

上饶市广丰区排山下余膨润土矿
矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案

上饶市广丰区排山下余膨润土矿业有限公司

二〇二二年六月

上饶市广丰区排山下余膨润土矿
矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案

委托单位：上饶市广丰区排山下余膨润土矿业有限公司

项目负责人：张佳

调查人员：张佳 毛柔坤

编写人：张佳（水工环工程师）

毛柔坤（地矿高级工程师）

审查人：汪联生（地矿高级工程师）

编制单位：上饶市金罗盘地质勘查技术服务有限公司

提交单位：上饶市广丰区排山下余膨润土矿业有限公司

提交时间：2022年6月11日

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	上饶市广丰区排山下余彭润土矿		
公司名称	上饶市广丰区排山下余彭润土矿业有限公司	法人代表	周闽山
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	<p>受上饶市广丰区排山下余彭润土矿业有限公司委托，上饶市金罗盘地质勘查技术服务有限公司编制了《江西省上饶市广丰区排山下余彭润土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》（以下简称《三合一方案》，为矿山采矿证延续提供要件。</p> <p>2022年1月10日，编制单位将《三合一方案》发送到上饶市自然资源局测绘地理信息中心，市自然资源局电脑随机抽取了各专业评审专家，并向各位专家转发了《三合一方案》送审稿。2022年2月23日，市测绘地理信息中心组织市、区两级主管部门相关人员及评审专家、编制单位等人员到现场进行了检查。检查中发现，矿区使用的地形图精度偏低，局部误差较大，尤其是矿区北部的（CK2）附近，图纸与现状有一定的差异，专家组现场与编制单位及业主进行了沟通，了解具体情况。后经与原《核实报告》编制单位及相关技术人员核实，尽管地形有差异，但对资源量影响不大，对《三合一方案》的规划编制也无甚影响，因此同意继续评审本《三合一方案》。2022年6月22日，上饶市自然资源局组织专家组及有关各方，在市自然资源局5楼会议室，召开了评审会议，会上，专家组成员及相关主管部门领导提出了质疑和修改意见，编制单位按参会人员提出的意见，对《三合一方案》进行了修改、补充和完善，并将修改后的《三合一方案》发给各位专家审查，经专家审定后，最终形成如下评审意见：</p> <p style="padding-left: 2em;">一、主要意见</p> <p style="padding-left: 2em;">1、本矿山为停产多年的矿山，采矿证已经到期，为了办理采矿证延续，业主委托编制单位编制了新的《三合一方案》，为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方案依据。</p> <p style="padding-left: 2em;">2、矿山位于广丰区城东 88° 方向，直距约 4.2km 处，属广丰区排山镇管辖。矿区地理坐标：东经 118° 13' 42" ~118° 13' 48" ，北纬 28° 26' 17" ~28° 26' 27" ，矿区范围面积 0.0288km²。矿区距浙赣铁路广丰站及沪昆高速公路广丰出入口站约 20km，矿区有水泥公路与广丰区域相接，交通方便。</p> <p style="padding-left: 2em;">3、方案所依据的《江西省上饶市广丰区排山镇下余矿区彭润土矿资源储量核实报告》（基础报告），由江西省核工业地质局二六八大队编制，报告经上饶市测绘地理信息中心组织评审，并以“饶测地储评字【2020】10号”出具了评</p>		

审意见。截止 2019 年 6 月 23 日，矿区累计查明矿石量（122b+333）200.33 千吨，累计采损矿石量 116.98 千吨，保有矿石量（122b+333）83.34 千吨（其中 122b 类储量 44.31 千吨，333 类资源量 39.03 千吨）。其中 M⑥矿体保有矿石量（333）10.77 千吨，矿体因基本位于当地最低侵蚀基准面+105 米标高以下，且上覆覆盖层厚度较大，开采不经济，本次未列入设计开采范围。本“三合一方案”将 M⑤矿体保有（122b+333）矿石量 72.57 千吨（其中 122b 矿石量 44.31 千吨，333 矿石量 28.26 千吨）列入设计利用符合相关要求。

4、本矿山的开发利用设计是采矿证范围内所有保有资源储量，方案设计回采率 90%，符合中硬质岩露天开采回采率的要求。区内资源量可信度系数为 1.0，设计可利用资源储量 72.57 千吨。产品方案为膨润土原矿，方案根据总体规划要求及矿山生产能力，开采规模确定为 3 万吨/年，设计矿石贫化率 5%。计算出矿山服务年限为 2.41 年，符合矿床规模、生产能力及服务年限相匹配的原则。

5、该矿山为生产（停产）矿山，根据矿山实际情况、矿体的赋存特点及开采技术条件，方案设计继续采用露天开采方式。选择公路开拓、汽车运输方案，采矿方法为挖掘机挖掘开采，采用自上而下、水平分层台阶开采。开采台段高度 8m，平台宽度 30m，台阶宽度 4m，每隔 3 个台阶设一个清扫平台，设计台坡面角 60°，最终边坡角 50°。设置采矿方法主要技术参数等基本合理。方案选用设备、数量也基本满足矿山正常生产的基本需求。方案对采矿过程中的防治水、防扬尘、噪声防治、固废防治提出的措施和选用的设备基本能达到预期的效果。

6、方案基本阐明了矿区的地形地貌及地层、构造、岩浆岩和水文地质、工程地质、环境地质及土地利用现状等一系列矿山开采相关的内外部条件。区内最高点海拔标高为 191.2m，最低海拔标高为 110m，相对高差约 81.2m。区内土壤主要为黄壤、红壤，主要为砂岩、千枚岩风化残坡积物，土层厚度 0~2m，土壤偏酸性，黄壤土层偏薄，但肥力较高，红壤土层厚度大于黄壤，但肥力较低。矿区植被较发育，主要树种为马尾松和油茶，其余为杂草及少量的矮小灌木丛等，山坡上乔木覆盖度 5~10%，灌丛覆盖度 45~60%。矿区周边林草覆盖度约 60%左右。矿区圈定范围占用土地面积为 2.88hm²，矿区在生态红线以外，范围内土地利用类型为其他林地、采矿用地、坑塘用地及村庄用地，无基本农田。

7、矿山开采活动对周围的影响，涵盖地质灾害影响范围、周边汇水单元、地下水补给边界，结合矿山开采其配套的工业场地所影响的区域，确定本次评估范围面积约为 0.4861km²。评估区为重要区。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一级。评估级别及评估范围确定基本合适。

8、方案现状评估中，评估区属崩滑流威胁较小，三个自然斜坡中，XP1、XP2 稳定性较差，有诱发崩塌、滑坡的可能性；XP3 稳定性较好。矿区内已形成人工

切坡两个 (QP1、QP2)，经量化评价，人工切坡 QP1、QP2 均为稳定性较差，在降雨等因素影响下，存在发生崩塌、滑坡的可能性。开采过程中要及时做好对边坡松散岩石的清除，极端天气要停止作业，并做好监测工作，防止不良地质现象发生。矿区中部有小沟谷，为低易发泥石流沟谷。矿山开采对含水层影响较轻，不会对水环境造成影响。

矿山已损毁的土地主要由采坑 CK1、CK2、废石场 (FS1)、运矿公路组成；界外历史民采坑 (MCK1、MCK2) 共 6 个地块组成。总占地面积 3.1715hm²。其中 CK1、CK2 为重度破坏，MCK2、FS1、运矿公路为中度损毁，MCK1 为轻度破坏 (已复垦覆绿)。

9、预测评估，自然斜坡稳定性与现状评估基本一致，矿山终采后，将形成 1 条人工切坡，稳定性均中等，具有诱发崩塌、滑坡的可能性。矿山开采活动对地质灾害的发生及对含水层影响小。矿区周边无各类自然保护区、森林公园、地质公园等风景名胜区，远离城市、重要交通线、水利电力工程或建筑设施。

矿山为露天开采，对地形地貌景观与生态破坏程度大。矿山最终损毁的土地为采坑、排土场、矿山公路等。损毁土地类型主要为其它林地、采矿用地和坑塘水面，不涉及基本农田。损毁方式为挖损和压占，土地损毁程度级别为重度。

10、依据土地损毁预测评估结果，矿山终采损毁土地总面积为 4.1416hm²，方案设计在矿山停采后对损毁土地进行复垦工作，复垦责任范围面积为 4.1416hm²，复垦率为 100%。根据土地利用总体规划，综合考虑当地主管部门、土地产权人、公众参与意见以及其它社会经济政策因素，初步确定损毁土地的复垦方向为有林地。土地复垦区属排山镇下余村民委员会所有，土地权属清楚。

11、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：地质灾害防治工程 (截排水沟、挡土埂)；复垦工程 (覆土工程、土地平整工程、修整、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)；管理维护工程等。针对不同复垦单元，根据露天采坑、废石场、运矿公路等土地损毁的特点，采取不同的复垦措施，达到土地恢复生产力的目的。(1) 对原 CK1、CK2、MCK2、FS1、运矿公路等工程范围进行覆土 50cm、并进行平整；(2) 对工业场地内拆除的建筑物进行清理后表土翻松，翻耕深度为 50cm。(3) 对翻松、平整后的区域挖坑栽种马家柚或油茶，在林间播散狗牙根草籽，在台阶平台内外两侧种植爬山虎，并对前期已修复的 MCK1 进行补苗施肥。为增加土壤肥力，以提高植物的存活率，按 7.5t/hm² 规格对翻松、平整后的场地施放有机肥，施肥面积 4.1416hm²。防治工程基本可行，复垦目标明确，任务确定较合理，主要工程量基本合理，技术措施基本可行。

12、方案设计矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作时间 2022 年 1 月到 2028 年 12 月，时间上分为三期进行部署：基建及复工复产期、矿山开采期 (边

生产边治理期)、恢复治理与土地复垦及管护期。恢复治理的工作部署基本可行。

13、方案设计估算矿山拟新增建设总投资约为 35 万元，年度净利润为 28.03 万元，投资回收期约 1.25 年，投资利润率为 35.3%，经济效益尚好。

14、矿山治理项目动态总投资 55.3322 万元，其中建筑工程施工费 35.71 万元；设备及安装工程 0 万元；独立费 0.71 万元；监测与管护费 13.36 元；基本预备费 2.91 万元；价差预备费 2.63 万元。静态投资亩均约 8478 元。

二、问题和建议

1、本方案编制依据的核实报告所附的矿山采掘现状图（地形地质图）未进行 1:2000 正测，精度较差，图纸与现状有一定的差异，但从现场踏勘结果看，对矿山资源量影响不大，也不存在国有资产流失情况。建议矿山在今后开采时，要按要求进行正测，并按本方案进行矿床开采。

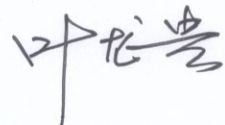
2、本方案设计的矿山服务年限为 2.41 年，按现行的绿色矿山建设评价指标先决条件要求，本矿山将不进行绿色矿山申报和验收，但矿山的开采设计、建设和开采应符合绿色矿山建设的要求和相关规定进行。

3、矿山企业变更开采规模、变更矿区范围或者开采方式，应重新编制《三合一方案》。

4、本方案不代替相关工程勘查、治理设计；亦不代表矿山专项地质环境治理工程、土地复垦工程设计，建议矿山企业在进行工程勘查和治理时委托相关有资质单位对矿山地质环境影响区进行专项工程勘察、设计。

三、评审结论

《江西省上饶市广丰区排山下余彭润土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》资料比较齐全，编制依据基本充分，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》和《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/T223-2012)、《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，按评审意见补充修改后可供矿山使用。

专家组组长签名：

2022 年 6 月 20 日

评审专家组成员名单

专 家 名 单	姓名	工作单位	职务/职称	专业	电话	签名
	叶龙贵	中国建筑材料 工业地质勘查 中心江西总队	高工	地质	13607039088	叶龙贵
	刘友华	江西省地质矿 第八大队	高工	水工环	13907038396	刘友华
	王永庆	上饶市水利局	高工	土地类	13970307951	王永庆
	姜文胜	上饶市生态环 境监测中心	高工	环境 保护	13979399172	姜文胜
	王 献	退休	工程师	采矿	13576369658	王 献
	黄星喜	江西省地质矿 第八大队	高级会计师	经济	13879358990	黄星喜

目 录

1、概述	1
1.1 编制目的、矿山范围及概况	1
1.2 矿山自然概况	4
1.3 区域地质背景和土地利用现状	8
1.4 矿山开采历史及生产现状	14
1.5 矿山环境恢复治理及土地复垦现状	15
1.6 编制依据	18
1.7 矿产品需求现状和预测	24
2 矿产资源概况	26
2.1 矿区总体概况	26
2.2 矿区资源概况	26
3 主要建设方案的确定	36
3.1 开采方案	36
3.2 防治水方案	38
3.3 扬尘防治方案	38
3.4 噪声污染防治方案	39
3.5 固体废弃物污染防治方案	39
4 矿床开采	40
4.1 开采范围、开采对象	40
4.2 开采境界的确定	40
4.3 矿山工作制度、服务年限及贮备矿量	40
4.4 露天剥采工艺	41
4.5 采装工作	41
4.6 开拓运输	42
4.7 矿山主要采掘设备	43
4.8 矿山供水、供电	44
4.9 总平面布置	45
5 选矿及废土堆放场	46
5.1 选矿	46
5.2 废土堆放场	46

6 矿山安全设施及措施	47
6.1 主要安全因素分析	47
6.2 配套的安全设施及措施	50
6.3 安全和工业卫生机构	53
6.4 安全卫生预期效果	54
7 矿山地质环境影响与土地损毁评估	55
7.1 评估范围和评估级别	55
7.2 现状评估	56
7.3 预测评估	64
7.4 土地复垦适宜性评价	69
7.5 水土资源平衡分析	76
8 矿山地质环境保护与恢复治理分区	77
8.1 分区的原则及方法	77
8.2 分区评述	78
8.3 土地复垦区、复垦责任人及权属情况	79
9 矿山地质环境恢复治理与土地复垦目标任务	80
9.1 原则	80
9.2 目标任务	80
9.3 工作部署	82
10 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程	84
10.1 矿山地质环境保护	84
10.2 地质灾害治理	85
10.3 含水层破坏治理	87
10.4 地形地貌景观修复与生态恢复	87
10.5 损毁土地耕地复垦	89
10.6 地质环境监测	89
10.7 管理维护	92
11 工程量与投资估算	94
11.1 投资估算编制说明	94
11.2 工程量、费用测算结果	97
11.3 投资估算结果	97

11.4 经济可行性分析.....	98
11.4.1 总投资估算.....	98
11.4.2 矿山开采成本估算.....	98
12 工程总体部署及进度安排.....	102
12.1 总体工程部署.....	102
12.2 分期、分区实施方案.....	102
12.3 “方案期”年度实施计划.....	103
13 保障措施.....	105
13.1 组织保障措施.....	105
13.1.1 组织保障.....	105
13.1.2 管理保障.....	105
13.2 技术保障措施.....	106
13.2.1 技术监督制.....	106
13.2.2 土地复垦方案的设计与施工.....	106
13.2.3 完善管理规章制度.....	107
13.3 资金保障措施.....	107
13.4 监管保障措施.....	108
13.5 公众参与.....	109
13.6 土地权属调整方案.....	110
14 结论和建议.....	111
14.1 结论.....	111
14.2 存在问题与建议.....	112

附图：

图号	图 名	比例尺
1	上饶市广丰区排山下余膨润土矿业有限公司排山镇下余膨润土矿总平面布置图	1:2000
2	上饶市广丰区排山下余膨润土矿业有限公司排山镇下余膨润土矿开拓系统纵投影图	1:1000
3	上饶市广丰区排山下余膨润土矿业有限公司排山镇下余膨润土矿横剖面示意图	1:1000
4	上饶市广丰区排山下余膨润土矿业有限公司排山镇下余膨润土矿最终境界图	1:2000
5	上饶市广丰区排山下余膨润土矿业有限公司排山镇下余膨润土矿采矿方法图	1:1000
6	上饶市广丰区排山下余膨润土矿业有限公司排山镇下余膨润土矿矿山地质环境现状评估图	1:2000
7	上饶市广丰区排山下余膨润土矿业有限公司排山镇下余膨润土矿矿山地质环境预测评估图	1:2000
8	上饶市广丰区排山下余膨润土矿业有限公司排山镇下余膨润土矿分期分区矿山地质环境保护与土地复垦工程部署图	1:2000
9	上饶市广丰区排山下余膨润土矿业有限公司排山镇下余膨润土矿土地利用现状图	1:5000
10	下余膨润土矿业有限公司排山镇下余膨润土矿生态修复效果图	--

附表：

- 1、投资估算结果表
- 2、综合技术经济指标表
- 3、矿山地质环境现状调查表
- 4、矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案

报告表

附件：

- 1、方案审查申请表
- 2、方案编制委托书
- 3、采矿许可证（副本）
- 4、编制单位承诺书
- 5、矿山企业承诺书
- 6、承诺书
- 7、核实报告评审意见、备案证明
- 8、方案初审意见
- 9、土地权属人意见
- 10、公众参与调查表
- 11、原矿销售协议
- 12、江西省水利厅税率及计价系数文件
- 13、材料价格信息汇总表

1、概述

1.1 编制目的、矿山范围及概况

1.1.1 编制目的

1、任务由来

上饶市广丰区排山下余膨润土矿（以下简称“矿山”）为停产矿山。因采矿证延续需要，根据 2020 年 1 月江西省核工业地质局二六八大队提交的《江西省上饶市广丰区排山镇下余矿区膨润土矿资源储量核实报告》，委托上饶市金罗盘地质勘查技术服务有限公司承担了《上饶市广丰区排山下余膨润土矿矿产资源开发利用方案、地质环境恢复治理与土地复垦方案》的编制工作。

2、编制目的

（1）指导矿山经济合理地开发利用矿产资源，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，推动生态文明建设。

（2）落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律法规和政策要求；保证矿山企业认真履行地质环境恢复治理和土地复垦的义务；将矿山地质环境保护与土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处，有效防止地质灾害的发生、降低地质灾害危害程度，促进土地集约节约利用，使被损毁的土地恢复并达到最佳综合效益的状态。

（3）为矿山地质环境保护与土地复垦的实施管理、监督检查以及相关费用征收等提供依据。

3、工作任务

（1）调查并查明矿区自然地理及社会经济概况、地质环境背景条件及土地利用现状、矿山开采历史及现状、矿产品需求现状和预测等。同时明确矿山矿产资源概况及储量、开采技术条件，并对地质报告进行评述。

（2）确定矿山生产规模、产品方案、开采方式、开拓运输方案及厂址等，设计矿山开采范围、顺序，选择合理的采矿方法、开拓运输、矿山排水系统工程，计算矿山服务年限。同时提出矿山安全措施。

（3）查明矿区以往建设及开采对矿区地质环境破坏和土地损毁、治理恢复现状等情况，开展矿山地质环境影响现状评估、预测评估和土地复垦适宜性评价。预测矿山开采对土地损毁的类型以及土地的损

毁范围和损毁程度，统计各类被损毁土地的面积。并合理确定复垦后的土地利用方向及应复垦面积。

(4) 提出有针对性的矿山地质灾害防治、地形地貌景观修复与生态修复、含水层破坏修复治理、损毁土地耕地复垦、矿山地质环境监测等矿山地质环境恢复治理与土地复垦措施。明确矿山地质环境恢复治理与土地复垦责任、总体规划部署，制定矿山分期、分区（段）地质环境恢复治理与土地复垦计划、具体实施方案和保障措施。估算矿山地质环境恢复治理与土地复垦各项措施所需经费。

(5) 对矿山投资估算及经济效益进行分析，评价矿山经济效益及投资价值。

1.1.2 矿山概况

采矿证号：C3611012010107120078593；

采矿权人：上饶市广丰区排山下余膨润土矿业有限公司；

矿山名称：上饶市广丰区排山下余膨润土矿业有限公司下余膨润土矿；

开采矿种：膨润土；

开采方式：露天开采；

生产规模：1.52 万立方米/年；

矿区面积：0.0288 平方公里；

有效期限：2018 年 12 月 23 日至 2019 年 6 月 23 日。

现有采矿许可证范围由 4 个拐点坐标圈定，详见表 1-1。

表 1-1 现有采矿许可证矿区范围拐点坐标表

2000 国家坐标					
拐点编号	X 值	Y 值	拐点编号	X 值	Y 值
1	3147916.92	39620419.79	3	3147616.92	39620439.79
2	3147646.92	39620409.79	4	3147896.92	39620584.79
面积	0.0288km ²				
开采标高	由+180m 至+80m 标高				

1.1.3 矿山概况

矿位于广丰区城区以东约 88° 方向直距约 4.2km 处，属广丰区排山镇管辖。地理坐标：东经 118° 13' 42" ~118° 13' 48"；北纬 28° 26' 17" ~28° 26' 27"。距浙赣铁路广丰站及沪昆高速公路广丰出入口站约 20km，有水泥公路与广丰区域相通，交通方便。

详见交通位置图 1-1。

广丰区排山镇下余膨润土矿交通位置图

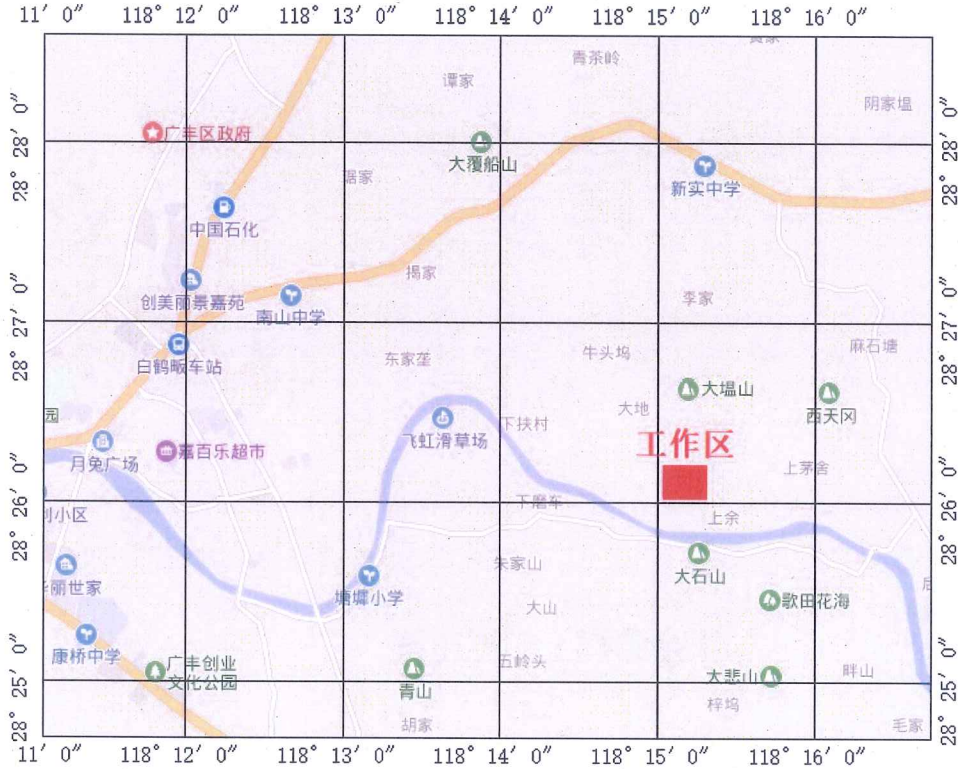


图 1-1 交通位置图

项目区与各级自然保护区、生态红线范围、饮用水源保护区、基本农田不重叠。

1.1.3 方案的服务年限与适用年限

本方案适用年限由矿山设计服务年限、地质环境恢复治理与土地复垦期限及其工程监测、管护期限综合确定。

本着“预防为主，在开发中保护、在保护中开发”的原则，采取边开采边治理的方法，结合考虑开发利用设计的矿山服务年限、矿山终采（闭坑）后 1 年综合治理期、3 年管护期。

