

**江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿**  
**矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案**

**鄱阳县弘浩陶瓷原料有限公司**

**2021年05月15日**

# 江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿

## 矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案

委 托 单 位：鄱阳县弘浩陶瓷原料有限公司

项 目 负 责：漆光明

调 查 人 员：王哲、漆 剑、严维建

报 告 编 写 人：王哲、漆 剑、严维建

审 查 人：肖茂章

单 位 技 术 负 责：漆光明

法 人 代 表：咎 芳

报 告 编 制 单 位：江西狮江实业有限公司

提 交 报 告 单 位：鄱阳县弘浩陶瓷原料有限公司

法 人 代 表：涂国浪

报 告 提 交 时 间：2021 年 05 月 15 日

# 目 录

1 概 述.....	- 1 -
1.1 编制目的、矿山范围及概况.....	- 1 -
1.2 矿山自然概况.....	- 4 -
1.3 区域地质背景和土地利用现状.....	- 7 -
1.4 矿山开采历史及生产现状.....	- 11 -
1.5 矿山生态修复情况.....	- 11 -
1.6 编制依据.....	- 12 -
1.7 矿产品需求现状和预测.....	- 15 -
2 矿产资源概况.....	- 16 -
2.1 矿区总体概况.....	- 16 -
2.2 矿区资源概况.....	- 17 -
3 主要建设方案的确定.....	- 24 -
3.1 开采方案.....	- 24 -
3.2 防治水方案.....	- 25 -
4 矿床开采.....	- 26 -
4.1 露天开采境界及开采顺序.....	- 26 -
4.2 剥采工艺.....	- 28 -
4.3 生产能力的验证.....	- 29 -
4.4 矿山主要设备及工作制度.....	- 30 -
4.5 矿山供水、供电.....	- 31 -
4.6 总平面布置.....	- 31 -
5 选矿及废土堆放场.....	- 32 -
5.1 选矿.....	- 32 -
5.2 废土堆放场.....	- 32 -
6 矿山安全设施及措施.....	- 33 -
6.1 主要安全因素分析.....	- 33 -
6.2 配套的安全设施及措施.....	- 38 -
7 矿山地质环境影响与土地损毁评估.....	- 41 -
7.1 评估范围和评估级别.....	- 41 -
7.2 现状评估.....	- 42 -
7.3 预测评估.....	- 50 -
7.4 土地复垦适宜性评价和复垦单元划分.....	- 54 -
7.5 水土资源平衡分析.....	- 61 -
8 矿山地质环境保护与恢复治理分区.....	- 62 -
8.1 分区的原则及方法.....	- 62 -

---

8.2 分区评述.....	- 62 -
8.3 土地复垦区土地利用类型及权属情况.....	- 63 -
9 矿山地质环境恢复治理与土地复垦目标任务.....	- 65 -
9.1 原则.....	- 65 -
9.2 目标任务.....	- 65 -
9.3 工作部署.....	- 65 -
10 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程.....	- 66 -
10.1 矿山地质环境保护.....	- 66 -
10.2 地质灾害治理工程.....	- 68 -
10.3 含水层破坏治理.....	- 73 -
10.4 地形地貌景观修复与生态恢复.....	- 74 -
10.5 损毁土地耕地复垦.....	- 76 -
10.6 地质环境监测.....	- 77 -
10.7 管理维护.....	- 79 -
11 工程量与投资估算.....	- 81 -
11.1 投资估算说明.....	- 81 -
11.2 费用构成.....	- 83 -
11.3 工程量测算结果.....	- 85 -
11.4 投资估算结果.....	- 86 -
11.4 经济可行性分析.....	- 87 -
12 工程总体部署及进度安排.....	- 90 -
12.1 总体工程部署.....	- 90 -
12.2 分期、分区实施方案.....	- 91 -
12.3 近期阶段方案年度实施计划.....	- 92 -
13 保障措施.....	- 94 -
13.1 组织保障措施.....	- 94 -
13.2 技术保障措施.....	- 94 -
13.3 资金保障措施.....	- 95 -
13.4 监管保障措施.....	- 96 -
13.5 公众参与.....	- 97 -
13.6 土地权属调整方案.....	- 101 -
14 结论和建议.....	- 101 -
14.1 结论.....	- 101 -
14.2 建议.....	- 102 -

---

附图：

图号	图幅名称	比例尺
1	江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿总平面布置图	1:2000
2	江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿最终境界图	1:2000
3	北斗屋瓷石矿M2-1号矿体8线、10线、12线、14线、16线开采剖面图	1:1000
4	北斗屋瓷石矿M2-2号矿体20线、22线、24号线开采剖面图	1:1000
5	北斗屋瓷石矿M2-1号矿体开采垂直纵投影图	1:1000
6	北斗屋瓷石矿M2-2号矿体开采垂直纵投影图	1:1000
7	北斗屋瓷石矿中深孔爆破方法示意图	
8	江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿矿山土地损毁现状图	1:2000
9	江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿矿山地质环境现状评估图	1:2000
10	江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿矿山土地损毁预测图	1:2000
11	江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿矿山地质环境预测评估图	1:2000
12	江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程部署及分期、分区工程部署	1:2000
13	江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿土地利用现状图	1:10000

**附表：**

- 1、方案审查申请登记表
- 2、矿山地质环境现状调查表
- 3、综合技术经济指标表
- 4、工程概算表

**附件：**

- 1、方案编制委托书
- 2、采矿许可证
- 3、矿山企业营业执照
- 4、编制单位资质证书及个人证件复印件
- 5、编制单位承诺书
- 6、矿山企业承诺书
- 7、履行承诺书
- 8、储量核实报告备案证明及储量核实报告审查意见
- 9、方案初审意见
- 10、土地权属人意见
- 11、公众参与调查表

# 1 概述

## 1.1 编制目的、矿山范围及概况

### 1.1.1 任务由来及编制目的

#### (1) 任务由来

2018年4月，鄱阳县弘浩陶瓷原料有限公司获得江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿采矿权（证号C3611002018047130146155），开采矿种陶瓷土，开采方式露天开采，生产规模1.7万立方米/年（4万吨/年），有效期限：2018年4月28日至2027年5月28日。

1) 该矿山在办理建设项目使用林地手续时发现其不符合《国家林业总局第35号令》第三条第五款，原因是矿山核定生产规模为1.7万立方米/年（4万吨/年），规模属小型。

2) 2016年12月江西狮江实业有限公司编制《江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿矿产资源开发利用方案》，2017年6月江西省勘察设计研究院编制了《江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿地质环境恢复治理与土地复垦方案》。依据原江西省国土资源厅《关于合并编制矿山矿产资源开发利用方案、地质环境保护与治理恢复方案、土地复垦方案编制及审查工作方案的通知》和鄱阳县自然资源局有关文件通知等精神，受矿山企业委托，我公司承担了《江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》的编制工作。

(2) 方案编制目的：充分合理地开发利用矿产资源，减少矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题及地质灾害，改善矿山地质环境和生态环境，促进矿山生态环境问题治理工作的规范化，为矿产资源开发利用监督管理提供依据。

方案具体任务包括：

1) 变更生产规模为6万吨（生产规模属中型）。

2) 为矿山提供合理、安全的开采方案，并确定开采范围、开采方式及矿山服务年限；

3) 根据矿山储量地质报告和土地利用现状图，通过资料收集、现场调查、公众参与和综合论证，确定合理的开采方案，理清矿山可能存在的各类地质环境问题和土地损毁情况，开展矿山地质环境问题影响与土地损毁程度现状评

估、预测评估和土地复垦适宜性评价；

4) 提出有针对性的矿山地质环境治理、损毁土地复垦、含水层破坏修复治理、水土环境污染修复、矿山地质环境监测、矿山土地复垦监测与管护等矿山地质环境保护与土地复垦的生物改良、工程整治和管理维护措施。

5) 估算矿山地质环境保护与土地复垦各项措施所需经费；

6) 明确矿山地质环境保护与土地复垦责任、规划部署和安排；

7) 制定矿山分期、分区地质环境保护与土地复垦计划、具体实施方案和保障措施。

### 1.1.2 矿区范围及概况

鄱阳县北斗屋瓷石矿位于鄱阳县城 46° 方位，直线距离 32.5km 处，属游城乡管辖。矿区地理坐标：东经 116°54'34"~116°55'13"，北纬 29°11'53"~29°12'26"。面积：0.1309 平方公里，矿区范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点编号	80 坐标		2000 坐标	
	X	Y	X	Y
1	3232184.11	39491867.12	3232180.6426	39491984.8110
2	3232078.07	39491955.08	3232074.6025	39492072.7712
3	3231814.49	39491699.88	3231811.0217	39491817.5713
4	3231513.65	39491251.45	3231510.1806	39491369.1411
5	3231600.00	39491187.40	3231596.5307	39491305.0910
面积	0.1309km <sup>2</sup>			
开采标高	由+173.2m 至+50m 标高			

矿区南部有县级公路向西约 13km 与 S208 公路相接，经 S208 公路往北可通九景高速公路；矿区往东经凰岗镇约 18km 与景鹰高速公路相接；矿区距南部县级公路约 3km 有简易公路相连，交通方便，（详见下交通位置图 1-1 和矿区及周边遥感卫星图 1-2）。



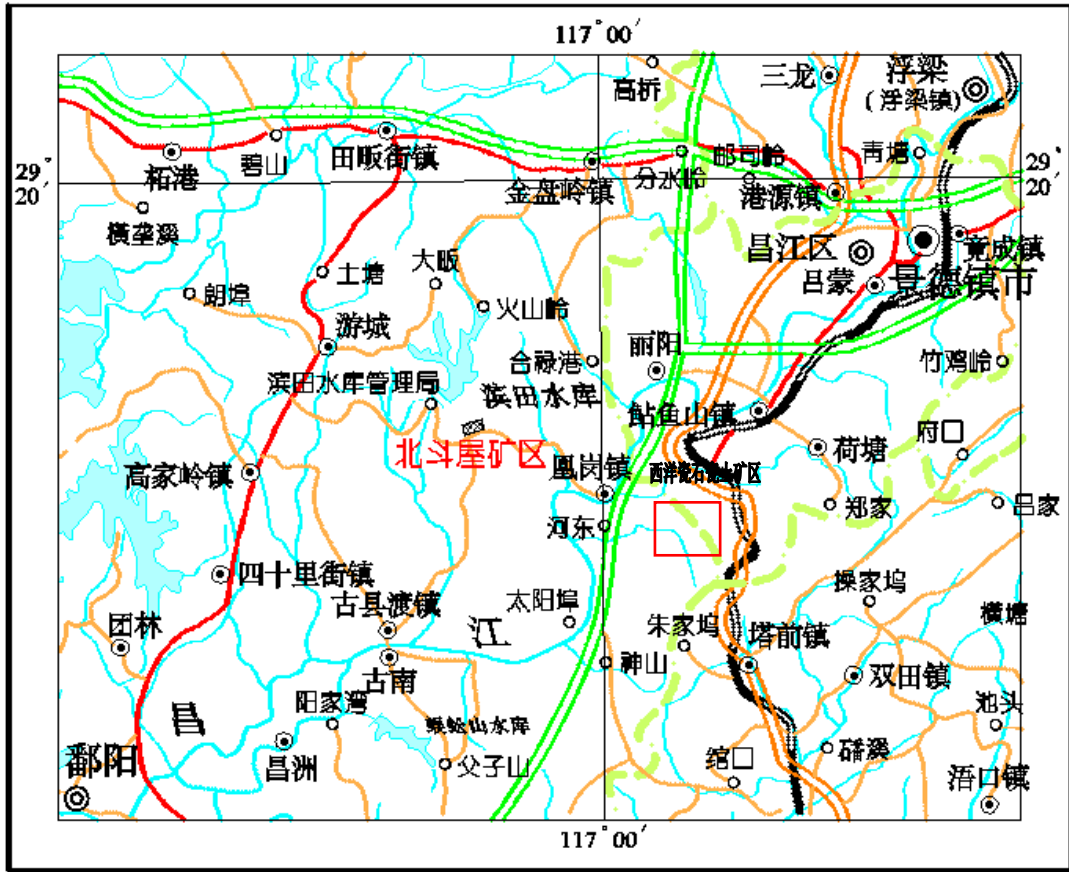


图 1-1 交通位置图

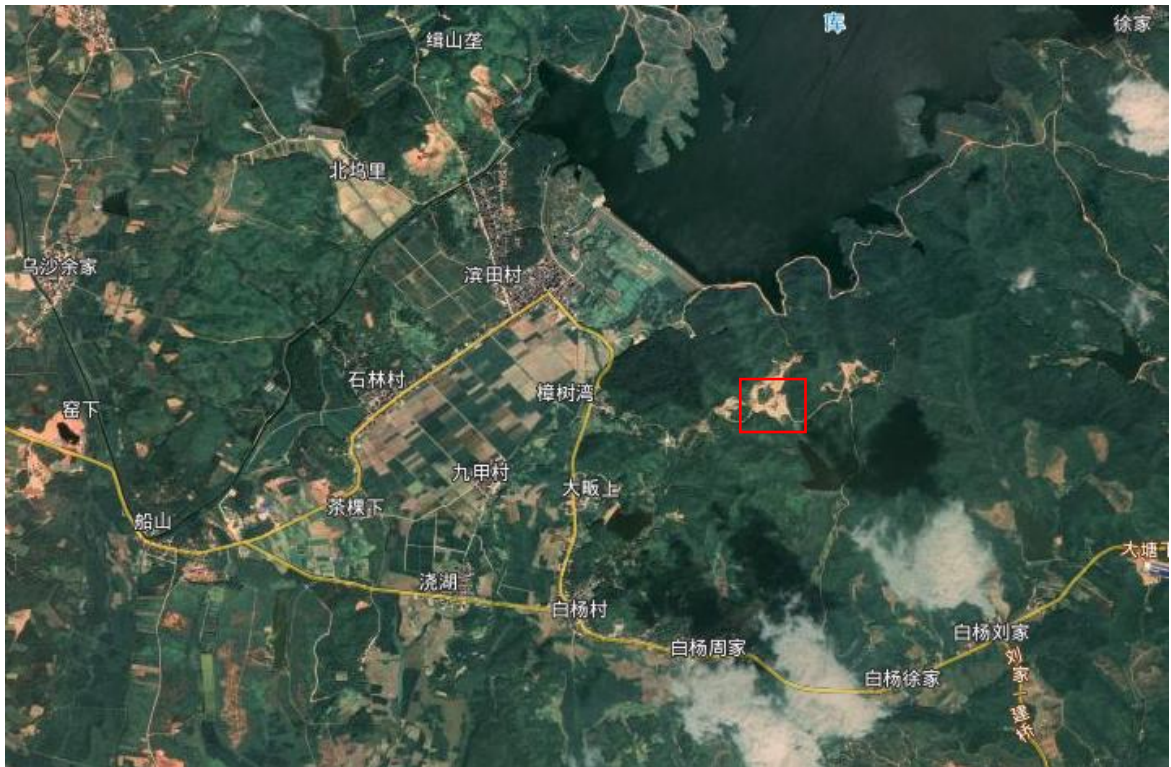


图 1-2 矿区及周边遥感卫星图

### 1.1.3 方案的服务年限与适用年限

依据开采方案，矿山服务年限约为6年，复垦期0.5年、管护期约3年，本方案服务年限为9.5年。

方案适用年限依据DZ/T0223-2011，依据矿山服务年限和开采计划，确定本方案适用年限为5年，本方案基准期取2021年7月1日，即2021年7月1日-2026年6月30日。前五年为生产阶段，当方案审批满5年后，应根据前5年方案实施情况适时修编，如果因变更矿区范围、开采方式、生产规模等，应当重新编制方案。

## 1.2 矿山自然概况

### 1.2.1 社会经济概况

鄱阳县属省直辖县，行政设置为县辖1个街道办事处（饶州街道办事处）、14个镇、15个乡。截至2014年，鄱阳县总人口157万。2018年，地区生产总值实现220.37亿元，较2017年增长8.1%，财政总收入增长11.2%，一跃跨过20亿元关口，实现历史性突破；规模以上工业增加值增长9.2%；固定资产投资增长11%；社会消费品零售总额83.06亿元，增长11.5%；金融机构存贷款余额分别达437.7亿元和199.4亿元，增长8.1%和23.8%，存贷比较上年末提高了5.8个百分点。城镇和农村居民人均可支配收入分别为24404元和10503元，分别增长8.9%、10.7%。

鄱阳县是国家商品粮、棉、油、猪、鱼基地县。

农业：鄱阳县经济以农业为主，全县现有耕地108.02万亩，内含水田81.74万亩。粮食作物以水稻为主，小麦、豆类、甘薯次之。经济作物主要有棉花、油料、麻类、西瓜、甘蔗、莲子、蔬菜等。2006年农业总产值324145万元。

渔业：鄱阳县拥有鄱阳湖捕捞面积111万亩，内陆可养水面30万亩，可渔低洼农田34万亩，是全国第二大水产县，是全国水产百强县、重点县。2006年全县水产品总产量112000万吨，渔产鲢、鲤、鳊、鲟为多。

工业：现有电力、化肥、轧花、印刷、纽扣、酿酒、水泥、陶瓷、染织、水产加工、食品等。手工业产品脱胎瓷器（工艺品），造型美观，驰誉国内外市场。2006年工业总产值228545万元。

矿产资源：矿产主要金、铜、铅、锌、锡、钨、铁、铀、煤、石油、萤石、重晶石、石英石、黏土、石灰石、瓷土、石材等。

水利水电：全县水库有 448 座、其中大型水库 2 座(军民水库、滨田水库)，中型水库 5 座，小（一）型水库 54 座，小（二）型水库 387 座。山塘 1147 座，引水工程 141 座。

### 1.2.2 地形地貌

矿区属剥蚀堆积丘陵区，矿区地势中部高西北低，最高点标高 175.38 米，最低标高 54 米，相对比高 115.38 米，一般在 80 米左右，属丘陵地形。地形切割程度中等，区内水系不发育，主要发育季节性沟谷溪流，属雨源型小冲沟，流量受季节性影响，变化较大，仅丰雨季节有水流，地形地貌见图 1-3。



照片 1-3 地形地貌

### 1.2.3 气候

本区属亚热带湿润季风气候区，雨量充沛，日照充足，四季分明。区域内多年平均气温为 17.8℃，年平均最高气温 22.7℃（1961 年），年平均最低气温 14.1℃（1984 年）。全年最冷时期为 1 月份，平均气温 5.7℃，极端最低气温 -9.7℃（1991 年 12 月 27 日），极端最高气温 41.6℃（1971 年 7 月 31 日）。

本区多年平均相对湿度为 77%，最小相对湿度为 6%，（1963 年 12 月）。多年平均蒸发量为 1539mm，最大年蒸发量为 1692mm，最小年蒸发量为 1332mm。多年平均风速为 2.5m/s，多年平均最大风速为 13.7m/s，瞬时最大风速为 30m/s，

年最多风向为北至东北风。

本区内近十年（2005-2015 年）平均降雨量为 1761.3mm，最大年降雨量为 2672.5mm，最小年降雨量为 1057.9mm，降雨量年内分配极不均匀，雨量主要集中在 4-6 月份，占全年降雨量的 50%，实测最大月降雨量为 143.1mm，实测日最大降雨量 478.0mm，5-6 月是大雨或暴雨的多发季节，降水强度大且连续，常引起江河水位猛涨。

#### 1.2.4 土壤

主要包括红壤和黄壤两种土壤类型，矿区范围内以黄壤为主，占将近 80%。见照片 1。

（1）黄壤：多分布于阴坡或山丘上部，厚度约为 0-0.5m。母质成份为砂岩、千枚岩风化残坡积物，表土层有较多的枯枝落叶。土体中富含水合氧化铁（针铁矿）， $SiO_2 > 70\%$ ，富铝化程度低于红壤，而酸性通常略大于红壤，腐殖质含量较高。适种树种有松、杉、毛竹、楠竹、荷木、枫香、樟树、柯木、华栲、黄杞等，上饶地区特别适种马尾松和田七、山药中药材。

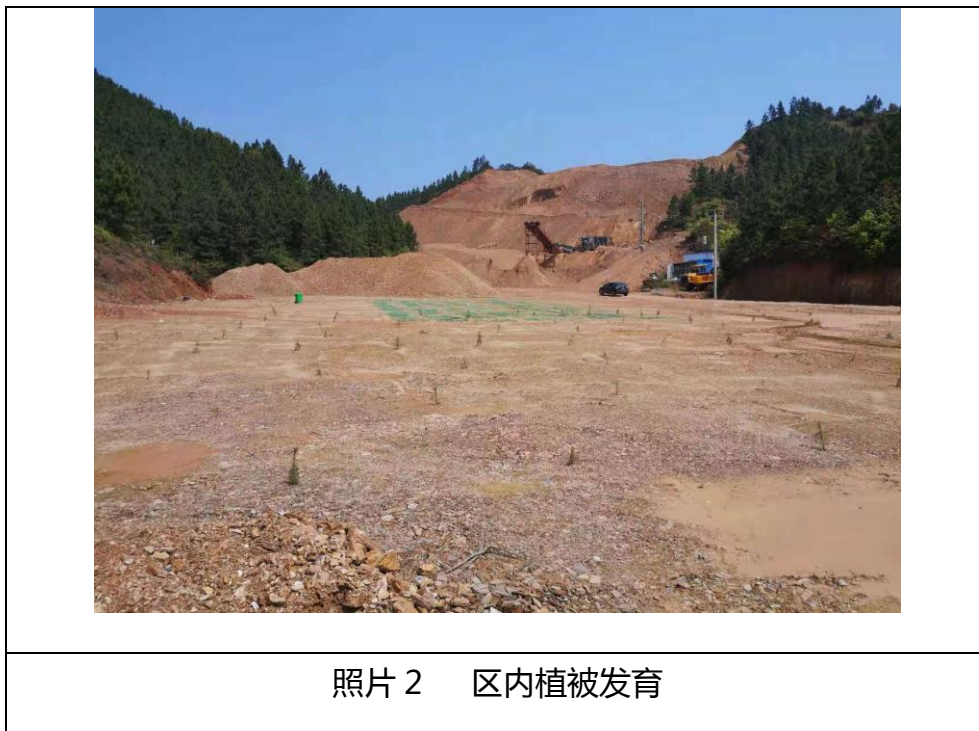
（2）红壤：主要分布于山间盆地和沟谷，厚度约为 0-2m。属中度脱硅富铝化的铁铝土。具深厚红色土层，网纹层发育明显，黏土矿物以高岭石为主，并含水云母，附着褐色铁锰质薄膜，酸性，盐基饱和度低。土壤肥力偏低，适宜油茶、柑桔等多种亚热带经济果木生长。此外，部份水稻土，是在红壤母土基础上，经过长期水耕而成的人工土，土壤肥力较高。



照片 1

### 1.2.5 植被

矿区植被大部分为杂草及少量矮小灌木丛及松树等(照片2)，以杂草为主，树林间隙多。山坡上乔木覆盖度 25~50%，灌丛覆盖度 45~60%。矿区周边林草覆盖度 70%左右，土地利用类型以其他林地为主。



### 1.2.6 土地利用现状分类

根据鄱阳县自然资源局提供的1/1万H50G068047土地利用现状图，按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），矿区及周边土地利用类型包括2个一级地类，2个二级地类（见表1-2）。

表 1-2 土地利用现状分类表

土地分类	一级地类	二级地类
	01 耕地	011 水田
	03 林地	031 其他林地

## 1.3 区域地质背景和土地利用现状

### 1.3.1 区域地质背景

矿区位于九岭—障公山隆起带南缘、萍—乐坳陷带之北缘、鄱阳湖断陷盆地东缘的隆坳转折带和宜丰—景德镇深大断裂带上。

### 1.3.2 地层岩性

区域出露地层有前震旦系板溪群（Pt）和第四系（Q<sub>4</sub>）。

### 1.3.3 岩浆岩

矿区内岩浆岩不发育，主要以酸性、基性小岩脉产出。

### 1.3.4 地质构造与地震

#### (1) 构造

矿区位于九岭—障公山隆起带南缘、萍—乐坳陷带之北缘、鄱阳湖断陷盆地东缘的隆坳转折带和宜丰—景德镇深大断裂带上。区内构造简单，仅见局部小褶皱，总体呈单斜产出，倾向  $320^{\circ}$  左右，倾角  $70^{\circ}$  左右。区内断裂构造较发育，主要有北东向断裂带，其次为北西向。

#### (2) 地震

本区自晚近期以来，未经历强烈的构造运动，主要表现为缓慢的上升运动，区域稳定，区内虽断裂构造较发育，但未见活断层。

根据《江西省地震动参数区划工作图》（2003），区域地震动峰值加速度为  $0.05g$ ，区域地震设防烈度为 6 度，属区域地表较稳定区。

### 1.3.5 水文地质条件

#### (1) 含水层

根据矿区及周边的地层岩性、地下水的赋存条件、力学特征，将矿区范围内地下水类型可分为第四系孔隙潜水含水层、风化裂隙潜水含水层、构造裂隙潜水含水层。

##### 1) 第四系孔隙潜水含水层

矿区内广泛分布，含水层主要由冲洪积层和残坡积层组成，厚度 1-3 米。区内残坡积层不甚发育，仅山坡及山谷洼地分布少量松散原岩碎石及亚粘土，水量贫乏，偶见季节性溢流泉，泉流量较小。

##### 2) 风化裂隙潜水含水层

主要为基岩风化裂隙含水带，风化带深度一般 3-6 米。水位变化与降水量关系密切，随季节变化，一般含水量较贫乏，泉流量较小。

##### 3) 构造裂隙潜水含水层

主要包括节理、断层，该含水层主要接受大气降水及第四系孔隙潜水补给，在向下渗透过程中，于低洼处以泉的形式排泄。。

#### (2) 隔水层

前震旦系板溪群为一套千枚岩、浅变质粉砂岩，上部含风化型裂隙潜水，

富水性弱，下部岩石风化程度较弱，岩石裂隙欠发育，构成矿区隔水岩层。

### (3) 地下水补给、径流、排泄条件

地下水径流方向整体上是东南向西北，由山坡高处向坡脚低洼处倾斜迁移，在低洼处形成泉水。区内地下水以大气降水补给为主，地下水动态与降水关系密切。渗入条件及裂隙的连通性较好，地下水就近补给，当渗入水与原地下水接触后，流向斜坡的低洼处，以泉的形式排泄。坡顶以垂向运动为主，坡麓及缓坡地带以倾斜或水平运动为主，水量较丰富。

### (4) 矿坑充水因素

矿区附近没有大的地表水体，矿体位于当地最低侵蚀基准面之上，矿坑充水为大气降水，矿坑内大气降水可利用矿坑坡度自流排泄。局部地段可采用机械排水。

综上所述，水文地质条件属简单类型。

## 1.3.6 工程地质条件

### (1) 工程地质岩组

根据岩石工程地质特征，可分为三个工程地质岩组：

#### 1) 松散软弱工程地质岩组

主要为地表残坡积物组成，不均匀分布于山坡和沟谷中，厚度 2-4m，呈松散砂土状，稳固性差，对露天开采有一定影响。

#### 2) 半坚硬工程地质岩组

分布地表浅部，岩性为中风化的变粉砂岩、千枚岩等，厚度 4~10m。岩石风化裂隙较发育，岩石硬度中等，常含风化裂隙潜水，富水性弱。岩层硬度、稳固性相对较差，工程地质条件中等，易产生坍塌、掉块、滑脱等不良工程地质现象。

