

# 江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司

2024年09月



# 江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司

法人代表：郭红辉

编制单位：江西省地矿资源勘查开发有限公司赣州分公司

法人代表：周雪桂

总工程师：周雪桂

项目负责人：龚华根

编写人员：钟瑜（地矿工程师）

何奕良（采矿工程师、咨询工程师）

熊立（选矿工程师）

龚华根（水工环高级工程师）

刘志朋（土地资源管理工程师）

张晨（环境工程助理工程师）

张晨

提交时间：2024年09月

# 目 录

<b>前言</b> .....	<b>1</b>
一、任务的由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	2
四、方案适用年限.....	6
五、编制工作概况.....	6
<b>第一章 矿山基本情况</b> .....	<b>10</b>
一、矿山简介.....	10
二、矿区范围及拐点坐标.....	10
三、矿山开发利用方案概述.....	13
四、矿山开采历史及现状.....	30
<b>第二章 矿区基础信息</b> .....	<b>32</b>
一、矿区自然地理.....	32
二、矿区地质环境背景.....	35
三、矿区社会经济概况.....	44
四、矿区土地利用现状.....	45
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	46
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	48
<b>第三章 矿山地质环境影响与土地损毁评估</b> .....	<b>50</b>
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	50
二、矿山地质环境影响评估.....	52
三、矿山土地损毁预测与评估.....	80
四、矿山开采的适宜性评估.....	82
五、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	82
<b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析</b> .....	<b>95</b>

一、矿山地质环境治理可行性分析 .....	95
二、矿区土地复垦可行性分析 .....	96
<b>第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 .....</b>	<b>107</b>
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	107
二、矿山地质灾害治理 .....	110
三、矿区土地复垦 .....	117
四、含水层破坏修复 .....	128
五、水土环境污染修复 .....	131
六、矿山地质环境监测 .....	133
七、矿区土地复垦监测和管护 .....	135
<b>第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....</b>	<b>139</b>
一、总体工作部署 .....	139
二、阶段实施计划 .....	140
三、近期年度工作安排 .....	142
<b>第七章 经费估算与进度安排 .....</b>	<b>145</b>
一、经费估算依据 .....	145
二、矿山环境治理工程经费估算 .....	148
三、矿山土地复垦经费估算 .....	159
四、总费用汇总与年度安排 .....	162
<b>第八章 保障措施与效益分析 .....</b>	<b>175</b>
一、组织保障 .....	175
二、技术保障 .....	176
三、资金保障 .....	177
四、监管保障 .....	181
五、效益分析 .....	181
六、公众参与 .....	183
<b>第九章 结论与建议 .....</b>	<b>189</b>

一、结论.....	189
二、建议.....	190

**附图：**

附图 1：江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿地形地质图（1：2000）

附图 2：江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿总平面布置图（1：2000）

附图 3：江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿露采最终境界图（1：2000）

附图 4：江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿土地利用现状图（1：5000）

附图 5：江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境影响与土地损毁现状评估图（1：2000）

附图 6：江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境影响与土地损毁预测评估图（1：2000）

附图 7：江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境治理工程部署及分区、分期图（1：2000）

附图 8：江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿沉砂池、截水沟、跌水沟大样图、复垦水田大样图

附图 9：江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿套合图（1:2000）

附图 10：江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿卫星影像图

附图 11：江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿基建期末现状图（1：2000）

附图 12：江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石剖面图（1:1000）

**附表：**

附表 1：公众参与调查表

附表 2：矿山地质环境调查表

**附件：**

- 1、探矿证
- 2、矿山企业委托书、承诺书等
- 3、勘查报告评审意见书及备案证明
- 4、开发利用方案专家意见
- 5、编制单位初审意见
- 6、营业执照
- 7、探矿权出让合同
- 8、各类证明
- 9、编制人员职称及身份证
- 10、村意见





## 前言

### 一、任务的由来

为了加强矿山地质环境保护和土地复垦,减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏,保护人民生命和财产安全,促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展,根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(国土资规〔2016〕21号)的相关要求,会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司委托江西省地矿资源勘查开发有限公司赣州分公司承担《江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作。

### 二、编制目的

江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿为**矿山地质环境保护与土地复垦工作**,并为合理开发矿区探明的矿产资源,开展探矿权转采矿权工作,同时为贯彻落实习近平生态文明思想,树立尊重自然、顺应自然、保护自然的新发展理念,加强矿山地质环境保护,加快矿山地质环境恢复和综合治理,建设资源节约型、环境友好型的和谐社会,实现社会经济的可持续发展,落实我国国民经济和社会发展的“十四五”规划和党中央、国务院有关文件中提出的“加快推进生态文明建设”的要求,必须切实加强生产、建设矿山地质环境与土地复垦监督管理工作,进行矿山地质环境保护与土地复垦。

按照“谁开发,谁治理”和“谁破坏,谁复垦”的原则,根据江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿地质环境问题和土地损毁实际情况,明确落实江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿在矿山地质环境保护与土地复垦的责任和义务,为政府行政主管部门开展矿山地质环境管理、土地复垦监督及该矿实施矿山地质环境保护、治理、监测与土地复垦工作提供重要科学技术依据,为该矿预存矿山生态修复基金等提供依据,为该矿矿产资源开发利用年度检查提供必备要件。

通过编制《江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境保护与土地

复垦方案》（以下简称《方案》），明确该矿矿山地质环境保护与土地复垦目标和任务，提出该矿矿山地质环境保护、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，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。本方案不代表相关工程勘察、治理设计。

### 三、编制依据

#### （一）法律法规依据

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》[2009年]；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》[2021年]；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》[2014年修订]；
- 4、《中华人民共和国农业法》[2012年修正]；
- 5、《中华人民共和国森林法》[2019年修订]；
- 6、《中华人民共和国水土保持法》[2010年修订]；
- 7、《中华人民共和国环境影响评价法》[2016修正]；
- 8、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》[2020年修订]；
- 9、《地质灾害防治条例》[2004年]；
- 10、《土地复垦条例》[2019年]；
- 11、《基本农田保护条例》[2022年]；
- 12、《建设项目环境保护管理条例》[2017年]；
- 13、《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国自然资源部令〔2019〕第5号）；
- 14、《江西省地质灾害防治条例》（2020年11月25日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议修正）；

#### （二）政策性文件

- 1、《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）；

- 2、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号）
- 3、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；
- 4、《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》（财建〔2017〕638号）；
- 5、《财政部国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；
- 6、江西省自然资源厅、江西省财政厅、江西省生态环境厅《关于印发江西省矿山生态修复基金管理办法的通知》（赣自然资规〔2019〕2号）；
- 7、《江西省自然资源厅办公室关于进一步规范矿山生态修复工作的通知》（赣自然资办发〔2020〕101号）；
- 8、《江西省矿山生态修复与利用条例》（江西省第十三届人民代表大会常务委员会公告第139号）；
- 9、《关于加强矿山生态环境长效监管机制建设有关事项的通知》（赣自然资函〔2022〕85号）。
- 10、《自然资源部 生态环境部 财政部 国家市场监督管理总局 国家金融监督管理总局 中国证券监督管理委员会 国家林业和草原局关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规〔2024〕1号）；
- 11、《矿山生态修复技术规范第1部分：通则》（TD/T 1070.1-2022）。
- 12、《赣州市自然资源局、赣州市财政局、赣州市生态环境局关于进一步规范全市矿山生态修复基金管理工作的通知》；
- 13、《土地复垦方案编制实务》（国土资源部土地整理中心 2011年）；
- 14、《江西省国土空间生态修复技术指南》（2023年6月）；

### （三）技术标准

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）；
- 2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 3、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；

- 4、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；
- 5、《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)；
- 6、《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)；
- 7、《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T12719-2021)；
- 8、《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)；
- 9、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)；
- 10、《滑坡防治工程勘查规范》(GB/T32864-2016)；
- 11、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006)；
- 12、《泥石流灾害防治工程勘察规范(试行)》(T/CAGHP006-2018)；
- 13、《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013)；
- 14、《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)；
- 15、《区域地质图图例》(GB/T958-2015)；
- 16、《综合工程地质图图例及色标》(GB/T12328-1990)；
- 17、《综合水文地质图图例及色标》(GB/T14538-1993)；
- 18、《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T1049-2016)；
- 19、《第三次全国国土调查技术规程》(TD/T1055-2019)；
- 20、《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016)；
- 22、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；
- 23、《生态环境状况评价技术规范(试行)》(HJ/T192-2015)；
- 24、《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453-2008)；
- 25、《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- 26、《土地开发整理项目施工机械台班费定额》(2012年)；
- 27、《土地开发整理项目预算编制规定》(2012年)；
- 28、《造林技术规程》(GB/T15776-2016)；
- 29、《造林作业设计规程》(LY/T1607-2003)；
- 30、《主要造林树种苗木质量分级》(GB6000-1999)；
- 32、《人工草地建设技术规程》(NY/T1342-2007)；
- 33、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)；
- 34、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)。

- 35、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 36、《防洪标准》（GB50201-2014）；
- 37、《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-1999）；
- 38、《矿区地下水监测规范》（DZ/T 0388-2021）；
- 39、《矿区地下水含水层破坏危害程度评价规范》（GB/T 42362-2023）；
- 40、《生活饮用水标准检验方法》（GB/T 5750-2023）；
- 41、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- 42、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- 43、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- 44、《矿山生态修复效果评价技术规范》（T/CSPSTC 82-2021）。

#### （四）技术资料及其它

- （1）《江西省会昌县石角坝矿区瓷土矿详查报告》及相关图件、附表（2018年7月）；
- （2）《〈江西省会昌县石角坝矿区瓷土矿详查报告〉矿产资源储量评审意见书》（赣金林储审字[2019]001号）；
- （3）《关于〈江西省会昌县石角坝矿区瓷土矿详查报告〉矿产资源储量评审意见书备案证明》（赣自然资储备字[2019]15号）；
- （4）《会昌石角坝瓷土矿物性测试和成瓷试验》中国轻工业陶瓷研究所景德镇市科宏特种陶瓷有限公司（2018年3月）；
- （5）《江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿产资源开发利用方案》（江西省地矿资源勘查开发有限公司，2024年7月）；
- （6）会昌县1/5万地质灾害调查与风险区划及地质灾害隐患点台账；
- （7）项目区土地利用现状图、国土空间总体规划图；
- （8）会昌县气象资料、会昌县经济发展统计资料；
- （9）矿山地质环境保护与土地复垦方案编制委托书；
- （10）本次野外实地调查资料和收集的其它相关资料；

## 四、方案适用年限

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制指南(国土资规【2016】21号),本方案适用年限由矿山设计服务年限、地质环境恢复治理与土地复垦期限及其工程监测、管护期限综合确定。

根据开发利用方案,露天开采设计可采资源储量\*\*\*万吨,按生产规模25万吨/年,开采服务年限为14.4年(不含基建期),总服务年限16.4年(含2年基建期)。

本着“预防为主,在开发中保护、在保护中开发”的原则,本方案设计生产治理期16.4年,地质环境恢复治理与土地复垦期限为1年,工程监测及管护期限为3年。因此本方案确定适用年限为20.4年(2025年01月-2045年05月)。其中:生产治理期16.4年(2025年01月-2041年05月);治理与复垦期1年(2041年05月至2042年05月);监测及管护期3年(2042年05月至2045年05月)。

矿山企业扩大生产规模、变更矿区范围、开采方式、主要开采矿种或者变更用地位置,应当重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

## 五、编制工作概况

### (一) 编制工作过程

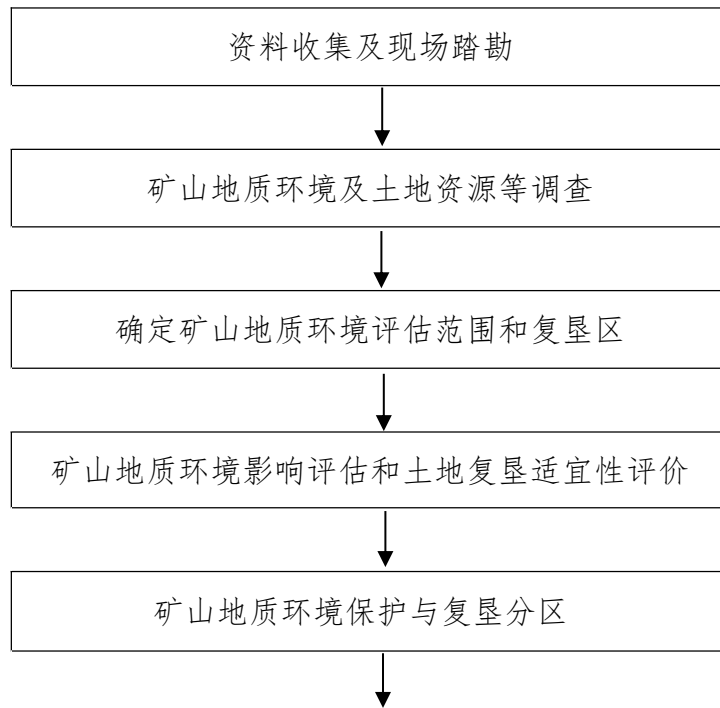
我公司接受江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作的委托后,成立了该矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制项目组。项目组成员一共4人,其中高级工程师1人、工程师3人,专业包括水工环1人,地质工程1人,采矿1人、选矿1人。1名高级工程师担任技术负责人,全面负责并指导项目组成员工作,随时掌握项目进度及编制质量,负责项目财务审批等工作。于2024年6月24日~26日进驻矿山开展矿山地质环境调查、土地资源调查、生态环境调查等工作,2024年7月1日~5日对野外调查结果与收集资料进行数字化接图、室内资料整理、综合研究分析等,提出了本次方案编制总体思路、矿山治理与复垦复绿总体方向等,2024年7月6日开始编制《江

西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。于2024年8月15日将编制完成的《江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》送至会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司，其后矿山企业组织各部进行公司内审，其后根据矿山企业评审意见进行修改完善后将《江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》提交至赣州市自然资源局。

### 1、工作程序

接受业主委托后，在充分收集和利用已有资料的基础上，结合现场踏勘及矿山地质环境、土地资源、植被与水土环境调查，综合分析确定方案服务年限、评估级别、评估范围，进行矿山地质环境问题与土地损毁评估，提出矿山地质环境保护、治理、监测和土地复垦工程设计方案、工作部署安排以及所需经费估（概）算和进度安排等，并提出地质环境保护、治理、监测与土地复垦措施、建议。

本次方案严格按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）、原国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》及相关技术标准，依据矿山地质环境、矿区土地复垦调查、矿产资源开发利用方案、相关地方区域规划等进行编制。方案编制工作程序详见工作程序框图（图0-1）。



矿山地质环境保护与土地复垦方案报告编写和图  
件编绘

图 0-1 工作程序框图

## 2、工作方法

### 1) 资料收集分析

在现场调查前，收集该矿矿产资源开发利用方案、详查报告、土地利用现状图等资料，了解项目区地质环境条件、地质环境问题、建设工程规模、占地类型、土地规划等，从而明确本次工作重点；收集地形地质图、总平面布置图与土地利用现状图等图件作为评估工作底图及野外工作用图；分析已有收集的资料，初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容；通过现场调查确定需要补充收集的相关资料，并广泛收集项目区区域地质、水工环地质、矿山地质、生态环境、植被土壤、开采现状、水文气象、社会经济等资料；在方案编制期间，还应根据具体情况收集相应资料，促使方案编制工作及方案内容做到最完善、最全面。收集到的资料清单见下表。

表 0-1 江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿收集资料清单

序号	资料名称	备注
1	江西省会昌县石角坝矿区瓷土矿详查报告及附图附表	
2	江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿开发利用方案报告及附图附表	
3	项目区土地利用现状图（1：10000）	
4	会昌县矿产资源规划（2021-2025）	
5	会昌县国土空间生态修复规划	
6	江西省会昌县1：5万地质灾害风险调查与区划	

### 2) 野外实地调查

野外调查采用 1:2000 地形地质图做底图，同时参考总平面布置图、土地利用现状图等图件展开调查，采用线路穿越法、追索法、布点法等方法，使用大疆无人机、GPS 定位、数码相机、测绳等野外调查工具。野外调查工作共完成矿山地质环境调查面积 1.715km<sup>2</sup>。针对矿区内地形地貌、地质环境问题、土地资源、生态环境、地质灾害发育特征和人类活动特征，重点调查矿区工程活动的地质灾害特征、废弃物排放情况、人类活动布局、土地利用现状、土地损毁特征、植物生境状况、水土环境特征及地形地貌地质条件等现状，详细对项目区水文地质、工程地质、矿山地质环境问题等进行调查和测量。查清了矿山地质环境、土地损毁、水土环境现状及存在的问题，已查明矿区地质、地形地貌、植物生境等生态



地质环境条件；查清矿山开发方式、开采现状、生产规模、地质遗迹（人文景观）。其次调查了矿区外围的地质灾害发育特征和人类工程活动情况，查明区域地质地貌背景、区域地质灾害发育程度等；并通过走访当地政府工作人员及附近村民（含土地权属人），积极采纳被访问调查相关人员的建议，为编制矿山地质环境保护与土地复垦方案提供科学依据。

### 3) 室内资料整理与综合研究

对收集资料和野外调查资料进行分类整理、综合分析后，确定评估范围、复垦区范围及评估级别，对矿山地质环境影响、土地损毁进行现状评估和预测评估，并提出矿山地质环境保护与土地复垦措施和建议。沿用《江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿地形地质图》《江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿总平面布置图》，编制了《江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿土地利用现状图》《江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境影响与土地损毁现状评估图》《江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境影响与土地损毁预测评估图》《江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境治理工程部署图》等相关图件，同时编制完成《江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

## （二）工作评述

本次收集的资料、野外调查成果、水土污染分析等相关工作为方案编制满足《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）及《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）要求。编制过程中，严格控制质量，经内部质量审核及业主咨询审查后完成，该方案内容齐全，全面反映了矿区地质环境与土地复垦有关情况，调查研究与数据处理方法正确，数据可信，提出的矿山地质环境保护、治理、监测工程措施与土地复垦工程措施、生物措施可行，矿山地质环境保护、治理、监测与土地复垦费用估（概）算依据充分，测算合理，达到了规范要求。

会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司及江西省地矿资源勘查开发有限公司赣州分公司承诺保证本方案中涉及的数据和结论的真实性和科学性。

## 第一章 矿山基本情况

### 一、矿山简介

- 1) 矿区名称：江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿；
- 2) 矿业权人：会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司；
- 3) 建设性质：新建矿山；
- 4) 开采矿种：瓷土、瓷石矿；
- 5) 申请矿区面积：0.1018km<sup>2</sup>；
- 6) 生产规模：25万吨/年；
- 7) 开采方式：露天开采。
- 8) 开拓运输方案：采用公路开拓、汽车运输。
- 9) 矿山服务年限：16.4年。

### 二、矿区范围及拐点坐标

会昌县石角坝瓷土、瓷石矿区位于会昌县城 239° 方位，直距约 7km 处，矿区地理坐标为：东经 115° 43′ 41″ ~115° 44′ 06″，北纬 25° 33′ 53″ ~25° 34′ 16″；矿区中心坐标为东经 115° 43′ 54″，北纬 25° 34′ 05″。行政区划隶属于会昌县文武坝镇白石村管辖。

石角坝矿区与 S217 省道直线距离 4.35km，与 G206 国道直线距离 4.55km，与 G35 济广高速直线距离 6.22km。矿区内有乡村公路至 S217，S217 与 206 国道、济广高速连通，交通便利，详见交通位置图（图 1-1）。

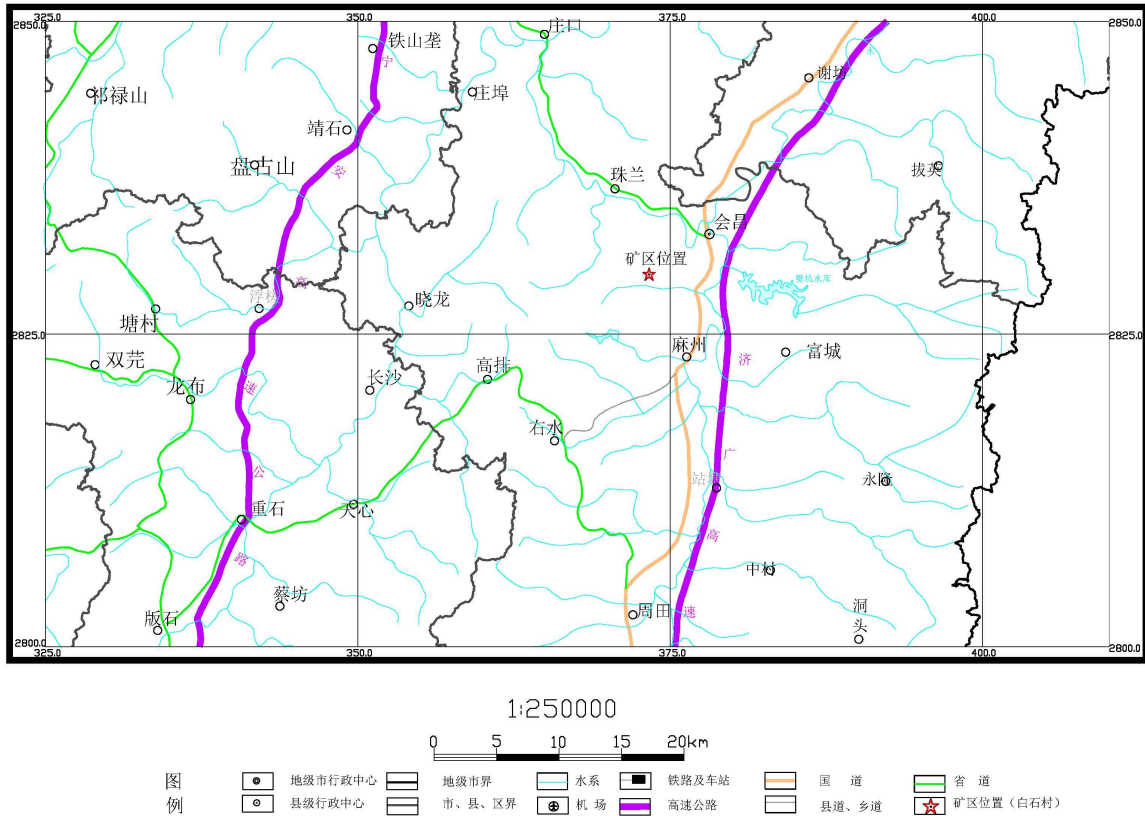


图 1-1 矿山交通位置图

本矿区探矿权是由会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司于2016年10月由江西省国土资源厅矿权交易中心挂牌取得，首次申请获得的探矿权名称“江西省会昌县石角坝瓷土矿普查”，勘查许可证号:T36420170103053781，勘查矿种：瓷土矿，面积0.18km<sup>2</sup>，有效期2017年1月19日至2020年1月19日。

经普查后，原普查探矿权变更为“江西省会昌县石角坝瓷土矿详查”探矿权。勘查许可证号：T36420170103053781，探矿证有效期自2018年4月26日至2020年1月19日，勘查面积0.13km<sup>2</sup>，勘查矿种：瓷土矿。

2022年，经探矿权变更延续，探矿证有效期自2022年1月20日至2024年1月19日，勘查面积0.12km<sup>2</sup>，勘查矿种：瓷土矿。

2024年再次进行了延续，探矿证有效期自2024年1月20日至2029年1月19日，勘查面积0.12km<sup>2</sup>，勘查矿种：瓷土矿，现有详查探矿权拐点坐标见表1-1。

根据开发利用方案设计对“江西省会昌县石角坝瓷土矿详查”探矿权范围内保有的瓷土、瓷石矿资源量进行整体设计。根据《江西省会昌县石角坝矿区瓷土矿详查报告》（赣金林储审字[2019]001号），江西省会昌县石角坝矿区资源储量估算范围由6个拐点组成，最高标高+408m，最低+312m，最小埋深为0m，最大埋深为84.59m。本次方案结合矿区资源储量估算范围、设计露采最终境界及永久基本农田分布情况，申请采矿权矿区范围由11个拐点圈定（见下表1-2），矿区面积：0.1018km<sup>2</sup>，标高从408m至312m。

探矿权范围、申请采矿权矿区范围、资源储量估算范围叠合图位置关系见下图：

表 1-1 会昌县石角坝矿区详查探矿权范围拐点坐标表

拐点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
5	***	***
6	***	***
面积：0.12km <sup>2</sup>		

表 1-2 申请矿区范围拐点坐标表（CS2000 坐标系）

序号	X	Y
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
5	***	***
6	***	***
7	***	***

序号	X	Y
8	***	***
9	***	***
10	***	***
11	***	***
矿区面积 0.1018km <sup>2</sup> ，开采标高从 408m 至 312m		

\*\*\*

图 1-2 探矿权范围、申请采矿权矿区范围、资源储量估算范围叠合图

### 三、矿山开发利用方案概述

江西省地矿资源勘查开发有限公司赣州分公司于 2024 年编制《江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿产资源开发利用方案》，方案设计生产规模为 25 万吨/年，矿山服务年限为 16.4 年；现将《江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿产资源开发利用方案》的主要内容概述如下：

#### （一）项目工程布局

根据现场调查及结合矿产资源开发利用方案，矿区为新建矿山，现状未有任何工业场地。根据开发利用方案，矿山后期拟建露采场、办公生活区、选矿工业场地、破碎站、表土临时堆场、废石临时堆场、矿山道路等。

##### a) 露采场

矿区后期拟设露采场，拟占地面积约为 8.7292hm<sup>2</sup>，占用地类为水田（0.1384hm<sup>2</sup>）、灌木林地（0.3766hm<sup>2</sup>）、农村道路（0.9481hm<sup>2</sup>）、沟渠（0.074hm<sup>2</sup>）、乔木林地（7.1921hm<sup>2</sup>）。

##### b) 办公生活区

布置于矿区东南侧边界以外约 530m 处较平坦地带，主要为办公楼、食堂、宿舍、娱乐设施的场所，面积为 0.0562hm<sup>2</sup>，占用地类为农村道路（0.0037hm<sup>2</sup>）、乔木林地（0.0525hm<sup>2</sup>）。办公生活区未来拟建标高约 346m，办公生活区北、西侧有挖方，南侧有少量填方。

##### c) 选矿工业场地

布置于矿区东南侧边界以外约 520m 处较平坦地带，主要包括磨矿车间、筛分车间、捣浆分级车间、磁选车间及精矿堆场等，选矿工业场地面积为 0.1803hm<sup>2</sup>，占用地类为农村道路（0.0195hm<sup>2</sup>）、乔木林地（0.1608hm<sup>2</sup>）。未来拟建标高约 358m，选矿工业场地北侧有挖方，东侧有填方。

#### d) 破碎站

紧邻选矿工业场地，主要包括矿石破碎系统、原料堆场等，破碎站面积为 0.1237hm<sup>2</sup>，占用地类为农村道路（0.026hm<sup>2</sup>）、乔木林地（0.0977hm<sup>2</sup>）。未来拟建标高约 367m，破碎站北、西侧有挖方，东侧有填方。

#### e) 表土临时堆场

布置于废石临时堆场下游沟谷中，现状条件下未发现水土流失现象，表土临时堆场面积为 0.182hm<sup>2</sup>。占用地类为水田（0.148hm<sup>2</sup>）、农村道路（0.026hm<sup>2</sup>）、乔木林地（0.008hm<sup>2</sup>）。海拔标高 340--350m，地形坡度 15-20°，总库容量 20.45 万方。

#### f) 废石临时堆场

布置于废石临时堆场下游沟谷中，现状条件下未发现水土流失现象，废石临时堆场面积为 1.1031hm<sup>2</sup>。占用地类为其他林地（0.0136hm<sup>2</sup>）、乔木林地（1.0895hm<sup>2</sup>）。海拔标高 384--352m，地形坡度 20-35°，总库容量 1.3 万方。

#### g) 矿山道路

设计通往各工业场地，矿山道路最终面积为 1.0645hm<sup>2</sup>。占用地类为其他林地（0.031hm<sup>2</sup>）、乔木林地（0.3661hm<sup>2</sup>）、农村道路（0.6674hm<sup>2</sup>）。从办公生活区通往露采场约 1.1km，采场距表土堆场约 0.006km，采场距废石临时堆场约 0.02km。

矿山各项工程设施占地规模详见表 1-3，所占用水田为非基本农田。

表 1-3 矿山终采后各项拟占地面积一览表

项目区块	一级地类	二级地类	面积	合计
	名称	名称	hm <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup>
露采场	耕地	水田	0.1384	8.7292
	水域及水利设施用地	沟渠	0.074	
	交通运输用地	农村道路	0.9481	
	林地	灌木林地	0.3766	
乔木林地		7.1921		
办公生活区	交通运输用地	农村道路	0.0037	0.0562

	林地	乔木林地	0.0525	
选矿工业场地	交通运输用地	农村道路	0.0195	0.1803
	林地	乔木林地	0.1608	
破碎站	交通运输用地	农村道路	0.026	0.1237
	林地	乔木林地	0.0977	
表土临时堆场	耕地	水田	0.148	0.182
	交通运输用地	农村道路	0.026	
	林地	乔木林地	0.008	
废石临时堆场	林地	其他林地	0.0136	1.1031
		乔木林地	1.0895	
矿山道路	交通运输用地	农村道路	0.6674	1.0645
	林地	其他林地	0.031	
		乔木林地	0.3661	
合计			11.439	11.439

## （二）设计的开采范围、设计利用资源储量

根据开发利用方案，设计开采范围由申请采矿权矿区范围圈定，申请采矿权矿区范围由 11 个拐点圈定，面积为 0.1018km<sup>2</sup>，标高+408m 至+312m。

参考《爆破安全规范》（GB 6722—2014）中要求露天采用深孔台阶爆破时不小于 200m，但考虑矿山实际生产过程中可能局部存在浅孔爆破法破大块以及山坡露天矿爆破会产生飞石，按 300m 的爆破安全距离进行留设更为安全。

### 设计利用资源储量

根据《〈江西省会昌县石角坝矿区瓷土矿详查报告〉矿产资源储量评审意见书》（赣金林储审字[2019]001号），矿区内共圈定（V1、V2）2 个瓷土矿体。截止 2018 年 12 月 31 日，“江西省会昌县石角坝矿区瓷土矿详查”勘查许可证范围内瓷土矿控制+推断（332+333）类矿石量 586.61 千吨。其中控制（332）类矿石量 370.06 千吨，推断（333）类矿石量 216.55 千吨。另外估算勘查许可证中共生瓷石矿控制+推断（332+333）类矿石资源量 4040.62 千吨。其中控制（332）类矿石量 2393.86 千吨，推断（333）类矿石量 1646.76 千吨。

根据中国矿业权评估师协会公告 2017 年第 3 号《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，推断类资源量不作可信度系数调整。

设计利用资源储量=控制（332）类资源量+推断（333）类资源量-设计损失资源量=3687.84 千吨。

### 可采储量计算

根据中国矿业权评估师协会公告 2017 年第 3 号《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，推断类资源量不作可信度系数调整。

设计利用资源储量=控制（332）类资源量+推断（333）类资源量-设计损失资源量=3687.84 千吨。

根据自然资源部公布的《含钾岩石等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》，陶瓷土矿露天矿山开采回采率最低指标不低于 90%，本次方案设计平均采矿回采率为 95.0%，满足三率要求。

根据“5.4.4”章节计算结果，采矿损失矿石量 187.09 千吨。

可采储量=设计利用基础储量-设计损失矿石量-采矿损失矿石量=3500.75 千吨。

### （三）建设规模、矿山服务年限、产品方案

依据《江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿产资源开发利用方案》，方案设计生产规模为 25 万吨/年。

露天开采设计可采资源储量\*\*千吨，按生产规模 25 万吨/年，矿山露采服务年限按下式计算：

$$T = \frac{Q}{A(1 - \rho)}$$

式中：T——矿山服务年限，年；

Q——矿山设计可采资源储量，\*\*千吨；

A——矿山设计生产规模，25 万吨/年；

$\rho$ ——废石混入率，3.0%。

根据上式计算，开采服务年限为 14.4 年（不含基建期），总服务年限 16.4 年（含 2 年基建期）。

产品方案：瓷土、瓷石精矿。

### （四）矿床开采方式及采矿方法

根据矿体特征及开采技术条件，由于本矿区矿体矿层厚度较大，且埋深较浅，故采用露天开采方式，采用自上而下水平分台阶采矿法。



根据选取的台阶参数，矿区最终边坡角  $24^{\circ} \sim 44^{\circ}$ 。矿区最高边坡 96m，最终边坡角  $39^{\circ}$ ，矿区最低边坡 20m，最终边坡角  $38^{\circ}$ 。矿区终了最大边坡角  $44^{\circ}$ ，位于 1 号勘探线，边坡高度 38m。矿区终了最小边坡角  $24^{\circ}$ ，位于西侧 1 号拐点区域，边坡高度 80m。安全平台宽度取 4 米。清扫平台宽度不应小于 6m，本次方案清扫平台宽度取 6m，每隔 2 个安全平台设置一个清扫平台。

### 1、矿山开采顺序及工艺

本矿山设计采用山坡露天开采方式，采用自上而下水平分层台阶开采方法，做到“采剥并举，剥离先行”。根据本矿的有关条件、生产规模等相关情况，本方案确定矿山开采的主要工艺流程为：露天爆破开采工艺采用潜孔钻机穿孔—深孔爆破—液压挖掘机装载—自卸汽车运输的常规作业方式。露天机械开采工艺采用液压破碎锤(挖掘机)→挖掘机装车→自卸汽车运出矿的工艺流程。

根据矿区场地布置情况，为减少矿区基建投资，实现尽快回收初期投资，首采地段选择在矿区 2 号~6 号勘探线北侧的+362m~+342m，设计可采资源量 134.35 千吨，作为备采矿量可满足 6.4 个月的生产要求，因+362m 及+352m 保有资源量较少，本次方案首采平台设置为+342m 平台。回采工作线沿等高线布置，由东向西推进，工作线长 180m，宽 30m，在工作线长度方向布置 1 台挖掘机进行装载作业。上部水平开采依次推进至境界，下部水平有序接续开拓和采剥。矿石回采为分条带回采，横向工作面沿走向推进。

### 2、生产采剥要素

#### (1) 露天矿台阶高度确定

根据《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)，生产台阶高度应符合表 1-4 规定：

表 1-4 生产台阶高度的确定

矿岩性质	采掘作业方式		台阶高度/m
松软的岩土	机械铲装	不爆破	不大于机械的最大挖掘高度
坚硬稳固的岩石		爆破	不大于机械最大挖掘高的 1.5 倍

本矿设计选用卡特 336 (反铲) 液压挖掘机开采，用于平台铲装作业。其主要技术参数如下：

标准斗容量：1.4m<sup>3</sup>；最大挖掘高度：10.73m；最大装载高度：7.51m；最大挖掘深度：8.21m；最大挖掘半径：11.76m；

则台阶高度  $H \leq 10.73 \times 1.5 = 16\text{m}$ ，根据矿区地形条件，以及本次开采规模较大台阶不宜偏低的需要，设计台阶高度为 10m，不并段。同时矿山生产过程中应根据铲装设备的装载效果，可对生产台阶的高度作出相应调整，以保证设备作业安全。

### (2) 终了台阶高度及台阶数

本次设计露天开采标高 +408m~+312m 采区终了后自上而下依次形成 +402m、+392m、+382m、+372m、+362m、+352m、+342m、+332m、+322m、+312m 等 10 个台阶。

### (2) 装运平台最小底盘宽度

采用汽车开拓运输，最小底盘宽度按以下公式确定：

$$B_{\min} = 2(R_{lc\min} + 0.5b_c + e)$$

式中： $B_{\min}$ —最小底盘宽，m；

$R_{lc\min}$ —汽车最小拐弯半径，12m；

$b_c$ —运输设备最大宽度，4m；

$e$ —运输设备与挖掘设备、边坡面的安全距离，一般取 0.5m。

计算得最小底盘宽度为 30m。根据使用设备的参数，考虑本矿开采规模较大，采、掘、运设备较多，最小工作线长度  $L \geq 150\text{m}$ 。

### (3) 阶段台阶坡面角

工作阶段坡面角的大小根据矿岩性质、开采深度及采矿工作面推进方向等因素确定。同时，参照《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）及《采矿手册》的规定，台阶坡面角宜按表 1-5 选取。本次方案选取阶段台阶边坡角残坡积层、强风化层 45°，中风化-微风化层 60°。

表 1-5 阶段台阶坡面角

普氏系数 f	20~15	14~8	7~3	2~1
台阶剖面角 (°)	85~75	75~70	65~60	60~45

## (4) 最终边坡角确定

根据选取的台阶参数，矿区最终边坡角  $24^{\circ} \sim 44^{\circ}$ 。矿区最高边坡 96m，最终边坡角  $39^{\circ}$ ，矿区最低边坡 20m，最终边坡角  $38^{\circ}$ 。矿区终了最大边坡角  $44^{\circ}$ ，位于 1 号勘探线，边坡高度 38m。矿区终了最小边坡角  $24^{\circ}$ ，位于西侧 1 号拐点区域，边坡高度 80m。

## (5) 平台宽度的确定

根据《采矿设计手册》，安全平台的宽度不应小于 3m，本次方案安全平台宽度取 4 米。清扫平台宽度不应小于 6m，本次方案清扫平台宽度取 6m，每隔 2 个安全平台设置一个清扫平台。

## 3、凿岩爆破

## (1) 爆破材料及爆破参数

本区瓷石矿为硬岩，需凿岩爆破，设计用潜孔钻机凿中深孔爆破矿岩。设计采用中深孔多排孔微差爆破。起爆方式为数码电子雷管。建议爆破参数为：工作台阶 10m，前排抵抗线 3.0m，钻孔排距 2.5m，孔距 4.0m，钻孔倾角  $60^{\circ}$ ，超深 1.0m，炸药单耗  $0.5\text{kg}/\text{m}^3$ ，具体爆破设计和作业建议由爆破资质单位设计和作业承担。

表 1-6 连续装药爆破参数计算表

序号	项目	单位	计算值		设计值	备注
			最大值	最小值		
1	孔径 d	mm	105		105	开山 KG910D 潜孔钻机
2	台阶高度 H	m	10		10	
3	最小抵抗线 W	m	4.73	2.63	3	$W=(25\sim 45)d$
4	超深 $\Delta h$	m	1.26	0.84	1	$\Delta h=(8\sim 12)d$
5	孔距 a	m	4.5	3.6	4	$a=mW$
6	排距 b	m	2.85	2.7	2.5	$b=(0.9\sim 0.95)W$
7	孔深 L	m	12.55		12.55	$L=H/\sin \alpha^{\circ} + \Delta h$
8	装药长度 $l_1$	m	9.4	10.45	8.05	$l_1=L-l_2$
9	填塞长度 $l_2$	m	3.15	2.1	4.5	$l_2=(20\sim 30)d$
10	钻孔倾角 $\alpha^{\circ}$	$^{\circ}$	60		60	
11	炮孔密集系数 m		1.5	1.2	1.2	
12	炮孔内炸药密度 $\rho$	$\text{kg}/\text{m}^3$	1.25	1.05	1.20	
14	单位炸药消耗量 q	$\text{kg}/\text{m}^3$	0.6	0.5	0.5	
15	第一排单孔药量 $Q_i$	kg	60		60	$Q_i=qaWH$

16	后排单孔药量 $Q_i$	kg	60	55	57.5	$Q_i=kqabH$
17	每孔爆破矿石量 $V_{孔}$	$m^3$	100		100	$V_{孔}=abH$
18	延米爆破量	$m^3/m$	7.97		7.97	
19	一次需要爆破矿石量 $V$	$m^3$	210		210	按 2 天爆破一次计算
20	每次需要爆破的孔数 $N$ 次	孔	2.1		20	
21	一次爆破总药量 $Q_{总}$	kg	1175		1175	

## (2) 凿岩机设备

### ①峰值年剥采矿岩量

根据境界范围内各分层采出矿量、废石量、表土量及剥采比（表 5-2），矿山生产时期最大剥采比为  $0.97m^3/m^3$ ，按矿石量 25 万吨/年（折  $9.7万 m^3/年$ ）计算，峰值年总剥离量约  $9.4万 m^3$ ，则峰值年剥采矿岩总量为  $19.1万 m^3$ 。

### ②理论需要潜孔钻机台数

设计选用开山 KG910D 潜孔钻机（孔径 105mm）配凯撒 SAH90-13 空压机。

$$N = \frac{Q}{qp(1-e)} = \frac{191000}{36000 \times 8 \times (1-7\%)} \approx 1 \text{台}$$

式中： $e$ —废孔率，取 7%；

$Q$ —峰值年剥采矿岩量， $19.1万 m^3$ ；

$p$ —潜孔钻机台年穿孔效率，取  $36000m$ ；

$q$ —每米钻孔爆破量，取  $8m^3/m$ 。

### ③实际需要潜孔钻机台数

实际需要潜孔钻数量 =  $1台 \div 0.8 \approx 2台$

矿山需 2 台（1 台生产，1 台备用）开山 KG910D 潜孔钻机（孔径 105mm）配凯撒 SAH90-13 空压机，方可满足矿区 25 万吨/年的穿孔作业要求。

## 4、非爆破开采设备

### (1) 开采工艺

机械开采时，设计挖掘机能够直接开采铲装的矿石采用挖掘机机械开采，对于矿石较为坚硬挖掘机不能直接开挖，作业面现场又达不到安全距离的矿石开采采用挖掘机搭配液压破碎锤机械开采。

设计机械开采采用分层开采，分层高度为 5m，两个分层并段为一个台阶，台阶高度为 10m，作业台阶高度为 5m。

## (2) 设备选型

根据矿山生产规模及拟采用的开采台阶高度、铲装运输设备等有关情况，参考同类矿山经验，设计破碎锤选用安百拓 HB5800 液压式破碎锤机械开采。该型号钻机性能参数如下：

表 1-7 安百拓 HB2000 液压式破碎锤工作参数

配载挖机吨位 (T)	46-100
工作总重量 (T)	5.8
油流量 (L/min)	310-390
工作压力 (bar)	160-180
冲击频率 (bpm)	280-480
AEM 单次打击能量 (Joule)	10140
钎杆直径 (mm)	200
最大液压输入功率 (kW)	117
钎杆有效工作长度 (mm)	815
高压蓄能器气压 (20℃)	60
系统最大静态压力 (bar)	200
活塞蓄能器的气压 (最低, 工作温度为 60-70 ° C 时, bar)	13.5
模式选择	启动选择切换
防空打模式	防止无效击打钎杆
自动润滑	双自动润滑泵
自动变频	根据石料硬度自动变频
主动防尘系统	(选配) 降低粉尘进入缸体内部
产量参考产量范围 (一次破碎, T/h)	150-240, 平均 195

矿山矿石生产规模为 25 万 t/年，按 300d/a，剥采比 0.19m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> 计算，矿山露天机械开采年采剥矿岩量 11.49 万 m<sup>3</sup>/年 (折 29.3 万 t/年)，日采剥矿岩量为 976.7t，按 16h/d 的工作制度计算，小时采剥矿岩量为 61t。安百拓 HB5800 液压式破碎锤平均产量为 195t/h，故选用 1 台安百拓 HB5800 液压式破碎锤可以满足要求，破碎锤搭配装机选用 CAT349 型挖掘机。

## 5、铲装

矿山开采台阶高 10m，设计选用卡特 336（反铲）液压挖掘机（斗容 1.4m<sup>3</sup>），其生产能力计算如下：

$$Q_B = \frac{3600 \times T \times E \times K_m \times \eta_d}{t \times K_s} = \frac{3600 \times 8 \times 1.4 \times 0.85 \times 2.38 \times 0.7}{40 \times 1.5} \approx 951.62t / \text{台班}$$

式中：Q<sub>B</sub>—挖掘机台班生产能力，t/台班；

T—每班作业小时数（取 8h）；

E—铲斗容积（取 1.4 m<sup>3</sup>）；

K<sub>m</sub>—铲斗装满系数（取 0.85）；

η<sub>d</sub>—挖掘机工作时间利用系数（取 0.7）；

γ<sub>1</sub>—矿石平均体重，（2.38t/m<sup>3</sup>）；

t—挖掘机装车的一次循环时间（取 40s）；

K<sub>s</sub>—物料在铲斗中的松散系数（取 1.5）；

生产规模为 25 万吨/年时，剥采比 0.16m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>，每班需装载矿岩量 478.3 吨。矿山需一台卡特 336（反铲）液压挖掘机（斗容 1.4m<sup>3</sup>）能满足生产要求，备用一台，共需 2 台卡特 336（反铲）液压挖掘机（斗容 1.4m<sup>3</sup>）。

考虑到本矿山的剥离、矿山生产采准、道路开拓，另配 1 台龙工 LG-850D 装载机（斗容 3.0 m<sup>3</sup>）辅助作业。

## （五）运输系统

### 1、运输设备型号

运输设备的选型遵从以下原则：

（1）选用国产可靠的型号；

（2）能适应和满足矿山年运量的要求，能合理地与所选用的采装设备相匹配。

选用欧曼 12.8t 自卸汽车。

### 2、运输设备生产能力计算

（1）矿石运输

自卸汽车台班生产能力：

$$P_B = \frac{60 \times q \times T \times K_r}{t} = 206.6 \text{ (吨/台班)}$$

式中：q—汽车载重量，12.8t；

T—班工作时间，8h；

$K_r$ —汽车装载率，83.4%；

t—汽车周转一次时间，24.8min。

其中  $t = t_{装} + t_{运} + t_{卸} + t_{调等}$  等

$t_{装}$ ——装载机装满一辆车的时间，4.5min；

$t_{装} = 6 \times 45 / 60 = 4.5\text{min}$ ；

矿石平均体重  $2.38 \text{ t/m}^3$ ，松散系数 1.5，则其松散体重  $1.59\text{t/m}^3$ ；

挖掘机满斗系数为 0.8；

挖掘机斗容  $1.4 \text{ m}^3$ ；

每铲装矿石重量=挖掘机斗容×满斗系数×松散体重= $1.78\text{t}$ ；

每车装 6 铲，汽车有效载重  $10.68\text{t}$ ；

汽车装载率= $10.68 / 12.8 = 83.4\%$ ；

每铲耗时 45s；

$t_{运}$ ——汽车运行一次的时间，16min；

$t_{运} = 60 \times 2L / v = 60 \times 2 \times 2.0 / 15 = 16\text{min}$ ；

式中 L——矿石最大运距，2.0km；

v——平均运行速度，15km/h；

$t_{卸}$ ——卸车时间，0.8min；

$t_{调等}$ ——汽车调头及等待停歇时间，3.5min；

故  $t = 4.5 + 16 + 0.8 + 3.5 = 24.8\text{min}$ 。

自卸汽车台年生产能力：

$$P_n = \frac{P_B \times K_1 \times a \times b}{10000} = 10.54 \text{ (万吨/台年)}$$

式中： $K_1$ —汽车出勤率，85%；

a—年工作天数，300 天；

b—一天工作班数，2 班。

## (2) 废石运输

自卸汽车台班生产能力:

$$P_B = \frac{60 \times q \times T \times K_r}{t} = 294.8 \text{ (吨/台班)}$$

式中:  $q$ —汽车载重量, 12.8t;

$T$ —班工作时间, 8h;

$K_r$ —汽车装载率, 91.9%;

$t$ —汽车周转一次时间, 19.15min。

其中  $t = t_{\text{装}} + t_{\text{运}} + t_{\text{卸}} + t_{\text{调等}}$

$t_{\text{装}}$ ——装载机装满一辆车的时间, 6.75min;

$$t_{\text{装}} = 7 \times 45 / 60 = 5.25 \text{ min};$$

废石平均体重  $2.2 \text{ t/m}^3$ , 松散系数 1.5, 则其松散体重  $1.5 \text{ t/m}^3$ ;

挖掘机满斗系数为 0.8;

挖掘机斗容  $1.4 \text{ m}^3$ ;

每铲装废石重量=挖掘机斗容×满斗系数×松散体重=1.68t;

每车装 7 铲, 汽车有效载重 11.76t;

汽车装载率=11.76/12.8=91.9%;

每铲耗时 45s;

$t_{\text{运}}$ ——汽车运行一次的时间, 9.6min;

$$t_{\text{运}} = 60 \times 2L / v = 60 \times 2 \times 1.2 / 15 = 9.6 \text{ min};$$

式中  $L$ ——废石平均运距, 1.2km;

$v$ ——平均运行速度, 15km/h;

$t_{\text{卸}}$ ——卸车时间, 0.8min;

$t_{\text{调等}}$ ——汽车调头及等待停歇时间, 3.5min

故  $t = 5.25 + 9.6 + 0.8 + 3.5 = 19.15 \text{ min}$ 。

自卸汽车台年生产能力:

$$P_n = \frac{P_B \times K_1 \times a \times b}{10000} = 15 \text{ (万吨/台年)}$$



式中： $K_1$ —汽车出勤率，85%；

a—年工作天数，300天；

b—一天工作班数，2班。

设计生产能力为25万吨/年，剥采比 $0.16\text{m}^3/\text{m}^3$ ，年运输矿石25万吨、年运输废石3.7万吨。运输矿石需欧曼12.8t自卸汽车4辆（含备用1辆），运输废石需欧曼12.8t自卸汽车1辆，共需欧曼12.8t自卸汽车5辆。

