

江西省德兴市乌鸡山矿区饰面用大理岩矿  
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

江西煌奇石材开发有限公司

二〇一九年十月

# 江西省德兴市乌鸡山矿区饰面用大理岩矿矿山 矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案

编 制 单 位：上饶市金罗盘地质勘查技术服务有限公司

项目负责人：涂金飞

调 查 人 员：涂金飞 、毛奕坤、汪联生

编 写 人：涂金飞

审 查 人：汪联生

法 人 代 表：占亚萍

提交单位：江西煌奇石材开发有限公司

提交时间：2019年10月30日

**江西省德兴市乌鸡山矿区饰面用大理岩矿矿山  
矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案评审表**

矿山名称	江西煌奇石材开发有限公司乌鸡山矿		
采矿权人名称	江西煌奇石材开发有限公司	法人代表	廖煌棋
编制单位名称	上饶市金罗盘地质勘查技术服务有限公司	法人代表	占亚萍

专家  
评审  
意见

由于该矿 2019 年 10 月资源储量核实结果资源储量发生了变化, 矿山拟调整生产规模, 2012 年编制的《江西煌奇石材开发有限公司乌鸡山矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》适用期已过, 据此, 上饶市金罗盘地质勘查技术服务有限公司受江西煌奇石材开发有限公司委托编制了《江西省德兴市乌鸡山矿区饰面用大理岩矿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》。2019 年 11 月 27 日, 受上饶市自然资源局委托, 上饶市测绘地理信息中心在上饶市自然资源局五楼会议室组织了由上饶市自然资源局、德兴市自然资源局有关科室负责人和地质、采矿、土管、水利、环保、财会等有关评审专家组成的评审组进行了评审, 评审组听取了编制单位的汇报, 审阅了方案文本和相关附件, 经质询答辩, 形成如下意见:

**一、主要意见**

1、矿区位于德兴市区 204° 方向直距约 30.5 公里处, 行政区划隶属德兴市万村乡管辖。采矿许可证号: C3600002009067120024354, 地理坐标(国家 2000 坐标系): 东经 117° 26' 11" -117° 26' 46", 北纬 27° 41' 47" -28° 41' 58", 面积 0.3937 平方千米, 开采深度+223 米至-150 米标高(资源储量估算标高+223 米至-25 米), 矿山生产规模 0.5 万 m<sup>3</sup>/年。矿区有村级公路与德兴-上饶公路相接, 距德兴市区行程约 50 公里, 距弋阳火车站 45 公里, 交通较为方便。

2、方案所依据的由江西省煤田地质局二二三地质队编写的《江西省德兴市乌鸡山矿区饰面用大理岩矿资源储量核实报告》由“饶地升储评字 [2019] 18 号”评审、“饶自然资储备[2019]23 号”备案, 估算的截止至 2019 年 5 月 31 日, 全区累计查明保有饰面用大理岩矿石量 5421.895 千 m<sup>3</sup>(荒料量 1093.596 千 m<sup>3</sup>), 其中侵蚀基准面以上(+223 至+76m)保有资源储量饰面用大理岩矿石量 4242.197 千 m<sup>3</sup>(荒料量 855.651 千 m<sup>3</sup>) 确定为首期设计开采区的依据充分。

3、方案设计采矿回采率 95%基本正确, 据此估算出首期设计可采储量 4030.087 千 m<sup>3</sup>(荒料量 812.868 千 m<sup>3</sup>), 方案根据设计的矿山生产规模 14 万 m<sup>3</sup>/



年（荒料量 2.8 万 m<sup>3</sup>/年，矿山生产规模大型）计算服务年限为 28.78 年，确定的主要产品有不同规格的大理石荒料，综合利用产品有水泥用灰岩原矿符合实际。方案适用年限 5 年（自 2020 年 1 月 1 日至 2024 年 12 月 31 日）的确定基本正确。

4、根据矿体的赋存条件、开采技术条件及环保的要求，本次设计仍采用多台阶式露天开采方式，桅杆起重机开拓汽车运输，金刚石串珠锯绳锯切开采法自上而下、水平分台阶逐层开采。台阶高 24m，阶段高 6m；安全平台宽 2-4m，清扫平台宽 4m；分层段段坡面角 90°，采场终了边坡角：≤60°，最终底盘宽度 ≥20m，从+223m 至+76m 共计 6 个台阶。防治水、防扬尘、防噪音、防固废的方案基本可行。

5、采矿方法及工艺的选择、供水、供电、排水等系统的设计等基本正确详细，合理可行。选用的切割、供水、供电、运输等采矿设备也基本满足矿山正常生产的需求，符合矿山实际。

6、方案对矿山的配套的安全设施和安全措施基本全面，对工业卫生的防范措施基本得当；方案叙述了剥采工艺及流程，对矿床开发进行了经济技术评价。

7、根据矿山地形地貌、工程布局将矿山开采影响范围及其配套附属、矿山公路等所影响的地表损毁区外扩或至基本水文地质单元的地表分水岭为界，评估区面积 1.8921km<sup>2</sup>，评估范围能满足评估工作要求；根据评估区重要程度为较重要区、矿山生产建设规模大型规模、矿山地质环境条件复杂程度为中等，确定矿山地质环境影响评估级别定为一级基本合适。

8、方案基本阐明了矿山开采、土地利用现状。该矿山开采已有设施有老采坑、剥离区、已建矿山公路等组成，已损毁土地面积为 3.2819hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为有林地、采矿用地、裸地、其他草地。

#### 9、矿山地质环境恢复治理和土地复垦

（1）现状评估：评估区内未发现自然崩塌和滑坡等不良地质现象，选取对本工程建设有影响的 5 段自然斜坡进行了评价，其中 XP1-XP3 及 XP5、XP6 斜坡稳定性好，诱发崩塌、滑坡的可能性小，XP4 均稳定性中等，有诱发崩塌、滑坡的可能性，在强降雨天应加强监测；以往开采过程中形成多处人工切坡高度小，较陡，现状调查时未发现崩滑迹象，本次主要针对老采坑中规模相对大的 6 处人工切坡段进行斜坡稳定性量化评价，评价结果表明，QP1~QP6 稳定性中等，具有诱发崩塌、滑坡的可能性；区内对矿山工程有影响的冲沟为 L1、L2，属泥石流低易发沟谷，产生泥石流可能性较小。



(2) 预测评估：随着矿山开采，采空区范围进一步扩大，人工边坡高陡，应继续注意防范、加强监测；矿山终采后，将形成人工切坡 QP1~QP6，其稳定性均为中等，具有诱发崩塌、滑坡的可能性，要及时清理边坡上的松动岩石。采矿活动对含水层的破坏和影响较轻；采矿活动对地形地貌景观破坏程度严重，土地资源破坏和影响程度严重；采矿活动拟损毁区主要包括露天采场、废石场、高位水池等辅助设施及矿山公路，拟损毁土地面积约 17.1394hm<sup>2</sup>，属重度损毁。利用土地权属为万村乡瓦源村民委员会所有。矿山闭坑后将最终形成 2 个露天采场，将露天采坑划为矿山地质环境影响与土地损毁程度严重区 (A)，评估区内矿山公路、废石场、工业场地划分为地质环境影响与土地损毁程度较严重区 (B)；评估区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 (C) 分区合理，依据较充分，评估结论基本可信。

10、矿山地质环境保护与恢复治理分区：将露天采坑划分为地质环境保护与恢复治理重点防治区 (A)，面积为 15.3735hm<sup>2</sup>；将矿山公路、废石场、工业场地划分为地质环境保护与恢复治理次重点防治区 (B)，面积约 1.7659hm<sup>2</sup>；评估区其他区域为地质环境保护与恢复治理一般防治区 (C)，面积为 172.0744hm<sup>2</sup>。

11、根据土地利用总体规划，综合考虑当地主管部门、土地产权人、公众参与意见以及其它社会经济政策因素，初步确定损毁土地的复垦方向与毁损前土地类型基本一致，即露天采坑底盘、部分矿山公路、工业场地恢复为有林地，面积 10.0593hm<sup>2</sup>；平台及台阶边坡恢复为其他草地，面积 6.6683hm<sup>2</sup>。

12、矿山开采最终损毁土地面积 17.1394hm<sup>2</sup>，主要为有林地、采矿用地、其他草地，矿山闭坑后除部分矿山公路 (0.4118hm<sup>2</sup>) 继续留给当地村民之用外，其它均要进行复垦。因此，项目复垦区面积为 16.7276hm<sup>2</sup>，复垦责任范围面积为 16.7276hm<sup>2</sup>，复垦率为 100%。

13、矿山地质环境恢复治理与土地复垦目标任务较明确，工作布置基本合理。

14、方案对矿床开发、地质环境恢复治理与土地复垦进行了经济效益评价。矿山矿床开发项目总投资约 2482.4 万元，地质环境恢复治理与土地复垦工程总投资为 431.056 万元，动态投资亩均约 17180 元；预算矿山年净利润 682.02 万元，投资利润率 27.47%，投资回收期约 3.6 年。

## 二、问题和建议

1、根据当地最低侵蚀基准面标高+76m 的情况，本方案将+76m 标高以下资源储量列入二期开采，属凹陷露天开采，建议二期设计开采前应进行专项论证，以确保技术可行、生产安全和经济合理。

2、建议按绿色矿山标准进行建设，严格按方案要求进行开采和恢复治理。

3、本次矿山“三合一”方案已变更矿区的开采深度和矿山生产规模，因此方案必须在环评、安评通过并经水利等相关部门许可后，方可实施。

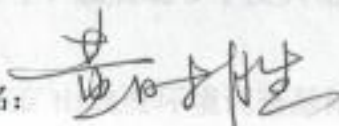
4、矿山公路留作管护及当地居民使用，不需要复垦，但内侧要挖排水沟，公路两侧要绿化。

5、按《江西省矿山生态修复基金管理办法》（2019年12月6日起施行）计算计提基金。

### 三、评审结论

《江西省德兴市乌鸡山矿区饰面用大理岩矿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》（三合一方案）资料比较齐全，编制依据较充分，编制单位与人员符合相关资质要求，方案编制基本按照《江西省矿产资源开发利用、地质环境保护与治理恢复、土地复垦方案三合一编制提纲》和《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）和相关规定要求进行，编制质量基本合格，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基本可行，按评审意见修改补充后可供有关主管部门参考使用。

专家组组长签名：



2019年12月12日

### “江西省德兴市乌鸡山矿区饰面用大理岩矿矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理、土地复垦方案”

#### 评审专家名单

姓名	职务/职称	专业	电话	签名
黄时胜	教授级高级工程师	区域地质调查与矿产勘查	13879399265	
许艺芳	高级会计师	财会	13807031687	
王献	工程师	采矿	13576369658	
周玉岑	高级工程师	土管	18007931166	
王永庆	高级工程师	水利工程	13970307951	
顾自强	教授级高级工程师	环境保护与生态修复	13607039670	

# 目 录

<b>1 概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 编制目的、范围及矿山概况.....	1
1.2 矿山自然概况.....	3
1.3 区域地质背景和土地利用现状.....	6
1.4 矿山开采历史及生产现状.....	10
1.5 编制依据.....	10
1.6 矿产品需求现状和预测.....	13
<b>2 矿产资源概况</b> .....	<b>14</b>
2.1 矿区总体概况.....	14
2.2 本项目的资源概况.....	15
<b>3 主要建设方案的确定</b> .....	<b>18</b>
3.1 开采方案.....	18
3.2 防治水方案.....	19
3.3 扬尘防治方案.....	20
3.4 噪声防治方案.....	20
3.5 绿色矿山建设要求.....	20
<b>4 矿床开采</b> .....	<b>23</b>
4.1 开采境界及开采顺序.....	23
4.2 最终边坡要素及剥采比.....	23
4.3 剥采工艺.....	24
4.4 开拓运输系统.....	25
4.5 矿山供水、供电.....	28
4.6 矿区生产劳动组织.....	29
4.7 矿山主要设备.....	29
4.8 总平面布置.....	30
<b>5 废石堆放场</b> .....	<b>32</b>

5.1 废土、废石量 .....	32
5.2 废石场设置 .....	32
<b>6 矿山安全设施及措施 .....</b>	<b>34</b>
6.1 主要安全因素分析 .....	34
6.2 配套的安全设施及措施 .....	34
<b>7 矿山地质环境影响与土地损毁评估 .....</b>	<b>38</b>
7.1 评估范围与级别 .....	38
7.2 现状评估 .....	39
7.3 预测评估 .....	47
7.4 土地复垦适宜性评价和复垦单元划分 .....	52
7.5 水土资源平衡分析 .....	55
<b>8 矿山地质环境恢复治理与土地复垦分区 .....</b>	<b>57</b>
8.1 分区原则及方法 .....	57
8.2 分区评述 .....	57
8.3 土地复垦区土地利用类型及权属情况 .....	58
<b>9 矿山地质环境恢复治理与土地复垦目标任务 .....</b>	<b>60</b>
9.1 原则 .....	60
9.2 目标任务 .....	60
9.3 工作部署 .....	61
<b>10 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程 .....</b>	<b>62</b>
10.1 矿山地质环境保护 .....	62
10.2 地质灾害防治 .....	62
10.3 含水层破坏防治 .....	64
10.4 地形地貌景观修复与生态恢复 .....	64
10.5 损毁土地耕地复垦 .....	64
10.6 地质环境与土地复垦监测 .....	66
10.7 管理维护 .....	67
<b>11 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量与投资估算 .....</b>	<b>68</b>



11.1 投资估算编制说明.....	68
11.2 工程量测算结果 .....	71
11.3 投资估算结果 .....	72
11.4 经济可行性分析 .....	73
<b>12 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程总体部署.....</b>	<b>76</b>
12.1 总体工程部署 .....	76
12.2 分期、分区实施方案 .....	76
12.3 首期阶段年度实施.....	77
<b>13 矿山地质环境恢复治理与土地复垦保障措施.....</b>	<b>78</b>
13.1 组织保障措施.....	78
13.2 技术保障措施.....	78
13.3 资金保障措施.....	79
13.4 监管保障措施.....	81
13.5 公众参与 .....	81
13.6 土地权属调整方案.....	82
<b>14 结论与建议 .....</b>	<b>85</b>
14.1 结论 .....	85
14.2 建议 .....	86

附图：

顺序号	图号	图 名	比例尺
/	/	土地利用分布图	1:10000
1	1	江西省德兴市乌鸡山矿区饰面用大理岩矿总平面布置图	1:5000
2	2	江西省德兴市乌鸡山矿区饰面用大理岩矿最终境界图	1:5000
3	3	乌鸡山矿区饰面用大理岩矿开采方法示意图	/
4	4	江西省德兴市乌鸡山矿区饰面用大理岩矿露天采矿参数图	1:2000
5	5	乌鸡山矿区饰面用大理岩矿矿山地质环境影响与土地损毁现状评估图	1:5000
6	6	乌鸡山矿区饰面用大理岩矿矿山地质环境影响与土地损毁预测评估图	1:5000
7	7	乌鸡山矿区饰面用大理岩矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程布置图及分区、分期工程部署图	1:5000

附表：

- 1、综合技术经济指标表
- 2、矿山地质环境和土地利用现状汇总表
- 3、方案投资概算计算表

附件：

- 1、采矿许可证
- 2、采矿权延续申请证明
- 3、方案编制委托书
- 4、矿山企业承诺书
- 5、编制单位承诺书
- 6、方案初审意见
- 7、矿产资源储量评审意见书及备案证明（复印件）
- 8、基价与造价信息

# 1 概述

## 1.1 编制目的、范围及矿山概况

### 1.1.1 编制目的和任务由来

任务由来：①2019年10月完成全区资源储量核实和评审备案工作，结果表明资源储量发生了变化。②根据企业发展规划，要求对矿山生产规模进行调整，开采规模发生了变化。③2012年由江西地矿局九一二大队编制的《江西煌奇石材开发有限公司乌鸡山矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》适用期已满。基于上述原因，根据原国土资源部令第44号《矿山地质环境保护规定》、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225号）、《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)》的通知（赣国土资字[2015]86号）和《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》、《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）等有关精神，要求重新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。

编制目的：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，保证矿山企业认真履行矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理和土地复垦的义务，为实施和监管矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦提供技术依据。矿山企业在执行本方案的同时，还要按照绿色矿山标准要求进行了规划、设计、建设和运营管理。

### 1.1.2 矿区范围及矿山概况

#### 1、矿山概况

(1) 矿山名称：江西煌奇石材开发有限公司乌鸡山矿

(2) 项目地址：德兴市万村乡

(3) 项目委托单位：江西煌奇石材开发有限公司

(4) 项目类型：生产项目

(5) 开采矿种：饰面用大理岩

(6) 有效期：2018年12月23日至2019年6月23日，采矿许可证目前已过期，但本方案申报在采矿许可证有效期内已提受理。

#### 2、矿区范围

矿区范围在生态红线以外，范围拐点坐标见表1-1及卫星截图（图1）。



### 3、矿山位置与交通

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点号	西安 80 坐标		国家 2000 大地坐标	
	1	3175754.73	39542588.86	3175751.18
2	3176003.61	39542835.73	3176000.06	39542953.59
3	3176041.61	39543295.74	3176038.06	39543413.60
4	3175965.61	39543451.74	3175962.06	39543569.60
5	3175719.61	39543544.74	3175716.06	39543662.60
6	3175589.60	39543220.74	3175586.05	39543338.60
7	3175415.60	39542892.73	3175412.05	39543010.59
8	3175508.60	39542655.73	3175505.05	39542773.59
矿区面积	0.3937km <sup>2</sup>			
开采标高	由+223 米至-150 米标高			
首期设计 开采标高	由+223 米至+76 米标高			

乌鸡山饰面用大理岩矿位于德兴市区 204° 方向直距约 30.5 公里处，隶属德兴市万村乡管辖。地理坐标：东经 117°26′ 11″ -117°26′ 46″，北纬 27°41′ 47″ -28°41′ 58″。矿区向北有县级公路直达德兴市区，矿区有县级公路与浙赣铁路弋阳站处相接，距德兴市区约 50 公里，距弋阳站 45 公里，交通较为方便详见交通位置图（图 2）。

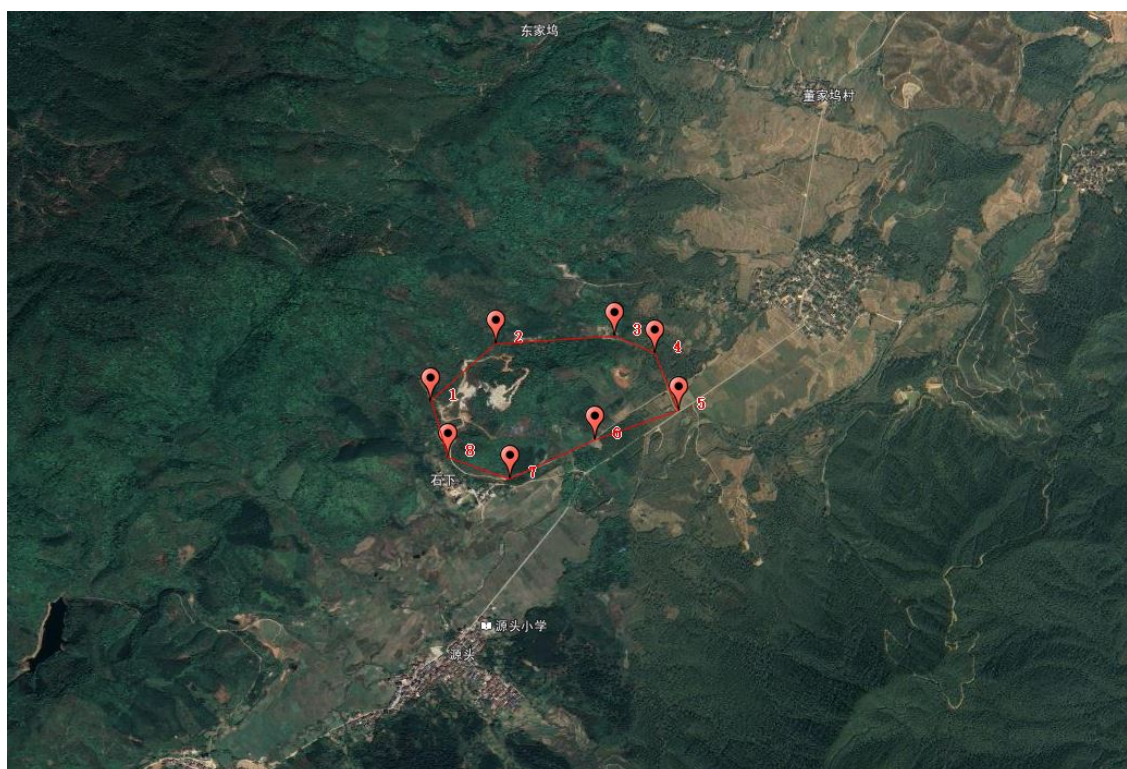
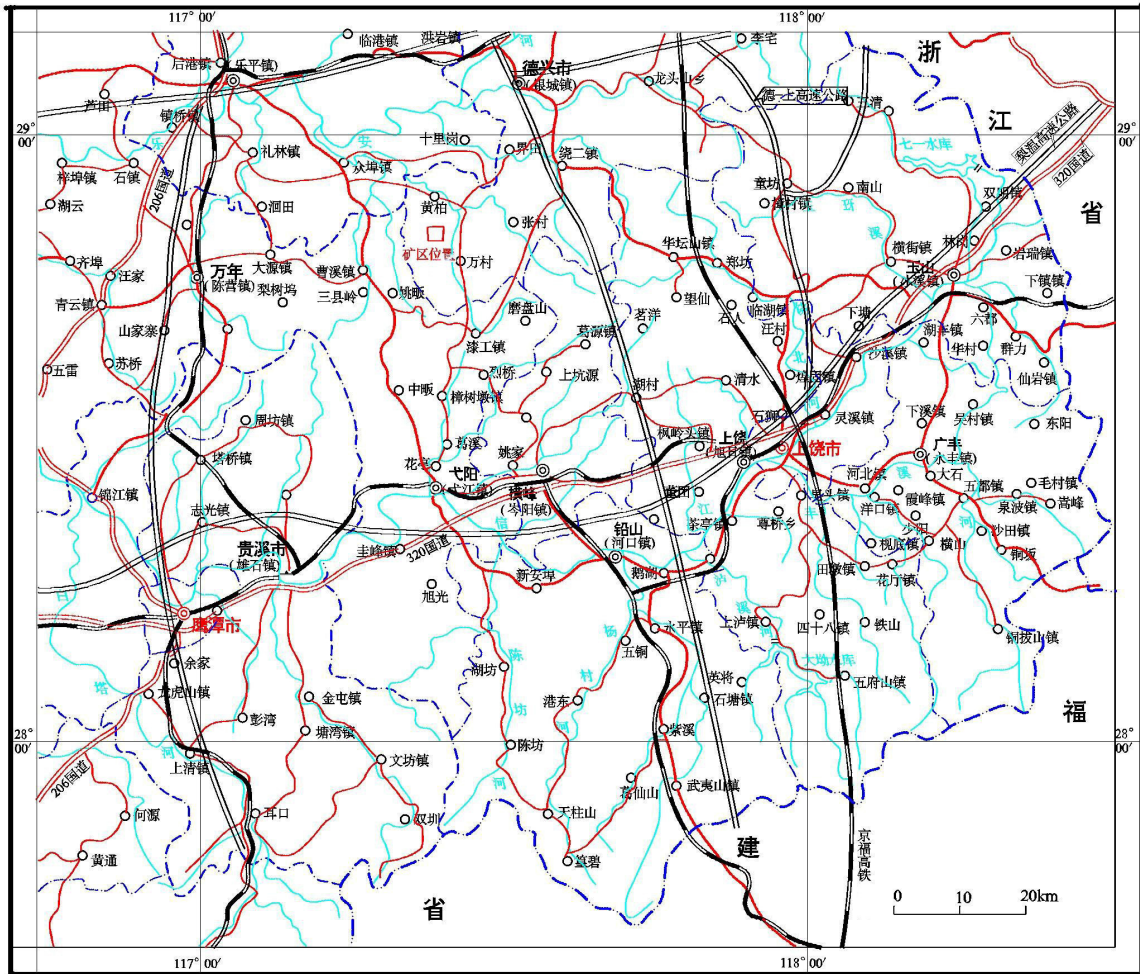