矿山生产规模 3 万吨/年，矿山服务年限约 2.41 年（考虑半年复产基建期，按 3 年计）。确定方案服务年限为 7 年，方案适用年限 7 年。

本方案实施基准期取 2022 年 1 月 1 日，方案适用于 2022 年 1 月到 2028 年 12 月。



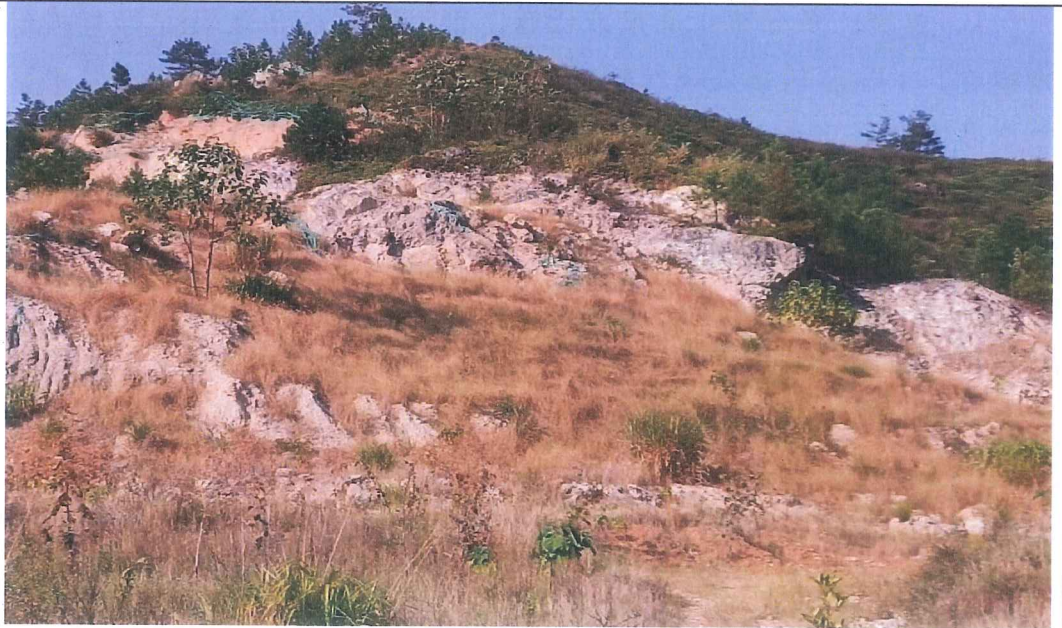
矿山企业扩大生产规模，变更矿区范围、开采方式或者主要开采矿种的，应当重新编制矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案。

1.2 矿山自然概况

1.2.1 地形地貌

矿区属于丘陵地貌，海拔标高+191~+100m，相对高差 91m，核实报告确定当地侵蚀基准面+95m 标高，经复核矿区实际最低侵蚀基准面+105m 标高。

矿区地势北高南低，中部呈北西走向的山脊为本区内分水岭。矿区南部沟谷纵横，地表径流发育，河流有东部的玉田河及南部的丰溪河，丰溪河旱季平均流量约 5000L/S，最大洪峰水位标高 103m。地形地貌见照片 1-1。



照片 1-1 矿区及周边地形地貌

1.2.2 气候

矿区属于亚热带气候，四季分明，温度变化较大，年温差 42℃。年最大降雨量 1879mm，最大日降雨量 114mm，年蒸发量 1348.8~1570.8mm，最大日蒸发量 12.3mm，无霜期达 250 天。

项目区地处丰溪河流域，该河属信江一级支流，该河发源于福建北部的武夷山区，并流经广丰区域，本矿区位处丰溪河北岸，矿区南侧边界直距丰溪河约 300m，河床宽 50~150m，枯季流量为 5000L/s，最高洪水水位标高为 103m，河流两岸分布有宽窄不一的冲积阶地，阶面一般高出河床 5~7.0m，宽度一般 60~600m。阶地上分布有农田及村庄。河流两岸有树枝状的支流，丰溪河河水总体上由南东往北西排泄。

矿区范围内无大的水系或水体，仅在矿区南部外围东侧北东向沟

谷的近尾部有一个小山塘，水面范围北东向长约 82m，北西向宽 30~90m，水库最高水位线标高为 124m，水库坝泄洪道标高为 120m，矿区范围内大气降水形成的地表水大部分汇入北东及北北东向的冲沟内，然后沿溪沟汇入南部丰溪河，对工程不会构成影响。

1.2.3 土壤

主要包括红壤和黄壤两种土壤类型，矿区范围内以黄壤为主，约占 80%，详见照片 1-2。

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

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



照片 1-2 矿区代表性土壤

1.2.4 植被

矿区植被大部分为主要树种为马尾松和油茶等，其余为杂草及少量矮小灌木丛等，山坡上乔木覆盖度 5~10%，灌丛覆盖度 45~60%。矿区周边林草覆盖度 60%左右，土地以其它林地、采矿用地、坑塘用地及村庄用地为主，详见照片 1-3。



照片 1-3 区内植被发育

1.2.5 土地利用分类

根据 1/1 万土地利用现状图(H50G086068)，按照《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)，项目区内涉及土地利用类型有 3 个一级类和 3 个二级类。一级地类有林地、水域及水利设施用地和城镇村及工厂用地，二级地类有其它林地、坑塘水面及采矿用地。项目区将破坏土地面积总面积 4.1461hm²，其中其他林地占 91.56%。详见表 1-2。矿区范围及矿山附件工程用地范围未涉及永久基本农田。

表 1-2 项目区土地利用预测表

一级类		二级类		面积 (hm ²)	占比例 (%)
编码	名称	编码	名称		
03	林地	033	其他林地	3.7960	91.56
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	0.0445	1.07
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	0.3078	7.42
合计				4.1461	100

1.2.6 环境敏感点及环境保护目标

根据工程内容及项目所在区周围环境特征，确定本次评价保护目

标见表 1-3，环境敏感点分布图见图 1-2。

表 1-3 环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	与矿区边界相对方位和距离	规模	环境功能
大气环境	下余村上扶组	南, 150m	约 150 户, 共 780 人	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	下余村下扶组	西, 300m		
声环境	下余村上扶组	南, 150m	约 150 户, 共 780 人	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准
	下余村下扶组	西, 300m		
地表水环境	丰溪河	南, 290m	流域面积 2233km ²	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准
环境风险	下余村上扶组	南, 150m	约 150 户, 共 780 人	/
	下余村下扶组	西, 300m		

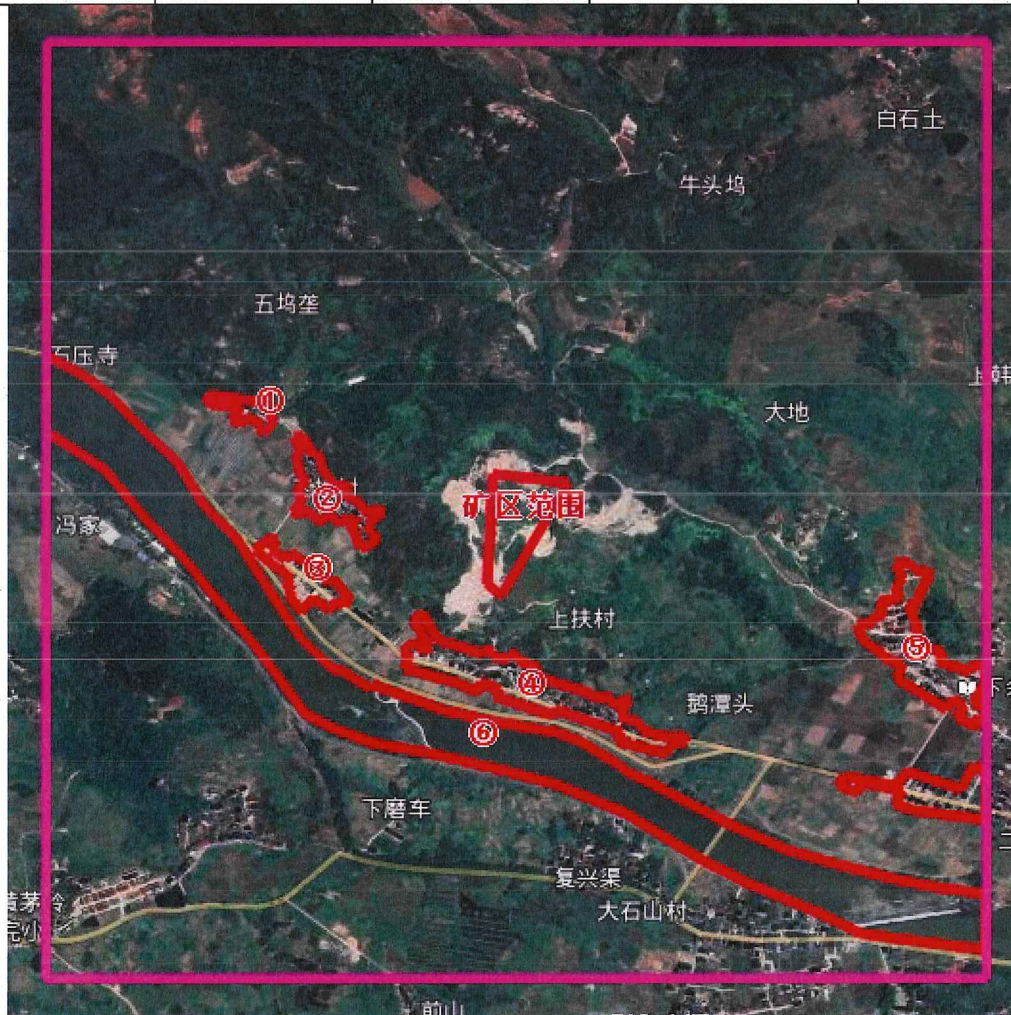


图 1-2 环境敏感图

1.3 区域地质背景和土地利用现状

1.3.1 区域地质背景

矿区位于饶南坳陷与广丰坳陷之间，靠近饶南坳陷；区域内出露的地层主要有白垩系下统石溪组和第四系；区内构造简单，仅见局部小褶皱，断裂构造较发育，主要有北西向断裂带，其次为北东向。

1.3.2 地层岩性

评估区及周边出露地层有白垩系下统石溪组(K_{1s})和第四系(Q₄)。

1、白垩系下统石溪组 (K_{1s})

分布于矿区的大部分地区，为酸性火山熔岩，是矿区的含矿岩系。熔岩相带分明，底部为球泡（粒）流纹岩，顶部为流纹岩、流纹质角砾熔岩（含珍珠岩）。

2、第四系 (Q)

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

1.3.3 岩浆岩

矿区火山活动频繁，主要表现为燕山晚期的酸性、中基性及基性熔岩喷发溢流活动，具有多期次、多阶段间歇活动的特点，早期形成的酸性熔岩是矿区成矿原岩，晚期形成的中基性和基性岩覆盖于酸性熔岩之上。

球泡流纹岩：灰白、浅紫灰、浅灰绿等斑杂色，质地坚硬。呈斑状结构，球泡（粒）构造，球泡大小不一，最大者可达30余厘米，球泡中由放射状、纤维状长英质矿物集合体组成，球泡（粒）含量10%左右。斑晶少量（1~3%），以石英、长石为主，具有熔蚀外形，裂纹较发育。基质呈霏细结构，成分以长英质矿物为主（95%），长石少量（3%左右），在构造破碎带处，常强烈蒙脱石化，局部可形成膨润土。

流纹质角砾熔岩：灰白、灰紫色，凝灰角砾熔岩结构，块状构造。角砾成分与胶结物相同，均为酸性玻璃质熔岩，角砾大小不一，从几毫米至20厘米。角砾呈尖棱角状、次棱角状、次园状等。流纹质角砾熔岩角砾占70%，流纹质熔岩胶结物占30%。

流纹岩：灰白、灰红色，斑状结构，流纹构造。斑晶以长石、石英、黑云母为主，自行-半自行，粒状、片状，粒径在0.2-2.5mm，

基质由隐晶的长英质组成。在构造破碎带处，常强烈蒙脱石化，局部可形成膨润土。

1.3.4 地质构造与地震

1、地质构造

矿区构造以断裂为主，褶皱次之。

(1) 褶皱构造

矿区内地层总体呈一单斜产出，局部地段有挠曲现象。

(2) 断裂构造

矿区断裂主要发育有北西向和近东西向两组。

北西向正断层(F5)：位于矿区南部，为断层破碎带，成矿后期形成，在酸性熔岩底部地层中角砾成分复杂，风化后易碎裂，断层走向北西，倾向北东，倾角 62° ，为M⑤矿体的南西部边界。

近东西向正断层(F6)：位于矿区南部，在M⑥矿体的北部，成矿后期形成，表现为断层角砾岩和硅化破碎带。断层走向东西，倾向北，倾角 85° ，所以M⑥矿体被F6断层挫断，在断层F5、F6之间沉降，矿体呈隐伏状。

2、地震

自新生代以来，未经过强烈的构造运动，主要表现为缓慢的上升运动，区域稳定，区内虽断裂构造较发育，但未见活断层。

根据《中国地震动参数区划工作图》(2015)，区域地震动峰值加速度为 $0.05g$ ，区域地震设防烈度为6度，属区域地表较稳定区。

1.3.5 水文地质条件

矿区属丘陵地貌，植被不发育，地形起伏不大，南低北高，属构造剥蚀区。矿区最高海拔标高 $191.2m$ ，最低海拔标高为 $110m$ ，相对高差 $81.2m$ 。地形切割浅，山坡坡度 $5^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 不等，沟谷呈缓的“U”字型。

1、矿区含隔水层

矿区内存在两种地下水类型和一个隔水岩组。即松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、隔水岩组。

(1) 松散岩类孔隙水

分布于区内河岸、沟谷、山间洼地及坡麓地带的冲洪积层，上部

为亚粘土、亚砂土和砂土，下部为砂砾石及卵石，是地下水的主要赋存部位，水位随季节变化较大。

(2) 基岩裂隙水

分布于地表风化裂隙带中，风化裂隙带岩石多呈巨块状、碎屑状及土状等，风化深度 2~25.15m，地下水主要赋存于基岩中一弱风化带的裂隙中，在低洼处或陡坎下呈泉水流出。

(3) 隔水岩组

由石溪组结构致密、裂隙不发育的球泡流纹岩、流纹岩及流纹质角砾岩、粉砂岩、砂砾岩构成，起局部隔水作用。

2、地下水补给、径流、排泄条件

矿区孔隙水、裂隙水主要受大气降水的补给，通过排泄转为地表水和地下水，雨季则接受地表水的反补给，呈互补关系。

3、矿坑充水因素

矿体大部分位于当地侵蚀基准面(+105 米)以上，地表水对矿坑充水影响比较小。

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、工程地质岩组

矿区出露白垩系下统石溪组和第四系冲积层，按照各地层岩石类型、分化程度和岩石物理力学性质，将区内岩石划分为三个工程地质岩组。

(1) 松散—软弱岩组

由第四系冲积物，沟谷洪积物及坡麓残坡积物等组成，结构松散，稳定性差。软弱岩类主要为矿层、矿化层及其顶底板粉砂岩。膨润土矿主要以蒙脱石为主的粘土矿物，具吸水膨胀，易崩解的特性，力学强度低，在烘干状态下地表矿石样抗压强度仅 $29\text{kg}/\text{cm}^2$ 。

(2) 半坚硬岩组

主要为风化的流纹角砾熔岩、球泡流纹岩，多呈巨块状，大块状，部分呈碎块状及土状，风化带深度 5~25m，裂隙发育，抗压、抗剪强度较低，岩石稳固性较差，工程地质条件较差。

(3) 坚硬岩组

主要为新鲜的流纹角砾熔岩、球泡流纹岩等。岩石裂隙不发育，抗压、抗剪强度较高，岩石稳固性较好，工程地质条件较好。

2、矿体及顶底板岩石的稳固性

(1) 矿体稳固性

膨润土矿体为矿层，主要以蒙脱石为主的粘土矿物，具吸水膨胀、易崩解的特性，力学强度低，在烘干状态下地表矿石样抗压强度仅29kg/cm²，其稳固性较差。

(2) 顶底板岩石的稳固性

矿体直接顶、底板岩性为流纹角砾熔岩—球泡流纹岩，新鲜基岩裂隙不甚发育，致密坚硬，属坚硬工程地质岩组，稳固性较好；风化岩石裂隙发育，岩石较软，稳固性较差。在开采过程中，只要按开采设计方案施工，一般不会产生坍塌、滑脱等现象。

3、工程地质评价

矿区矿体呈层状、似层状产出，矿层延伸较稳定，矿石呈土状，易吸水膨胀，质地松软，稳定性较差。

矿体顶板为流纹质角砾熔岩，底板为球泡流纹岩。岩石硬度较大，总体稳固性较好。

矿山剥离的废土、废石堆在矿区南部的废石场，其废石（土）堆积坡度不大，加上在堆放后已采取了有效防治措施，形成泥石流的可能性小。

综上所述，矿区工程地质条件属中等类型。

1.3.7 土地利用情况

矿山自1988年广丰县非矿公司李家膨润土矿开采，经历30年历史断续开采。根据现场调查，主要有由界内采坑CK1、CK2、废石场FS1、运矿公路组成；界外历史民采坑MCK1、2019年村民采石场MCK2等；属非永久性建筑用地。矿山终采预测总占地面积为4.1461hm²。各区块面积及占地类详见表1-4。

表1-4 项目开采土地利用情况表

序号	项目区块	地类			面积 (hm ²)	权属单位名称
		114 坑塘水面	204 采矿用地	033 其他林地		
1	CK1、CK2	0.0445	0.1319	1.7156	1.8105	排山镇下余村
2	MCK1			1.0504	1.0504	

3	MCK2			0.2753	0.2753	
4	FS1		0.8720		0.8720	
5	运矿公路		0.0477	0.0901	0.1379	
总计		0.0445	1.0516	3.1314	4.1461	

1.3.8 矿山及周边人类工程活动情况

矿区周边人类工程活动情况有二类：一为采矿，二为村庄。无其他水利工程、交通干线工程等重要建设工程；矿区未进入生态红线范围、水源保护区、自然保护区、风景名胜区等；矿区周边无重大的水利、电力以及交通工程设施。

1、采矿活动

本区早在 1988 年以前就有小规模露天民采现象，其后以地下坑采为主。在经 30 多年断续开采，目前地表露采痕迹均已自然恢复，开采主要分为界内采坑、界外采矿场、堆土场、运矿公路。矿山未建选厂，直接销售原矿。

2、人类集中居住地

据调查，矿区外围约 170m 即为丰溪河冲积阶地，矿区南侧分布上扶自然村，西侧下扶自然村，常住居民共约 780 人，附近 500m 范围内无其他矿山。根据野外调查，采矿活动对村庄的影响主要为进出矿区车辆对其造成的影响，但影响程度较轻。

周边村民房屋沿坡脚地带建设，局部地段人工开挖坡体高度 2~3m，未见有滑坡、崩塌地质灾害发生，并在矿区谷地普遍种植有果树，但总体上对地质环境影响和破坏不大，采矿活动不产生有污染性的工业垃圾，对周边居民区影响主要表现为矿山活动产生的噪音、粉尘等，由于矿山开采规模不大，采矿活动无需进行爆破作业，矿山活动生产的产品为砖块，产生的粉尘及噪音较少，对周边居民生活影响较小；但矿区位于半山之中，地势高差相对较大，且采矿活动破坏了部分植被，因此后期采矿活动应注意预防泥石流地质灾害的发生。

矿山周边人类工程活动较频繁，但未发现滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害，地质灾害不发育，矿区及周边其他人类工程活动对地质环境的影响程度较严重。

1.3.9 矿山地质环境和土地条件小结

矿山地质环境条件复杂程度是根据对矿山开采影响很大的六大

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

1、矿山设计最低开采标高大多位于当地最低侵蚀基准面105米之上，采矿活动不会导致地下含水层产生疏干影响，矿区排水条件较好，水文地质条件良好。

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

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

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

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

6、矿山地貌类型属丘陵地貌，微地貌形态简单，山体地形坡度一般 $15^{\circ} \sim 23^{\circ}$ ，山体高差相对较大，地形较复杂。

综上所述，判定矿山地质环境条件为**中等**程度级别。

1.4 矿山开采历史及生产现状

1.4.1 矿山开采历史

排山镇下余膨润土矿属老矿山，1988-1995年属广丰县非矿公司李家膨润土矿开采；1996年8月至2011年7月属广丰县东之阳矿业有限公司下余膨润土矿，属原李家膨润土矿范围的东边部分范围，2003年5月首次取得采矿许可证（证号：3623000530040），取得采矿许可证前，当地乱采滥挖的民采情况较为盛行；2011年8月采矿权人变更为上饶市广丰排山下余膨润土矿业有限公司。30年来矿

山只进行断续开采，矿山总体经济效益较差。

根据 2020 年 1 月提交的《江西省上饶市广丰区排山镇下余矿区膨润土矿资源储量核实报告》，采矿权范围内历年累计动用界内(CK1、CK2) 矿石量 (122b) 116.98 千吨，因矿体形态变化较大，采出矿石量 99.73 千吨，损失矿石量 17.55 千吨，实际开采回采率为 85%。

为解决矿区及周边乱采滥挖的民采对土地破坏和不良地质现象的历史遗留问题 (MCK1) 和持证矿山企业边开采边治理，2016 年以来矿山主要对民采边坡进行治理和土地复垦，完成恢复治理面积 1.5772hm²，2019 年 8 月 29 日通过自然资源局管理部门验收。2016 年以来今矿山一直处于停产状态。

2019 年 7 月，当地村民余昌献未经批准擅自在排山镇下余村膨润土矿采矿权东部附近 (含部分矿区范围) 进行采石取土 (非矿) 用于建房，留下一采空区 MCK2。2019 年 12 月 30 日相关部门对责任人已做出了处罚。

1.4.2 矿山开采现状

矿区范围内矿山采用公路运输开拓方案、多阶段露天开采方式，已形成 CK1、CK2 二个采坑，采坑长 96-130 米，宽 20-60 米，底盘标高 119.6-172.3 米，边坡角 50-72°。最终产品为膨润土原矿直接销售。

历史民采中，形成 MCK1、MCK2 共二个采坑，其中 MCK1 基本完成边坡治理与复垦复绿。

1.5 矿山环境恢复治理及土地复垦现状

矿山 2017 年以来，根据原上饶市国土资源局持证矿山企业边开采边治理要求，矿山企业重点对历史民采中形成 MCK1 进行边坡治理与复垦覆绿，投入经费约 23 万元，完成治理面积 1.5772hm²，主要梧桐树、马家柚，地面种植草本植物，基本达到预期目的，详见照片 1-4、1-5。但后期要加强管护、补苗、施肥等工作。

历史民采中形成的 MCK1 范围、复垦覆绿范围等圈定主要依据 2020 年 8 月 21 日江西上饶司法鉴定中心《上饶市广丰区排山下余矿区膨润土矿有限公司占用林地面积》（赣饶鉴【2020】环鉴字第 316 号）无人机身航拍成像及本次调查综合确定。



照片 1-4 复垦覆绿现状图



照片 1-5 复垦覆绿现状图

1.6 编制依据

1.6.1 编制工作概况

1、工作方法

本次方案严格按照《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)、《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》(2016年7月)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)及相关技术标准,依据矿山地质环境、矿区土地复垦调查、矿产资源开发利用方案、相关地方区域规划等进行编制。方案编制工作程序详见工作程序框图(图1-6)。

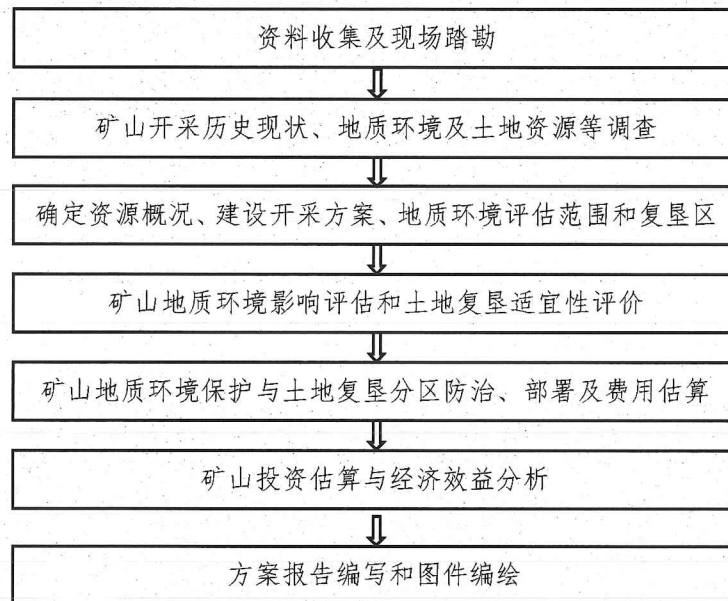


图 1-6 方案编制工作程序框图

2、工作内容

《上饶市广丰区排山下余膨润土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》编制工作分为三个阶段进行。

(1) 资料收集阶段

主要收集的资料有:

- ①H50G086068 的 1/1 万土地利用现状图及地形图;
- ②H50E022017 广丰县幅 1/5 万地质图;
- ③广丰县土地利用总体规划图(2006~2020);
- ④1:50 万江西省环境地质调查报告(江西省水文地质工程地质

勘察院)；

⑤《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)；

⑥《1/20 万上饶幅区域水文地质普查报》(江西省地质局水文地质大队)；

⑦《江西省广丰县地质灾害调查与区划报告》(江西省地质环境监测总站)；

⑧《江西省广丰县地质灾害防治规划(2011~2020)》(江西省勘察设计研究院)。

(2) 现场踏勘调查

调查范围：包括矿区范围、矿业活动影响范围、矿山地质环境影响范围、可能影响矿业活动的地质环境问题所涉及的范围。调查范围为矿区范围向外延伸 100~500m 且能覆盖矿山附属工程的区域，面积约 0.966km²。

调查方式：采用 GPS 定位，相机拍照并填写野外调查记录卡。调查路线采用全面踏勘法。工作底图为 1:2000 的矿区总平面布置图。

矿山开发现状调查：包括矿山基本情况、采矿工艺及参数、排土场的堆存工艺与方式、设计参数及堆存进度计划、主要矿物成分及废弃物主要有害成分、道路工程平面分布及损毁土地方式、相邻矿山概况、分布、开采方式及对本矿山的影响等调查。

