

前 言

浮梁矿产资源开发有限公司成立于 2020 年 9 月 9 日，公司类型为有限责任公司（国有独资），法定代表人章金钟；注册资本：壹亿元，住所：江西省景德镇市浮梁县民福路 206 号。营业期限：2020 年 9 月 9 日至长期；经营范围：非金属矿物质制品开采等。

2021 年 2 月江西省核工业地质局二六七大队编制了《江西省浮梁县丰旺矿区建筑用石料石灰岩矿详查报告》，2021 年 7 月江西省核工业地质局二六七大队《江西省浮梁县丰旺矿区建筑用石料石灰岩矿矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》。

浮梁矿产资源开发有限公司于 2022 年 11 月 17 日通过“招、拍、挂”方式首次取得浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿采矿许可证。2024 年 12 月 19 日企业取得了浮梁县发展和改革委员会备案通知书项目立项文件（项目统一代码为：2310-360222-04-01-154530）。根据国家矿山安全监察局于 2024 年 06 月 28 日印发的《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）》，文件明确规定边坡高度 200 米以上（采场最终境界最高点标高至最低开采水平高间的垂直距离）的金属非金属露天矿山建设项目安全设施设计（含安全设施重大变更设计）审查由国家矿山安全监察局负责。而浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿正好符合这文件要求。为加快办理安全许可证进度，使矿山尽快投入生产，浮梁矿产资源开发有限公司于 2024 年 12 月 31 日向浮梁县自然资源和规划局提交了“关于调整浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿矿区范围的申请”，经县政府第 51 次常务会议，原则同意《关于调整浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿矿区范围的请示》，由县自然资源和规划局根据会议意见修改完善后按程序依法依规办理。因矿区范围调整，2025 年 3 月，九江中核二六七地质勘查有限公司编制了《江西省浮梁县

丰旺矿区建筑用石料灰岩矿（变更）资源储量估算报告》，2025年4月九江中核二六七地质勘查有限公司编制了《浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》。

2025年4月30日浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿取得了浮梁县自然资源和规划局颁发的《采矿许可证》（证号：C360222202412710015772），采矿权人为：浮梁县矿产资源开发有限公司，经济类型为：国有独资，开采矿种为：建筑石料用灰岩；开采方式为：露天开采；生产规模为：800万吨/年；矿区面积0.8174平方公里（矿区范围由12个坐标拐点圈定），开采深度：由+293.4m至+75m；有效期限：自2025年4月30日至2043年7月30日。

2025年5月企业委托江西江汇地质工程勘察院有限公司编制了《江西省浮梁县寿安镇丰旺建筑石料用灰岩矿项目临时堆场工程地质勘察报告》，2025年7月企业委托江西江汇地质工程勘察院有限公司编制了《浮梁县丰旺矿区建筑用石料灰岩矿（变更）水文地质工程地质环境地质勘探报告》。

浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿为新建矿山，未进行开发建设。2025年8月企业委托江西省冶金设计院有限责任公司编制了《浮梁矿产资源开发有限公司浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿露天开采新建工程可行性研究报告》。设计采用公路开拓，汽车运输的山坡露天开采的方式，生产规模为800万吨/年。

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》、《安全生产许可证条例》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》及有关规定和要求，矿山开采新建工程需要履行安全设施“三同时”手续，应当按照国家有关规定进行安全预评价，以保证建设项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，使矿山建成后

浮梁矿产资源开发有限公司浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿露天开采新建工程安全预评价报告
达到国家有关安全生产条件的要求。

2025年8月浮梁矿产资源开发有限公司委托南昌安达安全技术咨询有限公司对浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿露天开采新建工程进行安全预评价工作。

我公司遵照相关规定和作业指导书要求，组建了项目安全评价组。在认真分析项目风险，收集国家法律法规、部门规章、地方性法规及规范性文件、国家标准、行业标准、规程、规范的基础上，到矿山进行了现场实地勘测调查，经对现场收集及后续企业提供的相关技术资料进行分析、整理，并对建设项目投产后潜在危险、有害因素进行辨识及危险度定性评价，分析可能发生的事故类型，预测事故后果严重等级，采用定性定量的方法分析评价《浮梁矿产资源开发有限公司浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿露天开采新建工程可行性研究报告》设计的建设方案与相关安全生产法律法规、技术规范的符合性；对建设项目存在的问题或不足，提出了合理可行的安全对策措施及建议，按照《安全评价通则》和《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49号）要求，完成了《浮梁矿产资源开发有限公司浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿露天开采新建工程安全预评价报告》的编制工作。为建设项目安全设施设计提供科学依据，以利于提高建设项目的本质安全程度。

目 录

1 评价对象与依据	1
1.1 评价对象和范围.....	1
1.2 评价依据.....	1
2 建设项目概述	18
2.1 建设单位概况.....	18
2.2 自然环境概况.....	25
2.3 建设项目地质概况.....	26
2.4 工程建设方案.....	43
3 定性定量评价	62
3.1 总平面布置单元.....	63
3.2 开拓运输单元.....	70
3.3 采剥单元.....	79
3.4 供配电设施单元.....	105
3.5 防排水单元.....	112
3.6 排土场单元.....	117
3.7 安全管理单元.....	117
3.8 重大危险源辨识单元.....	118
3.9 露天矿山重大事故隐患判定.....	119
4 安全对策措施及建议	122
4.1 总平面布置安全对策措施.....	122
4.2 开拓运输单元安全对策措施.....	123
4.3 采剥单元安全对策措施建议.....	125
4.4 供配电设施单元安全对策措施.....	130

4.5 防排水单元安全对策措施.....	131
4.6 安全管理单元对策措施.....	132
4.7 主要危险、有害因素防范措施与建议.....	134
5 评价结论.....	138
5.1 建设项目主要危险、有害因素.....	138
5.2 应重视的安全对策措施.....	138
5.3 总体评价结论.....	141
6 附件、附图.....	143

1 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

评价对象：浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿

评价项目名称：浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿露天开采新建工程。

评价范围：《采矿许可证》圈定的矿区范围内，由 2025 年 8 月江西省冶金设计院有限责任公司编制的《浮梁矿产资源开发有限公司浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿露天开采新建工程可行性研究报告》（以下简称《可行性研究报告》）为开采平面位置为 1 线至 6 线，垂直方向为 +293.4m 至 +75m 标高（设计开采范围拐点坐标详见表 2—7）的矿体（M1、M2）而设计的采矿工程、总平面布置、公辅工程、安全设备设施和周边环境等安全设施（包括基本安全设施和专用安全设施）及安全管理。

该建设项目的破碎加工、炸药库、厂外运输及职业卫生等不在此次评价范围内。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

1.2.1.1 法律

1. 《中华人民共和国矿山安全法》（已由 2009 年 8 月 27 日由中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》，其中对《中华人民共和国矿山安全法》的部分条款进行了修订，自 2009 年 8 月 27 日

起施行)；

2. 《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）；

3. 《中华人民共和国特种设备安全法》（由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三次会议于2013年6月29日通过，中华人民共和国主席令〔2013〕第4号公布，2014年1月1日起施行）；

4. 《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，自2015年1月1日起施行）；

5. 《中华人民共和国防洪法》（中华人民共和国主席令〔1997〕第88号公布，中华人民共和国主席令〔2016〕第18号重新公布，自2016年7月2日起施行）；

6. 《中华人民共和国公路法》（主席令第86号，2017年11月4日起修正）；

7. 《中华人民共和国电力法》（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七次会议于2018年12月29日修正）；

8. 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令〔1994〕第28号公布，中华人民共和国主席令〔2018〕第24号重新公布，自2018年12月29日起施行）；

9. 《中华人民共和国行政许可法》（2003年8月27日中华人民共和国主席令第七号公布，2004年7月1日起施行；中华人民共和国主席令第〔2019〕29号重新公布，自2019年4月23日起施行）；

10. 《中华人民共和国刑法》（2020年修订版）（中华人民共和国主席令〔2002〕第83号公布，中华人民共和国主席令〔2020〕第66号重新公布，自2021年3月1日起施行）；

11. 《中华人民共和国消防法》（主席令第81号，第十三届人大

常委会第二十八次会议于 2021 年 4 月 29 日修改通过，自 2021 年 4 月 29 日起施行）；

12. 《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，根据 2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正，自 2021 年 9 月 1 日起施行）。

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

14. 《中华人民共和国矿产资源法》（1986 年 3 月 19 日第六届主席令第 36 号公布，自 1986 年 10 月 1 日起施行。根据 2024 年 11 月 8 日第十四届主席令第 36 号修订公布，自 2025 年 7 月 1 日起施行）。

1.2.1.2 行政法规

1. 《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；

2. 《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）；

3. 《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）；

4. 《电力设施保护条例》(1987 年 9 月 15 日国务院发布 根据 1998 年 1 月 7 日《国务院关于修改〈电力设施保护条例〉的决定》第一次修订 根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第二次修订)；

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

6. 《安全生产许可证条例》（国务院令第 397 号，2004 年 1 月 13 日起施行，根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决

定》修订）；

7. 《民用爆炸物品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第 466 号，2006 年 5 月 10 日发布，〈国务院关于修改部分行政法规的决定〉国令第 653 号对其进行部分修订，自 2014 年 7 月 29 日起施行）；

8. 《企业投资项目核准和备案管理条例》（2016 年 10 月 8 日国务院第 149 次常务会议通过，2016 年 11 月 30 日中华人民共和国国务院令第 673 号公布，自 2017 年 2 月 1 日起施行）；

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

1.2.1.3 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，2008 年 2 月 1 日起施行；

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

3. 《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）；

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

5. 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第 20 号，第 78 号修改，2015 年 7 月 1 日施行）；

6. 《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（国家安全生产监督管理总局令第 62 号，第 78 号修改，2015 年 7 月 1 日施行）；

7. 《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）；

8. 《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）；
9. 《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）；
10. 《企业投资项目核准和备案管理办法》（中华人民共和国国家发展和改革委员会第 2 号令，自 2017 年 4 月 8 日起施行）；
11. 《安全评价检测检验机构管理办法》（应急管理部令 1 号，自 2019 年 5 月 1 日起实施）。
12. 《生产安全事故应急预案管理办法》（2009 年 4 月 1 日原安监总局令第 17 号公布，自 2009 年 5 月 1 日起施行；根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号修改公布，自 2019 年 9 月 1 日起施行）。
13. 《矿山救援规程》（应急管理部令 16 号，自 2024 年 7 月 1 日起实施）。

1.2.1.4 地方性法规

1. 《江西省突发事件应对条例》（已由江西省第十二届人民代表大会常务委员会第五次会议于 2013 年 7 月 27 日通过，自 2013 年 9 月 1 日起施行）；
2. 《江西省矿产资源管理条例》（江西省人民代表大会常务委员会公告第 64 号，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；
3. 《江西省特种设备安全条例》（于 2017 年 11 月 30 日江西省第十二届人大常委会第三十六次会议通过，自 2018 年 3 月 1 日起施行）；
4. 《江西省采石取土管理办法》（江西省人大常委会第 78 号公告，自 2006 年 11 月 1 日起施行，2019 年 9 月 28 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议修正施行）；
5. 《江西省消防条例》（1995 年 12 月 20 日江西省第八届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过，自 1996 年 1 月 1 日起施行。根据 2020

年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 81 号第六次修正公布，自公布之日起施行）。

6. 《江西省矿山生态修复与利用条例》（2022 年 7 月 26 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四十次会议通过）；

7. 《江西省安全生产条例》（2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会公告第 10 号第二次修订公布，自 2023 年 9 月 1 日起施行）。

1.2.1.5 地方政府规章

1. 《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实行办法》 2019 年 9 月 29 日江西省政府令第 241 号修改，自 2019 年 9 月 29 日起施行；

2. 《江西省电力设施保护办法》（1997 年 5 月 5 日江西省人民政府令第 52 号公布 2004 年 6 月 30 日江西省人民政府令第 134 号第一次修正 2012 年 9 月 17 日江西省人民政府令第 200 号第二次修正 2014 年 1 月 30 日江西省人民政府令第 210 号第三次修正 2019 年 9 月 29 日江西省人民政府令第 241 号第四次修正）；

3. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（ 2018 年 10 月 10 日省人民政府令第 238 号公布，自 2018 年 12 月 1 日起施行。2021 年 6 月 9 日省人民政府令第 250 号第一次修正公布，自公布之日起施行）；

4. 《江西省实施<工伤保险条例>办法》2013 年 5 月 6 日省政府令第 204 号公布，自 2013 年 7 月 1 日起施行。2023 年 9 月 12 日江西省人民政府令第 261 号修改公布，自公布之日起施行。

1.2.1.6 规范性文件

1. 《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号，2010 年 7 月 19 日）；

2. 《国务院关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》（国发〔2011〕40 号，2011 年 11 月 26 日）；

3. 《中共中央 国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》（中发〔2016〕32号，2015年12月9日）；
4. 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全工作的意见》厅字〔2023〕21号，2023年9月6日发布；
5. 《国务院安委会关于深入开展企业安全生产标准化建设的指导意见》《安委〔2011〕4号，2011年5月3日发布》；
6. 《国务院安委会办公室关于建立安全隐患排查治理体系的通知》（2012年1月5日，安委办〔2012〕1号）；
7. 国务院安委会办公室关于学习宣传贯彻《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》的通知，安委办〔2023〕7号，2023年9月9日印发；
8. 《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》（2013年9月6日，安监总管一〔2013〕101号）
9. 《国家安全监管总局关于严防十类非煤矿山生产安全事故的通知》（安监总管一〔2014〕48号，2014年5月18日）；
10. 《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）；
11. 《国家安全监管总局关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知》（安监总办〔2015〕27号，2015年3月16日）；
12. 《国务院安委会办公室关于进一步加强安全生产应急预案管理工作的通知》（安委办〔2015〕11号，2015年7月23日）；
13. 《国家安全监管总局办公厅关于印发用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安监总厅安健〔2015〕124号，2015年12月29日）；
14. 《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，2016年5月30

日)；

15. 《国家安全监管总局办公厅关于强化遏制非煤矿山重特大事故工作举措的通知》(安监总厅管一函〔2016〕230号,2016年12月8日)；

16. 《关于加强停产停建非煤矿山安全监管工作的通知》(安监总厅管一〔2016〕25号,2016年3月24日)；

17. 《关于印发非煤矿山领域遏制重特大事故工作方案的通知》(国家安全监管总局,安监总管一〔2016〕60号,2016年5月27日)；

18. 《国家安全监管总局关于开展非煤矿山安全生产专项整治工作的通知》(国家安全监管总局,安监总管一〔2017〕28号,2017年3月31日)；

19. 《关于进一步规范非煤矿山安全生产标准化工作的通知》(国家安全生产监管总局,安监总管一〔2017〕33号,2017年4月12日)；

20. 《关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》(国务院安委会办公室,安委办〔2017〕29号,2017年10月10日)；

21. 《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,2017年12月12日)；

22. 《应急管理部关于进一步做好安全生产责任保险工作的紧急通知》(应急〔2021〕61号,2021年9月6日发布)；

23. 《应急管理部关于印发〈企业安全生产标准化建设定级办法〉的通知》(应急〔2021〕83号,2021年10月27日发布)；

24. 《国家矿山安全监察局关于印发〈矿山重大隐患调查处理办法(试行)〉的通知》(矿安〔2021〕49号,2021年5月25日起实施施行)；

25. 《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,2022年2月8日起实施

施行)；

26. 《国家矿山安全监察局关于开展矿山安全生产大检查工作的通知》(矿安〔2022〕71号,2022年4月14日)；

27. 《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日起实施施行)；

28. 《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,2022年11月21日)；

29. 应急管理部办公厅关于修改《危险化学品目录(2015版)实施指南(试行)》涉及柴油部分内容的通知(应急厅函〔2022〕300号,2022年11月28日)；

30. 《国家矿山安全监察局关于印发〈非煤矿山安全风险分级监管办法〉的通知》(矿安〔2023〕1号,2023年1月9日发布)；

31. 应急管理部办公厅关于认真做好柴油安全许可有关工作的通知(应急厅函〔2022〕317号)；

32. 《国家矿山安全监察局关于开展露天矿山安全生产专项整治的通知》(矿安〔2023〕16号,2023年2月27日起实施施行)；

33. 《国家矿山安全监察局关于做好非煤矿山灾害情况发生重大变化及时报告和出现事故征兆等紧急情况及时撤人工作的通知》(矿安〔2023〕60号,2023年6月21日印发)；

34. 《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日印发)；

35. 《防范非煤矿山典型多发事故六十条措施》(矿安〔2023〕124号,2023年9月12日印发)；

36. 《应急管理部关于进一步加强安全评价机构监管的指导意见》(应急〔2023〕99号,2023年10月8日印发)；

37. 《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日印发；

38. 《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，2024年1月19日发布）；

39. 《国务院安委会办公室关于学好用好重大事故隐患判定标准的通知》（安委办〔2024〕2号，2024年4月9日）；

40. 《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）；

41. 《国家矿山安全监察局关于印发〈2024年矿山安全先进适用技术及装备推广目录与落后工艺及设备淘汰目录〉的通知》（矿安〔2024〕68号，2024年6月17日）；

42. 《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7月1日）；

43. 《国家矿山安全监察局关于加强汛期矿山安全防范工作的通知》（矿安〔2024〕75号，2024年7月16日）；

44. 《国家矿山安全监察局关于进一步强化非煤矿山重大事故隐患动态清零工作的通知》（矿安〔2024〕116号，2024年12月14日）；

45. 《关于印发〈安全生产责任保险实施办法〉的通知》应急〔2025〕27号，2025年3月29日印发；

46. 《国家矿山安全监察局印发〈关于加强新时代矿山安全文化建设的指导意见〉的通知》矿安〔2025〕66号，2025年6月4日印发；

47. 《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日印发；

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

49. 《关于进一步加强非煤矿山安全检测检验工作的通知》（赣安

监管一字[2008]84号，自2008年4月14日起施行）；

50. 《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）；

51. 《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〔2011〕23号，自2011年1月28日起施行）；

52. 《关于进一步规范非煤矿山建设项目施工工期延期备案工作的通知》（赣安监管一字〔2013〕13号，自2013年1月29日起施行）；

53. 《关于印发全省非煤矿山建设项目安全监管工作座谈会会议纪要的通知》（赣安监管一字〔2013〕91号，自2013年4月18日起施行）；

54. 《江西省人民政府关于坚持科学发展安全发展》（赣府发〔2012〕14号，自2015年5月15日）；

55. 《江西省安监局关于切实做好全省非煤矿山停工停产及复工复产期间安全生产工作的指导意见》（赣安监管一字〔2015〕20号，2015年3月2日）；

56. 《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）；

57. 《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4月21日）；

58. 《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）；

59. 《江西省安委会办公室关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》（赣安办字〔2016〕55号，2016年12月26日）；

60. 《江西省安委会关于印发江西省非煤矿山安全生产专项整治工作实施方案的通知》（赣安〔2017〕12号，2017年6月12日）；

61. 《江西省安委会关于印发江西省企业安全生产标准化建设指导意见的通知》（赣安〔2018〕14号，2018年3月29日）；
62. 《江西省安委会关于印发江西省深化安全生产十大专项整治行动工作方案的通知》（赣安〔2019〕3号，2019年2月20日）；
63. 《省安委会、省应急管理厅、银保监会关于进一步规范安全生产责任保险工作的通知》（赣安办字〔2020〕82号，2020年11月18日）；
64. 《江西省应急管理厅关于印发《江西省安全评价机构执业行为专项整治方案》的通知》（赣应急字〔2021〕72号，2021年5月25日）；
65. 《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）；
66. 《江西省自然资源厅办公室关于进一步加强露天矿山管理的通知》（赣自然资备发〔2021〕86号）；
67. 《江西省安委会办公室关于开展打击盗采矿产资源违法活动和矿山严重违法违规生产建设行为的通知》（赣安办字〔2022〕35号，2022年4月6日）；
68. 《江西省应急管理厅 国家矿山安全监察局江西局关于印发〈江西省矿山安全生产综合整治实施方案〉的通知》（赣应急字〔2023〕41号，2023年4月1日）；
69. 《关于推动生产经营单位构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制的指导意见》（赣安办字〔2023〕26号，2023年3月3日）；
70. 《江西省财政厅 江西省应急管理厅关于切实加强企业安全生产费用提取和使用管理工作的通知》（赣财资〔2023〕14号 2023年6月25日）；
71. 《关于进一步加强非煤地下矿山隐蔽致灾因素普查治理和露天矿山监测预警系统建设的通知》（赣应急字〔2023〕106号，2023年10月20日）；
72. 《江西省应急管理厅关于认真贯彻落实应急管理部〈关于进一步加

强安全评价机构监管的指导意见>的通知》（赣应急字〔2023〕107号，2023年10月24日发布）；

73. 《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日印发；

74. 《江西省应急管理厅关于加强汛期矿山安全生产工作的通知》（赣应急字〔2024〕37号，2024年4月7日发布）；

75. 《中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅印发〈关于进一步加强矿山安全生产工作的实施意见〉的通知》（赣办发〔2024〕17号，2024年5月22日印发）；

76. 《国家矿山安全监察局江西局 江西省应急厅关于印发〈江西省非煤矿山企业八条硬措施落实任务细化清单〉的通知》（矿安赣〔2024〕55号，2024年8月16日印发）；

77. 《江西省人民政府办公厅关于印发《江西省突发事件应急预案管理办法》的通知》（赣府厅发〔2024〕26号，2024年9月13日）；

78. 《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的通知》（赣应急字〔2024〕116号，2024年12月27日）；

79. 《江西省安全生产委员会办公室关于印发〈江西省生产经营单位安全生产管理人员规范履职工作指引〉的通知》赣安办字〔2025〕56号，2025年5月12日印发。

1.2.2 标准、规范

1.2.2.1 国标（GB）

1. 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986，国家标准局1986年5月31日发布，1987年2月1日起实施）；

2. 《矿山安全标志》（GB/T14161-2008，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会2008年12月11日发布，2009年10月1日

实施)；

3. 《供配电系统设计规范》(GB50052-2009, 中华人民共和国住房和城乡建设部、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 2009 年 11 月 11 日联合发布, 2010 年 7 月 1 日实施)；

4. 《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012, 2012 年 3 月 30 日中华人民共和国住房和城乡建设部发布, 2012 年 8 月 1 日施行)；

5. 《爆破安全规程》(GB6722-2014, 国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会 2014 年 12 月 5 日发布, 2015 年 7 月 1 日实施)；

6. 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) (2018 版), 中华人民共和国住房和城乡建设部 2014 年 8 月 27 日发布, 2015 年 5 月 1 日起施行)；

