

瑞金市华镁矿业有限公司
瑞金市云石山白云岩矿区改扩建项目露天开采

安全预评价报告

江西伟灿工程技术咨询有限公司

APJ—（赣）—008

二〇二六年三月

报告编号：JXWCAP-2025（021）

瑞金市华镁矿业有限公司
瑞金市云石山白云岩矿区改扩建项目露天开采

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 3 月

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	

瑞金市华镁矿业有限公司
瑞金市云石山白云岩矿区改扩建项目露天开采
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3月

前 言

瑞金市华镁矿业有限公司经济类型为有限责任公司（自然人投资或控股），2020年09月04日取得了瑞金市行政审批局换发的《营业执照》，统一社会信用代码：91360781063487207R，法人代表刘贤萍，注册资本伍仟万元整，营业期限：2013年03月20日至长期。

瑞金市云石山白云岩矿区为瑞金市华镁矿业有限公司所属的白云岩矿山，矿区位于瑞金市约260°方位15km处，行政区域隶属于瑞金市云石山乡。地理坐标：东经115°52′45″~115°54′00″，北纬25°52′00″~25°52′45″。矿山于2014年7月11日取得了由赣州市矿产资源管理局颁发的《采矿许可证》，证号：C3607002014077110134763，矿区面积：0.411km²，开采方式：露天开采，开采深度：由+329.7m至+200m，共有8个拐点圈定，生产规模40万t/a，有效期限：自2014年7月11日至2032年11月11日。

瑞金市华镁矿业有限公司瑞金市云石山白云岩矿区是一个生产多年的露天矿山，采用公路开拓汽车运输方式，采用潜孔钻机穿孔、深孔爆破的开采工艺。该矿山于2024年11月19日取得了瑞金市行政审批局颁发的安全生产许可证，证书编号：（赣瑞）FM行审许证字[2024]BD025；有效期：2024年11月29日至2027年11月28日；许可范围：白云岩矿、40万吨/年、+310m、+300m、+290m、+280m、+270m、+260m、+250m、+240m、+230m、+220m、+210m、+200m等12个平台、台阶高度10米，台阶坡面角70°，最终边坡角58°。

根据《自然资源部办公厅关于印发矿产资源（非油气）开发利用方案编制指南的通知》（自然资办发〔2024〕33号）的要求，为调整本矿区产品方案及合理利用采矿证范围内矿产资源，2024年10月瑞金市华镁矿业有限公司委托江西恒达技术服务有限公司编制了《瑞金市云石山白云岩矿区区矿产资源开发利用方案》。

根据《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》等法律法规的规定，受瑞江市华镁矿业有限公司委托，我公司承接了瑞江市华镁矿业有限公司瑞江市云石山白云岩矿区露天开采改扩建项目安全预评价工作。

按照《安全预评价》、《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》的要求，我公司评价人员于2025年2月10日、3月10日赴项目现场进行了勘察、经对本项目进行现场调研，并收集有关法律法规、技术标准和建设项目资料后，根据本项目的生产特点和环境条件，辨识危险、有害因素，评价本项目存在的危险、有害程度，提出相关安全对策措施。在此基础上编制本安全预评价报告，以作为本项目进行安全设施设计和项目建设的技术依据之一。

目 录

前 言	V
1 评价对象与依据	1
1.1 评价对象和范围	1
1.1.1 评价对象	1
1.1.2 评价范围	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	4
1.2.4 地方政府规章	5
1.2.5 地方性法规	5
1.2.6 规范性文件	5
1.2.7 标准规范	8
1.2.8 建设项目技术资料	9
1.2.9 建设项目合法证明文件	10
2 建设项目概述	11
2.1 建设单位概况	11
2.1.1 矿山历史沿革、经济类型	11
2.1.2 建设项目背景及立项情况	12
2.1.3 建设项目行政区划、地理位置及交通	13
2.1.4 矿区周边环境	14
2.2 自然环境概况	15
2.2.1 地形地貌	16
2.2.2 矿区气候	16
2.2.3 地震	17
2.3 建设项目地质概况	17
2.3.1 矿区地质概况	17
2.3.2 水文地质概况	18
2.3.3 工程地质概况	19
2.3.4 环境地质概况	23
2.3.5 开采技术条件小结	28
2.4 工程建设方案概况	28
2.4.1 矿山开采现状	28
2.4.2 建设规模及工作制度	28
2.4.3 总图布置	29
2.4.4 开采范围	31
2.4.5 开拓运输	31
2.4.6 采矿工艺	32
2.4.7 通风与防尘	35
2.4.8 矿山供配电	35
2.4.9 防排水	35
2.4.10 表土临时中转场地	37
2.4.11 废石临时堆放场地	37

2.4.11 安全管理及其他	37
3 定性定量评价	38
3.1 评价单元的划分	38
3.2 评价方法的选择	38
3.3 总平面布置及自然灾害	40
3.3.1 主要危险、有害因素辨识	40
3.3.2 总体布置单元预先危险性分析	43
3.3.3 总平面布置单元安全检查表	46
3.3.4 矿山开采和周边环境的相互影响分析	50
3.3.5 总体布置及自然灾害评价结论	51
3.4 开拓运输单元	52
3.4.1 主要危险、有害因素辨识	52
3.4.2 开拓运输单元预先危险性分析	54
3.4.3 开拓运输单元符合性评价	56
3.4.4 开拓运输单元评价结论	58
3.5 采剥单元	58
3.5.1 主要危险、有害因素辨识	59
3.5.2 采剥单元预先危险性分析	61
3.5.3 采剥单元作业条件危险性评价	63
3.5.4 采剥单元符合性评价	65
3.5.5 采剥单元评价结论	67
3.6 通风与防尘单元评价	68
3.6.1 主要危险、有害因素辨识	68
3.6.2 通风与防尘单元预先危险性分析	68
3.6.3 通风与防尘单元评价结果	69
3.7 供配电单元	69
3.7.1 主要危险、有害因素辨识	69
3.7.2 供配电设施单元预先危险性分析	71
3.7.3 供配电作业条件危险性评价	72
3.7.4 供配电单元安全检查表评价	73
3.7.5 供配电设施单元评价结论	74
3.8 防排水单元	74
3.8.1 主要危险、有害因素辨识	74
3.8.2 防排水单元预先危险性分析	75
3.8.3 防排水单元安全检查表	76
3.8.4 防排水单元评价结论	77
3.9 排土场单元安全评价	77
3.9.1 主要危险、有害因素辨识	77
3.9.2 排土场单元预先危险性分析	78
3.9.3 排土场单元符合性评价	80
3.9.4 排土场单元评价结论	81
3.10 安全管理单元	81
3.10.1 概述	81
3.10.2 安全检查表评价	82

3.10.3 管理单元评价结论	84
3.11 重大危险源辨识单元	84
3.11.1 概述	84
3.11.2 重大危险源辨识	84
3.12 重大事故隐患判定单元	84
3.12.1 安全检查表	84
3.12.2 单元评价小结	86
4 安全对策措施及建议	87
4.1 总平面布置安全对策措施及建议	87
4.2 开拓运输单元安全对策措施及建议	87
4.3 采剥单元安全对策措施及建议	88
4.4 通风与防尘单元安全对策措施及建议	90
4.5 供配电单元安全对策措施及建议	91
4.6 防排水单元安全对策措施及建议	92
4.7 防灭火安全对策措施	93
4.8 安全管理单元及其他安全对策及建议	94
4.9 重大危险源	96
5 评价结论	98
5.1 建设项目主要危险、有害因素	98
5.2 应重视的安全对策措施及建议	98
5.3 总体评价结论	99
6 附件	100

1 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

1.1.1 评价对象

评价对象：瑞金市华镁矿业有限公司瑞金市云石山白云岩矿区露天开采改扩建项目。

评价项目名称：瑞金市华镁矿业有限公司瑞金市云石山白云岩矿区露天开采改扩建项目安全预评价。

1.1.2 评价范围

评价内容仅涉及矿山安全管理状况以及《瑞金市云石山白云岩矿区矿产资源开发利用方案》（简称《开发利用方案》、拟定开采工艺、安全设施。

平面范围：拟定开采范围面积 0.275km²。

根据《开发利用方案》，设计最高开采标高+311.7m，最低开采标高+200m，设有+290m、+280m、+270m、+260m、+250m、+240m、+230m、+220m、+210m 共 9 个平台。本次预评价根据《开发利用方案》设计开采标高进行评价。

本次评价范围不包括矿山场外运输、选矿设施、破碎工业场地设施、制砂厂和职业卫生及环境保护。

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 25 号，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于 2024 年 6 月 28 日修订通过，现予公布，自 2024 年 11 月 1 日起施行）

2) 《中华人民共和国矿山安全法》(1992年11月7日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过;1992年11月7日中华人民共和国主席令第65号公布;根据2009年8月27日中华人民共和国主席令第18号《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》修正自公布之日起施行)

3) 《中华人民共和国矿产资源法》(1986年3月19日中华人民共和国主席令第三十六号公布;根据2009年08月27日第十一届全国人民代表大会常务委员第十次会议《全国人民代表大会常务委员关于修改部分法律的决定》第二次修正,2009年08月27日实施)

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

5) 《中华人民共和国环境保护法》(1989年12月26日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过;1989年12月26日中华人民共和国主席令第二十二号公布施行,2014年4月24日,第十二届全国人民代表大会常务委员第八次会议修订)

6) 《中华人民共和国防洪法》(中华人民共和国主席令第88号,2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员第二十一次会议第三次修正)

7) 《中华人民共和国公路法》(中华人民共和国主席令(第八十六号),2017年11月4日第十二届全国人民代表大会常务委员第三十次会议修订)

8) 《中华人民共和国职业病防治法》(根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正,自2018年12月29日起施行)

9) 《中华人民共和国劳动法》(中华人民共和国主席令第28号,第一次修正于2009年主席令第18号公布,第二次于2018年主席令第24号公布,

2018年12月29日起施行)

10) 《中华人民共和国消防法》(中华人民共和国主席令第81号, 2021年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订)

11) 《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第88号, 已由中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于2021年6月10日通过, 现予公布, 自2021年9月1日起施行)

1.2.2 行政法规

1) 《地质灾害防治条例》(中华人民共和国国务院令第394号, 自2004年3月1日起施行)

2) 《生产安全事故报告和调查处理条例》(中华人民共和国国务院令第493号, 自2007年6月1日起施行, 国家安全总局令77号修正)

3) 《特种设备安全监察条例》(中华人民共和国国务院令第549号, 自2009年5月1日起施行)

4) 《气象灾害防御条例》(中华人民共和国国务院令第570号, 自2010年4月1日起施行)

5) 《工伤保险条例》(中华人民共和国国务院令第586号, 自2011年1月1日起施行)

6) 《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, 根据2013年5月31日国务院第十次常务会议通过, 2013年7月18日中华人民共和国国务院令第638号公布之日起施行的《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第一次修正 根据2014年7月9日国务院第54次常务会议通过 2014年7月29日中华人民共和国国务院令第653号公布自公布之日起施行的《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修正)

7) 《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》(国家安监总局令第 16 号，自 2008 年 2 月 1 日起施行)
- 2) 《生产安全事故信息报告和处置办法》(国家安监总局令第 21 号，自 2009 年 7 月 1 日起施行)
- 3) 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》(国家安监总局令第 20 号，自公布之日起施行。2015 年 3 月 23 日《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》，国家安监总局令第 78 号，自 2015 年 7 月 1 日起施行。
- 4) 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录(试行)》(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 日起施行)
- 5) 《安全生产培训管理办法》(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)
- 6) 《生产经营单位安全培训规定》(国家安全生产监督管理总局令 3 号，第 80 号修改，自 2015 年 7 月 1 日起施行)
- 7) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(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)
- 8) 《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)
- 9) 《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第 17 号，第 88 号令修改；应急部 2 号令，自 2019 年 9 月 1 日起实施)
- 10) 《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》

（应急部 2 号令，2019 年 6 月 24 日应急管理部第 20 次部务会议审议通过，自 2019 年 9 月 1 日起施行）

1.2.4 地方政府规章

1) 《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）

2) 《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）

3) 《江西省实施《自然灾害救助条例》办法》（2014 年 6 月 3 日省人民政府令第 212 号发布，2019 年 9 月 29 日江西省政府令第 241 号修正）

1.2.5 地方性法规

1) 《江西省工伤保险条例》（2004 年 5 月 25 日省人民政府第 20 次常务会议审议通过）

2) 《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，1997 年 4 月 18 日江西省第八届人民代表大会常务委员会第二十七次会议第一次修正，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）

3) 《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，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）

1.2.6 规范性文件

1) 《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》

国发〔2010〕23 号

- 2) 《国务院关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》 国发〔2011〕40号
- 3) 《国务院安委会办公室关于建立安全隐患排查治理的通知》 安委办〔2012〕1号
- 4) 《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
- 5) 《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》(2015年2月13日,安监总管一〔2015〕13号)
- 6) 《关于印发〈职业病危害因素分类目录〉的通知》 国卫疾控发〔2015〕92号
- 7) 《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
- 8) 《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范》的通知 安监总厅安健一〔2018〕3号
- 9) 《江西省应急管理厅关于印发〈江西省企业安全生产标准化建设定级实施办法(试行)〉的通知》 赣应急字〔2022〕49号
- 10) 《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
- 11) 《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》 矿安〔2022〕125号
- 12) 《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

- 13) 《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
- 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条措施〉的通知》 矿安〔2023〕124号
- 15) 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
- 16) 国家矿山安全监察局印发《关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》的通知 矿安〔2024〕70号
- 17) 《赣州市安委会关于进一步加强全市非煤矿山安全生产工作的意见》 赣市安〔2022〕24号
- 18) 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)
- 19) 《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>》 赣办发〔2024〕17号, 2024年6月24日发布
- 20) 国务院安委会办公室关于印发《安全生产治本攻坚三年行动方案》的通知 2024年1月21日发布
- 21) 《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
- 22) 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
- 23) 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

1.2.7 标准规范

1.2.7.1 强制性国标 (GB)

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| 1) 《企业职工伤亡事故分类》 | GB/T6441-1986 |
| 2) 《消防安全标志设置要求》 | GB15630-1995 |
| 3) 《建筑灭火器配置设计规范》 | GB50140-2005 |
| 4) 《矿山安全标志》 | GB4161-2008 |
| 5) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 | GB12348-2008 |
| 6) 《安全标志及其使用导则》 | GB2894-2008 |
| 7) 《岩土工程勘察规范》 | GB 50021-2001[2009 年版] |
| 8) 《建筑物防雷设计规范》 | GB50057-2010 |
| 9) 《建筑抗震设计规范》(2016 年版) | GB50021—2010 |
| 10) 《工业企业总平面设计规范》 | GB50187-2012 |
| 11) 《非煤露天矿边坡工程技术规范》 | GB1016-2014 |
| 12) 《建筑设计防火规范》(2018 年版) | GB50016-2014 |
| 13) 《消防安全标志第 1 部分: 标志》 | GB13495.1-2015 |
| 14) 《中国地震动参数区划图》 | GB18306-2015 |
| 15) 《金属非金属矿山安全规程》 | GB16423-2020 |
| 16) 《矿山电力设计标准》 | GB0070-2020 |
| 17) 《个体防护装备配备规范第 1 部分: 总则》 | GB39800.1-2020 |
| 18) 《个体防护装备配备规范第 4 部分: 非煤矿山》 | GB39800.4-2020 |
| 19) 《消防设施通用规范》 | GB55036-2022 |
| 20) 《爆破安全规程》(国家标准第 1 号修改单) | GB6722-2014 |

1.2.7.2 推荐性国标 (GB/T)

- | | |
|-------------|----------------|
| 1) 《矿山安全术语》 | GB/T15259-2008 |
|-------------|----------------|

- 2) 《高处作业分级》 GB/T-3608-2008
 - 3) 《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008
 - 4) 《工业企业噪声控制设计规范》 GB/T50087-2013
 - 5) 《用电安全导则》 GB/T13869-2017
 - 6) 《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》
GB/T29639—2020
 - 7) 《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
 - 8) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T3861-2022
- 1.2.7.3 国家工程建设标准 (GBJ)
- 1) 《厂矿道路设计规范》 GBJ 22-87
- 1.2.7.4 国家指导性技术文件标准 (GB/Z)
- 1) 《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
 - 2) 《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010
 - 3) 《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》 (含第1号修改单)
GBZ2.1-2019
- 1.2.7.5 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

1.2.8 建设项目技术资料

- 1) 《江西省瑞金市云石山矿区冶镁用白云岩矿资源储量核实报告》，(江西省地质局第七地质大队, 2022年7月)；

2) 关于《江西省瑞金市云石山矿区冶镁用白云岩矿资源储量核实报告》，的矿产资源储量评审备案的复函（赣市自然资储备字[2022]006号）；

3) 《瑞金市云石山白云岩矿区区矿产资源开发利用方案》（江西恒达技术服务有限公司，2024年10月）；

4) 《瑞金市云石山白云岩矿区区边坡稳定性分析勘察》（江西中弘勘察设计有限公司，2025年3月）；

与业主签订的安全预评价委托书。

1.2.9 建设项目合法证明文件

1) 营业执照：社会统一信用代码：91360781063487207R，有效期2013年03月20日至长期。

2) 采矿许可证：证号：C3607002014077110134763；有效期：自2014年07月11日至2032年11月11日。

3) 《江西省工业企业技术改造项目备案通知书》项目统一代码为：2306-360781-07-02-403743），瑞金市工业和信息化局，2023年06月29日。

2 建设项目概述

2.1 建设单位概况

2.1.1 矿山历史沿革、经济类型

1) 矿山历史沿革

2006年8月，赣南地质调查大队编制完成《江西省瑞金市云石山矿区燕子岩区段白云岩矿详查地质报告》，报告经江西省金林矿产资源储量评审有限公司（赣金林储审字[2007]019号）评审通过，经江西省国土资源厅备案（赣国土资储备字[2007]019号）。该方案估算燕子岩区段探矿证内200m标高以上(控制+推断类)白云岩资源量1736.27万吨。其中(控制类)白云岩资源量539.46万吨，(推断类)白云岩资源量1196.81万吨。

2015年6月矿山委托江西省冶金设计院有限责任公司编制了《瑞金市华镁矿业有限公司瑞金市云石山白云岩矿区露天开采初步设计及安全专篇》，《初步设计及安全专篇》经瑞金市安全生产监督管理局审查，2015年9月1日由瑞金市安全生产监督管理局下发了《关于瑞金市华镁矿业有限公司〈白云岩建设项目安全生产设施设计审查申请〉的批复》（瑞安监字〔2015〕63号）。

2022年7月由江西省地质局第七地质大队编制完成了《江西省瑞金市云石山矿区冶镁用白云岩矿资源储量核实报告》（赣市自然资储备字[2022]006号）。

2014年7月11日，瑞金市华镁矿业有限公司瑞金市云石山白云岩矿区取得了原原赣州市矿产资源管理局换发的采矿许可证，采矿许可证号：C3607002014077110134763；采矿权人：瑞金市华镁矿业有限公司；开采矿种：白云岩；开采方式：露天开采；生产规模：40万t/a；面积为0.411km²；开