矿山自然地理及地质环境条件调查：包括地形地貌、交通水利、土壤生物、人文景观、经济概况、矿区地层岩性、地质构造、矿体特征、水工环条件、不良地质现象及人类工程活动等情况。

矿山地质环境问题调查：包括矿产资源开发及建设活动引发的崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷等地质灾害(分布规模、发生时间、发育特征、成因危害等)、含水层损毁(地下水水质水位、井泉干涸、地表水漏失、影响范围程度等)、地形地貌景观、土地资源及生态环境损毁(土地利用现状、地类面积及分布、土壤质量、土壤权属、土地性质、植被损毁)等。

矿山地质环境恢复治理与土地复垦现状调查：包括已完成或正在实施的矿山地质环境保护、恢复治理与土地复垦工程地点范围、实施时间、工作量、复垦类型、治理竣工验收、治理和复垦效果等情况。

公众参与调查：遵循民主公开、广泛参与的原则，对拟采取的地质环境保护、恢复治理与土地复垦措施及土地复垦利用方向通过召开座谈会、发放调查问卷、现场走访等形式征求相关权益人的意见和建议。

①当地村民和村集体意见建议：要求做好地质环境恢复治理与土地复垦工作，保障人身及财产安全、对矿山损毁土地植树造林，恢复原有土地利用方式。

②相关部门意见建议：要求确定的土地复垦方向符合土地利用总体规划；严格按照方案提出的地质环境保护、恢复治理与土地复垦工程措施施工及验收；保证矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金落实到位。

③矿山意见建议：方案提出的地质环境保护、恢复治理与土地复垦工程措施应具体可行，部署安排及经费估算应科学合理。

(3) 室内整理与综合研究、成果报告编制阶段

①了解矿区矿产资源概况与本方案设计的关系。

②确定主要建设开采方案，明确生产规模、产品方案，确定开采储量、服务年限、厂址方案、基建工程量等，同时比选采矿方法、开拓运输，确定矿山通风排水、安全卫生等，明确矿山三率指标，确保符合相关规范标准。

③确定方案评估范围及评估级别，对崩塌、滑坡、泥石流及地面塌陷等地质灾害、含水层损毁、地貌景观生态损毁及土地资源损毁等情况进行现状、预测评估和土地复垦适宜性评价。

④充分考虑公众意愿、当地经济自然条件，结合矿山实际，在符合当地土地利用规划及政策的条件下，通过科学的论证确定土地复垦方向。同时确定矿山地质环境恢复治理与土地复垦分区、目标及任务，提出矿山地质环境保护、恢复治理与土地复垦的生物改良、工程整治和管理维护措施。

⑤估算各项工程措施的工作量及所需经费。制定矿山地质环境保护、恢复治理与土地复垦总体部署和矿山分期、分区（段）实施计划和进度安排。另外，矿山地质环境恢复治理与土地复垦责任人在矿产资源勘查开发等活动中，应首先对拟占用、损毁土地的可利用表土进

行剥离，用于矿山地质环境恢复治理与土地复垦。剥离收集的表土量不满足复垦需求的须另辟客土源。

⑥通过对矿产品需求现状和预测分析，以及矿山建设开采方案和基建工程量等，对矿山投资估算及经济效益进行分析和评价

最终根据相关规定编制了本矿山三合一方案。

1.6.2 编制基础性资料

(1) 《江西省广丰县东之阳矿业有限公司排山镇下余膨润土矿矿产资源开发利用方案》（江西狮江实业有限责任公司，2010年8月）；

(2) 江西省核工业地质局二六八大队编写的《江西省广丰区排山镇下余矿区

膨润土矿资源储量核实报告》（2020年1月）及评审备案资料；

(3) 同类型矿山开发利用资料。

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

1.6.3 法律法规及规章制度

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）；

(2) 《中华人民共和国矿山安全法》（2009年修正）；

(3) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009年修正）；

(4) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年修正）；

(5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正）；

(6) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修正）；

(7) 《中华人民共和国森林法》（2009年修订）；

(8) 《基本农田保护条例》（国务院令 第257号，2011年修正）；

(9) 《地质灾害防治条例》（国务院令 第394号，2003年）；

(10) 《土地复垦条例实施办法》（修正，2019年）；

(11) 《矿山地质环境保护规定》（第三次修正，2019年）；

(12) 《江西省矿产资源管理条例》（江西省人民代表大会常务委员会公告第64号，2015年5月）；

(13) 《江西省环境污染防治条例》（江西省人民代表大会常务委员会公告第63号，2008年修正）；

(14) 《江西省地质灾害防治条例》（江西省人民代表大会常务委员会公告第 11 号，2013 年）；

(15) 《江西省地质环境项目管理暂行办法》（赣国土资发[2013]4 号）；

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

(17) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号）；

(18) 《关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发[2005]28 号）；

(19) 《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225 号）；

(20) 《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山环境治理恢复保证金建立矿山生态修复基金的指导意见》（财建[2017]638 号）；

(21) 《江西省国土资源厅关于合并编制矿山矿产资源开发利用方案、地质环境保护与治理恢复方案、土地复垦方案编制及审查工作方案的通知》（赣国土资函[2016]334 号）；

(22) 《江西省矿业权出让制度改革试点工作方案》（中共江西省委办公厅、江西省人民政府办公厅赣办发[2018]1 号）；

(23) 《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1 号）；

(24) 《江西省自然资源厅 江西省财政厅 江西省生态环境厅关于印发江西省矿山生态修复基金管理暂行办法的通知》（赣自然资规[2019]2 号）；

(25) 《广丰县土地利用总体规划》（2006-2020 年）；

(26) 《上饶市广丰区矿产资源总体规划》（2015-2020 年）；

(27) 《中华人民共和国安全生产法》（2021 年修正）。

1.6.4 规范和标准

(1) 《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）；

- (2) 《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》
(DZ/T0223-2011)
- (3) 《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)
- (4) 《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》(2016年7月)；
- (5) 《金属非金属矿山安全规程(GB16423—2006)》；
- (6) 《有色金属采矿设计规范》(GB 50771-2012)；
- (7) 《有色金属选矿厂工艺设计规范》(GB 50782-2012)；
- (8) 《有色金属工业技术经济设计规范》(YS 5018-1996)。
- (9) 《地质灾害评估危险性评估技术规范》(GB/T 40112-2021)；
- (10) 《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013)；
- (11) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001/XG1-2013)；
- (12) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)；
- (13) 《造林技术规程》(GB/T 15776-2016)；
- (14) 《主要造林树种苗木质量分级》(GB/T 6000-1999)；
- (15) 《江西省暴雨洪水查算手册》(江西省水文局, 2010年)；
- (16) 《灌溉与排水工程设计规范》(GB 50288-2016 征求意见稿)；
- (17) 《水土保持综合治理技术规范小型蓄排引水工程》(GB/T 16453.4-2008)；
- (18) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)；
- (19) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- (20) 《第三次全国国土调查技术规程》(TD/T 1055-2019)
- (21) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006)；
- (22) 《泥石流灾害防治工程勘察规范》(DZ/T0220-2006)；
- (23) 《地质灾害地表变形监测技术规范(试行)》(T/CAGHP 014-2018)；
- (24) 《地质灾害治理工程施工组织设计规范(试行)》(T/CAGHP 020-2018)；
- (25) 矿山地质环境监测技术规范(DZ/T 0287-2015)；

(26)《关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国土资规[2017]4号)。

1.7 矿产品需求现状和预测

1.7.1 膨润土矿的用途

膨润土主要用于钻井泥浆、铁矿球团和铸造三大行业。美国是世界膨润土的最大生产国和消费国,消费比例为:铁矿球团占23%;钻井泥浆占22%;铸造占17%;其他占38%。中国膨润土的应用目前已达24个领域,其中:铸造业占52%;钻井泥浆占24%;铁矿球团占8%;剩余16%主要消费在石化、轻工、农业、建筑等领域,尽管这部分领域用量小,但价值高,经济效益好。在纺织用的染料中代替部分淀粉,用作矿物凝胶可以全部取代淀粉凝胶,作涂料用的优质膨润土可部分取代聚乙烯醇,以及用作无纺布、石膏板颗粒的粘结剂,路面、屋面乳化沥青,农药载体,防水密封材料和各种填料等。

1.7.2 国内外需求情况

广丰区排山镇的膨润土资源较为丰富,膨润土产品不仅可以服务于广丰区及周边地区的铁矿球团制造和铸造业,还能满足国内市场诸多领域的大量需求,市场前景广阔。

世界上纳基膨润土资源极少但消耗量大,因而各工业国家都极为重视纳基膨润土的找矿、勘探工作,并努力进行降低可采品位,扩大原有矿山的工业储量,加强对低品位级原料的富集和选别的应用研究工作。

膨润土的开发应用起步较晚,目前仅在机械铸造、冶金球团、石油钻井等几个领域中应用。近年来,已开发出不少新产品,其市场需求潜力很大。据有关部门预测,中国对膨润土的需求量约500万吨/年,其产品市场亦将逐步扩大,除了传统的应用领域外,膨润土在农业饲料、环境保护以及有机膨润土吸附脱色和化工催化剂等方面都将有大的发展。

1.7.3 市场供应情况

中国膨润土进出口量,虽然近年来有些增加,但多是低价出口优质原料和初级产品,高价进口成品。中国膨润土的主要出口国是日本、韩国、新加坡、泰国和香港,其出口产品主要是钙基膨润土。但因

该产品用途有限（主要用于动植物油脱色和液体净化等），因此，中国膨润土出口量始终不大。中国主要从美国等国家进口精制加工的有机膨润土等产品，主要用在石油钻井（制取油基泥浆）、油漆（防沉剂、流变剂）、油墨（高速印刷油墨的触变剂）、润滑脂（稠化剂），以及用于化妆品等方面。膨润土是当今世界上应用范围较广和经济价值较高的粘土矿物之一。

1.7.4 产品价格分析

膨润土产品市场价格波动不大，根据膨润土矿近年价格行情，参考膨润土矿选矿成本数据及往年矿山原矿销售价格行情。本次方案确定膨润土原矿平均价格为 48 元/吨。

2 矿产资源概况

2.1 矿区总体概况

2.1.1 矿区总体规划

采矿权范围由4个拐点圈定,面积为0.0288km²,开采标高由180至+80m,详见表1-1。矿区查明只有膨润土矿,资源储量规模为小型,根据本矿区矿体特征及地形特征和企业规划能力,采用露天开采方式,对备案的资源储量一次性规划开采。

经业权情况查询,采矿权范围未进入生态红线范围,不属禁止开采区;矿区范围与周边邻区矿业权无重叠现象,矿业权属清楚。本矿区开发过程中,不存在矿权争执,矿区可单独整体规划开发。

2.1.2 矿产资源概况

1、1980-1985年,江西省地矿局赣东北大队提交了《江西省广丰县李家膨润土、珍珠岩矿矿区勘探地质报告》,累计查明膨润土矿B+C+D级资源储量2816.29万吨,珍珠岩C+D级资源储量1152.26万吨。

2、本采矿权范围属《江西省广丰县李家膨润土、珍珠岩矿矿区勘探地质报告》勘探区的东南M⑤矿体的中段、M⑥矿体的中部北东段部分。根据2020年1月提交的《江西省广丰县排山镇下余矿区膨润土矿资源储量核实报告》,截止2019年6月23日,矿区保有矿石量(122b+333)83.34千吨,其中122b类矿石量44.31千吨,333类矿石量39.03千吨。其中M⑥矿体保有矿石量(333)10.77千吨。

2.1.3 方案编写与矿区总体开发的关系

本次方案设计对核实报告估算范围内的M⑤进行整体的开采设计方案。M⑥矿体基本位于当地最低侵蚀基准面+105米标高以下,且上覆覆盖层厚度较大,开采不经济,本次未列入设计开采范围。

2.2 矿区资源概况

2.2.1 矿区地质

1、地层岩性

矿区出露地层简单,主要由白垩系下统石溪组和第四系组成。

A、白垩系下统石溪组(K_{1s})

分布于矿区的大部分地区,为酸性火山熔岩,是矿区的含矿岩系。

熔岩相带分明，矿界南部 M⑥、北部 M⑤矿体底部为球泡（粒）流纹岩，顶部为流纹岩、流纹质角砾熔岩（含珍珠岩）。M⑤矿体总体南倾；M⑥东部岩层向西倾，西部岩层向东倾。

B、第四系（Q）

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

2、构造

①断层

矿区内见有两条构造，分别为北西向 F5 和近东西向 F6 两组断层。具体分述如下：

A、北西向正断层(F5)：位于矿区南部，为断层破碎带，成矿后期形成，在酸性熔岩底部地层中角砾成分复杂，风化后易碎裂，断层走向北西，倾向北东，倾角 62° ，为 M⑤矿体的南西部边界。

B、近东西向正断层(F6)：位于矿区南部，为 M⑥矿体的北部，成矿后期形成，表现为断层角砾岩和硅化破碎带。断层走向东西，倾向南北，倾角 85° ，所以 M⑥矿体被 F6 断层挫断，在断层 F5、F6 之间沉降，矿体呈隐伏状。

C、北西向平移断层(F7)：位于矿区北东部，在酸性熔岩底部地层中角砾成分复杂，风化后易碎裂，断层走向北西，倾向北东，上下盘发生移位。

②褶皱构造

平缓的向斜构造，受燕山期晚期构造运动的影响，局部地段有挠曲现象。

3、岩浆岩

矿区火山活动频繁，主要表现为燕山晚期的酸性、中基性及基性熔岩喷发溢流活动，具有多期次、多阶段间歇活动的特点，早期形成的酸性熔岩是矿区成矿原岩，晚期形成的中基性和基性岩覆盖于酸性熔岩之上。

球泡流纹岩：灰白、浅紫灰、浅灰绿等斑杂色；质地坚硬。呈斑状结构，球泡（粒）构造，球泡大小不一，最大者可达 30 余厘米，

球泡中由放射状、纤维状长英质矿物集合体组成，球泡（粒）含量10%左右。斑晶少量（1~3%），以石英、长石为主，具有熔蚀外形，裂纹较发育。基质呈霏细结构，成分以长英质矿物为主（95%），长石少量（3%左右），在构造破碎带处，常强烈蒙脱石化，局部可形成膨润土。

流纹质角砾熔岩：灰白、灰紫色，凝灰角砾熔岩结构，块状构造。角砾成分与胶结物相同，均为酸性玻璃质熔岩，角砾大小不一，从几毫米至20厘米。角砾呈尖棱角状、次棱角状、次园状等。流纹质角砾熔岩角砾占70%，流纹质熔岩胶结物占30%。

流纹岩：灰白、灰红色，斑状结构，流纹构造。斑晶以长石、石英、黑云母为主，自行-半自行，粒状、片状，粒径在0.2-2.5mm，基质由隐晶的长英质组成。在构造破碎带处，常强烈蒙脱石化，局部可形成膨润土。

2.2.2 矿床特征

1、矿体特征

本区M⑤、M⑥膨润土矿体为《江西省广丰县李家膨润土、珍珠岩矿矿区勘探地质报告》勘查区南部边缘的零星小矿体，赋存于白垩系下统石溪组地层中，呈单斜产出，其产状与地层产状基本一致。

M⑤矿体：在本矿区范围内的延伸部分，已经地表工程控制，总体走向近东西向，倾向南。矿体走向露头长160m，宽约2~7m。矿体形态呈层状，沿倾向方向矿体的厚度逐渐减小，矿体倾角 10° ~ 25° 。矿体赋存标高191m~154.5m。

M⑥矿体：平面上呈马蹄形展布，总体走向 30° ，矿体东翼向西倾，西翼向东倾。矿体走向露头长39m，宽10~15m。矿体形态似瓦状，比较规则，沿走向、倾向厚度变化较小，无非矿夹层，矿体倾角 10° ~ 15° 。矿体保有资源量赋存标高107m~97.85m，部分属隐伏矿，埋藏地表以下23~33m，基本位于当地最低侵蚀基准面+105米标高以下。

2、矿石特征

①矿石矿物组成

膨润土的矿物成分主要为蒙脱石及高岭石、伊利石等，约占90~

95%，次为石英、长石，约占5%左右，云母少量。

② 矿石结构构造

主要为变余少斑结构、显微鳞片变晶结构：流纹（条带）状构造、角砾状构造、珍珠裂纹构造等。

③ 矿石特征

膨润土矿石属软质土，呈灰白、斑杂色，硬度低（ <1 ），风化后呈松散状。易吸水膨胀，遇水迅速崩解，十分钟内可达饱和。

3、矿石化学成分、矿石自然类型、矿石品级

矿石主要化学成分： SiO_2 : 71.32%； Al_2O_3 : 16.49%； Fe_2O_3 : 2.1%； CaO : 1.88%； MgO : 3.37%；烧失量 13.63%。膨胀倍数平均 9.08，湿压强度 $0.20\sim 30\text{kg}/\text{cm}^2$ ，属 III 级，热湿强度 $9.52\text{kg}\cdot\text{cm}^2$ ，属 6 级。

矿石自然类型：膨润土是蒙脱石矿物达到可利用含量的粘土或粘土岩。根据《高岭土、膨润土、耐火粘土矿产地质勘查规范》（DZ/T0206—2002），按蒙脱石可交换的阳离子种类和层电荷大小划分矿石为钙基膨润土。

矿石品级：据《李家膨润土矿勘探报告》，矿区大量样品测试结果显示，矿体湿压强度 $0.20\sim 30\text{kg}/\text{cm}^2$ ，矿石品级属钙基 III 级品。

2.2.3 矿体围岩和夹石

矿体顶、底板围岩为酸性火山熔岩，酸性火山熔岩矿物成分主要为蒙脱石及高岭石、伊利石等组成。两者界线清晰，围岩蚀变弱，局部硅化较强。围岩裂隙发育，并充填有较多的铁质。

矿体内夹石主要为流纹质角砾熔岩。

2.2.4 矿石加工技术性能

在部分基本分析付样中采取，另外，用选矿试验大样，经手选后选出的好矿石和废矿石，以及混合矿石（既原矿），经多次缩分各采一物性样。

2.2.5 开采技术条件

1、水文地质条件

A、地形地貌与气象

矿区地势北东高西南低，最高点标高 191 米，最低标高 100 米，相对最大高差 91 米，属丘陵地形。矿区最低侵蚀基准面 105 米。地

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

B、含水层

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

a、第四系孔隙潜水含水层

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

b、风化裂隙潜水含水层

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

c、构造裂隙潜水含水层

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

C、隔水层

白垩系下统石溪组为一套酸性火山熔岩，上部含风化型裂隙潜水，富水性弱，下部岩石风化程度较弱，岩石裂隙欠发育，构成矿区隔水岩层。

D、地下水补给、径流、排泄条件

地下水径流方向整体上是 由东北向西南，由山坡高处向坡脚低洼处倾斜迁移，在低洼处形成泉水。区内地下水以大气降水补给为主，地下水动态与降水关系密切。渗入条件及裂隙的连通性较好，地下水就近补给，当渗入水与原地下水接触后，流向斜坡的低洼处，以泉

的形式排泄。坡顶以垂向运动为主，坡麓及缓坡地带以倾斜或水平运动为主，水量较丰富。

矿区南西部为丰溪河，矿区边缘距丰溪河直线距离约 500 米。境内河流主要为信江水系，是排山镇供水水源。境内水流通过信州区丰溪路北端汇入信江，溪流常年流水，流量季节性变化大，贫水季节涌水量约 $300\text{m}^3/\text{d}$ 。受矿山排水及排山镇居民生产、生活垃圾的影响，沟谷下游地表水存在一定的污染，不宜作为生活用水。矿山生活用水可取自上游，下游地表水可作为矿山生产用水，使用中须引起注意。

E、矿坑充水因素

附近没有大的地表水体，矿体位于当地最低侵蚀基准面之上，矿坑充水为大气降水，矿坑内大气降水可利用矿坑坡度自流排泄，但南矿段 M⑥矿体的+125 米至+97 米标高范围小采坑可采用机械排水。

综上所述，水文地质条件属简单类型。

2、工程地质条件

(1) 工程地质岩组

根据岩石工程地质特征，可分为三个工程地质岩组：

a、松散软弱工程地质岩组

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

b、半坚硬工程地质岩组

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

c、坚硬工程地质岩组

岩性为新鲜的酸性火山熔岩，岩石致密较坚硬。裂隙不发育，抗压、抗剪强度较高，岩层稳固性好。

(2) 矿体及顶底板的稳定性

a、矿体稳固性

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

b、顶底板岩石的稳固性

矿体顶底板为酸性火山熔岩，稳固性较好。新鲜基岩裂隙不甚发育，致密较坚硬，属坚硬工程地质岩组，稳固性较好。开采过程中，只要按开采设计方案施工，一般不会产生崩落、滑脱等现象。

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

3、环境地质条件

(1) 区域稳定性

据历史资料记载，本区未发生 5 级以上破坏性地震。据 1/400 万《中国地震烈度区划图》（1990）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震烈度为 6 度，地震动参数为 0.05g，反应谱特征周期为 0.35s，为地壳相对稳定区，矿山建设可不作抗震设防。

(2) 环境地质现状

矿山经 30 多年断续开采，留下 4 个采坑，一条矿山公路。人类工程（采矿）破坏地质环境的活动较强，主要矿山地质环境问题有以下几方面：

A、放射性对环境的影响

已往资料显示，矿区放射性强度 $<350\text{Bq/kg}$ ，内外照射指数均符合规范中天然放射性核素镭-226、钍-232、钾-40 的放射性比活度应同时满足 $I_{\text{Ra}} \leq 1.0$ 和 $I_{\text{r}} \leq 1.0$ 的要求。结果表明，矿区内伽马总量总体偏低，均低于最低异常下限，对矿区周边环境和人居基本无影响，附近村庄无放射性地方病。

B、对地表水、地下水的影响

矿山开采所产生少量坑道废水径流、交换、沉淀后，再汇入小溪或通过节理裂隙渗入地下，对地表水和地下水影响小，对环境危害程度总体轻。

矿山未建选厂，开采出的矿石原矿直接售给选矿厂，在矿山基本不存放，基本不产生酸性废水，矿石对环境的影响小。

总之，矿山开采对地表水、地下水影响小，对环境危害程度总体轻。

C、对大气的影响

对大气的污染主要来自矿山生产排放的粉尘。矿山开采和工业场地产生少量粉尘,通过洒水降尘等措施后,降低了空气中粉尘的浓度。正常情况下工艺产生废气能够达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级排放标准。

D、废石场的稳定性

固体废物主要来自地下开采的废石,现状废石基本集中存放于FS1,废石堆高3-5米,总体基本稳定,历史上未发生泥石流等不良地质现象。

(3) 地质灾害现状

A、崩塌、滑坡:矿区范围内植被较发育,局部基岩裸露,危岩等不良地质现象不发育,矿山人工切坡少见,仅在矿山公路局部有人工切坡形成,自然斜坡稳定性中等-良好,现状调查中未发现有崩塌、滑坡。但局部第四系残坡积层及强风化层较厚,在强降雨和连续降雨的情况下有发生崩滑、滑坡的可能性,要注意加强防患。

B、泥石流:矿区内地形沟谷切割较浅,山坡坡度 $20^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 不等,“V”字型沟谷较发育。第四系残坡积层厚度小于3m,植被发育,松散堆积物较少,泥石流的发生可能性较小。自然状态下发现泥石流的可能性小,危害程度底。

C、地面塌陷:现状调查未发现地面塌陷,厚度0~1m的砂质粘土及残坡积覆盖层,下伏基岩为白垩系下统石溪组,岩性分别为酸性火山熔岩,矿区无覆盖性岩溶。评估区及其附近没有采空区和可溶性岩存在,岩体工程地质条件良好;地下水以裂隙水为主,富水性较弱,且稳定水位埋藏较深;评价区内没有地下采矿和大的取水活动,第四系分布范围少,因此产生地面塌陷、地裂缝及地面沉降灾害的可能性小。

(4) 水土流失

矿区不属于泥石流易发区、崩塌滑坡危险区,不存在国家划分的水土流失重点治理成果区以及县级以上人民政府规划确定的水土保持重点试验区,不存在水土保持制约性因素。矿山开采过程扰动和破坏原地貌、土地及植被,但总体范围较小,并且矿区植被发育,水土

流失的可能性小。

(5) 矿山三废（废石、废水、尾矿）

矿山未设选厂，无尾矿产生。矿山开采排出的废水感观清澈，目前矿山生产积存的废石量少，一般不构成滑塌的危险。

(6) 环境地质条件类型

矿区范围内崩塌和滑坡地质灾害发生的可能性小，自然状态下未发现过泥石流，水土流失的危害性小，对地形地貌及土地资源的影响较小。矿山开采深度不大，无热害，无辐射。矿山未设选矿厂，矿石会及时运输到选矿厂有害元素短期内不易分离，无原生环境地质问题，矿山总体环境地质良好。