7. 《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB51016-2014) 中华人民共和国住房和城乡建设部 2014 年 7 月 13 日发布, 2015 年 5 月 1 日起施行)；

8. 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015, 国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会 2015 年 5 月 15 日发布, 2016 年 6 月 1 日实施)；

9. 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018, 国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会 2018 年 11 月 19 日发布, 2019 年 3 月 1 日实施)；

10. 《矿山电力设计标准》(GB50070-2020) 中华人民共和国住房和城乡建设部 2020 年 2 月 27 日发布, 2020 年 10 月 1 日起施行)；

11. 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020, 2006 年 6 月 22 日发布, 2021 年 9 月 1 日修订实施)；

12. 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020,

浮梁矿产资源开发有限公司浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿露天开采新建工程安全预评价报告
2020年11月26日发布，2021年7月1日修订实施)；

13. 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.4-2020，2020 年 12 月 24 日发布，2022 年 1 月 1 日实施）；

14. 《个体防护装备配备规范 第 4 部分：非煤矿山》（GB 39800.4-2020，2020 年 12 月 24 日发布，2022 年 1 月 1 日实施）。

1.2.2.2 推荐性国标（GB/T）

1. 《矿山安全术语》 GB/T15259-2008

2. 《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T 12801-2008

3. 《粉尘作业场所危害程度分级》 GB/T5817-2009

4. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T5817-2009，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化委员会 2009 年 3 月 31 日发布，2009 年 12 月 1 日实施）；

5. 《建筑抗震设计规范》（GB/T50011-2010，中华人民共和国住房和城乡建设部和中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局联合发布，2016 年 7 月 7 日修订，2016 年 8 月 1 日实施）；

6. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化委员会 2020 年 9 月 29 日发布，2021 年 4 月 1 日实施）。

1.2.2.3 国家工程建设标准（GB/J）

1. 《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987，中华人民共和国国家计划委员会 1987 年 12 月 15 日发布，1988 年 8 月 1 日实施）。

1.2.2.4 行业标准（AQ）

1. 《矿用产品安全标志标识》（AQ1043-2007，原国家安全生产监督管理总局 2007 年 1 月 4 日发布，2007 年 4 月 1 日施行）；

2. 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005，原国家安全生产监督管理总局 2005 年 2 月 21 日发布，2005 年 5 月 1 日施行）；

3. 《安全评价通则》（AQ8001-2007，国家安全生产监督管理总局

2007年1月4日发布，2007年4月1日施行）；

4. 《安全预评价导则》（AQ8002-2007, 国家安全生产监督管理总局2007年1月4日发布，2007年4月1日施行）。

5. 《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》（KA/T 2063-2018, 应急管理部2018年5月22日发布，2018年12月1日施行）。

1.2.2.5 公共安全行业标准（GA）

1. 《爆破作业单位资质条件和管理要求》（GA990-2012，中华人民共和国公安部2012年5月2日发布，2012年6月1日实施）；

2. 《爆破作业项目管理要求》（GA991-2012，中华人民共和国公安部2012年5月2日发布，2012年6月1日实施）。

1.2.3 建设项目技术资料

1、《江西省浮梁县丰旺矿区建筑用石料石灰岩矿详查报告》江西省核工业地质局二六七大队，2021年2月；

2、《江西省浮梁县丰旺矿区建筑用石料石灰岩矿详查报告矿产资源储量评审意见书》江西省核工业地质局二六七大队，2021年2月；

3、关于《江西省浮梁县丰旺矿区建筑用石料石灰岩详查报告》矿产资源储量评审备案的复函，景自然资储备字[2021]02号，2021年4月；

4、《江西省浮梁县丰旺矿区建筑用石料石灰岩矿矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》江西省核工业地质局二六七大队，2021年7月；

5、浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿项目备案通知书及登记表，项目代码2310-360222-04-01-154530，浮梁县发展和改革委员会，2024年12月；

6、《江西省浮梁县丰旺矿区建筑用石料灰岩矿（变更）资源储量估算报告》九江中核二六七地质勘查有限公司，2025年3月；

7、《浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》九江中核二六七地质勘查有限公司，2025年4月；

8、《江西省浮梁县寿安镇丰旺建筑石料用灰岩矿项目临时堆场工程地质勘察报告》江西江汇地质工程勘察院有限公司，2025年5月；

9、《浮梁县丰旺矿区建筑用石料灰岩矿（变更）水文地质工程地质环境地质勘探报告》江西江汇地质工程勘察院有限公司，2025年7月。

10、《浮梁矿产资源开发有限公司浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿露天开采新建工程可行性研究报告》江西省冶金设计院有限责任公司，2025年8月。

1.2.4 其他评价依据

1. 建设项目安全预评价合同书；
2. 企业提供其他相关辅助资料。

2 建设项目概述

2.1 建设单位概况

2.1.1 建设项目背景及立项情况

浮梁矿产资源开发有限公司成立于 2020 年 9 月 9 日，公司类型为有限责任公司（国有独资），法定代表人章金钟；注册资本：壹亿元，住所：江西省景德镇市浮梁县民福路 206 号。营业期限：2020 年 9 月 9 日至长期；经营范围：非金属矿物质制品开采等。

2021 年 2 月江西省核工业地质局二六七大队编制了《江西省浮梁县丰旺矿区建筑用石料石灰岩矿详查报告》，2021 年 7 月江西省核工业地质局二六七大队《江西省浮梁县丰旺矿区建筑用石料石灰岩矿矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》。

浮梁矿产资源开发有限公司于 2022 年 11 月 17 日通过“招、拍、挂”方式首次取得浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿采矿许可证。2024 年 12 月 19 日企业取得了浮梁县发展和改革委员会备案通知书项目立项文件（项目统一代码为：2310-360222-04-01-154530）。根据国家矿山安全监察局于 2024 年 06 月 28 日印发的《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）》，文件明确规定边坡高度 200 米以上（采场最终境界最高点标高至最低开采水平高间的垂直距离）的金属非金属露天矿山建设项目安全设施设计（含安全设施重大变更设计）审查由国家矿山安全监察局负责。而浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿正好符合这文件要求。为加快办理安全许可证进度，使矿山尽快投入生产，浮梁矿产资源开发有限公司于 2024 年 12 月 31 日向浮梁县自然资源和规划局提交了“关于调整浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿”

区范围的申请”，经县政府第 51 次常务会议，原则同意《关于调整浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿矿区范围的请示》，由县自然资源和规划局根据会议意见修改完善后按程序依法依规办理。因矿区范围调整，2025 年 3 月，九江中核二六七地质勘查有限公司编制了《江西省浮梁县丰旺矿区建筑用石料灰岩矿（变更）资源储量估算报告》，2025 年 4 月九江中核二六七地质勘查有限公司编制了《浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》。

2025 年 4 月 30 日浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿取得了浮梁县自然资源和规划局颁发的《采矿许可证》（证号：C360222202412710015772），采矿权人为：浮梁县矿产资源开发有限公司，经济类型为：国有独资，开采矿种为：建筑石料用灰岩；开采方式为：露天开采；生产规模为：800 万吨/年；矿区面积 0.8174 平方公里（矿区范围由 12 个坐标拐点圈定，拐点坐标详见表 2-1），开采深度：由+293.4m 至+75m；有效期限：自 2025 年 4 月 30 日至 2043 年 7 月 30 日。

2025 年 5 月企业委托江西江汇地质工程勘察院有限公司编制了《江西省浮梁县寿安镇丰旺建筑石料用灰岩矿项目临时堆场工程地质勘察报告》，2025 年 7 月企业委托江西江汇地质工程勘察院有限公司编制了《浮梁县丰旺矿区建筑用石料灰岩矿（变更）水文地质工程地质环境地质勘探报告》。

浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿为新建矿山，未进行开发建设。2025 年 8 月企业委托江西省冶金设计院有限责任公司编制了《浮梁矿产资源开发有限公司浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿露天开采新建工程可行性研究报告》。设计采用公路开拓，汽车运输的山坡露天开采的方式，生产规模为 800 万吨/年。

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

办法》及有关规定和要求，矿山开采新建工程需要履行安全设施“三同时”手续，应当按照国家有关规定进行安全预评价，以保证建设项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，使矿山建成后达到国家有关安全生产条件的要求。

2025年8月浮梁矿产资源开发有限公司委托南昌安达安全技术咨询有限公司对浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿露天开采新建工程进行安全预评价工作。

表 2-1 矿区范围拐点坐标点

序号	X2000	Y2000
1	3230268.27	39524889.72
2	3230109.04	39524998.59
3	3230225.40	39525333.89
4	3230173.54	39525599.19
5	3230088.43	39525716.10
6	3229958.05	39525816.17
7	3230056.69	39526001.25
8	3230238.83	39526012.09
9	3230423.11	39526564.17
10	3230703.42	39526563.61
11	3230704.10	39526090.34
12	3230893.75	39525542.74
矿区面积 0.8174km ² ，开采标高+293.4m 至+75m		

2.1.2 建设项目行政区划、地理位置及交通

矿区位于浮梁县南东 155° 方向，直距约 19Km，属浮梁县寿安镇管辖。矿区中心地理坐标（2000 国家大地坐标系）：东经 117° 14′ 47.229″，北纬 29° 11′ 25.875″。经寿安—塔前县道 7Km 与景婺黄高速相连，距景德镇市 27Km，交通十分方便（见图 2-1）。



图 2-1 交通位置图

2.1.3. 矿区周边环境

根据矿山提供的实测图及现场踏勘，矿区范围与自然保护区、风景名胜區、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等无交叉重叠；矿区周围 1km 可视范围内无铁路、高速公路、国道、省道。

矿区西北侧有一条西南-东北方向的 X803 县道，距离矿区最近距离为 145m；县道北侧路边有 10KV 农业线柳鸿支线；县道北侧还有一栋废弃民房、有 2 个废弃养殖场，废弃民房距离矿区最近距离为 234m，养殖场 1 距离矿区最近距离为 243m，养殖场 2 距离矿区最近距离为 213m。县道西南侧有两个通讯塔，距离矿区最近距离为 620m，县道和矿区西侧中间有农田，农田中间有多个通讯线和埋地的国防光缆。矿区西北侧有一

条小河流为昌江支流，紧邻矿区西北边境流过，其河床为当地最低侵蚀基准面，海拔标高约 64m，河岸阶地面标高 67-70m，在河岸边上架设了佳顺矿山 10KV 专供线，专供线距离矿区最近距离为 25m。矿区 2 号-3 号拐点南侧为原石山下采石场排土场，排土场植被茂盛，排土场挡土墙距离矿区最近距离为 28m。排土场下方为原石山下采石场的加工厂，现已废弃，堆放了佳顺矿山的碎石。

矿区西南侧有寺前村，距离村庄民房最近距离为 410m；矿区北侧为平旺村，距离村庄最近距离为 301m；矿区南侧为浮梁丰旺华谊采石场，距离矿界最近距离为 301m，距离丰旺华谊采石场加工厂最近距离为 200m，距离丰旺华谊采石场办公室最近距离为 230m。矿区南侧为景德镇佳顺矿业寺前矿，距离佳顺矿区最近距离为 350m，距离佳顺办公室最近距离为 200m。

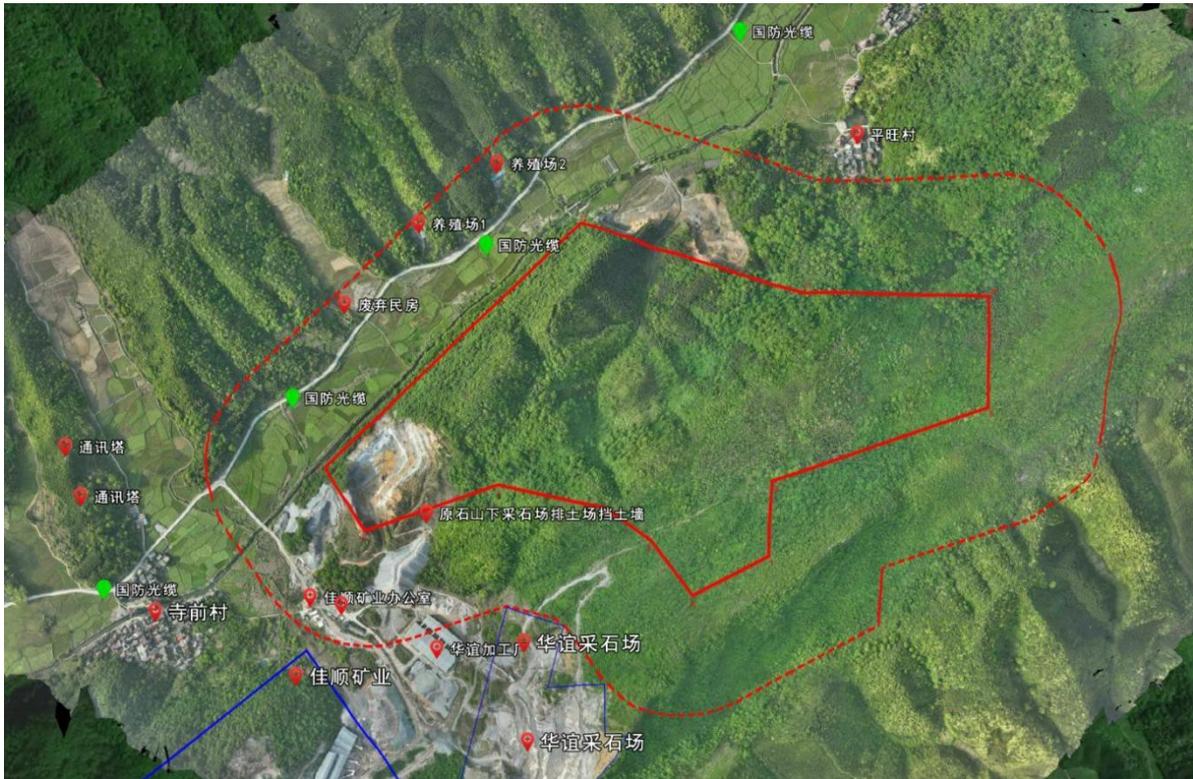


图 2-2 矿区周边航拍图



图 2-3 X803 县道和 10KV 农业线柳鸿支线标识



图 2-4 X803 县道北侧废弃民房



图 2-5 X803 县道北侧养殖场 1



图 2-6 X803 县道北侧养殖场 2



图 2-7 县道和矿区西侧中间的农田和通讯线



图 2-8 县道西南侧的两个通讯塔和矿区和矿区西北侧的佳顺 10KV 专供线



图 2-9 原石山下采石场排土场和废弃加工厂上堆放佳顺矿山的碎石

2.2 自然环境概况

1、地形地貌特征

矿区地处赣东北部，属于低山丘陵区地貌，区内最高海拔+293.40m，最低约+70m，最大相对高差为223.40m。地形起伏较大，坡度角在 $5^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 之间。山脉总体呈现北东向走向，总体地形东高西低，北部部有一条狭长冲沟。区内乔木、灌木、杂草丛生，植被茂盛。残坡积层较厚，局部地区可见基岩露头。

2、气象、水文特征

矿区属亚热带季风气候，雨量充沛，根据1981-2022年气候统计，年平均降水量为1700mm，日最大降雨量为317mm。年平均气温 17°C ，最低月平均气温 2°C ，极端最低气温零下 7°C 。最高平均气温为 29°C ，极端最高气温 39°C 。全年无霜期约250天。矿区属亚热带季风气候，雨量充沛，区域全年主导方向为东北风。当地最低侵蚀面为矿区北西侧丰旺河，属昌江支流，海拔标高约+64m，历史最高洪水为+66.5m。

3、区域经济概况

矿区主要隶属于浮梁县寿安镇管辖。寿安镇地处江西省景德镇市浮梁县东南，总面积124.1平方公里，下辖8个行政村、75个村小组，常住人口

18023人。镇政府驻地柳家湾，距景德镇市区13公里，离县城26公里。该镇大力发展高效农业，在优质稻、家禽饲养、水产养殖、果药经作，野生森林蔬菜五大农业产业支柱。矿产资源目前发现矿种主要有瓷石矿、瓷土矿、铜矿、钨矿、灰岩矿，现主要的工业企业有铜矿1家，采石场11家，石灰窑6座，钙粉厂1家，瓷土矿3家，瓷土加工企业8家。区内水系较发育，电力充沛，居民点密集，劳动力充足。

4、区域地震烈度

据《中国地震动峰值加速度区划区》（GB18306-2001），本区地震动峰值加速度 $<0.05g$ ，地震动反应谱特征周期为 $0.35s$ ，对应地震基本烈度为小于6度。地壳基本稳定，区域稳定性较。

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 矿区地质概况

1、矿区地层

矿区及周边出露地层有新元古界青白口系双桥山群安乐林组中段；石炭系下统梓山组、晚世黄龙组；二叠系下统马平组、中统梁山组、栖霞组、小江边组；三叠系上统安源组紫家冲段和第四系。分述如下：

（1）青白口系双桥山群安乐林组中段（ Pt_3^{1a2} ）：青灰色厚-巨厚层状变余岩屑杂砂岩夹薄层状（粉砂质）绢云千枚岩、含碳绢云千枚岩。

（2）石炭系下统梓山组（ C_{1z} ）：灰白色块状-中层状石英质细-中砾岩。本区出露不全，与下伏地层呈断层接触。

（3）石炭系上统黄龙组（ C_{2h} ）：下段为中厚层状细晶、粉晶、微晶、中晶白云岩为主；上段灰色中厚-厚层状微-粉晶灰岩与灰色中厚-厚层生物碎屑微晶灰岩互层。产状 $330\angle 45^\circ$ ，与下伏地层呈整合接触。

（4）二叠系马平组（ P_{1m} ）

该组地层整合于石炭系黄龙组之上，二叠系栖霞组之下。出露矿区南东侧至矿区以外，为矿区次要含矿层位。整体走向为东北向，倾向 $300^{\circ}\sim 330^{\circ}$ ，倾角 $46^{\circ}\sim 67^{\circ}$ 。岩性主要以灰色石灰岩为主，碳酸盐脉发育，呈网脉状产出，局部见有方解石脉产出，被铁质浸染呈浅红褐色。

(5) 二叠系梁山组 (P_{2l})

该组地层平行不整合于马平组之上，二叠系栖霞组之下。出露矿区南东侧。整体走向为东北向，倾向 $300^{\circ}\sim 330^{\circ}$ ，倾角 $55^{\circ}\sim 67^{\circ}$ 。岩性主要以灰色粉砂岩为主，风化较强。

(6) 二叠系栖霞组 (P_{2q})

该组地层整合于梁山组之上 (P_{2l})，小江边组之上。在矿区内大面积出露，为矿区主要含矿层位。整体走向为北东向，倾向 $310^{\circ}\sim 320^{\circ}$ ，倾角 $54^{\circ}\sim 72^{\circ}$ 左右。岩性主要以深灰色、灰黑色薄至厚层状含燧石结核或条带灰岩，夹少量薄层状硅质岩、含炭钙质泥页岩，局部夹有薄层状煤层（一般厚度在 10cm 左右），少量溶洞发育。

(7) 二叠系小江边组 (P_{2x})

该组地层整合于栖霞组 (P_{2q}) 之上，茅口组 (P_{2m}) 之下。分布在矿区北西侧，该组地层为非矿层。整体走向为北东向，地表层间揉皱发育，产状变化较大。地表出露岩性主要为含炭泥岩，风化强，岩石颜色主要以浅单灰绿色，穿过风化层后岩性主要为灰黑色含炭泥岩。

(8) 二叠系茅口组 (P_{2m})

该组地层整合于小江边组之上，平行不整合于第四系之下。分布在矿区北西侧，该组地层为矿区次要含矿层位，整体走向为北东向，地表倾向 $153^{\circ}\sim 166^{\circ}$ ，倾角较陡，一般在 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 左右，区域地层厚度 280.8m。

(9) 第四系全新统联圩组 (Qh₁)

矿区内仅小面积出露第四系，主要分布在矿区北侧冲沟低洼处和东部地表浅部。主要岩性为土黄色亚砂土、亚粘土、原岩碎块等。其厚度受地形控制，变化较大。

2、矿区构造

矿区内总体构造较简单，未见明显断裂构造，区内地层岩石节理裂隙较为发育，根据石山下和华谊采石场开采断面出露情况可见。

茅口组主要发育 2 组节理，每米约 1~3 条。第一组节理平均产状为 $327^{\circ} \angle 75^{\circ}$ ；第二组节理产状为平均产状为 $268^{\circ} \angle 58^{\circ}$ 。从开采断面来看，两组延伸十几米长。

马平组主要发育 2 组节理，每米约 1~3 条。第一组节平均产状为 $208^{\circ} \angle 49^{\circ}$ ；第二组节理较为密集，规模相对较小每米约 3~5 条，产状为平均产状为 $73^{\circ} \angle 81^{\circ}$ 。从开采断面来看，两组延伸长 15~20 不等。

3、岩浆岩

矿区内未出露岩浆岩。

2.3.2 水文地质概况

2.3.2.1 地形地貌

矿区为灰岩丘陵地形，岩溶山丘地貌，其山丘脊线在矿区沿北东方向延展，丘顶圆缓，最高丘顶标高+330m（黄海高程，下同），丘间谷地最低标高+70m，地形最大高差 262m。区内山丘坡度为 5~40°，坡面基岩出露不良，常为残坡积物所覆盖，地表植被较为繁茂，主要生长灌木、竹林、樟、杂草、蔓藤等植物。

目前矿区西南侧为原华谊采石场和原石山下采石场，已进行了部分露采，露采影响范围内原始地形已为采场所取代。

2.3.2.2 气象水文

(1) 气象

矿区属中亚热带季风湿润气候，四季分明，气候温和，光照充足，雨量充沛。多年平均气温 $16.9^{\circ}\text{C} \sim 18.3^{\circ}\text{C}$ ，最高气温达 39.9°C ，最低气温为 -9.8°C ，年平均日照时数为 2009.8 小时。1987~2019 年年均降水量

1845.5mm，1997年降水最多为2601.8mm，2003年降水最少为1064.5mm，是自有气象记录以来降水量最少的年份，日最大降雨量317mm。最低侵蚀面为矿区北西侧丰旺河，属昌江支流，海拔标高约+64m。1月份处于贫水期，河流量约800m³/h。

(2) 地表水文

矿区处于碳酸盐岩山丘地带，山丘坡面坳沟短小，无冲沟水系，矿区地表水不发育。矿区西北侧河流为昌江支流（小南河），紧邻矿区西北边境流过，其河床为当地最低侵蚀基准面，海拔标高约+64m，河岸阶地面标高+67~+70m，1月份处于贫水期，河流量约800m³/h，流量受季节性影响。矿区正北平旺村见一下降泉，泉流量约2.5L/S，水质清澈、透明，为低矿化度，中硬水。