## （六）选矿

矿山为新建矿山，尚无开采活动，瓷土及瓷石选矿流程参照淘洗试验及周边类似矿山加工流程，瓷土加工具体流程见图1-4，瓷石加工具体流程见图1-5，瓷土加工流程为原料初选→制浆→螺旋分级机→0.15mm及0.045mm旋流器→磁选→脱水→精矿，此流程用于生产中日用陶瓷产品，瓷石加工流程为两段一闭路破碎→雷蒙磨矿→风力分级→瓷石粉。

本开发方案依据现有生产指标，拟定选矿指标主要工艺指标为：

瓷土：-325目精矿 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 平均品位为33.60%，产率为27.10%；325至100目精矿 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 平均品位为30.70%，产率为8.10%，精矿产品三氧化二铝的回收率为80.0%。

瓷石：通过多段破碎及磨矿后得到-200目合格瓷石粉。

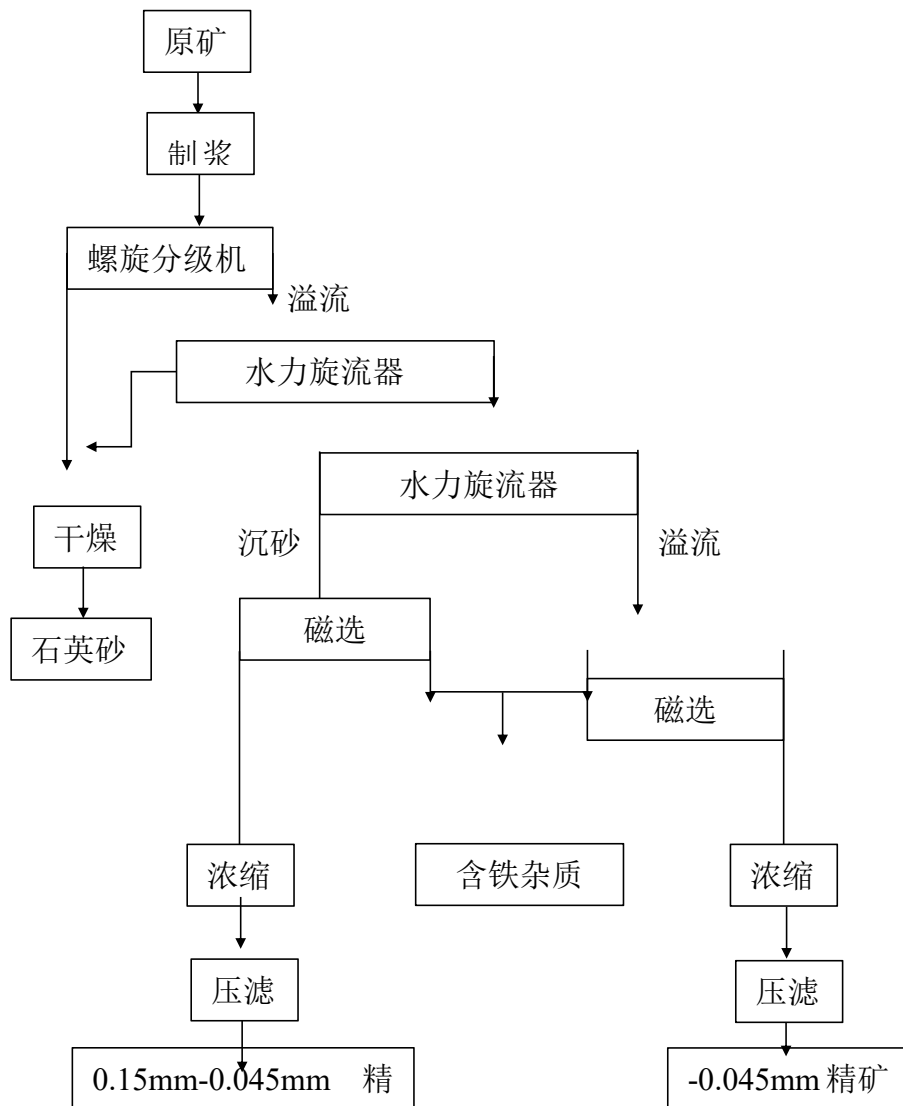


图 1-4 瓷土矿拟定选矿流程图

由表 1-8 及工艺流程图可知,本项目拟定回采率为 95%,选矿回收率为 80.0%,本矿矿种为瓷土、瓷石矿,根据 2020 年 1 月 9 日自然资源部颁发的《含钾岩石等(31 种)矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求(试行)》中的“陶瓷土”矿的“三率”最低指标,露采回采率不低于 90%,选矿回收率不低于 80%,无综合利用率的要求,可知拟定指标满足部颁“三率”标准要求。

表 1-8 瓷土矿加工拟定选矿指标/%

产品名称	产率	品位/ $Al_2O_3$	回收率
325-100 目瓷土精矿	8.10	30.70	17.16
-325 目瓷土精矿	27.10	33.60	62.84
石英砂	58.30	4.20	16.90

含铁杂质	6.50	6.91	3.10
瓷土	100.00	14.49	100.00

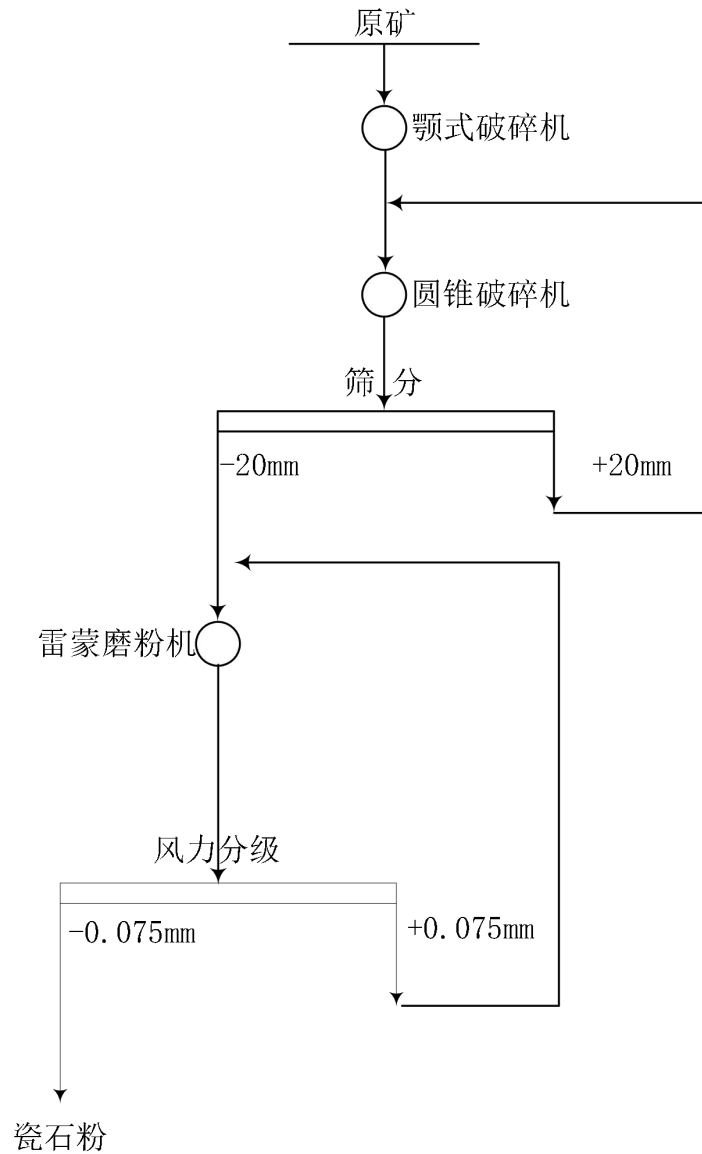


图 1-5 瓷石矿拟定选矿流程图

表 1-9 各矿种生产规模计算表

	保有矿石量 (万吨)	地质品位 (%)	贫化率 (%)	入选品位 (%)	设计损失 (万吨)	设计利用资源量 (万吨)	生产规模 (万吨/年)	生产规模 (万吨/年)
瓷土	58.661	14.94	3	14.49	0	58.661	25	3.977
瓷石	404.062				93.39	310.123		21.023

根据表 1-8，由于本矿 325-100 目瓷土精矿产率为 8.1%，-325 目瓷土精矿产率为 27.1%，经表 1-9 计算本矿瓷土矿生产规模为 3.977 万吨/年，瓷石原矿

生产规模为 21.023 万吨/年，则可知本矿加工后可年产 325-100 目瓷土精矿 0.322 万吨/年，-325 目瓷土精矿 1.078 万吨/年，-200 目瓷石粉 21.023 万吨/年。

选厂产生的尾矿可定期清理外销作为水泥配料和烧砖用，石英砂尾矿经外销深加工后可作为玻璃用硅质原料，尾矿堆存于代加工选矿车间尾矿临时堆场。

## （七）表土及废石临时堆场

根据《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》（自然资发〔2023〕57 号），矿山剥离表土及废石除部分用于矿山各工业场地工程建设、后期矿山环境修复治理与土地复垦外，剩余部分由所在地的自然资源主管部门报县级以上地方人民政府纳入公共资源交易平台处置。本次方案设计剥离表土 0.4 万 m<sup>3</sup>、废石 26.583 万 m<sup>3</sup>。按 0.3m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>覆土标准剥离表土可全部用于表土回填覆土，矿山剥离表土运至表土临时堆场进行临时堆存。未来矿山需要用于修建截水沟、挡土墙、垫路等自用废石量按照 20%计算，未来需要纳入公共资源交易平台处置的废石量约 20.466 万 m<sup>3</sup>。平均年需要处置的量为 1.15 万 m<sup>3</sup>。矿山开采过程中可采用边开采边复绿及经公共资源交易平台拍卖后边开采边清运方式及时处理表土及废石。

### （1）表土临时堆场堆存参数

表土临时堆场布置于废石临时堆场下游沟谷中，占地面积约 0.182hm<sup>2</sup>。表土临时堆场标高为 340 米~350 米，最大堆置标高为 10 米，未来将分台阶堆置，台阶高度不大于 5 米，台阶边坡角 45°，按照锥形计算拟建废石临时堆场容量约为 1.3 万 m<sup>3</sup>。

### （2）废石临时堆场堆存参数

废石临时堆场布置于露采场北侧沟谷中，占地面积为 1.1031hm<sup>2</sup>。废石临时堆场标高为 384 米~352 米，最大堆置标高为 32 米，未来将分台阶堆置，台阶高度不大于 10 米，台阶边坡角 45°，按照锥形计算拟建废石临时堆场容量约为 20.45 万 m<sup>3</sup>。按矿石量 25 万吨/年（折 9.7 万 m<sup>3</sup>/年）计算，年总剥离量约 9.4 万 m<sup>3</sup>，

废石临时堆场应设挡土墙，挡土墙的坝体结构应具有足够的强度和稳定性，能够承受正常和异常负荷。

本次方案设计挡土墙参数：墙顶宽 1 米，墙底宽 2.05 米，墙体高 5 米，基础深约 1.0 米，面坡倾斜坡度为 1: 0.25。墙体采用浆砌块石砌筑，施工采用座浆法，块石强度 $\geq$ MU40，水泥砂浆强度 M10。坝顶用 1:3 水泥砂浆抹成 5%外斜护面，厚度为 20mm，沿长度方向每隔 15 厘米设置一条宽 2.5 厘米的伸缩缝，挡墙转折端也设置伸缩缝，伸缩缝内嵌浸沥松木板。挡墙外露面用 1:1.5 水泥砂浆勾缝，墙顶用 1:3 水泥砂浆抹成 5%外斜护面。挡墙内布设排水孔，孔径为 10 厘米，水平间距均为 2.0 米、垂直间距均为 1.0 米，交错排列，孔洞外倾 10°。采用 PVC 管，内端用钢丝网包裹。内侧设置过滤层，用砂砾卵石作为滤料，厚 50 厘米，上、下两端用粘土止水。

## （八）防治水方案

### （一）地表防治水方案

矿区地处丘陵区，矿体位于当地侵蚀基准面以上，沟谷密布，地形有利于自然排水，区内各类地下水含水层富水性弱，地下水对瓷土矿的开采无影响。矿区水文地质条件属简单类型。

本矿为山坡露天开采，矿山采矿防治水重点是减轻大气降水对矿区采场的影响，为保证矿山正常采矿生产，矿山应做好以下防排水工作：

①降雨前及时检查、疏通采场周边的截排水沟，发现问题及时处理。

②及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况，降雨前及时检查、疏通露采场周边的截排水沟，备足抗洪抢险所需物资，落实应急救援措施。

### （二）采场防治水方案

本矿为山坡露天开采，采场水可自流排出。矿山采矿防治水重点是减轻大气降水对矿区采场的影响以及矿区中部西北向溪沟对矿区的影响，为保证矿山正常采矿生产，矿山应做好以下防排水工作：

（1）在露天采场境界外围设置截水沟，下游设置沉淀池，通过采场外围的截水沟将大气降水直接排放至附近的沟谷中。

(2) 露采场下游、排土场及废石堆场下游修建三级沉淀应急池。集中处理场地积水，处理达标后排放，减少了淋溶水对矿区生态环境影响。

(3) 采用多级沉淀应急池防止冲刷污水对下游环境造成影响。

(4) 降雨前及时检查、疏通采场周边的截排水沟，发现问题及时处理。

## 四、矿山开采历史及现状

### (一) 开采历史

本矿区探矿权是由会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司于2016年10月由江西省国土资源厅矿权交易中心挂牌取得，首次申请获得的探矿权名称“江西省会昌县石角坝瓷土矿普查”，勘查许可证号:T36420170103053781，勘查矿种：瓷土矿，面积0.18km<sup>2</sup>，有效期2017年1月19日至2020年1月19日。

经普查后，原普查探矿权变更为“江西省会昌县石角坝瓷土矿详查”探矿权。勘查许可证号：T36420170103053781，探矿证有效期自2018年4月26日至2020年1月19日，勘查面积0.13km<sup>2</sup>，勘查矿种：瓷土矿。

2022年，经探矿权变更延续，探矿证有效期自2022年1月20日至2024年1月19日，勘查面积0.12km<sup>2</sup>，勘查矿种：瓷土矿。

2024年再次进行了延续，探矿证有效期自2024年1月20日至2029年1月19日，勘查面积0.12km<sup>2</sup>，勘查矿种：瓷土矿，现有详查探矿权拐点坐标见表1-10。

根据开发利用方案设计对“江西省会昌县石角坝瓷土矿详查”探矿权范围内保有的瓷土、瓷石矿资源量进行整体设计。根据《江西省会昌县石角坝矿区瓷土矿详查报告》（赣金林储审字[2019]001号），江西省会昌县石角坝矿区资源储量估算范围由6个拐点组成，最高标高+408m，最低+312m，最小埋深为0m，最大埋深为84.59m。本次方案结合矿区资源储量估算范围、设计露采最终境界及永久基本农田分布情况，申请采矿权矿区范围由11个拐点圈定（见下表1-11），矿区面积：0.1018km<sup>2</sup>，标高从408m至312m。

探矿权范围、申请采矿权矿区范围、资源储量估算范围叠合图位置关系见下图：

表 1-10 会昌县石角坝矿区详查探矿权范围拐点坐标表

拐点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
5	***	***
6	***	***
面积：0.12km <sup>2</sup>		

表 1-11 申请矿区范围拐点坐标表（CS2000 坐标系）

序号	X	Y
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
5	***	***
6	***	***
7	***	***
8	***	***
9	***	***
10	***	***
11	***	***
矿区面积 0.1018km <sup>2</sup> ，开采标高从 408m 至 312m		

\*\*\*

图 1-6 探矿权范围、申请采矿权矿区范围、资源储量估算范围叠合图。

## （二）矿山开采现状

本矿为新建矿山，目前并未开采。

## （三）相邻矿山情况

申请采矿权范围 1km 内无矿业权分布，申请采矿权的北东侧 3km 里处有 1 采矿权-文武坝塔丰采石场，周边矿业权为互不影响。

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

#### (一) 气象

本区为亚热带湿润气候，冬短夏长，四季分明，气候温和，雨量充沛，日照充足。年平均气温 19.3℃，一月份平均气温 8.3℃，七月份平均气温 28.7℃；极端最低气温-6.7℃，极端最高气温 39.5℃；平均无霜 280 天，平均年降雨量 1624mm，春夏多雨，秋冬少雨，10 月至翌年 1 月为枯水期，2、7、8、9 月为平水期，尤在 4-6 月降雨集中，平均可达 752.9mm，占全年总雨量的 48.4%，常引起洪涝灾害，而 7-9 月的年平均降雨量只有 388.1mm，仅占全年总量的 24%。2000~2020 年会昌县年均降水量 1624mm，最大降雨量为 2486mm（2010 年），最大日降雨量为 215.3mm（2010 年 5 月 21 日），最大小时降雨量为 51mm。

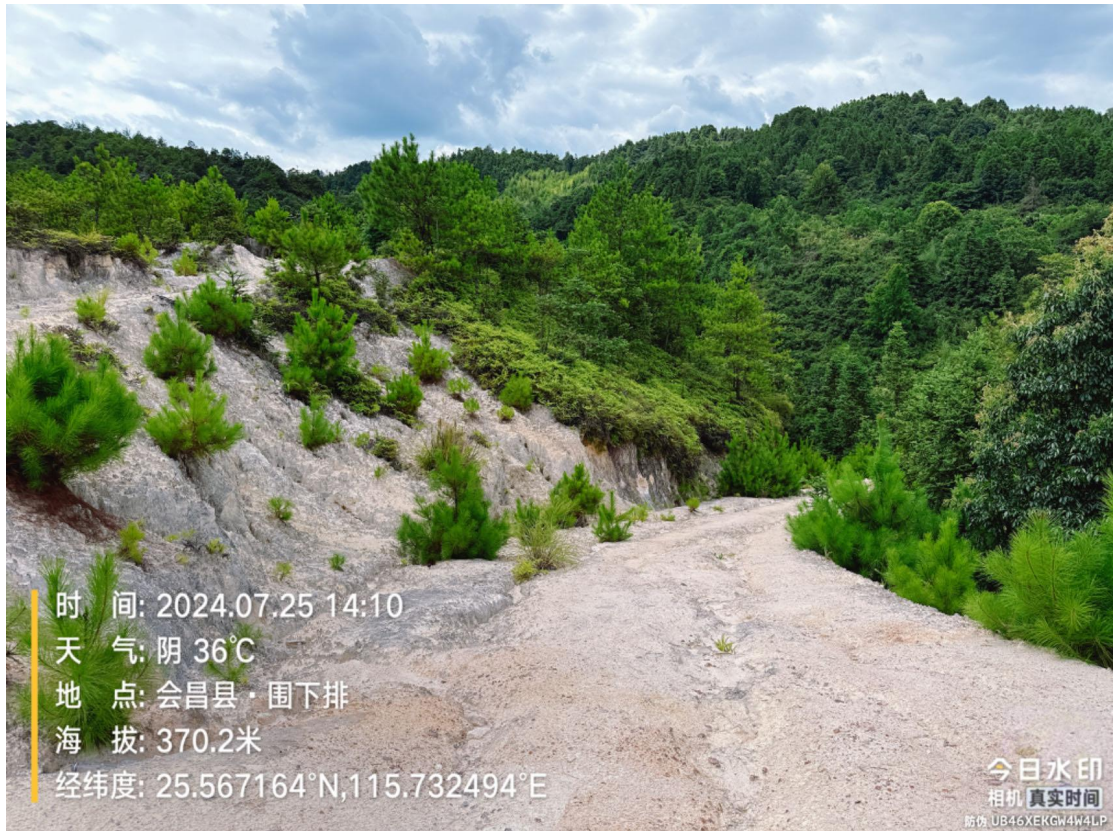
#### (二) 水文

矿区水系总体流向由北西往南东，最低侵蚀基准面标高+308m。矿区范围内无大的水系分布，只有一条为山间溪流常年流水贯穿矿区，其流量随季节性变化，一般 1.2~28L/s，最后汇入矿区外南部的一条无名小溪中。

#### (三) 地形地貌

矿区地处丘陵地带，申请矿区范围最高点位于西北侧边界山坡上(+406m)，最低点位于 9 号~10 号之间低洼处(+308.3m)，相对高差 97.7m，地形坡度 13°，地形切割中等。矿区最低侵蚀基准面标高+308m。区内植被发育一般，植物生长较好，山沟、谷地较为茂盛，多为松杂竹木混合林和灌木丛覆盖，覆盖率为 70% 以上。





照片 2-1 矿区地形地貌

#### (四) 植被

按照《中国植被区划》，矿区位于我国亚热带常绿阔叶林区域，东部湿润常绿阔叶林亚区——中亚热带常绿阔叶林地带南部，植被覆盖率在 75%左右。植被种群结构主要为杉木、毛竹、苦竹、五节芒、白茅群落。因此，项目区植被种类繁多，成林结构完整，生物多样性丰富，植被生境优越，有利于生态环境保护与土地复垦。



照片 2-2 矿区周边植被

#### (五) 土壤

矿区土壤以黄红壤和沉积土为主，土壤呈酸性，土壤中有机质丰富，全氮、速效磷、速效钾含量属于中等偏高状态，有利于农、林、果的生长，适合发展规模化种植业。山坡土壤层较薄，厚度 1-3 米。





照片 2-3 土壤照片

## 二、矿区地质环境背景

### （一）地层岩性

矿区内地层出露少，仅见第四系（ $Q_4$ ）冲积层，主要分布于区内溪流两侧、沟谷及山坡下的山间洼地，主要由砂、砾、泥质等松散沉积物堆积而成，厚度在 0.5~5m。

### （二）岩浆岩

区内出露的岩浆岩有三叠纪晚世粗粒似斑状黑云正长花岗岩（ $T_3 \xi \gamma$ ），侏罗纪早世中细粒正长花岗岩（ $J_1 \xi \gamma$ ），后者为本矿区瓷土矿的成矿母岩。

三叠纪晚世粗粒似斑状黑云正长花岗岩（ $T_3 \xi \gamma$ ），该岩体在矿区内出露面积 0.11 平方千米，多分布在矿体的外围，属珠兰埠岩体（大岩基）的一部分，该岩体在地表风化很强，疏松状，呈黄红色。新鲜岩石特征为灰—深灰色，似斑状结构，基质为粗粒结构，块状构造，岩石由斑晶 45%和基质 55%组成。斑晶成

分由钾长石、石英、斜长石组成，钾长石斑晶含量 27%，灰—浅肉红色，半自形板状，大小为 12×8--45×25mm，石英斑晶含量约 10%，灰色，它形粒状，粒径 8—10mm，斜长石斑晶含量 8%，灰白色，半自形板状，大小为 20×10mm，基质矿物有钾长石 26%、石英 13%、斜长石 10%、黑云母 5%、白云母少量，基质粒径为 5—7mm。

侏罗纪早世中细粒正长花岗岩（ $J_1 \xi \gamma$ ），该岩体出露面积约 0.07 平方千米，为矿区的成矿母岩，风化后呈瓷土矿，中风化-未风化的为瓷石矿。

岩石风化后呈灰白色，中细粒花岗结构，土状构造。矿物组成为石英、微斜长石、高岭石和白云母：石英：含量 30~35%，呈乳白色，烟灰色，透明至半透明，玻璃光泽，浑圆状，粒径 0.6-2.6 毫米；微斜长石：含量 15-25%，呈灰白色、浅肉红色，他形—半自形板状，边缘具高岭土化；高岭石：含量 15~20%，呈白色、黄褐色，土状，具滑感、易碎，主要由长石风化而成；钠长石：含量 10—15%，灰白色，它形—半自形板状，大小为 1-3mm；白云母：含量 6~8%，呈无色、白色，片状，玻璃光泽，片径 0.2-0.8 毫米；

中风化-未风化岩石呈浅灰色，中细粒花岗结构，块状构造。主要成分有微斜长石、石英、钠长石和白云母。微斜长石：含量 25—30%，浅肉红色，它形—半自形板状，大小为 1-4mm。钠长石：含量 20—25%，灰白色，它形—半自形板状，大小为 1-3mm。石英：含量 30~35%，灰白色，它形粒状，粒径 1-2mm 居多，少量为 3-4mm。白云母：含量 6~8%，呈无色、白色，片状，玻璃光泽，片径 0.2-0.8 毫米。

该岩体侵入于粗粒似斑状黑云正长花岗岩之中，局部地段超覆在粗粒似斑状黑云正长花岗岩之上。

### （三）地质构造

#### 1、区域构造

区域基底褶皱强烈，多属紧密线形，褶皱轴向为北东向和北北东向。

区域断裂颇为发育，具有多期次长期活动的特点。根据构造的力学性质和空间展布方向，大致可划分为北东向、北北东向、近东西向、北西向四组。尤以北东向更为发育。

## 2、矿区构造

区内未见大的构造、断层。岩层节理裂隙较发育，主要为挤压节理。裂隙被石英脉及硅质、少量铁锰质物充填，在地表基岩处及修路开挖处见三组节理产状，节理产状为为  $45^{\circ} \angle 64^{\circ}$ 、 $143^{\circ} \angle 62^{\circ}$ 、 $260^{\circ} \angle 25^{\circ}$ ，节理平均为 6 条/1 米。

### (四) 水文地质

#### 一、含水层特征及补排条件

根据矿区内各岩层含水介质及其水力、水理性质、富水程度的特点，全区可分为第四系孔隙含水层和基岩裂隙含水层。现分述如下：

##### 1) 第四系松散岩类孔隙潜水

分布于河谷及坡麓地带，含水层为亚粘土层、亚砂土层，含少量松散原岩碎石等，厚度 0.5—5m，单井涌水量小于 0.1L/(s.m)，富水性弱，偶见季节性溢流泉。

##### 2) 基岩裂隙含水层

主要由三叠纪晚世及侏罗纪早世花岗岩组成，根据其储水裂隙性质可细分为风化裂隙含水层、构造裂隙含水层。

##### ① 风化裂隙潜含水层

主要为三叠纪晚世粗粒似斑状黑云正长花岗岩 ( $T_3 \xi \gamma$ )，侏罗纪早世中细粒正长花岗岩 ( $J_1 \xi \gamma$ )，近地表岩石风化强烈，风化带深度一般 2—15m，风化岩石裂隙常被粘土充填堵塞。含水层的水位变化与降水量关系密切，随着季节变化，一般含水量较贫乏，泉流量一般小于 0.3 升/秒，富水性弱。

##### ② 构造裂隙含水层

主要为中细粒正长花岗岩岩体的新鲜基岩，岩性硬脆，局部裂隙发育，宽 0.2—3cm，多数被硅质、铁锰质充填，呈封闭型产出，仅含少量裂隙水。半风化层及基岩处于全风化层底部，为隔水层，全风化层渗水至此被阻隔而顺阻隔面斜坡渗流出地面汇成山间溪流，该含水层富水性弱。

#### 二、地下水的补给、径流、排泄

地下水的补给、径流、排泄主要受水文气象条件、地形地貌条件和地质、构造等因素控制。

### 1) 地下水补给

地下水的补给有两种方式：一种是径流补给；另一种是渗入补给。

区内地形呈北高南低，北部高水头的潜水、构造承压水通过地下径流的方式补给地下水。

区内植被较茂盛，地表浮土层、腐殖质层较具有一定的厚度，使有利于大气降水的渗入，但是由于地形较陡，大气降水降落地表后很快汇入冲沟流出区外，只有少部分渗入地下形成地下水。

### 2) 地下水的径流

地下水的径流分两种形式，一种是地下潜水（风化带网状裂隙水）沿地形的最大坡降方向径流，最后汇集到沟谷或山麓坡度较缓区域流出区外。另一种是构造裂隙承压水，受基岩山区水头的影响，在矿区富水构造中形成了富水面积小、涌水量大、水头高的构造裂隙承压水，构造裂隙承压水沿构造形成的导水通道向低水头处径流，在地形坡度较缓地带进入潜水层流出区外。

### 3) 地下水的排泄

地下水的排泄方式：

径流排泄：向下渗透的地下水通过向低水位的径流过程，于低洼处以泉（多为下降泉）的形式排泄或向山谷溪流排泄自然流出。

## 三、矿床充水因素分析

地表水：矿区内无大的地表水体，多为季节性沟谷溪流，在矿区中部有一溪流，其流量随季节性变化，一般 1.2~28L/s；且未来开采面位于侵蚀基准面之上，地表水多可自流，地表水对采坑充水影响小。

地下水：地下水主要为基岩裂隙水，富水性较弱，且受大气降水补给，地下水的涌水量较小。但矿体出露部位整体处于较低处，地下水易往低洼处排泄，未来开采需做好截排水。

大气降水：矿床采用露天开采，因而大气降水为矿坑充水的主要因素，包括直接降落到采坑中的水量和来水坡面的地表径流量两部分。

构造带：矿区未内断裂，主要为解理裂隙，透水性不大，富水性弱。对黏土矿的开采无影响。

#### 四、矿坑涌水量预测

矿坑涌水量主要来自矿区范围内的大气降水、地表水和地下涌水（由于地下涌水量相对大气降水量很小，故露采坑涌水量对地下涌水忽略不计），大气降水其集入水量大小与采场汇流面积及降水量成正比，因此，地表水、大气降水采用水力均衡法之大气降水补给量法予以预测矿坑涌水量。

计算公式：

$$Q=Q_{坑}+Q_{坡},$$

$$公式：Q_{坑}=W*S_1$$

$$公式：Q_{坡}=(1-\alpha)W*S_2$$

式中：Q—矿区涌水量

$Q_{坑}$ —露采坑大气降水汇入量（ $m^3/d$ ）

$Q_{坡}$ —山坡大气降水汇入量（ $m^3/d$ ）

$Q_{涌}$ —地下涌水量（ $m^3/d$ ）

$S_1$ —露采坑开采场汇流面积（ $m^2$ ）：87292 $m^2$ ；

$S_2$ —山坡汇水面积（ $m^2$ ）：取值 105682 $m^2$ ；

W—日平均降雨量（m）/日最大降雨量（m）：日平均降雨量取值为 1505.88mm/365d=4.23mm/d，日最大降雨量 215.3mm；

$\alpha$ —大气降水渗入系数：0.3（区内迳流系数应取值 0.7）。

代入公式得采场境界内：

露采坑日正常大气降水集水量为 369.24 $m^3/d$ ，日最大大气降水集水量为 18793.96 $m^3/d$ 。

山坡汇入量日正常大气降水集水量为 134.11 $m^3/d$ ，日最大大气降水集水量为 6826.0 $m^3/d$ 。

矿坑日正常涌水量=369.24 $m^3/d$  +134.11 $m^3/d$ =503.35 $m^3/d$ ；日最大涌水量 =18793.96 $m^3/d$ +6826.0 $m^3/d$ =25619.96 $m^3/d$ 。

#### 五、供水水源评价

目前矿区生活及生产用水采用流经矿区的山间溪流，四季不断，枯水期每天可提供 103 吨的生产用水，能满足生产要求，各项指标符合国家饮用水标准，矿区水源的水量及水质，能满足区内居民生活用水及矿山工业

用水需求。于此同时，在矿山生产中必须实时监测并及时处理好废水、废渣等，以免污染地表水体。

## 六、水文地质条件综述

矿体位于当地侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，区内含水层富水性弱，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB12719-2021)，矿区为以孔隙含水层充水为主的矿床，水文地质条件简单。

### (五) 工程地质

#### 一、工程地质岩组的基本特征

该区的工程地质可划分四个岩组，其基本特征分述如下：

松散岩组：由第四系全新统松散岩层组成，孔隙较大，透水性强，结构松散，力学强度低。

松散软弱岩组：为矿区全风化层，原岩由花岗岩组成。在自然因素影响下，风化剥蚀强烈，原岩颜色已变灰白色，褐黄色，铁染局部明显，呈松散砂土状，力学强度较低，易崩解形成冲沟，造成水土流失现象。

较坚硬岩组：为矿区中等风化花岗岩，表面大部分变色，断口见新鲜岩石特征，结构紧密，有明显风化裂隙，沿裂面有铁、锰质及少量泥砂充填。此岩组几乎被松散软弱岩组覆盖，地表难以见到。工程地质性能一般至良好。

坚硬岩组：为矿区弱风化至不风化新鲜岩石，其稳固性好，力学强度高，抗压强度干燥为 151.37Mpa，饱和 108.55 Mpa，饱和抗剪强度摩擦角  $45^{\circ}$ ，内聚力 16 Mpa，不易崩解，工程地质条件良好。

工程地质条件总体属中等类型。

#### 二、结构面特征

矿区地质构造较简单，断裂带少，裂隙较发育，花岗岩体中结构面类型较多，主要有火成结构面及构造结构面。岩体的稳定性受各种结构面的组合控制，其中坚硬、半坚硬火成岩结构面及构造结构面常呈闭合型，抗剪强度较大，稳定性尚好。松散软弱岩体中的火成岩结构面及构造结构面常为铁锰质充填，抗剪强度较低。多种结构面组合形成的单元结构体，其几何形状多呈大小不一的块体，在与破碎带复合部位，可能形成对岩土体稳定性影响较大的综合性软弱面，对矿



床开采有一定影响。但现在区内未发现较大破碎带出现，这种综合性软弱面出现的可能性较小。

### 三、岩体风化带的特征

瓷土矿体主要赋存二长中细粒花岗岩风化带中，其底板为半风化岩—基岩，属较坚硬—坚硬岩组，岩石稳固，工程地质条件良好。矿床内全风化带厚度为0-26m，属松散软弱岩组，孔隙度大，透水性强，岩石质地疏松，易碎，手捏即碎，力学强度差，易崩解。

矿体中发育的崩塌地貌系饱和松散的岩体在重力和崩解作用下形成，主要分布在沟谷口，冲沟及道路陡坡上，面积较小，规模一般不大。冲沟的形成是在降雨条件下，由股流沟蚀作用而成，主要分布在靠山脊凹形山坡，鞍部及坡脚一带。自然斜坡的坡度变化较大，一般 $25^{\circ}$  - $40^{\circ}$ ，大者达 $60^{\circ}$  - $70^{\circ}$ ，多是山顶山坡缓，山脚陡。山脚陡峻处常有基岩崩塌形成陡坡。

### 四、露天采场边坡稳定性评价

影响边坡稳定性的主要因素是岩性，岩体的结构构造，以及以气候水文因素为主的风化剥蚀作用，其次是水文地质条件和其它人为因素。矿区风化壳的剥蚀作用较强，造成风化壳的厚度变化较大，风化壳（矿体）的厚度2.21-15m不等，同时也形成了不同坡角，不同类型的自然斜坡。主要的自然边坡类型是粘土类和碎石类边坡，在山体坡脚和溪沟洼地一带也常见有岩石类边坡。根据矿体的分布特点，未来采场形成边坡的地段，边坡主要类型是粘土类和碎石类边坡。粘土类边坡的稳定性主要决定于瓷土密度，湿化性和抗剪强度。同时，风化裂隙的发育构造面都将因表流的入渗、湿化，使力学强度降低，形成一系列综合性的软弱结构面，使边坡的稳定性受到极大的影响。碎石类斜坡的稳定性主要决定于碎石的大小和形状，以及粘土的含量和岩石结构密实程度。在邻近半风化带山脚部位，当粘土类或碎石类与基岩接触构成边坡时，其稳定性主要决定于接触面的形状、坡度大小及地下水的活动强度和基岩面的风化特征。如果接触面波状起伏，坡度较大，地下水活动较弱，基岩面的风化不强，其接触构成的边坡稳定性则较稳固，反之则稳定性差。

山体的自然坡角变化较大，一般 $14^{\circ}$  - $24^{\circ}$ ，冲沟壁的坡度 $24^{\circ}$  - $34^{\circ}$ ，坡高为3-14米，局部植被覆盖率较小，山体坡面常见众多冲沟，但山体自然坡度

应视为稳定的坡角。部分冲沟经较长时间的冲蚀，形成的沟底坡度  $10^{\circ}$  - $20^{\circ}$  不等，沟壁坡度  $24^{\circ}$  - $34^{\circ}$ ，坡高一般为 3-14 米，已出现老年期特征，也应视为稳定的坡角。至于人为道路开挖形成的陡坡，由于时间短，其稳定性有待进一步观测，只能视为短期稳定的边坡。

### 五、露天采场边坡角的确定

根据矿体工程地质特征与斜坡稳定条件，采场边坡角的确定有 3 种方法：① 稳定边坡试算法，② 工程地质类比法，③ 经验数据法。从同类矿区三种方法得出的结果来看，都比较接近。本详查区根据经验数据法确定边坡角。

本详查区瓷土矿体厚度一般在厚度最大 15m，最小厚度 2.21m，平均 9.4m，瓷石矿体厚度一般在厚度最大 84m，最小为 10.73m，平均为 46.41m。根据 2006 年中国建筑工业出版社出版的《工程地质手册》（第四版）对确定人工岩质边坡经验值（见表 2-1）中指出：表层黏性土坡高小于 5m，采用 1:0.75-1:1.00，求得值  $55^{\circ}$  - $45^{\circ}$ ，强风化层（瓷土矿）的花岗岩岩质坡高 30m 以内采用 1:0.75，微风化的花岗岩岩质坡高 100m 以内，1:0.5-1:0.75，求得值  $63^{\circ}$  - $55^{\circ}$ ，通过经验数据取得采高 85 米，坡度  $60^{\circ}$ 。

表 2-1 边坡坡角及采高推荐值表

矿石类型	风化程度	坡高（米）	坡度	
			一般正常值	有顺坡结构面时
表土层	全风化	<2	$45^{\circ}$	25
瓷土矿	全、强风化	<30	$45^{\circ}$	$28^{\circ}$
瓷石	弱风化	<85	$60^{\circ}$	$45^{\circ}$

### 六、工程地质条件综述

矿体主体赋存于坚硬-较坚硬岩组中，稳定性较好，除第四系及岩体全风化、强风化层需注意露采矿坑边坡稳定性外，其它工程地质问题不突出。矿区工程地质勘查类型属于第一类松散、软弱岩类，工程地质条件中等。

## （六）环境地质

### 一、区域稳定性

赣南为地震少发区，详查区历史上没有发生过强烈地震。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），矿区所在地地震抗震设防烈度为7度，地震动峰值加速度0.10g，特征周期为0.35s，区域稳定性好。

## 二、环境地质现状

矿区地处丘陵区，可见溪流侵蚀现象，但地形切割不强烈，山势较为舒缓，坡度一般 $15^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 。区内为单一的花岗岩体侵位，块状结构，岩石完整性较好，经本次调查，区内无滑坡、泥石流等地质灾害。对矿区地表溪流及矿坑充水进行水质简分析，未见水污染。

据收集的1:20万区域地质资料显示，花岗岩基岩及矿体伽玛射线放射性强度均低，分别为40和24伽玛，均为正常范围，不会危及人体及环境。

## 三、环境地质条件预测评价

根据分析伽玛射线放射性核素镭-226、钍-232、钾-40的放射性比活度分别为61.86Bq/kg、85.41 Bq/kg、1281.06 Bq/kg，内照射指数IRa0.28，外照射指数IRa0.78，均为正常范围，不会危及人体及环境。

矿山采用露天开采，基本不会产生有害物质污染破坏自然环境。对环境影响较大的是破坏植被和水土流失，需要采用有效措施切实进行补救。在开采过程中，大的降水会使开采面产生新的冲槽、冲沟，甚至崩塌、泥石流等地质灾害。尽量减轻水土流失强度，这是必须引起高度重视和急待解决的问题。

预防建议：

### （1）露天矿防排水

根据矿山地质条件，提出如下主要防治水措施：

①在采场、排土场上部适当位置设置浆砌块石排水沟。各清扫平台布置浆砌块石排水沟。

②采场为山坡露天开采，采场水可自流排出。

### （2）排土场防治泥石流措施

矿山产生泥石流灾害的主因是水，本矿区地处南方，雨季时间长，雨量大。因此，防治措施的原则是“上截下拦”。

①截洪沟：排土场周边建截洪沟，将排土场上方雨水截住并排向排土场外。

②导水盲沟：山谷底建导水盲沟。

③拦截坝：为防止排土场自身受雨水冲刷或局部塌落之土石方随雨水下泄，拟建两道拦截坝，为不透水土坝，采用场内取土建设。

经本次调查，区内无滑坡、泥石流等地质灾害，地表水、地下水无污染现象，原生态的地质环境质量良好。

瓷土采用露天开采，基本不会产生有害物质污染破坏自然环境。对环境影响较大的是水土流失和破坏植被，需要采用有效措施进行补救，同时应注意开采时因人为因素处置不当引发的二次地质灾害。

社会环境方面，由于矿区无耕作农田，又无旅游区、文物保护单位、自然保护设施等人类密集活动区，但周围有果园，对其有一定影响，因此采矿对社会环境的不良影响较小。

#### 四、矿区环境地质类型

综上所述，矿区内在自然地质条件下，无生态环境地质问题，无地震及花岗岩放射性等危害人身安全，且矿区为露天开采，基本不会产生有害物质污染破坏自然环境，但在矿山采矿活动中，对植被和地表表土破坏较严重，在暴雨季节易造成水土流失和可能诱发滑坡等地质灾害。矿区地质环境质量中等。

### 三、矿区社会经济概况

会昌县矿产资源丰富。经地质部门勘探测定，金属矿有锡、铜、金、稀土、铁、钽、钼、锑、锰、钴、铅、钨、锌、钛等。尤以清溪乡的锡矿为最，储量达10万吨，平均品位0.84%。已开发利用的有锡、钨、稀土、铜等。非金属矿有石灰石、岩盐、萤石、石膏矿、陶土、花岗石、无烟煤等，以周田镇的岩盐为最，储量为21.4亿吨。其次是文武坝、筠门岭镇的萤石矿储量260万吨。分布在西江镇、小密乡的石灰石绵延几十里，正在开采的筠门岭镇石膏矿储量达5000吨，分布在小密、西江、庄口、白鹅等地的无烟煤175万吨，分布在右水、文武坝等地的陶土5000万吨，已开发利用的有锡、钨、石灰石、岩盐、萤石、石膏矿、陶土、无烟煤等。其中，锡、岩盐、萤石已大规模开采。

2023年会昌县GDP完成164.54亿元，按不变价计算，同比增长5.0%。第一产业增加值28.43亿元，同比增长5.3%，对GDP增长的贡献率为19.2%，拉动经

经济增长 0.96 个百分点；第二产业增加值 62.19 亿元，同比增长 8.8%，对 GDP 增长的贡献率为 63.15%，拉动经济增长 3.16 个百分点；第三产业增加值 73.92 亿元，同比增长 1.9%，对 GDP 增长的贡献率为 17.6%，拉动经济增长 0.88 个百分点。

文武坝镇，隶属江西省赣州市会昌县，位于会昌县东北部，东与富城乡和瑞金市拔英乡毗邻，南与麻州镇相接，西与珠兰乡相连，北与庄口镇和瑞金市谢坊镇接壤。辖区面积 181.84 平方千米，下辖 10 个社区、26 个行政村。文武坝镇矿产资源丰富，有萤石、稀土、瓷土、铜、花岗岩等矿藏，瓷土储量达 1000 万吨，上半岭村萤石储量达 250 万吨，且易采品位高。文武坝镇是会昌县政府所在地，会昌县政治、经济、文化中心。境内有济广高速公路、瑞寻高速公路、206 国道、会杉公路穿境而过。2023 年，文武坝镇完成财政收入 9024 万元，城镇居民人均可支配收入 2.7 万元，增长 7.3%；农民人均可支配收入 1.13 万元，增长 12.3%。

#### 四、矿区土地利用现状

申请采矿证矿区范围由 11 个拐点坐标圈成，矿区面积 0.1018 平方公里。矿山为拟建矿山，目前未有工业场地。据统计，矿区的土地利用现状类型划分为 3 个一级地类和 5 个二级地类。土地利用类型中主要为乔木林地。所占地类未涉及基本农田，根据最新三区三线图，涉及的水田不是永久基本农田，面积及占比详见表 2-2。

表 2-2 申请采矿证矿区范围土地利用现状表

一级地类 名称	二级地类 名称	面积 hm <sup>2</sup>	百分比 %	权属
03 林地	0305 灌木林地	0.3766	3.70	
	0301 乔木林地	8.5115	83.6	
01 耕地	0101 水田	0.2004	1.97	
11 水域及水利设施用地	1107 沟渠	0.074	0.73	
10 交通运输用地	1006 农村道路	1.0175	10.00	
合计		10.18	100.0	

项目区未涉及基本农田，矿山为拟建矿山，目前未有任何工业场地，矿山未来设计地表工程损毁为非基本农田。

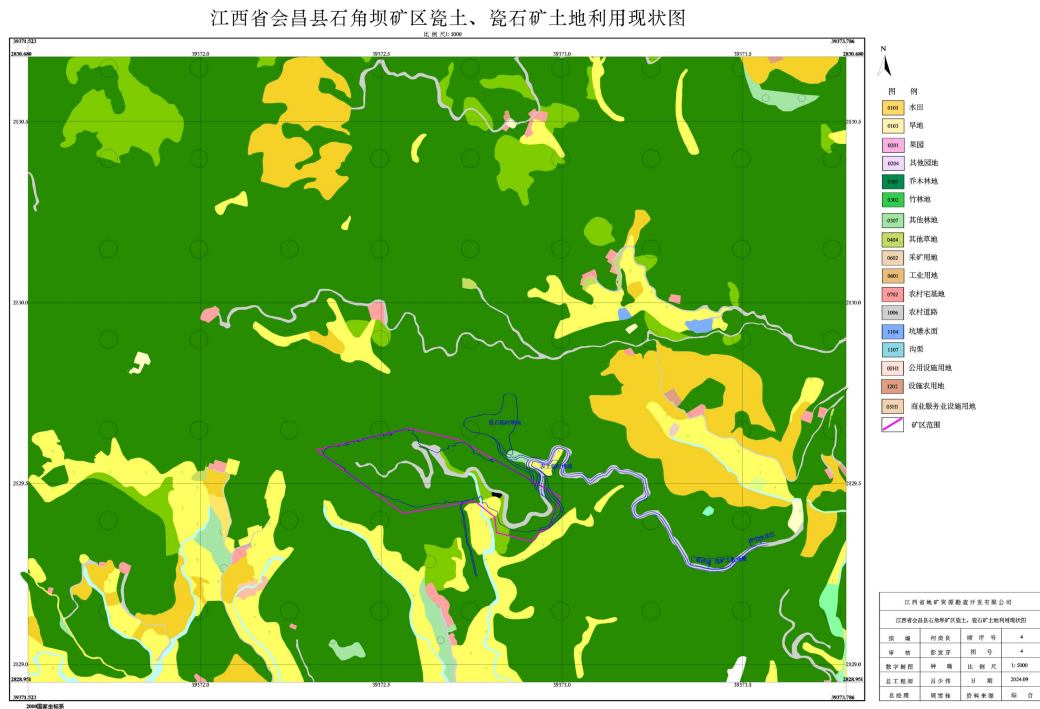


图 2-1 土地利用现状图

## 五、矿山及周边其他人类重大工程活动

据现场调查，江西省会昌县石角坝矿区瓷土矿山未处于自然保护区、风景名胜区分区、森林公园、地质遗迹保护区、重点历史文物保护区、基本农田保护区、饮用水水源保护区（见附件 8）、地质灾害危险区，特种用途林、生态公益林、防护林区及古树名木保护范围；未处于港口、机场、国防工程设施圈定地区；未处于铁路、高速公路两侧各 1000m 可视范围；未处于重要河流、堤坝两侧，湖泊、水库周边区域及水工程保护范围；未处于电力设施、通讯网线、广播电视设施、地震监测点、永久性测量标志保护范围。

采场周边大都为林地及荒地，地表植被发育。根据现场调查和走访问询，评估区范围内自北向南有作水坑（距离矿区北侧边界约 480m）、排背（距离矿区北侧边界约 410m）、口兰家（有一处民宅，距离矿区西侧边界约 198m，设计搬迁）、安仔下（距离矿区西侧边界约 250m，设计搬迁）、围下排（有 2 处民宅

距离矿区南侧边界 110m，设计搬迁），居民生活用水为自来水，产生的生活废水收集化粪池处理。矿区周边主要活动为耕种及果树种植，矿山开采对周边生产生活有一定影响，本次方案设计对矿区范围 300m 内民宅进行搬迁，避免爆破振动及爆破飞石对周边生产生活造成影响，开采临近居民点时应提前与周边村民沟通并设置警示牌。

