

上饶市武夷山石材矿业开发有限公司
江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿露天开采工程
安全预评价报告

江西伟灿工程技术咨询有限公司

证书编号：APJ-（赣）-008

二〇二五年十二月

报告编号：JXWCAP-2025(193)

上饶市武夷山石材矿业开发有限公司
江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿露天开采工
程

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：罗小苟

出版日期：2025年12月7日

上饶市武夷山石材矿业开发有限公司
江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿露天开采工程
安全预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。

江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

2025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（以下简称中介机构）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。

评价人员

	姓名	专业	资格证书号	从业登记编号	签字
项目负责人	罗小苟	安全	S011035000110192001608	038630	
项目组成员	林庆水	电气	S011035000110192001611	038953	
	谢继云	采矿	S011035000110203001176	041179	
	刘静	地质	20201104633000000348	399661	
	张 巍	机械	S011035000110191000663	026030	
报告编制人	罗小苟	安全	S011035000110192001608	038630	
	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	邹乐兴	安全	150000000030129	026103	
技术负责人	蔡锦仙	采矿	S011035000110201000589	041181	

前 言

矿山建设单位为上饶市武夷山石材矿业开发有限公司，企业成立于2005年12月2日，类型为其他有限责任公司，注册地址为江西省上饶市铅山县武夷山镇车盘村，统一社会信用代码：913611247814841237，注册资本50万元，法定代表人为杜元青，有效期自2005年12月2日至2055年12月2日，经营范围为：许可项目：非煤矿山矿产资源开采；一般项目：建筑用石加工，国内贸易代理，非金属矿及制品销售。

2006年3月，企业首次取得原上饶市国土资源局颁发的采矿许可证，2018年11月换发了采矿许可证，矿山并未开展过开采工作，矿山建设工作一直处于停顿状态。

2019年3月，由江西省核工业地质局二六八大队对矿区进行地质勘查工作，编制了《江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿区饰面用花岗岩矿储量地质报告》，储量地质报告评审意见书于2019年6月6日在上饶市自然资源局备案，备案编号：饶自然储备字〔2019〕14号。2019年6月，企业委托江西省核工业地质局二六八大队编制了《江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》。

2022年10月17日，企业取得了上饶市自然资源局颁发的最新一轮的采矿许可证，证号：C3611012011047130110790，开采矿种：花岗岩；生产规模：0.5万m³/a；矿区面积：0.1414km²；开采深度：+1010m~+800m，有效期限自2019年6月28日至2039年7月28日。

企业于2025年11月11日取得了铅山县发展和改革委员会下发的关于上饶市武夷山石材矿业开发有限公司江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿露天开采工程项目的《江西省企业投资项目备案凭证》，项目代码：2511-361124-04-05-219558。

2025年1月,企业委托江西安润泰技术服务有限公司编制了《江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿水文地质工程地质专项报告》。2025年5月,上饶市武夷山石材矿业开发有限公司编制了《上饶市武夷山石材矿业开发有限公司江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿露天开采工程可行性研究报告》(以下简称《可行性研究报告》),《可行性研究报告》拟设开采工艺:采用自上而下水平分台阶露天开采;开拓运输方式:公路开拓-汽车运输;台阶高度14.5m,分层高度1.45m安全平台宽度3m,清扫平台宽度6m;台阶坡面角:80°,终了边坡角:≤68°;开采方式:非爆破机械开采。

该建设项目属新建工程项目。按照《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国矿山安全法》、《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局第36号令)、《安全预评价导则》的相关要求,该建设项目需委托有评价资质的单位进行安全预评价,因此,我公司受上饶市武夷山石材矿业开发有限公司的委托,对上饶市武夷山石材矿业开发有限公司江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿露天开采工程进行安全预评价工作。项目评价组对该建设项目进行了现场勘查,收集建设项目的相关资料。针对矿区的生产工艺特点和环境条件,结合国家有关安全生产法律、法规、标准、规范,运用科学合理的安全评价方法进行评价,对项目可能存在的危险、有害因素进行识别和分析,对其中主要危险、有害因素进行定性和定量评价,并确定其危害程度,针对性的提出安全对策措施及建议,在此基础上编制本安全预评价报告,以作为该项目进行安全设施设计和项目建设的技术依据之一。

本评价报告结论是基于被评价单位提供的资料完全真实,评价工作只对评价时企业的现实系统状况负责,且当该矿开采安全条件、生产工艺、安全设施、周边环境发生变化,不再符合相关规定时,则评价结论

不再成立。

关键词：露天开采 新建工程 花岗岩矿 安全预评价

目 录

1 评价对象与依据	1
1.1 对象和范围	1
1.2 评价依据	2
2 建设项目概况	15
2.1 建设单位概况	15
2.2 自然环境概况	18
2.3 地质概况	19
2.4 建设方案概况	27
3 定性、定量安全评价	51
3.1 总平面布置单元	51
3.2 开拓运输单元	55
3.3 采剥作业单元	64
3.4 供配电设施单元	76
3.5 防排水单元	82
3.6 安全管理单元	86
3.7 重大危险源辨识单元	87
3.8 露天矿山重大事故隐患判定单元	87
4 安全生产对策措施及建议	90
4.1 总平面布置单元安全对策措施	90
4.2 开拓运输单元安全对策措施	90
4.3 采剥单元安全对策措施	92

4.4 供配电设施单元安全对策措施	98
4.5 防排水单元安全对策措施	100
4.6 安全管理单元安全对策措施	100
4.7 主要危险、有害因素防范措施与建议	102
5 评价结论	106
5.1 建设项目主要危险、有害因素	106
5.2 应重视的安全对策措施建议	106
5.3 总体评价结论	107
6 附件	108
7 附图	109

1 评价对象与依据

1.1 对象和范围

评价对象：上饶市武夷山石材矿业开发有限公司江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿。

评价项目名称：上饶市武夷山石材矿业开发有限公司江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿露天开采工程安全预评价。

评价范围：本次安全预评价的范围为：采矿许可证圈定的矿权范围（拐点坐标见表 1-1）内《可行性研究报告》拟定的设计开采范围（拐点坐标见表 1-2），以及《可行性研究报告》拟定的矿山开采工艺和为预防生产安全事故而设置的设备、设施、装置、建构物等，主要包括采剥工艺、开拓运输系统、防排水、供配电、总平面布置、安全管理等主要及辅助生产系统。项目可能涉及的厂外运输、矿石破碎加工等不在本次评价范围之内。

表 1-1 采矿许可证圈定的矿权范围拐点坐标

拐点编号	X(2000)	Y(2000)
1	3097903.12	39593635.58
2	3097486.12	39594125.58
3	3097318.11	39593981.58
4	3097734.12	39593495.58
面积	0.1414km ²	
开采标高	+1010m~+800m	

表 1-2 设计开采范围拐点坐标

2000 年国家大地坐标系					
序号	X	Y	序号	X	Y
(1)	3097863.29	39593664.64	(7)	3097689.74	39593559.82

(2)	3097801.07	39593738.68	(8)	3097716.53	39593573.86
(3)	3097767.73	39593736.12	(9)	3097743.69	39593541.46
(4)	3097746.34	39593718.90	(10)	3097822.28	39593581.31
(5)	3097708.68	39593644.98	(11)	3097854.95	39593614.29
(6)	3097668.05	39593585.89			
区块一 (M1 采区): 开采面积: 0.0228km ² , 开采标高: +930~+800m。					
(12)	3097719.36	39593828.91	(16)	3097586.67	39593831.90
(13)	3097700.11	39593872.86	(17)	3097639.77	39593774.49
(14)	3097644.53	39593893.79	(18)	3097687.19	39593788.39
(15)	3097621.06	39593875.64	(19)	3097707.72	39593797.07
区块二 (M2 采区): 开采面积: 0.0102km ² , 开采标高: +989.5~+888m。					
(20)	3097474.49	39593971.29	(24)	3097349.51	39593977.15
(21)	3097446.38	39594029.66	(25)	3097400.90	39593930.95
(22)	3097405.16	39594056.19	(26)	3097418.38	39593945.46
(23)	3097371.39	39594029.27	(27)	3097448.78	39593952.62
区块三 (M3 采区): 开采面积: 0.0093km ² , 开采标高: +882~+812m。					

评价类别: 本次评价的类别为新建项目安全预评价。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

1.2.1.1 法律

1. 《中华人民共和国矿产资源法》主席令〔1986〕第 36 号 (主席令〔2024〕第 36 号重新公布), 自 2025 年 7 月 1 日起施行。

2. 《中华人民共和国突发事件应对法》2007 年 8 月 30 日第十届全国主席令第 69 号公布, 2007 年 11 月 1 日施行。2024 年 6 月 28 日第十四届主席令第 25 号修订公布, 自 2024 年 11 月 1 日起施行。

3. 《中华人民共和国安全生产法》主席令〔2002〕第70号（主席令〔2021〕第88号重新公布），自2021年9月1日起施行。
4. 《中华人民共和国消防法》主席令〔1998〕第4号（主席令〔2021〕第81号重新公布），自2021年4月29日起施行。
5. 《中华人民共和国刑法》主席令〔2002〕第83号（主席令〔2020〕第66号重新公布），自2021年3月1日起施行。
6. 《中华人民共和国森林法》（中华人民共和国主席令〔1984〕第17号公布，中华人民共和国主席令〔2019〕第39号重新公布，自2020年7月1日起施行）。
7. 《中华人民共和国行政许可法》（中华人民共和国主席令〔2003〕第7号公布，中华人民共和国主席令〔2019〕第29号重新公布，自2019年11月1日起施行）。
8. 《中华人民共和国劳动法》主席令〔1994〕第28号（主席令〔2018〕第24号重新公布），自2018年12月29日起施行。
9. 《中华人民共和国电力法》（中华人民共和国主席令〔1995〕第60号公布，中华人民共和国主席令〔2018〕第23号重新公布，自2018年12月29日起施行）。
10. 《中华人民共和国防洪法》（中华人民共和国主席令〔1997〕第88号公布，中华人民共和国主席令〔2016〕第18号重新公布，自2016年7月2日起施行）。
11. 《中华人民共和国环境保护法》主席令〔1989〕第22号（主席令〔2014〕第9号重新公布），自2015年1月1日起施行。
12. 《中华人民共和国特种设备安全法》主席令〔2013〕第4号，自2014年1月1日起施行。
13. 《中华人民共和国水土保持法》主席令〔1991〕第49号（主

席令〔2010〕第39号重新公布），自2011年3月1日起施行。

14. 《中华人民共和国矿山安全法》主席令〔1992〕第65号（主席令〔2009〕第18号重新公布），自2009年8月27日起施行。

1.2.1.2 行政法规

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

2. 《生产安全事故应急条例》国务院令 第708号，自2019年4月1日起施行。

3. 《企业投资项目核准和备案管理条例》（中华人民共和国国务院令 第673号公布，自2017年2月1日起施行）。

4. 《建设工程勘察设计管理条例》国务院令 第293号（国务院令 第687号重新修订），自2017年10月7日起施行。

5. 《安全生产许可证条例》国务院令 第397号（国务院令 第653号修订），自2014年7月29日起施行。

6. 《公路安全保护条例》（中华人民共和国国务院令 第593号，自2011年7月1日起施行）。

7. 《电力设施保护条例》国务院令 第239号（国务院令 第588号公布修改），自2011年1月8日起施行。

8. 《工伤保险条例》国务院令 第375号（国务院令 第586号修订），自2011年1月1日起施行。

9. 《特种设备安全监察条例》国务院令 第373号（国务院令 第549号修订），自2009年5月1日起施行。

10. 《森林防火条例》（国务院令 第541号修订公布，自2009年1月1日起施行）。

11. 《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。

12. 《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）。

13. 《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。

14. 《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（1996年10月11日国务院批准，1996年10月30日劳动部令第4号发布，自发布之日起施行）。

1.2.1.3 部门规章

1. 《矿山救援规程》2024年4月15日应急管理部第16号公布，自2024年7月1日起施行。

2. 《生产安全事故应急预案管理办法》安监总局令第88号颁布（应急管理部令第2号修正），自2019年9月1日起施行。

3. 《安全评价检测检验机构管理办法》（应急部管理部令1号，自2019年5月1日起实施）。

4. 《企业投资项目核准和备案管理办法》（中华人民共和国国家发展和改革委员会第2号令，自2017年4月8日起施行）。

5. 《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》安监总局令第89号，自2017年1月10日起施行。

6. 《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》安监总局令第80号颁布，自2015年7月1日起施行。

7. 《国家安全监管总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》安监总局令第78号颁布，自2015年7月1日起施行。

8. 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》安监总局

令第 75 号颁布，自 2015 年 7 月 1 日起施行。

9. 《安全生产培训管理办法》安监总局令第 44 号颁布（第 80 号令修改），自 2015 年 7 月 1 日起施行。

10. 《生产经营单位安全培训规定》安监总局令第 3 号颁布（第 80 号令修改），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》安监总局令第 30 号颁布（第 80 号令修改），自 2015 年 7 月 1 日起施行。

12. 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》安监总局令第 20 号颁布（第 78 号令修改），自 2015 年 7 月 1 日起施行。

13. 《国家安全监管总局关于修改<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》安监总局令第 77 号颁布，自 2015 年 5 月 1 日起施行。

14. 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》安监总局令第 36 号颁布（第 77 号令修改），自 2015 年 5 月 1 日起施行。

15. 《安全生产违法行为行政处罚办法》安监总局令第 15 号颁布（第 77 号修改），自 2015 年 5 月 1 日起施行。

16. 《工作场所职业卫生监督管理规定》安监总局令第 47 号颁布，自 2012 年 6 月 1 日起施行。

17. 《特种设备作业人员监督管理办法》质监总局令第 140 号，自 2011 年 7 月 1 日施行。

18. 《生产安全事故信息报告和处置办法》安监总局令第 21 号颁布，自 2009 年 7 月 1 日起施行。

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

1.2.1.4 地方性法规

1. 《江西省安全生产条例》2007年江西省人大常委会公告第95号公布，2017年7月26日江西省第十二届人民代表大会常务委员会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修订，2023年9月1日施行。

2. 《江西省消防条例》1995年12月20日江西省第八届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过，自1996年1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公告第81号第六次修正公布，自公布之日起施行。

3. 《江西省特种设备安全监察条例》2017年11月30日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过，2019年9月28日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议修正。

4. 《江西省采石取土管理办法》江西省人大常委会公告第78号公布，2019年9月28日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议第二次修正，自2019年9月28日起施行。

5. 《江西省保护性开采的特定矿种管理条例》（江西省第十届人民代表大会常务委员会第十二次会议于2004年11月26日通过，自2005年1月1日起施行）省第十二届人民代表大会常务委员会修订，自2017年10月1日起施行。

6. 《江西省矿产资源管理条例》江西省第十二届人民代表大会常务委员会第十八次会议于2015年5月28日通过，自2015年7月1日起施行。

7. 《江西省地质灾害防治条例》2013年7月27日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第五次会议通过，自2013年10月1日施行。

1.2.1.5 地方政府规章

1. 《中共江西省委办公厅、江西省人民政府办公厅印发“关于进一步加强矿山安全生产工作的实施意见”的通知》赣办发〔2024〕17号，自2024年5月21日起实施。

2. 《江西省实施<工伤保险条例>办法》江西省人民政府令第204号公布，江西省人民政府令第261号修订，自2023年9月12日起实施。

3. 《江西省安委会办公室关于江西省生产经营单位落实一线从业人员安全生产责任的指导意见》江西省安全生产委员会赣安办字〔2022〕27号，自2022年3月16日起实施。

4. 《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号公布，2021年6月9日省人民政府令第250号修正，自2021年6月9日起实施。

5. 《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号公布，2019年9月29日江西省政府令第241号修改，自2019年9月29日起实施。

6. 《江西省人民政府关于重大安全事故行政责任追究的规定》江西省人民政府令第186号公布，自2010年11月29日起实施。

1.2.1.6 规范性文件

1. 《国务院安全生产委员会印发《关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施》的通知》安委办〔2024〕1号，自2024年1月16日起施行。

2. 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9月6日发布施行。

3. 《国务院安委会办公室关于贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》精神进一步加强非煤矿山安全生产工作的实

施意见》安委办〔2010〕17号，自2010年8月27日施行。

4. 《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》国发〔2010〕23号，自2010年7月19日施行。

5. 《国家矿山安全监察局综合司关于明确矿山“五职”矿长和“五科”相关人员范围及相关要求的通知》矿安综〔2025〕12号，2025年7月1日。

6. 《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》矿安〔2024〕70号，自2024年6月28日起施行。

7. 《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补充情形》的通知》矿安〔2024〕41号，自2024年4月23日起施行。

8. 《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。

9. 《国家矿山安全监察局关于印发《非煤矿山安全风险分级监管办法》的通知》矿安〔2023〕1号，自2023年1月9日起施行。

10. 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》财资〔2022〕136号，2022年12月12日起施行。

11. 《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，自2022年9月1日起施行。

12. 《国家矿山安全监察局关于印发《矿山安全先进适用技术装备推广与落后技术装备淘汰目录管理办法（试行）》的通知》矿安〔2022〕82号，自2022年6月1日起施行。

13. 《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，自2022年2月8日施行。

14. 《用人单位劳动防护用品管理规范》安监总厅安健〔2015〕124号，安监总厅安健〔2018〕3号修改，自2018年1月15日起施行。

15. 《国家安全监管总局关于宣布失效一批非煤矿山安全生产相关文件的通知》安监总管一〔2016〕109号，自2016年10月17日起施行。

16. 《国家安全监管总局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，自2016年5月27日起施行。

17. 《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。

18. 《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，自2015年8月19日起施行。

19. 《关于淘汰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，自2015年2月13日起施行。

20. 《关于淘汰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，自2013年9月6日起施行。

21. 《江西省应急厅关于印发江西省企业安全生产标准化建设定级实施办法的通知》赣应急字〔2024〕116号，自2024年12月27日起施行。

22. 《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，自2023年10月27日起施行。

23. 《江西省应急管理厅关于印发《江西省安全生产培训考核实施细则(暂行)》的通知》赣应急字〔2021〕108号，自2021年7月1日起施行。

24. 《江西省安监局转发国家安全监管总局办公厅关于强化遏制非煤矿山重特大事故工作举措的通知》赣安监管一字〔2016〕157号，自2016年12月20日施行。

25. 《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》赣安监管一字〔2011〕64号，自2011年1月28日施行。

