

安徽宁川贸易有限公司

安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿  
**矿山地质环境保 护与土地复垦方案**

安徽宁川贸易有限公司

2022 年 9 月

安徽宁川贸易有限公司

安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿

**矿山地质环境保 护与土地复垦方案**

申报单位：安徽宁川贸易有限公司

法人代表：汪 波

总工程师：蔡俊盛

编制单位：安徽省地质矿产勘查局 322 地质队

编 写 人：王立耕、林 放、戴启安

审 查 人：汪海兵

总工程师：钱祥

队 长：杨克富



### 矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	安徽宁川贸易有限公司		
	法人代表	汪 波	联系电话	13731901973
	单位地址	安徽省宣城市宁国市南山街道染坊路 1 号投资服务中心 一楼		
	矿山名称	安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿		
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 <input checked="" type="checkbox"/> 新申请 以上情况请选择并“√”		
编 制 单 位	单位名称	安徽省地质矿产勘查局 322 地质队		
	队长	杨克富	联系电话	13731901973
	主 要 编 制 人 员	姓 名	职 责	联系电话
		王立耕 (      )	项目负责	13865626457
		汪海兵 (      )	方案审核	13865626457
		林 放 (      )	编制、绘图	18156969899
		戴启安 (      )	预算审核人	13855524477
审 查 申 请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p> <p style="text-align: right;">申请单位（矿山企业盖章）</p> <p>联系人：蔡俊盛      联系电话：13390924563</p>			

# 目 录

前言 .....	1
第一节 任务的由来 .....	1
第二节 编制目的 .....	1
第三节 编制依据 .....	2
第四节 方案适用年限 .....	4
第五节 编制工作概况 .....	5
第一章 矿山基本情况 .....	10
第一节 矿山简介 .....	10
第二节 矿区范围及拐点坐标 .....	15
第三节 矿产资源开发利用方案概述 .....	15
第四节 矿山开采历史及现状 .....	20
第二章 矿区基础信息 .....	21
第一节 矿区自然地理 .....	21
一、气象 .....	21
二、水文 .....	22
三、地形地貌 .....	22
四、植被 .....	24
五、土壤 .....	24
第二节 矿区地质环境背景 .....	25
一、区域地质概况 .....	25
二、矿区地质概况 .....	29
三、区域地壳稳定性 .....	31
四、水文地质 .....	32
五、工程地质 .....	37
六、矿体地质 .....	39
第三节 矿区社会经济概况 .....	46
第四节 矿区土地利用情况 .....	47
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动 .....	49
第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 .....	51
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 .....	54

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述 .....	54
第二节 矿山地质环境影响评估 .....	56
一、评估范围和评估级别 .....	56
二、现状评估与预测评估 .....	60
三、矿区含水层破坏现状分析与预测 .....	66
四、矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测 .....	67
五、矿区水土环境污染现状分析与预测 .....	67
六、现状评估与预测评估结论 .....	72
第三节 矿山土地损毁预测与评估 .....	75
一、土地损毁环节与时序 .....	75
二、已损毁各类土地现状 .....	75
三、拟损毁土地预测与评估 .....	76
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....	82
一、矿山地质环境保护与恢复治理分区 .....	82
二、土地复垦区与复垦责任范围 .....	86
三、土地类型与权属 .....	88
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....	90
第一节 矿山地质环境治理可行性分析 .....	90
一、技术可行性分析 .....	90
二、经济可行性分析 .....	90
三、生态环境协调性分析 .....	92
第二节 矿区土地复垦可行性分析 .....	93
一、复垦区土地利用现状 .....	93
二、土地复垦适宜性评价 .....	93
三、水土资源平衡分析 .....	101
四、土地复垦质量要求 .....	104
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 .....	107
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	107
一、目标任务 .....	107
二、主要技术措施 .....	108
三、主要工程量 .....	111

第二节 矿山地质灾害治理 .....	112
一、目标任务 .....	112
二、工程设计 .....	112
三、技术措施 .....	113
四、主要工程量 .....	113
第三节 矿区土地复垦 .....	113
一、目标任务 .....	113
二、工程设计 .....	114
三、技术措施 .....	120
四、主要工程量 .....	121
第四节 含水层破坏修复 .....	123
第五节 水土环境污染修复 .....	123
一、目标任务 .....	123
二、工程设计 .....	123
三、技术措施 .....	123
四、主要工程量 .....	124
第六节 矿山地质环境监测 .....	124
一、目标任务 .....	124
二、监测设计 .....	124
三、技术措施 .....	125
四、主要工程量 .....	127
第七节 矿区土地复垦监测和管护 .....	127
一、目标任务 .....	127
二、措施和内容 .....	128
三、主要工程量 .....	130
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....	131
第一节 总体工作部署 .....	131
第二节 阶段实施计划 .....	131
第三节 近期年度工作安排 .....	132
第七章 经费估算与进度安排 .....	134
第一节 经费估算依据 .....	134

第二节 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及经费估算 .....	151
一、矿山地质环境保护与土地复垦工程量 .....	151
二、矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程经费估算 .....	152
第三节 总费用汇总与近期年度安排 .....	157
第八章 保障措施与效益分析 .....	166
第一节 组织保障 .....	166
第二节 技术保障 .....	167
第三节 资金保障 .....	167
第四节 监管保障 .....	170
第五节 效益分析 .....	171
第六节 公共参与 .....	174
第九章 结论与建议 .....	176
第一节 结论 .....	176
第二节 建议 .....	177

## 附 图 目 录

图 1 安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿	
矿山地质环境问题现状图	1: 5000
图 2 安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿	
矿区土地利用现状图	1: 5000
图 3 安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿	
矿山地质环境问题预测图	1: 5000
图 4 安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿	
矿区土地损毁预测图	1: 5000
图 5 安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿	
矿区土地复垦规划图	1: 5000
图 7 安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿	
矿山地质环境治理工程部署图	1: 5000
图 8 宁国市土地利用现状图 (H50H070158、H50H071158、H50H072158、 H50H072159)	

## 附表

- 1、矿山地质环境调查表；
- 2、矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表；
- 3、公众参与调查表；

## 附件

- 1、方案编制委托书、承诺书；
- 2、322 地质队地质灾害危险性评估资质证书、安徽宁川贸易有限公司营业执照副本；
- 3、宁国市自然资源和规划局关于《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿勘查报告》矿产资源储量评审备案证明、评审意见；
- 4、《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》专家组评审查意见书；
- 5、水土样分析检测报告；
- 6、乡村道路维护、维修承诺书；
- 7、土地权属及土地复垦意向证明；
- 8、内审意见及修改说明；
- 9、《宁国市建设工程材料市场价格信息》（2022 年 7 期）；
- 10、项目区照片



# 前言

## 第一节 任务的由来

安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿位于竹峰街道瓦窑铺村和霞西镇朱家村，矿区中心地理坐标（2000 国家大地坐标系）为：东经  $118^{\circ} 54' 43''$ ，北纬  $30^{\circ} 31' 49''$ ，拟设矿山采矿权人为：安徽宁川贸易有限公司；生产规模 1500 万吨/年；企业经济类型为：其它有限责任公司；矿山建设性质：新建矿山；开采矿种为：建筑石料用灰岩矿；开采方式为：露天开采。

根据《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）、《土地复垦条例》、《安徽省矿山地质环境保护条例》、《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（国土资规〔2016〕21 号）》精神及《安徽省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报工作的通知》（皖国土资规〔2017〕2 号）要求。2022 年 7 月，安徽宁川贸易有限公司委托安徽省地质矿产勘查局 322 地质队编制《安徽宁川贸易有限公司安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》作为矿山地质环境保护与土地复垦的依据。

## 第二节 编制目的

矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制目的是实施矿山地质环境保护与治理、监测和土地复垦的技术依据之一，在实现矿产资源的合理开发利用的同时，矿山地质环境得到有效保护，损毁土地得到及时复垦。避免和减少矿山地质环境破坏和水土污染，使矿区人民的生产生活环境和矿区生态环境得到明显改善，为矿山实施地质环境保护与土地复垦提供科学依据，为政府主管部门开展矿山地质环境恢复治理、土地复垦及费用提取与使用的监督管理提供技术依据。

通过编制《安徽宁川贸易有限公司安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，明确本矿的矿山地质环境保护与土地复垦目标和任务，提出本矿的矿山地质环境保护、监测、治理与土地复垦责任范围、复垦措施、复垦计划等，保护矿山生态地质环境，减少矿产资源开发活动造成的矿

山地质环境破坏、土地损毁等问题，促进矿产资源的合理开发利用和经济、资源环境的协调发展。本方案不替代相关工程勘察、治理设计。

### 第三节 编制依据

#### 一、法律、法规依据

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（1986 年施行、2009 年修订）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2020.1.1 实施）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1 实施）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1 实施）；
- 5、《中华人民共和国森林法（2019 年修订）》；
- 6、《安徽省林地保护管理条例（2021 年修正）》；
- 7、《安徽省林业局关于印发安徽省恢复植被和林业生产条件、林木补种标准的实施意见（试行）》（林法〔2021〕80 号）；
- 8、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，（2020.9.1 施行）；
- 9、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修正）；
- 10、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26 修正）；
- 11、《中华人民共和国水污染防治法》（2018.6.27 施行）；
- 12、《中华人民共和国安全生产法》（2021.6.10，第三次修正）；
- 13、《中华人民共和国矿山安全法》（2009.8.27，修正）；
- 14、《土地复垦条例》（2011.3.5 实施）；
- 15、《矿山地质环境保护规定》，国土资源部令第 44 号，2016 年 1 月 5 日修正；
- 16、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），2021 年 12 月 1 日起施行；
- 17、《安徽省矿山地质环境保护条例》，安徽省人民代表大会常务委员会，2007.6；
- 18、《安徽省矿产资源管理办法》（1998 年 4 月 10 日安徽省第九届人民代表大会常务委员会第三次会议通过，1998 年 5 月 1 日起施行，2006 年 6 月 29 日修订施行）；

- 19、《安徽省大气污染防治条例》（2015.1.31 实施）；
- 20、《安徽省非煤矿山管理条例》（2015.3.26 实施）；
- 21、《安徽省安全生产条例》（2018.12.1 施行）；
- 22、《安徽省环境保护条例》（2018.1.1 施行）。

## 二、相关文件、技术规范、标准

- 1、《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）；
- 2、《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（国土资规〔2016〕21 号）》；
- 3、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》中华人民共和国国土资源部，2016 年 12 月；
- 4、《安徽省公益性地质调查管理中心会议纪要》2020 年第 2 号（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）；
- 5、《安徽省绿色矿山建设工作方案（2017-2025 年）》的通知（皖国土资〔2017〕200 号，2017 年 10 月 26 日发布）；
- 6、《安徽省自然资源厅关于贯彻落实矿产资源管理改革若干事项的实施意见》（皖自然资规〔2020〕5 号）；
- 7、《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》（皖自然资函【2019】33 号）；
- 8、《关于取消矿山环境治理恢复保证金建立矿山环境治理恢复基金的指导意见》，财政部、国土资源部、环境保护部，财建〔2017〕638 号；
- 9、《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 10、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；
- 11、《安徽省矿山地质环境保护与综合治理方案编制规范》（2011.3）；
- 12、《安徽省矿山地质环境监测规程（试行）》（2008.3）；
- 13、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011—2000）；
- 14、《土地开发整理规划设计规范》（TD/T1012—2000）；
- 15、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T1654—1996）；
- 16、《土地复垦技术标准》（试行）；

- 17、《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）；
- 18、《污水综合排放标准》（GB8978—1996）；
- 19、《危险物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）；
- 20、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）；
- 21、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 22、《地表水质量标准》（GB3838-2002）；
- 23、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2021）；
- 24、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）》；
- 25、《水质采样技术指导》（GB129989）；
- 26、《水质采样的保存和管理技术条件》（GB12999）。

### 三、矿山基础技术资料

- 1、《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿勘查报告》，安徽省地质矿产勘查局 311 地质队，2020 年 11 月；
- 2、《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司，2022 年 7 月；
- 3、宁国市土地利用现状图（H50H070158、H50H071158、H50H072158、H50H072159）；
- 4、《宁国市土地利用总体规划》（2006-2020）。

## 第四节 方案适用年限

依据 2020 年 11 月安徽省地质矿产勘查局 311 地质队《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿勘查报告》，截止 2020 年 9 月 30 日，矿区内未压覆区范围（矿区范围）内建筑石料用灰岩矿总资源量为 8126.48 万 m<sup>3</sup>（21826.53 万 t）。其中控制资源量为 2454.10 万 m<sup>3</sup>（6521.30 万 t），推断资源量为 5672.38 万 m<sup>3</sup>（15305.23 万 t）。依据 2022 年 7 月苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》，设计利用资源量：全矿区设计利用建筑石料用灰岩矿资源量为 7346.47 万 m<sup>3</sup>（19835.46 万 t），剥离物 122.95 万 m<sup>3</sup>，平均剥采比 0.017m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>。设计资源利用率 90.4%，设计矿山开采回采率为 98%。生产规模为 1500 万 t/a。

矿山总服务年限 16 年（含基建期 2 年，投产期 1 年，减产期 1 年）（即 2022 年 9 月至 2038 年 8 月）。

全面实施本矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦工程 1 年，植被管护期为 3 年。方案适用年限=矿山服务年限+治理期+植被管护期。本方案适用年限为 16.0 年+1.0 年+3.0 年=20.0 年（即 2022 年 9 月至 2042 年 8 月）。

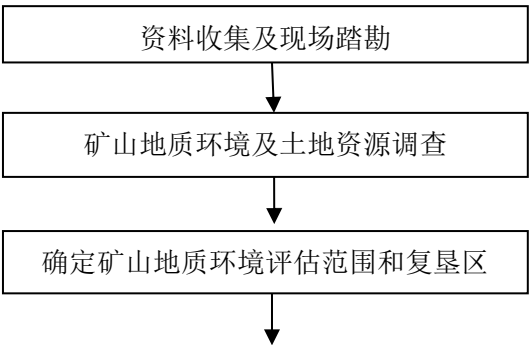
方案基准期按以下原则确定：新建矿山以矿山正式投产之日算起。本矿山为新建矿山，暂定本方案基准期为 2022 年 9 月。

依据相关法律法规和政策要求，结合矿山企业生产计划，为更好地使方案适用于矿山地质环境保护与土地复垦，方案每 5 年必须修订一次。企业制定阶段实施方案时，应根据具体情况修订如矿山扩大开采规模、变更矿区范围或开采方式时，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

## 第五节 编制工作概况

### （一）工作的程序

项目开展后我公司即组建了项目组，项目组设立项目负责人，按照分工的不同着手收集方案涉及区域的地质环境背景条件、土地利用现状、土地利用总体规划、“安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿勘查报告”、“安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）”等相关资料，分析研究区域资料，进行现场踏勘，编写方案大纲，开展野外现场调查工作，之后对所收集调查的资料进行室内综合分析整理和信息数据处理，确定了矿山地质环境评估范围和复垦区、复垦责任范围，并进行了矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价及矿山地质环境治理与土地复垦分区，最终提交了本次矿山地质环境保护与土地复垦方案编制报告。方案编制工作程序见图 1：



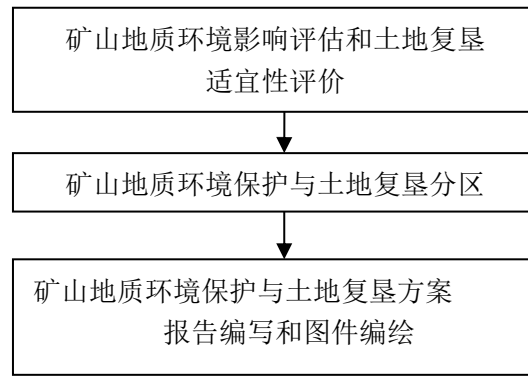


图1 工作程序框图

## （二）工作方法

### 1、资料收集与现场踏勘

项目组于2022年7月初至2022年7月15日开展野外踏勘和资料的汇总收集，主要收集方案涉及区域的自然地理、交通及经济概况、地质、水文地质、工程地质、环境地质、矿产资源及开发状况、土地损毁、土地利用现状、土地利用总体规划、“安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿勘查报告”、“安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）”等相关资料、矿山地质环境治理及土地复垦情况等相关资料。

### 2、矿山地质环境及土地资源调查

本矿山地质环境与地质灾害调查：除调查矿山地形地貌、地表水系、民井、泉、地质构造、地层岩性、开采状况外，重点调查：

(1) 矿山占用、破坏土地类型、面积等；

(2) 矿山固体废弃物排放情况：包括堆放地点、年排放量、年综合利用量、主要有害物质；

(3) 2022年7月安徽省地质矿产勘查局322地质队在矿区取水土样。①地表水共2个：朱家村南部山间溪流内取地表水样（编号Sy1）、采矿权“d”号拐点东部山间溪流内取地表水样（编号Sy2）。②地下水1个：取采矿权内ZK0701钻孔内水（编号Sy3）。③土壤样2个：朱家村西北部矿权内取土壤样（编号Ty1）、采矿权“d”号拐点西部矿区内取土壤样（编号Ty2）。④固体废石取样1个：采矿权范围内固体废石（编号Fy1）。所取土壤样送至安徽世标检测技术有限公司进行检测分析。

(4) 地质灾害：包括灾害名称（崩塌、滑坡、泥石流等）、位置、地质环境要

素、地表形态及变形特征、结构及体积特征、发育程度、危害程度、诱发因素、防治建议、平面和剖面示意图（或照片）。本矿山地质灾害调查路线以点线结合法，调查路线长 16.5km，水文调查点 2 个，地质调查点 3 个，地质灾害调查点 5 个。

(5)对土地复垦义务人、土地使用权人、土地所有权人、政府相关部门及相关权益人进行公众调查，在充分听取了他们的意愿之后拟定初步复垦方案。

(6)公众参与：采用座谈会、调查走访等方式，调查土地使用权人及县自然资源和规划局、及相应的权益人，征求对土地复垦方向、复垦标准及复垦措施的意见。

根据踏勘情况和收集到的资料，初步确定了《安徽宁川贸易有限公司安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制提纲。以矿山 1: 5000 地形地质图为底图（2000 国家坐标系），结合宁国市自然资源和规划局提供的土地利用现状图对矿山进行了矿山地质环境、土地资源调查和公众参与调查。

### **3、综合整理分析研究**

①拟定初步方案：通过对收集资料的整理，确定方案的服务年限，进行地质环境影响评价、土地损毁预测与土地复垦适宜性评价，确定矿山地质环境治理分区、土地复垦标准及措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定主要治理工程措施，测算工程量，估算治理费用，初步确定土地复垦方案。

②方案协调论证：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以及公众接受程度等方面进行可行性论证。

③编制方案：根据方案协调论证结果，确定矿山地质环境保护与土地复垦标准、优化工程设计、估算工程量以及投资，细化矿山地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施，编制详细的矿山地质环境保护与土地复垦方案。

### **（三）完成的实物工作量**

本次工作自 2022 年 7 月初至 2022 年 7 月 31 日，历时 31 天完成方案编制。在资料收集和踏勘的基础上，主要对矿山与矿业活动有关的矿山地形地貌、地表水

系、民井、泉、地质构造、地层岩性、矿山基本情况、土地损毁、地下开采采空区、矿山道路、矿山地质灾害、复垦方向、复垦意向等进行了调查，为了查清当地水、土资源污染状况，同时进行了水、土壤取样分析，本次工作完成的实物工作量见表 1。

表 1 实物工作量一览表

项 目	单位	工作量	备 注
调查面积	km <sup>2</sup>	1.5397	矿区及外围调查
调查路线	km	16.5	穿越法、追索法
1:5000 地形测量	km <sup>2</sup>	6.19	地形复杂程度：中等
1:5000 工程地质测绘	km <sup>2</sup>	6.19	地形复杂程度：中等
调查点	个	10	水文 2 个，地质 3 个，地质灾害调查点 5 个。
地表水	个	2	地表水分析检测
地下水	个	1	地下水分析检测
土壤样	个	2	土壤分析检测
固体废石（小颗粒碎石）	个	1	有毒元素检测
照片	张	30	利用 6 张

#### （四）质量评述

本方案编制严格依照规范《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031.3-2011），本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作严格按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》进行，并在充分收集和利用区内已有的前人研究成果和各类资料的基础上，开展了矿山地质环境现状调查工作。野外调查工作从一开始就做到统一方法、统一要求，通过以1:5000开采现状图为底图，采用点线结合，以点上观察、测量和访问为主，利用高精度手持GPS（型号：GPSMAP 669s）定点，配合路线调查追索，查明了区内存在的矿山地质环境问题。

为了确保方案编制的质量，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，项目组



又征询了方案涉及自然资源和规划局和地方人民政府相关职能部门的意见，并对方案进一步修改完善。总之，本次工作中收集的资料比较全面，提供基础数据和现场调查数据真实可靠，矿山地质环境和土地资源调查及方案编制工作按国家和安徽省现行有关技术规程规范进行，工作精度符合规程规范要求，符合三级质量控制标准，达到了预期目的。

# 第一章 矿山基本情况

## 第一节 矿山简介

### 一、项目基本情况

(一)安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿采矿权各要素如下:

拟设采矿权人: 安徽宁川贸易有限公司;

住 所: 安徽省宣城市宁国市南山街道染坊路 1 号投资服务中心一楼;

矿区中心地理坐标为: 东经  $118^{\circ} 54' 43''$ , 北纬  $30^{\circ} 31' 49''$ ;

矿山名称: 安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿;

经济类型: 其它有限责任公司;

开采矿种: 建筑石料用灰岩矿;

开采方式: 露天开采;

生产规模: 1500 万吨/年;

开采深度:  $+374.3\text{m} \sim +120\text{m}$ ;

矿区面积:  $0.6960\text{km}^2$ ;

矿区范围由 14 个拐点圈定, 各拐点坐标详见表 1-1。

表 1-1 拟设采矿权范围拐点坐标表

拐点编号	2000 直角坐标		拐点编号	2000 直角坐标	
	X	Y		X	Y
1	3380099.787	40396008.869	8	3379201.846	40396334.871
2	3379786.960	40396381.682	9	3378944.897	40396140.634
3	3379658.886	40396378.395	10	3378901.089	40396070.486
4	3379466.313	40396607.895	11	3378899.446	40395961.442
5	3379385.315	40396568.288	12	3379217.708	40395582.152
6	3379281.696	40396451.095	13	3379373.818	40395629.465
7	3379254.490	40396393.965	14	3379784.065	40395762.842
开采标高: $+120 \sim +374.3\text{m}$ , 矿区面积: $0.6960\text{km}^2$					

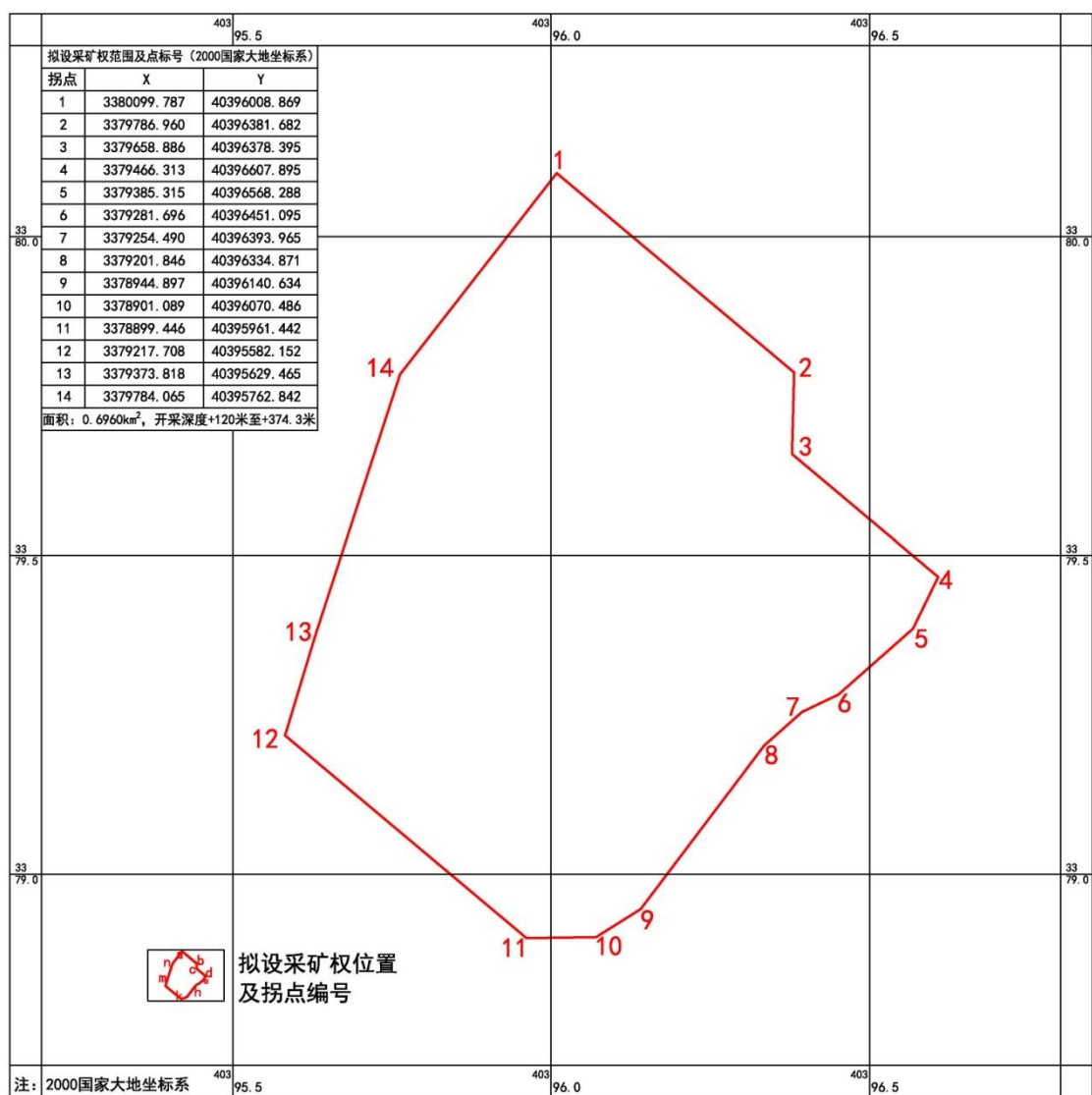


图 1-1 拟设采矿权范围

## (二)土地性质情况

根据宁国市自然资源和规划局提供的资料, 矿区范围内无生态红线、基本农田、公益林, 不属于城镇规划边界线、水源保护地、水土流失防治区等控制保护区域, 矿区范围周边 300m 范围内无自然保护区、重要风景名胜區、历史文物和名胜古迹 (矿区与自然保护地之间的关系见图 1-2、1-3、1-4、1-5)。

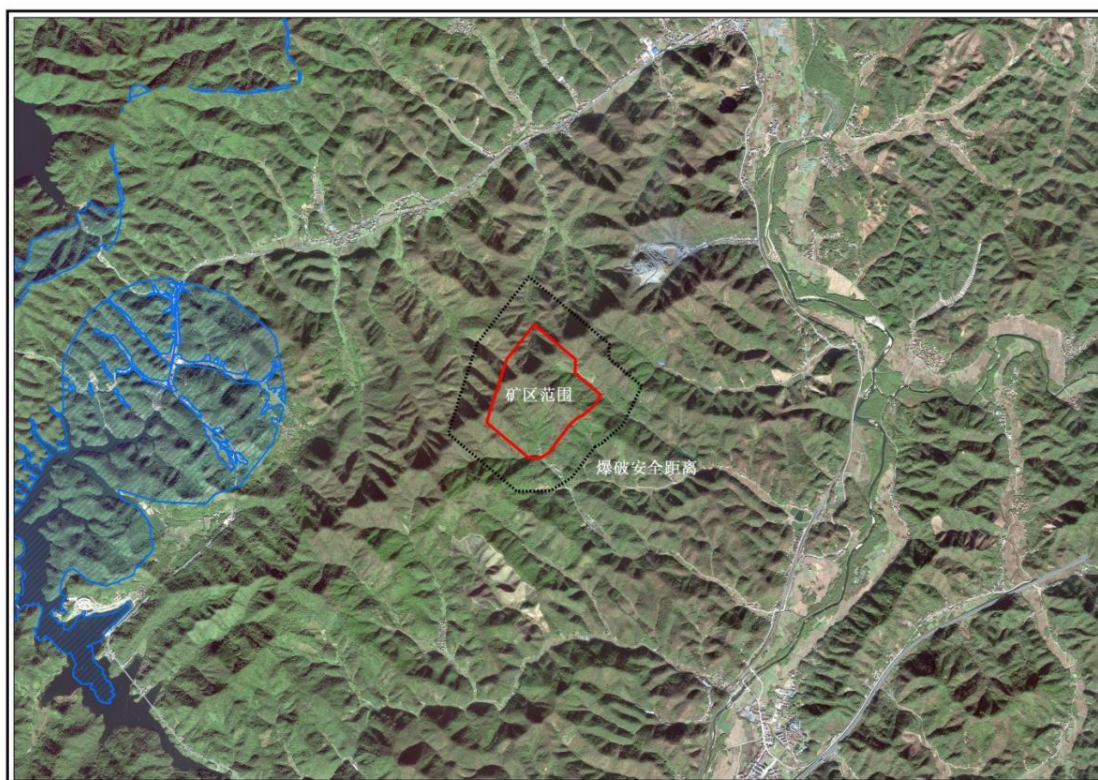


图 例       生态保护红线范围       矿区范围       300m爆破安全距离

图 1-2 矿区范围与生态保护红线分布图

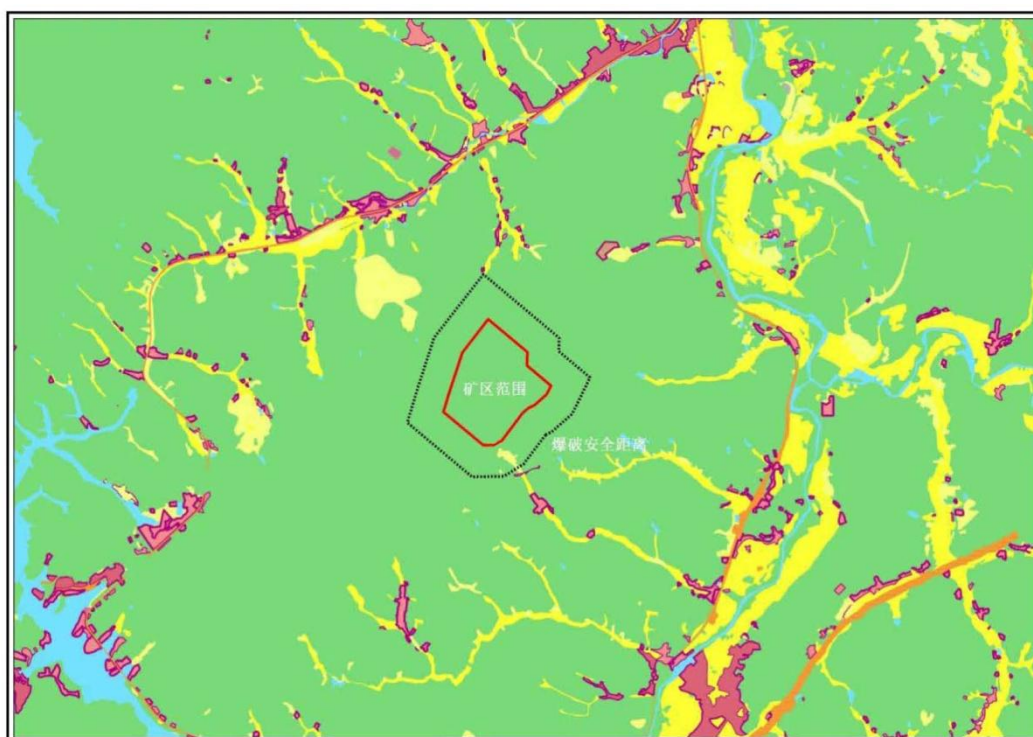


图 例       基本农田       矿区范围       300m爆破安全距离

图 1-3 矿区范围与基本农田分布图





图 1-4 矿区范围与公益林分布图

### (三)周边环境

目前正在施工建设的“宣城至绩溪高速铁路”线路在矿区西侧通过，距离矿区边界不小于 1000m；“宣宁黄高压天然气管线”在矿区东北角通过，距离矿区边界不小于 300m。矿区范围南侧 50~250m 范围为朱家村，处于矿山爆破安全距离 300m 范围内，宁国市人民政府已承诺开采前对周边处于 300m 爆破安全距离范围内的居民点进行拆迁。



图 1-5 矿区周边环境卫星图

## 二、矿山位置及交通

矿区位于安徽省宁国市南西  $220^{\circ}$  方向约 8km 处，行政区划隶属竹峰街道瓦窑铺村和霞西镇朱家村。矿区与附近青龙湾水库相距约 4km，距华东电网相距约 2km。其中心点地理坐标：东经  $118^{\circ} 54' 43''$ ，北纬  $30^{\circ} 31' 49''$ 。

矿内有简易村路与 G233 国道相接，距竹峰街道直线距离约 3km，在矿内南东侧约 2.5km 处有铁路干线经过，公路、铁路交通均较为方便（图 1-6）。当地水资源较充足，供水设施完善。矿区用电来自华东电网，当地有 110kv 供电系统，电力充足。





图 1-6 交通位置图

## 第二节 矿区范围及拐点坐标

矿区范围与《勘查报告》中未压覆区资源储量估算范围一致，由 14 个拐点圈定，开采深度为+374.3~+120m，矿区面积为 0.6960km<sup>2</sup>，矿区范围拐点坐标见表 1-1。

## 第三节 矿产资源开发利用方案概述

2022 年 7 月，苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司设计编制《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》，并经相关

部门审查通过。宁国市自然资源和规划局组织专家评审通过和网站公示，方案概述如下：

## 一、设计利用矿产资源量、生产规模和矿山服务年限

### 1、设计利用资源量

#### (1) 保有资源储量

截止 2020 年 9 月 30 日，《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿勘查报告》内未压覆区范围（矿区范围）内建筑石料用灰岩矿总资源量为 8126.48 万 m<sup>3</sup>（21826.53 万 t）。其中控制资源量为 2454.10 万 m<sup>3</sup>（6521.30 万 t），推断资源量为 5672.38 万 m<sup>3</sup>（15305.23 万 t）。

#### (2) 设计利用资源量

本次资源开发利用方案对未压覆区域（矿区范围）内的矿体进行开发利用。根据圈定的最终开采境界，估算设计开采境界内资源量。采用水平分层断面法，分层高度 15m，计算各开采水平内的矿石量。

表 1-2 设计利用资源量估算表

水平(m)	矿石量		剥离量（万 m <sup>3</sup> ）			采剥总量 （万 m <sup>3</sup> ）	服务年限 （年）
	（万 m <sup>3</sup> ）	（万 t）	表土	夹石	小计		
360 以上	2.98	8.06	0.44	0.02	0.45	3.44	0.9
345-360	30.68	82.83	2.96	0.16	3.12	33.80	
330-345	86.57	233.74	5.39	0.45	5.86	92.42	
315-330	152.10	410.67	7.03	0.79	7.85	159.95	
300-315	236.61	638.84	8.42	1.23	9.65	246.26	
285-300	326.63	881.90	8.46	1.70	10.16	336.79	1.3
270-285	404.61	1092.44	8.06	2.10	10.17	414.78	
255-270	482.06	1301.57	7.53	2.51	10.04	492.10	1.8
240-255	541.40	1461.79	6.82	2.82	9.64	551.05	
225-240	593.45	1602.32	6.54	3.09	9.63	603.08	1.1
210-225	640.04	1728.12	6.14	3.33	9.47	649.52	
195-210	665.24	1796.15	5.06	3.46	8.52	673.76	
180-195	677.42	1829.03	4.15	3.52	7.69	685.11	
165-180	675.17	1822.95	3.03	3.51	6.55	681.71	
150-165	640.90	1730.44	2.39	3.33	5.73	646.63	
135-150	612.22	1652.98	1.63	3.18	4.83	617.04	
120-135	578.38	1561.64	0.58	3.01	3.59	581.97	
合计	7346.47	19835.46	84.65	38.20	122.95	7469.41	

注：1、矿山覆盖层较薄，平均厚度<1m，分布较不均匀，按水平厚度 2m 进行估算。

2、矿山夹石分布较为不均匀，且在勘探线中未明确夹石分布情况，设计采用平均夹石



率进行估算（夹石率=42.56/8126.48=0.52%）。

经估算,全矿区设计利用建筑石料用灰岩矿资源量为7346.47万 $\text{m}^3$ (19835.46万t),剥离物122.95万 $\text{m}^3$ ,平均剥采比0.017 $\text{m}^3/\text{m}^3$ 。

设计资源利用率90.4%,未设计利用资源量780.01万 $\text{m}^3$ ,主要原因是勘查报告中资源储量计算的边坡角:当高差小于200m时取 $55^\circ$ ,当高差大于200m时取 $50^\circ$ 。本次设计依据采矿手册推荐的边坡角取值范围,最终确定北西侧最终边坡角 $44^\circ$ ,北东侧最终边坡角 $44^\circ$ ,东南侧最终边坡角 $45^\circ$ ,设计采场边坡角小于勘查报告中资源量估算采用的边坡角,形成边坡压矿。

## 2、生产规模

生产规模为1500万吨/年。

## 3、服务年限

矿山总服务年限16年(含基建期2年,投产期1年,减产期1年)。

## 二、矿山总平面工程部署

### 1、工程概况述

本工程为安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿,建设规模为年产原矿1500万t。

矿山到卸矿平台新建运矿道路,采用汽车运输;路面宽12m,双车道;加工厂各车间之间采用皮带廊道联系,产品分别通过北部的G233国道和南部的铁路外运;燃料油、材料等采用自运。

### 2、总平面布置

由采矿场、矿山道路、临时排土场、加工厂等几部分组成。

### 3、采矿场

采矿场经开采将形成+345m、+330m、+315m、+300m、+285m、+270m、+255m、+240m、+225m、+210m、+195m、+180m、+165m、+150m、+135m、+120m共16个开采水平。其中+300m、+255m、+210m、+165m为清扫平台,其余为安全平台,+120m为宕底。采场总占地面积为:69.65公顷。

### 4、矿山道路

采场至卸矿平台道路,由北线和南线组成,道路总长约5.23km

### 5、临时排土场

根据周边地形条件，临时排土场位于矿区范围 10 号拐点附近，总堆高 30m，库容约 80 万  $\text{m}^3$ ，矿山剥离物后期全部综合利用。

## 6、加工厂

根据用地条件和产品外运条件，加工厂分为南区 and 北区布置，南区卸矿平台标高+140m，北区卸矿平台标高+175m。

## 7、矿区运输

### (1) 运输方案

矿石和剥离物均采用汽车运输方案，初期平均运距 2.5km。

### (2) 运输设备选择

矿岩运输设备选用 70t 输自卸车 26 辆，另选吉普车 2 辆，双排客货两用车 2 辆，大客车 1 辆，救护车 1 辆，20t 油罐车 1 辆，洒水车 2 辆。

### (3) 矿区运输线路技术标准及线路平面布置

矿山设计 2 条运矿道路，分别北线和南线，采用二级露天矿山道路标准，道路平均坡度为 6%，双车道路面，路面宽 12m，最小平曲线半径为 25m，采用泥结碎石路面。

## 三、设计开采回采率及产品方案

### 1、设计开采回采率

设计矿山开采回采率为 98%；矿山平均剥采比仅  $0.017\text{m}^3/\text{m}^3$ ，表土集中剥离，废石混入可忽略不计，设计取 0。

### 2、产品方案

本项目最终产品为建筑石料，产品方案分为 0-3mm、3-5mm、5-10mm、10-20mm、20-31.5mm 五种产品。

## 四、开采方式、开拓运输方案及厂址方案

### 1、开采方式

设计采用山坡露天开采方式。

采用自上而下水平分台阶开采，台阶高度 15m。

### 2、开拓运输系统

根据矿床开采技术条件，开拓运输系统选用公路开拓-汽车运输方案。

矿山开采、运输设备直接进入各个工作面，各开采水平矿石经爆破和二次破

碎后，采用挖掘机装上汽车运往破碎站。

设计采用二级矿山道路，双车道，路面宽 12m，根据加工厂布置情况分为南线和北线两条运矿道路，总长度约 5.23km，平均坡度不大于 6%

### 3、场址方案

矿山工业场地位于矿区南侧爆破警戒范围线以外，包含办公室、材料库等辅助生产生活设施。临时排土场位于矿区范围 10 号拐点附近，总堆高 30m，库容约 80 万  $m^3$ ，矿山剥离物后期全部综合利用。

加工厂分为南区和北区，均位于爆破警戒范围线以外，加工厂均包含有粗碎车间、除土车间、中碎车间、筛分车间、细碎车间、制砂车间、成品库等主要车间和部分辅助生产生活设置。

### 五、开采、加工工艺方案

采矿工艺：穿孔→爆破→（二次破碎）→铲装→运输。采用潜孔钻机穿孔，深孔爆破，采场采出的矿石由挖掘机装入矿用自卸式汽车运输至破碎站，剥离的表土运输至临时排土场堆存，后期全部综合利用。

加工工艺：矿石加工采用三段一闭路的生产工艺，矿石通过粗碎、中碎、细碎及相关的筛分形成各粒级产品。

### 六、综合回收、综合利用方案

根据《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》矿山开采的剥离物主要为第四系覆盖层和矿体内夹石，剥离总量 122.95 万  $m^3$ ，表土 84.65 万  $m^3$ ，夹石 38.20 万  $m^3$ 。“根据第四章第二节土地资源平衡分析”预留 39.0 万  $m^3$  土壤质量较好表土用于后期，单独堆放至临时排土场场内。剩余的表土进行综合利用。剥离的夹石由于抗压强度不满足要求，不能作为建筑石料综合利用，可作为道路修建、工程填方等进行利用。

### 七、工程项目扼要综合评价

1、安徽省地质矿产勘查局 311 地质队 2020 年 11 月提交的《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿勘查报告》及相关图纸，经评审并备案，可作为本方案设计依据。

2、本项目设计论证了开采技术、设备选型、生产规模等，以及采场边坡的稳定性，对边坡的稳定采取了必要的预防措施；对爆破安全采取了必要的安全措

施；对生产过程中产生的粉尘、噪声等也提出了防治措施。设计矿山开采回采率达 98%，综合利用率为 100%， “三率” 指标超过《非金属矿绿色矿山建设规范》矿产资源合理开发利用 “三率” 最低指标要求。

3、建设本项目总投资 223909.06 万元，项目建成后，可达到年均销售收入 93371.76 万元（不含税），年均净利润 29767.78 万元，项目投资税后财务内部收益率为 16.82%，全投资税后静态投资回收期 6.88 年（含建设期），项目资本金内部收益率 25.89%，经济效益较好。

4、设计采用较成熟的工艺和安全可靠的设备，并致力提高生产过程中的机械化程度，大大减少和消除了危害人体安全及健康的不稳定因素。项目投产后可以满足安全卫生要求，保证职工在生产过程中的安全和身体健康。

综上所述，本方案从资源开发及技术上看是可行的，具有良好的经济效益和社会效益，有利于矿产资源的保护和开发利用。

#### 第四节 矿山开采历史及现状

本矿山自申请采矿权后，一直未开采。矿区地质环境条件基本处于自然状态，人类工程活动对地质环境影响较轻。调查结果，方案编制区目前绝大部分土地保存完好。

截止 2020 年 9 月 30 日，《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿勘查报告》内未压覆区范围（矿区范围）内建筑石料用灰岩矿总资源量为 8126.48 万 m<sup>3</sup>（21826.53 万 t）。其中控制资源量为 2454.10 万 m<sup>3</sup>（6521.30 万 t），推断资源量为 5672.38 万 m<sup>3</sup>（15305.23 万 t）。矿区内圈出建筑石料用灰岩矿体 1 个，矿体呈层状赋存于寒武系上统西阳山组（ $\epsilon_3 O_1 x$ ）地层中，岩性主要为灰黑色中厚层状微晶灰岩、薄层状泥晶灰岩。矿体平面和空间形态严格受平面矿区范围、矿体与围岩界线、最低估算标高及开采预留边坡控制。平面上呈不规则状多边形，矿体走向长度为 2800m，倾向宽度为 230~2100m，赋存标高+120~432.3m。矿体产状以瓦窑铺背斜核部为界，矿体北西翼倾向北西 310°~340°，倾角 55°~80°，矿体南东翼倾向南东 120°~160°，倾角 60°~85°，两翼矿体倾角向褶皱核部呈逐渐增大趋势，核部矿体倾角近直立，矿体平面面积 3.877km<sup>2</sup>。

## 第二章 矿区基础信息

### 第一节 矿区自然地理

#### 一、气象

矿区属北亚热带湿润性季风气候区，雨量充沛，四季分明，气候湿润温和，夏季较长。据宁国市气象局 1970 年~2021 年统计资料，其特征如下。

##### 1、气温

历年平均气温 $16.2^{\circ}\text{C}$ ，月最高气温 $41.1^{\circ}\text{C}$ （1977年8月），月最低气温 $-4.0^{\circ}\text{C}$ （1973年1月）。日最高气温 $40.4^{\circ}\text{C}$ （1971年8月1日），日最低气温 $-15.6^{\circ}\text{C}$ （1979年2月5日）。7~8月高温季节，在12月至次年2月份较为寒冷。

##### 2. 降水

年降水量多在959.9—1989.9毫米之间，多年平均降水量为1449.6毫米（2019年宁国市统计年鉴），全县最丰年份（1983年）降水量为1989.9毫米，最枯年份（1978年）降水量为959.9毫米。日最大降水量为248.7毫米（1983年7月5日），一小时最大降水为79.2毫米（1994年6月24日）。年季降雨不稳定，年内降雨不均匀。春季多阴雨，夏雨集中，梅雨量大，伏秋多旱，冬季少雨。4-9月份为汛期，多年平均降雨量为1099.7毫米，占多年平均降雨量的68.68%。特别是主汛期7、8、9三个月，多年平均降雨量720.8毫米，占多年平均降雨量的45.02%，往往出现暴雨、大暴雨，引发洪涝灾害。见图2-1宁国市主要气象要素图。

##### 3、蒸发量

历年平均蒸发1464.4毫米。年最大蒸发量1792.8毫米（1971年），年最小蒸发量1238.4毫米（1977年）。月最大蒸发量336.0毫米（1978年7月），月最小蒸发量23.2毫米（1990年2月）。

##### 4、湿度

历年平均相对湿度80%，多年平均绝对湿度16.7mb。

##### 5、其它

历年平均无霜期 240 天。最大积雪深度 35 厘米（1984 年 1 月 19 日）。年平均风速  $2.8\text{m/s}$ ，最大风速  $17\text{m/s}$ 。风向一般春夏多东南风，秋冬多西北风。随