图 1 卫星影像截图



交通位置图



1.矿区范围 2.河流 3.铁路 4.公路 5.地名

图2 交通位置图

## 1.2 矿山自然概况

### 1.2.1 地形地貌

评估区地势总体上西高东低，最高峰 460 米，当地最低侵蚀基准面约为 64 米，最大高差 396 米。乌鸡山矿区位于评估区中部，矿权范围所在乌鸡山为孤立小山，山顶呈浑圆状，最高标高为 231.2 米，其地层为石炭系中、上统含矿大理岩层和船山组粉砂岩层。乌鸡山西侧山体则由石炭系下统梓山组浅变质砂岩与下伏的前震旦系双桥山群变质砂岩和燕山早期由花岗岩组成，在评估区内为一坡向向东的山坡面。整个评估区内，地貌山体山坡一般较为平缓，局部稍陡，地形坡度  $25^{\circ}$  -  $50^{\circ}$ ；沟谷多以宽“U”型为主，大多延伸长度较小，发育较差；地表覆盖层在山坡及坡顶部位较



小，为 0.5—2m 左右，在坡脚部位稍大，为 1—3m；植被极为发育，覆盖率约 90%。

在评估区内东南侧，为地势较低的山前沟谷盆地，地面高程 64—90m 左右，地形较平坦，主要由第四系松散冲洪积粘土及砂砾组成，现多为草地或农田。（照片 1）



照片 1 区内地形地貌

### 1.2.2 气象水文

本区气候属亚热带季风湿热多雨气候，四季分明，气候温和，雨量充沛，为江西省的暴雨中心区域。多年（1980—1999）平均降雨量 2016.8mm，雨量的时空分布不均，4~7 月约 1379.2mm，占全年降雨量的 68.4%，尤以 6 月为多雨，占全年的 18.2%。年平均气温 17.7℃。全年无霜期约 230-250 天。

矿区冲沟水系不发育，为源头 V 级水系。矿区北西部花岗岩与第四系接壤处、石下村各出露泉水一处，流量分别为 0.6 升/秒、0.05 升/秒，两处泉水常年不断流，但大旱时节流量甚小。瓦湾溪流经矿区南东侧，宽 2-4m，流量 1-10m<sup>3</sup>/s，常年流水，至万村汇入建节河（乐安河支流），可作为矿山生产生活用水。除上述地表水外，矿区及其附近无其他大的确地表水体。



### 1.2.3 土壤植被

评估区分布有前震旦系双桥山群、石炭系下统梓山组、中统黄龙组、上统船山组及第四系地层，土地类型为林地、其他草地、采矿用地和其他土地（裸地），土壤类型有棕红壤、黄褐色土壤、亚砂土、粉砂质粘土和水稻土。其中山地林区土壤主要为黄红壤、黄褐色土壤，沟谷草地土壤为粉砂质粘土、亚砂土，耕地土壤为水稻土。区内植被发育，森林茂盛，植被覆盖率>90%。植物种类有毛竹、松树、杉树、樟树、漆树、木荷、黄栀子灌木丛、胡枝子灌木丛、芒萁草丛、芭茅草丛等（照片2）。



照片 2 区内土壤植被

### 1.2.4 社会经济概况

万村乡位于德兴市西南部，建节水上游，距市区 28 千米。东邻张村乡，西、南界弋阳县漆工镇，西北部两面与黄柏乡相近。面积 124.41 平方公里，常住人口 13685 人（2017 年）。辖万村、新屋、墩上、瓦源、大田、沙畈等 6 个行政村、1 个水产场，乡政府驻万村街。上（饶）德（兴）公路纵贯中部。建节水自南向北流贯中部。有丰富的煤、石灰石、黄金等矿产资源、有渡头温泉。全乡国民生产总值 1.94 亿元，年均增长 16%；其中工业产值 7266 万元，年均增长 17.6%。财政收入 202 万元，年均增长 29%；一般预算收入 103.5 万元，年均增长 16.3%。固定资产投资 1.2 亿元，年均增长 46.7%；实现农民人均年纯收入 3980 元。

矿区周边经济以农业经济为主，同时发展有多家个体钙粉、米石子加工厂。

农作物主要有水稻，红薯等，粮食自给有余。区内电力、水源充足，劳动力资源充沛。

### 1.2.5 土地分类现状

根据采矿权范围和项目区所在县 1:10000 土地利用现状图 (H50G080055、H50G080056)，矿区范围占用土地面积为 39.37hm<sup>2</sup>，在生态红线以外，土地利用类型为有林地、其他草地、采矿用地及其他土地（裸地），无基本农田。

## 1.3 区域地质背景和土地利用现状

### 1.3.1 地层岩性

矿区内出露地层有出露地层主要为石炭系下统梓山组、中统黄龙组、上统船山组及第四系。

#### 1、石炭系下统梓山组(C<sub>1z</sub>)

分布在矿区西部，组成福泉山次级背斜南东翼，呈单斜产出。主要为灰白色、青灰色石英砂岩，顶部为变粉砂岩、变钙质泥岩，厚度大于 20m。与下伏双桥山群呈角度不整合接触。

#### 2、石炭系中统黄龙组(C<sub>2h</sub>)

分布于矿区中偏南部，为福泉山次级背斜南东翼，呈单斜产出，大致呈北东-南西向展布，为大理石矿赋存层位。按岩性可分为两段，与下伏梓山组呈平行不整合接触。

一段(C<sub>2h</sub><sup>1</sup>): 白色为主，带红色或浅灰等杂色白云石大理岩夹浅灰白色透镜状方解石大理岩，底部为方解石白云石大理岩，控制厚度 70-72m，透镜状方解石大理岩厚 0-1.91m，底部方解石白云石大理岩厚 1.75-4.78m，该段厚度较稳定，O 线厚 70-72m，1 线厚 70m，3 线厚 70-71m，往两端有一定延伸，直趋尖灭。

二段(C<sub>2h</sub><sup>2+3</sup>): 灰-灰白色，局部灰黑色块状-条带状方解石大理岩，夹深绿—灰黑色透镜状或条带状变粉砂岩，总厚度 60-95m。透镜状或条带状粉砂岩厚 0-7.71m，此段以 1 号勘探线为最厚 95m。往北东及南西均有一定延伸，O 线厚 80m，4 线厚 70m，3 线厚 60m。

#### 3、石炭系上统船山组(C<sub>3c</sub>)

分布于矿区中偏北东部，为福泉山次级背斜南东翼，呈单斜产出。象帽子一样冠在黄龙组之上。下部岩性为灰岩，上部岩性为灰黑色泥灰岩、炭质页岩夹粉砂岩，未见顶，厚度>65m，与下伏黄龙组呈整合接触。

#### 4、第四系(Q)

分布在矿区乌鸡山四周的山沟，山脊鞍部低洼部位，主要为残坡积层、冲积层，由灰黄色、浅黄褐色亚粘土及砂土组成。厚度约 0-10m。

### 1.3.2 岩浆岩

福泉山岩体 ( $Y_5^{2-1}$ ): 呈岩株产出，仅在矿区西北部见及小部分出露。岩性为似斑状黑云母花岗岩，呈似斑状花岗结构，块状构造。斑晶：石英(5%)、钾长石(5%)、斜长石(2%)，基质：钾长石(35-40%)、斜长石(15%)、石英(30%)、黑云母(5%)及少量磷灰石、榍石、锆石。岩石略碎裂现象。矿区范围内围岩为石炭系下统梓山组变粉砂岩和中统黄龙组碳酸盐岩，接触带绝大部分为第四系掩盖。该岩体沿福泉山次级背斜核部侵入，侵入时期为燕山早期第一次。

### 1.3.3 地质构造与地震等级

矿区位于浙赣拗陷带中怀玉山褶皱断裂隆起带的西北部，即福泉山次级背斜的南东翼，地层呈单斜产出。评估区内构造以节理裂隙为主，矿区节理相当发育。断裂构造不甚发育。

1、褶皱：矿区位于浙赣拗陷带中怀玉山褶皱断裂隆起带的西北部，即福泉山次级背斜的南东翼，地层呈单斜产出。地层走向北北东向，倾向 100-150°，倾角一般为 20-30°，个别小于 20° 或大于 30°。

2、节理：矿区由于受区域北东向与后期北北东向断裂斜交相切的影响，节理相当发育。以走向 290-310° 与 20-40° 两组为主，呈“X”交叉，其夹角约 70°，倾角一般为 80-90°，节理面绝大多数紧闭平直，无充填物，呈线性延伸，属剪切性质。地表 0-20m 节理裂隙发育，经钻孔深部验证表明，深部节理仍较发育，对矿石的成荒率有较大的影响。据《详评报告》，区内节理线裂隙率为 0.11-0.20 条 / m<sup>2</sup>，平均线裂隙率为 0.14 条 / m<sup>2</sup>。其中白云石大理岩平均为 0.15 条 / m<sup>2</sup>，方解石大理岩为 0.13 条 / m<sup>2</sup>，白云石大理岩的线裂隙率高于方解石大理岩的线裂隙率，这与白云石大理岩性较脆有关。

3、断裂构造：区内发育断裂构造二条 (F1、F2)

F1：位于矿区北部，地表在水沟中断续可见，断层走向近东西向，断层可见长 550m，倾向南，倾角 70° 左右。断裂性质不明，北部为花岗岩，南部被第四系覆盖。

F2：位于矿区东部，断层在地表断续可见，此外在 ZK801 亦见及，断层性质为逆断层，走向北北东，倾向南东东，倾角 80° 左右。断裂发育在石炭系黄龙组方解石大理岩中，东盘上升，断距 > 50m，石炭系上统黄龙组中上段大理岩



抬起在地表出露。

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—2015），矿区地震烈度小于 6 度，地震动参数 $<0.05g$ ，属区域地壳稳定区。

### 1.3.4 水文地质条件

#### 1、矿区主要含水层

区内地下水类型主要为第四系孔隙含水层、裂隙含水层和岩溶水。

##### ①第四系孔隙含水层

区内第四系覆盖层分布极不均匀，厚 0-10m，大多分布于地表溶沟、溶槽、微石芽及低洼处。雨季或丰水季节形成孔隙含水层，富水性随季节而变化。由于分布于地表溶沟、溶槽、微石芽中，水易渗透，总体富水性较差。

##### ②裂隙含水层

区内矿层、岩层节理较发育，局部有节理裂隙密集带分布，部分节理裂隙线性风化深度较大（最大可达 50m）。经采坑观察，部分节理裂隙密集带及风化节理见有裂隙水，以滴水、潮湿形式表现。钻孔简易水文观测动态水位变化不大，含水层富水性弱。

##### ③岩溶水

矿区主要出露碳酸盐岩地层，地表喀斯特地貌不甚发育。方解石大理岩见一些小的溶沟、溶槽、微石芽；白云石大理岩由于节理发育而形成皱纹状、刀砍状、溶蚀洼地等微地貌。在第四系覆盖区、I 号矿层与第四系接触部位及其内测，地表见有溶洞、落水洞分布。

#### 2、隔水层

区内 I 号矿层底板为石炭系下统梓山组上部变钙泥质粉砂岩、泥岩，岩石新鲜致密，节理不发育，富水性、透水性差，为较好的隔水层。

#### 3、地下水补给、径流、排泄条件

矿区水系不发育，大气降水是矿区地下水的主要补给来源，以矿区北西、乌鸡山及 194 高地为补给区，汇水面积约 1.25Km<sup>2</sup>。矿区为单斜构造，地层倾向南东，倾角 18-39°，地下水由北西向南东方向流动，少数以泉水排出地表，大部分由高处（南西）向低处（南东）径流排泄。

#### 4、矿区水文地质预测评价

区内地下水类型主要为裂隙水和岩溶水，接受大气降水的补给。大气降水是

矿区地下水的主要补给来源，由于矿体位于当地最低侵蚀基准面之上，可利用自然斜坡自流排泄。综上所述，矿区水文地质条件属简单类型。

### 1.3.5 工程地质条件

#### 1、矿区工程地质特征

矿区岩石主要为碳酸盐岩、矿体底板为变钙质粉砂岩、泥岩，工程地质勘探类型属块状岩类，且为矿体的直接顶底板，与未来矿床开采关系密切。

#### 2、工程地质岩组

根据矿区岩石工程地质特征，可分为三个工程地质岩组：

##### ①松散软弱工程地质岩组

分布在矿区乌鸡山四周的山沟、山脊鞍部低洼部位，主要为残坡积层、冲积层，由灰黄色、浅黄褐色亚粘土及砂土组成，厚度约 0-10m。稳固性差，对露天开采有一定影响，开采时应先行剥离。

##### ②碎裂结构工程地质岩组

分布于地表浅部，为风化-半风化层及地表节理裂隙发育层，厚度 5-15m。岩石风化裂隙较发育、较破碎，岩石硬度中等，常含风化裂隙潜水，易产生崩塌、掉块、滑脱等不良工程地质现象。开采时应剥离并保留合理的边坡角。

##### ③坚硬工程地质岩组

岩性为新鲜的微晶灰岩、大理岩、粉砂岩、泥岩，岩石致密较坚硬。裂隙不发育，抗压、抗折强度较高，岩层稳固性好。

#### 3、矿体及顶底板岩石的稳固性

矿体顶板为船山组灰岩，底板为粉砂岩、泥岩，岩石较完整，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，一般不会产生坍塌、滑坡等现象。

#### 4、工程地质条件预测评价

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

### 1.3.6 土地利用现状

据现场调查，目前矿山用地工程主要为老采坑及已建矿山公路等。矿山远离各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市及主要交通干线，在生态红线以外。土地利用类型为有林地、其他草地、采矿用地及其他土地（裸地）等，无基本农田。

### 1.3.7 矿山地质环境条件小结

采场位于当地侵蚀基准面之上，采场汇水面积小，采场充水主要为大气降水，可自然疏干，不易导致矿区周围的主要含水层的影响或破坏；矿床围岩岩体结构为层状整体结构，残坡积层与基岩风化破碎带厚度一般大于 10m、稳固性较差，采场边坡岩石较完整，边坡较稳定；矿区地质构造较简单，围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，对采场充水无影响；现状条件下，地质灾害不发育；未来采场面积及采坑深度较大，边坡较稳定，不易产生地质灾害；矿区为丘陵地貌，地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化小，有利于自然排水，地形坡度一般 25-50°，相对高差一般。综上所述，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表，确定评估区矿山地质环境条件复杂程度级别为中等。

### 1.3.8 矿山及周边人类工程活动情况

矿山南西部 100m 为石下村，常住人口不足 50 人，北东部约 500m 为瓦源村，人口 350 人，当地居民以农业人口为主，大多数以务农为生，农业耕作对地质环境影响较小；矿山周边无村民饮用水源，当地村民饮用水主要为自来水，矿山开采不会对居民饮用水造成影响。矿区周边无其他重要工程设施。

## 1.4 矿山开采历史及生产现状

乌鸡山大理石矿创办于 1987 年，当时为德兴县林业局下属的大理石厂，为国营县办小型企业。因企业开办以来，一直处于半瘫痪状态，该矿在 2002 年产权转让，现为台商独资企业。

该矿区在 90 年代曾进行过地表露天开采，有多个小型露采坑。台商接管后，在原采坑位置进行了扩大再生产。但因所产大理石的材质较次，市场销路难于打开，2004 年后就再也没生产。矿山因停采多年，采坑周边现已长满植被。随着矿产品价格的提高及对矿区矿体认识程度的加深，业主认为开发乌鸡山矿有一定的经济效益，矿山于 2018 年重新准备恢复生产，目前矿山处于基建阶段。

## 1.5 编制依据

### 1.5.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》，1997 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国土地管理法》，2004 年 8 月 28 日；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》，1998 年 11 月 18 日；

- (5) 《中华人民共和国水土保持法》，2010年12月25日；
- (6) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，1998年12月27日；
- (7) 《土地复垦条例》，国务院令592号，2011年2月22日；
- (8) 《江西省土地复垦实施办法》，1995年8月29日；
- (9) 《开发建设项目水土保持方案管理办法》，水利部、国家计委、国家环保总局，水保（1994）513号，1994年11月22日。
- (10) 《土地复垦条例实施办法》，2013年3月1日。
- (11) 《地质灾害防治条例》（国务院第394号令，2003年11月19日）；
- (12) 《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国务院国发[2005]28号文，2008年03月28日）；
- (13) 《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）；
- (14) 《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》及其附件《地质灾害危险性评估技术要求》（国土资源部国土资发[2004]69号文 2004年3月25日）；
- (15) 《关于做好矿山地质环境保护与恢复治理方案编制审查及有关工作的通知》（国土资源部国土资发[2009]61号文 2009年7月9日）；
- (16) 《江西省地质灾害防治管理条例》（2013年7月）；
- (17) 《江西省地质灾害危险性评估管理办法》（江西省国土资源厅赣国土资发[2010]4号文 2010年3月29日）；
- (18) 《关于取消矿山环境治理恢复保证金建立矿山环境治理恢复基金的指导意见》（财办建[2017]73号）；
- (19) 江西省财政厅、江西省国土资源厅、江西省环境保护厅关于转发《财政部 国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》的通知（赣财建【2018】5号，2018年4月12日）；
- (20) 《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）》的通知（赣国土资字[2015]86号）；
- (21) 《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》；
- (22) 《江西省全面推进绿色矿山建设实施意见》（国土资规（2017）4号）；
- (23) 《关于加强矿产资源开发利用方案审查的通知》（国土资发【1999】98号等开发利用方面依据）

- (24) 《中华人民共和国安全生产法》;
- (25) 《中华人民共和国矿山安全法》;
- (26) 《爆破安全规程》(GB6722-2014);
- (27) 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2006);

### 1.5.2 技术规范依据

- (1) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范(修订版)》(DZ/T0223—2011);
- (2) 《矿产资源开发利用方案编写内容要求》
- (3) 《土地复垦方案编制规程第一部分通则》(TD/T 1031.1—2011);
- (4) 《土地复垦方案编制规程第二部分露天煤矿》(TD/T1031.4—2011);
- (5) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036—2013);
- (6) 《建设用地地质灾害危险性评估技术要求》(DZ/T0245—2004);
- (7) 《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286—2015);
- (8) 《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719—1991);
- (9) 《建筑边坡工程技术规范》(GB50330—2013);
- (10) 《滑坡防治工程勘查规范》(GBT32864—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查规范》(T/CAGHP006—2018);
- (13) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221—2006);
- (14) 《地质灾害防治工程监理规范》(DZ/T0222—2006);
- (15) 《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012—2000);
- (16) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1—16453.6—2008);
- (17) 《土地利用现状分类》(GB/T21010—2017);
- (18) 《农用地分等定级规程》(GBT28407-2012);
- (19) 《江西省地质环境项目概(估)算编制规定》(赣财建[2013]84号);
- (20) 《采矿手册》(冶金工业出版社,1988年);
- (21) 《江西省矿山生态修复基金管理办法》。

### 1.5.3 技术资料

1、2004年9月上饶市矿业开发服务中心提交的《江西省煌奇石材开发有限公司乌鸡山大理石矿矿产资源开发利用及安全生产方案》;

2、2012年7月由江西地矿局九一二大队提交的江西煌奇石材开发有限公司



乌鸡山矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》;

3、2019年10月由江西煌奇石材开发有限公司提交,江西省煤田地质局二二三地质队编制的《江西省德兴市乌鸡山矿区饰面用大理岩矿资源储量核实报告》及相关图件;

4、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编制委托协议书;

5、1:10000土地利用分布图(H50G080055、H50G080056);

6、现场调查资料。

#### 1.5.4 方案的适用年限

1、方案服务年限:本方案仅对矿山首期开采区进行设计开采。经估算矿山首期生产服务年限约28.78年,基建期1年,闭坑后矿山地质环境恢复治理和土地复垦工作时间为1年,复垦后期管护时间为3年。确定方案服务年限33年。

2、方案适用年限:为5年,自2020年1月1日至2024年12月31日。在适用年限内,有下列情况之一(①变更生产规模、②变更矿区范围、③变更开采矿种、④变更开采方式、⑤其它法律法规规定)应重新编制方案。方案对2025年12月31日后服务年限的开发利用和治理恢复与土地复垦进行展望安排。

### 1.6 矿产品需求现状和预测

#### 1.6.1 矿产品需求情况和市场供应情况

矿山主要产品有饰面板材荒料。主要花色品种为雪花、冰花青、银晶,加工后其板材用于室内外装饰和广场、街道、路面的装饰,属中低档装饰材料。随着我国国民经济的发展,人民生活水平的提高,居民住房向高档化发展,城市建设标准提高,市场对大理石产品的需求量将愈来愈大,市场前景较好。

共生矿产有水泥用灰岩,废石综合利用产品有建筑用石料。

#### 1.6.2 产品价格分析

根据矿山财务数据统计,结合市场调查,确定矿山荒料的销售价为1100元/m<sup>3</sup>,综合成本约为490元/m<sup>3</sup>(含剥离成本)。

## 2 矿产资源概况

### 2.1 矿区总体概况

#### 2.1.1 矿区总体规划

矿山已查明的主要矿产有饰面用大理岩，储量规模达中型。根据矿山长远规划思路，未来矿山建设分二期进行，首期规划开采区为采矿权范围+223 至+76m 标高范围矿体；中远期规划开采区为采矿权范围+76m 至-25 米标高范围矿体，由于该标高矿体位于当地最低侵蚀基准面以下，属凹陷式露天开采，建议矿山进行论证后方可设计开采。

