

南丰县嘉鸿实业有限公司
南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿
露天开采扩建项目
安全预评价报告

南昌安达安全技术咨询有限公司

证书编号：APJ-（赣）-004

二〇二一年八月

南丰县嘉鸿实业有限公司
南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿露天开采扩建项目
安全预评价报告

法定代表人：马 浩

技术负责人：彭呈喜

评价项目负责人：王 干

评价报告完成日期：二〇二一年八月

江西省安全生产监督管理局文件

赣安监管规划字〔2017〕178号

江西省安监局关于印发规范安全生产 中介行为的九条禁令的通知

各市、县（区）安监局，各从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构：

为深入推进“放管服”改革，规范安全生产中介服务行为，积极发挥安全生产中介机构的技术支撑作用，省安监局研究制定了《规范安全生产中介行为的九条禁令》，现印发给你们，请认真遵照执行。中介服务机构违反禁令的，安监部门将依法立案查处；安监部门及其工作人员违反禁令的，将交由上级主管机关或执纪

机构依法依纪追究责任。



(信息公开形式：主动公开)

江西省安全生产监督管理局办公室

2017年11月29日印发

经办人：徐宝英

电话：85257032

共印20份

规范安全生产中介行为的九条禁令

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

南丰县嘉鸿实业有限公司
南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿露天开采
扩建项目安全评价技术服务承诺书

一、在本项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在本项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对本项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

南昌安达安全技术咨询有限公司

2021年8月25日

前 言

南丰县嘉鸿实业有限公司成立于 2012 年 10 月 08 日，统一社会信用代码：913610230544267950；住所：抚州市南丰县工业园区罗溪片区；经济类型：有限责任公司（自然人投资或控股）；法定代表人：胡玉标；注册资本：160 万元；经营范围：花岗岩露天开采、加工、销售；石材加工及销售。南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿是其下属矿山。

南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿是一个开采多年的老矿山，2011 年 12 月首次颁发采矿权，由于原实际开采位置与矿区范围有出入，抚州市自然资源局对该矿矿区范围进行了调整，并于 2015 年 8 月颁发了调整后的《采矿许可证》。2019 年 6 月 6 日抚州市应急管理局颁发了该矿《安全生产许可证》，证书编号：（赣）FM 安许证字[2013]F003 号，许可范围：花岗岩露天开采，有效期：2019 年 3 月 8 日至 2022 年 3 月 7 日。该矿山于 2019 年 12 月 24 日取得了非煤矿山安全生产标准化三级证书，证书编号：（抚）AQBK 三[2019]011，有效期至：2022 年 12 月 23 日。

由于矿山已开采多年，原矿区范围内资源已近枯竭，为确保矿山正常生产的顺利进行，经南丰县嘉鸿实业有限公司申请，2021 年 2 月 4 日抚州市自然资源局批复（抚采复字[2021]0001 号），拟对南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿进行扩深，开采深度为+475m 至+295m 标高。为合理开发矿产资源，正确处理矿产资源开发与生态环境保护的关系，走新型集约“绿色矿业”发展之路，促进矿业经济可持续发展，南丰县嘉鸿实业有限公司委托江西省地质矿产勘查开发局赣西北大队针对扩深后的矿区编制了《江西省南丰县棺材石山矿区饰面用花岗岩矿资源储量核实（扩深）报告》，2021 年 2 月委托江西省地质矿产勘查开发局赣西北大队针对扩深后的矿区编制了《南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿（扩深）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》）及有关图纸。《三合一方案》设计产品方案：矿山最终产品为花岗岩荒料，设计规模为 5 万 m³/a 荒料，生产服务年限约 7 年。项目总投资估算为 2326.15 万元，其中专用安全设施投资约 279 万元（按总投资额的 12% 计算）。

根据国家安全生产法律、法规和部门安全生产相关规定，南丰县嘉鸿实业有限公司于 2021 年 7 月 25 日委托我公司对该矿山划定矿区范围内的采矿工程、总平面布置、公辅工程、安全设备设施、综合安全管理和周边环境等进行安全预评价工作。

在接受南丰县嘉鸿实业有限公司安全预评价委托后，我公司遵照相关规定和公司作业指导书，组建了安全评价组。在认真分析项目风险，收集国家法律法规、部门规章、地方性法规及规范性文件、国家标准、行业标准、规程、规范，在企业提供的相关资料的基础上，于 2021 年 7 月 28 日到矿山进行了现场实地勘测调查，经对现场收集的调查资料分析、整理，对建设项目潜在危险、有害因素辨识分析和定性、定量评价，按照评价导则和《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49 号）要求，于 2021 年 8 月完成了安全预评价报告的编制。

在项目勘察、资料收集和报告编制过程，得到了南丰县嘉鸿实业有限公司大力帮助，在此致以诚挚的谢意！

目 录

1. 评价对象与依据	1
1.1 评价对象和范围	1
1.2 评价依据	1
2. 建设项目概述	8
2.1 建设单位概况	8
2.2 自然环境概况	11
2.3 建设项目地质概况	12
2.4 工程建设方案概况	17
3. 定性定量评价	39
3.1 总平面布置单元	39
3.2 开拓运输单元	44
3.3 采剥单元	50
3.4 矿山供配电设施单元	62
3.5 防排水单元	67
3.6 排土场单元	70
3.7 安全管理单元	76
3.8 重大危险源辨识单元	79
3.9 露天矿山重大生产安全事故隐患判定	79
4. 安全对策措施及建议	81
4.1 总平面布置单元	81
4.2 开拓运输单元	82
4.3 采剥单元	83
4.4 矿山供配电设施单元	88
4.5 防排水单元	88
4.6 排土场单元	89
4.7 安全管理单元	90

4.8 其他	92
5. 评价结论	94
5.1 建设项目存在的主要危险、有害因素	94
5.2 应重视的安全对策措施建议	94
5.3 危险有害因素能否得到控制以及受控程度	95
5.4 评价结论	95
6. 附件	97
7. 附图	97

1.评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

评价对象：南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿。

评价项目名称：南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿露天开采扩建项目。

评价范围：《划定矿区范围批复》圈定的矿区范围内，《三合一方案》设计开采+475m~+295m 标高范围内矿体的周边环境、总平面布置、生产系统、辅助设施、安全管理（不含厂外运输、荒料加工、废石综合利用、职业卫生、环境保护等）。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

1.2.1.1 法律

《中华人民共和国矿产资源法》（主席令第 36 号，2009 年 8 月 27 日第十一届全国人大常委会第十次会议修正，自 2009 年 8 月 27 日起施行）；

《中华人民共和国矿山安全法》（主席令第 65 号，2009 年 8 月 27 日第十一届全国人大常委会第十次会议修正，自 2009 年 8 月 27 日起施行）；

《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令第 4 号公布，自 2014 年 1 月 1 日起施行）；

《中华人民共和国环境保护法》（主席令第 22 号，2014 年 4 月 24 日第十二届全国人大常委会第八次会议修订，自 2015 年 1 月 1 日起施行）；

《中华人民共和国气象法》（主席令第 23 号，2016 年 11 月 7 日第十二届全国人大常委会第二十四次会议修正，自 2016 年 11 月 7 日起施行）；

《中华人民共和国劳动法》（主席令第 28 号，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人大常委会第七次会议修改，自 2018 年 12 月 29 日起施行）；

《中华人民共和国消防法》（主席令第 81 号，第十三届人大常委会第二十八次会议于 2021 年 4 月 29 日修改通过，自 2021 年 4 月 29 日起施行）；

《中华人民共和国安全生产法》（主席令第 88 号，2021 年 6 月 10 日

第十三届全国人大常委会第二十九次会议修改,自 2021 年 9 月 1 日起施行)。

1.2.1.2 行政法规

《建设工程安全生产管理条例》国务院令第 393 号,自 2004 年 2 月 1 日起施行。

《地质灾害防治条例》国务院令第 394 号,自 2004 年 3 月 1 日起施行。

《生产安全事故报告和调查处理条例》国务院令第 493 号,自 2007 年 6 月 1 日起施行。

《工伤保险条例》国务院第 375 号令,经 2010 年 12 月 8 日国务院第 136 次常务会议修改发布,自 2011 年 1 月 1 日起施行。

《铁路安全管理条例》国务院令第 639 号,自 2014 年 1 月 1 日起施行。

《安全生产许可证条例》国务院令第 397 号 根据 2014 年 7 月 9 日国务院第 54 次常务会议通过 2014 年 7 月 29 日中华人民共和国国务院令第 653 号修改公布,自 2014 年 7 月 29 日起施行。

《生产安全事故应急条例》国务院令第 708 号公布,自 2019 年 4 月 1 日起施行。

1.2.1.3 部门规章

《电力设施保护条例实施细则》1999 年 3 月 18 日经贸委、公安部令第 8 号发布实施,根据 2011 年 6 月 30 日国家发展和改革委员会令第 10 号修改,自 2011 年 6 月 30 日起施行。

《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》原安监总局令第 16 号,自 2008 年 2 月 1 日起施行。

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》原安监总局令第 36 号,安监总局令第 77 号公布修正,自 2015 年 5 月 1 日起施行。

《金属非金属矿山建设项目安全设施目录(试行)》原安监总局令第 75 号,自 2015 年 7 月 1 日起施行。

《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》原安监总局令第 20 号,安监总局令第 78 号修改公布,自 2015 年 7 月 1 日起施行。

《生产经营单位安全培训规定》原安监总局令第 3 号,安监总局令第 80

号修改公布，自 2015 年 7 月 1 日起施行。

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》原安监总局令第 30 号，安监总局令第 80 号修改公布，自 2015 年 7 月 1 日起施行。

《安全生产培训管理办法》原安监总局令第 44 号，安监总局令第 80 号修改公布，自 2015 年 7 月 1 日起施行。

《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》原安监总局令第 90 号，自 2017 年 5 月 1 日起施行。

《生产安全事故应急预案管理办法》原安监总局令第 17 号，应急管理部令第 2 号修改公布，自 2019 年 9 月 1 日起施行。

《工作场所职业卫生管理规定》卫健委第 5 号，自 2021 年 2 月 1 日起施行。

1.2.1.4 地方法规

《江西省采石取土管理办法》江西省人大常委会第 78 号公告,自 2006 年 11 月 1 日起施行(2018 年 5 月 31 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第三次会议修正)。

《江西省地质灾害防治条例》江西省人大常委会公告(第 11 号)公布,自 2013 年 10 月 1 日起施行(2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议修正)。

《江西省矿产资源管理条例》江西省人大常委会公告第 64 号公布,自 2015 年 7 月 1 日起施行。

《江西省安全生产条例》江西省人大常委会公告第 95 号,江西省第十二届人大常委会第三十四次会议修订通过,自 2017 年 10 月 1 日起施行。

《江西省消防条例》江西省第十三届人大常委会公告第 81 号公布,自 2020 年 11 月 25 日起施行。

1.2.1.5 地方政府规章

《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》省府令第 189 号,2011 年 3 月 1 日起施行。

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》省府令第 238 号公布,自

2018年12月1日起施行。

1.2.1.6 规范性文件

《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》财政部、安全监管总局，财企〔2012〕16号，2012年2月14日印发。

《关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》原安监总管一〔2013〕101号，2013年9月6日印发。

《关于严防十类非煤矿山生产安全事故的通知》原安监总管一〔2014〕48号，2014年5月28日印发。

《关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》原安监总管一〔2015〕13号，2015年2月13日印发。

《关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的通知》原安监总管一〔2016〕14号，2016年2月5日印发。

《关于印发金属非金属矿山建设项目安全设施设计重大变更范围的通知》原安监总管一〔2016〕18号，2016年2月17日印发。

《关于加强停产停建非煤矿山安全监管工作的通知》原安监总厅管一〔2016〕25号，2016年3月24日印发。

《关于印发非煤矿山领域遏制重特大事故工作方案的通知》安监总管一〔2016〕60号，2016年5月27日印发。

《关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》原安监总管一〔2016〕49号，2016年5月30日印发。

《关于强化遏制非煤矿山重特大事故工作举措的通知》原安监总厅管一函〔2016〕230号，2016年12月8日印发。

《关于进一步规范非煤矿山安全生产标准化工作的通知》原安监总管一〔2017〕33号，2017年4月12日印发。

《关于印发〈金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉的通知》原安监总管一〔2017〕98号，2017年9月4日印发。

《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》赣府发〔2010〕32号，2010年11月9日印发。

《江西省人民政府关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的实施意见》赣府发[2012]14号，2012年4月23日印发。

《江西省安委会关于加强生产经营单位事故隐患排查治理工作的指导意见》赣安[2014]32号，2014年12月18日印发。

《关于印发企业安全生产风险分级管控集中行动、事故隐患排查治理集中行动工作方案的通知》赣安明电[2016]5号，2016年12月12日印发。

《中共江西省委江西省人民政府关于推进安全生产领域改革发展的实施意见》赣发[2017]27号，2017年9月30日印发。

《关于进一步加强非煤矿山安全检测检验工作的通知》原赣安监管一字[2008]84号，2008年4月14日印发。

《关于进一步加强全省非煤矿山建设项目安全设施“三同时”监督管理的通知》原赣安监管一字[2009]384号，2009年12月31日印发。

《关于在全省非煤矿山企业推行安全生产责任保险工作的通知》原赣安监管一字[2011]23号，2011年1月28日印发。

《关于实施全省非煤矿山企业安全生产责任保险有关事项的通知》原赣安监管一字[2011]64号，2011年3月25日印发。

《关于进一步严格露天采石场安全准入及整合整治工作的通知》原赣安监管一字[2011]157号，2011年6月8日印发。

《关于进一步加强非煤矿山安全生产标准化建设工作的通知》原赣安监管一字[2011]261号，2011年10月8日印发。

《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》原赣安监管一字〔2014〕76号，2014年7月4日印发。

《关于印发〈江西省非煤矿山集中开展“七打七治”打非治违专项行动实施方案〉的通知》原赣安监管一字〔2014〕95号，2014年8月20日印发。

《关于规范建设项目安全设施“三同时”若干问题的试行意见》原赣安监管政法字〔2014〕136号，2014年12月22日印发。

《关于切实做好全省非煤矿山停工停产及复工复产期间安全生产工作的指导意见》原赣安监管一字〔2015〕20号，2015年3月2日印发。

《关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的通知》原赣安监管一字〔2016〕44号，2016年5月20日印发。

《关于进一步加强非煤矿山停产停建期间安全生产工作的通知》原赣安监管一字〔2016〕154号，2016年12月19日印发。

1.2.2 标准规范

《企业职工伤亡事故分类》	GB6441-1986
《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
《矿山安全标志》	GB14161-2008
《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《低压配电设计规范》	GB50054-2011
《交流电气装置的接地设计规范》	GB50065-2011
《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2012
《防洪标准》	GB50201-2014
《非煤露天矿边坡工程技术规范》	GB51016-2014
《建筑设计防火规范》（2018年版）	GB50016-2014
《中国地震动参数区划图》	GB18306-2015
《车用柴油》	GB19147-2016
《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
《矿山电力设计标准》	GB50070-2020
《金属非金属矿山安全规程》	GB16423-2020
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
《厂矿道路设计规范》	GBJ22-1987
《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010
《金属非金属矿山排土场安全生产规则》	AQ2005-2005
《安全评价通则》	AQ8001-2007
《安全预评价导则》	AQ8002-2007

1.2.3 建设项目技术资料

《江西省南丰县棺材石山矿区饰面用花岗岩矿资源储量核实（扩深）报告》（2020年11月江西省地质矿产勘查开发局赣西北大队编制）。

《南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿（扩深）矿产资源开发利用、矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》及有关图纸（2021年2月江西省地矿局赣西北大队编制）。

1.2.4 其他评价依据

- 1、安全预评价委托书、合同书；
- 2、营业执照；
- 3、《划定矿区范围批复》。

2.建设项目概述

2.1 建设单位概况

2.1.1 建设单位简介及项目背景

南丰县嘉鸿实业有限公司成立于2012年10月08日,统一社会信用代码:913610230544267950;住所:抚州市南丰县工业园区罗溪片区;经济类型:有限责任公司(自然人投资或控股);法定代表人:胡玉标;注册资本:160万元;经营范围:花岗岩露天开采、加工、销售;石材加工及销售。南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿是其下属矿山。

南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿是一个开采多年的老矿山,2011年12月首次颁发采矿权,由于原实际开采位置与矿区范围有出入,抚州市自然资源局对该矿矿区范围进行了调整,并于2015年8月颁发了调整后的《采矿许可证》。2019年6月6日抚州市应急管理局颁发了该矿《安全生产许可证》,证书编号:(赣)FM安许证字[2013]F003号,许可范围:花岗岩露天开采,有效期:2019年3月8日至2022年3月7日。该矿山于2019年12月24日取得了非煤矿山安全生产标准化三级证书,证书编号:(抚)AQBK三[2019]011,有效期至:2022年12月23日。

由于矿山已开采多年,原矿区范围内资源已近枯竭,为确保矿山正常生产的顺利进行,经南丰县嘉鸿实业有限公司申请,2021年2月4日抚州市自然资源局批复(抚采复字[2021]0001号),拟对南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿进行扩深,开采深度为+475m至+295m标高。为合理开发矿产资源,正确处理矿产资源开发与生态环境保护的关系,走新型集约“绿色矿业”发展之路,促进矿业经济可持续发展,南丰县嘉鸿实业有限公司委托江西省地质矿产勘查开发局赣西北大队针对扩深后的矿区编制了《江西省南丰县棺材石山矿区饰面用花岗岩矿资源储量核实(扩深)报告》,2021年2月委托江西省地质矿产勘查开发局赣西北大队针对扩深后的矿区编制了《南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿(扩深)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》)及有关图纸。《三合一方案》设计产品方案:矿山最终产品为花岗岩荒料,设计规模为5万m³/a荒

料，生产服务年限约 7 年。项目总投资估算为 2326.15 万元，其中专用安全设施投资约 279 万元（按总投资额的 12% 计算）。

根据《安全生产法》等法律法规对新建、改建、扩建项目“三同时”的要求，南丰县嘉鸿实业有限公司于 2021 年 7 月 28 日与南昌安达安全技术咨询有限公司签订了安全预评价委托书和安全预评价合同，委托南昌安达安全技术咨询有限公司对南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿露天开采扩建工程建设项目进行安全预评价工作。

2.1.2 地理位置及交通

南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿，地处南丰县城南西向 218° 方向、直线距离约 13km 处，行政区划属南丰县三溪乡池丰村管辖。中心地理坐标为（GPS 测量）：东经 $116^{\circ}24'10''$ ，北纬 $27^{\circ}09'37''$ 。南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿区有约 2km 简易公路与三溪乡—南丰县城乡村公路相连。交通尚便利（详见图 2—1 矿区交通位置图）。

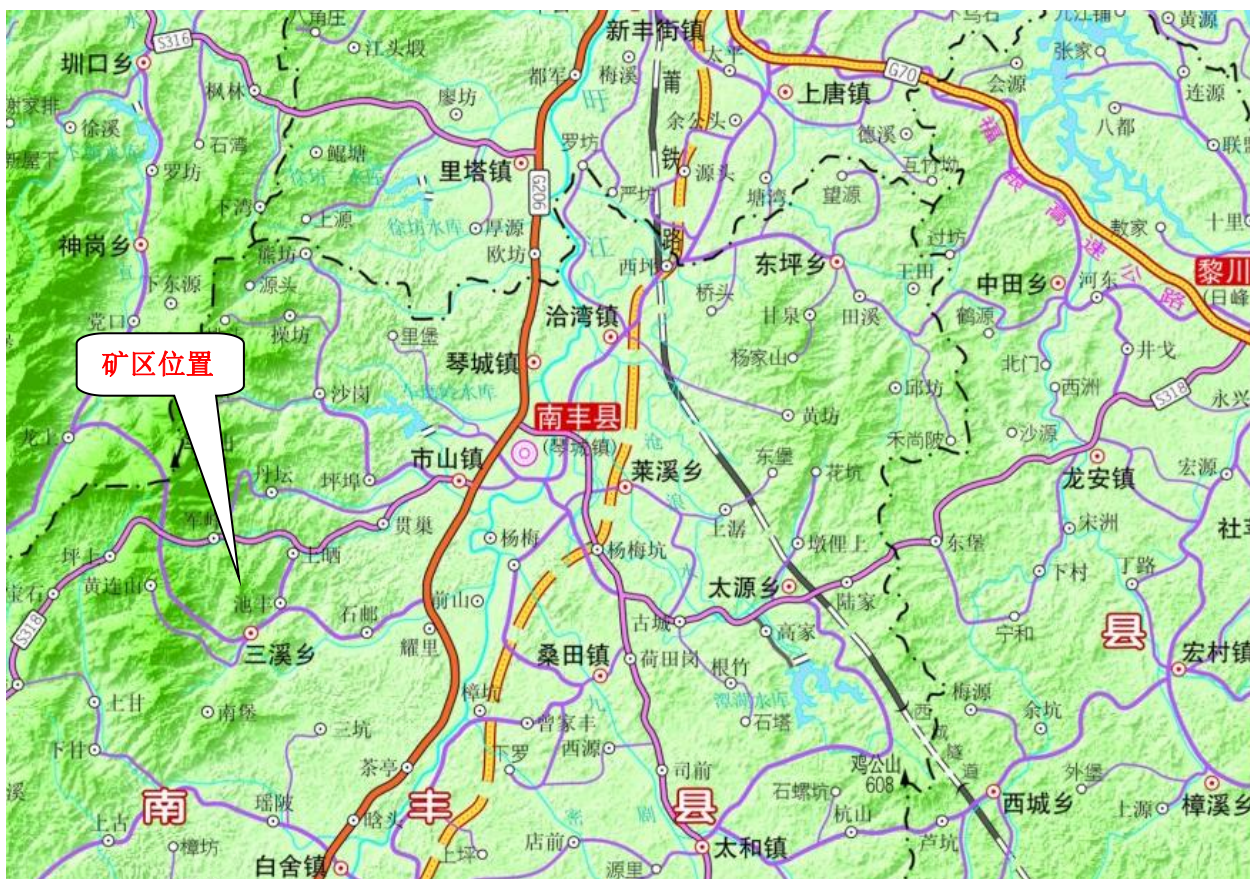


图 2—1 矿区交通位置图

2020 年 4 月 26 日抚州市自然资源局颁发了新的《采矿许可证》（证号：

C361000201212087130127034，有效期至：2024年3月26日），矿区开采范围由4个拐点圈定，矿区面积为0.0395km²，开采深度+450m至+385m标高，矿区范围拐点坐标见表2—1。

表2—1 矿区范围拐点坐标表

拐点号	X2000	Y2000
1	3005526.85	39441020.18
2	300389.38	39440876.74
3	3005532.84	39440739.26
4	3005670.30	39440882.70
矿区面积 0.0395km ² ；开采标高+450~+385m		

2021年2月4日抚州市自然资源局核发的划定矿区范围批复（抚采复字[2021]0001号），矿区范围由4个拐点圈定，开采深度由+475m至295m，矿区面积为0.0395km²，划定矿区范围拐点坐标见表2—2。

表2—2 划定矿区范围拐点坐标表

拐点号	X2000	Y2000
1	3005526.85	39441020.18
2	3005389.38	39440876.74
3	3005532.84	39440739.26
4	3005670.30	39440882.70
矿区面积 0.0395km ² ；开采标高+475~+295m		

2.1.3 矿区周边环境

经现场调查，矿区周围1000m可视范围内无铁路、高速公路、国道、省道；矿区500m范围内没有影响生产建设的通讯及电力设施；矿区300m范围内没有其他矿山，没有民房及影响生产建设的重要建筑设施。矿区周边环境较简单。

矿区及附近地表水系不发育，无较大地表水系，仅矿区外北侧有一条溪流，常年流水。主要接受大气降水补给，流量随季节性变化明显，旱季流量较小，雨季暴涨。

2.2 自然环境概况

区域内为构造剥蚀低山—丘陵地形，地形起伏较大，冲沟发育，季节性水系呈由北向南方向展布。矿区地貌上为低山地貌单元，地势东南部低，北西部高，矿区最高点海拔+475m，最低海拔标高+325m，相对高差150m。山脉总体呈现近北西走向，地形坡度角在 $15^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 之间。地形切割较强烈；区内最低侵蚀基准面为+200m。区内植被发育，山林以杉、松、杂木、竹为主。

气候属中亚热带季风型湿热多雨气候，四季分明，日照充足，无霜期长，春季温暖湿润，雨量充沛，夏季炎热湿润，秋季凉爽少雨，冬季寒冷干燥。气温偏高，年平均气温为 10.28°C ，最冷月为1月，平均气温 5.5°C ，最热月为7月，平均 29.4°C ，极端低温 -11.1°C （1991年12月28日），极端高温 40.8°C （1978年7月15日）。无霜期平均267天，最长309天，最短为233天，具有冬短、夏长、春早、秋迟的特点。年平均降水量1856mm。最多年达2308.8mm，最少年为1103.6mm，雨量充沛。4—6月份占全年降水量的48%，1—3月份占22%，7—9月份占19%，10—12月份占11%。本流域山高坡陡，汇流迅速，洪水暴涨暴落，具有明显山溪性河流峰高量小历时短的特征，洪水历时一般不超过1d，洪峰持续时间一般不超过1h。日照年平均1725.6小时，最多2234.2小时，最少1027.3小时，盛夏（7—8月份）日照时数最多，日照率可达50%以上。全年以N（北）风为主导风，次主导风为NNE（东北偏北）风，最小频率的风向为WSW（西南偏西）风。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），矿区地震动峰值加速度为 $0.05g$ （相当于基本地震烈度VI度），反应谱特征周期 $0.35/s$ ，矿山可根据实际情况按地震烈度6度进行抗震设防。

