

报告编号：JXWCAP2026（093）

巨扬石业(赣州)有限公司
禾丰镇华堂村矿区
建筑石料用灰岩矿改扩建工程
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：曾祥荣

报告完成日期：2026 年 6 月 26 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	邹乐兴	电气	1500000000301294	026103	
	谢继云	采矿	S011035000110203001176	041179	
	张 巍	机械	S011035000110191000663	026030	
	刘 静	地质	注安（代三级） 20201104633000000348	19240399661	
报告编制人	曾祥荣	安全	S011044000110192002791	026427	
	邹乐兴	电气	1500000000301294	026103	
报告审核人	吴 强	安全	1100000000200989	018971	
过程控制负责人	李 晶	安全	1500000000200342	030474	
技术负责人	蔡锦仙	采矿	S011035000110201000589	041181	

巨扬石业（赣州）有限公司
禾丰镇华堂村矿区建筑石料用灰岩矿改扩建工程
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

2026 年 6 月

前 言

巨扬石业（赣州）有限公司成立于 2013 年 04 月 02 日，法定代表人为万启勇，注册资本壹仟叁佰万元整，注册类型为有限责任公司（自然人投资或控股），住所为江西省赣州市于都县禾丰镇华堂村石海组，经营范围：生产、销售：花岗岩、大理石荒料及板材、石材工艺制品；建筑石料用灰岩露天开采（凭有效许可证开采）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后，经相关部门批准后方可开展经营活动）***，统一社会信用代码为 91360731065360429P。

巨扬石业（赣州）有限公司禾丰镇华堂村矿区原名为于都县禾丰镇华堂村焦坑建筑石料矿区，是于都县政府设置的“招、拍、挂”采矿权。2009 年 9 月 15 日自然人陆灶群代表巨扬石业（赣州）有限公司以“竞拍方式”取得该采矿权。

矿区位于于都县县城 SE125° 方向直距 40km 处，行政区隶属于于都县禾丰镇管辖。矿区边界极值坐标（国家 2000 大地坐标系）为：东经 115° 28′ 51″ ～115° 29′ 14″，北纬 25° 46′ 00″ ～25° 46′ 26″；矿区地理中心坐标（国家 2000 大地坐标系）为：东经 115° 28′ 50.71″，北纬 25° 46′ 29.90″。

2026 年 3 月 18 日，巨扬石业（赣州）有限公司取得于都县自然资源局重新核发的采矿许可证。证号：XC3607312010027130056178；矿山名称：巨扬石业（赣州）有限公司禾丰镇华堂村矿区；矿业权人：巨扬石业（赣州）有限公司；矿区范围由 12 个拐点圈定，矿区面积 0.1702km²，开采标高为 +342.8m～+250m，开采矿种为建筑石料用灰岩，有效期 2026 年 3 月 18 日至 2029 年 3 月 4 日。

巨扬石业（赣州）有限公司取得采矿证后，拟将设计生产规模由原来的 10 万 t/年扩大至 52 万 t/年，同时将原来未设计开采的 V₁ 矿体也重新纳入设计范围。因此本项目属于改扩建项目。

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》等有关规定履行改扩建项目“三同时”建设程序，现巨扬石业（赣州）有限公司委托我公司对巨扬石业（赣州）有限公司禾丰镇华堂村矿区建筑石料用灰岩矿改扩建工程进行安全预评价，并编制《巨扬石业（赣州）有限公司禾丰镇华堂村矿区建筑石料用灰岩矿改扩建工程安全预评价》。

为了确保安全预评价的科学性、公正性和严肃性，我公司于2026年6月12日组织评价组成员对该改扩建工程的现场周边环境进行勘察，根据巨扬石业（赣州）有限公司提供的图纸、企业合法证照等相关资料，按照矿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

前 言 I

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 3

 1.2.3 部门规章 3

 1.2.4 地方性法规 4

 1.2.5 规范性文件 6

 1.2.6 标准、规范 9

 1.2.7 合法证照 10

 1.2.8 建设项目技术资料 11

 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 行政区划、地理位置及交通 14

 2.1.4 矿权范围及许可规模 15

 2.2 自然环境概况 17

 2.2.1 自然环境 17

 2.2.2 周边环境 18

 2.3 建设项目地质概况 19

 2.3.1 区域地质概况 19

2.3.2 矿区地质概况	20
2.3.3 矿体特征	21
2.3.4 矿石特征	21
2.3.5 水文地质条件	23
2.3.6 工程地质条件	28
2.3.7 环境地质条件	31
2.4 工程建设方案概况	33
2.4.1 矿山开采现状	33
2.4.2 建设规模及工作制度	34
2.4.3 总图运输	36
2.4.4 开采范围	36
2.4.5 开拓运输	37
2.4.6 采矿工艺	37
2.4.7 通风防尘系统	39
2.4.8 矿山供电系统	39
2.4.9 防排水系统	39
2.4.10 排土场	40
2.4.11 通信	41
2.4.12 安全管理及其他	41
第三章 定性定量评价	44
3.1 总平面布置单元	44
3.1.1 主要危险有害因素辨识	44
3.1.2 总平面布置单元安全检查表	46
3.1.3 矿山开采和周边环境相互影响分析	50
3.1.4 总平面布置单元评价结论	53
3.2 开拓运输单元安全评价	53

3.2.1 危险有害因素辨识	53
3.2.2 开拓运输单元预先危险性分析	57
3.2.3 开拓运输单元安全检查表符合性评价	59
3.2.4 开拓运输单元评价结论	60
3.3 采剥单元安全评价	61
3.3.1 危险有害因素辨识	61
3.3.2 采剥单元预先危险性分析	65
3.3.3 采剥单元安全检查表评价	67
3.3.4 边坡稳定性分析	69
3.3.5 采剥单元评价结论	75
3.4 通风防尘系统单元评价	75
3.4.1 主要危险、有害因素辨识分析	75
3.4.2 预先危险性分析	76
3.4.3 评价小结	76
3.5 供配电设施单元评价	76
3.5.1 危险有害因素分析	76
3.5.2 供配电设施预先危险性分析	78
3.5.3 供配电单元安全检查表评价	80
3.5.4 供配电单元评价结论	81
3.6 防排水单元评价	82
3.6.1 主要危险有害因素辨识	82
3.6.2 防排水预先危险性分析	83
3.6.3 防排水单元安全检查表符合性评价	84
3.6.4 防洪标准和排洪能力验证	85
3.6.5 防排水单元评价结论	87
3.7 排土场单元安全评价	87

3.7.1 排土场单元预先危险性分析	88
3.7.2 排土场单元安全检查表	88
3.7.3 排土场单元评价小结	89
3.8 安全管理及其他单元安全评价	90
3.8.1 安全检查表评价	90
3.8.2 安全管理单元评价结论	93
3.9 自然灾害评价单元	94
3.9.1 地形及通视条件对矿山建设的危害	94
3.9.2 气候条件对矿山建设的危害	94
3.9.3 毒虫、毒蛇等对矿山人员的危害	94
3.10 重大危险源辨识单元	94
3.10.1 辨识依据	94
3.10.2 危险化学品重大危险源	95
3.10.3 重大危险源辨识结果	96
3.11 重大事故隐患判定	97
第四章 安全对策措施建议	99
4.1 评价单元不符合项安全对策措施和建议	99
4.1.1 总平面布置单元	99
4.1.2 开拓运输单元	99
4.1.3 采剥单元	99
4.1.4 通风防尘系统单元	99
4.1.5 供配电设施单元	100
4.1.6 排土场单元	100
4.1.7 安全管理及其他单元	100
4.2 日常生产运行过程中的安全对策措施和建议	100
4.2.1 总平面布置单元	100

4.2.2 矿山开拓运输单元 101

4.2.3 采剥单元 102

4.2.4 边坡管理安全措施 103

4.2.5 采场边坡监测安全措施 103

4.2.6 通风单元 104

4.2.7 矿山供配电设施单元 104

4.2.8 防排水单元 105

4.2.9 安全管理单元 105

4.2.10 矿山自然环境单元 107

4.2.11 职业卫生安全措施 108

4.2.12 其他安全对策措施及建议 108

4.3 建议 109

4.3.1 对矿山现场工作的建议 109

4.3.2 对安全设施设计的建议 110

第五章 安全预评价结论 113

5.1 主要危险、有害因素评价结果 113

5.2 应重视的安全对策措施建议 113

5.3 预评价结论 114

第六章 安全预评价说明 115

第七章 附件及附图 116

7.1 附件 116

7.2 附图 116

第一章 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

依据《巨扬石业（赣州）有限公司禾丰镇华堂村矿区开采方案》（以下简称“开采方案”），《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（国家安全监管总局令第75号）和有关法律法规等，本报告评价对象及评价范围等信息明确如下：

1、评价对象：

巨扬石业（赣州）有限公司禾丰镇华堂村矿区建筑石料用灰岩矿改扩建工程。

2、评价范围

1）平面范围：《开采方案》设计平面范围为采矿许可证核定的矿区范围内的储量估算范围，开采矿种为建筑石料用灰岩。主要包括《开采方案》中推荐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、排土场）及总平面布置等。

2）高程范围：依据《采矿许可证》和《开采方案》，开采标高由+342.8至+250m。

3、评价范围不包括：环保影响、职业病危害、炸药库、危险化学品、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〔2007年〕），中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于2007年8月30日通过，自2007年11月1日起施行。中华人民共和国主席令第25号〔2024年〕，中华人民共和国第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订通过，自2024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 年 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 年 27 日起实施；2024 年 11 月 8 日，第三十六号主席令，由中华人民共和国第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修订通过，自 2025 年 7 月 1 日起施行。）

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、《中华人民共和国职业病防治法》（2001 年 10 月 27 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过发布；2018 年主席令第 24 号发布修正，自 2018 年 12 月 29 日起施行）

8、《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）

9、《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）

10、《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 日起施行，2009 年 1 月 24 日国务院令第 549 号修订，自 2009 年 5 月 1 日起施行）
- 6、《工伤保险条例》（国务院令第 375 号发布，自 2004 年 1 月 1 日起施行，2011 年 1 月 1 日国务院令第 586 号修订并施行）
- 7、《安全生产许可证条例》（国务院令第 397 号，2004 年 1 月 7 日起施行，2014 年 7 月 29 日国务院令第 653 号修订并施行）
- 8、《气象灾害防御条例》（国务院令第 570 号，自 2010 年 4 月 1 日起施行，国务院令第 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》（国务院令第 293 号，2000 年 9 月 25 日起施行，2017 年 10 月 7 日国务院令第 687 号修订并施行）
- 10、《建设工程质量管理条例》（国务院令第 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》（国务院令第 708 号，2019 年 3 月 1 日公布，自 2019 年 4 月 1 日起施行）

1.2.3 部门规章

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

2、《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第10号修改

3、《防雷减灾管理办法》，中国气象局令第20号，2011年9月1日起施行，2013年5月31日中国气象局第24号令修正

4、《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

5、《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

6、《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

7、《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

8、《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

9、《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

10、《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

11、《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

12、《矿山救援规程》，应急管理部16号令，2024年7月1日起施行

1.2.4 地方性法规

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；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》，江西省人民政府令200号，2012年9月17日起施行；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日省政府令第261号修正

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，自2018年12月1日起施行；2021年6月9日省人民政府令第250号修正

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，自2011年3月1日起施行，2019年10月9日江西省政府令第241号第一次修改

6、《江西省采石取土管理办法》，2006年9月22日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十三次会议通过。2018年5月31日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第三次会议修正

7、《江西省安全生产条例》，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通过，2017年10月1日起施行；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，2023年9月1日起施行

8、《江西省水利工程条例》（江西省人民代表大会常务委员会公告第30号），江西省第十一届人民代表大会常务委员会第十一次会议于2009年7月31日通过，自2009年9月1日起施行。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一次修正；2018年7月27日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四次会议第二次修正

1.2.5 规范性文件

1、国务院文件

1) 《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) 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〔2024〕1号

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《防范非煤矿山典型多发事故六十条措施》的通知，矿安〔2023〕124号，2023年9月12日起施行

15）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

16）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，2024年4月23日起施行

17）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，2024年6月28日起施行

18）国家矿山安全监察局《矿山安全生产治本攻坚三年行动方案（2024—2026年）》

19）国家矿山安全监察局综合司《关于进一步加强矿山隐蔽致灾因素普查工作的通知》，矿安综函〔2024〕259号，2024年10月23日

20）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

3、地方文件

1）《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

2) 《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

3) 《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

4) 《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

5) 《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

6) 《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

7) 《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

8) 《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

9) 《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

10) 《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

11) 《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

12) 《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

13) 《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

14) 江西省人民政府办公厅关于印发《江西省生产经营单位安全生产主体责任规定》的通知，赣府厅发〔2024〕20号，2024年6月20日

1.2.6 标准、规范

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)	《矿山安全标志》	GB14161-2008
7)	《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
8)	《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
9)	《建筑抗震设计规范》	（2016年版） GB50011-2010
10)	《低压配电设计规范》	GB50054-2011
11)	《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2012
12)	《20kV及以下变电所设计规范》	GB50053-2013
13)	《非煤露天矿边坡工程技术规范》	GB51016-2014
14)	《建筑设计防火规范》	（2018年版） GB50016-2014
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

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)	《工业企业噪声控制设计规范》	GB/T50087-2013
4)	《工程岩体分级标准》	GB/T50218-2014
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)	《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》	GB/T2063-2018
8)	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
9)	《矿区水文地质工程地质勘查规范》	GB/T12719-2021
10)	《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13861-2022

3、国家指导性标准（GBZ）

1)	《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010
----	--------------	-----------

4、国家工程建设标准（GBJ）

1)	《厂矿道路设计规范》	GBJ22-87
----	------------	----------

5、国家安全行业标准（AQ）

1)	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》	AQ2005-2005
2)	《安全评价通则》	AQ8001-2007
3)	《安全预评价导则》	AQ8002-2007
4)	《矿山救护规程》	AQ1008-2007
5)	《金属非金属矿山安全标准化规范导则》	AQ/T2050.1-2016

6、其他行业标准（GA）

1)	《矿山隐蔽致灾因素普查规范》	KA/T 22—2024
----	----------------	--------------

1.2.7 合法证照

1、营业执照，统一社会信用代码 91360731065360429P，由于都县行政审批局核发，成立日期：2013 年 4 月 2 日；

2、采矿许可证，证号 XC3607312010027130056178，由于都县自然资源

局核发，有效期 2026 年 3 月 18 日至 2029 年 3 月 4 日。

1.2.8 建设项目技术资料

1、《巨扬石业（赣州）有限公司禾丰镇华堂村矿区 V_2 矿体露天开采改建项目安全设施设计》及相关图件、附表。（辽宁时越市政工程设计有限公司 2021 年 4 月编制）；

2、《巨扬石业（赣州）有限公司禾丰镇华堂村矿区 V_2 矿体露天开采改建项目安全验收评价报告》及相关图件、附表。（江西通安安全评价有限公司 2023 年 7 月编制）；

3、《江西省于都县禾丰镇华堂村矿区建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》及相关图件、附表。（江西稀瑞地质勘探有限公司 2025 年 4 月编制）；

4、《〈江西省于都县禾丰镇华堂村矿区建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告（2025 年 3 月 31 日）〉矿产资源储量评审意见书》（2025 年 6 月 30 日评审出具）；

5、《〈江西省于都县禾丰镇华堂村矿区建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告〉于都县自然资源储量评审备案证明》（于自然资储备字[2025]001 号，2025 年 7 月 7 日备案）；

6、《巨扬石业（赣州）有限公司禾丰镇华堂村矿区开采方案》及其图纸，湖南省勘查设计研究院有限公司，2025 年 9 月编制。

1.2.9 其他评价依据

1、“巨扬石业赣州有限公司建筑石料用灰岩矿露天开采扩建项目”《江西省工业企业技术改造项目备案通知书》，项目统一代码：2507-360731-07-02-405359，于都县行政审批局，2025 年 7 月 8 日。

2、原安全生产许可证，证号（赣）FM 安许证字[2023]B0131，江西省应急管理厅（赣州市行政审批局）核发，有效期自 2023 年 11 月 23 日起至 2026 年 11 月 22 日；

3、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

巨扬石业（赣州）有限公司成立于 2013 年 04 月 02 日，法定代表人为万启勇，注册资本壹仟叁佰万元整，注册类型为有限责任公司（自然人投资或控股），住所为江西省赣州市于都县禾丰镇华堂村石海组，经营范围：生产、销售：花岗岩、大理石荒料及板材、石材工艺制品；建筑石料用灰岩露天开采（凭有效许可证开采）。（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）***，统一社会信用代码为 91360731065360429P。

巨扬石业（赣州）有限公司禾丰镇华堂村矿区原名为于都县禾丰镇华堂村焦坑建筑石料矿区，是于都县政府设置的“招、拍、挂”采矿权。2009 年 9 月 15 日自然人陆灶群代表巨扬石业（赣州）有限公司以“竞拍方式”取得该采矿权。

现巨扬石业（赣州）有限公司为巨扬石业（赣州）有限公司禾丰镇华堂村矿区矿权人，于 2026 年 3 月 18 日取得于都县自然资源局重新核发的采矿许可证。证号：XC3607312010027130056178；矿区范围由 12 个拐点圈定，矿区面积 0.1702km^2 ，开采标高为 $+342.8\text{m}\sim+250\text{m}$ ，开采矿种为建筑石料用灰岩，有效期 2026 年 3 月 18 日至 2029 年 3 月 4 日。

2.1.2 建设项目背景

2009 年 9 月 15 日自然人陆灶群代表巨扬石业（赣州）有限公司以“竞拍方式”取得该矿采矿权。

2010 年 5 月，委托阳新中陆地质矿山工程设计有限责任公司编制了《开采方案》，设计开采范围为储量估算范围内的 V_1 矿体。

依据《江西省矿业权出让制度改革实施方案》赣办字〔2018〕1 号文，规范已设采矿权进行有偿处置的勘查程度要求，2019 年 7 月，巨扬石业（赣州）有限公司委托江西省核工业地质局二六四大队进行储量核实，编制了《于

都县禾丰镇华堂村矿区建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》，该报告在赣州市自然资源局评审备案。

2020 年 1 月 17 日，巨扬石业（赣州）有限公司在于都县自然资源局办理了采矿许可证延续，采矿许可证有效期自 2019 年 9 月 4 日至 2029 年 3 月 4 日。矿区范围由 8 个拐点坐标圈定；矿区面积：0.171km²；开采深度由+310m 至+250mm 标高。

2020 年 12 月，巨扬石业（赣州）有限公司委托江西省核工业地质局二六四大队编制了《于都县禾丰镇华堂村矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》。