综合评价矿床环境地质开采条件属中等类型。

2.2.6 涉及利用矿产资源储量情况

根据2020年1月《核实报告》，截止2019年6月23日，矿山保有(122b+333)矿石量83.34千吨，其中122b矿石量44.31千吨，333矿石量39.03千吨。其中M⑥矿体保有矿石量(333)10.77千吨，矿体因基本位于当地最低侵蚀基准面+105米标高以下，且上覆覆盖层厚度较大，开采不经济，本次未列入设计开采范围。

本次设计利用为M⑤矿体保有(122b+333)矿石量72.57千吨，其中122b矿石量44.31千吨，333矿石量28.26千吨。

2.2.7 对《储量核实报告》的评述

1、充分收集了矿区以往地质工作的资料和矿山开采的实际生产资料，利用生产坑道结合少量钻探工程补充了部分质量点控制矿体的厚度及品位，圈定了矿山采空区，工作方法正确，基础资料详实，提高了矿区控制程度，基本可满足储量报告编制的要求。

2、报告阐述了矿区区域地质背景，基本查明了区内地层、构造、岩浆岩及其与成矿的关系；基本查明了区内矿体的数量、形态、产状、规模；基本查明了矿石的结构、构造和矿石组份及其变化特征；划分了矿石类型。

3、叙述了矿区水文地质条件现状，判定矿区水文地质条件类型仍属简单型。叙述了矿区工程地质条件现状，对矿区工程地质条件进行了评价判定矿区工程地质条件类型属简单。叙述了矿区环境地质条

件现状，对未来开采过程中可能发生的主要环境地质问题进行了预测，并提出了简要的预防建议，判定矿区环境地质条件类型为良好型。

4、勘查确定的类型、采用的基本工程间距基本合理，采用的工业指标、储量计算方法、参数选择、外推原则等确定基本合理，资源量估算方法选择得当，估算参数取值正确；资源量类型、块段划分合理；估算结果可靠。

5、报告正文、附图、附表和附件资料完备。格式及章节安排合理，符合有关规范、规定要求。

综上所述，《核实报告》可作为矿产资源开发利用方案的编制依据。

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、开采规模

矿山生产规模的确定受开采技术条件、储量规模、相关法规等多方面因素影响。本矿山为停产老矿山，采矿证许可生产规模为 1.52 万 m³/年（按体重 1.97t/m³，折算 3.00 万吨/年）。本次推荐的开采规模与采矿证核定开采规模 3.00 万吨/年一致。

按每年工作 300 天，平均日产原矿 100 吨。

2、产品方案

产品方案为膨润土原矿。

3.1.2 确定开采储量及矿山服务年限

1、矿山保有资源储量

根据 2020 年 1 月《江西省上饶市广丰区排山镇下余矿区膨润土矿资源储量核实报告》，截止 2019 年 6 月 23 日，采矿权范围内保有（122b+333）矿石量 83.34 千吨，其中 122b 类储量 44.31 千吨，333 类资源量 39.03 千吨。其中 M⑥矿体保有矿石量（333）10.77 千吨。

2、矿山设计利用资源量

设计利用资源储量为 M⑤矿体保有（122b+333）矿石量 72.57 千吨，其中 122b 矿石量 44.31 千吨，333 矿石量 28.26 千吨。

122b 类可信性系数取 1.00，露天开采 333 类可信性系数取 1.00，估算本次设计利用矿石量 83.34 千吨，详见表 3-1。

表 3-1 各级设计利用资源储量表 单位：千吨

类型	地质资源储量 (千吨)	可信性系数	设计利用资源储量 (千吨)	备注
122b	44.31	1.00	44.31	
333	28.26	1.00	28.26	
合计	72.57		72.57	

3、矿山服务年限

根据 2017 年 11 月《镁、铌、钽、硅质原料、膨润土和芒硝等 6 个矿产的“三率”指标发布》规定，膨润土露天开采开采回采率≥90%要求，结合矿山生产情况，确定本次设计开采回采率为 90%，矿石贫

化率 5%。矿山服务年限估算为：

计算公式： $T=Q \times a / A (1-\rho)$

式中：T—矿山服务年限 Q—设计利用资源量（万 t）
a—回采率（90%） A—矿山年生产规模（3 万 t/a）
 ρ —矿石贫化率（5%）

将相应数据代入计算得：

$T=7.257 \times 90\% / 3 \times (1-0.05)=2.41$ 年（不含复工基建期）

按年生产 3 万吨矿石计，服务年限约为 2.41 年。

3.1.3 矿床的开采方式

1、开采方式

本矿山为老矿山，采用山坡露天开采，且开拓系统已大体形成。根据矿体呈单斜产出，中层厚状，埋藏浅，矿体倾向与山坡坡向及岩层倾向一致特点，故方案推荐沿用现有的山坡露天开采方式开采。

矿区共有 M⑤ 一个矿体，形成北部 CK2 一个剥采工作区。

采矿方法为挖掘机挖掘开采。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”。

北部 M⑤ 主矿体首采台阶布置在 +174m 平台，最低平台 +150m。工作台阶沿矿体走向布置，工作面垂直矿体走向推进，依次向下采用机械采装、汽车运输的方法开采。

2、开采顺序

单个采区开采顺序为自上而下，开采台阶高度 8m，平台宽度 30m，台阶宽度 4m，每隔 3 个台阶设一个清扫平台，设计台阶坡面角 60° ，最终边坡角 50° 。

3、剥采工艺

坚持“剥采并举、剥离先行”原则，地表废石采用剥离一段开采一段的边剥边采的方法。

3.1.4 开拓运输方案及厂址选择

1、开拓运输方案

本矿山为老矿山，采用公路开拓汽车运输，且开拓运输系统已大体形成。故方案推荐沿用现有的公路开拓汽车运输方案，只对局部进行完善即可。

2、选场依据

(1) 采矿工业场地：利用变电房、空压机房，工人休息室和值班室等租用附近民房即可。

(2) 废石场：在矿区南部附近已建 FS1 临时堆场。

(3) 生活区及矿部：矿区范围内不设置矿部，租用附近民房。本矿山直接出售原矿，不设选矿厂及尾矿库。

3.2 防治水方案

1、采坑的主要水源为大气降水，矿体分布范围较小，M⑤矿体最低开采台阶+150m，采坑可利用底板自然坡度(3‰)自流排泄。地表水对矿坑充水的影响较小。

2、采坑冲水及其他地表水通过修筑泄水沟，通过沉淀池沉淀达到排放标准后引致矿区南侧的溪流。

3、废石、矿石和其他堆积物存放避开了山洪方向。

3.3 扬尘防治方案

1、挖掘机开采扬尘

挖掘机开采过程中将产生一定量的粉尘。本项目在开采过程中采用湿法作业，这样可大大降低了粉尘的产生浓度和影响范围。湿法作业时抑尘效率约为 80%，粉尘排放量约 0.001t/a，根据类比，场界监控点粉尘浓度小于 1mg/m³。

2、铲装

用铲车将矿石装入自卸汽车场时会产生一定量的粉尘，根据《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社），矿石矿铲装工段逸散尘源排放因子为 0.0018kg/t（石料）；按矿石量 3 万 t/a 计算，粉尘产生量约为 0.005t/a，建设单位拟采用喷水降尘，根据同类企业的类比，该除尘率约 70%，粉尘排放量约为 0.004t/a。

3、排土场粉尘

本项目排土场占地面积约 0.2250hm²。

排土场扬尘量采用下西安冶金建筑学院推荐的起尘公式进行计算。

$$Q = 4.23 \times 10^{-4} U^{4.9} A_p (1 - \eta) \dots\dots\dots (1)$$

式中：Q — 堆场起尘量 (mg/s)；

U — 堆场平均风速, m/s (评价选取 $U=1.8\text{m/s}$ (年均风速)) ;

A_p — 堆场的面积 (m^2) ;

η — 堆场抑尘效率 (80%) 。

根据公式 (1) 计算, 本项目排土场规模; 排土场扬尘产生量 0.26t/a 。通过加强对场地周边植被绿化和定期洒水的条件下, 本项目排土场扬尘排放总量约 0.17t/a 。

4、运输扬尘

矿石在汽车运输道路过程中不可避免会产生少量扬尘, 根据相关类比统计资料, 一般汽车运输过程中道路产尘量 2.13g/t 矿石, 这部分排放量约 0.07t/a 。本项目对矿山运输道路采用泥结石进行硬化处理, 运输车辆采用棚布遮盖等措施, 起尘量可降低 75%, 汽车运输扬尘排放量 0.02t/a 。

综合所述, 扬尘排放量符合相关规定要求。

3.4 噪声污染防治方案

采矿过程中的噪声主要来自采石设备, 如挖掘机、空压机等均可产生较强的噪声, 另外, 运输过程也会有噪声产生。选用低噪声设备, 采取绿化降噪措施; 利用周边地形阻挡, 同时控制运输车辆速度等。矿山不采用爆破作业。

项目噪声源基本情况见表 3-1。

表 3-1 项目噪声源基本情况

设备名称	单台噪声级 dB(A)	降噪措施	备注
挖掘机	85	坑壁阻隔	距设备 1m 处, 间歇
装载机	85	坑壁阻隔	距设备 1m 处, 间歇
汽车	80	坑壁阻隔	距设备 1m 处, 间歇

3.5 固体废弃物污染防治方案

矿山开采的固体废弃物主要为采掘剥离的废土、废石和施工期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、废石放置于专门的排土场中, 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 矿床开采

4.1 开采范围、开采对象

本次方案设计开采范围为采矿许可证许可范围确定，具体坐标见表 1-1。

开采对象为由 2020 年 1 月提交的《江西省上饶市广丰区排山镇下余矿区膨润土矿资源储量核实报告》圈定的 M⑤膨润土矿体一个。

4.2 开采境界的确定

4.2.1 露采境界的圈定

本着充分利用矿产资源，安全、技术上可行、经济上合理，在考虑合理边坡角的前提下，在采矿权范围内设计露采边界。本着最大限度利用矿产资源储量的原则绘制露采最终境界图。

为确保开采安全可靠、尽量降低开采成本、减小贫化率和提高出矿品位，满足采矿工艺简单、技术成熟可靠，矿块生产能力大，劳动生产率高，结合矿体分布特征，矿体围岩较为单一，力学性质强度高，岩体构造以整体块状为主，完整性好，稳定性高情况。方案推荐采用山坡露天自上而下分台段法开采。

4.2.2 露采境界参数

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：8m 间隔设置；
- 2、台阶坡面角：工作台阶坡面角 60° ；
- 3、平台宽度：M⑤矿体采掘带宽度 30m，安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 4m，工能容纳 1 台挖掘机铲装作业。
- 4、最小底盘宽度：不小于 20m；
- 5、采场最终边坡角： 50° 。

4.3 矿山工作制度、服务年限及贮备矿量

4.3.1 矿山工作制度

根据矿山所在地的气候条件以及矿山生产规模的特点，本次设计采用的矿山采矿工作制度为年工作 300 天、每天 1 班、每班 8 小时。

4.3.2 贮备矿量

开拓矿量：12 个月矿石产量；

可采矿量：6 个月矿石产量。

4.4 露天剥采工艺

4.4.1 剥采总顺序

本设计对 M⑤ 矿体的北采区设计开采。开采利用现有的开拓公路，北采场由矿北边向南沿矿的边界进行剥离。

采场均采用挖掘机挖装表土，自卸汽车运出。采场剥离废土送至南边废土堆放场回填。开拓工程坚持采剥并举、剥离先行的原则，剥离保持超前采面 20 米。

4.4.2 剥离工艺

采场剥采工艺总的推进方向分别为：垂向上实行由上而下分台阶剥采工序，贯彻先剥后采，剥离先行的原则。

矿体顶部有围岩覆盖层，采用推土机剥离方法，将废土推至矿界外，再装车运送到废土堆放场，在堆场的下部建临时挡土墙，避免泥沙的下泄。

由于采矿的速度较快，所以应对采区内的废土一次性剥离，亦可采用剥离一段开采一段的边剥边采的方法。

4.4.3 采矿工艺

采用挖掘机开采，挖掘机将采下的矿直接装入自卸卡车销往商家。

4.5 采装工作

根据矿山露天开采条件、采场境界参数，本方案拟选择轻便灵活、效率高、移动方便的现代 215-7 型挖掘机（斗容 1.0m^3 ）进行采装矿工作，其生产能力计算如下：

1、挖掘机台班生产能力计算公式：

$$Q_B = \frac{3600 \times T \times E \times K_m \times \eta_d}{t \times K_s} = Q_B = \frac{3600 \times 8 \times 1.5 \times 0.8 \times 0.7}{25 \times 1.5} = 645\text{m}^3/\text{台班}$$

式中 Q_B —挖掘机台班生产能力， $\text{m}^3/\text{台班}$

T —每班作业小时数（取 8 h）

E —铲斗容积（取 1.0m^3 ）

K_m —铲斗装满系数（取 0.8）

ηd —挖掘机工作时间利用系数(取 0.7)

t —挖掘机装车的一次循环时间(取 25s)

K_s —物料在铲斗中的松散系数(取 1.5)

2、年剥采矿岩(土)量

矿区服务年限内开采总矿石量 36840m^3 (7.257 万吨), 剥离总废石量 9029m^3 (其中废石 1168m^3 , 废土 7861m^3), 估算剥采比为 0.25:1。矿山设计服务年限为 2.41 年, 年采出矿石量 15286m^3 (3.0112 万吨), 年排放废土量约近 3747m^3 , 则每年的剥采总量为:

年剥采矿岩总量 = $45869\text{m}^3 / 2.41 \text{ 年} = 19033\text{m}^3$ 。

班剥采矿岩总量 = $19033\text{m}^3 / 300 \text{ 天} = 63\text{m}^3$

3、挖掘机数量的确定

由上述可知, 采场挖掘机一台现代 215-7 型挖掘机每天 1 个班生产, 实际每班(日)工作 8 小时, 日(1 个班)可剥采 645m^3 计算, 满足矿山日剥采矿岩总量 54m^3 , 方案规模需要挖掘机数量 1 台即可。

4.6 开拓运输

4.6.1 开拓运输方式

运矿(岩)道路按 GBJ22-87《厂矿道路设计规范》设计, 采用 III 级矿山道路, 路面宽 11.5m, 最大纵坡 8%, 平均纵坡 6.5%, 回头曲线半径 20m, 缓和坡段不小于 60m, 采用泥结碎石路面, 并根据实际情况采取相应的护坡措施。

4.6.2 运输设备选型与计算

1、运输设备选型

运输设备的选型遵从以下原则:

(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 20t 自卸汽车运输。

2、运输设备数量计算

运输自卸汽车台班生产能力:

$$P_B = \frac{60 \times q \times T \times K_r}{t} = \frac{60 \times 20 \times 8 \times 99.8\%}{18.61} = 514.8 \quad (\text{吨/台班})$$

式中 q ——汽车载重量, 20t;

T ——班工作时间, 8h;

K_r ——汽车装载率, 99.8%;

其中 $t = t_{\text{装}} + t_{\text{运}} + t_{\text{卸}} + t_{\text{调等}}$ t ——汽车周转一次时间, 18.61min。

$t_{\text{装}}$ ——挖掘机装满一辆车的时间, 7.92min;

$t_{\text{装}} = 19.95 \times 25 / 60 = 8.31\text{min}$;

矿石及废石平均体重 1.97t/m^3 , 松散系数 1.5, 则其松散体重 1.31t/m^3 ;

挖掘机满斗系数为 0.8;

挖掘机斗容 1.0m^3 ;

每铲装矿石重量 = 挖掘机斗容 \times 满斗系数 \times 松散体重 = 1.05t ;

每车装 19 铲, 汽车有效载重 19.95t ;

汽车装载率 = $19.95 / 20 = 99.8\%$;

每铲耗时 25s;

$t_{\text{运}}$ ——汽车运行一次的时间, 8min;

$t_{\text{运}} = 60 \times 2L / v = 60 \times 2 \times 1 / 20 = 6\text{min}$;

式中 L ——矿石平均运距, 1km;

v ——平均运行速度, 20km/h;

$t_{\text{卸}}$ ——卸车时间, 0.8min;

$t_{\text{调等}}$ ——汽车调头及等待停歇时间, 3.5min

故 $t = 8.31 + 6 + 0.8 + 3.5 = 18.61\text{min}$ 。

需自卸汽车的台数:

$N = K_1 \times Q_b / (P_b \times K_2) = 1.15 \times 216.7 / (514.8 \times 90\%) = 0.5$ 取 1 台

式中 K_1 ——产量波动系数, 1.15;

Q_b ——班运输量, 100m^3 , 折合 197 吨

P_b ——台班运输能力, 514.8 吨;

K_2 ——汽车出勤率, 90%。

因此, 矿山装运矿石和废石共需 20t 自卸汽车 1 台。

4.7 矿山主要采掘设备

矿山主要采掘设备见表 4-2。

表 4-2

矿山主要采掘设备表

单位: 万元

序号	名称	规格	数量	单价	小计	备注
1	挖掘机	现代 215-7	2	45	45	已有 1 台, 备用机临时租用
2	挖掘机		1			租用
3	推土机	SD32 推土机	1			租用
4	自卸汽车	20t 自卸汽车	1			租用
合计					45	

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，拟定矿山管理人员 3 人，生产人员 8 人。矿山年工作 300 日，每天 1 班作业，每班 8 小时工作制度。

劳动组织设计：矿长统一制定矿山的生产指标，由副矿长具体落实工作，副矿长在每一个步骤制定详细的工作计划，再把具体计划落实到每个组长岗位上，同时安全员在各个生产环节监管矿山的安全生产，保证矿山各个部门中的生产人员在安全生产的前提下完成本职工作。

4.8 矿山供水、供电

矿山用水设计：在矿区内分别设一高位水池，主要为矿山生产、生活及消防用水。供水水源可从河流中用铁水管将水抽入高位水池内以供生产、生活及消防使用。

矿山供电设计：由于矿山是小型，矿山需要设置 6kv 高压电力网配电用于矿山的生活用电。

矿区 6kv 架空线“T”接点处装设氧化锌避雷器，6kv 架空干线供电的变电所、杆上变压器在架空接点处装设避雷器。地面 6kv 采用中心点不接地系统；0.4kv 以下采用 TN-C-S 系统，所有电气设备正常不带电的金属外壳均应可靠接地，接地电阻最大不超过 4 欧姆。地表所有插座回路设置漏电保护断路器。地表各用电设备的配电开关均采用带过流保护的断路器。供配电系统采用国产优质开关，提高系统运行的安全系数。用电负荷等级为三级，设有配电房，变压器，作为采石场生产主供电源。变压器设有避雷保护器，变压器中性点接地。低压配电采用 TN-S 系统，配电电压均采用 380/220V。设有过流保护，热继电器和时间继电器等保护装置。配电房门为防火门并朝外开，配备了部分绝缘工具器。

4.9 总平面布置

4.9.1 总体布置原则

基本利用现有开拓运输工程，对部分运输公路进行适当改造即可。改造的基本原则是：

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

2、满足生产工艺需要前提下，充分利用地形，节约用地，减少场地地基填挖方工程量，节约投资。

3、从总体布局上为生产创造一个安全卫生环境，保护生态环境。

4、采取措施控制水土流失，做好采空填平、土地复垦及绿化工作。

4.9.2 总平面布置及基建工程量

1、露采场地：沿用现有北部采区。

2、生活区：主要包括采矿设备停放、检修、排班、临时休息、矿山工人生活、娱乐的场所，租用当地村民空房。

3、水源地：矿山生产用水主要为采场降尘用水，用水量较少，矿山供水水源所需生产用水来源于水井或自来水。

4、本矿山为老矿山，总体开拓系统已大体形成，矿山基本无新增基建工程。

5 选矿及废土堆放场

5.1 选矿

矿山只生产原矿，不建选矿厂。

5.2 废土堆放场

5.2.1 废土、废石的构成

剥离废土主要为矿体上部的覆盖层，主要由含有机质的黏土、粉砂质黏土、砂土和少量的球泡流纹岩、流纹质角砾熔岩、流纹岩碎块组成。

矿山属开采老矿山，历史开采过程大多覆盖层已完成剥离，仅少量需要重新剥采。根据《核实报告》经复核，现有剥采区总剥离量约9029m³，其中废石1168m³，废土7861m³。按1.5松散系数，采出后总剥离量松散体积约13544m³。

5.2.2 排土场

1、现有排土场 FS1

总面积2250m²，平均堆高6.2m，排土场的容积约13950m³。现有排土场（FS1）可满足现有剩余废土石存放要求。矿区无需重新设置排土场。

2、排土场排弃工艺

由于采矿前期排弃物数量不多，因此选用装载机排土工艺。利用装载机将残留的排弃物，推到排土场下面，并对排土场进行平整，沿排土场边缘建一个安全挡土墙以防土体下滑。

3、排土场排水设施

本矿排土量较多，在排弃过程中，除留有岩土的自然下沉量外，还应使平台形成2~3%的内面坡度，以防止地表水汇流冲刷边坡。并在平台与山坡的交接处设置排水沟，将平台内的水流引出场外。

5.2.3 废土、废石的综合利用

剥离后须集中堆放于现有排土场 FS1 内，废土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，并对存储区做好标识牌，做好拦水坎将水引至急流槽经沉淀排出场外。

废石主要用于矿山道路垫层；废土可用于平整场地等，基本能全部综合利用。

6 矿山安全设施及措施

6.1 主要安全因素分析

6.1.1 采矿引起地质灾害的可能性

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

矿山未来开采可能引发的主要地质灾害有：崩塌、水土流失、滑坡，矿山未来开采对地表植被、土石流失、水污染有一定影响，采矿活动会产生噪音和一定量的粉尘，对周边造成污染，应采取措施尽量防治。依据矿区地质实际情况和采矿活动，针对以上预测地质灾害，提出以下防治意见：

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

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

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

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

6.1.2 采矿对区域地质条件的影响

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

6.1.3 边坡稳定性的评估

1、矿体质地较松软，属半坚硬工程地质岩组，稳固性较差；顶底板围岩为酸性火山熔岩，酸性火山熔岩，稳固性较好。新鲜基岩裂隙不甚发育，致密较坚硬，属坚硬工程地质岩组，稳固性较好。

2、最大的开采高度为 20-30m，开采台阶高度 8m、采场最终边坡

角 50° 、工作台阶坡面角 60° 。

综上所述，较稳固顶底板围岩，合理的开采台阶和边坡角，只要按开采设计方案施工，一般不会产生崩落、滑脱等现象。矿山的最终边坡是稳定的。

6.1.4 矿山安全

1、一般规定

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

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

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

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

(4) 矿山必须为从业人员办理工伤或意外伤害保险。

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

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

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

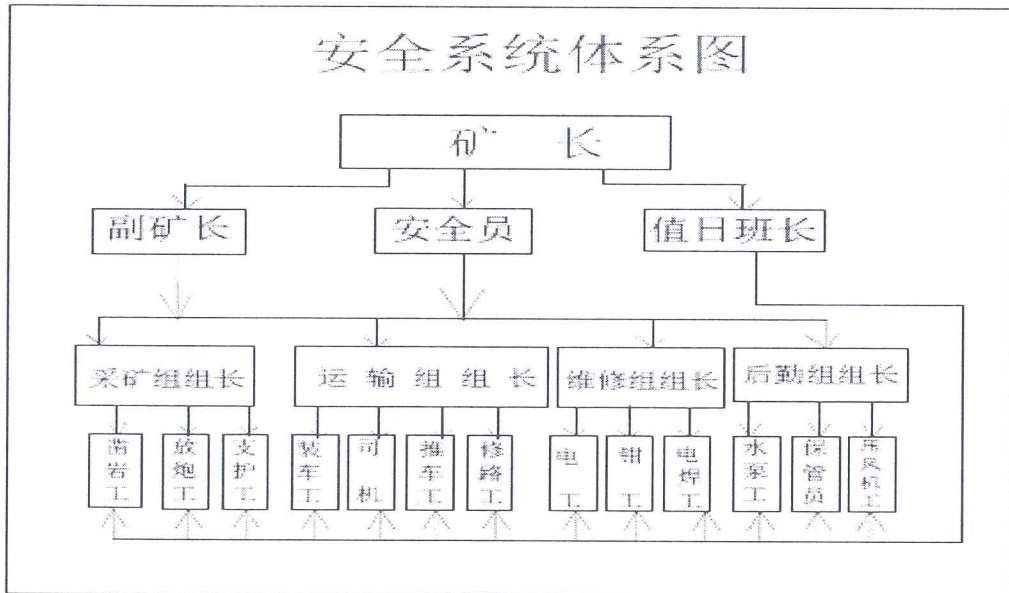
(8) 特种工种要持证上岗，矿山取得《安全生产合格证》后方可生产。

(9) 矿山应制定事故应急预案。

(10) 地面炸药库周围，需修筑围墙或铁丝网并设立消防措施，

并定期检查维修，加强爆破的分类管理及使用登记。

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



2、矿山开采

(1) 矿山必须按照采矿许可证规定的开采范围内开采，严禁越界开采。

(2) 严格本方案的开采要素，不得进行超掘，局部边坡出现坍塌时，应采取有效的处理措施及时处理。

(3) 开采工作面应设置明显的标志和隔离措施，禁止人畜进入，以免发生意外。

(4) 要遵循“先剥离，后开采，采剥并举”的原则，以防局部坍塌。

(5) 在多梯段作业时，不得有上、下的位置对应台阶同时作业。

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

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

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

3、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。

4、电力设施

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

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

(3) 用电设备必须有专用的受电开关, 停电或送电必须有工作牌。

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

5、矿山警示标识设计

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

6.2 配套的安全设施及措施

6.2.1 闭坑措施

应采取边开采边治理的方法, 当某一阶段开采结束, 应对其坡面

上的松石、浮石清理干净，对于具有危险的地段要进行围栏，防止人畜误入其内。对于废土堆放场植物生长条件的地方种上树、种上草，恢复原有的青山绿水。矿山闭坑后，宜将原剥离排放的废土、废石回填采场，复垦绿化。

