

江西省德兴市金竹源-挂袍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

江西省德兴市金竹源-挂袍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

委 托 单 位 ： 江西煌奇石材开发有限公司

单 位 法 人 ： 廖煌棋

报 告 编 写 单 位 ： 上饶市金罗盘地质勘查技术服务有限公司

调 查 人 员 ： 党永乾

报 告 编 写 人 ： 党永乾 王 敏

审 查 人 员 ： 汪联生

单 位 法 人 ： 占亚萍

提 交 报 告 单 位 ： 江西煌奇石材开发有限公司

提 交 报 告 时 间 ： 2019 年 10 月

**江西省德兴市金竹源-挂袍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金竹源-挂袍山矿		
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金竹源-挂袍山矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》适用期已过, 据此委托上饶市金罗盘地质勘查技术服务有限公司编制《江西省德兴市金竹源-挂袍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 208° 方向直距约 27.5 公里处。行政区划隶属德兴市万村乡和黄柏乡管辖。采矿许可证号: C3600002009097120036639, 地理座标(国家 2000 大地坐标系): 东经 117° 26′ 27″ -117° 26′ 57″, 北纬 28° 43′ 54″ -28° 44′ 43″, 面积 0.7938 平方千米, 开采深度+150 米至-150 米标高(资源储量估算标高+181.97 米至 0 米), 矿山生产规模 0.5 万 m³/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《江西省德兴市金竹源-挂袍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]17 号”评审、“饶自然资储备[2019]24 号”备案, 估算的截止 2019 年 5 月 31 日保有侵蚀基准面以上(+181.97~+55m 标高, 首期设计) (332+333) 矿石量 7406.516 千 m³ (荒料量 1539.074 千 m³); 可作为编制矿山矿产资源开发利用方案的依据。

3、方案设计采矿回采率 95%基本正确, 据此估算出首期可采储量 7036.19 千 m³ (荒料量 1462.12 千 m³), 方案根据设计的矿山生产规模 5 万 m³/年 (荒料量

24 万 m^3 /年，矿山生产规模大型）计算的服务年限约为 29.32 年，以及产品方案为“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”的确定基本正确。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，链臂锯全锯切开采法自上而下、水平分台阶逐层开采。北部台阶高度 10m，南部台阶高度 5m，工作台阶坡面角 70° ，采场终了边坡角： $\leq 60^\circ$ ，平台宽度 3m，最终底盘宽度 $\geq 20m$ 。从 +175m 至 +55m 共计 26 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设施场地所影响的区域，采矿场以外 200-400m 范围，评估区面积 310.72hm^2 ，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露天采场、已建矿山公路、辅助设施等组成，已损毁土地面积为 12.1333hm^2 ，损毁土地类型为有林地、灌木林地、其它林地和裸地。

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，XP1-XP6 自然斜坡经进行量化评定，均稳定性好；现状已有露天采坑人工切坡 9 处（编号分别为 QP1-QP9），除 CK6 采坑人工切坡 QP6 有崩塌隐患外，其余采坑边坡均无松动危岩体存在采坑边坡总体稳定性好-较好；“方案”选取了 1 条泥石流沟谷 N1 进行量化评估，N1 沟谷经量化评估为泥石流不易发沟谷。

（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~QP3，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 55.4967hm²，属重度损毁。利用土地权属为德兴市万村乡和黄柏乡所有。矿山闭坑后将最终 1 个露天采场，将露天采坑（含拟建废石场）、矿山公路等划为矿山地质环境影响与土地损毁程度严重区（I），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（III），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（含拟建废石场）、矿山公路等划分为地质环境保护与恢复治理重点防治区（I），面积为 56.0004hm²；评估区其他区域为地质环境保护与恢复治理一般防治区（III），面积为 254.7196hm²。

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，方案确定矿山扩建后损毁土地拟复垦方向为有林地。矿山已损毁、拟损毁的土地面积共 56.0004hm²，复垦责任面积 55.2209hm²。

12、矿山开采最终损毁土地面积 56.0004hm²，主要为有林地、灌木林地、其它林地、其他草地、裸地和旱地，矿山闭坑后除矿山公路（0.7795hm²）其中矿山公路留作管护及当地居民使用，其它均要进行复垦。因此，故复垦责任面积 55.2209hm²，复垦面积 55.2209hm²，复垦率 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。矿山矿床开发项目新增总投资约 1500 万元，地质环境恢复治理与土地复垦工程总投资为 666.97 万元，动态投资亩均约 0.8 万元；预算矿山年净利润 371.36 万元，投资利润率 17.14%，投资回收期约 6 年。

二、问题和建议

1、本方案的首期设计利用资源储量是+181.97~+55m 标高范围的，采矿许可证核定的开采深度是+150 至-150m，+150m 以上是矿界外的资源储量，为确保矿山的安全生产，建议将最高开采标高由+150m 调整为+181.97m。

2、本方案开采境界考虑了二期+55m~0 米标高范围的资源储量的开发和边坡剥离，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。

3、建议矿山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。

4、矿山公路留作管护及当地居民使用，不复垦，但内侧要挖排水沟，公路

专家评审意见

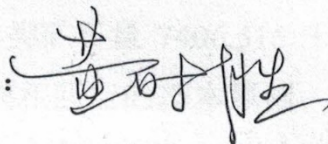
两侧要绿化。

5、本次矿山“三合一”方案有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。

6、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

《江西省德兴市金竹源-挂袍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

“江西省德兴市金竹源-挂袍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	

正文目录

1 概述	1
1.1 编制目的、范围及矿山概况	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	6
1.4 矿山开采历史及生产现状	10
1.5 编制依据.....	11
1.6 矿产品需求现状和预测	13
2 矿产资源概况	14
2.1 矿区总体概况.....	14
2.2 矿区的资源概况.....	14
3 主要建设方案的确定	19
3.1 开采方案.....	19
3.2 防治水方案	21
3.3 粉尘污染防治方案	21
3.4 噪声污染防治方案	21
3.5 固体废弃物污染防治方案	22
4 露天开采	23
4.1 露天开采境界	23
4.2 露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数	23
4.3 露天采剥工艺及布置、主要采剥设备选型及总平面布置	24
4.4 矿山主要采掘设备.....	29
5 废石处理	30
5.1 废石量	30
5.2 废石处理.....	30
6 矿山安全设施及措施	32
6.1 矿山安全因素分析	32
6.2 配套的安全设施及措施	32
6.3 矿山工业卫生要求.....	34
6.4 安全和工业卫生机构.....	35
6.5 安全卫生预期效果.....	36
7 矿山地质环境影响与土地损毁评估	37
7.1 评估范围和级别	37

7.2 现状评估	38
7.3 预测评估	45
7.4 土地复垦适宜性评价和复垦单元划分	49
7.5 水土资源平衡分析	54
8 矿山地质环境恢复治理与土地复垦分区	55
8.1 分区原则及方法	55
8.2 分区评述	55
8.3 土地复垦区土地利用类型及权属情况	56
9 矿山地质环境恢复治理与土地复垦目标任务	57
9.1 原则	57
9.2 目标任务	57
10 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程	60
10.1 矿山地质环境保护	60
10.2 地质灾害防治	61
10.3 含水层破坏防治	67
10.4 地形地貌景观修复与生态恢复	67
10.5 地质环境监测	69
10.6 损毁土地耕地复垦	73
11 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量与投资估算	74
11.1 投资估算编制说明	74
11.2 工程量测算结果	76
11.3 投资估算结果	77
11.4 经济可行性分析	79
12 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程总体部署	84
12.1 总体工程部署	84
12.2 分期、分区实施方案	85
12.3 首期阶段方案年度实施计划	86
13 矿山地质环境恢复治理与土地复垦保障措施	87
13.1 组织保障措施	87
13.2 技术保障措施	87
13.3 资金保障措施	88
13.4 监管保障措施	89
13.5 公众参与	90
13.6 土地权属调整方案	92

14 结论与建议.....	93
14.1 结论.....	93
14.2 建议.....	94

附图

1、江西省德兴市金竹源-挂袍山矿区饰面用大理岩矿总平面布置图	(1:2000)
2、江西省德兴市金竹源-挂袍山矿区饰面用大理岩矿开采剖面图	(1:1000)
3、江西省德兴市金竹源-挂袍山矿区饰面用大理岩矿最终境界图	(1:2000)
4、江西省德兴市金竹源-挂袍山矿区饰面用大理岩矿矿山地质环境影响现状评估图	(1:2000)
5、江西省德兴市金竹源-挂袍山矿区饰面用大理岩矿矿山地质环境影响预测评估图	(1:2000)
6、江西省德兴市金竹源-挂袍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	(1:2000)
7、江西省德兴市金竹源-挂袍山矿区饰面用大理岩矿土地利用现状图	(1:2000)

附表

- 1、矿山地质环境现状调查表

附件

- 1、采矿许可证（复印件）
- 2、方案编制委托书
- 3、矿山企业承诺书
- 4、编制单位承诺书
- 5、方案初审意见
- 6、工程预算书
- 7、储量报告评审意见书及资源储量备案证明
- 8、预算基价及材料费

1 概述

1.1 编制目的、范围及矿山概况

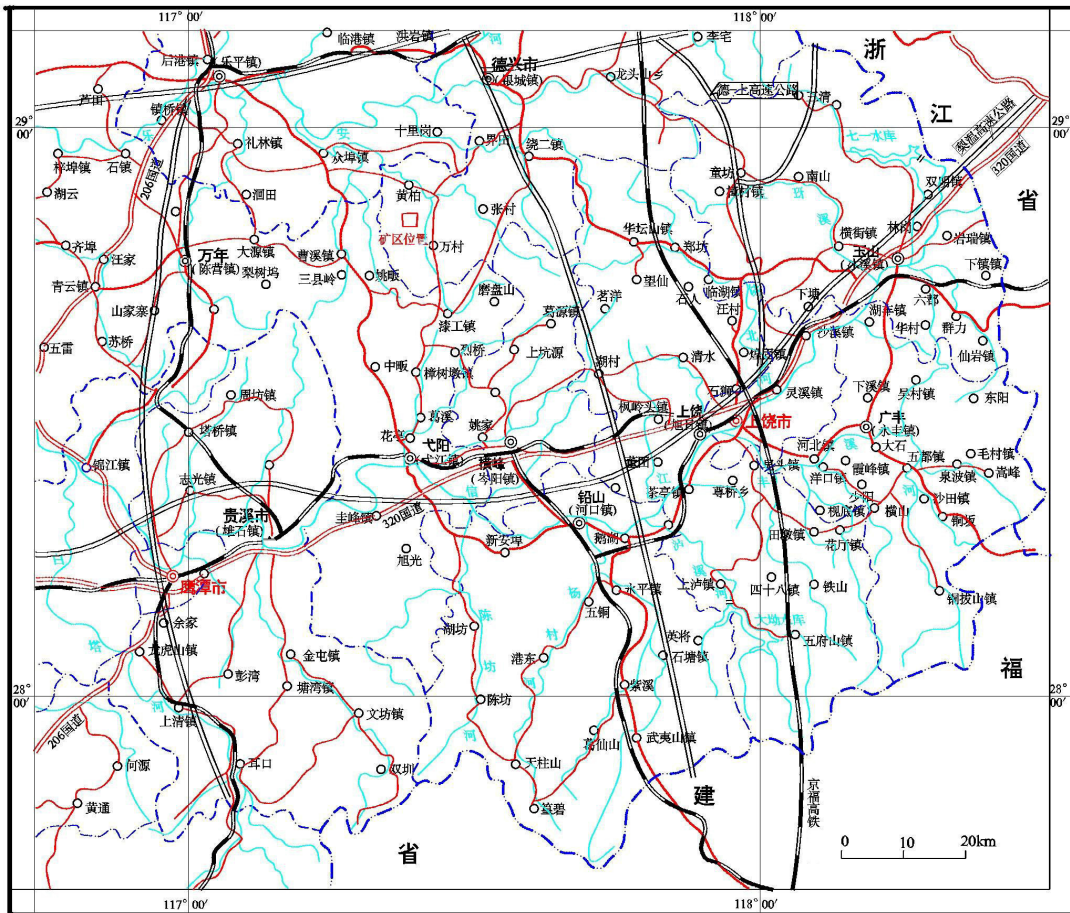
1.1.1 编制目的和任务由来

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金竹源-挂袍山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《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。

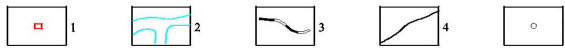
编制目的：促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，保证矿山企业认真履行矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理和土地复垦的义务，为实施和监管矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦提供技术依据。

1.1.2 矿区位置、交通及自然地理概况

矿区位于德兴市区 208° 方向直距约 27.5 公里处。行政区划隶属德兴市万村乡和黄柏乡管辖。地理坐标(国家 2000 坐标系)：东经 117° 26′ 27″ -117° 26′ 57″，北纬 28° 43′ 54″ -28° 44′ 43″。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(见交通位置图 1-1)。



交通位置图



1.矿区范围 2.河流 3.铁路 4.公路 5.地名

图 1-1 矿区交通位置图

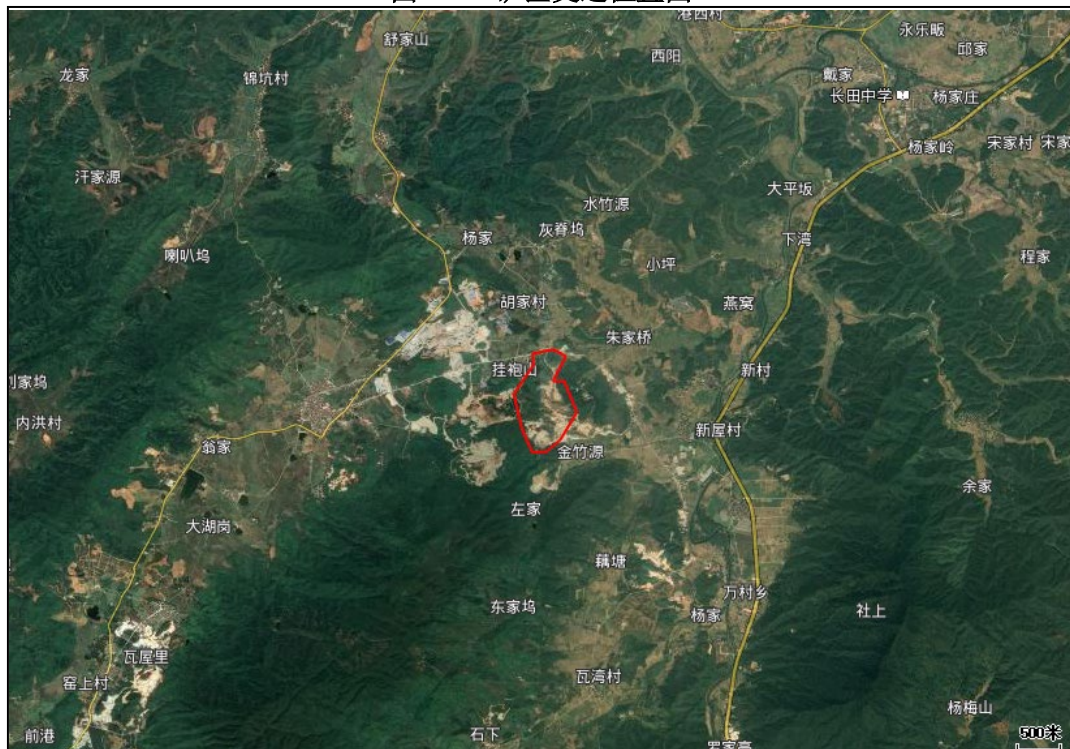


图 1-2 项目区谷歌

1.1.3 矿权设置情况

矿山属生产老矿山。1986年7月首次取得采矿权，德兴县大理石厂原属于德兴县林业局主管的集体所有制矿山企业，后因经营亏损而全面停产宣告正式破产。2001年，德兴市万村信用合作社依法收购了该矿的全部资产，组建了德兴市万村信用合作社大理石矿，后因诸多因素矿山基本处于停产亏损状态。2001年，经德兴市人民政府招商、上饶市对外贸易合作局批准，同意将德兴市万村信用合作社所属的“挂袍山矿”等三个矿区、大理石加工厂的土地及厂房与设备等以出售的方式整体转让给台湾花莲县煌奇石业股份有限公司所属的江西煌奇石材开发有限公司。2001年6月22日，采矿权转让登记，并由江西省国土资源厅颁发了新的采矿证，采矿权人变更为江西煌奇石材开发有限公司。

2001年换发采矿证，证号C3600002009097120036639。2018年上饶市国土资源局对采矿权进行延续，延续后有效期自2018年12月18日至2019年6月18日，面积0.7938平方千米，开采深度+150米至-150米标高，矿区范围拐点坐标见表1-1。开采规模0.5万立方米/年，开采矿种为饰面用石料(大理石)，开采方式为露天开采。

表1-1 金竹源-挂袍山矿区饰面用大理岩矿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	3181063.60	39543243.72	3181060.12	39543361.60
2	3181123.61	39543509.73	3181120.13	39543627.61
3	3181022.59	39543669.73	3181019.11	39543787.61
4	3180663.59	39543505.73	3180660.11	39543623.61
5	3180664.59	39543648.73	3180661.11	39543766.61
6	3180208.59	39543816.73	3180205.11	39543934.61
7	3179806.58	39543603.73	3179803.10	39543721.61
8	3179633.58	39543428.72	3179630.10	39543546.60
9	3179624.58	39543242.22	3179621.10	39543360.10
10	3179800.55	39543060.61	3179797.07	39543178.49
11	3179956.59	39543112.72	3179953.11	39543230.60
12	3180471.59	39543001.72	3180468.11	39543119.60
13	3180890.59	39543251.72	3180887.11	39543369.60
面积	0.7938km ²			
开采标高	+150 米至-150 米标高			
首期设计 开采标高	+150 米至+55 米标高			

1.1.4 方案服务年限与适用年限

1、方案服务年限：根据矿山建设方案估算的矿山生产服务年限 29.32 年，不考虑矿山基建，按照闭坑后综合治理与复垦时间 1 年，复垦后期管护时间 3 年，确定方案服务年限 33.32 年(2019 年 12 月-2053 年 3 月)，其中生产治理期 29.32 年(2019 年 12 月至 2049 年 3 月)，综合治理与复垦期 1 年(2049 年 3 月至 2050 年 3 月)，管护期 3 年(2050 年 3 月至 2053 年 3 月)。

2、方案适用年限：确定方案适用年限 5 年，自 2020 年 1 月 1 日至 2024 年 12 月 31 日。

方案适用期内，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。

1.2 矿山自然概况

1.2.1 自然地理、地形地貌

评估区地势总体上西南高北、东低，最高峰 275m，当地最低侵蚀基准面约为 55m，相对高差 48.10-224.1m，区内山顶呈浑圆状，山坡平缓，植被发育。地貌类型有剥蚀构造丘陵及冲-洪积盆地。



评估区地形地貌

1、剥蚀构造丘陵：大面积分布于评估区，山顶高程 99.8-275m，最高峰 275m，当地最低侵蚀基准面约为 55m，相对高差 48.10-224.1m。地形地貌为丘陵地带，地层主要为石炭系中统含矿大理岩层，北边小山包为石炭系上统船山组地层，南侧分布地层为石炭系下统梓山组，与石炭系下统梓山组不整合接触的下伏地层为前震旦系双桥山群。评估区内无燕山早期由花岗岩，它分布在评估区外南边。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 15-25°；沟谷多以宽“U”型为主，延伸较长；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%。

2、冲洪积沟谷盆地：主要分布于评估区内北侧和东南角，高程 55-90m 左右，

地形较平坦，主要由第四系松散冲-洪积物的粘土及砂砾组成，现多为草地或农田。

1.2.2 水文气象

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(1980-2015年)平均降雨量为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，地下水由盆地边缘流向中心，地下水贫乏。在矿区中部见有一下降泉，流量为0.45升/秒，属常年流水，但大旱时节流量变小。矿区除2线北面见一小水库(水域面积7120m²，容积约3万m³)外，无其他大的地表水体，另有乐安河支流建节河流经矿区外东面，均可作为矿山生产生活用水。

1.2.3 土壤

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、草地和耕地，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。

1.2.4 植被

区内植被发育，森林茂盛，植被覆盖率>90%。植物种类有松树、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。

1.2.5 社会经济概况

根据德兴市人民政府2019年3月发布统计数据，2018年全年现生产总值GDP157.07亿元，按可比价比2017年增长8.6%。其中第一产业增加值17.91亿元，增长3.2%；第二产业增加值62.57亿元，增长7.1%；第三产业增加值76.59亿元，增长10.7%。财政总收入38.2亿元，增长6%。人均GDP38499元，实际人均可支配收入26592元。

德兴市矿产丰富，素有“金山”“银城”“铜都”之美誉，是全国重要得得有色金属工业基地。计探明金属矿藏有铜、金、银、铅、锌、钼、钨、铬、铁、锰、锡、镍、钒、铌、钽、镓、铟、镉、铀19种。境内德兴铜矿铜矿床是世界上为数不多的特大型斑岩铜矿之一；非金属矿藏有、蛇纹石、大理石、石灰石、无烟煤、石煤、黏土、瓷土、萤石等。

矿区周边经济以农业经济为主，同时发展有多家个体钙粉、米石子加工厂及

石灰厂。农作物主要有水稻，红薯等，粮食自给有余。区内电力丰富，劳动力资源充足。

1.3 区域地质背景和土地利用现状

1.3.1 区域地质背景

矿区位于扬子板块江南古岛弧南缘，九岭地体与怀玉地体拼接带(赣东北深大断裂)东侧，怀玉地体的西边。区域上大面积出露前震旦系及早古生代地层，区域构造以北东向断裂为主，岩浆活动强烈，成矿地质条件良好。

1.3.2 地层

矿区位于浙赣拗陷带次级构造单元-怀玉山褶皱断裂隆起带之北西部即福泉山背斜南东翼，基底由前震旦系双桥山群浅变质岩系组成，盖层为古生界及中生界海相碎屑岩建造、碳酸盐建造，二者呈角度不整合接触。主要地层详见表1-3。

表 1-3 区域岩石地层单位简表

年代地层单位			岩石地层单位	代号	厚度(m)	备注
界	系	统				
新生界	第四系			Q	5-25	
中生界	侏罗系	下统	林山组	J ₁ l	260	
	三叠系	上统	安源组	T ₃ a	872	
古生界	二叠系	上统	龙潭组	P ₂ l	30-317	
		下统	茅口组	P ₁ m	113	
			栖霞组	P ₁ q	141	
	石炭系	上统	船山组	C ₃ c	441	
		中统	黄龙组	C ₂ h	320	
		下统	梓山组	C ₁ z	147	
元古界	前震旦系		双桥山群	AnZsh	>1280	

1.3.3 地质构造与地震

区域断裂构造相当发育，北东向断裂横贯全区，后期北北东向断裂与之斜交(在万村附近)。褶皱构造主要有黄柏向斜、福泉山背斜、沙坂向斜。矿层则分布在福泉山背斜两翼。

到目前为止，区内未发现有破坏性的地震活动。据国家地震局出版《中国地震烈度区划图(1990)》和国家质量技术监督局发布的《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)的相关条文，上饶地区的地震动峰值加速度为0.05g，对照地震基本烈度为VI度，属区域地壳稳定性较好的地区。不必采取专门的防震措施。另外，矿区及外围也未发现有新构造活动痕迹。

1.3.4 岩浆岩

区域岩浆岩为燕山期福泉山岩体($\gamma 5^{2-1}$)，分布于区域中部。围岩多为前震旦

系浅变质碎屑岩，仅南东接触部见有石炭系碳酸盐岩，接触带大部分为第四系掩盖。岩体沿北东向福泉山背斜轴部侵入。

1.3.5 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，主要分布在矿区北部、东南部及山沟、山脊鞍部低洼处，厚 0-10m。雨季或丰水季节形成孔隙含水层，富水性随季节而变化，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。经对采坑调查、观察，其富水性随季节变化：雨季常见渗水、滴水，未见涌水现象；干旱季节富水性差。钻孔简易水文观测动态水位变化很小，含水层富水性总体弱。