2021 年 4 月，委托辽宁时越市政工程设计有限公司编制了《巨扬石业（赣州）有限公司禾丰镇华堂村矿区 V₂ 矿体露天开采改建项目安全设施设计》及《初步设计》。

2023 年 7 月，委托江西通安安全评价有限公司编制了《巨扬石业（赣州）有限公司禾丰镇华堂村矿区 V₂ 矿体露天开采改建项目安全验收评价报告》。

2023 年 11 月 23 日取得江西省应急管理厅（赣州市行政审批局）核发的《安全生产许可证》，证号（赣）FM 安许证字[2023]B0131，有效期自 2023 年 11 月 23 日起至 2026 年 11 月 22 日；许可范围：建筑石料用灰岩 10 万 t/a，+300m、+290m、+280m、+270m、+260m、+250m 平台等 6 个台阶露天开采，台阶高度 10m，台阶边坡角 65°，最终境界边坡角西面边坡 46°、东面边 53°、北面边坡 48°、南面边坡 48°。

矿区内最高标高为 342.84m，原资源储量估算标高+310m 至+250m，原矿权标高设置也为+310m 至+250m，为消除因原采矿权标高设置(+310m 至+250m)与矿区最高地面标高(+342.84m)不一致所导致的“压覆”问题（即+310m 以上表土及岩层对下部矿体的覆盖），需要对矿权范围进行标高调整，将开采上限由+310m 调整至+342.84m，以实现矿体资源量的充分、合理开发，并使开采境界与矿山实际地形条件相吻合。

江西稀瑞地质勘探有限公司（乙方）受巨扬石业（赣州）有限公司的委托，对矿山重新开展了资源储量核实工作，并于 2025 年 4 月编制提交了《江西省于都县禾丰镇华堂村矿区建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》。

2025 年 9 月，委托湖南省勘查设计研究院有限公司编制了《巨扬石业（赣州）有限公司禾丰镇华堂村矿区开采方案》。

2026 年 3 月 18 日取得由于都县自然资源局核发的《采矿许可证》。

巨扬石业（赣州）有限公司取得新采矿证后，拟将设计生产规模由原来的 10 万 t/年扩大至 52 万 t/年，同时将原来未设计开采的 V_1 矿体也重新纳入设计范围。因此本项目属于改扩建项目。

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》等有关规定履行改扩建工程“三同时”建设程序，现巨扬石业（赣州）有限公司委托我公司对其露天开采改扩建工程进行安全预评价，并编制《巨扬石业（赣州）有限公司禾丰镇华堂村矿区建筑石料用灰岩矿改扩建工程安全预评价》。

2.1.3 行政区划、地理位置及交通

矿区位于于都县县城 SE125° 方向直距 40km 处，行政区隶属于于都县禾丰镇管辖。矿区边界极值坐标（国家 2000 大地坐标系）为：东经 115° 28' 51" ~ 115° 29' 14"，北纬 25° 46' 00" ~ 25° 46' 26"；矿区地理中心坐标（国家 2000 大地坐标系）为：东经 115° 28' 50.71"，北纬 25° 46' 29.90"。

矿区北东侧有 G76 厦蓉高速及 S41 宁定高速通过，北东侧有省道 S453 通过。矿区北东方向有约 300m 的矿山简易公路与禾丰镇至铁山垅镇乡级公路相连，交通便利。矿区位置详见图 1。



图 1 矿区交通位置图

2.1.4 矿权范围及许可规模

1、矿山原矿权范围及许可规模

根据于都县自然资源局 2020 年 1 月 17 日颁发的采矿许可证，证号为 3607312010027130056178。矿山名称为巨扬石业（赣州）有限公司禾丰镇华堂村矿区，采矿权人巨扬石业（赣州）有限公司，开采矿种为建筑石料用灰岩，生产规模 10 万 t/年，矿区面积 0.171km²，开采深度+310m~+250m。有效期限玖年零陆月，自 2019 年 9 月 4 日至 2029 年 3 月 4 日。矿区范围由 8 个拐点圈定。

表 2-1 矿山原矿权范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y

1	2852392.48	38648561.57
2	2852392.48	38649041.57
3	2852642.48	38649041.57
4	2852642.48	38649191.57
5	2852342.48	38649191.57
6	2852342.48	38648761.57
7	2851832.48	38648761.57
8	2851832.48	38648561.57
矿区面积	0.1710km ²	
开采深度	由+310m 至+250m 标高	

2、矿权范围及许可规模变更原因及历程

矿区内最高标高为 342.84m，原资源储量估算标高及矿权标高均为+310m 至+250m，为消除因原采矿权标高设置（+310m 至+250m）与矿区最高地面标高（+342.84m）不一致所导致的“压覆”问题（即+310m 以上表土及岩层对下部矿体的覆盖），需要对矿权范围进行标高调整，将开采上限由+310m 调整至+342.84m，以实现矿体资源量的充分、合理开发，并使开采境界与矿山实际地形条件相吻合。

江西稀瑞地质勘探有限公司（乙方）受巨扬石业（赣州）有限公司的委托，对矿山重新开展了资源储量核实工作，并于 2025 年 4 月编制提交了《江西省于都县禾丰镇华堂村矿区建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》。核实范围的平面范围与原矿权范围一致，由 8 个拐点坐标圈定，标高范围为 +342.8m 至+250m。

2025 年 9 月，委托湖南省勘查设计研究院有限公司编制了《巨扬石业（赣州）有限公司禾丰镇华堂村矿区开采方案》。《开采方案》设计所依据的矿权平面范围与原矿权范围一致，由 8 个拐点坐标圈定，标高范围为+342.8m 至+250m。

2026 年 1 月 21 日，巨扬石业（赣州）有限公司向于都县自然资源局申请缩减一部分与当地村民存在权益争议的区域，缩减范围在原矿区范围内，缩减面积 161.26 m²，缩减后矿区范围由 12 个拐点坐标圈定，面积 0.1702km²。

3、现矿权范围及许可规模

现矿权范围由 12 个拐点圈定，矿区面积 0.1702km²，开采标高为 +342.8m~+250m，开采矿种为建筑石料用灰岩，有效期 2026 年 3 月 18 日至 2029 年 3 月 4 日。

表 2-1 矿山现矿权范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	2852392.48	38648561.57
2	2852389.83	38648792.50
3	2852379.45	38648792.50
4	2852379.45	38648808.04
5	2852389.83	38648808.04
6	2852392.48	38649041.57
7	2852642.48	38649041.57
8	2852642.48	38649191.57
9	2852342.48	38649191.57
10	2852342.48	38648761.57
11	2851832.48	38648761.57
12	2851832.48	38648561.57
矿区面积	0.1702km ²	
开采深度	由+342.8m 至+250m 标高	

2.2 自然环境概况

2.2.1 自然环境

矿区地貌属丘陵侵蚀地貌，山脊总体呈北北西向展布，海拔标高 231.20~342.84m 之间，植被较发育。有一小河从南向北流经矿区，可作为矿区生产用水。

据于都县水文气象资料，本区属亚热带东南季风气候，温暖潮湿，雨水充沛，四季分明。年平均气温 19.7℃，最高温度 39℃，最低温度-4.5℃，无霜期 299 天左右，矿区全年雨量充沛，光照充足，四季分明，春节阴雨连绵、夏季暴雨较多、秋季晴朗凉爽、冬季稍有冰冻，近 30 年年平均降雨量 1506mm，月最大降雨量 591.4mm，暴雨期最大降雨量 146mm/d，年平均降雨

天数 154 天；4~7 月为丰水期，10 月至次年 1 月为枯水期，其余 4 个月为平水期。

区内经济以农业为主，主要农作物为水稻。近几年来，区内兴建了大型水泥厂和多家小型石灰厂、建筑石料厂，促进了当地经济快速发展，水资源丰富，劳动力资源充足，生态环境良好；电力能满足当地生产生活需要。

2.2.2 周边环境

根据矿山卫星图、地质地形图及现场踏勘，矿区周边 500m 范围内无电力和通讯设施，1000m 可视范围内无省道、国道、铁路和高速公路，有一条村道从矿区中部南北向穿行。300m 范围内无重要文物、自然保护区、名胜古迹及国防通讯电缆。

矿区范围内及周边 300m 范围内分布有大量民房，主要分布在矿区中部、 V_2 矿体北侧、 V_2 矿体东侧、 V_2 矿体东南角以及 V_1 矿体南侧。矿区北侧距离约 90m 有一采矿权，矿山名称为赣州祥和益矿业有限责任公司蕉坑采石场，采矿权人为了于都县翔泰建材有限公司。该矿山现已停产，采矿证已过期多年，现巨扬石业（赣州）有限公司已与于都县翔泰建材有限公司签署了矿权转让协议（见附件），正在办理矿权变更手续。总体来说，该采石场周边环境较为复杂。

《开采方案》设计采用机械开采方式，开采过程中进行机械凿岩、铲装、运输作业，以及道路的扬尘，另外挖掘机和破碎锤采剥作业过程、采掘运输车辆鸣笛等产生噪声，对周边住户可能存在粉尘和噪声危害。因此，企业在今后的生产作业过程中应采取以下安全对策措施：

1、选用符合国家法规标准的凿岩设备，采用湿式凿岩工艺，配备雾炮机和洒水车，在铲装运输平台、卸矿口和主要运输道路等进行洒水降尘。

2、定期测定作业地点的粉尘、噪声和其他有害物质的浓度，记录并公示测定结果。

3、按设计要求在白天进行采装作业，减少噪声对周边住户的干扰。

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 区域地质概况

矿区大地构造位置处于赣西南拗陷信丰-于都拗褶断东北端禾丰盆地内。

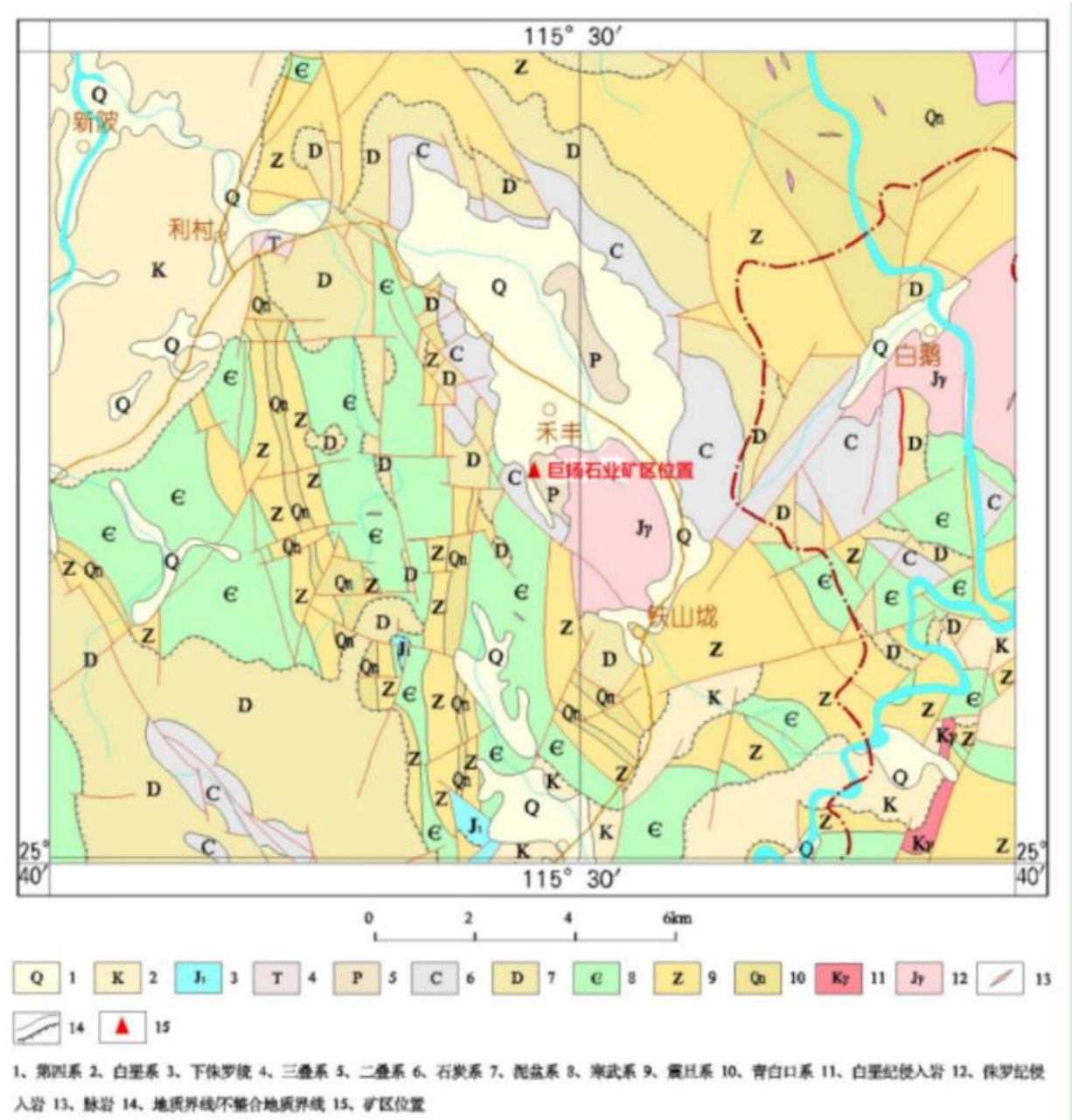


图2 矿区区域地质略图

区域内出露地层主要有震旦系、寒武系、泥盆系、石炭系、二叠系和第四系。震旦、寒武系为一套深海一次深海相泥砂质复理石及硅质岩建造；泥盆系为一套潮坪相碎屑岩建造；石炭系是一套滨海—浅海相碎屑岩夹含煤建造和碳酸盐建造；二叠系为以海相为主的浅海—滨海相碳酸盐建造和碎屑岩

夹含煤建造；第四系为残坡积、腐殖土、亚砂土、亚粘土及砂砾石。

区内构造活动强烈，褶皱及断裂构造发育。震旦、寒武系组成区内紧密线型复式基底褶皱，呈近东西向或北西展布。晚古生代地层多组成近东西向开阔向斜。断裂构造主要发育北北东向、北东向、东西向及北西向几组，以北北东向组最为发育，控制着区内白垩系红盆的形成与展布，也控制着区内主要矿产和地热的分布。

岩浆岩主要分布于矿区南部地区，主要为侏罗纪岩浆侵入型花岗岩（铁山垄岩体）。

区内矿产较丰富，主要有石灰岩、白云岩、煤、钨、锡、铍及金属矿种。

2.3.2 矿区地质概况

1、地层

矿区内地层主要为二叠系下统栖霞组（ P_1q ）和第四系（ Q_4 ）。

二叠系下统栖霞组（ P_1q ）：岩性主要为灰色、灰白色、深灰-黑色微晶灰岩含燧石灰岩组成，呈厚层状产出。产状走向北东东向 50° ，倾向南东向 $135\sim 145^\circ$ ，倾角 $30\sim 50^\circ$ 。根据采场断面观测及钻孔揭露，矿区地下溶洞不太发育，溶洞规模很小，溶洞率约为 1.3%。

第四系全新统（ Q_4 ）：分布于矿区周围平坦开阔地带，由腐殖土、亚砂土、亚粘土及砂砾石等组成。通过钻孔揭露，厚度 2~25m，平均厚度约 12m。

2、构造

矿区范围内，未见大的断裂构造，仅发育一组规模小的裂隙构造，裂隙长度十几米至几十米，宽度 1 至几厘米，多无充填物，个别充填方解石脉。

3、岩浆岩

矿区内未见岩浆岩出露。

4、变质作用及围岩蚀变

矿体围岩主要为二叠系下统栖霞组微晶灰岩和含燧石灰岩，未见变质及蚀变现象。

5、成矿规律

本矿区灰岩矿体是二叠系下统栖霞组，灰岩矿体由化学沉积为主，当海水中的钙离子与碳酸根离子结合时，形成方解石等矿物。这种化学沉淀过程在海洋环境中尤为显著，最终形成层状分布的矿层。

2.3.3 矿体特征

本区矿体赋存于二叠系下统栖霞组微晶灰岩和含燧石灰岩中，微晶灰岩和含燧石灰岩即为矿体；矿体产出由采坑现状及实地测剖面控制，矿体形态简单，矿体连续，质量稳定，规模大，呈厚层到巨厚层状产出，矿体产状为 $135^{\circ} \sim 145^{\circ} \angle 30^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 。

矿区范围内圈定矿体 2 个，分别为 V_1 和 V_2 。

矿区范围内矿体规模 V_1 矿体长约 300m，宽 50m 至 100m 不等，呈近南北走向，赋存标高+310m 至+250m； V_2 矿体长约 560m，宽约 180m 至 200m 不等，赋存标高+310m 至+250m，根据实际钻孔揭露情况+310m 标高以上均为第四系及风化层。呈近南北走向，沿走向及倾向延伸比较稳定。

矿体露头距地表 2~25m，覆盖层为第四系残坡积，覆盖层主要由腐殖土、亚砂土、亚粘土及砂砾石组成。

2.3.4 矿石特征

1、矿石类型和品级

矿石类型：本矿山矿石产于二叠系下统栖霞组微晶灰岩和含燧石灰岩，自然类型为沉积岩，工业类型为建筑用石料。

矿石品级：本矿山矿石品级为 I 类。

2、矿物组成与结构构造

矿石由灰色、灰白色及灰黑色微晶灰岩和含燧石灰岩组成，呈层状产出；矿石呈隐晶至微晶结构，块状构造。

3、矿石的矿物成分及化学成分

1) 岩石矿物特征

岩石呈灰色、灰白色及灰黑色，主要由方解石，白云石、玉髓、石英。矿石致密、性脆。

2) 矿山化学成分

表 2-1 于都县禾丰镇华堂村矿区样品化学全分析结果表

化验编号	送样编号	分 析 结 果（单位：10 ⁻² ）									
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	TFe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	灼失量
WY00001	ZK301-HX1	0.82	0.25	0.08	0.02	51.63	0.81	0.08	0.49	0.06	40.7
WY00002	ZK402-HX1	0.44	0.20	0.04	0.04	52.45	0.61	0.05	0.27	0.03	41.0
WY00003	JK-HX1	0.78	0.27	0.09	0.02	52.47	0.74	0.07	0.52	0.05	41.30
平均值		0.68	0.24	0.07	0.03	52.18	0.72	0.07	0.43	0.05	41.00

3) 矿石放射性元素

2-2 矿区内矿石放射性测试结果表

序号	分析编号	送样号	226 ^{Ra}	232 Th	40 ^K	23 ⁸⁰
	K230054-		Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg
1	0001	ZK303-FSXH1	24.4	11.3	1.41	78.1
2	0002	ZK402-FSXH1	21.9	9.12	6.12	22.7

