

报告编号：JXWCAP2023（234）

江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷土矿
年采 600 万吨瓷土石露天开采扩建项目
安全预评价报告

法 定 代 表 人：李金华

技 术 负 责 人：蔡锦仙

评价项目负责人：曾祥荣

报告完成日期：2023 年 12 月 9 日

评 价 人 员

职责	姓名	专业	资格证书号	从业登记 编号	签字
项目负责 人	曾祥荣	安全	S011044000110192002791	026427	
项目组成 员	林庆水	电气	S011035000110192001611	038953	
	谢继云	采矿	S011035000110203001176	041179	
	张 巍	机械	S011035000110191000663	026030	
	李兴洪	地质	S011035000110203001187	041186	
报告编制 人	曾祥荣	安全	S011044000110192002791	026427	
	林庆水	电气	S011035000110192001611	038953	
报告审核 人	李 晶	安全	1500000000200342	030474	
过程控制负 责人	吴名燕	汉语言 文学	S011035000110202001306	041184	
技术负责 人	蔡锦仙	采矿	S011035000110201000589	041181	

**江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷土矿
年采 600 万吨瓷土石露天开采扩建项目
安全预评价报告技术服务承诺书**

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。

江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

2023 年 12 月

规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178号

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。

前 言

江西春友锂业有限公司成立于 2014 年 11 月 5 日,法定代表人为魏绪春,注册资本三千万元,注册类型为其他有限责任公司,住所为宜丰县花桥集镇,经营范围为瓷土收储、经营,锂电产业投资和产品开发、营销、咨询及策划,锂电新能源及其他矿产资源产业投资与管理;瓷土开采(凭许可证方可经营)、加工、销售。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)等,统一社会信用代码为 91360924314710304U。

宜丰县花桥大港瓷土矿(以下简称“大港瓷土矿”)于 2023 年 12 月 25 日取得了由宜春市自然资源局核发的采矿许可证,证号:C3609002011077130116060,有效期 2023 年 12 月 25 日至 2027 年 4 月 28 日,矿区范围由 4 个拐点坐标圈闭,矿区面积 0.5 平方公里,开采标高为+732m~+530m,开采矿种为陶瓷土,生产规模为 600 万吨/年。

大港瓷土矿位于宜丰县城北东 35°方向,直线距离 31.5km,属宜丰县花桥乡管辖。矿区地理坐标(1980 西安):东经 114°56'21.9"~114°56'44.7",北纬 28°36'38.4"~28°36'51.7"。矿区东邻 S40 省道,与 S308、G45 相连,区内有矿山道路与之相连接,交通便利。

大港瓷土矿是一家生产多年的老矿山,2022 年 9 月由宜春市应急管理局换发了安全生产许可证,证号:(赣)FM 安许证字[2009]C417 号,主要负责人为余宗虎,有效期 2022 年 12 月 09 日至 2025 年 12 月 08 日,许可范围:陶瓷土,150 万吨/年,设计开采标高为+695m 至+530m,采用爆破方式、自上而下分台阶开采,生产台阶高度 15m,生产台阶边坡角 65°,2 个台阶进行生产,最终边坡角小于 52°,安全平台宽度 4m,清扫平台 8m。设计形成终了台阶为,+695m、+680m、+665m、+650m、+635m、+620m、+605m、+590m、+575m、+560m、+545m、+530m,共 12 个台阶。+680m 平台为首

采凿岩平台，+665m 平台为铲装运输平台。

大港瓷土矿于 2023 年 05 月 23 日取得了由宜丰县工业和信息化局下发的“江西春友锂业有限公司年采 600 万吨瓷土石扩建项目的《江西省工业企业技术改造项目备案通知书》”，项目统一代码为：2305-360924-07-02-549493。

由于矿山生产规模扩大，根据《中华人民共和国安全生产法》、《矿山安全法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》、《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设施设计重大变更范围>的通知》等有关规定履行扩建项目“三同时”建设程序，现江西春友锂业有限公司委托我公司对其扩建项目进行安全预评价，并编制《江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷土矿年采 600 万吨瓷土石露天开采扩建项目安全预评价报告》。

为了确保安全预评价的科学性、公正性和严肃性，我公司于 2023 年 10 月 28 日组织评价组对该扩建项目的现场周边环境进行勘察，根据江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷土矿提供的图纸、企业合法证照等相关资料，按照矿山业主意见和相关法律、法规、标准、规范等的规定，本预评价报告分析了该建设项目中可能存在的主要危险，有害因素，划分了评价单元，根据划分的评价单元及单元内的因素逐项进行分析、评价，提出相应的预防对策措施。在此基础上，编制了预评价报告，经过技术负责人审核，项目组根据意见修改完善，经公司负责人同意，出具本预评价报告。

目 录

第一章 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
1.2.1 法律	1
1.2.2 行政法规	2
1.2.3 部门规章	3
1.2.4 地方法规	4
1.2.5 规范性文件	5
1.2.6 标准、规范	8
1.2.7 合法证照	10
1.2.8 建设项目技术资料	10
1.2.9 其他评价依据	11
第二章 建设项目概述	12
2.1 建设单位概况	12
2.1.1 企业概况	12
2.1.2 建设项目背景	12
2.1.3 行政企划、地理位置及交通	15
2.2 自然环境概况	15
2.2.1 自然环境	15
2.2.2 周边环境	19
2.3 建设项目地质概况	22
2.3.1 区域地质概况	22
2.3.2 矿区地质概况	25
2.3.3 矿床特征	26
2.3.4 矿石质量	31
2.3.5 水文地质条件	34
2.3.6 工程地质条件	36
2.3.7 环境地质条件	38
2.3.8 开采技术条件小结	40
2.4 工程建设方案概况	41
2.4.1 矿山开采现状	41
2.4.2 建设规模及工作制度	42
2.4.3 总图运输	45
2.4.4 开采范围	47
2.4.5 开拓运输	48
2.4.6 采矿工艺	49
2.4.7 通风防尘系统	51
2.4.8 矿山供电设施	51
2.4.9 防排水系统	51
2.4.10 排土场	52
2.4.11 安全管理及其他	53
第三章 定性定量评价	56
3.1 总平面布置单元	56

3.1.1 主要危险有害因素辨识	56
3.1.2 总平面布置单元安全检查表	59
3.1.3 矿山开采和周边环境相互影响分析	63
3.1.4 地表设施布置合理性评价	65
3.1.5 总平面布置单元评价结论	65
3.2 开拓运输单元安全评价	65
3.2.1 危险有害因素辨识	65
3.2.2 开拓运输单元预先危险性分析	70
3.2.3 开拓运输单元安全检查表符合性评价	73
3.2.4 开拓运输单元评价结论	74
3.3 采剥单元安全评价	75
3.3.1 危险有害因素辨识	75
3.3.2 采剥单元预先危险性分析	80
3.3.3 采剥单元安全检查表评价	83
3.3.4 露天采剥作业单元事故树分析	85
3.3.5 边坡稳定性分析	89
3.3.6 爆破振动效应分析	90
3.3.7 采剥单元评价结论	91
3.4 供配电设施单元评价	91
3.4.1 危险有害因素分析	91
3.4.2 供配电设施预先危险性分析	94
3.4.3 供配电作业条件危险性评价	95
3.4.4 供配电单元评价结论	96
3.5 防排水单元评价	96
3.5.1 主要危险有害因素辨识	96
3.5.2 防排水预先危险性分析	98
3.5.3 防排水单元评价结论	99
3.6 安全管理单元安全评价	99
3.6.1 安全检查表评价	99
3.6.2 安全管理单元评价结论	103
3.7 自然灾害评价单元	104
3.7.1 地形及通视条件对矿山建设的危害	104
3.7.2 气候条件对矿山建设的危害	104
3.7.3 毒虫、毒蛇等对矿山人员的危害	105
3.8 重大危险源辨识单元	105
3.3.1 辨识依据	105
3.3.2 危险化学品重大危险源	106
3.3.3 重大危险源辨识结果	107
第四章 安全对策措施建议	108
4.1 安全对策措施	108
4.1.1 总平面布置单元	108
4.1.2 矿山开拓运输单元	108
4.1.3 采剥单元	108
4.1.4 通风单元	111
4.1.5 矿山供配电设施单元	112

4.1.6 防排水单元	112
4.1.7 安全管理单元	113
4.1.8 矿山自然环境单元	114
4.2 建议	115
4.2.1 对矿山现场工作的建议	115
4.2.2 对安全设施设计的要求	115
第五章 安全预评价结论	117
5.1 主要危险、有害因素评价结果	117
5.2 应重视的安全对策措施建议	117
5.3 预评价结论	118
第六章 安全预评价说明	119
附件	119
附图	120

第一章 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

1) 本次安全预评价的对象:

江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷土矿年采 600 万吨瓷土石露天开采扩建项目。

2) 评价范围

(1) 平面范围:《三合一方案》设计平面范围为采矿许可证核定的宜丰县花桥大港瓷土矿由 4 个拐点圈定,矿区面积 0.5km^2 , 开采矿种为陶瓷土。满足开采安全要求的露天采场生产系统(开拓、采矿、运输)和辅助系统(供电、供风、供水、防排水、防火)及总平面布置等。

(2) 高程范围:《三合一方案》设计开采标高+732 至+530m。

3) 评价范围不包括:环境影响、职业病危害、柴油储存设施、破碎系统以及对应的供配电设施、皮带输送系统等相关内容。

1.2 评价依据

1.2.1 法律

1)《中华人民共和国突发事件应对法》(中华人民共和国主席令第69号,自2007年11月1日起施行)

2)《中华人民共和国矿山安全法》(第七届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议于1992年11月7日通过;中华人民共和国主席令第18号发布修正,2009年8月27日起实施)

3)《中华人民共和国矿产资源法》(1986年3月19日第六届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议通过;2009年中华人民共和国主席令第18号发布修正,2009年8月27日起实施)

4)《中华人民共和国水土保持法》(中华人民共和国主席令第三十九

号，2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，自2011年3月1日起施行）

5) 《中华人民共和国特种设备安全法》（2013年主席令第4号，2014年1月1日起施行）

6) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于2014年4月24日修订通过，中华人民共和国主席令第9号公布，自2015年1月1日起施行）

7) 《中华人民共和国劳动法》（1994年中华人民共和国主席令第28号发布。2018年主席令第24号发布修正，2018年12月29日起施行）

8) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第4号发布，1998年9月1日起施行。中华人民共和国主席令第81号发布修正，2021年4月29日起施行）

9) 《中华人民共和国安全生产法》（2002年6月29日中华人民共和国主席令第70号公布；2021年主席令第88号发布修正，2021年9月1日起施行）

1.2.2 行政法规

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

2) 《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）

3) 《劳动保障监察条例》（国务院令第423号，2004年12月1日起施行）

4) 《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。）

5) 《特种设备安全监察条例》（国务院令第373号2003年6月1日施

行，2009 年 1 月 24 日国务院令 549 号修订，自 2009 年 5 月 1 日起施行)

6) 《工伤保险条例》(国务院令 375 号发布，自 2004 年 1 月 1 日起施行，2011 年 1 月 1 日国务院令 586 号修订并施行)

7) 《安全生产许可证条例》(国务院令 397 号，2004 年 1 月 7 日起施行，2014 年 7 月 29 日国务院令 653 号修订并施行)

8) 《气象灾害防御条例》(国务院令 570 号，自 2010 年 4 月 1 日起施行，国务院令 687 号修订，2017 年 10 月 7 日起施行)

9) 《建设工程勘察设计管理条例》(国务院令 293 号，2000 年 9 月 25 日起施行，2017 年 10 月 7 日国务院令 687 号修订并施行)

10) 《建设工程质量管理条例》(国务院令 279 号，2000 年 1 月 30 日起施行，国务院令[2019]第 714 号修订，2019 年 4 月 23 日起施行)

11) 《生产安全事故应急条例》(国务院令 708 号，2019 年 3 月 1 日公布，自 2019 年 4 月 1 日起施行)

12) 《民用爆炸物品安全管理条例》(国务院令 466 号，2006 年 9 月 1 日起施行，2014 年 7 月 29 日国务院令 653 号《关于修改部分行政法规的决定》修正)

1.2.3 部门规章

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

2) 《关于做好目录调整阶段场(厂)内专用机动车辆安全监察 ze 关 ze 作的通知》，质检办特〔2010〕200 号，2010 年 3 月 4 日

3) 《电力设施保护条例实施细则》，2011 年 6 月 30 日国家发展和改革委员会令 10 号修改

4) 《防雷减灾管理办法》，中国气象局令 20 号，2011 年 9 月 1 日起施行

行，2013年5月31日中国气象局第24号令修正

5) 《生产安全事故信息报告和处置办法》原国家安监总局令第21号，自2009年7月1日起施行，总局令第77号修订，自2015年5月1日起施行

6) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》原国家安全生产监督管理总局令第36号（77号令修改），2015年5月1日起施行

7) 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》原国家安全生产监督管理总局令第75号，2015年3月16日公布，2015年7月1日施行

8) 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》原国家安监总局令第20号，2015年3月23日国家安监总局令第78号修改，自2015年7月1日起施行

9) 《安全生产培训管理办法》原国家安全生产监督管理总局令第44号，第80号修改，自2015年7月1日起施行

10) 《生产经营单位安全培训规定》原国家安全生产监督管理总局令第3号，第80号修改，自2015年7月1日起施行

11) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》原国家安全生产监督管理总局令第30号，第80号修改，自2015年7月1日起施行

12) 《生产安全事故应急预案管理办法》，应急管理部2号令，2019年9月1日起施行

1.2.4 地方法规

1) 《江西省实施〈中华人民共和国矿山安全法〉办法》，1994年10月24日江西省第八届人民代表大会常务委员会第十一次会议通过，2010年9月17日江西省第十一届人民代表大会常务委员会第十八次会议第二次修正；江西省第十四届人大常委会第三次会议修订，2023年7月28日发布

2) 《江西省电力设施保护办法》，省政府令52号令发布，省政府令第241号修正公布，2019年9月29日起施行

3) 《江西省实施〈工伤保险条例〉办法》，2013年5月6日江西省人民政府令第204号公布，自2013年7月1日起施行，2023年9月12日江西省人民政府令第261号修正

4) 《江西省安全生产条例》，2007年3月29日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，江西省第十二届人民代表大会常务委员第三十四次会议修订，2023年7月26日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订，自2023年9月1日起施行

5) 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》，江西省人民政府令第238号，2021年6月9日省人民政府令第250号修正

6) 《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》，江西省人民政府令第189号，自2011年3月1日起施行，2019年10月9日江西省政府令第241号修改

1.2.5 规范性文件

1) 国务院文件

(1) 《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》，国发〔2010〕23号，2010年07月19日

(2) 《国务院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意见》，国发〔2011〕40号，2011年11月26日

(3) 《国务院安委会办公室关于建立安全隐患排查治理体系的通知》，安委办〔2012〕1号，2012年1月5日

4) 《中共中央办公厅、国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》，厅字〔2023〕21号，2023年8月25日

2) 各部委文件

(1) 《关于做好目录调整阶段场（厂）内专用机动车辆安全监察相关

工作的通知》，质检办特〔2010〕200号，2010年3月4日

(2) 《国家安全监管总局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》，安监总管一〔2013〕101号，2013年9月6日

(3) 《国家安全监管总局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》，安监总管一〔2015〕13号，2015年2月13日

(4) 《国家安全监管总局关于非煤矿山安全生产风险分级监管工作的指导意见》，安监总管一〔2015〕91号，2015年8月19日

(5) 《国家安监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，2016年5月30日起施行

(6) 《国家安全监管总局 保监会 财政部关于印发《安全生产责任保险实施办法》的通知》，安监总办〔2017〕140号，2018年1月1日起施行

(7) 《国家矿山安全监察局关于印发<关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见>的通知》，矿安〔2022〕4号文，2022年2月8日起施行

(8) 《国家矿山安全监察局关于印发<矿山安全评价检测检验监督管理办法（试行）>的通知》，矿安〔2022〕81号，2022年5月23日起施行

(9) 《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准>的通知》矿安〔2022〕88号，2022年9月1日起施行

(10) 《国家矿山安全监察局关于开展矿山安全培训专项检查工作的通知》，矿〔2022〕125号，2022年10月11日起施行

(11) 财政部、应急部《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》，财资〔2022〕136号，2012年2月14日起施行，2022年11月21日修订并施行

(12) 《矿山生产安全事故报告和调查处理办法》，矿安〔2023〕7号，国家矿山安全监察局，2023年1月17日起施行

(13) 《国家矿山安全监察局关于开展露天矿山边坡监测系统建设及联网工作的通知》，矿安〔2023〕119号，2023年8月30日起施行

(14) 国家矿山安全监察局关于印发《非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围》的通知，矿安〔2023〕147号，2023年11月14日起施行

3) 地方文件

(1) 《关于印发全省公安机关推行爆破服务“一体化”的实施意见的通知》，赣公字〔2007〕237号，2007年12月28日

(2) 《关于印发江西省非煤矿山安全检查表的通知》，赣安监管一字〔2008〕338号

(3) 《江西省应急管理厅办公室关于进一步规范非煤矿山安全生产许可证颁发工作的通知》，赣安监管一字〔2009〕第383号，2009年12月31日起施行

(4) 《转发国家安全监管总局关于切实做好防范自然灾害引发矿山生产安全事故的紧急通知》，赣安监管一〔2010〕237号，2010年8月25日

(5) 《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

(6) 《关于在全省推行非煤矿山企业安全生产责任保险工作的通知》，赣安监管一字〔2011〕23号，2011年1月28日

(7) 《关于进一步严格露天矿山安全准入及整合整治工作的通知》，省国土资源厅、省安监局赣安监管一字〔2011〕157号，2011年6月8日

(8) 《关于印发[江西省关于进一步加强高危行业企业生产安全事故应急预案管理规定（暂行）]的通知》，赣安监管应急字〔2012〕63号，2012

年 3 月 5 日

（9）《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》，江西省安监局、国土资源厅、公安厅赣安监管一字〔2014〕76 号，2014 年 7 月 4 日

（10）《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

（11）《江西省安监局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》，赣安监管一字〔2016〕44 号，2016 年 5 月 20 日

（12）《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

（13）《江西省应急管理厅关于进一步做好安全生产责任保险工作的紧急通知》，赣应急字〔2021〕138 号，2021 年 9 月 13 日

（14）《江西省应急管理厅关于进一步加强非煤矿山建设项目安全设施设计审查和基建监督管理的通知》，赣应急字〔2023〕108 号，2023 年 10 月 27 日

1.2.6 标准、规范

1.2.6.1 国标（GB）

1）	《企业职工伤亡事故分类》	GB6441-86
2）	《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
3）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》	GB12348-2008
4）	《安全色》	GB2893-2008
5）	《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
6）	《供配电系统设计规范》	GB50052-2009

- | | | |
|-----|--------------------------|----------------|
| 7) | 《建筑物防雷设计规范》 | GB50057-2010 |
| 8) | 《建筑抗震设计规范》（2016 年版） | GB50011-2010 |
| 9) | 《低压配电设计规范》 | GB50054-2011 |
| 10) | 《工业企业总平面设计规范》 | GB50187-2012 |
| 11) | 《20kV 及以下变电所设计规范》 | GB50053-2013 |
| 12) | 《非煤露天矿边坡工程技术规范》 | GB51016-2014 |
| 13) | 《建筑设计防火规范》（2018 年版） | GB50016-2014 |
| 14) | 《爆破安全规程》 | GB6722-2014 |
| 15) | 《消防安全标志：第一部分标志》 | GB13495.1-2015 |
| 16) | 《中国地震区动参数区划图》 | GB18306-2015 |
| 17) | 《危险化学品重大危险源辨识》 | GB18218-2018 |
| 18) | 《头部防护 安全帽》 | GB2811-2019 |
| 19) | 《矿山电力设计标准》 | GB50070-2020 |
| 20) | 《金属非金属矿山安全规程》 | GB16423-2020 |
| 21) | 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》 | GB39800.1-2020 |
| 22) | 《个体防护装备配备规范 第 4 部分：非煤矿山》 | GB39800.4-2020 |

1.2.6.2 推荐性国标（GB/T）

- | | | |
|----|------------------------|-----------------|
| 1) | 《生产过程安全卫生要求总则》 | GB/T12801-2008 |
| 2) | 《高处作业分级》 | GB/T3608-2008 |
| 3) | 《矿山安全标志》 | GB/T 14161-2008 |
| 4) | 《工业企业噪声控制设计规范》 | GB/T50087-2013 |
| 5) | 《企业安全生产标准化基本规范》 | GB/T33000-2016 |
| 6) | 《用电安全导则》 | GB/T13869-2017 |
| 7) | 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 | GB/T29639-2020 |

- 8) 《矿区水文地质工程地质勘探规范》 GB/T12719-2021
- 9) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2022

1.2.6.3 国家指导性标准 (GBZ)

- 1) 《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010

1.2.6.4 国家工程建设标准 (GBJ)

- 1) 《厂矿道路设计规范》 GBJ22-87

1.2.6.5 国家安全行业标准 (AQ)

- 1) 《安全评价通则》 AQ8001-2007
- 2) 《安全预评价导则》 AQ8002-2007
- 3) 《矿山救护规程》 AQ1008-2007
- 4) 《金属非金属矿山安全标准化规范导则》 AQ/T2050.1—2016

1.2.6.6 其他行业标准 (GA)

- 1) 《爆破作业单位资质条件和管理要求》 GA990-2012
- 2) 《爆破作业项目管理要求》 GA991-2012

1.2.7 合法证照

1) 营业执照, 社会统一信用代码 91360924314710304U, 由宜丰县市场监督管理局颁发, 有效期至 2064 年 11 月 4 日;

2) 采矿许可证, 证号 C3609002011077130116060, 由宜春市自然资源局颁发, 有效期至 2027 年 4 月 28 日;

3) 安全生产许可证, 证号: (赣) FM 安许证字[2009]C417 号, 由宜春市应急管理局颁发, 有效期 2022 年 12 月 09 日至 2025 年 12 月 08 日。

1.2.8 建设项目技术资料

1) 《江西省宜丰县大港矿区瓷土(石)矿资源储量核实报告(核实期: 2018.06-2022.07.31)》, 江西省地质局第三地质大队, 2023 年 2 月编制(核

实报告勘查级别已达到地质勘探程度)；

2) 《江西春友锂业有限公司年采 600 万吨瓷土石扩建项目可行性研究报告》及图纸，江西诺迪亚咨询服务有限公司，2023 年 3 月编制；

3) 《江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷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》及图纸，江西省地矿资源勘查开发有限公司，2023 年 5 月编制。

1.2.9 其他评价依据

1) “江西春友锂业有限公司年采 600 万吨瓷土石扩建项目”《江西省工业企业技术改造项目备案通知书》，项目统一代码：2305-360924-07-02-549493，宜丰县工业和信息化局，2023 年 05 月 23 日

2) 与业主签订的安全预评价委托书。

第二章 建设项目概述

2.1 建设单位概况

2.1.1 企业概况

江西春友锂业有限公司注册类型为其他有限责任公司，成立于 2014 年 11 月 5 日，法定代表人为魏绪春，注册资本三千万元，公司地址为宜丰县花桥集镇，经营范围为瓷土收储、经营，锂电产业投资和产品开发、营销、咨询及策划，锂电新能源及其他矿产资源产业投资与管理；瓷土开采（凭许可证方可经营）、加工、销售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）等，统一社会信用代码：91360924314710304U。

宜丰县花桥大港瓷土矿原采矿许可证生产规模为 150 万吨/年，2023 年 12 月 25 日由宜春市自然资源局换发了新的采矿许可证，矿区面积和开采深度不变，生产规模变更为 600 万吨/年，采矿许可证号：C3609002011077130116060，有效期 2023 年 12 月 25 日至 2027 年 4 月 28 日，矿区范围由 4 个拐点坐标圈闭，矿区面积 0.5 平方公里，开采标高为+732m~+530m，开采矿种为陶瓷土。

2.1.2 建设项目背景

大港瓷土矿为一生产多年的老矿山，始建于 2006 年，采用山坡露天开采方式，2008 年至今断续开采。2007-2008 年为基建试采；2009 年 1 月-2011 年 4 月矿山因市场价格较低，未正常开采；2013 年 12 月底至 2014 年 5 月矿山由于整改和其他原因而停产；2014 年 7 月宜春市小型矿山设计院编写并提交了《宜丰县花桥大港瓷土矿矿产资源开发利用方案》进行机械化开采，矿山生产能力年开采量 5 万吨。2017 年 11 月至 2018 年 7 月停采。其中自 2006 至 2013 年间，开采的主要位置为 1 号勘探线西侧。2013 年至 2019 年，矿山的开采位置为 1 号勘探线与 0 号勘探线之间矿区南部。

该矿于 2018 年委托了江西省核工业地质局二六七大队编制《江西省宜丰县花桥大港矿区瓷石（土）矿详查报告》；2019 年 12 月编制了《宜丰县花桥大港瓷土矿一期扩建工程年采 150 万吨陶瓷土项目可行性研究报告》，该报告拟定的开采区域为位于 1 号勘探线和 2 号勘探线以西 45m 之间的范围（除去红豆杉的保护范围），该开采区域距离宜丰县白市化山瓷石矿批复的开采范围之间的最短距离约 319m，距离宜丰县狮子岭矿区含锂瓷石矿批复的开采范围之间的最短距离约 376m。2020 年 1 月委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心编制了《江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷土矿露天开采一期扩建工程安全预评价报告》；同年 5 月委托江西省煤矿设计院编制了《宜丰县花桥大港瓷土矿露天开采扩建工程安全设施设计》。该安全设施设计为满足采场与白市化山瓷石矿、狮子岭瓷石矿及红豆杉保护区的安全距离要求，设计开采范围由 11 个拐点圈定，面积 0.0794km²，开采标高 +722m~580m。

2022 年 3 月企业征得矿区中部 15.9987 公顷林地，完成征地范围内红豆杉的移栽工作后，将该区域纳入开采范围，扩大矿山开采面积。企业在 2022 年 6 月委托江西伟灿工程技术咨询有限责任公司编制了《江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷土矿露天开采扩建项目安全预评价报告》，2022 年 9 月委托广西工业设计集团有限公司编制了《江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷土矿露天开采扩建项目安全设施设计及初步设计》，基建完成后委托广东万思邦科技有限公司编制了《江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷土矿露天开采扩建项目安全设施验收评价报告》，通过验收后由宜春市应急管理局换发了安全生产许可证，证号：（赣）FM 安许证字[2009]C417 号，主要负责人为余宗虎，有效期 2022 年 12 月 09 日至 2025 年 12 月 08 日，许可范围：陶瓷土，150 万吨/年，设计开采标高为+695m 至+530m，采用爆破

方式、自上而下分台阶开采，生产台阶高度 15m，生产台阶边坡角 65° ，2 个台阶进行生产，最终边坡角小于 52° ，安全平台宽度 4m，清扫平台 8m。设计形成终了台阶为，+695m、+680m、+665m、+650m、+635m、+620m、+605m、+590m、+575m、+560m、+545m、+530m，共 12 个台阶。+680m 平台为首采凿岩平台，+665m 平台为铲装运输平台。