#### 3) 坚硬工程地质岩组

岩性为新鲜的变粉砂岩、千枚岩，岩石致密较坚硬。裂隙不发育，抗压、抗剪强度较高，岩层稳固性较好。

### (2) 矿体及顶底板的稳定性

#### 1) 矿体稳固性

矿体呈陡脉状产出，呈风化、半风化状，质地较松软，属半坚硬工程地质岩组，稳固性较差。

## 2) 顶底板长石斑岩石的稳固性

矿体顶板为变粉砂岩，底板为长石斑岩或千枚岩，稳固性较好。新鲜基岩裂隙不甚发育，致密较坚硬，属坚硬工程地质岩组，稳固性较好。开采过程中，只要按开采设计方案施工，一般不会产生崩落、滑脱等现象。

综上所述，工程地质条件属较简单类型，但矿山在开采过程中应严格按照开采设计方案施工。

### 1.3.7 土地利用现状

根据资料及现场调查，矿山现状采坑 CK1、临时废土场 1、生产工业场地和矿山连接道路等挖损、压占的土地类型主要为其他林地和水田。

### 1.3.8 矿山及周边人类工程活动情况

经鄱阳县自然资源局查询，本矿区不在自然保护区、森林公园、地质公园及风景名胜区、生态红线、基本农田和公益林等限制禁止开采区域范围。

矿山目前正在开展建设工程，区内人类工程活动主要表现为未来矿山继续开采。评估区范围内，矿区东侧（约 800 米）与西山村相邻，矿区西侧（约 1000 米）与白杨村相邻。根据野外调查，采矿活动对村庄的影响主要为进出矿区车辆对其造成的影响，但影响程度较轻；

评估区周边无其它农、林、水利和公路、铁路、矿山开采等建设工程、无环境敏感点（如自然保护区、风景名胜区等）。

### 1.3.9 矿山地质环境和土地条件小结

矿山地质环境条件复杂程度是根据对矿山开采影响很大的六大要素，即矿区地形地貌形态及复杂程度、地质构造的复杂程度、矿区水文地质条件、岩土体工程地质特征、地质灾害的发育情况、矿山开采复采情况及采动影响等，划分为复杂、中等、简单三个级别。采取就上原则。6 个要素条件中只要有一个满足某一级别，应定为该级别。本矿山设计为露天开采矿山，矿山地质环境条件复杂程度根据《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试行）》附录 C 表 C.2《露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》确定。

(1) 矿山设计最低开采标高位于当地地下水水位之上，采矿活动不会导致地下含水层产生疏干影响，矿区排水条件较好，水文地质条件良好。

(2) 矿区表层土体结构松散，透水性好，强度低，遇水易崩解，下覆基岩质较软，抗压强度低，岩层解理发育，整体而言，岩土体工程地质性质整体较差。



(3) 区内断裂构造不发育，断层未切割矿体围岩，矿床围岩岩层产状变化小，矿区地质构造较简单。

(4) 现状条件下，野外调查除在采矿场区域有小规模的水土流失，未发现地质灾害发生，现状地质灾害弱发育，矿山地质环境问题类型少。

(5) 采场面积及采高的深度较小，矿区范围内局部地带边坡较高陡(如 P1)，稳定性较差，可能引发地质灾害。

(6) 矿山地貌类型属丘陵地貌，微地貌形态简单，山体地形坡度一般  $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，山体高差相对较大，地形较复杂。

综上所述，判定矿山地质环境条件的复杂程度为中等。

北斗屋瓷石矿矿区面积  $13.09\text{hm}^2$ ，现状损毁土地面积为  $2.6565\text{hm}^2$ ，损毁地类多为其他林地，临时废土场已压占水田面积  $0.2423\text{hm}^2$ ，损毁的类型为挖损和压占。

#### 1.4 矿山开采历史及生产现状

鄱阳县弘浩陶瓷原料有限公司于 2018 年 4 月获得江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿采矿权。根据现场，矿山仅开展了部份建设工程，一采区已剥离至 +110m 标高，动用了少量矿体，数量不详。现状采坑 CK1 面积约  $1.0966\text{hm}^2$ 。

因该矿山核定生产规模为 1.7 万立方米/年(4 万吨/年，生产规模属小型)，使矿山在办理安全生产许可证时受到限制，现矿山处于待产状态。

#### 1.5 矿山生态修复情况

(1) 2016 年 12 月江西狮江实业有限公司编制《江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿矿产资源开发利用方案》。开采矿种陶瓷土，开采方式露天开采，生产规模 1.7 万立方米/年(4 万吨/年)，开拓运输方案为堑沟开拓汽车运输，剥采工艺是采用中深孔爆破，挖掘机、装载机装车，自卸卡车运输。2017 年 6 月江西省勘察设计研究院编制了《江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》。

(2) 经现场调查，该矿山基本未按“二合一方案”对矿区进行生态修复，仅在运矿道路外侧和临时废土场种植了树苗，但成活率很低。

## 1.6 编制依据

### 1.6.1 编制工作概况

编制单位接受委托后按《江西省矿产资源开发利用、地质环境保护与恢复治理、土地复垦方案三合一编制提纲》、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求的工作程序，对矿山开采方法进行了初步设计、对矿山地质环境进行调查并进行现状评估和预测评估，最终提出矿山开采方法及矿山地质环境恢复治理与土地复垦设计和工程部署，工作分为三个阶段进行。

#### (1) 资料收集阶段

主要收集的资料有：

- ①H50G068047 的 1/1 万土地利用现状图及地形图；
- ②H50E019011 鄱阳县幅 1/5 万地质图；
- ③鄱阳县土地利用总体规划图（2006~2020）；
- ④1: 50 万江西省环境地质调查报告（江西省水文地质工程地质勘察院）；
- ⑤《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- ⑥《1/20 万上饶幅区域水文地质普查报》（江西省地质局水文地质大队）；
- ⑦《江西省鄱阳县地质灾害调查与区划报告》（江西省地质环境监测总站）；
- ⑧《江西省鄱阳县地质灾害防治规划（2011~2020）》（江西省勘察设计研究院）。

#### (2) 野外调查阶段

组织专业技术人员进行野外地质环境综合调查工作，调查内容有：地形地貌、地层及构造、水文地质、工程地质及矿山现状并咨询当地百姓意见。调查范围为矿区范围向外延伸 100~350m 且能覆盖矿山附属工程的区域，面积约 1.0737km<sup>2</sup>。

#### (3) 成果报告编制阶段

根据收集的资料及野外调查资料，按照自然资源部及江西省自然资源厅的有关技术要求，编制了本矿山三合一方案。

### 1.6.2 编制基础性资料

- (1) 鄱阳县弘浩陶瓷原料有限公司与我单位签订的《委托书》。
- (2) 采矿许可证。
- (3) 2016 年 8 月江西省地质矿产勘查开发局物化探大队编制的《江西省鄱

阳县北斗屋瓷石矿详查报告》及相关图件。

(4) 2016 年 12 月江西狮江实业有限公司编制的《江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿矿产资源开发利用方案》，

(5) 2017 年 6 月江西省勘察设计研究院编制的《江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》。

(6) 上文所述收集的相关区域地质、水文地质、环境地质、土地利用现状、土地利用总体规划、地质灾害防治等相关资料。

### 1.6.3 国家行业部门的有关法律法规以及专用技术规程规范

#### (一) 法律

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（2016 年修订）；
- (2) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月）；
- (3) 《中华人民共和国矿山安全法》（2009 年修订）；
- (4) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月第三次修正）；
- (5) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月）；
- (6) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月）；

#### (二) 法规

- (1) 《中华人民共和国森林法实施条例》（全国人大立法，2009 年修订）；
- (2) 《土地复垦条例》（国务院令 592 号，2011 年 2 月）；
- (3) 《地质灾害防治条例》（国务院第 394 号令，2004 年 3 月 1 日）；
- (4) 《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国务院国发〔2011〕20 号文，2011 年 6 月）；

- (5) 《建设项目环境保护管理条例》；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》；
- (7) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 修正）；
- (8) 《地表水环境质量标准》；
- (9) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》

#### (三) 文件通知

- (1) 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部第 44 号令，2009 年 5 月 1 日）；
- (2) 国土资源部国土资规〔2016〕21 号文《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》及其附件《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）；

（3）《关于合并编制矿山矿产资源开发利用方案、地质环境保护与治理恢复方案、土地复垦方案编制及审查工作方案的通知》及附件（江西省国土资源厅，2016年6月27日）；

（4）江西省人民政府[2004]第95号令《江西省地质灾害防治管理办法》（2004年6月30日）；

（5）《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》（财政部、国土资源部、环境保护部，2017年11月7日）；

（6）江西省国土资源厅赣国土资发[2010]4号文《江西省地质灾害危险性评估管理办法》（2010年3月29日）；

（7）江西省财政厅、江西省国土资源厅赣财建【2013】84号《江西省地质环境项目概（估）算编制规定》的通知（2013年6月26日）；

（8）《江西省采石取土管理办法》（江西省人大，2006年11月1日）

（9）《江西省生态公益林管理办法》（江西省人民政府，2009年6月13日）；

（10）《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》（江西省水利厅，赣水建管字[2016]49号）；

（11）《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》（江西省水利厅，赣水建管字[2019]27号）；

（12）《江西省水利厅关于调整江西省水利工程计价依据人工预算单价及有关费率的通知》（江西省水利厅，赣水建管字[2019]97号）；

（13）《国务院关于第一批清理规范89项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》（国发〔2015〕58号）；

（14）“赣自然资规【2019】2号文”关于矿山生态修复基金管理办法的通知。

#### （四）技术规程规范

（1）《金属与非金属露天矿山安全规程》（GB16423—2016）；

（2）《采矿手册》（冶金工业出版社，2011年5月1日）；

（3）《矿产资源开发利用方案编写内容要求》；

- (4) 《爆破安全规程》（GB6722—2016）；
- (5) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- (6) 《土地复垦方案编制规程（通则）》（TD/T 1031-2011）；
- (7) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- (8) 《江西省矿山矿产资源开发利用、地质环境保护与治理恢复、土地复垦方案三合一编制提纲》（赣国土资函〔2016〕334号）；
- (9) 《江西省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（试行）（2006.11.7）；
- (10) 《江西省水利水电建筑工程概算定额》（试行，上、下册）（2006.11.7）；
- (11) 《江西省水利水电工程施工机械台时费定额》（试行）（2006.11.7）；
- (12) 《土地开发整理项目预算定额标准》财综【2011】128号；
- (13) 《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2019）；
- (14) 《建筑边坡工程技术规范》（GB/T 50330-2013）；
- (15) 《岩土工程勘察规范》（GB/T 50021-2001）（2009年版）；
- (16) 《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T 32864-2016）；
- (17) 《滑坡防治设计规范》（GB/T 38509-2020）；
- (18) 《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T 0220-2006）；
- (19) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- (20) 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2000）；
- (21) 《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）；
- (22) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010—2017）。

## 1.7 矿产品需求现状和预测

### 1.7.1 矿产品需求情况和市场供应情况

据景德镇市陶瓷工业发展局资料，目前高岭土全部外购，年需求量约 145 万吨，其中日用及陈设瓷用原料约 30 万吨，建筑陶瓷用原料 115 万吨。主要由省内星子、宜春、余干、万年及省外龙岩等高岭土矿供应。日用及陈设瓷原料主要由高岭土及瓷石组成，其中高岭土约占 25%，瓷石占 60%以上（为高岭土、瓷石二元配方制瓷）。瓷石原料主要为本地浮梁县寿安镇柳家湾和三宝蓬瓷石矿，以及弋阳和贵溪瓷石。

建筑陶瓷原料主要有长石类和黏土类，目前景德镇市大型建陶企业有 8 家，已投产的生产线 17 条，产品包括瓷片、仿古砖、通体外墙砖、瓷质琉璃瓦等。

根据景德镇市陶瓷产业的发展规划，到 2020 年陶瓷产业的总产值要实现 300 亿元的目标，其中日用陶瓷 50 亿元，艺术陶瓷 30 亿元，建筑卫生陶瓷 170 亿元，高技术陶瓷 50 亿元，根据测算，要实现这一目标，每年的陶瓷原料需求总量将达 925 万吨。

鄱阳县北斗屋瓷石矿矿石质量较好，矿区开采技术条件好，开发北斗屋瓷石矿具有较好的市场前景。

### 1.7.2 产品价格分析

据当地市场调查，瓷石矿原矿矿山销售平均价格（不含运输费）为 80 元/吨，剥离的围岩片石矿山销售平均价格（不含运输费）为 20 元/吨。目前昌-景-黄高铁正在建设中，随着当地及周边地区经济建设的快速发展，都需要大量的土石方用于工程建设。预计瓷石矿产品价格和剥离的废土废石价格会有较大的上升空间。

## 2 矿产资源概况

### 2.1 矿区总体概况

#### 2.1.1 矿区总体规划

矿区范围内圈定矿体 2 个（即 M2-1 和 M2-2），矿体呈脉状产出，规模小，连续性好，矿体最低埋深标高+55m，最高标高+173.2m，范围内查明资源/储量（332+333）38.13 万吨。本方案将范围内的资源全部纳入开发。

#### 2.1.2 矿产资源概况

（1）1959-1961 年江西地矿局区域地质调查大队在本区作过 1：20 万区调工作，提交了 1：20 万区域地质图及说明书。

（2）1982-1983 年江西省地质矿产勘查开发局九一六大队对滨田瓷石矿区开展过地质普查，并提交了《江西省波阳县滨田瓷石矿区详细普查地质报告》通过勘查，控制了瓷石矿体的分布、规模和质量变化。圈定了 7 个矿体，提交瓷石矿储量 C+D 级 46.62 万吨，其中 C 级 32.45 万吨。在本次勘查范围内有 M2-1 和

M2-2，两个矿体，获 C+D 级瓷石矿石储量为 6.11 万吨。

(3) 2016 年 8 月，江西省地质矿产勘查开发局物化探大队对该矿区进行了调查工作，编制了《江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿详查报告》及相关图件，求得资源储量矿石（332+333 类）资源储量 38.13 万吨，其中 332 类瓷石矿 18.74 万吨，333 类瓷石矿 19.39 万吨。该报告经上饶市地升估价师事务所有限公司评审（饶地升储评字[2016]10 号），上饶市国土资源局备案（饶国土资储备[2016]05 号）。

(4) 2016 年 12 月江西狮江实业有限公司编制的《江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿矿产资源开发利用方案》。设计开采方式为露天开采，生产规模 4 万吨/年，开拓运输方案为堑沟开拓汽车运输，剥采工艺采用中深孔爆破，挖掘机、装载机装车，自卸卡车运输。设计回采率 95%。

(5) 2017 年 6 月，江西省勘察设计研究院编制了《江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》。通过编制《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》并加以实施，一方面落实了矿山地质环境保护、土地复垦有关法律规定和政策要求，保证了矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务的落实，保证矿山地质环境恢复治理与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处，为国土资源主管部门实施监管和矿山业主申请办理采矿许可证提供依据；另一方面使矿山地质灾害降低到最低程度，减少矿业活动造成的矿山地质环境破坏，恢复矿山的生态环境，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展。

### 2.1.3 方案编写与矿区总体开发的关系

北斗屋瓷石矿所开采的矿体为瓷石矿体，矿区内圈定矿体 2 个（即 M2-1 和 M2-2），呈脉状赋存于长石斑岩中，与围岩界线清晰。本次开发利用方案设计为划定范围内的资源，故本方案是项目总体开发方案。

## 2.2 矿区资源概况

### 2.2.1 矿区地质

矿区位于九岭—障公山隆起带南缘、萍—乐坳陷带之北缘、鄱阳湖断陷盆地东缘的隆坳转折带和宜丰—景德镇深大断裂带上。

#### (一) 地层

矿区出露地层简单,主要由前震旦系板溪群和第四系组成。

#### (1) 前震旦系板溪群 (Pt)

为一套泥沙质复理石建造的浅变质岩系。岩性以千枚岩、浅变质石英粉砂岩为主,并夹有薄层状浅变质凝灰质砂岩、浅变质砾岩、浅变质凝灰质含砾砂岩等。在区内出露厚度大于 700 米,倾向 310-330°, 倾角 55-70°。

#### (2) 第四系 (Q)

由残坡积及冲积层组成。残坡积层由亚砂土及前述地层中的岩石碎块组成,分布于山坡地段,厚度小于 3 米;冲积层分布于冲沟及山间坳地,由砂、砾、亚砂土和亚粘土组成。

### (二) 构造

区内断裂构造较发育,主要有北东向断裂带,其次为北西向。

#### (1) 北东向断裂:

本区赋矿构造。断裂展布于矿区北部,延伸长约 1200m,总体走向 50° 左右,倾向北西,倾角 70° 左右,与地层产状基本一致。为数条规模不等的脉状和透镜状长石斑岩所充填,岩脉具尖灭再现和尖灭侧现现象,重复长度很小,脉壁呈舒缓波状。岩脉接触带一般见有构造角砾岩,局部地段见有棱角状的围岩捕掳体。角砾岩厚 0.2-0.3m,大小不一,多呈次棱角状,成分为浅变质粉砂岩、千枚岩、长石斑岩、石英等,胶结物为断层泥,具片理化。挤压透镜体为围岩、长石斑岩、构造角砾岩,表面具糜棱岩化,其长轴方向与断裂走向基本一致。接触面上见有近水平的擦痕。具多期次活动、先压后扭的特点。

#### (2) 北西向断裂:

该组断裂较为发育,但规模较小,延伸 24-50 米,均破坏了长石斑岩(矿体)在走向上的连续性。断裂水平断距 6-10 米,断裂面平整、光滑,断裂带宽一般为 0.1 米,个别 0.5 米。断层角砾为千枚岩、长石斑岩、石英等,大小 1-30mm,呈次棱角状、次圆状,胶结物为断层泥,见片理化,断裂面上见近于水平的擦痕。

### (三) 岩浆岩

区内岩浆岩主要有长石斑岩、其次为爆破角砾岩和脉石英。

#### (1) 长石斑岩

长石斑岩出露于矿区北部,受北东向断裂控制,总长约 1200 米,呈脉状产出,走向 50-230° 左右,倾向北西,倾角 70° 左右。具尖灭再现、尖灭侧现、



分枝复合、膨大缩小现象，局部地段见有棱角状的围岩捕虏体。岩性特征：灰-灰白色，风化后为白、黄白、黄褐色，斑点结构，块状构造。基质为显微微晶结构和显微隐晶结构，岩脉边部具定向构造。矿物成分：斑晶占 20%，由长石 15%，黑云母 5%组成，偶见石英。长石：为自形、短轴板状、长轴板状晶形，晶体大小 0.3-1.5mm，具高岭石化；黑云母：自形片状，最大片径达 10mm，一般 0.02-0.05mm，多色性明显；石英：粒度 0.6×0.8mm，具熔蚀特征，呈浑圆状。基质占 80%，由长石 50%（其中：钾长石 30%，斜长石 20%），石英 27-30%，黑云母<3%组成。

### （2）爆破角砾岩

仅在 ZK1602 孔中见到，长石斑岩中夹二条爆破角砾岩，视厚度分别为 6.5m 和 2.8m。岩性特征：灰-浅灰色，碎裂结构，角砾状构造。角砾成分为泥质绢云长石斑岩、石英、碳酸岩化和绢云母化长石斑岩、变质石英岩。角砾大小不一，粒径 0.4-20mm，形态复杂，以棱角状为主。胶结物为后期长石斑岩。

### （3）脉石英

区内石英脉出露较广，走向大多为北东向，充填于构造裂隙和断裂中。脉幅几厘米至十几厘米，延长数米至 20 米不等，走向延伸不稳定，呈不规则脉状或团块状。

## 2.2.2 矿床特征

### 2.2.2.1 矿体特征

矿区范围内圈定矿体 2 个（即 M2-1 和 M2-2），呈脉状。矿体赋存于长石斑岩中，与围岩界线清晰。

M2-1 号矿体：主要分布在矿区西南部 6—18 线间，共有 3 个钻孔和 10 条探槽（剥土）工程控制，主矿体出露标高 78—127m 之间，第四系覆盖 0.2~1.2m。矿体呈脉状，走向上连续性好，控制长度 580m，斜深 56-75m，地表出露宽度 6-12m，真厚度一般 2.8—7.9m；倾向 330°，倾角 70°，矿体的规模、形态、产状与长石斑岩相同，矿体顶底板均为千枚岩。

M2-2 号矿体：主要分布在矿区东北部 18—24 线间，共有 2 个钻孔和 8 条探槽（剥土）工程控制，主矿体出露标高 83—168m，第四系覆盖 0.2~1.5m。矿体呈脉状，矿体走向上连续性好，控制延长 380m，斜深 45m，倾向 325°，倾角 62°，矿体的规模、形态、产状与长石斑岩相同，矿体顶底板均为千枚岩。

### 2.2.2.2 矿石特征

#### (1) 矿石的结构、构造及矿物成分

矿石呈白、灰白、灰褐色，保留了原岩的结构、构造。组成矿石的矿物主要为长石、石英，少量云母、褐铁矿，以及高岭石等，斑状结构。斑晶约占 15%-20%，主要为长石、少量云母，偶见石英。长石斑晶：短柱状、板状，多已高岭石化；云母为片状，石英呈浑圆状，具熔蚀现象。基质为显微微晶结构、显微隐晶质结构，成分为长英质。

通过 X 射线分析，确定粘土矿物主要为高岭石，少量蒙脱石、滑石。在透射电镜下，高岭石多呈不规则片状，少量假六方片状晶体和六方片状晶体。

#### (2) 化学成分

经系统采样分析，矿石主要化学成分含量较稳定，分别为： $\text{Al}_2\text{O}_3$ ：14.4-23.35%，平均含量 18.87%； $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ：1.25-2.5%，一般 2%左右； $\text{TiO}_2$ ：0.23-0.45%，平均 0.38%左右。矿石中  $\text{Al}_2\text{O}_3$  的含量大致受地形标高所影响，在山脊处及地形标高较高处含量会偏高，而在山沟及地形标高较低处，含量会有所降低；矿石中  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  含量偏高，并受风化程度的影响，风化程度高的矿石  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  含量有所偏高，但铁质多集中于裂隙中，易手选，对矿石质量影响不大。

#### (3) 矿石类型和品级

矿石自然类型为半风化淋滤型矿石，钻孔中见少量原生矿石。矿石的工业类型属高温瓷石。本区矿石  $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  含量偏高，定为普通级瓷石。

### 2.2.3 矿体围岩和夹石

矿体顶、底板围岩为千枚岩，少部分为变质粉砂岩。千枚岩矿物成分主要为绢云母、绿泥石及石英组成。两者界线清晰，围岩蚀变弱，局部硅化较强。围岩裂隙发育，并充填有较多的铁质。顶底板千枚岩经化学分析： $\text{Al}_2\text{O}_3$  含量 14.9-19.7%之间，平均含量 17.3%； $\text{Fe}_2\text{O}_3$  含量 4.71-7.99%之间，平均含量 6.35%； $\text{TiO}_2$  含量 0.55-0.82%，平均含量 0.69%；为高铝硅酸盐岩石， $\text{Fe}_2\text{O}_3$  及  $\text{TiO}_2$  的含量均大于矿体及长石斑岩中的含量。

矿体内夹石主要为爆破角砾岩。

### 2.2.4 矿石加工技术性能

在部分基本分析付样中采取，另外，用选矿试验大样，经手选后选出的好矿石和废矿石，以及混合矿石（既原矿），经多次缩分各采一制瓷物性样。其测试

项目为：可塑水分、可塑性指标、干燥强度、干燥线收缩、烧成线收缩、烧后白度。由省陶瓷公司测定。经测试，矿石制瓷物理性能较稳定，只是白度变化较大，影响白度的因素很多，如煅烧时的窑位及垫放样品物质的湿度，样品本身的干燥程度等，但主要因素是铁、钛等着色元素的含量。从测试结果看，未经手选的矿石，所测试的白度偏低，而经过手选的矿石，白度可达 90 以上。

## 2.2.5 开采技术条件

### 2.2.5.1 水文地质条件

#### 1、地形地貌与气象

矿区地势中部高西北低，最高点标高 175.38 米，最低标高 54 米，相对比高 115.38 米，一般在 80 米左右，属丘陵地形。地形切割程度中等，区内水系不发育，主要发育季节性沟谷溪流，属雨源型小冲沟，流量受季节性影响，变化较大，仅丰雨季节有水流。区内地表植被发育，主要为杂草、灌木和松木等。根据气象资料统计：年平均降水量 1582mm，平均蒸发量 1330mm，最大年降水量 1800mm 以上，最小年降水量为 1200mm，极端最大日降水量达 200mm 以上，降水量年内分配不均，由于受季风的影响，每年 4-7 月份为雨季，降水量占全年的 60%，其中 6-7 月份多暴雨，12 月至翌年 2 月降水量小，仅占全年降水量的 10%。

#### 2、含水层

根据矿区及周边的地层岩性、地下水的赋存条件、力学特征，将矿区范围内地下水类型可分为第四系孔隙潜水含水层、风化裂隙潜水含水层、构造裂隙潜水含水层。

##### (1) 第四系孔隙潜水含水层

矿区内广泛分布，含水层主要由冲洪积层和残坡积层组成，厚度 1-3 米。区内残坡积层不甚发育，仅山坡及山谷洼地分布少量松散原岩碎石及亚粘土，水量贫乏，偶见季节性溢流泉，泉流量较小。

##### (2) 风化裂隙潜水含水层

主要为基岩风化裂隙含水带，风化带深度一般 3-6 米。水位变化与降水量关系密切，随季节变化，一般含水量较贫乏，泉流量较小。

##### (3) 构造裂隙潜水含水层

主要包括节理、断层，该含水层主要接受大气降水及第四系孔隙潜水补

给，在向下渗透过程中，于低洼处以泉的形式排泄。。

### 3、隔水层

前震旦系板溪群为一套千枚岩、浅变质粉砂岩，上部含风化型裂隙潜水，富水性弱，下部岩石风化程度较弱，岩石裂隙欠发育，构成矿区隔水岩层。

### 4、地下水补给、径流、排泄条件

地下水径流方向整体上是东南向西北，由山坡高处向坡脚低洼处倾斜迁移，在低洼处形成泉水。区内地下水以大气降水补给为主，地下水动态与降水关系密切。渗入条件及裂隙的连通性较好，地下水就近补给，当渗入水与原地下水接触后，流向斜坡的低洼处，以泉的形式排泄。坡顶以垂向运动为主，坡麓及缓坡地带以倾斜或水平运动为主，水量较丰富。