内照射指数 IRa：0.34，外照射指数 Ir：0.95，矿区地表建筑石料用灰岩矿符合建筑材料放射性核素限量（GB 6566-2020）标准，产销和使用范围不受限制。

4) 矿石物理性质及小体重

矿石的饱和抗压强度为 60.88~73.46Mpa，平均值为 66.10MPa，饱和抗压强度符合一般工业指标中沉积岩≥30MPa；吸水率为 0.10%~0.29%，平均值为 0.17%。

4、覆盖层

覆盖层的物质组成主要由腐殖土、亚砂土、亚粘土及砂砾石等组成。厚度随地形变化而变化，山坡、山脊覆盖层厚度不一，厚度 2~25m，平均厚度约 12m，风化层厚度 2~10m，根据钻孔揭露情况矿区采矿标高 310m 以上均为第四系及风化层，开采矿山量前期需要剥离采矿标高 310m 以上至标高

342.84m 的不可利用的第四系及风化层。



图3 覆盖层现场照片

5、矿体围岩和夹石

矿体围岩均为微晶灰岩和含燧石灰岩。未见其余明显夹石层。

6、共生伴生矿产

矿区内第四系表土层厚度较大，开采过程中将剥离大量的表土。

2.3.5 水文地质条件

1、区域水文地质

1) 地形地貌

矿区为丘陵侵蚀地貌，地势平缓起伏变化不大，海拔标高 231.20～342.84m，地形坡度 $5^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ，属低矮山丘。采矿证许可开采深度由+310m 至+250m 标高。当地的最低侵蚀基准面为+225.88m 标高左右，位于矿区外北部；《资源储量核实报告》所圈定的资源储量标高在+250m 及以上，高于当地侵蚀基准面。

2) 气象水文及地表水

矿区属亚热带东南季风气候，温暖潮湿，雨水充沛，四季分明。年平均气温 19.7℃，最高温度 39℃，最低温度-4.5℃，无霜期 299 天左右，矿区全年雨量充沛，光照充足，四季分明，春季阴雨连绵、夏季暴雨较多、秋季晴朗凉爽、冬季稍有冰冻，近 30 年年平均降雨量 1506mm，月最大降雨量 591.4mm，暴雨期最大降雨量 146mm/d，年平均降雨天数 154 天；4~7 月为丰水期，10 月至次年 1 月为枯水期，其余 4 个月为平水期。

矿体位于当地侵蚀基准面以上，区内无大的地表水体，V₁ 矿体西侧有一小溪由南往北流、见多条山涧溪流汇与此小溪，水流汇集流入禾丰河，最终汇合于贡江，区内小溪流水水源补给为大气降水，对矿区内矿体露天开采影响不大，矿区主要为表层及裂隙水，但水量极小，含水层为第四系松散砂土层，水量较小，矿区主要的水源补给是大气降水，大气降水大部分由地表迳流排泄，小部分渗透到地下成为上层滞水，沿裂隙及隔水层进行重力排泄。

2、矿区水文地质

1) 概述

矿山矿体自上而下顺坡剥离，已形成一个长约 165m，宽约 160m，呈不规则状的剥离采坑，现保有的矿体赋存标高为+310m~+250m。矿体位于当地侵蚀基准面之上。地表大气降水沿地面斜坡排泄于小溪。

2) 岩层的富水性

区内岩石主要为二叠系下统栖霞组厚层状微晶灰岩和含燧石灰岩及第四系残坡积层。含水层类型主要为松散岩类孔隙水（第四系残坡积层孔隙水）和溶蚀裂隙水、溶洞水。

（1）松散岩类孔隙水：以第四系残坡积层孔隙水为主，赋存于第四系松散层孔隙中，分布于矿区表土层，勘查工作中有 6 个钻孔揭露，岩性由腐殖土、亚砂土、亚粘土及砂砾石组成；一般厚度 2~25m，平均厚度为 12m；6 个钻孔均为漏水，一般消耗量 0.8~1.2m³/h，该含水层富水性弱，水力性质为潜水，

水量贫乏。

（2）溶蚀裂隙水、溶洞水：本岩组基本占据大部分矿区，岩性主要由厚层状微晶灰岩和含燧石灰岩等组成。其产状为 $135^{\circ} \sim 145^{\circ} - \angle 35^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ，产状稍缓，含水性弱，为弱含水岩组。

矿区内未发现大的断裂构造，仅发育一组规模小的裂隙构造，裂隙长度十几米至几十米，宽度 1 至几厘米，多无充填物，个别充填方解石脉。

（3）溶洞及溶洞率：核实工作在矿区内施工 6 个钻孔工程，共施工完成 307.8m；在 ZK401 及 ZK301 钻孔中分别见 1 处垂高约 2m 的溶洞，根据采场断面观测及钻孔揭露，矿区地下溶洞不太发育，溶洞规模很小，溶洞率约为 1.3%。

3）地下水动态特征及其补给、流迳、排泄

矿区地表水及地下水均受大气降水补给，降水至地面，形成地表径流。矿区建筑石料用灰岩矿矿体处于当地侵蚀基准面之上，地表有利于大气降水沿地表坡向排泄于矿区外小山沟。地下水在地形低洼处排出地表。 V_1 矿体地下水径流方向由东向西径流， V_2 矿体地下水径流方向由西向东径流。

4）矿床充水因素分析

矿区矿体埋藏在当地侵蚀基准面以上，有利于地下水的自然排泄，矿坑涌水量较小。大气降水是本矿区矿坑充水的主要来源。未发现危及未来矿山开采的强含水层，无大的地表水体，地表水与地下水的关系不密切。

（1）大气降水

大气降水是本矿区地表水、地下水的主要水源，它不仅直接影响到地表水、地下水的动态变化，而且还会影响未来矿坑涌水量的变化。

（2）地表水

矿区无地表水与矿坑沟通的现象，矿区地表水对矿坑充水无明显的影响。

（3）地下水

本矿床为露天开采，浅部开采时，矿层露头附近的风化裂隙水和第四系

孔隙水将会渗流到矿坑，但大部分水量可以自然疏干。矿体为二叠系下统栖霞组厚层状微晶灰岩和含燧石灰岩，呈整体层状展布，通过剥离面了解，区内浅部岩石见少量裂隙，裂隙含少量的水，而裂隙深部又不发育，故含水微弱。

从剥离断面揭露的一些水文地质现象来看，岩石裂隙明显的随着深度的增加而减少，与之对应的是矿坑涌水量也显示出由大到小的规律。矿坑不会出现大规模危害性水灾事故。

5) 主要水文地质问题

(1) 未来矿山将继续对矿体进行露天开采，其必会使得原始的自然山体遭到破坏，会在一定程度上会影响到地表水、地下水的径流、排泄条件。

(2) 伴随着露天采场的进一步挖掘开拓，采场的采掘范围将进一步加大，在一定程度上会对大气降水的排泄造成一定影响。

(3) 矿体分布于当地侵蚀基准面以上，矿山开采对含水层、地下水位影响不大，基本不会对周边供水产生不良影响。

6) 水文地质勘查类型

从上述水文地质条件可知，矿区内地质构造复杂程度为简单型，无大的地表水体；大气降水可即时排泄；矿层的开采方式为露天开采。从地层的富水性和充水因素分析可知，对矿坑充水造成直接影响的主要为：一是大气降水，二是岩溶裂隙水，前者的充水强度与大气降水量和降雨持续时间有关，后者与第四系孔隙潜水。岩溶裂隙含水层的富水性弱。开采标高位于当地侵蚀基准面之上，当开采时，涌水量可产生自流，其充水程度主要受大气降水的控制。根据依照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021），本矿床为裂隙含水层充水为主的水文地质条件简单型矿床。

3、矿坑涌水量预测计算

大气降水是未来露采矿坑主要补给水来源，根据矿坑充水因素及边界条件，采用水均衡法计算矿坑涌水量：

大气降水可直接降入采坑内，在采坑的汇水范围内，还可以以地表径流的形式汇集到采坑汇总，所以： $Q_{总}=Q_1+Q_2$

其中： $Q_1=F_1 \times A$

$Q_2=F_2 \times A \times \Phi$

式中： Q_1 —直接降入到采坑内的水量（m/d）；

Q_2 —采坑外的地表水流汇集量；

A —降水量（mm）；

F_1 —采坑面积（m²）；

F_2 —采坑口以外汇水面积（m²）；

Φ —地表径流系数。

参数的选取，本次按建筑用石料露天开采技术条件一般要求，最小底盘宽度 40m 确定。 F_1 （采场面积）在 1：2000 资源量估算平面图量取 $F_1=32412\text{m}^2$ ； F_2 按地形起伏情况圈定采坑外汇水面积，在 1：2000 地形地质图量取 $F_2=440737\text{m}^2$ ； A 采用矿区多年年降水量日平均值， $A=0.00362\text{mm}$ ；地表径流系数是根据矿区的岩石类型、地形、地表植被覆盖及裂隙而定，选用经验值中 $=0.7$ 。

计算结果，采坑内外的大气降水汇入量值，结果如下：

$Q_1=F_1 \times A=32412 \times 0.00362=117.33\text{m}^3/\text{d}$

$Q_2=F_2 \times A \times \Phi=440737 \times 0.00362 \times 0.7=1116.83\text{m}^3/\text{d}$

本次涌水量计算矿坑正常涌水量涌水和汇水量之和：

$Q_{总}=117.33+1116.83=1234.16\text{m}^3/\text{d}$ 。

最大涌水量计算选取历史日最大降雨量 146mm

计算： $Q_{最大}=32412 \times 0.146+440737 \times 0.146 \times 0.7=49775.47\text{m}^3/\text{d}$ 。

4、供水水源评价

矿山供水主要包括生产用水及生活用水两个方面，其中生产用水源由采矿场附近地表水提供，山坡上建高位水池即可满足需求；当地居民生活饮用

水用统一管网的自来水。

2.3.6 工程地质条件

1、工程地质岩组及特征

1) 工程地质岩组划分

《核实报告》根据采取的岩石物理力学样品和矿区岩石出露或岩体完整性、岩石物理力学性质、岩石风化程度、岩体结构类型及结构面发育程度，将岩体划分为松散粘结岩组、较坚硬岩组、坚硬岩组三个工程地质岩组。

松散粘结岩组以残坡积、全风化层为主：主要由粘土、砂、碎石混合组成，是由微晶灰岩和含燧石灰岩残积、坡积、冲洪积形成的产物，在斜坡、山梁平缓地段及冲沟底部碎石、砂土大面积分布，厚度一般 2~25m，平均为 12m。残坡积层在天然状态下多数地段边坡稳定性较好，开挖条件下不易产生崩塌、滑坡、边坡变形等不良工程地质现象。

较坚硬岩组：分布于整个矿区，由风化微晶灰岩和含燧石灰岩组成，大部分岩石裸露地表，岩石抗风化能力相对变弱，因此上部易风化，风化裂隙较发育，岩石强度相对较低。岩石锤击声哑。饱和抗压强度 20~30Mpa，可划分为较坚硬岩组。现场调查岩石稳固性相对较稳定。

坚硬岩组：分布于整个矿区，由未风化微晶灰岩和含燧石灰岩组成，该类岩组新鲜面细腻，性脆，岩石抗风化能力强，饱和抗压强度平均值为 66.10MPa。勘查钻孔岩芯的岩石质量平均 RQD 值 73%~88%，平均为 78.6%；岩石质量较好，稳定性为中等至完整的岩体，岩石坚硬。

2) 结构面

IV级结构面主要为矿体内的节理裂隙面。节理裂隙较发育，裂隙中无填充物，少数裂隙见到裂面有铁质污染现象。该类结构面会破坏岩体完整性，裂隙发育密集处多为矿体的薄弱结构面，在矿床开采时易出现掉块现象。

V级结构面为岩石中微小的节理、劈理，延伸短，只会降低岩石强度，对岩体结构整体稳定性影响较小，在矿床开采过程中会导致风化带岩石剥落。

3) 岩体风化带

矿区岩性为微晶灰岩和含燧石灰岩，区内风化层厚度较小，一般在 0.5～2m，风化层平均厚度在 1m 左右。自上而下由全风化～微风化渐变。分为全风化层、强风化层及微风化层。

风化层与矿体呈渐变过渡关系。经矿区工程地质调查，目前无大的不良工程地质现象。

4) 岩石物理力学性质

储量核实工作中在未风化层中采取 11 件合格检验样品，经矿石物理性质分析及比重测试，结果详见下表：

2-3 矿区矿石物理性能分析结果一览表

试验编号	野外编号	取样位置	天然密度 (g/cm ³)	吸水率 (%)	抗压强度 (MPa)		岩石名称 及岩性
					饱和		
					试件值	平均值	
2023 (YSY) 003-1	ZK202-WLH1	岩芯	2.68	0.29	67.9	67.96	灰岩
					67.95		
					68.03		
2023 (YSY) 003-2	ZK301-WLH1	岩芯	2.66	0.18	60.89	60.88	
					60.97		
					60.78		
2023 (YSY) 003-3	ZK303-WLH1	岩芯	2.69	0.14	73.52	73.46	
					73.44		
					73.41		
2023 (YSY) 003-4	ZK303-WLH2	岩芯	2.67	0.15	69.19	69.18	
					69.12		
					69.23		
2023 (YSY) 003-5	ZK401-WLH1	岩芯	2.69	0.13	67.48	67.47	
					67.54		
					67.4		
2023 (YSY) 003-6	ZK401-WLH2	岩芯	2.68	0.1	62.91	62.93	
					62.84		
					63.03		
2023 (YSY) 003-7	ZK401-WLH3	岩芯	2.7	0.1	60.89	60.95	
					60.94		
					61.02		
2023 (YSY) 003-8	ZK402-WLH1	岩芯	2.7	0.16	67.18	67.19	

					67.09		
					67.29		
2023(YSY)003-9	ZK402-WLH2	岩芯	2.67	0.2	68.22	68.12	
					68.13		
					68.02		
2023(YSY)003-10	ZK402-WLH3	岩芯	2.71	0.27	63.79	63.76	
					63.84		
					63.66		
2023(YSY)003-11	BT-WLH1	捡块	2.7	0.18	65.18	65.19	
					65.09		
					65.29		
平均值			2.69	0.17		66.1	

5) 矿体围岩稳固性评价

区内矿体围岩主要为微晶灰岩和含燧石灰岩。大部分矿体围岩岩体较完整，裂隙发育程度一般，除近表面风化层外，其稳定性较好，属较坚固至坚固的岩石。未风化的矿体围岩属于坚固的岩石，稳定性好，而风化后坚固性和稳定性减弱，特别是近地表裂隙密集带可能形成较大的综合性软弱面，其对围岩稳定性有一定影响。

6) 露天采坑边坡稳定性评价

矿区地形属丘陵侵蚀地貌，自然斜坡坡度一般在 $5^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 间，自然斜坡稳定性属基本稳定。

矿体采用露天方式开采，目前经表土剥离已形成一个长约 165m，宽约 160m，呈不规则状的露天采坑，还未剥离至矿石层；通过现场调查，采场边坡为残坡积层，采坑中存在高陡边坡及较厚的残坡积层，矿山应对采矿边坡加强管理，采取防范措施，防止边坡失稳，雨季要注意防止矿层泡水软化引起崩塌、滑坡等不安全因素发生；露采边坡稳定性较差。

2、主要工程地质问题

矿石后期开采的岩石主要为微晶灰岩和含燧石灰岩，由于残坡积层厚度较大，稳定性较差，且现状剥离表层形成多个高陡边坡，现状调查未发生崩塌、滑坡等地质灾害现象。

矿山今后开采时，需严格按露天开采程序进行，保障采矿边坡及台阶的稳固性；需在保障安全的前提下对不符合规范要求的高陡边坡进行逐级削坡，使其采高、坡度控制在规范要求内，避免崩塌滑坡等地质灾害的发生；排土场、废石场合理设置排洪、截洪沟及挡土墙。要注意保证采场最终边坡稳定与安全，避免发生崩塌、滑坡、塌方、泥石流等地质灾害。

3、工程地质勘查类型

矿区地形地貌条件简单，地形有利于自然排水；地层岩性简单，岩性主要为微晶灰岩和含燧石灰岩，矿体岩基产出、形态简单；区内自然斜坡稳定性总体较好，矿山开发形成的人工边坡，下部基岩边坡稳定性较好，但基岩上部残坡积层强度相对较差，部分残坡积层地段已发生轻微崩塌、滑坡现象，影响岩体的稳定性，开挖土体边坡易发生垮塌或滑坡等矿山工程地质问题，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》的划分标准，本矿床工程地质勘查类型为工程地质条件简单型。

2.3.7 环境地质条件

1、区域稳定性

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015）矿区地震动峰值加速度（g）为0.05，比照《中国地震烈度区划图》（2015）对照震中烈度为VI，为地壳相对稳定区。矿区建筑设计应按抗震烈度VI度以上设防。要严格执行相关文件规定，切实做好抗震设防工作，防御震害。

2、矿山地质环境现状

1) 水环境现状评价

参照区域水文地质资料，矿区内地下水化学类型为重碳酸盐—钙水，矿区内有一条近南北走向的溪流，常年流水，为当地居民的主要生产生活用水，区内水质条件现状较好，不存在对人体有害元素，对开采设备无大的腐蚀性，说明矿山开采未对地表水和地下水造成污染问题。参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）水体标准，

区内天然水体水质达Ⅲ类及以上水体标准。

采矿过程中无其他污染源，矿坑水质不受开采的影响，矿坑水排放到区域下游地区，因排放量小，不会对这一区域的地下水、地表水产生污染。

2) 地质灾害现状评价

矿区地表多为残坡积层，地质灾害不发育。矿区内未见危害性大的山体崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降等地质灾害。矿山开采应注意采场边坡稳定性的同时，尤其应注意雨季采场边坡的管理，防止采场边坡垮塌、表土风化层滑坡等。

3、矿山开采对地质环境的影响

本区地表植被较发育，气候较湿润、生态环境比较好。矿山开采将引起环境地质的变化，现简述如下：

1) 植被破坏：矿山开发将挖掘山体、破坏植被，改变了本区原有的自然条件，将使原有的自然景观发生改变。可能会诱发滑坡、水土流失等地质灾害。并可能引发扬沙、扬尘等新的环境地质问题。

2) 水文条件：矿山进行露天开采，其必会使得原始的自然山体遭到破坏，会在一定程度上会影响到地表水、地下水的径流、排泄条件；伴随着露天采场的进一步挖掘开拓，采场的采空区将进一步加大，在一定程度上会对大气降水的排泄造成一定影响。

3) 环境污染：矿山生产必将产生大量废土、废石和生活垃圾，这些固体物质露天堆放，不仅占用大量的土地资源，而且经风吹、日晒、雨淋后，通过氧化、溶解、扩散等作用，可直接污染空气、水体、土壤等。其次，生产运输过程中不可避免地产生粉尘、噪音等，使空气污染，环境恶化。