矿区范围与周边相邻区采矿权(或探矿权)范围无交叉、重叠现象。本矿区开发过程中，不存在矿权争执，矿区可统一规划。

#### 2.1.2 矿产资源概况

1、上世纪 60-70 年代，在矿区及其附近开展过区域地质、金属矿产普查工作及水文地质调查工作。

2、1987-1988 年，原冶金工业部第一冶金地质勘探公司第二地质勘探队受德兴县大理石厂的委托，对区内的大理石矿开展了全面的详细地质评价工作，提交了《江西省德兴县乌鸡山大理石矿详细地质评价报告》(以下简称“详评报告或详评”)，取得的主要成果有：(1)基本查明乌鸡山大理石矿床的地质情况，通过详细评价工作证实，该矿是具有一定工业价值的大理石矿床；(2)对 I、II 号矿层的分布、形态、规模、矿石类型、矿石化学成分及物理性能和矿区水文地质、开采技术条件以及综合利用情况基本查明；(3)提交 C+D 级资源储量  $4259932\text{m}^3$ ，其中 C 级  $1087275\text{m}^3$ ，D 级  $3172657\text{m}^3$ ；(4)认为虽然矿石质量一般，但矿区规模较大，品种较好，开采条件和交通条件优越，是一个较理想的饰面用大理岩矿基地。《详评报告》通过了有关部门的认定。

3、2004 年 12 月，江西省地质矿产勘查开发局 912 大队受江西煌奇石材开发有限公司的委托，对该矿进行了资源储量检测工作，估算区内 I、II 号矿体大理石矿资源储量 (122b +333) : $4249849\text{m}^3$ 。提交了《江西省德兴县乌鸡山大理石矿 2004 年度矿产资源储量检测报告》，报告经上饶市地升估价师事务所有限公司评审，其中矿区范围内 (+100m~+180m) 的资源储量： $3018233\text{m}^3$  评审通过，上饶市国土资源局已备案 (饶土资储备字[2005]015 号)。

4、2015 年，江西省勘察设计研究院受业主委托对矿区开展了储量核实工作，完成主要工作有 1：2000 矿区地质测量 (修测)、采坑调查编录，钻探、采样化

验测试等地质工作。同时开展了相应的水文地质、工程地质和环境地质调查。编制了《江西煌奇石材开发有限公司乌鸡山大理石资源储量核实报告》及相关图件，估算矿区范围内 55-223m 饰面用大理岩矿保有资源储量 (332+333): 5332156m<sup>3</sup> (I 号矿体 1723924m<sup>3</sup>、II 号矿体 3608232m<sup>3</sup>)、荒料量 991781m<sup>3</sup>，累计动用储量 (122b): 29876m<sup>3</sup>、荒料量 5556m<sup>3</sup>，累计查明资源储量 (保有+动用): 5362032m<sup>3</sup>、荒料量 997337m<sup>3</sup>。<55 标高 (表外) 保有资源量 (333): 51450m<sup>3</sup>、荒料量 6380m<sup>3</sup>。由于控制程度和研究未达到规范要求，报告未通过评审备案。

5、2019 年 10 月，江西省煤田地质局二二三地质队在江西省勘察设计研究院工作的基础上开展了补充勘查工作，并提交了《江西省德兴市乌鸡山矿区饰面用大理岩矿资源储量核实报告》，估算矿区范围内 (+223 至 -25m 标高范围) 保有矿区范围内 (+223 至 -25m 标高范围) 保有 (122b+333 类) 饰面用大理岩矿石量 5421.895 千 m<sup>3</sup>，荒料量 1093.596 千 m<sup>3</sup>，其中 (122b 类) 矿石量 3575.918 千 m<sup>3</sup>，占总资源储量的 65.95%。侵蚀基准面以上 (首期设计开采区的 +223 至 +76m) 保有 (122b+333) 饰面用大理岩矿石量 4242.197 千 m<sup>3</sup>，荒料量 855.651 千 m<sup>3</sup>。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[2019]18 号)，上饶市自然资源局已备案 (饶自然资储备字[2019]23 号)。

### 2.1.3 方案编写与矿区总体开发的关系

本方案属矿山总体规划开发的首期开采范围。

## 2.2 本项目的资源概况

### 2.2.1 矿床地质及构造特征

#### 1、矿体特征

全区共圈定 I、II 号两个大理岩矿层及 III 共生水泥用灰岩矿层。

I 号矿层分布于矿区中偏西部，由石炭系中统黄龙组第一段组成，岩性为以白色为主，带玫瑰或浅灰等杂色块状白云石大理岩，呈单斜产出。由于第四系浮土掩盖，矿层在平面上呈长豆夹状，呈 NNE-SSW 方向展布。控制走向长度 315m，倾向长 32-140m，厚度 70-72m。矿层倾向 123-150°，倾角 18-31°，在深部有变陡趋势。矿层顶板为 II 号矿层的方解石大理岩，呈整合接触关系，界线清晰，特征明显，底板为下伏梓山组顶部的变粉砂岩、变钙泥岩，呈平行不整合接触。

II 号矿层分布于矿区中偏南部，由石炭系中统黄龙组二、三段组成。岩性为灰一灰白色，局部灰黑色的块状-条带状方解石大理岩，呈单斜产出。受地形影响，矿层在平面上呈歪斜的马蹄形，NE-SW 展布。控制走向长度 560m，倾向长

200-500m。矿层厚度 60-95m，倾向 113° -134°，倾角 22° -38°，在深部有变陡趋势。矿层顶板为船山组灰黑色含燧石条带及团块灰岩，呈整合接触关系；底板为 I 号矿层即白云石大理岩，呈整合接触关系。

III号共生水泥用灰岩矿层分布于矿区东南部，赋存在石炭系上统船山组下部。岩性为灰一灰黑色灰岩，呈单斜产出。控制走向长度 400m，倾向长 170-430m。矿层厚度 30-50m。倾向 120-150°，倾角 21° -39°。矿层顶板为船山组泥灰岩、炭质页岩夹粉砂岩，呈整合接触关系；底板为 II 号矿层，呈整合接触关系。

## 2、矿石特征

### ①矿石自然类型及品种

区内矿石从颜色、花纹及装饰性上其自然类型可分为两大类，第一类见于 I 号矿层，以白色为主，带玫瑰及浅灰等杂色的白云石大理岩。第二类分布于 II 号矿层中，以灰白色为主，次黄灰一灰黑色的方解石大理岩。

### ②矿石外观特征及矿物成分

I 号矿层主要成分为白云石大理岩，以白色为主，带玫瑰及浅灰等杂色。为细-中粒变晶结构，块状构造。矿物成分基本上为白云石，少量方解石及铁质氧化物。矿物粒径一般为 0.3-0.6mm，局部可达 0.5-1.2mm，个别可达 2mm。磨光后呈白色，晶粒闪闪发亮，部分为玫瑰色或浅紫色及灰色。

II 号矿层主要成分为方解石大理岩，灰白色为主，次为黄灰一灰黑色。中-粗粒变晶结构，块状-条带（纹）状构造。矿物成分以方解石为主（>98%），少量白云石。粒径一般为 0.3-1mm，少数可达 1.5-2mm。磨光呈灰白一深灰色。

### ③矿石色泽变化及装饰性能

矿石类型单一，岩石结构致密较坚硬，各向异性不明显，不易自然裂开，抛光后的板材，光泽度较高，花纹和谐较美观。根据大理石工艺特色，将矿区矿石分为雪花、杂色赣白玉、银晶、冰花青、木纹、斑云灰六类，其中 I 号矿层以雪花为主，II 号矿层以冰花青、银晶为主。

### ④矿石化学成分

矿石的主要化学成分较稳定，质较纯。方解石大理岩： $\text{CaO}+\text{MgO}>52\%$ ， $\text{Al}_2\text{O}_3<1.4\%$ ， $\text{Fe}_2\text{O}_3<0.45\%$ ， $\text{SiO}_2<1.13\%$ ；白云石大理岩： $\text{MgO}>19\%$ ，最高达 23.51%， $\text{CaO} 29.73-31.74\%$ ， $\text{Al}_2\text{O}_3\leq 0-0.07\%$ ， $\text{Fe}_2\text{O}_3\leq 0.45\%$ ， $\text{SiO}_2\leq 0.5\%$ 。

## 3、矿石的物理技术性能

为了解矿石的物理技术性能，在矿体中采集具代表性的小体重和抗压、抗折强

度实验样。

(1) 机械强度：经过取样测试，矿石的干燥压缩强度为 54.8-88.9Mpa，弯曲强度为 8.2-10.6Mpa，耐磨率 12-13 1/cm<sup>2</sup>。根据行业标准《天然大理石建筑板材 (GB/T19766-2005)》要求：压缩强度 $\geq$ 50Mpa，弯曲强度 $\geq$ 7.0Mpa，耐磨率 $\geq$ 10 1/cm<sup>2</sup>，矿区的矿石机械强度均超过了该标准的要求。

(2) 矿石的吸水率：矿石的吸水率平均值为 0.23%，均远低于行业标准 JC/T204—2001 天然花岗石荒料品质（吸水率 $\leq$ 0.60%）的要求。

(3) 矿石的体重值：平均比重为 2.717g/cm<sup>3</sup>，符合《天然大理石建筑板材 (GB/T19766-2005)》中规定 $\geq$ 2.30g/cm<sup>3</sup>的物理特征指标要求。

(4) 镜面光泽度：白云石大理岩镜面光泽度平均值为 79.1%，方解石大理岩光泽度平均值为 71.9，符合《天然大理石建筑板材 (GB/T19766-20095)》中规定的光泽度 $\geq$ 70 的要求。

## 2.2.2 矿床开采技术条件综合评价

依据《核实报告》，矿区首期设计开采区（+76 米标高以上）水文地质简单、工程地质简单、环境地质良好，本区属开采技术条件简单的矿床（I）。

## 2.2.3 矿产资源储量情况

截止 2019 年 5 月 31 日矿区范围内（+223 至-25m 标高范围）保有（122b+333 类）饰面用大理岩矿石量 5421.895 千 m<sup>3</sup>，荒料量 1093.596 千 m<sup>3</sup>。其中侵蚀基准面以上（首期设计开采区+223 至+76m）保有（122b+333）饰面用大理岩矿石量 4242.197 千 m<sup>3</sup>，荒料量 855.651 千 m<sup>3</sup>。资源储量规模为中型。

## 2.2.4 对核实报告的评述

1、本次核实报告基本查明了矿区的地质、构造、岩浆岩、饰面用大理岩矿体形态、产状、规模、矿石质量及矿石加工条件。

2、基本查明了矿区水文地质、工程地质及环境地质条件等；开展了矿床开采概略技术经济评价。

3、本次资源储量估算方法、各项参数确定、块段划分严格按照相关规范与国家标准估算了全区保有矿石量，其估算结果基本可靠。报告经评审备案，可作为本次方案编制的主要地质资料。



### 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

矿山的生产规模是矿山开发方案的重要内容,规模的大小将直接影响到矿山开发的强度、企业的经济效益。矿山建设规模的选择必须综合考虑矿床资源条件、开采技术条件、生产工艺和市场经济调节变化等诸因素的影响。矿山本次设计矿山可利用资源储量(122b+333)矿石量 4242.197 千 m<sup>3</sup>, 荒料量 855.651 千 m<sup>3</sup>, 按照 2004 年 9 月上饶市矿业开发服务中心提交的《江西省煌奇石材开发有限公司乌鸡山大理石矿矿产资源开发利用及安全生产方案》,设计生产能力 0.5 万 m<sup>3</sup>/年无法满足需求,根据乌鸡山矿区饰面用大理岩矿资源储量和业主意见,依据上饶市、德兴市矿产资源规划要求,结合业主生产需求,本次方案设计确定矿山开采矿石量 14 万 m<sup>3</sup>/年(荒料量 2.8 万 m<sup>3</sup>/年),矿山建设规模为大型。

###### 2、产品方案

主要产品有不同规格的大理石荒料,综合利用产品有水泥用灰岩原矿。根据市需求,对部分质量较差的大理岩、灰岩等可用作普通建筑用石料、水泥骨料用碎石等。

##### 3.1.2 确定开采储量及矿山服务年限

根据相关要求,侵蚀基准面以上(+230~+76m)的资源储量列入本次开发可利用资源储量(首期设计),经估算该范围保有(122b+333)矿石量 4242.197 千 m<sup>3</sup>, 荒料量 855.651 千 m<sup>3</sup>。

122 b 类与 333 类可信度系数为 1。可利用资源储量(荒料)以下式估算:

$$QK = K1 \times (Q122 b + Q333)$$

式中: QK——可利用储量(千 m<sup>3</sup>)

Q122 b——122 b 类矿石量(千 m<sup>3</sup>)

Q333——333 类矿石量(千 m<sup>3</sup>)

K1——122 b 类资源储量可信度系数为 1

K2——333 类资源储量可信度系数为 1

$$QK = 1 \times 4242.197 = 4242.197 \text{ (千 m}^3\text{)}$$

###### (2) 矿山服务年限

矿山服务年限按以下公式确定:

$$T = \frac{QK \cdot \eta}{G}$$

式中：T——服务年限

$\eta$ ——采矿回采率（按 95%计）

QK——可利用资源储量（ $m^3$ ）

G——矿山生产能力（ $m^3$ ）

经计算，矿山服务年限约 28.78 年。

### 3.1.3 矿床的开采方式

根据矿体的赋存条件，本次设计采用山坡露天开采方式，与前期设计和实际开采方式一致。

### 3.1.4 开拓运输方案

大理石矿床的开拓是开辟矿山工业场区到采场内各工作台阶之间的运输通路及到废石场的运输通路。开拓运输系统担负着将荒料从采场工作面运到荒料堆场或转运站；将废石、覆盖土运到废石场；将设备、工具、材料和工作人员运到采场各工作面。大理石矿山常用的开拓运输方式有公路开拓单一汽车运输、斜坡卷场台车开拓运输、桅杆吊配汽车联合开拓运输、缆索起重机开拓运输、溜槽开拓运输等。开拓运输方法的选择取决于矿体赋存条件、矿山规模及经济因素。

根据矿区地形条件和矿体规模及其赋存条件，类比同类矿山开拓运输方案，确定本矿区采用桅杆起重机开拓汽车运输方案。

## 3.2 防治水方案

该矿区水文地质条件简单，无外界水体进入，无需专门的排水设备。由于矿区一采区和二采区地形最低标高分别为 92m 和 88m，矿区最低开采标高为+76m，矿山最终将形成凹陷式采坑，因此矿山开采至地形标高以下后，需要开拓通道作为运矿公路及排水之用。

采区所在的乌鸡山为孤立小山，山顶呈浑圆状，唯一水源为大气降水，可利用采区底板的自然坡度，自流排泄。但应注意雨水浸入到矿体裂隙后，可能会造成小面积的坍塌和大块的滚落，所以在雨天应停止工作面的作业，雨后应对工作面及工作面上方的岩石进行仔细检查，确认没有危险时才能进行作业。矿山开采时要修建截排水沟、沉淀池，用以拦截和收集废水，并经沉淀池后达标方可排放。此外，矿山工作人员生活污水也需要经过处理达标后方可排放，避免对周边环境产生影响。

综上所述，矿山防治水简单。

### 3.3 扬尘防治方案

矿山生产过程中产生的粉尘需做扬尘处理，以免影响周边居民生活。采取综合措施控制矿山扬尘污染。落实矿区道路硬化、专车洒水、喷淋等环保措施，减小矿山开采、破碎、生产、堆放及装卸等过程中产尘，从源头上防范扬尘污染。

### 3.4 噪声防治方案

噪声的防治主要有以下措施：(1)在设备选用上尽量选用低噪声的设备，改进设备的结构，减小设备噪声的产生；(2)对于露天开采最有效的措施是隔声，对矿山固定设备应装有消声器，用隔声材料制成隔声板、隔声罩封闭声源，减小声音的传播；(3)个人防护常用的防噪声的措施有带耳塞、耳罩、头盔等护耳用品，同时实行轮换工作制，减少与噪声的接触时间；(4)在有人居住区和野生动物栖息附近，夜间应停止有噪声影响的作业活动。

### 3.5 绿色矿山建设要求

#### 3.5.1 矿区环境

1、矿山开采区、荒料区、排土场、库房、办公区、生活区等功能分区布局科学合理符合 GB50187 要求。

2、矿区环境优美绿化覆盖率达到 100%生产生活运行有序。地面道路、供水、供电、卫生、环保等配套设施齐全。各类标牌、安全警示标志明显清晰符合 GB/T13306、GB14161 的规定。

3、执行环境保护“三同时”制度落实污染防治措施环保设施运行正常矿区及周边自然环境得到有效保护生产生活形成的废弃物不扩散到矿区范围外造成环境污染。近 3 年内未发生重大环境问题。

4、矿区开拓系统、运输道路、荒料堆场和排土场所设有洒水喷淋装置。矿区主要运输道路实现硬化矿石运输车辆驶离矿区时进行保洁矿区大气环境质量符合 GB3095 要求。

5、应采用合理有效的技术措施对高噪音设备进行降噪处理工作场所噪声接触限值应符合 GBZ2.2 的规定工业企业厂界噪声排放限值应符合 GB12348 的规定建筑施工场界噪声排放限值应符合 GB12523 的规定。

6、制定矿山环境污染事故应急预案目的明确措施得当。

7、建立环境监测机制设立专门机构配备专职管理人员和监测人员。对矿区废石、大气、水、噪音等污染源和污染物进行动态监测并向社会公布接收社会监督。

### 3.5.2 资源开发方式

1、坚持做好中长期矿山开采规划和短期开采计划的编制和执行保持合理的矿量关系采场工作面推进均衡有序。

2、遵循“采剥并举剥离先行”的原则实行自上而下分水平台阶式开采做到安全、规范生产。生产、终了台阶主要参数□高度、平台宽度及坡面角等□符合矿产资源开发利用方案和 GB50970—2014 第 5.2.2 条的规定。台阶最终坡面角应 ≤70° 且最终边坡稳定。平台清扫干净保存完好。

3、根据矿体赋存条件采用圆盘锯、绳锯等先进高效装备开采。对于裂隙发育的矿体采用绳锯等先进高效装备开采。不使用国家淘汰类技术和设备。未使用非法改装和未经安全检验、鉴定的吊装和运输设备。

4、荒料区、排土场按照矿产资源开发利用方案及安全设施设计建设。荒料码放整齐。废石不随意堆放。

5、矿山道路路面宽度、转弯半径、坡度符合设计和 GBJ22—87 第二章第四节的要求。

### 3.5.3 资源综合利用

1、矿产资源开采回采率、荒料率不低于矿产资源开发利用方案确定的指标。

2、矿山废石综合利用率达到 90%以上。

### 3.5.4 节能减排

1、开展节能降耗工作建立生产全过程能耗核算体系控制并减少单位产品能耗、物耗、水耗节能降耗达国家规定指标。

2、采用无废或少废工艺从源头减少废水产生实施清污分流。生产废水经沉淀澄清后循环使用。固体和液体废弃物排放符合 GB18599、GB8978 要求。固体废弃物处置率达 100%。生活污水达标排放。

3、矿区周边和排土场应设置截水沟和沉淀池实行雨污分流。地表径流水经沉淀处理后应达到 GB3838 III级功能区标准回用于矿区绿化。

### 3.5.5 矿区生态环境保护和恢复

1、绿色矿山建设实施方案目标明确、措施得当、责任到位成效显著。

2、开采过程中实行表土分层剥离利用表土、废渣堆放有序并采取水土流失防护措施。

3、做到“边开采、边治理”修复、改善、美化采区地表景观。

4、露天采场、排土场、矿区专用道路、矿山工业场地等生态环境保护与恢



复治理应符合 HJ651 的规定。土地复垦质量应达到 TD/T1036 规定的要求。

5、对关闭采坑进行地形地貌修复。闭坑验收时终了边坡治理率达到 100%。

### 3.5.6 科技创新与数字化矿山

1、开展科技创新、技术革新和新技术应用矿山的研发投入不低于上年度主营业务收入的 1.5%。

2、不断改进和优化工艺流程淘汰落后工艺与产能生产技术居国内同类矿山先进水平。

3、重视科技进步发展循环经济矿山企业的社会、经济和环境效益显著。

4、建立科技管矿系统开展生产管理信息化建设实现企业经营、生产决策、安全生产管理和设备控制的信息化。相关数据保存完整。

### 3.5.7 企业管理与企业形象

1、矿山企业配备有专职技术负责人及地质、地质环境、采矿、电力、安全等专业技术人员。建立明确工作机制落实责任制度。

2、具有健全完善的矿产资源开发利用、环境保护与土地复垦、生态重建、安全生产、职业病防治等规章制度和保障措施管理规范运行有序。

3、推行矿山企业职业健康、安全、环境保护认证和质量管理体系认证实现矿山管理的科学化、制度化和规范化。体系认证应符合 GB/T28001、GB16423、HJ651 等的规定。

4、资料保存设施符合要求各类报表、台账、档案资料保存齐全、完整。

5、建立符合企业特色的发展目标、企业文化和企业精神。

6、构建诚信体系诚实守信及时公告相关信息。

7、企业文明建设和技术培训体系健全职工物质、体育、文化生活丰富职工满意度不低于 70%。

8、应构建企地共建、利益共享、共同发展的办矿理念和地方建立多元合作共赢模式。

9、应建立矿区群众满意度调查机制宜在教育、就业、交通、生活、环境等方面提供支持提高矿区群众生活质量促进企地和谐。

10、与当地建立磋商和协作机制及时妥善处理好各种利益纠纷未发生重大群体性事件。

## 4 矿床开采

### 4.1 开采境界及开采顺序

#### 4.1.1 开采境界

根据核实报告,本次设计开采对象为矿区范围内 I、II 号饰面用大理岩矿体,露天开采境界应严格限定在矿区范围内。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、图 2)。

#### 4.1.2 开采方法与开采顺序

1、开采方法:矿山采矿方法采用多台阶式露天采矿方法,为满足安全生产等有关规定的要求,提高生产能力,确保产量需求,降低生产成本,设计确定本矿采用自上而下、水平分台阶逐层开采,做到“采剥并举,剥离先行”,禁止“一面墙”式开采。

2、开采顺序:根据矿体的空间分布、矿山开采前期的基建投资和矿山生产规模,本方案将矿区分为两个采区,矿山开采时首先开采一采区,后开采二采区。

单个采区开采顺序为自上而下,由矿体最高点入手,每 6 米为一阶段,每一阶段留一 2-4 米宽的安全平台,每一阶段开上中下三个工作面,每个工作面高 2 米,每四个阶段为一开采台阶。按每个开采工作面长 10m 计,同时开采上中下三个工作面。荒料回采作业,三个班完成一个循环,第一班完成条石开采;第二班将条石加工成荒料,同时完成清场作业;第三班完成荒料与渣石搬运工作。

上下工作面回采顺序:保持上工作面超前下工作面 4m 左右的距离,上下工作面同时作业,同时推进。每一循环开采一个条石,即一个工作面在阶段高度内,每天向前推进 1.5m(见开采方法示意图)。

### 4.2 最终边坡要素及剥采比

#### 4.2.1 最终边坡要素

该采石场的矿岩属坚硬稳固型,开采方法为机械切割开采。根据《金属与非金属露天矿山安全规程》,确定最终边坡要素为:阶段高 6 米,阶段坡面角  $90^{\circ}$ ,阶段安全平台宽度 2-4 米;4 个阶段为一开采台阶,每个台阶留一清扫安全平台,平台宽度 4 米,最终边坡角  $\leq 60^{\circ}$ ,最终底盘宽度  $\geq 20\text{m}$ ,从 +223m 至 +76m 共计 6 个台阶。(见开采剖面图)。

对于 II 号矿层顶板需要剥离的废石,其边坡设置如下:

1、台阶高 10m,每个台阶留 4.0m 的安全平台,工作面坡面角为  $75^{\circ}$ ,最终边坡角  $\leq 60^{\circ}$ 。(见附图 4)。

2、台阶采底板由外向里有 3‰的坡度，以便降水流入汇水池。

3、工作台阶宽 20m，工作线长度大于 40m，以满足运矿车辆掉头及铲装作业要求。

#### 4.2.2 剥采比

经估算，矿体的总剥离量为 4895855m<sup>3</sup>，矿石量为 4242197m<sup>3</sup>，矿体的剥采比为：1.15:1。根据矿山开采成本及销售价格综合评价，露天采矿的剥采比是经济合理的。

### 4.3 剥采工艺

#### 4.3.1 剥离工艺

剥离工作主要是剥掉大理石矿体上的覆盖土、风化层，剥掉夹层、围岩以及因节理裂隙发育而无开采价值的破碎大理石，使大理石矿体暴露出来，为采矿工作做好准备。应当特别注意对矿体的保护，避免爆破震动对石材的完整性、成块性造成影响。对松软的剥离岩土，可直接进行挖掘后装车运走；对硬度较高的剥离岩体可采用具有保护措施的爆破方法进行松动和破碎，然后挖掘装车运走。对小型大理石矿山可采用手推车或窄轨矿车，人工装车、人工推运方式；对规模较大的矿山一般采用机械装载和汽车运输。

乌鸡山矿矿体地表覆土可以直接用小型装载机铲装剥离，对较坚硬的中风化层，用手持式凿岩机打眼，黑火药作松动爆破，要注意留 0.2 米的护层，以保护矿体。对于 II 号矿层上伏的船山组灰黑色含燧石条带及团块灰岩，需要在开采过程中采用爆破剥离。各阶段的废土和废石必须分阶段运送，对于可利用的废石要加强综合利用，减少废石排放量，对于不能利用的废石废土要排放到废石场中，堆放要做到堆放一层，压实一层。由于废土、废石总量较多，所需堆放场地较大，本方案在采区附近设计了 3 个废石场，并在废石场的下方设拦砂坝。

剥离工作不能采用一次性剥离，应采用剥离一段开采一段的边剥边采的方法。但要做到“剥采并举、剥离先行”。剥离与回采时间关系上，要求剥离超前一个回采序次。

#### 4.3.2 采矿工艺

1、开采要素：为了提高荒料率，工作线沿矿体裂隙密集带走向布置，工作面垂直工作线方向依次布置。根据矿体赋存条件与机械设备性能，确定开采要素：

(1) 台阶高 24m，阶段高 6m；安全平台宽 2-4m，清扫平台宽 4m。

(2) 分层段段坡面角 90°。

(3) 工作面长度 10m，工作线长度 30—50m。

2、采矿工艺：采矿工艺可以分为六个步骤：分离—解体分割—整形—装载—清碴。

(1) 从矿体上分离出条状块石：分离工序常用的方法有劈裂分离、凿岩爆破分离、火焰切割分离、金刚石串珠锯绳锯切割分离及全液压凿岩机钻眼开采荒料工艺。依据矿山生产规模，本次方案设计采用金刚石串珠锯绳锯切割分离开采荒料工艺。采用的设备为轻型 QL-Y28 液压凿岩机和 SJ-37A 型金刚石串珠锯绳锯。

QL-Y28 液压凿岩机功率 15KW，钻孔速度每分钟在 0.8—1.2 米，SJ-37A 型金刚石串珠锯绳锯锯切效率 2.5-10 m<sup>2</sup>/h，电机功率 37KW。

荒料回采作业以三个班完成一个循环，第一班完成条石开采；第二班将条石加工成荒料，同时完成清场作业；第三班完成荒料与渣石搬运工作。

上下工作面回采顺序：保持上工作面超前下工作面 4m 左右的距离，上下工作面同时作业，同时推进。每一循环开采一个条石，即一个工作面在阶段高度内，每天向前推进 1.5m。

(2) 条石分割成荒料毛坯：用轻型液压凿岩机钻眼打楔的方法分割荒料毛坯，钻眼深度以达到条石高的 0.6—0.8 倍为好。

(3) 整形：用手锤打钎法，修整荒料表面。

(4) 吊装：在每一开采台阶的最低位置，按桅杆起重机的起重臂活动幅度（约 40 米），修建桅杆起重机平台，所采出和加工好的荒料条石，使用桅杆起重机吊装，汽车运输。

(5) 清渣：分割荒料毛坯后的废石，能利用的外运销售，不能利用的废石，人工清理，使用小型装载机或板车，参照剥离废石的方法，运至矿区废石场。考虑到废石堆场的库容量、安全等问题，且矿石除加工板材荒料外的部分废石及部分剥离的废石符合重质碳酸钙、混凝土石料碎石等质量要求，具较好的综合利用前景，矿山在开采过程中要做好废石综合利用。

## 4.4 开拓运输系统

### 4.4.1 开拓运输方式

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 11.5m，最大纵坡 8%，平均纵坡 6.5%，回头曲线半径 20m，缓和坡段不小于 60m，采用泥结碎石路面，并根据实际情况采取相应的护坡措施。

## 4.4.2 运输设备选型与计算

### 1、运输设备选型

运输设备的选型遵从以下原则：

选用国产可靠的型号；

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。

经综合比较，设计荒料选用 12t 荒料运输平板车，废石（含可综合利用部分废石）选用 20t 自卸汽车运输。

### 2、运输设备数量计算

#### (1) 运输矿石

$$PB = (60 \times q \times T \times Kr) / t = (60 \times 12 \times 8 \times 0.90) / 26 \approx 200 \text{ (吨/台班)} \approx 74 \text{ (m}^3\text{/台班)}$$

式中  $q$ ——汽车载重量，20t；

$T$ ——班工作时间，8h；

$K_r$ ——汽车装载率，取 90%；

$t$ ——汽车周转一次时间，26.0min。

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

$t_{\text{装}}$ ——叉车装满一辆车的时间，5.0min；

$t_{\text{运}}$ ——汽车运行一次的时间，9.6min；

$t_{\text{卸}} = 60 \times 2L / v = 60 \times 2 \times 0.8 / 10 = 9.6\text{min}$ ；

式中  $L$ ——矿石平均运距，2.0km；

$v$ ——平均运行速度，10km/h；

$t_{\text{卸}}$ ——卸车时间，5.0min；

$t_{\text{调等}}$ ——汽车调头及等待停歇时间，6.4min

故  $t = 5 + 9.6 + 5.0 + 6.4 = 26\text{min}$ 。

需自卸汽车的台数：

$$N = K_1 \times Q_b / (P_b \times K_2) = 1.20 \times 560 / (74 \times 80\%) = 11.3 \text{ 取 } 12 \text{ 台}$$

式中  $K_1$ ——产量波动系数，1.20；

$Q_b$ ——班运输量，560m<sup>3</sup>；

$P_b$ ——台班运输能力，95m<sup>3</sup>；

$K_2$ ——汽车出勤率，80%。

因此，矿山装运矿石共需 12t 荒料运输平板车 12 台（可租用）。



(2) 运输废石

$$PB = (60 \times q \times T \times K_r) / t = (60 \times 20 \times 8 \times 0.97) / 20.6 \approx 452 \text{ (吨/台班)} \approx 167 \text{ (m}^3\text{/台班)}$$

- 式中  $q$ ——汽车载重量, 20t;  
 $T$ ——班工作时间, 8h;  
 $K_r$ ——汽车装载率, 97%;  
 $t$ ——汽车周转一次时间, 20.6min。

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

$t_{装}$ ——挖掘机装满一辆车的时间, 5.3min;

$$t_{装} = 8 \times 40 / 60 = 5.3 \text{ min};$$

废石平均体重 2.70t/m<sup>3</sup>, 松散系数 1.6, 则其松散体重 1.68t/m<sup>3</sup>;

挖掘机满斗系数为 0.8;

挖掘机斗容 1.8 m<sup>3</sup>;

每铲装矿石重量=挖掘机斗容×满斗系数×松散体重=2.42t;

每车装 8 铲, 汽车有效载重 19.35t;

汽车装载率=19.35/20=97.00%;

每铲耗时 40s;

$t_{运}$ ——汽车运行一次的时间, 9.6min;

$$t_{运} = 60 \times 2L / v = 60 \times 2 \times 0.8 / 10 = 9.6 \text{ min};$$

式中  $L$ ——矿石平均运距, 2.0km;

$v$ ——平均运行速度, 10km/h;

$t_{卸}$ ——卸车时间, 2.0min;

$t_{调等}$ ——汽车调头及等待停歇时间, 3.7min

故  $t = 5.3 + 9.6 + 2.0 + 3.7 = 20.6 \text{ min}$ 。

需自卸汽车的台数:

$$N = K_1 \times Q_b / (P_b \times K_2) = 1.20 \times 3420 / (167 \times 80\%) = 30.7 \text{ 取 } 31 \text{ 台}$$

式中  $K_1$ ——产量波动系数, 1.20;

$Q_b$ ——班运输量, 3420m<sup>3</sup>;

$P_b$ ——台班运输能力, 167m<sup>3</sup>;

$K_2$ ——汽车出勤率, 80%。

因此, 矿山装运废石共需 20t 自卸汽车 31 台(可租用)。

## 4.5 矿山供水、供电

### 4.5.1 矿区供水方案

矿山供水主要包括生产用水及生活用水两个方面。

#### 1、矿区露天开采矿石生产、生活日总用水量估算

##### (1)矿区矿石开采日生产总用水量估算

按照正常生产，矿区日生产荒料约  $560\text{m}^3/\text{日}$ ，从一般露天矿区生产用水量用量分析，夏天、晴天最高，本矿区平均用水量指标为  $0.15\text{t}/\text{m}^3$ ，矿区日生产最大用水量约为  $84.0\text{t}$ (即  $84.0\text{m}^3/\text{日}$ )。

##### (2)矿区生活日总用水量估算

矿区露天开采矿石，锯切生产配手工作业，生产工人日生产定额达  $20\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{日}$ ，生产人员约 30 人，管理、服务、工程技术人员为 10 人，全矿总人员为 40 人，按每人每天用水量  $0.5\text{t}/\text{人}\cdot\text{日}$  计算，全矿生活用水量为  $20\text{t}$ 。总计全矿生产、生活用水量合计日为  $104\text{t}$ （即  $104\text{m}^3/\text{昼夜}$ ）。

#### 2 矿区生产、生活用水水源地选取

矿区地势较高，生产必须用水泵从矿区东部的瓦湾溪抽到高位水池中，高位水池设计设计长×宽×高为  $6\times 5\times 4\text{m}$ ，容量约  $120\text{m}^3$ ，开采供水系统可通过高位蓄水池，用皮管从高位水池引至采石机上。生活用水可用水泵直接抽到矿部水池中。

瓦湾溪常年有水，流量为  $1-10\text{m}^3/\text{s}$ ，水质为无污染的清洁水，可作生活、生产用水，完全能够满足矿区生产、生活的需要。

### 4.5.2 矿区供电方案

#### 1、矿区供电电源

矿山用电主要是采石机、液压劈裂机、桅杆起重机和生活照明，估算总用电功率为  $500\text{Kw}$ ，矿山供电系统可从附近农网高压线路引至矿山变电房，将高压电变至设备所需的工作电压。切割、吊机设备用电全部采用矿用橡套电缆。另引一条  $220\text{V}$  的生活用电电线到生活区供采矿人员生活用电，为防断电误工，需配一套发电机组备用。

#### 2、生产、生活用电

从矿区自建变电所变压器变电后，引一条  $380\text{V}$  胶皮电线到压风机用电接头即可供电，引另一条  $220\text{V}$  到生产、生活用电单位接头处即可供电。矿区供电方案简单方便。

## 4.6 矿区生产劳动组织

### 4.6.1 矿区机构设置

矿区机构设置见下图。

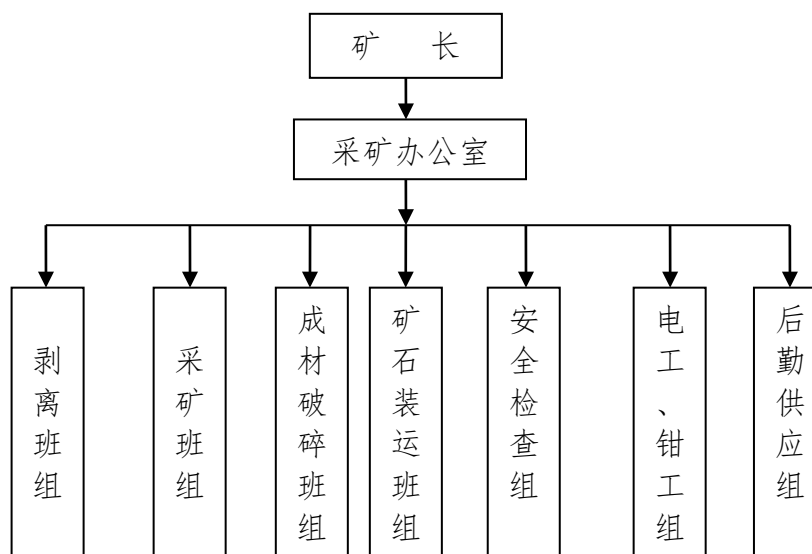


图 4-1 矿区组织机构设置图

### 4.6.2 全矿定员数

经劳动定额计算及定岗核对，全矿直接生产工人总数为 40 人，其中采矿人员为 30 人，其他管理人员为 10 人，全矿合计总人员数为 40 人（不含租赁运输车辆司机）。

### 4.6.3 矿区工作制度

- 1、矿区年工作总天数 250 天(间断工作制)。
- 2、矿区工作班数为二班制，每班工作 8 小时。

## 4.7 矿山主要设备

矿山主要设备见表 4-1。

矿山工作制度：

- 1、参照同类型矿山生产实际初步确定矿山年工作 250 日。
- 2、根据矿山生产规模 14 万  $m^3$ /年的要求，矿山日开采矿石约  $560m^3$ /天。
- 3、按 1 个班（3 人/班）一天完成一个循环作业，其生产的矿石量为  $60m^3$ （ $10m \times 2m \times 1.5m \times 2$ ），每天安排 10 个班即可满足日生产要求，每班工作 8 小时。

表4-1 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	轻型液压凿岩机	QL-Y28 液压凿岩	台	6	0.3	1.8	1 台备用
2	电动机型液压劈裂机	YL40	台	6	1.6	9.6	1 台备用
3	桅杆起重机	电机功率 40Kw	台	2	30	60.0	
4	金刚石串珠绳锯机	SJ-37A 型 37KW	台	6	15	90.0	1 台备用
5	水平钻		台	6	4.0	24.0	1 台备用
6	水泵	8Kw	台	3	0.5	1.5	
7	水泵（中转站）	3Kw	台	10	0.1	1.0	
8	挖机	360 型	台	2	150.0	300.0	
9	装载机（叉车）		台	2	75.0	150.0	
10	铲车		台	3	40.0	120.0	
11	铲车（中转站）		台	2	40.0	80.0	
12	行吊起重机（中转站）		台	2	40.0	80.0	
13	洗石机（中转站）		台	2	5.0	10.0	
14	空压机	螺杆式 4 立方米	台	3	1.5	4.5	
15	矿用变压器	600KVA	台	1	10	10	
16	发电机组	500KW	台	1	30	30	
17	平板运输车	12t	辆	11	/	/	租用
18	自卸卡车	20t	辆	31	/	/	租用
19	洒水车	2t	辆	1	10	10.0	
合计						<b>982.4</b>	

## 4.8 总平面布置

本矿山主要包括露采场、水池、废石堆放场、办公用房、休息棚、材料房、变电房等。

### 4.8.1 总平面布置原则和依据

- 1、在合理利用现有设施的基础上按工艺流程的需要进行调整改造和新建必要的设施；
- 2、充分考虑矿区地形地貌特征，合理布置工业和生活服务设施，尽量减少场地地基填挖方工程量；
- 3、尽量节约用地，少占良田；
- 4、建（构）筑物应布置在露天爆破警戒线以外的安全地带，尽量集中布置，便于管理；
- 5、主要建（构）筑物之间应有道路连接，保证运输线路通畅；
- 6、总体布置符合安防卫生、环保等国家有关规定。

## 4.8.2 总平面布置

本矿山主要包括露采场、水池、废石堆放场、办公用房、休息棚、材料房、变电房等，目前矿山仅修建了部分矿山公路，在未来开采中可以加以利用，其他设施需在下一步设置修建。

1、露采场：根据矿体赋存情况，矿区设置 2 个露采场，两者之间有上山公路相连通。

2、水池：一采区东部和二采区西部各设置一个高位水池，标高分别为+185m 和+125m 左右。

3、废石堆放场：矿山拟设置 3 个废石场，废石堆放场 1 设置在矿区西北侧沟谷中，面积为  $0.568\text{hm}^2$ ；废石堆放场 2 设置在矿区南侧沟谷中，面积为  $0.265\text{hm}^2$ ，废石堆放场 3 设置在矿区西北侧沟谷中，面积为  $0.315\text{hm}^2$ ；

4、办公用房、休息棚、材料房、变电房：设置在矿区内南东侧较平缓地带，标高为+76m，有公路连接 2 个露采场。

各部分设施都应有道路连接，并与外部沟通连接。



## 5 废石堆放场

### 5.1 废土、废石量

本区的废石主要为剥离废土、矿石顶板和采矿产生的废石，剥离的土石方总量为 489.59 万  $m^3$ ，其中剥离的废土量为 30 万  $m^3$ ，采矿产生的废石量约为 459.59 万  $m^3$ ，两者总量（松散方）约 640 万  $m^3$ 。根据矿山开采规模，年产生废石、废土量（松散方）约为 22 万  $m^3$ 。矿区大理岩矿体不能满足加工板材要求的荒材成分较好的重质碳酸钙原料，在开采过程中可以完全综合利用。

### 5.2 废石场设置

#### 1、废石的综合利用

根据赣自然资字(2019)65 号《江西省自然资源厅江西省发展和改革委员会、江西省王业和信息化厅、江西省财政厅、江西省住房和城乡建设厅、江西省交通运输厅、江西省水利厅关于促进机制砂推广应用的意见》要求，鼓励采矿废石(粘土)利用，非建筑用石料的其它固体矿产矿山在开采许可矿种时，按照矿山开发利用方案剥离或掘进过程中不可避免形成的废石(粘土)，在符合环保、安全要求的前提下，矿山企业可加工生产机制砂或直接销售建筑用石料(粘土)。

本矿山开采产生的废石为方解石大理岩、白云岩大理岩、含燧石条带及团块灰岩、灰黑色泥灰岩、炭质页岩夹粉砂岩。据分析结果显示方解石大理岩、灰岩  $CaO+MgO>52%$ ， $Al_2O_3<1.4%$ ， $Fe_2O_3<0.45%$ ， $SiO_2<1.13%$ ，是较好的重质碳酸钙原料，矿山已建成重质碳酸钙加工厂，大部分已用于加工重质碳酸钙；白云石大理岩  $MgO>19%$ ，最高达 23.51%， $CaO 29.73-31.74%$ ， $Al_2O_3\leq 0-0.07%$ ， $Fe_2O_3\leq 0.45%$ ， $SiO_2\leq 0.5%$ ，有害杂质含量低，符合熔剂、耐火材料及加工建筑用米石子、喷砂的要求，这部分矿石主要销往米石子、喷砂加工厂；III号矿体灰岩可在剥离中回收作为水泥用灰岩利用；其他泥灰岩、炭质页岩、粉砂岩可以销往附近砖厂，具较好的综合利用前景。

#### 2、废土量估算

全区剩下的总废土量（松散方）仅约为 39 万  $m^3$ ，年实际排放废土量约 1.3 万  $m^3$ 。不能利用的废土可用来填垫矿山运矿道路，剩余的部分（约 10 万  $m^3$ ）直接堆放在矿区设置的废土场内堆放。

#### 3、废石场设置

矿山共设计了 3 个废石场，供矿山生产产生的不可利用废石堆放，有效库容约 12 万  $m^3$ ，可基本满足矿山堆渣需要。此外，根据生产需要，可以在一些地形

条件好的区域设置少量临时堆渣场，供矿山生产过程的产生的可综合利用的废石临时堆放。临时堆渣场的可以根据生产需求设置，但选址及在堆渣过程中一定要确保安全，在使用过程中要加强监测，避免产生安全隐患。

废石场由有资质单位设计和建设，同时统筹安排矿山剥离的地表熟土堆放，以用于矿山今后的矿山恢复治理和土地复垦之需。

在废石堆放场的下方，必须根据废石场大小修建拦砂坝，以防雨季雨水或地表汇水对废石堆放场的冲刷而造成水土流失。

## 6 矿山安全设施及措施

### 6.1 主要安全因素分析

矿区水文地质条件简单，工程地质条件简单，地质环境条件良好。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、泥石流、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。

### 6.2 配套的安全设施及措施

#### 6.2.1 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。

(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场长带领，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，场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主管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。

## 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，前进方向的坡度和边坡角不大于 75°。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、松石后，方能开机凿岩。凿岩时必须要有二人以上，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，待处理好之后再进行凿岩。

(2) 矿山爆破作业必须遵守《爆破安全规程 GB6722》。

(3) 爆破影响区应设立醒目的警示牌，并搭建避炮棚。

(4) 严禁雨天进行爆破工作。因暴风雨或有雷电危险时，应立即停止采矿作业，人员应转移到安全地带。

(5) 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。

## 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) 每台设备必须有专用的受电开关，停电或送电必须有工作牌。

(4) 变电房的门应向外开，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。

## 6.2.2 职业病防治

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防护用品，如工作服、手套、口罩等，职工必须按规定穿戴和使用劳动防护用品和用具。

(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) 对聘用工人要进行岗前、岗中和岗后身体检查，并将身体检查情况告知本人。对发现患有矽肺病及其它传染病者，应给予有效的治疗。

## 6.2.3 环境保护措施

本矿开采矿石为大理岩，露采覆盖层及顶板剥离废石量较多，但大部分可以综合利用，少量无法利用的废石已集中堆放于废石堆放场内，废石堆放场外侧建有牢固拦土坝，无垮坝、泥石流产生条件，加之废土为粒状碎碴，无水土流失产



生条件。

矿区环境保护、水土保持条件简单有利，但要达到环保和水土保持部门有关规定要求，矿区仍需注意做好以下方面的工作：

1、严防露天采场高边坡可能出现局部崩塌和滑坡，应经常检查边坡的稳定条件。若局部发生岩体松动形成危险边坡段时，要采取及时人工削坡，使用浆砌片石加固等有效措施。

2、除粉尘：由于矿区露天采剥工艺主要用锯切配人工手工作业，锯切荒料过程中会产生一定粉尘，虽对周边环境影响极微，但为减少粉尘对大气的污染，锯切石材时一律采用湿式锯切，坚持喷雾洒水降尘。同时，现场生产人员必须佩戴好防尘用具。