着气候逐渐变暖，矿区冬季冰冻期时间，一个月左右。

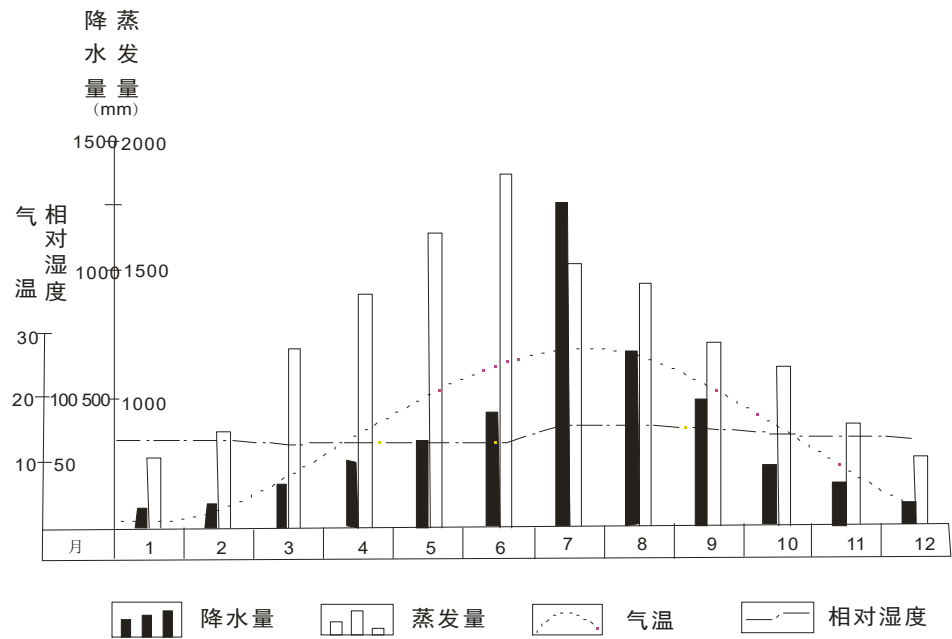


图 2-1 宁国市主要气象要素图（1970 年～2021 年统计资料）

二、水文

区内地表水系不太发育，矿区北部外有一条常年性河流“青阳河”，汇集矿区大部分的地表水，向北东流入水阳江。矿区南侧有山间溪流，常年有水，从朱家村附近流出。

采矿权南部朱家村附近山间溪流长 1820m、宽度 4.3～8.5m；枯水期时水深 1.1m；丰水期时水深 1.5m，水位受季节影响，其变化较大。

采矿权北部山间溪流长 1385m、宽度 3.5～8.2m；枯水期时水深 0.8m；丰水期时水深 1.3m，水位受季节影响，其变化较大。

采矿权中部山间溪流长 420m、宽度 2.5～5.6m；枯水期时水深 0.5m；丰水期时水深 1.1m，水位受季节影响，其变化较大。

三、地形地貌

矿区处于皖南山区黄山山脉东北缘地带，区内丘岗起伏，走向北东，地势南北低、中部高，海拔 100～432.3m，矿区南部最高海拔 432.3m，南部沟谷最低海拔 100m，相对高差 332.3m。矿区北部外约 500m 为冲积沟谷平地，向北开阔，海



拔 35~80m，并有一条常年性河流“青阳河”纵贯其内，向北东流入水阳江。

区域地貌类型为丘陵区，微地貌为低丘至高丘和山间沟谷，低丘至高丘：分布于矿区大部分地区，分布范围广。由志留系下统下乡组（ $S_{1x}$ ）、奥陶系印渚埠组下段（ $O_{1y}^1$ ）、奥陶系上统长坞组（ $O_3c$ ）、寒武系阳山组上段（ $\epsilon_3O_1x^3$ ）、寒武系阳山组中段（ $\epsilon_3O_1x^2$ ）、寒武系阳山组下段（ $\epsilon_3O_1x^1$ ）组成。

山间沟谷：分布于矿区东北部、东南部低洼地区，由冲、洪积形成的砾石、砂及亚粘土等混合组成的松散杂乱堆积。其中砾石无分选性、呈次棱角-棱角状。该层厚数米至四十余米。地势较为平缓，坡角小于  $15^\circ$ 。

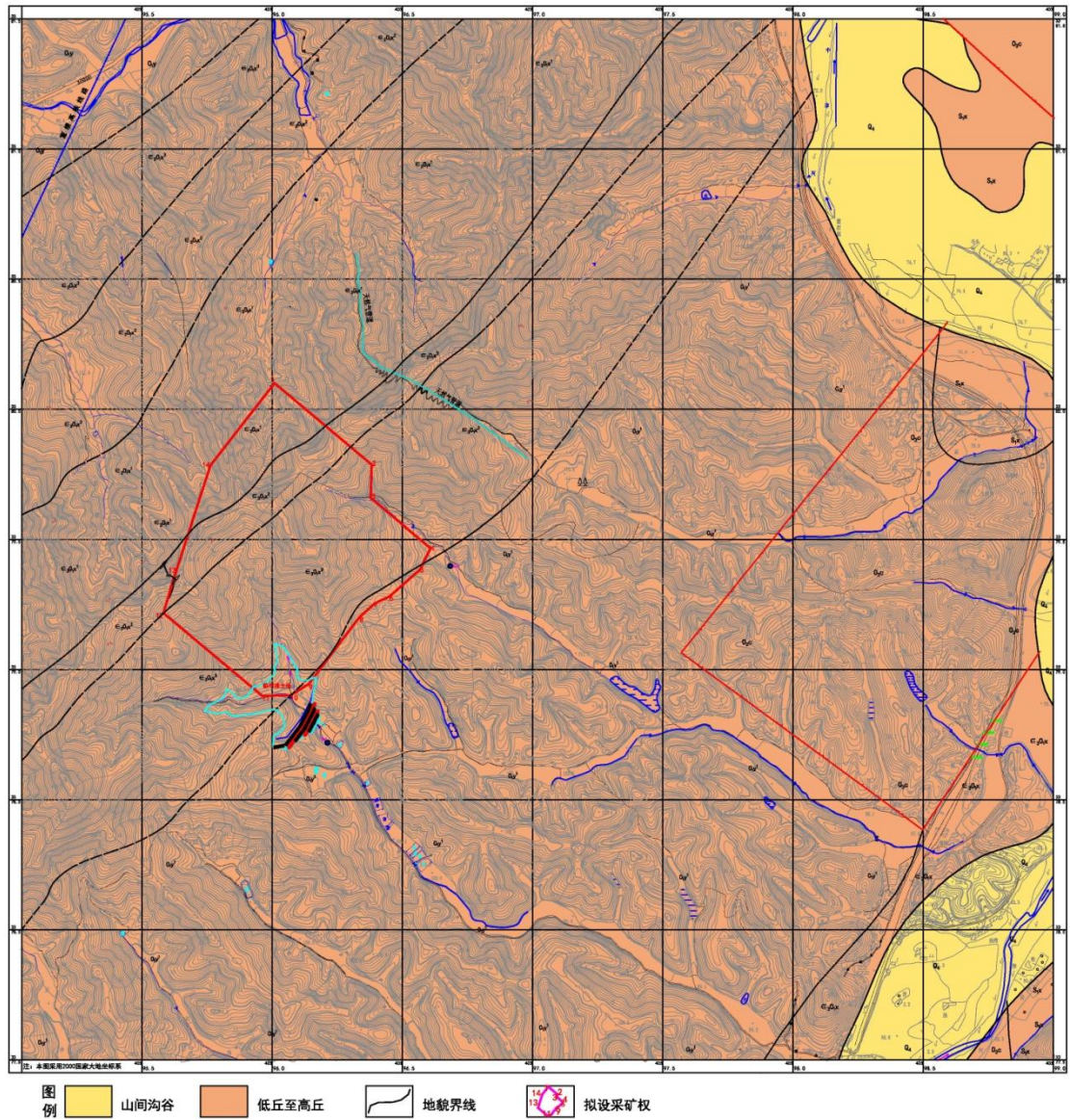


图 2-2 矿区地形地貌图（比例尺 1:5000）

#### 四、植被

项目区域天然植被为落叶与常绿阔叶混交林，但由于长期受人为活动的影响，原生植被已不复存在，现有的都是由天然更新而成的次生植被群落或人工更新而成的人工林群落。其植被类型主要有以下几种：

1. 零星分布的次生植物群落。零星分布有火炬松、扑树、柘树、棠梨、黄荆、山槐、鼠李、扁担杆子、松树、野蔷薇等。
2. 人工林群落，是现有植被的主体，用材林以纯林为主，另有少量松树、杉木林、毛竹林、蔷薇。
3. 村庄四旁树木，主要的乔木树种有：火炬松、枫杨、杨树类、刺槐、国槐、榔榆、白榆、扑树、乌桕、旱柳、垂柳、臭椿、侧柏、麻栎、松树、蔷薇等；家前屋后一般栽植少量果树，如梨、枣、柿、桃、石榴、枇杷等。由于缺乏规划，树种比较杂乱，通透性差；林冠下多灌木，如鼠李、黄荆、扁担格子、野蔷薇、算盘子等。
4. 河道与公路两侧林带，河道两岸主要树种为枫杨、松树、垂柳、刺槐和蔷薇等。公路行道树则以杨树为主，其他有如二球悬铃木、香樟、蜀桧、水杉等树种。农作物以小麦、水稻、棉花、油菜、黄豆、花生、山芋为主。

#### 五、土壤

本项目区土壤主要是黄棕壤土，成土母质为残坡积层土层，质地为粘壤质，整个土壤剖面呈中性，pH 值 7.1 左右，土壤有机质平均含量 1.6%，土壤物理性较好，上部为黄棕色粉质粘土，下部为棕红色粘土夹少量碎石，含量在 15%左右，土壤容重  $1.113\text{g}/\text{cm}^3$ 。土质疏松，透水性好。矿体地表土层较厚，其厚度随地形变化而变化，土层厚度 0~1.5m。山间沟谷浮土及风化层厚度约为 0~3.0m，山坡、山脊浮土及风化层厚度约为 0~0.5m，平均厚度 <1m。



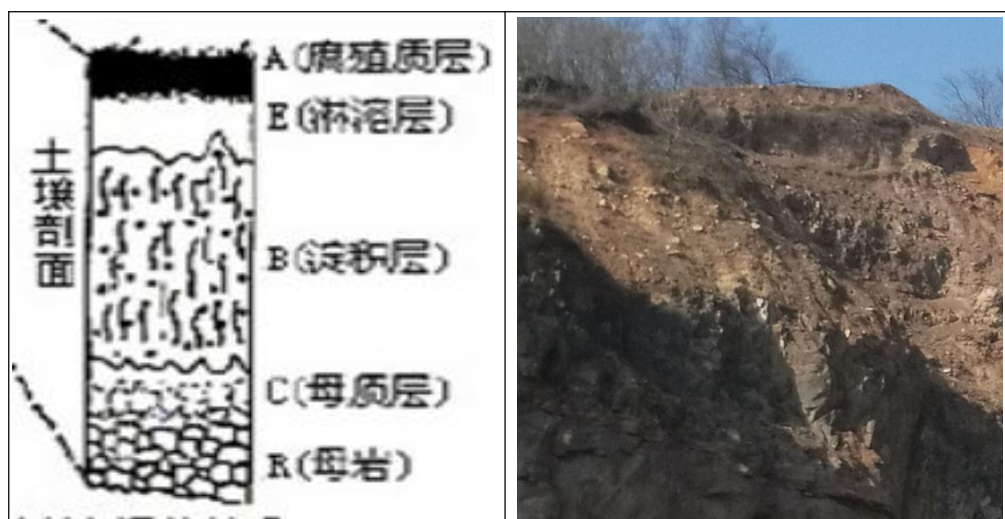


图 2-3 矿区土壤断面图

## 第二节 矿区地质环境背景

### 一、区域地质概况

矿区位于扬子板块下扬子陆块的东南部，江南元古代造山带的北东端，夹持于江南断裂带与富春江断裂带之间，南东侧以江（山）—绍（兴）断裂带与华南板块相邻，具构造过渡带特征。

#### 1、地层

矿区地层属江南地层分区，区域地层自南华系至志留系上统，区内地层发育较为齐全，局部有缺失。南华系地层分为上下两部，下部休宁组为正常的海相沉积碎屑岩，上部南沱组为冰海相碎屑岩沉积；早震旦世蓝田组沉积了一套泥岩、碳质页岩—碳酸盐岩组合，晚震旦世—早寒武世初期皮园村组沉积了一套硅质岩组合；寒武纪初期为炭硅泥质沉积，往上迅速演化为碳酸盐岩、泥质为碳酸盐岩沉积，区内自下而上主要出露有荷塘组、杨柳岗组、华严寺组和西阳山组，其中西阳山组为区内重要的赋矿层位；奥陶系总体为一套以次深海盆地碎屑岩为主夹少量泥质硅质岩、碳酸盐岩沉积，自下而上分别为印渚埠组、宁国组、胡乐组、砚瓦山组、黄泥岗组和长坞组；志留系为一套盆地—浅海的砂泥质碎屑沉积，自下而上分别为霞乡组、河沥溪组和唐家坞组；第四系为更新统芜湖组、下蜀组及全新统。区域地层岩性特征见表 2-1，图 2-4 区域地质图。

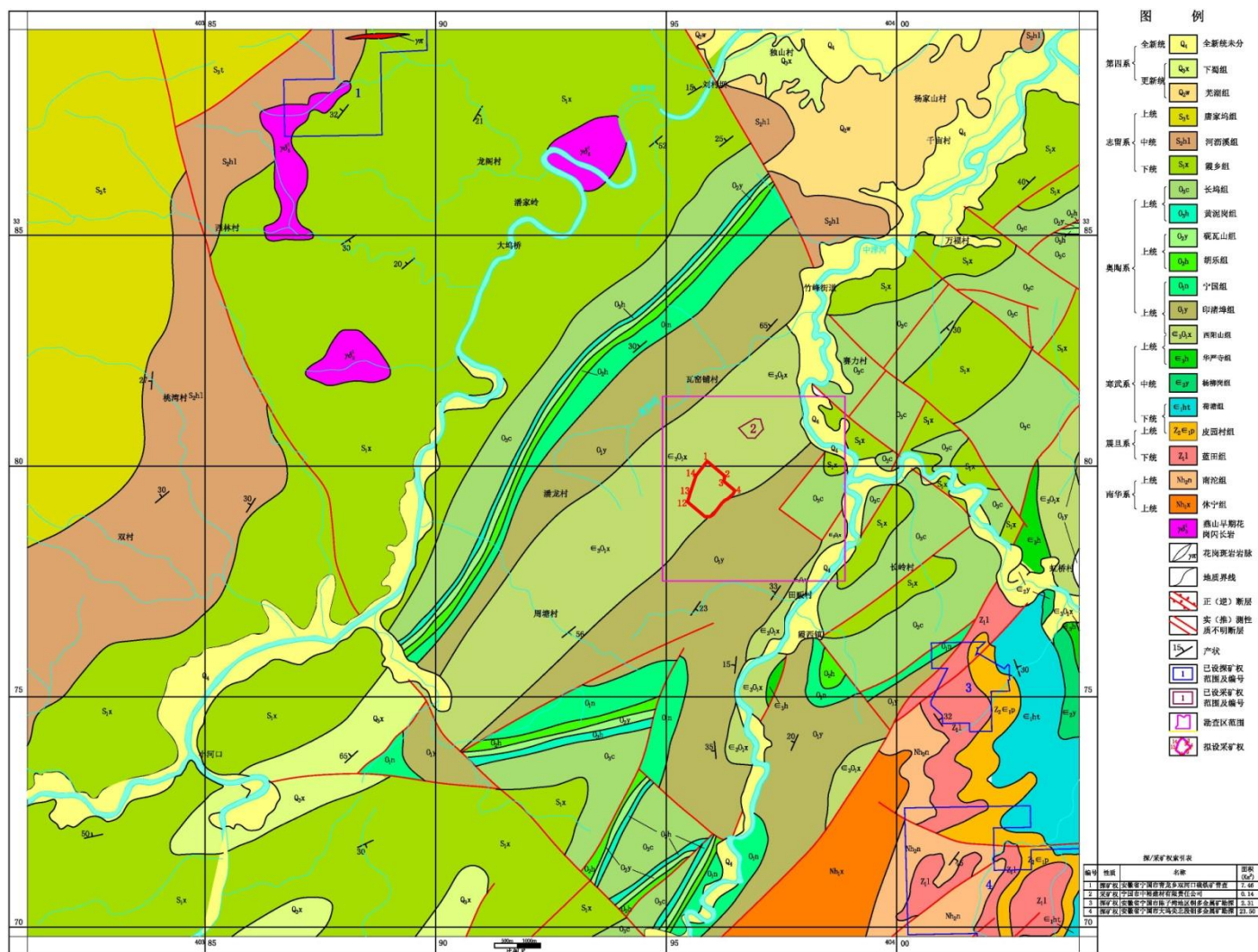


图 2-4 区域地质图（比例尺：1/5 万）

表 2-1 区域地层简表

界	系	统	组	代号	厚度 (米)	岩性特征
新生界	第四系	全新统	未分	Q <sub>4</sub>	0-3.0	土黄色、浅灰色、杂色砂砾石层。土黄色、灰黄色、灰白色细砂、粉砂、砂质粘土。
		更新统	下蜀组	Q <sub>3x</sub>	>7.6	下部为灰黄色砾石层；中部为棕褐色含砾石中粗砂；上部为棕黄色粉质粘土，含铁锰质胶膜。
			芜湖组	Q <sub>2w</sub>	17-90	下段为灰白、青灰色卵石、砾石、砂砾；中段为青灰、灰黑色砂层；上段为灰黄、灰、浅褐、青灰色亚砂土、亚粘土、淤泥。
古生界	志留系	上统	唐家坞组	S <sub>3t</sub>	1635.36	紫红色中薄层—中厚层石英岩屑砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩，组成不等厚韵律；中下部岩屑砂岩、粉砂岩；中上部出现粉砂质泥岩。
		中统	河沥溪组	S <sub>2hl</sub>	1518.92	下部为灰、深灰色中厚—厚层石英砂岩、粉砂岩；中部为泥质粉砂岩、泥岩夹石英砂岩；上部夹多层黑色页岩。
		下统	霞乡组	S <sub>1x</sub>	1327.93	下段为灰绿、黄绿、灰色薄层含粉砂质页岩、粉砂岩、细砂岩组成，夹炭质泥岩；上段为深灰、灰黄色中薄—中厚层泥岩、泥质粉砂岩，夹薄层石英细砂岩。
	奥陶系	上统	长坞组	O <sub>3c</sub>	88->361.82	下部为深灰绿、灰绿色页岩、含粉砂质页岩夹灰绿色泥质粉砂岩；上部为灰色厚层细砂岩、粉砂岩互层。
			黄泥岗组	O <sub>3h</sub>	30.49-85.52	灰、灰绿色页岩、粉砂质页岩
		中统	砚瓦山组	O <sub>2y</sub>	5.5-12.39	灰、灰绿、黄绿色含粉砂质页岩、页岩和灰、青灰、灰黑色中厚—厚层具瘤状构造泥质灰岩。
			胡乐组	O <sub>2h</sub>	81.77-122.8	浅灰、灰、灰白、棕黄、灰黑色薄层硅质页岩、硅质岩、炭质硅质岩，具水平层理。
		下统	宁国组	O <sub>1n</sub>	97-116.66	青灰、黄绿色具水平微细层理页岩、粉砂质页岩。
			印诸埠组	O <sub>1y</sub>	158.61-476.5	黄绿、灰绿、灰、浅灰色薄层含粉砂质页岩、钙质页岩夹含灰岩扁豆体钙质页岩，灰岩透镜体沿层理分布。
			西阳山组	Є <sub>3</sub> O <sub>1x</sub>	221.44-504.82	灰、深灰色泥质灰岩夹青灰色微晶灰岩、白云质灰岩、钙质页岩，水平层理发育。
	寒武系	上统	华严寺组	Є <sub>3h</sub>	159.52-213.22	灰黑色中薄层砂屑灰岩与薄层粉屑灰岩或钙质泥岩呈韵律互层，水平层理发育。
		中统	杨柳岗组	Є <sub>2y</sub>	105.84-288.95	下部为深灰色薄层—中厚层具水平微细层理之微晶灰岩、泥晶灰岩；上部为具水平微细层理之含炭质粉屑灰岩、具含白云质灰岩团块粉屑灰岩。
		下统	荷塘组	Є <sub>1ht</sub>	143.01-386.54	下部为灰黑色炭质页岩、泥岩夹与泥质硅质岩，夹石煤层，含石煤、磷、钒、钼、铀等矿产；上部为黑色炭质页岩、薄层炭质泥岩。
						下段为岩性为灰白、灰黄、浅灰色厚层硅质岩与灰黑色厚层含炭质硅质岩相间互层；上段为灰黑色薄层硅质岩、泥质硅质岩夹微晶灰岩。
						上部为深灰色硅质板岩、浅灰色薄层灰岩，泥质灰岩，风化后呈肋骨状构造。下部为深灰色、灰黑色炭质板岩、钙质板岩，底部为青灰色含锰白云岩。
上元古界	震旦系	上统	皮园村组	Z <sub>2</sub> Є <sub>1p</sub>	113.6-135	
		下统	蓝田组	Z <sub>1l</sub>	113.6-135	
	南华系	上统	南沱组	Nh <sub>2n</sub>	45.53-929.23	下部为浅灰黄、灰绿色厚—巨厚层冰碛凝灰质含砾砂质泥岩、冰碛砾质泥岩；上部为青灰色厚层冰碛含砾泥岩。
		下统	休宁组	Nh <sub>1x</sub>	857-2214	顶部为含锰砂岩，中部砂岩夹沉凝灰岩，下部为砂岩粉砂岩间互，底部为砾岩。

## 2、构造

### (1) 褶皱构造

矿区位于板桥-水东复式向斜南翼的次级褶皱瓦窑铺背斜，该背斜夹持于两条晚期的北西向断裂之间，被其所切割。背斜褶皱长度约 13km，轴向北东-南西走向，枢纽产状  $230^{\circ} \angle 10^{\circ}$ ，轴面近直立，产状  $340^{\circ} \sim 20^{\circ} \angle 80^{\circ}$ 。该背斜枢纽核部横穿矿区中部，核部地层为西阳山组灰岩，也是本次勘查的主要赋矿层位，两翼为古生界-上元古界地层组成，主要为奥陶系印渚埠组-志留系霞乡组，其中南东翼南侧分布有少量震旦系-南华系地层。该背斜两翼地层产状相抵，北西翼倾向北西，南东翼倾向南东，倾角由核部向两翼逐渐变缓，在  $80^{\circ} \sim 30^{\circ}$  之间。由该背斜所引起的次级背向斜以及局部的褶曲现象也较为常见。

### (2) 断裂构造

矿区属宣城构造小区，主体位于绩溪-宁国断裂带内。区内断层在空间上有一定的方位组合，主要有北东向、北西向和近东西向三组。

绩溪-宁国断裂带在矿区表现为一系列北东向断层展布，断层走向一般  $30^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，大多倾向北西，少数倾向南东，倾角  $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$  不等。该类断层早期主要特征是挤压、逆冲、推覆，带内主要表现为岩石的片理化、劈理化、糜棱岩化及构造透镜体发育，晚期主要特征是拉张活动，岩石破碎、张性角砾岩、脉岩等发育。此类断层多被后期的北西向断层错切，在矿区东南部形成网格状的断裂构造格架。

北西向断层总体走向  $295^{\circ} \sim 330^{\circ}$ ，切错北东向构造，性质多为正平移断层或正断层，多见有脉岩侵入，区域上常成为主要的储矿、导矿构造。

近东西向断层出露较少，仅在矿区南部见两条，为北西向断层派生的次级构造

## 3、岩浆岩

矿区岩浆岩为燕山早期花岗闪长岩侵入体，主要位于矿区西北部西林村-潘家岭-陶湾村一带，区域上将其归入旌德超单元乔亭单元。主要岩性为灰-浅灰色中细-中粒花岗闪长岩。半自形粒状结构，粒径  $0.25 \sim 2\text{mm}$ ，部分大达  $2 \sim 4\text{mm}$ ，主要矿物成分为：斜长石  $45 \sim 52\%$ 、钾长石  $10 \sim 20\%$ 、石英  $21 \sim 25\%$ 、黑云母  $5\%$

左右、角闪石少量 2%。斜长石为中长石，多呈半自形板柱状和宽板状，表面分解数量不一的绢云母，钠长石双晶和环带构造常见；钾长石为条纹长石，呈不规则板状体，有交代包裹斜长石、黑云母现象，部分钾长石具微文象结构；石英呈他形粒状不均匀分布于长石颗粒间；黑云母呈棕褐色板片状，部分沿解理分解绿泥石，偶见被褐帘石交代；普通角闪石呈淡绿色长柱状，现已蚀变的阳起石。岩石中含有<0.1%金属矿物、辉石及磷灰石、锆石等副矿物。

据区域资料，乔亭单元 $\Sigma$ REE 变化范围在  $106.59—256.28 \times 10^{-6}$  之间，平均  $168.55 \times 10^{-6}$ ；LREE/HREE 比值为 9.19—11.28，平均 10.54，轻重稀土分馏明显； $\delta$ Eu 变化范围在 0.32—0.88 之间，平均 0.69，具有负铕异常。稀土元素的标准化曲线均为向右倾斜的轻稀土富集型。大离子亲石元素（LIL）Rb、Cs、Sr、Ba 的富集系数均大于 1，分别为 1.15、1.10、1.10、1.40。高场强元素（HFS）除 Th 外均亏损，Th 的富集系数也仅为 1.04，Zr、Nb、Ta、Hf 富集系数分别为 0.83、0.52、0.40 和 0.53，Ti、Nb、Ba 的亏损明显。

## 二、矿区地质概况

### 1、地层

矿区出露地层有：寒武系西阳山组（ $\in_3 O_1 X$ ）、印渚埠组（ $O_1 Y$ ）及第四系（ $Q_4$ ）。各地层特征分述如下：

（1）西阳山组（ $\in_3 O_1 X$ ）：呈北东向走向，分布于矿区南西-中-北东部，依据岩性特征可分为三个岩性段：

下段（ $\in_3 O_1 X^1$ ）以深灰色薄层状泥晶灰岩为主，夹顺层分布的条带状微晶灰岩透镜体，局部夹少量层厚约 5~15cm 的炭硅质泥岩，水平纹层理发育，顶部为泥晶灰岩与微晶灰岩呈韵律层，该段厚 321~377m；

中段（ $\in_3 O_1 X^2$ ）为灰、青灰色中-厚层状微晶灰岩，局部夹少量白云质灰岩，水平纹层理发育，该段厚 257~321m；

上段（ $\in_3 O_1 X^3$ ）为青灰、深灰色薄层状泥晶灰岩，水平纹层理发育，局部夹少量薄层状微晶灰岩，顶部为泥晶灰岩与透镜状微晶灰岩呈不等厚互层，底部岩石中泥质成分有所增加，局部夹有少量层厚约 2~20cm 的钙质泥岩，与下伏华严寺组呈整合接触。该段厚 270~387m。

区内西阳山组位于瓦窑铺背斜核部,北西翼相比南东翼略厚,北西翼厚 830~880m,南东翼厚 586~696m,。区内西阳山组地层厚度相比区域中该组地层较为厚大,造成这种情况出现的原因可能是受瓦窑铺背斜影响,两翼中存在有多个小型斜卧褶皱,褶皱两翼地层倾向、倾角基本相同,致使矿区西阳山组地层出现重复加厚的现象。该层为建筑石料用灰岩矿赋矿层位。

(2) 印渚埠组下段 ( $O_1y^1$ ): 呈北东向走向,分布于矿区北西、南东部,主要岩性为灰、青灰、灰绿、灰黄色薄层钙质页岩、页岩、含粉砂质泥岩夹数层浅灰色泥质微晶灰岩薄层或透镜体。该组厚 380~660m,其与下伏西阳山组呈整合接触。

(3) 第四系 ( $Q_4$ ): 主要分布于矿区北部及南东部山麓及沟谷中,由冲、洪积形成的砾石、砂及亚粘土等混合组成的松散杂乱堆积。其中砾石无分选性、呈次棱角-棱角状。该层厚数米至四十余米。

## 2、构造

### (1) 褶皱

矿区位于瓦窑铺背斜核部,该背斜属于区域上板桥—水东复式向斜的次级褶皱。褶皱轴走向北东约  $50^\circ$ ,轴面倾向北西,倾角近于直立,在  $85^\circ \sim 90^\circ$  之间,该背斜区内出露长度约 4.5km,向区外北东、南西蜿蜒延伸。

受该褶皱影响,区内主要赋矿层位西阳山组 ( $\in_3 O_1x$ ) 地层出现重复加厚现象,两翼地层产状相反。其中北西翼岩层倾向北西  $310^\circ \sim 340^\circ$ ,倾角  $45^\circ \sim 80^\circ$ ,南东翼岩层倾向南东  $120^\circ \sim 160^\circ$ ,倾角  $60^\circ \sim 85^\circ$ ,中部近直立。靠近背斜转折端部位岩层小褶曲较为发育。

### (2) 断裂

矿区内未发现具有一定规模的断裂构造,在局部见构造裂隙。

## 3、岩浆岩

区内岩浆岩活动弱,岩浆岩不甚发育。仅在矿区中部零星出露两条石英闪长岩岩脉,走向约北东  $50^\circ$ ,为顺层侵入,出露宽约小于 1 米,走向延伸长不足 2 米。

### 三、区域地壳稳定性

#### 1、新构造运动

根据《安徽省广德、宣城幅 1:20 万区域地质调查报告》，矿山第四纪以来，新构造运动以振荡式差异升降运动为主。早更新世早期上升强烈，中更新世早期地壳强烈上升，使下更新世地层遭受侵蚀破坏；中更新世中晚期，进入相对稳定期，并形成广泛的堆积；晚更新世早期至中期，地壳表现为持续上升，地表遭受侵蚀、剥蚀；晚更新世末至全新世早期，地表缓慢上升，河流下切，形成晚更新世堆积；全新世以来，表现为幅度不同的振荡性下降，堆积作用相对加强。

#### 2、地震

方案评估区位于扬子板块下扬子陆块的东南部，江南元古代造山带的北东端。根据区域破坏性地震目录，自 1336 年以来，方案评估区周边地区（对方案评估区有影响的地震）共发生震级  $M_s \geq 4^{3/4}$  地震 16 次，最大地震为 1917 年霍山  $6^{1/4}$  级地震。2005 年 11 月 26 日，江西九江瑞安震级  $5^{3/4}$  地震，矿区有感。

#### 3、地震活动特征

根据区内有感地震活动情况记载（见表 2-2），地震活动具有以下几个特征：

- ①区内地震多为受外围地区中强地震影响所致，属弱震区，区域稳定性较好。
- ②矿区以小震活动为特点。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，矿区地震动反应谱特征周期为 0.45s，地震动峰值加速度为 0.05g，相当于地震基本烈度为 VI 度（见图 2-5）；

据记载，矿区地震发生频率较小，且震级较低（一般小于 4 级），区域地壳稳定性较好。

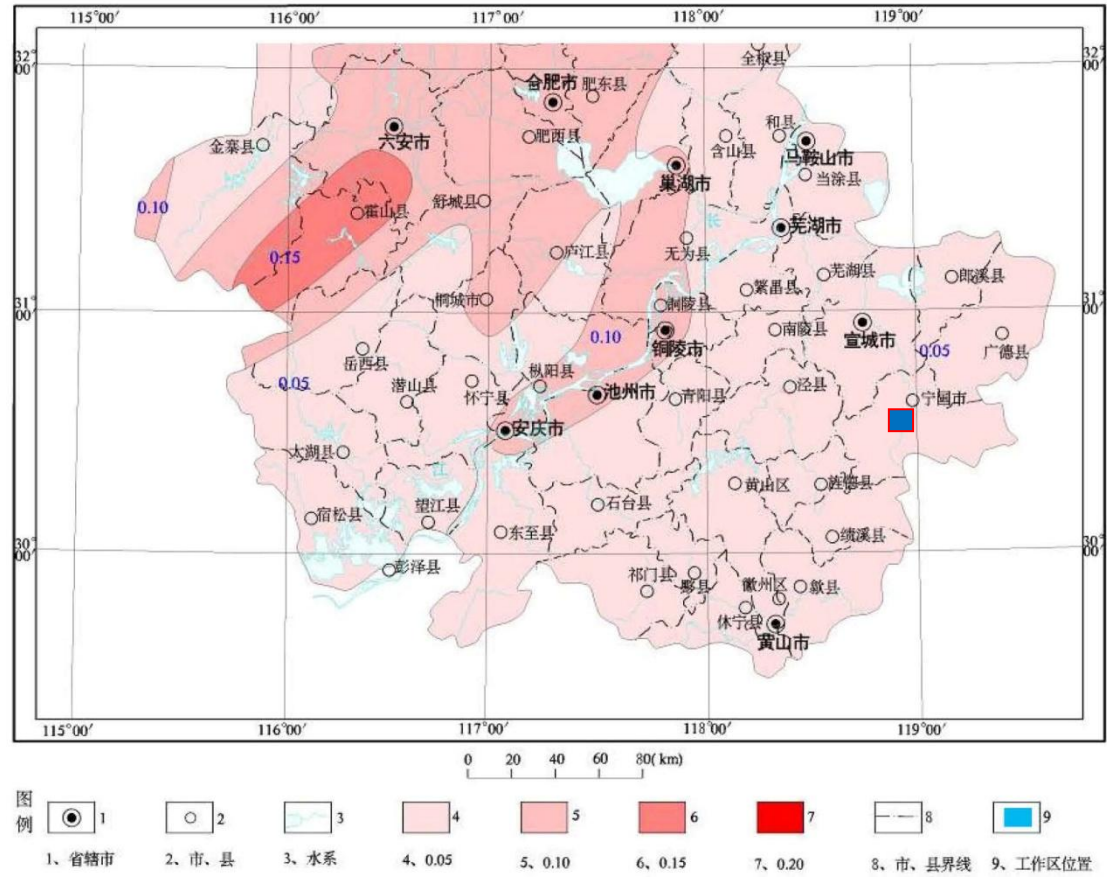
表 2-2 评估区及周边主要地震一览表

序号	发震时间	震中位置			震级 ( $M_s$ )
		北纬 (°)	东经 (°)	地点	
1	1934.03.18	31.0	116.4	霍山、潜山间	5
2	1963.03.13	30.5	117.0	安庆	4.25
3	1964.05.09	31.0	116.4	岳西	3.6
4	1972.03.16	30.8	116.9	桐城徐河*	3.5
5	2005.11.26	29.7	115.7	九江县、瑞昌交界*	5.7
6	2006.05.17	30.0	116.2	宿松、黄梅交界*	3.3
7	2011.01.19	30.6	117.1	安庆杨桥	4.8



序号	发震时间	震中位置			震级 (Ms)
		北纬 (°)	东经 (°)	地点	
8	2011.06.17	30.9	116.9	桐城范岗*	3.7
9	2011.09.11	29.7	115.4	九江瑞昌、黄石阳新交界*	4.6

\*均位于郯庐断裂带上。



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

图 2-5 地震动峰值加速度区划图

#### 四、水文地质

##### (一) 区域水文地质

矿区位于扬子板块下扬子陆块的东南部，江南元古代造山带的北东端，夹持于江南断裂带与富春江断裂带之间，南东侧以江（山）—绍（兴）断裂带与华南板块相邻，具构造过渡带特征。

矿区地层属江南地层分区，区域地层自南华系至志留系上统，区内地层发育较为齐全，岩性有碎屑岩、泥页岩、碳酸盐岩和硅质岩等。矿区水阳江沿岸，特别是东北部的宁国市城区一带，有厚度较大的第四系松散堆积物分布，岩性主要



是亚粘土、砂、砾石。

矿区主体属板桥-水东复式向斜南翼，矿区位于上述复式向斜南翼的次级褶皱瓦窑铺背斜，该背斜枢纽核部横穿矿区中部，核部地层为西阳山组灰岩，也是本次勘查的主要赋矿层位。背斜的核部，局部地段断裂构造发育，有溶洞分布，富含溶洞裂隙水，为矿区重要的背斜含水构造。

矿区属宣城构造小区，主体位于绩溪-宁国断裂带内，呈北北东-北东向，构造带穿过矿区东南侧，断层早期主要特征是挤压、逆冲、推覆，晚期主要特征是拉张活动，岩石破碎，此类断层多被后期的北西向断层错切，在矿区东南部形成网格状的断裂构造格架。区域内地下水的形成、埋藏与运动主要受以上断裂构造控制。张性的北西向断裂及其与北东向断裂复合部位，以及沿北东向断裂带，构造裂隙发育，利用地下水赋存。

矿区岩浆岩为燕山早期花岗闪长岩侵入体，主要位于矿区西北部西林村-潘家岭-陶湾村一带，区域上将其归入旌德超单元乔亭单元，主要岩性为灰-浅灰色中细-中粒花岗闪长岩。

根据旌德幅 1:20 万综合水文地质图资料：

矿区域志留系、奥陶系地层，岩性以砂岩、页岩为主，含构造裂隙水，泉流量分两种  $0.1 \sim 1 \text{ L/s}$  和  $<0.1 \text{ L/s}$  两级，地下水迳流模数  $1 \sim 3 \text{ L/s} \cdot \text{km}^2$  和  $<1 \text{ L/s} \cdot \text{km}^2$ ；水质为  $\text{HCO}_3\text{—Ca}$  型、 $\text{HCO}_3\text{—Ca} \cdot \text{Mg}$  型、 $\text{HCO}_3\text{—Ca} \cdot \text{Na}$  型；矿化度  $<0.3 \text{ g/L}$ ；pH 值 7—8。

矿区域寒武系上统和中统地层，岩性主要为泥质灰岩、碳质灰岩、泥质条带灰岩，含裂隙溶洞水，泉流量分  $1 \sim 10 \text{ L/s}$  和  $<1 \text{ L/s}$  两级，地下水迳流模数  $1 \sim 3 \text{ L/s} \cdot \text{km}^2$  和  $<1 \text{ L/s} \cdot \text{km}^2$ ；水质为  $\text{HCO}_3\text{—Ca}$  型；矿化度  $0.2 \sim 0.5 \text{ g/L}$ ；pH 值 7—8。

矿区域寒武系下统地层，岩性主要是碳质页岩、碳质灰岩，含构造裂隙水，泉流量分  $1 \sim 3 \text{ L/s}$  和  $0.1 \sim 1 \text{ L/s}$  两级，地下水迳流模数  $3 \sim 6 \text{ L/s} \cdot \text{km}^2$  和  $1 \sim 3 \text{ L/s} \cdot \text{km}^2$ ；水质为  $\text{HCO}_3\text{—Ca}$  型；矿化度  $0.2 \sim 0.5 \text{ g/L}$ ；pH 值 7—8。

矿区域震旦系和南华系地层，岩性主要有硅质岩、泥质灰岩、板岩、薄层灰岩、泥岩、砂岩，含构造裂隙水，泉流量分  $1 \sim 3 \text{ L/s}$  和  $0.1 \sim 1 \text{ L/s}$  两级，地下水迳流模数  $3 \sim 6 \text{ L/s} \cdot \text{km}^2$  和  $1 \sim 3 \text{ L/s} \cdot \text{km}^2$ ；水质为  $\text{HCO}_3\text{—Ca}$  型、 $\text{HCO}_3\text{—Ca} \cdot \text{Mg}$

型、 $\text{HCO}_3\text{—Ca} \cdot \text{Na}$  型；矿化度  $0.1 \sim 0.2 \text{ g/L}$ ；pH 值  $7 \sim 8$ 。

本区域第四系松散堆积物含孔隙水。①全新统  $Q_4$  地层厚度  $4 \sim 10\text{m}$ ，岩性主要是亚砂土、砂及砾石；组成河漫滩和 I 级阶地。单井涌水量一般为  $100 \sim 1000 \text{ t/d}$  和  $10 \sim 100 \text{ t/d}$ ，局部  $< 10 \text{ t/d}$ ；水位埋深  $0.38 \sim 2.80\text{m}$ ；水质为  $\text{HCO}_3\text{—Ca}$  型及  $\text{HCO}_3\text{—Ca} \cdot \text{Na}$  型；矿化度  $0.2 \sim 0.5 \text{ g/L}$ ；pH 值  $7 \sim 7.4$ 。②上更新统  $Q_3$  地层厚度  $7 \sim 10\text{m}$ ，岩性主要是亚砂土、亚粘土、砂及砾石；组成 II 级阶地；单井涌水量一般为  $10 \sim 100 \text{ t/d}$  和  $< 10 \text{ t/d}$ ；水位埋深  $0.2 \sim 3.3 \text{ m}$ ；水质为  $\text{HCO}_3\text{—Ca}$  型；矿化度  $< 0.5 \text{ g/L}$ ；PH 值  $7 \sim 8$ 。③中更新统  $Q_2$  地层厚度  $15 \sim 20\text{m}$ ，岩性主要是网纹粘土、粘土砾石层；组成 III 级阶地；单井涌水量  $< 10 \text{ t/d}$ 。④下更新统  $Q_1$  地层厚度  $7 \sim 14\text{m}$ ，岩性主要是砂、砂砾石层；组成 IV 级基座阶地；单井涌水量  $< 10 \text{ t/d}$ ；水质为  $\text{HCO}_3\text{—Ca}$  型；矿化度  $< 0.5 \text{ g/L}$ ；pH 值 7 左右。

本区域岩浆岩体，岩性主要为中粒花岗闪长岩，含风化带网状裂隙水，泉流量  $0.1 \sim 1 \text{ L/s}$ ，地下水迳流模数  $3 \sim 6 \text{ L/s} \cdot \text{km}^2$ 。

## （二）矿区水文地质

### 1、矿坑水自然排泄面标高

矿区位于板桥-水东复式向斜南翼的次级褶皱瓦窑铺背斜，背斜枢纽核部的西阳山组灰岩地层是本次勘查的主要赋矿层位。背斜的核部，局部地段断裂构造发育，有溶洞分布，富含溶洞裂隙水。

矿区地势南北低、中部高，矿区西北部的溪流沟谷地带，海拔低于  $100\text{m}$ ，可看做当地最低侵蚀基准面，考虑到未来采矿方便自然排水，本矿区东侧大田子坑、南侧朱家村一带溪流标高都在  $120\text{m}$  以下，洪水期溪流水位也在  $120\text{m}$  以下，可以作为露天采坑自然排水标高。

### 2、含水岩组的划分及其特征

矿区出露地层由寒武系西阳山组、印渚埠组及第四系组成。根据矿区的地质岩性、地下水含水介质、富水性的差异等条件，将矿区含水层划分为三个含水岩组，以下按地下水类型分述。

#### （1）第四系全新统松散岩类孔隙水含水岩组

第四系（ $Q_4$ ）地层主要分布于矿区北部及南东部山麓及沟谷中，由冲、洪积形成的砾石、砂及亚粘土等混合组成的松散杂乱堆积。其中砾石无分选性、呈次

棱角一棱角状。该层厚度一般不大，矿体顶板的第四系厚度一般小于 0.5 米，在矿区西北角的“青阳河”北部，第四系厚度一般 0.5-2 米，富水性弱一中等。地下水主要接受大气降水垂直入渗补给，在河谷地段，雨季受河流侧向补给，一般迳流不远，旱季向河流排泄。

### （2）印渚埠组泥页岩类基岩裂隙水弱含水岩组

印渚埠组 ( $O_{1Y}$ ) 呈北东向走向，分布于矿区北西、南东部，依据岩性特征可分为两个岩性段。下段为灰、青灰、灰绿、灰黄色薄层钙质页岩、页岩、含粉砂质泥岩夹数层浅灰色泥质微晶灰岩薄层或透镜体；上段为浅灰、灰绿色钙质页岩、含粉砂质页岩与浅灰色瘤状钙质页岩呈不等厚互层，顶部为青灰色中厚层瘤状泥质微晶灰岩。该组厚 380~660m，其与下伏西阳山组呈整合接触。上述地层中，裂隙不太发育，透水性差，富水性微弱，可视为本勘矿区的相对隔水岩组。地下水接受大气降水补给后，沿地形坡向从高处向低处形成迳流，迳流方向基本与地形坡向一致，在沟谷低洼部位排泄，汇集成地表迳流。

### （3）西阳山组碳酸盐岩类岩溶裂隙水含水岩组

西阳山组 ( $\epsilon_3 O_{1X}$ ) 呈北东向走向，分布于矿区南西-中-北东部，依据岩性特征可分为三个岩性段。下段以深灰色薄层状泥灰岩为主，夹顺层分布的条带状微晶灰岩透镜体，水平纹层理发育，顶部为泥灰岩与微晶灰岩呈韵律层；中段为灰、青灰色中-厚层状微晶灰岩，局部夹少量白云质灰岩，水平纹层理发育；上段为青灰、深灰色薄层状泥灰岩，水平纹层理发育，局部夹少量薄层状微晶灰岩，顶部为泥灰岩与透镜状微晶灰岩呈不等厚互层。区内该组位于瓦窑铺背斜核部，北西翼相比南东翼略厚，北西翼厚 830~880m，南东翼厚 586~696m。其与下伏华严寺组呈整合接触。该层为灰岩矿赋矿层位。西阳山组灰岩含水层中的地下水位标高在 120~260m，多为局部分布的地下水，一般受地形控制，没有形成统一的地下水位。

西阳山组地层中，在瓦窑铺背斜两翼部位，岩溶、裂隙一般不太发育，岩层富水性弱。在瓦窑铺背斜核部，受隐伏断裂构造影响，局部岩溶发育，ZK0003 钻孔施工到接近背斜核部的过程中遇到溶洞，出现涌水、掉钻现象，钻孔中的地下水从孔口喷出，据 24 小时观测，流量基本稳定，自流量约 8L/s；其中的地下水在该部位属承压水，富水性强。由于水流压力大，无法按照测压装置，没有取得孔

口压力水头数据。

需要说明的是，在瓦窑铺背斜两翼部位，岩溶不太发育，地下水类型一般属于层状裂隙水；背斜核部局部岩溶发育，地下水类型一般属于裂隙溶洞水；因为深部资料有限，加上岩溶本身的复杂性，不便对该岩组细分，这里统一按“岩溶裂隙水”进行描述。

瓦窑铺背斜核部地层为含水的西阳山组灰岩，地表多裸露，地下水能够直接获得降水补给，两翼为隔水的印渚埠组页岩，组成隔水边界，使地下水得到有效的赋存。

地下水主要接受大气降水补给，推测沿背斜轴部从地形高处向两端低处形成迳流，在沟谷低洼部位排泄，汇集成地表迳流。

### 3、矿床充水主要含水层及主要构造破碎带对矿床充水的影响

矿区矿体呈层状赋存于寒武系上统西阳山组地层中，岩性主要为灰黑色中厚层状微晶灰岩、薄层状泥灰岩，背斜轴部富水性强，背斜两翼部位富水性弱。矿区矿体中部顶板为平均厚度 $<1\text{m}$ 的腐殖土和风化层，多处地段无顶板，矿体直接裸露地表，矿体南北两侧顶板为富水性微弱的印渚埠组粉砂质泥岩，为相对隔水层。矿体底板为+120m以下的西阳山组灰岩，背斜轴部富水性强，背斜两翼部位富水性弱。

根据钻孔施工资料，结合钻孔简易水文地质观测，推测在+100m以下瓦窑铺背斜核部，沿着轴面方向发育一组近北东向的隐伏断裂构造，可能属于两侧充水的导水断层，附近岩溶发育，有溶洞分布，地下水以静储量为主，富水性强，未来采矿可能造成露天采场突水。

### 4、地表水对采矿的影响

区内地表水系不太发育，矿区地势南北低、中部高，总体上，降水沿着背斜核部的山脊，顺着山坡分别向矿区西北方向和东南方向分流，然后汇集成常年性小河流，在矿区西北部或东南部流出矿区。未来露天采矿的首采地段适宜选择在矿体南端，利用矿体南部的小河流自然排水。

### （三）矿坑涌水量预测

区内矿体适合露天开采，最低开采标高为+120m，矿体南部朱家村一带的小河流洪水位标高低于+120m，首采地段适合选择此处，有利于采坑自然排水。

矿体位于山脊部位，随着矿体的开采，开采平面以上岩层中的地下水逐渐被疏干，对采矿影响小，影响采矿的主要是直接落入采坑的雨水，可以通过宕口，利用地形自然排水；开采后期，露天采矿坑汇水面积略大于矿体平面面积，按  $1.19 \text{ km}^2$  计算。

根据公式  $Q = F \cdot X / 1000 \cdot \Phi$ （式中：Q 为正常降雨入坑量和暴雨迳流入坑量  $\text{m}^3/\text{d}$ ；F 为露采矿坑汇水面积  $\text{m}^2$ ；X 为降雨量 mm； $\Phi$  为地表迳流系数，矿区雨水大部分直接降落采坑，取经验值 0.9。），矿体最终形成露天采坑的大气降水汇入量计算结果见表 2-3。

表 2-3 露天采坑大气降水汇入量计算表

项目	单位	计算参数	计算结果
历年平均降水量	mm	1449.6	
历年平均降水天数	d	150	
历年日最大降水量	mm/d	248.7	
露天采矿坑汇水面积	$\text{m}^2$	1190000	
历年日平均降水入坑量	$\text{m}^3/\text{d}$		10350
历年日最大降水入坑量	$\text{m}^3/\text{d}$		266357

#### （四）矿区水资源综合利用评价

矿体附近的溪水，水质较好，能满足矿山生产和生活用水水质标准，也可作为供水水源地（见表 2-4）。但将来矿区开采须加强环境保护工作，防止地表水遭受粉尘等的污染。

表 2-4 溪水样分析资料整理成果表

水样编号	取样时间	舒卡列夫分类	库尔洛夫表达式	分类	水质
SY1	2020.8.5	$\text{HCO}_3\text{—Ca—Na}$ 型水	$M_{0.53} \frac{\text{HCO}_{81}^3 \text{SO}_{19}^4}{\text{Ca}_{64} \text{Na}_{27}} 21^\circ\text{C}$	弱碱性中等硬度淡水	I 类
SY2	2020.8.5	$\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型水	$M_{0.41} \frac{\text{HCO}_{75}^3 \text{SO}_{19}^4}{\text{Ca}_{76} \text{Mg}_{17}} 21^\circ\text{C}$	弱碱性中等硬度淡水	I 类

