

萧县华冠矿产品有限公司
安徽省萧县丁里矿区（南段）
陶瓷原料用瓷石矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

萧县华冠矿产品有限公司

2025 年 6 月



萧县华冠矿产品有限公司
安徽省萧县丁里矿区（南段）
陶瓷原料用瓷石矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：萧县华冠矿产品有限公司

法人代表：王俊钦



编制单位：安徽金联地矿科技有限公司

法人代表：闵远峰

总工程师：吴海东

项目负责人：冯华刚



编写人员：冯华刚 徐驰骋 毕勇超 黄李惠子

郑良壮 程冬冬

制图人员：徐驰骋 黄李惠子 毕勇超



地质灾害防治单位资质证书



单位名称：安徽金联地矿科技有限公司

资质类别：地质灾害评估和治理
工程勘查设计资质

住 所：安徽省合肥市高新区望江路800号A4楼5F

资质等级：甲级

证书编号：340020231120112

有效期至：2028 年 12 月 27 日



发证机关：安徽省自然资源厅

发证日期：2023 年 12 月 27 日

目 录

前言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	2
三、编制依据	3
四、方案使用年限	6
五、编制工作概况	7
第一章 矿山基本情况	12
一、矿山简介	12
二、矿区范围及拐点坐标	13
三、矿山开发利用方案概述	15
四、矿山开采历史及现状	19
五、矿山规划开采	20
第二章 矿区基础信息	27
一、矿区自然地理	27
二、矿区地质环境背景	33
三、矿区社会经济概况	44
四、矿区土地利用现状	45
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	50
六、矿山及周边矿山地质环境治理及土地复垦案例分析	52
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	58
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	58
二、矿山地质环境影响评估	61
三、矿山土地损毁预测与评估	78
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦责任范围	86
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	98
一、矿山地质环境治理可行性分析	98
二、矿区土地复垦可行性分析	101
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	119

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	119
二、矿山地质灾害治理	121
三、矿区土地复垦	131
四、含水层破坏修复	143
五、水土环境污染修复	144
六、矿山地质环境监测	144
七、矿区土地复垦监测和管护	146
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	150
一、总体工作部署	150
二、阶段实施计划	150
三、近期年度工作安排	155
第七章 经费估算与进度安排	162
一、经费估算依据	162
二、矿山地质环境治理工程经费估算	167
三、土地复垦工程经费估算	173
四、总费用汇总与年度安排	181
第八章 保障措施与效益分析	186
一、组织保障	186
二、技术保障	187
三、资金保障	189
四、监管保障	192
五、效益分析	194
六、公众参与	195
第九章 结论与建议	199
一、结论	199
二、建议	199

附 表:

- 1、*;
- 2、*。

附 件:

- 1、*;
- 2、*;
- 3、*;
- 4、*;
- 5、*;
- 6、*;
- 7、*;
- 8、*;
- 9、*;
- 10、*;
- 11、*;
- 12、*;
- 13、*;
- 14、*;
- 15、*;
- 16、*;
- 17、*。

附 图:

- 1、*;
- 2、*;
- 3、*;

4、*;

5、*;

6、*。

前言

一、任务的由来

萧县华冠矿产品有限公司隶属于冠军建材集团旗下信益陶瓷（中国）有限公司，为信益陶瓷（中国）有限公司和冠军建材（安徽）有限公司提供生产陶瓷用瓷石矿原材料。萧县丁里矿区（南段）陶瓷原料用瓷石矿（以下简称“丁里瓷石矿”）现持有采矿证（C3400002016117110143264）2016年11月16日由安徽省国土资源厅颁发，有效期2016年11月16日至2036年11月16日，开采矿种为陶瓷土，开采方式为露天开采，生产规模*万吨/年，开采深度+156m至0m标高，矿区面积0.6320km²。

考虑采矿权范围内资源储量较大，为合法、合理、安全开发矿区内资源，矿山企业拟申请将现有采矿许可证规定的*万 t/a 生产能力扩大至*万 t/a。萧县华冠矿产品有限公司委托马钢集团设计研究院有限责任公司编制《萧县华冠矿产品有限公司安徽省萧县丁里矿区（南段）陶瓷原料用瓷石矿（变更扩大生产规模*万吨/年）矿产资源开发利用方案》，该方案2023年11月经过宿州市自然资源和规划局组织评审并公示。

依据国务院《关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发〔2005〕28号）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号）、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与治理恢复方案编制审查及有关工作的通知》（国土资发〔2009〕61号）、《土地复垦条例》以及《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）等有关规定的要求。丁里矿瓷石矿因扩大生产规模变更采矿证，需要编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。2024年9月，萧县华冠矿产品有限公司委托安徽金联地矿科技有限公司承担《萧县华冠矿产品有限公司安徽省萧县丁里矿区（南段）陶瓷原料用瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的变更编制工作。

二、编制目的

（一）编制目的

为合理开发利用矿产资源，最大限度减少或避免因矿产资源开发引发的地质环境问题，有效预防矿山建设及生产活动造成的矿山地质灾害，保护和改善矿山地质环境，恢复被破坏的土地使用功能和生态环境，为矿山地质环境保护和土地复垦提供科学依据。

贯彻落实“谁损毁、谁复垦”的复垦原则，使矿山在生产建设过程中，因挖损、压占等造成损毁的土地得到及时复垦，明确建设单位土地复垦目标、任务、措施和实施步骤，贯彻落实“边开采，边复垦”的理念，明确复垦任务，尤其是近期地质环境保护与土地复垦任务和基金提取额度与计划，为土地复垦的实施管理、监督检查等提供依据；也为政府行政主管部门对矿山地质环境的监督管理提供依据，确保复垦工作落到实处，为建设资源节约、环境友好型的绿色矿山服务；同时也保护和改善区域生活环境和生态环境，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展。

（二）主要任务

（1）通过收集资料，开展矿山地质环境调查，查明矿山地质环境条件，逐一查明矿山地质环境问题和矿山地质灾害；

（2）对矿山地质环境现状和已有的地质环境问题进行现状评估和土地类型现状调查评估，根据矿山设计预测矿业活动可能引发矿山地质灾害类型和土地损毁程度预测分析，在现状评估及预测评估的基础上，进行矿山地质环境保护与土地复垦分区；

（3）确定矿山地质环境保护与土地复垦可行性分析，确定治理工程目标、任务，技术措施。编制矿山地质灾害治理、土地复垦、含水层结构破坏修复、水土环境污染修复、矿山地质环境监测、矿区土地复垦监测和管护工程设计方案；

（4）对矿山地质环境治理与土地复垦工作进行整体部署、整体预算，设计总体部署、阶段计划、近期年度计划和经费安排；

（5）对矿山地质环境保护与土地复垦方案进行保障措施与效益分析。

三、编制依据

（一）法律法规

（1）《中华人民共和国矿山安全法》（全国人大立法，2009 年 8 月修订实施）；

（2）《中华人民共和国水土保持法》（全国人大立法，2010 年 12 月修订，2011 年 3 月实施）；

（3）《中华人民共和国环境保护法》（全国人大立法，2014 年 4 月修订，2015 年 1 月实施）；

（4）《中华人民共和国土地管理法》（全国人大立法，2019 年 8 月修订，2020 年 1 月实施）；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（全国人大立法，2020 年 4 月修订，2020 年 9 月实施）；

（6）《中华人民共和国矿产资源法》（全国人大立法，2024 年 11 月修订，2025 年 7 月实施）；

（7）《地质灾害防治条例》（2003 年 11 月发布，2004 年 3 月实施）；

（8）《土地复垦条例》（2011 年 3 月发布，2018 年修正）；

（9）《土地复垦条例实施办法》（2012 年 12 月发布，2019 年 7 月修正）；

（10）《矿山地质环境保护规定》（2019 年 8 月修订）；

（11）《中华人民共和国基本农田保护条例》（1998 年 12 月发布，2021 年 7 月修正）；

（12）《安徽省非煤矿山管理条例》（2015 年 3 月发布，2015 年 5 月实施）；

（二）政策性文件

（1）《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通知》及附件《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，国土资规〔2016〕21 号；

（2）《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；

（3）《财政部、国土资源部、环境保护部取消矿山地质环境治理恢复保证

金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》，财建〔2017〕638号；

（4）关于印发《安徽省铁矿等十四个矿种采选行业准入标准的通知》，皖经信非煤〔2018〕32号，2018年3月2日施行；

（5）《安徽省在建与生产矿山生态修复管理暂行办法》（皖自然资规〔2020〕4号）；

（6）《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则（试行）》，皖自然资规〔2020〕8号；

（7）《安徽省自然资源厅关于开展已设露天开采矿山剥离物中砂石土矿产资源有偿处置的通知》，皖自然资规〔2022〕3号；

（8）安徽省自然资源厅、安徽省经济和信息化厅、安徽省财政厅、安徽省生态环境厅、安徽省水利厅、安徽省应急管理厅、安徽省市场监督管理局、安徽省林业局、安徽省能源局、国家税务总局安徽省税务局、中国银行保险监督管理委员会安徽监管局、中国证券监督管理委员会安徽监管局关于印发《安徽省绿色矿山管理办法（试行）》的通知（皖自然资规〔2023〕1号）；

（9）《安徽省省级绿色矿山建设评价指标（试行）》（皖自然资矿保〔2024〕1号）；

（10）《安徽省自然资源厅关于深化矿产资源管理改革进一步规范矿产资源勘查开采登记的通知》（皖自然资规〔2024〕2号）。

（三）技术标准与规范

（1）《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)；

（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》(TD/T 1031-2011)；

（4）《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)；

（5）《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T 0287-2015)；

（6）《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)；

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

（8）《水土保持综合治理技术规范》(GB/T 16453.1-2018)；

（9）《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB

36600-2018）；

（10）《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0312-2018）；

（11）《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T 13908-2020）；

（12）《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T 13908-2020）；

（13）《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；

（14）《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB 12719-2021）；

（15）《矿区地下水监测规范》（DZ/T 0388-2021）；

（16）《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部、国土资源部，2012年1月）；

（17）《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资源部，2023年11月）；

（18）《露天开采非金属矿绿色矿山建设要求》安徽省地方标准（DB34/T 3248-2018）；

（19）《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》（安徽省财政厅、安徽省国土资源厅，2019年4月）；

（20）《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）；

（21）《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）。

（四）其他相关资料

（1）宿州市矿产资源总体规划(2021-2025年)；

（2）矿权范围及周边最新土地利用现状图（三调）；

（3）矿权范围及周边“三区三线”及国土空间规划；

（4）关于《安徽省萧县丁里矿区（南段）陶瓷原料用瓷石矿详查地质报告》矿产资源储量评审备案证明（安徽省国土资源厅 皖矿储备字〔2013〕11号）；

（5）《萧县华冠矿产品有限公司萧县丁里矿区（南段）陶瓷原料用瓷石矿露天采矿工程项目安全预评价报告》，滁州市安平安全工程技术有限公司，2016年3月；

（6）《萧县华冠矿产品有限公司安徽省萧县丁里矿区（南段）陶瓷原料用

瓷石矿（变更扩大生产规模*万吨/年）矿产资源开发利用方案》，马钢集团设计研究院有限责任公司，2021年2月；

（7）《安徽省萧县丁里矿区（南段）陶瓷原料用瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，安徽金联地矿科技有限公司，2023年8月；

（8）《萧县华冠矿产品有限公司安徽省萧县丁里矿区（南段）陶瓷原料用瓷石矿一期*万吨/年建设工程项目环境影响报告书》，安徽汇泽通环境技术有限公司，2016年8月；

（9）宿州市工程材料市场信息价，2024年11月；

（10）现场调查及矿山提供的其他相关文图资料。

四、方案使用年限

（一）生产服务年限

根据2021年2月通过审查的《萧县华冠矿产品有限公司安徽省萧县丁里矿区（南段）陶瓷原料用瓷石矿（变更扩大生产规模*万吨/年）矿产资源开发利用方案》，丁里瓷石矿拟开采一期境界内可利用资源储量*万t（其中南采区*万t、北采区*万t），设计资源利用率为*，矿山生产规模*万t/a，丁里瓷石矿一期服务年限10年（第1年基建，第2年投产，第3—10年稳产），即2025年1月—2034年12月。

（二）采矿权有效期

丁里瓷石矿现持有采矿证有效期2016年11月16日至2036年11月16日，剩余服务年限12年。

（三）方案服务年限

矿山一期开采剩余服务年限10年，本着“边损毁、边复垦”的原则，地质环境治理及复垦工作在闭坑后1年内完成，根据萧县气候条件及林木生长规律，工程结束后对植被进行监测管护，管护期定为3年。方案适用期为剩余服务年限+施工期+监测管护期=10+1+3=14年，即2025年1月—2038年12月。

（四）方案适用年限

本方案编制目的是扩大生产规模变更采矿证，考虑到影响矿山地质环境的因

素变化很大，本方案建议适用年限为 5 年，即 2025 年 1 月—2029 年 12 月，当矿山扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式等情况，应重编或修编矿山地质环境保护与土地复垦方案。

表 0-1 方案使用年限表

方案使用阶段			时间	备注
方案适用期（14 年）	方案有效期（近 5 年）	基建期	2025.1-2025.12	边损毁、边复垦，当矿山扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式等情况，应重编或修编； 每 5 年对方案进行一次修订
		投产期	2026.1-2026.12	
		稳产期	2027.1-2029.12	
	/	稳产期	2030.1-2034.12	完成所有地质环境治理及复垦工作
		复垦期	2035.1-2035.12	
		管护期	2036.1-2038.12	对植被进行监测管护

五、编制工作概况

（一）工作程序

萧县华冠矿产品有限公司于 2024 年 9 月委托安徽金联地矿科技有限公司承担《萧县华冠矿产品有限公司安徽省萧县丁里矿区（南段）陶瓷原料用瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作。接受委托后，我单位立即组建项目组，投入技术人员 4 名。2024 年 9 月中旬结束野外调查工作，转入室内资料分析整理和方案编制工作，2024 年 12 月底完成该方案的初步编制工作。

方案编制是在进行大量的资料收集和野外调研的基础上完成的，方案中所用的原始数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供的资料。本方案的编制分为四个阶段：

1、前期工作（2024.9.1-2024.9.15）

（1）资料收集

广泛收集矿区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、土壤和项目基本情况等相关资料。

（2）野外调查

实地调查了矿区的地形地貌景观、地层岩性、地质构造等地质环境背景，同时调查了矿区土壤、水文、生物多样性、土地利用等情况。并针对区内土壤剖面进行挖掘，实地拍摄影像、图片等相关资料，并做文字记录。

（3）公众参与

采用座谈会、调查走访等形式，征求土地使用权人对地质环境保护、土地复垦方向、复垦标准及复垦措施的意见，并进行群众走访，了解群众意愿。

2、拟定初步方案（2024.9.16-2024.9.30）

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，初步确定土地复垦方向。

3、方案协调论证（2024.10.1-2024.10.15）

对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征询了矿业权人、政府相关部门和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、费用保障、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了可行性论证。

4、编制方案（2024.10.16-2024.12.31）

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。

方案编制工作程序如图 0-1 所示。

图 0-1 工作程序框图

（二）工作质量评述

本方案编制严格依照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031.3-2011），以及《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的要求进行，工作质量评述如下：

1、资料收集

接受委托之后，单位立即成立项目组，开展矿区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、土壤和项目基本情况等相关资料的收集整理工作。

表 0-2 主要资料收集和利用情况

资料类别	资料	利用情况
区域地质	安徽省区域地质志	基础地质、水文地质、地质灾害情况
水文资料	安徽省萧县区域水文地质调查报告：1/10 万	
区划报告	安徽省宿州市萧县地质灾害调查与区划报告	
矿山资料	安徽省萧县丁里矿区（南段）陶瓷原料用瓷石矿详查地质报告	矿山基础资料、开采计划、上一轮方案编

资料类别	资料	利用情况
	萧县华冠矿产品有限公司萧县丁里矿区（南段）陶瓷原料用瓷石矿露天采矿工程项目安全预评价报告	制和实施情况
	萧县华冠矿产品有限公司安徽省萧县丁里矿区（南段）陶瓷原料用瓷石矿（变更扩大生产规模*万吨/年）矿产资源开发利用方案	
	安徽省萧县丁里矿区（南段）陶瓷原料用瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案	
图件	矿区遥感影像图	野外调查、报告相关插图底图
	矿区 1：5000 地形图	野外调查手图、地质环境治理底图
	矿区土地利用现状图	土地复垦底图

2、野外调查

在充分收集和利用区内已有的研究成果和各类资料的基础上,开展了矿山地质环境现状调查工作。野外调查工作从一开始就做到统一方法、统一要求,野外调查采用 2024 年矿山实测地形图作为手图,搭配 2024 年 9 月的矿区遥感影像图,采用手持 GPS 与地形、地物相结合的方法进行定位,以皮尺为测量工具,以铁锹、小螺纹钻为揭露工具。

调查以点、线、面结合的方式进行,以点上观察、测量、访问和路线调查追索为主,辅以必要的揭露工作;对典型地貌、地层岩性、矿山地质环境问题、土地损毁进行定点描述记录,测量范围,并拍摄了照片。

在野外调查过程中,项目组对每天工作均进行了 100%自检,发现问题及时进行补充调查,野外工作结束后编写野外工作总结。为保证报告质量,单位质量技术部有关技术人员对资料进行抽检,抽检调查点 52 个(抽检率 56.5%),并对野外调查结果资料进行了验收,调查点数量满足“规范”相关要求,且对重要部位和重点地段进行了加密,调查点布设合理。

表 0-3 完成的野外调查工作量

项目	单位	工程量	备注
调查面积	km ²	2.72	评估区: 2.6456km ²
调查线路	km	6.15	
调查点	处	92	重点调查点 23 个
典型土壤剖面	个	1	
照片	张	125	

3、方案编制

为了确保方案编制的质量，项目组负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作严格按照三级质量标准进行控制，并组织有关技术人员对矿山地质环境条件、评估级别、矿山地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）、水土环境污染、土地占用与损毁等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后，项目征询了矿区涉及的萧县自然资源和规划局及相关主管部门意见，对方案进一步修改完善。

综上，本次工作中收集的资料比较全面，提供基础数据和现场调查数据真实可靠，矿山地质环境及土地资源调查和编制工作按照国家、安徽省现行有关技术规程规范进行，附图插图统一采用 2000 国家大地坐标系和 1985 国家高程基准，工作精度符合规程规范要求，符合三级质量控制标准，达到预期目的。

（三）真实性及科学性承诺

本方案的编制是在大量资料收集以及野外调研的基础上完成的，方案汇总所用的数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为通过评审备案的各类报告。我公司承诺报告中调查数据真实，引用资料可靠，方案中涉及的基础资料、结论均真实有效、无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

（一）矿山基本信息

采矿权人：萧县华冠矿产品有限公司

地 址：安徽省萧县龙城镇王大庄村

矿山名称：安徽省萧县丁里矿区（南段）陶瓷原料用瓷石矿

经济类型：其他有限责任公司

开采矿种：陶瓷土

开采方式：露天开采

生产规模：*万吨/年

开采深度：由+156 米至 0 米标高

矿区面积：0.6320km²

采矿许可证号：C3400002016117110143264

有效期：2016 年 11 月 16 日至 2036 年 11 月 16 日

（二）地理位置与交通

丁里瓷石矿位于萧县县城西南方向约 5 公里处，隶属于萧县丁里镇管辖。矿区中心地理坐标：东经*，北纬*。矿区南侧有 202 省道通过，连霍高速公路在矿区南侧距南段出口站 1 公里处经过，东紧靠符夹线铁路，萧县火车站距矿区 5 公里，可直接与津浦、陇海铁路干线连接，交通方便（图 1-1）。

图 1-1 交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

丁里瓷石矿矿权范围以现持有的采矿许可证范围为准，由 16 个拐点圈定（图 1-3），各拐点坐标如表 1-1 所示。

表 1-1 矿区范围拐点坐标一览表

点号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****
5	*****	*****	*****	*****
6	*****	*****	*****	*****
7	*****	*****	*****	*****
8	*****	*****	*****	*****
9	*****	*****	*****	*****
10	*****	*****	*****	*****
11	*****	*****	*****	*****
12	*****	*****	*****	*****

点号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
13	*****	*****	*****	*****
14	*****	*****	*****	*****
15	*****	*****	*****	*****
16	*****	*****	*****	*****
面积：0.6320km ²		开采标高：+156m～0m		

图 1-2 采矿权范围

数据来源：安徽省萧县丁里矿区（南段）陶瓷原料用瓷石矿采矿许可证，2016 年 11 月。

三、矿山开发利用方案概述

《安徽省萧县丁里矿区（南段）陶瓷原料用瓷石矿（变更扩大生产规模*万吨/年）矿产资源开发利用方案》于 2021 年 2 月通过宿州市自然资源和规划局审查（附件 3），方案设计概述如下。

（一）矿山生产规模、资源情况及服务年限

1、生产规模

丁里瓷石矿生产规模*万 t/年，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 D“表 D.1 矿山生产建设规模分类一览表”该矿山建设规模级别为大型。

2、利用资源量

丁里瓷石矿储量（控制的+推断的）332+333 类矿石量*万 t，由于矿区范围资源储量较大且中长期内保护水库的需要，方案规划对全矿区范围分两期开采，总的开采顺序为先采一期，待水库问题解决后，再进行二期开采。设计一期利用资源储量为*万 t（其中南采区*万 t、北采区*万 t），资源利用率为*。

综上，由于后期水库及矿权范围内耕地调整具有不确定性，本二合一方案根据开发利用方案设计，统一对矿山一期开采终了阶段进行编制。

3、矿山服务年限

设计矿山一期生产建设规模*万 t/年，境界内利用资源量*万 t，按开采回采率*，生产规模*万 t/a，第 1 年投产，第 2 年达产并稳产排产，矿山服务年限 10 年。

（二）开采方式、开拓运输及厂址选择

矿山采用自上而下分台阶露天开采方式，公路开拓汽车运输。

矿区中心位于萧县城南偏西约 5km 处，南段属萧县丁里镇所辖，中心地理坐标：*，北纬*。

矿石加工场地位于矿区西南侧约 450m 处，矿山办公生活区、卸料平台及破碎站均位于加工场地内。

（三）采矿、矿石加工生产工艺

1、采矿

采场采用自上而下分台阶开采，生产台阶高度 10m。

表 1-2 露天采场边帮构成要素表

序号	项 目	单位	构成参数	备 注
1	生产台阶高度	m	10	
2	安全平台宽度	m	4	
3	清扫平台宽度	m	6	隔一设一
4	终了台阶坡面角	°	65	第四系按 45° 设置
5	最终边坡角	°	≤47	

深孔爆破采用阿特拉斯·科普柯公司 CM351 型高压履带式潜孔钻车，孔径 110mm~150mm，穿孔台阶高度 10m，炮孔超深 1.5m，炮孔倾角 70~75°，孔距 5.5m，排距 4.5m，最小抵抗线 3.5m。采用乳化炸药爆破，平均炸药单耗 0.45Kg/m³，导爆管非电起爆系统起爆，逐孔微差爆破。

采装设计采用 4.0m³ 液压履带挖掘机，运输采用 60t 矿用自卸汽车。为了避免二次爆破对周围环境的影响，采用挖掘机配振动锤来破碎大块。

2、矿石加工

根据矿山采出矿石粒度及产品粒度，结合设计规模、破碎设备特点及场地布置条件等因素，破碎工艺流程采用三段一闭路“颚破+圆锥”流程。

设计矿石经破碎筛分加工后，产品方案为瓷石产品 0~5mm、5~10mm、10~30mm、30~50mm 四种规格粒度，并根据市场需求调整，作为生产日用炆器、卫生洁具、陶瓷玻化砖原料和建筑骨料（含道渣等）用。

（四）矿山供水供电

1、供水

矿山用水主要包括生产用水和生活用水，附近有水库等地表水源，可满足矿山供水需求。

生产用水主要为露天采场工作面、破碎加工场地以及运输道路除尘用水，设计在南北两个采场处各设置一座 200m³ 高位水池，从周边水库取水，采用洒水车（12m³）供水。生活用水可用井水，也可采用桶装或瓶装纯净水供给。

2、供电

矿山生产用电负荷主要为办公用电、采场、道路照明用电和破碎系统用电。设计新建 10kV 高压配电室一座，共 2 路 10kV 电源由矿区附近总降变电所 10kV 配电室提供，电源互为备用。

（五）防治水方案

矿区设计开采范围地处黄淮冲积平原之上，坐落在皖北低山丘陵区，呈北北东走向绵延起伏的灰色长龙，本矿区充水因素主要为大气降水。

一期南采区采场境界最低开采标高为+30m，地面+50m 以上地形有利于地表水的自然排泄；北采区采场境界最低开采标高为+50m，地面+50m 以上地形有利于地表水的自然排泄。因此，南采区+50m 以下设计采用机械排水，详查地质报告对+50m 以下水文地质条件没有描述，开采过程中需要补充水文地质资料，依据详查报告中地下水位描述“据区域资料，碳酸盐岩类裂隙含水岩组的裂隙和岩溶发育程度在不同岩性段和深度上有很大的不均一性，富水性的差异性亦很大，单位涌水量一般为 0.05~1.5 升/秒·米，水质多属重碳酸钙型水，地下水水位标高在 10m 左右，富水性弱~中等”。

综上所述，设计 20 小时排完采坑 1 天最大汇水量。矿山设计开采境界内一日平均最大汇水量为 3150.88m³，设计最大排水高度为 30m。选用 150WQ180-30-30 型水泵 2 台（一用一备），功率 30kw，扬程 30m，流量 180m³/h。暴雨天要停止生产作业。

采场形成固定帮的部分，在清扫平台上修排水沟，将地表径流产生的涌水引出采场以外；工作平台上要防止台阶积水，生产台阶的纵向坡度应保持在 2~3%。

露天矿防洪是防止采场外雨水汇水和地表水涌入露天采场，保障采掘工作安全的技术措施，主要采用修筑截洪沟的形式。

根据矿山实际条件，水沟构造设计为岩石，参照类似矿山经验，截洪沟设计采用水力上最经济的倒梯形断面，选取的边坡为 1: 0.5，上口宽 0.80m，下口宽 0.40，断面积 0.20m²，沟深 1.0m，能够满足需要。

（六）矿山建设工程

根据设计开拓工程布置，采矿系统建设工程量为 25.74 万 m³，矿山基建时间 12 个月。基建结束后，开拓运输道路能够从破碎站卸料口标高分别到达南、北

采区上部+110m、+90m 水平，分别完成南、北采区+110m、+90m 以上各水平岩土量剥离，分别形成+110m、+90m 初始开采工作面。

图 1-3 矿区地面工程布局图（基建结束时）

数据来源：安徽省萧县丁里矿区（南段）陶瓷原料用瓷石矿（变更扩大生产规模*万吨/年）矿产资源开发利用方案，2021 年 2 月。

（七）项目综合评价

矿山资源可靠，质量可以满足要求，按*万 t/a 规模一期生产可服务 10a，是一个产品供应稳定、质量有保证的瓷石矿生产基地。

本项目总投资为 13382.85 万元，达产后年平均总销售收入 20000.00 万元，年平均总成本费用 12038.62 万元，税后利润 4924.98 万元，税后项目投资财务内部收益率为 24.7%，税后项目投资回收期 4.74 年（含基建期），可见该项目经济效益较好，可带动地方经济发展，同时还可增加就业，增加地方财政税收，也具有良好的社会效益。

四、矿山开采历史及现状

（一）开采历史

在萧县华冠矿产品有限公司 2016 年取得采矿许可证以前，矿区有 1 处历史遗留采坑，位于南采区西南部，总面积 1.4199hm²，矿权范围内 0.9963hm²，矿权范围外 0.4236hm²。取得采矿证之后，矿山一直处于筹备阶段，尚未进行基建和开采（详见附件 5《萧县华冠矿产品有限公司关于萧县华冠矿产品有限公司安徽省萧县丁里矿区（南段）陶瓷原料用瓷石矿 2024 矿区内储量未动用承诺书〈华冠矿〔2024〕16 号〉》），仅在矿权内原遗留采坑处开挖约 10 吨矿石用做品位分析。

图 1-4 相对位置

照片 1-1 历史遗留采坑现状

（二）矿山现状

丁里瓷石矿仍旧保持原有的自然地形地貌，现状地表植被生长状况良好。

照片 1-2、1-3 露天采场现状

照片 1-4、1-5 工业广场现状

五、矿山规划开采

1、总体规划

由于丁里瓷石矿矿权范围资源储量大，且矿权范围内存在王大庄水库和王老家坑塘。其中王大庄为小（二）型水库（水库集水面积 2.5km²，总库容 61.0 万 m³，主要任务是防洪、灌溉、下游人畜饮水，同时兼有养殖等综合效益，水库设计灌溉面积 1900 万亩，下游影响耕地 2500 亩，保护人口 2000 万人）；原“王老家水库”（集水面积 1.2km²，总库容 9.87 万 m³，主要任务是灌溉，同时兼有养殖等综合效益；塘坝灌溉面积 0.04 万亩，保护人口 0.12 万人，耕地 0.67 万亩），根据萧县水利局 2022 年 10 月 13 日下发的“关于王老家水库降等为塘坝的批复”（萧水审批〔2022〕26 号）（附件 10），已办理水库注销手续。

出于保护水库的需要，矿山企业规划对全矿区范围分两期开采，总的开采顺

序为先采一期，即本方案设计范围。待王大庄水库问题解决后，再进行二期开采。即设计以水库管理区边界为界，水库管理区边界以南+30m 以上为一期南采区，水库管理区边界以北+50m 以上为一期北采区，全矿区范围内+0m 以上标高剩余部分为二期。

设计一期利用资源储量为*万 t（其中南采区*万 t、北采区*万 t），资源利用率为*。

2、南采区

根据矿区设计，南采场最高开采台阶标高+100m，最低开采台阶标高+30m，一期开采结束时，将形成露天采场面积 21.1741hm²。

3、北采区

北采场最高开采台阶标高+130m，最低开采台阶标高+50m，一期开采结束时，将形成露天采场面积 18.2555hm²。

表 1-3 一期（南采区）开采范围拐点坐标

拐点编号	2000 坐标系		拐点编号	2000 坐标系	
	X	Y		X	Y
N1	****	****	N10	****	****
N2	****	****	N11	****	****
N3	****	****	N12	****	****
N4	****	****	N13	****	****
N5	****	****	N14	****	****
N6	****	****	N15	****	****
N7	****	****	N16	****	****
N8	****	****	N17	****	****
N9	****	****	面积：21.1741hm ²		

表 1-4 一期（北采区）开采范围拐点坐标

拐点编号	2000 坐标系		拐点编号	2000 坐标系	
	X	Y		X	Y
B1	****	****	B5	****	****
B2	****	****	B6	****	****
B3	****	****	B7	****	****
B4	****	****	面积：18.2555hm ²		

图 1-6 一期开采范围

数据来源：安徽省萧县丁里矿区（南段）陶瓷原料用瓷石矿（变更扩大生产规模*万吨/年）矿产资源开发利用方案，2021 年 2 月。

六、绿色矿山建设规划

绿色矿山是指“在矿产资源开发全过程中，实施科学有序开采，对矿区及周

边生态环境扰动控制在可控制范围内，实现环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、管理信息数字化和矿区社区和谐化的矿山”。

（一）总体要求

贯彻落实创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，根据《中华人民共和国矿产资源法》、自然资源部等七部委《关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规〔2024〕1号）、《安徽省绿色矿山管理办法（试行）》等法律和文件精神，依据《露天开采非金属矿绿色矿山建设要求》（DB34/T 3248-2018）、《安徽省绿色矿山建设评价指标（试行）》（皖自然资矿保〔2024〕1号），结合本矿山开发利用总体布局及矿山实际条件，统筹规划，科学、合理、有序地开展绿色矿山建设，建成具有示范作用的绿色矿山企业。

（二）建设初步方案

绿色矿山建设主要从矿区环境、资源开采、资源综合利用、绿色低碳、生态修复、科技创新与规范管理六方面进行建设。本项目绿色矿山创建初步方案如下。

1、矿区环境

生产、生活等区域环境规范整洁。优化设计，合理布局，生产区、加工区、生活区、办公区、固废综合利用区、运输区等功能区统一规划；根据矿区开采技术条件统筹规划，科学合理布置开作业区，矿山建设布局合理、秩序井然；矿区和厂区的标识、标牌等规范统一、清晰美观；合理规划设计总平面布置，统筹物流、人流规划方案，厂区道路硬化，生活区亮化、绿化、美化。矿区和加工区生产、生活运行有序、管理规范、厂貌整洁。

合理处置废弃物。严格执行环保“三同时”，无害化处置废弃物。加强生产废水循环利用、强化剥离土及废石的综合利用；合理布置临时堆土场和剥离物堆放区，对矿石、剥离物、废石的生产、运输、堆存规范有序；废水、噪声和粉尘经处理后达标排放。

2、资源开采

（1）采矿工艺

严格执行设计开采设计方案，总体要求：

遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采，并坚持“采剥并举，剥离先行”的原则；采用剥离-排土-生态修复一体化开采技术；开采工艺技术应满足：制定科

学合理的开采规划，开拓和采准工作合理超前，开拓矿量、备采矿量保持合理关系，采场工作面推进均衡有序；开采回采率不低于 95%，最大限度回采矿石；采用合理的孔网参数减少爆破对周围环境的影响。

（2）采矿运输设备

采用先进的大型采掘设备、运输车辆。运输矿车优先采用新能源汽车；宜采用低噪声的钻机、空压机等设备；矿山主要采掘、运输设备应设有驾驶室。

液压挖掘机和轮式装载机进行铲装作业，铲装设备完好率应不低于 80%。

运输汽车完好率不低于 80%，推广使用新能源汽车。强化矿区运输车辆管理，采用专用矿山运输设备，严禁超载超限遗撒行为。

（3）破碎及加工

应根据母岩材质性能、产品结构、产能要求等因素选择先进选矿(破碎及加工)工艺和设备；

配置与生产规模和工艺相符的辅助设施，合理规划堆料、装卸以及设备检修维护场地。

破碎站应配备高效除尘设备，并保持与生产设备同步运行。

破碎系统应符合以下要求：

应有较高的自动化水平，能够实现无人操作或远程控制。

应选用低噪声生产设备，对高噪强振的设备应采取消声、减振措施，合理设计工艺布置，控制噪声传播。

3、资源综合利用

按照减量化、资源化、再利用的原则，综合利用各类矿产资源，提高资源综合利用率。

本项目产生的固体废弃物主要有：矿山采场剥离表土、除土筛分后的渣土。表土用作矿区土地复垦，渣土可作为当地其他建设工程的回填、复垦等综合利用。

4、绿色低碳

矿山产生废水、废气、废渣、废石等废弃物，应按照国家环境保护、矿山安全等规定分类处置。

按照“源头预防、过程控制、闭坑达标”的要求，加强对矿产资源开发全过

程的保护，闭坑阶段应提交闭坑报告，完全履行生态保护与修复义务。

5、生态修复

矿山应遵循“因地制宜”和“边开采、边复垦”的原则，根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》对可复垦土地进行复垦,复垦后的地形地貌应与周边自然环境和景观相协调，土地复垦质量应符合规定。并结合当地气象水文、地形地貌进行植被重建，宜选用耗水低、耐瘠薄、再生力强的乡土树(草)种，加强后期养护。

将矿山剥离的表土排放至排土场，用于后期土地复垦使用。

采场、排土场、矿山工业场地、高位水池及厂内道路均应进行土地复垦。土地复垦应符合《矿山地质环境保护与土地复垦方案》要求，矿山开采结束闭坑时，土地复垦率达到 100%。

矿山设专门机构负责矿山地质环境监测。矿山应按《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，对开采中和开采后的土地复垦区稳定性与质量进行动态监测。

按照环境影响报告书确定的环境监测计划对矿山地表水、地下水、土壤环境，以及生产废水、粉尘、噪声等污染物和污染源进行监测。

6、科技创新与规范管理

（1）科技创新

建立企业科技研发队伍，推广转化科技成果，加大技术改造力度，推动产业绿色升级。

开展关键技术研究，配备专门科技人员，在资源开发、资源综合利用、生态保护与修复、节能减排等方面改进和提高工艺技术及装备水平。

（2）数字化矿山

矿区设 5G 移动基站，保持实时定位、全区监控、调度等网络信息畅通，为搭建三维可视化管控平台奠定基础条件。

建设智能管控软件平台，建立矿山生产自动化系统，实现生产、监测监控等子系统的集中管控和信息联动。

建设数字采矿软件平台，建立数字化资源储量模型与经济模型，进行矿产资源储量动态管理和经济评价，实现地质矿产资源储量利用的精准化管理。

建设智能终端监控系统，建立地质环境监测系统，保障安全生产

露天矿山采场作业范围、排土场、爆破器材、边坡等场所应实现在线监控，采用无人机实时监测。

变（配）电室、供排水设施、空压机、皮带运输系统等设备设施应实现无人自动化系统值守。

矿石破碎加工、输送、储存等有人作业的全封闭设施内应设置粉尘监测系统，并实现超限报警功能。

采用计算机和智能控制等技术建设智能化矿山，实现信息化和工业化的深度融合。

矿石加工关键生产工艺流程全部实现自动化。

建立办公自动化系统，实现矿山经营、生产决策、安全生产管理和设备控制的信息化。

（3）规范管理

建立资源管理、生态环境保护、安全生产和职业病防治等规章制度，明确工作机制，责任落实到位。

各类报表、台账、档案资料等应齐全、完整。

建立职工培训制度，培训计划明确，培训记录清晰。

主动承担社会责任，构建企地共建、利益共享、共同发展的办矿理念。通过创立社区发展平台，构建长效合作机制，发挥多方资源和优势，建立多元合作型的矿区社会管理共赢模式。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）气象