采深度由+329.7m至+200m；有效期：自2014年7月11日至2032年11月11日，矿区范围拐点坐标，如表2-1所示，矿区开采范围与周边环境平面图如图2.1。

表2-1 矿区范围拐点坐标表（2000坐标系）

拐点编号	X	Y
1	2863578.62	389027.07
2	2863607.52	389250.07
3	2863483.01	389416.09
4	2863389.74	389526.69
5	2863450.59	389610.73
6	2863419.12	389694.01
7	2862834.34	389689.10
8	2862901.05	389077.05
矿区面积	0.411km ²	
开采标高	+329.7m-+200m	

2) 经济类型

瑞金市华镁矿业有限公司经济类型为有限责任公司（自然人投资或控股），2020年09月04日取得了瑞金市行政审批局下换发的《营业执照》，统一社会信用代码：91360781063487207R，法人代表刘贤萍，注册资本伍仟万元整，营业期限：2013年03月20日至长期。

2.1.2 建设项目背景及立项情况

（1）为了尽快开发利用矿产资源并扩大矿区的开采范围，2022年7月企业委托江西省地质局第七地质大队编制完成了《江西省瑞金市云石山矿区冶镁用白云岩矿资源储量核实报告》。

（2）2023年瑞金市华镁矿业有限公司委托江西恒达技术服务有限公司编制的《瑞金市云石山白云岩矿区区矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理

与土地复垦方案》。

(3)2024年10月瑞金市华镁矿业有限公司委托江西恒达技术服务有限公司编制了《瑞金市云石山白云岩矿区矿产资源开发利用方案》。

(4)瑞金市华镁矿业有限公司瑞金市云石山白云岩矿区根据市场需求,合理开发利用矿产资源,决定对生产规模由原40万t/a扩大到现180万t/a生产规模。

(5) 立项情况

根据新的采矿许可证,依据《中华人民共和国行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》(国务院令第673号)、《企业投资项目核准和备案管理办法》(国家发展和改革委员会令2017年第2号)等有关法律法规,瑞金市华镁矿业有限公司向瑞金市工业和信息化局申报了《瑞金市云石山白云岩矿区180万吨开采改扩建项目》,瑞金市工业和信息化局经审查后对该项目进行了备案,于2023年06月29日下发了《江西省工业企业技术改造项目备案通知书》(备案号:项目统一代码为(2306-360781-07-02-403743))。

根据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》的有关规定,“生产经营单位新建、改建、扩建项目的安全设施,必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”的要求,瑞金市华镁矿业有限公司委托我公司编制《瑞金市华镁矿业有限公司瑞金市云石山白云岩矿区露天开采改扩建项目安全预评价报告》。

2.1.3 建设项目行政区划、地理位置及交通

矿区位于瑞金市260°方位15km处,行政上隶属瑞金市云石山乡陂下村新上坝子小组、老上坝子小组和下村村垌口小组共同管辖。矿区中心点地理坐标(2000国家大地坐标系):东经115°53'38.000"—115°54'02.000",北纬25°52'10"—25°52'35"。距离矿区最近的城镇为云石山乡圩镇,位于矿区南部,

直线距离约2.5km；南西至赣州市区130km,东至瑞金市区15km；赣龙铁路、323国道从矿区南2km左右通过，厦蓉高速公路(G76)从矿区北东方向通过，高速公路呈北西-南东走向，距离矿区最近距离平距约170m，最近的高速路口为瑞金西收费站，距离矿区距离约1.5km；矿区最近的河流为九堡河，位于矿区西北方1.5km处。周边除上述公路外无其他大型基础设施。矿区有简易公路与323国道相接，交通十分便利。详见图2.2。

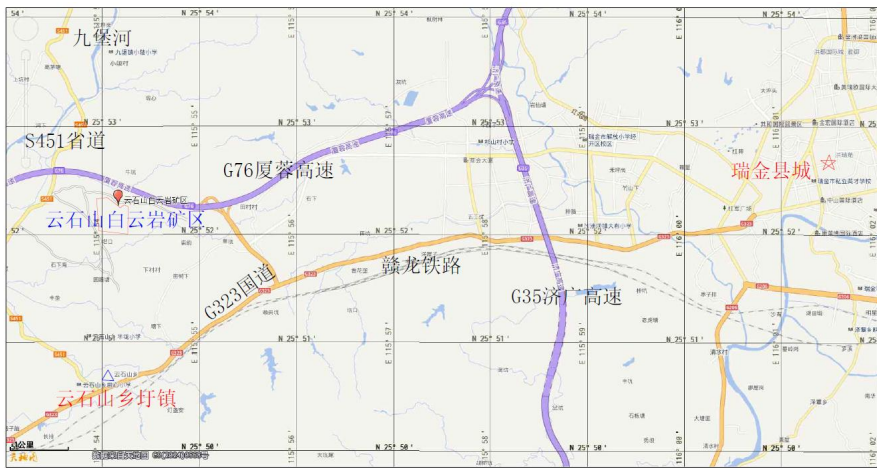


图 2.2 矿区交通位置图

2.1.4 矿区周边环境

(1) 民房

①东南侧最近民房距离矿区边界 85m，设计开采范围距离民房最近为 390m；南侧最近民房距离矿区边界 71m，设计开采范围距离民房最近为 350m。采场开采需及时洒水及喷雾降尘，控制粉尘及噪声对周边民房的影响。

(2) 采石场

①矿区东侧原下村采石场（已关闭），该石场最近距离矿区边界 12m，距离设计露天采场最终境界 12m。该矿 2018 年因采矿许可证到期后已关闭。

②矿区西南侧为瑞金市福瑞建筑材料有限公司陂下石灰岩矿矿区，最近距离矿区边界 250m，距离设计开采范围 600m。

（3）道路

①矿区周边 1000m 可视范围内无铁路、国道。距离矿区北侧 200m 为 G76 厦蓉高速公路，距离设计开采范围 300m。采场北侧和东北侧处于高速公路不可视区域，东南侧局部可视部分距离高速公路超过 800m。采场生产过程中，大部分区域被高速公路旁的植被等遮挡，处于不可视区域。

②矿区南侧和东侧有村道经过，矿山车辆应注意避让社会车辆及行人，文明驾驶。

（4）寺庙

西侧存在狮子山寺庙，最近距离矿区边界 140m，设计开采范围距离寺庙最近为 305m。采场开采需及时洒水及喷雾降尘，控制粉尘及噪声对寺庙的影响。

（5）矿部及生活办公区

矿区西侧矿部及生活办公区最近距离矿区边界 110m，距离设计开采范围最近为 310m。



图 2.3 矿区开采范围与周边环境平面图

2.2 自然环境概况

2.2.1 地形地貌

本区域以侵蚀溶蚀孤峰谷地地貌为主，区内平坦处多为灰岩风化的残坡积层，岩性为亚粘土夹碎石。谷地中部的小河两侧为条带状分布的河流冲积物，岩性为：亚砂土、砂砾石等。区内地势平坦，最高点标高为+311.7m。由石炭系黄龙灰岩及二迭系栖霞灰岩组成的岩溶孤山，或于谷地中“金字塔”似的拔地而起，或于谷地边缘傍山而立。岩溶谷地中，微地貌现象比比皆是：溶沟、溶洞、暗河出口、石芽、溶槽、天生桥、洼地、落水洞等屡见不鲜；在地表岩溶洞穴中石钟乳、石笋亦有所见。矿区内植被较不发育，多为稀疏的小松林及庄稼地，而岩溶孤山则多为怪石林立的光山秃岭。区内河溪多为季节性的河流，一般雨后3-5天之后河流干枯，地表水转入地下形成岩溶地下水。为构造侵蚀地形,地形条件较为复杂。

2.2.2 矿区气候

矿区所在区域地处华中气候区与华南气候区的过渡带，属亚热带季风湿润气候。气候温和，四季分明，日照充足，热量丰富，雨量充沛，无霜期长。年平均气温为18.9℃，年最高平均气温为24.2℃，年最低平均气温15℃，气温的年较差为9.2℃。年平均无霜期268天，最长达329天，最短224天。年平均日照时数为1838.2小时，最多为2405.6小时(1963年)，最少为1414.1小时(1982年)，年际差991.5小时。年平均蒸发量为1374.4mm，最大为1628mm(1964年)，最小为1209mm(1975年)。年内蒸发量的季节变化明显，以7-9月为最大，达551.8mm，占全年蒸发量的40%。湿度在47%-80%左右，风力等级在7级以下。年平均降水量1649mm(2020年-2024年)，降水量最多的年份达2398.2mm，最少年份仅1065.1mm。年平均降雨日163.7天，最多200天，最少132天，降雨集中在4月初至6月底，雨季月平均降雨量615mm。月最大降雨量245mm，

近三年日最大降水量105.6mm(2022年), 最大三日降雨量210mm(2024年), 2019年7月14日云石山乡小时最大降雨量69.8mm。

矿区水系较不发育, 仅在矿区北侧和南侧各见一条小溪由东往西流入矿区北西部外侧1.5km处附近的九堡河。北侧小溪溪宽3~6m, 水面宽1~2m, 水深0.1~0.2m, 最大水深1.0m左右, 流量700~900m³/d; 南侧小溪溪宽2~4m, 水面宽0.5~1.5m, 最大水深1.0m左右, 调查时流量400~500m³/d; 矿区内最低侵蚀基准面标高为+193m, 根据洪水痕迹, 最大洪水位约为+194.5~+195m。

矿山4月初~6月底为丰水期、10初~2月底为枯水期,其余时间为平水期。

矿区内电力资源主要来自省内电网供电系统, 电源充足。河水是本区的主要水源。

2.2.3 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015) 矿区地震动峰值加速度(g)为0.10, 比照《中国地震烈度区划图》(2015)对照震中烈度为VII度, 地震反应谱特征周期0.35s, 为地壳相对稳定区, 矿区所在区域稳定性较好。

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 矿区地质概况

矿区位于赣南西部大余——瑞金东西向构造带中的大余——信丰褶断带与赣南北东向构造带中的大余——宁都黄陂深断裂的复合交汇处, 构造活动强烈, 裂隙发育, 岩浆活动频繁, 成矿地质条件有利

(1) 地层

矿区出露地层比较简单, 由老到新依次为石炭纪早世梓山组, 晚世黄龙组; 此外, 在沟谷低洼处可见第四系全新统大片分布。

(2)构造

矿区位于瑞金-西江东西向晚古生代复向斜盆地中部，构造活动强烈。影响矿区范围内的主要为断裂，其次为褶皱。

(3)岩浆岩

矿区岩浆岩仅见呈侵入状的脉岩，主要分布于采矿区中部一带，共见三条脉岩，分别为一条辉绿岩脉、两条英安玢岩脉，其中有一条英安玢岩脉切穿辉绿岩脉。

2.3.2 水文地质概况

本区域以侵蚀溶蚀孤峰谷地地貌为主，区内平坦处多为灰岩风化的残坡积层，岩性为亚粘土夹碎石。谷地中部的小河两侧为条带状分布的河流冲积物，岩性为：亚砂土、砂砾石等。区内地势平坦，最高点标高为+311.7m。由石炭系黄龙灰岩及二迭系栖霞灰岩组成的岩溶孤山，或于谷地中“金字塔”似的拔地而起，或于谷地边缘傍山而立。

岩溶谷地中，微地貌现象比比皆是：溶沟、溶洞、暗河出口、石芽、溶槽、天生桥、洼地、落水洞等屡见不鲜；在地表岩溶洞穴中石钟乳、石笋亦有所见。

谷地中植被较不发育，多为稀疏的小松林及庄稼地，而岩溶孤山则多为怪石林立的光山秃岭。区内河溪多为季节性的河流，一般雨后3-5天之后河流干枯，地表水转入地下形成岩溶地下水。

综上所述，矿区位于侵蚀溶蚀孤峰谷地地貌区，一般山体即为矿体。预开采矿体均位于侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水。区内岩溶微地貌发育，地下水补给条件较好。区内部分地段侵蚀基准面以上发育有溶洞，可能对未来开采造成一定的影响。区内主要充水含水层为碳酸盐岩类岩溶水，其富水性弱，区内岩溶较不发育，岩溶水出水点几乎常年干枯，区内现有采坑

中未发现较大岩溶涌水点，矿坑涌水以大气降水为主。按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》，本矿床水文地质勘查类型为岩溶充水为主的水文地质条件中等型，即第三类第二型。

2.3.3 工程地质概况

区内地层岩性较为单一，出露主要为石炭系灰岩、白云岩及第四系砂粘土，局部见有少量以岩脉形式出露的英安玢岩及辉绿岩。区内大部分地段岩石完整性较好；由于区内地处岩溶地区，在存在溶洞和溶蚀裂隙等岩溶现象地段，溶洞和岩溶裂隙附近岩石受到流水侵蚀，也会存在一定层度的风化，在钻孔岩芯中往往表现为褐色面或者裂隙群，这些地段岩石完整性相对较差。据采坑揭露的英安玢岩及辉绿岩岩脉，其新鲜的岩石完整性较好，但近地表风化的英安玢岩、辉绿岩力学强度降低，岩石完整性相对较差。

根据矿区岩性、岩石组合、物理力学性质及岩石的完整程度等，将矿体主要围岩划分为坚硬岩组、半坚硬岩组、松散松软岩组三类工程地质岩组。

（1）坚硬岩组

区内坚硬岩组主要为石炭系灰岩、白云岩新鲜基岩，整体块状、厚层状结构，其岩体稳定性取决于构造裂隙的发育程度。本岩组为矿区矿体，其岩石裂隙发育微弱，压缩变形量微弱，呈刚性状态。灰岩及白云岩节理裂隙不发育，一般 2~3 组，延伸性差，多呈闭合状或钙质、硅质胶结。该岩组岩石 RQD 值一般大于 90%，饱和抗压强度一般为 63.20~85.01Mpa，岩体完整性及稳定性好。

（2）半坚硬岩组

区内半坚硬岩组主要由弱-微风化灰岩及白云岩、英安玢岩、辉绿岩等组成，呈层状结构，其稳定性取决于岩石风化裂隙的发育程度。该岩组岩石裂隙不发育至中等发育，一般 3~5 组，多呈闭合状或钙质、硅质等充填。

该岩组岩石 RQD 值一般在 75~90%之间，饱和抗压强度一般为 31.1~61.3Mpa，岩体完整性及稳定性一般。

(3) 松散软弱岩组

矿区松散软弱岩组主要为分布于低洼沟谷地带的第四系、近地表的强风化带。其中第四系松散土体、强风化残坡积物呈散体结构，松散的块体颗粒呈杂乱无序堆积，可压缩性高，变形量大，抗压、抗剪能力差；近地表半风化带，岩石呈碎裂结构，多为碎块至短柱状间夹部分散砂状，岩性连续性差，结构面粗糙，岩块大小不一，形状各异，裂隙较发育，破坏其岩石稳定性。该岩组岩石 RQD 值均小于 50%，饱和抗压强度均小于 30Mpa，岩体完整性及稳定性差。

区内岩体以整体块状、厚层状结构为主，属坚硬至半坚硬岩组，岩体稳定性总体较好。局部风化带岩石较破碎，岩体完整性及稳定性较差。松散软弱岩组主要为松散土体、基岩顶面的强风化带，其为矿体覆盖层，其岩体完整性及稳定性差，对矿山的开发建设具有一定影响。

2、风化带特征

区内矿体呈厚层状产出，赋存于石炭系之中。围岩及顶底板为灰岩及英安玢岩、辉绿岩等脉岩等，其新鲜基岩岩石坚硬，但近地表风化带岩石力学强度降低。

(1) 灰岩风化带特征

区内表层风化带厚度总体较小，据钻孔统计资料，在不存在构造破碎带影响的正常情况下，区内风化带厚度 2~13.6m，平均 5.27m。其中残坡积层+强风化层厚度 0~11.9m，平均 3.09 米；弱风化厚度 0.9~4.3m，平均 2.18m。钻孔岩芯显示，残坡积层和强风化层主要呈泥柱状，稳定性差；弱风化岩石相对较破碎，呈短柱状至中长柱状夹碎块状，稳定性较差。此外，由于区内

地处岩溶地区，在深部会存在溶洞和溶蚀裂隙等岩溶现象，在溶洞和岩溶裂隙附近，岩石受到流水侵蚀，也会存在一定层度的风化，在钻孔岩芯中往往表现为褐色面或者裂隙群。矿区风化带岩石特征见表 2-2。

表 2-2 矿区风化带工程地质特征一览表

风化带	颜色	岩石结构 破碎程度	矿物成分	物理力学性质	开拓工具	RQD (%)	平均厚度 (米)
残坡积层-强风化	土黄色 褐黄色	外观基本保持原岩结构。岩芯为散装，泥柱状，块状。	多为残坡积层和原岩成分	力学强度上部极低，手可捏碎，中下部较硬，锤击哑声	锹镐	0	3.09
弱风化	灰色 灰褐色 裂面褐黄色	保留原岩结构。岩石破碎程度较大，岩芯多呈块状，少量短柱状。	原岩矿物成分，裂面有铁质及钙质薄膜	力学强度与原岩相近，岩坚硬，锤击声音清脆-不够清脆	爆破	<15	2.18

(2) 脉岩风化带特征

岩脉在区内延伸长度一般为 1000~1300m，宽度变化较大，为 3~109m 不等。岩脉地表均已全风化，全风化层厚 20~40m 不等，表现为地势越高全风化厚度越大，全风化岩脉呈褐黄色-紫红色松散土状，成分以粘土为主，其岩石完整性及稳定性差；半风化岩脉厚 10~15m 不等，岩石以灰黄色-灰绿色散软碎块状为主，岩石完整性及稳定性总体较差。

3、岩石物理力学性质

岩石力学样为矿区揭露到的主要岩石类型，共计 6 组，岩性均为灰岩、白云岩，样品均在样品均在备采剥土区采取岩块，岩石物理力学性质见表 2-3。

表 2-3 矿区岩石物理力学性质一览表

岩样编号	天然重度 (ρ) g/cm	比重 (Gs) /	吸水率 (ω) %	抗剪强度			饱和抗拉强度 (Rt) Mpa	抗压强度				软化系数 (η)	弹性模量 (E) 104Mp	泊松比 (ε) /	岩石名称与
				内聚 (C) Mp	内摩 (φ) °	摩擦 (f) /		干燥		饱和					
								(Rd) 试件	均值	(Rw) 试	均				
LY11	2.73	2.79	0.23	4.84	38	0.78	4.92	94.58	94.65	70.0	70.13	0.74	3.77	0.17	灰岩
								94.72		70.1					