## 五、工程地质

### （一）矿区工程地质特征

#### 1、土体

第四系（ $Q_4$ ）全新统地层主要分布于矿区北部及南东部山麓及沟谷中，由冲、

洪积形成的砾石、砂及亚粘土等混合组成的松散杂乱堆积。砾石、砂一般呈松散状态，亚粘土一般呈可塑状态，厚度一般不大。

## 2、岩体

根据岩体的岩性、成因、结构类型及坚硬程度等工程地质特征将区内岩体划分为两个工程地质岩组，现分别叙述如下：

### （1）印渚埠组泥页岩类岩组

印渚埠组呈北东向走向，分布于矿区北西、南东部，岩性主要为页岩，岩石中，裂隙不太发育。上述岩石多属软岩类。本次没有施工钻孔对其深部进行控制揭露，参考类似矿区资料，根据经验，该岩组总体上岩体完整性差，岩体结构类型为层状结构—碎裂结构，岩体质量坏。

### （2）西阳山组碳酸盐岩类岩组

西阳山组呈北东向走向，分布于矿区南西-中-北东部，岩性主要为薄层状泥灰岩和中-厚层状微晶灰岩，该层为灰岩矿赋矿层位。在瓦窑铺背斜两翼部位，岩溶、裂隙一般不太发育，据钻孔揭露，该层岩心较完整，多呈长柱状，RQD 值一般在 80%以上，上述岩石多属致密的半坚硬—坚硬岩类，总体上岩石质量好，岩体较完整，岩体结构类型为层状结构，岩体质量好。在瓦窑铺背斜核部，受隐伏断裂构造影响，局部岩溶发育，岩心破碎，多呈块状、碎块状，RQD 值一般在 20%以下，岩石质量极劣，岩体破碎，岩体质量极坏。

## （二）工程地质评价

矿区矿体呈层状赋存于寒武系上统西阳山组地层中，岩性主要为灰黑色中厚层状微晶灰岩、薄层状泥灰岩，背斜两翼部位岩体质量好，利于未来采矿；背斜轴部局部岩溶发育，岩体质量极坏，未来采矿可能造成矿体采场边坡岩体崩塌、掉块、坍塌等不良地质问题，影响采矿。

矿区矿体中部顶板为平均厚度 $<1\text{m}$ 的腐殖土和风化层，容易剥离；多处地段无顶板，矿体直接裸露地表，利于未来采矿；矿体东南侧顶板为岩体质量差的印渚埠组粉砂质泥岩，未来采矿可能造成采场边坡岩体崩塌、掉块等不良地质问题，影响采矿。

矿体底板为+120m 以下的西阳山组灰岩，背斜两翼部位岩体质量好，利于未来采矿。背斜轴部岩体质量极坏，矿体底板的溶洞可能造成人员、设备掉落。

未来采矿露天采场南部、东南部，采场边坡高度不大，坡向与地层倾向相反，属稳定边坡；采场东北部，地层倾向与采场边坡走向接近直交，最终边坡高度小于 100 米，属稳定边坡；采场西北部，坡向与地层倾向相反，属稳定边坡。采场西部岩层陡倾，倾向与采场边坡走向斜交，大体上为顺坡向，岩层倾角大于采场边坡角（按  $55^{\circ}$  估算），边坡基本稳定，但是，开采后期采场边坡高陡（03 勘探线附近最高 224m），未来采矿可能出现掉块、崩塌等问题，应当引起重视。

综合考虑矿体及顶底板的情况，矿体适宜露天开采，露天采场最终边坡角一般不宜大于  $55^{\circ}$ ，高差大于 200m 的边坡角不宜大于  $50^{\circ}$ 。

## 六、矿体地质

### （一）矿体特征

矿体呈层状赋存于寒武系上统西阳山组 ( $\epsilon_3 O_1 x$ ) 地层中，岩性主要为灰黑色中厚层状微晶灰岩、薄层状泥晶灰岩，矿体在平面上呈北东向展布，以矿区中部瓦窑铺背斜核部为界，主体位于背斜南翼，少部位于背斜北翼，两翼地层产状相反，矿体产状同地层一致且稳定。

矿区内圈出建筑石料用灰岩矿体 1 个，矿体平面和空间形态严格受平面勘矿区范围、矿体与围岩界线、最低估算标高及开采预留边坡控制。平面上呈不规则状多边形，矿体走向长度为 2800m，倾向宽度为 230~2100m，赋存标高+120~432.3m。矿体产状以瓦窑铺背斜核部为界，矿体北西翼倾向北西  $310^{\circ} \sim 340^{\circ}$ ，倾角  $55^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，矿体南东翼倾向南东  $120^{\circ} \sim 160^{\circ}$ ，倾角  $60^{\circ} \sim 85^{\circ}$ ，两翼矿体倾角向褶皱核部呈逐渐增大趋势，核部矿体倾角近直立，矿体平面面积  $3.877\text{km}^2$ 。

经本次调查发现，目前正在施工建设的“宣城至绩溪高速铁路”线路在矿区内西侧通过，“宣宁黄高压天然气管线”在矿区东北角通过，导致矿区内大部分矿体位于压覆区内。根据相关规范，本次建筑石料用灰岩矿体圈定范围按 1000m 安全距离对“宣城至绩溪高速铁路”线路进行避让，按 300m 爆破安全距离对“宣宁黄高压天然气管线”线路进行避让。未压覆区内矿体平面上呈不规则状多边形，走向长度为 950m，倾向宽度为 480~860m，赋存标高+120~374.3m。未压覆区内矿体产状以瓦窑铺背斜核部为界，北西翼倾向北西  $310^{\circ} \sim 340^{\circ}$ ，

倾角  $55^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，南东翼倾向南东  $120^{\circ} \sim 160^{\circ}$ ，倾角  $60^{\circ} \sim 85^{\circ}$ ，未压覆区内矿体平面面积  $0.682\text{Km}^2$ 。

矿体顶部形态随地形和覆盖层厚度变化起伏，其中微晶灰岩矿段矿体大多直接裸露地表，基本无覆盖层；泥晶灰岩矿体矿石多为半风化-弱风化，山间沟谷浮土及风化层平均厚度  $< 1\text{m}$ 。

矿区范围内无断裂错动现象，矿体沿走向、倾向延伸基本稳定。

## （二）矿石质量

### 1、矿石的结构、构造

矿区矿石主要结构主要有 3 种，分别为泥晶结构，微晶结构，粉晶结构。其中泥晶结构主要表现是大部分方解石矿物粒径  $< 0.004\text{mm}$ ，且泥炭质矿物成分占比  $7 \sim 35\%$  之间，该结构主要的矿石类型为泥晶灰岩、含炭质泥晶灰岩；微晶结构主要表现是大部分方解石矿物粒径在  $0.03 \sim 0.004\text{mm}$  之间，该结构主要的矿石类型为微晶灰岩、泥晶灰岩；粉晶结构主要表现的是大部分方解石矿物粒径  $> 0.03\text{mm}$ ，该结构主要的矿石类型为微晶灰岩。

矿区矿石构造主要有 3 种，分别为层纹状构造，块状构造，定向构造。其中层纹状构造主要表现为炭质等不透明矿物分布不均匀，呈不连续纹层状分布于方解石间形成层纹，该构造区内较为常见，在微晶灰岩和泥晶灰岩中均有表现；块状构造主要表现为矿石结构均匀、层状构造不明显，且方解石矿物含量占  $95\%$  以上，该类型构造主要的矿石类型为微晶灰岩；定向构造主要表现为泥炭质呈丝状、雾状，大致定向分布，绢云母显微鳞片状，多定向走向致使形成定向构造，该构造在区内分布较少，仅在少量含炭质泥晶灰岩中表现。

### 2、矿石的矿物成分

微晶灰岩：主要矿物组分为方解石，少量白云石、石英、白云母及不透明矿物。方解石粒径多  $0.004 \sim 0.1\text{mm}$ ，含量  $93 \pm \%$ ，多为粉晶，少量微晶、细晶，另见少量呈细脉状分布；白云石粒径  $0.05 \sim 0.1\text{mm}$ ，含量  $3 \pm \%$ ，呈自形菱形分布于方解石间；石英粒径  $0.03 \sim 0.2\text{mm}$ ，含量  $2 \pm \%$ ，多为原粉砂分布于方解石间；白云母粒径  $< 0.1\text{mm}$ ，含量  $< 1\%$ ，呈细小片状零星分布；不透明矿物粒径  $< 0.15\text{mm}$ ，含量  $3 \pm \%$ ，少量呈自形一半自形粒状，多为炭质呈不连续状分布于方解石间呈纹层状。



泥晶灰岩：主要矿物组分为方解石，少量白云石、石英、粘土矿物、白云母及不透明矿物。方解石粒径多 $<0.03\text{mm}$ ，含量 $82\pm\%$ ，多呈微晶，少量粉晶，集合体定向分布；白云石径 $0.04\sim0.1\text{mm}$ ，含量 $4\pm\%$ ，呈自形粒状，零星分布；石英粒径 $0.03\sim0.2\text{mm}$ ，含量 $5\pm\%$ ，多为原粉砂、细砂，分布于方解石间；粘土矿物含量 $3\pm\%$ ，呈隐晶质—显微鳞片变晶分布于方解石间；白云母粒径 $0.03\sim0.1\text{mm}$ ，含量 $2\pm\%$ ，呈细小片状，零星定向分布于方解石间；不透明矿物粒径 $0.03\sim0.15\text{mm}$ ，含量 $4\pm\%$ ，多为炭质，呈不连续纹层状分布于方解石间，少量细小粒状零星分布。

### 3、矿石的化学成分

根据《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿勘查报告》采集 5 件岩石化学全分析样品，其中微晶灰岩采集 2 件，含泥晶灰岩采集 3 件。样品分析结果见表 2-5。

表 2-5 矿石化学分析结果表

序号	样品编号	岩石名称	分析结果 (%)												
			CaO	MgO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	S	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO <sub>2</sub>	LOI
1	P03-H3	泥晶灰岩	34.54	0.88	23.66	5.09	1.71	1.20	1.09	0.088	0.16	0.17	0.10	0.088	31.91
2	P07-H2	泥晶灰岩	28.11	0.95	32.95	7.91	2.25	1.54	1.34	0.097	0.24	0.32	0.11	0.097	26.02
3	P07-H3	泥晶灰岩	23.65	0.88	38.69	9.82	2.88	1.95	1.53	0.12	0.25	0.30	0.18	0.12	22.12
4	ZK0001-H1	微晶灰岩	43.92	4.16	8.54	1.71	0.58	0.26	0.33	0.062	0.084	0.27	$<0.005$	0.015	38.56
5	ZK0007-H2	微晶灰岩	43.05	3.88	9.35	2.14	0.76	0.26	0.39	0.047	0.11	0.40	$<0.005$	0.013	37.97

经测试分析，矿区矿石的主要化学成分为：CaO 含量为 $23.65\sim43.92\%$ ，平均含量 $34.65\%$ ，其中泥晶灰岩平均含量为 $28.77\%$ ，微晶灰岩平均含量为 $43.49\%$ ；MgO 含量为 $0.88\sim4.16\%$ ，平均含量 $2.15\%$ ，其中含泥晶灰岩平均含量为 $0.90\%$ ，微晶灰岩平均含量为 $4.02\%$ ；SiO<sub>2</sub> 含量为 $8.54\sim38.69\%$ ，平均含量 $22.64\%$ ，其中泥晶灰岩平均含量为 $31.77\%$ ，微晶灰岩平均含量为 $8.95\%$ ；Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量为 $1.71\sim9.82\%$ ，平均含量 $5.33\%$ ，其中泥晶灰岩平均含量为 $7.61\%$ ，微晶灰岩平均含量为 $1.93\%$ ；Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量为 $0.58\sim2.88\%$ ，平均含量 $1.64\%$ ，其中泥晶灰岩平均含量为 $2.28\%$ ，微晶灰岩平均含量为 $0.67\%$ ；FeO 含量为 $0.26\sim1.95\%$ ，平均含量 $1.04\%$ ，其中泥晶灰岩平均含量为 $1.56\%$ ，微晶灰岩平均含量为 $0.26\%$ ；K<sub>2</sub>O 含量为 $0.33\sim1.53\%$ ，平均含量 $0.94\%$ ，其中泥晶灰岩平均含量为 $1.32\%$ ，微晶灰岩平均含量为 $0.36\%$ ；Na<sub>2</sub>O 含量为 $0.047\sim0.120\%$ ，平均含量 $0.083\%$ ，其中泥晶灰岩平均含量为 $0.102\%$ ，微晶灰岩平均含量为 $0.055\%$ ；TiO<sub>2</sub> 含量为 $0.084\sim0.25\%$ ，平均含量

0.17%，其中泥晶灰岩平均含量为 0.22%，微晶灰岩平均含量为 0.097%；S 含量为 0.27~0.40%，平均含量 0.29%，其中泥晶灰岩平均含量为 0.26%，微晶灰岩平均含量为 0.34%； $P_2O_3$  含量为 <0.005~0.18%，其中泥晶灰岩平均含量为 0.13%，微晶灰岩平均含量为 <0.005%； $MnO_2$  含量为 0.013~0.097%，平均含量 0.067%，其中泥晶灰岩平均含量为 0.102%，微晶灰岩平均含量为 0.014%；LOI 含量为 22.12~38.56%，平均含量 31.32%，其中泥晶灰岩平均含量为 26.68%，微晶灰岩平均含量为 38.27%。

#### 4、矿石物理技术性能

根据《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿勘查报告》建筑石料用灰岩矿体内共采集抗压强度（水饱和）样品 437 件（不含邻区中裕矿山的 2 件样品），其中微晶灰岩样品 208 件，泥晶灰岩样品 229 件。

经抗压测试分析，区内矿石的抗压强度为 30.1~169.0MPa，平均值为 65.6MPa。又对区内的抗压样品进行统计分析发现，矿石抗压强度大多集中于 30~80MPa 段，共计 323 件样品，占样品总数的 73.91%；在 40~50MPa 和 50~60MPa 段样品分布比例最大，共计 147 件样品，占样品总数的 33.64%，两侧 30~40MPa 段和 60~130MPa 段大致呈正态分布状样品个数依次减少。

按矿石自然类型细分来看，微晶灰岩矿石的抗压强度为 31.5~169.0MPa，平均值为 73.1MPa，主要分布于 40~100MPa 段（每段样品件数>20 件），共计 155 件样品，占微晶灰岩样品总数的 74.52%；泥晶灰岩矿石的抗压强度为 30.1~129.1MPa，平均值为 58.7MPa，主要分布于 30~80MPa 段（每段样品件数>20 件），共计 192 件样品，占泥晶灰岩样品总数的 83.84%。

综上所述，矿区矿石抗压强度均达到建筑石料矿的工业指标（沉积岩≥30MPa），微晶灰岩矿石的抗压强度稍高于泥晶灰岩矿石。不同矿石类型的抗压强度统计结果见表 2-6，不同矿石类型的抗压强度分布情况见表 2-7，图 2-6。

表 2-6 不同矿石类型的抗压强度统计结果表

矿石类型	样品数量（件）	抗压强度（水饱和）（MPa）	抗压强度（水饱和）平均值（MPa）	
微晶灰岩	208	31.5~169.0	73.1	65.6
泥晶灰岩	229	30.1~129.1	58.7	

表 2-7 不同矿石类型的抗压强度分布情况表

序号	抗压强度（水饱和）范围（MPa）	样品数量		
		微晶灰岩（件）	泥晶灰岩（件）	合计（件）
1	30 以下	0	0	0
2	30~40	18	50	68
3	40~50	27	48	75
4	50~60	35	37	72
5	60~70	27	31	58
6	70~80	24	26	50
7	80~90	21	11	32
8	90~100	21	14	35
9	100~110	17	7	24
10	110~120	7	3	10
11	120~130	4	2	6
12	130 以上	7	0	7
合计		208	229	437

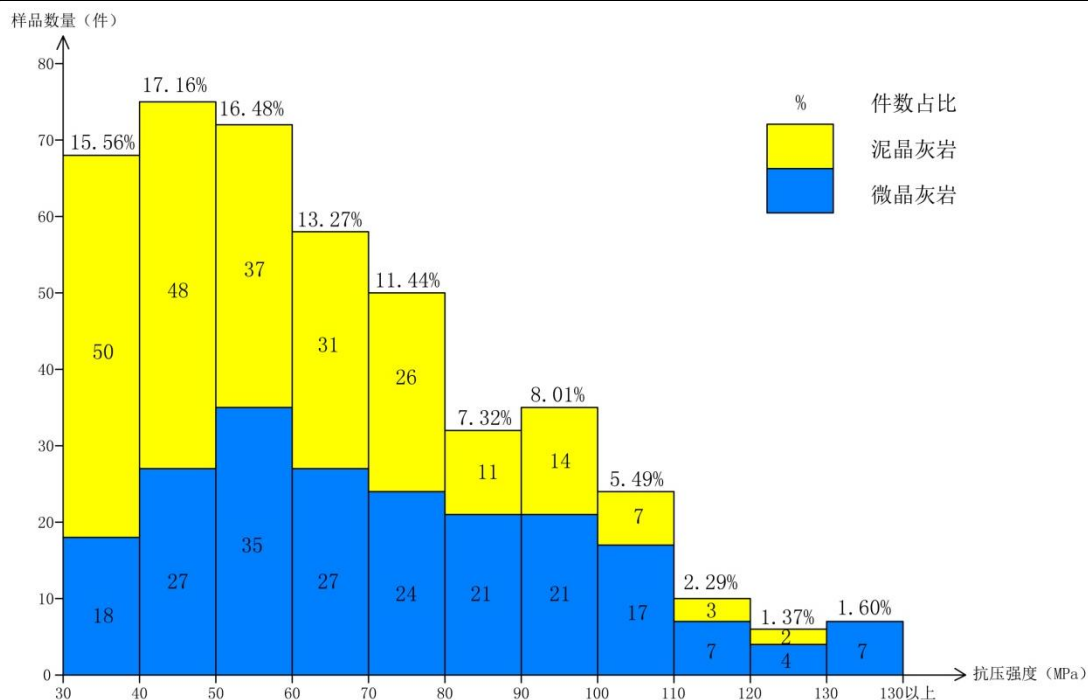


图 2-6 不同矿石类型的抗压强度分布直方图

#### 5、矿石坚固性、压碎值指标、硫酸盐及硫化物含量

根据《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿勘查报告》分别采集坚固性、压碎值指标、硫酸盐及硫化物含量样品各 6 件，含不同矿石类型（微晶灰岩、泥晶灰岩）样品各 3 件。样品测试结果见表 2-8、2-9、2-10。

表 2-8 矿石坚固性测试结果表

序号	样品编号	采样位置	检验项目	矿石名称	单位	检验结果
1	J1	00 线	坚固性	微晶灰岩	%	4
2	J2	03 线		微晶灰岩		5
3	J3	04 线		微晶灰岩		5
4	J4	00 线		泥晶灰岩		3
5	J5	03 线		泥晶灰岩		4
6	J6	04 线		泥晶灰岩		7

表 2-9 矿石压碎指标测试结果表

序号	样品编号	采样位置	检验项目	矿石名称	单位	检验结果
1	Y1	00 线	压碎指标	微晶灰岩	%	12
2	Y2	03 线		微晶灰岩		10
3	Y3	04 线		微晶灰岩		11
4	Y4	00 线		泥晶灰岩		10
5	Y5	03 线		泥晶灰岩		9
6	Y6	04 线		泥晶灰岩		11

表 2-10 矿石硫酸盐及硫化物含量测试结果表

序号	样品编号	采样位置	检验项目	矿石名称	单位	检验结果
1	S1	ZK0001	硫酸盐和硫化物含量 (SO <sub>3</sub> )	泥晶灰岩	%	0.03
2	S2	ZK0003		泥晶灰岩		0.03
3	S3	ZK0007		泥晶灰岩		0.03
4	S4	ZK0001		微晶灰岩		0.03
5	S5	ZK0003		微晶灰岩		0.04
6	S6	ZK0007		微晶灰岩		0.02

经测试分析，区内矿石的坚固性平均值为 4.67%，其中微晶灰岩矿石的坚固性为 4~5%，平均值 4.67%，泥晶灰岩矿石的坚固性为 3~7%，平均值 4.67%，矿石质量属 I 类型；矿石的压碎值指标平均值为 10.5%，其中微晶灰岩矿石的压碎值指标为 10~12%，平均值 11%，泥晶灰岩矿石的坚固性为 9~11%，平均值 10%，矿石质量属 II 类型；矿石的硫酸盐及硫化物含量平均值为 0.03%，其中微晶灰岩矿石的硫酸盐及硫化物含量为 0.03~0.03%，平均值 0.03%，泥晶灰岩矿石的硫酸盐及硫化物含量为 0.02~0.04%，平均值 0.03%，矿石质量属 I 类型。

矿石质量结果对照见表 2-11。

表 2-11 矿石质量对照表

项 目	矿石类型	测试结果 (平均值)		质量指标			备 注
				I	II	III	
坚固性%	微晶灰岩	4.67	4.67	<5	<8	<12	属于 I 类型
	泥晶灰岩	4.67					
压碎值指标%	微晶灰岩	11	10.5	$\leq 10$	$\leq 20$	$\leq 30$	属于 II 类型
	泥晶灰岩	10					
硫酸盐及硫化物 (SO <sub>3</sub> 质量计)%	微晶灰岩	0.03	0.03	$\leq 0.5$	$\leq 1.0$	$\leq 1.0$	属于 I 类型
	泥晶灰岩	0.03					

### 6、矿石放射性水平

根据《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿勘查报告》采集放射性水平样品 6 件，含不同矿石类型（微晶灰岩、泥晶灰岩）样品各 3 件。经测试分析，区内矿石放射性水平  $I_{Ra}$ （内照射指数）平均值为 0.1， $I_{\gamma}$ （外照射指数）平均值为 0.18，其中微晶灰岩矿石的放射性水平  $I_{Ra}$  均为 0.1， $I_{\gamma}$  也均为 0.1，泥晶灰岩矿石的放射性水平  $I_{Ra}$  均为 0.1， $I_{\gamma}$  为 0.2~0.3， $I_{\gamma}$  平均值为 0.27。矿石放射性水平  $I_{Ra}$  均 < 1.0， $I_{\gamma}$  均 < 1.3，表明矿区矿石属 A 类型，矿石的产销和使用范围不受限制，民用建筑、工业建筑及其他一切建筑均可使用，矿石的放射性水平分析结果见表 2-12。

表 2-12 矿石放射性水平分析结果表

序号	样品编号	矿石名称	采样位置	分析结果				
				镭 (Ra) -226 Bq/kg	钍 (Th) -232 Bq/kg	钾 (K) -40 Bq/kg	内照射指数 $I_{Ra}$	外照射指数 $I_{\gamma}$
1	F1	微晶灰岩	00 线	13.15	10.57	90.22	0.1	0.1
2	F2	微晶灰岩	03 线	13.46	13.57	86.03	0.1	0.1
3	F3	微晶灰岩	04 线	2.33	4.65	41.12	0.1	0.1
4	F4	泥晶灰岩	00 线	10.1	37.01	373.67	0.1	0.3
5	F5	泥晶灰岩	03 线	16.74	23.79	207.79	0.1	0.2
6	F6	泥晶灰岩	04 线	15.61	37.8	401.44	0.1	0.3

### （三）矿石类型及品级

#### 1、矿石自然类型

矿石的自然类型为微晶灰岩、泥晶灰岩，二者呈韵律互层状产出。

微晶灰岩呈青灰色，微晶、粉晶结构，中厚层状构造，薄层状构造。该类型矿石地表风化程度较弱，大多呈微风化-未风化。

泥晶灰岩呈深灰-灰黑色，微晶、泥晶结构，薄层状构造，局部岩石中含有炭质、硅质成分。该类型岩石地表风化程度稍强，大多呈弱风化-半风化。

## 2、矿石工业类型

矿石的工业类型为建筑石料用灰岩矿。

## 3、矿石品级

根据表 2-10 测试结果表明，矿区矿石质量品级属 I ~ II 类型，根据表 2-11 矿石放射性水平属 A 类型。

### （四）矿体围岩和夹石

矿区矿体中部顶板为平均厚度 $<1\text{m}$ 的腐殖土和风化层，多处地段无顶板，矿体直接裸露地表，矿体南侧顶板为印渚埠组 ( $O_{1Y}$ ) 粉砂质泥岩；矿体底板为 +120m 以下的西阳山组 ( $\in_3 O_{1X}$ ) 灰岩；矿体内无夹石，其中西阳山组上段 ( $\in_3 O_{1X}^3$ ) 底部夹有少量钙质泥岩，层厚大多在 2~20cm，均未达到夹石剔除厚度 ( $\geq 2\text{m}$ )。针对矿区南侧矿体顶板的印渚埠组 ( $O_{1Y}$ ) 泥质粉砂岩泥岩采集了 3 件岩石化学全分析样品；同时采集了 2 件抗压强度（水饱和）样品。

根据《矿产资源工业要求手册》、《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》(DZ/T 0213-2020) 等相关规范，矿区印渚埠组 ( $O_{1Y}$ ) 粉砂质泥岩的化学成分未能达到水泥配料用、砖瓦用粘土岩类等矿产的工业指标。

因此，初步认为在未来矿山生产过程中所产生的顶板剥离物，即表层土和印渚埠组粉砂质泥岩可以用于采坑的覆土复绿和矿山修路。

## 第三节 矿区社会经济概况

宁国市地处安徽省东南部，皖南山区东北侧，地跨北纬  $30^{\circ} 16' - 30^{\circ} 47'$ ，东经  $118^{\circ} 36' - 119^{\circ} 24'$ ，东邻浙江杭州，西靠黄山，是南京都市圈成员县级城市，连接皖浙省七个县市，距沪、宁、杭三城市 170—300 千米，是皖南山区之咽喉，南北商旅通衢之要道。截至 2019 年，宁国市辖河沥溪、西津、南山、汪溪、竹峰、天湖 6 个街道，仙霞、中溪、宁墩、梅林、胡乐、甲路、港口、霞西 8 个镇，云梯、万家、南极、方塘、青龙 5 个乡，共辖 102 个村委会、18 个

社区居委会、10 个居委会、2502 个村民组。宁国市人民政府驻西津街道。

区内工农业比较发达：农业以水稻、小麦、玉米为主，经济作物有山核桃、银杏、枣、竹木等；工业有煤炭、高岭土、珍珠岩、膨润土、水泥、陶瓷等。

截至 2021 年，宁国市户籍人口 38.0 万人。2021 年，宁国市实现地区生产总值为 431.7 亿元，分产业看，第一产业实现增加值 27.4 亿元，第二产业实现增加值 252.6 亿元，第三产业实现增加值 151.7 亿元，三次产业比重为 6.3:58.5:35.1。按常住人口计算，全市人均生产总值达到 11977 元。

#### 第四节 矿区土地利用情况

根据 2021 年 7 月，宁国市土地利用现状图（H50H070158、H50H071158），叠合采矿权范围、（见图 2-7 矿区土地利用现状图），具体统计情况如下：

1、拟设采矿权面积为 69.65 公顷，土地类型为乔木林地、竹林地、农村住宅用地、农村道路、坑塘水面等，隶属行政区划隶属竹峰街道瓦窑铺村和霞西镇朱家村集体所有，见表 2-13。

表 2-13 拟设采矿权内土地利用现状表（单位：公顷）

土地权属	土地性质	一级类		二级类		面积
		编码	名称	编码	名称	
瓦窑铺村	集体	03	林地	0301	乔木林地	14.394
				0302	竹林地	0.006
		11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.080
		小 计				14.48
朱家村	集体	03	林地	0301	乔木林地	43.133
				0302	竹林地	11.664
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.332
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.041
		小 计				55.17
合计	集体	03	林地	0301	乔木林地	57.527
				0302	竹林地	11.670
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.332
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.041
		11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.080
		小 计				69.65

#### 2、土壤现状

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2014）分类，方案编制前对矿

区的土壤进行测量和踏勘，矿区土资源的特点是：黄棕壤分布编制区内北西、南东部及中部，其等级为二类土，有机质含量较高。

(1) 土层厚度：矿体地表土层较厚，其厚度随地形变化而变化，土层厚度 0~1.5m。山间沟谷浮土及风化层厚度约为 0~3.0m，山坡、山脊浮土及风化层厚度约为 0~0.5m，平均厚度<1m。

(2) 土壤质量：对矿区土壤的实测值，参数如下：pH 值 7.1（中性土壤），表层土壤有机质平均含量 1.6%，砾石含量 15%，土壤容重 1.113g/cm<sup>2</sup>。

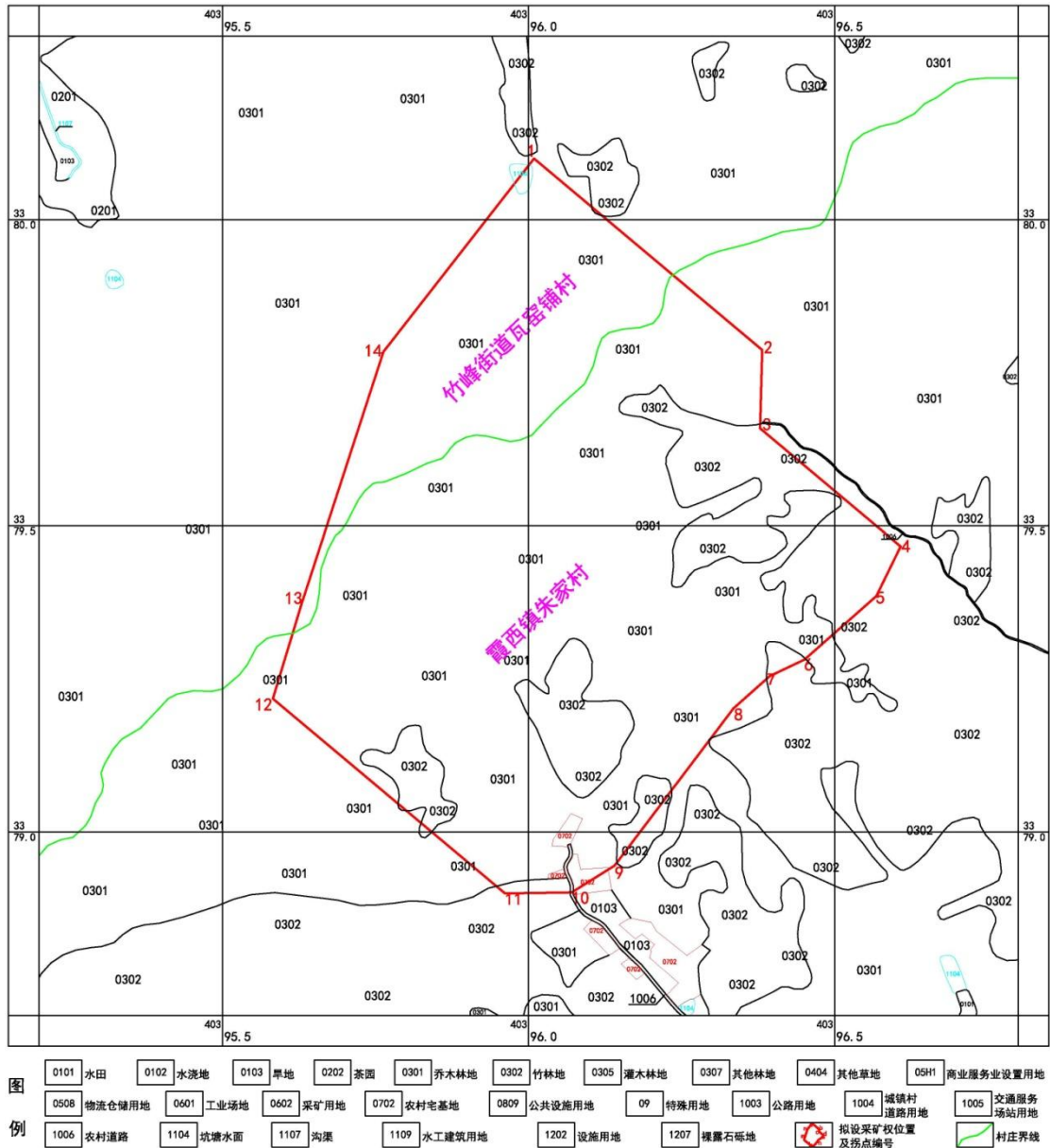


图 2-7 矿区土地利用现状图



## 第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

根据实地调查及相关资料表明，矿区无重要交通要道或建筑设施，无风景名胜及特殊用地，无较重要水源等。矿区及周边人类工程活动主要是矿业开发、农村居民住房建设、道路工程建设、当地居民以农业人口为主，大多数以务农为生。

### (1) 矿业活动

本矿山内主要工程活动以露天开采为主，开采矿种为建筑石料用灰岩矿。本矿山自申请采矿权后，一直未开采。矿区地质环境条件基本处于自然状态，人类工程活动对地质环境影响较轻。方案编制区目前绝大部分土地保存完好。

矿区范围外围北西、北东、南东侧共计分布有 3 个探矿权和 1 个采矿权，各矿业权设置情况见图 2-8。其中宁国市中裕建材有限责任公司建筑石料用灰岩矿位于矿区北东侧 830m 外，其他 3 个探矿权均在 5km 以外。

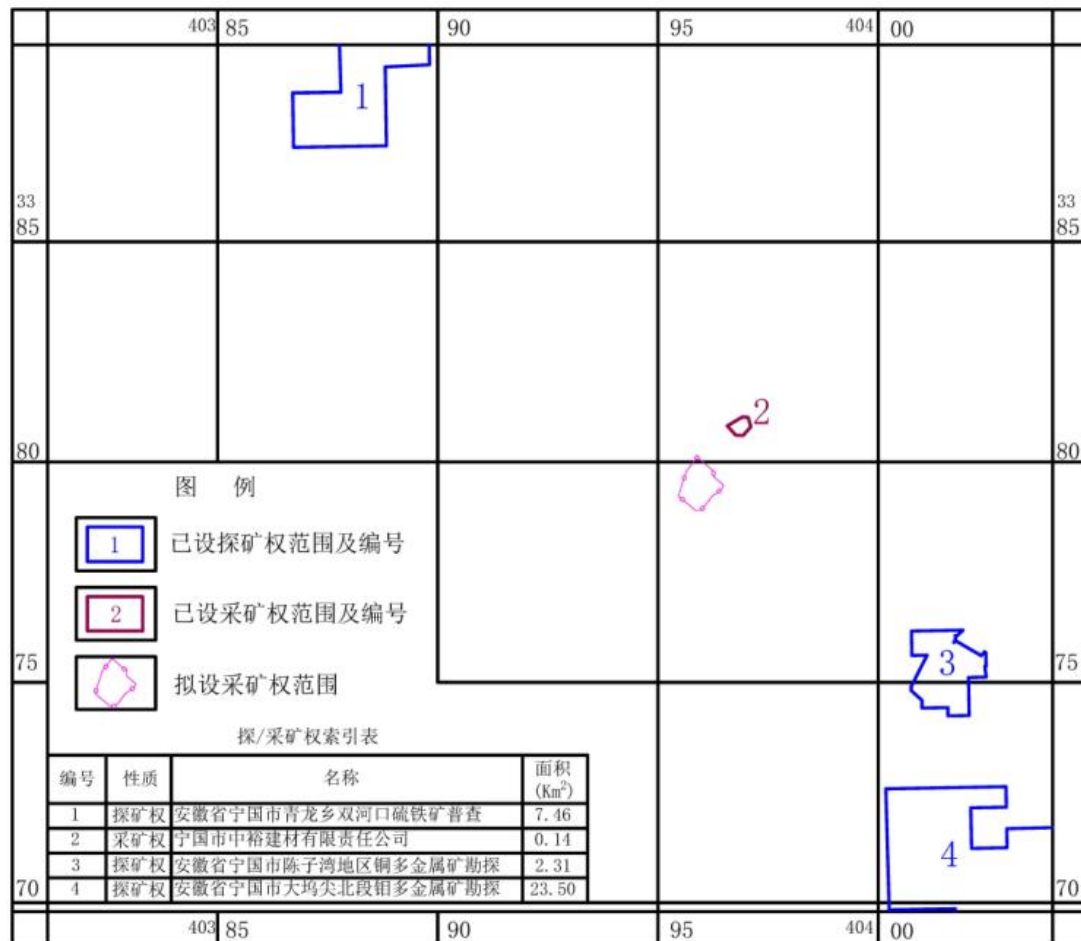


图 2-8 矿业权设置分布图

### (2) 矿区建设工程

本矿山内主要工程活动以露天开采为主，开采矿种为建筑石料用灰岩矿。本

矿山自申请采矿权后，一直未开采，矿区地质环境条件基本处于自然状态。

### (3) 周边环境建设工程

目前正在施工建设的“宣城至绩溪高速铁路”线路在矿区西侧通过，距离矿区边界不小于 1000m；“宣宁黄高压天然气管线”在矿区东北角通过，距离矿区边界不小于 300m。

矿区范围南侧 50~250m 范围为朱家村，处于矿山爆破安全距离 300m 范围内，宁国市人民政府已承诺开采前对周边处于 300m 爆破安全距离范围内的居民点进行拆迁。

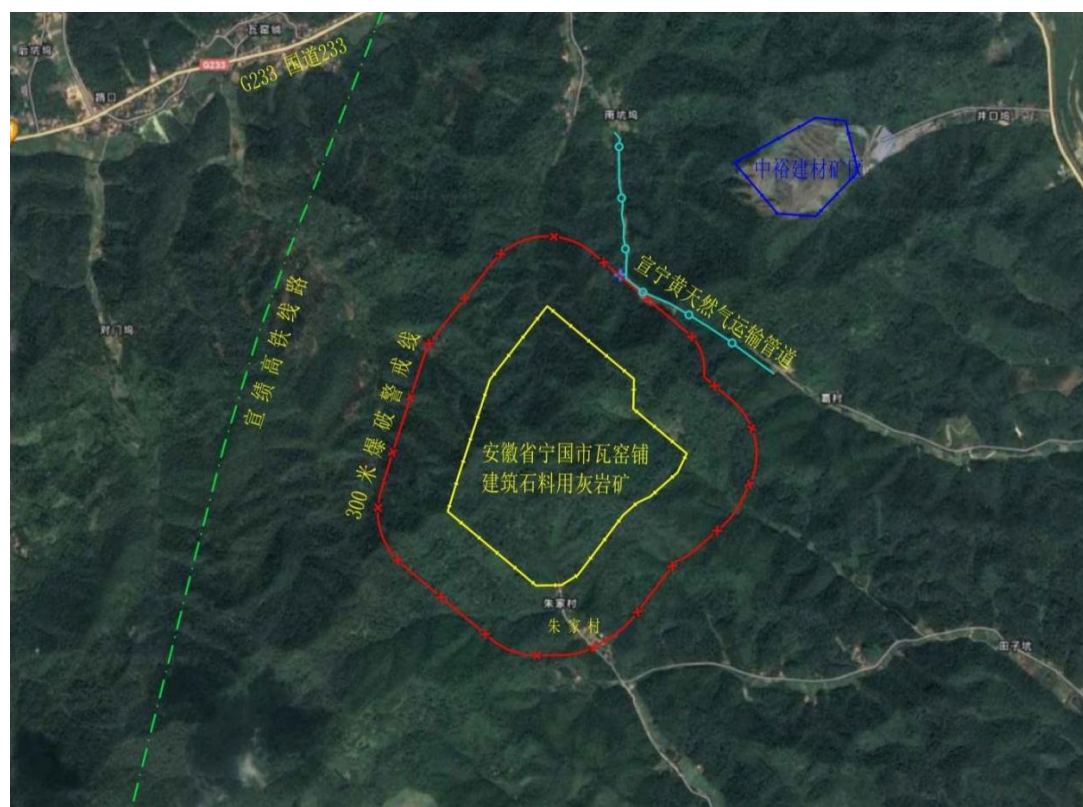


图 2-8 矿区周边环境卫星图

### (4) 交通工程

矿区及周边与外界相连主要交通道路为乡村道路，乡村道路路面宽 4.0~5.0m，碎石路面，乡村道路与省道 215 线相接，距竹峰街道直线距离约 3 公里，在矿区南东侧约 2 公里处有铁路干线经过。主要作为人员、物质用品和矿产品出入矿山的交通道路，泥结碎石路面；道路沿地势依势修建，未发生过崩塌、滑坡地质灾害，对地质环境影响较小。

### (5) 农垦及林业

村民从事农业生产主要在矿区的西南侧，农作物主要粮食作物以水稻为主。据调查，矿区范围内无大型农垦活动，对地质环境的影响较轻；矿区所处的区域气候条件好，土壤适宜众多种类的植被生长；区内均为自然的林地覆盖，多为灌木；植被为杂草及杂木，多呈自然状态，对地质环境的影响较轻。

经调查，矿区及其周边无重大的建（构）物与地质遗迹、人文景观，也无自然保护区及旅游风景区。综上，矿山及周边人类工程活动较强烈。

## 第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析：在开展安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿现状调查时，调查人员充分收集了矿山周边类似矿山地质环境治理与土地复垦。

经调查，在怀宁县石镜乡横塘村发现有一宗露天开采的大理岩矿、饰面用大理石矿，为“怀宁县黑石山建筑石料用大理岩矿、饰面用大理石矿”相关矿山地质环境保护与土地复垦方案的资料，怀宁县黑石山建筑石料用大理岩矿、饰面用大理石矿已投入较多的矿山地质灾害治理工作，根据现场调查该矿山地质环境恢复治理效果较好，这些成功的案例都是值得借鉴的。针对“怀宁县黑石山建筑石料用大理岩矿、饰面用大理石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”恢复治理效果较好的工程治理作为案例进行分析，具体介绍如下：

### 1、“怀宁县黑石山建筑石料用大理岩矿、饰面用大理石矿”矿山基本概况

#### (1) 矿山位置及交通

怀宁县狮子岭铁矿位于位于怀宁县城 160° 方向 16km 处，矿区中心点地理坐标：东经 116° 51′ 48″，北纬 30° 36′ 50″，行政区划隶属怀宁县石镜乡横塘村，矿山距怀宁县城 15.5km，距石镜乡政府仅 3.1km，318 国道（月山～潜山）和合（肥）—九（江）铁路安庆支线从矿区北侧通过，矿山北距 318 国道仅 2.5km，并有简易公路相通，交通方便。

#### (2) “怀宁县黑石山建筑石料用大理岩矿、饰面用大理石矿”矿权设置情况

整合区内原有相距很近但互不相连的三个采矿权，经矿产资源开发整合后，拟重新设置新的采矿权。矿区面积 0.1569km<sup>2</sup>，开采标高+232m～+80m。

矿区名称：怀宁县石镜乡黑石山建筑石料用大理岩矿、饰面用大理石矿。

开采矿种：建筑石料用大理岩矿、饰面用大理石矿。

开采方式：露天开采。

生产规模：40 万立方米/年

## 2、“怀宁县黑石山建筑石料用大理岩矿、饰面用大理石矿”矿山地质环境复杂程度

依据《规范》附录 C 中表 C.2“露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，综合判定怀宁县黑石山建筑石料用大理岩矿、饰面用大理石矿矿山地质环境条件复杂程度为简单。

## 3、“怀宁县黑石山建筑石料用大理岩矿、饰面用大理石矿”矿山综合治理技术措施及效果

综合治理措施包括两方面：加强对不稳定边坡进行稳定性监测；及时清理危岩；在采场境界外围设立警示牌、安全防护网。矿山道路、工业场地地根据矿山开采产生的废石进行简易护坡。

治理效果：开采边坡已被爬山虎覆盖，蓄土池内松树、蔷薇已茁壮成长，与周边植被相互衔接，取得良好的环境效益。

## 4、“怀宁县黑石山建筑石料用大理岩矿、饰面用大理石矿”土地复垦技术措施及效果

土地复垦措施：据现场调查矿山已开采+215m、+200m、+185m 台阶，现正开采+170m 台阶。已经对+215m、+200m 台阶进行复绿。在平台内侧填土，内侧种植爬山虎、松树、蔷薇。

复垦效果：开采边坡已被爬山虎覆盖，平台内侧松树、蔷薇已茁壮成长，与周边植被相互衔接，取得良好的环境效益。由于该矿山正处生产状态，工业场地、办公生活区暂未复垦。仅在其周围闲置区域进行复垦，通过复垦工作已与周边植被相互衔接，复垦的植被已与原始地类相一致。

经现场调查，“怀宁县黑石山建筑石料用大理岩矿、饰面用大理石矿”矿山地质环境恢复治理效果较好，处于稳定状态，未发生崩塌、滑坡等地质灾害现象。已复垦区域，与周边植被相互衔接，取得良好的环境效益，这些成功的案例都是值得借鉴的。



治理效果图：露天开采区边坡

5、“怀宁县黑石山建筑石料用大理岩矿、饰面用大理石矿”与本矿山两家矿山工程设计类比

表 2-7 两家矿山类比对照表

相同点	怀宁县黑石山建筑石料用大理岩矿、饰面用大理石矿	本矿山	效果类比分析
1、地质环境条件复杂程度	简单	中等	复杂程度相同，可比性强。
2、开采矿种	建筑石料用大理岩矿、饰面用大理石矿	建筑石料用灰岩矿	开采矿种同为非金属矿
3、开采方式	露天开采	露天开采	开采方式相同，可比性强。
4、采矿方法	自上而下分台阶开采	自上而下分台阶开采	采矿方法、开拓方式均相同，可比性强。
5、开拓方式	公路开拓汽车运输	公路开拓汽车运输	
6、开采设计	开采台阶高度为 15m，采场最终边坡角 50~53°	开采台阶高度为 15m，采场最终边坡角 44~45°	设计参数基本相同，可比性强。
7、开采顺序	自上而下	自上而下	开采方式相同，可比性强。
8、治理方案	设计露天采场边坡进行危岩清理、开采境界外围安装防护网、采场底盘修建简易排水沟。露天采场、矿山道路复绿。设计地质灾害监测点、水土环境监测。	设计露天采场边坡进行危岩清理、开采境界外围安装警示牌。露天采场、矿山道路复绿。设计地质灾害监测点、水土环境监测。	治理布置工程基本相同，可比性较强。
8、总平面布置工程	露天开采区、工业场地、排土场、矿山道路	采矿场、矿山道路、临时排土场、加工厂	工程布置基本相同
9、土地类型	有林地、灌木林地、采矿用地	旱地、有林地、竹林地、农村住宅用地、坑塘水面、农村道路等	损毁土地类型基本相同。



## 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

### 第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

#### 一、资料收集

按《编制指南》中工作程序要求，野外调查工作于 2022 年 7 月初，至 7 月 15 日结束，9 月初提交报告。开展野外现场调查之前，收集的主要资料有矿山前期地质资料：“安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿勘查报告”、“安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）”等相关资料。

以了解矿山地质环境概况；收集矿山地形地质图、土地利用现状图、土地复垦规划图等基础图件。分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

#### 二、野外调查

为了全面了解矿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、水土影响调查、损毁土地调查、植被土壤调查等。

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

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

1、为保证调查范围囊括主要地质灾害点以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用 1:5000 地形图（2000 国家大地坐标系）为底图，同时参考土地利用现状图、地貌类型图、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和 GPS 定位。

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

3、水土环境污染调查通过收集环境影响评价报告表，来确定矿山开采对于水土环境的污染情况。

4、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。

5、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，评估区内损毁范围、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。

#### 6、主要调查成果：

(1)矿区处于皖南山区黄山山脉东北缘丘陵地带，区内丘岗起伏，走向北东，地势南北低、中部高，海拔 100~432.3m，矿区南部最高海拔 432.3m，南部沟谷最低海拔 100m，相对高差 332.3m。矿区北部外约 500m 为冲积沟谷平地，向北开阔，海拔 35~80m，并有一条常年性河流“青阳河”纵贯其内，向北东流入水阳江。