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、微晶灰岩见一些小的溶沟、小石芽，白云石大理岩由于节理发育而形成皱纹状、刀砍状等微地貌。经对采坑调查、观察，未见溶洞、落水洞分布。在 ZK202、ZK204 孔内见有小的溶洞(高 0.2-0.3m)，未见涌水。岩溶富水性弱。

2、隔水层：区内 I 号矿层底板为石炭系下统梓山组上部变质泥岩。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，但由于汇水面积小，加之部分降水于地表呈伞形径流，接受补给有限，故钻孔动态水位变化很小。本区为单斜构造，地层倾向北，倾角 20°左右，地下水由盆地边缘流向盆地中心，由高处向低处径流排泄。

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，富水性弱，接受大气降水的补给。由于矿体位于当地最低侵蚀基准面之上，大气降水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。

1.3.6 工程地质条件

1、工程地质特征：岩石主要有碳酸盐岩、底板为变泥岩，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：主要分布在矿区北部、东南部及山沟、山脊鞍部低洼处，由灰黄色、砖红色亚粘土及砂土组成，厚约 0-10m。稳固性差，特别是

在雨季，有一定的富水性，易产生滑脱、崩塌，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-半风化层及节理裂隙发育部分，厚度 11-20m。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、变粉砂岩、泥岩，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。

(3) 矿体及底顶板岩石的稳固性

矿体顶板为船山组灰岩，底板为变泥岩，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。

1.3.7 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》(GB18306-2015)，矿区地震烈度为 VI 度，地震动参数为 0.05g，属区域地壳稳定区。

2、地质灾害：矿山目前仅开采地表矿体，开采深度 4-43m。据野外调查，区内露采边坡、自然斜坡、采场底板、沟谷等未见滑坡、崩塌、泥石流等由于采矿诱发的次生地质灾害迹象。

3、矿区环境地质预测评价：矿区地表水、地下水水质较好，有害元素含量低，矿坑水经分级沉淀后排放，对附近地表水体一般无污染。

矿山开采对植被及土地有一定的破坏，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尾矿，应选择合适地段进行堆放，并建造稳固的废石坝。

1.3.8 土地利用现状

1、项目组成

根据开发利用方案及现场调查，本着合理利用、方便管理、有利生产、减少土石方量的原则，矿山已合理布置各工业场地。总平面布置图详见附图 1，矿山工程占地面积见表 1-4。

本方案确定矿山工程项目占地面积以矿山测量图、矿产资源开发利用方案和实际调查为准，占用地类以德兴市自然资源局提供的土地利用现状图为依据。

表 1-4 矿山用地规模表

损毁区域	土地利用现状 单位：hm ²									损毁类型
	面积总计	水田 (011)	旱地 (013)	有林地 (031)	灌木林地 (032)	其它林地 (033)	其它草地 (043)	村庄 (203)	裸地 (127)	
露天采坑	10.3020	--	--	5.3776	0.5864	2.9336	--	--	1.4044	挖损
矿山公路	1.8063	0.021	0.0024	1.1383	0.1050	0.3411	0.06	0.03	0.1085	压占
辅助设施	0.0250	--	--	0.022	--	0.003	--	--	--	压占
总计	12.1333	0.021	0.0024	6.5379	19.4100	0.2982	0.06	0.03	1.5129	

2、土地利用现状

根据矿区范围及矿区总平面布置和用地规模分析，本矿现状条件及矿山设计损毁土地共涉及标准分幅土地利用现状图 1 幅(图幅编号 H50G079056，万村幅)，按照《土地利用现状分类》(GB/T 21011-2017)及《第二次全国土地调查土地分类表》，项目区的土地利用现状类型划分为 5 个一级类和 83 个二级类。项目区土地利用类型中主要是有林地、灌木林地、其它林地和裸地，土地利用状况见表 1-5。

矿山范围与生态红线范围、水源保护区、自然保护区、风景名胜区等不重叠，不属禁止开采区。

表 1-5 土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比率 (%)	备注
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称			
01	耕地	011	水田	0.021	0.17	
		013	旱地	0.0024	0.02	
03	林地	031	有林地	6.5379	53.88	
		032	灌木林地	0.6914	5.70	
		033	其它林地	3.2777	27.01	
04	草地	043	其它草地	0.06	0.49	
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.03	0.25	
12	其它土地	127	裸地	1.5129	12.47	
合计				12.1333	100	

1.3.9 矿山及周边人类工程活动情况

矿山南侧 160m 处为金竹源村、北侧 160m 处为金竹源村、挂袍山村，村民人口大约在 150 人左右，居民饮用水多由水厂采用集中供水。矿山及周边人类工程活动有农业耕作，周边矿业开采较发达，主在有民营大理岩（钙粉）、石灰石开采与加工为主的矿山企业，偶有竹木砍伐。

1.3.10 矿山地质环境和土地条件小结

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)》(江西省国土资源厅, 2015.9)附录 C.2, 依据评估区露天采矿对地下含水层的破坏程度、采场边坡的稳定性、矿区地质构造、地质环境影响、地质灾害问题以及地形地貌等条件逐条对照分析确定矿区的复杂程度, 按各条中满足的最高级别确定, 评估区露天采矿边坡灾害问题复杂程度为中等, 矿山地质环境条件复杂程度属中等。

表 1-6 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

评估要素	规范分级	矿山复杂程度
1. 采矿对地下含水层的破坏:	简单	中等
2. 边坡稳定性:	简单	
3. 矿区地质构造:	简单	
4. 地质环境问题:	简单	
5. 地质灾害:	中等	
6. 地形地貌:	简单	

1.4 矿山开采历史及生产现状

2001 年产权转让至江西煌奇石材开发有限公司, 开采矿种为大理石。核定生产规模为 0.5 万 m^3 / 年, 开采方式为露天开采、公路运输。2004 年 7 月, 上饶市矿业开发服务中心编制了《江西省煌奇石材开发有限公司挂袍山一金竹元大理石矿矿产资源开发利用安全生产方案》, 矿山设计首期生产能力为 0.5 万 m^3 / 年, 二期扩大到 1 万 m^3 / 年, 开采标高+150 米至 +80 米, 矿山开采方式为露天开采, 公路开拓、吊机装车、汽车运输。

江西煌奇石材开发有限公司接管后, 在原采坑位置进行了扩大再生产, 矿山按照开发利用方案, 主要开采 II_2 及少量 I_2 、 II_1 、 III 矿体, 形成大小剥采坑 9 个(CK1-CK9), 开采深度 4-50m, 最低至+90m 平台, 采场边坡角 60-80°。其中 CK2 分四个台阶(+115m、+119m、+135m 和+160m), 采高最大 25m 左右, 采切坡面

角 75° 左右；CK3、CK4 分两个台阶(+106m、+125m)，最大采高 19m、50m，采切坡面角 80° 左右；CK5 分四级台阶(+90m、+110m、+117m 和+124m)，每台阶高最大采高 10m 左右，采切坡面角 80° 左右；CK6 分两个台阶(+104m、+108m)，采高最大约 12m，采切坡面角约 80° 左右；其他各采坑范围较小。

经估算，全区累计动用矿石量(122b)：界内 321241m³、界外 40507m³。所产矿石除用于饰面石材外，废石主要用于加工米石子等。根据矿山生产资料，采矿回采率 95%，平均荒料率 22%。矿区浅部矿体节理裂隙及溶沟等发育，矿体成荒率低。

因所产大理石的材质较次，市场销路难于打开。2005 年后基本处于为停产阶段，未开展过建设项目环境影响评估及相关工作。

1.5 编制依据

1.5.1 编制工作概况

按照《矿产资源开发利用方案编写内容要求》、《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)、《江西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦方案编制技术要求(试行)》(赣国土资字[2015]86 号)及《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》、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的要求的工作程序要求,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治理恢复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：收集利用的主要资料有：

①1/1 万地形图、土地利用现状图(图幅编号 H50G058048、H50G058049)；

②德兴市土地利用总体规划图(2006~2020 年)；

③《1/5 万地质图及说明书》；

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江西省煤田地质局二二三地质队编写的《江西省德兴市金竹源-挂袍山矿区饰面用大理岩矿资源储量核实报告》及附图、附件，“储量核实报告”矿产资源储量评审意见书(饶地升储评字[2019]12 号)和矿产资源储量评审备案证明(饶自然资储备[2019]24 号)；

⑦江西省天久地矿建设工程有限公司编制《江西煌奇石材开发有限公司金竹源一挂

袍山矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》(2012年)；

⑧265队编制的《江西煌奇石材开发有限公司金竹源一挂袍山矿开发利用方案》。

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、地层岩性及构造、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至分水岭的区域，面积约3.1072km²。

3、成果报告编制阶段：根据收集的资料及野外调查资料，按照国土资源部及江西省国土资源厅的有关技术要求，编制了《江西省德兴市金竹源-挂袍山矿区饰面用大理岩矿矿产资源开发利用、地质环境保护与治理恢复、土地复垦方案》及其附图、附件。

1.5.2 国家行业部门有关法规政策及专用技术规范规程

1、《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》，2016年7月；

2、《江西省矿山地质环境保护与治理恢复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；

3、《矿产资源开发利用方案编写内容要求》，国土资字[1999]98号；

4、《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)；

5、《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719—1991)；

6、《金属非金属矿山安全规程》(GB16426—2006)；

7、《建筑边坡工程技术规范》(GB50330—2013)；

8、《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286—2015)；

9、《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0221—2006)；

10、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0222—2006)；

11、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB/18599—2001)；

12、《滑坡防治工程勘查规范》(GBT32864—2016)；

13、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219—2006)；

14、《造林技术规程》(GB/T 15776—1995)；

15、《主要造林树种苗木质量分级》(GB/T 6000—99)；

16、《灌溉与排水规程设计规范》(GB/5028—99)；

- 17、《土地复垦方案编制规程》(TD/T 1031.1—2011)；
- 18、《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036—2013)；
- 19、《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012—2000)；
- 20、《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1-16453.6-1996)；
- 21、《地表水环境质量标准》(GB/T3838-2002)；
- 22、《土地利用现状分类》(GB/T21011-2017)；
- 23、《农用地质量分等规程》(GB/T28407-2012)；
- 24、《江西省地质环境项目概(估)算编制规定》(赣财建[2013]84号)；
- 25、《爆破安全规程》(GB6722-2014)；
- 26、《采矿手册》(冶金工业出版社, 1988)。

1.6 矿产品需求现状和预测

1.6.1 矿产品需求现状

主要产品为饰面板材荒料。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，市场对大理石石材产品的需求量将愈来愈大，市场前景较好。

顶板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 市场价格预测

目前矿山荒料销售价为1100元/m³，矿区浅部矿体节理裂隙及溶沟等发育，矿体成荒率低，矿山长期处于亏损状态。在大理岩矿体上部有共生水泥用灰岩矿体切割剥离体积921.909千m³(矿石量2489.154千吨)可以综合利用，共生水泥用灰岩矿体销售价为30元/t。

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，储量规模达大型。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+181.97至+55m标高范围矿体；中远期规划开采区为采矿权范围+55m至0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。

经综合评价，在饰面用大理岩上部(顶板)节理裂隙发育或花色达不至饰用要求的大理岩或灰岩，其质量符合水泥用灰岩质量要求，可作为共生矿产在开采大理岩过程中进行综合利用。

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 矿区矿产资源概述

矿区资源储量较丰富，主要有饰面用大理岩、水泥用灰岩、部分大理岩或灰岩符合化工、重钙轻钙质量指标要求。其中饰面用大理岩资源储量达大型矿床规模。

2.1.3 本方案与总体开发的关系

本方案属矿山总体规划开发的首期开采范围。

2.2 矿区资源概况

2.2.1 矿区地质

1、地层：出露地层主要为前震系双桥山群、石炭系下统梓山组、中统黄龙组、上统船山组及第四系。现分述如下：

1) 前震系双桥山群(AnZsh)

分布在金竹源村一带。岩石呈黄绿色、青灰色。岩性为变石英砂岩、硬砂岩、变凝灰质粉砂岩、千枚岩及变长石砂岩、含砾砂岩、变长石石英砂岩、页岩、细砂岩，厚度>128m，与上覆岩层呈角度不整合接触。

2) 石炭系(C)

下统梓山组(C_{1z})：分布在矿区南部，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、粉砂岩、变泥岩，厚40m。与下伏双桥山群呈角度不整合接触。

石炭系中统黄龙组(C₂h): 分布于矿区中部, 为福泉山次级背斜北西翼, 呈单斜产出, 近东西向展布, 为饰面用大理岩矿赋存层位。根据岩性可分为三个岩性段, 与下伏梓山组呈平行不整合接触。

A、下段(C₂h¹): 白、乳白色, 带微红或浅灰等杂色块状白云石大理岩夹浅灰白色透镜状方解石大理岩, 总厚 12-47m。透镜状方解石大理岩厚 0-8.0m。该段以 6 线及 2 线为最厚: 47m, 向东变薄。1 线厚 110-42m, 5 线厚 12-17m。

B、中段(C₂h²): 浅灰-灰白色方解石大理岩, 中上部夹灰绿-深灰色透镜状粉砂岩, 总厚度 52-120m。透镜状粉砂岩厚 0-13m。此段以 5 号勘探线为最厚: 102-120m。向西有变薄趋势。1 线厚 86m, 2 线厚 60m, 6 线厚 52m。

C、上段(C₂h³): 岩性为浅灰、灰、深灰色条纹状微晶灰岩。微晶结构, 块状构造。岩石由方解石及少量白云石组成(98-99%), 粒径 0.02-0.08mm。条纹由深浅不同的颜色形成, 宽 0.2-0.8cm, 该段总厚 50-90m。

3) 石炭系上统船山组(C₃c)

分布于矿区北部, 为福泉山次级背斜北西翼, 呈单斜产出。岩性为灰、深灰色、灰黑色块状微晶灰岩, 上部夹灰黑色炭质粉砂岩, 未见顶, 厚度>60m, 与下伏黄龙组呈整合接触。

4) 第四系(Q)

主要分布在矿区北部、东南部及山沟、山脊鞍部低洼处, 主要为残坡积, 由灰黄色、砖红色亚粘土及砂土组成, 厚度约 0-10m。1、2 线局部分布, 厚度分别为 1-3m、1.5-6m; 5 线分布较连续, 厚度 0-10m。

2、构造

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北翼, 地层呈单斜产出, 除前震旦系外, 地层倾向多为 340-20°, 倾角大多<20°, 南部多为 11-15°, 向北渐变陡, 为 20-30°。

2) 断裂

区内发育断裂构造二条(F1、F2)。F1 断裂横贯全区, F2 规模较小。

F1: 位于矿区中部, 横贯全区, 两端延伸至图外。地表由探槽及浅井控制, 深部有钻孔对标志层控制, 确定为逆断层。断层在矿区东部走向为东西向, 至西部渐为北东向。断层可见长 820m, 倾向北或北西, 倾角 80° 左右。断裂发育在石炭系黄龙组方解石大理岩中, 北盘上升, 南盘下降, 断距>20m, 向西延至石

炭系下统梓山组地层中，至地层重复出现。受构造活动影响，破碎带两侧 11-20m 范围内矿体节理裂隙发育，成荒率低。

F2：为一平推断层，位于矿区南东部，地表由探槽控制。断层走向北西，倾向南西，倾角 82° 左右，可见长度 400m。南西盘向北西平推，北东盘向南东平推，推距约 36-80m。

F3：位于矿区东部，北端延伸至矿区外，南段止于 F1 断层。断层在地表断续可见，为逆断层。断层走向北北东，倾向南东东，倾角 70° 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 $>30\text{m}$ ，石炭系下统梓山组地层被抬起在地表出露。

3、岩浆岩

矿区周边岩体有福泉山岩体 (r_5^{2-1})，出露面积 4.8 平方公里，呈岩株产出，主要岩性有似斑状黑云母花岗岩。矿区范围内未出露。

2.2.2 矿床特征

1、矿体特征

I 号矿层：分布于矿区南部，由石炭系中统黄龙组下段组成，岩性为白、乳白色带淡浅红或浅灰等杂色白云石大理岩，呈单斜产出。矿层在平面上呈条带状近东西向展布。由于 F1 断层错切，被分割成二个矿体，即：F1 断层北西盘的 I_1 矿体和南盘的 I_2 矿体。 I_1 矿体可见长度 680m，宽 36-750m，厚 35-47m。矿体倾向 $345-10^{\circ}$ ，倾角 $10-14^{\circ}$ 。 I_2 矿体可见长度 360m，宽 18-400m，厚度：1 线 110-42m，5 线 12-17m。矿体倾向 $340-360^{\circ}$ ，倾角 $7-12^{\circ}$ 。顶板为 II 号矿层即方解石大理岩，呈整合接触关系。

II 号矿层：分布于矿区中部，由石炭系中统黄龙组中段组成。岩性为浅灰—灰白色方解石大理岩，呈单斜产出。由于 F1 断层错切，被分割成二个矿体，即：F1 断层北盘的 II_1 矿体和南盘的 II_2 矿体。 II_1 矿体东西长 1000m，宽 325-770m，厚 86-102m。矿体倾向 $340^{\circ}-20^{\circ}$ ，倾角 $10^{\circ}-22^{\circ}$ ； II_2 矿体长 320m，宽 26-410m，厚 50-120m。矿体倾向 $340^{\circ}-10^{\circ}$ ，倾角 $8^{\circ}-15^{\circ}$ 。

III 号矿层分布于矿区北部，由石炭系中统黄龙组上段组成。岩性为灰—浅灰—深灰色条纹状微晶灰岩，呈单斜产出，东西长 640m，宽 330-650m，厚 50-90m。矿体倾向 $340^{\circ}-10^{\circ}$ ，倾角 $12^{\circ}-25^{\circ}$ 。

2、矿石特征

① 矿石自然类型及品种

矿石自然类型有三类：第一类见于 I 号矿层，以乳白色为主、白带杂色的白云石大理岩；第二类分布于 II 号矿层中，浅灰、灰白色的方解石大理岩；第三类分布于 III 号矿层中，浅灰、深灰色的条纹状微晶灰岩。商品名称有赣白玉、雪花、银晶、冰花青、山水和木纹灰共 6 种。

②矿石外观特征及矿物成分

白云石大理岩：白色、乳白色带杂色。细-微粒变晶结构，块状构造。矿石由白云石 (98%)、方解石 (1-2%) 及少量铁质氧化物组成。粒径一般为 0.04-0.1mm，局部可达 0.1-0.5mm。磨光后呈白、乳白色，部份带微红色。见于 I 号矿层。

方解石大理岩：灰白色-浅灰色。半自形粒状变晶结构，块状构造。矿物成份以方解石为主 (>98%)，少量白云石。粒径一般为 0.05-0.8mm，以 0.2-0.4mm 居多。磨光后呈灰、灰白色，分布于 II 号矿层。

条纹状微晶灰岩：灰、浅灰、深灰色。微晶状结构，条纹状构造。矿物成份以方解石为主 (98-99%)，少量白云石。粒径一般为 0.02-0.08mm。隐影条纹成份也为方解石，由不同深浅颜色形成，条纹宽 0.2-0.8cm。磨光后呈浅灰、深灰色，分布于 III 号矿层。

③矿石化学成分

方解石大理岩、微晶灰岩： $\text{CaO}+\text{MgO} > 52\%$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3 0.14-0.99\%$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 0.3-0.45\%$ 、 $\text{SiO}_2 0.47-1.13\%$ ；白云石大理岩 MgO 均在 16%-20% 左右、 $\text{Al}_2\text{O}_3 0.07\%$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 0.23-0.45\%$ 、 $\text{SiO}_2 0.3-0.5\%$ 。

3、矿石的物理性能

①机械强度：干燥压缩强度 52.8-85.6 MPa、干燥弯曲强度 9.4-14.5 MPa、耐磨率 11-22 MPa \cdot h/cm²，符合《天然大理石建筑板材》(GB/T19766-2005)中规定的要求。

②吸水率：一般为 0.14-0.22%，平均吸水率为 0.19%。

③矿石体重：经对 97 件样品统计，白云石大理岩小体重值平均 2.84g/cm³、方解石大理岩平均 2.71g/cm³、条纹状微晶灰岩平均 2.70g/cm³。

④镜面光泽度：“雪花”（白云石大理岩）镜面光泽度平均值 79.1%，方解石大理岩光泽度均 73.3，符合《天然大理石建筑板材(GB/T19766-20095)》要求。

⑤矿石的荒料率：1986 年德兴大理石厂与苏州非金属矿山设计院、勘查单位共同确定了区内矿石荒料规格：最小 0.5×1×1(长×宽×高)、最大

3×2×1(长×宽×高), 荒料块度分别为: $\geq 0.5-1\text{m}^3$ 、 $1-2\text{m}^3$ 、 $2-3\text{m}^3$ 、 $3-4\text{m}^3$ 、 $>4\text{m}^3$ 。根据矿山生产、市场需求, 小规格的产品价格低, 销售困难, 结合实际情况, 将荒料规格确定为最小 $1\times 0.5\times 0.4$ (长×宽×高)。

试采荒料率 22%, 矿区平均图解荒料率 39.58%, 出估算理论荒料率 20.78%。

2.2.3 开采技术条件

矿区总体水文地质条件、工程地质条件属简单型、环境地质条件良好, 勘查类型属开采技术条件简单的矿床(I)。本次设计首采+55米标高以上矿体, 开采技术条件简单。

2.2.4 资源储量估算结果

截止至 2019 年 5 月 31 日, 查明保有资源储量:

1、饰面用大理岩: 全区范围内(+181.97~+0m 标高范围) 累计保有(122b+332+333) 矿石量 17735.913 千 m^3 , 荒料量 3684.823 千 m^3 。其中:

①侵蚀基准面以上(+181.97~+55m 标高) 保有(332+333) 矿石量 7406.516 千 m^3 , 荒料量 1539.074 千 m^3 ;

②+181.97~+150m 标高以上的界外勘查新增了(332+333) 矿石量 91.456 千 m^3 , 荒料量 19.005 千 m^3 ;

③+55m~0 米标高(332+333) 矿石量 10329.397 千 m^3 , 荒料量 2146.449 千 m^3 。

2、共生水泥用灰岩: 侵蚀基准面以上(+181.97 至+55m 标高) 保有(大理岩矿体上部) 共生水泥用灰岩 921.909 千 m^3 (矿石量 2489.154 千吨)。

2.2.5 对地质报告的评述

1、本次核实工作基本查明了矿区地层、构造及含矿地层特征, 以及矿体(层)形态、规模、产状、厚度及变化规律; 基本查明了矿石矿物成份、化学性质、矿石结构构造、矿石类型等。

2、基本查明了矿区水文地质、工程地质和环境地质条件。研究表明, 矿床水文地质条件属简单、工程地质条件属中等、环境地质条件中等, 矿区属以工程地质和环境地质问题复合的开采技术条件简单(I)类型矿床。

3、本次采用的工业指标参照《饰面石材矿产地质勘查规范》, 结合矿区试开采结果及附近同类矿山资料以及饰面石材矿装饰性能一般工业的要求。资源储量估算方法、各项参数确定、块段划分、资源储量分类按《固体矿产资源/储量分类》国家标准估算了矿区内占用的资源储量, 其估算结果基本可靠。

报告经评审备案, 可作为本次开发利用、地质环境治理与土地复垦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