1.2.2 标准、规范

1.2.2.1 国标（GB）

- | | |
|---------------------------------|---------------------|
| 1. 《消防设施通用规范》 | GB55036-2022 |
| 2. 《生活饮用水卫生标准》 | GB5749-2022 |
| 3. 《消防设施通用规范》 | GB55036-2022 |
| 4. 《个体防护装备配备规范第一部分：总则》 | GB39800.1-2020 |
| 5. 《个体防护装备配备规范第四部分：非煤矿山》 | GB39800.4-2020 |
| 6. 《金属非金属矿山安全规程》 | GB16423-2020 |
| 7. 《矿山电力设计标准》 | GB50070-2020 |
| 8. 《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》 | GBZ2.1-2019 |
| 9. 《危险化学品重大危险源辨识》 | GB18218-2018 |
| 10. 《中国地震动参数区划图》 | GB18306-2015 |
| 11. 《非煤露天矿边坡工程技术规范》 | GB51016-2014 |
| 12. 《建筑设计防火规范》 | GB50016-2014(2018版) |
| 13. 《工业企业总平面设计规范》（国建住建部及质检总局发布） | GB50187-2012 |
| 14. 《低压配电设计规范》 | GB50054-2011 |
| 15. 《金属非金属矿山采矿制图标准》 | GB50564-2010 |
| 16. 《建筑物防雷设计规范》 | GB50057-2010 |

- | | |
|---------------------------------|--------------|
| 17. 《工业企业设计卫生标准》 | GBZ1-2010 |
| 18. 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 | GB12348-2008 |
| 19. 《安全标志及其使用导则》 | GB2894-2008 |
| 20. 《矿山安全标志》 | GB14161-2008 |
| 21. 《固定的空气压缩机安全规则和操作规程》 | GB10892-2005 |
| 22. 《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分:物理因素》 | GBZ2.2-2007 |

1.2.2.2 推荐性国标 (GB/T)

- | | |
|--------------------------------------|------------------|
| 1. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 | GB/T13861-2022 |
| 2. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 | GB/T29639-2020 |
| 3. 《图形符号安全色和安全标志 第 5 部分:安全标志使用原则与要求》 | GB/T2893.5-2020 |
| 4. 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》 | GB/T8196-2018 |
| 5. 《非煤矿山采矿术语标准》 | GB/T 51339-2018 |
| 6. 《用电安全导则》 | GB/T13869-2017 |
| 7. 《工作场所职业病危害作业分级第 4 部分》 | GB/ZT-229.4-2012 |
| 8. 《粉尘作业场所危害程度分级》 | GB/T5817-2009 |
| 9. 《粉尘作业场所危害程度分级》 | GB/T5817-2009 |
| 10. 《生产过程安全卫生要求总则》 | GB/T 12801-2008 |
| 11. 《矿山安全术语》 | GB/T15259-2008 |

1.2.2.3 国家工程建设标准 (GB/J)

- | | |
|---------------|------------|
| 1. 《厂矿道路设计规范》 | GBJ22-1987 |
|---------------|------------|

1.2.2.4 行业标准 (AQ、KA)

- | | |
|----------------------------|----------------|
| 1. 《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》 | KA/T 2075-2019 |
| 2. 《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》 | KA/T 2063-2018 |
| 3. 《安全评价通则》 | AQ8001-2007 |
| 4. 《安全预评价导则》 | AQ8002-2007 |
| 5. 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》 | DZ/T0219-2006 |
| 6. 《特种设备使用管理规则》 | TSG08-2017 |

1.2.3 建设项目技术资料

1. 《江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿区饰面用花岗岩矿储量地质报告》及附图、附表（江西省核工业地质局二六八大队，2019年3月）。

2. 《江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿矿山开发利用方案、地质环境恢复治理及土地复垦方案》及其附件、附图（江西省核工业二六八地质调查院，2019年6月）。

3. 《江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿水文地质工程地质专项报告》及附图（江西安润泰技术服务有限公司，2025年1月）。

4. 《上饶市武夷山石材矿业开发有限公司江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿露天开采工程可行性研究报告》及附图（上饶市武夷山石材矿业开发有限公司，2025年5月）。

5. 《上饶市武夷山石材矿业开发有限公司江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿露天开采工程边坡稳定性分析报告》（江西尧御技术服务有限公司，2025年10月）。

1.2.4 其他评价依据

- 1.营业执照。名称：上饶市武夷山石材矿业开发有限公司；企业类

型：其他有限责任公司，统一社会信用代码：913611247814841237；法定代表人：杜元青；经营范围：许可项目：非煤矿山矿产资源开采；一般项目：建筑用石加工，国内贸易代理，非金属矿及制品销售；住所：江西省上饶市铅山县武夷山镇车盘村；营业期限：2005年12月2日至2055年12月2日。

2.采矿许可证。采矿权人：上饶市武夷山石材矿业开发有限公司；矿山名称：江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿；证号：C3611012011047130110790，开采矿种：花岗岩；生产规模：0.5万m³/a；矿区面积：0.1414km²；开采深度：+1010m~+800m，有效期限自2019年6月28日至2039年7月28日。

3.储量备案：《矿产资源储量评审备案证明》（上饶市自然资源局，饶自然储备字〔2019〕14号，2019年6月6日）。

4.立项批复。江西省企业投资项目备案凭证，备案统一代码：2511-361124-04-05-219558，备案机关：铅山县发展和改革委员会，2025年11月11日。

5.《评价委托书》

6.企业提供的其他相关资料及现场踏勘收集的相关资料。

2 建设项目概况

2.1 建设单位概况

2.1.1 建设单位简介及项目背景

矿山建设单位为上饶市武夷山石材矿业开发有限公司，企业成立于2005年12月2日，类型为其他有限责任公司，注册地址为江西省上饶市铅山县武夷山镇车盘村，统一社会信用代码：913611247814841237，注册资本50万元，法定代表人为杜元青，有效期自2005年12月2日至2055年12月2日，经营范围为：许可项目：非煤矿山矿产资源开采；一般项目：建筑用石加工，国内贸易代理，非金属矿及制品销售。

2006年3月，企业首次取得原上饶市国土资源局颁发的采矿许可证，2018年11月换发了采矿许可证，矿山并未开展过开采工作，矿山建设工作一直处于停顿状态。

2019年3月，由江西省核工业地质局二六八大队对矿区进行地质勘查工作，编制了《江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿区饰面用花岗岩矿储量地质报告》，储量地质报告评审意见书于2019年6月6日在上饶市自然资源局备案，备案编号：饶自然储备字〔2019〕14号。2019年6月，企业委托江西省核工业地质局二六八大队编制了《江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》。2022年10月17日，企业取得了上饶市自然资源局颁发的最新一轮的采矿许可证，证号：C3611012011047130110790，开采矿种：花岗岩；生产规模：0.5万m³/a；矿区面积：0.1414km²；开采深度：+1010m~+800m，有效期限自2019年6月28日至2039年7月28日。

企业于2025年11月11日取得了江西省企业投资项目备案凭证，

项目备案统一代码：2511-361124-04-05-219558，备案机关：铅山县发展和改革委员会。

2025年1月，企业委托江西安润泰技术服务有限公司编制了《江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿水文地质工程地质专项报告》。2025年5月，上饶市武夷山石材矿业开发有限公司编制了《上饶市武夷山石材矿业开发有限公司江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿露天开采工程可行性研究报告》（以下简称《可行性研究报告》），《可行性研究报告》拟设开采工艺：采用自上而下水平分台阶露天开采；开拓运输方式：公路开拓-汽车运输；台阶高度14.5m，分层高度1.45m安全平台宽度3m，清扫平台宽度6m；台阶坡面角：80°，终了边坡角：≤68°；开采方式：非爆破机械开采。

该建设项目属新建工程项目。按照《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国矿山安全法》、《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局第36号令）、《安全预评价导则》的相关要求，该建设项目需委托有评价资质的单位进行安全预评价，因此，我公司受上饶市武夷山石材矿业开发有限公司的委托，对上饶市武夷山石材矿业开发有限公司江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿露天开采工程进行安全预评价工作。

2.1.2 建设项目行政区划、地理位置及交通

1. 行政区划

江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿属上饶市铅山县武夷山镇管辖。

2. 矿区地理位置及交通

矿区位于铅山县南东145°方向，直距约43.3km处，属铅山县武夷山镇管辖。地理坐标：东经117°57'00"-117°57'20"，北纬

27°59'15"-27°59'30"。矿区有简易公路(约 25km)至武夷山镇与上(饶)一分(水关)国防公路相接，至铅山县城运距约 50km，交通较方便（见图 2-1）。

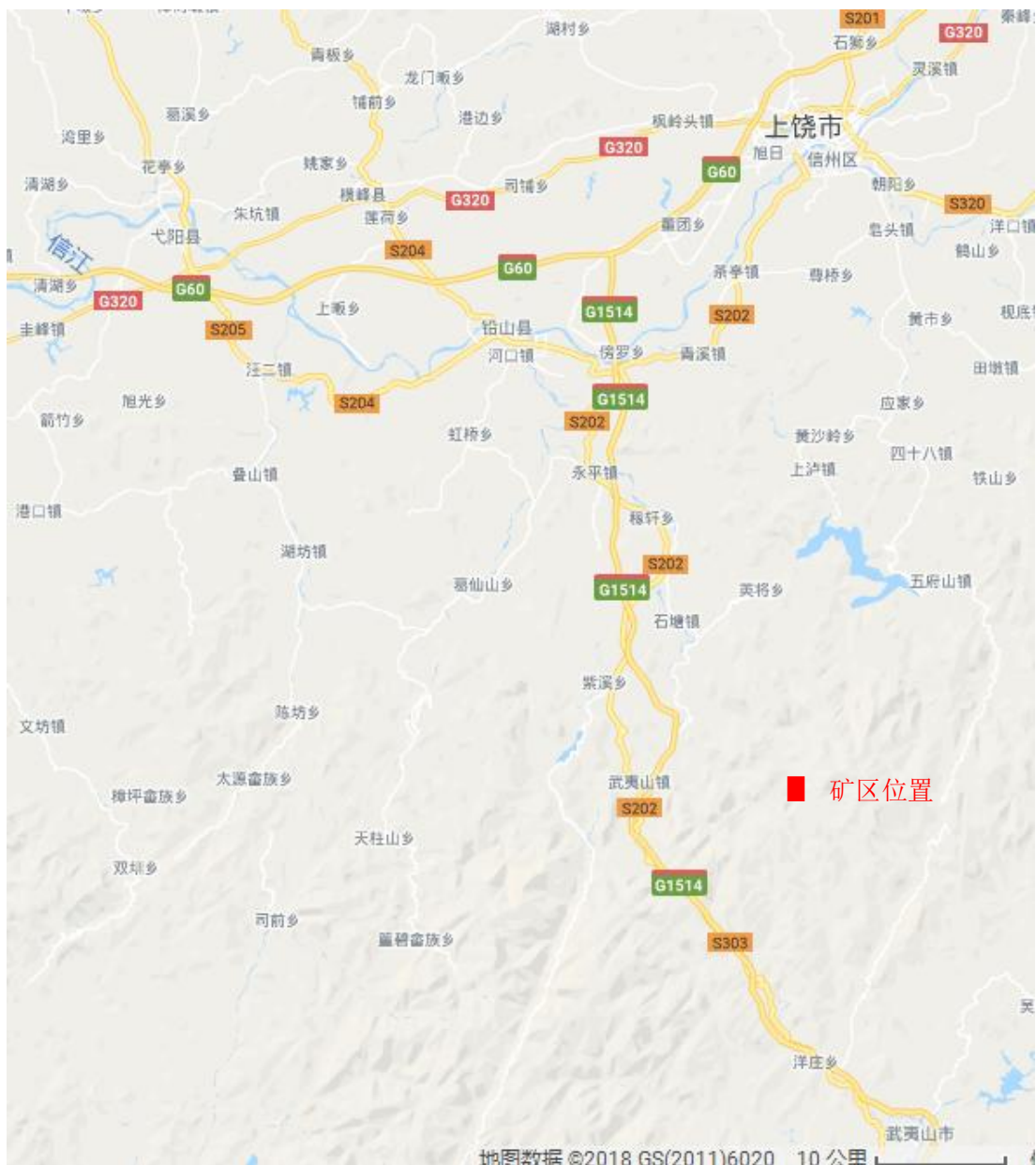


图 2-1 矿山交通位置图

2.1.3 矿区周边环境

根据企业提供的图纸以及现场调查，矿区周边情况如下：

矿区3号拐点位置可见一条小溪（江东源溪），水流方向由北东向南西转北西，流量为24.75L/s，3号拐点水位标高为+812m。

此外矿区不属于自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质遗迹保护区、重点历史文物保护区、基本农田保护区、饮用水水源保护区、地质灾害危险区，特种用途林、生态公益林、防护林区以及古树名木保护范围。矿区1km可视范围内无铁路、高速公路、国道及省道，500m范围内无高压电力设施，矿区周边300m范围内无其他相邻矿山，周边300m范围内无民房。

矿区周边环境较简单。

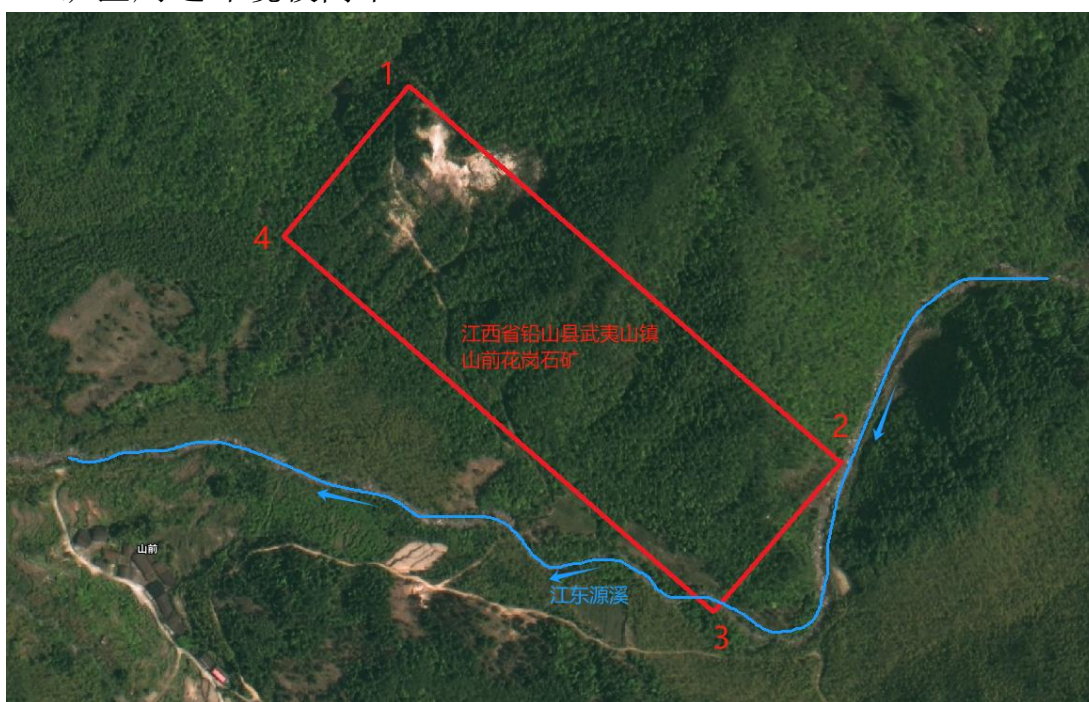


图 2-2 矿区周边环境卫星图

2.2 自然环境概况

矿区位于武夷山脉北麓，属构造剥蚀中低山地貌。总体北东高南西低，最高海拔标高约 1010m，最低海拔标高约 800m，矿区内最大相对

高差约 210m。地形切割强烈，冲沟发育，山坡坡度 30~55°，多发育“V”型沟谷，矿床最低侵蚀基准面标高为 685m。区内植被茂盛，以乔木、灌木、毛竹混合林为主。植被覆盖率 70%。

区内气候属亚热带季风湿热多雨气候，四季分明，气候温和，雨量充沛，日照充足，四季分明。根据 1999 年~2021 年气象资料统计，年平均气温 17.9℃，最冷的一月份平均气温 6.1℃，最热的七月份平均气温 29.5℃；年平均降雨量 1594.0mm，大多集中在 5~7 月，多年日最大降雨量为 188.4mm。平均年日照为 1792h，全年无霜期约 230~252d。矿区所在地常年主导风向为东北风，当地最低侵蚀基准面标高+685m，历史最高洪水位+688m。

据《中国地震动参数区划工作图》（GB18306-2015），上饶市铅山县地震动峰值加速度为 0.05g（相当于基本地震烈度 VI 度），地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s。属于抗震设防烈度 6 度区。

2.3 地质概况

2.3.1 矿区地质概况

矿区位于华夏板块(II)之华夏陆缘造山带，加里东期东南造山带(II₃)之武夷隆起带(II₃³)北缘。区域上出露新元古代及石炭系、侏罗系地层，区域构造以北东向、北西向断裂构造为主，岩浆活动强烈。

区域地层发育较全。出露基底构造层为新元古代周潭岩组、万源岩组、洪山组及寒武系外管坑组，盖层自晚古生代石炭系至中生代白垩系发育较全。周潭岩组、万源岩组及洪山组、外管坑组以砂泥复理石、类复理石建造为主，夹硅炭质、铁质及火山岩建造。石炭系-三叠系以碳酸盐建造及碎屑岩建造为主，夹含煤有机质建造。侏罗系上部为陆相火山岩建造，下部为陆相碎屑沉积。

