

# 江西省德兴市风门古木纹矿 矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案

德兴市江德龙矿业有限公司

二〇二〇年十一月

江西省德兴市风门古木纹矿  
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：江西省地质矿产勘查开发局赣东北大队

编制单位资质：362018110172（地灾危险性评估甲级）

362019130061（地灾防治设计甲级）

赣土整治字[2011]010号

项目负责人：童献彬 徐浪平

调查人员：童献彬 徐浪平 盛夏

编写人：童献彬 徐浪平 盛夏

审核：李伯春

审定：毛大华

总工程师：罗平

法人代表：李康东

提交单位：德兴市江德龙矿业有限公司

提交时间：2020年11月

江西省德兴市风门古木纹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意见表

矿山名称	江西省德兴市风门古木纹矿		
委托编制单位	德兴市江德龙矿业有限公司	法人代表	孙元华
编制单位名称	江西省地质矿产勘查开发局 赣东北大队	法人代表	李康东
开采矿种	大理岩	矿区面积	0.5008 平方公里
开采方式	露天开采	开采标高	+1050m~ +960m
储量规模	258.80 千 m <sup>3</sup> (荒料量 53.21 千 m <sup>3</sup> ) (小型)	生产能力	2 万 m <sup>3</sup> /年
地质环境影响评估级别	二级	土地复垦面积	16.6695 hm <sup>2</sup>
专家 评审 意见	<p>为矿山未来开发利用、落实矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务之目的，德兴市江德龙矿业有限公司委托江西省地质矿产勘查开发局赣东北大队，依据该队编制的《江西省德兴市风门古木纹石材矿 2019 年度矿山储量年报》及相关图件，并结合现场调查整理，编制了《江西省德兴市风门古木纹矿矿产资源开发利用方案、地质环境恢复治理与土地复垦》(以下简称“三合一方案”)。2020 年 8 月 30 日，江西省地质矿产勘查开发局赣东北大队编制完成了该“三合一方案”。上饶市自然资源局地理信息中心于 9 月 8 日，通过在上饶市自然资源局专家库用电脑摇号方式，安排地质、水工环、采矿、环境评价、土地整理、经济等专家 6 人组成评审组，对方案进行了评审。各位专家对该“三合一方案”送审稿提出了修改意见，编制单位按专家意见进行了认真修改，并将修改稿发给各位专家进行复核。2020 年 9 月 25 日，上饶市自然资源局测绘地理信息中心组织评审专家到矿山进行实地检查。2020 年 11 月 13 日，上饶市测绘地理信息中心组织召开了评审会，各位专家对修改稿进行了再次复核，向编制单位指出了少量未修改到位之</p>		

专家  
评审  
意见

处，会后编制单位对“三合一方案”进行了进一步修改完善。评审专家组组长综合专家组各位专家意见，最终形成评审意见如下：

### 一、主要评审意见

1、本矿山为正在生产的老矿山，本次“三合一方案”编制是对2016年编制的《江西省德兴市风门矿区古木纹石材矿矿产资源开发利用方案》和《江西省德兴市风门矿区古木纹石材矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》的修编，所依据的地质储量报告是由江西省地质矿产勘查开发局赣东北大队2020年1月编制的《江西省德兴市风门古木纹石材矿2019年度矿山储量年报》，该矿山储量年报经德兴市自然资源局组织矿产资源储量评审专家评审通过，评审通过在采矿证范围内截止2019年12月31日，矿区保有（122b+333）类矿石体积258.80千 $m^3$ ，荒料量53.21千 $m^3$ ；矿床储量规模属小型。方案通过计算得出设计利用矿产资源储量25.88万 $m^3$ ，设计可采矿石储量24.59万 $m^3$ 。设计利用地质资源量基本可靠，满足编制矿山“三合一方案”的要求。

2、方案设计回采率95%，贫化率0%，符合国家颁布的露采矿山开采回采率要求。方案根据矿山生产能力及资源量规模，本次方案设计生产规模设计年开采矿石2万 $m^3$ （荒料量0.416万 $m^3$ ）（建设规模属小型），计算出矿山服务年限为12.3年（不含基建期），建设规模与矿床规模基本相匹配。

3、矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案的适用年限为16.3年，即2020年12月~2037年3月。并根据实际情况5年之后要进行修改调整。在适用年限内如果出现以下情况之一应重新编制方案：变更生产规模、变更矿区范围、变更开采矿种、变更开采方式。

4、根据矿体的赋存特点及矿床开采技术条件，方案采用露天开采方式，矿坑可自然排水；公路开拓，汽车运输；开采方法为金刚石串珠锯开采法和排孔劈裂法进行采矿。

5、方案中的剥离方法是对于地表覆土，可以直接用装载机铲装剥离，对较坚硬的中风化层，采用浅眼松动爆破，炮眼最低标高应高于矿体顶面标高0.2m，以保护矿体。自卸卡车运输；采矿方法是采用横向剥采，纵向

推进，自上而下分水平开采法。该采石场的矿岩属坚硬稳固型，开采方法为机械切割开采。工作台阶高度不超过 3m，南北向工作台阶，每工作台阶宽 1 米，沿矿体走向工作台阶，每工作台阶宽 4m，最终边坡台阶高度不超过 12m；每 12m 设置一安全平台，安全平台宽为 3m，每 2-3 个安全平台设置一清扫平台，清扫平台宽为 6m，台阶坡面角 90°，最终边坡角不得超过 60°。

6、方案选用凿岩、供水、供电、挖掘、铲装、运输等采矿设备，数量也基本满足矿山正常生产的基本需求。

7、本次评估区范围根据矿山地质环境调查规范并结合地质灾害危险性评估有关要求来确定。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，面积约为 0.9775km<sup>2</sup>。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小型，矿山地质环境影响评估级别为二级。评估级别及评估范围确定基本合适。

8.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。划分了重点防治区，总防治面积约为 6.0863hm<sup>2</sup>；1 个次重点防治区，总防治面积约为 10.5832hm<sup>2</sup>；其余为一般防治区，总面积为 81.0805hm<sup>2</sup>。

9、方案基本阐明了矿山开采、土地利用现状。评估区内无基本农田和其他耕地。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。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；矿山主要由采坑 M<sub>1</sub>、原试采剥离区、废土场、机修房、高位水池、沉淀池，澄清池、已复垦区 1-5、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区等场地组成，最终损毁土地面积为 16.6695hm<sup>2</sup>，土地类型为有林地，矿山复垦责任范围面积为 16.6695 hm<sup>2</sup>，最终复垦的土地面积为 16.6695hm<sup>2</sup>，复垦率为 100%。损毁地类为有林地和采矿用地。土地复垦分区和土地复垦目标明确，复垦用途较合理，复垦任务确定基本合理；项目区土地利用现状及权属

阐述清

专家  
评审  
意见

晰，复垦责任范围、复垦面积确定较准确，土地损毁程度预测基本合理，复垦保障措施及进度安排基本可行。

10、“三合一方案”设计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（截排水沟及边坡治理工程）；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）。防治工程基本可行，复垦目标较明确，任务确定基本合理，土地利用现状、复垦范围、面积、方向确定基本准确。主要工程工作量基本合理、技术措施基本可行。

11、“三合一方案”对矿山安全主要因素进行了分析，提出配套的设施及措施基本可行。

12、“三合一方案”设计产品方案为荒料销售，产品销售价格平均 2600 元/m<sup>3</sup>，矿山生产综合成本为 1300 元/m<sup>3</sup>。矿山建设总投资估算为 1097 万元。矿山建设总投资估算为 1097 万元。经估算，年开采总成本 509.69 万元，年销售收入 957.17 万元，年应纳增值税额 93.32 万元，附加税及资源税 28.68 万元，企业所得税 104.7 万元。年度净利润 314.1 万元，投资回收期约 3.5 年，该项目在经济上总体是可行的，有良好的投资价值。取费标准基本合理，估算结果基本可信。

## 二、问题与建议

1、方案设计的矿山安全、水土保持、环境评价方面的内容仅供参考，具体应以具有相应资质单位组织编制的专项设计以及有关主管部门审批意见为准。

2、矿山今后应加强地质灾害及环境监测系统的建立和巡查监测工作。

3、矿山应及时设立矿山环境治理恢复基金会计科目并根据矿山地质环境恢复治理的需要，足额计提专门费用。

4、建议矿山编制绿色矿山创建实施方案并按绿色矿山建设标准要求和有关规范标准实施，从矿山基建开始就按绿色矿山标准建设。

5、“三合一方案”内容基本齐全，对矿山开采现状和已经进行的部分恢复治理情况的叙述偏简单。



专家  
评审  
意见

6、采坑南部边坡，坡度较陡且盖层较厚，存在发生大面积滑坡的安全隐患，矿山要加强观测，及时治理，确保采坑人员和设备安全；“三合一方案”中设计的排土场挡土坝，要尽早施工。所在地自然资源部门要加强检查督促，防治发生大面积泥石流。

### 三、评审结论

方案编制单位和人员资质合格、依据的基础资料较充分，结论基本可信，编制内容和深度基本符合《矿产资源开发利用方案编写内容要求》(国土资发【1999】98号)、《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(国土资源部 DZ/T 0223-2011)、《土地复垦方案编制规程》(国土资源部, TD/T 1031-2011)等相关规范和规定的技术要求，编制质量合格、方案基本可行，原则上同意通过评审。按专家评审意见修改补充后的“三合一方案”，可供有关主管部门参考及矿山生产使用。

附：评审专家名单（签名表）

专家组组长签名：

2020年11月19日



江西省德兴市风门古木纹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

评审专家组名单（签名表）

	姓名	工作单位	职务/职称	专业	电话	签名
专 家 名 单	聂水龙	中国建材地勘 江西总队	高级工程师	地质	13970337960	聂水龙
	陈锡岳	江西省勘察设 计研究院	高级工程师	水工 环	13970962565	陈锡岳
	张德云	上饶生态环境 监测中心	高级工程师	环境 保护	13907038296	张德云
	祝建军	上饶市建设工 程造价管理站	高级工程师	经济	18970361055	祝建军
	周玉岑	上饶市测绘地 理信息中心	高级工程师	土地 整理	13507931166	周玉岑
	王献	广信区应急管 理局	高级工程师	采矿	13576369658	王献
	备 注					



# 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 环境恢复治理及土地复垦现状 .....	11
1.6 编制依据 .....	11
1.7 矿产品需求现状和预测 .....	14
<b>2 矿产资源概况 .....</b>	<b>16</b>
2.1 矿区总体概况 .....	16
2.2 本项目的资源概况 .....	17
<b>3 主要建设方案的确定 .....</b>	<b>21</b>
3.1 开采方案 .....	21
3.2 防治水方案 .....	22
3.3 扬尘防治方案 .....	22
3.4 噪声防治方案 .....	23
3.5 固废防治方案 .....	23
<b>4 矿床开采 .....</b>	<b>24</b>
4.1 开采境界及开采顺序 .....	24
4.2 最终边坡要素及剥采比 .....	24
4.3 剥采工艺 .....	25
4.4 矿山生产能力及验证 .....	26
4.5 矿山主要设备及工作制度 .....	27
4.6 矿山供水、供电 .....	28
4.7 矿山总平面布置 .....	28
<b>5 废土石堆放场 .....</b>	<b>30</b>

5.1 废土、废石量 .....	30
5.2 废土场设置 .....	30
<b>6 矿山安全设施及措施 .....</b>	<b>31</b>
6.1 主要安全因素分析 .....	31
6.2 配套的安全设施及措施 .....	31
<b>7 矿山地质环境影响与土地损毁评估 .....</b>	<b>35</b>
7.1 评估范围与级别 .....	35
7.2 现状评估 .....	35
7.3 预测评估 .....	42
7.4 土地复垦适宜性评价和复垦单元划分 .....	47
7.5 水土资源平衡分析 .....	50
<b>8 矿山地质环境恢复治理与土地复垦分区 .....</b>	<b>51</b>
8.1 分区原则及方法 .....	51
8.2 分区评述 .....	51
8.3 土地复垦区土地利用类型及权属情况 .....	52
<b>9 矿山地质环境恢复治理与土地复垦目标任务 .....</b>	<b>54</b>
9.1 原则 .....	54
9.2 目标任务 .....	54
9.3 工作部署 .....	55
<b>10 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程 .....</b>	<b>56</b>
10.1 矿山地质环境保护 .....	56
10.2 地质灾害防治 .....	56
10.3 含水层破坏防治 .....	61
10.4 地形地貌景观修复与生态恢复 .....	62
10.5 损毁土地复垦 .....	62
10.6 地质环境与土地复垦监测 .....	64
10.7 管理维护 .....	66
<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>67</b>

11.1 投资估算编制说明.....	67
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.....	72
<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 首期阶段方案年度实施计划.....	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.....	80
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>83</b>
14.1 结论.....	83
14.2 建议.....	84



# 1 概述

## 1.1 编制目的、范围及矿山概况

### 1.1.1 编制目的

为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。

德兴市风门古木纹矿矿山，原矿山地质环境保护与土地复垦方案已满五年，需重新编制报批，故该矿山特委托江西省地质矿产勘查开发局赣东北大队承担《江西省德兴市风门古木纹矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》编制工作。本方案严格按照《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》（赣国土资函〔2016〕334号）、《国土资源部关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》（国土资发〔1999〕98号）、《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011），并结合江西省国土资源厅下发的《江西省国土资源厅关于印发〈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）等有关文件进行编制。

### 1.1.2 矿区范围

矿区范围在生态红线以外，矿区范围拐点坐标见表 1-1、图 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点号	西安 80 坐标		国家 2000 坐标	
	X	Y	X	Y
1	3192679.77	39588185.24	3192676.25	39588303.08
2	3192063.76	39588189.25	3192060.24	39588307.09
3	3192069.77	39589002.25	3192066.25	39589120.09
4	3192685.77	39588998.25	3192682.25	39589116.09
面积	0.5008km <sup>2</sup>			
开采标高	+1050m~+960m 标高			



图 1-1 地球截图

### 1.1.3 矿山概况

#### 1、矿山采矿权信息

- (1) 矿山名称：德兴市风门古木纹矿
- (2) 项目地址：德兴市龙头山乡
- (3) 项目委托单位：德兴市江德龙矿业有限公司
- (4) 项目类型：生产项目
- (5) 开采矿种：大理岩
- (6) 开采方式：露天开采
- (7) 生产规模：2 万 m<sup>3</sup>/年
- (8) 矿区面积：0.5008 km<sup>2</sup>
- (9) 矿山剩余服务年限：12.3 年。
- (10) 采矿许可证号：C3611012010067130066281

#### 2、矿山位置与交通

江西省德兴市风门矿区位于德兴市 112°方向，直距约 34km，属德兴市龙头山乡管辖。地理坐标：东经 117°54'15"—117°54'45"，北纬 28°50'30"—