范围内目前无其他探矿权、采矿权登记，且与生态红线未重叠，未在“三区三线”范围内，不存在矿权纠纷问题。

表 2-3 300 米范围内村民居住点情况一览表

位置	房屋（栋）	现有人数（人）	距离
采场西侧	3	8	距采场最近为 198 米
采场南侧	2	6	距采场最近为 110 米

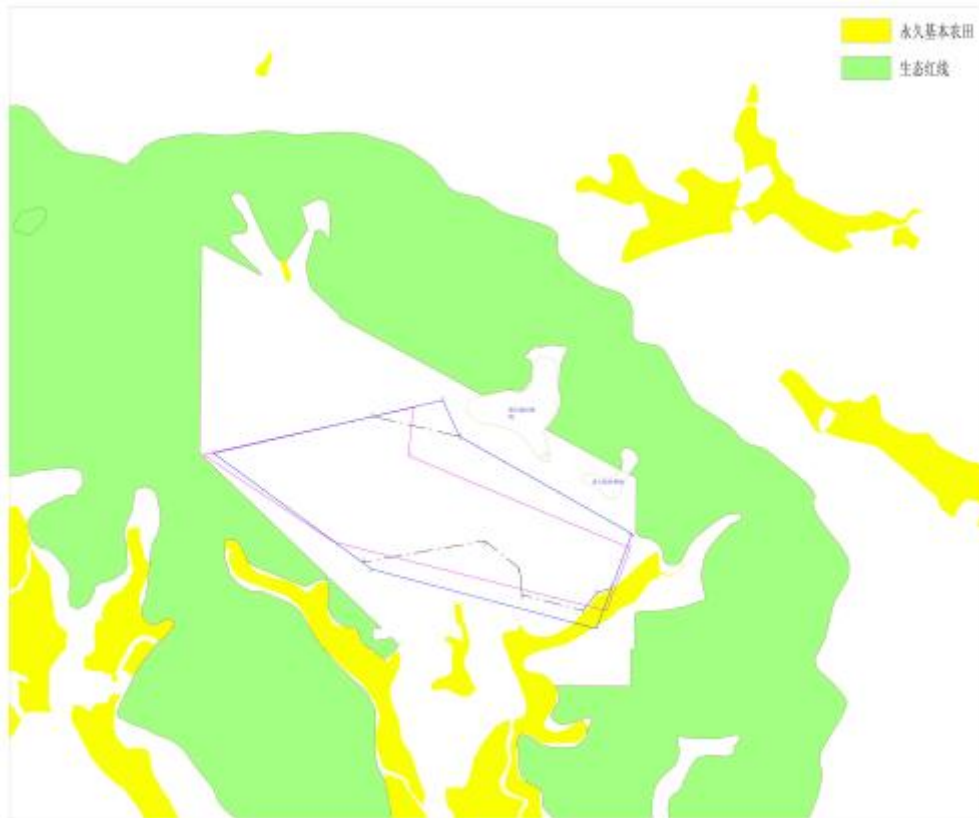


图 2-2 矿区范围与永久基本农田、生态红线叠合图

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

### (一) 矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

通过调阅本矿区历史资料，结合对矿山领导采访，可知该矿山历史上未发生过滑坡、崩塌、地表塌陷和泥石流等地质灾害。由于矿山为新建矿山，故未开展相关治理和复垦工程。根据现场及卫片调查，矿区范围内的裸露面为原有的便道。

### (二) 矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

自然环境、地质环境与土地损毁等类比

本次在江西省赣州市内选择会昌县白竹砂质高岭土矿矿山地质环境保护与治理恢复、土地复垦作为本次案例分析。两矿主要从地理位置、地层岩性、地形地貌、气象、水文地质、植被、土壤、工程布局、地质灾害（隐患）、开采矿种、采矿方法、开拓方式、生产规模、服务年限、建设工程等自然环境条件、地质环境条件及人类工程活动进行类比分析，见表 2-4。

表 2-4 自然环境与地质环境类比

项目名称	会昌县白竹砂质高岭土矿	江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿
项目位置	江西省会昌县文武坝镇	江西省会昌县文武坝镇
地层岩性	岩性主要为第四系及石英长石	岩性主要为第四系
地形地貌	低山丘陵地貌	丘陵地貌
气候	亚热带季风性气候区	亚热带季风性气候区
水文地质	松散岩孔隙水、构造裂隙水，水文地质条件简单	第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙含水层，水文地质条件简单
植被	亚热带常绿阔叶林	亚热带常绿阔叶林
土壤	以石英岩风化物发育的红壤为主，土壤为酸性土壤。	以花岗岩风化物发育的红壤为主，土壤为酸性土壤。
矿山工程布局	露采场、排土场、工业场地、矿山道路、堆料场等	废石临时堆场、表土临时堆场、选矿工业场地、破碎站、矿山道路等
开采矿种	高岭土矿	瓷土、瓷石矿
采矿方法	露天开采	露天开采
开拓方式	公路开拓汽车运输	公路开拓汽车运输
生产规模	7.5万t/a	25万t/a
选矿方法	直接出售原矿	瓷土加工流程为原料初选→制浆→螺旋分级机→0.15mm及0.045mm旋流器→磁选→脱水→精矿，瓷石加工流程为两段一闭路破碎→雷蒙磨矿→风力分级→瓷石粉
矿山地质灾害（隐患）	滑坡隐患、不稳定边坡、泥石流隐患	滑坡隐患、不稳定边坡、泥石流隐患
损毁地类	林地	林地
主要损毁方式	压占、挖损风险	压占、挖损风险
基本农田	未征用、未占用、未破坏	未征用、未占用、未破坏



## (2) 恢复治理工程

会昌县白竹砂质高岭土矿部分土地损毁区域进行了恢复治理,切坡处主要挂网喷播+覆盖无纺布绿化,其他损毁区域种植灌木并辅以撒播草籽,目前复垦植被长势良好。



照片 2-4 复绿效果

## (3) 案例类比分析结论

通过对两矿山类比分析,两矿自然生态环境条件、地质环境条件与人类工程活动相似,采选工艺类似,土地损毁方式和类型也基本相同,因此在会昌县白竹砂质高岭土矿采用的挂网喷播+覆盖无纺布、种植灌木等措施是可以借鉴的。因此,会昌县白竹砂质高岭土矿已采用的治理复垦措施和总体设计思路对本方案具有较强的参考、借鉴和指导作用。

## 第三章 矿山地质环境影响与土地损毁评估

### 一、矿山地质环境与土地资源调查概述

#### 1、资料收集与分析

江西省地矿资源勘查开发有限公司赣州分公司在接到委托后，立即组织专业技术人员开展工作。现场矿山地质环境与土地资源调查时间为2024年6月24日~26日，抽调4名专业技术人员组成调查小组进行野外作业。在现场调查前，收集矿山资源开发利用方案、核实报告等资料，掌握了矿区资源储量及开发利用情况、环境地质条件、工程建设概况、矿山开采历史等；掌握了矿区水文地质、工程地质、环境地质条件、矿山地质灾害发育特征、含水层特征及矿区安全现状、土地资源及土地损毁特征等；收集地形地质图、总平面布置图、土地利用现状图、基本农田现状图、矿权分布图等图件作为野外工作用图和评估工作底图；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、调查路线和主要调查内容，收集到的资料清单见表0-1。

#### 2、野外调查

矿区位于江西省赣州市会昌县文武坝镇，境内是丘陵地貌，为了全面了解矿区矿山地质环境、自然生态环境、土地资源、土地权属、人类工程活动、区域相关规划、社会经济等情况，本项目分为地质灾害现状调查、含水层影响调查、水土环境污染调查、地形地貌景观影响调查、损毁土地调查、植被土壤调查、公众参与调查等方面。本次地质环境、土地资源、生态环境方面的调查采用线路穿越法、追索法、布点法等方法，使用大疆无人机、GPS、填写野外调查表、地质与土壤剖面测绘、野外记录本记录、数码拍照等方式记录调查成果。公众参与、工程活动与社会经济调查采用座谈会、走访访问、资料收集等形式，通过发放问卷、现场询问、查询档案、核对资料等方式。野外调查工作共完成矿山地质环境调查面积1.715km<sup>2</sup>。

地质灾害调查：包括排查矿区范围内及周边影响区的地质灾害点，本次主要对矿区范围内采用大疆无人机进行全域监测；对矿区范围内及周边影响区的情况、矿山道路旁高陡边坡、矿山工程切坡、高陡自然斜坡及泥石流隐患沟进行详细调查。查明其致灾条件、危害对象、影响范围等，判定其稳定性、危害性等，并提出初步防治措施。

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，采用大疆无人机对矿区地形地貌景观、地质遗迹、人文景观进行调查。查明地形地貌景观破坏范围，测算其面积等。

土地损毁调查：通过前期收集的矿区工程布置图、土地利用现状图及遥感影像图，通过现场调查，对各拟建工业场地等的损毁范围、损毁地类、损毁方式、损毁程度、损毁时间进行调查，并确定周边地类及植被生存状况。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和当地种植习惯。

植被土壤调查：根据土地利用现状图，确定矿区范围内及周边影响区各地类组成，对不同地貌单元、不同地类的植被进行详细调查，查明区域植被分布特征、植物生境状况、林地结构及植被种类，对损毁地块所涉及各类土地类型土壤进行调查。为复垦质量标准确定提供基础依据。确定当地先锋植被；确定本区土壤类型主要为红壤，矿区范围内植被群落以人工栽培的杉树居多，竹林主要为毛竹。植被种群结构主要为杉木、毛竹、苦竹、五节芒、白茅群落，项目区植被种类繁多。

公众参与调查：通过开展座谈会、走访当地政府工作人员及附近村民（含土地权属人）等多种形式，填写公众参与调查表进行问卷调查，积极采纳被访问相关调查人员的建议和意见，确定涉及的土地权属范围、土地权属主体、确保土地权属无争议，调查当地以往复垦复绿选用的树种草种和各类经验，为编制矿山地质环境保护与土地复垦方案提供科学依据。

人类工程活动与社会经济调查：通过走访当地干部与群众，调查矿区周边村庄分布、人口聚集规模、工程建设活动、工农林业生产状况及当地社会发展水平等。

现场调查期间，项目组走访了会昌县自然资源局、文武坝镇政府等政府部门以及文武坝镇白石村等相关利益方，对会昌县近年实施的矿山地质环境保护及土地复垦工程案例进行搜集及了解。通过走访村民、召开座谈会、发放了调查问卷等形式，广泛征集矿区受众（包括矿山企业）对矿山地质环境治理、土地复垦利用意愿及建议。根据搜集资料及野外调查结果，拟定了矿山地质环境恢复治理及土地复垦的方向、目标、初步技术方案，编制了《江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

### 3、调查成果

本次野外工作共完成矿山地质环境调查面积 1.715km<sup>2</sup>、植被调查种类 10 种，拍摄照片与视频 15 张。完成的工作量见表 3.1-1。

表 3.1-1 完成的主要实物工作量统计表

序号	项目	单位	工作量	备注
1	开采现状调查	km <sup>2</sup>	1.715	调查区各类场地如露采场、各工业场地、矿山道路等地面附着物及工程设施位置
2	地质灾害调查	km <sup>2</sup>	1.715	以现场调查为主，结合大疆无人机按照航线巡查为辅，对矿区以及采选活动影响区进行地质灾害勘察。
3	地形地貌调查	km <sup>2</sup>	1.715	包括地形地貌景观、水文调查
4	土地利用现状调查	km <sup>2</sup>	1.715	包括土地权属、土地类型、土地面积调查
5	土地损毁调查	km <sup>2</sup>	1.715	包括损毁方式、损毁时序、损毁面积调查
6	自然及人文景观调查	km <sup>2</sup>	1.715	调查区内无地质遗迹、文物古迹等
7	损毁地块	处	3	主要露采场、工业场地、表土临时堆场、废石临时堆场、矿山道路
8	植被调查	种	10	调查植被结构、成林特征、乔灌草种类（纲目）、先锋植物
9	拍摄照片及视频	张	20	
10	公众参与调查表	份	20	

## 二、矿山地质环境影响评估

### （一）评估范围和评估级别

#### 1、评估范围的确定

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）的有关要求，评估区范围根据矿山地质环境调查结果分析确定，其范围应以矿山用地范围为基础，根据矿山规模、开拓方案及地质环境相互影响的关系，将矿山活动可能影响到的区域作为评估范围的原则，结合本矿矿山地质环境条件的特点、开采矿体范围以及地面设施安全等因素确定。

根据矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染等影响因素，确定评估区面积 1.715km<sup>2</sup>，具体有以下六个部分组成：

（1）地质灾害影响范围，根据以申请采矿权范围及矿区外附属设施区域，向外延

伸 0.5-0.6km 左右至地表分水岭；

(2) 含水层影响范围，根据矿山开采对含水层影响范围圈定，并考虑至分水岭、冲沟、泥石流等的影响；

(3) 矿山各类拟设施建设范围：矿区范围、露采场、废石临时堆场、表土临时堆场、各工业场地、矿山道路等；

(4) 当外扩边界位于矿区内时，以矿区边界作为评估边界，否则以外扩边界作为评估边界。

综上确定评估区范围：矿区范围往外扩约 500m，并延伸至周边分水岭，评估区范围共计 1.715km<sup>2</sup>。评估区范围详见附图 5。

表 3.2-1 评估区坐标表

序号	X (2000)	Y (2000)
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
5	***	***
6	***	***
7	***	***
8	***	***
9	***	***
10	***	***
11	***	***
12	***	***
13	***	***
14	***	***
15	***	***
16	***	***
17	***	***
18	***	***
19	***	***
20	***	***
21	***	***
22	***	***
23	***	***
24	***	***
25	***	***
26	***	***
27	***	***
28	***	***
29	***	***

30	***	***
31	***	***
32	***	***

## 2、评估级别的确定

根据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》（DZ/T0223-2011），矿山地质环境影响评估精度应根据评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度、矿山生产规模等综合确定。

表 3.2-2 矿山地质环境影响评估级别评判表

评估项目	评估条件	分级结果
矿区重要程度	居民集中居住区人口在100人以下；无重要交通要道或建筑设施；远离各级自然保护区及旅游景区（点）；无较重要水源地；破坏耕地及林地。	重要区
矿山地质环境条件复杂程度	1、采矿标高为+408~+312，矿区开采方式为露天开采，开采矿体标高+408~+312，最低侵蚀基准面308m，矿全位于当地侵蚀基准面以上，花岗岩富水性较弱，矿坑涌水量不大；2、在地表开拓出露天采坑，会形成一系列的边坡，从而影响区内地层稳定性，随着日后矿山的进一步开采，此问题将会加剧；3、矿山开采疏干排水会使地下水降低水位的可能性小。4、地势平缓，地貌单元类型单一，矿区最高海拔标高406m，最低308.3m，相对高差97.7m，地形坡度一般为15°~30°。	中等
矿山生产规模	25万吨/年	大型
评估级别	一级	

表 3.2-3 矿山地质环境影响评估分级（附录 A）

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

由表 3.2-2 可知：矿区重要程度分级为**重要区**；矿山生产规模为 25 万吨/年，为**大型**矿山；矿山地质环境条件复杂程度分级为**中等**。依据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 A 表 A.1，确定该工程矿山地质环境影响评估级别为**一级**。

## (二) 矿山地质灾害现状分析与预测

### 1、矿山地质灾害现状分析

根据《江西省会昌县 1:5 万地质灾害风险调查与区划》项目区位于地质灾害低易发区，评估区内有未见有崩塌、滑坡等地质灾害，具体如下。



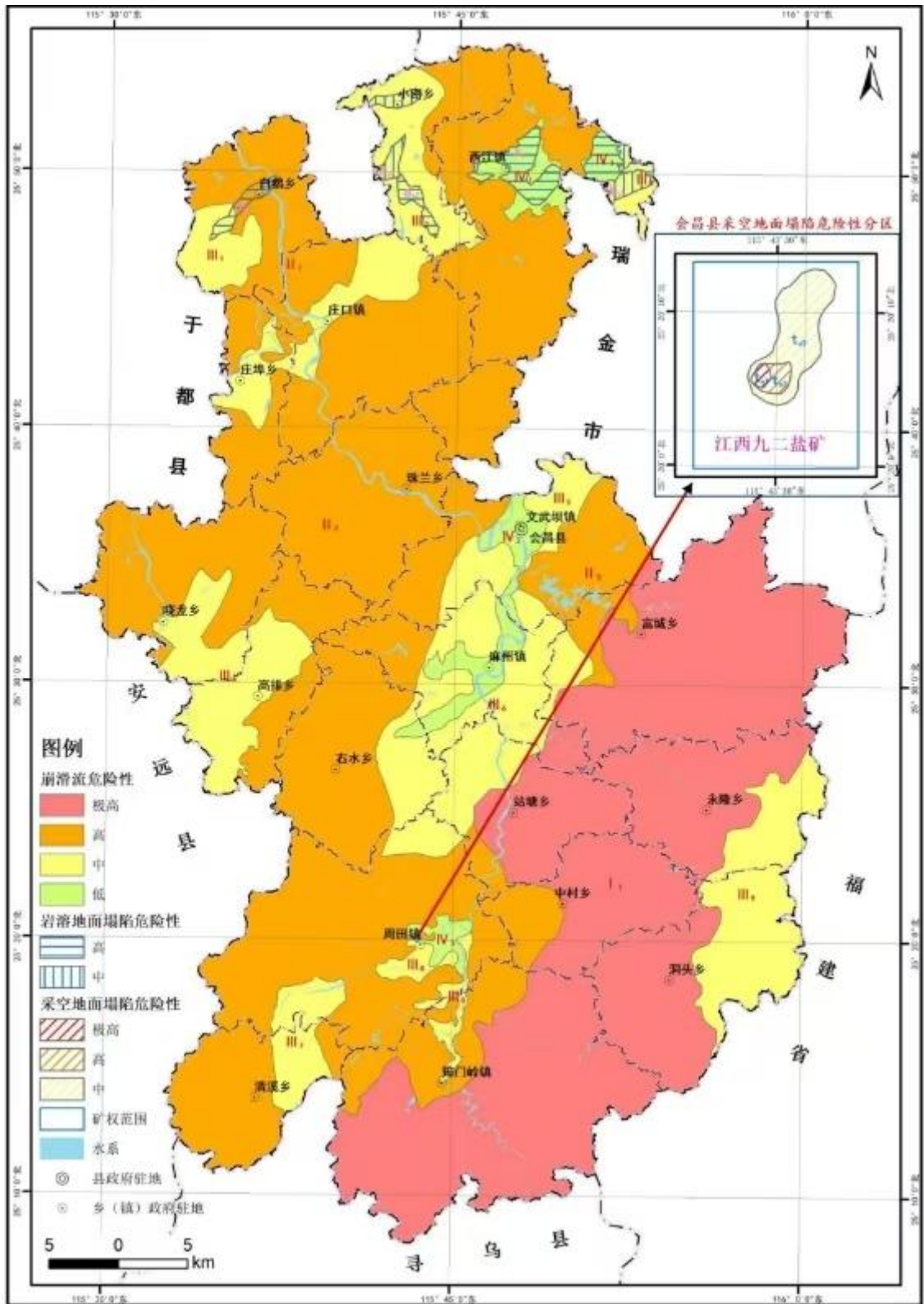


图 3.2-1 会昌县地质灾害易发程度分区图

### (1) 崩塌、滑坡地质灾害现状分析

据现场调查及访问,矿山为拟建矿山。周边为丘陵地貌,地形坡高88m,坡度15~30°,



植被较发育，由花岗岩组成，岩层节理裂隙较发育，斜坡结构类型为岩土混合块状斜坡，根据 1:5 万地灾资料，评估区内有未见有地质灾害点，评估区范围内未发现有崩塌、滑坡等地质灾害。

## (2) 泥石流地质灾害现状分析

根据本项目评估人员调查与访问，评估区内未发生过泥石流地质灾害。

评估区属丘陵地貌，地形较陡，高差大，一般海拔高程 406m-308.3m，最大相对高差约 97m。总体地貌是北高南低，地形特点是沟谷发育，大多呈“U”形沟谷，切割较深，坡度陡峻，在暴雨季节，可能诱发泥石流等地质灾害。本次主要调查了拟建表土临时堆场下游的沟谷 N1、露采场南侧下游的沟谷 N2，以确定其泥石流发育程度。

(1) 沟谷 N1：开口总体朝南东（148°），沟谷标高 334m，相对高差 26m，主沟呈“V”型，纵坡降 22.7%，汇水面积 0.02km<sup>2</sup>。两侧山坡植被较发育，以乔木及灌草为主。上覆第四系残坡积厚度 0.2~1.5m，强风化厚度 0.5~3.0m，沟谷上游、下游多为林地。区内地表水、地下水排泄条件良好。根据现场调查，现状条件下，评估区内沟谷中无大量废石弃渣堆存，但后期排土量有约 1.3 万 m<sup>3</sup>，可能会成为泥石流的物料来源。

(2) 沟谷 N2：开口总体朝南东（168°），沟谷标高 328m，相对高差 30m，主沟呈“V”型，纵坡降 23%，汇水面积 0.01km<sup>2</sup>。两侧山坡植被较发育，以乔木及灌草为主。上覆第四系残坡积厚度 0.2~2.0m，强风化厚度 0.5~3.0m，沟谷上游、下游多为林地。区内地表水、地下水排泄条件良好。根据现场调查，现状条件下，评估区内沟谷中现无大量废石弃渣堆存。

根据沟谷 N1、N2 地质环境特征，按《地质灾害危险性评估规范》（2021 年）中泥石流发育程度量化评分及评判等级标准（见表 3.2-4）对其进行泥石流发育程度定量化评估。评估结果（表 3.2-5）表明：在自然条件下，沟谷 N1 泥石流发育程度为弱发育。

N1、N2 沟谷下游有农田，随着矿山持续开采，矿山废石、弃渣若不按设计及规范要求堆存，在出现强降雨的情况下，也有可能引发泥石流地质灾害，威胁下游农田、林地的安全。因此，在矿山生产中应多加防范，合理规范堆放废石、弃渣，周边设计截水沟、沉淀池，定期做好监测工作。

表 3.2-4 沟谷泥石流易发程度量化评价标准表

序号	影响因素	权重	量级化分							
			严重 (A)	得分	中等 (B)	得分	轻微 (C)	得分	一般 (D)	得分
1	崩塌滑坡及水土流失(自然和人为的)严重程度	0.159	崩塌滑坡等重力侵蚀严重,多深层滑坡和大型崩塌,表土疏松,冲沟十分发育	21	崩塌滑坡发育,多浅层滑坡和中小型崩塌,有零星植被覆盖,冲沟发育	16	有零星崩塌,滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长度比 (%)	0.118	>60	16	60~30	12	30~10	8	<10	1
3	沟口泥石流堆积活动	0.108	河形弯曲或堵塞,大河主流受挤压偏移	14	河形无较大变化,仅大河主流受迫偏移	11	河形无较大变化,大河主流在高水偏,低水不偏	7	无河形变化,主流不偏	1
4	河沟口纵坡 (度, ‰)	0.090	>12° (213)	12	12° ~6° (213~105)	9	6° ~3° (105~52)	6	<3° (52)	1
5	区域构造影响程度	0.075	强抬升区,六级以上地震区	9	抬升区,4-6级地震区,有中小支断层或无断层	7	相对稳定区,4级以下地震区,有小断层	5	沉降区,构造影响小或无影响	1
6	区域植被覆盖率 (%)	0.067	<10	9	10~30	7	30~60	5	>60	1
7	河沟近期一次变幅 (m)	0.062	2	8	2~1	6	1~0.2	4	<0.2	1
8	岩性影响	0.054	软土、黄土	6	软硬相间	5	风化和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物贮量 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> )	0.054	>10	6	10~5	5	5~1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度数度 (‰)	0.045	>32° (213)	6	32° ~25° (625~466)	5	25° ~15° (466~286)	4	<15° (268)	1
11	产沙区沟槽横断面	0.036	V型谷、谷中谷U型谷	5	拓宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度 (m)	0.036	>10	5	5~10	4	5~1	3	<1	1
13	流域面积 (km <sup>2</sup> )	0.036	0.2~5	5	5~10	4	<0.2、10~100	3	<100	1
14	流域相对高差 (m)	0.030	>500	4	500~300	3	300~100	3	<100	1
15	河沟堵塞程度	0.030	严重	4	中	3	轻	2	无	1
发育程度综合评判总分 (F)			① 强发育 F: 116~130分    ② 中等发育 F: 87-115分    ③弱发育 F: <86分							

表 3.2-5 沟谷 N1、N2 泥石流易发性量化打分表

序号	影响因素	沟谷 N1		沟谷 N2	
		特征	得分	特征	得分
1	崩塌滑坡及水土流失(自然和人为的)严重程度	无崩塌、滑坡	1	无崩塌、滑坡	1
2	泥沙沿程补给长度比(%)	30~10	8	30~10	8
3	沟口泥石流堆积活动	河形无较大变化,大河主流在高水偏,低水不偏	7	河形无较大变化,大河主流在高水偏,低水不偏	7
4	河沟口纵坡(度,%)	22.7	12	23	12
5	区域构造影响程度	4-6级地震区	7	4-6级地震区	7
6	区域植被覆盖率(%)	>75	1	>75	1
7	河沟近期一次变幅(m)	1~0.2	4	1~0.2	4
8	岩性影响	节理发育的硬岩	4	节理发育的硬岩	4
9	沿沟松散贮量( $10^4\text{m}^3/\text{km}^2$ )	<1	1	<1	1
10	河岸山坡坡度(%)	$30^\circ \sim 25^\circ$	5	$30^\circ \sim 25^\circ$	5
11	产沙区沟槽横断面	V型谷	5	V型谷	5
12	松散物平均厚度(m)	0.2~1.5	3	0.2~2	3
13	流域面积( $\text{km}^2$ )	0.02	1	0.01	1
14	流域相对高差(m)	26	1	30	1
15	河沟堵塞程度	轻微	2	轻微	2
16	总得分(F)	62		62	
17	易发程度	弱发育		弱发育	

### (3) 边坡稳定性

根据矿山工程设置与地貌特征,将决定对评估工程安全与稳定是否有影响的自然斜坡进行评估。

#### 1) 自然边坡

根据地质灾害危险性评估技术要求,区内为丘陵区,自然斜坡稳定性评估拟采用岩土混合边坡稳定性评估方法。根据野外调查获取的自然斜坡坡度、坡高、结构类型、裂隙发育程度及岩土体结构类型、软弱夹层、强风化带厚度,残坡积层厚度等影响斜坡稳定性的因素资料,作为评价因子,参照表 3.2-5,确定其分级标准和权重,计算各因子得分数,据总得分定量评估对象的稳定性。

表 3.2-6 自然斜坡稳定性量化评价标准表(岩土混合坡)

评价因子	权重	因子量级划分					
		差	得分	中等	得分	好	得分
斜坡坡度 (°)	0.16	>50	4.8	30~50	3.2	<30	1.6
斜坡高度 (m)	0.10	>50	3.0	20~50	2.0	<20	1.0
斜坡结构类型	0.15	顺向坡	4.5	斜向坡	3.0	逆向坡 块状坡	1.5
裂隙发育程度及岩体结构类型	0.14	发育、散碎块	4.2	较发育块状、层状	2.8	不发育，层状，块状	1.4
软弱夹层	0.17	有	5.1	不连续	3.4	无	1.7
强风化带厚度 (m)	0.13	>10	3.9	5~10	2.6	<5	1.3
残坡积厚度 (m)	0.15	>6	4.5	3~6	3.0	<3	1.5
边坡稳定性分析	D≥23.4，稳定性差；16.7≤D<23.4，稳定性较差；D<16.7，稳定性好。						

自然斜坡变形或滑坡，会对拟建工程造成破坏及对矿山工作人员的生命安全构成威胁，其稳定性直接与矿山工程的安全密切相关。矿山为拟建矿山，后期拟建工业场地有办公生活区、破碎站、选矿工业场地、表土临时堆场、废石临时堆场、露采场、矿山道路，本次工作选取各工业场地的 XP1、XP2、XP3、XP4、XP5、XP6、XP7、XP8 斜坡进行评估。

**XP1 斜坡：**为破碎站南侧斜坡，坡向 36°，自然坡角约 22°，斜坡坡高约 12m，下伏基岩为三叠纪晚世粗粒似斑状黑云正长花岗岩，解理裂隙不发育，主要有南北向及近东西向二组，故斜坡为顺向坡。斜坡上部为第四系残坡积层，主要为亚砂土及相互夹杂的松散沉积物，结构疏松，呈软塑状态，未见软弱夹层，厚度 0.5-2.0m，全风化层厚度 0.5~3.0m，现状条件下未见崩塌、滑坡等地质灾害。主要威胁的对象为拟建破碎站的安全，直接经济损失小于 100 万，危险性小，危害程度小。

**XP2 斜坡：**为通往露采场矿山道路的右侧斜坡，坡向 204°，自然坡角约 30°，斜坡坡高约 32m，下伏基岩为三叠纪晚世粗粒似斑状黑云正长花岗岩，解理裂隙不发育，主要有南北向及近东西向二组，斜坡为顺向坡。斜坡上部为第四系残坡积层，主要为亚砂土及相互夹杂的松散沉积物，结构疏松，呈软塑状态，未见软弱夹层，厚度 0.5-2.0m。全风化层厚度 1.5~3.5m，现状条件下未见崩塌、滑坡等地质灾害。主要威胁的对象为拟建矿山道路的安全，直接经济损失小于 100 万，危险性小，危害程度小。

**XP3 斜坡：**位于表土临时堆场的东侧斜坡，坡向 256°，自然坡角约 30°，斜坡坡高约 20m，下伏基岩为三叠纪晚世粗粒似斑状黑云正长花岗岩，解理裂隙不发育，主要有南

北向及近东西向二组，斜坡为顺向坡。斜坡上部为第四系残坡积层，主要为亚砂土及相互夹杂的松散沉积物，结构疏松，呈软塑状态，未见软弱夹层，厚度 0.5-3.5m。全风化层厚度 0.5~4.0m 育，现状条件下未见崩塌、滑坡等地质灾害。主要威胁的对象为拟建表土临时堆场的安全，直接经济损失小于 100 万，危险性小，危害程度小。

**XP4 斜坡：**位于废石临时堆场的北侧斜坡，坡向 154°，自然坡角约 28°，斜坡坡高约 40m，下伏基岩为三叠纪晚世粗粒似斑状黑云正长花岗岩，解理裂隙不发育，主要有南北向及近东西向二组，斜坡为顺向坡。斜坡上部为第四系残坡积层，主要为亚砂土及相互夹杂的松散沉积物，结构疏松，呈软塑状态，未见软弱夹层，厚度 0.5-3.5m。全风化层厚度 0.5~3.0m，现状条件下未见崩塌、滑坡等地质灾害。主要威胁的对象为拟建废石临时堆场的安全，直接经济损失小于 100 万，危险性小，危害程度小。

**XP5 斜坡：**位于拟建露采场的北侧斜坡，坡向 208°，自然坡角约 35°，斜坡坡高约 40m，下伏基岩为三叠纪晚世粗粒似斑状黑云正长花岗岩，解理裂隙发育，主要有南北向及近东西向二组，斜坡为顺向坡。斜坡上部为第四系残坡积层，主要为亚砂土及相互夹杂的松散沉积物，结构疏松，呈软塑状态，未见软弱夹层，厚度 0.5-3.5m。全风化层厚度 0.5~4.5m，节理裂隙不发育，现状条件下未见崩塌、滑坡等地质灾害。主要威胁的对象为拟建露采场的安全，直接经济损失小于 100 万，危险性小，危害程度小。



照片 3-1 XP5 斜坡

**XP6 斜坡：**位于拟建露采场的西侧斜坡，坡向 150°，自然坡角约 25°，斜坡坡高约 40m，下伏基岩为三叠纪晚世粗粒似斑状黑云正长花岗岩，解理裂隙发育，主要有南北向及近东西向二组，斜坡为顺向坡。斜坡上部为第四系残坡积层，主要为亚砂土及相互夹杂的

松散沉积物,结构疏松,呈软塑状态,未见软弱夹层,厚度 1.0-2.0m。全风化层厚度 0.5~3.5m,节理裂隙不发育,现状条件下未见崩塌、滑坡等地质灾害。主要威胁的对象为拟建露采场的安全,直接经济损失小于 100 万,危险性小,危害程度小。

**XP7 斜坡:** 位于拟建露采场的西侧斜坡,坡向 192°,自然坡角约 33°,斜坡坡高约 60m,下伏基岩为三叠纪晚世粗粒似斑状黑云正长花岗岩,解理裂隙发育,主要有南北向及近东西向二组,斜坡为顺向坡。斜坡上部为第四系残坡积层,主要为亚砂土及相互夹杂的松散沉积物,结构疏松,呈软塑状态,未见软弱夹层,厚度 1.0-2.5m。全风化层厚度 0.5~3.5m,节理裂隙不发育,现状条件下未见崩塌、滑坡等地质灾害。主要威胁的对象为拟建露采场的安全,直接经济损失小于 100 万,危险性小,危害程度小。

**XP8 斜坡:** 位于拟建露采场的东侧斜坡,坡向 139°,自然坡角约 25°,斜坡坡高约 30m,下伏基岩为三叠纪晚世粗粒似斑状黑云正长花岗岩,解理裂隙发育,主要有南北向及近东西向二组,斜坡为顺向坡。斜坡上部为第四系残坡积层,主要为亚砂土及相互夹杂的松散沉积物,结构疏松,呈软塑状态,未见软弱夹层,厚度 1.0-2.0m。全风化层厚度 0.5~3.5m,节理裂隙不发育,现状条件下未见崩塌、滑坡等地质灾害。主要威胁的对象为拟建露采场的安全,直接经济损失小于 100 万,危险性小,危害程度小。

**XP9 斜坡:** 位于拟建露采场的南侧斜坡,坡向 136°,自然坡角约 25°,斜坡坡高约 30m,下伏基岩为三叠纪晚世粗粒似斑状黑云正长花岗岩,解理裂隙发育,主要有南北向及近东西向二组,斜坡为顺向坡。斜坡上部为第四系残坡积层,主要为亚砂土及相互夹杂的松散沉积物,结构疏松,呈软塑状态,未见软弱夹层,厚度 1.0-2.0m。全风化层厚度 0.5~3.5m,节理裂隙不发育,现状条件下未见崩塌、滑坡等地质灾害。主要威胁的对象为拟建露采场的安全,直接经济损失小于 100 万,危险性小,危害程度小。

表 3.2-7 自然斜坡稳定性量化评估表

评价因子	XP1		XP2		XP3	
	评价因子特征	得分	评价因子特征	得分	评价因子特征	得分
斜坡坡度 (°)	22°	1.6	30°	3.2	30°	3.2
斜坡高度 (m)	12	1.0	32	2	20	3
斜坡结构类型	顺向坡	4.5	顺向坡	4.5	顺向坡	4.5
裂隙发育程度及岩体结构类型	不发育、块状	1.4	不发育、块状	1.4	不发育、块状	1.4
软弱夹层	无	1.7	无	1.7	无	1.7
强风化带厚度 (m)	0.5~3.0m	1.3	1.5~3.5m	1.3	0.5~4.0m	1.3

残坡积层厚度 (m)	0.5-2.0m	1.5	0.5-2.0m	1.5	0.5-3.5m	3
量化总得分 (D)	13		15.6		18.1	
边坡稳定性分级	稳定性好		稳定性好		稳定性较差	

表 3.2-8 自然斜坡稳定性量化评估表

评价因子	XP4		XP5		XP6	
	评价因子特征	得分	评价因子特征	得分	评价因子特征	得分
斜坡坡度 (°)	28°	3.2	35°	3.2	25°	1.6
斜坡高度 (m)	40	3	40	2	40	3
斜坡结构类型	顺向坡	4.5	顺向坡	4.5	顺向坡	4.5
裂隙发育程度及岩体结构类型	不发育、块状	1.4	不发育、块状	1.4	不发育、块状	1.4
软弱夹层	无	1.7	无	1.7	无	1.7
强风化带厚度 (m)	0.5~3.0m	1.3	0.5~4.5m	1.3	0.5~3.5m	1.3
残坡积层厚度 (m)	0.5-3.5m	3	0.5-3.5m	3	1.0-2.0m	1.5
量化总得分 (D)	18.1		17.1		15	
边坡稳定性分级	稳定性较差		稳定性较差		稳定性好	

表 3.2-9 自然斜坡稳定性量化评估表

评价因子	XP7		XP8		XP9	
	评价因子特征	得分	评价因子特征	得分	评价因子特征	得分
斜坡坡度 (°)	33°	3.2	25°	1.6	25°	1.6
斜坡高度 (m)	60	3	30	2	30	2
斜坡结构类型	顺向坡	4.5	顺向坡	4.5	顺向坡	4.5
裂隙发育程度及岩体结构类型	不发育、块状	1.4	不发育、块状	1.4	不发育、块状	1.4
软弱夹层	无	1.7	无	1.7	无	1.7
强风化带厚度 (m)	0.5~3.5m	1.3	1.0~2.0m	1.3	1.0~2.0m	1.3
残坡积层厚度 (m)	1-2.5m	1.5	0.5-3.5m	3	0.5-3.5m	3
量化总得分 (D)	16.6		15.5		15.5	
边坡稳定性分级	稳定性好		稳定性好		稳定性好	

根据表 3.2-6、7、8 自然斜坡评估方法对 XP1-9 行评估，将上述地质环境因素作为评价因子，并进行量级划分，评估得出 XP3、XP4、XP5 自然斜坡的稳定性较差。在未来矿山生产过程中也应该做好避让、防护、监测措施，以免造成不必要的经济损失。建议矿山及时进行清理弃土，以避免滑坡、滚石对边坡下方的人员造成伤害。

#### (4) 地面塌陷现状分析

根据现场调查，评估区内未发现地面沉降、地面塌陷、地裂缝等地质灾害。

#### (5) 矿山地质灾害现状分析结果

综上所述，现状条件下，拟建露采场、生活办公区、破碎站、选矿工业场地、表土临时堆场、废石临时堆场、矿山道路等工业场地所在地崩塌、滑坡地质灾害发育程度小，危害程度小，地质灾害危险性小，地质灾害影响为较轻。

### 2、矿山地质灾害预测

根据调查，矿山将根据开发利用方案总平面布置进行工程设施建设，拟建露采场、生活办公区、破碎站、选矿工业场地、表土临时堆场、废石临时堆场、矿山道路等地面工程。

#### (1) 地面塌陷预测评估

矿区内地层出露少，仅见第四系冲积层，为非可溶性岩。

#### (2) 边坡稳定性预测评估

根据矿山工程设置与地貌特征，将决定对评估工程安全与稳定是否有影响的拟人工切坡进行评估。

矿山为山坡露天采矿工程，地面标高约+408m，设计开采最低标高+312m，采场近似椭圆形，四周土质厚 0.5~3.0m，岩性为第四系全新统冲洪积含粗砂砾卵石层，结构松散，易诱发崩落坍塌。设计开采台阶坡面角残坡积层、强风化层 45°，中风化-微风化层 60°。下部为岩质边坡，由花岗岩组成，岩性致密坚硬。斜坡结构类型为顺向坡。其表部土层与风化带，层间接触带节理裂隙与爆破影响松动带，解理裂隙分布带可能发生小规模崩塌、泥石流等不良地质现象。根据采场周边地质环境条件（自然斜坡坡度、坡高），对采场人工边坡稳定性进行综合定性分析。

矿山露天开采及矿山基建过程所形成人工边坡，其稳定性决定于边坡所处自然斜坡、坡高、结构类型，人工边坡的高度、坡度、节理裂隙发育程度及岩土体结构类型、软弱夹层、强风化带厚度、残坡积层厚度等因素。

根据各人工边坡所处地质环境特征，参照表 3.2-9，将上述地质环境因素作为评价因子，并进行量级划分，得出总分值（F），通过比较， $F \geq 23.4$ ，表明人工边坡稳定性差， $16.7 \leq F < 23.4$ ，表明其稳定性较差， $F < 16.7$ ，表明其稳定性好。



表 3.2-10 人工边坡稳定性评估标准表（岩土混合边坡）

评价因子	权重	因子量级划分					
		差	得分	中	得分	好	得分
斜坡坡度(°)	0.14	>50	4.2	30-50	2.8	<30	1.4
斜坡高度(m)	0.12	>50	3.6	20-50	2.4	<20	1.2
人工切坡高度(m)	0.14	>15	4.2	5-15	2.8	<5	1.4
斜坡结构类型	0.14	顺向坡	4.2	斜向坡	2.8	逆向坡、块状坡	1.4
裂隙发育程度及岩体结构类型	0.12	发育散体、碎裂	3.6	较发育块裂、层状	2.4	不发育,层状、块状、块体状	1.2
软弱夹层	0.11	有	3.3	不连续	2.2	无	1.1
强风化带厚度(m)	0.11	>10	3.3	5-10	2.2	<5	1.1
残坡积厚度(m)	0.12	>6	3.6	3-6	2.4	<3	1.2
边坡稳定性分级(F)	F≥23.4, 稳定性差; 16.7≤F<23.4, 稳定性较差; F<16.7, 稳定性好 (F为总得分)						

据开发方案设计, 矿山设计露采场将形成的露采边坡, 矿体顶底板为花岗岩, 为硬岩, 围岩比较稳固, 斜坡结构类型主要为顺向坡, 裂隙不发育。本次评估主要选取各工业场地、采场终采后周边可能形成的边坡进行量化评估。

NQP1 切坡: 位于办公生活区东侧, 人工切坡高度为 6m, 坡角为 60~65°, 坡向 250°。组成坡体的岩性一般为: 上部残坡积含碎砾石粘性土, 厚度为厚度 0.5-2.0m; 下部为三叠纪晚世粗粒似斑状黑云正长花岗岩, 解理裂隙不发育, 未见软弱夹层, 节理裂隙发育, 主要有南北向及近东西向二组, 斜坡类型为顺向坡。主要威胁的对象为拟建办公生活区的安全, 直接经济损失小于 100 万, 危险性小, 危害程度小。

NQP2 切坡: 位于破碎站及选矿工业场地北侧, 人工切坡高度为 12m, 坡角为 60~65°, 坡向 176°。组成坡体的岩性一般为: 上部残坡积含碎砾石粘性土, 厚度为 0.5~2.0m; 下部为三叠纪晚世粗粒似斑状黑云正长花岗岩, 解理裂隙不发育, 未见软弱夹层, 斜坡类型为顺向坡。主要威胁的对象为拟建破碎站及选矿工业场地的安全, 直接经济损失小于 100 万, 危险性小, 危害程度小。

NQP3 切坡: 位于拟建破碎站的西侧, 人工切坡高度为 4m, 坡角为 60~65°, 坡向 100°。组成坡体的岩性一般为: 上部残坡积含碎砾石粘性土, 厚度为 0.5~2.0m; 下部为三叠纪晚世粗粒似斑状黑云正长花岗岩, 解理裂隙发育, 未见软弱夹层, 斜坡类型为顺向坡。主要威胁的对象为拟建破碎站的安全, 直接经济损失小于 100 万, 危险性小, 危害程度小。

NQP4 切坡: 位于通往露采场的矿山道路的右侧, 人工切坡高度为 10m, 坡角为 60~65°, 坡向 242°。组成坡体的岩性一般为: 上部残坡积含碎砾石粘性土, 厚度为 0.5~2.0m; 下

部为三叠纪晚世粗粒似斑状黑云正长花岗岩，解理裂隙不发育，未见软弱夹层，斜坡类型为顺向坡。主要威胁的对象为拟建矿山道路的安全，直接经济损失小于 100 万，危险性小，危害程度小。

NQP5 切坡：位于通往露采场的矿山道路的右侧，人工切坡高度为 16m，坡角为 60~65°，坡向 90°。组成坡体的岩性一般为：上部残坡积含碎砾石粘性土，厚度为 0.5~2.0m；下部为三叠纪晚世粗粒似斑状黑云正长花岗岩，解理裂隙不发育，未见软弱夹层，斜坡类型为顺向坡。主要威胁的对象为拟建矿山道路的安全，直接经济损失小于 100 万，危险性小，危害程度小。

NQP6 切坡：位于拟建废石临时堆场坝肩的北东侧，人工切坡高度为 2m，坡角为 60~65°，坡向 231°。组成坡体的岩性一般为：上部残坡积含碎砾石粘性土，厚度为 0.5~3.5m；下部为三叠纪晚世粗粒似斑状黑云正长花岗岩，解理裂隙不发育，未见软弱夹层，斜坡类型为顺向坡。主要威胁的对象为拟建废石临时堆场的安全，直接经济损失小于 100 万，危险性小，危害程度小。

NQP7 切坡：位于拟建废石临时堆场坝肩的西南侧，人工切坡高度为 2m，坡角为 60~65°，坡向 46°。组成坡体的岩性一般为：上部残坡积含碎砾石粘性土，厚度为 0.5~3.5m；下部为三叠纪晚世粗粒似斑状黑云正长花岗岩，解理裂隙不发育，未见软弱夹层，斜坡类型为顺向坡。主要威胁的对象为拟建废石临时堆场的安全，直接经济损失小于 100 万，危险性小，危害程度小。

NQP8 切坡：位于拟建露采场西南侧，切坡长 217m，人工切坡高度为 50m，坡角为 24°~44°，坡向 206°。组成坡体的岩性一般为：上部残坡积含碎砾石粘性土，厚度为 0.5~3.5m；下部为三叠纪晚世粗粒似斑状黑云正长花岗岩，解理裂隙不发育，未见软弱夹层，斜坡类型为顺向坡。主要威胁的对象为拟建露采场的安全，直接经济损失小于 100 万，危险性小，危害程度小。

NQP9 切坡：位于拟建露采场西北侧，人工切坡高度为 90m，坡角为 24°~44°，坡向 144°。组成坡体的岩性一般为：上部残坡积含碎砾石粘性土，厚度为 1.0~2.0m；下部为三叠纪晚世粗粒似斑状黑云正长花岗岩，解理裂隙不发育，未见软弱夹层，斜坡类型为顺向坡。主要威胁的对象为拟建露采场的安全，直接经济损失小于 100 万，危险性小，危害程度小。

NQP10 切坡：位于拟建露采场西南侧，人工切坡高度为 60m，坡角为 24°~44°，坡向

46°。组成坡体的岩性一般为：上部残坡积含碎砾石粘性土，厚度为 1.0~2.5m；下部为三叠纪晚世粗粒似斑状黑云正长花岗岩，解理裂隙不发育，未见软弱夹层，斜坡类型为顺向坡。主要威胁的对象为拟建露采场的安全，直接经济损失小于 100 万，危险性小，危害程度小。

NQP11 切坡：位于拟建露采场南侧，人工切坡高度为 30m，坡角为 24°~44°，坡向 354°。组成坡体的岩性一般为：上部残坡积含碎砾石粘性土，厚度为 0.5~4.0m；下部为三叠纪晚世粗粒似斑状黑云正长花岗岩，解理裂隙不发育，未见软弱夹层，斜坡类型为顺向坡。主要威胁的对象为拟建露采场的安全，直接经济损失小于 100 万，危险性小，危害程度小。

NQP12 切坡：位于拟建露采场东侧，人工切坡高度为 30m，坡角为 24°~44°，坡向 281°。组成坡体的岩性一般为：上部残坡积含碎砾石粘性土，厚度为 1.0~2.0m；下部为三叠纪晚世粗粒似斑状黑云正长花岗岩，解理裂隙不发育，未见软弱夹层，斜坡类型为顺向坡。主要威胁的对象为拟建露采场的安全，直接经济损失小于 100 万，危险性小，危害程度小。

表 3.2-11 设计各人工边坡稳定性评估表（岩土混合边坡）

评价因子	NQP1		NQP2		NQP3		NQP4	
	特征	得分	特征	得分	特征	得分	特征	得分
斜坡坡度(°)	35°	2.8	36°	2.8	36°	2.8	35°	2.8
斜坡高度(m)	12	1.2	12	1.2	12	1.2	20	2.4
人工边坡高度(m)	6	2.8	12	2.8	4	2.8	10	2.8
斜坡结构类型	顺向坡	4.2	顺向坡	4.2	顺向坡	4.2	顺向坡	4.2
裂隙发育程度及岩体结构类型	不发育	1.2	不发育	1.2	不发育	1.2	不发育	1.2
软弱夹层	无	1.1	无	1.1	无	1.1	无	1.1
强风化带厚度(m)	0.5-3.0	1.1	0.5-3.0	1.1	0.5-3.0	1.1	0.5-3.0	1.1
残坡积厚度(m)	0.5~2.0	1.2	0.5~2.0	1.2	0.5~2.0	1.2	0.5~2.0	1.2
总得分	15.2		15.2		15.2		16.4	
边坡稳定性分级	稳定性好		稳定性好		稳定性好		稳定性好	

表 3.2-12 设计各人工边坡稳定性评估表（岩土混合边坡）

评价因子	NQP5		NQP6		NQP7		NQP8	
	特征	得分	特征	得分	特征	得分	特征	得分
斜坡坡度(°)	35°	2.8	35°	2.8	35°	2.8	35°	2.8
斜坡高度(m)	36	2.4	22	2.4	14	1.2	50	3.6
人工边坡高度(m)	16	4.2	2	1.4	2	1.4	50	4.2
斜坡结构类型	顺向坡	4.2	顺向坡	4.2	顺向坡	4.2	顺向坡	4.2
裂隙发育程度及岩体结构类型	不发育	1.2	不发育	1.2	不发育	1.2	不发育	1.2
软弱夹层	无	1.1	无	1.1	无	1.1	无	1.1
强风化带厚度(m)	0.5-3.0	1.1	0.5-3.5	1.1	0.5-3.0	1.1	0.5-4.5	1.1
残坡积厚度(m)	0.5~2.0	1.2	0.5~4.0	2.4	0.5-3.5	2.4	0.5~3.5	2.4