4、地质环境质量

矿区矿体位于当地侵蚀基准面以上，坡体较陡，有利于自然排水；对矿坑充水造成直接影响的主要为一是大气降水，二是岩溶裂隙水，前者的充水强度与大气降水量和降雨持续时间有关，后者与第四系孔隙潜水、风化裂隙

带潜水层有关。岩溶裂隙含水层的富水性弱。开采标高位于当地侵蚀基准面之上，当开采时，涌水量可产生自流，其充水程度主要受大气降水的控制，矿区水文地质条件为简单。

矿区地形地貌条件简单，地形有利于自然排水；地层岩性简单，岩性主要为微晶灰岩和含燧石灰岩，矿体岩基产出、形态简单；区内自然斜坡稳定性总体较好，矿山开发形成的人工边坡，下部基岩边坡稳定性较好，本矿床工程地质勘察类型为工程地质条件简单型。

矿区为露天开采，采矿过程不会引起地下水位下降、山体开裂，地表塌陷等地质灾害隐患。矿区附近无污染源，无原生环境地质问题，地表水、地下水水质良好，矿石和废石不易分解出有害组分，但在开发中应注意采取措施，定期观察水土流失、泥石流、滑坡等现象，尤其要注意林木、农田等植被的保护，确保矿区地质环境质量良好。

综合矿区水文地质条件、工程地质简单、环境地质条件良好，参照《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908—2020）划分标准，矿区开采技术条件属工程地质条件为主的开采技术条件简单的矿床（Ⅱ-2型）。

2.4 工程建设方案概况

2.4.1 矿山开采现状

1、采场现状

2009年9月15日巨扬石业（赣州）有限公司取得该矿采矿权。

2010年5月，委托阳新中陆地质矿山工程设计有限责任公司编制了《开采方案》，设计开采范围为储量估算范围内的V₁矿体，受限于资金问题，一直未能进行开采作业。

2021年4月，委托辽宁时越市政工程设计有限公司编制了《巨扬石业（赣州）有限公司禾丰镇华堂村矿区V₂矿体露天开采改建项目安全设施设计》及《初步设计》。

矿山基建建设过程中由于未按原设计要求进行剥离开采作业，对矿区内

+310m 标高以上的表土进行了剥离，属于超设计范围进行剥离、开采。于都县应急管理局于 2023 年 11 月 6 日下达了行政处罚决定书（（于）应急罚[2023] 矿山 8-1 号）。

矿山完成处罚手续后于 2023 年 11 月 23 日取得《安全生产许可证》。

由于矿区+310m 以上边坡存在安全隐患，需立即开展整改工作。于都县应急管理局就此致函于都县自然资源局，商请履行相关审批程序，准予矿山实施+310m 以上边坡整改作业。2024 年 1 月 5 日，于都县自然资源局下发《整改通知单》，明确要求矿山企业编制专项整改方案并组织实施。该整改工作自启动后持续推进，至 2025 年 12 月完成，期间未进行生产作业。

之后企业为了消除矿区+310m 标高以上的岩土对其下部资源“压覆”的问题，一直在办理矿权标高调整的手续，至今未进行开采。

综上，矿山自 2009 年 9 月 15 日至今未进行开采，仅在 V_2 矿体南部进行了表土剥离作业，形成了 1 个露天采场，多个不规则状剥离平台。

2、开拓运输道路

V_1 矿体现状有一条道路自 V_1 矿体西南角通往东北角，为当地果农修筑的上山运输道路，起点标高+243m，终点标高+276m，总长约 400m，平均坡度为 8.25%，道路宽度约 2.5m。

V_2 矿体现有一条道路自 V_2 矿体中部东侧卸料口通往 V_2 矿体南侧采场，起点标高约+277m，终点标高为+310m，道路总长约 384m，平均坡度为 8.6%，道路宽度约 4m。

3、防排水设施

矿山未建设系统性的防排水设施，仅在道路内开挖有毛沟进行道路排水。

2.4.2 建设规模及工作制度

1、建设规模

采矿规模：52 万 t/年。

2、产品方案

开采矿种为建筑石料用灰岩。

3、资源储量

根据经评审备案的《江西省于都县禾丰镇华堂村矿区建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》（备案号：于自然资储备字〔2025〕1号），截止2025年3月31日矿区累计查明建筑石料用灰岩矿保有资源量（控制+推断）255.54万立方m（687.39万t）。其中： V_1 矿体累计查明建筑用灰岩矿保有资源量推断矿石量为11.08万 m^3 （29.81万t）； V_2 矿体累计查明建筑用灰岩矿保有资源量（控制+推断）矿石量合计为244.46万 m^3 （657.58万t），其中控制矿石量153.56万 m^3 （413.06万t），推断矿石量90.90万 m^3 （244.52万t）。

4、矿山服务年限

《开采方案》按52万t/年的生产规模计算，矿山总的服务年限为：

$$T = (Q \times \eta) \div [A \times (1 - P)]$$

式中：T——服务年限，年；

Q——设计可采储量，547.74万t；

η ——矿石回采率，取95%；

A——年产矿石量，52万t/年；

P——矿石贫化率，取0%。

经计算，矿山露天开采的生产服务年限为10年。

以上资源储量及矿山服务年限是《开采方案》根据矿山现状及资源储量结果计算得出，在下一步设计阶段需重新确定设计开采范围，再进一步计算确定服务年限。

5、工作制度

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

2.4.3 总图运输

矿山当前的总图布置主要包括采场、工业场地、排土场以及运输道路等。

1、露天采场

《开采方案》设计采场布置于矿区范围内，设计开采标高+342.8m～+250m，分东西两个采区，东采区开采 V_1 矿体，西采区开采 V_2 矿体。

2、工业场地

1) 破碎加工厂区

矿山目前已建设有破碎加工厂区，位于西部矿区东侧距矿区边界 7.8m。

2) 排土场

《开采方案》设计有两处排土场，位于矿区东侧的山坡上。

3) 办公生活区

矿部位于破碎加工厂区东侧，原蕉坑小学教学楼作为矿部使用，距离矿区边界 51m。

4) 高位水池

《开采方案》设计高位水池位于矿区西侧，距矿区边界约 70m。

3、运输方式

内部运输：《开采方案》设计开拓系统为公路开拓、汽车运输。采场 V_1 运输公路从矿区西部进入，沿用现有道路，总长约 500m，宽 6m。采场 V_2 运输公路从矿区东部进入，沿用现有道路，总长约 1100m，宽 6m。

外部运输：矿区北东方向有约 300m 的矿山简易公路与禾丰镇至铁山垅镇乡级公路相连，交通便利。

2.4.4 开采范围

《开采方案》设计的开采范围为矿权范围内+250m 标高以上的矿体资源，但未圈定设计范围的拐点坐标。

由于矿区周边环境复杂，建议下一步设计阶段根据周边环境情况来确定实际的设计开采范围，并明确圈定设计开采范围拐点坐标。

2.4.5 开拓运输

《开采方案》设计矿山开拓运输系统为公路开拓、汽车运输，开采矿石采用挖掘机直接装入自卸汽车运往卸料口，采场 V_1 运输公路从矿区西部进入，沿用现有道路，总长约 500m，宽 6m。采场 V_2 运输公路从矿区东部进入，沿用现有道路，总长约 1100m，宽 6m。因开拓运输直线段没有超过 300m，因此公路内部不留缓冲段，转弯半径不小于 15m，局部坡度控制在 9%以内，平均坡度小于 8%。矿区内运输公路根据开采进度临时设置。运输汽车设计配备 3 台东风天龙自卸汽车进行矿岩的运输作业。

《开采方案》给出了道路长度、宽度和坡度等道路参数，但未明确道路等级、未设计道路错车道、缓坡段等内容。建议在下一步的设计阶段需结合实际地形及露天境界圈定情况，根据生产规模及工作制度，确定满足生产安全要求的矿山开拓运输路线、运输道路具体参数，核算矿石及废土装卸工程车辆的选型参数。

2.4.6 采矿工艺

1、开采工方式

《开采方案》设计开采方式为山坡+凹陷露天开采。

2、开采工艺流程

《开采方案》设计开采工艺流程如下：

- 1) 剥离：挖掘机表层剥离→挖掘机装车→自卸汽车→外运。
- 2) 采矿：潜孔钻机穿孔→液压劈裂机进行岩体劈裂→大块石二次破碎采用破碎锤进行破碎→挖掘机装车→自卸汽车运输出矿。

3、开采顺序

《开采方案》设计开采顺序为台阶式自上而下逐层开采。上部平台水平依次推进至最终境界，下部平台开拓工作逐步跟进，旧的工作水平不断结束，新的工作水平陆续投产，以使整个矿山的开采得以顺利地进行下去。

《开采方案》设计了矿区垂直空间的开采顺序，但未明确各个台阶的开

采推进方向以及东西部矿区的开采衔接顺序。建议在下一步的设计阶段应结合矿区地形条件以及相关设计规范要求进一步明确各个台阶的开采推进方向以及东西部矿区的开采衔接顺序。

4、首采区选择

《开采方案》设计矿区的基建首采平台位于 V_2 采场的+295m 平台。

5、采剥设备

《开采方案》设计配备 1 台小松 PC200 挖掘机进行开挖装车，配备 3 台东风天龙自卸汽车进行岩土运输，配备 1 台 KQY100 潜孔钻机进行穿孔作业，配备 1 台愚公斧 YGF-5000 型液压破碎机进行矿岩劈裂，配备破碎锤进行大块二次破碎

建议下一步设计阶段进一步完善采剥设备选型计算，结合矿山实际情况以及生产规模，明确设备型号和数量。

6、采场台阶几何要素

《开采方案》根据所选取的采剥工艺，设计矿区采场生产采剥要素如下：

1) 露天采场终了境界参数

①最低开采标高：+250m。

②最高开采标高：+342.84m。

③终了境界尺寸： V_1 采场南北长 300m，东西宽 50m~110m； V_2 采场南北长 560m，东西宽 160m~200m。

④底部境界尺寸： V_1 采场标高+250m，南北长 274m~300m，东西宽 37m~88m； V_2 采场标高+250m，南北长 510m~516m，东西宽 95m~160m。

⑤最大边坡高度： V_1 采场位于其北部东侧，高度为 38m（+288m~+250m）； V_2 采场位于其南部西侧，高度为 92.84m（+342.84m~+250m）。

2) 终了境界边坡要素

①台阶高度

设计表土剥离台阶高度为 5m，两段剥离台阶并段为一段终了台阶，最终

终了台阶高度为 10m；设计矿岩开采台阶高度为 7.5m，两段开采台阶并段为一段终了台阶，最终终了台阶高度为 15m。

②台阶设置

根据终了台阶高度和设计底部标高+250m，结合经济合理剥采比及采场开采现状， V_1 采场依次形成+280m、+265m、+250m 等 3 个终了台阶； V_2 采场依次形成+330m、+320m、+310m、+295m、+280m、+265m、+250m 等 7 个终了台阶。

③台阶坡面角

设计剥离台阶坡面角为 45° ，岩层台阶坡面角为 70° 。

④平台宽度

设计安全平台宽度为 6m 与清扫平台宽度为 8m。

⑤终了边坡角

设计露天开采 V_1 采场最终边坡角为 $50^\circ \sim 55^\circ$ ， V_2 采场最终边坡角为 $47^\circ \sim 55^\circ$ 。

《开采方案》中给出了简单的露天境界圈定参数，建议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》等规范规程进一步完善开采设计参数。

2.4.7 通风防尘系统

《开采方案》未明确矿山的通风防尘系统，建议下一步设计阶段明确矿山的通风方式，提出相应的防尘措施。

2.4.8 矿山供电系统

《开采方案》未设计矿山供配电系统，下一步设计阶段应根据矿山用电设备明确作出矿山供配电系统的设计内容。

2.4.9 防排水系统

1、供水

《开采方案》未设计矿山供水系统，下一步设计阶段应明确矿山生活用

水水量、生产用水水量、消防用水水量以及供水水源、供水设备等内容。

2、防排水

《开采方案》设计开采方式为山坡+凹陷露天开采，其中 V_1 采场为山坡露天开采， V_2 采场为山坡+凹陷露天开采， V_2 采场的封闭圈标高为+257.5m

1) 采场外围截水沟

《开采方案》设计在 V_1 、 V_2 采场上方设置截水沟，防止地表水流入采场。水沟坡度 0.3%~0.5%，水沟尺寸为上宽 0.8m、下宽及深为 0.5m，采用梯形断面。

2) 采场内部排水

山坡露天采场内汇水采用设置在清扫、安全平台排水沟将汇水排出采场。平台排水沟采用梯形断面，尺寸为上宽 0.8m、下宽及深为 0.5m。

V_2 采场在+250m 平台开采时，利用排水沟将采场水汇集于采场北部东侧沉淀池，并设置一座水泵房，用于将沉淀池汇集地表水排出。

3) 排土场

在排土场的靠山一侧修建截水沟或挡水堤拦截地表水，在排弃过程中，除留有岩土的自然下沉量外，还应使平台形成 2%~3% 的反坡，以防止地表水汇流冲刷排土场边坡。并在平台与山坡的交接处设置排水沟，将平台内的水流引出场外。

《开采方案》中初步设计了矿山防排水系统，但未设计排土场、运输道路的防排水设施和沉淀池的具体规格参数，因此，在下一步设计阶段，应根据设计露天开采境界参数及排土场堆置参数等，进一步完善采场、排土场以及运输道路的防排水系统设计。

2.4.10 排土场

《开采方案》拟设，排土场设计 2 处，分别为排土场 1 和排土场 2，均位于矿部东侧的山洼中。

1、剥离总量

采场境界内，剥离的废石经计算总量约为 127.32 万 m^3 ，其中 V_1 矿体表土层剥离量为 20.23 万 m^3 ， V_2 矿体表土层剥离量为 107.09 万 m^3 ，《开采方案》设计先开采 V_2 矿体，后采 V_1 矿体， V_1 矿体表土层直接用于 V_2 采坑生态修复，经计算排土场设计的总容积应大于 130.86 万 m^3 。

2、排土场参数

经测算，1 号排土场容积约 60.83 万 m^3 ，2 号土场容量约 77.54 万 m^3 ，合计容量为 138.37 万 m^3 。1、2 号排土场堆置总高度 30~35m，总容积 60 万~80 万 m^3 ，1、2 号排土场的级别均为四级。

《开采方案》设计设置 2 个排土场，但未确定排土场的堆置参数及工艺，建议下一步设计阶段对排土场进行设计，完善排土场各项安全设施设计参数。建议企业邀请有资质的勘探单位，完善排土场选址区域的地勘工作。

2.4.11 通信

《开采方案》未设计矿山通信方案，下一步设计阶段应补充矿山通信系统的设计内容。

2.4.12 安全管理及其他

1、安全管理

《开采方案》未提出矿山安全管理的内容，矿山后续应完善以下安全管理工作，下一步设计阶段也应明确这部分内容。

1) 组织机构

矿山应设立安全管理机构，主要负责人及安全生产管理人员应参加应急管理部门组织的培训并取得安全生产知识和管理能力考核合格证书。聘请注册安全工程师从事安全生产管理工作。特种作业人员数量必须能够满足实际生产需求，并持证上岗。

矿山需配备具有采矿、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。

建议矿山依据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），开工建设后，逐步配齐具体有主体专业大专以上学历且有10年以上矿山一线从业经历的矿长和负责技术、安全、生产、机电工作副矿长到“五职”矿长。负责生产技术、调度、机电运输、地质测量、安全管理工作职能部门的“五科”专业技术人员。

2) 工伤保险及安责险

矿山应为从业人员购买工伤保险及安全生产责任险。

3) 应急管理

建议矿山依据《生产安全事故应急预案管理办法》《江西省安全生产应急预案管理办法》，编制矿山生产安全事故应急预案，并在应急管理部门备案。矿山应与外部救援单位签订救护协议，并成立兼职救护队，配备应急救援物资。

4) 安全生产标准化

建议矿山在基建工程结束后，开展安全生产标准化创建工作，进一步规范安全生产管理。

5) 风险管控

建议矿山按照《生产安全事故隐患排查治理体系建设通则》（DB36/T 1392-2021）及《生产安全风险分级管控体系建设通则》（DB36/T 1393-2021）的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“一图、一牌、三清单”。

2、劳动定员

《开采方案》未明确矿山劳动定员，下一步设计阶段应根据矿山作业设备的数量以及安全管理的要求明确矿山劳动定员数量，确定矿山主要生产人员数量、安全管理人员数量和后勤辅助人员数量，确定劳动定员方案。

3、投资估算

《开采方案》中未涉及投资估算内容，故在下一设计阶段，需依据生产

规模、开采工艺等关键参数，编制并明确矿山总投资方案。

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、排土场、安全管理及其他、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场、工业场地相关建筑物和设施，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。暴雨为24h降水量50~99.9mm；大暴雨为24h降水量100~249.9mm；特大

暴雨为 24h 降水量达 250mm 及以上。

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，甚至还会由于山洪暴发导致江河、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。

矿区地处亚热带东南季风气候，温暖潮湿，雨水充沛，四季分明。年平均气温 19.7°C ，最高温度 39°C ，最低温度 -4.5°C ，无霜期 299 天左右。因此，发生寒冷（低温）等天气引起的灾害可能性较小。

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）。矿区所处区域年平均气温 19.7°C ，最高温度 39°C ，矿区内存在高温有害因素。

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 2.1m/s 左右，主导风向为西北风，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时常共用同一运输道路路段，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

开采过程中进行机械凿岩、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

噪声危害来源主要为设备在运转过程中的声音，如挖掘机、液压破碎机和破碎锤采剥作业过程、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

项目有可能设置高位水池，矿区内有小溪经过等，检修人员或无关人员进入高位水池、沉淀池、溪流或山塘，则可能发生淹溺事故。

综上所述：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）、《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 3.1-1。