28°50'50"，面积 0.5008km<sup>2</sup>。

矿区有简易公路约 13 公里与玉（玉山县）—德（德兴市）公路和德上高速新村出口相连，交通尚方便。详见交通位置图（图 1-1）

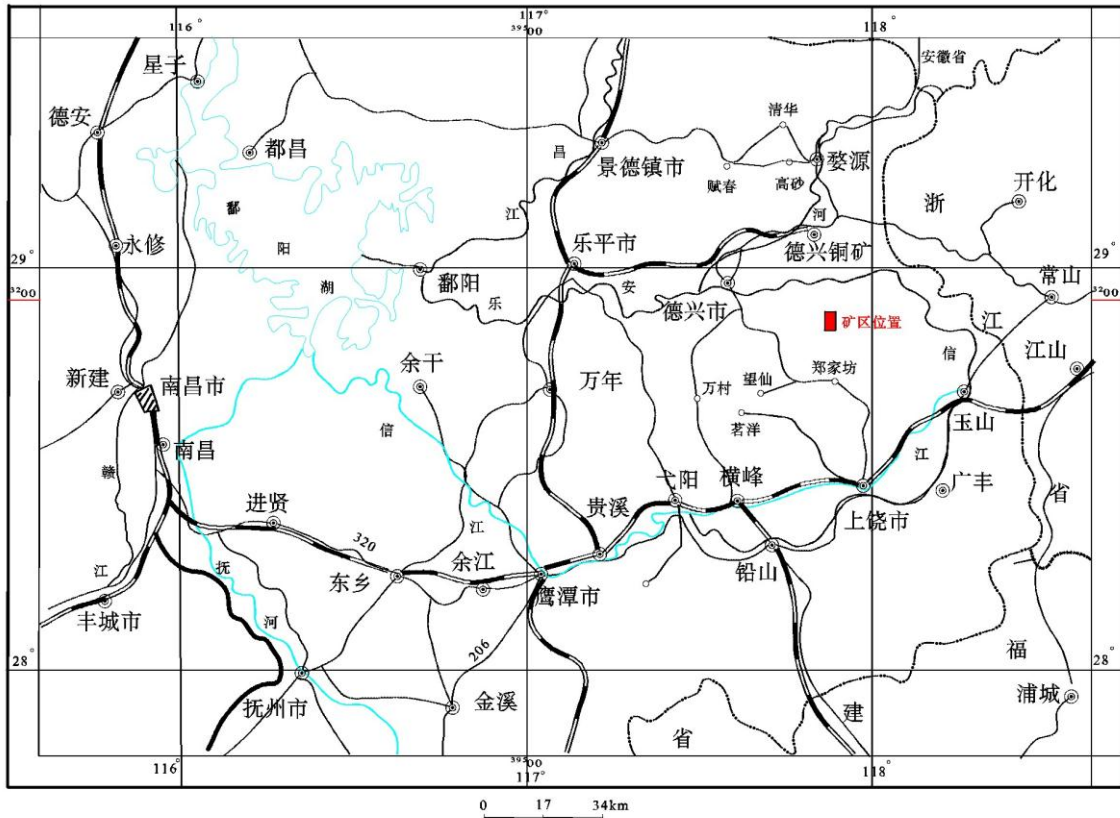


图1 交通位置图

## 1.2 矿山自然概况

### 1.2.1 地形地貌

矿区位于怀玉山脉腹地，属中山地形，总体呈中部高、四周低的“馒头”型地貌，最高点海拔标高 1148.0m，最低处位于矿区东部，海拔标高 848.0m，相对高差 300m。地形切割强烈，“V”字型沟谷发育，植被发育茂盛（见照片 1）。





照片 1

### 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。年平均气温 13°，年平均降雨量 1800mm，大多集中在 4—7 月。全年无霜期约 280—290 天。

矿区水系不发育，仅矿区东部汪家洋附近有一条山涧小溪，水流方向由南向北，水量随季节性变化明显，矿区及其附近无大的地表水体。无饮用水水源地。

### 1.2.3 土壤植被

矿区沟谷地带分布冲积层，粘土、亚粘土及淤泥，厚度 1~7.0m；山体表层另星分布坡积或风化残积层，岩性为粘土、砂质粘土等，厚度 0.1~6.4m。

评估区内植被主要为毛竹、乔灌木及杂草，主要植被类型有松、杉树、毛竹、芒萁、芭茅草等（见照片2）。



照片 2 区内地表覆盖层

#### 1.2.4 社会经济概况

龙头山乡位于德兴市东南部，东南与玉山县相连，西界花桥镇，北毗李宅乡，总面积 229 km<sup>2</sup>，森林总面积 18 万亩，森林覆盖率达 77.6%，辖暖水、南溪、龙头、桂湖、东坞、陈坊 6 个村委会，人口 14634 人；乡政府驻地暖水，距德兴市区 45km，辖区人口 3800 人。该乡境内森林资源丰富，森林覆盖率为 76%，其中人工林 57000 亩，活立木蓄积量 61 万 m<sup>3</sup>，经济林 7500 亩。境内自然资源较为丰富，利用水利资源和外来资金的合理利用，境内已筹建大小水电站十三座，总装机容量 5000 千瓦。乡主要农作物有水稻、红薯、玉米、马铃薯、生姜、油菜、大豆等。境内矿产种类多，金属矿资源有金、银、铜、铁、锌、锡、铅、非金属矿资源龙头山乡有石英、石灰石、花岗岩、钾长石、莹石、石煤、大理石、孔雀石等。储量较多主要有石英、花岗岩、大理石、莹石、铁。已开发的矿种有石英、莹石、大理石，拟开发的矿种有石英、铁矿，深度开发的矿种有莹石、花岗岩。该乡根据矿产开发情况，拟依托原大茅山造纸厂、大茅山实业公司花岗岩厂的旧厂房，在造纸厂与南溪村之间形成一条工业走廊，工业走廊以花岗岩石材加工为主。工业走廊内土地除征地补偿及办证费用外，免收一切费用。

#### 1.2.5 土地分类现状

根据矿区范围和项目区所在县 1:10000 土地利用现状图 (H50G076063)，矿

区圈定范围占用土地面积为 50.0829hm<sup>2</sup>，在生态红线以外，矿区范围内土地利用类型为有林地，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

矿区出露地层主要有震旦系兰田组和第四系，各地层岩性、特征分述如下：

##### 一、震旦系下统兰田组 (Z<sub>1</sub>I)

分布在矿区中南部，大致呈北东向展布。该组岩性下部为条带状蛇纹石化镁橄榄石大理岩、白云质大理岩、含碳钙质泥岩夹碳质页岩；中部为碳质页岩、粉砂岩夹泥灰岩；上部为钙质泥岩、泥灰岩。厚 85.92~425.80m。古木纹石材矿的主要开采对象条带状蛇纹石化镁橄榄石大理岩即赋存其中。

该组沉积物由碳酸盐岩和细碎屑岩组成，富含有机质，并有黄铁矿结核，岩层一般呈薄层状，水平纹理十分发育，代表潮下低能环境下的沉积产物，可能是半闭塞台盆相产物。

##### 二、第四系 (Q)

矿区沟谷地带分布冲积层，粘土、亚粘土及淤泥，厚度 1~7.0m；山体表层另星分布坡积或风化残积层，岩性为粘土、砂质粘土等，厚度 0.1~6.4m。

#### 1.3.2 岩浆岩

区内广泛发育燕山期花岗岩，即怀玉山超单元。怀玉山超单元构成大茅山复式杂岩的主体，呈岩基、岩株状产出。矿区有大阳坑、里松洋和童坊三个单元，单元间呈脉动侵入接触关系，为同源岩浆演化序列。侵入接触界线不规则，呈波状、港湾状或枝叉状，平面上呈浅“V”字形，一般外倾。内接触带见 1~3cm 宽的致密坚硬的细晶冷凝边，外接触带具有较强的热接触变质作用，形成宽 500~2000 余米的热接触变质晕。

一、童坊单元 (ηγK<sub>1</sub>T)：为微细粒含斑一斑状黑云二长花岗岩，灰白—浅肉红色，微细粒似斑状花岗结构，块状构造。

二、里松洋单元 (ηγK<sub>2</sub>L)：为细粒斑状黑云二长花岗岩，浅灰—浅肉灰色，细粒似斑状花岗结构，块状构造。

三、大阳坑单元 (ξγK<sub>2</sub>D)：为中细粒斑状黑云钾长花岗岩，浅肉灰—肉红



色，中细粒似斑状花岗结构，块状构造。

岩石化学成分属超酸性岩，钙性—钙碱性岩类，富碱高钾，属正常类型岩石。

前人测得 K—Ar 法同位素年龄值为 115.0~87.4Ma，成岩时代为晚白垩世。

### 1.3.3 地质构造与地震等级

矿区位于怀玉山岩基复地，地层为一单斜产出的残留盖层，岩层走向 30°~60°，倾向南东，倾角 55°~78°。岩层中的小型褶曲及节理裂隙较为发育。

断裂构造主要发育有北东向和北西向两组。

F<sub>1</sub> 断裂：该断裂产于矿区南东部，为一张性断裂，走向长度 450m 左右，宽 1~3m。断裂走向北东 55~75°，倾向南南东，倾角 75°。断裂以破碎带形式表现，带内岩石强烈破碎，构造角砾岩、构造透镜体发育，沿走向、倾向均呈舒缓波状，膨大收缩明显，膨大处有石英、萤石矿脉充填。

F<sub>2</sub> 断裂：出露于矿区南部的震旦系地层中，为一压扭性断裂，走向长度约 400m，宽 0.5~2.0m。断裂走向北西 335°，倾向北东，倾角 47~50°。断裂以破碎带形式表现，带内岩石强烈破碎，构造角砾岩、构造透镜体和片理化现象及断层泥发育，并有硅化、绿泥石化、绢云母化等，顺时针错切岩层，水平错距约 10m。

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》（GB8306—2001），矿区地震烈度小于 6 度，地震动参数小于 0.05g，属区域地壳稳定区。

### 1.3.4 水文地质条件

矿区位于怀玉山腹地，侵入岩与碎屑岩接触带边缘，矿区最高点的北东侧，矿体分布与山脊走向一致。

矿区地形地貌属中高山中度切割的侵蚀剥蚀形态，地形切割中度，山坡坡度 20—45°，"V"字形沟谷发育，具备明显泄水地形，不利于大气降水的渗透补给；大气降水多由高到低排泄沟谷，汇成溪流流向下流。

矿区弱富水的网状裂隙水与基岩裂隙水径流方向基本与地形坡向一致，由高向低处迳流，以片状、线状排泄于沟谷，具有就地补给、就地排泄特点。

矿床最低侵蚀基准面标高+850m，露天采矿场最低排泄面标高+890m。

矿区地表水系不发育，仅矿区东部汪家洋附近有一条由南向北的山涧小溪，水量随季节变化。该小溪为矿山生产和生活用水的水源。

矿区地下水主要由风化带网状裂隙水及岩浆岩裂隙承压水和断裂水构成。分别叙述如下：

#### (1) 风化带网状裂隙水

近地表 0—3m 存在风化裂隙带。但裂隙发育具有局限性，向深部裂隙逐渐闭合，裂隙连通性差，富裕水性弱。

#### (2) 岩浆岩裂隙承压水

矿区出露的岩浆岩为燕山期酸性岩，岩性为微细粒含斑—斑状黑云母二长花岗岩、细粒斑状黑云母二长花岗岩、中细粒斑状黑云钾长花岗岩，其裂隙不甚发育，含水性弱，局部破碎带可形成承压含水带，但富水性较弱。

#### (3) 断裂水

距矿体较近的断裂主要有  $F_1$  及  $F_2$ 。

$F_1$  断裂产于矿区南东部皮园村组，张性断裂，走向 55—75°，倾向南南东，倾角 75°，断裂以破碎带形式表现，破碎带宽度 1—3m，带内岩石破碎，构造角砾岩、透镜体发育。其周围未见地下水露头出现。

$F_2$  断裂出露矿区南部的震旦系中，具压扭性质，走向 335°，倾向北东。破碎带 0.5—2.0m，带内岩石破碎，构造角砾岩、透镜体和片状化现象及断层泥发育，并存在硅化、绿泥石化、绢云母化，其周围未见地下水露头。

矿床开采后的含水层对矿坑充水微弱，风化网状裂隙水含水层仅在局部接触带及覆盖层的交切面部位发现滴水现象，说明风化网状裂隙水富水性极弱；矿体条带状蛇纹石化镁橄榄石大理岩及围岩的新鲜岩石裂隙不发育，多为闭合、半闭合状，裂隙面新鲜，可视为隔水层；露天采矿场的主要充水水源为大气降水，除建采场排水渠排除降水流入矿坑外，应充分利用采矿场自然排水功能排除矿坑水。

综上所述：“矿床为裂隙充水、水文地质条件简单的矿床”。

### 1.3.5 工程地质条件

松散软弱工程地质岩组及半坚硬碎裂工程地质岩组，是稳固性差、工程地质条件差的两个岩组，开采时已被剥出，但由该两个工程地质岩组构造的边坡仍具

有一定的威胁。矿床开采初期危害还不够显现，但应给予足够的重视。

矿层顶底板的大理岩、粉砂质板岩、钙质板岩等岩石组成的工程地质岩组是组成露采边坡的主要工程地质岩组，裂隙不甚发育，致密坚硬，稳固性较好，开采中未发生坍塌、滑坡等矿山工程地质问题。

矿层为条带状蛇纹石化镁橄榄石大理岩工程地质岩组，层状结构，裂隙不甚发育，较致密坚硬，稳定性较好，开采中未发生矿山工程地质问题。

震旦系下统兰田组的白云石大理岩、镁橄榄石大理岩、粉砂质板岩、板岩、碳质板岩等岩石构成的边坡岩体，岩体岩性组合复杂，层状结构，薄层状水平层理十分发育，裂隙 1—3 条/m。这些裂隙、层理与片理、软弱夹层等地质构造及岩性组合因素，影响边坡的稳定性，易导致边坡的崩塌和滑落的矿山工程地质问题，影响边坡稳定的水文地质因素也很重要，注意大气降水渗入和暴雨的影响，露天采矿场边坡四周建排水渠和暴雨时坡面的保护。

依据以上矿体及围岩工程地质特征，其工程地质类型为“层状岩类中等型”

### 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采坑 M1、采坑 M1、废土场、高位水池、沉淀池，澄清池、已复垦区 1-5（均为剥离区）、拟复垦区 1-2（拟复垦 1 为压占区，拟复垦区为 2 挖损）、矿山公路、生活办公区，均在生态红线以外。土地利用类型均为有林地，无基本农田。

### 1.3.7 矿山地质环境和土地条件小结

采场位于当地侵蚀基准面之上，采场汇水面积较大，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；矿区沟谷地带分布冲积层，粘土、亚粘土及淤泥，厚度 1~7.0m；山体表层零星分布坡积或风化残积层，岩性为粘土、砂质粘土等，厚度 0.1~6.4m。

采坑边坡岩石较完整，边坡较稳定；矿区地质构造较简单，对采场充水影响小；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，边坡高度小于 150m，边坡较稳定，不易产生地质灾害；矿区地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化小，有利于自然排水，山坡坡度一般 30-35°，最陡可达 35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。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