大港瓷土矿于 2023 年 2 月委托江西省地质局第三地质大队对矿区进行核实工作，并编制了《江西省宜丰县大港矿区瓷土（石）矿资源储量核实报告（核实期：2018.06-2022.07.31）》；为扩大生产规模工作需要，企业于 2023 年 3 月委托江西诺迪亚咨询服务有限公司编制了《江西春友锂业有限公司年采 600 万吨瓷土石扩建项目可行性研究报告》（以下简称“可研报告”）；2023 年 5 月委托江西省地矿资源勘查开发有限公司编制了《江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷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”），

矿山于 2023 年 05 月 23 日取得了由宜丰县工业和信息化局下发的“江西春友锂业有限公司年采 600 万吨瓷土石扩建项目的《江西省工业企业技术改造项目备案通知书》”，项目统一代码为：2305-360924-07-02-549493。

大港瓷土矿生产规模扩大，属扩建项目。为了规范矿山开采、保障安全生产，根据《中华人民共和国安全生产法》、《矿山安全法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》、《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设施设计重大变更范围>的通知》等有关规定履行扩建项目“三同时”建设程序，现江西春友锂业有限公司委托我公司对其年采 600 万吨瓷土石露天开采扩建项目进行安全预评价，并编制《江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷土矿年采 600 万吨瓷土石露天开采扩建项目安全预评价报告》。

2.1.3 行政企划、地理位置及交通

大港瓷土矿位于宜丰县城北东 35°方向，直线距离 31.5km，属宜丰县花桥乡管辖。矿区地理坐标（1980 西安）：东经 114°56′21.9″~114°56′44.7″，北纬 28°36′38.4″~28°36′51.7″。矿区东邻 S40 省道，与 S308、G45 相连，区内有矿山道路与之相连接，交通较为便利（详见交通位置图）。矿区位置详见图 2.1-1。

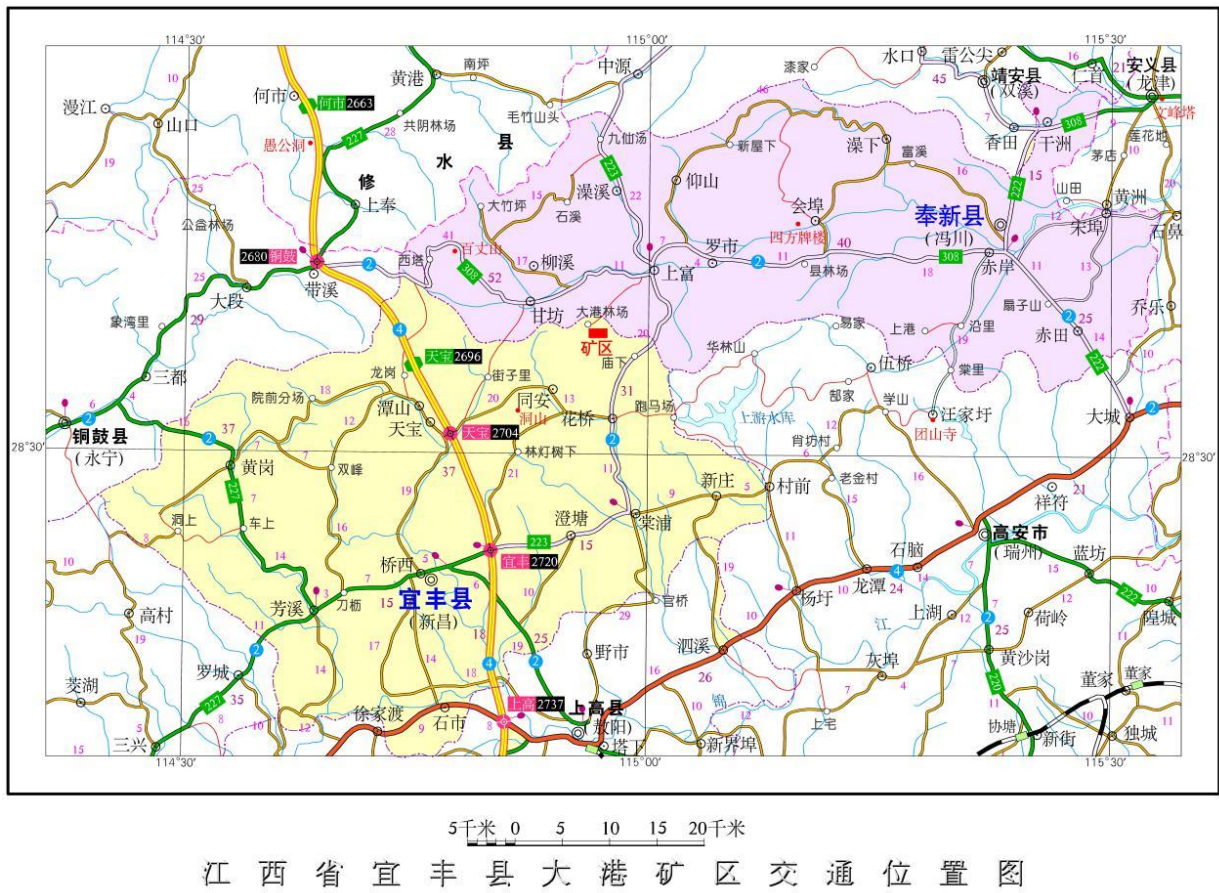


图 2.1-1 矿区交通位置图

2.2 自然环境概况

2.2.1 自然环境

1) 地形地貌

矿区属剥蚀低山地貌类型，区内海拔+506m 至+735m，总体地势中间高四周低，东比西高。沟谷切割较深，地表径流条件较好。矿区位于江西省宜

春市宜丰县和奉新县交界部位，处于上富镇西南、花桥乡以北大港林场高岭山，南距宜丰县城直线距离 27km，属宜丰县管辖。因长期开采局部形成大采坑，通行通视条件差，总体北低南高，最大高程位于东北部，最高海拔 +735m，最低海拔位于西北部+504m，相对高差约 231m，侵蚀基准面标高为 +490m。



图2.2-1 地形地貌

2) 气候水文

评估区属中亚热带季风气候，气候温和湿润、雨量充沛，四季分明。据宜丰县气象站 2010~2022 年数据统计（表 1-2），多年平均气温 17.9℃，1 月平均气温最低，为 6.0℃，7 月平均气温最高，为 28.6℃；极端最高温为 41.4℃（2019.7.25），极端最低温为-10.5℃（2013.1.30）。多年年平均降雨量 1841mm，3~6 月降雨量 1026.9mm，占全年降雨量的 55.8%，月平均降雨量 256.7mm，为丰水期。10 月至翌年 1 月降雨量 311.0mm，占全年降雨量的 16.9%，月平均降雨量 77.7mm，为枯水期。2、7、8、9 月降雨量 503.3mm，占全年降雨量的 27.3%，月平均降雨量 125.8mm，为平水期。历史最大年降雨量 2363.85mm（1975 年），历史最大月降雨量 845.21mm（1975 年 6 月），历史最大日降雨量 298.1mm（1977 年 6 月 15 日）。宜丰县花桥乡历史最高洪水位 85.65m。

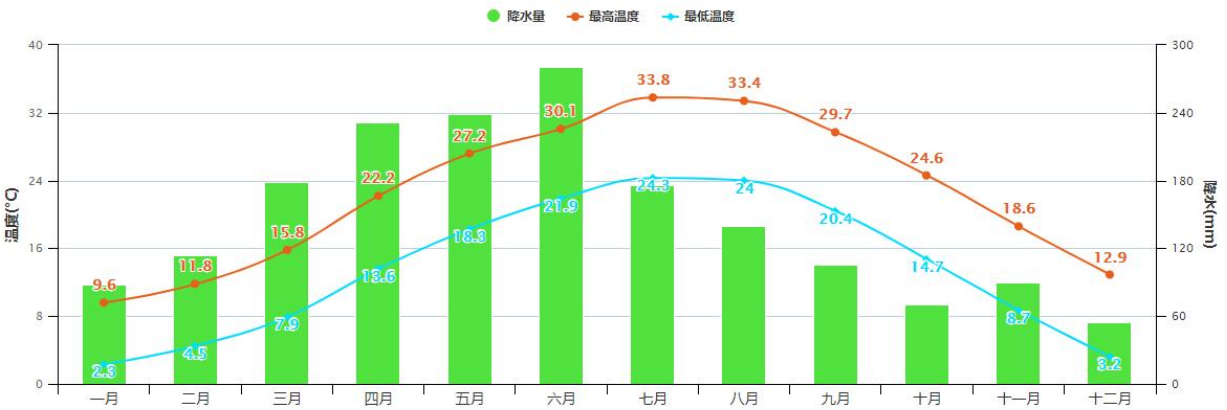


图 2.2-2 宜丰县 1981-2021 年月平均气温和降水量特征图

表 2.2-1 江西省宜丰县月平均降雨量统计表（2010～2021 年）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合计
平均降雨量 (mm)	63.2	100.3	199.4	198.4	284.5	344.6	182.4	119.5	101.1	57.3	113.6	76.8	1841
百分比 (%)	3.43	5.45	10.83	10.78	15.45	18.72	9.91	6.49	5.49	3.11	6.17	4.17	100
备注：数据来源于江西省宜丰县气象													

矿区位于潦河上游南侧，为长江Ⅲ级水系。矿区地表水自南向北自然排泄，受季节性降水影响大。矿区位处山顶，地表水系不发育，矿区北西部有一小溪流，流向均自北向南，汇水面积为 1.861km²，一般流量小于 3.894L/s。矿区之外东面有一条小水溪，汇水面积为 1.145km²，一般流量小于 5.618L/s。沟谷地带季节性水流，无其它地表水体。

3) 土壤植被

按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中全国土壤侵蚀类型区划，本区土壤类型为比较贫瘠的黄红壤，为红壤向黄壤过渡的一类土，偏酸性，pH 值 5.5～6.5，土层厚薄不一，表土层厚度 0.2～5.0m，分布于矿区坡面或冲沟。

矿区范围区内地带性植被类型主要为亚热带常绿阔叶林，局部分布不稳定的灌丛类型等植物群落。植被茂盛，种类繁多，覆盖率 80～90%。主要乔木有毛竹、马尾松等；主要灌木为油茶、盐肤木、紫穗槐等；主要草本植物有香茅、白茅、芒草等，主要物种为毛竹、香茅、白茅等。



图2.2-3 土壤植被



图2.2-4 芭茅草地图



2.2-5 毛竹林地

4) 社会经济概况

宜丰县位于江西省西部，宜春市西北部，全县下辖5乡、7镇、2垦殖场、2林场，县城所在地新昌镇距省会南昌120公里，距宜春市90公里。截至2015年年末全县总人口29.99万，城镇居民人均可支配收入25326元，农民居民人均可支配收入12072元（据宜丰县2015年国民经济和社会发展统计公报）。

本区以农业自然经济为主，次为林业，农业以水稻种植为主，林业主要以竹木采伐、加工，近年来乡镇企业逐步发展。

区内矿产丰富，已探明的矿种有煤炭、含锂瓷石、瓷土、膨润土、金、银等76种，其中煤炭储量2500万吨，瓷土储量6000万吨，石灰石储量220万吨，黄金储量14.15吨。以含锂瓷石矿为优势矿种。

2.2.2 周边环境

根据矿山实测图及现场踏勘，大港瓷土矿矿区 300m 范围内无居民住宅，无重要建、构筑物。矿区周边 500m 范围内无电力设施，1000m 可视范围内无省道、国道、铁路和高速公路。

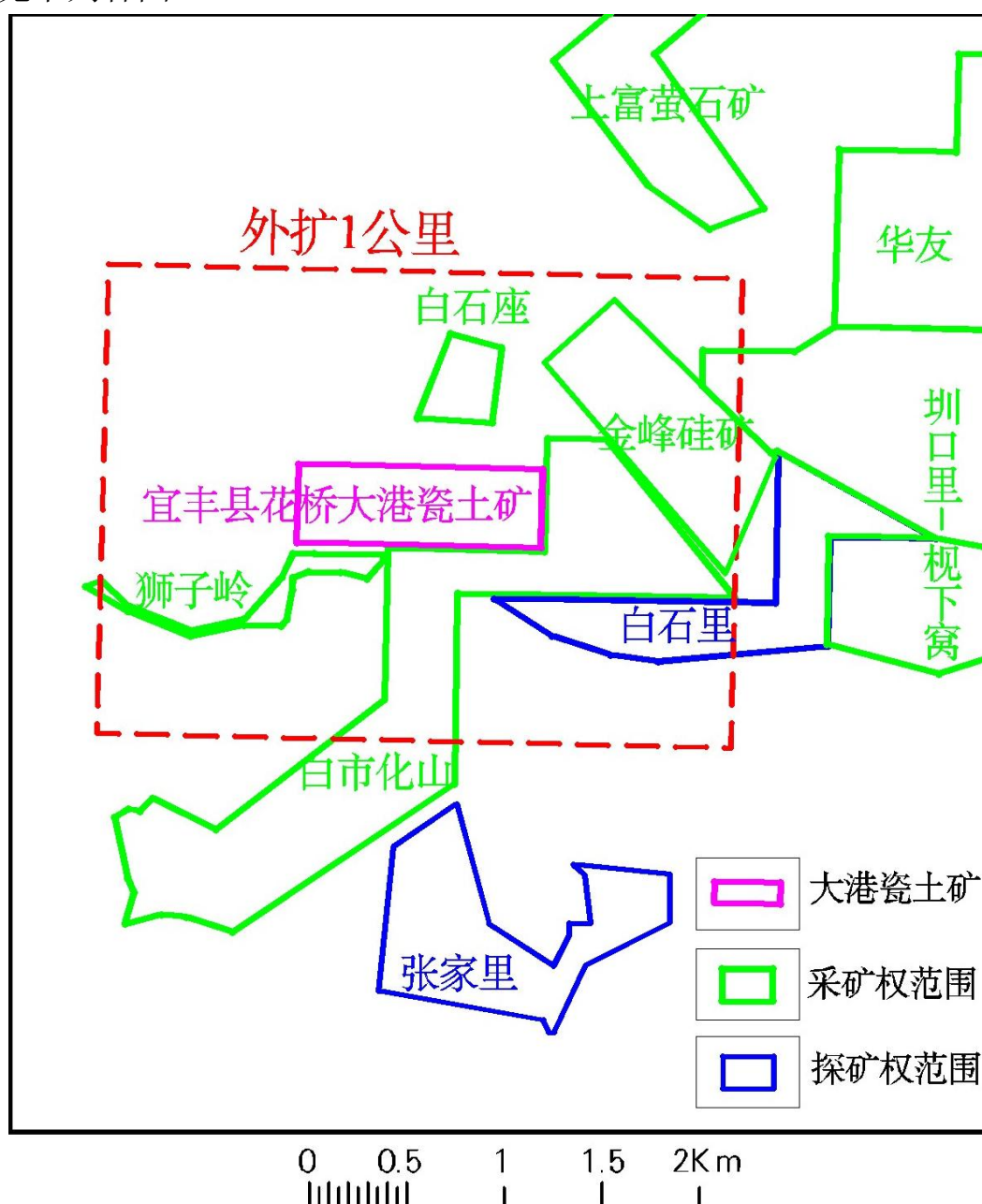
目前矿区周边 1km 内存在探矿权 1 个，采矿权四个，采矿权主要为宜丰县花桥乡大港白石座石英石矿、奉新县金峰硅矿厂、宜丰县花桥乡白市村化山瓷石矿、江西省宜丰县狮子岭矿区含锂瓷石矿。其中宜丰县花桥乡大港白石座石英石矿、奉新县金峰硅矿厂尚未开采，采矿证已过期尚未延续。1km 内正在开采的矿山主要为宜丰县花桥乡白市村化山瓷石矿及江西省宜丰县狮子岭矿区含锂瓷石矿。大港瓷土矿位于宜丰县白市化山瓷石矿 19#和 1#拐点圈定的矿界以西约 22m，18#和 19#拐点圈定的矿界以北约 24m；位于宜丰县狮子岭矿区含锂瓷石矿 9#、10#和 11#拐点以北约 11m。

为保持与周边矿权的安全距离，宜丰县白市化山瓷石矿设计的开采范围距离大港瓷土矿当前设计开采范围最近约为 319m，并且双方签订了《非煤矿山安全生产管理协议》（详见附件），明确规定双方各自的禁采区。宜丰县狮子岭矿区含锂瓷石矿在自己的矿区内划定了禁采区，大港瓷土矿距离宜丰县狮子岭矿区含锂瓷石矿批复的设计开采范围之间的最短距离约 376m。并与大港瓷土矿签订了《宜丰县花桥大港瓷土矿与江西省宜丰县狮子岭矿区含锂瓷石矿开采范围及安全距离划分协议书》（详见附件）。

根据宜春市林科院 2019 年 4 月编制的《宜丰县花桥大港瓷土矿扩建区南方红豆杉保护方案》矿区内分布有大量的南方红豆杉树，属于国家一级重点保护野生植物，需就地实施保护，占用了矿区范围内大部分资源储量，因此划定了保护区域；2022 年 3 月 14 日，国家林业和草原局出具了同意《使用林地审核同意书》（林资许准〔2022〕11 号）见附件；2022 年 7 月 20 日，

国家林业和草原局出具了《关于同意移植红豆杉的行政许可决定》（护林许准赣〔2022〕12 号）见附件，确定根据上述批文，矿山完成了当前设计开采范围内 116 株红豆杉的移植，但矿区范围内仍有东部、东北部和西部区域有 4 处红豆杉保护区分布。

矿区相邻位置关系及开采范围与禁采区范围、红豆杉分布范围、周边环境详见下列各图。



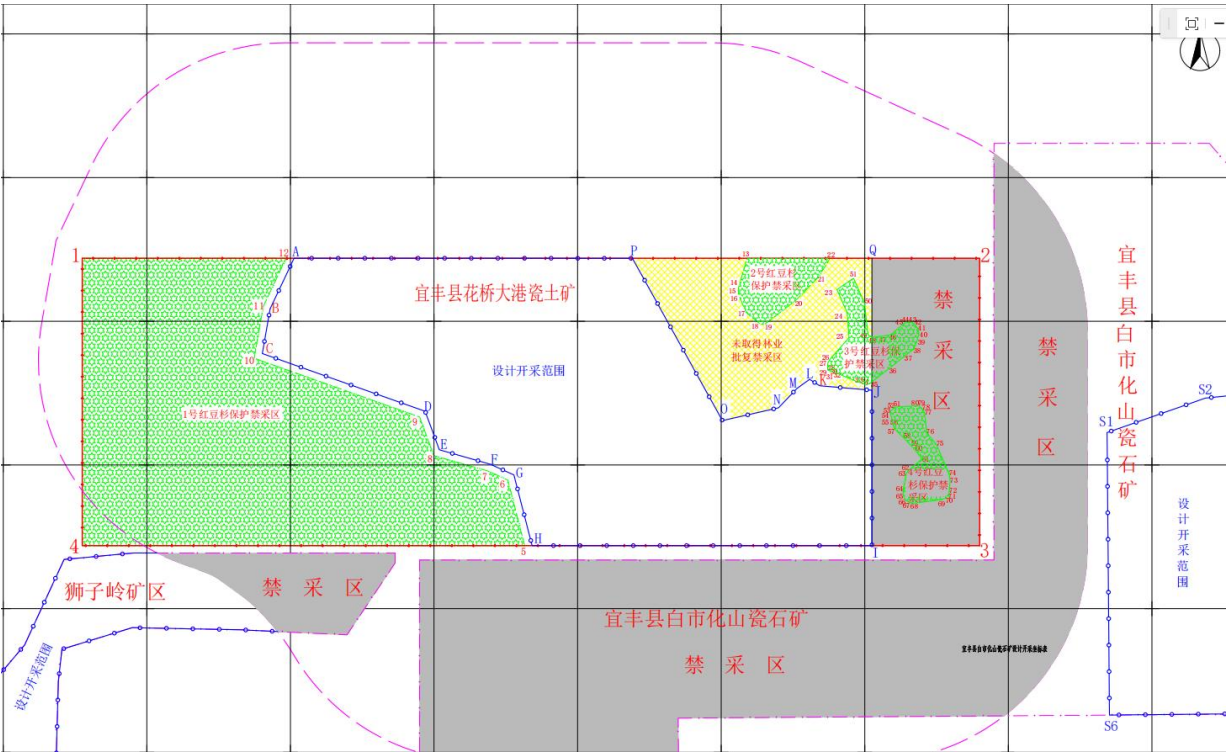


图 2.2-7 原安全设施设计中禁采区域设立概况图

该矿山开采的矿体为陶瓷土矿，无放射性，不含有毒有害物质，对周边环境无有害的影响。矿山开采周边环境一般。



图 2.2-8 矿区周边情况卫星图

建议大港瓷土矿与周边在生产矿山加强沟通和相互协调，错开开采，保持安全距离。爆破作业时应加强爆破警戒及人员撤离工作，尤其要注意矿区周边普查探矿权内的作业人员须撤至爆破安全警戒线外，爆破警戒安全距离

不小于 300m，并安排专人负责，对所有出入口进行警戒，防止爆破事故发生。

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 区域地质概况

1) 地层岩性

九岭隆起区以新元古界双桥山群一套厚度巨大的以低绿片岩相为主的大洋火山—浊积岩沉积变质建造为主，地层厚度>2000m。武功隆起区为一套震旦系浅变质砂岩、粉砂岩夹冰泥砾岩的硅铁建造岩系，地层厚度 2000~5000m。萍乐拗陷及隆起区两侧为泥盆系—三叠系下统海相盐酸盐与陆源碎屑交互沉积建造，厚约 3000~4000m。深大断裂旁侧的断陷盆地为白垩系一套红色碎屑岩夹玄武质熔岩建造，厚达 5000~7000m。

2) 地质构造

区域构造位置地处扬子准地台（Ⅰ级）—江南台隆（Ⅱ级）—九岭台拱（Ⅲ级）南缘，矿区构造部位位于九岭复式背斜南翼，古阳寨复背斜的北东端。

矿区大地构造位置位于赣北扬子板块近东西向宜丰-景德镇滑脱断层北侧轴线与断层近平行的三级构造单元九岭逆冲隆起南翼。区域内主要呈“两隆夹一坳”的格局。两个隆起带呈近东西向展布，九岭隆起带前缘发育宜丰—景德镇北东东向深大断裂，武功山隆起带北缘为萍乡—广丰深大断裂，中间为萍乐坳陷带。

区内广泛发育北东、北东东及北西向三组大型断裂，多为成岩成矿前的断裂。其中宜丰—景德镇及萍乡—广丰两条区域性深断裂控制着区内地层岩相、构造作用、岩浆活动及矿产的分布特征。区域地质图见图 2.3-1。

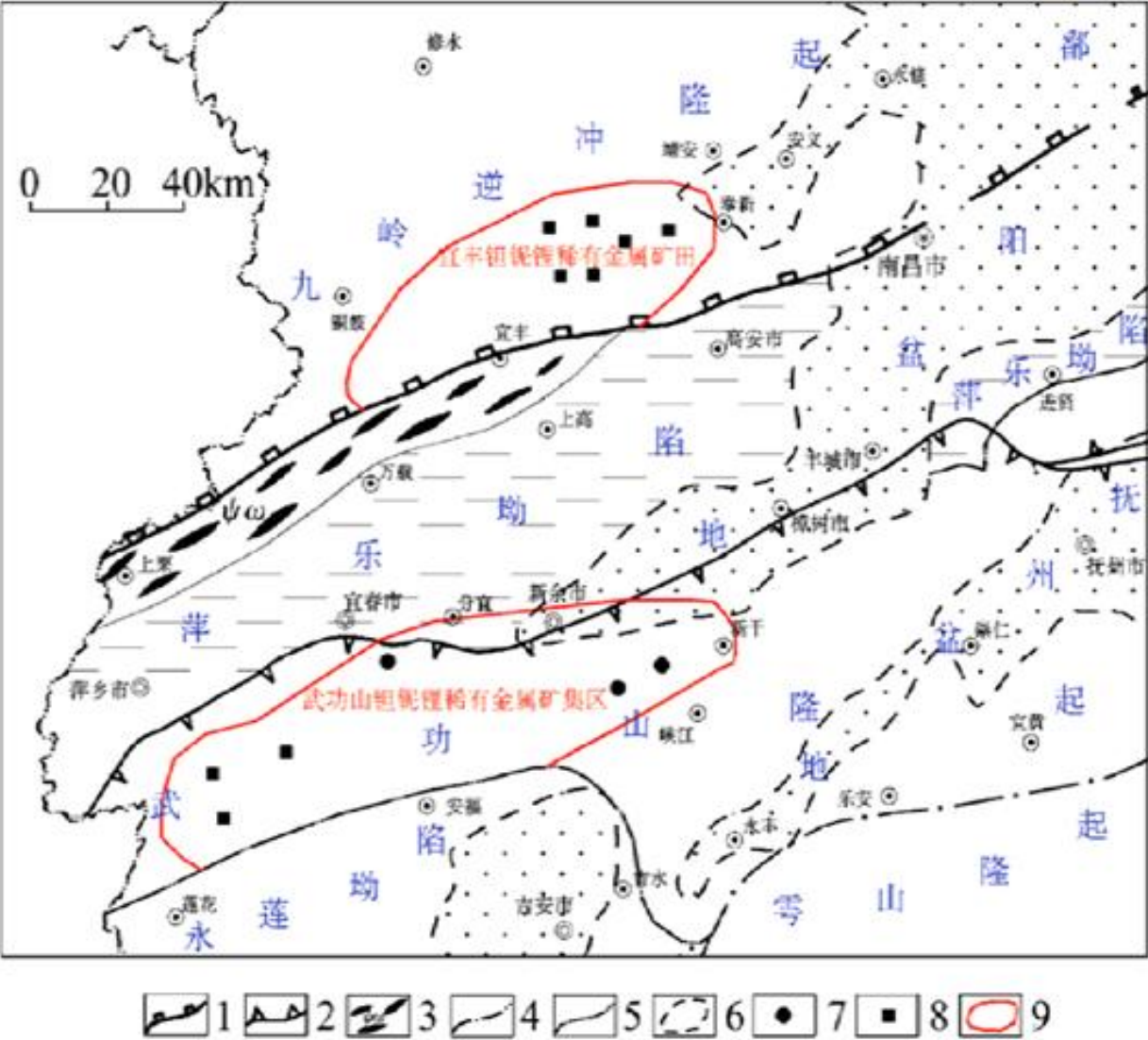


图 2.3-1 区域地质图

1-晋宁期蛇绿岩片；2-宜丰—景德镇滑脱断层；3-萍乡—广丰推覆断层；4-二级构造分区界线；5-三级构造分区界线；6-构造盆地界线；7-蚀变花岗岩型钽铌锂矿床；8-花岗细晶岩型钽铌锂矿；9-钽铌锂稀有金属矿集区（矿田）界线。

3）区域矿产特征

本区处于浙赣铜金多金属—非金属成矿带之萍乐煤铜多金属非金属成矿亚带。

本区域内从古元古代至中生代曾经历多期次岩浆活动，尤其与钨、锡、稀有稀土等矿产有成因联系的燕山期岩浆活动十分频繁。区内的深大断裂为燕山期岩浆侵入提供了通道，并与浅部的褶皱虚脱空间及脆性断裂形成了含矿热水循环通道网络，为成矿提供了充足的物源和热源及成矿场所。目前区