2.3.2.3 地层岩性及水文地质特征

矿区内出露与分布的地层主要有第四系松散岩类、二叠系碳酸盐岩类和二叠系碎屑岩类，各地层岩性与水文特征分述如下：

(1) 第四系松散岩类及水文地质特征

矿区内第四系松散岩类主要有全新统冲击层和残坡积层。

①冲击层（Q₄^{al}）

分布于矿区西及西北方，地貌上构成带状、片状冲击小平原，地形平坦，其岩性上部一般为黄褐色、灰褐色粉质粘土，土质疏松，具较好透水性和渗透性；下部为砂砾石层，含泥沙质充填，具大孔隙，含孔隙性潜水。

②残坡积层（Q₄^{pdl}）

主要分布于山地的缓坡及山谷低洼处，岩性主要为粘土、亚粘土、砂土、砾石及岩石碎块等。该层结构松散，透水性较强，厚度变化随地形起伏而异。由于该层分布于浅表层，埋深较浅，透水性较好，受降水补给较快，水位变化大，具较好透水性与较差持水性，属透水不含水土层。

(2) 二叠系碳酸盐岩类及水文地质特征

分布于整个矿区，主要出露二叠系中统茅口组（P_{2m}）灰黑色层状灰岩、硅质岩、栖霞组（P_{2q}）上部浅灰色中厚层状生物碎屑灰岩夹团块状硅质岩，下部深灰色藕节状生物碎屑灰岩与薄层状含炭生物碎屑灰岩互层和马平组（P_{1m}）灰黑色中至厚层状含燧石生物泥晶灰岩。

矿区上述二叠系碳酸盐岩地表岩溶现象较发育，主要有溶槽、溶蚀裂隙与溶蚀孔洞，地表水入渗条件较为良好。依据本次 13 个钻孔工程揭露情况，其中 ZK102、ZK202、ZK602 均见到明显溶蚀空洞，岩溶率分别为 1.87%、34.8%和 1.99%。根据据景德镇幅 H-50-[28]综合水文地质图及本次钻探工程简易水文地质观测，泉流量为 1.094~9.0L/S，单井涌水量 613~3672t/d，矿化度 0.190~0.269g/L，PH7.0~7.5，为弱—强不均质富水性岩溶裂隙含水层。

(3) 二叠系碎屑岩类及水文地质特征

分布于二叠系小江边组（P_{2x}）灰黑色薄层状碳质泥页岩和凉山组（P_{2l}）深灰色厚层-块状细砂岩与泥（页）岩互层。

矿区二叠系碎屑岩浅部风化裂隙发育，多为泥质充填，钻进中均无冲洗液漏失，深部裂隙亦多受泥铁质胶结，钻进中冲洗液偶有少量漏失现象，根据此次钻探情况及相关资料表明小江边组碎屑岩类为微透水性、极弱富水性裂隙水岩类，视为相对隔水层。

2.3.2.4 断裂构造水文地质特征

矿区东南侧发育有一条断层，发育于石炭系黄龙组（C_{2h}）与双桥山群安乐林组上段（Pt₃1a²）接触部位，走向近东北，与地层走向一致，长度大于 3km，宽度几米至几十米，属逆冲断层，断裂面倾向西北，倾角约 80°。以矿区底标高+75m 计算，断层无法延伸到矿区范围内，对矿坑无充水影响。

2.3.2.5 地下水化学特征及水质类型

详查阶段对矿区附近河流、栖霞组碳酸盐岩泉水、水塘进行了取样

分析，按《GB/T14848-2017》水质限值标准作评价：

矿区西北侧河流水（S₁）水化学特征为：低矿化度、偏碱性，软水水质类型为 HCO³⁻Ca 型，水质不达标，水质类型为IV型，PH 值为 8.74，超出正常值 6.5≤PH≤8.5，可能与上游村民使用碱性物质清洗衣物有关。

矿区正北 500m 平旺村泉水（S₂）水化学特征：低矿化度、中性、中硬水，水质类型为 HCO³⁻Ca 型，水质达标，水质类型为III型。

矿区西南 100m 水塘水（S₃）水化学特征：低矿化度、中性、中硬水，水质类型为 HCO³⁻Ca·Mg 型，水质达标，水质类别为III型。

2.3.2.6 地下水补给、径流、排泄条件

矿区仅出露碳酸盐岩，岩溶发育，大气降水为矿区地表水和地下水的补给来源，由于基岩地下水位均高于附近地表水系，几乎无地表水补给地下水的可能，但基岩风化带直接与松散层接触，故地表水与风化带含水层有水力联系。由于地形坡度陡，地表水通过山坡、沟谷直接迳流于山涧沟谷溪流中；地下水的迳流为：大气降水垂直渗入补给形成的水平运动为主的地下水迳流侧向补给，以管道或流网形成向地形低洼处迳流，最后向矿区西北方排泄于河流中。

2.3.2.7 当地最低侵蚀基准面标高与矿井最低排泄面标高

矿区地表沟流水系向西北迳流排泄，以流出矿区西北界沟流最低标高+64m 为矿区侵蚀基准面标高，按洪期水位抬升 1m 考量，其最低排泄面标高为+65m，本矿区矿体最低准采标高为+75m，高于最低侵蚀面和洪期水位影响标高面，矿山开采中矿坑自然排泄条件良好。

2.3.2.8 矿坑充水因素分析及未来矿坑充水途径与方式

矿山+75m 标高开采底限以上露采区都为正地形条件，境界外不含有地面水流入采坑内，矿区各岩土层富水性均较弱，几乎不含水或极微含水，故露采矿坑均无地下水充水影响，其矿坑水量唯源于大气降水的汇水量，未来矿山开采随着松散土体的剥离后岩体出露降雨入渗强度会降低，面汇流增加。

2.3.2.9 矿坑涌水量预测

如上所述，最低准采标高以上露采区为正地形条件，采坑水量为大气降水直接落入的水量，故以大气降水汇入法预测终了矿坑涌水量，公式为：

$$Q=W \cdot F$$

式中：Q—大气降水汇入量（m³/d），即矿坑涌水量（m³/d）；

W—降雨量（m/d），注：多年平均日降雨量值计算的涌水量为正常涌水量，以最大年日平均降雨量值计算的涌水量为最大涌水量，最大峰值涌水量取极端日最大降雨量值；

F—终了采坑上口水平投影面积（m²），以矿区范围计算，计算结果见表 2-2。

表 2-2 露天采场终了矿坑大气降水汇入量计算结果表

计算参数				大气降水汇入量计算结果		
采坑面积 F (m ²)	多年平均日 降雨量 W (m)	最大年日平 均降雨量 W (m/d)	极端日最大 降雨量值 W (m)	正常涌水量 Q (m ³ /d)	最大涌水量 Q (m ³ /d)	峰值涌水量 Q (m ³ /d)
1159526.44	0.00506	0.00713	0.3885	5876.20	8267.42	450476.02

由公式可知，大气降水汇入采坑水量的大小与采坑上口面积和雨量的大小呈正比例关系，在疏排矿坑水量的同时应充分考虑极端强降水对矿坑的影响。

2.3.2.10 矿山开采后水文地质条件的变化

矿山开采后，剥离开采影响范围内，原有的地貌形态不复存在，皆为露天矿坑所取代，仅是变化了降水于地表形成地面径流的自然排泄方式与条件，由排泄迅速的坡面流转为采坑内滞缓的平面流和矿坑岩体暴露的各类裂隙、岩缝助增了降水与地面水的入渗强度而已，开采后矿区水文地质条件不会发生大的变化。

2.3.2.11 矿山开采中发生的主要水文地质问题

本矿山开采矿体处于当地最低侵蚀基本面以上，矿床茅口组为弱-中

等富水性，栖霞组为弱-强不均质富水性，中间夹小江边组相对隔水层，最低开采标高+75m 以上地下水因素对水文地质问题发生的影响有限。

矿山开采中主要为大气降水诱发一些矿山水文地质问题，诸如采坑凹处积水、采坑帮、坡壁岩体裂面在降水渗流冲失、淋溶等作用下，消弱或丧失其结合力而诱使临空岩体发生松动至产生塌落等。

2.3.2.12 未来矿山开采主要水文地质问题预测与防治措施及建议

未来开采中矿山可能遇到或触及的主要水文地质问题，仍然是采坑凹洼处积水与帮、坡壁岩体易受降水侵蚀，沿不利结构面产生岩体松动、塌落。开采中应避免形成凹洼积水地势，并做好及时的疏排导引。另外矿山开采标高降低会改变面状汇流方向及积水方式。加强坡面易发生松动的块岩清理与雨水时季，特别是极端强降雨情况下的水文监测与安全管理。

2.3.2.13 矿区供水条件

在矿区西北侧有一条紧邻矿区的河流，水质清澈，无污染源，可视为矿区开采生产供水。矿区生活用水可外接丰旺村或平旺村自来水，均可满足用水所需。

2.3.2.14 矿区水文地质条件复杂程度评价

矿区开采最低准采标高高于当地最低侵蚀基准面，矿区范围为正地形条件，地形有利于自然排泄，矿区岩土层含水性较弱，对矿坑充水影响较小，大气降水是矿坑的充水来源。降水引起的矿山水文地质问题易于防范与处置。矿山开采后矿区水文地质条件不会大的变化，据此，本矿区水文地质条件的复杂程度为简单型。

2.3.3 工程地质概况

2.3.3.1 工程地质岩类及特征

依据岩土成分、岩性特征与力学性能等，矿区工程地质岩类划分为三类，分别是第四系松散岩类、二叠系碎屑岩类及二叠系可溶岩类。各

岩类工程地质特征概述如下：

(1) 第四系松散岩类

矿区的第四系松散岩主要有成因有别（残坡积、冲积）的粘性土、沙壤土、碎石土、砾类土等土体组成，具力学性能低、结构疏松、稳定性差的特性，易于剥离与挖掘，构成边坡体，其稳定性不良。

(2) 碎屑岩类

矿区内该岩类由二叠系中统小江边组（P_{2x}）碳质泥（页）岩和凉山组（P_{2l}）细砂岩组成。凉山组地表和钻孔出露较少，主要分析小江边组碳质泥页岩。该岩类泥质成分含量高，岩石抗风化能力与抵御外部应力能力低，易风化、软化。野外岩心钻探中，岩石软硬不均，上部强风化岩石的岩心状态多呈碎屑状、似土状，岩块可捏碎，下部岩心较破碎，多呈短柱状、块状，岩心 RQD 值 42~72%，岩块力学强度低，饱和抗压强度 5.8Mpa，吸水率 1.07%，凝聚力 8.868Mpa，内摩擦角 42.8°，属于软质岩类，多属边坡地质不稳定结构体。

(3) 可溶岩类

矿区内该岩类由二叠系茅口组（P_{2m}）、栖霞组（P_{2q}）和马平组（P_{2m}）碳酸盐岩类地层组成，致密块状结构，岩石坚硬，岩石节理裂隙与岩溶作用影响岩石强度，岩石力学测试：饱和单轴抗压强度 30.1~49.2MPa，吸水率 0.04%~0.93%，块体密度 2.64~2.83g/cm³，含水率 0.04%~1.45%，含泥量 0.5%~1.1%，泥块含量 0.1%~0.3%，坚固性 6.0~8.0，凝聚力 2.536~9.514Mpa，内摩擦角 42.5~45.6°，根据岩石力学测试指标，矿区可溶岩类为中等坚硬岩。

2.3.3.2 岩石节理裂隙特征

据野外工程地质测绘与调查，露采境界内，二叠系栖霞组可溶岩岩层产状 310°-320°∠54°-70°，岩石中除原生层理、片理外，节理裂隙普遍发育，常有密集成群发育情况，岩层内主要发育 NNW 向、NE 向和 NWW 向三组节理裂隙，均延展有限，无明显宽度与深度，分级隶属于IV

级结构面，该类级结构面破坏岩体完整与影响岩体力学性质，产生对岩体稳定性的影响。据统计，以 NE 向节理裂隙最为发育，为岩体中优势结构面，次为 NWW 向，未来边坡设置中应重点研究。节理裂隙统计见表 2-3，走向玫瑰花图见图 2-10。

表 2-3 矿区露采场节理裂隙统计表

组序	方位	走向 (°)	倾向 (°)	倾角 (°)	密度 (条/米)	裂隙特征	力学性质
J1	NNW	343	73	81	8	裂面粗糙	压扭性
J2-1	NE	35	125	69	3	裂面阶状	压扭性
J2-2		48	138	56	4		
J2-3		58	148	32	12		
J3-1	NWW	287	197	53	5	裂面粗糙	压扭性
J3-2		295	205	86	2	裂面粗糙	张剪性

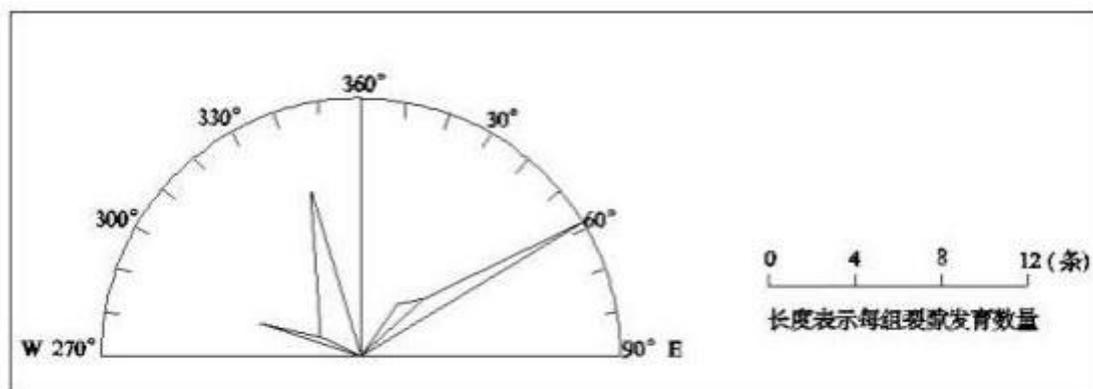


图 2-10 节理裂隙走向玫瑰花图

2.3.3.3 工程地质条件预测评价

露采终了边坡高度最高 190m，边坡高度同境界地形起伏变化一致。根据岩层产状与坡面的组合关系，可知西北侧境界边坡主体为逆向坡，东南侧境界边坡主体为顺向坡，相比之下，西北侧边坡与地质构造的关系优于东南侧边坡，且东南侧境界边坡高度较高，尽管岩石质量类别为 I-II（好的-极好的），但矿区终了边坡地质条件变化较大，可产生局部滑移型或崩塌型破坏。

综合钻探工程地质编录与野外工程地质测绘调查，结合岩石（体）力学性质测试结果，矿区边坡地质条件以中等为主体，在东南境界节理裂隙密集带结构体中，坡面产生岩块坠落，局部或局点坡体崩塌滑落等是主要工程地质问题，露采前尤其是高边坡应进行边坡专项勘察，开采应按照规定规范施工与做好相应防护措施，以保边坡安全稳定。

2.3.3.4 工程地质条件复杂程度评价

矿区矿石岩性为灰岩，属坚硬岩类，力学性能好，但在东南侧境界边坡高度较高，且为顺向坡，在矿山开采过程中有发生局部或局点坡体崩塌滑落的风险，需做好相应的防护措施，以保证边坡安全稳定。综上所述，本矿区工程地质条件复杂程度为中等复杂型。

2.3.4 矿床地质概况

1、矿体特征

勘查区矿体形态严格受地层层位、地形、地表覆盖层及详查范围所控制，根据地层层位控制情况，将勘查区分为 M1、M2、M3 三个矿体。矿体特征具体情况如下：

M1 矿体：该矿体为区内主要矿体，资源量占全区 90%。矿体呈带状，出露于矿区东南部。赋存于二叠系栖霞组中，岩性相对较简单，主要为深灰色灰岩以及灰黑色灰岩，局部夹有少量炭质泥页岩夹石。矿体内未见断裂构造。矿体出露标高+70~+300m，呈厚层状产出。矿体产状与地层产状一起，整体走向为北东向，倾向 $310^{\circ} \sim 320^{\circ}$ ，倾角 $54^{\circ} \sim 72^{\circ}$ 左右。区内矿体走向长约 1600 米；矿体地表展布宽 90~680 米，平均宽约 550 米。

该矿体出露于 3 线、1 线、2 线、4 线、6 线，外延至勘查区外，控制工程有 ZK302、ZK104、ZK102、ZK202、ZK203、ZK401、ZK402、ZK602 钻孔和 CK-2 采坑（原华谊采场）。经钻孔揭露，矿体倾向延伸穿过拟最低

开采标高 75m，真厚 280~540 米，平均真厚度 360 米，厚度变化较稳定，变化系数为 39.2%。

其中 ZK401、ZK201、ZK602 见有溶洞，整体岩溶率为 2.9%。M2

矿体：该矿体为区内次要矿体。矿体呈带状出露于矿区北西部。

该矿体赋存于二叠系茅口组地层中，岩性简单，主要为灰色灰岩。矿体内未见断裂构造。矿体出露标高+70~+206m，呈厚层状产出。矿体产状与地层产状一致，整体走向为北东向，倾向 $153^{\circ} \sim 166^{\circ}$ ，倾角较陡，一般在 $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 左右。在详查范围内矿体长约 1000 米，矿体地表展布宽 60~244 米，平均宽约 160 米；经钻孔揭露，矿体倾向延伸穿过拟最低开采标高 75m，真厚 53~124 米，平均真厚度 76 米。厚度变化较稳定，变化系数 29.5%。

该矿体由 ZK201 钻孔和 CK-1（原石山下采石场）开采断面控制。两工程走向间距约 400 米，大于 300 米的要求。

M3 矿体：该矿体为区内次要矿体。矿体呈带状出露于矿区南部。该矿体赋存于二叠系马平组地层中，岩性简单，主要为灰色、深灰色石灰岩。矿体内未见断裂构造。矿体出露标高+75~+330m，呈厚层状产出。矿体产状与地层产状一致，整体走向为北东向，倾向 $140^{\circ} \sim 156^{\circ}$ ，倾角一般在 $45^{\circ} \sim 66^{\circ}$ 左右。在详查范围内矿体长约 740 米，矿体地表展布宽 60~322 米，平均宽约 165 米；经钻孔揭露，矿体倾向延伸穿过拟最低开采标高 75m，真厚 53~124 米，平均真厚度 76 米。厚度变化较稳定，变化系数 24.3%。

该矿体由 ZK303 钻孔和 CK-2（原华谊采石场）开采断面控制。溶洞不发育。

2、矿石特征

1) 物质组成

勘查区矿石类型单一，为石灰岩，矿物成分主要以方解石为主（70～

80%)，少量白云石(5~10%)、炭质、粘土质，局部少量铁质。矿石结构主要为微晶-细晶结构，块状构造。

2) 化学成分

(1) 化学成分

本次工作共取 44 件化学分析样和 4 件组合样分析，分析项目为 CaO。根据测试结果统计，48 件样品中 $\text{CaO} \geq 50\%$ 有 7 件，占比为 14.58%，其中茅口组灰岩 1 件，栖霞组灰岩 6 件； $42 \geq \text{CaO} \leq 50\%$ 有 24 件，占比为 50%，其中茅口组灰岩 5 件，栖霞组灰岩 18 件，马平组 1 件； $\text{CaO} < 42\%$ 有 17 件，占比 35.42%，其中茅口组灰岩 2 件，小江边组泥岩 3 件，栖霞组灰岩 9 件，马平组 3 件。

(2) 有害物质含量

本次采集 4 件多元素分析样中，选择 4 件样品进行硫酸盐及硫化物(以 SO_3 质量计)分析样，其中 3 件为石灰岩矿石，经实验室测试，矿石中 SO_3 含量为 0.0063%。满足建筑用石料等级指标要求 ($< 1\%$)。

(3) 矿石饱和抗压强度

根据不同岩性共取 40 件样品进行饱和抗压测试，其中灰岩 39 件，含炭泥岩 1 件。根据测试结果，栖霞组(M1 矿体)饱和抗压强度在 30.1~45.5MPa 之间，平均饱和抗压强度 36.69MPa；M2 矿体矿体饱和抗压强度在 31.3~46.3MPa 之间，平均饱和抗压强度 40.64MPa；M3 矿体饱和抗压强度在 36.3~49.2MPa 之间，平均饱和抗压强度 41.53MPa；小江边组取一组灰褐色含炭泥岩样，饱和抗压强度仅 5.8MPa。栖霞组炭质泥岩取一组样品进行天然抗压强度测试，测试结果为 17.5MPa。M1、M2、M3 矿体饱和抗压强度符合《矿产地质勘查规范 建筑用石料》要求。

(4) 碱集料反应

本次详查工作根据矿石类型不同共取 6 件样品进行碱活性测试，矿石膨胀率在 0.02~0.04% 之间，均小于 0.1%。

(5) 坚固性

本次详查工作根据不同岩性共取 5 件样品进行坚固性测试，矿石坚固性在 6~8%之间，根据《矿产地质勘查规范 建筑用石料》建筑用石料等级指标，本矿区矿石类型属于 II 类。

(6) 压碎值

本次详查工作根据矿石类型不同共取 40 件样品进行压碎指标测试，矿石压碎值在 11~17%之间，根据《矿产地质勘查规范 建筑用石料》建筑用石料等级指标，本矿区矿石压碎值处在 10~20 之间，属于 II 类。

(7) 矿石放射性特征

本次在详查内钻孔采集 3 件放射性检测样品，茅口组、小江边组、栖霞组各一组样品。将该矿石破碎后送至江西省建经纬工程质量检测有限公司。检测项目内照射指数 (I_{Ra})，外照射指数 (I_r)。

检测结果显示，内照射指数 (I_{Ra}) 为 0.2~0.3，外照射指数 (I_r) 为 0.3~0.4。

据《建筑材料放射性核素限量》(GB6566~2010)，该矿区矿石中的放射性比活度满足 $I_{Ra} \leq 1.0$ 和 $I_r \leq 1.0$ ，可作为建设主体材料。

3) 风(氧)化特征

建筑用石料石灰岩矿体上部主要由腐殖层和强风化岩层等组成。根据区内老采坑切坡和本次施工的 13 个钻探，矿体覆盖层厚度变化较大。最浅 0.33m，最深 23.37m。详见表 2-4。

表 2-4 钻孔揭露覆盖层厚度统计表

序号	工程名称	覆盖层厚度 (m)	序号	工程名称	覆盖层厚度 (m)
1	ZK101	7.89	9	ZK302	0.33
2	ZK102	14.04	10	ZK303	0