矿山保有资源储量规模达大型。根据资源储量规模与开采规模相匹配的基本原则，结合企业发展规划目标和市需求，方案确定开采规模：矿石 24 万 m³/年，荒料 5 万 m³/年。按照年工作日 250 天，日开采矿石量 960m³，根据国土资发[2004]208 号文，该矿山为大型生产规模矿山。则矿山能力按以下公式计算：

$$A = \frac{A_0(1+K_1+K_2) \cdot (1+n)}{\eta}$$

式中：A — 矿山年开采岩矿总量，m³/a；

A₀— 矿山设计年开采荒料量，5 万 m³/a

K₁— 矿山开采损失率，6%；

K₂— 矿山吊装及运输损失率，10%；

n— 矿山生产剥采比，1.17；

η— 矿山设计荒料率，20.78%；

$$\text{经计算，} A = \frac{A_0(1+K_1+K_2) \cdot (1+n)}{\eta} = \frac{5(1+6\%+10\%) \cdot (1+1.17)}{20.78\%} = 60.56 \text{ 万 m}^3。$$

2、矿山生产能力验证

石材矿山开采工作面有分离、分割及整形三道工序，通常交叉进行，其中分离作业耗时最多，因此，工作面生产能力取决于分离作业的生产能力。本矿拟采用圆盘锯对矿体进行垂直面切割，采用穿孔绳锯锯切水平面的工艺回采作业，按可能布置的工作面数验证生产能力，其计算公式如下： $A_H \leq \frac{L_1}{L} A_G n n_z$

式中：A_H — 生产能力，m³/a；

L₁— 工作线长度，m；

L— 工作面长度，30m；

A_G — 荒料生产能力，17.4m³/班；

n— 一年工作日数，250 天；

n_z— 每日工作班数，1-2 班；

矿山露采各台阶设计工作面生产能力验证详见下表 3-1。

表 3-1 设计工作面生产能力验证

台阶标高	工作线长度	工作面长度	荒料生产能力	年工作日数	每日工作班数	生产能力
m	m	m	m ³ /班			m ³ /年
175m	350	30	13.7	250	3	119875
170m	550	30	13.7	250	3	188375
165m	760	30	13.7	250	3	260300
160m	1214	30	13.7	250	3	415795
155m	1352	30	13.7	250	3	463060
150m	2119	30	13.7	250	3	725758
145m	2354	30	13.7	250	3	806245
140m	2468	30	13.7	250	3	845290
135m	2592	30	13.7	250	3	887760
130m	2699	30	13.7	250	3	924408
125m	2861	30	13.7	250	3	979893
120m	2915	30	13.7	250	3	998388
115m	2984	30	13.7	250	3	1022020
110m	3019	30	13.7	250	3	1034008
105m	3131	30	13.7	250	3	1072368
100m	3101	30	13.7	250	3	1062093
95m	3064	30	13.7	250	3	1049420
90m	3027	30	13.7	250	3	1036748
85m	2990	30	13.7	250	3	1024075
80m	2959	30	13.7	250	3	1013458
75m	2928	30	13.7	250	3	1002840
70m	2893	30	13.7	250	3	990853
65m	2862	30	13.7	250	3	980235
60m	2805	30	13.7	250	3	960713
55m	2799	30	13.7	250	3	958658

根据以上计算可以看出，矿山可在 1-2 个主要开采台阶布置 2-3 个工作面同时进行开采，确定矿山能满足 5 万 m³ 荒料/年的生产能力要求。

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 开采储量与矿山服务年限

1、设计可利用储量

根据矿山长远规划，本次设计利用的范围属首期开采范围(即采矿权范围

+181.97 至+150m 标高范围), 该范围保有(332+333)矿石量 7406.516 千 m³, 荒料量 1539.074 千 m³。332 与 333 类可信度系数为 1, 估算出设计可利用矿石量 7406.516 千 m³, 荒料量 1539.074 千 m³。

2、矿山服务年限

矿山服务年限按以下公式确定:



式中: T——服务年限

η ——采矿回采率(按 95%计)

QK——可利用资源储量(千 m³)

G——矿山生产能力(取值 24 万 m³)

经计算, 矿山服务年限 29.32 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 开拓运输方案的确定及厂址的选择

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, 正常开采情况下无需安装专门的排水设备。采区的唯一水源为大气降水, 可利用矿区底板的自然坡度, 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。此外, 本方案设计开采最低标高为+55m, 此标高也是当地最低侵蚀基准面, 以防持续强降雨导致采坑积水, 矿山配备 2 台水泵备用。

3.3 粉尘污染防治方案

主要为采掘、切割、修整、堆放和运输过程中产生的粉尘, 采取对作业面适当喷水, 降低粉尘排放量, 对堆场经常洒水, 防止二次扬尘。

3.4 噪声污染防治方案

主要为空压机、采掘、切割、修整时产生的噪声及运输机械产生的噪声。采

用以下措施进行防治，(1)注意选择低噪声设备；(2)对部分设备运行时振动产生的噪声，考虑设备基础的隔振、减振；(3)利用建筑物、构筑物及环境绿化来阻隔声波的传播。通过采取以上措施，噪声的影响可以降到可接受程度。

3.5 固体废弃物污染防治方案

主要为采掘剥离的废土、废石，工作人员的生活垃圾以及处理废水过程中产生的少量污泥。本项目产生的废土、废石经综合利用后，剩余少部分集中堆放于排土场内，并采取一定的防治措施，对外界环境影响较小；工作人员产生的生活垃圾，须集中收集，定期统一运送至垃圾处理厂处理；处理废水过程中产生的少量污泥经无害化处理后运至指定地点集中处理。

4 露天开采

4.1 露天开采境界

4.1.1 露天开采原则

- 1、在划定矿区范围内充分利用矿产资源。
- 2、安全、技术上可行、经济上合理。
- 3、露天采矿场的最终边帮应满足边坡稳定的要求，以保证生产安全。
- 4、在爆破安全警戒线范围内无居民及建筑物、构筑物等。

4.1.2 露天开采方法

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。

根据矿区地形条件，设计分层台阶高度为 5m，可设置+175m、+170m、+165m、+160m、+155m、+150m、+145m、+140m、+135m、+130m、+125m、+120m、+115m、+110m、+105m、+100m、+95m、+90m、+85m、+80m、+75m、+70m、+65m、+60m、+55m 共计 26 个台阶。同时矿山生产过程中应根据铲装设备的装载效果，可对生产台阶的高度进行相应调整，最终保留台阶高度北部 10m，南部 5m。以保证设备作业安全。

4.1.3 剥采比

据核实估算，矿山开采时总剥离量为 8674.968 千 m³，总平均剥采比为 1.17：1。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。

4.2 露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数

4.2.1 开拓运输方式

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，确定本矿山设计采用露天开拓、公路运输方式，运输设备选用 10 吨自卸汽车（可租用），将锯切下来的矿块由人工在工作台面上按荒料加工规格进行筛选整形，合格荒料使用叉装车将石料移出集中，采用桅杆式吊机装入汽车，运往堆料场或板材加工厂；对采矿废石采用集中清理方式，即将各分台阶的废石集中到其最低工作平台上进行集堆，装运至排土场。

运矿道路按 GBJ22-87《厂矿道路设计规范》设计，采用Ⅲ级矿山道路，路面宽 9m，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。

4.2.2 采场构成要素

根据开采范围内矿岩的物理力学性质、工程和水文地质条件、开采服务年限，以及拟采用的主要采剥设备等因素，用类比法初步确定露采境界边坡参数如下：

①台阶高度：北部台阶高度 10m，南部台阶高度 5m；

②台阶坡面角：工作台阶坡面角 70° ；

③平台宽度：3m；

④最终底盘宽度： $\geq 20\text{m}$ ；

⑤采场终了边坡角： $\leq 60^{\circ}$ ；

⑥剥采比：1.17：1

⑦荒料块度不小于 $1.0 \times 0.5 \times 0.4\text{m}$ 。

4.2.3 露天开拓运输技术参数

1、运输设备选型：运输设备的选型遵从以下原则：

①选用国产可靠的型号；

②能适应和满足矿山年运量的要求，能合理地与所选用的采装设备相匹配。

经综合比较，设计选用切割机(链臂锯机)4台、 2m^3 装载机10台、10吨自卸卡车25辆。

2、运输设备数量计算

1)切割机

考虑到矿山露采采用进路式开采，因此矿山生产能力按照设备生产能力来验证，链臂锯机切割的速度 $5\text{cm}/\text{min}$ ，年台效取值 $2166.970\text{m}^3/\text{a}$ ，设计4个生产作业面，即4台链臂锯机能够 $5\text{万 m}^3/\text{a}$ 满足荒料生产能力。

2)装载机

铲装作业选用 2m^3 装载机10台，台班效率 20m^3 ，每天1班作业，每天铲装能力为： $10 \times 20 = 200\text{m}^3$ 。

3)运输车

运输选用10吨自卸卡车25辆，每班周转2次，每天运输能力： $25 \times 2 \times 10 / 2.7 = 185\text{m}^3$ 。

4.3 露天采剥工艺及布置、主要采剥设备选型及总平面布置

4.3.1 剥离工艺

根据矿山的地形条件及矿体的分布特征，本矿山采用多台阶露天采矿方法，采用自上而下、水平分层台阶开采方法，做到“采剥并举，剥离先行”。

该矿的风化层主要为风化或微风化花岗岩，其次在山坡边有少量的泥砂质覆盖层。其剥离工艺：覆土层由人工将其剥离，对半风化用挖机进行剥离。剥离的表层有机质土用汽车运到排土场；对含碎石的半风化土部份可作为矿山公路辅路或矿山公路维护石料。

4.3.2 采矿工艺

1、采矿方法的选择

目前大理岩开采主要采用三种方式：一是开孔-胀裂法；二是(金刚石)绳锯开采法；三是全锯切开采法。

开孔-胀裂法：先按照所需要的荒料规格或是最经济的开采规格密集打孔，一般是间隔 20-30cm，设备主要是立式钻孔机和卧式钻孔机。然后利用液压设备把荒料从矿体上劈裂胀裂开，主要是用液压劈裂机。如果荒料尺寸比较大或是形状不好，将会对荒料进行分割或修整。

绳锯开采法：首先确定一次要切割下来的荒料尺寸，沿着外围尺寸先用潜孔钻机(可以水平钻孔也可以垂直钻孔)开出一个孔，将金刚石锯绳穿过去，然后用金刚石锯绳切割荒料。由于一般用矿山绳锯切割的荒料都比较大块，需要用整形机(整形绳锯或链锯)来分割修整大理石荒料。

链臂锯全锯切开采法：链锯的锯链条上有合金石刀头，利用链条的循环运动带动刀头切割荒料。其切割速度可达到 3-15cm/分钟，最大切割长度能达到 6.2m。用矿山链臂锯来开采大理石首先是用矿山链臂锯沿水平面来切割大理石矿体，之后再沿着垂直面切割，最后配合金刚石串珠锯对背面进行切割，由于开采时一般都是按照既定的尺寸来切割大理石的荒料，这样就节省了分割修整的环节，大大提高了工作效率。

由于开孔-胀裂法使用液压劈裂机来分离荒料，仍然有可能产生裂隙，并且荒料性状较差，整形工程量较大，其工作循环时间较长。绳锯开采法需要用整形机分割修整大理石荒料。综上所述，采用全锯切开采法工作效率较高。

链臂锯全锯开采法是目前最为流行、效率最高的大理石开采方法。此方法的有点如下：

①可以进行大面积水平、垂直甚至倾斜面的切割，因此可以进行大台阶开采，方便工作面的布置。

②效率更高，可以提高矿山的生产能力和开采速度。

③不会对石材产生冲击力，可以避免对石材本身的伤害。

④可以进行选择性的开采,提高荒料和矿山的经济价值,由于其切割面光滑,易于观察荒料质量、花色、条纹和其他特征,所出荒料质量高规格大,提高了荒料的价值。

⑤其切割宽度仅为 1cm,可提高石材的开采成材率。可以最大程度地利用资源,避免了破坏性和掠夺性的开采。

⑥对环境的影响很小,作业安全可靠,从而实现了环保开采。

根据以上分析,可见使用链臂锯开采法开采时,效率最高,产生的荒料质量最好,因此设计链臂锯全锯切开采法。

2、露天开采链臂锯全锯切开采法

露天链臂锯全锯切开采法工艺步骤:

1)工作面荒料的垂直锯切、水平锯切;

2)荒料封闭面的分离切割;

当对石料完成垂直锯切、水平锯切后,就要进行对石料的背面分离切割。对垂直背面锯切时按照串珠锯安装要求调整飞轮位置,启动串珠锯沿垂直方向运动,完成与基岩的分离,最终使得荒料完全和基岩分离。

3)当荒料完全和基岩分离后,首先将上部石料用叉车取出,然后将下部石料取出用叉车将大块荒料转移,一般是在作业面之内转移。

4)装车运输,荒料运往板材加工厂。

以上步骤在不同的场地时可以同时进行,参见链臂锯全锯切开采法工艺图 4-1、4-2。

露天链臂锯全锯切开采法具体介绍如下:

大理石开采时,必须使用专门的开采设备才能进行,专用的切割设备配合金刚石串珠锯切割,使得大理石开采效率更高。

大理石露天开采时,在工作面为使荒料和岩体分离,荒料的还必须进行 4 个面的切割分离,即下水平的切割、右面垂直面的切割、右面垂直面的切割机荒料背面的切割。

露天开采时,TCM-988-6 型链臂锯机可立即进行切割工作的机器的尺寸为 3.5(宽)×5.145(高)×4.88(长)。因此,TCM-988-6 型链臂锯机工作时,有效水平/垂直切割深度为 3m;荒料尺寸取决于板材加工厂 BM-DRAGON100/800 大理石框架锯对荒料的要求,一般确定为 2.5(或 3)m×1.5(或 2)m×1(或 2)m;在水平和垂直方向按照大理石框架锯对荒料的要求,进行水平和垂直切割(见图 4-2)。

当水平切割和垂直切割完成后,就需要进行背面的分离切割(在背面分离切割之前,需要在水平分离切割缝和垂直分离切割缝之间插入一块金属板,方便叉车移出石料)。石料背面的切割是采用 DWS-65 金刚石串珠绳锯机进行的,利用链臂锯机切割形成的水平和垂直锯缝进行串珠绳穿引操作,当穿引操作完成后就可以对石料进行背面锯切,由于串珠绳处于 90 度“变向”,因此采用较低的进给速度,以防串珠绳从导向轮出跳。

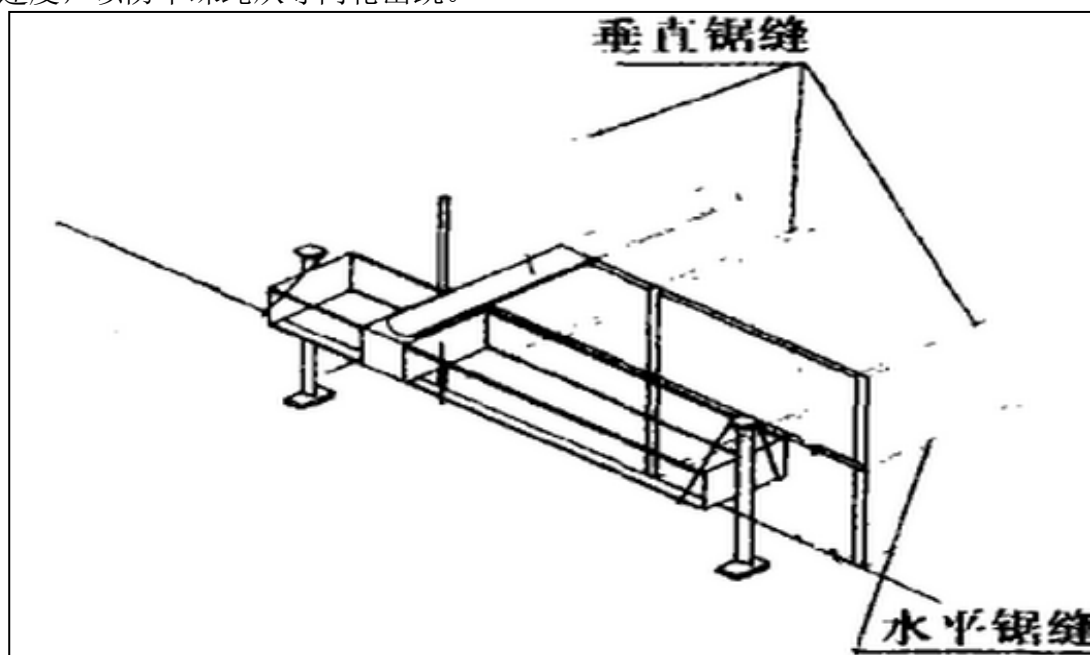


图 4-1 大理石开采工作面锯切示意图

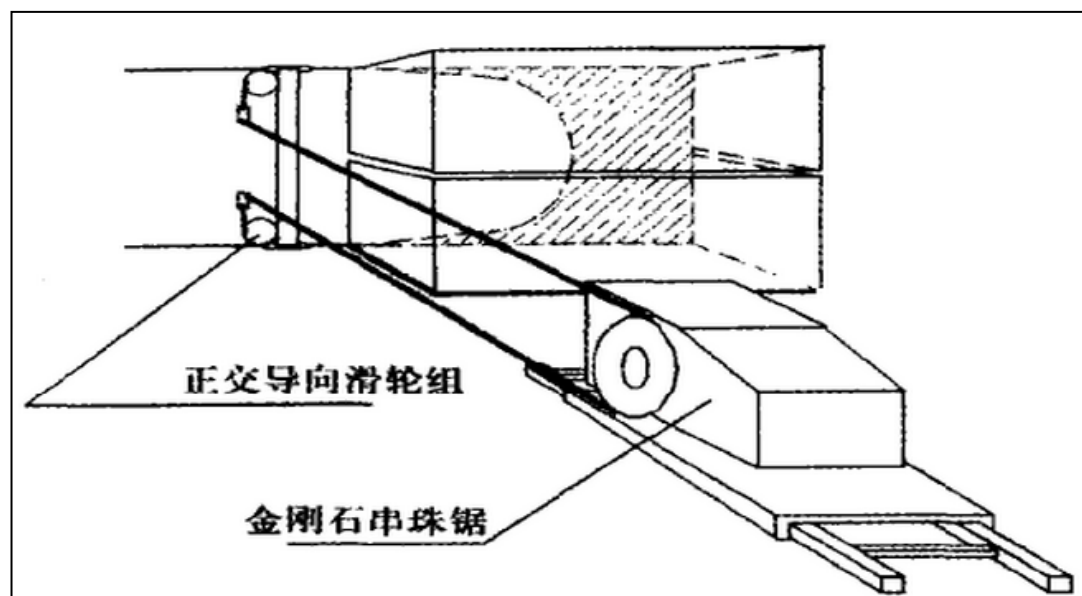


图 4-2 大理石开采背面锯切示意图

当石料完全和岩体分离后,锯切下来的矿块由人工在工作台面上按荒料加工规格进行筛选整形,合格荒料使用叉装车将石料移出,装车运至板材加工厂。废

石运至排土场，随后对台阶或分层面清理平整。

4.3.3 总平面布置

1、外部交通：现状矿山运输公路基本完善，并与乡村公路相接，经 X738 可至黄柏乡，经 S204 可至万村乡，通往德兴市等地，距德兴市县城运距约 30km，交通较方便。

2、供电、供水：

(1) 供配电：

矿区及周边电力资源较充裕，挂袍山有专线供电(10kw)，采用架空电力线路方式架设，矿山原有 250kw 变压器 1 台，能满足矿山生产需要；修筑有砖混配电室，并在配电室房顶配置避雷针，变压器配避雷针和避雷器，矿山每台电器设备应安装过流保护、漏电保护及接地保护。

(2) 矿山供水：

矿山工业、生活水源：矿山生产用水取自当地水库，生活用水取自当地村民用自来水管网。

管网敷设：矿区内采用移动软管，管道敷设应避开采矿区。

3、排土场：现状排土场布置在矿区老采坑，考虑现状排土场的标高高于首期设计最低开采标高，随着采深的增加而不能利用。所以本次设计排土场 1 个，位于采矿权范围以外，占地面积 45648m²，总容量为 27.38 万 m³，可以满足目前服务年限内生产及后期复垦用土存放的需要。同时要有安全、环保等设施，并委托有资质部门做专题设计。

4、采场简易公路：矿床的开拓方式选用公路汽车运输，自上而下分层开采，选用全锯切作业，配自卸汽车运输，潜孔钻车凿岩。外运采用自卸汽车，不在设计范围内。

因矿区范围内已形成采坑，开拓运输公路大部分布置在矿区范围以外。根据生产规模及选用的开采设备，单线路面宽 6m，汇车错车道宽 10m，最大坡度控制在 8%以内，直线段超过 250m 长设缓冲段。本次设计公路根据地形布置到最高点。矿山公路新增长 418m，可至每个分层的运输及排废支路。运输公路具体布置详见总平面布置图。

5、辅助设施：办公区及休息棚布置在矿区西部，建筑面积合计约 220m²；变压器等辅助设施占地 30m²。辅助设施建设基本完善。

4.3.4 开采回采率

根据周边类似的饰面用花岗矿岩矿矿山采矿经验，确定矿山露天采矿回采率95%。

4.4 矿山主要采掘设备

矿山主要采掘设备见表4-1

表 4-1

矿山主要采掘设备表

单位：万元

序号	名称	规格	数量 (台)	单价	小计	备注
1	挖掘机	三一重工 365 型挖掘机	2	28	56	
2	岩石破碎锤	HM720 液压岩石破碎锤	2	3	6	
3	2m ³ 装载机		9			租用
4	推土机	SD32 推土机	4	24	48	新增 2
5	自卸汽车	10t 自卸汽车	25	30	250	新增 10
6	洒水设施		2	1.2	2.4	
7	加油车		1			租用
8	链臂锯石机	Tcm-988-6	5	40	200	
9	金刚石绳锯机	MODL: JLX-37G	5	6.8	34	
10	桅杆式吊机	15t 吊机	4	3	12	
11	变压器	180kw	1			已有
12	供水软管	Hp5/ Hp8	200	0.003	0.6	
13	安全监察、其他设备			1.6	1.6	
14	食堂油烟废气	方太 (FOTILE)	1	0.4	0.4	
合计新增					661	

5 废石处理

5.1 废石量

根据储量核实报告和本次估算，矿区大理岩矿总可采资源储量 7406.516 千 m³，荒料量 1539.076 千 m³，扣除荒料后采矿形成的废石 5867.442 千 m³，矿体地表覆盖层与夹石剥离废石总量 8674.968 千 m³，全区合计废石总量约 16081.484 千 m³。

根据矿山生产能力 60.56 万 m³，年生产荒料量 5 万 m³，则年产生采矿废石量为：55.56 万 m³ (555.6 千 m³)。

5.2 废石处理

1、综合利用方案

(1)根据核实报告，在大理岩矿体上部有共生水泥用灰岩矿体切割剥离体积 921.909 千 m³ (矿石量 2489.154 千吨)，年均生产 31.790 千 m³，可以综合利用，本方案设计该部分综合利用率为 95%，则年排放量约 1.589 千 m³。

(2)矿区表土厚度一般 0-3m，局部可达 10m，平均约 1m，剥离表土总量为 781.099 千 m³，年均剥离量为 26.930 千 m³。剥离表土剥离后须集中堆放于临时排土场内，与开采废石应分别放置，并进行熟化处理留存，以用于土地复垦，按要求分层存放、分层压实，并做好标识牌，做好拦水坎将水引至急流槽经沉淀排出场外，其中部分废土可用于平整场地等。

(3)其他质量较差的大理岩、灰岩等，总量为 14378.476 千 m³，该部分废石年生产量 495.810 千 m³。矿山原对该部分废石作为建筑石料、碎石、制灰等原料加以综合利用，据现场调查基本无采矿废石积储；鉴于目前机制砂市场供不应求的现状，根据《关于促进机制砂推广应用的意见》(赣自然资字[2019]65号)有关要求，本着充分合理利用的原则，建议矿山企业对废石综合利用，根据目前市场情况，预测废石综合利用率可达 95%。通过综合利用，废石年实际排放量约 24.791 千 m³。

综上所述，经综合利用年排放废石量约 26.380 千 m³，年剥离表土量为 26.930 千 m³，合计 53.310 千 m³，可极大程度缓解废石排放压力，进一步提高经济效益，保护环境。