内所发现的矿产均与岩浆岩和断裂构造关系密切，已知的矿产有铌、钽、锂、铷、铯、铍等稀有金属矿产，放射性铀矿，含锂瓷石、瓷石（土）等非金属矿产，此外还有稀土、金、锡矿化等。

4) 区域地球化学特征

江西西部地区1:20000水系沉积物有两个锂高异常区，分别为宜春市宜丰县高岭—白水洞异常区和宜春市袁州区雅山地区（宜春414钽铌矿）综合异常区，区内锂矿床（点）也主要位于这两个异常区。高岭—白水洞异常区面积约700km²，位于甘坊岩体及其外围地区，区内北东向断裂构造及近东西向细晶岩脉发育，岩石蚀变普遍。异常元素组合以Be、Li、Nb、Ta、Sn、W为主，伴有Hg、Ce、Y元素异常，主要异常元素套合较好，形成东西两个浓集中心，且以东部的Li、Nb、Ta、Sn、W、Be异常浓集最大，形态较完整，异常区浓集中心位于高岭—白水洞一带，锂异常值794×10⁻⁶以上，面积约8km²。

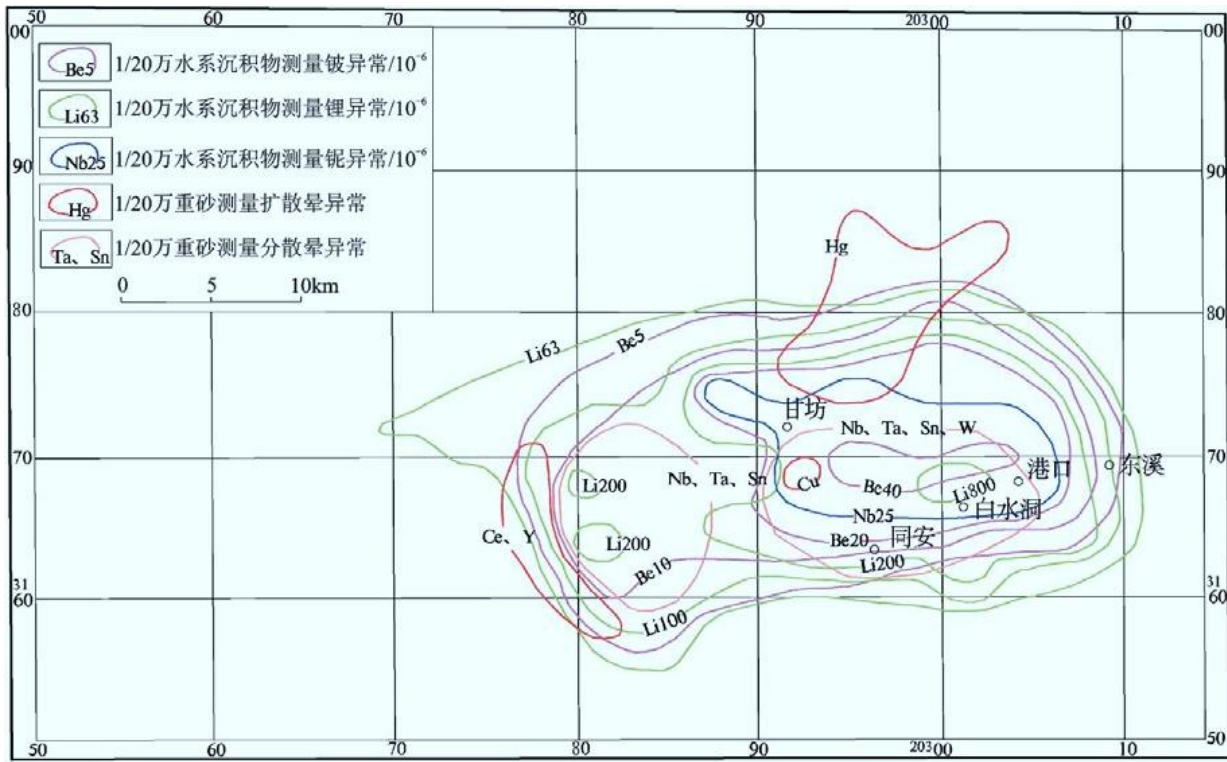


图 2.3-2 宜丰县高岭—白水洞地区 Ta、Nb、Be、Li、Cu、Pb、Zn、Sn、W、Co 元素综合异常图

据研究，区内锂在不同时期岩体中平均含量普遍高于地层平均含量，其

中雪峰期 66.7×10^{-6} , 加里东期 52.8×10^{-6} , 华力西期 79.9×10^{-6} , 印支期 62.6×10^{-6} , 燕山期 82.2×10^{-6} , 表明随着侵入时代的更新, 岩浆岩中锂含量具有增高的趋势。通过对江西省岩石中元素背景值的研究发现 Li 在中酸性偏碱性的岩浆岩中含量高, 如花岗岩、富斜长石花岗岩、花岗二长岩等, 说明锂富集与酸性偏碱性的岩浆岩有关。赣西北部地区的钠化、锂云母化白云母花岗岩中锂含量最高, 具有明显的成矿优势。

2.3.2 矿区地质概况

1) 矿区地层

区内仅有第四系零星出露 (Q_4), 厚度 0~2m, 主要分布于剥蚀低山低洼地带及河沟两侧, 以土黄色、黄褐色粘土、亚粘土、亚砂土为主。残坡积层均为岩浆岩风化物, 主要分布于山坡地带。

2) 矿区构造

矿区外围, 西侧见两条断裂呈近北东向延伸, 北侧见有东西向断裂 (棋坪-靖安断裂) 分布, 受其影响钠长石化白云母花岗岩内部节理发育 (图 2-7)。根据现场测量, 两组主要节理面产状分别为 $305^\circ \angle 50^\circ$ 、 $175^\circ \angle 60^\circ$ 。矿区内未见断裂构造, 构造总体较简单。



图2.3-4 钠长石化白云母花岗岩内部节理

3) 矿区岩浆岩

区域内沿宜丰—景德镇及萍乡—广丰两条区域性深断裂有较强的燕山期岩浆活动，见有雅山岩体，余家坪岩体、蒙山岩体、五里谿岩体、甘坊岩体等。

由于岩浆活动的多期次多阶段性，常形成规模不等的以侏罗世或早白垩世岩体为主体的复式岩体或复式岩带，如朱楼冲—何家坪地区的雅山岩体是一个以早白垩世岩体为主体的复式岩体，包括下桐岭单元和高富岭单元中的弱—强钠长石化中细粒白云母花岗岩中；宜丰县东槽—高岭—白水洞一带则以中晚侏罗世岩体为主体的复式岩带，高岭超单元弱—中钠长石化中细粒白云母花岗岩中赋存钽铌锂矿体。区域内还有燕山早期（早侏罗世—中侏罗世）岩浆岩分布，如武功山岩体、池浦岩体和古阳寨岩体，在雅山超单元银子岭单元，夏家岭单元和高岭超单元中赋存锂及稀有金属矿体。此外，区域内还发育有多种岩滴、脉岩。

4) 蚀变

矿区蚀变主要为钠长石化，次为绢/白云母化、粘土化，局部见钾化。钠长石化主要交代钾长石、石英，钠长石部分由斜长石去钙化形成，结晶相对较好。绢/白云母化主要交代钾长石、斜长石，白云母部分由黑云母变成，粒度相对较细，多与钠长石伴生。钠长石化、绢/白云母化广泛分布于采坑范围钠长石化白云母花岗岩分布区域，含黑云母二长花岗岩内部少量分布。

粘土化主要分布于岩石表面以及风化淋滤层，少量分布于岩石节理裂隙部位，粘土化程度随风化淋滤程度变化

2.3.3 矿床特征

1) 矿床特征

矿区内可分为含锂瓷石（土）和瓷石（土）两种矿体，其中含锂瓷石（土）

矿 占 总 资 源 储 量 的 84.12%。矿 体 可 分 为 两 种 类 型：钠 长 石 化 白 云 母 花 岗 岩 型 和 花 岗 斑 岩 型，钠 长 石 化 白 云 母 花 岗 岩 型 为 主 要 矿 体，占 总 资 源 储 量 的 89.59%。

2) 矿体特征

(1) 钠长石化白云母花岗岩型含锂瓷石（土）矿体

钠长石化白云母花岗岩含锂瓷石（土）矿体呈面型分布于 0、1、3、5、7 号勘探线间和 2 号勘探线下部，为主要矿体。矿区内出露长约 1250m，宽约 400m，面积 0.375km²。矿体整体呈近东西走向，向南侧伏，倾角 40~50°。除 ZK0701 钻孔为瓷石（土）外，其余 11 个钻孔均见含锂瓷石（土）矿体。钻孔见矿厚度见表 2.3-1。

表 2.3-1 钻孔见矿厚度统计表

剖面线号	工程编号	单工程矿体厚度（m）			总厚度（m）
		含锂瓷土	中风化含锂瓷石	含锂瓷石	
0	ZK0000	1.76	20.26	126.86	148.88
	ZK0001	6.92	24.82	74.00	105.74
1	ZK0100	3.37	14.97	122.00	140.34
	ZK0101	5.90	4.38	73.23	83.51
2	ZK0200	3.26	27.83	42.00	73.09
	ZK0201	0	0	31.50	31.5
3	ZK0300	0	0	59.56	59.56
	ZK0301	29.52	2.00	38.00	69.52
5	ZK0500	7.12	15.96	28.43	51.51
	ZK0501	3.56	4.06	14.00	21.62
7	ZK0700	5.50	4.00	62.95	72.45
平均		6.08	10.75	61.14	77.97

含 锂 瓷 石（土）矿 见 矿 厚 度 21.62~148.88m，平 均 厚 度 77.97m，厚 度 变 化 系 数 6.26%~90.95%，平 均 变 化 系 数 38.84%，厚 度 变 化 原 因 主 要 为 地 形 高 差 不 同。含 锂 瓷 石（土）矿 体 埋 藏 深 度 1.0~5.0m，出 露 标 高 732~530m。

自上至下可分为含锂瓷土矿、中风化含锂瓷石矿和未风化含锂瓷石矿三种，其中 ZK0701 孔中只见瓷土矿、中风化瓷石矿和未风化瓷石矿。各层矿体较稳定，矿石质量较好，组份均匀。

①含锂瓷土矿：矿区表层属于风化壳型含锂瓷土矿，原岩为钠长石化白云母花岗岩，为岩体风化淋滤后产物，一般呈似层状产出，矿石主要为松散土状构造。矿物成分主要为石英、高岭土、绢（白）云母等。

矿体厚度 1.76～29.52m，平均厚度 6.08m。Al₂O₃ 品位一般 13.35%～21.15%，平均 18.16%。品位变化系数 0.94%～26.28%，平均变化系数 9.38%；Li₂O 品位一般 0.39%～0.60%，平均 0.45%。品位变化系数 8.00%～22.00%，平均变化系数 15.43%；Fe₂O₃ 品位一般 0.88%～1.91%，平均 1.15%；TiO₂ 品位低，平均 0.01%。

表 2.3-2 钻孔含锂瓷土矿体品位、厚度统计表

剖面线号	工程编号	单工程矿体厚度 (m)	单工程矿体品位 (%)		
			Al ₂ O ₃	Li ₂ O	Fe ₂ O ₃
0	ZK0001	1.76	18.49	0.60	0.88
1	ZK0101	5.90	16.93	0.54	1.14
2	ZK0200	3.26	21.15	0.58	1.91
3	ZK0301	29.52	18.71	0.41	1.08
5	ZK0500	7.12	18.28	0.39	1.07
	ZK0501	3.56	19.87	0.43	1.27
7	ZK0700	5.50	13.35	0.55	1.17
平均			18.16	0.45	1.15

②中风化含锂瓷石矿：位于含锂瓷土矿下部，一般呈似层状产出，矿石主要为碎块状构造。矿物成分主要为石英、钾长石、钠长石、白云母等。

矿体厚度 4.00～27.83m，平均厚度 10.75m。Al₂O₃ 品位一般 16.24%～20.51%，平均 18.30%。品位变化系数 0.17%～15.68%，平均变化系数 3.62%；Li₂O 品位一般 0.31%～0.63%，平均 0.54%。品位变化系数 3.85%～40.39%，

平均变化系数 18.80%；Fe₂O₃ 品位一般 0.56%~1.60%，平均 1.00%；TiO₂ 品位低，平均 0.01%。

表 2.3-3 钻孔中风化含锂瓷石矿体品位、厚度统计表

剖面线号	工程编号	单工程矿体厚度（m）	单工程矿体品位（%）			
			Al ₂ O ₃	Li ₂ O	Fe ₂ O ₃	TiO ₂
0	ZK0000	20.26	17.20	0.63	0.56	0.01
	ZK0001	19.07	17.49	0.55	0.86	
1	ZK0100	4.00	17.63	0.73	0.59	0.01
	ZK0101	4.38	17.70	0.50	0.71	
2	ZK0200	27.83	20.51	0.58	1.60	
3	ZK0301	2.00	16.24	0.43	0.76	
5	ZK0500	15.96	17.84	0.39	1.02	
	ZK0501	4.06	17.42	0.31	0.82	
7	ZK0700	4.00	17.54	0.54	0.73	
平均			18.30	0.54	1.00	0.11

③未风化含锂瓷石矿：位于中风化含锂瓷石矿下部，呈似层—层状产出，为矿区内主要矿体。矿石为中粒花岗结构，块状构造，矿物成分主要为石英、钾长石、钠长石、白云母等。

矿体厚度 14.00~126.86m，平均厚度 61.14m。Al₂O₃ 品位一般 16.43%~19.13%，平均 18.08%。品位变化系数 0.11%~8.57%，平均变化系数 2.78%；Li₂O 品位一般 0.33%~0.52%，平均 0.48%。品位变化系数 4.54%~29.55%，平均变化系数 14.26%；Fe₂O₃ 品位一般 0.51%~0.90%，平均 0.70%；TiO₂ 品位低，平均 0.01%。

表 2.3-4 钻孔中未风化含锂瓷石矿体品位、厚度统计表

剖面线号	工程编号	单工程矿体厚度（m）	单工程矿体品位（%）			
			Al ₂ O ₃	Li ₂ O	Fe ₂ O ₃	TiO ₂
0	ZK0000	126.86	17.99	0.50	0.74	0.01
	ZK0001	74.00	19.13	0.52	0.80	
1	ZK0100	122.00	18.39	0.57	0.51	0.01

	ZK0101	73.23	18.21	0.47	0.64	
2	ZK0200	42.00	18.66	0.43	0.80	
	ZK0201	31.50	16.43	0.34	0.78	
3	ZK0300	59.56	17.27	0.46	0.64	
	ZK0301	38.00	18.18	0.37	0.78	
5	ZK0500	28.43	17.86	0.37	0.90	
	ZK0501	14.00	17.95	0.33	0.82	
7	ZK0700	62.95	17.58	0.45	0.77	
平均		61.14	18.08	0.48	0.7	0.01

在矿区西部 ZK0701 钻孔中只见瓷石(土)矿体,除 Li₂O 品位低于 0.30% 外, Al₂O₃、Fe₂O₃ 品位都符合指标, 资源量较少。

（2）花岗斑岩型矿体

为次要矿体, 主要位于 2、7 号勘探线, 强风化为含锂瓷土, 中风化为含锂瓷石, 新鲜基岩 Li₂O 品位变化较大, 绝大多数在 0.3%以下, 但 Al₂O₃、Fe₂O₃ 品位都符合瓷石矿指标, 故未风化花岗斑岩划分为瓷石矿体。

3) 盖层及风化

矿区内风化强烈, 植被发育, 以毛竹为主。经钻探揭露, 风化层分为腐殖层、强风化层和中风化层三种, 三层总厚度 11.00~39.26m, 平均厚度 23.05m。其中腐殖层为原岩强风化后植被生长形成的含树根黑色砂质粘土, 在开采时需剥离, 厚度 1.50~7.78m, 平均厚度 4.95m, 剥离量约 478.17 万吨; 强风化层厚度 1.76~29.52m, 平均厚度 7.23m; 中风化层厚度 4.00~39.26m, 平均厚度 23.05m (详见表 2.3-5)。

表 2.3-5 钻孔工程中风化层厚度统计表 单位: m

剖面线号	工程编号	腐殖层	强风化层	中风化层	合计
0	ZK0000	5.26	1.76	20.26	27.28
	ZK0001	7.52	6.92	24.82	39.26
1	ZK0100	4.50	3.37	14.97	22.84
	ZK0101	5.56	5.90	4.38	15.84

2	ZK0200	4.89	3.26	27.83	35.98
	ZK0201	7.78	12.73	14.09	34.60
3	ZK0300	5.00	4.43	5.77	15.20
	ZK0301	5.00	29.52	2.00	36.52
5	ZK0500	3.67	7.12	15.96	26.75
	ZK0501	3.75	3.56	4.06	11.37
7	ZK0700	1.50	5.50	4.00	11.00
	ZK0701	5.00	2.69	4.34	12.03
平均		4.95	7.23	11.87	23.05

2.3.4 矿石质量

1) 矿石结构构造

钠长石化白云母花岗岩含锂瓷石矿石风化后为白色，未风化基岩为灰白色，中粒花岗结构，块状构造。花岗斑岩矿石风化后为白色，未风化基岩为灰白色，花岗斑状结构，块状构造。

2) 矿石矿物

矿石主要矿物为石英、钾长石、白云母、钠长石，次要矿物为锂云母、锆石、磷灰石、萤石等。其中石英 20%~55%、钾长石 10%~35%、白云母 5%~15%、钠长石 10%~35%。矿石多成块状，较坚硬，局部风化为砂状，风化后具滑腻感，可塑性较强。另外见次生矿物主要为绢云母、绿泥石、黝帘石及少量粘土矿物，副矿物可见磷灰石、榍石等。金属矿物有钽铌铁矿、锡石、细晶石、磁铁矿、赤铁矿、褐铁矿等。钽铌铁矿是钽、铌的主要存在形式，常呈单体状态，星散状分布于钠长石化白云母花岗岩中，锡石是锡的主要存在形式，零星浸染状嵌布于白云母、钠长石、石英等矿物间；锂云母为矿床特征矿物，主要赋存于钠长石化、锂云母化白云母花岗岩中，与钠长石、黄玉、钽铌铁矿共生。铷、铯共生于锂云母中。

(3) 矿石化学成分

根据矿区 6 件采坑不同位置样品的光谱分析结果，矿区矿石化学成分主要为 SiO₂、Al₂O₃、K₂O、Na₂O、P₂O₅、Fe₂O₃、CaO、MnO、MgO，此外，矿石内部还伴生有 Rb、Sn、Nb、Ta 等成分。

经基本分析和组合分析结果统计，矿区矿石化学成分分析结果结果统计表 2.3-6。

表 2.3-6 矿石化学成分分析结果表

项目	分析结果（%）						
	Li ₂ O	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	SiO ₂	K ₂ O	Na ₂ O
最大值	0.70	20.53	1.62	0.110	74.42	3.78	4.54
最小值	0.30	16.73	0.56	0.011	69.22	2.19	1.79
平均值	0.51	18.12	0.78	0.022	72.13	2.81	3.46

矿石 SiO₂ 含量为 69.22%~74.42%，平均 72.13%；Al₂O₃ 含量为 16.73%~20.53%，平均 18.12%；Fe₂O₃ 含量为 0.56%~1.62%，平均 0.78%；TiO₂ 含量为 0.011%~0.11%，平均 0.022%，LiO₂ 含量为 0.30%~0.70%，平均 0.51%。

4）矿石放射性

据本次采坑取样分析，放射性核素限量为内照射指数为 0.1（标准 1.0），外照射指数为 0.7（标准 1.3），符合 GB6566-2010 国家标准装修材料要求。

5）矿石有害组分含量

根据基本分析和组合分析结果，有害组分 Fe₂O₃、TiO₂、SO₃、K₂O、Na₂O、CaO、MgO 含量见表 2.3-7。各有害组份均符合瓷石（土）矿的质量要求。

表 2.3-7 矿石有害组分含量统计结果表

	检测项目与结果 ω（B）/10 ⁻²						
	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	SO ₃
Max	3.78	4.54	2.36	0.2	1.62	0.11	0.026
Min	2.19	1.79	0.02	0.01	0.56	0.011	0.0058
平均	2.81	3.46	0.38	0.06	0.78	0.022	0.0136

6）矿石类型及品级

根据《高岭土、膨润土、耐火粘土矿产地质勘查规范》(DZ/T0206-2002)和江西省地方标准《江西省瓷土、瓷石矿产地质勘查规范》(建议稿)(2017 年发布),将矿区矿石类型确定为含锂瓷石(土)-瓷石(土)矿。

(1) 矿石的类型

区内矿石的自然类型可分为氧(风)化矿石—含锂瓷土矿石(近地表 1.50~34.52m);中风化含锂瓷石矿石(近地表 7.00~39.26m)和未风化原生含锂瓷石矿石。氧(风)化带一般 0~20.51m,个别最大为 ZK0301 孔达 34.52m,分布不均匀。

矿石工业类型主要为含锂瓷石(土)和瓷石(土)两种矿石,其中因含锂瓷石(土)矿石因母岩岩性不同又可分为钠长石化白云母花岗岩和花岗斑岩二种矿石类型,这二种矿石类型在矿石选冶性能方面无明显差异。

(2) 矿石的品位及变化规律

根据工程揭露取样分析结果统计,从走向上 Al_2O_3 含量变化不大; LiO_2 含量总体上呈现东高西低的变化趋势。

从倾向上 Al_2O_3 、 LiO_2 含量呈现由地表往深部品位逐渐降低的变化趋势,原因为原岩风化程度强弱所致。

7) 矿体围岩和夹石

主要矿体赋存于钠长石化白云母花岗岩体中,钠长石化白云母花岗岩即为矿体,围岩为早期侵入的中粒黑云母花岗岩,主要位于 3 号勘探线南部和 2 号勘探线北部,呈残留体产出于钠长石化白云母花岗岩体和花岗斑岩顶部。 Li_2O 品位一般 0.20%以下。夹石主要为中粒黑云母花岗岩的捕虏体,厚度及规模都偏小,开采时可剥离,对矿山开采影响不大。

8) 矿床共伴生矿产

根据矿区 6 件采坑不同位置样品的光谱分析结果,主要为 SiO_2 、 Al_2O_3 、

K₂O、Na₂O、P₂O₅、Fe₂O₃、CaO、MnO、MgO，同时还伴生有 Li、Rb、Sn、Nb、Ta 等成分。Li₂O 已作了基本分析，本次取 22 件组合样对 SiO₂、TiO₂、K₂O、Na₂O、Rb₂O、Sn、Nb₂O₅、Ta₂O₅ 进行了组合分析，伴生组分分析结果统计见表 2.3-8。

表 2.3-8 伴生组分分析结果表

项目	分析结果（%）				
	Li ₂ O	Rb ₂ O	Nb ₂ O ₅	Ta ₂ O ₅	Sn
最大	0.70	0.23	0.004	0.003	0.08
最小	0.30	0.14	0.001	0.001	0.024
平均	0.51	0.18	0.0025	0.0015	0.041

伴生组分中Li₂O、Rb₂O 品位较高，Nb₂O₅、Ta₂O₅、Sn 品位相对较低，选矿时伴生Li₂O、Rb₂O 统一回收，再由下游厂家进行分离。

2.3.5 水文地质条件

1) 地下水类型的划分及水文地质其特征

本区未见沉积岩，全为燕山期中酸性花岗岩。根据本区地下水的赋存条件、水力特征将其划为花岗岩全风化裂隙网状水、花岗岩中风化裂隙水及第四系松散堆积物孔隙含水层三类，现分述如下：

（1）花岗岩全风化裂隙网状含水层。本含水层岩性结构松散，孔隙发育，厚度 7.02～34.52m，平均 12.18m，属一弱含水层，其富水性随季节变化，受大气降水补给，在低洼沟谷处顺地形自行排泄。雨季含水，旱季常常干涸。

（2）花岗岩中风化裂隙含水层。据野外调查及开采揭露，花岗岩中风化发育深度一般为 4.00～27.83m，平均 11.87m，风化带裂隙较发育，见有弱风化裂隙水，接受大气降水及覆盖层孔隙潜水含水层补给，两者通常具有直接的水力联系。风化带规模有限，且因地形切割一般难以形成统一连续的地下水位面。该含水层富水性一般，易受降雨影响，富水性随季节明显变化。

(3) 第四系松散堆积物孔隙含水层 (Q)

主要分布在山间沟谷地段。由亚粘土、亚砂土、碎石组成。结构松散，透水性较强。厚度一般 0-2 米。局部地势低洼处，含孔隙水，富水性弱。接受大气降水补给，以渗流形式向低处排泄或渗入下伏含水层。

2) 地下水的补给、径流、排泄条件

区内地下水主要受大气降水补给，矿区位于地形分水岭，补给区位于矿区外围四周低洼处。地下水的排泄主要消耗于蒸发和地下径流。部分地下水沿含水层倾向和破碎带溢出。

本区地下水对矿床开采影响不大。

3) 矿床充水分析

本区矿床主要充水水源为大气降水，其次为花岗岩风化裂隙水和第四系松散堆积物孔隙水。矿区地形由北往南倾，矿体开采采用山坡露天开采方式，且矿体主体位于山间地势相对高点，雨季采场积水易于顺坡排泄，若形成矿坑积水，水量也有限。矿体赋存标高（530 米~732 米）高于当地最低侵蚀基准面（490 米），在雨季连续集中降雨情况下季节性地表水都沿着周边的沟谷向低处排泄，对矿山的露天开采几乎不受影响。

4) 矿床水化学特征

本区矿坑水以 $\text{HCO}_3\text{-K-Na-Ca}$ 为主，pH 值 7.11，为弱碱性水或中性水，有害重金属未见超标，矿坑积水可自然排泄，不会对环境产生影响。

5) 露采场境界内集水量预测

本矿山露天采场终了境界长度平均约 1250m、宽 4000m，闭坑后形成的采坑面积约 46.0 万 m^2 。矿山位于山脊分水岭，最低开采标高+530m 以上含水层富水性弱，对采坑积水影响较小，采坑积水主要为大气降水集入采坑。其集入水量大小与采场汇流面积及降水量成正比。因此，采用水力均衡法之

大气降水补给量法予以预测矿坑涌水量。

公式： $Q = (1 - \alpha) WS$

式中：Q—大气降水汇入量（ m^3/d ）

S—开采场汇流面积（ m^2 ）：取值 $513371m^2$ ；

W—日平均降雨量（m）/日最大降雨量（m）：日平均降雨量取值为 $1.672m/365d$ ，日最大降雨量 $0.298m$ ；

α —大气降水渗入系数：取区域平均值 0.2。

代入公式：得采场境界内日平均大气降水集水量为 $1881.3m^3/d$ ，日最大大气降水集水量为 $122387.6m^3/d$ 。

6) 供水水源评价

矿山位于山顶，附近无地表水体，矿坑积水仅用于生产，生活用水需从外面供应。矿体出露最低标高+530m，全部位于当地侵蚀基准面（+490m）以上，且区内地形切割厉害，坡度较陡，地表径流条件良好，不利于地下水的大量聚集与渗透，矿床充水因素主要为大气降水，地下水影响极小。