区内经济以农业为主，工业并存。农业主产水稻、柑桔、白莲、家禽、甲鱼、油茶、甘蔗、生猪、蔬菜等。特产“南丰蜜桔”有“桔王”之誉。工业有纺织器材、建材、食品加工、轻工、制药、五金机械、塑料包装等。南丰泥炉行销省内外。矿产资源丰富，已知矿产有20多种，主要有煤、瓷土、石灰石、银矿、沙金、稀土、铁、辉绿石、花岗岩、石英石等，其中主要以

瓷土、粘土储量多，品位佳，质量好，瓷土储量 1 亿吨左右，粘土储量内约 5000 万吨。电力资源发达，已建成 3.5 万伏输变电站。矿区附近无风景区和名胜古迹。区内水系不发育，电力充沛，居民点较疏稀，劳动力充足。

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 矿区地质概况

1、矿区地层

区域出露地层主要为震旦系中部（ Z_2 ）、白垩系石溪组（ $K1s$ ）、第三系四段（ Exn^4 ）、第四系（ Q_4 ）。

1) 上震旦系中部（ Z_2 ）：为片麻岩、变粒岩夹片岩，局部见角闪岩，各类混合岩。

2) 白垩系石溪组（ $K1s$ ）：杂色砂岩、粉砂岩、砾岩，夹炭质页岩，下部夹中酸性火山岩。

3) 第三系四段（ Exn^4 ）：为砖红色砾岩，砂砾，夹粘土层，底部为砾岩。

4) 第四系（ Q_4 ）：为亚粘土砂、砂砾石层。

2、矿区构造

南堡—三溪北东向压扭性深大断层长约 8km，从矿区外围南侧通过，形成区内南侧有一条长约 1200m 次生构造断裂带通过，走向约 65° ，倾向约 150° ，受此影响，矿区南东部岩石节理裂隙较发育。节理裂隙以走向北西向为主。矿体内地表节理裂隙密度 0.8 条/m，矿体周边花岗岩节理裂隙密度 1~3 条/m，新鲜岩石节理不发育，多为可采矿体。

3、岩浆岩

岩性为加城东期中粗粒似斑状黑云母花岗岩，新鲜岩石呈灰白、灰黑色，风化后呈褐色，中粗粒斑状结构，块状构造。斑晶为斜长石，斑晶大小 5~9mm，含量 15~20%；可见两组近直交的中等解理，解理面玻璃光泽，肉眼可见卡氏双晶。基质主要为斜长石、石英和黑云母。斜长石：呈灰白色，半自形晶体，粒度 1.5~4.0mm，含量 25~35%；石英：无色透明，它形粒状，断口油脂光泽，粒度 1.5~4.0mm，含量约 40%；黑云母：呈深棕色，片状，

片径 1~1.5mm，具一组极完全解理，解理面强珍珠光泽，含量 < 10%，分布矿区全部。

2.3.2 水文地质概况

矿区最高点海拔 475m，最低侵蚀基准面 250m，相对高差 225m，属低山区。矿区地势总体东低西高，山脉总体呈现北西走向，地形切割较深。地形坡度角在 15°~35° 之间。处于亚热带湿润季风气候区，气候宜人，四季分明，日照充足，雨量充沛，自然条件十分优越。年平均气温 17.7℃，日照时数 1725.6 小时，无霜期年平均为 267 天，年平均降雨量 1856 毫米。

区内地表水系不发育，亦未发育大的导水或含水构造。地下水的补给、迳流、排泄主要受大气降水、地形地貌控制，地下水为大气降水垂直补给，迳流途径短，迳流方向为向西排泄于沟谷低洼处。

1、地下水的补给、迳流、排泄

1) 松散岩类孔隙水

区内松散岩类孔隙水（第四系残坡积松散孔隙水）赋存于沟谷两侧及山麓地带，厚度小，透水性好，均以泉水出露地表或侧向补给溪流。含水层厚度 5—17 m。松散岩类孔隙水主要接受大气降水入渗补给和基岩裂隙水的侧向迳流补给，排泄于沟谷溪流中。

2) 基岩风化裂隙水

区内基岩风化裂隙水赋存于浅部岩石风化裂隙中，风化带厚度 5—13 m，岩石赋水性弱。本含水层接受大气降水补给，受地形影响，基岩风化裂隙水的迳流途径较短，在沟谷坡脚、低洼处以渗流形式排泄。

2、含水层

根据矿区内出露地层的岩性、富水性等水文地质特征，概略地将矿区地下水划分为以下含水层组：

1) 第四系透水不含水层

在矿区大量分布，由卵石、亚粘土、亚砂土、泥土组成。该层固结性差，结构疏松，孔隙比大，透水性好。由于矿区地下水补给来源为大气降水，第四系分布在地下水位以上，通常不含水，富水性弱，故将其划为透水不含水

层。

2) 奥陶系下统印渚埠组弱透水不含水层

区内奥陶系下统印渚埠组主要岩性为绢云千枚岩，分布于全区，岩石节理较发育，但节理分布不均匀，开启、连通程度低，透水性较差，富水性弱，故将其划分为弱透水不含水层。

3、矿坑涌水量预测

矿区属低山地貌，采用露天开采方式，根据矿区地形地貌和开采情况分析，矿区范围内地形最低标高+345m，开采最低标高+295m（高于最低侵蚀基准面），矿区及周边最低侵蚀基准面标高为 186m，因此矿床主要充水来源为大气降雨。在开采+345m 以上为山坡露天采场，当开采+345m 以下时为凹陷采坑，矿坑涌水量主要由两部分组成，一是采场外围来水坡面的大气降水汇水量，二是大气降水直接降落到采场内的水量。经计算矿体正常降水和暴雨时矿坑涌水量情况见表 2—3。

表 2—3 矿坑涌水量计算表

项目	采场汇水面积 F (m ²)	采场外围汇水面积 F' (m ²)	日最大降雨量 (mm)	日平均降雨量 (mm)	径流系数ψ		计算公式	涌水量 (m ³ /d)	
					暴雨	正常		最大	正常
露天采场	39500	17010	388.5	5.08	0.9	0.7	Q=FA+F' Aψ	21293.3	261.1

总体来看，正常降水时采坑涌水量不大，通过基岩裂隙入渗及蒸发可自然排泄殆尽，对生产影响不大。暴雨时矿坑涌水量相对较大，因此在矿山开采期间发生强降雨时，应及时采取水泵抽水将采坑内的积水疏干，以免影响生产。

4、水文地质条件

综上所述，矿区位于山坡处，矿体出露部位相对高差不大，可在开采区上方开挖排水沟，以防采场上方大气降水及风化裂隙水进入采坑。矿区最低开采标高以上未见地下水出露，属水文地质条件简单型矿床。

2.3.3 工程地质概况

本区矿体顶、底板岩性简单，为松散残坡积层及新鲜花岗岩岩基，其岩石坚固程度主要受岩性、裂隙、风化程度和构造控制。矿区由上到下主要分

为两个工程地质岩组：第四系松散工程地质岩组及花岗岩坚硬工程地质岩组。

第四系松散岩类：分布于地形低洼的沟谷之中，为冲积成因，岩性为粉质粘土、砂砾卵石，厚度一般 1~4m。据 1: 20 万区域水文普查资料，粉质粘土结构疏松，可塑状，压缩系数 0.15~0.23MPa⁻¹，凝聚力 11~49KPa，内摩擦角 18.3~22.2°。

侵入岩类：大面积出露于矿区及附近，为加里东期侵入岩，岩性为中粗粒似斑状黑云母花岗岩。花岗岩易风化、软化，矿区浅部岩石普遍风化强烈，风化后岩石呈散体状、碎块状，块体间无粘结性，结构疏松，力学强度低，饱和抗压强度一般低于 30MPa。

矿区矿体大部分被地表残坡积层覆盖，残坡积层厚 0.5~1.5m。矿区矿体、围岩单一，为似斑状黑云母花岗岩。新鲜岩石力学强度高，为坚硬岩组。矿区内岩石中发育的小型节理对矿床露天开采基本无不良影响。花岗岩强风化层厚度大，达 5—17m，强风化花岗岩厚度大，呈散体状、碎块状，结构疏松，力学强度低，露采边坡上部可沿不利结构面产生局部滑塌。矿床开采工程地质条件中等。

2.3.4 矿床地质概况

1、矿体特征

本次地质勘查圈定饰面花岗岩矿体 1 个，即 M1 矿体，其地质特征叙述如下：

M1 矿体：赋存于燕山晚期花岗岩体中，岩性为斑状黑云母花岗岩。控制其长度为 200m，宽 200m，延深大于 160m；矿体的顶板为强-弱风化的斑状黑云母花岗岩，矿体为未风化的斑状黑云母花岗岩，底板为采矿许可证范围内至+295m 标高（扩深）。矿体控制的最低标高为+295m，与采矿许可证（拟扩深）最底标高一致；矿体控制的最大标高为+475m；矿体规模为小型，形态简单，呈板状或似层状产出，矿体厚度在 38.00~150.00m，平均厚度约 110.00m。

燕山晚期斑状黑云母花岗岩中，矿与非矿的界线是依据岩石的风化程度

及裂隙的发育程度来进行划分。地表和浅部的第四系残坡积层及强-弱风化的花岗岩作为矿体的盖层是今后矿山开采设计中需剥离的对象，本次开展了矿体盖层的调查工作，为今后矿山的开采设计提供依据。

残坡积层主要由地表植被残留与含少量砂石的粘土构成，多呈褐黄色、土黄色，松散状，厚度 0.5-3.0m，平均厚约度 1.00m。

花岗岩风化层分为全风化和半风化两种，全风化岩石颜色呈土黄色、灰黄色，松散状，沙土状。半风化岩石呈灰黄色、灰黑色，强度低，易破碎（钻孔中常呈碎块状）。风化层厚度 3.5-12.5m，平均厚度 7.87 m。

盖层等于残坡积层加风化层，盖层厚度为 8.87m。

2、矿石特征

1) 矿石类型和矿石品种

矿床类型为花岗石饰面石材矿床。

矿石类型为斜长花岗岩。

矿石品质的优劣主要体现在加工性能和装饰效果上，不同品种或不同石材产品与矿物成分结构构造颜色花纹强度和光泽度有密切关系。

本矿区目前发现的矿石色泽稳定，颜色为灰白色色，花纹为稳定的花岗石图案。

饰面石材中的色线、色斑和孔洞影响着装饰效果。本矿区岩石中未见色线和孔洞。局部见有色斑，主要为石英团块，少量为黑云母集合体，基本不影响板材的美观。

2) 矿石物理机械性质

饰面石材作为天然的装饰材料，其装饰性能相当程度取决于物理特性，评价的项目主要为岩石的体积密度、吸水率、抗压抗折强度等性能。本次工作经取样分析，测试单位为国家石材质量监督检测中心，其物理特性分析结果见表 2—4。

表 2—4 矿石物理性能

性能	硬度系数	干燥压缩强度 (Mpa)	干燥弯曲强度 (Mpa)	水饱和弯曲强度 (Mpa)	耐磨度 kg/cm ²	内照射指数	外照射指数	容重 t/m ³	吸水率 (%)

数值	18.7	101.4	9.5	9.1	0.69	0.31	0.98	2.67	0.56
----	------	-------	-----	-----	------	------	------	------	------

从上面物性样结果可知，矿石物理机械性能良好，质量基本合格，符合饰面石材的要求。

3) 矿石的荒料率

荒料系指天然石材被开采出来具有一定规格的六面体毛料。荒料地质储量是矿石地质储量与理论荒料率之积，即理论商品荒料储量。

矿石的荒料率与花岗岩中的节理裂隙发育程度有着密切关系，经调查花岗岩中发育的节理裂隙绝大部分是后期构造作用下产生的，少部分是在岩浆冷凝固结成岩过程中产生的。

荒料率以矿山 2012 年以来历年实际开采统计的荒料率，经统计该矿山平均荒料率为 20.3%。因此，《三合一方案》设计以实际平均开采荒料率 20.3% 来计算。

3、矿石节理裂隙

1) 矿石节理裂隙

(1) 节理裂隙概况：矿区内出露面积大，裂隙发育程度中等。矿区主要发育二组节理裂隙：第一组节理东西向，剪性节理，产状 $210-235^{\circ} \angle 30-60^{\circ}$ ，一般 0.5-2m 一条，在矿区的南东部达到 0.5m 左右一条；第二组节理北东向，剪性节理， $150-165^{\circ} \angle 30-60^{\circ}$ ，一般 1-3m 一条，间距最大为 4m。

(2) 节理裂隙发育程度：根据地质报告统计的采坑资料，采壁平均线节理率 0.34—0.38 条/m。节理裂隙与区域上构造有成因上联系，剪节理发育，张节理次之。地表风化节理较发育。综合评价，矿区节理裂隙发育中等。

2) 矿体夹石和覆盖层

矿体的围岩为灰白色中粗粒斜长花岗岩，围岩中节理裂隙发育，不能加工成合格的荒料。

2.4 工程建设方案概况

2021 年 2 月江西省地矿局赣西北大队编制的《南丰县三溪乡池丰村棺材

石山花岗岩矿（扩深）矿产资源开发利用、矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》设计的矿山建设方案的主要内容简介如下。

2.4.1 矿山开采现状

1、2021年2月《三合一方案》设计时的开采现状

矿区自2012年开始一直正常生产，目前在矿区已形成1个采坑，位于矿区中部偏南侧，南北长115m，东西宽100m。在采坑西侧和南侧边界处各已形成一条边坡，西侧边坡为二级坡，平台平均标高+397m，边坡最高达50m左右，台阶坡面角 90° ，总体坡度 80° 左右；南侧边坡为一级坡，边坡最高达46m，边坡角近 90° 。露采场底平均标高+386.8m。

矿山已开采多年，采坑西侧和南侧边界处边坡未发生滑坡、崩塌等现象，其基岩为燕山晚期花岗岩体，其稳定性中等。

由于已开采到采矿许可证+385m标高，现矿山处于停采状态。



图2-2 矿山采坑现状

排土场位于矿区南东侧山坡，矿区剥离和开采产生的废土石顺坡堆放于

南东侧山坡，采用汽车、推土机排放工艺（采用 18T 自卸汽车运排，场内配推土机和挖掘机联合清场），自上而下排放堆置在废石场（排土场）。目前已堆放了约 2.5 万 m³ 废石及废土。

2、利旧工程

采矿工业场地位于露采坑东部，矿部（办公生活区）及采矿现场工棚等亦已建成，矿部为砖混结构，采场工棚为简易板房，这些设施经修缮后可以利旧。

矿区开拓运输道路已形成，运输道路为砂石土路，平均坡度约 11%。由于现有的矿山开拓公路道路宽度及坡度不符合《厂矿道路设计规范》要求，不可直接利旧，部分经修缮后可以利旧。

矿区内目前现有的圆盘锯切机、装载机、空压机、运输车辆等设备，经维修、检测合格后可以利旧（利旧设备见表 2—8）。

2.4.2 建设规模及工作制度

1、《三合一方案》利用资源储量

根据 2020 年 11 月江西省地质矿产勘查开发局赣西北大队编制的《江西省南丰县棺材石山矿区饰面用花岗岩矿资源储量核实（扩深）报告》，截止 2020 年 11 月 05 日，扩深后采矿权范围内保有控制资源量+推断资源量类花岗岩矿石量 324.64 万 m³（荒料量 65.9 万 m³）。《三合一方案》设计采场境界范围内动用的矿石量为 180.97 万 m³（荒料量 36.74 万 m³），废石量主要为覆盖层废土及强风化层开采产生的废土、废石，经计算 14.18 万 m³，剥采比按体积经计算为： $N1 = 14.18 \text{ 万 m}^3 : 180.97 \text{ 万 m}^3 = 0.0783 \text{ m}^3 / \text{m}^3$ 。

境界范围内各分层的矿量、废石量、矿岩总量及剥采比详见表 2—5。

表 2—5 境界范围内各分层采出矿量、废石量及剥采比

分层标高 m	层高 m	动用矿量 (m ³)	剥离量 (m ³)	矿岩总量 (m ³)	剥采比 (m ³ /m ³)
475~465	10	423.32	1148.20	1571.52	2.7124
465~455	10	2524.56	5255.02	7779.58	2.0816
455~445	10	7320.98	8927.59	16248.57	1.2195
445~435	10	16117.92	9205.86	25323.78	0.5712
435~425	10	23330.33	4369.32	27699.65	0.1873
425~415	10	22915.32	4259.82	27175.14	0.1859

415~405	10	23833.20	5669.74	29502.94	0.2379
405~395	10	35401.70	5504.11	40905.81	0.1555
395~385	10	80098.62	6111.46	86210.08	0.0763
385~375	10	168130.12	18456.06	186586.18	0.1098
375~365	10	214076.78	28391.71	242468.49	0.1326
365~355	10	233854.33	24847.79	258702.11	0.1063
355~345	10	236061.80	15772.45	251834.25	0.0668
345~335	10	223649.94	3847.60	227497.53	0.0172
335~325	10	190915.17		190915.17	
325~315	10	136913.30		136913.30	
315~305	10	111863.05		111863.05	
305~295	10	82266.22		82266.22	
合计	180	1809696.66	141766.73	1951463.38	0.0783

2、产品方案

矿山最终产品为花岗岩荒料及建筑石料。

3、生产规模

《三合一方案》设计矿山生产规模为 5 万 m³/a 荒料，综合利用花岗石废料 19.63 万 m³/a。

4、服务年限

矿山的生产服务年限约 7 年，基建期 0.5 年，总服务年限为 7.5 年。

5、工作制度

年工作日 280 天，每天作业 1 班，每班 8 小时。

2.4.3 总图运输

1、内外部运输

1) 内部运输：利用挖掘机进行矿岩石的装载工作，矿用自卸汽车运输。

2) 外部运输：南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿，地处南丰县城南西向 218° 方向，直线距离约 13km 处，行政区划属南丰县三溪乡池丰村管辖。南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿区有约 2 km 简易公路与三溪乡—南丰县城乡村公路相连，交通方便。

矿区交通主要以陆路为主，产品采用汽车外运，其它主要原材料、燃料均可在城镇等地采购，经公路运入矿区。

2、总平面场地的布置

矿区规划由以下部分组成：露天采场、工业场地（含堆矿场地、建筑块

石破碎加工场地、配电房、机修房、工棚等）、排土场、矿山公路、办公宿舍等组成。

1) 矿界拐点位置标定：矿区拐点位置严格按照采矿权证坐标由具有国家测绘资质的部门进行实地测量定点后埋桩而标定。

2) 排土场：矿山已自矿区东部顺山坡排废，在坡底设置了挡土墙、沉淀池，剥离的盖层废土可在排土场北部临时堆放，后期用于复垦。强风化层不可综合利用的废石继续在现有排土场排放。

3) 采场简易公路：矿区开拓运输公路因采坑已破坏原始地形并形成采坑，只能布置在矿区东南侧内，并充分利用现有外运老路。对不符合要求的道路进行扩宽和降坡修缮，并新增部分开拓道路，道路最大坡度控制在 9% 以内。至每个分层的运输可临时布置。外运采用自卸汽车。

4) 工业广场及加工、堆矿场地：前期工业广场布置在采坑东侧空地，平均标高+383m。后期布置在矿界外东北侧外运公路的西侧，平均标高+350m，其南部布置简易配电房、机修房。综合利用废料的粗破场地布置在矿界外东北侧外运公路的东侧。

5) 辅助设施：办公宿舍区位于矿区东侧直线距离 200m 处，空压机房位于采坑南侧+418m 标高，高位水池位于采坑的西北侧+405m 标高。

2.4.4 开采范围

1、开采对象：为南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿体。

2、开采范围：开采平面范围为采矿证批复的矿区范围，垂直开采范围为+475~+295 m 标高以内的矿体（详见表 2—2）。

3、开采方式：《三合一方案》设计采用山坡+凹陷露天开采方式，在开采+345m 以上为山坡露天采场，当开采+345m 以下时为凹陷采坑。

4、开采顺序：《三合一方案》设计开采顺序为台阶式从上到下逐层开采的开采顺序，矿床开采自上而下进行剥离和采矿作业。上部水平依次推进至境界，下部水平依次开拓出来，旧的工作水平不断结束，新的工作水平陆续投产，以使整个矿山的开采得以顺利的进行下去。矿床开采时贯彻“剥离先行，先剥后采，采剥并举”的原则，严禁掏采。

《三合一方案》设计 465m 平台作为首采平台。

2.4.5 开拓运输

矿床的开拓运输方案，《三合一方案》选用公路开拓、汽车运输方案。

1、公路主要技术参数

矿区开拓运输公路充分利用经修缮后的现有老路，并新增部分开拓道路。根据生产规模及选用的开采设备，设计主运输道路采用三级道路，单线路路面宽 5m。三级道路最大坡度控制在 9%以内。因直线段没有超过 300m，所以不设缓冲段。公路根据地形布置到开采最高点。公路起点+383m，终点+465m，设计运输公路总长 970m（修缮利用老公路 175m），局部至每个分层的运输可临时布置。运输公路参数详见表 2—6。

表 2—6 开拓运输公路参数表

序号	起点标高 m	终点标高 m	长度 m	坡度 %	宽度 m	备注
1	383	392	100	9.00	5	修缮老路
2	392	394	25	8.00	5	弯道，修缮老路
3	394	396	25	8.00	5	修缮老路
4	396	398	25	8.00	5	弯道，修缮老路
5	398	407	105	8.57	5	
6	407	409	25	8.00	5	弯道
7	409	418	100	9.00	5	
8	418	419	25	4.00	5	平台调车
9	419	432	145	8.97	5	
10	432	434	25	8.00	5	弯道
11	434	459	300	8.33	5	
12	459	461	25	8.00	5	弯道
13	461	465	45	8.89	5	至矿区首采平台
总计			970	8.45		

2、运输设备

1) 运输废料自卸汽车数量选择

《三合一方案》选用 10 辆载重 15t 的矿用自卸车，其中 8 辆运行，2 辆备用，能够满足矿山生产期最大的废料、废土运输需要。

2) 运输荒料自卸汽车数量选择

荒料规格为长×宽×高=1.5m×0.75×1.25m，矿石体重 2.67 吨/m³，则单块荒料的重量为 3.755 吨。一次运送荒料数量 2 块，则总重量：3.755 吨/

块×2 块=7.51 吨

设计选用 10 辆载重 10t 的矿用平板车，其中 9 辆运行，1 辆备用，能够满足矿山生产期最大荒料运输需要。

根据计算能满足每班运输的生产要求。

2.4.6 采矿工艺

1、露天采场境界及边坡参数

《三合一方案》设计的开采标高为+475~+295m，根据矿体的赋存状况及资源储量估算范围，结合最终边坡参数圈定开采境界。开采境界圈定和构成要素见表 2—7。

表 2—7 开采境界圈定结果表

序号	参数名称		单位	参数	备注
1	境界尺寸	地表	m	200×150	
		底部	m	175×90	
		最大开采深度	m	180	
		终了最大边坡高度	m	180	
2	开采台阶	台阶高度	m	1.25	
		阶段高度	m	10	
		台阶数量	个	144	
		终了保有阶段数	个	18	
		最高开采标高	m	+475	
		最低开采标高	m	+295	
3	平台宽度	安全平台	m	3.5	每隔二个安全平台布置一个清扫平台
		清扫平台	m	6	
		工作平台	m	≥30	
4	边坡角	剥离工作台阶坡面角	°	55	
		工作台阶坡面角	°	90	
		终了台阶坡面角	°	90	
		最终边坡角	°	62	
5	开采境界面积	顶面积	m ²	19500	
		底面积	m ²	7800	
6	封闭圈标高		m	+345	

2、开采工艺

《三合一方案》设计矿山采场采用圆盘锯切机锯切开采、叉装机装车、汽车运输方案。

同时工作的台阶数 1 个，每个台阶可布置 2 个工作面。为安全生产起见，同一台阶的工作面必须错开 40m 距离布置。

圆盘式锯石机开采花岗石矿的工艺主要包括：剥离→开掘堑沟→平整分层平台→回采锯切→底部切割→分离→荒料的验收→荒料的移动→荒料的装车→渣土清运→排水等工作。即挖掘机挖掘、挖掘机（配装载机）铲装、自卸车运输、自然排水等开采方法。

1) 剥离工艺：将覆盖于石材矿床上部的风化层用圆盘式锯石机切割水平截槽，而后钻眼。眼深距截槽约有 20~30cm，继之进行破碎，这样既利于剥离风化层，又可使采石台阶不因破碎产生裂隙。破碎后的石块用汽车或其他装运机械运出。