2、排土场

主要用于存放采掘过程中剥离物及采矿废石。本方案选择在矿区内设置一处临时排土场，其容量约 30 万 m³，可根据废石生产及综合利用情况，随时进行扩

容，以保证废石存放；本方案建议在矿区的北东位置山沟内建筑 1 处排土场，设计排土场面积 45648m²，总容量约 27.38 万 m³。该排土场由矿山企业根据矿山开采实际情况机动处理，以保证在本设计服务年限内全矿区未综合利用废石废土的存放。排土场应根据废土石的堆高修建挡土墙，避免废石废水直接排入山下沟谷中。

排土场位置的选择原则：

A、不占或少占耕地，尽量利用山坡山谷的荒地。

B、尽量靠近采场布置，以便缩短排土运输距离。

C、尽量可能采用内部排岩，如二次转排的技术经济合理，积极采用内部临时废石场。

D、排土场应设置在上部最终境界线以外，距离不小于 40m 。

E、排土场不应截断山洪及小溪，避免设置在水文地质复杂地段，以保证排土场的稳定性，以免发生泥石流及滑坡事故。

由于矿山服务年限较长，后续复垦时间间隔较长，矿山企业须做好排土场挡土墙、截排水沟、沉淀池等水土保持工程。

6 矿山安全设施及措施

6.1 矿山安全因素分析

露天采矿存在不安全因素包括：火灾，物体打击，高处坠落，机械伤害，触电，车辆伤害，运输伤害，容器爆炸，滑坡，坍塌，淹溺，粉尘，噪声与振动，高低温危害。同时存在雷电伤害危险，地震危险，不良地质危险，山体滑坡和泥石流危险，其它自然危险因素。

6.2 配套的安全设施及措施

6.2.1 劳动安全措施

1、矿山必须成立安全领导小组，由行政第一负责人(矿长)任组长，统一领导、指挥矿山安全工作，各职能部门对本职责范围的安全生产工作负责。

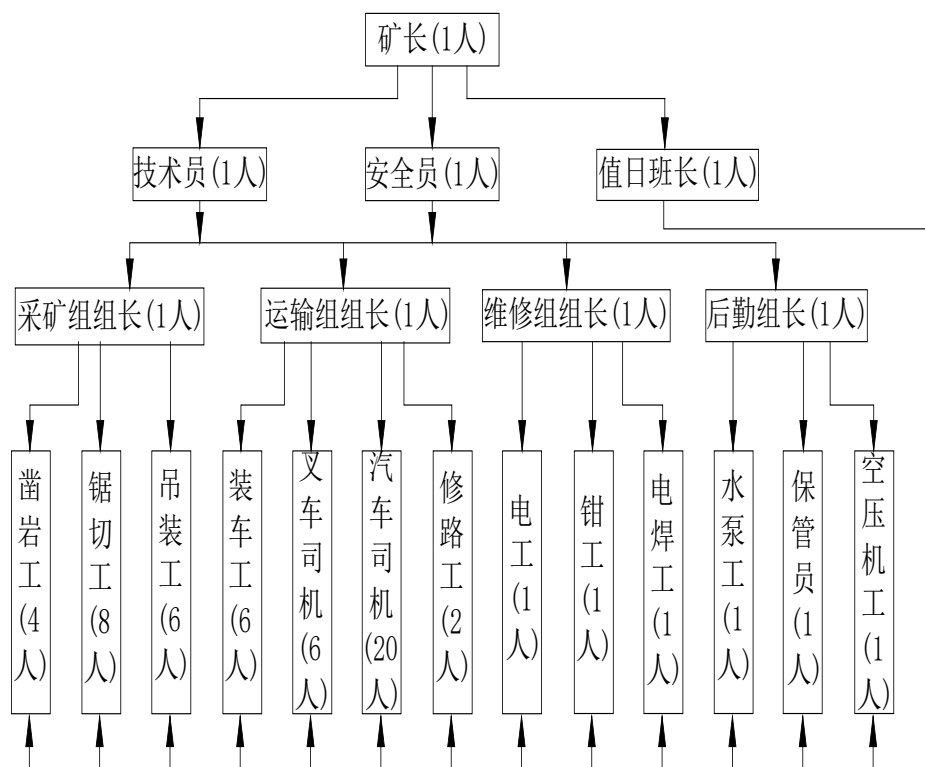


图 6-1 矿山安全系统体系图

- 2、矿山应按国家规定设立安全机构，并配备专职安全员。
- 3、所有特种作业人员必须持证上岗，严禁无证人员从事特种作业。
- 4、矿山所有作业人员应进行安全教育培训。

6.2.2 影响矿山安全的危险、有害因素的防范措施

1、防滑坡滚石

①露天采场最终形成较高的边坡，防止滑坡及滚石极为重要。设计时采取了相应的措施，可保证边坡的稳定。

②露天采场最终边帮是一个新暴露的岩石面，必须按设计规定留设安全平台、清扫平台、台阶坡面角，并及时清理。

③为了提高最终边帮的稳定性和边帮的平整，当工作线推进到最终边坡20-30m时，应采用光面爆破技术。

④对边坡岩体的位移要进行认真系统地观测研究，采取相应的有效措施，以保证边坡的整体稳定和防止部分失稳，并做到即时报警。对于边帮上的浮石，平台上的岩块及工作面上的伞岩，应及时清理，防止浮石滚落及其它事故。

2、防地震

主要建构筑物按国家有关规定地震烈度七级设防。

3、防雷电

凡高度超过6m的建构筑物均设置避雷带，6kV以上架空线路，进户端设置避雷器。6kV以上电缆进线的高压配电室，每段母线上设避雷器。避雷针与避雷带的接地装置，冲击接地电阻均小于30欧姆。

保护接地：高压配电室，正常非带电金属部分设可靠接地，其接地电阻不大于4欧姆。移动设备采用橡胶套电缆专用接地芯线接于接地干线上，其接地电阻不大于4欧姆。移动设备与架空线之间的接地电阻不大于1欧姆。

保护接零：正常非带电金属部分及电缆桥架、支架等均设可靠接零。采场接地支线应与环形线上的接地干线连接。

4、防火

各防火地点，均按规定设有灭火器材、报火警仪器等。电缆沟、配电室均按防火规范要求进行设计。

5、防交通事故

运矿道路两旁和出入沟设有防护土堤，确保运矿卡车刹车及方向转向系统意外时使用，并于运矿道路两侧间隔10m设有反光路肩标志，确保夜间或大雾期间行车安全。钻机在沿阶段边缘或崖边移动时，要注意滑坡危险。长距离移动必须放下钻架。在卸矿平台要有人指挥，以保证卸载安全。

6、防机械伤害和人身坠落

①对各类设备的转动件裸露部分，均按GB8196《机械设备防护罩安全要求》的规定要求，以防人身伤害事故的发生。

②采场上下台阶之间设置人行梯子和扶手。夜间工作地点、要道、运输路口等，均设照明。

③作业人员要严格执行和遵守各种设备的相应操作规程和安全规程，防止机械伤害和人身坠落事故。

6.3 矿山工业卫生要求

露天采场主要污染物是粉尘、废气、生产过程中产生的噪声、振动等危害因素，设计生产中必须采取相应的技术措施，达到国家卫生标准，以保证劳动者的健康。

6.3.1 粉尘分布、危害程度及控制措施

(1)粉尘主要发生于穿孔、锯切、运输等环节引起的粉尘飞扬，以及随风再次粉尘飞扬。有害气体主要来自燃油机器排出的废气等。

(2)露天采场凿岩、锯切、铲装卸载及汽车运输所产生的粉尘，是采场钻机、汽车司机等操作岗位超标的主要原因。为此，选用带有湿式收尘的钻机，为防止铲装工作时的飞尘，采用对道路和料堆洒水措施降尘。

(3)对料堆和其它装卸地点，均采用喷雾洒水措施，有条件的地方安装喷雾器组成的水幕。采场路面要经常洒水，以抑尘降温，充分利用矿山配置的洒水车。

(4)设计选用的挖掘机，司机室装有空调、除尘设备，机械密封并有通风除尘装置。有条件的其它设备司机室外可设置净化设施。

(5)加强内燃机的维护保养，降低排出有害气体的含量。

(6)采用集中控制和操作，改善工作条件。

6.3.2 设备噪声防治措施

(1)风机等设备，均为主要噪声源，可达110dB(A)，设计采用减振、吸声和隔声措施，除尘系统风机等配置消声器。

(2)对长时间在不低于90dB(A)环境中工作的人员配备隔声耳塞，加强个人防护。

(3)对设备及时进行保养与维修，可降低噪声强度。

6.3.3 防暑御寒

(1)采场为露天作业，操作人员直接受外界气候条件的影响。

(2)做好防暑降温工作很重要，如在挖掘机、钻机、汽车驾驶室内设空调机组，以改善小环境的工作条件。房间设风扇等。夏天供应充足的冷饮，及时发放防暑降温用品。

(3)冬季做好防冻御寒工作，包括水管采取保温措施。

6.3.4 生活与卫生设施

根据工业卫生标准，厂区设有浴室、休息室、食堂、厕所等生活与卫生设施。生活水源及水质标准，均按生活饮水标准的要求进行处理。

要大力开展绿化、植树造林、美化矿区生活环境。绿化具有较好的调温、调湿、吸尘、改善小气候、净化空气、减弱噪声等功能。

6.4 安全和工业卫生机构

企业应当为劳动者创造符合国家职业卫生标准和卫生要求的工作环境和条件，并采取措施保障劳动者得到职业卫生保护。建立健全职业病防治责任制，加强对职工病防治的管理，提高职业病防治水平，对本单位产生的职业病危害承担责任。

1、设置或指定职业卫生管理机构者组织，配备专职或者兼职的职业卫生专业人员，负责本单位的职业病防治工作。

2、制定职业病防治计划和实施方案，在编制年度生产和资金计划时，应将预防职业病和工业卫生方面所需的投资一并纳入计划，同时编报。

3、加强防尘措施

以湿式作业、加强通风为主要内容的综合性防尘措施。湿式凿岩放炮后喷雾降尘，运输过程湿式作业；加强通风，接尘作业人员必须佩戴防尘口罩，防尘口罩阻尘率应达到1级标准要求，即对粒径不大于5 μ m的粉尘，阻尘率大于99%。

4、作业场所的噪声，不宜超过90AdB(A)，达不到噪声标准规定的作业场所，工作人员要佩带防护用具。

5、根据工作场所中职业危害因素及其危害程度，根据《劳动防护用品配备标准》(国经贸安全[2000]189号)的规定，为作业人员免费提供符合国家规定的劳动防护用品。

6、新工人入矿前，必须进行身体健康检查，不适合从事矿山作业不得录用。

7、职工的健康检查每两年进行一次，要按照卫生部规定的职业病范围和诊断标准，定期对职工进行职业病鉴定和复查，并建立职工健康档案。

8、应加强对女职工的特殊劳动保护和职业卫生管理，提供必要的卫生条件。

9、矿山有专门领导负责抓全矿的安全卫生工作。矿山还要做好职工安全教育。新工人上岗之前，必须接受全面的安全以及职业卫生教育。

6.5 安全卫生预期效果

本矿山是露天矿山，开采条件较好，矿岩较稳定，不含对人体有害的放射性元素。矿山如采取上述合理、可行的安全对策措施及建议后，可降低建设项目未来生产中的安全风险，预防事故发生或降低事故发生的危害影响程度，保护企业的财产安全及人员的健康和生命安全，从而为企业获得最优的安全投资效益提供技术服务。

7 矿山地质环境影响与土地损毁评估

7.1 评估范围和级别

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,并结合地质灾害发育的构造、地貌单元等地形地质条件及矿区矿产资源开发利用具体情况,本次评估范围为矿山开采范围及其配套的各种矿山附属设施场地所影响的区域,以矿区及工业场地外扩 200-400m 范围确定评估范围,确定评估区面积 310.72hm²,范围能满足评估工作要求。

7.1.2 评估级别

根据《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评估精度应根据评估区重要程度、生产建设规模、地质环境条件复杂程度综合确定(表 7-1)。

表 7-1 矿山地质环境影响与土地损毁评估分级表

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

1)根据评估区的重要程度分级表(表 7-2);评估区为低山地貌,矿区附近有挂袍山和金竹源两个村庄,但居民居住分散,居民集中居住区人口在 150 人左右;评估区无重要交通要道或建筑设施;远离各级自然保护区及旅游景区(点);无较重要水源地;矿山开采损毁土地类型为灌木林地。评估区重要程度为较重要区。

表 7-2 评估区重要程度分级

重要区	较重要区	一般区
分布有 250 人以上的居民集中居住区	分布有 100—250 人的居民集中居住区	居民居住分散、居民集中居住区人口在 100 人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、大型水利、电力工程居民点及工矿用地、道路用地或其他较重要建筑设施	无重要交通要道及建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜区等)或重要旅游景区(点)	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)	远离各级自然保护区及旅游景区(点)
有重要水源地	有较重要水源地	无重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其它地类

2) 矿山生产规模

矿山拟定生产能力为 24 万 m³/年，矿山生产建设规模为大型。

3) 矿山地质环境复杂程度

该矿山设计为露天开采，矿山水文地质条件简单，工程地质条件简单，环境地质条件中等类型，参照矿山地质环境条件复杂程度分级表(表 C. 2)，确定评估区矿山地质环境复杂程度为中等。

综上所述，确定本项目矿山地质环境影响评估级别为一级。

7.2 现状评估

现状评估是在资料收集和矿山地质环境调查的基础上，对矿山开采所造成的矿山地质灾害影响、含水层影响、地形地貌景观影响以及土地资源影响进行评估。

7.2.1 地质灾害现状评估

1、崩塌、滑坡

根据《江西省德兴市地质灾害调查与区划成果报告》等资料及实地调查访问，评估区属于地质灾害少发区(图 6-1)，评估区内尚未发现滑坡、崩塌等地质灾害。

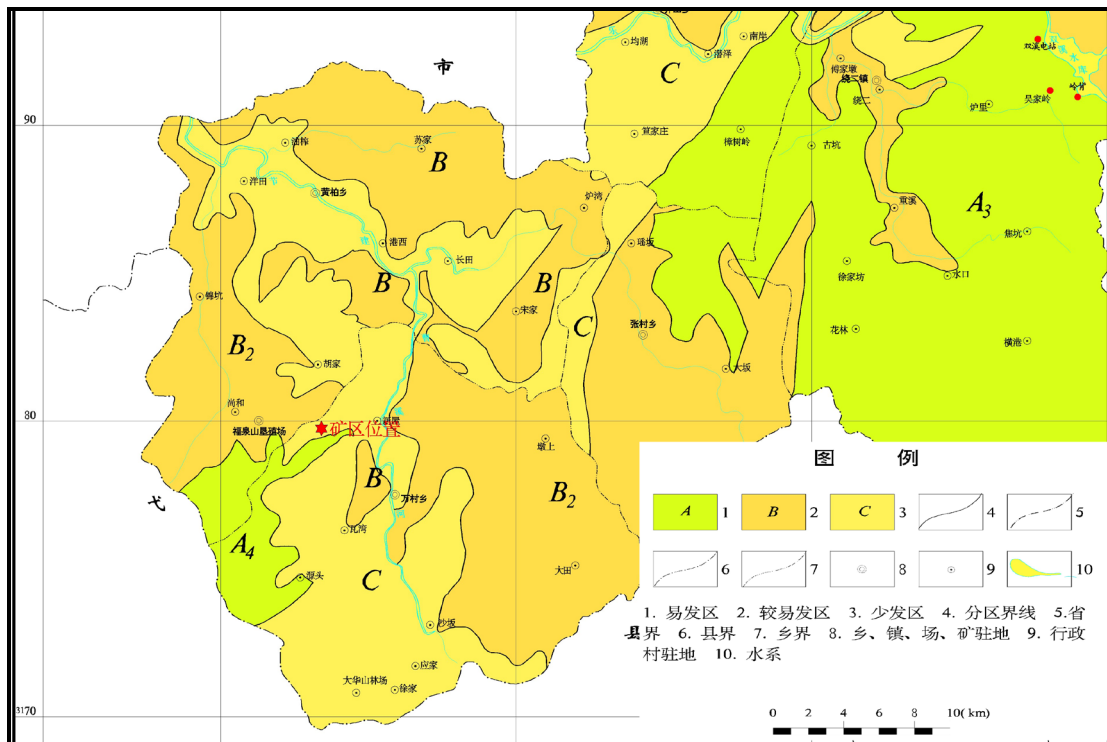
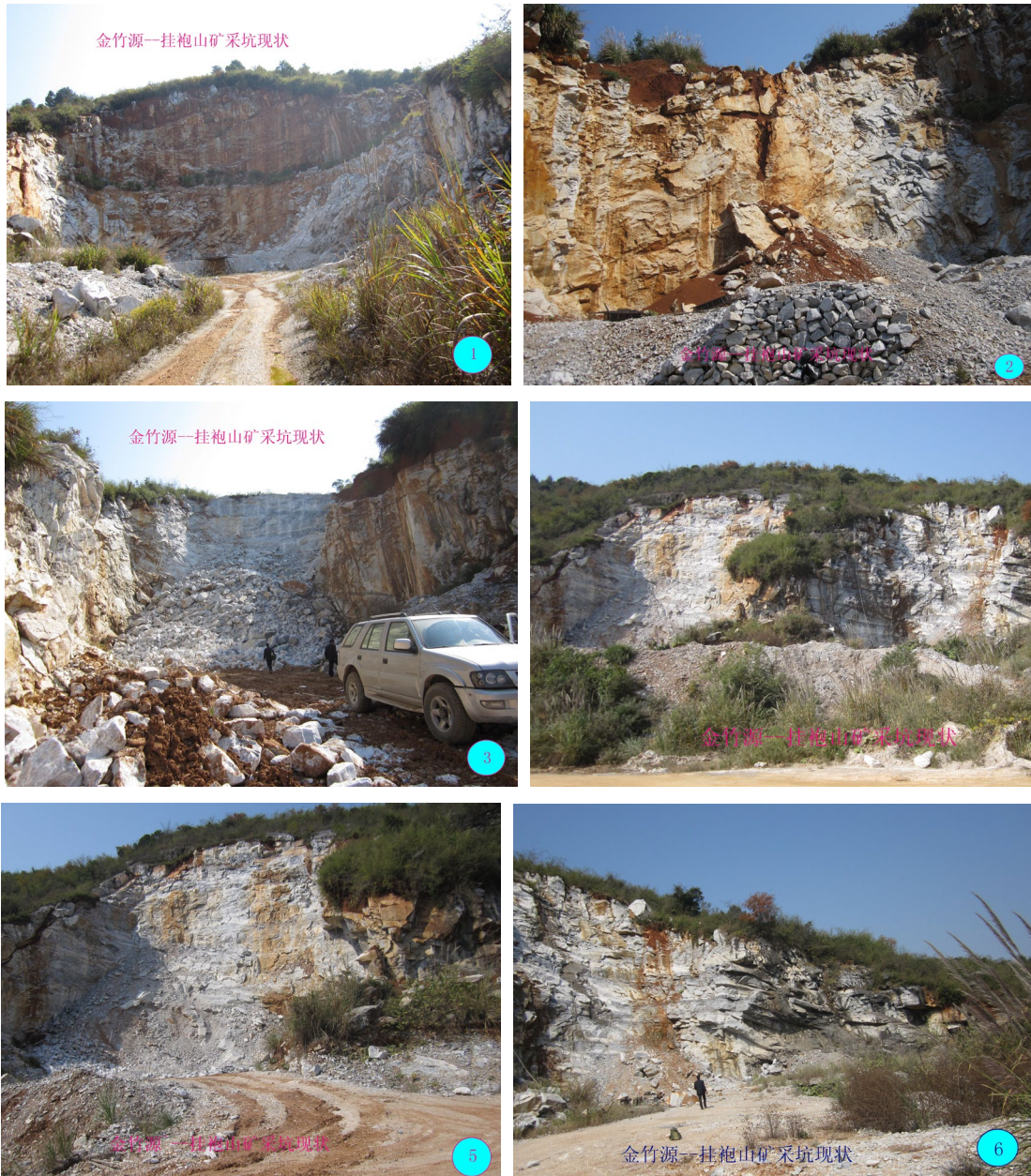


图 7-1 评估区地质灾害易发程度分区略图

据野外实地调查，评估区自然坡度大多为 15-25°，无陡峭地形，地表植被茂盛，岩质均匀、坚硬，节理较发育，产状较陡，大部分呈闭合状，部分呈微张开状，基岩裂隙水水量贫乏且易于排泄，自然条件下不易发生崩塌现象。矿山目前有 9 个采坑(CK1-CK9)，现分述如下：



采坑现状照片

1)CK1 分一个台阶(+96m)，台阶采高 13m，开采面坡角 80° 左右，最高大开采坡面与矿层倾向斜切关系，无松动的危岩体，无崩塌现象；

2)CK2 分四个台阶(+115m、+119m、+135m 和+160m)，采高最大 25m 左右，开采坡面与矿层产状呈反向关系，开采坡面角 75° 左右，无松动危岩体，无崩塌现象；

3)CK3 分两个台阶(+106m、+125m)，最大采高 19m，开采坡面与矿层产状呈顺向关系，采切坡面角 80° 左右，无崩塌现象；

4)CK4 位于 CK3 附近，形态特征与 CK3 采坑也基本一致，但最高采高有 50m 左右，无崩塌现象；

5)CK5 分四级台阶(+90m、+110m、+117m 和+124m)，每台阶高最大采高 10m 左右，开采坡面与矿层产状呈斜向关系，采切坡面角 80° 左右，未见崩塌现象。

6)CK6 分两个台阶(+104m、+108m)，采高最大约 12m，开采坡面与矿层产状呈顺向关系，开采坡面角约 80° 左右，且靠南、北两边采切坡面上见有一断裂面，裂隙较发育，局部较松动，有崩塌隐患；

7)CK7 采高在 4m，开采坡面角在 80° 左右，剥采面较窄，无崩塌隐患，两侧采切坡面与矿层呈斜交关系，未发现崩塌、滑坡现象；

8)CK8 采高最大 42m，开采坡面与矿层产状呈反向关系，开采坡面角 75° 左右，无松动危岩体，无崩塌现象；

9)CK9 采高最大 22m，开采坡面与矿层产状呈顺向关系，开采坡面角 75° 左右，无松动危岩体，无崩塌现象。

2、自然斜坡稳定性

评估区山坡自然坡度大多为 15-25°，地形坡度一般较平缓，局部稍陡。地层大多由中石炭统厚层状致密灰岩及微晶灰岩、灰白色白云石大理岩或方解石大理岩组成；只有评估区西南部石灰系下统地层。因岩质均匀、岩性坚硬；地表面风化残坡积层厚度 0-3m，植被茂盛，覆盖率 90%。

根据地形特点，结合野外实地调查，选择与本工程安全有关的斜坡共 6 段 (XP1、XP2、XP3、XP4、XP5、XP6)，采用自然斜坡稳定性量化评估标准表(表 7-4)中的各项评价因素，将野外收集的各项数据进行量化计算，对照评估标准得出各段斜坡的稳定性量化评估结果(见表 7-5)。从表 7-5 可以看出，XP1、XP2、XP3、XP4、XP5、XP6 均为稳定性好的自然斜坡。

表 7-4 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	得分	中等	得分	好	得分
斜坡坡度(°)	0.16	>50	4.8	30~50	3.2	<30	1.6
斜坡高度(m)	0.10	>50	3.0	20~50	2.0	<20	1.0
斜坡结构类型	0.15	顺向坡	4.5	斜向坡	3.0	逆向坡	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
残坡积厚度(m)	0.15	>6	4.5	3~6	3.0	<3	1.5
边坡稳定性分级	D≥23.4，稳定性差；16.7≤D<23.4，稳定性较差；D<16.7，稳定性好						