区域地处暖温带半湿润季风气候区，气候温和，四季分明，春夏多雨，盛夏炎热，秋季凉爽，冬季寒冷。全年主导风向为偏东风，冬季偏北风较多。全年无霜期约为 220 天。多年平均相对湿度 72%。

据萧县气象局 1964—2024 年气象资料，多年平均气温 15.7℃，极端最高气温 40.5℃（1988 年 7 月 7 日），极端最低气温-23.6℃（1969 年 2 月 5 日）。7 月份最热，月均气温 27.1℃；1 月份最冷，月均气温 0.3℃。

多年平均降水量 811.2mm，由于受东南季风影响，以 7 月降水量最多，平均 226.6mm，占全年 23.8%，12 月最少为 12.8mm，占 2.2%。年最大降水量 1441.4mm（1963 年）；最小降水量 516.8mm（1988 年）。月最大降水量 601.5mm（1965 年 7 月）；最小降水量 0mm（建站以来出现在 1 月有 4 年、1960 年 2 月和 1968 年 2 月、10 月有三年、11 月有 3 年、12 月有七年均为零），日最大暴雨量 338.7mm（2024 年 9 月 7 日）；年平均蒸发量为 1768.0mm，年最大蒸发量 2300.3mm，最小 1382.9mm。

图 2-1 萧县 1964—2023 年平均气象要素图

（二）水文

矿区范围内北侧有王大庄水库和王老家坑塘，其水位与流量随季节性变化，属季节性，库内水位受大气降雨控制。王大庄水库死水位为 51.3m，正常蓄水位为 58.0m，设计洪水位为 59.3m，校核洪水位为 59.9m，总库容为 61 万 m³；王大庄水库死水位为 52.5m，汛限水位为 54.5m，兴利水位为 55.5m，设计洪水位为 56.75m，校核洪水位为 57.45m，总库容为 14 万 m³。

除此以外，山体冲沟发育，方向与山体坡向一致，一般浅、短、缓、直、干，其水量、流量完全受季节降水量控制，平时无水；区内还有一些小的河流、水塘，水网密布，纵横交错，构成了区内发达的地表水系。

（三）地形地貌

1、地形

区域地处淮北平原东北部丘陵区，总体地势东北高西南低，西南部为平原，东北部为丘陵区，最高点位于饮牛坑，海拔标高+242.6m，最低点海拔标高+33.2m，相对高差 209.4m，地形坡度 15°～30°左右。

区域地面标高+33.5～+110.9m，最高点位于东南部，标高+110.9m，最低点位于西南侧，海拔标高+33.5m，丘陵山体地形坡度 15°～20°，侵蚀基准面标高为+10m。

2、地貌

根据成因、地形高度和切割深度将区域地貌类型划分为 2 个地貌单元和 4 个微地貌类型，微地貌类型分述如下：

（1）中丘

分布于矿区东北部饮牛坑，山体顶部标高 150～250m，相对高差 50～100m，峰脊走向呈北北东向，地形起伏较大，主要由花岗斑岩、气孔状花岗斑岩等组成，为基岩裸露区。

（2）低丘

分布于矿区南部狼尾巴山、尖山一带，地面标高 34.5～110.9m，相对高差 30～50m，峰脊走向呈北北东向，山顶圆滑，山坡坡角 15～20°左右，主要由花岗斑岩、气孔状花岗斑岩等组成，为基岩裸露区。

（3）山前斜地

广泛分布于中丘、低丘、泛滥坡平地间的过渡地带，地形标高 33.8~50m，由上中更新统茆塘组（Qp₃m）的青黄杂色粘土、亚粘土夹粉、细砂及含砾中、粗砂。含钙质结核及铁锰质结核。

（4）泛滥坡平地

分布于矿区外西部、东南部村庄，高程一般在 33~45m，组成的岩性主要为全系统萧碭组的亚粘土、亚砂土夹粉、细砂、中下部夹淤泥质亚粘土。

具体见表 2-1 和图 2-2。

表 2-1 区域地貌类型表

地貌单元	微地貌类型	描述
平原	泛滥坡平地	高程一般在 33~45m，组成的岩性主要为全新统萧碭组的亚粘土、亚砂土夹粉、细砂、中下部夹淤泥质亚粘土。
	山前斜地	高程一般在 40~75m，组成的岩性主要为上更新统茆塘组青黄杂色粘土、亚粘土夹粉、细砂及含砾中、粗砂。
丘陵	低丘	山体顶部标高 50~150m，相对高差 30~50m，主要由花岗斑岩、气孔状花岗斑岩等组成，为基岩裸露区。
	中丘	山体顶部标高 150~250m，相对高差 50~100m，地形起伏较大，主要由花岗斑岩、气孔状花岗斑岩等组成，为基岩裸露区。

照片 2-1 项目区地貌

图 2-2 矿区地形地貌图

（四）植被

区域地带性植被为暖温带落叶阔叶林带，林木有刺槐、侧柏、石榴、杏枸杞、野棠棣、黄荆条、算盘子等。矿区地表植被稀少，山坡植被主要为松树林和意杨，

杂以白草、茅草、狗尾草等常见的草类。平原地区多为耕地，主要种植小麦、玉米、大豆、棉花等农作物。

照片 2-2 项目区植被

（五）土壤

矿区及周边区域分布土类为粗骨土、石灰岩土和潮土（图 2-3）。粗骨土分布于矿区南部及西北部，现状为基岩裸露区，表土层厚度 0.1—0.2m 不等，表土层以下为风化或半风化的母质层，厚度 0.2—0.5m，夹有大量岩屑体，表土层及母质层石砾含量超过 35%。土壤颜色除表土层略深外，以下母质层颜色因岩性不同各异，上下过渡较明显。土壤 pH 值 5.4-8.5，有机质含量较低，速效养分含量也不高，土壤贫瘠，一般不宜农用。局部坡麓及平缓地段可开垦种植薯类，谷类、豆类、芝麻等耐旱的粮油作物或果、茶等经济林木，一般产量不高。石灰岩土分布于矿区中部、西北部，现状为基岩裸露区，成土母岩为灰岩，表土层厚度 0.1—0.2m 不等，表土层以下为风化或半风化的母质层，厚度 0.2—0.5m，土壤 pH 平均值 7.4，大多生态环境条件较差，该类土壤的成土速度又极慢，一经冲刷就形成裸岩，很难形成新的土层。因此对石灰岩土应以林业利用为主，保护和发展森林，保持水土，涵养水源。潮土分布于矿权外围，现状地类为耕地处，土体厚

度约 5.65—6.24m，表土与心土层厚度 0.7—1.05m。土壤 pH 值 7.0-7.5，近于中性或微碱性，土体表层略呈暗棕色，含腐殖质，土壤养分含量居中，有机质含量 1.0%，全氮含量 0.094%，速效磷 4ppm，速效钾含量 124ppm。

图 2-3 矿区及周边土壤分布图

照片 2-3 区域耕地典型土壤剖面图（位于矿区西侧耕地）

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

1、区域地层

区域地层隶属华北地层区淮河地层分区淮北小区，为标准的北相地层。按地层时代划分，由老至新为石炭系和第四系（见区域地层简表 2-2）。

表 2-2 区域地层简表

界	系	统	地层名称	代号	厚度(m)	主 要 岩 性
新生界	第四系	全新统	萧碭组	Qhx	0-56	亚粘土、亚砂土夹粉、细砂、中下部夹淤泥质亚粘土。
		上更新统	茆塘组	Qp _{3m}	0-54	青黄杂色粘土、亚粘土夹粉、细砂及含砾中、粗砂。含钙质结核及铁锰质结核。
古生界	石炭系	上统	太原组	C _{2t}	>60	灰色砂岩、深灰色页岩、砂质页岩与黑色深灰色薄层灰岩互层

2、矿区地层

丁里矿区（南段）地层（图 2-4）由老到新叙述如下：

图 2-4 矿区及周边地质图

（1）石炭系上统太原组（C₂t）

岩性为灰色砂岩、深灰色页岩、砂质页岩与黑色深灰色薄层灰岩互层，产蜓科、腕足、珊瑚化石等，以捕虏体形式出露于矿区西南侧，厚约 60m。

（2）第四系上更新统茆塘组（Qp₃m）

岩性为上更新统茆塘组的青黄杂色粘土、亚粘土夹粉、细砂及含砾中、粗砂。含钙质结核及铁锰质结核。主要分布于山沟低凹处，或山前平地，厚约 5.65～6.24m。

3、岩浆岩

矿区内出露的岩浆岩为燕山期第三次侵入的丁里岩体，也是本次的矿体赋存地，将丁里岩体定名为花岗斑岩，同时又将花岗斑岩分为花岗斑岩（ $\gamma\pi$ ）及气孔状花岗斑岩（ $q\gamma$ ）二类，这两种岩石的区别主要是有无气孔状构造，其矿物成分、结构基本一致。共同特征：浅肉红色、风化后呈浅黄至灰白色，斑状结构，块状构造。斑晶含量一般为 5%～8%，个别 13%、10%。斑晶粒径一般 0.2～2mm。主要有斜长石、钾长石、石英组成，但含量不均，斜长石 3%～94%、钾长石 0%～40%、石英 5%～90%。斜长石和钾长石为自形～半自形晶体；石英为他形粒状，常被溶蚀为浑圆状。基质为细晶～微晶结构，主要由石英、钾长石、斜长石及少量白云母、暗色矿物组成。总的矿物含量石英 25%～45%，钾长石 25%～35%、斜长石 20%～45%。白云母、不透明矿物均＜1%。气孔状花斑岩杏仁体较发育，常充填有石英和白云母。次生变化：斜长石、钾长石绢云母化、泥化。

（二）地质构造

图 2-5 矿区大地构造单元划分

矿区位于中朝准地台（I）、淮河台坳（I₁）、淮北陷褶断带（I₁'）的宿县凹断褶束（I₁¹⁻²）（图 2-5），区内自东向西有皇藏峪复背斜、闸河复向斜、萧县复背斜、蒋河向斜等，矿区位于萧县复背斜南东翼。

1、褶皱

矿区位于萧县复背斜中段的南东翼，主要为向南东倾斜的单斜构造，倾角一般 35~45°。更次一级构造，有一个向斜和两个背斜，为灵山背斜（萧县背斜之主体背斜）、白娄子向斜、纵林背斜，位于矿区北东侧。

2、断层

丁里矿区（南段）未见断层发育。

3、区域地壳稳定性

根据本区及邻近周边地区历史地震资料，邻近周边地区共发生 3 级以上地震 12 次，见表 2-3。

根据 2016 年 6 月 1 日实施的《中国地震动参数区划图（GB18306—2015）》，本区地震动峰值加速度（g）为 0.05，基本烈度为 VI 度，地震活动性一般，区域地壳较稳定，见表 2-4、图 2-6。

表 2-3 萧县及邻近地区地震情况一览表

序号	发生时间	震中位置			震级
		北纬	东经	地点	
1	925.11.18	****	****	江苏徐州	5.0
2	1537.5.13	****	****	灵璧	5.5
3	1561.7.10	****	****	濉溪县百善西北	4.5
4	1622	****	****	宿县北	4.5
5	1642.10.04	****	****	江苏盱眙	5.0
6	1672.6.17	****	****	宿县时村	4.5
7	1965.3.15	****	****	灵璧县大店	4.0
8	1971.7.13	****	****	灵璧	3.3
9	1971.7.13	****	****	灵璧县大店	3.8
10	1976.9.10	****	****	宿县大店	4.3
11	1995.9.20	****	****	山东苍山	5.2
12	2008.4.6	****	****	河南永城	3.2

图 2-6 安徽省地震动参数区划图

[据《中国地震动参数区划图（2015）》]

表 2-4 地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表

地震动峰值加速（g）分区	0.05	0.10	0.15	0.20
地震基本烈度值	VI	VII	VII	VIII

（三）水文地质

1、含水岩组

根据矿区地质、水文地质条件，含水介质特征可划分为三个含水岩组：松散岩类孔隙含水岩组、碳酸盐岩类裂隙含水岩组和岩浆岩类裂隙含水岩组。现分述如下：

（1）松散岩类孔隙含水岩组

分布于矿区东南部、南部及西部边缘，岩性为上更新统茆塘组（ Qp_3m ）的青黄杂色粘土、亚粘土夹粉、细砂及含砾中、粗砂，厚约 5.65~6.24m，并向矿区外围延伸，厚度渐增。富水性差，为隔水层，隔水性能较好。单位涌水量一般为 5~50m³/d，水质以 $HCO_3 \cdot Ca-Na$ 或 $HCO_3 \cdot SO_4-Na$ 型水为主，溶解性总固体一般 1~2g/L。

（2）碳酸盐岩类裂隙含水岩组

分布于矿区外围西侧，以捕虏体出现，面积较小。岩性主要为石炭系上统太原组（ C_{2t} ）灰色砂岩、深灰色页岩、砂质页岩与黑色深灰色薄层灰岩互层。据露头观察，裂隙较发育，为张性，规模较小；岩溶较发育，可见较多的小溶沟、溶孔和溶蚀裂隙，含岩溶裂隙水。据区域资料，该含水层（组）的裂隙和岩溶发育程度在不同岩性段和深度上有很大的不均一性，富水性的差异性亦很大，单位涌水量一般为 43.2~129.6m³/d，水化学类型主要为 $HCO_3-Ca \cdot Mg$ ，水质多属重碳酸钙型水，溶解性总固体 0.7g/L，pH7.81。地下水水位标高在 10m 左右，富水性弱~中等。

（3）岩浆岩类裂隙含水岩组

岩性为花岗斑岩及气泡状花岗斑岩，呈岩株状产出，在矿区内大部分出露地表，表层为弱风化，风化带厚度约 0.1m 左右，向外逐渐隐伏于第四系之下，富水性差，为极弱含水层。

图 2-7 矿区典型水文剖面图

2、地下水补给、径流、排泄

松散岩类孔隙水直接接受大气降水入渗补给，通过蒸发、下渗补给岩溶水或以径流形式向下游排泄。

碳酸盐类裂隙岩溶水和岩浆岩类裂隙含水在裸露区直接接受大气降水入渗补给，隐伏区主要是通过上覆松散层间接接受大气降水补给和来自裸露区的侧向径流补给，以径流和开采的形式排泄。

3、矿坑涌水量预测

矿坑涌水量为降水直接入坑量和采场周边汇水量之和。根据开采矿体所处地形，开采时采场外汇水面积较小，且均为花岗斑岩，入渗量较小，故此处全部按降水汇入采场计算。

据当地气象资料，本区近 40 年平均降雨量 811.2 毫米/年，年平均降雨天数 103 天，最大日降雨量约 338.7 毫米（2024 年 9 月 17 日）。汇水量计算公式如下。

$$Q=F \times A / (t \times 10^3)$$

Q: 矿坑汇水量（ m^3/d ）；

F: 汇水面积(m^2)；

A: 年降雨量(mm)

t: 年平均降雨天数

南采区圈定汇水面积约 0.22km^2 ，计算得出设计开采境界区日平均正常涌水量 1732.66m^3 ，单日最大涌水量为 74514m^3 。

北采区圈定汇水面积约 0.19km^2 ，计算得出设计开采境界区日平均正常涌水量 1496.39m^3 ，单日最大涌水量为 64353m^3 。

综上所述，本矿区水文地质条件为较复杂。

（四）工程地质

根据收集的相关资料，结合野外调查，从岩性、岩石坚硬程度、岩体结构类型和物理力学性质等方面将矿区岩石划分为 3 个工程岩组。现分述如下：

（1）坚硬～半坚硬层状碳酸盐岩岩组

石炭系灰岩分布于花岗岩体外侧，在矿区的西北部出露地表。以捕虏体形式出现，表层风化裂隙发育，见溶沟、溶孔。岩性多为灰岩和白云质大理岩，岩石力学强度较好，浅部岩溶裂隙发育，可见较多的网络状、蜂窝状溶孔等溶蚀现象，深部岩溶裂隙发育较弱。岩体多为层状结构，岩心较完整，据该北矿区资料，单轴饱和抗压强度 $47\sim 151\text{MPa}$ ，软化系数 $0.52\sim 0.91$ ，岩石质量中等～良好，岩体中等完整。局部地段岩体完整性差。

（2）坚硬块状花岗岩岩组

矿区内大面积分布，地表有出露。局部表层略有风化，岩性为花岗斑岩及气孔状花岗斑岩，呈岩株状产出，浅肉红色、风化后呈浅黄至灰白色，斑状结构，块状构造。据钻孔取心观察，岩心绝大部分为长柱状，岩体完整性好。花岗斑岩单轴饱和抗压强度 $121\sim 164\text{Mpa}$ ；气孔状花岗斑岩单轴饱和抗压强度 $104\sim 214\text{Mpa}$ ，为坚硬岩石。

（3）松散岩类工程地质岩组

分布于矿区东南、南部及西部边缘，岩性为粘土、粉质粘土（含砾石），厚度 $0\sim 19\text{m}$ ，并向矿区外围延伸，厚度渐增。结构松散～稍密，可塑～硬塑，压缩系数 $0.14\sim 0.38\text{Mpa}^{-1}$ ，具中等压缩性，承载力特征值一般在 $180\sim 300\text{kPa}$ 。

综上所述，矿区工程地质条件属简单。

（五）矿体地质特征

1、矿体（层）特征

丁里矿区（南段）瓷石矿原岩为花岗斑岩，与北段岩性一致，同属燕山期第三次侵入的丁里岩体。由于第四系覆盖，分割为南北两块，通过填图钻揭露，证实第四系下部均为岩体，分布出露于狼尾巴山至 15 线（原勘探线）一带，故为作一个矿段考虑。矿体简介如下：

矿体东西出露最大宽度 2km，南北 2km，出露标高 45~132m，出露面积 1.29km²。矿体内有一个上石炭统太原组的捕虏体，捕虏体面积 19802m²，捕虏体多已蚀变为角岩、大理岩等。蚀变不强，蚀变带不宽而且单一，蚀变带一般 1 米至数米，未见矿化及矽卡岩。本矿体表面风化一般，风化层厚 10~25cm，主要矿物为长石、石英，约占 85%，粘土矿物为蒙脱石、伊利石约占 12%。

据填图孔揭露，第四系厚 5.65~6.24m。

2、矿石质量

（1）矿石的结构、构造及矿物成份

矿石为花岗斑岩，气孔状花岗斑岩两种：灰白、浅灰、淡粉红色斑状结构，块状构造，部分气孔状构造，斑晶主要由斜长石、石英、钾长石组成，斑晶占 3%~8%。基质为细晶~微晶结构，主要由石英、斜长石、钾长石及少量暗色矿物片组成。总的矿物含量斜长石 25%~50%。钾长石 25%~40%，石英 25%~45%，黑云母、白云母及暗色矿物少量。次生矿物伊利石、蒙脱石等。

X 衍射定量定性分析（2-XX~5-XX），风化程度低的矿石主体矿物石英、长石占 96%，其他余量。风化程度较高的矿石主体矿物石英、长石占 75%，蒙脱石 15%，伊利石 7%，其他余量。主要矿物描述如下：

①石英：无色透明，内部纯净，个别可见到短六个方柱状、双锥自形晶或半自形晶，六方柱多数不发育。部分熔蚀，自形，多边形，也有半自形—他形粒状，粒径 1~2mm。基质石英：他形粒状，常呈蠕虫状与长石组成放射状的文象结构。

②钾长石：自形、半自形柱状、板状，个别颗粒可见卡氏双晶，部分表面呈浅牛皮色、高岭土化，部分颗粒仅保留外形轮廓，内部由鳞片状绢云母交代。个别样品中，钾长石高岭石化较强，表面吸附铁质而呈褐色。

③斜长石：自形板状，有的呈长柱状或长条形。有的仅保留外形，个别具聚

片双晶，部分绢云母化明显。

④绢云母：细小鳞片状，一部分为自生矿物，形成大颗粒，另一部分为次生矿物，分布在长石颗粒之间，也有交代斑晶中的斜长石。

⑤黑云母：片状、浅绿～深绿色，一组极完全解理。内部有铁质不透明矿物析出。

⑥白云母：自生矿物，弯曲片状，浅黄—深黄，一组极完全解理。

⑦磁铁矿：副矿物，不透明，黑色、粒状。

（2）矿石物理性质

由于丁里矿区（南段）是丁里矿区的一部分，根据中国矿业大学分析测试中心、自然资源部合肥矿产资源监督检测中心等单位对丁里矿区瓷石矿石的测试结果及野外肉眼观察，瓷石矿石具有以下物理性质：

①颜色：浅灰白、灰白、淡粉红色。

②结构：为斑状结构，斑晶由石英、长石组成，斑晶自形一半自形，基质由石英、长石、绢云母组成，为细粒、微粒结构。

③构造：块状、气孔状构造。

④次生变化：部分样品斜长石、钾长石具绢云母化、泥化，少量样品斜长石、钾长石泥化、绢云母化强烈。

⑤硬度：摩氏硬度 6～7 级。

⑥体重：经小体重测试结果，矿石平均体重 2.60。

⑦抗压强度：84.1~214Mpa、平均 139.61Mpa。

（3）矿石化学成分

1) 氧化物含量

根据详查地质报告（表 2-5），矿石化学成分中各氧化物含量分别为：SiO₂ 66.56%~79.05%；平均 76.09%；Al₂O₃ 10.32%~16.97%，平均 12.97%；Fe₂O₃ 0.21%~1.03%，平均 0.54%；TiO₂ 0.026%~0.081%，平均 0.057%；Fe₂O₃+TiO₂ 0.597%；K₂O 3.31%~8.21%，平均 4.24%；Na₂O 1.23%~7.37%，平均 4.21%；K₂O+Na₂O 8.45%，CaO 0.21%~0.46%，平均 0.31%；MgO 0.013%~0.072%，平均 0.039%；SO₃ 0.007%~0.137%，平均 0.027%。

表 2-5 矿床平均化学成份表

类别	平均化学成分 ($\times 10^{-2}$)										
	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃ +TiO	K ₂ O	Na ₂ O	K ₂ O+Na	SiO ₂	CaO	MgO	SO ₃
控制的	12.96	0.48	0.057	0.537	4.24	4.24	8.48	76.19	0.3	0.031	0.029
推断的	12.97	0.57	0.057	0.627	4.24	4.2	8.44	76.04	0.32	0.042	0.027
控制的+推断的	12.97	0.54	0.057	0.597	4.24	4.21	8.45	76.09	0.31	0.039	0.027

2) 化学成分特征

丁里瓷石矿矿石的化学成分具有以下特征：

①.SiO₂、Al₂O₃ 含量较高，SiO₂ 两极值为 66.56%~79.05%，平均 76.09%，可以全部或部分取代陶瓷原料配方中的石英原料，Al₂O₃ 10.32%~16.97%，平均 12.97%，满足瓷石原料要求。

②.K₂O、Na₂O 含量：K₂O 3.31%~8.21%，平均 4.24%、Na₂O 1.23%~7.37%，平均 4.21%、K₂O+Na₂O 平均 8.45%，从化学成分可看出 K₂O、Na₂O 含量相对较高，属溶剂型原料，可以大范围降低烧成温度，节约能源，给低温烧成陶瓷制品创造有利条件。

③.有害组分 Fe₂O₃、TiO₂ 含量：Fe₂O₃ 0.21%~1.03%，平均 0.54%；花岗斑岩与气孔状花岗斑岩从化学分析结果来看 Fe₂O₃ 含量没有明显的差别，肉眼观察气孔状花岗斑岩气孔中常可见到磁铁矿及暗色矿物，估计局部铁含量较高。TiO₂ 0.026%~0.081%，平均 0.057%；TiO₂ 含量一般很低，肉眼很难鉴别，从化学分析结果来看，花岗斑岩与气孔状花岗斑岩差别不大，不是主要的有害成份，主要有害成份是 Fe₂O₃。Fe₂O₃+TiO₂ 为 0.597%，小于 1%。符合普通陶瓷原料的要求，用作高级陶瓷原料需除铁、钛。

④.CaO、MgO：CaO 0.21%~0.46%，平均 0.31%；MgO 0.013%~0.072%，平均 0.039%；根据矿区 15 个矿石全分析结果：FeO 0.14%~0.34%，平均 0.23%；P₂O₅ 0.007%~0.014%，平均 0.011%；灼减 0.31%~0.78%，平均 0.61%；H₂O 0.11%~0.31%，平均 0.18%。

矿体（控制的）平均化学成分 Al₂O₃ 12.97%，Fe₂O₃ 0.48%，TiO₂ 0.057%，Fe₂O₃+TiO₂ 0.537%，K₂O 4.24%、Na₂O 4.24%、K₂O+Na₂O 8.48%、SiO₂ 76.19%、CaO 0.30%、MgO 0.031%，SO₃ 0.029%。

化学成分 Al_2O_3 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{TiO}_2$ 、 $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 含量符合《矿产工业要求参数手册》建筑卫生陶瓷、日用陶瓷矿物原料高岭土第三类（瓷土和瓷石）一般要求。

3、矿石类型

按《矿产工业要求参数手册》建筑、卫生陶瓷、日用陶瓷矿物原料。矿石属矿物原料高岭土第三类（瓷石和瓷土），自然类型为花岗斑岩、气孔状花岗斑岩两种。

矿石的工业类型：长石、石英质陶瓷原料用瓷石矿。

4、矿体（层）围岩和夹石

（1）矿体围岩

丁里矿区（南段）西南侧见有太原组捕虏体，捕虏体为矿体的顶板，岩性主要为灰岩、砂质页岩、砂岩互层。其他方面均为第四系覆盖，产状不明。

（2）夹石

矿区内瓷石矿体出露宽度及沿深均较稳定，各矿体内均无夹石。

5、矿床成因

本矿床侵入时代为燕山期第三次，属偏碱之酸性岩类。与北北东向断裂带关系极为密切，严格受其控制。同位素年龄值为 1.223 亿~1.156 亿年。本次侵入岩出露不多，分布不广，如徐山岩体、磨山岩体、青山寨岩体等，出露面积 0.1~0.6 km^2 不等。侵入地层石炭系灰岩，岩体产状多为岩株、岩床。矿床成因类型为岩浆岩型。

三、矿区社会经济概况

（一）行政区划及人口状况

丁里瓷石矿位于萧县城南偏西约 5km 处，属萧县丁里镇所辖。萧县地处安徽省北大门、江苏省徐州近郊，位于长江三角洲地区、淮海经济区的中心部位和华北平原的东南边缘，素有“四省通衢”之称，是国家实施“一带一路”“中原经济区”等全局性战略和安徽省实施“东向发展”“皖北振兴”等区域性战略的节点。萧县辖区总面积 1854 km^2 ，辖 23 个乡镇，凤城、龙河、锦屏 3 个街道和一个省级经济开发区，2023 年末全县户籍人口 137.5 万人，年末常住人口 102.8 万人。

（二）区域经济概况

根据萧县 2023 年国民经济和社会发展统计公报数据，2023 年，全县全年生产总值 443.93 亿元，比上年增长 5.7%；全年一般公共预算收入 22.15 亿元；规模以上工业增加值增长 4.7%；固定资产投资增长 11.4%；社会消费品零售总额 217.06 亿元，增长 10.1%；城镇和农村常住居民人均可支配收入为 38820 元和 18136 元，分别增长 5.1%和 8.2%。全县经济持续恢复向好，向着高质量发展扎实推进。

四、矿区土地利用现状

（一）土地利用现状特点

通过套合萧县自然资源与规划局主管部门 2024 年 10 月提供的最新土地利用现状图（图 2-9），矿权范围内现状地类为耕地、林地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地，其中林地占比最大，为*%，其次为草地，占比为*%。

矿权范围内耕地面积* hm^2 ，零星分布在矿区中部及矿区南侧，均为旱地，占矿区面积的*%，土壤类型为潮土，表层多重壤，心土层、底土层与自然土壤相似，厚度约 1m。主要农作物为小麦、玉米和菜地，耕地复种指数 180%。矿山在后期开发建设过程中如使用耕地，必须依法依规办理使用耕地的相关手续，并在土地复垦阶段进行场区内耕地占补平衡工作。

矿区内林地* hm^2 ，占矿区面积的*%，其中乔木林地* hm^2 ，其他林地* hm^2 。土壤类型为粗骨土，土层厚度较浅，约 0.15m~0.3m，适宜栽植桃树、泡桐等。矿山在后期开发建设过程中如使用林地，将依法依规办理使用林地的相关手续，并且在保证复垦复绿的效果前提下，尽量提高复垦地类标准。

矿区内草地* hm^2 ，均为其他草地，占矿区面积的*%，零星分布于矿区北侧及中部区域。

（二）土地现状结构

矿权范围结构如表 2-6 所示：耕地面积* hm^2 ，均为旱地，占矿区面积的*%；林地* hm^2 ，占矿区面积的*%，其中乔木林地* hm^2 ，其他林地* hm^2 ；草地* hm^2 ，均为其他草地，占矿区面积的*%；交通运输用地* hm^2 ，为农村道路，占矿区面

积的*%；水域及水利设施用地*hm²，为水库水面、坑塘水面、沟渠和水工建筑用地，占矿区面积的*%；其他土地*hm²，为设施农用地和裸岩石砾地，占矿区面积的*%。

图 2-8 矿区土地利用现状数据底图

图 2-9 矿区土地利用现状图

数据来源：萧县最新土地利用现状数据，萧县自然资源和规划局，2024 年 9 月。

（三）土地权属状况梳理

矿区内土地权属属于萧县丁里镇武寺村、龙城镇王大庄和凤虎山林场乙所有，权属界线明显，无争议。

丁里瓷石矿矿权范围内土地利用现状及权属详见表 2-6。

表 2-6 矿权范围内土地利用类型及权属统计表（单位：hm²）

（四）矿区生态保护红线

根据套合萧县国土空间规划三区三线图，矿权范围内无生态保护红线，周边最近的生态保护红线位于矿区东北方向，具体矿权直线距离约 1.5km，不会受到矿山开采的影响，详见图 2-10。

图 2-10 矿区及周边生态红线分布情况

（五）基本农田情况

经过套合最新的萧县国土空间规划三区三线图，矿山拟损毁土地范围内无基本农田，萧县华冠矿产品有限公司已设矿业权与部分永久基本农田空间重叠。重叠部分共涉及永久基本农田面积约*亩。规划永久基本农田零星分布于采矿权的

中部及南侧，矿山一期采矿活动选择避让，采矿活动不会对基本农田造成损毁破坏。同时，矿业权人已向萧县自然资源与规划局郑重承诺，在未来的生产过程中对采矿权内永久基本农田空间不造成损毁破坏，并将加强采矿权内的永久基本农田保护工作。

图 2-11 矿区及周边基本农田分布图

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

经过野外实地走访调查，矿区内无风景名胜、重要交通干线和自然保护区。矿区中部有一座小（二）型水库王大庄水库。矿区及周边工程活动概况分述如下。

1、采矿活动

“丁里瓷石矿”为露天开采矿山，现处于基建准备期。据现场走访调查，矿区自然边坡体均处于稳定状态，未发现崩塌、滑坡等地质灾害，矿权西南拐角有 1 处历史遗留采坑，破坏面积 1.4199hm²，现状均为浮石无危岩，除此以外矿区现状地貌类型未改变，植被生长状况良好。矿区东北侧分布有“萧县丁里矿区陶瓷原料用瓷石矿”，采矿权人为安徽新锦丰矿业有限公司，开采矿种：陶瓷土，开采方式：露天开采，生产规模：*万吨/年，开采深度：由+246 米至 0 米标高，

矿区面积：5.3509km²，采矿许可证号：C3400002011037130109793，采矿许可证有效期：2016年3月10日至2031年3月31日。

图 2-12 矿区及周边矿权分布图

2、交通工程

“丁里瓷石矿”矿区南侧 600m 处有 238 省道东西向通过，矿区交通运输较为便利，矿区西侧 500m 处有马武路南北向通过，矿权范围内有若干碎石路。

3、水利工程

矿区范围中部有王大庄水库和王老家坑塘，其水位与流量随季节性变化，属季节性，库内水位受大气降雨控制。通过现场调查，水库南侧地势较低处库坝已硬化，未发现岸崩地质灾害。矿区范围内无自然沟渠和坑塘。

4、农业生产状况

矿区及周边村庄涉及萧县丁里镇的武寺村和龙城镇的王大庄，根据现场调查，矿权范围内无居民点，最近的村庄（王老家、武寺村）距离矿权范围 300m 以上，爆破警戒线以外。区内农业活动以林地为主，地势较平坦处有少量耕地，种植小麦、玉米等农作物。

综上所述，评估区及周边破坏地质环境的人类工程活动一般。

六、矿山及周边矿山地质环境治理及土地复垦案例分析

（一）原矿山地质环境保护与土地复垦方案概述及实施情况

1、方案概述

丁里瓷石矿原矿山地质环境保护与土地复垦方案于 2023 年 9 月通过宿州市自规局评审备案，方案有效期为 2023 年 7 月—2027 年 12 月，目前正在有效期内，方案简述如下：

（1）矿山地质环境影响评估

方案评估区面积 2.72km²，评估级别为一级。现状评估认为：①现状条件下崩塌地质灾害弱发育，危害程度小；②现状条件下对含水层影响较轻；③采矿活动对原生的地形地貌景观影响现状评估为严重；④现状采矿活动对水土污染影响程度较轻。

预测评估认为：①未来矿山开采区域崩塌、滑坡地质灾害弱发育，影响程度为较轻；②未来开采对含水层破坏预测评估影响较轻；③预测采矿对原生地形地貌景观和破坏程度为较严重～严重；④预测矿山开采对水土污染影响程度较轻。

（2）矿山土地损毁评估

矿山已损毁土地面积 1.4201hm²，拟损毁土地面积 24.3563hm²，合计损毁面积 24.7822hm²，详见表 2-7。

表 2-7 矿山最终损毁土地面积及损毁程度一览表

损毁	损毁单元	面积 (hm ²)	损毁形式	损毁程度	备注
已损毁	露天采场	1.4201	挖损	重度	
已损毁小计		1.4201			
拟损毁	工业广场	2.3041	压占	中度	
	进矿道路	1.0155	压占	重度	
	高位水池	0.0120	挖损	重度	
	露天采场	21.0247	挖损	重度	
拟损毁区小计		24.3563			露天采场全面积 21.0247hm ² ，已挖损 0.4259hm ² 位于矿权范围外，矿权范围内 0.9942hm ² 重复挖损。

损毁合计	24.7822			
------	---------	--	--	--

（3）矿山地质环境治理分区与土地复垦责任范围

方案将矿山划分为三个治理分区：①矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区（Ⅰ），该区主要包括露天采场、高位水池及进矿道路，面积 22.4781hm²；②矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区（Ⅱ），该区主要包括矿山工业广场，面积 2.3041hm²；③矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区（Ⅲ），为评估区其他区域，面积 247.5459hm²。

方案确定矿山土地复垦责任范围 24.7822hm²，复垦率 100%。土地复垦方向为旱地、乔木林地、灌木林地、农村道路、坑塘水面。

（4）矿山地质环境治理与土地复垦工程

方案设计矿山地质环境治理工程有：①露天采场高陡边坡坡面危岩、浮石清理工作，种植爬山虎复绿；②露天采场边坡、局部平台设置排水沟、急流槽、养护坑塘、养护道路等，采场外围设置防护网、警示牌工作；③露天采场区域，回填表土，植被重建，复垦成林地、坑塘水面等；④工业场地区域，回填表土，复垦成旱地；⑤地质环境监测及土地复垦的监测管护工作。

（5）近期治理计划

地质环境治理近期（2023 年 7 月—2027 年 12 月）：

①边坡清理工程：查找坡面及平台上的危岩、浮石，消除现场所有边坡地质灾害的安全隐患；

②安全防护工程：近期在采场入口处共设置 2 座警示牌；

③截水沟工程：减少上游地表汇水冲刷采场边坡；

④矿山地质环境监测工程：建立并逐步完善矿山地质环境监测系统，实施矿山地质环境监测工作，加强对崩塌地质灾害、地形地貌景观和水土环境污染等矿山地质环境问题实施监测。

地质环境治理近期（2023 年 7 月—2027 年 12 月）：

复垦方向为灌木林地，复垦面积 3.019hm²；主要复垦措施：表土剥离 12475m³，复垦+70m、+60m 平台，覆土种植紫穗槐、红叶石楠及爬山虎，撒播草籽，设置排水沟，继续开展土地复垦监测。