2) 开掘堑沟：圆盘式锯石机回采锯石之前，通常沿采区工作线一端至另一端，按照所用锯石机的要求，掘进一定深度、宽度的纵向堑沟，堑沟底部铺设完全平行于工作面的铁轨。两条铁轨应在同一水平上，不得有高低过大的误差，因为这样会使锯切的块石变形，造成尺寸不均匀，也会加剧圆盘式锯石机的磨损，且会使机械易于过载。有的圆盘式锯石机还要求开掘横向堑沟。

3) 平整分层平台：根据圆盘切割机使用条件，分层平台要求平整，无坑凹积水，分层高 1.25m，并在平台铺设圆盘锯机行走的轨道。

4) 回采锯切) 圆盘式锯石机由于其所采石材规格一致，因此，锯切方式接近相同。其锯切顺序是：首先把岩层按规定尺寸，自工作线起点至终点进行横向锯切，切缝与工作线相垂直，切缝之间相等且平行。横向锯切完成后，再进行纵向和水平锯切，块石就最后与原岩分离。当锯石机从工作线起点移至终点后，然后将分离的岩块运走，锯石机再返回起点，向工作线里面移动一定的锯截尺寸，再由起点向终点进行锯切。如此周而复始。直到把采区范围内的同一层石材锯切完为止，如图 2—3 所示。

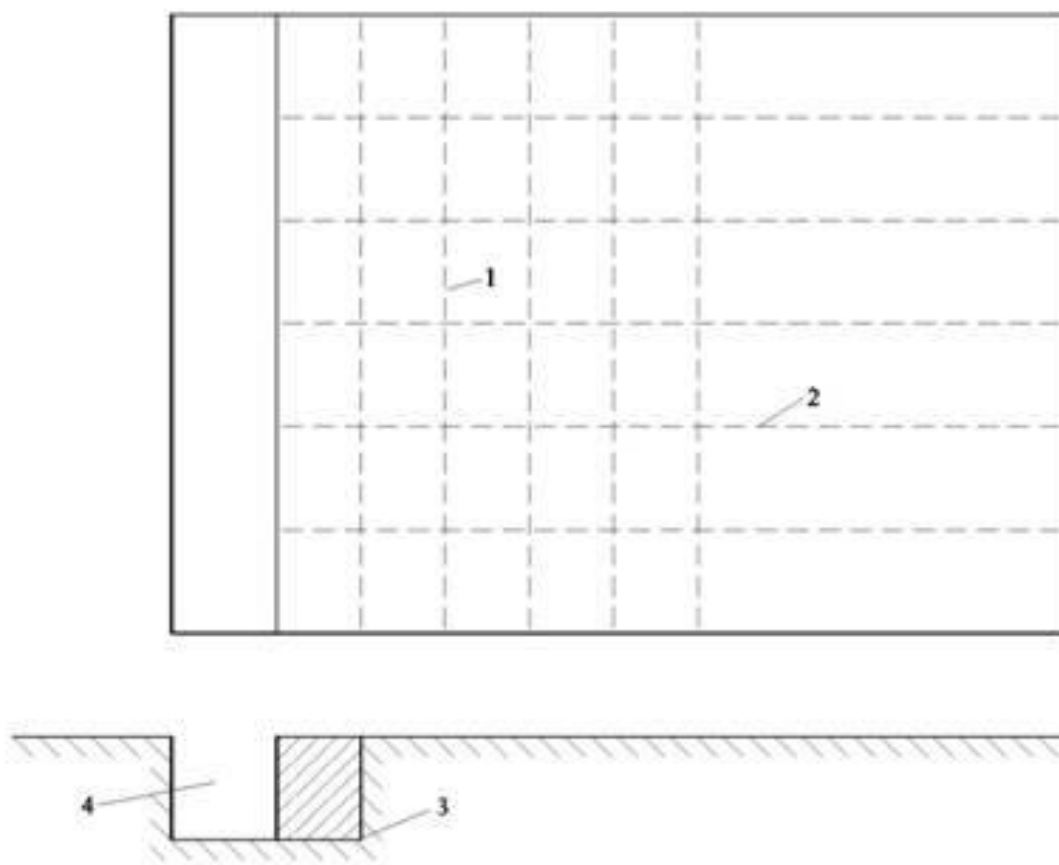
5) 底部切割：圆盘切割机不能进行水平切割，分离体底部用凿岩机打预裂孔，用劈裂法形成水平裂面。

6) 分离：分离体经圆盘切割机与凿岩机打预裂孔联合切割后，形成六

个方向自由面，即脱离原岩，形成一定规格的荒料。

7) 荒料的验收：国家有专门的荒料验收标准《天然花岗石荒料国家标准》（JC/T204-2001）用于花岗石荒料的验收方法、标记等标准，也可按照矿石企业自己编制的企业标准或荒料买卖双方签订购销合同中约定的条款加以验收。

8) 荒料的移动：对于采用固定吊装设备的矿山，由于吊装设备的工作范围有限，必须采用牵引绞车将吊装范围外的荒料拖至吊装范围内，或采用推土机、前端装载机推移至吊装范围内，方可起吊。



1-纵向锯切线；2-横向锯切线；3-水平锯切线；4-堑沟

图 2—3：盘式锯回采示意图

9) 荒料的装车：用固定式或自行式提升设备将荒料装入运输容器，运往工业场地。荒料是集中负荷，单位体积和重量大，为了安全，应采用载重汽车或载重平板汽车运输。

10) 渣土清运：废石一般采用前装机装入自卸汽车，运到废石场排弃，

质量好的可综合利用。对于运输距离短的矿山，则可用前装机直接装运和排弃。废石块度较大时，可用起重机起吊到装运水平卸入自卸汽车运出。

11) 排水：采场因是山坡露天矿山，采场底部标高高于侵蚀基准面，可在边帮平台布置截水沟，将水导出采场，减少水对生产和边帮稳定的影响。

4、矿山开采主要设备

《三合一方案》根据采用的开采工艺，选用以下主要开采设备：

1) 挖掘机：选用 3 台 CAT320 型（斗容 1.19m³）挖掘机进行采装矿工作。

2) 圆盘锯切机：选用 22 台 $\phi 3.3$ 圆盘锯。

5、辅助设备

1) 石材矿山专用叉车

根据本矿单块荒料的重量为 3.755 吨，选用 HNF-120 石材矿山专用叉车用于荒料上下装载。其主要参数如下：额定起重量：12 吨、满载最大爬坡坡度：20%、最大起升高度：3m、转弯半径：4.2m。

考虑采场装和堆场卸各二台，以及备用设备 1 台，共需配置 5 台。

2) 装载机

考虑采场辅助装载以及排土场排废平整各配置 1 台装载机，另考虑 1 台备用，共配置 3 台。

3) 其它辅助设备

综合利用废料需粗级破碎需要破碎锤，对开采矿体底部需凿岩劈裂，需凿岩机，加强职业卫生工作需要经常对矿区公路进行洒水降尘，配洒水车，维修道路需要压路机等。

6、矿山主要设备

矿山需要的主要设备选型见表 2—8。

表 2—8 矿山主要设备一览表

序号	设备名称	主要技术参数	数量	备注
1	挖掘机	CAT320	2	新增 2 台
2	圆盘锯切机	3.3 ϕ	22	新增 18 台，利旧 4 台
3	装载机	ZL-50C	3	新增 1 台，利旧 2 台

4	矿用自卸车	15 吨系列	10	新增 7 台，利旧 3 台
5	矿用平板车	10 吨系列	10	新增 8 台，利旧 2 台
6	石材矿山专用叉车	HNF-120	5	新增
7	破碎锤		2	新增 1 台，利旧 1 台
8	凿岩机	YT-28	6	新增 4 台，利旧 2 台
9	空压机	W-3/5	3	利旧
10	压路机	YZC10J	1	新增
11	洒水车	EQ1110GLJ	1	新增

2.4.7 通风防尘系统

1、矿山通风

该矿露天开采，采场布置场地开阔、自然通风条件良好。《三合一方案》未设计矿山通风设施。

2、防尘

矿山生产用水主要用于采装矿石、道路防尘降尘用水、凿岩洒水及锯切机生产用水。《三合一方案》设计采装矿石及道路防尘，采用洒水车洒水。

生产用水计算

公路洒水：每日工作时间 8 小时，每小时洒水 1 趟，每趟用水 8 m^3 。

每天洒水用水为 $Q_3=8\text{h}\times 1\text{ 趟/h}\times 8\text{ m}^3/\text{趟}=64\text{m}^3/\text{d}$ 。

采场降尘洒水：每天作业每 2 小时洒水一次，每次洒水约 2 m^3 。

每天平均用水为 $Q_4=8/2\times 2\text{ m}^3=8\text{m}^3/\text{h}$

圆盘锯切割用水：每日工作一班，每班工作时间 8 小时，每小时用水 1.5m^3 。

每天破碎降尘用水为 $Q_5=1\text{ 班/天}\times 8\text{h/班}\times 1.5\text{m}^3/\text{h}=12\text{m}^3/\text{d}$

每天平均生产用水量 = $Q_3+Q_4+Q_5=64+8+12=84\text{m}^3/\text{d}$

《三合一方案》除要求坚持湿式作业外，还应在破碎等产尘点高的地方设置喷雾洒水装置。采场作业人员必须穿戴工作服、防尘口罩等防护用品方准作业。

2.4.8 矿山供配电设施

露天采石场设计规模为 $5\text{ 万 m}^3/\text{a}$ 荒料，综合利用花岗石废料 19.63 万

m³/a。矿山开采年工作 280 天，每天 1 班，每班 8 小时。

采场主要设备有挖掘机、载重汽车、装载机、石材叉装机，不需用电，用电设备主要有圆盘锯切机、空压机和生活用电等。

1、供电电源

矿山电源来自三溪乡 10kV 线路，矿场用电均为三级负荷。同时矿区应配置柴油发电机组一台，作为应急备用电源，以便在正常工作供电电源故障时自动投入使用，确保重要的电力负荷正常运行和事故照明正常供电。

2、供配电系统

设计利用 10kV 架空线路供电，电源从三溪乡变电站出线线路上 T 接，导线型号为 LGJ-35，线路长约 9.5km，正常工作压降为 4.81%（加上 T 接前的 10kV 线路压降不能超过 5%）。电源线路全线均采用钢筋混凝土单杆架设。

在工业广场设简易地面变电所一座，变电所由室外变压器及低压配电室构成，供空压机设备用电。配电室设 2 台低压开关柜（含 1 台低压电容器补偿柜）。低压采用单母线制接线方式，至各配电点采用放射式供电方式。

地面变压器采用隔离开关加断路器保护。低压开关柜进出线回路均采用自动开关作为短路及过负荷保护。空压机配套电动机保护装置由厂商控制柜自带，电机应设相间短路保护、接地故障保护、过载、断相及低电压保护。

3、工业场地配电

矿区地面工业场地用电设备电源从 10/0.4kV 变电所 0.4kV 低压侧引接。

空压机采用 1 根 YJV22-1kV 3×150+2×70 电缆供电；

其余设备各采用 1 根 YJV22-1kV 4X6 电缆供电。

4、照明

工业场地室外照明采用高压钠灯。室外照明采用手动和时控集中控制方式。办公生活区、辅助生产区内所有的照明设施，设计均采用国家推荐与要求的高效节能照明光源和新型节能灯。

矿山采用每天工作 1 班制，开采区、破碎加工区、附属设施区不需配备照明。道路照明可采用移动电缆敷设，挖掘机工作地点照明宜利用设备附设

的灯具。

一般矿山建筑、办公室、职工宿舍等辅助设施采用节能灯照明；机修等生产车间采用防水防尘灯照明，局部照明采用手提式安全灯（36V），检修照明采用手提式安全灯（12V）；道路照明采用马路弯灯。室外照明采用高压钠灯，为手动和时控集中控制方式。

5、雷电防护

为防止雷电波入侵，10kV 电源线路终端杆安装避雷器保护；在低压柜内设过电压保护装置。

工业场地高于 15m 的建筑物、构筑物采用避雷针或避雷带进行防雷保护，其接地装置利用建筑物、构筑物基础或钢管接地极。

本工程接地型式采用 TN-S 系统，防雷接地、电气设备的保护接地共用接地极，要求接地电阻不大于 4Ω ，凡正常不带电，而当绝缘破坏有可能呈现电压的一切配电设备金属外壳均应可靠接地。

6、通讯

采用固定线路通讯与移动通讯相结合的方式，在办公室安装固定电话，矿山人员采用移动电话通过公共通讯网络与固定电话共同组成矿山通讯系统。

2.4.9 防排水系统

1、防排水系统

矿区范围内地形最低标高+345m，开采最低标高+295m，在开采+345m 以上为山坡露天采场，可采用自然排水，当开采+345m 以下时为凹陷采坑，需在底部布置积水坑，汇集积水后采用机械方法排水。

1) 地表境界外截水和排洪工程

《三合一方案》根据矿区的赋存地形，在采场西及北侧修筑截水沟与现有公路排水沟连通，截水沟总长 525m，生产过程中在采场内上部各台阶分别设置内部排水沟，将地表降水径流排出矿区之外。

截水沟在距切坡坡顶不小于 10m 处开挖，两端分别引入沟谷中，衔接处作好防冲刷等防护措施。

截水沟采用矩形断面，截排水沟净宽 0.5m，净深 0.5m，侧壁和底部厚 0.2m，断面结构见图 2—3。

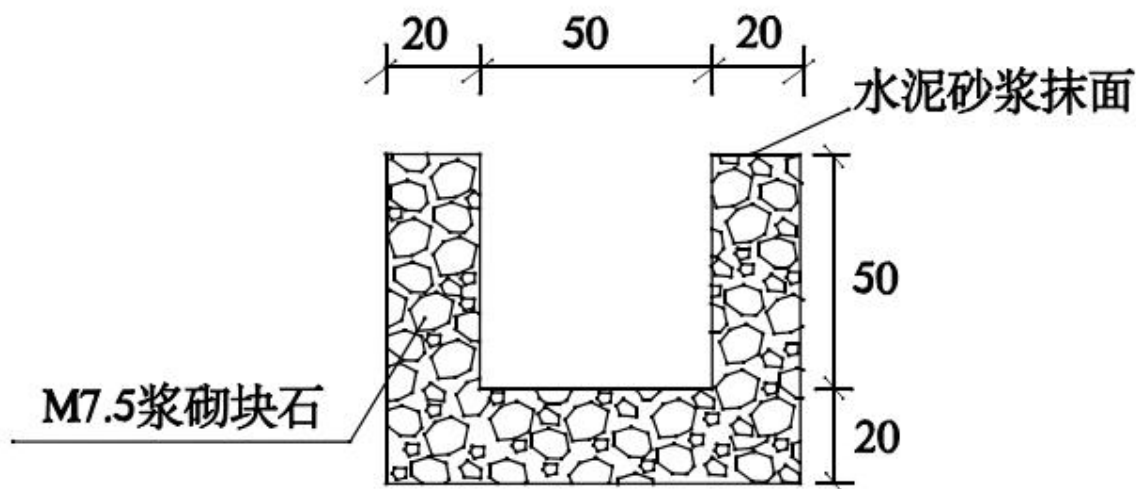


图 2—3 截水沟断面图示意图（单位：cm）

技术要求：采用 M7.5 浆砌块石砌筑，块石选用强度不低于 MU30 的新鲜硬质块石，块径一般小于 20cm。排水沟迎水侧和顶面用 M10 砂浆进行抹面，抹面厚 2cm。排水沟每 15m 设 2cm 宽伸缩缝，缝内填塞沥青木板，沿内面和顶面填塞，填塞深度不小于 15cm。

2) 采场内排水

山坡露天开采时在矿区采坑底部平面设置排水沟汇集场内积水，场内积水通过设在采场两端的沉淀池澄清后排放，最大限度的减少了场内浑浊泥水对矿区生态环境影响。

露天采场 345m 标高排水沟：为将水引出平台，在露采场 345m 标高平台距外侧建设浆砌块石挡墙，宽 20 cm、高 30cm，断面为矩形，采用 M7.5 浆砌块石砌筑，块石选用强度不低于 MU30 的新鲜硬质块石，块径一般不小于 15cm。挡墙外侧面用 M10 砂浆勾缝，顶面用 M10 砂浆抹面，厚度 2cm。排水沟每 15m 设 2cm 宽伸缩缝，缝内填塞沥青木板，沿内面和顶面填塞，填塞深度不小于 15cm。断面结构见图 2—4。

+345m 以下为凹陷开采，在坑底布置积水坑，汇集矿坑的涌水，采用水泵机械排水。坑底允许淹没时间为 1~7 天，淹没高度不能超过挖掘机的主电机，因此选择水泵的扬程和排水能力应符合此规定。

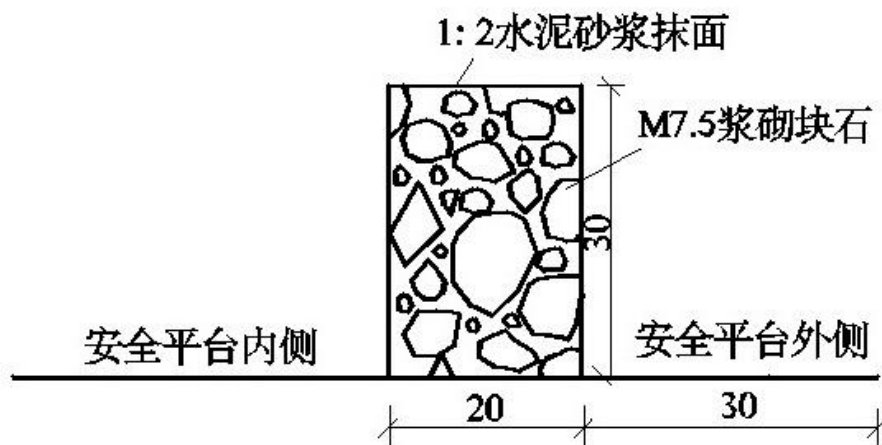


图 2—4 排水沟断面图示意图（单位：cm）

《三合一方案》设计，积水坑设置在采场底部东面，排水扬程最大为 50m，最大日集水量 16422.5m³/d，折 684.27m³/h。矿山后期开采封闭圈标高以下矿体时，要加强密切监测，如发现裂隙等出现水淹采坑的迹象，应立即暂停开采，将人员、设备撤离至安全地带，排水应按汛期最大涌水量备足排水设备，同时制定其它应急措施。

凹陷采坑水面水位预测：露采场最终自+345m 至+295m 以下形成凹陷开采，+295m 基底面积为 7884m²，+305m 基底面积为 10827m²，+315m 基底面积为 14154 m²，+325m 基底面积为 18993m²，+335m 基底面积为 23661 m²，露采场共能容纳水量约 755190 m³。

根据最大降雨过程为 2014 年 6 月 16 日 14 时至 24 日 20 时，南丰县藕塘站降雨量达 659mm，每小时降雨量为 109.8mm。多年平均蒸发量为 1594.3mm。

根据露采场汇水面积为 39500m²，进行 24h 连续最大降雨量和年正常水量计算，从而推测坑塘积水水深最大约 12.3m，水位上升至 345m 标高的可能性较小。

表 2—11 露天采场矿坑积水水位预测表

项目	采场汇水面积 F (m ²)	最大小时降雨量 (mm)	年平均降雨量 (mm)	年平均蒸发量 (mm)	涌水量 (m ³)		水深 (m)	
					连续 24h 暴雨	年正常涌水	连续暴雨下	年正常
露天采场	39500	109.8	1856	1594.3	104090.4	10337.15	12.3	1.3

3) 截排水沟的主要技术要求

- (1) 水力坡度不小于 5%；
- (2) 坡顶岩土层必须喷浆抹面防渗漏；
- (3) 由高到低随汇水增加扩大水沟断面；
- (4) 不得有局部凹陷致汇水滞流；
- (5) 截水沟截留的雨水经沉砂池沉淀后，再外排入当地水系。

本矿山为山坡露天矿，采矿场内水可以自流排出。在 385m 底部平台靠近坡底线位置设置排水沟，将采场内的水引至境界外。排水沟断面为深 0.5m，上部宽 0.5m，下部宽 0.3m。水沟断面积为 0.2 m²，水沟纵向坡度不小于 5%。

2、消防供水系统

矿区内采矿主要防火对象是运输汽车、圆盘锯切机、凿岩机、空压机等设备。

《三合一方案》设计矿区消防用水量按 15L/s，火灾延续时间 2h，一次消防用水量为 108m³。设计在矿区工业场地运输道路旁合适位置设置蓄水水池，水池有效容积 120m³，可满足消防用水要求。

消防措施

建筑物消防：按生产类别划分，本项目地面建筑主要为丁、戊类厂房，建筑物按二类耐火等级考虑。

矿区室外消火栓布置：每 2 个消火栓间距≤120m，各单体建筑物室内、外消火栓按《建筑设计防火规范》GB50016-2006 设置。

配电室、仓库、办公室等设置醒目的防火标志和防火注意事项，并配置 MF/ABC 类磷酸铵盐干粉灭火器等移动式消防器材。

矿区建立义务消防组织，经常开展消防安全教育，提高职工的消防防范意识，做到防范为主，预防第一。

2.4.10 排土场

《三合一方案》设计采场境界内，开采荒料产生的废料全部综合利用加工成建筑块石，覆盖层及强风化层产生的废土、废渣总量 14.18 万 m³，其中平整工业、修缮道路需消耗土石方 1.5 万 m³，后期复垦需土方约 1.67 万 m³，

排放量为 11.01 万 m^3 ，经计算需要的排土总容积为 13.45 万 m^3 。

目前排土场布置在矿区的东部，顶部第一层排土标高+380m，第二层排土标高+345m。废土石顺山坡排放，目前排弃的总量估算约 2.5 万 m^3 。在排土场下方约+270m 位置设置有沉淀池。

《三合一方案》设计排土场继续选取现有场地，考虑排高较大，在+345m 标高设置一安全平台，后期排土主要在+345m 标高。排土顶部第一层平均排土标高+380m，排土顶部面积 1500 m^2 ；第二层排土标高+345m，排土顶部面积 2250 m^2 ；底部标高+275m，底部面积 500 m^2 ，总容积 15 万 m^3 ，完全可满足堆放废石土的需求。

排土场排弃工艺：由于本矿每年排弃物数量不太多，设备考虑不易过多，因此选用装载机排工艺，行走方向为横向前进式。

排弃岩土的自然安息角平均值约为 35° ，为确保排土场的稳定，设计按 33° 以内进行排筑。

排土场排土设施：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；当平台上部汇水面积较小、不宜修建截水沟时，宜在底部排弃渗水性岩土。

排土场前缘挡土墙

为了预防排土场废石堆在持续降雨或暴雨情况下产生滑坡、泥石流等不良地质灾害，在排土场前缘（沉淀池西侧）修建挡土墙。

挡土墙选用重力式挡墙，墙体采用浆砌块石砌筑，施工采用座浆法，块石强度 \geq MU40，水泥砂浆强度 M7.5。墙顶用 1:3 水泥砂浆抹成 5%外斜护面，厚度为 20mm，沿长度方向每隔 15 米设置一条宽 2.5 厘米的伸缩缝，挡墙转折端也设置伸缩缝，伸缩缝内嵌浸沥松木板。挡墙外露面用 1:1.5 水泥砂浆勾缝。挡墙内布设 2 排溢流管排水孔，孔径为 10cm，水平间距均为 2.0m、垂直间距均为 1m，交错排列，孔洞外倾 10° ，采用 PVC 管，内端用钢丝网包裹。内侧设置过滤层，用砂砾卵石作为滤料，厚 30cm。断面结构见图 2—5。

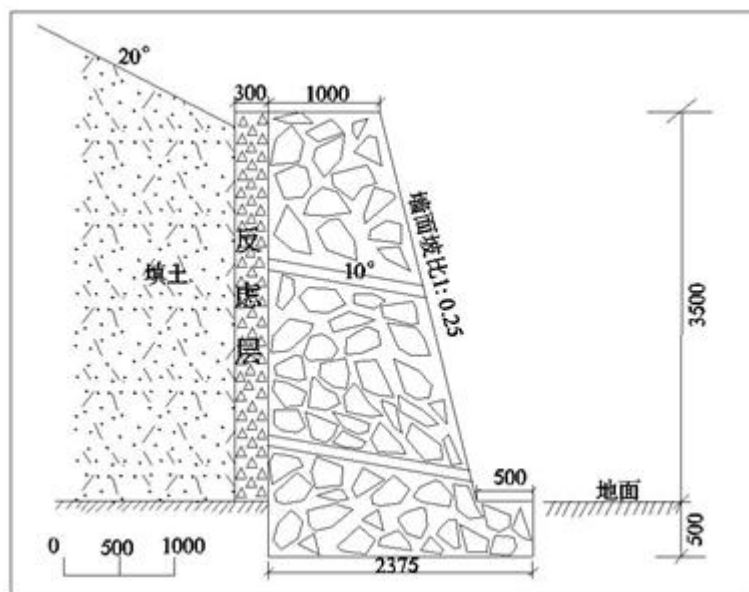


图 2—5 排土场挡土墙立面及断面图（尺寸为 mm）

2.4.11 安全管理及其它

2.4.11.1 安全生产组织机构

企业以文件的形式下发成立由矿山主要负责人任组长的安全生产领导小组，配备了二名专职安全管理人员，制定了安全生产责任制、安全生产管理制度。安全管理人员负责日常安全生产监督检查、安全隐患整改治理实施、职工安全教育和工伤事故管理等工作。