评估区内仅矿区内一处生活办公区，现有办公居住人员不到 30 人，居民饮用水取水方式主要为山水、地表水；矿区南东部约 120m 处为德兴市风门矿区古木纹矿，为正常生产矿山，采用机械切割开采工艺，两矿山相互无影响。人类活动主要表现为未来矿山开采、局部林业砍伐等。除此外，评估区周边无其他农、林、水利和公路、铁路、矿山开采等建设工程、无环境敏感点（如自然保护区、风景名胜区等）。矿山未来生产中不得越界开采，以免对周边矿山产生影响。

## 1.4 矿山开采历史及生产现状

### 1、矿山设计情况

德兴市矿产黄金管理局于 2009 年 8 月委托江西省核工业地质局二六五大队矿山设计院编制了《江西省德兴市风门古木纹矿矿产资源开发利用方案》。方案设计开采方式为露天开采，堑沟开拓汽车运输，建设规模为年开采原矿 5 万吨（1.92 万 m<sup>3</sup>），设计回采率 80%，矿山服务年限为 6.24 年（不含建设期 1 年）。产品方案为大理岩荒料，规格长≥60cm，宽≥60cm，高≥65cm。开采工艺采用金刚石串珠锯全锯切式开采工艺。

2016 年 4 月，受德兴市龙鑫矿业有限公司委托，江西狮江实业有限公司编制了《江西省德兴市风门古木纹矿矿产资源开发利用方案》，矿山设计生产能力 3 万吨/年，属小型矿山规模。产品方案为古木纹石材矿（大理石）荒料。

### 2、矿山开采情况

德兴市风门古木纹矿始建于 2009 年，据以往开发利用方案可知德兴市风门古木纹矿开采规模 2-3 万 m<sup>3</sup>，属小型矿山，开采方式为露天开采，公路开拓运输。

目前矿山已建有废土场、高位水池、机修房、沉淀池，澄清池、已复垦区 1-5、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区等工业场地，矿区范围内矿体呈北东向分布，矿区范围内+1030m 以上矿体已开采完，7 线-4 线形成+1030 采坑平台，4 线-8 线形成+1022m、+1015m、+1008m 剥采台阶。

据 2019 年矿山《储量年报》截至 2019 年 12 月 31 日，矿山全区累计查明（122b+333）类矿石体积 476.27 千 m<sup>3</sup>，荒料量 99.06 千 m<sup>3</sup>，保有（122b+333）类矿石体积 258.80 千 m<sup>3</sup>。

## 1.5 环境恢复治理及土地复垦现状

矿山 2016 年 11 月委托江西省地质矿产勘查开发局赣东北大队编制了《江西省德兴市风门矿区古木纹石材矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》，方案中提出治理措施为：矿山开采期间对终采安全平台采取边坡修整、覆土绿化，并进行边坡巡查和监测；矿山终采后对矿坑平台、边坡和安全平台采取边坡修整、覆土绿化措施进行治理。

据现场实际调查，矿山对破坏严重区域（原废土石堆放区及原试采剥离区等）已采取边坡修整、覆土绿化等措施，效果良好，已修筑澄清池、沉淀池，并安装了一套污泥干湿分离处理系统。局部破坏较严重区域正在按照《绿色矿山建设规划》开展治理工作，但矿山目前未按照原方案修筑截水沟及拦砂坝工程，露天采坑人工切坡无治理措施，也未采取相关监测措施。

## 1.6 编制依据

### 1.6.1 法律、法规及部门规章

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月）
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月）
- (3) 《中华人民共和国安全生产法》（2014 年 12 月）
- (4) 《中华人民共和国矿山安全法》（2009 年修正版）
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月）
- (6) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014 年 7 月）
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月）
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月）
- (9) 《中华人民共和国农业法》，2013 年 1 月 1 日起施行
- (10) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，1996 年 4 月 1 日起施行，2015 年 4 月 24 日修订
- (11) 《中华人民共和国消防法》，2008 年 10 月 28 日通过修订，自 2009 年 5 月 1 日起施行
- (12) 《中华人民共和国职业病防治法》，2011 年 12 月 31 日起行
- (13) 《中华人民共和国森林法实施条例》，（2009 年修订）
- (14) 《江西省矿产资源管理条例》（2015 年 7 月）

(15)《矿山地质环境保护规定》(国土资源部令第 44 号, 2019 年修订版)

(16)《地质灾害防治条例》(国务院 394 号令, 2004 年 3 月)

(17)《江西省地质灾害防治管理办法》(省政府 134 号令, 2004 年 6 月)

(18)《土地复垦条例》(2011 年 3 月)

(18)《建设项目环境保护管理条例》(国务院第 682 号)令(2017.10.1 起施行);

(19)《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 修正);

(20)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年 12 月 29 日修正);

(21)《固体废物污染防治法》于 2020 年 4 月 29 日, 经十三届全国人大常委会第十七次会议审议通过了修订后的固体废物污染环境防治法;

## 1.6.2 行业标准及技术规范

(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)《土地复垦方案编制规程》(TD/T 1031.1—2011)

(3)《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036—2013)

(4)《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286—2015)

(5)《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719—1991)

(6)《建筑边坡工程技术规范》(GB50330—2013)

(7)《滑坡防治工程勘查规范》(GBT32864—2016)

(8)《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219—2006)

(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)《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012—2000)

(12)《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1-16453.6-1996)

(13)《地表水环境质量标准》(GB/T3838-2002)

(14)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)

(15)《农用地质量分等规程》(GB/T28407-2012)

(16)《江西省地质环境项目概(估)算编制规定》(赣财建[2013]84 号)

(17)《采矿手册》(冶金工业出版社, 1988)

(18)《矿山电力设计规范》(GB50070—2009)

- (19)《金属与非金属矿山安全规程》(GB16423-2006)
- (20)《爆破安全规程》(GB 6722-2014/XG1-2016)
- (21)《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T 1012-2000)
- (22)《室外排水设计规范》(GB 50014—2006, 2014 年版)
- (23)《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996);
- (24)《污水综合排放标准》(GB8978-1996);
- (25)《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008);
- (26)《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(2016 年 11 月 7 日修正)。

### 1.6.3 地方政策

(1)“江西省安监局、江西省国土资源厅、江西省公安厅关于印发《江西省露天采石场安全生产专项整治工作方案》的通知”(赣安监管一字【2014】76 号)文件

(2)《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)

(3)《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)

(4)《江西省矿业权出让收益市场基准价》(江西省国土资源厅 2018 年 8 月 6 日)。

(5)《关于进一步做好 2019 年龙头山花岗岩开采及石材加工企业环境保护工作的通知》

(6)江西省自然资源厅、江西省财政厅、江西省生态环境厅制定的《江西省矿山生态修复基金管理办法》(2019 年 11 月 7 日)

### 1.6.4 技术资料

(1) 2015 年 12 月由德兴市龙鑫矿业有限责任公司提交,江西省地质矿产勘查开发局赣东北大队编制的《江西省德兴市风门矿区古木纹石材矿资源储量核实报告》(以下简称“核实报告”)及相关图件;

(2) 2016 年 4 月,受德兴市龙鑫矿业有限责任公司委托,由江西狮江实业有限公司编制的《江西省德兴市风门矿区古木纹石材矿矿产资源开发利用方案》;

(3) 2016年11月，受德兴市龙鑫矿业有限公司的委托，由江西省地质矿产勘查开发局赣东北大队编制的《江西省德兴市风门矿区古木纹石材矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》；

(4) 2020年1月，受德兴市江德龙矿业有限公司的委托，江西省地质矿产勘查开发局赣东北大队开展了德兴市风门矿区古木纹石材矿采矿许可证范围内资源储量检测工作，并在此基础上编制《江西省德兴市风门古木纹石材矿 2019年度矿山储量年报》（以下简称“储量年报”）。

(5) 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；

(6) 1: 10000 土地利用分布图 (H50G076063)；

(7) 现场调查资料。

### 1.6.5 方案的适用年限

本矿山生产服务年限约为 12.3 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，复垦后期管理维护时间为 3 年，本方案总的服务年限约为 16.3 年，方案适用年限为 2020 年 12 月~2037 年 3 月。

本方案将依据国家宏观政策等相关要求，根据企业生产规划计划和土地破坏情况等因素变化，每 5 年修订一次；或者在本方案的总体指导和参考下，在制定阶段性矿山地质环境恢复治理和土地复垦实施方案时，对具体问题进行了修订。

## 1.7 矿产品需求现状和预测

### 1.7.1 矿产品需求情况和市场供应情况

天然大理岩石材具有质地优良、华贵典雅、清新自然的风格和特点，被广泛应用于各类建筑物、城市广场、教堂、寺庙、公园陵墓、旅游景点、家庭生活用具等中。

近些年来，随着我国国民经济的快速发展，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，市场对该产品的需求量将愈来愈大。尤其是本矿大理石具有似“古木纹”的特有花纹，可加工成花纹美观、结构均匀的中—高档饰面板材已经受到众多商家的认可，预测销路稳定，市场前景良好。



### 1.7.2 产品价格分析

“十三五”期间，将进一步扩大内需，随着人民生活水平的不断提高，对工作后休闲和居住条件要求也愈来愈高，对中—高档饰面板材的需求也会日渐增加，因此石材的价格在“十三五”期间将会有一定的上升趋势。

根据现场调查，现阶段该石材价格为 2400—3000 元/ m<sup>3</sup> 荒料(委托方提供)。本方案在进行技术经济分析，结合矿区周边同类矿山开采生产数据统计，石材荒料的销售价格约为 2600 元/m<sup>3</sup> (含税)，综合成本约为 1300 元/m<sup>3</sup>(含税)。

## 2 矿产资源概况

### 2.1 矿区总体概况

#### 2.1.1 矿区总体规划

根据《核实报告》，矿区范围内圈出 1 个矿体。区内工业石材矿体为灰~深灰色条带状蛇纹石化镁橄榄石大理岩，赋存于震旦系下统兰田组，层位稳定，标志层明显，呈层状、似层状产出。本方案在 2019 年储量年报的基础上，将矿区资源储量估算范围内的资源储量全部纳入开发。

#### 2.1.2 矿产资源概况

2009 年 4 月提交了《江西省德兴市风门矿区古木纹石材矿详查地质报告》，估算古木纹石材矿控制的和推断的内蕴经济资源量（332+333）类矿石体积 199.100 千 m<sup>3</sup>，荒料量 41.412 千 m<sup>3</sup>；其中：332 类矿石体积 107.300 千 m<sup>3</sup>，荒料量 22.318 千 m<sup>3</sup>；333 类矿石体积 91.800 千 m<sup>3</sup>，荒料量 19.094 千 m<sup>3</sup>。

据 2014 年核实结果，截止到 2014 年 12 月 31 日，采矿许可证范围内（+1148 m—+960m）保有（122b+333）资源/储量矿石体积 421.099 千 m<sup>3</sup>，荒料量 87.588 千 m<sup>3</sup>。其中保有（122b）矿石体积 340.805 千 m<sup>3</sup>，荒料量 70.887 千 m<sup>3</sup>；保有（333）矿石体积 80.294 千 m<sup>3</sup>，荒料量 16.701 千 m<sup>3</sup>。

2016 年 1 月提交了《江西省德兴市风门矿区古木纹石材矿（扩界）资源储量核实报告》，德兴市风门矿区古木纹石材矿证内保有的资源储量为：采矿许可证范围内调整开采深度（标高+1148 至+960m）矿山保有 122b+333 类矿石体积 411.736 千 m<sup>3</sup>，荒料量 85.640 千 m<sup>3</sup>；其中 122b 类矿石体积 331.442 千 m<sup>3</sup>，荒料量 68.939 千 m<sup>3</sup>。

据 2019 年矿山储量年报截至 2019 年 12 月 31 日，矿山全区累计查明（122b+333）类矿石体积 476.27 千 m<sup>3</sup>，荒料量 99.06 千 m<sup>3</sup>，保有（122b+333）类矿石体积 258.80 千 m<sup>3</sup>。

#### 2.1.3 方案编写与矿区总体开发的关系

根据本矿区矿体特征及勘查程度，本次着重对目前已经核实、动态检测，并估算了储/资源量的矿段编制矿产资源开发利用方案。依据《核实报告》和 2019《储量年报》，本方案将对全矿进行开发设计，即本方案为本矿区的总体开发方

案。按照开发利用方案的安排，对区内矿体采用露天开采方式。

## 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

本区 M1 矿体为一层状矿体，其走向 35~50°，倾向南东，倾角 56~80°，平均 70°。含矿地层为侵入岩体顶部残留盖层，矿体向下延伸有限，矿体北东端陡倾斜抬起，南西端从 3 线开始向西逐渐变浅，0 线附近矿体相对下插较深，浮土盖层厚度相对较大。

M1 矿体分布于矿区中部，呈北东—南西向缓波状条带状分布，矿体走向矿长大于 485m，矿体出露宽 29.20—47.30m，矿体厚度 23.58—40.0m，平均 31.60m。

#### 2、矿石特征

##### ①矿石类型

矿石的自然类型为条带状蛇纹石化镁橄榄石大理岩，属矽卡岩化方解石大理岩型。

##### ②矿石结构构造

矿石结构比较简单，主要为鳞片粒状变晶结构，次为粒状变晶、多边形嵌粒状变晶结构。

矿石构造主要为条纹、条带状构造，次为块状构造。条纹、条带主要由浅色矿物方解石和深色矿物镁橄榄石相间组成，浅色条纹、条带一般 1—10mm，少数达 25mm，暗色条纹、条带宽一般 0.5—8mm，少数达 20mm。

##### ③矿石矿物成份

矿石主要矿物成分为方解石，约占 64—79%，次为橄榄石约 15—17%，蛇纹石 14—15%，少量金云母、绿泥石、黄铁矿、磁铁矿等。

方解石：呈它形—半自形粒状变晶，晶粒大小 0.3~1mm，闪突起，高级白干涉色，菱形解理，聚片双晶发育。

镁橄榄石：呈它形粒状，粒度 0.02~0.5mm 不等，高正突起，麻点糙面清楚可见，干涉色 II 级鲜艳，解理不完全，平行消光。

蛇纹石：呈片状、鳞片状，片径一般 0.04—0.06mm，无色至浅绿黄色，低正突起，呈条带状集中分布，显示岩石条带状构造，条带宽 0.05—6mm，呈浅绿

色至浅绿黄色，部分交代橄榄石，显示橄榄石假象。

黄铁矿：呈半自形~它形粒状，粒度 0.2~0.5mm，呈小于 0.5mm 的线形断续分布。

金云母：呈片状，片径 0.1~0.3mm，无色，闪突明显，干涉色达III级顶。

磁铁矿：呈星点浸染状分布，它形粒状，粒度大小 0.3—1mm。

#### ④矿石化学成分

其矿石的化学成分详见表 2-1。

表 2-1 化学分析结果表

样品编号	工程号	分析结果 (%)					备注
		SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	
BT1-H1	BT1	21.02	7.72	2.33	24.05	20.34	
BT2-H1	BT2	26.84	7.30	2.54	22.88	16.04	

#### ⑤矿石物理特性

根据《江西省德兴市风门古木纹矿资源储量核实报告》的提供测试数据为：

抗压强度：66.8~70.1Mpa

抗折强度：7.70~8.20Mpa

耐磨率：耐磨度 10.33 (1/cm<sup>3</sup>)