总得分	17.8	16.2	15	20.2
边坡稳定性分级	稳定性较差	稳定性好	稳定性好	稳定性较差

表 3.2-13 设计各人工边坡稳定性评估表（岩土混合边坡）

评价因子	NQP9		NQP10		NQP11		NQP12	
	特征	得分	特征	得分	特征	得分	特征	得分
斜坡坡度(°)	25°	1.4	33°	2.8	34°	2.8	25°	1.4
斜坡高度(m)	90	3.6	60	3.6	60	3.6	30	2.4
人工边坡高度(m)	90	4.2	60	4.2	30	4.2	30	4.2
斜坡结构类型	顺向坡	4.2	顺向坡	4.2	顺向坡	4.2	顺向坡	4.2
裂隙发育程度及岩体结构类型	不发育	1.2	不发育	1.2	不发育	1.2	不发育	1.2
软弱夹层	无	1.1	无	1.1	无	1.1	无	1.1
强风化带厚度(m)	0.5-3.5	1.1	0.5-3.5	1.1	0.5-3.5	1.1	0.5-3.5	1.1
残坡积厚度(m)	1.0~2.0	1.2	1.0~2.5	1.2	1.0~2.5	1.2	1~2	1.2
总得分	19		19		19		16.4	
边坡稳定性分级	稳定性较差		稳定性较差		稳定性较差		稳定性好	

将上述地质环境因素作为评价因子，并进行量级划分（具体见表 3.2-10-12），得出设计露采场边坡稳定性较差，有产生崩塌、滑坡的可能性，因此，设计露采场边坡在未来矿山生产过程中应该及时清理切坡周边废土，并做好避让、保护措施，以免造成不必要的经济损失。

总之，各边坡上部风化较为强烈，裂隙较发育，未来开采时，遇强降雨条件、经机械振动有可能发生崩塌、滑坡等地质灾害。

## 2、赤平投影分析

为更进一步分析矿山露采场各拟人工边坡的稳定性，对采场的典型采场边坡进行赤平投影计算，经过地表揭露矿山露采边坡工程地质情况。

矿区露采场边坡可通过赤平投影法进行采场边坡预测稳定性评价，现取采场最高陡边坡进行稳定性分析。

### (1) 露采场西侧边坡稳定性评价：

该边坡位于露采场西侧，边坡长约 230m，开挖坡向 150°，坡度 44°，坡高约 81m，每级边坡高 10m，平台宽 4m。坡体结构为块状结构。边坡揭露地层岩性为花岗岩，岩石层理不发育。边坡主要发育节理裂隙共 2 组，J1：120° ∠60°、J2：230° ∠30°，裂面粗糙，延伸长 3m，密度 2 条/m。边坡稳定性赤平投影如下图 3.2-1。

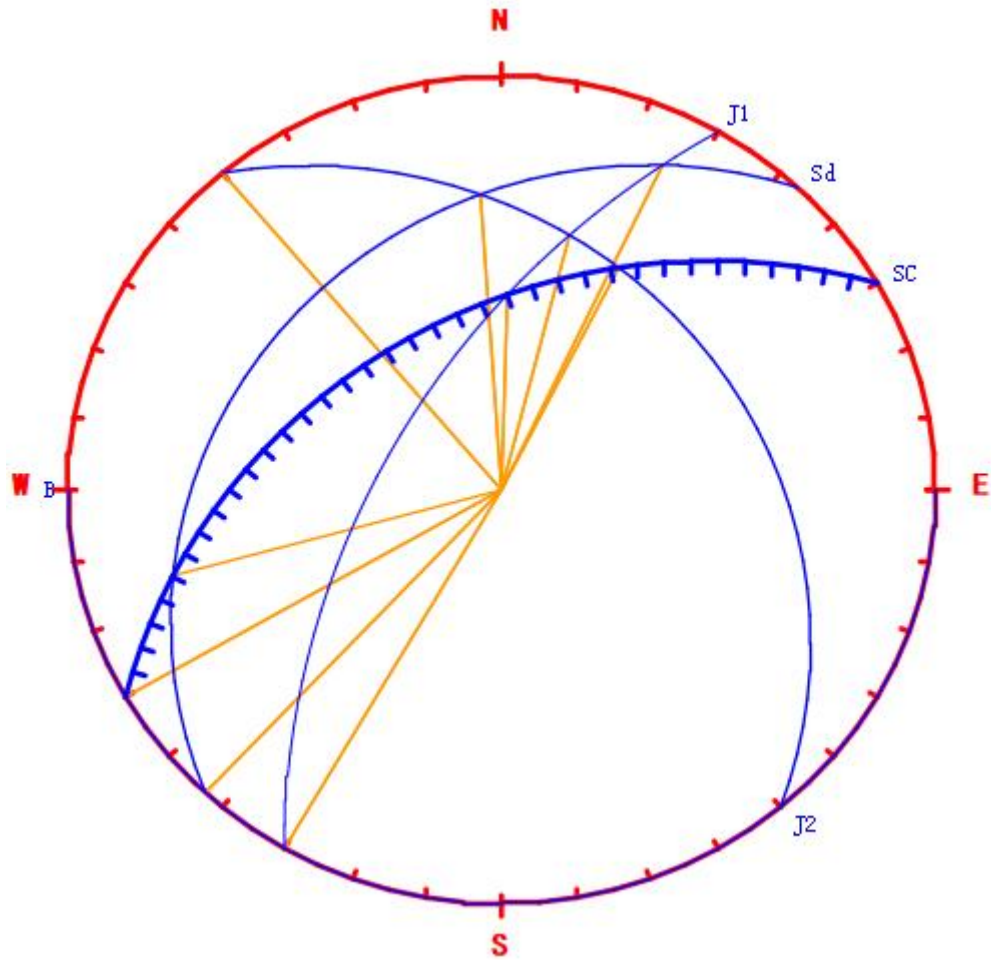


图 3.2-1 西侧边坡赤平投影图

由上图可知，J1、J2 裂隙结构面倾向与露采边坡的斜向交。裂隙结构面相互切割使岩层形成碎裂体松散结构，存在不稳定地质因素，降低了岩体的稳定性，据边坡高度大，切坡坡度陡，边坡围岩裂隙不发育，综合评估最终露采边坡稳定性较差。

(2) 露采场北侧边坡稳定性评价：

该边坡位于露采场北侧，边坡长约 225m，坡向  $211^{\circ}$ ，坡度  $44^{\circ}$ ，坡高约 50m，每级边坡高 10m，平台宽 4m。坡体结构为块裂结构。边坡揭露地层岩性为花岗岩，岩石层理不发育，节理裂隙不发育。边坡主要发育节理裂隙共 2 组，J1： $85^{\circ}/35^{\circ}$ 、J2： $219^{\circ}/25^{\circ}$ 。边坡稳定性赤平投影如下图 3.2-2。

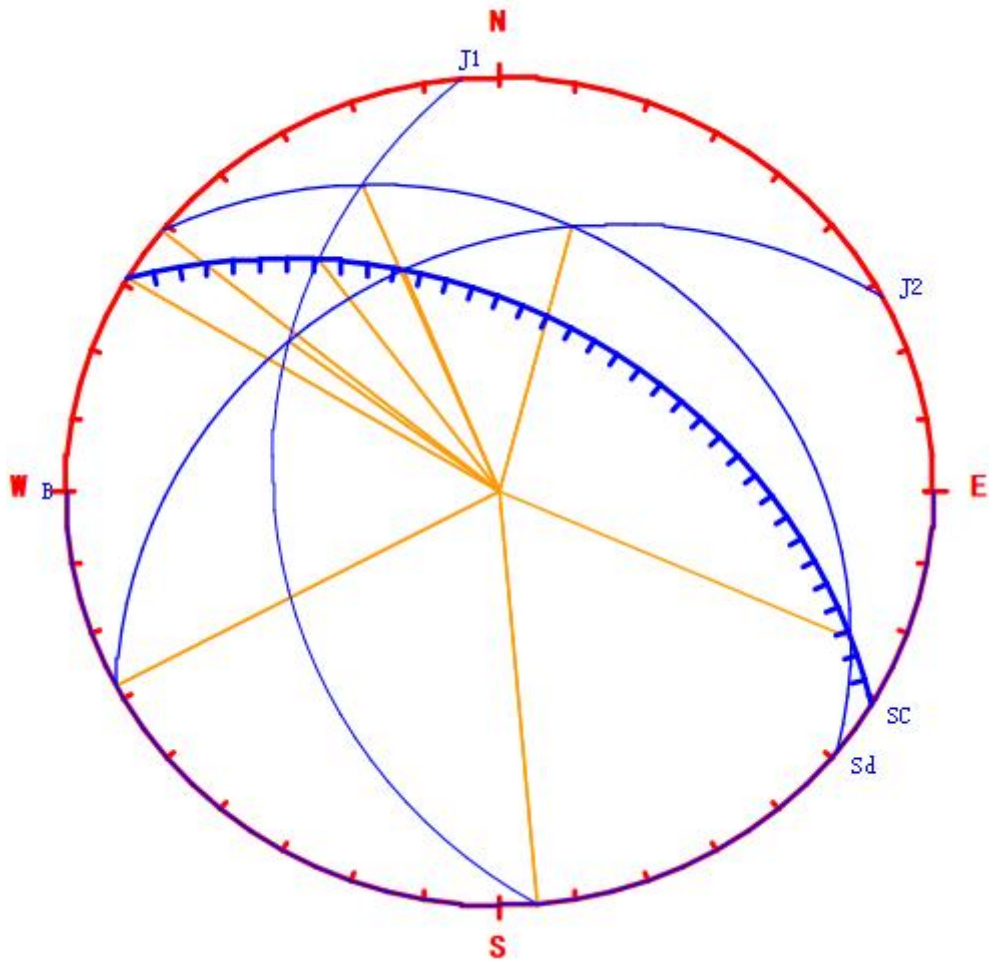


图 3.2-2 采场北侧边坡赤平投影图

由上图可知 J1 裂隙结构面倾向与露采边坡的坡向斜交，J2 裂隙结构面倾向与露采边坡的坡向斜交；裂隙结构面相互切割使岩层形成碎裂体松散结构，存在不稳定地质因素，降低了岩体的稳定性，据边坡高度大，切坡坡度陡，边坡围岩裂隙较发育，综合评估最终露采边坡稳定性差。

(3) 露采场东侧边坡稳定性评价：

该边坡位于露采场东侧，边坡长约 65m，坡向  $286^\circ$ ，坡度  $44^\circ$ ，坡高约 20m，每级边坡高 10m，平台宽 4m。坡体结构为块裂结构。边坡揭露地层岩性为花岗岩，节理裂隙不发育。边坡主要发育节理裂隙共 1 组，J1:  $210^\circ \angle 60^\circ$ 、J2:  $150^\circ \angle 30^\circ$ ，裂面平直，延伸长 2m，密度 5 条/m；边坡稳定性赤平投影如下图 3.2-3。

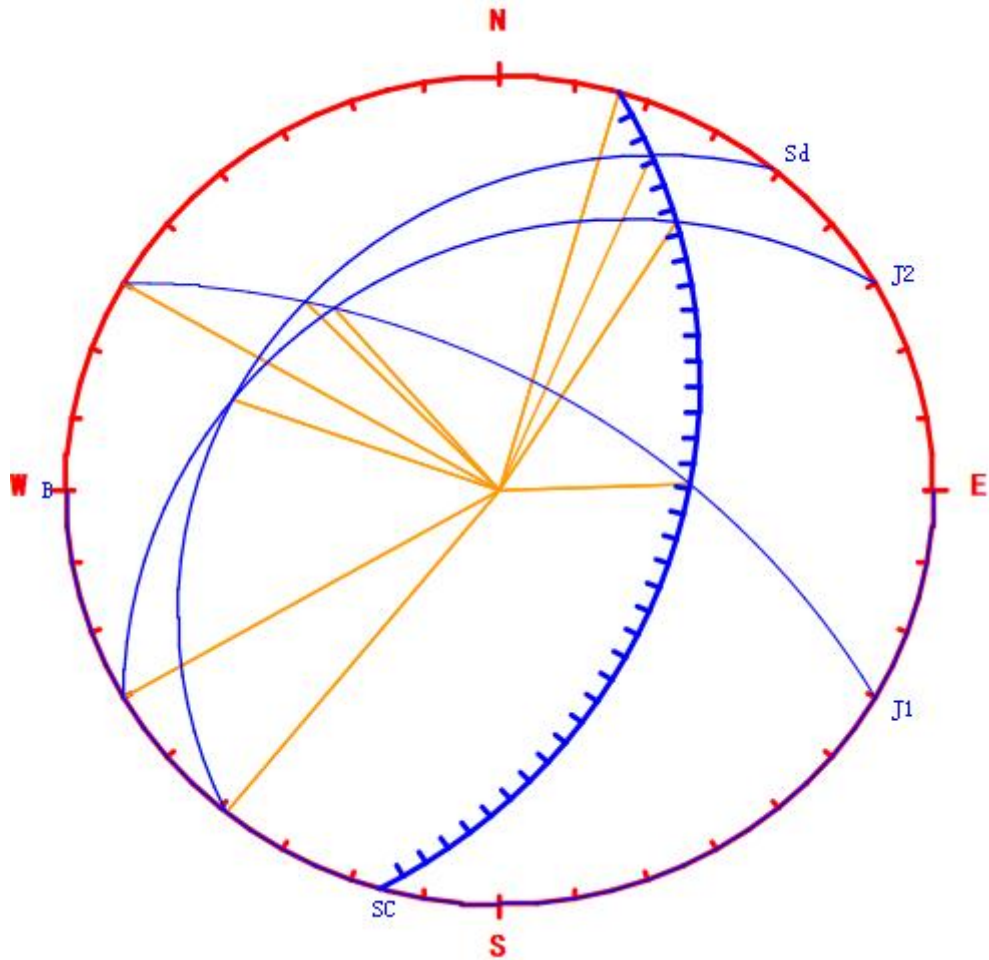


图 3.2-3 东侧边坡赤平投影图

由上图可知，J1 裂隙结构面倾向与岩层倾角斜交；裂隙结构面相互切割使岩层形成碎裂体松散结构，存在不稳定地质因素，降低了岩体的稳定性，据边坡高度大，切坡坡度陡，边坡围岩裂隙较发育，综合评估最终露采边坡稳定性差。

(4) 露采场南侧边坡稳定性评价：

该边坡位于露采场南侧，边坡长约 156m，坡向  $354^\circ$ ，坡度  $44^\circ$ ，坡高约 40m，每级边坡高 10m，平台宽 4m。坡体结构为块裂结构。边坡揭露地层岩性为花岗岩，岩石节理裂隙不发育。边坡主要发育节理裂隙共 2 组，J1： $150^\circ \angle 60^\circ$ 、J2： $320^\circ \angle 30^\circ$ ；边坡稳定性赤平投影如下图 3.2-4。



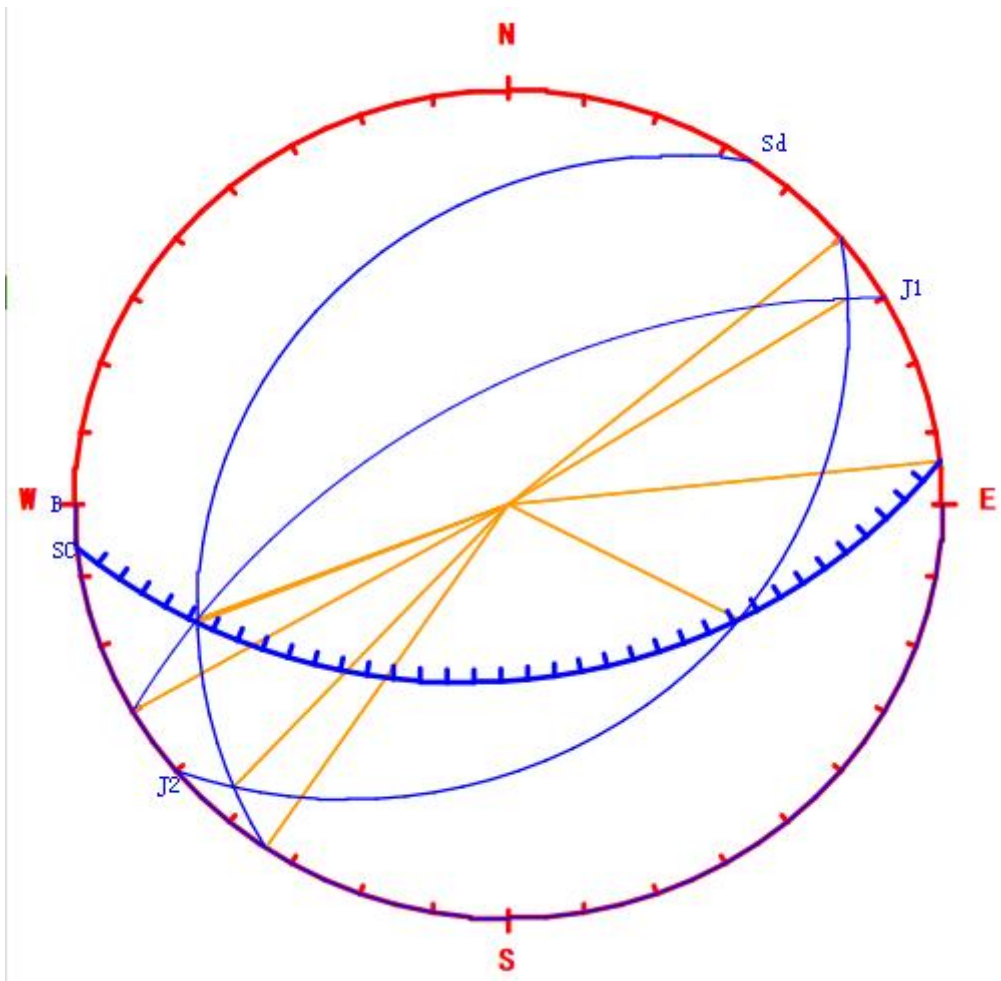


图 3.2-4 南侧边坡赤平投影图

由上图可知，J1、J2 裂隙结构面倾向与岩层倾角斜交；裂隙结构面相互切割使岩层形成碎裂体松散结构，存在不稳定地质因素，降低了岩体的稳定性，据边坡高度大，切坡坡度陡，边坡围岩裂隙较发育，综合评估最终露采边坡稳定性差。

由上述分析可知，露采边坡均为稳定性较差，在坡体开挖和大气降水等因素的作用下，发生崩塌、滑坡的可能性大。在矿山开采完后，必须在露天采场周边布置截排水沟。矿山后期严格按开发利用方案设计边坡角开采。

矿山在未来生产过程中及终采结束后，应该及时清理切坡上方的松散岩石及岩土混合物，并做好避让、保护措施，并加强安全生产管理，严格履行新建、扩建项目安全设施“三同时”工作。矿山开采过程中，必须建立健全边坡稳定性监测，并根据岩（土）体工程力学性质，合理选择边坡安息角，确保边坡稳定。避免崩塌、滑坡等地质灾害发生并造成财产损失和人员伤害。



### (3) 相邻矿山影响预测评估

拟设矿区周边 1.0km 里内无矿权设置，拟设矿区北东侧有一采矿权-文武坝塔丰采石场，与矿区相距 3.0km，相距较远，对本矿影响小。

### (4) 其他工业场地地质灾害预测分析

#### 1) 废石临时堆场的稳定性

##### ①废石临时堆场适宜性及容积

根据现场勘查，矿山拟建 1 个废石临时堆场，布置于露采场北侧沟谷中，拟建废石临时堆场所在地沟谷相对平缓、离城镇较远，未占用水资源保护区，周边无重点风景名胜等，场地周边大都为荒地，地表植被较为发育。环境地质条件良好。场址所在地层岩性比较单一，地质构造中等发育，岩体以层状结构为主，自然条件下比较稳定。但边坡层间裂隙较发育，坡体岩石遭受不同程度风化，且边坡高度大，工程地质条件为中等，总体对周边环境和居民影响不大，但应加强管控，修建截排水沟，防止水土流失，在下方修建沉淀池，对废石临时堆场的雨水、淋融水进行收集沉淀处理。根据现场调查和走访问询，矿区范围及周边没有大的村落及建筑物，人类的活动较少。因此，废石临时堆场场地的选择符合规范要求。

废石临时堆场标高为 384 米~352 米，最大堆置标高为 32 米，未来将分台阶堆置，台阶高度不大于 10 米，台阶边坡角  $45^{\circ}$ ，废石临时堆场面积约  $1.1031\text{hm}^2$ ，约可容纳 20.45 万  $\text{m}^3$  的废土排放量，矿山后期产生废石总量为 26.583 万  $\text{m}^3$ ，废石用于外销，故废石临时堆场容量可满足矿山服务年限内排土量。

##### ②废石临时堆场稳定性

经现场调查，废石临时堆场及其周边附近无断裂通过，沟谷两侧斜坡自然坡度  $20-35^{\circ}$ ，无危岩体及崩滑现象，废石临时堆场周边植被发育，下方无重要工业场地。拟建的废石临时堆场自然条件下稳定性较差，有发生崩塌和滑坡的可能性。矿山排废时应注意维护废石临时堆场周边斜坡的稳定性。且矿山废石（土）可能成为形成泥石流的物源，如若发生泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害会对矿山设备及人员的安全造成威胁，同时也会对下游的居民安全产生危险。另外，由于本矿区地处南方，雨季时间长，雨量大，在强降雨情况下可能诱发泥石流。矿山表土长期堆放将造成土壤养分流失，矿山应注意废石临时堆场的水土流失的防治，做好相应的措施，防止灾害的发生。

A、截洪沟：场所顶面以上 5m 处建截洪沟，截流上方雨水并排向场所外。

B、拦挡坝：为防止场所自身受雨水冲刷或局部塌落的土石方随雨水下泄，拟在场所下游修建一道带泄水孔的挡土墙，采用场内取土建设。

C、其他措施：要求矿山按规范要求顺序排放弃土，废石临时堆场周边堆放标高不得高于四周地形和挡墙的标高且表土堆放坡度不宜超过  $35^{\circ}$ 。

## 2) 表土临时堆场的稳定性

### ①表土临时堆场适宜性及容积

根据现场勘查，矿山拟建 1 个表土临时堆场，布置于废石临时堆场下游沟谷中，拟建表土临时堆场所在地沟谷相对平缓、离城镇较远，未占用水资源保护区，周边无重点风景名胜等，场地周边大都为荒地，地表植被较为发育。环境地质条件良好。场址所在地层岩性比较单一，地质构造中等发育，岩体以层状结构为主，自然条件下比较稳定。但边坡层间裂隙较发育，坡体岩石遭受不同程度风化，且边坡高度大，工程地质条件为中等，总体对周边环境和居民影响不大，但应加强管控，修建截排水沟，防止水土流失，在下方修建沉淀池，对废石临时堆场的雨水、淋融水进行收集沉淀处理。根据现场调查和走访问询，矿区范围及周边没有大的村落及建筑物，人类的活动较少。因此，表土临时堆场场地的选择符合规范要求。

占地面积约  $0.182\text{hm}^2$ 。表土临时堆场标高为 340 米~350 米，最大堆置标高为 10 米，未来将分台阶堆置，台阶高度不大于 5 米，台阶边坡角  $45^{\circ}$ ，按照锥形计算拟建废石临时堆场容量约为 1.3 万  $\text{m}^3$ 。矿山后期剥离表土总量约为 0.43 万  $\text{m}^3$ ，可满足堆土需求。

### ②表土临时堆场稳定性

经现场调查，表土临时堆场及其周边附近无断裂通过，沟谷两侧斜坡自然坡度  $20\text{--}35^{\circ}$ ，无危岩体及崩滑现象，表土临时堆场周边植被发育，下方无重要工业场地。拟建的表土临时堆场自然条件下稳定性较差，有发生崩塌和滑坡的可能性。矿山排废时应注意维护表土临时堆场周边斜坡的稳定性。且矿山废石（土）可能成为形成泥石流的物源，如若发生泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害会对矿山设备及人员的安全造成威胁，同时也会对下游的居民安全产生危险。另外，由于本矿区地处南方，雨季时间长，雨量大，在强降雨情况下可能诱发泥石流。矿山表土长期堆放将造成土壤养分流失，矿山应注意表土临时堆场的水土流失的防治，做好相应的措施，防止灾害的发生。

A、截洪沟：场所顶面以上 5m 处建截洪沟，截流上方雨水并排向场所外。

B、拦挡坝：为防止场所自身受雨水冲刷或局部塌落的土石方随雨水下泄，拟在场所下

游修建一道带泄水孔的挡土墙，采用场内取土建设。

C、其他措施：要求矿山按规范要求顺序排放弃土，表土临时堆场周边堆放标高不得高于四周地形和挡墙的标高且表土堆放坡度不宜超过  $35^{\circ}$ 。

### (5) 矿山地质灾害预测结果

预测露采场崩塌、滑坡地质灾害发育程度较强，危害程度大，危险性大，对地质环境影响程度较严重。办公生活区、破碎站、选矿工业场地、废石临时堆场、表土临时堆场、矿山道路等工业场地崩塌、滑坡、泥石流地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小，对地质环境影响程度较轻。

## (三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

### 1、矿区含水层破坏现状分析

本次设计最低开采标高+312m，申请采矿权范围南侧边界最低高程+312m，为自然排水，第四系覆盖一般为 0.5-3.5m，区内以第四系孔隙含水层和基岩裂隙含水层为主，其透水性和富水性弱，水文地质勘查类型为孔隙含水层充水为主的矿床。大气降水是矿区地下水的唯一补给来源，其控制了该地区地下水的动态变化，并决定着矿床涌水量的大小，是矿床开采时矿坑充水的唯一水源。矿区以大气降水为矿坑充水水源的水文地质条件简单型矿床。

本矿山为新建矿山，目前暂未发现矿区及周边主要含水层水位大幅下降，未发现地表水漏失、泉井干涸等现象，未发现明显的地下水污染问题，未发现矿山废水对地表水产生影响。暂未对矿区及周边生产生活用水造成影响，根据《矿山地质环境影响与土地损毁程度分级》（附录 E），现状条件下，矿山开采对含水层破坏程度较轻。

### 2、矿区含水层破坏预测

据预测，开采境界面积  $8.7292\text{hm}^2$ ，终采境界最低平面 312m，矿山开采完成将形成一个露天采场。露天开采会使表面砂砾石含水介质及黏土隔水层被开挖、运移，直接侧向渗入补给，地下水水质污染风险增加，易污染地下水。

抽排生产废水及生活废水将对地表水质带来一定影响，从而可能影响地下水水质。因此建议矿山对采矿废水集中收集至沉淀池达标处理后排放，以免影响到附近居民生活用水的地下水水质。

矿区范围及周边 300m 范围内，除西、西南侧有人类活动外，其余均无人类活动。根据现场地下水的开发利用状况调查，距离矿区最近的民井约 270m。距离采区范围较近，矿山

主要产生的废水为采区的开采废水、加工废水、场地淋溶水及生活污水，根据设计矿山将在基建期内优先完成采场及其他各场地周边的截排水沟及其配套沉淀池建设，开采废水及场地淋溶水均可有各处的截排水沟收集至沉淀池进行沉淀，沉淀后的废水可用于开采降尘及矿区复绿，或经检测后达标排放至下游的小溪，并向北部汇集；矿山生活污水应先由管路排至地埋式化粪池处理，处理后由环卫部门进行抽排或聘请周边村民清掏用于灌溉，具体使用方式以实际生产为准，如涉及排放应以矿山环评为准，并及时聘请有资质的第三方检测机构对废水、生活污水的水质进行检测，确保水质达标后进行排放，减少对附近部分居民的生产生活用水影响。综上所述，预测评估认为矿山未来开采对附近村庄居民生产生活用水影响较轻。

另外，由于矿区周边大部分农业用地主要为残积、坡积和冲积物，多分布在山坡地带及山间沟谷中。上部为棕红色、灰黄色粉质粘土，渗透系数小，具有很好的隔水作用。耕地用水大多依靠大气降水及河流等地表水，因此，预测评估认为矿区疏干排水对周边的生产用水影响较轻，综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-11）附录 E“矿山地质环境影响程度分级”确定：**预测未来矿业活动对矿区含水层破坏影响程度较严重。**

#### （四）矿区水土环境污染现状分析与预测

##### 1、水土环境污染现状评估

根据核实报告，对矿区内取了地表 1 个采集水样进行了分析。矿区及周边地表水水质较好。矿山现状条件下未进行开采，故矿山对周边水环境污染影响程度较轻。

##### 2、水土环境污染预测评估

矿山后期设计对地表淋溶水设置截水沟（具体设计见表 5.2-1）进行了拦截收集，沉淀池沉淀后达标后排放。矿区及周边地表水水质较好。矿山产生的固体废弃物主要为表土，表土临时堆放于排土场内，矿山实行边开采边治理原则，表土可暂存于排土场内，用于露采场复垦，故固体废弃物处置妥当。

排土场、废石堆场主要堆放废土、废石，排土场、废石堆场周边修建截水沟，下游连接沉淀池，防护措施做好后对周边环境污染较轻。

本矿山为非金属矿山，现状评估认为，矿山对土壤污染影响程度较轻。

## （五）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

### 1、矿区地形地貌景观破坏现状分析

评估范围地大多为林地，属丘陵地貌，地表植被发育，植被类型主要为亚热带常绿阔叶林，局部分布有针阔叶混交林、不稳定的灌丛类型等植物群落。评估区远离各类自然保护区、旅游区、地质遗迹、人文景观、水利电力工程、城市，矿区西、西南侧有少数居民。

本矿为新建矿山，根据现场调查，现状条件下，矿区范围内有山林便道分布，矿山未有任何工业场地。因此，根据《矿山地质环境影响与土地损毁程度分级》（附录E），现状评估认为对原生的地形地貌景观及生态破坏程度“较轻”。

### 2、矿区地形地貌景观破坏预测分析

矿山设计为露天开采，后续将根据开发利用方案总平面布置开展矿山地面工程建设，后期新增露采场、办公生活区、破碎站、选矿工业场地、废石临时堆场、表土临时堆场、矿山道路，故预测对地形地貌景观及生态破坏主要是露采场、办公生活区、破碎站、选矿工业场地、废石临时堆场、表土临时堆场、矿山道路等，将对地形地貌造成一定的破坏与改变，总面积 11.439hm<sup>2</sup>，并将对部分地表植被、土壤造成了损毁。其各类矿山工程占地面积见表 3.2-13。

表 3.2-13 矿山各项拟占地面积一览表

项目区块	一级地类	二级地类	面积	合计
	名称	名称	hm <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup>
露采场	01 耕地	0101 水田	0.1384	8.7292
	11 水域及水利设施用地	1107 沟渠	0.074	
	10 交通运输用地	1006 农村道路	0.9481	
	03 林地	0305 灌木林地	0.3766	
0301 乔木林地		7.1921		
办公生活区	10 交通运输用地	006 农村道路	0.0037	0.0562
	03 林地	0301 乔木林地	0.0525	
选矿工业场地	10 交通运输用地	1006 农村道路	0.0195	0.1803
	03 林地	0301 乔木林地	0.1608	
破碎站	10 交通运输用地	1006 农村道路	0.026	0.1237
	03 林地	0301 乔木林地	0.0977	
表土临时堆场	01 耕地	0101 水田	0.148	0.182
	10 交通运输用地	1006 农村道路	0.026	
	03 林地	0301 乔木林地	0.008	
废石临时堆场	03 林地	0307 其他林地	0.0136	1.1031
		0301 乔木林地	1.0895	
矿山道路	10 交通运输用地	1006 农村道路	0.6674	1.0645
		0307 其他林地	0.031	
	03 林地	0301 乔木林地	0.3661	

合计	11.439	11.439
----	--------	--------

#### (1) 露采场

矿区设计有露采场一处，占地面积 8.7292hm<sup>2</sup>，后期开挖将形成最高 90m 的切坡，最终边坡角 24°~44°，建设前需要进行土方开挖处理，且将长期占用，对原有地表植被造成破坏，对原有土壤质量改变大，将导致原有地形地貌分辨不清，因此，露采场对原有的地形地貌改变大，故预测露采场对地形地貌景观破坏影响程度严重。

#### (2) 办公生活区

矿区设计办公生活区 1 处，占用地类为农村道路、乔木林地，占地面积 0.0562hm<sup>2</sup>，人工切坡高度为 6m，坡角为 60~65°，由于长期压占，对原有土壤质量改变较大，将导致原有地形地貌分辨不清，因此，办公生活区对原有的地形地貌改变较大，故预测办公生活区对地形地貌景观破坏影响程度较严重。

#### (3) 选矿工业场地

矿区设计选矿工业场地 1 处，占用地类为农村道路、乔木林地，占地面积 0.1803hm<sup>2</sup>，人工切坡高度为 12m，坡角为 60~65°，由于长期压占，对原有土壤质量改变较大，将导致原有地形地貌分辨不清，因此，选矿工业场地对原有的地形地貌改变较大，故预测选矿工业场地对地形地貌景观破坏影响程度较严重。

#### (4) 破碎站

矿区设计破碎站 1 处，占用地类为农村道路、乔木林地，占地面积 0.1237hm<sup>2</sup>，人工切坡高度为 12m，坡角为 60~65°，由于长期压占，对原有土壤质量改变较大，将导致原有地形地貌分辨不清，因此，破碎站对原有的地形地貌改变较大，故预测破碎站对地形地貌景观破坏影响程度较严重。

#### (5) 表土临时堆场

矿区设计表土临时堆场 1 处，占用地类为水田、农村道路、乔木林地，占地面积 0.182hm<sup>2</sup>，现状条件下未发现水土流失现象，人工切坡高度为 10m，坡角为 45°，后期堆放表土约 0.4 万 m<sup>3</sup>，周边修改截水沟，连接下游设置沉淀池，表土临时堆场下方设挡土墙。由于长期压占，对原有土壤质量改变较大，将导致原有地形地貌分辨不清，因此，表土临时堆场对原有的地形地貌改变较大，故预测表土临时堆场对地形地貌景观破坏影响程度较严重。

#### (6) 废石临时堆场

矿区设计废石临时堆场 1 处，占用地类为其他林地、乔木林地，占地面积 1.1031hm<sup>2</sup>，现状条件下未发现水土流失现象，人工切坡高度为 10m，坡角为 45°，后期堆放废石约 20.45 万 m<sup>3</sup>，周边修改截水沟，连接下游设置沉淀池，废石临时堆场下方设挡土墙。由于长期压占，对原有土壤质量改变较大，将导致原有地形地貌分辨不清，因此，废石临时堆场对原有的地形地貌改变较大，故预测废石临时堆场对地形地貌景观破坏影响程度严重。

#### (7) 矿山道路

设计矿山道路根据场地地形条件在建设前大多需要进行土方开挖、土方填弃、周边修改截水沟等处理，且长期占用，占地面积 1.0645hm<sup>2</sup>，从办公生活区通往露采场约 1.1km，采场距表土堆场约 0.006km，采场距废石临时堆场约 0.02km。人工切坡高度为 5-10m，坡角为 60~65°，将对原有地表植被造成破坏，对原有景观的连通性造成了一定程度的破坏影响，故预测矿山道路对地形地貌景观影响较严重。

#### (4) 矿区地形地貌景观破坏预测分析结果

综上所述，《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-11)附录 E“矿山地质环境影响程度分级”确定：未来预测，露采场对地形地貌景观破坏影响程度严重；办公生活区、选矿工业场地、破碎站、废石临时堆场、表土临时堆场、矿山道路对地形地貌景观破坏影响影响程度较严重。

## (六) 永久基本农田影响现状与预测评估

### 1、永久基本农田影响现状评估

目前矿山未进行开采，未占用永久基本农田，经与三区三线图套合，申请的采矿许可证范围内未涉及永久基本农田。现状条件下未开采，对永久基本农田的无影响。

### 2、永久基本农田影响预测评估

未来的各工业场地均未占用到永久基本农田，因此矿山地面工程建设不会对永久基本农田造成影响。

露采场东南侧距离基本农田较近，未来为避免矿山开采影响到永久基本农田，矿山应严格按照开发方案开采，在采区范围和永久基本农田边界设置监测点，长期监测采区稳定性。严禁将废石、其他固废以及污水排放至农田，应当将废石及其他固废进行集中存放统一处理，污水应进行污水处理。

### 三、矿山土地损毁预测与评估

#### (一) 已损毁各类土地现状

本矿为新建矿山，现状条件下，矿山未有任何工业场地。

#### (二) 拟损毁土地预测评估

未来矿山将根据根据矿山开发利用方案总平面布置，进行地表工程建设，完成基建后，后续开采对地表的影响主要为露采场、办公生活区、选矿工业场地、破碎站、废石临时堆场、表土临时堆场、矿山道路等对地表产生的影响。

##### 1) 损毁形式

根据现场调查，本矿目前开采建设对土地损毁的形式主要有：办公生活区、选矿工业场地、破碎站、废石临时堆场、表土临时堆场、矿山道路对土地的压占破坏，露采场、矿山道路对土地的挖损破坏。

**压占：**矿山后期基建形成的办公生活区、选矿工业场地、破碎站、废石临时堆场、表土临时堆场、矿山道路对土地的压占。矿山对土地的长期压占使土地功能改变，造成地类的改变，土壤被长期压覆、土地原有功能丧失。

**挖损：**矿山后期基建形成的露采场、矿山道路对土地的挖损。矿山对土地的挖损使土地功能改变，造成地类的改变，土壤被长期压覆、土地原有功能丧失。

##### 2) 土地损毁的环节

未来开采期内矿山会形成露采场、办公生活区、选矿工业场地、破碎站、废石临时堆场、表土临时堆场、矿山道路。

##### 3) 土地损毁的时序

矿山为拟建项目，未来将根据根据开发利用方案总平面布置展开基建，后期新增露采场、办公生活区、选矿工业场地、破碎站、废石临时堆场、表土临时堆场、矿山道路。根据矿山开采设计，矿山开采计划进度安排，结合目前矿山实际情况，矿山生产活动对于土地损毁的时序详见表 3.3-1。



表 3.3-1 土地损毁时序表

项目	生产期	复垦与管护期	损毁形式
	2025~2041	2041~2045	
露采场	—————	—————	挖损
办公生活区	—————	—————	压占
选矿工业场地	—————	—————	压占
破碎站	—————	—————	压占
表土临时堆场	—————	—————	压占
废石临时堆场	—————	—————	压占
矿山道路	—————	—————	压占

## 4) 损毁程度划分

土地损毁程度的划分主要由 2 个因素决定一是塌、挖、填深（高）度，另一个是损毁的土地的面积。根据表 3.3-2，对新露采场地土地损毁程度预测评价见表 3.3-3。

表 3.3-2 土地损毁程度评价因子及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度破坏(I)	中度破坏(II)	重度破坏(III)
挖损、压占、塌陷、污染	挖、填深(高)度	<6 米	6~10 米	>10 米
	面积	林地或草地<2hm <sup>2</sup> , 荒山或未开发利用土地≤10hm <sup>2</sup>	耕地≤2hm <sup>2</sup> , 林地或草地 2~4hm <sup>2</sup> , 荒山或未开发利用土地 10~20hm <sup>2</sup>	基本农田, 耕地>2hm <sup>2</sup> , 林地或草地>4hm <sup>2</sup> , 荒山或未开发利用土地>20hm <sup>2</sup>

表 3.3-3 新增场地土地损毁程度评价表

场地名称	损毁方式	挖、填深(高)度	面积	评价等级
露采场	挖损	>10m	水田 0.1384hm <sup>2</sup> , 其他为荒山或未开发利用土地	重度
办公生活区	压占	<6 米	荒山或未开发利用土地	轻度
选矿工业场地	压占	<6 米	荒山或未开发利用土地	轻度
破碎站	压占	<6 米	荒山或未开发利用土地	轻度
表土临时堆场	压占	>10 米	水田 0.148hm <sup>2</sup> , 其他为荒山或未开发利用土地	重度
废石临时堆场	压占	>10 米	荒山或未开发利用土地	重度
矿山道路	压占	<6 米	荒山或未开发利用土地	轻度

综上所述，预测评估认为新增的露采场、废石临时堆场、表土临时堆场对土地的损毁等级为重度，办公生活区、选矿工业场地、破碎站、矿山道路对土地的损毁等级为轻度。

## 四、矿山开采的适宜性评估

综合矿山地质环境影响与土地损毁评估结果，矿山采矿活动在采取相关措施，做好崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害防治工程和防止含水层破坏的监测工作，规范矿山工程建设及采矿活动，并做好矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作的基础上，本矿山建设的适宜性为基本适宜。

## 五、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

### （一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

#### 1、分区原则及方法

##### （1）分区原则

①根据“矿山保护与恢复治理”原则，分区时充分考虑开展保护与恢复治理工作的方便性与可操作性。

②“统筹规划，突出重点”原则，分区时结合矿山保护、开采等相关规划，重点突出对矿山地质环境有重要影响的区。

③“区内相似，区际相异”原则，根据矿区地质环境问题类型及重点防治对象的不同，同一类地质环境问题或同一类治理方式区划为同一个区或亚区。

④“有利于矿山发展”原则，保护与恢复治理分区要有利于建设绿色矿山，有利于矿山实施可持续开采，有利于解决矿区人居安全问题。

##### （2）分区方法

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-11）中附录表F（表3.4-1），在矿山地质环境现状评估、预测评估的结果基础上，根据上述分区原则，选取地质灾害危险性、含水层破坏、水土环境污染、地形地貌景观影响四个要素，利用叠加法，结合资源初步设计进行矿山地质环境保护与治理恢复分区；具体分级分区方案如下：

①综合矿山地质环境条件和矿山地质环境存在和可能发生的问题，分级分区应反应区内环境问题防治程度，只要地质灾害危险性、含水层破坏、水土环境污染、地形地貌景观破坏影响程度有一项属于严重的，该亚区就确定为矿山地质环境保护与恢复治理重点治理区，其它依次类推

②按矿山地质环境问题重点防治区、较重点防治区、一般防治区分别给予代号 I、II、III 表示；分区按单因素给予代号  $I_1$ 、 $I_2$ 、…… $II_1$ 、 $II_2$ ……；地质环境问题相同而分布地段不同则给予代号  $I_{1-1}$ 、 $I_{1-2}$ 、…… $II_{1-1}$ 、 $II_{1-2}$ ……；同一级给予同一级色谱，不同分区再以同一级代号下标数字区别。

表 3.5-1 矿山地质环境保护治理分区表

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

表 3.5-2 评估区矿山地质环境保护与恢复治理分区表

防治分区	亚区名称	分区范围	面积 (hm <sup>2</sup> )	矿山地质环境评估		
				评估内容	现状评估	预测评估
重点防治区 (I)	露采区重点防治亚区 (I1)	露采区	8.7292	地质灾害问题	较轻	较严重
				含水层破坏程度	较轻	较轻
				地形地貌景观破坏程度	较轻	严重
				土地损毁程度	较轻	严重
	表土临时堆场重点防治亚区 (I2)	表土临时堆场	0.182	地质灾害问题	较轻	较严重
				含水层破坏程度	较轻	较轻
				地形地貌景观破坏程度	较轻	较严重
				土地损毁程度	较轻	严重
	废石临时堆场次重点防治亚区 (II4)	表土临时堆场	1.1031	地质灾害问题	较轻	较严重
				含水层破坏程度	较轻	较轻
				地形地貌景观破坏程度	较轻	较严重
				土地损毁程度	较轻	严重
次重点防治亚区 (II)	办公生活区次重点防治亚区 (II1)	办公生活区	0.0562	地质灾害问题	较轻	较严重
				含水层破坏程度	较轻	较轻
				地形地貌景观破坏程度	较轻	较严重
				土地损毁程度	较轻	较轻
	选矿工业场地次重点防治亚区 (II2)	选矿工业场地	0.1803	地质灾害问题	较轻	较严重
				含水层破坏程度	较轻	较轻
				地形地貌景观破坏程度	较轻	较严重
				土地损毁程度	较轻	较严重
	破碎站次重点防治亚区 (II3)	破碎站	0.1237	地质灾害问题	较轻	较严重
				含水层破坏程度	较轻	较轻
				地形地貌景观破坏程度	较轻	较严重
				土地损毁程度	较轻	较轻

	矿山道路次重点防治亚区 (II4)	矿山道路	1.0645	地质灾害问题	较轻	较严重
				含水层破坏程度	较轻	较轻
				地形地貌景观破坏程度	较轻	较严重
				土地损毁程度	较轻	较轻
一般防治区 (III)	除重点、次重点区外的其他区域 (III)	其他区域	160.061	地质灾害问题	较轻	较轻
				含水层破坏程度	较轻	较轻
				地形地貌景观破坏程度	较轻	较轻
				土地损毁程度	较轻	较轻

## 2、分区评述

### (1) 重点防治区

依据重点防治区空间分布特点将重点防治区划分为3个重点防治亚区，为露采场重点防治亚区 (I1)、表土临时堆场重点防治亚区 (I2)、废石临时堆场重点防治亚区 (I3)，重点防治区面积共计 9.0932hm<sup>2</sup>。

#### 1) 露采场重点防治亚区 (I1)

##### a) 防治区范围

该防治区范围包括露采场，防治区面积 8.7292hm<sup>2</sup>。

##### b) 矿山地质环境评估

该防治区范围内地质灾害问题严重，主要是露采场周边欠稳定存在崩塌、滑坡隐患，危害程度中等；采矿会造成地形地貌景观破坏程度严重；含水层破坏程度较轻；水土环境污染程度较轻。

##### c) 主要防治措施及建议

对不稳定边坡进行削坡，消除因欠稳定形成滑坡、泥石流隐患；对采场周修建截水沟、沉淀池，对地表水质、地质灾害隐患、治理工程进行监测。

#### 2) 表土临时堆场重点防治区 (I2)

##### a) 防治区范围

该防治区范围内包括表土临时堆场，防治区面积 0.182hm<sup>2</sup>。

##### b) 矿山地质环境评估

该防治区范围内地质灾害问题严重，危险性大，危害程度大；地质灾害问题较严重；造成土地资源破坏程度严重，含水层破坏程度较轻。

##### c) 主要防治措施及建议

表土临时堆场下方设置挡土墙，周边修建截水沟，连接下游沉淀池，对地表水质、地

下水位水质、地质灾害隐患、治理工程进行监测。

### 3) 废石临时堆场重点防治亚区 (I3)

#### a) 防治区范围

该防治区范围为废石临时堆场, 防治区面积  $0.182\text{hm}^2$ 。

#### b) 矿山地质环境评估

该防治区范围内地质灾害问题严重, 主要是废石临时堆场周边欠稳定存在崩塌、滑坡隐患, 危害程度小; 修建废石临时堆场造成地形地貌的破坏程度较严重, 对含水层破坏程度较轻; 对水土环境污染程度较轻。

#### c) 主要防治措施及建议

废石临时堆场下方设置挡土墙, 周边修建截水沟, 连接下游沉淀池, 对地表水质、地质灾害隐患、治理工程进行监测。

## (2) 次重点防治区

依据次重点防治区空间分布特点将次重点防治区划分为4个次重点防治亚区, 为办公生活区次重点防治亚区 (II1)、选矿工业场地次重点防治亚区 (II2)、破碎站次重点防治亚区 (II3)、矿山道路次重点防治亚区 (II4), 次重点防治区面积共计  $2.3458\text{hm}^2$ 。

### 1) 办公生活区次重点防治亚区 (II1)

#### a) 防治区范围

该防治区范围为办公生活区, 防治区面积  $0.0562\text{hm}^2$ 。

#### b) 矿山地质环境评估

该防治区范围内地质灾害问题较严重, 主要是工业场地周边欠稳定存在崩塌、滑坡隐患, 危害程度小; 修建办公生活区造成地形地貌的破坏程度较严重; 含水层破坏程度较轻; 水土环境污染程度较轻。