矿区北西部为鄱阳县滨田水库，矿区边缘距水库直线距离约 700 米。滨田水库为大（二）型水库，设计正常蓄水位 48.54 米，相应库容 7985 万立方米；设计洪水位 50.31 米，相应库容 10110 万立方米。本区 M2-1 矿体 BT1002 工程以东、M2-2 矿体均处于中部分水岭北西部位。地表沟谷中的地表水、松散层中的孔隙水和基岩风化裂隙孔隙水均往滨田水库排泄，因此滨田水库设计正常蓄水位 48.54 米为本矿区中部分水岭北西区域范围的最低侵蚀基准面标高。矿体赋存标高为 54m~168m，矿区采用露天开采，开采范围标高位处最低侵蚀基准面以上，具有自然排水条件。

### 5、矿坑充水因素

矿区附近没有大的地表水体，矿体位于当地最低侵蚀基准面之上，矿坑充水为大气降水，矿坑内大气降水可利用矿坑坡度自流排泄。局部地段可采用机械排水。

综上所述，水文地质条件属简单类型。

## 2.2.4.2 工程地质条件

### 1、工程地质岩组

根据岩石工程地质特征，可分为三个工程地质岩组：

#### （1）松散软弱工程地质岩组

主要为地表残坡积物组成，不均匀分布于山坡和沟谷中，厚度 2-4m，呈松散砂土状，稳固性差，对露天开采有一定影响。

#### （2）半坚硬工程地质岩组

分布地表浅部，岩性为中风化的变粉砂岩、千枚岩等，厚度 4~10m。岩石风化裂隙较发育，岩石硬度中等，常含风化裂隙潜水，富水性弱。岩层硬度、稳固性相对较差，工程地质条件中等，易产生坍塌、掉块、滑脱等不良工程地质现象。

### (3) 坚硬工程地质岩组

岩性为新鲜的变粉砂岩、千枚岩，岩石致密较坚硬。裂隙不发育，抗压、抗剪强度较高，岩层稳固性好。

## 2、矿体及顶底板的稳定性

### (1) 矿体稳固性

矿体呈陡脉状产出，呈风化、半风化状，质地较松软，属半坚硬工程地质岩组，稳固性较差。

### (2) 顶底板长石斑岩石的稳固性

矿体顶板为变粉砂岩，底板为长石斑岩或千枚岩，稳固性较好。新鲜基岩裂隙不甚发育，致密较坚硬，属坚硬工程地质岩组，稳固性较好。开采过程中，只要按开采设计方案施工，一般不会产生崩落、滑脱等现象。

综上所述，工程地质条件属较简单类型，但矿山在开采过程中应严格按照开采设计方案施工。

## 2.2.4.3 环境地质条件

### 1、区域稳定性

据历史资料记载，本区未发生 5 级以上破坏性地震。据 1/400 万《中国地震烈度区划图》（1990）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），本区地震烈度小于 6 度，地震动参数 $<0.05g$ ，为地壳相对稳定区，矿山建设可不作抗震设防。

### 2、地质灾害

属丘陵地形，地形切割一般，山坡坡度 15°~30° 不等，“U”字型沟谷发育，植被较发育。据野外调查，区内自然斜坡、冲沟等未见滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害迹象。

地表水、地下水水质较好，有害元素含量低，矿坑水的排放对附近地表水体一般无污染。

矿山开采对地表植被有一定的破坏，应做好植被恢复及土地复垦工作。同时

对矿山开采产生的废石，应选择合适地段进行堆放，并建造稳固的废石坝。

综上所述，环境地质条件简单。

### 2.2.5 矿产资源储量

#### (1) 保有资源量

依据《详查报告》，截至2016年8月，矿区内保有瓷石矿资源量（332+333）矿石量 38.13 万吨，其中 332 类瓷石矿 18.74 万吨，333 类瓷石矿 19.39 万吨。为一小型瓷石矿床。

#### (2) 设计利用资源储量

因矿山目前正在基建，故矿区内保有瓷石矿资源量（332+333）矿石量 38.13 万吨，其中 332 类瓷石矿 18.74 万吨，333 类瓷石矿 19.39 万吨。

332 类型资源量可信度系数取值 1，333 类型资源量可信度系数取值 0.7，本次设计利用资源储量为： $18.74（万吨）\times 1 + 19.39（万吨）\times 0.7 = 32.313（万吨）$ 。

### 2.2.6 对《详查地质报告》的评述

(1) 《报告》基本查明了矿体产状、形态、矿石类型、质量、化学成分。基本查明了矿山水文地质、工程地质、环境地质条件等开采技术条件。截至2016年8月30日，求得预划定范围内保有资源储量（332+333）矿石量 38.13 万吨，其中 332 类瓷石矿 18.74 万吨，333 类瓷石矿 19.39 万吨。

(2) 《报告》文、图齐全，资源储量估算方法恰当，参数选取真实合理。

(3) 剥采比计算未考虑最终底盘宽度，剥采比计算偏小。

总之，《报告》基本可满足本方案编制设计要求。

## 3 主要建设方案的确定

### 3.1 开采方案

#### 3.1.1 建设规模及产品方案

##### (1) 建设规模

该矿原核定生产规模 1.7 万立方米/年（4 万吨/年）。依据鄱阳县应急管理局相关规定要求和采矿权人的要求，本次方案设计矿山年生产规模确定为 6 万吨/年（生产规模属中型）。年工作日为 250 天，日生产规模为 240 吨。

##### (2) 产品方案

该矿的产品主要为瓷石矿原矿，块度为 $\leq 40\text{cm}$ 。

### 3.1.2 确定开采储量及矿山服务年限

本方案开发设计利用资源储量为 32.313 万吨。

采用露天开采方式，按同类型矿山回采率 95%计，可采储量按以下公式估算：

可采储量=设计利用储量×回采率=32.313×95%=30.7（万吨）

矿山服务年限：计算公式： $T=Q \times a / A (1-\rho)$  年+N

式中：T—矿山服务年限 Q—设计利用储量（t）

a—回采率（95%） A—矿山年生产规模（6万 t/a）

$\rho$ —矿石贫化率（0） N—基建期（取1年）

将相应数据代入计算得：

$T=32.313 \times 95\% / 6 \times (1-0) + 1 \approx 6$  年（含基建期）

按年生产 6 万吨矿石计，服务年限约为 6 年。

### 3.1.3 矿床的开采方式

根据矿体的赋存特点、矿区地形及开采技术条件，本次方案设计的开采方式为露天开采。

### 3.1.4 开拓运输方案及厂址选择

根据矿山开采条件及开采方式，其开拓运输方案确定为堑沟开拓汽车运输。

选场依据是：

（1）风化层薄，山顶植被稀疏，可以减少剥离量，少破坏原有的环境。

（2）距离村庄有一定的距离，在开采凿岩爆破时尽可能减少对居民生活的影响。

（3）开采标高适中，可以将运矿道路修到开采工作面，所采矿石可以在工作面直接装车外运。

## 3.2 防治水方案

该矿区水文地质条件简单，矿体上无外界水体进入。采坑的唯一水源为大气降水。

M2-1 矿体+66m 标高以上采坑排水可利用采区底板的自然坡度（3‰）自流排泄，+66m 标高以下采坑排水可采用机械排水到堑沟外的地表。

M2-2 矿体+60m 标高以上采坑排水可利用采区底板的自然坡度（3%）自流排泄，+60m 标高以下采坑排水可采用机械排水到堑沟外的地表。

## 4 矿床开采

### 4.1 露天开采境界及开采顺序

#### (1) 开采境界

露天开采境界应严格限定在划定的矿区范围内。在矿体上按坐标找出拐点位置，拉直线作上标记，控制开采时不超出矿界（附图 1）。

#### (2) 开采顺序

根据矿体分布特征、矿体开采技术条件，结合矿山的生产规模，考虑矿山开采安全，本方案设计将矿体分为五个采区（详见附图 2），其中 M2-1 矿体分为 3 个采区（即 1 采区、2 采区和 3 采区），M2-2 矿体分为 2 个采区（即 4 采区和 5 采区）。采区开采顺序为一采区→二采区→三采区→四采区→五采区。

单个采区开采顺序为：从上到下，如一采区由+120m 台阶→+110m 台阶→+100m 台阶→+90m 台阶→+80m 台阶→+70m 台阶→+60m 台阶→+59m 台阶。

#### (3) 剥采比

根据该矿床矿体特征和分布情况，本次设计剥采比最终底盘宽度按 20 米计算。

剥离总量计算为剖面法，其计算公式为

当  $\frac{S_1 - S_2}{S_1} > 40\%$  时，用  $S = \frac{1}{3}(S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \times S_2})$  计算.....

(1)

当  $\frac{S_1 - S_2}{S_1} \leq 40\%$  时，用  $S = \frac{1}{2}(S_1 + S_2)$  计算.....

(2)

式中： $S_1$ 、 $S_2$ —围岩剥离面积（ $m^2$ ）

经计算，北斗屋瓷石矿剥采比为 3.79:1  $m^3/m^3$ （详见表 4-1）。

表 4-1 矿山开采剥离总量及剥采比计算结果表

块段编号	剖面投影面积（ $m^2$ ）	剖面间距（m）	体积（ $m^3$ ）	公式
剥 8	1492	48	23872	(1)



剥 8-10	$S_{剥8}=1492$ $S_{剥10}=954$	100	122300	(2)
剥 10-12	$S_{剥10}=954$ $S_{剥12}=464$	100	70900	(2)
剥 12-14	$S_{剥12}=464$ $S_{剥14}=778$	100	62100	(2)
剥 14-16	$S_{剥14}=778$ $S_{剥16}=1035$	100	90650	(2)
剥 16	$S_{剥16} =1035$	60	20700	(1)
剥 20	$S_{剥20} =1244$	72	29856	(1)
剥 20-22	$S_{剥20}=1244$ $S_{剥22}=608$	100	90723	(1)
剥 22-24	$S_{剥22}=608$ $S_{剥24}=1141$	100	87450	(2)
剥 24	$S_{剥24}=1141$	44	16735	(1)
总剥离量=615286m <sup>3</sup>				
矿石体积=162235.27m <sup>3</sup>				
剥采比=总剥离量/矿石体积=3.79 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>				

#### (4) 台阶构成要素

1) 台阶高 10m，每个台阶留 3.6m 的安全平台，工作面坡面角为 75°（见边坡要素图），最终边坡角 ≤60°。

2) 台阶采底板由外向里有 3‰ 的坡度，以便采场自然排水。

3) 工作台阶宽 20—30m，工作线长度大于 40m。

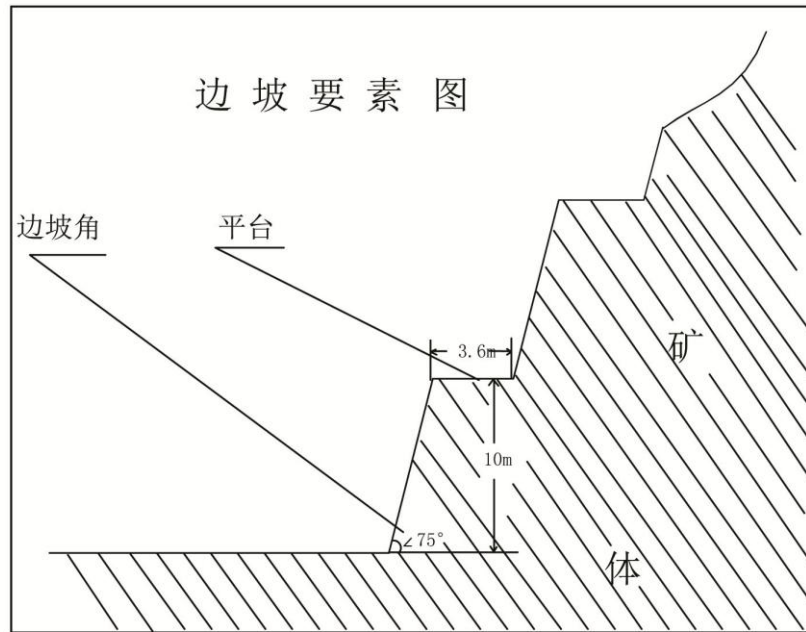


图 4-1 边坡要素图

## 4.2 剥采工艺

### 1、剥离工艺

根据矿体特征和地形条件，矿床开采涉及的剥采工程主要是矿体的开采和围岩剥离。矿体表层剥离方法采用挖掘机和装载机剥离，自卸卡车运输。对矿体围岩（即变质岩）的剥离方法采用中深孔爆破，穿孔设备选用 KQN—90 钻机，挖掘机剥离，装载机装车，自卸卡车运输。

剥离出来的废土、废石，可根据它们的不同用途分别装车运送至需要的建设工地，少量的废土可集中堆放在设计的临时废石场内。在废石场的下部要砌筑拦砂坝和沉砂池，避免因雨水冲刷而形成的泥沙浆的下流，造成对下游农田、水沟的污染。

### 2、采矿工艺

#### (1) 瓷土矿矿体采矿工艺

为机械挖掘，以 M2-1 矿体为例。

先将矿山道路修建至+120m 台阶处，在+120 米标高处开拓出工作面，挖掘机(型号 200)采矿层厚为 5m，挖掘机将采下的矿推直接装入自卸卡车，自卸卡车再将矿石运送到储矿场。当第一层矿采完后，可进行下一个台阶的开采，采矿方法同第一层采矿方法一样（见附图）。

## (2) 瓷石矿矿体采矿工艺

为中深孔爆破，采用分段装药松动爆破方法，爆破采用非电塑料毫秒雷管起爆。

$$\begin{aligned} \text{底盘最小抵抗线: } W_{\text{底}} &= C+h \cdot \text{ctg}80^{\circ} \\ &= 2+10 \times 0.17=3.70 \text{ (m)} \end{aligned}$$

孔间距 a: 取底盘最小抵抗线的 0.75 倍，则孔间距为 2.8 米。

排距 b: 取孔间距的 0.9 倍，则排距为 2.5 米。

超钻深度: 取 0.12 倍底盘抵抗线，则超钻深度为 0.44 米。

孔网参数: 孔径 90mm—105mm, 孔距 2.8m, 排距 2.5m, 孔深 10.44m (见图 4)。延米爆破量为:

$$q=2.8 \text{ (m)} \times 2.5 \text{ (m)} \times 2.35 \text{ (t/m}^3\text{)} \times 10/10.44=15.8 \text{ (t/m)}$$

式中 2.35(t/m<sup>3</sup>)—矿石体重 10—台阶高度 (m)

10.44—炮孔孔深 (m)

穿孔机选用 1 台 KQN—90 钻机，台班效率 30—40m。

## (3) 铲装作业

选用 3m<sup>3</sup> 装载机，配 20t 自卸卡车运输。

### 4.3 生产能力的验证

平均剥采比为 3.79:1 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>，剥离的围岩为千枚岩、浅变质石英粉砂岩，其体重按 2.55t/m<sup>3</sup>，即矿山日采剥量为 1227 吨，年采剥总量为 30.675 万吨。

#### 4.3.1 穿爆作业

选用 3 台 KQN—90 钻机，每天 1 班作业，每天剥采量:

$$\begin{aligned} Q &= 1 \times 3 \times 30 \text{ (m)} \times 15.8 \text{ (t/m)} \\ &= 1422 \text{ (t)} \end{aligned}$$

[30(m)—每台钻机班进尺 15.8 (t/m) —延米爆破量]

大于日采剥量 1227 吨。

#### 4.3.2 铲装、运输能力

铲装：选用 3m<sup>3</sup>装载机 2 台，台班效率 700t，每天 1 班作业，每天铲装能力为：1×2×700=1400(t)。

运输：运输主要分为矿石运输和废土运输，设计矿石运输 240 吨/日，废土运输 987 吨/日。矿石运输选用 20t 自卸卡车 5 辆，每班周转 6 次，废土运输选用 20t 自卸卡车 5 辆，每班周转 10 次，每天运输能力为：20×5×6+20×5×10=1600(t)。

经上述计算，本次方案设计选用 KQN—90 钻机 2 台，3m<sup>3</sup>装载机 2 台，配 20t 自卸卡车 10 辆，即可满足矿山日生产能力需要。

#### 4.4 矿山主要设备及工作制度

矿山主要开采设备已购置，矿山提供的设备清单详见表 4-2。运输车辆可租用。

表 4-2 开采主要设备一览表

序号	主要设备名称	规格型号	单位	数量	单价(万元)	金额(万元)	备注
1	钻机	KQN—90	台	3	8.0	24.0	
2	装载机	L50	台	2	38.0	76.0	
3	挖机	340	台	2	70.0	140.0	
4	水泵 (7.5Kw)	扬程 100m	台	2	0.50	1.00	
5	变压器	S11-M-160 kVA/10kV	台	1	5.00	5.00	
6	发电机组	50KW	台	1	6.0	6.0	
7	洒水车	东风 145 系列 10 吨洒水车	辆	1	15	15.0	
8	大气污染防治全自动射雾器	kcs-400/50	台	5	1.5	7.5	
9	其它					2.0	
10	合计					276.5	

根据矿山设计生产规模、技术条件和外部条件，确定劳动定员 20 人，其中管理人员 3 人，生产人员 17 人。因运输车辆为租用，司机不计入其中。矿山年

工作 250 日，每天 1 班作业，每班 8 小时工作制度。

#### 4.5 矿山供水、供电

供水：在矿区内 M2-1 矿体西侧、M2-2 矿体北侧分别设一高位水池（水池容积约 50m<sup>3</sup>），主要为矿山生产、生活及消防用水。供水水源可从河流中用铁水管将水抽入高位水池内以供生产、生活及消防使用。

供电：矿山用电主要为凿岩、抽水和生活用电。估算总用电功率为 30kwh。范围内已有 10KV 农网进入，电力充足，可满足矿山建设对供电的需求。由于矿山用电负荷不大，仅需架设变压器即可，电源拟采用 10KV 电压等级。同时，矿山还应自备柴油发电机（功率 50Kw）一台，以确保矿山安全生产正常进行。

#### 4.6 总平面布置

##### 4.6.1 总体布置原则

（1）充分利用地形，采取有效措施，对采矿工业场地和辅助工业场地合理布置，把污染源减少到最小，尽可能对污水做到零排放。

（2）采矿工业场地总体布置形式为塍沟式。

（3）满足生产工艺需要前提下，充分利用地形，节约用地，减少场地平基填挖方工程量，节约投资。

（4）从总体布局上为生产创造一个安全卫生环境，保护生态环境。

（5）采取措施控制水土流失，做好采空填平、土地复垦及绿化工作。

##### 4.6.2 总平面布置

（1）露采场地：布置于整个设计开采对象范围，占地面积约 48192m<sup>2</sup>。

（2）生活区：设于采区外围南侧爆破安全线之外的宽缓山坡上，主要为采矿设备停放、检修、排班、临时休息、矿山工人生活、娱乐的场所，占地面积约 400 m<sup>2</sup>。

（3）矿山公路

运矿（岩）道路按 GBJ22-87《厂矿道路设计规范》设计，采用Ⅲ级矿山道路，路面宽 4.5m，避车道路面宽 8m，最大纵坡 9%，平均纵坡 6.5%，最小转弯半径 15m，缓和坡段不小于 30m，主要矿山公路采用混凝土路面，通往各工作区采用泥结碎石路面，并根据实际情况采取相应的护坡措施。

（3）塍沟布置在 1 采区西端和四、五采区之间，1 采区设计塍沟方向 350

度，堑沟口设计标高+66m，堑沟沟底设计标高+62m，四、五采区之间设计堑沟方向 155 度，堑沟口设计标高+60m，堑沟沟底设计标高+53m。堑沟宽不小于 10m。

(4) 废石场：设置于设计开采范围外的山沟中，废土场 1 占地面积约 2500m<sup>2</sup>。废土场 2 占地面积约 3500m<sup>2</sup>。

(5) 炸药库：鉴于该矿山生产使用炸药量较多，应设专门炸药库。炸药库应与当地公安主管部门沟通并踏勘选址。原则上建议根据周围地形情况，设置在远离居民区及矿山主要设施的地方。并安排专人负责管理，以确保安全。所需炸药应按相关程序向有关部门采购。本次方案初步选择在的东面布置炸药库，作为矿山未来开采的临时库。

(6) 水源地：矿山生产用水主要为采场降尘用水，用水量较少，矿山供水水源采用高位水池蓄水。所需生产用水来源于北面的小水系，通过泵压送至采场高位水池（高位水池设置于采区南侧的山坡上）。

## 5 选矿及废土堆放场

### 5.1 选矿

矿山只生产原矿，不建选矿厂。

### 5.2 废土堆放场

#### 5.2.1 废土、废石的构成

废土主要为矿体上部的覆盖层，主要由含有机质的黏土、粉砂质黏土、砂土和少量的长石斑岩原岩碎块组成，经估算，废土量约 4.8 万 m<sup>3</sup>。剥离的废土可用于矿山今后土地复垦。

废石主要为矿体围岩，主要由长石斑岩，其次是角砾岩组成，经估算，废石量约 56.73 万 m<sup>3</sup>。可用于矿山环境恢复治理工程、矿山道路垫层、建筑工程场地平整以及外运销售。

#### 5.2.2 废土、废石量

全区总剥离量约 61.53 万 m<sup>3</sup>。年排放废土废石量约 6.76 万 m<sup>3</sup>，其中废土量 0.8 万 m<sup>3</sup>，废石量 5.96 万 m<sup>3</sup>。

#### 5.2.3 废石堆放场设置

本次方案设置废石场 2 个。

废土场 1 已设置在一采区南面，其面积约 2500m<sup>2</sup>，容积约 10000m<sup>3</sup>，剥离的废土、废石可临时存放在此，废土、废石要分开堆放。废土主要用于矿山土地复垦用，废石外运用于昌-景-黄高铁建设工程。一采区形成的采坑可作为二采区的废土废石堆放场，二采区形成的采坑可作为三采区的废土废石堆放场。经计算，一采区废土量约 7000m<sup>3</sup>，可满足一采区废土临时堆放要求。

废土场 2 设置在四采区北面，其面积约 3500m<sup>2</sup>，容积约 14000m<sup>3</sup>，剥离的废土、废石可临时存放在此，废土、废石要分开堆放。废土主要用于矿山土地复垦用，废石外运用于周边公路、场地等建设工程。四采区形成的采坑可作为五采区的废土废石堆放场，经计算，四采区废土量约 5200m<sup>3</sup>，可满足四采区废土临时堆放要求。

在设置的废石堆放场前缘修建挡土墙，周围设计截排水沟，以防雨季雨水或地表汇水对废土堆放场的冲刷而造成次生地质灾害。

#### 5.2.4 废土、废石的综合利用

矿区距鄱阳县城约 32 公里，矿区南部有县级公路向西约 13km 与 S208 公路相接，进入矿区有简易公路相通，交通便利。随着本地区绿色生态经济建设的快速发展，矿产资源综合利用已成为绿色生态矿山建设的共识。昌-景-黄高铁从矿区东南面直距约 10 处通过，现正在建设中。该矿剥离的废石可用于该建设工程。风化层上部的熟土层可用于矿区土地复垦、复绿。

随着本地区绿色生态经济建设的快速发展，对矿山开采产生的废石、废土具有很大的市场需求。据目前市场调查，运距在 50km 内的土石方，其市场价格在 12~16 元/吨，平均销售价 20 元/吨，建议矿山对废石要综合利用。

## 6 矿山安全设施及措施

### 6.1 主要安全因素分析

#### 6.1.1 采矿引起地质灾害的可能性

矿区水文地质条件简单，工程地质条件简单，矿区环境地质条件简单。矿山未来开采活动引发严重地质灾害的可能性不大，但采矿活动毕竟会破坏原始地质环境，产生地质灾害诱因，从而引发一定的地质灾害。

矿山未来开采可能引发的主要地质灾害有：崩塌、水土流失、滑坡，矿山未来开采对地表植被、土石流失、水污染有一定影响，采矿活动会产生噪音和

一定量的粉尘，对周边造成污染，应采取措施尽量防治。依据矿区地质实际情况和采矿活动，针对以上预测地质灾害，提出以下防治意见：

(1) 防崩塌：在矿山开采过程中密切注意岩体的稳定性，在可能崩塌的高陡边坡上建立观测点，及时发现及时处理。

(2) 塌陷：矿山开采过程中特别是打炮眼时密切注意岩体变化和作业面稳定情况，注意机械和人员的安全。

(3) 水土流失、滑坡和泥石流：采矿活动中注意植被保护；剥离体尽量和矿石搭配使用，减少剥离体的体积。剥离物应堆放在矿区低洼处，堆放区四周挖截流沟，截流坡面雨水和地表径流；表面种植植被。

(4) 噪声、粉尘及水污染：矿山开采应尽量使用新设备、新工艺，以降低噪音、减少粉尘；矿山排水应建设沉淀池，使悬浮物沉淀后再外排。

### 6.1.2 采矿对区域地质条件的影响

该矿的开采属于露天式开采，其作业面皆在当地侵蚀基准面以上，影响范围小。矿床开采不会对区域地质条件构成影响。

### 6.1.3 边坡稳定性的评估

江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿最低开采平面比周围的地势高，最大的开采高度为 57m，在开采时坡面角虽为  $75^\circ$ ，加上安全平台的设置，实际整体硬岩质边坡的最终边坡角 $\leq 60^\circ$ ，软岩质边坡的最终边坡角 $\leq 45^\circ$ ，该矿山的最终边坡是稳定的。

### 6.1.4 矿山安全

#### 1、一般规定

生产必须安全，安全才能生产，安全是一个矿山得以生存的首要条件。安全也是一个矿山企业最大的效益。矿山安全管理要严格执行《金属与非金属露天矿山安全规程》（GB16423—2016）。

(1) 树立以矿长为第一责任人的安全保障体系，各工种负责人，各班带班必须牢固树立“安全第一”的思想意识。

(2) 矿山生产期间，必须坚持整顿验收的标准，达标后方可继续生产，缺一项，补一项，否则停产整顿。

(3) 矿长必须经过安全培训和考核，具备安全专业知识，具有领导安全生产和处理矿山事故的能力。



(4) 矿山必须为从业人员办理工伤或意外伤害保险。

(5) 矿山开采工作人员必须戴安全帽，穿工作服和胶鞋，必须建立人员入、出采场工作面清点制度以保证爆破工作安全。矿山外来人员、上级检查人员须进入采场工作面时，必须由一名熟悉本矿生产系统的副矿长带领，其它人员禁止进入采石工作面。

(6) 制定各工种的安全操作规程。对工人进行安全方面的教育，提高全体职工的安全防范意识。对职工进行操作技能的培训。

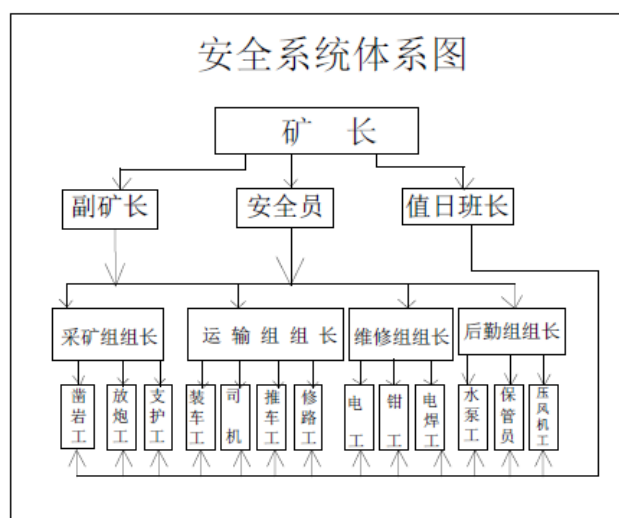
(7) 安全生产是矿山企业的生命线，矿山必须在资金上对安全生产进行投入，配备必要的安全防护设施和救护设备。矿山企业发生事故时，矿长必须立即到现场指挥组织抢救，采取有效措施，防止事故扩大。对伤亡事故必须按规定如实上报安全监督行政管理部门和管理矿山的主管部门。