区域上位处萍乡-绍兴地壳叠接断裂带南东侧之武夷褶皱带北缘，区域断裂构造发育，以北东-北东东向断裂为主，次为北西向；区域褶

皱构造主要有石塘复式向斜，由新元古代周潭岩组、万源岩组和洪山组等基底地层构成。

区域岩浆活动频繁，深成侵入至火山喷发皆有表现，以新元古代火山喷发和燕山期岩浆侵入活动最为强烈而广泛。

1. 地层

矿区内仅在南西部局部地段分布第四系残坡积层。

2. 构造

区内断裂构造以北北西向为主，其次，节理裂隙较发育。

F2 断裂：分布于矿区北西部，NNW 走向。倾向 SW，倾角为 68°左右，走向贯穿全区，破碎带宽度约 1.5m 左右，由构造角砾岩组成。断裂表现两侧岩石破碎，风化裂隙发育，裂隙面风化强烈。

F3 断裂：分布于矿区北东部，NNW 走向。倾向 SW，倾角为 83°左右，宽度约 1m 左右，由构造角砾岩组成。断裂表现两侧岩石破碎。

矿区内节理裂隙主要发育有两组。一组呈北西-南东走向，总体走向 330°左右，倾向一般在 220~250°之间，倾角在 65~70°之间；另一组呈北东-南西走向，总体走向 30°左右，倾向一般在 110~150°之间，倾角在 68~80°之间。此外，少见有近东西向裂隙，其中见北西走向裂隙错切北北东向及东西向裂隙，并见部分裂隙被石英脉充填，节理裂隙密度一般 1~5 条 / m，局部形成节理密集带，节理密度 4~8 条 / m。矿体内节理相对较稀疏，间距在 0.5~3.5m 之间。

3. 岩浆活动

矿区及外围大面积出露燕山期花岗岩，呈岩体产出，依区域资料为葛仙山复式岩体紫溪序列石船边单元($\eta\gamma K_2S$)。岩性为黑云二长花岗岩，呈浅灰白-肉红色，中细-中粗粒花岗结构，块状构造。主要造岩矿物：石英 30~34%，钾长石 29~38%，斜长石 20~32%，黑云母 1%，钠长石、磁铁矿微。石英：呈粒状，粒径 2~0.5mm，多呈粒状集合体产出；钾长石呈板状，长轴 4~1mm，属微斜长石，弱高岭石化，呈浅褐灰色

浑浊状，部分与石英组成显微文象共结体；斜长石呈半自形板状，长轴 5~1.5mm 为主，卡拉复合双晶，属 An22 号左右之更长石，有微弱高岭石化；黑云母，片状，片径大者 2mm 左右，呈褐黄色，自形程度差；钠长石，为蚀变矿物，交代产出。偶见萤石矿化。副矿物主要有褐铁矿、磁铁矿、石榴石、锆石等。

4.围岩蚀变

矿区内黑云二长花岗岩中局部发育绿泥石化、高岭石化和萤石矿化。岩石裂隙中见少量金属矿化，主要为黄铁矿化、磁铁矿等。

2.3.2 水文地质概况

1.地形地貌与气象

1) 地形地貌、植被

矿区位于位于武夷山脉北麓，属低山地形，以构造剥蚀地貌形态为主。总体北东高南西低，最高海拔标高约 1010m，最低海拔标高约 800m，矿区内最大相对高差约 210m。地形切割强烈，冲沟发育，山坡坡度 30~55°，多发育“V”型沟谷。矿床最低侵蚀基准面标高为 795m(矿区南西角)，露天采矿场可自然排水。区内植被茂盛，以乔木、灌木、毛竹混合林为主。植被覆盖率 70%。

2) 气候与地表水

本区气候属亚热带季风湿热多雨气候，四季分明，气候温和，雨量充沛。年平均气温 17.9°C，年平均降雨量 1500mm，大多集中在 5~7 月。全年无霜期约 230~252d。

矿区周边可见一条规模较大的溪流江东源溪，位于南东边界外，水流方向由北东向南西转北西，野外流量一般为 24.75L/s，水的物理性质为无色无味无嗅透明，根据采集的地表水样的水质分析成果：溪水属 HCO₃-Ca+Na 型淡水，pH 值为 5.12-6.16，溶解性总固体为 108-146mg/L。

2.含水层与隔水层

矿区位于葛仙山岩体富水程度弱的裂隙含水岩组内，矿体产于该含

水岩组富水程度弱的黑云二长花岗岩中。主要有花岗岩风化裂隙水、侵入岩的脉状裂隙水及构造承压水三个含水层，但富水程度均很弱；隔水层主要为组成矿体及矿体围岩的二长花岗岩。

1) 风化裂隙含水层

风化裂隙含水层产于矿层顶部近地表处，地表风化层厚度 1.5-6.5m 不等，裂隙呈网状，发育不均匀，连通性差，局部见有节理裂隙面少量渗水，富水程度弱，大气降水为补给源，是矿区主要含水层。

2) 脉状裂隙含水层

矿区大面积出露的花岗岩，局部可见有节理裂隙密集带或脉岩周围裂隙相对较发育，呈条带状分布，含脉状裂隙水，局部具承压性，但富水性弱。

3) 断裂脉状水含水层

矿区内断裂构造主要发育有 F2、F3 二条 NNW 走向断裂，断裂构造贯穿全区，但断裂构造规模较小，导水性一般，水量不大，富水性中等；此外断裂带两侧岩石破碎，构造裂隙发育与风化带含水层有一定的水力联系，风化裂隙水成为断裂脉状承压水的补给源之一。风化裂隙水向断裂破碎带汇集，在天然状态下，沿断裂带迳流，在沟谷地段排泄。

4) 花岗岩隔水层

风化带含水层之下节理裂隙密集带以外的新鲜花岗岩裂隙不发育，富水性极差，据试采坑显示：裂隙较发育，多呈闭合、半闭合状，裂隙面紧密，接合力强，新鲜花岗岩为良好的隔水层。

3.地下水补给、径流、排泄条件

大气降水是矿区地下水和地下水的主要补给来源。矿区内的风化花岗岩含水层及脉状裂隙水及构造承压水直接和间接的接受大气降水渗入补给，补给的水量地表含水层或导水构造由高往低，迳流排泄。在矿区内又通过切割的沟谷、洼地或山间低地等处出露排泄，由于地形切割强烈，地形相对高差大等原因，地下水呈就地补给就地排泄特征。

4.矿坑充水因素

矿床拟露天采矿，影响矿坑充水的主要因素为大气降水，大气降水是本区地表水及地下水主要补给来源，它不仅影响地表水的地下水的动态变化，还会影响露天采坑的涌水量变化。风化裂隙含水层及裂隙脉状水局部地段会汇入矿坑，但水量极小，以上之大气降水及含水层地下水汇入矿坑均可自然排水疏干。

矿床主要充水含水层风化带网状裂隙含水层的容水空间特征，矿区水文地质勘查类型为第二类以裂隙含水层充水为主的矿床。矿床主要充水含水层与矿体直接接触，属于直接充水矿床。

矿区大部分矿体均位于当地侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水；矿区内无大的地表水体，山涧溪流流量总体较小；矿床主要充水含水层风化带网状裂隙水富水性贫乏，地下水补给条件较差。矿区第四系覆盖较少，水文地质边界简单。矿区为露天开采，无老窿水分布，疏干排水不会产生塌陷、沉降。

综上所述，矿区水文地质条件属简单类型。

2.3.3 工程地质概况

根据矿区岩石工程地质特征，可分为三个工程地质岩组：

1.散体结构工程地质岩组

主要为地表残坡积物组成，分布于山坡和沟谷中，厚度一般 0.10~1.5m，局部大于 10m，残坡积物呈松散砂土状，边坡易坍塌、滑移，工程地质条件差，露天开采时应先剥离。

2.碎裂状结构工程地质岩组

分布地表浅部，岩性为弱风化的花岗岩，厚度 1.5~6.5m。岩石风化裂隙较发育，裂隙 1~5 条 / m，岩石硬度中等，但整体岩石强度低，坍塌、滑移变形均可产生；含风化裂隙水，结构面常具高岭土薄膜，遇水软化。岩体变形破坏受结构面的规模、数量、特征及其组合特征所控制。露天采矿时，应尽可能采取剥离的方法清理或留有足够的边坡角。

3.块段结构工程地质岩组

岩性为新鲜的矿体为黑云二长花岗岩，岩石较坚硬致密。裂隙不甚发育，裂隙率 0.5~1.5 条/m。岩石抗压强度较高，不易产生不良工程地质现象。岩层稳固性较好，工程地质条件较好。

矿区开采的矿体产于燕山期葛仙山岩体紫溪序列石船边单元黑云二长花岗岩中，矿体岩体的一部分，矿区内共有 3 个矿体，矿体与围岩(花岗岩)无明显界线，产状直立。矿石新鲜，裂隙不甚发育，较致密坚硬，呈块状构造，属块状结构工程地质岩组，因此矿体稳定性较好。矿体及围岩工程地质特征、主要工程地质问题出现的层位，矿体及围岩主要为花岗岩，岩体结构主要为块状结构。矿区工程地质勘查类型为以较坚硬~坚硬为主的第三类块状岩类。

矿区地形地貌条件中等，矿体及围岩岩性较单一，风化作用中等，结构面较发育，基本未见软弱夹层及破碎带，露采边坡总体稳定性较差，局部地段易发生矿山工程地质问题。

综上所述，矿区工程地质条件属中等类型。

2.3.4 矿床地质特征

1. 矿体特征

矿区内出露的饰面用花岗岩矿体产于燕山期葛仙山岩体紫溪序列石船边单元($\eta\gamma K_2S$)二长花岗岩中，矿体为花岗岩岩体的一部分，矿区内共圈定 3 个矿体(编号 M1、M2、M3)，矿体与围岩(花岗岩)无明显界线，产状直立。各矿体的主要特征叙述如下：

1) M1 号矿体分布于矿区北西部，岩性为灰白色中粗粒黑云二长花岗岩。呈不规则近长条形展布，北东-南西向长约 126m，北西-南东向平均宽约 70m，位于+921~+800m 标高之间。面积约 0.0089km²。矿体出露一般，地表多被花岗岩原地风化形成的第四系残坡积层所覆盖，覆盖面积约占矿体面积的 45%以上，覆盖层厚度在 0.10~1.50m 之间。该矿体近地表露头均见有约 1.5~5.9m 不等厚度的强-中风化。矿体节

理裂隙主要有 2 组：(1)北西-南东走向节理：总体走向 330° 左右，倾向一般在 $220^{\circ}\sim 250^{\circ}$ 之间，倾角在 $65^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 之间，频度为 $1.2\sim 3.0\text{m}$ 一条；(2)北北东-南南西走向节理：总体走向 30° 左右，倾向一般在 $110^{\circ}\sim 150^{\circ}$ 之间，倾角在 $68^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 之间，频度为 $1.5\sim 3.2\text{m}$ 一条。此外，少见有近东西向裂隙，其中见北西走向裂隙错切北北东向及东西向裂隙，并见部分裂隙被石英脉充填。据以往剥土、钻探揭露资料，从地表往深部节理裂隙发育程度有变差的趋势，矿石质量有变好的趋势。

2) M2 号矿体分布于矿区中部，岩性为浅肉红色中细粒黑云二长花岗岩。呈不规则近长条形展布，北西-南东向平均长约 75m ，北东-南西向宽约 71m ，位于 $+968\sim +880\text{m}$ 标高之间。面积约 0.0052km^2 。矿体出露一般，地表多被花岗岩原地风化形成的第四系残坡积层所覆盖，覆盖面积约占矿体面积的 45% 以上，覆盖层厚度在 $0.10\sim 1.50\text{m}$ 之间。该矿体近地表露头均见有约 $1.5\sim 6.5\text{m}$ 不等厚度的强-中风化。矿体节理裂隙主要有 2 组：(1)北西-南东走向节理：总体走向 330° 左右，倾向一般在 $220^{\circ}\sim 250^{\circ}$ 之间，倾角在 $65^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 之间，频度为 $1.0\sim 2.8\text{m}$ 一条；(2)北北东-南南西走向节理：总体走向 30° 左右，倾向一般在 $110^{\circ}\sim 150^{\circ}$ 之间，倾角在 $68^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 之间，频度为 $1.5\sim 3.0\text{m}$ 一条。此外，少见有近东西向裂隙，其中见北西走向裂隙错切北北东向及东西向裂隙，并见部分裂隙被石英脉充填。据以往剥土、钻探揭露资料，从地表往深部节理裂隙发育程度有变差的趋势，矿石质量有变好的趋势。

3) M3 号矿体分布于矿区中部，岩性为浅肉红色中细粒黑云二长花岗岩。呈不规则近长条形展布，北西-南东向平均长约 72m ，北东-南西向宽约 66m ，位于 $+877\sim +812\text{m}$ 标高之间。面积约 0.0044km^2 。矿体出露一般，地表多被花岗岩原地风化形成的第四系残坡积层所覆盖，覆盖面积约占矿体面积的 50% 以上，覆盖层厚度在 $0.10\sim 1.50\text{m}$ 之间。该矿体近地表露头均见有约 $1.5\sim 6.3\text{m}$ 不等厚度的强-中风化。矿体节理裂隙主要有 2 组：(1)北西-南东走向节理：总体走向 330° 左右，倾向

一般在 $220\sim 250^\circ$ 之间，倾角在 $65\sim 70^\circ$ 之间，频度为 $1.0\sim 2.8\text{m}$ 一条；
(2)北北东-南南西走向节理：总体走向 30° 左右，倾向一般在 $110\sim 150^\circ$ 之间，倾角在 $68\sim 80^\circ$ 之间，频度为 $1.5\sim 3.0\text{m}$ 一条。此外，少见有近东西向裂隙，其中见北西走向裂隙错切北北东向及东西向裂隙，并见部分裂隙被石英脉充填。据以往剥土、钻探揭露资料，从地表往深部节理裂隙发育程度有变差的趋势，矿石质量有变好的趋势。

在断裂构造两侧及矿体之间有节理裂隙成组成带状发育，形成较典型的节理密集带。

2. 矿石质量

1) 矿石的矿物成分

(1) M1 号矿体

该品种矿石主体颜色以灰白色为主，中粗粒花岗结构，块状构造。矿石结构致密坚硬，矿物成分：钾长石 34%，石英 30%，斜长石 28%，黑云母 5%，钠长石 2%，少量白云母，磁铁矿等；岩石由灰白色的钾长石和斜长石呈现的灰白色为主色调，而青灰色的石英颗粒及暗色矿物嵌布于长石晶体之间。

(2) M2、M3 号矿体

该品种矿石主体颜色以浅肉红色为主，中细粒花岗结构，块状构造。矿物成分：钾长石 40%，石英 29%，斜长石 26%，钠长石 4%，黑云母 1%，少量绿泥石、磁铁矿等；岩石由浅肉红色的钾长石和斜长石呈现的浅肉红色为主色调，加之青褐色的石英颗粒及少量暗色矿物嵌布于长石晶体之间。

2) 化学成分

化学组分为： SiO_2 75.8-76.39 %、 Al_2O_3 11.88-12.89 %、 Fe_2O_3 1.37-1.62 %、 TiO_2 0.035-0.05 %、 CaO 0.074-0.34 %、 MgO 0.026-0.32 %、 MnO 0.077-0.083 %、 K_2O 4.50-4.54 %、 Na_2O 3.75-3.88 %、 P_2O_5 0.016-0.02 %、烧失量 0.32-0.35 %。由化验结果得知，岩石化学成

分以 SiO_2 、 Al_2O_3 为主， K_2O 、 Na_2O 次之。属酸性岩类。

3) 矿石物理性能

矿石的干燥压缩强度为 129.7Mpa，矿石的吸水率平均值为 0.12%，矿石平均体积密度 $2.60\text{g} / \text{cm}^3$ 。

4) 矿石的放射性特征

综合建筑材料的核素限量测度结果，该矿区均属核素限量 B 类型。

根据《矿产资源工业要求手册》、国家标准(GB6566-2010)，对花岗岩核素限量要求内照射指数 $\text{IRa} \leq 1.3$ 和外照射指数 $\text{Ir} \leq 1.9$ 时，除不可用于住宅、老年公寓、托儿所、医院、学校等民用建筑内饰面外，可用于它们的外饰面及其他建筑的内外饰面。

3. 矿体围岩及夹石

矿体为燕山期葛仙山岩体紫溪序列石船边单元黑云二长花岗岩，其围岩为二长花岗岩的节理裂隙密集区(非矿体部分)。其岩性与矿体一致。与矿体的区别在于节理、裂隙发育程度高，局部呈网状，自然块度一般较小。经节理裂隙统计和荒料率计算，矿体围岩荒料率低，达不到一般工业指标 $\geq 18\%$ 的要求。

矿体内部无夹石。

2.4 建设方案概况

2025 年 5 月由上饶市武夷山石材矿业开发有限公司编制的《上饶市武夷山石材矿业开发有限公司江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿露天开采工程可行性研究报告》设计的矿山开采的主要内容介绍如下：

2.4.1 矿山开采现状

矿山为一新建矿山，有简易道路通往 M1 号矿体位置，矿区内现有一处采石遗迹（编号 CK1），系 2006 年前当地百姓民采形成，该采坑位于 M1 矿体东部，在矿区范围内主要形成+930m、+920m 平台，平台宽 10~34m，坡面角 $35 \sim 50^\circ$ 。企业未开展过开采工作，其余矿权范

围为原始山林地貌。

经过现场勘查，矿区及周边未发现山体崩塌、滑坡、泥石流及地面沉降等不良地质灾害。

2.4.2 建设规模及工作制度

1. 设计利用资源储量：

根据 2019 年 3 月江西省核工业地质局二六八大队编制的《江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿区饰面用花岗岩矿储量地质报告》，矿区内保有饰面用花岗岩矿控制+推断的资源量 54.93 万 m³，其中控制资源量 21.44 万 m³，推断资源量 33.49 万 m³，荒料率取 18.33%。

探明和控制矿石资源可信度系数取值为 1，推断矿石资源可信度系数取值范围为 0.5~0.8，本次取值 0.7，则：

设计利用资源量=21.44×1+33.49×0.7=44.88 万 m³（荒料量 8.22 万 m³）。其中 M1 号矿体设计利用资源量为 21.07 万 m³（荒料量 3.86 万 m³）、M2 号矿体设计利用资源量为 15.23 万 m³（荒料量 2.79 万 m³）、M3 号矿体设计利用资源量为 8.58 万 m³（荒料量 1.57 万 m³）。