(2)区内地表水系不太发育，矿区北部外有一条常年性河流“青阳河”，汇集矿区大部分的地表水，向北东流入水阳江。矿区南侧有自然山沟，常年有水，从朱家村附近流出。

采矿权南部朱家村附近山间溪流长 1820m、宽度 4.3~8.5m；枯水期时水深 1.1m；丰水期时水深 1.5m，水位受季节影响，其变化较大。

采矿权北部山间溪流长 1385m、宽度 3.5~8.2m；枯水期时水深 0.8m；丰水期时水深 1.3m，水位受季节影响，其变化较大。

采矿权中部山间溪流长 420m、宽度 2.5~5.6m；枯水期时水深 0.5m；丰水期时水深 1.1m，水位受季节影响，其变化较大。

(3)矿区周边植被主要是天然次生林地，植被覆盖率达 60%以上。乔木有松树、杉、竹、檫、栎、榆树、枫树、樟树、臭椿等；灌木有胡枝子、蔷薇、小竹子等，经济林有油桐、油茶、乌桕、桑树等。区内经济近年来发展较快，以农业为主，产稻、麦、玉米、红薯、豆类等。经济作物有棉花、油菜、茶叶。

(4)本项目区土壤主要是黄棕壤土，成土母质为残坡积层土层，质地为粘壤质，整个土壤剖面呈中性，pH 值 7.1 左右，土壤有机质平均含量 1.6%，土壤物理性较好，上部为黄棕色粉质粘土，下部为棕红色粘土夹少量碎石，含量在 15%

左右，土壤容重  $1.113\text{g}/\text{cm}^3$ 。土质疏松，透水性好。矿体地表土层较厚，其厚度随地形变化而变化，土层厚度  $0\sim 1.5\text{m}$ 。山间沟谷浮土及风化层厚度约为  $0\sim 3.0\text{m}$ ，山坡、山脊浮土及风化层厚度约为  $0\sim 0.5\text{m}$ ，平均厚度  $<1\text{m}$ 。

(5) 矿区及周边与外界相连主要交通道路为乡村道路，乡村道路路面宽  $4.0\sim 5.0\text{m}$ ，碎石路面，乡村道路与省道 215 线相接，距竹峰街道直线距离约 3 公里，在矿区南东侧约 2 公里处有铁路干线经过。主要作为人员、物质用品和矿产品出入矿山的交通道路，泥结碎石路面。

(6) 矿区及周围无自然保护区、旅游景点、文物古迹和地质遗迹等需要特殊保护的环境敏感目标；矿区远离城镇以及重要交通线、管线等其它重要工程设施。

(7) 矿山没有因地质灾害造成人员死亡和直接经济损失的记录。

(8) 矿区不在城市周围主要交通干线两侧可视范围内

(9) 矿区及周围无自然保护区、旅游景点、文物古迹和地质遗迹等需要特殊保护的环境敏感目标；矿区远离城镇以及重要交通线、管线等其它重要工程设施。

## 第二节 矿山地质环境影响评估

### 一、评估范围和评估级别

依据中华人民共和国地质矿产行业《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T223-2011（以下简称《规范》）来确定地质环境影响评估范围和级别。

#### （一）评估范围

依据《规范》的有关要求，矿山地质环境调查评估的范围应包括采矿活动可能影响以及被影响的地质环境体范围，评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定。确定评估范围时，根据矿区及周边水文地质、工程地质及环境地质特点，结合地质灾害影响范围、含水层影响范围、地形地貌景观影响范围、水土环境污染范围确定。

本次评估区范围不局限于采矿权范围，还应包括受矿山开采及其矿业活动影响的地区和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围，一般要求坡到顶、沟到头，要以矿区周边的分水岭或沟谷化界。为此确定本次矿山地质环境影响评估范围，评估区面积  $153.97$  公顷，详细见附图 3，拐点坐标见表 3-1。



表 3-1 评估范围控制点坐标表

开采区及北区加工厂评估范围控制点坐标表					
拐点编号	2000 直角坐标		拐点编号	2000 直角坐标	
	X	Y		X	Y
1	3380124.01	40395955.49	13	3379014.62	40396271.67
2	3380450.71	40395955.45	14	3378775.69	40396517.99
3	3381030.53	40396215.64	15	3378644.27	40396812.48
4	3381222.16	40396098.22	16	3378511.15	40396748.40
5	3381377.13	40396355.47	17	3378648.07	40396445.12
6	3381091.42	40396561.00	18	3378512.43	40396159.36
7	3380948.46	40396372.63	19	3378556.80	40396052.77
8	3381002.60	40396341.42	20	3378624.58	40396077.87
9	3380382.02	40396099.80	21	3378831.93	40395728.59
10	3380041.91	40396134.83	22	3379205.26	40395517.14
11	3379786.76	40396443.34	23	3379781.54	40395698.83
12	3379453.41	40396671.41			
开采区及北区加工厂评估范围面积：140.31 公顷					
南区加工厂评估范围控制点坐标表					
24	3378000.80	40397616.21	30	3377667.49	40398026.03
25	3378078.43	40397917.32	31	3377631.09	40397863.41
26	3377971.91	40397944.31	32	3377747.05	40397832.37
27	3378006.29	40398090.07	33	3377735.72	40397787.86
28	3377766.04	40398148.85	34	3377874.41	40397754.90
29	3377726.26	40398013.21	35	3377847.99	40397650.16
南区加工厂评估范围面积：13.66 公顷					
评估范围面积：153.97 公顷					

## （二）评估级别的确定

根据《规范》，按评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度以及矿山建设规模综合判定矿山地质环境保护与综合治理方案评估级别。

### 1、评估区重要程度

评估区无重要交通要道或建筑设施，远离各级自然保护区及旅游景区，无较重要水源，矿区范围南侧 50~250m 范围为朱家村，处于矿山爆破安全距离 300m 范围内，宁国市人民政府已承诺开采前对周边处于 300m 爆破安全距离范围内的居民点进行拆迁。居民饮用水均为自来水。本矿山露天开采，开采结束破坏土地类型主要为耕地、林地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地。根据《规范》附录 B.1，确定评估区重要程度分级为重要区。

表 B.1 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200~500 人以上的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、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、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）	紧邻省级、县级自然保护区或重要旅游景区（点）	远离各级自然保护区或旅游景区（点）
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其它类型土地
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

## 2、矿山生产建设规模

依据本矿床开采技术条件、矿体赋存条件，开采矿种为建筑石料用灰岩，露天开采，矿山生产规模为矿石量 1500.0 万吨/年。根据《规范》附录 D.1 “矿山生产建设规模分类一览表”，确定矿山生产建设规模为大型。

## 3、矿山地质环境复杂程度

(1) 矿区内含水层中的地下水主要为岩溶裂隙水，背斜轴部富水性强，背斜两翼部位富水性弱。矿区矿体适宜露天开采，采场汇水可利用矿体南部的小河流自然排水，矿区水文地质条件简单。

(2) 矿体中部顶板为平均厚度<1m 的腐殖土和风化层，容易剥离；多处地段无顶板，矿体直接裸露地表，利于未来采矿；矿体东南侧顶板为岩体质量差的印渚埠组粉砂质泥岩，未来采矿可能造成采场边坡岩体崩塌、掉块等不良地质问题。矿体底板为+120m 以下的西阳山组灰岩，背斜两翼部位岩体质量好，利于未来采矿。

(3) 矿区地质构造简单，未发现具一定规模的断裂构造，在局部见构造裂隙，地层产状变化较小，对矿山开采影响较小。

(4) 本矿山自申请采矿权后，一直未开采。矿区地质环境条件基本处于自然状态，人类工程活动对地质环境影响较轻。调查结果，方案编制区目前绝大部分土地保存完好，现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害性小。

(5) 采场面积及采坑深度较大，边坡较稳定，不易产生地质灾害。

(6) 矿区处于皖南山区黄山山脉东北缘丘陵地带，区内丘岗起伏，走向北东，地势南北低、中部高，山坡坡度一般在 15~30°。地貌类型简单，地形起伏变

化中等，有利于自然排水，边坡方向与岩层倾向多为斜交坡为主。

依据《规范》附录 C 中表 C.2“露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，综合判定本矿山地质环境条件复杂程度为中等。

表 C.2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常用水量大于 10000m <sup>3</sup> /d，采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常用水量 3000m <sup>3</sup> /d~10000m <sup>3</sup> /d，采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。	采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常用水量小于 3000m <sup>3</sup> /d，采矿和疏干排水不容易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面，不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，稳固性差，采场边坡岩石风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状为主，软弱结构面，不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层多，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5m~10m，稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面，不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。
地质构造复杂，矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩，覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂，矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩，覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大	地质构造较简单，矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响较小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山环境地质问题的类型多，危害大。	现状条件下，矿山环境地质问题的类型较多，危害较大	现状条件下，矿山环境地质问题的类型少，危害小
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 20°~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别		

#### 4、评估方案级别确定

综上所述，评估区重要程度为重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，

矿山生产建设规模属**大型**，依据《规范》附录 A、B、C 中表 A.1 B.1 C.2 矿山地质环境影响评估分级表，本矿山地质环境影响评估级别为**一级**。

A.1 矿山地质环境影响评估分级表

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

## 二、现状评估与预测评估

### （一）矿山地质灾害现状分析

根据地质环境资料分析结合野外调查访问：矿区内松散层厚度小于 5m，区内无集中地下水开采，不具备发生地面沉降的诱发因素；无全新统淤泥质粘性土和粉土分布，不具备发生软土变形和砂土液化的诱发因素；矿区内石灰岩出露地带岩溶发育一般，在大气降水形成的地面径流溶蚀下局部有溶岩漏斗、溶蚀沟槽等分布，规模不大，不具备发生岩溶塌陷灾害的诱发因素。矿区地质构造简单，未发现具有一定规模的断裂构造，在局部见构造裂隙，地层产状变化较小，无自然或人为因素形成的高陡边坡或不稳定岩体，大部分山体被风化剥蚀呈浑圆状，坡度 15~30°。风化层厚度大，地表植被发育，坡体比较稳定，不具备发生滑坡、泥石流地质灾害的诱发因素。

本矿山自申请采矿权后，一直未开采，根据《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》，设计露天开采区、北区加工厂、南区加工厂、工业场地、临时排土场均未进行施工建设，矿区地质环境条件基本处于自然状态，人类工程活动对地质环境影响较轻。方案编制区目前绝大部分土地保存完好，现状条件下矿山地质环境问题的类型少，处于基本稳定状态，地质灾害危害程度较轻，地质灾害危险性小。

### （二）矿山地质灾害预测

### 1、露天开采区地质灾害预测分析

根据 2022 年 7 月苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司编写的《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》，矿山开采台阶高 15m,安全平台宽 6.0m,清扫平台宽度 10.0m,矿岩终了台阶坡面角 $\leq 60^\circ$ 、表土层终了台阶坡面角 $\leq 45^\circ$ ，采场最终边坡角  $45^\circ \sim 45^\circ$ ；构成采场边坡的岩性为微晶灰岩、泥晶灰岩，岩石多属致密的半坚硬—坚硬岩类，总体上岩石质量好，岩体较完整，岩体结构类型为层状结构，岩体质量好，其边坡总体处于稳定状态。矿山在后期开采过程中，严格按照《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》进行规范开采，并且对高陡边坡进行危岩清理、削坡治理，以降低采坑边坡崩塌、滑坡发生的可能性和规模，减小其危害性。

**北西部开采边坡：**北西部开采边坡依据图 3-1 矿山地质环境综合评估 C-C' 线剖面图，坡顶部最高标高+270m，底盘标高+120m，最大高差 150m，开采边坡方向朝东南。开采形成+270m 台阶、+255m 台阶、+240m 台阶、+225m 台阶、+210m 台阶、+195m 台阶、+180m 台阶、+165m 台阶、+150m 台阶、+135m 台阶、+120m 台阶等，①+270m 台阶高度为 15m，长 228.0m，宽度 6.0m，边坡坡角  $52^\circ$ ；②+255m 台阶高度为 15m，长 955.0m，宽度 10.0m，边坡坡角  $52^\circ$ ；③+240m 台阶高度为 15m，长 1000.0m，宽度 8.5m，边坡坡角  $52^\circ$ ；④+225m 台阶高度为 15m，长 1010.0m，宽度 6.0m，边坡坡角  $52^\circ$ 。⑤+210m 台阶高度为 15m，长 1030.0m，宽度 10.0m，边坡坡角  $52^\circ$ ；⑥+195m 台阶高度为 15m，长 1110.0m，宽度 6.0m，边坡坡角  $52^\circ$ ；⑦+180m 台阶高度为 15m，长 1230.0m，宽度 6.0m，边坡坡角  $52^\circ$ ；⑧+165m 台阶高度为 15m，长 1140.0m，宽度 6.0m，边坡坡角  $52^\circ$ ；⑨+150m 台阶高度为 15m，长 1090.0m，宽度 6.0m，边坡坡角  $52^\circ$ ；⑩+135m 台阶高度为 15m，长 1160.0m，宽度 6.0m，边坡坡角  $52^\circ$ ；⑪+120m 台阶高度为 15m，长 1140.0m，边坡坡角  $52^\circ$ ；开采边坡与岩层倾向基本一致，边坡类型属顺向开采。构成采场边坡的岩性为微晶灰岩、泥晶灰岩，岩石多属致密的半坚硬—坚硬岩类，局部裂隙面较陡，坡面角较小，同时裂隙面呈闭合状，在持续的雨水渗透、不稳定岩体自重力及外部振动力的作用下有引发崩塌、滑坡等地质灾害的可能，地质灾害发育程度中等，危害程度中等，地质灾害危险性中等。

**南东部开采边坡：**南东部开采边坡依据图 3-1 矿山地质环境综合评估 C-C'

线剖面图，坡顶部最高标高+195m，底盘标高+120m，最大高差 75m，开采边坡方向朝西北。开采形成+195m 台阶、+180m 台阶、+165m 台阶、+150m 台阶、+135m 台阶、+120m 台阶等，①+195m 台阶高度为 15m，长 440.0m，宽度 6.0m，边坡坡角  $60^{\circ}$ ；②+180m 台阶高度为 15m，长 490.0m，宽度 6.0m，边坡坡角  $60^{\circ}$ ；③+165m 台阶高度为 15m，长 552.0m，宽度 10.0m，边坡坡角  $60^{\circ}$ ；④+150m 台阶高度为 15m，长 700.0m，宽度 6.0m，边坡坡角  $60^{\circ}$ ；⑤+135m 台阶高度为 15m，长 710.0m，宽度 6.0m，边坡坡角  $60^{\circ}$ ；⑥+120m 台阶高度为 15m，长 780.0m，边坡坡角  $60^{\circ}$ 。开采边坡与岩层倾向向反，边坡类型属逆向开采。构成采场边坡的岩性为微晶灰岩、泥晶灰岩，岩石多属致密的半坚硬—坚硬岩类，其边坡总体趋势处于基本稳定状态。

**西部开采边坡：**南东部开采边坡依据图 3-2 矿山地质环境综合评估 A-A'线剖面图，坡顶部最高标高+357.2m，底盘标高+120m，最大高差 327.2m，开采边坡方向朝东部。开采形成+345m 台阶、+330m 台阶、+315m 台阶、+300m 台阶、+285m 台阶、+270m 台阶、+255m 台阶、+240m 台阶、+225m 台阶、+210m 台阶、+195m 台阶、+180m 台阶、+165m 台阶、+150m 台阶、+135m 台阶、+120m 台阶等，各台阶高度为 12~15m，宽度 6.0~10.0m，边坡坡角  $60^{\circ}$ ~ $68^{\circ}$ ；开采边坡与岩层倾向斜向，边坡类型属斜向开采。构成采场边坡的岩性为微晶灰岩、泥晶灰岩，岩石多属致密的半坚硬—坚硬岩类，其边坡总体趋势处于基本稳定状态。

**北东部开采边坡：**北东部开采边坡依据图 3-3 矿山地质环境综合评估 B-B'线剖面图，坡顶部最高标高+310.0m，底盘标高+120m，最大高差 190m，开采边坡方向朝南西部。开采形成+330m 台阶、+315m 台阶、+300m 台阶、+285m 台阶、+270m 台阶、+255m 台阶、+240m 台阶、+225m 台阶、+210m 台阶、+195m 台阶、+180m 台阶、+165m 台阶、+150m 台阶、+135m 台阶、+120m 台阶等，各台阶高度为 11~15m，宽度 6.0~10.0m，边坡坡角  $53^{\circ}$ ~ $60^{\circ}$ ；开采边坡与岩层倾向斜向，边坡类型属斜向开采。构成采场边坡的岩性为微晶灰岩，岩石多属致密的半坚硬—坚硬岩类，其边坡总体趋势处于基本稳定状态。

预测评估：地质灾害发育程度中等，危害程度中等，地质灾害危险性中等。

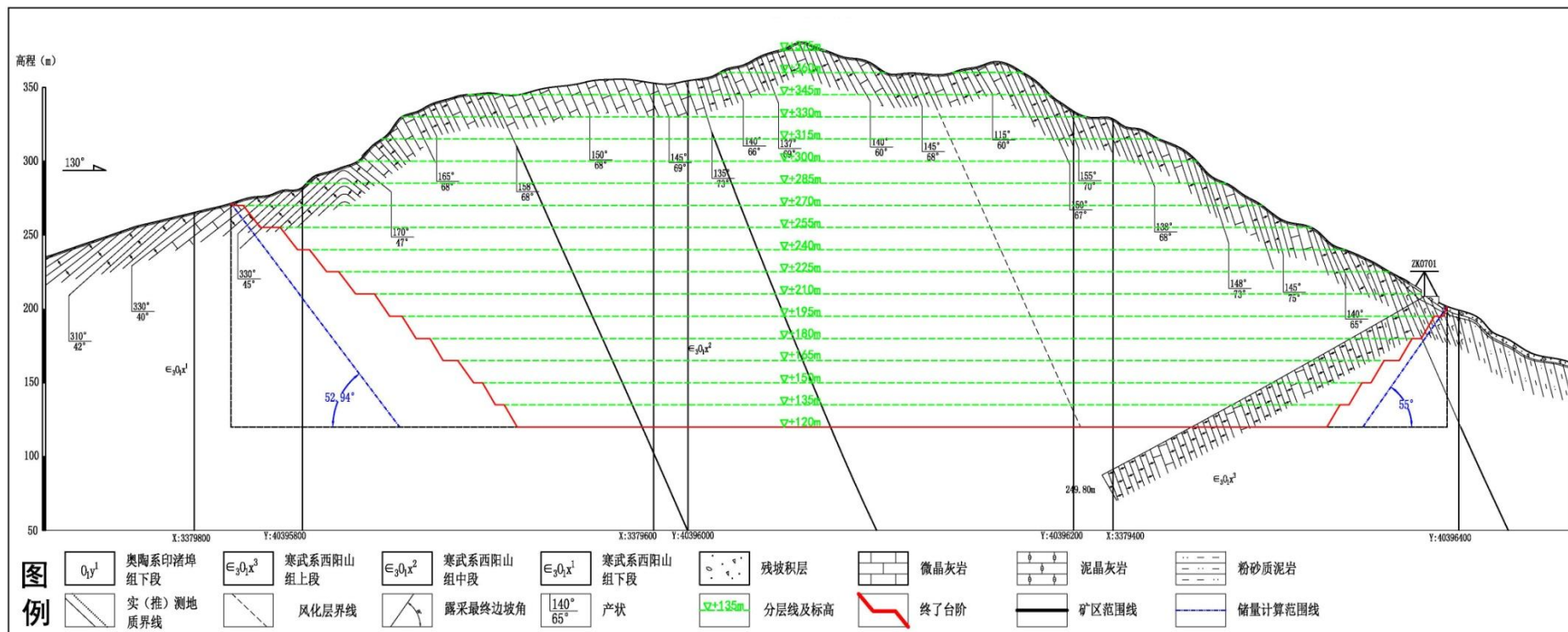


图 3-1 地质环境综合评估 C-C'线剖面图

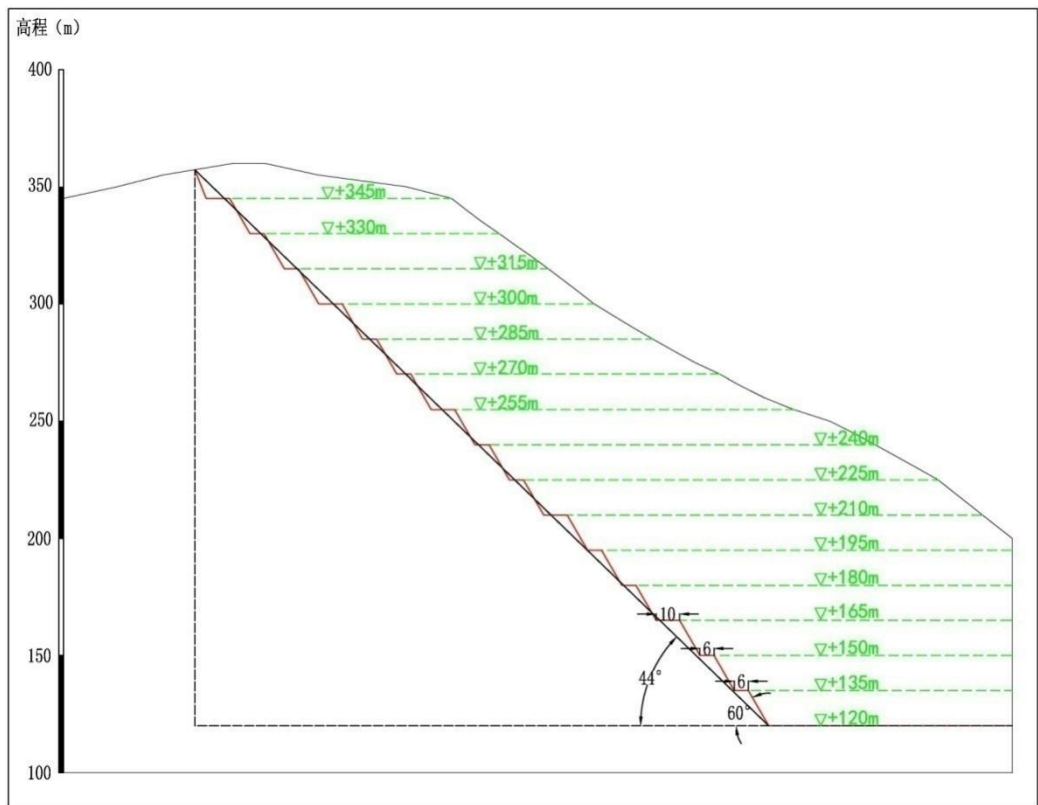


图 3-2 地质环境综合评估 A-A'线剖面图

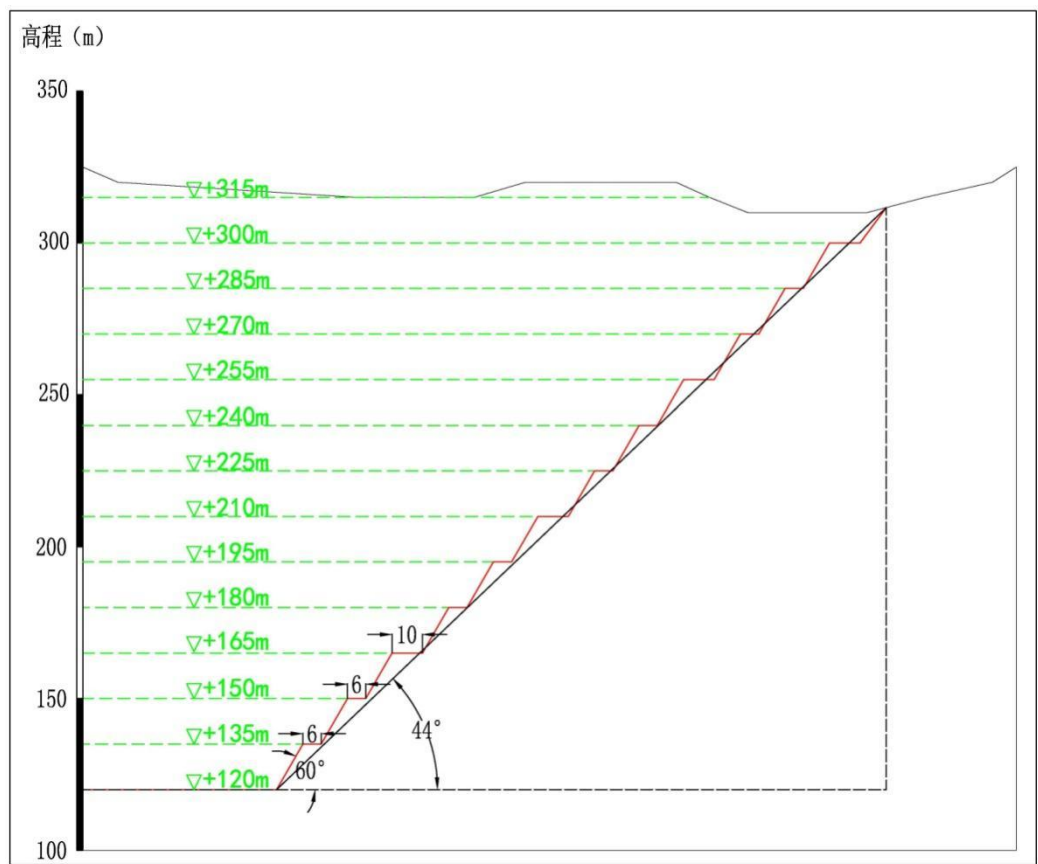


图 3-3 地质环境综合评估 B-B'线剖面图



## 2、北部加工厂地质灾害预测分析

北部加工厂总体地势平坦，其占地面积 12.77 公顷。地面平整后（土层厚度为 0.2~0.5 米，上部为粘土，下部为细砂夹少量碎石）对场地设施进行硬化，硬化厚度 0.15m，硬化面积 17800m<sup>2</sup>。场地设施主要有空压机房（长 16.0m、宽 12.0m、高 2.0m、厚 0.20m）、机修车间（长 24.0m、宽 12.0m、高 2.0m、厚 0.20m）、材料库（长 24.0m、宽 12.0m、高 2.0m、厚 0.20m）、+150m 混合料库、+140m 筛分车间、+130m 筛分车间（含选粉车间）、局部切坡高度 1.2~15.0m。切坡坡角 25~60°。坡体由微晶灰岩、泥晶灰岩，局部由砾石等组成。岩石多属致密的半坚硬—坚硬岩类，局部在持续的雨水渗透、不稳定岩体自重力及外部振动力的作用下有引发崩塌、滑坡等地质灾害的可能，其边坡总体趋势处于基本稳定状态。

预测评估：北部加工厂地质灾害发育程度弱，危害程度小，处于基本稳定状态。

## 3、南部加工厂地质灾害预测分析

南部加工厂总体地势平坦，其占地面积 12.77 公顷。地面平整后（土层厚度为 0.2~0.5 米，上部为粘土，下部为细砂夹少量碎石）对场地设施进行硬化，硬化厚度 0.15m，硬化面积 12400m<sup>2</sup>。场地设施主要由办公生活区、加工区组成。办公生活区位于该区西部，包含有宿舍（长 48.0m、宽 18.0m、高 3.0m、厚 0.20m）、综合楼（长 48.0m、宽 18.0m、高 3.0m、厚 0.20m）、水池泵房（长 18.0m、宽 6.0m、高 2.0m、厚 0.20m）、门卫房（长 12.0m、宽 8.0m、高 2.0m、厚 0.20m）、活动中心（长 33.0m、宽 12.0m、高 3.0m、厚 0.20m）、食堂及浴室（长 24.0m、宽 12.0m、高 3.0m、厚 0.20m）等。加工厂位于该区中部、东部，包含有+120m 筛分车间、+110m 筛分车间、+110m 制砂车间（含选粉车间）、+100m 制砂缓冲库、+100m 洗矿车间等。局部切坡高度 1.2~10.0m。切坡坡角 25~60°。坡体由微晶灰岩、泥晶灰岩，局部由砾石等组成。岩石多属致密的半坚硬—坚硬岩类，局部在持续的雨水渗透、不稳定岩体自重力及外部振动力的作用下有引发崩塌、滑坡等地质灾害的可能，其边坡总体趋势处于基本稳定状态。

预测评估：南部加工厂地质灾害发育程度弱，危害程度小，处于基本稳定状态。

## 4、工业场地地质灾害预测分析

工业场地总体地势平坦，其占地面积 2.97 公顷。地面平整后（土层厚度为 0.2~0.5 米，上部为粘土，下部为细砂夹少量碎石）对场地设施进行硬化，硬化厚度 0.15m，硬化面积 11200m<sup>2</sup>。场地设施主要由粗碎车间、除土车间、配电室、砂土库、空压机房（长 16.6m、宽 13.2m、高 2.0m、厚 0.20m）、机修车间（长 24.0m、宽 13.2m、高 2.0m、厚 0.20m）、材料库（长 24.6m、宽 13.2m、高 2.0m、厚 0.20m）、转折楼（长 44.2m、宽 27.5m、高 3.5m、厚 0.20m）。局部切坡高度 1.2~10.0m。切坡坡角 20~55°。坡体由微晶灰岩、泥晶灰岩，局部由砾石等组成。岩石多属致密的半坚硬—坚硬岩类，其边坡势处于基本稳定状态。

预测评估：工业场地地质灾害发育程度弱，危害程度小，处于基本稳定状态。

#### 5、临时排土场地质灾害预测分析

根据矿区地形地貌，从安全稳定性、运输距离及投资费用等方面比较论证后，临时排土场位于且位于运矿道路（南线）附近，运输较为方便，矿山 300m 爆破警戒范围内拆迁后，排土场下游 200m 范围内无建（构）筑物，可作为矿山临时排土场，占地面积 4.71 公顷。排土场采取覆盖台阶式堆排方式，台段高 10m，安全平台宽度为 5m，台阶坡面角为 33°，底部标高+120m，顶部标高为+150m，堆置高度为 30m，终了边坡角为 28.10°。临时排土场总库容 80 万 m<sup>3</sup>，容量能满足本矿山剥离物的临时堆放和中转的要求。排土场道路布置在矿区范围南侧，是由南侧主运输道路分支线修至排土场即可。排土场道路采用三级，路面宽 11m，平均坡度 6.5%，最大纵坡 9%，最小圆曲线半径 15m。临时排土场外围设置截水沟，在安全平台上修筑排水沟，下游设拦砂坝，中心部位地面上墙高 3m，浆砌石挡墙顶宽 2.0m，两侧按 1:0.3 坡比设置。在坝的下游修筑沉砂池。底部设碎石层疏干堆土体内的含水，防止堆土液化和含水过大。

预测评估：临时排土场地质灾害发育程度弱，危害程度小，处于基本稳定状态。

### 三、矿区含水层破坏现状分析与预测

#### 1、矿区含水层结构破坏现状分析

根据现场调查：本矿山自申请采矿权后，一直未开采。矿区地质环境条件基本处于自然状态，人类工程活动对地质环境影响较轻。方案编制区目前绝大部分土地保存完好，现状条件下矿山地质环境问题的类型少，采矿活动未对含水层结

构造成破坏。

## 2、矿区含水层结构破坏预测分析

矿区地势南北低、中部高，矿区西北部的溪流沟谷地带，海拔低于 100m，可看做当地最低侵蚀基准面，考虑到未来采矿方便自然排水，本矿区东侧大田子坑、南侧朱家村一带溪流标高都在 120m 以下，洪水期溪流水位也在 120m 以下，可以作为露天采坑自然排水标高，矿山开采不会对含水层结构造成破坏。

## 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

区域地貌类型为丘陵区，微地貌为低丘至高丘和山间沟谷。本矿山自申请采矿权后，一直未开采。矿区地质环境条件基本处于自然状态，人类工程活动对地质环境影响较轻。对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，现状条件下对地形地貌景观影响“较轻”

### 2、矿区地形地貌景观破坏预测分析

矿山后期生产采用露天开采方式，后期主要工程布置在露天开采区内。露天开采区终了形成的宕口内所有的植被均已破坏。露天开采区以重度挖损为主，挖损面积为 69.65 公顷，开采深度+374.3m~+120.0m，极大的改变了矿区原生的地形地貌景观，对矿山地形地貌景观影响严重。南区加工厂、北区加工厂、工业场地、临时排土场以压占为主，改变地表原有的地形地貌景观，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度“较严重”。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E.1 确定：预测露天开采区对地形地貌景观破坏影响程度严重；南区加工厂、北区加工厂、工业场地、临时排土场对地形地貌景观破坏影响程度“较严重”。

## 五、矿区水土环境污染现状分析与预测

为了反映矿区水土环境质量现状，对矿山地表水、土壤、固体废石等检测分析，现将取样监测情况分述如下：

### 1、水土环境污染现状

#### (1)矿区地表水污染现状分析

安徽省地质矿产勘查局 322 地质队于 2022 年 7 月，取地表水共 2 个：朱家

村南部山间溪流内取地表水样（编号 Sy1）、采矿权“d”号拐点东部山间溪流内取地表水样（编号 Sy2），水质分析结果如表 3-2。分析结果与《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）进行对比评价，矿区地表水中一般组份含量值均在 I 类水标准范围内（总磷、氨氮在 II 类水标准范围内），见表 3-2 及附件 5 水土分析检测报告。

表 3-2 地表水环境质量分类指标及水质评价表

序号	项目	分类标准			水样测试结果		级别
		I	II	III	Sy1	Sy2	
1	pH 值	6—9			7.6	7.8	
2	COD(mg/L)	<15	≤15	≤20	4L	4L	I
3	氨氮(以 N 计 mg/L)	<0.15	≤0.5	≤1.0	0.025 L	0.078	I
4	铜(mg/L)	<0.01	≤1.0	≤1.0	1*10 <sup>-3</sup> L	1*10 <sup>-3</sup> L	I
5	锌(mg/L)	<0.05	≤1.0	≤1.0	0.05 L	0.05 L	I
6	氟化物(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	0.098	0.096	I
7	镉(mg/L)	<0.001	≤0.005	≤0.005	0.1*10 <sup>-3</sup> L	0.1*10 <sup>-3</sup> L	I
8	铅(mg/L)	<0.01	≤0.01	≤0.05	1*10 <sup>-3</sup> L	1*10 <sup>-3</sup> L	I
9	砷(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.05	0.3*10 <sup>-3</sup> L	0.3*10 <sup>-3</sup> L	I
10	硫化物(mg/L)	≤0.05	≤0.1	≤0.2	0.01 L	0.01 L	I
11	总磷	≤0.02	≤0.1	≤0.2	0.07	0.07	II
12	石油类	≤0.05	≤0.05	≤0.05	0.01L	0.01L	I
13	汞(μg/L)	≤0.00005	≤0.00005	≤0.00001	0.04*10 <sup>-3</sup> L	0.04*10 <sup>-3</sup> L	I
注：“L”表示低于检出限							

根据表 3-2，矿区地表水中一般组份含量值均在 I 类水标准范围内（总磷、氨氮在 II 类水标准范围内），现场调查取水的山间溪流，水质较好，山间溪流内有鱼虾生存，表明矿区排水对周边水渠水质环境污染较小，对周边居民用水影响小。

## (2) 矿区地下水环境影响现状评估

安徽省地质矿产勘查局 322 地质队于 2022 年 7 月，取地下水共 1 个：取采矿权内 ZK0701 钻孔内水（编号 Sy3）。分析结果与《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）对比评价，矿区地下水中一般组份含量值均在 I 类水标准范围内（COD、总磷、总硬度在 II 类水标准范围内），见表 3-3 及附件 5 水土分析检测报告。

表 3-3 地下水水质监测结果表（单位：mg/L）

序号	项目	分类标准			水样测试结果	级别
		I	II	III		
1	pH 值	6.5~8.5			7.1	
2	COD(mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	1.24	II
3	铜(mg/L)	<0.01	≤0.05	≤1.00	1*10 <sup>-3</sup> L	I
4	锌(mg/L)	≤0.05	≤0.50	≤1.00	0.05 L	I
5	氟化物(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	0.114	I
6	镉(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.006	0.1*10 <sup>-3</sup> L	I
7	铅(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	1*10 <sup>-3</sup> L	I
8	氯化物	≤50	≤150	≤250	2.38	I
9	铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	0.03 L	I
10	锰	≤0.05	≤0.05	≤0.1	0.01 L	I
11	总磷	≤0.02	≤0.1	≤0.2	0.01	II
12	总硬度	≤150	≤300	≤450	173	II
注：“L”表示低于检出限						

## (2) 矿区土壤环境污染现状分析

安徽省地质矿产勘查局 322 地质队于 2022 年 7 月，土壤样 2 个：朱家村西北部矿权内取土壤样（编号 Ty1）、采矿权“d”号拐点西部矿区内取土壤样（编号 Ty2），进行了重金属、有毒元素测试，测试结果见表 3-4 及附件 5 水土分析检测报告。测试结果与《土壤环境质量标准》（GB/15618-2018）进行对比评价。说明矿区土壤中污染物含量低于农用地土壤污染风险筛选值，对农产品质量安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低，对矿区土壤环境影响较低。

表 3-4 土壤样检测结果表

序号	检测项目 mg/kg	监 测 结 果	
		Ty1	Ty2
1	pH	7.74	7.68
2	铜	17	19
3	锌	78	74
4	总铬	39	3
5	镍	45	42
6	铅	14.5	13.8
7	镉	0.09	0.10
8	砷	13.6	12.9
9	汞	0.124	0.119

《土壤环境质量标准》（GB/15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值

序号	污染物项目 <sup>①②</sup>		风险筛选值（单位：mg/kg）			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计，②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值

#### (4) 矿区固体废石淋溶环境污染现状分析

矿区固体废石淋溶水对地下水水质影响主要取决于固体废石的工业成分含量所产生的有害物质有关。本次工作选择在采矿权内现有固体废石（小颗粒碎石）取样（编号 Fy1），取样位置为 ZK0701 钻孔附近，岩性主要为灰黑色中厚层状微晶灰岩、薄层状泥晶灰岩。进行浸出毒性试验，浸出试验方法按照《固体废物浸出毒性浸出方法—硫酸硝酸法》（HJ/T299-2007）中有关要求。固体废石浸出试验结果见表 3-5 及附件 5 水土分析检测报告。

根据固体废石浸出试验结果表明，各类有害物质浸出液浓度远低于《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）的限值，其中  $\text{Cr}^{6+}$ 、Cd、Pb、总铬、Hg、As、Cu、Zn 等项指标浸出液浓度小于最低检出限；由此可初步判定固体废石不是危险废物，属一般工业固体废物；固体废石浸出液中污染物浓度值，同时亦低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中“第一类污染物最高允许排放浓度”和“第二类污染物最高允许排放浓度”一级标准限制。依据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001），可进一步判定固体废石属“Ⅰ类”一般工业固体废物。另外，浸出试验中重金属物质的浓度值亦很低，可见固体废石溢流水通过表土渗入后，对浅层地下水污染影响较低。

表 3-5 固体废物浸出液检测结果表（单位：μg/L；pH 无量纲；六价铬：mg/L）

样品名称	pH (腐蚀性)	铅	镉	砷	汞	六价铬	铜	镍	锌	总铬	氟化物
监测结果	7.8	4.2 L	1.2 L	2.6	0.12	0.004 L	2.5 L	0.03 L	6.4 L	0.03 L	0.078
注：“L”表示低于检出限											

固体废石浸出毒性评价标准按照《危险物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）和参照《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中有关限值，标准摘录见表 3-6。

表 3-6 固体废石浸出毒性评价标准（摘录）（单位：mg/L）、pH 除外

项目名称 评价结果	pH	F <sup>-</sup>	Cd	Cr <sup>6+</sup>	总铬	Hg	Ni	Pb	As	Cu	Zn
《危险物鉴别标准-浸出 毒性鉴别》	/	100	1.0	5.0	15	0.1	5.0	5.0	5.0	100	100
《污水综合排放标准》	6~9	10	0.1	0.5	1.5	0.05	1.0	1.0	0.5	1.0	5.0

## 2、水土环境污染预测

### (1) 矿区地表水环境污染预测

矿山生产期间废、污水主要来自道路喷洒用水、生活用水，场内设置沉淀池，污水经沉淀后可作为施工中冲洗水和洗涤水，不对外排放，对地表水环境不产生影响。根据现状地表水取样分析结果，矿区周边地表水在Ⅱ类水质标准范围内，矿坑涌水能满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准。预测矿山后期开采对水环境污染影响程度“较轻”。

### (2) 矿区地下水环境污染预测

根据矿山开采规模及当前的状况，矿业活动中产生的废水来源主要是以地表渗入为主的淋溶水，这些污水直接排放将对周边地表造成一定污染，本矿山废石处理方法选择高浓度泥浆法（HDS）（参照周边金属开采矿山处理方法），处理达标后排放。预测矿山后期开采对地下水环境污染影响程度“较轻”。

### (3) 矿区固体废石、土壤环境污染预测

矿山开采矿石为建筑石料用灰岩矿，露天开采区、南区加工厂、北区加工厂、工业场地、临时排土场对土壤环境影响较大。采矿活动破坏了土壤的原生结构，使土壤变得贫瘠，不利于植被的生长，这种影响将会持续一定的时间，待服务期满后对其进行全面的生态恢复后，将会得到一定程度的恢复。预测后续矿山生产对土壤环境的影响程度较轻。矿山所采出矿石属于一般工业固体废物，不会对矿区土壤造成污染，预测矿山开采对土壤环境污染影响程度为“较轻”。

综上所述：预测矿山开采对水资源、水环境影响较轻，对土石环境影响程度较轻。

## 六、现状评估与预测评估结论

### 1、现状评估结论

综合考虑矿山地质灾害发育状况、矿山活动对含水层结构、地形地貌、矿区水土环境污染等影响程度，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，将评估区划分为影响严重区、影响较严重区、影响较轻区。



表 E.1 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 造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元 受威胁人数大于 100 人	矿床充水主要含水层结构破坏,产生导水通道 矿井正常涌水量大于 10000 m <sup>3</sup> /d 区域地下水水位下降 矿区周围主要含水层(带)水位大幅下降,或呈疏干状态,地表水体漏失严重 不同含水层(组)串通水质恶化 影响集中水源地供水,矿区及周围生产、生活供水困难	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重	破坏基本农田 破坏耕地大于 2 公顷 破坏林地或草地大于 4 公顷 破坏荒地或未开发利用土地大于 20 公顷
较严重	地质灾害规模中等,发生的可能性较大 影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全 造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元 受威胁人数 10~100 人	矿井正常涌水量 3000~10000 m <sup>3</sup> /d 矿区及周围主要含水层(带)水位下降幅度较大,地下水呈半疏干状态 矿区及周围地表水体漏失较严重 影响矿区及周围部分生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重	破坏耕地小于等于 2 公顷 破坏林地或草地 2—4 公顷 破坏荒山或未开发利用土地 10~20 公顷
较轻	地质灾害规模小,发生的可能性小 影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施 造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元 受威胁人数小于 10 人	矿井正常涌水量小于 3000 m <sup>3</sup> /d 矿区及周围主要含水层水位下降幅度小 矿区及周围地表水体未漏失 未影响到矿区及周围生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻	破坏林地或草地小于等于 2 公顷 破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10 公顷

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

本矿山自申请采矿权后，一直未开采。矿区地质环境条件基本处于自然状态，人类工程活动对地质环境影响较轻。方案评估区目前绝大部分土地保存完好，现状条件下矿山地质环境问题的类型少，处于基本稳定状态，地质灾害危害程度较轻，地质灾害危险性小。

## 2、预测评估结论：

预测评估，根据预测矿山地质灾害发育状况、矿山活动对含水层、地形地貌、水土环境污染等影响程度结果，将评估区划分为影响严重区、较严重区、较轻区。

### (1) 矿山地质环境影响严重区

分布露天开采区内以挖损土地、植被资源破坏为主，本区分面积 69.65 公顷。矿山根据《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》进行开采，预测露天开采区处于基本稳定状态，局部在持续的雨水渗透以及不稳定岩体自重力及外部振动力的作用下，有引发小型崩塌地质灾害现象的可能，但可能性小。矿山开采对矿山地形地貌景观的破坏影响严重，对含水层的影响和破坏较轻，对水土环境污染影响较轻。

综上所述，根据《规范》附录 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，将该区划分为矿山地质环境影响严重区。

### (2) 矿山地质环境影响较严重区

分布于南区加工厂、北区加工厂、工业场地、临时排土场，本区分面积 29.47 公顷。采矿活动地质灾害不发育，对矿区含水层结构影响较轻、水土环境污染影响较轻，对矿区地形地貌景观影响较严重。综上所述，根据《规范》附录 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，将该区划分为矿山地质环境影响较严重区。

### (3) 矿山地质环境影响较轻区

该区分布于评估区范围内未破坏区域，面积 54.85 公顷。采矿活动地质灾害不发育，对矿区含水层、地形地貌、水土环境影响较轻。综上所述，矿山地质环境影响程度属较轻区。

矿山地质环境影响预测分区说明表

分区		严重区	较严重区	较轻区
编号		I	II	III
面积		69.65 公顷	29.47 公顷	54.85 公顷
位置		露天开采区	南区加工厂、北区加工厂、工业场地、临时排土场	外围未破坏区域
地质环境问题	地质灾害	预测，采矿活动引发采空塌陷的可能性小，危害程度小，发育程度弱，危险性小。	预测，地质灾害危害程度较轻，地质灾害危险性小，影响较轻。	地质灾害不发育
	含水层	矿山开采对含水层结构影响较严重。	矿山开采对含水层结构影响较轻。	矿山开采对含水层结构影响较轻。
	地形地貌景观	采矿活动改变了山体的原始地形地貌，对原地形地貌景观的影响程度严重。	对地形地貌景观破坏影响程度较严重	未采矿活动，影响较轻。
	水土环境污染	矿山开采对周边水环境、土壤环境影响较轻。	矿山开采对周边水环境、土壤环境影响较轻。	不会对水土环境造成影响。
	土地资源	未破坏基本农田	破坏林地	—

### 第三节 矿山土地损毁预测与评估

#### 一、土地损毁环节与时序

矿山开采必定损毁土地资源，但在各个开采阶段和各个开采环节中，其损毁方式、损毁面积和破坏程度不尽相同，有所侧重。

##### 1、矿山生产工艺流程

采矿方法采用自上而下水平分台阶开采。采用潜孔钻机穿孔，深孔爆破，爆破后采用挖掘机将矿石装载至运输汽车，运输至粗破卸矿平台。

采矿工艺为：穿孔→爆破→（二次破碎）→铲装→运输。

##### 2、土地损毁环节与时序

根据《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》总平面布局设计，由采矿场、矿山道路、临时排土场、加工厂等几部分组成。根据本矿的实际情况，土地损毁环节和时序如下：

第一阶段：基建期（2022 年 9 月至 2024 年 8 月）

本矿山为新建矿山，矿山基建期为 2.0 年。基建工程主要包括：开拓运输道路、基建平台开挖，加工厂、临时排土场建设等。

第二阶段：矿山生产期土地损毁（2024 年 9 月～2038 年 8 月）

生产期：露天开采区位于采矿权范围内，占地面积 69.65 公顷，开采深度为 +374.3～+120m。

#### 二、已损毁各类土地现状

结合实地调查：本矿山自申请采矿权后，一直未开采。矿区地质环境条件基本处于自然状态，人类工程活动对地质环境影响较轻，方案评估区目前绝大部分土地保存完好。

### 三、拟损毁土地预测与评估

#### （一）拟损毁土地预测

本矿山属于露天开采矿山，矿山后期开采新增露天开采区 69.65 公顷、北区加工厂 12.77 公顷、南区加工厂 9.02 公顷、工业场地 2.97 公顷、临时排土场 4.71 公顷。根据宁国市土地利用现状图（H50H070158、H50H071158、H50H072158、H50H071159、H50H072159）及《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》，叠合矿区闭坑时损毁区域统计情况如下：详见表 3-6、图 3-4 北区（加工厂）拟损毁土地利用现状图、图 3-5 开采区、工业场地、排土场拟损毁土地利用现状图、图 3-6 南区（加工厂）拟损毁土地利用现状图。

##### 1、露天开采区

矿山开采终了时损毁土地面积约 69.65 公顷，损毁土地类型为乔木林地、竹林地、农村住宅用地、农村道路、坑塘水面等，损毁方式为挖损，损毁程度为重度损毁，土地权属为竹峰街道瓦窑铺村和霞西镇朱家村。

##### 2、北区加工厂

北区加工厂位于开采区北部，占地面积 12.77 公顷，损毁土地类型为乔木林地、竹林地、农村住宅用地等，损毁方式为压占，损毁程度为中重损毁，土地权属为竹峰街道瓦窑铺村。