(8) 特种工种要持证上岗，矿山取得《安全生产合格证》后方可生产。

(9) 矿山应制定事故应急预案。

(10) 地面炸药库周围，需修筑围墙或铁丝网并设立消防措施，并定期检查维修，加强爆破的分类管理及使用登记。

(11) 矿山所有电气设备、线路，必须有可靠的避雷、接地装置，并定期进行全面检查和监测，不合格的应及时更换或修复。电器电力设备及防雷应根据国家相关规范执行。电气设备、电气网络、供配电设计均按有关安全规定进行设计，安全可靠。



## 2、矿山开采

(1) 矿山必须按照采矿许可证规定的开采范围内开采，严禁越界开采。

(2) 严格本方案的开采要素，前进方向的坡面角为  $75^{\circ}$ ，安全平台的宽度 1.8m，台阶高度 5m。不得进行超掘，局部边坡出现坍塌时，应采取有效的处理措施及时处理。

(3) 开采工作面应设置明显的标志和隔离措施，禁止人畜进入，以免发生意外。

(4) 要遵循“先剥离，后开采，采剥并举”的原则，以防局部坍塌。

(5) 在多梯段作业时，不得有上、下的位置对应台阶同时作业。

(6) 因遇大雾、炮烟、尘雾而影响能见度，应立即停止作业；威胁人身安全时，人员应转到安全地点。

(7) 工作面每向前堆进一步，应将两边坡上的浮石、松石清理干净。每个阶段采掘结束后，应及时清理平台上的疏松岩土和坡面上的浮石。

(8) 在距坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）的高处作业，必须佩带安全带或设置安全网，护栏等防护设施。

## 3、凿岩爆破

(1) 凿岩工进入工作面后，必须先清理掉坡面上的浮石、松石，平整开挖好钻机机位后，方能开机凿岩。凿岩必须采用湿式凿岩。凿岩时必须有二人以上，对工作面和两侧不断地进行观察，若发现岩石不稳或有碎石滚落，应立即停止凿岩，待处理好之后再继续进行凿岩。

(2) 矿山爆破作业必须遵守《爆破安全规程 GB6722-2016》。

(3) 放炮员必须经过培训，持证上岗。

(4) 放炮员在装配起爆药包时，必须在安全地点，如远离电线或火种等，其它人员不得靠近。

(5) 放炮后，待炮烟吹散后，放炮员必须检查岩层情况、哑炮、残炮情况，确无危险时，才准其它工作人员进入工作面。

(6) 严格爆破器材的管理规定。雷管和炸药的运输和保管必须分开，存放地点安全可靠，要有严格的发放和消耗记录，未用完的炸药和雷管、导火线及时地回库。

(7) 加工起爆雷管应在专用地点加工，并对爆破器材（导爆管、雷管、炸

药等)进行认真检查,发现有缺陷的排除:雷管内有杂物时,严禁用嘴吹,只准用手指轻弹出,弹不出杂物的雷管或管体压扁,加强冒歪料者不得使用。

(8)插入雷管的导爆管一端切成垂直面。导爆管插入雷管不得旋转摩擦,金属雷管应专用加工钳挟紧雷管口,纸雷管应用胶布捆扎紧。

(9)加工起爆药包应在作业区附近的安全地点进行,加工起爆药包时,应用木质或竹质锥子,在炸药筒中心扎一个雷管大小的孔,然后插入雷管。装药应用木质专用炮棍,工作时不得有明火。

(10)根据孔深和抵抗线进行装药量设计,严禁超药量爆破,点炮时,周围人员应进行回避,确认无误后方可开始点炮。严禁非爆破人员进行操作。要具备安全的放炮工躲炮点。

(11)爆破影响区应设立醒目的警示牌。爆破前要有明显的声光信号,路口派人设卡。爆破时放炮工应正确判断点炮个数,出现哑炮应在超过时限的5倍后,由放炮工单独进行检查,并对哑炮按操作规程进行处理,确认无误后,发出解除警示信号。其它人员方准进入爆破区。

(12)严禁雨天进行爆破作业。因暴风雨或有雷电危险时,应立即停止作业,人员应转移到安全地带。

(13)采用导爆管起爆网路,应严格按《爆破安全规程》要求进行爆破作业。

#### 4、矿石装运

(1)对矿石进行装车时,应待汽车停稳后方可进行,严禁在力不能及的情况下装车,运输车辆严禁超载,严禁工人搭乘装满矿石的车辆。司机应经常对车辆的性能,尤其是刹车系统、转向系统进行检查,严禁携带故障进行作业。

(2)车辆在矿区道路上宜中速行驶,急弯、陡坡、危险地段应限速行驶,急弯处严禁超车。自卸汽车驾驶室外平台、脚踏板及车斗不准载人。

(3)对运输和行人的非工作地带,应定期进行稳定性检查,发现坍塌或滑坡征兆,必须采取安全防范措施。

#### 5、电力设施

(1)矿山所有电气设备、线路,必须有可靠的避雷、接地装置,并定期进行全面检查和监测,不合格的应及时更换或修复。电器电力设备及防雷应根据国家相关规范执行。电气设备、电气网络、供配电设计均按有关安全规定进行设计,安全可靠。

(2) 电工必须按规定考核合格后，持证方准上岗，上岗应穿戴和使用防护用品、用具进行操作。

(3) 用电设备必须有专用的受电开关，停电或送电必须有工作牌。

(4) 配电房的门应向外开，四周应有栅栏。线路跳闸后，不准强行送电，应查明原因，排除故障后，方可送电。

#### (六) 矿山警示标识设计

矿山应当设置“当心塌方”、“当心触电”、“配电重地，闲人免入”、“当心机械伤人”、“矿区内必须戴安全帽”、“必须戴口罩”、“进入矿区，注意安全”、“急弯危险、注意安全”及限速、上下坡等安全警示标志。

## 6.2 配套的安全设施及措施

### 6.2.1 闭坑措施

应采取边开采边治理的方法，当某一阶段开采结束，应对其坡面上的松石、浮石清理干净，对于具有危险的地段要进行围栏，防止人畜误入其内。对于废土堆放场植物生长条件的地方种上树、种上草，恢复原有的青山绿水。矿山闭坑后，宜将原剥离排放的废土、废石回填采场，复垦绿化。

### 6.2.2 环境污染

#### (1) 粉尘防治

在矿山开采过程，矿山井下产尘作业有很多，比如凿岩、爆破、装运矿石等，地表产尘主要有以下几方面原因：①车辆行驶过程中由车轮扬起的地面粉尘；②车辆颠簸附带箱体上的粉尘倾洒；③排气管高速尾气吹起的路面粉尘；④倒矿、卸矿产尘等。

粉尘给矿山工作人员和安全生产造成了极大地危害，首先一点，对于长期工作在粉尘作业环境中的人员，很容易引起肺部病变，造成尘肺病，这直接给个人及国家带来了巨大的经济损失。其次，粉尘浓度过高存在着爆炸的危险，这对矿工和安全生产极为不利。最后，在高浓度粉尘的生产环境中，会加速机械设备的磨损，缩短精密仪器的使用寿命，降低生产效率。

粉尘危害已经被列为矿山的五大危害之一，在矿山开采过程中，凿岩、爆破及出渣过程中都会有大量粉尘产生。粉尘对长期从事矿山开采工作的人员造成了极大地身体伤害，同时给矿山的安全生产带来隐患。

## (2) 除尘方法

爆破防尘：在采矿工作面进行爆破之前，用水对距工作面 25m 范围内的巷道周边进行冲洗，以免爆破扬尘，同时爆破时采用合理的炮孔网格、微差爆破等，以减少爆破粉尘。

铲运防尘：铲运防尘的主要措施有：①对即将铲装的矿堆或爆堆设计一套喷雾洒水装置，可以有效控制铲装作业产生的扬尘；②对运输路面进行洒水，有效控制运输过程中粉尘的产生。

运输防尘：运输车辆上路前上洗车台将车箱、轮胎清洗干净后再上路。

## (2) 噪声防治

噪声防治一般有以下几种措施：

### 1) 噪声源控制

①消除噪声发生的根源：改进结构，改进生产工艺，减少机械摩擦，改变喷口形状；

②□采用吸声，隔声装备；

### 2) 从噪声传播途径上控制

①阻断传播途径；

②改变机器设备的安装方向；

③原理噪声源；

### 3) 对接受者的防护

对接受者进行防护，除了减少人员在噪声环境中的暴露时间外，可采取各种个人防护手段，如佩带耳塞，耳罩或头盔等。

本矿区噪声来源主要为采矿工业场地，离村庄较远，因此主要采用对采矿人员采取佩戴耳罩、头盔等防噪装置进行防噪。

## (3) 废水防治

矿区开采所产生的废水主要有生活废水，其直接排入地表溪沟中，会对地表水体产生一定的污染。因此，矿山生活废水要进行集中处理达标后再进行排放。

## (4) 固体废物防治

矿山产生中固体废物的来源主要有剥离的废石、报废的机器设备和更换的机械设备零部件等。剥离的废石基本上已综合利用，其它固体废物防治要按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）和《关于发布

《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）等3项国家污染物控制标准修改单的公告》（公告2013年第36号）进行处理。

### 6.2.3 水土保持

严格遵守国家和江西省颁布的水土保持法律、法规，贯彻“预防为主、全面规划、综合治理、因地制宜、加强管理、注重效益”的水土保持方针；遵循“因害设防、因地制宜”、“统筹兼顾、重点防护”的原则，矿山建设工程做到安全、经济、可行；植物措施做到美化、绿化与防护相结合。

矿山生产建设中将大面积扰动表土，基建、生产中将产生的废石、废土等固体废弃物均要压占土地和破坏林草，从而造成水土流失，一定程度上影响周边生态环境。因此要做好水土保持工作。废土堆放场为水土保持重点治理区，采取拦、截、排水系统、设置拦挡墙和沉砂池，逐步对废土堆放场进行土地整治复垦和恢复植被。

### 6.2.4 环境恢复治理

矿山开采中，其被压占、破坏的土地一般是废土堆放场和露天采场。矿山应把复垦纳入排土工艺，把地表熟化土壤分别堆置，堆高不超过10cm，以防止土壤有机质及细菌含量下降，堆置时间不超过一年。排土计划应考虑就近排放，尽量利用露天采空区排土，以减少占地。用逐段复垦代替最终复垦，采取减小废土堆放场台阶高度，坡面角等方式减小水土流失。按相关规定矿山企业应把生态修复基金纳入矿山生产成本中，以确保矿山闭坑时有足够的经费进行环境恢复治理。

### 6.2.5 工业卫生

人是矿山生产的关键因素，保护工人的身体健康，是每一个矿山工作者的职责。

（1）业主必须按规定向职工发放劳动保护用品，如工作服、手套、口罩等，职工必须按规定穿戴和使用劳动保护用品和用具。

（2）严格各种操作规程，干燥天气时工作场地要洒水压尘。给工人一个清洁卫生的工作环境。

（3）设置工人休息棚，雨天防雨，夏日防暑，冬日防寒，在棚里配置饮用茶具和茶水，配备医疗保健箱和常用药品，及防暑降温保健品，使小伤小病能得到及时地治疗。

(4) 工作场地的噪音不超过 90dB (A)。

(5) 不得强迫工人超强度、超时限工作，严禁工人在过度疲劳状况下进行作业。加强工人的劳逸结合。

(6) 建立员工入岗、岗中、离岗的身体检查制度，建立员工健康档案。定期对工人进行矽肺等方面的身体检查，发现矽肺病及其它传染病者，应给予有效的治疗。

## 7 矿山地质环境影响与土地损毁评估

### 7.1 评估范围和评估级别

#### 7.1.1 评估范围

矿山地质环境影响评估范围根据矿山地形地貌、建设规模、工程布局、开采方式以及对周边地质环境的影响程度和范围等，矿山地质环境调查的范围确定，包括采矿登记范围、运矿道路、废渣场、工业场地等范围以及矿山活动可能影响到的范围。本矿山采矿权面积 13.09hm<sup>2</sup>，已损毁土地面积 2.6565hm<sup>2</sup>。现根据采矿场及周边场地所处的地形地貌、岩土体工程地质特点以及水文地质条件等综合因素，结合本矿区实际情况，同时考虑影响矿山开采的危险性来源及矿山开采可能的影响范围确定评估范围为：原则上以采场外围第一分水岭为界及其矿业活动所影响到的区域，据此圈定本次评估区范围约为 1.0737km<sup>2</sup>（详见附图 10）。

#### 7.1.2 评估级别

矿山地质环境影响评估级别根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

(1)评估区重要程度：评估区内居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下。评估区内无重要交通干线及重要建筑设施，远离各级自然保护区及旅游景区（点），矿山开采活动将占用、破坏土地类型为其他林地和水田。根据江西省国土资源厅《江西省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试行）》（赣国土资字【2015】86 号）附录 B《评估区重要程度分级表》，评估区重要程度为较重要区。

(2)矿山生产建设规模：本方案设计矿山生产建设规模为 6 万吨/年，根据江西省国土资源厅《江西省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试行）》（赣国土资字【2015】86 号）附录 D 表 D.1《矿山生产建设规模分类

一览表》，该矿山属生产建设规模中型矿山。

### (3) 矿山地质环境条件复杂程度

矿区及周边属低丘岗地地貌，自然山体斜坡稳定好，地形坡度一般 5~30°，矿山最低开采标高在当地侵蚀基准面以上，矿区水文地质条件简单，矿床残坡积层及风化层厚度约 1.5~3.5m，结构松散，工程地质条件中等，现状条件下矿山地质环境问题类型少，危害小。根据江西省国土资源厅《江西省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试行）》（赣国土资字【2015】86号）附录 C 表 C.2《露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》，矿山地质环境条件复杂程度为中等类型。

综上所述，评估区属较重要区，矿山生产建设规模为中型，矿山地质环境条件复杂程度为中等。根据江西省国土资源厅《江西省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试行）》（赣国土资字【2015】86号）附录 A《矿山地质环境影响与土地损毁评估分级表》表 7-2，本次矿山地质环境影响评估级别定为二级。

表 7-2 矿山环境影响评估精度分级表

评估区 重要程度	矿山建设规模	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

## 7.2 现状评估

### 7.2.1 地质灾害现状评估

根据国土资源部（国土资发[2004]69号）文《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》的技术要求及《地质灾害危险性评估规范 2015》，地质灾害危险性评估主要针对崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷（岩溶塌陷和采空塌陷）、地裂缝及地面沉降等地质灾害作出评估。另据《江西省鄱阳县地质灾害



调查与区划报告》及野外调查结果，评估区处于崩塌、滑坡、泥石流和地面塌陷低易发区。

### （一）崩塌、滑坡、泥石流及地面塌陷

根据本次评估野外实地调查，本评估范围内地形地貌保持原貌，未发现崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，同时根据地形地貌、地质环境条件等确定，现状条件下发生崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害的可能性较小。

崩塌：矿山采用露天开采，自上而下水平分台段机械化开采方式，开采时由于采用露天开采，顶部有松动块石，作业坡面陡立，存在临空面，易于引发崩塌灾害，具备产生崩塌地质灾害的条件。

滑坡：矿区出露地层较单一，地形坡度较缓，无陡峭的岩土体和人工切坡等，矿体内无软弱夹层，具有较好的稳固性。因此产生滑坡地质灾害的可能性小。

泥石流：根据实地调查，矿区及沿线只有小的沟谷存在，这些小沟谷长度小，汇水面积小，流域范围内，崩塌、滑坡不发育，沟谷纵坡度小于  $10^{\circ}$ ，沟谷两侧斜坡稳定性好，自然状态下，不存在发生崩塌、滑坡的可能性。沟底基岩多裸露，汇水范围内残坡积厚度不大，产生泥石流的物质主要来自上部平台开采所产生的碎石，沟口无泥石流堆积活动，洪水下泄通畅，不利于水的聚集。自然状态下，所处沟谷形成泥石流的可能性较小。

地面塌陷：据本次野外调查和详查资料及区域水文地质资料，本场地存在厚度  $0\sim 1\text{m}$  的砂质粘土及残坡积覆盖层，下伏基岩为中元古界双桥山群，岩性分别为长石斑岩及变质砂岩。评估区及其附近没有采空区和可溶性岩存在，岩体工程地质条件良好；地下水以裂隙水为主，富水性较弱，且稳定水位埋藏较深；评价区内没有地下采矿和大的取水活动，第四系分布范围少，因此产生地面塌陷、地裂缝及地面沉降灾害的可能性小。

### （二）自然斜坡稳定性

评估区属侵蚀剥蚀垄岗地形，矿区地势中部高西北低，最高点标高  $175.38$  米，最低标高  $54$  米，相对比高  $115.38$  米，一般在  $80$  米左右。地形地貌变化较小，山体坡度一般为  $5\sim 12^{\circ}$ ，局部达  $20^{\circ}$ ，地形切割较浅，剥蚀较强烈，岗顶浑圆，垄岗多呈条带状、馒头状，小冲沟发育，沟谷开阔，植被发育一般。岩体裂隙发育，上覆土层以残坡积粘土等为主，厚度一般  $0.30\sim 1.30\text{m}$ ，平均厚度

0.50m。本次评估选择具有代表性的2处自然斜坡进行稳定性评价。

根据影响斜坡稳定性的各地质环境条件因素的特征和表7-3的评判标准进行量化评判，分为稳定性差、稳定性较差和稳定性好三级，评估结果见表7-4。评估结果表明，自然斜坡(XP1)量化评分17.9，处于稳定性较差状态；自然斜坡(XP2)量化评分15.6，处于稳定性好状态，各自然斜坡特征及稳定性评价如下：

(1) 矿区南侧公路旁自然斜坡(XP1)：该处自然斜坡位于矿区外南侧公路旁，该斜坡所在坡体自然坡度为 $21^{\circ}$ ，山坡坡向约 $262^{\circ}$ ，斜坡高约28m，为斜向坡结构。斜坡上部覆盖层为残坡积层，厚度为0.5-1.0m，下部基岩岩性为全~强风化千枚岩，全~强风化层厚2-8m，岩石风化强烈，节理裂隙较发育，无软弱夹层，山坡植被较发育。斜坡稳定性评定系数(K)为15.2，边坡稳定性分级为：稳定性好。

(2) 矿区西侧自然斜坡(XP2)：该处自然斜坡位于矿区西侧，该斜坡所在坡体自然坡度为 $18^{\circ}$ ，山坡坡向约 $93^{\circ}$ ，坡高约68m，为斜向坡结构。斜坡上部覆盖层为残坡积层，厚度为0.5-1.0m，下部基岩岩性为全~强风化千枚岩，全~强风化层厚2-8m，岩石风化强烈，节理裂隙较发育，无软弱夹层，山坡植被较发育。斜坡稳定性评定系数(K)为15.6，边坡稳定性分级为：稳定性好。

(3) 矿区东侧自然斜坡(XP3)：该处自然斜坡位于矿区东侧，该斜坡所在坡体自然坡度为 $30^{\circ}$ ，山坡坡向约 $307^{\circ}$ ，坡高约68m，为顺向坡结构。斜坡上部覆盖层为残坡积层，厚度为0.5-1.0m，下部基岩岩性为全~强风化千枚岩，全~强风化层厚2-8m，岩石风化强烈，节理裂隙较发育，无软弱夹层，山坡植被较发育。斜坡稳定性评定系数(K)为19.3，边坡稳定性分级为：稳定性较差。

(4) 矿区东侧外自然斜坡(XP4)：该处自然斜坡位于矿区东侧，该斜坡所在坡体自然坡度为 $25^{\circ}$ ，山坡坡向约 $80^{\circ}$ ，坡高约40m，为斜向坡结构。斜坡上部覆盖层为残坡积层，厚度为0.5-1.0m，下部基岩岩性为全~强风化千枚岩，全~强风化层厚2-8m，岩石风化强烈，节理裂隙较发育，无软弱夹层，山坡植被较发育。斜坡稳定性评定系数(K)为15.2，边坡稳定性分级为：稳定性好。

表 7-3 自然斜坡稳定性量化评判标准

参评因子	权重	因子量级划分					
		差	得分	较差	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、块体状	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
残坡积层厚度(m)	0.15	>6	4.5	3~6	3.0	<3	1.5
备注	根据量化得分 (K1) 判别稳定性: K1>23.4, 稳定性差; K1=16.7~23.4, 稳定性较差; K1<16.7, 稳定性好						

表 7-4 自然斜坡稳定性量化评价结果表

评价因子	XP1		XP2		XP3		XP4	
	环境地质条件	得分	环境地质条件	得分	环境地质条件	得分	环境地质条件	得分
斜坡坡度(度)	21°	1.6	18°	1.6	30°	3.2	25°	1.6
斜坡高度(m)	28	2.0	68	3.0	68	3.0	40	2.0
斜坡结构类型	斜向坡	3.0	斜向坡	3.0	斜向坡	4.5	斜向坡	3.0
裂隙发育程度及岩体结构类型	裂隙较发育	2.8	裂隙较发育	2.8	裂隙较发育	2.8	裂隙较发育	2.8
软弱夹层	无	1.7	无	1.7	无	1.7	无	1.7
强风化厚度(m)	6-8	2.6	6-8	2.6	6-8	2.6	6-8	2.6
残坡积层厚度(m)	0.5-1.0	1.5	0.5-1.0	1.5	0.5-1.0	1.5	0.5-1.0	1.5
斜坡稳定性评定系数(D)	15.2		16.2		19.3		15.2	
边坡稳定分级	稳定性好		稳定性好		稳定性较差		稳定性好	

(三) 已有人工切坡

根据现场调查现状人工边坡主要为现状采坑 CK1 (照片 7-1), 形成 3 段切坡 QP1~QP3, 边坡较高陡, 岩体较破碎, 稳定性较差。



照片 7-1 现状采坑 CK1

#### (四) 沟谷泥石流易发性评价

根据实地调查，矿区及沿线只有小的沟谷存在，这些小沟谷长度小，汇水面积小，流域范围内，崩塌、滑坡不发育，沟谷纵坡度小于  $10^\circ$ ，沟谷两侧斜坡稳定性好，自然状态下，不存在发生崩塌、滑坡的可能性。沟底基岩多裸露，汇水范围内残坡积厚度不大，产生泥石流的物质主要来自上部平台开采所产生的碎石，沟口无泥石流堆积活动，洪水下泄通畅，不利于水的聚集。自然状态下，所处沟谷形成泥石流的可能性较小。

综合考虑，根据泥石流发育程度稳定性量化评价表 7-5，评估区发生泥石流的可能性小，对采矿活动的危险性小。

**表 7-5 泥石流发育程度量化评分及评判等级标准**

序号	影响因素	量级划分							
		强发育 (A)	得分	中等发育 (B)	得分	弱发育 (C)	得分	不发育 (D)	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为活动的）的严重程度	崩塌、滑坡等重力侵蚀严重，多层滑坡和大型崩塌，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(%)	≥60	16	<60~30	12	<30~10	8	<10	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形弯曲或堵塞,主流受挤压偏移	14	主河河形无较大变化,仅主流受迫偏移	11	主河形无变化,主流在高水位时偏,低水位不偏	7	主河无河型变化,主流不偏	1
4	河沟纵比降(%)	≥21.3	12	<21.3%~10.5%	9	<10.5%~5.2%	6	<5.2%	1
5	区域构造影响程度	强抬升区,6级以上地震区,断层破碎带	9	抬升区,4~6级地震区,有中小支断层	7	相对稳定区,4级以下地震区,有小断层	5	深降区,构造影响小或无影响	1
6	流域植被覆盖率(%)	<10	9	10~<30	7	30~<60	5	≥60	1
7	河沟近期一次变幅(m)	≥2.0	8	<2.0~1.0	6	<1.0~0.2	4	<0.2	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化强烈和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物贮量(10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> )	≥10	6	<10~5	5	<5~1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度(°)	≥32°	6	<32°~25°	5	<25°~15°	4	<15°	1
11	产沙区沟槽横断面	V型谷、U型谷、谷中谷	5	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)	≥10	5	<10~5	4	<5~1	3	<1	1
13	流域面积(km <sup>2</sup> )	0.2~<5	5	5~<10	4	<0.2以下 10~<100	3	≥100	1
14	流域相对高差(m)	≥500	4	<500~300	3	<300~100	2	<100	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1
评判等级标准		综合得分		116~130		87~115		<86	
		发育程度等级		强发育		中等发育		弱发育	

### (五) 地面塌陷

据本次调查和物探队地质普查、详查资料及区域水文地质资料,本场地存在厚度0~3m的砂质粘土及残坡积覆盖层,下伏基岩为前震旦系板溪群千枚岩

(Pt),岩性分别为含泥质泥晶千枚岩和内碎屑千枚岩。根据物探队在矿区的钻探及本次采场调查,矿区为半裸露型矿山,岩溶不发育,矿区无覆盖性岩溶,采矿活动不会产生地面塌陷。

### (六) 与相邻矿山采矿活动的相互影响现状

评估区内无其他相邻矿山企业,因此不存在相邻矿山采矿活动相互影响因素。

#### 7.2.2 含水层破坏现状评估

本矿山为露天开采,设计开采矿体最低标高+55.0m,矿区周边地下水水位埋

深 2~8m，矿山最低开采标高和配套设施建设最低标高均位于当地最低侵蚀基准面和地下水水位之上，采矿活动不会对地下水产生疏干影响。对含水层的影响主要表现为矿区日常生活所产生废水的影响，由于所产生废水无有毒物质，可自然沉淀净化，再加上所产生的废水量较少，因此对含水层的影响较小。

综上所述，现状采矿活动对地下水含水层的影响和破坏较小。现状评估认为，现状矿山对含水层的破坏和影响较轻。

### 7.2.3 地形地貌景观的影响与生态破坏评估

该矿山为停产矿山，据现场调查，现状土地损毁面积约 2.6565hm<sup>2</sup>，为林地和部分水田。根据江西省国土资源厅《江西省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试行）》（赣国土资字【2015】86号）附录 E 矿山地质环境影响与土地损毁程度分级，则土地资源破坏程度为较严重。

现状评估认为本矿区地形地貌景观破坏程度、土地资源破坏和影响程度较严重。

### 7.2.4 复垦损毁土地现状评估

据土地利用现状图及现场调查，矿区及周边已损毁主要为生产工业场地（含休息棚、避炮棚、高位水池）、现状采坑 CK1、临时废土场和矿山连接道路，损毁的土地类型多为其他林地和少量水田，共损毁土地面积 2.6565hm<sup>2</sup>，土地权属为江西省鄱阳县游城乡西山村及白杨村村民委员会集体所有，目前还未对其采取复垦措施。