小体重：2.60t/m<sup>3</sup>

吸水率：0.16~0.23%

以上测试数据均符合工业要求。

#### ⑥矿石的放射性特征

矿区 2009 年详查经 HD-2000 型 γ 辐射仪测量结果显示，本区镁橄榄石方解石大理岩的伽玛强度为 20.82UR/h，铀含量 36.92PPmU，未超出允许标准。

#### ⑦荒料率

荒料率：据核实报告及历年动检报告可知矿区平均荒料率为 20.80%。

### 2.2.2 矿床开采技术条件综合评价

依据《核实报告》，矿区矿体位于当地侵蚀基准面以上，地形有利于矿坑自然排水，矿体顶底板含水层富水性弱，地下水补给条件差，地表水、地下水不构成矿坑充水的主要因素，矿区水文地质类型属裂隙水，水文地质条件简单矿床；矿体围岩多为坚硬、半坚硬岩组，岩组结构较复杂，局部有软弱夹层分布，构造

结构面较发育，露采边坡可沿软弱夹层和不利结构面产生局部崩塌、滑移。工程地质类型属层状岩类中等型；矿区附近无污染源，地表水、地下水水质良好，矿石和废石不易分解出有害组分。矿区地质环境质量良好。

矿区开采技术条件勘查类型为“开采技术条件中等的工程地质问题为主的矿床（Ⅱ—2）”。

### 2.2.3 矿产资源储量情况

根据最近 2019《储量年报》获悉：矿山全区累计查明（122b+333）类矿石体积 476.27 千 m<sup>3</sup>，荒料量 99.06 千 m<sup>3</sup>，保有（122b+333）类矿石体积 258.80 千 m<sup>3</sup>，荒料量 53.21 千 m<sup>3</sup>。

### 2.2.4 对《核实报告》及 2019 年《储量年报》的评述

1、《核实报告》基本查明了矿区的地层、构造、岩浆岩、古木纹石材矿体形态、产状、规模，基本查明了矿石的矿物成份、结构构造、矿石类型以及物化特性等。

2、《核实报告》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、《核实报告》对矿床开发进行了概略技术经济研究，选用技术经济评价指标、方法基本合理。

4、2019 年《储量年报》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。

5、至 2016 年 1 月核实以来，通过剥离和采矿发现的矿区开采技术条件（水工环）和矿石质量等方面的变化：目前露天采矿场的主要充水水源为大气降水，矿坑充水因素较开采前未有较大的变化；矿区在露采过程中，部分地段有一定范围的边坡失稳迹象，主要是由于震旦系下统兰田组的白云石大理岩、镁橄榄石大理岩、粉砂质板岩、板岩、碳质板岩等岩石构成的边坡岩体，岩体岩性组合复杂，层状结构，薄层状水平层理十分发育，裂隙 1—3 条/米。这些裂隙、层理与片理、软弱夹层等地质构造及岩性组合因素，影响边坡的稳定性，在各方面因素如水、风化等的作用下易发生边坡失稳；通过野外调查，区内地表未发现滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害，通过采矿场公路边坡高度一般 1—6 米，坡度角 65° 以上，



边坡稳定，未见坍塌和滑落，矿坑排水对地表水、地下水未造成污染；采坑中的矿层主要以块状为主，完整性较好。矿体由浅部到深部，矿体完整性总体有增高的趋势，荒料块度深部较浅部大，成材性更高。

《核实报告》经评审备案，2019年《储量年报》经评审，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

建设规模的拟定主要是根据矿体规模、开采技术条件、所投入的设备及产品的市场需求情况。根据德兴市风门矿区古木纹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，结合目前矿产品市场需求，本次方案设计确定矿山生产规模为 2 万 m<sup>3</sup>/年（荒料量 0.416 万 m<sup>3</sup>/年）。矿山建设规模为小型。

###### 2、产品方案

矿区只生产古木纹石材矿（大理石）荒料。

##### 3.1.2 确定开采储量及矿山服务年限

根据 2019《储量年报》，矿山全区累计查明（122b+333）类矿石体积 476.27 千 m<sup>3</sup>，荒料量 99.06 千 m<sup>3</sup>，保有（122b+333）类矿石体积 258.80 千 m<sup>3</sup>，荒料量 53.21 千 m<sup>3</sup>。

本次开发方案设计利用资源/储量为保有（122b+333）类矿石体积 258.80 千 m<sup>3</sup>，荒料量 53.21 千 m<sup>3</sup>。

本矿区可采资源量：122b 类及 333 类资源量可信度系数均为 1。根据矿体特征及矿山开采实际确定回采率取 95%。

矿山服务年限：

计算公式： $T=Q \times a / A (1 - \rho)$  年

式中：T—矿山服务年限      Q—设计利用储量（万 m<sup>3</sup>）

a—回采率（95%）      A—矿山年生产规模（2 万 m<sup>3</sup>/年）

$\rho$ —矿石贫化率（0%）

将相应数据代入计算得：

$T=25.88 \times 95\% / 2 \times (1-0\%) \approx 12.3$  年

按年生产 2 万 m<sup>3</sup>/年矿石计，矿山服务年限约为 12.3 年。

##### 3.1.3 矿床的开采方式

根据矿体的赋存特点及开采技术条件，确定矿床开采方式为露天开采（金刚石

串珠锯与排孔劈裂开采)。

### 3.1.4 开拓运输方案

根据矿区地形条件和矿体规模及其赋存条件，结合矿山目前开采现状，确定本矿区开拓运输方案为公路开拓、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。

采区的唯一水源为大气降水，可利用采区底板的3%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。同时，区内地表水以山间溪流为主，溪沟分布在山谷中，主要排水通道为开采区，展布方向呈近北东向，且有一定的汇水面积，需设置截排水沟，拦截地表水进入开采区，以防暴雨山洪。

提升矿山企业废水收集能力，开采点生产废水集中收集处理，弃土废石堆放场淋溶水要全面收集处理。现建设有一套干湿分离废水处理系统以及澄清池，确保生产废水达标排放。矿山生产期间干湿分离废水处理系统等环保设施不得停止运行，确保生产废水及雨水冲刷产生的浑浊废水得到有效处理。同时生活污水通过化粪池处理达标后用于附近林地浇灌。

## 3.3 扬尘防治方案

矿山生产过程中穿孔（深孔）和钻眼、爆破和铲装、汽车运输、汽车卸载、推土机平整工作面和废土场等生产过程中都会产生大量的粉尘，具有产尘点多、产尘量大、空气含尘浓度高、分散度高的特点。

为了避免矿山开采影响周边居民生产生活，开采过程中采取综合措施控制矿山扬尘污染。主要措施有：

（1）穿孔（深孔）和钻眼作业过程中钻机要具有捕尘装置及采取湿式凿岩设备；

（2）露天矿进行爆破作业时，要采用合理的炮孔网度、减少粉尘产生量，此外还采用水封爆破、向预爆区洒水、钻孔注水等措施，人为地提高矿岩湿度，已减少扬尘，矿区配备有炮雾机；

(3) 岩矿切割、装卸、推土机平整工作面 and 废土场过程中通过炮雾机洒水降低空气含尘量；

(4) 落实矿区道路硬化或绿化、定期进行清理打扫、用洒水车或洒水器向路面洒水等措施，减小汽车运输扬尘污染。严防开采、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戴耳塞、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 固废防治方案

废石、废渣、废料做到规范堆放、集中处置或综合利用，设置的临时堆放场地要符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(2016年11月7日修正)的相关要求，应及时清运废石、废渣、废料，并做好清运记录台账。

同时进一步加强固体废物管理。弃土、弃渣场地必须建设挡土墙或围堰，建设专门用于清捞废渣的堆放场地。

## 4 矿床开采

### 4.1 开采境界及开采顺序

#### 4.1.1 开采境界

露天开采境界应依据经济剥采比、最终边坡角和最低开采标高等因素确定。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）。

#### 4.1.2 开采顺序

根据矿体的空间分布、矿山开采实际投资和矿山生产规模，本方案仅 M1 矿体 1 个采区，0 线-7 线储量核实范围内矿体已开采完，现阶段主要开采 0 线-8 线矿体。

开采总顺序自上而下，由矿体最高点开始，每 3m 为一工作台阶，每 4 个工作台阶为一开采台阶。按每个开采工作面长 20m 计，同时开采两个工作面。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：保持上一工作面超前下一工作面 6m 左右的距离，两个工作面同时作业，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。

### 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：工作台阶高度不超过 3m，南北向工作台阶，每工作台阶宽 1 米，沿矿体走向工作台阶，每工作台阶宽 4m，最终边坡台阶高度不超过 12m；每 12m 设置一安全平台，安全平台宽为 3m，每 2-3 个安全平台设置一清扫平台，清扫平台宽为 6m，台阶坡面角 90°，最终边坡角不得超过 60°（见 3、4 线剖面图及最终境界图）。

#### 4.2.2 剥采比

根据开采现状，矿床开采剥离总量约为 45 万 m<sup>3</sup>，保有矿石体积为 25.8 万



m<sup>3</sup>，平均剥采比为 1.74:1，小于根据矿山经济技术条件和附近同类矿山统计数据：3:1(m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>)。

## 4.3 剥采工艺

### 4.3.1 剥离工艺

对于地表覆土，可以直接用装载机铲装剥离，对较坚硬的中风化层，采用浅眼松动爆破，炮眼最低标高应高于矿体顶面标高 0.2m，以保护矿体。各阶段的废土和废石必须分阶段运送，废石废土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，本方案的废土石运输堆放于西北方向的废土场内，待矿山闭坑后用作矿山恢复治理及土地复垦用土，并在废土场的前缘设挡土墙。

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

矿山新鲜岩石节理不发育，多为可采矿体。为了提高荒料率，工作线沿矿体走向布置，工作面沿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 12m，分台阶高 3m；安全平台宽 3m，清扫平台宽 6m；
- (2) 矿体阶段坡面角 90°，最终边坡角 60°；
- (3) 工作面长度 20m，工作线长度 30—40m。

#### 2、采矿方法

该矿的矿岩属较坚硬稳固型，所采矿体大体西高东低，开采方法为金刚石串珠锯开采法和排孔劈裂法进行采矿。根据《金属与非金属矿山安全规程》，确定本矿开采总体规划是：梯阶陡帮式开采，台阶（组合分台阶）整体式推进，分台阶采石作业循环。

#### 3、采矿工艺

采矿基本工序是分离、分割及整形。（见附图 8 开采方法示意图）

#### (1) 从矿体上分离、分割出条状块石

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绳锯机切割开采荒料工艺。采用的设备为轻型 QL-Y28 液压凿岩机和电机型液压劈裂机，金刚石串珠锯绳锯采用 WE-37 型。

QL-Y28 液压凿岩机功率 15KW，钻孔速度每分钟在 0.8—1.2m，电机型液压劈裂机一机带三枪，单枪最大分裂力可达 500 吨。

WE-37 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。

根据条石规格（长3m，宽2m，高1m），确定垂直孔的孔深度为3.0 m、水平孔孔深分别为2.0m和1.0m，孔孔要交汇。用金刚石串珠绳锯机（型号WE-37、电机功率37KW、驱动绳长度20-80m）切割，先切割水平方向，后切割垂直方向，使矿石从矿体上按矿产品要求分离成材。

#### (2) 整形

用金刚石串珠绳锯机修整荒料表面。

#### (3) 吊装

在每一开采阶段用叉车将采出和加工好的荒料条石装车外运。

#### (4) 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，使用装载机或运输车辆，参照剥离废石的方法，运至矿区西北侧的废土场。考虑到废土堆场的库容量、安全等问题，结合德兴市砂石市场情况，建议矿山将废石外运制砂、制作成马赛克、文化石、异型材等产品销售。

### 4.4 矿山生产能力及验证

矿山生产能力应包括荒料生产能力和矿岩总开采能力指标，并按下式进行计算： $A=A_0 \times (1+K_1+K_2) \times (1+n) / \eta$

式中：A—矿山年开采矿岩总量 (万 m<sup>3</sup> /a)；

A<sub>0</sub>—矿山设计年开采荒料量(0.416 万 m<sup>3</sup> /a)；

K<sub>1</sub>—矿山开采损失率（取 1%~4%）；

K<sub>2</sub>—矿山吊装及运输损失率（取 0.5%~3%）；

n—矿山生产剥采比(1.74m<sup>3</sup>/ m<sup>3</sup>)；

$\eta$ —矿山设计荒料率(20.08%)。

经计算，矿山年开采矿岩总量约为 5.86 万  $m^3$ 。

矿山开采剥采比较小，主要剥离为残坡积物覆盖层及半风化岩层。矿山剥离土石方均在侵蚀面以上施工，下降速度可达到生产能力要求，服务年限满足业主要求，是合理的。

#### 4.5 矿山主要设备及工作制度

矿山主要设备（已购置）见表 4-1。

矿山工作制度：

根据矿山设计生产规模、技术条件和外部条件，确定管理人员 5 人，生产人员 25 人。因运输车辆为租用，司机不计入其中。矿山年工作 300 日，每天 2 班作业，每班 8 小时工作制度。

(1) 根据矿山年开采矿岩总量约为 5.86 万  $m^3$ ，矿山日开采矿岩约 194 $m^3$ /天。

(2) 按每个作业面两个班（3 人/班）一天完成一个循环作业，其生产的矿岩量为 80 $m^3$ ，每天安排 3 个作业面生产即可满足日生产要求。

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 液压凿岩机	台	6	0.3	1.8	
2	电动机型液压劈裂机	YL40	台	2	1.6	3.2	
3	金刚石串珠绳锯机	WE-37 型	台	6	7	42.0	
4	水泵	8Kw	台	2	0.5	1.0	
5	空压机	W-6/8 型	台	2	1.5	3.0	
6	挖机	215 型/305	台	3	40.0	120.0	
7	装载机（叉车）	ZL50F	台	2	40.0	80.0	
8	铲车		台	2	40.0	80.0	
9	运输车	25t	台	1	40.0	40.0	
10	变压器	500KVA	套	2	15.0	30.0	
11	发电机	300KW	台	2	15.0	30.0	

12	大气污染防治全自动	kcs-400/50	台	2	1.5	3.0	防尘
13	洒水车	东风系列	辆	1	5	5.0	防尘
14	运输车		辆	4	/	/	租用
15	干湿分离器		套	1	18.0	18.0	新增
合计						<b>457.0</b>	

## 4.6 矿山供水、供电

矿区地势较高，周围无水源，生产、生活用水必须用水泵从矿区内的沟谷中抽到高位水池中。液压凿岩机供水系统可通过高位蓄水池，用皮管从高位水池引至每一台液压凿岩机上。根据液压凿岩机工作每天消耗的水量（1m<sup>3</sup>/h），蓄水池容量应不小于 60m<sup>3</sup>。

矿山用电主要是金刚石串珠绳锯机、液压凿岩机、和生活照明，估算总用电功率为 200kwh。矿山供电系统可从附近的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。绳锯、凿岩机等设备用电全部采用矿用橡套电缆。

## 4.7 矿山总平面布置

### 4.7.1 总体布局

矿山主要由采坑 M1、原试采剥离区、废土场、机修房、高位水池、沉淀池，澄清池、已复垦区 1-5、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区等构成