6.2.2 环境污染

1、粉尘防治

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

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

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

2、除尘方法

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

运输防尘：运输车辆上路前上洗车台将车箱、轮胎清洗干净后再上路。

3、噪声防治

噪声防治一般有以下几种措施：

1) 噪声源控制

①消除噪声发生的根源：改进结构，改进生产工艺，减少机械摩擦，改变喷口形状；

②采用吸声，隔声装备；

2) 从噪声传播途径上控制

①阻断传播途径；

②改变机器设备的安装方向；

③原理噪声源；

3) 对接受者的防护

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

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

6.2.3 水土保持

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

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

6.2.4 工业卫生

人是矿山生产的关键因素，保护工人的身体健康，是每一个矿山工作者的职责。

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

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

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

4、工作场地的噪音不超过 90dB (A)。

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

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

6.3 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，加强对职业病防治的管理，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或者组织，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。

6.4 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。

7 矿山地质环境影响与土地损毁评估

7.1 评估范围和评估级别

7.1.1 评估范围

根据原国土资源部办公厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）、《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，结合矿山开采其配套的工业场地所影响的区域，并向外延伸0.2-0.5km左右至地表分水岭为界确定评估范围，本次评估区范围0.4861km²，可满足评估要求。

7.1.2 评估级别

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）、《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）（以下简称《技术要求（试行）》）规定，矿山地质环境影响评估级别根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

1、评估区重要程度：评估区内居民居住集中，矿区南侧的上扶村，西侧的下扶村，常住人口约780人；评估区内无重要交通干线及重要建筑设施，远离各级自然保护区及旅游景区（点），矿山开采活动将占用、破坏土地类型为其他林地、坑塘水面和采矿用地。根据《技术要求（试行）》附录B《评估区重要程度分级表》，评估区重要程度为重要区。

2、矿山生产建设规模：本方案设计矿山生产建设规模为3万吨/年，根据《技术要求（试行）》附录D表D.1《矿山生产建设规模分类一览表》，矿山属生产建设规模小型。

3、矿山地质环境条件复杂程度

矿区及周边属低丘岗地地貌，自然山体斜坡稳定好，地形坡度一般10~30°，矿山最低开采标高在当地侵蚀基准面以上，矿区水文地质条件简单，矿床残坡积层及风化层厚度约1.5~3.5m，结构松散，工程地质条件中等，现状条件下，矿山未开采，矿山地质环境问题类型少，危害小。根据《技术要求（试行）》附录C表C.2《露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》，矿山地质环境条件复杂程度为

中等类型。

综上所述，评估区属重要区，矿山生产建设规模为小型，矿山地质环境条件复杂程度为中等。根据《技术要求（试行）》附录 A《矿山地质环境影响与土地损毁评估分级表》表 7-1，本次矿山地质环境影响评估级别定为一级。

表 7-1 矿山环境影响评估精度分级表

评估区 重要程度	矿山建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

7.2 现状评估

7.2.1 地质灾害现状评估

根据《江西省广丰县地质灾害调查与区划报告》及野外调查结果，评估区处于崩塌、滑坡、泥石流和地面塌陷低易发区。

（一）崩塌、滑坡、泥石流及地面塌陷

1、崩塌、滑坡：现状调查评估区内未发现崩塌、滑坡等地质灾害现象。现状条件下发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性较小。

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

3、地面塌陷：现状调查评估区内未发现地面塌陷。

本场地存在厚度 0~1m 的砂质粘土及残坡积覆盖层，下伏基岩为白垩系下统石溪组，岩性分别为酸性火山熔岩，矿区无覆盖性岩溶；

评估区及其附近没有采空区和可溶性岩存在，岩体工程地质条件良好；地下水以裂隙水为主，富水性较弱，且稳定水位埋藏较深；评价区内没有地下采矿和大的取水活动。因此产生地面塌陷、地裂缝及地面沉降灾害的可能性小。

（二）自然斜坡稳定性

评估区属侵蚀剥蚀低丘岗地地形，矿区地势东北部高西南低，海拔标高 119~92m，相对高差 99m。地形地貌变化较小，山体坡度一般为 5-24°，局部达 30°，地形切割较浅，剥蚀较强烈，岗顶浑圆，低丘岗地多呈条带状、馒头状，小冲沟发育，沟谷开阔，植被发育一般。岩体裂隙发育，上覆土层以残坡积粘土等为主，厚度一般 0.30~1.30m，平均厚度 0.50m。本次评估选择具有代表性的 2 处自然斜坡进行稳定性评价。

根据影响斜坡稳定性的各地质环境条件因素的特征和表 7-2 的评判标准进行量化评判，分为稳定性差、稳定性较差和稳定性好三级，评估结果见表 7-3。评估结果表明，XP1 量化评分 20.0、XP2 量化评分 22.5，均属稳定性较差状态。各自然斜坡特征及稳定性评价如下：

1、自然斜坡（XP1）：位于矿区外南西侧，乡道西侧，斜坡自然坡度 21°，山坡坡向 225°，坡脚高程 138.26m，坡顶高程 160m，相对高差 27.14m，为斜向坡结构。上部覆盖层为残坡积层，厚度为 0.5-1.0m，下部基岩岩性为全-强风化基岩，全-强风化层厚 2-8m，岩石风化强烈，节理裂隙发育，岩体呈碎块状，软弱夹层不连续，山坡植被较发育。稳定性评定系数（K）20.0，边坡稳定性分级为：稳定性较差。

2、自然斜坡（XP2）：位于矿区中部水塘北侧，斜坡自然坡度总体约 20°，山坡坡向总体 205°，坡脚高程 125m，坡顶高程 191m，相对高差 66m，为顺向坡。上部覆盖层为残坡积层，厚度为 0.5-0.8m，下部基岩岩性为全-强风化基岩，全-强风化层厚 4-9m，岩石风化强烈，节理裂隙发育，岩体呈碎块状，软弱夹层不连续，山坡植被发育较差。稳定性评定系数（K）22.5，边坡稳定性分级为稳定性较差。

3、自然斜坡（XP3）：位于矿区外 MCK2 的东侧，斜坡自然坡度 19°，山坡坡向 255°，坡高 35m，为斜向坡结构。上部覆盖层厚度

0.5-1.0m，下部强风化层厚 2-5m，新鲜基岩较完整，节理裂隙发育中等，无软弱夹层，山坡植被较发育。边坡稳定性较好。

表 7-2 自然斜坡稳定性量化评判标准

参评因子	权重	因子量级划分					
		差	得分	较差	得分	好	得分
斜坡坡度(°)	0.16	>50	4.8	30~50	3.2	<30	1.6
斜坡高度(m)	0.10	>50	3.0	20~50	2.0	<20	1.0
斜坡结构类型	0.15	顺向坡	4.5	斜向坡	3.0	逆向坡、块状坡	1.5
裂隙发育程度及岩体结构类型	0.14	发育、散碎块	4.2	较发育、块状、层状	2.8	不发育、层状、块状、块体状	1.4
软弱夹层	0.17	有	5.1	不连续	3.4	无	1.7
强风化带厚度(m)	0.13	>10	3.9	5~10	2.6	<5	1.3
残坡积层厚度(m)	0.15	>6	4.5	3~6	3.0	<3	1.5
备注	根据量化得分(K1)判别稳定性: K1>23.4, 稳定性差; K1=16.7~23.4, 稳定性较差; K1<16.7, 稳定性好						

表 7-3 自然斜坡稳定性量化评价结果表

评价因子	XP1		XP2	
	环境地质条件	得分	环境地质条件	得分
斜坡坡度(度)	21°	1.6	20°	1.6
斜坡高度(m)	27.14	2.0	66	3.0
斜坡结构类型	斜向坡	3.0	顺向坡	4.5
裂隙发育程度及岩体结构类型	裂隙发育	4.2	裂隙发育	4.2
软弱夹层	不连续	5.1	不连续	5.1
强风化厚度(m)	6-8	2.6	4-9	2.6
残坡积层厚度(m)	0.5-1.0	1.5	0.5-0.8	1.5
斜坡稳定性评定系数(D)	20.0		22.5	
边坡稳定分级	稳定性较差		稳定性较差	

(三) 已有人工切坡

人工切坡位于采坑 CK2、MCK2 边部，编号为 QP1、QP2。切坡高度一般 4~15m，切坡坡度 60~80°，局部近直立，坡体岩性以流纹质角砾熔岩为主。残坡积物厚度约 0.5m。已有人工边坡的稳定性用影响因子量化评价的方法对其进行人工切坡稳定性量化评估，评估标准见 7-4，评估结果见表 7-5。二条人工切坡均为稳定性较差。

QP1：位于 CK2 北侧，总体切坡坡向 190°，切坡长约 65m，切坡坡度 70°，切坡高度 4.0~25.0m，斜坡坡度 15~20°，切坡处岩性为流纹质角砾熔岩，坡顶表土已在开采时把表土剥离，以前复垦过，

因膨润土的吸水性差存不住水，植被不发育。

QP2: 矿界外 MCK2 东侧，总体切坡坡向 241°，切坡长约 50m，切坡坡度 70°，切坡高度 4~30m，坡顶斜坡坡度 15~22°，岩性为强风化流纹质角砾熔岩，坡顶表土已在开采时把表土剥离，以前复垦过，因膨润土吸水性差存不住水，植被不发育。

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					
		差	得分	中等	得分	好	得分
斜坡坡度 (°)	0.14	>50	4.2	30~50	2.8	<30	1.4
自然斜坡高度 (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	1.4
裂隙发育程度及岩体结构类型	0.12	发育、散体、碎块	3.6	较发育、块状、层状	2.4	不发育、块状、层状	1.2
软弱夹层	0.11	有	3.3	不连续	2.2	无	1.1
强风化带厚度 (m)	0.11	>10	3.3	5~10	2.2	<5	1.1
残坡积厚度 (m)	0.12	>6	3.6	3~6	2.4	<3	1.2
边坡稳定性分 (D)	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 人工切坡稳定性量化评估结果表

切坡编号	评估因子	斜坡坡度 (度)	自然斜坡高度 (m)	切坡高度 (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)	评估结果
QP1	特征	15~20	25	4.0~25.0	顺向坡	发育、散体、碎块	不连续	5~10	<3.0	较差
	得分	1.4	2.4	2.8	4.2	3.6	2.2	2.2	1.2	20.0
QP2	特征	15~22	60	4-30	斜向坡	较发育、散体、碎块	不连续	<5	<3.0	较差
	得分	1.4	3.6	2.8	2.8	2.4	2.2	1.1	1.2	17.5

由上表可知，人工切坡 QP1、QP2 均为稳定性较差，在降雨等因素影响下，存在发生崩塌、滑坡的可能性。开采过程中要及时做好对边坡松散岩石的清除，极端天气要停止作业，并做好监测工作，防止不良地质现象发生。

(四) 沟谷泥石流易发性评价

根据实地调查，矿区及沿线只有小的沟谷存在，这些小沟谷长度小，汇水面积小，沟谷纵坡度小于 10°，流域范围内泥石流不发育。沟谷两侧斜坡稳定性好，自然状态下，不存在发生崩塌、滑坡的可能性。沟底基岩多裸露，汇水范围内残坡积厚度不大，产生泥石流的物质主要来自上部平台开采所产生的碎石，沟口无泥石流堆积活动，洪

水下泄通畅，不利于水的聚集。自然状态下，所处沟谷形成泥石流的可能性较小。对主要冲沟（N1）进行量化评估如下：

N1：位于正在开采的M⑤矿体的南侧下方，总体走向近南北向，沟床130m高程以上为基岩分布区，高程130m以下，沟床分布有松散层，且有水塘分布，运矿公路侧边分布有废石堆。本冲沟床纵坡度平均为12.62°，沟床两侧山坡天然坡度为25-42°，残坡积土层厚一般1.5-4.5m，强风化层厚3.5-15m，沟床上下游高差50m，汇水面积为0.026km²，沟谷断面为“U”字型。

由于岩石风化，局部山坡残坡积层厚度较大，为了保护矿山建设不遭受地质灾害影响和破坏，正确判断矿山区域地质环境现状，本次调查根据地形地质图等资料及评估区内地质环境条件，结合泥石流的形成条件，进行沟谷泥石流易发性评估，评估标准表见表7-6和7-7，评估结果表见表7-8。评估结果表明沟谷得分值78，为低易发泥石流沟谷。

表7-6 泥石流发育程度量化评分及评判等级标准

序号	影响因素	量级划分							
		强发育 (A)	得分	中等发育 (B)	得分	弱发育 (C)	得分	不发育 (D)	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失(自然和人为活动的)的严重程度	崩塌、滑坡等重力侵蚀严重,多层滑坡和大型崩塌,表土疏松,冲沟十分发育	21	崩塌、滑坡发育,多层滑坡和中小型崩塌,有零星植被覆盖,冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长度比(%)	≥60	16	<60~30	12	<30~10	8	<10	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形弯曲或堵塞,主流受挤压偏移	14	主河道形无较大变化,仅主流受迫偏移	11	主河形无变化,主流在高水位时偏,低水位不偏	7	主河无河型变化,主流不偏	1
4	河沟纵比降(%)	≥21.3	12	<21.3%~10.5%	9	<10.5%~5.2%	6	<5.2%	1
5	区域构造影响程度	强抬升区,6级以上地震区,断层破碎带	9	抬升区,4~6级地震区,有中小支断层	7	相对稳定区,4级以下地震区,有小断层	5	深降区,构造影响小或无影响	1
6	流域植被覆盖率(%)	<10	9	10~<30	7	30~<60	5	≥60	1
7	河沟近期一次变幅(m)	≥2.0	8	<2.0~1.0	6	<1.0~0.2	4	<0.2	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化强烈和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物贮	≥10	6	<10~5	5	<5~1	4	<1	1

	量($10^4 m^3/km^2$)								
10	沟岸山坡坡度(°)	$\geq 32^\circ$	6	$<32^\circ \sim 25^\circ$	5	$<25^\circ \sim 15^\circ$	4	$<15^\circ$	1
11	产沙区沟槽横断面	V型谷、U型谷、谷中谷	5	宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度(m)	≥ 10	5	$<10 \sim 5$	4	$<5 \sim 1$	3	<1	1
13	流域面积(km^2)	$0.2 \sim <5$	5	$5 \sim <10$	4	<0.2 以下 $10 \sim <100$	3	≥ 100	1
14	流域相对高差(m)	≥ 500	4	$<500 \sim 300$	3	$<300 \sim 100$	2	<100	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1

表 7-7 泥石流易发性(严重程度)综合评判标准表

泥石流易发程度(严重程度)	综合评判总分
高易发(严重)	>114
中易发(中等)	$84 \sim 114$
低易发	$40 \sim 84$
不易发	≤ 40

表 7-8 矿区冲沟泥石流易发程度量化评分表

序号	影响因素	NI	
		量级划分	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失(自然和人为)的严重程度	冲沟两侧山坡陡,残坡积及强风化层较厚,冲沟较发育,沟谷内运矿公路西侧分布有废石堆。	12
2	泥沙沿程补给长度比(%)	$28 \sim 12$	8
3	沟口泥石流堆积活动程度	河形无变化	1
4	河沟纵坡(°或‰)	22.62	12
5	区域构造影响程度	抬升区,4—6级地震区	7
6	流域植被覆盖率(%)	56	5
7	河沟近期一次变幅(m)	$0.18 \sim 0.45$	1
8	岩性影响	软硬相间	5
9	沿沟松散物贮量	4.8	4
10	沟谷山坡坡度(°或‰)	$25 \sim 42$	6
11	产沙区沟槽横断面	U型谷	5
12	产沙区送散物平均厚度(m)	$1.5 \sim 4.5$	3
13	流域面积(km^2)	0.026	3
14	流域相对高差(m)	50	1
15	河沟堵塞程度	轻微	2
沟谷泥石流易发程度		低易发泥石流沟谷	78

(五) 地面塌陷

据本次调查和详查资料及区域水文地质资料，本场地存在厚度 0~3m 的砂质粘土及残坡积覆盖层，下伏基岩为白垩系下统石溪组，岩性分别为流纹质角砾熔岩。根据矿区的钻探及本次采场调查，矿区为半裸露型矿山，岩溶不发育，矿区无覆盖性岩溶。

(六) 废石场 (FS1) 稳定性

废石场 (FS1) 位于矿区南部 CK1 采坑边部，面积 2250m²，存量约 40m³，废石结构松散，稳定性总体较差，前缘无支挡工程措施，但目前堆高 1-3m，总体较稳定，发生流石流的可能性较小，但要注意加强防患。

(七) 与相邻矿山采矿活动的相互影响现状

采矿权周边无采矿权，不存在相邻矿山间矿山开采的相互影响。

7.2.2 含水层破坏现状评估

矿山为露天开采，矿山最低开采标高均位于当地最低侵蚀基准面和地下水水位之上，采矿活动不会对地下水产生疏干影响。产生废水无有毒物质，生产生活废水经自然沉淀净化可直接排放。

综上所述，矿山开采对矿区周边主要含水层水位下降幅度较小，对地下水含水层的影响和破坏较小，对含水层的破坏和影响较轻。

7.2.3 地形地貌景观的影响与生态破坏评估

评估区远离重要交通要道、水利电力工程或建筑设施、自然保护区、森林公园、地质公园及风景名胜区，无饮用水源保护区。

现状情况下，矿山对地形地貌景观及生态损毁主要是采坑 CK1、CK2、废石场 FS1、运矿公路及民采采坑 MCK1、MCK2。

1、CK1、CK2、MCK2 对原生的地形地貌景观及生态损毁程度“严重”；废石场 FS1 对原生的地形地貌景观及生态损毁程度“较严重”。

2、早期民采采坑 MCK1 于 2017 年以来进行边坡治理与复垦覆绿，完成治理面积 1.5772hm²，主要梧桐树、马家柚，地面种植草本植物，基本达到预期目的，后期要加强管护、补苗、施肥等工作。总体对原生的地形地貌景观影响“较严重”，对生态损毁程度较轻。

3、其他地区均较轻。

7.2.4 永久基本农田影响现状评估

据现场调查，矿山未占用或损毁永久基本农田。周边基本农田内

及周边未发生地面沉降、地裂缝、地面塌陷及地下水漏失等地质灾害，目前，矿山开采对永久基本农田的影响轻。

7.2.5 土地资源损毁现状评估

1、已损毁土地形式、面积

(1) 损毁形式：主要为挖损、压占。

(2) 已损毁土地面积：矿山开采不可避免地将破坏当地植被，占用土地资源，评估区内植被较差，其他林地有自然生长的有松、灌木、芦苇，少数毛竹。

据现场调查，目前土地损毁区块主要由采坑 CK1、CK2、废石场 FS1、运矿公路组成；界外历史民采坑 MCK1、村民采石场 MCK2 共 6 个地块组成，总占地面积 3.1715hm²。土地利用类型为其他林地、采矿用地、坑塘水面。各区块面积及占用地类详见表 7-9。

表 7-9 矿山土地损毁现状表

序号	项目区块	地类			面积 (hm ²)	损毁形式	备注
		114 坑塘水面	204 采矿用地	033 其他林地			
1	CK1、CK2	0.0518	0.1536	0.4992	0.7046	挖损	已复垦覆绿
2	MCK1			1.5772	1.5772		
3	MCK2			0.4862	0.4862		
4	FS1		0.2250		0.2250	压占	
5	运矿公路		0.0556	0.1250	0.1806		
总计		0.0518	0.4342	2.6876	3.1735		

2、土地损毁程度

压占损毁等级标准：根据以往开采情况，结合野外现场踏勘调查，参考前人工作经验，压占损毁程度主要取决于两个因素，即压占面积和堆积高度，结合压占物地表稳定，其损毁程度评价因子及等级标准详见表 7-10、7-11、7-12。

表 7-10 压占地损毁等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	≤1hm ²	1-5hm ²	>5hm ²
堆积高度	<2m	2-10m	>10m
边坡坡度	<25°	25° -35°	>35°

表 7-11 土地损毁程度评价因子及等级标准表

评价因子	评价因子	评价等级		
		轻度破坏(I)	中度破坏(II)	重度破坏(III)

挖损 压占	挖、填深(高)度	<6 米	6-10 米	>10 米
	面积	林地或草地 2hm ² , 荒山或未开发利 用土地 ≤10hm ²	耕地 ≤2hm ² , 林地或 草地 2~4hm ² , 荒山或 未开发利用土地 10~20hm ²	基本农田, 耕地 > 2hm ² , 林地或草地 > 4hm ² , 荒山或未开发 利用土地 >20hm ²

表 7-12 已损毁压占土地损毁程度分析表

区块名称	评价因子				破坏程度
	地表变形			稳定性	
	面积 (hm ²)	堆积高度	挖、填深(高)度	地表稳定性	
CK1	0.2396		>10 米	稳定	重度破坏
CK2	1.4118		>10 米	稳定	重度破坏
MCK1	1.5772		<6 米	稳定	轻度破坏
MCK2	0.4862	2-10m		稳定	中度损毁
FS1	0.2250	1-5hm ²	<6 米	稳定	中度损毁
运矿公路、 沉淀池	0.3510				

综上所述, 采坑 CK1、CK2 属重度破坏, 废石场 FS1 和运矿公路属中度损毁, 历史民采坑 MCK1 属重度破坏, 民采石场 MCK2 轻度破坏。

7.2.6 地质环境影响程度现状综合评估及分区

综合以上现状评估结果, 对照《江西省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求(试行)》附录 E“矿山地质环境影响与土地损毁程度分级表”, 分级确定采取上一级别优先原则, 只要有一项要素符合某一级别, 就定为该级别。确定将评估区划为 2 个地质环境影响程度严重区、1 个地质环境影响程度较严重区、3 个地质环境影响程度较轻区(详见附图 1), 其分级现状评估表见表 7-13。

表 7-13 矿山地质环境影响与土地损毁程度分级现状评估表

分区	矿山地质环境现状评估					备注
	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源	综合评估	
CK1、CK2	较轻	较轻	严重	较严重	严重	
MCK1	较轻	较轻	严重	较严重	严重	已治理, 定为较轻
MCK2	较轻	较轻	严重	较严重	严重	
FS1	较轻	较轻	较轻	较严重	较严重	
运矿公路	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	
其他区域	较轻	—	—	—	较轻	

7.3 预测评估

在现状评估基础上, 结合矿区地质环境特征, 分析预测采矿活动可能引发或加剧的地质环境问题, 评估矿山建设和生产可能对矿山地质环境及土地资源造成的影响及其危害。预测评估主要从以下几个方

面进行：预测评估矿山建设和生产可能引发或加剧的地质灾害影响程度；预测评估采矿活动导致地下水含水层的影响或损毁程度；预测评估采矿活动对地貌景观与生态环境的影响和损毁程度；预测评估采矿活动对土地资源的影响和损毁程度；并做出矿山开采的适宜性评估。

7.3.1 地质灾害预测评估

1、可能引发地质灾害危险性的预测

未来矿山开采，主要形成以岩质边坡为主的采坡和台阶，台阶高度8m、工作坡度角60°，最终台阶坡面角为50°。在强降雨等特殊天气影响下，局部边坡可能存在引发崩塌、滑坡的可能性，预测崩塌、滑坡以小型灾害为主（<500m³），造成直接经济损失<100万元，危害程度总体较小，主要危害作业人员和机器设备等。

开采过程中要严格按方案设计参数进行作业，加强对浮石清除排查，在强降雨等特殊天气下应停止作业，确保矿山生产安全。

2、可能加剧地质灾害危险性的预测

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

3、本身可能遭受地质灾害危险性预测

根据地质灾害危险性现状评估，预测建设工程建设引发和加剧地质灾害及自身可能遭受的地质灾害。

（1）露采边坡的稳定性

根据开发利用方案设计资料，预测矿山终采新形成的一条边坡。

M⑤矿体西边坡：边坡长68米，人工切坡4个台段累计最大高差32米，单个台阶高差8米，工作面坡面角60°，最终边坡角为50°，属岩土混合坡，经量化评估，稳定性中等。

详见表见7-14、7-15。

综上所述，矿山终采新形成的二条边坡稳定性均为中等，边坡岩层局部地段节理、裂隙发育，在受暴雨等极端天气的影响时，存在小型崩塌、滑坡的不稳定因素，需严格按照开采设计方案进行采掘，随时清除危岩，加强监测。

表7-14 工程切坡稳定性量化评判标准表(岩土混合坡)