##### 3、南区加工厂

南区加工厂位于开采区东南部，占地面积 9.02 公顷，损毁土地类型为有林地，损毁方式为压占，损毁程度为中重损毁，土地权属为霞西镇朱家村。

##### 4、工业场地

工业场地位于开采区东南部，占地面积 2.97 公顷，损毁土地类型为乔木林地、竹林地、坑塘水面等，损毁方式为压占，损毁程度为中重损毁，土地权属为霞西镇朱家村。

##### 5、临时排土场

工业场地位于开采区南部，占地面积 4.71 公顷，损毁土地类型为旱地、乔木林地、竹林地、农村住宅用地、农村道路等，损毁方式为压占，损毁程度为中重损毁，土地权属为霞西镇朱家村。

表 3-6 矿山拟损毁土地统计表

场地名称	土地 权属	一级类		二级类		面积（公 顷）
		编码	名称	编码	名称	
北区 加工厂	瓦窑铺村	03	林地	0301	乔木林地	12.086
				0302	竹林地	0.656
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.028
				小 计		12.77
露天开采 区	瓦窑铺村、 朱家村	03	林地	0301	乔木林地	57.527
				0302	竹林地	11.670
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.332
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.041
		11	水域及水利设 施用地	1104	坑塘水面	0.080
				小 计		69.65
南区 加工厂	朱家村	03	林地	0301	乔木林地	9.02
				0302	竹林地	
				小 计		9.02
工业场地	朱家村	03	林地	0301	乔木林地	1.880
				0302	竹林地	1.075
		11	水域及水利设 施用地	1104	坑塘水面	0.015
				小 计		2.97
临时排土 场	朱家村	01	耕地	0103	旱地	0.463
		03	林地	0301	乔木林地	0.607
				0302	竹林地	3.235
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.328
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.077
				小 计		4.71
合 计		01	耕地	0103	旱地	0.463
		03	林地	0301	乔木林地	81.12
				0302	竹林地	16.636
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.688
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.118
		11	水域及水利设 施用地	1104	坑塘水面	0.095
						99.12

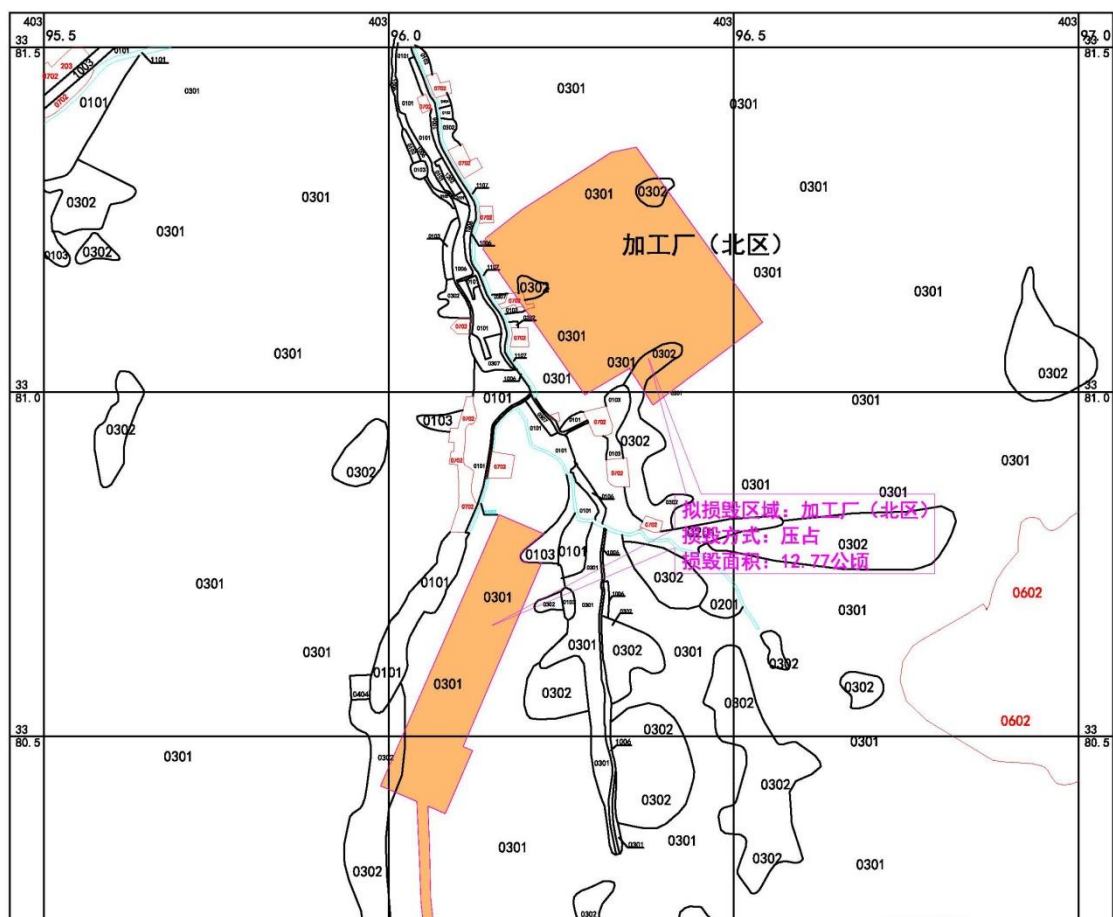


图 3-4 北区（加工厂）拟损毁土地利用现状图

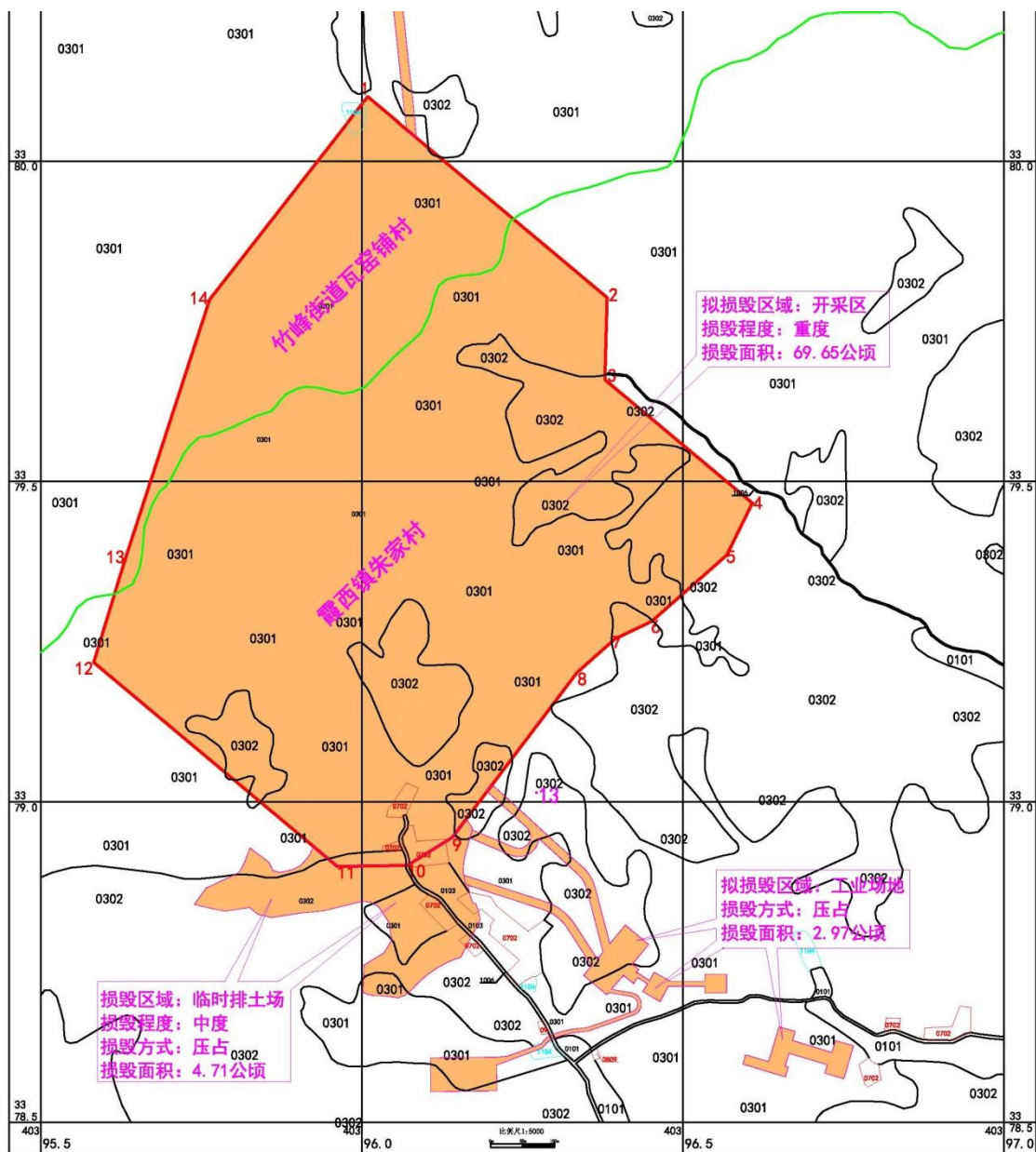


图 3-5 开采区、工业场地、排土场拟损毁土地利用现状图

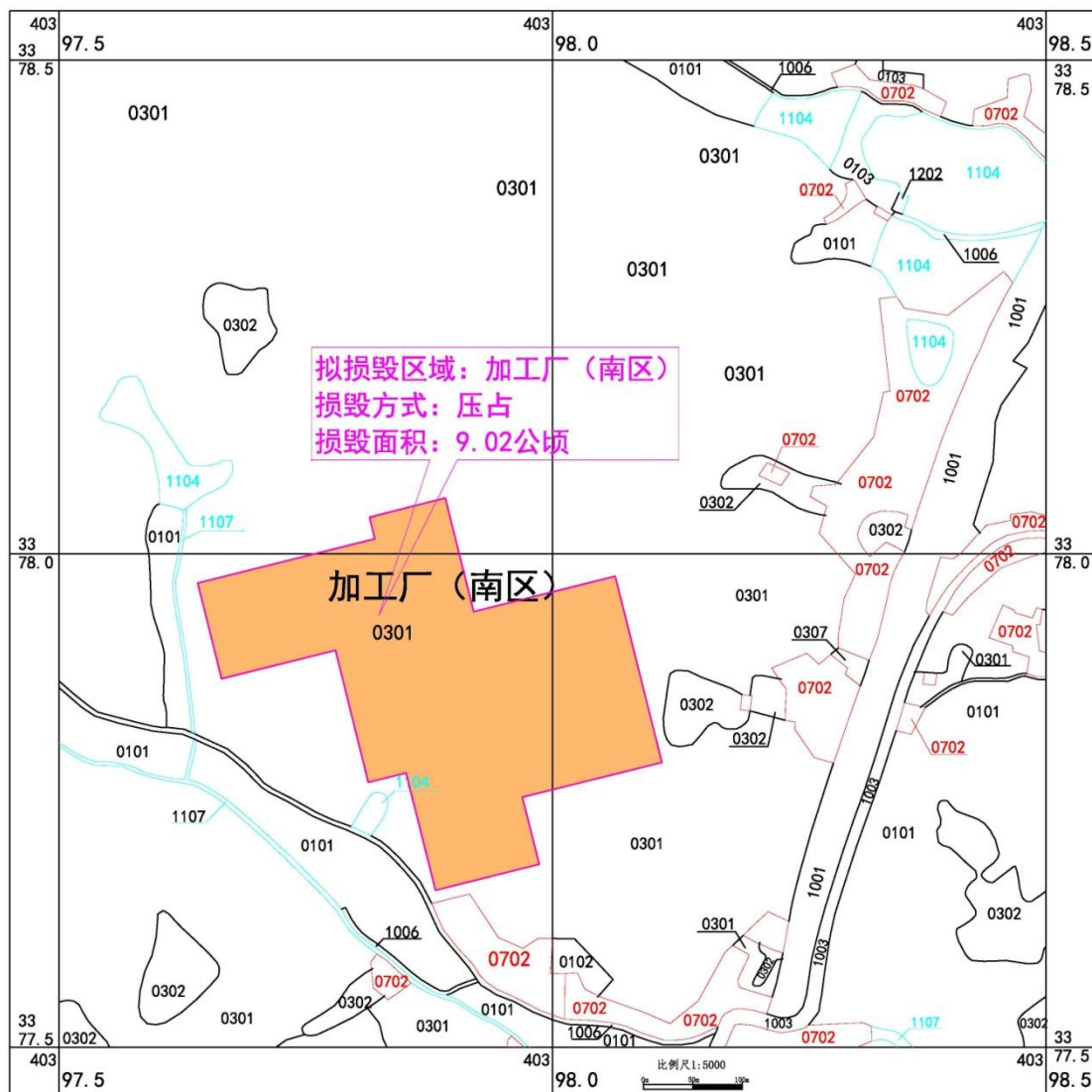


图 3-6 南区（加工厂）拟损毁土地利用现状图

## （二）损毁土地程度评估

矿山土地损毁程度评价揭示了土地的可利用范围及可利用的能力。矿山土地的损毁表现在矿山开发活动引起矿山土地质量控制因素指标值在矿山原始土地质量背景值基础上向不利于土地利用的方向变化。这包含两方面：一是矿山土地损毁是相对于矿山开发活动之前土地质量原始背景值的变化；二是矿山土地质量的变化是由矿山开发活动直接或间接引起的。矿山土地损毁程度评价实际上是矿山开发活动引起的矿山土地质量变化程度的评价。

### 1、项目区土地损毁程度评价因子的选取

根据《土地复垦方案编制规程》的要求，结合本项工程的具体建设内容，土地损毁内容包括压占土地和挖损土地的范围、面积和程度等。本方案参评因素的



选择限制在一定的矿区土地损毁类型的影响因素之内，矿区土地损毁程度评价是为土地复垦提供基础数据、确定矿区土地复垦的利用方向等。根据《土地复垦质量控制标准》和《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：轻度损毁、中度损毁、重度损毁。方案根据安徽省类似工程的土地损毁因素调查情况，参考了各相关学科的实际经验数据，采用了多因素分析法对损毁土地程度进行评价及等级划分。经现场勘查，矿山各个损毁区域（采选工业场地、尾矿库、办公室）对土地的损毁表现为压占、挖损损毁。根据《土地复垦质量控制标准》损毁程度具体标准参照表3-7及表3-8。

表 3-7 挖损损毁土地程度评价因子及等级标准表

评价因子		权重	评价取值		
			100（轻度损毁）	200（中度损毁）	300（重度损毁）
地面变形	挖损深度	0.35	<100cm	100-300cm	>300cm
	挖损面积	0.15	<1000m <sup>2</sup>	1000-10000m <sup>2</sup>	>10000m <sup>2</sup>
	挖损坡度	0.35	<25°	25° -35°	>35°
土地剖面	挖损土层厚度	0.15	<20cm	20-50cm	>50cm
损毁程度分级：加权平均值<167，轻度损毁；167-234 为中度损毁；>234 为重度损毁 各评价因子得分=评价等级×权重，再每个评价因子累计相加即为该类工程损毁程度值。					

表 3-8 压占损毁土地程度评价因子及等级标准表

评价因子		权重	评价等级		
			100（轻度损毁）	200（中度损毁）	300（重度损毁）
地面变形	压占面积	0.3	<0.5 公顷	0.5-5 公顷	>5 公顷
	压占高度	0.4	<3m	3-10m	>10m
稳定性	地表稳定性	0.3	很稳定	稳定	不稳定
损毁程度分级：加权平均值<167 为轻度损毁；167-234 为中度损毁；>234 为重度损毁 各评价因子得分=评价等级×权重，再每个评价因子累计相加即为该类工程损毁程度值。					

## 2、项目损毁土地情况分析

综合矿山已损毁及拟损毁土地情况，本矿山开采结束损毁土地面积共计99.12公顷，损毁方式主要为挖损、压占。结合表3-7及表3-8确定各个矿山复垦单元损毁程度，土地损毁情况见表3-9。

表3-9矿山土地损毁程度分析汇总表

名 称	挖损面积 (公顷)	挖损深度 (cm)	挖损坡度 (°)	挖损土层厚 度 (cm)	损毁 方式	损毁 程度	加权值
1、露天开采区	69.65	>300cm	>35°	>50cm	挖损	重度	300
挖损损毁土地评价 $300 \times 0.15 + 300 \times 0.35 + 300 \times 0.35 + 300 \times 0.15 = 300$							
名 称	压占面积 (公顷)	压占高度 (m)		地表稳定性	损毁 方式	损毁 程度	加权值
2、北区加工厂	12.77	<3m		稳定	压占	中度	170

名 称	挖损面积 (公顷)	挖损深度 (cm)	挖损坡度 (° )	挖损土层厚 度 (cm)	损毁 方式	损毁 程度	加权值
压占损毁土地评价	100×0.3+200×0.4+200×0.3=170						
3、南区加工厂	9.02	≤3m		稳定	压占	中度	170
压占损毁土地评价	100×0.3+200×0.4+200×0.3=170						
4、工业场地	2.97	≤3m		稳定	压占	中度	170
压占损毁土地评价	100×0.3+200×0.4+200×0.3=170						
5、临时排土场	4.71	≤3m		稳定	压占	中度	170
压占损毁土地评价	100×0.3+200×0.4+200×0.3=170						
合 计	99.12						

#### 第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

##### 一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

###### (一) 分区原则及方法

通过对方案评估区地形地貌、水工环地质条件，地质灾害及地质环境问题种类、特征、发育分布规律、稳定性，矿业活动对地质环境的影响和破坏及矿山开采受到地质环境的制约等分析研究，并结合矿山总体规划布局，按照“区内相似，区间相异”的原则进行矿山地质环境影响分区。以不同位置、主要地质环境问题

进行命名。

矿山地质灾害危害程度根据表 3-10 所列因素综合判定。

表 3-10 矿山地质灾害危害程度分级表

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 (104m <sup>3</sup> )	≥10	1-10	<1
	滑坡	规模 (104m <sup>3</sup> )	≥10	1-10	<10
	采空区引起的 地面塌陷	最大下沉值 (m)	>2	0.5-2.0	<0.5
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
	受威胁资产 (万元)		>5000	500-5000	<500

地质灾害危险性根据表 3-11 所列因素综合判定。

表 3-11 地质灾害危险性分级表

隐患体稳定状态	地质灾害危害程度		
	严重	较严重	较轻
不稳定	危险性大	危险性大	危险性中等
较不稳定	危险性大	危险性中等	危险性小
基本稳定	危险性中等	危险性小	危险性小

在现状评估、预测评估的基础上，矿山地质环境总体影响程度依据对地质环境、资源和重要建设工程及设施的破坏与影响程度、地质灾害危险性大小、危害对象和矿山地质环境问题的防治难度，划分为影响严重、影响较严重、影响较轻三个等级（根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E.1 矿山地质环境影响程度分级表）。

## （二）分区评述

根据以上原则和分级评估指标，对矿山地质环境影响程度及矿山地质环境综合治理进行分区评述。

### 1、矿业活动对矿山地质环境影响程度分区评述

综合矿区矿业活动对地质灾害、地形地貌景观破坏和土地资源破坏等的影响和破坏程度，将方案评估区划分为三个区，即影响严重区、较严重区和较轻区。方案评估区面积为 153.97 公顷，分述如下：

#### （1）严重区（I）

分布于露天开采区，该区分面积 69.65 公顷。本矿山自申请采矿权后，一直未开采。矿区地质环境条件基本处于自然状态，人类工程活动对地质环境影响较轻。现状条件下：地质灾害不发育，矿区含水层结构破坏影响较轻、地形地貌影响较轻、水土环境污染影响较轻，划分为矿山地质环境影响较轻区。

未来随着采矿活动的开展，土地挖损严重。预计露天开采区挖损新增土地面积约 69.65 公顷。预测露天开采区处于基本稳定状态，局部在持续的雨水渗透以及不稳定岩体自重力及外部振动力的作用下，有引发小型崩塌地质灾害现象的可能，但可能性小。矿山开采对矿山地形地貌景观的破坏影响严重，对含水层的影响和破坏较轻，对水土环境污染影响较轻，划分为矿山地质环境影响严重区。

综上所述，根据《规范》附录 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，将本区划分为矿山地质环境影响严重区。

#### （2）较严重区（II）

分布于北区加工厂、南区加工厂、工业场地、临时排土场，本区面积 29.47 公顷。现状条件下：地质灾害不发育，矿区含水层结构破坏影响较轻、地形地貌影响较轻、水土环境污染影响较轻，划分为矿山地质环境影响较轻区。随着采矿活动的进行，预测条件下：采矿活动地质灾害不发育，对矿区含水层结构影响较

轻、水土环境污染影响较轻，对矿区地形地貌景观影响较严重。

综上所述，根据《规范》附录 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，将本区划分为矿山地质环境影响较严重区。

**(3) 较轻区 (III)**

该区分布于评估区范围内未破坏区域，面积 54.85 公顷。矿区处于皖南山区黄山山脉东北缘丘陵地带，区内丘岗起伏，走向北东，地势南北低、中部高，属丘陵区，微地貌为低丘至高丘和山间沟谷。矿山开采对本区地质环境基本不造成破坏，矿山环境影响仅为噪音污染，矿山闭坑后影响即可消除，综合评估，矿业活动对本区地质环境影响一般。现状采矿活动对本区基本无影响，预测未来矿业活动对本区影响较轻区。

综合评估：根据《规范》附录 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，本区为矿业活动对矿山外围地质环境影响较轻区。

**2、矿山地质环境综合治理分区评述**

根据矿山地质环境问题类型的差异，结合分区原则，将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个区。分区根据《规范》附录 F.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表。

表 F.1 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	重点防治区	重点防治区	重点防治区
较严重	重点防治区	次重点防治区	次重点防治区
较轻	重点防治区	次重点防治区	一般防治区

**(1) 矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区 (I)**

分布于露天开采区，该区分面积 69.65 公顷。现状条件下，划分为矿山地质环境影响较轻区；预测条件下，划分为矿山地质环境影响严重区。

根据《规范》附录 F.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将本区划分为矿山地质环境恢复治理重点防治区。

防治措施：严格按照《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》进行开采，严禁越界开采，加强开采边坡监测，对开采边坡的危岩及浮石进行清理，消除地质灾害隐患；对开采边坡、平台、底盘进行复垦。  
治理时间：2024 年 9 月至 2038 年 8 月（矿山服务年限）。

(2)矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区（II）

分布于北区加工厂、南区加工厂、工业场地、临时排土场，本区面积 29.47 公顷。现状条件下，划分为矿山地质环境影响较轻区；预测条件下，划分为矿山地质环境影响较严重区。

根据《规范》附录 F.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将本区划分为矿山地质环境恢复治理次重点防治区。

防治措施：本区内不可再利用的构建物拆除，将场地平整，进行复垦。治理时间：2024 年 9 月至 2038 年 8 月（矿山服务年限）。

(3)矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区（III）

该区分布于评估区范围内未破坏区域，面积 54.85 公顷。该区分布于评估区范围内未破坏区域，面积 54.65 公顷。矿区处于皖南山区黄山山脉东北缘丘陵地带，区内丘岗起伏，走向北东，地势南北低、中部高，属丘陵区，微地貌为低丘至高丘和山间沟谷。矿山开采对本区地质环境基本不造成破坏，矿山环境影响仅为噪音污染，矿山闭坑后影响即可消除。综合评估，矿业活动对本区地质环境影响一般，现状采矿活动对本区基本无影响，预测未来矿业活动对本区影响较轻。

根据《规范》附录 F.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将本区划分为矿山地质环境恢复治理一般防治区。

防治措施：区内为原生地质环境区。区内未布置工程，后续主要以保护原生植被资源为主。

矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

分区		矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区	矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区	矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区
编号		I	II	III
面积		69.65 公顷	29.47 公顷	54.85 公顷
位置		露天开采区	北区加工厂、南区加工厂、工业场地、临时排土场	外围未破坏区域
地质环境问	地质灾害	预测，采矿活动引发采空塌陷的可能性小，危害程度小，发育程度弱，危险性小。	预测，地质灾害危害程度较轻，地质灾害危险性小，影响较轻。	地质灾害不发育
	含水层结构破坏	矿山开采对含水层结构影响较严重。	矿山开采对含水层结构影响较轻。	矿山开采对含水层结构影响较轻。

分区		矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区	矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区	矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区
题	地形地貌景观破坏	采矿活动改变了山体的原始地形地貌，对原始地形地貌景观的影响程度严重。	对地形地貌景观破坏影响程度较严重	未采矿活动，影响较轻。
	水土环境污染	矿山开采对周边水环境、土壤环境影响较轻。	矿山开采对周边水环境、土壤环境影响较轻。	不会对水土环境造成影响。
防治措施		严禁越界开采，加强开采边坡监测，对开采边坡的危岩及浮石进行清理，消除地质灾害隐患；对开采边坡、平台、底盘进行复垦	矿山后期开采过程中维修新修矿山道路，道路两侧植树，进行复垦	矿山地质环境保护，减少土地损毁范围。

## 二、土地复垦区与复垦责任范围

### 1、土地复垦区

土地复垦区：生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。

矿山所布置的采矿活动全部位于土地复垦区内，矿权内无永久性建设用地。生产建设项目损毁土地有，北区加工厂12.77公顷、南区加工厂9.02公顷、工业场地2.97公顷、临时排土场4.71公顷。所以复垦区面积为矿权内损毁区域总面积29.47公顷。

### 2、复垦责任范围确定

复垦责任范围为复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域，复垦区面积99.12公顷，矿区内无永久性建设用地。尽量按照实地条件适当扩大，露天开采区复垦面积69.65公顷，其复垦责任范围69.65公顷；北区加工厂复垦面积12.77公顷，其复垦责任范围14.27公顷；南区加工厂复垦面积9.02公顷，其复垦责任范围9.38公顷、工业场地复垦面积2.97公顷，其复垦责任范围3.77公顷、临时排土场复垦面积4.71公顷，其复垦责任范围5.54公顷，本矿山复垦责任范围合计为102.61公顷。（注：矿山道路紧接着乡村道路、乡村道路外连接省道215。本矿山承诺：后期生活生产过程中对乡村道路进行维护和修复，见附件6）。复垦区责任区范围复垦单元拐点坐标见表3-12。

表 3-12 复垦责任范围及拐点坐标表

复垦责任范围	2000 国家大地坐标系					
	序号	X	Y	序号	X	Y
北区加工厂 14.27 公顷	a1	3380051.72	40396066.15	a11	3380261.68	40396064.54
	a2	3380265.06	40396040.37	a12	3380033.50	40396087.87
	a3	3380402.52	40396035.27	a13	3380978.35	40396275.11
	a4	3380427.10	40395982.99	a14	3381193.38	40396123.65
	a5	3380836.01	40396161.38	a15	3381232.99	40396157.18
	a6	3380798.60	40396244.20	a16	3381357.48	40396359.38
	a7	3380487.32	40396113.03	a17	3381098.03	40396548.43
	a8	3380481.81	40396126.31	a18	3380967.91	40396381.04
	a9	3380385.51	40396083.72	a19	3381022.80	40396345.87
	a10	3380395.55	40396059.14			
南区加工厂 9.38 公顷	a20	3377971.89	40397635.93	a27	3377752.06	40397972.18
	a21	3378016.12	40397817.57	a28	3377684.06	40397988.86
	a22	3378038.41	40397812.18	a29	3377656.80	40397879.41
	a23	3378058.28	40397893.31	a30	3377775.42	40397849.99
	a24	3377944.59	40397921.90	a31	3377765.57	40397811.61
	a25	3377979.64	40398065.56	a32	3377899.79	40397779.20
	a26	3377786.54	40398113.84	a33	3377870.26	40397662.20
工业场地 3.77 公顷	g1	3378603.28	40396102.46	g28	3378747.00	40396422.38
	g2	3378605.81	40396225.61	g29	3378738.98	40396432.41
	g3	3378678.35	40396425.23	g30	3378734.52	40396429.23
	g4	3378691.74	40396419.19	g31	3378722.72	40396447.11
	g5	3378696.90	40396379.93	g32	3378735.46	40396454.58
	g6	3378729.74	40396341.80	g33	3378721.20	40396480.93
	g7	3378744.45	40396353.92	g34	3378721.02	40396532.67
	g8	3378823.87	40396291.40	g35	3378732.16	40396532.70
	g9	3378869.01	40396165.92	g36	3378732.16	40396569.61
	g10	3378887.04	40396158.38	g37	3378700.43	40396569.61
	g11	3378842.38	40396297.47	g38	3378700.43	40396532.24
	g12	3378821.09	40396326.48	g39	3378710.85	40396532.24
	g13	3378756.42	40396366.49	g40	3378710.85	40396478.72
	g14	3378876.19	40396343.89	g41	3378685.03	40396465.14
	g15	3378932.60	40396282.79	g42	3378703.15	40396434.97
	g16	3378909.41	40396248.73	g43	3378715.83	40396442.67
	g17	3378942.16	40396167.62	g44	3378724.40	40396429.95
	g18	3378956.97	40396171.55	g45	3378715.80	40396423.01
	g19	3378928.57	40396246.11	g46	3378727.49	40396407.47
	g20	3378945.32	40396261.06	g47	3378708.74	40396391.26
	g21	3378966.09	40396248.35	g48	3378702.50	40396426.19
	g22	3379015.54	40396194.04	g49	3378692.18	40396436.24
	g23	3379027.79	40396203.30	g50	3378677.08	40396436.08
	g24	3378883.88	40396362.47	g51	3378667.01	40396426.15

	g25	3378784.00	40396387.13	g52	3378588.36	40396212.78
	g26	3378810.61	40396409.44	g53	3378546.86	40396213.83
	g27	3378777.87	40396448.01	g54	3378545.63	40396102.14
	g55	3378608.11	40396595.89	g63	3378565.49	40396751.90
	g56	3378597.51	40396631.66	g64	3378575.46	40396718.34
	g57	3378651.79	40396648.08	g65	3378588.76	40396722.06
	g58	3378643.50	40396677.18	g66	3378605.40	40396666.44
	g59	3378629.31	40396673.17	g67	3378589.05	40396661.68
	g60	3378611.82	40396730.47	g68	3378587.67	40396666.32
	g61	3378630.28	40396736.14	g69	3378568.44	40396660.98
	g62	3378621.18	40396768.13	g70	3378589.73	40396590.81
临时排土场 5.54 公顷	p1	3378689.46	40396057.50	p11	3378897.88	40395891.16
	p2	3378757.11	40396158.72	p12	3378898.02	40395868.63
	p3	3378816.89	40396187.85	p13	3378935.02	40395823.57
	p4	3378899.24	40396160.34	p14	3378842.36	40395726.73
	p5	3378974.43	40396179.39	p15	3378806.44	40395805.24
	p6	3378971.99	40396161.12	p16	3378837.24	40396019.00
	p7	3378944.90	40396140.63	p17	3378785.61	40396041.38
	p8	3378901.09	40396070.49	p18	3378748.24	40395998.67
	p9	3378899.45	40395961.44	p19	3378696.83	40395995.49
	p10	3378932.32	40395922.97			
露天开采区 69.65 公顷	1	3380099.79	40396008.87	8	3379201.85	40396334.87
	2	3379786.96	40396381.68	9	3378944.90	40396140.63
	3	3379658.89	40396378.40	10	3378901.09	40396070.49
	4	3379466.31	40396607.90	11	3378899.45	40395961.44
	5	3379385.32	40396568.29	12	3379217.71	40395582.152
	6	3379281.70	40396451.10	13	3379373.82	40395629.46
	7	3379254.49	40396393.97	14	3379784.06	40395762.84
复垦责任范围 102.61 公顷						

### 三、土地类型与权属

#### 1、土地类型

根据宁国市土地利用现状图（H50H070158、H50H071158、H50H072158、H50H072159），叠合矿山开采终了时损毁区域统计情况如下：矿山开采终了时损毁土地面积约 99.12 公顷，损毁土地类型为旱地、乔木林地、竹林地、农村住宅用地、农村道路、坑塘水面等。



## 2、土地权属

矿山开采结束共破坏土地面积 99.12 公顷，隶属竹峰街道瓦窑铺村和霞西镇朱家村集体所有，权属界线明显，无争议。详见表 3-13。

表 3-13 矿山开采结束共破坏土地权属表单位：（公顷）

场地名称	土地 权属	一级类		二级类		面积（公 顷）
		编码	名称	编码	名称	
北区 加工厂	瓦窑铺村	03	林地	0301	乔木林地	12.086
				0302	竹林地	0.656
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.028
				小 计		12.77
露天开采 区	瓦窑铺村、 朱家村	03	林地	0301	乔木林地	57.527
				0302	竹林地	11.670
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.332
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.041
		11	水域及水利设 施用地	1104	坑塘水面	0.080
				小 计		69.65
南区 加工厂	朱家村	03	林地	0301	乔木林地	9.02
				0302	竹林地	
				小 计		9.02
工业场地	朱家村	03	林地	0301	乔木林地	1.880
				0302	竹林地	1.075
		11	水域及水利设 施用地	1104	坑塘水面	0.015
				小 计		2.97
临时排土 场	朱家村	01	耕地	0103	旱地	0.463
		03	林地	0301	乔木林地	0.607
				0302	竹林地	3.235
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.328
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.077
				小 计		4.71
合 计		01	耕地	0103	旱地	0.463
		03	林地	0301	乔木林地	81.12
				0302	竹林地	16.636
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.688
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.118
		11	水域及水利设 施用地	1104	坑塘水面	0.095
						99.12

## 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 第一节 矿山地质环境治理可行性分析

#### 一、技术可行性分析

##### 1、地质灾害防治技术可行性分析

评估区露采场边坡较稳定，矿山为露采矿山，边坡裂隙不发育，边坡面存在危岩浮石。露采场边坡主要防治工程主要是对露天采场进行重点防治，矿山在开采过程中应对采场边坡进行危岩清理。

##### 2、含水层防治技术可行性分析

含水层防治主要是强调含水层的自我修复能力，使其在漫长的过程中达到一个新的平衡。

##### 3、地形地貌景观恢复技术可行性分析

矿区地形地貌景观破坏程度严重，主要是露天采场的挖损损毁，矿山道路的压占损坏，严重损毁植被与土地资源。根据地形地貌破坏区的地形条件、土壤基质条件，复垦工程措施，覆土植树种草，对地形地貌景观的恢复是可行的，边坡进行植被恢复后能够消除地貌景观破坏。

##### 4、水土环境污染防治技术可行性分析

矿区水土环境污染较轻，后期应委托环保部门加强水土环境污染的监测，现行环保部门对水土环境监测技术成熟可行。

##### 5、监测技术可行性分析

监测工程主要为采场靠帮边坡的位移、变形监测，地形地貌景观采取仪器测量监测、水土环境污染监测等均为取样监测，均可实现。

#### 二、经济可行性分析

##### 1、地质灾害防治经济可行性分析

对于露采场可能发生的地质灾害，主要采取的防治措施为危岩清理、植被复绿、地质灾害监测等预防措施，成本低，经济可行。

##### 2、含水层防治经济可行性分析

针对含水层破坏，主要以监测为主，使其自行恢复到一个新的平衡状态，不需要有太大的经济投入，成本较低，经济可行。

### 3、水土污染防治经济可行性分析

矿区内的水土环境污染程度较轻，主要是监测水土环境指标变化情况，监测手段具有省时、高效、经济的优点。

### 4、地形地貌景观经济可行性分析

对已破坏的地形地貌景观区域进行复垦，覆土植树种草，对地形地貌景观的恢复是经济可行的。

### 5、监测措施经济可行性分析

矿山监测主要为采场边帮的位移、变形监测，成本相对较低，地形地貌景观采取仪器测量监测、水土环境污染监测等均为采样监测，经济可行。

### 6、治理费用概算

本矿山地质环境治理以加强对不稳定边坡进行稳定性监测；及时清理危岩；在采场入口处设置警示牌。同时根据矿山前期已经投入的治理工程较少，后期治理费用治理费用较多。

### 7、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。根据《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》经济效益分析：本项目建设本项目总投资 223909.06 万元，项目建成后，可达到年均销售收入 93371.76 万元（不含税），年均净利润 29767.78 万元，项目投资税后财务内部收益率为 16.82%，全投资税后静态投资回收期 6.82 年（含建设期），项目资本金内部收益率 25.89%，经济效益较好。矿山开采经济效益非常可观，能满足矿山地质环境保护与土地复垦恢复治理费用的要求。

根据安徽省财政厅、安徽省国土资源厅、安徽省环境保护厅联合下发的财建〔2017〕1773 号《关于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的通知》取消保证金制度，建立矿山地质环境治理恢复基

金。保证金取消后，矿山地质环境治理恢复责任由矿山企业承担，矿山企业应在银行账户中设立基金账户，单独反映基金存取情况，为矿山治理经济上提供保障。

### 三、生态环境协调性分析

矿山地质环境保护与治理恢复方案因地制宜、因害设防，采取拦、排、护、整、填、植等方面的综合治理措施对矿山地质环境问题进行治疗。方案实施后，将显著提高土地利用率和生产力，并增加当地生态环境容量。

#### 1、生态环境背景

矿区皖南山区黄山山脉东北缘丘陵地带，土地类型以耕地、林地、工矿仓储用地、住宅用地为主。根据季节变化主要植物群落相应变化，生态结构较复杂。农作物以水稻为主，其他有豆、薯、玉米类，还有油菜、棉花、茶叶、药材等。区内人类生产活动稀少，无珍贵动物栖息地，无动物迁徙路线途经矿区。

#### 2、矿山生产对生态环境的破坏

(1) 矿山生产可能造成地面滑坡、崩塌，所涉及区域极为有限，不会造成原生植物群落消失。

(2) 地面工程挖损、压占土地，被压占部分原生植物群落消失。

(3) 矿区生活用水外排，可能引起当地水土污染，而影响当地动植物生长。

#### 3、防治措施及适宜性评价

##### (1) 水污染防治工程

矿山矿井水和生活污水处理达标之后重复利用。其中矿井水经处理后，用于井下消防、防尘、注浆用水；生活污水经处理达标后，部分用作生产区降尘、洒水机绿化用水，其余排入山间溪流，用于农田灌溉。外排水不会污染当地生态环境。

##### (2) 适宜性评价

对矿山地质环境问题进行综合治理，通过对北区加工厂、南区加工厂、工业场地、临时排土场闲置区域复绿，使得水土得以保持，改善生态环境，营造优美的矿区环境。

总之，实施矿山地质环境保护与土地复垦方案后，会取得良好的环境效益。

## 第二节 矿区土地复垦可行性分析

### 一、复垦区土地利用现状

根据土地现状损毁与土地预测损毁评估对矿山土地损毁情况进行统计分析，确定矿山开采损毁土地面积为 99.12 公顷，主要为北区加工厂 12.77 公顷、南区加工厂 9.02 公顷、工业场地 2.97 公顷、临时排土场 4.71 公顷。根据宁国市土地利用现状图(H50H070158、H50H071158、H50H072158、H50H071159、H50H072159)，叠合土地复垦区统计情况如下：其损毁土地类型为旱地、乔木林地、竹林地、农村宅基地、农村道路、坑塘水面，详见表 4-1。

表 4-1 土地复垦区内土地地类一览表

一级类		二级类		面积（公顷）	占总面积比例（%）
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	0103	旱地	0.47	
03	林地	0301	乔木林地	81.84	
		0302	竹林地	16.78	
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.69	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.12	
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.10	
小 计				<b>99.12</b>	100

### 二、土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意志的前提下，依据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向，划分土地复垦单元；针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系；评价各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；最终通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

#### （一）土地复垦适应性评价原则

##### 1、符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

恢复遭破坏土地资源的生态环境，需要符合《宁国市土地利用总体规划》

（2006-2020），同时与安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿所在地的环境保护规划、生态建设规划相协调。

## 2、因地制宜原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据被评价土地的区域性和差异性等具体条件确定其利用方向。

## 3、自然属性与社会属性相结合的原则

在进行复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、生产布局等）。确定损毁土地复垦方向需综合考虑项目区自然、社会经济因素以及公众参与意见等。复垦方向的确定也应该类比周边同类项目的复垦经验。

## 4、主导限制因素原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如崩塌、滑坡、土源、水源、土壤肥力、坡度以及灌溉条件等。根据项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

## 5、动态和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、经济可行与技术合理性、综合效益最佳原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据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，同时应注意发挥集体效益，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。

## （二）土地复垦适应性评价依据

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、相关法律法规和规划

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规和复垦区土地利用总体规划及其他相关规划等。

### 2、相关规程和标准

包括《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031-2011）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）、《农用地定级规程》（GB/T28405-2012）等。

### 3、相关规划

- ①复垦区土地利用总体规划；
- ②其他与评价相关的地方规划。

### 4、相关调查评价资料

- ①项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况；
- ②复垦矿山损毁土地预测及损毁程度的评价结果；
- ③土地损毁前后的土地利用状况；
- ④公众参与意见；
- ⑤周边同类项目的类比分析；
- ⑥本次地形测绘、损毁土地调查、采样分析、周边基础设施情况等资料。

## （三）评价方法

有关土地复垦适宜性评价方法分为定性和定量法分析两类。定性方法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包括极限条件法、综合指数法与多因素综合模糊法等。

结合矿区地表土地破坏特征以及区域自然环境、社会环境特点，本复垦方案土地适宜性评价采用极限条件法进行，即按土地类型基本要求，对比采矿破坏土地的特征，并结合附近矿区土地复垦经验和科学经济的复垦措施，本项目需复垦的土地适宜复垦成林地、旱地、农村宅基地、农村道路。

#### （四）评价范围和评价单元划分

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。一般将破坏方式及程度相同，内外部特征相同或相近的破坏地块作为同一评价单元，这样便于合理的确定各评价单元参评因子的赋值，使确定的复垦方向更贴近于实际。本矿区损毁区包括北区加工厂 12.77 公顷、南区加工厂 9.02 公顷、工业场地 2.97 公顷、临时排土场 4.71 公顷、露天开采区 69.65 公顷等区域。考虑矿山实际和确定复垦责任区范围，评价单元即为 A 单元（露天开采区：底盘 A3、平台 A2、边坡 A1）69.65 公顷、B 单元（北区加工厂 12.77 公顷、南区加工厂 9.02 公顷、工业场地 2.97 公顷、临时排土场 4.71 公顷）。矿山道路两侧已复绿，道路保留后能够作为村民上山之用，亦作为植被养护道路，不参与单元划分。详见表 4-2。

表 4-2 适宜性评价单元划分表

评级单元		所处位置	原地类	损毁类型	损毁程度	损毁面积公顷
A单元	A1 采场边坡	露天开采区	乔木林地、竹林地、农村住宅用地、农村道路、坑塘水面	挖损	重度	19.06
	A2 采场平台					16.54
	A3 采场底盘					34.05
B单元	北区加工厂	南、北区加工厂，工业场地，临时排土场	旱地、乔木林地、竹林地、农村住宅用地、农村道路、坑塘水面	压占	中度	12.77
	南区加工厂			压占	中度	9.02
	工业场地			压占	中度	2.97
	临时排土场			压占	中度	4.71
合 计						99.12

#### （五）初步复垦方向的确定

根据《宁国市土地利用总体规划》（2006-2020），矿山开采终了损毁区域不涉及基本农田。结合矿区生态环境保护规划，从矿山实际出发，通过对自然因素、社会经济因素、政策因素和公众参与的分析，确定初步复垦方向。

##### 1、政策因素评价

根据《宁国市土地利用总体规划》（2006-2020），应全面推进生态市建设，把宁国建设成为经济比较发达、社会文明进步、生态环境优良、资源永续利用的“绿色城市”，根据规划，复垦区内土地复垦目标和方向为耕地、林地、住宅用



地、水域及水利设施用地、交通运输用地。

## 2、自然因素评价

矿区处于皖南山区黄山山脉东北缘丘陵地带，矿区属亚热带湿润性季风气候区，雨量充沛，四季分明，气候湿润温和，夏季较长。复垦区土壤厚度不均，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，复垦区内土地复垦目标和方向为耕地、林地、住宅用地、水域及水利设施用地、交通运输用地。

## 3、公众因素评价

本复垦方案编制过程中，为使评价工作更具民主化、公众化，复垦适宜性评价遵循公众广泛参与的原则，以走访的方式了解和听取了复垦区内及周边居民意见，得到了各方的大力支持，一致建议企业做好复垦工作，多数被调查人认为应该复垦为耕地、林地、住宅用地、水域及水利设施用地、交通运输用地。

因此，根据《宁国市土地利用总体规划》（2006-2020），并与生态环境保护规划相结衔接，结合当地的实际，在政策允许的条件下，通过对复垦区自然因素、社会经济因素、政策因素和和公众因素的分析，初步确定复垦区土地复垦方向为耕地、林地、住宅用地、水域及水利设施用地、交通运输用地。

## （六）土地适宜性评价体系与方法的选择

1、评价体系的选择：根据 FAO《土地评价纲要》评价系统的划分规范，针对实际矿山土地复垦适宜性评价的特点，确定把土地复垦适宜性分类为：适宜(1)、较适宜(2)、一般适宜(3)和不适宜(N)四级。根据不同的复垦方向划分，即宜农（宜林、宜草）一等地、即宜农（宜林、宜草）二等地、即宜农（宜林、宜草）三等地和不适宜地。

2、评价方法的选择：本方案选择的是极限条件法评价。这种方法在进行土地复垦适宜性评价时重点突出了由于某种原因破坏造成的对土地利用的限制影响，体现了复垦适宜性评价是在破坏预测基础上进行的特点，适用于破坏严重、原有地貌发生改变的评价对象。根据上述分析，结合复垦区土壤质地、土壤有机质以及土壤厚度等情况，确定待复垦土地适宜性评价指标体系，见表 4-3。

表 4-3 待复垦土地评价指标体系表

适宜性评价限制因素分级		适宜性		
参评因子	分级指标	宜耕	宜林	宜草
土地损毁程度	轻度	1	1	1
	中度	3	2	1 或 2
	重度	N	2 或 3	2 或 3
地形坡度 (°)	<6	1	1	1
	≥6, <15	2	1	1
	≥15, <25	3	2	2
	≥25	N	3	2 或 3
有效土层厚度 (厘米)	>50	1	1	1
	≤50, >30	2	1	1
	≤30, >10	3	2	1
	≤10	N	3	2
排水 条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1
	季节性短期淹没、排水较好	2	2	2
	季节性较长期淹没、排水差	3	3	3
	长期淹没、排水条件很差	N	N	N
灌溉 条件	有稳定灌溉条件的干旱、半干旱土地	1	1	1
	灌溉水源保证差的干旱、半干旱土地	3	2	2
	无灌溉水源保证的干旱、半干旱土地	3	3	3
交通条件	交通便利, 在道路旁边	1	—	—
	交通便利, 但距道路有一定距离	2	—	—
	交通不便, 周边无道路相通	3	—	—

注：1—适宜 2—较适宜 3—一般适宜 N—不适宜 —不考虑该因子

### (七) 适宜性等级的评定

1、评价因子的选取：皖南山区黄山山脉东北缘丘陵地带，地貌类型为丘陵区，微地貌为低丘至高丘和山间沟谷。其土地利用受到丘陵土地利用共性因素的影响。因此，本方案选出6项参评因子，分别为：土地损毁程度、地形坡度、有效土层厚度、排水条件、灌溉条件、交通条件。

2、本次适宜性评价根据各个单元的性质，对照表4-3所确定的宜耕、宜林、宜草评价标准，对其进行逐项比配，得到各个评价单元的评价因子取值。

表 4-4 采场底盘的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	重度	N	3	3
2	地形坡度 (°)	<6	1	1	1
3	有效土层厚度 (厘米)	≤10	N	3	2
4	排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1

5	灌溉条件	有稳定灌溉条件的干旱、半干旱土地	1	1	1
6	交通条件	交通便利，在道路旁边	1	-	-
限制性因子		土地损毁程度、有效土层厚度		无	无
评价结果			N	3	3

表 4-5 采场平台的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	重度	N	3	3
2	地形坡度 (°)	<6	1	1	1
3	有效土层厚度 (厘米)	≤10	N	3	2
4	排水条件	不淹没、排水好	1	1	1
5	灌溉条件	无灌溉水源保证的干旱、半干旱土地	3	3	3
6	交通条件	交通便利，但距道路有一定距离	2	-	-
限制性因子		土地损毁程度、有效土层厚度		无	无
评价结果			N	3	3