综上所述，本矿床水文地质条件属简单类型。

2.3.6 工程地质条件

1) 工程岩组的划分

根据矿区总体工程地质条件和矿区岩石岩性的分布情况，将本矿区划分为三个工程地质岩组，即不稳固岩组、半坚固岩组和坚固岩组。

（1）不稳固岩组分布于矿区中风化基岩之上，厚度 $7.02 \sim 34.52m$ ，平均 $12.18m$ ，为花岗岩强风化物，成分为松散状砂土，其结构松散，工程地质性能差，采矿时表层覆殖层需要剥离。

（2）半坚固岩组分布于矿区未风化基岩之上，厚度一般为 $4.00 \sim 27.83m$ ，平均 $11.87m$ ，为碎块状花岗岩，其结构中等，工程地质性能一般。

（3）坚固岩组主要为未风化瓷石矿体及矿体围岩，岩性组合以钠长石化白云母花岗岩为主，其次为花岗斑岩和黑云母花岗岩。岩石致密，块状构造，节理裂隙少，完整程度高。岩心多为柱状，岩心 RQD 为 80～85%，属坚硬坚固岩类，不易采剥，矿区采用爆破开采。

2）矿体顶底板的工程地质特征

矿床中工业矿体主要赋存于钠长石化白云母花岗岩中，矿体顶板为花岗斑岩和黑云母花岗岩，底板为花岗斑岩和钠长石化白云母花岗岩。根据采取的 3 组岩石力学样测试结果（表 2.3-9，测试单位：江西省勘察设计研究院测试中心），钠长石化白云母花岗岩单轴饱和抗压强度为 38.5～89.8MPa，花岗斑岩为 27.8～32.9MPa，属坚硬类岩（矿）石。

（1）顶板：为花岗斑岩和黑云母花岗岩，强—中风化层厚度 11.00～39.26m，平均厚度 23.05m，为不稳固岩组，雨水冲刷下易发生滑坡等地质灾害。中风化厚度为 4.00～27.83m，平均 11.87m，为半坚固岩组，一般不会产生崩塌、滑坡等地质灾害现象。采坑断面上可见两组节理面产状分别为 305° ∠50°、175° ∠60°，但表层剥离后稳定性变低，易发生崩塌、滑坡等地质灾害，所以露天开采时应采用阶梯式开采。

表 2.3-9 岩石力学性质测试表

检验 编号	样号	岩石名称	烘干密度 (g/cm ³)	饱和状态单 轴抗压强度	抗剪强度		弹性模 量 E	泊松系 数μ
				MPa	内聚力	内摩擦角		
					Mpa	(°)	10 ⁴ MPa	
Y18A5 476	WX-1	花岗斑岩	2.65	30.4	4.69	42.6	12.0	0.26
Y18A5 477	WX-2	钠长石化白云 母花岗岩	2.65	41.7	5.61	42.2	13.8	0.25
Y18A5 478	WX-3	中风化钠长石 化白云母花岗 岩	2.66	83.9	7.97	40.9	27.0	0.22

(2) 底板：为花岗斑岩和钠长石化白云母花岗岩。总体属较坚固类岩组，不易发生地质灾害。

3) 开采时矿层及围岩稳定性评价

本区瓷土(石)矿床呈壳体型，平面上呈面状分布。本区沟谷发育，地形切割中等，依据地形和分布特征可采用山坡露天开采。

矿体不含或夹石少，厚度较大，剥离表层松散层后无覆土，除风化层外，围岩稳固性较好，矿床开采技术条件较好。

本矿区主要岩性以各类花岗岩为主，矿体岩性主要为钠长石化花岗岩，岩石强度属半坚固-坚固。该矿山地形地貌条件简单，地形有利于自然排水，地层岩性单一，地质构造简单，岩体结构以块状构造为主，岩石强度较高，稳定性较好。

综上所述，工程地质条件勘探类型为简单类型。

2.3.7 环境地质条件

本矿床位于江西省宜丰县花桥乡大港林场境内，据《中国地震参数区划图》(GB18306-2015)，本区地震峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期为 0.35s，属较稳定地块。

1) 放射性调查

依照《铀矿探矿工程地质物探原始编录规范》对该矿区施工的 12 个钻孔岩芯全部进行了放射性编录，使用仪器为 FD-3010A、HD-2000，对每个钻孔岩芯逐米同步进行测量记录。

依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定：实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过剂量限值：年有效剂量 1mSv。

根据《TB10027-2001 铁路工程不良地质勘查规程》12.5.6 条规定：环

境 γ 辐射照射对公众产生的有效剂量当量 He 可用下式计算：

$$He=Dr \times k \times t$$

He ：有效剂量当量（Sv）

Dr ：实测环境地表 γ 辐射空气吸收剂量率（nGy/h） k ：有效剂量当量与空气吸收剂量率比值（0.7Sv/Gy） t ：公众在环境中停留的时间（h）

按社会公众照射剂量限值 1mSv，工作人员每天 8 小时，一年 365 天计算：

$$1\text{mSv}=Dr \times 10^{-6} \times 0.7 \times 2920$$

$$\text{则 } Dr=489\text{nGy/h}$$

岩芯编录实测数值中最高不到 200nGy/h，远低于限值 489nGy/h，因此在矿山开采过程中，放射性影响不大。

2）矿山开采对环境的影响及防治建议

矿区周边 300m 范围内没有村庄，区内及周边水体水质总体较好，矿石开采后直接搬运出矿区，一般不会分解出有害组分，矿山为露天开采，采矿范围有限，对地质环境影响有限，主要环境地质问题是地表植被破坏、采矿爆破和剥离后形成的人工边坡和已有自然边坡受扰动存在着滑坡、崩塌灾害隐患。

（1）采坑周边应修建截、排水沟，做好截、排水措施，避免暴雨时采坑内集中汇水。做好采坑内水体及时抽排工作。

（2）采坑与边坡高度过大时，应防止边坡失稳坍塌、滑坡等地质灾害，采矿挖掘时注意坡面不稳定危岩，避免崩落掉块造成人员、机械伤害。覆殖土剥离物和废石废渣应妥善处理，应选择合适的堆放地，尽量堆放在低洼处，避免顺自然斜坡面倾倒堆放，防止雨季水土流失殃及周边农地和林地。

（3）根据地形地貌及赋矿标高，要严格按照相关设计控制边坡角，及

时清除危岩体，加强监测。

(4) 矿床开采会造成矿区一定范围内植被的毁坏，尤其是露天开采，对植被的破坏更大，应本着边开采边治理的原则，及时做好矿山地质环境保护和恢复治理，规划好复垦绿化工作。

(5) 本次检测放射性含量不高，但燕山期花岗岩整体放射性指数偏高，建议在矿山开采时定期对废石、废渣、废水的放射性强度监测及治理。

按照《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB/T 12719-2021)的相关规定，综合考虑定义该矿区地质环境类型为地质环境质量中等的矿床。

2.3.8 开采技术条件小结

1) 本矿区地形总体中间高，四周低，矿体全部位于当地侵蚀基准面以上，且区内地形切割厉害，坡度较陡，地表径流条件良好，不利于地下水的大量聚集与渗透。综合分析，本矿床水文地质条件属简单类型。

2) 矿区未见滑坡、崩塌等不良工程地质现象，但近地表岩石风化作用强，未来矿山开采风化岩层存在发生崩塌、滑坡的可能；矿体及顶底板岩石致密坚硬，整体而言矿体顶底板基本稳定。综合分析，本矿床工程地质条件属简单类型。

3) 矿区内在自然作用下发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的可能性较小，但在露天开采爆破过程中，可能会诱发局部出现崩塌、滑坡等地质灾害。露天开采会对植被造成较大毁坏，应本着边开采边治理的原则，做好植被恢复工作。本次检测放射性含量不高，但燕山期花岗岩整体放射性指数偏高，建议矿山在开采时定期对废石、废渣、废水的放射性强度监测及治理。综合分析，本矿床环境地质质量属中等类型。

4) 综上所述，矿床水文地质条件为简单型，工程地质条件为简单型，环境地质质量为中等型，因此矿床开采技术条件属中等的(II-3)类型。

2.4 工程建设方案概况

2.4.1 矿山开采现状

大港瓷土矿为一生产多年的老矿山，采用山坡露天开采方式，2006 年至今断续开采。2007-2008 年为基建试采；2009 年 1 月-2011 年 4 月矿山因市场价格较低，未正常开采；2013 年 12 月底至 2014 年 5 月矿山由于整改和其他原因而停产；2017 年 11 月至 2018 年 12 月停采。随着矿产品价格持续走高，2019 年至今矿山进行了正常开采。

2018 年前主要在矿区南中部开采，开采范围从+3 线至 0 线，因矿石中伴生锂云母，较难销售，开采深度较浅。2019-2020 年后向东开拓，开采范围从 1A 线至 2 线，形成台阶式开采。2021 年后开采范围主要为 1 线至 0 线，开采量稳定在 150 万吨/年的规模。

矿区原有 CK-1、CK-2、CK-3、CK-4 和 CK-5 共 5 处采坑，其中 CK-1、CK-2、CK-3 为矿山自采，现已连通形成一个大型采坑 CK-6，而 CK-4、CK-5 为历史遗留采坑。

CK-4 采坑位于 0 线北部，为遗留采坑，总开挖面积约 15016m²，有+605m、+624m 两个台阶，开采岩性为钠长石化中粒白云母花岗岩和中粒黑云母花岗岩，开采矿体为含锂瓷土和少量中风化含锂瓷石。

CK-5 采坑位于 0 线东部，为 2017 年遗留采坑，总开挖面积约 9792m²，有+665m、+675m 两个台阶，开采岩性为钠长石化中粒白云母花岗岩和中粒黑云母花岗岩，开采矿体为含锂瓷土和中风化含锂瓷石。

CK-6 采坑为矿山目前正常生产采场，位于+3 线南中部至 2 线南中部，总开挖面积约 100536m²，开采岩性为钠长石化中细粒白云母花岗岩，开采矿体为含锂陶瓷土矿。整体作业方向朝北面，最高剥离标高为+710m，最低开采标高为+601m，最大边坡高度 109 米，边坡角度 31°，边坡较缓，无变

形坍塌现象。目前北面边坡自上而下依次形成 7 个平台，分别为+695m、+680m、+665m、+650m、+630m、+615m、+600m，平台长度 100~368m，宽度 4~52m，台阶坡面角为 48°~68°。目前采场的最低平台+600m。

大港瓷土矿安装了边坡监测系统，该系统采用全球导航卫星系（GNSS）边坡监测原理及应用全球导航卫星系统（GNSS）来进行矿山的边坡监测，采用北斗高精度定位芯片实现 1mm 级定位，可以监控矿山的形变、位移、下沉、塌方、滑坡。

根据 2023 年 5 月由江西理工大学出具的《宜丰县花桥乡大港瓷土矿边坡稳定性研究分析》报告，采用 FLAC 数值计算软件，计算得出大港矿山边坡安全系数值为 10.53，远大于规范中最小安全系数规定，说明边坡整体稳定，基本不存在发生深部滑移的可能。（边坡稳定性分析报告结论页见附件）。



图 2.4-1 矿山开采现状图

2.4.2 建设规模及工作制度

1) 建设规模

根据采矿许可证，采矿规模：600万吨/年。

2) 产品方案

开采矿种为陶瓷土，产品方案（含锂）瓷土原矿及（含锂）瓷石原矿。

3) 资源储量

(1) 保有资源储量

根据江西省地质局第三地质大队编制并提交评审备案的《江西省宜丰县大港矿区瓷土（石）矿资源储量核实报告（2022 年 7 月 31 日）》，为 2022 年 7 月 31 日，矿区范围内估算保有瓷土（石）矿 TM+KZ+TD 类资源量：矿石量 9197.69 万吨，其中 TM 类资源量：矿石量 2282.65 万吨；KZ 类资源量：矿石量 5050.86 万吨，TD 类资源量：矿石量 1864.18 万吨。

(2) 压覆资源量

矿区勘探线沿东西方向布置，核实报告中，对各勘探线根据按台阶坡面角 65°、风化层边坡角≤45°、原生矿边坡角≤55°、最终边坡角≤52°对矿区北面边界与南面边界限制预留边坡的压矿量进行的扣减，资源量估算未对这部分压覆资源进行估算。本次方案所采用的边坡参数与《核实报告》一致，故本次方案也不对南、北边界导致的边坡压覆资源进行扣减。

《核实报告》中未对东、西边坡导致的资源压覆量进行扣减，压覆资源主要为矿区东、西边界所导致的边坡压覆资源，压覆资源主要位于 9 号勘探线、2 号勘探线以及 4 号勘探线附近。经过计算，压覆资源量约 1010.28 万吨，其中 KZ 类资源量 661.25 万吨，TD 类资源量 349.03 万吨。

表 2.4-1 大港瓷土矿压覆资源量计算表

矿体编号	块段编号	压覆资源量/t
V1	KZ1-1	70501
	TD1-1	35810
	TD1-2	7372
	TD1-3	2424
	TD1-23	7990
	TD1-24	103437
V2	KZ2-1	2309396
	KZ2-8K	71099

	KZ2-10	4161522
	TD2-29	3241264
	TD2-30	91955
小计	KZ	6612518
	TD	3490252
	KZ+TD	10102770

矿区采矿证许可开采矿种为陶瓷土矿，矿区勘查类型为 II 类，根据中国矿业权评估师协会公告 2017 年第 3 号《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》TD 类资源量不做可信度系数调整。《三合一方案》设计利用资源量 8187.41 万吨。各平台设计利用资源量见表 2.4-1。

表 2.4-2 矿山设计利用资源量计算表

台阶标高	资源量类型/万吨				剥离量/万吨	剥采比 t/t
	TM	KZ	TD	TM+KZ+TD		
+710m	0	0	0	0	6.15	
+695m	216.82	300.55	103.75	621.12	11.90	0.02
+680m	239.6	306.95	105.95	652.5	12.45	0.02
+665m	247.11	315.63	108.94	671.68	13.35	0.02
+650m	251.09	323.15	111.56	685.8	14.13	0.02
+635m	254.81	330.96	114.23	700	15.08	0.02
+620m	232.64	346.67	119.66	698.97	12.43	0.02
+605m	206.63	392.96	135.64	735.23	11.48	0.02
+590m	180.37	449.72	155.19	785.28	11.20	0.01
+575m	162.2	461.08	159.16	782.44	10.53	0.01
+560m	123.77	437.07	150.88	711.72	9.90	0.01
+545m	104.1	409.08	141.19	654.37	9.35	0.01
+530m	63.51	315.79	109	488.3	8.10	0.02
总计	2282.65	4389.61	1515.15	8187.41	146.03	0.02

4) 矿山服务年限

《三合一方案》计算矿山设计利用瓷土+瓷石资源储量 8187.41 万吨，按 600 万吨/年的生产规模计算，矿山总的服务年限为：

$$T = \frac{Q\alpha}{A(1-\beta)} = \frac{8187.41 \times 95\%}{600 \times (1-5\%)} = 13.6a$$

式中：T—矿山服务年限；

Q—设计利用资源储量，8187.41 万吨；

A—矿山年产量，设计规模 600 万吨/年；

α —矿石回采率，回采率 95%；

β —矿石贫化率，贫化率 5%。

经计算，矿山总的服务年限为 13.6 年（不包含 1 年基建期）。

以上资源储量及矿山服务年限是《三合一方案》根据矿山现状推算得出，在下一步设计阶段需与企业沟通确定设计开采范围，再进一步计算确定服务年限。

5) 工作制度

矿山采用连续工作制，年工作 300d，每天 2 班，每班 8h。

2.4.3 总图运输

矿山当前的总图布置主要包括采场、办公室、变电站、以及运输道路等。

1) 露天采场

露天采场为矿区范围减去禁采区范围和红豆杉压覆范围。矿山目前正常生产采坑 CK-6 位于+3 线南中部至 2 线南中部，总开挖面积约 100536m²，开采岩性为钠长石化中细粒白云母花岗岩，开采矿体为含锂陶瓷土矿。

2) 工业场地

(1) 破碎系统

矿山目前未建设破碎系统。《三合一方案》设计新建破碎车间位于新建矿部西南侧，主要作为矿石初破场地，场地内包括调车场、原矿仓、破碎车间、储料仓等。

(2) 办公生活区

原有矿部位于矿区南侧 1 号勘探线以及辅 1 号勘探线之间，企业已按设计要求，将原有办公室、宿舍改作仓库及维修场地。矿山与白市五组村民汪宇红签订租赁合同，租赁其自建房一楼至三楼作为临时矿山办公生活场所，距矿区 3.8km。《三合一方案》设计新建矿部位于矿区东南侧，场地位于爆破警戒范围之外，场地内包括办公室、宿舍、卫生间、食堂等场地。

(3) 矿石转运堆场

矿山在矿区东南方向距离矿区约 2.5km 的山下设有一处临时堆场，有矿山道路直达，临时堆场有铁棚遮盖，可避免雨水直接冲刷。临时堆场占地约 8500m²，现有排土高程为+140m，下方设置挡土墙，挡土墙高 8.5m，长 75m，顶宽 3.8m，西北侧设置排水沟 1.1m+0.8m×0.6m（上宽+下宽×高），并将排水沟引入下方沉淀池。

《三合一方案》设计不设置废石场和排土场。矿山企业已与奉新县驰环余土清运有限公司签订废石、废土运输协议，由该公司负责处理矿区剥离的表土和废石。

(4) 配电房

企业变电所已按照设计要求移至矿区南门上矿山道路旁，位于 300m 爆破影响范围外。矿山现有 1 台 S₁₁-100-10/0.4kV 变压器，供办公、生活、机修用电，设有配电房一座，配电室大门为防火外开门，内部配有绝缘胶垫、灭火器、警示标志、绝缘手套、绝缘胶鞋、应急照明、火灾报警等设施。

(5) 高位水池

当前在矿区维修间西侧设置高位水箱，在+657m 标高设置 30m³ 高位水箱一个，在+652m 标高设置 25m³ 高位水箱一个，供采场生产使用。

(6) 炸药库

矿山不设置炸药库，爆破施工采用外包方式，与宜丰县国安爆破工程有限公示签订爆破合同及安全协议（见附件），炸药和雷管由民爆公司负责运输和收存。

3) 运输方式

内部运输：

- （1）原矿、废石运输，采用自卸式运输汽车。
- （2）其他货物运输，矿山各工业场地、台阶之间原材料、备品备件等运输，均采用汽车运输。

外部运输：矿区外部运输交通主要以陆路为主，产品采用汽车外运。其它主要原材料、燃料均可在当地采购，经主干公路运入矿区。矿产品采出后，直接运出矿区。

2.4.4 开采范围

1) 采矿证划定开采范围

据采矿许可证，矿区范围由 4 个拐点连线封闭圈定，矿区范围的坐标详见表 2.4-3。

表 2.4-3 矿区范围拐点坐标

拐点	2000 国家大地	
	X	Y
1	3166887.69	38591310.00
2	3166887.69	38592560.02
3	3166487.67	38592560.02
4	3166487.67	38591310.01
面积 0.5km ² ，开采标高+732 至+530m		

2) 设计开采范围：

《三合一方案》设计开采范围由大港瓷土矿现有的采矿证所圈定，未考虑矿区范围内的红豆杉压覆范围，未取得征地批复范围、与周边矿权保持

300m 爆破警戒范围所设立的禁采区范围。

建议下一步设计阶段根据征地情况、红豆杉移栽情况、与周边矿权协商的开采范围情况来确定实际的设计开采范围。建议企业尽快完成采矿证核定范围内的土地征用，按规定移栽红豆杉，并与周边矿权协商好开采范围，以便充分利用矿区内矿产资源。

2.4.5 开拓运输

矿山为开采多年的老矿山，目前开拓系统已经形成。矿山采用公路—汽车开拓运输，道路等级Ⅲ级，矿石经采出后，采用挖掘机从装载工作面直接装入自卸汽车运至临时转运堆场或对外销售。

矿区开拓运输道路已从办公室+627m 标高修建至+665m 标高，道路长度 460m，道路宽度 6~8m，平均坡度为 8.3%，最小转弯半径为 15m，并与采场各平台连通。中间+644m~+646m 标高处设一段长 60m 缓坡段，缓坡段坡度为 3%。堆料场公路从矿区外北部乡村公路引入，经乡村公路可通往县城。

《三合一方案》设计采用Ⅱ级道路，矿山道路分为干线道路和支线道路，干线道路设计采用双车道，支线道路设计采用单车道，矿山路面宽 10.5m（双车道）~6.5m（单车道），最大纵坡 9%，最小圆曲线半径 25m，缓和坡段不小于 60m，采用泥结碎石路面，考虑会车要求，每隔 150m 设置一个会车点，并根据实际情况采取相应的护坡措施。

《三合一方案》给出了开拓运输道路设计参数，矿山现有的运输道路部分能直接利用，建议在下一步的设计阶段需结合实际地形和矿山现有运输道路分布及露天境界圈定情况，确定矿山开拓运输方案。

2.4.6 采矿工艺

宜丰县花桥大港瓷土矿采用山坡露天开采方式，自上而下，分台阶开采方法。做到剥离先行，先剥后采，采剥并举。采用爆破开采方式，自卸汽车运输。

1) 生产工艺流程

开拓运输公路→剥离表土→凿岩爆破→挖掘机挖矿装车→自卸式汽车运输。

2) 采剥作业

采用潜孔钻机凿岩，深孔爆破作业，挖掘机与装载机配合铲装、自卸汽车运输的采剥工艺。

二次破碎采取机械冲击式破碎，不允许采用爆破法进行二次破碎。自上而下台阶式开采，矿山自上而下进行剥离和采矿作业。上部水平开采依次推进至境界，下部水平有序接续开拓和采剥。采剥平台的设置等参数需在下一步设计阶段中详细描述。

3) 爆破作业

矿山委托有资质的爆破公司负责爆破，未用完的炸药由爆破公司配送人员收回。矿山不设炸药库。（营业性爆破作业单位资质见附件）

4) 铲装作业

矿岩经爆破后，采用挖掘机与装载机配合铲装，将矿岩装入自卸式汽车，运至破碎工业场地或直接外售。

采剥工艺参数需在下一步的设计中详细描述。

5) 采场台阶几何要素

《三合一方案》根据所选取的采剥工艺，矿区采场生产采剥要素如下所

述：

- 台阶高度15m;
- 工作台阶坡面角65°;
- 靠近地表55°;
- 最小工作平盘宽度30m;
- 最小工作线长度150m。

《三合一方案》中给出了简单的露天境界圈定参数，需在下一步设计阶段根据设计开采范围，按照《金属非金属矿山安全规程 GB16423-2020》等法规要求进行明确。

6) 主要设备

《三合一方案》中给出了部分采剥设备选型，选择结果见表 2.4-4。

表 2.4-4 主要采剥设备表

序号	名称	规格	数量	备注
1	挖掘机	三一 SY550H（3.1m³）	4	利旧
2	挖掘机	三一 SY485H（2.5m³）	1	利旧
3	挖掘机	三一 SY485H（配破碎锤）	2	利旧
4	挖掘机	雷沃 FR370E（配破碎锤）	1	利旧
5	挖掘机	小松 PC200-8（0.9m³）	1	利旧
6	装载机	山工 50	2	利旧
7	装载机	山工 20	1	利旧
8	矿用自卸汽车	45t	27	利旧
9	潜孔钻机	夯拓 HT600-1（115mm）	2	利旧
10	洒水车	20m³	1	利旧
11	清扫车	清扫宽度 3.2 米	1	利旧
12	挖掘机	斗容 4.0m³	3	新增
13	潜孔钻	KQG-150 型高压潜孔钻机（钻孔直径 150mm）	3	新增
14	碎石锤	徐工 215 型液压挖掘机配破碎锤	2	新增

2.4.7 通风防尘系统

宜丰县花桥大港瓷土矿为山坡露天开采矿山，主要采取洒水措施降尘，且钻机配置有吸尘装置，可以有效降低粉尘飞扬。

2.4.8 矿山供电设施

采出的矿石采用公路-汽车运输至公司的临时转运堆料场，矿区范围内无选矿和破碎作业。

矿山变电所选用 1 台 S11-100-10/0.4kV 电力变压器，中性点接地，供低压配电设备，分别向供水泵、机械维修、生活办公供电，负荷率为 40%。变压器高压侧采用 ZW51-12 户外高压真空断路器，设 HY5WS-10/40 避雷器保护。低压配电采用 TN-C-S 系统。变压器中性点接地电阻不大于 4 欧姆。用电负荷包含 2 台供水泵 15kW（1 用 1 备）、机械维修、生活办公，按三级用电负荷设置。

配电室地面高出地面 0.2 米以上，均设置防火门（向疏散方向开启），门、窗设防小动物进入措施（挡鼠板及 10*10 钢丝网等），墙及顶板清水墙刷白；配电室配置灭火器。

《三合一方案》中未给出具体的供配电方案，需在下一步设计阶段明确。

2.4.9 防排水系统

1) 供水

《三合一方案》设计洒水车取自矿区+600m 平台凹坑内的积水，经水样分析水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型水，PH 值 6.84，总硬度 13；另有一处地下井水，位于地势低洼处，水量充足，经水样分析水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水，PH 值 6.83，总硬度 19，无色、无味、无嗅、透明，基本能满足防灰降尘、车辆、场地冲洗等生产性、工业性用水要求。

矿区生活用水为购置的桶装水，能够满足日常需求。

2) 防排水

本区矿床主要充水水源为大气降水，其次为花岗岩风化裂隙水和残坡积潜水。矿体主体位于山间地势相对高点，雨季采场积水易于顺坡排泄，若形成矿坑积水，水量也有限。矿体赋存标高（530 米~732 米）高于当地最低侵蚀基准面（490 米），在雨季连续集中降雨情况下季节性地表水都沿着周边的沟谷向低处排泄，对矿山的露天开采几乎没有影响。

当前矿山在采场北侧+695m 平台，沿坡脚设置排水沟，排水沟宽 0.7m，深 0.6m。上山公路内侧开挖了排水沟，排水沟断面宽 0.5m，高 0.5m，采用浆砌块石，水泥砂浆抹面结构。

《三合一方案》中未给出具体的防排水方案，在下一步设计阶段明确防排水方案。

2.4.10 排土场

原设计不设置排土场，设计了一座矿石转运堆场位于矿区临时堆场外侧，现有堆积高程为+140m，堆场下方设置挡土墙，挡土墙高 8.5m 长 75m，顶宽 3.8m，西北侧设置排水沟 1.1m+0.8m×0.6m（上宽+下宽×高），并将排水沟引入下方沉淀池。

目前江西春友锂业有限公司与奉新县驰环余土清运有限公司签订了废石、废土运输协议，由奉新县驰环余土清运有限公司负责矿区废石、废土的外运。

《三合一方案》设计矿区内不设置废石场以及表土场。根据矿山生产现状，矿山生产废石除用于矿区修路、挡墙等工作外，还可在当地直接销售。表土一般用于矿区生态修复工作，矿区内的产生的废石和表土只在采场内作临时堆放。

根据《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》（自然资发

[2023]57 号) 的规定, 非砂石类生产矿山在其矿区范围内按照矿山设计或开发利用方案, 矿山剥离、井巷开拓、选矿产生的砂石料, 应优先供该矿山井巷填充、修复治理及工程建设等综合利用, 利用后仍有剩余的, 由所在地的自然资源主管部门报县级以上地方人民政府组织纳入公共资源交易平台处置。未来矿区开采时, 矿区产生的表土及废石除用于修复治理及工程建设等综合利用外, 其余应根据上述政策, 纳入县级以上地方人民政府的公共资源交易平台进行处置。