3	ZK103	1.25	11	ZK401	11
4	ZK104	5.7	12	ZK402	23.37
5	ZK201	9.7	13	ZK602	11.41
6	ZK202	3.8	14	石山下采坑	9.54
7	ZK203	7.29	15	华谊采坑	1.6
8	ZK301	19.10			
覆盖层平均厚度：8.84m					

根据钻探及区内老采坑切坡揭露资料，各覆盖层的主要特征为：

1、腐殖层：主要由粘土、砂土、腐殖土及树根等组成，分布于矿区最表层。主要呈土黄色、黄褐色、黑褐色，厚度一般 3.8~8.0m 不等，平均厚度 3.12m。

2、风化岩层：呈黄褐色、灰白色，主要由强风化和极少量中风化组成。主要由亚砂土、亚粘土夹少量市灰岩碎，厚度一般 0.33~21.16m 不等，平均厚度约 5.72m。

3、矿石类型和品级

本矿区矿石自然类型为原生石灰岩矿石，矿石质地坚硬，结构致密，矿石饱和状态下单轴抗压强度 30.1~49.2MPa，平均值为 37.99MPa；通过碱活性测试，矿石膨胀率在 0.02~0.03%之间，均小于 0.1%；坚固性在 6-8%之间（ $5 \leq \text{坚固性} \leq 10$ ）；放射性内照射指数（IRa）为 0.2~0.3，外照射指数（Ir）为 0.3~0.4，内外照射指数均小于 1IRa；矿石中 SO₃ 含量为 0.03%~0.17%，平均含量为 0.10%。

综上所述，根据《矿产地质勘查规范建筑用石料》（DZ/T 0341-2020）建筑用石料等级指标，本矿区矿石品级属于 II 类。

4、矿体围岩和夹石

（1）矿体围岩

M1 矿体：M1 矿体赋存于二叠系栖霞组中，矿石岩性主要为深灰色、灰黑色石灰岩。上部围岩为二叠系小江边组，岩性为灰黑色含炭泥岩。下部围岩为二叠系梁山组，岩性为灰色、灰黑色砂岩。

M2 矿体：M2 矿体赋存于二叠系茅口组中，矿石岩性主要为灰色石灰岩，上部在区内出露与地表，与第四系不整合接触。下部围岩为二叠系小江边组，岩性为灰黑色含炭泥岩。

M3 矿体：M3 矿体赋存于二叠系马平组，岩性主要为灰色、深灰色石灰岩，上部围岩为二叠系梁山组，岩性为灰色、灰黑色砂岩。下部在区内未揭露。

(2) 夹石

通过本次勘查工作，区内夹石主要栖霞组灰黑色炭质泥页岩夹灰岩透镜体。通过钻孔揭露，栖霞组部分地段岩性为炭质泥岩和灰岩透镜体，较为破碎，质地较软，通过取样进行天然抗压测试，测试结果为天然抗压强度为 17.5MPa，无法满足建筑用石料碎石工业标准，故认定为夹石。具体见表 2-5。

表 2-5 钻孔揭露夹石情况一览表

序号	钻孔编号	夹石位置 (m)	夹石真厚度 (m)	夹石性质	备注
1	ZK401	58.92-68.98	5.11	炭质泥页岩夹灰岩透镜体	栖霞组
2	ZK402	170-185.80	7.83	炭质泥页岩夹灰岩透镜体	栖霞组
3	ZK602	20.58-24.85	2.23	炭质泥页岩夹灰岩透镜体	栖霞组
4	ZK102	80.07-84.84	2.39	炭质泥页岩夹灰岩透	栖霞组

				镜体	
--	--	--	--	----	--

通过钻孔揭露情况表明，栖霞组石灰岩矿体仅部分存在夹石，其夹石厚度小、连续性差、难以形成规模，对矿体完整性影响较小。

(3) 岩溶率

岩溶率是通过所有钻孔可采部位岩溶率与可采厚度加权计算后得出。本次施工的 13 个钻孔中，仅有 3 个钻孔见有溶洞，分别为 ZK602、Z202、ZK102。其中 ZK602、ZK102 所在代表的线岩溶率较小，ZK202 单孔溶洞较大，厚度达 29.7m，充填有少灰黑色灰岩碎块。具体情况见表 2-6。

表 2-6 钻孔溶洞分布情况一览表

勘探 线号	钻孔 编号	钻孔深度 (m)	溶洞位置 (m)	溶洞垂深 (m)	可采部位 厚度 (m)	充填物	简易水文	线岩溶率 (%)	备注
6 线	ZK602	105.69	49.6-51.7	2.10	13	充填少量 灰岩碎块	漏水	/	不在可采 部位
4 线	ZK401	79.74	无		67		漏水	/	
	ZK402	202.56	无		189		漏水		
2 线	ZK201	121.67	无		98		漏水	9.28%	
	ZK202	85.30	48.6-78.3	29.7	76	充填少量 灰岩碎块	漏水		
	ZK203	176.60	无		146		漏水		
3 线	ZK301	75.54	无		0		漏水	/	
3 线	ZK302	39.68	无		31		漏水		
	ZK303	142.19	无		129		漏水		
1 线	ZK101	80.80	无		0		漏水	0.82%	

ZK102	120.02	22.69-25.71	3.02	147	充填少量 灰岩碎块	漏水
ZK103	135.72	无		122		漏水
ZK104	120.20	无		100		漏水

5、共（伴）生矿产

区内地层为二叠系马平组、梁山组、栖霞组、小江边组、茅口组，为沉积地层，地层稳定。其中建筑用石料石灰石矿石为马平组、栖霞组、茅口组石灰岩。围岩为梁山组砂岩和小江边组含炭泥岩，岩性稳定。未发现其它金属矿物以及可利用非金属矿产。因此，矿床中未有共（伴）生矿产。

2.4 工程建设方案

2025年8月江西省冶金设计院有限责任公司编制的《浮梁矿产资源开发有限公司浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿露天开采新建工程可行性研究报告》设计的矿山建设方案的主要内容简介如下：

2.4.1 矿山开采现状

该矿为新建矿山，未进行开采。矿区西南角为原石山下采石场，该矿采矿许可证已注销，该矿早期开采形成了长280m、宽190m采坑，现状边坡高度+176m至+84m，采坑北侧形成了+157m、+110m和+84m平台，其中+157m平台宽约12m，长约70m，坡面角50-60°；+110m平台宽10-25m，长约180m，坡面角50-65°；+84m底部平台，长约180m，宽约160m；采坑南侧边坡高15-35m，坡面角45-55°。矿区北侧有两个老采坑边坡，原为政府修路取石形成，边坡紧邻矿区，边坡高10-65m，边坡角30-60°。



图 2-11 矿区西南角为原石山下采石场形成的采坑



图 2-12 矿区北侧采坑边坡

2.4.2 建设规模及工作制度

1、地质储量及设计可采储量

2025年3月，九江中核二六七地质勘查有限公司提交了《江西省浮梁县丰旺矿区建筑用石料灰岩矿（变更）资源储量估算报告》。截止日期为2025年3月7日，资源量估算范围内共查明控制+推断资源量15673.33万t（5804.94万m³），其中控制资源量为10232.67万t（3789.88万m³），推断资源量为5440.66万t（2015.06万m³）。

《可行性研究报告》设计西南侧老采坑压覆资源量169.65万t，禁采区压覆资源量277.02万t，设计范围内资源量15226.66万t，其中边坡压矿1190.47万t，设计可采储量14036.19万t。覆盖层剥离量1187.56万t（包括表土391.03万t和风化岩层796.53万t），夹石剥离量759.97万t，剥离总量1947.53万t，平均剥采比为0.14t/t。

2、矿山生产规模

设计矿山生产规模为800万吨/年。

3、矿山服务年限

设计矿山生产服务年限18年，基建期1.5年，总服务年限19.5年。

4、工作制度

《可行性研究报告》设计采取年工作日300天，每天2班，每班8小时的工作制度。

5、设计可采矿量

各台阶可采矿量见下表。

表 2-7 各台阶可采矿量表

台阶	矿石量	覆盖层	夹石	剥离总量	剥采比
m	万 t	万 t	万 t	万 t	t/t
285	1.80	17.81	-	17.81	9.90
270	29.16	35.63	-	35.63	1.22
255	213.51	59.38	-	59.38	0.28

240	443.39	83.13	-	83.13	0.19
225	635.04	106.88	-	106.88	0.17
210	803.96	130.63	49.40	180.03	0.22
195	994.10	136.57	57.00	193.57	0.19
180	1,083.31	148.45	68.40	216.84	0.20
165	1,151.14	154.38	91.20	245.58	0.21
150	1,246.46	124.69	98.80	223.49	0.18
135	1,728.21	77.19	102.60	179.79	0.10
120	1,667.44	71.25	95.00	166.25	0.10
105	1,441.42	29.69	72.20	101.89	0.07
90	1,397.84	11.88	64.60	76.47	0.05
75	1,199.41	-	60.80	60.80	0.05
合计	14,036.19	1,187.56	759.97	1,947.53	0.14

2.4.3 总图运输

根据现场有关情况，为便于使用及管理，工业场地宜尽量集中设置。矿区工业场地主要有露天采场、临时堆场、配电房、矿部、值班室等。

(1) 露天采场

矿区内设置了一个采场，南北宽 940m，东西长 1440m，最高开采标高+293.4m，最低开采标高+75m。

(2) 临时堆场

设置在矿区西南侧老采坑内，堆场容积 38 万 m³。

(3) 配电房

新建设施，位于破碎加工区，采场用电依托该配电房电力变压器。

(4) 矿部

新建设施，位于破碎加工区，不在设计范围内。

(5) 值班室

新建设施，位于矿区西南侧进矿道路旁。

2.4.4 开采范围

1、开采对象：《可行性研究报告》设计的开采对象为矿区范围内的

建筑石料用灰岩矿体（M1、M2），储量报告中 M3 矿体位于矿区东侧设计终了边坡之下，无法开采，且该矿体储量未备案，不在设计开采范围内。

2、开采范围：

矿区西侧 145m 为 X803 县道，县道旁为一条 10kV 高压线，《可行性研究报告》设计开采范围距离县道和高压线大于 200m。

矿区南侧 300m 为华谊采石场，目前处于停产状态，采矿许可证已过期。该矿加工区距离本项目矿区 200m，设计在矿区西南侧设置禁采区，设计开采范围距离华谊采石场加工区 300m 以上。矿区西南角为原石山下采石场，该矿采矿许可证已注销，设计将该矿老采坑作为废石临时堆场使用。

综上，除去因县道、高压线和华谊采石场加工区设置的禁采区外，《可行性研究报告》设计开采标高+293.4m 至+75m，设计开采面积 0.6963km²。

表 2-8 设计开采范围拐点坐标表

拐点	X2000	Y2000
4	3230173.54	39525599.19
5	3230088.43	39525716.10
6	3229958.05	39525816.17
7	3230056.69	39526001.25
8	3230238.83	39526012.09
9	3230423.11	39526564.17
10	3230703.42	39526563.61
11	3230704.10	39526090.34
K1	3230209.10	39525417.28
K2	3230474.56	39525119.78
K3	3230746.30	39525489.30
K4	3230876.36	39525592.94
设计开采标高+293.4m 至+75m，设计开采面积 0.6963km ²		



图 2-13 设计开采范围示意图

3、首采台阶：

《可行性研究报告》设计同时开采的台阶个数为 1~2 个。参考相关规范要求，新建、改扩建矿山备采矿量应满足 2~5 个月的矿石产量，开拓矿量应满足 1~2 年的矿石产量。《可行性研究报告》设计基建期在矿区 1 线至 4 线形成两个+255m 首采平台，基建工程完成后，将形成 182.5 万 t 备采矿量和 13273.97 万 t 开拓矿量，备采矿量和开拓矿量分别满足 5.5 个月和 17 年的矿石产量，满足规范要求。

基建期结束后，按照自上而下的顺序开采，开采终了后形成+255m、+240m、+225m、+210m、+195m、+180m、+165m、+150m、+135m、+120m、+105m、+90m、+75m 等 13 个台阶。开采完+75m 平台，矿山开采结束。

台阶推进过程中，上部台阶超前下部台阶 50m 以上；同一平台有多

台挖掘机工作时，两台挖掘机之间的距离不得小于 50m。

4、开采顺序：

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

2.4.5 开拓运输

1、开拓方案

《可行性研究报告》设计选用公路开拓、汽车运输开拓方案。

2、道路参数

(1) 上山道路

①县道至山脚道路（+73.5m 至+76m）：采用双车道二级道路标准，道路宽度 12m，道路总长度 346m，最大纵坡 8%，平均坡度 0.7%，最小转弯半径 25m，在经过小南河位置处需设置箱涵。

②山脚至 4 线山顶道路（+76m 至+280m）：采用双车道二级道路标准，道路宽度 12m，道路总长度 3682m，最大纵坡 8%，平均坡度 5.5%，最小转弯半径 25m。

③4 线山顶至辅 2 线山顶道路（+275m 至+280m）：采用双车道二级道路标准，道路宽度 12m，道路总长度 322m，最大纵坡 8%，平均坡度 1.6%，最小转弯半径 25m。

表 2-9 道路参数表

序号	项目	单位	
1	道路等级		二级、双车道
2	计算行车速度	km/h	20
3	单向行车密度	辆	24.9

序号	项目	单位	
4	最短停车视距	m	30
5	最短会车视距	m	60
6	道路平均坡度	%	≤6
7	道路最大纵坡	%	8
8	最小曲线半径	m	25
9	竖曲线最小半径	m	400
10	道路宽度	m	12
11	路肩宽度	m	填方 1.5, 挖方 0.75
12	缓和坡段	m/%	100/3
13	错车道	m	不设置

(2) 路面

根据现场相关情况，综合考虑经济合理、最佳投入产出等问题，设计推荐在矿山的主要路段采用泥结碎石结构路面，连接各平台的联络道可采用简易路面。

(3) 排水沟

道路靠山体侧设置矩形排水沟，宽度 0.5m，深 0.5m，采用水泥砂浆砌块石。石料应选用质地坚硬、耐风化、无裂纹的新鲜石料。块石和片石的抗压强度不低于 30MPa。块石应大致成立方体，无锋棱突角，底面及顶面应大致平行。砌体采用 M7.5 水泥砂浆砌筑，并采用 M7.5 水泥砂浆勾缝。砂浆配合比需准确，砌缝内砂浆均匀饱满，勾缝密实。排水沟连接沉淀池，废水经沉淀、符合环保要求后排放。

2.4.6 采矿工艺

1、露天采场底标高及开采境界的确定

最低开采标高：+75m。

最高开采标高：+293.4m。

境界尺寸：南北宽940m，东西长1440m。

底部境界尺寸：标高+75m，南北宽 650m，东西长 1260m。

最大边坡高度：190m（+265m~+75m），位于矿区南侧 4 号拐点附近。

2、终了境界边坡要素

（1）台阶高度及平台设置

《可行性研究报告》设计生产台阶及终了台阶高度均为 15m。

矿山用于铲装作业的挖掘机最大挖掘高度 12m，能满足矿山爆破开采需求。

根据矿区地层情况、矿体赋存标高以及设计选取的台阶高度，开采依次形成+285m、+270m、+255m、+240m、+225m、+210m、+195m、+180m、+165m、+150m、+135m、+120m、+105m、+90m、+75m 等 15 个台阶；终了后形成+255m、+240m、+225m、+210m、+195m、+180m、+165m、+150m、+135m、+120m、+105m、+90m、+75m 等 13 个台阶。

（2）台阶坡面角

设计表土坡面角 45° ，岩体坡面角 60° 。

（3）台阶宽度

设计+240m、+195m、+150m、+105m 为清扫平台，采用机械清扫方式，平台宽度 8m；+255m、+225m、+210m、+180m、+165m、+135m、+120m、+90m 为安全平台，平台宽度 6m；+75m 为底部平台。

（4）终了边坡角：根据以上台阶参数，采区终了边坡角 $44^{\circ}\sim 46^{\circ}$ 。

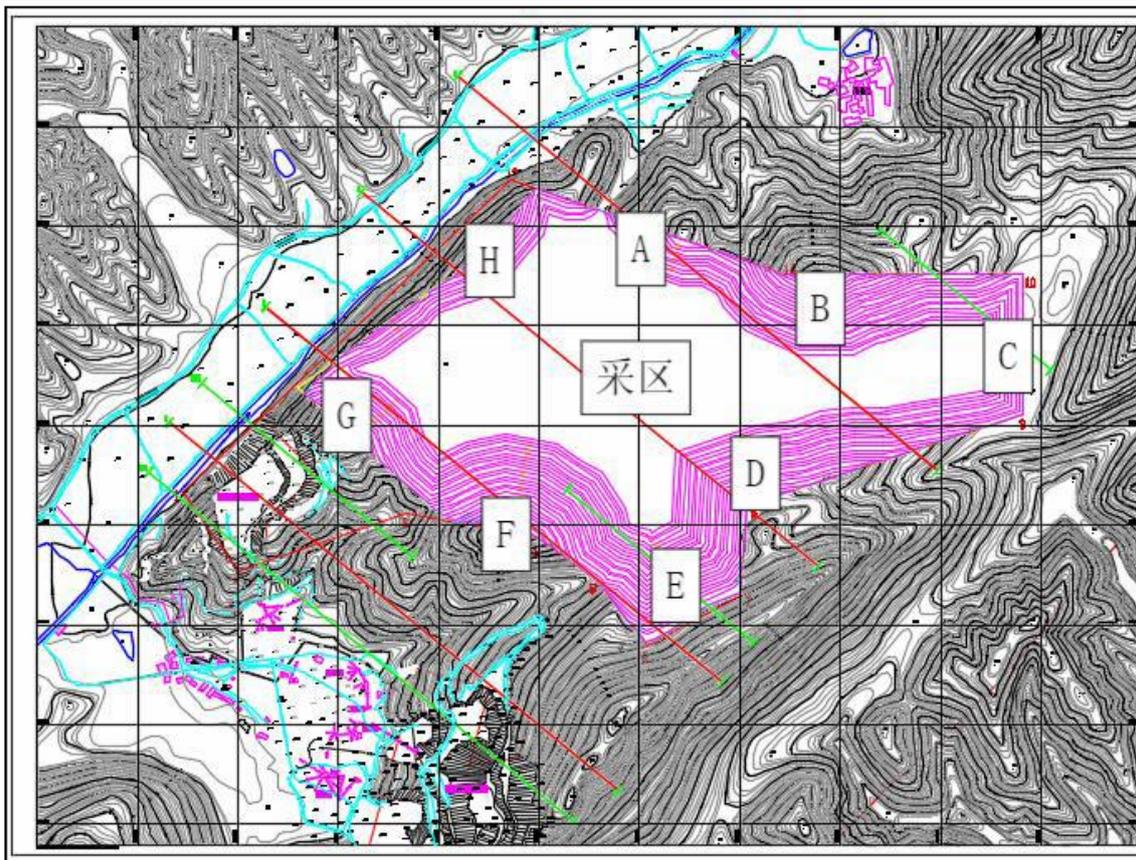


图 2-14 设计终了境界示意图

表 2-10 设计终了边坡统计表

序号	边坡标高 (m)	边坡高度 (m)	坡度 (°)	备注
A	+165~+75	90	45	
B	+235~+75	160	44	
C	+145~+75	70	45	
D	+215~+75	140	44	
E	+255~+75	180	44	
F	+265~+75	190	44	
G	+203~+75	128	45	
H	+150~+75	75	46	

3、采剥工艺

根据矿体赋存状态，设计采用山坡露天开采，设计按照台阶式从上到下逐层开采的开采顺序。矿体、夹石和风化岩层均采用爆破开采工艺，浅部表土采用机械剥离。

矿石运至加工厂进行破碎加工后外销；废石综合利用用于道路铺垫、矿山基建，外部有需求时报主管部门进行价值评估，得到相关批复后向外部销售；表土用于土地复垦，剩余部分可作为制砖用配料处理。

(1) 机械剥离工艺：挖掘机剥离、装车→自卸汽车运输→临时堆场。

(2) 爆破采剥工艺：潜孔钻机穿孔→爆破→挖掘机装车→自卸汽车运输→加工区。

4、生产采剥要素

根据现场情况，确定矿山的生产采剥要素如下：

生产台阶高度 h ：15m。

生产台阶坡面角 α ：70°；设计同时开采的台阶为 1~2 个。

设计最小工作平台宽度 46m，最小工作线长度取 60m。

设计爆破开采采掘带宽度取 18m。

5、爆破工程

《可行性研究报告》设计采用深孔爆破；爆破参数设计如下：

(1) 爆破作业

设计采用深孔爆破，数码电子雷管逐孔起爆。矿山爆破作业设置移动式避炮棚（12mm 钢板焊接，2m×2m×2m）、警示旗、报警器、警戒带等安全设施。设计拟采用 2 台潜孔钻机进行穿孔作业。

设计根据主要台阶高度 15m 和矿山规模 800 万 t/a，爆破作业参数如下：

表 2-15 爆破作业参数表

项目	单位	爆破参数
台阶高度：H	m	15
炮孔直径：d	mm	150
炮孔倾角： β	°	70
最小抵抗线： $W = (25\sim40) d$	m	5
炮孔间距： $a = (0.8\sim1.5) W$	m	6

炮孔排距: $b = (0.8 \sim 1) W$	m	5
炮孔超深: $L' = (8 \sim 12) d$	m	1.5
炮孔长度: $L = L' + H / \sin \beta$	m	17.5
堵塞长度: $L_2 = (1 \sim 1.6) W$	m	6
装药长度: $L_1 = L - L_2$	m	11.5
单个炮孔崩矿量: $V = abH$	m^3	450
延米爆破量: $V_{延} = abH/L$	m^3/m	25.71
炸药单耗: q	kg/m^3	0.35
单孔装药量: $Q_{前排} = qabH$	kg	157.5
$Q_{后排} = 1.1Q_{前排}$	kg	173.3
每孔装药量验算: $Q_y = \pi d^2 (L - L_2) \Delta / 4 > Q_{后排} > Q_{前排}$	kg	$203.1 > 173.3 > 157.5$
装药形式		间隔装药, 间隔段长 1m

①爆破周期、每次爆破矿量、炮孔数量

矿山爆破开采生产规模 800 万 t/a, 最大年采剥总量 976 万 t/a, 则每天需要爆破量 = $9760000 \div 2.7 \div 300 = 12049.4 m^3/d$ 。

台阶高度 15m, 采用每天爆破 1 次、共 28 个孔 (两排或三排), 折合每天爆破量为 $28 \times 450 = 12600 m^3/d > 12049.4 m^3/d$, 能满足生产需求。

以上选取及计算的爆破参数和单孔装药量会因岩性变化而变化, 矿山应在现场试爆后进行适当的调整。另外, 矿山应根据年度生产计划、台阶高度的变化, 及时调整爆破参数。生产中还要注意观察每次爆破的效果, 对爆破参数进行调整, 优化爆破设计。