安全生产领导小组成员

组长：胡玉标（矿山主要负责人）

成员：胡玉川（矿山安全主管、安全管理人员）

江文龙（矿山生产主管、安全管理人员）

聂水印（员工代表、矿山安全检查作业）

赵兴须（员工代表）

符合《安全生产法》的规定要求。

2.4.11.2 建立并运行的安全生产责任制

南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿建立了以下安全生产责任制：《主要负责人安全生产责任制》《安全副矿长安全生产责任制》《安全管理人员安全生产责任制》《班组长安全生产责任制》《安全检查工安全生产责任制》《从业人员安全生产责任制》等岗位安全责任制。

安全生产责任制应进一步完善，确保覆盖各级岗位和职能部门，做到“横向到边、纵向到底”的要求。

2.4.11.3 建立并运行的安全生产管理制度

制定了《安全生产目标管理制度》《安全生产例会制度》《安全生产检查制度》《安全教育培训制度》《生产技术管理制度》《设备设施安全管理制度》《劳动管理制度》《安全技术措施专项经费管理及审批制度》《重大隐患整改和危险源监控制度》《安全生产隐患排查治理制度》《安全技术措施审批制度》《劳动保护用品使用和管理制度》《事故、事件报告制度》《应急管理及其响应制度》《事故、事件调查制度》《安全生产奖惩制度》《安全生产档案管理制度》等项安全生产管理制度。

建立的安全生产管理制度较全面，应认真贯彻执行，抓好落实。建议补充《安全风险分级管控制度》《危险作业管理制度》《职业健康管理制度》《安全生产隐患排查治理及重大隐患治理报告制度》《生产安全事故报告和处理制度》《采矿工艺管理制度》《设备设施维护管理制度》《交接班管理制度》《职业危害预防制度》《特殊作业人员管理制度》《图纸技术资料更新制度》等项安全生产管理制度。

2.4.11.4 制订并执行的作业安全规程及各工种安全操作规程

制订了《圆盘锯安全操作规程》《挖掘机安全操作规程》《铲车安全操作规程》《运输车辆安全操作规程》等安全生产操作规程。

作业安全操作规程基本齐全，应抓好按操作规程作业的具体落实。建议补充《凿岩机安全操作规程》《叉装车安全操作规程》等安全生产操作规程。

2.4.11.5 安全生产教育培训及取证情况

矿山对从业人员进行了“三级”安全教育，同时矿山还能够根据国家的安全生产法规和政策要求，经常进行日常教育和专题教育。主要负责人胡玉标和安全管理人員胡玉川、江文龙、赵锋等 4 人经抚州市安全生产监督管理部门培训考核取得了安全资格证，其中：赵锋的安全资格证在有效期内，胡玉标、胡玉川、江文龙的安全资格证已过有效期；金属非金属矿山安全检查作业等特种作业人员 2 人取得了特种作业操作证书，证书在有效期内，做到

持证上岗（详见表 2—8）；从业员工参加了由南丰县嘉鸿实业有限公司组织的安全教育培训，经考核合格。建议企业及时办理安全管理人员的培训、取证工作，并补充高、低压电工特种作业人员等。

表 2—8 矿山安全管理人员及特种作业人员取证一览表

胡玉标 主要负责人安全管理资格证	证号	350123196907275019
	发证单位	原抚州市安全生产监督管理局
	有效期限	2018.07.13 至 2021.07.12
胡玉川 安全管理人员资格证	证号	350123196506105019
	发证单位	原抚州市安全生产监督管理局
	有效期限	2017.01.17 至 2020.01.16
江文龙 安全管理人员资格证	证号	362524196503047011
	发证单位	原抚州市安全生产监督管理局
	有效期限	2017.01.17 至 2020.01.16
赵锋 安全管理人员资格证	证号	350123197708025011
	发证单位	抚州市应急管理局
	有效期限	2020.12.22 至 2023.12.21
胡玉标 金属非金属矿山安全检查作业证	证号	T350123196907275019
	发证单位	原抚州市安全生产监督管理局
	有效期限	2017.12.11 至 2023.12.11
聂水印 金属非金属矿山安全检查作业证	证号	T362524196611107018
	发证单位	原抚州市安全生产监督管理局
	有效期限	2017.12.11 至 2023.12.11

2.4.11.6 安全生产投入

矿山按照《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》财企[2012]16号文要求标准提取，2021年安全措施费用计划提取20万元。做到安全费用专款专用，台账记录资料齐全。安全费用用于矿山设备及电缆更新、安全隐患整改、安全教育培训、安全警示标志标识更新、劳动保护用品的购置、应急物资更新、应急预案演练、安全评价报告、安全生产奖励、安全生产文化提升，符合安全生产投入的有关要求。

2.4.11.7 事故应急救援体系

南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿编制了《南丰县三溪乡池丰村棺

材石山花岗岩矿生产安全事故应急预案》。矿山成立了应急预案指挥部。配备了相应人员，配置了相应的救援物质和器材，组成了救援体系。

建议企业对从事危险作业的人员进行自救知识的教育，并进行救护演练，储备好应急救援物质，使遇险人员在遇险时，能够自救、互救，尽力减轻事故对人身伤亡和财产损失。《应急预案》已报南丰县应急管理局备案（应急预案备案表已遗失，建议尽快到相关部门补办）。

2.4.11.8 矿山安全生产标准化运行情况

矿山于 2019 年 12 月 24 日通过了抚州市应急管理局组织的安全生产标准化创建专家考评，获得了“非煤矿山安全生产标准化三级企业”证书，证书编号：（抚）AQBK 三[2019]011，有效期至：2022 年 12 月 23 日。

2.4.11.9 事故隐患排查治理及安全风险分级管控

矿山按照《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》安监总局令第 16 号、《关于印发〈金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉的通知》（安监总管一〔2017〕98 号）及《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（省府令第 238 号）、《关于印发企业安全生产风险分级管控集中行动、事故隐患排查治理集中行动工作方案的通知》（赣安明电〔2016〕5 号）要求，企业参照《江西省生产安全事故隐患排查分级实施指南》、《江西省企业安全风险分级管控体系建设通用指南》，初步建立了隐患排查分级体系，将事故隐患分为基础管理类事故隐患和现场管理类事故隐患两部分内容，其中基础管理类事故隐患包括安全生产行政许可所要求的资质证照、安全生产管理机构及人员、安全责任制及规章制度、安全培训教育、安全投入、重大危险源管理、个体防护、职业健康、相关方管理、应急管理、隐患排查治理、事故报告、调查和处理等内容提要；现场管理类事故隐患包括安全管理、生产工艺、作业现场、职业卫生等内容。编制了《安全风险分级管控制度》《安全生产隐患排查治理及重大隐患治理报告制度》《重大隐患整改和危险源监控制度》《安全生产隐患排查治理制度》等管理制度。加强了安全生产风险分级管控、事故隐患排查治理等方面的学习、培训，积极开展风险分级管控及事故隐患排查治理工作。安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制

正在逐步构建和完善。

3.定性定量评价

针对南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿露天开采扩建工程项目的特点，根据有关法律、法规、标准和规范的相关规定，借鉴同类矿山事故经验教训，结合建设项目建设方案，分单元辨识项目建设中的危险、有害因素，分析可能发生的事故类型，预测事故后果严重等级；针对各单元潜在的主要危险、有害因素，采用定性定量的方法分析评价其安全性及其发生事故后的后果；评价项目建设方案与相关安全生产法律法规、技术规范的符合性。

评价单元划分为：总平面布置、开拓运输、采剥、矿山供配电设施、防排水、排土场、安全管理、重大危险源辨识及露天矿山重大生产安全事故隐患判定等。

选用以下方法进行评价：安全检查表法、预先危险性分析法、专家评议法等定性定量评价方法。

各单元评价方法见表 3-1。

表3-1 各单元评价方法选择汇总表

序号	评价单元	评价方法选择
1	总平面布置单元	安全检查表、专家评价法
2	开拓运输单元	预先危险性分析、安全检查表
3	采剥单元	预先危险性分析、安全检查表
4	矿山供配电单元	预先危险性分析、安全检查表
5	矿山防排水单元	预先危险性分析、安全检查表、专家评议法
6	排土场单元	预先危险性分析、安全检查表、专家评议法
7	安全管理单元	安全检查表
8	重大危险源辨识单元	专家评价法
9	露天矿山重大生产安全事故隐患判定	安全检查表

3.1 总平面布置单元

3.1.1 总平面布置单元安全检查表符合性评价

依据《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012、《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 和《电力设施保护条例实施细则》的相关规定从矿

山总图布置方面进行安全检查评价，检查表见表 3-1-1。

表 3-1-1 总平面布置单元安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	GB50187-2012 第 3.01 条	矿山处于山林地带，符合城镇规划。	符合
2	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	GB50187-2012 第 3.0.5 条	矿区有约 2km 简易公路与三溪乡—南丰县城乡村公路相连，经乡村公路与 206 国道相连，交通方便。	符合
3	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线应短捷，且用水、用电量大的工业企业宜靠近水源及电源地。	GB50187-2012 第 3.0.6 条	矿山有必需的电源。生产水源其供水量能否保证生产需求，须作进一步的论证。	不符合
4	厂址应满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	GB50187-2012 第 3.0.8 条	工程地质和水文地质条件满足要求。	符合
5	矿山企业的办公区、生活区、工业场地、地面建筑等，不应设在危崖、塌陷区、崩落区，不应设在受尘毒、污风影响区域内，不应受洪水、泥石流、爆破威胁。	GB16423-2020 第 4.6.1 条	矿山的办公区、生活区、工业场地、地面建筑等，不在危崖、塌陷区、崩落区，不受尘毒、污风影响，不受洪水、泥石流、爆破威胁。	符合
6	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	GB50187-2012 第 5.1.1 条	总平面布置结合场地自然条件确定。	符合
7	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，布置建筑物、构筑物和相关设施，应减少土（石）方工程量和基础工程费用。	GB50187-2012 第 5.1.5 条	《三合一方案》考虑了地形、地势、工程地质及水文地质条件。	符合
8	工业企业的建筑物、构筑物之间及其与铁路、道路之间的防火间距，以及消防通道的设置，应执行现行国家《建筑设计防火规范》等有关的规定。	GB50187-2012 第 5.1.10 条	企业的建筑物、构筑物之间的防火间距，以及消防通道的设置，符合规范规定。	符合
9	居住区应位于向大气排放有害气体、烟、雾、粉尘等有害物质的工业企业全年最小频率风向的下风侧，其卫生防护距离应符合现行国家	GB50187-2012 第 4.5.3 条	办公及生活区位于矿区的东南侧，处于全年最小风频风向（西	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	标准《工业企业设计卫生规范》GB ZJ10 的有关规定。		南偏西)的下风侧,符合规范规定。	
10	产生高噪声的生产设施宜集中布置在远离人员集聚和有安静要求的场所。	GB50187-2012 第 5.2.5 条	产生高噪声主要来自凿岩钻孔、圆盘锯机切割、铲装运输设备等,但产生高噪声的生产设施远离人员集聚区,对居民影响较小。	符合
11	露天矿山道路的布置: 1) 应满足开采工艺和顺序的要求,线路运输距离应短; 2) 沿采场或排土场边缘布置时,应满足路基边坡稳定、装卸作业、生产安全要求,并应采取防止大块石滚落等的措施;	GB50187-2012 第 6.4.2 条	矿山道路按照规范要求要求进行布置。	符合
12	场地应有完整、有效的雨水排水系统。场地雨水的排除方式,应结合工业企业所在地区的雨水排除方式、建筑密度、环境卫生、地质和气候条件等因素,合理选择暗管、明沟或地面自然排渗等方式。	GB50187-2012 第 7.4.1 条	各台阶、场地、建筑物周围,设计设有排水沟,符合规范规定。	符合
13	下列地段和地区不应选为厂址: 1) 发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区; 2) 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段; 3) 采矿陷落(错动)区地表界限内; 4) 爆破危险界限内; 5) 坝或堤决溃后可能淹没的地区; 6) 有严重放射性物质污染影响区; 7) 生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域; 8) 对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内; 9) 很严重的自重湿陷性黄土地段,厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段; 10) 具有开采价值的矿藏区。	GB50187-2012 第 3.0.14 条	从《三合一方案》和现场勘查情况看,场地地震烈度Ⅵ度;无泥石流、滑坡、流沙等直接危害;周边无爆破作业;非风景名胜区。	符合
14	相邻的石场开采范围之间最小距离应当大于 300m	安办 17 号文	周边 300m 范围内无相邻石场、矿山	符合
15	距高压电力线路安全距离大于 500m。	《电力设施保护条例实施细则》第十条	距高压电力线路安全距离大于 500m,符合规程规定。	符合

3.1.2 矿山开采和周边环境的相互影响分析

根据实地调查，矿区地貌上为低山地貌单元，地势东南部低，北西部高，矿区最高点海拔+475m，最低海拔标高+325m，相对高差150m。山脉总体呈现近北西走向，地形坡度角在 $15^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 之间。地形切割较强烈；区内最低侵蚀基准面为+200m。矿区内植被发育，水系不发育，未见山塘水库，无其他天然地表水体。矿区范围内，崩塌、滑坡不发育，沟谷两侧斜坡稳定性好，自然状态下，未发现发生崩塌、滑坡的现象。沟底基岩多裸露，汇水范围内残坡积厚度不大，沟口无泥石流堆积活动，洪水下泄通畅，不利于水的聚集。综上所述，矿区内不具备发生泥石流、滑坡、崩塌、塌陷地质灾害的地形地貌条件、物质条件和水动力条件，现场调查也未发现泥石流、滑坡、崩塌地质灾害发生的痕迹。因此，自然状态下，矿区发生泥石流、滑坡、崩塌、塌陷地质灾害的可能性小。

由于矿床属工程地质条件属简单类型，岩（矿）体属整体结构，岩（矿）石强度高，稳定性好，故不易引发边坡崩塌等次生地质灾害。在矿床开采中，只要采矿方案科学、方法合理，边坡角度控制得当，则可有效避免次生地质灾害的发生，把危险降到最小的程度，故预测矿床开采过程中发生次生地质灾害的可能性小。

经现场调查，矿区周围 1000m 可视范围内无铁路、高速公路、国道、省道；矿区 500m 范围内没有影响生产建设的通讯及电力设施；矿区 300m 范围内没有其他矿山，没有民房及影响生产建设的重要建筑设施。矿区周边环境较简单，但矿区地处林区，企业在生产时要做好山林防火工作。

经评价，该项目对不利因素采取必要的安全措施，可确保矿山开采与周边环境互不影响。

3.1.3 地表工业区布置的合理性评价

矿区采矿工业场地及地表辅助设施均不受洪水危害；区域地表植被覆盖良好，未发生过塌陷、滑坡及泥石流等自然地质灾害；矿区无等级公路、铁路、高压输电线路、建构筑物等需要保护，矿区附近无需要保护的其它对象。矿区用地为荒地和部分林地，对环境没有特殊要求。根据该矿的地质资料及现场观测，整个厂区所处位置无不良的工程地质条件。

《三合一方案》设计的办公及生活区位于矿区的东南侧，处于全年最小风频风向（西南偏西）的下风侧，符合规范规定。各建筑物、构筑物之间的防火间距，以及消防通道的设置，按《建筑设计防火规范》规定执行。

高位水池：《三合一方案》高位水池位于采坑的西北侧+405m 标高，水池容积为 120m³，生产、消防用水由高位水池供给。

矿山生产用水主要用于采装矿石、道路防尘降尘用水、凿岩洒水及锯切机生产用水。《三合一方案》经计算每天生产用水量为 84m³。

《三合一方案》设计矿区消防用水量按 15L/s 计算不对，露天矿山消防用水量按消防规范采用 10L/s，火灾延续时间 2h 计算，一次消防用水量为 72m³。设计高位水池容积为 120m³ < 84m³ + 72m³，不能满足生产及消防用水量要求。

采装矿石及道路防尘，采用洒水车洒水。《三合一方案》设计选择一台 10m³ 的洒水车，洒水车在高位水池取水，符合安全规程规定。

《三合一方案》存在的不足与建议：1、高位水池容积为 120m³，不能满足生产及消防用水量要求；2、矿区东侧蓄水池的供水量能否满足生产、消防用水量要求，需作进一步的研究，并应补充供水管路及供水泵型号设计；3、消防供水系统未考虑办公、生活、配电间、空压机房等消防供水；4、总平面布置未设计配电房、空压机房、荒料堆场等，应补充完善。5、补充完善总平面布置图。

经评价，该项目选址符合国家规范要求，工程设施总体布置安全可行，矿区总平面布置合理。对不足之处采取有效的安全对策措施，能满足安全规程要求。

3.1.4 原露天开采对本矿山扩建工程的影响分析评价

南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿为老矿山，现有上山公路已修至 +426m 平台，道路宽度 4~7m，道路坡度 7%~13%。由于现有的矿山开拓公路道路宽度及坡度不符合《厂矿道路设计规范》要求，不可直接利旧，通过修整后均可利用，对本项目的开采影响较小。

目前在矿区已形成 1 个采坑，位于矿区中部偏南侧，南北长 115m，东

西宽 100m。在采坑西侧和南侧边界处各已形成一条边坡，西侧边坡为二级坡，平台平均标高+397m，边坡最高达 50m 左右，台阶坡面角 90°，总体坡度 80° 左右；南侧边坡为一级坡，边坡最高达 46m，边坡角近 90°。露采场底平均标高+386.8m。

目前在矿区采坑已形成高陡边坡，且终了边坡角不符合设计要求，对矿山扩建工程有一定的影响，初步设计时必须充分考虑这些不利因素，确保矿山生产安全。

综上所述，原露天开采对矿山扩建工程有一定的影响，必须高度重视。

3.1.5 总平面布置单元评价小结

评价认为：拟建项目的矿山总平面布置本着“安全第一、合理利用工业场地”的原则，《三合一方案》设计的办公及生活设施、值班室至配电房、工业场地等均布置在危崖、塌陷、洪水、泥石流、崩落区等危险区之外，防火间距符合消防规范要求。该项目选址在安全上没有重大隐患，能满足安全生产需要，符合有关法律法规、标准要求。

通过分析，原露天采坑已形成高陡边坡，且终了边坡角不符合设计要求，对矿山扩建工程有一定的影响，必须高度重视。初步设计时必须充分考虑这些不利因素，确保矿山生产安全。

《三合一方案》存在的不足与建议：1、高位水池容积为 120m³，不能满足生产及消防用水量要求；2、矿区东侧蓄水池的供水量能否满足生产、消防用水量要求，需作进一步的研究，并应补充供水管路及供水泵型号设计；3、消防供水系统未考虑办公、生活、配电间、空压机房等消防供水；4、总平面布置未设计配电房、空压机房、荒料堆场等。5、补充完善总平面布置图。

3.2 开拓运输单元

3.2.1 开拓运输单元主要危险、有害因素辨识

3.2.1.1 车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时引起的事

故。矿山在生产过程中，外部运输作业及大量的生产物质、材料、产品都采用汽车运输，可能发生车辆伤害事故。

本项目车辆伤害的主要原因有以下几个方面：

1、道路环境：场地狭窄，矿山运输线路级别、运输道路的缓坡段、运输道路最小竖曲线半径、道路宽度、最小平曲线半径、最大纵坡等不符合设计要求；道路维护不好，路面损坏或道路泥泞打滑；在恶劣的气候条件下行车。

2、违章驾车：疲劳驾驶；酒后驾车；无证驾驶；超速行驶；争道抢行；违章超车和装载等。

3、心理异常：情绪急躁；精神分散；心理烦乱；身体不适等。

4、车况不好：安全装置不齐全；工作装置不可靠；安全防护装置失效；车辆维护修理不及时，车辆制动装置失效等带“病”行驶。

5、装载因素：装载过满，石块落下打击路人；装载中心偏差等。

6、管理因素：车辆安全行驶制度不落实；安全管理规章制度或操作规程不健全；运输组成不合理；道路交通信号、标志、设施缺陷；行人安全意识差、扒车等。

3.2.1.2 物体打击

物体打击危险是指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故，不包括机械设备、车辆、起重机械、坍塌等引起的物体打击。

本单元物体打击的主要原因有以下几个方面：

1、矿山采场已形成高陡边坡，浮石、危石清理不干净，采场局部顶部已形成伞檐，如果不稳定岩土掉落，可能会造成物体打击事故。

2、矿山采用装载机和挖掘机铲装，汽车运输方案，若在铲装期间，汽车司机及周围人员违规在装载机铲斗活动范围内活动，未保持足够的安全距离，可能会被从铲斗掉落的矿岩砸伤等。

3、装载机、挖掘机等机械设备铲斗装载过满，矿岩会从铲斗上掉落，若人员未与铲装设备保持足够的安全距离，则有可能造成物体打击事故。

3.2.1.3 高处坠落

1、采场台阶及边坡较高，在矿山建设时期的台阶扩帮阶段，铲装运输设备因与台阶边缘的距离超过安全要求，易发生设备的倾倒、高处坠落；

2、矿山采场工作台阶较高，因此整个采剥作业地点均属于高差大于2m的作业场所，人一旦跌倒，就有可能发生坠落；

3、矿山道路路基如果不压实、设计不合理，有可能发生运输道路的垮塌；

4、在露天采场台阶的布置及在建成后的开采中，如未按设计布置台阶宽度或超挖，平台宽度达不到要求，造成下部台阶坡脚应力集中，当挖掘机和汽车在露天台阶作业时，发生露天边坡坍塌或滑坡事故，将造成人员伤亡及挖掘机和车辆的损坏；

5、如果矿山道路复杂、宽度不足、坡度过大、弯道太小、无安全挡车墙或安全挡车墙高度、宽度不够以及下雨路滑等，易发生各种车辆高处坠落事故及人员伤亡事故；

6、重车下坡，汽车制动比较困难，刹车次数剧增，容易使制动鼓温度急剧上升，甚至导致刹车片发热、失效而造成高处坠落事故；

7、汽车运输时急刹车、溜车发动、空档滑行、强行超车等造成的高处坠落事故；

8、装车时不听信号、高速倒车上坡、强抢进位、卸排作业时无人指挥，安全车挡高度、宽度达不到要求，强行用倒车冲撞排弃废石土以清理平整场地等造成的高处坠落事故和车辆事故；

9、无证驾驶、疲劳驾驶、身体不适、路况不熟、麻痹大意等均会造成高处坠落事故和车辆事故。

3.2.1.4 火灾

1、挖掘机、装载机、运输车辆和空压机等工程机械工作场所工况复杂，工作负荷大，若维护保养不到位，可能因设备漏油、电气短路等原因造成设备起火，若扑救不及时，可能会烧毁整台设备；

2、在对工程机械设备进行维修时进行电焊等动火作业，若未采取防范

措施，亦可能会造成设备起火事故。

3、采区设有柴油桶、润滑油桶等，若使用明火或动火作业时未采取防护措施，可能会引起火灾事故。

4、本项目地处林区，因矿山开采不慎引起的山林火灾。

3.2.1.5 坍塌

坍塌是指物体在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而生成的事故；如脚手架坍塌、堆置物倒塌等，矿区荒料堆场、材料超高堆放处、采场、地面建筑、构筑物开挖的高坡、陡邦等处。本建设项目中导致边坡失稳引起坍塌的因素有：

1、矿区地表为松散坡积层，矿区道路修筑对原有地形植被会产生一定的破坏，道路边坡易塌方、滚石，特别是雨季；

2、矿山地质工作深度不够，对矿区的断层破碎带、节理裂隙带了解不够、在建设及开采过程中易引发局部坍塌。

3.2.2 开拓运输单元预先危险性分析

表 3-2-1 开拓运输单元预先危险性分析表

危险有害因素	触发事件	事故后果	危险等级	对策措施
车辆伤害	1. 矿山运输道路等级、曲率半径等不合理；路面窄、路基强度差；道路坡度过大； 2. 道路况差，达不到行车安全标准； 3. 危险路段无防护土墩等必要的安全设施和警示标志； 4. 运输车辆车况差，安全装置失灵；超载、超速；无证驾驶等违章作业； 5. 环境不良，如照明差、雨雪雾影响。	人员伤亡 车辆损坏	III	1. 车辆行驶前要对车况进行检查，确保车辆完好； 2. 在边坡、弯道等地段设置安全警示及交通安全标志，严禁超速超载行驶； 3. 危险地段设置安全标志和防护设施； 4. 道路的施工要符合设计标准； 5. 严禁违章驾驶； 6. 大雨大雾天气加强照明或禁止作业。
火灾	1. 维护保养不到位。 2. 可能因设备漏油、电气短路等原因造成设备起火。 3. 电焊等动火违章作业。	设备损坏 人员伤亡	II	1. 定期对设备进行维护保养。 2. 加强作业管理。 3. 配备灭火器材。
高处坠落	1. 作业平台宽度不够；无挡堆和警示标志； 2. 运输车辆、铲装设备、人员作业距边坡边缘的距离不够；	人员伤亡 砸坏设备	III	1. 在台阶边缘应设置挡堆和明显警示标志； 2. 在平台作业时，运输车辆、铲装设备、作业人员距边坡边缘应保持足够的安