#### c) 主要防治措施及建议

周边修建截水沟, 连接下游沉淀池, 对地表水质、地下水位水质、地质灾害隐患、治理工程进行监测。

### 2) 选矿工业场地次重点防治亚区 (II2)

#### a) 防治区范围

该防治区范围为选矿工业场地, 防治区面积  $0.1803\text{hm}^2$ 。

#### b) 矿山地质环境评估

该防治区范围内地质灾害问题较严重，主要是工业场地周边欠稳定存在崩塌、滑坡隐患，危害程度小；修建选矿工业场地造成地形地貌的破坏程度较严重；含水层破坏程度较轻；水土环境污染程度较轻。

c) 主要防治措施及建议

周边修建截水沟，连接下游沉淀池，对地表水质、地质灾害隐患、治理工程进行监测。

### 3) 破碎站次重点防治亚区 (II3)

a) 防治区范围

该防治区范围为破碎站，防治区面积 0.1237hm<sup>2</sup>。

b) 矿山地质环境评估

该防治区范围内地质灾害问题较严重，主要是工业场地周边欠稳定存在崩塌、滑坡隐患，危害程度小；修建破碎站造成地形地貌的破坏程度较严重；含水层破坏程度较轻；水土环境污染程度较轻。

c) 主要防治措施及建议

周边修建截水沟，连接下游沉淀池，对地表水质、地质灾害隐患、治理工程进行监测，破碎站应配备喷淋或炮雾机进行降尘

### 4) 矿山道路次重点防治亚区 (II4)

a) 防治区范围

该防治区范围为矿山道路，防治区面积 1.0645hm<sup>2</sup>。

b) 矿山地质环境评估

该防治区范围内地质灾害问题较严重，主要是矿山道路周边欠稳定存在崩塌、滑坡隐患，危害程度小；修建矿山道路造成地形地貌的破坏程度较严重；含水层破坏程度较轻；水土环境污染程度较轻。

c) 主要防治措施及建议

两侧修建截水沟，连接下游沉淀池，对地表水质、地下水位水质、地质灾害隐患、治理工程进行监测。

### (3) 一般防治区 (III)

该防治区范围为评估区内重点防治区、次重点防治区以外的其他区域，防治面积 160.061hm<sup>2</sup>，主要包括未受工程建设及采矿影响的原始山坡林地、部分影响程度较轻的区域。该区域地质环境影响程度较轻，危害程度较小。

主要措施：人工巡查、监测。

## (二) 土地复垦区与复垦责任范围

复垦区：通过现状评价与预测评价，石角坝瓷土、瓷石矿总损毁土地面积 11.439hm<sup>2</sup>，矿山终采后，可全部进行复垦，因此确定复垦区范围总面积为 11.439hm<sup>2</sup>。复垦率为 100%。

复垦责任范围：复垦责任范围即是矿山总损毁土地面积范围，占用水田 0.2864hm<sup>2</sup>，沟渠 0.074hm<sup>2</sup>，农村道路 1.69076hm<sup>2</sup>，灌木林地 0.3766hm<sup>2</sup>，乔木其他林地 8.9667hm<sup>2</sup>，其他林地 0.0446hm<sup>2</sup>，复垦责任范围总面积为 11.439 hm<sup>2</sup>。

表 3.5-3 矿区复垦责任范围 单位：hm<sup>2</sup>

项目区块	一级地类	二级地类	损毁面积 hm <sup>2</sup>			复垦面积 hm <sup>2</sup>
	名称	名称	已损毁	拟损毁	总面积	
露采场	01 耕地	0101 水田		0.1384	8.7292	8.7292
	11 水域及水利设施用地	1107 沟渠		0.074		
	10 交通运输用地	1006 农村道路		0.9481		
	03 林地	0305 灌木林地		0.3766		
		0301 乔木林地		7.1921		
办公生活区	10 交通运输用地	1006 农村道路		0.0037	0.0562	0.0562
	03 林地	0301 乔木林地		0.0525		
选矿工业场地	10 交通运输用地	1006 农村道路		0.0195	0.1803	0.1803
	03 林地	0301 乔木林地		0.1608		
破碎站	10 交通运输用地	1006 农村道路		0.026	0.1237	0.1237
	03 林地	0301 乔木林地		0.0977		
表土临时堆场	01 耕地	0101 水田		0.148	0.182	0.182
	10 交通运输用地	1006 农村道路		0.026		
	03 林地	0301 乔木林地		0.008		
废石临时堆场	03 林地	0307 其他林地		0.0136	1.1031	1.1031
		0301 乔木林地		1.0895		
矿山道路	10 交通运输用地	1006 农村道路		0.6674	1.0645	1.0645
	03 林地	0307 其他林地		0.031		
		0301 乔木林地		0.3661		
合计				11.439	11.439	11.439

表 3.5-4 复垦区范围拐点坐标表

露采场					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	62	***	***
2	***	***	63	***	***
3	***	***	64	***	***
4	***	***	65	***	***
5	***	***	66	***	***
6	***	***	67	***	***
7	***	***	68	***	***
8	***	***	69	***	***
9	***	***	70	***	***
10	***	***	71	***	***
11	***	***	72	***	***
12	***	***	73	***	***
13	***	***	74	***	***
14	***	***	75	***	***
15	***	***	76	***	***
16	***	***	77	***	***
17	***	***	78	***	***
18	***	***	79	***	***
19	***	***	80	***	***
20	***	***	81	***	***
21	***	***	82	***	***
22	***	***	83	***	***
23	***	***	84	***	***
24	***	***	85	***	***
25	***	***	86	***	***
26	***	***	87	***	***
27	***	***	88	***	***
28	***	***	89	***	***
29	***	***	90	***	***
30	***	***	91	***	***
31	***	***	92	***	***
32	***	***	93	***	***
33	***	***	94	***	***
34	***	***	95	***	***
35	***	***	96	***	***
36	***	***	97	***	***
37	***	***	98	***	***



江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

38	***	***	99	***	***
39	***	***	100	***	***
40	***	***	101	***	***
41	***	***	102	***	***
42	***	***	103	***	***
43	***	***	104	***	***
44	***	***	105	***	***
45	***	***	106	***	***
46	***	***	107	***	***
47	***	***	108	***	***
48	***	***	109	***	***
49	***	***	110	***	***
50	***	***	111	***	***
51	***	***	112	***	***
52	***	***	113	***	***
53	***	***	114	***	***
54	***	***	115	***	***
55	***	***	116	***	***
56	***	***	117	***	***
57	***	***	118	***	***
58	***	***	119	***	***
59	***	***	120	***	***
60	***	***	121	***	***
61	***	***			
废石临时堆场					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	19	***	***
2	***	***	20	***	***
3	***	***	21	***	***
4	***	***	22	***	***
5	***	***	23	***	***
6	***	***	24	***	***
7	***	***	25	***	***
8	***	***	26	***	***
9	***	***	27	***	***
10	***	***	28	***	***
11	***	***	29	***	***
12	***	***	30	***	***
13	***	***	31	***	***
14	***	***	32	***	***
15	***	***	33	***	***
16	***	***	34	***	***

江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

17	***	***	35	***	***
18	***	***	36	***	***
表土临时堆场					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	13	***	***
2	***	***	14	***	***
3	***	***	15	***	***
4	***	***	16	***	***
5	***	***	17	***	***
6	***	***	18	***	***
7	***	***	19	***	***
8	***	***	20	***	***
9	***	***	21	***	***
10	***	***	22	***	***
11	***	***	23	***	***
12	***	***	24	***	***
破碎站			选矿工业场地		
序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	1	***	***
2	***	***	2	***	***
3	***	***	3	***	***
4	***	***	4	***	***
办公生活区			5	***	***
序号	X	Y	6	***	***
1	***	***	7	***	***
2	***	***	矿山道路		
3	***	***	序号	X	Y
4	***	***	154	***	***
矿山道路			155	2829523.48	39373000.77
序号	X	Y	156	***	***
1	***	***	157	***	***
2	***	***	158	***	***
3	***	***	159	***	***
4	***	***	160	***	***
5	***	***	161	***	***
6	***	***	162	***	***
7	***	***	163	***	***
8	***	***	164	***	***
9	***	***	165	***	***
10	***	***	166	***	***
11	***	***	167	***	***
12	***	***	168	***	***

## 江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

13	***	***	169	***	***
14	***	***	170	***	***
15	***	***	171	***	***
16	***	***	172	***	***
17	***	***	173	***	***
18	***	***	174	***	***
19	***	***	175	***	***
20	***	***	176	***	***
21	***	***	177	***	***
22	***	***	178	***	***
23	***	***	179	***	***
24	***	***	180	***	***
25	***	***	181	***	***
26	***	***	182	***	***
27	***	***	183	***	***
28	***	***	184	***	***
29	***	***	185	***	***
30	***	***	186	***	***
31	***	***	187	***	***
32	***	***	188	***	***
33	***	***	189	***	***
34	***	***	190	***	***
35	***	***	191	***	***
36	***	***	192	***	***
37	***	***	193	***	***
38	***	***	194	***	***
39	***	***	195	***	***
40	***	***	196	***	***
41	***	***	197	***	***
42	***	***	198	***	***
43	***	***	199	***	***
44	***	***	200	***	***
45	***	***	201	***	***
46	***	***	202	***	***
47	***	***	203	***	***
48	***	***	204	***	***
49	***	***	205	***	***
50	***	***	206	***	***
51	***	***	207	***	***
52	***	***	208	***	***
53	***	***	209	***	***
54	***	***	210	***	***

江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

55	***	***	211	***	***
56	***	***	212	***	***
57	***	***	213	***	***
58	***	***	214	***	***
59	***	***	215	***	***
60	***	***	216	***	***
61	***	***	217	***	***
62	***	***	218	***	***
63	***	***	219	***	***
64	***	***	220	***	***
65	***	***	221	***	***
66	***	***	222	***	***
67	***	***	223	***	***
68	***	***	224	***	***
69	***	***	225	***	***
70	***	***	226	***	***
71	***	***	227	***	***
72	***	***	228	***	***
73	***	***	229	***	***
74	***	***	230	***	***
75	***	***	231	***	***
76	***	***	232	***	***
77	***	***	233	***	***
78	***	***	234	***	***
79	***	***	235	***	***
80	***	***	236	***	***
81	***	***	237	***	***
82	***	***	238	***	***
83	***	***	239	***	***
84	***	***	240	***	***
85	***	***	241	***	***
86	***	***	242	***	***
87	***	***	243	***	***
88	***	***	244	***	***
89	***	***	245	***	***
90	***	***	246	***	***
91	***	***	247	***	***
92	***	***	248	***	***
93	***	***	249	***	***
94	***	***	250	***	***
95	***	***	251	***	***
96	***	***	252	***	***

## 江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

97	***	***	253	***	***
98	***	***	254	***	***
99	***	***	255	***	***
100	***	***	256	***	***
101	***	***	257	***	***
102	***	***	258	***	***
103	***	***	259	***	***
104	***	***	260	***	***
105	***	***	261	***	***
106	***	***	262	***	***
107	***	***	263	***	***
108	***	***	264	***	***
109	***	***	265	***	***
110	***	***	266	***	***
111	***	***	267	***	***
112	***	***	268	***	***
113	***	***	269	***	***
114	***	***	270	***	***
115	***	***	271	***	***
116	***	***	272	***	***
117	***	***	273	***	***
118	***	***	274	***	***
119	***	***	275	***	***
120	***	***	276	***	***
121	***	***	277	***	***
122	***	***	278	***	***
123	***	***	279	***	***
124	***	***	280	***	***
125	***	***	281	***	***
126	***	***	282	***	***
127	***	***	283	***	***
128	***	***	284	***	***
129	***	***	285	***	***
130	***	***	286	***	***
131	***	***	287	***	***
132	***	***	288	***	***
133	***	***	289	***	***
134	***	***	290	***	***
135	***	***	291	***	***
136	***	***	292	***	***
137	***	***	293	***	***
138	***	***	294	***	***

139	***	***	295	***	***
140	***	***	296	***	***
141	***	***	297	***	***
142	***	***	298	***	***
143	***	***	299	***	***
144	***	***	300	***	***
145	***	***	301	***	***
146	***	***	302	***	***
147	***	***	303	***	***
148	***	***	304	***	***
149	***	***	305	***	***
150	***	***	306	***	***
151	***	***	307	***	***
152	***	***	308	***	***
153	***	***	309	***	***

### （三）土地类型与权属

#### 1、土地利用类型

按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），复垦区及复垦责任范围未占用基本农田。复垦区内土地利用类型分布见表 3.4-3。

#### 2、土地权属状况

复垦区土地隶属于赣州市会昌县文武坝镇白石村村民委员会，无土地权属纠纷。其中复垦区占用各土地利用类型的权属、面积见表 3.4-5，具体情况可见的土地利用现状图。

表 3.4-5 复垦区土地利用权属表（单位：hm<sup>2</sup>）

权属	土地利用现状						合计 Hm <sup>2</sup>	所占比例 %
	0101 水田	1107 沟渠	1006 农村道路	0305 灌木林 地	0301 乔木 林地	0307 其他 林地		
会昌县文 武坝镇白 石村	0.2864	0.074	1.6907	0.3766	8.9667	0.0446	11.439	100

## 第四章矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 一、矿山地质环境治理可行性分析

本方案对采矿引起的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观和水土环境污染破坏等问题采取必要的预防措施和治理措施。

#### （一）技术可行性分析

地质灾害：矿区地质灾害不发育，现状条件下，未发生地质灾害，在未来矿业活动中引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性较大。针对崩塌、滑坡泥石流地质灾害，矿山通过清运整治、修建截排水沟、边坡稳定性监测、植被恢复等措施可最大程度上避免地质灾害的发生，具有较强技术可行性。

含水层破坏：开采活动范围影响到第四系孔隙含水层及基岩裂隙水，对含水层的影响程度为较轻。针对含水层破坏采取的预防措施为：生产废水及生活污水全部经过处理，达到合格标准再排放。本矿开采方式简单，此类治理措施也较易于操作、实施。

地形地貌景观破坏：根据评估结果，矿山开采对地形地貌景观的破坏主要为露采场、表土临时堆场、废石临时堆场、各工业场地、矿山道路等造成的原始地形破坏。其破坏将在地质灾害治理过程中配合土地复垦工程得到治理，因此此处不再重复布设工程。

水土环境的污染影响防治措施为对矿山开采排放的污染物及时处理和利用，禁止随意排放废水和堆置固体废弃物，避免造成水体、土壤原有理化性质的恶化。同时加强水质、土壤质量的监测，防止水土污染的产生。水土污染防治工程矿山目前一直在开展，在技术上较为成熟，实施难度小。

#### （二）经济可行性分析

对采矿引起的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观和水土环境污染破坏采取相应的预防措施和治理措施。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恢复治理工程的资金来源为企业自筹，从生产费用中列支。治理措施中，监测等工程费率相对较低，不会产生较大投资，对于矿山安全生产及地质生态环境进行分

析预警具有极大的意义，因此可以确定治理工程在经济上可行。

### （三）生态环境协调性分析

对矿山开采引起的地质环境问题采取预防和治理措施，可以消除地质灾害，减轻对地质地貌景观的破坏，减少水土流失，保护地下含水层，保证水体、土壤不被破坏，改善被破坏的生态环境，使其与周边原有的生态环境相协调。通过矿山边生产、边治理，在生产过程中采取必要的防治和恢复治理措施，最大限度的保证生态环境不被破坏，使生产和经济的发展与生态环境协调可持续发展。由此可见，矿山地质环境恢复治理措施体现了与生态环境的协调一致性。具体反映如下几个方面：

#### （1）防止土壤侵蚀与水土流失

地处丘陵地带，在此进行露天开采，将对环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过客土工程、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

地质环境保护与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

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

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### （一）复垦区土地利用现状

由第三章土地复垦区和复垦责任范围确定章节，土地复垦区面积为 11.439hm<sup>2</sup>，复垦区土地利用现状见表 4.2-1。



表 4.2-1 复垦区土地利用现状

一级地类	二级地类	面积	占比
名称	名称	hm <sup>2</sup>	%
耕地	水田	0.2864	2.50
水域及水利设施用地	沟渠	0.074	0.65
交通运输用地	农村道路	1.6907	14.78
林地	其他林地	0.0446	0.39
	乔木林地	8.9667	78.39
	灌木用地	0.3766	3.29
合计		11.439	100

由表 4.2-1 可知，复垦区占地类型主要为乔木林地、农村道路、灌木林地、水田等，复垦区涉及水田为一般农用地。

## （二）土地复垦适宜性评价

### （1）评价原则和依据

1) 符合会昌县国土空间总体规划，并与其他规划相协调。在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性的国土空间总体规划等，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展。

2) 因地制宜的原则。在确定待复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的区位、自然条件和损毁状况等因地制宜确定其适宜性，不能强求一致。项目区占用耕地为非基本农田，所在地区大部分为生产力较低的林地，因此保护并增加林地数量，提高林地作为生态用地的质量，是进行土地复垦的主要原则之一。

3) 综合效益最佳原则。在充分考虑国家和矿山承受能力的基础上，以最小的复垦投入从待复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

4) 主导性限制因素与综合平衡原则。综合分析主导因素相结合，以主导因素为主。影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原来的利用类型、损毁状况和社会需求等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

5) 复垦后土地可持续利用原则。损毁土地的复垦是一个动态过程，其适宜性也随损毁程度与过程变化。在进行适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产生活水平所带来的社会需求变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地既能满

足保护生物多样性和生态环境的需求，又能满足人类对土地的需求，保证生态安全和社会可持续发展。

6) 经济可行、技术合理性原则。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。土地复垦技术措施应满足复垦工作顺利开展，复垦效果达到预期。

7) 社会因素和经济因素相结合原则。对于项目区损毁土地复垦适宜性评价，既要考虑自然属性（如土壤、气候、地貌等），又要考虑社会属性（如业主意愿、安全因素、社会需求等），二者相结合确定复垦利用方向。

## (2) 复垦方向的初步确定

根据土地利用总体规划，从矿区实际情况出发，通过对矿区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

**自然和社会经济因素分析：**矿区属于丘陵地貌，区内群山林立，沟谷发育，植被茂盛。矿区最高海拔标高+406m，最低 308m，相对高差 97m。

各工业场地周边目前多大部分为林地。项目区土壤类型主要为山地红壤，土层厚度多在 0.5-3m 之间，土地利用方式主要为林地。

**政策因素分析：**根据相关规划，项目区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境相协调发展。依据《会昌县国土空间总体规划》，将项目区内规划为林地，因此复垦方向应以林地为主。

**公众参与分析：**会昌县自然资源局主管部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定的复垦土地用途须符合国土空间总体规划；在技术人员的陪同下，编制人员又走访了土地复垦影响区域的土地权利人，积极听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议希望企业做好复垦工作，建议以林业用地为主，同时要求矿山做好土地复垦后的后续保障工作，能够将破坏土地真正复垦到可供利用的状态。

综上所述，本方案土地复垦尽最大可能将损毁土地复垦到原有地类，并保证区域生态环境不恶化，保持水土，涵养土源，保护当地脆弱的生态系统。因此，复垦初步方向考虑与周边环境的协调性，确定主要为林地、水田。

## (3) 评价单元的划分

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农林牧业利用类

型的适宜性和适宜程度及其地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。

因矿区复垦土地对采矿废弃地的重新复垦，由于受到采矿的影响，其地貌类型、土壤类型已经不同于原地貌土壤类型，其地表物质组成为土岩混合物，因此，矿区土地复垦不能简单的按照土地类型、地貌类型或者土壤类型来进行评价单元划分，其土地适宜性评价单元应根据人工堆垫地貌特征及人工扰动土地特征来进行。

根据本方案确定的复垦责任范围，在矿区生产建设过程中，复垦责任范围内共分为露采场、办公生活区、选矿工业场地、破碎站、废石临时堆场、表土临时堆场、矿山道路共7评价单元，具体见4.2-2。

表 4.2-2 土地复垦评价单元划分表单位：hm<sup>2</sup>

序号	项目名称	评价面积	破坏方式		地类	损毁程度	限制因素
			压占	挖损			
1	露采场	8.7292		√	水田、沟渠、农村道路、灌木林地、乔木林地	重度	有效土层
2	办公生活区	0.0562	√		农村道路、乔木林地	轻度	有效土层
3	选矿工业场地	0.1803	√		农村道路、乔木林地	轻度	有效土层
4	破碎站	0.1237	√		农村道路、乔木林地	轻度	有效土层
5	表土临时堆场	0.182	√		水田、农村道路、乔木林地	重度	地形坡度
6	废石临时堆场	1.1031	√		其他林地、乔木林地	重度	地形坡度
7	矿山道路	1.0645	√		农村道路、其他林地、乔木林地	轻度	地形坡度

#### (4) 评价方法

土地适宜性评价是确定土地复垦利用方向和结构的重要依据。矿区开采对土地造成的损毁一般比较严重，若不加以人工复垦措施，很难适宜生物的生长，因此矿区土地复垦适宜性限制因素对复垦措施的选择具有较大影响。土地复垦适宜性评价方法采用最小限制因素法，该评价方法是将土地质量最低评定标准作为质量等级的依据，通过适宜性评价比较清晰地获得开展土地复垦工作的各个限制因素，指导土地复垦工程的实施。

最小限制因素法是依据最小因子原理，即土地的适宜性及其等级，是由整个选定评价因素中，其中因素的适宜性等级最小的因素来确定，即也为限制性最强的因素确定。该评价方法采用划分适宜性类别的方法确定，首先定性判定评价单元的土地适宜类，然后根据

主导评价因素，将各适宜类分为1~4个等级，依次为：适宜（1）、较适宜（2）、一般适宜（3）和不适宜（4）。

### （5）评价体系

#### 1) 评价指标的选择

根据主导因素为主、针对性和限制性相结合、科学性与可操作性相结合的原则，选择评价因子。评价因子应满足以下要求：一是可测性，即评价因子是可以测量并可用数值或序号表示的；二是关联性，即评价因子的增长和减少，标识着评价土地单元质量的提高或降低；三是稳定性，即选择的评价因子在任何条件下反映的质量要持续稳定；四是不重叠性，即评价因子之间界限清楚，不相互重叠。

综合以上要求，确定各评价单元的适宜性评价指标，具体为：坡度、土壤结构、有效土层厚度、排水条件、灌溉条件和污染程度。

#### 2) 评价因素等级标准的确定

参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2013）和《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）等，确定本矿区复垦土地的适宜性评价等级（表4.2-3）。

表 4.2-3 适宜性评价等级标准

限制因素及分级指标		农业评价	林业评价	牧业评价
地形坡度	<3	1	1	1
	3—7	1或2	1	1
	7—15	2	1	1
	15-25	3	2或1	2
	25-35	不	2	3
	≥35	不	3或2	不或3
土壤分类	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	2	2
	重粘土、砂土	2或3	3	3
	砂质土、砾质	不	不或3	3
	石质	不	不	不
有效土层厚度 (cm)	≥100	1	1	1
	100—60	2	1	1
	60—30	3	1	1
	30—10	不	2或3	2或3
	<10	不	3或不	3或不

表 4.2-3 适宜性评价等级标准

限制因素及分级指标		农业评价	林业评价	牧业评价
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或不
	长期淹没、排水条件很差	不	不	不
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	2	2	1
	无灌溉水源保证干旱、半干旱土地	3	3	2
污染程度	不	1	1	1
	轻度	2	2	2
	中度	3	2或3	3
	重度	不	不	不

## 3) 评价单元土地质量状况

经现场调查及相关资料，土地复垦适宜性评价单元的土地质量状况见表 4.2-4。

表 4.2-4 评价单元的土地质量状况

指标体系	地形坡度 (°)	地表物质组成	有效土层厚度 (cm)	排水条件	灌溉水源保 证	污染程 度
露采场	≥35	石质	<10	排水较好	保证良好	轻度
办公生活区	<3	砂质土	<10	排水较好	保证良好	轻度
选矿工业场地	<3	砂质土	<10	排水较好	保证良好	轻度
破碎站	<3	砂质土	<10	排水较好	保证良好	轻度
表土临时堆场	15-25	砂质土	60—30	排水较好	保证良好	轻度
废石临时堆场	15-25	砂质土	<10	排水较好	保证良好	轻度
矿山道路	15-25	砂质土	<10	排水较好	保证良好	轻度

## (6) 土地复垦适宜性评价结果

土地复垦适宜性评价单元的土地质量详见表 4.2-3、4.2-4，将参评单元的土地质量分别与复垦土地限制因素适宜性评价等级标准对比，以限制最大，适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级，其评价结果见表 4.2-5。

表 4.2-5 适宜性评价结果

适宜性评价单元	适宜性			
	农业	林业	牧业	渔业
露采场平台	不适宜	一般适宜	一般适宜	不适宜
露采场边坡	不适宜	一般适宜	一般适宜	不适宜
办公生活区	不适宜	一般适宜	一般适宜	不适宜
选矿工业场地	一般适宜	一般适宜	一般适宜	不适宜
破碎站	一般适宜	一般适宜	一般适宜	不适宜

表土临时堆场	不适宜	一般适宜	一般适宜	不适宜
废石临时堆场	不适宜	一般适宜	一般适宜	不适宜
矿山道路	不适宜	一般适宜	一般适宜	不适宜

### (7) 复垦方向和复垦单元的最终确定

根据各单元土地适宜性评价，综合评价单元周边地类（其周边地类主要为林地）情况，根据占补平衡原则，确定各评价单元及复垦方向，经统计，该矿山土地复垦责任范围面积 11.439hm<sup>2</sup>，露采场平台、废石临时堆场、办公生活区、选矿工业场地、破碎站、矿山道路复垦为林地，露采场边坡复垦为草地，破碎站及选矿工业场地复垦为水田。

综合土地复垦适宜性评价结果、自然社会状况、政策规划要求、公众意见、安全生产等多方面因素，最终确定土地复垦利用方向详见表 4.2-6。

表 4.2-6 土地复垦方向

名称	复垦方向	复垦面积/hm <sup>2</sup>
露采场平台	林地	5.7369
露采场边坡	草地	2.9923
办公生活区	林地	0.0562
选矿工业场地	水田	0.1803
破碎站	水田	0.1237
表土临时堆场	林地	0.182
废石临时堆场	林地	1.1031
矿山道路	林地	1.0645

## (三) 水土资源平衡分析

### 1、表土供需平衡分析

#### (1) 表土剥离

表土是复垦中土壤的重要来源之一，表土的剥离与保存关系到将来土地复垦的成功率与土地复垦的成本高低，也是土地复垦工程中非常重要的环节。根据 2019 年颁布的《土地复垦条例》，新开矿山需对各工业场地需进行表土剥离（表土剥离为矿山主体工程，本方案不进行工程量设计）。石角坝瓷土、瓷石矿在矿产资源勘查开发等活动中，应先对拟占用、损毁土地的可利用表土进行剥离，用于矿山地质环境恢复治理与土地复垦。

剥离方法：先对需剥离表土的区域土层较厚的地方进行表土剥离，表层的熟化土壤剥离后应该尽快地进行覆土工作，以保持其肥力；表土剥离可以使用推土机、铲土机或其它挖土机器，剥离的表土可用汽车、胶带运输机等运输；较大面积的表土剥离可以进行“条

带式”剥离-堆存-回覆工艺，即将复垦区域采用剥一条留一条的方法，条带宽度视剥离工具而定，先将剥离的表土堆存于相邻条带表面，回覆后再将受压覆的条带剥离，依次进行。

剥离量：矿山前期剥离的表土均用于复垦或综合利用，故无统计数据。未来矿山拟建露采场、工业场地、废石临时堆场、表土临时堆场、矿山道路，表土层较厚，分区剥离，剥离后的表土可放于表土临时堆场内，待矿山开采完一平台后对其进行边开采边治理，各场地拟剥离表土见下表。剥离表土总量约为 43350.2m<sup>3</sup>（具体见表 4.2-7）。

表 4.2-7 表土剥离量

工业场地	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	剥离厚度 (m)	表土剥离量 (m <sup>3</sup> )
露采场	8.7292	0.4	34916.8
办公生活区	0.0562	0.3	168.6
选矿工业场地	0.1803	0.4	721.2
破碎站	0.1237	0.4	494.8
表土临时堆场	0.182	0.3	546
废石临时堆场	1.1031	0.3	3309.3
矿山道路	1.0645	0.3	3193.5
合计	11.439		43350.2

## 2、表土贮存

贮存场地：表层土壤是经过多年植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物的生长有着重要的作用，因此对于耕地，表土的保护非常重要。本矿山生产过程中剥离的表土拟贮存在表土临时堆场内，尽量集中堆放，土石分开堆放，堆存时从高到低有序堆放。

储存方法：应将表土和生土分别堆放，覆盖于地表，并防止流失。方案建议矿山撒播草籽加以养护保持水土及肥力（此工作量列入建设工程，本方案未对其进行经费估算），用于后期复垦。具体标准见《采挖废弃土地复垦技术标准》。矿山应撒播草籽加以养护保持其肥力，用于后期复垦，此部分内容列入主体工程内。

## 3、表土覆盖

矿山开采前后地表土壤及土质改变的状况及程度，决定着植被恢复是否覆土及复垦方向问题。因此，本方案先对各工业场地土壤质地破坏情况进行分析。

矿山开采前后地表土壤及土质改变的状况及程度，决定着植被恢复是否覆土及复垦方向问题。因此，本方案先对各工业场地土壤质地破坏情况进行分析。

露采场平台：由于可能存在较为持久的污染，原有土壤被完全覆盖，失去原有自然功能。因此本方案拟进行覆土复垦，面积 5.7369hm<sup>2</sup>，厚度为 30cm，需覆土约 17210.7m<sup>3</sup>。

露采场边坡：面积 2.9923hm<sup>2</sup>，复垦采用喷坡草籽，不计入覆土工程。

办公生活区：由于可能存在较为持久的污染，原有土壤被完全覆盖，失去原有自然功能。因此本方案拟进行覆土复垦，面积 0.0562hm<sup>2</sup>，厚度为 30cm，需覆土约 168.6m<sup>3</sup>。

选矿工业场地：由于可能存在较为持久的污染，原有土壤被完全覆盖，失去原有自然功能。因此本方案拟进行覆土复垦，面积 0.1803hm<sup>2</sup>，厚度为 60cm，需覆土约 1081.8m<sup>3</sup>。

破碎站：由于可能存在较为持久的污染，原有土壤被完全覆盖，失去原有自然功能。因此本方案拟进行覆土复垦，面积 0.1237hm<sup>2</sup>，厚度为 60cm，需覆土约 742.2m<sup>3</sup>。

废石临时堆场：由于可能存在较为持久的污染，失去原有自然功能。因此本方案拟进行覆土复垦，面积 1.1031hm<sup>2</sup>，厚度为 30cm，需覆土约 3309.3m<sup>3</sup>。

表土临时堆场：由于可能存在较为持久的污染，原有土壤被完全覆盖，失去原有自然功能。因此本方案拟进行覆土复垦，面积 0.182hm<sup>2</sup>，厚度为 30cm，需覆土约 546m<sup>3</sup>。

矿山道路：由于可能存在较为持久的污染，原有土壤被完全覆盖，失去原有自然功能。因此本方案拟进行覆土复垦，面积 1.0645hm<sup>2</sup>，厚度为 30cm，需覆土约 3193.5m<sup>3</sup>。

表 4.2-8 覆土工程量

编号	项目	复土面积	运距	覆土标准	覆土工程量
		hm <sup>2</sup>	km	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
1	露采场（平台）	5.7369	0.5-1	0.3	17210.7
2	办公生活区	0.0562	0.5-1	0.3	168.6
3	选矿工业场地	0.1803	0.5-1	0.6	1081.8
4	破碎站	0.1237	0.5-1	0.6	742.2
5	废石临时堆场	1.1031	0.5-1	0.3	3309.3
6	表土临时堆场	0.182	0.5-1	0.3	546
7	矿山道路	1.0645	0.5-1	0.3	3193.5
合计					26252.1

#### （4）供需平衡分析

经计算，需覆土 26252.1m<sup>3</sup>，而矿山实际表土剥离总量约为 43350.2m<sup>3</sup>，同时考虑到储存及运输过程中的损失，按损失 5%计算，总表土量为 43350.2×95%≈41182.7m<sup>3</sup>，故矿山停采后恢复治理和土地复垦无需外购表土。



## 2、水资源平衡分析

### a) 供水量分析

矿区地表无大的河流，而且本区年平均降雨量为 1624mm。当地林地靠自然降水完全满足生长。

水田灌溉后期设计灌溉渠，可保证用水。矿山后期水源来自山间溪流，枯水期每天可提供 103 吨的水，每亩水田全年的用水量约 200m<sup>3</sup>，复垦水田面积 0.304hm<sup>2</sup>，水量可满足水田需水量。矿区水质各项指标符合国家饮用水标准，矿区水源的水量及水质，能满足区内用水需求。

### b) 需水量分析

由于项目区降水较为丰富，区内植被生长茂盛，种类繁多，植被覆盖率很高，由此可见该区域林、草植被正常生长所需水源靠天然降水可以满足，复垦的林地所需水源主要是初植阶段的用水。根据以往复垦经验，一般栽植和直播造林时需要浇水量约 2m<sup>3</sup>/亩，复垦工程实施的林地总面积为 11.135hm<sup>2</sup>，因此初植阶段总用水量仅为 334.6m<sup>3</sup>，在其管护阶段也按照此用水量标准进行浇水，其复垦和管护期间的需水量可直接从地表溪流取水进行浇灌。综上分析，矿区在进行土地复垦过程中通过从地表溪流抽取灌溉，可满足植被复垦所需水量。

## （四）土地复垦质量要求

根据复垦可行性分析结果，依据确定的复垦利用方向及《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012—2020）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），明确拟复垦土地单元应达到的土地复垦质量要求，具体如下：

### （1）选矿工业场地部分、破碎站复垦水田质量控制标准

①水田田面坡度不宜超过 15°。

②有效土层厚度大于 50cm，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》（GB 15618-1995）规定的 II 类土壤环境质量标准。

③配套设施（包括灌溉、排水、道路、林网等）应满足《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288）、《高标准基本农田建设标准》（TD/T 1033）等标准，以及当地同行业工程建设标准要求。

④3-5 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》（GB 2715）。

⑤本区域属于丘陵区，水田的土地复垦质量控制其他标准：有效土层厚度 $\geq 50\text{cm}$ ；土壤容重 $\leq 1.3\text{g}/\text{cm}^3$ ；土壤质地为砂质壤土至砂质粘土；砾石含量 $\leq 5\%$ ；PH值6.5-8.0；有机质 $\geq 3\%$ ；电导率 $\leq 2\text{DS}/\text{m}$ 。

## （2）露采场平台、废石临时堆场、选矿工业场地、表土临时堆场、办公生活区、矿山道路复垦林地质量要求

本《方案》确定露采场平台、废石临时堆场、选矿工业场地、表土临时堆场、办公生活区、矿山道路复垦方向为一乔灌混林。结合复垦区实际情况制定采矿工业场地复垦质量要求分别如下：

1) 土壤质量：为了复垦后的土地能适宜作物的生长，需覆表土30cm。复垦后乔灌混林有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ，土壤质地为轻壤土至砂粘土，砾石含量 $\leq 30\%$ ，土壤pH值在5.5-8.5之间，有机质含量 $\geq 1\%$ ，全氮平均含量为1.19g/kg；碱解氮平均含量为166.61ppm；速效磷平均含量为205ppm；速效钾平均含量为121.99ppm。土壤重金属含量在《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的范围内。

2) 生产力水平：种植季节一般在春季和秋季。选择一年生苗，采用穴垦方式种植，穴状整地为方形坑穴。苗木种植时要直立，不伤及其根、干、枝等；填入坑穴挖出的土壤并夯实；在原坑穴的外围堆起高约15cm的围堰，将土打实；树苗植入后24小时内必须浇水，次日观测苗木是否有歪、倒等现象，有则扶正固定。定植密度为1100株/ $\text{hm}^2$ ，行株距3m $\times$ 3m。复垦工程结束后管护时间为3年，保障复垦植被的成活率，植被成活率达到85%以上，郁闭度 $\geq 0.35$ ，植被覆盖度80%。

3) 配套设施：道路为砾石路面，夯实素土路基，路面宽度在2.0m左右，路基宽度在2.70m左右，厚度在0.3m左右。排水沟按10年一遇一日暴雨一日排至田面无积水的标准，采用C20现浇，设计长15m，宽6m，高4m，池底厚0.5m，池壁厚0.3m。

4) 生物和化学工程设计：鉴于复垦区土壤偏酸性，在植被选择上，可选择适合本地土壤种植的植物作为主要的种植树种。本方案设计林地种植木荷、枫香、黄檀、胡枝子等树苗。

## 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

### 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

#### (一) 目标任务

##### 1、目标

(1) 通过采取预防措施，加强对矿区附近受采矿活动影响区域的保护，避免或减轻采矿活动引发的地质灾害对土地资源及地形地貌带来的不利影响和破坏，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡，保证当地居民的正常生产和生活。

(2) 为防止矿区生活污水等废弃物对地下水水质造成污染，同时防止矿山开采导通地下含水层，造成含水层疏干，地下水位下降、含水层串通，水质恶化，进而影响人们的生产生活用水，通过采取防治措施，保证人们的用水需求尽可能不受到采矿活动的影响。

(3) 对因矿山开采活动而破坏原有的地形条件与地貌特征进行恢复治理。

(4) 防止或减少采矿活动造成的地面挖损和压占等对土地资源造成损毁，把因生产活动造成的土地损毁控制到最小化。

(5) 根据《自然资源部 生态环境部 财政部 国家市场监督管理总局 国家金融监督管理总局 中国证券监督管理委员会 国家林业和草原局关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规〔2024〕1号）要求，对新建矿山，要严格按照绿色矿山标准建设运行，正式投产后1-2年内应通过绿色矿山评估核查。

##### 2、任务

(1) 对矿山开采有可能造成的崩塌、滑坡等地质灾害提前采取全面的预防措施，同时对采矿引起的崩塌、滑坡影响区域及预测范围采取相应的监测措施，对矿山可能产生的地质灾害进行监测。

(2) 通过对采矿活动影响范围进行预测，对范围内拟受到影响的地形地貌景观进行保护，使其免受采矿带来的破坏。

(3) 针对生产活动对土地损毁环节采取防治措施，使土地资源损毁面积和程度控制在最小范围和最低限度。

## （二）主要技术措施

### 1、矿山地质灾害预防措施

#### （1）崩塌或滑坡的预防措施

查明边坡的结构特征、地层岩性及岩石的风化破碎程度，以及影响稳定的不利因素，提供准确的岩、土、水等技术参数，确定合理的堆场台阶坡面角、台阶高度、平台宽度和最终边坡角等参数，加强边坡管理，发现隐患，及时整改。

进行长期观测，建立有效的监测机制，做到早预防早治理。

#### （2）地质灾害风险管控措施：

1) 狠抓矿区地质灾害隐患排查。需深入露采场、各工业场地、表土临时堆场、废石临时堆场、矿山道路等，开展汛期安全生产大排查大整治查，并加大矿区周边巡查检查力度，发现险情及时启动应急预案，并紧急疏散周边人员。

2) 狠抓值班值守及信息报送。需严格执行 24 小时值班值守和领导带班制度，确保一旦出现险情灾情，第一时间响应并上报信息，以最快速度出发，最有效的方式应对处置，做到突发事件有指挥、有救援、有后勤保障，做到信息报送首报快、续报全、终报准。

3) 狠抓应急物资准备。需储备救灾帐篷、棉被、折叠床、应急照明灯、帐篷照明灯、手电筒、雨衣、铁铲、发电照明一体机等应急抢险物资。确保一旦出现险情物资拿的出、用的上。

4) 狠抓防灾宣传教育。针对矿区职工和矿区周边群众，大力开展地质灾害宣传教育活动，提高广大人民群众防灾减灾救灾意识和防范应对地质灾害的自我保护能力。

### 2、含水层破坏预防措施

（1）加强对保护区内地下水水质、水位长期监测。

（2）成立地下水开采管理机构，按规定的日开采量进行开采、同时加强对保护区内地下水进行保护。

（3）严禁超量开采。

### 3、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）保护措施

（1）采取有效可靠的水土保持和绿化措施，将矿山开发对环境的影响减到最小，同时注意改善区域生态环境；

（2）保护好植被，严禁乱砍滥伐；

(3) 矿山应设立地质环境保护组，做好水文地质、工程地质、环境地质的监测工作和地质灾害防治工作，保护良好的地质环境。

#### 4、水土环境污染预防措施

本方案设计对矿山四周边修建截水沟，下游设计三级沉淀池。

矿山产生的固体废弃物主要为表土、废石，表土大多用于复垦，废石进行综合利用，综合利用率为 100%。在矿山后期开采过程中持续保持现有设施正常运转，建立完善的环境监测制度，监测废水的排放情况，加强地下水动态监测工作。

表土临时堆场、废石临时堆场周边修建截水沟对淋溶水进行措施，中间需增加沉砂池，下游设备沉淀池，废水循环使用用于生产，如遇雨季，废水达标后外排。

#### 5、土地损毁预防控制措施

针对土地损毁采取的预防措施主要有以下几点：

(1) 依法开采，严禁越界开采，超量开采；在开采方法上使用新工艺、新设备开采，尽量减少开采对地面土壤、植被的影响。

(2) 加强废水和生活污水的管理，控制其排放，积极探索围体废弃物的综合利用途径，降低自然资源的浪费，同时减少废弃物对土地的压占。实现固体废弃物和废水的治理与利用。

(3) 未来开采如需增设厂址的布局，合理考虑到生态环境因素，尽可能的减少项目永久占地，在满足生产要求的情况下，场地应选择在土地利用潜力较低的地方，严格控制土地的占用面积，尽可能地避免造成土壤与植被的大面积损毁。

(4) 场地布局时，充分考虑地形因素，尽量做到”移挖截填”、”挖填平衡”，减少弃土弃渣。

(5) 大力开展绿化工程，扩大区内植被覆盖范围，增加植被密度，增加水分涵养。

### (三) 主要工程量

本矿山地质环境与土地复垦预防工程主要针对矿山生产中各类固体与液体废弃物的合理排放等。矿山应在生产过程中加强管理，严格按照初步设计和开采设计开采。

## 二、矿山地质灾害治理

### （一）目标任务

采取技术可行、经济合理的综合防治体系，保证矿山正常生产的前提下，尽可能减少对周边含水层、地形地貌景观、土地资源的破坏，力促对地质灾害的加剧、诱发程度加以控制，同时也力争最大限度地对已遭受破坏的地形地貌景观、含水层、土地资源进行恢复，力争实现矿山区域范围经济、社会、生态三方面和谐可持续发展。具体目标如下：

- (1) 尽量避免地质灾害发生，减轻地质灾害造成的损失；
- (2) 保护矿区地下水、土地资源和恢复地形地貌景观；
- (3) 保障矿山正常的生产秩序，保障当地经济建设、社会发展与环境的和谐并进；
- (4) 为彻底改善矿山生态环境，保证治理工程长期、有效运营。为后期土地复垦工作做准备。

根据地质环境问题及其影响特征，本期主要为加强地质灾害的监测工作；各工业场地保护与治理工作；实施地表水和水土污染监测工作等。

### （二）工程设计

本矿山场地比较简单，结合矿山现有工程及各地质灾害隐患点的危险性，本次地质环境治理方案设计的地灾治理工程措施为：

1) 泥石流沟：现状及预测评估认为沟谷的易发性为弱易发，危险性小，为控制泥石流的形成，本次方案主要采用监测（包括降雨量）手段。

2) 不稳定边坡、滑坡：矿区稳定性较差的自然斜坡、人工边坡以及排土场存在发生滑坡的可能性。预防措施主要是合理统一堆放废石弃土，设计稳定的边坡角、拦挡坝和排水系统；采取避让、削坡（选择合理的坡角范围）、拦挡坝、上部修筑截排水沟、绿化等保护性技术措施，并实施监测等。

#### 3) 矿山底板防治措施

为减小大气降雨对开挖边坡的冲刷，开采时平台布置集水沟，断面取  $0.5 \times 0.5\text{m}$ ，底部平台水沟需设计一定的坡度。

#### 4) 基本农田防治措施

为保护采场周边基本农田，矿山后期新增场地要与已经划定的永久基本农田控制线充

分衔接，不得突破永久基本农田边界，严禁在基本农田范围内建设场地；严禁将废石、其他固废以及污水排放至农田，应当将废石及其他固废进行集中存放统一处理，污水应进行污水处理，处理达到《中华人民共和国污水综合排放标准》(GB8978--1996)及行业其他相关标准后再排放；建议矿山场地离基本农田较近的设施应构筑围墙或者绿化防护带，将场地设施与农田进行隔离。

### (三) 技术措施

#### (1) 少蓄多排型截水沟

##### ①设计标准

根据《水土保持综合治理技术规范小型蓄排引水工程》(GB/T16453.4-2008)，排水型截水沟设计为少蓄多排型截水沟。暴雨产生的坡面径流小部分蓄于沟中，大部分排入工业场地外的沟谷或溪流中。防暴雨标准取当地10年一遇24小时最大降雨量。断面尺寸基本上参照排水沟的断面设计。

##### ②断面设计计算公式

a) 少蓄多排型截水沟断面面积为A，根据设计频率暴雨坡面最大流量，按下式计算：

$$A = \frac{Q}{C\sqrt{Ri}}$$

式中：A——少蓄多排型截水沟断面面积，单位为平方米(m<sup>2</sup>)；

Q——设计坡面最大径流量，单位为立方米每秒(m<sup>3</sup>/s)；

C——谢才系数；

R——水力半径，单位为米(m)；

i——少蓄多排型截水沟比降(根据技术规范取2%)。

b) 洪峰量流量(Q)按下式计算：

$$Q = 0.278 \times K \times L \times F$$

式中：Q——洪峰流量，单位为立方米每秒(m<sup>3</sup>/s)；

K——洪峰径流系数；

L——设计小时最大降雨强度，单位为毫米每小时(mm/h)；

F——坡面汇水面积，单位为平方千米(km<sup>2</sup>)。

c) R值按下式计算：

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

式中：R——水力半径，单位为米（m）；

A——少蓄多排型截水沟断面面积，单位为平方米（m<sup>2</sup>）；

x——少蓄多排型截水沟断面湿周，单位为米（m）。

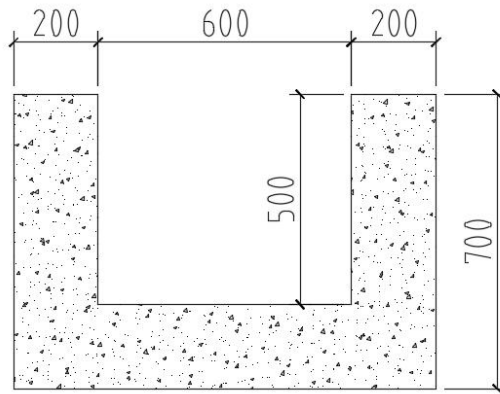
d) C 值按下式计算：

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

式中：n——粗糙系数。（浆砌块石截水沟取 0.013）

### ③截水沟修建规格

少蓄多排型截排水沟采用矩形断面，开挖后采用厚为 200 的现浇筑，水泥标号 32.5 普通水泥。截水沟 B×H=600mm×500mm。底厚、壁厚 20mm，具体断面结构见图 5.2-1。



截水沟尺寸（mm）

图 5.2-1 截水沟横断面图

### ④合格性检验

根据图 5.2-1 的规格修建，断面面积  $A=0.3\text{m}^2$ ，湿周  $x=1.6\text{m}$ ，截排水沟比降  $i=0.02$ ，粗糙系数  $n=0.013$ ，根据计算公式求得，设计允许坡面最大径流量  $Q=0.6589\text{m}^3/\text{s}$ 。

通过查阅《江西省暴雨洪水查算手册》（江西省水文局，2010 年），项目区所在地  $P_{24}=103.7\text{mm}$ ， $C_{v24}=0.36$ ，设计频率  $P=10\%$  下， $K_{p24}=1.48$ ，因此项目区 10 年一遇 24 小时点暴雨量  $P_{24(10\%)}=P_{24} \times K_{p24}=103.7 \times 1.48 \approx 153.48\text{mm}$ 。径流系数取  $K$  取 0.8。本方案设计的截水沟的汇水面积最大为  $F \approx 0.4 \text{ km}^2$ ，则该地区洪峰流量  $Q=0.278 \times K \times L \times F \approx 0.5689 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

因此，截排水沟选用图 5.2-1 的规格修建时，流量  $Q=A \times C \times (R \times i)^{0.5} = 0.6589\text{m}^3/\text{s} > 0.5689 \text{ m}^3/\text{s}$ ，断面可满足要求。



(2) 跌水坎

设计在露采场内部台阶平台内侧修建了横向排水沟，台阶之间连接陡坡处设置跌水坎，截留采场坡面淋溶水至排水沟最终汇入下游沉淀池，跌水坎长度 176m，具体工程设计参数、工程量详见图 5.2-2 至 5.2-4 跌水坎大样、平面、横断面图及工程量表 5.2-2。