表 7-5 自然斜坡稳定性量化评价结果表

斜坡位置及编号	因素		斜坡坡度(°)	斜坡高度(m)	斜坡结构类型	裂隙发育程度及岩体结构类型	软弱夹层	强风化带厚度(m)	残坡积层厚度(m)	综合分值(K)	稳定性级别
	岩性	评分									
矿区外围,北边西斜坡(XP1)	微晶灰岩	特征值	25-32	90	斜坡向	较发育、层状	无	1~2	1~3		
		得分	3.2	3.0	3.0	2.8	1.7	1.3	1.5	16.5	稳定性好
矿区内,北边西侧斜坡(XP2)	微晶灰岩、大理岩	特征值	17-23	70	斜向破	较发育、层状	无	1~3	1~3		
		得分	1.6	3.0	3	2.8	1.7	1.3	1.5	14.9	稳定性好
矿区内,北边东侧斜坡(XP3)	微晶灰岩、大理岩	特征值	17-23	50	斜向破	较发育、层状	无	1~3	1~3		
		得分	1.6	2.0	3	2.8	1.7	1.3	1.5	13.9	稳定性好
矿区内南部西侧斜坡(XP4)	大理岩	特征值	20-25	80	斜向破	较发育、层状	无	1~3	1~3		
		得分	3.2	3.0	3.0	2.8	1.7	1.3	1.5	16.5	稳定性好
矿区内南部西侧斜坡(XP5)	大理岩	特征值	20-30	100	逆向坡	较发育、层状	无	1~3	1~3		
		得分	3.2	3.0	1.5	2.8	1.7	1.3	1.5	15.0	稳定性好
评估区内西南角斜坡(XP6)	石英砂岩、粉砂岩	特征值	15-30	>50	斜向破	较发育、层状	无	1~3	1~3		
		得分	3.2	3.0	3.0	2.8	1.7	1.3	1.5	16.5	稳定性好

3、人工边坡稳定性

公路基本依地形修建,人工切坡段少和切坡坡高低,主要人工切坡有露天采坑切坡。经对现状 9 个露天采坑调查,采坑和切坡段标高在+82~+130m,CK1、2、5、6、8 采坑是西高东低,开采区主要堂口方向向东,CK3、CK4 号采坑东高西低,堂口方向向西;采坑规模也各不相同,CK2、3、5、9 采坑规模相对较大,CK1、CK7 采坑最小。采坑内开采边坡角约 75-85°,采切边坡与矿层产状,多为逆与斜切坡。从现状情况看,除 CK6 采坑有崩塌隐患外,其余采坑边坡均无松动危岩体存在,由于开采边坡为新鲜的岩质边坡,岩性坚硬,节理裂隙发育较稀,与断层构造影响基本无关,开采边坡总体稳定性好-较好。但生产过程中要注意加强清除浮石、危岩,预防崩塌等不良地质现状发生。

4、沟谷泥石流易发性

冲沟调查结果表明,区内沟谷多为山坡型沟谷,源头及两侧植被极为发育,岩石坚硬,山坡坡度一般为 15-25°,山坡上残坡积松散层厚度较小,为 0.5-3m,局部基岩裸露;沟谷坡度为 15-25°,冲沟中植被发育,本次调查未发现泥石流现象,参照沟谷泥石流易发程度量化评分标准表(表 7-6),选择评估区西侧 N1

沟谷进行量化评估, 评估结果见表 7-7, 可以看出, N1 沟谷为泥石流不易发沟谷。

表 7-6 沟谷泥石流易发程度量化评分标准表

影响因素	权重	量级划分							
		严重	得分	中等	得分	轻微	得分	一般	得分
崩塌、滑坡及水土流失(自然和人为的)的严重程度	0.159	崩塌滑坡等重力侵蚀严重, 多深层滑坡和大型崩塌, 表土疏松, 冲沟十分发育	21	崩塌滑坡发育, 多浅层滑坡和中小型崩塌, 有零星植被覆盖, 冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
泥沙沿程补给长度比(%)	0.118	>60	16	60~30	12	30~10	8	<10	1
沟口泥石流堆积活动程度	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, 大河主流在高水位不偏, 低水位偏	7	无河型变化, 主流不偏	1
河沟纵坡(° 或‰)	0.090	>12° (213)	12	12° ~6° (213~105)	9	6° ~3° (105~52)	6	<3° (52)	1
区域构造影响程度	0.075	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, 有中小支断层或无断层	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
流域植被覆盖率(%)	0.067	<10	9	10~30	7	30~60	5	>60	1
河沟近期一次变幅(m)	0.062	2	8	2~1	6	1~0.2	4	0.2	1
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
沿沟松散物贮量($10^4 \text{ m}^3/\text{km}^2$)	0.054	>10	6	10~5	5	5~1	4	<1	1
沟谷山坡坡度(° 或‰)	0.045	>32° (625)	6	32° ~25° (625~466)	5	25° ~15° (466~286)	4	<15° (268)	1
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
产沙区松散物平均厚度(m)	0.036	>10	5	10~5	4	5~1	3	<1	1
流域面积(km^2)	0.036	0.2~5	5	5~10	4	10~100	3	>100	1
流域相对高差(m)	0.030	>500	4	500~250	3	250~100	2	<100	1
河沟堵塞程度	0.030	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1
备注	冲沟泥石流易发程度按上述 15 项影响因素得分和的大小进行分级: 得分和 ≥ 114 分为极易发; 得分和在 114~84 分为中等易发; 得分和在 84~40 分为低易发; 得分和 < 40 分为不易发。								

表 7-7 冲沟泥石流易发程度量化评分结果表

沟 谷 影响因素	N1 (矿区东侧)	
	特 征	得 分
崩塌、滑坡及水土流失的严重程度	无	1
松散物易搬运走的(沿程补给)长度百分比(%)	30	8
沟口泥石流堆积活动程度	无	1
河沟纵坡(° 或‰)	2.5°	1
区域构造影响程度	构造影响小	1
流域植被覆盖率(%)	90	1
河沟近期一次变幅(m)	0	1
岩性影响	风化和节理发育的硬岩	4
沿沟松散物贮量(10 ⁴ m ³ /km ²)	0.3	1
沟岸山坡坡度(° 或‰)	15° -25°	4
产沙区沟槽横断面	拓宽 U 型谷	4
产沙区松散物平均厚度(m)	1--3	3
流域面积(km ²)	0.5	5
流域相对高差(m)	60	1
河沟堵塞程度	无	1
综合评判总分	不易发	37

5、地面塌陷危险性

1) 岩溶地面塌陷

评估区基岩以可溶岩类岩石为主，地表岩溶以溶沟、溶槽为主，岩溶率小于 3%。首期开采区位于当地侵蚀基准面之上，地层呈单斜地质构造，断裂构造不发育，地表水排泄条件好。除历史上发现一小溶洞外(已开采治理)，未发现其它溶洞和岩溶地面形变，现状条件下，发生岩溶地面塌陷的可能性小，危害程度低。但开采过程中应注意防患。

2) 采空地面塌陷

区内无地下采矿采空区和人工地下硐室工程分布，不存在地面塌陷的自然和人为因素，现状条件下发生地面塌陷可能性小。

7.2.2 含水层破坏现状评估

矿区地表水和地下水主要由大气降水补给，首期开采区位于当地侵蚀基准面之上，岩溶与导水构造不发育，开采对局部含水层有影响，对区域含水层和地下水基本无影响，采矿活动对含水层的破坏和影响较轻。

7.2.3 地形地貌景观与生态破坏现状评估

矿山开采对地形地貌景观有破坏影响的主要工程有露天采坑。经对 9 个露天采坑调查，现状边坡角约 75-80°，破坏(开挖)面积 10.3020hm²。开采对地形地貌景观破坏严重。

7.2.4 土地资源(复垦耕地)现状评估

1、已损毁土地情况

通过场调查，目前矿山已对地面造成破坏的场地露天采场、矿山公路、辅助设施。已损毁破坏土地面积共为 12.1333hm²，主要为有林地、灌木林地、其它林地和裸地，具体破坏土地面积和破坏类型详见表 7-8。矿山前期除开展了少量的边坡清理外，目前并未进行过系统的矿山恢复治理与土地复垦工作。

表 7-8 矿山已损毁土地现状

损毁区域	土地利用现状 单位: hm ²								损毁类型
	面积总计	旱地(013)	有林地(031)	灌木林地(032)	其它林地(033)	其它草地(043)	村庄(203)	裸地(127)	
露天采坑	10.3020	--	5.3776	0.5864	2.9336	--	--	1.4044	挖损
矿山公路	1.8063	0.0234	1.1383	0.1050	0.3411	0.06	0.03	0.1085	压占
辅助设施	0.0250	--	0.022	--	0.003	--	--	--	压占
总计	12.1333	0.0234	6.5379	19.4100	0.2982	0.06	0.03	1.5129	

2、已损毁土地破坏程度分析

根据已破坏土地情况，结合野外现场踏勘调查，参考前人工作经验，确定划分土地破坏程度(压占和挖损)分级标准，分级标准见表 7-9 和 7-10。根据评价，露天采坑属重度损毁，其它属轻度损毁。已损汇总见表 7-11。

表 7-9 挖损地损毁等级标准表

评价因子		权重	评价等级		
			100(轻度破坏)	200(中度破坏)	250(重度破坏)
地表变形	挖损深度	0.35	<100cm	100-250cm	>250cm
	挖掘面积	0.15	<1000m ²	1000-10000m ²	>10000m ²
	挖损坡度	0.35	<25°	25-35°	>35°
土体剖面	挖损土层厚度	0.15	<20cm	20-50cm	>50cm
破坏程度分级：加权平均值<16.7为轻度破坏；>16.7，<23.4为中度破坏；>23.4为重度破坏					

表 7-10 压占地损毁等级标准表

评价因素	评价因子	权重	评价等级		
			100(轻度破坏)	200(中度破坏)	250(重度破坏)
地表变形	压占面积	0.3	<1hm ²	1-10hm ²	>10hm ²
	堆土石高度	0.5	<4m	4-8m	>8m
稳定性	地表稳定性	0.2	很稳定	稳定	不稳定
破坏程度分级：加权平均值<167 为轻度破坏；>167，<234 为中度破坏；>234 为重度破坏					

表 7-11 矿山工程已损毁土地情况统计表

序号	复垦单元	占用地类	面积 (hm ²)	损毁 类型	损毁程度	损毁情况
1	露天采坑	有林地、灌木林地、其它林地、裸地	10.3020	挖损	重度损毁	已损毁
2	矿山公路	水田、旱地、有林地、灌木林地、其它林地、其它草地、村庄、裸地	1.8063	压占	轻度损毁	已损毁
3	辅助设施	有林地、其它林地	0.0250	压占	轻度损毁	已损毁
合计		--	12.1333	--	--	--

7.3 预测评估

7.3.1 露采区终采人工切坡稳定性评估

矿山为露天开采，分台阶作业，实行由上而下分台阶单台阶剥、采工艺，贯彻先剥后采，剥离先行原则，由东向西，或由西向东，全断面或全台阶分两层推进开采。设计手工作业工作台阶高度为 5m(最终保留台阶高度北部 10m, 南部 5m)，台阶边坡角为 70°，台阶最终坡面角为 52-59°。矿山最终将形成三边高中间低的露天采坑，且采坑最终边坡最高不超过 40m。采场最终形成的边坡，分别有东侧边坡、南侧边坡、西侧边坡，且东侧边坡为最高边坡。

采坑边坡岩性主要有白云石大理岩、方解石大理岩、微晶灰岩、炭质粉砂岩等。新鲜岩石质地较坚硬，层状构造，产状 340-20° ∠11-15°，在矿区北部倾角有加大趋势，为 20-30°。在东侧边坡，切坡面与地层呈斜向关系，有 F1 逆断层通过。由于 F1 倾向北西或倾向北，倾角约 80°，断距 24m，且无软弱夹层，因此在 F1 断层通过的坡面地层岩性较破碎外，大多地段岩石完整。在南侧边坡，地层产状与边坡面呈顺层关系，地层岩石为比较完整的大理岩，无软弱夹层，无断层通过。在西侧边坡，地层边坡呈斜向结构关系，无软弱夹层，F1 断层通过的边坡切高小(小于 5m)，切高相对较大的中西部边坡岩石完整。根据评估标准(见表 7-14)，评估区内终采矿边坡稳定性均为中等，要加强注意防患，对破碎区段要进行浮石清除或护坡。评估结果详见表 7-15。

表 7-14 采场边坡稳定性量化评价标准表

斜坡类型	评价因子	权重	因子量级划分					
			差	得分	中	得分	好	得分
岩土混合边坡	斜坡坡度(°)	0.14	>45	4.2	25-45	2.8	<25	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
	软弱夹层有无	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>23.4, 稳定性差; 16.7< D<23.4, 稳定性中等(较差); D<16.7, 稳定性好。D为总得分)							

表 7-15 采场边坡稳定性量化评估结果表

评价因子	东侧边坡 QP1		南侧边坡 QP2		西侧边坡 QP3	
	评价因子特征	得分	评价因子特征	得分	评价因子特征	得分
切坡坡度(°)	53	4.2	53	4.2	53	4.2
斜坡高度(m)	30	2.4	>50	3.6	>50	3.6
切坡高度(m)	>15	4.2	>15	4.2	>15	4.2
斜坡结构类型	斜向坡	2.8	顺向坡	4.2	斜向坡	2.8
裂隙发育程度及岩体结构类型	较发育, 块状、层状	2.4	不发育、层状	1.2	不发育、层状	1.2
软弱夹层	无	1.1	无	1.1	无	1.1
强风化带厚度(m)	<5	1.1	<5	1.1	<5	1.1
残积坡层厚度(m)	<3	1.2	<3	1.2	<3	1.2
量化总得分(D)	19.4		20.8		19.4	
边坡稳定性分级	稳定性中等		稳定性中等		稳定性中等	

7.3.2 地面设施引发的地质灾害预测评估

在现状评估的基础上, 根据矿产资源开发利用方案和采矿地质环境条件特征, 分析预测采矿活动可能引发或加剧的矿山地质环境问题及其危害, 评估矿山建设和生产可能造成的矿山地质环境影响, 对矿山地质环境影响进行预测评估。

1、排土场稳定性分析

由前文可知, 经综合利用后, 矿山年排放废石量 53.310 千 m³, 方案选择在矿区内设置一处临时排土场, 其容量约 30 万 m³; 另在矿区北东山沟内建筑 1 处排土场, 设计排土场面积 45648m, 总容量排约 27.38 万 m³, 该排土场由矿山企业根据矿山开采实际情况机动处理。在本设计服务年限内可满足未综合利用废石

废土的存放。排土场所在位置的附近或上方自然斜坡经评估稳定性均好，岩溶不发育，无构造影响，所在沟谷不具备泥石流易发条件，其下方设计施工挡土墙，以保证排土场稳定，在矿山开采过程中必须加强维护管理和监测，消除排土场一切不稳定因素，保护当地村民生命财产安全。挡土墙的高度可随着废土石的堆高而加高。

2、矿山公路稳定性

现状矿山公路基本形成，未来开采过程中大多只需要进行完善，少量需要进行新建。新扩建的矿山公路虽然是上山公路，但因地势高差不大，地形较平缓，切坡高度一般不超过 5m。参照人工切坡稳定性评估标准，人工切坡稳定性均为好。由于公路所在的自然斜坡经评估稳定性尚好，因此拟新扩建公路切坡发生生产滑坡的可能性不大。

3、生产、生活用房及辅助设施稳定性

生产用房为简易工棚，且布置于各采区附近地势较低、相对开阔的地方。因此稳定性评估主要是针对生产场地所在位置，由于其周边自然斜坡稳定性经评估尚好，且无高、陡人工切坡形成，因此生产、生活用房及辅助设施场地稳定性好。

7.3.3 含水层破坏预测评估

矿山采矿所影响和破坏的含水层主要为单斜构造的基岩裂隙含水层。基岩裂隙含水层主要接受大气降水补给，裂隙含水层接受大气降水补给后，经短距离地下径流，在坡脚及沟谷地带以点状或散流状下降泉排出地表。据钻探资料，矿区含水层富水性贫乏，水力性质为潜水，单井涌水量多小于 100 吨/日。

矿山首期设计开采方式为山坡式露天开采，开采标高为+181.97~+55m，开采区在当地侵蚀基准面之上。采场汇水主要为大气降水。由于岩石富水性弱，含水量贫乏，开采虽然对基岩风化裂隙水含水层产生了破坏，但对区域地下含水层影响破坏并不明显，不影响附近人们生活、生产用水。因此，预测未来开采对含水层的影响和破坏程度较轻。

7.3.4 地形地貌景观与生态破坏预测评估

根据前述开发利用方案，该矿山设计采用露天开采，矿山活动将导致山体破损，表层植被破坏，岩石裸露、松动，丘陵山地荒芜，土壤、植物进一步退化等问题，从而破坏了原有地形地貌景观。

所涉及的土地类型主要为低山丘陵灌木林地和草地，预测露天采场挖损面积 55.2179hm²，办公及辅助设施沿用现状，设计新建矿山公路大部分后期与采场融

为一体，拟占用破坏面积 0.2788hm²。

预测矿山开采总体上对地形地貌景观的影响和破坏严重。

7.3.5 土地损毁预测评估

矿山实施扩建工程后，开拓新的露天采场，同时利用原有道路，新设排土场、排土场和矿山公路，拟损毁的区域涉及破坏地表植被、土壤，占用地类为旱地、有林地、灌木林地、其他林地、裸地。

表 7-16 矿山拟损毁土地情况表

复垦单元	一级地类	二级地类		面积 (hm ²)	损毁类型	破坏情况
露天采场	耕地	013	旱地	0.0942	挖损	拟损毁 55.2179
	林地	031	有林地	33.6062		
		032	灌木林地	12.0407		
		033	其它林地	5.9917		
	其它土地	127	裸地	3.4851		
矿山公路	林地	031	有林地	0.7795	挖损	拟损毁 0.2788
辅助场地	林地	033	其它林地	0.0030	挖损	已损毁
合计	--	--	--	56.004	--	--

7.3.6 预测评估分区

综合以上预测评估，矿山开采可能遭受或诱发的地质环境问题主要为露采场边坡、矿山公路的崩塌、滑坡问题，排土场废石发生崩塌、滑坡进而可能诱发沟谷泥石流等问题。

依据前述的现状评估、预测评估及综合评估分级确定采取上一级别优先原则。矿区地质灾害影响程度、土地资源与地形地貌景观影响相对较严重，含水层影响程度较轻，根据《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)，露采场对矿山地质环境影响程度为严重区(I)；评估区其它范围为较轻区(III)。

表 7-17 评估区矿山地质环境影响和土地损毁程度预测评估分级

分区	分级要素	影
----	------	---

类型	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源	响
露天采场及矿山公路等	发生地质灾害的可能性中等	矿区及周围地表水体未漏失；未影响到矿区及周围生产生活供水。	对原生地形地貌景观影响和破坏程度大；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周边、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻	损毁林地 56.0004hm ²	严重
评估区其它区域	地质灾害规模小，发生地质灾害的可能性小	含水层无影响	地形地貌景观无影响	无影响	较轻

7.4 土地复垦适宜性评价和复垦单元划分

7.4.1 评价原则和依据

(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。
- ②因地制宜原则。
- ③土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则。
- ④主导性限制因素与综合平衡原则。
- ⑤复垦后土地可持续利用原则。
- ⑥经济可行、技术合理性原则。
- ⑦社会因素和经济因素相结合原则。

(2) 评价依据

- ①《中华人民共和国土地管理法》(2004年8月)；
- ②《土地复垦条例》(2011年3月)；
- ③《土地复垦技术标准》(试行)(1995年)；
- ④《土地整治项目规划设计规范》(DB42/T 681—2011)；
- ⑤《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T1007—2003)；
- ⑥《中国 1:100 万土地资源图》(1991年)。

7.4.2 评价体系和评价方法

1、评价体系：分为二级和三级体系两种类型。

二级体系分为两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类分为适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量等分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。

三级体系分为三个序列，土地适宜类、土地质量等和土地限制型。土地适宜类和土地质量等级分与二级体系一致。依据不同的限制因素，在土地质量等以下

又分为若干土地限制型。

2、评价方法：按定性和定量法分析两类。定性方法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。

定量分析包括极限条件法、综合指数法与多因素综合模糊法等，具体评价时可以采用其中一种方法，也可以将多种方法结合使用。

7.4.3 土地复垦适宜性评价步骤

本次适宜性评价按照如下步骤进行，见图 7-2。

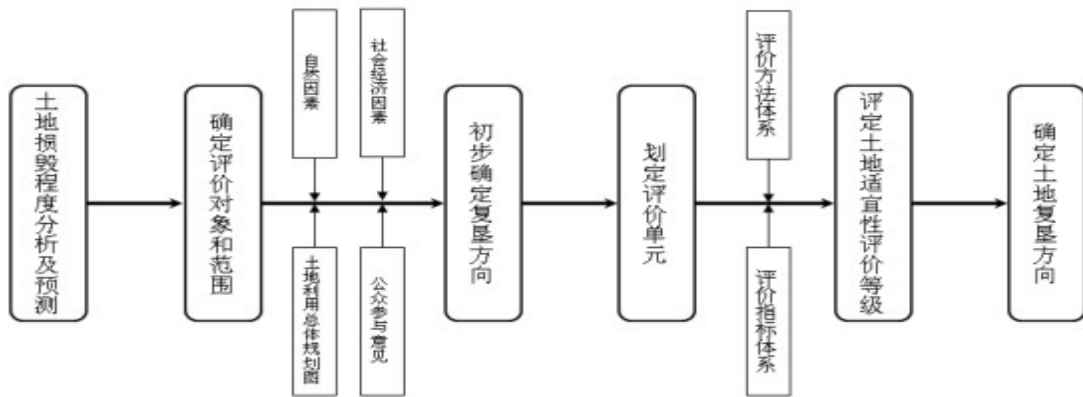


图 7-2 适宜性评价步骤

1、评价范围和初步复垦方向的确定

本次土地复垦适宜性评价的范围为江西省德兴市大安山饰面花岗岩矿复垦责任范围，涉及土地总面积为 56.0004hm²。根据土地利用总体规划，公众参与意见及其他自然、社会经济政策因素，结合该矿实际情况，初步确定复垦区土地复垦方向。

①自然因素：矿区属亚热带季风气候，雨量充沛，矿区气候温和湿润，年平均降水量 1800mm，雨量多集中在春夏季。年平均气温 17.7℃，年平均无霜期 230-250 天。矿区地表水系不发育，大气降水所形成的地表径流可沿矿区东侧山坡以散流形式排入矿区东南、东北侧外围的沟谷中。项目区及周边植被较发育，项目区范围内的土地利用类型为林地，无农业利用，矿区范围内无人居住，无耕作情况。综上所述，本项目复垦利用以生态利用、改善项目区环境为主，恢复森林植被、防止水土流失，植树播草，增肥土壤。

②政策因素：《德兴市土地利用总体规划》(2006—2020)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，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，为了实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。

本方案在综合考虑项目区所在地区的实际情况，将项目区的土地利用方向规划为林地和草地。

③公众参与：本复垦方案编制过程中，在矿方有关人员的陪同下，编制人员走访了当地部分群众，积极听取了他们的意见。受访群众都支持项目的建设和土地复垦工程的开展，希望通过复垦工作的开展，对区内部分未利用土地加以合理利用；同时希望保持或改善当地的生态环境，并尽力把破坏的土地恢复为原貌。

④复垦初步方向的确定：通过上述对矿山自然条件、政策因素和公众意愿的分析，根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿山开采工程实际出发，在尊重“宜农则农、宜林则林、宜牧则牧”等原则的基础上，初步确定项目区损毁的土地复垦方向为林地和草地。

2、评价单元的划分

评价单元是进行适宜性评价的基本单元。土地对农林牧业利用类型的适宜性和适宜程度及其地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。