### 4.7.2 废土场及临时堆料场

#### 1、废土场

矿山开采剥采比较大，主要剥离为覆盖层残坡积物，扩帮废石。全矿剩余剥离量约 45 万 m<sup>3</sup>。其中废土剥离量约 5 万 m<sup>3</sup>，围岩废石体积约 40 万 m<sup>3</sup>，矿区废石全部综合利用，剩余地表覆盖层浮土集中堆放于采矿场地西北侧山沟的废土场中，以便土地复垦时重新利用，或在开采过程中直接用于矿山的复绿工程。

#### 2、临时堆料场

矿山所采出和加工好的荒料条石，使用叉车装车，汽车运输，集中堆放至矿区现有的采矿平台内。大部分开采出的荒料及时出售、外运，堆放量总体较少。现有采坑平台能满足临时堆料所用。

### 4.7.3 生活办公区

矿山生活办公区布置在采场北侧山坡平缓处，以斜坡地形为基础，基础承载力较好，稳定性较好，排水通畅。



## 5 废土石堆放场

### 5.1 废土、废石量

本区的废土石主要为剥离废土和采矿产生的废石。全矿剩余剥离量约 45 万  $m^3$ ，其中剥离的废土量约为 5 万  $m^3$ ，废土可堆置与废土场内或在矿山开采过程中直接用于终了开采区的土地复垦，废土场的有效库容基本满足矿山要求；采矿产生的废石量约为 40 万  $m^3$ ，全部综合利用。

### 5.2 废土场设置

#### (1) 废石的综合利用

矿山开采产生的废土石 85% 为大理岩，建议矿山对不能满足加工大理岩板材要求的荒料（体积  $\geq 0.15m^3$ ），加工成不同规格的建筑用马赛克、文化石、异型材、条石、路边石或路面石。对块度大于 20cm 的大理岩用作建筑片石料出销，对块度小于 20cm 的大理岩加工成不同规格的建筑用碎石料出销，以实现资源的综合利用。

#### (2) 废土石量估算

全区剩下的总废土石量约为 45 万  $m^3$ 。不能利用的废土石可用来填垫矿山运矿道路，剥离表土直接堆放在矿区设置的废土场内或直接用于 0 线-7 线采坑的覆土复绿工程。

#### (3) 废土场设置

设计废土场设于矿区西北侧山沟中，废土场面积约 10000 $m^2$ ，未来堆高约 10-15m，现已堆积废土石约 4 万  $m^3$ ，有效库容约 8 万  $m^3$ ，可满足矿山生产需要。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。地表熟土堆放高度适宜，以防止土壤有机质及细菌含量下降，堆置时间不宜过长。

在废土堆放场的下方，必须根据废土场大小修建挡土墙，在废土场周围边坡上缘修建截排水沟，以防雨季雨水或地表汇水对废土堆放场的冲刷而造成水土流失。

## 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，工程地质条件中等，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。（见图 6-1）

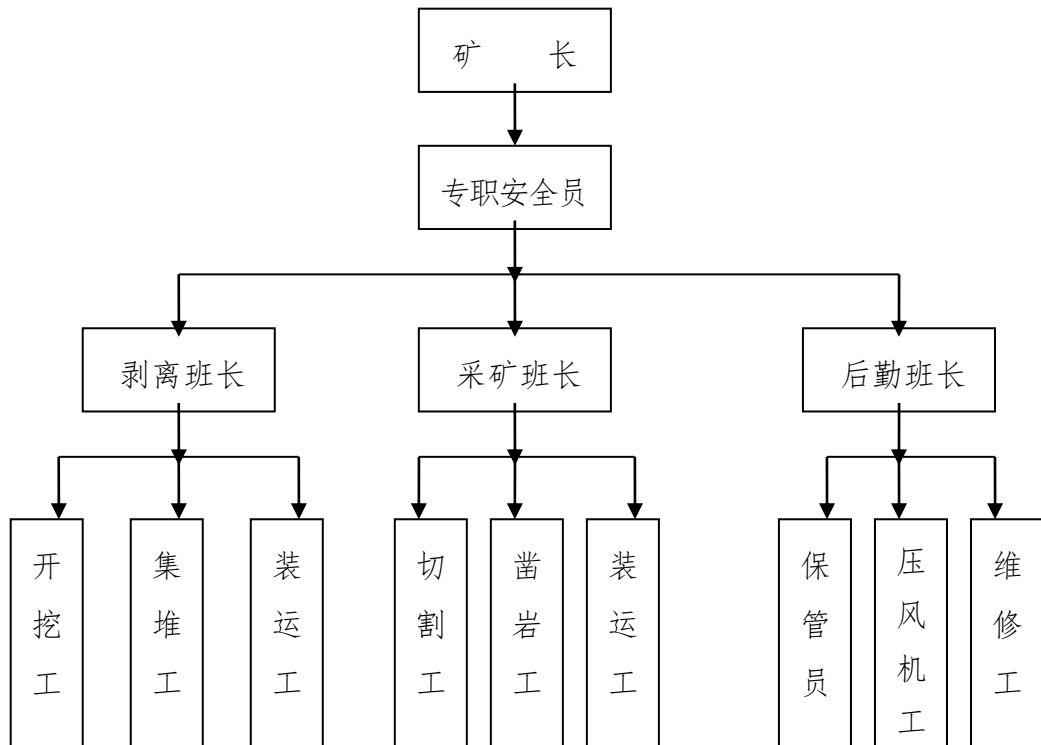


图 6-1 矿区安全管理保障系统图

(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，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) 工作面每向前推进一步，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，必须佩戴安全带或设置安全网，护栏等防护设施。

### 3、浅眼松动爆破

(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，待处理好之后再行凿岩。

(2) 矿山爆破作业必须遵守《爆破安全规程》(GB 6722-2014/XG1-2016)。

(3) 爆破影响区应设立醒目的警示牌，并搭建避炮棚。

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

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

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

(4) 工作场地的噪音不超过 90dB (A)。

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

(6) 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他传染病者，应给予有效地治疗。

## 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

根据矿山周边的地形地貌、地质构造、矿山开采条件、环境地质问题和矿山开采可能引发或加剧的环境地质问题及影响程度,确定本次评估范围:东经  $117^{\circ} 54' 06'' \sim 117^{\circ} 54' 49''$ , 北纬  $28^{\circ} 50' 26'' \sim 28^{\circ} 50' 54''$ , 面积约为  $0.9775\text{km}^2$ 。评估区范围拐点坐标见表 7-1 及附图 3。

表 7-1 评估区范围拐点坐标表

拐点编号	西安 80 坐标系		国家 2000 坐标系	
	X	Y	X	Y
1	3192800	39588000	3192796.48	39588117.84
2	3192800	39589150	3192796.48	39589267.84
3	3191950	39589150	3191946.48	39589267.84
4	3191950	39588000	3191946.48	39588117.84
评估面积	0.9775km <sup>2</sup>			

#### 7.1.2 评估级别

(1) 矿山设计开采矿石 2 万  $\text{m}^3/\text{年}$  (荒料量 0.416 万  $\text{m}^3/\text{年}$ ), 矿山生产建设规模为小型。

(2) 评估区内东侧为德兴市江龙古木纹矿, 相距 120m, 为正常生产矿山, 采用机械切割开采工艺, 两矿山相互无影响; 矿区周围没有居民区, 无自然保护区、旅游景区 (点); 无较重要水源地; 破坏林地。因此评估区为较重要区。

(3) 根据前文分析结果, 评估区矿山地质环境条件复杂程度级别为中等。

依据《矿山地质环境影响评估分级表》的规定, 矿山地质环境影响评估级别为二级。

### 7.2 现状评估

#### 7.2.1 地质灾害现状评估

根据原国土资源部发布的《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T 0286-2015) 技术要求, 地质灾害危险性评估灾种主要为崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝及地面沉降等。



## 1、崩塌、滑坡

根据本次野外实地勘查，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

本次评估的主要自然斜坡为对采场、废土场、办公及居住用房产生威胁的 4 处自然山坡 XP1 —XP4（见附图 3）。

根据相关评价因子，依据评价标准（表 7-2）对 XP1 —XP4 稳定性进行量化评估（表 7-3）。结果表明：XP1 —XP4 稳定性好，诱发崩塌、滑坡的可能性小。

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	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	强风化带厚度(m)	残坡积厚度(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	30~35	>50	逆向坡	较发育、层状	无	<5	3-6	16.5	好
	得分	3.2	3.0	1.5	2.8	1.7	1.3	3		
XP2	斜坡特征	30~45	>50	逆向坡	不发育	无	<5	3-6	15.1	好
	得分	3.2	3.0	1.5	1.4	1.7	1.3	3		
XP3	斜坡特征	30~45	20-50	逆向坡	不发育	无	<5	3-6	14.1	好

	得分	3.2	2.0	1.5	1.4	1.7	1.3	3		
XP4	斜坡特征	30~45	>50	逆向坡	不发育	无	<5	3-6	15.1	好
	得分	3.2	3.0	1.5	1.4	1.7	1.3	3		

### 3、人工切坡稳定性

#### (1) 采坑边坡

现场调查采坑 M1 边坡 QP1、QP2 高度较大，一般为 20-30m，根据相关评价因子，依据评估标准（表 7-4）对 QP1~QP2 稳定性进行量化评估（表 7-5）。结果表明，QP1~QP2 稳定性均中等，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≥23.6，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	90	>50	>15	顺向坡	较发育，层状	无	<5	22	中等
	得分	4.2	3.6	4.2	4.2	2.4	1.1	1.1		
QP2	斜坡特征	60	>50	>15	逆向坡	较发育，层状	无	<5	19.2	中等
	得分	4.2	3.6	4.2	1.4	2.4	1.1	1.1		

#### 4、泥石流

经野外实地调查，评估区目前未发现明显泥石流迹象，仅冲沟 L2 废土场前缘有少量冲洪积物堆积，在废土场修建挡土墙可以减少水土流失及预防可能发生的泥石流，历史上未见泥石流灾害。

评估区属强降雨区，中低山地貌，地形较复杂，冲沟较发育，本次评估对矿山具有威胁性的 L1~L3 冲沟进行泥石流易发性评估。

依据泥石流易发程度量化评价标准见表 7-6，对本次评估对矿山具有威胁性的 L1~L3 冲沟进行泥石流易发性进行量化评估。评估结果见表 7-7。结果表明：L1~L3 冲沟泥石流易发程度均为低易发，冲沟汇水面积较大，沟口较窄，在极端天气下，有发生泥石流山洪的可能性，危险程度较大，矿山要注意加强防患。

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, 低水不偏	7	无河形变化, 主流不偏	1
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

评估因子	L1		L2		L3	
	特征值	分值	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	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
泥沙沿程补给长度比(%)	<10	1	<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	无河形变化,主流不偏	1
河沟纵坡(度,%)	10°、(173)	9	10°、(173)	9	20°、(342)	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	沉降区,构造影响小或无影响	1
流域植被覆盖率(%)	>80	1	>80	1	>80	1
河沟近期一次变幅(m)	<0.2	1	<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	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	<1	1
沟岸山坡坡度(度,%)	25°-30°	5	38°-45°	6	20°-45°	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	V型谷,局部U型谷	5
产沙区松散物平均厚度(m)	5-1	3	5-1	3	5-1	3
流域面积(km <sup>2</sup> )	0.2-1	5	0.2-1	5	0.2-1	5
流域相对高差(m)	<100	1	<100	1	300-100	2
流域堵塞程度	轻	2	轻	2	轻	2
综合值	41		42		46	
易发程度	低易发		低易发		低易发	

## 5、地面沉降、地面塌陷、地裂缝

矿区内古木纹石材矿体赋存于震旦系下统兰田组中，呈层状产出，其岩性为灰~深灰色条带状蛇纹石化镁橄榄石大理岩。经野外实地调查，矿区及其附近未发现有岩溶地面塌陷等现象。评估区内历史上未发生地面沉降、地面塌陷及地裂缝等不良地质现象。

### 7.2.2 含水层破坏现状评估

矿区矿床赋存于当地最低侵蚀基准面和地下水位以上，矿体附近无强含水层分布，无较大的地表水体，也无大的构造和裂隙充水。地下水主要补给为大气降水，矿山采矿对含水层结构、地下水位等的影响和破坏极小；本矿矿石不含有毒有害元素，开采所产生的泥沙，均汇入沉淀池沉淀，因此不会对水环境造成影响。

现状条件下，无迹象表明矿山建设造成了区域和矿区地下水水位下降，而影响当地的农业生产和居民生活，矿山采矿活动对地下含水层的影响较轻。

### 7.2.3 地形地貌景观与生态破坏现状评估

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。现状条件下破坏原生地形地貌景观的工程主要为采坑 M1、原试采剥离区、废土场、机修房、高位水池、沉淀池，澄清池、已复垦区 1-5、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区，破坏面积约 15.5225 hm<sup>2</sup>，其中已复垦面积 4.2044 hm<sup>2</sup>，对地形地貌景观与生态的影响和破坏程度较大。

### 7.2.4 土地损毁现状评估

通过现场调查，矿山已损毁的土地为采坑 M1、原试采剥离区、废土场、机修房、高位水池、沉淀池，澄清池、已复垦区 1-5、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区。损毁土地类型为有林地，不涉及基本农田。损毁方式为挖损和压占，由于挖损和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。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	损毁程度
采坑 M1、原试采剥离区	031 有林地	3.8848	3.8848	挖损	重度
废土场、机修房、高位水池、沉淀池、澄清池、已复垦区 1-5、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区	031 有林地	11.6377	11.6377	压占	重度
合计		15.5225	15.5225	—	—

### 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,将评估区内采坑 M1、原试采剥离区划分为严重区,面积为 3.8848hm<sup>2</sup>;废土场、机修房、高位水池、沉淀池,澄清池、已复垦区 1-5、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区等划分为较严重区,面积为 11.6377 hm<sup>2</sup>;其他区域划分为较轻区,面积为 82.2275 hm<sup>2</sup>,各区特征见表 7-9。



表 7-9 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)	采坑 M1、采坑 M2: 3.8848hm <sup>2</sup>	严重	1、原采坑边坡稳定性较好,发生地质灾害的可能性小; 2、影响到一般小规模建筑及设施; 3、受威胁人数小于 30 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 3.8848 hm <sup>2</sup> ; 3、未破坏荒山或未开发利用土地。
			较轻	较轻	严重	较严重
较严重区 (B)	废土场、机修房、高位水池、沉淀池、澄清池、已复垦区 1-5、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区,面积: 11.6377hm <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 30 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 11.6377hm <sup>2</sup> ; 3、未破坏草地 4、未破坏荒山或未开发利用土地。
			较轻	较轻	较严重	较严重
较轻区 (C)	评估区内其他范围,面积 : 82.2275hm <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 M1

矿山终采后,将形成人工切坡 QP1~QP3。根据相关评价因子,依据评估标准(表 7-10)对 QP1~QP3 稳定性进行量化评估(表 7-11)。结果表明,QP1~