②爆破材料

主要爆破器材: 乳化炸药、电子数码雷管、起爆器。

③装药参数、一次爆破装药量

装药结构: 采用间隔装药, 孔内设置两段药柱, 药柱间隔段长 1m。

④起爆网路

采用电子数码雷管进行逐孔微差起爆, 逐孔延期时间 50ms, 单段起

爆最大药量为后排药量，即 $Q_{\text{后排}}=173.3\text{kg}$ 。

⑤起爆方法

采用电子数码雷管，每个孔装两枚数码雷管，分别设置在两段药柱的中部偏下，数码雷管脚线从孔内引出后，与爆破母线连接，爆破母线再连接起爆器，最后由起爆器起爆。

⑥靠帮预裂爆破

开采靠近最终边坡时，为了保护终了边坡稳定性，临边采用预裂爆破，即在终了边坡边界布置一排密集平行钻孔，孔内装入少量炸药，在采区主爆区爆破之前起爆，形成一条预裂缝，保护终了边坡的稳定性。爆破时采用倾斜炮孔布置。预裂爆破参数见表 2-16。

表 2-16 预裂爆破参数表

名称	符号	单位	取值
台阶高度	H	m	15
孔深	L	m	17.3
孔径	D	mm	90
孔距	a	m	1
药卷直径	D	mm	32
不偶合系数	k		2.8
线装药密度	q	kg/m	0.6
单孔药量	Q	kg	9.6
堵塞长度	Lc	m	1.2
钻孔倾角	α	°	60°

⑦矿山深孔爆破和预裂爆破参数会因岩性变化而变化，应在现场试爆后进行适当的调整。若试爆的爆破有害效应超出设计安全距离要求，应对爆破参数进行优化，如进一步降低单孔药量、加密孔网参数、增加填塞段长度等措施，将爆破有害效应控制在设计的安全距离范围内。生产中还要注意观察每次爆破的效果，及时对爆破参数进行调整，优化爆破设计。

(2) 避炮设施

设置移动式避炮棚（12mm 钢板焊接，2m×2m×2m），设计要求矿山在移动式避炮棚顶部设置防冲击设施（如轮胎等）。移动式避炮棚设在爆破点之外 200m；避炮棚结构应坚固紧密，位置和方向应能防止飞石和有害气体的危害；通达避炮棚的道路不应有任何障碍。

（3）爆破对周边建构筑物的影响

矿山应加强爆破警戒，圈定警戒范围，并在各出入口处设置醒目的安全标志，明确爆破时间段。矿山在爆破前，应对进入爆破警戒范围内的村民、社会车辆进行劝返。除了加强安全管理外，优化爆破参数，采用逐孔起爆方式，严格控制单孔药量；距离保护目标 300m 以内实施爆破作业时，最小抵抗线方向严禁朝向县道、高压线及加工区；确保炮孔填塞质量，防止因填塞质量不合格导致最小抵抗线方向的改变；孔口采取沙袋、钢板等进行有效覆盖防护。取上述措施后，爆破对周边建构筑物及周边影响可大大降低。

2.4.7 通风防尘系统

该矿为山坡露天开采方式，自然通风条件较好，设计露天采场采用自然通风方式。

矿山应配备洒水车设备，在产生粉尘地点安装雾炮机喷雾设施，尽量减少粉尘污染。操作工人必须佩戴口罩等个体防护措施。防尘口罩的阻尘率应达到 I 级标准要求（即阻尘率大于 99%）。从事粉尘污染作业人员，每一年要进行一次尘肺病检查。对其他人员也要按规定体检。

2.4.8 供配电设施

当地变电所 10kV 专线至企业破碎加工区（距离矿区约 1km），采区电源从加工区配电房备用回路引出，电缆型号 JKLYJ-4（1*35）。

1、供电电源

项目为山坡露天开采建筑石料用灰岩，800 万 t/a；300d/a、2 班/d、

8h/班。采区照明、监测用电约 20kW，电源从配电房备用回路引出。按三级用电负荷设置。

低压配电电压：0.4kV。

照明电压 220V，工作面安全用电 36V。

2、变配电设置

采场利用 1 台 1000kVA 电力变压器，向采区照明、监测供电。变压器高压侧采用 RW4-10 户外型跌落保险，设 FS3-10kV 避雷器保护。低压配电采用 TN-C-S 系统。变压器中性点接地电阻不大于 4 欧姆。

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

3、照明

照明灯具采用高效节能灯，电压为 220V，检修用的手提行灯采用交流 36V 安全电压。采场变（配）电房、监控室、生产调度室等设置应急照明设施。照明照度如下：

序号	名称	照度 lx
1	厂房、电气设备室	100
2	调度室	75
3	挖掘机工作面、机械凿岩工作地点	20
4	人工作业和装车点、汽车装卸处、挖掘以及卸矿高度上水平面、上下通道和梯子	10
5	调车场、车站、主要行人道和行车道	5
6	采矿场道路	2

4、防雷与接地

(1) 按《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）及《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）的要求设置。

(2) 配电线路及高压电气设备架空线的连接处装设避雷器。

(3) 变压器设置避雷型组合式过电压保护器；低压进线处设防雷及过电压电涌保护。

(4) 采场主接地极设 3 组，临时堆场主接地极设 1 组，主接地电阻不大于 4 欧姆。用电力设备处增设局部等电位联结。

(5) 移动式电气设备采用矿用橡套软电缆的专用接地芯线接地。

(6) 敷设橡套电缆应遵守下列规定：电缆线路应避开可能出现滑坡的地段；跨台阶敷设电缆应避开有浮石、裂缝等的地段；电缆穿越道路时，应采取保护措施。

5、电信

建立矿区安全生产调度通讯及无线对讲机系统，采用移动手机作辅助。

6、电能计量和补偿

该矿主要电动机及变压器一般日常电修利用矿区破碎场电修间，大型维修外委。

2.4.9 防排水系统

《可行性研究报告》设计排水沟按大型矿山 I 类截（排）水沟设计，重现期按 50 年一遇选取。根据矿区地形地貌，在矿区东侧和南侧境界外设置截水沟，其他区域终了境界外地形与终了边坡呈反坡，故其他区域只在境界内平台上设置排水沟。

矿山境界内采用水沟自流排水，在矿区东侧和南侧境界外设置截水沟；在各个平台靠近坡底线位置设置排水沟。废水最终汇入沉淀池，经沉淀符合环保要求后，作为生产用水循环使用或排入周边水系。

《可行性研究报告》设计，境界外截排水沟采用矩形断面，宽 $B=0.8\text{m}$ ，深 $H=0.9\text{m}$ ，设计流速 3.2m/s ，设计流量 $2.13\text{m}^3/\text{s}$ （大于雨水流量 $1.93\text{m}^3/\text{s}$ ），可满足要求。

安全平台和清扫平台排水沟采用矩形断面，宽 $B=0.7\text{m}$ ，深 $H=0.8\text{m}$ ，

设计流速 0.85m/s，设计流量 0.36m³/s（大于雨水流量 0.34m³/s），可满足要求。

底部平台排水沟采用矩形断面，宽 B=1m，深 H=1.1m，设计流速 1.14m/s，设计流量 1.03m³/s（大于雨水流量 0.9m³/s），可满足要求。

矿山可利用自然地形排水，排水简单。截水沟纵向坡度与地形坡度一致，采用 M7.5 水泥砂浆砌块石。石料应选用质地坚硬、耐风化、无裂纹的新鲜石料。块石和片石的抗压强度不低于 30MPa。块石应大致成立方体，无锋棱突角，底面及顶面应大致平行。砌体采用 M7.5 水泥砂浆砌筑，并采用 M7.5 水泥砂浆勾缝。砂浆配合比需准确，砌缝内砂浆均匀饱满，勾缝密实。

布置在平台的排水沟为原岩开挖水沟，仅需根据现场实际情况在岩石较为破碎处或裂隙较大处进行水泥砂浆抹面。采用 M15 水泥砂浆勾缝，要求砂浆饱满，不留空隙，壁厚 0.2m。

设计在矿区周边共设置 7 座沉淀池，沉淀池采用三级沉淀池，为混凝土筑造，砂浆抹面，矩形断面。总长度为 13m，每格长 4m，宽度为 3m，深度为 2m，总容积 78m³，导流墙长度 3m，宽度 0.5m，高 1.8m，翻水墙高 0.4m，宽 0.5m，底部坡度 1%。采用人工清池，毛石混凝土砌筑。矿山柴油设备较多，沉淀池应设置油水分离设施。

池体两端设置进水口段和出水口段，且错开布置，进、出水口断面和排水沟保持一致，保证与排水沟连接顺畅。废水经沉淀、符合环保要求后外排。沉淀池运行期间，集中降雨后应对沉淀池中淤积的泥沙进行清理，确保沉淀池运行正常。沉淀池四周设置高度 1.2m 的安全护栏和警示标志。

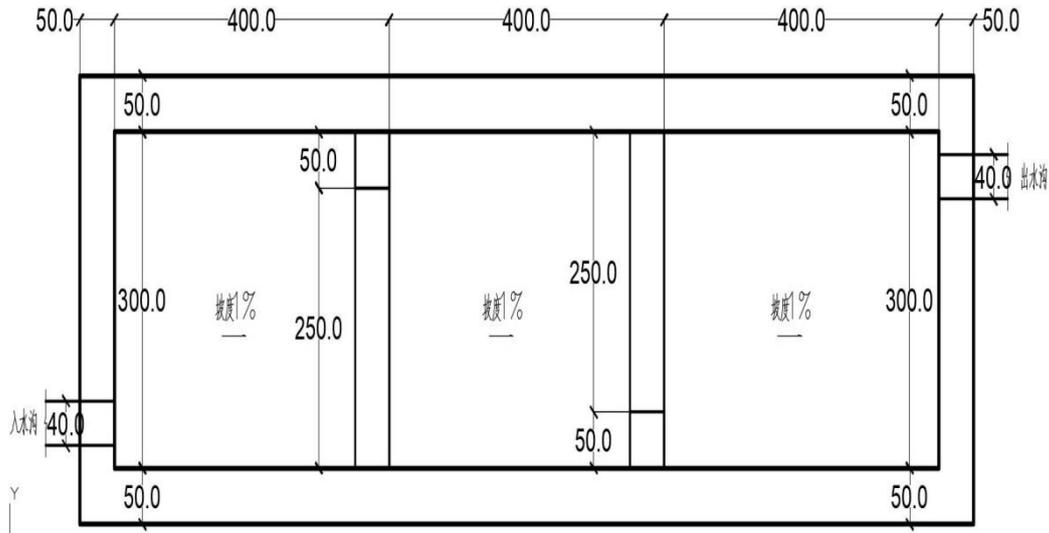


图 2-15 沉淀池平面布置图

2.4.10 排土场

《可行性研究报告》设计覆盖层剥离量 1187.56 万 t（包括表土 391.03 万 t 和风化岩层 796.53 万 t），夹石剥离量 759.97 万 t，剥离总量 1947.53 万 t。废石综合利用用于道路铺垫、矿山基建，外部有需求时报主管部门进行价值评估，得到相关批复后向外部销售；表土用于土地复垦，剩余部分可作为制砖用配料处理。

设计在矿区西南侧老采坑内设置一个临时堆场，用于临时堆置废石。老采坑长280m、宽190m采坑，现状边坡高度+176m至+84m，形成了+157m、+110m和+84m平台，北侧边坡角43°，东侧边坡角58°。设计临时堆场最高堆置高低与该采坑+110m平台平齐。经计算，堆场容积38万m³。

2.4.11 安全管理及其他

1. 安全生产组织机构

企业应成立由矿山主要负责人任组长的安全生产领导小组，配备二名专职安全管理人员，制定安全生产责任制，安全生产管理制度。安全管理人员负责日常安全生产监督检查、安全隐患整改治理实施、职工安全教育和工伤事故管理等工作。

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

2. 劳动定员

《可行性研究报告》设计在册职工人数为 170 人，其中直接生产人员 151 人，管理、技术及服务人员 19 人。

3. 项目投资估算

《可行性研究报告》项目总投资 23536.90 万元，其中：工程费用 15422.74 万元，工程建设其他费用 8114.16 万元。

4. 安全生产标准化创建工作

矿山还未开展安标化创建工作，建议在取得安全生产许可证后 6 个月内及时开展安标化取证工作。

5. 应急救援

矿山还未编制应急预案，建议企业及时编制应急预案并评审备案。

6. 安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制

该矿还未辨识矿山存在的危险源和有害因素，未制作风险分级管控图及风险告知牌。矿山应按《江西省生产安全事故隐患排查分级实施指南》及安全生产标准化建设要求，开展隐患排查体系建设，制定了详细的隐患排查制度，建议矿山下一步按照“双十五”的要求，提高隐患排查治理效果，保质保量录入隐患排查 APP，确保隐患排查治理完成闭环。

3 定性定量评价

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

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

选用以下方法进行评价：安全检查表法、预先危险性分析法、数值仿真、专家评议法等定性定量评价方法。各单元评价方法见表 3-1。

表3-1 各单元评价方法选择汇总表

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

3.1 总平面布置单元

3.1.1 总平面布置单元安全检查表符合性评价

依据《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012、《爆破安全规程》GB6722-2014、《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 和《电力设施保护条例实施细则》的相关规定从矿山总图布置方面进行安全检查评价，检查表见表 3-2。

表 3-2 总平面布置单元安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.01 条	矿山符合城镇规划。	符合
2	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	《工业企业总平面设计规范》GB50187—2012 第 3.0.5 条	矿区西北侧有 X803 县道，交通十分方便。	符合
3	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线应短捷，且用水、用电量大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》GB50187—2012 第 3.0.6 条	矿山有必需的水源和电源。	符合
4	厂址应满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	GB50187-2012 第 3.0.8 条	工程地质和水文地质条件满足要求。	符合
5	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	GB50187-2012 第 3.0.12 条	矿区不位于洪水、潮水或内涝威胁地	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	洪、排涝措施。		带。	
6	<p>下列地段和地区不应选为厂址：</p> <p>1) 发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区；2) 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；3) 采矿陷落（错动）区地表界限内；4) 爆破危险界限内；5) 坝或堤决溃后可能淹没的地区；6) 有严重放射性物质污染影响区；7) 生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域；8) 对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内；9) 很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段；10) 具有开采价值的矿藏区；11) 受海啸或湖涌危害的地区。</p>	GB50187-2012 第 3.0.14 条	《可行性研究报告》未具体明确加工厂、办公室位置。	不符合
7	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	GB50187-2012 第 5.1.1 条	总平面布置结合场地自然条件确定。	符合
8	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，布置建筑物、构筑物及有关设施，应减少土（石）方工程量和基础工程费用。	GB50187-2012 第 5.1.5 条	《可行性研究报告》考虑了地形、地势、工程地质及水文地质条件。	符合
9	工业企业的建筑物、构筑物之间及其与铁路、道路之间的防火间距，以及消防通道的设置，应执行现行国家《建筑设计防火规范》等有关的规定。	GB50187-2012 第 5.1.10 条	企业的建筑物、构筑物之间的防火间距，以及消防通道的设置符合要求。	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
10	产生高噪声的生产设施宜集中布置在远离人员集和有安静要求的场所	GB50187-2012 第 5.2.5 条	矿山离周边村庄较远，对居民影响较小。	符合
11	居住区应位于向大气排放有害气体、烟、雾、粉尘等有害物质的工业企业全年最小频率风向的下风侧，其卫生防护距离应符合现行国家标准《工业企业设计卫生规范》GB ZJ10 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187—2012）4.5.3	区域全年主导方向为东北风，矿区西南侧有寺前村，处于区域主导风向东北风的下风侧。	不符合
12	露天矿山道路的布置， 1) 应满足开采工艺和顺序的要求，线路运输距离应短； 2) 沿采场或排土场边缘布置时，应满足路基边坡稳定、装卸作业、生产安全要求，并应采取防止大块石滚落等的措施；	GB50187-2012 第 6.4.2 条	矿山道路按照规范要求要求进行布置。	符合
13	排土场选址：保证排弃土岩时不致因滚石、滑坡、塌方等威胁采矿场、工业场地(厂区)、居民点、铁路、道路、输电网线和通讯干线、耕种区、水域、隧道涵洞、旅游景区、固定标志及永久性建筑等的安全；避免排土场成为矿山泥石流重大危险源，必要时，采取有效控制措施；	GB16423-2020 第 5.7.2 条	《可行性研究报告》设计临时堆场设置在矿区西南侧老采坑内。	符合
14	个别飞散物安全允许距离	爆破安全规程（GB6722-2014）13.6	《可行性研究报告》设计范围周边 300m 范围内有华谊采石场加工厂、佳顺办公室。	不符合
15	任何单位和个人不得在距电力设施周围五百米范围内（指水平距离）进行爆破作	《电力设施保护条	矿区西北侧有佳顺	不 符

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	业。因工作需要必须进行爆破作业时，应当按国家颁发的有关爆破作业的法律法规，采取可靠的安全防范措施，确保电力设施安全，并征得当地电力设施产权单位或管理部门的书面同意，报经政府有关管理部门批准。	例实施细则》第十条	矿业专供线和10KV农业线柳鸿支线。	合
16	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》第十七条	《可行性研究报告》设计的开采范围距离 X803 县道大于 200m。	符合
17	铁路、高速公路、国道、省道两侧各一公里可视范围；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。	《江西省采石取土管理办法》第六条第（三）款	矿区周围 1km 可视范围内无铁路、高速公路、国道、省道	符合
18	矿山企业的办公区、生活区、工业场地、地面建筑等，不应设在危崖、塌陷区、崩落区,不应设在受尘毒、污风影响区域内，不应受洪水、泥石流、爆破威胁。	GB16423-2020 第 4.6.1 条	《可行性研究报告》未明确加工厂办公室的具体位置	不符合
19	下列区域内不得设置有人值守的建构筑物： --受露天爆破威胁区域； --储存爆破器材的危险区域； --矿山防洪区域； --受岩体变形、塌陷、滑坡、泥石流等地质灾害影响区域。	GB16423-2020 第 5.1.5 条	《可行性研究报告》未明确	不符合
20	露天坑入口和露天坑周围易于发生危险的区域应设置围栏和警示标志，防止无关人员进入。	GB16423-2020 第 5.1.8 条	《可行性研究报告》未明确	不符合

3.1.2 矿山开采和周边环境的相互影响分析

矿区西北侧有一条西南-东北方向的 X803 县道，距离矿区最近距离为 145m；县道北侧路边有 10KV 农业线柳鸿支线；县道北侧还有一栋废弃民房、有 2 个废弃养殖场，废弃民房距离矿区最近距离为 234m，养殖场 1 距离矿区最近距离为 243m，养殖场 2 距离矿区最近距离为 213m。县道西南侧有两个通讯塔，距离矿区最近距离为 620m，县道和矿区西侧中间有农田，农田中间有多个通讯线和埋地的国防光缆。矿区西北侧有一条小河流为昌江支流，紧邻矿区西北边境流过，其河床为当地最低侵蚀基准面，海拔标高约 64m，河岸阶地面标高 67-70m，在河岸边上架设了佳顺矿山 10KV 专供线。矿区 2 号-3 号拐点南侧为原石山下采石场排土场，排土场植被茂盛，排土场挡土墙距离矿区最近距离为 28m。排土场下方原石山下的加工厂，现已废弃，堆放了佳顺矿山的碎石。

矿区西南侧有寺前村，距离村庄民房最近距离为 410m；矿区北侧为平旺村，距离村庄最近距离为 301m；矿区南侧为浮梁丰旺华谊采石场，距离矿界最近距离为 301m，距离丰旺华谊采石场加工厂最近距离为 200m，距离丰旺华谊采石场办公室最近距离为 230m。矿区南侧为景德镇佳顺矿业寺前矿，距离佳顺矿区最近距离为 350m，距离佳顺办公室最近距离为 200m。

《可行性研究报告》设计在矿区西南侧设置了 0.1211km² 的禁采区，使设计开采范围距离县道最近和高压线大于 200m，距离华谊采石场加工区 300m 以上，距离华谊采石场办公室为 530m，距离佳顺办公室最近距离为 550m。原石山下采石场排土场不在设计开采范围内。

综上，矿区周边环境较复杂，在采取有效安全措施、加强安全管理的情况下，可以满足露天开采要求。



图 3-1 设计开采范围周边环境

3.1.3 地表工业区布置的合理性评价

矿区水文地质条件简单，工程地质条件中等，《可行性研究报告》设计临时堆场设置在矿区西南侧老采坑内。

矿区西南角为原石山下采石场开采形成采坑及矿区北侧有两个老采坑，西南侧老采坑《可行性研究报告》设计临时堆场，北侧的两个老采坑靠近矿区，可能对后期开采产生影响。建议下一步设计对采坑入口进行封闭和在采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。

《可行性研究报告》未明确加工厂办公室的具体位置，建议下一步设计明确加工厂办公室的具体位置，并布置在危崖、塌陷、洪水、泥石流、崩落区之外。

3.1.5 总平面布置单元评价结论

《可行性研究报告》设计临时堆场设置在矿区西南侧老采坑内。设计在矿区西南侧设置了 0.1211km² 的禁采区，使设计开采范围距离县道最近和高压线大于 200m，距离华谊采石场加工区 300m 以上，距离华谊采石场办公室为 530m，距离佳顺办公室最近距离为 550m。该项目选址在安全上没有重大隐患，能满足安全生产需要，符合有关法律法规、标准要求。

存在的问题：

1、《可行性研究报告》图纸未显示矿区南侧 350m 的景德镇佳顺矿业寺前矿和佳顺办公室，建议下一步设计补充完善总平面布置图。

2、根据《电力设施保护条例实施细则》第十条规定：任何单位和个人不得在距电力设施周围五百米范围内（指水平距离）进行爆破作业。因工作需要必须进行爆破作业时，应当按国家颁发的有关爆破作业的法律法规，采取可靠的安全防范措施，确保电力设施安全，并征得当地电力设施产权单位或管理部门的书面同意，报经政府有关管理部门批准。建议企业按规定要求办理相关手续，并报经政府有关管理部门批准后方可爆破企业；或在下一步的安全设施设计中将 10KV 农业线柳鸿支线及佳顺矿山 10KV 专供线迁移至矿区 500m 范围外，确保电力设施安全。

3、X803 县道北侧有一栋废弃民房和 2 个废弃养殖场处于 300m 爆破警戒范围内，建议企业征得相关单位同意后将其拆除。

4、县道和矿区西侧中间有农田，农田中间有多个通讯线和埋地的国防光缆，建议企业征得相关单位同意后将通讯线迁移或拆除，矿山施工过程中如果要通过国防光缆，需通过相关单位的同意才可施工，谨防国防光缆被破坏。