3、降低噪声：在采、剥工艺中用锯切工艺生产时，会产生一定的噪声，虽离居民区远，无大的影响，但对工作面作业人员有一定的危害，矿区应采取消音、减振等措施，降低噪声。

4、露天矿山最终闭坑后，及时回填露采终坑，复土造林，恢复植被，绿化环境，加固拦土坝，整平排土场，在排土场内植树造林，绿化环境。

## 7 矿山地质环境影响与土地损毁评估

### 7.1 评估范围与级别

#### 7.1.1 评估范围

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)等有关要求,依据地质灾害发育的构造、地貌单元等地形地质条件及矿区具体情况、矿山活动对周围的影响,涵盖地质灾害影响范围、周边汇水单元、地下水补给边界、第一斜坡带,并考虑矿山开采活动对矿区及其周边可能造成的地质环境影响情况,确定本次评估范围:东经  $117^{\circ} 35' 50'' \sim 117^{\circ} 36' 00''$ , 北纬  $28^{\circ} 46' 43'' \sim 28^{\circ} 46' 46''$ , 面积约为  $1.8921\text{km}^2$ , 评估区范围拐点坐标见表 7-1。

表 7-1 评估区范围拐点坐标表

拐点编号	80 坐标		2000 坐标	
	X	Y	X	Y
1'	3176286.64	39542179.67	3176283.09	39542297.53
2'	3175504.43	39542096.17	3175500.88	39542214.03
3'	3174936.37	39542646.57	3174932.82	39542764.43
4'	3175906.18	39544004.41	3175902.63	39544122.27
5'	3176606.92	39543324.68	3176603.37	39543442.54
面积	1.8921km <sup>2</sup>			

#### 7.1.2 评估级别

##### 1、评估区重要程度

按照附录 B《评估区重要程度分级》划分,分布有 100~300 人的居民集中居住区(较重要区),评估区无重要交通要道或建筑设施(一般区),远离各级自然保护区及旅游景区(一般区),无较重要水源地(一般区),破坏有林地(较重要区),最终确定评估区重要程度属较重要区。

##### 2、地质环境条件复杂程度

采场矿层位于地下水位以上,采场汇水面积小,与区域含水层、或地表水联系不密切,采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏;基岩风化带厚度 10-20 米,矿体顶底板围岩稳固性好,今后采场边坡岩石较完整;矿山地质构造较简单,对露天采矿安全性影响小;现状条件下地质环境类型问题小,危害小;矿山未来采空区面积小及采坑深度小,边坡高度最高 90 米,边坡角较稳定;地貌单元简单,地形坡度一般  $25^{\circ} \sim 50^{\circ}$ , 相对高差较大,高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。

综合上所述，确定矿山地质环境条件复杂程度分级属中等(II-2)。

3、矿山设计开采矿石 14 万 m<sup>3</sup>/年（荒料量 2.8 万 m<sup>3</sup>/年），矿山生产建设规模为大型。

#### 4、评估级别的确定

评估区重要程度属较重要区，矿山生产建设规模属大型，矿山地质环境条件复杂程度属中等。综上条件，根据《矿山地质环境影响与土地损毁评估分级》(表 7-1)，确定本矿山地质环境影响与土地损毁评估级别为一级。

## 7.2 现状评估

### 7.2.1 地质灾害现状评估

依据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)的技术要求，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做出评估。

#### 1、崩塌、滑坡

评估区未发现崩塌和滑坡现象，历年来未有崩塌、滑坡的记录。

#### 2、自然斜坡稳定性

本次主要为对矿山公路及老采坑产生威胁的 5 处自然斜坡 XP1-XP5（见附图 4）。

根据相关评价因子，依据评价标准（表 7-2）对 XP1-XP6 稳定性进行量化评估（表 7-3）。结果表明：XP1-XP3 及 XP5、XP6 斜坡稳定性好，诱发崩塌、滑坡的可能性小，XP4 均稳定性中等，有诱发崩塌、滑坡的可能性，在强降雨天应加强监测。

表 7-2 自然斜坡稳定性量化评价标准表

评价因子	权重	因子量级划分					
		差	得	中等	得	好	得
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	1.5
裂隙发育程度及岩体结构类型	0.14	发育、散体、碎块	4.2	较发育、块状、层状	2.8	不发育、块状、层状	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
切坡稳定性分级	D≥23.4，稳定性差；16.7≤D<23.4，稳定性中等；D<16.7，稳定性好。						

表 7-3 自然斜坡稳定性量化评估结果表

评价因子		斜坡坡度 (°)	斜坡高度 (m)	斜坡结构类型	裂隙发育程度、岩体结构类型	软弱夹层	风化带厚度 (m)	残坡积层厚度 (m)	综合得分	稳定性等级
权重		0.16	0.10	0.15	0.14	0.17	0.13	0.15		
XP1	斜坡	25~30	>50	逆向坡	较发育、层状	无	<5	2.3~3.5	14.9	好
	得分	1.6	3.0	1.5	2.8	1.7	1.3	3.0		
XP2	斜坡	10~15	20-50	逆向坡	较发育、层状	无	<5	1~2	13.4	好
	得分	1.6	3.0	1.5	2.8	1.7	1.3	1.5		
XP3	斜坡	12~25	>50	斜向坡	较发育、层状	无	<5	1~2	14.9	好
	得分	1.6	3.0	3.0	2.8	1.7	1.3	1.5		
XP4	斜坡	20~25	20-50	顺向坡	较发育、层状	无	<5	4~5	17.9	中等
	得分	1.6	3.0	4.5	2.8	1.7	1.3	3.0		
XP5	斜坡	20~30	>50	斜向坡	较发育、层状	无	<5	2~3	14.9	好
	得分	1.6	3.0	3.0	2.8	1.7	1.3	1.5		
XP6	斜坡	10~15	10-40	斜向坡	较发育、层状	无	<5	2~3	13.9	好
	得分	1.6	2.0	3.0	2.8	1.7	1.3	1.5		

### 3、人工切坡稳定性

据实地调查, 矿山在以往开采过程中形成多处人工切坡, 切坡高度小, 较陡, 现状调查时未发现崩滑迹象。本次主要针对老采坑中规模相对大的 6 处人工切坡段进行斜坡稳定性量化评价, 评价标准见表 7-4, 评价结果见表 7-5。结果表明, QP1~QP6 稳定性中等, 具有诱发崩塌、滑坡的可能性, 要及时清理边坡上的松动岩石。

表 7-4 人工切坡稳定性量化评价标准表

评价因子	权重	因子量级划分					
		稳定性差		稳定性中等		稳定性好	
		特征	得分	特征	得分	特征	得分
切坡坡度 (°)	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
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, 散碎块	3.6	较发育, 块状、层状	2.4	不发育, 层状、块体、块状体	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(D为总得分)	D≥23.4, 稳定性差; 16.7≤D<23.6, 稳定性中等; D<16.7, 稳定性好。						

表 7-5 人工切坡稳定性评估结果表

评价因子		切坡坡度(°)	斜坡高度(m)	切坡高度(m)	斜坡结构类型	裂隙发育程度、岩体结构类型	软弱夹层	强风化带厚度(m)	残坡积层厚度(m)	综合得分	稳定性等级
权重		0.14	0.12	0.14	0.14	0.12	0.11	0.11	0.12		
QP1	斜坡特征	>50	>50	12	逆向坡	较发育、层状	无	<5	2-3	17.8	中等
	得分	4.2	3.6	2.8	1.4	2.4	1.1	1.1	1.2		
QP2	斜坡特征	>50	>50	10	逆向坡	较发育、层状	无	<5	3	17.8	中等
	得分	4.2	3.6	2.8	1.4	2.4	1.1	1.1	1.2		
QP3	斜坡特征	>50	>50	10	逆向坡	较发育、层状	无	<5	3-4	19.0	中等
	得分	4.2	3.6	2.8	1.4	2.4	1.1	1.1	2.4		
QP4	斜坡特征	>50	>50	15	顺向坡	较发育、层状	无	<5	4-5	21.8	中等
	得分	4.2	3.6	2.8	4.2	2.4	1.1	1.1	2.4		
QP5	斜坡特征	>50	>50	10	顺向坡	较发育、层状	无	<5	5-6	21.8	中等
	得分	4.2	3.6	2.8	4.2	2.4	1.1	1.1	2.4		
QP6	斜坡特征	>50	>50	12	斜向坡	较发育、层状	无	<5	2-3	19.2	中等
	得分	4.2	3.6	2.8	2.8	2.4	1.1	1.1	1.2		

#### 4、泥石流

经野外实地调查, 评估区未发现泥石流迹象, 历史上也未见泥石流灾害。

评估区属强降雨区, 低山丘陵地貌, 地形较复杂, 冲沟较发育, 本次评估对矿山具有威胁性的 L1、L2 冲沟进行泥石流易发性评估。

泥石流易发程度量化表及评判标准见表 7-6, 评估结果见表 7-7。结果表明: L1、L2 冲沟泥石流易发程度均为低易发, 产生泥石流可能性较小。

表 7-6 沟谷泥石流易发程度量化评价标准表

序号	影响因素	权重	量级划分							
			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)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	河形无变化, 大河主流在高水偏, 低水不	7	无河形变化, 主流不偏	1



							偏			
4	沟谷纵坡降、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级以上地震区,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	流域植被覆盖率(%)	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	软岩、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、度(%)	0.045	>32° (625)	6	32°-25° (625-466)	5	25°-15° (466-286)	4	<15° (<286)	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	10-5	4	5-1	3	<1	1
13	流域面积(km <sup>2</sup> )	0.036	0.2-5	5	5-10	4	10-100	3	>100	1
14	流域相对高差(m)	0.030	>500	4	500-300	3	300-100	2	<100	1
15	流域堵塞程度	0.030	严	4	中	3	轻	2	无	1
综合评分 D 值			D>114		84<D≤114		40<D≤84		D≤40	
易发程度			高易发		中易发		低易发		不易发	

表 7-7 泥石流易发程度量化评估结果表

冲沟名称 评估因子	L1		L2	
	特征值	分值	特征值	分值
崩塌滑坡及水土流失（自然和人为的）的严重程度	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
泥砂沿程补给长度比（%）	<10	1	<10	1
沟口泥石流堆积活动	无河形变化，主流不偏	1	无河形变化，主流不偏	1
河沟纵坡（度，‰）	>12°（213）	12	>12°（213）	12
区域构造影响程度	沉降区，构造影响小或无影响	1	沉降区，构造影响小或无影响	1
流域植被覆盖率（%）	>80	1	>80	1
河沟近期一次变幅（m）	<0.2	1	<0.2	1
岩性影响	风化和节理较发育的硬岩	4	风化和节理较发育的硬岩	4
沿沟松散物储量（10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> ）	<1	1	<1	1
沟岸山坡坡度（度，‰）	15° -55°	6	10° -50°	6
产沙区沟槽横断面	V型谷，局部U型谷	5	V型谷，局部U型谷	5
产沙区松散物平均厚度（m）	3.0	3	2.0	3
流域面积（km <sup>2</sup> ）	0.2-5	5	0.2-5	5
流域相对高差（m）	120	2	90	1
流域堵塞程度	轻	2	轻	2
综合值	46		45	
易发程度	低易发		低易发	

### 5、地面沉降、地面塌陷、地裂缝

区内第四系覆盖区及与 I 号矿层接壤部位，有溶洞、落水洞分布，根据地表调查及钻孔揭露情况看，溶洞、落水洞大小 1-10m 不等，矿山在开采过程中要做好防、探水工作，适时调整开采边界，以防发生透水、塌陷事故。

### 7.2.2 含水层破坏现状评估

区内地下水类型主要为基岩裂隙水，存在于近地表的风化裂隙带中，裂隙发育不均，连通性差，向下渐趋闭合，含水性弱。矿区风化带之下新鲜基岩，含水性差，可视为隔水层。

地表水的补给主要为大气降水。大气降水大部分形成地表径流，排泄于沟谷中。少部分渗透于残坡积层，沿风化裂隙渗透，矿坑充水主要来自于地表径流以及裂隙水，可利用采场坡度自流排泄。

本矿山最低开采标高高于最低侵蚀基准面(+76m)标高,采坑涌水量主要为大气降水,涌水可自然排出,对地下水含水层破坏较小,仅对矿区位置地下水补给汇流场产生破坏,改变了大气降水补给地下水的通道,改变了矿区内含水层水力边界。

综上所述,矿山采矿活动目前影响风化带裂隙水与地表水及周边地下水的水力联系,采矿对主要地下含水层影响程度很小,因此目前矿山开采对本区浅部含水层破坏较轻。

### 7.2.3 地形地貌景观与生态破坏现状评估

#### 1、对地形地貌的影响

地形地貌景观的破坏易引发水土流失和山体崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害,矿山开采活动对地形地貌景观破坏主要包括两个方面:一是矿山山体破损导致山体表面破损,岩石裸露,岩石松动,山体表层植被遭到破坏;二是矿山建设及采矿活动使矿山原有的地形地貌挖损、地表破坏、植被损坏。

本矿山目前处于停产状态,矿山有多个历年来开采留下的采坑、矿山道路,现状条件下无排土场、废石堆放场等。采坑、矿山道路对原始地形地貌挖损和地表植被产生破坏。老采坑损毁总面积约 2.1389hm<sup>2</sup>,对地形地貌景观破坏程度严重;矿山道路损毁总面积约 1.1430hm<sup>2</sup>,对地形地貌景观破坏程度较轻。

#### 2、对植物资源的影响

从植物种类来看,矿区内植物均为广布种和常见种,且分布较均匀。目前场地被损毁或影响到的区域内,原有植被遭到局部损失,但不会使评估区植物群落的种类组成发生变化,也不会造成某一物种在矿区范围内消失,所以现状条件下对植物资源的影响较轻。

#### 3、对动物资源的影响

由于之前的开采活动,使原来的天然植被遭到影响和损毁,改变了野生动物的栖息环境,必将对野生动物的生存与繁衍产生不利影响,使其群落组成和数量发生变化。据实地调查,该矿矿区范围内野生动物种类较少,缺少大型野生哺乳动物,现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类及昆虫等。但是目前植被损毁范围不算很大,周边大部分天然植被仍然保存完好,对动物生存环境影响不大,所以现状条件下对动物资源的影响较轻。

综上所述,判定现状条件下,已有的采坑对矿区原始的地形地貌景观破坏影响程度严重,矿山道路对矿区原始的地形地貌景观破坏影响程度较轻;已有的采

矿活动对植物资源和动物资源的影响程度较轻。

## 7.2.4 土地损毁现状评估

### 1、已复垦土地资源现状评估

据实地调查，矿山目前暂无已复垦的土地资源。

### 2、土地资源损毁现状评估

#### (1)土地损毁的形式

矿山已停产多年，矿区内存在多个老采坑及矿山道路，对土地损毁的形式主要是挖损和压占，使原始地形地貌景观遭到了严重的破坏，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。主要占用有林地、采矿用地、其他土地（裸地）、其他草地，共损毁土地面积为 1.591hm<sup>2</sup>。已损毁土地情况见 7-8。

表 7-8 矿山已损毁土地情况表

场地名称	二级地类	面积 (hm <sup>2</sup> )	损毁方式
老采坑	031 有林地	1.3529	挖损
	062 采矿用地	0.7047	挖损
	127 裸地	0.0813	挖损
已建矿山公路	031 有林地	0.8527	压占
	062 采矿用地	0.2179	压占
	043 其他草地	0.0724	压占
	031 有林地	0.0724	压占
合计		3.2819	

#### (2)已损毁土地程度分析

根据调查，矿区损毁土地为压占损毁及挖损损毁，划分压占及挖损损毁等级标准：根据以往开采情况，结合野外现场踏勘调查，参考前人工作经验，其中压占损毁程度主要取决于三个因素，即压占面积、堆积高度及压占物性状，结合压占物地表稳定程度；挖损损毁程度主要取决于挖损面积、挖损方式等因素。其损毁程度评价因子及等级标准如表 7-9、7-10。

表7-9 压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因素	评价因子	权重	评价等级		
			100（轻度损毁）	200（中度损毁）	300（重度损毁）
地表变形	压占面积	0.3	<1hm <sup>2</sup>	1-10hm <sup>2</sup>	>10hm <sup>2</sup>
	堆积高度	0.3	<4m	4~8m	>8m
稳定性	地表稳定性	0.2	很稳定	稳定	不稳定
压占物	污染程度	0.2	轻度	中度	重度

损毁程度分级：加权平均值<167为轻度损毁；>167，<234为中度损毁；>234为重度损毁

表7-10 挖损土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖掘深度	≤0.5m	0.5~2.0m	>2.0m
挖掘面积	≤0.5hm <sup>2</sup>	0.5~1.0hm <sup>2</sup>	>1.0hm <sup>2</sup>
挖损土层厚度	≤0.2m	0.2~0.5m	>0.5m

参照压占土地损毁程度分级标准，得出已损毁土地损毁程度分析表 7-11，根据土地损毁程度分级标准及现场调查情况，矿部对土地损毁程度为中度，矿山道路对土地损毁程度为轻度。

参照挖损土地损毁程度分级标准，得出已损毁土地损毁程度分析表 7-12，根据土地损毁程度分级标准及现场调查情况，采坑对土地损毁程度为重度。

表7-11 已损毁压占土地损毁程度分析表（单位：hm<sup>2</sup>）

评价区域		评价因子				加权平均得分	损毁程度
		地表变形		稳定性	压占物		
		压占面积	堆积高度	地表稳定性	污染程度		
矿山道路	特征	1.143hm <sup>2</sup>	<4m	稳定	轻度	150	轻度
	得分	60	30	40	20		

表7-12 已损毁挖损土地损毁程度分析表（单位：hm<sup>2</sup>）

评价区域	评价因子			损毁程度
	挖掘深度	挖掘面积	挖掘土层厚度	
采坑	8-10m	2.1389	2-4m	重度

### (3) 土地资源损毁现状评估

根据以上评估分析结果结合《江西省矿山地质环境恢复治理方案与土地复垦方案编制技术要求（试行）的通知》（赣国土资字[2015]86号）、《矿山地质环境影响与土地损毁程度分级》（附录 E），采坑对土地资源的损毁程度严重（重度）；矿山道路对土地资源的破坏程度较轻（轻度）；评估区其它地区对土地资源的破坏较轻。

## 7.2.5 现状评估小结

根据上述分析，综合考虑矿山地质灾害危险性现状评估的结果、矿山活动对含水层、土地资源及地形地貌景观影响与破坏程度，将评估区内老采坑划分为严重区，面积为 2.1389hm<sup>2</sup>；将评估区内已建矿山公路划分为较严重区，面积为 1.1430hm<sup>2</sup>；其他区域划分为较轻区，面积为 185.9319hm<sup>2</sup>，各区特征见表 7-13。

表 7-13 矿山地质环境影响程度现状分区表

影响程度分区	分布范围及面积 (hm <sup>2</sup> )	影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
			影响程度分级			
严重区 (A)	老采坑、剥离区, 面积: 2.1389 hm <sup>2</sup>	严重	1、地质灾害规模小, 发生的可能性小; 2、施工影响到施工人员和设备, 受威胁人数小于 10 人; 3、可能造成直接经济损失小于 100 万元。	1、对矿区及周围地表水体、地下水无影响; 2、未影响到周边生产生活用水。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大; 2、矿区周边无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市、重要交通线。	1、未破坏耕地; 2、破坏林地 1.3529hm <sup>2</sup> ; 3、破坏其他土地: 0.0813 hm <sup>2</sup> ; 4、破坏采矿用地: 0.7047 hm <sup>2</sup> ; 5、未破坏荒山或未开发利用土地。
			较轻	较轻	严重	较轻
较严重区 (B)	已建矿山公路, 面积: 1.1430 hm <sup>2</sup>	较严重	1、地质灾害规模小, 发生的可能性小; 2、影响到施工人员和设备, 受威胁人数小于 10 人; 3、可能造成直接经济损失小于 100 万元。	1、对矿区及周围地表水体、地下水无影响; 2、未影响到周边生产生活用水。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大; 2、矿区周边无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市、重要交通线。	1、未破坏耕地; 2、破坏林地 0.8527 hm <sup>2</sup> ; 3、破坏采矿用地: 0.2179 hm <sup>2</sup> ; 4、破坏其他草地 0.0724 hm <sup>2</sup> ; 5、未破坏荒山或未开发利用土地。
			较轻	较轻	较严重	较轻
较轻区 (C)	评估区内其他区域, 面积: 185.9319 hm <sup>2</sup>	较轻	1、地质灾害规模小, 发生的可能性小; 2、影响到闲散人员或施工人员, 受威胁人数小于 10 人; 3、可能造成直接经济损失小于 100 万元。	1、对含水层及地表水体无影响; 2、未影响到周边生产生活用水。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小; 2、矿区周边无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市、重要交通线。	1、未破坏耕地; 2、未破坏林地、草地; 3、未破坏荒山或未开发利用土地。
			较轻	较轻	较轻	较轻

## 7.3 预测评估

### 7.3.1 地质灾害预测评估

#### 1、采坑

矿山终采后, 将形成 2 个采坑, 形成人工切坡 QP1~QP6。根据相关评价因子, 依据评估标准 (表 7-4) 对 QP1~QP6 稳定性进行量化评估 (表 7-14)。结果表明, QP1~QP6 稳定性中等, 具有诱发崩塌、滑坡的可能性, 要及时清理边坡上的松动岩石。

表 7-14 人工切坡稳定性量化评估结果表

评价因子	切坡坡度(°)	斜坡高度(m)	切坡高度(m)	斜坡结构类型	裂隙发育程度、岩体结构类型	软弱夹层	强风化带厚度(m)	残坡积层厚度(m)	综合得分	稳定性等级	
权重	0.14	0.12	0.14	0.14	0.12	0.11	0.11	0.12			
QP1	斜坡特征	60	0-15	20-60	斜向坡	较发育、块状	无	<3	2-3	18.2	中等
	得分	4.2	1.2	4.2	2.8	2.4	1.1	1.1	1.2		
QP2	斜坡特征	40-55	0-10	30-70	逆向坡	较发育、块状	无	<3	2-3	16.8	中等
	得分	4.2	1.2	4.2	1.4	2.4	1.1	1.1	1.2		
QP3	斜坡特征	50-65	0-15	80-110	斜向坡	较发育、块状	无	<3	1-2	18.2	中等
	得分	4.2	1.2	4.2	2.8	2.4	1.1	1.1	1.2		
QP4	斜坡特征	45-60	0	30-100	顺向坡	较发育、块状	无	<3	4-5	23.2	差
	得分	4.2	3.6	4.2	4.2	2.4	1.1	1.1	2.4		
QP5	斜坡特征	60	80	10-50	斜向坡	较发育、块状	无	<3	4-5	19.4	中等
	得分	4.2	1.2	4.2	2.8	2.4	1.1	1.1	2.4		
QP6	斜坡特征	65	0	5-15	斜向坡	较发育、块状	无	<3	3-4	18.0	中等
	得分	4.2	1.2	2.8	2.8	2.4	1.1	1.1	2.4		

## 2、公路切坡稳定性分析

对矿山公路有一定影响的自然斜坡有 XP5、XP6，前文现状评估中对 XP6 已做分析，结果表明各斜坡均稳定性好，诱发崩塌、滑坡的可能性小。矿山公路沿线内侧切坡高度 0~5m，坡度总体较缓，无支护工程措施，现状未发现滑坡、崩塌等不良现象。预计矿山公路切坡部位汛期或暴雨期间局部可能产生失稳，有诱发小的滑坡、崩塌的危险，应注意做好护坡防护工作。