#### 7.2.4.1 损毁土地形式

根据对矿山现状分析，已损毁土地损毁形式主要表现为：

##### （1）压占

矿山连接道路、生产工业场地及渣土堆放场的压占所造成的后果是原地表植被将不复存在，容易导致扬尘和水土流失，有恶化当地生态环境的风险。

##### （2）挖损

矿山采坑开挖大量表土及岩石，使得土壤消失，改变了原有用地类型，也改变了原有自然土壤的存在状态，同时对地表的植被造成损毁，形成土表裸露的地貌景观。

##### （3）污染

矿区矿石无放射性异常以及对人体有害的元素，故本方案不考虑污染损毁。

#### 7.2.4.2 土地损毁程度综合性分析

对土地主要造成压占损毁和挖损损毁两种方式，主要从被损毁土地是否适宜种植农作物、林草等植物来分析其损毁程度。本方案把土地损毁程度分为三级标准，分别为：I级（轻度损毁）、II级（中度损毁）和III级（重度损毁）。

现有生产工业场地、矿山连接道路土地方式为先浅部压占，直接改变了土地利用方向，土地破坏以后不易恢复，损毁程度为II级（中度损毁）；临时废土场土地损毁方式为压占，长期压占使土壤硬化程度高，在不经清除表层杂物且覆一定土壤的情况下，植物无法生长，土地损毁程度为III级（重度损毁）；现状采坑表土被破坏，其表面主要是花岗岩，在不经任何复垦措施的情况下，植物无法生长，损毁方式为挖损，因此采矿场边坡损毁程度为III级（重度损毁）。

#### 7.2.4.3 损毁土地情况

详见表 7-6。

表 7-6 矿山已损毁土地统计表

序号	名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	土地利用现状 (hm <sup>2</sup> )		损毁	损毁程度	比例 (%)
			011 水田	033 其他林地			
1	现状采坑 CK1	1.0966		1.0966	挖损	重度损毁	41.3
2	临时废土场 1	1.1647	0.2423	0.9224	压占	重度损毁	43.8
3	生产工业场地	0.0783		0.0783	压占	中度损毁	3.0
4	矿山连接道路	0.3169		0.3169	压占	中度损毁	11.9
合计		2.6565	0.2423	2.4142	---	--	100

#### 7.2.5 现状评估分区

矿山为基建矿山，根据矿山地质环境影响与土地损毁评估，将生产工业场地、现状采坑 CK1、临时废土场 1 和矿山连接道路等区域划为矿山地质环境影响与土地损毁程度较严重区（II），评估区内其他区域均划为矿山地质环境影响与

土地损毁程度较轻区(III)，现状分区情况见表 7-7 和附图 9、10 矿山地质环境影响及土地损毁现状评估图。

表 7-7 矿山地质环境影响与土地损毁程度分区现状评估表

分区代号	矿山地质环境影响程度分区	分布范围	土地破坏方式	矿山地质环境影响与土地损毁程度				综合评估	面积 (hm <sup>2</sup> )	合计 (hm <sup>2</sup> )
				地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观破坏	土地资源破坏			
II	较严重区	现状采坑 CK1	挖损	中等发育	较轻	较严重	较轻	较严重	1.0966	2.6565
		临时废土场 1	压占	中等发育	较轻	较严重	较严重	较严重	1.1647	
		生产工业场地	压占	弱发育	较轻	较轻	较轻	较严重	0.0783	
		矿山连接道路	压占	弱发育	较轻	较轻	较轻	较严重	0.3169	
III	较轻区	除上述区域外评估区内其他区域	无破坏	较轻	较轻	较轻	较轻	104.7135	104.7135	
评估区面积								107.37	107.37	

### 7.3 预测评估

预测评估是在现状评估的基础上，根据本矿山矿产资源开发利用方案，同时结合矿山地质环境条件特征，分析预测采矿活动可能引发、加剧或遭受的地质灾害对含水层、地形地貌、地质遗迹、人文景观、土地资源的影响和破坏等地质环境问题及其危害，评估矿山生产建设和开采对地质环境造成的影响程度。

#### 7.3.1 地质灾害预测评估

本矿山设计露天开采，后期的采矿活动主要表现为采矿场的开采及矿山的基建。根据评估区的地质环境条件及矿山开采特点等，结合现状地质灾害发生机理、发育规律，综合分析认为该矿山在后续的采矿活动过程中可能引发、加剧和遭受的地质灾害类型有崩塌、滑坡、坡面泥石流以及地（路）基不均匀沉降。现按地质灾害可能发生的地段分别论述如下：

##### (1) 可能引发地质灾害危险性的预测

现状条件下，矿山采矿活动较弱。根据本矿山开发利用方案，后续开采过程中设计自上而下分层台阶式开采，分层高度 10m，工作面坡度角 45°，最终台阶坡面角为 60°，最高开采标高+173.20m，最低开采标高+55.0m 将在采矿场区域逐渐形成坡度 60°、分层台阶高 10m、总高 5~40m 的岩质开采边坡。若后



期采矿活动过程中，未按照设计要求进行开采（如采取掏采、自下而上开采）等，存在一定的安全隐患，在遭遇突发性强降雨等外界条件影响下，有可能引发崩塌、滑坡地质灾害。根据可能形成的边坡形态预测分析，预测采矿场边坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，预测所产生的崩塌、滑坡应以小型为主（ $<500\text{m}^3$ ），造成直接经济损失 $<100$  万元，主要危害采矿场及工作场地的作业人员和机器设备等，但由于采矿场工人较多，预测受威胁人数 5~20 人，因此预测露天开采引发现有边坡发生崩塌和滑坡地质灾害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。

### （2）可能加剧地质灾害危险性的预测

现状条件下，出了有小规模的水土流失外，未发现有其他地质灾害，不存在加剧地质灾害的问题。

### （3）本身可能遭受地质灾害危险性预测

根据地质灾害危险性现状评估、工程建设引发和加剧地质灾害预测评估结果，结合评估区地质环境条件复杂程度及工程建设特点，预测建设工程本身可能遭受的地质灾害区段为采矿场以及运矿道路地段，遭受的地质灾害类型主要有崩塌、滑坡、坡面泥石流和地（路）基不均匀沉降。论述如下：

#### 1) 露天采矿场

根据开发利用方案，矿山闭坑后将在采矿场区域最终形成坡度  $60^\circ$ 、分层台阶高 10m、总高 5~40m 的岩质开采边坡。根据矿山地质环境条件及开采方案，后期采矿活动可能会引发崩塌滑坡地质灾害，而矿山本身受灾来源主要为矿山自身生产所引发的地质灾害，因此预测露天采矿场本身遭受的地质灾害为崩塌、滑坡地质灾害，遭受地质灾害的可能性等同于引发地质灾害的可能性，主要危害采矿场及工作场地的作业人员和机器设备等，但由于采矿场工人较多，预测受威胁人数 5~20 人，因此预测露天采矿场区域遭受崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危害程度中等，危险性中等。

#### 2) 工业场地和运矿道路

矿山在建设过程中修建的工业场地和运矿道路需平整场地，因此进行厚度不等的填、挖方，填方厚度 0.5~5.0 m。如填方时不将原场地表层腐植土等不良土体清除，并对填土层进行分层碾压夯实，将可能导致在填土较厚地段产生地（路）基不均匀沉降。地（路）基不均匀沉降会使地面构、建筑物产生破坏变

形，从而影响其安全和使用性能。由于该类型地质灾害具渐变性，且填、挖方高度不是很大，预测建设工程本身遭受地（路）基不均匀沉降地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性小。

综上所述，预测后续矿山活动可能引发的地质灾害为崩塌、滑坡，可能遭受的地质灾害为崩塌、滑坡、坡面泥石流和地（路）基不均匀沉降。预测露天采矿场地段引发或遭受崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等；工业场地和运矿道路区段遭受地（路）基不均匀沉降的可能性中等，危害程度小，危险性小；矿区及附近一带本身遭受坡面泥石流地质灾害的可能性小，危害程度大，危险性中等。预测后续采矿活动中采矿场、工业场地、矿山公路等区段的地质灾害影响程度较严重，评估区除上述区段外的其余区段地质灾害影响程度较轻。

### 7.3.2 含水层的影响和破坏预测评估

本矿山为露天开采，设计开采矿体最低标高+55.0m，评估区一带地下水水位埋深2~8m，矿山最低开采标高和配套设施建设最低标高均位于当地最低侵蚀基准面和地下水水位之上，预测后续采矿活动不会对地下水产生疏干影响。矿山在后续的开采过程中不需抽排地下水，对含水层的影响主要表现为矿区日常生活所产生废水的影响，由于生活废水无有毒物质，外排后自然沉淀净化，再加上所产生的废水量较少，因此对含水层的影响较小。由于矿山采矿场面积较小，后期开采结束后对该区的集雨条件改变较小，但会对该区地下水补给造成影响或破坏，由于该矿岩层整体富水性较差，预测采矿活动对矿区及周边生产生活供水的影响较轻。因此，预测采矿活动对地下含水层影响较轻，预测采矿活动对地下水水位水质变化影响较轻。

### 7.3.3 地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

经野外现场查明，矿区及周围无受保护的文化古迹、地质公园、人文景观、自然保护区及旅游景区（点），目前矿山各项基础设施基本完善，因此预测未来采矿活动对地形地貌景观的影响或破坏主要表现在露天采矿场开采。

由于矿山目前正在基建，但在后期的开采过程中，对原地形地貌景观造成了较大的影响和破坏。本矿山设计露天开采，分层高度10m，工作面坡度角45°，最终台阶坡面角为60°，在边坡上设置安全平台，安全平台宽3.6m，设计最高开采标高+173.20m，最低开采标高+55.0m。矿山生产期结束后，将在采

矿场区域形成一个高5~40m、最终边坡角在59°-60°的岩质边坡，因此预测露天采矿场对地形地貌景观破坏程度严重。

综上所述，预测评估区未来采矿活动对地形地貌景观影响程度严重。

### 7.3.4 土地损毁预测评估

矿区附属设施目前尚未完善，矿山在后续的采矿过程中对土地的损毁主要表现在露天采矿场的开采损毁及工业场地对土地的压占，预测最终毁土地面积为7.4012hm<sup>2</sup>，损毁地类多为其他林地，损毁类型表现为挖损和压占详见表7-8。

**表 7-8 矿山损毁土地汇总表**

序号	名称		面积 (hm <sup>2</sup> )	土地利用现状 (hm <sup>2</sup> )		损毁	损毁程度	比例 (%)
				011 水田	033 其他林地			
1	露天采场 1	采场基底 1	0.7696		0.7696	挖损	重度损毁	44.9
		采场边坡 1	2.5509		2.5509			
2	露天采场 2	采场基底 2	0.4140		0.4140	挖损	重度损毁	25.3
		采场边坡 2	1.4562		1.4562			
3	临时废土场 1		0.9716	0.2423	0.7293	压占	重度损毁	13.1
4	临时废土场 2		0.4008		0.4008	压占	重度损毁	5.4
5	生产工业场地		0.1084		0.1084	压占	中度损毁	1.5
6	矿山连接道路		0.7297		0.7297	压占	中度损毁	9.8
合计			7.4012	0.2423	7.1589	---	--	100

### 7.3.5 预测评估分区

综上所述，预测后续矿山活动可能引发的地质灾害为崩塌、滑坡，可能遭受的地质灾害为崩塌、滑坡、坡面泥石流和地（路）基不均匀沉降。预测露天采矿场地段引发或遭受崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等；工业场地、运矿道路区段遭受地（路）基不均匀沉降的可能性中等，危害程度小，危险性小；矿区及附近一带本身遭受泥石流地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。采矿活动导致地下含水层的影响或破坏程度较轻；采

矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度较严重；预测最终毁土地面积为7.4012hm<sup>2</sup>，损毁地类多为其他林地，损毁类型表现为挖损，采矿活动对土地资源的影响和破坏程度严重。

矿山地质环境影响预测分区，是根据采矿活动对矿山地质灾害的发育程度、含水层的影响破坏程度、地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏程度、土地资源的影响和破坏程度的预测评估，对矿山地质环境影响作出的综合预测评估结果。按照《江西省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求》（试行）附录E的矿山地质环境影响程度分级表，分严重、较严重、较轻三级，分级确定采取上一级优先原则，指标中只要有一项符合某一级别，就定为该级别。

根据上述原则及前述的预测评估结果，本矿山地质环境影响程度预测评估分区为严重区、较轻区2个级别区，详见表7-9和附图11、12。

**表 7-9 矿山地质环境影响与土地损毁程度分区预测评估表**

分区代号	矿山地质环境影响程度分区	分布范围	土地破坏方式	矿山地质环境影响与土地损毁程度				综合评估	面积 (hm <sup>2</sup> )	合计 (hm <sup>2</sup> )
				地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观破坏	土地资源破坏			
I	严重区	露天采场 1	挖损	中等发育	较轻	严重	较严重	严重	3.3205	7.4012
		露天采场 2	挖损	中等发育	较轻	严重	较严重	严重	1.8702	
		临时废土场 1	压占	中等发育	较轻	较严重	较严重	严重	0.9716	
		临时废土场 2	压占	中等发育	较轻	较严重	较轻	严重	0.4008	
		生产工业场地	压占	弱发育	较轻	较轻	较轻	严重	0.1084	
		矿山连接道路	压占	弱发育	较轻	较轻	较轻	严重	0.7297	
III	较轻区	除上述区域外评估区内其他区域	无破坏	较轻	较轻	较轻	较轻	99.9688	99.9688	
评估区面积								107.37	107.37	

#### 7.4 土地复垦适宜性评价和复垦单元划分

土地复垦适宜性评价目的在于对被损毁土地做出生态适宜性、经济可行性评价，最终确定其最适宜的复垦方向。

##### （一）评价的原则和依据

##### （1）评价原则

①符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调原则。

②因地制宜、农用地优先的原则。根据被损毁前后土地立地条件，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔。

③自然因素和社会经济因素相结合原则。确定损毁土地复垦方向需综合考虑项目区自然、社会经济因素以及公众参与意见等。复垦方向的确定也应该类比周边同类项目的复垦经验。

④主导限制因素与综合平衡原则。根据项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

⑤综合效益最佳原则。根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益。

⑥动态和土地可持续利用原则。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

⑦经济可行与技术合理原则。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。

## (2) 评价依据

### ①相关法律法规和规划

《土地复垦条例》（2011年2月）和鄱阳县土地利用总体规划和林业发展总体规划等。

### ②相关规程和标准

《土地复垦方案编制规程（通则）》（TD/T 1031-2011）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）等。

## (二) 复垦方向的初步确定

### (1) 自然和社会经济因素分析

①项目矿区及周边属低丘岗地地貌，最高点标高 175.38 米，最低标高 54 米，相对比高 115.38 米，植被发育，植被类型主要为乔灌木。区内经济以农业为主，农作物主要为水稻。

②评估区坡体表层土壤主要为黄壤、红壤，主要为千枚岩及长石斑岩风化

物及残、坡积物，土层厚度 1~1.5m，土壤酸碱度 6.0~7.0，土有机质含量较低，肥力较低，土质松散，透水性较好。

③现项目区范围内主要的土地利用类型为其他林地。

### (2) 政策因素分析

根据《鄱阳县土地利用总体规划》（2006~2020 年）表明，项目区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持项目区开发与保护、开采与复垦相结合。本方案综合考虑项目所在地的实际情况，将复垦区土地利用方向规划为其他林地。

### (3) 公众意愿分析

本方案编制过程中，以发放问卷方式了解和听取了相关土地权利人和相关职能部门的建议，得到了他们的大力支持。土地权利人建议以生态恢复为主，尽可能复垦为原貌，其中部分矿山连接道路，可以留作复垦施工管护道路及未来当地村民的农耕道路使用，可不复垦。

### (三) 土地复垦单元的划分及评价

矿山开采待复垦土地单元的形成，除受区域气候、地貌、土壤、水文、地质等自然成土因素的影响，还受到人为因素的影响，如损毁的土地类型、损毁程度、重塑地貌形态和利用方式等，因此在对待复垦土地适宜性评价单元类型划分时要综合考虑各因素之间的相互关系、组合方式及对土地的影响，对不同时期、不同部位出现的各单元类型主导因素作出准确判断，以最小的复垦投入获得最大的产值，并考虑矿区生产安全、矿区环境改善，减少自然灾害和促进社会进步的生态效益和社会效益。

依据上述规定，针对本矿山的实际情况，通过对矿山开采对土地的损毁类型、损毁程度的调查预测，结合矿山所在区域的地质环境条件，将土地质量和待复垦土地适宜性进行逐项分析，对损毁的土地进行土地复垦分区，然后对复垦的土地适宜性进行评价。

#### (1) 土地复垦区划分

本矿山共分为 5 个土地复垦区，分别为露天采场 1(A)、露天采场 2(B)、临时废土场 1(C)、临时废土场 1(D) 和生产工业场地 (E)，拟复垦土地面积共 6.6715hm<sup>2</sup>，矿山连接道路留作当地耕作道路，土地复垦分区见表 7-9。

表 7-9 土地复垦分区

代码	复垦区名称	损毁土地方式	原地类	面积 (hm <sup>2</sup> )
A	露天采场 1	挖损	其他林地	3.3205
B	露天采场 2	挖损	其他林地	1.8702
C	临时废土场 1	压占	其他林地水田	0.9716
D	临时废土场 2	压占	其他林地	0.4008
E	生产工业场地	压占	其他林地	0.1084
	合计	--	--	6.6715

(2) 评价方法的选择

本方案采用定性法和定量法相结合的评价方法。

①定性方法

根据各评价单元的生产工艺、闭坑后的状况、开挖或压占后形成的地表理化性状，进行合理定性分析，确定初步的复垦利用方向。

②定量分析

本方案对 5 个评价单元露天采场 1 (A)、露天采场 2 (B)、临时废土场 1 (C)、临时废土场 1 (D) 和生产工业场地 (E) 采用极限条件法。通过选择合适的指标，建立准确和适宜的评价标准来定量评定它们的适宜性等级。

(3) 评价体系

采用二级评价体系，分为土地适宜类和土地质量等，土地适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类，土地质量等分一等地、二等地和三等地。

(4) 评价因素体系建立

本次复垦单元评价因子是通过实地调查验证、咨询专家等方法确定了农、林、草 3 种复垦方向的评价因子。本次评价单元的选取时，着重考虑因子对评价单元影响程度的差别，开采矿种为瓷土瓷石矿，开采过程中对土壤的污染很小，对复垦后的地块影响不大，所以未予考虑土壤污染状况这一因子。

根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036—2013)，确定本矿山矿区待复垦为耕地的评价因子有：地形坡度、有效土层厚度、灌溉条件、排水条件、土壤 pH 值、耕作半径、周边适应性 7 项，具体见表 7-10；确定本矿山矿区待复垦为林地的评价因子有：地形坡度、有效土层厚度、排水条件、土壤 pH 值、周边适应性 5 项，具体见表 7-11；确定本矿山矿区待复垦为草地的评价因子有：地形坡度、有效土层厚度、排水条件、土壤 pH 值、周边适应性 5 项，具体见表 7-12。

表 7-10 耕地评价等级标准

评价因子	分级	等级
地形坡度 (°)	<2	1
	2-6	2
	6-15	3
	>15	不
有效土层厚度 (cm)	>60	1
	30-60	2
	<30	3
排水条件	不淹没或偶然淹没, 排水条件好	1
	季节性短期淹没, 排水条件好	2
	季节性长期淹没, 排水条件较差	3
	长期淹没, 排水条件很差	不
灌溉条件	有稳定灌水源	1
	灌溉水源保证差	2
	无灌水源	3
土壤 pH	6.5-7.5	1
	5.0-6.0, 8.0-8.5	2
	>8.5, <5.0	3
耕作半径	1km 之内	1
	1-3km	2 或 3
	3km 以上	不
周边适应性	一致	1
	可适宜	2 或 3
	不适宜	不

注：表中“1、2、3”数字表示程度等级，代表适宜程度等级依次降低；“不”表示不适宜；“-”表示该因子等级对相应的复垦模式没有影响。

表 7-11 林地评价等级标准

评价因子	分级	等级
地形坡度 (°)	<15	1
	15-25	2
	25-35	3
	>35	不
有效土层厚度 (cm)	>30	1
	20-30	2 或 3
	<20	3
排水条件	不淹没或偶然淹没, 排水条件好	1
	季节性短期淹没, 排水条件好	2
	季节性长期淹没, 排水条件较差	3
	长期淹没, 排水条件很差	不
土壤 pH	6.5-7.5	1
	5.0-6.0, 8.0-8.5	2



	> 8.5 , < 5.0	3
周边适应性	一致	1
	可适宜	2 或 3
	不适宜	不

注：表中“1、2、3”数字表示程度等级，代表适宜程度等级依次降低；“不”表示不适宜；“-”表示该因子等级对相应的复垦模式没有影响。

**表 7-12 草地评价等级标准**

评价因子	分级	等级
地形坡度 (°)	<15	1
	15-25	2
	25-35	3
	>35	不
有效土层厚度 (cm)	>30	1
	10-30	2 或 3
	<10	3
排水条件	不淹没或偶然淹没，排水条件好	1
	季节性短期淹没，排水条件好	2
	季节性长期淹没，排水条件较差	3
	长期淹没，排水条件很差	不
土壤 pH	6.5-7.5	1
	5.0-6.0, 8.0-8.5	2
	>8.5, <5.0	3
周边适应性	一致	1
	可适宜	2 或 3
	不适宜	不

注：表中“1、2、3”数字表示程度等级，代表适宜程度等级依次降低；“不”表示不适宜；“-”表示该因子等级对相应的复垦模式没有影响。

(5) 参评单元评价因子取值的确定

本矿山矿区各参评因子的选取，主要是依据现场调查数据资料，并结合对矿山评价单元开采后终了特征进行预测分析的，具体见表 7-13。

**表 7-13 矿区参评单元参评因子值得选取**

参评单元	内容	耕作半径 ①	有效土层或风 化层厚度②	坡度③	排水条 件④	灌溉 条件 ⑤	土壤 pH 值 ⑥	环境适应 性⑦	
A	露天采场 1	取值	1km 之内	50cm	<5°	较好	较差	6.0-7.0	林地
B	露天采场 2	取值	1km 之内	50cm	<5°	较好	较差	6.0-7.0	林地
C	临时废土场 1	取值	1km 之内	>50cm	5~10	较好	较好	6.0-7.0	林地、耕地
D	临时废土场 2	取值	1km 之内	>50cm	5~10	较好	较差	6.0-7.0	林地
E	生产工业场 地	取值	1km 之内	>50cm	5~10	较好	较差	6.0-7.0	林地

注：①耕作半径取值：主要是针对旱地复垦方向，本次耕作半径的取值主

要依据各损毁地块距矿山西侧村落居民点的最近的距离。

②有效土层厚度或风化层厚度取值：矿山关闭后，项目区内几乎无直接供植被生长的土层。有效土层厚度参评值是按照闭坑后拟覆土厚度及原始有效土层厚度取值。

③场地坡度取值：矿山开采终了后，露天采矿场坡度取 $5^{\circ}$ 以下；采场边坡通过最终形成的安全平台进行平面及垂直绿化，坡度取台阶坡度 $5^{\circ}$ 以下；工业场地根据现状取 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ；废土堆放场平整后取 $5 \sim 10^{\circ}$ 。

④排水条件取值：矿区海拔高差较大，可直接利用地形高差、涵管、利用废石土垫高排水，边坡排水能力均较好。

⑤灌溉条件取值：是指耕地旱季能保持人工灌溉的能力，除矿区外围东面有铅山河可作为灌溉水源地外，其他参评单元周边无较大地表水体，灌溉水源保证差。

⑥土壤 pH 值：均取 6.0-7.0。

⑦周边环境条件取值：周边环境条件是根据损毁地块周边环境现状进行确定。

#### (6) 参评单元适宜性评价

根据各参评单元确定评价因子值，结合农、林、草地 3 种复垦方向中评价等级表，并逐项进行对比分级。

#### (7) 复垦土地适宜性评价方法及结果

根据参评单元土地性质，对照拟定的该矿区复垦地块主要限制因素与耕地、林地、草地评价等级标准进行逐项对比，采用极限条件法，最后确定复垦土地适宜性评价结果，详见表 7-15。

**表 7-15 该矿区各参评单元土地复垦适宜性评价结果表**

参评单元	耕地适宜性	等级	林地适宜性	等级	草地适宜性	等级
露天采场 1	暂不适宜	3	非常适宜	1	适宜	1
露天采场 2	暂不适宜	3	非常适宜	1	适宜	1
临时废土场 1	适宜	1	非常适宜	1	适宜	1
临时废土场 2	暂不适宜	3	非常适宜	1	适宜	1
生产工业场地	暂不适宜	3	非常适宜	1	适宜	1

#### (8) 复垦方向的最终确定

土地适宜性评价确定的复垦方向主要依据评价中的非常适宜（一等）和适宜（二等）两个级别确定，在一个参评单元同时适宜两个或者两个以上的级别时，以符合周边环境类别、满足符合矿区经济效益最大化及最适应当地的种植方向确定复垦方向。

①露天采矿场同时适宜林地、同时适宜草地，按周边的条件及公众意见复垦为原貌，复垦为有林地。

②废土堆放场同时适宜林地、草地、耕地，按周边的条件及公众意见复垦为原貌，复垦为有林地和耕地。

③生产工业场地同时适宜林地、同时适宜草地，按周边的条件及公众意见复垦为原貌，复垦为有林地。

根据上述土地适宜性评价结果，江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿区复垦方向如表。详见表 7-16。

表 7-16 矿区土地复垦方向统计表

评价单元		复垦方向	原始地类	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )
露天采场 1	采场基底 1	有林地	其他林地	0.7696
	采场边坡 1	其他草地	其他林地	2.5509
露天采场 2	采场基底 2	有林地	其他林地	0.4140
	采场边坡 2	其他草地	其他林地	1.4562
临时废土场 1		有林地	其他林地	0.5251
		水田	水田、其他林地	0.4465
临时废土场 2		有林地	其他林地	0.4008
生产工业场地		有林地	其他林地	0.1084
合计		-	--	6.6715

## 7.5 水土资源平衡分析

### 7.5.1 土源分析

经恢复及复垦工程部署，预计共需覆土 23111m<sup>3</sup>。现设计对尚未破坏区按表土平均厚度 1.0m 进行表土收集，方案年限内预计收集表土 48202\*1.0=48202m<sup>3</sup>，可满足覆土要求。复垦区通过土地平整、覆土、翻耕后，复垦区土层厚度不小于

0.5m，可满足复垦要求，因此不需进行客土场取土。

### 7.5.2 水源分析

鉴于林地生长初期需要一定的灌溉措施来保证成活率，待复垦稳定后可转为依靠自然降水，期间需经历 3 年时间，所以初期灌溉方式为人工洒水。矿区外围南面有北斗坞水库（小 II 型），可满足前期植被生长需水。该部分管护措施已考虑计提资金。树苗木栽种季节尽量选冬、春季，植物休眠期需水量少，有利于成活。