首先，矿区原土地利用类型是长期在自然条件下所形成的，具有一定的适应性，因此土地利用现状应作为评价的重要依据；其次，由于矿山的开采，其地貌类型、土壤类型、地表物质组成已经不同于原地貌土壤类型，矿区土地复垦不能简单的按照土地类型、地貌类型或者土壤类型来进行评价单元划分，其土地适宜性评价单元应根据矿山损毁类型、损毁程度、损毁地类等特征来进行；最后，人为的土地复垦措施在一定条件下能够改善并帮助矿区生态系统的重建，也是重要的考虑因素。

本方案综合考虑土地利用现状、已损毁及拟损毁的土地类型、程度、限制因素和土壤类型并结合土地复垦措施，将评价单元的损毁土地方式、损毁土地立地条件作为评价单元的划分依据，将本项目复垦适宜性评价单元划分为露天采场和辅助区域 2 个评价单元。

3、评价体系和评价方法的选择

①评价体系：借鉴相邻矿区多年土地复垦经验并分析评价体系，根据矿区的实际情况针对农业评价、林业评价、牧业评价，利用相应的评价因子对各评价单元适宜性进行分类，土地适宜类分为适宜、较适宜、一般适宜和不适宜。

②评价方法：由于个复垦单元的土地适宜性往往取决于某一个参评因子的限制，例如地形坡度、污染程度、水源保证等等。评价方法采用定性方法，对评价

单元的个评价因子进行适宜性等级划分。并应用定量分析中极限条件法，即该评价单元的最终评价等级为各参评因子中的最低等级。

(4)评价指标体系和标准的建立

①评价指标体系：参评因素应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能通过因素指标值的变动决定土地适宜状况。矿山土地利用受到土地利用共性因素(土壤侵蚀、地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、排灌条件等)的影响。根据当地实际情况和类似工程土地复垦经验，共选出 5 项参评指标，分别为：地形坡度、土壤类型、有效土层厚度、排水条件和灌溉条件。

②评价标准：参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T1007—2003)等，确定了不同指标的分级和评分标准；并将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良的难易与《中国 1：100 万土地资源图》对因子等级划分指标相对应作对比研究和参照；同时充分考虑复垦标准及后期的复垦验收。具体见表 7-12。

表 7-18 复垦土地主要限制因素的农林牧业评价标准

限制因素及分级指标		农业评价	林业评价	牧业评价
地形坡度	≤3	1	1	1
	3~7	1 或 2	1	1
	7~15	2	1	1
	15~25	3	2 或 1	2
	25~35	不	2	3
	>35	不	3 或 2	不或 3
土壤类型	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	2	2
	重粘土、砂土	2 或 3	3	3
	砂质土、砾质	不	不或 3	3
	石质	不	不	不
有效土层厚度 (cm)	≥100	1	1	1
	100~60	2	1	1
	60~30	3	1	1
	30~10	不	2 或 3	2 或 3
	<10	不	3 或不	3 或不
排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1
	季节性短期淹没、排水较好	2	2	2
	季节性较长期淹没、排水差	3	3	3 或不
	长期淹没、排水条件很差	不	不	不
灌溉条件	有稳定灌溉条件的干旱、半干旱土地	1	1	
	灌溉水源保证差的干旱、半	2	2	

	干旱土地			
	无灌溉水源保证干旱、半干旱土地	3	3	
污染程度	不	1	1	1
	轻度	2	2	2
	中度	3	2 或 3	3
	重度	不	不	不
备注：适宜(1)、较适宜(2)、一般适宜(3)和不适宜(N)				

7.3.5 适宜性等级的评定

复垦区损毁后的土地自然条件较差，限制性因素较多，经过人为复垦后将具有一定的生产力(排土场废石清运、露天采场地覆土等)。经调查分析各评价单元不同指标情况见表 7-13，根据评价方法，参照表 7-12 所确定的宜耕、宜林和宜草评价标准，对其进行逐项比配，可得到各个评价单元的适宜性等级。各单元适宜性评价结果见表 7-14。

表 7-19 参评单元的土地状况

评价单元 评价因素	污染程度	地形坡度 (°)	土壤有机质 (g/kg)	pH 值	排水条件	有效土层 厚度(cm)
露天采场	轻度损毁	25	6	6	偶尔淹没、排水好	40
辅助场地	轻度损毁	5	6	6	偶尔淹没、排水好	40

表 7-20 各参评单元适宜性评价结果表

适宜性评价单元	适宜性		
	农业	林业	牧业
露天采场	一般适宜	较适宜	较适宜
矿山公路	一般适宜	较适宜	较适宜
辅助场地	一般适宜	较适宜	较适宜

7.4.4 最终复垦方向

各复垦单元复垦方向存在多宜性，除了与其自身的理化性质、破坏状态、人为等因素有关外，还与复垦的投入等有很大关系。因此各复垦单元最终的复垦方向是综合考虑了自然因素、社会经济因素、政策因素和公众因素等对适宜性评价结果的影响得出的。《德兴市土地利用总体规划》(2006-2020 年)将矿山损毁的采矿用地地类规划为林地，方案土地复垦方向具体见表 7-15。

表 7-21 土地复垦方向、面积统计表

评价单元	损毁面积(hm ²)	复垦责任面积(hm ²)	复垦利用方向
露天采场	55.2179	55.2179	有林地
矿山公路	0.7795	0	留作管护及居民使用
辅助场地	0.0030	0.0030	有林地
合计	56.0004	55.2209	

综上所述，矿山已损毁、拟损毁的土地面积共 56.0004hm²，复垦复垦责任面

积 55.2209hm²。综合考虑生态环境、周边自然状况、经济因素、政策因素及当地居民的建议，项目区复垦方向为林地是符合《总体规划》和其他相关规划，方案确定矿山扩建后损毁土地拟复垦方向为有林地。

7.5 水土资源平衡分析

7.5.1 水资源平衡分析

1、林地灌溉用水

按照当地调查，林地管护期间每公顷林地需浇水 3 次，每次浇水 60m³，待发育完成后不再继续浇水。

管护期间共需水=(60m³/次·h m²)×3 次/年×2 年×55.2209h m²=19880m³。

2、可供水量计算

本次复垦工程在露天采坑周边设有截排水沟，可将雨季汇集的水源导入其中，能够满足部分的灌溉需求，其余供水可以考虑矿区外围东面的乐安河支流建节河，可作为矿山生产生活用水。可作为矿区未来供水水源，完全可以满足矿山各种用水要求。

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自然降水，期间需经历二年时间，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，水可从该部分管护措施已考虑计提资金。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。

考虑灌溉设施，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，期间需经历数年时间，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，该部分管护措施已考虑计提资金。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。

7.5.2 土资源平衡分析

根据适宜性分析可知，复垦责任区内复垦方向为有林地，由于矿山道路为原有进山便道扩建而成，同样用于周边群众生产生活出行，故矿山公路继续留用，不纳入复垦范围，故需要客土的复垦单元面积为 55.2209hm²，初步拟定覆土厚度 50cm，需要土方量约为 27.1 万 m³。拟建设的露天采场将规划表土剥离及堆放措施，矿区闭坑后直接回填用于复垦，无需额外客土。

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

根据评估区的地质环境条件，可能引发的矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性及矿山地质环境影响评估结果，并结合矿山工程特点，对评估区进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

1、分区原则。除采用《规范》附录 F(表 7-1)外，并遵循以下原则：①“区内相似、区际相异”的原则；②“就大不就小”、“整体不分割”的原则。③“以人为本”。④按照危害程度、轻重缓急，分期、分阶段治理。

2、分区方法。矿山地质环境保护与恢复治理分区应根据矿山地质环境影响与土地损毁现状评估和预测评估结果，参照《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)中《矿山地质环境保护与恢复治理分区》(附录 F)，划分重点防治区、次重点防治区、一般防治区，见表 8-1。并分别阐明防治区的面积，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，以及矿山地质环境问题的防治措施等。

表 8-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区级别	矿山地质环境影响程度	
	现状评估	预测评估
重点	严重	严重
次重点	较严重	较严重
一般	较轻	较轻

注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区。

8.2 分区评述

依据上述矿山地质环境保护与恢复治理分区的原则和方法。将前述综合评估区露采场区域影响程度严重区划分为重点防治区(I)，评估区其它区域划分为一般防治区(III)。

重点防治区 I：该区包括露天采场，主要分布于采矿作业区，面积 560004m²，可能的地质环境问题包括：采坑边坡滑塌、大面积土地损毁、压占以及地形地貌景观破坏等，为地质环境影响严重区。该区域内居民约 150 人，主要危害采矿作业生产及管理人員的安全以及生产生活设施的安全。拟采取的防治措施有：工程切坡防护、排土场下方设挡土坝、土地损毁及压占区覆土绿化、采矿区及周边附近地面变形监测以及原有露采坑的安全防护等。

一般防治区 III：评估区内除重点防治区外的区域，受矿业活动影响小，面积

2547196m²，主要的地质环境问题仅限于重点防治区周边，影响较轻微或基本无影响。该区域内无须采区防治措施。

8.3 土地复垦区土地利用类型及权属情况

8.3.1 土地利用类型

复垦区原土地类型为旱地、有林地、灌木林地、其它林地、其他草地和裸地，总面积 56.0004hm²，其中矿山公路留作管护及当地居民使用，本次不设计复垦工作，故复垦责任面积 55.2209hm²，复垦面积 55.2209hm²，复垦率 100%。详见下表 8-2。

表 8-2 复垦前后土地利用调整表

序号	复垦单元	一级地类	二级地类		面积 hm ²			
					复垦前	占比	复垦后	占比
1	露天采场	耕地	013	旱地	0.0942	0.17%	--	--
		林地	031	有林地	33.6062	60.01%	55.2209	100%
			032	灌木林地	12.0407	21.50%	--	--
			033	其它林地	5.9917	10.70%	--	--
		其它土地	127	裸地	3.4851	6.22%	--	--
3	矿山公路	林地	031	有林地	0.7795	1.39%	不复垦	
4	辅助场地	林地	033	其它林地	0.003	0.01%	--	--
合计					56.0004	100.00%	55.2209	100%

8.3.2 土地权属状况

由于矿山道路为原有进山便道扩建而成，同样用于周边群众生产生活出行，故矿山公路继续留用，不纳入复垦范围，确定本次拟垦责任范围为 55.2209hm²。项目区权属为德兴市万村乡和黄柏乡，矿山通过土地租赁方式获得土地使用权。整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

9 矿山地质环境恢复治理与土地复垦目标任务

9.1 原则

1、可持续发展原则：矿山地质环境恢复治理与土地复垦要坚持“预防为主，防治结合”。以科学的发展观正确处理矿业开发与矿山地质环境保护之间的关系。

2、谁破坏谁治理原则：坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”原则，明确采矿权人矿山地质环境恢复治理与土地复垦的义务和责任，完善矿山地质环境恢复治理与土地复垦保证金制度。

3、矿山开采与地质环境保护“三同时”的原则：矿山开采与地质环境保护“三同时”的原则，即“在保护中开发，在开发中保护”，“因地制宜，边开采边治理”，地质环境保护与开采同时设计、同时施工、同时投入；矿业开发应贯彻矿产资源开发与环境保护并重，恢复治理与环境保护并举的原则。

4、依靠科技进行矿山地质环境保护的原则：依靠科技进步，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”，最大限度地减少或避免矿产开发引发的矿山地质环境问题。

5、推行地质环境保护中的“循环经济”的原则：矿产资源的开发和地质环境保护应推行循环经济的“污染物减量、资源再利用和循环利用”的技术原则。

9.2 目标任务

9.2.1 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。

1、矿山地质环境保护目标

①矿山生产期间，规范采矿活动，严格控制矿产资源开发对矿山环境的扰动和破坏，科学合理的制定开采计划与采矿方案，建立和完善矿区地质环境保护与监测机制，健全矿山地质环境保护与恢复治理验收标准。最大限度地减少或避免矿山地质环境问题的发生，消除矿山地质灾害隐患，确保矿山生产安全。彻底恢复矿山良好的生态环境，使矿山环境与周边的自然及社会环境和谐发展。

②坚持“三同时”原则，严格执行矿山地质环境保护和评价制度，建立矿山

地质环境保护与恢复治理的监督和管理机制，筹集矿山环境治理与生态恢复保证金，促进矿山地质环境保护与矿山开发协调发展。

2、矿山地质环境恢复治理目标

①防治矿区地质灾害，确保矿区及周边地质环境安全。主体工程建设区除永久建筑物占地外，施工裸地基本都得到平整、绿化，施工废弃地改造为林地或绿化地。临时占地在工程结束后亦进行土地复耕或绿化，总体治理度在 92%以上。

②建立绿色生态矿山，工程施工中损坏的植被实施植物措施后，大部分可得以恢复。其中经绿化后的周边绿化带、道路等在经过 1-2 年后，植被基本可恢复，部分生活区周边在 2-3 年后达园林美化效果。预计整个防治责任范围内的植被恢复系数在工程完成后 2-3 年内可改善至 92%左右。

③对矿山现有的露采场、排土场、进矿道路、矿部及附属设施进行防治，对不稳定边坡进行监测、防护，对矿山工程占用和破坏的各工业场地进行场地整治后植被恢复。本矿山通过土地复垦方案及时治理，减轻水土流失，后期经植树造林后，坡面土层裸露处水土流失强度明显下降，治理后的各裸露面水土流失总量可减少 90%以上。

9.2.2 任务

1、矿山地质环境保护与恢复治理任务

①以矿山地质环境影响评估为基础，设计保护措施并进行技术、经济论证。

②学习引进矿山地质环境保护先进技术经验，提高矿山地质环境保护水平。

③选择合理开采工艺和方法，最大限度减少或避免矿山地质环境问题发生。

④对废弃物(排放)、堆存造成的矿山地质环境问题制定预防保护措施。

⑤确定潜在地质灾害威胁对象，提出具体预防措施，制定有效的矿山地质环境保护措施及矿山地质环境问题监测方案，对矿山地质环境问题实施动态监测。

2、矿山地质环境恢复治理任务

①本矿采用边开采边治理的方式，及时对矿山地质环境进行治理。对露采场内不稳定的风化层及残坡积层边坡及危岩体、稳定性中等或较差的自然边坡及工业场地周边的人工边坡实施边坡整治，消除崩塌、滑坡隐患，对排土场内堆放的废石采用“上截下拦”的方式限制形成泥石流的物源。

②采取有效措施避免和减轻采矿活动对土地资源及生态环境等造成影响和破坏，整治被破坏或废弃的土地，使之恢复到适宜植物生长或其它可供利用状态。

③采取修建沉淀处理池、加强水质监测的方式，避免或减轻对采矿废水及排

土场淋溶水对浅层含水层的破坏、对水环境及土壤的污染。

④开展矿山地质环境监测工作。建立一定数量的监测点，监测露天采场边坡稳定性，矿区土地、植被资源的占用和破坏状况，监测矿区水土流失状况，监测排土场和露采场的稳定状况。

⑤对矿山开采所引发的地质灾害或地质灾害隐患点进行治理；不遗留任何的矿山问题；停采后对露采场等采取覆土、挖穴种树等植被恢复措施；对排土场废石清运，然后采取挖穴种树等植被恢复措施；对运矿公路、矿山附属设施废弃的建筑物、空地等进行拆除、清运，挖穴种树等植被恢复措施。

依据土地复垦适宜性评价结果，本方案确定了土地复垦的目标任务，也查清了项目区、复垦区、复垦责任范围土地的地类面积等，项目范围内土地权属为德兴市万村乡和黄柏乡，矿区面积为 79.38hm²，项目区面积 56.0004hm²，其中矿山公路（0.7795hm²）留作当地道路及后期管护使用，本次不设计复垦工作，故复垦责任面积 55.2209hm²。复垦区面积为 55.2079hm²，复垦率为 100%。

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

为保护矿山地质环境，减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，市级以上地方国土资源行政主管部门负责本行政区的矿山地质环境保护工作。

1、崩塌：矿区稳定性中等或较差的自然斜坡及人工边坡存在发生崩塌的可能性。保护措施主要是采取避让、清理、削坡放坡、锚固、建挡土墙、截排水、绿化等保护性技术措施，并实施监测等。

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。保护措施主要是合理统一堆放废石，设计稳定的边坡角和挡土墙和排水系统；采取避让、削坡(选择合理的坡角范围)、浆砌石护坡、锚固、抗滑、上部修筑截排水沟、绿化等保护性技术措施，并实施监测等。

3、泥石流：排土场不按要求堆放存在发生泥石流的可能性。保护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、修筑加固挡土墙、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。

4、水层破坏：矿区内矿体的最低开采标高位于矿区最低侵蚀基准面以上，矿山开采对采区周边的浅层地下水位及地下水资源影响较小。随着开采的进行部分泥质、开采产生的岩屑可能对水质产生一定污染，一定程度污染作为供水水源的泉点、溪流等。保护措施主要包括：矿山开采过程中合理对露采区内地表水进行抽排或者修建截排水沟、排水涵洞进行疏导引流，并修建沉淀池澄清地下水、加强水质监测。

5、地形地貌景观破坏：矿山开发建设损坏原地貌、占压土地主要是露采场、排土场、运矿公路、矿山附属设施周边，总损毁面积 55.2209hm²，不同程度地破坏了原有地形地貌景观。保护措施主要是优化开采方案尽量避免或少破坏耕地；合理堆放固体废弃物，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、植树种草、挂网客土喷播等保护性技术措施，使其基本恢复到原有功能。

10.2 地质灾害防治

10.2.1 地质灾害的恢复治理措施

1、露采区在矿山开采过程中应密切注意岩体的稳定性，对可能崩塌的不稳定边坡及危岩体做好避让措施，并及时清理边坡顶部及坡面的松动危岩；通过长期监测及时发现危险因素及时解决；严格按照开发方案设计方式进行。

2、排土场采用“上截下拦”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；排土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；对于完整光滑且倾斜较大的岩性基底，采用棋盘式布点爆破，使之形成凹凸不平的抗滑面，以防止岩堆崩塌；修筑带泄水孔的挡土墙；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。

3、修建截水沟、排水沟、排水涵洞、沉淀池对排土场淋溶水及露采区地表水进行集中处理，并对处理后的水质进行监测。

10.2.2 主要工作量和技术方法

1、截、排水沟

根据开发利用方案，结合矿区地质环境，本矿山开采中最有可能形成崩滑现象的地段主要集中在露采边坡。因此崩塌及滑坡地质灾害的防治，就是对采坑边坡的维护与管理，具体防治方案，可采用边坡松石清理+截排水沟的办法。边坡松石清理，是根据采场现场情况确定，其清理工作量现无法估计，可作为生产中预防性工程加以重视。截排水沟工程，可根据露采坑周边地形地貌特点，以拦截暴雨期山洪进入采坑为治理目的，可布设在高采边坡上方。根据评估区地形地貌开发利用方案，拟设截排水沟可布置在：东侧边坡上方，西南侧边坡上方、西侧边坡上方等三处，各处截排水沟长度分别为：335m、510m、310m，设计总长1155m。截排水沟横断面规格，则估算地表水最大汇流量后设计。

$$Q_p = \phi S_p F \quad (\text{当 } F \leq 3\text{km}^2)$$

取： ϕ 为 0.7；

S_p : 20mm/h (根据当地历年最大降雨量资料分析求得)；

F : 0.1 km^2 (根据排土场附近区域汇水面积实际测图)；

$$Q_p = \phi S_p F = 0.7 \times 20 \times 0.1 = 1.4\text{m}^3/\text{s}。$$

截水沟设计为横切面呈倒梯形，过水断面上口宽 0.8m，底宽 0.4m，深 0.4m。沟底及两壁采用 M7.5 浆砌片石。其结构及形态见图 10-1。

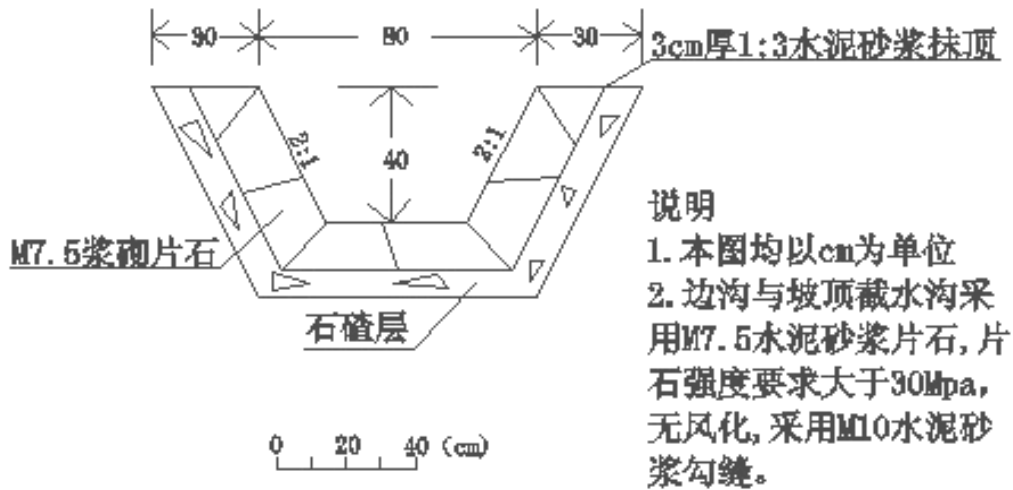


图 10-1 截水沟结构及断面形态

截排水沟过水量验算:

$$Q=A \cdot V$$

式中: Q ——排水沟过水量 (m^3/s);

V ——平均流速 (m/s);

A ——过水面积 (m^2);

按曼宁公式: $C=R^{1/6}/n$, $R=A/L$

式中: R ——水力半径 (m);

I ——水力坡降, 排水沟的底坡, 取 0.244。

L ——过水断面湿周 (m); 根据排水沟规格, 求得: 1.294 (m);

n ——排水沟壁的粗糙系数, 取 0.025;

a ——过水断面上宽 (m);

b ——过水断面底宽度 (m);

h ——排水沟过水断面水深 (m);

根据梯形公式: $A=(a+b) \times h/2=0.24\text{m}^2$

而 $R=A/L=0.24/1.294=0.185(\text{m})$;

求得: $V=6.37(\text{m}/\text{s})$, $Q=A \cdot V=0.24 \times 6.37=1.528(\text{m}^3/\text{s})$

经验算 $Q > Q_0$, 排水沟满足要求。

在采坑入口和周边, 做好警示标志, 并用红色线状物将危险区圈围, 防止人员误入。

根据计算, 崩塌滑坡治理工程排水沟工程量详见表 10-1。

表 10-1 截排水沟工程量表

工程量	人工挖土方(m ³)	浆砌片石(m ³)	1:3 水泥砂浆(m ²)
每延米工程量	0.77	0.53	0.6
1155m	889.35	612.15	693

2、挡土墙

为防止排土场泥石流的发生,方案在沟谷下游(排土场前缘地带)设置重力挡墙,沟谷两侧坡面开挖截排水沟,进行治理,消除隐患。根据现场调查,本方案拟设置 1 条挡土墙,位于排土场下方,长度 435m。挡土墙治理工程,采用浆砌片石挡墙:上宽 1m,下宽 4.2m,高 6m,底脚埋深 1.0m,地面高 5m,采用 M7.5 浆砌块石垒成,按 10m 间距设置间隙缝,挡墙内中部设泄水孔二排,水平间距均为 2m,上下间距为 2m,向外倾斜,坡度为 10°。其结构形态见图 8-2。