2、矿山实施情况

原方案自 2023 年 9 月评审备案以来，矿山一直处于筹备阶段，未开展基建

和开采活动，故矿山地质环境治理和土地复垦工程也未开展实施。

3、本方案与原方案衔接情况

本方案的编制是扩大生产规模变更采矿证的需要，矿山生产规模由原来***万 t/a 扩大至***万 t/a，一期开采工作面由原来南采区扩大至南、北两个采区，运输、加工系统等也相应地进行了重新设计。

因此，本方案在原方案的基础上，结合矿山最新开发利用方案、可行性研究报告，确定矿山土地损毁环节与时序，进行复垦责任范围的重新划定，对复垦单元划分、复垦工程设计、复垦工作计划安排进行调整。同时调整地质环境影响评估区范围、地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境的现状与预测评估，进一步完善地质环境治理工程设计、地质环境治理工作计划安排，以确保地质环境保护与土地复垦工作的顺利进行。

（二）周边矿山地质环境保护与土地复垦案例分析

1、周边案例

本方案主要选取淮北市新北沱河烈山片区山水林田湖草（十里长山废弃矿山）生态修复工程进行案例分析。

（1）概况

该治理区分南北两个区域，南区治理面积 442.7 亩，划分削坡退台、底盘平整、水塘开挖、回填、场地清理 5 个治理单元；北区治理面积 304.4 亩，划分边坡清理、地形整理、削坡 3 个治理单元。

（2）综合治理措施

1) 边坡清理

采用人工配合机械的方式进行坡面施工，清除坡面危岩、浮石，清理后的边坡要达到无危岩、无浮石，进而排除了治理区边坡坡面安全隐患。

2) 底盘平整回填

南区边坡清理完成后，治理区南区西部采坑以+30m 标高平整，中部采坑+71m 标高平整，底盘区通过机械配合爆破方式清除采坑内遗留的残丘、土石包达到平整场地目的，底盘局部低洼处低于+30m 标高采用破除的石渣回填至+30m 标高，治理区北部将底盘局部低洼处回填至+51、+53m 标高。为后续覆土为旱地做准备。

3) 地形整理

北区边坡清理完成后, 开始进行地形整理工作, 治理北区地形高低起伏, 局部分布有残丘, 采用机械配合爆破施工的方式对治理区底盘及坡顶进行挖方整平, 削高填低, 最终形成+45m、+50m、+55m、+59m、+66m、+69m、+74m、+79m 共 8 个平台区及一个底盘区, 形成平台面积 107821.1m²。平台区后期覆土 30cm 撒播草种形成旱地。

4) 削坡退台

治理南区西部东侧高陡边坡通过削坡造台可形成+45m、+60m 两个平台, 台阶高度 15m, 宽 5m, 边坡角为 45°, 通过削坡退台减载消除崩塌地质灾害隐患, 消除了安全隐患, 治理后的南区平台总长 600m, 平台宽 5m。

治理北区南侧高陡边坡通过削坡退台可形成+45m 平台, 削坡退台施工采用自上而下逐级进行、逐层跟进, 同级台阶自中间向两侧的爆破开挖方法, 机械及时清运石碴的总体方案施工。分幅分段平行作业作业方式, 石方清运与凿岩爆破轮翻作业, 以加快工程进度。通过对坡体采用机械削坡, 提高边坡的稳定性, 基本消除存在的崩塌、危岩等不良地质现象。

5) 水塘开挖

对治理南区西部采坑内原水塘进行修整, 首先将现状水塘存水抽干, 采用机械施工方式将水塘底部标高开挖至+24m。

6) 覆土绿化

治理南区底盘区+30m 标高区域覆土 0.6m, 复垦为旱地, 共计覆土 26632.6m³。治理南区北部及+71m 区域将现状底盘区进行清理, 然后进行覆土 30cm, 按照 80Kg/hm² 进行撒播草种, 将其治理为草地。

治理北区整平后的+45m、+52m、+58m、+63m、+66m、+69m、+74m、+79m 平台及底盘区进行覆土 30cm 撒播草种, 按照 80kg/hm² 进行撒播草种(高羊茅、狗牙根), 共计撒播草种面积 10.78hm²(862.4kg)覆土 29958.8m³, 将其治理为草地。

7) 挡土墙、排水沟工程

为恢复植被, 同时防止水土流失, 治理南区挡土墙主要分布在+45m、+60m 平台及西部底盘区+30m 靠近北侧水塘外侧修筑。挡土墙采用 M10 水泥砂浆砌块石构造, 直角梯形断面, 墙体底部宽 50cm, 顶部宽 30cm, 墙高 70cm, 墙面使

用 M10 水泥砂浆勾缝，墙顶部使用 C30 混凝土压顶，压顶厚度 5cm，挡墙内设置泄水孔，泄水孔的泄水口高出地面 30cm，水平孔距 3m，泄水管采用中 75PPR 塑料排水管自墙内向外倾斜布设，坡度 5%，采用土工布包扎，并每 20m 留设一道伸缩缝，然后挡墙内侧泄水管处设置碎(砾)石反滤包，南区挡土墙总长 781m，共计平台挡土墙浆砌块石 218.7m³。

南区西部底盘区为了将雨水排至水塘内，设计在底盘区坡脚处设置排水沟，排水沟横截面呈矩形，规格宽 60cm，高 60cm，排水沟长约 672.6m。

治理北区整平后的+45m、+50m、+55m、+59m、+66m、+69m、+74m、+79m 平台为了将雨季场地内汇水排至治理区外，设计在平台外侧设置排水沟(同时起到挡土墙作用)，将治理区内积水排至治理区外排水沟横截面积呈矩形，规格上口宽 30cm，下口宽 40cm，高 40cm，设计排水沟长约 1880.4m。为保证安全平台排水沟内汇水及时排入蓄水池，而不至于冲击坡面植被，沿垂直坡面设置坡面纵向排水沟。

8) 防护网及警示牌

治理南区边坡最大高差约 39m，为防止人员及牲畜跌落，设计在坡顶外 3-5m 处安装防护栅栏。防护栅栏选用钢筋混凝土立柱刺绳防护栅栏，栅栏高度为 1.8m。其中立柱采用 C30 混凝土预制，立柱尺寸为 12x12cm，立柱内部加 4 根中 10mm 钢筋，预制时预埋 HPB300 中 8mm 钢筋的挂钩，两端弯起角度 135°，间距为 20cm。刺绳由纵向拉筋和刺丝组成，纵向拉筋为两根中 2.5mm 的冷拔镀锌钢丝制作，刺丝为两根 ϕ 2.2mm 的冷拔镀锌钢丝绕圈固定制作，间距 120mm，长度不小于 10mm。刺绳安装时垂向间距 20cm，刺绳间隔 1m 采用中 2.0mm 钢丝固定间距。立柱安装时，间距为 3m，基础尺寸 50x50x60cm，现场基坑开挖放入立柱后，采用 C25 混凝土浇筑。共计安装坡顶防护栏 1893m。同时治理南区安装警示牌 12 个，设置在高陡边坡以及其它危险区入口处。

治理北区边坡最大高差约 39m，安装 1.8m 高的钢筋混凝土立柱刺绳防护栅栏 1445m，同时治理北区安装警示牌 10 个，设置在高陡边坡以及其它危险区入口处。

9) 植树绿化工程

南区治理后的平台总长 600m，平台宽 5m，平台内覆土 0.6m，共计覆土

1800m，平台按照 2m 间距菱形栽植 2 排侧柏(高 1.5，带土球)，共计栽植侧柏 600 棵。平台内侧及坡脚处按照 0.3m 间距栽植爬山虎(长 1.0m，地径 0.5cm，两年期苗)，共计栽植爬山虎 2000 株。

北区南部治理后的+45m 平台覆土 0.1m 厚，播撒土壤固力较强的的盘根草、狗牙根、高羊茅等。

2、案例分析

（1）该治理区位于淮北市烈山区古饶镇，其自然地理、地质环境背景、社会经济等基础情况与本矿山基本相似。

（2）该治理区总面积 747.1 亩，因采矿活动造成土地、植被资源及地貌景观的严重破坏，遗留下南、北两处露天采坑，边坡存在崩塌隐患。其造成的地质环境问题种类、分布情况、破坏程度、影响面积与本矿山相似。

（3）该治理区主要通过削坡退台、残丘清除、地形整理、回填、底盘区覆土及植被恢复、挡土墙、排水沟、护栏网及场区道路等措施进行综合治理，复垦方向主要为旱地、林地、草地和水塘，与本方案复垦方向基本一致。

综上所述，淮北市新北沱河烈山片区山水林田湖草（十里长山废弃矿山）生态修复工程的矿山地质环境问题、土地复垦方向与本方案基本一致，该工程于 2024 年 8 月完成竣工验收，治理效果良好，有效改善了治理区生态环境，其综合治理措施可为本次环境保护与土地复垦提供借鉴与参考依据。

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

为了解评估区地质环境现状及土地损毁情况，项目组在矿山技术人员的陪同下展开矿山地质环境与土地资源调查工作。本次调查于 2024 年 9 月 10 日正式开始，工作期五天，后转入室内资料分析整理和方案编制工作，2024 年 12 月底完成该方案的初步编制工作。

为了全面了解评估区矿山地质环境与土地资源情况，本次调查分为地质灾害现状调查、含水层影响调查、水土污染影响调查、损毁土地调查和植被土壤调查等。

地质灾害调查包括清查矿区范围内地质灾害点，主要对矿区范围内地层岩性、松散物堆积状况进行了详细调查。并对地质灾害发育程度进行调查评估。

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

为保证调查范围包括主要地质灾害点以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用 2024 年 9 月矿区遥感影像图为底图，同时参考土地利用现状图、地形地貌图、植被覆盖度图等图件，调查的原则是“逢村必问、遇沟必看，村民调查，现场观测”，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点进行数码照相、无人机航拍和 GPS 定位。

水土环境污染调查通过收集矿方提供的环境影响评价报告和本次实测水土环境检测报告对比，来确定矿山开采对于水土环境的污染情况。

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

损毁土地调查通过前期收集矿区土地利用现状图以及矿区遥感影像图，通过现场调查，对现状区域的损毁范围、损毁程度、损毁时间进行调查并确定周边地类。以确保复垦工程措施的可行，以及复垦方向符合当地政策要求。

图 3-1 野外调查实际材料图

本次调查工作沿村村通道路向南、北两个采区分别展开，北采区调查路线为：陈土楼→拟建北采区露天采场→王大庄水库→周边地形地貌，南采区调查路线为：王大庄村→矿山进场道路→拟建工业场地→拟建南采区露天采场→周边村庄及水塘（图 3-1）。调查工作先后投入技术人员 6 人，调查面积约 2.72km²，调查路线长度 6.15km，重点调查点 23 个，典型土壤剖面 1 条，现场照片及无人机

航片 125 张。收集了原矿山地质环境保护和土地复垦方案、最新开发利用方案和可行性研究报告等相关基础资料。

表 3-1 野外现状调查表

含水层破坏情况	影响含水层类型	区域含水层遭受影响或破坏面积/km ²	地下水位最大降幅/m	含水层被疏干面积/m ²	受影响对象
	含水层结构、水位、水量和水质	无	无	无	无
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型	破坏面积/m ²	破坏程度		修复难易程度
	挖损破坏	14199	严重		较困难

照片 3-1、3-2 现状道路调查

照片 3-3、3-4 现状植被调查

照片 3-5、3-6 现状植被调查

照片 3-7、3-8 王大庄水库及出水渠

照片 3-9、3-10 现状地形地貌调查

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

根据矿山开采设计总图布置、矿权范围、矿山开采可能影响到的范围及可能引发的地质灾害影响范围，确定本方案评估范围：以矿权范围为基础，结合露天

采场范围、工业场地范围、爆破安全距离等矿山开采影响范围相叠加，综合圈定评估范围。

最终确定本方案评估面积 2.6456km^2 。评估区域范围详见图 3-2。评估区拐点坐标见表 3-2。

图 3-2 评估范围示意图

表 3-2 评估范围主要控制点坐标表

编号	2000 国家大地坐标系		编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
P1	*****	*****	P19	*****	*****
P2	*****	*****	P20	*****	*****
P3	*****	*****	P21	*****	*****
P4	*****	*****	P22	*****	*****
P5	*****	*****	P23	*****	*****
P6	*****	*****	P24	*****	*****
P7	*****	*****	P25	*****	*****
P8	*****	*****	P26	*****	*****
P9	*****	*****	P27	*****	*****
P10	*****	*****	P28	*****	*****
P11	*****	*****	P29	*****	*****
P12	*****	*****	P30	*****	*****
P13	*****	*****	P31	*****	*****
P14	*****	*****	P32	*****	*****
P15	*****	*****	P33	*****	*****
P16	*****	*****	P34	*****	*****
P17	*****	*****	P35	*****	*****
P18	*****	*****	P36	*****	*****
评估区面积：2.6456km ²					

2、评估级别

矿山地质环境影响评估等级根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度等综合确定。

（1）评估区重要程度

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，评估区重要程度根据表 3-3 确定。

①评估区范围内居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；

②评估区内无铁路、高速公路和省道等重要设施通过；

③评估区远离国家级自然保护区和重要旅游景区；

④评估区内有较重要水源地；

⑤评估区内矿山开采终了损毁面积 48.2520hm²，损毁的土地类型有耕地、种植园用地、林地、草地、商业服务业用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地等。

表 3-3 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200~500 人的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、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
矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区分等）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）
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其他类型土地
注：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。		

根据表 3-3 及评估区现状，评估区属于**重要区**。

（2）矿山生产建设规模

“丁里瓷石矿”设计年产*万 t。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 D“表 D.1 矿山生产建设规模分类一览表”该矿山建设规模级别为**大型**。

（3）矿山地质环境条件复杂程度

评估区地质环境复杂程度根据表 3-4 中各因素确定。

①水文地质条件

矿山水文地质条件简单。矿山设计开采标高+108.7~+30m，50m 以上开采水平地形利于采坑水的自然排泄，+50~+30m 段属凹陷开采，需机械排水，设计 20 小时排完采坑 1 天最大汇水量。矿体及围岩均为花岗斑岩，富水性差，为极弱含水层，单井涌水量一般为 1~30m³/d，矿坑涌水主要来自大气降水补给，结合萧县气象水文资料分析，采场最大小时涌水量为 73.88m³/h，侵蚀基准面标高为+10m，不会引起矿区地表水和地下水水位的大幅变化。

②工程地质条件

矿山工程地质条件简单。残破积层、岩石风化破碎带厚度多<5m；采场边坡稳定性较好，在局部（裂隙较发育、岩石较破碎地段）存在垮塌及崩塌的可能。

③地质构造

地质构造简单。矿区内未见断层发育。

④现状地质灾害或地质环境问题

现有条件下矿山地质环境问题少，对人居环境、自然景观影响小。

⑤矿山开采面积及采坑深度较大，较易产生小型崩塌地质灾害。

⑥矿区地貌类型属丘陵区。大部分区域地貌以低丘为主。自然排水条件一般，地势较高，地形坡度一般 $15^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ；地貌类型复杂程度中等。

表 3-4 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

序号	复 杂	中 等	简 单
1	采场矿层（体）位于地下水水位以下，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 $10000\text{m}^3/\text{d}$ 。采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	采场矿层（体）局部位于地下水水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 $3000\sim 10000\text{m}^3/\text{d}$ 。采矿和疏干排水容易导致区域主要含水层影响或破坏	采场矿层（体）位于地下水水位以上，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 $3000\text{m}^3/\text{d}$ 。采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层影响或破坏
2	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，采场岩石边坡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	矿体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 $5\sim 10\text{m}$ 、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围岩，局部可能产生边坡失稳	矿床围岩岩体结构以巨厚层状—块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m 、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或围岩，边坡较稳定
3	地质构造复杂，矿床围岩岩层倾角大于 55° ，岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断层，导水断层切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性墙，对采场充水影响大	地质构造较复杂，矿床围岩岩层倾角 $36^{\circ}\sim 55^{\circ}$ ，层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大	地质构造较简单，矿床围岩岩层倾角小于 36° ，岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆盖岩，对采场充水影响小
4	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	现有条件下，矿山地质环境问题的类型较多，危害较大	现有条件下，矿山地质环境问题的类型少，危害小
5	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
6	地貌单元类型多，微地貌形态	地貌单元类型较多，微地	地貌单元类型单一，微地

序号	复 杂	中 等	简 单
	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	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	貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡
注：采取就上原则，6 条中只有一条满足某一级别，应定为该级别			

综合以上各因素，根据表 3-4“矿山地质环境条件复杂程度分级表”，确定该矿山地质环境条件复杂程度为中等。

（4）矿山地质环境影响评估级别

评估区重要程度分级为重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山建设规模为大型，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 A“矿山地质环境影响评估分级”，确定本次矿山地质环境影响评估级别为一级。

表 3-5 矿山地质环境影响评估级别分级表

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

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），通过分析地质灾害的发育程度和危害程度进行地质灾害的现状评估。矿山地质环境影响现状评估主要是针对矿业活动引发或加剧地质灾害，该矿山存在的主要矿山地质环境问题现状如下：

1、矿山地质灾害现状分析

“丁里瓷石矿”矿山开采形式为露天开采，现状未进行矿山建设工程及开采。矿区有 1 处历史遗留采坑，位于南采区西南部，总面积 1.4199hm²，矿权范围内 0.9963hm²，矿权范围外 0.4236hm²。造成了地面景观破坏，开挖的边坡坡面存在未清理干净的较破碎浮石，在强降雨作用下有可能引发小型崩塌地质灾害，崩塌量小于 100m³，受威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，地质灾害影响程度较轻。

2、矿山地质灾害预测

（1）露采边坡稳定性预测评估

矿山采用露天开采方式，遵守“采剥并举，剥离先行”的原则，采剥方法为自上而下分台阶开采。采用开段沟的形式开拓新水平，即在开拓运输道路与设计采场开采水平标高的交汇处，开挖并逐步扩帮形成生产工作线，生产台阶高度为 10m，生产台阶坡面角为 $\leq 75^\circ$ ，最小工作平台宽度为 40m。各开采水平工作面均垂直矿体走向布置，沿矿体走向推进，矿山一期开采结束之后将形成南北两个露天采场，露天采场最终边帮构成要素如表 3-6 所示。

表 3-6 露天采场（一期）最终边帮构成要素

序号	项目	单位	构成参数	备注
1	生产台阶高度	m	10	终了台阶高度 10m
2	安全平台宽度	m	4	
3	清扫平台宽度	m	8	隔二设一
4	终了台阶坡面角	°	65	上覆第四系 45°
5	生产台阶坡面角	°	70-75	
6	最终边坡角	°	≤ 47	
7	最低开采标高	m	+30	南采区
8	最低开采标高	m	+50	北采区

1) 边坡特征

①南采场

南采场最高开采台阶标高+100m，最低开采台阶标高+30m，采场上口尺寸 1055×232m，下口尺寸 785×135m，一期开采结束时，将形成露天采场面积 18.26hm²，在采场四周形成 14 段露采边坡（图 3-3），各段边坡参数如表 3-7 所示。

图 3-3 一期开采终了境界图（南采区）

表 3-7 南采区一期终了边坡结构面特征表

编号	坡顶标高	坡向(°)	坡度(°)	岩性	岩体结构
A-B	+90	110	70-75	气孔状花岗斑岩	块状结构
B-C	+90	171	70-75	气孔状花岗斑岩	块状结构
C-D	+70	92	70-75	气孔状花岗斑岩	块状结构
D-E	+70	136	70-75	气孔状花岗斑岩	块状结构
E-F	+70	86	70-75	气孔状花岗斑岩	块状结构
F-G	+60	188	70-75	气孔状花岗斑岩、花岗斑岩	块状结构
G-H	+60	122	70-75	花岗斑岩	块状结构
H-I	+80	45	70-75	花岗斑岩	块状结构
I-J	+90	351	70-75	花岗斑岩	块状结构
J-K	+100	320	70-75	花岗斑岩	块状结构

编号	坡顶标高	坡向(°)	坡度(°)	岩性	岩体结构
K-L	+80	271	70-75	花岗斑岩	块状结构
L-M	+70	312	70-75	花岗斑岩	块状结构
M-N	+60	274	70-75	花岗斑岩	块状结构
N-A	+90	203	70-75	花岗斑岩	块状结构

②北采场

北采场最高开采台阶标高+130m，最低开采台阶标高+50m，采场上口尺寸1055×232m，下口尺寸785×135m，一期开采结束时，将形成露天采场面积18.26hm²，在采场四周形成6段露采边坡（图3-4），各段边坡参数如表3-8所示。

图 3-4 一期开采终了境界图（北采区）

表 3-8 北采区一期终了边坡结构面特征表

编号	坡顶标高	坡向(°)	坡度(°)	岩性	岩体结构
A-B	+100	57	70-75	气孔状花岗斑岩、花岗斑岩	块状结构
B-C	+60	334	70-75	第四系松散层	松散结构
C-D	+100	48	70-75	气孔状花岗斑岩、花岗斑岩	块状结构
E-F	+130	47	70-75	气孔状花岗斑岩	块状结构
F-G	+130	47	70-75	气孔状花岗斑岩、花岗斑岩	块状结构
G-A	+70	296	70-75	气孔状花岗斑岩、花岗斑岩	块状结构

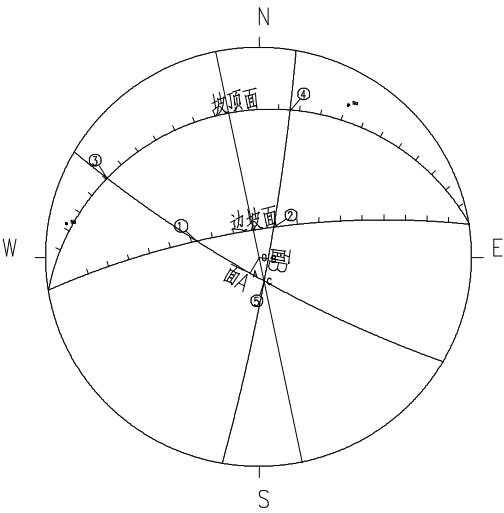
2) 岩体结构

矿山开采边坡岩体为花岗斑岩和气孔状花岗斑岩，呈块状结构，有 NNE 向和 NNW 向两组贯穿性节理裂隙，节理交角约 70°，结构面间距 0.7~1.5m，整体强度较高，结构面互相牵制，岩体基本稳定，接近弹性各向同性体。

3) 预测评估

本次预测评估采用赤平极射投影法确定边坡上节理面（野外调查测得主要节理产状 30°∠80°和 280°∠85°）和边坡临空面的空间组合关系，初步做出边坡稳定性状态评价，评价结果如下：

①南采区



A-B

B-C

C-D

D-E

E-F

F-G

G-H

H-I

I-J

J-K

K-L

L-M

M-N

N-A

图 3-5 南采区各边坡赤平极射投影图

表 3-9 南采区一期终了边坡赤平投影分析结果表

编号	坡高 (m)	岩体容重 (kN/m³)	坡顶面		边坡面		节理①		节理②		稳定类型
			倾向 (°)	倾角 (°)	倾向 (°)	倾角 (°)	倾向 (°)	倾角 (°)	倾向 (°)	倾角 (°)	
A-B	10	26000	110	20	110	75	30	80	280	85	最稳定
B-C	10		171	20	171	75					最稳定
C-D	10		92	20	92	75					最稳定
D-E	10		136	20	136	75					最稳定
E-F	10		86	20	86	75					最稳定
F-G	10		188	20	188	75					最稳定
G-H	10		122	20	122	75					最稳定
H-I	10		45	20	45	75					稳定
I-J	10		351	20	351	75					稳定
J-K	10		320	20	320	75					稳定
K-L	10		271	20	271	75					稳定
L-M	10		312	20	312	75					稳定
M-	10		274	20	274	75					稳定
N-A	10		203	20	203	75					最稳定

②北采区

A-B

B-C

C-D

E-F

F-G

图 3-6 北采区各边坡赤平极射投影图

表 3-10 北采区一期终了边坡赤平投影分析结果表

编号	坡高 (m)	岩体容重 (kN/m³)	坡顶面		边坡面		节理①		节理②		稳定类型
			倾向 (°)	倾角 (°)	倾向 (°)	倾角 (°)	倾向 (°)	倾角 (°)	倾向 (°)	倾角 (°)	
A-B	10	26000	57	20	57	75	30	80	280	85	稳定
B-C	10		334	20	334	75					稳定
C-D	10		48	20	48	75					稳定
E-F	10		47	20	47	75					稳定
F-A	10		296	20	296	75					稳定

综上所述，一期开采结束时，南、北采区各边坡均呈最稳定或稳定状态，但是需要注意因开采而形成的边坡表面不稳定结构体的局部滑动或崩落。预测南北采区边坡地质灾害规模小，发生的可能性小，受威胁人数小于 10 人，可能造成

的直接经济损失小于 100 万元，矿山地质灾害影响程度较轻。

（2）矿区道路和工业场地边坡稳定性预测评估

矿山道路全长约 4.79km，采用 II 级矿山道路标准，路面宽度 12m，泥结碎石路面，主要运输道路和矿石加工区道路实施混凝土硬化，其中部分道路需沿着山体开拓需要切坡，坡高 0~2m，坡角约 60°，边坡岩性为花岗斑岩，为新鲜岩石，按照《工程地质手册（第五版）》中的岩质边坡坡率允许值表，15m 以下微风化至中等风化边坡坡率允许值取值 1:0.3~1:0.5（63°~73°），预测矿区道路稳定性较好，地质灾害规模小，发生的可能性小，受威胁人数小于 10 人，可能造成的直接经济损失小于 100 万元，矿山地质灾害影响程度较轻。

工业场区位于山前斜坡地段，主要包括办公生活区、加工厂等，设计标高 40m，区内平坦开阔，地形起伏平缓，没有切坡，预测工业场区稳定性较好，地质灾害规模小，发生地质灾害的可能性小，受威胁人数小于 10 人，可能造成的直接经济损失小于 100 万元，矿山地质灾害影响程度较轻。

3、评估结论

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下崩塌地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小；预测未来矿山开采区域崩塌、滑坡地质灾害弱发育，影响程度较轻。

（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

丁里瓷石矿矿山开采形式为露天开采，现状条件下还未进行矿山基建工程及开采，未对地下水水质、水位、水量产生影响，对含水层影响较轻。

2、含水层破坏预测评估

根据矿区水文地质条件分析，矿山一期开采期间，受到影响的主要为岩浆岩类裂隙含水岩组，该岩组特点为裂隙不发育，富水性差，为极弱含水层。矿体和围岩为花岗斑岩，均不含水，入渗量较小，单井涌水量一般为 1~30m³/d，矿山开采不会引起矿区地下水水量、水位的大幅变化。矿区生产期间，矿山无生产废水产生，生活污水则经污水管道排入城镇污水管网，无污水外排，不会对地下水水质产生影响。

综上，预测矿山开采对含水层破坏较轻。

3、评估结论

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下对含水层影响较轻；未来开采对含水层破坏预测评估影响较轻。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状分析

根据调查结果，矿山尚未进行基建和开采活动，矿区大部保持原始地形地貌（照片 3-11）。矿权西南拐角有 1 处历史遗留露天采坑，对原生的地形地貌景观破坏程度大，地形地貌景观影响严重（照片 3-12）。

照片 3-11、12 矿区地形地貌景观现状

2、矿区地形地貌景观破坏预测评估

未来矿业活动对地形地貌景观产生影响主要包括露天采场、运输道路、工业场地和高位水池。

（1）露天采场

一期开采范围开采结束后，最终形成南北两个露天采场，南采场上口尺寸 1109×269m，下口尺寸 1036×176m，采场底盘标高+30m，形成凹陷采坑，原有的地表植被被破坏殆尽，形成面积较大的裸露岩面和地表裸露面，矿区原生的地形地貌发生根本性变化，破坏面积 21.1741hm²，破坏程度大。

北采场上口尺寸 1055×232m，下口尺寸 785×135m，采场底盘标高+50m，原有地形地貌因矿山开采而消失，遗留的边坡和底盘形成面积较大的地表裸露面，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，破坏面积 18.2555hm²。

（2）运输道路

矿山开拓运输方式采用公路开拓—汽车运输方案，开拓运输道路从西南侧破碎站卸料口+55m 标高处起坡，向东北沿地形等高线以折返的方式分别上升至南采区开采境界+90m 水平、北采区+110m 水平，全长约 4.79km，采用泥结碎石路面，宽度 12m。开拓运输道路的建设破坏了原有地形地貌，至一期开采结束时，破坏面积 2.5743hm²，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大。

（3）工业场地

工业场地位于矿区西南约 450m 处，包括生产区、办公生活区及临时堆场。生产区囊括骨料加工和制砂两条生产线，临时堆场用于临时堆放基建和生产期间产生的剥离物，办公生活区包括矿山行政办公室、食堂、职工室外活动等场所。工业场地占地面积 5.7938hm²，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大。

（4）高位水池

矿区拟建设两座高位水池，用于保障矿区生产用水，面积 0.0307hm²，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大。

综上所述，预测露天采场对矿区地形地貌景观破坏严重，破坏面积 39.4296hm²；预测运输道路、工业场地、高位水池对地形地貌景观破坏较严重，破坏面积 8.3988hm²。

3、评估结论

采矿活动对原生的地形地貌景观影响现状评估为严重；预测采矿对原生的地形地貌景观和破坏程度为较严重～严重。

（五）矿区水土污染现状分析与预测

1、矿区水土污染现状分析

矿山尚未开展基建和开采活动，未对矿区水土环境产生影响，现状采矿活动对水土污染影响程度较轻。

2、矿区水土污染预测评估

（1）废水影响分析

矿山无生产废水产生，降尘洒水和大气降水经排水沟汇集至集水池后循环利用，生活污水则经污水管道排入城镇污水管网，不会对水土环境产生污染。

（2）固体废物影响分析

矿山开采全部石料根据粒径不同筛分作为生产日用炆器、洁具、陶瓷玻化砖

原料和建筑骨料（含道渣等）用，产生的固体废物为剥离物和生活垃圾。

剥离物主要为地表层的风化残坡积层，一期工程剥离总量为 8.2758 万 m³，总量较小，剥离后堆放在临时堆场，用作土地复垦土源。主要环境影响是降雨条件下淋溶水外排对地表水及土壤环境的影响。根据废石浸出毒性试验结果表明，各有害因子浸出浓度均远低于《危险废物鉴别标准一浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中的浸出毒性鉴别标准值和《污水综合排放标准》（GB 18918-2002）中的第一类污染物最高允许排放浓度和一级标准值。由于正常情况下没有淋溶水产生，暴雨时临时堆场淋溶水经沉淀净化处理后达标外排，因此不会对地表水及地下水造成不利影响。

生活垃圾主要来源于职工生活，矿山拟在生活区设生活垃圾集中收集设施，收集后定期运至当地环卫部门指定的生活垃圾处理厂处置，不会对矿区水土环境产生影响。

综上，预测矿山开采对水土污染影响程度较轻。

3、评估结论

现状采矿活动对水土污染影响程度较轻，预测矿山开采对水土污染影响程度较轻。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

1、矿山生产工艺流程

（1）开采

矿山采用露天方式开采，遵守“采剥并举，剥离先行”的原则，采剥方法为自上而下分台阶开采。采场采用 2~3 个台阶同时生产（南、北采区至少各安排 1 个台阶工作），南采区首采工作面为+100m、+90m，北采区首采工作面为+110m。采用开段沟的形式开拓新水平，即在开拓运输道路与设计采场开采水平标高的交汇处，开挖并逐步扩帮形成生产工作线，生产台阶高度为 10m，生产台阶坡面角为 $\leq 75^\circ$ ，最小工作平台宽度为 4m，各开采水平工作面均垂直矿体走向布置，沿矿体走向推进。

采场采用预裂爆破、深孔爆破相结合的方式进行现场爆破工作。穿孔设备选

用 Cm³51 型高风压履带式潜孔钻车，使用乳化炸药，导爆管非电起爆系统起爆，孔间微差爆破。

（2）采装和运输

矿山采用公路开拓—汽车运输的开拓运输方案。选用液压履带式挖掘机、矿用 60t 自卸汽车进行采装和运输工作，各开采爆破后的矿石经装载后由自卸汽车运输至加工厂。开拓运输道路采用矿山 II 级矿山道路标准，路面宽度 12m，泥结碎石路面。

（3）加工

矿山在工业场地内设置骨料加工和制砂两条生产线，原矿经汽车运至一破粗破碎的原矿仓，经三段破碎、二级筛分后自动装车，矿山破碎加工流程如图 3-7 所示。

图 3-7 矿山破碎加工流程图

2、土地损毁时序

（1）土地损毁环节

为做选矿实验，矿山在矿区南采区北部造成了 1.4199hm² 的现状土地损毁。根据矿山设计，矿山采用露天方式开采，公路开拓—汽车运输的开拓运输方案。至一期开采结束，矿山开采活动拟造成土地损毁的环节有：南北露天采场采矿活

动对土地产生的挖损损毁，修建高位水池对土地产生的压占损毁，修建运输道路对土地产生的压占损毁，基建期工业场地表土剥离后建设对土地产生的压占损毁，拟损毁合计为 47.8284hm²，各环节损毁情况如表 3-11 所示。

表 3-11 矿山土地损毁环节一览

损毁	损毁环节	损毁面积 (hm ²)	备注
已损毁	现状挖损	1.4199	
拟损毁	工业场地建设	5.7938	
	南采区开采	21.1741	
	北采区开采	18.2555	
	修建运输道路	2.5743	
	修建高位水池	0.0307	
	合计	47.8284	

(2) 土地损毁时序

矿山一期服务年限为 10 年，第 1 年为基建期，完成工业场地和运输道路的建设，第 2 年投产，第 3~10 年稳产。矿山开采遵守“采剥并举，剥离先行”的原则，采剥方法为自上而下分台阶开采，南采区首采工作面为+100m、+90m，北采区首采工作面为+110m。采用开段沟的形式开拓新水平，即在开拓运输道路与设计采场开采水平标高的交汇处，开挖并逐步扩帮形成生产工作线，生产台阶高度为 10m，生产台阶坡面角为 $\leq 75^\circ$ ，最小工作平台宽度为 4m。各开采水平工作面均垂直矿体走向布置，沿矿体走向推进。矿山土地损毁时序详见表 3-12。

表 3-12 矿山土地损毁时序表

损毁区域		损毁时间	损失形式	面积（hm²）	备注
南采区北部		现状已损毁	挖损	1.4199	
工业场地		2025.1-2025.12	压占	5.7938	
运输道路		2025.1-2025.12	压占	2.5743	
高位水池		2025.1-2025.12	挖损	0.0307	
南采区	+100m	2026.1-2026.1	挖损	0.1638	
	+90m	2026.2-2026.6	挖损	0.7278	
	+80m	2027.9-2028.1	挖损	0.9980	
	+70m	2029.1-2029.8	挖损	1.3726	
	+60m	2029.9-2030.7	挖损	2.6610	
	+50m	2031.3-2032.5	挖损	2.2187	

损毁区域		损毁时间	损失形式	面积 (hm ²)	备注
	+40m	2032.6-2033.7	挖损	3.2841	
	+30m	2034.3-2034.12	挖损	9.7481	
北采区	+120m	2026.7-2026.8	挖损	0.6604	
	+110m	2026.9-2026.12	挖损	0.4726	
	+100m	2027.1-2027.3	挖损	0.7186	
	+90m	2027.4-2027.8	挖损	1.611	
	+80m	2028.2-2028.6	挖损	1.7084	
	+70m	2028.7-2028.12	挖损	2.2444	
	+60m	2030.8-2031.2	挖损	2.3159	
	+50m	2033.8-2034.2	挖损	8.5242	

（二）已损毁各类土地现状

1、已损毁土地利用类型

矿山尚未进行建设工程及开采活动，大部分场地为原始地形地貌。已损毁区域为 1 处历史遗留露天采坑。

该采坑位于矿山采矿权南端，已挖损面积 1.4199hm²，现状高程 55.0m—80.0m，其中 0.9963hm² 位于矿权范围内，0.4236hm² 位于矿权范围外。该处区域土地损毁形式为挖损。根据现场调查，场地仅挖损地表浮石，挖损深度小于 10m，现状边坡角 18° -25° 。

表 3-13 矿山已损毁土地利用现状表

一级类		二级类		已损毁单元		面积	所占比例
编码	名称	编码	名称	已挖损 (矿权内)	已挖损 (矿权外)	hm ²	%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	****	****	****	****
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	****	****	****	****
合计				****	****	****	****

2、已损毁程度分析

根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦条例》，土地损毁程度等级数确定为 3 级标准，分别定为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。损毁评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确

的划分值，本方案是根据安徽省类似工程的土地损毁因素调查情况，并经过多方征求意见，拟采用多因素分析法进行评价及划分等级。损毁等级分为轻度、中度和重度。划分标准见表 3-14。

表 3-14 挖损土地损毁等级标准表

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

现状已损毁区土地损毁形式为挖损。根据现场调查，挖损深度小于 10m，现状边坡角 18°-25°，基岩全部裸露，对原生植被破坏严重，生产力下降严重，综合上述现状情况，已挖损场地损毁程度为重度。