岩样编号	天然重度 (ρ) g/cm ³	比重 (Gs) /	吸水率 (ω) %	抗剪强度			饱和抗拉强度 (Rt) Mpa	抗压强度				软化系数 (η)	弹性模量 (E) 104Mp	泊松比 (ϵ) /	岩石名称与
				内聚 (C) Mp	内摩 (ϕ) °	摩擦 (f) /		干燥		饱和					
								(Rd)	(Rw)	试件	均值				
LY1 2	2.70	2.7 5	0.2 6	4.4 8	38	0.7 8	4.68	94.64		70.1					
								86.04	86.09	63.1	63.2 0	0.7 3	3.56	0.1 8	灰岩
								86.09		63.2					
								86.13		63.2					
LY1 3	2.71	2.7 7	0.1 9	4.6 1	38	0.7 8	4.77	87.36	87.35	65.7	65.7 8	0.7 5	3.68	0.1 8	灰岩
								87.28		65.7					
								87.41		65.8					
LY1 4	2.62	2.6 8	0.1 7	5.0 9	39	0.8 1	5.21	98.20	98.20	76.9	76.9 2	0.7 8	3.91	0.1 6	白云岩
								98.27		76.9					
								98.14		76.8					
LY1 5	2.64	2.7 1	0.1 4	5.5 2	39	0.8 1	5.39	106.9	106.9 1	81.8	81.8 4	0.7 7	4.12	0.1 4	白云岩
								106.8		81.7					
								106.9		81.9					
LY1 6	2.65	2.7 4	0.1 6	5.3 5	39	0.8 1	5.46	108.4	108.3 7	85.0	85.0 1	0.7 8	4.39×1 04	0.1 3	白云岩
								108.3		85.0					
								108.3		84.9					

4、岩体软弱结构面工程地质特征

矿区及其附近主要见有Ⅲ级断裂带及Ⅳ、Ⅴ节理裂隙、层理和片理。这些结构面分别对矿区的成矿、涌水、围岩稳定等造成不同程度的控制和影响。

Ⅲ级结构面在区内最常见，主要见北西向（F1、F2、F3、F4）、北东北北东向（F5）及东西向（F6、F7）断裂，其延伸数百米，宽0.5-7m，断裂带两侧影响宽度约5~10m，对围岩的整体性造成较大的破坏。断裂带内主要由构造角砾、多为方白云质、灰质及铁质胶结，或为白云岩碎块、辉绿岩脉等充填，岩石力学强度低，属岩石质量劣、完整性差的岩石。因此，这类结构面的产状和他所切割的岩体，将成为岩石的滑动面，影响矿坑边坡的稳定性。

Ⅳ级结构面主要为层间断裂以及解理裂隙、层理等，据钻孔岩心资料显示，该类结构比较发育，带内主要为角砾及泥质等，部分压性断裂内泥质胶结较好。对矿坑边坡大的稳定性没有太大影响，局部可能引起片帮或崩塌。

Ⅴ级结构面主要为风化型和构造型裂隙面，规模小，数量多，破坏岩体的完整性，降低岩石的力学强度。裂隙宽0.1~1mm，主要为泥质或白云质

充填。该类结构面对边坡稳定性影响不大，这些裂隙密集发育地段可能引起岩石崩落或片帮。

5、矿体围岩稳固性评价

区内矿体（层）及围岩主要为石炭系灰岩、白云岩夹少量辉绿岩和英安玢岩。大部分矿体岩体质量中等，岩体较完整，裂隙发育程度一般，除部分地段表面风化层外，其稳定性较好，普氏坚固系数（普氏坚固系数 $f = \text{单轴抗压强度} / 10$ ）为 3.99~8.51，其等级在 Va-III 级之间，属中等坚固至坚固的岩石。未风化的辉绿岩和英安玢岩普氏坚固系数 5.36~6.13，其等级在 IVa 至 IV 之间，属于比较坚固的岩石，稳定性好，而风化后，坚固性和稳定性减弱，特别是近地表以及断裂、溶蚀裂隙密集带可能形成较大的综合性软弱面，对围岩稳定性有一定影响。

综上所述，矿区地层岩性主要为灰岩、白云岩等可溶岩类，区内岩石属坚硬至半坚硬工程地质岩组，岩体以整体块状和厚层状结构为主，大部分岩石强度较高，稳定性总体较好，不易发生矿山工程地质问题；区内岩溶作用中等，第四系及溶蚀裂隙发育带力学强度和稳定性相对较差。区内构造断裂带附近有少量断裂构造作用形成的软弱夹层。矿区为露天开采，露采将形成了一系列边坡，局部较易发生工程地质问题。按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》划分标准，本矿床工程地质勘查类型为特殊岩类（可溶岩类）的工程地质条件中等型，即第五类中等型。

2.3.4 环境地质概况

1、地震与区域稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）矿区地震动峰值加速度(g)为 0.10，比照《中国地震烈度区划图》(2015)对照震中烈度为VII度，地震反应谱特征周期 0.35s，为地壳相对稳定区，矿区所在区域稳定性较好。

2、水质现状

(1) 地下水

本次地下水水样的采集位置分布在矿区内和矿区附近河流、泉、井等处，其中 SY1 取于矿区北部地表溪流，SY2 取于矿区东部矿坑排水，SY3 取于矿区东部边界附近泉眼，SY4 取于矿区南东部压水井（第四系松散岩类孔隙水），具体位置见总平面布置图。水样的采集目的是总体了解矿区及其附近的水质现状，各水样水质分析结果见表 2-4。

表 2-4 矿区水样水质分析结果表

分析项目 (mg / L)	SY1	SY2	SY3	SY4
	地表河流	矿坑排水	泉	压水井
K+	1.08	0.49	0.47	4.53
Na+	1.09	0.48	0.89	3.04
Ca ²⁺	72.4	29.9	65.1	79.7
Mg ²⁺	27.8	14.2	28.3	7.92
Fe ³⁺	<0.03	<0.03	<0.03	0.06
Fe ²⁺	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
NH ₄ ⁺	0.06	0.05	<0.03	<0.03
HCO ₃ ⁻	355	138	348	252
OH ⁻	0.00	0.00	0.00	0.00
F ⁻	0.375	0.388	0.377	0.433
Cl ⁻	1.90	0.976	1.02	3.33
NO ₂ ⁻	0.414	0.000	0.000	0.000
NO ₃ ⁻	3.64	0.679	2.12	14.7
PO ₄ ³⁻	0.000	0.000	0.000	0.000
SO ₄ ²⁻	11.1	6.93	5.40	43.6
As(ug / L)	0.42	0.26	0.16	0.29
Cd(ug / L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Cr(ug / L)	10.5	4.91	10.2	7.96
Cu(ug / L)	0.35	0.28	<0.08	0.15
Pb(ug / L)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
Zn(ug / L)	<0.67	<0.67	<0.67	<0.67
Hg(ug / L)	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
pH	7.71	8.31	7.59	7.55
游离 CO ₂	8.84	<0.11	7.73	6.63
耗氧量 (CODMn 法, 以 O ₂ 计)	5.1	1.7	0.6	0.7
总残渣	480	160	462	426
可溶 SiO ₂ (以 H ₂ SiO ₃ 计)	9.58	4.60	11.7	14.3
总碱度	291	125	286	207
总硬度	295	138	280	234

分析项目 (mg/L)	SY1	SY2	SY3	SY4
	地表河流	矿坑排水	泉	压水井
矿化度	474	155	452	410

根据上述化验结果，矿区天然水体水质类型主要为重碳酸盐-钙镁型，区内水质条件现状较好，参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）水体标准，区内天然水体水质多可达Ⅲ类及以上水体标准。

(2) 地表水

根据华镁矿业有限公司委托中晟环保科技投资有限公司编制的环境影响评估，报告水样的采集位置分布在矿区外的受纳水体九堡河处，其中 SW1 取于项目区内小溪汇入九堡河入口下游 200m，SW2 取于项目区内小溪汇入九堡河下游 1700m，SW3 取于项目区内小溪汇入九堡河下游 2700m。上述地表水水样水质检测结果见表 2-5。

表 2-5 地表水环境监测统计及评价结果表 (mg/L, pH 无量纲)

监测断面 项目	SW1		SW2		SW3	
	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数
pH	6.86-6.9	≤0.14	6.92-7.05	≤0.14	7.04-7.06	≤0.14
CODcr	12-18	≤0.6	14-18	≤0.6	16-18	≤0.6
BOD5	1.85-1.98	≤0.33	1.94-2.06	≤0.34	1.94-2.04	≤0.34
NH3-N	0.064-0.071	≤0.047	0.059-0.074	≤0.049	0.066-0.071	≤0.047
石油类	ND	/	ND	/	ND	/
挥发酚	ND	/	ND	/	ND	/
氟化物	ND	/	ND	/	ND	/
高锰酸盐指数	2.6-3.2	≤0.32	2.7-3.2	≤0.32	2.7-2.9	≤0.29
SS	17-23	≤0.33	25-27	≤0.39	19-20	≤0.29

由表 2-5 可见，3 个监测断面中 pH、CODCr、BOD5、NH3-N、石油类、挥发酚、高锰酸盐指数及 SS 的现状监测值均符合所执行的标准，单因子标准指数均小于 1，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准限值及《地表水资源质量标准》（SL63-94）三级标准的要求。

3、矿区地质灾害现状

根据核实报告资料及现场实地调查，矿山近年来未发生地面塌陷，该区域未在地质灾害隐患点库内。

矿山目前未有崩塌、滑坡等地质灾害，边坡稳定性较好，随着露天开采范围的进一步扩大，边坡的安全性可能会有一定的影响。

(1) 地面塌陷

矿山自 2022 年 11 月起位于 0 线至 8 线+240m 以上区域采矿作业，该区域无溶洞发育，经现场调查，目前未发生地面塌陷。

(2) 崩塌、滑坡、泥石流

根据环境影响评估报告，矿区内不存在生态脆弱区、泥石流易发区、崩塌滑坡危险区，不在国家划分的水土流失重点治理成果区以及县级以上人民政府规划确定的和已建的水土保持重点试验区、监测站点。

因对上部覆盖层进行剥离，造成地表植被破坏，造成了轻微水土流失，但边坡较为稳定，目前开采区域无明显崩塌滑坡现象。后续将对已损毁且后续不再利用的区域进行覆土复绿，对边坡进行实时动态监测。

矿山对剥离的废石废土已合理堆放，未占用溪沟，无上方水源汇入，形成泥石流的可能性较小，矿山后续生产时，应对剥离区域及时复垦复绿，对废石土合理堆放，避免对下游居民生产生活造成影响。

根据前述矿床工程地质条件中对露采场人工切坡的稳定性分析，结果显示 QP3、QP4 稳定性较好，QP1、QP2 稳定性较差，未来有发生崩塌、滑坡的可能性。地表开挖并产生了较多的剥土边坡，这些裸露的边坡在雨季连续暴雨的诱因下局部软弱结构面发育地段有发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能。矿山后续在生产过程中应定期监测，特别是雨季应加强监测频率，并安排专人详细记录观测数据，整理成册，发现问题，及时上报并处理。

4、放射性情况

对区内碳酸盐岩进行了放射性核素分析，岩石放射性样分析结果见表 2-6，其内照射指数 IRa 为 0.033~0.068，外照射指数 $I\gamma$ 为 0.089~0.11，参考

《GB6566-2010 建筑材料放射性核素限量》，其放射性分类控制值属 A 类，无放射性异常，其使用范围不受任何限制。

表 2-6 矿石放射性样分析结果表

样品编号	矿石名称	分析结果(Bq/Kg)				
		232Th	226Ra	40K	IRa	Ir
FS1	灰岩	14	12.9	2.0	0.065	0.089
FS2	灰岩	23.4	6.5	4.0	0.033	0.11
FS3	白云岩	15.9	13.6	32.9	0.068	0.11

核实报告对区内地表及矿石等进行了伽马放射性测量，伽马放射性测量结果显示测区内各地段放射性值变化范围较小，区内第四系放射性值一般为 13~35 γ ，平均值为 24 γ ；碳酸盐岩放射性值一般为 4~20 γ ，平均值为 11 γ 。现阶段区内未发现有放射性异常，本区放射性本底值较低。

5、粉尘、噪音、地表植被破坏等环境的影响

(1) 植被破坏

矿山目前在 0 线至 8 线间开采 V1 号矿体，上部覆盖层已剥离，地表地被已破坏，土地资源已挖损，损毁面积为 14.4636hm²，损毁程度为中度，对地表景观破坏程度为严重。后续需对上部不再利用的边坡进行复绿，避免水土流失。

(2) 粉尘

采场在凿岩、破碎、装矿、运输等作业过程中会产生大量粉尘，当粉尘浓度很高或粉尘中含有一定量的游离 SiO₂ 时，对职工的身体健康影响较大，后续需采用湿式凿岩作业，在主要矿山道路两旁，设置喷淋装置，降低扬尘。

(3) 噪音

矿山开采时，噪声源主要来自：凿岩机、挖掘机等设备产生的噪声。

为了减少噪声对操作人员的危害，可分别采取设置隔声操作室、加强个体防护等措施解决。除卡车噪声为流动噪声外，其它设备的噪声源均局限在开采工作面附近，仅能影响现场一个小范围。矿山爆破的瞬时噪声，在传播

过程中随距离而衰减。

矿山剥土工程使地表产生了局部变形，现阶段已在区内形成一定规模的剥土边坡，但对地质环境影响不大；开发建设及运输过程中会产生一定的噪音及粉尘污染，可采取一定措施减轻对环境的影响；矿区无大的污染源，无热害，区内矿坑排水对附近河流影响不大，区内地表水、地下水水质总体较好；矿区矿石、废石物理和化学成分基本稳定；区内无地温异常；区内放射性本底值较低；区内未见有较大的地质灾害现象。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》划分标准，矿区地质环境质量类型为第二类中等型。

2.3.5 开采技术条件小结

矿区水文地质条件属中等类型（第三类第二型）、工程地质复杂程度为中等型、地质环境属中等型。

2.4 工程建设方案概况

根据《开发利用方案》，现将矿山工程建设设计方案简要叙述如下：

2.4.1 矿山开采现状

矿山开采为露天开采，目前矿山的开采平台基础建设主要集中在采矿权范围中部及北西侧的燕子岩一带，分布于矿区 0 号与 8 号勘探线之间，总体范围较小，已开采至标高+240m 台阶。

矿山在 0 线至 8 线间已对其表层浮土、废石进行剥离后进行采矿，开采至 +240m 标高，目前形成长 321m，宽 240m 的采坑，已形成+240m 平台、+250m 平台、+260m 平台、+270m 平台、+280m 平台、+290m 平台、+300m 平台，边坡高 9-10m，上部全风化层边坡 40-45° 左右，下部边坡坡度 50-60°，边坡较稳定。

2.4.2 建设规模及工作制度

1) 地质储量及设计可采储量

根据江西省地质局第七地质大队 2023 年 10 月编制的《江西省瑞金市云石山矿区冶镁用白云岩矿资源储量核实报告》，截止 2022 年 6 月 30 日，采矿许可证内白云岩保有资源储量：（控制+推断）矿石量 3013 万吨。其中控制类资源量：矿石量 1832 万吨；推断类资源量：矿石量 1181 万吨。

2) 矿山生产规模

根据《开发利用方案》拟定开采规模为 180 万 t/a。

3) 矿山服务年限

方案根据矿山开发利用方案设计的的生产规模（180 万 t/a），可采储量=设计利用资源量-采矿损失总量=2914.32 万吨。露天开采按照开采回采率 97%、贫化率 3%计算，矿山露天开采服务年限为 18.12 年。

4) 工作制度

《开发利用方案》拟定工作制：年工作 300 天，每天 2 班，每班 8 小时制度。

2.4.3 总图布置

（1）露采场：矿山在 0 线至 8 线间已对其表层浮土、废石进行剥离后进行采矿，开采至+240m 标高，目前形成长 321m，宽 240m 的采坑，已形成+240m 平台、+250m 平台、+260m 平台、+270m 平台、+280m 平台、+290m 平台、+300m 平台，边坡高 9-10m，上部全风化层边坡 40-45 度左右，下部边坡坡度 50-60 度，边坡较稳定。

边坡围岩主要为辉绿岩、英安玢岩、黄龙组下段，辉绿岩结构为辉绿结构，块状构造，英安玢岩结构为斑状结构，块状构造。基质为包含微晶结构，黄龙组下段围岩整体块状、厚层状结构。矿山目前开采边坡为 50-60 度，上部全风化层边坡 40-45 度，边坡较稳定，未发生崩塌、滑坡等地质问题。因

矿山目前正在开采，未开采至边界，上部边坡后续仍会被扰动，因此尚未对上部边坡平台进行复绿，易造成水土流失等问题。

(2) 办公楼、宿舍区、仓库：位于矿区西部，长约 68m，宽约 20m，占地面积 0.1421hm²，为两层铁质移动板房，办公区、宿舍区前方场地已浇筑水泥路硬化，周围种植灌木、花草，绿化较好。办公楼、宿舍区、仓库建于宽缓地带，下部基岩结构稳定，不属于岩溶地区，且下部无断裂构造带，稳定性较好，目前未发生地质灾害问题。

(3) 表土临时中转场地：位于矿区北部，该部分为外部已开采完毕区域，已废弃，该凹坑可用于表土的临时堆放，后续将对堆存的表土毡布覆盖，并播撒草籽进行绿化养护。长约 180m，宽约 60-70m，占地面积约 1.4167hm²，深度 8-10m，存储的表土后期可用于露天采场终了台阶等损毁区域的复垦复绿。矿山因需堆存表土，未及时用毡布覆盖并撒草籽复绿，有轻微的水土流失，无其他地质问题，后续矿山应严格按照设计施工。

(4) 破碎加工场地：位于矿区西南部，占地面积为 3.3050hm²，破碎加工场地地面已浇筑混凝土硬化，底部基岩为黄龙组上段、黄龙组下段，结构较稳定，且东边边坡稳定性较好，目前未发生崩塌、滑坡等地质灾害问题。

(5) 废石临时堆放场地

在矿区西北部设置废石临时堆场，用于后期临时堆存半风化、微风化废石。场地已征收，面积 66666.37m²，每一级堆高 4m，分级堆放，逐级往上堆，边坡 45-55 度，并预留好台阶及堆场公路，平均堆高 10m，总的堆置容量约为 56.66 万 m³。临时堆存的破碎后的骨料堆存后续将通过政府招拍挂平台进行处置。

(6) 骨料临时堆放场地

在矿区西部设置生产骨料堆场 1，场地已征收，面积 47300m²，每一级

堆高 4m，分级堆放，逐级往上堆，边坡 45-55 度，并预留好台阶及堆场公路，平均堆高 10m，总的堆置容量约为 33.11 万 m³，用于后期矿山剥离的废土、全风化废石堆存。临时堆存的废土、全风化废石后续将通过政府招拍挂平台进行处置。。

详见矿区总平面布置图。

2.4.4 开采范围

- 1) 开采方式：露天开采。
- 2) 开采范围：+311.7m~+200m。
- 3) 矿区开采顺序

开采顺序为 V1 矿体先开采，目前开采区域为 0 线至 8 线区域，后续将以现开采区域往北开采 V1 矿体。推进至 V3 矿体时，连同 V3 矿体一起开采，开采深度直至 200m 标高。待北部区域开采完后，再往南部推进，开采辉绿岩及白云岩 V2 矿体，直至形成最终边坡。采用自上而下、水平分层台阶开采方法，做到“采剥并举，剥离先行”。