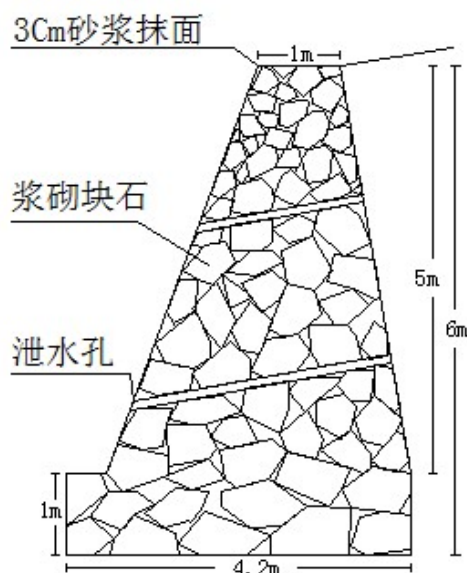


图 10-2 挡土墙剖面示意图

1) 主动土压力计算

根据拟设挡土墙结构:挡土墙高 $h=6\text{m}$,墙背倾斜 $\varepsilon=10^\circ$,填土表面倾斜 $\beta=10^\circ$,土与墙的摩擦角 $\delta=20^\circ$,墙后填土为风化、残坡积层砾砂土,内摩擦角 30° ,重度 $\gamma=18.5\text{kN/m}^3$ 。地基承载力设计值 $f_a=160\text{kPa}$,砂浆块石的重度取 22kN/m^3 。

得, $K=0.438$ K 为主动土压力系数

$$E = \frac{1}{2} \gamma h^2 K = \frac{1}{2} \times 18.5 \times 6^2 \times 0.438 = 145.85\text{kN/m}$$

$$E_x = E \cos \delta = 145.85 \cos 20^\circ = 126.31 \text{ kN/m (水平分力)}$$

$$E_y = E \sin \delta = 145.85 \sin 20^\circ = 72.93 \text{ kN/m (垂直分力)}$$

2) 抗滑稳定性验算

墙底对地基中土摩擦系数 μ ，查表得 $\mu = 0.4$ 。

根据设计，挡土墙结构横切面积为 15.45 m^2 ，因此挡土墙每延米自重为：

$$G = 15.45 \text{ m}^2 \times 22 \text{ kN/m}^3 = 339.9 \text{ kN/m}$$

$$K_s = \frac{G + E_y \mu}{E_x} = \frac{339.9 + 72.93 \times 0.4}{126.31} = 1.31 > 1.3。$$

3) 抗倾覆验算

计算作用在挡土墙上的各力对墙趾 O 点的力臂

$$\text{自重 } G \text{ 的力臂 } x_0 = 2.40 \text{ m}$$

$$E_y \text{ 的力臂 } x_f = 4.02 \text{ m}$$

$$E_x \text{ 的力臂 } z_f = 2.00 \text{ m}$$

$$K_t = \frac{G x_0 + E_y x_f}{E_x z_f} = \frac{339.90 \times 2.40 + 72.93 \times 4.02}{126.31 \times 2.00} = 4.39 > 1.6$$

抗倾覆验算满足要求。

4) 地基承载力验算

作用在基础底面上总的竖向力

$$N = G + E_y = 339.90 + 72.93 = 412.83 \text{ kN/m}$$

合力作用点与墙前趾 O 点的距离

$$x = \frac{339.90 \times 2.40 + 72.93 \times 4.02}{412.83} = 2.07 \text{ m}$$

$$\text{偏心距 } e = \frac{4.20}{2} - 2.07 = 0.03 \text{ m}$$

$$\text{基底边缘 } P_{\min}^{\max} = \frac{412.83}{4.2} \left(1 \pm \frac{6 \times 0.03}{4.2} \right) = \begin{matrix} 102.51 \\ 94.08 \end{matrix} \text{ kPa}$$

$$\frac{1}{2} (P_{\max} + P_{\min}) = \frac{1}{2} (102.51 + 94.08) = 98.30 \text{ kPa} < f_a = 160 \text{ kPa}$$

$$P_{\max} = 102.51 \text{ kPa} < 1.2 f_a = 1.2 \times 160 = 192 \text{ kPa}$$

地基承载力满足要求。

排土场截排水沟治理工程：为了最大量地限制雨季山水不汇入排土场，在排土场周边山体斜坡上方及采场平台底部拟布设截排水沟，经估算，截排水沟设计总长为 2524m。截排水沟的结构方案，根据矿区露采坑边坡上方拟设有截排水沟时地表水最大汇流量后估算设计，则为：横切面呈倒梯形，过水断面上口宽 0.8m，底宽 0.4m，深 0.4m，沟底及两壁采用 M7.5 浆砌片石。见图 10-1。

表 10-2 排土场挡土墙工程量表

工程量	人工挖土方(m ³)	浆砌块石(m ³)	1:3 水泥砂浆(m ²)	排水管(m)
每延米工程量	4.2	15.45	0.03	2.54
435m	1827	6720.75	13.05	1104.9

表 10-3 排土场排水沟工程量表

工程量	人工挖土方(m ³)	浆砌片石(m ³)	1:3 水泥砂浆(m ²)
每延米工程量	0.77	0.53	0.6
2524m	1943.48	1337.72	1514.4

3、沉淀池

本项目设计在工业场地下方位置设计修沉淀池，将井下污水与场内雨水以及废石、堆矿场的淋溶水汇集引入沉淀池，净化处理合格后再向附近小溪排放。

沉淀池构造设计：沉淀池为浆砌块石，并在池底设置了一层防水层。该沉淀池设计长 8.0m，宽 3.0m，高 2.7m，池底厚 0.5m，池壁厚 0.3m。沉淀池的断面图如图 10-3。沉淀池分别从 6.0m 宽的一头进水，进水口(250+600)×400mm，井下污水与淋滤水进入沉淀池，池内填充直径 10~40mm 碎石或卵石，污(废)水经过重力沉降过滤后从排水管排出。

沉淀池工作宽度按下式确定：

$$B = \frac{Q}{HV}$$

式中：B—沉淀池工作宽度(m)；

Q—通过沉淀池的工作流量(m³/s)；

H—沉淀池工作水深(m)，取池厢深度的 70%-75%；

V—沉淀池平均流速(m/s)。

根据通过沉淀池的工作流量和平均流速，可算出沉淀池的工作宽度为 3.0 m，池厢深度 2.7m。

沉淀池工作长度按下列公式计算确定： $L=10^3wH\frac{V}{e}$

公式中：

L—沉淀池工作长度(m)；

W—安全系数；

e—泥沙沉降速度(mm/s)；

计算得沉淀池长 8.0m，设计断面尺寸见图 10-3，工作量见表 10-4。

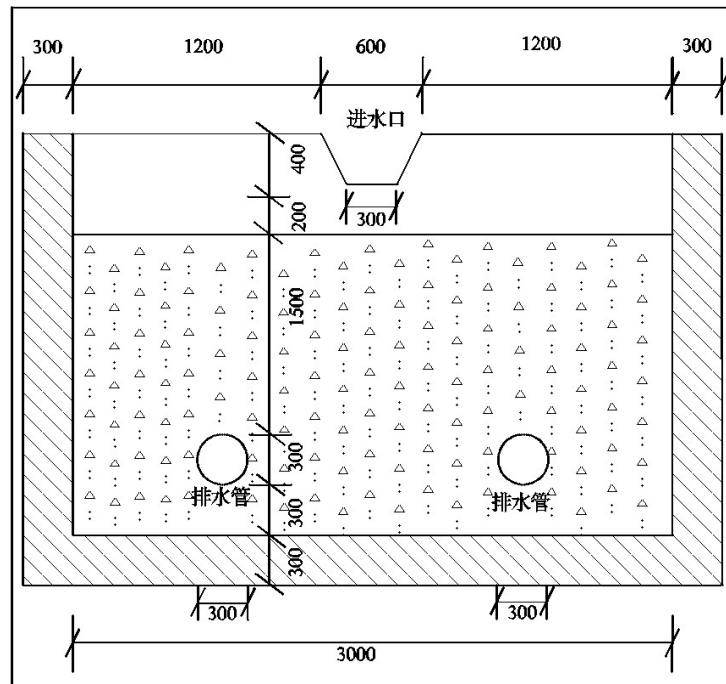


图 10-3 沉淀池断面图

表 10-4 沉淀池工程量表

工程名称	开挖土方(m ³)	浆砌块石(m ³)	碎石或卵石(m ³)	水泥砂浆抹面(内壁)(m ²)
沉淀池	93	28	50.4	61

注：本方案不代替矿山环境综合治理工程设计，建议矿山企业在进行工程治理时，委托相关有资质单位对矿山环境影响区进行专项工程勘察、设计及施工。

综上所述，方案设计地质灾害的恢复治理措施主要工程量见表 10-5。

表 10-5 治理工程主要工作量汇总表

防治对象	防治工程		单位	总计
崩塌、滑坡治理	排水沟工程	人工挖土方	m ³	889.35
		人工浆砌石	m ³	612.15
		抹面	m ²	693
泥石流治理	排水沟工程	人工挖土方	m ³	1943.48
		人工浆砌石	m ³	1337.72
		抹面	m ²	1514.4
	挡土墙工程	人工挖土方	m ³	1827
		浆砌块石	m ³	6720.75
		1:3 水泥沙浆	m ²	13.05
		排水管	m	1104.9
污水治理	沉淀池	人工挖土方	m ³	93
		人工浆砌石	m ³	28
		碎石或卵石	m ³	50.4
		抹面	m ²	61

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，做好隔离矿山生产与含水层相关的防治措施。

2、为了防止矿山开采对当地水资源的污染，可定期取矿山区域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

1、露天采场

1) 土壤重构工程设计

①测土配肥：工程复垦前期，将复垦区表层土壤进行土壤测试，根据实际情况判定是否满足闭坑后植被重建需要。若不满足，需要在合理施用有机肥料的基础上，增加氮、磷、钾及中、微量元素等肥料的施用数量、施肥时期和施用方法。核心是调节和解决作物需肥与土壤供肥之间的矛盾，同时有针对性地补充作物所需的营养元素，作物缺什么元素就补充什么元素，需要多少补多少，实现各种养分平衡供应，满足作物的需要；达到提高肥料利用率和减少用量，改善农产品品质，节省劳力，节支增收的目的。此项费用按照 500 元/100m³ 计算。

②表土回填：将复垦区（露采底平台、安全台阶）进行覆土（表土回填），覆土土源为项目区建设前剥离的表土，回填土方量为 27.1 万 m³。

③土地翻耕：由于长期压占，土地压实板结，透水透气性变差，进行土地翻耕松土，翻耕面积为 55.2209hm²。

2) 植被重建工程设计

林草恢复：客运土后，根据《造林技术规程》，林木选择当地适生的马尾松，栽植密度为 2500 株/hm² 计算，需要栽植马尾松 138053 株；草种选择当地适生的芭茅草，播撒草籽面积为 55.2209hm²，混合草按 13.5kg/hm² 种植，需要草籽 745.48kg。由于石材矿露采边坡陡立，复垦条件差，故种蔓藤植物进行复绿，边坡底部按 3m 间距种植当地适生葛根，各阶段边坡长约 11434m，需要葛根 3814 株。

2、辅助场地

1) 土壤重构工程设计

①砌体拆除：拆除场地内建筑物及地表硬化物，产生的建筑垃圾全部回填采坑。建筑物面积 220m²，拆除建筑垃圾按照 0.15m³/m² 计算，拆除量为 33 m³。

②表土回填：将复垦区进行覆土（表土回填），覆土土源为项目区建设前剥离的表土，该项回填土方量已计入露天采场。

③土地翻耕：由于长期压占，土地压实板结，透水透气性变差，清除完地面建筑及硬化物后，进行土地翻耕松土，该项面积已计入露天采场。

2) 植被重建工程设计

林草恢复：客运土后，据《造林技术规程》，林木选择当地适生的马尾松，栽植密度为 2500 株/hm² 计算，草种选择当地适生的芭茅草。需要栽植马尾松、播撒草籽面积已计入露天采场。

综上所述，方案地形地貌景观修复与生态恢复工程主要工作量见表 10-6。

表 10-6 主要工程量汇总表

防治对象	防治工程		单位	总计
露天采场、辅助设施景观修复及复垦	建筑物	砌体拆除	m ³	33
		清运	m ³	33
	土方工程	测土配肥	m ³	271000
		覆土	m ³	271000
		翻松	m ³	271000
	植物工程	植树	株	138053
		葛根	株	3814
撒播混合草籽		hm ²	55.2209	

10.5 地质环境监测

在矿山开采过程中为切实加强矿山地质环境保护，应严格开展矿山地质环境监测工作，完善矿山地质环境监测机构，设专职管理人员，负责企业矿山地质环境监测工作，对矿山地质环境监测统一管理。

10.5.1 地质灾害监测

1、监测内容：露采场、排土场、运矿公路、矿山附属设施周边稳定性中等或较差的自然边坡及由于矿山建设、采矿修路、废石堆放等可能形成的崩塌、滑坡和泥石流灾害隐患点等。

2、监测方法

(1)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。发现斜坡位移明显异常，及时采取有效的应急措施。

(2)滑坡、崩塌形成和变形相关因素监测：主要监测地表水位、流量、流速等，并进行相关分析；监测降雨量、气温、风速等，建议到附近气象站收集数据，同时结合矿山开挖、削坡、加载等人为活动进行相关分析。

(3)滑坡、崩塌宏观变形地质监测：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。主要监测仪器：混凝土监测桩、倾斜仪、应变测量计、水压测量仪、GPS 等。

3、监测频率：1 次/2 月，汛期、雨季加强监测。

4、监测点布设：露采上部、边坡、排土场周边共设计有 8 个监测点，分别布置于露采场人工切坡较高位置及排土场一带。

5、监测技术要求：依据《崩塌、滑坡、泥石流监测规程》（DZ/T0223-2004）。

6、监测时限：生产治理期监测 33.32 年。

10.5.2 水质与环境监测

1、监测内容：包括水位，流量，水质简分析（应包含矿山特征污染物）。主要针对矿山排土场淋溶水及由露采场排出的采矿废水影响的水体水质。

2、监测方法

①水质分析方法：采用原国家环保局《水和废水监测分析方法》（第四版）。

②水位监测：人工皮尺、钢尺、电位水位计测量、或安装自动水位监测仪。

③流量监测：人工容器、堰板、流速仪实地测量、或安装流量计。

3、监测频率：地下水水质监测频率一般不少于每年的枯、平、丰三次、水位和流量监测频率一般不少于1次/2月。监测频率按1次/2月计算，汛期、雨季加强监测。每次监测结束后，应提交观测成果表及观测分析报告。

4、监测点布设：在矿山东侧主水沟处设立1个水质监测点，定期取水进行水质分析化验。

5、监测技术要求

①地下水监测井的建设参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)；

②地下水监测的方法和精度满足《地下水动态监测规程》(DZ/T0133-1994)。

6)监测时限：从方案开始实施日起至矿山生产期结束后停止监测。监测期限为29.32年。

10.5.3 地形地貌景观监测

1、监测内容：由于矿山建设及开采等对当地地形地貌景观的破坏区域。主要监测内容有：范围、面积、土地利用状况和土地损毁程度(深度、厚度等)。

2、监测方法：以地形图测量法为主、结合局部的人工调查法、遥感、照象法等。人工现场调查采用全站仪、测亩仪、面积测量仪等进行现场量测，并参考土地利用现状图、地形图、土壤质地、土地权属及不同时期照片进行对比。

3、监测频率：一般为1次/年。

4、监测点布设：主要包括露采场、排土场、运矿公路、矿山附属设施等四处。

5、监测技术要求：按地形测量有关规范。

6、监测时限：从即日起至矿山生产期结束后停止监测。监测期限为29.32年。

10.5.4 复垦效果监测

本方案土地复垦效果监测主要包括土壤植被质量监测(土壤质量监测、复垦植被监测)、配套设施监测。通过设置专门的监测人员，记录土地复垦各项措施的效果，为实施管护措施、调整复垦措施设计提供依据。

1、监测内容及方法

(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(土壤质量监测)在复垦工程完

成后申请监测。第二阶段(复垦植被监测)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。监测方法以《土地复垦技术标准》(试行)为准。监测频率为每年一次。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、挡土墙等)。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。

①监测方法:人工监测,记录矿山各工程设施运行情况。

②监测人员及频率:矿山安排技术人员进行定期检查,每年监测一次。

③监测期限:依据复垦方案的服务年限,监测期限为3年。

2、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、病虫害以及截排水、地灾治理工程建造质量等复垦效果指标进行监测;主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55.2209hm²,因此,总监测面积为11.78hm²。

表 10-7 复垦效果监测单价表(元/hm²)

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	1000	2	2000
	第二阶段监测	元/次	2166.97	1	2166.97
配套设施监测		元/次	500	3	2166.97
合计					5000

10.5.6 监测工作量汇总

矿山地质环境监测分项工程量见表10-8。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 10-8 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	监测 年限	工作量 (次)
地质灾害 监测	地表变形监测		8	1 次/2 月	48	33	1584
	相关因素监测						
	宏观变形地质监测						
水质与环 境监测	水质简分析		1		6	29	174
地形地貌 景观监测	人工测量		1	1 次/年	1	29	29
复垦效果 监测	土壤植 被质量 监测	第一阶段	—	1 次/年	1	2	2
		第二阶段	—	1 次/年	1	1	1
	配套设施监测		—	1 次/年	1	3	3

10.5.6 管理维护

本方案中各复垦单元的复垦方向为林地。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,死苗要及时补植才能达到预期的效果。管护内容主要包括保墒措施,抗旱、保水措施,必要的定株、修枝、截干、松土、锄草、施肥、病虫鼠害防治等。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。

1、管护内容:管护维护主要包括林地管护、草地管护和配套设施管护三个方面,下面对三方面管护措施分述如下:

①水管理: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。

2、管护方法及工作量

管护方法：树木植好后，要做好管护工作和抚育工作，精细管理，对水分进行管理，死苗要及时补植才能达到预期的效果，控制林木密度，防治林木病虫害。草地主要是破除土表板结，及时补苗，必要时灌溉施肥，及对病虫害的防治工作。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。

根据管护工程设计，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；本项目复垦为林地总面积为 55.2209hm²。依据林场管护经验，按 1 人管护 30hm²林地考虑，本方案计划复垦后各安排 2 人管护，管护期为 3 年，管护面积为 55.2209hm²。

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 90%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。

10.6 损毁土地耕地复垦

本项目开采未涉及耕地的复垦内容。因此本节无损毁土地耕地复垦的工程设计内容。

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 编制原则

主要原则有：依法依规的原则、实事求是的原则、全面准确的原则、结果足额的原则。

11.1.2 投资估算编制方法

掌握工程设计及方案情况；编制基础价格及措施单价和调查系数；编制材料、施工机械台班费、各项措施单价汇总表；编制土地复垦各项措施等各部分工程概算表；汇总总概算和编制说明。

11.1.3 编制依据

土地复垦工程投资估算以国家、省(部)级预算定额标准为原则，对于暂时无严格标准的，参照江西省自然资源厅相关规定执行，本方案参照的依据有：

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、《关于调整江西省水利水电工程人员预算单价的通知》(江西省发改委、水利厅，2013.9)；

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、江西省德兴市《工程造价信息》(2019年第3期)；

12、《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；

13、2019年3月21日，财政部、国家税务总局、海关总署等三部门发布的《关于深化增值税改革有关政策的公告》；

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、《建设工程相关服务收费标准》(发改价格【2007】670号)

16、项目工程设计图及工程量表

11.1.4 费用计算标准及依据

(1) 基础单价

①人工预算单价：根据赣水建管字(2019)97号文《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》中的标准，取费表如下。

表 11-1 人工预算单价汇总表

序号	项目名称	单位	工长	高级工	中级工	初级工
1	人工工时单价	元/工时	16.84	14.89	12.99	8.96

②材料预算单价：本工程属上饶市范围，材料预算价格按《江西省造价信息》上饶市2019年7月份信息价格。

(2) 费用计算标准：

根据江西省财政厅、江西省国土资源厅赣财建[2013]84号印发的《江西省地质环境项目(估)算编制规定》。建筑工程、设备及安装工程概(估)算取费标准适用《江西省水利水电工程设计概(估)算编制规定》中的III类工程标准，取费表如下。

表 11-2 取费率汇总表

项目	计算基础	土方	石方	砌石	砼	其他
其他直接费	基本直接费×其他直接费用费率	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
现场经费	基本直接费×现场经费费率	4	5	4.5	5	4
间接费	基本直接费×间接费用费率	4	5	5	4	4
利润	(直接工程费+间接费)×利润费率	7	7	7	7	7
税金	(直接工程费+间接费+利润)×税金费率	11	11	11	11	11

(3) 其他费用的说明

参照江西省财政厅、江西省国土资源厅赣财建[2013]84号印发的《江西省地质环境项目(估)算编制规定》，结合本工程规模和具体情况选用。

A、独立费用：包括建设单位管理费、勘查与设计费、工程监理费。

1)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4.8%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。

2) 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。

3) 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。

4) 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。

B、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。

C、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 3%计。

D、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%。

11.2 工程量测算结果

表 11-3 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量汇总表

防治范围	防治对象	防治工程	单位	总计	
地质灾害治理工程	崩塌、滑坡治理	截水沟工程	人工挖土方	m ³	889.35
			人工浆砌石	m ³	612.15
			抹面	m ²	693
	泥石流治理	截水沟工程	人工挖土方	m ³	1943.48
			人工浆砌石	m ³	1337.72
			抹面	m ²	1514.4
		挡土墙工程	人工挖土方	m ³	1827
			浆砌块石	m ³	6720.75
			1:3 水泥砂浆	m ²	13.05
			排水管	m	1104.9
	污水治理	沉淀池	人工挖土方	m ³	93
			人工浆砌石	m ³	28
			碎石或卵石	m ³	50.4
抹面			m ²	61	
地形地貌景观修复及复垦工程	建筑物	砌体拆除	m ³	33	
		清运	m ³	33	
	土方工程	测土配肥	m ³	271000	
		覆土	m ³	271000	
		翻松	m ³	271000	
	植物工程	植树	株	138053	
		葛根	株	3814	
		撒播混合草籽	hm ²	55.2209	
地质环境监测工程	地质灾害监测	人工切坡、泥石流	次	1584	
	含水层	水质	次	174	
	地形地貌景观监测		次	29	
	复垦效果监测	土壤质量监测	次	2	
		复垦植被监测	次	1	
	配套设施监测	次	3		
管理维护	林地管护	林地管护	hm ²	55.2209	
	草地管护	草地管护	hm ²	55.2209	

11.3 投资估算结果

根据矿山地质环境保护与治理恢复工程部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准，进行经费估算。本项目在矿山服务年限内的地质环境治理恢复与土地复垦工程静态总投资为 647.54 万元，静态亩投资为 0.78 万元；动态总投资为 666.97 万元，动态亩投资为 0.80 万元，见表 11-2~11-9。详见附表。

表 11-4 矿山地质环境治理与土地复垦工程投资概算总表

编号	工程或费用名称	总费用（万元）	占总费用比例
第一部分	建筑工程施工费	528.30	79.2
第二部分	设备及安装工程费	0.00	
第三部分	独立费用	100.39	15.1
第四部分	基本预备费	18.86	2.8
静态总投资		647.54	97.1
第五部分	价差预备费	19.43	2.9
动态总投资		666.97	100.0

表 11-5 建筑工程概算表

编号	项目名称	单位	工程量	单价(元)	合价(元)
一	矿山地质环境保护与恢复治理工程				336.84
(一)	崩滑、滑坡防治工程				24.66
1	人工开挖土方	100m ³	8.8935	2443.13	2.17
2	浆砌块石	100m ³	6.1215	34726.75	21.26
3	砌体砂浆抹面	100m ²	6.93	1778.88	1.23
(二)	泥石流治理工程				310.25
1	人工挖土方	100m ³	37.7048	2443.13	9.21
2	浆砌块石	100m ³	80.5847	36806.67	296.61
3	砌体砂浆抹面	100m ²	15.2745	1778.88	2.72
4	排水管	100m	11.049	1551.00	1.71
(三)	污水治理工程				1.92
1	人工挖土方	100m ³	0.93	2443.13	0.23
2	人工浆砌石	100m ³	0.28	34726.75	0.97
3	碎石或卵石	100m ³	0.504	11650.00	0.59
4	砂浆抹面	100m ²	0.61	2246.77	0.14
二	地形地貌景观修复及复垦工程				27.63
(一)	建筑物				1.48
1	砌体拆除	100m ³	0.33	43150.03	1.42
2	清运	100m ³	0.33	1582.50	0.05
(二)	土方工程			449.33	13.28
1	测土配肥	100m ³	2710	405.97	6.64
2	覆土	100m ³	2710	622.54	6.38
3	翻松	100m ³	2710	150.84	0.26
(三)	植物工程				12.87
1	植马尾松	100株	70.69	1329.12	9.40
2	种植葛根	100株	38.14	260.19	0.99
合计					528.30