（三）拟损毁土地预测与评估

1、拟损毁土地利用类型

（1）拟压占土地预测与评估

据前文土地损毁环节与时序分析，矿山拟压占损毁土地面积 8.3681hm²，其中工业场地压占损毁土地面积 5.7938hm²，运输道路压占损毁土地面积 2.5743hm²，上述场地在矿山开采期间持续使用，将对土地持续造成压占损毁。

（2）拟挖损土地预测与评估

据矿山设计，南采区设计开采标高为+30m~+100m，至一期开采终了形成 7 级开采平台边坡和 1 个底盘，挖损土地面积 21.1741hm²。北采区设计开采标高 +50m~+120m，开采形成 7 级开采平台边坡和 1 个底盘，挖损土地面积 18.2555hm²。为保障生产区供水，矿山新建两座高位水池，在矿山开采期间持续使用，将对土地持续造成挖损损毁，挖损土地面积 0.0307hm²。矿山拟挖损土地面积总计 39.4603hm²。

综上，矿山拟损毁土地面积 47.8284hm²，现状土地利用类型详见表 3-15。

表 3-15 矿山拟损毁土地现状地类统计表

一级类		二级类		拟损毁单元					面积	所占比例
编码	名称	编码	名称	工业广场	南采区	北采区	进矿道路	高位水池	hm²	%
01	耕地	0103	旱地	****	****	****	****	****	****	****
02	园地	0201	果园	****	****	****	****	****	****	****
03	林地	0301	乔木林地	****	****	****	****	****	****	****
		0307	其他林地	****	****	****	****	****	****	****
04	草地	0404	其他草地	****	****	****	****	****	****	****
05	商业服务业用地	0508	物流仓储用地	****	****	****	****	****	****	****
10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	****	****	****	****	****	****	****
		1006	农村道路	****	****	****	****	****	****	****
11	水域及水利设施用地	1103	水库水面	****	****	****	****	****	****	****
		1104	坑塘水面	****	****	****	****	****	****	****
		1107	沟渠	****	****	****	****	****	****	****
12	其他土地	1202	设施农用地	****	****	****	****	****	****	****
		1207	裸岩石砾地	****	****	****	****	****	****	****
合计				****	****	****	****	****	****	****

2、拟损毁程度分析

（1）压占损毁程度分析

根据矿山设计，工业广场地表采用局部硬化处理，加上表层剥离物临时堆存，对表层土和原生植被破坏严重，生产力下降严重，因此工业广场拟损毁程度为重度。

进矿道路连接工业广场至露天采场，路面设计为泥结碎石路面，部分路段混凝土硬化，路面宽 12m，最大纵坡不大于 10%，对表层土和原生植被破坏严重，生产力下降严重，因此进矿道路拟损毁程度为重度。

（2）挖损损毁程度分析

露天开采一期开采终了时形成南北两个采坑，土地损毁形式为挖损。挖损深度大于 30m，现状边坡角大于 35°，基岩全部裸露，对原生植被破坏严重，生产力下降严重，综合上述现状情况，露天采场拟损毁程度为重度。

拟建高位水池土地损毁程度为挖损，由于池身的硬化，该场地对原生植被破坏严重，生产力下降严重，高位水池拟损毁程度为重度。

表 3-16 矿山总损毁土地面积表

损毁	损毁单元	面积 (hm ²)	损毁形式	损毁程度	备注
已损毁	挖损区	1.4199	挖损	重度	
已损毁小计		1.4199			
拟损毁	工业广场	5.7938	压占	重度	
	南采场	21.1741	挖损	重度	
	北采场	18.2555	挖损	重度	
	进矿道路	2.5743	压占	重度	
	高位水池	0.0307	挖损	重度	
拟损毁区小计		47.8284			其中 0.9963hm ² 重复挖损
总损毁面积		48.2520			

综上，至一期开采结束，矿山总损毁土地面积 48.2520hm²，损毁土地利用现状如表 3-17 所示。

表 3-17 矿山总损毁土地现状地类统计表

一级类		二级类		损毁单元						面积	所占比例
编码	名称	编码	名称	工业广场	南采区	北采区	已挖损区	进矿道路	高位水池	hm²	%
01	耕地	0103	旱地	****	****	****	****	****	****	****	****
02	种植园林地	0201	果园	****	****	****	****	****	****	****	****
03	林地	0301	乔木林地	****	****	****	****	****	****	****	****
		0307	其他林地	****	****	****	****	****	****	****	****
04	草地	0404	其他草地	****	****	****	****	****	****	****	****
05	商业服务业用地	0508	物流仓储用地	****	****	****	****	****	****	****	****
10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	****	****	****	****	****	****	****	****
		1006	农村道路	****	****	****	****	****	****	****	****
11	水域及水利设施用地	1103	水库水面	****	****	****	****	****	****	****	****
		1104	坑塘水面	****	****	****	****	****	****	****	****
		1107	沟渠	****	****	****	****	****	****	****	****
12	其他土地	1202	设施农用地	****	****	****	****	****	****	****	****
		1207	裸岩石砾地	****	****	****	****	****	****	****	****
合计				****	****	****	****	****	****	****	****

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦责任范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则与方法

（1）矿山地质环境影响评估原则及量化指标

综合评估是依据现状评估和预测评估结果，充分考虑评估区地质环境条件的差异性，潜在的矿山地质灾害隐患的分布、危险性大小、危害程度；矿山地质环境影响对象、地质环境破坏程度、对土地资源类型、水资源及水环境的影响、防治难度等的基础上，按“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综合分区。

表 3-18 矿山地质灾害危险性等级划分表

矿山地质环境影响程度			严重	较严重	较轻
矿山地质灾害危险性等级			大	中	小
指标	崩塌	规模（ 10^4m^3 ）	≥ 10	1-10	< 1
	滑坡	规模（ 10^4m^3 ）	≥ 10	1-10	< 10
危害程度	死亡人数（人）		> 10	3-10	< 3
	受威胁人数（人）		> 100	10-100	< 10
	直接经济损失（万元）		> 500	100-500	< 100
	可能直接经济损失（万元）		> 500	100-500	< 100

表 3-19 矿山地质环境影响程度分级

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	地质灾害规模大，发生的可能性大。影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全。	矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道。矿井正常涌水量大于 $10000\text{m}^3/\text{d}$ 。区域地下水水位下降。矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，地表水体漏失严重。影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	破坏基本农田。破坏耕地 $> 2\text{hm}^2$ 。破坏林地或草地 $> 4\text{hm}^2$ 。破坏荒地或未开发利用土地 $> 20\text{hm}^2$ 。
较严重	地质灾害规模中等，发生的可能	矿井正常涌水量 $3000 \sim 10000\text{m}^3/\text{d}$ 。矿	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较	破坏耕地 $\leq 2\text{hm}^2$ 。破坏林

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
	性较大。影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全。	区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大。影响矿区及周围部分生产生活供水。	大。对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	地或草地 2—4hm ² 。破坏荒山或未开发利用土地 10-20hm ² 。
较轻	地质灾害规模小，发生的可能性小。影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施。	矿井正常涌水量小于 3000m ³ /d。矿区及周围主要含水层水位下降幅度小。矿区及周围地表水体未漏失。未影响到矿区及周围生产生活供水。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小。对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	破坏林地或草地 ≤ 2hm ² 。破坏荒山或未开发利用土地 ≤ 10hm ² 。
注：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。				

（2）分区方法

对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染和破坏现状评估和预测评估的基础上，根据防治难易程度，对矿山地质环境保护与治理恢复进行分区。

选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染现状与预测评估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区，分区标准见表 3-20（附录 E 表 E.1）。

表 3-20 矿山地质环境保护与治理恢复分区标准

分区指标	评估阶段	分区域别		
		重点	次重点	一般
地质灾害影响程度	现状评估	严重	较严重	较轻
	预测评估			
含水层影响和破坏	现状评估	严重	较严重	较轻
	预测评估			
地形地貌景观影响和破坏	现状评估	严重	较严重	较轻
	预测评估			
水土环境污染	现状评估	严重	较严重	较轻
	预测评估			

注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区。

表 3-21 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	确定要素					
	矿山地质灾害影响对象	对地质环境破坏作用	影响的土地资源类型	水资源的影响	水环境的影响	防治难度及防治费用
严重	各类保护区、城镇、大村庄、重要交通干线、重要工程设施。	作用大	浇灌水田、有林地、商业、工业、住宅等用地。	大面积地表水漏失、使水田变旱地；地下水枯竭，影响水源地供水。	污染河流、水库或大面积地表、地下水体。	难度大，费用高。
较严重	村庄、一般交通线和工程设施。	作用中等	水浇地、林地、仓储等用地。	小范围地表水漏失、地下水位超长下降，但影响限于局部。	污染小溪水塘或局部地表、地下水体。	难度较大，费用较高。
一般	分散性居民区或无居民区	作用小	旱地、各类园地、未成林地、草场、未利用地及利用价值相对较低的土地。	无地表水漏失、泉井干涸现象，不影响当地生产生活。	基本无污染或仅限于极小范围内的轻微污染。	难度小，费用较小。
注：分级采取上一级优先的原则确定，只要有一项要素符合某一级别，应定为该级别。						

对同一地质环境问题，当现状评估与预测评估区重叠时，采取就上原则进行分区；当不同地质环境问题重叠时，也采取就上原则进行分区。

2、矿山地质环境保护与恢复治理分区评述

根据矿山地质环境影响评估，矿山开采引发的矿山地质环境问题主要为：崩塌、地形地貌景观破坏及土地资源破坏。矿山地质环境保护与恢复治理分区结果见下表。

表 3-22 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

矿业开发在现状条件下，采矿活动对含水层破坏影响程度较轻。对地形地貌景观和土地资源的破坏影响程度严重，现状综合分区结果如表 3-23 所示。

表 3-23 矿山地质环境影响现状分区评估分析表

影响程度分区 及代号	位置	面积 (hm ²)	地质 灾害	含水层 破坏	地形地貌 景观破坏
矿山地质环境影响严重区（I）	矿区南部挖损区域	1.4199	较轻	较轻	严重
矿山地质环境影响较轻区（II）	评估区内其他区域	263.1354	较轻	较轻	较轻
合计		264.5553			

通过前文矿山地质环境预测评估，矿业开发将引发地质灾害的可能性小—中等，对土地资源和地形地貌景观的破坏影响程度严重，对含水层的破坏影响程度较轻，预测综合分区结果如表 3-24。

表 3-24 矿山地质环境影响预测分区评估分析表

影响程度分区 及代号	位置	面积 (hm ²)	地质 灾害	含水层 破坏	地形地貌 景观破坏
矿山地质环境影响严重区（I）	已挖损区、南北露天采场和工业场地	45.6493	较轻	较轻	严重
矿山地质环境影响较严重区（II）	运输道路和高位水池	2.6025	较轻	较轻	较严重
矿山地质环境影响较轻区（III）	评估区内其他区域	216.3035	较轻	较轻	较轻
合计		264.5553			

从影响程度上看，主要为严重和较严重、较轻三个级别，综合评估将矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区三个大区，即矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区（I）、矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区（II）和矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区（III），具体见附图 6 和表 3-25。

表 3-25 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

影响程度分区及代号	位置	面积 (hm ²)	地质环境背景	主要防治措施
矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区 (I)	已挖损区、南北露天采场和工业场地	45.6493	矿区地貌类型属丘陵区，大部分区域地貌以低丘为主。自然排水条件一般，地势较高，地形坡度一般 15°~30°。矿山设计开采标高 +108.7~+30m，矿体及围岩均为花岗斑岩，富水性差，为极弱含水层，单井涌水量一般为 1~30m ³ /d，矿坑涌水主要来自大气降水补给，结合萧县气象水文资料分析，采场最大小时涌水量为 73.88m ³ /h，侵蚀基准面标高为+10m，不会引起矿区地表水和地下水水位的大幅变化。残破积层、岩石风化破碎带厚度多<5m；采场边坡稳定性较好，在局部（裂隙较发育、岩石较破碎地段）存在垮塌及崩塌的可能。地质构造简单，矿区内未见断层发育。	A.对采场已形成的各平台采用跟进式逐一恢复治理。治理前首先在边坡顶部修建截水沟，对坡面危岩进行清理，再种植爬山虎进行绿化，然后在平台修建植生袋蓄土墙拦土、种植灌木、播撒草籽进行复绿，并配套修建排水、急流槽等配套措施恢复为林地； B.闭坑后对采场底盘覆土后恢复为林地，同时修建养护道路、排水沟、养护坑塘等配套设施； C.工业场地闭坑后将拆除区内建筑，将场地平整，进行覆土，恢复为耕地； D.修建田埂、排水沟、蓄土墙、过路涵等配套设施； E.采场外围修建安全防护网和警示牌。
矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区 (II)	运输道路、高位水池	2.6025		A.运矿道路复垦后保留一条进矿作为管护道路，其余道路均复垦为乔木林地； B.高位水池复垦为灌木林地； C.开展水土环境及地质灾害等监测工作。
矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区 (III)	评估区内其他区域	216.3035		加强日常巡视，监测水土环境质量。
合计		264.5553		

①矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区（I）

该大区分布在已挖损区、南北露天采场和工业场地，分区面积为 45.6493hm²。原始地貌为低丘；破坏土地类型为旱地、果园、乔木林地、其他林地、其他草地等；区内矿山现状地质环境问题主要为南北露天采场矿山开采及已挖损区挖损、工业场地压占土地资源，破坏地形地貌景观。

工程防治措施为：

A.对采场已形成的各平台和边坡采用跟进式逐一恢复治理。治理前首先在边坡顶部修建截水沟，对坡面危岩进行清理，再种挂网喷坡进行绿化，然后在平台修建植生袋蓄土墙拦土、种植灌木、播撒草籽进行复绿，并配套修建排水、养护通道等配套措施，平台恢复为灌木林地，边坡恢复为草地；

B.闭坑后，采场底盘恢复为坑塘，同时修建配套设施；

C.工业场地闭坑后将拆除区内建筑，将场地平整，进行覆土，恢复为耕地；

D.修建田埂、排水沟、蓄土墙、过路涵等配套设施；

E.采场外围修建安全防护网和警示牌。

②矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区（II）

该大区主要分布在运输道路和高位水池，分区面积为 2.6025hm²。原始地貌为低丘，压占土地类型为旱地、果园、其他林地等；区内矿山现状地质环境问题主要为运输道路、高位水池压占土地资源，破坏地形地貌景观。

工程防治措施为：

A.运矿道路复垦后保留一条进矿作为管护道路，其余道路均复垦为乔木林地；

B.高位水池复垦为灌木林地；

C.开展水土环境及地质灾害等监测工作。

③矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区（III）

矿山地质环境影响一般防治区为评估区内除重点防治区和次重点防治区以外的全部区域，面积为 216.3035hm²。该区保持原始的地形地貌，未来的矿业活动对区内的地质环境无破坏作用，区内无因矿业活动引发的地质环境问题。该区地质环境基本维持自然均衡状态。

工程防治措施：加强日常巡视，注意原生土地和植被资源的保护；保护与恢

复治理工程主要是监测水土环境质量，其防治难度小，防治费用低。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区范围的确定

复垦区为矿山已损毁和拟损毁土地面积之和，即总复垦区=已损毁土地面积+拟损毁土地面积-已损毁和拟损毁重叠土地面积。

（1）已损毁土地面积

矿区现状未进行矿山建设工程及开采活动，大部分场地为原始地形地貌。已损毁区域为 1 处历史遗留露天采坑，位于矿山采矿权南端，已损毁面积 1.4199hm²，其中 0.9963hm² 位于矿权范围内，0.4236hm² 位于矿权范围外。

（2）拟损毁土地面积

依据土地损毁分析与预测结果，矿山拟损毁区域为：拟建工业场地、运输道路、高位水池和露天采场，拟损毁面积共计 24.3563hm²。

（3）复垦区面积

现状已损毁的 0.9963hm² 位于矿权范围内，开采期间重复损毁，面积予以扣除，综上，复垦区面积=已损毁面积（1.4199hm²）+拟损毁面积（24.3563hm²）-重叠面积（0.9963hm²）=48.2520hm²。

综上，本方案复垦区面积为 48.2520hm²。

2、复垦责任范围

复垦责任范围=复垦区-永久性建设用地面积，本矿山无永久性建设用地，故复垦责任范围等于复垦区 48.2520hm²。复垦责任范围内全部复垦，复垦率=实际复垦面积/复垦责任范围=100%。

表 3-26 复垦责任范围表

损毁	损毁单元	面积 (hm ²)	损毁形式	损毁程度	备注
已损毁	挖损区	1.4199	挖损	重度	
已损毁小计		1.4199			
拟损毁	工业广场	5.7938	压占	重度	
	南采场	21.1741	挖损	重度	
	北采场	18.2555	挖损	重度	
	进矿道路	2.5743	压占	重度	
	高位水池	0.0307	挖损	重度	

损毁	损毁单元	面积 (hm ²)	损毁形式	损毁程度	备注
拟损毁区小计		47.8284			其中 0.9963hm ² 重复挖损
复垦区		48.2520			
复垦责任范围		48.2520			

表 3-27 复垦责任范围主要拐点坐标

拐点编号	2000 坐标系		拐点编号	2000 坐标系	
	X	Y		X	Y
工业广场（面积：5.7939hm ² ）					
G1	*****	*****	G16	*****	*****
G2	*****	*****	G17	*****	*****
G3	*****	*****	G18	*****	*****
G4	*****	*****	G19	*****	*****
G5	*****	*****	G20	*****	*****
G6	*****	*****	G21	*****	*****
G7	*****	*****	G22	*****	*****
G8	*****	*****	G23	*****	*****
G9	*****	*****	G24	*****	*****
G10	*****	*****	G25	*****	*****
G11	*****	*****	G26	*****	*****
G12	*****	*****	G27	*****	*****
G13	*****	*****	G28	*****	*****
G14	*****	*****	G29	*****	*****
G15	*****	*****	G30	*****	*****
运矿道路（面积：2.5743hm ² ）					
L1	*****	*****	L23	*****	*****
L2	*****	*****	L24	*****	*****
L3	*****	*****	L25	*****	*****
L4	*****	*****	L26	*****	*****
L5	*****	*****	L27	*****	*****
L6	*****	*****	L28	*****	*****
L7	*****	*****	L29	*****	*****
L8	*****	*****	L30	*****	*****
L9	*****	*****	L31	*****	*****
L10	*****	*****	L32	*****	*****

拐点编号	2000 坐标系		拐点编号	2000 坐标系	
	X	Y		X	Y
L11	*****	*****	L33	*****	*****
L12	*****	*****	L34	*****	*****
L13	*****	*****	L35	*****	*****
L14	*****	*****	L36	*****	*****
L15	*****	*****	L37	*****	*****
L16	*****	*****	L38	*****	*****
L17	*****	*****	L39	*****	*****
L18	*****	*****	L40	*****	*****
L19	*****	*****	L41	*****	*****
L20	*****	*****	L42	*****	*****
L21	*****	*****	L43	*****	*****
L22	*****	*****	L44	*****	*****
北采场（面积：18.2555hm ² ）					
B1	*****	*****	B5	*****	*****
B2	*****	*****	B6	*****	*****
B3	*****	*****	B7	*****	*****
B4	*****	*****			
南采场（面积：21.1741hm ² ）					
N1	*****	*****	N10	*****	*****
N2	*****	*****	N11	*****	*****
N3	*****	*****	N12	*****	*****
N4	*****	*****	N13	*****	*****
N5	*****	*****	N14	*****	*****
N6	*****	*****	N15	*****	*****
N7	*****	*****	N16	*****	*****
N8	*****	*****	N17	*****	*****
N9	*****	*****			
高位水池（面积：0.0307hm ² ）					
S1	*****	*****	S3	*****	*****
S2	*****	*****	S4	*****	*****

图 4-1 复垦责任范围示意图

（三）土地类型与权属

1、土地类型

根据套合萧县自然资源局主管部门提供的第三次土地调查成果，确定

“丁里瓷石矿”复垦责任范围土地现状利用类型。复垦责任范围总面积48.2520hm²，现状地类主要为耕地、种植园用地、林地、草地、商业服务业用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地等。复垦责任范围土地利用见下表 3-28。

2、土地权属

复垦责任范围土地权属于丁里镇武寺村和龙城镇王大庄所有（表 3-28），权属界线明显，无争议。萧县华冠矿产品有限公司在矿山开采期对复垦责任范围内土地进行合法租用或出让，矿山土地复垦工作结束后，将土地交还。

表 3-28 复垦责任范围土地现状地类和权属统计表

地类名称				权属单位		萧县			合计 (hm²)	占比
						丁里镇		龙城镇		
一级类		二级类		武寺村		王大庄村		凤虎山林场乙		
编码	名称	编码	名称	国有	集体	国有	集体	国有		
01	耕地	0103	旱地	****	****	****	****	****	****	****
02	种植园林地	0201	果园	****	****	****	****	****	****	****
03	林地	0301	乔木林地	****	****	****	****	****	****	****
		0307	其他林地	****	****	****	****	****	****	****
04	草地	0404	其他草地	****	****	****	****	****	****	****
05	商业服务业用地	0508	物流仓储用地	****	****	****	****	****	****	****
10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	****	****	****	****	****	****	****
		1006	农村道路	****	****	****	****	****	****	****
11	水域及水利设施用地	1103	水库水面	****	****	****	****	****	****	****
		1104	坑塘水面	****	****	****	****	****	****	****
		1107	沟渠	****	****	****	****	****	****	****
12	其他土地	1202	设施农用地	****	****	****	****	****	****	****
		1207	裸岩石砾地	****	****	****	****	****	****	****
合计				****	****	****	****	****	****	****

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、矿山地质环境保护与治理恢复任务

区内地貌为淮北平原东北部丘陵区，矿山及周边人类工程活动以农业活动为主。合理的矿山生产活动可对当地地质环境减轻以下破坏影响：

（1）对矿山周边分布的村庄、居民区和企业，合理的矿业生产降低对当地居民生活的影响；

（2）选择合理的开采工艺和方法最大限度地减少或避免矿山地质环境问题的发生；

（3）制定矿山地质环境监测方案，实施对矿山地质环境问题的动态监测。

2、主要防治措施

（1）按照“矿山可研设计”分台阶开采，保持采场边坡稳定并及时清理危岩；

（2）开展露天采场边坡崩塌、滑坡地质灾害简易监测；

（3）开展评估区内各损毁单元的土地植被资源占用与破坏监测；

（4）矿山闭坑后，及时对露采边坡危岩进行清理，挂网喷播复绿，平台种植灌木，播撒草籽复绿，消除地质灾害隐患和环境视觉污染；底盘复垦为养殖坑塘。

3、可行性分析

整个保护与综合治理工程相对简单，只需投入一定的工作量对地质环境进行改造，对矿区实施绿化和地质环境治理，技术要求不高，在企业人力、物力、财力的可承受范围内，方案在技术上可行。

矿业权人在委托我公司编制方案时表示：在保证工程完整、治理效果明显的前提下，要兼顾企业生产成本，尽可能减轻企业负担。为此，项目组在编制过程中不断与矿方沟通交流，并在方案初稿编制完成后交予业主方审查，并得到业主单位的认可。在矿方技术人员的陪同和协助下，项目组对项目影响区内的土地权属人进行调查走访，积极听取评估区内人员的意见。通过调查，大多数被调查人

员对项目了解或了解一些，绝大多数人对矿山地质环境治理与土地复垦工作表示支持，认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用。当问及对该项目的具体建议和要求时，大部分表示对受损的林地应及时恢复，硬化的矿山道路应予以保留，作为当地村民上山的交通道路。

（二）经济可行性分析

1、治理费用概算

本矿山地质环境治理以露采边坡治理、矿区内各区域的整治、修建截排水沟、警示牌等防治措施为主，辅以监测工程，经估算矿山地质环境治理所需总费用约为 3215.37 万元，土地复垦总投资约 2039.59 万元。

2、经济效益分析

根据矿山设计，项目建成达产当年，可年产原矿***万吨，年销售收入 20000.00 万元；年利润总额 6566.64 万元，年实现净利润 4924.98 万元，税前内部收益率 36.10%，税后内部收益率为 24.70%。矿山效益好，矿山的恢复治理与土地复垦费用有保障。本方案在经济上的可承受性上分析是可行的，因此，矿山地质环境治理不会给企业生产造成太大的经济负担。

3、治理资金保障

为了保证本方案的顺利实施，除了在组织上和技术上严格把关外，还必须加强对资金的管理。

根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，矿山地质环境保护与治理恢复资金来源为企业自筹。建设单位应将治理费从生产费用中列支，防止挤占、挪用或截留，要做到资金及时足额到位，合理使用，确保专款专用，确保经费投资额度、资金流向和使用情况的真实性和有效性。

（三）生态环境协调性分析

1、对土资源的影响

矿山大规模的开挖、压占等矿业活动直接对土壤造成破坏，对土壤的孔隙度、团粒结构等方面产生影响。粉尘在土壤中的累积会造成土壤板结，降低土壤孔隙度，阻碍土壤与大气的交换，从而抑制土壤微生物活动，影响土壤地力正常发挥，降低了土壤肥力。

2、对水资源造成的影响

矿区春夏多雨，地形坡度较大。大气降水是矿床开采生产充水的主要因素，矿区及周边主要含水层水位下降幅度小，不会影响到矿区及周围生产生活供水，同时采矿活动对矿区地下水资源基本无影响。

3、对生物资源的影响

（1）矿山开采对植被的影响

生产造成的土地破坏将造成一定数量的生物减少，矿山开采对乔木层、灌木层和灌草丛的破坏明显，将造成植物群落的层次缺失，使群落的垂直结构发生较大改变，群落的稳定性下降，改变物种群栖息环境，在项目开发期间由于机械碾压、施工人员频繁活动，将会破坏评估区周围的植被。

矿山的开采，工业场地等区域的压占均造成大面积植被的毁坏，破坏范围内植被大部被毁掉，直至矿山关闭复垦后，植被才得以慢慢恢复。

根据实地调查，矿区内植被主要以乔灌木为主，物种的多样性简单，矿区内无国家珍稀濒危植物和国家重点保护植物，由此可见，矿山活动不会对植被的多样性产生威胁，影响较轻。

（2）矿山开采对动物造成的影响

矿区范围内的野生动物以野猪等保护动物为主。随着矿山活动的正常生产，施工机械、人员的进场，产出的瓷石矿产和剥离物分选出的砂石料堆积及施工噪声将破坏现有野生小动物的生存环境，导致动物栖息环境变化，使该区域的动物不得不迁移到周围适应环境中去栖息和繁衍。但矿区周围可栖息的范围较广，总体环境优越，是野生动物的良好栖息场所。在矿山开采结束复垦后，部分野生动物又可以回到原栖息地附近区域，因此项目活动对区内的动物不会产生明显影响。

4、防治措施及适宜性评价

（1）防治措施

根据生态环境协调性分析，本方案主要采取挂网喷播、地基清理、土地平整、覆土并改良、修建农村道路、修建坑塘、植物栽培等几个工程措施，通过对评估区物理工程和生物工程的结合，恢复评估区原有生态环境。

（2）适宜性评价

对矿山地质环境问题进行综合治理，通过露采边坡治理、截排水沟等工程，使得水土得以保持促进和保持，改善生态环境，营造优美的矿区环境。

总之，在实施本方案后，总体取得良好的环境效益。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据套合萧县自然资源与规划局主管部门提供的第三次土地调查成果：1:5000 土地利用现状分幅图（I50H090093、I50H090093），按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）标准，制作了土地利用现状图，详见附图 2。

复垦区包括工业场地、运输道路、高位水池和露天采场对土地造成的挖损和压占损毁总和，总面积 48.2520hm²。复垦责任范围等于复垦区面积，即 48.2520hm²。

“丁里瓷石矿”复垦责任范围损毁土地类型为耕地、种植园用地、林地、草地、商业服务业用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地等。周边土地类型以林地为主，耕地为辅，主要土壤类型为粗骨土和潮土。复垦责任范围地类详细统计详见前文。

（二）土地复垦适宜性评价

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。

损毁土地其复垦方向的确定首先应当与当地国土空间总体规划保持协调。

（2）因地制宜原则。

土地利用受周围环境条件制约，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的基础设施，特别是损毁现状，需要扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。复垦后土地地类，根据国土空间总体规划，在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。

选择最佳的利用方向，根据被损毁的土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发

挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。方向确定过程中应始终坚持农用地优先，是耕地的尽量复垦为耕地，保护珍贵的耕地资源。

（4）主导性限制因素与综合平衡原则。

复垦土地在再利用过程中，限制因素很多，如低洼积水、坡度、灌溉条件、土壤厚度、土壤质地等，土地复垦适宜性评价过程中应对影响土地复垦利用的诸多因素，如土壤、气候、生物、交通、地貌、原有利用状况以及土地损毁程序等多种因素进行综合分析对比，同时应兼顾限制其再利用的主导限制因素。

（5）复垦后土地可持续利用原则。

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与损毁过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。从土地利用历史过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

（6）经济可行、技术合理性原则。

在确定损毁土地的复垦技术时，要考虑其技术上合理，被复垦的损毁土地复垦后能够尽快和尽量地接近损毁前的状态，同时还要考虑其经济上的可行性，复垦土地的经济支出能够为矿山所接受，同时使复垦的经济效益优化，尽可能地让矿山花费减少到最小，同时土地的复垦工作做到更好。

（7）社会因素和经济因素相结合原则。

对于复垦区被损毁土地复垦适宜性评价，既要考虑它的社会因素（如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等），也要考虑它的经济因素（如发展状况、经济结构、居民收入、消费者结构等），二者相结合确定复垦利用方向。

2、评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测和程度分析的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，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：

（1）土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）、《土地复垦条例实施办法》（2013）以及地方性复垦质量要求和实施办法等。

（2）土地利用的相关法规和规划

土地管理的法规，萧县国土空间总体规划（2021—2035 年），丁里、龙城镇土地利用规划等。

（3）其他

复垦区损毁土地预测及损毁程度分析结果和项目区土地资源调查资料等。

3、土地复垦适宜性评价

（1）评价范围

本方案土地适宜性评价范围，为已损毁和拟损毁之和（工业场地、运输道路、高位水池和露天采场），即为复垦责任范围 48.2520hm²。

（2）复垦方向的初步确定

通过定性分析土地利用总体规划、自然经济条件、其他社会经济政策因素以及公众参与意见，初步确定土地复垦方向。

1）符合国土空间总体规划，并与其他规划相协调

根据萧县国土空间总体规划（2021—2035 年），综合考虑项目所在地的实际情况，初步确定复垦方向，初步复垦方向为林地和道路用地，本方案需要根据耕地“占一补一、占补平衡”的原则，按照实际损毁地类情况，复垦相应的耕地，以满足要求。

2）自然因素和社会经济因素

区内地貌类型属黄淮海平原区，复垦责任范围土地利用现状类型为耕地、种植园用地、林地、草地、商业服务业用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地等。复垦区土壤主要是粗骨土和潮土，其比较易发生风化，土层厚度不均，因地形而异，土壤物理性较好，疏松易耕，土壤养分一般，区内降水量丰富，矿区有一定的地形坡度，适宜复垦为林地和草地。且矿山企业具有雄厚的经济实力，同时具有很强的社会责任感，这将为保障复垦方案的顺利实施奠定坚实的基础。

3) 公众意见

本复垦方案编制过程中，为使评价工作更具民主化、公众化，遵循公众广泛参与的原则，向广大公众征求意见。

方案编制项目组以座谈和走访的方式了解和听取了矿区群众的意见，得到了他们的大力支持，一致建议企业做好复垦工作，90%以上的被调查群众认为：复垦方向应以原土地利用现状为基础，在与现状周边的土地利用情况相适宜的前提下，恢复为林地。现状损毁的耕地，需要按照占补平衡原则复垦相应的耕地。

因此，本方案在充分考虑和尊重公众意愿的基础上，结合当地的实际，在符合政策的条件下，土地复垦方向初步确定以林地为主，并需要补充复垦损毁的耕地。

综上，初步确定复垦责任范围复垦方向如下：

根据收集的意见汇总，初步确定复垦责任范围和复垦方向如下：

①露天采场边坡采用挂网喷播，复垦为其他草地；露天采场台阶清理后采用植生袋挡墙全平台覆土的方式进行复绿，复垦成灌木林地。采场底盘复垦为坑塘，同时在坑塘的周边设立警示牌；

②工业场地、已损毁露天采场外围由于地势平缓且周边有坑塘（充足的灌溉水源保证），复垦为耕地，用来补充损毁耕地指标；

③运矿道路保留一条为养护道路，其余复垦为乔木林地；

④高位水池拆除后复垦为灌木林地。

4、评价单元划分

评价单元是土地复垦适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农、林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。划分的评价单元应体现单元内部性质相对均衡或相近；单元之间应具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。

根据本项目拟损毁土地预测结果，本项目复垦适宜性评价单元划分为南、北采场露天采场平台及边坡、露天采场底盘、已挖损区、工业场地、高位水池和运输道路复垦区，上述 10 个评价单元，评价面积 48.2520hm²。详见表 4-1。

表 4-1 土地适宜性评价单元类型划分结果表

序号	损毁单元		面积 (hm²)	损毁形式	损毁程度
①	南采场	露天采场边坡以挖损土地为主的单元（Ⅰ-1）	5.1560	挖损	重度
②		露天采场台阶以挖损土地为主的单元（Ⅱ-1）	6.2700	挖损	重度
③		露天采场底盘以挖损土地为主的单元（Ⅲ-1）	9.7481	挖损	重度
④	北采场	露天采场边坡以挖损土地为主的单元（Ⅰ-2）	4.1454	挖损	重度
⑤		露天采场台阶以挖损土地为主的单元（Ⅱ-2）	4.7443	挖损	重度
⑥		露天采场底盘以挖损土地为主的单元（Ⅲ-2）	9.3658	挖损	重度
⑦	已挖损区		0.4236	挖损	重度
⑧	工业广场		5.7938	压占	重度
⑨	运输道路		2.5743	压占	重度
⑩	高位水池		0.0307	挖损	重度
合计			48.2520		

5、评价方法和评价体系的选择

（1）评价体系

参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013），根据矿区实际情况，矿区属于黄淮海平原区，按照标准选取相应地形条件、土壤条件、配套设施建立土地适宜性评价指标体系，具体见表 4-2。

表 4-2 土地适宜性评价指标体系

一级影响因子	二级影响因子	三级影响因子
自然条件	土壤条件	有效土层厚度
		土壤容重(g/cm ³)
		土壤质地
		砾石含量
		pH 值
		有机质
		电导率
农田基本建设	配套设施	灌溉
		排水
		道路

（2）评价方法

本次适宜性评价采用极限法。

极限条件法是依据最小因子原理，即分类单元的最终质量取决于条件最差的指标的质量。极限条件法的计算公式如下：

$$Y_i = \min(Y_{ij})$$

式中： Y_i ——第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} ——第 i 个评价单元中的第 j 参评指标的分值。

（3）评价标准

依照评价标准体系选择对土地复垦适宜性较为重要的评价因子，根据各因子对土地复垦适宜性影响程度区采用二级评价体系，即分为适宜类和土地质量等，土地适宜类分为适宜类和不适宜类，土地质量等一般分成一等地、二等地和三等地。

对评价单元的评价首先定性判断评价单元的土地适宜类，然后根据主导评价单元因素，将适宜类分为四级，依次为一等适宜（1）、二等适宜（2）、三等适宜（3）和不适宜（N），土地质量等按照不同的复垦方向分为宜耕、宜林、宜草三个类别，详见表 4-3。适宜类等级越高，复垦治理的难度越大，所需费用也越高。

根据该项目特点，选择主要限制因子作为土地复垦适宜性等级评定标准。

表 4-3 土地复垦适宜性评价体系

土地适宜类	土地质量等		
	宜耕	宜林	宜草
适宜类	一等适宜（1）	一等适宜（1）	一等适宜（1）
	二等适宜（2）	二等适宜（2）	二等适宜（2）
	三等适宜（3）	三等适宜（3）	三等适宜（3）
不适宜类	不适宜（N）	不适宜（N）	不适宜（N）

说明：下文适宜性评价过程中 1、2、3 分别代表一等适宜、二等适宜和三等适宜，“N”代表不适宜。

表 4-4 待评价适宜性等级评定标准表

限制因素及分级指标		适宜性评价		
		耕地评价	林地评价	草地评价
地表组成物质	壤土、砂壤土	1 等或 2 等	1 等	1 等
	岩土混合物	3 等	2 等	2 等
	砂土、砾质	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	砾质	N	3 等或 N	3 等或 N