## 3、废石场稳定性

矿区设计了 3 处废石堆放场，将会产生的损毁面积约 1.149hm<sup>2</sup>。根据本矿山开发利用方案，矿山开采产生的废石全部用来回填采坑。在堆积废石时应注意不能堆积得过陡，以免因为失稳对工作场地及人员产生威胁。在强降雨时候，可能会造成部分水土流失，建议矿山做好废石堆放场地的截排水工作。所有采场开采结束后，这些废石也将全部用来回填采坑，所以废石堆放场最终会被清除。

对 3 处废石堆有一定影响的自然斜坡有 XP1-XP3，根据相关评价因子，依据评估标准（表 7-2）对 XP1~XP3 稳定性进行量化评估（表 7-15）。结果表明，XP1~XP2 稳定性好，诱发崩塌、滑坡的可能性小，XP3 稳定性中等，具有诱发崩塌、滑坡的可能性，要加强对边坡稳定性监测。

## 4、其它工业场地

矿山工业场地均顺坡而建，整体稳定性较好，但工程建设时破坏了坡体原有



的稳定结构，不排除在暴雨作用下产生崩塌、滑坡的可能性。

根据相关评价因子，依据评价标准(表 7-2)对 XP4 稳定性进行量化评估(表 7-15)。结果表明：XP4 均稳定性中等，有诱发崩塌、滑坡的可能性。

表 7-15 自然斜坡稳定性量化评估结果表

评价因子		斜坡坡度(°)	斜坡高度(m)	斜坡结构类型	裂隙发育程度、岩体结构类型	软弱夹层	强风化带厚度(m)	残坡积层厚度(m)	综合得分	稳定性等级
权重		0.16	0.10	0.15	0.14	0.17	0.13	0.15		
XP1	斜坡特征	30-40	200	块状坡	较发育、块状	无	<5	5-6	16.5	中等
	得分	3.2	3.0	1.5	2.8	1.7	1.3	3.0		
XP2	斜坡特征	33~45	60	顺向坡	较发育、层状	无	<5	2-3	18.0	中等
	得分	3.2	3.0	4.5	2.8	1.7	1.3	1.5		
XP3	斜坡特征	15~45	80	斜向坡	较发育、层状	无	<5	3-4	18.0	中等
	得分	3.2	3.0	3.0	2.8	1.7	1.3	3.0		
XP4	斜坡特征	25~35	90	斜向坡	较发育、层状	无	<5	3-4	18.0	中等
	得分	3.2	3.0	3.0	2.8	1.7	1.3	3.0		
XP5	斜坡特征	25~35	90	斜向坡	较发育、层状	无	<5	3-4		中等
	得分	3.2	3.0	3.0	2.8	1.7	1.3	3.0		

### 7.3.2 含水层破坏预测评估

矿权范围所在乌鸡山为孤立小山体，矿坑充水主要来自于大气降水，且矿体位于当地最低侵蚀基准面之上，涌水量极小，采坑排水可利用采场底板的自然坡度自流排泄。开采过程中一般无废水，废水主要为生活污水。生活污水排放量小，污染物成分简单，通过地表过滤、吸附作用，对生活区及周边地下水水质影响轻微，影响范围小。

### 7.3.3 地形地貌景观与生态破坏预测评估

本矿区远离地形地貌景观保护区，区内无重要建筑物、旅游景点及名胜古迹，矿区露天开采完成后，原生为斜坡的坡面上形成封闭的露天采坑，周边形成边坡，矿山开采活动破坏了原来的地表形态。

#### 1、矿山开采

矿山开采损毁的土地主要为有林地、采矿用地及其他草地，根据矿山设计，矿山在开采过程中，在原有破坏面积的基础上，采区破坏面积将随之增加，预测总破坏面积约为 17.1394hm<sup>2</sup>。其中 2 个露采场面积共为 15.3735hm<sup>2</sup>，

对地形地貌景观破坏程度严重；3个废石堆放场及矿山公路面积共为1.7659hm<sup>2</sup>，对地形地貌景观破坏程度较严重。

## 2、对动、植物资源的影响

施工建设期矿山工业场地等建设的基础开挖、边坡及截排水沟等的开挖，排土场、废石堆放场等对原地表植被造成直接破坏。生产运营期由于工业场地内机械、人员的扰动和矿石、废渣的堆放，使地表的植被无法生长。同时工程废水、矿区内生活污水，矿区产生的粉尘、废气以及运输车辆行驶时激起的尘土等，均会对周围的植被产生不良影响。

矿区内植物均为广布种和常见种，且分布较均匀。矿山开采活动将会损毁或影响到的区域内，原有植被遭到局部损失，但不会使项目区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一物种在矿区范围内消失，所以预测对植物资源的影响较轻。

## 3、对动物资源的影响

由于本矿的开发将影响与损毁地表植被，将使原来的天然林地部分变成人工种植林地，改变了野生动物的栖息环境，必将对野生动物的生存与繁衍产生不利影响，使其群落组成和数量发生变化。此外，施工过程中，人类活动（如施工人员滥捕乱猎等现象）的增多，也会影响这一地区的某些野生动物种群数量。但是，随着矿区的生态建设的进行，植被覆盖度的提高和种类的增加，矿区的生态环境会逐步得到改善，生态系统向顶级群落演替，原有的野生动物栖息与活动的环境将得到改善，动物的种群和数量逐步会增加。

据实地调查，矿区范围内野生动物种类较少，缺少大型野生哺乳动物，现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类及昆虫等。只要加强对施工人员的管理，不会造成大的负面影响。

综上所述，预测矿山开采活动将破坏矿区原始地形地貌，露采场、废石堆放场对矿区原始的地形地貌景观破坏影响程度严重，预测矿山开采活动植物资源和动物资源的影响程度较轻。

### 7.3.4 土地损毁预测评估

矿山最终损毁的土地包括露天采坑、矿山公路、废石场与工业场地。损毁土地类型为有林地，不涉及基本农田。损毁方式为挖损、压占，由于挖损、压占是对原有土地类型的彻底破坏，土地受到严重破坏，丧失原有功能，所以土地损毁程度级别为重度。

最终损毁土地情况见表 7-16（已剔除重复面积）。

表7-16 矿山最终损毁土地情况表

场地名称	二级地类	面积 (hm <sup>2</sup> )	损毁方式	损毁程度
露天采坑	031 有林地	13.7200	挖损	重度
	062 采矿用地	1.3909		
	043 其他草地	0.2626		
废石场	031 有林地	1.0229	压占	中度
	127 其他土地（裸地）	0.1261		
矿山公路	031 有林地	0.5224	压占	轻度
工业场地	031 有林地	0.0945	压占	中度
合计		17.1394	—	—

### 7.3.5 预测评估小结

根据上述分析，综合考虑矿山地质灾害危险性预测评估的结果、矿山活动对含水层、土地资源及地形地貌景观影响与破坏程度，将评估区内露天采坑划分为严重区，面积为 15.3735hm<sup>2</sup>；矿山公路、废石场与工业场地划分为较严重区，面积为 1.7659hm<sup>2</sup>；其他区域划分为较轻区，面积为 172.0744hm<sup>2</sup>，各区特征见表 7-17。

表 7-17 矿山地质环境影响程度预测分区表

影响程度分区	分布范围面积 (hm <sup>2</sup> )	影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
			影响程度分级			
严重区 (A)	露天采坑，面积： 15.3735hm <sup>2</sup>	严重	1、采坑边坡稳定性中等，地质灾害规模较大，发生的可能性较小； 2、影响到一般小规模建筑及设施； 3、受威胁人数小于 10 人； 4、可能造成直接经济损失小于 100 万元。	1、矿体位于当地最低侵蚀基准面之上，涌水量极小，可利用采场自然斜坡自流排泄； 2、矿区及周围含水层水位无明显下降； 3、未影响到周边生产生活用水。	1、露天开采对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大； 2、矿区周边无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市、重要交通线。	1、未占用破坏耕地； 2、破坏林地 13.7200 hm <sup>2</sup> ； 3、破坏采矿用地 1.3909 hm <sup>2</sup> ； 4、破坏其他草地 0.2626 hm <sup>2</sup> ； 5、未破坏荒山或未开发利用土地。
			较严重	较轻	严重	严重
较严重区 (B)	矿山公路、废石场与工业场地，面积： 1.7659hm <sup>2</sup>	较严重	1、面向矿山地面工程的自然斜坡稳定性好，发生地质灾害的可能性小； 2、影响到施工人员和设备，受威胁人数小于 10 人； 3、可能造成直接经济损失小于 100 万元。	1、未影响到周边生产生活用水； 2、对矿区及周围地表水体、地下水无影响。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大； 2、矿区周边无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市、重要交通线。	1、未占用破坏耕地； 2、破坏林地 1.6398 hm <sup>2</sup> ； 3、破坏其他土地 0.1261 hm <sup>2</sup> ； 4、未破坏荒山或未开发利用土地。
			较轻	较轻	较严重	较轻

影响程度分区	分布范围面积 (hm <sup>2</sup> )	影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
			影响程度分级			
较轻区 (C)	评估区内其他范围, 面积: 172.0744hm <sup>2</sup>	较轻	1、地质灾害规模小, 发生的可能性小; 2、影响到闲散人员或施工人员, 受威胁人数小于 10 人; 3、可能造成直接经济损失小于 100 万元。	1、对含水层及地表水体无影响; 2、未影响到周边生产生活用水。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小; 2、矿区周边无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市、重要交通线。	1、未破坏耕地; 2、未破坏林地、草地; 3、未破坏荒山或未开发利用土地。
			较轻	较轻	较轻	较轻

## 7.4 土地复垦适宜性评价和复垦单元划分

### 7.4.1 土地复垦适宜性评价的原则

#### (1) 综合分析原则

待复垦土地除受区域气候、地貌、土壤、水文、地质等自然成土因素的影响外, 更重要的是受人为因素影响, 如土地损毁方式、损毁程度和利用方式等, 故复垦后土地质量状况是各种因素综合作用的结果。

#### (2) 主导因素原则

在土地利用中, 土地质量可能因某一个因素的影响而有较显著的差异。这种情况下, 在综合分析的基础上, 要对主导因素做出较为准确的判断并对其影响重点考虑, 以消除这种因素的影响。

#### (3) 综合效益原则

复垦应当充分考虑国家和企业经济条件承受能力, 以适度的复垦投入获得最佳的经济、生态和社会效益。

#### (4) 农业用地优先原则

在评价破坏土地复垦适宜性时, 应当分别根据所评价土地的区域性和差异性具体条件确定其复垦利用方向, 一般情况下原有农业用地仍应优先考虑复垦为农业用地, 以贯彻保护农田的基本国策。

### 7.4.2 评价范围和初步复垦方向的确定

依据土地损毁预测评估结果, 矿山损毁土地总面积为 17.1394hm<sup>2</sup>, 本方案在矿山停采后对损毁土地进行复垦工作, 结合当地村民及权属人意见, 保留山下的矿山公路供当地村民使用, 其他损毁土地全部进行复垦, 复垦区面积为 16.7276hm<sup>2</sup>。本方案在矿山停采后对损毁土地进行复垦工作, 土地复垦适宜性评价范围为土地复垦责任范围, 面积为 16.7276hm<sup>2</sup>。

根据土地利用总体规划, 综合考虑当地主管部门、土地产权人、公众参与意见以及其它社会经济政策因素, 初步确定损毁土地的复垦方向为耕地、林地、草

地。

### 7.4.3 待复垦土地适宜性评价单元划分

根据本项目已损毁土地情况分析 & 拟损毁土地预测等综合考虑, 土地复垦适宜性评价单元依据造成土地损毁的场地类型划分, 划分结果见表 7-13。

表 7-13 待复垦土地适宜性评价单元划分结果

序号	评价单元		占地面积 (hm <sup>2</sup> )		占地类型
1	露天采坑	平台及台阶 边坡	6.6683	15.3735	有林地、采矿用地、其他草地
2		采坑底盘	8.7052		有林地、采矿用地、其他草地
3	废石场		1.149		有林地、其他土地(裸地)
4	矿山公路		0.1097		有林地
5	工业场地		0.0945		有林地
合计			16.7276		—

### 7.4.4 评价指标体系及评价因子的确定

根据矿区和评价单元的特点, 采用定量(极限条件法)对待复垦土地进行土地适宜性评价。根据矿区的实际情况, 选取有效土层厚度、土壤结构、污染程度、地形坡度、排水条件及灌溉条件等 6 项评价因子进行定量分析, 建立土评价指标体系。根据耕林草适宜性评价等级标准分为 1(适宜)、2(较适宜)、3(临界适宜)和 N(不适宜)四个级别, 具体见表 7-14。

### 7.4.5 待复垦土地适宜性评价

经调查, 矿区土地复垦适宜性评价各评价单元影响因子值的选取见表 7-15。

根据各评价单元确定的影响因子值, 结合土地适宜性评价等级标准, 逐项进行对比分级, 具体见表 7-16。

表 7-14 待复垦土地适宜性评价等级标准

限制因素及分级指标	耕地评价	林地评价	草地评价
污染程度	无	1	1
	轻度	2	2
	中度	3	3
	重度	N	N
地形坡度(°)	<7	1	1
	7~15	2	1
	16~25	3	2
	>25	N	3
土壤结构	壤土	1	1

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
	粘土、砂壤土	2	2	2
	重粘土、砂土	3	3	3
	砂质土、砾质	N	N	N
排水条件	偶尔淹没、排水好	1	1	1
	季节性淹没、排水好	2	2	2
	季节性长期淹没、排水差	3	3	3或N
	长期淹没、排水差	N	N	N
灌溉条件	有稳定灌溉条件的干旱、	1	1	1
	灌溉条件差的干旱、半干旱土地	2	2	2
有效土层厚度	>100	1	1	1
	100~60	2	1	1
	59~30	3	1	1
	29~10	N	2	2
	<10	N	3	3

表 7-15 评价单元影响因子值的选取

影响因子 评价单元	污染程度	地形坡度 (°)	土壤结构	排水条件	灌溉条件	有效土层厚度
平台及台阶边坡	无	/	无	良好	差	0
采坑底盘	无	<7	壤土	良好	差	50~80
废石场	无	15~25	壤土	良好	差	50~80
矿山公路	无	10-20	壤土	良好	差	50~80
工业场地	轻度	<15	壤土	良好	差	50~80

表 7-16 评价单元土地复垦适宜性分级

影响因子 评价单元 与评价指标		污染程度	地形坡度 (°)	土壤结构	排水条件	灌溉条件	有效土层厚度
平台及台阶边坡	耕地评价	1	N	N	1	2	N
	林地评价	1	3	N	1	2	3
	草地评价	1	3	N	1	2	3
采坑底盘	耕地评价	1	1	1	1	2	2
	林地评价	1	1	1	1	2	1
	草地评价	1	1	1	1	2	1
废石场	耕地评价	1	3	1	1	2	2
	林地评价	1	2	1	1	2	1
	草地评价	1	2	1	1	2	1
废石场	耕地评价	1	3	1	1	2	2
	林地评价	1	2	1	1	2	1
	草地评价	1	2	1	1	2	1

影响因子		污染程度	地形坡度(°)	土壤结构	排水条件	灌溉条件	有效土层厚度
工业场地	耕地评价	2	2	1	1	2	2
	林地评价	2	1	1	1	2	1
	草地评价	2	1	1	1	2	1

#### 7.4.6 最终复垦方向的确定和复垦单元的划分

土地复垦适宜性评价结果见表 7-17。

表 7-17 土地复垦适宜性评价结果表

序号	评价单元	最终复垦方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦单元
1	平台及台阶边坡	其他草地	6.6683	露天采坑
2	采坑底盘	有林地	8.7052	
3	废石场	有林地	1.149	
5	矿山公路	有林地	0.1097	
4	工业场地	有林地	0.0945	
合计			16.7276	—

### 7.5 水土资源平衡分析

#### 1、土源分析

矿区剥离的废土、废石分类存放在矿区设置的废石场内。矿山生产综合利用废土石后，剩余堆放在废石场的废土总量约为 10 万 m<sup>3</sup>，待复垦土地所需覆土量约为 8.38 万 m<sup>3</sup>，因此所需的覆土量能够由剥离的表土满足，故无需从其他地方补给客土。

本矿区地处南方，雨季时间长，雨量大。生产过程中应对表土储存采取保护性措施。矿山表土长期堆放将造成土壤养分流失及水土流失，在开采过程中需要严格按设计要求和有关规范分区堆放表土，堆放场地周边设置装土草袋挡土墙、截水沟。建议对废石场进行撒播草籽，保持水土。废土复垦使用前要进行测土配肥，保证复垦苗木生长。

#### 2、水源分析

本方案复垦方向为林草地，无水田，林草地复垦区灌溉与排水要求较低。鉴于林草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大气降雨，期间需经历 1-2 年时间，所以初期灌溉用水均为矿区统一用水，灌溉方式为人工洒水，浇水部分费用计入该部分管理维护措施内。植物栽种季节尽量选冬、春季，植物休眠期需水量少，有利于成活。



矿区地处亚热带，四季分明，气候温暖湿润，雨量充沛等特点。据气象资料分析，年平均降水量为 1565.7 毫米，按 35%的利用率分析项目区可利用的天然降水量，复垦面积 16.7276hm<sup>2</sup>，则有 21.1373 万立方米/年的水量供给。

天然降雨供水量为： $(1565.7 \div 1000) \times 35\% \times 16.7276 = 9.394$  万 m<sup>3</sup>。

管护期间共每年需水： $(60\text{m}^3/\text{次} \cdot \text{hm}^2) \times 12 \text{次/年} \times 16.7276\text{hm}^2 = 1.234$  万 m<sup>3</sup>

综上所述，降水量可以满足复垦责任范围内的植物生长需求。

## 8 矿山地质环境恢复治理与土地复垦分区

### 8.1 分区原则及方法

1、统一规划原则，与土地利用总体规划、矿区规划相协调，与农业、水利、环保等部门规划相协调，结合矿区的总体规划，统一实施治理。

2、综合考虑矿山地质灾害的类型、危害程度及分布范围，按轻重缓急，结合矿山的开采的实际情况，对矿山开采影响区域进行合理分区。

3、严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动，合理开发利用矿产资源，使矿山地质环境保护与治理恢复分区尽可能的全面化、合理化、及时有效化，最大限度地避免或减少由此引发或加剧地质灾害和环境地质问题的发生。

4、贯彻矿产资源开发与环境保护并重，“以防为主，防治结合”的原则，尽量与当地的社会、经济、环境情况相一致，做到社会效益、经济效益、资源效益与环境效益相统一。

5、坚持边生产边治理的原则，使崩塌易发区产生的问题及时得到解决。

### 8.2 分区评述

根据地质环境现状与预测评估结果，将露天采坑划为矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区（A）；矿山公路、废石场与工业场地划为矿山地质环境次重点防治区（B）；评估区内其他范围划为一般防治区（C）（见表 8-1）。

#### 1、重点防治区（A）

该区为露天采坑，面积为 15.3735hm<sup>2</sup>。其地质灾害发生的可能性较小；矿山开采对含水层的影响较轻；对原生地形地貌景观影响和破坏程度大，对土地资源影响严重。

主要防治措施为采取工程、植被和监测等进行综合治理；采坑区域采取清除或加固措施，并定期人工巡视监测；对终采后的露天采坑进行全面覆土覆绿综合恢复治理。

#### 2、次重点防治区（B）

该区为矿山公路、废石场与工业场地，以破坏原生地形地貌、压占土地为主，面积为 1.7659hm<sup>2</sup>。矿山终采后，对压占土地的矿山建筑物进行拆除清理，对场地覆土复垦，并植树造林。

#### 3、一般防治区（C）

评估区范围内其他区域，面积为 172.0744hm<sup>2</sup>。预测该区地质灾害危险性小，对含水层、地形地貌景观和土地资源都无影响，对该区的防治措施为加强巡视、采取监测预警措施。

表8-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区名称	编号	分布范围及面积 (hm <sup>2</sup> )	矿山地质环境问题类型和影响程度	防治措施
重点防治区	A	露天采坑, 面积: 15.3735hm <sup>2</sup>	1、采场开采过程中及开采完后人工边坡可能产生崩滑, 影响程度为较严重。 2、对含水层的影响较轻; 3、对地形地貌景观影响和破坏程度大; 4、对土地资源的影响严重。	防治措施为采取治理工程、植被和监测等措施进行综合治理。
次重点防治区	B	矿山公路、废石场与工业场地, 面积: 1.7659hm <sup>2</sup>	1、生态环境恢复问题, 矿山公路路基及切坡防护, 影响较轻; 2、对水资源环境影响较轻; 3、对地形地貌景观影响和破坏程度较大; 4、对土地资源的影响较轻。	尽可能做到不新增地面工程, 减少土地压占。对区域内的工程加强巡视、采取监测预警。修建废石场拦砂坝、截水沟工程。
一般防治区	C	评估区内其他范围, 面积: 172.0744hm <sup>2</sup>	泥石流、崩塌等地质灾害影响程度较轻、对含水层、地形地貌景观和土地资源都不会形成影响。	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

依据土地损毁预测评估, 矿山最终损毁土地面积为17.1394hm<sup>2</sup>, 保留山下的矿山公路供当地村民使用, 复垦区面积为16.7276hm<sup>2</sup>。

根据德兴市国土资源局提供的1:10000土地利用现状图, 对复垦区土地利用类型分布及土地权属状况进行统计, 详见表8-2。矿山复垦前后土地利用结构对比分析见表8-3。

复垦区土地属瓦源村民委员会所有, 土地权属清楚。

表 8-2 复垦区土地利用类型及权属状况表

一级地类	二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例(%)	权属
	编码	名称			
林地	031	有林地	14.9480	89.62	瓦源村民委员会
工矿仓储用地	062	采矿用地	1.3909	8.12	
草地	043	其他草地	0.2626	1.53	
其他土地	127	裸地	0.1261	0.74	
合计			16.7276	100.00	

表 8-3 复垦前后土地利用结构对比分析表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后
03	林地	031	有林地	14.9480	10.0593
04	草地	043	其他草地	0.2626	6.6683

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	1.3909	0
12	其他土地	127	裸地	0.1261	0
合计				14.9480	16.7276

## 9 矿山地质环境恢复治理与土地复垦目标任务

### 9.1 原则

根据当地自然环境与社会经济发展情况，按照经济合理、技术可行、综合效益最佳和便于操作的要求，结合项目特征和实际情况，遵循以下原则：

1、坚持“预防为主，保护优先”的原则，做到社会效益、经济效益、资源效益与环境效益相统一。

2、坚持“在保护中开发，在开发中保护”的原则，坚持“边生产，边治理”的原则，因地制宜、切实可行的作好矿山环境保护与综合治理。

3、遵循“谁破坏、谁治理、谁开采、谁保护”的原则。矿山地质环境比较脆弱，必须遵循谁破坏矿山地质环境、由谁来出资治理与保护。

4、坚持以“平面造地，立面披绿”的原则，实现“生态矿山”“环保矿山”的目标，尽可能的恢复矿区土地原有的使用功能及地形地貌景观。

5、源头控制、预防与复垦相结合。项目建设从源头抓起，优化设计和施工布置、尽量减少施工占地。

6、统一规划，统筹安排；在土地复垦规划设计和实施过程中，结合国家及江西省相关政策，结合项目区土地利用总体规划，并充分考虑水利工程施工特点，合理确定复垦用途，统筹安排复垦计划。