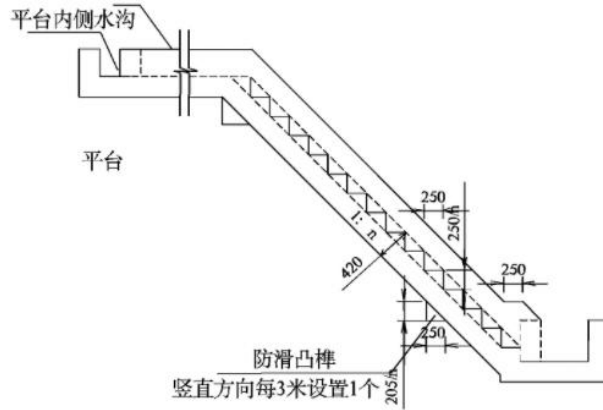


图 5.2-2 跌水坎大样图（尺寸 mm）

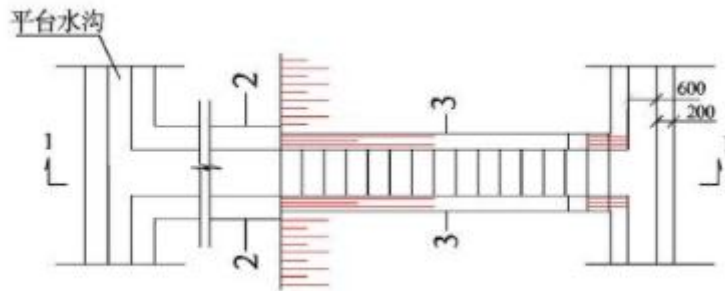


图 5.2-3 跌水坎平面图（尺寸 mm）

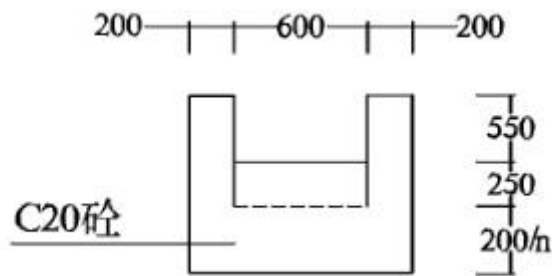


图 5.2-4 跌水坎横断面图（尺寸 mm）

(3) 挡墙设计

本方案拟对废石临时堆场、临时排土场采用挡墙护坡，护坡挡墙宜选用重力式挡墙，

废石临时堆场挡墙总长约 18m，临时排土场挡墙总长约 10m。

#### a. 护坡挡墙设计

护坡挡墙宜选用重力式挡墙，挡墙总长约 28 米，墙顶宽 1 米，墙底宽 2.05 米，墙体高 5 米，基础深约 1.0 米，面坡倾斜坡度为 1: 0.25。墙体采用浆砌块石砌筑，施工采用座浆法，块石强度 $\geq$ MU40，水泥砂浆强度 M10。坝顶用 1:3 水泥砂浆抹成 5%外斜护面，厚度为 20mm，沿长度方向每隔 15 厘米设置一条宽 2.5 厘米的伸缩缝，挡墙转折端也设置伸缩缝，伸缩缝内嵌浸沥松木板。挡墙外露面用 1:1.5 水泥砂浆勾缝，墙顶用 1:3 水泥砂浆抹成 5%外斜护面。挡墙内布设排水孔，孔径为 10 厘米，水平间距均为 2.0 米、垂直间距均为 1.0 米，交错排列，孔洞外倾 10°。采用 PVC 管，内端用钢丝网包裹。内侧设置过滤层，用砂砾卵石作为滤料，厚 50 厘米，上、下端用粘土止水(详见 5.2-5)。

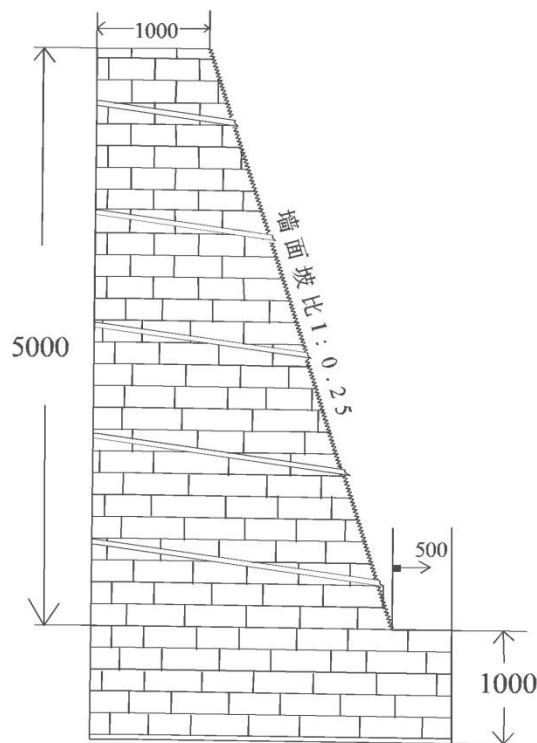


图 5.2-5 挡墙断面图

#### b. 挡墙稳定性验算

抗滑稳定系数计算公式：

$$K = (G_n + E_{an})\mu / (E_{at} + G_t)$$

抗倾覆稳定系数计算公式：

$$K = (G \cdot X_o + E_{az} \cdot X_f) / (E_{ax} \cdot Z_f)$$

其中：

$$G_n = G \cos a_0;$$

$$G_t = G \sin a_0;$$

$$E_{at} = E_a \sin(a - a_0 - \delta);$$

$$E_{an} = E_a \cos(a - a_0 - \delta);$$

$$E_{ax} = E_a \sin(a - \delta);$$

$$E_{az} = E_a \cos(a - \delta);$$

$$X_f = b - Z \cot a;$$

$$Z_f = Z - b \tan a_0。$$

式中：

$G$  ——护坡挡墙每延米自重 (kN/m)，约 517.44 kN/m;

$X_o$  ——护坡挡墙重心离墙趾的水平距离 (m)，2.32 m;

$a_0$  ——护坡挡墙的基底倾角 ( $^\circ$ )， $0^\circ$ ;

$a$  ——护坡挡墙的墙背倾角 ( $^\circ$ )， $90^\circ$ ;

$\delta$  ——土对护坡挡墙墙背的摩擦角 ( $^\circ$ )， $0.65\phi$ ;

$b$  ——基底的水平投影宽度 (m)，2.79m;

$Z$  ——土压力作用点离墙趾的高度 (m)，1m;

$\mu$  ——土对护坡挡墙基底的摩擦系数，0.6;

$E_a$  ——作用在护坡挡墙上的总主动土压力 (kN/m)，按下式计算：

$$E_a = \frac{1}{2} \gamma K_a H^2$$

式中：

$H$  ——墙高 (m)，6m;

$\gamma$  ——土体容重 ( $\text{kN}/\text{m}^3$ ) , 16.66  $\text{kN}/\text{m}^3$ ;

$K_a$  ——主动土压力系数, 无量纲, 按下式计算:

$$K_a = \frac{\cos^2(\phi - \varepsilon)}{\cos^2 \varepsilon \cos(\varepsilon + \delta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \beta)}{\cos(\delta + \varepsilon) \cos(\varepsilon - \beta)}} \right]}$$

式中:

$\delta$  ——土与墙背间的摩擦角 ( $^\circ$ ) ,  $0.65\phi$  ;

$\phi$  ——土的内摩擦角 ( $^\circ$ ) ,  $65^\circ$  ;

$\beta$  ——墙顶土坡坡度 ( $^\circ$ ) ,  $25^\circ$  ;

$\varepsilon$  ——墙背与铅垂向夹角 ( $^\circ$ ) ,  $0^\circ$  。

将各参数代入以上计算公式, 得抗滑稳定系数约为 6.41, 抗倾覆稳定系数约为 25.20, 在基本载荷下抗稳定性大于 1.3, 抗倾覆性大于 1.5。因此, 设计的护坡挡墙可满足要求。

挡墙工程费用计入建设工程费用, 本方案不重复计算。

#### (四) 主要工程量

本方案针对破碎站及选矿工业场地、废石临时堆场、表土临时堆场、露采场周边设计截水沟, 分别连接到下游沉淀池内。办公及生活区截水沟长 67m, 破碎站及选矿工业场地截水沟长 114m, 废石临时堆场截水沟长 384m, 表土临时堆场截水沟长 102m, 露采场截水沟长 1427m, 总计长 2094m, 详见《矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程部署图》。

根据截水沟结构图 5.2-1, 按上表计算的截水沟总长, 主要分项工程的工程量如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 截水沟修建工程量

分项名称	工程量 ( $\text{m}^3$ )	截水沟长度 (m)	单位工程量	
			单位	数量
人工挖土方	1465.8	2094	$\text{m}^3/\text{m}$	0.7
现浇	837.6		$\text{m}^3/\text{m}$	0.4

表 5.2-2 跌水坎修建工程量

项目	分项名称	工程量 (m <sup>3</sup> )	跌水坎长度 (m)	单位工程量	
				单位	数量
跌水坎	人工挖土方	123.2	176	m <sup>3</sup> /m	0.7
	现浇	93.3		m <sup>3</sup> /m	0.53

### 三、矿区土地复垦

#### (一) 目标任务

本次矿山土地复垦面积为 11.439hm<sup>2</sup>，复垦区土地类型为乔木林地、农村道路、水田等，各面积见表 5.3-2。最终复垦后地类为林地 8.1157hm<sup>2</sup>，水田 0.2864hm<sup>2</sup>，草地 2.9923hm<sup>2</sup>，复垦责任范围面积为 11.439hm<sup>2</sup>，故本次复垦率达到 100%。复垦前后土地利用结构调整表参见表 5.3-1。

表 5.3-1 复垦前后土地利用类型对比表

一级地类	二级地类	面积	复垦后	变幅
名称	名称	hm <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup>	
耕地	水田	0.2864	0.304	+0.0176
水域及水利设施用地	沟渠	0.074	0	-0.074
交通运输用地	农村道路	1.6907	0	-1.6907
林地	其他林地	0.0446		-0.0446
	乔木林地	8.9667	8.1603	-0.8064
	灌木用地	0.3766		-0.3766
草地	其他草地	0	2.9923	+2.9923
合计		11.439	11.439	100

#### (二) 工程设计

复垦工程设计是土地复垦方案中最重要的内容，它牵涉到工程量的测算和土地复垦的投资估算。方案编制人员根据收集的矿山资料和现场踏勘的情况，对项目区的地形地貌和土地损毁状况进行了分析。根据土地复垦可行性分析结果，各复垦单元的复垦方向为其他林地、水田、草地，具体复垦措施分述如下。

### 1、损毁土地林地复垦工程设计

本次复垦针对露采场平台、废石临时堆场、表土临时堆场、办公生活区、矿山道路开展复垦工程设计，复垦方向为乔灌混合林，保持其与原始地貌的一致性，采取土壤翻耕、配肥的手段以使土壤能够更好的适应农作物的生长，以提高生产水平，使复垦后的耕地能达到同周边耕地相当的生产力。本次复垦采取的复垦措施主要有拆除清理工程、覆土工程、翻耕平整工程、种植工程等。

#### (1) 拆除清理工程

清理工程量主要包括各工业场地建（构）筑物的拆除、垃圾清理，均为水泥浆砌砖建筑（简易房屋按 1/2 工程量计算）。水泥浆砌砖拆除工程量按  $0.30\text{m}^3/\text{m}^2$  计算。拆除后均使用  $2\text{m}^3$  挖掘机装运石渣的方式清运，估算约 1/3 可二次利用，其他约 2/3 采用人工装载重汽车清运垃圾。具体占地面积及拆除、清理工程具体工程量见表 5.3-2。

表 5.3-2 清理工程工程量

项目	类型	建筑面积 ( $\text{m}^2$ )	拆除工程量 ( $\text{m}^3$ )	清理工程量 ( $\text{m}^3$ )
破碎站	水泥浆砌砖	1237	371.1	248.64
选矿工业场地	水泥浆砌砖	1803	540.9	362.40
办公生活区	水泥浆砌砖	562	168.6	112.96
合计		3602	1080.6	724.00

#### (2) 平整工程

矿山终采后，需对废石临时堆场、各工业场地、表土临时堆场、矿山道路进行翻耕平整。翻耕平整总面积  $2.7098\text{hm}^2$ 。土地翻耕主要是针对废石临时堆场、表土临时堆场、各工业场地、矿山道路表土翻松，翻耕深度为 50cm，翻耕工作量  $13549\text{m}^3$ （采用  $1\text{m}^3$  挖掘机进行翻耕）。场地平整内容主要是针对翻松表土后的表土平整工程，表土平整采用推土机进行平整，推土距离为 50m，工作量按照翻耕工作量的 1/3 计算，则翻耕后推土机平土工作量约为  $4471.2\text{m}^3$ 。具体工作量见表 5.3-3。

表 5.3-3 翻耕平整工程量

编号	翻耕平整	面积	工程标准	工程量
		$\text{hm}^2$	$\text{m}^3/\text{m}^2$	$\text{m}^3$
1	$1\text{m}^3$ 挖掘机翻耕	2.7098	0.5	13549
2	推土机推土 (50m)	2.7098	0.5/3	4471.2

#### (3) 覆土工程

矿山终采结束后需对露采场平台、各工业场地、矿山道路等进行覆土复垦，覆土厚度

为 30-60cm，用于撒播草籽。本方案选用 1m<sup>3</sup>挖掘机挖装自卸汽车运输方式，其中包含有推土机推平内容，覆土后复垦为林地部分可直接进行植被恢复，工作量见表 5.3-4。

表 5.3-4 覆土工程量

编号	项目	复土面积	运距	覆土标准	覆土工程量
		hm <sup>2</sup>	km	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
1	露采场（平台）	5.7369	0.5-1	0.3	17210.7
2	办公生活区	0.0562	0.5-1	0.3	168.6
3	选矿工业场地	0.1803	0.5-1	0.6	1081.8
4	破碎站	0.1237	0.5-1	0.6	742.2
5	废石临时堆场	1.1031	0.5-1	0.3	3309.3
6	表土临时堆场	0.182	0.5-1	0.3	546
7	矿山道路	1.0645	0.5-1	0.3	3193.5
合计					26252.1

#### （4）种植工程

本次以恢复各采矿工业场地周边森林生态系统为主要目标，在复垦过程中，实现乔、灌、草合理搭配，形成高低错落、较为复杂的立体空间结构。

1) 栽植时间要求：春季为一般的造林的习惯时间，也可以充分利用夏季雨水多，栽种树木容易成活的特点，夏季或雨季栽种，雨季造林将尽量在雨季开始的前半期，保证新栽的幼苗成活率。

2) 栽植林木和树种的要求：本次采取乔、灌、草结合的方式，乔木为木荷、枫香；灌木选择胡枝子，考虑到胡枝子，前端有小刺尖，可以防止当地牲畜的啃食及其践踏；草种为阔叶雀稗、狗尾草、狗牙根、芭茅，先将三种草籽按 1:1:1 均匀混合。复垦栽植的树苗要发育良好，根系完整，无病虫和机械损伤，起苗后将尽快栽植。灌木和草种籽均选用纯度 98%、含水量 90%以上、无病虫害的优良种籽。

3) 栽植技术和栽植密度要求：乔木栽植密度为行株距 2.0m×2.0m，坑穴规格为 0.5m×0.4m×0.3m，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒；灌木播穴方式，穴行距 1.5m×1.5m；穴状整地，穴规格为 10cm×10cm×10cm，每穴约 10 粒；草种撒播，增加地表植被的覆盖度。植被设计图见大样图。苗木要求参照表 5.3-6《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案植被恢复林地苗木要求》（附录 M）。土地复垦质量要求参照《土地复垦质量控制标准》（2013）。

表 5.3-5 植被恢复林地苗木要求（带土团苗）

地类		苗高 (cm)	径粗 (cm)	分枝 (条)	根系	土团大小 (直径/高度)(cm)	说明
林地	乔木	>100	>3	-	完整、生长良好	15/25	径粗指从地面往上 10cm 处粗度
	灌木	>50	>1	3	完整、生长良好	10/20	径粗指从地面往上 5cm 处粗度
果园地		>50	>1.5	3	完整、生长良好	10/20	5cm 处粗度

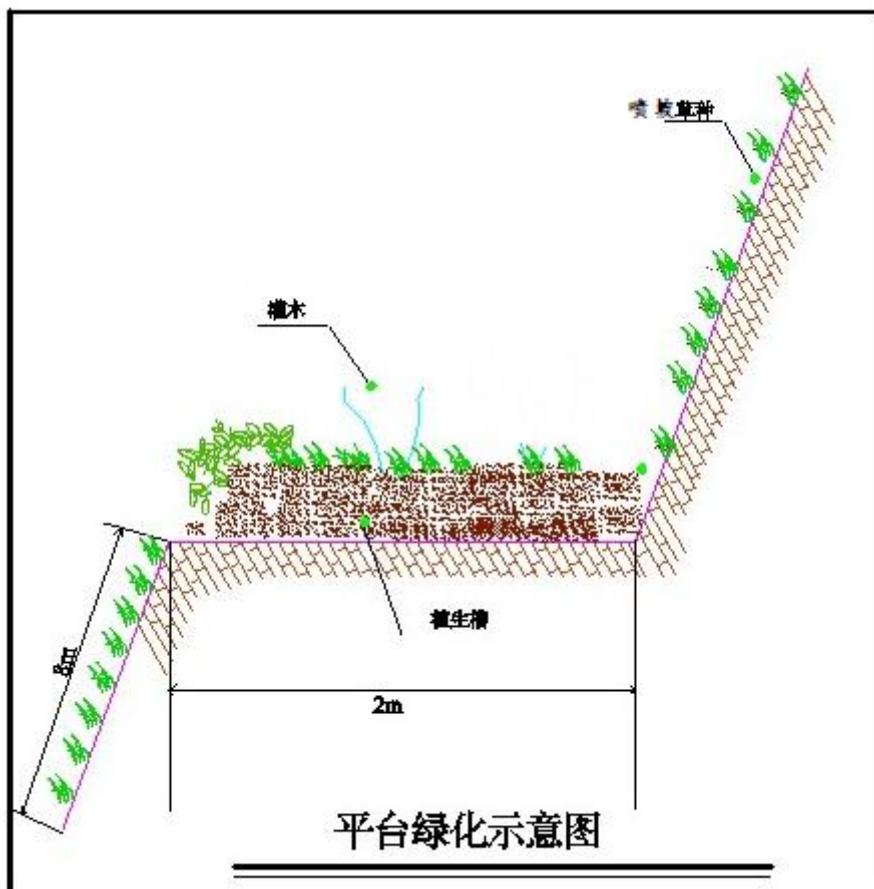


表 5.3-2 复垦为林地工程量计算表

由于本矿山有露采形成的高边坡，矿山后期会形成土质边坡和岩质边坡，根据现露天开采矿山经验，设计对岩质边坡进行挂网喷播草籽，面积为 2.9923hm<sup>2</sup>。对土质边坡直接撒播草籽。

挂网技术要求：（1）需对坡面进行人工细致整平，清除所有的岩石、碎泥块、植物等不利于三维网与坡面紧密结合的障碍物；（2）三维网的剪裁长度应比坡面长 130cm，铺网时，应让网尽量与坡面贴附紧实，防止悬空，网之间要重叠搭接，搭接宽度约 10cm；（3）



采用“U”形钉在坡面上固定三维网，钉长为 20-45cm，钉的间距一般为 90-150cm，在沟槽内应按约 75cm 的间距设定，然后填土压实。

表 5.3-6 复垦为林地工程量计算表

复垦区	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	乔木数量 (株)	灌木数量 (株)	草籽面积 (hm <sup>2</sup> )
露采场 (平台)	5.7369	14342	28685	5.7369
办公生活区	0.0562	141	281	0.0562
表土临时堆场	0.182	455	910	0.182
废石临时堆场	1.1031	2758	5516	1.1031
矿山道路	1.0645	2661	5323	1.0645
合计	8.1427	20357	40715	8.1427

## 2、水田复垦工程设计

根据适宜性评价，选矿工业场地、破碎站复垦方向为水田，复垦耕地面积 0.304hm<sup>2</sup>，主要包括硬化物清除工程、场地平整与翻松工程、回填耕作层工程、农田水利、道路工程和新增耕地培肥工程。

### 1) 硬化物清除工程

在施工结束后，需对复垦为水田的选矿工业场地、破碎站地表硬化物进行清除，据调查，混凝土面层厚度约 10cm、混凝土硬化面积约占总面积的 40%。拆除的废弃混凝土经粉碎后采用深埋的方式加以处理，并对拆除后土地进行翻耕，平整，改良土壤，提高土地质量。具体工程量见表 5.3-7。

表 5.3-7 复垦为林地工程量计算表

项目	类型	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	硬化面积 (m <sup>2</sup> )	清理工程量 (m <sup>3</sup> )
选矿工业场地	水泥浆砌砖	1803	721.1	72.11
破碎站	水泥浆砌砖	1237	494.8	49.48
合计		3040		121.59

### 2) 土地平整工程

#### (1) 田块设计

根据土地开发整理标准 (TD/T1011—1013—2000)，根据机械作业、田块平整度、灌溉均匀程度及排水畅通等因素，结合本项目区地形，便于合理施工，减少工程量，格田规划每块为 50m×20m，形状为长方形，尽可能南北布置。每块田块农民可以根据当地的耕作习惯进行小部分分割。

## (2) 土方量计算

已经对场地进行了挖高填低场地平整工作，因此本项目土地平整的土方量不在重复计算工程量。

## (3) 土地翻耕

为了增加复垦区土壤的空气通透性，防止土壤板结，对拟复垦为耕地的区域进行翻耕，翻耕厚度为 0.3m，其工程量见表 5.3-8。

表 5.3-8 土地翻耕工程量

编号	项目	复土面积	翻耕厚度	翻耕方量
		hm <sup>2</sup>	m	m <sup>3</sup>
1	选矿工业场地	0.1803	0.3	540.9
2	破碎站	0.1237	0.3	371.1
合计				912

## (4) 田埂修筑

平整后田块按照 30m 划分格田，田埂设计为高 30cm，顶宽 30cm，底宽 48cm 的等腰梯形断面，采用人工修筑，项目区共修筑田埂 141m，计 56m<sup>3</sup>。

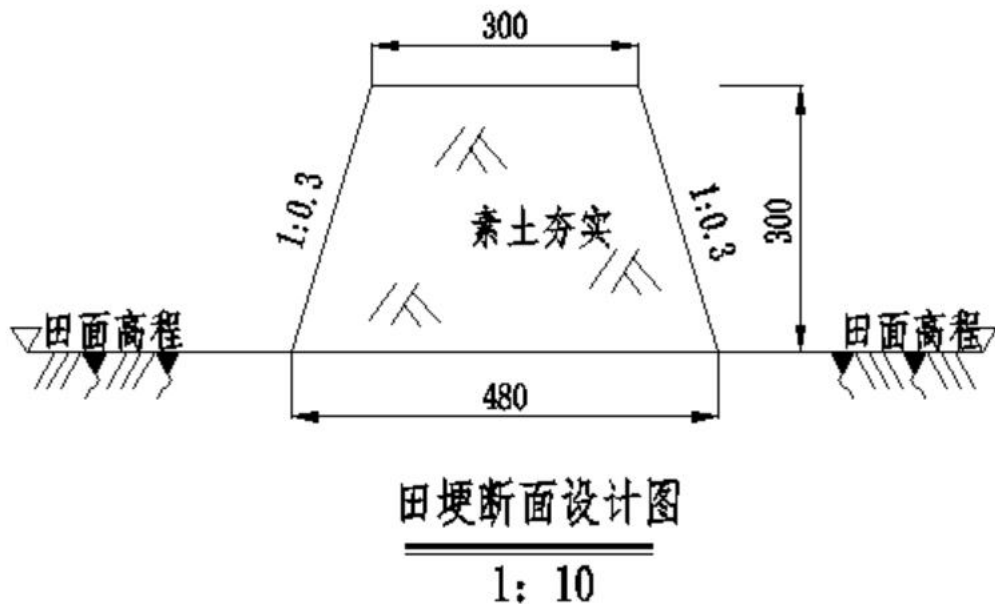


表 5.3-3 田埂断面图

## 3、 回填耕作层工程

在施工过程中不可避免会对场地内的土地造成损毁，使原有的土地形态可能发生改变，

难以达到预期的土地利用方向。为了复垦后的土地能适宜作物的生长，需对平整后的土地进行回填耕作层。根据《江西省土地开发整理工程建设标准》，根据当地耕作层土壤肥力及当地村民意见，本项目设定耕作层回填厚度为 50cm。耕作层回填量为复垦区面积乘以耕作层回填厚度，合计为耕作层剥离量为平整田块面积乘以耕作层剥离厚度，合计为 1520m<sup>3</sup>。

### 3) 田间道路工程

根据项目区原有道路布局，为方便生产物资的运输、机耕作业、生产与管理 and 改善项目区的生产条件，降低劳动强度，在项目区内新建田间道和生产路。

#### (1) 田间道

田间道宽 3.6m，其中路面宽 3m，泥结碎石路面厚 15cm，素土路基厚 35cm，两侧设矩形 C20 混凝土现浇护坡，宽 20cm，高 50cm。项目区新建田间道共 150m，其单位工程量见表 5.3-9，形状及尺寸详见图 5.3-4。

表 5.3-9 田间道单位工程量表

类型	素土路基 (m <sup>2</sup> )	泥结碎石路面 (m <sup>2</sup> )	挖运土 (m <sup>3</sup> )	路床碾压 (m <sup>2</sup> )	C20 混凝土现浇
新建田间道	3	3	1.05	3.0	0.2

#### (2) 生产路

生产路是通往田间的道路，沿每块条田布置，并与田间道相通。生产路的路宽应考虑通行小型农机具的要求，宽度宜为 1-2m，本次设计生产路路面宽 2m。路面高出田面 30cm，采用素土夯实，路两侧边坡比 1:1。素土路面的土质应具有一定的黏性和满足设计要求的强度，压实系数不低于 0.90，项目区新建生产路共 200m，其单位工程量如表 5.3-10 所示，形状及尺寸详见图 5.3-4。

表 5.3-10 生产路单位工程量表

类型	素土路基 (m <sup>2</sup> )	挖运土 (m <sup>3</sup> )
新建生产路	2.3	0.69

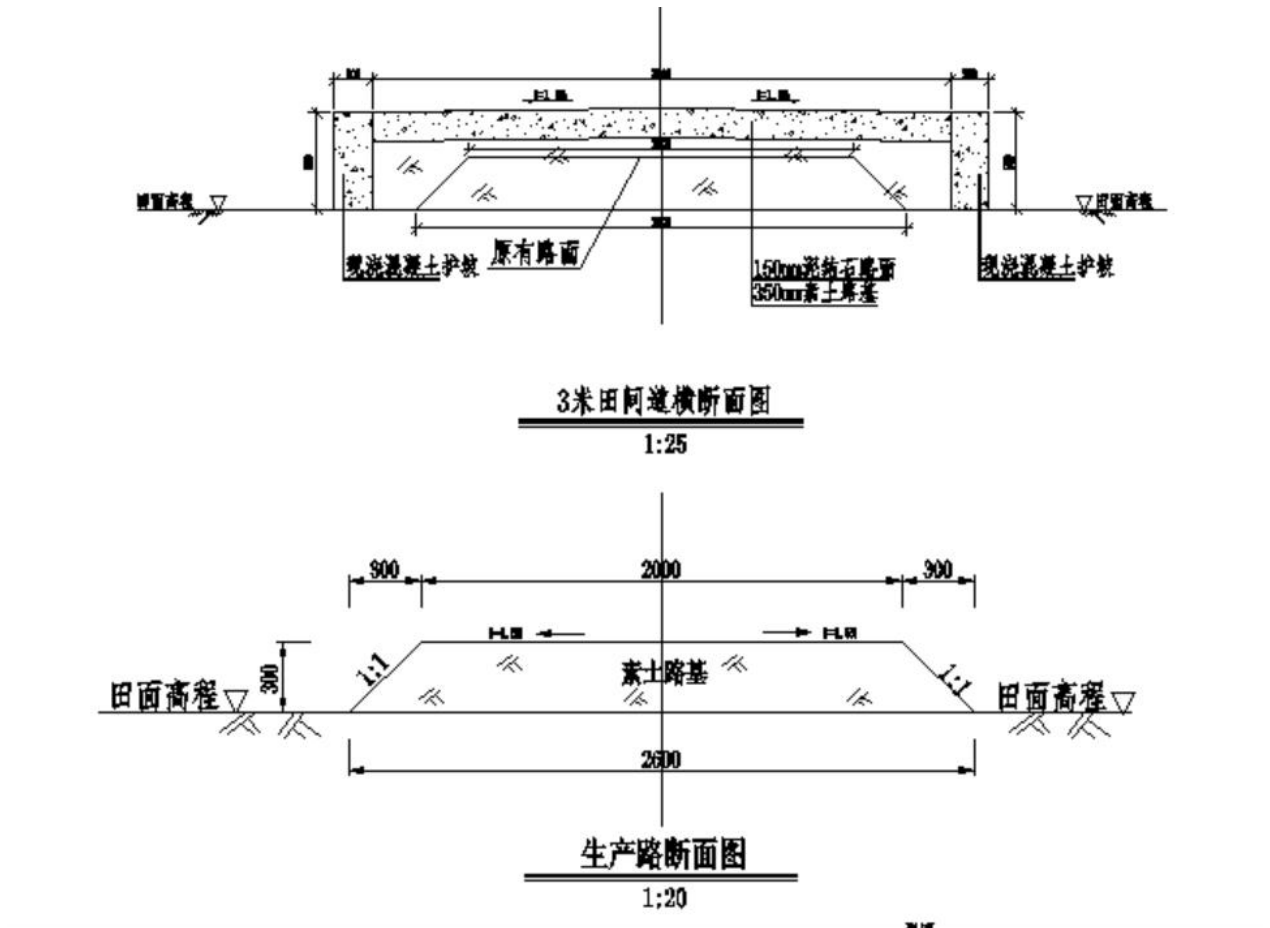


表 5.3-4 生产道路断面图

#### 4) 新增耕地培肥工程

为了提高项目区开发后土壤质量，使其达到耕地的标准，对项目区新增耕地进行培肥方案。培肥方案主要措施如下：

项目区土壤质地粘重，透水性较差，存在着酸、黏、瘦等障碍因子。为提高项目区新增耕地肥力，提高耕地质量，需要对新增进行土壤培肥。土壤培肥以施加有机肥料为主，与化肥相互配合施用，使用地养地相接合。经项目区实地调研情况，每 T 发酵烘干农家肥市场价格每 T 为 350 元左右。农家肥经发酵预处理和快速烘干后，是一种优质的有机肥料，运输、使用也很方便。经测定：含氮 2.5%~4.5%，磷 3%~5%，钾 0.8%~1.6%，有机质 60%~70%。

根据江西省土地开发整理相关文件要求，土壤培肥分 3 年实施。根据江西省红壤研究所专家提供的培肥标准，本项目第一年新增耕地按每亩施加农家肥 400Kg，在土地平整完成后，均匀撒施后实施翻耕，将粪肥翻入 20cm 的耕作层。在作物耕种前几天，每亩施加生石灰 70Kg，钙镁磷肥 40Kg。第二年和第三年每亩施加农家肥 200Kg，施加生石灰 50Kg，钙

镁磷肥 40Kg。土壤培肥后，新增耕地有机质含量可在原有基础上提高 0.15 个百分点，有效改善土壤的团粒结构，耕性，并能保证当年有较好收成，为往后新增耕地进一步熟化、培肥奠定基础（具体见下表 5.3-11）。

表 5.3-11 肥料施用量表 单位：吨

培肥面积(hm <sup>2</sup> )	第一年			第二年			第三年			合计
	农家肥	生石灰	钙镁	农家	生石灰	钙镁	农家肥	生石灰	钙镁	
0.304	1.82	0.32	0.18	0.91	0.22	0.18	0.91	0.22	0.18	4.94

### （三）技术措施

#### 1、工程复垦技术措施

为了优化土壤结构，提高土壤自身的保水保肥能力，取得较好复垦效果，最好结合早期的场地平整及固体废弃物管理工作进行，以便配合后期的土壤翻耕、培肥，通过对客土时增施有机肥和复合肥，进一步改良土壤结构。

#### 2、生物和化学措施

复垦方案设计应根据土地复垦利用类型、土壤、当地的气候和水文等条件，提出生态复垦方案。土地复垦工程结束后，应在随后种草过程中继续采取生态恢复措施，提高复垦工程的经济、社会和生态效益。生物复垦就是利用生物措施，恢复土壤肥力与生物生产能力的活动，它是实现损毁土地植被恢复的关键环节，主要为植被立地条件分析、植物品种筛选、林草地补植、土壤改良。

##### （1）植被立地条件分析

矿区属于丘陵地貌，区内群山林立，沟谷发育，植被茂盛。矿区最高标高为+406m，最低标高为+308m，相对高差 97m，地势总体为北高南低；复垦区土壤为山地红壤，为厚度 0.5~3m 的含砾粘性壤土，一般呈微酸性，pH 值一般 5.0~5.5，土壤较松散，土壤持水力、通气性好，表土层有机质和腐殖质较多。本区域自然生态环境为植被的立地、生长提供较好的条件。

##### （2）植物品种筛选

在项目区现有生态条件下恢复植被周期稍长，因此应当筛选适当的先锋植物对复垦土地进行改良，同时要筛选适宜的适生植物作为土地复垦的物种。先锋植物是指能够在严重

缺乏土壤和水分的石漠化地区生长的植物，这些植物由于具有极其顽强的生命力，播种栽植成活率较高。引入先锋植物，可以改善矿区废弃地植物的生存环境，为适生植物和其他林木、经济作物，甚至农作物的生长，提供必要的前提条件。筛选先锋植物的依据是：

a) 具有优良的水土保持作用的植物种属，能减少地表径流、涵养水源，阻挡泥沙流失和固持土壤。

b) 具有较强的适应脆弱环境和抗逆境的能力，对于酸性土壤、稀薄土壤等不良立地因子有较强的忍耐性和适宜性。

c) 生活能力强，有固氮能力，能形成稳定的植被群落。

d) 根系发达，能形成网状根固持土壤；地上部分生长迅速，枝叶茂盛，能尽快和尽可能时间长的覆盖地面，有效阻止风蚀；能较快形成松软的枯枝落叶层，提高土壤的保水保肥能力。

在选择适生植物时，一般选择矿区天然生长的乡土植物。这些乡土植物比较容易适应复垦土地的生长环境，并能保持正常的生长发育，维持生态环境的稳定。但应注意的是，应采矿和复垦工程建设的实施，复垦后的种植环境与乡土植物能够正常生长发育的条件不尽相同，有时甚至差别很大，会出现乡土植物种植初期发芽生长缓慢，适宜播种时间短、地面覆盖能力不强等一系列问题，故必须进行适生植物的筛选试验。同时通过对比研究，引进外地的一些优良的、适宜本地复垦后立地条件的品种。矿区优势植物种特性见表 5.3-12。

矿区地处河流上游，植被覆盖度高，要将保持水土和涵养水源作为重要的复垦目标，要结合当地树种、草种的实际情况，还要考虑到植物恢复的胁迫性和限制性因素，防止所选物种在生态恢复过程产生负面影响和相互制约。根据矿区植被分布、当地民众意见和既有绿化经验，矿区种植的乔木树种为木荷或枫香，灌木树种为胡枝子，草种选择阔叶雀稗、狗尾草、狗牙根、芭茅、象草。

表 5.3-12 矿区植物种特性一览表

树灌草木	特性
毛竹	主杆通直中空有节，生长快，靠地下茎繁殖。喜肥沃、排水良好的缓坡地。
杉树	常绿针叶乔木，主杆通直，萌生性强，最适宜弱酸性黄、红壤生长。
樟树	常绿阔叶乔木，喜光，根系发达，生长快，适应性强，寿命长。适宜土层深厚的山坡、山谷生长。
枫香	落叶乔木，阳性，喜温暖湿润气候，耐干旱瘠薄。秋叶红艳，风景树种。
木荷	常绿乔木，好生于气候温暖湿润，土壤肥沃，排水良好之酸性土类，在碱性土质中生长不良。

表 5.3-12 矿区植物特种特性一览表

树灌草木	特性
葛藤	对土壤适应性广，除排水不良的粘土外，山坡、荒谷、砾石地、石缝都可生长，而以湿润和排水通畅的土壤为宜。耐酸性强，耐旱，耐寒。
胡枝子	落叶灌木，喜光，较耐干旱瘠薄，适宜酸性、中性土壤。
黄檀	常绿灌木，阳性，耐干旱瘠薄，抗逆性强。
阔叶雀稗	有耐酸，耐瘠的生理特性，生命力旺盛。
芭茅草	耐旱、耐热、耐瘠薄、耐土壤酸性；生命力旺盛，根系非常发达，固土护坡效果十分明显。
象草	多年生草本植物。植株高大，根系发达，喜温暖湿润气候，适应性很广，对土壤要求不严，砂土、粘土和微酸性土壤均能生长。
狗牙根	多年生，根茎细长入土深，黑褐色，广泛分布各地，喜近水。
香根草	具有极强生态适应性的抗逆能力，生长繁殖快，根系发达等特征。

#### (四) 主要工程量

各工业场地建筑设施场地复垦工程主要有拆除清理工程、覆土工程、翻耕平整工程、种植工程、土壤培肥等，露采场复垦工程主要有平整工程、覆土工程，各项复垦工程量详见表 5.3-13。

表 5.3-13 复垦工程量汇总表

序号	分项工程	工程类别	单位	合计	
1	土壤重构工程	土壤剥覆工程			
1		拆除清理工程			
1-1		机械砌体拆除	m <sup>3</sup>	1080.6	
1-2		2m <sup>3</sup> 挖掘机和装石渣自卸汽车运输	m <sup>3</sup>	724	
2		翻耕平整工程			
2-1		1m <sup>3</sup> 挖掘机挖土翻耕	m <sup>3</sup>	13549	
2-2		74kw推土机推土	m <sup>3</sup>	4471.2	
2-3		2m <sup>3</sup> 挖掘机挖覆土	m <sup>3</sup>	26199.2	
3		复垦水田工程			
3-1		土壤培肥	hm <sup>2</sup>	0.304	
3-2		回填工程	hm <sup>2</sup>	1520	
3-3		1m <sup>3</sup> 挖掘机挖土翻耕	m <sup>3</sup>	912	
3-4		田间路	m	150	
3-5		生产路	m	200	
1		植被重建	种草(籽)		

1-1	工程	撒播	hm <sup>2</sup>	8.1427
2		植树		
2-1		栽植乔木	株	20357
2-2		穴播灌木	株	40715
2-3		喷播撒草籽	hm <sup>2</sup>	2.9963
1	管护工程	管护面积	hm <sup>2</sup>	8.1427
2		复垦监测	次	3

## 四、含水层破坏修复

### （一）目标任务

#### 1、目标

矿区含水层破坏修复的目标是：开采期间，控制地下水位下降、结构遭受破坏、地下水水质污染，矿区地表水不发生漏失，当地生产生活用水不受影响；闭采后，地下水位得到恢复，地下水水质不受污染。

#### 2、任务

根据矿区含水层破坏修复的目标，结合矿山开采对含水层破坏的影响程度，方案安排的矿区含水层破坏修复任务如下：

- （1）合理设计开采技术参数，减少对含水层破坏的影响程度。
- （2）结合矿山开采方式，防治、修复含水层破坏，完善含水层保护监测体系。
- （3）加强对矿坑废水综合利用力度，实现矿山废水污染零排放，保护地下水环境。
- （4）矿山闭采后，停止抽排回灌地下水，恢复、达到区域地下水位水平。
- （5）主要是通过物理作用去除水中的悬浮物和部分污染物，常用的方法有三级沉淀的处理方法。该方法可以有效去除大颗粒物质和悬浮物。

### （二）工程设计

#### 1、松散岩类孔隙水含水层破坏修复工程设计

在露采场下游修建1个三级沉淀池，5个沉砂池，选矿工业场地、废石临时堆场、表土临时堆场、办公生活区下游各设计1个三级沉淀池。沉淀池设计于地势较低处，把沉淀



池嵌入地下，三级沉淀池采用浆砌条料石，并在池底采用 C20 砼底板防水。该沉淀池设计长 15m，宽 6m，高 4m（可容纳水量约为  $360\text{m}^3$ ），池底厚 0.5m，池壁厚 0.3m，中间隔墙孔洞尺寸为  $500*200\text{mm}$  方孔（规格见图 5.4-1）。

沉淀池从两头进水，暴雨期间，汇流的雨水夹杂碎矸石等颗粒进入沉淀池，若雨水中悬浮物过大可在进水口前加一道细格栅，雨水被收集到沉淀池后，较大悬浮物经过重力沉降，上清液在暴雨过后或者液位到一定高度后，进入边滤池，在边滤池内较小悬浮物经过重力沉淀后，上清液进入清水池，清水通过水泵排出，污泥留在沉淀下方，多次暴雨后积累的污泥，可以通过穿孔排泥管经排泥泵排出。该沉淀池可容纳当地最大暴雨时间连续 1.2h 暴雨强度，若暴雨时间过长，排水泵将自动启动排水上清液

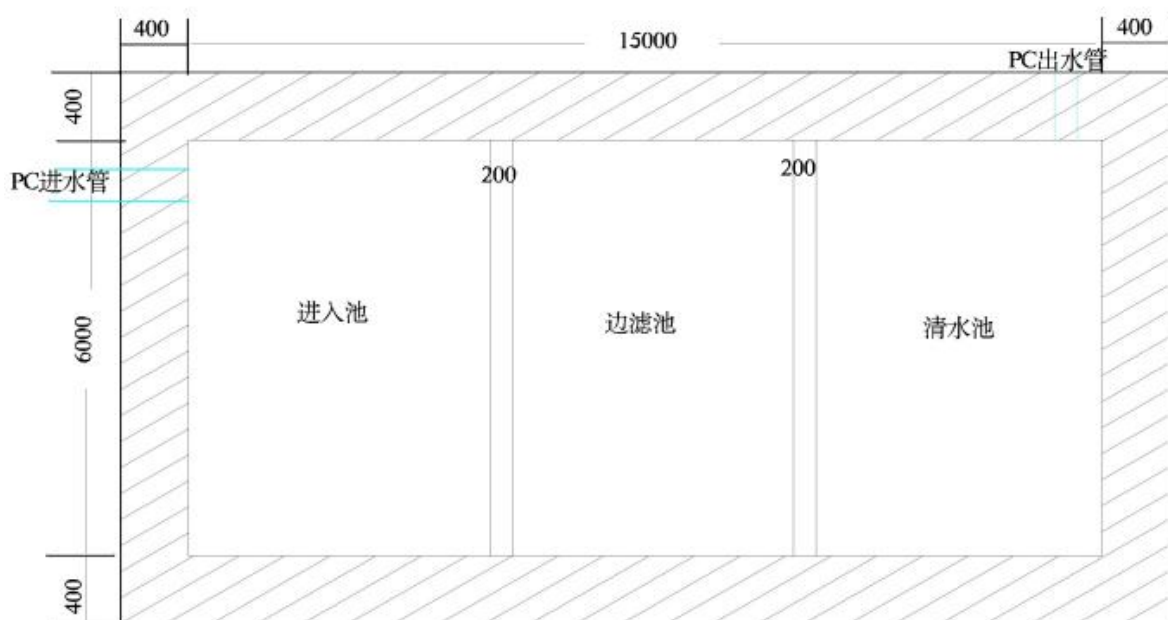


图 5.4-1 沉淀池设计图

沉砂池采用浆砌条料石，并在池底采用 C20 砼底板防水。该沉淀池设计长 12m，宽 6m，高 4m（可容纳水量约为  $288\text{m}^3$ ），池底厚 0.5m，池壁厚 0.3m，沉淀池分别从进水口  $400\text{mm} \times 400\text{mm}$  进水，暴雨期间，汇流的雨水夹杂碎矸石等颗粒进入沉淀池，若雨水中悬浮物过大可在进水口前加一道细格栅，雨水被收集到沉淀池后，悬浮物经过重力沉降进入污泥斗，上清液在暴雨过后或者液位到一定高度后，通过水泵排出，污泥留在污泥斗，多次暴雨后积累的污泥，可以通过穿孔排泥管经排泥泵排出。

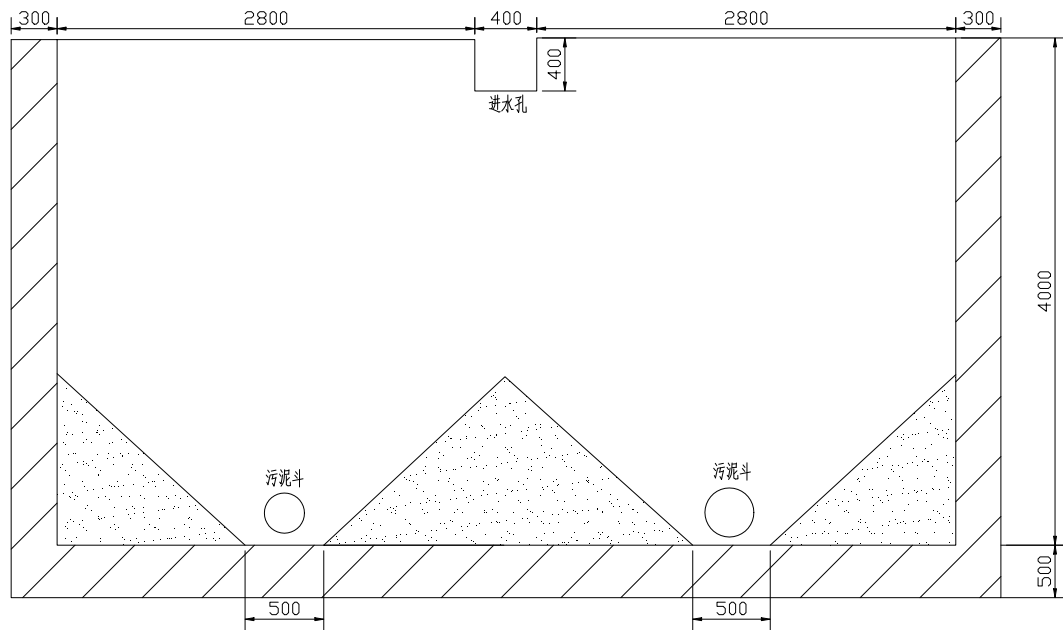


图 5.4-2 沉砂池设计图

## 2、基岩风化裂隙含水层破坏修复工程设计

矿山开采过程中，疏干排水影响对象主要是矿体顶板风化裂隙含水层，但影响较轻；对矿区地表水及周围居民生产生活用水水源影响较轻。因此，结合矿山开采方式，方案对基岩风化裂隙含水层破坏修复不做工程设计，主要以监测为主。

## 3、地下水水质污染防治工程设计

矿山水环境质量较好，地下水水质没有受到污染。未来矿区地下水水质污染防治采用对废水经过处理之后再排放，并坚持监测。因此，方案对地下水水质污染修复不做工程设计，主要以监测和废水的综合利用为主。

## （三）技术措施

根据地形地貌景观恢复工程安排，大力开展植树种草活动，扩大矿区植被覆盖面积，增加土壤水分涵养。

定期检测地下水水质变化情况，矿山生产、生活产生的废水进行有效处理，并加以利用。

排出地表的矿坑废水用于回收用于复垦用水，采场淋溶水排入沉砂池，沉砂池溢流水、渗滤液经废水经处理后达标外排，生活污水经处理达标后，方可排入矿区溪沟，避免污染地下水。

严格按开发利用方案设计的采矿方法采矿，特别注意地面变化和作业面稳定情况，确

保机械和人员的安全。做好地面水系的疏排、调整抽排水方案（排供结合措施）、采矿时尽量避开有岩体有活动迹象的地段等。

#### （四）主要工程量

各沉淀池汇流的雨水、废水夹杂碎废石等颗粒进入沉淀池，若雨水中悬浮物过大可在进水口前加一道细格栅，雨水被收集到沉淀池后，悬浮物经过重力沉降进入污泥斗，上清液在暴雨过后或者液位到一定高度后，通过水泵排出，污泥留在污泥斗，多次暴雨后积累的污泥，可以通过穿孔排泥管经排泥泵排出。该沉淀池可容纳当地最大暴雨时间连续 7.4h 暴雨强度，若暴雨时间过长，排水泵将自动启动排水上清液。

表 5.4-1 沉淀池工作量

工程名称	土方开挖 (m <sup>3</sup> )	浆砌条料石 (m <sup>3</sup> )	C20 砼底板 (m <sup>3</sup> )	水泥砂浆抹面 (m <sup>2</sup> )
露采场 1 号沉淀池	360	135	45	360
露采场 2 号沉淀池	360	135	45	360
露采场 3 号沉淀池	360	135	45	360
露采场 4 号沉淀池	360	135	45	360
露采场 5 号沉淀池	360	135	45	360
露采场三级沉淀池	360	135	45	360
选矿工业场地	360	135	45	360
办公生活区	360	135	45	360
废石临时堆场	360	135	45	360
表土临时堆场	360	135	45	360
合计	3600	1350	450	3600

## 五、水土环境污染修复

### （一）目标任务

#### 1、目标

矿区水土环境污染修复的目标是：矿山废水全部达标处理，水土环境污染得到遏制，矿区水土环境、生态环境得到恢复，提高人们生产生活环境质量，改善工农关系，实现社会和谐、经济可持续发展。

#### 2、任务

根据矿区水土环境污染修复的目标，结合矿区水土环境污染严重程度，方案安排的矿区水土环境污染修复任务如下：

(1) 矿山开采期内，继续加强对矿山废水（生活污水）的综合利用及达标处理。

(2) 根据矿山地表水及土壤监测结果，对矿区水土环境污染采取修复措施和变更恢复治理方案，减轻矿区水土环境污染程度。

## (二) 工程设计

经现状评估和预测评估，露天开采对水土环境污染程度较轻，产生的固体废弃物和废水已采取了相应的处理措施，不易对水土环境产生污染。

矿山现对采场四周淋溶水利用截水沟进行拦截收集，其引至沉淀池沉淀达标后排放。产生的固体废弃物主要为表土，表土大多用于复垦，废石用综合复，综合利用率为 100%。矿山后期会配备危废间，对危废品进行集中收集后交由有资质的第三方进行处理。矿山设计处置设施能有效预防开采对水土环境的污染。