设计回采率取 95%，设计可采储量为：44.88×0.95=42.64 万 m³（荒料量 7.82 万 m³）。

2. 生产规模：设计矿山生产规模为 0.5 万 m³/a。

3. 服务年限：矿山生产服务年限约为 15.6 年，其中一期服务年限 7.3a，二期服务年限 8.3a。

4. 工作制度：年工作日 250 天，采矿作业 1 班/天，每班 8 小时。

2.4.3 总图运输

1. 内外部运输

1) 内部运输：矿山内部与外部的交通联络均为道路，其它生产辅助材料及生活物资外部运送均采用汽车运输至各指定区域。

2) 外部运输：矿区有简易公路(约 25km)至武夷山镇与上(饶)一分(水关)国防公路相接，至铅山县城运距约 50km，交通较方便。外部运输量

主要为燃油、备品备件运输、产品外运。根据矿山实际情况，矿山的外部运输采用汽车运输。

2. 总平面场地的布置

根据《可行性研究报告》和附图，矿区工业场地主要由配电房及变压器、空压机房、高位水池等构成，各工业场地均布置在地势平坦处，且均高于当地历史最高洪水位+688m。矿山柴油均通过外部配送，不设置柴油储罐。

1.配电房及变压器：设置在 M1 采区和 M2 采区之间+885m 标高位置。

2.空压机房：设置在 M1 采区和 M2 采区之间+885m 标高位置。

3.高位水池：一期工程在矿区 M1 采区东北侧+940m 标高位置设置一个高位水池，水池容量为 110m³，供水水源来自矿区南侧小溪，水位标高+780m。二期工程在矿区 M2 采区东北侧+1000m 标高位置设置一个高位水池，水池容量为 110m³，供水水源来自矿区 3 号拐点小溪，水位标高+812m。

2.4.4 开采范围

1. 开采对象：江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿。

2. 开采范围

《可行性研究报告报告》设计开采范围为采矿许可证所圈定的矿权范围的可采矿体，分为 3 个区块，共分为二期开采，其中一期工程开采区块一，二期工程开采区块二、区块三。区块一为 M1 采区，由 11 个拐点圈定，开采面积 0.0228km²，开采深度+930~+800m；区块二为 M2 采区，由 8 个拐点圈定，开采面积 0.0102km²，开采深度+989.5~+888m；区块三为 M3 采区，由 8 个拐点圈定，开采面积 0.0093km²，开采深度+882~+812m。

表 2-1 设计开采范围拐点坐标

2000 年国家大地坐标系					
序号	X	Y	序号	X	Y
(1)	3097863.29	39593664.64	(7)	3097689.74	39593559.82
(2)	3097801.07	39593738.68	(8)	3097716.53	39593573.86
(3)	3097767.73	39593736.12	(9)	3097743.69	39593541.46
(4)	3097746.34	39593718.90	(10)	3097822.28	39593581.31
(5)	3097708.68	39593644.98	(11)	3097854.95	39593614.29
(6)	3097668.05	39593585.89			
区块一 (M1 采区): 开采面积: 0.0228km ² , 开采标高: +930~+800m。					
(12)	3097719.36	39593828.91	(16)	3097586.67	39593831.90
(13)	3097700.11	39593872.86	(17)	3097639.77	39593774.49
(14)	3097644.53	39593893.79	(18)	3097687.19	39593788.39
(15)	3097621.06	39593875.64	(19)	3097707.72	39593797.07
区块二 (M2 采区): 开采面积: 0.0102km ² , 开采标高: +989.5~+888m。					
(20)	3097474.49	39593971.29	(24)	3097349.51	39593977.15
(21)	3097446.38	39594029.66	(25)	3097400.90	39593930.95
(22)	3097405.16	39594056.19	(26)	3097418.38	39593945.46
(23)	3097371.39	39594029.27	(27)	3097448.78	39593952.62
区块三 (M3 采区): 开采面积: 0.0093km ² , 开采标高: +882~+812m。					

4. 开采顺序

开采顺序为先开采一期工程 M1 采区, 再开采二期工程 M2、M3 采区。

采用自上而下分台阶开采顺序, 《可行性研究报告》设计设置有 +916m、+901.5m、+887m、+872.5m、+858m、+843.5m、+829m、+814.5m、+800m 共 9 个平台, 其中+887m、+843.5m 平台为清扫平台, 其余为安全平台; M2 采区设置有+975m、+960.5m、+946m、+931.5m、+917m、

+902.5m、+888m 共 7 个平台，其中+975m、+931.5m 平台为清扫平台，其余为安全平台；M3 采区设置有+870m、+855.5m、+841m、+826.5m、+812m 共 5 个平台，其中+841m 平台为清扫平台，其余为安全平台。

其中一期工程 M1 采区切割平台为+887m 平台、首采台阶为+885.55m 平台；其中二期工程 M2 采区切割平台为+931.5m 平台、首采台阶为+930.05m 平台。

2.4.5 开拓运输

矿床的开拓运输方案，《可行性研究报告》选用公路开拓、汽车运输方案。

1.开拓运输方案选择

《可行性研究报告》设计采用山坡露天开采。设计根据矿区地形条件结合运输量、运输距离等综合确定采用公路开拓汽车运输方式。公路开拓汽车运输具有灵活机动的特点，受山坡地形、采场尺寸、形状的影响较小，同时便于改变工作线运输方向；台阶准备速度快，能达到较高的开采下降程度，同时具有基建期短，基建工程量小的优势，使矿山尽早达产。

2.行车密度与道路等级

露天矿山汽车运输行车密度按下式计算：

$$N_m = \frac{K_3 Q}{n_a G K_1 K_2}$$

式中：

N_m —行车密度，辆/小时；

Q —道路通过的年运输量，t；

h —年工作时间，取 250d，每天 1 班，每班 8h；

G —额定载重量，15t；

K_1 —时间利用系数，取 0.9；

K_2 —载重利用系数，取 0.9；

K_3 —运输不均衡系数，取 1.10；

计算得行车密度为 6 辆/小时。

依据《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）第 2.4.2 条，“汽车的小时单向交通量在 25 辆以下，生产干线、支线联结线、辅助线可采用三级露天矿山道路”，《可行性研究报告》设计采用三级道路。

矿山生产规模为中小型，《可行性研究报告》设计采用单车道+错车道，设计荒料采用 15t 平板车沿矿区运输公路，通过上山公路直接驶至采场，经机械铲装后，运至加工厂，废石采用 15t 自卸汽车外运处理，《可行性研究报告》设计采用 4.5m 宽单车道道路，错车道宽 8m。

3.主要开拓工程布置

根据矿山地形及运输道路现状，《可行性研究报告》设计运输线路分期布置：

1)一期工程，M1 号矿体运输道路以 M2 采区西南侧+808m 标高位置为起点，向北侧方向上山至 M1 采区+885.55m 铲装运输平台。道路高差 77.55m，总长约 1310m，平均坡度 5.92%。

2)二期工程，M2 号矿体运输道路以 M2 采区西南侧+808m 标高位置为起点，向东北侧方向上山至 M2 采区+930.05m 铲装运输平台。道路高差 120.05m，总长约 1900.1m，平均坡度 6.4%。

4.运输作业

1.荒料运输车设计

设计荒料开采规格为长×宽×高=2.0m×0.6m×1.45m，矿石体积密度平均为 2.60t/m³，即每块荒料重 4.5t。矿山运输主要为将荒料运输至荒料加工厂内，根据地质储量报告，矿山生产荒料率平均为 18.33%，年开采荒料量 0.5 万 m³（1.3 万 t）。设计采用载重 15t，车宽 2.3m 的平板车运输荒料。

1) 平板车台班生产能力

$$A = \frac{60GtK}{T}$$

式中：

A—汽车台班运输能力；

G—汽车额定载重，15t；

t—班工作小时数（h），8h；

K—班工作时间利用系数，0.90；

T—汽车往返一次周转时间，50min；

其中：汽车往返一次周转时间 T：

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$$

式中：

t₁—装车时间，4min；

t₂—行走时间，40min；

t₃—卸车时间，1min；

t₄—掉头时间，1min；

t₅—停留时间，4min；

$$T=4+40+1+1+4=50\text{min};$$

(1) 行走时间 t₂：

$$t_2 = \frac{60 \times 2S}{V}$$

式中：

S—平均运距，10km；

V—平均车速，30km/h；

计算得 t₂=40min。

经计算 A=129.6t/(台班)。

(2) 平板车的工作数量 N 计算：

$$N = \frac{CQ}{DnA}$$

式中：

N—汽车的工作数量；

A—汽车台班运输能力，129.6t/(台班)；

C—计入生产不均匀和其他因数的生产能力富裕系数，1.05；

Q—年运输荒料量，1.3万t（0.5万m³）；

D—矿山的年工作日数（d），250d；

n—每日工作班数，1班；

经计算 $N \approx 0.42$ （辆），取整1辆。综上，《可行性研究报告》设计采用载重15t的平板车运输荒料，数量为2辆（1辆备用）。

2.废石运输车设计

将开采过程中碎料矿石以及质量不适合用作荒料的矿石用液压破碎锤破碎成规格各边长0.5m左右的矿块，然后采用自卸汽车运输至约10km外的位置，根据地质储量报告，矿山荒料生产规模为0.5万m³/a，折合为1.3万t/a，荒料率取18.33%，废石量为2.7万m³/a，折合7.1万t/a，年剥离量取4.9万t/a，废石和剥离量总计12.0万t/a。《可行性研究报告》设计采用载重15t，车宽2.3m的自卸汽车运输。

（1）汽车台班生产能力

$$A = \frac{60GtK}{T}$$

式中：

A—汽车台班运输能力；

G—汽车额定载重，15t；

t—班工作小时数（h），8h；

K—班工作时间利用系数，0.90；

T—汽车往返一次周转时间，40min；

其中：汽车往返一次周转时间 T：

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$$

式中：

t_1 —装车时间, 4min;

t_2 —行走时间, 30min;

t_3 —卸车时间, 1min;

t_4 —掉头时间, 1min;

t_5 —停留时间, 4min;

$$T=4+30+1+1+4=40\text{min};$$

①行走时间 t_2 :

$$t_2 = \frac{60 \times 2S}{V}$$

式中:

S—平均运距 10km;

V—平均车速, 40km/h;

$t_2=30\text{min}$ 。

经计算 $A=162\text{t}/(\text{台班})$ 。

②汽车的工作数量 N 计算:

$$N = \frac{CQ}{DnA}$$

式中:

N—汽车的工作数量;

A—汽车台班运输能力, 162t/(台班);

C—计入生产不均匀和其他因数的生产能力富裕系数, 1.05;

Q—年运输废石量, 12.0 万 t;

D—矿山的年工作日数 (d), 250d;

n—每日工作班数, 1 班;

经计算 $N \approx 3.1$ (辆), 取整数 4 辆, 采用自卸汽车 5 辆 (4 用 1 备)。

综上,《可行性研究报告》设计采用载重 15t 的汽车运输荒料及废石,数量为 7 辆(2 辆备用)。

2.4.6 采矿工艺

1. 开采境界

1)《可行性研究报告》确定露天开采境界参数如下:

表 2-2 M1 采区露天开采境界参数

参数名称		单位	数值
境界尺寸	地表(长×宽)	m	201×134
	底部(长×宽)	m	142×78
最高境界标高		m	+930
最低开采水平		m	+800
最大边坡高度		m	130
台阶高度		m	14.5
分台阶高度		m	1.45
台阶坡面角		°	80°
最终边坡角		°	66°
最大工作帮坡角		°	22°
安全平台宽度		m	3
清扫平台宽度		m	6

表 2-3 M2 采区露天开采境界参数

参数名称		单位	数值
境界尺寸	地表(长×宽)	m	109×103
	底部(长×宽)	m	75×67
最高境界标高		m	+989.5
最低开采水平		m	+888
最大边坡高度		m	101.5

台阶高度	m	14.5
分台阶高度	m	1.45
台阶坡面角	°	80°
最终边坡角	°	68°
最大工作帮坡角	°	22°
安全平台宽度	m	3
清扫平台宽度	m	6

表 2-4 M3 采区露天开采境界参数

参数名称		单位	数值
境界尺寸	地表 (长×宽)	m	106×103
	底部 (长×宽)	m	71×66
最高境界标高		m	+882
最低开采水平		m	+812
最大边坡高度		m	70
台阶高度		m	14.5
分台阶高度		m	1.45
台阶坡面角		°	80°
最终边坡角		°	67°
工作帮坡角		°	22°
安全平台宽度		m	3
清扫平台宽度		m	6

根据设计台阶高度，M1 采区设置有+916m、+901.5m、+887m、+872.5m、+858m、+843.5m、+829m、+814.5m、+800m 共 9 个平台，其中+887m、+843.5m 平台为清扫平台，其余为安全平台；M2 采区设置有+975m、+960.5m、+946m、+931.5m、+917m、+902.5m、+888m 共 7 个平台，其中+975m、+931.5m 平台为清扫平台，其余为安全平台；

M3 采区设置有+870m、+855.5m、+841m、+826.5m、+812m 共 5 个平台，其中+841m 平台为清扫平台，其余为安全平台。

2. 采剥方法

《可行性研究报告》设计机械锯切法开采，叉装车铲装，由平板车运送至加工厂。

矿山开采采用圆盘锯切割立面，绳锯切割水平面，叉车装运，汽车运输的方式，废石采用挖掘机装车。型材尺寸为长×宽×高： $2\times 0.6\times 1.45\text{m}^3$ 。

1) 锯切作业

矿山开采采用圆盘锯切割立面，绳锯切割水平面，叉车装运，汽车运输的方式，废石采用挖掘机装车。型材尺寸为长×宽×高： $2\times 0.6\times 1.45\text{m}^3$ 。

(1) 圆盘锯切机台数确定

《可行性研究报告》设计选用2QY-3600型圆盘锯切机。

①圆盘切割机每天需要的切割量

$$S=QM/\eta$$

其中：

S—每天需要切割进尺，m/d；

Q—日生产荒料量， m^3/d ；

$$Q=5000\text{m}^3\div 250\text{d}=20\text{m}^3/\text{d}；$$

η —荒料率，本方案取 $g=18.33\%$ ；

M—每 m^3 矿石需要切割进尺， $M=1\div (2\times 0.6\times 1.45)\times (2+0.6)$
 $=1.49\text{m}$ ；

则 $S=20\times 1.49\div 18.33\%=162.6\text{m}/\text{d}$ 。

②圆盘切割机工作数量

$$N=Sp/60Tqc$$

其中：

N—圆盘锯工作数量，台；

S—每天需要切割进尺， $S=162.6\text{m/d}$ ；

p—不均衡系数， $p=1.15$ ；

T—工作时间，每天作业1班，每班8h；

q—圆盘锯切割速度， $q=0.6\text{m/min}$ ；

c—时间利用系数， $c=0.8$ 。

则 $N=(162.6 \times 1.15) \div (60 \times 8 \times 0.6 \times 0.8) = 0.81$ 台，取1台；

综上，选用2台2QY-3600型圆盘锯切机能够满足生产需要，其中1台工作，1台备用。

(2) 绳锯切割机台数确定

《可行性研究报告》设计选用DWS-55M-N型绳锯切割机

矿山荒料规格为长×宽×高=2.0m×0.6m×1.45m，根据矿石赋存条件及质量特征，设计采用DWS-55M-N型绳锯切割机进行长块石的底部分离切割作业。

$$N_v = \frac{Q(1+K)}{BT\eta'q_v} = \frac{27278(1+0.02)}{1.45 \times 2000 \times 0.9 \times 16} \approx 0.67$$

其中：N_v-水平切割锯石机条数；

Q-用户需生产的矿石量， $5000 \div 18.33\% = 27278\text{m}^3/\text{a}$

K-叉装运输损失系数，1~2%；

B-长块石高度，1.45m；

q_v-切割机水平切割的效率， $16\text{m}^2/\text{h}$ ；

T-年工作小时数， $250 \times 8 = 2000\text{h/a}$ ；

η -锯石机时间利用系数，一般为 0.9；

综上，共选用 2 台 DWS-55M-N 型绳锯切割机（1 用 1 备）

（3）凿岩机（空压设备）选型

矿山主要供风设备包括矿岩切割分离后荒料整形用凿岩机。

①矿岩开采采用圆盘锯切割立面，绳锯水平面分离荒料及废石。《可行性研究报告》设计选用3台YT-18型凿岩机（2用1备），YT-18型凿岩机参数如下：

适用岩种 $f=8\sim 18$.