QP3 稳定性均中等，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，据《建筑边坡工程技术规范》GB 50330-2013，边坡工程安全等级为一级，其总高度大，岩石较破碎，应加强边坡变形监测点，加密监测频率。必要对边坡表土层及风化岩层采取锚杆支护、挂网喷浆等措施。

由于山坡坡度较大，切割较强，本次评估对露天采场产生威胁的 4 处自然山坡 XP1—XP4，评估结果见表 7-3，结果表明：XP1—XP4 稳定性好，诱发崩塌、滑坡的可能性较小。

表 7-10 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≥23.6，稳定性差；16.7≤D<23.6，稳定性中等；D<16.7，稳定性好。						

表 7-11 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	90	>50	20-60	顺向坡	较发育，层状	无	<5	<3	22	中等
	得分	4.2	3.6	4.2	4.2	2.4	1.1	1.1	1.2		
QP2	斜坡特征	60	>50	30-40	逆向坡	较发育，层状	无	<5	<3	19.2	中等
	得分	4.2	3.6	4.2	1.4	2.4	1.1	1.1	1.2		
QP3	斜坡特征	60	30	0-142	逆向坡	发育，层状	无	<5	<3	19.2	中等
	得分	4.2	2.4	4.2	1.4	3.6	1.1	1.1	1.2		

## 2、地面工程

矿山地面工程主要有废土场、机修房、高位水池、沉淀池，澄清池、矿山公路、生活办公区等。

### (1) 矿山公路

矿山公路路基为大多为新鲜的花岗岩及大理岩，路面将硬化处理，沿线内侧切坡高度 5~8m，坡角 50°~70°，总体较陡。预计矿山公路切坡浅表松散层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。

### (2) 废土场

随着矿山生产，未来堆放的覆盖层残坡积物体积相对较大。矿山生产废土采用汽车运输，集中排放堆置在废土场。废土场建于冲沟 L2 沟谷内，虽然冲沟泥石流为低易发，但随着废土量的增加，将不同程度的堵塞冲沟 L2，遇山洪暴雨，可能引发废土石垮塌、滑坡而形成泥石流，造成较严重的水土流失，影响下游环境。故在矿山建设的同时，应做好防排水工作，修建废土场挡土墙，截水沟、排水沟，减少废土场境界内的汇水量。

### (3) 其他构筑物

其他构筑物主要包括休息避炮棚、配电房、机修房、高位水池、沉淀池、澄清池、生活办公区等。场地基本布置在山坡平缓处，以斜坡地形为基础，进行适当地平整即可。生活办公区处于山坡平缓处，基岩为花岗岩，稳定性好。各场地基岩大多为花岗岩，承载力大，根据矿区岩体特性推测矿山工业场地基岩较完整，岩体工程地质条件较好。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。

## 7.3.2 含水层破坏预测评估

矿区地下水主要为风化带网状裂隙水，受大气降水影响，矿山采矿对含水层结构、地下水位等的影响和破坏较小。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，对生活办公区及周边地下水水质影响轻微，影响范围小。预测矿山建设对含水层结构及地下水位等的影响和破坏较小。

## 7.3.3 地形地貌景观与生态破坏预测评估

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。矿山为露天开采，终采后共破坏原生地形地貌 16.6695 hm<sup>2</sup>，对地形地貌景观与

生态破坏程度大。

### 7.3.4 土地损毁预测评估

矿山最终损毁的土地包括采坑 M1、原试采剥离区、废土场、机修房、高位水池、沉淀池，澄清池、已复垦区 1-5、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区。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 7-12（已剔除重复面积）。

表7-12 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
采坑 M1、原试采剥离区	031 有林地	6.0863	6.0863	挖损	重度
废土场、机修房、高位水池、沉淀池，澄清池、已复垦区 1-5、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区	031 有林地	10.5832	10.5832	压占	重度
合计		16.6695	16.6695	—	—

### 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，将评估区内采坑 M1、原试采剥离区划分为严重区，面积为 6.0863 hm<sup>2</sup>；废土场、机修房、高位水池、沉淀池，澄清池、已复垦区 1-5、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区划分为较严重区，面积为 10.5832 hm<sup>2</sup>；其他区域划分为较轻区，面积为 81.0805 hm<sup>2</sup>，各区特征见表 7-13。

表 7-13 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)	采坑 M1、原试采剥离区, 面积: 6.0863hm <sup>2</sup>	严重	1、采坑边坡稳定性中等, 冲沟泥石流隐患较严重, 地质灾害规模较大, 发生的可能性较大;	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;	1、露天开采对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大;	1、未占用破坏耕地; 2、破坏林地 6.0863 hm <sup>2</sup> ; 3、未破坏荒山或未开发利用土地。
			2、影响到一般小规模建筑及设施;	2、矿区及周围含水层水位无明显下降;	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。	
			3、受威胁人数小于 30 人;	3、未影响到周边生产生活用水。		
			4、可能造成直接经济损失 100~500 万元。			
			较严重	较轻	严重	严重
较严重区 (B)	废土场、机修房、高位水池、沉淀池、澄清池、已复垦区 1-5、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区, 面积: 10.5832hm <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;	1、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;	1、未占用破坏耕地; 2、破坏林地 10.5832 hm <sup>2</sup> ; 3、未破坏草地 4、未破坏荒山或未开发利用土地。
			2、影响到施工人员和设备, 受威胁人数小于 30 人;	2、对矿区及周围地表水体、地下水无影响。	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。	
			3、可能造成直接经济损失小于 100 万元。			
			较严重	较轻	较严重	较严重
较轻区 (C)	评估区内其他范围, 面积: 81.0805 hm <sup>2</sup>	较轻	1、地质灾害规模小, 发生的可能性小;	1、对含水层及地表水体无影响;	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小;	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。
			2、影响到闲散人员或施工人员, 受威胁人数小于 10 人;	2、未影响到周边生产生活用水。	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。	
			3、可能造成直接经济损失小于 100 万元。			
			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 16.6695 hm<sup>2</sup>，复垦区面积为 16.6695 hm<sup>2</sup>，其中已复垦区 1-5 面积：3.9601 hm<sup>2</sup>。本方案在矿山开采过程中边开采边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 16.6695 hm<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他社会经济政策因素，初步确定损毁土地的复垦方向为林地、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 7-14。

表 7-14 待复垦土地适宜性评价单元划分结果

序	评价单元		占地面积 (hm <sup>2</sup> )		占地类型
1	采坑 M1、	采坑 M1 平台	2.8494	4.6523	有林地
2		采坑 M1 底盘	1.8029		有林地
3	原试采剥离区		1.4340	1.4340	有林地
3	废土场、机修房、高位水池、沉淀池、澄清池、、拟复垦区 1-2、 矿山公路、生活办公区		6.6231		有林地
合 计			12.7094		—

#### 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 7-16。

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 7-17。

表 7-15 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	1
	轻度	2	2	2
	中度	3	3	3
	重度	N	N	N
地形坡度 (°)	<7	1	1	1
	7~15	2	1	1
	16~25	3	2	2
	>25	N	3	3
土壤结构	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	2	2
	重粘土、砂土	3	3	3
	砂质土、砾质	N	N	N



限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
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 cm	1	1	1
	100~60cm	2	1	1
	59~30 cm	3	1	1
	29~10 cm	N	2	2
	<10 cm	N	3	3

表 7-16 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
采坑 M1 平台	无	<7	壤土	良好	差	30 cm
采坑 M1 底盘	无	<7	壤土	良好	差	80 cm
原试采剥离区	无	7~15	壤土	良好	差	80 cm
废土场、高位水池、沉淀池、澄清池、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区	无	7~15	壤土	良好	差	80 cm

表 7-17 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
采坑 M1 平台	耕地评价	1	1	1	1	2	3
	林地评价	1	1	1	1	2	1
	草地评价	1	1	1	1	2	1
采坑 M1 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
原试采剥离区	耕地评价	1	2	1	1	2	2
	林地评价	1	1	1	1	2	1
	草地评价	1	1	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
评价单元	与评价指标						
废土场、机修房、高位水池、沉淀池、澄清池、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区	耕地评价	1	2	1	1	2	2
	林地评价	1	1	1	1	2	1
	草地评价	1	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 7-18。

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	采坑 M1 平台	其他草地	2.8494	采坑 M1
2	采坑 M1 底盘	有林地	1.8029	
3	原试采剥离区	有林地	1.4340	原试采剥离区
4	废土场、机修房、高位水池、沉淀池、澄清池、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区	有林地	6.6231	废土场、机修房、高位水池、沉淀池、澄清池、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区
合计			12.7094	—

#### 7.5 水土资源平衡分析

矿区剥离的废土存放在矿区设置的废土场内，废土量（松散方）约为 9 万 m<sup>3</sup>，待复垦土地所需覆土量约为 8.8 万 m<sup>3</sup>，因此所需的覆土量能够由剥离的表土石满足，故无需从其他地方补给客土。

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。

## 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、生态环境等部门规划相协调，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地全面化、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，将采坑 M1、原试采剥离区划为矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区 (A)；废土场、机修房、高位水池、沉淀池、澄清池、已复垦区 1-5、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区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)

该区为采坑 M1、原试采剥离区，面积为 6.0863hm<sup>2</sup>。其地质灾害发生的可能性较大；矿山开采对含水层的影响较严重；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防治工程、种植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)

该区为废土场、机修房、高位水池、沉淀池、澄清池、已复垦区 1-5、拟复

垦区 1-2、矿山公路、生活办公区，以破坏原生地形地貌、压占土地为主，面积为 10.5832hm<sup>2</sup>。对已复垦区域加强维护管理，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 81.0805hm<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	采坑 M1、原试采剥离区，面积：6.0863hm <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、垮塌、滑坡而形成泥石流，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、对土地资源的影响较严重。	防治措施为采取防治工程、种植植被和监测等进行综合治理，修建采坑边坡截水沟等。
次重点防治区	B	废土场、机修房、高位水池、沉淀池，澄清池、已复垦区 1-5、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区，面积：10.5832hm <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。	修建废土场挡土墙工程及截排水工程，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。
一般防治区	C	评估区内其他范围，面积：81.0805hm <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16.6695m<sup>2</sup>，复垦区面积为16.6695hm<sup>2</sup>。

根据德兴市自然资源局提供的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。

复垦区土地属龙头村民委员会、玉山县共同所有，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	16.6695	100.00%	龙头村民委员会
合计			16.6695	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	16.6695	13.8301
04	草地	043	其他草地	—	2.8494
合计				16.6695	16.6695

## 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、切实可行地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，尽可能地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、生态环境、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，监测废土场挡土墙的稳定情况，防治安全隐患的发生；矿山复垦责任范围面积为 16.6695hm<sup>2</sup>，最终复垦的土地面积为 16.6695hm<sup>2</sup>，其中复垦为有林地 13.8201hm<sup>2</sup>，复垦为其他草地 2.8494hm<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。

### (1) 保护预防措施

- ①对采坑的边坡危岩清除、边坡修整，必要时采取锚杆及挂网喷浆措施对高陡边坡进行防护；
- ②在废土场的下方修筑挡土墙，修筑截水沟、排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、边坡平台植草复绿；对边坡垂直坡面挂网喷浆、喷播草籽工艺进行边坡复绿
- ②对废土场、高位水池、机修房、沉淀池，澄清池、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区等区域，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、废土场泥石流、地下含水层水位与水质、地表水水质、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，废土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，采坑及废土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、采坑 M1

矿山开采后形成开采台阶以及边坡，为防止地质灾害的发生，要采取一定的边坡防治工程进行治理。

(1) 采用工程机械对现状不稳定边坡及时清除危岩体。

(2) 矿山终采后将形成露天采坑，在采坑上缘地表修筑截水沟，将地表水引至冲沟中，并在采坑四周设置围栏与警示牌。

(3) 在采坑 M1 终采后+1030m 平台前缘修建浆砌挡土墙防治采坑底盘复后的水土流失。



(4) 由于安全平台及清扫平台复绿需覆土厚 0.3m，为防止水土流失，在安全平台及清扫平台外侧修筑浆砌挡土墙工程。

## 2、废土场

废土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，在废土场上缘地表修筑截水沟、排水沟，将地表水引至下游冲沟中，防止对废土场稳定性造成不良影响。

(3) 在废土场前缘修建挡土墙。

(4) 废土场前缘拟建拦砂坝的下游，冲积物压占区（堆土场堆积物往冲沟下游流失所致），冲积物较薄，对原始地貌影响较小，修建拦砂坝同时，对冲积物压占区植树复绿，恢复压占植被，防治水土流失。

## 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  $L/(S\cdot\text{hm}^2)$

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：Ψ 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  $Q=389\text{L}/\text{S}\approx 0.389\text{m}^3/\text{S}$ 。

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) 废土场挡土墙设计

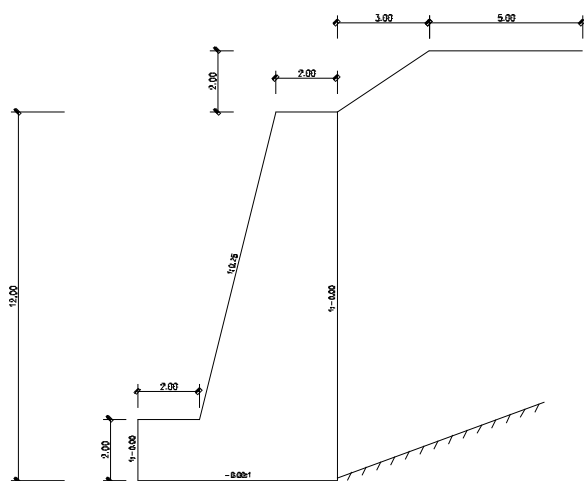
①废土场挡土墙坝顶宽 2m，坝高 12.0m，基础埋深不小于 2.0m。墙体沿纵向每隔 10m 设一道伸缩缝，缝宽 2cm，缝内采填塞沥青杉板。墙后设置厚约 0.4m 厚砂砾石反滤层。上下排泄水孔 ( $\phi 100\text{PVC}$  管)，上排距坝顶 2.0m，水平间距均为 2m，竖向间距 2m，错开成梅花形布置。挡土墙稳定性验算详见重力式挡土墙验算，设计见示意图 10-2。

重力式挡土墙验算[执行标准：通用]

计算项目：重力式挡土墙 2

计算时间：2020-08-17 09:19:15 星期一

原始条件：



墙身尺寸：

墙身高：12.000 (m)

墙顶宽：2.000 (m)

面坡倾斜坡度: 1:0.250  
 背坡倾斜坡度: 1:0.000  
 采用1个扩展墙趾台阶:  
 墙趾台阶b1: 2.000(m)  
 墙趾台阶h1: 2.000(m)  
 墙趾台阶面坡坡度为: 1:0.000  
 墙底倾斜坡率: 0.000:1

坡线土柱:

坡面线段数: 2

折线序号	水平投影长(m)	竖向投影长(m)	换算土柱数
1	3.000	2.000	0
2	5.000	0.000	0

坡面起始距离: 0.000(m)

地面横坡角度: 20.000(度)

墙顶标高: 0.000(m)

第 1 种情况: 一般情况

[土压力计算] 计算高度为 12.000(m) 处的库仑主动土压力

按实际墙背计算得到:

第1破裂角: 31.190(度)

$E_a=434.688$   $E_x=414.569$   $E_y=130.713$  (kN) 作用点高度  $Z_y=4.293$  (m)

墙身截面积 = 45.500(m<sup>2</sup>) 重量 = 1046.500 kN

(一) 滑动稳定性验算

基底摩擦系数 = 0.500

滑移力= 414.569(kN) 抗滑力= 588.607(kN)

滑移验算满足:  $K_c = 1.420 > 1.300$

(二) 倾覆稳定性验算

相对于墙趾点, 墙身重力的力臂  $Z_w = 4.353$  (m)

相对于墙趾点,  $E_y$ 的力臂  $Z_x = 6.500$  (m)

相对于墙趾点,  $E_x$ 的力臂  $Z_y = 4.293$  (m)

验算挡土墙绕墙趾的倾覆稳定性

倾覆力矩= 1779.770(kN-m) 抗倾覆力矩= 5405.553(kN-m)

倾覆验算满足:  $K_0 = 3.037 > 1.500$

各组合最不利结果

(一) 滑移验算

安全系数最不利为: 组合1(一般情况)

抗滑力 = 588.607(kN), 滑移力 = 414.569(kN)。

滑移验算满足:  $K_c = 1.420 > 1.300$

(二) 倾覆验算

安全系数最不利为: 组合1(一般情况)

抗倾覆力矩 = 5405.553(kN-M), 倾覆力矩 = 1779.770(kN-m)。

倾覆验算满足:  $K_0 = 3.037 > 1.500$

②安全平台及清扫平台挡土墙: 设计挡土墙长墙高 0.4m, 上宽 0.3m, 布一排泄水孔 ( $\phi 100$ PVC 管), 水平铺地设置间距 3m。每米浆砌量  $0.12\text{m}^3$ , 每米抹面  $0.7\text{m}^2$ ; 采坑 M1(0 线)处修建挡土墙: 设计挡土墙长墙高 0.8m, 上宽 0.3m, 布一排泄水孔 ( $\phi 100$ PVC 管), 水平铺地设置间距 3m。每米浆砌量  $0.24\text{m}^3$ , 每米抹面  $1.1\text{m}^2$ 。

### (3) 网围栏技术设计

用水泥桩和 5 道钢丝网片 (网片及钢丝网片规格  $7 \times 90 \times 60$  型, 高 1.05m, 水泥桩用 12 号铁丝将网片及刺丝固定在预留挂钩上) 将露天采坑外围进行围封, 每隔 10m 栽一根水泥桩, 高 1.8m。大门撑桩在安装网围栏前预留好, 门宽 3.0m 左右, 门桩用内斜撑支持, 竖桩规格  $0.12 \times 0.24 \times 1.80\text{m}$ , 斜撑规格  $0.10 \times 0.10 \times 2.20\text{m}$ , 角度  $45^\circ$ 。每隔 10m 栽一水泥锚拉桩, 规格  $0.10 \times 0.10 \times 1.8\text{m}$ , 埋桩深度 50cm, 栽桩后检查各桩是否一条线, 使支持网片与桩面保持一个平面, 最后将桩坑踩实(见图 10-3)。

## 4、工程部署及工程量

(1) 截水沟: 方形断面, 总长约 1280.00m, 人工挖沟槽土方  $896.00\text{m}^3$ , 浆砌块石方量  $691.20\text{m}^3$ , M10 砌体砂浆抹面 (平面)  $1280.00\text{m}^2$ , M10 砌体砂浆抹面 (立面)  $1024.00\text{m}^2$ 。

### (2) 挡土墙:

废土场挡土墙墙体总长约 80m, 挖掘机挖沟槽渠道土方  $1040\text{m}^3$ , 浆砌块石方量  $3640.00\text{m}^3$ , M10 砌体砂浆抹面 (平面)  $160.00\text{m}^2$ , M10 砌体砂浆抹面 (立面)  $824.00\text{m}^2$ , 伸缩缝 (沥青杉板)  $318.50\text{m}^2$ , 人工铺筑反滤层  $320.00\text{m}^3$ , PVC 管道安装约 520m。

安全平台及清扫平台挡土墙总长约 3673m, 浆砌块石方量  $440.76\text{m}^3$ , M10 砌体砂浆抹面 (平面)  $1101.9\text{m}^2$ , M10 砌体砂浆抹面 (立面)  $1469.2\text{m}^2$ , PVC 管道安装约 367.3m; 采坑 M1+1030m 终采平台前缘修建浆砌挡土墙总长约 40m, 浆砌块石方量  $9.6\text{m}^3$ , M10 砌体砂浆抹面 (平面)  $12\text{m}^2$ , M10 砌体砂浆抹面 (立面)  $32\text{m}^2$ , PVC 管道安装约 4m;

(3)网围栏:预测的露天采场高陡切坡段长约 1000m,布置网围栏约 1000m,并在围栏上挂警示牌。

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。

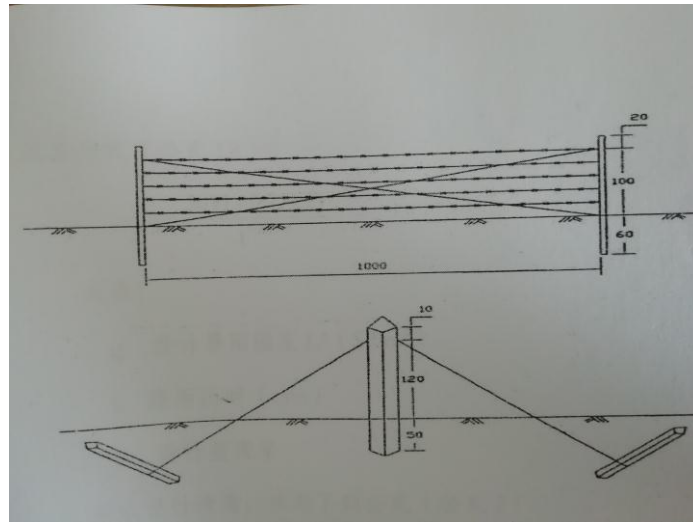
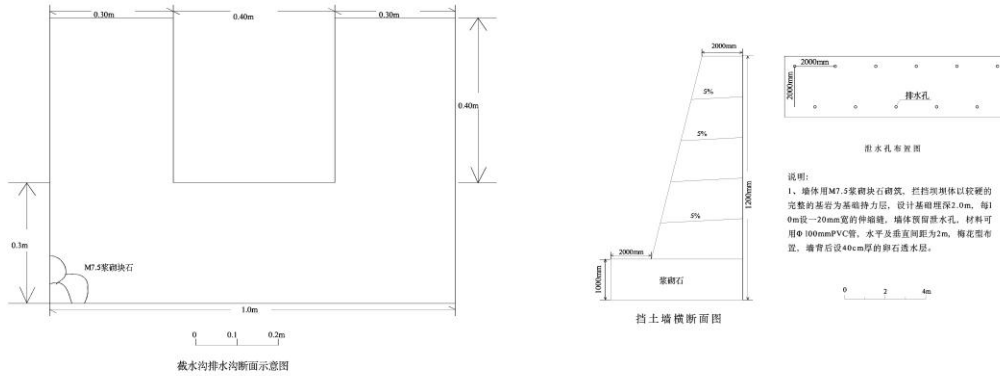


图 10-3 网围栏结构设计示意图

### 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饮用水水样进行水质检测分析。

(3) 做好矿山开采后期的监测工作,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 损毁土地复垦

### 10.5.1 复垦工程设计

1、矿山露天开采完成后，本方案将针对不同复垦单元，根据采坑 M1、原试采剥离区、废土场、机修房、高位水池、沉淀池，澄清池、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区等地土地损毁的特点，对其采取不同的复垦措施，达到土地恢复生产力的目的。根据生态复绿适宜性进行调研选取松木、胡枝子、百喜草对矿区进行复绿。

各复垦单元工程设计如下：

#### (1) 采坑 M1、原试采剥离区

采坑 M1 采坑底盘及原试采剥离区复垦为有林地。覆土 0.8m 厚，平整场地，撒播百喜草籽，种植松木和胡枝子。

采坑 M1 安全平台及清扫平台及工作台阶拟复垦为其他草地。覆土 0.3m 厚，平整场地，撒播百喜草草籽。并在最终底盘四周（坡脚下方）及台阶按行距 0.5m 种植爬山虎，对边坡垂直坡面喷播混合草籽进行复垦，使台阶边坡坡面披绿。

#### (2) 废土场、机修房、高位水池、沉淀池，澄清池、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区等

废土场、机修房、高位水池、沉淀池，澄清池、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区等区域复垦为有林地。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土场。

## 10.5.2 复垦工程量测算

### (1) 覆土工程

各场地覆土方量见表 10-1。

表 10-1 覆土土方量测算表

场地名称	复垦面积	覆土厚度	覆土土方量
采坑 M1 底盘及原试采剥离区	32369	0.8	25896
采坑 M1 安全平台及清扫平台	28494	0.3	8548
废土场、机修房、高位水池、沉淀池、澄清池、 拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区	66231	0.8	52984
合计			87428

### (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 34971m<sup>3</sup>。

翻耕废土场、生活办公区、沉淀池、澄清池等区域土地，翻耕面积约为 15880m<sup>2</sup>，翻耕厚度取 0.8m，翻耕土方量约为 12704m<sup>3</sup>。

### (3) 修整、清理工程

修整工程为清理开采边坡表面的浮土、浮石，矿山开采方法为机械切割法，开采边坡表面基本无需采用人工修整。

清理工程为生化办公区、沉淀池、澄清池等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，占地面积约 2500m<sup>2</sup>，拆除工作量约 500m<sup>3</sup>，估算约 40%可二次利用，其他 60%采用人工装石渣机动翻斗车运输，清运工作量约 300m<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 127094m<sup>2</sup>，栽植松木 6163 株，栽植胡枝子 24650 株，坑穴挖填土方量约 506m<sup>3</sup>。

对边坡垂直坡面喷播混合草籽进行复绿，喷播面积约 55500m<sup>2</sup>。

开采平台内侧(坡脚下方)按株距 0.5m 种植爬山虎约 8974 株。

## 10.6 地质环境与土地复垦监测

### 10.6.1 地质环境监测

#### 1、地质灾害监测

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：采坑边坡掉块、崩塌；废土场挡土墙垮塌、废土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；面向办公及居住用房自然斜坡的稳定性；高位水池、沉淀池、澄清池等地面工程的稳定性；矿区范围内的冲沟；根据地质环境问题易发的可能性，全区共布设 20 个地灾监测点见（见附图 5）。

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约 848 个班次，平时则由工作人员实时监测。按次/班单价为 200 元计算。地质环境监测费用为：848×200=169600 元。

#### 2、水位、水质监测

根据矿山地质环境现状、预测评估结果，水位水质监测内容主要为矿区及周边地下含水层水位与水质、生产废水、地表水水质监测。

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。地表水的需要监测的有水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、铜、锌、硒等，生产废水中监测 PH 值及悬浮物。本方案共布设 2 个监测点，位于矿区高位水池及沉淀池中。

从方案开始实施日起至矿山生产期结束后停止监测，监测期限约为 12.3 年。矿山生产年限内共监测约 74 次，按每次单价为 1500 元计算。地质环境监测费用为：74×1500=111000 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。

### 1、土地损毁监测

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 1 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 4 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土场压占情况，设计每四个月记录一次。污染损毁土地监测主要是对废土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。

土地损毁监测时间约为 16.3 年，按每年监测费用为 14000 元计，土地损毁监测费用为： $16.3 \times 14000 = 228200$  元。

见表 10-2。

表 10-2 土地损毁监测各年工作量及单价表 单价：元/a

监测项目	单位	单价	监测工作量	每年监测次数	每年监测费用
水准基准点测量	元/次	1000	1	3	3000
地表变形监测点	元/次	500	4	6	3000
压占监测	元/次	500	1	3	1500
土壤污染监测	元/次	4000	1	1	4000
水污染监测	元/次	2500	1	1	2500
小计					14000

注：单价标准根据调查相关作业人员并结合当地经济状况而定

### 2、复垦效果监测

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。

复垦效果监测时间为3年，按每年监测费用约为5000元计，复垦效果监测费用为： $3 \times 5000 = 15000$ 元。见表10-3。

表 10-3 复垦效果监测各年工作量及单价表 单价：元

监测项目	单位	单价	总监测次数	总监测费用
第一阶段土壤质量监测	元/次	4000	1	4000
第二阶段土壤质量监测	元/次	4000	2	8000
复垦植被监测	元/次	500	3	1500
复垦配套设施监测	元/次	500	3	1500
小计				<b>15000</b>

注：单价标准根据调查相关作业人员并结合当地经济状况而定

## 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。前期根据气候、地貌、土壤、耕作制度等相似性和差异性，结合专家经验，提出不同作物的施肥配方。

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、其他草地面积共计16.6695hm<sup>2</sup>，根据管护经验，按每人管护20hm<sup>2</sup>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16.6695hm<sup>2</sup>，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，管护费单价见表10-4。

管理维护时间为3年，按每年管护人工费用约为10000元计；管护材料及设备购置费按植被恢复工程施工费×10%计。

表 10-4 管护费单价表 单价：元/（hm<sup>2</sup>·a）

序号	名称		单位	工程量	单价	小计
1	人工	甲类工	工日			
2		乙类工	工日	15	38.84	582.6
3	其他费用		%	10		58.26
4	合计					<b>640.86</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

### 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，监测截水沟的稳定性，防治安全隐患的发生；矿山复垦责任范围面积为 16.6695hm<sup>2</sup>，最终复垦的土地面积为 16.96695hm<sup>2</sup>。

在采坑及废土场等上缘建造 M7.5 浆砌块石截水沟、排水沟，方形断面，总长约 1280.00m；在废土场坡前修建挡土墙，墙体总长约 80m；在采坑 M1 上部高陡切坡四周布置网围栏 1000m，并在围栏上挂警示牌。

根据地质环境问题易发的可能性，全区共布设 22 个监测点（20 个地灾监测点、2 个水位水质监测点）。

采坑 M1、原试采剥离区、废土场、机修房、高位水池、沉淀池，澄清池、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区复垦为有林地。拆除沉淀池，澄清池、生活办公区建筑物砌体，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。

采坑 M1 边坡平台拟复垦为其他草地，覆土 0.3m 厚。并在最终底盘四周（坡脚下方）按行距 0.5m 种植爬山虎，对边坡垂直坡面挂网喷浆、喷播草籽工艺进行边坡复绿。

#### 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地开展工作。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地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《详查地质报告》等相关资料，较合理地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、政策性文件及定额标准

(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(2020年第2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。

## 2、基础单价

人工单价执行《江西省水利厅关于调整江西省水利工程计价依据人工预算单价及有关费率的通知》(赣水建管字[2019]97号)文:调整后的人工预算单价标准见表 11-1。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。