## 8 矿山地质环境保护与恢复治理分区

### 8.1 分区的原则及方法

- (1) 根据地质环境单元、矿产资源开发利用方案进行分区的原则；
- (2) 按采矿活动对矿山地质环境影响程度进行分区；
- (3) 当现状评估与预测评估结果不一致时采取就上的分区原则。

### 8.2 分区评述

根据《江西省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试行）》（赣国土资字[2015]86号）附录 F 附表 F.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区，分析矿山地质环境影响与土地损毁程度，以矿山地质环境现状评估和预测结果，分为重点防治区和一般防治区。

- (1) 矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区（I）：

工业场地、临时渣土堆放场、露天采场、矿山连接道路等区域，面积约 7.4012hm<sup>2</sup>，此区域对地质环境影响大，需要进行恢复治理工程。详情见表 8-1。

- (2) 矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区（III）：

主要分布在矿区及工业场地外围区域，面积 99.9688hm<sup>2</sup>，地质环境影响较轻，生态环境仍保持原有的状态，地质环境基本不受影响。同时在生产过程中要注重对周边环境的保护，减轻生产建设期间污染问题，以达到开采的同时减轻对周边环境的影响。详情见表 8-1。

表 8-1 矿山地质环境恢复治理与土地复垦防治分区表

分区	分布位置	面积 (hm <sup>2</sup> )	主要矿山地质环境问题	恢复治理与复垦措施
矿山地质环境恢复治理重点防治区 (I)	产工业场地、临时废土堆放场、露天采场、矿山连接道路等	7.4012	周边山体挖损, 岩土石裸露、松动, 易引发崩塌滑坡地质灾害; 地形地貌景观的影响和破坏; 土地资源的压占和挖损	对周边坡面上的松石、浮土进行清理, 消除安全隐患; 对边坡破坏变形和地质灾害进行监测, 并设立警示标志; 采矿期间废土堆放场前缘修建挡土墙, 防治泥石流及堆放场边坡失稳; 闭坑后拆除矿山没用的建筑并对损毁土地进行全面复垦, 植树、种草
矿山地质环境恢复治理一般防治区 (III)	评估区范围内其他区域	99.9688	矿山地质环境较好	地质环境影响较轻, 生态环境仍保持原有的状态, 地质环境基本不受影响。同时在生产过程中要注重对周边环境的保护, 减轻生产建设期间污染问题, 以达到开采的同时减轻对周边环境的影响。但要加强巡视、采取监测预警措施。

### 8.3 土地复垦区土地利用类型及权属情况

#### (一) 复垦区及复垦责任范围的确定

##### (1) 土地复垦区

复垦区指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域, 本项目复垦区面积为 7.4012hm<sup>2</sup>。

##### (2) 土地复垦责任范围

复垦责任范围指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。矿山连接道路根据当地居民意见留作耕作道路, 本项目责任范围内可复垦面积为 6.6715hm<sup>2</sup>。

土地复垦率=复垦责任范围÷复垦区×100%≈90.14%, 由损毁责任人鄱阳县弘浩陶瓷原料有限公司负责履行土地复垦义务。

#### (二) 复垦区土地利用类型

复垦区土地类型主要为其他林地, 详情见下表 8-2。

表 8-2 土地复垦区土地利用类型表

序号	名称		面积 (hm <sup>2</sup> )	损毁地类及面积 (hm <sup>2</sup> )	
				011 水田	033 其他林地
1	露天采场 1	采场基底 1	0.7696		0.7696
		采场边坡 1	2.5509		2.5509
2	露天采场 2	采场基底 2	0.4140		0.4140
		采场边坡 2	1.4562		1.4562
3	临时废土场 1		0.9716	0.4465	0.5251
4	临时废土场 2		0.4008		0.4008
5	生产工业场地		0.1084		0.1084
合计			6.6715	0.4465	6.2250

(三) 土地权属状况

江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿开采所占用土地权属为江西省上饶市鄱阳县游城乡白杨村和西山村民委员会所有，由鄱阳县北斗屋瓷石矿向江西省上饶市鄱阳县游城乡白杨村和西山村民委员会租用。整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。复垦区土地权属情况见表 8-3。

表 8-3 土地复垦区土地利用土地权属表 hm<sup>2</sup>

权属		地 类		
		01 林地	03 林地	合计
		011 水田	033 有林地	
江西省鄱阳县	游城乡白杨村	0.4465	6.7041	7.1506
	游城乡西山村		0.2506	0.2506
合计		0.4465	6.9547	7.4012

## 9 矿山地质环境恢复治理与土地复垦目标任务

### 9.1 原则

### 9.2 目标任务

### 9.3 工作部署

#### （一）总体部署

根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区，提出总体恢复治理方案，采用边采边治理的方式进行完善，在矿山闭坑后 0.5 年内完成所有矿山恢复治理工作。

#### （二）年度实施计划

本矿山现处于变更阶段，根据矿山现状和本方案开采设计，矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案年度实施计划设计按四个阶段实施，一是矿山基建期，二是边生产边治理期，三是矿山闭坑后治理期，四是治理工程管护阶段。

（1）矿山基建期：2021 年 7 月至 2022 年 6 月，该期间为矿山基建期，该期间矿山暂不生产，主要为方案报审工程安排及矿山附属设施修建等前期准备工作，为矿山破坏和影响地质环境较轻阶段，对该期间矿山地质环境治理主要是：一是解决矿山现状地质环境问题，二是为以后矿山开采做好预防安全及矿山地质环境保护工作，其主要防治工程有：①对基建过程中形成的人工切坡进行维护，消除崩塌滑坡地质隐患；②做好采场边坡稳定性监测工作；③未来采矿采场边坡高陡，故于露天采场周围修建防护栏，并设立明显警示标志，确保当地居民、矿山工作人员、牲畜的安全。

（2）边生产边治理期：2022 年 7 月至 2028 年 6 月，该期间，为矿山生产阶段，也是矿山破坏和影响地质环境最严重阶段，存在的地质环境问题大多在本阶段暴露出来，因此该期间矿山地质环境治理主要是：一是解决矿山现状地质环境问题；二是做好矿山开发过程中矿山地质环境保护，其主要防治工程有：①严格按照开采边坡设计设置边坡及安全平台；②对采矿过程中形成的人工切坡进行维护，消除崩塌滑坡地质隐患；③做好采场、临时废土堆放场监测工作，并修建挡土墙、截排水沟及防护围栏；④在不影响矿山正常开采情况，对能先复垦的边坡先行复垦。

(3) 矿山闭坑后治理期：2028年7月至2028年12月，在本阶段，对因矿山开采所产生的地质灾害及环境问题，进行全部彻底清查，当闭坑后对矿山地质环境进行全面恢复治理工作，使整个矿区生态环境改善和重建到行业规划要求。其主要防治工程有：①对前期生态修复进行维护管理；②终采后，对被损毁的土地进行全面覆土复绿；③继续加强地质环境监测工作。

(4) 治理工程管护阶段：2029年1月至2031年12月对复垦后的林地治理工程按相关标准进行管护。

**表 9-1 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作计划安排表**

阶段	时间	投资费用 元	主要工程措施	单位	主要工程量
基建期	2021.7--2022.6	21114	地质环境监测	次	324
边生产边治理阶段	2022.7--2023.6	21114	地质环境监测	次	324
		289518.26	修建排水沟	m	900
		457859.08	修建挡土墙	m	80
		13505.54	修建沉淀池	个	2
		3999.66	复垦水田	hm <sup>2</sup>	0.4465
	2023.7--2024.6	21114	地质环境监测	次	324
	2024.7--2025.6	21114	地质环境监测	次	324
	2025.7--2026.6	21114	地质环境监测	次	324
	2026.7--2027.6	21114	地质环境监测	次	324
	2027.7--2028.6	21114	地质环境监测	次	324
矿山闭坑后治理期	2028.7--2028.12	800375.59	面恢复治理与土地复垦等		
复垦效果及监测管护期	2029年	10000	土地复垦效果监测	年	1
		21447.96	林草地管护	年	1
	2030年	10000	土地复垦效果监测	年	1
		21447.96	林草地管护	年	1
	2031年	10000	土地复垦效果监测	年	1
		21447.95	林草地管护	年	1
合计		1807400	--	--	--

## 10 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程

### 10.1 矿山地质环境保护

矿山工程可能诱发或加剧的地质灾害如崩塌、滑坡、泥石流、含水层破坏、地形地貌景观破坏及土地资源破坏等地质环境影响，本方案提出如下预防保护措施如下：



### 10.1.1 崩塌

矿区稳定性中等—差的自然斜坡及人工边坡存在发生崩塌的可能性。预防措施主要是采取避让、清理、削坡放坡、建拦挡墙、截排水、绿化等保护性技术措施，并实施监测等。

### 10.1.2 滑坡

矿区稳定性中等的自然斜坡、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，设计稳定的边坡角和排水系统；采取避让、削坡（选择合理的坡角范围）、浆砌石拦挡墙、上部修筑截排水沟、绿化等保护性技术措施，并实施监测等。

### 10.1.3 泥石流

渣土堆放场不按要求堆放存在发生泥石流的可能性。预防措施主要是首先严格按设计要求和有关规范进行废石的排放。同时采取清理泥土石、对沟谷水流进行疏导、对周边进行植被恢复、截排水等保护性技术措施。

### 10.1.4 含水层破坏

矿山开采、渣土堆放场及生活等产生的污水，对地下含水层均有一定的影响。应采取相应的保护方法进行污废水治理。

（1）修建沉砂池，对污水沉淀澄清处理后，一方面可做采矿作业用水，以减少对外排放量，另一方面开采污水沉淀澄清处理后，可减少对下游的污染。

（2）各工业场地建立疏排水系统，防止或减少大气降水和地表水渗入。

（3）渣土堆放场淋溶水的治理，修建沉淀池，废水经沉淀达标后对外排放。

（4）生活污水的治理，修建地埋式化粪池，经化粪池处理后对外排放。

（5）矿山生产期间应进行污废水监测，确保污废水经处理达相关要求后排放。

### 10.1.5 地形地貌景观破坏

矿山开发建设损坏原地貌、占压土地主要是露天采场、临时废土场、生产工业场地、矿山连接道路等，不同程度地破坏了原有地形地貌景观。预防措施主要是优化开采方案尽量避免或少破坏土地；合理堆放废石，加大综合利用量，减少对地形地貌的破坏；边开采边治理，及时恢复植被；拆除清理地表构筑物及废石、边坡加固、覆土喷播、植树种草等保护性技术措施，使其基本恢复到原有功能。

## 10.2 地质灾害治理工程

本方案针对防治区内各矿山工程可能诱发或加剧地质灾害设计的治理工程主要有：截（排）水沟和挡土墙。其它地质灾害防治工程还有表土剥离工程和削坡工程。

（1）对露采场进行剥土基建、表土储存于渣土堆放场 1 内用于矿山终采后覆土复垦工作（具体设计及工作量应计入矿山基建过程中）。

（2）对各工业场地稳定性较差的自然边坡和人工切坡做好避让措施，并长期监测边坡稳定性；并在坡脚处预留 5~10m 的安全距离，切坡坡度不应高于 45°，切坡坡高不得大于 6m；对于高于 6m 的人工边坡应设置多个平台进行放坡，可每 6m 设置一个平台，平台宽度不应小于 2m；对于切坡坡度较陡地段设计高约 5m 的浆砌块石挡土墙进行防治；并在距切坡坡顶不小于 5m 处开挖截水沟，截水沟两端分别引入天然水道或者沟谷中，衔接处作好防冲等防护措施。

（3）渣土堆放场采用“上截下挡”的原则进行防治，矿山应严格按设计要求和有关规范合理有序地排放废石弃土；渣土堆放场堆放坡度不宜超过 35°；对于倾斜的基底，清除表面的腐殖土及软弱层，并挖成台阶；周边修建截水沟，两端分别引入天然水道或者沟谷中，衔接处作好防冲等防护措施。以防止形成泥石流物源及消除引发泥石流的水源条件。

### 10.2.1 截排水沟

#### 10.2.1.1 建设地点

露天采场、渣土堆放场、生产工业场地周围及采场基底。

截水沟在距切坡坡顶不小于 5m 处开挖，两端分别引入天然水道或者沟谷中，衔接处作好防冲等防护措施。穿过矿山连接道路处应埋设涵管排水。详见附图 10。

#### 10.2.1.2 设计规格

（1）露天采场、渣土堆放场、生产工业场地周围截水沟

少蓄多排型截水沟采用梯形断面，截水沟上宽 0.96m，下宽 0.4m，深 0.4m，内坡比 1:0.7，沟侧壁和底部厚 0.2m，断面结构见图 10-1。

技术要求：采用 M7.5 浆砌块石砌筑，块石选用强度不低于 MU30 的新鲜硬质块石，块径一般不小于 15cm。排水沟及迎水面用 M10 砂浆勾缝。排水沟基槽按 1:0.5 放坡开挖。截水沟每 15m 设 2cm 宽伸缩缝，缝内填塞沥青木板，沿内面

和顶面填塞，填塞深度不小于 15cm。

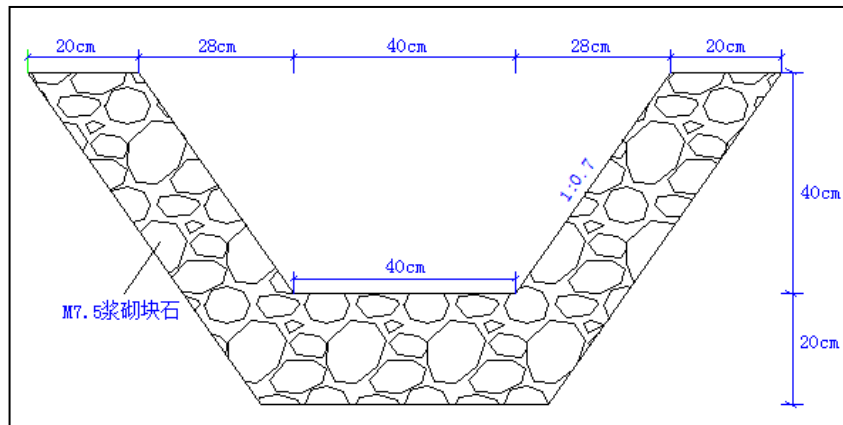


图 10-1 露天采场、渣土堆放场、生产工业场地周围截水沟断面示意图

(2) 采场基底排水沟

规格为底宽 30 cm，深 50 cm，两侧浆砌块石厚度为 30 cm，高 50cm。排水沟断面图见 10-2。

排水沟采用 M7.5 浆砌块石砌筑，块石选用强度不低于 MU30 的新鲜硬质块石，块径一般不小于 15cm。顶面及迎水面用 M10 砂浆勾缝。排水沟每 15m 设 2cm 宽伸缩缝，缝内填塞沥青木板，沿内面和顶面填塞，填塞深度不小于 15cm。

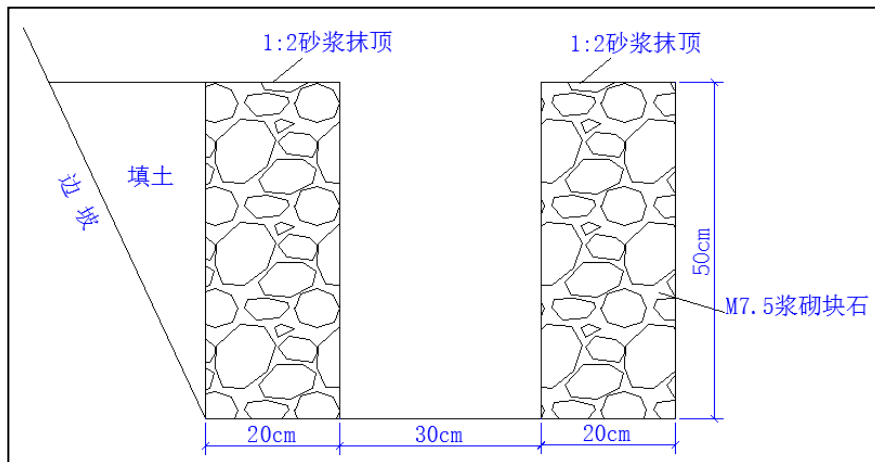


图 10-2 采场基底排水沟断面示意图

10.2.1.3 截（排）水沟合格性检验

(1) 洪峰流量

由于水对坡体的影响较大，因此，地表截排水工程也是地质灾害治理的一项主要分项工程。本设计采用交通公路科学研究所有关流量计算的公式进行坡面地表排水最大洪峰流量的确定。

洪峰量流量计算采用简易公式：

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

式中：Q—洪峰流量(m<sup>3</sup>/s)；K—洪峰径流系数；L—设计降雨强度(mm/h)，20—遇；F—集水面积(km<sup>2</sup>)；0.278—单位换算系数。

本区的洪峰流量计算结果见表 10-1。

**表 10-1：矿区截水沟对应洪峰流量计算表**

工程	洪峰流量 Q	换算系数	径流系数 K	设计降雨强度 L	集水面积 F
	m <sup>3</sup> /s				
采场基底排水沟	0.1251	0.278	0.5	30	0.03
露采场截水沟	0.4087	0.278	0.7	30	0.07

### (2) 设计断面最大流量

设计允许坡面最大径流量计算公式：

$$Q = A \times C \times \sqrt{Ri} \quad ; \quad R = A/x; \quad C = R^{1/6}/n$$

式中：Q—设计坡面最大径流量(m<sup>3</sup>/s)；A—截排水沟断面面积(m<sup>2</sup>)；C—谢才系数；R—水力半径(m)；i—少蓄多排型截水沟比降(根据技术规范取2%)；x—断面湿周(m)，n—粗糙系数(浆砌块石截水沟取0.025)。

三种规格截排水沟允许坡面最大径流量计算结果见表 10-2。

**表 10-2：矿区截水沟设计最大流量计算表**

截排水沟	洪峰流量	设计最大流量	设计断面面积	谢才系数	沟底坡降	水力半径	断面湿周	粗糙率
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>2</sup>			m		
采场基底排水沟	0.1251	0.3050	0.2	28.82	0.02	0.14	1.4	0.025
露采场截水沟	0.4087	0.5262	0.272	30.59	0.02	0.20	1.38	0.025

### (3) 检验结果

由表 10-2 可知，排水沟设计断面最大流量大于该地的洪峰流量，断面可满足要求。

#### 10.2.1.4 截(排)水沟工作量

设计截(排)水沟工作量详见表 10-3。

**表 10-3 矿区截(排)水沟工作量表**

项目	工程长度	工程量			
		抹面	挖方	浆砌块石	伸缩缝
	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>2</sup> )
露采场、临时废土场截水沟	900		506	263	18
采场基底排水沟	1476	591		294	20
合计	2376	591	506	557	38

#### 10.2.2 挡土墙

### 10.2.2.1 建设地点

临时废土场 1 和废土场 2 前缘。

### 10.2.2.2 挡土墙设计规格

在临时废土场 1 和前 2 前缘设置一个重力式挡土墙，墙高 5m，顶宽 1m，地面底宽 2.25m，外坡比 1:0.25，挡土墙的基础埋深 1.0m，背坡垂直浆砌块石挡土墙，埋设 3 排溢流管（断面图如图 10-3）。

挡土墙选用重力式挡墙，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 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 2 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。

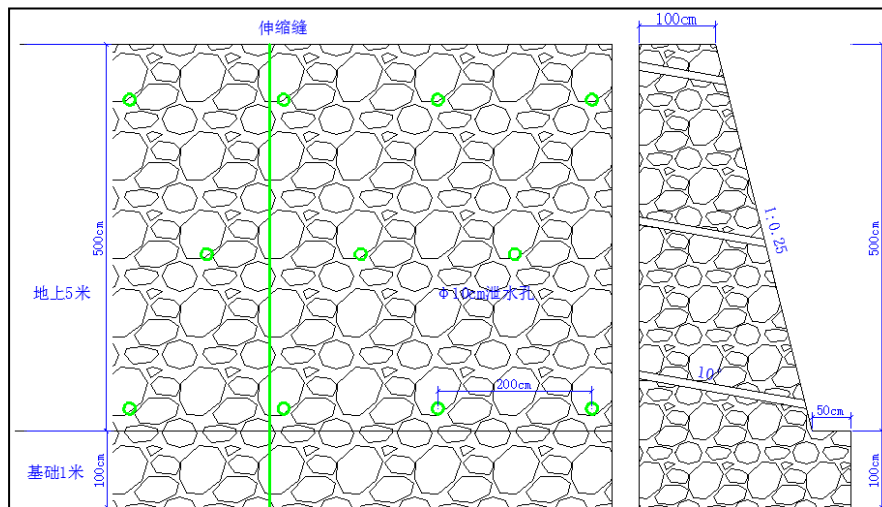


图 10-3 排土场挡土墙立面图及断面图

### 10.2.2.3 挡土墙稳定性验算

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：

$$G_n = G \cos a_0 ; \quad G_t = G \sin a_0 ; \quad E_{at} = E_a \sin(a - a_0 - \delta) ; \quad E_{an} = E_a \cos(a - a_0 - \delta) ; \\ E_{ax} = E_a \sin(a - \delta) ; \quad E_{az} = E_a \cos(a - \delta) ; \quad X_f = b - Z \cot a ; \quad Z_f = Z - b \tan a_0 ;$$

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

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

式中：

$G$ ——挡土墙每延米自重 (kN/m)， $X_o$ ——挡土墙重心离墙趾的水平距离 (m)，

$a_0$ ——挡土墙的基底倾角 (°)， $a$ ——挡土墙的墙背倾角 (°)，

$\delta$ ——土对挡土墙墙背的摩擦角 (°)， $b$ ——基底的水平投影宽度 (m)，

$Z$ ——土压力作用点离墙趾的高度 (m)， $\mu$ ——土对挡土墙基底的摩擦系数，

$E_a$ ——作用在挡土墙上的总主动土压力 (kN/m)， $H$ ——墙高 (m)，

$\gamma$ ——土体容重 (kN/m<sup>3</sup>)，16.66 kN/m<sup>3</sup>； $K_a$ ——主动土压力系数。

$\phi$ ——土的内摩擦角 (°)， $\beta$ ——墙顶土坡坡度 (°)， $\varepsilon$ ——墙背与铅垂向夹角 (°)。

挡墙圬工砌体容重：23kN/m<sup>3</sup>，圬工之间摩擦系数 0.4，地基土摩擦系数 0.5，墙身砌体容许压应力：21kPa，墙身砌体容许剪应力为 110kPa，墙身砌体容许拉应力：150kPa，墙身砌体容许弯曲拉应力：280kPa。墙后填土粘聚力：8kPa，墙后填土容重：16.660kN/m<sup>3</sup>，墙背与墙后填土摩擦角 15 度，地基土容重：18.000kN/m<sup>3</sup>。

将各参数代入以上计算公式，得抗滑稳定系数约为 1.7，抗倾覆稳定系数约为 5.6，在基本载荷下抗稳定性大于 1.3，抗倾覆性大于 1.5。因此，设计的挡土墙可满足要求。

#### 10.2.2.4 挡土墙工作量

设计挡土墙工作量详见表 10-4。

表 10-4 挡土墙工作量表

项目	工程长度	工程量					
		抹面	挖方	浆砌块石	泄水管	伸缩缝	反滤层
	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )
临时废土场 1 前缘挡土墙	30	30	83	327	75	22	75
临时废土场 2 前缘挡土墙	50	50	137	543	125	36	125

合计	80	80	220	870	200	58	200
----	----	----	-----	-----	-----	----	-----

### 10.3 含水层破坏治理

本方案拟在截排水沟 2 个出口各修建 1 座废水沉淀池。集中处理排土场淋溶水及采矿废水，处理达标后排放，避免或减轻对浅层含水层的破坏及对土壤的污染。

沉砂池按 10 年一遇 6h 设计。本方案按一个月清淤一次，每次大暴雨后均应清淤一次。根据《灌溉与排水工程设计规范》GB50288-99，沉砂池断面确定方法具体如下：

池厢宽度的确定：

$$B_p = \frac{Q_p}{H_p \bar{V}}$$

式中  $B_p$ —池厢工宽度 (m)；

$Q_p$ —通过池厢的工作流量 (m<sup>3</sup>/s)；

$H_p$ —池厢工作水深 (m)，可采用池箱深度的 70%~75%；

$\bar{V}$ —池厢平均流速 (m/s)，可按表 10-5 查得。

表 10-5 沉砂池池箱平均流速表

泥沙粒径 (mm)	<0.25	0.25~0.40	0.40~0.70	>0.70
池箱平均流速 (m/s)	<0.20	0.20~0.50	0.50~0.75	>0.75

池厢长度的确定：

$$L_p = 10^3 \xi H_p \frac{\bar{V}}{\omega}$$

式中  $L_p$ —池厢工作长度 (m)；

$\xi$ —安全系数，可取 1.5；

$\omega$ —泥沙沉降速度 (mm/s)，查表得。

根据通过池厢的工作流量和平均流速，考虑到施工布局、进度等，经综合分析和试算，确定沉砂池采用矩形断面，池厢工作长度 2m，宽度 1m，深 1.5m，采用浆砌结构，壁厚 30cm，底厚 50cm 并用 M10 砂浆抹面厚 2cm。工作量见表 10-6。

表 10-6 矿区沉淀池工作量表

工程名称	土方开挖 (m <sup>3</sup> )	浆砌条料石 (m <sup>3</sup> )	C15 砼底板 (m <sup>3</sup> )	水泥砂浆抹面 (m <sup>2</sup> )
沉淀池	6	5.4	1.14	18

## 10.4 地形地貌景观修复与生态恢复

### 10.4.1 地形地貌的恢复治理工程

在生产剥离期间针对排土场进行撒播草籽，保持水土。边生产边治理期做好排土场及采矿工业场地周边绿化。停采后恢复治理期对配电房和休息棚等生产工业场地建筑进行地表构筑物拆除清理覆土植树种草、对渣土堆放场、露采场采用覆土后进行植被恢复。

### 10.4.2 土地复垦质量要求

#### (1) 林地复垦质量控制标准

①有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；确无表土时，可采用无土复垦、岩土风化物复垦和加速风化等措施。

②道路等配套设施应满足当地同行业工程建设标准的要求，林地建设满足《生态公益林建设规划设计通则》(GB/T 18337.2)和《生态公益林建设检查验收规程》(GB/T 18337.4)的要求。

③3-5年后，有林地、灌木林地和其他林地郁闭度应分别高于0.3、0.3和0.2，西部干旱区等生态脆弱区可适当降低标准；定植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607)要求。

④有林地的土地复垦质量控制其他标准：有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$ ；土壤质地为砂土至粉粘土；砾石含量 $\leq 30\%$ ；PH值5.5-8.5；有机质 $\geq 1\%$ ；郁闭度 $\geq 0.35$ 。灌木林地的土地复垦质量控制其他标准：有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$ ；土壤质地为砂土至粉粘土；砾石含量 $\leq 30\%$ ；PH值5.5-8.5；有机质 $\geq 1\%$ ；郁闭度 $\geq 0.35$ 。