表 3.1-1 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，取得了采矿许可证	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，应尽量利用水运，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》第 3.0.5 条	矿区北东侧有 G76 厦蓉高速及 S41 宁定高速通过，北东侧有省道 S453 通过。矿区东北方向有约 300m 的矿山简易公路与禾丰镇至铁山垅镇乡级公路相连，交通便利	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	矿山所处区域分布有山塘，有一条小溪流经矿区，矿区水源和电源充足。	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	矿区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	《开采方案》设计选址的破碎厂房、办公生活区等位于区域最低侵蚀基准面以及最高洪水位以上。	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、	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.14 条	从《开采方案》和现场勘查情况看，矿区所属地区地震烈度 VI 度；无泥石流、滑坡、流沙等直接危险，周边无爆破作业；非风景名胜保护区等，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
	温泉、疗养区、自然保护区和其他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）受海啸或潮涌危害的地区。			
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	《开采方案》中进行了规划	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	未占用耕地。	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	矿山破碎加工区已有变压器。	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、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	《工业企业总平面设计规范》第4.7.1条	《开采方案》拟设，排土场设计2处，分别为排土场1和排土场2，均位于矿部东侧的山洼中。但由于原始地形坡度较大，堆载条件下基底抗滑力不足，导致排土场面临滑坡及泥石流风险，稳定性安全裕度偏低。不适合作为排土场使用。同时拟设的排土场处在高地，矿山排土期间属于低土高排，浪费车辆能耗，这个角度看也不	不符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
	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。		适合作为排土场。	
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	《开采方案》设计破碎工业场地及办公生活区位于矿区东侧，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《开采方案》中设计的总平面布置，区分了采场、破碎厂区，功能分区布置合理。	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）方工程量和基础工程费用。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.5 条	总平面布置，已充分利用地形、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。	符合
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	矿山周边人员居住区分布密集，且矿山生产过程中会产生噪声。	不符合
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	《工业企业总平面设计规范》第 6.4.2 条	《开采方案》设计矿山开拓运输系统为公路开拓、汽车运输，开采矿石采用挖掘机直接装入自卸汽车运往卸料口，采场 V1 运	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
	全的要求，并应采取防止大块石滚落等措施； 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。		输公路从矿区西部进入，沿用现有道路，总长约 500m，宽 6m。采场 V2 运输公路从矿区东部进入，沿用现有道路，总长约 1100m，宽 6m。因开拓运输直线段没有超过 300m，因此公路内部不留缓冲段，转弯半径不小于 15m，局部坡度控制在 9%以内，平均坡度小于 8%。	
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	《开采方案》设计选址的破碎厂房、办公生活区等不受洪水、泥石流、爆破威胁。	符合

以上总体布置均依据《开采方案》进行评价。

3.1.3 矿山开采和周边环境相互影响分析

表 3.1-2 周边环境影响安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
1	任何单位或个人不得在距架空电力线路杆塔、拉线基础外缘的下列范围内进行取土、打桩、钻探、开挖或倾倒酸、碱、盐及其他有害化学物品的活动： (一) 35 千伏及以下电力线路杆塔、拉线周围 5 米的区域； (二) 66 千伏及以上电力线路杆塔、拉线周围 10 米的区域。	国务院《电力设施保护条例》第十、十四条	矿区内无架空高压电力线路。	符合
2	任何单位和个人不得在杆塔、拉线基础的保护范围内从事危及杆塔、拉线基础安全的取土、堆物、打桩、钻探、开挖等活动；不得倾倒酸、碱、盐及其他有害化学物品。在保护范围外进行上述活动时必须遵守下列规定： (一) 预留出通往杆塔、拉线基础巡视和检修人员、车辆通行的道路； (二) 不得影响基础的稳定，如可能	《江西省电力设施保护办法》第十二条	矿区内无架空高压电力线路。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
	引起基础周围土壤、砂石滑坡时，进行上述活动的单位或个人应负责修筑护坡加固； （三）不得损坏电力设施接地装置或改变其埋设深度。			
3	任何单位和个人不得在电力设施周围水平距离 500 米以内进行爆破作业。确需进行爆破作业的，应当依照国务院《民用爆炸物品安全管理条例》等有关规定，经爆破作业所在地设区的市人民政府公安部门批准后实施。公安部门在审批时应当书面征求电力企业的意见。在上述范围外作业也须保证电力设施的安全。	《江西省电力设施保护办法》第十八条	《开采方案》设计矿山采用机械开采工艺	不涉及
4	禁止在下列范围内从事采矿、采石、取土、爆破作业等危及公路、公路桥梁、公路隧道、公路渡口安全的活动： （一）国道、省道、县道的公路用地外缘起向外 100 米，乡道的公路用地外缘起向外 50 米； （二）公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200 米； （三）公路隧道上方和洞口外 100 米。	《公路安全保护条例》（国务院令 593 号）第十七条	矿区 1000m 可视范围内无县道、乡道、省道、国道、铁路和高速公路。	符合
5	露天矿山深孔爆破的个别飞散物安全允许距离需按设计，但不小于 200m，沿山坡爆破时，下坡方向的个别飞散物安全允许距离应增大 50%。	《爆破安全规程》第 13.6 条	《开采方案》设计矿山采用机械开采工艺	不涉及
6	国有水利工程及其配套设施，由县级以上人民政府水行政主管部门依照下列规定标准，报请县级以上人民政府划定管理范围和保护范围： （一）保护农田五万亩以上的圩堤，其管理范围为迎水面堤脚外三十米至五十米（水平距离，下同），背水面距堤脚外（其中险段为压浸台脚外）不少于三十米；在堤内外的管理范围边缘各延伸八十米至二百米为保护范围。 （二）水库库区设计洪水位以下（包括库内岛屿），大坝两端周边和下游坝脚外，大型水库不少于一百米，中型水库不少于五十米（非主要副坝可	《江西省水利工程条例》第二十三条	矿区周围未分布水库。	不涉及

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
	适当减少），水电站大坝两端、下游坝脚外，厂房周边不少于五十米，溢洪道、泄水闸两侧各十米至二十米为管理范围；管理范围边缘外延一百米至五百米为保护范围。 （三）大型水闸上下游河道各二百米至五百米、左右边墩翼墙外五十米至二百米，中型水闸上下游河道各一百米至二百五十米、左右边墩翼墙外二十五米至一百米，大型泵房及进出水池口外五十米，中型泵房及进出水池口外三十米至五十米为上述工程的管理范围。以上工程根据实际需要划定保护范围。 （四）五万亩以上灌区的干支渠的设计开挖边线或者堤脚外设计边坡一米至五米（边山渠道开挖线外五米至十米），渠道配套的建筑物边线外五米至十米为管理范围。渠道根据实际需要划定保护范围。 （五）其他圩堤、小型水库、涵闸、泵站、五万亩以下灌区渠道工程等，可参照本款第一项至第四项规定的标准划定管理范围和保护范围。			
7	大坝（含副坝）上游管理范围线为上游坝脚线，大坝下游管理范围线为下游坝脚线向下游水平延伸 30 米，大坝两侧坝端管理范围线为坝端开挖边线向外水平延伸 30 米（单侧），溢洪道两侧管理范围线为两侧外轮廓线向外水平延伸 10 米（单侧），消力池下游管理范围线为消力池下游边界线向下游水平延伸 10 米。水库运行区管理范围为水库管理单位生产、生活区用地边界线围成的区域，水库工程保护范围线为工程管理范围线向外水平延伸 100 米。 在水利工程管理范围内，禁止开渠、挖塘、打井、爆破、葬坟、采石、取土、开采地下资源，损毁、破坏水利工程设施；	《水库大坝安全管理条例》	矿区周围未分布水库。	不涉及

根据《开采方案》及图纸，结合现场勘查，矿区周边环境较为复杂，周边村落民房较多，建议矿山装设边界围栏及警示标志，防止无关人员和牲畜出入矿区。

3.1.4 总平面布置单元评价结论

矿山现已建设有破碎加工厂区、办公生活区。《开采方案》也规划了矿山排土场位置以及高位水池位置。破碎加工厂区、办公生活区均位于当地最高洪水位以上，不会受洪水侵袭。

建议在下一步设计阶段对破碎厂房、办公生活区、排土场的选址进行论证，并采取相应的安全措施，使得矿山总平面布置满足安全生产需要，符合相关法律法规、标准、规范的要求。

3.2 开拓运输单元安全评价

《开采方案》设计矿山采用公路开拓方式，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、车辆伤害

车辆伤害主要指车辆在行驶过程中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、空挡滑行、强行超车等。

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。

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）排土场。

2、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) 机械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。

3、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。

4、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定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；5）排土场。

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安全和造成重大经济损失。

5、火灾

火灾具有突发性的特点，虽然存在事故征兆，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）油料临时存放场所；4）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。

6、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合乎规范；
- 2) 人员不小心触及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

7、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) 采矿工作面；2) 铲装工作面；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) 个体防护不当；2) 采场未洒水降尘。

8、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) 机械设备；2) 采装、破碎场所等。

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 3.2-1 中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表 3.2-1 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
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；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	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留； 7、加强现场管理和车辆调度指挥。

	故。 8. 汽车运输时急刹车、溜车发动、空挡滑行、强行超车等。 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。			
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	修筑道路时，道路边坡滚石伤人； 在道路同一竖向上进行翻石作业； 设备顶棚堆放杂物掉落； 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	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。 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。 因天气或烟尘原因造成能见度低的情况下，应停止作业。 不可在设备顶棚堆放杂物，及时清理顶棚石块。
坍塌滑坡	矿山道路路基不压实、未按设计建设； 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 雨水冲刷导致坍塌滑坡。	人员伤亡、设备受损	III	按设计要求建设运输道路，定期维护路基； 不稳定区域应采取加固措施； 按设计留设平台宽度； 按设计要求设置截排水沟及其它排水设备设施。
机械伤害	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； 人员不小心触及机械设备的危险部位； 机械设备设计不当； 操作人员未穿戴劳保用品或劳保用品穿戴不当； 违章作业	人员伤亡、设备受损	II	机械设备的传动、转动部件安装规范的防护装置； 机械设备危险部位设置警示标志，提醒员工不要触碰； 使用正规厂家生产，符合安全标准的机械设备； 加强员工安全教育培训，规范穿戴劳动防护用品； 加强教育，遵章作业。
火灾	作业人员携明火进入	人员伤亡、	II	加强安全培训教育及现场管理，禁止携明火

	山林或油料场所。 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		进入山林或油料存储场所等地。 定期维护保养铲装运输设备，配备灭火器。
粉尘	开拓修路或生产运输过程中未洒水降尘。 运输设备驾驶室密封不佳。 作业人员未佩戴防尘口罩。	职业危害	II	作业场所应洒水降尘并根据实际情况确保洒水频率。 定期对铲装运输设备进行保养。 做好个人防护，佩戴防尘口罩
噪声 振动	铲装运输设备工作时 噪声。 采矿时产生噪音。	职业危害	II	无关人员远离作业设备区域。 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 3.2-2。

表 3.2-2 开拓运输单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	露天矿山道路设计，应根据矿山地形、地质、开采境界、开采推进方向，各开采台阶（阶段）标高以及卸矿点和排土场位置，并密切配合采矿工艺，全面考虑山坡开采或深部开采要求，合理布设路线。	《厂矿道路设计规范》第 2.1.6 条	《开采方案》中设计采用公路运输开拓，采出矿石直接由汽车从采场直接运至卸料口，已合理布置线路。	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	《开采方案》未明确矿山道路等级。	不符合
3	露天矿山道路的计算行车速度，宜按表 2.4.3 的规定采用。	《厂矿道路设计规范》第 2.4.3 条	《开采方案》未明确行车速度	不符合
4	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	《开采方案》设计了路面宽 6m。	符合
5	露天矿山道路路肩宽度宜按表 2.4.5 的规定采用。	《厂矿道路设计规范》第 2.4.5 条	《开采方案》中未给出道路路肩宽度	不符合

6	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	《开采方案》中设计最小转弯半径 15m。	符合
7	露天矿山道路在圆曲线和竖曲线处的视距，不应小于表 2.4.11 的规定。	《厂矿道路设计规范》第 2.4.11 条	《开采方案》未明确停车视距。	不符合
8	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	《开采方案》中未设计道路平均坡度小于 8%及最大纵坡小于 9%。但平均坡度的要求不符合《厂矿道路设计规范》。	不符合
9	露天矿山道路纵坡，应在不大于表 2.4.14-1 所规定的长度处设置缓和坡段。缓和坡段的坡度不应大于 3%，长度不应小于表 2.4.14-2 的规定。	《厂矿道路设计规范》第 2.4.14 条	《开采方案》中未设计缓和坡段的详细参数。	不符合
10	当露天矿山道路纵坡变更处的相邻两个坡度代数差大于 2% 时，应设置竖曲线。竖曲线半径和长度不应小于表 2.4.16 的规定。	《厂矿道路设计规范》第 2.4.16 条	《开采方案》中未设计竖曲线半径的详细参数。	不符合
11	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	《开采方案》设计机械开采工艺。	不涉及
12	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	《开采方案》中未设计车道数。未提出主要运输道路的急弯、陡坡、危险地段警示标志的设置要求。	不符合

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。

《开采方案》给出了道路长度、宽度和坡度等道路参数，但未明确道路等级、未设计道路错车道、缓坡段等内容。建议在下一步的设计阶段需结合实际地形及露天境界圈定情况，根据生产规模及工作制度，确定满足生产安全要求的矿山开拓运输路线、运输道路具体参数，核算矿石及废土装卸工程车辆的选型参数，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。

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，该矿山采剥作业主要有机械采掘、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定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）排土场。

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。

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、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。

4、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）采掘设备；2）破碎锤设备；3）机修设备。

引起机械伤害的原因有：1）采用挖掘机、破碎锤等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。

5、车辆伤害

车辆伤害主要指车辆在行驶过程中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；3）堆料场及排土场。

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。

6、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、采装作业平台、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）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。

7、火灾

火灾具有突发性的特点，虽然存在事故征兆，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）油料运输沿途；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等。

火灾事故后果往往比较严重，容易造成重大伤亡。

8、容器爆炸

矿山破碎工业场地使用空压机，储气罐和输送压缩空气的管路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。

9、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) 采掘工作面；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) 个体防护不当；2) 采场未洒水降尘。

10、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) 机械设备；2) 采掘作业场所；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。

11、淹溺

沉砂池、高位水池等其他积水区域，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、高位水池或其他深积水区域无护栏或警示；人员安全意识不强，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3.3-1中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表 3.3-1 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。
物体 打击	工作帮坡面上因安全检查不严格、浮石、危石清理不彻底。 雨水冲刷影响。 铲装设备未按设计选型。 边坡维护无人监护，人员在工作点下部停留通过。	人员伤亡	III	生产作业前对工作边帮上的危石及浮石及时清理。 合理构筑防排水设施。 按设计选用工程机械设备。 作业范围设置围栏及警示标志，防止无关人员误入。 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	作业地点不安全，未系安全绳。 作业前安全检查、处理	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

	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。			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	作业面太窄，铲装设备停位不当。 无现场专人指挥，司机操作失误。	人员伤亡	III	挖掘机作业半径内严禁人员靠近。 挖掘机进行维修和定期检测，安全设施完好。 做好现场安全管理。
火灾	线路短路或过载引起火灾。 设备自身故障过热引起火灾。 接地系统不良引起雷电火灾。 可燃物处动火防护不当。 作业过程中不慎引起山林火灾。	人员伤亡、设备受损	II	定期对线路及电气设备进行维保。 变电所孔洞封堵，防止小动物进入。 严防过载、过热、接触不良、电路老化等情况。 定期检查静电接地设施，保证消防设施设备完好。 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	作业环境差，作业点不安全。 挖掘机缺乏维护，挖掘作业位置不当，缺乏稳固措施。 液压破碎锤操作不当，人员违规进入作业区域。 皮带传动部位未安装防护罩。	人员伤亡	II	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。 佩戴好劳动保护用品。 按设计进行开采，做好现场整理，改善作业环境。 加强现场安全管理，做好安全教育培训，增强员工安全意识。
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，清除积碳 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，并建立职工健康档案。
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（戴耳塞）。
淹溺	沉砂池、集水池、高位	人员伤亡	II	沉砂池、集水池或其他深积水区域周边设置围栏

	水池或其他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。 从高处不慎掉落进集水池。	亡		及危险警示标志。 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，作业危险性相对较大，根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《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）、《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）和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）等规程和文件要求，编制安全检查表，对采剥作业单元进行符合性评价，见表 3.3-2。

表 3.3-2 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	《开采方案》设计为自上而下，分台阶开采。	符合
2	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	矿区北侧距离约 90m 有一采矿权，本矿山采用机械开采，本矿山在采剥和排土作业会给予其造成危害。	符合
3	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	《开采方案》未设计矿山周边区域设置围栏。	不符合
4	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	《开采方案》设计表土剥离台阶高度为 5m，两段剥离台阶并段为一段终了台阶，最终终了台阶高度为 10m；设计矿岩开采台阶高度为 7.5m，两段开采台阶并段为一段终了台阶，最终终了台	符合

			阶高度为 15m。挖掘机最大挖掘高度为 10.15m。	
5	最终边坡应留设安全平台、清扫平台；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。	《金属非金属矿山安全规程》第 7.3.3 条	《开采方案》设计安全平台宽度为 6m 与清扫平台宽度为 8m。	符合
6	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	《开采方案》未明确此条款要求。	不符合
7	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	《开采方案》未明确同时生产台阶数。	不符合
8	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	《开采方案》未提出相应要求。	不符合
9	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	《金属非金属矿山安全规程》第 5.2.4.6 条	《开采方案》设计最终边坡高度不超过 200m	不涉及
10	是否涉及国家禁止使用的设备及工艺：	《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）、《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）	《开采方案》给出的设备选型不涉及国家禁止使用的设备及工艺。	符合
11	金属非金属露天矿山应当禁止采用非爆开采方式来规避爆破安全距离范围内存在房屋等构筑物类安全问题	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）第三条第（九）项	矿山采用全机械开采工艺，不涉及爆破作业，故爆破安全距离不作为本项目的约束条件。进而也不存在以“非爆”开采规避爆破安全距离概念。	符合

3.3.4 边坡稳定性分析

为了验证《开采方案》设计的终了境界边坡稳定性情况，本次预评价采用 GeoStudio 地质工程模拟计算仿真软件，对采场终了境界边坡的稳定性进行分析验证。

1、岩土体力学参数的确定

1) 边坡岩体物理力学强度指标

根据《储量核实报告》，结合工程岩土经验值，本次边坡稳定性分析所选用的力学参数如下表 3.3-3。

表 3.3-3 岩土体的密度、抗剪强度标准值综合成果表

岩组名称	岩 体 名 称	重度 γ		抗剪强度			
		(kN/m ³)		黏聚力 C (KPa)		内摩擦角 Φ (°)	
		天然	饱和	天然	饱和	天然	饱和
松散软弱岩组	残积土 全风化灰岩	17.1	18.5	16.97	12.23	20.23	17.83
坚硬岩组（较坚硬 岩、层状岩组）	微风化灰岩	26.9	/	43.50	38.80	43.42	42.54

2) 边坡水位的确定

根据水文地质特征对边坡影响的分析，目前矿山未受地下水影响，边坡不存在渗流水位。

3) 动力学指标

地震引起边坡破坏的原因分为两方面：一是地震荷载诱发超静孔隙水压的增大、有效应力降低；二是地震惯性力的作用增大土压力，改变了岩土的应力状态。从地震力对边坡的破坏机理来看，可简化为垂直地震力和水平地震力破坏，一般情况下垂直地震力对边坡稳定影响较小，水平地震力对边坡稳定影响较大。