V2 矿体优先开采区域为+280m 以上区域，V3 矿体优先采区域为+240m 以上区域，后续需严格按照设计边坡进行开采。

2.4.5 开拓运输

- 1) 开拓运输方案

《开发利用方案》拟用公路开拓、汽车运输。

- 2) 运输车辆、道路参数

《开发利用方案》拟选用载重量 20t 的北方重工 TR20 岩斗型矿用自卸汽车 10 辆。矿山采用单车道路进行运输，路面采用泥结碎石路面，道路按照《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87)要求进行设计。其中，最大行车速度 20km/h,停车视距 20m,会车视距 40m.设计线路坡度均不大于 9%,最大纵坡

9.0%,单车道道路宽度 4.5m,最小转弯半径 15m。设计每隔 200m 设置缓坡段,坡度 $\leq 3\%$,缓坡段长度不小于 80m。矿山公路路面采用泥结碎石结构路面,连接各平台的联络线可采用简易路面。

2.4.6 采矿工艺

1) 开采境界

露天开采境界圈定露天矿最终边坡要素包括:台阶坡面角,最终边坡角,终了台阶坡面角;台阶高度,终了台阶高度;安全平台宽度。

采场构成要素:

- ①台阶高度:工作台阶高度 10m;
- ②安全平台宽度: 4m;
- ③清扫平台宽度: 8m;
- ④表土层及强风化岩层坡面角: 未明确;
- ⑤生产台阶坡面角: 65° ;
- ⑥最小平盘宽度: 20m;
- ⑦最终边坡角: $\leq 55^\circ$ 。

2) 采剥方法

依据《开发利用方案》,采用挖掘机铲装、汽车运输的采剥方式。

3) 采剥工艺和参数

(1) 剥离工艺

矿体上部覆盖物剥离直接采用挖掘机开挖。

(2) 采矿工艺

本矿山设计采用露天开采方式,采用自上而下分层台阶开采方法。剥离先行,先剥后采,采剥并举,矿区爆破允许范围线内可采用凿岩爆破采剥矿岩,爆破不允许区域只能通过二氧化碳致裂器物理破碎,挖掘机装矿岩,自

卸汽车运输。

1) 铲装作业

根据矿山的生产规模、作业台阶要素及现有的铲装设备和运输车辆等有关情况，选用小松PC360-7型挖掘机进行铲装作业（《开发利用方案》未明确挖掘机最大挖掘高度）。另需1台霍尔100mm型挖掘机配破碎锤辅助采矿及剥离工作。

挖掘机台班生产能力：

液压挖掘机选择三一重工，2.0m³ 液压挖掘机，其生产能力计算如下：

$$Q_B = \frac{3600 \times T \times E \times K_m \times \eta_d}{t \times K_s} = 376.3 \text{ (m}^3/\text{台班)}$$

式中 QB——挖掘机台班生产能力，t/台班

T——每班作业小时数（取 8 h）

E——铲斗容积（取 2.0m³）

K_m——铲斗装满系数（取 0.7）

η_d——挖掘机工作时间利用系数（取 0.7）

t——挖掘机装车的一次循环时间（取 50s）

K_s——物料在铲斗中的松散系数（取 1.5）

计算得：QB=376.3m³/台班，矿山班挖运矿石量 1073.84m³（矿石总量 2914.32 万 t，按服务年限 16.19 年，年工作制度 300d/2 班计算，班挖运矿石量为 2910.12 吨，按体重 2.71t/m³ 折算为 1073.84m³），班挖运废石、废土量 816.86m³（废石废土总量为 793.5025 万 m³，按服务年限 16.19 年，年工作制度 300d/2 班计算，班挖运废石废土量为 816.86m³），总和为 1890.70m³。代入公式计算需 2m³ 液压挖掘机 5.0 台，取整 5 台，可满足需求。矿山已有三一重工 SY375H、SY365H 型挖掘机共 5 台，可继续使用，能满足 180 万 t/a 白云岩矿的生产能力要求。

2) 运输作业

拟选用北方重工 TR20 岩斗型矿用自卸车，载重量 20t。

生产能力计算公式：

$$PB = \frac{60 \times q \times T \times Kr \times Kl}{t} = 515.8\text{t/台班}$$

式中 PB——自卸汽车台班生产能力，t/台班；

q——汽车载重量,20t；

T——每班作业小时数，8 小时；

Kr——汽车装载率，90%；

Kl——汽车出勤率，85%；

t——汽车周转一次时间，13.4min；

$$t = \frac{L_1}{V_1} + t_1 + 2t_2 = \frac{800}{333} + 1 + 10 = 13.4\text{min}$$

式中 L1-从露采场经矿山公路至矿石加工场地平均往返路程，取 800m。

V₁-平均运输速度，20km/h,折合 333m/min；

t₁-每一循环换挡时间，约 1min；

t₂-在两端转向所耗时间，约 5min。

根据 5.2.7 中计算得矿山班运输矿石量为 2910.12 吨，班运输废石废土量为 816.86m³，按废石体重 2.71t/m³，废土体重 1.60t/m³，折算为 2042.15 吨。总和 4952.27 吨，自卸车班运输量 515.8 吨，代入公式计算的矿岩运输需 9.6 台，取整为 10 台矿用自卸车，能满足 180 万吨/年的生产能力要求。

(3) 矿山主要设备

矿山主要设备见表 2-7。

表 2-7 矿山主要采剥设备表

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	挖掘机	三一重工 SY375H 型	台	3
		三一重工 SY365H 型	台	2
2	潜孔钻机	YQ100	台	2

3	二氧化碳致裂器	万泽锦达 XPG-108 型	台	2
4	自卸汽车	北方重工 TR20	台	10

2.4.7 通风与防尘

粉尘是指矿山在生产过程中所产生的各种矿岩微尘的总称，又称矿尘。粉尘是造成矿工职业病的主要有害物质，使矿工丧失劳动能力，以致寿命缩短。粉尘的物理化学性质，如粒度、分散度及游离二氧化硅含量的不同，对人体的危害程度也不同。粉尘危害主要发生在剥离、破碎和矿岩装卸、运输的过程中。

1、发生粉尘危害的原因

粉尘主要产生于剥离、矿岩的装卸、运输等生产环节，以及随风再次粉尘飞扬。有害气体主要来自燃油机器排出的废气等。

2、防范措施

（1）为防止采掘、装卸、运输工作时的飞尘，采用对道路、矿岩堆洒水措施降尘。

（2）对其他装卸地点，均采用喷雾洒水措施，有条件的地方安装喷雾器组成的水幕。采场路面要经常洒水抑尘降温，充分利用矿山配置的洒水车。

（3）设计选用的挖掘机，司机室装有空调、除尘设备，机械密封并有通风除尘装置。有条件的其它设备司机室外可设置净化设施。

（4）加强内燃机的维护保养，降低排出有害气体的含量。

（5）作业人员应佩戴合格防尘口罩。

2.4.8 矿山供配电

根据《开发利用方案》描述如下：

矿区已有国家电网，电力较为充足，可满足矿山建设用电的基本要求。

2.4.9 防排水

本矿区属露天开采，矿山采矿防治水重点是减轻大气降水对采区及工业场地的影响，在矿区周边设置截水沟、排水沟、沉砂池、沉淀池。

1、涌水量计算

根据前述章节，矿坑涌水量主要来自矿坑涌水量包括露天采坑地下水涌水量、地表水汇入采坑的水量、降入采坑的水量。露采场总的正常涌水量为 $12306.94\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $41579.32\text{m}^3/\text{d}$ 。

2、排水方案

矿山拟在西北角开挖一条沟渠，采用倒梯形断面，沟渠底净宽 0.5m，方位 324 度，长 86m。沟渠两边边坡坡度设计 45 度，设计沟渠底部标高+200m，顶部高度随当地地形高度（最小净高度 0.5m），后续开挖后采用厚为 20cm 的块石浆砌砌筑。通过沟渠底部（标高+200m）将矿坑涌水外排至周边溪沟（标高+200m），末端设置沉淀池，经三级沉淀处理，并经检测合格后方可外排。

根据 2022 年瑞金市华镁矿业有限公司委托中晟环保科技投资有限公司编制的环境影响评价报告，矿石为白云岩，含少量硅质，主要元素为 Mg、Ca、Fe、K、Na，不含其它有毒有害金属元素。露采场废水污染物主要为 SS，其它污染物浓度均较低，且悬浮物主要为泥沙。后续采场废水收集于沉淀池，投加絮凝剂，废水通过絮凝沉淀处理后，污染物（SS）排放浓度满足《污水综合排放标准》二级标准要求时方可排入溪沟。

露天采场排水高度为 10m。水泵最大扬程计算： $H_b=KH_p$ （K 取 1.1），根据安全规程要求，工作水泵应在 20 个小时内排出一昼夜的正常涌水量，全部水泵应在 20 个小时内排出最大涌水量。

具体参数及设备选型见下表。

排水高度 m	小时最大涌水量 m^3/h	所需水泵最大扬程 m	水泵设备型号	最大降雨量时同时工作水泵数
10	2078.96	11	14sh-19	2 台水泵

根据上表,根据其排水高度及小时最大涌水量,露采场选取水泵 14sh-19 主要性能参数为:流量 $1260\text{m}^3/\text{h}$,扬程:26m,电机功率 90KW,数量为 14sh-19 水泵 2 台。

《开发利用方案》无采场消防供水系统相关设计。

2.4.10 表土临时中转场地

拟将露采场剥离的表土堆置于矿区北部的表土临时中转场地。

该矿区北部布设一个表土临时中转场地,凹坑面积 14167m^2 ,深度 8-10m,库容约为 12.75万 m^3 ,可满足堆放需求。

表土堆放时,需对表土做好防护,采取临时植物措施,毡布覆盖,并在堆积的表土上部撒播绿肥草籽,外侧布设截、排水沟,防止水土流失,剥离的表土可用于后续终了台阶复垦。

2.4.11 废石临时堆放场地

矿山剥离的废土、全风化废石、全风化辉绿岩拟临时堆放至表土中转场地,半风化辉绿岩、微风化废石临时堆放至废石临时堆场。

在矿区西北部设置废石临时堆场,场地已征收,面积 66666.37m^2 ,每一级堆高 4m,分级堆放,逐级往上堆,边坡 45-55 度,并预留好台阶及堆场公路,平均堆高 10m,总的堆置容量约为 56.66万 m^3 。

在矿区西部设置生产骨料堆场 1,场地已征收,面积 47300m^2 ,每一级堆高 4m,分级堆放,逐级往上堆,边坡 45-55 度,并预留好台阶及堆场公路,平均堆高 10m,总的堆置容量约为 33.11万 m^3 。

2.4.11 安全管理及其他

《开发利用方案》无相关设计。

3 定性定量评价

为贯彻“安全第一，预防为主、综合治理”的安全生产方针，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。

3.1 评价单元的划分

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，结合评价项目特点，划分总平面布置及自然灾害、开拓运输、采剥、通风与防尘、供配电、防排水、排土场、安全管理、重大危险源辨识及重大事故隐患判定共10个评价单元。

3.2 评价方法的选择

安全评价方法就是以安全理论、系统科学理论、现代数学和控制理论等作为理论基础，用来分析、评价系统危险危害因素的工具。

通过建设项目的潜在危险和有害因素的初步分析，结合本次项目的评价范围，本次评价选用的评价方法主要有：预先危险性分析法（PHA）、作业条件危险性评价法（LEC）、鱼刺图分析法及安全检查表法（SCA）等。

1) 预先危险性分析法（PHA）

预先危险性分析是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产等）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成事故，避免考虑不周所造成的损失。

按危险、有害因素导致的事故、危险有害的危险（有害）程度，将危险、

有害因素划分为四个危险等级，详见表 3-1。

表 3-1 危险、有害因素分级表

级别	危险程度
I级	安全的，可以忽略。
II级	临界的，处于事故边缘状态，暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失。应予排除或采取控制措施。
III级	危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取措施。
IV级	破坏性的，会造成灾难性事故，必须立即排除。

2) 作业条件危险性评价法（LEC）

作业条件危险性评价法是一种简单易行的半定量安全评价方法，它主要评价人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性。它是由美国格雷厄姆（K.J.Graham）和金尼（G.F.Kinney）提出的。认为影响作业条件危险性的因素是 L（事故发生的可能性）、E（人员暴露于危险环境的频繁程度）和 C（一旦发生事故可能造成的后果）。用这三个因素的乘积 $D=L \times E \times C$ 来评价作业条件的危险性，D 值越大、作业条件的危险性也越大。

3) 鱼刺图分析法

鱼刺图分析属因果分析法，采用简明文字和线条对系统中产生事故的原因及其造成的结果加以全面表示。

4) 安全检查表法（SCA）

安全检查表法是由对矿山工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并具有安全技术、安全管理经验的专业技术人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，根据相应的安全法规、标准、规范的要求，制定出评价项目及指标、检查结果定性标准等内容的表格。

根据划分的评价单元，各单元选择的评价方法，详见表 3-2。

表 3-2 各评价单元选择的评价方法表

序号	评价单元	选择的评价方法
1	总平面布置及自然灾害单元	预先危险性分析法、安全检查表法
2	开拓运输单元	预先危险性分析法、安全检查表法
3	采剥单元	预先危险性分析法、作业条件危险性分析法、鱼刺图分析法
4	通风与防尘单元	预先危险性分析法、安全检查表法
5	供配电单元	预先危险性分析法、作业条件危险性评价、安全检查表法
6	防排水单元	预先危险性分析法、安全检查表法
7	排土场单元	安全检查表法
8	安全管理单元	预先危险性分析法、安全检查表法

3.3 总平面布置及自然灾害

3.3.1 主要危险、有害因素辨识

主要辨识自然环境对建设项目的影晌及建设项目对周边环境的影响。

矿区所在区域地处华中气候区与华南气候区的过渡带,属亚热带季风湿润气候。气候温和,四季分明,日照充足,热量丰富,雨量充沛,无霜期长。对暴雨、地震、泥石流、滑坡与滚石、寒潮、暴雨、雷电等自然危险因素进行分析;同时对建设项目在生产过程中的车辆伤害、机械伤害、噪声及粉尘对周边环境影响进行辨识。

1) 地震自然灾害

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)矿区地震动峰值加速度(g)为0.10,比照《中国地震烈度区划图》(2015)对照震中烈度为VII度,地震反应谱特征周期0.35s,为地壳相对稳定区,矿区所在区域稳定性较好。

2) 泥石流自然灾害

泥石流是沙石、泥土、岩屑、石块等松散固体物质和水的混合物在重力作用下沿着河床或坡面向下运动的特殊流体。

矿区属中山地貌,总体地势南高北低,南面最高海拔标高+1102m,北

面最低海拔标高+854m，最大相对高差 248m，地形切割较剧，山高林密，地势非常陡峻。矿区内水系不发育，仅发育一条小溪流经矿区，流量季节性变化大，山高林密、以毛竹林为主，地势非常陡峻。尚未有发生泥石流现象的记载，因此，发生泥石流的可能性较小。

3) 滑坡与坍塌

滑坡是在重力作用下，高处的物质有向低处运动的趋势，但并非所有的山坡都会产生滑坡。发生滑坡的主要条件是层面倾角、层面上摩擦系数和滑动面的形态达到相应的条件。

产生山体滑坡有地质原因和人为原因，地质方面主要与岩土类型、地质构造、地形地貌条件及水文地质条件等有关；违反自然规律、破坏斜坡稳定条件的人类活动都会诱发滑坡。

矿山采用露天开采方式，本矿山表土层较厚，结构松散，采场周边存在县道与居住区，在实施露天采矿后会形成边坡及挖掘造成的松散碎石，在机械振动或连续强降雨冲击下可能发生滑坡和滚石危害。

4) 暴雨自然灾害

年平均气温为 18.9℃，年最高平均气温为 24.2℃，年最低平均气温 15℃，气温的年较差为 9.2℃。年平均无霜期 268 天，最长达 329 天，最短 224 天。年平均日照时数为 1838.2 小时，最多为 2405.6 小时(1963 年)，最少为 1414.1 小时(1982 年)，年际差 991.5 小时。年平均蒸发量为 1374.4mm，最大为 1628mm(1964 年)，最小为 1209mm(1975 年)。年内蒸发量的季节变化明显，以 7-9 月为最大，达 551.8mm，占全年蒸发量的 40%。湿度在 47%-80%左右，风力等级在 7 级以下。年平均降水量 1649mm (2020 年-2024 年)，降水量最多的年份达 2398.2mm，最少年份仅 1065.1mm。年平均降雨日 163.7 天，最多 200 天，最少 132 天，降雨集中在 4 月初至 6 月底，雨季月平均降雨量

615mm。月最大降雨量 245mm，近三年日最大降水量 105.6mm(2022 年)，最大三日降雨量 210mm(2024 年)，2019 年 7 月 14 日云石山乡小时最大降雨量 69.8mm。因此，存在暴雨自然灾害。

5) 寒潮自然灾害

本区年平均气温为 18.9℃，年最高平均气温为 24.2℃，年最低平均气温 15℃，气温的年较差为 9.2℃。年平均无霜期 268 天，因此，不存在寒潮（冰雹和霜冻）危险因素。

6) 大风自然灾害

《开发利用方案》中没有提供风力的相关资料。矿山处于风力等级 7 级以下地区，存在大风危险因素。

7) 雷电自然灾害

矿山企业未提供雷电活动的相关资料。矿区位于地势较高处，并且存在供电设施、线路及设备，在雷电天气作业会造成安全事故。

8) 车辆伤害

矿区内运输车辆出入可能会来往车辆行人造成车辆伤害。矿山生产的采掘设备及运输车辆存在对矿山人员造成车辆伤害事故。

9) 机械伤害

矿山采装作业在矿山内部工作场所进行，对周边村民不会造成机械伤害；但矿山工作人员在安装、使用、检修机械设备时存在机械伤害危险因素。

10) 触电

厂房设备用电及办公生活用电，存在触电危险因素。

11) 粉尘

本矿为露天开采，在开采、运输和装载卸矿等作业过程中会产生较大量的粉尘。矿石经多段转运及装卸等过程，也会产生粉尘。这会污染当地的生

态环境以及人体长期吸入这类粉尘极易患矽肺病。

主要产尘点有：露天采场、回采作业面、装矿、破碎、卸矿、道路和放矿点等。

12) 噪声

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。

地表的生产设备和辅助设备均会产生不同程度的噪声。噪声对人的神经系统会产生危害。噪声源主要来自：各种采剥装运设备产生的噪声。桐子窝和中心梗居民点距离采场较近，因此矿山生产的采掘设备及运输车辆存在噪声危害。

经辨识该矿主要存在：地震、泥石流、滑坡与坍塌、暴雨、大风、寒潮、雷电等 7 种自然灾害危险因素。同时还存在车辆伤害、机械伤害、触电等 3 种危险因素；粉尘、噪声等 2 种危险因素。