#### (3) 苗木要求

表 10-7 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

### 10.4.3 主要工作量和技術方法



### (1) 地表构筑物拆除清理工程

清理工程量主要包括休息棚和避炮棚等建（构）筑物的拆除、垃圾清理，拆除面积约  $0.1084\text{hm}^2$ ，均为水泥浆砌砖建筑。水泥浆砌砖拆除工程量按  $0.30\text{m}^3/\text{m}^2$  计算。拆除后使用  $1\text{m}^3$  挖掘机装运石渣的方式清运， $1\text{m}^3$  挖掘机运输约  $325\text{m}^3$ 。

### (2) 覆土工程

矿山终采后需对露采场、生产工业场地等进行覆土复垦，渣土堆放场就是土源，不需覆土但需场地平整。采场边坡拟覆土厚度  $0.3\text{m}$ ，其它复垦场地拟覆土厚度  $0.5\text{m}$ ，共需表土  $25844\text{m}^3$ 。见表 10-8。

表 10-8 覆土工程量

项目	面积	运距	覆土厚度	工程量
	$\text{hm}^2$	km	m	$\text{m}^3$
采场基底	1.1836	0.5-1	0.5	5918
采场边坡	4.0071	0.5-1	0.3	12021
临时废土场 1	0.5251		0.5	2626
临时废土场 2	0.4008		0.5	2004
生产工业场地	0.1084	0.5-1	0.5	542
合计	6.2250			23111

本方案选用  $1\text{m}^3$  挖掘机挖装自卸汽车运输方式，运距  $0.5-1\text{km}$ ，其中包含有推土机推平内容，覆土后可直接进行种植灌木及撒播草籽。

### (3) 植被恢复工程

待矿山终采后剥离渣土堆放场 1 表土对露采场进行覆土复垦后，再对生产工业场地等进行覆土及植被恢复。

有林地植被恢复：主要针对复垦为有林地的露天采场基底、生产工业场地和临时废土场。采用乔灌木结合的坑穴方式植树，挖土坑客土回填的方案。土坑开挖规格必须满足《造林技术规程》，挖穴规格设计口径  $0.5\text{m}$ ，坑深为  $0.5\text{m}$ ，挖土方  $0.098\text{m}^3/\text{株}$ ，切忌挖成锅底形或无规则形，使根系无法自然舒展。乔木株行距为  $2\text{m}\times 2\text{m}$ ；灌木株行距为  $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，梅花形种植（如图 10-4）；面上撒播草籽。播种量为  $45\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草种选百喜草。乔木选择马尾松，灌木选用紫穗槐等。

其它草地植被恢复：主要针对采场边坡，面积约  $4.0071\text{hm}^2$ 。采场边坡复垦为草地，安全平台长  $3600\text{m}$ ，面积  $1.2960\text{hm}^2$ ，采取平面覆土  $3888\text{m}$ ，平台内侧预留  $30\text{cm}$  不覆土形成土质排水沟。覆土后撒播草籽，播撒草籽按  $112.5\text{kg}/\text{hm}^2$  计；内侧挖坑种植爬山，间距  $2\text{m}$ ，需爬山虎  $1800$  株。

具体工程量见表 10-9。

表 10-9 林草恢复工程量

项目名称		面积 (hm <sup>2</sup> )	乔木数量 (株)	灌木数量 (株)	草籽面积 (hm <sup>2</sup> )	爬山虎 (株)
露天采场	采场基底	1.1836	2959	2959	1.1836	
	采场边坡	4.0071			1.2960	1800
临时废土场 1		0.5251	1313	1313	0.5251	
临时废土场 2		0.4008	1002	1002	0.4008	
生产工业场地		0.1084	271	271	0.1084	
合计		6.225	5545	5545	3.5139	1800

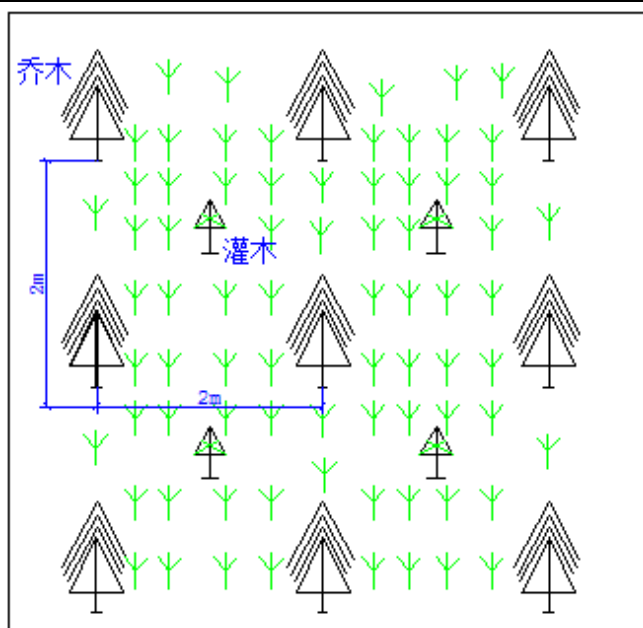


图 10-4 有林地造林种草设计平面布置图

## 10.5 损毁土地耕地复垦

本方案设计临时废土场 1 部分占用水田的部分复垦为水田，复垦区土壤肥力较差。修复后土地用于农业生产，其首要前提是恢复土壤的肥力及提高土壤生产力。采取有效的施肥和管理措施，需增加土壤有机质和养分含量，改良土壤性质，提高土壤肥力。改土的措施可多施有机肥、复合肥和实行草间轮作的方法来涵养土壤。

本方案生物化学工程主要是土壤培肥所采取的土壤改良工程，提高复垦土地的生产力。施肥改良以有机肥作底肥同时施用无机肥，有机肥和无机肥相结合施用，既增产又养地，同时撒播绿肥草籽，112kg/hm<sup>2</sup>。有机肥的用量为每亩 300kg；无机肥采用氮肥——尿素化肥，用量为每亩 20-30kg（每公顷 300-450kg（取

350kg) )。本方案复垦水田面积为 0.2423hm<sup>2</sup>，需有机肥 2009.25kg，无机肥尿素 156.28kg，撒播绿肥 0.2423hm<sup>2</sup>，在复垦后的第一年种植玉米后秸秆还田，施农家肥，使复垦后的土地能够满足耕作的需求。持续施肥两年，土壤改良工程即见成效。

## 10.6 地质环境监测

本方案监测内容主要对矿山地质环境和复垦后复垦效果进行监。

### 10.6.1 矿山地质环境监测

#### 10.6.1.1 监测内容

本矿山的地质环境监测工程应贯穿于矿山基建及服务年限（6年），具体有以下几方面：

（1）各工业场地稳定性中等—差的人工切坡及自然斜坡等可能形成的崩塌、滑坡等灾害隐患点；

（2）由于矿山建设及开采等对当地地形地貌景观的破坏区域；

#### 10.6.1.2 监测方法

针对不同监测内容，采用不同的监测方法，本方案主要监测方法是采用定位观测和实地巡查相结合，发现安全隐患应及时通报处理。同时加强矿山监测管理工作，成立环境监测领导小组，把责任落实到人、到岗，完善矿山地质环境监测的各项规章制度。

##### （1）自然斜坡、人工切坡、渣土堆放场稳定性监测

地表变形监测：主要为相对位移监测，采用测缝法的简易监测法，在滑坡、崩塌裂缝、崩滑面、软弱面两侧设标记或埋桩（混凝土桩、石桩等）、插筋（钢筋、木筋等）、或在裂缝、崩滑面、软弱带上贴水泥砂浆片、玻璃片等，用钢尺定时测量其张开、闭合、位错、下沉等变化。旱季一个月监测一次，汛期、雨季、防治工程施工期加强监测，发现斜坡位移明显异常，及时采取有效的应急措施。

自然斜坡、人工切坡宏观变形地质监测：定时、定路线、定点调查滑坡、崩塌出现的宏观变形情况（裂缝的发生和发展、建筑物变形开裂等），以及与变形有关的异常现象（地下水地表水水位异常、动物异常等），并详细记录。监测频率为每个月监测一次，汛期、雨季加强监测。

##### （2）地形地貌景观破坏的监测

人工现场调查,采用简易现场量测来判断,或参考土地利用现状图、地形图、土壤质地及土地权属调查及不同时期照片进行对比。定时监测矿山建设及开采等对当地地形地貌景观的破坏面积及破坏程度,每两个月监测一次。

### 10.6.1.3 监测点布设

(1) 自然斜坡、人工切坡、渣土堆放场稳定性监测点:在露采场内人工切坡及临时堆放场边坡进行监测,设计19个监测点(JH1-JH19)。

(2) 地形地貌景观破坏的监测点:主要针对露天采场和临时废土场。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,共设置8个监测点(JD1-JD8)。

综上所述,矿山地质环境监测各分项工程量见表10-10。监测服务年限为7年。具体监测点位置见附图12。

各监测点如有其他专业管理部门(如安全行政管理或环境保护部门等)有详细监测要求和方法时,应严格按其要求执行。

表 10-10 矿山地质环境监测工程量

监测项目	监测内容	监测点数	监测频率	年监测次数	监测年限	总工作量
自然斜坡、人工切坡、渣土堆放场1稳定性监测	地表变形监测	19	1次/月 雨季增加	228	7	1596
	宏观变形地质监测					
地形地貌监测	人工测量	8	1次/月	96	7	672

### 10.6.2 复垦效果监测

#### (1) 土壤植被质量监测

土壤植被质量监测的目的是为观察复垦后土地经过长期使用后的动态变化。是否有退化病、虫害及缺少营养成分等现象。是否具备植物正常生长的基本条件。

土壤植被质量监测主要分两个阶段进行。第一阶段在复垦工程完成后申请监测。第二阶段在初步恢复生态后进行监测,一般在复垦工程完成后第三年进行。监测方法采用随机抽样法,随机抽取一定量待检验的已复垦土地作为具有代表性的独立样本进行检验,样本一般为5%~10%。第一阶段监测项目监测次数为2次,第二阶段监测项目监测次数为1次。

第一阶段监测项目：宏观布局、有效土层厚度、土壤有效水分、地形坡度、土壤容重、土壤 pH 值、有效磷及全氮含量、土壤侵蚀模数、排灌设施等。

第二阶段监测项目：生长势、高度、种植密度、成活率、生长量、郁闭度、土壤有机质、pH 值、作物和果实等可食部分有毒有害物质含量、单位产量。

### (2) 配套设施监测

配套设施主要包括地灾治理工程、截排水设施和道路设施三个方面。配套设施监测主要内容是各项新建配套设施是否齐全、能否保证有效利用，以及已损毁的辅助设施是否修复，能否满足当地居民的生产生活需求等。配套设施监测为每年至少一次。本方案配套设施监测主要包括截水沟、挡土墙等设施。

### (3) 监测工作量

本方案复垦效果监测主要通过对土地平整效果、土壤质量、栽植植被成活率、郁闭度、病虫害以及道路、截排水及地灾治理工程建造质量等复垦效果指标今夕监测；只要分为土壤植被监测及复垦配套设施监测。监测分两个阶段进行。第一阶段监测频率为每年一次，监测次数为 2 次。第二阶段监测频率为每年一次，监测次数为 1 次。本方案复垦总面积为 6.6715hm<sup>2</sup>，因此，总监测面积为 6.6715hm<sup>2</sup>。

表 10-11 复垦效果监测费计算表

监测项目		单位	单价	总监测次数	总监测费用
土壤植被 质量监测	第一阶段监测	元/次	2000	8	16000
	第二阶段监测	元/次	2000	4	8000
配套设施监测		元/次	2000	3	6000
小计					30000

## 10.7 管理维护

本方案中各复垦单元的复垦方向为有林地和水田。树木植好后，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，根据区域自然条件及植被类型确定本方案植被管护时间必须不少于 3 年。待其完全成长并达到一定的成活率或覆盖度后可任其自然生长，但要防止人为破坏。

### 10.7.1 管护内容

#### (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。在有条件的地方可以适当做一些灌溉，以保护林带苗木的成活率。

2) 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 1/3~1/2 等（即林冠枝下高，不超过全高的 1/3 或 1/2）。

3) 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。

4) 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。

5) 测土培肥：定期对林地采取土壤肥力监测并及时施肥抚育。

## **(2) 草地管护措施**

1) 破除土表板结：播种后出苗前，土壤表层时常形成板结层，妨碍种子顶土出苗。处理措施是用具有短齿的圆形镇压器轻度镇压，或用短齿钉齿耙轻度耙地。有灌溉条件的，也可采取灌溉措施破除板结。

2) 补苗：出苗后发现缺苗严重时，须采取补种或移栽的措施补苗。为加速出苗，补种宜进行浸种催芽。补苗保证土壤水分充足。

3) 灌溉与施肥：部分草种的苗期根系不够发达，遇旱则严重影响生长发育。有条件的地方，在出现旱象时应及时灌溉。草种在苗期对肥的需求量不多，一般不需要施肥。但当出现明显的缺素症状时，亦应及时追施。

4) 病虫害与杂草管理：多年生草种苗期生长非常缓慢，极易遭受病虫害的侵袭，控制不好很可能造成建植失败。因此，苗期须十分重视病虫害与杂草控制。

## **(3) 配套设施管护措施**

复垦区内配套设施主要包括防治工程、排水设施、支挡设施、道路设施等，应按时有计划地对其进行维护和保养，保证设施无损坏，保障复垦区正常生产工作。

## **(4) 管护方法及工作量**

管护方法：栽植苗木的前两年每年至少实施抚育管理 3 次，并根据当地降水情况、病虫害情况，适当的增加浇水、灌溉和病虫害防治的次数。新造幼林或幼草要封育，严禁放牧，要除草松土，防止鼠害兔害，并对病虫害及缺肥症状进行观察记录，及时采取喷农药或施肥等相应措施；从第二年开始抚育管理措施次数根据气候情况、植被长势等进行适当调整，主要是对缺苗处或草籽萌发率低处进行补植或补

撒，并定时人工除草、整形修枝。

矿方应配备相关管理及绿化人员。本方案复垦为林草地总面积为 6.2250hm<sup>2</sup>。依据林场管护经验，按 1 人管护 30hm<sup>2</sup>林地考虑，本方案计划复垦后各安排 1 人管护，管护面积 6.2250 hm<sup>2</sup>，管护期为 3 年。

本方案管护费用主要包括两个方面，第一个方面是管护材料和设备的购置，考虑到植树造林后第一年成活率约在 80%左右，按照植被恢复工程施工费的 10%计取；第二个方面是人工费，设计安排 1 人进行管护。管护人工费单价见表 10-12。

表 10-12 管护费单价表 单价：元/a

序号	名称	单位	工程量	单价	小计
1	人工	甲类工	工日		
2		乙类工	工日	50	38.84
3	其他费用	%	10		194.2
4	合计				2136.2

## 11 工程量与投资估算

### 11.1 投资估算说明

#### 11.1.1 投资估算编制原则

##### (1) 依法依规原则

方案编制过程中工程量的计算与投资费用的估算，是在严格遵循相关法律、规范与标准的基础上合规合法的开展工作。编制过程中严格遵循相关定额和计算标准。

##### (2) 实事求是原则

方案工程量计算与投资费用估算过程是实事求是的针对矿山实际土地损毁情况和地质灾害风险性开展的，方案在现状调查的基准上，结合储量地质报告等相关资料，较合理的预测矿山未来土地损毁与地质灾害，然后有针对性的设计了相应的灾害防御工程与土地复垦工程，最后结合相关的定额标准进行投资估算。

##### (3) 全面准确原则

在地质灾害调查过程中遵循实事求是的原则，调查过程中结合自然资源局、林业局等提供的各项资料，实地调查与测量，获得现场真实准确的数据与信息；

在灾害防御与土地损毁复垦治理方面遵循因地制宜的原则，工程设计针对实际破坏，土地复垦也依据当地土地规划资料、原始地形地貌和周边植被状况而设计；在工程费用估算过程中，依据国家最新相关标准与规范，严格依据实际情况选择合理的定额，估算结果实事求是，较贴合实际情况。

#### （4）结果足额原则

方案工程预算针对实际情况设计相关工程，结合最新定额计算工程估算费用，同时费用中增加了基本预备费等费用，保证矿山开采过程中和终采后恢复治理与土地复垦工程施工费用足额。

### 11.1.2 投资估算编制依据

（1）《江西省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试行）》（赣国土资字【2015】86号）；

（2）《江西省地质环境项目概（估）算编制规定》赣财建〔2013〕84号，江西省财政厅、江西省国土资源厅，2013年6月26日；

（3）《江西省地质环境项目专项资金管理办法》赣财建〔2013〕85号，江西省财政厅、江西省国土资源厅，2013年6月26日；

（4）《江西省水利水电建筑工程概算定额（试行）》（上、下册）（江西省水利厅，2006.11）；

（5）《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）

（6）《江西省水利水电工程施工机械台时费定额（试行）》（江西省水利厅，2006.11）；

（7）《江西省水利水电工程设计概（估）算编制规定（试行）》（江西省水利厅，2006.11）；

（8）江西省水利厅《关于调整江西省水利水电工程计价依据人工预算单价及有关费率的通知》（赣水建管字[2019]97号）；

（9）《关于调整我省水利水电概（估）算“安全文明生产措施费”费率的通知》（赣水建管[2015]79号）（江西省水利厅，2015.6）

（10）《工程勘察设计收费标准》计价格【2002】10号。国家发展计划委员会建设部2002年修订本，2001年1月；



(11) 《江西省造价信息》(江西建设工程造价管理局)月刊(2021年第3期) 上饶市价格,部分价格出自抚州市价格及市场调查获得;

(12) 《关于发布 2021 年度上半年江西省水利水电工程主要材料基价的通知》(赣水质监综字〔2020〕15号);

(13)《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》(江西省水利厅,赣水建管字[2016]49号);

(14)《江西省水利厅关于调整我省水利工程计价依据有关税率及计价系数的通知》(江西省水利厅,赣水建管字[2018]30号);

(15)《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);

(16)《建设工程监理与相关服务收费标准》(发改价格[2007]670号);

(18)项目工程设计图及工程量表。

人工单价执行《关于调整江西省水利水电工程计价依据人工预算单价及有关费率的通知》(赣水建管字[2019]97号)文:工长 16.84 元/工时;高级工 15.59 元/工时;中级工 12.99 元/工时;初级工 8.96 元/工时。主要材料预算价格参照《江西省造价信息》公布的材料信息价格计算确定,主要材料基价参照《关于发布 2020 年度上半年江西省水利水电工程主要材料基价的通知》(赣水质监综字〔2019〕15号)。监测费用采用《关于调整江西省环境监测专业服务收费标准的通知》(赣发改收费字[2007]1762号)。复垦管护费用人工费执行《土地开发整理项目预算编制暂行规定》中六类地区标准,人工费按技术等级分甲类工和乙类工记取,甲类工日工资标准为 51.04 元,乙类工日工资标准为 38.84 元。

## 11.2 费用构成

本项目恢复治理与土地复垦投资估算参照《江西省水利水电工程设计概(估)算编制规定(试行)》中的费用构成。投资估算费用由工程施工费、设备及安装工程费、独立费用、监测与管护费、基本预备费、价差预备费构成。

### 11.2.1 工程施工费

工程施工费包括工程措施及生物措施费,由直接费、间接费、企业利润、税金组成。

#### 1、直接费

### (1) 基本直接费

由人工费、材料费、施工机械使用费等 3 项组成。

①人工费：人工工日预算单价，工长 16.84 元/工时，高级工 15.59 元/工时，中级工 12.99 元/工时，初级工 8.96 元/工时。详见表 11-1。

**表 11-1：人工预算单价计算表**

	工长	高级工	中级工	初级工
人工工日预算单价(元/工日)	134.72	124.72	103.92	71.68
人工工时预算单价(元/工时)	16.84	15.59	12.99	8.96

②材料费：主要材料预算价格计算公式：材料预算价格 = (材料原价 + 包装费 + 运杂费) × (1 + 采购及保管费率) + 运输保险费

采购及保管费：按材料运至工地仓库价格（不包括运输保险费）的 2.2% 计算（其中保管费费率为 1.5%）。

③施工机械使用费：根据有关定额或规定计算。折旧费除以 1.13 的调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 的调整系数。

(2) 其他直接费：按基本直接费的 2.8% 计取。

(3) 现场经费

**表 11-2：现场经费费率**

序号	项目类别	计算基础	费率
1	土石方工程	基本直接费	5.25%
2	砌石工程	基本直接费	5.61%
3	混凝土工程	基本直接费	5.2%
4	其他工程	基本直接费	4.73%

2、间接费：

**表 11-3：间接费费率**

序号	项目类别	计算基础	费率
1	土石方工程	直接费	6.16%
2	砌石工程	直接费	6.26%
3	混凝土工程	直接费	5.67%
4	其他工程	直接费	5.67%

3、企业利润：按直接费和间接费之和的 7% 计取。

4、税金：按直接费、间接费和利润之和的 9% 计取。

## 11.2.2 设备及安装工程费

设备及安装工程费包括设备买价、运杂费及采保费。本方案未涉及。

### 11.2.3 独立费用

独立费用由建设单位管理费、勘察与设计费用、工程监理费用组成。

1、建设管理费：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；由工程招投标费、工程验收费、决算与审计费、业主管理费构成。

2、勘测设计费：按《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。

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

### 11.2.4 监测与管护费

包括矿山地质环境监测、复垦后效果监测和复垦后管护费用。

### 11.2.5 基本预备费

主要指因自然灾害、设计变更及不可预见因素的变化而增加的费用。按建筑工程施工费、设备安装工程费、独立费之和的 3% 计算。

### 11.2.6 价差预备费

主要是为解决在工程施工过程中，因人工工资、材料、设备价格上涨以及费用调整而增加的投资，根据前五项之和，采用综合价格费率 5-7% 进行计算，本方案取值 5%。

## 11.3 工程量测算结果

根据矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程和技术措施，估算出工程量，具体如下表 11-4。

表 11-4 矿山地质环境恢复治理与土地复垦总工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
1	地质灾害治理工程			
1.1	排水沟			
1.1.1	机械开挖沟槽土方	m <sup>3</sup>	506	
1.1.2	浆砌块石（排水沟）	m <sup>3</sup>	557	
1.1.3	砂浆抹面（平面）	m <sup>2</sup>	591	
1.1.4	伸缩缝	m <sup>2</sup>	38	
1.2	挡土墙			

序号	工程名称	单位	工程量	备注
1.2.1	机械开挖一般土方	m <sup>3</sup>	220	
1.2.2	浆砌块石（挡土墙）	m <sup>3</sup>	870	
1.2.3	砂浆抹面（平面）	m <sup>2</sup>	80	
1.2.4	排水管安装	m	200	
1.2.5	人工铺筑反滤层	m <sup>3</sup>	200	
1.2.6	伸缩缝	m <sup>2</sup>	58	
<b>1.3</b>	<b>沉淀池</b>			
1.3.1	机械开挖一般土方	m <sup>3</sup>	6	
1.3.2	浆砌条料石（基础）	m <sup>3</sup>	5.4	
1.3.3	砌体砂浆抹面（平面）	m <sup>2</sup>	1.14	
1.3.4	C15 砼底板	m <sup>3</sup>	18	
<b>2</b>	<b>土地复垦</b>			
<b>2.1</b>	<b>拆除清理</b>			
2.1.1	机械砌体拆除	m <sup>3</sup>	325	水泥
2.1.2	1m <sup>3</sup> 挖掘机装石渣自卸汽车运输	m <sup>3</sup>	325	
<b>2.2</b>	<b>覆土工程</b>			
2.2.1	1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装土方自卸汽车运输	m <sup>3</sup>	18481	渣土场不需运土
2.2.2	推土机推土Ⅲ类土运距≤30m 内	m <sup>3</sup>	23111	含渣土场推土平整
<b>2.3</b>	<b>土壤改良</b>			
2.3.1	土壤改良撒草籽纤维肥	hm <sup>2</sup>	0.4465	生物工程（撒草籽）
2.3.2	有机肥	kg	2009.25	水田培肥
2.3.3	无机肥	kg	156.28	水田培肥
<b>2.4</b>	<b>植被恢复</b>			
2.4.1	栽植灌木（带土球）	株	5545	
2.4.2	栽植乔木（带土球）	株	5545	
2.4.3	撒播种草（林地）	hm <sup>2</sup>	2.4796	
2.4.4	撒播种草（草地）	hm <sup>2</sup>	1.0343	
2.4.5	爬山虎	株	1800	
<b>3</b>	<b>监测工程</b>			
<b>3.1</b>	<b>地质环境监测</b>			
3.1.1	自然斜坡、人工切坡监测	次	1596	
3.1.2	地形地貌监测	次	672	
<b>3.2</b>	<b>复垦效果监测</b>			
3.2.1	土壤质量监测 1	次	4	
3.2.2	土壤质量监测 2	次	4	
3.2.3	复垦植被监测	次	4	
3.2.4	复垦配套设施监测	次	3	
<b>4</b>	<b>管护期</b>	<b>年</b>	<b>3</b>	

## 11.4 投资估算结果

根据矿山地质环境保护与土地复垦工程部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准，进行经费估算。经费估算包括矿山地质环境保护、预防、恢复治理、监测等直接费用及独立费、勘查与设计费、预备费等间接费用。矿山地质环境恢复治理与土地复垦面积约 6.6715hm<sup>2</sup>，经估算地质环境恢复治理与土地复垦工程

总投资为 180.74 万元，亩投资约 1.81 万元。详情见表 11-5 及概算附表。

表 11-5: 投资估算总表

单位：万元

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	占总投资的比例(%)
一	建筑工程	121.83			121.83	67.41
二	机电设备安装工程					
三	独立费			21.08	21.08	11.66
	一至三部分投资合计			142.91	142.915	
四	监测与管护费				24.21	13.40
五	基本预备费	前四项之和×3%			5.01	2.77
六	价差预备费	前五项之和×5%			8.61	4.76
	总投资				180.74	100

## 11.4 经济可行性分析

### 11.4.1 总投资估算

总投资是根据年产矿石 6 万吨的规模，参照当前市场设备材料价格，结合矿山设备实际采购价，编制《投资估算表》。

矿山总投资估算为 726.5 万元人民币（见表 11-6），投资额全部由业主自筹。

表 11-6 矿山投资估算表

序号	项目名称		金额（万元）	备注
1	设备购置		276.5	
2	建筑工程		80.0	
3	办证	地质勘查工作	100.0	
		权益金	100.0	
		其它	50.0	
4	流动资金		50.0	
5	其它		20.0	
6	合计		<b>726.5</b>	

### 11.4.2 矿山开采成本估算

据测算，矿山综合开采成本为 14.7 元/t（见表 11-7）。

表 11-7 开采综合成本估算表

序号	项目名称	单位	金额(元)	备注
1	凿岩、爆破	元/t	7.50	含爆破、凿岩机耗材
2	短途运输费	元/t	2.0	
3	管理成本	元/t	2.0	
4	生态修复基金	元/t	1.2	
5	其它	元/t	2.0	
6	合计		14.70	

本次方案设计平均剥采比为 3.79:1, 即年剥采总量为 30.675 万吨(其中矿石量 6 万吨, 剥离量 24.675 万吨)。

年开采总成本:

$$30.675 \times 14.7 \times 50\% + 30.675 \times 14.7 \times 50\% / (1+13\%) = 424.98 \text{ (万元)}$$