根据《中国地震烈度区划图》，矿山所在区域抗震设防烈度为 6 度，地震动峰值加速度值为 0.05g，根据《有色金属采矿设计规范》（GB50771-2012）6.2.3 的规定，地震烈度为 6 度及以上地区，应研究分析地震对边坡稳定性

的影响。又因《水工建筑抗震设计规范》（DL5073-2000）中未提及地震烈度为 6 度的质点的动态分布系数，现将矿区地震烈度取值为 7 度进行计算。

根据《水工建筑抗震设计规范》（DL5073-2000）以及《水利水电工程边坡设计规范》（SL386-2007），当采用拟静力法计算地震作用效应时，沿边坡高度作用于质点 i 的水平向地震惯性力代表值应按式计算。

$$F_i = G_{Ei} \cdot \alpha_h \cdot \xi \cdot \beta_i / g$$

式中：

F_i 为作用在质点的水平向地震惯性力代表值；

α_h 为水平向设计地震加速度代表值，对设计烈度为 6、7、8、9 度时，分别应取 0.05g、0.1g、0.2g（0.3g）和 0.4g；

ξ 为地震作用的效应折减系数，除另有规定外取 $\xi = 0.25$ ；

G_{Ei} 为集中在质点的重力作用标准值；

β_i 为质点的动态分布系数，采用图 4 形式；其中 β_m 在设计烈度为 7、8、9 度时，分别应取 3、2.5 和 2；

g 为重力加速度；

$\alpha_h \cdot \xi \cdot \beta_i / g$ 合称为设计地震加速度参数。

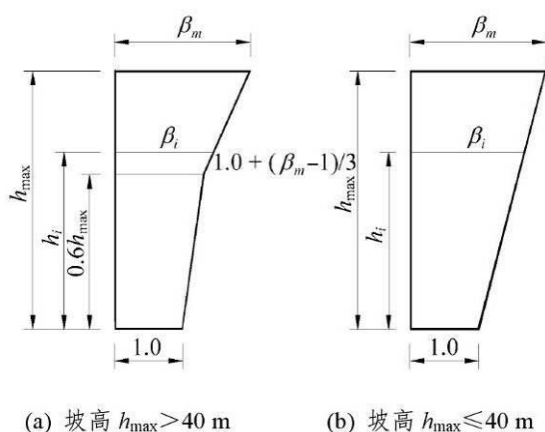


图 4 质点动态分布系数 β_i 计算简图

通过计算可得矿区水平设计地震加速度： $\alpha_h \cdot \xi \cdot \beta_i / g = 0.0375$ ，根据《水

工建筑抗震设计规范》，对于垂直设计地震加速度参数可以采用水平设计地震加速度参数的 2/3，为 0.025。

2、许用安全系数的选取

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014），边坡等级可分为四级，其中：超高边坡： $H>500\text{m}$ ；高边坡： $300\text{m}<H\leq 500\text{m}$ ；中边坡： $100\text{m}<H\leq 300\text{m}$ ；低边坡： $H\leq 100\text{m}$ 。边坡危害等级分为三级，详见表所示。

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014），露天矿边坡工程安全等级根据边坡危害程度和边坡高度确定，分为 I、II、III三个等级。

表 3.3-4 边坡工程安全等级划分

边坡危害等级		I	II	III
可能的人员伤亡		有人员伤亡	有人员受伤	无人员伤亡
潜在的 经济损失	直接	≥ 100 万	50 万~100 万	≤ 50 万
	间接	≥ 1000 万	500 万~1000 万	≤ 500 万
综合评定		很严重	严重	不严重

边坡工程安全等级	边坡高度 H（m）	边坡危害等级
I	$H>500$	I、II、III
	$300<H\leq 500$	I、II
	$100<H\leq 300$	I
II	$300<H\leq 500$	III
	$100<H\leq 300$	II、III
	$H\leq 100$	I
III	$100<H\leq 300$	III
	$H\leq 100$	II、III

根矿区露天开采现状边坡最大高度为 92.8m，按照规范分类为低边坡。考虑到矿区开采中的施工阶段及施工完成后均有可能因边坡失稳造成人员伤亡，潜在的直接经济损失小于 50 万，间接损失小于 500 万，因此综合判定矿区开采边坡工程的安全等级为III级。

边坡设计安全系数是衡量边坡稳定性的最终定量指标，它与边坡治理工作内容的原理、方法、代表性以及各项定量参数的取用、边坡高陡程度和服务年限、工程重要等级相关。因此，最小设计安全系数的确定对整个边坡治

理工程的经济性和安全性尤为重要。根据目前现有的规范规定，对边坡安全系数规定见表 3.3-5。

表 3.3-5 不同荷载组合下总体边坡的设计安全系数

边坡工程安全等级	边坡工程设计安全系数[K]		
	荷载组合 I	荷载组合 II	荷载组合 III
I	1.25~1.20	1.23~1.18	1.20~1.15
II	1.20~1.15	1.18~1.13	1.15~1.10
III	1.15~1.10	1.13~1.08	1.10~1.05

注：1 荷载组合 I 为自重+地下水；荷载组合 II 为自重+地下水+爆破震动力；荷载组合 III 为自重+地下水+地震力。2 对台阶边坡和临时性工作帮，允许有一定程度的破坏，设计安全系数可适当降低。

矿区现状边坡安全等级划分为 III 级。露天边坡工程设计安全系数取值应按表 3.3-6 执行。对应的计算方法为 Morgenstern-Price 法，Bishop 法作为参考与校核。

表 3.3-6 露天边坡设计允许安全系数

	荷载组合 I	荷载组合 II	荷载组合 III
边坡工程设计安全系数[K]	1.15~1.10	1.13~1.08	1.10~1.05

若剖面计算所得的安全系数 K： $K > [K]$ 时属稳定； $1 < K < [K]$ 时基本稳定， $K < 1$ 时不稳定。

3、边坡稳定性的极限平衡法计算

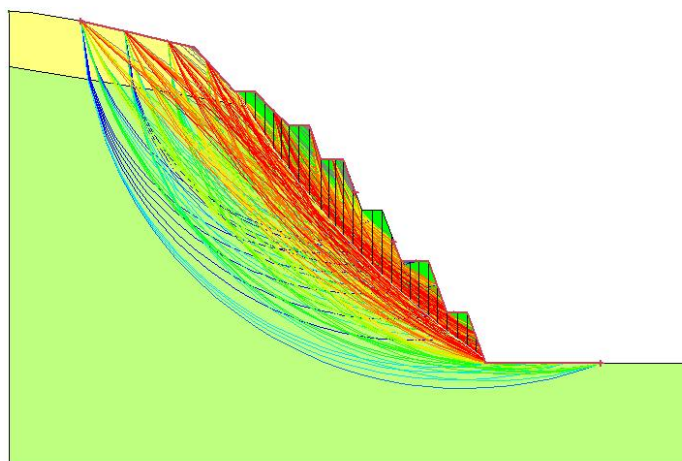
矿区 V₂ 矿体开采后形成的最终边坡高达 92.8m，远高于 V₁ 矿体开采形成的 35m 边坡。鉴于高陡边坡的失稳风险及对矿山生产安全的影响程度显著大于低缓边坡，本次边坡稳定性分析以 V₂ 矿体开采形成的高陡边坡为研究对象，其分析成果更具代表性与工程指导价值。矿山不采用爆破开采，同时也不受地下水的影响，此次边坡的极限平衡分析主要考虑两种种受力情况：

- I：自重；
- III：自重+地震力。

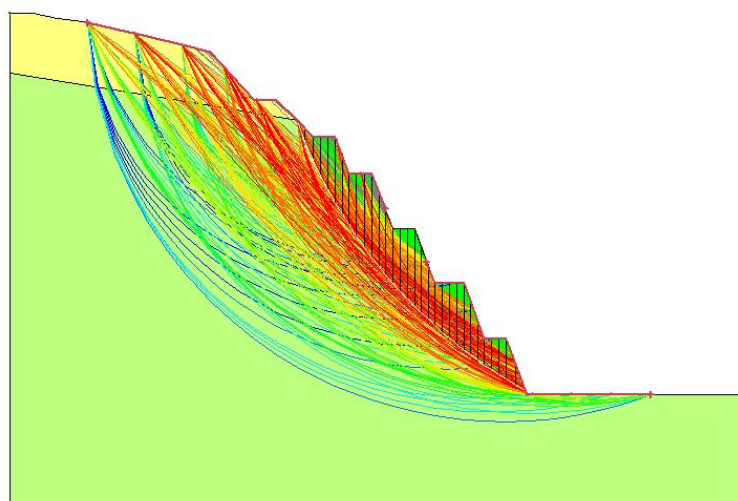
1) 自重条件下边坡稳定性分析

V_2 矿体剖面边坡在自重荷载组合下的计算结果:

1.175

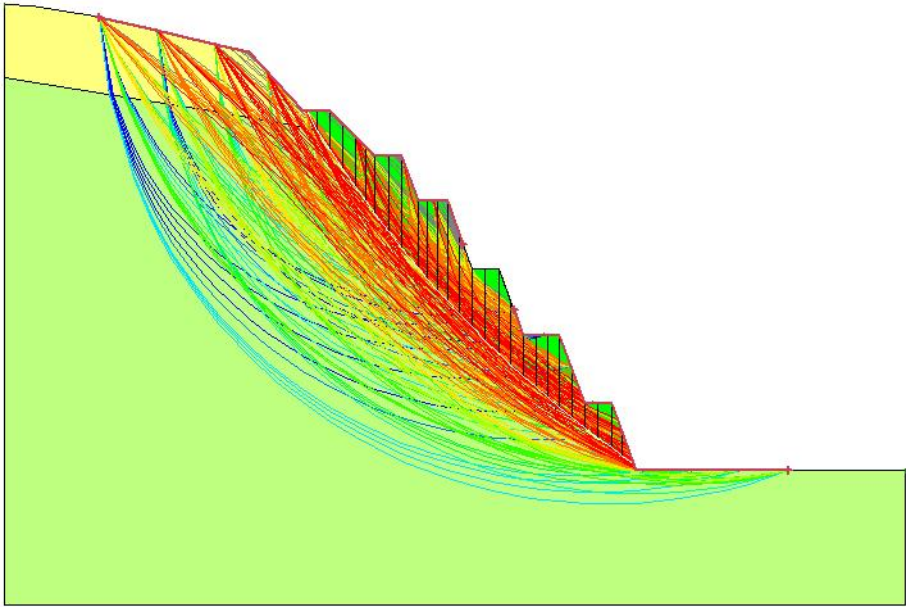


1.173

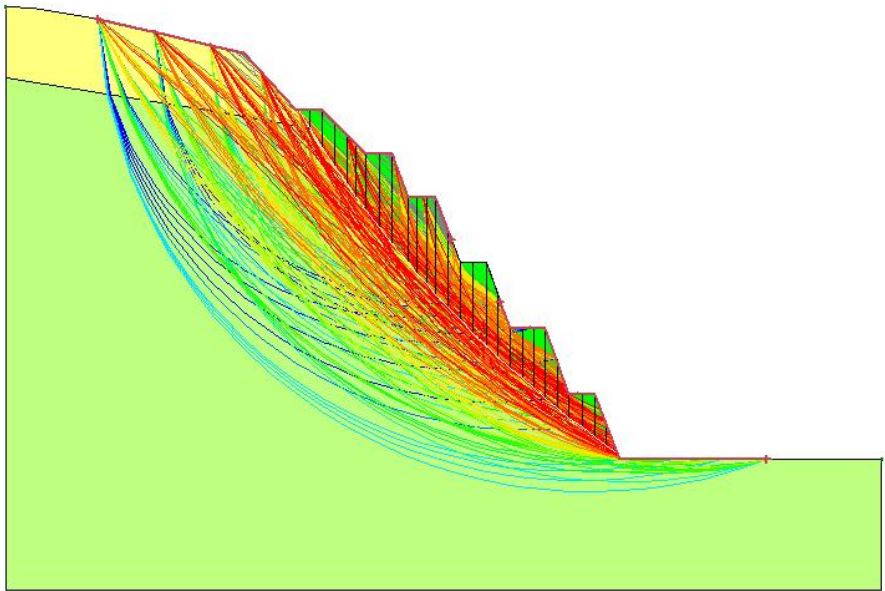


注：从上向下顺序依次为 Bishop 法及 Morgenstern-Price 法

1.099



1.097



注：从上向下顺序依次为 Bishop 法及 Morgenstern-Price 法

2) 各工况安全系数汇总

表 3.3-7 各工况安全系数汇总表

分区	剖面 编号	边坡角	边坡 高度	边坡安全系数			
				Bishop 法	Price 法	取值	是否符合规范
工况 1：自重（规范值 1.15~1.10）							
V1 矿体	V1 矿体边 坡剖面	47°	92.8m	1.175	1.173	1.173	是（大于）
工况 3：自重+地震力（规范值：1.10~1.05）							
V1 矿体	V1 矿体边 坡剖面	47°	92.8m	1.099	1.097	1.097	是（大于）

由表 4-5 可知，安全系数均较大程度高于规程中许用值，稳定性有保障。

3.3.5 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，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陶瓷土矿，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。该新建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、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改扩建工程，设计阶段应进一步确定符合安全规程要求的开采参数，并根据采剥工艺参数对设备进行选型。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 通风防尘系统单元评价

3.4.1 主要危险、有害因素辨识分析

采场凿岩时未采取湿式打眼或未采用捕尘装置；运输道路上未采取洒水除尘；运送矿岩未洒水降尘；工作人员未佩戴符合标准的劳动防护用品等都

3.4.2 预先危险性分析

通过危险有害因素辨识，通风防尘系统存在的危险、有害因素主要有：粉尘等，分析评价表见表 3.4-1。

表 3.4-1 通风防尘系统单元预先危险性分析评价表

危险因素	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
粉尘	采场凿岩时未采取湿式打眼或未采用捕尘装置；运输道路上未采取洒水除尘；运送矿岩未洒水降尘；工作人员未佩戴符合标准的劳动防护用品。	职业危害	II	采场凿岩时应采取湿式打眼，若采用干式打眼，应有捕尘装置；运输道路和运送矿岩应洒水降尘；工作人员应佩戴符合标准的劳动防护用品。

3.4.3 评价小结

- 1、通过预先危险性分析法评价，通风防尘系统单元存在的危险、有害因素为粉尘，危害等级为II级，应加以注意，采取合理的措施后，能控制在可接受范围内。
- 2、《开采方案》未明确矿山的通风防尘系统，建议下一步设计阶段明确矿山的通风方式，提出相应的防尘措施。

3.5 供配电设施单元评价

3.5.1 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) 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。

3.5.2 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 3.5-1 中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表 3.5-1 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	1、可燃物遇火源被引	人员伤亡、	Ⅱ～Ⅲ	1、机修房、变电所等均应用非可燃性材料建

爆炸	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。	财产损失		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	作业点上部因安全检查不严格，工器具、设备等固定不牢靠； 电气设备检修作业无人监护，人员在工作点下部停留通过； 作业时人员未佩戴合格安全帽，相互抛掷工器具	人员伤亡	III	作业前对作业点上部进行清理及固定。 作业范围设置围栏及警示标志，防止无关人员误入。 规范佩戴劳动防护用品，严禁互相抛掷工器具。
高处坠落	作业地点不安全，未系安全绳。 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	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； 违章吊装作业； 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. 遵章作业； 3. 吊装区域设置警戒线或警示标志，禁止人员出入。
灼烫	触碰设备高温部位； 设备高温部位无防烫伤的防护设施；	人员伤亡	II	设备高温区域设置护栏或警示标志； 设备高温部位包裹防烫伤的防护设施

	设备高温区域未设置护栏或警示标志			
--	------------------	--	--	--

3.5.3 供配电单元安全检查表评价

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，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）和《低压配电设计规范》（GB50054-2011）等对矿山供配电系统编制安全检查表进行符合性评价，见表 3.5-2。

表 3.5-2 矿山供配电单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	电气工作人员，应按规定考核合格方准上岗。	《金属非金属矿山安全规程》5.8.1.2	《开采方案》未明确相关内容	不符合
2	电气设备可能被人触及的裸露带电部分，应设置保护罩或遮拦及警示标志。	《金属非金属矿山安全规程》5.8.1.5	《开采方案》未设计相关内容	不符合
3	供电设备和线路的停电和送电，应严格执行工作票制度。	《金属非金属矿山安全规程》5.8.1.6	《开采方案》未设计相关内容	不符合
4	在电源线路上断电作业时，该线路的电源开关把手，应加锁或设专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌。	《金属非金属矿山安全规程》5.8.1.7	《开采方案》未设计相关内容	不符合
5	采场的每台设备，应设有专用的受电开关；停电或送电应有工作牌。	《金属非金属矿山安全规程》5.8.1.12	《开采方案》未设计相关内容	不符合
6	矿山电气设备、线路，应设有可靠的防雷、接地装置，并定期进行全面检查和监测，不合格的应及时更换或修复。	《金属非金属矿山安全规程》5.8.1.13	《开采方案》未设计相关内容	不符合
7	从变电所至采场边界以及采场内爆破安全地带的供电线路，应使用固定线路。	《金属非金属矿山安全规程》5.8.2.5	《开采方案》设计矿山为机械开采工艺	不涉及
8	露天矿采场和排土场的高压电力网配电电压，应采取 6kV 或 10kV。	《金属非金属矿山安全规程》5.8.6.1	矿山已接入一根 10kV 架空输电线路通至矿区	符合
9	与变压器中性点非直接接地电力网相连的高、低压电气设备，应设保护接地，并应在变压器低压侧各回	《金属非金属矿山安全规程》5.8.6.12	《开采方案》未设计相关内容	不符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	路设置能自动断开电源的漏电保护装置。变压器中性点直接接地的低压电力网，宜采用保护线与中性线分开系统（TN-S）或保护线与中性线部分分开系统（TN-C-S）。			
10	矿山地面主要变电所的主变压器台数确定，应符合下列规定：大、中型矿山工程宜采用2台及以上。	《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）第3.0.7条	《开采方案》未设计相关内容	不符合
11	配电室的位置应靠近用电负荷中心，设置在尘埃少、腐蚀介质少、周围环境干燥和无剧烈震动的场所，并宜留有发展余地	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）4.1.1	《开采方案》未设计相关内容	不符合
12	配电室屋顶承重构件的耐火等级不应低于二级，其他部分不应低于三级。当配电室与其他场所毗邻时，门的耐火等级应按两者中耐火等级高的确定。	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）4.3.1	《开采方案》未设计相关内容	不符合
13	配电室长度超过7m时，应设2个出口，并宜布置在配电室两端。当配电室双层布置时，楼上配电室的出口应至少设一个通向该层走廊或室外的安全出口。配电室的门均应向外开启，但通向高压配电室的门应为双向开启门。	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）4.3.2	《开采方案》未设计相关内容	不符合
14	配电室的门、窗关闭应密合，与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入网罩，其防护等级不宜低于现行国家标准《外壳防护等级IP代码GB4208规定的IP3X级。直接与室外露天相通的通风孔尚应采取防止雨雪飘入的措施。	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）4.3.7	《开采方案》未设计相关内容	不符合