表 4-6 采场边坡的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	重度	N	3	3
2	地形坡度 (°)	≥25	N	3	3
3	有效土层厚度 (厘米)	≤10	N	3	2
4	排水条件	不淹没、排水好	1	1	1
5	灌溉条件	无灌溉水源保证的干旱、半干旱土地	3	3	3
6	交通条件	交通不便，周边无道路相通	3	-	-
限制性因子		土地损毁程度、地形坡度、有效土层厚度		无	无
评价结果			N	3	3

表 4-7 南、北区加工厂，工业场地，临时排土场的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	中度	3	2	2
2	地形坡度 (°)	<6	1	1	1
3	有效土层厚度 (厘米)	≤50, >30	2	1	1
4	排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1
5	灌溉条件	有稳定灌溉条件的干旱、半干旱土地	1	1	1
6	交通条件	交通便利，在道路旁边	1	-	-
限制性因子		土地损毁程度		无	无
评价结果			3	2	2

根据参评单元的土地性质，对照拟复地主要限制因素与耕、林、草地评价等级标准逐项对比，最后确定了评价结果，见表4-7。

表4-7待复垦土地适宜性评价结果表

评价单元		评价结果取值		
		耕地适宜性	林地适宜性	草地适宜性
A单元 露天开采区	A1 采场边坡	N	3	3
	A2 采场平台	N	3	3
	A3 采场底盘	N	3	3
B单元（南、北区加工厂，工业场地，临时排土场）		3	2	2

#### （八）复垦方向的最终确定

根据因地制宜、优先复垦为耕地和尽量原土地类型的原则确定复垦方向。

(1) A3单元采场底盘限制因子为：土地损毁程度、有效土层厚度。复垦为耕地等级为N，林地等级为3等，草地等级为3等。根据因地制宜、矿区土地所有权人的复垦意向、同时考虑到林地的经济效益高于草地，故复垦方向为乔木林地、农村住宅用地、坑塘水面。

(2) A2单元采场平台限制因子为：土地损毁程度、有效土层厚度。复垦为耕地等级为N，林地等级为3等，草地等级为3等。根据因地制宜，同时考虑到林地的经济效益高于草地，故复垦方向为乔木林地。

(3) A1单元采场边坡限制因子为：土地损毁程度、地形坡度、有效土层厚度。复垦为耕地等级N，林地等级为3等，草地等级为3等。根据因地制宜，植物生长较为困难，故复垦方向为灌木林地，边坡栽种攀缘植物。

(4) 南区加工厂、北区加工厂、工业场地，临时排土场限制因子为：土地损毁程度。复垦耕地等级为3等，林地等级为2等，草地等级为2等。根据优先复垦为耕地、尽量保留原土地类型、矿区土地所有权人的复垦意向，故复垦方向为旱地、乔木林地、农村住宅用地、农村道路。评价单元最终复垦统计见表4-8。

表4-8评价单元最终复垦统计

评价单元		土地利用现状	复垦方向
A 单元 露天开 采区	A1 采场边坡	乔木林地、竹林地、 竹林地、农村住宅 用地、农村道路、 坑塘水面	复垦为灌木林地，面积为 19.06 公顷
	A2 采场平台		复垦为乔木林地，面积为 16.54 公顷
	A3 采场底盘		复垦为乔木林地 33.618 公顷、农村 住宅用地 0.332 公顷、坑塘水面 0.10 公顷
B 单元	北区加工厂	旱地、乔木林地、 竹林地、农村住宅 用地、农村道路、 坑塘水面	复垦为乔木林地 12.202 公顷、农村 住宅用地 0.028 公顷、农村道路 0.54 公顷
	南区加工厂		复垦为乔木林地 9.02 公顷
	工业场地		复垦为乔木林地 1.88 公顷、农村道 路 1.09 公顷
	临时排土场		复垦为旱地 0.463 公顷、乔木林地 3.919 公顷、农村住宅用地 0.328 公 顷

### 三、水土资源平衡分析

#### 1、复垦水资源量平衡分析

##### (1) 灌溉水量需求量分析

矿山复垦土地需布置灌溉工程措施主要为安全平台16.54公顷，采场底盘34.05公顷，北区加工厂12.77公顷、南区加工厂9.02公顷、工业场地2.97公顷、临时排土场4.71公顷，复垦灌溉总面积80.26公顷。复垦为旱地0.463公顷、乔木林地77.179公顷。根据《安徽省行业用水定额》（DB34/T 679—2014），确定旱地一次灌溉用水量45m<sup>3</sup>/亩，林地40m<sup>3</sup>/亩，需灌溉水量46619.93m<sup>3</sup>，一般仅在栽种后一次进行浇水浇透，后期主要靠大气降水，其次矿区周边山间溪流。

##### (2) 水量供给平衡分析

矿区属皖南山区黄山山脉东北缘丘陵地带，灌溉主要靠大气降水为主。复垦为有林地需要灌溉才能确保成活率。根据本矿的实际情况，初期的灌溉水源主要考虑用洒水车从矿区周边山间溪流取水灌溉，矿区内交通条件便利，主要为乡村道路，为复垦用水及后期植被养护运输水提供便利。据宁国市气象局1970年～2020年统计资料，矿山周边年平均降雨量为1449.6毫米，雨水较为充沛。

矿区内无地表水体，矿区北部外有一条常年性河流“青阳河”，汇集矿区大部分的地表水，向北东流入水阳江。矿区南侧有自然山沟，常年有水，从朱家村

附近流出。采矿权南部朱家村附近山间溪流长 1820m、宽度 4.3~8.5m；枯水期时水深 1.1m；丰水期时水深 1.5m，水位受季节影响，其变化较大。采矿权北部山间溪流长 1385m、宽度 3.5~8.2m；枯水期时水深 0.8m；丰水期时水深 1.3m，水位受季节影响，其变化较大。采矿权中部山间溪流长 420m、宽度 2.5~5.6m；枯水期时水深 0.5m；丰水期时水深 1.1m，水位受季节影响，其变化较大。

综上所述：矿区周边山间河流在枯水期时，用水量能满足矿山在雨量减少的情况下养护植被的需求。

### (3) 水质污染分析

土地复垦时水源主要靠大气降水，其次矿区周边山间溪流，根据 2022 年 7 月安徽省地质矿产勘查局 322 地质队在矿区周边取地表水、地下水样，水质分析结果与《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）进行对比评价，矿区地表水中一般组份含量值均在Ⅲ类水标准范围内。现场调查矿区周边水塘、河流水质较好，有鱼虾生存，表明矿区排水对周边水渠水质环境污染较小对周边居民用水影响小。可直接用于农业灌溉，亦可用于林地灌溉。

### (4) 水源复垦使用权分析

2022年7月初至7月15日期间野外调查工作，经调查可知：矿区周边分布有山间河流，水源储备量较丰富。矿区周边山间河流隶属宁国市竹峰街道管辖。考虑后期土地复垦及植被养护时需用水，与竹峰街道协商，作为复垦及植被养护用水水源。竹峰街道同意安徽宁川贸易有限公司复垦取河流内水，并协助安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦时相关工作，对其表示全力支持。

## 2、复垦土资源量平衡分析

### (1) 剥离土层方量计算

#### ①拟剥离土方：

根据《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》矿山开采的剥离物主要为第四系覆盖层和矿体内夹石，剥离总量 122.95 万 m<sup>3</sup>，表土 84.65 万 m<sup>3</sup>，夹石 38.20 万 m<sup>3</sup>。“根据第四章第二节土资源平衡分析”预留 39.0 万 m<sup>3</sup>土壤质量较好表土用于后期，单独堆放至临时排土场场内。其表面普撒狗牙根草籽，底部边坡用简易块石堆叠，防止水土流失。

②土壤改良：后期土地复垦时，为改良土壤中有机质含量和增加氮磷钾等营养元素含量，复垦时按 600kg/公顷增施复合肥，以满足植物生长所需的磷钾需要为目的。

(2) 土壤污染分析

根据2022年7月安徽省地质矿产勘查局322地质队取土壤样共2个，监测项目：pH、汞、镉、砷、铅、铬、铜、锌等共8项，测试结果与《土壤环境质量标准》（GB/15618-2018）进行对比评价：矿区土壤中污染物含量低于农用地土壤污染风险筛选值，对农产品质量安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低，不影响矿区土壤环境。

(3) 土层覆盖量计算

根据复垦土地质量标准，林地回填表土厚度不低于50cm(有效土层厚度)。各单元根据实际对每个区域进行单独设计。

各单元根据实际对每个区域进行单独设计：

A2 单元(安全平台)：复垦为乔木林地面积 16.54 公顷，回填土层厚度 0.5m，填土 82700m<sup>3</sup>；

A3 单元（采场底盘）：复垦为乔木林地面积为 33.618 公顷，平整后覆土厚度 0.5m，覆土 168090m<sup>3</sup>；

B 单元（南区加工厂、北区加工厂，工业场地，临时排土场）：复垦为旱地 0.463 公顷、乔木林地 27.021 公顷。平整后覆土厚度 0.5m，覆土 137420m<sup>3</sup>。

表 4-9 各复垦单元需土量表

复垦单元	需覆土量（万 m <sup>3</sup> ）	备注
A 单元	82700m <sup>3</sup> （平台填土）	覆土厚度 0.5m
	168090m <sup>3</sup> （采场底盘）	覆土厚度 0.5m
B 单元	137420m <sup>3</sup> （工业场地）	
合计	388210m <sup>3</sup>	

(4) 土方量供需平衡计算

①复垦方量：根据计算需土地复垦需土量 388210m<sup>3</sup>。

②拟剥离土方：拟剥离总土方量 390000m<sup>3</sup>。

③平衡计算：拟剥离土方量-覆土量=390000m<sup>3</sup>-388210m<sup>3</sup>=1790m<sup>3</sup>，矿山土层供大于需，矿区土方量可自行解决无需外购。

#### 四、土地复垦质量要求

矿区属皖南山区黄山山脉东北缘地带，地貌类型为丘陵区，方案评估区内土地复垦方向为耕地、林地、住宅用地、水域及水利设施用地、交通运输用地等。土地复垦参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2014）、《造林技术规程》（GB/T 15776-2016），《安徽省千万亩森林增长工程技术导则（标准）汇编》，结合本矿区特点，确定本方案土地复垦质量控制标准：

##### （一）耕地复垦标准：

###### 1. 耕地复垦质量要求

- (1) 有效土层厚度 $\geq 50\text{cm}$ ；
- (2) 旱地耕作层 $\geq 50\text{cm}$ ，
- (3) 耕作层土壤以砂质壤土至壤质粘土为主，旱地土壤容重控制在 $\leq 1.4\text{g}/\text{cm}^3$ ；
- (4) 土壤砾石含量 $\leq 5\%$ ；
- (5) 土壤 pH 值在 6.0—8.5 之间；水田土壤有机质 $\geq 1.5\%$
- (6) 配套设施（公路系统）达到当地各行业工程建设标准要求；

###### 2. 排涝标准

矿区处于亚热带湿润性季风气候区，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，项目区设计暴雨重现期为 10 年一遇，设计暴雨历时和排涝时间采用 1 日暴雨，1 日排至作物耐淹深度。

###### 3. 产量标准

3-5 年后，复垦区单位面积产量，达到周边地区同土地利用类型中等产量水平，粮食及作物中有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB2715）。

##### （二）林地复垦标准：

- (1) 有效土层厚度 $\geq 50\text{cm}$ 。
- (2) 土壤以砂土至壤质粘土为主，土壤容重控制在 $\leq 1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 。
- (3) 土壤砾石含量： $\leq 20\%$ 。
- (4) 土壤酸碱度：覆土层土壤 pH 值维持在 5.5-8.5 之间，含盐量 $\leq 0.3\%$ ，土层土壤有机质含量大于 2.5%，覆土酸碱度符合国家标准。



(5)配套设施达到当地矿业工程建设的要求。

(6)土地平整，地面坡度一般不超过 10° 。

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

(8)造林成活率：造林当年成活率应大于造林株数的 90%，翌年保存率应大于 85%，3 年内为未成林造林地，郁闭度大于 0.2。

(9)山地造林树种选择：矿区及周边微地貌类型主要为中低丘、岗坡地，属石质山地，根据《安徽省千万亩森林增长工程技术导则（标准）汇编》，主要造林树种为柏类、刺槐、松树、榆树、石楠、樟树、榉树、山楂、苦楝、胡枝子、蔷薇等，本项目选择当地适宜树种，乔木选用枫香（胸径 4cm），灌木选用胡枝子（冠高 50cm）等。

(10)排涝标准：矿区处于亚热带湿润季风气候区，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，项目区设计暴雨重现期为 10 年一遇，设计暴雨历时和排涝时间采用 1 日暴雨，1 日排至作物耐淹深度。

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

表 4-9 主要绿化树草种生物、生态学特性及主要用途表

树草名称	科 名	特 点	特 性
杉木	杉科	生于石灰岩山地山麓、林沟谷、河滩、溪边或石缝中，阳性树种，成小片树林或与其分树种混生。	适应性较强，喜钙，喜生于石灰岩山地，也能在花岗岩地区生长，较耐干、瘠薄，根系发达，常在岩石缝隙间盘旋伸展，生长中等。
侧柏	柏科	树皮薄，浅灰褐色，纵裂成条片；枝条向上伸展或斜展，幼树树冠卵状尖塔形，老树树冠则为广圆形；生鳞叶的小枝细，向上直展或斜展，扁平，排成一平面。	喜生于湿润肥沃排水良好的钙质土壤，耐寒、耐旱、抗盐碱，在平地或悬崖峭壁上都能生长；浅根性，但侧根发达，萌芽性强、耐修剪、寿命长，抗烟尘，抗二氧化硫、氯化氢等有害气体。
枫香	樟科	常绿乔木，树高可达 50 米，胸径可达 2~3 米。树龄成百上千年，可称为参天古木。树皮幼时绿色，平滑，老时渐变为黄褐色或灰褐色纵裂；冬芽卵圆形。	喜光，稍耐荫；喜温暖湿润气候，耐寒性不强，对土壤要求不严格，喜微酸性土壤，较耐水湿，但不耐干旱、瘠薄和盐碱土。

树草名称	科 名	特 点	特 性
胡枝子	豆科	常绿灌木或中型乔木，高 3-6 米，枝褐灰色，全体无毛；冬芽卵形，鳞片褐色，无毛。	喜温暖湿润的气候，抗寒力不强，喜光也耐荫，对土壤要求不严。
狗牙根	禾木科	低矮草本，具有根状茎和匍匐枝，须根细而坚韧。株高 10~30cm。叶片平展、披针形，长 3.8~ 8cm，宽 1~3mm，前端渐尖，边缘有细齿，叶色浓绿。穗状花序 3~6 枚呈指状排列于茎顶，小穗排列于穗轴一侧，有时略带紫色。种子长 1.5mm，卵圆形，成熟易脱落，可自播。	性喜温暖湿润气候，耐阴性和耐寒性较差，生长温度为 20~32℃，在 6~9℃时几乎停止生长，喜排水良好的肥沃土壤。狗牙根耐践踏，侵占能力强。繁殖能力强，但种子不易采收，多采用分根茎法繁殖。
爬山虎	葡萄科	爬山虎属多年生大型落叶木质藤本植物，其形态与野葡萄藤相似，滕茎可达 18m，表皮有皮孔，枝条粗壮，卷须短，多分枝，遇到物体便吸附在上面，无论是岩石、墙壁均能吸附。	爬山虎适应性强，性喜阴湿环境，但不怕强光，耐寒，耐旱，耐贫瘠，气候适应性广泛。

## 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

### 第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防

#### 一、目标任务

##### (一)目标

##### 1、总体目标

通过开展矿山地质环境保护与土地复垦工作，最大限度地减少矿山地质环境问题与土地的损毁，避免地质灾害造成的危害，减轻矿业活动对土地资源、地表植被、地形地貌景观和水资源、水环境、土壤环境的影响和破坏，实现矿山资源开发利用与地质环境保护相协调，建设绿色矿山。

##### 2、分类目标

##### (1)具体目标

a. 防治矿区地质灾害，确保矿区及周边地质环境安全。

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

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

##### (2)管理目标

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

##### (3) 第一阶段，生产期，2022 年 9 月至 2038 年 8 月目标

严格按照安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》进行开采，严禁越界开采，加强开采边坡监测，对开采边坡的危岩及浮石进行清理，消除地质灾害隐患。

##### (4) 第二阶段，治理管护期，2038 年 7 月~2042 年 8 月目标

全面恢复矿山良好生态环境，使矿山环境与周边自然及社会环境和谐发展。对露天开采区、南区加工厂、工业场地等区域进行治理与复垦，并加强对已复垦区域内栽植的树苗进行养护，加强土地复垦监测与管护，调高苗木成活率。

## **(二)任务**

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

- 1、露天开采区进行监测。
- 2、对矿区地表水、土进行水质监测，了解水质变化值。
- 3、闭坑后对露天开采区、北区加工厂、南区加工厂、工业场地、临时排土场等区域进行治理与复垦。

## **二、主要技术措施**

### **(一)矿山地质灾害预防措施**

根据地质背景条件和矿山开采可能引发和遭受地质灾害危险性分析，矿区需要防治的矿山地质灾害类型主要有崩塌、滑坡，针对这些灾种的预防措施建议如下：

(1) 各采场临近最终边坡的采掘作业必须保持设计确定的安全平台宽度和阶段坡面角，坡底不得超挖；

(2) 各台阶开采结束时，修整采坑边坡，清除表面松动浮石，对软弱岩体或高度破碎的裂隙岩体削减坡度；

(3) 加强边坡安全管理，设专门的边坡管理人员和维护队伍，制定边坡管理制度，建立有效的边坡监测系统，严格执行边坡到界靠帮的操作规程；

(4) 为预防崩塌灾害，在稳定性较差的坡段设立测量标桩，用以检测坡体的移动变形情况；

(5) 在开采区外围带设置警示牌，人员不得擅自进入，重要设施不宜建设。

### **(6) 地质灾害防治应急预案：**

露天开采区地质灾害具突发性，汛期是地质灾害的多发期。因此，在做好地质灾害监测的基础上，编制地质灾害应急预案是减少地质灾害损失的有效措施：

①成立由矿山企业法人负总责的专门领导机构，配备专门人员和相应的救灾

物资。

②组织专业技术人员对矿山职工进行地质灾害监测、识别、避让等预防知识的宣传和培训。

③汛期加密监测，实现 24 小时值班制度，一旦发生地质灾害及时组织人员抢险、调查，将调查结果以最快速度上报地方政府和地质灾害主管部门。

（7）地质灾害预防措施

针对矿山开采区地质灾害的发育特点，可采取以下防治措施：

①经目前露天开采矿山生产实践证明，露天开采区采用的工艺是可行的，降低了露天开采区地质灾害的风险，今后应加强矿山管理工作，进一步完善生产的各种规章制度，提高认识，消除露天开采区地质灾害的隐患。

②矿山开采台阶靠帮时在+165m、+210m、+255m 台阶靠帮位置修建简易排水沟，利于台阶排水。

③如发生开采区崩塌应及时清理、清运。

④设立地面变形监测网，并在露天开采区外围相应位置设置警示牌（见图 5-1）。建立预警机制，对出现的异常现象及时分析、整理。为防止人误入开采区，开采区外围相应位置设警示牌进行警示。警示牌标志 80m/个，开采区外围长 3300m，警示牌需 42 个，警示牌采用铝合板材质，埋设底柱和安装工程。警示牌主要标示字样为“开采区警戒线”。警示牌样式及尺寸规格如下：

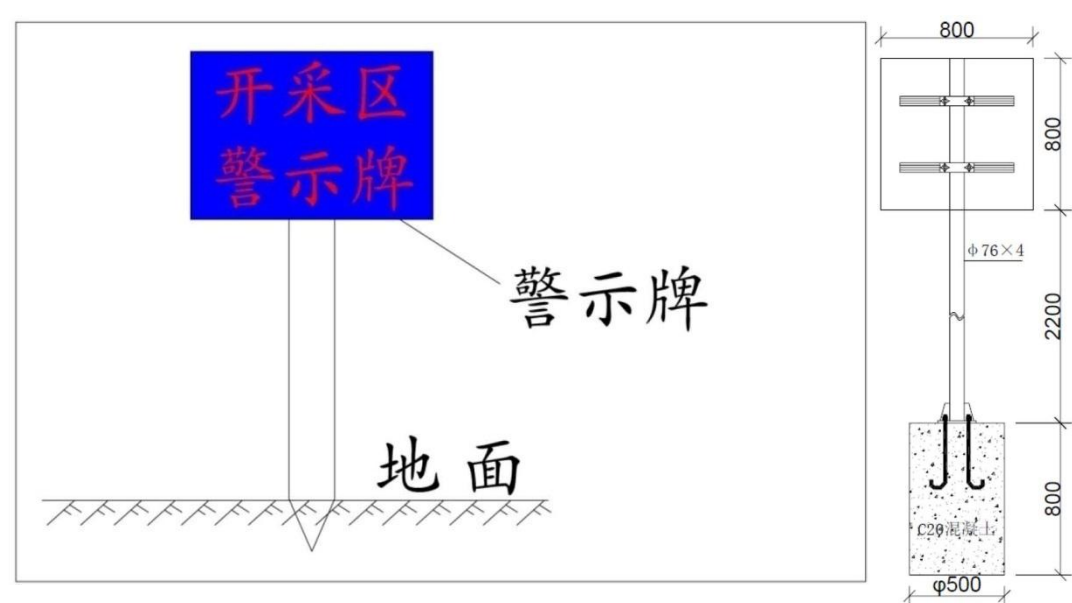


图 5-1 警示牌示意图

(2) 沉砂池工程设计

为有效地沉淀雨水中含有的泥砂，设计在临时排土场东侧修建沉砂池，将排水沟中污水引入沉淀池中进行处理达标后排放。共设计 1 个沉淀池，其规格为：长 4m×宽 4m×深 1.5m，需浆砌片石约 10.5 m<sup>3</sup>/1 个，沉砂池横截面图见图 5-2；采用人工和机械土石方开挖，设计开挖土方工程量为 10.5m<sup>3</sup>/1 个。

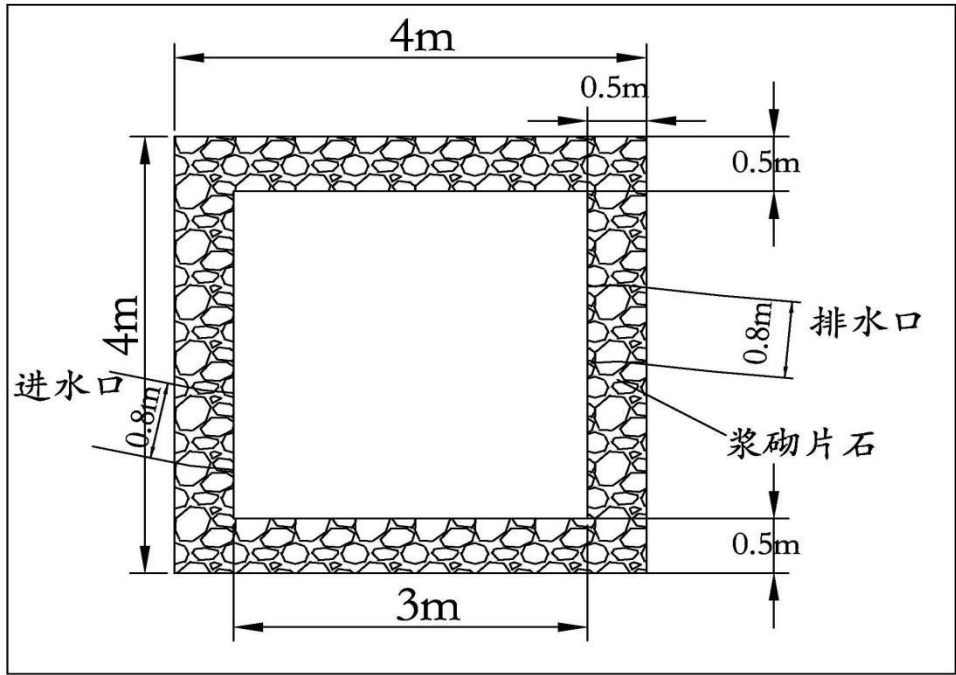


图 5-2 沉砂池横截面图

### （二）含水层保护预防措施

含水层的保护及预防应做到以下几点：

- 1、矿区开采过程中的废水予以回收循环利用，污水进行处理达标后排放，避免矿区水环境造成破坏。
- 2、开展对地下水水质、水位和水量的监测工作，发现水质超标后，及时处置采取相应措施。

### （三）地形地貌景的预防

- 1、严格按照《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》开采，尽量利用矿山已建成的场地和设施，减少对原生地形地貌景观及土地资源的重复破坏。
- 2、采取适宜的工程措施和绿化方案，对遭受破坏或废弃的土地进行整治，使之恢复到适宜植物生长或其它可供利用状态，植被覆盖率总体接近自然状态。
- 3、对道路两旁进行种树覆绿，保留利用作为管护道路，使之能够重新融入

到周围环境中，达到生态系统的和谐发展。

地形地貌景观监测：①地形地貌破坏监测 16 年·次；②卫片更新 1 张。

#### （四）水土环境的预防

1、矿区运输道路硬化措施到位，配备洒水车辆进行洒水保洁，矿石运输车辆驶离矿区采取轮胎冲洗、加盖蓬布等防尘保洁措施；

2、做到废水分类处理，外排废水实现达标排放；

3、加强矿区水土污染的长期跟踪监测，及时了解土壤和水质变化情况；

①地表水质监测点（编号为 Dbs1）布设在工业场地东部山间溪流旁；

②土壤环境监测点布置在临时排土场，监测点编号为：t1。

#### （五）土地复垦预防控制措施

土地复垦义务人在生产建设活动中应当遵循“保护、预防和控制为主，生产建设与复垦相结合”的原则，采取下列预防控制措施：

1、合理规划生产布局，减少土地重复损毁间隔时间及频次。

2、矿山开采过程中禁止不按照规定排放废气、废水、废渣、粉尘、废油等占用土地。

3、矿山在实施土地复垦工程前，应当依据审查通过的矿山地质环境保护与土地复垦方案进行土地复垦规划设计。

### 三、主要工程量

综上所述，矿山地质环境预防工程量汇总，见表 5-1。含水层保护预防措施、地形地貌景观的预防、水土环境的预防及土地破坏预防的预防等，提出以监测为主的防控措施。各监测工作的数量见后述相应章节。

表 5-1 矿山地质环境预防工程量汇总表

序号	工程项目类别	单位	工程量	备注
1	开采区外围警示牌防治工程设计	个	42	
2	沉砂池	m <sup>3</sup>	10.5	
3	地形地貌景观的预防			
①	地形地貌破坏监测（1 次/年）	年·次	16	
②	卫片更新	张	1	
4	水土壤			
①	水质监测	个	1	
②	土壤监测	个	1	

## 第二节 矿山地质灾害治理

### 一、目标任务

通过开展矿山地质环境保护与地质灾害治理工作,采场高陡边坡危岩、浮石清除率达 100%,治理后边坡基本稳定,达到减少地质灾害发生的目的,避免和减轻地质灾害造成的损失。

### 二、工程设计

#### 1、危岩清理工程

矿山经开采形成靠帮边坡后,要全面查找坡面浮石、松动体,消除现场所有边坡滑坡、塌方、滚石等地质灾害的安全隐患,营造合适的坡面,清坡渣要离开边坡集中堆放。

清坡可以采用机械或人工持风镐或撬棍等方法。清坡主要为坡面上已经松动的岩石,边坡中部及以上区段、悬挂危岩、陡峭部分、突出处等,将坡面上的松动岩块、浮石彻底清理掉。以确保边坡稳定和以利人工复绿植物的良好生长。清理后的圆弧线要以圆滑连接和平顺过度为原则,相邻处不要有错接或突出的锐角,应呈现各区山坡的自然圆润和景观上的统一。清理坡面竖直投影面积  $190600\text{m}^2$ ,靠帮边坡终了边坡角  $60^\circ$ ,清理斜坡总面积  $381200\text{m}^2$  ( $190600\text{m}^2 \div \cos 60^\circ = 381200\text{m}^2$ )。清理危岩石方工程量按平均每  $100\text{m}^2$  清理  $1.2\text{m}^3$  计算,共需清理危岩体约  $4575\text{m}^3$ 。

#### 2、开采区外围防护工程设计

矿山开采结束,开采形成多级台阶,采场最终边坡角  $\leq 45^\circ$ 。露天开采区除留有复垦管护通道外,在露天开采区北部外侧设置防护网,防止当地群众生产、放牧时发生意外和危险。在其外围安装防护网,防护网长  $170\text{m}$ ,设计高度  $2.0\text{m}$ ,防护网总面积为  $340\text{m}^2$ ,直接购置安装(见图 5-3)。





图 5-3 防护网示意图

### 三、技术措施

露天开采区技术措施：加强对不稳定边坡进行稳定性监测；及时清理危岩；在开采区外围安装防护网。矿山道路进行简易护坡，根据矿山开采过程中所剥离的废石进行维护。

### 四、主要工程量

根据上述工程设计，其主要工程量见表 5-2。

表 5-2 矿山地质灾害治理工程量汇总表

序号	工程项目类别	单位	工程量	备注
1	危岩清理	m <sup>3</sup>	4575	
2	防护网	m <sup>2</sup>	340	(长 170m、高 2.0m)

## 第三节 矿区土地复垦

### 一、目标任务

通过矿区土地复垦工程，土地复垦责任区土地复垦率 100%，达到实现土地资源的可持续利用、保护和恢复矿区生态环境、促进当地经济、环境、社会协调发展的目的。

1、矿山开采结束破坏土地面积 99.12 公顷，主要为北区加工厂 12.77 公顷、南区加工厂 9.02 公顷、工业场地 2.97 公顷、临时排土场 4.71 公顷、露天开采区 69.65 公顷。根据土地复垦评价单元划分及适宜性评价结果，确定本方案土地复垦区面积 99.12 公顷，复垦率为 100%。矿山破坏土地类型为旱地、乔木林地、竹林地、农村住宅用地、农村道路、坑塘水面。复垦方向为旱地、乔木林地、灌木林地、农村宅基地、农村道路、坑塘水面。复垦前后土地利用结构调整见表 5-3。

表 5-3 复垦前后土地利用结构调整表

一级类		二级类		面积（公顷）				变幅
编码	名称	编码	名称	复垦前 (公顷)	比例%	复垦后 (公顷)	比例%	公顷
01	耕地	0103	旱地	0.463	0.47	0.463	0.47	0.00
03	林地	0301	乔木林地	81.12	81.84	77.179	77.87	-3.941
		0302	竹林地	16.636	16.78	/	/	-16.636
		0305	灌木林地	/		19.06	19.23	+19.06
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.688	0.69	0.688	0.69	0.00
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.118	0.12	1.63	1.64	+1.512
11	水域及水利设施用	1104	坑塘水面	0.095	0.10	0.10	0.10	+0.005
合计				99.12	100	99.12	100	0.00

2、通过土地复垦工程实施，恢复土地期望的利用价值和保护生态环境。主要任务是确定复垦对象的设计范围、类型、复垦面积、复垦土地利用目标和方向、主体工程的具体方案等。

根据各损毁单元的土地损毁情况以及复垦适宜性分析的结论，确定各单元复垦主体工程设计及配套工程设计。本矿区复垦责任范围内的复垦单元主要为 A 单元（露天开采区 69.65 公顷：A1 采场边坡 19.06 公顷、A2 采场平台 16.54 公顷、A3 采场底盘 34.05 公顷），B 单元（北区加工厂 12.77 公顷、南区加工厂 9.02 公顷、工业场地 2.97 公顷、临时排土场 4.71 公顷）。

## 二、工程设计

根据前文矿区土地复垦可行性分析中的评价单元划分，将复垦范围内损毁区

域划分为：A 单元（露天开采区 69.65 公顷：A1 采场边坡 19.06 公顷、A2 采场平台 16.54 公顷、A3 采场底盘 34.05 公顷）、B 单元（北区加工厂 12.77 公顷、南区加工厂 9.02 公顷、工业场地 2.97 公顷、临时排土场 4.71 公顷）。并根据复垦单元进行土地复垦工程设计，具体如下：

### （一）A 单元复垦设计

#### 1、A1、A2（平台、边坡）复垦设计

对采矿权范围内靠帮边坡进行危岩清理，危岩清除后对矿体开采区边坡、安全台阶进行复绿（见图 5-4），在边坡坡底、平台内侧植树、种植攀援植物（选取爬山虎）的方式对岩质坡面进行掩盖式复绿，以上爬下挂形式覆盖台阶边坡。

①开采区边坡面积 19.06 公顷，坡底台阶总长 19200m，攀缘植物的间距为 1.0m\*1.0m，边坡坡角底部种植爬山虎 19200 株。以此来达到坡面复绿的目的，消除环境视觉污染。在各台阶内侧植树，复垦面积为 16.54 公顷，覆土厚 0.5m，平台外部以自然安息角（约为 30°）回填、回填土方量：82700m<sup>3</sup>。采用乔灌草混交方式栽植，乔木选用枫香（胸径 4cm），灌木选用胡枝子（冠高 50cm）。乔木、灌木均按 2500 株/公顷（即：按 1.6m/株的造林密度）计算，共需种植枫香 41350 株、胡枝子 41350 株，穴坑规格为：0.5m\*0.5m\*0.5m。复垦按 600kg/公顷增施复合肥，提高土壤磷钾含量，复合肥量 9924kg；栽植完毕后，按 40kg/公顷撒播草籽，撒播狗牙根草籽 661.6kg。

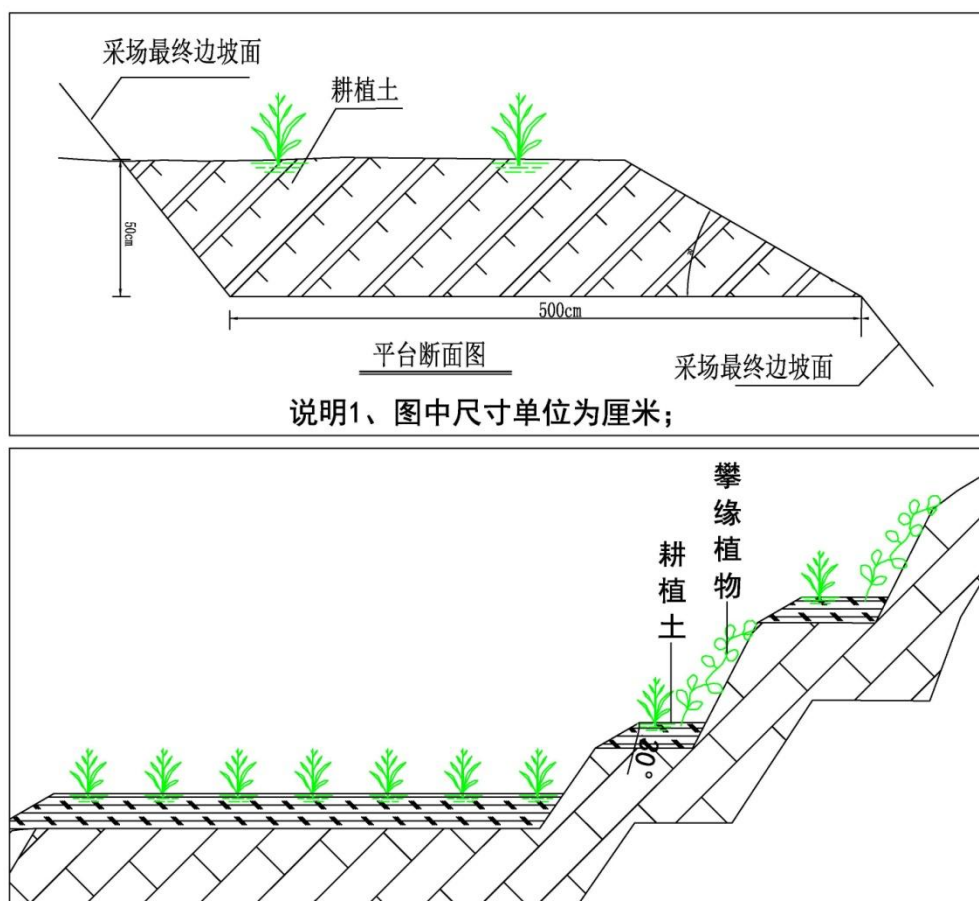


图 5-4 采场边坡、平台复垦示意图

### 3、A3 单元（采场底盘）复垦设计

采场底盘复垦面积为  $340500\text{m}^2$ （34.05 公顷），根据矿区土地所有权人复垦意向、实地调查及土地复垦适宜性评价结果，最终复垦方向为：

1)农村宅基地，位于采场底盘南部（入口处附近），其面积为  $3320\text{m}^2$ （0.332 公顷），将场地进行平整，保留为农村住宅用地。

2)坑塘水面，位于采场底盘南部（入口处低洼处），其面积为  $1000\text{m}^2$ （0.100 公顷），将场地进行平整，保留为农村住宅用地。

3)剩余区域复垦为乔木林地，复垦面积为  $336180\text{m}^2$ （33.618 公顷），将场地进行平整（推土机平整）、覆土（运土回填），覆土厚度 0.5m，覆土量  $168090\text{m}^3$ ，然后进行植树造林。采用乔灌草混交方式栽植，乔木选用枫香（胸径 4cm），灌木选用胡枝子（冠高 50cm）。乔木、灌木均按 2500 株/公顷计算，本区共需种植枫香 84045 株、胡枝子 84045 株，穴坑规格为：0.5m\*0.5m\*0.5m。复垦按 600kg/公顷增施复合肥，提高土壤磷钾含量，复合肥量 20170.8kg；栽植完毕后，按 40kg/公顷撒播草籽，撒播狗牙根草籽 1344.72kg。

## (二) B 单元复垦设计

### 1、构建筑物拆除、清理及清运

复垦前对北部加工厂、南部加工厂、工业场地内不可再利用的构、建筑物进行拆除及清理，临时排土场保留。

北部加工厂占地面积 12.77 公顷。硬化面积 17800m<sup>2</sup>、硬化厚度 0.15m。场地设施主要有空压机房（长 16.0m、宽 12.0m、高 2.0m、厚 0.20m）、机修车间（长 24.0m、宽 12.0m、高 2.0m、厚 0.20m）、材料库（长 24.0m、宽 12.0m、高 2.0m、厚 0.20m）等，均为一层砖瓦结构的小型房屋，以机械拆除为主。

南部加工厂占地面积 12.77 公顷。硬化面积 12400m<sup>2</sup>、硬化厚度 0.15m。场地设施主要有宿舍（长 48.0m、宽 18.0m、高 3.0m、厚 0.20m）、综合楼（长 48.0m、宽 18.0m、高 3.0m、厚 0.20m）、水池泵房（长 18.0m、宽 6.0m、高 2.0m、厚 0.20m）、门卫房（长 12.0m、宽 8.0m、高 2.0m、厚 0.20m）、活动中心（长 33.0m、宽 12.0m、高 3.0m、厚 0.20m）、食堂和浴室（长 24.0m、宽 12.0m、高 3.0m、厚 0.20m）等，均为一层砖瓦结构的小型房屋，以机械拆除为主。

工业场地占地面积 2.97 公顷。硬化面积 11200m<sup>2</sup>、硬化厚度 0.15m。场地设施主要由粗碎车间、除土车间（长 18.0m、宽 12m、高 2.0m、厚 0.20m）、配电室（长 12.0m、宽 7.5m、高 2.0m、厚 0.20m）、砂土库、空压机房（长 16.6m、宽 13.2m、高 2.0m、厚 0.20m）、机修车间（长 24.0m、宽 13.2m、高 2.0m、厚 0.20m）、材料库（长 24.6m、宽 13.2m、高 2.0m、厚 0.20m）、转折楼（长 44.2m、宽 27.5m、高 3.5m、厚 0.20m）等，均为一层砖瓦结构的小型房屋，以机械拆除为主。

拆除的全部为碎石，所以可以回收再利用，拆除的建筑垃圾清运至开采区进行填埋。各构筑物的建筑面积及拆除量明细表见表 5-4。

表 5-4 构筑物的建筑面积及拆除量明细表

拆除区域	建筑物	长	宽	高	墙厚	砌体拆除体积
		m	m	m	m	m <sup>3</sup>
北部加工厂	空压机房	16	12	2.0	0.2	99.2
	机修车间	24	12	2.0	0.2	144.0
	材料库	24	12	2.0	0.2	144.0
南部加工厂	宿舍	48	12	3.0	0.2	302.4
	综合楼	48	12	3.0	0.2	302.4
	水池泵房	18	6	2.0	0.2	62.4

拆除区域	建筑物	长	宽	高	墙厚	砌体拆除体积
		m	m	m	m	m <sup>3</sup>
	门卫房	12	8	2.0	0.2	54.4
	活动中心	33	12	3.0	0.2	212.4
	食堂和浴室	24	12	3.0	0.2	158.4
工业场地	除土车间	18	12	2.0	0.2	110.4
	配电室	12	7.5	2.0	0.2	51.6
	空压机房	16.6	13.2	2.0	0.2	111.5
	机修车间	24	13.2	2.0	0.2	156.5
	材料库	24.6	13.2	2.0	0.2	160.1
	转折楼	44.2	27.5	3.5	0.2	586.6
合 计						2656.3

## 2、场地硬化地面清理

北部加工厂硬化面积 17800m<sup>2</sup>、硬化厚度 0.15m；南部加工厂硬化面积 12400m<sup>2</sup>、硬化厚度 0.15m；工业场地硬化面积 11200m<sup>2</sup>、硬化厚度 0.15m。对拆除完的场地硬化地面进行清理以利于覆土后植被生长，硬化场地清理工程量 6210.0m<sup>3</sup>。

## 3、垃圾清运

采选工业场地内硬化场地清理和构筑物拆除总碎石方量 8866.3m<sup>3</sup>，可以回收再利用，拆除后清运至采场底盘，自卸汽车运石，运距在 1km 以内，用于填埋。

## 4、植被恢复工程

### (1) 北区加工厂植被恢复工程

北部加工厂复垦面积为 127700m<sup>2</sup>（12.77 公顷），根据矿区土地所有权人复垦意向、实地调查及土地复垦适宜性评价结果，最终复垦方向为：

1)农村宅基地，位于北区加工厂西部，其面积为 280m<sup>2</sup>（0.028 公顷），将场地进行平整，保留为农村住宅用地。

2)农村道路，位于北区加工厂南部，其面积为 5400m<sup>2</sup>（0.54 公顷），道路保留后能够作为村民上山之用，亦作为植被养护道路。

3)剩余区域复垦为乔木林地，复垦面积为 122020m<sup>2</sup>（12.202 公顷），将场地进行平整（推土机平整）、覆土（运土回填），覆土厚度 0.5m，覆土量 61010m<sup>3</sup>，然后进行植树造林。采用乔灌草混交方式栽植，乔木选用枫香（胸径 4cm），灌木选用胡枝子（冠高 50cm）。乔木、灌木均按 2500 株/公顷计算，本区共需种植枫香 30505 株、胡枝子 30505 株，穴坑规格为：0.5m\*0.5m\*0.5m。复垦按 600kg/公顷增施复合肥，提高土壤磷钾含量，复合肥量 7321.2kg；栽植完毕后，按 40kg/

公顷撒播草籽，撒播狗牙根草籽 488.08kg。

### **(2) 南区加工厂植被恢复工程**

南部加工厂复垦面积为 90200m<sup>2</sup> (9.02 公顷)，根据矿区土地所有权人复垦意向、实地调查及土地复垦适宜性评价结果，最终复垦方向为乔木林地。

将场地进行平整（推土机平整）、覆土（运土回填），覆土厚度 0.5m，覆土量 45100m<sup>3</sup>，然后进行植树造林。采用乔灌草混交方式栽植，乔木选用枫香（胸径 4cm），灌木选用胡枝子（冠高 50cm）。乔木、灌木均按 2500 株/公顷计算，本区共需种植枫香 22550 株、胡枝子 22550 株，穴坑规格为：0.5m\*0.5m\*0.5m。复垦按 600kg/公顷增施复合肥，提高土壤磷钾含量，复合肥量 5412kg；栽植完毕后，按 40kg/公顷撒播草籽，撒播狗牙根草籽 360.8kg。

### **(3) 工业场地植被恢复工程**

工业场地复垦面积为 29700m<sup>2</sup> (2.97 公顷)，根据矿区土地所有权人复垦意向、实地调查及土地复垦适宜性评价结果，最终复垦方向为：

1)农村道路，位于工业场地西北、南部，其面积为 10900m<sup>2</sup> (1.09 公顷)，道路保留后能够作为村民上山之用，亦作为植被养护道路。

2)剩余区域复垦为乔木林地，复垦面积为 18800m<sup>2</sup> (1.88 公顷)，将场地进行平整（推土机平整）、覆土（运土回填），覆土厚度 0.5m，覆土量 9400m<sup>3</sup>，然后进行植树造林。采用乔灌草混交方式栽植，乔木选用枫香（胸径 4cm），灌木选用胡枝子（冠高 50cm）。乔木、灌木均按 2500 株/公顷计算，本区共需种植枫香 4700 株、胡枝子 4700 株，穴坑规格为：0.5m\*0.5m\*0.5m。复垦按 600kg/公顷增施复合肥，提高土壤磷钾含量，复合肥量 1128kg；栽植完毕后，按 40kg/公顷撒播草籽，撒播狗牙根草籽 75.2kg。

### **(4) 临时排土场植被恢复工程**

临时排土场复垦面积为 47100m<sup>2</sup> (4.71 公顷)，根据矿区土地所有权人复垦意向、实地调查及土地复垦适宜性评价结果，最终复垦方向为：

1)农村宅基地，位于临时排土场北部，其面积为 3280m<sup>2</sup> (0.328 公顷)，将场地进行平整，保留为农村住宅用地。

2)种植旱生农作物的耕地——旱地，位于临时排土场北部，复垦面积为 4630m<sup>2</sup> (0.463 公顷)，平整、覆土、翻耕，覆土厚度 0.5m，覆土量 2315m<sup>3</sup>。复

垦按 600kg/公顷增施复合肥，提高土壤磷钾含量，复合肥量 277.8kg。

3) 剩余区域复垦为乔木林地，复垦面积为 39190m<sup>2</sup>（3.919 公顷），将场地进行平整（推土机平整）、覆土（运土回填），覆土厚度 0.5m，覆土量 19595m<sup>3</sup>，然后进行植树造林。采用乔灌草混交方式栽植，乔木选用枫香（胸径 4cm），灌木选用胡枝子（冠高 50cm）。乔木、灌木均按 2500 株/公顷计算，本区共需种植枫香 9798 株、胡枝子 9798 株，穴坑规格为：0.5m\*0.5m\*0.5m。复垦按 600kg/公顷增施复合肥，提高土壤磷钾含量，复合肥量 2351.4kg；栽植完毕后，按 40kg/公顷撒播草籽，撒播狗牙根草籽 156.8kg。

### 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 A 单元（露天开采区 69.65 公顷：A1 采场边坡 19.06 公顷、A2 采场平台 16.54 公顷、A3 采场底盘 34.05 公顷）、B 单元（北区加工厂 12.77 公顷、南区加工厂 9.02 公顷、工业场地 2.97 公顷、临时排土场 4.71 公顷）等区域内不可再利用的构、建筑物进行拆除、清理及清运、平整、覆土、植树造林。具体措施如下：

#### 1、构建筑物拆除、清理及清运

矿山闭坑时，B 单元内北部加工厂、南部加工厂、工业场地内不可再利用的构、建筑物进行拆除及清理，清运至开采区进行填埋。

#### 2、耕地复垦

项目区复垦水生农作物选取当地本土农作物，如大豆、玉米、油菜等旱生农作物。采用人工复绿，根据当地气候、区域经济特点和矿山所处地理交通位置，复垦区单位面积产量，达到周边地区相同土地利用类型中等产量水平，粮食及作物符合《粮食卫生标准》（GB2715）。

#### 3、林地复垦

定植密度满足《造林作业设计规程》（GB/T1576-2016）要求，本项目设计乔木种植密度为 2500 株/公顷（即：树苗按 1.6m×1.6m 的间距植树造林，），灌木种植密度为 2500 株/公顷（即：树苗按 1.6m×1.6m 的间距植树造林）。项目区复垦树种选取当地本土树种：枫香（胸径 4cm）、胡枝子（冠高 50cm）。采用人工复绿，根据当地气候、区域经济特点和矿山所处地理交通位置，播种方式