工作风压(MPa) 0.5

钻孔直径(mm) 34~42

耗风量(L/s) ≤ 54

YT-18型凿岩机单台凿岩机耗气量最大取 $3.2\text{m}^3/\text{min}$

②《可行性研究报告》设计按最大耗气量计算供风量，最大耗气量 Q:

计算公式： $Q=1.05K_{\text{高原}}K_{\text{漏}}K_{\text{降}}\sum K_{\text{同}}K_{\text{磨}}nq \quad \text{m}^3/\text{min}$

式中：1.05 一考虑空压机效率降低及未计入少量用气的系数

$K_{\text{高原}}$ —高原修正系数， $K_{\text{高原}}=1.01$

$K_{\text{同}}$ —风动工具同时工作系数， $K_{\text{同}}=0.9$

$K_{\text{磨}}$ —风动工具磨损系数，取 1.15

$K_{\text{漏}}$ —管网漏气系数，取 $K_{\text{漏}}=1.1$

$K_{\text{降}}$ —吸气管、过滤器等阻力引起空压机生产能力下降的系数，

$K_{\text{降}}=1.01$

N=设备数量

q=单台设备耗气量

所以:

$$Q=1.05 \times 1.01 \times 0.9 \times 1.1 \times 1.01 \times (2 \times 3.2) = 6.8 \text{m}^3/\text{min}$$

综上,《可行性研究报告》设计矿山选用3台YT18凿岩机(2用1备)进行矿岩荒料的整形,选用2台LG10/8螺杆空压机供风(1用1备),单台额定排气量 $10 \text{m}^3/\text{s}$,排气压力 0.8MPa ,配用电动机功率 55kW ,能满足压风要求。

2) 装载作业

(1) 叉装车设备选择

《可行性研究报告》设计采用CDM855NW叉装车进行荒料装运,单块荒料体积 1.74m^3 ,荒料体重为 $2.60 \text{t}/\text{m}^3$,重量为 4.52t ,该型号叉车额定载重质量为 16000kg ,额定功率 162kW ,整机质量 2190kg 。

荒料采用叉装车装入荒料运输车,以下按叉装车台班生产能力来进行叉装车设备选择。

$$Q_B = \frac{3600 \times T \times E \times \eta}{t}$$

式中:

Q_B —叉装车台班生产能力, $\text{m}^3/(\text{台} \cdot \text{班})$;

T —每班作业小时数,小时, $T=8 \text{h}$;

E —最大石料体积(长 $2 \text{m} \times$ 宽 $0.6 \text{m} \times$ 高 1.45m), $E=1.74 \text{m}^3$;

η —叉装车工作时间利用系数, η 取 0.6 ;

t —叉装车装车的一次循环时间, s , $t=600 \text{s}$;

$Q_B=50.1 \text{m}^3$,叉车每年工作 250d ,每天工作1班,每班 8h 。则1台CDM855NW叉装车年生产能力为: $50.1 \times 250 \times 1 = 1.3$ 万 m^3 。矿山采场布置1台CDM855NW叉装车作业,可满足矿山年开采荒料 0.5 万 m^3 的要求。为保证矿山生产连续性,需另外配备1台作为备用。

设计选用CDM855NW叉装车2台(1用1备)可满足荒料铲装需

求。

(2) 挖掘机设备选择

《可行性研究报告》设计选用小松 360 挖掘机进行废石铲装，斗容量 1.6m^3 ，最大挖掘高度 10.9m ，最大挖掘半径 11m 。

挖掘机生产能力计算： $Q=(3600/t)TEK\eta f_c f_L c_1 c_2=453.1\text{m}^3/\text{台}$ 。

式中：Q—挖掘机生产能力/台；

T—班工作时间，取 8h ；

t—一次挖掘循环时间，取 28s ；

E—斗容， 1.6m^3 ；

K—装满系数，取 0.85 ；

η —工作利用率，取 0.8 ；

f_c —工作难易系数，取 0.75 ；

f_L —装料松紧换算系数，取 0.6 ；

c_1 —回转角度与挖掘深度修正系数，取 0.9 ；

c_2 —挖掘工具修正系数，取 1.0 。

矿山荒料生产规模 $0.5\text{万 m}^3/\text{a}$ ，矿山年工作 250d ，荒料率 18.33% ，按生产期间产生废石量 $152.4\text{m}^3/\text{d}$ 计算，挖掘机最大生产能力 $453.1\text{m}^3/\text{台}$ ，选择 2 台挖掘机（1 用 1 备）可满足生产需求。

3. 矿山主要设备

矿山需要的主要设备选型见表 2-5。

表 2-5 矿山主要设备一览表

序号	设备名称	型号规格	单位	数量		备注
				总数	备用	
1	圆盘锯切机	2QY-3600	台	2	1	
2	绳锯机	DWS-55M-N	台	2	1	

3	空压机	LG10/8	台	2	1	
4	凿岩机	YT18	台	3	1	
5	挖掘机	小松 360	台	3	1	1 台搭配破碎锤
6	叉装车	CDMN855NW	台	2	1	
7	运输汽车	15t	辆	7	2	
8	供水泵	D25-50×5	台	2	1	

2.4.7 通风防尘系统

1. 矿山通风

采场布置场地开阔、自然通风条件良好。《可行性研究报告》未设计矿山通风系统，露天采场采用自然通风方式。

2. 防尘

《可行性研究报告》设计洒水措施降尘。对其他装卸地点，采用喷雾洒水措施，有条件的地方安装喷雾器组成的水幕。

2.4.8 供配电设施

1. 电源

矿山电源引接于当地农网 10kV 变电所，通过 10kV 架空线接入矿山，采用 1 台型号为 S11-M-1000/10 变压器分别向圆盘锯切机、绳切机、空压机及供水泵等用电设备、设施供电，以及机修和照明用电。

2. 用电负荷及性质

1) 用电负荷

经用电负荷统计计算，全矿用电设备安装总容量为 619kW，其中工作总容量为 322kW。

有功功率：231.2kW

无功功率：55.5kvar

视在功率：237.77kVA

自然功率因数： $\cos\varphi=0.90$

年耗电量约 50.37 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，每立方米矿石电耗 $100.74\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^3$ 。

采区用电负荷计算表见表 2-6

表 2-6 江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿露天开采用电设备负荷统计表

序号	设备名称	单机功率(kW)	设备数量(台)		设备功率(kW)		需用系数 K _x	COSφ	tgΦ	最大负荷		
			工作	全部	工作	全部				有功(kW)	无功(kVar)	视在(kVA)
1	圆盘锯切机	150	1	2	150	300	0.8	0.8	0.75	120	90	150
2	绳切机	55	1	2	55	110	0.8	0.8	0.75	44	33	55
3	空压机	55	1	2	55	110	0.8	0.8	0.75	44	33	55
4	供水泵	37	1	2	37	74	0.8	0.8	0.75	29.6	22.2	37
5	生活照明	10	1	1	10	10	0.9	0.9	0.484	9	4.4	10.02
6	机修	15	1	1	15	15	0.35	0.35	2.677	5.25	14.05	15.0
7	小计		6	10	322	619				251.85	196.65	
8	乘以同时系数		K \sum Y=0.90							226.67		
			K \sum W=0.95								186.82	293.74
9	变压器损耗						$\Delta P_b=0.02S_{js}$			4.53		
							$\Delta Q_b=0.1S_{js}$				18.68	
10	电容补偿										150	
11	合计									231.2	55.5	237.77
采用 1 台 S11-M-1000/10KVA 变压器												

2) 负荷性质

矿山无一级负荷，圆盘锯切机、绳切机、空压机、供水泵及机修等用电为三级负荷。

3. 供配电系统

1) 工业场地变压器选择

根据生产用电负荷计算，有功功率 $P=231.2\text{kW}$ ，电容补偿后无功功率 $Q=55.5\text{kVra}$ ，视在功率为 $S=237.77\text{VA}$ ，《可行性研究报告》设计采用 1 台型号为 S11-M-1000/10 变压器能够满足要求。

变压器 10kV 电源从高压输电线路 T 接，用一组跌开式熔断器 (RW9-10) 和高压避雷器作保护，用高压电线将电源引入变压器高压侧，高压电线与架空线路 T 接处安装 10kV 避雷器，避雷器接地电阻不大于 10Ω 。变压器低压侧通过低压配电柜中的低压空气开关负责对锯切机、绳切机、供水泵及生活照明等配电。

地面供电低压配电系统采用 TN-C-S 系统，变压器中性点接地电阻不大于 4Ω 。

2) 电压等级

供电电压：10kV

地面用电设备电压：380V / 220V (中性点接地)

3) 变电所低压开关柜

变电所选用 GGD2 低压开关柜 3 台，其中进线柜 1 台，馈电柜 1 台，电容补偿柜 1 台。变压器高压侧采用跌开式熔断器和 10kV 避雷器保护，低压侧的总开关采用隔离开关 (HB13BX 型)、自动空气开关 (CM 型) 及漏电保护断路器 (DZ20L 型)。排水泵开关选择三相四线制漏电保护空气开关。

矿部生活区皆以低压绝缘架空线从低压变电所引出至各用电处。

配电房设置：

进线柜、电容补偿柜 $800\times 600\times 2200\text{mm}$ ；馈电柜 $1000\times 600\times 2200\text{m}$

m。

配电柜正面的操作通道宽度，单列布置不小于 1.5m；双列布置不小于 1.8m。

配电柜后面的维护通道宽度，单列布置或双列面对面布置不小于 0.8m；

配电柜侧面的维护通道宽度不小于 0.8m；

配电室的顶棚与地面的距离不低于 3m；

配电室围栏上端与其正上方带电部分的净距不小于 0.075m；

配电装置的上端距顶棚不小于 0.5m。

4.电气安全保护措施

1) 电气设备保护接地

(1) 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；

(2) 有 2 组及以上主接地极时，当任一组主接地极断开后，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 。

(3) 架空接地线应采用标称截面积不小于 50mm^2 的钢绞线或钢芯铝绞线，并应架设在配电线路最下层导线的下方，与导线任一点的垂直距离不应小于 0.5m。

(4) 移动式电气设备，应采用矿用橡套软电缆的专用接地芯线接地。

2) 防雷、过电压保护与接地

(1) 按《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）及《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的要求设置。

(2) 变压器设置避雷型组合式过电压保护器。

(3) 低压总进线处设电涌保护器；变压器中性点接零、接地，所有电气设备外壳要接地，人员接触频繁、容易造成触电的设备安装漏电断路器。

2.4.9 防排水系统

《可行性研究报告》设计矿山为山坡露天开采。

1.排水方式

1) 境界外截排水

为防止开采境界外汇水进入采场冲刷边坡面,沿采场最终境界上部汇水坡面大于 5m 处开挖截水沟,将汇水坡面上部的降水截住外排。一期工程 M1 采区截水沟长度 196m,二期工程 M2 采区截水沟长度 219m、M3 采区截水沟长度 219m。《可行性研究报告》设计截水沟为简易毛沟,上宽 1m,底宽 0.5m,高 0.4m。截水沟末端设置相连的沉淀池,沉砂池为长×宽×深: 5m×2m×1.2m 的三级沉砂池,为防止人员掉入发生淹溺事故,沉砂池应安装水泥盖板或围栏。水泥盖板采用 C25 钢筋混凝土预制,尺寸为 1700mm×2100mm×80mm,围栏采用金属网围栏,高度大于 1.5m。

2.境界外截水沟排水能力校核:

1) 以矿区 M3 采区最大汇水面校核截水沟的排洪能力,该区域最大汇水面积为 8849.96m²。根据地区气象部门资料,矿区最大日降雨量 188.4mm,汇水量由以下公式计算:

$$Q=F \times X \times \alpha \times 10^{-3}$$

式中说明: Q——汇水量 (m³/d)

F——汇水面积: 8849.96m²

X——大气降水量 (mm)

α ——大气降水地表径流系数(经查水文地质手册得 0.7)

a.一天最大汇水量: $Q=8849.96 \times 188.4 \times 0.7 \times 10^{-3}$

$$=1167.1(\text{m}^3/\text{d})$$

b.最大小时汇水量: $Q=1167.1 \div 24$

$$=48.6(\text{m}^3/\text{h})$$

按照最大小时汇水量计算，最大小时汇水量为 $48.6\text{m}^3/\text{h}$ 。露天采场周边截水沟纵向坡度随矿区境界外的地形决定，但大于 5% ，流速按 0.5m/s 记。设计截水沟断面尺寸底宽 0.5m ，上部宽 1m ，深 0.4m ，断面面积为 0.3m^2 。

由以上数据可得截水沟最大小时排水量计算如下：

$$0.5 \times 0.3 \times 3600 = 540(\text{m}^3/\text{h})$$

大于最大小时汇水量 $48.6\text{m}^3/\text{h}$ ，满足排水需求。

2) 采场防排水

《可行性研究报告》设计矿山采用山坡露天开采，采场未形成封闭圈，台阶的大气降水可以利用地形通过台阶截水沟实现自流排水。开采的生产平台要设置临时排水沟，与矿区总排水沟贯通，将雨水排出露天境界外，采场排水沟断面为深 0.3m ，上部宽 0.4m ，下部宽 0.4m 。终了台阶及采场底板由里向外有 3% 的坡度，以便采场自然排水。

根据水文地质条件，矿床开采方式为露天开采，影响矿坑充水的主要因素为大气降水，大气降水是本区地表水及地下水主要补给来源。风化裂隙含水层及裂隙脉状水局部地段会汇入矿坑，但水量极小，以上之大气降水及含水层地下水汇入矿坑均可自然排水疏干。矿床最低开采标高为 $+800\text{m}$ ，远高于最低侵蚀基准面标高 $+685\text{m}$ 。

3. 运输道路截排水沟

根据矿山地形条件及矿山现有运输道路截排水沟布置情况，矿界外截排水沟和采场内的截排水沟最终均流入运输道路截排水沟。《可行性研究报告》设计矿界范围外的运输道路设置简易毛沟，断面尺寸为宽 0.6m ，下宽 0.4m ，深 0.5m ，坡度与运输道路的一致。

2.4.10 排土场

矿山剥离的表土、风化层及开采产生的废石除了部分用于运输道路的修建，其余均外运，企业与江西省顺意建筑材料回收再生有限公司签订了废土、废石处理协议（附后），委托其负责外运综合利用废土石，《可行性研究报告》未设计排土场。

2.4.11 安全管理及其他

1. 安全生产组织机构

该矿山为新建矿山，企业应成立由矿山主要负责人任组长的安全生产领导小组，配备二名专职安全管理人员，制定安全生产责任制，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。

矿山应成立以矿山主要负责人为组长的应急救援队伍，编制应急救援预案，并按预案要求配备各相应部门及各相应专业的应急救援人员。

2. 劳动定员

《可行性研究报告》根据矿山生产需要，年工作天数 250 天，每天 1 班，每班 8 小时。项目设计在册职工人数为 32 人，其中生产人员 22 人，管理及技术人员 8 人，其他后勤服务人员 2 人。

3. 项目投资估算

项目总投资为 1280 万元。其中建设投资 1180 万元，资金全部为自筹，建设期利息 0 万元，流动资金 100 万元。

3 定性、定量安全评价

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号要求，结合评价项目特点，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、重大危险源辨识及露天矿山重大事故隐患判定等共8个评价单元。

评价方法选用安全检查表法、预先危险性分析法。

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、《电力设施保护条例实施细则》和《江西省采石取土管理办法》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。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.01条	矿山符合城镇规划。	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。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.5条	矿区交通较为便利。	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	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	矿山有必需的水源和电源。	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	业宜靠近水源及电源地。	第 3.0.6 条		
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	工程地质条件为中等；水文地质条件为简单，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。	GB50187-2012 第 3.0.12 条	厂址不位于洪水、潮水或内涝威胁地带。	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) 具有开采价值的矿藏区；11) 受海啸或湖涌危害的地区。	GB50187-2012 第 3.0.14 条	从《可行性研究报告》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；厂址所在地非风景名胜区。	符合
7	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	《可行性研究报告》总平面布置安全、合理。	符合
8	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、构筑物及有关设施，应减少土（石）方工程量和基础工程费用。	GB50187-2012 第 5.1.5 条	从《可行性研究报告》和现场勘查情况看，总平面布置充分考虑了地形、	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
			地势、工程地质及水文地质条件。	
9	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均符合《建筑设计防火规范》规定。	符合
10	产生高噪声的生产设施宜集中布置在远离人员集和有安静要求的场所	GB50187-2012 第 5.2.5 条	矿山周边 300m 范围内无人员聚集场所。	符合
11	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》GBZJ10 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187—2012）4.5.3	《可行性研究报告》未设计矿山生活办公区。	/
12	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
13	排土场选址：保证排弃土岩时不致因滚石、滑坡、塌方等威胁采矿场、工业场地（厂区）、居民点、铁路、道路、输电网线和通讯干线、耕种区、水域、隧道涵洞、旅游景区、固定标志及永久性建筑等的安全；避免排土场成为矿山泥石流重大危险源，必要时，采取有效控制措施；	GB16423-2020 第 5.7.2 条	《可行性研究报告》未设计排土场	/
14	相邻的采石场开采范围之间最小距离应当大于 300m	安办 17 号文	矿区 300m 范围内无相邻矿山。	符合
15	任何单位和个人不得在距电力设施周围五百米范围内（指水平距离）进行爆破作业。	《电力设施保护条例实施细则》第十条	矿区 500m 内无矿外高压架空电力设施，非爆破作业。	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
16	矿区不在自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质遗迹保护区、重点历史文物保护单位、基本农田保护区、饮用水水源保护区、地质灾害危险区，特种用途林、生态公益林、防护林区及古树名木保护范围。	《江西省采石取土管理办法》第六条第（一）款	矿区位置符合《江西省采石取土管理办法》第六条第（一）款规定。	符合
17	矿区周围 1000m 可视范围内无铁路、高速公路、国道、省道。	《江西省采石取土管理办法》第六条第（三）款	矿区周围 1000m 可视范围内无铁路、高速公路、国道、省道。	符合

3.1.2 矿山开采和周边环境的相互影响分析

根据企业提供的图纸及现场查看，矿区不属于重要自然保护区、名胜古迹、景观区范围，1000m 可视范围内无省道、国道、铁路和高速公路，矿区 500m 范围内无医院、学校、通信设施、高压输电设施，矿区 300m 范围内无其它工业企业和居民住宅。

矿区 3 号拐点位置可见一条小溪（江东源溪），水流方向由北东向南西转北西，流量为 24.75L/s，3 号拐点水位标高为+812m。对矿山开采影响不大。

矿山周边环境较简单，可以满足露天开采要求。

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；本区周围 500m 范围内没有学校、名胜古迹等其他敏感设施。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。矿区用地为主要为林地，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。

3.1.4 原开采工程影响性分析评价

矿区内现有一处采石遗迹（编号 CK1），系 2006 年前当地百姓民

采形成，该采坑位于 M1 矿体东部，在矿区范围内主要形成+930m、+920m 平台，平台宽 10~34m，坡面角 35~50°。

由于露天采场边坡开挖后，破坏了岩体内部初始应力的平衡，矿区可能存在山体滑坡、泥石流、山洪等灾害。

根据现场查看，现有采坑边坡整体稳定性良好。建议下一步设计根据矿山实际情况对该采坑补充相应的安全措施。企业应当严格按设计要求，落实安全措施，确保边坡稳定及生产安全。

综上所述，原露天采坑落实安全措施后对本项目的开采影响较小。

3.1.5 总平面布置单元评价小结

评价认为：项目的矿山总平面布置本着“安全第一、合理利用工业场地”原则，工业场地等均布置在危崖、塌陷、洪水、泥石流等危险区之外，选址在安全上没有重大隐患。工程设施总体布置安全可行，矿区总平面布置合理，能满足安全生产需要，符合有关法律法规、标准要求。