3.5.4 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有防护措施。该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，需要有防护措施。

《开采方案》未设计矿山供配电系统，下一步设计阶段应根据矿山用电设备明确作出矿山供配电系统的设计内容。

3.6 防排水单元评价

3.6.1 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定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）堆料场及排土场。

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。

坍塌滑坡事故是恶性事故，直接威胁作业人员的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中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；3）堆料场及排土场。

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、高位水池等其他积水区域，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、高位水池或其他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。

3.6.2 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、触电和淹溺。通过危险分析表 3.6-1 中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表 3.6-1 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. 做好气象信息的收集和预警，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	雨水冲刷，导致道路损坏 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	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；

	水设备； 3、排水设备绝缘不合格； 4、人员意外触及带电体。			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、积水区域周边作业落水。 2. 沉砂池、高位水池或其他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。	人员伤亡	II	加强员工安全教育培训，对涉水区域作业做好防范措施； 沉砂池、高位水池或其他深积水区域设置护栏或警示标志。 严禁无关人员在沉砂池、高位水池或其他深积水区域附近打闹嬉戏、钓鱼和游泳。

3.6.3 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）编制安全检查表，对防排水单元进行符合性评价，见表 3.6-2。

表 3.6-2 防排水单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	露天矿山应建立水文地质资料档案；有洪水或地下水威胁的应设置防、排水机构；水文地质条件复杂或有洪水淹没危险的应配备专职水文地质人员	《金属非金属矿山安全规程》第 5.7.1.1 条	矿山建立了水文地质资料档案；不受洪水或地下水威胁；矿山水文地质条件简单。	符合
2	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》第 5.7.1.2 条	矿山开采最低标高为 +250m，高于当地最高洪水位。	符合
3	露天矿山应采取下列措施保证采场安全： ——在采场边坡台阶设置排水沟； ——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》第 5.7.1.3 条	《开采方案》设计了在采场截排水沟。	符合
4	露天矿山应按照下列要求建立防排水系统： ——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》第 5.7.1.4 条	《开采方案》未设计机械排水设施。	不符合

	——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； ——凹陷露天坑应设机械排水或自流排水设施； ——遇设计防洪频率的暴雨时，最低台阶淹没时间不应超过 7d，淹没前应撤出人员和重要设备。			
5	机械排水设施应符合下列规定： ——应设工作水泵和备用水泵；工作水泵应能在 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。 ——应设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 内排出一昼夜的设计最大排水量。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》第 5.7.1.5 条	《开采方案》未设计机械排水设施。	不符合

3.6.4 防洪标准和排洪能力验证

1、降雨强度：

根据于都县暴雨强度公式：

$$q = \frac{2949 + (1 + 0.56lgP)}{(t + 8)^{0.7}}$$

其中：

P：设计重现期（单位：年），取 20 年；

t：降雨历时（单位：分钟），13 分钟（地面积水时间 10 分钟，水沟内雨水排出时间 3 分钟）；

经计算，q=350.3L/min · 100 m²（3.5mm/min）。

2、设计洪峰流量校核采用： $Q=q\Psi F$ 公式

式中： Q —设计洪峰流量，（ m^3/s ）；

Ψ —径流系数，取 0.6；

q —设计暴雨强度，（ mm/min ）；

F —汇水面积， k m^2 。

计算结果如表 3.6-3 所示。

表 3.6-3 采场截水沟承接汇水最大洪峰流量计算表

截水沟位置	设计洪峰流量计算				
	汇水面积 (k m^2)	计算汇水面积 (k m^2)	20 年一遇最大降水 强度 (mm/min)	径流系 数	最大洪峰流 量 (m^3/s)
V2 采场西侧	0.32	0.16	3.5	0.6	5.6
V1 采场东侧	0.12	0.06	3.5	0.6	2.1

3、采场截水沟断面设计及校核

水沟断面尺寸校核根据明渠均匀流公式试算确定。

$$Q=Av$$

式中：

Q —排水流量， m^3/s ；

A —过水断面面积， m^2 ；

v —流速， m/s

$$v = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}}$$

，公式取自《室外排水设计标准》

式中：

R —水力半径， m ；

I —水力坡降；

n —粗糙度系数，混凝土结构面，取 0.017。

$$R=A/P$$

式中：

A—过水断面面积， m^2 ；

P—湿周， m ；

《开采方案》设计在 V_1 、 V_2 采场上方设置的截水沟尺寸为上宽 0.8m、下宽及深为 0.5m，采用梯形断面。《开采方案》未明确水沟建造结构，本次验证按混凝土抹面进行验算。

表 3.6-4 采场境界外截水沟设计参数表

水沟编号	过水深度	底宽	顶宽	深度	底坡比降	流速	流量	备注
	h 过 (m)	b 底 (m)	b 顶 (m)	h	I	v (m/s)	Q (m^3/s)	
V2 采场西侧	0.4	0.5	0.8	0.5	0.086	5.62	1.39	
V1 采场东侧	0.4	0.5	0.8	0.5	0.122	6.69	1.66	

经计算，《开采方案》设计截水沟排水流量远小于对应截水沟承接汇水的洪峰流量，断面尺寸无法满足排洪需求。设计阶段应重新校核矿山汇水量，根据汇水量重新设计水沟断面尺寸，同时应明确水沟建设的结构要求。

3.6.5 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，其他危险性等级均为 III 级，防排水作业时需要防护措施。

矿区地貌属丘陵侵蚀地貌，山脊总体呈北北西向展布，海拔标高 231.20~342.84m 之间，植被较发育。有一小河从南向北流经矿区，可作为矿区生产用水。

《开采方案》中初步设计了矿山防排水系统，但设计的截水沟无法满足防洪要求，同时也未设计排土场、运输道路的防排水设施和沉淀池的具体规格参数。因此，在下一步设计阶段，应根据设计露天开采境界参数及排土场堆置参数等，重新核算汇水量，重新进行水沟断面尺寸及建造结构的设计，并且完善运输道路的水沟设计内容。

3.7 排土场单元安全评价

排土场是露天矿山非常重要的工业设施之一，在排土作业中存在的主要

危险有害因素有：1）坍塌、泥石流；2）车辆伤害；3）高处坠落；4）粉尘危害。排土场单元采用预先危险分析法对上述危害因素进行评价。

3.7.1 排土场单元预先危险性分析

表 3.7-1 排土场单元预先危险分析（PHA）表

危险	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
坍塌泥石流	1、排土场下侧未设置挡土墙。 2、排土场的阶段高度、总堆置高度、平台宽度和坡面角不符合设计要求。 3、排土场没有可靠的截流、防洪和排水设施。	人员伤亡、财产损失、污染环境	III	1、排土场下侧应设置简易的挡土墙。 2、排土场的阶段高度，总堆置高度，平台宽度，相邻阶段同时作业的超前堆置宽度，设计中应有明确规定，排土时按设计要求执行。 3、排土场的周边应挖防排水渠道，防止洪水直接冲刷排土场。排弃岩土比，岩土混排成分在设计中应明确，不应将岩土分层交替堆置。排土场的底层宜用易透水的大块岩石。
车辆伤害	1、装废岩土的车辆行驶过程中倾覆。 2、卸排作业场地不平整，没有反坡。 3、卸载平台的边缘没有挡车装置。	人员伤亡 财产损失	IV	1、运输道技术参数满足要求，山坡填方的弯道，坡度较大塌方地段以及高堤路基段外侧设置护栏，挡车墙，汽车运输在急弯、陡坡、危险地区的道路应设有警示标志。 2、卸排作业场地应经常保持平整，并保有 3%—5%的反坡。 3、卸载平台的边缘，应有牢固可靠的挡车设施，并应有专人指挥。
高处坠落	1、平台宽度太小， 2、堆排土不紧实。	人员伤亡	III	1、平台宽度按设计要求设置。 2、堆排土作业一定要把废岩压紧、压实、不出现空洞。
粉尘危害	尘土飞扬。	尘肺病	III	1、运输道路应经常洒水降尘。 2、汽车运行速度不宜过快。 3、做好个体防护、佩戴防尘口罩。

3.7.2 排土场单元安全检查表

《开采方案》拟设，排土场设计 2 处，分别为排土场 1 和排土场 2，均位于矿部东侧的山洼中，其中 1 号排土场容积约 60.83 万 m³，2 号土场容量约 77.54 万 m³，合计容量为 138.37 万 m³。1、2 号排土场堆置总高度 30~35m，总容积 60 万~80 万 m³，1、2 号排土场的级别均为四级。

表 3.7-2 排土场单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	1、排土场不应受洪水威胁或者由于上游汇水造成滑坡、塌方、泥石流等灾害。 2、排土场不应给采矿场、工业场地、居民区、铁路、公路和其他设施造成安全隐患。 3、排土场不应影响露天矿山边坡稳定，不应产生滚石、滑塌等危害。 4、排土场建设前应进行工程地质、水文地质勘查，并按照排土场稳定性要求处理地基。 5、排土场应设拦挡设施，堆置高度大于 120m 的沟谷型排土场应在底部设置挡石坝。 6、内部排土场不应影响矿山正常开采和边坡稳定，排土场坡脚与开采作业点之间应留设安全距离，必要时设置滚石或泥石流拦挡设施。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 第 5.5.1 条	《开采方案》拟设排土场 2 处，分别为排土场 1 和排土场 2，均位于矿部东侧的山洼中。但由于原始地形坡度较大，堆载条件下基底抗滑力不足，导致排土场面临滑坡及泥石流风险，稳定性安全裕度偏低。	不符合
2	排土场防洪应遵守下列规定： ——山坡排土场周围应修筑可靠的截、排水设施； ——山坡排土场内的平台应设置 2%~5% 的反坡，并在靠近山坡处修筑排水沟； ——排土场范围内有出水点的，应在排土之前进行处理。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 第 5.5.1.7 条	《开采方案》设计在排土场的靠山一侧修建截水沟或挡水堤拦截地表水，在排弃过程中，应使平台形成 2%~3% 的反坡，以防止地表水汇流冲刷排土场边坡。并在平台与山坡的交接处设置排水沟，将平台内的水流引出场外。	符合
3	排土场排土工艺、排土顺序、排土场的阶段高度、总堆置高度，安全平台宽度、总边坡角、废石滚落时可能的最大距离以及相邻阶段同时作业的超前堆置距离等参数，均应在设计中明确规定。	《金属非金属矿山排土场安全规程》 (AQ2005-2005) 第 5.4 条	《开采方案》设计了排土场选址，但未明确堆置参数及工艺。	不符合

3.7.3 排土场单元评价小结

经预先危险性分析，排土场单元存在坍塌、泥石流、车辆伤害和高处坠

落、粉尘危险和有害因素，危险因素均可造成人员伤亡。其危险等级为III级和IV级，应引起足够的重视。矿山应按改进措施或预防方法采取措施，防止事故的发生。

《开采方案》设计设置 2 个排土场，但未确定排土场的堆置参数及工艺，建议下一步设计阶段对排土场进行设计，完善排土场各项安全设施设计参数。建议企业邀请有资质的勘探单位，完善排土场选址区域的地勘工作。

3.8 安全管理及其他单元安全评价

3.8.1 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》等法律法规及结合国家矿山安全监察局发布的关于进一步加强矿山主体责任文件对安全管理的要求，开展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 3.8-1。

表 3.8-1 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	《安全生产许可证条例》第二条；省政府令第 138 号第八条	扩建矿山，目前履行建设项目“三同时”程序，未开工建设，工商营业执照、采矿许可证齐全，安全生产许可证为原设计申请的安全生产许可证，还在有效期内。	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	矿山工程机械所用柴油为外供	符合
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	《开采方案》未提出相关要求。	不符合

	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	《开采方案》未提出相关要求。	不符合
	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	《开采方案》未提出相关要求。	不符合
	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 号	《开采方案》未提出相关要求。	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	《开采方案》未提出相关要求。	不符合
4、安全管理制度	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	《开采方案》未提出相关要求。	不符合
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》	《开采方案》未提出相关要求。	不符合
6、安全教育培训与考核	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	《开采方案》未提出相关要求。	不符合
	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	《开采方案》未提出相关要求。	不符合
	6.3 培训记录矿山从业人员的安全培训	《金属非金属矿山安全	《开采方案》未提	不符合

	情况和考核结果，应记录存档	规程》第 4.5.8 条；	出相关要求。	
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	矿山值守人员日常开展巡查	不符合
8、安全投入	生产经营单位应当具备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	《开采方案》未提出相关要求。	不符合
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	《开采方案》未提出相关要求。	不符合
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	《开采方案》未提出相关要求。	不符合
	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	《开采方案》未提出相关要求。	不符合
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的劳动防护用品。	《金属非金属矿山安全规程》第 4.1.8 条	《开采方案》未提出相关要求。	不符合
	11.2 生产经营单位必须和从业人员签订劳动合同。	《劳动法》	新建矿山，目前履行建设项目“三同时”程序，未开工建设，仅配备少量值守人员，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	矿山已重新实测矿山现状图	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	矿山委托江西伟灿工程技术咨询有限公司编制安全预评价报告	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》	目前处于安全预评价编制阶段	不涉及
	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	目前处于安全预评价编制阶段	不涉及
	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验收。	《矿山安全法》第 33 条	目前处于安全预评价编制阶段	不涉及
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	目前处于安全预评价编制阶段	不涉及
	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	目前处于安全预评价编制阶段	不涉及
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	GB16423-2020 第 4.7.3 条	目前履行建设项目“三同时”程序，未开工建设、生产	不涉及

	好			
	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	目前履行建设项目“三同时”程序，未开工建设、生产	不涉及
	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	目前履行建设项目“三同时”程序，未开工建设、生产	不涉及
	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	目前履行建设项目“三同时”程序，未开工建设、生产	不涉及
	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	目前履行建设项目“三同时”程序，未开工建设、生产	不涉及

3.8.2 安全管理单元评价结论

巨扬石业（赣州）有限公司禾丰镇华堂村矿区建筑石料用灰岩矿是改扩建老矿山，目前履行改扩建项目“三同时”程序，未生产、建设，矿山从业人员暂未配备，仅有几名值守人员负责矿区日常巡视工作。建议矿山开始基建施工之前建立安全管理机构，任命矿山主要负责人、安全生产管理人员及特种作业人员并参加安全教育培训，并取得相应资格证及特种作业操作证，持证上岗。按要求建立和编制安全生产责任制、安全生产规章制度、安全技术操作规程、事故应急救援预案和应急体系，每半年进行一次综合应急预案演练，必须与专业矿山救护支队签订救护协议，同时为员工购买工伤保险及安全生产责任险。建议矿山配备具有采矿、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。

3.9 自然灾害评价单元

3.9.1 地形及通视条件对矿山建设的危害

矿区地貌属丘陵侵蚀地貌，山脊总体呈北北西向展布，海拔标高 231.20~342.84m 之间，植被较发育。矿区通视条件良好，通行条件良好。

3.9.2 气候条件对矿山建设的危害

本区属亚热带东南季风气候，温暖潮湿，雨水充沛，四季分明。年平均气温 19.7℃，最高温度 39℃，最低温度-4.5℃，无霜期 299 天左右，矿区全年雨量充沛，光照充足，四季分明，春节阴雨连绵、夏季暴雨较多、秋季晴朗凉爽、冬季稍有冰冻，近 30 年年平均降雨量 1506mm，月最大降雨量 591.4mm，暴雨期最大降雨量 146mm/d，年平均降雨天数 154 天；4~7 月为丰水期，10 月至次年 1 月为枯水期，其余 4 个月为平水期。

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。

3.9.3 毒虫、毒蛇等对矿山人员的危害

本区温暖潮湿，山顶植被发育较好，具有适合毒虫、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，矿区内的山林中尚有含毒性较强的植物，矿山作业人员在接触山林植物时应特别防范。另外，作业人员要防范马蜂等毒虫叮咬危害。

3.10 重大危险源辨识单元

3.10.1 辨识依据

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）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，该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：

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

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。

3.10.2 危险化学品重大危险源

1、物质种类辨识

矿山为非金属露天矿山，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 3.10-1

表 3.10-1 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 3.10-2

表 3.10-2 危险物质质量与临界量对照表

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	/

3.10.3 重大危险源辨识结果

巨扬石业（赣州）有限公司禾丰镇华堂村矿区使用的（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。

该矿山采用全机械开采工艺，不使用炸药，无民爆物品储存，不构成危

综上，巨扬石业（赣州）有限公司禾丰镇华堂村矿区不构成《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。

3.11 重大事故隐患判定

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）、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），对该矿山重大生产安全事故隐患进行了判定，综合结论，该矿山不存在重大生产安全事故隐患。见表 3.11-1。

表 3.11-1 露天矿山重大生产安全事故隐患判定结果

序号	判定标准	判定情况	判定结果
1	地下开采转露天开采前，未探明采空区和溶洞，或者未按设计处理对露天开采安全有威胁的采空区和溶洞	无地下开采转露天开采情况。该矿山虽然存在有溶洞，但《储量核实报告》矿区地下溶洞不太发育，溶洞规模很小，溶洞率约为 1.3%，并不会对露天开采产生威胁。	无
2	使用国家明令禁止使用的设备、材料或者工艺。	该矿山未使用国家明令禁止使用的设备、材料或者工艺。	无
3	未采用自上而下的开采顺序分台阶或者分层开采。	《开采方案》设计露天自上而下的开采顺序，分台阶开采。	无
4	工作帮坡角大于设计工作帮坡角，或者最终边坡台阶高度超过设计高度。	该矿山为扩建老矿山，现状台阶高度未超过原设计台阶高度，原设计未设计工作帮坡角。	无
5	开采或者破坏设计要求保留的矿（岩）柱或者挂帮矿体。	未开采、破坏原设计要求保留的矿（岩）柱或者挂帮矿体。	无
6	未按有关国家标准或者行业标准对采场边坡、排土场边坡进行稳定性分析。	矿山无排土场。	无
7	边坡存在下列情形之一的： 1. 高度 200 米及以上的采场边坡未进行在线监测； 2. 高度 200 米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。	该矿山为边坡高度小于 200m，且无排土场。	无