为穴栽，穴坑规格为：0.5m\*0.5m\*0.5m，树苗按 2500 株/公顷植树造林，为改良土壤有机质含量和增加氮磷钾等营养元素含量，复垦时按 600kg/公顷增施复合肥，以满足植物生长所需的磷钾需要为目的，以此得到复绿的目的，与周边植被相互衔接。

#### 四、主要工程量

根据以上工程设计，矿区土地复垦方案工程量汇总见表 5-5。

表 5-4 矿区土地复垦方案工程量汇总表

序号	工程项目类别	单位	工程量	备注
一	<b>露天开采区 (A 单元) 复垦设计</b>			
1	<b>平台、边坡 (A1、A2 单元) 复垦设计</b>			
	平台 16.54 公顷复垦乔木林地、采场边坡 19.06 公顷复垦灌木林地			
1)	平台长	m	19200	
2)	枫香	株	41350	
3)	胡枝子	株	41350	
4)	爬山虎	株	19200	
5)	平台填土	m <sup>3</sup>	82700	回填土 0.5m
6)	狗牙根草籽 (661.6kg)	公顷	16.54	
7)	复合肥 (9924kg)	公顷	16.54	
2	<b>采场底盘 (A3 单元) 复垦设计</b>			
	复垦为乔木林地 33.618 公顷、农村宅基地 0.332 公顷、坑塘水面 0.10 公顷			
1)	平整	100m <sup>2</sup>	3361.80	
2)	覆土	100m <sup>3</sup>	1680.90	覆土 0.5m
3)	枫香	100 株	840.45	
4)	胡枝子	100 株	840.45	
5)	复合肥 (20170.8kg)	公顷	33.618	
6)	狗牙根草籽 (1344.7kg)	公顷	33.618	
二	<b>北、南加工厂，工业场地，临时排土场 (B 单元) 复垦设计</b>			
1	<b>构建筑物拆除、清理及清运</b>			
1)	构、建筑物拆除	10m <sup>3</sup>	265.63	
2)	硬化地面清理	100m <sup>3</sup>	62.10	
3)	垃圾清运	100m <sup>3</sup>	88.663	
2	<b>北区加工厂复垦设计</b>			
	复垦为乔木林地 12.202 公顷、农村宅基地 0.028 公顷、农村道路 0.54 公顷			
1)	平整	100m <sup>2</sup>	1220.20	
2)	覆土	100m <sup>3</sup>	61010	
3)	枫香	100 株	305.05	
4)	胡枝子	100 株	305.05	
5)	复合肥 (7321.2kg)	公顷	12.202	
6)	狗牙根草籽 (488.1kg)	公顷	12.202	

序号	工程项目类别	单位	工程量	备注
<b>3</b>	<b>南区加工厂复垦设计</b>			
	复垦为乔木林地 9.02 公顷			
1)	平整	100m <sup>2</sup>	902.00	
2)	覆土	100m <sup>3</sup>	451.00	
3)	枫香	100 株	225.50	
4)	胡枝子	100 株	225.50	
5)	复合肥 (5412kg)	公顷	9.02	
6)	狗牙根草籽 (360.8kg)	公顷	9.02	
<b>4</b>	<b>工业场地复垦设计</b>			
	复垦为乔木林地 1.88 公顷、农村道路 1.09 公顷			
1)	平整	100m <sup>2</sup>	188.00	
2)	覆土	100m <sup>3</sup>	94.00	
3)	枫香	100 株	47.00	
4)	胡枝子	100 株	47.00	
5)	复合肥 (1128kg)	公顷	1.88	
6)	狗牙根草籽 (75.2kg)	公顷	1.88	
<b>5</b>	<b>临时排土场复垦设计</b>			
	复垦为旱地 0.463 公顷、乔木林地 3.919 公顷、农村宅基地 0.328 公顷			
1)	平整	100m <sup>2</sup>	438.20	
2)	覆土	100m <sup>3</sup>	219.10	
3)	翻耕	公顷	0.463	
4)	枫香	100 株	97.98	
5)	胡枝子	100 株	97.98	
6)	复合肥 (2629.2kg)	公顷	4.382	
7)	狗牙根草籽 (156.8kg)	公顷	3.919	
一+二	<b>工作量汇总</b>			
	<b>复垦旱地 0.463 公顷、乔木林地 77.179 公顷、灌木林地 19.06 公顷、农村宅基地 0.688 公顷、农村道路 1.63 公顷、坑塘水面 0.10 公顷。</b>			
a	构、建筑物拆除	10m <sup>3</sup>	265.63	
b	硬化地面清理	100m <sup>3</sup>	62.10	
c	垃圾清运	100m <sup>3</sup>	88.663	
d	平台长	m	19200	
e	平台填土（复垦面积 16.54 公顷）	100m <sup>3</sup>	827.00	平台回填
f	平整	100m <sup>2</sup>	6110.20	
g	翻耕	公顷	0.463	
h	覆土	100m <sup>3</sup>	3055.10	
i	枫香	100 株	1929.48	
j	胡枝子	100 株	1929.48	
k	爬山虎	100 株	192.00	边坡底部
l	复合肥 (46585.2kg)	公顷	77.642	
m	狗牙根草籽 (3087.2kg)	公顷	77.179	
n	植被养护（77.179 公顷·2 年）	公顷·年	154.36	

#### 第四节 含水层破坏修复

矿山设计开采方式为露天开采矿山，矿山开采终了后形成了高陡边坡。通过对矿山现状评估和预测评估，矿区地下水主要主要以裂隙或岩溶裂隙层为主。矿山开采最终最低标高为+120m，高于当地侵蚀基准面+100m。地下水主要补给来源为大气降水，露天开采对地下水破坏影响较小。矿山开采主要改变了矿山地表水径流方向，原来中低丘地貌单元变成了陡崖，但这种影响在矿山开采结束后可以慢慢减小。矿山开采不会对含水层结构造成破坏，本次含水层破坏修复工程量主要是建立含水层破坏监测系统，设计布设地下水位水质监测点。

#### 第五节 水土环境污染修复

##### 一、目标任务

水土环境污染修复的目标是使矿区及周边地表水体不受矿区废水污染，地下水和土壤环境不受污染。其任务主要有：对矿山废水（矿山废水、渗滤液及生活废水）的综合利用及达标处理；根据矿山地表水及土壤实时监测结果，及时采取修复措施。

##### 二、工程设计

- 1、做到废水分类处理，外排废水实现达标排放；
- 2、加强矿区水土污染的长期跟踪监测，及时了解土壤和水质变化情况；
- 3、修建排水沟、沉砂池减少水土流失。

##### 三、技术措施

本矿山废水包括矿山涌出水、废水及生活废水，矿山应严格保证生活水源和生活污水分开，并防止生产废水污染生活用水水源，确保生活用水符合国家生活饮用水卫生标准。矿山在开采过程中，运输矿石会产生粉尘，会对矿区周边植被产生影响，因此需对粉尘采取防治措施：

- 1、在日常生产中，对露天开采区、矿山道路等区域采取洒水防尘防治措施。
- 2、矿山运输道路硬化措施到位，在运输装载矿石时，采取喷水雾除尘防治

措施，从粉尘源头控制，配备洒水车辆进行洒水保洁，矿石运输车辆驶离矿区采取轮胎冲洗、加盖篷布等防尘保洁措施。

## 四、主要工程量

水土环境污染修复工程量：1、做到废水分类处理，外排废水实现达标排放：①修建沉砂池沉砂池  $10.5\text{m}^3/1$  个（规格：长  $4\text{m} \times$  宽  $4\text{m} \times$  深  $1.5\text{m}$ ）、②修建简易排水沟长  $42\text{m}$ ；2、加强矿区水土污染的长期跟踪监测，及时了解土壤和水质变化情况，其工程量：①地表水质监测点（编号为 Dbs1）布设在工业场地东部山间溪流旁；②土壤环境监测点布置在临时排土场，监测点编号为：t1。

## 第六节 矿山地质环境监测

矿山地质环境监测主要依据《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》和《矿山地质环境监测规程》（DZ/T0287-2015）等确定。主要对地质灾害、地下水环境、地表水环境和土壤环境、地形地貌分别进行监测，选取的监测点涵盖整个矿区。本矿山为生产阶段的小型矿山，开采方式为露天开采，最终确定矿山地质环境监测级别为二级监测。

### 一、目标任务

为掌握矿山地质环境的变化趋势，为矿山安全生产及矿山地质环境保护与土地复垦提供依据，矿山地质环境监测是一种长期的、持续的、跟踪式的、深层次的和各阶段相互联系的工作，而不是随每次灾害的发生而开始和结束的活动。实施对矿山地质环境问题的动态监测，是预测地质灾害的重要手段，制定矿山地质环境问题监测方案应以内部监测与外部监测，普通监测与专业技术监测，经常性监测与阶段性监测相结合。对露天开采区外围地面岩石影响范围，水土环境实行长期重点监测。地形地貌景观、含水层破坏实施常规监测。

### 二、监测设计

#### 1、地质灾害监测

地质灾害监测内容为露天开采区专业监测、简易监测。

## 2、地形地貌景观监测

采用测绘方法进行监测。结合最新ALOS 卫星遥感影像图（分辨率为2.5m），采用GPS定点，利用全站仪、数码相机等工具，通过现场实地调查和勘测，填表记录地形地貌景观和土地资源治理及破坏等情况。

## 3、水土环境污染监测

### (1)水环境

水质监测方法：通过采取水样，对其化学成份进行监测，重点对废水重金属组份进行检测。监测指标主要包括pH、氨氮、硫化物、铜、铅、锌、砷、镉、COD共九项。地下水采样执行《水质采样分析方法设计规定》（HJ495-2009）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）、《水质采样技术指导》（HJ494-2009）和《水质采样样品保存和管理技术规定》（HJ493-2009）中相关规定。

### (2)土壤环境

采样监测：按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166—2004）的相关要求进行采样，测试项目主要有 pH、铜、锌、铅、砷、镉、铬、镍、汞等 9 项指标。。

## 三、技术措施

### 1、露天开采区地质灾害监测

①监测内容：地质灾害的监测主要是对露天开采区进行监测。

②监测方法：变形监测采取简易监测和专业监测两种方法。简易监测法主要是利用卷尺、钢尺等简易测量工具对开采区引起的地面形态、面积、深度，地表水水位及地下水位进行测量。专业监测法主要是利用水准仪、全站仪、GPS 等多种仪器对规模较大的开采区引起的地面形态、面积、深度、相关要素的变化情况、重要建（构）筑物、地面工程设施破坏情况进行定期监测。

③监测网点布设：监测网点布设原则上以达到较准确反映边坡稳定情况为宜，方案在每个开采区布设测量点，共计4个监测点（**监1～监4**）。监测点布置详细见附图6。

④监测频次：一般情况下，简易监测每月监测 1 次，而专业监测每半年监测 1 次。在实施过程中，监测频率应视采动影响程度而定，一般在采动影响前主要进行巡视监测，在采动影响过程中要每隔 1～3 个月监测一次。另外，在地表岩

石移动活跃阶段，在开采区地质活动影响严重区段，也可适当增加监测次数。

⑤监测时间：2022 年 9 月至 2038 年 8 月（16 年）。

## 2、地形地貌景观监测

### (1) 监测方法

采用测绘方法进行监测。结合最新 ALOS 卫星遥感影像图（分辨率为 2.5m），采用 GPS 定点，利用全站仪、数码相机等工具，通过现场实地调查和勘测，填表记录地形地貌景观和土地资源治理及破坏等情况。

### (2) 监测频率

地形地貌景观破坏监测频率 1 次/年。

(3) 监测时间：2022 年 9 月至 2038 年 8 月（16 年）。

## 3、水土环境污染监测

### (1) 监测内容

水环境监测内容包括水质监测；土壤环境监测为土壤采样监测。

### (2) 监测方法

#### ①水环境

水质监测方法：通过采取水样，对其化学成份进行监测，重点对处理池的水质进行检测。工作方法按《水质采样技术指导》（GB12998）和《水质采样样品的保存和管理技术条件》（GB12999）的相关要求执行。测试项目为 pH 值、总硬度、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、高锰酸盐指数、硫酸盐、铁、铜、锌、铅、砷共 11 项指标。

#### ②土壤环境

采样监测：按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166—2004）的相关要求进行采样，测试项目主要有 pH、铜、锌、铅、砷、镉、铬、镍、汞等 9 项指标。

### (3) 监测网点布设

#### ①水环境监测点

地表水质监测点（编号为 Dbs1）布设在工业场地东部山间溪流旁。

#### ②土壤环境监测点

土壤污染采样点布置在临时排土场，监测点编号为：t1。

### (4) 监测频率

①水环境

水质监测频率每年测 2 次。

②土壤环境

采样监测每年测 2 次。

(4) 监测时间：2022年9月至2038年8月。

#### 四、主要工程量

矿山地质环境监测工程量汇总见表 5-6。

表 5-6 矿山地质环境监测工程量一览表

序号	项目名称	措施	频率	工作量 (点·次)
1	开采区监测	开采区地表相关要素的变化情况		
①	简易监测	4 个点，按 16 年计	1 次/月	768 点·次
②	专业监测	4 个点，按 16 年计	2 次/年	128 点·次
2	地形地貌景观监测	采用测绘方法进行监测，16 年计	1 次/年	16 年·次
3	水环境污染监测	地表水水质变化情况		
①	水质监测	1 个点，16 年计。	2 次/年	32 点·次
4	土壤环境监测	土壤中有害组分元素变化情况		
①	土壤监测	1 个点，16 年计。	2 次/年	32 点·次

### 第七节 矿区土地复垦监测和管护

#### 一、目标任务

##### 1、矿区土地复垦监测

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

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

##### 2、矿区土地复垦管护

土地复垦管护工作是复垦工作的最后程序，其实施效果如何最终决定了复垦

工程的成败。因此，为提高矿区土地复垦植被存活率，保证土地复垦效果，需进行矿区土地复垦管护。

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

## 二、措施和内容

### (一) 矿区土地复垦监测

#### 1、工程设计

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

#### (1) 损毁土地监测

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

#### (2) 复垦效果监测

##### a. 土壤质量监测

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

##### b. 复垦植被监测

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

#### 2、监测措施

矿区开采区的土地复垦监测措施主要包括：土壤质量监测和植被监测。具体



如下：

### (1) 土壤质量监测

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

### (2) 植被监测

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

## (二) 矿区土地复垦管护

### 1、植被管护

复垦土地植被管护工作对于植物的生长至关重要，植物种植之后仍需要一系列管护措施。

#### (1) 保苗浇水

复垦有林地，栽植季节应为春季。在第一年保苗期内，春季平均每月浇灌一次。对未成活的苗木，应及时补栽。对生长状况不好的区域，进行施肥。针对灌木，栽植当年抚育 2 次以上，不松土，并进行苗木扶正，适当培土。第 2、3 年每年抚育 1 次即可。

#### (2) 施肥

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

#### (3) 病虫害管理

病虫草害是草地建植与管理的大敌。对于采用多年生草种建植的草地来说，病虫草害控制更是建植初期管理的关键环节。因此苗期须十分重视病虫害控制。可以采用一定的生物及仿生制剂、化学药剂、人工物理方法来防治病虫害。根据

不同的草种在不同的生长期，根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同的浓度和不同的使用方法。

(4) 结合当地草地以及林地管护的相关工作，请管护员进行林地的管护。管护的主要内容基于日常巡查、做好记录，巡查内容包括树木的完整性、病虫害防治、火灾防治等。

### 2、管护措施

矿山需管护的区域主要为复垦后培肥期的有林地，在复垦工程实施后，需要专门人员进行管护，主要对其进行灌溉（主要靠大气降水为主、其次利用灌溉洒水车进行灌溉）、施肥等管护措施。矿山开采区的管护期为 3 年，矿区管护林地面积为采场底盘、北区加工厂、南区加工厂、工业场地、临时排土场等。管护林地面积 77.179 公顷。苗期基本不需要施肥，当出现明显的缺素症状时，进行追肥。同时需做好人工巡查工作，发现病虫害及时控制。对成活率不合格的草地，或个别地段有成块死亡的应及时补播；草籽要求纯度在 95%以上，发芽率在 90%以上。同时管护措施也应本对灌溉工程洒水车进行检修，保运输设备能工作状态。

### 三、主要工程量

表 5-7 矿山土地复垦监测和管护工程量一览表

序号	监测类别	监测点（个）	内容	方法	频率
1	土壤质量监测	$T_1 \sim T_2$	作物长势、土壤有机质、pH 值	采样和分析	1 年 1 次，共 3 年·次
2	复垦植被监测	$T_1 \sim T_2$	长势、高度、成活率、生长量	测量	1 年 1 次，共 3 年·次
3	复垦植被管护	面积 77.179 公顷		浇水、除虫、施肥、补种	1 年进行 1~2 次，共 3 年

## 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

### 第一节 总体工作部署

按照“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”的原则及“谁损毁、谁复垦”土地复垦原则，进行规划。矿山成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，本专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。本矿山环境保护与综合治理工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。建立起新的土地利用系统，提高土地的生产力。

根据苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司编写的《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》，矿山总服务年限 16 年（含基建期 2 年，投产期 1 年，减产期 1 年）（即 2022 年 9 月至 2038 年 8 月）。全面实施本矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦工程 1 年，植被管护期为 3 年。方案适用年限=矿山服务年限+治理期+植被管护期。本方案适用年限为 16.0 年+1.0 年+3.0 年=20.0 年（即 2022 年 9 月至 2042 年 8 月）。

同时根据矿山工程设计，分析确定地质环境治理总体部署划分为两个阶段：分别为生产期、治理管护期。第一阶段，生产期：2022 年 9 月至 2038 年 8 月（16 年）；第二阶段，治理管护期：2038 年 7 月至 2042 年 8 月。

### 第二节 阶段实施计划

第一阶段，生产期：2022 年 9 月至 2038 年 8 月。根据“第一章第三节矿产资源开发利用方案概述”“表 1-2 设计利用资源量估算表”近期 5 年各台阶资源量分布情况。主要工作安排：修建沉砂池、开采区外围安装警示牌、开采区北部安装防护网、采区边坡危岩清理。开采区地质环境监测；地形地貌监测；水土样监测。

第二阶段，治理管护期：2038 年 7 月至 2042 年 8 月，主要工作安排：矿山服务年限已到，采场底盘、北区加工名称、南区加工厂、工业场地、临时排土场

等区域进行复垦；加强土地复垦监测与管护，提高苗木成活率。

### 第三节 近期年度工作安排

#### 2022 年工作安排：

- (1) 开采区外围安装警示牌 42 个；
- (2) 沉砂池 1 个，沉砂池浆砌石  $10.5\text{m}^3$ ；
- (3) 防护网长 170m、高 2.0m、面积  $340\text{m}^2$ ；
- (4) 地貌景观破坏监测，1 年 1 次；
- (5) 水环境污染监测，监测点 1 个，1 年 2 次，共 2 点·次；
- (6) 土壤环境监测，监测点 1 个，1 年 2 次，共 2 点·次。

#### 2023 年工作安排：

根据第一章第三节《矿产资源开发利用方案》概述中，本年度开采至+315m 台阶（生产过程中对已形成的生产台阶逐一恢复治理。当生产到第三个台阶时，对第一台阶进行恢复治理，依此循环，逐一恢复治理），暂无台阶进行恢复治理。

- (1) 开采区监测：简易监测 4 点（编号监 1～监 4），1 月 1 次，共 48 点·次；专业监测 4 点（编号监 1～监 4），1 年 2 次，共 8 点·次；
- (2) 地貌景观破坏监测，1 年 1 次；
- (3) 水环境污染监测，监测点 1 个，1 年 2 次，共 2 点·次；
- (4) 土壤环境监测，监测点 1 个，1 年 2 次，共 2 点·次。

#### 2024 年工作安排：

根据第一章第三节《矿产资源开发利用方案》概述中，本年度开采至+270m 台阶，对+345m 台阶、+330m 台阶、+315m 台阶进行危岩清理并监测，其台阶、边坡进行复绿。

- (1) 本年度清理危岩  $145\text{m}^3$ ，平台长 770m，平台复绿面积  $6600\text{m}^2$ ，回填土  $3300\text{m}^3$ ，种植枫香 1650 株、胡枝子 1650 株，爬山虎 770 株，复合肥 396kg，草籽 26.4kg；
- (2) 开采区监测：简易监测 4 点（编号监 1～监 4），1 月 1 次，共 48 点·次；专业监测 4 点（编号监 1～监 4），1 年 2 次，共 8 点·次；
- (3) 地貌景观破坏监测，1 年 1 次；
- (4) 水环境污染监测，监测点 1 个，1 年 2 次，共 2 点·次；

(5)土壤环境监测，监测点1个，1年2次，共2点·次。

**2025年-2026年工作安排：**

根据第一章第三节《矿产资源开发利用方案》概述中，本年度开采至+240m台阶，对+300m台阶、+280m台阶进行危岩清理并监测，其台阶、边坡进行复绿。

(1)本年度清理危岩 280m<sup>3</sup>，平台长 171000m，平台复绿面积 13700m<sup>2</sup>，回填土 6850m<sup>3</sup>，种植枫香 3425 株、胡枝子 3425 株，爬山虎 171000 株，复合肥 822kg，草籽 54.8kg；

(2)开采区监测：简易监测 4 点（编号监 1～监 4），1 月 1 次，共 48 点·次；专业监测 4 点（编号监 1～监 4），1 年 2 次，共 8 点·次；

(3)地貌景观破坏监测，1 年 1 次；

(4)水环境污染监测，监测点 1 个，1 年 2 次，共 2 点·次；

(5)土壤环境监测，监测点 1 个，1 年 2 次，共 2 点·次。

## 第七章 经费估算与进度安排

### 第一节 经费估算依据

#### 一、投资估算依据及参照依据

- 1、安徽省自然资源厅、安徽省财政厅关于印发《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》（皖自然资函〔2019〕33号），2019年4月；
- 2、《安徽省土地开发整理项目预算定额标准》（安徽省财政厅、国土资源厅）
- 3、《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》工程量测算；
- 4、《宁国市建设工程材料市场价格信息》（2022年7期）。

#### 二、估算方案

根据《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准》（试行），结合《土地复垦方案编制规程—第一部分：通则》（TD/T 1031.1-2011），本矿山地质环境治理工程总费用由治理工程施工费、独立费组成。

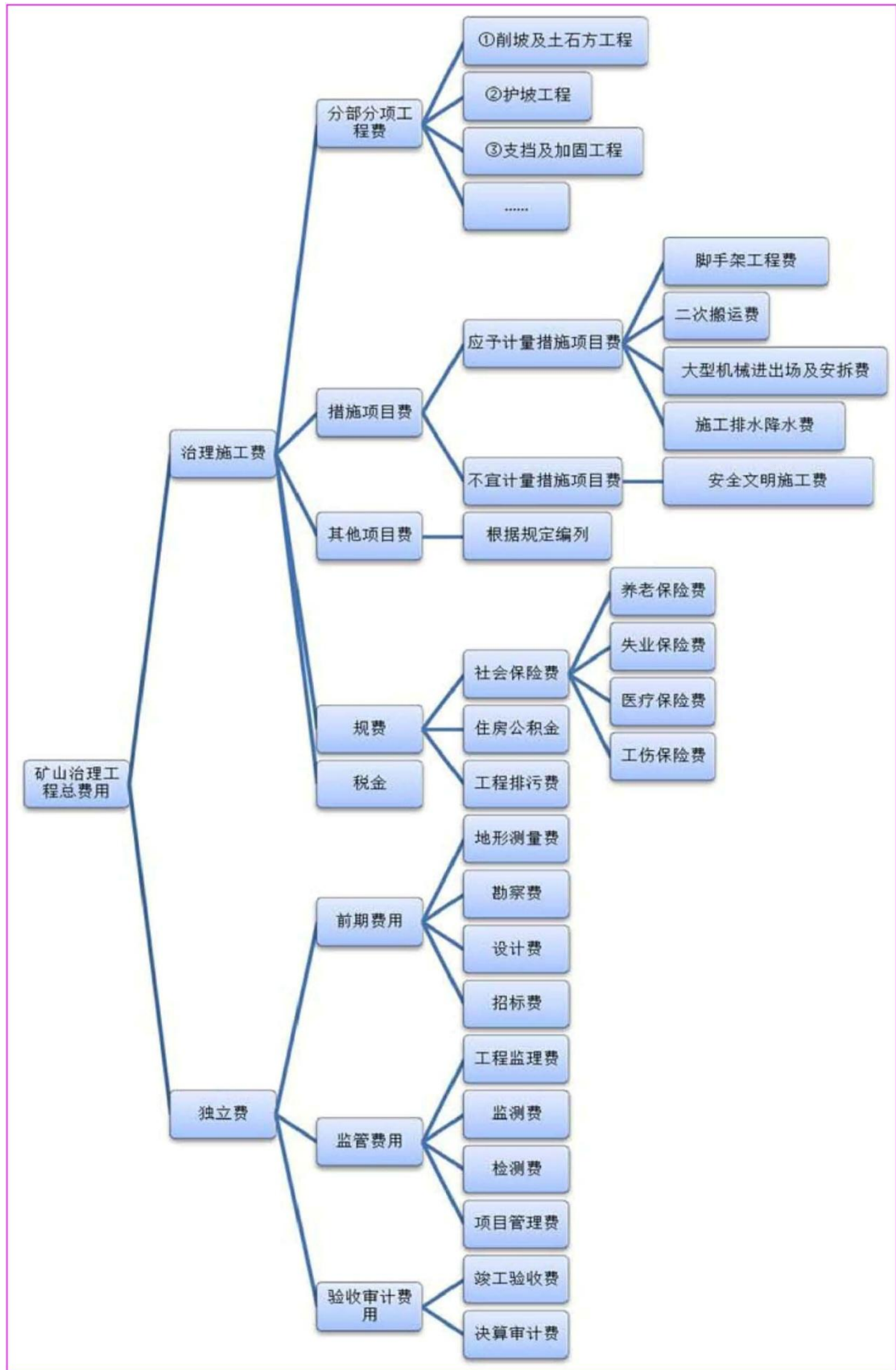


图 7-1 治理工程费用组成框图

## 1、治理施工费

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

(1)分部分项工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。人工费=定额劳动量（工日）×人工费单价（元/日）。材料估算价格主要参照《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准》（试行）材料估算价格确定，若无信息取市场价。

### (2) 企业管理费

指施工企业为组织施工生产经营活动所发生的费用，包括现场管理费和企业总部管理费。本预算标准根据矿山地质环境的不同划分工程类别(见表7-2)，企业管理费按工程类别计取。

工程类别划分标准

划分项目	I	II	III
边坡相对高差（m）	≥60	60-25	<25
边坡平均坡度（°）	≥65	65-45	<45

企业管理费的计算方法：

企业管理费计算方法

工程类别	计算方法	费率（%）
I	直接费×费率	15.16
II	直接费×费率	10.17
III	直接费×费率	6.19

### (3) 利润

利润率根据工程类别，按下表选取：

利润率

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

### (4) 措施费项目

措施费项目包含环境保护费、文明施工费、安全施工费、临时设施费，依据按《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准》（试行），费率取11.13%，计费基础为人工费与机械费之和。



措施费项目计算标准

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

## (5) 其他项目费

其他项目费按分部分项工程费的 3% 计算。

## (6) 规费计算

规费是指按国家法律、法规规定，由省级政府和省级有关权力部门规定必须缴纳或计取的费用，依据按《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准》（试行），费率取 40.5%，计费基础为人工费。

规费计算方法

序号	规费种类	计算方法	费率 (%)
1	养老保险费	人工费×费率	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	工伤保险费	人工费×费率	0.5
合计取费		人工费×费率	36.5

## (7) 税金

税金指按国家规定应计入造价内的营业税、城市维护建设税和教育费附加；按《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准》（试行），费率取 9%，计费基础为分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费之和。

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

独立费由前期工作费、施工监管费、验收审计费构成。

## (1) 前期工作费

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。

## ① 地形测量费

地形测量复杂程度划分

形测量复杂程度表

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

地形测量收费基价

地形测量收费基价表(单位：km<sup>2</sup>)

比例尺	基价(元)		
	简单	中等	复杂
1:200	76780	102374	163795
1:500	33383	44510	71216
1:1000	15174	20232	32374
1:2000	6676	8901	14244
<b>1:5000</b>	1975	<b>2630</b>	4210

②勘察费

勘察费主要是对工程范围内进行工程测绘、工程地质钻探发生的费用。本矿山仅进行工程测绘，未进行工程地质钻探。

工程地质测绘

工程地质测绘复杂程度表

类别	简单	中等	复杂
地质构造	岩层产状水平或倾斜很缓	有显著的褶皱、断层	有复杂的褶皱、断层
岩层特征	简单，露头良好	变化不稳定，露头中等，有较复杂地质现象	变化复杂，种类繁多，露头不良，有滑坡、岩溶等复杂地质现象
地形地貌	地形平坦，植被不发育，易于通行	地形起伏较大，河流、灌木较多，通行较困难	岭谷山地，林木密集，水网、稻田、沼泽，通行困难

工程地质测绘收费基价表(单位：km<sup>2</sup>)

比例尺	基价(元)		
	简单	中等	复杂
1: 500	8033	11475	17213
1: 1000	5355	7650	11475
1: 2000	3570	5100	7650
<b>1: 5000</b>	1071	<b>1530</b>	2295

注：工程地质测绘与地质测绘同时进行时附加调整系数为 1.5。

### ③设计费

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	<b>5000</b>	10000
设计费	5.0	9.0	20.9	38.8	<b>163.9</b>	304.8

注：1、该表采用线性插入法计算；

2、治理工程施工费不足 100 万元时，以工程概算 100 万元计算收费；

3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 2.8%计算收费。

### ④招标费

招标费基价表

单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	<b>5000</b>	10000
设计费	1.2	2.0	4.5	10.0	<b>23.0</b>	38.0

注：1、该表采用线性插入法计算；

2、治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；

3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.32%计算

### (2)施工监管费

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费用。包括工程监理费、项目管理费等。

#### ①工程监理费

工程监理费：指项目主管部门委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程监督与管理所发生的费用。

工程监理费基价表(单位：万元)

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

注：1、该表采用线性插入法计算；

2、治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；

3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 2.0%计算。

#### 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。

项目管理费计费标准(单位：万元)

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

注：1、该表采用线性插入法计算；

2、治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；

3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.30%计算。

### (3)验收审计费

### ①竣工验收费

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

竣工验收费基价表(单位：万元)

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

注：1、该表采用线性插入法计算；

2、治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；

3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.40%计算。

### ②决算审计费：

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

决算审计费基价表(单位：万元)

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	$2.34 + (1000 - 500) \times 3‰ = 3.84$
<b>4</b>	<b>1000~3000</b>	<b>2</b>	<b><math>3.84 + (3000 - 1000) \times 2‰ = 7.84</math></b>
5	>3000	1.5	$7.84 + (4000 - 3000) \times 1.5‰ = 9.34$

注：算例中计费基数以 4000 万元计。

### 参考预算定额标准

参考《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准(试行)》(皖自然资函〔2019〕33号)定额标准，及安徽省地质矿产勘查局 322 地质队监测费用。主要各工程参考定额见下表。

市价——参照安徽省地质矿产勘查局 322 地质队监测费用

项目	单位	收费(元)
(1)开采区简易监测	点·次	120.00
(2) 开采区专测监测	点·次	280.00
(3)水环境监测	点·次	500.00
(4)土壤环境监测	点·次	500.00
(5)地形地貌景观破坏监测	年·次	200.00
(6)卫片更新	1 张	10000.00
(7)土壤质量监测	点·次	105.00
(8)复垦植被监测	点·次	105.00

### 挖掘机挖沟槽土方

适用范围：挖基槽、沟渠、截排水沟等。单位：100m<sup>3</sup>

工作内容：挖土、将土堆放一边、清理机下余土；工作面排水、清理边坡。

定额编号				K1-18	K1-19	K1-20
项目				挖掘机挖沟槽		
				一、二类土	三类土	四类土
基价				299.78	404.36	432.97
其中	人 工 费			77.11	88.13	99.14
	机 械 费			222.67	316.23	333.83
名称		单位	单价 (元)	数量		
人 工	综合人工	工日	68.00	1.134	1.296	1.458
机 械	履带式推土机 75kW	台班	528.05	0.017	0.020	0.023
	履带式单斗挖掘机 0.6m <sup>3</sup>	台班	457.59	0.467	0.668	0.703

### 人工挖沟、槽土方

适用范围：上口宽小于或等于 4m 矩形断面或上口宽度小于或等于 16m 的梯形断面，长条形、底边需要修整的沟道土方工程，如渠道、截排水沟等；挖深<2m。

工作内容：挖土、装土或抛土于沟槽外 1m 外堆放，修整边底。单位：100m<sup>3</sup>

定额编号				K1-4	K1-5	K1-6
项目				人工挖沟、槽深		
				一、二类土	三类土	四类土
基价				2094.44	3604.00	5195.20
其中	人工费			2094.44	3604.00	5195.20
名称		单位	单价 (元)	数量		
人 工	综合人工	工日	68.00	30.80	53.00	76.40

注：1、挖深 2.0~4.0m，基价乘 1.10；2、挖深 6.0m 以上，基价乘 1.30。

### 破碎机破碎岩石

工作内容：装拆合金钎头，破碎岩石，机械移动

单位：100m<sup>3</sup>

定额编号				K1-74	K1-75	K1-76	K1-77
项目				液压岩石破碎机破碎			
				松石	次坚石	普坚石	特坚石
基 价				325.45	512.43	765.70	988.53
其中	人 工 费			12.24	12.24	12.24	12.24
	材 料 费			12.00	21.00	51.00	99.00
	机 械 费			301.21	479.19	702.46	877.29
名称		单位	单价 (元)	数量			
人 工	综合人工	工日	68.00	0.180	0.180	0.180	0.180
材 料	合金钎头 Φ150	个	3000.00	0.004	0.007	0.017	0.033
机 械	履带式液压岩石破碎机 HB30G	台班	1053.17	0.286	0.455	0.667	0.833

## 石砌水沟

工作内容：拌运砂浆、选修石料、搭拆跳板、砌筑、勾缝、养护。单位：10m<sup>3</sup>

定 额 编 号				K4-1	K4-2
项 目				石砌排（截）水沟、边沟	
				浆砌片石	浆砌块石
基 价				3124.42	3383.35
其 中	人 工 费			1485.80	1479.68
	材 料 费			1638.62	1903.67
名称		单位	单价（元）	数量	
人 工	综合人工	工日	68.00	21.85	21.76
材 料	块石	m <sup>3</sup>	131.07	-	10.50
	片石	m <sup>3</sup>	82.00	11.50	-
	水	m <sup>3</sup>	1.46	4.00	4.00
	水泥砂浆 M5	m <sup>3</sup>	178.90	3.50	2.70
	水泥砂浆 M10	m <sup>3</sup>	192.82	0.33	0.20

## 石方回填

工作内容：1. 松填不夯实：包括 5m 以内取土（石渣）回填。

2、夯填土：包括 5m 内取土、倒土、平土、洒水、夯实(干密度 1.6g/cm<sup>3</sup> 以下)。单位：100m<sup>3</sup>

定额编号				K1-88	K1-89
项 目				石方回填	
				松填不夯实	机械夯实
基 价				705.75	3143.84
其 中	人 工 费			1624.52	2909.72
	材 料 费			81.23	149.71
	机 械 费			0.00	84.41
名称		单位	单价（元）	数量	
人 工	综合人工	工日	68.00	23.89	42.79
材 料	零星材料费	%	-	5.00	5.00
机 械	电动夯实机 20~62kg·m	台班	22.45	-	3.76

## 砌体挡墙

工作内容：放样、安拆样架、样桩，选修、冲洗石料，配伴砂浆，砌筑，养护等。

砌体挡墙 单位：10m <sup>3</sup>					
定额编号				K3-4	K3-5
项 目				砌体挡墙	
				浆砌块石	浆砌混凝土预制块
基 价				3131.34	3461.37
其 中	人工费			961.52	807.5
	材料费			2132.21	2629.21
	机械费			37.61	24.66
名称		单位	单价	数量	
人工	综合人工	工日	68	14.14	11.875
材料	块石	m <sup>3</sup>	131.07	11.66	—

砌体挡墙 单位: 10m³					
定额编号				K3-4	K3-5
	混凝土预制块	m³	280	—	7.73
	水	m³	1.46	1.4	1.4
	水泥砂浆 M10	m³	192.82	3.67	2.4
机械	灰浆搅拌机 200L	台班	61.66	0.61	0.4

### 网面

工作内容: 裁剪网、挂网、绑扎。单位: 见表

定额编号				K7-50	K7-51	K7-52
项目				钢板网	刺铁网	铁丝编织网
单位				100m²	t	100m²
基价				1738.26	14169.42	2832.88
其中	人工费			952.00	7344	911.20
	材料费			786.26	6825.42	1921.68
名称		单位	单价 (元)			
人工	综合人工	工日	68.00	14.0	108.0	13.4
材料	镀锌铁丝 8-12#	kg	3.26	5.37	22.4	
	钢板网	m²	7.50	102.5		
	刺铁网	t	6620		1.02	

### 履带式推土机 (单位: 台次)

定额编号				K7-56	K7-57	K7-58
项 目				履带式推土机功率 KW		
				75	90	135
基价				1264.50	1393.20	2105.27
其中	人工费			272.00	272.00	272.00
	材料费			94.99	140.86	189.99
	机械费			644.61	701.7	1222.23
	回程费			252.90	278.64	421.05
名称		单位	单价 (元)	数量		
人工	综合人工	工日	68.00	4.00	4.00	4.00
材料	枕木	m³	1880.34	0.04	0.06	0.08
	镀锌铁丝	kg	3.26	3.00	4.00	6.00
	草袋	片	1.00	10.00	15.00	20.00
机械	履带式推土机 75KW	台班	528.05	0.50	-	-
	履带式推土机 90KW	台班	644.97	-	0.50	-
	履带式推土机 135KW	台班	830.82	-	-	0.50
	载货汽车 15t	台班	761.16	0.50	-	-
	汽车式起重机 5t	台班	385.52	-	-	0.50
	平板拖车 15t	台班	758.42	-	0.50	-
	平板拖车 30t	台班	1228.12	-	-	0.50
回程	回程费占以上费用	%		25.00	25.00	25.00

拖式铲运机单位：台次

定额编号				K7-59	K7-60
项目				进（退）场费	
				拖式铲运机斗容量 m <sup>3</sup>	
				7	10
基 价				2435.49	2825.28
其中	人工费			408.00	408.00
	材料费			120.85	127.37
	机械费			1419.54	1724.85
	回程费			487.10	565.06
名称		单位	单价（元）	数量	
人工	综合人工	工日	68.00	6.00	6.00
材料	枕木	m <sup>3</sup>	1880.34	0.04	0.04
	镀锌铁丝	kg	3.26	14.00	16.00
机械	拖式铲运机 7m <sup>3</sup>	台班	637.84	0.50	-
	拖式铲运机 10m <sup>3</sup>	台班	726.61	-	0.50
	汽车式起重机 12t	台班	684.39	0.50	-
	汽车式起重机 20t	台班	990.13	-	0.50
	平板拖车 15t	台班	758.42	1.00	0.50
	平板拖车 20t	台班	974.54	-	0.50
回程	回程费占以上费用	%		25.00	25.00

平地机单位：台次

定额编号				K7-61	K7-62
项目				进（退）场费	
				平地机（功率 KW）	
				90	120
基 价				2225.97	2506.23
其中	人工费			408.00	408.00
	材料费			19.56	26.08
	机械费			1353.22	1570.90
	回程费			445.19	501.25
名称		单位	单价（元）	数量	
人工	综合人工	工日	68.00	6.00	6.00
材料	镀锌铁丝	kg	3.26	6.00	8.00
机械	平地机 90KW	台班	502.46	0.50	-
	平地机 120KW	台班	721.71	-	0.50
	载货汽车 15t	台班	761.16	0.50	0.50
	汽车式起重机 12t	台班	684.39	0.50	0.50
	平板拖车 15t	台班	758.42	0.50	-
	平板拖车 20t	台班	974.54	-	0.50
回程	回程费占以上费用	%		25.00	25.00



## 履带式单斗挖掘机单位：台次

定额编号				K7-63	K7-64
项目				进（退）场费	
				履带式单斗挖掘机（斗容量 m <sup>3</sup> ）	
				0.6	1.0
基价				1386.57	1972.33
其中	人工费			408.00	408.00
	材料费			93.25	130.86
	机械费			608.01	1039.00
	回程费			277.31	394.47
名称		单位	单价元	数量	
人工	综合人工	工日	68.00	6.00	6.00
材料	枕木	m <sup>3</sup>	1880.34	0.04	0.06
	镀锌铁丝	kg	3.26	4.00	4.00
	草袋	片	1.00	5.00	5.00
机械	履带式单斗挖掘机 0.6m <sup>3</sup>	台班	457.59	0.50	-
	履带式单斗挖掘机 1.0m <sup>3</sup>	台班	849.88	-	0.50
	平板拖车 15t	台班	758.42	0.50	-
	平板拖车 30t	台班	1228.12	-	0.50
回程	回程费占以上费用	%		25.00	25.00

## 自卸汽车运土

工作内容：运土、卸土。单位：100m<sup>3</sup>

定额编号				K1-50	K1-51	K1-52	K1-53
项目				自卸汽车，运距，km 以内			
				1	3	5	7
基价				505.00	781.17	974.49	1195.43
其中	机械费			505.00	781.17	974.49	1195.43
名称		单位	单价（元）	数量			
机械	自卸汽车 15t	台班	789.06	0.640	0.990	1.235	1.515

## 推土机推土

工作内容：推土、弃土、平整；修理边坡；工作面内排水。单位：100m<sup>3</sup>

定额编号				K1-54	K1-55	K1-56	K1-57
项目				推土机推土，推距（m 以内）			
				20	40	60	80
基价				206.13	289.22	382.27	491.94
其中	人工费			40.80	40.80	40.80	40.80
	机械费			165.33	248.42	341.47	451.14
名称		单位	单价（元）	数量			
人工	综合人工	工日	68.00	0.600	0.600	0.600	0.600
机械	履带式推土机 135kW	台班	830.82	0.199	0.299	0.411	0.543

### 自卸汽车运石渣

工作内容：运渣、卸渣。单位：100m<sup>3</sup>

定额编号				K1-97	K1-98	K1-99	K1-100
项目				自卸汽车运石渣，运距 km 以内			
				1	3	5	8
基价				896.37	1224.62	1552.87	2001.06
其中	机械费			896.37	1224.62	1552.87	2001.06
名称		单位	单价（元）	数量			
机械	自卸汽车 15t	台班	789.06	1.136	1.552	1.968	2.536

### 挖掘机挖一般土方不装车

适用范围：大面挖土。

工作内容：挖土、将土堆放一边或装车、清理机下余土；工作面排水、清理边坡单位：100m<sup>3</sup>

定额编号				K1-12	K1-13	K1-14
项目				正铲挖掘机挖土，不装车		
				一、二类土	三类土	四类土
基 价				176.66	203.02	226.47
其中	人工费			36.72	36.72	36.72
	机械费			139.94	166.30	189.75
名称		单位	单价（元）	数量		
人工	综合人工	工日	68.00	0.540	0.540	0.540
机械	履带式推土机 75kW	台班	528.05	0.018	0.021	0.024
	履带式单斗挖掘机 1m <sup>3</sup>	台班	728.69	0.179	0.213	0.243

### 挖掘机挖一般土方装车

工作内容：挖土、装车、清理机下余土；工作面排水、清理边坡 单位 100m<sup>3</sup>。

定额编号				K1-15	K1-16	K1-17
项目				正铲挖掘机挖土，装车		
				一、二类土	三类土	四类土
基价				263.48	306.61	343.99
其中	人工费			36.72	36.72	36.72
	机械费			226.76	269.89	307.27
名称		单位	单价（元）	数量		
人工	综合人工	工日	68.00	0.540	0.540	0.540
机械	履带式推土机 75kW	台班	528.05	0.170	0.202	0.230
	履带式单斗挖掘机 1m <sup>3</sup>	台班	728.69	0.188	0.224	0.255

### 挖掘机挖沟槽土方

适用范围：挖基槽、沟渠、截排水沟等。

工作内容：挖土、将土堆放一边、清理机下余土；工作面排水、清理边坡单位：100m<sup>3</sup>。

定额编号				K1-18	K1-19	K1-20
项目				挖掘机挖沟槽		
				一、二类土	三类土	四类土
基价				299.78	404.36	432.97
其中	人工费			77.11	88.13	99.14
	机械费			222.67	316.23	333.83

定额编号				K1-18	K1-19	K1-20
名称		单位	单价 (元)	数量		
人工	综合人工	工日	68.00	1.134	1.296	1.458
机械	履带式推土机 75kW	台班	528.05	0.017	0.020	0.023
	履带式单斗挖掘机 0.6m <sup>3</sup>	台班	457.59	0.467	0.668	0.703

### 场地平整

适用范围：挖、填土方

工作内容：就地挖、填、找平，工作面内排水 单位：100m<sup>2</sup>。

定额编号				K1-23	K1-24	K1-25
项目				平整场地		
				人工	推土机	拖式铲运机
基价				217.60	39.01	34.23
其中	人工费			217.60	6.80	6.80
	机械费			-	32.21	27.43
名称		单位	单价 (元)	数量		
人工	综合人工	工日	68.00	3.20	0.10	0.10
机械	拖式铲运机 7m <sup>3</sup>	台班	637.84	-	-	0.043
	履带式推土机 75kW	台班	528.05	-	0.061	-

### 土地翻耕

工作内容：松土，

单位：hm<sup>2</sup>

定额编号				K5-44	K5-45
项目				土地翻耕	
				一、二类土	三类土
基价				1616.67	1792.58
其中	人工费			816.00	918.00
	机械费			800.67	874.58
名称		单位	单价 (元)	数量	
人工	综合人工	工日	68.00	12.00	13.50
机械	履带式拖拉机 55kW	台班	307.95	2.60	2.84

### 回填土

适用范围：建构筑物土方回填、客土回填。

工作内容：1、松填：取土、平土；2、夯填：取土、平土、夯土。单位：100m<sup>3</sup>

定额编号				K1-32	K1-33	K1-34	K1-35
项目				就地回填		运土回填	
				松填	夯填	土方	沟槽
基价				530.40	1836.33	858.64	1116.55
其中	人工费			530.40	1659.20	720.80	938.40
	机械费			-	177.13	137.84	179.15
名称		单位	单价 (元)	数量			
人工	综合人工	工日	68.00	7.80	24.40	10.60	13.80
机械	电动夯实机 20~62kg·m	台班	22.45	-	7.89	6.14	7.98

注：运土回填土方是指回填面积超过 100m<sup>2</sup>的填土；回填不足 100m<sup>2</sup>的填土按回填沟槽计算。

## 砌体挡墙

工作内容：放样，安拆样架、样桩，选修、冲洗石料，配拌砂浆，砌筑，养护等。单位：10m<sup>3</sup>

定额编号				K3-4	K3-5
项目				砌体挡墙	
				浆砌块石	浆砌混凝土预制块
基价				3131.34	3461.37
其中	人工费			961.52	807.50
	材料费			2132.21	2629.21
	机械费			37.61	24.66
名称	单位	单价（元）	数量		
人工	综合人工	工日	68.00	14.14	11.875
材料	块石	m <sup>3</sup>	122.00	11.66	—
	混凝土预制块	m <sup>3</sup>	280.00	—	7.73
	水	m <sup>3</sup>	1.46	1.40	1.40
	水泥砂浆 M10	m <sup>3</sup>	192.82	3.67	2.40
机械	灰浆搅拌机 200L	台班	61.66	0.61	0.40

## 混凝土构筑物拆除

工作内容：拆除、运输、旧料堆放，

单位：10m<sup>3</sup>。

定额编号				K5-13	K5-14	K5-15
项目				机械拆除		爆破拆除
				无筋	有筋	
基 价				2368.27	3500.63	1177.41
其 中	人 工 费			1169.60	1719.04	1032.60
	材 料 费			4.11	6.11	111.85
	机 械 费			1194.56	1775.48	32.96
名 称	单位	单价（元）	数 量			
人 工	综合人工	工日	68.00	17.20	25.28	15.20
材 料	六角空心钢	kg	4.78	0.32	0.47	0.22
	合金钻头(一字型)	个	11.36	0.20	0.30	0.10
	高压胶皮风管 Φ25-6P-20m	m	7.65	0.04	0.06	0.03
	硝胺炸药 2#	kg	19.87			3.40
	导火线	m	1.00			32.00
	电雷管	个	0.47			21
机 械	风动凿岩机（气腿式）	台班	11.92	5.78	8.60	0.16
	内燃空气压缩机 9m <sup>3</sup> /min	台班	388.16	2.90	4.31	0.08