7、因地制宜，优先用于农业；被破坏的土地要优先复垦为农用地。依据土地利用总体规划 and 项目区土地资源情况，因地制宜，合理确定土地复垦用途，宜农则农，宜建则建。

8、社会效益、经济效益、生态效益并重，努力实现土地资源可持续利用。

9、与相关规划相协调。根据土地利用总体规划的要求，确定土地复垦规划的土地用途；其次土地复垦规划与农业、水利、环保、交通等部门规划相协调。

### 9.2 目标任务

#### 1、总体目标

坚持科学发展，最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，最大限度和修复矿山地质环境；依据土地复垦适宜性评价结果和土地权属人意愿，确定拟复垦土地的地类、面积和复垦率，落实复垦后土地利用结构调整，使其达到可利用状态，努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展，预期达到一个安全、卫生舒适的工作生活环境并造福于后人。

## 2、具体目标

通过开展矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作，防治采坑边坡可能发生的浅表崩塌、滑坡，监测废石场拦砂坝的稳定性情况，防治安全隐患的发生；矿山开采最终损毁土地面积 17.1394hm<sup>2</sup>，主要为有林地、采矿用地、其他草地，矿山闭坑后除部分矿山公路（0.4118hm<sup>2</sup>）继续留给当地村民之用外，其它均要进行复垦。因此，项目复垦区面积为 16.7276hm<sup>2</sup>，复垦责任范围面积为 16.7276hm<sup>2</sup>，复垦率为 100%。达到保护和恢复矿区自然生态环境，与周边生态环境相协调的最终目标。

## 9.3 工作部署

针对区内存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害，按照轻重缓急的原则布置防治措施，建立工程措施、植物措施和复垦措施相结合的地质环境恢复治理与土地复垦体系。

通过措施布局，力求矿山建设生产造成的地质环境问题得以集中、全面的治理。在发挥工程措施控制性和速效性特点的同时，充分发挥植物措施和复垦措施的长效性和美化作用，有效防治地质环境问题，恢复和改善矿区生态环境。

### 1、保护预防措施

- ①对采坑的边坡危岩清除、边坡修整；
- ②在废石场的下方修筑拦砂坝，上缘修筑截水沟等保护预防措施；
- ③对矿山公路形成的边坡做护坡处理；
- ④终采后对工业场地的设施拆除等。

### 2、恢复治理与土地复垦措施

- ①对露天采坑植树造林；
- ②对废石场和工业场地区域，平面清理废石、整平、植树造林。

### 3、监测方案

- ①对矿山地质环境问题和保护预防与恢复治理效果采用人工巡查；
- ②采坑边坡稳定性、废石场泥石流、地下含水层水位与水质、地形地貌景观和土地资源影响采用仪器、半仪器法进行监测。

## 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

#### 1、矿山地质环境预防措施

①科学、合理地制定开采计划与采矿方案，规范采矿活动。

②矿山应设置专门的地质环境管理和监测部门，定期对周围环境进行监测。

③制定详细的地灾防治预案，确定矿山采矿活动可能引起的潜在地质灾害的种类、规模，提出合理的防治措施及应急处理预案。

④制定科学的地形地貌景观破坏预防恢复方案，及时恢复植被。

⑤采取有效措施，合理避让，尽可能避免采矿活动及矿山建筑占用和破坏土地资源、人文地貌景观。

#### 2、矿山地质环境恢复治理工程

根据现状评估及预测评估结果，本矿矿山工程活动可能诱发的地质灾害是：采坑及矿山公路切坡部位岩土体失稳，废石场废石弃土的流失并可能转化为泥石流以及对地形地貌、土地资源的破坏等环境地质问题。依据“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”的原则，本方案主要针对本矿采坑边坡防护，采坑及废石场的土地资源及地貌景观破坏等问题进行恢复治理，其他地段则主要以环境监测为主。

### 10.2 地质灾害防治

1、露天采坑：矿山开采在采区侧边形成开采台阶以及边坡，为防止地质灾害的发生，要采取一定的工程手段进行治理。

(1) 采用工程机械对现状不稳定边坡及时清除危岩体。

(2) 矿山终采后将形成两个露天采坑，采坑四周设置围栏与警示牌。

2、废石场：废石场存在一定数量的废土石，随着开采范围的不断增大，废土石量增多，堆放范围及高度也不断增大，为防止地质灾害的发生，必须对其进行治理。

(1) 场地清理整平。

(2) 根据地形特点，在废石场上缘地表修筑截水沟，将地表水引至下游冲沟中，防止对废石场稳定性造成不良影响。

(3) 在废石场坡前修建拦砂坝。

#### 3、主要工程设计

(1) 截水沟的设计与计算

①水流速度 (V)



本截水沟采用浆砌块石砌筑，依据《室外排水设计规范》(GB50014-2006)中明渠设计最大流速的极限要求，取水流速度  $V=3\text{m/s}$ 。

### ②雨水流量 (Q)

依据《室外排水设计规范》(GB50014-2006)，按江西省建筑设计院采用的数量统计法修订的江西省上饶地区的暴雨强度及雨水流量公式 (公式 1)

$$q=501(1+0.72\lg P)/t^{0.38} \quad \dots\dots\text{公式 1}$$

式中：

q: 设计暴雨强度  $\text{L}/(\text{S}\cdot\text{hm}^2)$

t: 降雨历时 (min)

P: 设计重现年

雨水设计流量，采用下列公式 (公式 2)

$$Q=q\cdot\Psi\cdot F \quad \dots\dots\text{公式 2}$$

式中： $\Psi$  为径流系数；F 为汇水面积

取重现期为 2 年，即  $q=129.7\text{L}/(\text{S}\cdot\text{hm}^2)$ ，径流系数为 0.15，汇水面积约为  $0.2\text{km}^2$ ，降雨 (最大暴雨) 历时取 1 小时，计算出  $Q=389\text{L/S}\approx 0.389\text{m}^3/\text{S}$ 。

### ③水流有效断面面积 (A)

$$A=Q/V=0.389/3=0.13\text{m}^2$$

### ④明渠断面

根据以上计算的水流有效断面，考虑当地地形地貌及施工，截水沟采用矩形断面，过水断面深 0.4m、宽 0.4m，面积为  $0.16\text{m}^2$ (大于  $0.13\text{m}^2$ )，侧壁及底板厚度 0.3m，每延米方量  $0.54\text{m}^3$  (见图 10-1)。

## (2) 工程部署及工程量

截水沟：在采坑西面上部、废石场上缘建造 M7.5 浆砌块石截水沟，方形断面，总长约 660m，人工开挖土方  $462.0\text{m}^3$ ，浆砌块石方量  $356.4\text{m}^3$ ，M10 砌体砂浆抹面平面  $660\text{m}^2$ ，M10 砌体砂浆抹面立面  $228\text{m}^2$ 。

拦砂坝：坝体总长约 233m，坝顶宽 3.0m，坝高 7m，基础埋深不小于 2.0m。上下布两排泄水孔 ( $\Phi 100\text{PVC}$  管)，上排距坝顶 2.0m，水平间距均为 3m，错开成梅花形布置(见图 10-2)。人工开挖土方  $2376\text{m}^3$ ，浆砌块石方量  $6605.55\text{m}^3$ ，M10 砌体砂浆抹面平面  $699\text{m}^2$ ，M10 砌体砂浆抹面立面  $1165\text{m}^2$ ，PVC 管道安装约 649m。

以上地质灾害防治工程由有资质单位设计，图审后方可施工。

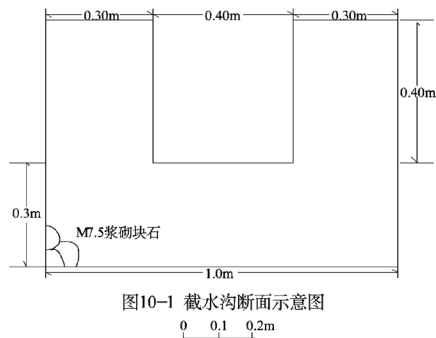


图10-1 截水沟断面示意图

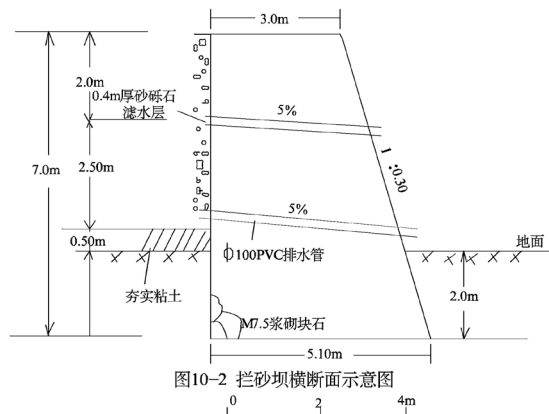


图10-2 拦砂坝横断面示意图

### 10.3 含水层破坏防治

依据矿山含水层破坏现状评估与预测评估分析，该矿山对地区的地下水的破坏较小，对地下水的含水层影响小，因此只需做好相关的防治措施，防治措施建议如下：

1、矿山开采工程中，如遇挖到浅层含水层时，做好抽排水等防治措施。

2、为了防止矿山开采影响当地居民饮水，可定期取矿山区域及周边村民引用水水样进行水质检测分析。

3、做好矿山开采后后期的监测工作，复垦复绿期做到合理利用当地水资源。

### 10.4 地形地貌景观修复与生态恢复

加强对露天开采顺序、开采方式的监督管理；加强对采矿活动诱发的土地退化、水资源污染、水土流失、地面沉降、塌陷、滑坡、泥石流等灾害的监测及预报，在开采中严格按照有关规范、规程进行，减轻地质灾害的发生；对采区地面进行监测，了解矿山开采活动造成的影响，以便采取有效防范措施。

矿山建筑物地基开挖以及硬化场地等施工活动，扰动和损毁了原地貌及植被，增加了水土流失强度。在矿山生产时应增加绿地面积及营造周边防护林、改善和保护环境。对矿山公路视采动影响和损毁情况，及时进行整修，保持路面平整，使公路能正常行车畅通。

### 10.5 损毁土地耕地复垦

#### 10.5.1 复垦工程设计

矿山露天开采完成后，将形成两个露天采坑，本方案将针对不同复垦单元，根据露天采坑、废石场、矿山公路、工业场地土地损毁的特点，对其采取不同的复垦措施，达到土地恢复生产力的目的。各复垦单元工程设计如下：

1、露天采坑：采坑底盘复垦为有林地。覆土 0.8m 厚，平整场地，撒播百喜

草草籽，种植松木和胡枝子。

平台及台阶边坡拟复垦为其他草地，在最终底盘四周（坡脚下方）按行距0.5m种植爬山虎，使台阶边坡坡面披绿。

2、废石场：废石场复垦为有林地。覆土0.8m厚，平整场地，撒播百喜草草籽，种植松木和胡枝子。

3、矿山公路：根据当地村民意见结合矿山实际，部分矿山公路留作维护和本地居民使用，不进行复垦。其中复垦部分矿山公路1097m<sup>2</sup>，拟复垦为有林地。覆土0.8m厚，平整场地，撒播百喜草草籽，种植松木和胡枝子。

4、工业场地：工业场地复垦为有林地。拆除工业场地建筑物砌体，清运石渣。翻耕板结的土地，覆土0.8m厚，平整场地，撒播百喜草草籽，种植松木和胡枝子。

以上敷设的客土都来源于设置的废石场。

## 10.5.2 复垦工程量测算

### 1、覆土工程

各场地覆土土方量见表10-1。

表10-1 覆土土方量测算表

场地名称	复垦面积 (m <sup>2</sup> )	覆土厚度 (m)	覆土土方量 (m <sup>3</sup> )
采坑底盘	69642	0.8	69642
废石场	919	0.8	919
矿山公路	1097	0.8	878
工业场地	756	0.8	756
合计			72195

### 2、土地平整工程

土地平整工程主要包括场地平整和土地翻耕内容。

场地采用推土机进行平整，考虑到覆土后仅部分表土不平整，本方案设计推土机平整工作量为覆土工作量的40%，平整土方量约28878m<sup>3</sup>。

翻耕废石场、工业场地板结的土地，面积为0.7610hm<sup>2</sup>。

### 3、清理工程

清理工程为工业场地内构筑物的拆除和清理，本方案建筑物拆除按照占地面积乘以0.2的系数计算拆除工作量，拆除工作量约151.2m<sup>3</sup>，估算约40%可二次利用，其他60%采用人工装载重汽车清运，清运工作量约90.72m<sup>3</sup>。

### 4、林草恢复工程

松木按行距×株距为 4m×4m 的间距种植，坑穴方式栽种，坑穴大小 0.5m×0.5m×0.5m；胡枝子按行距×株距为 2m×2m 的间距种植，坑穴方式栽种，坑穴大小 0.2m×0.2m×0.2m。

场地撒播草籽总面积为 72195m<sup>2</sup>，栽植松木 4512 株，栽植胡枝子 18048 株，坑穴挖填土方量约 708.38m<sup>3</sup>。

安全平台内侧(坡脚下方)按株距 0.5m 种植爬山虎 3484 株。

## 10.6 地质环境与土地复垦监测

### 10.6.1 地质环境监测

根据矿山地质环境现状、预测评估结果，地质环境监测内容主要有：露天采坑边坡掉块、崩塌；废石场拦砂坝垮塌、废石场边坡失稳造成的崩塌、滑坡及雨季山洪引发的泥石流；截水沟稳定性；面向工业场地的边坡稳定性；生产废水、粉尘、噪声、地下水监测等。

根据地质环境问题易发的可能性，露天采坑监测点布设在上部境界的边界处，每个切坡布设一个，共 6 个；废石场布设在前缘拦砂坝处，共 3 个；面向矿山地面工程的自然斜坡处各布设了 3 个；截水沟布设在其中间位置，共 4 个；在矿山附近瓦湾溪布置了水质监测点 2 个。全区共布设 18 个监测点。

根据预测评估，生产过程中实施监测，发现险情及时处理。根据其危害程度，采用人工监测，由矿山安排专人负责，其频率为 1 次/周\*2 人，方案服务年限内共监测 1700 个班次，平时则由工作人员实时监测。按次/班单价为 100 元计算，地质环境监测费用为：1700×2×100=34000 元。

### 10.6.2 土地复垦监测

土地复垦监测工程主要包括土地损毁监测与复垦效果监测。

土地损毁监测主要对地表沉陷、压占和污染情况进行监测。设计设置 2 个水准基准点，采用相应水准准确测定其高程，对控制点应定期检测其稳定性。并在矿山开采可能引起地表变形区域设置观测点，在采坑内设置 10 个地表变形监测点。变形观测点与基准点构成沉降监测网，按相应测量的要求进行测量。水准基准点监测频率为四个月一次，地表变形监测点的监测频率为两个月一次。压占损毁监测主要是记录废石场压占情况，设计每四个月记录一次。污染损毁土地监测主要是对废石场周边土壤及水资源进行监测，每年监测一次。方案服务年限内一直保持监测。

地损毁监测按 4000 元/年计，污染损毁土地监测按 1500 元/次计，土地损毁

监测时间为 32.7 年，污染损毁土地监测共 33 次，土地损毁监测费用为  $32.7 \times 4000 + 33 \times 1500 = 180300$  元。

复垦效果监测主要是土壤质量监测、复垦植被监测和复垦配套设施监测等复垦效果指标。本方案设计每个矿段土地质量监测分两个阶段进行。第一阶段在复垦工程完成后第一年监测，第二阶段在在复垦工程完成后第二年进行监测，监测方法采用随机抽样法，第一阶段监测频率为每年一次，监测次数为 1 次，第二阶段监测频率为每年一次，监测次数为 2 次。复垦植被监测主要是林地植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等，草地植物生长势、高度、覆盖度、产草量等，监测方法为随机抽样型，复垦工程竣工后每年监测一次，监测次数为 3 次。复垦配套设施监测，每年监测一次，监测次数 3 次。复垦效果监测时间为 3 年，监测过程中需委托有相应资质的单位开展，因此仪器无需购置，监测费用按 5000 元/次计。复垦效果监测费用为  $3 \times 5000 = 15000$  元。

## 10.7 管理维护

矿方应设置绿化专职管理机构，配备相关管理人员及绿化工人。

本方案管护主要是对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、后期养护等管护工作。方案复垦为有林地和其他草地  $16.7276\text{hm}^2$ ，根据管护经验，按每人管护  $20\text{hm}^2$  计算，安排 1 人进行管护。配套设施的管护由矿山安排 1 人对配套设施进行后期维护。本方案的管护人员拟安排 1 人同时对林草地和配套设施进行管护。综上所述，需安排 1 人进行管护，管护面积共为  $16.7276\text{hm}^2$ ，管护时间为 3 年。

本方案的管护费除设备的购置以外主要是人工费，结合当地经济状况，考虑定额标准，管护费单价按 6000 元/年计。由此计算矿山管护费为： $3 \times 6000 = 18000$  元。

## 11 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量与投资估算

### 11.1 投资估算编制说明

#### 11.1.1 项目概况

通过开展矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作,防治采坑边坡可能发生的浅表崩塌、滑坡,监测采坑排水沟的稳定性,防治安全隐患的发生;矿山复垦责任范围面积为 16.7276hm<sup>2</sup>,最终复垦的土地面积为 16.7276hm<sup>2</sup>。

在采坑及废石场上缘建造 M7.5 浆砌块石截排水沟,方形断面,总长约 660m;在废石场坡前修建拦砂坝,坝体总长约 233m。

根据地质环境问题易发的可能性,全区共布设 18 个监测点(15 个地灾监测点、3 个水位水质监测点)。

露天采坑(含拟建废石场)与工业场地复垦为有林地。拆除工业场地建筑物砌体,清运石渣。翻耕板结的土地,覆土 0.8m 厚,平整场地,撒播百喜草草籽,种植松木和胡枝子。

安全平台及台阶边坡复垦为其他草地。在安全平台内侧(坡脚下方)按行距 0.5m 种植爬山虎,台阶边坡坡面披绿。

#### 11.1.2 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。

### 11.1.3 编制依据

1、《江西省矿山地质环境恢复治理方案与土地复垦方案编制技术要求(试行)的通知》(赣国土资字[2015]86号)；

2、《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)；

3、《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》(赣水建管字(2018)30号)

4、《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》(财政部、国家税务总局、海关总署公告2019年第39号)

5、《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)

6、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)；

7、《江西省水利水电工程设计概(估)算编制规定》；

8、《江西省水利水电建筑工程概算定额》(试行)；

9、《江西省水利水电设备安装工程概算定额》(试行)；

10、《江西省水利水电工程施工机械台时费定额》(试行)；

11、《中国地质调查局关于地质矿产调查评价项目预算编制和审查要求(试行)的通知》(中地调函[2010]88号)；

12、《地质调查项目预算标准》(2010年试用)；

13、《工程勘察与设计收费标准》(计价格[2002]10号)；

14、《建设工程监理与相关服务收费标准》(发改价格[2007]670号)；

15、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额》(2012年)；

16、国土资源部土地整理中心《土地复垦方案编制实务》(2011年)；

17、江西省造价信息》(江西建设工程造价管理局)月刊(2019年第5期)  
上饶市价格，部分价格出自当地价格及市场调查获得；



## 18、项目工程设计图及工程量表。

人工单价执行《江西省发展改革委 江西省水利厅关于调整江西省水利水电工程人工预算单价的通知》（赣发改设审[2013]586号）文：工长 8.39 元/工时；高级工 7.6 元/工时；中级工 6.73 元/工时；初级工 5.6 元/工时。主要材料预算价格参照当地最新《工程造价信息》公布的信息价格计算确定，主要材料基价执行《江西省水利水电工程造价信息》公布的基价。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。

### 11.1.4 费用构成

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类工程标准及《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）。

工程施工费由直接费、间接费、企业利润、税金组成。

直接费：包括基本直接费、其他直接费及现场经费。

基本直接费包括人工费、材料费、施工机械使用费；其他直接费包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、安全文明生产措施费和其他；现场经费包括临时设施费和现场管理费，现场经费根据赣水建管字（2016）49号文件进行调整。

间接费包括企业管理费、财务费用和其他费用，并根据赣水建管字（2016）49号文件增加城市维护建设税、教育费附加以及地方教育费附加等。

企业利润指按规定计入建筑和安装工程费中的利润。

税金是指按国家及我省有关规定应计入建筑安装工程费用内的增值税销项税额，税率调整为 9%。

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。费率根据赣水建管字（2016）49号文进行调整。

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。

勘察费：采用《地质调查项目预算标准》（2010年试用），调整系数1.0。

设计费：采用《工程勘察与设计收费标准》（计价格[2002]10号），专业调整系数1.0。

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。

增列工程质量检测费费用按照赣水建管字[2014]36号的1%计取。

4、基本预备费：按建筑工程施工费、设备安装工程费、独立费之和的8%计。

5、扩大系数调整：因本估算表使用的是概算定额，因此需乘以扩大系数10%计算估算成果。

6、其他调整：根据赣水建管字〔2018〕30号文件对材料费、施工机械台时费等进行了调整（调整系数为1.10）。

## 11.2 工程量测算结果

本矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的工程量见表11-1。

表11-1 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量汇总表

编号	工程或费用名称	单位	数量	备注
	第一部分 建筑工程			
一	地质灾害治理工程			
(一)	废石场截水沟工程			
1	人工挖沟槽土方(III类土)	100m <sup>3</sup>	4.62	
2	浆砌块石(截排水沟)	100m <sup>3</sup>	3.56	
3	砌体砂浆抹面(平面)	100m <sup>2</sup>	6.6	
4	砌体砂浆抹面(立面)	100m <sup>2</sup>	2.28	
(二)	废石场挡土墙工程			
1	挖掘机挖沟槽渠道土方(III类土)	100m <sup>3</sup>	23.76	
2	浆砌块石(挡土墙)	100m <sup>3</sup>	66.0555	
3	砌体砂浆抹面(平面)	100m <sup>2</sup>	6.99	
4	砌体砂浆抹面(立面)	100m <sup>2</sup>	11.65	
5	伸缩缝(沥青杉板)	100m <sup>2</sup>	1	
6	人工铺筑反滤层(坡层)	100m <sup>3</sup>	1	
7	排水管安装(塑料管)	10m	6.49	
二	土壤重构工程			
(一)	覆土工程			
1	2m <sup>3</sup> 挖掘机挖装土方自卸汽车运输(III类土)	100m <sup>3</sup>	754.96	
(二)	土地平整工程			
1	推土机平整场地(III类土)	100m <sup>3</sup>	288.78	
2	挖掘机挖土翻耕(III类土)	100m <sup>3</sup>	76.1	
(三)	修整、清理工程			