本评价单元检查项 17 项，符合项 15 项，不符合项 0 项，无关项 2 项。

存在的主要问题与建议：

1.建议下一步设计根据矿山老采坑现状情况补充安全措施。

3.2 开拓运输单元

3.2.1 主要危险、有害因素辨识

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。

7) 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，易发生各种车辆事故及人员伤亡事故；

8) 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、失效而造成事故；

9) 汽车运输时急刹车、溜车发动、空档滑行、强行超会车等造成事故；

10) 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车辆事故；

11) 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车辆事故。

2.高处坠落

1) 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.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) 矿山采场浮石、危石清理不干净, 如果不稳定岩土掉落, 可能会造成物体打击事故。

2) 矿山采用挖掘机、叉装车铲装, 汽车运输方案, 若在铲装期间, 汽车司机及周围人员违规在挖掘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) 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。

4.坍塌滑坡

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。本建设项目中导致边坡失稳引起坍塌的因素有:

1) 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;

2) 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;

3) 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;

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、在建设及开采过程中易引发局部坍塌。

5.火灾

1) 挖掘机、叉装车、运输车辆和发电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) 矿区如设有柴油桶、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。

6.粉尘

铲装运输车辆运行以及锯切作业产生粉尘,长期被接尘人员吸入体内,可能造成矽肺病,因此,采剥单元存在粉尘危害因素。

粉尘危害主要体现在两个方面,一是具有爆炸性的粉尘引起的粉尘爆炸,造成重特大事故;二是粉尘对肺部造成纤维性病变,引发矽肺病等职业病。

7.噪声振动

噪声就是使人感到不愉快的声音,不仅对人的听力、心理、生理产生影响,还可引起职业性耳聋,而且对生产活动产生不利影响。评价项目凿岩设备、运输车辆鸣高音喇叭也可产生噪声。因此,采剥单元存在噪声危害因素。

振动是指一个质点或物体在外力作用下围绕一个平衡位置来回重复的运动,振动通过频率、位移、速度(加速度)等对接触振动的人产生局部振动或全身振动。在生产条件下,作业人员接触振动的强度大、时间长,对机体可产生不良影响。评价项目使用的切割设备、凿岩设备、装运设备在运行时也会产生振动,因此,采剥单元存在振动危害因素。

3.2.2 开拓运输单元预先危险性分析

对建设项目开拓运输单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价，分析结果见表 3-2。

表 3-2 开拓运输单元预先危险性分析表

危险、有害因素	原因	后果	危险等级	预防方法/改进措施
车辆伤害	<p>1.运输设备超过额定的能力装载或者装载不均匀，则由于露天采场的道路条件较差，坡陡弯急，很容易造成运输设备翻车事故；运输道路路面宽度不足，造成运输车辆不能有效的避让。</p> <p>2.挖掘机工作时，其工作范围内有其他人员存在，甚至有人员在挖掘机的起重臂和铲斗下经过、停留。</p> <p>3.开拓时，由于挖掘机的汽笛信号或者报警器发生故障而又没有及时修复，就会造成挖掘机驾驶员同车下的指挥人员或其他作业人员不能够有效地、及时地通讯联络，进而会发生车辆伤人事故。</p> <p>4.工作面场地条件狭窄，挖机之间或挖机与运输车辆之间的安全距离不足。</p> <p>5.挖掘机和前装机在进行铲装作业时，铲斗如果从车辆驾驶室上方通过，一旦因铲斗装载过满或装载不均，导致矿（岩）块特别是较大的矿（岩）块掉落，会砸坏驾驶室顶棚，危及驾驶员安全。</p>	人员伤亡、设备损坏	III	<p>1.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；矿山应按照设计要求修建运输道路，尽量使道路平整，其转弯半径、坡度、宽度应符合设计要求</p> <p>2.挖掘机作业时，悬臂和铲斗下面及工作面附近，不应有人停留。</p> <p>3.加强环境照明的管理；确保挖掘机的照明完好，大灯亮度有保证。加强对挖掘机的检修，保持设备运行良好和照明装置工作正常。</p> <p>4.加强现场安全管理和车辆调度指挥。一个作业面尽量仅布置 1 台挖掘机作业。</p> <p>5.挖掘机、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有落石危险的地方。</p>
高处坠落	<p>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；</p>	人员伤亡	II	<p>1、人员设备应远离台阶边缘。</p> <p>2、人员在高处作业必须配备安全带。</p> <p>3、加强教育培训和检查处理，严格按操作规程操作，维修人员在高处进</p>

	<p>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；</p> <p>操作人员攀爬运输车辆；维修人员对运输车辆或挖掘机进行维修；</p>			行维修作业必须做好防护措施。
物体打击	<p>1.修筑道路时，道路边坡浮石滚落伤人。</p> <p>2.在道路同一竖向上，进行翻石作业。</p> <p>3.能见度低作业，采场作业人员不能及时发现作业场所的危险因素（如边坡上有浮石）。</p> <p>4.设备的顶棚堆放杂物。</p> <p>5.检查或维修挖掘机时铲斗悬吊。</p>	人员伤亡	II	<p>1.修筑道路时，应加强道路边坡的检查，及时清除道路边坡浮石，不稳定边坡应进行锚杆或挂网加固。</p> <p>2.严禁在同一坡面上下双层或者多层同时作业；修筑道路时，不能在道路同一竖向上进行翻石作业</p> <p>3.因遇大雾、炮烟、尘雾和照明不良而影响能见度，或因暴风雨、雪或有雷击危险不能坚持正常生产时，应立即停止作业。</p> <p>4.不应在设备的顶棚存放杂物，并及时清除上面的石块。</p> <p>5.检查人员或维修人员应严格按照操作规程操作。</p>
坍塌滑坡	<p>1.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；</p> <p>2) 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。</p> <p>3) 雨水冲刷边坡导致滑坡</p>	人员伤亡	III	<p>1.必须严格按照自上而下的开采顺序分台阶或者分层开采；必须确保通往山顶道路畅通。</p> <p>2.必须按照设计要求的工作帮坡角和台阶数量布置工作平台。</p> <p>3.必须及时处理工作帮裂缝、浮石、伞岩。</p> <p>4.必须按照设计要求设置安全平台和清扫平台。</p> <p>5.必须按照设计要求布置边坡截排水设施，并保持畅通。</p> <p>6.必须按照设计要求进行边坡维护和加固。</p>
火灾	<p>1.作业人员吸烟、烤火等违章行为易引起山林火灾；</p> <p>2.铲装、运输设备油料泄漏，明火或高温可导致设备发生火灾。</p>	人员伤亡	II	<p>1.加强管理，严禁乱扔烟头等；2.定期维护保养铲装、运输设备，并配备消防器材。</p>
粉尘	<p>1.开拓修路过程中未洒水降尘。</p> <p>2.生产运输过程对运输道路未洒水降尘或洒水降尘频率不足。</p> <p>3.运输车辆驾驶室密封条件不良。</p>	职业危害	II	<p>1.开拓修路进行土石方工程时，应坚持洒水降尘。</p> <p>2.运输道路洒水降尘，应根据不同季节的气候条件，确定洒水降尘频率；</p> <p>3.加强运输车辆维护、保养，确保驾驶室密封条件良好。</p> <p>4.做好个人防护，必要时应佩戴防尘</p>

				口罩等个人防护用品。
噪音	1.铲装运输设备工作时的噪音；	职业危害	II	1.无关人员远离远离作业设备； 2.驾驶员佩戴耳塞，驾驶室的玻璃应完好，确保密封可靠。

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、坍塌；危险等级为II级的危险有害因素有火灾、高处坠落、物体打击、粉尘噪声。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 3-3。

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》 GBJ22-1987 第 2.1.6 条	《可行性研究报告》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；汽车的小时单向交通量在 85~25 辆的，生产干线、支线联结线、辅助线可采用二级露天矿山道路。	GBJ22-1987 第 2.4.2 条	《可行性研究报告》拟采用三级矿山道路。	符合
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	《可行性研究报告》设计曲率半径为	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
			15m，符合三级道路最小圆曲线半径15m的要求。	
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	《可行性研究报告》设计最大纵坡不大于 9%，符合要求。	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	《可行性研究报告》设计运输道路宽 4.5m，符合要求。	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	《可行性研究报告》已明确。	符合
7	自卸汽车装载应遵守如下规定： ——停在铲装设备回转范围 0.5m 以外； ——驾驶员不离开驾驶室，不将身体任何部位伸出驾驶室外； ——不在装载时检查、维护车辆。	GB16423-2020 第 5.4.2.2 条	《可行性研究报告》已明确。	符合
8	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 5.4.2.2 条	《可行性研究报告》未明确。	不符合
9	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	《可行性研究报告》已明确。	符合
10	汽车运行应遵守下列规定： ——驾驶室外禁止乘人；	GB16423-2020 第 5.4.2.6 条	《可行性研究报告》未明确。	不符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	——运行时不升降车斗； ——不采用溜车方式发动车辆； ——不空挡滑行； ——不弯道超车； ——下坡车速不超过 25km/h； ——不在主运输道路和坡道上停车； ——不在供电线路下停车； ——拖挂车辆行驶时采取可靠的安全措施，并有专人指挥。		确。	
11	现场检修车辆时，应采取可靠的安全措施。	GB16423-2020 第 5.4.2.7 条	《可行性研究报告》未明确。	不符合
12	夜间装卸车应有良好的照明条件。	GB16423-2020 第 5.4.2.8 条	《可行性研究报告》未设计夜间作业。	/
13	雾霾或烟尘影响能见度时，应开启警示灯，靠右侧减速行驶，前后车间距应不小于 30m，视距不足 30m 时，应靠右停车。冰雪或多雨季节，道路湿滑时，应有防滑措施并减速行驶，前后车距应不小于 40m。拖挂其他车辆时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥。	GB16423-2020 第 5.4.2.9 条	《可行性研究报告》未明确	不符合
14	矿仓口周围应设围挡或防护栏杆；卸车平台受料口应设牢固的安全限位车挡，车挡高度不小于车轮轮胎直径的 1/3。	GB16423-2020 第 5.3.1 条	《可研》未明确	不符合

3.2.4 开拓运输单元评价结论

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为Ⅲ级的危险有害因素有：车辆伤害、坍塌；危险等级为Ⅱ级的危险有害因素有火灾、高处坠落、物体打击、粉尘噪声。

评价认为：拟建项目的矿山采用公路开拓汽车运输，符合矿区地形地质条件及开采方式要求。设计的运输道路公路采用单车道三级道路标准：

《可行性研究报告》设计选用公路开拓-汽车运输方案，采用单车道三级道路标准，道路宽 4.5m，最大纵坡不超过 9%，最小圆曲线半径为 15m，行驶速度不大于 20km/h（下坡车速不超过 15km/h）。缓和坡段长度 80m（地形条件困难情况不小于 60m，但不得连续采用），缓和坡段的坡度不大于 3%。缓和坡段兼做错车道，错车道宽 8m。机械上山便道宽 4.0m，最大坡度不超过 25%。限制坡长 200m，运输道路采用泥结碎石路面。设计的矿区公路参数符合三级矿山道路要求，符合有关法律法规、标准要求。设计采用 2 辆（1 辆备用）载重 15t 的平板车运输荒料，采用 7 辆（2 辆备用）载重 15t 的汽车运输荒料及废石，运输能力能满足矿山安全生产需要，符合金属非金属矿山安全规程要求。

本评价单元检查项 14 项，符合项 8 项，无关项 1 项，不符合项 5 项。

存在的主要问题与建议：

1.《可行性研究报告》未明确运输道路醒目的警示标志，建议下一步设计补充运输道路安全警示标志的设计。

2.建议下一步设计完善道路设计，图纸中应标明道路起点、终点、坡度及避险车道等。

3.《可行性研究报告》未设计卸车平台受料口的安全限位车挡，建议下一步设计完善。

3.3 采剥作业单元

3.3.1 采剥单元主要危险、有害因素辨识

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，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。

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的事故；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、陡帮等处。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大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.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。

4.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) 在边坡上进行高空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、设施进行高空作业;

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) 高空作业时无人监护、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) 边坡清理或其他高空作业时,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,会造成高空坠落事故;

7) 临边、临空面未设安全防护栏杆和安全警示标志等。

5.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) 本项目使用潜孔钻机打孔，使用到破碎锤设备，这些设备均存在机械伤害的可能。在使用潜孔钻机打孔时，若操作不当可能会造成机械伤害；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。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) 本项目使用锯切机工艺，在使用锯切设备时，未按照相关安全要求操作，麻痹大意，造成机械伤害事故发生。

3) 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。

4) 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。

5) 使用空压机为凿岩设备供风时，风管摆放凌乱，造成风管摆动，严重时飞出伤人。空压机存在缺陷、皮带轮未安装防护罩时，也极易造成人员发生机械伤害事故。

6) 使用铲装设备倒车过程，无关人员或运输设备摆放位置不妥，造成碰撞。

7) 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。

8) 操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位。

9) 在不安全的机械上停留、休息，导致事故发生。

10) 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。

11) 违规对正在运行的设备进行检维修、保养、清扫等。

6. 容器爆炸

1) 采场在生产过程中穿孔作业及切割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。

7.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。

8.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采用掏底、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、、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。

9.火灾

本项目的火灾主要有电气火灾和明火火灾两类，矿石不属于自燃性矿山。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。

10.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100um的，易于在空间沉降，称为降尘。直径小于和等于10um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0.5-5um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5um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0.5um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0.5-5um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、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

通风和换气功能，严重损害身体健康。本矿山在开采及选矿中存在粉尘危害。

11. 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，噪声主要来源于锯切、凿岩、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

对建设项目采矿工艺单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表 3-4。

表 3-4 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.局部掏采； 5.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； 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；	人员伤亡 设备	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

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
	2.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。	损伤		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, 不能满足设备安全要求。 8.清理边坡浮石时, 不按照规范操作。	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, 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。
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	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。

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
	火灾。			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.设备运行过程中无人看管； 3.机械振动。 4.设备存在缺陷，运行环境差，造成人员伤害。	人员伤害	III	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.加强设备检查，及时更换淘汰的设备。 4.按要求进行从业人员岗前培训教育工作，加强现场安全管理。
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、粉尘和噪声等。

通过预先危险性分析，滑坡、坍塌、泥石流、物体打击、车辆伤害、机械伤害、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《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4号）、《中华人民共和国矿产资源法》、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）等标准编制安全检查表进行评价等标准、规范编制安全检查表进行评价。

表 3-5 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	一个采矿许可证范围内的矿产资源开发应当由一家生产经营单位统一管理，原则上只设置一个独立生产系统。	矿安（2022）4号	无两个及以上的生产经营单位共同开采。	符合
2	独立生产系统设计生产规模和服务年限应当达到国家、地方规定的最低标准，且设计服务年限不得低于5年。	矿安（2022）4号	《可行性研究报告》设计服务年限20.1a。	符合
3	新建、改建、扩建金属非金属矿山对采矿许可证范围内的矿产资源原则上应当进行一次总体安全设施设计。	矿安（2022）4号	《可行性研究报告》采用一次性总体设计。	符合
4	金属非金属地下矿山、大中型金属非金属露天矿山、水文地质或者工程地质类型为中等及以上的小型金属非金属露天矿山建设项目安全设施设计，依据的地质资料应当达到勘探程度。	矿安（2022）4号	由江西安润泰技术服务有限公司编制了《江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿水文地质工程地质专项报告》，达到勘探程度。	符合
5	未使用淘汰危及生产安全的落后工艺和设备。	矿安（2022）4号	未使用淘汰落后工艺。	符合
6	所有正常生产建设的现状高度150米及以上的金属非金属露天矿山采场边坡必须监测边坡表面变形、边坡视频图像	矿安（2023）119号	《可行性研究报告》设计最大边坡高度130m。	符合
7	高度超过150米的露天边坡必须建立在线监测系统。	矿安（2023）124号	《可行性研究报告》设计最大边坡高度130m。	符合
8	矿山开采经相应的管理部门批准通过。	《中华人民共和国矿产资源法》第十五条	已取得采矿权。	符合
9	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	《可行性研究报告》设计开采顺序为台阶式从上到下分台阶开采。	符合
10	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。	GB16423-2020第5.1.6条	采剥作业不会给深部开采造成水害或者其他危害。矿区300m范	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
			围内无其他矿权	
11	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	《可行性研究报告》 未明确	不符合
12	机械开采不大于最大挖掘高度	GB16423-2020 第 5.2.1.1 条	《可行性研究报告》 设计锯切开采。	符合
13	露天采场应设安全平台和清扫平台。人工清扫平台宽度不小于 6m,机械清扫平台宽度应满足设备要求且不小于 8m。	GB16423-2020 第 5.2.1.4 条	《可行性研究报告》 设计清扫平台宽 6m	符合
14	采场运输道路以及供电、通信线路均应设置在稳定区域内。	GB16423-2020 第 5.2.1.5 条	《可行性研究报告》 未明确	不符合
15	移动钻机应遵守如下规定: ——行走前司机应先鸣笛,确认履带前后无人; ——行进前方应有充分的照明; ——行走时应采取防倾覆措施,前方应有人引导和监护; ——不应在松软地面或者倾角超过 15°的坡面上行走; ——不应 90°急转弯; ——不应在斜坡上长时间停留。	GB16423-2020 第 5.2.2.2 条	《可行性研究报告》 未明确	不符合
16	铲装设备工作应遵守下列规定: ——悬臂和铲斗及工作面附近不应有人员停留; ——铲斗不应从车辆驾驶室上方通过; ——人员不应在司机室踏板上或有落石危险的地方停留; ——不应调整电铲起重臂	GB16423-2020 第 5.2.3.4 条	《可行性研究报告》 已明确	符合
17	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,应不小于其最大挖掘半径的 3 倍,且应不小于 50m。	GB16423-2020 第 5.2.3.5 条	《可行性研究报告》 已明确	符合
18	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	《可行性研究报告》 未明确	不符合
19	边坡浮石清除完毕之前不应在边坡底部作业;人员和设备不应在边坡底部停留;	GB16423-2020 第 5.2.4.4 条	《可行性研究报告》 已明确	符合
20	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	GB16423-2020 第 5.2.4.6 条	《可行性研究报告》	不符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	查 1 次；边坡出现滑坡或者坍塌迹象时，应立即停止受影响区域的生产作业，撤出相关人员和设备，采取安全措施；高度超过 200m 的露天边坡应进行在线监测，对承受水压的边坡应进行水压监测。		未明确	