	3. 人员失稳。			全距离； 3. 人员在临边坡行走，应集中注意力。
物体打击	1. 坡面险浮石未清理干净，作业台阶无防滚石措施； 2. 挖掘机作业时人站在爆堆边，或站在机臂下； 3. 铲斗从车辆驾驶室上方通过； 4. 挖掘机在运转中调整悬臂架的位置； 5. 未戴安全帽或未正确佩戴。	人员伤亡	II	1. 铲装作业前，坡面险浮石应清理干净作业台阶应有有效的防滚石措施； 2. 挖掘机作业时人严禁站在爆堆边或站在机臂下； 3. 铲斗严禁从车辆驾驶室上方通过； 4. 挖掘机在运转中严禁调整悬臂架的位置。 5. 作业人员应正确佩戴安全帽等劳动保护用品。
坍塌	1. 矿区道路修筑对原有地形植被会产生一定的破坏，运输道路挖、填方，道路路基边坡易塌方、滚石。 2. 受大气降雨和地表水等因素的影响。	人员伤亡 设备损坏	II	1. 在矿区道路填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段，外侧应设置护栏、挡车墙等； 2. 合理构筑防排水设施。

通过对开拓运输单元的预先危险性分析可知，开拓运输单元危险等级为III级的危险有害因素有车辆伤害、高处坠落；危险等级为II级的危险有害因素有火灾、物体打击。矿山应当加强铲装运输作业及运输道路、作业平台的管理，确保作业平台的宽度符合要求，运输道路的路面宽度、转弯半径应符合设计要求，并经常检查铲装运输设备，确保设备正常运行，不得使用带病运行的设备。

3.2.3 开拓运输单元安全检查表符合性评价

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《厂矿道路设计规范》GBJ22-1987 等的相关内容对开拓运输单元编制安全检查表进行符合性评价，见表 3-2-2。

表 3-2-2 开拓运输单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1.	露天矿山道路设计，应根据矿山地形、地质、开采境界、开采推进方向，各开采台阶（阶段）标高以及卸矿点和排土场位置，并密切配合采矿工艺，全面考虑山坡开采或深部开采要求，合理布设路线。	《厂矿道路设计规范》 GBJ22-1987 第 2.1.6 条	《三合一方案》露天矿山道路设计，符合规范要求。	符合
2.	露天矿山道路等级的采用，宜符合下列规定：汽车的小时单向交通量在 15 辆以下的生产干线、支线和联络线、辅助线，可采用三级露天矿山道路。	GBJ22-1987 第 2.4.2 条	《三合一方案》采用三级露天矿山道	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
			路。	
3.	露天矿山道路，宜采用较大的圆曲率半径。	GBJ22-1987 第 2.4.6 条	未设计最小曲率半径。	不符合
4.	露天矿山道路的纵坡，不应大于表 2.4.13 的规定，三级最大纵坡 9%，重车上坡的二、三级露天矿山道路生产干线、支线的最大纵坡可增加 1%。	GBJ22-1987 第 2.4.13 条	最大纵坡 ≤9%。	符合
5.	露天矿山道路路面宽度宜按表 2.4.4 的规定采用。	GBJ22-1987 第 2.4.4 条	单车道，道路宽度 5m。	符合
6.	不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品。	GB16423-2020 第 5.4.2.1 条	本项目无爆破作业。	/
7.	主要运输道路的急弯、陡坡、危险地段应设置警示标志。	GB16423-2020 第 5.4.2.3 条	设置警示标志，限速行驶。	符合
8.	运输道路的高陡路基路段，或者弯道、坡度较大的填方地段，远离山体一侧应设置高度不小于车轮轮胎直径 1/2 的护栏、挡车墙等安全设施及醒目的警示标志。	GB16423-2020 第 5.4.2.4 条	设置了护栏、挡车墙等	符合
9.	装车时，驾驶员不离开驾驶室，不将身体任何部位伸出驾驶室外。	GB16423-2020 第 5.4.2.2 条	《三合一方案》未明确。	不符合
10.	夜间装卸车应有良好照明。	GB16423-2020 第 5.4.2.8 条	本项目无夜间作业。	/

3.2.4 开拓运输单元评价小结

通过对开拓运输单元的危险、有害因素辨识，开拓运输单元存在车辆伤害、高处坠落、物体打击、火灾等危险有害因素，通过预先危险性分析可知，开拓运输单元危险等级为Ⅲ级的危险有害因素有车辆伤害、高处坠落；危险等级为Ⅱ级的危险有害因素有火灾、物体打击。

通过安全检查表对汽车运输从矿山运输线路级别、运输道路的缓坡段、运输道路最小曲线半径、道路宽度、最大纵坡，设备设施及安全装置，矿山运输作业及作业环境等方面进行符合性分析，该矿山采用公路开拓，汽车运输方式。道路设计最大纵坡≤9%，单车道，路宽 5m，符合有关法律法规、标准要求。建议：补充完善矿山装矿、运输作业安全措施等；按规程要求补充设计最小转弯半径、设置汽车避让道；充分利用原有的铲装运输设备。

3.3 采剥单元

3.3.1 采剥单元主要危险、有害因素辨识

3.3.1.1 滑坡

根据该矿区地质构造情况，在采场的建设及生产过程中，导致边坡失稳引起滑坡的因素有：

1、未全面掌握该地区岩石的性质、产状、边坡岩石性质、水文地质条件等导致台阶及边帮参数不合理；

2、未按设计推荐的台阶及边帮参数施工，超挖、掏底、台阶高度过高、安全平台宽度不足等；

3、未坚持从上到下的开采顺序，在上部未剥离或剥离不到位的情况下对下部台阶进行掏底开采，无计划、无条理的开采，导致开采顺序和推进方向错误；

4、未贯彻“采剥并举，剥离先行”的方针，片面追求矿山经济效益最大化，造成剥离欠账，致使边坡变陡，采剥工作面狭小；

5、露天防排水设施不健全、疏于管理，地表水对台阶的不断冲刷、浸入。

经现场检查及参考本项目的地质资料，矿山为新建的矿山，采场设计有高陡边坡。虽然边坡岩石总体稳定，不易出现有滑坡迹象。但随着开采的进行，若边坡超挖、不合理的开采顺序等因素，均可能会发生边坡滑坡事故。边坡一旦发生滑坡事故，会严重破坏采场台阶及其边坡的完整性，还会造成人员伤亡及设备的损坏，事故后果较为严重，危险度较高。

3.3.1.2 坍塌

坍塌是指物体在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而生成事故；如脚手架坍塌、堆置物倒塌等，矿区荒料堆场、材料超高堆放处、采场、地面建筑、构筑物开挖的高坡、陡邦等处。本建设项目中导致边坡失稳引起坍塌的因素有：

1、矿区矿体层上部风化裂隙较发育，矿山在建设过程中剥离表土工程量及生产中也易出现边坡、台阶的塌方、坍塌；

2、矿区地表为松散坡积层，矿区道路修筑对原有地形植被会产生一定的破坏，道路边坡易塌方、滚石，特别是雨季；

3、矿山地质工作深度不够，未全面掌握矿区各地段岩层结构并结合矿区各地段岩层实际情况调整边坡台阶参数，在露天采场的建设及开采过程中易引发局部坍塌、塌方；

4、矿山地质工作深度不够，对矿区的断层破碎带、节理裂隙带了解不够、在露天采场的建设及开采过程中易引发局部坍塌；

5、采场顶部覆土层剥离不到位，容易发生塌方、垮塌事故。

3.3.1.3 泥石流

矿石剥离后的碎石、泥土没有及时清理，临时废土未及时倒运至场外，以及没有采取排水、防冲刷措施，都有可能形成泥石流，从而形成新的地质灾害，造成严重的危害后果。

3.3.1.4 物体打击

本单元物体打击的主要原因有以下几个方面：

1、矿山采场已形成高陡边坡，浮石、危石清理不干净，采场局部顶部已形成伞岩，如果不稳定岩土掉落，可能会造成物体打击事故。

2、荒料过高，与铲装设备（工艺）不配套。

3、边坡维护无人监护，人员在工作地点下部的道路停留或通过。

4、在铲装作业时，汽车司机及周围人员违规在装载机铲斗活动范围内活动，未保持足够的安全距离，可能会被从铲斗掉落的矿岩砸伤等。

5、装载机、挖掘机等机械设备铲斗装载过满，矿岩会从铲斗上掉落，若人员未与铲装设备保持足够的安全距离，则有可能造成物体打击事故。

3.3.1.5 高处坠落

高处坠落指在高空作业中发生坠落造成的伤亡事故，不包括触电坠落事故。造成高处坠落的主要原因有：

1、采场危险区域内及采场顶部未设置安全警示标志，外来人员、牲畜进入采场上部危险区域；

2、在边坡上进行高处作业人员没有按要求使用安全带或安全绳，安全

带未正确、牢靠固定，使用安全保护装置不完善或缺乏的设备、设施进行高处作业；

3、采场平台宽度不足，平台边沿矿岩松散、不稳固，穿孔设备在平台边缘穿孔作业，导致设备坠落、倾翻造成人员伤害、设备损坏。

4、高处作业时无人监护、工作责任心不强或主观判断失误等；

5、作业人员疏忽大意，疲劳作业；

6、边坡清理或其他高处作业时，多人同时使用一根安全带或安全绳，在作业时安全带或安全绳断裂，会造成高处坠落事故；

7、临边、临空面未设安全防护栏杆和安全警示标志等。

3.3.1.6 机械伤害

机械伤害是指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害，不包括车辆、起重机械引起的机械伤害。发生机械伤害的主要原因有：

1、矿山作业人员违章操作及穿戴不符合安全规定的防护用品进行操作；

2、作业人员在操作凿岩设备时，由于操作不熟练或违章操作，钻架倾倒、钻杆折断而导致伤人事故发生；风管摆动、飞出伤人；

3、圆盘锯切机、空压机等设备的皮带轮未安装防护罩；

4、机械设备安全防护装置缺乏或损坏或被拆除等，导致事故发生；

5、操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位；

6、在不安全的机械上停留、休息，导致事故发生；

7、现场安全管理存在疏漏，未注重人的安全意识的培训及不好的操作习惯，也容易引起机械伤害；

8、违规对正在运行的设备进行检维修、保养、清扫等。

本项目使用凿岩机打孔，同时配备有空压机及圆盘锯切机，这些设备均存在机械伤害的可能。在使用凿岩机打孔及圆盘锯切机切割作业时，若操作不当可能会造成机械伤害；若空压机皮带轮未安装防护罩，人体接触到正在运行的皮带轮可能会造成机械伤害。但采剥机械设备简单，只要操作得当，一般不会发生机械伤害，危险度为低。

3.3.1.7 容器爆炸

1、石场在生产过程中穿孔作业时利用空压机供气，如果管理不善、设备存在缺陷、储气罐安全附件（压力表、安全阀等）故障等存在压力容器爆炸的危险。一旦发生爆炸事故，其爆炸能量在向外释放时以冲击波能量、碎片能量和容器残余变形能量三种形式表现出来。后两者消耗的能量只占爆炸能量的3%~15%，即大部分能量是产生的冲击波。冲击波会对周边设施等造成不同程度地破坏，造成作业人员的伤亡，严重影响生产的正常进行。

2、本项目的设备设施检维修使用到乙炔瓶及氧气瓶，若气瓶管理和使用不到位，气瓶暴晒、火烤、撞击等外力作用均可能会发生气瓶爆炸事故。

3.3.1.8 车辆伤害

1、作业平台运输、装载设备有故障、操作失误或指挥不当，有造成车辆伤害的危险；

2、在不稳定台阶作业；离台阶边缘线过近，移动设备过程中偏斜、歪倒；违章作业等，容易造成铲装事故。

3.3.1.9 物体打击

物体打击事故是指物体在重力或其它外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故，包括因机械设备、车辆、起重机械、坍塌等引发的物体打击。

造成物体打击的主要原因有：①没有按照正常程序进行剥离工作；②危石、浮石不及时排除或处理危石、浮石时不按操作规程作业，发生撬小落大等现象；③工作场所狭小，缺乏躲避空间；上下同时作业；④没有排险工具或排险工具有缺陷等；⑤工作时精力不集中，对出现的险隋不能及时做出反应；⑥安全帽等劳保用品穿戴不规范、不齐全；⑦缺少完善的滚石防护措施、设施；⑧顶翻作业，岩石坠落引起伤害；⑨传递工具物件方法不当。

物体打击事故是矿山常见的事故类型，可能发生物体打击事故的场所：剥离作业面、凿岩作业平台、圆盘锯切机切割作业平台、装运场地等，一旦遭受物体打击其后果是人员的伤亡和物品的损坏。结合本项目实际情况，采剥作业采用机械方式，边坡清理以人工和机械清理相结合的方式，作业环境

及作业方式均存在物体打击的可能。

3.3.1.10 火灾

本项目的火灾主要有电气火灾和明火火灾两类，矿石属于花岗岩矿，不属于自燃性矿山。该矿山发生火灾的主要原因有：

- 1、电气设备和线路超负荷运行、短路，可能会引起电气火灾；
- 2、矿区设有柴油桶、润滑油桶等，若使用明火或动火作业时未采取防护措施，可能会引起火灾事故。
- 3、本项目地处林区，因矿山开采不慎引起的山林火灾。

3.3.1.11 粉尘

粉尘是微小的固体颗粒。根据其直径大小可分为两类。直径大于 100 μm 的，易于在空间沉降，称为降尘。直径小于和等于 10 μm 者，可以以气溶胶的形式长期飘浮于空气中，称之为飘尘。在飘尘中直径在 0.5-5 μm 之间的可以直接进入人体沉积于肺泡，并有可能进入血液、扩散至全身。因而对人体危害最大。这是因为大于 5 μm 的粉尘由于贯力作用，可被鼻毛和呼吸道粘液阻挡，绝大部分停留下来。而直径小于 0.5 μm 的粉尘颗粒因扩散作用可被上呼吸道表面所粘附，随痰排出。只有直径在 0.5-5 μm 的粉尘颗粒较易进入人体，引起尘肺病。这仅是其危害之一。由于易进入人体的是飘尘的一部分，而飘尘则由于表面积很大，能够吸附多种有毒有害物质。其在空气中滞留时间较长，分布较广，尤其是粉尘表面尚具有催化作用，以及吸附的有毒有害物质之间的协同作用，由此而形成的一种新的有害物质，其毒性实际上比各个单体危害性之和要大的多。由于其吸附的有害物不同，可以引起多种疾病。

非煤矿山在生产过程中会产生大量的粉尘，主要产生于凿岩、放矿、装车、运输和破碎作业场所。粉尘危害性大小与粉尘的分散度、游离二氧化硅含量、粉尘物质组成及粉尘浓度有关，一般随着游离二氧化硅含量和有害物质的增加而增大。在不同粒径的粉尘中，呼吸性粉尘对人的危害最大。人员长期吸入粉尘后，使肺组织发生病理学改变，因此丧失正常的通气和换气功能，严重损害身体健康。本矿山在开采及选矿中存在粉尘危害。

3.3.1.12 噪声

噪声不仅会损害人们的听觉器官，同时对神经系统、心血管系统均有不良影响。长期处于噪声环境中的人会觉头晕、疲劳、心理不安。出现记忆力减退、失眠多梦、神经衰弱等不良症状。对心血管的不良影响主要表现为心动加速、心律不齐。同时影响脂肪的代谢，造成胆固醇升高，增加了冠心病的发病可能性。

本次评价的项目在生产过程中，噪声主要来源于采矿、装载、运输等设备的机械运行噪声。

3.3.2 采剥单元预先危险性分析

表 3-3-1 采剥单元预先危险性分析表

危险有害因素	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	对策措施
滑坡、坍塌、泥石流	1. 边坡参数不合理：台阶过高，坡面角过大，工作平台宽度窄； 2. 边坡高陡、坡积、残坡积层、岩石破碎、岩石结构面发育； 3. 受大气降雨和地表水等因素的影响； 4. 不按照规范操作。	人员伤亡 设备损坏	III	1. 按照规范、规程要求进行设计、开采，合理确定境界和边坡参数； 2. 定期进行边坡稳定性研究分析及监测； 3. 合理布置工作面； 4. 合理协调，统筹规划开采境界与排土场； 5. 合理构筑防排水设施。
物体打击	1. 工作帮坡面上因安全检查不严格及浮石、危石清理不彻底； 2. 受雨水冲刷等； 3. 荒料过高，与铲装设备（工艺）不配套； 4. 边坡维护无人监护，人员在工作地点下部的道路停留或通过。	人员伤亡 设备损伤	III	1. 生产作业前对工作帮边坡上的单体危岩和伞檐体进行处理； 2. 建立边坡安全检查制度，及时清理浮石； 3. 合理构筑防排水设施； 4. 作业范围设置明显安全警示标志，防止人、畜进入； 5. 边坡维护时应有专人在工作点下方危险范围外监护，防止人员进入。
高处坠落	1. 操作不熟练； 2. 操作地点不安全； 3. 作业前安全检查、处理不到位； 4. 在 2m 及以上高处作业不系安全带进行边坡处理； 5. 采场边坡作业条件差； 6. 外来人、畜进入边坡上部危险区域； 7. 工作面参数选择不合理，不能满	人员伤亡 设备损毁	II	1. 严格执行操作规程； 2. 树立先安全后生产的观念，坚持工作前对工作面的安全处理； 3. 加强个人防护措施；作业人员在 2m 及以上高处作业必须系安全带，要加强现场操作管理； 4. 依据作业设备，确定合理台阶高度，最小工作平台宽度，最小工作线长度。

危险有害因素	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	对策措施
	足设备安全要求。			
车辆伤害	1.作业面太窄，铲装设备停位不当。 2.无现场专人指挥，司机操作失误。	人员伤亡	III	1.挖掘机作业半径内严禁人员靠近。 2.挖掘机进行维修和定期检测，其安全防护设施完好。 3.做好现场安全管理。
火灾	1、线路短路。 2、过载引起火灾。 3、设备自身故障导致过热而引起火灾。 4、接地系统不良引起雷电火灾。 5、可燃物处动火防护不当。 6、矿山开采不慎引起的森林火灾。	设备损坏	II	1、检查并维修短路故障。 2、门、窗、电缆沟、穿墙洞等处应有防小动物措施。 3、严防过载、过热、接触不良、电缆老化。 4、对电气设备进行经常性检查。 5、定期检查静电接地设施，消防器材完备、好用。 6、动火作业做好防护。
机械伤害	1.作业环境差，作业地点不安全； 2.凿岩机械缺乏维护、凿岩位置选择不当，缺乏稳固措施； 3.机械振动。	人员伤亡	II	1.加强维护保养、合理选位、加强稳固措施； 2.系安全带，戴安全帽； 3.通过调整开采工艺，实现分台阶开采，改善作业环境。
容器爆炸	安全阀失灵，泄压阀不能额定泄压，压力表工作异常或损坏，贮气罐罐体损伤。	人员伤亡 财产损失	III	定期检查、维护安全阀和压力表，及时更换损坏的安全附件。
粉尘、噪声 (职业危害)	1.打干眼； 2.长期在高粉尘、高噪声环境下作业； 3.采用落后设备生产； 4.采用落后生产工艺。	人员慢性伤害	II	1.维护好设备捕尘系统，加强个人防护，如佩戴防尘口罩、耳塞； 2.采用洒水降尘； 3.增加消声、隔音设施； 4.采用先进设备和工艺生产。

采剥单元可能存在的危险有害因素有：滑坡、坍塌、泥石流、车辆伤害、高处坠落、机械伤害、物体打击、容器爆炸、火灾等。

通过预先危险性分析，滑坡、坍塌、泥石流、物体打击、车辆伤害、容器爆炸等是主要的危险、有害因素，危险等级为III级，需要采取防范对策措施，其他事故危险等级为II级，也需要引起重视。

3.3.3 采剥单元安全检查表符合性评价

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）标准编制安全检查表进行评价。

表 3-3-2 采剥单元安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
1.	采剥和排土作业不对深部开采或邻近矿山造成水害或者其他危害。	GB16423-2020 第 5.1.6 条	本项目无邻近矿山，采剥和排土作业不会对深部开采造成水害或者其他危害。	符合要求
2.	露天坑入口和露天坑周围易于发生危险的区域应设置围栏和警示标志，防止无关人员进入。	GB16423-2020 第 5.1.8 条	《三合一方案》未在露天坑入口和露天坑周围易于发生危险的区域设置围栏和警示标志。	不符合
3.	露天开采应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采。	GB16423-2020 第 5.2.1.1 条	《三合一方案》设计开采顺序为台阶式从上到下逐层开采。	符合要求
4.	多台铲装设备在同一平台上作业时，铲装设备的间距：汽车运输时，应不小于设备最大工作半径的 3 倍，且不小于 50m。	GB16423-2020 第 5.2.3.5 条	《三合一方案》未明确。	不符合
5.	上、下台阶同时作业时，上部台阶的铲装设备应超前下部台阶铲装设备；超前距离不小于铲装设备最大工作半径的 3 倍，且不小于 50m。	GB16423-2020 第 5.2.3.6 条	《三合一方案》未明确。	不符合
6.	露天采场工作帮应每季度检查 1 次，运输或者行人的非工作边坡每半年检查 1 次。	GB16423-2020 第 5.2.4.6 条	《三合一方案》已明确	符合
7.	矿山应制定针对边坡滑塌事故的应急预案。	GB16423-2020 第 5.2.4.7 条	《三合一方案》已明确。	符合
8.	石材开采禁止使用硐室爆破；矿体内应用锯切法掘进、回采；露天剥离、开拓堑沟以及开采特殊赋存的矿体，采用炸药爆破应进行论证，并应遵守 GB6722 的有关规定。	GB16423-2020 第 7.3.1 条	本项目未设计爆破作业。	符合
9.	最终边坡应留设安全平台、清扫平台；安全平台宽度不小于 3 m，清扫平台宽度不小于 6m。	GB16423-2020 第 7.3.3 条	《三合一方案》设计安全平台宽度为 3.5 m，清扫平台宽度为 6m。	符合要求
10.	开采台阶高度不应大于 10m；最终台阶高度应根据岩体节理裂隙发育程度、岩体稳定性由设计确定，但不应大于 20m。	GB16423-2020 第 7.3.5 条	《三合一方案》设计台阶高度为 10m，分台阶高度为 1.25m。	符合
11.	采场最终边坡角应满足安全生产的要求，并在设计阶段进行论证。	GB16423-2020 第 7.3.3 条	《三合一方案》台阶坡面角设计：剥离土质层台阶坡面角取 55°；工作台阶坡面角取 90°；终了台阶坡面角为 90°；最终边坡角为 62°。	符合
12.	最小工作平台宽度应满足长条块石翻倒、解体、整形、装运、清碴等工序的作业；高台阶开采时工作平台宽度应不小于	GB16423-2020 第 7.3.6 条	《三合一方案》未设计最小工作平台宽度。	不符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	20m；开采台阶的外沿应设置栏杆和警示标志。			
13.	荒料堆高不应超过 3 层	GB16423-2020 第 7.3.8 条	《三合一方案》未明确。	不符合
14.	操作圆盘锯应遵守 GB16423-2020 第 7.3.12 条规定。	GB16423-2020 第 7.3.12 条	《三合一方案》未明确。	不符合
15.	操作荒料叉装车应遵守 GB16423-2020 第 7.3.13 条规定。	GB16423-2020 第 7.3.13 条	《三合一方案》未明确。	不符合

3.3.4 采场边坡稳定性计算

建设项目《三合一方案》设计的最低开采标高为+295m，最高开采标高为+475m，最大边坡高度为 180m，需采用极限平衡法对采场边坡稳定性进行计算。

3.3.4.1 采场边坡稳定性分析

《三合一方案》设计根据矿山的开采技术条件，选用了较小的最终边坡角，并避开了断层等不利开采因素。但矿山在开采过程中，应加强地质工作，特别是对断层及裂隙等不利开采因素的研究，并采取及时的稳坡措施。

区域出露地层主要为震旦系中部（Z2）、白垩系石溪组（K1s）、第三系四段（Exn⁴）、第四系（Q₄）。矿体规模较大，矿体长约 125m，宽约 75m，矿体最小埋深为 5m，最大埋深为 15m。矿区西部矿体上部浮土及风化废石层已大部剥离，矿体出露条件好，上覆风化及废石厚度 5~17m。保有资源储量矿体赋存最大标高+475m，最低估算标高+295m。矿区地表风化较强，花岗岩风化层和氧化层受地形影响，其风化层和氧化带深度不一。花岗岩强风化层最深 17m，最浅为 5m，该段裂隙有发育 3-5 条 / m，岩石较破碎，原岩结构部分破坏，裂面见有铁锰质氧化物，没有开采价值。矿石为中粗粒斑状黑云交代花岗岩，属于硬石材，致密坚硬。岩石呈灰白色，似斑状结构，粗粒花岗岩结构，致密块状构造。主要矿物成分为长石、石英和黑云母，矿物粒径一般在 4-6mm 之间。斑晶主要为长石，大小一般在 1~2cm×2~5cm，大者达 2×5cm。长石以斜长石为主，斜长石以奥一中长石为主，常交代微斜长石，有黑云母包体，普遍具斜黝帘石化和绢