表 11-1 人工单价计算表

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

## 3、估算的合理性及可靠性分析

本次投资估算中监测与管护工程无相关定额套用参考,其单价主要根据目前实际市场价进行确定。

#### 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（2019）27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。

勘查费：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用按照赣水建管字[2014]36号的1%计取。

4、监测与管护费：包括监测费、后期管护费。其中监测费主要包括人工费

与设备费；后期管护费包括水肥管理、补苗、看护等费用。

5、基本预备费：按建筑工程施工费、设备安装工程费、独立费、监测与管护费之和的8%计。

6、价差预备费：根据建筑工程施工费、设备及安装工程费、独立费用、监测与管护费、基本预备费五项之和，采用综合价格费率5%-7%计取，结合本矿山的情况，取5%（详见表11-3）。

7、扩大系数调整：因本估算表使用的是概算定额，因此建筑、安装工程需乘以扩大系数10%计算估算成果。

8、其他调整：根据赣水建管字（2019）27号文件对材料费、施工机械台时费等进行了调整。

## 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11-2。

表11-2 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量汇总表

编号	工程名称	单位	工程量	备注
一	地质灾害治理工程			
(一)	截水沟工程			
1	人工挖沟槽土方(III类土)	100m <sup>3</sup>	8.96	
2	浆砌块石(截排水沟)	100m <sup>3</sup>	6.91	
3	砌体砂浆抹面(平面)	100m <sup>2</sup>	12.80	
4	砌体砂浆抹面(立面)	100m <sup>2</sup>	10.24	
(二)	废土场挡土墙工程			
1	挖掘机挖沟槽渠道土方(III类土)	100m <sup>3</sup>	10.40	
2	浆砌块石(挡土墙)	100m <sup>3</sup>	36.40	
3	砌体砂浆抹面(平面)	100m <sup>2</sup>	1.60	
4	砌体砂浆抹面(立面)	100m <sup>2</sup>	8.24	
5	伸缩缝(沥青杉板)	100m <sup>2</sup>	3.19	
6	人工铺筑反滤层(坡层)	100m <sup>3</sup>	3.20	
7	排水管安装(塑料管)	10m	52.00	
(三)	平台挡土墙工程			
1	浆砌块石(挡土墙)	100m <sup>3</sup>	4.50	
2	砌体砂浆抹面(平面)	100m <sup>2</sup>	11.14	
3	砌体砂浆抹面(立面)	100m <sup>2</sup>	15.01	
4	排水管安装(塑料管)	10m	37.10	
(四)	露天采场围挡工程			
1	网围栏布置周长	m	1000.00	
二	土壤重构工程			

(一)	<b>覆土工程</b>			
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>	874.28	
(二)	<b>土地平整工程</b>			
1	推土机平整场地 (III类土)	100m <sup>3</sup>	349.71	
2	挖掘机挖土翻耕 (III类土)	100m <sup>3</sup>	127.04	
(三)	<b>清理工程</b>			
1	机械砌体拆除 (水泥浆砌石)	100m <sup>3</sup>	5.61	
2	2m <sup>3</sup> 装载机装石渣自卸汽车运输	100m <sup>3</sup>	2.24	
三	<b>植被重建工程</b>			
(一)	<b>林草恢复工程</b>			
1	栽植乔木	100 株	61.63	
2	栽植灌木	100 株	246.50	
3	坡脚栽种爬山虎	100 株	89.74	
4	撒播种草	100m <sup>2</sup>	1270.94	
5	坡面喷播混合草籽	100m <sup>2</sup>	555.00	
6	人工挖一般土方 (III类土)	100m <sup>3</sup>	5.06	
四	<b>监测与管理维护工程</b>			
(一)	<b>监测工程</b>			
1	地质灾害监测	次/班	848	
2	水位、水质监测	次	74	
3	土地损毁监测	年	16.3	
4	复垦效果监测	年	3	
(二)	<b>管理维护工程</b>			
1	管护人工费	年	3	
2	管护材料及设备购置			按植被恢复工程施工费×10%计

### 11.3 投资估算结果

矿山项目动态总投资 608.05 万元，其中建筑工程施工费 388.90 万元；独立费 73.11 万元；基本预备费 40.90 万元；价差预备费 28.95 万元。动态投资亩均约 24293 元。

### 11.4 经济可行性分析

#### 11.4.1 矿山建设总投资预算

矿山为生产矿山。本次方案编制矿山建设总投资预算主要参照周边生产矿山实际建设投资进行编制，仅供参考。

矿山建设总投资估算为 1097 万元人民币，投资额全部由业主自筹。(见表



11-4)。

表 11-4 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	200	50	457.0	20			727	含扬尘尘设备
2	办证等						/	/	已做勘查
	地质勘查						/	/	已缴纳
	矿产资源权益金设计						20.0	20.0	
3	工程预备费		50.0					50.0	基础建设
4	绿色矿山建设		100.0					100.0	含扬尘防治及废土石清运
5	流动资金						100.0	100.0	
6	其他费用						100.0	100.0	
矿山建设投资总值		200.0	200.0	457	20		220.0	1097	

### 11.4.2 矿山开采成本估算

根据周边矿山近两年生产所提供的数据，矿山生产综合成本为 1300 元/m<sup>3</sup>（见表 11-5）。

表 11-5 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>	730.0	含短途运输
2	人员工资	元/m <sup>3</sup>	180.0	
3	材料费	元/m <sup>3</sup>	100.0	
4	综合管理费	元/m <sup>3</sup>	90.0	
5	设备折旧维修费	元/m <sup>3</sup>	100.0	
6	其他费用	元/m <sup>3</sup>	100.0	含设备租赁、矿山治理恢复
合计		元/m <sup>3</sup>	1300.0	

年开采总成本（不含税）： $0.416(\text{万 m}^3) \times 1300(\text{元}/\text{m}^3) \times 0.5 + 0.416(\text{万 m}^3) \times 1300(\text{元}/\text{m}^3) \times 0.5 / (1+13\%) = 509.69(\text{万元})$

### 11.4.3 销售收入及销售税金估算

(1) 销售收入：

矿石销售价格平均按 2600 元/m<sup>3</sup> 计，年销售收入为：

$$0.416(\text{万 m}^3) \times 2600(\text{元}/\text{m}^3) / (1+13\%) = 957.17(\text{万元})$$

(2) 销售税金估算

A、应纳增值税额

应纳增值税额=当期销项税额-当期进项税额

销项税额以销售收入为税基，税率为 13%，销项税额为 124.43 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 31.11 万元。

年应纳增值税额 93.32 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；资源税按大理岩原矿征收，税率为 2%（据《资源储量核实报告》，荒料板材率约为  $42.6\text{m}^2/\text{m}^3$ ，现板材销售价格约为 60 元/ $\text{m}^2$ ，折合  $1\text{m}^3$  荒料应缴资源税 51 元）。

附加税及资源税估算为 28.68 万元。

#### C、所得税

所得税率为 25%，本企业所得税为：

$$(957.17 - 509.69 - 28.68) \times 25\% = 104.7 \text{ (万元)}$$

#### (3) 效益估算

A、年利润： $957.17 - (\text{万元}) - 509.69 (\text{万元}) - 28.68 (\text{万元}) = 418.8 (\text{万元})$

B、年度净利润： $418.8 (\text{万元}) - 104.7 (\text{万元}) = 314.10 (\text{万元})$

C、投资利润率：年净利润  $\div$  矿山建设总投资  $\times 100\%$   
 $= 314.1 \div 1097 \times 100\% = 28.63\%$

D、投资回收期： $1 \div 28.63\% \approx 3.5 (\text{年})$

### 11.4.4 矿山生态修复基金计提计算

根据《江西省矿山生态修复基金管理办法》计算本矿山生态修复基金。

直接销售原矿的：季度计提基金额=季度原矿销售收入 $\times$ 矿种系数 $\times$ 开采系数。

本矿山开采矿种为大理岩，为建材非金属矿产，基金计提矿种系数取 1.5%；矿山采用露天开采方式采矿，基金计提开采系数取 1.5；矿山服务年限约为 14.5 年。

则季度计提基金额= $957.17 (\text{万元}) / 4 \times 1.5\% \times 1.5 = 5.48 (\text{万元})$

#### 11.4.5 综合经济技术评价

矿山建设总投资约为 1097 万元，年度净利润为 314.1 万元，投资回收期约 3.5 年，投资利润率为 28.63%，对一个小型生产规模矿山来说，经济效益较好（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，预期内基本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，确定本矿山的地质环境恢复治理与土地复垦工作部署如下：

**矿山开采期：**修筑废土场挡土墙，截水沟，排水沟等工程，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。对已开采完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，加强巡视。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。

**地质环境恢复治理与土地复垦工程期：**矿山终采后，清理采坑废土石，复垦损毁的土地，同时开展相应的监测工作。

**管理维护期：**针对完成的地质环境恢复治理与土地复垦工作开展管理维护工作，同时进行相应的监测工作。

### 12.2 分期、分区实施方案

本次方案分期、分区分别按照矿山的生产进度与矿山地质环境恢复治理及复垦分区原则分为三期和采坑 M1、原试采剥离区、废土场、机修房、高位水池、沉淀池，澄清池、已复垦区 1-5、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区等区块。

具体如下表 12-1。

表 12-1 分期、分区实施方案表

期数	年度	区块	主要工程措施
第一期	2020 年 12 月 -2033 年 3 月	采坑 M1、原试采剥离区、废土场、机修房、高位水池、沉淀池，澄清池、已复垦区 1-5、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区	修筑截水沟与废土场挡土墙工程；采坑四周设置围栏与警示牌，剥离表土并将剥离的表土运至废土场；布设监测点并开展相应的地质环境监测、土地损毁监测
第二期	2033 年 4 月 -2034 年 3 月	采坑 M1、原试采剥离区、废土场、机修房、高位水池、沉淀池，澄清池、已复垦区 1-5、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区	清理采坑废土石，复垦损毁的土地；地质环境监测、土地损毁监测

第三期	2034年4月 -2037年3月	采坑M1、原试采剥离区、废土场、机修房、高位水池、沉淀池，澄清池、已复垦区1-5、拟复垦区1-2、矿山公路、生活办公区	监测与管理维护工程
-----	---------------------	---	-----------

### 12.3 首期阶段方案年度实施计划

首期阶段方案年度实施计划见表12-2。

表12-2 首期阶段方案实施计划表

治理、复垦阶段	治理时间	工程项目
第一阶段 (2020年12月 -2025年11月)	2020年12月 -2021年11月	①修筑截水沟、排水沟、废土场挡土墙工程； ②剥离表土并运至废土场堆放； ③布设监测点并开展相应的监测工作
	2021年12月 -2022年11月	地质环境监测、土地损毁监测（采坑、废土场边坡监测，面向矿山工程的自然斜坡监测等）
	2022年12月 -2023年11月	地质环境监测、土地损毁监测（采坑、废土场边坡监测，面向矿山工程的自然斜坡监测等）
	2023年12月 -2024年11月	地质环境监测、土地损毁监测（采坑、废土场边坡监测，面向矿山工程的自然斜坡监测等）
	2024年12月 -2025年11月	地质环境监测、土地损毁监测（采坑、废土场边坡监测，面向矿山工程的自然斜坡监测等）

## 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

德兴市风门古木纹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；协调矿山与自然资源部门、农业部门等的工作；制定年度实施计划与工程验收；协调、保证、监督各项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、通信工具、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，还需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

矿山严格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列足投资，列入矿山建设工程主体投资中，建立矿山生态修复基金专项使用，为矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作达到优质高效提供资金保证。

(1) 严格实行基金制度：矿山在申请采矿许可证延续时，与自然资源部门签订矿山地质环境恢复治理与土地复垦保证书，同时在其银行账户中设立基金账户，并实行专项管理。

(2) 资金筹集：为保证矿山地质环境恢复治理与土地复垦有可靠的资金支持，矿山应将矿山地质环境保护工作列为矿山建设项目的一部分，列入生产成本。通过追加矿山开采投资的方式筹集矿山地质环境恢复治理与土地复垦所需资金。

(3) 资金管理：根据江西省财政厅、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）和《江西省矿山生态修复基金管理办法》，为保证稳定的矿山环境治理和生态恢

复资金来源，矿山应在其银行账户中设立基金账户，并实行专项管理，单独反映基金的计提情况。

(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《工程招投标办法》的规定，依据公开、公平、公正的原则实施招投标制度。遏制项目资金粗放利用。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。严格资金拨付制度。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《江西省德兴市风门古木纹矿矿产资源开发利用、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，自然资源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，但监理必须由自然资源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) 定期向自然资源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) 自然资源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，自然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，确保参与人充分知晓项目计划、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

矿区位于德兴市龙头山乡，复垦区土地属龙头村民委员会所有。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) 该矿山为生产矿山，设计利用矿产资源储量 25.88 万 m<sup>3</sup>，设计可采矿石储量 24.59 万 m<sup>3</sup>，设计年开采矿石 2 万 m<sup>3</sup>（荒料量 0.416 万 m<sup>3</sup>），属小型生产建设规模，服务年限约为 12.3 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小型，矿山地质环境影响评估级别为二级。

(3) 本方案设计采用露天开采方式，采用公路开拓、汽车运输方案。该矿的产品为古木纹石材矿（大理石）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。划分了重点防治区，总防治面积约为 6.0863hm<sup>2</sup>；1 个次重点防治区，总防治面积约为 10.5832hm<sup>2</sup>；其余为一般防治区，总面积为 81.0805hm<sup>2</sup>。

(5) 本方案以最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害为目标，最大限度和修复矿山地质环境；矿山主要由采坑 M1、原试采剥离区、废土场、机修房、高位水池、沉淀池，澄清池、已复垦区 1-5、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区等场地组成，最终损毁土地面积为 16.66951hm<sup>2</sup>，土地类型为有林地，矿山复垦责任范围面积为 16.6695 hm<sup>2</sup>，最终复垦的土地面积为 16.6695hm<sup>2</sup>，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、挡土墙）；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 1097 万元。经估算，年开采总成本 509.69 万元，年销售收入 957.17 万元，年应纳增值税额 93.32 万元，附加税及资源税 28.68 万元，企业所得税 104.7 万元。年度净利润 314.1 万元，投资回收期约 3.5 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 2020 年 12 月—2037 年 3 月，区域上分为采坑 M1、原试采剥离区、废土场、机修房、高位水

池、沉淀池，澄清池、拟复垦区 1-2、矿山公路、生活办公区，时间上分三期进行部署：开采期、治理与复垦期、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) 本矿区与南东侧德兴市江龙古木纹矿矿区最近距离仅约 120m，两矿山开采活动爆破时安全问题应引起高度重视，严格控制装药量，采取小药量、多次爆破方法，确保安全生产，避免引发安全事故。

(2) 本次调查工作中地表及采坑中虽未发现大的溶洞和岩溶水，但矿山开采时仍需做好岩溶的探水工作，以防发生局部塌陷和涌水，确保安全生产。

(3) 矿山在今后采矿过程中，应加强对矿区深部及周边地质勘查工作，建议矿山进行资源储量核实工作，增加矿山的 service 年限。

(4) 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、生态环境保护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。

(5) 矿山在今后的建设、开采过程中应按照《方案》的设计要求进行施工，真正做到“在开发中保护”和“在保护中开发”，最大限度地减少矿产资源开发对矿山地质环境的影响，促进矿业活动健康发展。

(6) 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。

(7) 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。