评价因子	权重	因子量级划分					
		差	得分	中	得分	好	得分

斜坡坡度(°)	0.12	>50	3.6	30-50	2.4	<30	1.2
斜坡高度(m)	0.11	>50	3.3	20-50	2.2	<20	1.1
人工切坡高度(m)	0.12	>15	3.6	5-15	2.4	<5	1.2
人工切坡设计坡度(°)	0.11	>50	3.3	30-50	2.2	<30	1.1
斜坡结构类型	0.13	顺向坡	3.9	斜向坡	2.6	逆向坡、块状坡	1.3
裂隙发育程度及岩体结构类型	0.10	发育、散体、碎裂	3.0	较发育、碎裂、层状	2.0	不发育、层状、块状、块体状	1.0
软弱夹层	0.10	有	3.0	不连续	2.0	无	1.0
强风化带厚度(m)	0.10	>10	3.0	5-10	2.0	<5	1.0
残坡积层厚度(m)	0.11	>6	3.3	3-6	2.2	<3	1.1
边坡稳定性分级(F)	F≥23.4, 稳定性差; 16.7≤F<23.4, 稳定性中等; F<16.7, 稳定性好 (F为总得分)。						

表 7-15 工程切坡基本特征与稳定性量化预测评判结果

斜坡编号	M⑤矿体西边坡	
评价因子	特征	得分
斜坡坡度(°)	<30	1.2
斜坡高度(m)	20-50	2.2
人工切坡高度(m)	8	2.4
人工切坡设计坡度(°)	60	3.3
斜坡结构类型	斜向坡	2.6
裂隙发育程度及岩体结构类型	较发育、碎裂、层状	2.0
软弱夹层	无	1
强风化带层厚度(m)	5-10	2.0
残坡积厚度(m)	8	3.3
总得分	20.0	
边坡稳定性分级	稳定性中等	

(2) 运矿道路

矿山公路所处自然斜坡地势相对较缓，两侧地形坡度约 5-32°，上覆残坡积粘土碎石厚约 0.5-3m，下伏地层稳定，预测建设工程本身遭受地（路）基不均匀沉降地质灾害的可能性小，危害程度低，危险性小。

山坡主要占用乔木林地和其他林地，局部拟切坡高度 0-3m，需做好避让和防护措施；局部自然斜坡稳定性较差，对矿山道路存在一定的威胁，应加强监测或采取相应的工程措施进行防范。

(3) 采坑充水预测评估

矿区水系不发育，采矿权范围未发现较大的地表水体，设计开采矿体 M⑤位于最低侵蚀基准面以上，大气降水对采坑不构成充水因素。

(4) 排土场稳定性评估

废石场 (FS1) 可存放量约 13950m³，平均堆高 6.2m，废石结构

松散，稳定性总体较差。方案设计在其南部采用废石进行砌做临时挡土墙工程，总体较稳定，发生流石流的可能性较小。开采过程中要注意加强防患，做好监测工作。

(5) 采矿引发或者加剧泥石流的可能性

现状评估中未发现泥石流灾害，矿山未来开采中，未改变小冲沟形态和堆积物边界，不具备引发或加剧泥石流产生的条件。开采引发泥石流的可能性小、危险性小。

(6) 采矿活动诱发地面塌陷预测

本场地表砂质粘土及残坡积覆盖层厚度 0~1m，下伏基岩为白垩系下统石溪组火山熔岩，无地下采空区和可溶性岩，水文地质条件简单，开采对地下水位变幅影响小，预测矿山开采对地面塌陷、地裂缝及地面沉降影响小。

7.3.2 含水层的影响和破坏预测评估

矿山为露天开采，矿山最低开采标高均位于当地最低侵蚀基准面和地下水水位之上，采矿活动不会对地下水产生疏干影响。产生废水无有毒物质，生产生活废水经自然沉淀净化可直接排放。

综上所述，矿山开采对矿区周边主要含水层水位下降幅度较小，对地下水含水层的影响和破坏较小，对含水层的破坏和影响较轻。

7.3.3 地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

评估区远离重要交通干线、重要建筑设施、各级自然保护区、风景名胜区和水源保护区。预测矿山开采对地形地貌景观影响程度严重。

7.3.4 永久基本农田影响预测评估

矿山建设开采未占用或损毁永久基本农田，预测矿山开采对周边永久基本农田影响轻。

7.3.5 土地资源损毁预测评估

1、拟损毁土地情况

矿山未来开采拟新增地表工程主要有 CK2。CK2 新增在原采坑基础上向南边扩大，属拟新增拟损毁土地面积 1.195hm²；损毁类型为挖损；地类属其他林地。

2、拟损毁土地时序

CK2 采坑拟损毁时间 2022 年 7 月-2024 年 12 月。

3、拟损毁（挖损损毁）土地程度分析

根据以往开采情况，结合野外现场踏勘调查，参考前人工作经验，挖损损毁程度主要取决于两个因素，即地表变形和土体剖面，其损毁程度评价因子及等级标准如表 7-16。参照土地损毁程度分级标准，得出拟损毁土地损毁程度分析表 7-17。根据土地损毁程度分级标准，现状 CK1 对土地损毁程度为重度损毁、CK2 新增对土地损毁程度为重度损毁。

表 7-16 挖损损毁土地程度评价因子及等级标准表

评价因子		权重	评价等级		
			100 (轻度损毁)	200 (中度损毁)	300 (重度损毁)
地表变形	挖损深度	0.35	<100 厘米	100-300 厘米	>300 厘米
	挖损面积	0.15	<1000 平方米	1000-10000 平方米	>10000 平方米
	挖损坡度	0.35	<25°	25-35°	>35°
土体剖面	挖损土层厚度	0.15	<20 厘米	20-50 厘米	>50 厘米

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

表 7-17 拟损毁挖损土地损毁程度分析表

评价因子		评价区域	
		CK1 (现状)	CK2 (新增)
地表形变	挖损深度	≤5 米	41.2 米
	挖损面积 (hm ²)	地表未新增	0.7604
	挖损坡度	60°	60°
土体剖面	挖损土层厚度	20-130 厘米	20-250 厘米
加权平均得分		252	285
损毁程度		重度损毁	重度损毁

4、土地损毁程度汇总

根据已损毁土地现状分析及拟损毁土地预测分析中对破坏土地损毁程度的分析可知，项目建设损毁土地主要由采坑原 CK1、CK2、废石场 FS1、运矿公路组成；界外历史民采坑 MCK1、村民采石场 MCK2 共 6 个地块组成，详见表 7-18。

表 7-18 矿山开采拟损毁土地预测汇总表

序号	项目区块	损毁地类			损毁面积 (hm ²)	损毁形式	损毁程度	备注
		114 坑塘水面	204 采矿用地	033 其他林地				
1	原 CK1	0.0445	0.0272	0.0232	0.0949	挖损	重度	包括前期范围
2	CK2			1.4118	1.4118	挖损	重度	现状范围
3	MCK1			1.5772	1.5772	挖损	轻度	已复垦覆绿
4	MCK2			0.4862	0.4862	挖损	重度	范围不变

5	FS1		0.225		0.225	压占	轻度	范围不变
6	运矿公路、沉淀池		0.0556	0.2976	0.351	压占	中度	包括前期范围
	总计	0.0445	0.3078	3.7960	4.1461			

7.3.6 矿山开采的适宜性评估

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

7.3.7 地质环境影响与土地损毁程度预测综合评估

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)中《矿山地质环境影响与土地损毁程度分级》(附录E)的分级标准,矿山地质环境影响与土地损毁预测评估的影响程度见表7-19。

表 7-19 矿山地质环境影响与土地损毁预测分区

分区	矿山地质环境现状评估					备注
	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源	综合评估	
原 CK1	较轻	较轻	严重	较严重	严重	现状范围
CK2	较轻	较轻	严重	较严重	严重	包括前期范围
MCK1	较轻	较轻	严重	较严重	严重	已治理,定为较轻
MCK2	较轻	较轻	严重	较严重	严重	范围不变
FS1	较轻	较轻	较轻	较严重	较严重	范围不变
运矿公路、沉淀池	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	包括前期范围
其他区域	较轻	—	—	—	较轻	范围不变

7.4 土地复垦适宜性评价

7.4.1 评价的原则和依据

1、评价原则

- (1) 符合土地利用总体规划,并与其他规划相协调。
- (2) 因地制宜原则。
- (3) 土地复垦综合效益最佳原则。
- (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》（2019年修正）。
- (2) 《土地复垦条例实施办法》（2019年修正）。
- (3) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）。
- (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) 《土地复垦条例》（2011年2月）和广丰区土地利用总体规划 and 林业发展总体规划等。
- (7) 《土地复垦方案编制规程（通则）》（TD/T 1031-2011）
- (8) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）。

7.4.2 评价体系和评价方法

7.4.2 评价体系

借鉴相似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宜耕评价、宜林评价、宜草评价，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。

1、评价方法

评价方法分为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。

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。本方案采用定性定量相结合的评价方法，先采用综合定性分析对评价单元的各评价因子进行适宜性等级划分。再应用定量分析中极限条件法对该评价单元的最终评价等级进行评价。

2、土地复垦适宜性评价步骤

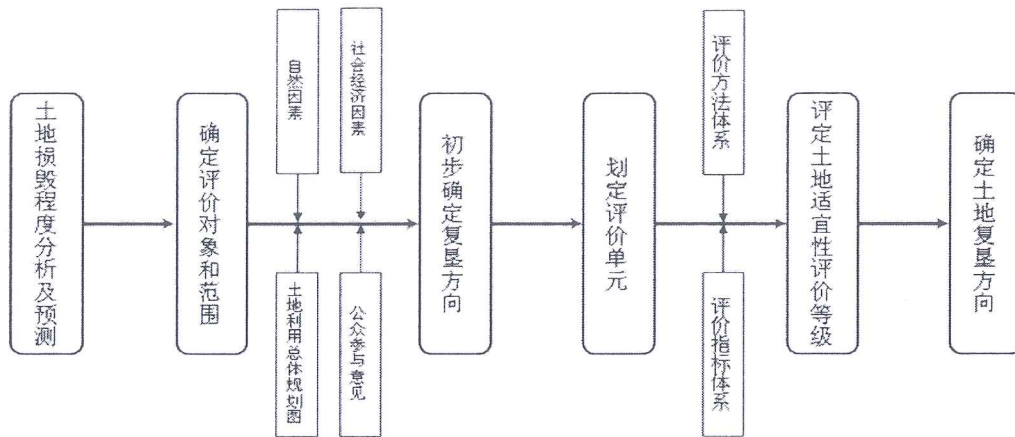


图 7-1 适宜性评价步骤

7.4.3 复垦方向的初步确定

1、自然和社会经济因素分析

①项目矿区及周边属低丘岗地地貌，植被发育，植被类型主要为乔灌木。区内经济以农业为主，农作物主要为水稻。

②评估区坡体表层土壤主要为黄壤、红壤，主要为基岩风化物及残、坡积物，土层厚度 1~1.5m，土壤酸碱度 6.0~7.0，土有机质含量较低，肥力较低，土质松散，透水性较好。

③现项目区范围内主要的土地利用类型为其他林地及采矿用地。

2、政策因素分析

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

3、公众意愿分析

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

7.4.4 土地复垦单元的划分及评价

矿山开采待复垦土地单元的形成，除受区域气候、地貌、土壤、水文、地质等自然成土因素的影响，还受到人为因素的影响，如损毁

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

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

1、土地复垦区划分

本矿山共分为 6 个土地复垦区，分别为采坑原 CK1、CK2、废石场 FS1、运矿公路组成；界外历史民采坑 MCK1、村民采石场 MCK2，拟复垦土地面积共 4.1461hm²。土地复垦分区见表 7-20。

表 7-20 土地复垦分区

序号	复垦区名称	原地类			损毁面积 (hm ²)	损毁形式	备注
		114 坑塘水面	204 采矿用地	033 其他林地			
1	原 CK1	0.0445	0.0272	0.0232	0.0949	挖损	
2	CK2			1.4118	1.4118	挖损	
3	MCK1			1.5772	1.5772	挖损	已复垦覆绿
4	MCK2			0.4862	0.4862	挖损	
5	FS1		0.2250		0.2250	压占	
6	运矿公路、沉淀池		0.0556	0.2976	0.3510	压占	
7	总计	0.0445	0.4183	3.7960	4.1461		

2、评价方法的选择

本方案采用定性法和定量法相结合的评价方法。

①定性方法

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

②定量分析

本方案对 6 个评价单元采坑原 CK1、CK2、废石场 FS1、运矿公路组成；界外历史民采坑 MCK1、村民采石场 MCK2 采用极限条件法。通过选择合适的指标，建立准确和适宜的评价标准来定量评定它们的适

宜性等级。

(3) 评价体系

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

(4) 评价因素体系建立

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

根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036—2013)，确定本矿山矿区待复垦为林地的评价因子有：地形坡度、有效土层厚度、排水条件、土壤pH值、周边适应性5项，具体见表7-21。

表7-21 林地评价等级标准

评价因子	分级	等级
地形坡度(°)	<15	1
	15-25	2
	25-35	3
	>35	不
有效土层厚度(cm)	>30	1
	20-30	2或3
	<20	3
排水条件	不淹没或偶然淹没，排水条件好	1
	季节性短期淹没，排水条件好	2
	季节性长期淹没，排水条件较差	3
	长期淹没，排水条件很差	不
土壤pH	6.5-7.5	1
	5.0-6.0, 8.0-8.5	2
	>8.5, <5.0	3
周边适应性	一致	1
	可适宜	2或3
	不适宜	不

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

7.4.4 参评单元评价因子取值的确定

本矿山矿区各参评因子的选取，主要是依据现场调查数据资料，并结合对矿山评价单元开采后终了特征进行预测分析的，具体见表7-22。

表 7-22 矿区参评单元参评因子值得选取

参评单元	内容	耕作半径 ①	有效土层或 风化层厚度 ②	坡度 ③	排水 条件④	灌溉条 件⑤	土壤 pH 值 ⑥	环境适应性 ⑦	
1	原 CK1	取值	1km 之内	50cm	15-25	较差	较好	6.0-7.0	适宜林地
2	CK2	取值	1km 之内	50cm	15-25	较好	较好	6.0-7.0	适宜林地
3	MCK1	取值	1km 之内	30cm	15-25	较好	较好	6.0-7.0	已复垦覆绿
4	MCK2	取值	1km 之内	50cm	<15	较好	较好	6.0-7.0	适宜林地
5	FS1	取值	1km 之内	50cm	<15	较好	较好	6.0-7.0	适宜林地
6	运矿公路	取值	1km 之内	50cm	<15	较好	较好	6.0-7.0	适宜林地

注：①耕作半径取值：主要是针对旱地复垦方向，本次耕作半径的取值主要依据各损毁地块距矿山西侧村落居民点的最近的距离。

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

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

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

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

⑥土壤 pH 值：均取 6.0-7.0。

⑦周边环境条件取值：周边环境条件是根据损毁地块周边环境现状进行确定。

7.4.5 参评单元适宜性评价

根据各参评单元确定评价因子值，结合农、林、草地 3 种复垦方向中评价等级表，并逐项进行对比分级，具体见表 7-23。

表 7-23 该矿区待复垦土地参评单元土地性质

参评单元	内容	耕作半径	有效土层或风化层厚度	坡度	排水条件	灌溉条件	土壤 pH 值	周边环境适应性
原 CK1	取值	1km 之内	50cm	<5°	较好	较好	6.0-7.0	林地

	耕地	等级	1	2	2	3	2	2	3
	林地		-	1	1	1	-	2	1
	草地		-	1	1	1	-	2	1
CK2	取值		1km之内	50cm	5~10°	较好	差	6.0-7.0	林地
	耕地	等级	1	2	3	2	3	2	3
	林地		-	1	1	1	-	2	1
	草地		-	1	1	1	-	2	1
MCK2	取值		1km之内	50cm	5~10°	差	差	6.0-7.0	林地
	耕地	等级	1	2	3	2	3	2	3
	林地		-	1	1	1	-	2	1
	草地		-	1	1	1	-	2	1
FS1	取值		1km之内	50cm	5~10°	较好	差	6.0-7.0	林地
	耕地	等级	1	2	3	2	3	2	3
	林地		-	1	1	1	-	2	1
	草地		-	1	1	1	-	2	1
运矿公路	取值		1km之内	50cm	5~10°	较好	差	6.0-7.0	林地
	耕地	等级	1	2	3	2	3	2	3
	林地		-	1	1	1	-	2	1
	草地		-	1	1	1	-	2	1

7.4.6 复垦土地适宜性评价方法及结果

根据参评单元土地性质，对照拟定的该矿区复垦地块主要限制因素与耕地、林地、草地评价等级标准进行逐项对比，采用极限条件法，最后确定复垦土地适宜性评价结果，详见表 7-24。

表 7-24 该矿区各参评单元土地复垦适宜性评价结果表

参评单元	耕地适宜性	等级	林地适宜性	等级	草地适宜性	等级
原 CK1	暂不适宜	3	非常适宜	1	适宜	2
CK2	暂不适宜	3	非常适宜	1	适宜	2
MCK2	暂不适宜	3	非常适宜	1	适宜	2
FS1	暂不适宜	3	非常适宜	1	适宜	2
运矿公路	暂不适宜	3	非常适宜	1	适宜	2

7.4.7 复垦方向的最终确定

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

矿区复垦单元非常适宜林地、同时适宜草地，按周边的条件及公众意见复垦为原貌，复垦为有林地。

根据上述土地适宜性评价结果，确定矿山复垦方向如表。详见表 7-25。

表 7-25 矿区土地复垦方向统计表

评价单元	复垦方向	原始地类	复垦面积 (hm ²)	
原 CK1	有林地	其他林地、坑塘水面、 采矿用地	0.0949	
CK2	有林地	其他林地、坑塘水面、 采矿用地	1.4118	
MCK1	有林地	其他林地	1.5772	已复垦覆绿
MCK2	有林地	其他林地	0.4862	
FS1	有林地	采矿用地	0.2250	
运矿公路、沉淀池	有林地	其他林地、采矿	0.3510	
合计	-	--	4.1461	

7.5 水土资源平衡分析

土壤为植物的生长提供立地条件,由于复垦后的矿区是重塑的地貌类型,往往岩石裸露,土源供需状况将是限制土地复垦的重要因素。本节结合复垦区责任范围表土情况、复垦方向、标准和措施,进行了表土量供求平衡分析及水源可行性分析。

7.5.1 土源供需平衡分析

土地复垦需土量为 8879m³,矿区开采剥离土石量约 9029m³,能满足覆土要求。

根据现场调查,剥离腐殖土主要为残、坡积物,成分为含砾粘土、亚粘土、亚砂土等,符合植物生长需求。

7.5.2 水资源平衡分析

项目区总体上、降雨量及地表水资源丰富,基本能满足当地居民生活用水和当地农田灌溉用水的要求。本方案就项目区水资源状况,针对复垦区的复垦方向,进一步对复垦工程实施后的复垦区灌溉用水的水资源平衡进行分析。

由于复垦区高于当地的河面标高,不存在自然灌溉条件。本方案复垦方向为林地与耕地。林地复垦区灌溉与排水要求较低。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护措施内。

8 矿山地质环境保护与恢复治理分区

8.1 分区的原则及方法

8.1.1 分区原则

本次分区是在矿山地质环境影响评估结果的基础上进行，主要遵循以下三个原则：

1、坚持“以人为本”。矿山地质环境具有自然、社会及资源三重属性，矿山地质环境恢复治理与土地复垦首先必须把区内人民群众生命财产安全放在第一位，尽可能减少矿山建设生产对人民生命财产造成损失。

2、坚持“以工程建设安全为本”。矿山地质环境恢复治理过程中应确保工程建设、运营安全，同时也充分考虑工程建设对矿山地质环境的综合影响。

3、坚持“预防为主，防治结合”。把分区的重点放在矿山地质环境保护上，预防为主，防治结合，尽可能减小工程建设和矿山开采等对地质环境的破坏，以及尽可能对已破坏的地质环境进行恢复治理。

8.1.2 分区方法

根据矿山矿产资源开发利用计划，结合本方案服务年限，在对区内地质环境影响程度现状评估和预测评估的基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

矿山地质环境影响因素具有多样性、复杂性、相似性及差异性。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、生态破坏现状与预测评估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区，分区标准见表 8-1。

对同一地质环境问题，当现状评估与预测评估区域重叠时采取就上原则进行分区；当不同地质环境问题重叠时，也采取就上原则进行分区。

表 8-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区标准表

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

8.2 分区评述

矿山开采破坏的土地主要由采坑原 CK1、CK2、废石场 FS1、运矿公路组成；界外历史民采坑 MCK1、村民采石场 MCK2 共 6 个地块组成，历史民采坑 MCK1 已治理恢复只进行管护，划分重点防治区（I）1 个共 3 个单元（I-1、I-2、I-3）、次重点防治区（II）1 个共 3 个单元（II-1、II-2、II-3）、一般防治区（III）1 个，详见表 8-2。

1、重点防治区（I）

包括采坑原 CK1、CK2、村民采石场 MCK2，对应单元为 I-1、I-2、I-3，面积 1.9929hm²。

该区破坏原生地形地貌以挖损土地为主，产生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。采取边坡整治防治工程，终采后进行全面覆土覆绿，人工巡视监测。

2、次重点防治区（II）

包括民采坑 MCK、采坑废石场 FS1、运矿公路和沉淀池，对应单元为 II-1、II-2、II-3，面积 2.1532hm²。

该区破坏原生地形地貌以压占土地为主，矿山开采现状地质灾害较轻，占用土地资源破坏较严重，对地形地貌景观影响较轻，对含水层破坏较轻。矿山终采后，对压占土地的矿山建筑物进行拆除清理，对场地翻耕覆土复垦，植树造林。

3、一般防治区（III）

评估区内除重点防治区、次重点防治区外的其他区域，防治区面积 44.6294hm²。

预测该区地质灾害弱发育，危险性小，地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动导致地下含水层的影响和破坏程度较轻；采矿活动对地形地貌影响和破坏程度较轻；采矿活动对土地资源的影响和破坏程度较轻。后续采矿过程中预测其引发或遭受地质灾害可能性小，危险性小；地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动导致地下含水层的影响和破坏程度较轻；采矿活动对地形地貌景观影响程度较轻；采矿活动对土地资源的影响和破坏程度较轻。

采取加强巡视、采取监测预警措施。

表 8-2 矿山地质环境恢复治理与土地复垦分区表

分区名称	编号	分布范围及面积 (hm ²)		矿山地质环境问题类型和影响程度	防治措施	
重点防治区	I	I-1	原 CK1 0.0949	1.9929	1、地质灾害发育程度较严重。 2、对含水层的影响较较轻。 3、对地形地貌景观影响和破坏程度严重。 4、对土地资源影响严重。 5、对区域水资源环境影响较轻。	采取边坡整治防治工程，终采后进行全面覆土覆绿，人工巡视监测。
		I-2	CK2 1.4118			
		I-3	MCK2 0.4862			
次重点防治区	II	II-1	MCK1 1.5772	2.1532	1、地质灾害发育程度较轻。 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较轻。 4、对土地资源影响较严重。 5、对区域水资源环境影响较轻。 6、MCK1 已治理恢复只补苗进行管护	建筑物进行拆除清理，对场地翻耕覆土复垦，植树造林、地质环境监测。
		II-2	FS1 0.2250			
		II-3	运矿公路、沉淀池 0.3510			
一般防治区	III	评估区内其它区域 (44.6294)		1、地质灾害规模小，发生的可能性小。 2、对含水层、地形地貌景观无影响。 3、对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。	地质环境监测	

8.3 土地复垦区、复垦责任人及权属情况

8.3.1 复垦区及复垦责任范围

- 1、复垦区：包括项目损毁全部土地，不留用永久性建设用地。
- 2、复垦责任范围：复垦责任范围与复垦区范围一致，包括项目损毁全部土地。

8.3.2 土地复垦责任人、复垦面积、复垦率

1、复垦面积：包括上饶市广丰区排山下余膨润土矿业有限公司开采损毁面积 2.0827hm²、历史民采坑 MCK1 损毁面积 1.5772hm²、2019 年村民采石场 MCK2 损毁面积 0.4862hm²，合计总面积 4.1461hm²。

2、复垦责任人：经协议，上饶市广丰区排山下余膨润土矿业有限公司愿意承担历史民采坑 MCK1、2019 年村民采石场 MCK2 损毁范围的复垦责任。复垦责任人上饶市广丰区排山下余膨润土矿业有限公司。

3、复垦率：总损毁土地面积 4.1461hm²，复垦责任范围面积 4.1461hm²。复垦率为 100%。

8.3.3 土地权属情况

复垦区土地权属为上饶市广丰区排山镇下余村村民委员会，无土地权属纠纷，土地权属清楚。

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，完善矿山环境治理和生态恢复基金制度。

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

1、总体目标

最大程度地减少矿山地质环境问题的发生，避免和减轻地质灾害造成的损失，有效遏制对土地资源、地表植被、地形地貌景观和水资源、水环境的破坏，维护矿区生态环境，保护矿区环境，做好水土保持和土地整治、复垦工作，实现矿产资源开发利用与环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展，建设绿色矿山。