3.3.4 边坡稳定性分析

矿山于 2025 年 10 月委托江西尧御技术服务有限公司编制了《上饶市武夷山石材矿业开发有限公司江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿露天开采工程边坡稳定性分析报告》，对拟设的采场最终边坡进行了稳定性分析，报告结论为矿山最终边坡稳定性符合要求。

3.3.5 采剥单元评价结论

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、粉尘及噪声等。

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，《可行性研究报告》设计开采顺序为台阶式从上到下分层开采，台阶边坡参数已确定。通过《上饶市武夷山石材矿业开发有限公司江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿露天开采工程边坡稳定性分析报告》，《可行性研究报告》设计的采场最终境界边坡属于稳定边坡。

本评价单元检查项 20 项，符合项 15 项，不符合项 5 项。

存在的主要问题及建议：

1. 《可行性研究报告》未明确采剥作业的安全措施，建议下一步设计补充完善。

2. 《可行性研究报告》未设计矿区边界围栏或醒目的警示标志，建

议下一步设计补充对矿区边界围栏或醒目的警示标志的设计。

3.《可行性研究报告》未对边坡监测系统进行设计，建议下一步设计中应补充完善矿山边坡监测安全设施设计内容。

3.4 供配电设施单元

3.4.1 供配电设施单元主要危险、有害因素辨识

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。

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。

6) 柴油发电机及油箱漏油,可引起火灾事故。

3.4.2 供配电设施单元预先危险性分析

对建设项目供配电设施单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表 3-6。

表 3-6 矿山电气单元预先危险性分析表

单元	潜在故障及危险	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	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	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。

房	<p>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。</p> <p>2、电气设备和用电场所未采取有效的避雷及接地装置，各种安全保护装置安装不到位。</p> <p>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。</p> <p>4、未按要求定期检修、更换老化和失效的线缆和电气设备。</p> <p>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。</p>		<p>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）。</p> <p>4、电气设备必须定期维护保养，及时更换老化、失效线路及器件。</p> <p>5、所有开关、闸刀不得裸露设置，并在开关盒上加锁。</p>
---	--	--	---

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 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）等的相关内容编制安全检查表对该矿山供配电设施进行检查评价，检查情况详见表 3-7。

表 3-7 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	矿山电力负荷应划分为一级负荷、二级负荷和三级负荷	《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）第 3.0.1 条	《可行性研究报告》设计电力负荷为三级	符合
2	矿山供电电源和电源线路应符合下列规定：	《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）第	《可行性研究报告》设	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	<p>1 有一级负荷的矿山应由双重电源供电；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全部一级负荷电力需求，并宜满足矿山二级负荷电力需求。</p> <p>2 大、中型矿山宜由两回电源线路供电；两回电源线路中的任一回中断供电时，另一回电源线路应保证供给全部一、二级负荷电力需求。</p> <p>3 无一级负荷的小型矿山，可由一回电源线路供电。</p>	3.0.3 条	计电力负荷为三级，采用一条电源线供电	
3	<p>夜间工作时，下列地点应设照明装置：</p> <p>——空气压缩机和水泵的工作地点；</p> <p>——汽车装载处、排土场、卸车线；</p> <p>——调车站、会让站。</p>	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020) 第 5.6.3.1 条	《可行性研究报告》设计一班作业，无夜间作业	符合
4	<p>电气设备接地应符合下列规定：</p> <p>——高、低压电气设备，应设保护接地。</p> <p>——各接地线应并联。</p> <p>——架空线路无分支的部分，应每 1km~2km 接地 1 次。</p> <p>——架空接地线截面积不小于 35mm²；</p> <p>接地线设在配电线路最下层导线的下方，与导线任一点的距离应不小于 0.5m。</p> <p>——移动式电气设备应采用矿用橡套软电缆的专用接地芯线接地。</p> <p>——应对拖曳电缆的接地保护芯线进行电气连续性监测。</p>	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020) 第 5.6.4.4 条	《可行性研究报告》设计保护接地与防雷接地	符合
5	<p>电气作业应遵守下列规定：</p> <p>——电气设备和线路的操作维修应由专职电气工作人员进行，严禁非电气专业</p>	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020) 第 5.6.5.1 条	《可行性研究报告》未明确	不符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	<p>人员从事电气作业。</p> <p>——不应单人作业。</p> <p>——未经许可不得操作、移动和恢复电气设备。</p> <p>——紧急情况下可以为切断电源而操作电气设备。</p> <p>——停电检修时，所有已切断的电源的开关把手均应加锁，并验电、放电、将线路接地，悬挂“有人作业，禁止送电”的警示牌。只有执行这项工作的人员才有权取下警示牌并送电。</p> <p>——不应带电检修或搬动任何带电设备和电缆、电线；检修或搬动时，应先切断电源，并将导体完全放电和接地。</p> <p>——移动设备司机离开时应切断设备电源。</p> <p>——接地电阻应每年测定1次，测定工作应在该地区最干燥、地下水位最低的季节进行。</p>			
6	<p>主变电所应符合下列规定：</p> <p>——有防雷、防火、防潮措施；</p> <p>——有防止小动物窜入的措施；</p> <p>——有防止电缆燃烧的措施；</p> <p>——所有电气设备正常不带电的金属外壳应有保护接地；</p> <p>——带电的导线、设备、变压器、油开关附近不应有易燃易爆物品；</p> <p>——电气设备周围应有保护措施并设置警示标志。</p>	<p>《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020) 第 5.6.5.2 条</p>	<p>《可行性研究报告》未明确</p>	不符合
7	<p>电气室内的各种电气设备控制装置上应注明编号和用途，并有停送电标志；电气室入口应悬挂“非工作人员禁止入</p>	<p>《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020) 第 5.6.5.3 条</p>	<p>《可行性研究报告》未明确</p>	不符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	内”的标志牌，高压电气设备应悬挂“高压危险”的标志牌，并应有照明。			
8	操作电气设备应遵守下列规定： ——非值班人员不应操作电气设备； ——手持式电气设备应有可靠的绝缘； ——操作高压电气设备回路的工作人员应佩戴绝缘手套、穿电工绝缘靴或站在绝缘台、绝缘垫上； ——装卸高压熔断器应佩戴护目眼镜； ——雨天操作户外高压设备应使用带防雨罩的绝缘棒； ——不应使用金属梯子。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020) 第 5.6.5.4 条	《可行性研究报告》未明确	不符合
9	电气保护装置检验应遵守下列规定： ——使用前应进行检验； ——在用设备每年至少检验 1 次； ——漏电保护装置每半年至少检验 1 次； ——线路变动、负荷调整时应进行检验； ——应做好检验记录并存档。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020) 第 5.6.5.5 条	《可行性研究报告》未明确	不符合
10	高压变配电设备和线路的停送电作业及检修应遵守下列规定： ——应指定专人负责停、送电作业，作业时应有专人监护； ——申请停、送电时，应执行工作票制度； ——断电作业时，应进行验电、放电，并设置三相短路接地线；供电线路的电源开关应加锁或设专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌； ——确认所有作业完毕后再摘除接地线和警示牌； ——由负责人检查无误后再通知调度恢复送电；	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020) 第 5.6.5.7 条	《可行性研究报告》未明确	不符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	——值班人员应做好停送电记录。			

3.4.4 供配电设施单元评价结论

矿山用电主要为锯切设备、供水泵、维修等用电，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。

本评价单元检查项 10 项，符合项 4 项，不符合项 6 项。

存在的主要问题和建议：

1.《可行性研究报告》未明确配电房的安全措施和矿山电气作业运行、检查和维修的要求，建议下一步设计补充完善。

2.建议下一步设计对供配电系统、采场供电线路等内容进行详细说明，补充供配电系统图。

3.5 防排水单元

辨识矿山防排水单元可能存在的主要危险、有害因素并进行危险度定性评价。

重点针对矿山水害，结合矿山的地形地貌、气象、水文地质条件和涌水量等基本情况，主要从露天采场的排水系统及排水能力、防洪措施等方面进行安全分析与评价。

3.5.1 防排水单元主要危险、有害因素辨识

1.淹溺

淹溺又称溺水，是人淹没于水中，水充满呼吸道和肺泡引起窒息；吸收到血液循环的水引起血液渗透压改变、电解质紊乱和组织损害；最后造成呼吸停止和心脏停搏而死亡。淹溺后窒息合并心脏停搏者称为溺死，如心脏未停搏则称近乎溺死。

本矿区水文地质条件简单，不会形成凹陷采坑，设有沉淀池、高位水池，矿区周边有溪流，具有淹溺危险，如无防护措施，人意外坠入其中可能会造成淹溺事故。

2.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.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

对建设项目防排水单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价，分析结果见表 3-8。

表 3-8 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	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.采场无截水沟。 2.平台无排水系统。	人员伤亡、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	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。
3	沉淀池、高位水池、周边溪流	淹溺	不慎坠入水仓中	人员伤亡	II~III	1、在水体边缘作业，应有安全保护措施并配备救生器具；2、在暴雨和洪水季节，提前做好防洪准备工作。

预先危险性分析表可知：防排水单元淹溺的危险等级为 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。防排水单元滑

坡、坍塌的危险等级为III级，是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范措施。

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。

防排水单元安全检查表详见表 3-9。

表 3-9 防排水安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
1	露天采场的总出入沟口、平硐口、排水口和工业场地应不受洪水威胁。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 5.7.1.2	采场出入口不受洪水威胁。	符合
2	在采场边坡台阶设置排水沟。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 5.7.1.3	《可行性研究报告》拟设置台阶排水沟。	符合
3	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。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 5.7.1.3	采场不受地下水影响。	符合
4	受洪水威胁的露天采场应设置地面防洪工程。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 5.7.1.4	采场不受洪水影响。	符合
5	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	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 5.7.1.4	《可行性研究报告》拟在采场界外设置截水沟，非凹陷开采。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	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。			
6	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。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 5.7.1.4	《可研》设计为山坡型露天开采，无凹陷开采。	符合

3.5.4 排水能力分析

1.截排水能力校核：

以矿区 M3 采区最大汇水面校核截水沟的排洪能力，该区域最大汇水面积为 8849.96m²。根据地区气象部门资料，矿区最大日降雨量 188.4mm，汇水量由以下公式计算：

$$Q=F \times X \times \alpha \times 10^{-3}$$

式中说明：Q——汇水量（m³/d）

F——汇水面积：8849.96m²

X——大气降水量（mm）

α——大气降水地表径流系数（经查水文地质手册得 0.7）

a.一天最大汇水量：Q=8849.96×188.4×0.7×10⁻³

$$=1167.1(\text{m}^3/\text{d})$$

b.最大小时汇水量： $Q=1167.1\div 24$

$$=48.6(\text{m}^3/\text{h})$$

按照最大小时汇水量计算，最大小时汇水量为 $48.6\text{m}^3/\text{h}$ 。露天采场周边截水沟纵向坡度随矿区境界外的地形决定，但大于 5‰ ，流速按 0.5m/s 记。设计截水沟断面尺寸底宽 0.5m ，上部宽 1m ，深 0.4m ，断面面积为 0.3m^2 。

由以上数据可得截水沟最大小时排水量计算如下：

$$0.5\times 0.3\times 3600=540(\text{m}^3/\text{h})$$

大于最大小时汇水量 $48.6\text{m}^3/\text{h}$ ，满足排水需求。

3.5.5 防排水单元评价小结

矿区及附近地下水类型主要有风化裂隙含水层及裂隙脉状水，但水量极小，水文地质条件简单。矿区最低开采标高高于当地最低侵蚀基准面，采场充水主要来自大气降水，《可行性研究报告》设计为山坡型露天开采，矿床开采水文地质条件简单类型。

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、淹溺、噪声与振动。

预先危险性分析表可知：防排水单元淹溺的危险等级为 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。防排水单元滑坡、坍塌的危险等级为 III 级，是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范措施。

本评价单元共检查 6 项，符合项 6 项，无不符合项。

3.6 安全管理单元

江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿为新建矿山，暂未进行人员配

备，矿山应配备主要负责人和安全管理机构，金属非金属露天矿山应当配备具有采矿、地质、机电等矿山相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的专职技术人员，每个专业至少配备 1 人。企业须设置安全管理机构、建立健全安全生产责任制、建立健全安全生产管理制度、制定主要工种安全操作规程、制定安全生产事故应急预案。

3.7 重大危险源辨识单元

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，重大危险源是指长期地或者临时地生产、搬运、使用或储存危险物品，且危险物品的数量等于或超过临界量的单元（包括场所和设施）。

矿山采用非爆破机械开采方式，不使用炸药
经辨识，该矿山不存在重大危险源。

3.8 露天矿山重大事故隐患判定单元

根据《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）及《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补充情形〉的通知》（矿安〔2024〕41号）所列的金属非金属露天矿山重大事故隐患共计十五条，进行重大事故隐患判定，判定结果详见表 3-10。

表 3-10 重大事故隐患判定表

序号	重大事故隐患名称	设计或矿山现状情况	判定结果
1	地下开采转露天开采前，未探明采空区和溶洞，或者未对设计处理对露天开采有威胁的采空区和溶洞。	该矿山不是地下转露天开采的矿山。	不存在重大事故隐患。
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。	不存在重大事故隐患。
3	未采用自上而下的开采顺序分台阶或分	《可行性研究报告》采用	不存在重大事故隐

序号	重大事故隐患名称	设计或矿山现状情况	判定结果
	层开采。	自上而下、分台阶的方式进行开采。	患。
4	工作帮坡角大于设计工作帮坡角，或者最终台阶（分层）高度超过设计高度。	《可行性研究报告》设计台阶高度为 14.5m、符合规程要求。	不存在重大事故隐患。
5	开采或破坏设计要求保留的矿（岩）柱或者挂帮矿体。	矿山还未进行矿体开采作业。	不存在重大事故隐患。
6	未按有关国家标准或行业标准对采场边坡、排土场边坡进行稳定性分析。	已对采场边坡进行稳定性分析。	不存在重大事故隐患。
7	1) 高度 200m 及以上的采场边坡未进行在线监测；2) 高度 200m 及以上的排土场边坡未建立边坡稳定监测系统；3) 关闭、破坏监测系统或者隐瞒、篡改、销毁其相关数据、信息。	设计采场边坡高度小于 200m。	不存在重大事故隐患。
8	边坡存在滑移现象：1) 边坡出现横向及纵向放射性裂缝；2) 坡体前缘坡脚处出现上隆（凸起）现象，后缘裂缝急速扩展；3) 位移观测资料显示的水平位移量或者垂直位移量出现加速变化的趋势。	目前未进行开采，未形成边坡。	不存在重大事故隐患。
9	运输道路坡度大于设计坡度 10%以上。	运输道路暂未形成，《可行性研究报告》按要求设计。	不存在重大事故隐患。
10	凹陷露天矿山未按照设计建设防洪、排洪设施。	《可行性研究报告》设计为山坡型露天开采。	不存在重大事故隐患。
11	排土场存在下列情形之一的：1) 在平均坡度大于 1:5 的地基上顺坡排土，未按设计采取安全措施；2) 排土场总堆置高度 2 倍范围以内有人员密集场所，未按设计采取安全措施；3) 山坡排土场周围未按设计修筑截、排设施。	《可行性研究报告》未设计排土场。	不存在重大事故隐患。
12	露天采场未按设计设置安全平台和清扫	《可行性研究报告》已按	不存在重大事故隐患

序号	重大事故隐患名称	设计或矿山现状情况	判定结果
	平台。	要求设计安全平台和清扫平台。	患。
13	擅自对在用排土场进行回采作业。	《可行性研究报告》仅未设计排土场。	不存在重大事故隐患。
14	办公区、生活区等人员集聚场所设在危崖、塌陷区、崩落区，或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内。	办公区、生活区不在所列灾害威胁范围内	不存在重大事故隐患。
15	遇极端天气露天矿山未及时停止作业、撤出现场作业人员。	矿山还未开始生产。	不存在重大事故隐患。

从上表判定结果可知，该矿山目前无文件所列的重大事故隐患。矿山在生产过程中，要加强安全管理，对重大事故隐患，要立即停产整改完善，并报当地应急管理部门。

4 安全生产对策措施及建议

4.1 总平面布置单元安全对策措施

1. 针对下一步设计提出的安全对策措施及建议

1) 建议下一步设计根据矿山老采坑现状情况补充安全措施。

2. 其它安全对策措施及建议

1) 在保证安全的前提下，工业场地及各种建筑物、矿石堆放场地和废石场，尽量不占或少占农田。

2) 生产设备按生产工艺流程顺序配置，生产线不交叉，采用短捷的运输路线、合理的运输方式；各生产设备点为操作人员留足够的操作场地。

3) 建筑物及高架设备应按规定安装避雷针或设置避雷装置；雷雨时，应远离避雷针及其接地引下线，远离天线、电线杆、高塔、烟囱等孤独高耸物体；雷暴时，尽量离开电源线、电话线，暂时拔掉电源插头，不使用电器，不使用手机、电话。

4) 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，并采取以下预防措施：

(1) 尽量减少可燃物的存在，各建构物尽量采用阻燃材料；

(2) 电器设备配备防火保护装置；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 开拓运输单元安全对策措施

1. 针对下一步设计提出的安全对策措施及建议

1) 《可行性研究报告》未明确运输道路醒目的警示标志，建议下

一步设计补充运输道路安全警示标志的设计。

2) 建议下一步设计完善道路设计, 图纸中应标明道路起点、终点、坡度及避险车道等。

3) 《可行性研究报告》未设计卸车平台受料口的安全限位车挡, 建议下一步设计完善。

2.其它安全对策措施及建议

1) 自卸汽车严禁运载易燃、易爆物品。驾驶室外平台、脚踏板和自卸汽车车斗不准载人。禁止在运行中起落车斗。

2) 车辆在矿区道路上行驶时, 宜采用中速; 在急弯、陡坡、危险地段应限速行驶; 在养路地段应减速通过。矿山应依据情况具体规定各地段的车速, 并设置路标。

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

4) 道路应设路标。正常视度应不少于 50m, 道路交叉点的视度应不小于 100m。

5) 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。装车时, 驾驶员必须关好车门, 身体不准伸出驾驶室外。