综上，矿山四周边修建截水沟，下游设计沉淀池，具体工作量见第五章第二节、第四节。为及时了解矿区内水土环境情况，方案设计监测工程，并将水土监测计入监测工程。

## (三) 技术措施

技术措施详见“矿山地质环境监测”章节。

## (四) 主要工程量

矿山后期购置对固体、液体废弃物进行相关处理的全套设施，可将各类废弃物均采取了相应的处理措施，有效的控制了污染源，预防了废弃物对水土环境的污染。矿山设计设施能够有效的预防水土环境污染，矿山在未来的开采过程中应加强管理，确保各项环保设施能够正常运转，保证外排的废弃物均经过处理且符合国家相关标准，同时应加大监测工程投入，一旦发生污染物泄露及时采取相应措施。

本方案，水土监测计入监测工程，治理工作计入地质灾害治理工程和土地复垦工程，此处不再重复计算工程。

## 六、矿山地质环境监测

### (一) 目标任务

地质环境监测是从保护水土资源、维护良好的地质环境、降低和避免地质灾害风险为出发点，运用多种手段和办法，对地质灾害成因、数量、强度、范围和后果进行监测，是准确掌握矿山地质环境动态变化及地质灾害防治措施效果的重要手段和基础性工作，是本方案的重要组成部分。实施对矿山地质环境问题的动态监测，是预测、预防矿山环境问题的重要手段，监测的目的是为矿山环境治理方案的实施提供科学依据，同时也检验已实施的治理工程及措施的效果，为后续的治理工程的实施积累经验。

采矿活动产生的主要地质环境问题为：崩塌、滑坡、泥石流地质灾害；含水层、地形地貌景观和土地资源的影响和破坏。因而，本次矿山地质环境监测工程包括崩塌、滑坡、泥石流地质灾害、含水层、水土污染的监测。监测工作由矿山负责并组织实施，成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，而各级自然资源管理部门负责监督管理。

### (二) 监测设计

依据《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015) 和《矿区地下水监测规范》(DZ/T 0388-2021) 的有关要求，确定矿区监测级别为一级，根据监测级别确定矿山相关监测工作量如下：

#### 1、崩塌、滑坡地质灾害监测

监测崩塌、滑坡隐患点的位置，崩滑体的变形监测、相关因素监测、宏观前兆监测。其中变形监测包括崩滑体的位移监测（绝对位移监测与相对位移监测）和倾斜监测；相关因素监测包括地表水监测、地下水监测、气象监测、人类活动监测等；宏观前兆监测包括宏观地形变监测、宏观地声监测、动物异常监测等。

根据矿体地质特征及矿山开采情况，监测网点采用任意网型，即在露采场布设监测点 16 个。

本方案共计布设监测点 18 个，监测频率为 1 月一次，按 16.4 年计算，共监测 3542 次。

#### 2、含水层监测

矿区含水层监测采用人工现场调查、取样分析辅以地下水位自动监测仪进行。监测因子主要有 pH、悬浮物、 $\text{HCO}_3$ 。

地表水水质监测点布设 8 个，其中：沉淀池下游各布设 8 个。

水质监测频率每年 1 次。按 16.4 年计算，地下水位、水量共监测 131 次。

### (3) 地形地貌景观破坏的监测点

主要包括矿山露采场、表土临时堆场、各工业场地、废石临时堆场、矿山道路，共 6 个点。每年测量一次矿山建设及开采等对当地地形地貌景观的破坏面积及程度（具体位置见工程布置图）。

## (三) 技术措施

### 1、崩塌、滑坡监测

主要分为宏观监测和定点监测，宏观前兆监测主要以人工巡查为主。矿山应安排专人定期进行宏观前兆监测，包括滑坡、崩塌变形破坏前常常出现的地表裂缝和前缘岩土体局部坍塌、鼓胀、剪出，以及地面的破坏等。如发现异常应及时判断其产出部位、变形量及其变形速率，并立即疏散周边人员和上报相关部门，根据情况采取相应的治理措施。

定点监测指利用地面沉降区设置的 4 个基准点，在边坡、平台布置变形监测点。变形监测一般包括位移监测和倾斜监测，以及与变形有关的物理量监测。

1) 位移监测，是监测的主要内容和重要内容，包含绝对位移监测和相对位移检测。

①绝对位移监测。监测滑坡、崩塌的三维（X、Y、Z）位移量、位移方向与位移速率。

②相对位移监测。监测滑坡、崩塌重点变形部位裂缝、崩滑面（带）等两侧点与点之间的相对位移量，包括张开、闭合、错动、抬升、下沉等。

2) 倾斜监测。监测滑坡、崩塌的角变位与倾倒、倾摆变形及切层蠕滑。

3) 变形监测采用全站仪、测斜仪、测距仪以及相关的数据分析仪器和软件等。监测周期为每半月一次，在雨季应加密监测次数。监测工作结束后，应编制监测总结报告。

### 2、含水层监测

#### (1) 水位、水量监测

定期采用人工现场调查、取样分析辅以地表水位自动监测仪监测开采区下游地表水量。

①矿坑水流量观测可采用流量计或堰板法。

②地表水位监测的方法和精度满足《供水水文地质勘察规范》的要求。

#### (2) 地表水水质监测

定期采用人工现场调查、取样分析方法监测地下水水质变化情况，监测布点及频次应

符合《地表水动态监测规程》(DZ/T0133—1994)规定。

#### 4、水土环境污染监测

定期采用人工现场调查、取样分析辅以土壤污染自动监测仪监测矿区水质污染、水文循环改变等方面情况。

### (四) 主要工程量

矿山地质环境监测工程量详见表 5.6-1。

表 5.6-1 监测工作量统计表

生产阶段	监测项目	监测内容	监测方法	监测点数	监测频率	年监测次数	监测年限	总工作量
生产期	不稳定边坡	地表变形监测	测距法	18	1次/月	12	16.4	3542
	水环境	水位水量监测	手动监测法	1	1次/年	1	16.4	17
		地下水水质监测	采样送检法	1	3次/年	3	16.4	49
		地表水水质监测	采样送检法	8	1次/年	1	16.4	131
		废水监测水质监测	采样送检法	8	1次/年	1	16.4	131
	地形地貌监测	地形地貌监测	人工测量	6	1次/年	1	16.4	99
闭坑期	地下水环境	地下水水质监测	采样送检法	1	1次/年	1	4	4
	土壤环境	土壤酸碱度	现场测试法	1	1次/年	1	4	4
	地形地貌恢复	绿化面积盖度	遥感影像	1	1次/年	1	4	4

## 七、矿区土地复垦监测和管护

### (一) 目标任务

#### 1、监测目标任务

对复垦责任范围内损毁的所有对象进行监测，及时跟踪土地损毁情况，摸清损毁土地面积、地类和损毁程度，同时对土壤质量状况进行监测，在土壤质量下降前采取预防措施。对复垦的植被和配套设施进行监测，便于及时发现复垦质量不达标区域，采取补救措施，从而提高复垦效果和质量。

#### 2、管护目标任务

管护是复垦的最重要的环节，对复垦林地和草地地进行管护，防止复垦林地草地长期

遭受病虫害，通过管护，以便保证复垦林草地达到复垦质量要求，提高植被的成活率，改善植被涨势情况，从而保证复垦总体目标得以实现。

## （二）措施和内容

### 1、土地复垦监测

加强土地复垦监测是土地复垦工作达到良好效果的重要措施，土地复垦监测需定期或不定期进行，及时发现复垦工作中存在的不足，补充、完善土地复垦措施，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。

#### （1）复垦效果监测

##### 1) 土壤质量监测

复垦为林地的土地自然特征监测内容，为复垦区土壤有效水分、酸碱度（pH）、有机质含量、水溶性盐等，监测频率为每年 2 次。

##### 2) 复垦植被监测

复垦为林地的植被监测内容，为植物生长势、高度、覆盖度等。监测方法为样方随机调查法。监测频次为每年 2 次。复垦植被监测详见表 5.7-1。

表 5.7-1 林地复垦植被恢复效果监测工作量一览表

监测内容	监测频次 (次/年)	监测点数量 (个)	监测时间 (年)	年工程量 (次)	总工程量 (次)
成活率	2	3	3	6	18
覆盖度	2	3	3	6	18

#### （2）土壤质量监测

监测内容为有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等，复垦为水田指标要求以土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准 GB15618—2018 及土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 GB3600—2018 为准；复垦为林地以《矿区土地质量评价技术要求》（DZ/T 0435-2023）为准。监测方法以《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）为准，可采用委托监测的方式或利用已有资料（地表化探资料、环评数据、研究资料数据等）建立各监测地点的本底值档案。监测频率每年 2 次。设监测人员 1 名。

具体监测点的个数见下表 5.7-2。



表 5.7-2 土地复垦监测点数量分布表

编号	损毁监测土地单元	监测点数 (个)
1	露采场	1
2	选矿工业场地	1
3	矿山道路	1
4	表土临时堆场	1
5	废石临时堆场	1
6	办公生活区	1
7	破碎站	1
合计		7

## 二、土地复垦管护

复垦后的植被应加以管护，促进土地资源快速恢复。考虑所在地立地条件优越，本方案设计管护期为 3 年，从复垦对象植被复垦工程结束后起算。管护范围为采取生物和化学措施的面积 8.1603hm<sup>2</sup>，管护的场地为露采场等。

### 1、管护工程设计

林地管护：自然复绿、树木栽植及草籽撒播以后要做好管护和抚育工作，保证栽植苗木的成活率，死苗要及时补植，才能达到预期的设计效果。

水田管护：平整土地、修建灌排渠以后做好水田养护工作，保证后期种植经济作物可送到周边生产力水平。

### 2、管护措施

#### (1) 林地管护措施

①水分管理：主要是通过植树带内植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生产及及早郁闭。本区虽水源充足，但也可以适当做一些人工灌溉，以保护林带苗木的成活率。

②养分管理：复垦地面主要靠种植绿肥作物和固氮植物以及植物的枯枝落叶，动物的粪便等来增加土壤营养物质，少量的无机肥也可适当使用。

③林木修枝：林带刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅佐树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取部分灌木（1/2 左右）平茬或辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种生长并使其在林带中占优势地位。通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如“宁低勿高，次多量少，先上后下，茬短口

尖”以及修枝高度不超过林木全部的 $1/3\sim 1/2$ 等（即林冠枝下高，不超过全高的 $1/3$ 或 $1/2$ ）。

④林木密度控制：林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康成长。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间（3年左右）对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木。

⑤植株补种：复垦的林地栽种完成后，要做好管护工作和抚育工作，精细管理，以保证栽种的成活率。对未成活的苗木，应及时补栽。针对乔木，栽植当年应注意苗木扶正，适当培土。对生长状况不好的区域，进行施肥、浇水、除草等。

⑥林木病虫害防治：对于林带中出现各类树木的病、虫、害等及时进行管护。对于病株要及时砍伐防止扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

### （2）水田管护措施

耕地管护主要是对土壤进行管护，根据复垦效果监测对土壤的测试结果采取不同的治理措施，以使土壤能够更好的适应农作物的生长，以提高生产水平，使复垦后的水田能达到同周边水田相当的生产力。

### 3、管护工程量

矿山管护对象为复垦为林地及耕地的复垦单元，面积为 $11.439\text{hm}^2$ ，管护年限为3年。

## （三）主要工程量

土地复垦监测与管护工程量详见表 5.7-3。

表 5.7-3 土地复垦监测与管护工程量

序号	项目	单元	工程量	备注
1	复垦监测	次	3	
2	复垦管护	$\text{hm}^2$	11.439	管护期3年

## 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

### 一、总体工作部署

#### (一) 矿山地质环境治理总体工作部署

矿山地质环境保护与土地复垦工作要坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”的原则开展，治理与发展相结合，总体规划，分步实施。

1、为适应矿山地质环境治理与土地复垦需要，矿山应建立矿山地质环境保护治理与土地复垦长效工作机制。矿山地质环境治理与土地复垦工作实行矿山企业总经理负责制度，设立矿山地质环境管理工作职能部门，相关部门配备分管人员，各项工作明确责任人，构成矿山地质治理与土地复垦管理网络。根据设定的目标与恢复治理的原则，对矿山地质环境保护与恢复治理目标进行分阶段分解，设定各阶段的保护与恢复治理目标及相应的资金投入。

2、按本方案规划确定的矿山地质环境保护与恢复治理分区，由重点防治区到一般防治区和由近期到中、远期依序先后或交叉、平行施工。

3、按本方案确定的各项矿山地质环境保护和恢复治理经费估算进行经费管理，按实情进行调整。

4、各项矿山地质环境保护和恢复治理工程施工前必须有详细的施工设计，经费预算经相关部门认可后才允许正式施工；施工中要监督到位，完工后按设计验收检查和上报经费开支。

5、工程完工后每年组织专人对已完工程的矿山地质环境保护与恢复治理效果进行现场检查，发现问题及时修补、完善。

本方案服务年限 20.4 年（2025 年~2045 年），根据矿山开发计划及矿山实际情况，对矿山地质环境恢复治理进行分期部署，可分为近期和中远期。

近期：16.4 年，即从 2025 年至 2041 年，主要针对采矿活动的影响，进行边生产、边恢复治理，对矿山开发过程中做好矿山地质环境保护；采区崩塌滑坡等灾害隐患防治工作，并加强日常监测示警工作；做好地质灾害监测工作；监测含水层动态变化情况；消除灾害

隐患，恢复生态环境。

中远期：4年，即从2041年~2045年，做好闭坑矿山恢复治理和土地复垦工作，矿山闭坑后，对因矿山开采所产生的地质灾害及环境问题，进行全部彻底治理，使整个矿山生态环境得到全面的改善和重建。

## （二）土地复垦总体部署

本方案服务年限20.4年（2025年~2045年），对开采造成的矿山道路、露采区、各工业场地等，开展复垦工作。本次土地复垦工作划分三个阶段进行，具体为2025~2041年，2041~2042年、2042~2045年。

第一阶段（2025~2041年）主要复垦工作为针对完成露采场边坡进行边开采边治理、针对稳定性较差的自然边坡、人工切坡进行整治，布置滑坡、崩塌、水质等监测点，做好前期的矿山地质环境保护；消除灾害隐患，恢复生态环境。同时对矿山进行边生产、边保护治理。继续做好矿山开发过程中的地质环境保护和地质灾害预防、防治工作；做好矿山地面工程建设竣工后的影响区的植被恢复工作，减少水土流失。

第二阶段（2041~2042年）主要复垦工作为工业场地拆除清运、翻耕平整工程、矿山地质环境监测（不稳定边坡监测、水质监测、地形地貌监测）、植被恢复工程等。

第三阶段（2042~2045年）主要包括矿山地质环境监测、复垦效果监测、管理维护等。

## 二、阶段实施计划

### （一）矿山地质环境治理阶段实施计划

#### 1. 地质环境保护与治理工程位置

主要包括各工业场地和露采场周边的截水沟、沉淀池、跌水坎。

#### 2. 地质环境治理目标任务

本方案治理期的主要治理目标与任务为地质灾害、含水层、水土污染等加强监测。

#### 3. 地质环境治理措施与工程量

本方案主要针对未来矿山生产造成的地质环境问题和开采可能引发的矿山地质环境问题采取治理措施。根据地质环境问题及其影响特征，部署如下：

- 1) 对各工业场地周边修建截水沟、下游修建沉淀池；
- 2) 对露采场周边修建截水沟、下游修建沉淀池、跌水坎；

3) 建立、实施矿山地质环境监测系统(包括地表变形观测站),对地下水水质、水位、水量并对露采场等实施全面监测,掌握各专项地质环境问题的动态变化情况和发育情况。

表 6.2-1 矿山地质环境治理工程量表

阶段	项目	工程名称	单位	工程量
第一阶段 (2025-2041年)	露采场	截水沟	m	1427
		跌水坎	m	176
		沉淀池	个	2
	破碎站、选矿工业场地	截水沟	m	114
		沉淀池	个	1
	办公生活区	截水沟	m	67
		沉淀池	个	1
	表土临时堆场	截水沟	m	102
		沉淀池	个	1
	废石临时堆场	截水沟	m	384
		沉淀池	个	1
	监测工程	不稳定边坡监测	个	16
		地下水环境监测	个	1
		地表水水质监测	个	8
废水监测水质监测		个	8	
地形地貌恢复监测		个	6	
第二阶段 (2041-2042年)	监测工程	地下水环境监测	个	1
		地表水水质监测	个	8
		废水监测水质监测	个	8
		地形地貌恢复监测	个	6
第三阶段 (2042-2045年)	监测工程	地下水环境监测	个	1
		地表水水质监测	个	8
		废水监测水质监测	个	8
		地形地貌恢复监测	个	6

## (二) 土地复垦阶段实施计划

按照“边开采,边复垦”的原则,为了实现复垦工作有计划、有步骤地开展,同时按照《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)的要求,结合矿山在本方案服务年限内,即2025—2045年,各工业场地周边可绿化区域均需进行绿化,其余在矿山开采服务年限结束后进行复垦。露采场实行边开采边治理,由此本方案服务年限内主要工作是露采场终采边坡复垦及复垦监测工作。基于矿山实际生产计划安排,并考虑到本矿复垦的实际状况,本次土地复垦时序划为1个阶段。复垦的位置、内容、目标、主要复垦工程、及其复垦投资如下。

### (1) 复垦位置与内容

露采场:实行“边开采,边复垦”,未来5年内采场中部会形成终了边坡,可对其进行先行复垦,面积约2.56hm<sup>2</sup>。

各工业场地:对工业场地周边后期不利用区域进行复垦,废石场、表土临时堆场完成一个台阶复垦一个台阶,矿山终采后对工业场地拆除、平整、土壤改良以及植树种草等复垦措施;同时加强以上复垦区域的复垦监测。

### (2) 各阶段复垦目标与任务

根据土地复垦方向可行性分析确定的土地复垦目标与任务,依据土地复垦目标与任务。本方案的土地复垦总面积为11.439hm<sup>2</sup>,将其复垦为乔灌混合林地、水田。本次复垦率为100%。

### (3) 各阶段复垦措施与工程量

根据土地复垦质量要求、土地复垦措施布局、土地复垦位置以及复垦目标与任务,合理测算不同土地复垦措施的工程量,本土地复垦方案主要涉及客土工程、拆除清理工程、土壤改良、植被种植等复垦措施,详见第五章矿区土地复垦设计,复垦工作情况表见表6.2-2。

表6.2-2 复垦情况表

阶段	复垦单元	复垦方向与面积 (hm <sup>2</sup> )
第一阶段(2025-2041年)	露采场、工业场地、废石临时堆场、表土临时堆场	乔灌混合林: 2.56hm <sup>2</sup>
第二阶段(2041-2042年)	露采场、工业场地、废石临时堆场、表土临时堆场	乔灌混合林: 5.6003hm <sup>2</sup> , 水田 0.2864hm <sup>2</sup>
第三阶段(2042-2045年)	露采场、工业场地、废石临时堆场、表土临时堆场	复垦效果监测

## 三、近期年度工作安排

### (一) 矿山地质环境治理近期年度工作安排

具体实施计划安排如下:

- (1) 对各工业场地、废石临时堆场、表土临时堆场周边修建截水沟、沉淀池;
- (2) 对露采场周边修建截水沟、沉淀池;

(3) 生产期第一年建立、实施矿山地质环境监测系统(包括地表变形观测站),对地下水水质、水位、水量并对地表损坏情况、裂缝发育情况、建筑物受损情况实施全面监测,掌握各专项地质环境问题的动态变化情况和发育情况。随后每年均进行地质环境监测工作。

具体年度实施计划如下表6.3-1:

表 6.3-1 矿山地质环境治理首阶段 5 年度实施计划表

年度	位置	主要工程措施	工程量 m/个	费用 (元)
2025-2026 年	表土临时堆场	截水沟	102	35711
		沉淀池	1	138710.7
	办公生活区	截水沟	67	23450
		沉淀池	1	138710.7
2026-2027 年	选矿工业场地	截水沟	114	78423
		沉淀池	1	130430.7
	废石临时堆场	截水沟	384	134403
		沉淀池	1	130430.7
2027-2028 年	露采场	截水沟	300	105032
		沉淀池	1	130430.7
2028-2029 年	露采场	截水沟	200	70025
		沉淀池	1	130430.7
2029-2030 年	露采场	截水沟	300	105032
		沉淀池	1	130430.7

## (二) 土地复垦近期年度工作安排

本方案土地复垦近期是考虑到本方案的适用期，即适用年限为 20.4 年（2025 年~2045 年），近期复垦工作计划安排如下：

2025~2026 年，建立监测点，并对损毁土地开展复垦进行植被管护工作。

2026~2027 年，对工业场地周边不利用区域进行复垦，复垦面积 0.0602hm<sup>2</sup>，加强监测，并对损毁土地开展复垦进行植被管护工作。

2027~2028 年，加强监测，并对损毁土地开展复垦进行植被管护工作。

2028~2029 年，对表土临时堆场平台进行复垦，复垦面积 0.051hm<sup>2</sup>，继续加强监测，并对损毁土地开展复垦进行植被管护工作。

2029~2030 年，对表土临时堆场平台及露采场平台 362 进行复垦，其中表土临时堆场平台复垦面积 0.2hm<sup>2</sup>，露采场平台复垦面积 0.19hm<sup>2</sup>，总计复垦面积 0.39hm<sup>2</sup>，继续加强监测，并对损毁土地开展复垦进行植被管护工作。

近期年度复垦工作计划安排详见表 6.3-2。

表 6.3-2 首阶段复垦的年度计划

复垦年度	工程措施	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	监测点
2025-2026	监测工程		30
2026-2027	工业场地周边复垦, 监测工程	0.0602	30
2027-2028	监测工程		30
2028-2029	表土临时堆场平台复垦, 监测工程	0.051	30
2029-2030	表土临时堆场平台及露采场 362 复垦, 监测工程	0.39	30



## 第七章经费估算与进度安排

### 一、经费估算依据

#### （一）地质环境恢复治理经费编制依据

《江西省自然资源厅 江西省财政厅关于印发《江西省地质灾害防治项目管理办法》的通知》（赣自然资字〔2022〕31号）。

本项目经费估算主要依据如下：

1、中国地质灾害防治工程行业协会发布的《地质灾害防治工程预算标准（试行）》团体标准（2019年7月1日），包括《地质灾害防治工程概（估）算编制规范（试行）》（T/CAGHP065.1-2019），《地质灾害防治工程工程量清单计价规范（试行）》（T/CAGHP065.2-2019），《地质灾害防治工程预算定额（试行）》（上册、中册、下册）（T/CAGHP065.3-2019），《地质灾害防治工程施工机械台时费定额及混凝土、砂浆配合比（试行）》（T/CAGHP065.4-2019）；

2、人工单价按照《地质灾害防治工程概（估）算编制规范（试行）》人工预算单价计算标准的三类区标准执行；

3、主要材料预算价格按照《江西省造价信息（2024.9）》执行。其中：《江西省造价信息》发布的材料价格包括材料原价、运杂费、运输损耗费、采购保管费及税金，主要材料不再编制预算价格。

4、主要材料基价执行《地质灾害防治工程概（估）算编制规范（试行）》规定的主要材料限价标准。

5、工程监测费以建筑工程施工费、设备及安装工程费为计费基础，建安工程费500万元以下的按2%计取，大于500万元（含500万元）以上部分按1%计取，分段计算工程监测费。

6、项目工程设计图及工程量表。

#### （二）地质环境恢复治理经费估算费用标准和计算方法

1、独立费用概（估、预）算按以下规定执行：

(1) 建设单位管理费是指项目建设单位在规定的建设周期内为项目管理发生的费用支出，包括：不在原单位发工资的工作人员工资及相关费用、办公费、办公场地租用费、差旅交通费、劳动保护费、工具用具使用费、固定资产使用费、施工现场津贴、竣工验收费和其他管理性质开支。建设单位管理费在使用上必须据实列支。管理费计算和采用的费率根据财政部关于印发《基本建设项目建设成本管理规定》（财建[2016] 504号）文件规定办理。

(2) 招标投标费、社会中介机构审查费二项按照建筑工程施工费、设备及安装工程费的 1.5% 计算。

(3) 勘查设计费。勘查费按勘查工作量及规定的预算标准编制。设计费包括项目建议书(或预可行性研究报告)、可行性研究报告、建设项目初步设计文件、施工图文件等服务收取的费用，取费标准采用原国家计委、建设部制定的《工程勘察与设计收费标准》(计价格[2002]10号)，专业调整系数为 1.0。设计收费计费额以建筑工程施工费、设备及安装工程费为基数，计费额如<100 万元，计费额按 100 万元计算。

(4) 专项检测费以建筑工程施工费、设备及安装工程费为计费基数，费率按 1% 计算。没有进行桩、锚固工程设计的不编制该项预算。

(5) 工程监理费取费标准适用《地质灾害治理工程监理预算标准(试行)》(T/CAGHP015—2018) 规定。工程监理复杂程度调整系数为 1.0。 勘查及设计原则上不编制监理预算。

(6) 工程监测费以建筑工程施工费、设备及安装工程费为计费基础，建安工程费 500 万元以下的按 2% 计取，大于 500 万元(含 500 万元)以上部分按 1% 计取，分段计算工程监测费。

(7) 建设及施工场地征用费指根据审批单位批准的建设工程用地和临时用地面积及其附作物，按照江西省人民政府《关于公布全省征地区片综合地价的通知》(赣府字[2020]9号)文，以工程所在市县(区)对应标准进行计算。需要编制建设施工场地征用及青苗补偿费的，需提供用地审批证明、治理工程地青苗图片和村民拥有林地相关证明材料复印件。

2、基本预备费：按建筑工程施工费、设备及安装工程费、独立费之和的 8% 计列。

### (三) 土地复垦经费编制依据

经费估算标准是：《江西省财政厅 江西省国土资源厅印发〈江西省地质环境项目概(估

算)编制规定)的通知》(赣财建[2013]84号)、《江西省省级自然资源保护与利用专项资金管理办法》(赣财资环[2022]29号)、《江西省水利厅关于水利工程营业税改增值税后计价依据调整的通知》赣水建管字[2016]49号。

本项目经费估算主要依据如下:

- 1、江西省水利厅关于发布 2022 年版《江西省水利水电工程设计概(估)算编制规定》及相应配套系列定额和调整江西省水利水电工程人工预算单价的通知;
- 2、《江西省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(2022年版);
- 3、《江西省水利水电建筑工程概算定额》(2022年版);
- 4、《江西省水利水电设备安装工程概算定额》(2022年版);
- 5、《江西省水利水电工程施工机械台时费定额》(2022年版);
- 6、《建设工程监理与相关服务收费标准》(国家发改委、建设部发改价格[2007]670号);
- 7、《关于发布 2022 年下半年江西省水利工程计价依据主要材料基价的通知》(江西省水利技术中心);
- 8、《江西省造价信息(2024.9)》;
- 9、监测工程单价取费参照《工程勘察与设计收费标准》(国家计委、建设部计价格[2002]10号);
- 10、赣水建管字[2016]49号:《江西省水利厅关于水利工程营业税改增值税后计价依据调整的通知》;
- 11、办水总[2016]132号:水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知;
- 12、江西省水利厅《关于重新调整我省水利工程计价依据有关税率及计价系数的通知》(赣水建管字【2019】27号);
- 13、项目工程设计图及工程量表。

#### (四) 估算费用标准和计算方法

1、建筑工程施工费:取费标准采用《江西省水利水电工程设计概(估)算编制规定》中III类工程标准。

2、设备及安装工程费:取费标准采用《江西省水利水电工程设计概(估)算编制规定》

中III类工程标准。

3、独立费用：包括建设单位管理费、勘查与设计费、工程监理费。

单位管理费：含工程招投标费、工程验收费、决算与审计费、业主管理费。投资额在150万元以下（含150万元）项目的建设单位管理费按建筑工程施工费的5.5%计算；投资额在150万元以上项目的建设单位管理费按建筑工程施工费的5%计算。

工程监理费：采用《建设工程监理与相关服务收费标准》（发改价格[2007]670号），专业调整系数1.0。

4、基本预备费：按建筑工程施工费、设备及安装工程费、独立费之和的8%计列。

## 二、矿山环境治理工程经费估算

### （一）总工程量与投资估算

#### 1、总工程量

根据治理工程分项工程量，汇总矿山环境治理工程总工程量详见表7.2-1。

表7.2-1 矿山地质环境治理工程总工程量表

工程名称	工程项目	单位	工程量	备注	
治理工程	<b>露采场</b>				
	截水沟总长2094m				
		人工挖土方	m <sup>3</sup>	1465.8	
		现浇	m <sup>3</sup>	837.6	
	跌水坎总长176m				
		人工挖土方	m <sup>3</sup>	123.2	
		现浇	m <sup>3</sup>	93.3	
	沉淀池6个				
		人工挖土方	m <sup>3</sup>	2160	
		浆砌条料石	m <sup>3</sup>	810	
		C20砼底板	m <sup>3</sup>	270	
		水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	2160	
	办公生活区				
	截水沟总长67m				
		人工挖土方	m <sup>3</sup>	476	
		现浇	m <sup>3</sup>	272	
	沉淀池1个				
		人工挖土方	m <sup>3</sup>	360	
		浆砌条料石	m <sup>3</sup>	135	
		C20砼底板	m <sup>3</sup>	45	
		水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	360	

<b>选矿工业场地</b>			
截水沟总长114m			
人工挖土方	m <sup>3</sup>	79.8	
现浇	m <sup>3</sup>	45.6	
沉淀池1个			
人工挖土方	m <sup>3</sup>	360	
浆砌条料石	m <sup>3</sup>	135	
C20砼底板	m <sup>3</sup>	45	
水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	360	
<b>废石临时堆场</b>			
截水沟总长384m			
人工挖土方	m <sup>3</sup>	268.8	
现浇	m <sup>3</sup>	153.6	
沉淀池1个			
人工挖土方	m <sup>3</sup>	360	
浆砌条料石	m <sup>3</sup>	135	
C20砼底板	m <sup>3</sup>	45	
水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	360	
<b>表土临时堆场</b>			
截水沟总长102m			
人工挖土方	m <sup>3</sup>	71.4	
现浇	m <sup>3</sup>	40.8	
沉淀池1个			
人工挖土方	m <sup>3</sup>	360	
浆砌条料石	m <sup>3</sup>	135	
C20砼底板	m <sup>3</sup>	45	
水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	360	
监测工程	<b>崩滑流监测</b>		
	崩塌、滑坡监测	点次	3542
	<b>含水层监测</b>		
	水位、水量监测	点次	17
	地下水水质监测	点次	49
	地表水水质监测	点次	131
	废水监测水质监测	点次	131
地形地貌监测	点次	99	

## 2、投资估算

本矿山地质环境保护与恢复治理工程总费用 326.59 万元，其中建筑工程施工费 189.57 万元，独立费用 112.82 万元。

表 7.2-2 矿山地质环境保护治理工程投资总估算表

序号	工程或费用名称	建筑(安装)工程施工费	设备购置费	独立费	合计	各项费用占总投资的比例(%)
一	建筑工程施工费	1895738.37			1895738.37	58.05
二	设备及安装工程费					0.00
三	独立费用			1128250.84	1128250.84	34.55
	一至三部分投资合计	1895738.37	0.00	1128250.84	3023989.21	92.59
四	基本预备费				241919.14	7.41
	总投资				3265908.35	100.00

## (二) 单项工程量与投资估算

### 1、治理期单项工程投资估算

矿山地质环境保护与恢复治理工程施工费和监测费详见表 7.2-3、7.2-4，独立费用详见表 7.2-4，基本预备费详见表 7.2-5，单价分析表详见 7.2-6。

表 7.2-3 建筑工程估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	主体工程				1895738.37
一	截水沟总长 2094m				659494.83
(一)	人工挖土方	m <sup>3</sup>	1465.8	51.75	75855.15
(二)	现浇	m <sup>3</sup>	837.6	696.8	583639.68
二	跌水坎总长 176m				71387.04
(一)	人工挖土方	m <sup>3</sup>	123.2	51.75	6375.6
(二)	现浇	m <sup>3</sup>	93.3	696.8	65011.44
三	沉淀池 10 个				1164856.5
(一)	人工挖土方	m <sup>3</sup>	3600	51.75	186300
(二)	浆砌条料石	m <sup>3</sup>	1350	430.22	580797
(三)	C20 砼底板	m <sup>3</sup>	450	658.63	296383.5
(四)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	3600	28.16	101376

表 7.2-4 监测费估算表

序号	费用名称	单位	工程量	单价	合计(元)
一	崩滑流监测				708400.00
1	崩塌、滑坡监测	点次	3542	200.00	708400.00
二	含水层监测				164000.00
1	水位、水量监测	点次	17	500.00	8500.00
2	地下水水质监测	点次	49	500.00	24500.00
3	地表水水质监测	点次	131	500.00	65500.00
4	废水监测水质监测	点次	131	500.00	65500.00
三	地形地貌监测	点次	99	500.00	49500.00
	合计				921900.00

表 7.2-5 独立费用计算表

序号	费用名称	计算式	合计(元)	各项费用占总投资的比例(%)
三	独立费用		1136068.18	32.32
1	建设单位管理费	(建筑工程施工费+设备及安装工程费)×2%	42381.82	1.21
2	招标投标费及社会中介机构审查费	(建筑工程施工费+设备及安装工程费)×1.5%	31786.36	0.90
3	勘察与设计费	勘察费+设计费	100000.00	2.84
3.1	勘察费	按合同价	50000.00	1.42
3.2	设计费	按合同价	50000.00	1.42
4	专项检测费	/	0.00	0.00
5	工程监理费	按合同价	40000.00	1.14
6	工程监测费	根据监测费用计算表	921900.00	26.22
7	建设及施工场地征用费	/	0.00	0.00

表 7.2-6 建筑（安装）工程单价汇总表

序号	工程费用或名称	单位	单价	其 中							
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	材料补差	税金
1	人工挖土方	m <sup>3</sup>	51.75	31.47	0.94		1.91	6.01	2.82		3.88
2	现浇	m <sup>3</sup>	696.8	102.63	178.85	81.63	21.42	44.22	30.01	122.38	52.3
3	浆砌条料石	m <sup>3</sup>	430.22	81.63	111.04	2.65	11.52	40.33	17.3	94.34	32.29
4	C20 砼底板	m <sup>3</sup>	658.63	93.45	175.71	68.76	19.94	41.15	27.93	122.38	49.44
5	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	28.16	11.34	3.62	0.14	0.89	3.12	1.34	3.04	2.11

表 7.2-7 主要材料估算价格汇总表

序号	名称	规格	单位	预算单价
1	汽油		kg	9.30
2	汽油		kg	9.30
3	柴油		kg	7.67
4	柴油		kg	7.67
5	砂		m <sup>3</sup>	155.34
6	中粗砂		m <sup>3</sup>	155.34
7	碎石		m <sup>3</sup>	106.80
8	块石		m <sup>3</sup>	106.80
9	水泥 32.5		kg	0.34



表 7.2-8 施工机械台班费计算表

定额编号	机械名称与规格	台班（时）费	其中（按定额规定的费用构成填列）				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
02002	混凝土搅拌机 出料 0.4m <sup>3</sup>	30.77	2.81	4.57	1.08	16.06	14.71
02048	振捣器 插入式 功率 1.1kW	1.90	0.27	1.05			1.90
02081	风（砂）水枪 耗风量 6m <sup>3</sup> /min	56.45	0.21	0.36			56.45
03074	胶轮车	0.77	0.22	0.55			0.77
06021	灰浆搅拌机	23.49	0.72	1.96	0.20	16.06	7.43

表 7.2-9 混凝土材料单价计算表

序号	混凝土强度等级	水泥强度等级	级配	预算量						单价（元）
				水泥（kg）	掺和料（kg）	砂（m <sup>3</sup> ）	石子（m <sup>3</sup> ）	外加剂（kg）	水（m <sup>3</sup> ）	
1	砌筑水泥砂浆 强度 M7.5 水泥标号 32.5 42.5 换 32.5	M7.5		261.00		1.11				133.74
2	纯混凝土 C20 水泥强度 32.5 2 级配 水灰比 0.55 最大粒径 40mm 卵换碎 42.5 换 32.5	C20	2	317.90		0.54	0.86			165.47
3	砌筑水泥砂浆 强度 M10 水泥标号 32.5 卵换碎 42.5 换 32.5	M10		305.00		1.10				144.45

表 7.2-10 建筑（安装）工程单价表

单价编号：1 项目名称：人工挖土方

定额单位：  
100m<sup>3</sup>

定额编号：	D010080				
施工方法：	挖土、修底、将土倒运到槽边两侧 0.5m 以外。				
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			3432.80
(一)	直接工程费	元			3241.55
1	人工费	元			3147.14
	人工	工时	256.70	12.26	3147.14
2	材料费	元			94.41
	零星材料费	%	3.00	3147.14	94.41
3	施工机械使用费	元			
(二)	措施费	%	5.90	3241.55	191.25
二	间接费	%	17.50	3432.80	600.74
(一)	企业管理费	%		3432.80	
(二)	规费	%		3432.80	
三	利润	%	7.00	4033.54	282.35
四	材料价差	元			
五	税金	%	9.00	4315.89	388.43
六	扩大	%	10.00	4704.32	470.43
	合计	元			5174.75

单价编号：2 项目名称：现浇

定额单位：  
100m<sup>3</sup>

定额编号：	D060035+D060127*1.03+D060136*1.03				
施工方法：					
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			38453.41
(一)	直接工程费	元			36311.06

江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

1	人工费	元			10262.85
	人工	工时	837.10	12.26	10262.85
2	材料费	元			17885.42
	水	m <sup>3</sup>	181.18	3.67	664.93
	纯混凝土 C20 水泥强度 32.5 2级 配 水灰比 0.55 最大粒径 40mm 卵换碎 42.5 换 32.5	m <sup>3</sup>	103.00	165.47	17043.41
	其他材料费	%	1.00	17708.34	177.08
3	施工机械使用费	元			2866.94
	振捣器 插入式 功率 1.1kW	台时	44.10	1.90	83.79
	风(砂)水枪 耗风量 6m <sup>3</sup> /min	台时	44.27	56.45	2499.04
	其他机械费	%	11.00	2582.83	284.11
4	混凝土拌制	m <sup>3</sup>	103.00	41.21	4244.48
5	混凝土运输	m <sup>3</sup>	103.00	10.21	1051.37
(二)	措施费	%	5.90	36311.06	2142.35
二	间接费	%	11.50	38453.41	4422.14
(一)	企业管理费	%		38453.41	
(二)	规费	%		38453.41	
三	利润	%	7.00	42875.55	3001.29
四	材料价差	元			12237.92
	中粗砂	m <sup>3</sup>	55.52	95.34	5292.99
	碎石	m <sup>3</sup>	88.44	46.80	4138.80
	水泥 32.5	kg	32743.70	0.09	2806.14
五	税金	%	9.00	58114.76	5230.33
六	扩大	%	10.00	63345.09	6334.51
	合计	元			69679.60

单价编号：3 项目名称：浆砌条料石

定额单位：  
100m<sup>3</sup>

定额编号：	D030036
施工方法：	修石、冲洗、拌浆、砌石、勾缝。

江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费	元			20684.29
(一)	直接工程费	元			19531.91
1	人工费	元			8162.71
	人工	工时	665.80	12.26	8162.71
2	材料费	元			11103.80
	块石	m <sup>3</sup>	108.00	60.00	6480.00
	砌筑水泥砂浆 强度 M7.5 水泥标号 32.5 42.5 换 32.5	m <sup>3</sup>	34.16	133.74	4568.56
	其他材料费	%	0.50	11048.56	55.24
3	施工机械使用费	元			265.40
	胶轮车	台时	156.45	0.77	120.47
	灰浆搅拌机	台时	6.17	23.49	144.93
(二)	措施费	%	5.90	19531.91	1152.38
二	间接费	%	19.50	20684.29	4033.44
(一)	企业管理费	%		20684.29	
(二)	规费	%		20684.29	
三	利润	%	7.00	24717.73	1730.24
四	材料价差	元			9433.54
	砂	m <sup>3</sup>	37.92	95.34	3615.06
	块石	m <sup>3</sup>	108.00	46.80	5054.40
	水泥 32.5	kg	8915.76	0.09	764.08
五	税金	%	9.00	35881.51	3229.34
六	扩大	%	10.00	39110.85	3911.09
	合计	元			43021.94

单价编号：4 项目名称：C20 砼底板

定额单位：  
100m<sup>3</sup>

定额编号：	D060028+D060127*1.03+D060136*1.03
施工方法：	

## 江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费	元			35785.50
(一)	直接工程费	元			33791.78
1	人工费	元			9344.57
	人工	工时	762.20	12.26	9344.57
2	材料费	元			17571.23
	水	m <sup>3</sup>	120.00	3.67	440.40
	纯混凝土 C20 水泥强度 32.5 2 级 配 水灰比 0.55 最大粒径 40mm 卵换碎 42.5 换 32.5	m <sup>3</sup>	103.00	165.47	17043.41
	其他材料费	%	0.50	17483.81	87.42
3	施工机械使用费	元			1580.13
	振捣器 插入式 功率 1.1kW	台时	40.16	1.90	76.30
	风(砂)水枪 耗风量 6m <sup>3</sup> /min	台时	26.64	56.45	1503.83
4	混凝土拌制	m <sup>3</sup>	103.00	41.21	4244.48
5	混凝土运输	m <sup>3</sup>	103.00	10.21	1051.37
(二)	措施费	%	5.90	33791.78	1993.72
二	间接费	%	11.50	35785.50	4115.33
(一)	企业管理费	%		35785.50	
(二)	规费	%		35785.50	
三	利润	%	7.00	39900.83	2793.06
四	材料价差	元			12237.92
	中粗砂	m <sup>3</sup>	55.52	95.34	5292.99
	碎石	m <sup>3</sup>	88.44	46.80	4138.80
	水泥 32.5	kg	32743.70	0.09	2806.14
五	税金	%	9.00	54931.81	4943.86
六	扩大	%	10.00	59875.67	5987.57
	合计	元			65863.24

单价编号: 5 项目名称: 水泥砂浆抹面

定额单位:  
100m<sup>2</sup>

## 江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

定额编号:	D030059				
施工方法:	冲洗、抹灰、压光。				
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费	元			1599.02
(一)	直接工程费	元			1509.93
1	人工费	元			1134.05
	人工	工时	92.50	12.26	1134.05
2	材料费	元			361.93
	砌筑水泥砂浆 强度 M10 水泥标号 32.5 卵换碎 42.5 换 32.5	m <sup>3</sup>	2.32	144.45	335.12
	其他材料费	%	8.00	335.12	26.81
3	施工机械使用费	元			13.95
	胶轮车	台时	5.61	0.77	4.32
	灰浆搅拌机	台时	0.41	23.49	9.63
(二)	措施费	%	5.90	1509.93	89.09
二	间接费	%	19.50	1599.02	311.81
(一)	企业管理费	%		1599.02	
(二)	规费	%		1599.02	
三	利润	%	7.00	1910.83	133.76
四	材料价差	元			303.95
	砂	m <sup>3</sup>	2.55	95.34	243.31
	水泥 32.5	kg	707.60	0.09	60.64
五	税金	%	9.00	2348.54	211.37
六	扩大	%	10.00	2559.91	255.99
	合计	元			2815.90

### 三、矿山土地复垦经费估算

#### (一) 土地复垦总工程量与投资估算

##### 1、土地复垦总工程量

根据前文土地复垦设计及工程量相关内容，土地复垦总工程量详见表 7.3-1 所示。

表 7.3-1 土地复垦工程量汇总表

序号	分项工程	工程类别	单位	合计	
1	土壤重构工程	土壤剥覆工程			
1		拆除清理工程			
1-1		机械砌体拆除	m <sup>3</sup>	1080.6	
1-2		2m <sup>3</sup> 挖掘机和装石渣自卸汽车运输	m <sup>3</sup>	724	
2		翻耕平整工程			
2-1		1m <sup>3</sup> 挖掘机挖土翻耕	m <sup>3</sup>	13549	
2-2		74kw推土机推土	m <sup>3</sup>	4471.2	
2-3		2m <sup>3</sup> 挖掘机挖覆土	m <sup>3</sup>	26199.2	
3		复垦水田工程			
3-1		土壤培肥	hm <sup>2</sup>	0.304	
3-2		回填工程	m <sup>3</sup>	1520	
3-3		1m <sup>3</sup> 挖掘机挖土翻耕	m <sup>3</sup>	912	
3-4		田间路	m	150	
3-5		生产路	m	200	
1		植被重建工程	种草(籽)		
1-1			撒播	hm <sup>2</sup>	8.1427
2	植树				
2-1	栽植乔木		株	20357	
2-2	穴播灌木		株	40715	
2-3	喷坡撒草籽		hm <sup>2</sup>	2.9963	
1	管护工程	管护面积	hm <sup>2</sup>	8.1427	
2		复垦监测	次	3	

##### 2、土地复垦静态投资估算

本方案复垦投资为 269.61 万元，其中工程施工费 217.99 万元，设备购置费 0 万元，独立费用 31.64 万元，基本预备费为 19.97 万元，具体详见表 7.3-2。

表 7.3-2 土地复垦静态投资估算汇总表

序号	工程或费用名称	建筑（安装）工程施工费	设备购置费	独立费用	合计	各项费用占总投资的比例（%）
一	建筑工程施工费	2179936.99	---	---	2179936.99	80.85
二	设备及安装工程费		0	---	0	0.00
三	独立费用	---	---	316458.77	316458.77	11.74
	一~三部分合计			2496395.76	2496395.76	
四	基本预备费	---	---	---	199711.66	7.41
	总投资	---	---	---	¥2,696,107.42	100.00

## （二）单项工程量与投资估算

建筑工程估算费用详见表 7.3-3，独立费用详见表 7.3-4，工程监测费详见表 7.3-5，建筑工程单价表 7.3-6。

表 7.3-3 建筑工程估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	建筑工程				2179936.99
一	土壤剥覆工程				610091.49
(一)	拆除清理工程				44867.73
1	机械砌体拆除	m <sup>3</sup>	1080.60	16.49	17819.09
2	挖掘机装石渣自卸汽车运输	m <sup>3</sup>	724.00	37.36	27048.64
(二)	翻耕平整工程				339148.24
1	土壤翻耕	m <sup>3</sup>	13549.00	13.01	176272.49
2	74kw 推土机推土	m <sup>3</sup>	30673.40	5.31	162875.75
(三)	复垦水田工程				226075.52



1	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	0.30	20000.00	6080.00
2	2m <sup>3</sup> 挖掘机挖覆土	m <sup>3</sup>	1520.00	3.39	5152.80
3	74kw 推土机推土	m <sup>3</sup>	912.00	5.31	4842.72
4	田间路（宽度 5m）	m	150.00	1000.00	150000.00
5	生产路（宽度 1.5m）	m	200.00	300.00	60000.00
二	林草恢复工程				1569845.50
(一)	种草（籽）				1176746.18
1	撒播	m <sup>2</sup>	81427.00	9.23	751571.21
2	喷播（未覆土）	m <sup>2</sup>	29963.00	14.19	425174.97
(二)	植树				393099.32
1	栽植乔木	株	20357.00	8.01	163059.57
2	穴播灌木	株	40715.00	5.65	230039.75

表 7.3-4 独立费用计算表

序号	费用名称	计算式	合计（元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	建设单位管理费	建筑施工费×5%	108996.85	4.04
二	勘查设计费	按合同协议	80000.00	2.97
三	工程监理费	建筑施工费×3.3%	71937.92	2.67
四	工程监测费	详见工程监测费计算表	55524.00	2.06
	合计		316458.77	11.74

表 7.3-5 工程监测费计算表

序号	费用名称	单位	工程量	单价	合计（元）
一	复垦监测				1800.00
1	土壤质量监测	点次	3	600.00	1800.00
2	管护工程（三年）	hm <sup>2</sup>	8.14	6600.00	53724.00
	合计				55524.00

表 7.3-6 建筑工程单价汇总表

序号	工程费用名称	单位	单价	其中							
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金
1	机械砌体拆除	m <sup>3</sup>	16.49	2.50	0.17	5.98	0.24	0.45	0.58	0.69	1.24
2	挖掘机装石渣自卸汽车运输	m <sup>3</sup>	37.36	1.33	0.35	16.26	0.50	0.94	1.19	1.44	2.80
3	土壤翻耕	m <sup>3</sup>	13.01	3.58	0.21	3.57	0.21	0.39	0.49	0.59	0.98
4	74kw 推土机推土	m <sup>3</sup>	5.31	0.32	0.25	2.16	0.08	0.14	0.18	0.22	0.40
5	2m <sup>3</sup> 挖掘机挖覆土	m <sup>3</sup>	3.39	0.47	0.09	1.31	0.05	0.10	0.12	0.15	0.25
6	撒播	m <sup>2</sup>	9.23	2.39	3.94		0.18	0.30	0.39	0.50	0.69
7	喷播（未覆土）	m <sup>2</sup>	14.19	0.64	5.88	3.22	0.27	0.46	0.59	0.77	1.07
8	栽植乔木	株	8.01	2.88	2.61		0.15	0.26	0.33	0.44	0.60
9	穴播灌木	株	5.65	2.60	1.28		0.11	0.18	0.24	0.31	0.42