5、建议下一步设计设置完整的截排水系统和沉淀池，防止矿山开采的污水流入农田。

6、矿区西南侧有寺前村，处于区域主导风向东北风的下风侧，生产扬尘对村庄影响较大，建议矿山生产时，要加强生产防尘工作，最大限度

地降低生产扬尘对人员生活影响。

7、《可行性研究报告》未明确加工厂办公室的具体位置，建议下一步设计明确加工厂办公室的具体位置，并布置在危崖、塌陷、洪水、泥石流、崩落区之外。

8、矿区西南角为原石山下采石场开采形成采坑及矿区北侧有两个老采坑，《可行性研究报告》未明确露天坑入口和露天坑周围的安全设施，建议下一步设计完善。

3.2 开拓运输单元

3.2.1 主要危险、有害因素辨识

1、火药爆炸

矿山采掘作业使用大量民用爆破器材，炸药从外部运往矿山运输的途中，装药和起爆的过程中，未爆炸或未爆炸完全的炸药在装卸矿岩的过程中，都有发生爆炸的可能。

本单元可能存在火药爆炸危害场所有：1)爆破器材使用点 2)爆炸器材的运输过程等。

炸药爆炸的原因：违章运输爆破器材，矿石中含有未爆炸药等。火药爆炸产生的震动，冲击波和飞石对人员、设备设施、构筑物等会造成严重的损害。

2、车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时引起的事故。矿山在生产过程中，外部运输作业及大量的生产物质、材料、产品都采用汽车运输，可能发生车辆伤害事故。

本项目车辆伤害的主要原因有以下几个方面：

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

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

3)心理异常：情绪急躁；精神分散；心理烦乱；身体不适等。

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

5)装载因素：装载过满，石块落下打击路人；装载中心偏差等。

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

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

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

9)汽车运输时急刹车、溜车发动、空档滑行、强行超车等造成事故；

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

11)无证驾驶、疲劳驾驶、身体不适、路况不熟、麻痹大意等均会造成车辆事故。

3、高处坠落

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

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

4、物体打击

人身伤亡事故，不包括机械设备、车辆、起重机械、坍塌等引起的物体打击。

本单元物体打击的主要原因有以下几个方面：

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

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

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

5、坍塌滑坡

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

1) 矿山道路路基如果不压实、设计不合理，有可能发生运输道路的垮塌；

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

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

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

6、火灾

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

2) 在对工程机械设备进行维修时进行电焊等动火作业，若未采取防范措施，亦可能会造成设备起火事故。

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

4) 本项目地处林区，因矿山开采不慎引起的山林火灾。

7、粉尘

铲装运输车辆运行以及爆破作业产生粉尘，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，一是具有爆炸性的粉尘引起的粉尘爆炸，造成重特大事故；二是粉尘对肺部造成纤维性病变，引发矽肺病等职业病。

8、噪声振动

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

振动是指一个质点或物体在外力作用下围绕一个平衡位置来回重复的运动，振动通过频率、位移、速度（加速度）等对接触振动的人产生局部

振动或全身振动。在生产条件下，作业人员接触振动的强度大、时间长，对机体可产生不良影响。评价项目使用的凿岩设备、装运设备在运行时也会产生振动，因此，采剥单元存在振动危害因素。

3.2.2 开拓运输单元预先危险性分析

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

表 3-3 开拓运输单元预先危险性分析

危险、有害因素	原因	后果	危险等级	预防方法/改进措施
火药爆炸	1 违章运输爆破器材； 矿石中含有未爆炸药。	人员伤亡	III	爆破器材需由有资质人员专门运送； 雷管、炸药要分开运送，必须符合爆破安全规程； 矿石中残余的爆破器材应及时处理； 加强爆破器材管理。
车辆伤害	1.运输设备超过额定的能力装载或者装载不均匀，则由于露天采场的道路条件较差，坡陡弯急，很容易造成运输设备翻车事故；运输道路路面宽度不足，造成运输车辆不能有效的避让。 2.挖掘机工作时，其工作范围内有其他人员存在，甚至有人员在挖掘机的起重臂和铲斗下经过、停留。 3.开拓时，由于挖掘机	人员伤亡、设备损坏	III	1.运输设备不应装载过满或装载不均，也不应将巨大岩块装入车的一端；矿山应按照设计要求修建运输道路，尽量使道路平整，其转弯半径、坡度、宽度应符合设计要求 2.挖掘机作业时，悬臂和铲斗下面及工作面附近，不应有人停留。 3.加强环境照明的管理；确保挖掘机的照明完好，大灯亮度有保证。加强对挖掘机的检修，保持设备运行良好和照明装置工作正常。 4.加强现场安全管理和车辆调度指挥。一个作业面尽量仅布置 1 台挖掘机作业。 5.挖掘机、前装机铲装作业时，铲

	<p>的汽笛信号或者报警器发生故障而又没有及时修复， 就会造成挖掘机驾驶员同车下的指挥人员或其他作业人员不能够有效地、及时地通讯联络， 进而会发生车辆伤人事故。</p> <p>4. 工作面场地条件狭窄， 挖机之间或挖机与运输车辆之间的安全距离不足。</p> <p>5. 挖掘机和前装机在进行铲装作业时， 铲斗如果从车辆驾驶室上方通过， 一旦因铲斗装载过满或装载不均， 导致矿(岩)块特别是较大的矿(岩)块掉落， 会砸坏驾驶室顶棚， 危及驾驶员安全。</p>			斗不应从车辆驾驶室上方通过。装车时汽车司机不应停留在司机室踏板上或有落石危险的地方。
高处坠落	<p>铲装运输设备因与台阶边缘的距离超过安全要求， 易发生设备的倾倒、高处坠落；</p> <p>整个采剥作业地点均属于高差大于 2m 的作业场所， 人一旦跌倒， 就有可能发生坠落；</p>	人员伤亡	II	<p>1、人员设备应远离台阶边缘。</p> <p>2、人员在高处作业必须配备安全带</p>
物体打击	1. 修筑道路时， 道路边坡浮石滚落伤人。	人员伤亡	II	1. 修筑道路时， 应加强道路边坡的检查， 及时清除道路边坡浮石， 不

	<p>2.在道路同一竖向上，进行翻石作业。</p> <p>3.能见度低作业，采场作业人员不能及时发现作业场所的危险因素(如边坡上有浮石、误人爆破危险区)。</p> <p>4.设备的顶棚堆放杂物。</p>			<p>稳定边坡应进行锚杆或挂网加固。</p> <p>2.严禁在同一坡面上下双层或者多层同时作业；修筑道路时，不能在道路的同时竖向上进行翻石作业</p> <p>3.因遇大雾、炮烟、尘雾和照明不良而影响能见度，或因暴风雨、雪或有雷击危险不能坚持正常生产时，应立即停止作业。</p> <p>4.不应在设备的顶棚存放杂物，并应及时清除上面的石块。</p>
坍塌 滑坡	<p>1.矿山道路路基如果不压实、设计不合理，有可能发生运输道路的垮塌；</p> <p>2) 平台宽度达不到要求，造成下部台阶坡脚应力集中，当挖掘机和汽车在露天台阶作业时，发生露天边坡坍塌或滑坡。</p> <p>3) 雨水冲刷边坡导致滑坡</p>	人员伤亡	III	<p>1.在路况不明地段应首先由人员进行勘探，在不稳定区域通过时，应采取加固措施。</p> <p>2.平台宽度按照要求留设。</p> <p>3.按照设计要求建设截水沟</p>
火灾	<p>1.作业人员吸烟、烤火等违章行为易引起山林火灾；</p> <p>2.铲装、运输设备油料泄漏，明火或高温可导致设备发生火灾。</p>	人员伤亡	II	<p>1.加强管理，严禁乱扔烟头等；2.定期维护保养铲装、运输设备，并配备消防器材。</p>
粉尘	<p>1.开拓修路过程中未洒水降尘。</p> <p>2.生产运输过程对运输道路未洒水降尘或洒水降尘频率不足。</p> <p>3.运输车辆驾驶室密封条件不良。</p>	职业危害	II	<p>1.开拓修路进行土石方工程时，应坚持洒水降尘。</p> <p>2.运输道路洒水降尘，应根据不同季节的气候条件，确定洒水降尘频率；</p> <p>3.加强运输车辆维护、保养，确保驾驶室密封条件良好。</p>

				4.做好个人防护，必要时应佩带防尘口罩等个人防护用品。
噪音	1.铲装运输设备工作时的噪音； 2.爆破作业时产生的噪音	职业危害	II	1.无关人员远离作业设备； 2.驾驶员佩戴耳塞，驾驶室的玻璃应完好，确保密封可靠。

3.2.3 开拓运输单元安全检查表符合性评价

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《厂矿道路设计规范》GBJ22-1987 等的相关内容对开拓运输单元编制安全检查表进行符合性评价，见表 3-4。

表 3-4 开拓运输单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	露天矿山道路设计，应根据矿山地形、地质、开采境界、开采推进方向，各开采台阶（阶段）标高以及卸矿点和排土场位置，并密切配合采矿工艺，全面考虑山坡开采或深部开采要求，合理布设路线。	《厂矿道路设计规范》GBJ22-1987 第 2.1.6 条	《可行性研究报告》采用公路运输开拓，布置合理。	符合
2	露天矿山道路等级的采用，宜符合下列规定：汽车的小时单向交通量在 15 辆以下的生产干线、支线和联络线、辅助线，可采用三级露天矿山道路；汽车的小时单向交通量在 85~25 辆的，生产干线、支线联结线、辅助线可采用二级露天矿山道路。	GBJ22-1987 第 2.4.2 条	《可行性研究报告》设计矿山生产干线及支线道路等级为二级。	符合
3	露天矿山道路，宜采用较大的圆曲率半径。	GBJ22-1987 第 2.4.6 条	《可行性研究报告》设计最小转弯半径 25m。	符合
4	露天矿山道路的纵坡，不应大于表 2.4.13 的规定，三级最大纵坡 9%，重车上坡的二、三级露天矿山道路生产干线、支线的最大纵坡可增加 1%。	GBJ22-1987 第 2.4.13 条	《可行性研究报告》设计最大纵坡不大于 8%。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
5	露天矿山道路路面宽度宜按表 2.4.4 的规定采用。	GBJ22-1987 第 2.4.4 条	《可行性研究报告》设计主运输道路宽度 12m。	符合
6	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	GBJ22-1987 第 2.4.14 条	《可行性研究报告》未明确缓和坡段。	不符合
7	不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品；驾驶室外平台、脚踏板及车斗不应载人；不应再运行中升降车斗。	GB16423-2020 第 5.3.2.2 条	《可行性研究报告》未提出	不符合
8	急弯、陡坡、危险地段应设有警示标志。	GB16423-2020 第 5.3.2.3 条	《可行性研究报告》未提出	不符合
9	山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段，外侧应设置护栏、挡车墙等。	GB16423-2020 第 5.3.2.6 条	《可行性研究报告》未提出	不符合
10	正常作业条件下，同类车不应超车，前后车距离应保持适当。生产干线、坡道上不应无故停车。	GB16423-2020 第 5.3.2.7 条	《可行性研究报告》未明确	不符合
11	自卸汽车进入工作面装车，应停在挖掘机尾部回转范围 0.5m 以外，防止挖掘机回转撞坏车辆。汽车在靠近边坡或危险路面行驶时，应谨慎通过，防止崩塌事故发生。	GB16423-2020 第 5.3.2.8 条	《可行性研究报告》未提出	不符合
12	对主要运输道路及联络道的长大坡道，应根据运行安全需要，设置汽车避让道。	GB16423-2020 第 5.3.2.9 条	《可行性研究报告》未设置避让道。	不符合
13	装车时，不应检查、维护车辆；驾驶员不应离开驾驶室，不应将头和手臂伸出驾驶室外。	GB16423-2020 第 5.3.2.11 条	《可行性研究报告》未明确	不符合
14	不应采用溜车方式发动车辆，下坡行驶不应空挡滑行。在坡道上停车时，司机不应离开；应使用停车制动，并采取安全措施。	GB16423-2020 第 5.3.2.14 条	《可行性研究报告》未明确	不符合
15	夜间装卸车地点，应有良好照明。	GB16423-2020 第 5.3.2.16 条	《可行性研究报告》设计 2 班作业，未设计照明设施，	不符合
16	矿仓口周围应设围挡或防护栏杆；卸车平台受料	GB16423-2020	《可行性研究报告》	不符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	口应设牢固的安全限位车挡，车挡高度不小于车轮轮胎直径的 1/3	第 5.3.1 条	报告》未明确。	合

3.2.4 开拓运输单元评价结论

1、开拓运输单元主要存在火药爆炸、车辆伤害、高处坠落、物体打击、坍塌滑坡、火灾、粉尘、噪音等危险有害因素，其中爆破伤害、车辆伤害、坍塌滑坡危险程度为Ⅲ级；高处坠落、物体打击、火灾、粉尘、噪声危险程度为Ⅱ级。

2、《可行性研究报告》未提出运输公路安全措施，建议矿山下一步设计补充禁止超车、禁止无故停车的要求，补充设置车档、护栏，完善运输安全管理措施。

3、《可行性研究报告》未明确运输道路缓坡段，建议下一步设计补充完善。

4、《可行性研究报告》设计 2 班作业，但未设计照明设施，建议下一步设计补充完善。

3.3 采剥单元

3.3.1 主要危险、有害因素辨识

1、滑坡

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

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

2) 未按设计推荐的台阶及边帮参数施工，超挖、掏底、台阶高度过

高、安全平台宽度不足等；

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

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

5) 露天防排水设施不健全、疏于管理，地表水对台阶的不断冲刷、浸入；

6) 爆破震动对边坡稳定性有一定影响，过大的装药量会使爆破面的岩体过度碎裂，影响边坡结构面的完整性，降低了边坡的稳定性。

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

2、坍塌

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

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

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

3) 矿山地质工作深度不够，未全面掌握矿区各地段岩层结构并结合

浮梁矿产资源开发有限公司浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿露天开采新建工程安全预评价报告

矿区各地段岩层实际情况调整边坡台阶参数，在露天采场的建设及开采过

程中易引发局部坍塌、塌方；

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

5) 采场顶部覆土层剥离不到位，容易发生塌方、垮塌事故。

3、泥石流

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

4、火药爆炸

采剥单元可能存在火药爆炸危险场所有：1) 爆炸器材的搬运过程；2) 爆破作业和爆破工作面；3) 盲炮处理和凿岩作业；4) 装岩和卸矿过程中；5) 不合格爆破器材处理等。

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

炸药、雷管爆炸产生的震动，冲击波和飞石对人员、设备设施、构筑物等会造成严重的损害。

5、放炮

指爆破作业过程中发生的伤亡事故。放炮事故在矿山伤亡事故中占有较大比例。放炮事故类型主要有以下几种：①早爆事故。在爆破工作中，因操作不当或因受某些外来特殊能源作用造成雷管或炸药的早爆；②迟爆事故。指在预定起爆时间之后起爆；③盲炮处理不当造成的事故。爆破中发生盲炮如未及时发现或处理不当，潜在危险极大，往往因误触盲炮、打

残眼或摩擦振动等引起盲炮爆炸，以致造成重大伤亡事故；④爆破时警戒不严、爆破警戒范围内的所有无关人员没有及时撤离造成的事故。

放炮事故产生的主要原因：①爆破后没有达到规定时间，人员过早进入工作面；②警戒不严、信号不明、安全距离不够。爆破作业时，没有等爆破警戒范围内的所有无关人员撤离完毕后，即开始装药爆破；③在雷雨天气条件下实施爆破作业，可能因雷电形成的杂散或感应电流误起爆；④爆破器材存在质量缺陷；⑤爆破人员没有按照特种作业人员管理规定程序学习、培训、考核，爆破作业人员无操作资格证；⑥避炮设施未按要求建造；⑦未爆炸的火工品混入矿石、废土内；⑧其他违反《爆破安全规程》(GB6722)规定进行爆破作业。

可能发生爆破伤害事故的场所：装药爆破的工作面；装药爆破影响范围内的装运场地、破碎场所；爆破器材加工场所等。

放炮事故一旦发生，将会造成人员严重伤害或死亡，或者对设备、设施等造成严重毁坏。在爆破器材加工、运输、炸药包连线、炸药包装填、放炮、盲炮处理等过程均可能会发生爆破事故。放炮事故发生的几率高，危害后果较大，因此，放炮事故的危险度为高度值。

6、高处坠落

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

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

2)在边坡上进行高处作业人员没有按要求使用安全带或安全绳，安全带未正确、牢靠固定，使用安全保护装置不完善或缺乏的设备、设施进行高处作业；

3)采场平台宽度不足，平台边沿矿岩松散、不稳固，穿孔设备在平台

浮梁矿产资源开发有限公司浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿露天开采新建工程安全预评价报告

边缘穿孔作业，导致设备坠落、倾翻造成人员伤害、设备损坏。

4)高处作业时无人监护、工作责任心不强或主观判断失误等；

5)作业人员疏忽大意，疲劳作业；

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

7)临边、临空面未设安全防护栏杆和安全警示标志等。

7、机械伤害

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

1)本项目使用潜孔钻机打孔，使用到破碎锤设备，这些设备均存在机械伤害的可能。在使用潜孔钻机打孔时，若操作不当可能会造成机械伤害；皮带轮未安装防护罩，人体接触到正在运行的皮带轮可能会造成机械伤害。采用破碎锤机械开采时如未按照规范布置设备，周边有人违规行走，可能造成机械伤害。

2) 矿山作业人员违章操作及穿戴不符合安全规定的防护用品进行操作；

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

4)机械设备安全防护装置缺乏或损坏或被拆除等，导致事故发生；

5)操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位；

6)在不安全的机械上停留、休息，导致事故发生；

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

8)违规对正在运行的设备进行检维修、保养、清扫等。

8、车辆伤害

1)作业平台运输、装载设备有故障、操作失误或指挥不当，有造成车

辆伤害的危险；

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

9、物体打击

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

造成物体打击的主要原因有：①没有按照正常程序进行剥离工作；②危石、浮石不及时排除或处理危石、浮石时不按操作规程作业，发生撬小落大等现象；③工作场所狭小，缺乏躲避空间；上下同时作业；④没有排险工具或排险工具有缺陷等；⑤工作时精力不集中，对出现的险隋不能及时做出反应；⑥安全帽等劳保用品穿戴不规范、不齐全；⑦缺少完善的滚石防护措施、设施；⑧爆破飞石；⑨采用掏底、扩壶等淘汰工艺作业，岩石坠落引起伤害；⑩传递工具物件方法不当。

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

10、火灾

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

1)电气设备和线路超负荷运行、短路，可能会引起电气火灾；

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

3)本项目地处林区，因矿山开采不慎引起的山林火灾。

3.3.2 采剥单元预先危险性分析

对建设项目采矿工艺单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表 3-5。

表 3-5 采剥单元预先危险性分析

危险有害因素	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	对策措施
滑坡、坍塌、泥石流	1.边坡参数不合理：台阶过高，坡面角过大，工作平台宽度窄； 2.边坡高陡、坡积、残坡积层、岩石破碎、岩石结构面发育； 3.受爆破震动、大气降雨和地表水等因素的影响； 4.局部掏采； 5.不按照规范操作。	人员伤亡 设备损坏	III	1.按照规范、规程要求进行设计、开采，合理确定境界和边坡参数； 2.定期进行边坡稳定性研究分析及监测； 3.合理布置工作面； 4.合理协调，统筹规划开采境界与排土场； 5.合理构筑防排水设施； 6.合理确定爆破同段最大药量，减少爆破震动。
放炮伤害 火药爆炸	1.爆破工艺不合理； 2.违反爆破安全操作规程； 3.爆破区域未设置有效警戒。 爆破作业，早爆、迟爆、拒爆伤人； 4.盲炮处理不当或打残眼； 5.使用劣质的爆破器材； 爆破警戒伤人； 6.使用爆破性能不明的材料等。 7.雷管、炸药混合放置； 8.非爆破专业人员作业 9.爆破作业人员违章。	人员伤亡 财产损失	III	1.采用非电爆破； 2.合理选择爆破参数； 3.控制爆破指向和药量； 4.严格执行爆破安全操作规程； 5.爆破工持证上岗； 6.设置警戒范围并设岗警戒。 7.严格按《爆破安全规程》操作； 8.凿岩前必须检查工作面上有无瞎炮，有瞎炮时须经有资质人员处理后，方可凿岩，严禁沿残眼打眼； 9.对爆破性能不明的材料须进行试验后方可使用； 10.雷管、炸药按规定分开放置； 11.加强作业人员安全教育培训，爆破作业人员需经有关部门培训合格，持证上岗。
物体	1.工作帮坡面上因安全检查	人员	III	1.生产作业前对工作帮边坡上的单体危岩

危险有害因素	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	对策措施
打击	不严格及浮石、危石清理不彻底； 2.爆破振动影响、雨水冲刷等； 3.爆堆过高，与铲装设备（工艺）不配套； 4.边坡维护无人监护，人员在工作地点下部的道路停留或通过。	伤亡 设备 损伤		和伞檐体进行处理； 2.建立边坡安全检查制度，及时清理浮石； 3.合理构筑防排水设施； 4.合理确定爆破参数； 5.作业范围设置明显安全警示标志，防止人、畜进入； 6.边坡维护时应有专人在工作点下方危险范围外监护，防止人员进入。
高处坠落	1.操作不熟练； 2.操作地点不安全； 3.作业前安全检查、处理不到位； 4.在 2m 及以上高处作业不系安全带进行边坡处理； 5.采场边坡作业条件差； 6.外来人、畜进入边坡上部危险区域； 7.工作面参数选择不合理，不能满足设备安全要求。	人员 伤害 设备 损毁	II	1.严格执行操作规程； 2.树立先安全后生产的观念，坚持工作前对工作面的安全处理； 3.加强个人防护措施；作业人员在 2m 及以上高处作业必须系安全带，要加强现场操作管理； 4.依据作业设备，确定合理台阶高度，最小工作平台宽度，最小工作线长度。
车辆伤害	1.作业面太窄，铲装设备停位不当。 2.无现场专人指挥，司机操作失误。	人员 伤亡	III	1.挖掘机作业半径内严禁人员靠近。 2.挖掘机进行维修和定期检测，其安全防护设施完好。 3.做好现场安全管理。
火灾	1、线路短路。 2、过载引起火灾。 3、设备自身故障导致过热而引起火灾。 4、接地系统不良引起雷电火灾。 5、可燃物处动火防护不当。 6、矿山开采不慎引起的森林火灾。	设备 损坏	II	1、检查并维修短路故障。 2、门、窗、电缆沟、穿墙洞等处应有防小动物措施。 3、严防过载、过热、接触不良、电缆老化。 4、对电气设备进行经常性检查。 5、定期检查静电接地设施，消防器材完备、好用。 6、动火作业做好防护。