序号	判定标准	判定情况	判定结果
8	边坡出现滑移现象，存在下列情形之一的： 1. 边坡出现横向及纵向放射状裂缝； 2. 坡体前缘坡脚处出现上隆（凸起）现象，后缘的裂缝急剧扩展； 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。	矿山边坡未出现滑移现象。	无
9	运输道路坡度大于设计坡度 10%以上。	运输道路坡度未大于原设计坡度 10%以上。	无
10	凹陷露天矿山未按设计建设防洪、排洪设施。	矿山未进入凹陷开采阶段	不涉及
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、排水设施。	矿山未设排土场	不涉及
12	露天采场未按设计设置安全平台和清扫平台。	矿山按设计设置了安全平台和清扫平台。	无
13	擅自对在用排土场进行回采作业。	矿山未设排土场	不涉及
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、生活区等人员集聚场所未设在危崖、塌陷区、崩落区，或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内。	无
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。	矿山现为停产状态，未进行现场作业。	无

综合可得，本评价项目不构成重大生产安全事故隐患。

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 评价单元不符合项安全对策措施和建议

4.1.1 总平面布置单元

建议在下一步设计阶段对破碎厂房、办公生活区、排土场的选址进行论证，并采取相应的安全措施，使得矿山总平面布置满足安全生产需要，符合相关法律法规、标准、规范的要求。

4.1.2 开拓运输单元

《开采方案》给出了道路长度、宽度和坡度等道路参数，但未明确道路等级、未设计道路错车道、缓坡段等内容。建议在下一步的设计阶段需结合实际地形及露天境界圈定情况，根据生产规模及工作制度，确定满足生产安全要求的矿山开拓运输路线、运输道路具体参数，核算矿石及废土装卸工程车辆的选型参数，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。

4.1.3 采剥单元

设计阶段应进一步完善开采参数，并根据采剥工艺参数对设备进行选型。同时应明确各个台阶的开采推进方向以及东西部矿区的开采衔接顺序，补充矿山安全围栏的设计要求。

4.1.4 通风防尘系统单元

《开采方案》未明确矿山的通风防尘系统，建议下一步设计阶段明确矿山的通风方式，提出相应的防尘措施。

4.1.5 供配电设施单元

《开采方案》未设计矿山供配电系统，下一步设计阶段应根据矿山用电设备明确作出矿山供配电系统的设计内容。

4.1.6 排土场单元

《开采方案》设计设置 2 个排土场，但未确定排土场的堆置参数及工艺，建议下一步设计阶段对排土场进行设计，完善排土场各项安全设施设计参数。建议企业邀请有资质的勘探单位，完善排土场选址区域的地勘工作。

4.1.7 安全管理及其他单元

《开采方案》未提出矿山安全管理的内容，矿山后续应完善安全管理工作，下一步设计阶段也应明确矿山安全管理工作的主要内容。

4.2 日常生产运行过程中的安全对策措施和建议

4.2.1 总平面布置单元

1、地表出现地裂、塌陷征兆时，要组织人员迅速撤离。对地裂、塌陷区周围应设置明显标志或栅栏，防止人员进入。

2、建筑物及高架设备应按规定安装避雷装置；雷雨时人员应远离避雷针、天线、电线杆等高耸物体；雷暴时应离开电源线、电话线、拔掉电源插头、不使用电器和电话。

3、工业场地应做好防排水设施，对堆料场不稳定边坡砌筑片石堡坎；在工业场地入口处设置警示标志；在堆料场、运输公路用管路洒水降尘。

4、在工业场地入口设置危险警示标志，做好日常的现场管理，非工作人员不得入内。

5、全矿生产设备应按生产工艺流程顺序配置，生产作业线不交叉，采用短捷的运输线路、合理的储运方式。各生产设备点为操作人员留有足够的操作场地。

6、配电房应布置在尘埃少、腐蚀介质少、周围环境干燥地段；变压器宜设距离用电负荷中心较近且进出线方便区域。

7、矿区总体布置的各工业场地与建筑物布局均应符合有关的消防规范要求，应留有足够的安全间距。矿区公路应满足作为消防道路的要求。

4.2.2 矿山开拓运输单元

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；
2、严禁酒后驾车，严禁人货混装，严禁挂空挡下坡，禁止超载，运输零散物不要超出车厢板，超出时需用帆布固封。

3、机动设备行驶时与台阶外缘必须留有 2m 以上的安全距离。在挖掘作业时边坡外端应设置明显标志。

4、运输设备应定期进行维修保养，司机必须持证驾驶；

5、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严禁载人。

6、登机作业或检修时要防止滑倒和坠落，车内装载物质固定牢固；

7、车辆在矿区道路上按限速指示牌速度行驶时，在急弯、陡坡、危险地段应缓慢行驶。

8、在上下坡段、弯道、坡度较大路段外侧设块石路挡；道路危险地段设置紧急避险车道，采场内设置交通警示牌。

9、如发现道路或平台地表异常，应立即上报，并竖立警示标志，未经处理前，严禁车辆行人进入。

10、运矿车辆进入工作面装车，应停在装载机回转范围 0.5m 以外，防止装载机回转撞坏车辆。车辆在靠近边坡或危险路面行驶时，要谨慎通过，防止崩塌或倾车事故发生。

11、运矿车辆运行时不采用溜车方式发动车辆；不空挡滑行；不弯道超车；不在主运输道路和坡道上停车；不在供电线路下停车。

12、运矿车辆运输矿岩时，严禁超高、超宽、超重、超速。日常做好车辆维护保养，定期检查制动系统。

13、装车时，运输车辆汽车司机不应停留在司机室踏板上或有落石危险

的地方。

14、冰雪和多雨季节，道路较滑时或在松软、泥泞的道路上行走，道路和车辆应采取防止沉陷和防滑的措施，如清理道路淤泥、路上铺设碎石和草垫、轮胎安装防滑链等，且车辆的最高行驶速度为 10km/h。

15、弯道处的会车视距若不能满足要求，要在道路中间设置隔离设施，或者另修分支道路，以免会车时发生撞车事故。

16、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、警示标志和球面镜等。

17、运输道路的边坡，应定期进行安全稳定性检查，发现坍塌或滑落征兆，必须及时采取措施。

18、加强对运输设备的检修保养，确保运输设备的汽笛、警报器、照明灯应完好，保持设备运行良好和照明装置工作正常。

4.2.3 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、矿山应联系有资质单位开展边坡稳定性分析工作，当矿山采场或排

土场边坡高度达到 100m 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。

4.2.4 边坡管理安全措施

1、采场开采必须按《金属非金属矿山安全规程》（GB16423—2020）的规定进行设计和施工，局部岩石、矿石不稳固的要进行处理。

2、在生产中对设计选取的参数应根据矿岩稳定条件予以调整，以保证参数科学合理，又保证生产安全。

3、加强边坡的维护、管理，边坡维护人员要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。

4、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妥善处理，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、在靠近原生产台阶边缘作业前，应对原生产台阶平台、边坡稳定进行一次全面检查，全面处理存在的安全隐患，并设置警示标志。原生产台阶安全隐患未得到及时处理，不得在该区域进行生产。

6、对运输和行人的非工作帮，应定期进行安全稳定性检查，发现坍塌或滑落征兆，必须及时采取安全措施，并报告有关主管部门；

7、对边坡重点部位和有潜在滑坡危险的地段应进行加固。

8、雷雨天禁止在边坡周边进行生产作业。

4.2.5 采场边坡监测安全措施

建议矿山按照《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）文件要求，设计和建设边坡

监测系统，定期对边坡进行监测，为预测和预报边坡失稳、坍塌提供信息。根据监测结果分析边坡稳定性现状以及推断稳定性发展趋势，以便采取适当的措施，保证矿山持续稳定安全生产。

4.2.6 通风单元

- 1、装卸矿（岩）时，进行洒水降尘。
- 2、运输公路沿途必须定时洒水降尘。
- 3、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%）。
- 4、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。

4.2.7 矿山供配电设施单元

- 1、矿山电力装置应按照下一步《安全设施设计》中给出的供配电设备设施选型进行配备，并符合《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，使用操作牌换电源牌，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拦及警示标志；
- 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进行设计；

11、采场工作面使用的电缆不得有裸露或破损的情况。

4.2.8 防排水单元

1、矿山应结合矿区特点健全防排水系统。

2、矿山需按设计要求设置截排水沟，并定期维护疏通，及时清理水沟杂物、杂草及淤泥等。

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、将采场上部已结束开采阶段边坡上的安全平台做成反坡，并于内侧设排水沟，汇集边坡上的散流，并排出场外。

5、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。

4.2.9 安全管理单元

1、矿山企业必须贯彻“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，并不断完善。

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，并设置照明和警示标志。

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。企业应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。

9、矿山企业必须按规定向职工发放合格的劳动保护用品。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及工伤保险。

13、矿山应配备与建设项目相适应的采矿、机电、地质等专业技术人员各 1 名，至少配备 1 名注册安全工程师。

14、建议矿山依据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），开工建设后，逐步配齐具体有主体专业大专以上学历且有 10 年以上矿山一

线从业经历的矿长和负责技术、安全、生产、机电工作副矿长到“五职”矿长。负责生产技术、调度、机电运输、地质测量、安全管理工作职能部门的“五科”专业技术人员。

15、该矿山为大型金属非金属露天矿山，依据《国家矿山安全监察局综合司关于进一步加强矿山隐蔽致灾因素普查工作的通知》（矿安综函〔2024〕259号），建议矿山开展矿山隐蔽致灾因素普查工作。

4.2.10 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，应避免在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。

4.2.11 职业卫生安全措施

1、提供合格的劳动保护用品，加强个体防护、佩戴防尘口罩，确保采场作业人员免受粉尘危害。定期对操作人员进行体检，保护工人身体健康，防止产生职业病。

2、定期测定作业地点的粉尘、噪声和其他有害、有毒物质的浓度，记录并公示测定结果。

4.2.12 其他安全对策措施及建议

1、防火

1）应经常检查消防供水设施，使其运行安全可靠，特别要检查备用设施，使其处于完好状态，以保证突发火灾时能满足消防需要。

2）按《建筑灭火器配置设计规范》要求在应设计灭火器的场合配置干粉灭火器。

3）加强作业人员安全教育培训，提高防火意识。

4）建立防火制度、备足一定数量的合格的消防器材。

5）制定火灾事故应急救援预案，配备应急救援设备及人员，并对应急救援预案进行演练。

6）重要的采掘设备配备消防器材。

7）矿山挖掘设备等需要的柴油用量较大，若采场附近设置柴油储罐时，应优先进行埋地设置，柴油设备与建（构）筑物的安全间距，不应小于《汽车加油加气加氢站技术标准 GB50156-2021》表 4.0.4 的规定。

8）加油区应按照每 2 台加油机配置不少于 2 具 5kg 手提式干粉灭火器，或 1 具 5kg 手提式干粉灭火器和 1 具 6L 泡沫灭火器，加油机不足 2 台应按 2 台配置。储罐区应设置 35kg 推车式干粉灭火器 1 个；配置灭火毯不少于 2 块、沙子 2m³，2 把消防沙铲，2 个消防桶。

2、防爆

1) 重点加强对设备修理过程中产生的废弃的油、棉纱、布头、纸和油毡等易燃品的管理，应统一放置在带盖的铁桶中，集中处理。

2) 维修时会使用气瓶，在使用过程中应确保气瓶分类管理。乙炔气瓶与明火的距离不小于 10m，与氧气瓶的距离不小于 5m，并应采取防倾倒、防碰撞、侧翻的措施。气瓶不使用时，乙炔瓶和氧气瓶储存间应有专人管理，在醒目的地方应设置“乙炔危险”、“严禁烟火”的标志。动火作业，严格履行作业审批制度。

3、设备检测检验

矿山应按照《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》（KA/T2075-2019）“表 1 金属非金属露天矿山在用设备设施安全检测检验目录”13 种设备设施，如“移动式空气压缩机、矿用自卸汽车、金属氧化物避雷器、电力变压器、高压开关设备、高压电力电缆、电力绝缘安全工器具、接地装置”等，联系有资质的单位定期进行检测检验，并留存检测检验合格证明。

4.3 建议

4.3.1 对矿山现场工作的建议

1、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。

2、矿山产生的风化层和废料严禁随意堆放。

3、矿山在生产建设中，建议矿山根据实际情况，定期组织测量并绘制采剥工程平面图，以指导矿山生产建设。

4、矿山终了采高不超过 100m，建议完善边坡监测措施，定期进行边坡稳定性分析，保障矿山安全生产。

5、矿山应配备与建设项目相适应的采矿、机电、地质等专业技术人员各 1 名，至少配备 1 名注册安全工程师。

6、矿山应制定年度安全教育培训计划，完善培训记录（签名表）、培训照片、培训内容、考试卷、考试分数表等，并建立一人一档档案；

7、矿山要按国家相关法律规定进行应急演练，应急演练应制定方案、留存演练照片、演练结束后进行总结，并设有应急物资储备仓库，编制应急物资清单；

8、矿山要组织员工进行岗前、岗中、离岗的职业健康体检，并建立一人一档职业卫生管理档案；

9、矿山要为从业人员缴纳工伤保险和安全生产责任险；

10、矿山需完善风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制、更新“一图一牌三清单”。

11、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。

12、做好现场安全管理工作，杜绝“三违”现象。

4.3.2 对安全设施设计的建议

1、矿区周边零散分布多个村落，矿区周边环境较为复杂，下一步安全设施设计阶段需对于现场不符合《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。

2、下一步设计阶段应对破碎厂房、办公生活区、排土场的选址进行论证，并采取相应的安全措施，使得矿山总平面布置满足安全生产需要，符合相关法律法规、标准、规范的要求。

3、设计阶段应进一步完善开采参数，并根据采剥工艺参数对设备进行选型。

4、《开采方案》设计了矿区垂直空间的开采顺序，但未明确各个台阶的开采推进方向以及东西部矿区的开采衔接顺序。建议在下一步的设计阶段应结合矿区地形条件以及相关设计规范要求进一步明确各个台阶的开采推进方向以及东西部矿区的开采衔接顺序。

5、《开采方案》给出了道路长度、宽度和坡度等道路参数，但未明确道路等级、未设计道路错车道、缓坡段等内容。建议在下一步的设计阶段需结合实际地形及露天境界圈定情况，根据生产规模及工作制度，确定满足生产安全要求的矿山开拓运输路线、运输道路具体参数，核算矿石及废土装卸工程车辆的选型参数。

6、建议下一步设计阶段进一步完善采剥设备选型计算，结合矿山实际情况以及生产规模，明确设备型号和数量。

7、《开采方案》设计设置2个排土场，但未确定排土场的堆置参数及工艺，建议下一步设计阶段对排土场进行设计，完善排土场各项安全设施设计参数。建议企业邀请有资质的勘探单位，完善排土场选址区域的地勘工作。

8、《开采方案》未设计矿山供水系统，下一步设计阶段应明确矿山生活用水水量、生产用水水量、消防用水水量以及供水水源、供水设备等内容。

9、《开采方案》未设计矿山供配电系统，下一步设计阶段应根据矿山用电设备明确作出矿山供配电系统的设计内容。

10、《开采方案》中初步设计了矿山防排水系统，但设计的截水沟无法满足防洪要求，同时也未设计排土场、运输道路的防排水设施和沉淀池的具体规格参数。因此，在下一步设计阶段，应根据设计露天开采境界参数及排土场堆置参数等，重新核算汇水量，重新进行水沟断面尺寸及建造结构的设计，并且完善运输道路的水沟设计内容。

11、《开采方案》未给出劳动定员方案，下一步安全设施设计阶段需根据生产规模、生产工艺等情况核算并确定劳动定员方案。

12、《开采方案》未提出矿山安全管理的内容，矿山后续应完善安全管理工作，下一步设计阶段也应明确矿山安全管理工作的主要内容。

13、建议下一步设计阶段根据边坡稳定性分析结果，补充完善采场边坡监测安全技术措施。

14、根据《储量核实报告》显示，矿区地下溶洞整体发育程度较低，规

模普遍较小，溶洞率约为 1.3%。但受限于钻探工程的覆盖范围，全矿区溶洞分布情况尚未完全掌握。为防范溶洞对矿山开采及运输作业造成安全威胁，矿山需进一步开展隐蔽致灾因素专项普查工作，后续设计阶段应针对性制定溶洞危害防控安全技术措施。

15、下一步设计阶段应完善矿山机械供排水设备选型设计，并补充矿山供配电系统图。

16、建议安全设施设计按《KA/T 20.2—2024 非煤矿山建设项目安全设施设计编写提纲 第2部分：金属非金属露天矿山建设项目安全设施设计编写提纲》第8.7条“智能矿山及专项安全保障系统”的要求，完善智能矿山及专项安全保障系统的设计内容。

第五章 安全预评价结论

5.1 主要危险、有害因素评价结果

通过对巨扬石业（赣州）有限公司禾丰镇华堂村矿区建筑石料用灰岩矿改扩建工程的危险、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、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、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、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，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、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》和下一步的《安全设施设计》要求。

3、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。

4、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。

5、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。

6、加强边坡的维护、管理，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，禁止任何人员在边坡底部休息和停留。

7、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，严禁两个以上台阶形成一面墙。严禁对台阶进行掏采。

8、按《金属非金属矿山安全规程》要求做好防排水工作，对防排水设施设备定期进行检修维护，对截排水沟定期疏通。

9、设计阶段应进行边坡稳定性分析。

10、定期对员工开展安全生产培训教育，提高员工安全生产意识，严格进行作业现场的安全管理，杜绝“三违”现象。

11、本项目为露天开采改扩建项目，按照国家相关规定，应委托有资质的单位进行初步设计和安全设施设计，矿山安全设施应通过安全设施验收合格后方可投入生产。

12、做好矿区周边安全宣传工作，防止无关人员进入矿区范围之内。

5.3 预评价结论

巨扬石业（赣州）有限公司禾丰镇华堂村矿区建筑石料用灰岩矿改扩建工程存在的主要危险因素和存在的有害因素在采取《开采方案》和本预评价报告提出的安全对策措施后，能得到有效控制。巨扬石业（赣州）有限公司禾丰镇华堂村矿区建筑石料用灰岩矿改扩建工程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存储场所等。

第七章 附件及附图

7.1 附件

- 1、安全评价委托书；
- 2、营业执照；
- 3、采矿许可证；
- 4、原安全生产许可证；
- 5、江西省工业企业技术改造项目备案通知书；
- 6、相邻矿山矿权转让合同；
- 7、处罚决定书；
- 8、评价人员现场合影；
- 9、告知书。

7.2 附图

- 1、总平面布置图；
- 2、首采平面图；
- 3、终了平面图；
- 4、终了剖面图；
- 5、采剥方法图。