2.4.11 安全管理及其他

1) 公用辅助设施及土建工程

宜丰县花桥大港瓷土矿主要设备和生产生活设施已基本完善, 利旧工程的安全状况均良好, 可以正常利用。

根据 GB18306-2015 《中国地震动参数区划图》划分, 本矿区地震基本烈度为 6 度, 其设计基本地震加速度值为 0.05g, 地震反应谱特征周期为 0.35s, 属抗震一般地段, 对矿区建筑物应按 6 度进行设防。

2) 安全管理

(1) 组织机构

矿山成立了以主要负责人余宗虎为组长的安全生产委员会, 并成立了安环部作为专职安全生产管理机构, 其中矿山主要负责人 1 名, 配备了 4 名专职安全管理人员负责日常的安全管理。矿山主要负责人、安全管理人员、特种作业人员都持证上岗, 持证情况见表 2.4-5。

表 2.4-5 人员资格证一览表

序号	姓名	资格证类别	资格证号	有效期	发证单位
1	余宗彪	主要负责人	362226197607090939	2023-09-19 至 2026-09-18	宜春市应急管理局
2	黄 旺	安全生产管理人员	36222919950620101X	2023-09-14 至 2026-09-13	宜春市应急管理局

3	杨崇峰	安全生产管理人员	36073119841110085X	2021-07-29 至 2024-07-28	宜春市应急管理局
4	熊 旭	安全生产管理人员	362229199701270432	2023-09-14 至 2026-09-13	宜春市应急管理局
5	邓 潇	安全生产管理人员	362201199305240411	2023-09-14 至 2026-09-13	宜春市应急管理局
6	曾旺文	安全检查作业（露天 矿山）	T441424199012171170	2020-12-18 至 2026-12-17	宜春市应急管理局
7	余宗强	低压电工	T362226198808260935	2021-07-22 至 2027-07-21	宜春市应急管理局
8	刘昌果	焊接与热切割作业	T36222619660423121X	2021-04-22 至 2026-04-21	鄱阳县应急管理局

（2）工伤保险及安责险

矿山为公司现有员工 30 名从业人员购买了工伤保险。除机关后勤人员外，采掘作业人员 18 人已投保了安全生产责任险，一线作业人员均已参保安全生产责任险，符合安全生产要求。

（3）应急管理

矿山编制了相应的生产安全事故应急预案，并已在宜春市应急管理局备案，备案号为：3609002022012。矿山已与宜春市专业森林消防支队签订了救护协议；成立了兼职救护队，由矿山中、青年职工组成，平时配合矿山安全部门做好预防等工作，发生事故时，负责抢救受伤人员。具体人员证照及相关资料见附件

（4）安全生产标准化

大港瓷土矿已开展非煤矿山Ⅲ级安全生产标准化创建工作，并通过了评审，于 2023 年 7 月 31 日由宜春市应急管理局出具了《2023 年第 19 批安全生产标准化三级企业公告》，有效期 2023 年 7 月至 2026 年 7 月。

（5）企业目前已按照《江西省生产安全事故隐患排查分级实施指南（试行）》及《江西省安全风险分级管控体系建设通用指南》要求开展隐患排查体系建设以及风险分级管控，制定并张贴了“一图、一牌、三清单”。

《三合一方案》设计矿山企业定员 275 人，其中生产人员 230 人，占总人数的 83.64%；矿部管理及技术人员 45 人，占 16.36%。矿山生产及管理人员构成见表 2.4-6。

表 2.4-6 矿山生产及管理人员构成表

序号	工种名称	人数（人）	比例（%）
1	生产人员	230	83.64
1.1	采矿	200	72.73
1.2	机电辅助生产	30	10.91
2	矿部管理及技术人员	45	16.36
3	合计	275	100

《三合一方案》给出的劳动定员人数与企业目前在职人数相差较大，下一步设计阶段需根据生产规模重新核算劳动定员人数。

（2）工作制度

《三合一方案》设计生产岗位实行年工作 300 天，每天工作 2 班，每班工作 8 小时，管理及服务岗位实行间断工作制。

3) 通信

矿区范围内移动信号比较强，可用移动通信设备与外界联系，内部通信采用无线对讲机联络。

采场每天作业量较大，汽车运输在山上公路同时运行比较繁忙，建议企业在山上公路拐弯处、过磅房安装监控镜头，以随时了解采场的安全运行情况。

第三章 定性定量评价

为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，确保工程建设的劳动安全措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，保证建设项目建成后在劳动安全方面符合国家的有关法规、规定和标准。

依据《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）的要求，结合评价项目的特点，划分总平面布置、开拓运输、采剥、供配电设施、防排水、安全管理、自然灾害、重大危险源辨识等共八个评价单元。

评价方法选用安全检查表评价法、预先危险性分析法。

3.1 总平面布置单元

3.1.1 主要危险有害因素辨识

矿山总平面布置包括采矿工业场地（采场）、相关建筑物和设施，主要受工程地质、水文地质、周边环境及自然灾害的影响。同时，矿区内场地条件有限，运输车辆往来等，还存在车辆伤害、产生扬尘以及空压机运行存在机械噪声等危险有害因素。

1) 地震自然灾害

据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），本区地震动峰值加速度为0.05g，地震动反应谱特征周期为0.35s，对应地震基本烈度为VI度。应按要求设防。

2) 山体滑坡、泥石流自然灾害

矿体开采后，形成人工边坡，工程地质较为简单，矿区矿岩完整性较好，未来露采场边坡总体上是较稳定的。但在未来采矿过程中，矿区上部的松散、松软岩组—第四系残坡积物未进行剥离或剥离不彻底时，可能因各种因素引起滑坡或泥石流灾害。

3) 暴雨自然灾害

暴雨级别的划分不仅要考虑降雨强度的大小,还要考虑降雨时间的长短。通常将每1h降雨量达16mm以上或连续12h达30mm及以上或连续24h达50mm及以上的雨称为暴雨;大暴雨为连续24h达100mm及以上;特大暴雨为连续24h达200mm以上。

矿区所属地区多年平均降雨量为1711.6mm,大雨、暴雨或大暴雨多集中在4-7月,其中日最大降雨量降水量超过200mm,每日的特大暴雨则以7月出现最多。

暴雨是一种影响严重的灾害性天气,通常会伴随引发一系列的次生灾害。如果暴雨持续时间长、发生次数多,则危害更加严重。暴雨天气出现时,多伴随雷电和狂风。连降暴雨,除了会直接造成洪水泛滥,还会引起泥石流、山崩和滑坡等次生灾害的发生,甚至还会由于山洪爆发导致江河、农田淹没、房屋冲塌及交通电讯的中断,此外还可能造成重大人员伤亡。

因此,矿区内存在暴雨危险因素,该危险因素应引起矿山的重视。

4) 寒潮自然灾害

寒冷俗称低温,按我国气象部门规定,凡是当地24h降温 10°C 以上或48h降温 12°C 以上,且最低气温降至低于 5°C 以下的强冷空气称为寒潮。

矿区属中亚热带温暖湿润气候。年平均温度 17.1°C 左右,寒冷期在每年的十二月至次年的二月,最冷月为一月,平均气温 5.1°C ,极端低温可达 -10.5°C (1967年1月16日)。根据当地人员介绍,出现“24h降温 10°C 以上或48h降温 12°C 以上,且最低气温降至低于 5°C 以下的强冷空气”的现象极为罕见。因此,发生寒冷(低温)等天气引起的灾害可能性极小。

5) 高温自然灾害

日最高气温达到或超过 35°C 时称为高温,连续数天(3天以上)的高温

天气过程称为高温热浪（也称为高温酷暑）。矿区年平均气温 17.1°C ，最热月为七月，平均气温 28.3°C ，极端高温可达 41.4°C （2003年8月2日）。因此，矿区存在高温有害因素。

6) 大风自然灾害

大风是指近地面层风力达蒲福风级8级（平均风速 $17.2\sim 20.7\text{m/s}$ ）或以上的风。中国气象观测业务规定，瞬时风速达到或超过 17m/s 或目测估计风力达到或超过8级）的风为大风。

区内年平均风速 0.8m/s ，北东风最为常见，破坏性大风较少。因此，大风危害可能性极小。

7) 雷电自然灾害

雷电是一种大气中的放电现象，虽然放电作用时间短，但放电时产生数万伏至数十万伏冲击电压，放电电流可达几十到几十万安培，电弧温度也可达几千度以上，其危害程度非常大。

区内出现暴雨、特大暴雨时，常常伴随有雷电现象的发生，因此，区内存在雷电危险因素，该危险因素应引起矿山的重视。

8) 大雾自然灾害

矿区属亚热带湿润气候，所处山区，植被茂盛，冬季地面水汽比较充沛且比较稳定，在适宜条件下（空气水平运动、逆温环境），易形成平流雾、蒸发雾，因此存在大雾危险因素。该危险因素应引起矿山的重视。

9) 车辆伤害

矿山采用载重汽车装载运输，采场通往外部和矿区工业场地为同一运输道路，往来运输车辆较多，运输作业中有可能发生危及人身安全或车辆伤害。因此，存在车辆伤害危险因素。

10) 粉尘

开采过程中进行凿岩、爆破、铲装、运输作业，以及道路的粉尘随风扬起，产生的粉尘对人体及环境会产生有害污染，故存在粉尘伤害因素。

11) 噪声

噪音危害来源主要为设备在运转过程中的声音，如钻机凿岩过程、挖掘机鸣笛、汽车鸣笛等，作业人员在操作和巡检过程中均可接触噪声，故存在噪声伤害因素。

12) 淹溺

项目设置了高位水池，取水位置为矿区内北侧+680m标高处水塘，若检修人员或无关人员进入高位水池或池塘，则可能发生淹溺事故。

综合分析：建设项目主要存在：滑坡或泥石流、暴雨、大风、雷电、寒潮、高温、大雾等7种自然灾害危险因素；同时对周边环境存在粉尘、车辆伤害、噪声、淹溺等4种危险有害因素

3.1.2 总平面布置单元安全检查表

地面开拓总体布局是否合理；各主要生产系统、主要设施选址是否符合国家法律、法规及行业技术规范，是矿山企业安全生产应具备的基本条件。依据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《爆破安全规程》（GB6722-2014）、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）等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。

表 3-1 总平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
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。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.1 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	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.5	矿区东邻 S40 省道，与 S308、G45 相连，	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
	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，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	条	区内有矿山道路与之相连接，交通较为便利。	
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连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.6 条	矿山有充足水源和电源	符合
4	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.8 条	根据《三合一方案》工程地质和水文地质条件满足要求。	符合
5	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。当不可避免时，必须具有可靠的防洪、排涝措施。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.12 条	矿山建（构）筑物均建在当地侵蚀基准面标高以上，不受洪水威胁。	符合
6	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）	《工业企业总平面设计规范》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、流沙等直接危险，周边无爆破作业；非风景名胜区分等，其余亦不涉及。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
	具有开采价值的矿藏区；11) 受海啸或湖涌危害的地区。			
7	厂区、居住区、交通运输、动力公用设施、防洪排涝、废料场、排土场、环境保护工程和综合利用场地等，均应同时规划。	《工业企业总平面设计规范》第 4.1.3 条	《三合一方案》中进行了简单规划	符合
8	建设用地应贯彻节约集约用地的原则。	《工业企业总平面设计规范》第 4.1.4 条	做到集约用地，且不占用耕地。	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标准《工业企业设计卫生规范》GBZ1-2010 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》第 4.5.3 条	矿山开采只产生粉尘，居住区位于全年最小频率风向的下风侧，并采用洒水降尘措施。	符合
10	变压器应靠近厂区边缘，且输电线路进出方便地段。	《工业企业总平面设计规范》第 4.4.5 条	企业变电所已按照设计要求移至矿区南门上矿山道路旁，位于 300m 爆破影响范围外，进出线方便。	符合
11	排土场位置的选择应符合下列规定： 1) 排土场宜靠近露天采掘场地表境界以外设置。对分期开采的矿山，经技术经济比较合理时，可设在远期开采境界以内；在条件允许的矿山，应利用露天采空区作为内部排土场； 2) 应选择在地质条件较好的地段，不宜设在工程地质或水文地质条件不良地段； 3) 应保证排土场不致因滚石、滑坡、塌方等威胁采矿场、工业场地、厂区、居民点、铁路、道路、输电线路、通讯光缆、耕种区、水域、隧道涵洞、	《工业企业总平面设计规范》第 4.7.1 条	矿山和奉新县驰环余土清运有限公司签订废石、废土外运协议，所有废石、废土全部外售，不设排土场。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
	旅游景区、固定标志及永久性建筑等安全； 4) 应避免排土场成为矿山泥石流重大危险源，必要时，应采取保障安全的措施； 5) 应符合相应的环保要求，并应设在居住区和工业建筑常年最小频率风向的上风侧和生活水源的下游。含有污染源的废石的堆放和处置，应现行国家标准《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》GB 18599 的有关规定； 6) 应利用沟谷、荒地、劣地，不占良田、少占耕地，宜避免迁移村庄； 7) 有回收利用价值的岩土，应分别堆存，并应为其创造有利的装运条件。			
12	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。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.1 条	总平面布置结合场地自然条件确定	符合
13	总平面布置应符合下列要求： 1) 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 2) 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度； 4) 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.2 条	根据《三合一方案》中设计的总平面布置，其采用功能分区布置，区内布置紧凑、合理。	符合
14	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、构筑物和有关设施，应减少土(石)	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.5 条	《三合一方案》考虑了地形、地势、工程地质条件及水文地质	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
	方工程量和基础工程费用。		条件。	
15	产生高噪声的生产设施宜集中布置在远离人员集中区和有安静要求的场所。	《工业企业总平面设计规范》第 5.2.5 条	矿山产生噪声的设备布置在山区，远离人员集中区。	符合
16	露天矿山道路的布置，应符合下列要求： 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、生产安全的要求，并应采取防止大块石滚落等的措施； 3) 深挖露天矿应结合开拓运输方案，合理选择出入沟的位置，并应减少扩帮量。	《工业企业总平面设计规范》第 6.4.2 条	《三合一方案》中设计的道路布置满足要求。	符合
17	矿山企业办公区、生活区、工业场地、地面建筑等，不应设在危崖、塌陷区、崩落区，不应受尘毒、污风影响区域内，不应受洪水、泥石流、爆破威胁。	《金属非金属矿山安全规程》第 4.6 条	《三合一方案》中设计的办公区、生活区、工业场地、地面建筑等位置平缓稳固，不受爆破等威胁。	符合
18	爆破个别飞散物安全允许距离	《爆破安全规程》第 13.6 条	《三合一方案》未对爆破个别飞散物安全允许距离进行计算	不符合

以上总体布置均依据《三合一方案》进行评价。

3.1.3 矿山开采和周边环境相互影响分析

根据《三合一方案》及图纸，结合现场勘查，大港瓷土矿矿区 300m 范围内无居民住宅，无重要建、构筑物。矿区周边 500m 范围内无电力设施，1000m 可视范围内无省道、国道、铁路和高速公路。

目前矿区周边 1km 内存在探矿权 1 个，采矿权四个，采矿权主要为宜丰

县花桥乡大港白石座石英石矿、奉新县金峰硅矿厂、宜丰县花桥乡白市村化山瓷石矿、江西省宜丰县狮子岭矿区含锂瓷石矿。其中宜丰县花桥乡大港白石座石英石矿、奉新县金峰硅矿厂尚未开采，采矿证已过期尚未延续。1km 内正在开采的矿山主要为宜丰县花桥乡白市村化山瓷石矿及江西省宜丰县狮子岭矿区含锂瓷石矿。大港瓷土矿位于宜丰县白市化山瓷石矿 19#和 1#拐点圈定的矿界以西约 22m，18#和 19#拐点圈定的矿界以北约 24m；位于宜丰县狮子岭矿区含锂瓷石矿 9#、10#和 11#拐点以北约 11m。

为保持与周边矿权的安全距离，宜丰县白市化山瓷石矿设计的开采范围距离大港瓷土矿当前设计开采范围最近约为 319m，并且双方签订了《非煤矿山安全生产管理协议》（详见附件），明确规定双方各自的禁采区。宜丰县狮子岭矿区含锂瓷石矿在自己的矿区内划定了禁采区，大港瓷土矿距离宜丰县狮子岭矿区含锂瓷石矿批复的设计开采范围之间的最短距离约 376m。并与大港瓷土矿签订了《宜丰县花桥大港瓷土矿与江西省宜丰县狮子岭矿区含锂瓷石矿开采范围及安全距离划分协议书》（详见附件）。

根据宜春市林科院 2019 年 4 月编制的《宜丰县花桥大港瓷土矿扩建区南方红豆杉保护方案》矿区内分布有大量的南方红豆杉树，属于国家一级重点保护野生植物，需就地实施保护，占用了矿区范围内大部分资源储量，因此划定了保护区域；2022 年 3 月 14 日，国家林业和草原局出具了同意《使用林地审核同意书》（林资许准〔2022〕11 号）见附件；2022 年 7 月 20 日，国家林业和草原局出具了《关于同意移植红豆杉的行政许可决定》（护林许准赣〔2022〕12 号）见附件，确定根据上述批文，矿山完成了当前设计开采范围内 116 株红豆杉的移植，但矿区范围内仍有东部、东北部和西部区域有 4 处红豆杉保护区分布。

爆破作业时应加强爆破警戒及人员撤离工作，尤其要注意矿区周边的作

业人员须撤至爆破安全警戒线外，爆破警戒安全距离不小于 300m，并安排专人负责，对所有出入口进行警戒，防止爆破事故发生。

综上所述，宜丰县花桥大港瓷土矿采取必要的安全措施后，矿山开采与周边环境互不影响。

3.1.4 地表设施布置合理性评价

该矿山是一家老矿山，地表设施主要有：办公生活区、沉淀池、配电房等，高出当地历年最高洪水位，矿区附近无江河湖泊。

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，矿区用地为荒地和林地，对环境没有特殊要求。根据地质资料及现场勘查，工业区所处位置无不良工程地质条件。工业场地布置合理。

3.1.5 总平面布置单元评价结论

《三合一方案》中对宜丰县花桥大港瓷土矿露天开采扩建项目总图布置在安全上没有重大隐患，能满足安全生产需要，符合相关法律法规、标准、规范的要求。矿山周边环境比较复杂，矿山应严格按照安全管理协议、爆破安全规程等规定对矿山进行开采，禁采区设立标识牌，严禁企业私自开采，下一步设计阶段需对爆破设计参数进行核算，并计算爆破个别飞散物安全允许距离等。

3.2 开拓运输单元安全评价

宜丰县花桥大港瓷土矿采用公路开拓方式，汽车运输。矿山开拓运输单元运用预先危险性分析和安全检查表评价法进行安全预评价。

3.2.1 危险有害因素辨识

1) 火药爆炸

民用爆破器材是矿山采掘作业使用主要原材料，炸药往矿山运输的途中，装药和起爆的过程中，未爆炸或未爆炸完全的炸药在装卸矿岩的过程中，都

有发生爆炸的可能。存在炸药爆炸危害作业区域有：（1）爆破器材的运输过程；（2）爆破作业和爆破工作面；（3）盲炮处理和凿岩作业；（4）装岩和卸矿过程中；（5）爆破器材废品处理等。

炸药爆炸的原因：（1）自爆。自爆是爆破器材成分不相容或爆破器材与环境不相容而发生的意外爆炸，如在高温环境下，雷管的自爆温度为 100～110℃，2 号岩石炸药的爆燃温度为 125～130℃，因此，雷管和炸药在运输过程中，发生剧烈碰撞就可能引起炸药爆炸。（2）引燃。由于管理不严，炸药或雷管在外力（火、静电）作用下会发生爆燃和爆炸。（3）凿岩时不按规程要求，沿残眼凿岩，使未爆炸或爆炸不完全的炸药爆炸。

炸药爆炸产生的震动、冲击波和飞石对人员、设备设施、构筑物等有较大的损害。

2) 车辆伤害

车辆伤害主要指车辆在行驶过程引起的人员伤害和设施的破坏。由于矿山运输道较小，避车、让车不及或不当都会导致车辆伤害事故的发生。发生车辆伤害主要原因有以下：

（1）道路环境：场地狭窄，矿山运输线路级别、运输道路缓坡段、道路宽度、最大纵坡等参数未按设计要求建设；道路维护不到位，路面损坏打滑；恶劣气候条件下行车。

（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；违章超车或超载等。

（3）心理异常：情绪烦躁；精神分散；身体不适；麻痹大意等。

（4）车况不良：安全装置不齐全或不可靠；安全防护装置失效；车辆维护修理不及时；制动装置失效等带“病”行驶。

（5）装载因素：装载过满，石块掉落打击路人；装载中心偏差等。

(6) 管理因素：车辆安全行驶制度不落实；安全管理制度或操作规程不健全；交通信号、标志、设施缺陷；作业人员意识差、扒车等。

(7) 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，导致刹车片发热、失效而导致事故。

(8) 汽车运输时急刹车、溜车发动、空档滑行、强行超车等。

(9) 装车时不听信号、高速倒车爬坡、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。

该项目车辆伤害主要存在的场所有：

(1) 采场装矿点；(2) 矿山运输道路。

3) 高处坠落

高处坠落是指在高处作业发生坠落造成的伤亡。矿山作业台阶高度均在 2m 以上，属高处作业，因此，高处坠落的危险是矿山最危险的因素和最常见的事故隐患之一。

高处坠落危险的场所主要有：(1) 台阶和边坡；(2) 上山公路外侧临边。

引起高处坠落的主要原因有：(1) 凿岩和清理台阶坡面上浮石、松石时没有系安全带或出现安全带使用不当；(2) 各类操作平台没有防护设施。

4) 物体打击

物体打击是指物体在重力或其他外力作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。如高处浮石脱落、高处物体跌落、物体抛掷等均可造成物体打击。

该矿山存在物体打击的场所主要有：(1) 台阶坡面处；(2) 台阶底部铲装作业处；(3) 矿石运输线路；(4) 矿石铲装区域。

引起物体打击的主要原因有：（1）台阶上部和台阶坡面上的松石、浮石没有及时处理干净；（2）高处物体存放不稳当；（3）铲装作业时，作业人员违规在铲斗活动范围内出现，被掉落石块砸伤；（4）运输车辆装载过满或道路颠簸，石块掉落砸伤路边人员。

物体打击时，物体直接打击人体，往往造成人员伤亡。

5) 坍塌滑坡

是指在外力或重力的作用下，超过自身的强度极限或因结构稳性破坏而造成的事故，矿山存在主要坍塌场所有：（1）采场的高陡边坡；（2）违章超高堆放物质处；（3）堆料场；（4）运输道路路基。

引起坍塌的主要原因有：（1）当岩体的结构面与边坡平行时，以及结构面和边坡面倾角太陡时，由于边坡的底脚的岩体受压破坏或人为开采破坏，上部岩体将失去支撑，原有的应力和平衡被打破，在次生应力的作用下，边坡就会坍塌；（2）不按开采顺序，在台阶底部掏采，形成伞檐和悬空顶，上部岩石失去底部支撑，岩体滑落；（3）矿山道路路基未压实，大雨冲刷，重卡碾压有可能发生运输道路的垮塌。

坍塌事故是恶性事故，直接威胁作业人员的生命安全和造成重大经济损失。

6) 火灾

火灾具有突发性的特点，虽然存在有事故征兆，但是由于监测、预测手段不完善，以及人们对火灾发生规律掌握不够等原因，火灾往往在人们意想不到的时候发生，矿山不存在自燃性，火灾主要为外因火灾。

存在火灾的场所有：（1）矿部生活区；（2）工业场所外围山林；（3）炸药运输沿途；（4）油料临时存放场所；（5）柴油动力生产设备。

引发火灾的原因主要有：（1）生产和生活用火不慎；（2）油料存储不

当或遇明火；（3）管理不当，人员携明火进入山林或油料存储场所；（4）柴油动力设备工作负荷过大，维护保养不到位，可能造成漏油或电气短路引发火灾。

火灾事故后果往往比较严重，容易造成重大伤亡。

7) 机械伤害

机械伤害是指生产过程中使用的机械设备由于运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触导致作业人员伤亡或设备本身由于外部或内部因素而造成的设备损坏，开拓运输作业过程中发生机械伤害的主要原因有以下：

（1）机械设备的传动、转动部件无有效防护装置或防护装置不符合规范；

（2）人员不小心触及到机械设备的危险部位；

（3）机械设备设计不当；

（4）操作人员未穿戴劳保用品或劳保用品穿戴不当；

（5）违章作业

8) 粉尘

矿山在生产过程中，会产生大量的粉尘，粉尘危害性的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，不同粒级粉尘中，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，严重影响工作人员的身体健康。

存在粉尘的场所主要有：（1）凿岩和爆破工作面；（2）铲装作业工作面；（3）道路开拓过程；（4）运输道路。

产生粉尘危害的主要原因有：（1）凿岩设备未配捕尘装置；（2）个体防护不当；（3）采场未洒水降尘。

9) 噪声振动

噪声是使人感到不愉快的声音，不仅对人体的听力，心理、生理产生影响，还可引起职业性耳聋，而且对生产活动也产生不利影响，在高噪声环境作业，人的心情易烦躁，易疲劳，反应迟钝，工作效率低，可诱发事故。

矿山产生噪声和振动的设备和场所主要有：（1）凿岩机和空压机等机电设备；（2）爆炸作业场所；（3）铲装运输场所等。

噪声及振动产生的原因：噪声与振动来源于气动凿岩工具的空气动力噪声，各设备在运转中的振动、摩擦、碰撞而产生的机械噪声和电动机等电气设备所产生的电磁辐射噪声。

3.2.2 开拓运输单元预先危险性分析

根据矿山开拓运输作业过程中存在的危险，通过危险分析表3-2中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表3-2 矿山开拓运输单元预先危险性分析

潜在事故	事故原因	事故后果	危险性等级	防范措施
火药爆炸	违章运输爆破器材；矿石中含有未爆炸火药。	人员伤亡	III	爆破器材由有资质人员专门运送；雷管炸药分开运送，须符合《爆破安全规程》；矿岩中残余爆破器材应及时处理；加强爆破器材管理。
车辆伤害	1.道路环境：场地狭窄，矿山运输线路级别、运输道路缓坡段、道路宽度、最大纵坡等参数未按设计要求建设；道路维护不到位，路面损坏打滑；恶劣气候条件下行车灯。 2.违章驾车：疲劳驾驶；酒后驾车；无证驾驶；	人员伤亡、财产损失	III	1、加强员工安全知识教育和培训，严格执行操作规程，杜绝违章作业，严禁酒后驾车； 2、倒车、进场等作业时应由专人指挥。 3、严禁人货混装，人员必须在人行道行走； 4、定期对道路和运输设备进行维修保养，司机必须持证驾驶； 5、按设计修建运输道路，采场内设置交通警示牌； 6、运输设备不得超载或装载不匀，挖掘作业时，悬臂和铲斗作业半径内不得有人停