危险有害因素	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	对策措施
机械伤害	1.作业环境差，作业地点不安全； 2.凿岩机械缺乏维护、凿岩位置选择不当，缺乏稳固措施； 3.机械振动。 4.液压破碎锤操作不当，人员违规进入作业区域	人员伤亡	II	1.加强维护保养、合理选位、加强稳固措施； 2.系安全带，戴安全帽； 3.通过调整开采工艺，实现分台阶开采，改善作业环境。 4.按要求进行从业人员岗前培训教育工作，加强现场安全管理。
粉尘、噪声（职业危害）	1.打干眼； 2.长期在高粉尘、高噪声环境下作业； 3.采用落后设备生产； 4.采用落后生产工艺。	人员慢性伤害	II	1.维护好设备捕尘系统，加强个体防护，如佩戴防尘口罩、耳塞； 2.采用洒水降尘及捕尘设施； 3.增加消声、隔音设施； 4.采用先进设备和工艺生产。

3.3.3 采剥单元安全检查表评价

采剥单元符合性评价，采用安全检查表法进行评价，根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《爆破安全规程》（GB6722-2014）、矿安〔2022〕4号、矿安〔2023〕119号等文件标准编制安全检查表进行评价。

表 3-6 采剥单元安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
1	一个采矿许可证范围内的矿产资源开发应当由一家生产经营单位统一管理，原则上只设置一个独立生产系统。	矿安〔2022〕4号	无两个及以上的生产经营单位共同开采。	符合
2	独立生产系统设计生产规模和服务年限应当达到国家、地方规定的最低标准，且设计服务年限不得低于5年	矿安〔2022〕4号	《可行性研究报告》设计开采规模为800万吨/年，设计总服务年限19.5年。	符合
3	大中型金属非金属露天矿山、水文地质或者工程地质类型为中等及以上的小型	矿安〔2022〕4号	编制了水文地质工程地质勘探报告	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	金属非金属露天矿山建设项目安全设施设计，依据的地质资料应当达到勘探程度			
4	边坡高度 150m 及以上的金属非金属露天矿山应建设边坡监测系统，其中表面变形和视频图像为必须监测项目。	矿安〔2023〕119号	《可行性研究报告》未设计边坡在线监测系统。	不符合
5	未使用淘汰危及生产安全的落后工艺和设备。	矿安〔2022〕4号	未使用淘汰落后工艺	符合
6	矿山开采经相应的管理部门批准通过。	《中华人民共和国矿产资源法》第十五条	已取得采矿权。	符合
7	露天爆破作业时，应建立避炮掩体，避炮掩体应设在冲击波危险范围之外；掩体结构应坚固紧密，位置和方向应能防止飞石和有害气体的危害；通达避炮掩体的道路不应有任何障碍。	《爆破安全规程》GB6722-2014 第 7.1.1 条	《可行性研究报告》设置了避炮棚。	符合
8	松软岩土或砂矿床爆破后，应在爆区设置明显标识，发现空穴、陷坑时应进行安全检查，确认无危险后，方准许恢复作业。	《爆破安全规程》GB6722-2014 第 7.1.5 条	本项目不是松软岩土或砂矿床。	符合
9	爆破警戒范围由设计确定，在危险区边界，应设有明显标识，并派出岗哨。	GB6722-2014 第 6.7.1.2 条	《可行性研究报告》提出了设置爆破警戒线。	符合
10	深孔验收标准：孔深允许误差±0.2m，间排距允许误差±0.2m，偏斜度允许误差 2%；发现不合格钻孔应及时处理，未达验收标准不得装药。	GB6722-2014 第 7.2.2 条	《可行性研究报告》已明确验收标准	符合
11	露天开采应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采。	GB16423-2020 第 5.2.1.1 条	《可行性研究报告》设计开采顺序为台阶式从上到下分台阶开采。	符合要求
12	采剥和排土作业不应给深部开采和邻近矿山造成水害或者其他危害。	GB16423-2020 第 5.1.6 条	矿山开采不会影响邻近矿山。	符合要求
13	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	GB16423-2020 第 5.1.8 条	《可行性研究报告》未设计边界围栏	不符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	关人员进入。			
14	机械开采不大于最大挖掘高度，爆破生产台阶高度应不大于机械的最大挖掘高度的 1.5 倍	GB16423-2020 第 5.2.1.1 条	《可行性研究报告》设计用于铲装作业的挖掘机最大挖掘高度 12m，符合要求。	符合
15	多台阶并段时并段数量不超过 3 个，且不应影响边坡稳定性及下部作业安全。	GB16423-2020 第 5.2.1.3 条	《可行性研究报告》没有设计台阶并段	符合
16	露天采场应设安全平台和清扫平台。人工清扫平台宽度不小于 6m，机械清扫平台宽度应满足设备要求且不小于 8m。	GB16423-2020 第 5.2.1.4 条	《可行性研究报告》设计安全平台 6m，清扫平台 8m。	符合
17	采场运输道路以及供电、通信线路均应设置在稳定区域内。	GB16423-2020 第 5.2.1.5 条	《可行性研究报告》已明确	符合
18	钻机稳车时，应与台阶坡顶线保持足够的安全距离。穿凿第一排孔时，钻机的纵轴线与台阶坡顶线的夹角不应小于 45°。钻机与下部台阶接近坡底线的电铲不应同时作业。钻机长时间停机，应切断机上电源。	GB16423-2020 第 5.2.2.1 条	《可行性研究报告》中未明确	不符合
19	移动钻机应遵守如下规定： ——行走前司机应先鸣笛，确认履带前后无人； ——行进前方应有充分的照明； ——行走时应采取防倾覆措施，前方应有人引导和监护； ——不应在松软地面或者倾角超过 15° 的坡面上行走； ——不应 90°急转弯； ——不应在斜坡上长时间停留。	GB16423-2020 第 5.2.2.2 条	《可行性研究报告》未明确	不符合
20	铲装设备工作应遵守下列规定： ——悬臂和铲斗及工作面附近不应有	GB16423-2020 第 5.2.3.4 条	《可行性研究报告》未明确	不符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	人员停留； ——铲斗不应从车辆驾驶室上方通过； ——人员不应在司机室踏板上或有落石危险的地方停留； ——不应调整电铲起重臂			
21	多台铲装设备在同一平台上作业时，铲装设备间距应符合下列规定：汽车运输时，应不小于其最大挖掘半径的 3 倍，且应不小于 50m。	GB16423-2020 第 5.2.3.5 条	《可行性研究报告》已明确。	符合
22	上、下台阶同时作业时，上部台阶的铲装设备应超前下部台阶铲装设备；超前距离不小于铲装设备最大工作半径的 3 倍，且不小于 50m。	GB16423-2020 第 5.2.3.6 条	《可行性研究报告》已明确。	符合
23	边坡浮石清除完毕之前不应在边坡底部作业；人员和设备不应在边坡底部停留；	GB16423-2020 第 5.2.4.4 条	《可行性研究报告》未明确	不符合
24	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；边坡出现滑坡或者坍塌迹象时，应立即停止受影响区域的生产作业，撤出相关人员和设备，采取安全措施；高度超过 200m 的露天边坡应进行在线监测，对承受水压的边坡应进行水压监测。	GB16423-2020 第 5.2.4.6 条	《可行性研究报告》未明确	不符合

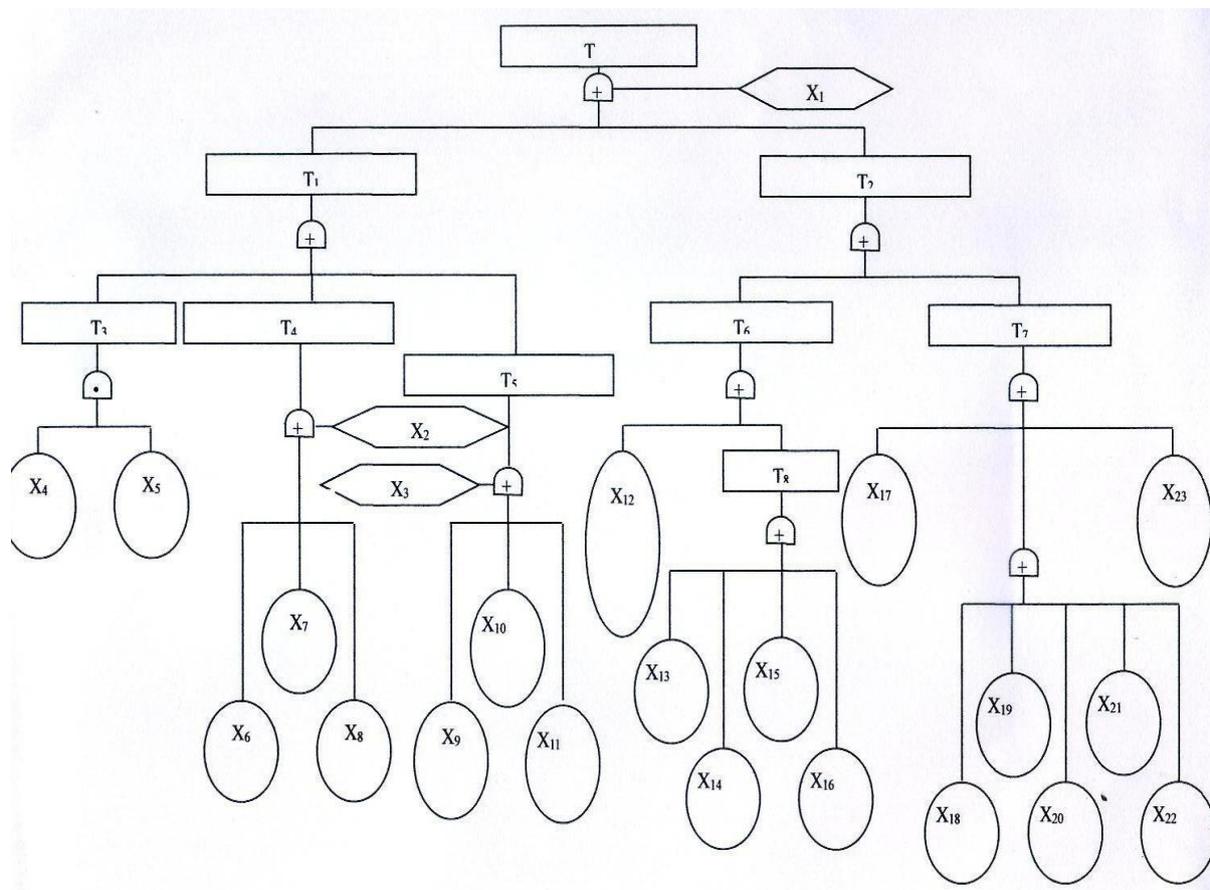
3.3.4 露天采剥作业单元事故树分析

通过爆破飞石伤人事故树分析，评价露天采剥作业单元。

相关统计资料表明，爆破飞石是造成爆破事故发生的主要原因之一。

为进一步分析爆破飞石伤人事故，采用安全系统工程分析理论，对露天采

场爆破作业造成爆破飞石伤人事故进行事故树分析。见图 3—2。



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

图 3-2 爆破飞石伤人事故树分析

(1) 最小割集的求解

图 3—2 所示为露天爆破飞石伤人事故树，从此事故树可以得到造成顶上事件飞石伤人事故发生的 23 个基本事件的相互逻辑关系。根据事故树分析方法，通过求得事故树的最小割集，可以得到各基本事件对顶上事件的定性影响，找出事故发生的原因。

事故树的最小割集求解如下：

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

由上式展开结果可以看到 19 组最小割集。最小割集代表了顶上事件飞石伤人事故发生的路径，其数量代表了路径数量，第一组割集有不同的基本事件构成。基本事件在各个割集中出现的次数的多少反映了该基本事件在引起飞石伤人事故发生的重要程度。统计上式展开结果各项中各基本事件出现的次数多少，得到各基本事件的重要程度，其结果如下： $X_1 > X_2 > X_3 > X_4 = X_5 = X_6 = X_7 = X_8 = X_9 = X_{10} = X_{11} = X_{12} = X_{13} = X_{14} = X_{15} = X_{16} = X_{17} = X_{18} = X_{19} = X_{20} = X_{21} = X_{22} = X_{23}$

2. 最小径集的求解

将图 3-2 中的与门变成或门，或门变成与门，事故树就可以变成成功树。通过成功树求解最小径集，能够得到防止露天爆破作业飞石伤人事故发生的有效管理措施，从而保证爆破作业的正常进行，确保施工安全。

通过成功树求解最小径集如下：

$$\begin{aligned}
 T' &= X_1' + T_1' T_2' = X_1' + T_3' T_4' T_5' T_6' T_7' \\
 &= X_1' + (X_4' + X_5') (X_2' + X_6' X_7' X_8') (X_3' + X_9' X_{10}' X_{11}') \\
 &X_{12}' T_8' X_{17}' T_9' X_{23}' \\
 &= X_1' + (X_4' + X_5') (X_2' + X_6' X_7' X_8') (X_3' + X_9' X_{10}' X_{11}')
 \end{aligned}$$

$X_{12}'X_{13}'X_{14}'X_{15}'X_{16}'X_{17}'X_{18}'X_{19}'X_{10}'X_{21}'X_{22}'X_{23}'$

将上式展开后，可以得到露天爆破飞石伤人成功树的 9 组最小径集，分别为：

$$P_1=\{X_1\}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.防止飞石伤人事故的安全措施

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

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

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

(3) 尽量避免在有雷电的天气下进行起爆，以免雷电击中电起爆网

络，感应电流达到引爆值，引起早爆。另外，要经常检测爆区是否有杂散电流、其他感应电流等，以免引起早爆。

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

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

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

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

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

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

3.3.5 边坡稳定性分析

1、边坡选取

根据地质报告有关描述，矿区地层整体走向为东北向，倾向 $300^{\circ}\sim 330^{\circ}$ ，倾角 $46^{\circ}\sim 67^{\circ}$ 。

根据《可行性研究报告》设计开采终了图，东侧边坡 D 区为顺层边坡，南侧 F 区边坡高度最高为 190m，本次边坡稳定性分析选取东侧 D 区顺层终了边坡（D-D' 剖面）和南侧 F 区最高终了边坡（F-F' 剖面）进行分析，边坡示意图如下：

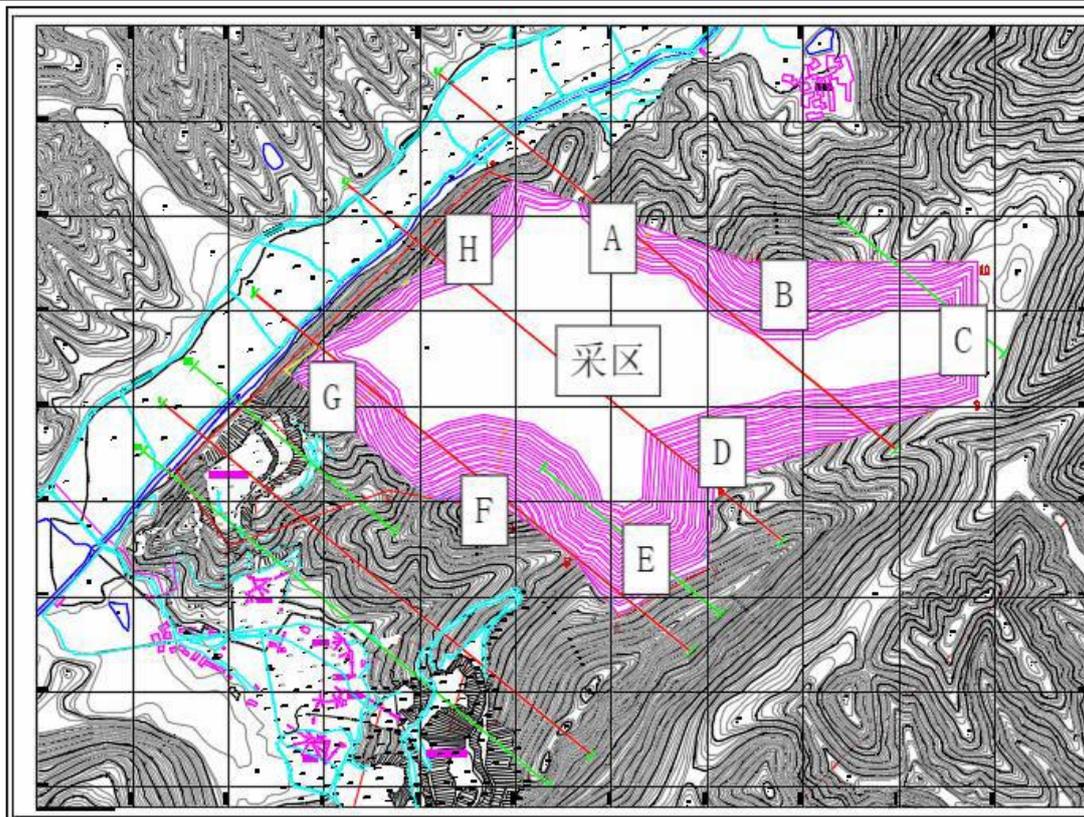


图 3-3 设计终了境界示意图

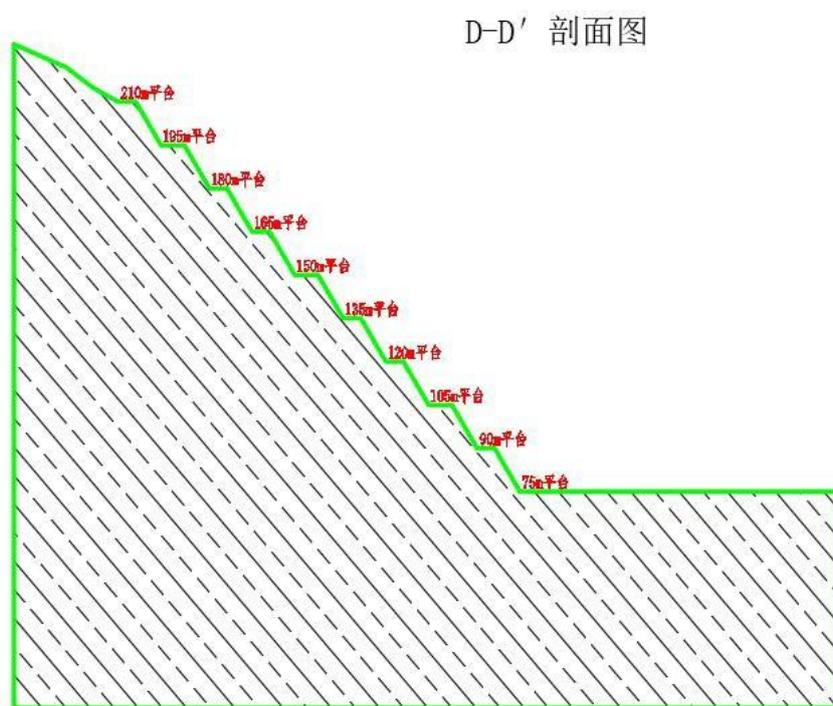


图3-4 东侧D区顺层终了边坡 D-D' 终了剖面图

F-F' 剖面图

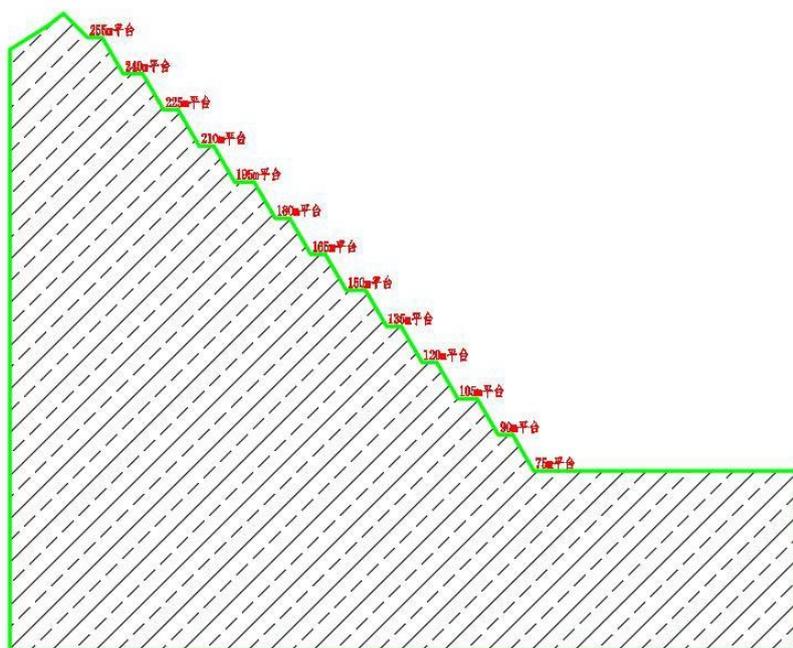


图3-5 南侧F区最高终了边坡 F-F' 终了坡面图

2、安全系数

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）表 3.0.5（表 3-7）和表 3.0.6（表 3-8）确定边坡的工程等级。

表 3-7 露天矿边坡的危害等级

边坡危害等级		I	II	III
可能的人员伤亡		有人员伤亡	有人员伤亡	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

表 3-8 露天矿安全等级划分

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 ≤ 500	I、II
	100 < H ≤ 300	I
II	300 < H ≤ 500	III
	100 < H ≤ 300	II、III
	H ≤ 100	I

III	100<H≤300	III
	H≤100	II、III

矿山开采最终形成的边坡高度为 190m，故矿山边坡工程安全等级为 I 级。

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）表 3.0.9（表 3-9）确定矿山边坡的最小安全系数。

表 3-9 不同荷载组合下总体边坡最小安全系数

边坡工程安全等级	边坡工程设计安全系数		
	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。

对比参考《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），矿区抗震设防烈度为 VI 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，《可行性研究报告》设计矿山爆破作业，为荷载组合 II，矿山边坡安全等级为 I 级，故矿山荷载组合 I 应大于 1.25；荷载组合 II 应大于 1.23；荷载组合 III 应大于 1.20；