3.3.2 总体布置单元预先危险性分析

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 3-3。

表 3-3 总体布置单元预先危险性分析

危险有害因素	原因	结果	危险等级	对策措施
泥石流自然灾害	1.风化剥蚀和降雨影响,陡崖岩体脱落,斜坡上坡积滑动; 2.施工、生产废土缺乏有效的堆弃措施和管理。	人员伤亡财产损失	III	1.设计阶段,重要建(构)筑物应进行工程地质勘察,落实基础条件,宜避开不良工程地质地段; 2.设计、施工中应根据工程地质的变化情况,采取措施及时进行调整。
滑坡与坍塌自然灾害	1)对采场形成的高陡边坡未采取有效措施。 2)未按设计要求进行控制性开采。	设备、设施损坏,人员伤亡	III	1)应按设计要求自上而下分台阶开采,按设计要求进行开采。 2)对边坡应进行定点定期观测,对边坡重点部位和有潜在滑坡危险的地段应进行加固。 3、应有完善的边坡管理制度和防止边坡滑落的措施,并严格执行。
地震自然灾害	1)未建立地表崩落范围及边坡岩移观测网。 2)发现临震预报或发现重大震前预兆,未停产撤人。 3)矿山构建筑物不符合防震要求。	设备、设施损坏,人员伤亡	III	1)建立地表崩落范围及边坡岩移观测网,以监测矿区地压和地震情况。 2)与市、县地震局(台)密切联系,及时掌握地震信息,得到临震预报或发现重大震前预兆,立即停止作业,撤出作业人员,尽量避免灾害损失。 3)矿山所用的构建筑物均采用轻质材料修建,矿山建筑物层高度应符合防震要求。
暴雨自然灾害	1)防排水设施、设备不完善或不能正常使用。 2)没有及时获取暴雨信息。 3)没有及时采取相应的措施。	损坏排水设施、设备,严重造成停产	II	1)根据采场汇水情况,合理设置截(排)水沟; 2)每年雨季前对采场的截排水设施进行全面检查、清理,确保截排水设施畅通; 3)建立暴雨预测预报信息获取通道。

大风自然灾害	1) 建(构)筑物施工质量差, 未满足设计要求。 2) 在风力较大(6级及以上风力时)从事户外高空作业。	设备、设施损坏, 人员伤亡	III	1) 加强对大风等恶劣天气的的预测预报信息的收集, 确保信息来源渠道的畅通, 及时发布预警信息; 2) 加强对建(构)筑物施工质量管理, 确保施工质量。 3) 外挂的设备设施必须固定可靠; 加强临时建筑管理, 确保临时建筑的抗风灾能力。 4) 6级及以上风力时, 不得从事户外高空作业等。
寒潮自然灾害	在低温天气下(0°C以下低温天气下)从事户外作业。	人员伤亡	III	1) 加强对大风等恶劣天气的的预测预报信息的收集, 确保信息来源渠道的畅通, 及时发布预警信息; 2) 配备个体防护物资, 在户外低温天气下作业时, 应加强作业人员的保暖, 极寒天气时不得从事户外作业。
雷电自然灾害	1) 建(构)筑物无防雷设施, 或防雷设施缺陷。 2) 防雷意识淡薄, 防雷知识缺少。 3) 防雷预警信息缺陷。	设备损坏, 严重的可造成人员伤亡	III	1) 高压供电线路须按规定安装防雷接地装置; 2) 建构筑物应按设计规范进行防雷设计; 3) 建立暴雨、雷电预测预报信息获取通道, 及时发布预警信息; 4) 对员工加强防雷知识培训教育, 增强防雷知识、技能。
触电	1) 用电保护缺失; 2) 明接头、明闸刀; 3) 供电线路破损。	人员伤亡	III	1) 供电必须有漏电保护、过流过载保护、接地保护等保护系统; 2) 严禁明接头, 控制开关严禁使用明闸刀, 根据设备电机功率, 选择适宜的开关, 如空气开关或真空开关; 3) 经常检查供电线路, 发现供电线路破损, 须及时处理; 4) 严格用电管理, 对电气设备、线路进行检修时, 必须由取得相应电工操作资格证的专职电工进行操作, 严禁违章带电作业。
车辆伤害	1) 专用运输车辆安全设施不全; 2) 超速行驶; 3) 运输车辆意外交通事故。	人员伤亡	III	1) 经常检查专用运输车辆, 确保安全设施完善、有效; 2) 严禁超速行驶; 3) 加强交通安全教育, 自觉遵守交通秩序, 杜绝发生意外交通事故。
机械伤害	1) 挖掘机司机违规操作; 2) 挖掘机作业范围内无安全警示标志; 3) 机械设备传动部位无	人员伤亡	III	1) 加强安全教育培训, 提高人员安全素质, 司机需经培训持证上岗; 2) 挖掘机作业范围内严禁人员入内, 揭示安全警示标志;

	防护罩; 4) 安全管理措施不到位。			3) 机械设备传动部位须设置防护罩; 4) 加强安全管理, 落实安全管理措施; 针对特种情况下的铲装作业须制定相应的安全措施, 并落实到位。
粉尘	1) 铲装过程中未洒水降尘。 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。 3) 运输车辆驾驶室密封条件不良。	职业危害	II	1) 铲装作业应坚持洒水降尘。 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; 3) 加强运输车辆维护、保养, 确保驾驶室密封条件良好。 4) 做好个人防护, 必要时应佩戴防尘口罩等个体防护用品。
噪声 振动	1) 挖掘机产生的声响; 2) 运输车辆、铲装设备驾驶室密封条件不良; 3) 鸣高音喇叭。	职业危害	II	1) 加强运输车辆、铲装设备维护、保养, 确保驾驶室密封条件良好; 2) 禁鸣高音喇叭。

3.3.3 总平面布置单元安全检查表

根据《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)中的相关内容从总平面布置方面对该项目进行检查。检查表见表 3-4。

表 3-4 总体布置安全检查表

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	《开发利用方案》中设计工业场地布置, 符合城乡及土地利用规划要求	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	矿区距县道较近, 交通运输方便。	符合
3	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷, 且用水、用电量(特别)大的工业企业宜靠近水源及电源	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.6 条	矿山有充足水源和电源	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
	地。			
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	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。	符合
5	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。当不可避免时，必须具有可靠的防洪、排涝措施。	《工业企业总平面设计规范》第3.0.12条	矿山建（构）筑物均建在当地侵蚀基准面标高以上，不受洪水威胁。	符合
6	下列地段和地区不应选为厂址： 1)发震断层和抗震设防烈度为9度及高于9度的地震区；2)有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；3)采矿陷落（错动）区地表界限内；4)爆破危险界限内；5)坝或堤决溃后可能淹没的地区；6)有严重放射性物质污染影响区；7)生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其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)受海啸或湖涌危害的地区。	《工业企业总平面设计规范》第3.0.14条	根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）矿区地震动峰值加速度(g)为0.10，比照《中国地震烈度区划图》(2015)对照震中烈度为VII度，地震反应谱特征周期0.35s，为地壳相对稳定区，矿区所在区域稳定性较好。工业场地布置不受泥石流、滑坡、流沙等直接危险。	符合
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	《开发利用方案》中进行了设计与规划	符合
8	建设用地应贯彻节约集约用地的原则。	《工业企业总平面设计规范》第4.1.4条	做到集约用地，且不占用耕地。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
9	居住区应位于向大气排放有害气体的、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》GB ZJ10 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》第 4.5.3 条	《开发利用方案》中未明确当地最小频率风向与下风侧	不符合
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	《开发利用方案》未对变压器进行设计	不符合
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、通信光缆、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，应执行国家标准《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB 18599-2020 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；	《工业企业总平面设计规范》第 4.7.1 条	《开发利用方案》中未设置排土场	缺项

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
	7)有回收利用价值的岩土，应分别堆存，并应为其创造有利的装运条件。			
12	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	《工业企业总平面设计规范》第5.1.1条	总平面布置结合场地自然条件确定	符合
13	总平面布置应符合下列要求： 1) 在符合生产流程、操作要求和功能的前提下，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《开发利用方案》中设计的总平面布置，其采用功能分区布置，区内布置紧凑、合理。	符合
14	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，布置建筑物、构筑物和有关设施，应减少土（石）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	《开发利用方案》充分考虑了地形、地势、工程地质条件及水文地质条件。	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	矿山产生噪声的设备布置在远离人员集中区。	符合
16	露天矿山道路的布置，应符合下列要求： 1)应满足开采工艺和顺序的要求，线路运输距离应短； 2)沿采场或排土场边缘布置时，应满足路基边坡稳定、装卸作业、生产安全的要求，并应采取防止大块石滚落等的措施； 3)深挖露天矿应结合开拓运输方案，合理选择出入沟的位置，并应减少扩帮量。	《工业企业总平面设计规范》第6.4.2条	《开发利用方案》中设计的道路布置满足要求。	符合

3.3.4 矿山开采和周边环境的相互影响分析

表 3-5 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	<p>县级以上人民政府应当根据法律法规以及相关规划，在下列区域内划定具体的禁采区界址，并予以公告：</p> <p>(一)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、防护林区及古树名木保护范围；</p> <p>(二)港口、机场、国防工程设施圈定地区；</p> <p>(三)铁路、高速公路、国道、省道两侧各一千米可视范围；</p> <p>(四)重要河流、堤坝两侧，湖泊、水库周边区域及水工程保护范围；</p> <p>(五)电力设施、通讯网线、广播电视设施、地震监测点、永久性测量标志保护范围。</p> <p>禁止任何单位和个人在已划定的禁采区范围内采石取土。</p>	《江西省采石取土管理办法》第六条	露采场北部为厦蓉高速，最近距离 190 m。	不符合
2	<p>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：</p> <p>(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；</p> <p>(二)公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200 米；</p> <p>(三)公路隧道上方和洞口外 100 米。</p>	《公路安全保护条例》（国务院令 593 号）第十七条	无此现象。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
3	矿山企业的办公区、生活区、工业场地、地面建筑等，不应设在危崖、塌陷区、崩落区，不应设在受尘毒、污风影响区域内，不应受洪、泥石流、爆破威胁。与周边人员居住场所、重要建（构）筑物及设施安全距离小于 300 米的。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 4.6 节、《江西省露天采石场安全生产专项整治工作方案》	矿区东侧 130m 处有座寺庙，在矿区外南部及东南部方向有较多居民区，矿区东南部 90m 处有最近的民房，南部约 120m 有几座民房，矿区外 200m 至 300m 范围内有约 27 户居民。	不符合
4	相邻露天采石场开采范围之间的安全距离小于 300 米的	《江西省露天采石场安全生产专项整治工作方案》	矿区周边 300m 范围内无其他开采的相邻矿山。	符合
5	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、通信光缆、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。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）4.7 节	未设置排土场。	缺项
6	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	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）5.5.1 节	未设置排土场。	缺项

1) 矿区周边 300m 范围内无其他开采的相邻矿山，符合相关要求。

2) 露采场北部为厦蓉高速，最近距离 190m。

3) 矿区东侧 130m 处有座寺庙，在矿区外南部及东南部方向有较多居民区，矿区东南部 90m 处有最近的民房，南部约 120m 有几座民房，矿区外 200m 至 300m 范围内有约 27 户居民。

综上所述，瑞金市华镁矿业有限公司瑞金市云石山白云岩矿区下阶段设计应考虑矿山周边建构筑物等实际情况，对开采范围、爆破范围进行重新设计，并采取相应的安全对策措施，防止对居民的生命财产造成威胁。

3.3.5 总体布置及自然灾害评价结论

1) 总体布置单元自然灾害有：地震、泥石流、滑坡与坍塌、暴雨、大风、寒潮、雷电等 7 种自然灾害危险因素。同时还存在车辆伤害、机械伤害、触电等 3 种危险因素；粉尘、噪声等 2 种危害因素。

2) 采用预先危险性评价分析：地震、泥石流、滑坡与坍塌、暴雨、大风、寒潮、雷电、触电、车辆伤害、机械伤害的危险程度Ⅲ级，暴雨自然灾害、粉尘、噪声振动危害程度为Ⅱ级。

3) 矿山所处区域水文地质中等、工程地质复杂、环境地质中等。

下阶段设计应采纳建议：

(1) 下阶段设计应考虑矿山周边建构筑物等实际情况，对开采范围、爆破范围进行重新设计，并采取相应的安全对策措施，防止对居民的生命财产造成威胁。

3.4 开拓运输单元

《开发利用方案》中设计瑞金市华镁矿业有限公司瑞金市云石山白云岩矿区采用公路开拓方式，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。

3.4.1 主要危险、有害因素辨识

1) 车辆伤害

车辆伤害是指地面运矿车辆、挖掘机、铲车在行驶过程中引起人员伤亡和设施破坏。

矿山剥离岩土运至排土场，在这过程中可能引发车辆伤害。

2) 高处坠落

高处坠落是指高度 2m 以上高处作业时发生坠落造成的伤亡事故，不包括触电坠落事故、行驶车辆、起重机坠落的危险。矿山运输道路挖方或填方路段局部存在高路堤、深路堑，作业人员在临近高路堤、深路堑边缘作业时，

存在发生高处坠落事故的危险因素。

3) 滑坡与坍塌

矿山运输道路存在高路堤、深路堑时，护坡工程、措施失效会造成坍塌滑坡。连接各清扫平台的运输道路，如布置在采场内，台阶边坡受自身重力、外力以及雨水作用下，也会发生坍塌。

4) 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。

在进行开拓工程时，上部平台及坡面滚石易打击坡脚的人员和设备；修筑道路时，向下翻石块等，均可能造成物体打击事故。因此，开拓运输单元存在物体打击风险。

5) 火灾

矿山火灾是指矿山企业内所发生的火灾。根据火灾发生的原因，可分为内因火灾和外因火灾。外因火灾是指由外部原因引起的火灾，例如，明火（包括点火、吸烟、电焊等）所引燃的火灾；内因火灾是指矿岩本身的物理和化学反应热所引起的。矿山无内燃火灾。

当铲装、运输设备油料泄漏，遇到明火或高温可导致设备发生火灾；电焊、切割作业人员未严格履行动火作业审批制度，未按照操作规程要求规范作业，易导致火灾；或干旱季节长时间日照；作业人员吸烟、烤火等引发森林火灾。

6) 粉尘

铲装、运输车辆运行是露天矿山最主要的粉尘产生点，运输公路缺少有效的洒水降尘设施、铲装作业前爆堆未洒水、铲装和运输作业人员长期从事接尘作业未佩戴有效的防护设施等情况，可能造成接尘作业人员患有矽肺

病，因此，开拓运输单元存在粉尘危害因素。

7) 噪声与振动

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。评价项目运输车辆、铲装设备、二次破碎作业也可产生噪声。因此，开拓运输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）等使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，对人体可产生不良影响。评价项目使用的穿孔设备、装运设备在运行时也会产生振动，因此，开拓运输单元存在振动危害因素。

8) 采用露天爆破作业，在运输爆破材料中如管理不善或其他事故，在运输途中产生火药爆炸事故。在采场装填炸药操作不当，也会产生火药爆炸事故。因此，开拓运输单元存在火药爆炸危险因素。

3.4.2 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 3-6。

表 3-6 开拓运输单元预先危险性分析

危险有害因素	原因	结果	危险等级	对策措施
车辆伤害	1) 矿山运输道路设计不合理主要表现为： (1) 道路等级过低，与通行车辆不匹配； (2) 道路纵坡或局部纵坡偏大； (3) 转弯半径、竖曲线半径过小； (4) 停车视距、会车视距不足。 2) 道路安全设施不足，主要表现为： (1) 未合理设置错车道、缓和坡段、紧急避险路段； (2) 停车视距、会车视距不足处无其他辅助安全设施，如设置球面镜等； (3) 未合理设置运输道路截排水沟； (4) 未合理设置安全警示标志、标识。	人员伤亡、设备损坏	III	1) 合理确定道路相关参数： (1) 按单向小时通行车辆数量确定道路等级，根据道路等级、运输车辆宽度合理确定路面宽度； (2) 道路纵坡、转弯半径、竖曲线半径及停车视距、会车视距满足道路等级要求。尽可能采用小纵坡、大转弯、大竖曲线。 2) 设计完善相关道路安全设施： (1) 合理设置错车道、缓和坡段、紧急避险路段； (2) 停车视距、会车视距不足处设置球面镜等辅助设施； (3) 根据运输道路地形、汇水情况，合理设计运输道路截排水沟； (4) 对拐弯路段、局部大纵坡段、长下坡段、视距不符合要求路段、进入各台阶岔路口设置安全警示标志、标识。 3) 加强道路维护与管理，保障运输道路质量。
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	III	人员设备应远离台阶边缘；人员在高处作业必须配备安全带。
物体打击	1.修筑道路时，道路边坡滚石伤人； 2.在道路同一竖向上进行翻石作业； 3.设备顶棚堆放杂物掉落； 4.采场作业人员不能及时发现作业场所危险因素（如边坡浮石等）。	人员伤亡、设备受损	II	1.加强道路边坡维护与检查，及时清理浮石，不稳定边坡应进行锚杆或挂网加固。 2.严禁在同一坡面上下双层或多层同时作业，不可在道路同一竖向上进行翻石作业。 3.不可在设备顶棚堆放杂物，及时清理顶棚石块。 4.因天气或烟尘原因造成能见度的情况下，应停止作业。

<p>滑坡与坍塌</p>	<p>1) 矿山运输道路路线选择不合理, 存在高路堤、深路堑。 2) 高路堤、深路堑护坡加固不合理。 3) 深路堑上部无截排水沟。 4) 采场内运输道路上部边坡失稳, 未处理。</p>	<p>人员伤亡</p>	<p>III</p>	<p>1) 合理设计矿山运输道路路线, 尽可能避免运输道路存在高路堤、深路堑路段。 2) 对局部高路堤、深路堑路段, 依据具体情况采用播草、人字格等工程护坡加固。 3) 深路堑上部汇水区根据汇水量大小设计截排水沟。 4) 采场内运输道路有上部边坡时, 经常检查边坡稳定性, 一旦出现滑坡、坍塌现象及时进行加固处理。 5) 加强对矿山运输道路路堤、路基、路堑、道路截排水沟的日常检查、维护, 及时处理隐患。</p>
<p>火灾</p>	<p>1.作业人员携明火进入山林或油料场所。 2.采掘运输设备漏油、高温、电路故障等引发设备火灾</p>	<p>人员伤亡、设备受损</p>	<p>II</p>	<p>1.加强安全培训教育及现场管理, 禁止携明火进入山林或油料存储场所等地。 2.定期维护保养铲装运输设备, 配备灭火器。</p>
<p>粉尘</p>	<p>1.开拓修路或生产运输过程中未洒水降尘。 2.运输设备驾驶室密封不佳。 3.作业人员未佩戴防尘口罩。</p>	<p>职业危害</p>	<p>II</p>	<p>1.作业场所应洒水降尘并根据实际情况确保洒水频率。 2.定期对铲装运输设备进行保养。 3.做好个人防护, 佩戴防尘口罩</p>
<p>噪声与振动</p>	<p>1) 运输车辆、铲装设备驾驶室密封条件不良; 2) 鸣高音喇叭; 3) 铲装、运输设备运转时发动机产生的轰鸣声与振动。</p>	<p>职业危害</p>	<p>II</p>	<p>1) 加强运输车辆、铲装设备维护、保养, 确保驾驶室密封条件良好; 2) 禁鸣高音喇叭; 3) 使用合格安全防护用品。</p>

3.4.3 开拓运输单元符合性评价

开拓运输单元符合性评价, 采用安全检查表法进行评价, 依据《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87)、《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)等编制安全检查表进行评价。详见表 3-7。