2、具体目标

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 100%。

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 年内可改善至可绿化面积的 100%。

3) 矿山工程占用和破坏的土地进行场地整治后复垦和重新利用。本矿山前期露采活动中剥离的表土未保存, 矿山需加大保护措施, 降低水土流失, 拟挖损矿山道路需剥离表土并储存在排土场地内, 通过土地复垦方案及时治理, 减轻水土流失, 后期经实施植树造林后, 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。

3、管理目标

坚持“三同时”原则, 严格执行矿山地质环境保护和评价制度, 建立矿山环境治理和生态恢复基金制度。

9.2.2 任务

根据矿山地质环境现状, 环境总体影响程度及对生态、资源和重要建设工程及设施的破坏程度, 地质灾害的危害程度; 矿山地质环境防治的难度, 确定矿山地质环境恢复治理与土地复垦的任务为:

1、对各场地稳定性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(加强监测、修建截水沟等)消除崩塌、滑坡隐患; 对排土场内堆放的废石弃渣采用“上截下拦”的方式(如修建截水沟、挡土墙等)预防泥石流的发生。

2、为避免或减轻废石淋溶水对水环境及土壤的污染、修建截排水沟、沉淀池对其进行收集处理达标后排放。同时加强对废水水质及周边土壤进行监测。

3、露采场覆土复绿、植树种草, 采坑周边设立明显警示标志。

4、矿山终采后对配电房等附属设施进行拆除、清理, 并增肥改

良土壤，进行植树种草。

5、建立矿山地质环境监测点。

9.3 工作部署

9.3.1 总体部署

根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区，提出总体恢复治理方案，采用边采边治理的方式进行完善，在矿山闭坑后1年内完成所有矿山恢复治理工作。

9.3.2 年度实施计划

根据总体部署，结合矿山开采服务年限2.41年，方案适用仅7年的情况，矿山恢复治理与土地复垦工作安排在一期（首期）三个阶段内完成（以下简称“方案期”），无中远期工作部署。

1、第一阶段（矿山复产基建期）：2022年1月至2022年6月。

主要任务：进行采矿权延续，对原工业场地整理、设立警示标志等工作。

2、第二阶段（矿山生产期）：2022年7月至2024年12月。

为矿山边生产边治理阶段。一是妥善处理矿山地质环境历史遗留问题，二是做好矿山边开采边治理的地质环境保护工作。主要防治工程有：①严格按照开采边坡设计设置边坡及安全平台，对以往开采形成的不安全边坡进行整修；②修建挡土墙、截排水沟、沉淀池；③对原CK1采坑开展恢复治理与土地复垦，对MCK1复垦区进行补苗、施肥管护；④设置地质环境监测点，开展地质环境监测。

3、第三阶段（闭坑后综合治理及管护期）：2025年1月至2028年12月。

（1）闭坑综合治理与复垦期：2025年1月至2025年12月。

全面排查矿山开采可能引发的地质灾害及环境问题，彻底消除地质灾害隐患；改善和重建矿山生态环境，使矿山生态环境达到行业相关要求。主要防治工程有：①对前期生态修复及防治工程进行维护管理；②对CK2、MCK2终采后边坡、平台、开采底盘进行修整；③对矿山构筑物拆除、工业场地翻耕平整、复垦区覆土复绿；④开展地质环境监测。

（2）管护期：2026年1月至2028年12月。

土地复垦后管护阶段。对复垦区林地、草地进行洒水、追肥、专人看护等措施，确保复垦后的生态植物成活率达到国家要求。

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

10.1.1 崩塌

矿区稳定性较差的自然斜坡及人工切坡存在发生崩塌的可能性。预防措施主要是采取避让清理、建挡土墙、截排水、绿化等保护性技术措施，实施监测等。

10.1.2 滑坡

对稳定性较差的自然斜坡、人工切坡以及临时堆场存在发生滑坡的可能性。预防措施主要是合理统一堆放废石弃土，设计稳定的边坡角、挡土墙和排水系统；采取避让、削坡（选择合理的坡角范围）、挡土墙、上部修筑截排水沟、绿化等保护性技术措施，并实施监测等。

10.1.3 泥石流

废石场不按要求堆放废石弃土存在发生泥石流的可能性。预防措施主要是首先严格按设计要求和有关规范进行排放。同时采取清理泥土石、修建临时挡土墙、截水沟对沟谷水流进行疏导、对周边进行植被恢复、截排水等保护性技术措施。

10.1.4 土地及植被资源保护

1、采矿活动严格限制在开采方案确定的范围内进行，不允许无故扩大活动范围，在保证边坡稳定和生产安全的前提下，尽量避免毁坏开采区以外的植被及树木。

2、矿山开采中剥离的表土，可等矿山开采结束后，用以回填采场、恢复土层及植树绿化等。

3、对矿区开挖后的工作平台及其它场地，采取有效措施进行治疗，尽量减少水土流失。同时加强矿区周围的绿化工作，改善生态环境。

10.1.5 含水层损毁

矿山露天开采矿坑水、废石临时堆场及生活等产生的污水，对地下含水层均有一定的影响。应采取相应的保护方法进行污废水治理。

1、修建沉淀池等对污水沉淀澄清处理，一方面回用做采矿作业用水，以减少对外排放量，另一方面污水沉淀澄清处理后，可减少对下游的污染。

2、矿山地表和各工业场地建立疏排水系统，容易积水的地点应修筑截排水沟；防止或减少大气降水和地表水渗入。

3、生活污水的治理，修建地埋式化粪池，经化粪池处理后对外排放。

4、矿山生产期间应进行污废水监测，确保污废水经处理达标后排放。

10.1.6 地形地貌景观破坏

矿山开发建设过程中各工业场地均对原地貌、土地有不同程度的损毁，总损毁面积 4.1461hm²，不同程度地损毁了原有地形地貌景观。预防措施主要是优化开采方案尽量避免或少损毁土地；合理堆放废石，加大综合利用量，减少对地形地貌的损毁；边开采边治理，及时恢复植被；矿山终采后拆除清理地表构筑物及废石、平整翻耕、覆土复垦、植树种草等保护性技术措施，使其基本恢复到原有功能。

10.2 地质灾害治理

10.2.1 恢复治理工程

1、对各工业场地稳定性较差的自然边坡和人工切坡做好避让措施，长期监测边坡稳定性；开采坡面角 60°，最终边坡角 50°，切坡坡高不得大于 8m；每 8m 设置 1 个安全平台，平台宽度 4m；对开采过程中对露采边坡存在的不稳定岩土体采用机械挖掘及人工等措施进行清除，对岩质边坡清除危岩、浮石。安全平台设置挡土梗。

2、临时堆场采用“上截下拦”的原则进行防治，应严格按设计要求和有关规范合理有序地排放废石弃土；废石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；周边修建截水沟，两端分别引入天然水道或者沟谷中，衔接处作好防冲等防护措施。以防止形成泥石流物源及消除引发泥石流的水源条件。

10.2.2 技术方法和主要工作量

1、边坡修整

边坡清理主要针对露采场所有的人工切坡，主要工作内容是在开采过程中对露采边坡存在的不稳定岩土体采用机械挖掘及人工等措

施进行清除,对岩质边坡消除松动危岩和突石及局部高陡边坡进行消坡减载。露采边坡上部土质层按照坡度角 $\leq 60^\circ$ 进行修坡。

经估算,矿山开采边坡总长 564 米,修整面积工程量 4856m^2 。

2、安全平台外侧挡土埂

挡土墙布设:为安全平台复绿需要覆土,设计沿采场每个安全平台外围修建挡土墙,防治水土流失。

挡土埂设计规格:设计挡土埂长约 564m,墙高 0.6m,基础埋深 0.2m,上宽 0.3m,布一排泄水孔($\phi 100\text{PVC}$ 管),水平间距 3m,错开成梅花形布置,截面大小为 0.24m^2 、每延米浆砌块石 0.24m^3 ,每米挖方 0.06m^3 ,挡土埂断面图见图 10-1。

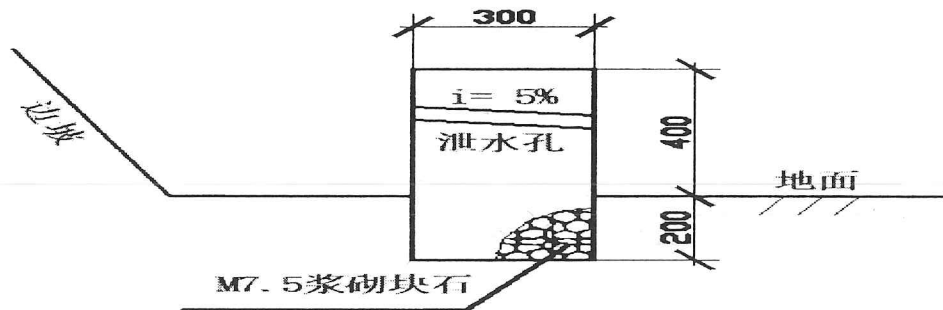


图 10-1 挡土埂断面图

采用 M7.5 浆砌块石砌筑,块石选用强度不低于 MU30 的新鲜硬质块石,块径一般不小于 10cm。

说明:由于浆砌挡土墙预算单价中其它材料费包括伸缩缝和泄水管的费用,所以伸缩缝和泄水管不单独列工作量计取费用。

工程量:设计挡土埂工作量详见表 10-1。

表 10-1 挡土埂工作量表

工程	长度 (m)	工程量	
		挖方 (m^3)	浆砌块石 (m^3)
安全平台挡土埂	564	36	146
合计		36	146

3、临时挡土墙

设置于临时废石场南东边缘,因地形较平坦,废石堆高不超 3m,采用采矿废石无浆砌建,随着堆高加大而逐步加高,矿山终采后直接清除用于矿坑回填。方案不单列工程量和费用。

10.3 含水层破坏治理

10.3.1 恢复治理工程

本方案拟在 1 个临时堆场下方各修建 1 个废水沉淀池。并修建截水沟收集废石场排出的淋溶水至沉淀池。集中处理废石弃渣淋溶水，处理达标后排放，避免或减轻对浅层含水层的破坏及对土壤的污染。

10.3.2 技术方法和主要工作量

1、排水沟

排水沟布设：为防止雨季时周边边坡上的雨水顺流坡而下，在矿坑平台、废石场、沉淀池修建排水沟，将周边边坡上的雨水汇集沿排水沟排出矿坑平台，经沉淀后排放。

主要规格：设计截面尺寸为 0.4m×0.3 m，厚 0.25m 排水沟，排水沟采用浆砌块石，沟壁及顶面 2cm 厚 M7.5 水泥砂浆抹平。矿坑平台排水沟在覆土前直接在场地内砌筑，无需开挖土方。

工程量：经估算，长度 189m，截面积 0.12m²，详见表 10.2。

表 10-2 排水沟工作量表

工程	长度 (m)	工程量	
		挖方 (m ³)	泥砂浆抹平 (m ²)
排水沟	189	23	151
合计		23	151

2、沉淀池

不单独设置，利用废石场南边现有废水塘面积 459m²，能满足项目需要。方案不单列工程量和费用。

10.4 地形地貌景观修复与生态恢复

10.4.1 恢复治理工程

生产治理期做好复垦及矿山各场地周围的绿化工作。停采后恢复治理期对各工业场地进行地表构筑物拆除清理、翻耕平整、植树种草、对废石进行清运、采坑填埋、植被恢复，覆土复垦等。

平整场地后恢复为乔草混交有林地；采场边坡修整后覆土播百喜草草籽、种植爬山虎，复垦为其它草地；露天采矿场、台阶覆土后种树及播撒草籽，复垦为乔草混交有林地；废土堆放场废石清理后进行覆土、场地平整，种树撒草复垦为乔草混交有林地。

10.4.2 技术方法和主要工作量

1、场地构筑物拆除清理工程

项目无地表构筑物拆除工程。

终采后，除矿山自用外，全区剩余约 150m³废石需要清理，可用作一般建筑石料。根据相关规定，除矿山自用外剩余废石由政府进行处置，考虑量较少，如同意由矿山自行处置，清除费用与处置价值基本可冲销，方案不列入经费估算范围。

2、场地翻耕平整、覆土工程

包括对原 CK1、CK2、MCK2、FS1、运矿公路工程范围土地进行覆土、平整、覆土。土地翻耕主要是针对工业场地内建筑拆除清理后表土翻松，采用 1m³挖掘机进行翻耕，翻耕深度为 50cm；场地平整内容主要是针对翻松表土后的表土平整工程，表土平整采用推土机进行平整，工作量按照翻耕工作量的 1/3 计算；翻耕进行覆土，厚度为 30cm。主工程量详见表 10-3。

表 10-3 土地翻耕、平整、覆土工程量

序号	复垦区	翻耕面积 (m ²)	翻耕深度 (cm)	翻耕工作量 (m ³)	场地平整 (m ³)	覆土工作量 (m ³)
1	CK1	949	0.5	1198	399	719
2	CK2	14118	0.5	7059	2353	4235
3	MCK2	4862	0.5	2431	810	1459
4	FS1	2250	0.5	1125	375	675
5	运矿公路	2959	0.5	1480	493	888
合计		25138		12570	4431	7976

为增加土壤肥力，以提高植物的存活率，按 7.5t/hm²规格对翻松、平整后的场地施放有机肥，共施肥面积 4.1461hm²，需肥料约 3.2t。

3、植被恢复工程

(1) 复垦为有林地

对翻耕、平整后的土地采用挖坑栽植马家柚或油茶，栽植树坑的规格为 0.6m×0.6m×0.4m，栽植的株行距为 2m×4m；栽植油茶后在林间播撒狗牙根草籽进行绿化固土工作，需播撒狗牙根草籽播种规格为 10kg/hm²。

对已修复的历史民采 MCK1，根据成活率按 30-50%增加补苗数量。主要工程量详见表 10.4、图 10-1。

(2) 种植爬山虎

在台阶平台内外两侧的种植爬山虎，种植株距 2 株/m，台阶平台约 564 m。详见表 10-4。

表 10-4 复垦为有林地工程量

范围	恢复面积 (hm^2)	马家柚或油茶(株)	坑穴 (m^3)	播撒狗牙根草籽 (kg)	种植爬山虎 (株)
本次复绿区	2.6585	6251	900	27	304
MCK1 区补苗	1.5772	3869	534	16	
合计	4.2357	10120	1434	43	304

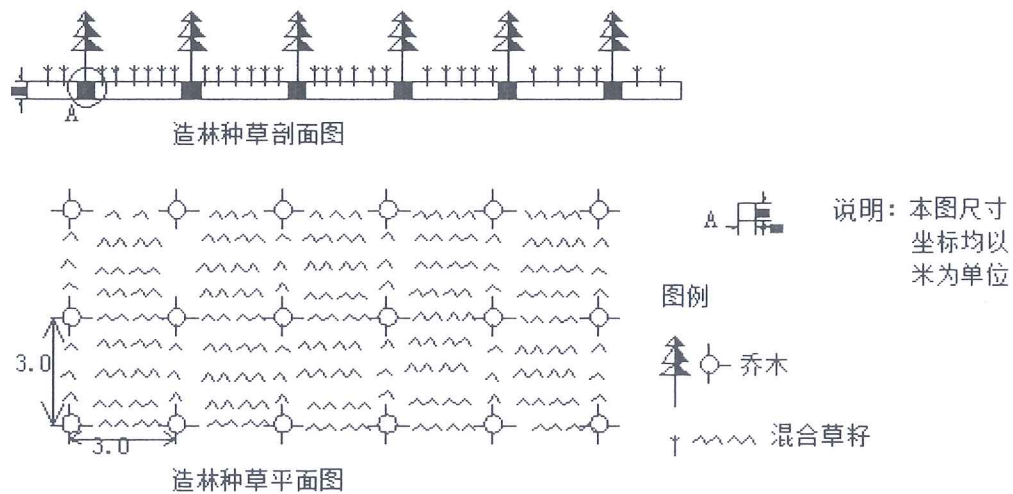


图 10-1 林地绿化模式图

10.5 损毁土地耕地复垦

根据土地利用现状图，结合现场调查，矿山的开采未破坏耕地土地。因此，本方案不设计耕地土地复垦措施和治理工程。

10.6 地质环境监测

矿山开采活动是动态的，开采过程中应对矿山地质环境变化情况实施动态监测，掌握矿山地质环境问题的变化。地质环境监测是预测预防矿山地质环境问题的重要手段，通过监测，掌握矿山地质环境问题的动态变化与发展趋势，为决策部门随时提供防治处理的决策依据。

监测内容包括：矿山建设及采矿活动可能引发的崩塌、滑坡、含水层破坏、采区边坡稳定性、地表裂缝发育情况、地形地貌景观变化，废石堆堆放稳定性，污水排放污染情况和复垦效果监测等。监测方法：对地形地貌景观进行人工现场调查，现场测量监测；对含水层破坏采

取地下水位观测，选 1 个民井和本矿水源井作为地下水监测点，对地下水水质取样分析，水位，水量动态监测；对采矿引发的岩层移动，地裂缝观测采取布置地面观测点进行形态要素、地面工程设施和土地破坏情况长期观测。

10.6.1 地面监测

1、监测内容

矿区地面监测，主要是矿区范围内可能出现的一些地质灾害进行监测，包括地面沉降、塌陷、地面工程设施和土地破坏情况监测。以及稳定性中等的自然斜坡，在有物源区的沟谷监测。地面沉降包括矿区内地面下沉的区域面积、宽度及深度；地面塌陷形态要素监测主要包括塌陷坑的面积、塌陷深度和积水情况监测；工程设施与土地破坏情况要素监测主要是村庄民房、道路、河流、土地的变形、破坏的土地类型、土壤变化等的情况监测；自然斜坡的监测主要是斜坡的移动距离及斜坡的稳定性；沟谷监测是沟谷物源区的稳定性。

2、监测方法

①对可能出现地质灾害的位置，划定地质灾害危险地带，进行设立地质灾害警示牌，告诫周围的村民地带的危害性。

②建立区群测群防体系，建立防灾体系，对于地质灾害，要确定其监测员和预警员，及时的向上级部门汇报情况。

③滑坡崩塌的监测，可以在威胁矿区人民生产生活和财产安全的斜坡上建立埋桩法，测量桩之间的距离来了解滑坡变形的滑动过程，或者是在矿区内已影响到的建筑物裂缝两侧建立埋钉法，通过测量两颗钉子之间的距离变化来判断滑坡的变形滑动。

④泥石流的监测。可以通过山洪水位线来观测泥石流，当山洪水位线接近正常洪水水位线，且暴雨还在继续，必须派人在现场值班监测，并采取必要的措施；对于经常爆发泥石流的沟谷，可以通过泥石流泥位线来判断泥石流灾害的发生，当山洪泥石流水位线接近平常的泥位线，且暴雨还在继续，必须采取人员避让措施；同时暴雨期间对上游泥石流物源区进行巡查和看守。

3、监测频率

根据需要定期和不定期的进行监测，并做好记录，对测量结果及

时整理，分析前后变化及发展趋势。

4、监测人员

本方案监测主要为人工监测，根据监测时需要携带一些监测装置和做好记录，设定监测人员为2人，监测时段为从2022年1月至2028年12月。

10.6.2 含水层破坏监测

1、选1个有代表性的民井和本矿水源井作为地下水监测点，一起监测地下水水质取样分析，水位，水量动态变化。

2、监测方法

1个民井和本矿水源井采用水质监测、水位监测、水量监测三种方法。水质监测是通过采取水样，对其化学成分进行监测，重点对排放污水的污染组份进行检查。水位监测是对地表水、浅层地下水水位进行监测。水量监测通过井的水位高低变化来计算水量的变化。

3、监测频率

根据需要进行定期和不定期的观测，了解其他地下水动态，了解地下水流动方向和动态，减少对生产的影响。

10.6.3 地形地貌景观破坏监测

针对矿山地面开挖严重情况，对剥离岩土体积、植被损毁面积，采取照相进行监测、人工现场测量的方式，每3个月进行1次测量，了解其矿界范围内地面挖损情况，监测时段为7年，从2022年1月至2028年12月。

10.6.4 复垦效果监测

土地复垦效果监测主要是郁闭度、成活率、危岩治理体积、绿化面积、土壤水溶性盐监测等复垦效果的监测。土地复垦效果监测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。

危岩治理体积监测方法采用对比监测法，监测频率为每年4次。土地质量(土壤水溶性盐)监测方法采用随机抽样法，监测频率为每年两次。复垦植被(绿化面积)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两次。

针对地面、含水层破坏、地形地貌景观和复垦效果监测点的特点，设计在矿区布置 6 个常规监测点。监测时段是无法预测的过程，每年的暴雨期及暴雨时间也不尽相同，地下水变化也需要时常观测，同时地面情况变化也较大，因此监测费用无法确定，可以先预支或者估计一部分费用作为监测费备用。监测工程部署和监测费用估算见表 10-5、表 10-6。

表 10-5 监测工程部署一览表

监测对象	监测要素	监测点数	监测频率	监测时段	合计(次)
不稳定边坡	地表变形	8	12 次/年	7 年	672
地下水环境破坏	地下水位	1	4 次/年	7 年	28
	地下水水量	1	4 次/年	7 年	28
	地下水水质	1	4 次/年	7 年	28
地形地貌景观破坏	剥离岩土体积	3	4 次/年	7 年	84
	植被损毁面积	4	4 次/年	7 年	112
地形地貌景观恢复	郁闭度、成活率	8	2 次/年	3 年	48
	危岩治理体积、绿化面积	3	2 次/年	3 年	18
土壤环境恢复	土壤水溶性盐	1	2 次/年	3 年	6

表 10-6 监测费用估算表

监测要素	监测次数	单价(元/次)	合计(元)
地表变形	672	50	33600
地下水位	28	20	560
地下水水量	28	20	560
地下水水质	28	1000	28000
剥离岩土体积	84	30	2520
植被损毁面积	112	30	3360
郁闭度、成活率	48	30	1440
危岩治理体积、绿化面积	18	30	540
土壤水溶性盐	6	500	3000
合计	1024		73580

10.7 管理维护

本方案中各复垦单元的复垦方向为有林地。栽树撒草后，要做好管护工作和抚育工作，精细管理，以保证栽种的成活率，根据区域自然条件及植被类型确定本方案植被管护时间为 3 年。待其完全成长并达到一定的成活率或覆盖度后可任其自然生长，但要防止人为破坏。

10.7.1 管护内容及方法

1、林草地管护

①浇水：应根据天气和土壤含水量情况，做到旱能灌、涝能排。新栽树木根系少，吸水困难，而树木发叶和生根都需要很多水分。保持树根周围土壤有适当的含水率，保证苗根始终处在湿润的土壤中，以满足对水分的需要，提高树苗的成活率。

②扶正踏实：新栽树木一般入土较浅，周围土松，造成根部悬空或根系暴露。定期对林地进行巡查，及时扶正、培土、踏实树苗、同时适时换苗补植，增加合格造林面积。

③防病治虫：近年来，造林力度较大，苗木市场繁荣，带来了病源、虫源，要特别重视病虫害的预测预报和防治工作。

④护林防火：要严格控制火源，加强巡视，严禁在林内和林地附近焚烧杂草、农作物秸秆等；同时要准备好必要的防火器械，一旦发生火灾，及时组织人员扑救。补苗。

⑤补苗：栽种后，定期查看爬山虎情况，出面后如发现缺苗严重时，采取补植的措施补苗。

2、配套设施管护措施

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

10.7.2 管护费用

管护费用主要为材料费和人工费，依据林场管护经验，按1人管护10hm²林地考虑，本方案复垦面积约4.1461hm²，拟设计安排1人管护，管护费用经过咨询按市场综合价格约2万元/年，管护3年，管护费用6万元。

11 工程量与投资估算

11.1 投资估算编制说明

11.1.1 编制依据

- (1) 《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）；
- (2) 《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）；
- (3) 《江西省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（2006年试行）；
- (4) 《江西省水利水电建筑工程概算定额》（2006年试行）；
- (5) 《江西省水利水电设备安装工程概算定额》（2006试行）；
- (6) 《江西省水利水电工程施工机械台时费定额》（2006试行）；
- (7) 《基本建设项目建设成本管理规定》（财建[2016]504号）
- (8) 《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）
- (9) 《建设工程监理与相关服务收费标准》（发改价格[2007]670号）；
- (10) 《土地开发整理项目预算定额》（2012年）；
- (11) 《土地复垦方案编制实务》（国土资源部土地整理中心、2011年）；
- (12) 《关于调整江西省水利水电工程人工预算单价的通知》（赣发改设审[2013]586号）；
- (13) 《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）
- (14) 《江西省市场价格信息》（江西建设工程造价管理局）月刊（2021年第2期）上饶市价格，部分价格出自广丰区价格；
- (15) 《江西省造价信息》（江西建设工程造价管理局）月刊（2021年第2期）广丰区价格；
- (16) 《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）；

(17) 《关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（赣国土资办发[2017]71号）；

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

(19) 项目工程设计图及工程量表。

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），调整后的人工预算单价标准为：工长 16.84 元/工时，高级工 15.59 元/工时，中级工 12.99 元/工时，初级工 8.96 元/工时。主要材料预算价格参照当地最新《工程造价信息》公布的材料信息价格计算确定，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，甲类工按照中级工工资标准计算，乙类工按照初级工工资标准计算。