6) 汽车在储矿场卸载时, 后轮胎距边缘不得小于 1~1.5m。卸载后, 将翻斗落位后方可行驶。

7) 汽车行驶中, 应遵守“空车让重车, 转弯车让直行车, 支路车让干路车”的行车原则。不应在行驶中升降车斗。

8) 后车超越前车, 应选择道路较宽、视线良好, 并在相对方向 150m 内无来车地点进行。

9) 会车时, 必须降低车速, 并应随时准备停车避让。严禁在单车道、桥梁、急转弯等处会车。

10) 不应采用溜车方式发动车辆。下坡行驶不应空档滑行。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) 路面宽度应保证会车安全。陡长坡道的尽端弯道, 不宜采用最小平曲线半径。弯道处的会车视距若不能满足要求, 则应分设车道。急弯、陡坡、危险地段应有警示标志。

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) 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。

15) 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。

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

17) 运输道路应按设计要求布置排水沟, 并保持畅通, 并按照设计要求对道路边坡进行维护和加固。

4.3 采剥单元安全对策措施

1. 针对下一步设计提出的安全对策措施及建议

1) 《可行性研究报告》未明确采剥作业的安全措施, 建议下一步设计补充完善。

2) 《可行性研究报告》未设计矿区边界围栏或醒目的警示标志, 建议下一步设计补充对矿区边界围栏或醒目的警示标志的设计。

3) 《可行性研究报告》未对边坡监测系统进行设计, 建议下一步

设计中应补充完善矿山边坡监测安全设施设计内容。

2.防范露天矿山边坡坍塌事故措施

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，坚决禁止掏采。

2) 必须确保通往山顶道路畅通。

3) 按设计正确的工作面、台阶高度、台阶边坡角、工作帮坡角、台阶宽度和台阶数量等，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。

4) 必须及时处理工作帮裂缝、浮石、伞岩。

5) 必须按照设计要求设置安全平台和清扫平台。

6) 必须按照设计要求布置边坡截排水设施，并保持畅通。

7) 必须按照设计要求进行边坡维护和加固。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。

8) 高度超过 150 米的露天边坡必须建立在线监测系统。

9) 必须按照国家有关规定定期开展边坡稳定性分析，及时处理潜在滑坡风险。

10) 采场边坡岩体发出开裂或被剪切挤压声响、出现较大面积滚石滑落等滑坡征兆时，必须及时撤人。

11) 金属非金属露天矿山采场边坡高度大于 100 米的，应当逐年进行边坡稳定性分析。

12) 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他任何作业，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。

13) 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。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。

14) 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。

15) 坍塌、滑坡事故，既有天然因素，更有人为原因。虽然矿山的矿床地质、水文地质较简单、工程地质中等，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。

16) 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；

17) 按照规范、规程要求进行、开采，定期进行边坡稳定性研究分析及监测，合理布置工作面，合理构筑防排水设施。

3.其它安全对策措施及建议

1) 挖掘机采装作业安全措施

- (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) 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。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 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。
- (6) 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。
- (7) 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。
- (8) 夜间装卸车地点，应有良好照明。
- (9) 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。
- (10) 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。
- (11) 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。
- (12) 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。

(13) 挖掘机作业半径内严禁人员靠近。

(14) 挖掘机应及时进行维修和定期检测, 确保其安全防护设施完好。

2) 液压破碎锤作业安全措施

(1) 启动前必须对设备及安全设施进行全面检查; 启动后, 必须确认回转半径及行走方向上无人, 鸣笛警示后方可回转、行走。

(2) 行走时, 铲斗及破碎锤体内收, 提至距地面 40cm—50cm 的高度, 行走过程中需要换向时, 必须停车缓慢换向, 严禁同时进行其他操作; 履带板上落有石块时禁止启动行走。

(3) 作业时, 破碎锤操作人员必须确认驾驶室前挡风玻璃牢固有效; 铲斗及锤体下落要平稳, 禁止用铲斗及锤体猛力冲击物料; 装车时铲斗严禁从驾驶室上方通过; 卸料时严禁物料剧烈冲击车厢。车辆满载时, 车厢内物料应分布均匀。

(4) 作业时, 操作人员必须经常进行作业环境确认; 悬臂下方及工作面范围无人员逗留; 狭窄场所作业, 进行回转确认, 尾部垂直投影与工作范围内最近的突出物距离大于 0.5m, 与产装设备保持足够的安全距离。

(5) 在斜坡上作业时, 车辆底部必须保证平稳, 严禁机身倾斜作业。

(6) 危险区域作业时, 必须做好环境的安全检查确认, 并有专人监护; 作业过程中发现危及人、车的危险状况, 必须立即停止作业, 并将设备开至安全地带。

(7) 检修试车时, 严禁车身任何部位靠近旋转部件。

(8) 临时停车时, 必须拉起安全锁紧杆; 停止作业时, 必须将设备停放在安全位置; 将铲斗和锤体直降至地面, 把“上升”“下降”手柄往

复拉 2——3 次，释放出液压管路中的残余力量；驾驶人员离开设备时，必须关闭发动机。

(9) 加强液压破碎锤的维护保养、合理选位。

3) 圆盘锯及绳锯切割机切割作业安全措施

(1) 操作人员接受培训考核合格后方可操作设备；

(2) 轨道铺设前清理平台，保证轨道铺设区域的平整；各段轨道的连接应牢固、可靠；轨道高出平台较多时，应采取加固支撑措施；

(3) 开机前检查：锯片应锁紧，锯片防护罩应牢固并盖住金刚石锯片表面积一半以上，运行机构的限位开关和机械止挡应可靠，冷却水管应畅通并连接可靠；

(4) 锯片的偏摆应符合要求；

(5) 应观察圆盘锯工作时锯片是否平行运行；电流、电压是否在允许值范围；发生异常应及时停机；

(6) 圆盘锯在行走、作业、停机时，机体应保持稳定；

(7) 停机后应检查电源是否完全断开，检查是否有漏油、漏水情况；

(8) 应采取措​​施保证锯机安装就位、锯片装拆过程中的安全；

(9) 雨雪、台风、雷暴、大雾、大风等不良天气应停止作业；

(10) 更换锯片时应有 2 人或 2 人以上协同操作，禁止独自 1 人更换锯片。

(11) 加强对圆盘锯及绳锯切割机的维护保养、合理选位、加强稳固措施。

4) 荒料叉装机叉装作业安全措施

(1) 叉装车不得超载作业；

(2) 工作前检查：轮胎不应有割伤及裂痕，气压、轮胎压圈及压

圈锁应正常,轮胎固定螺丝及端盖螺丝不应松动;转向和制动器液压油、制动冷却油油面应正常,应按照叉装车保养要求加注润滑脂;

(3) 作业前应对作业区域的环境进行仔细观察,了解电缆、设备等障碍物情况;应对工作面进行清理,使其满足叉装车和荒料运输车作业要求;重载运行应控制速度,待设备停稳后方可换向;重载下坡时,应低速慢行、防止翻车;

(4) 荒料装车时,货叉应尽可能放低、缓慢卸载;铲装荒料时应垂直荒料长度方向叉进,不得斜叉;

(5) 叉装车应配备灭火器,司机应熟悉灭火器的使用方法;

(6) 停车时应将货叉平稳地放在地上,发动机怠速运转 5 min 后方可熄火;不得在发动机高速运转时熄火。

5) 粉尘危害的防范措施

认真执行《安监局关于加强矿山开采粉尘治理工作的通知》(安监总安健〔2011〕142号),贯彻学习《职业病防治法》、《尘肺病防治条例》等法律法规,建立职业健康管理机构,制定职业危害防治制度和岗位操作规程,健全防尘系统、完善防尘设备设施,重点做好矿石开采点、转载点的防尘降尘,加强对从业人员的教育培训、个体防护和职业健康体检,建立职业健康监护档案等。

4.4 供配电设施单元安全对策措施

1.针对下一步设计提出的安全对策措施及建议

1) 《可行性研究报告》未明确配电房的安全措施和矿山电气作业运行、检查和维修的要求,建议下一步设计补充完善。

2) 建议下一步设计对供配电系统、采场供电线路等内容进行详细说明,补充供配电系统图。

2.其它安全对策措施及建议

1) 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。

2) 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。

3) 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。

4) 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。

5) 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。

6) 定期检查并维修短路故障; 严防过载、过热、接触不良、电缆老化; 对电气设备进行经常性检查; 定期检查静电接地设施, 消防器材完备。

7) 定期检查电气设备的接地设施; 电气设备、电缆应保证绝缘; 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; 常用电气设备应采用漏电保护装; 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。

8) 电工必须持证上岗, 电气作业人员必须按操作规程作业。

9) 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)。

10) 电气设备必须定期维护保养, 及时更换老化、失效线路及器件。

11) 所有开关、闸刀不得裸露设置, 并在开关盒上加锁。

4.5 防排水单元安全对策措施

1. 矿山应建立水文地质资料档案，制定防排水措施，并定期检查措施执行情况。露天采场的总出入沟口和工业场地，均应采取妥善的防洪措施。

2. 应按设计要求建立排水系统。为了减少雨水对露天采场的冲刷，减少采场排水压力，可在露天采场上部及两翼沿终了境界外侧不小于15m处修筑截（排）水沟，将降雨汇流引出矿区外。在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采场之外。

3. 加强防排水管理，采取措施防止地表水渗入边坡岩体的软弱结构面或直接冲刷边坡。边坡岩体存在含水层并影响边坡稳定时，应采取疏干降水措施。

4. 汛期要加强矿山排水沟系统的维护管理，及时清除出入沟中排水沟内的杂草、杂物等，确保疏导矿区大气降水的排泄，防止大量降水集中排泄造成危害。

5. 指定专人检查防排水设施。

6. 在水体边缘作业，应有安全保护措施并配备救生器具。

7. 在暴雨和洪水季节，提前做好防洪准备工作。

4.6 安全管理单元安全对策措施

1. 必须建立安全生产管理机构，配备专职的安全生产管理人员，安全生产管理人员必须持证上岗，主要负责人和安全管理人員要培训取证，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員并配备矿山专业技术人员。

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. 安全教育培训

矿山在组织设计施工、投入生产（试运行）前，应组织相关从业人员参加安全教育培训，取证后方可上岗作业。

矿山必须对新上岗的临时工、合同工、劳务工、轮换工、协议工等进行强制性安全培训，保证其具备本岗位安全操作、自救互救以及应急处置所需的知识和技能后，方能安排上岗作业。

每年至少接受 20 学时的在职安全教育。新进矿山的作业人员，应接受不少于 72 学时的安全教育，经考试合格后，熟悉本工种操作技术并经考核合格，方可独立工作。

4. 生产安全费用及保险

1) 矿山建设项目提取的安全费用应专款专用。

2) 矿山必须参加工伤保险，为从业人员缴纳工伤保险费用。

3) 矿山应为所有危险岗位从业人员购买安全生产责任险，并承担保险费用。

5. 企业应及时编制应急预案并报相关部门备案，并与邻近的企业或相关专业应急机构签订应急救援协议，组建应急救援队伍，定期按照事故应急预案的要求组织应急演练，做好应急演练总结、效果评估、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。

6. 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。

7. 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。

8. 矿山应建立健全安全管理规章制度、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。

9. 矿山应当进行安全生产标准化的创建工作，不断提高安全生产管理水平，对发现的问题及时制定整改措施方案。开展风险管控与隐患排查双重预防体系建设。

10. 矿山企业的要害岗位、重要设备和设施及危险区域，应根据其可能出现的事故模式，设置相应的、符合 GB14161 要求的安全警示标志。设备的裸露转动部分，应设防护罩或栅栏。

11. 危险性较大的矿用产品，应根据有关规定取得矿用产品安全标志。

12. 认真执行安全检查制度，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的事故隐患，应立即处理；不能立即处理的，应及时报告本单位有关负责人。检查及处理的情况应记录在案。

13. 保存矿山技术图纸，并根据实际情况的变化及时更新。

14. 在矿区周边设置安全警示标牌。加强安全教育，提高安全意识。

4.7 主要危险、有害因素防范措施与建议

1.防止车辆伤害的安全措施

1) 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:矿山应按照设计要求修建运输道路，尽量使道路平整，其转弯半径、坡度、宽度应符合设计要求。

2) 挖掘机作业时，悬臂和铲斗下面及工作面附近，不应有人停留。

3) 加强环境照明的管理:确保挖掘机的照明完好，大灯亮度有保证。

加强对挖掘机的检修，保持设备运行良好和照明装置工作正常。

4) 加强现场安全管理和车辆调度指挥。一个作业面尽量仅布置 1 台挖掘机作业。

5) 挖掘机、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。

2.防止高处坠落的安全措施

1) 人员设备应远离台阶边缘。

2) 人员在高处作业必须配备安全带。

3) 加强教育培训和检查处理，严格按操作规程操作，维修人员在高处进行维修作业必须做好防护措施。

3.防止物体打击的安全措施

1) 修筑道路时，应加强道路边坡的检查，及时清除道路边坡浮石，不稳定边坡应进行锚杆或挂网加固。

2) 严禁在同一坡面上上下双层或者多层同时作业；修筑道路时，不能在道路的另一竖向上进行翻石作业。

3) 因遇大雾、炮烟、尘雾和照明不良而影响能见度，或因暴风雨、雪或有雷击危险不能坚持正常生产时，应立即停止作业。

4) 不应在设备的顶棚存放杂物，并应及时清除上面的石块。

5) 检查人员或维修人员应严格按操作规程操作。

6) 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：

7) 建立边坡安全检查制度，及时清理浮石；

8) 作业范围设置明显安全警示标志，防止人、畜进入；

9) 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。

4.防止坍塌、滑坡、泥石流的安全措施

1) 必须严格按照自上而下的开采顺序分台阶或者分层开采；必须确保通往山顶道路畅通。

2) 必须按照设计要求的工作帮坡角和台阶数量布置工作平台。

3) 必须及时处理工作帮裂缝、浮石、伞岩。

4) 必须按照设计要求设置安全平台和清扫平台。

5) 必须按照设计要求布置边坡截排水设施，并保持畅通。

6) 必须按照设计要求进行边坡维护和加固。

7) 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。

8) 定期进行边坡稳定性研究分析及监测。

9) 合理协调，统筹规划开采境界。

5.防止电气伤害的安全措施

1) 严防过载、过热、接触不良、电缆老化。

2) 定期检查静电接地设施，消防器材完备、好用。

3) 定期检查电气设备的接地设施。

4) 电气设备、电缆应保证绝缘。

5) 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。

6) 常用电气设备应采用漏电保护装。

7) 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

8) 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）。

9) 电气设备必须定期维护保养，及时更换老化、失效线路及器件。

10) 所有开关、闸刀不得裸露设置，并在开关盒上加锁。

6.防止火灾事故的安全措施

本矿山矿岩本身无可燃性，采场发生火灾的可能性较低，但由于矿山植被发育，有可能发生山林火灾，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) 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) 加工厂设置消防系统，室外消火栓布置：每 2 个消火栓间距 $\leq 120\text{m}$ ，各单体建筑物室内、外消火栓按《建筑设计防火规范》GB50016-2014 设置。
- 5) 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。
- 6) 矿山应设置高位消防水池，配备移动消防设施，及设置防火带。
- 7) 矿山应建立防灭火队伍，以应对各种突发火灾。

5 评价结论

5.1 建设项目主要危险、有害因素

1. 按照事故分类的原则和类型，经识别分析，该项目可能存在的主要危险有害因素是：坍塌、机械伤害、火灾、高处坠落、物体打击、车辆伤害、触电、容器爆炸、淹溺、粉尘、噪声与振动等 12 类。主要危险存在地点为：采矿作业、运输作业。运用预先危险分析法分析得出，矿山属危险、有害因素较多的建设项目。其中：坍塌、滑坡、车辆伤害、机械伤害等为可能导致重大事故的危险、有害因素，是今后工作中重点防范的危险、有害因素。

2. 经辩识，建设项目尚不构成重大危险源申报条件，待项目建设完工投入生产前再进行相关评价确认。

5.2 应重视的安全对策措施建议

对《可行性研究报告》存在的以下问题与不足，建议下一步在初步设计及安全设施设计补充完善：

1. 建议下一步设计根据矿山老采坑现状情况补充安全措施。
2. 《可行性研究报告》未明确运输道路醒目的警示标志，建议下一步设计补充运输道路安全警示标志的设计。
3. 建议下一步设计完善道路设计，图纸中应标明道路起点、终点、坡度及避险车道等。
4. 《可行性研究报告》未设计卸车平台受料口的安全限位车挡，建议下一步设计完善。
5. 《可行性研究报告》未明确采剥作业的安全措施，建议下一步设计补充完善。
6. 《可行性研究报告》未设计矿区边界围栏或醒目的警示标志，建

议下一步设计补充对矿区边界围栏或醒目的警示标志的设计。

7.《可行性研究报告》未对边坡监测系统的设计，建议下一步设计中应补充完善矿山边坡监测安全设施设计内容。

8.《可行性研究报告》未明确配电房的安全措施和矿山电气作业运行、检查和维修的要求，建议下一步设计补充完善。

9.建议下一步设计对供配电系统、采场供电线路等内容进行详细说明，补充供配电系统图。

5.3 总体评价结论

上饶市武夷山石材矿业开发有限公司江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿露天开采工程建设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《可行性研究报告》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。

结论：上饶市武夷山石材矿业开发有限公司江西省铅山县武夷山镇山前花岗石矿露天开采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。风险处在可控范围，项目可以进行建设。

6 附件

- 1.营业执照。
- 2.采矿许可证。
- 3.矿产资源储量评审意见书及备案证明。
- 4.立项批复。
- 5.废土、废石处理协议。
- 6.评价组现场合影照片。

7 附图

- 1.地形地质图及现状图。
- 2.地质勘探线剖面图。
- 3.一期工程基建终了及总平面布置图。
- 4.二期工程基建终了及总平面布置图
- 5.终了境界图及防洪工程平面图。
- 6.终了境界剖面图。
- 7.采剥方法示意图。