云母化。斑晶含量为 20—30%。黑云母等暗色矿物呈不规则的聚片状、团粒状较均匀分布。岩体完整，质地坚硬。颜色均匀、美观，金属硫化物、氧化物量少，有较好的锯、切、磨、抛光等技术性能，同时具备了高强度、低放射、高抛光、耐酸碱特点，是较好的饰面荒料。矿区内出露面积大，裂隙发育程度中等。矿区主要发育二组节理裂隙：第一组节理东西向，剪性节理，产状 $210-235^{\circ} \angle 30-60^{\circ}$ ，一般 0.5-2m 一条，在矿区的南东部达到 0.5m 左右一条；第二组节理北东向，剪性节理， $150-165^{\circ} \angle 30-60^{\circ}$ ，一般 1-3m 一条，间距最大为 4m。

区内拟开采矿体为花岗岩，属坚硬岩组，岩石结构紧密。开采过程中可能发生滑坡主要为沿岩层面滑动平面滑坡，因此下面主要对岩层面的平面滑坡进行稳定性分析。

根据地形条件，设计开采最终形成的边坡主要为西面边坡，西面边坡走向近东西向，倾向 120° ，最终边坡倾角为 62° 。经过与节理裂隙产状对比发现，西面边坡与第一组节理呈大角度斜交关系，与第二组节理呈近似顺层关系，故第二层节理对边坡稳定性影响较大，下面主要对西面边坡发生平面滑坡的可能性进行理论计算。

3.3.4.2 极限平衡理论计算

上节是通过赤平投影进行了一个理论分析，下面对理论分析有可能发生滑坡的东北面顺层坡采用极限平衡理论算法进行边坡稳定性计算。

极限平衡理论算法就是应用岩、土力学的理论与方法计算特定条件下东面边坡的稳定性。现在主要以滑坡面为平面的情况进行计算。

按岩石力学，计算坡体稳定性系数 K 的基本方程为：

$$K = (cH/\sin \alpha + W \cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \Phi) / W \sin \alpha$$

式中： W ——滑坡体重量，滑坡体断面积 796m^2 ，体重 $2.65\text{t}/\text{m}^3$ ，设边坡走向长度为 214m ，万 t ；

α ——潜在滑面岩滑动方向的倾角，岩层倾角取 45° ；

Φ 、 c ——滑面的摩擦角和内聚力，本矿岩石为板岩，板岩的摩擦角一般为 $45^{\circ} \sim 55^{\circ}$ ，内聚力一般为 $15 \sim 50\text{MPa}$ 。根据类似矿山取值：本区

花岗岩的内聚力为 31.2MPa，摩擦角为 50°。

H——坡高，m。

计算终了边坡稳定性系数，取边坡高度为 180m，故西面边坡最终边坡稳定性系数为：

$$K=(cH/\sin \alpha +W\cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \Phi) / W \sin \alpha =(2888+380403) / 319196=1.2。$$

矿山西面边坡边坡工程安全等级为 II 级边坡，根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）中 II 级边坡安全系数的规定，本次边坡稳定性分析计算考虑自重+地下水+地震力的影响，边坡最小安全系数 K' 的取值为 1.15~1.10。根据对比可知 $K > K'$ 。即最终边坡发生滑坡的可能性较小，边坡较稳定。

3.3.4.3 安全措施

对于西面边坡，虽然分析相对稳定，但因为矿山地质资料并不是很详细，未完全掌握详细的断层、裂隙、节理资料，故在开采过程中要按照《三合一方案》设计的开采顺序、边坡要素进行施工，及时掌握现场地质资料，并及时采取相关措施。

生产过程中需要注意采取的安全措施有：

1、必须坚持“安全第一、预防为主，综合治理”的安全生产方针，坚持“采剥并举，剥离先行”的采矿方针，坚持“自上而下，分台阶开采”的开采原则。合理设计剥采比，正确设计开采顺序。一定做到超前剥离，不能出现采剥失调的状况，坚决禁止掏采。

2、按设计正确的工作面、台阶高度、台阶边坡角、台阶宽度等，一定要在规定要求的范围内。并在施工中严格执行，不得任意改变。

3、按《金属非金属矿山安全规程》的规定，对有坍塌危险的地段，开采工作面有浮石或有坍塌危险的隐患时，必须立即排除妥善处理。未经处理，不得在浮石下危险区从事其它任何作业，并需制作醒目的危险标志，禁止任何人员在台阶（边坡）底部休息和停留。

4、加强安全管理，发挥专职安全员、锯切工及各生产人员的作用，认真履行职责。

1) 作业前, 必须对开采工作面、工作面上部、边坡坡面进行认真检查, 清除危石危土和其他危险物。

2) 作业中, 应随时观测检查, 当发现开采工作面有裂隙, 或有大块浮石及伞檐体悬在上部时, 必须停止作业, 立即处理。处理中要有可靠的安全措施, 受威胁的人员和设备应撤到安全地点。

3) 锯切后对开采工作面坡面(边坡坡面)认真检查, 一旦发现台阶坡面(边坡坡面)有节理、裂隙、弱面等, 立即采取措施, 消除滑坡隐患。

5、要强调对开采工作面危土的排除, 危土的危害严重性往往不被人们重视。危土看似坚强且有粘性, 但当危土受到风吹、雨淋、冰冻、日晒的长期风化作用, 极易坍塌, 造成人身伤亡事故。一旦发现工作面有危土存在, 必须排除。

6、采场必须有专人负责边帮(开采工作面、台阶坡面、边坡坡面)的管理, 并应形成制度, 有记录、建档案, 边帮管理人员发现在坍塌征兆时, 有权下令停止采剥作业, 撤出人员和设备, 事后及时向矿负责人报告, 防止坍塌事故发生。

7、坍塌、滑坡事故, 既有天然因素, 更有人为原因。虽然采石场的水文地质、工程地质条件中等, 矿体相对稳定, 岩石力学性质较好, 但也要引起高度重视, 尤其要加强管理, 严格安全技术措施, 认真执行有关规定、规程和规范, 建立制度, 注重观测, 消除隐患, 确保安全。

8、对形成的边坡进行边坡监测, 随时掌握边坡情况, 及时采取安全措施。

综上分析, 采取以上安全措施后, 矿区最终开采边坡是安全的。

3.3.5 采剥单元评价小结

采剥单元可能存在的危险有害因素有: 滑坡、坍塌、泥石流、车辆伤害、高处坠落、机械伤害、物体打击、容器爆炸、火灾等。

通过预先危险性分析, 滑坡、坍塌、泥石流、物体打击、车辆伤害、容器爆炸等是主要的危险、有害因素, 危险等级为Ⅲ级, 需要采取防范对策措施, 其他事故危险等级为Ⅱ级, 也需要引起重视。

通过安全检查表评价，本项目工程地质条件简单、水文地质条件简单，矿床规模不大，《三合一方案》设计采用山坡露天开采方式，开采顺序为台阶式从上到下逐层开采。设计台阶边坡角：土质层台阶坡面角取 55° 、岩质层台阶坡面角取 90° 、分台阶坡面角为 90° ，安全平台宽度 3.5m ，清扫平台宽度 6m ，最终边坡角 62° ，设计的采场参数符合规程要求。采场荒料选用圆盘锯切机的采矿工艺，叉装机装车、汽车运输的方案，设计的采剥工艺及设备选型合理，符合规程要求。采场边坡通过稳定性计算得出，矿山开采形成的最终边坡发生平面滑坡可能性很小，属于稳定边坡。

《三合一方案》存在的不足是：1、未在露天坑入口和露天坑周围易于发生危险的区域设置围栏和警示标志；2、未设计最小工作平台宽度；3、未明确荒料堆高不应超过3层；4、未明确锯石机、荒料叉装车作业应遵守的安全规定。建议《安全设施设计》时，应充分利用原有的采矿机械设备。

3.4 矿山供配电设施单元

3.4.1 矿山供配电设施单元主要危险、有害因素辨识

3.4.1.1 触电

触电事故是指由于电流流经人体导致的生理伤害，包括雷击伤亡事故。

触电伤害产生的主要原因：①电气线路、设备设计上的不合理、选型不合理、安装上存在缺陷、超负荷使用；电气设备质量缺陷或未按规定接零。线路磨损、压破绝缘层使外壳带电，设备缺少漏电保护等防护装置；②没有设置必要的安全技术措施(如保护接零、漏电保护、安全电压等)，或安全措施失效；③电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善，电气安全管理工作存在漏洞；④专业电工或机电设备操作人员操作失误，或违章作业等；⑤露天布置的电气设备受潮漏电；⑥非专业电工人员私自进行检修、接线等专业工作；⑦变压器、配电柜等未设置防雷击措施或防雷装置失效；⑧检修作业不填写操作票或不执行监护制度，使用不合格绝缘工具和电气工具；线路或电气设备工作完毕，未办理工作票终结手续，就对停电设备恢复送电；⑨未使用绝缘手套、绝缘鞋等防触电工具。

3.4.1.2 电气火灾

1、电动机、开关安装时，与之连接的多股导线缠绕在螺丝上，致使导线的连接点虚接，引起接触电阻过大，电流通过时产生的电火花而引发的火灾危害。

2、继电器、空气开关、接触器运行在有尘埃的环境中，两导体间的电阻增大，触头发热产生的电火花而引发的火灾危害。

3、电动机、接触器正常工作或操作过程中产生的电火花而引发的火灾危害。

4、刀开关安装在可燃物上（如木板等），刀开关合闸、拉闸产生的电弧、电火花而引发的火灾危害。

5、电气线路、元件短路，可引起电气火灾。

3.4.2 矿山供配电设施单元预先危险性分析

矿山供配电设施单元采用预先危险性分析方法评价，见表 3-4-1。

表 3-4-1 矿山电气单元预先危险性分析表

单元	危险有害因素	原因	危险等级	对策措施
电气设备	火灾	1、线路短路。 2、过载引起火灾。 3、设备自身故障导致过热而引起火灾。 4、接地系统不良引起雷电火灾。	II ~ III	1、检查并维修短路故障。 2、门、窗、电缆沟、穿墙洞等处应有防小动物措施。 3、严防过载、过热、接触不良、电缆老化。 4、对电气设备进行经常性检查。 5、定期检查静电接地设施，消防器材完备、好用。
	触电	1、接地系统不良。 2、电气设备绝缘损坏。 3、安全防护距离不够。 4、操作人员违章作业，带电工作。 5. 检修时未按规程作业。	III	1、定期检查电气设备的接地设施。 2、电气设备、电缆应保证绝缘。 3、电气设备应留有足够的安全防护距离，如防护距离达不到要求，应加装隔离罩或外罩。 4、常用电气设备应采用漏电保护装。 5、检修时应配备防触电工具，采取相应防触电措施并按检修操作规程进行。
配电房	触电	1、用电供电线缆的铺设不符合安全规程，供电的线缆采用明接头、照明线未架线、开关刀闸裸露摆放等极易引发触电伤害事故。 2、电气设备和用电场所未采取有效的避雷及接地装置，各种安全	III	1、电工必须持证上岗。 2、电气作业人员必须按操作规程作业。 3、电气设备必须按要求设置避雷设施及其他安全防护设施（漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护等）。 4、电气设备必须定期维护保养，及时更换

	保护装置安装不到位。 3、电气设备可能被人触及的裸露带电部分，未设置保护罩或遮栏及警示标志。 4、未按要求定期检修、更换老化和失效的线缆和电气设备。 5、断电维修作业时，开关未加锁，未设专人看管，未悬挂“有人作业，严禁送电”警示牌。		老化、失效线路及器件。 5、所有开关、闸刀不得裸露设置，并在开关盒上加锁。
--	---	--	--

预先危险性分析表可知：电气设备火灾、电气伤害事故的危险等级为II~III级，是临界安全状态，处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，应予以排除或采取控制措施。

3.4.3 矿山供配电设施单元安全检查表符合性评价

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）及《低压配电设计规范》（GB50054-2011）等的相关内容编制安全检查表进行检查评价，检查情况详见表 3-4-2。

表 3-4-2 矿山供配电系统安全检查表评价

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1.	供配电系统设计应按照负荷性质、用电容量、工程特点和地区供电条件，统筹兼顾，合理确定设计方案。	GB50052-2009 1.0.3	《三合一方案》未对矿山用电容量进行统计。	不符合
2.	主变电所设置应符合下列规定：设置有爆破警戒线以外；距离准轨铁路不小于 40m；远离污秽及火灾、爆炸危险环境和噪声、震动环境；避开断层、滑坡、沉陷区等不良地质地带以及受雪崩影响地带；地面标高应高于当地最高洪水位 0.5m 以上。	GB16423-2020 5.6.1.1	《三合一方案》未对变电所的位置进行设计。	不符合
3.	配电室的位置应靠近用电负荷中心，设置在尘埃少、腐蚀介质少、周围环境干燥和无剧烈震动的场所，并宜留有发展余地。	GB50054-2011 4.1.1	《三合一方案》未对配电室的位置进行设计。	不符合
4.	配电室屋顶承重构件的耐火等级不应低于二级，其他部分不应低于三级。当配电室与其他场所毗邻时，门的耐火等级应按两者中耐火等级高的确定。	GB50054-2011 4.3.1	《三合一方案》未对配电室进行设计。	不符合
5.	配电室长度超过 7m 时，应设 2 个出口，并宜布置在配电室两端。当配电室双层布置	GB50054-2011 4.3.2	《三合一方案》未对配电室进行	不符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	时，楼上配电室的出口应至少设一个通向该层走廊或室外的安全出口。配电室的门均应向向外开启，但通向高压配电室的门应为双向开启门。		设计。	
6.	配电室内的电缆沟，应采取防水盒排水措施。配电室的地面宜高出本层地面 50mm 或设置防水门槛。	GB50054-2011 4.3.4	《三合一方案》未对配电室进行设计。	不符合
7.	配电室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入网罩。直接与室外露天相通的通风孔尚应采取防止雨雪飘入的措施。	GB50054-2011 4.3.7	《三合一方案》未明确。	不符合
8.	供配电系统中性点接地应符合下列规定：向露天采场、排土场供电的 6kv~35kv 系统，不得采用中性点直接接地方式。	GB16423-2020 5.6.1.5	《三合一方案》未明确。	不符合
9.	露天矿户外安装的电气设备应采用户外型电气设备；室外配电装置的裸露导体应有安全防护，当电气设备外绝缘体最低部位距地小于 2500mm 时，应装设固定遮栏；高压设备周围应设置围栏；露天或半露天变电所的变压器四周应设高度不低于 1.8m 的固定围栏或围墙。	GB16423-2020 5.6.1.7	《三合一方案》未明确。	不符合
10.	有淹没危险环境露天矿采矿场的排水泵或用井巷排水的排水泵电力负荷为一级负荷	GB50070-2020 3.0.1	《三合一方案》未设计一级负荷。	不符合
11.	有一级负荷的矿山企业应由双重电源供电；当一电源中断供电，另一电源不应同时受到损坏，且电源容量应至少保证矿山企业全部一级负荷电力需求。	GB50070-2020 3.0.2	《三合一方案》一级负荷未设计双重电源供电。	不符合
12.	一级负荷中特别重要的负荷供电，应符合下列要求：1、除应由双重电源供电外，尚应增设应急电源，并严禁将其他负荷接入应急供电系统。2、设备的供电电源的切换时间，应满足设备许可中断供电的要求。	GB50052-2009 3.0.3	《三合一方案》未明确。	不符合
13.	下列电源可作为应急电源：1、独立于正常电源的发电机组。2、供电网络中独立于正常电源的专用的馈电线路。3、蓄电池。4、干电池。	GB50052-2009 3.0.4	《三合一方案》未明确。	不符合
14.	矿山企业电源的供电电压宜采用 10kV~110kV。	GB50070-2020 3.0.5	《三合一方案》电源采用 10kV。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
15.	露天采矿场的供电线路不宜少于两回路，两班生产的采矿场或小型采矿场可采用一回路；排废场的供电线路可采用一回路。	GB50070-2020 5.0.1	本项目属小型采矿场《三合一方案》采用一回路。	符合
16.	当采用连续开采工艺时，移动式输送机的配电宜采用移动变电站或可移动的户外组合式配电装置。	GB50070-2020 5.0.3	无此项，本项目无移动式输送机。	/
17.	采矿场和排废场供电线路的架设方式应符合下列规定：1、沿采矿场边缘宜架设环形或半环形的供电线路；2、排废场可采用干线式供电线路；3、固定式供电线路与采矿场最终边界之间的距离宜大于10m；4、当采矿场宽度较大且开采时间较长，架设在最终边界线以外不合理时，可架设在最终边界线以内。	GB50070-2020 5.0.6	《三合一方案》未明确。	不符合
18.	采矿场内的架空线路宜采用钢芯铝绞线，其截面积不应小于35mm ² 。排废除场的架空线路宜采用铝绞线。	GB50070-2020 5.0.9	《三合一方案》未明确。	不符合
19.	向移动式设备供电的低压配电系统接地形式宜采用IT系统，向固定式设备供电的低压配电系统接地形式宜采用TN-S、TT或IT系统	GB50070-2020 5.0.11	《三合一方案》未明确。	不符合
20.	采矿场和排废场低压电力网的配电电压可采用380/660V或220/380V，手持式电气设备的电压不得大于220V，照明电压宜采用220V或220/380V，行灯电压不应大于36V。	GB50070-2020 5.0.13	《三合一方案》未明确。	不符合
21.	主接地极的设置应符合下列规定：1、采矿场的主接地极不应少于2组，排废场主接地极可设1组；2、主接地极宜设在供电线路附近或其他土壤电阻率低的地方；3、有2组及以上主接地极时，当任一组主接地断开后，在架空接地线上任一点所测得的对地电阻值不应大于4Ω，移动式设备与架空接地线之间的接地线电阻值不应大于1Ω。	GB50070-2020 5.0.14	《三合一方案》未明确。	不符合
22.	夜间工作的采矿场和排废场，在下列地点应设置照明：1、凿岩机、移动式或固定式空气压缩机和水泵的工作地点；2、斜坡卷扬机道、人行梯和人行道；3、汽车运输的装卸车处、人工装卸车地点的排废场、卸车线；4、调车站、会让站。	GB50070-2020 5.0.20	《三合一方案》未明确。	不符合

3.4.4 矿山供配电设施单元评价小结

通过辨识，该单元存在危险、有害因素有触电、火灾，根据预先危险性分析，电气设备、配电房中潜在的触电危险等级较高，若设备设施设计、选型或操作控制不当、防护不到位，有发生事故的可能。

通过安全检查评价，《三合一方案》未对矿山供配电设施进行详细设计，只是提出些原则要求，不能满足矿山安全生产用电要求。

建议下一步的安全设施设计严格按照《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）及《低压配电设计规范》（GB50054-2011）等的相关标准、规范要求，完善矿山供配电设施设计。

3.5 防排水单元

3.5.1 防排水单元主要危险、有害因素辨识

3.5.1.1 滑坡、坍塌

遇强降水天气，地表水长时间冲刷边坡，若边坡的防、排水设施存在缺陷或不起作用，可能导致滑坡或坍塌事故的发生。

3.5.1.2 车辆伤害

山坡水冲刷路面、边坡，可能使运输道路不能满足运输要求而导致车辆伤害。

3.5.2 防排水单元预先危险性分析

防排水单元采用预先危险性分析方法评价，见表 3-5-1。

表 3-5-1 防排水单元预先危险性分析表

序号	主要危险源位置	危险因素	触发事件	原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
1	采场边坡	滑坡坍塌	1.遇强降雨天气； 2.地表水冲刷边坡。	1.采场无截水沟。 2.平台无排水系统。	人员重大伤亡、设备损毁	III	1.在采场境界外修筑截水沟。平台修筑排水沟。 2.指定专人检查防排水设施。
2	运输道路	车辆伤害	山坡水冲刷路面、边坡	1.道路傍山侧无排水沟。 2.无安全警示标志。	人员伤亡车辆损坏	II	1.道路一侧筑排水沟； 2.在危险路段设安全警示标志。

预先危险性分析表可知：防排水单元滑坡、坍塌、车辆伤害的危险等级为Ⅱ～Ⅲ级，是临界安全状态，处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，应予以排除或采取控制措施。

3.5.3 防排水单元安全检查表符合性评价

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的相关内容编制安全检查表进行检查评价。

矿山防排水单元安全检查表详见表 3-5-2。

表 3-5-2 矿山防排水安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	露天矿山应建立水文地质资料档案；有洪水或地下水威胁的应设置防、排水机构；水文地质条件复杂或有洪水淹没危险的应配备专职水文地质人员。	GB16423-2020 第 5.7.1.1 条	本矿山不受洪水或地下水威胁；水文地质简单，不需成立防治水专门机构、配备专职水文地质人员。	符合
2	露天采场的总出入沟口、平硐口、排水井口和工业场地应不受洪水威胁。	GB16423-2020 第 5.7.1.2 条	本项目不受洪水威胁。	符合
3	露天矿山应采取下列措施保证采场安全：1、在采场边坡台阶设置排水沟；2、地下水影响露天采场的安全生产时，应采取疏干等防治措施。	GB16423-2020 第 5.7.1.3 条	《三合一方案》在采场周边修建截、排水沟。	符合
4	露天矿山应按照下列要求建立防排水系统：1、受洪水威胁的露天采场应按设置地面防洪工程、2、不具备自然外排条件的山坡露天矿，境界外应设截水沟排水；3、凹陷露天矿坑应设机械排水或自流排水设施；4、遇设计防洪频率的暴雨时，最低台阶淹没时间不应超过 7d，淹没前应撤出人员和重要设备。	GB16423-2020 第 5.7.1.4 条	本矿山存在凹陷露天矿坑，但《三合一方案》未设计机械排水或自流排水设施。	不符合
5	机械排水设施应符合下列规定：1、应设工作水泵和备用水泵；工作水泵就能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量，全部水泵应能在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量；2、应高性能工作排水管路和备用排水管路。工作排水管路应能配合工作水泵在 20h 内排出一昼夜正常涌水量；全部排水管路应能配合工作水泵和备用水泵在 20h 内排	GB16423-2020 第 5.7.1.5 条	本矿山存在凹陷露天矿坑，但《三合一方案》未设计机械排水设施。	不符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	出一昼夜正常涌水量。任意一条排水管路检修时，其他排水管路应能完成正常排水任务。			

3.5.4 矿区汇水量计算及排水能力验算

1、山坡露天开采排水能力验算

矿区属丘陵地形，地表水不发育，矿体位于当地侵蚀基准面以上，可自然排水。根据矿区现形成的地形来看，矿区北侧界外地形比界内高，大气降水容易汇集至矿区，因此在界外设置截水沟。

封闭圈以上矿坑汇水面积为 4.76 万 m²，年平均降雨量 1623.3mm，雨季正常日降水量 18.03mm，日最大暴雨均量为 120mm，故 Q_{1G}=85.68m³/d，Q_{2G}=571.2m³/d。

采用汇水面积设计流量公式计算即：

$$Q_p = \phi SPF = 0.73 \times 1.4 \times 10^{-6} \times 47600 = 0.0486 \text{ m}^3/\text{s}$$

式中：Q_p— 设计频率地表水汇量，m³/s；

φ— 渗透系数，本项目区灰岩渗透系数取 0.73；

SP— 设计降雨强度，日最大降水量为 120mm，换算成 1.4×10⁻⁶m/s；

F— 汇水面积，m²，本采场境界外汇水面积 4.76 万 m²。

露天采场周边截水沟拟采用梯形浆砌石结构。水沟纵向坡度随矿区境界外的地形决定，但小于 5‰，流速 4m/s。根据流量计算水沟断面为 0.012 m²即可满足排水要求。

设计在采场、排土场上部适当位置设置浆砌块石排水沟，断面为深 0.5m，上部宽 0.5m，下部宽 0.3m，水沟断面为 0.2 m²。水沟断面均大于 0.012 m²，排水能力完全能满足要求。但须要补充矿区公路水沟的设计。

2、凹陷露天开采排水能力验算

《三合一方案》未设计凹陷采坑机械排水设施，不符合规程要求。

3.5.5 防排水单元评价小结

矿区水文地质条件简单，矿坑充水主要为大气降水。矿体均分布于山脊和山坡，其出露标高均高于当地侵蚀基准面标高，山坡露天开采时，矿区由

南向北有二条冲沟，有利于地表水的自然排泄，地表排水条件较好。

经辨识，防排水单元主要存在的危险有害因素有滑坡、坍塌、车辆伤害。通过预先危险性分析，防排水单元滑坡、坍塌、车辆伤害的危险等级为Ⅱ～Ⅲ级。

通过安全检查表分析，《三合一方案》中拟在采场周边及采场台阶内侧设置截、排水沟，符合有关法律法规、标准要求。山坡露天开采排水能力，通过排水能力验算，《三合一方案》设计的截、排水沟断面积，排水能力完全能满足要求。《三合一方案》未对凹陷露天矿坑机械排水设施进行设计，不符合有关法律法规、标准要求。