限制因素及分级指标		适宜性评价		
		耕地评价	林地评价	草地评价
土壤有机质含量 (g/kg)	>10	1 等	1 等	1 等
	10~6	1 等	1 等	1 等
	<6	3 等	2 等或 3 等	2 等或 3 等
土壤质地	壤土	1 等	1 等	1 等
	黏壤土、黏土	2 等	2 等	1 等或 2 等
	砂土	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等
土壤容重 (g/cm ³)	1.14~1.26	1 等	1 等	1 等
	1.00~1.14,1.26~1.30	2 等或 3 等	2 等	2 等
	<1.00,>1.30	3 等	3 等	2 等或 3 等
有效土层厚度	>60	1	1	1
	≥30, 小于等于 60	2	1	1
	≤30	N	2	1
pH 值	8~14	2 等或 3 等	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	6~8.5	1	1	1
	小于 6	2 等或 3 等	2 等或 3 等	2 等或 3 等
砾石含量	<10%	1 等	1 等	1 等
	10~30	N	2 等	2 等
	>30%	N	2 等或 3 等	2 等或 3 等
土源保证率 (%)	80~100	1 等	1 等	1 等
	60~80	1 等或 2 等	1 等	2 等
	40~60	3 等	2 等或 3 等	3 等
	<40	N	3 等	3 等
排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1 等	1 等	1 等
	季节性短期淹没、排水较好	2 等	2 等	2 等
	季节性长期淹没、排水差	3 等	3 等	3 等或 N
	长期淹没、排水差	N	N	N
灌溉条件	有稳定灌溉条件	1 等	1 等	1 等
	灌溉水源保证差	2 等	2 等	2 等
	无灌溉水源保证	3 等	3 等	3 等或 N
说明：“1”代表适宜，“2”代表较适宜（基本适宜），“3”代表一般适宜（临界适宜），“N”代表不适宜，“/”表示该指标等级对相应的复垦模式没有影响。				

（4）适应性等级评定结果

根据上文评定标准，在项目区土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质

量和复垦土地的主要限制因素的农林草评价等级标准对比，以限制最大，适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级，得出复垦单元的限制因素评价结果。

表 4-5 参评单元适宜性评价结果表

评价单元	地类评价	适宜性	主要限制因子
露天采场边坡 (①、②)	耕地评价	N 或 3 等	地表物质组成、土层厚度、土壤有机质含量、 灌排条件
	林地评价	2 等或 3 等	土地损毁程度、地形坡度
	草地评价	2 等或 3 等	土地损毁程度、地形坡度
露天采场平台 (③④)	耕地评价	N 或 3 等	地表物质组成、土层厚度、土壤有机质含量、 灌排条件
	林地评价	2 等或 3 等	土地损毁程度、地形坡度
	草地评价	2 等或 3 等	土地损毁程度、地形坡度
露天采场底盘 (⑥、⑦)	耕地评价	N 或 3 等	灌排条件、土壤有机质含量、地表物质组成
	林地评价	2 等或 3 等	地表物质组成、排水条件
	草地评价	2 等或 3 等	地表物质组成、排水条件
已挖损区(⑤)	耕地评价	2 等或 3 等	土层厚度、土壤有机质含量
	林地评价	2 等或 1 等	-
	草地评价	1 等或 2 等	-
工业广场(⑧)	耕地评价	2 等或 3 等	土层厚度、土壤有机质含量
	林地评价	2 等或 1 等	-
	草地评价	1 等或 2 等	-
高位水池(⑨)	耕地评价	N 或 3 等	地表物质组成、土层厚度、土壤有机质含量、 灌排条件
	林地评价	2 等或 3 等	土地损毁程度、地形坡度
	草地评价	2 等或 3 等	土地损毁程度、地形坡度
运输道路(⑩)	耕地评价	N 或 3 等	地表物质组成、土层厚度、土壤有机质含量、 灌排条件
	林地评价	2 等或 3 等	土地损毁程度、地形坡度
	草地评价	2 等或 3 等	土地损毁程度、地形坡度

表 4-6 项目区参评复垦单元特性表

评价单元 评价指标	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
地表组成物质	岩土混合物	岩土混合物	岩土混合物	岩土混合物	岩土混合物	岩土混合物	岩土混合物	砂土、砾质	砂土、砾质	砂土、砾质
有效土层厚度（cm） （外购客土）	50	50	50	50	80	60	60	80	60	60
土壤有机质含量 （g/kg）	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6
土壤质地 （外购客土）	壤土至壤质粘土	壤土至壤质粘土	壤土至壤质粘土	壤土至壤质粘土	壤土至壤质粘土	壤土至壤质粘土	壤土至壤质粘土	壤土至壤质粘土	壤土至壤质粘土	壤土至壤质粘土
土壤容重（外购客土） （g/cm ³ ）	>1.30	>1.30	>1.30	>1.30	1.26-1.30	>1.30	>1.30	1.26-1.30	>1.30	>1.30
pH 值	6-8.5	6-8.5	6-8.5	6-8.5	6-8.5	6-8.5	6-8.5	6-8.5	6-8.5	6-8.5
砾石含量	30%	30%	30%	30%	5%	30%	30%	5%	30%	30%
土源保证率（%）	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
排水条件	排水较好	排水较好	排水较好	排水较好	排水好	排水困难	排水困难	排水好	排水好	排水好
灌溉条件	无灌溉水源保证	无灌溉水源保证	无灌溉水源保证	无灌溉水源保证	基本稳定	无灌溉水源保证	无灌溉水源保证	基本稳定	无灌溉水源保证	无灌溉水源保证

（5）最终复垦方向的确定

根据上述适宜性评价结果，并结合原地类情况，周边地类情况，以及尽量复垦为原土地类型的原则，结合上文土地适宜性分析结果和土地使用权人的意愿，各损毁单位最终复垦方向结果如下：

1) 南、北露采场边坡适宜复垦为其他草地，南采场边坡面积 5.1560hm^2 ，北采场边坡面积 4.1454hm^2 。评价结果显示由于地表物质组成、土层厚度、土壤有机质含量、灌排条件等多方面约束，不适合复垦为耕地、林地，规划通过挂网喷播进行复绿。

2) 南、北露采场平台适宜复垦为灌木林地，南采场平台面积 6.2700hm^2 ，北采场平台面积 4.7443hm^2 。评价结果显示由于地表物质组成、土层厚度、土壤有机质含量、灌排条件等多方面约束，不适合复垦为耕地，规划通过植生袋挡土墙拦土，平台复垦为灌木林地。

3) 南露采场底盘区适宜复垦为坑塘，露天采场汇水汇集到底盘，底盘标高为+30m，为凹陷式采坑，底盘汇水无法自流排出，修建养护坑塘，作为底盘汇水调节功能，最终复垦形成坑塘面积 9.7481hm^2 ；北露采场北部底盘区适宜复垦为坑塘，底盘标高为+50m，为凹陷式采坑，露天采场汇水汇集到底盘无法自流排出，通过修建养护坑塘，调节底盘汇水功能，最终复垦形成坑塘面积 8.5241hm^2 。北露采场南部底盘区适宜复垦为乔木林地，底盘标高为+70m，为山坡露天采坑，受地形坡度、地表组成物质、排水灌溉条件等多方面约束，不适宜复垦为耕地，规划复垦为乔木林地，复垦面积 0.8417hm^2 。

4) 已挖损区面积 0.4236hm^2 ，位于矿山采矿权南端，矿权范围外。场地仅挖损地表浮石，挖损深度小于 10m，现状边坡角 $18^\circ\text{-}25^\circ$ 。整平后地势较平坦，且紧邻现有坑塘，灌排条件好，考虑到复垦后补充耕地，该场地复垦方向为旱地。

5) 工业场地面积 5.7938hm^2 。南部办公生活区整平后地势较平坦，且紧邻现有沟渠，灌排条件好，考虑到复垦后补充耕地，结合周边地类，该场地复垦方向为旱地，复垦面积 2.9347hm^2 。北部临时堆场区受地形坡度、地表组成物质、排水灌溉条件等多方面约束，不适宜复垦为耕地，规划复垦为乔木林地，复垦面积 2.8591hm^2 。

6) 高位水池面积 0.0307hm^2 ，评价结果显示由于地表物质组成、土层厚度、

土壤有机质含量、灌排条件等多方面约束，加上面积较小，结合周边地类，该场地复垦方向为乔木林地。

7) 运输道路面积 2.5743hm²，部分保留为管护道路并，其余场地路面清理后复垦为乔木林地，复垦农村道路面积 1.7479hm²，乔木林地面积 0.8264hm²。

最终复垦方向确定汇总见表 4-7，通过开展土地复垦工作，最终形成旱地 3.3583hm²、乔木林地 4.5579hm²、灌木林地 11.0143hm²、其他草地 9.3014hm²、坑塘水面 18.2722hm² 以及农村道路 1.7479hm²，复垦前后土地利用结构调整见表 4-8。

表 4-7 各损毁单元最终复垦方向表

复垦单元	复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)	备注
①南采场边坡	其他草地	5.1560	
②北采场边坡	其他草地	4.1454	
③南采场平台	灌木林地	6.2700	
④南采场平台	灌木林地	4.7443	
⑤已挖损区域（外围）	旱地	0.4236	
⑥南采场底盘	坑塘	9.7481	
⑦北采场底盘	坑塘	8.5241	
	乔木林地	0.8417	
⑧工业场地	旱地	2.9347	
	乔木林地	2.8591	
⑨高位水池	乔木林地	0.0307	
⑩运输道路	乔木林地	1.7479	
	农村道路	0.8264	
合计		48.2520	

表 4-8 复垦责任范围复垦前后对比表（单位：hm²）

一级类		二级类		复垦前	复垦后	面积增 减	面积占比增 减
编 码	名称	编 码	名称	hm ²	hm ²	hm ²	%
01	耕地	0103	旱地	****	****	****	****
02	种植园林地	0201	果园	****	****	****	****
03	林地	0301	乔木林地	****	****	****	****

一级类		二级类		复垦前	复垦后	面积增 减	面积占比增 减
编 码	名称	编 码	名称	hm²	hm²	hm²	%
		0305	灌木林地	****	****	****	****
		0307	其他林地	****	****	****	****
04	草地	0404	其他草地	****	****	****	****
05	商业服务业用地	0508	物流仓储用地	****	****	****	****
10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	****	****	****	****
		1006	农村道路	****	****	****	****
11	水域及水利设施用地	1103	水库水面	****	****	****	****
		1104	坑塘水面	****	****	****	****
		1107	沟渠	****	****	****	****
12	其他土地	1202	设施农用地	****	****	****	****
		1207	裸岩石砾地	****	****	****	****
合计				****	****		****

（三）水土资源平衡分析

1、土资源平衡分析

（1）土方需求量分析

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），土地复垦类型区属于黄淮海平原区，土地复垦质量控制标准约束的土层厚度为：林地有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，耕地有效土层厚度 $\geq 60\text{cm}$ ，复垦后以项目区周边现状土层厚度为参照，按照高于复垦质量控制标准及现状土层厚度需土量计算。

根据矿区土壤章节介绍，矿区耕地区域表土与心土层厚度 0.7—1.05m，有效土壤层厚度 30—50cm，剥离厚度取 40cm；林地区域表土与表土层以下为风化或半风化的母质层厚度 0.2—0.5m，剥离厚度取 25cm。本次复垦覆土厚度灌木林地采用 50cm，乔木林地采用 60cm，旱地覆土厚度采用 80cm，根据本项目土地损毁预测和土地复垦适宜性评价，各复垦单元具体覆土标准及需土量见表 4-9。

表 4-9 复垦需土方计算表

单元 序号	复垦单元	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	覆土标准 (m)	需土量 (万 m ³)	备注
①	南采场边坡	其他草地	5.1560	-		
	北采场边坡	其他草地	4.1454	-		
②	南采场平台	灌木林地	6.2700	0.5	3.1350	

单元 序号	复垦单元	复垦方向	复垦面积 (hm²)	覆土标准 (m)	需土量 (万 m3)	备注
	北采场平台	灌木林地	4.7443		2.3722	
③	已挖损区域（外围）	旱地	0.4236	0.8	0.3389	
④	南采场底盘	坑塘	9.7481	-		
	北采场底盘	坑塘	8.5241	-		+50m
		乔木林地	0.8417	0.6	0.5050	+70m
⑤	工业场地	旱地	2.9347	0.8	2.3478	
⑥		乔木林地	2.8591	0.6	1.7155	
⑦	高位水池	乔木林地	0.0307	0.6	0.0184	
⑧	进矿道路	农村道路	1.7479	-		
		乔木林地	0.8264	0.6	0.4958	
合计			48.2520		10.9285	

综上，项目区复垦需土量 10.93 万 m³，考虑到复垦土方回填运输的过程中存在损耗，估损耗量 10%，计算所需复垦土方量共计 $10.93 \times 1.1 = 12.02$ 万 m³。

（2）土方供给量分析

矿山现状地类以林地和耕地为主，根据现场调查，矿山开采前需要对表土进行剥离处理，用于场地复垦复绿工作，各复垦单元剥离标准及剥离量见表 4-10。

表 4-10 复垦单元剥离土方计算表

损毁单元	损毁面积 (hm ²)	已损毁面积 (hm ²)	拟损毁面积 (hm ²)	可剥离面积 (hm ²)		剥离量 (万 m ³)	备注
				耕地	林草园地		
南采场边坡	5.1560	0.9963	5.156	1.8139	30.2011	8.2758	现状地类耕地剥离厚度取 0.4m，林草园地剥离厚度取 0.25m
北采场边坡	4.1454		4.1454				
南采场平台	6.2700		6.27				
北采场平台	4.7443		4.7443				
已挖损区域	0.4236	0.4236					
南采场底盘	9.7481		9.7481				
北采场底盘	9.3658		9.3658				
工业场地	5.7938		5.7938	1.2358	4.4241	1.6003	
高位水池	0.0307		0.0307		0.0307	0.0077	
进矿道路	2.5743		2.5743	0.2397	1.8284	0.5530	
合计	48.2520	1.4199	47.8284			10.4368	

综上，矿山表土剥离供土 10.44 万 m³，项目不足土源全部外购，购土量共计 1.58 万 m³，外购土源为矿山企业自行购买的种植土，客土来源明确，且满足该区域相应复垦方向土壤质量要求。根据方案估算章节，本项目所需外购土来源于

项目区周边，运距 3km，综合单价 35 元/m³，由企业组织运至复垦区域，本方案将购土资金纳入复垦估算费用。土方购买协议详见附件。

（3）土方供需接续分析

根据开发利用方案设计，丁里瓷石矿工业场地内部设置临时堆场用于堆存矿山基建和开采期的表土堆放。根据计算，矿山基建期剥离表土总量 2.1610 万 m³，一期开采表土剥离总量共计 8.2758 万 m³，集中堆存在工业场地的临时堆场中，堆存量最大为 3.36 万 m³，堆存高度最高为 2.42m，由于矿山堆存和复垦取土同步进行，表土堆存周期较短，当开采终了时土方不足采用外购客土。

（4）复垦土方供需平衡分析结论

通过以上分析可知，矿山复垦所需复垦土方量为 12.02 万 m³，矿山预先剥离量 10.44 万 m³，不足土方采用外购客土，外购客土由企业组织运至复垦区域，本方案将购土资金纳入复垦估算费用，保证购土量及购土质量可满足复垦需要。

表 4-11 露天采场土方供需接续分析表

序号	台阶高度	矿石量(万t)	剥采比(m ³ /m ³)	服务年限(年)	阶段		边坡面积(hm ²)	平台面积(hm ²)	底盘面积(hm ²)	表土剥离(万m ³)	表土回覆(万m ³)	复垦时间	堆存量(万m ³)
				1	基建期	2025.1-2025.12				2.1610	0.3389		1.8221
南采场	+100m	17.32	0.045	0.04	开采期	2026.1-2026.1	0.0978	0.0660		0.5437	0.2398	2027 年	2.4242
	+90m	99.58	0.031	0.21		2026.2-2026.6	0.3142	0.4136		0.1473			
	+80m	207.06	0.015	0.43		2027.9-2028.1	0.5602	0.4378		0.2020	0.2189	2029 年	1.9507
	+70m	300.4	0.019	0.62		2029.1-2029.8	0.8491	0.5235		0.2778	0.2618	2030 年	1.9668
	+60m	430.81	0.021	0.90		2029.9-2030.7	1.0746	1.5864		0.5386	0.7932	2031 年	1.7122
	+50m	540.16	0.036	1.14		2031.3-2032.5	1.1761	1.0426		0.4491	0.5213	2033 年	1.2887
	+40m	515.52	0.000	1.05		2032.6-2033.7	1.0840	2.2001		0.6647	1.6050	2034 年	0.3484
	+30m	432.58	0.000	0.88		2034.3-2034.12			9.7481	1.9496		2035 年	3.5521
北采区	+120m	32.16	0.022	0.13		2026.7-2026.8	0.3134	0.3470		0.3486	0.2752	2027 年	2.4242
	+110m	89	0.019	0.19		2026.9-2026.12	0.2692	0.2034		0.0775			
	+100m	133.7	0.019	0.28		2027.1-2027.3	0.3875	0.3311		0.1178	0.6846	2028 年	2.1217
	+90m	186.46	0.012	0.39		2027.4-2027.8	0.5730	1.0380		0.2642			
	+80m	217.64	0.007	0.45		2028.2-2028.6	0.9753	0.7331		0.2802	0.6813	2029 年	1.9507
	+70m	259.69	0.007	0.53		2028.7-2028.12	0.7734	0.6294	0.8416	0.2301			
	+60m	291.87	0.006	0.60		2030.8-2031.2	0.8536	1.4623		0.3798	0.7312	2032 年	1.3609
	+50m	290.02	0.002	0.59		2033.8-2034.2			8.5242	1.8047	0.5506	2035 年	1.6025
				1.00	复垦期	2035.1-2035.12					4.5775	2035 年	-1.64（客土）
合计							9.3014	11.0143	19.1139	10.4368	10.9285		

2、水资源平衡分析

（1）需水量分析

本矿复垦方向主要为灌木林地、乔木林地、其他草地和旱地，旱地 3.3583hm²、乔木林地 4.5579hm²、灌木林地 11.0143hm²、其他草地 9.3014hm²。

根据《安徽省行业用水定额》（DB34/T 679-2019）要求，充分考虑灌区水土资源、种植树种、水文气象等因素，林、草地灌溉用水量按 60m³/亩，复垦后灌溉最大需水量为 2.24 万 m³。

根据《安徽省行业用水定额》（DB34/T 679-2019）要求，旱地灌溉按照 1500m³/hm²，旱地灌溉最大需水量为 0.50 万 m³。

综上，本矿复垦责任范围内最大灌溉需水量为 2.74 万 m³。

（2）供水量分析

经调查矿山所在区域多年平均降水量 811.2mm，矿区最低侵蚀基准面 +10.0m，根据矿山设计，矿山采用凹陷开采的形式，开采结束后，南采场底盘标高+30m，北采场底盘标高+50m，地形因素导致季节性降雨时底盘积水，无法排出，不利于林木生长。因此将南北底盘预留为养护坑塘。

南采区复垦后最低标高+30.5m，圈定的露天境界最大汇水面积约 0.30km²，径流系数 0.35，年可收集降雨量=0.30km²×811.2mm×0.35=8.52 万 m³。

北采区复垦后最低标高+50.5m，圈定的露天境界最大汇水面积约 0.40km²，径流系数 0.25，年可收集降雨量=0.40km²×811.2mm×0.25=8.22 万 m³。

综上，复垦工程实施后，采坑底部坑塘最大汇水量 16.74 万 m³。设计采用便携式移动泵机，林木管护时用便携式移动泵机提水灌溉。

（3）水资源平衡分析结论

通过以上计算分析可知，矿山复垦每年需水量为 2.74 万 m³，底盘坑塘每年可供水量 16.74 万 m³，周边现有多个水塘，本项目可供水量大于需水量，可保证复垦耕地及林地的养护用水。矿山管护期植被养护主要通过水罐车运水洒水养护。

（四）土地复垦质量要求

复垦区及周边属黄淮海平原区。土地复垦方向主要为旱地、乔木林地、灌木林地、农村道路和坑塘水面为主，参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T

1036-2013），根据上述土地复垦可行性分析和土地复垦适应性评价结果，结合本项目自身特点，制定本土地复垦方案质量标准。

1、控制原则

- （1）符合土地整治规划，强调服从国家长远利益，宏观利益。
- （2）依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理，优先复垦为耕地或农用地。
- （3）复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。
- （4）保护土壤、水源和环境质量，保护生态，防止水土流失，防止污染。
- （5）坚持经济效益、生态效益和社会效益统一的原则。

2、旱地复垦标准

参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013），旱地质量控制标准如下：

- （1）地形：地面坡度 $\leq 15^{\circ}$ ；
- （2）土壤质量：有效土层厚度 $\geq 60\text{cm}$ ；土壤容重在 $\leq 1.40\text{g/cm}^3$ ；土壤质地为壤土至壤质粘土；pH 值在 6.0-8.5 之间，土壤有机质 $\geq 1.0\%$ ；电导率 $\leq 2\text{dS/m}$ ；
- （3）配套设施：灌溉、排水、道路和林网达到当地各行业工程建设标准要求；
- （4）生产力水平：三年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

3、乔木林地复垦标准

- （1）有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；
- （2）耕作层土壤以砂土至壤质粘土为主，容重控制在 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$ ；
- （3）土壤砾石含量 $\leq 20\%$ ；
- （4）土壤 pH 值在 6.0-8.5 之间，土壤有机质 $\geq 1\%$ ；
- （5）配套设施（道路系统）达到当地各行业工程建设标准要求；
- （6）郁闭度 ≥ 0.35 ，定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求。

4、灌木林地复垦标准

- （1）有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；
- （2）耕作层土壤以砂土至壤质粘土为主，容重控制在 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$ ；

- （3）土壤砾石含量 $\leq 30\%$ ；
- （4）土壤 pH 值在 6.0-8.5 之间，土壤有机质 $\geq 1\%$ ；
- （5）配套设施（道路系统）达到当地各行业工程建设标准要求；
- （6）郁闭度 ≥ 0.40 ，定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求。

5、排水沟排涝标准及规格设计：

（1）排涝标准：矿区处于亚热带季风气候，区内光、热、水资源丰富，日最大降雨量 191.5mm。参照《土地开发整理项目规划设计规范》中表 B7 要求，项目区排涝标准采用 10 年一遇，1 日暴雨，1 日排出。

（2）规格设计：规格根据《灌溉与排水工程设计规范》进行设计。

6、植被选取标准

植被选取遵循“因地制宜”原则，选择当地优良品种，要求根系发达，耐旱、耐寒，树形美观，1 年生实生壮苗。本方案采取乔、灌、草混交方式复垦，乔木选用桃树（胸径 3-4cm，冠高 180-200cm），灌木选用红叶石楠、紫穗槐，草籽选用狗牙根，藤蔓植物选用爬山虎。

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

1、总体目标

通过开展地质环境保护与土地复垦预防工作，最大程度地避免或减轻因矿产开发引发的地质灾害危害，减少对土地资源的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的影响，最大程度修复生态环境，进而实现毁损土地恢复率达 100%，生产、生活废水处理率达 100%，固体废弃物综合利用率达 100%。

2、总体任务

（1）矿山要坚持“采剥并举、剥离先行”的原则，在生产期采用分期内排技术，最大化利用内排土场-排土，减少外部土地占用。

（2）对露天采场高陡边坡坡面进行清理，确保无地质灾害隐患；

（3）露天采场外围设置围栏、警示牌工作，确保无人员进入；

（4）露天采场外围设置截水沟，减少水流对边坡的冲刷。

（5）对重度塌陷耕地表层熟土提前剥离，用于回覆当前复垦耕地范围。

（6）实施生态复绿工程，防止水土流失，恢复地貌景观，美化矿区环境。

（7）建立矿山地质环境监测网络，开展矿山地质环境监测工作，对地形地貌景观与水土环境质量进行观测和预警预报。

（8）结合开采规划，提出各阶段开采可能引发的矿山地质灾害和矿山地质环境问题及其危害程度，制定地质环境保护与土地复垦方案，并根据实际情况实施修编。

（9）遵循“因地制宜”的原则，结合当地气象水文、地形地貌进行植被重建，复垦后的地形地貌与周边自然环境和景观相协调，不对当地动植物群落造成威胁，区域整体生态功能得到保护和恢复。

（10）编制绿色矿山建设实施方案或绿色矿山建设中长期规划，积极打造生态农庄、矿山公园等生态经济模式，“变废为宝”“变废为景”，在改善生态环境的同时，带动周边群众发家致富。

（二）主要技术措施

1、地形地貌景观保护预防措施

在建设与生产过程中要加强规划和施工管理，尽量减少对土地的影响范围。生产过程中对破坏土地及时治理，减少对生态环境的影响程度，做到“边开采、边治理”。

生产建设活动应严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤与植被的大面积破坏。

2、基本农田保护措施

（1）坚持避让优先原则，合理规划开采，编制《基本农田保护专项方案》。

（2）沿基本农田外围设置防护栏实现物理隔离。

（3）按《矿山地质环境保护规定》计提土地复垦费，实行“边开采-边复垦”模式，按《地质环境保护与土地复垦方案》开展土地复垦工作。

（4）加强动态监测，部署土壤墒情监测仪（监测 pH、重金属等 8 项指标），和 GNSS 地表位移监测点。

3、土地资源破坏预防

土地是人们赖以生存的基本条件，土地保护政策是一项基本国策。在进行采矿工作的同时珍惜土地资源，保护土壤，在生产过程中要加强规划和施工管理，尽量减少对土地的影响范围。矿山生产涉及的各类施工活动都要严格控制在用地范围内，禁止随意占用、扰动和损毁地表。进一步加强施工管理，加强对施工单位的监督与管理，切实落实“三同时”制度，严格控制施工及运行期间可能造成水土流失。

4、植被损毁预防控制措施

施工完毕后，及时清理现场，平整土地。妥善处理建设期和生产期产生的各类污染物和生活垃圾等，由当地市政部门统一处置，及时清运到就近的垃圾处理场，严禁乱堆乱放。尽量保存、恢复地表自然植物，可供动物在土地复垦后栖息，恢复自然生态系统的完整性。

5、表土剥离措施

在开采与复垦的施工过程中，为保护土壤耕作层、腐殖质层，在矿山开采前对土地实施表土剥离工程。剥离的表土置于表土堆场，待复垦时利用。通过及时

复垦，减少表层土壤存放时间，防止土壤养分流失和土壤质地恶化。

（三）主要工程量

综上，矿区地质环境治理与土地复垦工程预防工程主要为高陡边坡清理，设置围栏、警示牌、截水沟等措施。上述工程在地质灾害治理和土地复垦工程以及监测章节统计，此处不重复统计工程量。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

1、治理目标

通过开展保护与治理工作，采场高陡边坡危岩、浮石清除率达 100%，采场植被覆盖率达 100%，达到保护和恢复矿区自然生态环境，与周边生态环境相协调的目标，消除可能发生的崩塌、滑坡等地质灾害隐患。

2、治理任务

为实现上述目标，确定该矿山地质环境保护与综合治理主要任务如下：

- （1）开展露天采场高陡边坡危岩、浮石坡面清理工作；
- （2）开展露采边坡挂网喷播复绿工作；
- （3）开展露天采场外围设置围栏、警示牌工作；
- （4）开展露天采场外围设置截水沟围工作。

（二）工程设计

1、边坡清理工程

矿山露天开采方式为液压挖掘机配合破碎锤机械开采。在矿山开采过程中，机械开采将使采场边坡工作面、安全平台，尤其是受断层破碎带影响的坡段产生一定规模的危岩、浮石，易发生坍塌、坠落次生灾害，应及时采取措施清除隐患，增加坡面稳定性。矿山边开采边治理，在露采场开采过程中和开采结束后都应对采场边坡危岩进行清理，要全面查找坡面及平台上的危岩、浮石，消除现场所有边坡滑坡、崩塌等地质灾害的安全隐患，营造合适的坡面，清坡产生的废石可运往破碎站破碎。

清坡可以采用机械或人工持风镐或撬棍等方法。清坡主要为坡面上已经松动

的岩石，将坡面上的松动岩块、浮石彻底清理掉。以确保边坡稳定和以利人工复绿植物的良好生长。采区内边坡和平台面积约 21.16hm^2 ，边坡清理厚度约为 10cm 。

2、挂网喷播工程

根据开发利用方案设计，开采终了形成的台阶高度 10m ，终了台阶坡面角基岩段 65° ，松散层 45° ，规划对采场边坡进行挂网喷播。喷播工程量为开采境界范围内露天采场边坡，投影面积 9.3014hm^2 ，喷播斜面面积为 22.0090hm^2 。

挂网喷播施工工艺如下：

坡面清理——铺网——植生基材喷播——养护设施布设——养护。

（1）镀锌铁丝网铺设

植被混凝土护坡绿化工程必须铺设 $14\#$ 镀锌铁丝网，将铁丝网沿坡面顺势铺下，铺设时应拉紧网，铺平整顺后，用锚钉将网从上至下固定，固定时应使铁丝网与坡面的距离保持 4cm ，网片的搭接长度为横向 100mm 。包上坡顶长度不小于 $1\sim 2\text{m}$ 。用锚钉将其固定后，在铁丝网与开挖边坡间用木条镶嵌，铺平整后用 L 型锚钉将其固定后进行施工，以确保基材稳定，不易流失。木条规格采用 $4\text{cm}\times 4\text{cm}\times 40\text{cm}$ 方木条，根据坡面梅花型布置，每平方米木条垫片的密度为 5 块，L 型锚钉采用 $\Phi 8\text{mm}$ 螺纹钢，长 600mm 。

（2）锚钉施工要求

按设计标准测量放线，用白灰做标记或插钎以便准确布孔。钻孔时应垂直坡面或成 $10^\circ\sim 15^\circ$ 上倾角钻入，一次成孔，孔间距允许偏差 $\pm 50\text{mm}$ 。成孔后及时插入锚钉，防止孔内积杂物、浮土等。如有注浆锚钉注浆后必须间隔 24 小时以上，方可进行下一道工序。

锚钉采用梅花型布置，间距 $1000\text{mm}\times 1000\text{mm}$ 。锚钉长度 $300\text{mm}\sim 500\text{mm}$ ，坡顶、坡面较破碎及风化程度较严重锚钉应加粗加大到 $\Phi 22$ ，加长到 $800\text{mm}\sim 1000\text{mm}$ 。锚钉外露长度 80mm ，在离坡面 40mm 处与镀锌丝网绑扎。排水孔间距 $3000\text{mm}\times 3000\text{mm}$ ，孔径不小于 30mm ，孔深 300mm 。如坡面有渗水，需增加排水孔，并安装 PVC 管。

（3）种子配比设计

植物种子的混配必须考虑植物间的生态生物搭配是否合理。冷季型和暖季型

草种互相搭配。抗逆性（特别抗高温、干旱的能力）强，适应粗放管理，具有一定的自播能力。选用冷暖季型草及豆科草种混播，如乔、灌木植物选择：马棘、胡枝子、紫穗槐、伞房决明、棘槐；草本植物选择：高羊茅、狗牙根、黑麦草、百喜草。对于选好的种子应进行催芽处理，而后用木纤维、粘合剂、保水剂、复合肥、缓释肥经过喷播机搅拌成喷播浆，在喷播泵的作用下，均匀喷洒在工作面上，做到不多喷，不漏喷。

（4）喷植施工要求

植被混凝土拌合物在喷植前要搅拌均匀，搅拌时间不少于 1 分钟。喷植时喷枪口距坡面 1000mm 左右，喷枪与坡面的夹角应尽量垂直，严禁仰喷，不允许漏喷，喷植次序从上到下，喷植完毕表面光滑平整。喷植厚度必须达到设计要求，偏差不应大于 $\pm 10\text{mm}$ 。喷植施工中必须控制好用水量，保证基质有足够的含水量而不流淌。喷混植生施工分为基底和表层喷播，基底厚 7cm、表层厚 3cm 以上，表层配入种子。分层喷播有利于提高出苗率、成苗率，缩短见绿与覆盖时间，降低生产成本和养护成本。要求确保灌木成苗密度大于 5 株/ m^2 。在喷植中应注意找平。做排水孔，间距、孔径、孔深按设计标准执行。在面层喷射完成后，铺盖无纺布进行保墒。

（5）喷灌养护设施布设

在坡面上布设喷灌设施，提高植被恢复初期养护效率和浇水均匀度，促进植物生长。横向（主）水管沿坡顶及各级平台布置，水管规格宜采用 4 吋 PVC 水管；纵向水管沿垂直坡顶线方向间距 20m 布设，每 10m 坡高间距布设喷头，水管规格宜采用 2 吋 PVC 水管。以横向（主）水管从多级泵站系统抽水至坡面养护区。

（6）养护要求

喷混植生施工完成后，必须定期进行养护，养护内容包括浇水、施肥、补种、病虫害防治等。在养护期内，应一直保持坡面湿润至草种全满、齐苗。喷播完毕后，盖上遮阳网并洒水养护，遮阳网搭接长度不小于 10cm。前期养护晴天每天浇水至少一次，可根据当天天气情况相应调整，干旱季节适当增加浇水次数，雨季适当减少。浇水时应呈雾状喷洒，避免直接对着面层喷射。浇水量以使混植土充分湿润为宜。根据苗期生长情况适时进行施撒肥料，保证植物生长良好。后期

浇水应遵循“多量少次”的原则。高温季节及雨季，可覆盖遮阳网，待草生长高度达 4~5cm，揭开遮阳网，以免阻碍植物生长。施工完成一个月后，应全面检查草本植物生长情况，对于生长明显不均匀的位置应予补播处理。施工中后期植被逐渐演替发展，达到预定的植物群落形成、水土保持、景观恢复等目标，应进行保育和更新等维持作业，同时开展植物的病虫害防治工作。工程交工验收后要求二年的养护期。

（7）其他要求

客土：客土由植物纤维（草、木纤维、砻糠等）、泥炭土、适宜种植的熟土（种植土）、粘合剂、含氮、磷、钾的复合肥、保水剂及各种微量元素、微生物菌群等组成的植物生长基质。

肥料：采用缓释型复合肥与有机肥料。有机肥料应充分发酵腐熟，复合肥应符合 GB15063—2009 的规定，其 N：P：K 宜为 10:10:10 以上。微生物菌剂的有效活菌数≥2 亿个/克。

保水剂：外观呈白色粉末状，适用 pH 值范围 5~9，吸水倍率≥400g 水/lg，吸水速率（达到吸水饱和的时间）<20 分钟。

种子及基质配比：确保灌木成苗密度每平方米大于 5 株。

基质理化技术指标和种子及基质配比用量见下表。

表 5-1 基质理化技术指标表

项 目		单位	要求
物理性能	基质层厚度	cm	≥7
	表层厚	cm	≥3
	基质容重	g/cm ³	0.8-1.2
	基质有效持水量	%	≥30
	平均龟裂宽度	cm	≤0.5（基质不结板，干后不出现明显的收缩和龟裂）
	基质侵蚀面积	%	≤15
	基质总孔隙度	%	≥40
化学性能	有机质	%	≥15
	全氮	g/Kg	≥4
	全磷	g/Kg	≥1
	全钾	g/Kg	≥10
	pH		6-7.5
	导电率（EC）	ms/cm	0.4-4

项 目	单 位	要 求
阳离子交换量 (ECE)	me/100g	≥ 15

表 5-2 种子及基质配比用量表

项 目	种 类	配比用量	规格
草本	高羊茅、百喜草、结缕草	5—7g/m ²	
豆科植物	白三叶、紫花苜蓿	3—5g/m ²	
乔灌木	胡枝子、紫穗槐、马棘、伞房决明、棘槐	16—18g/m ²	
花种	金鸡菊、二月兰	3—5g/m ²	
植生基材	草纤维	14%	
	土壤（腐植土）	60%	
	泥炭土	25%	东北泥炭
	固结剂	1%	
肥料	缓释复合肥	20—30g/m ²	
保水剂	钾—聚丙烯酸脂—聚丙烯酰胺其聚体	15—20g/m ²	
粘合剂	聚乙烯类	10—15g/m ²	

3、安全防护工程

露天采场治理后为防止人畜进入采场发生坠落或者滑入采坑等安全问题，在采场外围布置安全防护网及警示牌。

（1）铁丝网围栏

在采场开采最终边界外侧山坡上和必要的部位布置高度为 1.8m 的铁丝网防护围栏，防护围栏长度约为 5.2km。围网采用套塑围，颜色为墨绿色，围网高度为 1.8m，网眼尺寸为 45mm×45mm，网线径为 5mm，布置位置详见工程部署图。围网立柱上、下横杆采用国际焊管制安，立柱高度为 2m，大小为 $\Phi 45\text{mm}$ ，间距 2m。

图 5-1 防护围栏示意图

（2）警示牌

在设置的防护围栏外围设置警示牌，警示行人进入可能造成生命危险，共设置 8 座警示牌。警示牌采用铝合金材质，规格 800mm×500mm×1000mm，布置位置详见工程部署图。矿山需对损毁的警示牌及时进行更换，根据矿山实际更换情况，三年进行一次更替。

图 5-2 警示牌示意图

4、截水沟工程

为了减少上游地表汇水冲刷采场边坡，设计在开采边坡外修建 5 段截水沟，

截水沟总长 1143m，截排水沟参数根据《灌溉与排水工程设计标准》（GB 50288-2018）进行设计。

本项目区地面排水标准为 1 日暴雨 1 日排出，按一日暴雨量分析计算。根据查阅萧县历年最大日降雨量，计算得知该地区十年一遇，一日最大降雨量为 338.7mm。截排水沟尺寸计算如下：