### 11.4.3 销售收入及销售税金估算

#### (一) 销售收入

销售收入分为主产品和副产品, 主产品为瓷石, 副产品为剥离的废石。

主产品年销售收入:  $6 \text{ (吨)} \times 80 \text{ (元/吨)} / (1+13\%) = 424.78 \text{ (万元)}$

副产品年销售收入: 剥离的废石利用率按 80%计,

$$24.675 \text{ (吨)} \times 20 \text{ (元/吨)} \times 80\% / (1+13\%) = 349.38 \text{ (万元)}$$

年销售总收入:  $424.78 \text{ (万元)} + 349.38 \text{ (万元)} = 774.16 \text{ (万元)}$

#### (二) 销售税金估算

##### (1) 应纳增值税额

应纳增值税额=当期销项税额-当期进项税额

当期销项税以销售收入为税基, 税率为 13%, 销项税额为

$$774.16 \text{ (万元)} \times 13\% = 100.64 \text{ 万元。}$$

进项税额以直接成本中的外购材料、燃料和动力为简化税基(按年生产总成本的 50%计), 税率为 13%,

$$\text{年进项税额} = 30.675 \times 14.7 \times 50\% / (1+13\%) \times 13\% = 25.94 \text{ 万元}$$

年应纳增值税额:  $100.64 - 25.94 = 74.70 \text{ 万元。}$

##### (2) 附加税及资源税

城乡维护建设税和教育费附加分别按增值税 5%和 3%征收, 资源税按年销售收入的 6%计算。

$$\text{附加税} = 74.70 \times (5\% + 3\%) = 5.98 \text{ (万元)}$$

资源税=774.16×6%=46.45(万元)

附加税及资源税=5.98+46.45=52.43(万元)

(3) 所得税

所得税率为 25%，本企业所得税为：

$(774.16-424.98-52.43) \times 25\% = 74.19$ (万元)

(三) 年销售总税金为：74.70+52.43+74.19=177.59(万元)

(四) 效益估算

(1) 年利润：774.16-424.98-52.43=296.75(万元)

(2) 年净利润 296.75(万元)-74.19(万元)=222.56(万元)

(3) 投资利润率：利润÷矿山建设总投资×100%  
 $= 222.56 \div 726.5 \times 100\% = 30.63\%$

(4) 投资回收期：1÷30.63%≈3.3(年)

#### 11.4.4 综合经济技术评价

鄱阳县北斗屋瓷石矿按年产 6 万吨矿石计，其年净利润为 222.56 万元，投资回收期 3.3 年，投资利润率为 30.63%，对一个中型矿山来说，有较好的经济效益和社会效益（详见表 11-8）。

**表 11-8 综合技术经济指标表**

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	地质储量			
1.1	设计地质储量	万吨	32.313	
1.2	可采储量	万吨	30.7	
2	采矿工程			
2.1	开拓方法			公路开拓
2.2	平均剥采比	m <sup>3</sup> : m <sup>3</sup>	3.79:1	
2.3	台阶高度	m	10	
2.4	台阶坡面角	度	75	
2.5	安全平台宽度	m	3.6	
2.6	最终边坡角	度	硬岩质边坡≤60° 软岩质边坡≤45	
2.7	设计回采率	%	95	
3	规模			
3.1	生产规模	万 t/a	6	
3.2	服务年限	年	6	
4	劳动定员		20	

序号	项目名称	单位	数量	备注	
4.1	管理人员	人	3		
4.2	生产工人	人	17		
4.3	实物劳动生产率	t/年·人	3000		
4.4	货币劳动生产率	万元/年·人	26		
5	恢复治理与土地复垦	万元	6.60		
6	投资总额	万元	726.5		
7	成本				
7.1	综合开采成本	元/吨	14.7	含围岩剥离	
7.2	年总成本	万元	424.98		
8	年销售收入	万元/年	774.16		
9	年利润	万元	349.18		
10	税费	增值税	万元	74.70	
		附加税	万元	52.43	含资源税
		所得税	万元	74.19	
11	税后利润	万元	222.56		
12	投资回收期	年	3.3		
13	投资利润率	%	30.63		

## 12 工程总体部署及进度安排

### 12.1 总体工程部署

按照“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”的原则及“谁损毁，谁复垦”的土地复垦原则，该矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案由鄱阳县北斗屋瓷石矿全权负责并组织实施。该矿山企业应成立专门小组，加强对本方案实施的组织管理，保证治理方案及土地复垦方案落到实处并发挥积极作用。

本方案共部署矿山地质环境治理及预防工程 3 个，矿山地质环境监测与土地复垦监测工程 12 个，生态修复工程 4 个及管护工程 1 个。依据矿山地质环境恢复治理分区及土地复垦适宜性评价，结合矿山开采活动所涉及的区域及开采进度安排，本着既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点的原则，开展矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作。

根据矿山生产能力、储量分布情况及矿山服务年限，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，将矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作分为近期（2021 年 7 月~2026 年 6 月）和中远期（2026 年 7 月~2031 年 12 月）2 个规划阶段，并提出方案分期实施计划，在安排时序上重点考虑工程的完整性。



据土地复垦适宜性评价和复垦单元划分把复垦区划为露天采场 1 (A)、露天采场 2 (B)、临时废土场 1 (C)、临时废土场 1 (D) 和生产工业场地 (E) 5 个复垦区。

## 12.2 分期、分区实施方案

### 12.2.1 近期 (2021 年 7 月~2026 年 6 月)

为基建期和矿山服务年限的前 4 年, 为矿山服务期内边生产边治理期, 在此期间矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作做如下安排:

- (1) 矿山建设工程
- (2) 废土场前缘修建挡土墙、周缘修建排水沟, 采场四周设置警示牌;
- (3) 对临时废土场占用水田区培肥复垦为水田
- (4) 布设边坡、废土场稳定性、土地损毁、土壤监测点, 并开展监测工作;
- (5) 逐步建成矿区地质环境与土壤监测系统, 整理监测资料, 形成矿区监测预警机制。

### 12.2.2 中远期 (2026 年 7 月~2031 年 12 月)

方案服务年限的后 5.5 年, 为矿山服务期内边生产边治理期、治理期、管护期, 在此期间矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作做如下安排:

- (1) 继续对边坡稳定性、土地损毁、土壤的监测;
- (2) 闭坑后对复垦区采取全面恢复复垦, 植树种草, 恢复为其他林地。
- (3) 对恢复工程及复垦的林草地维护、管护;
- (4) 对复垦区林草地土地复垦效果监测。

根据本方案服务年限为 10.5 年, 原则上以 5 年为一个阶段, 将近期、中远期规划阶段细分为 2 个阶段实施工作计划, 2 个阶段具体为 2021 年 7 月~2026 年 6 月、2026 年 7 月~2031 年 12 月。

本方案涉及的矿山地质环境治理与土地复垦工程主要为矿山地质环境治理、地质环境监测、土地复垦及土地复垦效果监测和管护工程。因工程实施的方向性和目的性不同, 实施的时间和跨度略有不同, 现各阶段工程实施计划见表 12-1。年度工程量及经费计划表见表 12-2。

表 12-1 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作阶段实施安排表

工程措施		计划安排	
		近期	中远期
		第一阶段	第二阶段
		2021.7~2026.6	2026.7~2031.12
地质环境 治理 工程	修建截排水沟		
	废土堆放场前缘修建挡土墙		
地质环 境监测 工程	边坡稳定性监测		
	废土场稳定性监测		
	土地损毁监测		
土地复 垦工程	露天采矿场		
	采场边坡		
	生产工业场地		
	废土堆放场		
管护 工程	复垦效果监测与管护		

### 12.3 近期阶段方案年度实施计划

近期（2021年7月~2026年6月）5年，主要实施废土堆放场前缘修建挡土墙和排水沟、采场四周设置警示牌，边坡稳定性监测，废土堆放场稳定性监测，土壤监测及对临时废土场压占水田区复垦，具体工作安排如下：

#### （1）第一年度（2021年7月~2022年6月）

1) 矿山基建，临时废土堆放场 1 前缘修建挡土墙 40m，周围修建排水沟 600m。

2) 同时建立矿山地质环境监测系统，开展地边坡稳定性、废土堆放场稳定性与土地损毁监测，预计完成的工作量为监测 324 次；

#### （2）第二年度（2022年7月~2023年6月）

1) 完善矿山地质环境监测系统，继续进行边坡稳定性、土地损毁监测，预计完成的工作量为监测 324 次。

2) 临时废土堆放场 2 前缘修建挡土墙 40m，周围修建排水沟 300m。

3) 对临时废土场 1 压占水田区复垦，复垦水田面积 0.2423hm<sup>2</sup>。

(3) 第三年度 (2023 年 7 月~2024 年 6 月)

完善矿山地质环境监测系统, 继续进行边坡稳定性、土地损毁监测, 预计完成的工作量为监测 6 个工作日。

(4) 第四年度 (2024 年 7 月~2025 年 6 月)

完善矿山地质环境监测系统, 继续进行边坡稳定性、土地损毁监测, 预计完成的工作量为监测 324 次。

(4) 第五年度 (2025 年 7 月~2026 年 6 月)

完善矿山地质环境监测系统, 继续进行边坡稳定性、土地损毁监测, 预计完成的工作量为监测 324 次。

近期年度工作安排及工程量见表 12-2。

表 12-2 近期 (5 年) 年度工作及主要工作量安排汇总表

工程措施		计划排	单位	2021.7~	2022.7~	2023.7~	2024.7	2025.7~	合计
				2022.6	2023.6	2024.6	~ 2025.6	2026.6	
地质环境 监测工程	地质灾害 监测	次	228	228	228	228	228	228	1140
	地形地貌 景观监测	次	96	96	96	96	96	96	480
地质灾 害治理 工程	挡土墙	m	40	40					80
	排水沟	m	600	300					900
生态恢 复与土 地复垦	临时废土 场 1 部分区 域	hm <sup>2</sup>		0.2423					0.2423
	待复垦区	及时对终了边坡及不利用场地进行生态恢复及复垦工作							
当年费用		元	21114	785996.54	21114	21114	21114	21114	870452.54

## 13 保障措施

### 13.1 组织保障措施

江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程是自筹资金的工程，本项目应严格按照财政部审查、批准的项目设计和相关标准开展各项工作，不得随意变更和调整。

(1) 为保证矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案提出的各项措施顺利实施，矿山应把地质环境恢复治理与土地复垦方案实施工作列为矿山管理工作的重点。

(2) 矿方应建立有力的组织领导体系，健全由矿山企业主要负责人负责的制度。建议成立专门的矿山地质环境恢复治理与土地复垦领导小组。

(3) 设立主管矿山地质环境保护工作的职能部门，对矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作进行宣传，对员工进行培训、教育，明确落实具体责任。

(4) 组织管理人员，特别是矿山的主要管理人员，认真学习矿山环境保护工作的相关法律、法规，行业行政主管部门的文件。协调民众、村委和踏勘等日常管理和组织实施工作；协调矿山与自然资源部门、农业部门等的工作；制定年度实施计划与工程验收；协调、保证、监督各项恢复治理与土地复垦措施按期保质实施与完成，并积极配合行政主管部门的监督、检查与验收工作。

(5) 坚持以人为本的管理理念，在管理工作中突出人的要素，通过对矿山企业人的管理来建设好绿色矿山，走出矿业开采与生态环境保护的新路子。

### 13.2 技术保障措施

(1) 根据项目工作要求，选派基础知识扎实、有经验、受过相关专业专门训练的技术人员组成施工部，按照指挥部的统一部署和设计要求开展工作。

(2) 配备性能良好的交通运输工具、通讯工具、测量仪器及其他生产设备，分析测试任务由具有相关资质的实验室承担，图件制作采用先进的数字化处理系统及机助成图系统，确保工程质量。

(3) 建设等工作严格按照有关规定，按年度有序进行；严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质。

(4) 加强施工过程监理，关键工序聘请相关专家到现场实地考察，结合专

家的意见不断改进施工方法、提高地质环境恢复治理与土地复垦技术水平。

(5) 依据 GB/T9001-2000《质量管理体系要求》标准的要求，贯彻执行质量管理体系和程序文件。生产过程中严格实施质量三检制度（自检、互检、抽检），确保工程质量，争创优质工程。

(6) 在项目实施过程中，严格按照技术规范、规程及设计书、施工方案要求操作，对项目全过程进行质量监控，不允许出现不合格的原材料、中间成果和单项工程，确保最终成果的高质量。

(7) 依据《质量责任制考核办法》，对各作业组、作业人员定期进行质量责任制考核，随时接受主管单位和有关部门的监督、检查和指导。确保质量。

(8) 管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在矿山地质环境恢复治理与土地复垦过程中能够充分发挥其领导作用，加强与方案编制技术人员的沟通，对施工过程中出现的问题及时发现并解决。

### 13.3 资金保障措施

矿山企业遵循按照国务院《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“将矿山地质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，编制本方案。根据《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》，东乡区辉煌实业有限公司将按规定在其银行账户中设立基金账户，反映基金的计提和使用情况，并将基金账户开设情况报送上饶市、鄱阳区县自然资源主管部门。鄱阳县弘浩陶瓷原料有限公司必须高度重视矿山地质环境恢复治理与土地复垦，按相关方案制定的治理规划，分期分批把治理资金纳入每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实到位

矿山企业每季度应当按照原矿销售收入、矿种系数、开采系数综合计提基金。其计算公式如下：

直接销售原矿的：季度计提基金额=季度原矿销售收入×矿种系数×开采系数。

表 13-1: 基金计提矿种系数一览表

矿产	矿种	矿种系数
----	----	------

能源矿产	煤、油页岩	1.8%
	其他矿种	0.6%
金属矿产	稀土矿产	2.0%
	其他金属矿产	1.2%
非金属矿产	建材非金属矿产	1.5%
	其他非金属矿产	1.0%
水汽矿产	矿泉水、地热	0.2%

**表 13-2: 基金计提开采系数一览表**

开采方式		开采系数	
露天开采		1.5	
地下开采	充填采矿法		0.4
	空场采矿法	不允许地表塌落	0.4
		允许地表塌落	1.0
	崩落采矿法		1.2
	其他采矿法		1.0

本矿属于建材非金属矿产，矿种系数取 1.0%；开采方式为露天开采，开采系数取 1.5，经计算季度计提基金额约为 1.95 万元，年度计提基金额约为 7.8 万元，同时要求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，应当以本年实际所需费用进行补足。

### 13.4 监管保障措施

(1) 严格执行《江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿矿产资源开发利用方案、地质环境恢复治理与土地复垦方案》。

(2) 矿山提出并制定年度实施计划，鄱阳县自然资源局对实施计划进行审批，企业必须委托有资质的单位进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦设计，企业有施工资质且愿意治理与复垦的可自行治理与复垦，但监理必须由鄱阳县自然资源局进行委托有资质的监理单位承担。

(3) 恢复治理与土地复垦工程实施严格的招投标与目标责任制度，施工中应进行工程监理，如果工程有重大变更，应进行变更报批，严格审核；实行严格的工程验收制度；严格按照“方案”的技术要求执行，制定严格的工程考核制度。

(4) 定期向鄱阳县自然资源局报告工程的实施进展情况、存在的问题，结合工程进度提出具体的改进和补救措施，确保恢复治理与土地复垦工程的全面完成。

(5) 坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择施工队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

(6) 鄱阳县自然资源局建立企业信誉档案，全面记录矿山企业资金提取使用、施工单位工程施工情况等信息，为以后进行有效管理提供依据。

(7) 鄱阳县自然资源局采取年度检查、专项核查、例行稽查、在线监管等形式，对本行政区域内的恢复治理与土地复垦活动进行监督检查。并通过在门户网站上及时向社会公开本行政区域内的恢复治理与土地复垦管理规定、技术标准、土地复垦规划、项目安排计划以及方案审查结果、工程验收结果等重大事项。通过自然资源主干网等按年度将本行政区域内的恢复治理与土地复垦工作开展情况等逐级上报。同时，对恢复治理与土地复垦档案实行专门管理，将方案及资金使用监管协议、方案验收有关材料和项目计划书、恢复治理与土地复垦工程实施情况报告等资料和电子数据进行档案存储与管理。

(8) 上级自然资源局对下级自然资源局落实恢复治理与土地复垦法律法规情况、恢复治理与土地复垦义务履行情况、恢复治理与土地复垦效果等进行绩效评价。

(9) 工程实施前，鄱阳县自然资源局组织进行项目区内土地权属调查确认和登记，工程实施后再进行土地权属调整和分配，复垦后的土地权属和用途发生变更的，应当依法办理土地登记相关手续。确保土地复垦工作的顺利进行。按照方案确定的年度进度安排逐地块、逐区域落实，对土地开发复垦实行统一管理。

### 13.5 公众参与

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。矿山复垦规划要在充分了解当地人民群众意愿和观点的基础上，使建设项目更加民主化、公众化，以避免片面性和主观性，使该项建设的规划、设计、施工和运行更加完善，更加合理，从而有利于最大限度地发挥该项目的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。本方案编制过程中始终遵循公众参与的原则。

(1) 本方案编制过程中得到了业主及鄱阳县自然资源局的大力支持。通过

访问泛征求了当地等有关部门的意见和建议，根据项目区的社会经济发展状况，结合可持续发展的客观要求，使报告方案更加科学合理，各项措施操作性更强。

(2) 和项目企业业主、工程技术人员、县自然资源部门一道进行了实地踏勘，通过发放问卷方式征询了当地村民的意见，获得项目区的基础资料，经过综合分析、整理形成本方案报告，以使项目设计方案更切合实情。

已完成公众参与情况

#### 1) 矿山恢复治理与地复垦方案编制前的公众参与

主要体现在环评期间的公众参与。由于鄱阳县北斗屋瓷石矿最需要解决的是生态环境问题，而土地损毁和复垦又是生态环境损毁和保护中最重要的一环，因此，要做了大量公众参与调查工作，调查对象主要为项目区居民，调查方式为问卷调查的方式。

通过调查，当地群众主要提出了以下几点问题和建议：

问题：①顾虑会影响生态环境；②顾虑废气、粉尘、废水、噪声和固废的影响；③担心对土壤、植被等损毁。

建议：希望项目建设环保先行，尤其保护好农民赖以生存的土地。

从调查结果可以看出，项目区群众最关心的还是土地问题，因此，搞好土地复垦是符合国家政策和项目区群众根本利益的事情。

#### 2) 复垦方案编制期间的公众参与过程

##### ①调查方式和调查范围

本次公众参与采取了走访和发放《公众参与调查表》的形式进行，调查范围包括业主、项目区居民、村集体和相关职能部门。调查内容具体见表 13-1。

##### ②调查内容

本次调查内容涉及公众对生产项目的态度、对项目有利影响和不利影响的想法、公众的愿望和要求等。

##### ③公众建议统计

项目技术人员的陪同和协助下，编制人员征求项目区内居民和村集体对复垦方案建议和走访项目影响区域的土地权利人两种方式，积极听取了项目区人员建议。

问卷调查：方案编制人员共发放问卷调查表 20 份，收回问卷 20 份，调查结



果见表 13-2。

表 13-1 公众参与调查表

姓 名		性 别	男 <input type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/>	住 址	
年 龄		文化程度	大学以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学 <input type="checkbox"/> 文盲 <input type="checkbox"/>		
职 业	农民 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 干部 <input type="checkbox"/> 教师 <input type="checkbox"/> 学生 <input type="checkbox"/>				
调查内容：					
1、您是否了解该工程？ 了解 <input type="checkbox"/> 一般了解 <input type="checkbox"/> 不了解 <input type="checkbox"/>					
2、该工程对您的居住环境会有什么影响？ 土地 <input type="checkbox"/> 建筑物 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
3、损毁对您造成影响最大的地类是？ 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/>					
水塘 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
4、您对该工程的态度是？ 非常支持 <input type="checkbox"/> 支持 <input type="checkbox"/> 不关心 <input type="checkbox"/> 反对 <input type="checkbox"/>					
5、您对被损毁的地类希望如何补偿？ 一次性补偿 <input type="checkbox"/> 复垦后再利用 <input type="checkbox"/>					
6、您希望被损毁的地类复垦为： 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/>					
水塘 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
7、您希望复垦后的土地会？ 跟以前一样 <input type="checkbox"/> 比以前更好 <input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/>					
8、您最期望的复垦措施为？ 平整土地 <input type="checkbox"/> 新修道路 <input type="checkbox"/>					
(可多选) 建设灌溉设施 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
9、您对该复垦项目的实施？ 赞同 <input type="checkbox"/> 不赞同 <input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/>					
10、您对复垦时间的要求为？ 边损毁边复垦 <input type="checkbox"/> 沉稳之后马上复垦 <input type="checkbox"/>					
无所谓 <input type="checkbox"/> 其他： <input type="checkbox"/>					
被损毁土地面积 (亩)		调查对象签章			

调查人 签名		日 期	年 月 日
-----------	--	-----	-------

13-2 公众参与调查统计

分项	分类	统计数	占%
性别	男	12	60
	女	8	40
文化程度	大学以上	0	0
	高中	6	30
	初中	4	20
	小学	10	50
	文盲	0	0
年龄	30 以下	4	20
	30 ~ 50	8	40
	50 以上	8	40
职业	农民	12	60
	工人	8	40
	干部	0	0
	教师	0	0
	学生	0	0
您是否了解该工程？	了解	11	55
	一般了解	5	25
	不了解	4	20
该工程对您的居住环境会有什么影响？	土地	20	100
	建筑物	0	0
	其他	0	0
损毁对您造成影响最大的地类是？	耕地	0	0
	园地	0	0
	林地	16	80
	草地	0	0
	水塘	0	0
	其他	4	20
您对该工程的态度是？	非常支持	10	50
	支持	5	25
	不关心	5	25
	反对	0	0
您对被损毁的地类希望如何补偿？	一次性补偿	20	100
	复垦后再利用	0	0
您希望被损毁的地类复垦为：	耕地	0	0
	园地	0	0
	林地	17	85
	草地	3	15
	水塘	0	0
	其他	0	0
您希望复垦后的土地会？	跟以前一样	10	50
	比以前更好	4	20
	无所谓	6	30
您最期望的复垦措施为？（可多选）	平整土地	20	100
	新修道路	8	40
	建设灌溉设施	7	35

	其他	12	66
您对该复垦项目的实施？	赞同	17	85
	不赞同	0	0
	无所谓	3	15
您对复垦时间的要求为？	边损毁边复垦	16	80
	沉稳之后马上复垦	3	15
	无所谓	1	5

### 13.6 土地权属调整方案

江西省鄱阳县北斗屋瓷石矿位于江西省上饶市鄱阳县游城乡。该矿所占用土地所有权为江西省上饶市鄱阳县游城乡白杨村和西山村民委员会所有，除矿山连接道路留作当地居民耕作、矿山恢复治理与土地复垦及后期管护便道复，复垦完成后的土地使用权归江西省上饶市鄱阳县游城乡白杨村和西山村民委员会，权属清楚、明确，无权属纠纷产生。

## 14 结论和建议

### 14.1 结论

(1) 该矿山目前正在基建，矿区保有瓷石矿资源量(332+333)矿石量 38.13 万吨，设计利用资源储量为 32.313 万吨，回采率按 95%计，估算可采储量为 30.7 万吨，方案设计年生产能力 6 万 t/a 计算，剩余开采服务年限约为 6 年(含基建期 1 年)。矿山生产规模属中型。

(2) 本方案服务年限为矿山服务年限 5 年加上基建期 1 年、复垦期 0.5 年、管护期约 3 年，总计 9.5 年。依据相关国家法律法规和政策要求，确定本方案适用年限为 5 年，因此本方案基准期为 2021 年 7 月 1 日，即 2021 年 7 月 1 日-2026 年 6 月 30 日。

(3) 根据矿体的赋存特点及开采技术条件，本次方案设计矿床的开采方式为山坡露天开采。开拓运输方案为公路汽车运输。产品方案为瓷石矿原矿，块度 ≤50cm 即可。

(4) 采、选工艺方案：爆破作业，装载机装矿汽车运输；矿山只生产原矿，不设选矿工序。

(5) 评估区重要程度为较重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等。本次矿山地质环境影响评估级别定为二级。评估区面积约 107.37hm<sup>2</sup>，可以保证本矿山地质环境影响与土地损毁评估需要。

(6) 根据现状评估、预测评估结果，对矿山地质环境恢复治理与土地复垦进行分区。划分了 1 个重点防治区，总防治面积约为 7.4012hm<sup>2</sup>；其余为一般防治区，总面积为 99.9688hm<sup>2</sup>。

(5) 本方案以最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害为目标，最大限度和修复矿山地质环境；矿山主要由露天采坑、矿山公路、排土场、工业场地等组成，最终损毁土地面积为 7.4012hm<sup>2</sup>，土地利用类型为其它林地及水田。矿山复垦责任范围面积为 7.4012hm<sup>2</sup>，最终复垦的土地面积为 6.6715hm<sup>2</sup>；复垦率为 90.14%。

(6) 矿山地质环境恢复治理与土地复垦主要工程措施有：地质灾害防治工程（截排水沟、挡土墙、沉淀池）；复垦工程（安全平台挡土墙工程、覆土工程、土地平整工程、清理工程和林草恢复工程）；监测工程（地质环境监测、土地损毁和复垦效果监测）；管理维护工程。

(7) 本矿山总投资为 726.5 万元，年开采综合成本 424.98 万元，年销售收入 774.16 万元，年净利润 222.56 万元，投资利润率为 30.63%，投资回收期 3.3 年，矿山开发有较好的经济效益和社会效益。

(8) 方案将矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作分为近期(2021 年 7 月～2026 年 6 月)和中远期(2026 年 7 月～2031 年 12 月) 2 个规划阶段，并提出方案分期实施计划。矿山总投资为 180.74 万元，亩投资为 1.81 万元。

(9) 本方案保障措施主要分为组织保障、技术保障、资金保障、监管保障、公众参与及土地权属调整方案。

(10) 该矿山复垦区土地权属清楚，无土地权属纠纷，不涉及土地权属调整。

## 14.2 建议

(1) 矿山开采过程中要采取切实有效的措施，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境的影响和破坏，真正做到“在开发中保护，在保护中开发”，促进矿业活动健康发展；

(2) 矿山应有专门机构或专人负责矿山地质环境防治工作，制定地质环境问题应急预案，并报有关主管部门批准。同时建立矿山地质环境恢复治理与土地复垦专用台账，确立矿山地质环境恢复治理与土地复垦年度计划；

(3) 建立矿山地质灾害及环境监测系统，并始终贯穿于矿山开发的全过程，坚持边开发、边治理的原则；妥善处理露采区等场地，避免发生地质灾害；加强矿区内及其周边地质环境的巡查工作，最大限度减少矿山开采对环境的影响。

(4) 矿山的设计、建设和开采应符合绿色矿山的要求和相关规定。

(5) 矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式，应重新编制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。

(6) 建议矿山水田复垦要做专项复垦设计，确保水田能灌能排。

(7) 本方案不代表矿山地质环境治理设计，矿山在进行地质环境治理工作前需请具相关资质的单位进行矿山地质环境恢复治理设计工作。