表 3-7 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，合理布置路线。	《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）第 2.1.6 条	《开发利用方案》中对矿山道路布设合理。	符合
2	露天矿山道路等级的采用宜符合下列行车速度规定：三级：20km/h；二级：30km/h；一级：40km/h。	《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）第 2.4.3 条	《开发利用方案》已对矿山道路进行设计。	符合
3	露天矿山道路路面宽度宜按表 2.4.4 的规定采用。	《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）第 2.4.4 条	《开发利用方案》中道路设计路面宽度 4.55m。	符合
4	露天矿山道路，宜采用较大的圆曲线半径。	《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）第 2.4.6 条	《开发利用方案》中设计最小转弯半径 15m。	符合
5	露天矿山道路的纵坡，不应大于表 2.4.13 的规定，三级最大纵坡 9%，重车上坡的二、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》（GBJ22-87）第 2.4.13 条	《开发利用方案》设计矿山道路等为三级。	符合
6	不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 5.4.2.1 条	矿山爆破由爆破公司负责。	符合

7	露天矿山道路纵坡 9%—10%时，应设置缓和坡段；地形条件一般，缓和坡段长度为 80m；地形条件困难缓和坡段长度为 60m。	《厂矿道路设计规范》（GB J22-87）第 2.4.14 条	《开发利用方案》中设计线路坡度均不大于 9%，最大纵坡 9.0%。	符合
8	道路设计应根据地形、地质条件、开采境界、开采推进方向、各开采台阶标高以及排土场位置，并密切配合采矿工艺，全面考虑山坡开采或深部开采要求，合理布置路线	《厂矿道路设计规范》（GB J22-87）第 2.1.6 条	总平面布置及首采平面图中标注了道路的路线，道路依据地形合理布置。	符合

3.4.4 开拓运输单元评价结论

1) 开拓运输单元有车辆伤害、滑坡与坍塌、物体打击、高处坠落、火灾、粉尘和噪音与振动等 7 种危险有害因素。

2) 采用预先危险性评价分析：车辆伤害、滑坡与坍塌、高处坠落的危险程度Ⅲ级，火灾、粉尘、噪声、振动危害程度为Ⅱ级。

3) 矿山采用公路开拓汽车运输的运输作业方式，符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的要求。

下阶段设计应采纳建议：

(1) 下阶段设计应说明道路排水设施、道路临空侧安全车挡、安全警示标志、凸面镜、卸料口安全车挡及护栏等安全设施的设置。

3.5 采剥单元

采剥作业是露天矿山生产的主要环节之一，采剥作业主要有表土剥离、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。

3.5.1 主要危险、有害因素辨识

1) 坍塌与滑坡

矿山采用分台阶自上而下开采。采场如管理不善、边坡参数不合理，形成边坡过高、过陡现象，甚至形成伞岩，边坡裂隙发育等现象，造成采场应力的不平衡，当达到一定极限时，在重力及其他外力作用下会引起围岩失稳而造成坍塌。因此，采剥单元存在坍塌风险。

坍塌通过较大范围的岩石移动、滑落或浮石、滚石的撞击与打击对采场设备、人员造成伤害，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

矿山开采作业过程中，采场有挖机、铲装机械以及运输车辆交替作业，在作业过程中，这些设备可能引发车辆伤害。

3) 高处坠落

矿山生产台阶的高度拟定为 10m，大于距离基准面 2m，作业时，人员或车辆可能因操作不慎等原因从上部平台坠落至下部平台，造成车辆设备受损或人员伤亡，因此，采剥单元存在高处坠落风险。

4) 物体打击

在下部平台铲装过程中，浮石滚落下来砸中设备或人员，可造成其伤害；或者在排险作业过程中，未遵守作业指导书的要求，也可能受到滚石的危害。同时，人员经过挖机的底部或在台阶底部停留时，挖机斗中的石头或坡面石头掉下，则可能砸中人员，造成伤害。因此，采剥单元存在物体打击风险。

5) 触电

变压器、各类电动机、电气设备、移动电气设备、照明线路及照明器具等漏电等可能会发生触电事故。

6) 火灾

用电管理不善，易发生电气火灾；运输车辆等其他燃油动力设备线路故障或其他原因也可引起火灾。因此采剥单元存在火灾风险。

7) 容器爆炸

输送生产用压缩动力空气的管路和容器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。

8) 淹溺

沉砂池、河流等其他积水区域，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、河流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；从高处不慎掉落进水里。

9) 粉尘

铲装运输车辆运行产生粉尘，长期被接尘人员吸入身体内，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，一是影响运输安全，造成车辆伤害事故；二是粉尘对肺部造成纤维性病变，引发矽肺病等职业病。

10) 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。评价项目铲装设备、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，对人

体可产生不良影响。评价项目使用的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。

11) 火药爆炸

采用露天爆破作业，在运输爆破材料中如管理不善或其他事故，在运输途中产生火药爆炸事故。在采场装填炸药操作不当，也会产生火药爆炸事故。因此，存在火药爆炸危险因素。

12) 放炮

采用露天爆破作业，如爆破警戒、爆破撤人工作不到位，会产生爆破伤害事故，故存在放炮伤害事故。

3.5.2 采剥单元预先危险性分析

对建设项目采剥单元存在的危险、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 采剥单元预先危险性分析 (PHA) 表

危险有害因素	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
坍塌与滑坡	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.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，按设计构筑防排水设施，定期清理。 4.加强员工安全培训教育，现场设专人指挥，杜绝违章违规作业现象。
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.按设计要求布置作业面，确保铲装平台宽度，铲装设备规范停靠，挖掘机作业半径内严禁人员靠近。 2.现场设专人指挥，加强司机岗位技能培训教育。

物体打击	1.工作帮坡面上因安全检查不严格、浮石、危石清理不彻底。 2.雨水冲刷影响。 3.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	1. 生产作业前对工作边帮上的危石及浮石进行彻底清理。 2. 按设计构筑防排水设施，定期清理。 3. 作业范围设置围栏及警示标志，边坡维护时，应由专人在工作点下方危险范围监护，防止人员进入。
高处坠落	1. 作业地点不安全，未系安全绳。 2. 作业前安全检查、处理不到位。 3.采场边坡作业条件差，无安全防护。 4.工作面参数不合理，不能满足设备安全要求。	人员伤亡、设备受损	III	1.加强员工安全培训教育，在2m以上高处作业时，必须系安全绳。 2.作业前对工作面的安全检查处理，加强现场安全管理。 3.作业前清理边坡浮石，按设计要求做好临空侧的安全车挡。 4.按设计要求布置采场工作面，设置合理的台阶高度、平台宽度和最小工作线长度，以满足安全作业要求。
触电	雷雨等恶劣天气作业，造成雷击触电、作业场地用电设施漏电、检维修过程中误操作	人员伤亡	II	雷雨等恶劣天气禁止作业；严格执行采场用电安全管理制度，禁止违章作业；电工作业过程中需穿戴好劳动防护用品，防止意外带电。
火灾	1. 线路短路或过载引起火灾。 2. 设备自身故障过热引起火灾。 3. 接地系统不良引起雷电火灾。 4. 可燃物处动火防护不当。 5. 作业过程中不慎引起山林火灾。	人员伤亡、设备受损	II	1. 规范使用电气设备，定期对线路及电气设备进行维保，变电所空洞封堵，防止小动物进入。 2. 做好设备定期检维修，及时排除设备故障，严防过载、过热、接触不良、电路老化等情况。 3. 定期检查防雷接地设施，做好消防设施设备维护保养。 4. 动火作业实行审批制度，做好现场管理及防护措施。 5. 林区或靠近林区动火作业做好防火隔离措施。动火点尽量布置在空旷开阔地带，远离易燃易爆物品和林区。
机械伤害	1. 作业环境差，作业点不安全。 2. 液压破碎锤操作不当，人员违规进入作业区域。 3. 皮带传动部位未安装防护罩。	人员伤亡	III	1. 作业前做好作业场所清理，消除安全隐患。 2. 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。 3. 加强现场安全管理，做好安全教育培训，增强员工安全意识。机械作业区域设置警戒，防止无关人员误入。 4. 皮带等设备传动部位规范安装防护罩。

容器爆炸	1. 空气压力超压； 2. 使用时间太长或损伤造成强度下降； 3. 安全阀失效等。	人员伤亡 设备损坏	III	1) 加强设备的维修保养，老旧设施及管线要及时更换。 2) 按规范要求定期对安全阀检验。
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	III	1.采用湿式作业或机械除尘作业；接尘作业人员必须佩戴防尘口罩； 2.新员工入矿前，必须进行身体健康检查；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	1) 运输车辆、铲装设备驾驶室密封条件不良； 2) 鸣高音喇叭。	职业危害	II	1) 加强运输车辆、铲装设备维护、保养，确保驾驶室密封条件良好； 2) 禁鸣高音喇叭。
淹溺	1. 沉砂池、集水池或其他深积水区域无护栏或警示。 2. 人员安全意识不高，在积水区域边缘行走打闹。 3. 从高处不慎掉落进水池、水塘。	人员伤亡	II	1.沉砂池、集水池或其他深积水区域周边设置围栏及危险警示标志。 2.加强现场管理，定期开展安全教育培训，增强安全意识。 3.高处作业系好安全带。
火药爆炸	1 未使用专用车辆运输爆破器材； 2 雷管、炸药未分开存放； 3 专用运输车辆安全设施不全； 4 超速行驶； 5 运输车辆意外交通事故。	人员伤亡	III	1 使用专用车辆运输爆破器材，并有押运工； 2 雷管、炸药分开存放；同车运输时，雷管、炸药分装在不同的容器内。 3 经常检查专用运输车辆，确保安全设施完善、有效； 4 严禁超速行驶； 5 加强交通安全教育，自觉遵守交通秩序，杜绝发生意外交通事故。
放炮	1 使用不合格炸药，造成早爆、迟爆、拒爆； 2 违规处理盲炮或打残眼； 3 爆破警戒距离不够； 4 未执行放炮撤人制度； 5 爆破环境不符合要求，如雷雨、大风、大雾、光线不良等； 6 非爆破作业人员进行爆破作业。	人员伤亡	III	1 严格遵守爆破安全规程及操作规程； 2 使用合格的爆破器材； 3 按爆破安全规程及操作规程处理盲炮； 4 严禁打残眼； 5 落实放炮撤人制度，每次爆破时，所有人员必须撤至安全地点。 6 严禁在雷雨、大风、大雾、光线不良等不适合爆破作业环境下从事爆破作业； 7 加强作业人员安全教育，爆破操作工必须取得爆破操作资格证，并持证上岗。

3.5.3 采剥单元作业条件危险性评价

采剥作业是矿山开采的重要部分，主要包括铲装作业、运输作业等，属于作业条件危险性比较高的行业，下面用 LEC 法对各项作业进行评价。

事故发生的可能性分值 (L)、暴露于潜在危险环境的分值 (E)、发生事故或危险事件可能结果的分值 (C) 及危险性等级划分分值 (D) 参数取值范围，见表 3-9、3-10、3-11、3-12。

表 3-9 事故或危险事件发生的可能性分值 (L)

分数值	事故发生可能性
10	完全会被预料到
6	相当可能
3	不经常，但可能
1	完全意外，极少可能
0.5	可以设想，但高度不可能
0.2	极不可能
0.1	实际上不可能

表 3-10 暴露于潜在危险环境的分值 (E)

分数值	暴露于危险环境的频繁程度
10	连续暴露于潜在危险环境
6	逐日在工作时间内暴露
3	每周一次或偶然暴露
2	每月暴露一次
1	每年几次暴露
0.5	非常罕见地暴露

表 3-11 发生事故或危险事件可能结果的分值 (C)

分数值	事故造成的后果
100	10 人以上死亡
40	数人死亡
15	非常严重，一人死亡
7	严重，严重伤害
3	重大，致残
1	引人注目，需要救护

表 3-12 危险性等级划分分值 (D)

危险性分值 (D)	危险程度
≥320	极度危险，不能继续作业
160~320	高度危险，需要立即整顿
70~160	显著危险，需要整改
20~70	可能危险，需要注意
<20	稍有危险，可以接受

事故发生的可能性 (L) :

铲装作业 (3, 不经常, 但可能)、运输作业 (3, 不经常, 但可能)、爆破作业 (3, 不经常, 但可能)。

人员暴露于潜在危险环境的频繁程度 (E) :

铲装作业 (6, 逐日在工作时间内暴露)、运输作业 (6, 逐日在工作时间内暴露)、爆破作业 (3, 每周一次或偶然暴露)。

一旦发生事故可能造成的后果 (C) :

铲装作业 (7, 严重伤残)、运输作业 (7, 严重伤残)、爆破作业 (40, 数人死亡)。

根据以上分析数据, 计算出采矿作业评价危险性等级 (D) 见表3-13。

表 3-13 采剥作业评价危险性等级

编号	具体作业	L	E	C	D(L×E×C)	危险性等级
1	铲装作业	3	6	7	126	显著危险
2	运输作业	3	6	7	126	显著危险
3	爆破作业	3	3	40	360	极度危险

小结: 通过作业条件危险性评价, 采剥作业过程中铲装作业、运输作业是显著危险, 爆破作业是极度危险。

3.5.4 采剥单元符合性评价

依据《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)、《金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录(第二批)》(安监总管一〔2015〕13号)等

编制安全检查表进行评价。详见表 3-14。

表 3-14 采剥单元安全检查表

检查项目	检查内容	依据标准	《开发利用方案》设计情况	评价结果
1	露天开采应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采。生产台阶高度应符合《金属非金属矿山安全规程》中表 1 的规定。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 5.2.1.1 条	“采剥并举，剥离先行”的原则，自上而下分台阶开采。	符合
2	露天坑入口和露天坑周围易于发生危险的区域应设置围栏和警示标志，防止无关人员进入。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 5.1.8 条	安全措施中要求有警示标志。	符合
3	相邻露天矿山开采范围之间的安全距离小于 300m 的。	《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）第 23 条第（3）款	无相邻矿山	符合
4	露天开采应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采。生产台阶高度应符合表 1 的规定。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 5.2.1.1 条	台阶高度 10m，挖掘机最大挖掘高度满足要求	符合
5	临近最终边坡作业应遵守下列规定： —采用控制爆破减震； —保持台阶的安全坡面角，不应超挖坡底。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 5.2.4.2 条	台阶坡面角 65°	符合
6	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 5.2.1.4 条	安全平台 4m，清扫平台 8m。	符合

检查项目	检查内容	依据标准	《开发利用方案》设计情况	评价结果
7	确定露天矿采场底平面宽度，露天矿底平面宽度确定的原则是最小底宽应保证设备正常运行、安全作业要求。	《采矿设计手册中册》（王运敏）第8.2.4.2节	《开发利用方案》中已设计	符合

1) 台阶布置的符合性评价

(1) 台阶坡面角选取

台阶坡面角根据矿岩性质、稳定性、普氏系数、风化性、节理裂隙情况等确定。建设项目没有提供岩石坚固性系数，本矿工程地质条件为中等类型，水文地质条件为中等类型。下阶段设计建议根据工勘报告，重新对台阶坡面角及上部剥离层台阶坡面角进行设计。

2) 边坡稳定性评价

《开发利用方案》未对建设项目最终边坡进行稳定性分析。

3) 本矿工程地质条件为中等类型，根据《赣州市安委会关于进一步加强全市非煤矿山安全生产工作的意见》（赣市安〔2022〕24号）文件第19条内容要求，下一步建议企业根据现有地质资料重新对矿区地质情况进行详勘。

3.5.5 采剥单元评价结论

1) 采剥单元主要存在车辆伤害、火药爆炸、放炮、物体打击、高处坠落、坍塌与滑坡、火灾、机械伤害、触电、淹溺、粉尘、噪声振动等12项危险有害因素。其中，坍塌与滑坡危险等级为IV级；容器爆炸、触电、物体打击、高处坠落、车辆伤害、机械伤害、粉尘危害的危险等级为III级；火灾、淹溺、噪声振动的风险等级为II级。

2) 无落后淘汰的生产工艺和设备设施，符合法律法规的要求。

存在问题及对策措施：

1) 建设项目后续安全设施设计确定采场开采终了境界后，应开展终了边坡稳定性分析。

2) 《开发利用方案》中缺边坡监测内容，下阶段设计中增加该设计内容。

3.6 通风与防尘单元评价

本矿山是一个露天开采的项目，现采用预先危险性分析、作业条件危险性评价方法，对露天矿山通风系统单元导致的有害因素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。

3.6.1 主要危险、有害因素辨识

1) 粉尘

铲装、运输车辆运行产生粉尘，长期被接尘人员吸入身体内，可能造成矽肺病，因此，通风防尘单元存在粉尘危害因素。

粉尘危害主要体现在两个方面，一是影响矿山运输，造成车辆伤害事故；二是粉尘对肺部造成纤维性病变，引发矽肺病等职业病。

3.6.2 通风与防尘单元预先危险性分析

根据露天矿山通风与防尘过程中存在的危险，通过预先危险分析表 3-15 中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表 3-15 通风系统单元预先危险性分析 (PHA) 表

危险有害因素	原因	后果	危险等级	对策措施
粉尘	采场铲装时未采取湿式降尘；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。	尘肺病	II	1、采用湿式作业； 2、接尘作业人员必须佩戴防尘口罩； 3、新工作入矿前，必须进行身体健康检查； 4、对职工的健康检查，每年进行一次，并建立职工健康档案。

3.6.3 通风与防尘单元评价结果

根据通风与防尘单元预先危险性分析，通风与防尘单元存在职业病危害，其危险性等级为II级，矿山企业需要有防护措施。

矿山开采、表土剥离、铲装、运输均在最高侵蚀基准面以上，通过查看图纸，采场工作面开阔，采用自然通风能满足通风要求，不需机械通风。矿山在开采、表土剥离、铲装、运输过程中，粉尘危害较大。矿山配置有洒水车定时洒水降尘，能降低粉尘危害。

建议：下部设计应考虑到矿山洒水车容量的配置，以满足矿山日常洒水降尘的需要。

3.7 供配电单元

3.7.1 主要危险、有害因素辨识

1) 触电

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，常出现带电裸体，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) 高处坠落