1) 截排水沟流量具体计算公式为：

$$Q = q_w F$$

$$q_w = (P - h_1) / (86.4T)$$

式中：Q—排涝流量，m³/s；

F—排涝面积，km²；

q_w—设计排涝模数，m³/（s·km²）；

T—设计排涝天数，1d；

P—设计暴雨量，338.7mm；

h₁—滞蓄水深。

根据控制面积的不同，测算出各截排水沟设计流量如下表所示。

表 5-3 截排水沟流量计算表

编号	长度（m）	排水沟设计流量 Q（m ³ /s）	日最大暴雨量 p（mm）	滞蓄深 h（mm）	排涝时间 t（d）	排水控制面积 F（km ² ）
截水沟 1	148.00	0.5099	338.7	45	1	0.15
截水沟 2	402.00	0.5099	338.7	45	1	0.15
截水沟 3	127.00	0.5099	338.7	45	1	0.15
截水沟 4	293.00	0.6799	338.7	45	1	0.20
截水沟 5	173.00	0.5099	338.7	45	1	0.15

2) 沟断面尺寸计算公式如下：

$$Q = \omega v = \omega C \sqrt{R i}$$

式中：Q—水沟设计排水流量（m³/s）；

ω——过水断面面积（m²）；

v——渠道平均流速（m/s）；

i——水沟比降；

R——水力半径（m）；

C——流速系数（谢才系数）。

矩形断面各变量的计算公式如下：

$$\omega = (b + mh) \times h$$

$$v = C \sqrt{Ri}$$

$$R = \frac{\omega}{x}$$

$$x = b + 2h \times \sqrt{1 + m^2}$$

$$C = \frac{1}{n} R^{1/6}$$

式中：b—底宽（m）；

h—水深（m）；

χ —湿周（m）；

m—边坡系数；

n—糙率。

表 5-4 截排水沟断面计算表

类型	排水沟设计流量 Q (m³/s)	设计底宽 B (m)	设计水深 H(m)	边坡系数 M	过水断面面积 A (m²)	斜坡长 S (m)	湿周 X (m)	水力半径 R (m)	糙率 N	谢才系数 C	比降 I	计算流量 (m³/s)	设计流速(m/s)	校正系数
截水沟 1	0.5099	0.50	0.40	0.75	0.32	0.50	1.50	0.21	0.025	27.29	0.020	0.5705	1.78	11.88%
截水沟 2	0.5099	0.50	0.40	0.75	0.32	0.50	1.50	0.21	0.025	27.29	0.020	0.5705	1.78	11.88%
截水沟 3	0.5099	0.50	0.40	0.75	0.32	0.50	1.50	0.21	0.025	27.29	0.020	0.5705	1.78	11.88%
截水沟 4	0.6799	0.80	0.60	0.75	0.75	0.75	2.30	0.33	0.025	22.30	0.010	0.9551	1.27	40.48%
截水沟 5	0.5099	0.50	0.40	0.75	0.32	0.50	1.50	0.21	0.025	27.29	0.020	0.5705	1.78	11.88%

表 5-5 截排水沟参数设计表

名称	材质	沟设计流量 (m³/s)	设计底宽 b (m)	设计水深 h (m)	安全超高 h ₁ (m)	计算沟深 H (m)	设计沟面宽 (m)	边坡系数 M	糙率 N	比降 I
截水沟 1	浆砌石	0.510	0.50	0.40	0.20	0.60	1.40	0.75	0.025	0.020
截水沟 2	浆砌石	0.510	0.50	0.40	0.20	0.60	1.40	0.75	0.025	0.020
截水沟 3	浆砌石	0.510	0.50	0.40	0.20	0.60	1.40	0.75	0.025	0.020
截水沟 4	浆砌石	0.680	0.80	0.60	0.20	0.80	2.00	0.75	0.025	0.010
截水沟 5	浆砌石	0.510	0.50	0.40	0.20	0.60	1.40	0.75	0.025	0.020

注：以截水沟 1 计算为例：拟采用几何参数代入公式中计算，当参数取值为：设计底宽 B 取 0.5m；设计水深 H 取 0.4m；比降 I 取 0.020；糙率 N 取 0.025，安全超高 h₁ 为 0.20m。计算可得 Q=0.5705m³/s>0.5099m³/s，此断面满足设计流量。

截水沟为石质开凿沟，断面为矩形（图 5-3），总长 1143m，工程量如下表所示。

图 5-3 截水沟断面图

表 5-6 截水沟工程量表

名称	长度 (m)	沟槽开挖与整修 (土方、石方) (m ³)	土方/石方 回填 (m ³)	浆砌石 (m ³)	C20 现浇 底 (m ³)	砂浆抹面 (m ²)
截水沟 1	148	186.48	124.32	71.04	7.40	532.80
截水沟 2	402	506.52	337.68	192.96	20.10	1447.20
截水沟 3	127	160.02	106.68	60.96	6.35	457.20
截水沟 4	293	703.20	468.80	187.52	23.44	1347.80
截水沟 5	173	217.98	145.32	83.04	8.65	622.80
合计	1143	1774.2	1182.8	595.52	65.94	4407.80

（三）技术措施

针对丁里瓷石矿的特点，矿山地质灾害治理主要针对边坡安全问题。要按照矿山设计要求进行开采，从而减小矿产资源开发对矿山地质环境的影响。

（四）主要工程量

表 5-7 地质灾害治理工程量

序号	工程项目名称	单位	工程量
1	边坡治理工程		
1.1	危岩和浮石清除	hm ²	21.16
2	挂网喷播工程		
2.1	挂网客土喷播	m ²	220090
3	安全防护工程		
3.1	防护网	m	1271

序号	工程项目名称	单位	工程量
3.2	警示牌	块	8
4	截水沟工程		
4.1	沟槽开挖与修整	m ³	1174.2
4.2	土方回填	m ³	1182.8
4.3	浆砌石	m ³	595.52
4.4	C20 现浇底	m ³	65.94
4.5	砂浆抹面	m ²	4007.80

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

通过开展土地复垦工作，恢复损毁土地的利用，达到保护和恢复矿区自然生态环境，与周边生态环境相协调的最终目标。根据土地复垦适宜性分析的结论，本矿复垦责任范围 48.2520hm²，复垦方向为旱地 3.3583hm²、乔木林地 4.5579hm²、灌木林地 11.0143hm²、其他草地 9.3014hm²、坑塘水面 18.2722hm² 以及农村道路 1.7479hm²。

（二）工程设计

根据各损毁单元的损毁情况及土地复垦适宜性评价结果，按土地适宜性评价单元，将复垦责任范围划分为 6 个复垦单元：露天采场边坡、露天采场平台、露天采场底盘、矿权外围已挖损区、工业场地复垦区、高位水池和运输道路复垦区。本方案按照上述 7 个复垦区域分别制定复垦技术措施。

1、露天采场边坡复垦单元

南采区露天采场边坡总面积 5.1560hm²，北采区露天采场边坡总面积 4.1454hm²，复垦方向为其他草地。边坡经削坡和清坡后（工程量在地质环境治理章节统计），坡面无不稳定岩体，坡面达到基本平整，为了消除大面积裸露的边坡，本复垦单元采用挂网喷播进行绿化（挂网喷播工程量在地质环境治理章节统计），其余复垦措施如下。

（1）土壤重构工程

南采区露天采场边坡总面积 5.1560hm²，拟损毁面积 5.1560hm²，现状地类耕地剥离厚度取 0.4m，林草园地剥离厚度取 0.25m，剥离表土共计 10984m³，运

至临时堆场临时堆存。

北采区露天采场边坡总面积 4.1454hm²，拟损毁面积 4.1454hm²，现状地类耕地剥离厚度取 0.4m，林草园地剥离厚度取 0.25m，剥离表土共计 8705.34m³，运至临时堆场临时堆存。

露天采场边坡复垦单元工程量详见表 5-8、5-9。

表 5-8 露天采场边坡复垦单元工程量表（南采区）

序号	工程名称	单位	工作量
1	土壤重构工程		
1.1	表土剥离	m ³	10784

表 5-9 露天采场边坡复垦单元工程量表（北采区）

序号	工程名称	单位	工作量
1	土壤重构工程		
1.1	表土剥离	m ³	8705

3、露天采场平台复垦单元

南采区露天采场平台为+40m 台阶至+100m 台阶，北采区为+60m 台阶至+130m 台阶，总面积 11.0143hm²，复垦方向为灌木林地。采用在平台修建植生袋蓄土墙拦土，平台上种植灌木，播撒草籽的复绿方法。露天采场平台复垦工艺流程详见图 5-4。



图 5-4 露天采场平台复垦工艺流程

（1）土壤重构工程

1）南采区

南采区露天采场平台总面积 6.27hm²，拟损毁面积 6.27hm²，现状地类耕地剥离厚度取 0.4m，林草园地剥离厚度取 0.25m，剥离表土共计 13167m³，运至临时堆场暂时堆存。

露天采场平台上设置高 0.6m 植生袋蓄土墙后全盘覆土 0.5m，耕植土回填量共计 31350m³，平整面积 6.27hm²。为保证回填后的土方能满足复垦林地生长需求，需采用施肥改良的办法提高土壤的肥力，土壤培肥 6.27hm²。

2）北采区

北采区露天采场平台总面积 4.74hm²，拟损毁面积 4.74hm²，现状地类耕地

剥离厚度取 0.4m，林草园地剥离厚度取 0.25m，剥离表土共计 9963.03m³，运至临时堆场暂时堆存。

露天采场平台上设置高 0.6m 植生袋蓄土墙后全盘覆土 0.5m，耕植土回填量共计 23722m³，平整面积 4.74hm²。为保证回填后的土方能满足复垦林地生长需求，需采用施肥改良的办法提高土壤的肥力，土壤培肥 4.74hm²。

（2）植被恢复工程

露天采场平台宽度较窄，适宜种植灌木，灌木种植密度 2500 株/hm²，灌木树种选用当地适宜的树种，选择红叶石楠、紫穗槐等间隔混种。南采区平台共种植灌木：6.27×2500=15676 棵（其中红叶石楠和紫穗槐各 7838 棵），撒播狗牙根草籽 6.27hm²；北采区平台共种植灌木：4.7443×2500=11862 棵（其中红叶石楠和紫穗槐各 5931 棵），撒播狗牙根草籽 4.7443hm²。

（3）配套工程

1) 植生袋蓄土墙

本次设计植生袋蓄土墙高 0.6m。经过测算：南采区+40m 台阶至+100m 台阶设计植生袋蓄土墙总长 14628m；北采区+60m 台阶至+130m 台阶设计植生袋蓄土墙总长 9605m。

综上，露天采场平台复垦工程量详见表 5-10、5-11。

表 5-10 露天采场平台复垦工程量（南采区）

序号	工程名称	单位	工作量
1	土壤重构工程		
1.1	表土剥离	m ³	13167
1.2	耕植土回填	m ³	31350
1.3	平整土地	hm ²	6.27
1.4	土壤培肥	hm ²	6.27
2	植被恢复工程		
2.1	种植紫穗槐	株	7838
2.2	种植红叶石楠	株	7838
2.3	撒播草籽	hm ²	6.27
3	配套工程		
3.1	植生袋蓄土墙	m	14628

表 5-11 露天采场平台复垦工程量（北采区）

序号	工程名称	单位	工作量
1	土壤重构工程		
1.1	表土剥离	m ³	9963.03
1.2	耕植土回填	m ³	23721.5
1.3	平整土地	hm ²	4.7443
1.4	土壤培肥	hm ²	4.7443
2	植被恢复工程		
2.1	种植紫穗槐	株	5931
2.2	种植红叶石楠	株	5931
2.3	撒播草籽	hm ²	4.7443
3	配套工程		
3.1	植生袋蓄土墙	m	9605

4、露天采场底盘复垦单元

南采区露采底盘面积 9.7481hm²，北采区露采底盘面积 9.3658hm²，合计复垦出乔木林地 0.8417hm²，坑塘 18.2722hm²。主要采用的复垦工程为：覆土种植乔木，撒播草籽，施肥，修建配套排水沟等工程。



图 5-5 露天采场底盘复垦工艺流程

（1）土壤重构工程

1）南采区

露天采场底盘总面积 9.7481hm²，拟损毁面积 9.7481hm²，现状地类耕地剥离厚度取 0.4m，林草园地剥离厚度取 0.25m，剥离表土共计 20471.01m³，运至临时堆场暂时堆存，用于后期土地复垦工程。

2）北采区

露天采场底盘总面积 9.3658hm²，拟损毁面积 9.3658hm²，现状地类耕地剥离厚度取 0.4m，林草园地剥离厚度取 0.25m，剥离表土共计 19668.18m³，运至临时堆场暂时堆存，用于后期土地复垦工程。采区北部+50m 采场底盘留养护坑塘，n 南部+70m 采场底盘复垦为乔木林地，复垦面积 0.8417hm²，覆土 0.5m，耕植土回填量为 5050m³。土壤培肥 0.8417hm²。

（2）植被恢复工程

1）北采区

南部+70m 露天采场底盘种植树种为桃树，区间播撒草籽，种植密度：1111 棵/hm²，共计种植桃树（胸径 3-4cm，冠高 180-200cm）561 棵，撒播狗牙根草籽 0.8417hm²。

（3）配套工程

1）排水沟设计

南部+70m 露天采场坡脚修建排水沟 1 条用于排水，为石质开凿沟，断面为矩形（图 5-3），全长 437.33m。

综上，露天采场底盘复垦单元复垦工程量汇总表如下。

表 5-12 露天采场底盘复垦单元复垦工程量表（南采区）

序号	工程名称	单位	工作量
1	土壤重构工程		
1.1	表土剥离	m ³	20471.01

表 5-13 露天采场底盘复垦单元复垦工程量表（北采区）

序号	工程名称	单位	工作量
1	土壤重构工程		
1.1	表土剥离	m ³	19668.18
1.2	耕植土回填	m ³	5050.2
1.3	平整土地	hm ²	0.8417
1.4	土壤培肥	hm ²	0.8417
2	植被恢复工程		
2.1	种植桃树(胸径 3-4cm,冠高 80-200cm)	株	561
2.2	撒播草籽	hm ²	0.8417
3	配套工程		
3.1	排水沟	m	437
3.1.1	排水沟沟槽开挖	m ³	344.1375
3.1.2	土方回填	m ³	229.425
3.1.3	浆砌石	m ³	174.8
3.1.4	C20 现浇底	m ³	13.11
3.1.5	砂浆抹面	m ²	1332.85

5、已挖损区复垦单元

该处复垦方向为旱地，复垦面积 0.4236hm^2 ，用于耕地占补平衡。主要采用的复垦工程为：场地清理、清运工程，覆土，平整土地，施肥，修建配套排水沟等工程。

图 5-6 已挖损区复垦工艺流程

（1）土壤重构工程

该场地在矿山开采过程中建有高位水池，满足矿山用水的需要，开采终了时拆除，场地清理后，全盘覆土 0.8m ，复垦为旱地，覆土量： $0.4236 \times 0.8 = 3388.8\text{m}^3$ 。平整土地 0.4236hm^2 ，土壤培肥 0.4236hm^2 。

（2）配套工程

1）场地清理

该场地 0.4236hm^2 ，复垦前需要拆除地表构筑物，拆除量 122.8m^3 ；拆除后对地表浮石进行清理，清理厚度 15cm ，清理量共计 635.4m^3 ，就地整平后覆耕植土。

2）排水沟

场地东侧设计排水沟 1 条，用于复垦后旱地排水需求，编号为排水沟 4，工程量详见排水系统工程章节。

3）田埂修筑

设计耕作田块的尺寸同项目区尺寸。根据当地耕作习惯及田块大小，本次复垦设计格田尺寸为长 $30 \sim 80\text{m}$ × 宽 $15 \sim 40\text{m}$ ，单个格田面积 $1.8 \sim 5.3$ 亩。

耕地需修建田埂，田埂宽 40cm ，高 30cm ，边坡 $1:0.3$ ，田埂总长 178m ，田埂单位断面土方 0.15m^3 ，田埂断面如图 5-7 所示。

图 5-7 田埂断面示意图（单位：cm）

4) 植生袋蓄土墙

该场地在南侧紧靠矿山开采形成的边坡，为防止雨水冲刷导致表土流失，在场地南侧修筑植生袋蓄土墙。蓄土墙高 0.4m。经过测算，植生袋蓄土墙总长 95m。

综上，已挖损区复垦单元工程量汇总见下表。

表 5-14 已挖损区复垦工程量

序号	工程名称	单位	工作量
1	土壤重构工程		
1.1	耕植土回填	m ³	3388.8
1.2	平整土地	hm ²	0.4236
1.3	土壤培肥	hm ²	0.4236
2	配套工程		
2.1	场地清理	m ³	635.4
2.2	田埂修筑	m ³	26.7
2.3	排水沟	m	90
2.3.1	排水沟沟槽开挖	m ³	70.875
2.3.2	土方回填	m ³	47.25
2.3.3	浆砌石	m ³	36
2.3.4	C20 现浇底	m ³	2.7
2.3.5	砂浆抹面	m ²	274.5
2.4	植生袋蓄土墙	m	95
3.1	构筑物拆除及清运	m ³	122.8

6、工业场地复垦单元

矿区工业场地面积 5.7938hm²，南部地势平坦区域复垦方向为旱地，复垦面积 2.9347hm²，用于耕地占补平衡，主要复垦措施为：构筑物拆除、清理及清运工程，覆土，平整土地，施肥，修建配套排水沟等工程。北部地形坡度较大，复垦方向为乔木林地，复垦面积 2.8591hm²，主要复垦措施为：构筑物拆除、清理及清运工程，覆土种植乔木，撒播草籽，施肥，修建配套排水沟等工程。

图 5-8 工业场地耕地复垦工艺流程

(1) 土壤重构工程

工业场地拟损毁面积 5.7938hm²，建设前需对表土进行剥离，可剥离表土面

积 5.6599hm²，现状地类耕地面积 1.2358hm²，剥离厚度取 0.4m，林草地面积 4.4241hm²。剥离厚度取 0.25m，剥离表土共计 16003.45m³，运至临时堆场暂存。

工业场地南部地势平坦区在开采终了后复垦为旱地，面积 2.9347hm²，覆土 0.8m，覆土量 2.3478 万 m³。北部复垦为乔木林地，面积 2.8591hm²，覆土 0.5m，覆土量 1.4296 万 m³。覆土后平整土地 5.7938hm²，土壤培肥 5.7938hm²。

（2）植被恢复工程

工业广场北部种植树种为桃树，区间播撒草籽，种植密度：1111 棵/hm²，共计种植桃树（胸径 3-4cm，冠高 180-200cm）3177 棵，撒播狗牙根草籽 2.8591hm²。

（3）配套工程

1）构筑物拆除及清运

丁里瓷石矿工业广场构建筑物主要包括矿山办公室、生活设施、仓库、机汽修、加工厂等设施等。设计构筑物多为砖混结构，部分地表基础为混凝土，拆除的建筑垃圾回填采坑底盘。拆除总量为 1192.50m³。

表 5-15 工业场地地表构筑物拆除量

复垦区域	构筑物名称	建筑面积（m ² ）	层高	结构	砌体拆除体积（m ³ ）	备注
工业场地	办公室	210	1	砖混	94.5	
	宿舍及食堂	108	1	砖混	48.6	
	仓库	17.5	1	砖混	7.88	
	机汽修	200	1	砖混	90.0	
	加工厂	650	1	活动板房	292.5	
	硬化地面	535.5		混凝土	160.65	
合计					694.13	

2）田埂修筑

设计耕作田块的尺寸同项目区尺寸。根据当地耕作习惯及田块大小，本次复垦设计格田尺寸为长 30~80m×宽 15~40m，单个格田面积 1.8~5.3 亩。田埂宽 40cm，高 30cm，边坡 1:0.3，田埂总长 117.75m，田埂单位断面土方 0.15m³。

3）排水沟

场地设计排水沟 2 条，用于复垦后旱地排水需求，编号为排水沟 1、3，工程量详见排水系统工程章节。

4）植生袋蓄土墙

工业场地临时堆场在矿山开采过程中需要临时堆存剥离的表土，根据土资源平衡分析，堆存期间最高堆高 2.42m，为防止暴雨期表土流失，在场内地势较低处修筑植生袋蓄土墙经过测算，植生袋蓄土墙总长 325m，后期复垦时一并挖除。

5) 过路涵

过路涵布设在路与沟交叉处，方便水流顺利通过，为保障复垦内复垦工程正常工作，重新规划过路涵工程。过路涵设计标准以《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2004）为准，涵管铺设于田间道路面之下 50cm，满足人畜力通行要求。涵管长度和管径大小依据上下级排水沟设计流量和路宽而定。项目区的涵管断面尺寸为Φ1000，采用 C25 钢筋混凝土涵管，涵洞底板采用 C20 素混凝土，两侧用现浇混凝土挡土墙。详见下图。该复垦单元设计过路涵 1 座。

表 5-16 过路涵管设计参数

类型	跨度 (m)	涵管规格 (mm)	基本参数 (m)			
	L		B	D	H	S
Φ1000 过路涵	6	1000*80*2000	5.0	0.80	0.44	0.08

图 5-9 过路涵纵剖面图

图 5-10 过路涵横剖面图

综上，工业场地复垦单元工程量汇总见下表。

表 5-17 工业场地复垦单元工程量表

序号	工程名称	单位	工作量
1	土壤重构工程		
1.1	表土剥离	m ³	16003.45
1.2	耕植土回填	m ³	37773.1
1.3	平整土地	hm ²	5.7938
1.4	土壤培肥	hm ²	5.7938
2	植被恢复工程		
2.1	种植桃树(胸径 3-4cm,冠高 10-200cm)	株	3177
2.2	撒播草籽	hm ²	2.8591
3	配套工程		
2.1	构筑物拆除及清运	m ³	1192.50
2.2	田埂修筑	m ³	117.75
2.3	排水沟	m	1403.00
2.3.1	排水沟沟槽开挖	m ³	1104.86
2.3.2	土方回填	m ³	736.58
2.3.3	浆砌石	m ³	561.20
2.3.4	C20 现浇底	m ³	42.09
2.3.5	砂浆抹面	m ²	4279.15
2.4	植生袋蓄土墙	m	325.00
2.5	过路涵	座	1.00

7、高位水池复垦单元

该场地复垦方向为灌木林地，0.0307hm²，主要复垦措施为：构筑物拆除、清理及清运工程，覆土，平整土地，施肥，植被恢复等工程。

图 5-11 高位水池复垦工艺流程

(1)土壤重构工程

场地面积 0.0307hm²，前期基建过程产生的表土剥离物堆放在临时堆场，剥离表土共计 76.75m³，该场地在矿山开采终了后复垦，全盘覆土 0.5m，复垦为乔木林地，覆土量：153.5m³。平整土地 0.0307hm²，土壤培肥 0.0307hm²。

(2) 植被恢复工程

复垦种植树种为桃树，区间播撒草籽，种植密度：1111 棵/hm²，共计种植桃

树（胸径 3-4cm，冠高 180-200cm）77 棵，撒播狗牙根草籽 0.0307hm²。

（3）配套工程

构筑物拆除清理及清运 122.8m³。

综上，高位水池复垦单元工程量汇总见下表。

表 5-18 高位水池复垦工程量

序号	工程名称	单位	工作量
1	土壤重构工程		
1.1	表土剥离	m ³	76.75
1.2	耕植土回填	m ³	153.5
1.3	土壤培肥	hm ²	0.0307
2	植被恢复工程		
2.1	种植桃树（胸径 3-4cm，冠高 180-200cm）	株	77
2.2	播撒草籽	hm ²	0.0307
2	配套工程		
2.1	构筑物拆除及清运	m ³	122.8

8、运矿道路复垦工程

运矿道路复垦后保留一条主干道路作为管护道路，路侧预留排水沟，其余道路均复垦为乔木林地。复垦后农村道路 1.7479hm²，乔木林地 0.8264hm²。

（1）土壤重构工程

该场地前期基建过程产生的表土剥离物堆放在排土场，剥离表土共计 5529.8m³，运至临时堆场暂存。复垦乔木林地 0.8264hm²。耕植土回填 4958.4m³，土壤培肥 0.8264hm²。

（2）植被恢复工程

复垦种植树种为桃树，区间播撒草籽，种植密度：1111 棵/hm²，共计种植桃树（胸径 3-4cm，冠高 180-200cm）918 棵，撒播狗牙根草籽 0.8264hm²。

（3）配套工程

构筑物拆除清理及清运 2066m³，养护道路路面维修 1.7479hm²。

综上，运矿道路复垦单元工程量汇总见下表。

表 5-19 运矿道路复垦工程量表

序号	工程名称	单位	工作量
1	土壤重构工程		

序号	工程名称	单位	工作量
1.1	表土剥离	m ³	5529.8
1.2	耕植土回填	m ³	4958.4
1.3	土壤培肥	hm ²	0.8264
2	植被恢复工程		
2.1	种植桃树（胸径 3-4cm，冠高 180-200cm）	株	918
2.2	撒播草籽	hm ²	0.8264
3	配套工程		
3.1	构筑物拆除及清运	m ³	2066
3.2	养护道路路面维修（砼）	hm ²	1.7479

（三）技术措施

根据矿山施工工艺、时序，结合项目区实际情况，本方案复垦工程主要包括工业场地构建筑物拆除、清理及清运、林地复垦等。具体措施如下：

1、构建筑物拆除、清理及清运

复垦前对工业广场设施建筑等进行拆除、清运。

2、覆土来源

项目区覆土先以矿山开采前期剥离表土为主，不足通过购买客土。

3、乔木林地复垦方式

项目实施后，复垦为乔木林地，采用种植乔木及爬藤方式进行复绿。

4、复垦植被的选择

根据调查周边植被以及咨询当地主管部门的建议意见，树种选择为易成活、生长周期短的植被，乔木选择桃树，灌木选择紫穗槐、红叶石楠等。

（四）主要工程量

综合上述本次项目设计的复垦工程量汇总如下表。

表 5-20 项目区土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	总工作量
1	土壤重构工程		
1.1	表土剥离	m ³	104368
1.2	耕植土回填	m ³	109285
1.3	平整土地	hm ²	14.1708
1.4	土壤培肥	hm ²	15.0279
1.5	外购客土	m ³	15816
2	植被恢复工程		

序号	工程名称	单位	总工作量
2.1	种植紫穗槐	株	13846
2.2	种植红叶石楠	株	13769
2.3	种植桃树（胸径 3-4cm，冠高 180-200cm）	株	4656
2.4	撒播草籽	hm ²	11.67
3	配套工程		
3.1	构筑物拆除及清运	m ³	3504
3.2	植生袋蓄土墙	m	24653
3.4	浆砌石排水沟	m	1930
3.4.1	排水沟沟槽开挖	m ³	1520
3.4.2	土方回填	m ³	1013
3.4.3	浆砌石	m ³	772
3.4.4	C20 现浇底	m ³	58
3.4.5	砂浆抹面	m ²	5887
3.8	场地清理	m ³	635
3.9	田埂修筑	m ³	144
3.10	过路涵	座	1
3.11	养护道路路面维修（砼）	hm ²	1.7479
4	土地复垦监测及管护工程		
4.1	土地利用状况监测	次	3
4.2	复垦植被	点次	392
4.3	有效土层厚度	点次	196
4.4	土壤容重	点次	196
4.5	铬含量	点次	196
4.6	有机质含量	点次	196
4.7	有效磷含量	点次	196
4.8	全氮含量	点次	196
4.9	复垦工程	点次	36
4.10	道路工程	点次	6
4.11	耕地管护	hm ²	3.3583
4.12	园林地管护	hm ²	15.5722

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

根据前文分析，在矿山开采过程中，不会对含水层造成破坏，不具体安排含水层破坏修复工程措施。

（二）工程设计

矿山开采不会对含水层造成破坏，本方案不设计含水层破坏修复工程。

（三）技术措施

矿山开采不会对含水层造成破坏，本方案不设计含水层破坏修复工程。

（四）主要工程量

矿山开采不会对含水层造成破坏，本方案不设计含水层破坏修复工程。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

本矿山为瓷石矿，矿体和夹石污染轻微，矿山在开采运输过程中，矿石和剥离物全部装车加工出售，因此在矿山开采过程中，不会引发水土环境污染，不具体安排治理工程措施，水土环境污染修复的目标任务为主要是加强水土监测。

（二）工程设计

矿山未来主要加强对水土环境的监测措施，本方案不具体安排水土环境污染修复的治理工程。

（三）技术措施

水土环境监测的技术措施具体见矿山地质环境监测章节内容。

（四）主要工程量

水土环境的监测工程具体见矿山地质环境监测章节内容。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

通过对矿山地质环境的监测，及时掌握矿山地质灾害及矿山地质环境问题的发生、演化趋势，为矿山安全生产、地质环境保护、地质灾害防治和地质环境综合治理设计提供基础资料，为矿山地质环境保护主管部门实施矿山地质环境监督管理提供科学依据。

（二）监测设计

本次设计共布设 4 个边坡监测点，其中点 1、点 2 在矿山正式投产前布设于

工业场地和已挖损区，点 3、点 4 分别布设于南北采区，主要监测工业场地、已挖损区和因矿山开采产生边坡的稳定性。

方案设计在采场和附属地面建设工程范围内布置 6 个地形地貌监测点，主要监测开采活动对地形地貌的影响情况；在采场和附属地面建设工程范围内布置 7 个土壤监测点，监测土壤污染情况；在矿区及坑外自然水系布设 3 个地表水监测点，监测地表水污染情况。

各监测点位置详见附图 6，监测点坐标见表 5-25。

（三）技术措施

1、采场边坡稳定性；

（1）监测对象：采场边坡；

（2）监测内容：监测边坡是否出现变形及开裂等现象，可能发生的崩塌、滑坡等地质灾害情况；

（3）监测方法：采用简易监测法，通过巡查、监视边坡宏观变形和前兆信息；

（4）监测频次：每月一次监测，暴雨季节加强监测频率。

2、地形地貌景观破坏监测

（1）监测对象：采场和附属地面建设工程；

（2）监测内容：地形地貌景观破坏情况；

（3）监测方法：采用目视监测地形地貌景观破坏情况；

（4）监测频次：每季度一次。

3、土壤污染情况监测

（1）监测对象：采场和附属地面建设工程；

（2）监测内容：土壤质量；

（3）监测方法：采用取样测试；

（4）监测频次：每季度一次。

4、地表水污染情况监测

（1）监测对象：生产加工区废水处理区、采场排水沟、蓄水池及坑外自然水系；

（2）监测内容：地表水水质；

（3）监测方法：采用取样测试；

（4）监测频次：从开采期到闭坑后三年，每季度取样测试一次。

（四）主要工程量

矿山地质环境监测主要工程量如下表所示

表 5-21 矿山地质环境监测方案一览表

监测点类型及点数	坐 标	监测频率	监测方法	监测内容	监测次数
采场边坡监测点（4个）	点 1: X: ****; Y: **** 点 2: X: ****; Y: **** 点 3: X: ****; Y: **** 点 4: X: ****; Y: ****	每月一次	简易监测法	采场边坡稳定性	672
地形地貌监测点（6个）	点 1: X: ****; Y: **** 点 2: X: ****; Y: **** 点 3: X: ****; Y: **** 点 4: X: ****; Y: **** 点 5: X: ****; Y: **** 点 6: X: ****; Y: ****	每季度一次	目测皮尺测量	地形地貌景观破坏情况	336
土壤监测点（7个）	点 1: X: ****; Y: **** 点 2: X: ****; Y: **** 点 3: X: ****; Y: **** 点 4: X: ****; Y: **** 点 5: X: ****; Y: **** 点 6: X: ****; Y: **** 点 7: X: ****; Y: ****	每季度一次	取样检测	土壤污染情况	392
地表水监测点（3个）	点 1: X: ****; Y: **** 点 2: X: ****; Y: **** 点 3: X: ****; Y: ****	每季度一次	取样检测	地表水污染情况	168

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

（1）对复垦区土地利用状况进行监测，了解复垦区的各类用地面积的变化；

（2）了解复垦工程效果、复垦区土壤属性、配套工程的建设情况；

（3）对复垦后的耕地、林地及防护林进行管护，保障复垦质量。

（二）措施和内容

1、土地复垦监测

土地复垦监测主要对土地利用状况和复垦后的效果进行定期监测，目的在于检验复垦效果以及损毁的土地是否得到了“边损毁、边复垦”，是否达到土地复垦方案的目标和国家规定的标准，判断项目复垦工程的技术合理性，及时对土地复垦工程进行修改或完善。

（1）土地利用状况监测

按照土地损毁时序，分阶段在土地损毁之前用遥感解译的方法监测复垦责任范围现有土地利用状况，并通过人工调查弄清植被分布情况、植被类型和覆盖率等，作为损毁前和复垦后的对照。每阶段的监测面积为各阶段拟损毁的土地，在每阶段第 1 年进行监测，每个阶段记录 1 次。

（2）土壤及复垦效果监测

监测点的布设：分别在工业广场、已挖损区、进矿道路、露天采场边坡、平台和底盘各布设 7 个土壤采样点；各监测点位置详见复垦规划图。

监测内容及方法：复垦后的土地自然特性监测内容，主要为复垦植被情况（植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等）、有效土层的厚度、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量等。

监测频率：土壤质量监测每年取土化验 2 次，1 次 2 组；复垦效果每季度巡视 1 次。

监测时间：为本方案服务期，即 14 年。

（3）复垦配套设施监测

监测点的布设：配套设施包括水利工程设施和交通设施两个方面，水利工程设施为复垦新建的排水沟、养护坑塘和过路涵，交通设施为道路。上述共 7 个监测点，位置详见附图 5 土地复垦规划图。

监测内容及方法：各项配套设施是否齐全、能否保证有效利用，能否满足当地居民的生产生活需求。

监测频率：配套设施每年监测两次。

监测时间：为本方案服务期，即 14 年。

2、管护措施

管护工程分为耕地管护和林地管护。

（1）耕地管护措施

根据萧县土壤特点，科学施用有机肥，追施氮、磷及中微量元素肥，确保复垦耕地地力提升。同时采取科学培肥，示范推广，农户自愿的原则，建立培肥示范点，采取统一耕种、集中施肥、测土配方施肥等农业综合技术措施，增加土壤有机质含量，切实提高复垦耕地的农业生产能力，科学培肥。

1) 土壤培肥标准

按照 1000kg/hm² 有机肥的标准，连续施肥 2 年，农肥中有机质含量不低于 5%。

2) 配套工程管护

工程管护对象为水利工程设施为复垦新建的排水沟、养护坑塘、过路涵和道路等。管护年限 3 年。每年管护 2 次，共 3 年。工程管护需要聘请专业工程技术人员实施，管护内容包括定期检查排水沟和道路是否存在开裂、渗漏现象并及时修补，检查排水工程是否存在堵塞等现象并及时进行修复疏通。

2) 林地管护

林地的管护首要任务是保证成活率。要做好管护工作和抚育工作，精细化管理，保证栽种的成活率，死苗要及时补种。树木栽种后，及时浇水灌溉，特别是在幼苗的保苗期和干旱、高温季节，主要在春季，注意多浇水，一般春季 5—7 次，秋季 4—5 次；夏季降水较多，可适当减少浇水，主要是保证苗木或草种不受损；浇水后 1~2 天必须检查是否有裂缝，沉陷现象，一旦发现应及时培土压实；新造幼林或草地要封育，严禁放牧，要除草松土，防止鼠害兔害，并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录，一旦发现，立即采取喷农药或施肥等相应措施。

（三）主要工程量

1、监测工程量

根据监测内容、监测频率、监测点及监测时间计算出监测工程量，详见下表。

（1）土地利用状况监测

表 5-22 土地利用状况监测工程量表

阶段划分	次数	监测时间点	监测范围
------	----	-------	------

第一阶段	1 次	2026 年	矿区
第二阶段	1 次	2030 年	矿区
第三阶段	1 次	2035 年	矿区

（2）复垦效果监测

表 5-23 复垦效果监测工程量表

监测内容		监测频率	监测点数量	持续监测	监测工程量（点次）
		（次/年）		时间（年）	
复垦效果监测	复垦植被	4	7	14	392
	有效土层厚度	2	7	14	196
	土壤容重	2	7	14	196
	酸碱度（PH）	2	7	14	196
	有机质含量	2	7	14	196
	有效磷含量	2	7	14	196
	全氮含量	2	7	14	196
配套工程监测	复垦工程	2	6	3	36
	道路工程	2	1	3	6

2、管护工程量

表 5-24 管护工程量表

管护项目	管护面积（hm ² ）	监测时间
耕地管护	3.3583	3 年
林地管护	15.5722	3 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

矿山地质环境治理与土地复垦工程包括矿山地质环境保护与土地复垦预防、矿山地质灾害治理、矿区土地复垦、含水层破坏修复、水土环境污染修复和矿山地质环境监测工程。按照“以防为主，防治结合，全程控制”“在保护中开发，在开发中保护、治理”的原则，通过措施布局，力求使采矿活动造成的地质环境问题得以集中和全面的治理，在发挥工程措施控制性和速效性特点的同时，有效防止地质环境问题，恢复和改善矿区的生态环境。