	超速行驶；争道抢行； 违章超车或超载等。 3.心理异常：情绪烦躁；精神分散；身体不适；麻痹大意等。 4.车况不良：安全装置不齐全或不可靠；安全防护装置失效；车辆维护修理不及时；制动装置失效等带“病”行驶。 5.装载因素：装载过满，石块掉落打击路人；装载中心偏差等。 6.管理因素：车辆安全行驶制度不落实；安全管理制度或操作规程不健全；交通信号、标志、设施缺陷；作业人员意识差、扒车等。 7.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，导致刹车片发热、失效而导致事故。 8.汽车运输时急刹车、溜车发动、空档滑行、强行超会车等。 9.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。			留； 7、加强现场管理和车辆调度指挥。
--	--	--	--	-----------------------------------

高处 坠落	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;	人员伤亡、 设备受损	II	人员设备应远离台阶边缘; 人员在高处作业必须配备安全带。
物体 打击	1. 修筑道路时, 道路边坡滚石伤人; 2. 在道路同一竖向上进行翻石作业; 3. 设备顶棚堆放杂物掉落; 4. 采场作业人员不能及时发现作业场所危险因素 (如边坡浮石等)	人员伤亡、 设备受损	II	1. 加强道路边坡维护与检查, 及时清理浮石, 不稳定边坡应进行锚杆或挂网加固。 2. 严禁在同一坡面上下双层或多层同时作业, 不可在道路同一竖向上进行翻石作业。 3. 因天气或烟尘原因造成能见度低的情况下, 应停止作业。 4. 不可在设备顶棚堆放杂物, 及时清理顶棚石块。
坍塌 滑坡	1. 矿山道路路基不压实、未按设计建设; 2. 平台宽度不足, 造成下部台阶坡脚应力集中, 设备平台作业时, 发生事故 3. 雨水冲刷导致坍塌滑坡。	人员伤亡、 设备受损	III	1. 按设计要求建设运输道路, 定期维护路基; 2. 不稳定区域应采取加固措施; 3. 按设计留设平台宽度; 4. 按设计要求设置截排水沟及其它排水设备设施。
机械 伤害	1. 机械设备的传动、转动部件无有效防护装置或防护装置不合乎规范; 2. 人员不小心触及到机械设备的危险部位; 3. 机械 设备 设计 不当; 4. 操作人员未穿戴劳保用品或劳保用品穿戴不当; 5. 违章作业	人员伤亡、 设备受损	II	1. 机械设备的传动、转动部件安装规范的防护装置; 2. 机械设备危险部位设置警示标志, 提醒员工不要触碰; 3. 使用正规厂家生产, 符合安全标准的机械设备; 4. 加强员工安全教育培训, 规范穿戴劳动防护用品; 5. 加强教育, 尊章作业。
火灾	1. 作业人员携明火进	人员伤亡、	II	1. 加强安全培训教育及现场管理, 禁止携

	入山林或油料场所。 2. 采掘运输设备漏油、高温、电路故障等引发设备火灾	设备受损		明火进入山林或油料存储场所等地。 2. 定期维护保养铲装运输设备，配备灭火器。
粉尘	1. 开拓修路或生产运输过程中未洒水降尘。 2. 运输设备驾驶室密封不佳。 3. 作业人员未佩戴防尘口罩。	职业危害	II	1. 作业场所应洒水降尘并根据实际情况确保洒水频率。 2. 定期对铲装运输设备进行保养。 3. 做好个人防护，佩戴防尘口罩
噪声 振动	1. 铲装运输设备工作时噪音。 2. 爆破时产生噪音。	职业危害	II	1. 无关人员远离作业设备或爆破区域。 2. 做好个人防护，佩戴耳塞。

3.2.3 开拓运输单元安全检查表符合性评价

矿山运输作业是矿山企业的主要生产作业区和重要的工序，作业条件不断变化，根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）等对矿山开拓运输单元编制安全检查表进行符合性评价，见表3-3。

表3-3 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》第 2.1.6 条	《三合一方案》中设计采用公路运输开拓，布置合理。	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 25 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。	《厂矿道路设计规范》第 2.4.2 条	《三合一方案》设计采用 II 级道路，矿山道路分为干线道路和支线道路，干线道路设计采用双车道，支线道路设计采用单车	符合

			道。	
3	露天矿山道路路面宽度宜按表 2.4.4 的规定采用。	《厂矿道路设计 规范》第 2.4.4 条	《三合一方案》设计采用 II 级道路，矿山路面宽 10.5m（双车道）~6.5m（单 车道）	符合
4	露天矿山道路，宜采用较大的 圆曲线半径。	《厂矿道路设计 规范》第 2.4.6 条	《三合一方案》设计采用 II 级道路，最小圆曲线半 径 25m。	符合
5	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%，重车上坡的三级露天 矿山道路生产干线、支线的最 大纵坡可增加 1%。	《厂矿道路设计 规范》第 2.4.13 条	《三合一方案》设计最大 纵坡 9%。	符合
6	不应用自卸汽车运载易燃、易 爆物品。	《金属非金属矿 山安全规程》第 5.4.2.1 条	根据当地公安部门的要求，爆破所需的爆破器材 直接由当地民爆公司配 送，如有多余，民爆公司 当天回收。	符合
7	双车道的路面宽度，应保证会 车安全。主要运输道路的急弯、 陡坡、危险地段应设置警示标 志。	《金属非金属矿 山安全规程》第 5.4.2.3 条	《三合一方案》设计采用 每隔 150m 设置一个会车 点，并根据实际情况采取 相应的护坡措施。	符合

3.2.4 开拓运输单元评价结论

根据预先危险性分析，开拓运输作业中火药爆炸、车辆伤害、坍塌滑坡的危险性等级均为Ⅲ级，其余危险有害因素为Ⅱ级，矿山运输作业时需要防护措施。

《三合一方案》中给出了初步的开拓运输方案，需要在设计阶段进一步明确开拓运输道路参数，确保开拓运输单元符合国家有关法律、法规、技术标准的要求，潜在的危险有害因素在落实相关安全对策措施后可控制，并在可承受的范围之内，能满足安全生产要求。建议在安全设施设计阶段补充车挡、护栏、严禁超车、超载等安全管理对策措施。

3.3 采剥单元安全评价

采剥作业是露天矿山生产的主要环节之一，采剥作业主要有凿岩、爆破、机械铲装、汽车运输、废土废渣排弃等作业，作业危险性相对较大，现采用预先危险性分析、安全检查表，对露天矿山采剥作业导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并确定各作业安全生产承受水平以及采取措施后，是否能达到安全生产的要求。

3.3.1 危险有害因素辨识

1) 坍塌滑坡

是指在外力或重力的作用下，超过自身的强度极限或因结构稳性破坏而造成的事故，矿山存在主要坍塌场所有：（1）采场的高陡边坡；（2）违章超高堆放物质处；（3）堆料场。

引起坍塌滑坡的主要原因有：（1）未全面掌握区域岩石的性质、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、台阶高度超设计高度、安全平台宽度不足等；（3）未坚持从上到下的开采顺序，在上部未剥离到位的情况下对下部台阶进行掏采，无计划、无条理开采，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，片面追求经济效益，造成剥离不到位，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，地表水对台阶不断冲刷侵入；（6）爆破震动对边坡稳定性有一定影响，过大的装药量会使爆破面岩体过度碎裂，影响边坡结构面的完整性，降低了边坡稳定性。

坍塌滑坡事故是恶性事故，直接威胁作业人员的生命安全和造成重大经济损失。

2) 泥石流

矿石剥离后的碎石、泥土没有及时清理，临时废土未排运至场外，以及没有采取排水、防冲刷措施，都有可能形成泥石流，从而形成地质灾害，造成严重后果。

3) 火药爆炸

民用爆破器材是矿山采掘作业使用主要原材料，炸药从地面炸药库往矿山运输的途中，装药和起爆的过程中，未爆炸或未爆炸完全的炸药在装卸矿岩的过程中，都有发生爆炸的可能。存在炸药爆炸危害作业区域有：（1）爆破器材临时炸药存放点；（2）爆破器材的搬运过程；（3）爆破作业和爆破工作面；（4）盲炮处理和凿岩作业；（5）装岩和卸矿过程中；（6）爆破器材废品处理等。

炸药爆炸的原因：（1）自爆。自爆是爆破器材成分不相容或爆破器材与环境不相容而发生的意外爆炸，如在高温环境下，雷管的自爆温度为 100~110℃，2 号岩石炸药的爆燃温度为 125~130℃，因此，雷管和炸药在运输过程中，发生剧烈碰撞就可能引起炸药爆炸。（2）引燃。由于管理不严，地面炸药库，雷管库或临时存放点的炸药，雷管在外力（火、静电）作用下会发生爆燃和爆炸。（3）凿岩时不按规程要求，沿残眼凿岩，使未爆炸或爆炸不完全的炸药爆炸。

炸药爆炸产生的震动、冲击波和飞石对人员、设备设施、构筑物等有较大的损害。

4) 爆破伤害（放炮）

爆破作业是矿山生产过程中的重要工序，其作用是利用炸药在爆破瞬间放出的能量对周围介质做功以破碎矿岩，达到掘进和采矿的目的。

常见的爆破危险有爆破震动、爆破冲击波、爆破飞石、拒爆、早爆，迟爆等，易发生爆破事故的场所有：炸药库、运送炸药的路径、爆破作业的工

工作面，爆破后的工作面，爆破器材加工地等。

导致爆破事故的主要原因有：放炮后过早进入工作面，盲炮处理不当或打残眼，炸药运输过程中强烈振动或磨擦；装药工艺不合理或违章作业，警戒不到位，信号不完善，安全距离不够；爆破器材质量不良；非爆炸专业人员作业，爆破作业人员违章；使用爆破性能不明的材料；现场管理不严等。

爆破伤害是矿山最主要的危险因素之一，一旦发生爆破伤害，其后果是造成人员伤亡和财产损失。

5) 高处坠落

高处坠落是指在高处作业发生坠落造成的伤亡，不包括触电坠落事故。矿山作业台阶高度均在 2m 以上，属高处作业，因此，高处坠落的危险是矿山最危险的因素和最常见的事故隐患之一。

高处坠落危险的场所主要有：（1）台阶和边坡；（2）上山公路外侧临边。

引起高处坠落的主要原因有：（1）凿岩和清理台阶坡面上浮石、松石时没有系安全带或出现安全带使用不当；（2）各类操作平台宽度不足或没有防护设施及警示标志；（3）矿山边界未设置围栏及警示标志，造成无关人员误入危险区域；（4）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、倾翻造成人员伤害及设备损坏；（5）作业人员疏忽大意，疲劳作业或带病作业。

6) 机械伤害

机械伤害是指矿山生产过程中使用的机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体引起的夹击，碰撞、剪切、卷入、绞、碾、刺等伤害，各类转动机械的外露传动部分和往复运动部分都有可能对人体造成机械伤害。存在机械伤害的设备、设施主要有：（1）凿岩设备；（2）破碎锤设备；（3）

机修设备。

引起机械伤害的原因有：（1）使用潜孔钻机时，操作不当可能造成机械伤害，采用破碎锤机械开采时如未按照规范布置设备，周边有人违规行走，可能造成机械伤害；（2）皮带轮等各类旋转、往复运动部件没有安全防护罩；（3）使用机械不当、违反技术操作规程或人员未佩戴劳动保护用品；（4）安全管理不到位，未注重从业人员的安全意识培养；（5）违规对运行的设备进行维修、保养或清扫等。

7) 车辆伤害

车辆伤害主要指车辆在行驶过程引起的人员伤害和设施的破坏。

该建设项目车辆伤害主要存在的场所有：（1）采场装矿点；（2）矿山公路。

采剥作业引起车辆伤害的原因有：（1）作业平台运输、装载设备有故障、操作失误或指挥不当；（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。

8) 物体打击

物体打击是指物体在重力或其他外力作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。如高处浮石脱落、高处物体跌落、物体抛掷等均可造成物体打击。

该矿山存在物体打击的场所主要有：剥离作业面、凿岩作业平台、装药爆破作业平台、装运场地等。

引起物体打击的主要原因有：（1）台阶上部和台阶坡面上的松石、浮石没有及时处理干净，或排险时违规操作，发生撬小落大现象；（2）没有按照正常程序进行剥离工作，高处物体存放不稳当；（3）铲装作业时，用力过猛或用力不够；（4）工作场所狭小，缺乏躲避空间；上下同时作业；

(5) 没有排险工具或排险工具有缺陷；(6) 工作时注意力不集中，未佩戴劳保用品或佩戴不规范；(7) 缺乏完善的滚石防护设施及措施；(8) 爆破飞石、掏底或扩壶等淘汰工艺作业，岩石坠落引起伤害；(9) 传递工具物件方法不当。

物体打击时，物体直接打击人体，往往造成人员伤亡。

9) 火灾

火灾具有突发性的特点，虽然存在有事故征兆，但是由于监测、预测手段不完善，以及人们对火灾发生规律掌握不够等原因，火灾往往在人们意想不到的时候发生，矿山不存在自燃性，火灾主要为外因火灾。

存在火灾的场所有：(1) 矿部生活区；(2) 外围山林；(3) 炸药运输沿途；(4) 油料临时存放场所；(5) 电气设备及生产设备等。

引发火灾的原因主要有：(1) 生产和生活用火不慎；(2) 电气设备和线路超负荷运行、短路；(3) 油料存储场所遇明火；(4) 生产设备漏油或电路故障灯。

火灾事故后果往往比较严重，容易造成重大伤亡。

10) 容器爆炸

矿山使用空压机产生压缩空气供潜孔钻使用，储气罐和输送压缩空气的管路和在下列情况下发生爆炸：

- (1) 空气压力超压；
- (2) 使用时间太长或损伤造成强度下降；
- (3) 未及时维修保养，安全阀失效等。

11) 粉尘

矿山在生产过程中，会产生大量的粉尘，粉尘危害性的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，不同粒级粉尘中，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，严重影响工作人员的身体健康。

存在粉尘的场所主要有：（1）凿岩和爆破工作面；（2）铲装作业工作面；（3）道路开拓过程；（4）运输道路。

产生粉尘危害的主要原因有：（1）凿岩设备未配捕尘装置；（2）个体防护不当；（3）采场未洒水降尘。

12) 噪声振动

噪声是使人感到不愉快的声音，不仅对人体的听力，心理、生理产生影响，还可引起职业性耳聋，而且对生产活动也产生不利影响，在高噪声环境作业，人的心情易烦躁，易疲劳，反应迟钝，工作效率低，可诱发事故。

矿山产生噪声和振动的设备和场所主要有：（1）凿岩机和空压机等机电设备；（2）爆炸作业场所；（3）铲装运输场所等。

噪声及振动产生的原因：噪声与振动来源于气动凿岩工具的空气动力噪声，各设备在运转中的振动、摩擦、碰撞而产生的机械噪声和电动机等电气设备所产生的电磁辐射噪声。

13) 淹溺

沉砂池、高位水池等其它积水区域，作业人员在积水区域周边活动时，稍有不慎可能发生人员落水造成淹溺事故。

发生淹溺事故的原因：沉砂池、高位水池或其它深积水区域无护栏或警示；人员安全意识不高，在积水区域边缘行走打闹、钓鱼等不慎掉落水中，或进入水中游泳。

3.3.2 采剥单元预先危险性分析

通过预先危险性分析（PHA），力求达到以下4个目的：①大体识别与

系统有关的主要危险、有害因素；②鉴别产生危险的原因；③预测事故出现对人体及系统产生的影响；④判定已识别危险的等级，提出消除或控制危险性的措施。

根据露天矿山采剥作业过程中存在的危险，通过危险分析表3-4中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表3-4 露天矿山采剥单元预先危险性分析（PHA）表

危险	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
坍塌 滑坡 和泥 石流	1.边坡参数不合理：作业台阶超高，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、矿体节理、裂隙发育。 3.受爆破震动、大气降雨和地表水等因素影响。 4.局部掏采，不按规范操作等。	设备损坏及人员伤亡	IV	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分析和监测。 3.合理布置工作面。 4.合理构筑防排水设施。 5.合理确定爆破同段最大药量，降低爆破震动带来的影响。
放炮、 火药 爆炸	1.炮孔位置不当，抵抗线过小，孔网参数不合理； 2.违反爆破安全操作规程； 3.爆破区域未设置有效警戒。爆破作业，早爆、迟爆、拒爆伤人； 4.盲炮处理不当或打残眼； 5.使用劣质爆破器材，雷管、炸药混合放置。	人员伤亡	III	1.合理选择凿岩爆破参数，控制爆破指向和药量。 2.严格按爆破安全规程作业，爆破工持证上岗。 3.爆破前认真执行人员撤离和爆破警戒。 4.凿岩前必须检查工作面上有无哑炮，有哑炮时必须先处理之后方可凿岩，严禁沿残眼打眼。 5.雷管和炸药分开放置
物体 打击	1. 工作帮坡面上因安全 检查不严格、浮石、	人员伤亡	III	1. 生产作业前对工作边帮上的危石及浮石及时进行清理。

	危石清理不彻底。 2. 爆破振动或雨水冲刷影响。 3. 爆堆过高,与铲装设备不配套。 4. 边坡维护无人监护,人员在工作点下部停留通过。			2. 合理构筑防排水设施。 3. 合理确定爆破参数。 4. 作业范围设置围栏及警示标志,防止无关人员误入。 5. 边坡维护时,应由专人在工作点下方危险范围监护,防止人员进入。
高处坠落	1. 作业地点不安全,未系安全绳。 2. 作业前安全检查、处理不到位。 3.采场边坡作业条件差,无安全防护。 3.安全意识薄弱。 4.工作面参数不合理,不能满足设备安全要求。	人员伤亡、设备受损	II	1.在2m以上高处作业时,一定要系安全绳。 2.严格执行安全操作规程。 3.坚持工作前对工作面的安全检查处理,加强现场安全管理。 4.依据作业设备,确定合理的台阶高度、平台宽度和最小工作线长度。
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,安全设施完好。 3. 做好现场安全管理。
火灾	1. 线路短路或过载引起火灾。 2. 设备自身故障过热引起火灾。 3. 接地系统不良引起雷电火灾。 4. 可燃物处动火防护不当。 5. 作业过程中不慎引起山林火灾。	人员伤亡、设备受损	II	1. 定期对线路及电气设备进行维保。 2. 变电所空洞封堵,防止小动物进入。 3. 严防过载、过热、接触不良、电路老化等情况。 4. 定期检查静电接地设施,保证消防设施设备完好。 5. 动火作业实行审批制度,做好现场管理及防护措施。
机械伤害	1. 作业环境差,作业点不安全。 2. 凿岩机缺乏维护,凿	人员伤亡	II	1. 定期对设备进行维护保养,合理选择作业位置,加强稳固措施。 2. 佩戴好劳动保护用品。

	岩位置不当，缺乏稳固措施。 3. 液压破碎锤操作不当，人员违规进入作业区域。 4. 皮带传动部位未安装防护罩。			3. 按设计进行开采，做好现场整理，改善作业环境。 4. 加强现场安全管理，做好安全教育培训，提高员工安全意识。
容器爆炸	1、排气温度高； 2、空压机气缸润滑油积炭； 3、安全阀失灵； 4、压力表失灵。	人 员 伤 亡	II	1、降低吸气温度； 2、空压机加强维护，清除积炭 3、安全阀和压力表定期检测、检验，并定期校验，保持读数正确。 4、严格按安全操作程序进行操作。
粉尘	1、人员长期从事接尘作业； 2、未采取相应的防护措施。	职业病	II	1、采用湿式作业或机械除尘作业； 2、接尘作业人员必须佩戴防尘口罩； 3、新员工入矿前，必须进行身体健康检查； 4、对职工的健康检查，每两年进行一次，并建职工健康档案。
噪声 振动	空气动力与机械摩擦产生噪音与振动	职业病	II	1.增加消音或隔音措施。 2.加强个体防护（带耳塞）。
淹溺	1. 沉砂池、集水池、高位水池或其它深积水区域无护栏或警示。 2. 人员安全意识不高，在积水区域边缘行走打闹。 3. 从高处不慎掉落进集水池。	人 员 伤 亡	II	1. 沉砂池、集水池或其它深积水区域周边设置围栏及危险警示标志。 2. 加强现场管理，定期开展安全教育培训，提高安全意识

3.3.3 采剥单元安全检查表评价

采剥作业是露天矿山企业的主要生产作业工序，作业条件不断变化，作业危险性相对大，根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《爆破安全规程》（GB6722-2014），编制安全检查表，对采剥作业单元进行符合性评价，见表3-5。

表3-5 采剥作业单元安全检查表

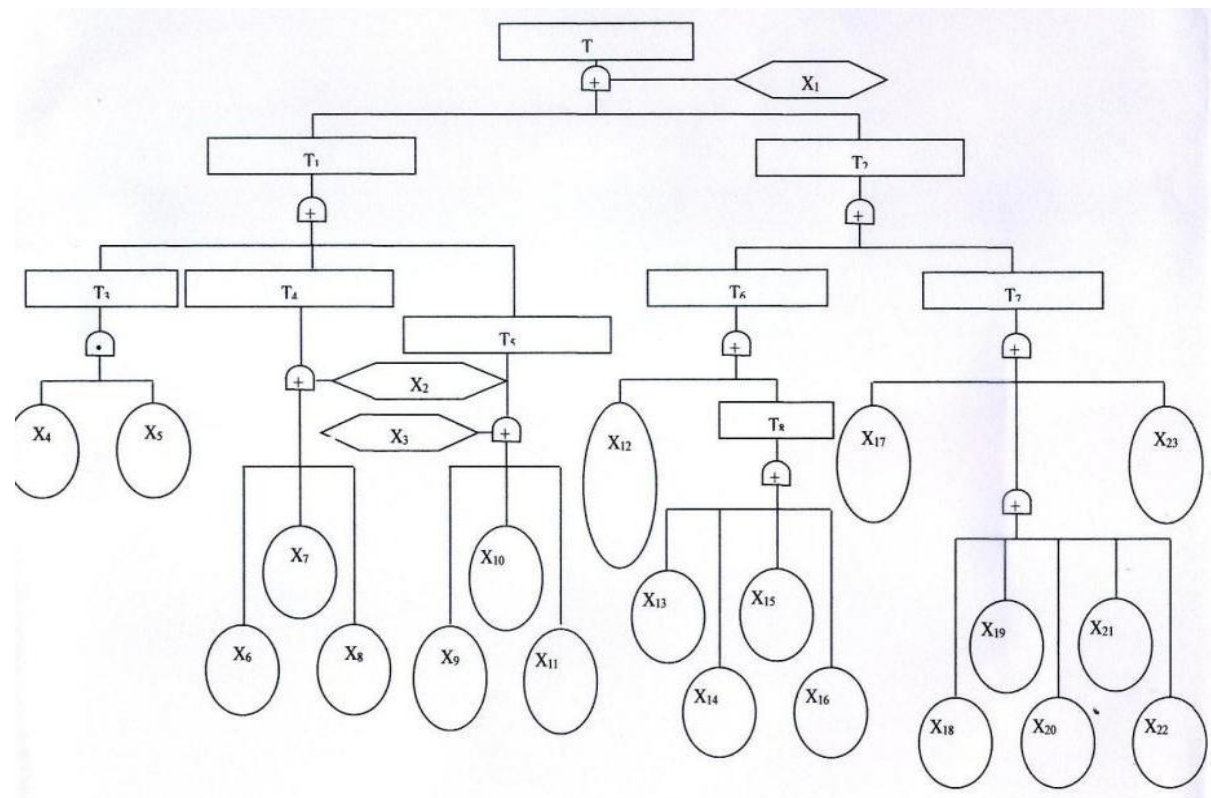
序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	露天爆破作业时，应建立避炮掩体，避炮掩体应设在冲击波危险范围之外；掩体结构应坚固紧密，位置和方向应能防止飞石和有害气体的危害；通达避炮掩体的道路不应有任何障碍。	《爆破安全规程》 第 7.1.1 条	矿区设置一个移动避炮棚，采用钢材质箱体结构修建，保持与爆破作业点 300m 距离。	符合
2	松软岩土或砂矿床爆破后，应在爆区设置明显标识，发现空穴、陷坑时应进行安全检查，确认无危险后，方准许恢复作业。	《爆破安全规程》 第 7.1.5 条	该建设项目不是松软岩土或砂矿床	符合
3	爆破警戒范围由设计确定；在危险区边界，应设有明显标识，并派出岗哨。	《爆破安全规程》 第 6.7.1.2 条	矿山目前设置了 300m 的爆破警戒范围，设置了警示标识	符合
4	深孔验收标准：孔深允许误差 $\pm 0.2\text{m}$ ，间排距允许误差 $\pm 0.2\text{m}$ ，偏斜度允许误差 2%；发现不合格钻孔应及时处理，未达验收标准不得装药。	《爆破安全规程》 第 7.2.2 条	《三合一方案》中未提出验收要求和验收标准。	不符合
5	露天开采应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采	《金属非金属矿山安全规程》第 5.2.1.1 条	《三合一方案》中设计为自上而下，分台阶开采。	符合
6	采剥和排土作业不应给深部开采和邻近矿山造成水害或者其他危害。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.1.6 条	矿区水文地质条件简单，临近其他矿山均设置了禁采区。	符合
7	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	《金属非金属矿山安全规程》第 5.1.8 条	矿山已设置。	符合
8	生产台阶高度不大于机械最大挖掘高度的 1.5 倍	《金属非金属矿山安全规程》第 5.2.1.1 条	《三合一方案》中设计台阶高度 15m，不大于推荐挖掘机挖机高度的 1.5 倍	符合
9	最终边坡应留设安全平台、清	《金属非金属矿	《三合一方案》中设计的	符合

	扫平台；安全平台宽度不小于 3m，清扫平台宽度不小于 6m。最终边坡角应满足安全稳定的要求。	山安全规程》第 7.3.3 条	安全平台宽 4m，清扫平台宽 8m，终了边坡角 55°。当前矿山平台宽度 >4m，未到终了境界。	
10	多台铲装设备在同一平台上作业时，铲装设备间距应符合下列规定：汽车运输时不小于设备最大工作半径的 3 倍，且不小于 50m；	《金属非金属矿山安全规程》第 5.2.3.5 条	当前矿山最小工作线长度 >50m，可以满足 2 台铲装设备在同一平台上作业时的安全距离。	符合
11	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。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.2.3.6 条	当前矿山最小工作线长度 >50m，可以满足上、下台阶同时作业时，上部台阶的铲装设备超前下部台阶铲装设备的距离符合规程要求	符合
12	露天采场工作边坡应每季度检查 1 次，运输或者行人的非工作边坡每半年检查 1 次。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.2.4.6 条	检查记录未妥善存档。	不符合

3.3.4 露天采剥作业单元事故树分析

通过爆破飞石伤人事故树分析，评价露天采剥作业单元。

相关统计资料表明，爆破飞石是造成爆破事故发生的主要原因之一。为进一步分析爆破飞石伤人事故，采用安全系统工程分析理论，对露天采场爆破作业造成爆破飞石伤人事故进行事故树分析。见下图。