安装变配电设备或对供配电线路检修时，可能需要登高作业，因此存在高处坠落危险。

综上分析，供电系统有触电、火灾、高处坠落等危险有害因素。

3.7.2 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3-16。

表 3-16 供配电设施单元预先危险性分析

危险有害因素	原因	后果	危险等级	对策措施
触电	1、供配电所未按《电力设计规范》设计； 2、电气设备、线路无可靠避雷、接地装置； 3、主体供电设备无保护装置； 4、未制定严格的送停电制度； 5、带电作业且无个体防护用具； 6、电气设备可能被人触及的裸露带电部分，且未设置保护罩或遮拦及警示标志等； 7、电气设备和装置的金属框架或外壳、电缆和金属包皮、互感器的二次绕组，未进行保护接地； 8、电气设备的接地线串联接地； 9、向固定式设备供电的变压器，未采用中性点直接接地方式； 10、与变压器中性点非直接接地电网相连的高、低压电气设备，未保护接地；在变压器低压侧各回路未设置漏电保护装置； 11、工作人员身体上、精神上的缺陷或处于过度疲劳、思想不集中的状态下工作； 12、违反操作规程和劳动纪律。	设备损坏、人员触电伤害	II	1.按设计规范进行设计； 2.电气设备、线路应设置可靠的避雷、接地装置； 3.主体供电设备应有保护装置； 4.制定严格的送停电制度； 5.严禁带电作业，作业时佩戴个体防护用具； 6.电气设备可能被人触及的裸露带电部分，要设置保护罩或遮拦及警示标志等； 7.电气设备和装置的金属框架或外壳、电缆和金属包皮、互感器的二次绕组，应进行保护接地； 8.电气设备的接地线并联接地； 9.向固定式设备供电的变压器，应采用中性点直接接地方式； 10.在变压器低压侧各回路应设置漏电保护装置； 11.夜间工作时，作业点及危险点，要设置足够的照明设施； 12.加强电气设备作业人员安全管理，加强工余管理，杜绝违章作业。 13.加强劳动纪律管理，严格按操作规程作业。

高处坠落	1) 爬杆等高处作业未佩戴安全带或安全带失效。 2) 患有不适合高处作业的疾病, 如高血压、心脏病、贫血等。	人员伤亡	III	1) 爬杆等高处作业必须佩戴安全带, 在使用前检查安全带是否有效, 严禁使用失效、无效的安全带。 2) 严禁安排患有高血压、心脏病、贫血等不适合高处作业的疾病人员从事高处作业。
电气火灾爆炸	1、可燃物遇火源被引燃; 2、电缆选型不符合安全规定, 电流超载; 3、电器起火、过载、短路、失压、断相。 4、绝缘油因热分解, 产生可燃气体, 遇火花爆炸。 5、接触不良, 由于接触电阻过大造成局部高温, 引起油燃烧, 甚至爆炸。	人员伤亡、财产损失	II	1.机修房、变电所等均应用非可燃性材料建筑, 室内应有醒目的防火标志和防火注意事项, 并配备相应的灭火器材, 及时清理现场易燃物; 2.按设计做好电气线路、设备的选型, 确保符合有关规定; 3.按章操作和使用电器设备, 禁止使用电炉和灯泡防潮、烘烤和取暖; 4.做好电器设备的检查、维修和保养工作, 防止绝缘油过热引发火灾爆炸; 5.加强电气设备的检查、维修和保养工作, 不得进行“三违”作业。

小结: 通过预先危险性分析, 认为矿山供电设施危险等级为II级, 一旦疏忽管理, 将造成设备损坏、人员触电伤害。

3.7.3 供配电作业条件危险性评价

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

矿山供电设施作业条件危险性评价 (LEC) 取值、计算结果及危险等级划分见表3-17。

表 3-17 矿山电气作业条件危险性评价结果表

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

3.7.4 供配电单元安全检查表评价

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）编制安全检查表法对电气单元进行分析评价，见表 3-18。

表 3-18 供配电单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
1	1.1 变电所有独立的防雷系统； 1.2 有防火、防潮及防止小动物窜入带电部位的措施； 1.3 变电所的门向外开，窗户有金属网栅，四周有围墙或栅栏，并有通往变电所的道路； 1.4 过流和欠压保护装置符合实际要求，动作灵敏可靠； 1.5 联系和办理停送电时，执行使用录音电话和工作票制度，并悬挂警示牌； 1.6 向固定式设备供电的变压器，宜采用中性直接接地方式； 1.7 有合格的高压绝缘手套、绝缘鞋、绝缘垫、绝缘台、高压接电单、并定期试验； 1.8 分、合闸及事故信号明显，所有的仪表灵敏可靠。	《金属非金属 矿山安全规程》 （GB16423-20 20）第 5.6.1、 5.6.5	《开发利用方案》中 未针对变电所及电力 检修相关作业制度设 计	不符合
2	2.1 电气设备可能被人触及的裸露带电部分，应设保护罩或遮拦，并有警示标志； 2.2 电气设备、线路设有可靠的防雷、接地装置，定期全面检查和监测； 2.3 电气设备和装置的金属架或外壳、电缆和金属包皮，互感器的二次绕组，进行保护接地； 2.4 接地线采用并联方式； 2.5 1kV 以下的中性线接地电网，采用接零系统； 2.6 移动式电气设备，采用矿用橡套软电缆的专用接地芯线接	《金属非金属 矿山安全规程》 第 5.6.1、5.6.3、 5.6.4、5.6.5	《开发利用方案》中 未对接地保护和绝缘 进行设计	不符合

	地线接零： 2.7 接地装置的电阻应符合要求，每年测量一次，记录测量结果。			
3	3.1 露天矿照明使用电压为220V； 3.2 爆破及移动式照明电压不高于36V； 3.3 在金属容器或潮湿地点作业，安全电压不超过12V。	《金属非金属 矿山安全规程》 (GB16423-20 20)第5.6.1、 5.6.3、5.6.4、5. 6.5	《开发利用方案》未设计	不符合

评价小结：经安全检查表评价，供配电设施单元共检查3项，3项均不符合。

3.7.5 供配电设施单元评价结论

- 1) 供配电设施单元有触电、高处坠落及电气火灾爆炸共3种危险因素。
- 2) 采用预先危险性评价分析：触电、高处坠落的危险程度Ⅲ级，电气火灾爆炸危险程度为Ⅱ级。

下阶段设计应采纳建议：

- 1) 建设项目后续安全设施设计应对供配电系统中各单元进一步设计完善，使矿山供配电系统符合《矿山电力设计标准》要求。

3.8 防排水单元

3.8.1 主要危险、有害因素辨识

大气降水是矿区地下水的主要补给来源，其控制了该地区地下水的动态变化，并决定着未来矿床涌水量的大小，是矿床开采时矿坑充水的主要水源。

若矿山采场和排土场未按照设计要求建立防排水系统或设计的防排水系统不足以排洪，则暴雨或特大暴雨期间，可能因山洪、雨水冲刷等造成采场边坡坍塌，排土场发生滑坡泥石流等。因此，防排水单元存在因防排水系统不完善或不满足排洪要求，而导致矿区发生滑坡、泥石流等灾害。

矿区修建的高位水池、沉淀池与集水池未安装护栏和警示标志导致淹溺

事故。

3.8.2 防排水单元预先危险性分析

根据防排水单元主要危险有害因素辨识、分析结果及其危险有害程度，预测事故发生对作业人员及生产过程产生的影响，判定已识别的危险性等级，并提出消除或控制危险性的措施。分析结果见表 3-19。

表 3-19 防排水单元预先危险分析表

危险有害因素	原因	结果	风险等级	对策措施
坍塌（滑坡）	1、未按照设计要求建立矿区的防排水系统，导致采场边坡受山坡汇水冲刷而发生坍塌。 2、岩体构造发育，软弱夹层因雨水冲刷而导致坍塌。	引发坍塌、滑坡导致人员伤亡和财产损失	III	1、采场的总出入沟口、排水口和工业场地，均应采取妥善的防洪措施。 2、应按设计要求建立排水系统。上方应设截水沟；有滑坡可能的矿山，应加强防排水措施；应防止地表、地下水渗漏到采场。 3、应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。 4、加强地质调查与分析，针对岩体构造发育，软弱夹层较多的工作帮，暴雨过后应及时检查，发现异常应立即处理。
淹溺	1、集水坑、沉淀池、高位水池未安装防护栏、盖板、安全警示标志及夜间照明不良等造成附近人员发生淹溺事故。 2、矿区工作人员在周边水体游玩造成淹溺事故。	人员伤亡	II	1、对矿区内沉淀池、高位水池、集水坑增加安全防护栏、盖板，增加照明设施和安全警示标志。 2、加强人员安全教育培训，加强安全管理。

评价小结：通过预先危险性分析，防排水单元存在坍塌（滑坡）、淹溺等危险有害因素，其中坍塌（滑坡）危险等级为III级，淹溺危险等级为II级。

3.8.3 防排水单元安全检查表

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）中的相关内容对该项目初步设计中的防排水系统进行检查，检查表详见 3-20。

表 3-20 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	露天采场的总出入口、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）第 5.7.1.2 条	露天采场开采标高大于当地最低侵蚀基准面+193 m, 矿山露天开采地表水自然排泄通畅。	符合
2	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》（GB16423-2020）第 5.7.1.3 条	《开发利用方案》中提出了截排水方案。	符合
3	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； ——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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 5.7.1.4 条	《开发利用方案》已界外截排水沟进行设计。	符合

3.8.4 防排水单元评价结论

1) 通过预先危险性分析, 防排水单元存在坍塌(滑坡)、淹溺等危险有害因素, 其中坍塌(滑坡)危险等级为Ⅲ级, 淹溺危险等级为Ⅱ级。

2) 采用预先危险性评价分析: 坍塌(滑坡)的危险程度Ⅲ级, 淹溺危害程度为Ⅱ级。

下阶段设计应采纳建议:

1) 下一步安全设施设计时补充完善高位水池或供水系统的安全设施, 以及重要场所和采掘运输设备的消防器材配置。

3.9 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。

3.9.1 主要危险、有害因素辨识

1) 物体打击

排土场进行排弃作业时, 人员和车辆进入危险范围内, 平台和坡面的滚石造成人员受伤甚至死亡。因此, 排土场单元存在物体打击风险。

2) 车辆伤害

矿山采用汽车运输废土至排土场, 若无专人指挥或违章作业等, 可能会发生车辆伤害事故。因此, 排土场单元存在车辆伤害风险。

3) 高处坠落

排土场边缘未设置栏挡, 人员检查时, 靠近排土场台阶边缘, 若精神不集中, 可能发生高处坠落事故; 或车辆靠近平台边缘时意外坠落等。因此, 排土场单元存在高处坠落风险。

4) 坍塌

未按设计要求进行排土或设计的排土工艺不符合要求时, 排土场的阶段

高度、总堆置高度、安全平台宽度、总边坡角不符合要求时，造成台阶边坡稳定性差，从而发生坍塌事故。因此，排土场单元存在坍塌风险。

5) 滑坡泥石流

排土场处于深谷之中，山上森林密布，谷两侧山坡陡峭，流域面积较大。所排岩土风化松软，大块相应减少。细粒度的岩石堆于沟内，雨季水大，会导致形成泥石流。

排土作业未按照设计要求进行，台阶高度超过排弃岩土的稳定高度，从而引发滑坡的现象。

因此，排土场单元存在滑坡泥石流风险。

6) 粉尘

车辆翻卸土过程以及行驶过程中会产生粉尘。

7) 噪声

作业车辆发出的噪声，会造成现场作业人员听力下降、职业性耳聋。

3.9.2 排土场单元预先危险性分析

对建设项目排土场单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价，分析结果见表 3-21。

表 3-21 排土场单元预先危险性分析

危险有害因素	原因	结果	危险等级	对策措施
物体打击	1、排土场进行排弃作业时，人员和车辆进入危险范围内； 2、排土场危险区内从事捡矿石和其他活动。	人员伤亡、	II	1、排土场进行排土作业时，应圈定危险范围，并设立警示标志，无关人员不应进入危险范围内。 2、加强现场管理，任何人均不应在排土场作业区或排土场危险区内从事捡矿石和其他活动。
车辆伤害	1) 排土作业线宽度不足。	人员伤亡	II	1) 排土作业线的宽度须满足车辆运输安全要求。

	<p>2) 卸载点未设挡土堆等安全车挡。</p> <p>3) 驾驶员疲劳作业、酒后驾驶。</p> <p>4) 驾驶员违章作业或操作失误。</p> <p>5) 运输车辆带“病”行驶。</p> <p>6) 雷雨暴风、大雪、寒冻天进行作业且装载、运输车辆无防滑措施。</p>	<p>车辆损坏</p>		<p>2) 卸载点设挡土堆等安全车挡。</p> <p>3) 加强对车辆驾驶人员的管理，严禁疲劳驾驶、酒后驾驶及违章驾驶。</p> <p>4) 定期对运输车辆进行检修、维护，保证车辆性能完好。</p> <p>5) 雷雨、暴风、大雪、寒冻作业须遵守相应的安全措施。</p>
<p>高处坠落</p>	<p>1) 临边(排土平台边缘)作业防护措施不到位，如无警示标志或安全护栏(绳)。</p> <p>2) 排土场平台未设置挡车设施或设置的挡车设施不符合要求，车辆卸载时从平台上坠落。</p>	<p>人员伤亡</p>	<p>III</p>	<p>1) 临边(台阶边缘)作业设置警示标志或安全护栏(绳)。</p> <p>2) 排土场卸载平台边缘设置符合要求的挡车设施。</p>
<p>坍塌</p>	<p>1) 排土地基未按设计处理。</p> <p>2) 排土场边坡参数选择不当或未按设计堆积。</p> <p>3) 现场管理不完善，排土作业不按设计进行生产。造成台阶过高、坡面角过大，以及沿坡面未堆置大块石、碾压不实，造成坡面失稳等。</p>	<p>人员伤亡、设备设施损坏</p>	<p>III</p>	<p>1) 对软弱地层按设计要求进行处理。</p> <p>2) 合理设计排土场台阶高度、坡面角及最终边坡角；按照设计要求进行堆排。</p> <p>3) 严禁在排土场内无计划取土、取石及其他人为破坏边坡稳定的行为。</p>
<p>滑坡泥石流</p>	<p>1、排土场内的第四系软弱层未清除；</p> <p>2、排土场周边未设置截排水沟或设置的截排水沟不符合要求。</p> <p>3、岩石和土壤混排。</p> <p>4、建设过程中产生的土壤和岩石随意堆排。</p>	<p>人员伤亡</p>	<p>III</p>	<p>1、依山而建的排土场，坡度大于 1: 5 且山坡有植被或第四系软弱层时，最终境界 100m 内的植被或第四系软弱层应全部清除，将地基削成阶梯状；排土场最终境界 20m 内，应排弃大块岩石</p> <p>2、设计阶段应根据矿区的汇水面积和 25 年一遇的降雨量计算，并设计排水沟；矿方应根据设计要求修筑截排水沟。</p> <p>3、土与岩要分别排弃，不要土岩混堆。</p> <p>4、应选择地点集中排放，不应排弃在道路边和工业场地边，以避免形成泥石流。</p>
<p>粉尘</p>	<p>1) 未洒水降尘。</p>	<p>健康</p>	<p>I</p>	<p>1) 矿山应配备洒水车或防尘供水管网，</p>

	2)未佩戴防尘口罩等个人防护用品。	受损		定期对运输公路、排土场进行洒水降尘。 2)排土作业人员按规定佩戴防尘口罩等个人防护用品。
噪声	排土装载车辆鸣高音喇叭	健康受损	I	禁鸣高音喇叭

评价小结：通过预先危险性分析，排土场单元存在物体打击、车辆伤害、高处坠落、坍塌、滑坡泥石流、粉尘、噪声等危险有害因素，其中，物体打击、车辆伤害风险等级为II级，高处坠落、坍塌、滑坡和泥石流风险等级为III级，粉尘和噪声为I级。

3.9.3 排土场单元符合性评价

依据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）等编制安全检查表进行评价。详见表 3-22。

表 3-22 排土场单元安全检查表

序号	检查内容	评价依据	《开发利用方案》及现场检查情况	检查结果
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。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第 5.5.1.1 条	《开发利用方案》中未设置排土场。	符合
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。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第 5.5.1.2 条	《开发利用方案》中未设置排土场。	符合
3	排土场不应影响露天矿山边坡稳定，不应产生滚石、滑坡等危害。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第 5.5.1.3 条	《开发利用方案》中未设置排土场。	符合

序号	检查内容	评价依据	《开发利用方案》及现场检查情况	检查结果
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。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第 5.5.1.4 条	《开发利用方案》中未设置排土场。	符合
5	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;疏浚排土场外截洪沟和排土场内的排水沟,确保排洪设施可以正常工作;及时了解和掌握水情以及气象预报情况,保证排土场、下游泥石流拦挡坝和通信、供电、照明线路的安全;洪水过后立即对排土场和排洪设施进行检查,发现问题立即处理。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第 5.5.1.7 条	《开发利用方案》中未设置排土场。	符合

评价小结:根据《开发利用方案》,该矿未设置排土场。

3.9.4 排土场单元评价结论

1)通过预先危险性分析,排土场单元存在物体打击、车辆伤害事故、高处坠落、坍塌、滑坡泥石流、粉尘、噪声等危险有害因素,其中,物体打击、车辆伤害风险等级为II级,高处坠落、坍塌、滑坡泥石流风险等级为III级,粉尘和噪声为I级。

2)根据《开发利用方案》,该矿未设置排土场。

3.10 安全管理单元

3.10.1 概述

该矿《营业执照》《采矿许可证》《安全生产许可证》均在有效期内;

主要负责人、安全生产管理人员已取得金属非金属矿山（露天矿山）主要负责人安全生产知识和管理能力考核合格证，特种作业人员持证上岗；矿山为全体员工办理了安全生产责任保险，编制的生产安全事故应急救援预案已上报赣州市应急管理局进行备案。

3.10.2 安全检查表评价

采用安全检查表对其安全管理要求对照检查评价。

依据《安全生产法》等国家法律法规、规范性文件编制安全检查表进行评价，详见表 3-23。

表 3-23 安全管理单元安全检查表评价

序号	评价内容	评价依据	《开发利用方案》设计情况	评价结果
1	安全管理机构			
1.1	管理机构设置	《安全生产法》第二十四条、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 4.1.6 条	未提出设置管理机构要求。	需完善
1.2	管理人员配备	《安全生产法》第二十四条、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 4.1.6 条	未提出配备安全管理人员要求。	需完善
2	安全管理制度			
2.1	组织制定本单位的安全生产规章制度	《安全生产法》第二十一条	未提出相应要求。	需完善
2.2	建立健全各部门、岗位安全生产责任制	《安全生产法》第二十一条、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 4.1 条	未提出相应要求。	需完善
3	安全技术管理			
3.1	操作规程	《安全生产法》第二十一条	未提出相应要求。	需完善
4	人员素质			
4.1	矿山主要负责人具备安全生产知识和管理能力；	《安全生产法》第二十七条	未提出相应要求。	需完善
4.2	专职安全管理人员的具备相应	《安全生产法》第二十	未提出相应要求。	需完善

序号	评价内容	评价依据	《开发利用方案》设计情况	评价结果
	安全生产知识和管理能力；	七条		
4.3	所有从业人员应经“三级”安全教育，并经考核合格后，方可上岗作业。露天作业新员工上岗前不少于 72 学时；	《安全生产法》第二十八条、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）4.5.1 条、4.5.2 条	未提出相应要求。	需完善
4.4	定期组织实施全员安全再培训，每年不少于 20 学时。开展班组安全活动，并建立记录；	《安全生产法》第二十八条、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）4.5.5 条	未提出相应要求。	需完善
4.5	调换工作的生产作业人员应接受新岗位的安全操作培训，考试合格方可进行新工种操作。	《安全生产法》第二十八条、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 4.5.4 条	未提出相应要求。	需完善
4.6	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》第二十八条	未提出相应要求。	需完善
5	安全投入			
5.1	有安全投入、使用计划。	《安全生产法》第二十三条	未提出相应要求。	需完善
5.2	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。	《安全生产法》第二十三条	未提出相应要求。	需完善
5.3	安全生产费用做到专款专用	《安全生产法》第二十三条	未提出相应要求。	需完善
6	工伤保险			
6.1	国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任险；属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位，应当投保安全生产责任险。	《安全生产法》第五十一条	未提出相应要求。	需完善
7	应急管理			
7.1	生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。	《安全生产法》第八十一条	提出了应有相应的事故应急机制要求。	符合