建议安全设施设计时补充完善凹陷露天矿坑机械排水设施设计，同时补充矿区公路边排水沟的设计，完善防排水系统布置图。

3.6 排土场单元

3.6.1 排土场单元主要危险、有害因素辨识

3.6.1.1 排土场水患

排土场事故，特别是灾难性事故，主要原因是水患造成。这是所说的水是指两类：一类是正常运行时的场内水，另一类是汛期外来的洪水。如果不能严格控制场内水量和建筑相应排水能力的排水系统，就会发生水患，直接威胁排土场及拦砂坝的安全。

1、造成水患的主要原因：1) 没有及时排出排土场场内积水；2) 对当地水文气象条件掌握不准确，洪水计算方法不当，设计的排水系统不合理，排水构筑物的结构尺寸不能满足要求；3) 对排水构筑物的安全检查没能做到经常化、制度化，对构筑物的变化、裂缝、坍塌、淤堵等损坏现象没有及时发现，或发现后没有及时修复，造成排水功能降低或失效；4) 预防措施不到位，生产管理不善等。

2、造成后果：引起坝体坍塌，使坝体和岸坡的稳定性严重受损；引发排土场泥石流、滑坡，泥石流、滑坡会造成灾难性后果等。

3.6.1.2 排土场滑坡

滑坡是在较大的范围内边坡沿某一特定剪切面滑动而丧失稳定性的结

果。在滑落前，滑体的后缘会出现张裂隙，而后缓慢滑动，成周期性地快慢更迭，最后骤然滑落。

滑坡是排土场边坡的主要破坏形式，按常用的滑动面形式分类，常见的形式有：园弧型滑坡、平面型滑坡及楔型滑坡。

1、排土场滑坡的主要类型：1) 排土场内部滑坡；2) 沿排土场与基底接触面的滑坡；3) 沿基底软弱面的滑坡。

2、排土场滑坡的主要原因：1) 基底岩层稳固，由于岩土物料的性质、排土工艺及其他外界条件（如外载荷和雨水等）所导致的排土场滑坡，其滑动面出露在边坡的不同高度；2) 当山坡形排土场的基底倾角较陡，排土场与基底接触面之间的抗剪强度小于排土场的物料本身的抗剪强度时，易产生沿基底接触面的滑坡；3) 当排土场坐落在软弱基底上时，由于基底承载能力低而产生滑移，并牵动排土场的滑坡；4) 废石废土排放违规，方式不当；5) 管理不善，没有认真的经常的检查与观测，没能及时发现问题，及时采取措施，防止事故发生。

3.6.1.3 排土场泥石流

排土场泥石流是指排土场大量松散岩土物料充水饱和后，在重力作用下沿陡坡和沟谷快速流动，形成一股能量巨大的特殊洪流。

1、排土场泥石流的主要类型：泥石流多数以滑坡和坡面冲刷的形式出现，即滑坡和泥石流相伴而生，迅速转化难于截然区分，所以又可分为滑坡型泥石流和冲刷型泥石流。

2、排土场泥石流的主要原因：1) 排土场内含有丰富的松散岩土；2) 地形陡峻和较大的沟床纵坡；3) 泥石流区的上中游有较大的汇水面积和充足的水源。4) 废石废土排放违规，方式不当；5) 管理不善，没有认真的经常的检查与观测，没能及时发现问题，及时采取措施，防止事故发生。

3.6.1.4 坍塌

坍塌是指物体在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而生成事故；如脚手架坍塌、堆置物倒塌等，矿区废石堆场、材料超高堆放处、采场、地面建筑、构筑物开挖的高坡、陡邦等处。

本建设项目排土场导致边坡失稳引起坍塌的因素有：

- 1、排土场堆高超高、边坡角过陡；
- 2、排土方式不当；
- 3、外载荷和雨水等外界条件作用。

3.6.1.5 车辆伤害

- 1、排土卸载平台未设置安全车挡
- 2、汽车排土作业无人指挥
- 3、违章驾驶，人违章进入作业区域
- 4、在同一地段进行卸车和推土作业时，安全距离不够
- 5、作业区域视线不良。

3.3.1.6 物体打击

物体打击事故是指物体在重力或其它外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故，包括因机械设备、车辆、起重机械、坍塌等引发的物体打击。造成物体打击的主要原因有：

- 1、在边坡面捡矿石和其他石材；
- 2、滚石区未设置醒目的安全警示标志，造成滚石伤害；
- 3、无安全防护措施，人违章进入作业区域。

3.6.2 排土场单元预先危险性分析

排土场单元采用预先危险性分析法进行评价，其结果见表 3-6-1。

表 3-6-1 排土场单元预先危险性分析表

序号	危险有害因素	触发条件	事故后果	危险等级	防范措施
1	滑坡和泥石流	1、基底存在软弱岩层 2、排弃物料中含大量表土和风化岩石 3、地表汇水和雨水作用	人员伤亡 设备损坏	III	1、改进排土工艺 2、排土场最终境界应排弃大块岩石以确保排土场结束后的安全稳定，防止发生泥石流灾害 3、软岩基底进行处理 4、采取疏干排水措施，山坡排土场周围应修筑可靠的截洪和排水设施拦截山坡汇水 5、汛期应对排土场和下流泥石流拦挡坝进行巡视，发现问题应及时修复，防止连续暴雨后发生泥石流和垮坝事故

序号	危险有害因素	触发条件	事故后果	危险等级	防范措施
					6 为了稳固坡角，防止排土场滑坡，可采用不同形式的护坡挡墙 7、排土场植被 8、增设排土场稳定性监测设施，加强对排土场坝体位移情况，坡体是否有裂缝，是否有地鼓、滑动、变形等情况进行检查，并做好记录，进行统计分析，指导后期排土场边坡设置及排土方式优化
2	坍塌	1、排土场堆高超高、边坡角过陡 2、排土方式不当 3、外载荷和雨水等外界条件作用	人员伤亡 设备损坏	III	1、控制堆高、边坡角 2、选择合理的排土方式 3、推土时，在排土场边缘严禁推土机沿平行坡顶线方向推土 4、疏干排水
3	车辆伤害	1、排土卸载平台未设置安全车挡 2、汽车排土作业无人指挥 3、违章驾驶，人违章进入作业区域 4、在同一地段进行卸车和推土作业时，安全距离不够 5、作业区域视线不良	人员伤亡 设备损坏	II	1、排土卸载平台边缘要设置安全车挡 2、汽车排土作业时，应有专人指挥，非作业人员一律不得进入排土作业区，凡进入作业区内工作人员、车辆、工程机械必须服从指挥人员的指挥 3、杜绝违章驾驶 4、应按规定顺序排弃土岩，在同一地段进行卸车和推土作业时，设备之间必须保持足够的安全距离 5、卸土时，汽车应垂直于排土工作线，严禁高速倒车、冲撞安全车挡 6、保证作业区域视线良好，雾天及粉尘浓度较大时，应暂停作业
4	排土场水患	1、没有及时排出排土场场内积水； 2、对当地水文气象条件掌握不准确，洪水计算方法不当，设计的排水系统不合理，排水构筑物的结构尺寸不能满足要求； 3、对排水构筑物的安全检查没能做到经常化、制度化，对构筑物的变化、裂缝、坍塌、淤堵等损坏现象没有及时发现，或发现后没有及时修复，造成排水功能降低或失效； 4、预防措施不到位，生产管理不善等。	人员伤亡 坝体垮塌	III	1、及时排出排土场场内积水； 2、完善排水系统设计； 3、加强对排水构筑物的安全检查，发现后及时修复，保持排水功能的有效性； 4、加强管理，制定应急预案。

序号	危险有害因素	触发条件	事故后果	危险等级	防范措施
5	物体打击	1、在边坡面捡矿石和其他石材 2、滚石区未设置醒目的安全警示标志,造成滚石伤害 3、无安全防护措施,人违章进入作业区域	人员伤亡	II	1、严禁在排土场的作业区域或边坡面捡矿石和其他石材 2、排土场滚石区应设置醒目的安全警示标志 3、清扫自翻车应采用机械化作业,人工清扫时必须有安全措施 4、加强安全教育,设立安全防护措施,设置安全警示标志,杜绝违章作业。
6	粉尘危害	1、排土作用区域未采取除尘措施 2、无安全卫生个体防护措施	损害健康	II	1、排土作业及运输道路定时洒水抑尘 2、采取必要的安全卫生个体防护措施

排土场单元可能存在的危险、有害因素有：排土场水患、滑坡、泥石流、坍塌、车辆伤害、物体打击、粉尘等。

通过预先危险性分析评价,排土场水患、滑坡、泥石流、坍塌的危险等级为III,需要采取防范对策措施,其他危险等级为II级,也需要引起重视。

3.6.3 排土场单元安全检查表符合性评价

根据《金属非金属矿山排土场安全生产规则》(AQ2005—2005)的相关内容编制安全检查表进行检查评价,检查情况详见表 3-6-2。

表 3-6-2 排土场单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1.	矿山排土场应由有资质的中介机构进行设计。	AQ2005—2005 第5.1条	排土场由有资质的设计单位进行设计。	符合
2.	排土场位置的选择,应遵守 5.2 条的原则。	AQ2005—2005 第5.2条	排土场位置的选择符合5.2条的原则。	符合
3.	排土场滚石区应设置醒目的符合 GB 14161 标准的安全警示标志。	AQ2005—2005 第 4.5 条	《三合一方案》中未明确	不符合
4.	排土场最终境界 20m 内应排弃大块岩石	AQ2005—2005 第 4.7 条	《三合一方案》中未明确	不符合
5.	排土场排土工艺、排土顺序、排土场的阶段高度、总堆置高度、安全平台宽度、总边坡角、废石滚落时可能的最大距离以及相邻阶段同时作业的超前堆置距离等参数,均应在设计中明确规定。	AQ2005—2005 第 5.4 条	排土场总堆置高度 56m,排土堆积边坡角 35°,终了边坡角 33°。但未明确阶段高度。安全平台宽度等,	不符合
6.	内部排土场不应影响矿山正常开采和边坡稳定。排土场坡脚与矿体开采	AQ2005—2005 第 5.6 条	排土场不影响矿山正常开采和边坡稳	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	点和其他构筑物之间应有一定的安全距离，必要时建设滚石或泥石流拦挡设施。		定。在排土场下游设有挡土墙，以防止泥土流失。	
7.	排土场内平台应设置2%~5%的反坡，并在排土场平台上修筑排水沟拦截平台表面及坡面汇水。	AQ2005—2005 第7.2条	在排土场周边设有排水沟，将雨水截排到排土场之外。	符合
8.	排土场道路运输 1 汽车排土作业时，应有专人指挥，指挥人员应经过培训，并经考核合格后上岗工作。非作业人员不应进入排土作业区，凡进入作业区的工作人员、车辆、工程机械应服从指挥人员的指挥。 2 排土场平台应平整，排土线应整体均衡推进，坡顶线应呈直线形或弧形，排土工作面向坡顶线方向应有2%~5%的反坡。	AQ2005—2005 第6.1条	《三合一方案》中已明确。	符合

3.6.4 排土场稳定性分析

矿山设有一个排土场，排土场堆置总高度56m，总容积15万m³，排土场的级别为三级，相应防洪构筑物级别为三级。

排土场稳定性取决于基底岩体的地质构造，地形坡度及地基的承载能力，现分析如下：

1、基底岩体的地质构造：本矿排土场布置在矿区西部废弃采坑，排土场基底岩体为中等风化~微风化的灰岩，属中等坚硬的岩类，排土场附近无断裂通过，基底岩体地质构造简单，岩体呈整体块状，稳固性好。

2、基底岩体的承载力：本区排土场基底岩石属中风化~微风化的硬质岩石，其承载力为29.9~87.4Mpa，足够承担排土场岩土负荷。

3、地形坡度：排土场区地形特征坡度平均在20°左右。排土场堆置的排弃岩土的自然安息角平均值约为35°，而设计排土最终堆积边坡角为33°。排土场地形坡度及排土最终堆积边坡角均小于岩土的自然安息角，故排土场稳定性较好，沿排土场基底接触面不易产生滑动。

综上所述，排土场稳定性较好。

3.6.5 排土场单元评价小结

防排水单元通过预先危险性分析评价，排土场水患、滑坡、泥石流、坍塌的危险等级为III，需要采取防范对策措施，其他危险等级为II级，也需要引起重视。

《三合一方案》将排土场布置在矿区西部废弃采坑中。排土场总堆置高度56m，总容积15万m³，排土堆积边坡角35°，终了边坡角33°。经计算可满足生产期排土量要求，通过分析排土场稳定性较好，符合《金属非金属矿山排土场安全生产规则》要求。

排土场下游500m范围内无其它重要的建筑物及设施，可满足矿山安全生产要求。《三合一方案》对排土场的选址、排土场的堆置要素、排土作业方法及过程、排土场截洪防洪及排水设施、排土场防止泥石流设施等符合规程要求。但排土场的排弃岩、土的岩土比，岩土混排或分排，安全平台宽度等未在设计中确定，建议在初步设计中补充完善。

3.7 安全管理单元

3.7.1 安全管理单元符合性评价

安全管理单元符合性评价采用安全检查表评价，见表3-7-1。

表3-7-1 安全管理单元安全检查表评价

序号	检查项目	检查内容、检查方法	检查结果	检查结论
1	安全管理机构	检查内容：矿山企业是否设置安全生产管理机构。 检查方法：查阅安全管理机构设置文件。	企业设置了安全生产管理机构。	符合
2	专职安全管理人员	检查内容：矿山企业是否配备专职安全生产管理人员。 检查方法：查阅企业安全管理人员任职文件。	企业配备了2名专职安全生产管理人员。	符合
3	安全管理人员资格	检查内容：安全管理人员是否按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格。 检查方法：查阅企业安全管理人员资格证书。	胡玉川、江文龙的安全资格证已过有效期。	不符合
4	安全生产责任制	检查内容：企业是否建立健全以法定代表人负责制为核心的各级安全生产责任制。 检查方法：检查责任制文本。	企业建立了以主要负责人为核心的各级安全生产责任制。	符合
5	规章制度	检查内容：企业是否健全完善安全目标管理、安全例会、安全检查、安全教育培训、生产技术管理、机电设备管理、劳动管理、安全费用提取与使用、重大危险源监控、	企业制定了各项安全管理制度。	符合

序号	检查项目	检查内容、检查方法	检查结果	检查结论
		安全生产隐患排查治理、安全技术措施审批、劳动防护用品管理、生产安全事故报告和应急管理、安全生产奖惩、安全生产档案管理等制度。 检查方法：抽查相关规章制度。		
6	操作规程	检查内容：企业是否健全完善各类安全技术规程、操作规程等。 检查方法：抽查相关规程。	企业制定了各项安全操作规程。	符合
7	应急预案	检查内容：矿山企业是否根据存在风险的种类、事故类型和重大危险源的情况制定综合应急预案和相应的专项应急预案，风险性较大的重点岗位是否制定现场处置方案；应急预案是否经过评审，并向当地县级以上安全生产监督管理部门备案。 检查方法：查阅应急预案及备案资料。	应急预案经南丰县应急管理局备案。	符合
8	应急组织与设施	检查内容：矿山企业是否建立由专职或兼职人员组成的事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材和设备；生产规模较小不必建立事故应急救援组织的，是否指定兼职的应急救援人员，并与临近的事故救援组织签订救援协议。 检查方法：查阅相关人员名单、器材设备清单、救援协议。	未与临近的事故救援组织签订救援协议。	不符合
9	应急演练	检查内容：矿山企业是否制定应急预案演练计划。 检查方法：查阅演练计划及演练记录。	制定了演练计划，但未进行演练。	不符合
10	教育培训	检查内容：矿山企业是否对职工进行安全生产教育和培训，未经安全生产教育和培训合格的不应上岗作业；新进露天矿山的作业人员，是否进行了不少于40h的安全生产教育，并经考试合格；调换工种的人员，是否进行了新岗位安全操作的培训。 检查方法：抽查培训资料。	企业对职工进行了安全生产教育和培训。	符合
11	特种作业人员	检查内容：特种作业人员是否按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格。 检查方法：查阅特种作业人员的资格证书。	特种作业人员正参加专门的安全作业培训，待取得相应资格。	符合
12	安全生产标准化创建	检查内容：企业是否开展安全生产标准化创建工作。 检查方法：查阅安全生产标准化体系文件或安全生产标准化证书。	企业获得了“非煤矿山安全生产标准化三级企业”证书。证书编号为（抚）AQBK三【2019】011	符合
13	现场管理及生产安全检查	检查内容：现场管理情况，企业是否制定安全检查制度。 检查方法：查阅检查记录。	企业制定了安全检查制度。 现场管理较好。	符合

序号	检查项目	检查内容、检查方法	检查结果	检查结论
14	事故隐患排查治理及安全风险分级管控	检查内容：企业是否制定事故隐患排查治理制度、建立风险分级管控体系。 检查方法：查阅检查记录。	企业制定了事故隐患排查治理制度；风险分级管控体系正在逐步完善中。	符合

3.7.2 安全管理单元符合性评价小结

南丰县嘉鸿实业有限公司以文件的形式下发成立由矿山主要负责人任组长的安全生产领导小组，配备了三名专职安全管理人员。主要负责人胡玉标和安全管理人员胡玉川、江文龙、赵锋等 4 人经抚州市安全生产监督管理部门培训考核取得了安全资格证。公司制定了安全生产责任制、安全生产管理制度及安全操作规程；编制了《南丰县嘉鸿实业有限公司南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿生产安全事故应急救援预案》，并拟提交当地县级以上应急管理部门备案。该公司建立了由兼职人员组成的事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材和设备。金属非金属矿山安全检查作业等特种作业人员 2 人取得了特种作业操作证书，证书在有效期内，做到持证上岗。该矿山积极开展安全生产标准化的创建工作，并获得了“非煤矿山安全生产标准化三级企业”证书。证书编号为（抚）AQBK 三【2019】011。编制了《安全风险分级管控制度》《安全生产隐患排查治理及重大隐患治理报告制度》《重大隐患整改和危险源监控制度》《安全生产隐患排查治理制度》等管理制度。加强了安全生产风险分级管控、事故隐患排查治理等方面的学习、培训，积极开展风险分级管控及事故隐患排查治理工作。安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制正在逐步构建和完善。

安全管理单元基本符合法律法规要求。存在的不足是：1、胡玉标、胡玉川、江文龙的安全资格证已过有效期，建议企业及时办理安全管理人员的培训、取证工作，并补充高、低压电工特种作业人员等。2、应急预案未演练。3、建议补充《安全风险分级管控制度》《危险作业管理制度》《职业健康管理制度》《安全生产隐患排查治理及重大隐患治理报告制度》《生产安全事故报告和处理制度》《采矿工艺管理制度》《设备设施维护管理制度》

《交接班管理制度》《职业危害预防制度》《特殊作业人员管理制度》《图纸技术资料更新制度》《凿岩机安全操作规程》《叉装车安全操作规程》等项安全生产管理制度、操作规程。4、建议与临近的事故救援组织签订救援协议。5、安全生产责任制应进一步完善，确保覆盖各级岗位和职能部门，做到“横向到边、纵向到底”的要求。6、按要求继续完善风险分级管控体系。

3.8 重大危险源辨识单元

1、辨识依据

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识。

危险化学品是指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其它化学品。

单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

临界量是指对于某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

2、危险化学品重大危险源辨识

本项目无爆破作业，不设爆破器材库。矿山开采所用 0 号柴油，依据《车用柴油》（GB19147-2016）可知 0 号柴油闪点大于 60℃，不属于危险化学品，本项目也未使用到其他危险化学品。

综上所述，该矿山不涉及危险化学品重大危险源。

3.9 露天矿山重大生产安全事故隐患判定

根据《国家安全监管总局关于印发〈金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉的通知》（安监总管一〔2017〕98 号）所列的金属非金属露天矿山重大生产安全事故隐患十二条，对照该矿山现状进行重大生产安全事故隐患判定，判定结果详见表 3-9-1。

表 3-9-1 重大生产安全事故隐患判定表

序号	重大生产安全事故隐患名称	矿山现状	判定结果
1	地下转露天开采，未探明采空区或未对采空区实施专项安全技术措施。	该矿山不是地下转露天开采的矿山。	不是重大生产安全事故隐患。
2	使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。	未使用禁止使用的设备、材料和工艺。	不是重大生产安全事故隐患。
3	未采用自上而下、分台阶或分层的方式进行开采。	该矿山设计采用自上而下、分台阶的方式进行开采。	不是重大生产安全事故隐患。
4	工作帮坡角大于设计工作帮坡角，或台阶（分层）高度超过设计高度。	设计台阶高度为 10 米、符合规程要求。	不是重大生产安全事故隐患。
5	擅自开采或破坏设计规定保留的矿柱、岩柱和挂帮矿体。	未设计规定保留的矿柱、岩柱和挂帮矿体。	不是重大生产安全事故隐患。
6	未按国家标准或行业标准对采场边坡、排土场稳定性进行评估。	采场边坡已进行稳定性评估。	不是重大生产安全事故隐患。
7	高度 200 米及以上的边坡或排土场未进行在线监测。	采场边坡高度小于 200 米不需进行在线监测。	不是重大生产安全事故隐患。
8	边坡存在滑移现象。	采场边坡无滑移现象。	不是重大生产安全事故隐患。
9	上山道路坡度大于设计坡度 10%以上。	道路最大纵坡 $\leq 9\%$ ，符合规范要求。	不是重大生产安全事故隐患。
10	封闭圈深度 30 米及以上的凹陷露天矿山，未按照设计要求建设防洪、排水设施。	该矿山为封闭圈深度 50 米的凹陷露天矿山，未设计防洪、排水设施。	是重大生产安全事故隐患。
11	雷雨天气实施爆破作业。	无爆破作业。	不是重大生产安全事故隐患。
12	危险级排土场。	项目排土场为正常级。	不是重大生产安全事故隐患。

从上表判定结果可知，《三合一方案》设计的该矿山开采存在文件所列的重大生产安全事故隐患，在下一步的《安全设施设计》时必须高度重视，严格按照法律法规、标准规范的要求，杜绝产生重大生产安全事故隐患。矿山在生产过程中，要加强安全管理，对重大生产安全事故隐患，要立即停产整改完善，并报当地应急管理部门。

4.安全对策措施及建议

根据本建设项目存在危险、有害因素，通过安全分析和定量、定性评价，分析出了本建设项目的危险、有害因素的危害程度，提出了预防和控制措施，矿山在生产建设过程中可根据建设项目的具体情况采取下列安全对策措施，并在建设项目初步设计、安全设施设计中采纳安全预评价报告中提出的建议。

4.1 总平面布置单元

1、针对《三合一方案》存在的不足，建议在下一步的《安全设施设计》中予以补充完善：1) 高位水池容积为 120m³，不能满足生产及消防用水量要求；2) 矿区东侧蓄水池的供水量能否满足生产、消防用水量要求，需作进一步的研究，并应补充供水管路及供水泵型号设计；3) 消防供水系统未考虑办公、生活、配电间、空压机房等消防供水；4) 总平面布置未设计配电房、空压机房、荒料堆场等。5) 补充完善总平面布置图。

2、应委托相关单位对矿区开展灾害评估，掌握矿区范围内是否存在发生山体滑坡、泥石流、暴雨、山洪等灾害的可能性。

3、在采场有可能发生坍塌、滑坡等地带不设工业场地和居住区。并在有坍塌、滑坡等地质灾害区域周围应设明显标志或栅栏，防止人员进入。

4、目前在矿区采坑已形成高陡边坡，且终了边坡角不符合设计要求，对矿山扩建工程有一定的影响，初步设计时必须充分考虑这些不利因素，确保矿山生产安全。

5、开采过程中，对矿山周围地形情况要勤观测，多测量。若发现滑坡、崩塌、泥石流、地面沉降、地裂缝等地质灾害，要加强监测并应及时撤离人员至安全处，及时向当地主管部门汇报相关情况，得到确保安全的处理后，方能恢复生产。

6、露天矿边界应设可靠的围栏或醒目的警示标志，防止无关人员进入。

7、本矿山矿岩本身无可燃性，采场发生火灾的可能性较低，但由于矿山地处林区植被发育，发生山林火灾可能性大，要加强防火意识的宣传、教育，并采取了以下预防措施：

1) 尽量减少可燃物的存在，各建构筑物尽量采用阻燃材料。

2) 杜绝违章作业。对易燃易爆物品采取了专门的运送、保管、分发和使用的措施，配备消防设施。

3) 电器设备配备防火保护装置；配电室设置防火门，配备干粉灭火器；每台铲装、运输设备配备灭火器；定期检查消防设施，保持良好的工作状态。

4.2 开拓运输单元

1、铲装作业的相关安全技术措施不完善，如防止物体打击的事故、铲装设备与运输设备的距离、防止车辆伤害的事故、防止高处坠落的事故等安全技术措施，下一步的《安全设施设计》中设计单位应补充完善矿山装矿、运输作业安全措施等；按规程要求补充设计最小转弯半径、设置汽车避让道；充分利用原有的铲装运输设备。