编号	工程或费用名称	单位	数量	备注
1	人工修整边坡 (III类土)	100m <sup>2</sup>	666.83	
2	机械砌体拆除 (水泥浆砌石)	100m <sup>3</sup>	1.512	
3	2m <sup>3</sup> 装载机装石渣自卸汽车运输	100m <sup>3</sup>	0.9072	
三	植被重建工程			
(一)	林草恢复工程			
1	栽植乔木	100 株	47.18	
2	栽植灌木	100 株	223.58	
3	坡脚栽种爬山虎	100 株	34.84	
4	林间撒播种草	100m <sup>2</sup>	754.96	
5	人工挖一般土方 (III类土)	100m <sup>3</sup>	7.4074	
四	监测与管理维护工程			
(一)	监测工程			
1	地质灾害监测	次/班	1700	
2	水位、水质监测	次	33	
3	土地损毁监测	年	32.7	
4	复垦效果监测	年	3	
(二)	管理维护工程			
1	林草地及配套设施	年	3	

### 11.3 投资估算结果

矿山项目静态总投资 431.056 万元，其中建筑工程施工费 331.58 万元，占总投资 84.18%；独立费 62.34 万元，占总投资 15.82%（分为建设单位管理费、勘查与设计费、工程监理费、工程质量检测费），基本预备费约 31.51 万元；此外，价差预备费约 56.31 万元，动态总投资 431.06 万元。投资亩均约 17180 元。见表 11-2。

表 11-2 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量估算总表

序号	工程或费用名称	建安工程费	独立费用	合计	百分率(%)
	第一部分 建筑工程	3315754.75		3315754.75	84.18
一	地质灾害治理工程	2290877.28		2290877.28	58.16
二	土壤重构工程	287736.92		287736.92	7.30
三	植被重建工程	183840.55		183840.55	4.67
四	监测与管理维护工程	553300.00		553300.00	14.05
	第二部分 设备及安装工程				
	第三部分 施工临时工程				
	第四部分 独立费用		623361.89	623361.89	15.82
一	建设管理费		165787.74	165787.74	4.21
二	勘查与设计费		298417.92	298417.92	7.58

序号	工程或费用名称	建安工程费	独立费用	合计	百分率(%)
三	工程建设监理费(赣建监协[2017]011号文)		125998.68	125998.68	3.20
四	工程质量检测费		33157.55	33157.55	0.84
	一至四部分投资合计	3315754.75	623361.89	3939116.64	
	基本预备费			315129.33	
	静态总投资			4254245.97	
	价差预备费			56309.47	
	动态总投资			4310555.44	
	静态总投资指标			4254245.97	

费用估算结果见附表方案投资概算计算表。

## 11.4 经济可行性分析

### 11.4.1 矿山建设总投资预算

本次方案编制矿山建设总投资预算主要结合周边同类矿山实际进行编制,仅供参考。

矿山建设总投资估算为 2482.4 万元人民币,投资额全部由业主自筹。(见表 11-2)。

表 11-2 矿山建设投资估算表

序号	工程项目名称	开拓工程	建筑工程	设备购置	安装工程	工器具	其它费用	总值(万元)	备注
1	工程费用	300.0		982.4				1282.4	
2	办证等						150.0	150.0	
	设计						50.0	50.0	
3	工程预备费		300.0					300.0	基础建设
4	绿色矿山建设		200.0					200.0	
5	流动资金						300.0	300.0	
6	其他费用						200.0	200.0	
矿山建设投资总值		300.0	500.0	982.4			900	2482.4	

### 11.4.2 矿山开采成本估算

参照同类型矿山资料,结合本矿具体情况,根据地质报告提供资料,调整物价上涨指数,工资增长系数,回采难易程度等因素进行估算,可供参考,矿山可调整。

据测算,矿山开采荒料综合成本约为 490 元/m<sup>3</sup>, (见表 11-4)。

表 11-4 开采综合成本估算表

序号	项目名称	单位	金额 (元)	备注
1	采矿成本	元/ m <sup>3</sup>	280.0	含短途运输、废石剥离
2	人员工资	元/ m <sup>3</sup>	60.0	
3	材料费	元/ m <sup>3</sup>	20.0	
4	综合管理费	元/ m <sup>3</sup>	30.0	
5	设备折旧维修费	元/ m <sup>3</sup>	30.0	
6	其它费用	元/ m <sup>3</sup>	30.0	含设备租赁
合计		元/ m <sup>3</sup>	490.0	

年开采总成本：

$$2.8 (\text{万 m}^3) \times 490 (\text{元/ m}^3) = 1372 (\text{万元})$$

### 11.4.3 销售收入及销售税金估算

1、年销售收入 (不含税)：

$$2.8 (\text{万 m}^3) \times 1100 (\text{元/ m}^3) / (1+13\%) = 2725.66 (\text{万元})$$

2、销售税金估算

A、应纳增值税额

当期应纳增值税额=当期销项税额-当期进项税额

销项税以销售收入 (不含税) 为税基, 税率为 13%, 销项税额为 354.34 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%, 估算年进项税额为 89.18 万元。

当期应纳增值税额 265.16 万元。

B、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 2%计算。

附加税及资源税估算为 75.73 万元。

C、恢复治理与土地复垦基金

年缴纳基金=年开采规模×缴纳基金 / m<sup>3</sup> (即治理与复垦总投资 ÷ 设计可利用资源储量)

经估算, 矿山年均年交纳基金 15.02 万元。

D、所得税

所得税率为 25%, 本企业所得税为:

$$(2725.66 - 1372 - 75.73 - 15.02) \times 25\% = 315.73 (\text{万元})$$

E、年销售总税金为： $265.16+75.73+315.73=656.62$ （万元）

### 3、效益估算

A、年利润： $2725.66-1372.0=1353.66$ （万元）

B、年净利润： $1353.66-656.62-15.02=682.02$ （万元）

C、投资利润率： $\text{年净利润} \div \text{矿山建设总投资} \times 100\%$   
 $=682.02 \div 2482.40 \times 100\%=27.47\%$

D、投资回收期： $1 \div 27.47\% \approx 3.6$ （年）

#### 11.4.4 综合经济技术评价

矿山按年产 14 万  $\text{m}^3$  矿石（荒料量 2.8 万  $\text{m}^3$ /年）计，其年净利润为 682.02 万元，投资回收期约 3.6 年，投资利润率为 27.47%。对一个大型生产规模矿山来说，有良好的经济效益。评价结果见附表一综合技术经济指标表。同时，该矿山方案恢复防治措施合理且操作程度较易，预期内能达到恢复治理与复垦的目的。

综上所述，本方案可行。

## 12 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程总体部署

### 12.1 总体工程部署

根据矿山生产活动对地质灾害、水资源环境、土地资源环境和地形地貌景观的影响，结合矿山实际情况，确定本矿山的开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦工作部署如下：

**矿山基建期：**完善矿山公路，修建高位水池、修建排土场 1 挡土坝与截排水沟，剥离表土并将剥离的表土运到排土场，布设监测点并开展相应的监测工作。

**矿山开采期：**开采期分为方案适应期（2021-2024 年）及方案展望期（2021-2048 年）。主要工作任务是做好边坡巡视及整理工作，防止诱发或加重崩塌等地质灾害。按需要修建排土场 2、排土场 3 的挡土坝与截排水沟，对可能造成崩塌区的范围进行巡查，对监测点进行相应的监测工作，加强巡视，对设置的临时废石场要重点进行监测。对开采完成区域进行复垦，做到边开采复垦。同时做好矿山的警示及保护工作。为职工定期发放合格的劳防用品，采取相应的除尘措施等。

**矿山闭坑期：**矿山终采后，清理采区废石，修建安全平台挡土墙。对采坑底盘、剥离坑、平土区、排土场、不保留的矿山公路进行平整覆土后植树造林，破碎站清除建筑物、翻耕覆土后植树造林。安全平台内侧种植爬山虎，使其沿坡面向上生长，达到“立面披绿”的效果。保留的矿山公路敷设砂石修整后留续供当地村民使用。同时重视相应的监测工作。

**管护期：**针对完成的地质环境恢复治理与土地复垦工作开展管护工作，包括植被管护与工程管护，同时进行相应的监测工作。

### 12.2 分期、分区实施方案

根据工程部署，工程进度安排，前期安排地质环境调查、工程勘察设计等具体情况土地复垦工作计划安排。项目分三个阶段实施，第一阶段为矿山基建期(2020 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日)，第二阶段生产期(2021 年 1 月 1 日至 2048 年 9 月 30 日)，第三阶段为复垦期及管护期(2048 年 10 月 1 日至 2052 年 9 月 30 日)。具体如下表 12-1。

表 12-1 分期、分区实施方案表

期数	时间安排	区 块	主要工程措施
生产及扩能基建期(第一期)	2020年1-12月	以基建和开采区区块为主,其他范围以预防为辅。	1、修(扩)建矿山公路、工业场地等,根据废土石生产和排放情况修筑排土场1及临时排土场,并根据其堆高修建挡土墙与截水沟、沉淀池工程等,将剥离表土运到临时排土场,进行熟化处理留存;对无法综合利用的废土石排放至排土场1; 2、地质环境及地灾隐患监测、土地损毁监测等 3、建立健全矿山地质环境保护与恢复治理长效机制
生产防治期(第二期)	2021年1月-2024年12月(方案服务年限5年)	采坑、其他场地	1、根据废土石生产和排放情况及其堆高修建相应的挡土墙工程等。对能综合利用的废土石存放于临时排土场,根据市场需求进行适时处置。 2、根据生产进度修筑排土场2和排土场3及截排水沟、沉淀池等。 3、地质环境及地灾隐患监测、土地损毁监测,发现不良地质现象进行及时治理。
	2025年1月-2048年9月(第6年-矿山服务年限末)	采坑、其他场地	
闭坑综合防治期(第三期)	2048年10月-2049年9月	全区	1、对破坏的土地进行全面治理复垦:主要有构筑物清除、场地平整、边坡整治、损毁土地的复垦。 2、地质环境及地灾隐患监测、土地损毁监测等。
	2049年10月-2052年9月	全区	监测与管理维护(补苗、施肥、浇水、除虫等)工程

### 12.3 首期阶段年度实施

首期阶段年度实施计划主要为前5年(方案服务年限)的地质环境恢复治理与土地复垦实施计划,包括各年度地质环境恢复治理工程、土地复垦位置、面积、工作量、投资估算及费用安排。

首期阶段年度实施计划主要有排土场挡土墙和截水沟、地质灾害监测、水质与环境监测、地形地貌景观监测。详见表 12-2。

表 12-2 矿山地质环境保护和恢复治理首期实施计划安排表

年度	项目	主要措施和分部工作量					备注
		挡土墙	截水沟	地质灾害监测	水质环境监测	地形地貌监测	
		m	m	点	点	点	
2020	排土场拦水坝、排水沟修建; 地质灾害、水质环境、地形地貌监测点布设及监测	93	224	13	5	13	挡土墙、截水沟根据开采进度和实际需要确定施工工程量
2021	地质灾害、水质环境、地形地貌监测			13	5	13	
2022	地质灾害、水质环境、地形地貌监测			13	5	13	
2023	地质灾害、水质环境、地形地貌监测			13	5	13	
2024	地质灾害、水质环境、地形地貌监测			13	5	13	



## 13 矿山地质环境恢复治理与土地复垦保障措施

### 13.1 组织保障措施

乌鸡山矿区饰面用大理岩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《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工程实施工作列为矿山管理工作的重点。

2、矿山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环境保护工作的主要职能部门，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；协调矿山与政府监管部门的工作；制定年度实施计划与工程验收；协调、保证、监督各项地质环境恢复治理与土地复垦措施按期保质实施与完成，并积极配合土地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、受过相关专业的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体系及辅助成图系统，确保工程质量。

3、建设、施工等各项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、加强施工过程监督，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（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，对项目全过程进行过质量监督，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、作用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。

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，在工程实施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，对及时发现和解决问题。

### 13.3 资金保障措施

1、基金制度：根据《江西省矿山生态修复基金管理办法》(2019年11月7日),按照“谁破坏、谁治理”的要求，建立生态修复基金，实行专项管理。矿山按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编制生态修复年度实施计划并明确基金使用计划，严格落实矿山生态修复工作。

2、基金计提：矿山企业按规定在其银行账户中设立基金账户，反映基金的计提与使用情况，并将基金账户开设情况报送矿山所在地县级自然资源主管部门；矿山企业每季度应当按照（非）原矿销售收入、矿种系数、开采系数综合计提基金，季度计提基金额（直接销售原矿的）： $=\text{季度原矿销售收入} \times \text{矿种系数（建材非金属矿 1.5\%）} \times \text{开采系数（露天开采 1.5）}$ ；矿山企业应根据《矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》实施生态修复，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，《方案》发生变化的，矿山企业应当按照新《方案》核定计提基金，并报送矿山所在地县级自然资源主管部门；矿山剩余服务年限不足3年的(含3年)，矿山企业应当根据矿山生态修复实施情况，重新复核尚需进行生态修复的经费，按照尚需修复经费的金额一次性足额计提基金；矿山企业依法转让采矿权的，原采矿权人的矿山生态修复基金及矿山生态修复责任一并转让给受让人，受让人应当继续按照本办法计提基金。

3、基金使用：按照“谁破坏、谁治理”的要求，矿山企业应当根据《方案》编制生态修复年度实施计划并明确基金使用计划，严格落实矿山生态修复工作，本办法实施前，未履行矿山生态修复义务的，可以使用基金实施生态修复；矿山企业应当边生产边修复，并按照3年一阶段申请生态修复验收，阶段验收通过的，

允许调出基金账户结余基金的 30%；完成绿色矿山建设的矿山企业，阶段验收通过的，允许调出基金账户结余基金的 50%；矿山企业在停办、关闭或者闭坑前，应当使用基金完成矿山生态修复工作并及时申请验收，不足部分由矿山企业补齐。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。

4、监督管理：基金计提和使用实行专账管理，矿山企业应当如实记录弃置费用摊销情况，建立基金支出年报制度。矿山企业应当于每季度结束后 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，本年度基金计提、使用情况，《方案》的执行情况以及下一年度生态修复实施计划于次年 1 月 15 日前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后，逐级上报市级、省级自然资源主管部门，矿山企业未按时上报的，县级自然资源主管部门应当督促矿山企业限期整改，整改不到位的，由县级自然资源主管部门按照有关规定进行处罚；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的书面申请，并提交矿山生态修复工作竣工报告等资料，矿山所在地县级自然资源主管部门应当自收到验收申请后 30 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 and 验收标准组织验收，并向原发证机关备案；各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；对于未按要求履行生态修复义务的企业，责令限期整改，对于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，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等向社会公布，为相关行业、部门实施联合惩戒提供信息，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，依据相关法律法规对其进行处罚并追究法律责任；矿山企业未履行生态修复义务并有下列情形之一的，矿山所在地县级人民政府可提请人民法院对其基金账户资金进行处置，并委托第三方进行生态修复。如果基金账户资金不足以完成生态修复义务的，由矿山企业负责补足。①采矿许可证废止或吊销，矿山企业未完成矿山生态修复，且矿山所在地县级自然资源主管部门书面告知限期整改的，期满后仍未开展矿山生态修复的；②矿山企业未完成全部矿山生态修复或生态修复不符合要求，并书面声明放弃继续生态修复的。③由于其他原因，矿山

企业不能进行生态修复，并书面声明放弃实施生态修复的。

### 13.4 监管保障措施

1、严格执行《江西省德兴市乌鸡山矿区饰面用大理岩矿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》。

2、矿山提出并制定年度计划，政府监管部门对计划进行审批，企业必须委托有规划设计资质的单位进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦规划设计，企业有施工资质且愿意治理与复垦的可自行治理与复垦，但监理必须由政府监管部门委托有资质的监理单位承担。

3、地质环境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；工程严格按照“方案”的技术要求执行，制定严格工程考核制度。

4、定期向国土主管部门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、国土管理部门建立企业信誉档案，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、工程实施前，国土管理部门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，确保地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

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。其目的是搜索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。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；充分考虑公众的看法和意见，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《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，主要编制人员对项目所在区的相关部门的专家领导、项目区的当地居民进行了广泛的调研和咨询。

1、方案编制前：在矿山领导及技术人员的支持与配合下，对附近村民进行了走访，工作人员首先介绍了项目的性质、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；了解公众对本项目的态度。

2、方案编制期间：业主单位委托我单位编制本方案时表示，在保证目标完整、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。为此，方案编制人员在编制过程中不断地与业主交换意见，并在方案初稿编制完成后交于业主单位审阅。

3、实施过程中的参与计划：在随后的计划实施、监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见，积极推广先进的、科学的地质环境恢复治理与土地复垦技术，积极宣传相关政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

4、组织人员：方案编制技术人员应与矿方技术人员进行长期、积极有效的合作，在工程实施和管理维护期间，建立相应公众参与机制，积极调动公众的参与热情。

5、参与方式：为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，本方案制定实行了多样化的参与形式，如张贴公示公告、散发传单、走访手段，确保参与者充分知晓项目计划、进展和效果。

6、公众参与反馈信息：公众普遍认为矿山的建设将促进当地经济的发展，但同时会对当地生态环境将造成一定影响，希望希望土地复垦以恢复土地利用现状为主，进行植被恢复时尽量选择当地物种。对本方案的实施普遍持支持态度，认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用，并希望对于损毁的土地给予适当的补偿。

## 13.6 土地权属调整方案

### 1、权属调整的原则

#### (1) 坚持公开、公平、合理的原则

土地复垦过程中的权属管理工作实行公告制度，广泛征求各有关权利人的意

见；土地所有权和使用权的调整不得造成相关权利人的损失；土地所有权和使用权的调整应在各有关权利人协商一致的基础上进行。

(2) 坚持参与复垦各方原有面积基本不变的原则，有利生产、方便生活。

土地复垦后农民新承包耕地应与原承包耕地在数量和质量上相同或有所提高；土地复垦中因田块归整和道路、沟渠重新规划需要调整不同土地所有者边界的，应在各相关权利人协商的基础上重新勘定地界。

(3) 坚持与农业现代化建设相适应的原则

参与土地复垦各方之间的飞地、插花地及交界处的不规则区域，应在各方协商的基础上，根据路渠等线状地物适当调整，尽量减少飞地、插花地和宗地数；同一承包人有若干地块时，面积小者应尽量向面积大者集中，以利于农业机械化操作和田间灌排。

## 2、权属调整的依据

根据国土资源部（国土资发[1999]358号）文件精神，土地整理复垦工作中一定要注意保护土地产权人的合法权益，既要避免国有土地资产的流失，也不可随意平调集体和个人使用的土地。在土地复垦工作开展之前，就应做好现有土地资源的产权登记工作，核实国有土地、集体所有土地及各单位、个人使用土地的数量、质量、分布、用途，查清各土地使用者的权属状况，对土地复垦区的土地进行登记，非特殊情况不得进行土地变更登记。土地复垦后，要确保原土地承包人的使用权，以土地复垦前后土地评估结果为依据进行土地再分配，保护承包人的使用权，保证土地质量得到提高。涉及土地所有权、使用权调整的，负责土地复垦的单位应当组织协调各有关单位或人员签订所有权和使用权调整协议，涉及国有土地的，须经县(市)以上国土资源主管部门同意。

## 3、权属调整的实施

(1) 成立权属调整领导小组

成立以县(市、区)国土资源主管部门为主要成员的土地复垦项目权属调整领导小组。

(2) 土地复垦前进行统一的确权登记

主要包括：项目区域的确切边界；宗地的数量、类型、质量；土地权利人类型、数量；原有土地的确权登记发证情况。土地权属现状经调查完成后，县(市、区)国土资源管理部门应就现有土地状况进行综合评价。

(3) 调整方案

土地复垦项目工程完成后，县级国土资源管理部门应对复垦后的土地进行综合评价，作为实施复垦后土地分配方案的参与或修正依据。

土地复垦后的农用地分配，坚持参与复垦各方土地总面积不变和集中连片、便于利用的原则，参照土地综合评价结果，按项目区内各组织的原有土地比例，以标准地块为基本单元，根据路渠等线状地物重新调整权属界线，确认边界，埋设界桩。

县级国土资源主管部门应根据土地分配结果进行权属调整，权属调整工作完成以后，依据（国土资发[1995]第 184 号）通知进行权属变更登记与核发土地证书。

涉及所有权调整的，由县级国土资源主管部门依据复垦前的权属调整协议重新勘定地界，并登记造册，发放土地所有权证书。

涉及农民承包地调整的，由乡村集体经济组织依据复垦前与承包人签订的协议重新调整并登记造册。

矿区位于德兴市万村乡，复垦区土地属瓦源村民委员会所有。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 结论与建议

### 14.1 结论

1、该矿山为停采多年矿山，设计利用矿产资源储量 4242.197 千  $m^3$ ，设计可采矿石储量 4030.087 千  $m^3$ ，设计年开采矿石 14 万  $m^3$ （荒料量 2.8 万  $m^3$ ），属大型建设规模，服务年限约为 28.78 年。

2、评估区重要程度为较重要区，矿山地质环境条件复杂程度级别为中等，矿山生产建设规模为大型，矿山地质环境影响评估级别为一级。

3、本方案设计采用山坡露天开采方式，采用桅杆起重机开拓汽车运输方案。该矿的产品主要为大理岩荒料。

4、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 15.3735 $hm^2$ ；1 个次重点防治区，总防治面积约为 1.7659 $hm^2$ ；其余为一般防治区，总面积为 172.0644 $hm^2$ 。

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、废石场、矿山公路及工业场地共四块场地组成，最终损毁土地面积为 17.1394 $hm^2$ ，土地类型为有林地。结合当地村民及权属人意见，保留山下的矿山公路供当地村民使用，矿山复垦责任范围面积为 16.7276 $hm^2$ ，最终复垦的土地面积为 16.7276 $hm^2$ ，复垦率为 100%。

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（截水沟、拦砂坝）；复垦工程（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、矿山建设总投资估算为 2482.4 万元。经估算，年开采总成本 1372.00 万元，年销售额 2725.66 万元，年应纳增值税额 265.16 万元，附加税及资源税 75.73 万元，企业所得税 315.73 万元，总税金约 656.62 万元，年交纳恢复治理与土地复垦基金年 15.02 万元，净利润 682.02 万元，投资回收期约 3.6 年，该项目在经济上总体是可行的，有良好的投资价值。

8、本方案对矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作时间为 2019 年—2052 年 9 月，区域上分为露天采坑、其他场地，时间上分三期进行部署：基建期、开



采期、治理与复垦期与管理维护期。

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、矿山采矿证开采标高由+223 米至-150 米，核实报告资源储量估算标高为+223 米至-25 米，矿区最低侵蚀基准面标高为+76 米。建议主管部门对采矿权最低开采标高由-150 米调整为-25 米。

2、建议矿山加强对生产废石综合利用，减少废石场中废石堆放，满足市场对建筑石料的需求，综合利用的废石按相关政策要求处置。

3、本方案涉及开采安全、环保及水土保持等方面的内容仅供参考，具体应以相关专项报告和主管部门意见为准。

4、本方案不代替相关工程勘查、专项地质环境治理工程、土地复垦工程专项设计。执行过程中以经批准的专项设计为准。

5、矿山首期规划开采区为采矿权范围+223 至+76m 标高范围矿体；中远期规划开采区为采矿权范围+76m 至-20 米标高范围矿体，该标高矿体位于当地最低侵蚀基准面以下，属凹陷露天开采，在开发利用之前须进行专项论证，以确保技术可行、生产安全和经济合理。