为了实现矿山地质环境保护与土地复垦确定的上述目标，确定本矿山地质环境保护与土地复垦总体部署如下：

- （1）开展露天采场高陡边坡坡面清除、外围安全防护工作；
- （2）开展露天采场、工业场地和附属地面建设工程的拆除、覆土、植被重建及排水等工作；
- （3）开展矿山地质环境和土地复垦监测和植被管护工作。

二、阶段实施计划

（一）地质环境治理阶段实施计划

本方案总服务年限为 14 年（2025 年 1 月—2038 年 12 月），包括：基建期 1 年，开采期 9 年、一期开采结束后治理复垦施工期 1 年和管护期 3 年。地质环境保护与治理恢复工作按照近期（2025 年 1 月—2029 年 12 月，近五年）和中远期（2030 年 1 月—2038 年 12 月）两个阶段制定。

1、地质环境治理近期（2025 年 1 月—2029 年 12 月）

（1）边坡清理工程：查找坡面及平台上的危岩、浮石，消除现场所有边坡和平台地质灾害的安全隐患，完成危岩清理面积 9.31hm²，平均清理厚度约 10cm；

（2）对清理完成的边坡进行挂网喷播复绿，完成挂网客土喷播面积 100895m²；

（3）安全防护工程：近期在采场入口处共设置 3 座警示牌；

（4）矿山地质环境监测工程：建立并逐步完善矿山地质环境监测系统，实施矿山地质环境监测工作，加强对崩塌地质灾害、地形地貌景观和水土环境污染等矿山地质环境问题实施监测。

2、地质环境治理中远期（2030 年 1 月—2038 年 12 月）

（1）边坡清理工程：查找坡面及平台上的危岩、浮石，消除现场所有边坡和平台地质灾害的安全隐患，完成危岩清理面积 11.85hm²，平均清理厚度约 10cm；

（2）对清理完成的边坡进行挂网喷播复绿，完成挂网客土喷播面积 119195m²；

（2）安全防护工程：在采场开采最终边界外侧山坡上和必要的部位布置铁丝网围栏，设置 5 座警示牌；

（3）截水沟工程：减少上游地表汇水冲刷采场边坡；

（4）矿山地质环境监测工程：在开采形成的边坡布设监测点，对已布设的边坡稳定性、地形地貌景观破坏和水土环境污染等监测点继续进行监测。

近、中远期地质环境治理工程量详见下表。

表 6-1 近、中远期地质环境治理工程量安排表

序号	工程名称	单位	总工作量	近期	中远期
1	边坡治理工程				
1.1	危岩和浮石清除	hm ²	21.16	9.31	11.85
1.2	挂网客土喷播	m ²	220090	100895	119195
2	安全防护工程				
2.1	防护网	m	1271		1271
2.2	警示牌	块	8	3	5
3	截水沟工程				
3.1	截水沟沟槽开挖	m ³	1366.02		1366.02
3.2	土方回填	m ³	910.69		910.69
3.3	浆砌石	m ³	504.08		504.08
3.4	C20 现浇底	m ³	65.94		65.94
3.5	砂浆抹面	m ²	4007.75		4007.75
4	监测工程				
4.4	采场边坡	点次	672	120	552

序号	工程名称	单位	总工作量	近期	中远期
4.2	地形地貌	点次	336	120	216
4.3	土壤监测点	点次	392	140	252
4.4	地表水监测点	点次	168	60	108

（二）土地复垦阶段实施计划

复垦工程按 3 个阶段实施，第一阶段为 2025 年 1 月—2029 年 12 月（基建和近期开采期），第二阶段为 2030 年 1 月—2034 年 12 月（中远期开采），第三阶段为 2035 年 1 月—2038 年 12 月（一期开采终了、施工期、管护期）。综上，分 3 个阶段制定计划，如下：

1、第一阶段（2025 年 1 月—2029 年 12 月）

根据矿山开采顺序预先剥离表土，并先后完成南采区+100m、+90m、+80m 和北采区+120m、+110m、+100m、+90m、+80m、+70m 平台、边坡的复垦工作、北采区+70m 底盘的复垦工作以及复垦后的监测、管护工作。

（1）表土剥离

矿山开采需遵循“采剥并举、剥离先行”的原则，根据开发利用方案，第一阶段需完成工业场地、矿区道路、高位水池、排土场、南采区+100m、+90m、+80m、+70m、+60m 平台和边坡、北采区+120m、+110m、+100m、+90m、+80m、+70m 平台和边坡以及北采区+70m 底盘的表土剥离工作，共计剥离表土 104368m³，剥离后表土暂存于排土场，用于矿区土地复垦。

（2）土地复垦

平台复垦方向为灌木林地，复垦面积 4.1994hm²。主要复垦措施及工程量为：耕植土回填 20155m³，平整土地 4.1994hm²，土壤培肥 4.1994hm²，种植紫穗槐 5251 株、红叶石楠 5251 株，撒播草籽 4.1994hm²，修建植生袋挡土墙 11302m。

北采区+70m 底盘复垦方向为乔木林地，复垦面积 0.8416hm²。主要复垦措施及工程量为：耕植土回填 5050m³，平整土地 0.8416hm²，土壤培肥 0.8416hm²，种植桃树（胸径 3-4cm，冠高 180-200cm）561 株，播撒草籽 0.8416hm²，修筑浆砌石排水沟 437m。

边坡复垦方向为其他草地，复垦面积（水平投影面积）4.2640hm²，主要复垦措施为挂网客土喷播，工程量统计见矿山地质环境治理部分，此处不重复统计。

（3）土地复垦监测

完成土地利用状况监测 1 次，复垦植被监测 140 次，有效土层厚度、土壤容重、铬、有机质、有效磷、全氮含量监测各 70 次，园林地管护 9.3050hm²。

2、第二阶段（2030 年 1 月—2034 年 12 月）

根据矿山开采顺序预先剥离表土，并先后完成南采区+70m、+60m、+50m、+40m 和北采区+60m 平台、边坡的复垦工作以及复垦后的监测、管护工作。

（1）表土剥离

根据开发利用方案，第二阶段需完成南采区+70m、+60m、+50m、+40m 和北采区+60m 平台边坡的表土剥离工作，共计剥离表土 57866m²，剥离后表土暂存于排土场，用于矿区土地复垦。

（2）土地复垦

平台复垦方向为灌木林地，复垦面积 6.8149hm²。主要复垦措施及工程量为：耕植土回填 34916m³，平整土地 6.8149hm²，土壤培肥 6.8149hm²，种植紫穗槐 8519 株、红叶石楠 8519 株，撒播草籽 6.8149hm²，修建植生袋挡土墙 13351m。

边坡复垦方向为其他草地，复垦面积（水平投影面积）5.0374hm²，主要复垦措施为挂网客土喷播，工程量统计见矿山地质环境治理部分，此处不重复统计。

（3）土地复垦监测

完成土地利用状况监测 1 次，复垦植被监测 140 次，有效土层厚度、土壤容重、铬、有机质、有效磷、全氮含量监测各 70 次，园林地管护 6.8149hm²。

3、第三阶段（2035 年 1 月—2038 年 12 月）

该阶段矿山一期开采终了，为土地复垦施工期、管护期，需完成南北采区底盘、工业场地、外围已挖损区、运输道路及高位水池的复垦工作，以及复垦后的监测、管护工作。

（1）土地复垦

工业场地复垦方向为旱地和乔木林地，复垦旱地 2.9347hm²，复垦乔木林地 2.8591hm²。主要复垦措施及工程量为：构筑物拆除及清运 1193m³，耕植土回填 40632m³，平整土地 5.7938hm²，土壤培肥 5.7938hm²，种植桃树（胸径 3-4cm，冠高 180-200cm）3177 株，撒播草籽 2.8591hm²，植生袋挡土墙 325m，田埂修筑 117m³，修建浆砌石排水沟 1403m，过路涵 1 座。

外围已挖损区复垦方向为旱地，复垦面积 0.4236hm²。主要复垦措施及工程量为：构筑物拆除及清运 113m³，场地清理 635m³，耕植土回填 3389m³，平整土地 0.4236hm²，土壤培肥 0.4236hm²，植生袋蓄土墙 95m，田埂修筑 27m³，浆砌石排水沟修筑 90m。

高位水池复垦方向为灌木林地，复垦面积 0.0307hm²。主要复垦措施及工程量为：构筑物拆除及清运 123m³，耕植土回填 184m³，土壤培肥 0.0307hm²，种植紫穗槐 77 株，播撒草籽 0.0307hm²。

运输道路保留主干为养护道路，其余复垦为乔木林地，复垦农村道路 1.7479hm²，乔木林地 0.8264hm²。主要复垦措施及工程量为：构筑物拆除及清运 2066m³，耕植土回填 5530m³，土壤培肥 0.8264hm²，种植桃树（胸径 3-4cm，冠高 180-200cm）918 株，播撒草籽 0.8264hm²，养护道路路面维修（砼）1.7479hm²。

南、北采场底盘复垦为坑塘，面积 18.2723hm²，用于凹陷宕口蓄水。

（2）土地复垦监测

完成土地利用状况监测 1 次，复垦植被监测 112 次，有效土层厚度、土壤容重、铬、有机质、有效磷、全氮含量监测各 56 次，复垦工程监测 36 次，道路工程监测 6 次，耕地管护 3.3583hm²，园林地管护 3.7126hm²。

各阶段实施计划工程量详见表 6-2。

表 6-2 各阶段土地复垦工程量表

序号	工程名称	单位	总工作量	第一阶段	第二阶段	第三阶段
				2025-2029	2030-2034	2035-2038
1	土壤重构工程					
1.1	表土剥离	m³	104368	46503	57866	
1.2	耕植土回填	m³	109285	25205	34916	49164
1.3	平整土地	hm²	18.0733	5.0410	6.8149	6.2174
1.4	土壤培肥	hm²	18.9304	5.0410	6.8149	7.0745
1.5	外购客土	m³	15816			15816
2	植被恢复工程					
2.1	种植紫穗槐	株	13846	5251	8519	77
2.2	种植红叶石楠	株	13769	5251	8519	
2.3	种植桃树（胸径 3-4cm，冠高 180-200cm）	株	4656	561		4095
2.4	撒播草籽	hm²	15.5721	5.0410	6.8149	3.7162
3	配套工程					
3.1	构筑物拆除及清运	m³	3504			3504

序号	工程名称	单位	总工作量	第一阶段	第二阶段	第三阶段
				2025-2029	2030-2034	2035-2038
3.2	植生袋蓄土墙	m	24653	11302	13351	
3.3	浆砌石排水沟	m	1930	437		1493
3.3.1	排水沟沟槽开挖	m ³	1520	344		1176
3.3.2	土方回填	m ³	1013	229		784
3.3.3	浆砌石	m ³	772	175		597
3.3.4	C20 现浇底	m ³	58	13		45
3.3.5	砂浆抹面	m ²	5887	1333		4554
3.4	场地清理	m ³	635			635
3.5	田埂修筑	m ³	144			144
3.6	过路涵	座	1			1
3.7	养护道路路面维修（砼）	hm ²	1.7479			1.7479
4	土地复垦监测及管护工程					
4.1	土地利用状况监测	次	3	1	1	1
4.2	复垦植被	点次	392	140	140	112
4.3	有效土层厚度	点次	196	70	70	56
4.4	土壤容重	点次	196	70	70	56
4.5	铬含量	点次	196	70	70	56
4.6	有机质含量	点次	196	70	70	56
4.7	有效磷含量	点次	196	70	70	56
4.8	全氮含量	点次	196	70	70	56
4.9	复垦工程	点次	36			36
4.10	道路工程	点次	6			6
4.11	耕地管护	hm ²	3.3583			3.3583
4.12	园林地管护	hm ²	15.5721	5.0410	6.8149	3.7162

三、近期年度工作安排

（一）地质环境治理近期（2025 年 1 月—2029 年 12 月）工作安排

1、第一年度（2025 年 1 月—2025 年 12 月）

第一年度矿山处于基建期，暂未开采，仅安排矿山地质环境监测工程，主要工作及工程量如下：

- （1）4 个采场边坡监测点每月监测 1 次，共计完成采场边坡监测 48 点次；
- （2）6 个地形地貌监测点每季度监测 1 次，共计完成地形地貌景观破坏监测 24 点次；
- （3）7 个土壤监测点每季度取样检测 1 次，共计完成土壤污染监测 28 点次；
- （4）3 个地表水监测点每季度取样检测 1 次，共计完成地表水污染监测 12

点次。

2、第二年度（2026年1月—2026年12月）

第二年度矿山处于投产期，仅安排矿山地质环境监测工程，主要工作及工程量如下：

- （1）4个采场边坡监测点每月监测1次，共计完成采场边坡监测48点次；
- （2）6个地形地貌监测点每季度监测1次，共计完成地形地貌景观破坏监测24点次；
- （3）7个土壤监测点每季度取样检测1次，共计完成土壤污染监测28点次；
- （4）3个地表水监测点每季度取样检测1次，共计完成地表水污染监测12点次。

3、第三年度（2027年1月—2027年12月）

第三年度对矿山开采形成的南采区+100m、+90m和北采区+120m、+110m平台边坡进行矿山地质环境治理，治理工程有：边坡治理工程、挂网喷播工程、安全防护工程及监测工程，具体如下：

- （1）边坡治理工程：对已开采的边坡坡面和平台进行危岩和浮石清理，清理面积2.02hm²；
- （2）挂网喷播工程：对已开采的边坡坡面进行挂网客土喷播，面积23534m²；
- （3）安全防护工程：在开采位置布置安全警示牌1块；
- （4）监测工程：完成采场边坡监测48点次、地形地貌景观破坏监测24点次、土壤污染监测28点次、地表水污染监测12点次。

4、第四年度（2028年1月—2028年12月）

第四年度对矿山开采形成的北采区+100m、+90m平台边坡进行矿山地质环境治理，治理工程有：边坡治理工程、挂网喷播工程、安全防护工程及监测工程，具体如下：

- （1）边坡治理工程：对已开采的边坡坡面进行危岩和浮石清理，清理面积2.33hm²；
- （2）挂网喷播工程：对已开采的边坡坡面进行挂网客土喷播，面积22727m²；
- （3）安全防护工程：在采区布置安全警示牌1块；
- （4）监测工程：完成采场边坡监测48点次、地形地貌景观破坏监测24点

次、土壤污染监测 28 点次、地表水污染监测 12 点次。

5、第五年度（2029 年 1 月—2029 年 12 月）

第五年度对矿山开采形成的南采区+80m 工作面 and 北采区+80m、+70m 工作面进行矿山地质环境治理，边坡治理工程、挂网喷播工程、安全防护工程及监测工程，具体如下：

（1）边坡治理工程：对已开采的边坡坡面进行危岩和浮石清理，清理面积 4.95hm²；

（2）挂网喷播工程：对已开采的边坡坡面进行挂网客土喷播，面积 54633m²；

（3）安全防护工程：在采区布置安全警示牌 1 块；

（4）监测工程：完成采场边坡监测 48 点次、地形地貌景观破坏监测 24 点次、土壤污染监测 28 点次、地表水污染监测 12 点次。

近期各年度详细工程量如表 6-3 所示。

表 6-3 矿山地质环境治理近期各年度工程量表

序号	工程名称	单位	近期总工作量	年度				
				2025	2026	2027	2028	2029
1	边坡治理工程							
1.1	危岩和浮石清除	hm ²	9.31			0.38	0.50	0.97
1.2	挂网客土喷播	m ²	220090			23534	22727	54633
2	安全防护工程							
2.1	防护网	m						
2.2	警示牌	块	3			1	1	1
3	监测工程							
3.1	采场边坡	点次	120	48	48	48	48	48
3.2	地形地貌	点次	120	24	24	24	24	24
3.3	土壤监测点	点次	140	28	28	28	28	28
3.4	地表水监测点	点次	60	12	12	12	12	12

（二）土地复垦近期（2025 年 1 月—2029 年 12 月）工作安排

1、第一年度（2025 年 1 月—2025 年 12 月）

第一年度矿山处于基建期，暂未开采，方案仅设计建设场地的表土剥离和土地复垦监测工程，主要工作及工程量如下：

（1）表土剥离

完成工业场地、运输道路等基础建设用地的表土剥离工作，共计剥离表土 21610m³。

（2）土地复垦监测工程

完成土地利用状况监测 1 次，复垦植被监测 28 次，有效土层厚度、土壤容重、铬、有机质、有效磷和全氮含量检测各 14 次。

2、第二年度（2026 年 1 月—2026 年 12 月）

第二年度矿山开始正式投产，已造成压占损毁的运输道路、工业场地等需要持续使用，方案仅设计开采工作面的表土剥离和土地复垦监测工程，主要工作及工程量如下：

（1）表土剥离

完成南采区+100m、+90m 工作面 and 北采区+120m、+110m 工作面的表土剥离工作，共计剥离表土 11258m³。

（2）土地复垦监测工程

完成复垦植被监测 28 次，有效土层厚度、土壤容重、铬、有机质、有效磷和全氮含量检测各 14 次。

3、第三年度（2027 年 1 月—2027 年 12 月）

第三年度开展上一年度已挖损边坡平台的复垦工作、本年度计划开采工作面的表土剥离工作和土地复垦监测工作，治理工程有：土壤重构工程、植被恢复工程、配套工程、土地复垦监测及管护工程，具体如下：

（1）表土剥离工程

根据矿山开采计划，完成南采区+80m 工作面 and 北采区+100m、+90m 工作面的表土剥离工作，共计剥离表土 5841m³。

（2）土壤重构工程

第三年度复垦区为南采区+100m、+90m 平台和北采区+120m、+110m 平台，复垦面积 1.03hm²，完成耕植土回填 5150m³，平整土地 1.03hm²，土壤培肥 1.03hm²。

（2）植被恢复工程

复垦平台种植紫穗槐 1288 株、红叶石楠 1288 株，播撒草籽 1.03hm²。

（3）配套工程

完成植生袋蓄土墙 2636m。

（4）监测及管护工程：

完成复垦植被监测 28 次，有效土层厚度、土壤容重、铬、有机质、有效磷和全氮含量检测各 14 次，园林地管护 1.03hm²。

4、第四年度（2028 年 1 月—2028 年 12 月）

第四年度开展上一年度已挖损边坡平台的复垦工作、本年度计划开采工作面的表土剥离工作和土地复垦监测工作，治理工程有：土壤重构工程、植被恢复工程、配套工程、土地复垦监测及管护工程，具体如下：

（1）表土剥离工程

根据矿山开采计划，完成北采区+80m、+70m 工作面的表土剥离工作，共计剥离表土 5102m³。

（2）土壤重构工程

第四年度复垦区，为南采区+100m、+90m 平台和北采区+120m、+110m 平台，复垦面积 1.37hm²，完成耕植土回填 6846m³，平整土地 1.37hm²，土壤培肥 1.37hm²。

（2）植被恢复工程

复垦平台种植紫穗槐 1712 株、红叶石楠 1712 株，播撒草籽 1.37hm²。

（3）配套工程

完成植生袋蓄土墙 2546m。

（4）监测及管护工程：

完成复垦植被监测 28 次，有效土层厚度、土壤容重、铬、有机质、有效磷和全氮含量检测各 14 次，园林地管护 1.37hm²。

5、第五年度（2029 年 1 月—2029 年 12 月）

第五年度开展上一年度已挖损边坡平台的复垦工作、本年度计划开采工作面的表土剥离工作和土地复垦监测工作，治理工程有：土壤重构工程、植被恢复工程、配套工程、土地复垦监测及管护工程，具体如下：

（1）表土剥离工程

根据矿山开采计划，完成南采区+70m、+60m 工作面的表土剥离工作，共计剥离表土 2778m³。

（2）土壤重构工程

第四年度复垦区，为北采区+80m 平台和北采区+70m 采场底盘，复垦面积 2.64hm²，完成耕植土回填 13210m³，平整土地 2.64hm²，土壤培肥 2.64hm²。

（2）植被恢复工程

复垦平台种植紫穗槐 2251 株、红叶石楠 2251 株、桃树（胸径 3-4cm，冠高 180-200cm）561 株，播撒草籽 2.64hm²。

（3）配套工程

完成植生袋蓄土墙 2546m、浆砌石排水沟 437m。

（4）监测及管护工程：

完成复垦植被监测 28 次，有效土层厚度、土壤容重、铬、有机质、有效磷和全氮含量检测各 14 次，园林地管护 2.64hm²。

近期各年度详细工程量如表 6-4 所示。

表 6-4 矿山土地复垦近期各年度工程量表

序号	工程名称	单位	近期总 工作量	2025	2026	2027	2028	2029
1	土壤重构工程							
1.1	表土剥离	m ³	46503	21610	11171	5841	5102	2778
1.2	耕植土回填	m ³	25205			5150	6846	13210
1.3	平整土地	hm ²	5.0410			1.0300	1.3691	2.6419
1.4	土壤培肥	hm ²	5.0410			1.0300	1.3691	2.6419
2	植被恢复工程		0					
2.1	种植紫穗槐	株	5251			1288	1712	2251
2.2	种植红叶石楠	株	5251			1288	1712	2251
2.3	种植桃树（胸径 3-4cm，冠高 180-200cm）	株	561					561
2.4	撒播草籽	hm ²	5.0410			1.0300	1.3691	2.6419
3	配套工程							
3.1	植生袋蓄土墙	m	11302			2636	2546	6120
3.2	浆砌石排水沟	m	437					437
3.2.1	排水沟沟槽开挖	m ³	344					344
3.2.2	土方回填	m ³	229					229
3.2.3	浆砌石	m ³	175					175
3.2.4	C20 现浇底	m ³	13					13
3.2.5	砂浆抹面	m ²	1333					1333
4	土地复垦监测及 管护工程							

序号	工程名称	单位	近期总	2025	2026	2027	2028	2029
4.1	土地利用状况监测	次	1	1				
4.2	复垦植被	点次	140	28	28	28	28	28
4.3	有效土层厚度	点次	70	14	14	14	14	14
4.4	土壤容重	点次	70	14	14	14	14	14
4.5	铬含量	点次	70	14	14	14	14	14
4.6	有机质含量	点次	70	14	14	14	14	14
4.7	有效磷含量	点次	70	14	14	14	14	14
4.8	全氮含量	点次	70	14	14	14	14	14
4.9	园林地管护	hm ²	5.0410			1.0300	1.3691	2.6419

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）估算依据

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

（2）《萧县华冠矿产品有限公司安徽省萧县丁里矿区（南段）陶瓷原料用瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》工程量汇总表；

（3）宿州市工程材料市场信息价，2024年11月。

（二）取费标准和计算方法说明

参考《安徽省矿山地质环境治理工程概算标准（试行）》，矿山地质环境治理工程总费用由静态投资（治理工程施工费、独立费、基本预备金与风险金）和动态投资组成。

1、静态投资

（1）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。

1）分部分项工程费

分部分项工程费由人工费、材料费、施工机具使用费、企业管理费和利润组成。

①.工程类别划分标准

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，详见下表。

表7-1 工程类别划分标准

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

注：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，按低一类标准执行。

丁里瓷石矿复垦区面积 48.2520hm²，靠帮边坡相对最大高差 80m。根据表 7-1，工程类别划分标准为 I 类。

②.企业管理费：指施工企业组织施工生产和经营管理所需要的费用。包括管理员工资、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。

表7-2 企业管理费费率标准

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

③.利润：施工企业完成所承包工程获得的盈利。

表7-3 利润费率标准

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

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。为应予计量的措施费及不宜计量的措施费总和。其中不宜计量的施工费内容包括：

①.安全文明施工费

环境保护费：费率 0.39%；文明施工费：费率 3.15%；安全施工费：费率 3.00%；临时设施费：费率 4.59%。

表7-4 不宜计量的措施费费率标准

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

②.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。按分部分项工程费的 3% 计。

4) 规费

按国家法规、法律规定，由省级政府和有关权利部门规定必须缴纳或计取的费用，包括养老保险、失业保险、医疗保险、住房公积金及工伤保险费，规费按下表选取计算。

表7-5 规费费率标准

序号	规费种类	计算方法	费率 (%)
1	养老保险费	人工费×费率	16.0
2	失业保险费	人工费×费率	2.0
3	医疗保险费	人工费×费率	8.0
4	住房公积金	人工费×费率	10.0
5	工商保险费	人工费×费率	0.5
合计取费		人工费×费率	36.5

(5) 税金

税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。

税金=（分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费）×9%。

(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。根据项目实际情况，确定取费参数如下：

①设计费

表 7-6 矿山地质环境治理工程设计费基价表（单位：万元）

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

注：采用线性插入法计算；治理工程施工费不足 100 万元时，以工程概算 100 万元计算收费；治理工程施工费大于 10000 万元，高出部分按 2.8%计算收费。

②招标费

表 7-7 招标费基价表（单位：万元）

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
招标费	1.2	2.0	4.5	10.0	23.0	38.0

注：采用线性插入法计算；治理工程施工费不足 100 万元时，以工程概算 100 万元计算收费；治理工程施工费大于 10000 万元，高出部分按 0.32%计算收费。

（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、项目管理费、复垦监测费、复垦管护费、地质环境监测费等。

①工程监理费

表 7-8 工程监理费基价表（单位：万元）

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

注：采用线性插入法计算；治理工程施工费不足 100 万元时，以工程概算 100 万元计算收费；治理工程施工费大于 10000 万元，高出部分按 2.0%计算收费。

②项目管理费

指为项目立项、筹备、实施等工作所发生的费用，包括工作人员的工资、工资性补贴、施工现场津贴、社会保障费用、协调费、培训费、咨询费、技术资料费和其他管理性支出等。

表 7-9 项目管理费计费标准（单位：万元）

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

注：采用线性插入法计算；治理工程施工费不足 100 万元时，以工程概算 100 万元计算收费；治理工程施工费大于 10000 万元，高出部分按 0.30%计算收费。

③监测费

A.矿山地质环境监测费主要由边坡监测、地形地貌监测、土壤和地表水检测费组成。费用估算参照同类矿山地质环境监测取费标准进行。

B.土地复垦监测费=（工程施工费）×2%

④管护费

管护工程量与最短管护时间随复垦区位条件、植被种类差异较大，本项目管护期等于包含生产期间复垦的植被管护和复垦后单独的 3 年管护期。

A.矿山地质环境管护费不单独计算。

B.土地复垦管护费=（工程施工费）×3%

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所发生的相关费用。

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。

表 7-10 竣工验收收费基价表（单位：万元）

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

注：采用线性插入法计算；治理工程施工费不足 100 万元时，以工程概算 100 万元计算收费；治理工程施工费大于 10000 万元，高出部分按 0.4%计算收费。

②.决算审计费：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，采取差额定率累进法计算。

表7-11 决算审计费基价表

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

（3）预备费

1）基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更以及不可预测因素的变化而增加的费用，按工程施工费和独立费之和的 8.00%计取。

2）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，按工程施工费和独立费之和的 5.00%计取。

3）风险金

风险金为目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用

金。结合本方案的实际情况，按工程施工费的 3% 计算。计算公式为：

风险金=工程施工费×3%。

2、动态投资

静态投资加价差预备费。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量

矿山地质环境治理工程包括：矿山地质环境保护预防工程、矿山地质灾害治理工程和矿山地质环境监测工程，其总工程量见表 7-6。

表 7-12 矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	工程名称	单位	总工作量
1	边坡治理工程		
1.1	危岩和浮石清除	hm ²	21.16
1.2	挂网客土喷播	m ²	220090
2	安全防护工程		
2.1	防护网	m	1271
2.2	警示牌	块	8
3	截水沟工程		
3.1	排水沟沟槽开挖	m ³	1366
3.2	土方回填	m ³	911
3.3	浆砌石	m ³	504
3.4	C20 现浇底	m ³	66
3.5	砂浆抹面	m ²	4008
4	监测工程		
4.4	采场边坡	点次	672
4.2	地形地貌	点次	336
4.3	土壤监测点	点次	392
4.4	地表水监测点	点次	168

（二）投资估算

经估算，本方案矿山地质环境治理工程静态总投资 3076.53 万元，动态投资 3215.37 万元。其中，治理工程施工费 2582.65 万元，独立费 194.25 万元，预备费 438.48 万元，各费用估算表格如下所示。

表 7-13 地质环境治理估算总表

项 目	金额（万元）	占比
一、治理工程施工费	2582.65	80.32%
1、分部分项工程费	2131.89	66.30%
2、措施项目费	105.85	3.29%
3、其他项目费	63.96	1.99%
4、规费	67.70	2.11%
5、税金	213.25	6.63%
二、独立费用	194.25	6.04%
1、前期工作费用	69.64	2.17%
2、施工监管费	95.36	2.97%
3、验收审计费用	29.25	0.91%
三、预备费	438.48	13.64%
1、基本预备费	222.15	6.91%
2、价差预备费	138.84	4.32%
3、风险金	77.48	2.41%
四、静态总投资	3076.53	95.68%
五、动态投资	3215.37	100.00%

表 7-14 地质环境治理独立费估算表

项 目	预算金额(万元)	备注
1、前期工作费	69.64	
1.1 设计费	54.50	
1.2 招标费	15.14	
2、监管费	95.36	
2.1 工程监理费	67.59	
2.2 项目管理费	27.77	
3、验收审计费用	29.25	
3.1 竣工验收费	21.87	
3.2 决算审计费	7.38	
合计	194.25	

表 7-15 地质环境治理工程施工费估算表

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)					备 注
					人工费	材料费	机械费	费率 (%)	基 价	人工费	材料费	机械费	按费率计算 金额	预算 金额	
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
一、分部分项工程费															
（一）地质环境治理工程															
1.1.1、危岩和浮石清除			m2							309319.73	1502.17	66793.60			
挖掘机修整边坡三类土	K1-30		100m2	2115.73	146.2	0.71	31.57			309319.73	1502.17	66793.60			
1.2、挂网客土喷播			m³	220090	6.09	42.35	34.46			1340964.35	9319975.16	7585247.79			
挂网铁丝网	K2-96		100m2	2200.9	280.16	2128.09				616604.14	4683713.28				
喷播植草一般客土喷播厚度 8cm	K2-98		100m2	2200.9	329.12	2106.53	3446.43			724360.21	4636261.88	7585247.79			
1.3、安全防护工程										22832.03	48159.48	264.64			
1.3.1、防护网			m2							20846.43	43964.20				
铁丝编织网	K7-52		100m2	22.878	911.2	1921.68				20846.43	43964.20				
1.3.2、警示牌			块	8	248.2	524.41	33.08			1985.60	4195.28	264.64			
标志牌安装	K7-45		块	8	248.2	524.41	33.08			1985.60	4195.28	264.64			
1.4、截水沟工程										181673.99	138794.91	3326.10			
1.4.1、沟槽开挖与修整			m³												
人工挖沟、槽深三类土	K1-5		100m3	13.6602	3604					49231.36					
1.4.2、土方回填			m³												
就地回填夯填	K1-33		100m3	9.1069	1659.2		177.13			15110.17		1613.11			
1.4.3、浆砌石			m³												

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)					备 注
					人工费	材料费	机械费	费率 (%)	基 价	人工费	材料费	机械费	按费率计算 金额	预算 金额	
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
石砌排（截）水沟、边沟 浆砌块石	K4-2		10m3	50.408	1479.68	1903.67				74587.71	95960.20				
1.4.4、C20 现浇底			m³												
混凝土排（截）水沟、边 沟现浇	K4-4		10m3	6.594	3250.4	3102.25	43.53			21433.14	20456.24	287.04			
1.4.5、砂浆抹面			m²												
抹灰底面	K2-15		100m2	40.0775	531.76	558.38	35.58			21311.61	22378.47	1425.96			
（二）地质环境监测工程															
2.1、采场边坡监测															
2.1.1、监测点设置			个	4					220					880	
2.1.2、边坡稳定性			次	672					120					80640	
2.2、地形地貌监测															
2.2.1、监测点设置			个	6					220					1320	
2.2.2、监测			次	336					120					40320	
2.3、地表水监测															
2.3.1、监测点设置			个	3					220					660	
2.3.2、水质			次	168					120					20160	
2.4、土壤监测															
2.4.1、监测点设置			个	7					220					1540	
2.4.2、土壤样			次	392					120					47040	

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)					备 注
					人工费	材料费	机械费	费率 (%)	基 价	人工费	材料费	机械费	按费率计算 金额	预算 金额	
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
企业管理费			%					15.16					1441780.009		
利润			%					7					665729.5555		
小计										1854790.10	9508431.71	7655632.12	2107509.564	192560	
二、措施项目费															
1、不宜计量的措施费															
(1)、环境保护费			项	1				0.39					37090.64667		
(2)、文明施工费			项	1				3.15					299578.3		
(3)、安全施工费			项	1				3					285312.6667		
(4)、临时设施费			项	1				4.59					436528.38		
小计													1058509.993		
三、其他项目费								3							
小计													639567.7049		
四、规费															
1、养老保险费								16					296766.4159		
2、失业保险费								2					37095.80199		
3、医疗保险费								8					148383.2079		
4、住房公积金								10					185479.0099		
5、工伤保险费								0.5					9273.950497		
6、工程排污费															
小计													676998.3863		

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)					备 注
					人工费	材料费	机械费	费率 (%)	基 价	人工费	材料费	机械费	按费率计算 金额	预算 金额	
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
五、税金								9					2132459.962		
合计										1854790.099	9508431.71	7655632.123	6615045.611	192560	
治理工程施工费预算总计				25826459.54											

三、土地复垦工程经费估算

（一）总工程量

矿山土地复垦工程包括：土壤重构工程、植被恢复工程、配套工程和土地复垦监测及管护工程，总工程量见下表。

表 7-16 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	总工作量
1	土壤重构工程		
1.1	表土剥离	m ³	104368
1.2	耕植土回填	m ³	109285
1.3	平整土地	hm ²	18.0733
1.4	土壤培肥	hm ²	18.9304
1.5	外购客土	m ³	15816
2	植被恢复工程		
2.1	种植紫穗槐	株	13846
2.2	种植红叶石楠	株	13769
2.3	种植桃树（胸径 3-4cm，冠高 180-200cm）	株	4656
2.4	撒播草籽	hm ²	15.5721
3	配套工程		
3.1	构筑物拆除及清运	m ³	3504
3.2	植生袋蓄土墙	m	24653
3.3	浆砌石排水沟	m	1930
3.3.1	排水沟沟槽开挖	m ³	1520
3.3.2	土方回填	m ³	1013
3.3.3	浆砌石	m ³	772
3.3.4	C20 现浇底	m ³	58
3.3.5	砂浆抹面	m ²	5887
3.4	场地清理	m ³	635
3.5	田埂修筑	m ³	144
3.6	过路涵	座	1
3.7	养护道路路面维修（砼）	hm ²	1.7479
4	土地复垦监测及管护工程		
4.1	土地利用状况监测	次	3
4.2	复垦植被	点次	392
4.3	有效土层厚度	点次	196
4.4	土壤容重	点次	196
4.5	铬含量	点次	196
4.6	有机质含量	点次	196

序号	工程名称	单位	总工作量
4.7	有效磷含量	点次	196
4.8	全氮含量	点次	196
4.9	复垦工程	点次	36
4.10	道路工程	点次	6
4.11	耕地管护	hm ²	3.3583
4.12	园林地管护	hm ²	15.5721

（二）投资估算

本方案矿山土地复垦工程估算静态总投资 1951.48 万元，动态投资 2039.59 万元，其中，土地复垦工程施工费 1606.51 万元，独立费 155.79 万元，预备费 277.29 万元，详见下列各表。

表 7-17 矿山土地复垦投资估算总表

项 目	金额（万元）	占比
一、复垦工程施工费	1606.51	78.77%
1、分部分项工程费	1216.31	59.63%
2、措施项目费	66.75	3.27%
3、其他项目费	36.49	1.79%
4、规费	154.31	7.57%
5、税金	132.65	6.50%
二、独立费用	155.79	7.64%
1、前期工作费用	69.74	3.42%
2、监管费	66.15	3.24%
3、验收审计费用	19.90	0.98%
三、预备费	277.29	13.58%
1、基本预备费	140.98	6.91%
2、价差预备费	88.11	4.32%
3、风险金	48.20	2.34%
四、静态总投资	1951.48	95.68%
五、动态投资	2039.59	100.00%

表 7-18 矿山土地复垦工程施工费估算详表

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)				预算金额	备注
					人工费	材料费	机械费	费率(%)	基价	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额		
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
一、分部分项工程费										4227702.75	4746290.66	1769569.53			
1、土壤重构工程										269573.18	355353.65	1675864.47			
1.1、表土剥离			m3	104368						38323.93		763723.28			
正铲挖掘机挖土，装车一、二类土	K1-15		100m3	1043.68	36.72		226.76			38323.93		236664.88			
自卸汽车，运距，km 以内 1	K1-50		100m3	1043.68			505					527058.40			
1.2、耕植土回填			m3	109285								853701.63			
自卸汽车，运距，km 以内 3	K1-51		100m3	1092.85			781.17					853701.63			
1.3、平整土地			m2	180733						12289.84		58214.10			
平整场地推土机	K1-24		100m2	1807.33	6.8		32.21			12289.84		58214.10			
1.4、土壤培肥			hm2	18.9304						3861.80	9615.89	225.46			
地力培肥复合肥	K5-46		hm2	18.9304	204	507.96	11.91			3861.80	9615.89	225.46			
1.5、外购客土			m3	15816						215097.60	345737.76				