## 标志牌

工作内容：铝合金宣传牌的制作安装。单位：块

定额编号		K7-45
项目		标志牌安装
基价		805.99
其中	人工费	248.20
	材料费	524.71
	机械费	33.08

名 称		单位	单价 (元)	数量
人工	综合人工	工日	68.00	3.65
材料	反光膜	m <sup>2</sup>	185	0.65
	铝合金板 3mm	kg	21.00	5.58
	抱箍及内衬	kg	5.5	2.65
	铝合金型材	kg	21	2.29
	无缝钢管 Φ76×4	kg	4.36	21.3
	中厚钢板 15 以内	kg	3.5	9.38
	钢筋 Φ10 以上	kg	3.75	9.42
	混凝土 C20	m <sup>2</sup>	287.28	0.16
	紧固件(螺栓、螺母、垫片)	kg	5.5	3.15
机械	载货汽车 4t	台班	259.23	0.03
	汽车式起重机 5t	台班	385.52	0.03
	滚筒式混凝土搅拌机 (电动) 250L	台班	84.59	0.006
	混凝土震捣器 (插入式)	台班	11.62	0.016
	交流弧焊机 32kVA	台班	123.41	0.09
	剪板机 20×2500mm	台班	213.02	0.002
	刨边机 9000mm	台班	503.37	0.003

### 栽种乔木

工作内容：挖坑、栽种（扶正、回土、提苗、捣实、筑水围）、浇水、覆土保墒、整形、清理。

单位：100 株

定额编号				K6-1	K6-2	K6-3	K6-4
项目				栽种乔木胸径(在 cm 以内)			
				4	6	8	10
基价				1075.59	5239.81	10233.69	19410.33
其中	人工费			340.00	884.00	1904.00	3400.00
	材料费			735.59	4355.81	8329.69	16010.33
名称		单位	单价 (元)	数量			
人工	综合人工	工日	68.00	5.0	13.0	28.0	50.0
材料	乔木胸径 1~3cm	株	7.14	102.00	—	—	—
	乔木胸径 4~5cm	株	42.42	—	102.00	—	—
	乔木胸径 6~7cm	株	81.15	—	—	102.00	—
	乔木胸径 8~9cm	株	156.04	—	—	—	102.00
	水	m <sup>3</sup>	1.46	2.50	5.00	7.50	10.0
	其它材料费	%	—	0.50	0.50	0.50	0.50

### 栽种灌木

工作内容：挖坑、栽种（扶正、回土、提苗、捣实、筑水围）、浇水、覆土保墒、整形、清理。

单位：100 株

定额编号				K6-5	K6-6	K6-7	K6-8
项目				栽种灌木冠高 (在 cm 以内)			
				50	100	150	250
基价				200.67	486.63	671.20	1709.36
其中	人工费			136.00	272.00	408.00	680.00
	材料费			64.67	214.63	263.20	1029.36
名称		单位	单价 (元)	数量			

人工	综合人工	工日	68.00	2.0	4.0	6.0	10.0
材料	灌木冠高 10~40cm	株	0.61	102.00	—	—	—
	灌木冠高 50~90cm	株	2.06	—	102.00	—	—
	灌木冠高 100~140cm	株	2.52	—	—	102.00	—
	灌木冠高 150~240cm	株	9.98	—	—	—	102.00
	水	m <sup>3</sup>	1.46	1.50	2.50	3.50	5.00
	其它材料费	%	—	0.40	0.40	0.40	0.40

### 撒播草籽

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、石碾子等方法覆土。单位：hm<sup>2</sup>

定额编号				K6-19	K6-20
项目				直播种草撒播	
				不覆土	覆土
基价				6670.80	7144.80
其中	人工费			142.80	584.80
	材料费			6528.00	6560.00
名称		单位	单价（元）	数量	
人工	综合人工	工日	68.00	2.10	8.60
材料	种籽	kg	80.00	80.00	80.00
	其它材料费	%	—	2.00	2.50

### 地力培肥

工作内容：人工装载、施肥；汽车运距 1.5km 以内。

定额编号				K5-46	K5-47
项目				地力培肥	
				复合肥	有机肥
				单位：hm <sup>2</sup>	单位：t
基价				723.87	355.94
其中	人工费			204.00	213.52
	材料费			507.96	102.51
	机械费			11.91	39.91
名称		单位	单价（元）	数量	
人工	综合人工	工日	68.00	3.0	3.14
材料	复合肥	kg	1.66	300	—
	有机肥	t	100	—	1.02
	其他材料费占材料费	%	—	2.0	0.5
机械	自卸汽车 8t	台班	397.15	0.03	0.10
	其它设备占机械费	%	—	—	0.5

### 植被养护

工作内容：中耕施肥、整地除杂草、修剪剥牙、防病除害、加土扶正、灌溉排水、环境清理等。单位：hm<sup>2</sup>·年

定额编号		K6-26
项 目		植被养护
基 价		29898.55
其中	人工费	23448.44
	材料费	2487.32

	机械费			3962.79
	名称	单位	单位（元）	数量
人工	综合人工	工日	68.00	344.83
材料	肥料	kg	1.66	728.64
	水	m <sup>3</sup>	1.46	157.42
	药剂	kg	124.00	40.48
	其他材料费占材料费	%	-	3.17
机械	其他机械费占人工费	%	-	16.90

- 注：1、施工期间的养护已包含在相应的植物栽种子目中；  
2、养护期原则上不超过两年；  
3、若有简易喷灌系统，则养护费用按表列基价的 92%计算。

## 第二节 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及经费估算

### 一、矿山地质环境保护与土地复垦工程量

安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦总工程量见表 7-1。

表 7-1 矿山地质环境保护与土地复垦总工程量表

工程名称	序号	工程项目类别	单位	工程量	定额标准
地质灾害治理工程	一	矿山地质灾害治理工程设计			
	1	开采区外围警示牌	个	42	定额编号 K7-45
	2	沉砂池浆砌石	10m <sup>3</sup>	1.05	定额编号 K4-1
	3	危岩清理	100m <sup>3</sup>	45.75	定额编号 K1-82
	4	防护网（长 170m、高 2.0m）	100m <sup>2</sup>	3.40	定额编号 K7-52
	二	矿山地质环境监测工程			
	1	开采区监测			
	①	简易监测（4 个点，1 次/月）	点·次	768	
	②	专业监测（4 个点，2 次/年）	点·次	128	
	2	地形地貌景观监测			
	①	地形地貌破坏监测（1 次/年）	年·次	16	
	②	卫片更新	张	1	
	3	水土污染环境监测			
	①	水环境监测（1 个点，2 次/年）	点·次	32	
	②	土壤环境监测（1 个点，2 次/年）	点·次	32	
土地复垦工程	1	构、建筑物拆除	10m <sup>3</sup>	265.63	定额编号 K5-14
	2	硬化地面清理	100m <sup>3</sup>	62.10	定额编号 K5-13
	3	垃圾清运	100m <sup>3</sup>	88.663	定额编号 K1-97
	4	平台填土	100m <sup>2</sup>	827.00	定额编号 K1-34
	5	场地平整	100m <sup>2</sup>	6110.20	定额编号 K1-24
	6	覆土	100m <sup>3</sup>	3055.10	定额编号 K1-34
	7	翻耕	公顷	0.463	定额编号 K5-44

工程名称	序号	工程项目类别	单位	工程量	定额标准
	8	枫香	100 株	1929.48	定额编号 K6-1
	9	胡枝子	100 株	1929.48	定额编号 K6-5
	10	爬山虎	100 株	192.00	定额编号 K6-11
	11	狗牙根草籽(3087.2kg)	公顷	77.179	定额编号 K6-20
	12	复合肥(46585.2kg)	公顷	77.642	定额编号 K5-46
	13	植被养护(77.179 公顷·2 年)	公顷·年	154.36	定额编号 K6-26

## 二、矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程经费估算

### (一) 总投资预算

安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为 2402.49 万元。其中，治理工程施工费 2199.00 万元、独立费 203.49 万元。恢复治理及复垦面积 99.12 公顷（1486.8 亩），单位面积投资为 1.62 万元/亩。定额标准主要参照《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》（皖国土、皖财政试行，2019 年 4 月），具体估算结果详见表 7-2。

表 7-2 概算汇总表

序号	费用科目	预算金额（万元）	备注
<b>甲</b>	<b>收入合计</b>		
1	中央资金		
2	省级资金		
3	地方资金		
4	其他资金		
<b>乙</b>	<b>支出合计</b>		
<b>一</b>	<b>治理工程施工费小计</b>	<b>2199.00</b>	
1	分部分项工程费	1526.77	
2	措施项目费	120.77	
3	其他项目费	45.81	
4	规费	324.08	
5	税金	181.57	
<b>二</b>	<b>独立费小计</b>	<b>203.49</b>	
1	前期工程费	94.06	
2	施工监管费	83.90	
3	验收审计费	25.53	
<b>合 计</b>		<b>2402.49</b>	<b>一+二</b>

预算编制人：林 放

预算审核人：戴启安



表 7-3 治理工程施工费概算明细表（单价：元）

项目名称：安徽宁川贸易有限公司安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

编制单位：安徽省地质矿产勘查局 322 地质队

编制时间：2022 年 9 月

序号	名称	定额 编号	计量 单位	工程量	预算基价（元）			预算金额（元）				技术 条件
					人工费	材料费	机械使用费	人工费	材料费	机械使用费	小计	
甲	乙	丙	1	2	3	4	5	6	7	8		
一	分部分项工程										15267742.12	
(一)	地质灾害治理							898658.51	115410.37	1389.36	1015458.24	
1.1	开采区外围警示牌	K7-45	块	42	248.20	524.71	33.08	10424.40	22037.82	1389.36	33851.58	II
1.2	沉砂池浆砌石	K4-1	10m <sup>3</sup>	10.5	1485.80	1638.62	0.00	15600.90	17205.51	0.00	32806.41	
1.3	危岩清理	K1-82	100m <sup>3</sup>	45.75	15220.44	1522.04	0.00	696335.13	69633.33	0.00	765968.46	
1.4	防护网（长 170m、高 2.0m）	K7-52	100m <sup>2</sup>	3.40	911.20	1921.68	0.00	3098.08	6533.71	0.00	9631.79	
2	矿山地质环境监测工程											
2.1	开采区监测											
2.1.1	简易监测	市价	点·次	768	120	0.00	0.00	92160.00	0.00	0.00	92160.00	
2.1.2	专业监测	市价	点·次	128	280	0.00	0.00	35840.00	0.00	0.00	35840.00	
2.2	地形地貌景观监测											
2.2.1	地形地貌破坏监测	市价	年·次	16	200	0.00	0.00	3200.00	0.00	0.00	3200.00	
2.2.2	卫片更新	市价	张	1	10000	0.00	0.00	10000.00	0.00	0.00	10000.00	
2.3	水土污染环境监测											
2.3.1	水环境监测	市价	年·次	32	500	0.00	0.00	16000.00	0.00	0.00	16000.00	
2.3.2	土壤环境监测	市价	年·次	32	500	0.00	0.00	16000.00	0.00	0.00	16000.00	
(二)	土地复垦工程							7980454.62	2547085	1970187.67	12497727.28	II
1	构、建筑物拆除	K5-14	10m <sup>3</sup>	265.63	1719.04	6.11	1775.48	456628.60	1623.00	471620.75	929872.35	
2	清理硬化地表	K5-13	100m <sup>3</sup>	62.10	1169.60	4.11	1194.56	72632.16	255.23	74182.18	147069.57	
3	垃圾清运	K1-97	100m <sup>3</sup>	88.663	0.00	0.00	896.37	0.00	0.00	79474.85	79474.85	

序号	名称	定额 编号	计量 单位	工程量	预算基价（元）			预算金额（元）				技术 条件
					人工费	材料费	机械使用费	人工费	材料费	机械使用费	小计	
4	平台填土	K1-34	100m <sup>2</sup>	827.00	720.80	0.00	137.84	596101.60	0.00	113993.68	710095.28	
5	场地平整	K1-24	100m <sup>2</sup>	6110.2	6.80	0.00	32.21	41549.36	0.00	196809.54	238358.90	
6	覆土	K1-34	100m <sup>3</sup>	3055.1	720.80	0.00	137.84	2202116.08	0.00	421114.98	2623231.06	
7	翻耕	K5-44	公顷	0.463	816.00	0.00	800.67	377.81	0.00	370.71	748.52	
8	枫香	K6-1	100株	1929.48	340.00	735.59	0.00	656023.20	1419306.19	0.00	2075329.39	
9	胡枝子	K6-5	100株	1929.48	136.00	64.67	0.00	262409.28	124779.47	0.00	387188.75	
10	爬山虎	K6-11	100株	192.00	63.24	372.11	0.00	12142.08	71445.12	0.00	83587.20	
11	狗牙根草籽(3087.2kg)	K6-20	公顷	77.179	584.80	6560.00	0.00	45134.28	506294.24	0.00	551428.52	
12	复合肥(46585.2kg)	K5-46	公顷	77.642	204.00	507.96	11.91	15838.97	39439.03	924.72	56202.71	
13	植被养护（77.179公顷·2年）	K6-26	公 顷·年	154.36	23448.44	2487.32	3962.79	3619501.20	383942.72	611696.26	4615140.18	
(一)+(二)								8879113.13	2662495.37	1971577.03	13513185.52	
(三)	企业管理费	(人工费+机械费)×费率（Ⅱ类场地，费率取10.17%）									1103515.19	
(四)	利润	(人工费+机械费)×费率（Ⅱ类场地，费率取6.0%）									651041.41	
分部分项工程小计：(一)+ (二)+ (三)+ (四)											15267742.12	
二	措施项目费	含环境保护费、文明施工费、安全施工费、临时设施费等						(人工费+机械费)×费率（11.13%）			1207681.81	
三	其他项目费	分部分项工程费的3%计算									458032.26	
四	规费	人工费×费率（36.5%）									3240876.29	
五	税金	(一+二+三+四)×9%									1815689.92	
治理工程费		一+二+三+四+五									21990022.40	

独立费概算明细（表 7-4）

项目名称：安徽宁川贸易有限公司安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

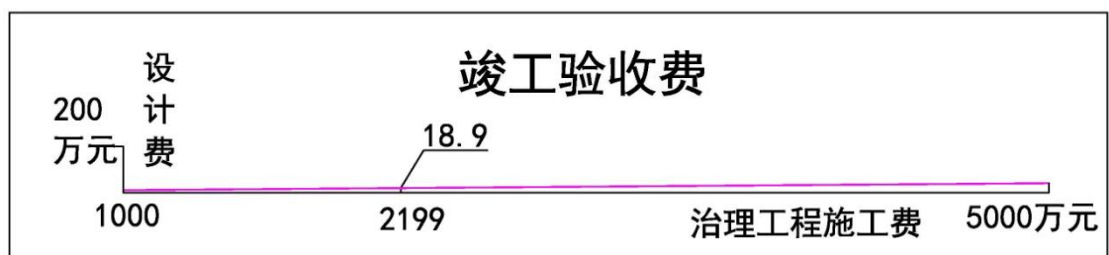
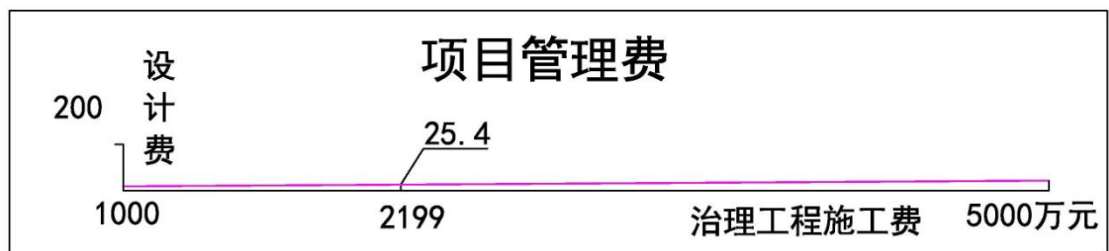
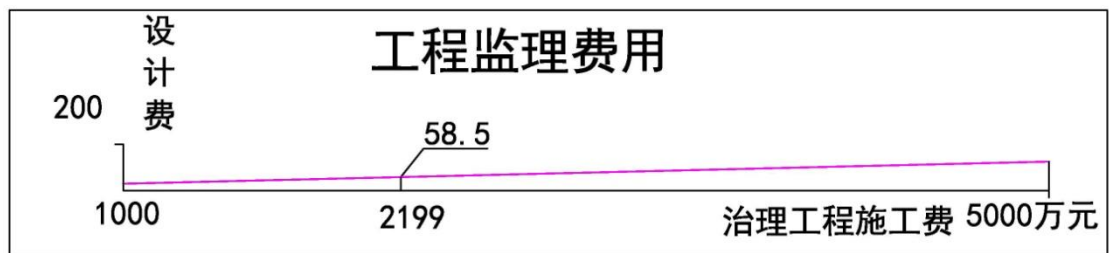
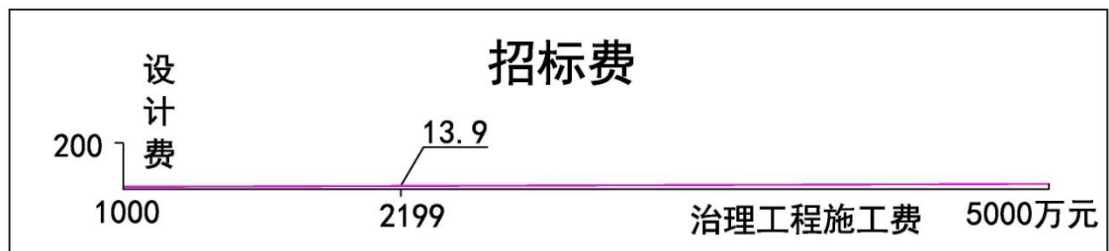
编制单位：安徽省地质矿产勘查局 322 地质队

编制时间：2022 年 9 月

项 目		计费基数 (元)	费率	预算金额 (万元)	备注
<b>1</b>	<b>前期工作费</b>			<b>94.06</b>	
1.1	地形测量费	6.19km <sup>2</sup> (1:5000)	2630 元/km <sup>2</sup> ×1.5	2.44	地形类别 中等
1.2	勘察费	6.19km <sup>2</sup> (1:5000)	1530 元/km <sup>2</sup> ×1.5	1.42	
1.3	设计费	治理工程施工费为 2199.0 万元		<b>76.3</b>	线性插入 法计算
1.4	招标费	治理工程施工费为 2199.0 万元		<b>13.9</b>	线性插入 法计算
<b>2</b>	<b>施工监管费</b>			<b>83.90</b>	
2.1	工程监理费	治理工程施工费为 2199.0 万元		58.5	线性插入 法计算
2.2	项目管理费	治理工程施工费为 2199.0 万元		25.4	线性插入 法计算
<b>3</b>	<b>验收审计费</b>			<b>25.53</b>	
3.1	竣工验收费	治理工程施工费为 2199.0 万元		18.9	线性插入 法计算
3.2	决算审计费	2395.86 万元	3.84+ (2395.86-1000) ×2‰	6.63	
<b>合 计</b>				<b>203.49</b>	

预算编制人：林 放

预算审核人：戴启安



设计费、招标费、工程监理费、项目管理费、竣工验收费线性插入法分布图

### 第三节 总费用汇总与近期年度安排

#### (一) 总费用构成与汇总

安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为 2402.49 万元。其中，治理工程施工费 2199.00 万元、独立费 203.49 万元。恢复治理及复垦面积 99.12 公顷（1486.8 亩），单位面积投资为 1.62 万元/亩。

#### (二) 费用安排

##### 1、费用来源

安徽宁川贸易有限公司为本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人，根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》将矿山地质环境治理恢复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在《矿山地质环境保护与土地复垦方案》使用期年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。矿山地质环境治理费用需按年计提、土地复垦经费需按年缴存至共管账户，确保治理和复垦资金足额到位、安全有效。

##### 2、费用年度缴存、计提安排

根据《土地复垦条例实施办法》矿山企业每年将治理和复垦资金列入生产成本中，应根据本方案进行矿山地质环境保护费用按年计提方式进行，土地复垦费用按年缴存的方式进行，并确保治理、复垦资金落到实处。

安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为 2402.49 万元。矿山计提时间 16 年计。即 2022 年至 2037 年。矿山地质环境恢复治理与土地复垦费用计提安排如下：矿山地质环境恢复治理与土地复垦费用计提应在矿山闭坑前 1 年计提完毕，第一年计提治理费用总额的 20%（480.498 万元），总额剩余 80%（1921.992 万元）在矿山闭坑前 1 年平均计提结束。经计算，第一年度资金预存总额为 128.1328 万元；剩余资金平均年度预存额为 128.1328 万元，（见表 7-5）。

表 7-5 矿山地质环境保护与土地复垦费用计提安排表

矿山地质环境恢复治理与土地复垦总投资（万元）	序号	年份	年度资金	提取比例
			计提额(万元)	(%)
480.498	1	2022	480.498	20
1921.992	2	2023	128.1328	5.33
	3	2024	128.1328	5.33
	4	2025	128.1328	5.33
	5	2026	128.1328	5.33
	6	2027	128.1328	5.33
	7	2028	128.1328	5.33
	8	2029	128.1328	5.33
	9	2030	128.1328	5.33
	10	2031	128.1328	5.33
	11	2032	128.1328	5.33
	12	2033	128.1328	5.33
	13	2034	128.1328	5.33
	14	2035	128.1328	5.33
	15	2036	128.1328	5.33
	16	2037	128.1328	5.38
合 计			1921.992	100

**（三）近期年度经费安排：**

**第 1 年度：2022 年工作安排（见表 7-6）**

- (1) 开采区外围安装警示牌 42 个；
- (2) 沉砂池 1 个，沉砂池浆砌石 10.5m<sup>3</sup>；
- (3) 防护网长 170m、高 2.0m、面积 340m<sup>2</sup>；
- (4) 地貌景观破坏监测，1 年 1 次；
- (5) 水环境污染监测，监测点 1 个，1 年 2 次，共 2 点·次；
- (6) 土壤环境监测，监测点 1 个，1 年 2 次，共 2 点·次。

**第 2 年度：2023 年工作安排（见表 7-7）**

- (1) 开采区监测：简易监测 4 点（编号监 1～监 4），1 月 1 次，共 48 点·次；  
专业监测 4 点（编号监 1～监 4），1 年 2 次，共 8 点·次；
- (2) 地貌景观破坏监测，1 年 1 次；
- (3) 水环境污染监测，监测点 1 个，1 年 2 次，共 2 点·次；
- (4) 土壤环境监测，监测点 1 个，1 年 2 次，共 2 点·次。

**第 3 年度：2024 年工作安排（见表 7-8）**

- (1) 本度清理危岩 145m<sup>3</sup>，平台长 770m，平台复绿面积 6600m<sup>2</sup>，回填土 3300m<sup>3</sup>，种植枫香 1650 株、胡枝子 1650 株，爬山虎 770 株，复合肥 396kg，草籽 26.4kg；

(2)开采区监测：简易监测 4 点（编号监 1～监 4），1 月 1 次，共 48 点·次；  
专业监测 4 点（编号监 1～监 4），1 年 2 次，共 8 点·次；

(3)地貌景观破坏监测，1 年 1 次；

(4)水环境污染监测，监测点 1 个，1 年 2 次，共 2 点·次；

(5)土壤环境监测，监测点 1 个，1 年 2 次，共 2 点·次。

**第 4、5 年度：2025 年-2026 年工作安排（见表 7-9）：**

(1)本度清理危岩 280m<sup>3</sup>，平台长 171000m，平台复绿面积 13700m<sup>2</sup>，回填土 6850m<sup>3</sup>，种植枫香 3425 株、胡枝子 3425 株，爬山虎 171000 株，复合肥 822kg，草籽 54.8kg；

(2)开采区监测：简易监测 4 点（编号监 1～监 4），1 月 1 次，共 48 点·次；  
专业监测 4 点（编号监 1～监 4），1 年 2 次，共 8 点·次；

(3)地貌景观破坏监测，1 年 1 次；

(4)水环境污染监测，监测点 1 个，1 年 2 次，共 2 点·次；

(5)土壤环境监测，监测点 1 个，1 年 2 次，共 2 点·次。

表 7-6 第 1 年度： 2022 年工作安排

序号	名称	定额 编号	计量 单位	工程量	预算基价（元）			预算金额（元）				技术 条件
					人工费	材料费	机械使用费	人工费	材料费	机械使用费	小计	
甲		乙	丙	1	2	3	4	5	6	7	8	
一	分部分项工程										83779.43	II
(一)	地质灾害治理							31323.38	45777.04	1389.36	78489.78	
1.1	开采区外围警示牌	K7-45	块	42	248.20	524.71	33.08	10424.40	22037.82	1389.36	33851.58	II
1.2	沉砂池浆砌石	K4-1	10m³	10.5	1485.80	1638.62	0.00	15600.90	17205.51	0.00	32806.41	
1.3	防护网（长 170m、高 2.0m）	K7-52	100m²	3.40	911.20	1921.68	0.00	3098.08	6533.71	0.00	9631.79	
2.1	地形地貌景观监测											
2.1.1	地形地貌破坏监测	市价	年·次	1	200	0.00	0.00	200.00	0.00	0.00	200.00	
2.2	水土污染环境监测											
2.2.1	水环境监测	市价	年·次	2	500	0.00	0.00	1000.00	0.00	0.00	1000.00	
2.2.2	土壤环境监测	市价	年·次	2	500	0.00	0.00	1000.00	0.00	0.00	1000.00	
(一)								31323.38	45777.04	1389.36	78489.78	
(二)	企业管理费	(人工费+机械费)×费率（II类场地，费率取 10.17%）									3326.89	
(三)	利润	(人工费+机械费)×费率（II类场地，费率取 6.0%）									1962.76	
分部分项工程小计：(一)+(二)+(三)											83779.43	
二	措施项目费	含环境保护费、文明施工费、安全施工费、临时设施费等						(人工费+机械费)×费率（11.13%）			3640.93	
三	其他项目费	分部分项工程费的 3%计算									2513.38	
四	规费	人工费×费率（36.5%）									11433.03	
五	税金	(一+二+三+四)×9%									9123.01	
治理工程费		一+二+三+四+五									110489.78	



表 7-7 第 2 年度： 2023 年工作安排

序号	名称	定额 编号	计量 单位	工程量	预算基价（元）			预算金额（元）				技术 条件
					人工费	材料费	机械使用费	人工费	材料费	机械使用费	小计	
甲		乙	丙	1	2	3	4	5	6	7	8	
一	分部分项工程										11849.34	II
(一)	地质灾害治理							10200.00	0.00	0.00	10200.00	
1.1	开采区监测											
1.1.1	简易监测	市价	点·次	48	120	0.00	0.00	5760.00	0.00	0.00	5760.00	
1.1.2	专业监测	市价	点·次	8	280	0.00	0.00	2240.00	0.00	0.00	2240.00	
1.2	地形地貌景观监测											
1.2.1	地形地貌破坏监测	市价	年·次	1	200	0.00	0.00	200.00	0.00	0.00	200.00	
1.3	水土污染环境监测											
1.3.1	水环境监测	市价	年·次	2	500	0.00	0.00	1000.00	0.00	0.00	1000.00	
1.3.2	土壤环境监测	市价	年·次	2	500	0.00	0.00	1000.00	0.00	0.00	1000.00	
(一)								10200.00	0.00	0.00	10200.00	
(二)	企业管理费	(人工费+机械费)×费率（Ⅱ类场地，费率取 10.17%）									1037.34	
(三)	利润	(人工费+机械费)×费率（Ⅱ类场地，费率取 6.0%）									612.00	
分部分项工程小计：(一)+(二)+(三)											11849.34	
二	措施项目费	含环境保护费、文明施工费、安全施工费、临时设施费等						(人工费+机械费)×费率（11.13%）			1135.26	
三	其他项目费	分部分项工程费的 3%计算									355.48	
四	规费	人工费×费率（36.5%）									3723.00	
五	税金	(一+二+三+四)×9%									1535.68	
治理工程费		一+二+三+四+五									18598.76	

表 7-8 第 3 年度： 2024 年工作安排

序号	名称	定额 编号	计量 单位	工程量	预算基价（元）			预算金额（元）				技术 条件
					人工费	材料费	机械使用费	人工费	材料费	机械使用费	小计	
甲		乙	丙	1	2	3	4	5	6	7	8	
一	分部分项工程										103649. 51	II
(一)	地质灾害治理							32269. 64	2206. 96	0. 00	34476. 60	
1. 1	危岩清理	K1-82	100m <sup>3</sup>	1. 45	15220. 44	1522. 04	0. 00	22069. 64	2206. 96	0. 00	24276. 60	
1. 2	开采区监测											
1. 2. 1	简易监测	市价	点·次	48	120	0. 00	0. 00	5760. 00	0. 00	0. 00	5760. 00	
1. 2. 2	专业监测	市价	点·次	8	280	0. 00	0. 00	2240. 00	0. 00	0. 00	2240. 00	
1. 3	地形地貌景观监测											
1. 3. 1	地形地貌破坏监测	市价	年·次	1	200	0. 00	0. 00	200. 00	0. 00	0. 00	200. 00	
1. 4	水土污染环境监测											
1. 4. 1	水环境监测	市价	年·次	2	500	0. 00	0. 00	1000. 00	0. 00	0. 00	1000. 00	
1. 4. 2	土壤环境监测	市价	年·次	2	500	0. 00	0. 00	1000. 00	0. 00	0. 00	1000. 00	
(二)	土地复垦工程							32647. 96	20734. 40	4556. 58	57938. 94	
1	平台回填	K1-34	100m <sup>2</sup>	33. 00	720. 80	0. 00	137. 84	23786. 40	0. 00	4548. 72	28335. 12	
2	枫香	K6-1	100 株	16. 50	340. 00	735. 59	0. 00	5610. 00	12137. 24	0. 00	17747. 24	
3	胡枝子	K6-5	100 株	16. 50	136. 00	64. 67	0. 00	2244. 00	1067. 06	0. 00	3311. 06	
4	爬山虎	K6-11	100 株	7. 70	63. 24	372. 11	0. 00	486. 95	2865. 25	0. 00	3352. 20	
5	狗牙根草籽 (26. 4kg)	K6-20	公顷	0. 66	584. 80	6560. 00	0. 00	385. 97	4329. 60	0. 00	4715. 57	
6	复合肥 (396kg)	K5-46	公顷	0. 66	204. 00	507. 96	11. 91	134. 64	335. 25	7. 86	477. 75	
(一)+ (二)								64917. 60	22941. 36	4556. 58	92415. 54	
(三)	企业管理费	(人工费+机械费)×费率（Ⅱ类场地，费率取 10. 17%）									7065. 52	
(四)	利润	(人工费+机械费)×费率（Ⅱ类场地，费率取 6. 0%）									4168. 45	
分部分项工程小计：(一)+ (二)+(三)+(四)											103649. 51	

序号	名称	定额 编号	计量 单位	工程量	预算基价（元）			预算金额（元）				技术 条件	
					人工费	材料费	机械使用费	人工费	材料费	机械使用费	小计		
二	措施项目费	含环境保护费、文明施工费、安全施工费、临时设施费等						（人工费+机械费）×费率（11.13%）				7732.48	
三	其他项目费	分部分项工程费的 3%计算										3109.49	
四	规费	人工费×费率（40.5%）										26291.63	
五	税金	（一+二+三+四）×9%										12670.48	
治理工程费		一+二+三+四+五										153453.59	

表 7-9 第 4、5 年度： 2025 年-2026 年工作安排

序号	名称	定额 编号	计量 单位	工程量	预算基价（元）			预算金额（元）				技术 条件
					人工费	材料费	机械使用费	人工费	材料费	机械使用费	小计	
甲		乙	丙	1	2	3	4	5	6	7	8	
一	分部分项工程										953187.38	II
(一)	地质灾害治理							52817.23	4261.71	0.00	57078.94	
1.1	危岩清理	K1-82	100m³	2.80	15220.44	1522.04	0.00	42617.23	4261.71	0.00	46878.94	
1.2	开采区监测											
1.2.1	简易监测	市价	点·次	48	120	0.00	0.00	5760.00	0.00	0.00	5760.00	
1.2.2	专业监测	市价	点·次	8	280	0.00	0.00	2240.00	0.00	0.00	2240.00	
1.3	地形地貌景观监测											
1.3.1	地形地貌破坏监测	市价	年·次	1	200	0.00	0.00	200.00	0.00	0.00	200.00	
1.4	水土污染环境监测											
1.4.1	水环境监测	市价	年·次	2	500	0.00	0.00	1000.00	0.00	0.00	1000.00	
1.4.2	土壤环境监测	市价	年·次	2	500	0.00	0.00	1000.00	0.00	0.00	1000.00	
(二)	土地复垦工程							174898.86	673400.12	9458.36	857757.33	
1	平台回填	K1-34	100m²	68.50	720.80	0.00	137.84	49374.80	0.00	9442.04	58816.84	
2	枫香	K6-1	100 株	34.25	340.00	735.59	0.00	11645.00	25193.96	0.00	36838.96	
3	胡枝子	K6-5	100 株	34.25	136.00	64.67	0.00	4658.00	2214.95	0.00	6872.95	
4	爬山虎	K6-11	100 株	1710.0	63.24	372.11	0.00	108140.40	636308.10	0.00	744448.50	
5	狗牙根草籽(54.8kg)	K6-20	公顷	1.37	584.80	6560.00	0.00	801.18	8987.20	0.00	9788.38	
6	复合肥(822kg)	K5-46	公顷	1.37	204.00	507.96	11.91	279.48	695.91	16.32	991.70	
(一)+ (二)								227716.09	677661.83	9458.36	914836.27	
(三)	企业管理费	(人工费+机械费)×费率（Ⅱ类场地，费率取 10.17%）									24120.64	
(四)	利润	(人工费+机械费)×费率（Ⅱ类场地，费率取 6.0%）									14230.47	
分部分项工程小计：(一)+ (二)+(三)+(四)											953187.38	

序号	名称	定额 编号	计量 单位	工程量	预算基价（元）			预算金额（元）				技术 条件	
					人工费	材料费	机械使用费	人工费	材料费	机械使用费	小计		
二	措施项目费	含环境保护费、文明施工费、安全施工费、临时设施费等						（人工费+机械费）×费率（11.13%）				26397.52	
三	其他项目费	分部分项工程费的 3%计算									28595.62		
四	规费	人工费×费率（40.5%）									92225.02		
五	税金	（一+二+三+四）×9%									99036.50		
治理工程费		一+二+三+四+五									1199442.04		

## 第八章 保障措施与效益分析

### 第一节 组织保障

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

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

2、建立矿山地质环境保护与土地复垦目标责任制，将其列入工程进度、质量考核的内容之一，每年度或每阶段向宁国市自然资源行政主管部门汇报矿山地质环境治理与土地复垦的进展情况，提交相关监测资料，并制定下一阶段的矿山地质环境保护与土地复垦方案详细实施计划。

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

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

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

## 第二节 技术保障

对于矿山地质环境保护与土地复垦国家有强制性的要求，土地复垦方案报批后，即成为具有约束性的文件，但本项目具有延伸时间长的特点，到实施时可能存在一些不可预测的条件，如国家对土地复垦又有新的要求，场地条件会发生变化，从技术上来说也具有一定的变数。因此，应着重抓好以下技术保障措施的落实：

A. 设计落实：在方案实施前，应对场地条件和设计方案进行核实，如果场地条件发生改变，方案对场地不适宜或可行性差时，应请有设计资质的设计单位进行设计变更，并到原审批单位办理变更手续或备案。

B. 工程监理：按国家有关规定，矿山地质环境保护与土地复垦工程必须实行施工监理制，建设单位应聘请有监理资质的单位和人员对工程施工进行监理，定期向建设单位提交施工进度和质量报告。

C. 加强管理人员对矿山地质环境保护与土地复垦有关法律、法规的学习和培训，增强责任心和使命感，严格按矿山地质环境保护与土地复垦的有关要求，把方案的实施落到实处。

D. 积极与土地管理部门和地方政府联系，依托其技术力量，征得他们的帮助和支持，为方案的实施打下良好基础。

E. 建立健全技术文件档案，使矿山地质环境保护与土地复垦工作具有系统性和可追索性，才能使矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利开展。

## 第三节 资金保障

采矿权人必须高度重视矿山地质环境治理与土地复垦工作，按本方案制定的矿山地质环境治理基金费用计提和矿山土地复垦保证金缴存，分期把资金纳入到每个年度预算之中，确保各项治理、复垦工作能落实到位。

### (一) 存放

1、矿山应在银行设立矿山地质环境治理基金账户，单独反映基金存取情况。

2、矿山企业按照满足矿山地质环境治理需求的原则，根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》将矿山地质环境治理恢复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在《矿山地质环境保护与土地复垦方

案》使用期限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。

3、基金由矿山企业自主用于矿山开采影响区域内的矿山地质环境治理，优先用于监督检查发现问题、需要整改的矿山地质环境项目支出。基金主要使用范围：

①因矿产资源开采活动造成地形地貌景观破坏、矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、泥石流、地下含水层破坏等方面预防治理；

②矿山地质环境监测工程建设、维护与运行；

③因矿业活动遗留的采矿、井巷以及探槽、探井、钻孔等，进行封闭或者回填处理。

④矿区水土流失防治，矿区植被与生态系统恢复；

⑤矿区废水、废气、废渣、粉尘等污染治理、废弃物综合利用；

4、矿山企业于每年 12 月 10 日前将当年和历年基金的存储、使用和开展矿山地质环境治理、监测及下下一年度治理任务等情况报送宁国市自然资源和规划局、环境保护部门和财政部门，并按规定录入矿业权人勘查开采信息公示系统。宁国市自然资源和规划局会同财政部门、环境保护部门与每年 12 月 20 日前以市为单位，将审核汇总后的《矿山地质环境治理恢复基金年度报告》报送省自然资源和规划厅。

4、矿山土地复垦费用建立共管账户：安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿土地复垦费用账户按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理。

5、共管账户工作人员具体工作职责：每年年底督促矿山按照土地复垦资金动态投资总额确定的年度缴存标准将资金转划至共管账户内；负责统计矿山历年复垦资金缴纳总额及未缴纳余额；负责统计矿山完成矿山土地复垦工作投资、支出金额；在 10 日内将矿山缴纳、支出土地复垦资金的财务凭证送至宁国市自然资源和规划局实施备案；配合自然资源和规划、财政等相关部门对专项账户内的资金进行监督检查，如实提供相关的数据、凭证。

## （二）管理

1、共管账户管理是保证资金安全、矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利实施的切实保障，资金管理采取矿山和自然资源和规划部门双方共同监管的制



度。

2、资金的支出管理：安徽宁川贸易有限公司分别建立矿山地质环境保护基金账户和土地复垦费用保证金账户，账户内的资金专门用于本项目矿山地质环境保护与土地复垦工作实施，不得挪作他用。共管账户内的资金根据监管协议，只有获取相关付款指令后方可实施资金的划转。本付款指令应由矿山和宁国市自然资源和规划部门协商确定。

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

### **(三) 资金使用**

1、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。安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿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，甲方应向乙方支付至合同总价的 75%；工程结算后，支付至工程结算总价的 95%，其余 5%的质量保证金，待质量保期满三年后支付。

### **(四) 审计**

保证建设资金及时足额到位，保障矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利进

行。实施竣工验收时，应就投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。若投资规模不够，不能按设计方案进行矿山地质环境保护与土地复垦工作，主管部门和监督机构应督促业主单位按原计划追加投资。主要审查内容：

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

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

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

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

宁国市自然资源和规划局将加强对安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿专项资金的审计，确保以下几点：

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

#### **第四节 监管保障**

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

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

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

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

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

## 第五节 效益分析

本矿山方案实施后，将使生产损毁的土地获得综合性改善，恢复和重建植被，减少水土流失，改善项目区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的可持续发展。矿山开采结束破坏土地面积 99.12 公顷，主要为北区加工厂 12.77 公顷、南区加工厂 9.02 公顷、工业场地 2.97 公顷、临时排土场 4.71 公顷、露天开采区 69.65 公顷。根据土地复垦评价单元划分及适宜性评价结果，确定本方案土地复垦区面积 99.12 公顷，复垦率为 100%。矿山破坏土地类型为旱地、乔木林地、竹林地、农村住宅用地、农村道路、坑塘水面。复垦方向为旱地、乔木林地、灌木林地、农村宅基地、农村道路、坑塘水面。土地复垦综合效益包括社会效益、环境效益和经济效益三方面。

### （一）社会效益分析

1、本工程实施后，可以减少矿山开采工程引发的水土流失，减轻其所造成

的损失和危害，能够确保矿区的安全生产。

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

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

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

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

## （二）环境效益分析

土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

### 1、防止土壤侵蚀与水土流失

矿区处于皖南山区黄山山脉东北缘地带，在此进行矿山开采，将对生态环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。通过土地平整、栽植树木等土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

### 2、对生物多样性的影响

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

### 3、对空气质量和局部小气候的影响

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

因此，本工程的实施生态效益是显而易见的，如果不进行工程施工，矿区生态环境遭到较大的损毁，所以对损毁土地进行治理、复垦，是矿区环境综合治理

工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质，改善矿区及周边的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了生物圈的生态环境。因此，生态环境效益显著。

### （三）经济效益分析

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

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

### （四）绿色矿山效益分析

贯彻“绿水青山就是金山银山”的绿色发展理念，以低碳经济、绿色发展的观念审视和完善企业发展思路，将资源综合利用、技术创新、保护环境、节能减排作为发展方式、提高发展质效的切入点，坚持高效生产、清洁生产，将安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿打造成宁国市一流县级绿色矿山企业。遵照绿色矿山建设标准，根据矿山实际和发展方向，实事求是地提出各项规划目标。

- 1、优化生产工艺、开采布局、作业管理，提高资源节约与综合利用水平；
- 2、有效控制矿山污染废弃物的排放，积极开展节能减排，发展循环经济，提高废弃资源重复利用率；
- 3、矿山开采过程中，按照“边开采、边复垦”的原则，按步骤、分阶段的做好矿区绿化和土地复垦工作，保证矿区绿化覆盖率，维护矿区及周边良好的生态环境；
- 4、积极参与社会公益性活动，加强与矿区周边居民的协调沟通，建立良好的企地磋商机制，努力寻求双方共赢的项目合作模式，使企业的发展带动地区社会经济的发展，营造和谐、稳定的矿区环境。加强对员工的人文关怀，增强员工责任感，规范企业管理，充实企业文化；
- 5、构建资源效益、环境效益和社会效益相协调的矿山发展模式，按照绿色矿山的建设要求，结合企业自身的发展特性，科学、合理、有序的开展绿色矿山建设。

## 第六节 公共参与

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

土地复垦中的公众参与是土地复垦实施单位、项目建设单位和报告编制单位通过多种方式与当地的土地管理部门、财政部门、矿区周边区域公众等进行的一种双向交流，其目的是搜集各个部门及各类公众对土地复垦工作的方案编制期、方案实施期、工程竣工验收期等各个环节的意见和建议，使土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为土地复垦实施和土地主管部门决策提供参考意见，明确土地复垦的可行性。

土地复垦中的公众参与特点主要体现在其全程性和全面性上。土地复垦是一项重要工程的系统工程，为了动员社会公众参与和监督土地复垦工作，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

方案编制前，为了解本工程项目所在区域公众对本工程项目的态度，本方案在报告书编制之前进行了公众参与调查，在矿山领导及技术人员的支持与配合下，我们走访了当地的村民，工作人员首先介绍了项目的性质、类型、规模及以国家相关土地复垦政策，如实向公众阐明本项目复垦后可能产生的问题，介绍项目投资、复垦后生态环境变化带来的经济效益、环境效益以及对促进地方经济发展的情况，并发放调查问卷，直接听取他们对开采损毁土地复垦的看法和想法。据反馈回的公众参与信息，周围民众均认为本矿的开发建设将促进当地经济的发

展，但同时当地生态环境将造成一定影响，希望对环境采取相应的改善措施，希望土地复垦后利用方向；进行植被恢复时选择当地物种等。对土地复垦工程的实施普遍持支持态度，认为本项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用，经被调查的民众一致认为本项目区复垦方向主要为林地。（公众参与调查表见附表 3）。

## 第九章 结论与建议

### 第一节 结论

1、安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿，生产规模为矿石量 1500 万吨/年。开采规模属于大型矿山。设计开采方式为露天开采。评估区重要程度为重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产建设规模属大型，依据《规范》附录 A、B、C 中表 A.1 B.1 C.2 矿山地质环境影响评估分级表，本矿山地质环境影响评估级别为一级。本方案适用年限为 16.0 年+1.0 年+3.0 年=20.0 年（即 2022 年 9 月至 2042 年 8 月）。

2、通过现状评估、预测评估将评估区划分为影响严重、较严重区和影响较轻区三个区，即矿山地质环境影响严重区、矿山地质环境影响较严重区、矿山地质环境影响较轻区。将矿山划分为三个治理区，即重点防治区、次重点防治区、一般防治区。

3、本矿山为新建矿山，一直未开采，处于自然状态。

4、矿山开采结束破坏土地面积 99.12 公顷，主要为北区加工厂 12.77 公顷、南区加工厂 9.02 公顷、工业场地 2.97 公顷、临时排土场 4.71 公顷、露天开采区 69.65 公顷。根据土地复垦评价单元划分及适宜性评价结果，确定本方案土地复垦区面积 99.12 公顷，复垦率为 100%。矿山破坏土地类型为旱地、乔木林地、竹林地、农村住宅用地、农村道路、坑塘水面。复垦方向为旱地、乔木林地、灌木林地、农村宅基地、农村道路、坑塘水面。

5、方案对矿山地质环境治理和土地复垦可行性进行了分析，并在矿山现有地质环境防治工程的基础上，提出了矿山地质环境保护与土地复垦目标和任务及工作部署，编制了矿山地质环境保护与土地复垦方案，包括保护方案、治理方案和监测方案。

6、矿山地质环境防护和治理保护治理工程主要有：①开采区外围警示牌 42 个，②沉砂池浆砌石 10.5m<sup>3</sup>。③危岩清理 4575m<sup>3</sup>。④防护网长 170m、高 2.0m。

7、矿山土地复垦工程主要有：①构、建筑物拆除 2656.3m<sup>3</sup>；②清理硬化地表 6210m<sup>3</sup>；③垃圾清运 8866.3m<sup>3</sup>；④平台填土 827.00m<sup>3</sup>；⑤场地平整 611020m<sup>2</sup>；



⑥覆土 3055.10m<sup>3</sup>；⑦翻耕 0.463 公顷；⑧枫香 192948 株、胡枝子 192948 株；⑨爬山虎 19200 株；⑩狗牙根草籽 3087.2kg，覆盖面积 77.179 公顷；⑪复合肥 (46585.2kg) 覆盖面积 77.642 公顷；⑫植被养护 77.179 公顷·2 年。

8、矿山地质环境监测工程主要有：①开采区监测简易监测 768 点·次、专业监测 128 点·次，②地形地貌景观监测 16 年·次、卫片更新 1 张，③水环境监测 32 点·次，④土壤环境监测 32 点·次。

9、安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为 2402.49 万元。其中，治理工程施工费 2199.00 万元、独立费 203.49 万元。恢复治理及复垦面积 99.12 公顷（1486.8 亩），单位面积投资为 1.62 万元/亩。

10、因本方案是矿山地质环境保护与土地复垦方案实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一。本方案不代替相关工程勘查、治理设计。

## 第二节 建议

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

2、矿山施工应编制矿山地质环境治理恢复工程治理设计及施工组织设计。

3、矿山应严格按照《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》进行开采，确保矿山安全生产。

4、废水禁止不处理外排，应处理后综合利用。

5、该方案适用年限较长，依据相关法律法规和政策要求，结合矿山企业生产计划，为更好地使方案适用于矿山地质环境保护与土地复垦，方案每 5 年必须修订一次。根据《编制指南》总则：5.6 矿山企业扩大开采规模、扩大矿区范围或变更用地位置、改变开采方式的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案，当地质环境发生重大变化时，亦应重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。