2、设计单位应在下一步的安全设施设计中补充铲装工程机械及运输车辆的安全要求，明确工程机械的维护保养及驾驶人员培训的要求。

3、下一步的安全设施设计中应当补充完善防止物体打击、铲装设备与运输设备的距离、防止车辆伤害、防止高处坠落等安全技术措施。矿山在生产过程中，应当坚持“先边坡清理、后铲装作业”的要求，并杜绝上下交叉作业的现象，挖掘机与运输车辆应当保持不少于 3m 的安全距离。同时在装车过程中，汽车驾驶员禁止离开驾驶室、驾驶员手、头等身体部位禁止伸出车窗外，汽车驾驶室上方应当设置有安全防护挡板。

4、建议矿山在今后的施工及生产过程中，建立厂内道路养护制度及运输车辆保养、检修制度，在道路危险地段、陡坡、急转弯等地段设置安全警示标志。

5、铲装设备在工作台阶上铲装作业时，应尽量避免靠近平台边缘，由于工作台阶边缘矿岩松散，有可能导致铲装设备坠落、倾翻。

6、山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段，外侧应设置护栏、挡车墙等。

7、正常作业条件下，同类车不应超车，前后车距离应保持适当。生产干线、坡道上不应无故停车。

8、自卸汽车进入工作面装车，应停在挖掘机尾部回转范围 0.5m 以外，防止挖掘机回转撞坏车辆。汽车在靠近边坡或危险路面行驶时，应谨慎通过，防止崩塌事故发生。

9、装车时，不应检查、维护车辆；驾驶员不应离开驾驶室，不应将头和手臂伸出驾驶室外。

10、不应采用溜车方式发动车辆，下坡行驶不应空挡滑行。在坡道上停车时，司机不应离开；应使用停车制动，并采取安全措施。

11、冰雪或多雨季节道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶。

12、自卸汽车驾驶室外平台、脚踏板及车斗不应载人。不应在运行中升降车斗。

13、雾天或烟尘弥漫影响能见度时，应开亮车前黄灯与标志灯，并靠右侧减速行驶，前后车间距应不小于 30m。视距不足 20m 时，应靠右暂停行驶，并不应熄灭车前、车后的警示灯。

14、正常作业条件下，同类车不应超车，前后车距离应保持适当。生产干线、坡道上不应无故停车。

4.3 采剥单元

4.3.1 安全管理对策措施

1、针对《三合一方案》存在的不足，建议在下一步的《安全设施设计》中予以补充完善：1) 未在露天坑入口和露天坑周围易于发生危险的区域设置围栏和警示标志；2) 未设计最小工作平台宽度；3) 未明确荒料堆高不应超过 3 层；4) 未明确锯石机、荒料叉装车等作业应遵守的安全规定。

2、下一步的《安全设施设计》中，设计单位应当补充边坡排险的安全技术措施。矿山在排险时，应当尽量使用机械设备排险，排险人员不得站在排险物下方，采用长度适合的排险工具，禁止“撬小落大”和盲目排险，禁止采用爆破方式排险。边坡排险应当进行安全技术交底，必要时对排险人员进行培训。

3、平台边缘岩土较松散，穿孔设备应避免在平台边缘作业，避免发生设备倾翻、坠落事故。

4、开采作业时，必须采用自上而下的开采顺序，分台阶开采；不得超过设计的露天采场最终境界，并确保台阶高度、台阶坡面角、最终边坡角等参数与设计一致。并在施工中严格执行，不得任意改变。并按《安全设施设计》设计留设安全平台和清扫平台，坡底线不得超挖。

4.3.2 滑坡、坍塌安全对策措施建议

1、必须坚持“安全第一、预防为主，综合治理”的安全生产方针，坚持“采剥并举，剥离先行”的采矿方针，坚持“自上而下，分层开采”的开采原则。合理设计剥采比，正确设计开采顺序。一定做到超前剥离，不能出现采剥失调的状况。

2、按设计正确的工作面、台阶高度、台阶边坡角、台阶宽度等，一定要在规定要求的范围内。并在施工中严格执行，不得任意改变。

3、按《金属非金属矿山安全规程》的规定，对有坍塌危险的地段，开采工作面有浮石或有坍塌危险的隐患时，必须立即排除妥善处理。未经处理，不得在浮石下危险区从事其它任何作业，并需制作醒目的危险标志，禁止任何人员在台阶（边坡）底部休息和停留。

4、加强安全管理，发挥专职安全员及各生产人员的作用，认真履行职责。a 作业前，必须对开采工作面、工作面上部、边坡坡面进行认真检查，清除危石危土和其他危险物。b 作业中，应随时观测检查，当发现开采工作面有裂隙，或有大块浮石及伞檐体悬在上部时，必须停止作业，立即处理。处理中要有可靠的安全措施，受威胁的人员和设备应撤到安全地点。c 对开采工作面坡面（边坡坡面）认真检查，一旦发现台阶坡面（边坡坡面）有节理、裂隙、弱面等，立即采取措施，消除滑坡隐患。

5、要强调对开采工作面危土的排除，危土的危害严重性往往不被人们重视。危土看似坚强且有粘性，但当危土受到风吹、雨淋、冰冻、日晒的长期风化作用，极易坍塌，造成人身伤亡事故。一旦发现工作面有危土存在，必须排除。

6、采场必须有专人负责边帮（开采工作面、台阶坡面、边坡坡面）的管理，并应形成制度，有记录、建档案，边帮管理人员发现在坍塌征兆时，

有权下令停止采剥作业，撤出人员和设备，事后及时向矿负责人报告，防止坍塌事故发生。

7、坍塌、滑坡事故，既有天然因素，更有人为原因。虽然矿区水文地质条件简单，工程地质条件中等，矿体相对稳定，岩石力学性质较好，但也要引起高度重视，尤其要加强管理，严格安全技术措施，认真执行有关规定、规程和规范，建立制度，注重观测，消除隐患，确保安全。

8、雨季特别是暴雨时期雨水冲刷后，应及时处理采区工作面的浮石或危岩体，禁止任何人员在边坡休息和停留，当发现有塌滑征兆时，应停止采剥工作，撤出工作人员和设备，并及时进行正确处理。

4.3.3 挖掘机、起重机等作业安全措施

1、同一平台上有两台以上挖掘机作业时，其间距不得小于 50m。

2、上、下台阶同时作业的挖掘机，应沿台阶走向错开一定的距离；在上部台阶边缘安全带进行辅助作业的挖掘机，应超前下部台阶正常作业的挖掘机最大挖掘半径 3 倍的距离，且不小于 50m。

3、挖掘机作业时，任何人不得在挖掘机悬臂和铲斗下面以及工作面底帮附近停留。

4、前装机铲装作业时，铲斗不应从车辆驾驶室上方通过。装车时，汽车司机不应停留在司机室踏板上或有落石危险的地方。

5、装载量不应超过汽车额定载重量，并不应装载不均，也不应将巨大岩块装入车的一端，以免引起翻车。

6、挖掘机工作时，其平衡装置外形的垂直投影到台阶坡底的水平距离，应不小于 1 米。

7、挖掘机应在作业平台的稳定范围内行走。上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向；铲斗应空载并下放与地面保持适当距离，悬臂轴应与行走方向一致。

8、挖掘机汽笛或警报器应完好，进行各种操作时，均应发出警告信号。

9、夜间装卸车地点，应有良好照明。

10、装载机汽笛或警报器应完好。进行各种操作时，均应发出警告信号。

夜间作业时，车下及前后的所有信号、照明灯应完好。

11、运输设备不应装载过满或装载不均，也不应将巨大岩块装入车的一端，以免引起翻车事故。

12、装车时铲斗不应压碰车帮，铲斗卸矿高度应不超过 0.5m，以免震伤司机，砸坏车辆。

13、装车时，驾驶员不应离开驾驶室，不应将头和手臂伸出驾驶室外。

14、采场进行牵引、吊装作业时，与作业无关的人员不应进入作业区；

15、6 级以上大风和大雪、大雨天气，应停止吊装作业；

16、汽车起重机、履带起重机的停放、作业场地，应根据作业要求和环境条件，选择稳固、便于操作的地方；

17、吊装荒料时，开车前应鸣笛；吊运中接近人员时，应发出断续笛声，吊臂下不应有人；吊装荒料不应从载重汽车驾驶室上方和人员头顶上面越过，不应碰撞车体，荒料不应冲砸车箱底板和车帮；

18、被吊荒料离开作业面之前不应回转；起吊大块荒料回转时，不应改变动臂倾角，不应换挡；

19、吊装荒料的重量应与起重机的起重能力相适应，不应超载起吊，重量不清的荒料或与岩体未完全分离的块石不应起吊；起吊不应斜拉、拖拽；

20、起重机司机交接班时，应对制动器、吊钩、钢丝绳和限位开关等进行检查，并做好日常保养、润滑等工作；发现性能不正常，应在操作之前排除；

21、汽车起重机、履带起重机行走时，其吊臂应置于行走位置，通过高、低压输电线路时，最高点与电线距离应不小于 2m；

22、开始起吊荒料时，如发现电流表超过额定数值，应立即停止起吊，放下荒料，查明原因，排除故障后，方可重新开始作业。

4.3.4 锯石机作业安全措施

1、锯石机应按照设备总装图和设计的要求，安全可靠地。

2、安装完毕，应检查单机和各部分的相互匹配情况，确认安全可靠，方可进行联动试车；

3、锯石机的安装，应严格按设备说明书的要求清理和平整工作面，调整校对好主机和切割刀的行走导轨，安全可靠地 紧固机械；按规定加注液压油、润滑油，并定期检查，及时更换；

4、锯割过程中应始终保持供水量，一旦发生卡链，应适当减慢推进和锯割速度，清除卡链的小石块，不应拆卸链条；当链条被卡住不能动作或有异常响声时，应切断电源停机，查明原因，清除故障，必要时将机器倒转后退 20-30mm 再启动；

5、锯割作业应做好记录，及时更换磨损的部件。

6、圆盘锯切机作业技术要求

在采准工程完成，开采工作面达到开采圆盘锯的作业要求后，按照下列使用程序，使锯切机进入切割作业状态。

1) 锯切机安装及及轨道铺设要求：将锯机专用轨道铺设到工作面上，并固定牢固，使用吊车，符合吊装要求的叉装车，挖掘机或其他吊装工具将锯机安装在轨道上得正确位置；将合适直径的锯片安装在锯机上，并连接电源；

2) 开机前检查和空载运转试验：包括开机前对锯机做最后的安全检查，正式启动锯机切割作业前必须对锯机进行空载运行试验；

3) 试切割试验：是确定切割参数的试验，切割新的石材品种，使用新的刀齿时，正式切割前应先进行切割参数试验，以获得正确、适用的锯机切割参数；

4) 切割参数的设定：将试验获得的正确切割参数输入到锯机操作系统中；

5) 锯机的操作：做完前述准备和试验工作后才可开始进行正式切割，在锯机未能进入稳定切割状态前，应使用手动操作方法操控锯机，当锯机进入稳定、正常的切割状态后方可进入自动切割运行程序；

6) 根据需要应定期检查切割质量，防止出现偏差；

7) 按照操作规程的要求进行锯切转换工作轨道的“过轨操作”。

4.4 矿山供配电设施单元

1、《三合一方案》未对矿山供配电设施进行详细设计，只是提出些原则要求，不能满足矿山安全生产用电要求。建议下一步的安全设施设计严格按照《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）及《低压配电设计规范》（GB50054-2011）等的相关标准、规范要求，完善矿山供配电设施设计；补充供配电系统图。

2、在下一步的《安全设施设计》中完善防止触电的安全技术措施。电气设备应当采取接地保护设施，并安装漏电保护器、过电流保护、欠电压保护等电气保护装置。应明确每台设备均应设置独立的启停按钮或开关，布置在室外的开关应当采取防尘及防水措施。

3、设计单位应在下一步的安全设施设计明确要求企业电工应当培训取证上岗，非电工人员禁止处理电气故障。电工应经过培训持证上岗。

4、低压总进线处设电涌保护器。低压配电线路设断路器保护，设有短路、过负荷保护；电动机设短路、过载、欠压和缺相保护；配电线路采用短路和过负荷保护。

5、用电动机设备处增设局部等电位联结。移动用电设备、手持式用电设备设漏电断路器保护，其漏电动作电流不大于 30mA，潮湿处为 20mA。

6、配电室内地面应高出地面 0.2m 以上，设置防火门（向疏散方向开启）；门、窗设置防小动物进入的设施（挡鼠板及 10*10 钢丝网等）；墙及顶板清水墙刷白；配电室配置干粉灭火器，配备带蓄电池的应急照明灯，悬挂安全操作规程及安全警示标牌等。

4.5 防排水单元

1、针对《三合一方案》存在的问题，建议在下一步的《安全设施设计》中予以补充完善：对凹陷露天矿坑机械排水设施进行设计，补充矿区公路边排水沟的设计，并优化地表防洪工程，完善防排水系统布置图。

2、结合矿区周边地形及当地山洪特征，布置好截水沟、排水沟。在采

场开采境界外及平台内侧设置截水沟，指定专人检查防排水设施。

3、在道路内侧设置排水沟，防止暴雨对道路进行冲刷，造成路面损坏。

4、设置防、排水机构，认真执行防治水方案，做好采场内排水和预防周边向采场汇水等工作。

5、雨季前应组织一次防水检查，编制防水措施和应急预案，并对员工进行相关教育培训。

6、水沟应经常检查、清淤，不应出现渗漏或漫流，建立水文观测台账，及时排出境内积水。

8、矿山在今后生产过程中，应加强矿山水文地质条件的观测和研究，采场境界上方雨水汇水对采场造成影响的，应根据有关规定修建防排水设施。同时加强排土场的防排水管理，修建相关排水设施，防止排土场发生滑坡、泥石流事故。

4.6 排土场单元

1、下步《安全设施设计》应明确排土场的排弃岩、土的岩土比，岩土混排或分排，安全平台宽度等。

2、排土场排土作业时应有专人指挥卸载作业。合理控制排土顺序，同时将坚硬大块岩石堆置在底层以稳固基底，或将大块岩石堆置在最低一个台阶反压坡脚。

3、软岩基底的处理。在进行排土之前，必须把地层表面的第四系中的腐植土、亚粘土等开挖掉。排土场底部应排放易透水的大块岩石，控制排土场正常渗流。

4、疏干排水。排土场上部周围应修筑截水沟，将水疏排至矿界外的低洼处。在下部设置石砌挡土坝，以防止雨水冲刷造成泥土流失；挡土坝顶部宽度不小于2m；随时保持场地的平整，并保持2~5%反向坡度，防止平台积水，以稳固排土场坡角，同时起到拦挡排土场泥石流、防止污染水溪的作用。雨季前整修好防排水设施，暴雨天安排人员巡视。

5、排土场植被。在结束施工的排土场平台和斜坡上普遍进行植被(植树和种草)，可以起到固坡和防止雨水对排土场表面侵蚀和冲刷。

6、排土场卸载平台处设置车挡，排弃时，汽车应垂直于排弃工作线；汽车倒车速度应小于 5km / h，不应高速倒车、冲撞安全车挡。

7、排土场下部周界设置醒目的安全警示标志，无关人员不应在周边行走及逗留，不应在危险区内从事其他活动。

8、排土场上部排弃时下部不应作业并不应有人员靠近。

9、排土场排水构筑物与防洪安全检查：

1) 排水构筑物安全检查主要内容：构筑物有无变形、移位、损毁、淤堵，排水能力是否满足要求等。

2) 截洪沟断面检查内容：截洪沟断面尺寸，沿线山坡滑坡、塌方，护砌变形、破损、断裂和磨蚀，沟内物淤堵等。

3) 排土场下游设有泥石流拦挡设施的，检查拦挡坝是否完好，拦挡坝的断面尺寸及淤积库容。

4.7 安全管理单元

1、该矿山为老矿山，建立了安全生产管理机构，配备专职的安全生产管理人员，主要负责人和安全管理人員要培训取证，制定安全生产责任制和规章制度、操作规程，对员工进行安全教育和相关技能培训，编制应急预案并报相关部门备案。建议矿山聘请注册安全工程师担任安全管理人员。

2、矿山应设置粉尘、噪声等职业危害告知牌，并与从业人员签订职业健康危害告知书或在合同中补充说明。建立健全职业健康档案，安排职工进行职业健康体检，对粉尘、噪声等采取降尘降噪措施，按规定发放劳动防护用品，并监督使用。

3、矿山应与邻近的企业或相关专业应急机构签订应急救援协议，并组建应急救援队伍，定期组织事故应急演练，特别是触电、机械伤害、高处坠落、物体打击等常见的事故类型进行专项应急演练，并进行演练效果评估，及时修订应急预案及现场处置方案，做好应急演练记录，及时根据演练情况修订相关应急处置措施，根据评估结果适时修订应急预案。配备配齐事故应急物资，定期检查维护。建立应急预案定期评估制度，对预案内容的针对性和实用性进行分析，并对应急预案是否需要修订作出结论。企业应当每三年

进行一次应急预案评估。

4、矿山应当进一步落实安全隐患排查与治理制度、安全检查制度的要求，完善各类安全检查台账及隐患整改记录。

5、矿山主要负责人应当定期召开安全会议，研究解决当前存在的有关安全问题，并跟踪落实到位，切实消除本单位存在的安全隐患。

6、矿山应进一步完善安全管理规章制度、责任制及操作规程，并进行培训及考核，与各级部门及员工签订安全生产目标责任书，建立考核机制，完善岗位操作标准。

7、矿山应当持续推进安全生产标准化的建设，不断总结及提供，每年进行安全生产标准化自评，对自评发现的问题及时整改及制定措施方案。按照《关于进一步规范非煤矿山安全生产标准化工作的通知》原安监总管一〔2017〕33号文的要求，在标准化证书有效期届满前，企业应及时申请复评，换发证书和牌匾。

9、矿山应当在配电室及储油区等场所配备干粉灭火器等。

10、矿山应制定边坡排险、临时用电、高处作业、停送电等相关危险作业的许可票、操作票。并严格执行，加强危险作业的监督及监护。

11、设计单位应当在下一步的安全设施设计中补充完善有关安全管理的内容。如现场管理、安全检查、安全生产会议、安全生产检查长效机制、隐患排查治理体系等。

12、矿山应对照现有的安全管理制度和安全规程，并结合企业现状，按照新的法律法规要求建立健全相应的安全管理制度和安全操作规程如：压风机工安全操作规程、电工安全操作规程、维修工安全操作规程，确保安全生产责任制覆盖各级岗位和职能部门，做到“横向到边、纵向到底”的要求。

13、矿山开采后，应依据《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准》（安监总一〔2017〕98号文）中露天矿山重大生产安全事故隐患标准进行排查，杜绝重大生产安全事故隐患。

14、按要求继续完善风险分级管控体系。

15、开采时应确保相关从业人员资格证书有效，杜绝无证或已过有效期

作业。

4.8 其他

1、下一步的安全设施设计中应补充空压机储气罐压力表和安全阀应当进行检测检验，压力容器应当进行注册登记的内容。

2、采矿场空压机皮带轮及旋转部位均应装有防护罩或其它防护设施，避免机械伤害事故的发生。

3、经常检查空压机上的压力调节阀，将排气压力设置在额定范围内；

4、压力容器本体如储气罐、油水分离器需按期聘请有资质的机构进行检测检验，当本体强度下降时，予以更换；

5、安全阀、压力调节阀需按期进行检测检验；检测不合格的安全装置附件需更换；

6、到有资质生产单位购买设备，并索取质保书和产品合格证书，保证产品本质安全；

7、空压机操作人员必须先经过培训，考核合格后，持证上岗；

8、按设备管理制度要求，定期对空压机进行大、中、小修，保持设备完好；

9、加强日常对设备的维护、保养、保证旋转和运动部件润滑良好。

10、高位水池应有警示标志、盖板、护栏、照明等，防止人员掉入高位水池造成淹溺事故发生。

11、安全设施必须由有资质的单位进行设计，按照“三同时”的要求进行建设，并且必须在所有的安全设施建设完成、验收合格后，方可投入生产使用。

12、为切实消除噪声对职工健康的影响，应根据实际需要，配带合格耳塞、耳罩等耳防护器。

13、采场产尘点必须采区喷雾洒水降尘措施。接尘作业人员必须佩戴防尘口罩。

14、粉尘中游离二氧化硅的含量，应每年测定一次。

15、矿山还需注重进一步收集矿区水文地质、工程地质资料，研究岩层

工程地质条件及其对矿山的影响。

16、采矿场布置在软弱地质、断层和破碎带等不良围岩时，必须采取稳定围岩的技术措施。

17、矿山存在一些预想不到的不利因素，建设项目基本建设开工前，需要注意防止诸如滑坡、泥石流等地质灾害事故的发生。开采过程中应对高陡边坡及断层处设置边坡监测设施，如观测桩等。

18、开展绿色矿山建设。在矿山施工和开采过程中实施绿化工程，尤其是对开采终了的边坡、采场、道路边坡等进行复绿工作。

5.评价结论

5.1 建设项目存在的主要危险、有害因素

1、南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿露天开采扩建工程建设项目潜在的主要危险、有害因素有：坍塌（滑坡）、泥石流、机械伤害、车辆伤害、物体打击、高处坠落、触电（雷击）、容器爆炸、火灾等。

2、该矿应重点防范的重大危险、有害因素：滑坡（坍塌）、机械伤害、车辆伤害。

3、该项目不构成危险化学品重大危险源。

5.2 应重视的安全对策措施建议

1、开采作业时，必须按设计的开采顺序——台阶式从上到下逐层开采的开采顺序；不得超越《安全设施设计》设计的露天采场最终境界，并确保台阶高度、台阶坡面角、最终边坡角等参数与设计一致。

2、滑坡、坍塌安全对策措施建议（详见 4.3.2）。

3、矿区地处林区，企业在生产时要做好山林防火工作。

4、针对《三合一方案》存在的问题与不足，建议在下一步的《安全设施设计》中予以补充、完善：

1) 《三合一方案》是个综合性的方案，就矿山开采而言，设计深度不够，如：矿山供配电设施只有大的原则性要求，未作具体设计，尤其是该矿山后期为封闭圈深度达 50m 的凹陷开采矿山，而《三合一方案》未设计防洪、排水设施。

2) 总平面布置单元：（1）矿区东侧蓄水池的供水量能否满足生产、消防用水量要求，需作进一步的论证，并应补充供水管路及供水泵型号设计；

（2）消防供水系统未考虑办公、生活、配电间、空压机房等消防供水；（3）总平面布置未设计配电房、空压机房、荒料堆场等。（4）补充完善总平面布置图。

3) 开拓运输单元：建议应补充完善矿山装矿、运输作业安全措施等；补充设计最小转弯半径、设置汽车避让道；充分利用原有的铲装运输设备。

4) 采剥单元：(1) 未在露天坑入口和露天坑周围易于发生危险的区域设置围栏和警示标志；(2) 未设计最小工作平台宽度；(3) 未明确锯石机、荒料叉装车等作业应遵守的安全规定。建议《安全设施设计》时，应充分利用原有的采矿机械设备。

5) 矿山供配电设施单元：未对矿山供配电设施进行详细设计，只是提出些原则要求，不能满足矿山安全生产用电要求；补充供配电系统图。

6) 防排水单元：凹陷露天矿坑机械排水设施未设计；补充矿区公路边排水沟的设计，并优化地表防洪工程，完善防排水系统布置图。

7) 排土场单元：排土场的排弃岩、土应分开排放，安全平台宽度等未在设计中确定。

建议在下一步的《安全设施设计》中，对矿山开采中产生的废石、余土进行综合利用，即可变废为宝，又可增加企业的经济效益。

5.3 危险有害因素能否得到控制以及受控程度

1、针对本项目存在的危险有害因素，建设单位必须加强安全管理，保证安全投入，认真落实各项安全对策措施。

滑坡（坍塌）、泥石流、容器爆炸、机械伤害、车辆伤害、物体打击、高处坠落、触电（雷击）、火灾等危险有害因素的危险等级为II~III级，可能造成人员伤亡、设备损坏，采取本报告提出的安全对策措施可接受。

2、通过认真落实本报告提出的安全对策措施，建设项目履行“三同时”，加强安全管理，保证安全投入，各种危险、有害因素可得到有效控制，能保障项目建成及实施后安全运行，该建设项目的安全风险可达到可接受程度。

5.4 评价结论

南丰县嘉鸿实业有限公司南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿露天开采扩建项目在今后建设和生产中潜在的危险、有害因素，在下一步进行的《安全设施设计》中充分采纳《三合一方案》及本《安全预评价报告》中提出的安全对策措施与建议，严格执行《金属非金属矿山安全规程》等的要求，是可以得到有效控制的，在安全对策措施建议得到有效落实后，风险是可以

接受的，可以保证该矿生产的安全运行。

南丰县三溪乡池丰村棺材石山花岗岩矿露天开采扩建工程建设项目从安全生产角度符合国家有关法律、法规、标准和规范的要求。



评价人员与企业现场合影

6.附件

- 1、安全评价委托书；
- 2、营业执照；
- 3、采矿许可证；
- 4、矿区范围批复；
- 5、安全生产许可证；
- 6、非煤矿山安全生产标准化证书。
- 7、安全领导小组文件；
- 8、规章制度汇编；
- 9、矿山现状照片。

7.附图

- 1、总平面布置图；
- 2、首采平面图；
- 3、终了平面图；
- 4、A'—A' 剖面图。