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)				预算金额	备注
					人工费	材料费	机械费	费率(%)	基价	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额		
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
土方外购	4		m3	15816	13.6	21.86				215097.60	345737.76				
2、植被恢复工程										156051.94	377143.86				
2.1、种植紫穗槐			株	13846						56491.68	36442.67				
栽种灌木冠高 (在 cm 以内)150	K6-7		100 株	138.46	408	263.2				56491.68	36442.67				
2.2、种植红叶石楠			株	13769						56177.52	36240.01				
栽种灌木冠高 (在 cm 以内)150	K6-7		100 株	137.69	408	263.2				56177.52	36240.01				
2.3、种植桃树			株	4656						41159.04	202806.51				
栽种乔木胸径 (在 6cm 以内)	K6-2		100 株	46.56	884	4355.81				41159.04	202806.51				
2.4、撒播草籽			hm2	15.5721						2223.70	101654.67				
直播种草撒播不覆土	K6-19		hm2	15.5721	142.8	6528				2223.70	101654.67				
3、配套工程										3528221.55	3935968.00	47423.34			
3.1、构筑物拆除及清运			m3	3504						262814.02		1314.00			
砌体拆除浆砌砖	K5-11		10m3	350.4	750.04		3.75			262814.02		1314.00			

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)				预算金额	备注
					人工费	材料费	机械费	费率(%)	基价	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额		
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
石															
3.2、植生袋蓄土墙			m3	24653						2674702.58	3218961.93				
植生袋	K2-102		100m3	246.53	10849.4	13057.08				2674702.58	3218961.93				
3.3、排水沟			m	1930						235976.82	197828.20	4141.40			
3.3.1、排水沟沟槽开挖			m3	1520						54780.80					
人工挖沟、槽深三类土	K1-5		100m3	15.2	3604					54780.80					
3.3.2、土方回填			m3	1013						16807.70		1794.33			
就地回填夯填	K1-33		100m3	10.13	1659.2		177.13			16807.70		1794.33			
3.3.3、浆砌石			m3	772						114231.30	146963.32	0.00			
石砌排（截）水沟、边沟浆砌块石	K4-2		10m3	77.2	1479.68	1903.67				114231.30	146963.32				
3.3.4、C20 现浇底			m3	58						18852.32	17993.05	252.47			
混凝土排（截）水沟、边沟现浇	K4-4		10m3	5.8	3250.4	3102.25	43.53			18852.32	17993.05	252.47			
3.3.5、砂浆抹面			m2	5887						31304.71	32871.83	2094.59			

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)				预算金额	备注
					人工费	材料费	机械费	费率(%)	基价	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额		
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
抹灰底面	K2-15		100m2	58.87	531.76	558.38	35.58			31304.71	32871.83	2094.59			
3.4、场地清理			m3	635						259.08		1577.47			
推土机推土，推距（m 以内）40	K1-55		100m3	6.35	40.8		248.42			259.08		1577.47			
3.5、田埂修筑			m3	144						4993.92					
田埂修筑	K5-43		100m3	1.44	3468					4993.92					
3.6、过路涵			座	1					4500					4500.00	
3.7、养护道路路面维修（砼）	K5-39		100m2	174.79	1999.4	2970.295	231.08			349475.13	519177.86	40390.47			
4、土地复垦监测及管护工程										273856.09	77825.15	46281.72			
4.1、土地利用状况监测			次	3					500					1500.00	
4.2、复垦植被			点次	392					50					19600.00	
4.3、有效土层厚度			点次	196					50					9800.00	
4.4、土壤容重			点次	196					50					9800.00	
4.5、铬含量			点次	196					50					9800.00	
4.6、有机质含量			点次	196					50					9800.00	
4.7、有效磷含量			点次	196					50					9800.00	

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)				预算金额	备注
					人工费	材料费	机械费	费率(%)	基价	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额		
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4.8、全氮含量			点次	196					50					9800.00	
4.9、复垦工程			点次	36					50					1800.00	
4.10、道路工程			点次	6					50					300.00	
4.11、耕地管护			hm2	3.3583					1200					4029.96	
4.12、园林地管护			hm2	15.5721	17586.33	4997.73	2972.0925			273856.09	77825.15	46281.72			
植被养护	K6-26改		hm2·年	15.5721	17586.33	4997.73	2972.0925			273856.09	77825.15	46281.72			
企业管理费			%						15.16				909186.48		
利润			%						7				419809.06		
小计										4227702.75	4746290.66	1769569.53	1328995.54	90529.96	
二、措施项目费															
1、不宜计量的措施费															
(1)、环境保护费			项	1					0.39				23389.36		
(2)、文明施工费			项	1					3.15				188914.08		
(3)、安全施工费			项	1					3				179918.17		
(4)、临时设施费			项	1					4.59				275274.80		
小计													667496.40		

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)				预算金额	备注
					人工费	材料费	机械费	费率(%)	基价	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额		
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
三、其他项目费									3				364892.65		
小计													364892.65		
四、规费															
1、养老保险费									16				676432.44		
2、失业保险费									2				84554.05		
3、医疗保险费									8				338216.22		
4、住房公积金									10				422770.27		
5、工伤保险费									0.5				21138.51		
6、工程排污费															
小计													1543111.50		
五、税金									9				1326473.01		
合计										4227702.75	4746290.66	1769569.53	5230969.11	90529.96	
治理工程施工费预算总计					16065062										

表 7-19 矿山土地复垦工程独立费估算详表

项 目	预算金额(万元)	备注
1、前期工作费	69.7396	
1.1 设计费	57.7685	
1.2 招标费	11.9711	
2、监管费	66.1497	
2.1 工程监理费	44.4045	
2.2 项目管理费	21.7452	
3、验收审计费用	19.9027	
3.1 竣工验收费	14.5488	
3.2 决算审计费	5.3539	
合计	155.7920	

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

将前文矿山地质环境治理和土地复垦费用估算两者合并后得出本方案总费用。矿山地质环境治理与土地复垦方案动态总投资 5254.96 万元，其中工程施工费 4189.15 万元，独立费 350.04 万元，复垦区面积 48.2520hm²，合 723.78 亩，亩均投资 7.26 万元。总费用构成及汇总详见以下各表。

表 7-20 矿山地质环境治理与土地复垦工程总费用汇总表（单位：万元）

项 目	近期	中远期	合计	占比
一、工程施工费	1685.59	2503.56	4189.15	79.72%
1、分部分项工程费	1358.29	1989.91	3348.20	63.72%
2、措施项目费	69.13	103.47	172.60	3.28%
3、其他项目费	40.76	59.68	100.45	1.91%
4、规费	78.23	143.78	222.01	4.22%
5、税金	139.18	206.72	345.89	6.58%
二、独立费用	138.36	211.68	350.04	6.66%
1、前期工作费用	54.20	85.18	139.38	2.65%
2、监管费	64.50	97.01	161.51	3.07%
3、验收审计费用	19.66	29.50	49.15	0.94%
三、预备费	287.68	428.09	715.77	13.62%
1、基本预备费	145.92	217.22	363.14	6.91%
2、价差预备费	91.20	135.76	226.96	4.32%

项 目	近期	中远期	合计	占比
3、风险金	50.57	75.11	125.67	2.39%
四、静态总投资	2020.43	3007.57	5028.00	95.68%
五、总投资	2111.63	3143.33	5254.96	100.00%

表 7-21 矿山地质环境治理各阶段费用汇总表

项 目	金额（万元）		合计 (万元)
	近期	中远期	
一、地质环境治理工程施工费	1153.53	1429.12	2582.65
1、分部分项工程费	954.81	1177.09	2131.89
2、措施项目费	47.39	58.46	105.85
3、其他项目费	28.66	35.30	63.96
4、规费	27.43	40.27	67.70
5、税金	95.24	118.00	213.25
二、独立费用	86.76	107.49	194.25
1、前期工作费用	31.10	38.54	69.64
2、施工监管费	42.59	52.77	95.36
3、验收审计费用	13.06	16.18	29.25
三、预备费	195.84	242.63	438.48
1、基本预备费	99.22	122.93	222.15
2、价差预备费	62.01	76.83	138.84
3、风险金	34.61	42.87	77.48
四、静态总投资	1374.12	1702.41	3076.53
五、总投资	1436.13	1779.24	3215.37

表 7-22 矿山土地复垦各阶段费用汇总表

项 目	金额（万元）			合计 (万元)
	第 1 阶段	第 2 阶段	第 3 阶段	
一、土地复垦工程施工费	532.06	608.89	465.55	1606.51
1、分部分项工程费	403.48	463.08	349.75	1216.31
2、措施项目费	21.74	25.20	19.80	66.75
3、其他项目费	12.10	13.89	10.49	36.49
4、规费	50.80	56.44	47.07	154.31
5、税金	43.93	50.28	38.44	132.65
二、独立费用	51.60	59.05	45.15	155.79
1、前期工作费用	23.10	26.43	20.21	69.74

项 目	金额（万元）			合计 (万元)
	第 1 阶段	第 2 阶段	第 3 阶段	
2、监管费	21.91	25.07	19.17	66.15
3、验收审计费用	6.59	7.54	5.77	19.90
三、预备费	91.84	105.10	80.36	277.29
1、基本预备费	46.69	53.44	40.86	140.98
2、价差预备费	29.18	33.40	25.53	88.11
3、风险金	15.96	18.27	13.97	48.20
四、静态总投资	646.31	739.64	565.52	1951.48
五、总投资	675.50	773.04	591.06	2039.59

（二）近期年度经费安排

根据矿山地质环境治理和土地复垦近期工程量，丁里瓷石矿近期矿山地质环境治理和土地复垦动态投资 2111.63 万元，静态总投资 2020.43 万元，复垦面积（边坡为坡面面积）15.1305hm²，合 226.96 亩，亩均投资 9.30 万元。

表 7-23 近期总费用估算明细表

项目	金额（万元）					
	2025	2026	2027	2028	2029	近期小计
一、治理及复垦工程施工费	27.79	15.13	383.10	376.01	883.56	1685.59
1、分部分项工程费	22.68	12.39	308.72	302.62	711.87	1358.29
2、措施项目费	1.85	0.96	15.56	15.36	35.41	69.13
3、其他项目费	0.68	0.38	9.26	9.08	21.36	40.76
4、规费	0.29	0.15	17.92	17.90	41.97	78.23
5、税金	2.29	1.25	31.63	31.05	72.95	139.18
二、独立费用	2.65	1.43	31.31	30.80	72.16	138.36
1、前期工作费用	1.17	0.63	12.22	12.04	28.14	54.20
2、监管费	1.14	0.62	14.63	14.38	33.74	64.50
3、验收审计费用	0.34	0.19	4.46	4.38	10.29	19.66
三、预备费	4.79	2.61	65.37	64.17	150.75	287.68
1、基本预备费	2.44	1.33	33.15	32.54	76.46	145.92
2、价差预备费	1.52	0.83	20.72	20.34	47.79	91.20
3、风险金	0.83	0.45	11.49	11.28	26.51	50.57
四、静态总投资	33.72	18.34	459.06	450.63	1058.69	2020.43
五、动态总投资	35.24	19.17	479.78	470.97	1106.47	2111.63

表 7-24 近期矿山地质环境治理费用估算明细表

项 目	金额（万元）					
	2025	2026	2027	2028	2029	近期小计
一、治理及复垦工程施工费	2.00	1.52	268.25	260.33	621.42	1153.53
1、分部分项工程费	1.78	1.34	222.09	215.35	514.24	954.81
2、措施项目费	0.00	0.00	11.03	10.72	25.64	47.39
3、其他项目费	0.05	0.05	6.66	6.46	15.43	28.66
4、规费	0.00	0.00	6.32	6.31	14.80	27.43
5、税金	0.17	0.12	22.15	21.50	51.31	95.24
二、独立费用	0.15	0.11	20.18	19.58	46.74	86.76
1、前期工作费用	0.05	0.04	7.23	7.02	16.76	31.10
2、监管费	0.07	0.06	9.90	9.61	22.95	42.59
3、验收审计费用	0.02	0.02	3.04	2.95	7.04	13.06
三、预备费	0.34	0.26	45.54	44.20	105.50	195.84
1、基本预备费	0.17	0.13	23.07	22.39	53.45	99.22
2、价差预备费	0.11	0.08	14.42	14.00	33.41	62.01
3、风险金	0.06	0.05	8.05	7.81	18.64	34.61
四、静态总投资	2.39	1.81	319.54	310.12	740.26	1374.12
五、动态总投资	2.49	1.90	333.96	324.11	773.67	1436.13

表 7-25 近期矿山土地复垦费用估算明细表

项 目	金额（万元）					
	2025	2026	2027	2028	2029	近期小计
一、治理及复垦工程施工费	25.79	13.61	114.85	115.68	262.14	532.06
1、分部分项工程费	20.90	11.05	86.64	87.28	197.62	403.48
2、措施项目费	1.85	0.96	4.53	4.64	9.77	21.74
3、其他项目费	0.63	0.33	2.60	2.62	5.93	12.10
4、规费	0.29	0.15	11.60	11.59	27.17	50.80
5、税金	2.13	1.12	9.48	9.55	21.64	43.93
二、独立费用	2.50	1.32	11.14	11.22	25.42	51.60
1、前期工作费用	1.12	0.59	4.99	5.02	11.38	23.10
2、监管费	1.06	0.56	4.73	4.76	10.79	21.91
3、验收审计费用	0.32	0.17	1.42	1.43	3.25	6.59
三、预备费	4.45	2.35	19.82	19.97	45.25	91.84
1、基本预备费	2.26	1.19	10.08	10.15	23.00	46.69

项 目	金额（万元）					
	2025	2026	2027	2028	2029	近期小计
2、价差预备费	1.41	0.75	6.30	6.34	14.38	29.18
3、风险金	0.77	0.41	3.45	3.47	7.86	15.96
四、静态总投资	31.33	16.53	139.51	140.52	318.43	646.31
五、动态总投资	32.74	17.28	145.81	146.86	332.80	675.50

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

（一）管理保障

1、组织领导

为保证方案顺利实施、损毁土地得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，确保方案提出的各项措施的实施和落实，方案采取义务人自行治理和复垦的方式，成立项目领导小组，负责工程建设中的工程管理和实施工作，按照实施方案的工程措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成各项措施。

该项目成立矿山地质环境保护与土地复垦工作领导小组，统一协调和领导矿山地质环境保护与土地复垦工作，领导小组负责人由矿山主管领导担任，下设办公室，配备专职人员，负责项目工程设计招标、资金和物资使用、项目组织协调等管理工作。

2、具体职责

（1）贯彻执行国家和地方政府、自然资源主管部门有关的方针政策，制定矿山地质环境保护与土地复垦工作管理规章制度。

（2）加强有关法律法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环保、复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山复垦意识，人人参与到行动中來。

（3）协调矿山地质环境保护与土地复垦工作与矿山生产的关系，确保矿山地质环境保护与土地复垦资金按计划计提、预存，保证工程正常施工。

（4）定期深入工程现场进行检查，掌握矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦措施落实情况。

（5）定期向主管领导汇报复垦工程进度，每年向地方国土资源主管部门报告矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦情况，配合地方国土部门对矿山地质环境保护与土地复垦工作的监督检查。

（6）负责当地村民的动员及相关问题的处理。

（7）严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，并对施工队伍的

资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核，同时，督促施工单位加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

（8）在矿山生产和矿山地质环境保护与土地复垦施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的矿山地质环境保护与土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项档案、资料，主动积累、分析及整编矿山地质环境保护与土地复垦资料，为工程的验收提供相关资料。

（二）政治措施保障

建议地方政府充分应用相关的法律法规制定有利于矿山地质环境保护与土地复垦的优惠政策，鼓励和调动矿山企业各方面的积极性，做好矿山地质环境保护与土地复垦的宣传发动工作。既使矿山企业充分认识到矿山地质环境保护与土地复垦在经济建设中所处的地位和作用，增强紧迫感和责任感，取得广大干部和群众的理解支持，又使当地村民和基层组织积极主动参与，给矿山企业以热情周到的配合服务，使他们感觉到当地干部群众的温暖和各级政府的有力支持。

根据国家的有关政策制定矿山地质环境保护与土地复垦的奖惩制度。当地政府、职能部门领导、企业管理者制定任期岗位目标责任制，把矿山地质环境保护与土地复垦目标任务落实到责任人，签订目标责任书，与效益挂钩，实行奖罚制度，切实抓好复垦工作。

按照“谁损毁、谁复垦”的原则，进行项目区矿山地质环境保护与土地复垦工作。对不履行相关义务的，按照国家相关法律法规给以经济措施处理。

二、技术保障

（一）技术措施

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

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

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

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

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

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

6、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

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

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

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

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

（二）技术监督

在本方案工程设计及实施阶段，建立技术监督机制，重点监督义务人实施剥离物处理及保护、不将有毒有害物用作回填或者充填材料等。

1、监督人员：通过认真筛选，选拔具有较高理论和专业技术水平，具有矿山地质环境保护与土地复垦工程设计、施工能力，具有较强责任感和职业道德感的监督人员进行监督工作。同时邀请部分公众参与监督。

2、监督协调人员：为保证施工进度和施工质量，矿山建设管理部门和地方土地行政部门各派 1~2 名技术人员负责土地工程施工现场的监理协调及技术监督工作，同时协助当地行政主管部门进行监督检查和验收工作，保证工程按期保质保量完成。

（三）完善管理制度

为保证方案的实施，建立健全技术档案与管理制度，实现复垦工作的科学性和系统性。档案建立与管理制度保持项目资料的全面性、系统性、科学性、时间性和齐全性和资料的准确性。各年度或工程每个阶段结束后，将所有资料及时归档，不能任其堆放和失落。设置专人，进行专人专管制度和资料借阅的登记制度，以便资料的查找和使用。

矿山地质环境保护与土地复垦管理应与地方管理相结合，互通信息、互相衔接，保证矿山地质环境保护与土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、有定期监测的防治体制。

三、资金保障

1、资金来源

按照《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则（试行）》（皖自然资规〔2020〕8号），“矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本和生产成本，用于矿山地质环境治理恢复的资金”。萧县华冠矿产品有限公司为本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人，应将矿山地质环境治理恢复费用足额纳入生产建设成本，专项用于矿山地质环境保护与土地复垦工作的实施。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、资金管理

（1）通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金

矿山企业按照满足矿山地质环境保护与土地复垦方案资金需求的原则，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案，矿山企业需在其银行账户中设立修复基金账户，单独反映基金的提取情况。

基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区地面塌陷、地形地貌景观破坏，地下含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理等方面。

矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与治理恢复方案的执行情况需列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

（2）建立动态监管机制

地方自然资源和规划局主管部门应建立动态化的监管机制，对企业矿山环境治理恢复进行监督检查。对于未按照矿山地质环境保护与土地复垦方案开展相关工作的企业，责令其限期整改。对于逾期仍未按照要求完成治理恢复任务的企业，按照《矿山地质环境保护规定》（国土部令第 44 号）及相关法律法规追究其法律责任，并将该企业列入严重违法名单；未完成的地质环境修复工作由自然资源和规划局部门、财政部门按程序委托第三方代为开展，相关费用由企业支付。

严格执行矿山环境治理恢复基金制度，保证资金的落实。遵循企业所有、政府监管、专户存储、专款专用的原则，绝不准许挪用矿山环境治理恢复经费。

矿方必须高度重视矿山地质环境保护与土地复垦工作，按相关方案制定的治理规划，分期分批把治理资金纳入每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实。

根据搜集的资料，本矿山企业已于 2017 年 12 月至 2024 年 1 月期间，累计向矿山地质环境治理恢复基金缴纳 8798944 元。

3、资金计提

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）》，矿山地质环境治理恢复基金采用年度平均分摊方式计提。其中近期根据测算的工程经费计提，中远期采用年度平均分摊方式计提。矿山从 2025 年开始逐年计提，闭坑前 1 年（2034 年一期开采结束）计提完毕。

表 8-1 矿山地质环境恢复治理基金提取计划表

阶段	年份	年度资金缴存 (万元)	年度资金计提 (万元)
第一阶段	2025 年度	35.24	35.24
	2026 年度	19.17	19.17
	2027 年度	479.78	479.78

阶段	年份	年度资金缴存 (万元)	年度资金计提 (万元)
	2028 年度	470.97	470.97
	2029 年度	1106.47	1106.47
第二阶段	2030 年度	638.07	638.07
	2031 年度	638.07	638.07
	2032 年度	638.07	638.07
	2033 年度	638.07	638.07
第三阶段	2034 年度-2038 年度	591.06	591.06
合计		5254.96	5254.96

4、资金使用

基金由企业自主使用，根据矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于修复治理等方面。

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

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

3、杜绝改变项目资金用途现象。矿山地质环境保护与土地复垦费金额较大，在项目的实施过程中，任何个人和单位不得以配套工程、综合开发等名义将矿山地质环境保护与土地复垦资金变相的挪作他用。

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

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

5、资金审计

保证建设资金及时足额到位，保障矿山土地复垦工作顺利进行。实施竣工验收时，建设单位应就投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。若投资规模不够，主管部门和监督机构应督促业主单位按原计划追加投资。

县自然资源和规划局和市自然资源和规划局将加强对矿山专项资金的审计，确保以下几点：

- 确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯被执行；
- 确定会计报表所列金额真实；
- 确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细账和总账一致，是否有被贪污或挪用现象；
- 确定资金的收支真实，货币计价正确；
- 确定资金在会计报表上的揭露恰当。

四、监管保障

（一）监督措施

为了使矿山地质环境保护与土地复垦方案更具有可操作性，需要建立矿山地质环境保护与土地复垦监督制度，即在矿山地质环境保护与复垦实践中不断调整目标和措施，以使矿山地质环境保护与土地复垦工作与区域实际情况、生产工艺等更为协调。在实施本方案时，主要对以下方面的内容进行动态监测：

- 1、土地损毁情况是否与预测基本吻合；
- 2、矿山地质环境保护与土地复垦目标是否合理；
- 3、矿山地质环境保护与土地复垦措施是否可行；
- 4、矿山地质环境保护与土地复垦效果是否达到本方案提出的标准；
- 5、矿山地质环境保护与土地复垦投资是否满足矿山地质环境保护与土地复垦工作；
- 6、管护措施是否到位。

在实施矿山地质环境保护与土地复垦时，应当根据矿山地质环境保护与土地复垦监测的结果，以方案有效期为一个周期，如对本方案进行修改，应在此基础上

上制定合理可行的矿山地质环境保护与土地复垦工作实施计划。

（二）管理措施

1、矿山地质环境保护与土地复垦工程实行招投标与目标责任制度

本矿地质环境保护与土地复垦工程实施过程中对内部的承办人员实施目标管理责任制度，将其作为责任人年度考核的主要考核内容；对矿山地质环境保护与复垦工程实行工程招标投标制度，在工程发包标书中应包含矿山地质环境保护与土地复垦目标与验收要求，以保证矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施达到预期目标。

2、矿山地质环境保护与土地复垦工程实行工程监理制度

本矿将矿山地质环境保护与土地复垦工程监理纳入公司工程管理制度中，工程竣工后公司财务结算根据监理公司提供的工程监理报告作为重要依据，形成以项目法人、承包商、监理工程师三方相互制约，以监理工程师为核心的合同管理模式，以期达到保证进度，提高矿山地质环境保护与土地复垦工程的施工质量。

监理的主要内容为工程合同管理、投资、工期和质量控制，并协调有关各方的关系。对矿山地质环境保护与土地复垦实施阶段的招标工作、勘测设计、施工等建设全过程实施监理。协助项目法人编写开工报告，审查承包商，组织设计图纸会审，审查承包商提出的施工技术措施、施工进度计划等；督促承包商执行工程承包合同，按照国家和行业技术标准和批准的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量；签发工程付款凭证，整理合同文件和技术档案资料；处理违约事件；协助项目法人进行工程各阶段验收，提出竣工验收报告。

3、实行矿山地质环境保护与土地复垦工程开工报告与重大变更报批制度

矿山地质环境保护与土地复垦工程开工前应向县级地方土地行政管理部门进行通报。为便于工程实施后的管理，应将设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、监测资料以及验收的全部文件、报告、图表等资料归档管理。

4、实行 10%矿山地质环境保护与复垦工程款作为承包单位质量保证抵押金，监测验收合格后结算制度。

五、效益分析

（一）经济效益

项目区复垦旱地 3.3583hm²，合 50.3745 亩，当地耕作制度为“小麦—玉米”一年两熟制，小麦亩均产量约为 450.50kg，收购价格 2.24 元/kg，玉米亩均产量约为 274.86kg，收购价格 1.90 元/kg，以收购价格计算，每亩耕地每年可获得 1531.35 元收益，复垦责任范围内每年耕地总收益 7.71 万元。复垦乔木林地 4.5578hm²，树种为桃树。年产量在 12000kg/hm²左右，桃子的销售价格在 5.5 元/kg，林木经济效益为 4.5578×12000×5.5=30.08 万元。

由以上估算可知，通过实施矿山地质环境保护与土地复垦工程每年可收益 37.79 万元。

（二）社会效益

项目区矿山地质环境保护与土地复垦的社会效益反映项目对社会的作用、贡献及价值，主要根据当地居民生活得到有效保护等因素来描述矿山地质环境保护与土地复垦后的效益。本项目对当地社会的效益分析如下：

1、防止地质灾害发生，保障矿区人民生命财产安全。矿山地质环境保护与治理恢复方案实施后，可有效防止各类地质灾害的发生，保护矿山职工和矿区村民的生命财产安全，达到防灾减灾的目的。

2、最大限度地减少采矿对矿区土地资源的破坏，方案的实施可恢复土地使用功能。通过方案的实施可及时恢复矿区土地功能，发展经济，为构建和谐农村、和谐社会创造了条件，具有明显的社会效益。

3、矿区地表变形区经治理后，改善了区内地质环境质量，减轻了对地形地貌景观的破坏，使得区内部分土地使用功能得到良好利用。符合当前政府可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

4、方案中监测预警系统的运用可增强人们防灾意识，更好地保护矿山地质环境，针对不同的矿山地质环境问题，采取不同的治理措施。根据矿山地质环境

问题的危害大小、轻重缓急，分期、分阶段进行治理。发现问题及时处理，保护矿山地质环境。

5、矿山可持续发展的关键因素是土地生态系统的可持续发展，通过土地复垦，将促进矿区可持续发展。项目区土地利用现状以林地居多，复垦工程尤其是植被建设工程主要为人工进行，将在一定程度上解决剩余劳动力的就业问题。

6、带动当地经济的发展。项目的开发建设有助于实现当地的资源优化配置，有助于将当地资源优势转化为经济优势，带动当地经济的发展。也将推动地方经济的发展，对进一步提高当地人民生活水平起到了积极作用。

综上所述，本项目的实施将改善当地的生存环境和生产条件，提高了环境抵御灾害的能力，对项目区及周边的农业、城镇的健康发展具有重要意义，且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它将是保证区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

（三）生态效益

1、项目区土地复垦后，土地类别主要为林地。通过土地复垦，使矿山生态结构、生态环境和生态平衡得以恢复。原有破坏的土地得到复垦，恢复原有的用地类型有利于空气、土地质量的提高，基本维持原来的生态平衡或优于原来的生态环境，适宜人、动物的活动及植物的生长。

2、通过复垦，增加矿区植被覆盖率，涵养水源，为防治水土流失，种植爬山虎，对露天采场边坡的裸露基岩进行绿化。

六、公众参与

公众参与的目的是让本项目的矿山地质环境保护与土地复垦工作更加民主化和公众化，让公众特别是受本矿山生产直接影响的人群充分了解矿山地质环境保护与土地复垦工作的内容，让公众充分发表自己的意见并表明对矿山地质环境保护与土地复垦方案和实施效果的态度，使矿山地质环境保护与土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为本项目矿山地质环境保护与土地复垦工程实施和自然资源行政主管部门决策提供参考意见。因此，本项目坚持“方案编制前—方案编制中—工程实施及完工验收”公众全过程参与，以及土地权属人与自然资源行政管理部门等政府机构全方位参与的公众参与模

式。

（一）方案编制前的公众参与

1、参与方式与时间

方案编制前的公众参与结合第一次现场调研进行，主要方式为现场调查过程中的走访调查。2024年9月，项目编制人员在矿方代表的陪同下，对“丁里瓷石矿”的现状各场地进行了实地调查。

2、参与对象、范围及调查内容

调查范围调查对象主要以受矿区开发影响的周边村民和相关人员为主，包括业主、项目区村民、村集体和当地政府相关部门，收集相关资料的同时初步了解公众对复垦项目的要求、意见。

3、调查方式

在“丁里瓷石矿”矿山有关领导和相关技术人员的支持与配合下，对矿区内的土地所有权权属人进行了公众调查。工作人员首先介绍了项目的性质、类型、规模以及国家相关政策，如实向公众阐明矿山开采对周边群众生活造成的影响；本次工作的主要目的和任务；介绍项目投资、复垦工程实施后能给当地村民带来的经济效益以及对促进地方经济发展、保护当地生态环境的情况。根据当地的经济、文化水平，确保被调查人员对该项目有一定的了解，“丁里瓷石矿”组织部分村民就方案的具体思想进行了沟通，并进行了现场调查。

（二）方案编制期间的公众参与

1、调查时间和调查范围

本方案草案形成后，项目编制人员再一次到项目区进行走访，广征包括业主、项目区村民、村集体和政府相关职能部门的意见，以对方案进行修订。

2、调查方式与内容

调查方式主要以走访的形式进行，内容涉及公众对生产项目的态度、对项目有利影响和不利影响的想法、公众的愿望和要求等。公众参与调查表见附件。

3、公众参与统计

（1）项目区村民和村集体意见

在矿方技术人员的陪同和协助下，编制人员采用走访项目影响区域土地权属人的方式，积极听取了项目区群众的意见。方案编制人员发放问卷调查表10份，

收回问卷 10 份，回收率 100%。

本次问卷调查人员主要为项目区的村民，大多数被调查人员对项目情况均表示了解并支持，认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用。大多数被调查者表示：希望方案在编制过程中充分考虑农民意愿，尽最大可能优先复垦为林地。对矿山提出的主要建议为：及时进行损毁土地复垦，保护农民利益。

总体来看，公众对“丁里瓷石矿”的开发认同度较高，矿山与公众关系融洽，矿山地质环境保护与土地复垦工作具有良好的社会基础，并且公众对矿山地质环境保护与土地复垦措施、目标具有明确的认识。

（2）业主单位意见

“丁里瓷石矿”委托安徽金联地矿科技有限公司编制方案的时候表示，在保证复垦目标完整、复垦效果理想的前提下，兼顾企业生产成本，尽可能减轻企业负担。

为此，方案编制人员在编制过程中不断地与矿方交换意见，并在方案初稿编制完成后提交业主单位审查并根据业主意见进行修改完善，业主单位对本复垦方案无原则性意见。

（三）方案实施过程中的全程全面参与计划

上节叙述的方案编制期间的公众参与情况，只是作为本矿山地质环境保护与土地复垦方案在确定复垦方向以及制定相应复垦质量要求等方面的依据，在随后的复垦计划实施、复垦效果监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权属人以及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见，积极推广先进的科学的复垦技术、积极宣传政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

1、方案评审阶段

在方案评审阶段，通过张贴公告、散发传单、走访等多媒体手段征求公众的建议，进一步修改、完善方案。

2、方案实施阶段

在方案实施阶段的公众参与是整个参与环节中比较重要的阶段。在这一阶段计划通过自愿参加的方式组织村民、村集体代表等组成公众代表小组，参与到具体的实施过程中，以更好地监督复垦工作能按方案执行，维护公众利益，同时对

复垦方案中出现的问题可直接向复垦义务人提出变更建议。

另外，在方案实施过程中，每年进行一次公众调查，调查对象包括项目区村民、村集体和政府相关部门工作人员，主要是对损毁土地情况、复垦进度、复垦措施落实、资金落实情况进行调查。对已完成的工作，通过村民满意度调查进行评估，对出现的问题及时处理，将合理的建议引入下一步复垦工作中。

3、复垦工作监测与竣工验收

在复垦实施过程中和管护期间，建立有效的第三方参与机制，监督的全过程，引入第三方全过程参与、协调、监督的模式，建立社会中介机构，邀请社会公信力强的人大代表、政协委员、社区工作者和法律界人士参加，同时继续走访方案编制前参与过的职能部门，加大扩大重点职能部门的参与力度，如自然资源局、环保局和审计局等，对复垦义务人和相关管理部门进行监督，防止项目实施过程中违规现象的发生。

复垦监测结果通过当地电视台、网站、报社等媒体的协助，每年向公众公布一次，对公众提出质疑的地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。市、县自然资源管理部门进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正和公开。

第九章 结论与建议

一、结论

1、《萧县华冠矿产品有限公司安徽省萧县丁里矿区（南段）陶瓷原料用瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》是按《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》编制的，充分搜集区内的水文地质、工程地质、环境地质、矿山地质和“开发利用方案”，经过矿区地质环境、土地现状调查和综合研究工作，对矿山地质环境进行了现状、预测、综合评估，提出了矿山地质环境保护与土地复垦方案。

2、丁里瓷石矿属于大型矿山，该评估区重要程度属重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，确定本方案编制级别为一级。评估区面积为 2.6456km²。

3、矿山地质环境现状分析：现状条件下矿山地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小；采矿活动对含水层结构、水位、水量和水质影响较轻；采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度为严重；采矿活动对水土环境污染影响程度为较轻。现状采矿活动损毁土地面积 1.4199hm²，损毁程度为严重，损毁的土地利用类型为坑塘水面和裸岩石砾地。

4、矿山地质环境预测评估：预测未来矿山开采区域崩塌、滑坡地质灾害弱发育，影响程度较轻；预测采矿活动对含水层结构、水位、水量和水质影响较轻；预测采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度为严重；预测矿山开采对水土环境污染影响程度为较轻。预测矿山开采对土地资源的破坏影响程度严重。矿山开采结束后拟损毁土地面积 47.8284hm²。损毁土地资源类型主要为旱地、果园、乔木林地、其他林地、其他草地、物流仓储用地、农村道路、坑塘水面、裸岩石砾地等。

5、根据矿山现状与预测评估将矿山划分为三个治理分区：矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区（Ⅰ）、矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区（Ⅱ）和矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区（Ⅲ）。

6、本项目复垦责任范围 48.2520hm²，复垦率 100%。土地复垦方向为旱地、乔木林地、灌木林地、农村道路、坑塘水面。土地权属无争议。

7、地质环境保护与土地复垦措施主要为：①露天采场高陡边坡坡面危岩、

浮石清理工作，挂网喷播复绿；②露天采场台阶、北采场+70m 底盘回填表土，植被重建，复垦成林地；③设置截排水沟、养护道路等，采场外围设置防护网、警示牌工作；④工业场地区域，回填表土，复垦成旱地；⑤地质环境监测及土地复垦的监测管护工作。

8、矿山地质环境治理与土地复垦方案动态总投资 5254.96 万元，其中工程施工费 4189.15 万元，独立费 350.04 万元，亩均投资 7.26 万元。费用全部由丁里瓷石矿矿山承担。

二、建议

1、矿山应加强采场边坡稳定性监测，暴雨季节增加监测频率，最大程度地预防地质灾害发生。

2、矿山生产过程中，应严格执行国家现行的矿山安全生产规范、规程、规定和标准，确保矿山建设和生产的安全。加强矿山安全生产管理工作，阻止各种地质灾害事故的发生。

3、矿山开采过程中应按照开发利用方案，对矿区内的基本农田进行避让，严格按照永久基本农田相关要求，落实基本农田保护政策。

4、矿山建设前应编制绿色矿山建设实施方案或绿色矿山建设中长期规划，进一步提升矿山资源综合利用、绿色低碳、生态修复的标准，践行“绿水青山就是金山银山”发展理念，推进矿山高质量发展。

5、推进数字化矿山建设，建立矿山地质环境自动监测系统，结合数字化综合管控平台，实现对水、噪声、大气污染物、边坡位移的实时监测，发生异常时，实现自动分级报警、分级通知，尽快启动相应的预案。

6、考虑到影响矿山地质环境的因素变化很大，本方案建议适用年限为 5 年，即自 2025 年 1 月起至 2029 年 12 月结束，具体方案执行时间以主管部门批准该方案之日起顺延。建议以后每 5 年应修编一次。当矿山扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式时，应重编或修编矿山地质环境保护与土地复垦方案。

7、本方案不替代矿山建设各阶段的工程地质勘察或有关的评估工作，不替代矿山地质环境治理和土地复垦设计等。矿山企业在进行矿山地质环境治理和土地复垦时，应委托有资质相关单位进行专项工程勘察、设计和施工。