11.1.2 投资估算编制原则

- (1) 依法依规的原则；
- (2) 实事求是的原则；
- (3) 全面准确的原则；
- (4) 结果足额的原则。

11.1.3 费用构成

1、建筑工程施工费：取费标准采用《江西省水利水电工程设计概（估）算编制规定》中III类工程标准及《江西省水利厅关于水利工程营业税改增值税后计价依据调整的通知》（赣水建管字（2016）49号）。

工程施工费由直接费、间接费、企业利润、税金组成。

直接费：包括基本直接费、其他直接费及现场经费；

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

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

企业利润指按规定计入建筑和安装工程费中的利润。

税金是指按国家及我省有关规定应计入建筑安装工程费用内的增值税销项税额，根据《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）及《关于深化增值税改革有关政策的公告》（2019年第39号）税率调整为9%。

2、设备及安装工程费：设备及安装工程费包括设备买价、运杂费及采保费。本方案未涉及。

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。根据《基本建设项目建设成本管理规定》（财建〔2016〕504号），工程费用1000万元以下，费率2%。

4、监测与管护费：包括矿山地质环境监测、复垦后效果监测和管护费用。

5、基本预备费：按建筑工程施工费、设备安装工程费、独立费的8%计。

6、价差预备费：价差预备费主要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。根据工程施工费，设备及安装工程费，独立费用，监测与管护，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%。

7、其他调整：根据《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）对施工机械台时费等进行了调整（折旧费调整系数由1.17调整为1.16，修理及替换设备费调整系数由1.11调整为1.10）。

11.2 工程量、费用测算结果

表 11-1 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量、费用估算汇总表

序号	工程或费用名称	单位	工作量	单价 (元)	费用 (元)
一	地质灾害治理工程				128191.57
1	边坡修整	100m ²	48.56	148.84	7227.67
2	挡土埂				
	挖方	100m ³	0.36	3227.43	1161.87
	浆砌块石	100m ³	1.46	18561.37	27099.6
3	排水沟				
	人工挖一般土方	100m ³	23	3011.29	69259.7
	泥砂浆抹面	100m ²	151	155.25	23442.8
二	地形地貌景观修复工程				228919.78
1	土地翻耕平整、覆土工程				
	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运输覆土	100m ³	79.76	554.33	44213.4
	1m ³ 挖掘机挖土翻耕	hm ²	2.6585	1658.57	4409.31
	74kw 推土机覆土	100m ³	79.76	61.40	4897.26
2	植被恢复				
	栽植乔木	100 株	101.2	1469.60	148724
	撒播种草籽	hm ²	4.1461	5332.76	22893.5
	坑穴	100m ³	14.34	215.98	3097.15
	种植爬山虎	100 株	3.04	225.38	685.155
三	监测与管护工程				133580.00
(一)	监测工程				73580.00
1	地表变形	次	672	50.00	33600.00
2	地下水位	次	28	20.00	560.00
3	地下水水量	次	28	20.00	560.00
4	地下水水质	次	28	1000.00	28000.00
5	剥离岩土体积	次	84	30.00	2520.00
6	植被损毁面积	次	112	30.00	3360.00
7	郁闭度、成活率	次	48	30.00	1440.00
8	危岩治理体积、绿化面积	次	18	30.00	540.00
9	土壤水溶性盐	次	6	500.00	3000.00
(二)	管理维护				60000.00
	复垦效果监测	年	3	20000.00	60000.00
四	合计				490691.35

11.3 投资估算结果

经费本项目恢复治理与土地复垦投资估算参照《江西省水利水电工程设计概(估)算编制规定(试行)》中的费用构成。投资估算费用由工程施工费、设备及安装工程费、独立费用、监测与管护费、基本预备费、价差预备费构成。估算结果详见表 11-1、11-2。

矿山地质环境恢复治理与土地复垦面积 4.1461hm²，经估算地质

环境恢复治理与土地复垦工程静态总投资为 52.6973 万元，静态亩投资为 0.8478 万元；动态总投资为 55.3322 万元，动态亩投资为 0.8902 万元。详情见附表 11-2。

本次估算的恢复治理与土地复垦费用不含前期已投入的生态修复费用。

表 11-2 项目工程估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑(安装)工程施工费	设备购置费	独立费用	合计
一	治理工程施工费	35.7111	—	—	35.7111
二	设备及安装工程费	—	—	—	—
三	独立费用	—	—	0.7142	0.7142
一~三部分合计		35.7111	—	0.7142	36.4253
四	监测与管护工程费	—	—	—	13.3580
五	基本预备费	—	—	—	2.9140
六	价差预备费	—	—	—	2.6349
七	静态总投资	—	—	—	52.6973
八	动态总投资	—	—	—	55.3322

11.4 经济可行性分析

11.4.1 总投资估算

本次方案编制矿山建设总投资预算主要结合矿山实际进行编制，仅供参考。

矿山新增建设总投资估算为 35.0 万元人民币，投资额全部由业主自筹，详见表 11-3。

表 11-3 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	10						10	
2	工程预备费		10.0					10.0	
3	其他费用						15.0	15.0	
矿山建设投资总值		10.0	10.0				15.0	35.0	

11.4.2 矿山开采成本估算

据测算，矿山综合开采成本为 25.60 元/t，见表 11-4。

表 11-4 开采综合成本估算表

序号	项目名称	单位	金额(元)	备注
1	采矿	元/t	12.46	
2	短途运输费	元/t	2.00	
3	管理成本	元/t	3.50	

4	生态修复基金	元/t	6.64	
5	其它	元/t	1.00	
	合计		25.60	

年开采总成本（不含税）：

$$30000 \text{ 吨} \times 25.6 \text{ (元/吨)} / (1+13\%) = 74.56 \text{ (万元)}$$

11.4.3 销售收入及销售税金估算

（一）销售收入

膨润土矿综合平均价格按 48 元/吨，年销售收入为：

$$\text{年销售收入} = \text{年开采矿石量} \times \text{矿石综合价值} \div (1+13\%)$$

$$= 3 \text{ (万吨)} \times 48 \text{ (元/吨)} \div (1+13\%)$$

$$= 127.43 \text{ (万元)}$$

（二）销售税金估算

1、应纳增值税额

应纳增值税额=当期销项税额—当期进项税额

当期销项税以销售收入为税基，税率为 13%，

$$\text{销项税额} = 127.43 \text{ (万元)} \times 13\% = 16.57 \text{ 万元。}$$

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

$$\text{年进项税额} = 3 \text{ (万吨)} \times 48 \text{ (元/吨)} \times 50\% \times 13\% / (1+13\%) = 8.28 \text{ (万元)。}$$

$$\text{年应纳增值税额}：16.57 - 8.27 = 8.29 \text{ 万元。}$$

2、附加税及资源税

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

$$\text{附加税} = 16.57 \times (5\% + 3\%) = 1.33 \text{ (万元)}$$

$$\text{资源税} = 127.43 \times 6\% = 7.65 \text{ (万元)}$$

$$\text{附加税及资源税} = 1.33 + 7.65 = 8.98 \text{ (万元)}$$

3、所得税

所得税率为 25%，企业所得税=(年销售收入—年开采成本—年应纳增值税额—附加税及资源税) × 税率=(127.43—74.56—8.29—8.98) × 25%=8.90(万元)

4、年应纳税金

年应纳税金=年应纳增值税额+附加税及资源税+所得税
 =8.29+7.65+8.90=24.84(万元)

(三) 效益估算

1、年利润=年销售收入-年开采成本

=127.43 (万元)-74.56(万元) =52.87(万元)

2、年净利润=年利润-年销售总税金=52.87 (万元)- 24.84 (万元)=28.03(万元)

3、投资利润率：年净利润÷矿山建设总投资×100%=28.03÷35×100%=80.09%

4、投资回收期：1÷80.09%≈1.25(年)

11.4.4 综合经济技术评价

广丰区排山镇下余膨润土矿按年产 3 万吨矿石计，年净利润为 28.03 万元，投资回收期 1.25 年，投资利润率 35.3%，对一个小型矿山来说，有较好的经济效益和社会效益，详见表 11-7。

表 11-7 综合技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	地质储量			
1.1	设计地质储量	千吨	72.57	
1.2	可采储量	千吨	72.57	
2	采矿工程			
2.1	开拓方法			公路开拓
2.2	回采率	%	90	
2.3	台阶高度	m	8	
2.4	台阶坡面角	度	60	
2.5	安全平台宽度	m	3	
2.6	最终边坡角	度	硬岩质≤59°、软岩质≤45	
3	规模			
3.1	生产规模	万 t/a	3	
3.2	服务年限	年	2.41	
4	劳动定员		10	
4.1	管理人员	人	2	
4.2	生产工人	人	8	
4.3	实物劳动生产率	t/年·人	3000.00	
4.4	货币劳动生产率	万元/年·人	28.00	
5	恢复治理与土地复垦	万元	55.3322	
6	投资总额	万元	35.00	
7	成本			
7.1	综合开采成本	元/吨	25.60	
7.2	年总成本	万元	74.56	
8	年销售收入	万元/年	127.43	
9	年利润	万元	52.87	
10	税费	万元	8.29	增值税

序号	项目名称	单位	数量	备注
	附加税+资源税	万元	8.97	
	所得税	万元	8.90	
11	税后利润	万元	28.03	
12	投资回收期	年	1.25	
13	投资利润率	%	80.09	

12 工程总体部署及进度安排

12.1 总体工程部署

根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区，按矿山复产基建、矿山生产期的边开采边治理、矿山闭坑后综合治理及管护期的总体思路进行工作部署。

12.2 分期、分区实施方案

根据总体部署，结合矿山开采服务年限 2.41 年，方案适用仅 7 年的情况，矿山恢复治理与土地复垦工作安排在一期（首期）三个阶段内完成（以下简称“方案期”），无中远期工作部署。

1、第一阶段（矿山复产基建期）：2022 年 1 月至 2022 年 6 月。

主要任务：进行采矿权延续，对原工业场地整理、设立警示标志等工作。

2、第二阶段（矿山生产期）：2022 年 7 月至 2024 年 12 月。

为矿山边生产边治理阶段。一是妥善处理矿山地质环境历史遗留问题，二是做好矿山边开采边治理的地质环境保护工作。主要防治工程有：①严格按照开采边坡设计设置边坡及安全平台，对以往开采形成的不安全边坡进行整修；②修建挡土墙、截排水沟、沉淀池；③对原 CK1 采坑开展恢复治理与土地复垦，对 MCK1 复垦区进行补苗、施肥管护；④设置地质环境监测点，开展地质环境监测。

3、第三阶段（闭坑后综合治理及管护期）：2025 年 1 月至 2028 年 12 月。

（1）闭坑综合治理与复垦期：2025 年 1 月至 2025 年 12 月。

全面排查矿山开采可能引发的地质灾害及环境问题，彻底消除地质灾害隐患；改善和重建矿山生态环境，使矿山生态环境达到行业相关要求。主要防治工程有：①对前期生态修复及防治工程进行维护管理；②对 CK2、MCK2 终采后边坡、平台、开采底盘进行修整；③对矿山构筑物拆除、工业场地翻耕平整、复垦区覆土复绿；④开展地质环境监测。

（2）管护期：2026 年 1 月至 2028 年 12 月。

土地复垦后管护阶段。对复垦区林地、草地进行洒水、追肥、专人看护等措施，确保复垦后的生态植物成活率达到国家要求。

12.3 “方案期”年度实施计划

1、“方案期”主要实施计划及投资估算

“方案期”（2022年-2028年）按三个阶段实施，主要计划、投资估算详见 12-1。

表 12-1 “方案期”主要实施计划、投资估算表

阶段	时间	主要防治工程措施	投资估算（万元）		
			静态	价差 预备费	动态
第一阶段 (基建期)	2022.1-2022.6	采矿权延续;复产基建包括对原工业场地整理、设立警示标志等工作。	2.0181	0	2.0181
第二阶段 (生产期)	2022.7-2022.12	部分挡土墙、截排水沟、沉淀池修建;不稳定边坡整修;对原CK1平整、覆土覆绿;对MCK1补苗、施肥管护;矿山地质环境监测。	3.0272	0	3.0272
	2023.1-2023.12	全部完成挡土墙、截排水沟、沉淀池修建;不稳定边坡整修;对原CK1、MCK1补苗、施肥等管护;矿山地质环境监测。	11.5352	0.6378	12.1730
	2024.1-2024.12	对原CK1、MCK1补苗、施肥等管护;矿山地质环境监测。	2.4967	0.1381	2.6348
第三阶段 (闭坑综合治理及管护期)	2025.1-2025.12	闭坑综合治理与复垦:对CK2、MCK2终采后边坡、平台、开采底盘进行修整;矿山构筑物拆除、工业场地(含矿山公路)等翻耕平整、复垦区覆土复绿;矿山地质环境监测。	27.6201	1.5272	29.1473
	2026.1-2026.12	管护第1年:林草管护与地质环境监测。	2.0000	0.1106	2.1106
	2027.1-2027.12	管护第2年:林草管护与地质环境监测。	2.0000	0.1106	2.1106
	2028.1-2028.12	管护第3年:林草管护与地质环境监测。	2.0000	0.1106	2.1106
费用合计			52.6973	2.6469	55.3322

说明:2022-2025年投资估算中含总投资的独立费用、基本预备费分摊费用。

2、“方案期”主要恢复治理、土地复垦工作年度工作计划

“方案期”主要恢复治理、土地复垦工作年度计划及工作量安排详见表 12-2。

表 12-2 “方案期”主要恢复治理、土地复垦工作计划及工作量安排表

年度		恢复治理工程											土地复垦工程						管护监测工程	
		主要工程措施及工作量											土地复垦工程						管护监测工程	
		警示牌	截排水沟		沉淀池	废石场临时挡墙	平台外侧挡土埂	构筑物拆除清理		土地平整			植被恢复			管护	环境监测			
块	长	挖方	浆砌块石	个	m	挖方	浆砌块石	CK1	MCK2	FS1	运矿公路	油茶	爬山虎	草籽	坑穴	合计	hm ²	项		
	m	m ³	m ³			m ³	m ³	m ³	m ²	m ²		株	株	kg	个	hm ²				
2022	1-6月	8																		
	7-12月		89		30												0.2396	1.58	9	
2023	生产期		100	23	151			949				3869			16	534		1.82	9	
2024																				
2025	综合治理期					36	146											1.82	9	
2026									14118	4212	1959	2959	6251	304	27	900	2.3248	1.82	9	
2027	管护期																	2.32	9	
2028																		2.32	9	

说明：1、闭坑后管护（2026-2028年）面积包括CK2、MCK2、FS1、运矿公路复垦后范围，面积为2.3248hm²。

2、边生产边治理期已完对MCK1和CK1管护的1.8213hm²面积在2025年底已完成管护任务。

3、最终履行恢复治理、土地复垦、管护总面积4.1461hm²不变。

13 保障措施

13.1 组织保障措施

13.1.1 组织保障

为了保障矿山复垦工作有序顺利进行,确保矿山复垦工作与矿产资源开发协调发展,达到“预防为主,防治结合”、“在保护中开发,在开发中保护”、“因地制宜,边开采边复垦”的目的。

矿山企业应成立专门的组织机构,选派具有丰富施工管理经验的项目经理及生产、技术管理骨干组成项目经理部,调选责任心强、技术管理水平高的技术人员作为项目经理部成员;选择专业性、施工能力强的作业队施工,建立健全项目管理层的管理人员和管理制度。项目经理对工程质量、安全、生产进度、文明施工、经营管理等全面负责;项目经理部的管理人才,实现一专多能,实行一岗多职,全部岗位职责能覆盖项目施工的各个层面。并定期向国土资源主管部门报告矿山地质环境情况,如实提交矿山土地复垦工作及监测资料。

13.1.2 管理保障

为加强对土地复垦的管理,严格执行《矿山环境恢复治理与土地复垦方案》。按照方案确定的阶段逐地块落实,在项目进行中严格执行以下制度:

1、实行项目法人负责制

项目实施涉及众多相关部门,以及项目区所在乡、村人员的组织和配合协调问题,牵涉面广,是一项复杂的社会工程。因此必须在土地复垦领导小组的统一领导下,由生产单位牵头,实行项目法人负责制,落实任期目标责任制,对项目策划、建设、实施全过程负责。

2、实行项目工程招标制

为防止暗箱操作,保证工程质量,由土地复垦领导小组对工程内容逐一分解,进行招标公告,根据《招标投标法》分标段向社会公开招标,公开、公正、公平地选用土地复垦施工单位。

3、实行项目工程监理制度

通过招投标方式选择监理单位,监理单位制定出具体的工作细则,明确委托监理程序,监理单位资质要求等,对所有工程的建设内容、施工进度、工程质量进行监理。

4、合同管理制度实施方案

按照《合同法》等有关规定，制定有关工作组织，具体的复垦工程尤其是外包工程，要明确相互各方的权责利。合同由专人管理，专设项目合同管理专用章，签发工程承建合同和设备购置合同必须由项目法人签章；合同纠纷调解处理按《合同法》规定程序进行。

13.2 技术保障措施

1、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行；

2、土地复垦工作人员须掌握土地复垦基础知识，受过相关专业的专门训练；

3、在实施过程中加强与复垦方案编制技术人员的沟通，对复垦过程中出现的问题及时解决，及时与方案编制人员沟通，对复垦报告进行修改或重新编制；

4、定期邀请土地复垦相关专家到现场实地考察，结合专家的意见不断改进复垦方法、提高复垦技术水平；

5、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；

6、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，在矿山复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

13.2.1 技术监督制

监督人员一定要经过认真筛选、选拔有较高理论和专业技术水平、具有土地复垦工程设计、施工能力和较强责任感和较高的职业道德的监督人员，开展监督工作。为保证施工进度与施工质量，由矿区建设管理部门和地方国土资源主管部门各出1~2名技术人员，在现场开展土地复垦工程施工的监理协调工作，以及负责施工中的技术监督工作，并接受当地国土资源主管部门的监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。

13.2.2 土地复垦方案的设计与施工

建设单位应保证严格按土地复垦方案设计报告的实施规划和设计图纸进行各项措施的具体施工。矿区土地复垦工作应纳入当地土地复垦总体规划，接受当地政府和国土资源主管部门的指导和监督。矿

区土地复垦管理应与地方国土资源主管部门管理相结合，互通信息、互相衔接，保证土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。

为保证土地复垦防治工程的顺利实施，首先要选择具有一定经验和力量及具备资质的施工队伍。治理工程可由当地乡村承包，也可由专业公司或由矿自己的工程队伍承包。施工期间矿区土地复垦管理部门应有专门技术人员负责工程质量与进度的落实。

实施土地复垦方案的施工单位，除了具有一般工程技术人员负责土地复垦工程措施的施工外，还应具有土地复垦专业的工程技术人员，重点负责指导监督工程与生物措施的施工。

13.2.3 完善管理规章制度

为保证方案的顺利开展和实施，要注重治理工作的科学性和系统性，应建立健全的土地复垦技术档案和管理制度。

档案建立与管理应保持全面、系统、科学、时间和项目齐全，所有的数据资料准确可靠。各年度或工程每个阶段结束后，要把所有的资料及时归档，不能任其堆放和失落。要有专人管理或由矿区机关档案室专门立柜管理，以便查找应用。

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，建立矿山地质环境治理恢复基金专项使用，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：矿山在申请正式采矿许可证时，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

见》的通知（赣财建[2018]5号），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《上饶市广丰区排山下余膨润土矿业有限公司排山镇下余膨润土矿矿产资源开发利用方案、地质环境恢复治理与土地复垦方案》。

2、矿山提出并制定年度实施计划，自然资源主管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，但监理必须由广丰区自然资源局进行委托有资质的监理单位承担。

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

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

5、坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择施工

队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

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

13.5 公众参与

公众参与是恢复治理与土地复垦实施单位、项目建设和报告编制单位通过某种方式与当地的管理部门、财政部门、矿区周边区域公众等进行的一种双向交流。其特点主要体现在其全程性和全面性上。其目的是搜索各个部门及各类公众对恢复治理与土地复垦工作的方案编制期、实施期、工程竣工验收期等各个环节的意见和建议。将公众的具体要求反馈到恢复治理与土地复垦工程设计和项目管理中，为恢复治理与土地复垦实施和主管部门决策提供参考意见；充分考虑公众的看法和意见，利于恢复治理与土地复垦工作的进行，起到公众监督的作用；同时提高本地居民的环保、安全意识。

为了切实做好《方案》的编制工作，确保本方案符合当地的实际情况，具有实用性和可操作性，在本方案的编制过程中，主要编制人员对项目所在区的相关部门的专家领导、项目区的当地居民进行了广泛的调研和咨询。

1、方案编制前：在矿山领导及技术人员的支持与配合下，对附近村民进行了走访，工作人员首先介绍了项目的性质、类型、规模及以国家相关政策，如实向公众阐明本项目可能产生的土地损毁及地质灾害；介绍项目投资、建成后的企业带来的经济效益以及对促进地方经济发展的情况；了解公众对本项目的态度。

2、方案编制期间：业主单位委托我单位编制本方案时表示，在保证目标完整、效果理想的前提下，兼顾企业生产成本，尽可能减轻企业负担。为此，方案编制人员在编制过程中不断地与业主交换意见，并在方案初稿编制完成后交于业主单位审阅。

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

利人及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见，积极推广先进的、科学的地质环境恢复治理与土地复垦技术，积极宣传相关政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

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

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

6、公众参与反馈信息：公众普遍认为矿山的建设将促进当地经济的发展，但同时会对当地生态环境造成一定影响，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

矿区位于上饶市广丰区排山镇，复垦区土地归余村民委员会所有。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 结论和建议

14.1 结论

1、该矿山为生产（停采）矿山，矿山保有矿产资源储量 72.57 万吨，设计可采矿石储量 72.57 万吨。

2、本方案设计采用山坡露天开采方式，自上而下采用挖机开采，公路开拓汽车运输方案。矿山生产规模为 3 万 t/a。矿山服务年限为 2.41 年。最终产品主要为原矿。

3、矿山不建选厂，采出矿石直接出售。

4、评估区重要程度为重要区，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一级。

5、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 1 个重点防治区，面积 1.9929hm²；1 个次重点防治区面积 2.1532hm²；其余为一般防治区，面积 44.6294hm²。

6、本方案以最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害为目标，最大限度和修复矿山地质环境；矿山主要由露天采坑（含废石场）组成，最终损毁土地利用为有林地及采矿用地等。矿山复垦责任范围面积 4.1461hm²，最终复垦的土地面积 4.1461hm²，复垦率 100%。

7、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（边坡修整、挡土梗或临时挡土墙、排水沟、沉淀池）；复垦工程（构筑物拆除清理、回填工程、覆土工程、土地平整工程、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。

8、矿山新增建设总投资估算 35.00 万元。经估算，矿山恢复治理静态总费用 52.6973 万元，静态亩投资为 0.8478 万元；动态总投资为 55.3322 万元，动态亩投资为 0.8902 万元；按年产 3 万吨矿石计，其年净利润为 28.03 万元，投资回收期 1.25 年，投资利润率 35.3%。对一个小型矿山来说，有较好的经济效益和社会效益，项目在经济上总体是可行的。

9、本方案对矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作时间为 2022

年1月-2028年12月按三期进行部署。

10、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。

11、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 存在问题与建议

一、存在问题

经野外检查，核实报告圈定的采空区与现状采空区存在少量差异，但矿山开采和土地复垦与恢复治理范围总体影响小。根据专家意见已作修正。

二、建议

1、矿山开采过程中，采取切实有效的措施，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境的影响和破坏，真正做到“在开发中保护，在保护中开发”，促进地矿和谐发展。

2、矿山生产过程中，应严格执行国家现行的矿山安全生产规范、规定，严格执行开发利用方案设计，控制台阶高度，确保矿山建设和生产的安全。

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

4、矿山应按有关规定建立矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金，并分期进行矿山地质环境综合治理。

5、本方案地质环境保护治理措施应及时安排实施，以消除安全隐患。

6、有关职能管理部门加强监督管理，严禁越界采矿、超越采矿设计范围采矿。

7、加强各项地质环境监测工作，以便分析原因采取有效的防治措施，保证安全生产。

8、方案服务期间，若矿山变更矿种、开采规模、开采方式、开采范围，则需重新进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案的编制

工作。

9、本方案不涉及具体的采矿工程设计。矿山在开发和建设中必须按照技术规范要求认真搞好矿山开拓工程施工设计和采区设计，同时要编制好《作业规程》并以此指导施工和生产。本方案不代替矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程专项设计，建议矿山企业在进行工程治理时，委托相关单位对矿山环境影响区进行专项工程勘察、设计。

10、本方案涉及的矿山安全、职业健康安全、环境保护、水土流失等方面的内容只提供参考意见，具体应以相应的主管部门的意见为准。

11、本矿山因开采服务年限仅有 2.41 年，不符合绿色矿山建设规定。建议矿山的在开采过程中严格按绿色矿山建设相关要求进行。