表 11-6 独立费用估算表

编号	工程或费用名称	取费基准或依据	单位	费率或单价(元)	工程量	合价(万元)
第三部分	独立费用					100.39
一	建设单位管理费	赣财建[2013]84号文	%	4.8		23.78
1	工程招投标费		%	1		5.28
2	工程验收费		%	2		10.57
3	决算与审计费		%	1		0.01
4	业主管理费		%	1.5		7.92
二	勘查与设计费					58.11
1	勘查费	按建设工程施工费 6%	%	6		31.70
2	设计费	按建设工程施工费 5%	%	5		26.41
三	工程建设监理费	按建设工程施工费 3.5%	%	3.5		18.49

表 11-7 基本预备费估算表

序号	费用名称	合计(万元)	备注
一	基本预备费	18.86	建筑工程施工费、设备及安装工程费、独立费之和的 3% 计算

表 11-8 价差预备费用估算表

序号	费用名称	合计(万元)	备注
一	价差预备费	19.43	建筑工程施工费、设备及安装工程费、独立费、基本预备费之和的 5% 计算

表 11-9 土地损毁监测估算表

监测项目	单位	单价(元)	监测点(个)	每年监测次数	每年监测费用(元)	监测年限	合计(万元)
土地损毁监测点	元/次	110	8	4	2200	29	6.38

表 11-10 复垦效果监测估算表

监测项目	单位	单价(元)	总监测次数	合计(万元)
第一阶段	元/次	800	2	0.16
第二阶段	元/次	1000	1	0.1
合计				0.26

表 11-11 管护费估算表

序号	费用名称	管护面积(m ²)	管护时间	单价(元/m ² ·年)	合计(万元)
1	管护费	552209	3	0.7	115.96

11.4 经济可行性分析

11.4.1 总投资估算

本矿山属续采矿山，2005年后基本处于停产阶段，未开展过开采工作。本次方案设计建设规模为24万m³/年矿石量。矿山主要生产工程：包括矿山基建、采准剥离、矿山道路、场地开挖、矿山开拓采掘设备及附属电器动力工程等。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》(表11-6)。矿山下步建设生产新增总投资估算为1500万元人民币，投资额全部由业主自筹，按方案服务年限(33年)分摊，则为每年45.45万元人民币。

表 11-6 矿区投资总预算表

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	备注
1	工程费用	150	30	661		29		870	
2	办证等						50	50	
3	工程预备费		80					80	
4	流动资金						150	150	
5	其他费用						350	350	环保等
6	项目估算总值	150	110	661	0	29	550	1500	

11.4.2 经济效益评价

1、矿山开采经济指标

参考矿山的一般经济技术指标和类似矿山生产资料，本矿床经济评价有关参数确定如下：

可采储量：估算设计可利用矿石量7406.516千m³，荒料量1539.074千m³。

采矿回收率：95%；

产品(荒料)平均销售价格(单位矿石产值)：1150元/m³；

矿山建设投资估算为1500万元。

2、单位矿石生产成本、年成本

根据矿山财务数据统计，矿山开采综合成本为：830元/m³(含税收)

年生产成本=830元/m³×50000m³/年=4150.00(万元/年)，见下表

序号	项目名称	成本费用 (万元)	单位成本 (元/m ³)	备注
一	生产成本	3195.00		
1	辅助材料	330.00	66.00	
2	燃料、动力	950.00	190.00	
3	工资及福利费	1000.00	200.00	
4	折旧费	200.00	40.00	
5	折旧性质的维简费	100.00	20.00	
6	安全费用	130.00	26.00	
7	修理费	175.00	35.00	
8	其它制造费用	310.00	62.00	
二	管理费用	305.00	61.00	
1	摊销费（土地）	5.00	1.00	
2	其它管理费用	300.0	60.00	
三	销售费用	640.00	128.00	
四	财务费用	10.00	2.00	
五	总成本费用	4150.00	830.00	
备注：本说明表是对《江西省德兴市金竹源-挂袍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》“11.4.2 经济效益评价（2、单位矿石生产成本、年成本）”成本与费用进行项目细分。				

3、矿山年销售收入

矿山大理岩矿年产值=1150 元/ m³×50000m³/年=5750(万元/年)

矿山共生水泥用灰岩矿体年产值=30 元/t×9.65 万 t/年=289.5(万元/年)

矿山年产值=5750+289=6039.5(万元/年)

年含税销售收入=年销售收入÷(1+13%)=6039.5÷(1+13%)=5344.69(万元)

4、销售税金估算

①应纳增值税额

应纳增值税额=当年销项税额-当年进项税额

销项税以销售收入为税基，税率为 13%，销项税额为 694.81 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(按年开采总成本的 50%计)，税率为 13%，估算年进项税额为 269.75 万元。

年应纳增值税额 425.06 万元。

②附加税及资源税

城乡维护建设税、教育费附加、地方教育费附加分别按增值税 5%、3%、2%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： $425.06 \times (5\%+3\%+2\%) + 5344.69 \times 2\% = 149.4$ 万元。

③所得税

所得税率 25%，企业年所得税=（年销售收入-年开采成本-年应纳增值税额-附加税及资源税） \times 税率= $(5344.69-4150-425.06-149.4) \times 25\% = 155.06$ （万元）

④年销售总税金= $425.06+149.4+155.06=729.52$ （万元）

⑤年缴纳采矿权出让收益金

对新增饰面用大理岩、综合利用水泥用灰岩缴纳采矿权出让收益金。矿山新增年开采饰面用大理岩矿石 0.312 万 m³、综合利用水泥用灰岩 9.65 万 t。根据《江西省矿业权出让收益市场基准价》（2018 年 8 月 6 日，江西省国土资源厅）确定的饰面用大理岩矿矿业权出让收益市场基准价为 3.1 元/m³ 矿石，水泥用灰岩矿业权出让收益市场基准价为 0.9 元/t 矿石。

年缴纳出让收益金= $0.312 \times 3.1 + 9.65 \times 0.9$ 元/t= 9.6522 （万元）

⑥年计提生态修复基金（年缴纳基金）

根据《江西省矿山生态修复基金管理办法》（2019 年 11 月 7 日，江西省自然资源厅）矿山每季度计提基金额=季度非原矿销售收入 \times 70% \times 矿种系数 \times 开采系数= $\times 70\% \times 1.5\% \times 1.5 = 5344.69$ （万元）/ $4 \times 70\% \times 1.5\% \times 1.5 = 21.04$ （万元）。

年计提基金额=每季度计提基金额 $\times 4 = 12.20$ （万元） $\times 4 = 84.16$ （万元）

5、效益估算

（1）年利润=年销售收入-年开采成本-年缴纳权益金-年缴纳基金= $5344.69-4150-9.6522-84.16$ （万元）= 1100.88 （万元）

（2）年净利润 =年利润-年销售总税金= $1027.44-729.52$ （万元）= 371.36 （万元）

（3）投资利润率：年净利润 \div 矿山建设总投资 $\times 100\% = 371.36 \div 2166.97 \times 100\% = 17.14\%$

（4）投资回收期： $1 \div 17.14\% \approx 5.83$ （年）

综上所述，开发金竹源-挂袍山饰面用大理岩矿具有较好的经济效益和社会效益。

6、经济效益评价

矿山设计开采规模为年产矿石 24 万 m³(荒料 5 万 m³), 矿山服务年限按照 29.32 年计算, 年净利润 371.36 万元, 投资利润率为 17.14%, 投资回收期约 6 年, 见表 11-13。

表 11-13 主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	指标	备注
1	矿产资源储量			
1.1	矿区保有资源储量			
	首采期矿石量	km ³	7406.516	截止 2019 年 5 月 31 日止
	其中: 122b 矿石量	km ³	4614.899	
	332 矿石量	km ³	90.347	
	333 矿石量	km ³	2700.57	
1.2	设计可采资源储量			
	矿石量	km ³	6962.125	
2	矿岩参数			
2.1	矿石体重	t/m ³	2.70	
2.2	荒料率	%	20.78	
3	采矿			
3.1	矿山设计开采规模(荒料)	万 m ³ /a	5	960m ³ /d
3.2	工作制度	d/班/h	250 / 2 / 8	
3.3	矿山服务年限	a	29	
3.4	基建时间	月	6	
3.5	开采方式	山坡露天开采		
3.6	开拓运输方案	桅杆起重机开拓汽车运输方案		
3.7	采矿方法	链臂锯全锯切开采法		
3.8	采矿回采率	%	94	
5	产品产量			
5.1	大理石荒料	万 m ³ /a	5	
5.2	规格		最小 1×0.5×0.4m	
6	投资及资金筹措		2166.97	
6.1	采矿工程投资总额	万元	1500	
6.2	矿山地质环境恢复与土地复垦费用	万元	666.97	
6.3	资金来源		自筹	
7	成本与费用	万元/a	4150	
8	销售收入、税金及利润			
8.1	年销售收入	万元/a	5344.69	
8.2	年销售总税金	万元/a	729.52	
8.3	年销售利润	万元/a	1089.99	
8.4	权益金	万元/a	9.6522	

8.5	年计提基金	万元/a	84.16	
8.6	年净利润	万元/a	371.36	
9	投资利润率	%	17.14	
10	投资回收期		6	

矿山开采年净利润为 297.92 万元，矿山服务年限约 29.32 年，共净利润 8639.68 万元，远大于矿山地质环境治理恢复与土地复垦费用(动态总投资 666.97 万元)，经济可行。

按照复垦方向，林地种植湿地松恢复，经查询有关资料，林木一般 15 年时间可成林，按照经验数据，1hm²15 年生湿地松每亩一般可产活立木蓄积 75-105m³，平均按照 90m³ 作为其产量计算依据，折合商品材 58.5m³，每亩 3.9 m³/亩。根据目前市场行情，木材的销售价格在 1000 元/m³左右，销售收入 3900 元，成本费包括树苗费、管护费、采伐费、地租及其他等按照 1900 元/亩计算，纯收益为 2000 元/亩。则复垦林地的 15 年后净产值为： $55.2209 \times 15 \times 2000 / 10000 = 165.66$ 万元。

由此可见，本矿山复垦为林地面积为 55.2209hm²，故复垦区成林后可获得 165.66 万元的收入，经济效益好。

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

本次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分为近期、中期、远期三期实施，于 2019 年 12 月初开始计划至 2053 年 3 月结束。

1、近期工程：为本方案具体实施的前五年计划，自 2019 年 12 月-2024 年 11 月，主要是矿山整合办理手续期间的保护治理。主要有：

①方案报审；

②专项工程设计安排；

③对露采区及排土场进行根据开采计划进行剥土基建、修筑带泄水孔的挡土墙，周围修建截水沟，并按规范要求顺序排放弃土废石；挡土墙和截水沟可根据开采进度和废土石的堆高进行施工，不必一步到位。

④对各工业场地内不稳定自然边坡及人工边坡进行削坡护坡整治、修建截水沟等护坡工作(根据开采需要进行)；

⑤矿山各项工业场地和辅助设施等不影响生产使用部位进行绿化，如露采场、排土场、运矿公路、矿山附属设施周边等，减少水土流失；

⑥对露采区排水及废石淋溶水进行集中处理并进行水质监测，避免或减轻对水资源及土壤的污染和对居民生产生活用水的影响；

⑦对稳定性中等或较差的自然边坡及人工边坡 进行监测，对露采边坡进行监测等；

⑧提交阶段性地质环境保护与恢复治理工程 竣工总结报告。见表 11-1。

2、中期工程：自 2024 年 12 月-2050 年 3 月，主要是边生产、边保护治理。主要内容有：

①矿山采矿的各年内对稳定性中等的自然边坡及人工边坡等进行监测，同时对可能影响浅层含水层地下水位水质的沉淀处理池进行监测，每月进行一次动态监测，对比监测数据，提交矿山地质环境监测分析结果报告。并安排人员进行日常巡查，发现崩塌、滑坡等地质灾害应及时报告，并及时治理；

②矿山截、排水沟、挡土墙定期进行管护；

③提交阶段性地质环境保护 与恢复治理工程竣工总结报告。见表 11-1。

3、远期工程：为矿山停采后的全面恢复治理，自 2049 年 12 月-2053 年 3 月。如果+55 米标高以下矿体设计开采，本工程则安排在全区开采结束实施。远期主要防治工程有：

- ①对矿山附属设施内建(构)筑物进行拆除、清运,挖穴种树等植被恢复措施;
- ②对运矿公路、露采场、排土场进行清运覆土、植树种草,对露采最终边坡、平台等进行覆土、植树种草;
- ③对复垦效果进行监测及管理维护。
- ④提交矿山地质环境保护与恢复治理工程整体竣工报告。见表 12-1。

表 12-1 矿山服务年限内环境保护与恢复治理年度实施计划安排表

主要项目	近期工程	中期工程	远期工程
	2019. 12- 2024. 11	2024. 12-2049. 11	2049. 12-2052. 11
方案报审、工程设计安排	—		
截排水沟、挡土墙修建; 不稳定自然边坡、人工切坡护坡治理;	—		
崩塌、滑坡、水质监测及巡查; 截水沟、挡土墙管护; 露采边坡及危岩体整治	—		
矿山附属设施内建筑物拆除清运、植树种草; 运矿公路、排土场、露采场清运覆土绿化; 复垦效果监测及管护			—
竣工报告提交			—

备注: 1、对露采区剥离可根据开采需要确定剥离范围。

2、挡土墙和截水沟可根据开采进度和废土石的堆高进行施工, 以满足需要和确保安全为准, 不必一步到位。

3、截(排)水沟根据开采进度以满足需要和确保安全为准, 可进行分段施工。

12.2 分期、分区实施方案

为实现矿山地质环境恢复治理与土地复垦目标任务, 根据矿山生产进度及“三同时”制度, 计划分期、分区完成工程措施和投资。

12.2.1 分区实施方案

分区主要根据矿山开采形成的露采场、排土场、运矿公路、矿山附属设施等四个区块进行治理。由于这四块工业场地将持续破坏土地直至矿山终采。根据方

案编制原则及矿山的意见，本方案拟对露采场、排土场、运矿公路、矿山附属设施等场地在矿山终采后一并复垦。

12.2.2 分期实施方案

分期主要分为生产治理期、治理与复垦期、监测及管护期三期。

本方案设计生产治理期29.32年,地质环境恢复治理与土地复垦期限为1年,工程监测及管护期限为3年。其中：生产治理期29.32年(2019年12月至2049年3月)；治理与复垦期1年(2049年3月至2050年3月)；监测及管护期3年(2050年3月至2053年3月)。因此本方案确定服务年限为33.32年(2019年12月-2053年3月)。

①生产治理期(2019年12月至2049年3月)：主要包括修建截水沟、挡土墙、表土剥离及存储、矿山地质环境监测(地质灾害监测、水质与环境监测、地形地貌景观监测)等。

②治理与复垦期(2049年3月至2050年3月)：主要包括修建截水沟、建筑物拆除清理工程、覆土工程、林草恢复工程等。

③监测及管护期(2050年3月至2053年3月)：主要包括复垦效果监测、管理维护等。

12.3 首期阶段方案年度实施计划

首期阶段年度实施计划主要为矿山前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五年实施计划安排表

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	
2019.12	排土场排水沟	435	1590	48	6	1	挡土墙、截水沟根据开采进度和实际需要确定施工工程量
2020	地质灾害监测			48	6	1	
2021	水质环境监测			48	6	1	
2022	地形地貌监测。						
2023	地质灾害监测						

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

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程为矿山企业自筹的资金，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、为保证矿山矿产资源开发利用、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；协调矿山与国土部门、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标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

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、资金筹集：矿山生态修复基金是指矿山企业为依法履行矿山环境治理恢复和土地复垦等生态修复义务，将矿山生态修复费用按企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本。在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。根据《江西省矿山生态修复基金管理办法》 $\text{矿山季度计提基金额（直接销售原矿的）} = \text{季度原矿销售收入} \times \text{矿种系数（建材非金属矿 1.5\%）} \times \text{开采系数（露天开采 1.5）}$ 。矿山企业应当编制《矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》，并根据方案实施生态修复。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。

3、资金管理：根据《办法》，矿山生态修复基金计提和使用管理遵循“企业计提、专账管理、政府监管、专款专用”的原则。矿山企业应将该项费用从生产费用中列支，实行专项管理和定期检查的使用管理办法，单独设帐，封闭运行，专款专用，任何部门、任何人不得挤占、挪用或截留，充分保证资金的及时足额供应到位。按照方案的实施进度计划、资金年度安排计划、工程实际进度等情况，逐年落实资金，确保经费投资额度、资金流向和使用情况的真实性和有效性，使矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作按时保质保量完成。

矿山企业应当按照“谁破坏、谁治理”的要求，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》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。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。

4、资金使用：严格项目招标制度、提高资金使用的透明度。严格按照《工程招标投标办法》的规定，依据公开、公平、公正的原则实施招标投标制度。遏制项目资金的粗放利用行为。将事中监督与事后检查制度同步实施。杜绝改变项目资金用途现象。严格资金计提制度。实施工程质量保障制度。

5、资金审计：审查资金的计提、管理情况。审核招标投标的真实性。审核项目资金流向、使用效益，审核预算、决算编制，资金的流程。实施责任追究制度。在项目的审计中，如出现滥用、挪用资金的行为，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

13.4 监管保障措施

1、严格执行《江西省德兴市大安山饰面花岗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、山提出并制定年度实施计划，国土部门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，但监理必须由国土部门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、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、县级以上国土资源主管部门采取年度检查、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。通过国土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、上级国土资源主管部门对下级国土资源主管部门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，国土资源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。其目的是搜集各个部门及各类公众对恢复治理与土地复垦工作的方案编制期、实施期、工程竣工验收期等各个环节的意见和建议。使该建设项目可能引起的重大环境、生态等问题在矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案中得到辨析；使恢复治理与土地复垦工作更为完善；将公众的具体要求反馈到恢复治理与土地复垦工程设计和项目管理中，为恢复治理与土地复垦实施和主管部门决策提供参考意见；明确恢复治理与土地复垦的可行性、有效性；充分考虑公众的看法和意见，有利于恢复治理与土地复垦工作的进行，起到公众监督的作用；同时提高本地居民的环保、安全意识。为了切实做好恢复治理与土地复垦方案的编制工作，确保本方案符合当地的实际情况，具有实用性和可操作性，在本方案的编制过程中，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、在调研前：根据已经掌握的情况和方案所涉及难点和重点，制定了本项目公众参与计划，编写了项目恢复治理与土地复垦调研大纲；在作了充分准备的基础上，根据公众参与计划及调研大纲，有计划、分步骤开展了调研工作。本次调研得到了当地政府相关部门的专家和领导，以及当地居民的积极配合，取得了良好的效果，获得了大量符合当地实际情况的意见和建议，为本方案的完成提供了很大的帮助。

2、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。

3、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，但同时当地生态环境将造成一定影响，希望对环境采取相应的改善措施，确保人民的生命财产安全，希望土地复垦以恢复原土地利用现状为主；并尽量选择当地物种进行植被恢复。对本方案的实施普遍持支持态度，认为本方案的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用。并希望对损毁的土地予以适当的补偿。

4、方案编制期间：业主单位委托我单位编制方案时表示，在保证恢复治理与土地复垦目标完整、效果理想的前提下，兼顾企业生产成本，尽可能减轻企业负担。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。

5、实施过程中的参与计划：在随后的计划实施、效果监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权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。

6、为了动员社会资金的投入，需要大力引导公众参与恢复治理与土地复垦工作的力度，积极宣传恢复治理与土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成保护生态的共识。提高全社会对矿山恢复治理与土地复垦在全面建设小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行恢复治理与土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

7、组织人员：方案编制人员与矿方技术人员进行长期的、积极有效的合作，在工程实施和管护期间，建立相应的公众参与机制，积极调动公众参与热情。

8、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。

13.6 土地权属调整方案

本项目土地复垦前土地权属为德兴市万村乡和黄柏乡，矿山通过土地租赁方式获得土地使用权。整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

14 结论与建议

14.1 结论

1、江西省德兴市金竹源-挂袍山饰面用大理岩矿属已建生产矿山，首期设计利用的资源量 740.6516 万 m^3 ，设计年生产矿石量 24 万 m^3 ，矿山总的服务年限 29.32 年。评估区重要程度为较重要区，矿山地质环境复杂程度为中等，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，评估区面积 310.72 hm^2 。

2、本方案设计采用山坡露天开采方式，采用公路开拓汽车运输方案。

3、主产品方案为饰面用大理岩，综合利用产品有水泥用灰岩。矿山主要由露采场、排土场、运矿公路、矿山附属设施等四块工业场地组成，总损毁土地总面积 56.0004 hm^2 。土地利用现状用地地类为旱地、有林地、灌木林地、其它林地和裸地。

4、根据现状评估、预测评估结果和防治难易程度，对矿山地质环境恢复治理与土地复垦进行分区。将评估区分为重点防治区和一般防治区。重点防治区主要分布于开采区，面积 56.0004 hm^2 ，一般防治区面积 254.7196 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；确定拟将露采场矿坑平台、排土场、运矿公路、矿山附属设施场地等复垦为有林地，项目区面积 56.0004 hm^2 ，部分矿山公路留作当地道路及后期管护使用，本次不设计复垦工作复垦责任范围面积为 55.2079 hm^2 。复垦区面积为 55.2079 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：地质灾害治理工程（截排水沟）；地形地貌景观修复工程（清理工程、覆土工程和植被恢复工程）和监测管护工程（地质灾害监测、水质与环境监测、地形地貌景观监测、复垦效果监测及管护），总投资估算总费用 666.97 万元。

7、项目总投资 2166.97 万元，年销售收入 5500 万元，年净利润 371.36 万元，投资利润率 17.14%，投资回收期约 6 年，显示该项目有一定的利润，其投资风险小，该项目在经济上总体是可行的，具有较好的投资价值。

8、本方案对矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作时间自 2019 年 12 月-2053 年 3 月。区域上分为露天采场、排土场、运矿公路、矿山附属设施四个区域，时间上分三期进行部署：生产治理期、治理与复垦期、监测及管护期。

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、江西省德兴市挂袍山饰面用大理岩矿所占用的土地权属清楚，无土地权属纠纷，不涉及土地权属调整。

14.2 建议

1、矿山采矿许可证开采标高由+150 米至-150 米，核实报告资源储量估算标高由+182 米至 0 米标高，当地最低侵蚀基准面标高为+55 米，本方案首期设计开采 182 至+55 米标高。为确保安全生产、合理开发利用矿产资源，建议主管部门对采矿权最高开采标高由+150 米调整为+181.97 米。

2、严格遵守国家、地方的有关法律、法规及规定，严格按照相关露天开采的矿山安全规程及矿产资源开发利用方案规范开采。本方案设计的开采安全、环保及水土保持等方面的内容仅供参考，具体应以具有相应的资质单位编制专项报告以及主管部门的意见为准。

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；编制应急预案，发生重大事故时立即启动相应的应急预案，最大限度减少矿山开采对环境的影响。

4、矿山要及时交纳矿山地质环境治理基金；矿山“三废”尽量实行回收利用，并确保达标排放。

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、本方案不代替相关工程勘查、治理设计，不代表矿山专项地质环境治理工程、土地复垦工程设计。

7、矿山首期规划开采区为采矿权范围+181.97 至+55m 标高范围矿体；中远期规划开采区为采矿权范围+55m 至 0 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。