表 7.3-7 主要材料估算价格汇总表

序号	名称	规格	单位	预算价格
1	柴油		kg	7.67

表 7.3-8 施工机械台班费计算表

项目名称：江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（土地复垦工程）

编制单位：江西省地矿资源勘查开发有限公司

单位：元

定额编号	机械名称及规格	台时费	其中（按定额规定的费用构成填列）				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
JX1009	单斗挖掘机 液压 斗容(m <sup>3</sup> ) 2.0	234.05	78.81	50.17	3.56	40.91	60.60
JX3004	载重汽车 载重量(t) 5.0	103.50	6.88	9.96		19.70	66.96
JX3039	洒水车 容量(m <sup>3</sup> ) 4.0	104.38	9.99	11.45		19.70	63.24
JX9027	离心水泵 多吸 功率(kW) 14	32.54	0.47	1.70	0.59	19.70	10.08
JX9233	液压喷播植草机 JDZ-4V 4000L	99.11	2.13	1.90	0.10	48.48	46.50

1003	单斗挖掘机 液压 斗容 1m <sup>3</sup>	132.57	27.90	21.43	2.18	36.36	44.70
1031	推土机 功率 59kW	76.92	8.46	10.95	0.49	31.82	25.20
1032	推土机 功率 74kW	98.56	14.88	19.20	0.86	31.82	31.80
1040	拖拉机 履带式 功率 55kW	67.05	6.96	5.56	0.51	31.82	22.20
1041	拖拉机 履带式 功率 59kW	70.65	8.04	6.42	0.67	31.82	23.70
1114	缺口耙	1.89	0.45	1.44			
1116	犁 三铧	1.55	0.40	1.15			
3014	自卸汽车 载重量 8t	74.87	17.69	11.40		18.18	27.60

表 7.3-9 建筑（安装）工程单价表

单价编号：1

项目名称：机械砌体拆除

定额单位：

100m<sup>3</sup>

定额编号：	02599				
施工方法：	拆除、清理、堆放。				
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			934.20
(一)	基本直接费	元			864.60
1	人工费	元			249.76
	初级工	工时	23.90	10.45	249.76
2	材料费	元			16.95
	零星材料费	%	2.00	847.65	16.95
3	机械使用费	元			597.89
	单斗挖掘机 液压 斗容 1m <sup>3</sup>	台时	4.51	132.57	597.89
(二)	其他直接费	元	2.80	864.60	24.21
(三)	现场经费	元	5.25	864.60	45.39
二	间接费	元	6.16	934.20	57.55
三	企业利润	元	7.00	991.75	69.42

## 江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

四	主要材料价差	元			313.82
	柴油	kg	67.20	4.67	313.82
五	税金	元	9.00	1374.99	123.75
六	扩大	元	10.00	1498.74	149.87
	合计	元			1648.61

单价编号：2 项目名称：挖掘机装石渣自卸汽车运输

定额单位：  
100m<sup>3</sup>

定额编号：	02499				
施工方法：	挖装、运输、卸除、空回。				
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费	元			1938.73
(一)	基本直接费	元			1794.29
1	人工费	元			132.72
	初级工	工时	12.70	10.45	132.72
2	材料费	元			35.18
	零星材料费	%	2.00	1759.11	35.18
3	机械使用费	元			1626.39
	单斗挖掘机 液压 斗容 1m <sup>3</sup>	台时	1.95	132.57	258.51
	推土机 功率 74kW	台时	0.98	98.56	96.59
	自卸汽车 载重量 8t	台时	16.98	74.87	1271.29
(二)	其他直接费	元	2.80	1794.29	50.24
(三)	现场经费	元	5.25	1794.29	94.20
二	间接费	元	6.16	1938.73	119.43
三	企业利润	元	7.00	2058.16	144.07
四	主要材料价差	元			913.73
	柴油	kg	195.66	4.67	913.73
五	税金	元	9.00	3115.96	280.44
六	扩大	元	10.00	3396.40	339.64
	合计	元			3736.04

单价编号：3 项目名称：土壤翻耕

定额单位：

100m<sup>3</sup>

定额编号:	01700				
施工方法:	犁土、耙碎、翻晒、拢堆集料。				
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费	元			795.82
(一)	基本直接费	元			736.53
1	人工费	元			358.44
	初级工	工时	34.30	10.45	358.44
2	材料费	元			21.45
	零星材料费	%	3.00	715.08	21.45
3	机械使用费	元			356.64
	推土机 功率 59kW	台时	1.96	76.92	150.76
	拖拉机 履带式 功率 55kW	台时	1.96	67.05	131.42
	拖拉机 履带式 功率 59kW	台时	0.98	70.65	69.24
	缺口耙	台时	1.96	1.89	3.70
	犁 三铧	台时	0.98	1.55	1.52
(二)	其他直接费	元	2.80	736.53	20.62
(三)	现场经费	元	5.25	736.53	38.67
二	间接费	元	6.16	795.82	49.02
三	企业利润	元	7.00	844.84	59.14
四	主要材料价差	元			180.78
	柴油	kg	38.71	4.67	180.78
五	税金	元	9.00	1084.76	97.63
六	扩大	元	10.00	1182.39	118.24
	合计	元			1300.63

单价编号: 4 项目名称: 74kw 推土机推土

定额单位:  
100m<sup>3</sup>

定额编号:	01215				
施工方法:	推松、运送、卸除、拖平、空回。				
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)

江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

一	直接费	元			294.53
(一)	基本直接费	元			272.59
1	人工费	元			31.77
	初级工	工时	3.04	10.45	31.77
2	材料费	元			24.78
	零星材料费	%	10.00	247.81	24.78
3	机械使用费	元			216.04
	推土机 功率 74kW	台时	2.19	98.56	216.04
(二)	其他直接费	元	2.80	272.59	7.63
(三)	现场经费	元	5.25	272.59	14.31
二	间接费	元	6.16	294.53	18.14
三	企业利润	元	7.00	312.67	21.89
四	主要材料价差	元			108.51
	柴油	kg	23.24	4.67	108.51
五	税金	元	9.00	443.07	39.88
六	扩大	元	10.00	482.95	48.30
	合计	元			531.25

单价编号：5 项目名称：2m<sup>3</sup>挖掘机挖覆土

定额单位：  
100m<sup>3</sup>

定额编号：	10273				
施工方法：	挖松、堆放一边。				
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费	元			202.07
(一)	基本直接费	元			187.01
1	人工费	元			47.03
	初级工	工时	4.50	10.45	47.03
2	材料费	元			8.91
	零星材料费	%	5.00	178.10	8.91
3	机械使用费	元			131.07

江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

	单斗挖掘机 液压 斗容(m³) 2.0	台时	0.56	234.05	131.07
(二)	其他直接费	元	2.80	187.01	5.24
(三)	现场经费	元	5.25	187.01	9.82
二	间接费	元	6.16	202.07	12.45
三	企业利润	元	7.00	214.52	15.02
四	主要材料价差	元			52.83
	柴油	kg	11.31	4.67	52.83
五	税金	元	9.00	282.37	25.41
六	扩大	元	10.00	307.78	30.78
	合计	元			338.56

单价编号：6

项目名称：撒播

定额单位：  
100m<sup>2</sup>

定额编号：	10033				
施工方法：	撒草籽：整坡、覆土、撒草籽、拍实、初期养护。				
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费	元			680.64
(一)	基本直接费	元			632.98
1	人工费	元			239.31
	初级工	工时	22.90	10.45	239.31
2	材料费	元			393.67
	草籽	kg	1.50	43.00	64.50
	无纺布 18g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	110.09	2.76	303.85
	种植土	m <sup>3</sup>	3.06	7.00	21.42
	其他材料费	%	1.00	389.77	3.90
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	元	2.80	632.98	17.72
(三)	现场经费	元	4.73	632.98	29.94
二	间接费	元	5.67	680.64	38.59
三	企业利润	元	7.00	719.23	50.35

江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

四	税金	元	9.00	769.58	69.26
五	扩大	元	10.00	838.84	83.88
	合计	元			922.72

单价编号：7 项目名称：喷播（未覆土）

定额单位：

100m<sup>2</sup>

定额编号：	90031				
施工方法：	撒播：松土、撒播草籽、拍实、浇水。喷播：种籽处理、拌料、喷播、铺无纺布。				
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			1046.71
(一)	基本直接费	元			973.41
1	人工费	元			63.75
	初级工	工时	6.10	10.45	63.75
2	材料费	元			587.98
	保水剂	kg	0.10	63.00	6.30
	肥料	kg	10.00	0.44	4.40
	粘合剂	kg	0.20	7.56	1.51
	纸浆纤维	kg	24.00	6.41	153.84
	草籽	kg	1.50	43.00	64.50
	无纺布 18g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	110.00	2.76	303.60
	水	m <sup>3</sup>	10.00	3.67	36.70
	其他材料费	%	3.00	570.85	17.13
3	机械使用费	元			321.68
	载重汽车 载重量(t) 5.0	台时	0.24	103.50	24.84
	洒水车 容量(m <sup>3</sup> ) 4.0	台时	2.22	104.38	231.72
	离心水泵 多吸 功率(kW) 14	台时	1.27	32.54	41.33
	液压喷播植草机 JDZ-4V 4000L	台时	0.24	99.11	23.79
(二)	其他直接费	元	2.80	973.41	27.26
(三)	现场经费	元	4.73	973.41	46.04
二	间接费	元	5.67	1046.71	59.35



## 江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

三	企业利润	元	7.00	1106.06	77.42
四	税金	元	9.00	1183.48	106.51
五	扩大	元	10.00	1289.99	129.00
	合计	元			1418.99

单价编号：8

项目名称：栽植乔木

定额单位：

100 株

定额编号：	08114				
施工方法：	挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。				
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			590.65
(一)	基本直接费	元			549.29
1	人工费	元			288.42
	初级工	工时	27.60	10.45	288.42
2	材料费	元			260.87
	水	m <sup>3</sup>	1.60	3.67	5.87
	乔木	株	102.00	2.50	255.00
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	元	2.80	549.29	15.38
(三)	现场经费	元	4.73	549.29	25.98
二	间接费	元	5.67	590.65	33.49
三	企业利润	元	7.00	624.14	43.69
四	税金	元	9.00	667.83	60.10
五	扩大	元	10.00	727.93	72.79
	合计	元			800.72

单价编号：9

项目名称：穴播灌木

定额单位：

100 株

定额编号：	08109				
施工方法：	挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。				
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			417.06

(一)	基本直接费	元			387.85
1	人工费	元			259.58
	初级工	工时	24.84	10.45	259.58
2	材料费	元			128.27
	水	m <sup>3</sup>	1.60	3.67	5.87
	灌木	株	102.00	1.20	122.40
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	元	2.80	387.85	10.86
(三)	现场经费	元	4.73	387.85	18.35
二	间接费	元	5.67	417.06	23.65
三	企业利润	元	7.00	440.71	30.85
四	税金	元	9.00	471.56	42.44
五	扩大	元	10.00	514.00	51.40
	合计	元			565.40

## 四、总费用汇总与年度安排

### (一) 总费用构成与汇总

矿山地质环境保护与恢复治理工程总费用 596.2 万元。本方案土地复垦费用为 269.61 万元。矿山地质环境治理费用为 326.59 万元，详见表 7.4-1。

表 7.4-1 矿山地质环境治理与土地复垦费用汇总表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理费用/万元	土地复垦费用/万元	合计
一	建筑工程施工费	189.57	217.99	407.57
二	设备及安装工程费	0.00	0.00	0.00
三	独立费用	112.83	31.65	144.47
	一至三部分投资合计	302.40	249.64	552.04

四	基本预备费	24.19	19.97	44.16
合计		326.59	269.61	596.20

## (二) 分区工程量统计

根据矿山地质环境保护与恢复治理分区划分的 2 个区,具体到其下属场地的工程措施、工程量详见表 7.4-2。

表 7.4-2 矿山地质环境保护与恢复治理各区工程汇总表

防治分区	亚区名称	分区范围	面积 (hm <sup>2</sup> )	工程量	工程投资 (元)
重点防治区 (I)	露采区重点防治亚区 (I1)	露采区	8.7292	截水沟 2094m	732900
				跌水坎 176m	79796
				沉淀池 6 个	1173876.3
				覆土 17210.7m <sup>3</sup>	90872
				栽植乔木 14342 株	104123
				穴播灌木 28685 株	145146
				种草 (籽) 5.7369hm <sup>2</sup>	347082
				监测工程	58200
	管护工程	186005			
	表土临时堆场重点防治亚区 (I2)	表土临时堆场	0.182	截水沟 102m	485615
				沉淀池 1 个	130430
				覆土 1092m <sup>3</sup>	5765
				土壤改良 0.182hm <sup>2</sup>	131514
				人工挖方 123.2m <sup>3</sup>	162957
				C20 现浇 75.2m <sup>3</sup>	438389
监测工程				15520	
管护工程	47824				
废石临时堆场重点防治亚区 (I3)	表土临时堆场	1.1031	截水沟 384m	238425	
			沉淀池 1 个	130430	
			覆土工程量 3309.3m <sup>3</sup>	17471	
			翻耕平整 3309.3m <sup>2</sup>	131883	
			栽植乔木 2758 株	20023	
			穴播灌木 5516 株	27910	
			种草 (籽) 1.1031hm <sup>2</sup>	66737	
			监测工程	15520	
管护工程	17702				
次重点防治	办公生活区次重	办公生活区	0.0562	截水沟 67m	

亚区(II)	点防治亚区(II1)			沉淀池 1 个	130430
				覆土 168.6m <sup>3</sup>	890
				栽植乔木 141 株	1023
				穴播灌木 281 株	1421
				种草(籽) 0.0562hm <sup>2</sup>	34000
				监测工程	15520
				管护工程	47824
	选矿工业场地次重点防治亚区(II2)	选矿工业场地	0.1803	截水沟 57m	
				沉淀池 1 个	130430
				覆土 1081.8m <sup>3</sup>	5707
				栽植乔木 190 株	1379
				穴播灌木 380 株	1922
				种草(籽) 0.0759hm <sup>2</sup>	4591
				监测工程	15520
	管护工程	47824			
	破碎站次重点防治亚区(II3)	破碎站	0.1237	截水沟 57m	219841
				沉淀池 1 个	130430
				覆土 371.1m <sup>3</sup>	1958
				栽植乔木 309 株	2243
				穴播灌木 619 株	3132
				种草(籽) 0.1237hm <sup>2</sup>	7483
				监测工程	15520
	管护工程	13409			
	矿山道路次重点防治亚区(II4)	矿山道路	1.0645	覆土工程量 3193.5m <sup>2</sup>	16859
翻耕平整 2115m <sup>2</sup>				11167	
栽植乔木 2661 株				19318	
穴播灌木 5323 株				26934	
种草(籽) 1.0645hm <sup>2</sup>				64402	
监测工程				15520	
管护工程	21683				

### (三) 近期年度经费安排

#### 1、矿山地质环境治理近期年度费用安排

矿山地质环境保护近期各年度投资估算见表 7.4-3。

表 7.4-3 年度投资估算表

年度	位置	主要工程措施	工程量	费用 (元)	年度费用 (元)
2025-2026 年	表土临时堆场、办公生活区	人工挖土方	118.3	6122.025	332379.893
		现浇	67.6	53196.468	
		人工挖土方	720	37260	
		浆砌条料石	270	135513	
		C20 砼底板	90	67388.4	
		水泥砂浆抹面	720	20700	
	评估区	崩塌、滑坡监测	16	3200	
		水位、水量监测	1	500	
		地下水水质监测	1	500	
		地表水水质监测	8	4000	
废水监测水质监测		8	4000		
2026-2027 年	选矿工业场地、废石临时堆场	人工挖土方	348.6	18040.05	447857.906
		现浇	199.2	156756.456	
		人工挖土方	720	37260	
		浆砌条料石	270	135513	
		C20 砼底板	90	67388.4	
		水泥砂浆抹面	720	20700	
	评估区	崩塌、滑坡监测	16	3200	
		水位、水量监测	1	500	
		地下水水质监测	1	500	
		地表水水质监测	8	4000	
废水监测水质监测		8	4000		
2027-2028 年	露采场	人工挖土方	210	10867.5	247929.8
		现浇	120	94431.6	
		人工挖土方	360	18630	
		浆砌条料石	135	67756.5	
		C20 砼底板	45	33694.2	
		水泥砂浆抹面	360	10350	
	评估区	崩塌、滑坡监测	16	3200	
		水位、水量监测	1	500	
		地下水水质监测	1	500	
		地表水水质监测	8	4000	
废水监测水质监测		8	4000		
2028-2029 年	露采场	人工挖土方	140	7245	374928.75
		现浇	80	62954.4	

		人工挖土方	360	18630	
		浆砌条料石	135	67756.5	
		C20 砼底板	45	33694.2	
		水泥砂浆抹面	360	10350	
	评估区	崩塌、滑坡监测	16	3200	
		水位、水量监测	1	500	
		地下水水质监测	1	500	
		地表水水质监测	8	4000	
		废水监测水质监测	8	4000	
	2029-2030 年	露采场	人工挖土方	210	
现浇			120	94431.6	
人工挖土方			360	18630	
浆砌条料石			135	67756.5	
C20 砼底板			45	33694.2	
水泥砂浆抹面			360	10350	
评估区		崩塌、滑坡监测	16	3200	
		水位、水量监测	1	500	
		地下水水质监测	1	500	
		地表水水质监测	8	4000	
		废水监测水质监测	8	4000	

## 2、土地复垦近期年度费用安排

根据土地复垦工作部署，统计近年各年度工程量及投资计划安排情况，详见表 7.4-4 所示。

表 7.4-4 土地复垦年度投资安排表

复垦年度	工程措施	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	监测点 (次)	投资 (元)
2025-2026	监测工程		30	6600
2026-2027	工业场地周边复垦, 监测工程	0.0602	30	56600
2027-2028	监测工程		30	6600
2028-2029	表土临时堆场平台复垦, 监测工程	0.051	30	48600
2029-2030	表土临时堆场平台及露采场复垦, 监测工程	0.39	30	84600

## 第八章 保障措施与效益分析

### 一、组织保障

健全的组织管理机构是矿山地质环境保护与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立由矿长为组长、技术科长为副组长、矿山专职地质环境保护和土地复垦管理人员等技术骨干力量为成员组成的管理机构，以负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的具体施工、协调和管理工作。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、会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司承诺依据本方案划定的江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿复垦责任范围，主动与会昌县政府以及自然资源局接洽，落实矿山地质环境保护与土地复垦相关法律政策。

2、会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司承诺石角坝瓷土、瓷石矿矿山地质环境保护与土地复垦工程实施之前，依据审查通过的矿山地质环境保护与土地复垦方案进行规划设计，并将该方案规划设计一并报会昌县自然资源局备案。

3、会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司选择工程实施单位，根据已编制完成的矿山地质环境保护与土地复垦方案制定实施计划并全程监督矿山地质环境治理与土地复垦工程实施。要求施工单位严格按照实施计划施工。

4、会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司承诺根据石角坝瓷土、瓷石矿矿山地质环境治理与土地复垦工程实施进度每年安排工程进行验收。检查验收及竣工验收结果接受会昌县自然资源局的检查。

5、会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司承诺将做好会昌县自然资源局、公司财务等相关部门、矿山地质环境治理与土地复垦工程施工单位之间的协调工作。确保复垦资金及时足额到位，及时向矿山汇报每一笔复垦资金的使用情况。年度及总体资金审计结果上报会昌县自然资源局。

6、会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司承诺如用地位置、规模、开采方式等相关设计等发生改变或者矿区范围发生变化的，根据要求组织重新编制该方案。

7、根据矿山地质环境治理与土地复垦的特点，对矿山环境治理与复垦工作进行政策宣传，普及民众矿山地质环境保护与复垦意识。

8、会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司选定专人配合会昌县自然资源局主管部门对矿山的监督管理工作。

9、按照“统筹安排、合理规划、则让你明晰、高效组织”的原则，会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司由矿山部对其对生态修复工作行使管理职责，负责具体实施与组织协调；按照绿色矿山要求，明确各职能部门的具体职责和工作目标：矿山部为第一责任，负责具体实施，根据生态修复规范要求组织具体实施，落实各项生态修复工作计划。矿产资源管理部负责生态修复工作计划和各项管理规章制度的制定；工程部负责生态修复中的工程施工的全过程、全方位管理，负责协调施工现场各方的工作，对矿山复绿、硬化等工程具体实施的质量、进度、成本、安全等方面的管理，负责矿山建设施工预算复核、竣工结算审计工作；财务部负责矿山建设项目的日常财务资金管理。综合行政部负责制定相关管理文件。从而实现了绿色矿山全矿“一盘棋”的建设方略。并且各部门都应配备有责任心、专业技术强的专职人员对绿色矿山建设方案、设计、施工、验收的全过程进行监督，层层落实绿色矿山建设责任制，确保责任到人。

## 二、技术保障

本方案所应用的地质灾害防治技术、土地复垦技术等在我国属于目前比较成熟的工程施工技术，然而随着技术不断进步，会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司承诺在江西省会昌县石角坝矿区瓷土、瓷石矿地质环境保护与土地复垦过程中将定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。具体可采取以下技术保障措施：

1、方案规划阶段，会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

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

3、加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进治理与复垦技术的单位学习研究，及时吸取经验。

4、根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，拓展方案编制的深度和广度，做到所有工程遵循《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。



5、会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司选择有技术优势和社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保地质环境治理与土地复垦施工质量。

6、项目配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位的合作，定期邀请相关技术人员对项目治理与复垦效果进行监测评估。

### 三、资金保障

会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司已按照国务院《关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》国发〔2017〕29号关于“将矿山环境治理恢复保证金调整为矿山环境治理恢复基金”的有关要求，矿山企业应成立矿山生态修复基金，将矿山地质环境保护与土地复垦费用列入企业生产会计科目之中，保证资金的落实。遵循企业所有、政府监管、专户存储、专款专用的原则，绝不准许挪用矿山地质环境保护与土地复垦经费。会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司将高度重视会昌县石角坝瓷土、瓷石矿矿山地质环境治理和土地复垦工作，按相关方案制定的治理规划，分期分批把治理复垦资金纳入每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实到位。

#### 1、资金渠道

##### 1) 费用纳入生产成本

矿山治理与复垦费用由会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司负责。公司将按照国土资发〔2006〕225号：“土地复垦费要列入生产成本或建设项目总投资并足额预算”规定，土地复垦费用全部纳入矿山生产成本。按照国家相关规定，设立了矿山生态修复基金，列入了入矿山企业会计科目，存入企业账户，计入成本。

##### 2) 资金企业自筹

为了在最大程度上减少开采对土地造成的损毁，高度重视资源的开采，生产过程严格按照矿产资源开发规范进行，及时对生产过程中造成地质环境问题与损毁的土地进行治理与复垦，以改善项目区的生态环境。治理与复垦项目费用全部由会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司承担。并确保治理与复垦所需，相关费用及时足额到位，费用不足时及时追加，保证方案按时保质保量完成。根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，矿山生态修复基金全部由会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司承担，资金来源为企业自筹。会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司应将治理费从基金中列支，防止挤占、挪用或截留，要做到

资金及时足额到位，合理使用，确保专款专用，确保经费投资额度、资金流向和使用情况的真实性和有效性。

## 2、治理与复垦资金预存方式

根据《土地复垦条例实施办法》（2019，根据2019年7月16日自然资源部第2次常务会议《自然资源部关于第一批废止修改的部门规章的决定》第三次修正），采矿生产项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金管理。

矿山企业根据《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》的要求，在设立生态修复基金。

对于矿山治理与复垦资金采取分期预存方式。从2024年将按照本方案继续预存，每年年初预存，逐年预存，并将复垦资金列入当年生产成本，期间若国家提出提取资金的具体金额要求则根据国家要求调整。为保证资金安全性和可靠性，本复垦方案安排复垦资金在第一年预存的数据不低于土地复垦静态投资总额的20%。

## 3、基金计提

1) 矿山企业每季度应当按照(非)原矿销售收入、矿种系数、开采系数等综合计提基金。

2) 矿山企业应当编制《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》(以下简称“《方案》”), 结合实际情况, 制定矿山生态修复年度实施计划, 明确年度生态修复总费用。矿山企业累计计提的基金不能满足年度矿山生态修复实际所需费用的, 应当按照确保可满足当年矿山生态保护修复年度任务的原则, 以年度生态修复实施计划确定的生态修复总费用, 在四季度一次性足额计提基金。

3) 取得采矿权证以来未投产(含投产后停产3个月以上矿山)的矿山企业, 原则上暂不需要计提生态修复基金, 待企业投产后, 依据销售收入、矿种系数、开采系数及年度生态修复实施计划确定的生态修复总费用等计提生态修复基金。

4) 《方案》所确定的生态修复总费用为基金计提上限, 基金账户余额已达到《方案》所确定生态修复总费用的矿山企业, 可不再计提基金。

5) 矿山企业剩余服务年限不足3年(含3年)的, 一次性足额计提修复所需费用。

6) 采矿权发生转让或整合时, 矿山生态修复义务同时转移, 原采矿权人已计提的基金本息应一并转让或整合。受让人或整合主体应在转让合同生效后1个月内重新设立基金账户、签订基金三方监管协议, 存入原基金本息, 相关情况报送所在地自然资源主管部门备查。

会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司将会昌县读攻区段石角坝瓷土、瓷石矿土地复垦费用存入该矿山生态修复基金专用账户，首次预存额占本次土地复垦费用静态总金额的 20.00% 以上，并在采矿许可证到期前 1 年计提完毕，详见表 8.3-1。在确保满足土地复垦工程各年度费用的基础上，根据土地复垦工程动态投资总额度制定年度复垦费用计提计划。具体情况见表 8.3-1。

据《江西省自然资源厅 江西省财政厅 江西省生态环境厅关于印发江西省矿山生态修复基金管理办法的通知》（赣自然资规[2019]2号），本矿山基金计提金额按下列公式计算：

年度计提基金额=年度非原矿销售收入（年度销售÷1.13（不含锐销售收入折算系数））×70%×矿种系数×开采系数

基金计提总额=年度计提基金额×矿山服务年限

本矿山为露天开采，非直接销售原矿，开采矿种为瓷土矿，开采方式露天开采：

年度销售收入：33598.22 万元，矿种系数：1.5%，开采系数：1.5。

表 8.3-1 生态修复基金计提计划表

年度	年度销售（万元）	矿种系数	开采系数	计提基金金额（万元）	备注
2025-2027	0	0.015	1.5	0	基建期
2028	2333.21	0.015	1.5	21.68	生产期
2029	2333.21	0.015	1.5	21.68	
2030-2040	27998.52	0.015	1.5	260.16	
2041	933.28	0.015	1.5	8.67	
2042	0	0.015	1.5	0	治理与复垦期
2043	0	0.015	1.5	0	监测及管护期
2044	0	0.015	1.5	0	
2045	0	0.015	1.5	0	
合计	33598.22			312.19	-

#### 4、基金的使用

土地复垦费用由土地复垦施工单位用于复垦工作，并由会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司所设立的土地复垦管理机构具体管理，接受会昌县自然资源局及上级主管部门的监督。具体按以下方式使用与管理：

1) 矿山企业应当按照《方案》和年度生态修复实施计划，严格履行生态修复义务。未按要求编制年度修复计划、履行生态修复义务、未足额计提矿山生态修复基金的矿山企业，

不得使用基金。

2) 按照“边开来、边治理”的要求，矿山企业可按照1年一阶段申请生态修复验收，阶段验收通过的，允许调出当年计提基金的80%;3年一阶段申请生态修复验收的，阶段验收通过后，允许调出基金账户结余基金的30%;完成绿色矿山建设的，阶段验收通过后，允许调出基金账户结余基金的50%。

3) 矿山企业按要求完成《方案》确定的矿山生态修复工作后，应当向矿山所在地县级自然资源主管部门提出验收书面申请，提交矿山生态修复工作竣工报告等材料。矿山所在地县级自然资源主管部门自收到验收申请后15个工作日内，会同同级生态环境主管部门根据《方案》以及有关技术规范和验收标准组织验收，向原发证机关备案。

4) 对治理面积大且工程复杂的矿山，应当组织专家组进行验收。对治理面积小、工程简单且未造成严重破坏的，由自然资源主管部门、生态环境部门联合现场验收并出具验收意见。

5) 现场验收通过后5个工作日内，由矿山所在地县级自然资源主管部门出具矿山生态修复基金提取通知书，明确可提取基金额。专户银行凭基金提取通知书提取基金。

6) 矿山企业在停办、关闭或团坑前，应当完成矿山生态修复工作并及时申请验收。矿山生态修复义务履行完成并通过验收的，由矿山企业清算基金使用情况，结余基金可以调出基金账户，可以注销基金账户。

7) 基金被人民法院执行清偿债务时，采矿权人应当及时补足被划转的基金。基金被人民法院查封、冻结的，采矿权人应及时提供相应数额的担保。。

## 5、基金监管

1) 矿山企业每季度结束后10日内，将基金计提、使用情况报送矿山所在地县级自然资源主管部门;每年1月10日前将上一年度基金计提、使用情况。《方案》执行情况，年度修复计划完成情况和下一年度生态修复计划报送矿山所在地县级自然资源主管部门。县级自然资源主管部门汇总审核后，上报市级自然资源主管部门备案。

2) 矿山企业未按要求计提基金，由矿山所在地县级自然资源主管部门责令限期计提。逾期不计提的，由县级自然资源主管部门按照有关规定进行处理。

3) 县级自然资源主管部门会同财政、生态环境主管部门按职责对基金计提、使用情况进行监督检查，并将监督检查情况纳入矿业权人勘查开采信息公示系统。

4) 市自然资源局国土空间生态修复科要将全市基金计提、使用情况纳入“双随机、一

公开”机制进行管理

5) 矿山企业未按要求履行生态修复义务，青今限期整改，逾期不整改或整改不到位的，列入矿业权人异常名录或严重违法失信名单。对拒不履行矿山生态修复义务的企业，县级自然资源主管部门应当及时告知原发证机关，原发证机关应当将其违法违规信息建立信用记录，纳入全国信息共享平台，通过“信用中国(江西)”网站、国家企业信用信息公示系统向社会公布，为相关行业、部门实施联合惩戒提供信息。县级自然资源主管部门可以就其破坏的山生态环境的行为向人民法院提起生态损害赔偿民事诉讼，也可指定符合条件的社会组织就其破坏矿山生态环境的行为向人民法院提起公益诉讼，依法追究法律责任。

## 四、监管保障

在开采生产过程中和运营管护中，开展相关学科领域的研究工作，复垦地改良、项目所在地水土流失治理、林地改造、产业结构优化调整等进行动态监管和调控，建立动态监管调控体系，确保项目生产建设的生态效益、社会效益和经济效益的充分发挥，确保土地整理的可持续发展。

会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司在建立组织机构的同时，将加强与会昌县自然资源局及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受会昌县自然资源局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，以便治理与复垦工程顺利实施。会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司对会昌县自然资源局的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

按照本方案治理与土地复垦确定年度安排，制定相应的各年规划实施大纲和年度计划，并根据治理与复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因生产建设发生变化的治理与复垦计划。由恢复治理与土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度方案逐地块落实，统一安排管理。以确保方案各项工程落到实处。保护治理与土地复垦单位的利益，调动其积极性。

## 五、效益分析

地质环境保护与土地复垦方案的效益分析是建立在综合考虑治理与复垦的目标、原则

和分区状况的基础上，对土地复垦进行生态、社会和经济效益的综合评价，结合本矿山具体状况，本方案重点分析治理与复垦带来的生态效益和社会效益。

### （一）生态效益

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、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。

#### 2、对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面与长效影响。具体来讲，林木种植和种草工程不仅可以减少土地裸露，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

#### 3、水土保持能力增强

采矿后水土流失较原地貌加重，水土流失增加。经过对损毁土地复垦，采用乔灌草立体防护后可显著减少水土流失，防止土地退化，从而改善水、土地和动植物生态环境。

### （二）社会效益

土地复垦与生态重建的实施的效益可以从以下几个方面加以分析：

1、本方案实施后，可以减少矿区开采工程带来的新增水土流失，减轻所造成的损失和危害，能够确保矿山的安全生产。

2、矿区治理与复垦能够减少生态环境破坏，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，提高劳动生产率。

3、本方案实施后，通过建设人工林地恢复林草植被面积，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，促进当地林业协调发展。

4、土地复垦工作的实施，给当地项目区农民提供了更多的工作岗位，增加当地居民的收入，进而提高当地居民的生活水平，有利于当地的社会稳定。

综合可见，本复垦项目对当地社会发展会有较大的促进作用，具有较好的社会可行性。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展生产有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它将是保证矿区区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

### （三）经济效益

本次矿山地质环境治理与土地复垦工程的实施，减轻了地质灾害发生的可能性，使得矿山地质灾害得到有效预防和控制，因而降低了因地质灾害造成的经济损失；采矿活动破坏的土地生产力也得到恢复，具有一定潜在的经济效益。

## 六、公众参与

公众参与是恢复治理与土地复垦实施单位、项目建设单位和报告编制单位通过某种方式与当地的管理部门、财政部门、矿区周边区域公众等进行的一种双向交流。其特点主要体现在其全程性和全面性上。其目的是搜集各个部门及各类公众对恢复治理与土地复垦工作的方案编制期、实施期、工程竣工验收期等各个环节的意见和建议。使该建设项目可能引起的重大环境、生态等问题在矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案中得到辨析；使恢复治理与土地复垦工作更为完善；将公众的具体要求反馈到恢复治理与土地复垦工程设计和项目管理中，为恢复治理与土地复垦实施和主管部门决策提供参考意见；明确恢复治理与土地复垦的可行性、有效性；充分考虑公众的看法和意见，有利于恢复治理与土地复垦工作的进行，起到公众监督的作用；同时提高本地居民的环保、安全意识。

为了切实做好恢复治理与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，项目组进行了广泛的调研和咨询。本次调研在矿山领导及技术人员、当地政府相关部门的专家和领导，当地居民的积极支持与配合下，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很大的帮助。

### ①调查方式

为保证全程全面参与能有效及时反馈意见，建立了相应公众参与机制，积极调动公众参与热情。本方案制定实行了多样化的参与形式，如张贴公告、调查走访、问卷调查等，确保公众参与人充分知晓并公开公正，问卷调查内容见表 8.6-1。

### ②调查范围

本方案公众参与于 2024 年 6 月采取了走访和发放《公众参与调查表》的形式，调查范围包括业主、项目区村民、村集体和政府相关职能部门。

### ③调查内容

方案编制项目组根据已经掌握的情况和方案所涉及难点和重点，制定了本项目公众参与调研计划；并根据计划有序开展调研工作。项目组在矿方技术人员的陪同和协助下，走访了项目影响区域的土地权利人。详细介绍了项目的性质、类型、规模及以国家相关政策，如实向公众阐明本项目可能产生的土地损毁及地质灾害；介绍项目投资、建成后的企业带来的经济效益以及对促进地方经济发展的情况；积极听取了公众对本项目的态度和意见。

表 8.6-1 公众参与调查表

矿山恢复治理与土地复垦方案公众参与调查表	
您好！矿山恢复治理与土地复垦工作是矿山应当履行的义务，同时也是对周边群众合法权益的保障，本次调研旨在征询周边居民对本项目实施的意见和建议，明确本方案采用的技术标准、保护治理措施与土地复垦方向。使得项目相关各方诉求得以协调，请放心填写。	
被调查人基本情况	姓 名： <input type="text"/> 性别： <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
	年 龄： <input type="checkbox"/> 18~35岁 <input type="checkbox"/> 36~50岁 <input type="checkbox"/> 50岁以上
	文化程度： <input type="checkbox"/> 大学及以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学及以下
	所在行政村名称： <input type="text"/>
问卷正文（选择请划√）：	
1. 您第一次是通过何种途径得知本矿山项目（单选）： A 网络媒体 B 调查人员介绍 C 电视及报纸 D 公告等其他渠道	
2. 您对国家关于矿山恢复治理与土地复垦方面的政策和要求了解程度（单选）： A 详细了解 B 有一定了解 C 不了解	
3. 您是否支持矿山开展矿山恢复治理与土地复垦工作（单选）： A 支持 B 反对（反对理由： <input type="text"/> )	
4. 您认为矿山恢复治理与土地复垦工作对地方经济和生态环境的改善有何影响（单选）： A 有利 B 不利 C 无影响	
5. 您希望矿山地质环境保护与恢复治理后要达到什么样的目标（多选）： A 保护环境 B 保证人身安全 C 不影响生产生活条件	
6. 您希望矿山土地复垦要达到什么样的目标（多选）： A 保持现状 B 恢复原貌 C 比原生态环境有所改善 D 能够有经济效益	
7. 您认为该项目对地质环境最突出的影响是（多选）： A 固废污染 B 崩塌滑坡泥石流 C 地貌生态破坏 D 水土污染 E 地面塌陷	
8. 您认为该项目对土地资源最突出的影响是（多选）： A 破坏耕地 B 破坏园地 C 破坏林地及草地 D 占用道路及村庄等	
9. 该项目在征用贵行政村土地方面是否存在争议（单选）： A 不存在 B 存在（解决建议： <input type="text"/> )	
10. 您认为矿山地质环境保护与恢复治理主要应采取以下哪几种措施（多选）： A 固废安置 B 地质灾害防治 C 加强周边绿化 D 污水处理 E 加强监测	



11. 您认为矿山土地复垦主要应采取以下哪几种措施（多选）： A 土地平整    B 排水灌溉    C 固废清理建筑拆除    D 井口封堵    E 植被恢复
12. 您认为当地植被恢复最适宜的品种有哪些（多选）： A 茅草等    B 蔷薇等灌木    C 马尾松等乔木    D 藤蔓植物    E 其他杂树
13. 您认为矿山土地复垦方向有哪些（多选）： A 耕地    B 园地    C 林地及草地    D 建设用地    E 其他地类
14 您希望矿山在恢复治理与土地复垦工作中应重点在哪些方面改进（多选）： A 环境保护    B 复垦与植被恢复    C 水土污染预防    D 地灾防治    E 监测管护

## ④公众意见统计

表 8.6-2 公众参与调查结果统计表

序号	问 题	选 择 项	选择人次	百分比
1	您第一次是通过何种途径得知本矿山项目	网络媒体	0	0.00%
		调查人员介绍	17	89%
		电视及报纸	0	0.00%
		公告等其他渠道	3	11%
2	您对国家关于矿山恢复治理与土地复垦方面的政策和要求了解程度	详细了解	0	5%
		有一定了解	7	38%
		不了解	13	57%
3	您是否支持矿山开展矿山恢复治理与土地复垦工作	支持	19	100.00%
		反对	0	0.00%
4	您认为矿山恢复治理与土地复垦工作对地方经济和生态环境的改善有何影响	有利	17	89%
		不利	0	0.00%
		无影响	2	11%
5	您希望矿山地质环境保护与恢复治理后要达到什么样的目标	保护环境	11	57%
		保证人身安全	2	10%
		不影响生产生活条件	6	33%
6	您希望矿山土地复垦要达到什么样的目标	保持现状	2	11%
		恢复原貌	5	32%
		比原生态环境有所改善	12	57%
		能够有经济效益		
7	您认为该项目对地质环境最突出的影响是	固废污染	2	11%
		崩塌滑坡泥石流	7	38%
		地貌生态破坏	10	51%
		水土污染		
		地面塌陷		
8	您认为该项目对土地资源最突出的影响是	破坏耕地		
		破坏园地		
		破坏林地及草地	20	
		占用道路及村庄等	7	

序号	问 题	选 择 项	选择人次	百分比
9	该项目在征用贵行政村土地方面是否存在争议	不存在	19	100.00%
		存在		0.00%
10	您认为矿山地质环境保护与恢复治理主要应采取以下哪几种措施	固废安置	7	
		地质灾害防治	6	
		加强周边绿化	2	
		污水处理		
		加强监测	4	
11	您认为矿山土地复垦主要应采取以下哪几种措施	土地平整	14	
		排水灌溉	1	
		固废清理建筑拆除	5	
		井口封堵		
		植被恢复		
12	您认为当地植被恢复最适宜的品种有哪些	茅草等	4	
		蔷薇等灌木	4	
		马尾松等乔木	10	
		藤蔓植物	1	
		其他杂树		
13	您认为矿山土地复垦方向有哪些	耕地	2	
		园地	1	
		林地及草地	20	
		建设用地		
		其他地类	5	
14	您希望矿山在恢复治理与土地复垦工作中应重点在哪些方面改进	环境保护	2	
		复垦与植被恢复	12	
		水土污染防治		
		地灾防治	2	
		监测管护	4	

### ⑤公众意见分析

(1)得知本矿山的途径：矿山恢复治理与土地复垦项目在当地群众知悉度较低。

(2)对国家政策和要求的了解程度：大部分受调查者对矿山恢复治理与土地复垦的国家政策和要求有一定了解。

(3)对该工程的态度：100%的受调查者对工程表示支持，矿山建设将带动当地经济发展和人员就业。

(4)该工程对当地经济和生态环境的改善的影响程度：大部分受调查者认为该工程可以

改善当地经济和生态环境。

(5)希望环境恢复治理后达到的目的：受调查者均希望可以保护环境；同时大部分希望能够不影响生产生活条件、能够有一定的经济效益，并保证人身安全。

(6)希望复垦后的土地：绝大部分受调查者希望能恢复原貌，同时希望能够有经济效益。

(7)该项目对地质环境的影响：最突出的问题是地貌生态破坏及崩塌滑坡泥石流等地质灾害，其次为固废污染、水土污染等。

(8)该项目对土地资源的影响：最突出的问题是破坏林地及草地。

(9)该项目征用土地是否存在争议：100%的公众认为征地不存在争议。说明多数公众对矿山的征地及运行比较支持。

(10)认为应采取的治理措施：建议最多的是加强周边绿化、地质灾害防治、固废安置；其次为加强监测。同时希望恢复治理措施能切实落实。

(11)认为应采取的复垦措施：建议最多的是植被恢复、固废清理建筑拆除及土地平整。同时希望土地复垦措施能切实落实。

(12)认为最适宜的植被恢复品种：建议最多的是乔木、茅草等；其次为其他杂树、藤蔓植物。

(13)认为复垦方向有哪些：所有人都认为可复垦为林地及草地、园地。

(14)希望该项目重点改进方向：绝大部分受调查者认为是复垦与植被恢复、地灾防治、环境保护；监测管护及水土污染预防等方向也有不少受调查者提出。

总体看来，公众对矿山的开发认同度较高，具有良好的社会基础。在了解了矿山恢复治理与土地复垦方向和措施后，大多数公众认为矿山恢复治理与土地复垦能够有效地控制水土流失，恢复生态环境，促进当地农林牧业的发展。

#### ⑥公众对会昌县石角坝瓷土、瓷石矿恢复治理与土地复垦的建议

在调查过程中，村民和村集体、会昌县自然资源局以及业主单位意见等多数受调查者希望矿山企业切实做好恢复治理与土地复垦工作，重视实施和抓好日常管理。受调查者提出的建议如下：

##### a. 会昌县自然资源局的意见和建议

会昌县自然资源局非常赞同会昌县鸿顺矿产品贸易有限公司开展会昌县石角坝瓷土、瓷石矿恢复治理与土地复垦工作。由于矿山开采会给周围的自然环境和社会环境带来影响，直接或间接地影响当地人民群众生活。希望矿山恢复治理与土地复垦方案要在充分了解当

地人民群众意愿和观点的基础上，综合考虑项目区域的立地条件，选择乡土植物，确保土地复垦率和复垦效果达到验收要求，最大限度地保护地质环境，减少地质灾害的发生。同时，希望矿山加强地质灾害的监测及复垦后的管理和保育工作，巩固土地复垦的成果。在发展经济的同时，更好地保护好矿区生态环境，改善当地居民的生活条件。

b. 村民和村集体意见和建议

村民和村集体建议矿山企业在矿山开发建设过程中，遵循保护生态为主的原则，尽量保护林地、草地、耕地，减少土地损毁。在复垦时遵循因地制宜的原则，尽量将占用的土地恢复其原有的使用功能。并加强对复垦后的抚育，尽可能地减轻水土流失，改善当地生态环境。会昌县石角坝瓷土、瓷石矿在进行土地复垦时，优先聘用当地居民从事复垦工作，解决他们的就业问题。

c. 业主单位意见

业主单位了解到自然资源主管部门、村民和村集体对矿山恢复治理及土地复垦的意见和建议，希望在保证恢复治理与土地复垦目标完整、效果理想的前提下，兼顾企业生产成本，尽可能减轻企业负担。因此，会昌县石角坝瓷土、瓷石矿在方案编制和以后的复垦实施过程中，充分考虑有关部门和权利人的意见，并不断交换意见，根据项目区具体情况，采取切实可行的恢复治理方案及土地复垦措施，扎实做好恢复治理与复垦工作，保护矿区生态环境，实现矿山开发建设和环境保护的协调发展。

## 第九章 结论与建议

### 一、结论

1、矿山为生产矿山，依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，本方案服务年限按矿山服务年限 16.4 年，矿山地质环境恢复治理和土地复垦施工期限 1 年，监测管护时间取 3 年。确定本方案服务年限为剩余矿山服务年限 20.4 年，即 2025 年-2045 年。

2、矿区重要程度分级为重要区；矿山生产规模为 25 万吨/年，为大型矿山；矿山地质环境条件复杂程度分级为中等。依据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 A 表 A.1，确定该工程矿山地质环境影响评估级别为一级。

3、根据矿山地质环境影响评估结果：现状条件下，各工业场地所在地崩塌、滑坡地质灾害发育程度弱，危害程度小，地质灾害危险性小，影响程度为较轻。

4、根据矿山地质环境影响预测评估结果：露采场崩塌、滑坡、泥石流地质灾害发育程度较强，危害程度中等，危险性中等，露采场、表土临时堆场、废石临时堆场对地质环境影响程度严重。选矿工业场地、破碎站、办公生活区、矿山道路等工业场地崩塌、滑坡、泥石流地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小，对地质环境影响程度较严重。

5、预测评估严重区为露采场、废石临时堆场、表土临时堆场；较严重区为选矿工业场地、破碎站、办公生活区、矿山道路；其余为较轻区。

6、根据现状评估、预测评估结果和防治难易程度，对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区。划分了 3 个重点防治区，总防治面积约为 9.0932hm<sup>2</sup>；划分 4 个重点防治区，总防治面积约为 2.3458hm<sup>2</sup>；其余为一般防治区，总面积 160.061hm<sup>2</sup>。土地复垦方向主要为林地、水田、草地。

7、本矿复垦责任面积为 11.439hm<sup>2</sup>，对露采场、选矿工业场地、表土临时堆场、废石临时堆场、破碎站、办公生活区、矿山道路等进行复垦，复垦区面积为 11.439 hm<sup>2</sup>，复垦率为 100%。根据矿山开发方案及矿山实际，矿山土地复垦主要工程措施有：工程技术方法、生物技术方法、矿山地质环境监测、复垦效果监测及管护等

8、针对露采场、选矿工业场地、废石临时堆场、表土临时堆场、破碎站、办公生活区、矿山道路采取覆土、植树绿化等措施。并建立和完善矿山监测系统。

9、矿山地质环境保护与土地复垦总投资 596.2 万元，其中矿山地质环境治理 326.59

万元，土地复垦 269.61 万元。

10、矿山根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）等要求，矿山如扩大生产规模、变更矿区范围或开采方式，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

11、矿山开采过程中，应严格按照矿资源开采方案开采，对开采活动影响产生的矿山地质问题与土地损毁要严格防治，并采取切实有效的措施，大限度减少矿产资源开发对地质环境与土地损毁的影响和破坏，真正做到“在开发中保护，在保护中开发”。

12、做好监测工程，特别是地下水、地表水水质、土壤监测以及地表变形监测，发现异常情况，及时向有关部门汇报。

## 二、建议

1、建设单位应全力配合当地自然资源管理和环境保护部门，作好矿区地质环境治理工程与地质环境监测、土地复垦工程与土地复垦监测管护的实施、管理和监督工作，严格执行矿山地质环境治理与土地复垦工程监理制度，对矿山地质环境治理与土地复垦措施的施工进度、质量和资金利用等情况进行监控管理，保证工程质量。

2、加大科技投入，改进开采方法，优化生产工艺，尽可能的降低矿山开采对矿区地质环境与土地资源的破坏。

3、本方案不替代相关的工程勘查、治理设计工作，不能作为恢复治理与土地复垦工程设计方案使用。