注：T:爆破作业飞石伤人事故；T₁非正常爆破；T₂：正常爆破；T₃：安全掩体因素；T₄：外来杂电因素引起早爆；T₅：装药、堵塞引起早爆；T₆：在警戒区内受伤害；T₇：在警戒区外受伤害；T₈：误入警戒区；X₁：飞石击中人体；X₂：电流达到引爆；X₃：达到爆炸状态；X₄：检查管理不力；X₅：掩体存在缺陷；X₆：爆区有雷电；X₇：起爆区杂电；X₈：爆区有感应电；X₉：装药时撞击雷管；X₁₀：装药时撞击炸药；X₁₁：边打眼边装药；X₁₂：警戒区内有宿营地或其他工地；X₁₃：无安全警戒线；X₁₄：无爆破信号；X₁₅：爆破信号不清；X₁₆：路口无安全岗；X₁₇：软夹层不利断裂面；X₁₈：抵抗线不合理；X₁₉：堵塞长度不够；X₂₀：临空面选择不当；X₂₁：装药量过大或过小；X₂₂：起爆网路窜段；X₂₃：警戒区过小。

1) 最小割集的求解

上图所示为露天爆破飞石伤人事故树，从此事故树可以得到造成顶上事件飞石伤人事故发生的23个基本事件的相互逻辑关系。根据事故树分析方法，

通过求得事故树的最小割集，可以得到各基本事件对顶上事件的定性影响，找出事故发生的原因。

事故树的最小割集求解如下：

$$\begin{aligned} T &= X_1 (T_1 + T_2) = X_1 (T_3 + T_4 + T_5 + T_6 + T_7) \\ &= X_1 [X_4 X_5 + X_2 (X_6 + X_7 + X_8) + X_3 (X_9 + X_{10} + X_{11}) + X_{12} + T_8 + X_{17} + T_9 + X_{23}] \\ &= X_1 X_4 X_5 + X_1 X_2 X_6 + X_1 X_2 X_7 + X_1 X_2 X_8 + X_1 X_3 X_9 + X_1 X_3 X_{10} + X_1 X_3 X_{11} + X_1 X_{12} + X_1 X_{13} \\ &\quad + X_1 X_{14} + X_1 X_{15} + X_1 X_{16} + X_1 X_{17} + X_1 X_{18} + X_1 X_{19} + X_1 X_{20} + X_1 X_{21} + X_1 X_{22} + X_1 X_{23} \end{aligned}$$

由上式展开结果可以看到19组最小割集。最小割集代表了顶上事件飞石伤人事故发生的路径，其数量代表了路径数量，第一组割集由不同的基本事件构成。基本事件在各个割集中出现的次数的多少反映了该基本事件在引起飞石伤人事故发生的重要程度。统计上式展开结果各项中各基本事件出现的次数多少，得到各基本事件的重要程度，其结果如下：

$$\begin{aligned} X_1 > X_2 > X_3 > X_4 = X_5 = X_6 = X_7 = X_8 = X_9 = X_{10} = X_{11} = X_{12} = X_{13} = X_{14} = X_{15} = X_{16} = X_{17} = X_{18} = \\ X_{19} = X_{20} = X_{21} = X_{22} = X_{23} \end{aligned}$$

2) 最小径集的求解

将图中的与门变成或门，或门变成与门，事故树就可以变成成功树。通过成功树求解最小径集，能够得到防止露天爆破作业飞石伤人事故发生的有效管理措施，从而保证爆破作业的正常进行，确保施工安全。

通过成功树求解最小径集如下：

$$\begin{aligned} T' &= X_1' + T_1' T_2' = X_1' + T_3' T_4' T_5' T_6' T_7' \\ &= X_1' + (X_4' + X_5') (X_2' + X_6' X_7' X_8') (X_3' + X_9' X_{10}' X_{11}') X_{12}' T_8' X_{17}' T_9' X_{23}' \\ &= X_1' + (X_4' + X_5') (X_2' + X_6' X_7' X_8') (X_3' + X_9' X_{10}' X_{11}') X_{12}' X_{13}' X_{14}' X_{15}' X_{16}' \\ &\quad X_{17}' X_{18}' X_{19}' X_{20}' X_{21}' X_{22}' X_{23}' \end{aligned}$$

将上式展开后，可以得到露天爆破飞石伤人成功树的9组最小径集，分

别为:

$$P_1=\{X_1\}$$

$$P_2=\{X_2, X_3, X_4, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$$

$$P_3=\{X_2, X_3, X_5, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$$

$$P_4=\{X_3, X_5, X_6, X_7, X_8, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$$

$$P_5=\{X_3, X_4, X_6, X_7, X_8, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$$

$$P_6=\{X_2, X_5, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$$

$$P_7=\{X_2, X_4, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$$

$$P_8=\{X_4, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$$

$$P_9=\{X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$$

3) 防止飞石伤人事故的安全措施

由上面求得的最小径集, 分析得, 如采用如下措施, 并在这些方面加强管理, 可以有效防止飞石伤人事故发生, 确保爆破作业的安全和爆破施工的正常进行。

(1) 加强安全管理工作。做好施工人员的安全教育, 并有专门技术人员负责施工监督, 使施工人员有较强的安全意识, 时刻提高警惕, 做好完全

防范措施。

(2) 对爆破区环境要有详细了解。设置可靠警戒线，专人进行警戒，要有清楚的爆破信号。爆破时爆区的所有施工人员（包括本单位的或者其他工地的人员）都必须停工撤出，并确保无闲杂人员误入爆区。

(3) 尽量避免在有雷电的天气下进行起爆，以免雷电击中电起爆网络，感应电流达到引爆值，引起早爆。另外，要经常检测爆区是否有杂散电流、其他感应电流等，以免引起早爆。

(4) 进行装药、堵塞工作的人员必须是有丰富经验的炮工，并有专门技术人员进行监督指导。装药、堵塞工作必须按照爆破安全规程进行操作，以免撞击雷管或炸药引起爆炸。另外，装药、堵塞时，周围应停止打眼工作。

(5) 对爆破设计进行严格审核，避免出现因抵抗线过小或过大，临空面选择不当，堵塞长度不够，装药量不合理等设计缺陷，而造成飞石事故。现场技术人员要对各项施工进行严格监督，确保施工与设计相符。

(6) 起爆网络连接好后，要进行详细检查，确保不出现窜段情况，造成飞石事故发生。

(7) 详细了解爆区地质条件，遇到软夹层或不利断裂面等地质缺陷时，要进行特别处理，减少飞石飞散。

(8) 起爆时，现场总指挥要确保所有避炮人员都有可靠的掩体进行避炮，然后宣布起爆。

(9) 保证现场施工作业流程井然有序，避免因管理不力，出现施工场面混乱，形成安全隐患，造成事故。

3.3.5 边坡稳定性分析

企业在2023年5月委托江西理工大学出具了《宜丰县花桥乡大港瓷土矿边坡稳定性研究分析》报告，该单位借助无人机获取了大港矿区图像数据，

采用Context Capture 将图像数据转化为点云信息，实现了矿区三维实体的构建，利用图新地球软件从点云数据中提取了高精度地形（DEM）和等高线数据，基于Midas • GTS • NX功能，对实体模型进行了网格高精度的划分，实现了矿区的三维高精度可视化模型的构建，采用FLAC数值计算软件，计算得出大港矿山边坡安全系数值为10.53，远大于规范中最小安全系数规定，说明边坡整体稳定，基本不存在发生深部滑移的可能。（边坡稳定性分析报告结论页见附件）

3.3.6 爆破振动效应分析

爆破方式采用深孔爆破，炮孔采用倾斜布置，采用三角形布孔的方式，炮孔倾角65°，孔径150mm，台阶高度15m，炮孔深度16m，底盘抵抗线4m，孔距9m，排距3.5m。

爆破个别飞散物安全距离：参照中国地质大学出版社出版的《实用爆破技术》（2009年7月）中的经验公式进行计算，如下：

$$R_{\text{飞}}=40d/2.54=40\times 15\div 2.54=236.2\text{m}, \text{取}236\text{m}。$$

式中： $R_{\text{飞}}$ ——个别飞石安全距离，m；

d——深孔直径（cm），本次取15cm。

通过计算对人的安全距离在236m以上，据《爆破安全规程》（GB6722-2014）的规定，深孔爆破个别飞石对人的最小安全距离按设计，但不小于300m。爆破安全警戒范围以爆破点为中心，各方向300m为半径进行圈定。台阶爆破时，在爆破安全警戒范围内人员、设备必须撤离至安全地点方可发令爆破。

爆破影响范围及危险警戒范围以爆破源向外300m进行圈定。从安全角度考虑，装炮时应尽量减少一次爆破最大药量，以松动崩落为主，放炮时必须加强警戒。台阶爆破时，在爆破安全警戒范围内人员、设备必须撤离至安全

地方才能发令爆破。

3.3.7 采剥单元评价结论

采剥作业是露天矿山生产的主要生产环节,根据预先危险性分析,坍塌、滑坡和泥石流的危险性等级为IV级,放炮、火药爆炸、物体打击、车辆伤害的危险性等级均为III级,高处坠落、火灾、容器爆炸、机械伤害、粉尘、噪声振动和淹溺危险性等级为II级,矿山采剥作业时需要防护措施。该项目建设过程中开采矿体为瓷土矿,山坡型露天开采遇到构造发育区,容易发生地裂、塌陷伤害。矿山较易发生坍塌和滑坡、高处坠落、机械伤害事故。该建设工程中采剥单元作业根据作业条件危险性评价,坍塌和滑坡、爆破伤害、火药爆炸、高处坠落、机械伤害的危险性等级为显著危险,需要防护措施。

该预评价对象为露天矿山扩建项目,设计阶段中应进一步确定符合安全规程要求的开采参数,对装药量进行细化,并按要求进行爆破设计。该项目建设过程中采剥单元在生产过程中应严格作业程序,符合当前的生产技术要求,满足安全生产条件。

3.4 供配电设施单元评价

3.4.1 危险有害因素分析

1) 触电

矿山供电线路长,粉尘浓度高,导线长期在露天经受日晒雨淋绝缘易老化,配电设备经常动作,接线柱头易起弧烘损,常出现裸带电体,因此,当人们触摸到上述导线和带电裸体设备时会造成触电伤害。

导致触电的主要因素有:(1)电气设备、设施漏电;(2)供电线路绝缘不好或损坏;(3)供电线路短路;(4)高压配电设备、设施电弧;(5)作业人员误操作;(6)电气设备、设施保护装置失效;(7)触及供电裸线或供电线路断裂跌落;(8)运行设备或人员意外碰着供电线路等;(9)作

业人员违规操作等。

矿区位于南方丘陵地区，年雷暴日数多，地面建筑物及人员易受雷击。

2) 电气火灾爆炸

电气火灾主要有：漏电火灾、短路火灾、过负荷火灾、接触电阻过大火灾，主要原因有以下：

(1) 电动机、开关安装时，与之相连的多股导线缠绕在螺丝上，致使导线连接点虚接，引起接触电阻过大，电流通过时产生的电火花引起火灾。

(2) 继电器、空气开关、接触器运行在有尘埃的环境中，两导体间电阻增大，触头发热产生的电火花而引起火灾。

(3) 电动机、接触器正常工作或操作过程中产生的电火花引起火灾。

(4) 闸刀开关安装在可燃物上（如木板），开关合闸、拉闸产生的电弧、电火花引发火灾。

(5) 电气线路、元件短路，可引起火灾。

(6) 油浸式变压器绝缘油因热分解，产生可燃气体，与空气混合达到一定的比例，形成爆炸性混合物，当遇到火花时就会发生燃烧或爆炸。

(7) 在线圈与线圈间、线圈端部与分接头间、分接头转换开关触点接触部分等，如果接触不良，连接不好，都可能由于接触电阻过大造成局部高温，引起绝缘油燃烧，甚至爆炸。

3) 物体打击

是指物体在重力或其他外力作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。电气作业期间发生物体打击事故的主要原因有以下：

(1) 作业点上部因安全检查不严格，工器具、设备等固定不牢靠；

(2) 电气设备检修作业无人监护，人员在工作点下部停留通过。

(3) 爆破期间在警戒范围内进行电工作业，被爆破飞石击中。

(4) 作业时人员未佩戴合格安全帽，相互抛掷工器具。

4) 高处坠落

是指在高处作业过程中发生坠落造成的伤亡事故。当工作场所建有平台，或有的室内、外有登高梯台，以及高大、高处设备维护检修时，在作业过程中如果未采取有效防护措施或稍有不慎，可能造成高处坠落伤害事故。主要原因有以下：

- (1) 在台风、大雨、大雾、夜晚等不良作业气候条件下作业；
- (2) 各类平台未设置防护栏；
- (3) 违章作业等。

5) 起重伤害

是指在起重作业过程中发生的各种伤害事故，这些事故可能导致人员受伤甚至死亡，电气作业常需要用到起重设备辅助作业，发生起重伤害事故主要原因有以下：

- (1) 起吊电气设备前，未检查吊具安全状况，固定部位是否牢靠，吊装过程中脱钩、吊索断裂、固定点脱落等导致人员伤亡或设备损坏；
- (2) 违章吊装作业；
- (3) 吊装区域未设置警戒线或警示标志，人员误入。

6) 灼烫

是指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤(酸、碱、盐、有机物引起的体内外的灼伤)、物理灼伤(光、放射性物质引起的体内外的灼伤)。不包括电灼伤和火灾引起的烧伤。电气作业过程中主要是高温物体引起的烫伤，原因有以下：

- (1) 触碰设备高温部位；
- (2) 设备高温部位无防烫伤的防护设施；

(3) 设备高温区域未设置护栏或警示标志。

3.4.2 供配电设施预先危险性分析

根据露天矿山供电过程中存在的危险，通过危险分析表3-12中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表3-12 供配电设施单元预先危险性分析

潜在事故	事故原因	事故后果	危险性等级	防范措施
火灾爆炸	1、可燃物遇火源被引燃； 2、电缆选型不符合安全规定，电流超载； 3、电器起火、过载、短路、失压、断相。 4、绝缘油因热分解，产生可燃气体，遇火花爆炸。 5、接触不良，由于接触电阻过大造成局部高温，引起油燃烧，甚至爆炸。	人员伤亡、财产损失	II ~ III	1、机修房、变电所等均应用非可燃性材料建筑，室内应有醒目的防火标志和防火注意事项，并配备相应的灭火器材； 2、易燃易爆器材，严禁放在电缆接头和接地极附近； 3、在建筑物内进行焊接，应制定经主管矿长批准的防火措施； 4、禁止使用电炉和灯泡防潮、烘烤和取暖； 5、确保电气线路、设备的选型符合有关规定； 6、加强电气设备的检查、维修和保养工作。 7、不得进行“三违”作业
触电	1、缺乏电气安全知识； 2、违反操作规程； 3、电气设备不合格； 4、人员意外触及带电体。	人员伤亡	III	1、加强员工安全教育，提高员工安全意识，杜绝违章作业； 2、加强设备检查、维护和保养工作； 3、矿山所有电气设备的金属外壳及电缆的金属外皮等，都应可靠接地。
物体打击	1. 作业点上部因安全检查不严格，工器具、设备等固定不牢靠； 2. 电气设备检修作业无人监护，人员在工作点下部停留通过； 3. 爆破期间在警戒范围内进行电工作业，被	人员伤亡	III	1. 作业前对作业点上部进行清理及固定。 2. 作业范围设置围栏及警示标志，防止无关人员误入。 3. 爆破前提前撤离至安全地带。 4. 规范佩戴劳动防护用品，严禁互相抛掷工器具。

	爆破飞石击中。 4. 作业时人员未佩戴合格安全帽，相互抛掷工器具			
高处 坠落	1. 作业地点不安全，未系安全绳。 2. 作业前安全检查、处理不到位。 3.违章作业，安全意识薄弱。	人员伤亡、 设备受损	II	1.在2m以上高处作业时，一定要系安全绳。 2.严格执行安全操作规程。 3.坚持工作前对工作面的安全检查处理，加强现场安全管理。
起重 伤害	1. 起吊电气设备前，未检查吊具安全状况，固定部位是否牢靠，吊装过程中脱钩、吊索断裂、固定点脱落等导致人员伤亡或设备损坏； 2. 违章吊装作业； 3. 吊装区域未设置警戒线或警示标志，人员误入。	人员伤亡、 设备受损	II	1. 起吊前检查吊具安全状况，确定固定部位牢靠； 2. 尊章作业； 3. 吊装区域设置警戒线或警示标志，禁止人员出入。
灼烫	1. 触碰设备高温部位； 2. 设备高温部位无防烫伤的防护设施； 3. 设备高温区域未设置护栏或警示标志	人员伤亡	II	1. 设备高温区域设置护栏或警示标志； 2. 设备高温部位包裹防烫伤的防护设施

3.4.3 供配电作业条件危险性评价

矿山供电作业是矿山企业的主要生产作业区和重要的工序，作业条件不断变化，作业危险性相对较大，采用作业条件危险性评价方法，对矿山电气单元存在的危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并确定该单元安全生产承受能力以及采取措施后，是否能达到安全生产的要求。

矿山供电设施作业条件危险性评价（LEC）取值、计算结果及危险等级划分见表3-13。

表3-13 矿山电气作业条件危险性评价结果表

序号	评价单元	主要危害因素	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
1	电气	触电	3	3	15	135	显著危险，需要防范措施
2		火灾爆炸	1	6	15	90	显著危险，需要防范措施

3.4.4 供配电单元评价结论

矿山供电设施主要的危害有触电伤害和电气故障引起的火灾等。

根据作业预先危险性分析，物体打击、高处坠落、起重伤害、灼烫火灾的危险性等级为Ⅱ级，触电的危险性等级为Ⅲ级，矿山电气作业时需要防护措施。该扩建工程中矿山电气作业单元根据作业条件危险性评价，触电、火灾的危险性等级为显著危险，需要防护措施。

宜丰县花桥大港瓷土矿矿山电源引自花桥乡变电站，相距 15km，LGJ-35 架空线至矿山采区变电所，电压等级 10kV，供矿山生产及生活用电。

《三合一方案》中未给出供配电方案，下一步设计阶段时应根据有关法律、法规、标准、规范的要求确定矿山的供配电系统并对矿山用电负荷进行进一步核算。

3.5 防排水单元评价

3.5.1 主要危险有害因素辨识

1) 坍塌滑坡

是指在外力或重力的作用下，超过自身的强度极限或因结构稳性破坏而造成的事故，矿山存在主要坍塌场所有：（1）采场的高陡边坡；（2）违章超高堆放物质处；（3）堆料场。

引起坍塌滑坡的主要原因有：（1）未全面掌握区域岩石的性质、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、台阶高度超设计高度、安全平

台宽度不足等；（3）未坚持从上到下的开采顺序，在上部未剥离到位的情况下对下部台阶进行掏采，无计划、无条理开采，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，片面追求经济效益，造成剥离不到位，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，地表水对台阶不断冲刷侵入；（6）爆破震动对边坡稳定性有一定影响，过大的装药量会使爆破面岩体过度碎裂，影响边坡结构面的完整性，降低了边坡稳定性。

坍塌滑坡事故是恶性事故，直接威胁作业人员的生命安全和造成重大经济损失。

2) 车辆伤害

车辆伤害主要指车辆在行驶过程引起的人员伤害和设施的破坏。

该建设项目车辆伤害主要存在的场所有：（1）采场装矿点；（2）矿山道路。

引起车辆伤害的原因有：（1）作业平台运输、装载设备有故障、操作失误或指挥不当；（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。

如果矿山道路排水设施不完善，大气降水冲刷路面、边坡，可能使得运输道路不能满足运输要求而导致车辆伤害。

3) 触电

矿山防排水使用的设备供电线路长期在露天经受日晒雨淋绝缘易老化，配电设备经常动作，接线柱头易起弧烘损，常出现裸带电体，因此，当人们触摸到上述导线和带电裸体设备时会造成触电伤害。

导致触电的主要因素有：（1）电气设备、设施漏电；（2）供电线路绝缘不好或损坏；（3）供电线路短路；（4）电气设备、设施保护装置失效；

（5）触及供电裸线或供电线路断裂跌落；（6）运行设备或人员意外碰着供电线路等；（7）作业人员违规操作等。

4）淹溺

沉砂池、高位水池等其它积水区域，作业人员在积水区域周边活动时，稍有不慎可能发生人员落水造成淹溺事故。

发生淹溺事故的原因：沉砂池、高位水池或其它深积水区域无护栏或警示；人员安全意识不高，在积水区域边缘行走打闹、钓鱼等不慎掉落水中，或进入水中游泳。

3.5.2 防排水预先危险性分析

根据露天矿山防排水过程中存在的危险主要是坍塌滑坡、车辆伤害。通过危险分析表3-14中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表3-14 防排水预先危险性分析

潜在事故	事故原因	事故后果	危险性等级	防范措施
坍塌 滑坡	1.强降雨冲刷边坡； 2.截排水系统失效。	人员伤亡 设备损坏	II	1. 做好气息信息的收集和预警，暴雨前后开展边坡检查，提前采取防洪措施； 2. 按设计修筑排水沟并定期维护。
车辆 伤害	1. 雨水冲刷，导致道路损坏 2. 道路排水沟淤堵或损坏	人员伤亡 设备损坏	II	1. 按设计修筑排水沟并定期维护 2. 大雨天气停止作业。
触电	1、缺乏电气安全知识； 2、违反操作规程操作排水设备； 3、排水设备绝缘不合格； 4、人员意外触及带电体。	人员伤亡	II	1、加强员工安全教育，提高员工安全意识，杜绝违章作业； 2、加强设备检查、维护和保养工作； 3、矿山所有电气设备的金属外壳及电缆的金属外皮等，都应可靠接地。
淹溺	1. 作业人员在沉淀池、高位水池、积水区域周	人员伤亡	II	1. 加强员工安全教育培训，涉水区域作业做好防范措施；

	边作业落水。 2. 沉砂池、高位水池或其它深积水区域无护栏或警示； 3. 人员安全意识不高，在积水区域边缘行走打闹、钓鱼等不慎掉落，或进入水中游泳。			2. 沉砂池、高位水池或其它深积水区域设置护栏或警示标志。 3. 严禁无关人员在沉砂池、高位水池或其它深积水区域附近打闹嬉戏、钓鱼和游泳。
--	--	--	--	--

3.5.3 防排水单元评价结论

根据防排水与防灭火作业预先危险性分析，触电、淹溺危险性等级为Ⅱ级，其它危险性等级均为Ⅲ级，防排水作业时需要防护措施。

本区矿床主要充水水源为大气降水，其次为花岗岩风化裂隙水和残坡积潜水。矿体主体位于山间地势相对高点，雨季采场积水易于顺坡排泄，若形成矿坑积水，水量也有限。矿体赋存标高（530 米～732 米）高于当地最低侵蚀基准面（490 米），在雨季连续集中降雨情况下季节性地表水都沿着周边的沟谷向低处排泄，对矿山的露天开采几乎不受影响。

在《三合一方案》中未给出具体的防排水方案，需在下一步设计中进一步核算确定防排水设计参数。

3.6 安全管理单元安全评价

3.6.1 安全检查表评价

矿山安全管理单元依据《安全生产法》、《矿山安全法》、《安全生产许可证条例》、《江西省安全生产条例》、《金属非金属矿山安全规程》等法律法规，结合资料查阅及现场检查，采用安全检查表法进行评价，检查评价情况见表 3-15。

表 3-15 安全管理单元安全检查表

检查项目	检查标准	检查依据	检查结果	结论
------	------	------	------	----

1、相关证照	1.1 工商营业执照、采矿许可证、安全生产许可证、爆破作业单位许可证	《安全生产许可证条例》第二条；《民用爆炸物品管理条例》第三条；省政府令第 138 号第八条	工商营业执照、采矿许可证、安全生产许可证、爆破作业单位许可证齐全有效。	符合
	1.2 危险化学品使用或储存登记证	《危险化学品登记管理办法》第十六、十七条	无此项	无此项
2、安全管理机构和人员	2.1 矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和有毒、有害、易燃、易爆等危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构，按照不低于从业人员百分之一的比例配备专职安全生产管理人员。从业人员不足一百人的，应当配备一名以上专职安全生产管理人员。	《江西省安全生产条例》第 17 条	矿山设置了安全管理机构和 4 名专职安全生产管理人员	符合
	2.2 危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管负有安全生产监督管理职责部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。	《安全生产法》第二十四条	主要负责人和安全生产管理人员资格证在有效期内	符合
	2.3 生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《安全生产法》第二十七条	矿山特种作业人员持证上岗	符合
	2.4 金属非金属露天矿山应当配备采矿、机电、地质等矿山相关专业中专及以上学历或者中级以上职称的专职人员，每个专业至少配备 1 人	矿安[2022]4	矿山专业专职技术人员配备不全	不符合
3、安全生产责任制	矿山企业应建立健全安全生产责任制，制定安全规章制度、安全教育培训制度和操作规程，明确各岗位人员的责任和考核标准	《金属非金属矿山安全规程》第 4.1.2 条	建立了各级安全生产责任制	符合

4、安全管理	生产经营单位应当制定下列安全生产规章制度：全员岗位安全责任制；安全生产教育和培训制度；安全生产检查制度；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；劳动防护用品使用和管理制度；安全生产隐患排查治理制度；生产安全事故紧急处置规程和应急预案；生产安全事故报告和处理制度；安全生产考核奖惩制度；其他保障安全生产的规章制度。	《江西省安全生产条例》第 16 条	矿山各项管理制度基本健全	符合
5、安全操作规程	制定作业安全规程和各工种 操作规程	《金属非金属露天矿山安全生产标准化评分办法》	矿山各项操作规程基本健全	符合
6、安全教育与培训考核	6.1 岗前培训 生产经营单位应当对下列从业人员进行上岗前的安全生产教育培训： (一) 新进从业人员； (二) 离岗半年以上的或者换岗的从业人员； (三) 采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备后的有关从业人员。生产经营单位应当对在岗的从业人员定期进行安全生产教育和培训。	《江西省安全生产条例》第 20 条	新进岗位人员进行岗前培训，培训考试合格上岗。无换岗人员。	符合
	6.2 在岗人员培训 所有生产作业人员，每年至少应接受 20h 的职业安全培训，并应考试合格。	《金属非金属矿山安全规程》第 4.5.5 条	矿山在岗人员每年定期培训，培训时间符合要求	符合
	6.3 培训记录矿山从业人员的安全培训情况和考核结果，应记录存档	《金属非金属矿山安全规程》第 4.5.8 条；	矿山从业人员的安全培训情况和考核结果有记录存档	符合
7、安全生产检查	矿山企业应认真执行安全检查制度。	《金属非金属矿山安全规程》第 4.1.4 条	矿山积极开展安全检查和隐患	符合