3.10.3 管理单元评价结论

采用安全检查表对照检查评价，共检查安全管理单元等 7 大项共 16 小项，1 项符合要求，15 项需要完善。

建设项目为拟建项目，建设单位应按《中华人民共和国安全生产法》的有关要求，建立健全管理机构、管理制度、安全生产岗位责任制，配备相应的安全生产管理人员、加强从业人员培训教育，保障安全投入，使建设项目建成后具备相应的安全生产管理保障能力。

3.11 重大危险源辨识单元

3.11.1 概述

建设项目为露天矿山，公路开拓、机械铲装、汽车运输方式，采剥工艺为爆破与挖掘机剥离，汽车运输。

3.11.2 重大危险源辨识

评价项目不设爆破材料库及其他危险化学品储存仓库，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），评价项目不存在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的重大危险源。

3.12 重大事故隐患判定单元

3.12.1 安全检查表

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）进行判定，详见表 3-24。

表 3-24 重大事故隐患判定

序号	重大隐患判定标准	检查情况	是否存在
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。	未存在地下开采行为	否
2	使用国家明令禁止使用的设备、材料或者工艺。	未使用国家明令禁止的设备、材料或者工艺	否
3	未采用自上而下的开采顺序分台阶或者分层开采。	无此现象	否
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。	目前东采场已开采结束，西采场暂未进行开采活动	否
5	开采或者破坏设计要求保留的矿（岩）柱或者挂帮矿体。	不存在开采或者破坏设计要求保留的矿（岩）柱或者挂帮矿体的行为	否
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。	2024年已对露天采场边坡开展了稳定性分析	否
7	边坡存在下列情形之一的：高度 200 米及以上的采场边坡未进行在线监测；高度 200 米及以上的排土场边坡未建立边坡稳定监测系统；关闭、破坏监测系统或者隐瞒、篡改、销毁其相关数据、信息。	目前矿山现状边坡高度未超过 200m	否
8	边坡出现横向及纵向放射状裂缝；坡体前缘坡脚处出现上隆（凸起）现象，后缘的裂缝急剧扩展；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。	无此现象	否
9	运输道路坡度大于设计坡度 10%以上。	无此现象	否
10	凹陷露天矿山未按设计建设防洪、排洪设施。	矿山为山坡露天开采	否
11	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；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；山坡排土场周围未按设计修筑截、排水设施。	无此现象	否
12	露天采场未按设计设置安全平台和清扫平台。	平台设置符合要求	否
13	擅自对在用排土场进行回采作业。	不存在回采行为	否

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、生活区均在当地最低侵蚀基准面以上	否
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。	无此行为	否

3.12.2 单元评价小结

通过安全检查表分析可知，重大事故隐患判定单元共检查 15 项，不存在重大事故隐患。

4 安全对策措施及建议

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

4.1 总平面布置安全对策措施及建议

1) 安全对策措施

(1) 受露天开采边坡区域、矿山防洪区域及受岩体变形、坍塌、滑坡、泥石流等地质灾害影响区域内不得设置有人值守的建构筑物。

(2) 露天坑入口周围易于发生危险的危险区域应设置围栏和警示标志，防止无关人员进入。

(3) 在矿区临时堆放区域周围设置安全警示标志。

(4) 采矿作业区、地表坍塌区周围应设明显标志或栅栏，人员不准进入采矿作业区和陷落区。

(5) 矿山应进行定期检查矿区周边排水沟、维护，确保排水沟畅通。

2) 设计阶段应采纳的建议

(1) 下阶段设计应考虑矿山周边建构筑物等实际情况，对开采范围、爆破范围进行重新设计，并采取相应的安全对策措施，防止对居民的生命财产造成威胁。

4.2 开拓运输单元安全对策措施及建议

1) 安全对策措施

(1) 按照下阶段设计要求建设矿山道路，并对道路运输车辆驾驶司机应培训合格且持证上岗，作业时应遵章作业，如：不采用溜车方式发动车辆，

下坡行驶不空挡滑行；在坡道上停车时，司机不应离开。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 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。

(7) 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。

2) 设计阶段应采纳的建议

(1) 下阶段设计应说明道路排水设施、道路临空侧安全车挡、安全警示标志、凸面镜、卸料口安全车挡及护栏等安全设施的设置。

4.3 采剥单元安全对策措施及建议

1) 安全对策措施

(1) 露天采场边坡选用的各种参数，应符合《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)的有关规定。

(2) 矿山生产作业台阶高度与设备的最大挖掘高度相匹配，且不能超过设计的台阶高度，确保最小工作平台宽度符合设计要求。

(3) 严格按照设计要求在设计范围内开采作业，遵循“采剥并举、剥离

先行”的开采原则，自上而下分台阶开采的顺序。设计规定保留的矿(岩)柱、挂帮矿体，在规定的期限内，未经技术论证不应开采或破坏。

(4) 露天采场边坡选用的各种参数，应符合《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)的有关规定。

(5) 矿山采场剥离与开采过程中边帮留设安全平台与清扫平台，安全平台一般取台阶高度的 1/3 左右。清扫平台根据清扫方式和设备选定，人工清扫时清扫平台不小于 6m，机械清扫时清扫平台不小于 8m，每隔两个安全平台设置一个清扫平台。

(6) 两台以上的挖掘机在同一平台上作业时，挖掘机的间距应不小于其最大挖掘半径的 3 倍，且应不小于 50m；上、下台阶同时作业的挖掘机，应沿台阶走向错开一定的距离，在上部台阶边缘安全带进行辅助作业的挖掘机，应超前下部台阶正常作业的挖掘机最大挖掘半径 3 倍的距离，且不小于 50m。

(7) 经常检查采场边界的安全护栏和安全警示标志是否完好，若有损坏须及时修补或更换。

(8) 采场的入口道路及相关危险源点应当设置安全警示标志，严禁任何人员在边坡底部休息和停留。

(9) 在坡面上进行排险作业时，人员不得站在危石、浮石上及悬空作业。严禁在同一坡面上下双层或者多层同时交叉作业。

(10) 采石场上部需要剥离的，剥离工作面应当超前于开采工作面 4m 以上。

(11) 边坡稳定性对策措施

① 矿山生产时必须严格控制台阶坡面角、安全平台宽度及最小工作平台宽度。

② 临近边坡处采掘作业，必须按设计要求保持阶段的安全坡面角，不得

超挖根底。还应采取措施防止滑坡，在雨季要注意安全。

③应采取措施防止地表水渗入边坡岩体的弱层裂隙或直接冲刷边坡。

④应建立、健全边坡管理和检查制度，对边坡重点部位和潜在滑坡危险的地段应进行加固，并设置警示标志。

2) 设计阶段应采纳的建议

(1) 建设项目后续安全设施设计确定采场开采终了境界后，应开展终了边坡稳定性分析。

(2) 《开发利用方案》中缺边坡监测内容，下阶段设计中增加该设计内容。

4.4 通风与防尘单元安全对策措施及建议

1) 安全对策措施

(1) 装卸矿石时，必须进行洒水降尘。

(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，建议开采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、上报和公布。粉尘中游离二氧化硅的含量，应每年测定一次。

(5) 做好采场、排土场、运输道路的防尘工作，定期或不定期地进行洒水防尘。

(6) 采用先进的生产工艺和设备，减少游离二氧化硅的产生和飞扬。例如，在矿山开采中采用湿式作业、喷雾降尘等方法，可以有效降低粉尘中的游离二氧化硅含量。

(7) 确保工作场所的空气流通，及时排出含有游离二氧化硅的粉尘。

(8) 劳动者应佩戴符合标准的防尘口罩，如 N95 口罩或更高级别的防护口罩，有效阻挡游离二氧化硅粉尘的吸入。

(9) 穿戴防护服、手套、护目镜等个人防护用品，减少皮肤和眼睛接触游离二氧化硅的机会。

2) 设计阶段应采纳的建议

下部设计应考虑到矿山洒水车容量的配置，以满足矿山日常洒水降尘的需要。

4.5 供配电单元安全对策措施及建议

1) 安全对策措施

(1) 维修电气设备和线路，应由电气工作人员进行。电气工作人员，应按规定考核合格方准上岗，作业时，应按规定穿戴和使用防护用品，以及起绝缘作用的绝缘安全工具，起验电或测量作用的验电器或电流表、电压表，防止坠落的登高作业安全用具，保证检修安全的接地线、遮拦、标志牌等。

(2) 电气设备可能被人触及的裸露带电部分，应设置屏护装置（包括遮拦、护罩、护盖、箱闸等）及警示标志（屏护装置上应悬挂“高压危险”的警告牌）。如：安装在室外地面的变压器，均需装设遮拦或栅栏作为屏护，且遮拦高度应不低于 1.8m，室外变配电装置的围墙高度一般应不低于 2.5m。

(3) 在切断电源处，电源开关应加锁或设专人监护，并应悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌。

(4) 矿山电气设备、线路，应设有可靠完整的防雷、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。

(5) 在停电的线路上工作，为了确保作业人员的安全，需要采取必要的安全技术措施。包括采取验电和接地保护，防止漏电危及操作人员的安全和加强工作监护。

(6) 线路跳闸后，不应强行送电，应立即报告调度，查明原因，排除故障后，方可送电。联系和办理停送电时，应执行使用录音电话和工作票制度。停电作业时，应进行验电、挂接地线、加锁和挂警示牌，并将工作牌交给作业人员。送电时，工作票应经矿山调度签字，并用录音电话与调度联系。作业人员交还工作牌后，方可送电。

(7) 从配电房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。配电室应有独立的防雷、防火、防潮及防止小动物窜入带电部位的措施，其门应向外开，窗户应有金属网栅，四周应有围墙或栅栏；不得随意乱堆乱放可燃杂物，尤其是油类物品，并配备干粉灭火器、黄沙等。

(8) 移动式电气设备，应使用矿用橡套电缆。

(9) 夜间工作时，所有作业点及危险点，均应有足够的照明。如运输道路；汽车运输的装卸车处；调车站、会让站等。

(10) 采矿场的架空供电线路，下列地点应装设防雷装置：采矿场配电线路与分支线的连接处；高压电力设备与分支线的连接处。

(11) 矿山应做好防雷接地保护，除柱上变电亭及配电室接地电阻应 $\leq 4\Omega$ 外，其他用电设备处均应做好重复接地，重复接地电阻应 $\leq 10\Omega$ ，以防触电危险。

2) 设计阶段应采纳的建议

(1) 建设项目后续安全设施设计应对供配电系统中各单元进一步设计完善，使矿山供配电系统符合《矿山电力设计标准》要求。

4.6 防排水单元安全对策措施及建议

1) 安全对策措施

(1) 矿山应当制定完善的防洪措施。对开采境界上方汇水影响安全的，应当设置截水沟。

(2) 定期维护和疏通排水渠沟，保持排水畅通。

(3) 已到界的开采边坡，设置坡面泄水沟，疏排各层台阶汇水，开采的生产平台要开挖临时排水沟，与矿区总排洪沟贯通。

2) 设计阶段应采纳的建议

(1) 下一步安全设施设计时补充完善高位水池或供水系统的安全设施，以及重要场所和采掘运输设备的消防器材配置。

4.7 防灭火安全对策措施

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，增强防火意识。

(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、柴油发电机等需要的柴油用量较大，若采场附近设柴油储罐时，应优先进行埋地设置，并且柴油罐应设置防雷接地装置和配备消防沙、灭火器等。

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) 矿山铲装运输设备会使用动力油和油罐，为保证安全，油罐应做

好防雷接地措施，并划定禁止禁火区，设置严禁吸烟和明火的安全警示标志。

(3) 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、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，并应采取防倾倒、碰撞、侧翻的措施。动火作业，严格履行作业审批制度。

4.8 安全管理单元及其他安全对策及建议

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) 在遇大雾、尘雾和照明不良而影响能见度的条件下，或在暴风雨、雪或有雷击危险的恶劣气候条件下作业，应停止作业，人员应转移到安全地点。

3) 矿山应委托具有相应设计资质的单位编制《安全设施设计》，通过设计审查取得设计批复后，严格按《安全设施设计》要求组织施工建设，确保工程施工质量。

4) 矿山应认真组织学习《安全生产法》，切实贯彻“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，在计划、布置、检查、总结、评比生产工作的同时必须计划、布置、检查、总结、评比安全工作。

5) 健全安全生产管理机构，坚决贯彻执行安全生产责任制。主要负责人对本矿的安全生产工作负责，要保障安全专项资金投入，对矿山安全设施、主要设备安全保护装置及功能逐步完善，最大限度地消除危险有害因素；各级人员对其职责范围内的安全生产工作负责。

6) 制定各种安全管理制度与安全作业规程，并分发给相应班组及作业

人员，张贴、悬挂到相应的作业场地，做到安全生产有章可循；认真落实各级检查制度与日常检查制度，对检查出的事故隐患等，应责成具体责任人限期整改。

7) 应加强职工安全生产和劳动保护教育，普及安全知识和安全法律知识，进行技术和业务培训；对所有管理人员和工人，每年至少接受 20 小时的安全教育，每年至少考核一次。新进工人必须进行不少于 72 小时的三级安全教育，经考试合格后，由老工人带领工作至少 4 个月，熟悉本工种操作技术并经考核合格，方可独立工作。调换工种的人员，必须进行新岗位安全操作教育的培训。参加劳动人员，必须进行安全教育。

8) 矿山需制定年度安全教育培训计划，保存培训记录、培训照片、培训内容、考试卷、考试分数表等，并建立“一人一档”；

9) 矿山应按照国家、省、市、县监管部门要求，配备主要负责人、安全管理人员、特种作业人员。矿山主要负责人、安全管理人员、特种作业人员均需考试培训合格，并取得相应的职业资格证书后，方可上岗作业。

10) 非煤矿山主要负责人和安全生产管理人员自任职之日起 6 个月内，必须经安全生产监管监察部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。主要负责人和安全生产管理人员初次安全培训时间不得少于 48 学时，每年再培训时间不得少于 16 学时。

新上岗的从业人员安全培训时间不得少于 72 学时，每年再培训的时间不得少于 20 学时。

特种作业人员，必须按照国家有关法律法规的规定接受专门的安全培训，经考核合格，取得特种作业操作资格证书后，方可上岗作业。

11) 针对已经辨识的危险有害因素，制定和完善矿山应急救援预案，至少每半年进行一次应急救援演练；当发生伤亡或其他重大事故时，矿山主要负责人必须立即赶到现场指挥组织抢救，采取有效措施，防止事故扩大；对

伤亡事故按规定及时如实上报上级主管部门；事故发生后，应及时调查分析，查明事故原因，并提出防止同类事故发生的措施。

12) 按国家相关法律规定定期进行应急演练，应急演练要有方案、照片、总结，并设有应急物资储备仓库，列出应急物资清单。

13) 应加强有关资料和图纸的管理及归档，矿山应建立健全安全生产会议、安全教育培训、安全检查及隐患整改等记录。

14) 作业地点出现严重危及人身安全征兆时，必须迅速撤出危险区，并及时报告处理，同时设置警戒。

15) 按规定向从业人员发放劳动保护用品，并督促检查，保证职工必须按规定穿戴和使用劳动保护用品与用具；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。

16) 矿山要为员工开展岗前、岗中、离岗的职业健康体检，并建立一人一档职业卫生健康管理档案；

17) 矿山应建立隐患排查和风险分级管控制度，在醒目位置设置“一图一牌三清单”。建立隐患排查整改台账，消除安全隐患。

18) 矿山应按照国家、省、市、县安全监管部门要求，矿山应各配备一名采矿、机电、测量专业技术人员。

19) 矿山应为矿山员工购买安全生产责任险和缴纳工伤保险，并支付保险费用。

20) 矿山应当按《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）规定，露天矿山按3元/t据实提取和使用安全生产费用。

4.9 重大危险源

评价项目不设爆破材料库及其他危险化学品储存仓库，根据《危险化学品

品重大危险源辨识》(GB18218-2018),评价项目不存在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的重大危险源。

5 评价结论

5.1 建设项目主要危险、有害因素

通过对瑞金市华镁矿业有限公司瑞金市云石山白云岩矿区露天开采建设项目的危险、有害因素分析及定性、定量分析，结果为：

1) 该项目中存在的主要危险因素：坍塌（滑坡、泥石流）、放炮、火药爆炸、车辆伤害、机械伤害、高处坠落、物体打击、容器爆炸、触电、淹溺、火灾等 10 类。

2) 该项目中存在的有害因素包括：粉尘、噪声与振动等 3 类。

3) 需要重点防范的危险、有害因素：坍塌（滑坡、泥石流）、车辆伤害、高处坠落、物体打击、机械伤害。

5.2 应重视的安全对策措施及建议

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

2) 自上而下分台阶开采，采剥并举，剥离先行，台阶高度应符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）要求。

3) 采场最终边坡角、工作边帮坡角应符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）要求。

4) 矿山总图布置、采场及开采工艺、防排水应符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）及相关标准要求。

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

6) 高陡边坡临边和矿区开采边界设置栏杆，并设置醒目的警示标志。

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

8) 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，安全设施设计经审查取得设计批复后，应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。矿山应通过安全设施验收合格后方可投入生产。

9) 矿山应委托技术单位开展边坡稳定性专项分析和岩体力学参数试验，为下阶段设计提供技术依据。

10) 设计单位出具设计之前应补充矿山勘探报告。

11) 企业应在下阶段设计初期与设计单位和矿山人员沟通、协商，保证开采作业区、排土场等设施与民房、村道的安全距离，采取本质安全措施，保证开采周边安全。

5.3 总体评价结论

瑞金市华镁矿业有限公司瑞金市云石山白云岩矿区露天开采建设项目存在的主要危险因素和存在的有害因素在采纳本预评价报告提出的安全对策措施及建议后，能得到有效控制。则瑞金市华镁矿业有限公司瑞金市云石山白云岩矿区露天开采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，在采取本报告提出的措施后，风险在可接受范围内。

结论：瑞金市华镁矿业有限公司瑞金市云石山白云岩矿区露天开采改扩建项目符合国家有关安全生产法律法规、标准和规范的要求。

6 附件

6.1 附件

- 1) 营业执照
- 2) 采矿许可证
- 3) 安全生产许可证
- 4) 江西省企业投资项目备案通知书
- 5) 现场照片

6.2 附图

- 1) 地形地质图
- 2) 总平面布置图
- 3) 露天开采终了境界图
- 4) 7号勘探线剖面图
- 5) 0号勘探线剖面图
- 6) 8号勘探线剖面图
- 7) 16号勘探线剖面图
- 8) 24号勘探线剖面图
- 9) 矿区范围、剥离范围、资源储量估算范围叠合图