8、安全投入	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入；生产经营单位应当按照规定提取和使用安全生产费用，专门用于改善安全生产条件。安全生产费用在成本中据实列支。	《安全生产法》 第 20 条	矿山按规定提取和使用安全生产费用有，安全经费投入明细	符合
9、保险	生产经营单位应当依法参加工伤保险，按时足额为从业人员缴纳保险费。	《江西省安全生产条例》 第 33 条	已缴纳工伤保险	符合
10、应急救援	10.1 生产经营单位应组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案	《安全生产法》 第 18 条	2021 年 1 月 20 日在上高县应急管理局备案。	符合
	10.2 矿山企业应当使每个职工熟悉矿山灾害预防和应急计划，并且每年至少组织一次矿山救灾演习。	《安全生产法实施条例》 第 40 条	矿山编制了应急演练计划，开展了应急演练。	符合
11、劳动保护	11.1 矿山企业应为作业人员配备符合国家标准或行业标准要求的劳动防护用品。	《金属非金属矿山安全规程》第 4.1.8 条	提供的个人防护用品符合要求。	符合
	11.2 生产经营单位必须和从业人员签订劳动合同。	《劳动法》	签订了劳动合同	符合
12、技术资料	露天矿山应根据实际情况更新图纸。	《金属非金属矿山安全规程》第 4.1.9 条	图纸及时更新	符合
13、“三同时”执行情况	13.1 新建、改建、扩建工程项目要委托有规定资质的安全评价机构进行安全预评价。	《安全生产法》 第 25 条	矿山履行了“三同时”程序，并取得了安全生产许可证	符合
	13.2 初步设计及《安全专篇》具有审查及备案记录。	《非煤矿山建设项目安全设施设计审查与竣工验收办法》	编制了安全设施设计并取得设计审查批复	符合
	13.3 矿山正式投产前，必须委托有资质的评价机构进行安全验收评价报告。	《安全生产法》 第 25 条	矿山履行了“三同时”程序，并取得了安全生产许可证	符合
	13.4 新建、改建、扩建工程项目安全设施必须经安监部门组织的验收。	《矿山安全法》 第 33 条	矿山履行了“三同时”程序，并取得了安全生产许可证	符合

14、施工单位安全管理	14.1 施工单位必须具备资质条件和取得安全生产许可证	《安全生产法》 第 41 条	自主施工建设	无此项
	14.2 和建设单位签订安全生产管理协议	《安全生产法》 第 41 条	自主施工建设	无此项
15 安全生产管理	15.1 矿山企业的要害岗位、重要设备和设施周围及危险区域，应设置醒目的安全警示标志，并在生产使用期间保持完好	GB16423-2020 第 4.7.3 条	台阶坡脚和平台边缘设置的安全警示标志不全	不符合
	15.2 矿山企业应对安全设施进行定期检查、维护和保养，记录结果并存档，记录应由相关人员签字确认；安全设施在用期间，不得拆除或者破坏	GB16423-2020 第 4.7.4 条	矿山组织经常性检查和隐患排查，检查情况记录在本	符合
	15.3 矿山使用的涉及人身安全的设备应由专业生产单位生产，并经具有专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，方可投入使用；矿山生产期间，应定期由具有专业资质的检测、检验机构进行检测、检验，并出具检测、检验报告	GB16423-2020 第 4.7.5 条	变配电设施未进行防雷接地检测	不符合
	15.4 矿山设备不应在有明火或其他不安全因素的地点加油或加气	GB16423-2020 第 4.7.7 条	不在明火或其他不安全因素的地点加油	符合
	15.5 发生特别重大生产安全事故，或地下矿山停产 6 个月以上，恢复生产前应进行全面安全检查、制定和采取可靠的安全措施。满足安全生产条件后方可恢复生产。	GB16423-2020 第 4.7.11 条	未发生特别重大生产安全事故	无此项

3.6.2 安全管理单元评价结论

本单元从该矿安全管理方面进行评价，共进行检查 31 项，其中无关项 4 项，不符合项 3 项，符合项 24 项。综上所述，该矿安全管理单元安全生产条件一般，基本能保障安全生产。

江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷土矿建立了安全管理机构，三

项岗位人员资格证照齐全有效，基本建立健全了各项安全生产规章制度和岗位责任制，按规定开展了安全培训教育、安全检查和隐患排查工作，依法购买了安全生产责任险和工伤保险，按要求提取和使用安全生产费用。矿山安全管理工作基本能保障日常安全生产，下一步应按要求配齐专业技术人员，聘用注册安全工程师从事安全管理工作。

3.7 自然灾害评价单元

3.7.1 地形及通视条件对矿山建设的危害

矿区属剥蚀低山地貌类型，区内海拔+506m至+735m，总体地势中间高四周低，东比西高。沟谷切割较深，地表径流条件较好。因长期开采局部形成大采坑，通行通视条件差，总体北低南高，最大高程位于东北部，最高海拔+735m，最低海拔位于西北部+504m，相对高差约231m，侵蚀基准面标高为+490m。矿区范围区内地带性植被类型主要为亚热带常绿阔叶林，局部分布不稳定的灌丛类型等植物群落。植被茂盛，种类繁多，覆盖率80~90%。主要乔木有毛竹、马尾松等；主要灌木为油茶、盐肤木、紫穗槐等；主要草本植物有香茅、白茅、芒草等，主要物种为毛竹、香茅、白茅等。

3.7.2 气候条件对矿山建设的危害

矿区气候属亚热带温暖湿润气候，四季分明，炎凉适宜，雨量充沛，日照充足，无霜期长。年平均气温17.2℃，年平均降水量约1800mm，平均无霜期260天。极端最低气温-15.8℃，累计极端最高气温41.0℃。多年平均相对湿度79%，累计最小相对湿度12%。多年平均降雨量1671.5mm，累年最大降雨量2261.5mm，累年最小降雨量1163.7 mm，历年的最大日降雨量298.1mm（1977年6月15日），降雨量集中在4~6月份，占全年的45%，7~9月雨量减少，不到全年的24%。多年平均蒸发量1436.1mm，年平均无霜期为338.9天左右。本区冬季多西北风，春夏两季多东南风，春夏之交多梅雨，秋初燥

热少雨，冬、春两季常有冷空气侵入。夏季有可能给矿山作业人员构成中暑危害，春夏两季，地面工业设施及建筑物和人员注意防范雷击伤害。在上述区域工作的矿山作业人员，应根据气候变化情况，调整矿山工作内容，遇有突发危险预兆，立即撤离危险地点。

3.7.3 毒虫、毒蛇等对矿山人员的危害

本区温暖潮湿，山顶植被较发育较好，具有适合于毒虫、毒蛇的生存环境。矿山野外工作时，作业人员需配备相应的蛇药外，特别沿水沟清场作业时，要小心毒蛇栖息在岩洞中突然窜出造成人身伤害。矿山作业人员在山上清场前，需用木棍、石头探路，防止毒蛇伤害。此外，矿区内的山林中尚含有毒性较强的植物，矿山作业人员在接触山林植物时应要特别防范。另外，作业人员要防范蚂蜂等毒虫叮咬危害。

3.8 重大危险源辨识单元

3.3.1 辨识依据

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）（简称：标准，下同）中根据物质的不同特性，将危险物质分为爆炸物、易燃气体、气溶胶、氧化性气体、易燃液体、易燃固体、自反应物质和混合物、自燃液体、自燃固体、自热物质和混合物、遇水放出易燃气体的物质和混合物、氧化性液体、氧化性固体、有机过氧化物、急性毒性十五大类，标准中给出了部分物质的名称及其临界量，对未列出具体临界量物质规定了相应临界量确定办法。

危险化学品：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他化学品。

单元：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。

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

临界量：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：长期或临时地生产、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。

混合物：由两种或者多种物质组成的混合体或者溶液。
生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下面公式，则为重大危险源：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n\geqslant 1$$

式中：S—辨识指标；
 $q_1, q_2\cdots q_n$ ——每种危险化学品的实际存在量，t。
 $Q_1, Q_2\cdots Q_n$ ——与各危险化学品相对应的临界量，t。

3.3.2 危险化学品重大危险源

1) 物质种类辨识
宜丰县花桥大港瓷土矿为非金属露天矿山，所涉及的物料主要为润滑油、（压缩的）氧气、乙炔气、柴油。其中（压缩的）氧气、乙炔气、柴油等列入《危险化学品名录》（2022 年调整版），为危险化学品。

首先对照国家标准《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 的规定，对物质种类进行辨识，辨识过程见表 3-16

表 3-16 物质重大危险源物质种类辨识一览表

序号	工程项目存在的物料		重要危险性指标		GB18218—2018 指标
	名称	类别	名称	数据	判据

1	（压缩的）氧气	不燃气体	次要危险性为 5.1 类		危险性属于 2.2 项非易燃无毒气体且 次要危险性为 5 类的气体
2	乙炔气	易燃气体	爆炸下限	2.1%	表 1，序号 16
3	柴油	易燃液体,类别 3	爆炸下限 1.3	爆炸上限 6.0	易燃，闪点不低于 55℃

辨识结果：由上表可看出乙炔气、（压缩的）氧气符合重大危险源规定的物质种类，其它物质暂未列入危险化学品重大危险源规定的物质种类。

2) 临界量辨识

乙炔气和氧气瓶储存于维修车间，储存量各不超过 20 瓶。柴油储存在柴油罐内。临界量辨识采取列表对照法，其对照结果见表 3-17

表 3-17 危险物质与临界量对照表

序号	物质名称	危险化学品分类	临界量 Q（t）	实际存在量 q（t）	Q/q
1	乙炔气	易燃气体	1	0.125	0.125
2	（压缩的）氧气	2.2 类气体	200	0.156	0.0007
3	柴油	易燃液体,类别 3	5000	未设置柴油储罐，由 加油站油罐车运送	/

3.3.3 重大危险源辨识结果

宜丰县花桥大港瓷土矿使用的（压缩的）氧气、乙炔气和柴油的物质质量未达到重大危险的临界量，不构成危险化学品重大危险源。

爆破使用乳化炸药，无民爆物品储存，一次爆破最大用药量小于 1t，根据 GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》，其规定的炸药临界量为 5t， $q/Q=1/5=0.2 < 1$,未达到重大危险的临界量，不构成危险化学品重大危险源。。

综上，宜丰县花桥大港瓷土矿不构成《危险化学品重大危险源辨识》规定的重大危险源。但工程车辆柴油泄漏易引发火灾，矿山应做好工程车辆的日常保养，并在工程车辆上配备灭火器。

第四章 安全对策措施建议

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，并在建设项目安全设施设计中采纳安全预评价报告中提出的建议。

4.1 安全对策措施

4.1.1 总平面布置单元

- 1) 在矿山有可能发生地裂、塌陷、爆破影响范围内等地带不设工业场地和居住区。
- 2) 矿山地表各建（构）筑物应按照要求设置在爆破影响范围外。
- 3) 地表出现地裂、塌陷征兆时，要组织人员迅速撤离。对地裂、塌陷区周围应设明显标志或栅栏，防止人员进入。
- 4) 建议与临近矿山签订安全管理协议，明确禁采区，划定符合安全距离要求的爆破境界范围。

4.1.2 矿山开拓运输单元

- 1) 加强员工安全知识和教育培训，严格执行操作规程，杜绝违章作业；
- 2) 严禁酒后驾车；
- 3) 严禁人货混装；
- 4) 运输设备应定期进行维修保养，司机必须持证驾驶；
- 5) 采场内设置交通警示牌。
- 6) 车内装载物质固定牢固；
- 7) 零散物不要超出车厢板，超出时需用帆布固封。

4.1.3 采剥单元

- 1) 矿山开拓工程和安全设施建设，必须严格按照建设项目的设计要求，

按图施工。矿山不得随意改变设计的要求进行开采。开采过程中，遇有特殊情况，矿山开采工程、安全设施需要变更时，需要及时与建设项目设计单位取得联系，经正常程序确认、主管部门同意后方可变更。

3) 矿山开采工程、安全设施的建设委托外单位实施时，必须委托有矿山建设资质的单位承包施工，并与其签订工程建设合同、安全生产管理协议，明确各自的安全生产管理职责和应当采取的安全措施，并指定专职安全生产管理人员进行安全检查与协调。矿山不得将开采工程、安全设施项目发包给不具备安全生产条件或相应资质的单位和个人。

4) 在开采过程中，应严格按《金属非金属矿山安全规程》的要求进行采场围岩的安全管理工作。对围岩不稳固的采场作业面，要指定专人负责检查，发现问题及时解决处理。

5) 当矿山边坡高度达到 100 米及以上时，应当每年进行一次边坡稳定性分析。

6) 露天采矿必须按采矿设计确定的采矿方法和作业规程进行，必须事先处理采场作业面的浮石，确认安全后方准进行开采作业，禁止在同一采场同时进行凿岩和处理浮石。

7) 装药前应对作业场地、爆破器材堆放场地进行清理，装药人员应对准备装药的全部炮孔进行检查。从炸药运入现场开始，应划定装药警戒线，警戒线内禁止烟火，并不应携带火柴、打火机等火源和手持式或其他移动式通讯设备进入警戒区域。炸药运入警戒区后，应迅速分发到各装药孔口，不应在警戒区临时集中堆放大量炸药，不应将起爆器材、起爆药包和炸药混合堆放。搬运爆破器材应轻拿轻放，装药时不应冲撞起爆药包。在黄昏或夜间等能见度差的条件下，不应进行露天爆破的装药工作。炎热天气不应将爆破器材在强烈日光下暴晒。爆破装药现场不应用明火照明。爆破装药用电灯照

明时，在离爆破器材 20m 以外可装 220V 的照明器材，在作业现场应使用电压不高于 36V 的照明器材。从带有电雷管的起爆药包或起爆体进入装药警戒区开始，装药警戒区内应停电，应采用安全蓄电池灯、安全灯或绝缘手电筒照明。各种爆破作业都应做好装药原始记录。记录应包括装药基本情况、出现的问题及其处理措施。

8) 深孔爆破凿岩机应配捕尘设备；在残孔附近钻孔时应避免凿穿残留炮孔，在任何情况下不应钻残孔。

9) 起爆体、起爆药包应由爆破员携带、运送。炮孔装药应使用木质或竹制炮棍。不应往孔内投掷起爆药包和敏感度高的炸药，起爆药包装入后应采取有效措施，防止后续药卷直接冲击起爆药包。装药发生卡塞时，若在雷管和起爆药包放入之前，可用非金属长杆处理。装入雷管或起爆药包后，不应用任何工具冲击、挤压。

10) 爆破时，应有“预告信号、起爆信号及解除警戒信号”三种不同信号。并在各主要路口的安全距离外，设置警戒和岗哨，使所有道路处于监视之下。

11) 炮响完后，确认无盲炮，应不小于 15 分钟的时间方可进入现场检查。

12) 严禁使用扩壶爆破作业方式。

13) 禁止裸露药包爆破，禁止采用二次爆破破碎作业。

14) 每次爆破后，必须有爆破记录。

15) 修建并使用符合规范要求的避炮设施。

16) 矿山爆破作业时必须加强矿山爆破警戒线范围的警戒和岗哨，禁止闲杂人员进入爆破危险区，防止爆破飞石伤人事故的发生。

17) 严格按照矿山安全规程作业；严格按照《爆破安全规程》（GB6722-2014）及国家其他规定进行爆破作业及对爆破器材的管理；严格

按照设备操作手册作业。

18) 必须编制爆破说明书并按说明书进行爆破作业。

19) 采用装药器装药时, 必须有可靠的防静电措施。

20) 建议采用数码雷管起爆。

21) 矿区内有已形成的工业场地, 爆破之前应确定所有无关人员撤离至爆破警戒线之外。

22) 为尽量减少爆破对矿山西侧工业设施的影响, 可采取如下措施:

(1) 控制炮眼装药量, 一般可根据经验类比选取炸药单耗;

(2) 采用低爆速炸药;

(3) 合理设计钻爆参数, 保证足够的堵塞长度, 严密控制爆破方向时, 眼口的堵塞线必须大于最小抵抗线;

(4) 采用改造爆区地形, 合理安排起爆顺序等技术控制飞石方向;

(5) 做好爆破警戒工作, 加强个体防护, 定人、定点、专人负责, 严禁在雨雾或能见度低的天气情况下进行爆破。

4.1.4 通风单元

1) 必须采用湿式凿岩或采用配置干式捕尘器凿岩。

2) 爆破后和装卸矿(岩)时, 必须进行洒水降尘。

3) 运输公路沿途必须定时洒水降尘。

4) 接尘作业人员必须佩戴防尘口罩。防尘口罩的阻尘率应达到I级标准要求(即对粒径不大于 5 微米的粉尘, 阻尘率大于 99%)。

5) 定期测定露天采场各产尘点的空气含尘浓度, 凿岩工作面应每月测定两次, 其他工作面每月测定一次, 并逐月进行统计分析、上报和向职工公布。粉尘中游离二氧化硅的含量, 应每年测定一次。

4.1.5 矿山供配电设施单元

- 1) 矿山电力装置应符合《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）的要求；
- 2) 矿山电气工作人员，必须按规定考核合格后持证上岗，上岗应穿戴和使用防护用品、用具进行操作，维修电气设备和线路必须由电气工作人员进行；
- 3) 矿山用电设备应设有专用的受电开关，停电或送电必须有工作牌；
- 4) 电气开关柜、开关等设备必须有防护装置，避免触电事故发生；
- 5) 检修设备前必须切断电源，用操作牌换电源牌，在操作箱上挂好“有人作业，禁止开动”标志牌方可开始修理。电气设备检修必须严格执行操作票工作制度；
- 6) 电气设备可能被人触及的裸露带电部分，必须设置保护罩或遮栏及警示标志；
- 7) 移动式电气设备，应使用矿用橡套电缆；
- 8) 矿山电气设备、线路的避雷、接地装置等安全设施齐全完好，并定期进行全面检查和监测，不合格的应及时更换和修复；
- 9) 变电所应有独立的避雷系统和防火、防潮及防止小动物窜入带电部位的措施；
- 10) 电缆沟、配电室均按防火规范要求设计；
- 11) 采场工作面使用的电缆不得有裸露或破损的情况。

4.1.6 防排水单元

- 1) 矿山应结合矿区特点健全防排水系统。
- 2) 矿山需在矿山周围开挖截排水沟，防止地表水进入采场作业面。
- 3) 在雨季期间开采过程中，采取预防滑坡的安全措施和管理措施。当

发现采场涌水量逐渐增大，有可能影响到采场边坡安全时，采场应立即停止开采，撤出人员和设备。大雨期间，采场应立即停止开采。

4.1.7 安全管理单元

1) 矿山企业及其主管部门，必须贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，逐步实现安全管理科学化、标准化。

2) 矿山企业必须健全安全生产责任制。

3) 矿山应对职工认真做好安全生产和劳动保护教育，普及安全知识和安全法规知识，进行技术和业务培训。新进生产作业人员应接受不少于 72h 的安全培训，经考试合格后上岗。

所有生产作业人员每年至少应接受 20h 的职业安全再培训，并应考试合格。调换工种的人员，必须进行新岗位安全操作教育的培训。采用新工艺、新技术、新设备时，应对有关人员进行专门培训。

4) 特种作业人员，要害岗位、重要设备与设施的作业人员，都必须经过技术培训和专门安全教育，经考核合格取得操作资格证书或执照后，方准上岗。

5) 要害岗位、重要设备和设施及危险区域，应加强管理，并设照明和警戒标志。

6) 矿山必须按国家规定提取和使用安全技术措施专项费用。该费用必须全部用于改善矿山安全生产条件，不得挪作他用。

7) 矿山企业必须健全安全生产岗位责任制及岗位技术操作规程，严格执行值班制和交接班制。

8) 矿山应认真执行安全大检查制度。矿山主管部门每年对其所属矿山至少检查 1 次；矿每季至少检查 1 次；班组每月至少检查 1 次。检查时，应有分管安全工作的领导参加，对检查出的事故隐患和尘毒危害问题，应责成

有关部门限期解决。并按照省应急管理厅要求，每 15 日上报安全隐患排查信息至江西省安全生产监管信息系统。

9) 矿山企业必须按规定向职工发放劳动保护服用品。职工必须按规定穿戴和使用劳动保护用品与用具。

10) 矿山企业应建立由专职或兼职人员组成的救护和医疗急救组织，配备必要的装备、器材和药物。每年应对职工进行自救互救训练。

11) 矿山应编制应急救援预案送应急管理部门备案并进行演练，与专业救援队伍签订救援协议。

12) 矿山应为员工购买安全生产责任险。

13) 矿山应配备与建设项目相适应的采矿、机电、地测（防治水）等工程技术人员，至少配备 1 名注册安全工程师。

4.1.8 矿山自然环境单元

1) 夏季有可能给矿山作业人员构成中暑危害，春夏两季，地面工业设施及建筑物和人员注意防范雷击伤害。在上述区域工作的矿山作业人员，应根据气候变化情况，调整矿山工作内容，遇有突发危险预兆，立即撤离至安全地点。

2) 防高温中暑措施：

(1) 夏季炎热天气，应避免正午前后高温时段进行户外作业；

(2) 作业人员要注意多补充水分，避免长时间暴晒，每间隔一段时间在适当的通风良好、阴凉的环境中休息。另外还需要注意更换已经潮湿的衣物，保持衣物干燥；

(3) 在饮食方面建议可以适当选择清热祛暑的食品，比如绿豆粥、酸梅汤等。当出现轻微中暑症状时，可以适当喝一些淡盐水，或者选择藿香正气液、十滴水等一些祛暑药物来进行治疗。

3) 防低温冰冻措施: 南方春季及冬季潮湿寒冷, 人员长时间户外作业, 皮肤易受到损伤, 肢体僵硬易发生事故, 道路由于冰冻或雨水造成湿滑, 人员或车辆易发生事故, 可采取以下措施。

(1) 做好作业人员防寒保暖措施, 配发耳罩、手套、防风口罩和暖贴等物品;

(2) 减少早晚作业时长;

(3) 定时疏通道路内侧排水沟, 定期用废土碎石铺垫坑洼湿滑路段。

4) 防雷击措施: (1) 雷雨天气避免户外活动; (2) 建构筑物安装避雷设施; (3) 所有用电设备金属外壳应有可靠接地措施。

4.2 建议

4.2.1 对矿山现场工作的建议

1) 矿山还需注重进一步收集常年主导风向和历史最高洪水位等气象资料, 防止安全事故的发生。

2) 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。

3) 矿山存在一些预想不到的不利因素, 开工建设前, 需要探明情况, 防止诸如滑坡、泥石流等地质灾害事故的发生。

4.2.2 对安全设施设计的要求

1) 深孔爆破参数需要设计, 爆破警戒距离等需要核算。

2) 爆破设计应符合《爆破安全规程》, 采用先进的深孔爆破技术, 对矿山穿爆工艺做出详细说明, 包括孔位的布置、孔径、孔深、使用的炸药类型、数量, 雷管、充填长度、起爆顺序、警戒范围、地震冲击波对建构筑物的影响。在适当位置设计爆破人员避炮掩体, 避炮掩体应有足够的抗震能力。

矿山南侧已形成办公生活区等在爆破警戒线范围之内, 下一步设计应对

爆破药量、爆破方向等参数提出具体要求。

3) 对于现场不符合《金属非金属矿山安全规程》等相关法律法规规定的要素, 应提出合理设计方案。

4) 设计阶段应根据征地情况、红豆杉移栽情况、与周边矿权协商的开采范围情况来确定实际的设计开采范围, 明确露天开采境界参数, 计算确定服务年限。

5) 《三合一方案》给出的劳动定员人数与企业目前在职人数相差较大, 下一步设计阶段需根据生产规模重新核算劳动定员人数。

6) 根据《三合一方案》终了境界图, 该矿山为山坡露天开采, 在设计阶段时, 应根据采场地形情况, 充分考虑当地的气候, 选择合理的排水设施设置参数。

7) 宜丰县花桥大港瓷土矿为露天开采矿山, 采用深孔爆破、机械铲装方式开采矿体。采场和运输道路主要采用洒水车洒水防尘, 矿山生活用水采用外供自来水, 在设计阶段时根据设计方案确定供水方案、相关设施及位置。

8) 设计阶段时应根据矿山现有电力设备核算是否满足矿山用电负荷。

9) 设计阶段阶段应对穿孔、爆破、铲装、运输等平台作业及边坡管理提出安全技术措施, 并对边坡稳定性进行计算, 确保边坡安全。

第五章 安全预评价结论

5.1 主要危险、有害因素评价结果

通过对宜丰县花桥大港瓷土矿露天开采扩建项目的危险、有害因素分析及定性、定量分析，结果为：

1) 该项目中存在的主要危险因素：滑坡和坍塌、火药爆炸、放炮、车辆伤害、高处坠落、物体打击、触电、机械伤害、火灾和淹溺等。

2) 该项目中存在的有害因素包括：粉尘、噪声与振动、不良作业环境，如高温、雷击对矿山人员的伤害和其他不利的环境因素等。

3) 需要重点防范的危险、有害因素：滑坡和坍塌、火药爆炸、放炮、高处坠落、物体打击、粉尘。

5.2 应重视的安全对策措施建议

1) 矿山企业及其主管部门，必须贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，逐步实现安全管理科学化、标准化。矿山企业必须健全安全生产责任制。

2) 自上而下分台阶开采，采剥并举，剥离先行，台阶高度等应符合《金属非金属矿山安全规程》要求。

3) 采场最终边坡角、工作边帮坡角应符合《金属非金属矿山安全规程》要求。

4) 矿山总图布置、采场及开采工艺、防排水应符合《金属非金属矿山安全规程》及相关标准要求。矿区内存在红豆杉，在未移栽前做好保护，建议尽快按要求移栽。

5) 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。

6) 高陡边坡临边和矿区开采边界设置栏杆, 并设置醒目的警示标志。

7) 加强边坡的维护、管理, 要采用机械清扫方式经常清理平台上的浮石及阶段坡面上的不稳定岩石, 发现边坡不稳定的情况要及时处理, 在靠近终了边坡时, 必须采用控制开采的方法保护边坡的稳定;

8) 禁止采剥工作面形成伞檐、根底和空洞。作业前, 必须对工作面进行安全检查。作业中要随时检查, 发现工作面有大块浮石、危石和其他危险物体时, 必须停止作业并迅速处理, 禁止任何人员在边坡底部休息和停留。严禁两个以上台阶形成一面墙。严禁对台阶进行掏采。

5.3 预评价结论

江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷土矿露天开采扩建项目存在的主要危险因素和存在的有害因素在采取《宜丰县花桥大港瓷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》和本预评价报告提出的安全对策措施后, 能得到有效控制。江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷土矿年采 600 万吨瓷土石露天开采扩建项目从安全生产角度符合国家有关法律、法规、技术标准、规范要求。

矿山应委托有资质的单位进行矿山露天开采的初步设计和安全设施设计的编制, 经审查合格后, 应委托有资质的单位严格按设计要求组织施工, 确保各系统工程质量符合安全生产要求。矿山安全设施应通过安全设施验收合格后方可投入生产。

第六章 安全预评价说明

1) 本评价报告基于并信赖委托方提供的有关证照及评价技术资料是真实、客观的。

2) 本评价报告是基于本报告出具之日前评价组人员到现场勘察的该矿现状,同时本报告并未对评价项目隐蔽工程的安全状况进行评价。各危险性最终评价结果是建立在各项安全预防措施有效落实的基础上。

3) 本评价报告不包括矿石临时存放场地、其他工业场地设施、职业卫生、场外运输和危险化学品使用场所等。

附件

- 1) 安全评价委托书
- 2) 营业执照
- 3) 江西省企业投资项目备案证
- 4) 采矿许可证
- 5) 非煤矿山III级安全生产标准化标准化公告
- 6) 主要负责人、安全管理人员资格证
- 7) 特种作业人员资格证
- 8) 与狮子岭、白市化山矿的安全管理协议
- 9) 非煤矿山救护协议
- 10) 应急预案备案登记表
- 11) 爆破协议、爆破单位资质
- 12) 林地批复
- 13) 同意移植红豆杉的行政许可决定书
- 14) 废石、废土运输协议

附图

- 1) 地形地质图
- 2) 总平面布置及开采现状图
- 3) **典型勘探线剖面图**
- 4) 终了境界图
- 5) 采矿方法示意图