下面采用极限平衡法对东侧边坡进行边坡稳定性分析：

3、分析原理

本次极限平衡法计算，采用瑞典条分法进行分析验算，瑞典条分法假设滑动面为圆弧面，将滑动体分为若干个竖向土条，并忽略各土条之间的相互作用力。按照这一假设，任意土条只受自重力 F_{Wi} 、滑动面上的剪切力 F_{Ti} 和法向力 F_{Ni} 。将 F_{Wi} 分解为沿滑动面切向方向分力和垂直于切向的法向分力，并由第 i 条土的静力平衡条件可得 $F_{Ni}=F_{Wi}\cos\theta_i$ ，其中，

$$F_{Wi}=b_i h_i \times \gamma_i。$$

设土坡安全系数为 K，它等于第 i 个土条的安全系数，由库仑强度理论有

$$F_{Ti} = \frac{c_i l_i + F_{Ni} \tan \varphi_i}{K}$$

式中， F_{Ti} —土条 i 在其滑动面上的抗滑力；

K—土坡和土条的安全系数。

按整体力矩平衡条件，滑动体 ABC 上所有外力对圆心的力矩之和应为 0。在各土条上作用的重力产生的滑动力矩之和为

$$\sum_{i=1}^n F_{Wi} d_i = \sum_{i=1}^n F_{Wi} R \sin \theta_i$$

滑动面上的法向力 F_{Ni} 通过圆心，不引起力矩，滑动面上设计剪力

F_{Ti} 产生的滑动力矩为

$$\sum_{i=1}^n F_{Ti} R = \sum_{i=1}^n \frac{c_i l_i + F_{Ni} \tan \varphi_i}{K_s} R$$

由于极限情况下抗滑力矩和滑动力矩相平衡；所以令上述两式相等，

则

$$\sum_{i=1}^n F_{Wi} R \sin \theta_i = \sum_{i=1}^n \frac{c_i l_i + F_{Ni} \tan \varphi_i}{K_s} R$$

$$K = \frac{\sum_{i=1}^n (c_i l_i + F_{Ni} \tan \varphi_i)}{\sum_{i=1}^n F_{Wi} \sin \theta_i} \quad \text{式 ①}$$

4、参数选取

根据地质报告岩石力学测试：岩石饱和单轴抗压强度 30.1~49.2MPa，吸水率 0.04%~0.93%，块体密度 2.64~2.83g/cm³，含水率 0.04%~1.45%，含泥量 0.5%~1.1%，泥块含量 0.1%~0.3%，坚固性 6.0~8.0，凝聚力 2.536~9.514Mpa，内摩擦角 42.5~45.6°。采用《露天矿山岩质边坡工程设计规范》岩体参数经验折减公式和费辛柯法折减岩石力学参数，岩体凝聚

力取 0.107Mpa，内摩擦角 36.12°。

5、计算结果

作为边坡稳定性分析基本手段之一，极限平衡分析的方法很多，有 Fillenius 法、Bishop 法、Janbu 法、Spencer 法、Morgenstern-Price 法、Sarma 法和余推力法等。这些方法因滑坡形式不同以及采用的假设条件不同而又有所差异，但他们的基础均为极限平衡原理。本次边坡稳定性分析中圆弧形破坏运用了 Bishop 法进行计算

下面采用 GeoStudio 软件 SLOPE/W（边坡稳定性分析）模块 Bishop 法计算 D-D'、F-F' 剖面线在荷载组合 I（为自重+地下水）、荷载组合 II（自重+地下水+爆破震动力）和荷载组合 III（自重+地下水+地震力）三情况下的稳定性。

通过计算，东侧 D 区顺层终了边坡（D-D' 剖面）和南侧 F 区最高终了边坡（F-F' 剖面）安全系数均允许安全系数，整体边坡稳定性计算结果满足规范要求。南侧 F 区最高终了边坡（F-F' 剖面）安全系数接近于允许安全系数，处于临界值。建议下一步设计中对边坡稳定性作进一步的分析计算和论证。

表 3-10 不同荷载组合下稳定性计算结果汇总表

剖面编号	工况	Bishop 法	允许安全系数	稳定性结论
D-D' 剖面线	荷载组合 I	1.594	1.25	稳定
	荷载组合 II	1.567	1.23	稳定
	荷载组合 III	1.558	1.20	稳定
F-F' 剖面线	荷载组合 I	1.261	1.25	基本稳定
	荷载组合 II	1.252	1.23	基本稳定
	荷载组合 III	1.236	1.20	基本稳定

计算结果图如下：

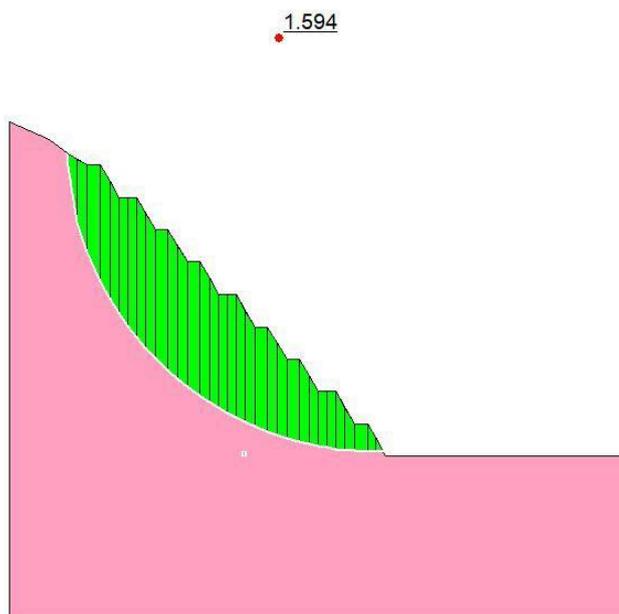


图3-6 东侧D区顺层边坡 D-D' 终了剖面图荷载组合 I 稳定性计算结果

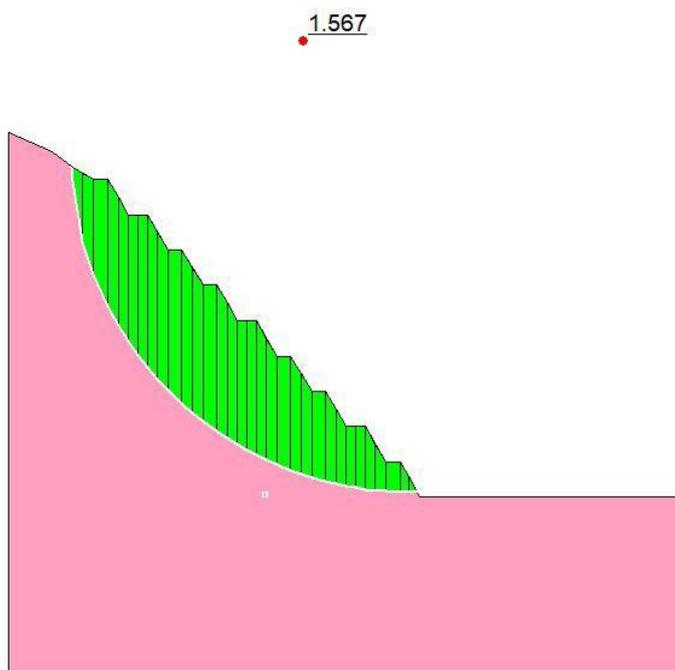


图3-7 东侧D区顺层边坡 D-D' 终了剖面图荷载组合II稳定性计算结果

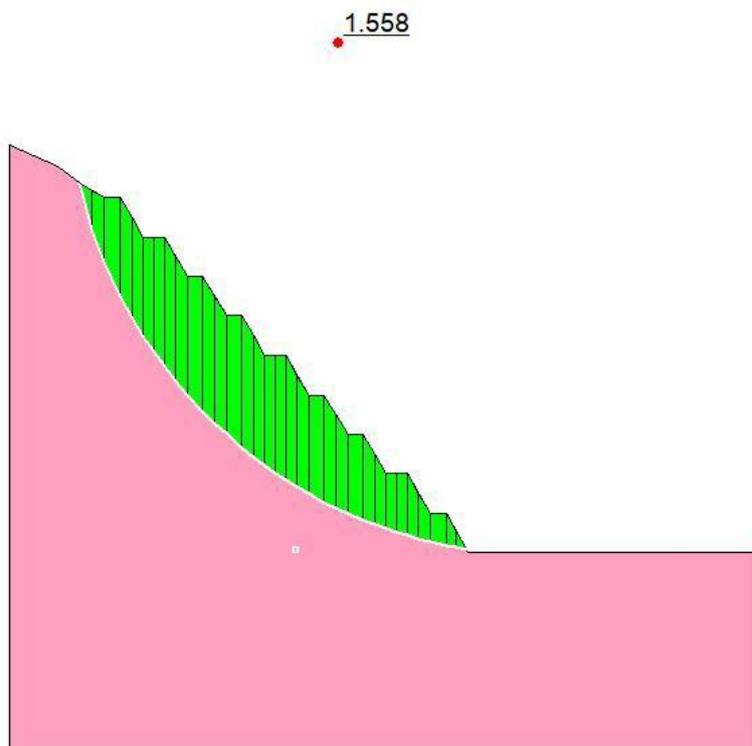


图3-8 东侧D区顺层边坡 D-D' 终了剖面图荷载组合III稳定性计算结果

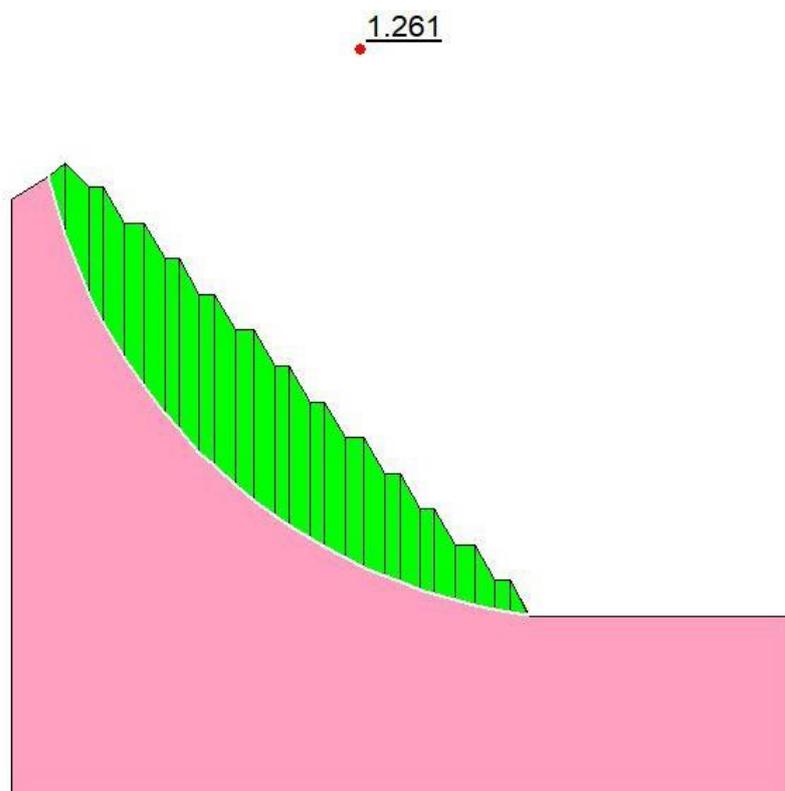


图3-9 南侧F区最高边坡 F-F' 终了剖面图荷载组合I稳定性计算结果

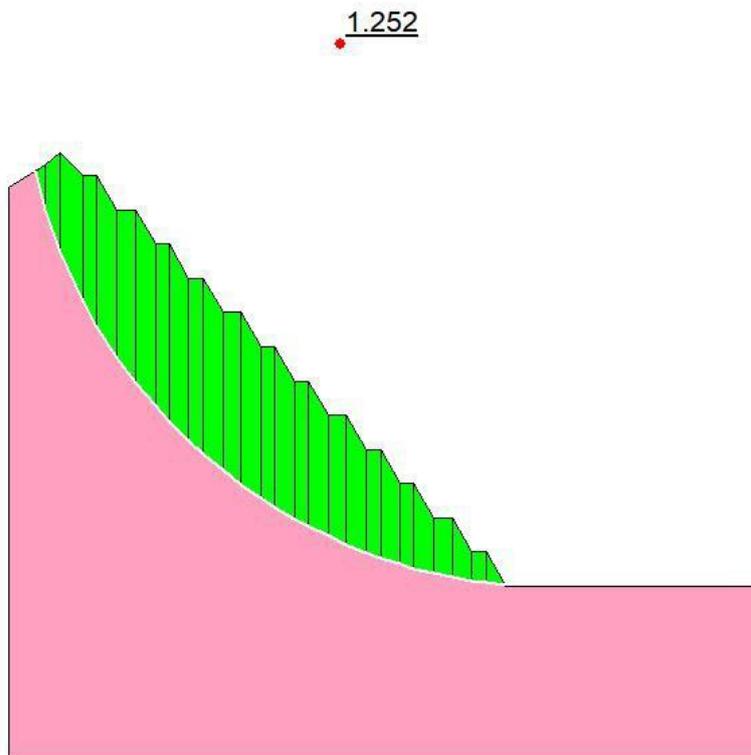


图3-10 南侧F区最高边坡 F-F' 终了剖面图荷载组合II稳定性计算结果

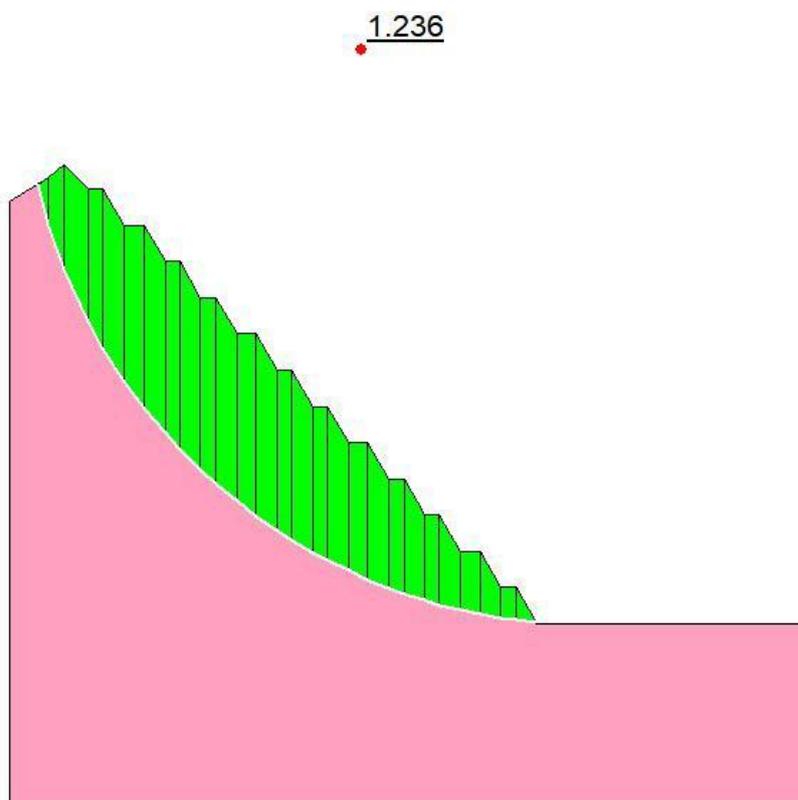


图3-11 南侧F区最高边坡 F-F' 终了剖面图荷载组合III稳定性计算结果

3.3.6 爆破震动效应分析

(1) 爆破安全距离

① 爆破振动安全距离计算

本矿深孔爆破可不考虑冲击波的影响，只有爆破飞石、振动和噪声三种爆破危害需要防护。

爆破作业时，现场作业人员应撤至爆破警戒距离 300m 以外，爆破人员应撤至指定的避炮设施内，爆破作业结束确认安全后解除警戒。

设计采用电子数码雷管进行逐孔微差起爆，逐孔延期时间 50ms，单段起爆最大药量为后排药量，即 $Q_{\text{后排}}=173.3\text{kg}$ 。

爆破振动安全距离计算公式：

$$R_d = (K/v)^{1/a} (Q)^{1/3}$$

式中： R_d —爆破振动安全距离，m；

K —与介质特性、爆破方式及其他条件因素有关的系数；

v —质点震动速度 V ，取 2cm/s；

a —与传播途径、距离、地质、地形等有关的系数；

Q —延时爆破为最大单段药量，即 173.3kg；

本项目开采矿体属于坚固密实岩石，参考《爆破安全规程》， K 取 100， a 取 1.5。

经计算， $R_d = (100/2)^{1/1.5} (173.3)^{1/3} = 76\text{m}$ 。

② 爆破冲击波安全距离计算

本矿采用深孔微差爆破，可不考虑冲击波的影响。

③ 个别飞石安全距离 (Lundborg 统计规律公式)

$$R_s = K \cdot q \cdot D = 2 \times 0.35 \times 150 = 105\text{m}$$

考虑下坡方向的个别飞散物安全允许距离应增大 50%，即：

$$R_s = 105 \times 1.5 = 157.5\text{m}$$

式中： R_s —飞石距离，m；

K—与爆破形式、堵塞质量、地形有关的系数， $K=0.5\sim 2.0$ ；

q—炸药单耗， kg/m^3 ；

D—炮孔直径， $D=150\text{mm}$ ；

根据计算，爆破振动安全距离为 76m，爆破飞石的安全距离为 157.5m，根据《爆破安全规程》，深孔台阶爆破个别飞石距离按设计但不小于 200m，故设计确定矿山爆破安全距离为 200m。因西北侧县道有车辆通行，且部分农田距离矿区较近，为确保警戒到位，本次设计按爆破安全距离的 1.5 倍进行警戒，即按 300m 作为爆破警戒距离。

(2) 爆破对周边建构筑物的影响

矿山应加强爆破警戒，圈定警戒范围，并在各出入口处设置醒目的安全标志，明确爆破时间段。矿山在爆破前，应对进入爆破警戒范围内的村民、社会车辆进行劝返。除了加强安全管理外，优化爆破参数，采用逐孔起爆方式，严格控制单孔药量；距离保护目标 300m 以内实施爆破作业时，最小抵抗线方向严禁朝向县道、高压线及加工区；确保炮孔填塞质量，防止因填塞质量不合格导致最小抵抗线方向的改变；孔口采取沙袋、钢板等进行有效覆盖防护。取上述措施后，爆破对周边建构筑物及周边影响可大大降低。

综上，矿区周边环境较复杂，在采取有效安全措施、加强安全管理的情况下，可以满足露天开采要求。

3.3.7 采剥单元评价结论

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

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

通过安全检查表评价，《可行性研究报告》设计开采顺序为台阶式从

上到下分层开采，台阶边坡参数已确定。通过边坡稳定性计算，《可行性研究报告》设计的采场最终境界边坡属于稳定边坡。通过爆破震动效应分析计算，采取措施后，爆破对周边建构筑物及周边影响可大大降低。

存在问题：

- 1、《可行性研究报告》未明确采剥作业的安全措施，建议下一步设计补充完善。
- 2、《可行性研究报告》未设计边界围栏，建议下一步设计补充完善。
- 3、《可行性研究报告》未设计边坡在线监测系统，建议下一步设计补充完善。
- 4、《可行性研究报告》设计图纸未反应矿区北侧边坡，建议下一步设计采用最新实测图纸，并对矿区北侧边坡采取安全措施保证矿区北侧的开采安全。
- 5、通过稳定性计算南侧最高终了边坡安全系数接近于允许安全系数，处于临界值。建议下一步设计中边坡稳定性作进一步的分析计算和论证。
- 6、建议下一步设计补充边坡检查及边坡安全管理的措施。

3.4 供配电设施单元

3.4.1 主要危险、有害因素辨识

1.触电

触电事故是指由于电流流经人体导致的生理伤害，包括雷击伤亡事故。

触电伤害产生的主要原因：①电气线路、设备设计上的不合理、选型不合理、安装上存在缺陷、超负荷使用；电气设备质量缺陷或未按规定接零。线路磨损、压破绝缘层使外壳带电，设备缺少漏电保护等防护装置；②没有设置必要的安全技术措施(如保护接零、漏电保护、安全电压等)，

或安全措施失效；③电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善，电气安全管理工作存在漏洞；④专业电工或机电设备操作人员操作失误，或违章作业等；⑤露天布置的电气设备受潮漏电；⑥非专业电工人员私自进行检修、接线等专业工作；⑦变压器、配电柜等未设置防雷击措施或防雷装置失效；⑧检修作业不填写操作票或不执行监护制度，使用不合格绝缘工具和电气工具；线路或电气设备工作完毕，未办理工作票终结手续，就对停电设备恢复送电；⑨未使用绝缘手套、绝缘鞋等防触电工具。

2. 电气火灾

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

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

3) 电动机、接触器正常工作或操作过程中产生的电火花而引发的火灾危害。

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

5) 电气线路、元件短路，可引起电气火灾。

6) 油箱漏油，可引起火灾事故。

3.4.2 供配电设施单元预先危险性分析

对建设项目供配电设施单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表 3-11。

表 3-11 供配电单元预先危险性分析

单元	潜在故障及危害	原因	危险等级	对策措施

险			
电气设备	火灾	1、线路短路。 2、过载引起火灾。 3、设备自身故障导致过热而引起火灾。 4、接地系统不良引起雷电火灾。	" ~ III 1、检查并维修短路故障。 2、门、窗、电缆沟、穿墙洞等处应有防小动物措施。 3、严防过载、过热、接触不良、电缆老化。 4、对电气设备进行经常性检查。 5、定期检查静电接地设施，消防器材完备、好用。
	触电	1、接地系统不良。 2、电气设备绝缘损坏。 3、安全防护距离不够。 4、操作人员违章作业，带电工作。 5.检修时未按规程作业。	III 1、定期检查电气设备的接地设施。 2、电气设备、电缆应保证绝缘。 3、电气设备应留有足够的安全防护距离，如防护距离达不到要求，应加装隔离罩或外罩。 4、常用电气设备应采用漏电保护装。 5、检修时应配备防触电工具，采取相应防触电措施并按检修操作规程进行。
配电房	触电	1、用电供电线缆的铺设不符合安全规程，供电的线缆采用明接头、照明线未架线、开关刀闸裸露摆放等极易引发触电伤害事故。 2、电气设备和用电场所未采取有效的避雷及接地装置，各种安全保护装置安装不到位。 3、电气设备可能被人触及的裸露带电部分，未设置保护罩或遮栏及警示标志。 4、未按要求定期检修、更换老化和失效的线缆和电气设备。 5、断电维修作业时，开关未加锁，未设专人看管，未悬挂“有人作业，严禁送电”警示牌。	III 1、电工必须持证上岗。 2、电气作业人员必须按操作规程作业。 3、电气设备必须按要求设置避雷设施及其他安全防护设施（漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护等）。 4、电气设备必须定期维护保养，及时更换老化、失效线路及器件。 5、所有开关、闸刀不得裸露设置，并在开关盒上加锁。

3.4.3 矿山供配电设施单元安全检查表符合性评价

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）的相关内容编制安全检查表进行检查评价，检查情况详见表 3-12。

表 3-12 矿山供配电系统安全检查表评价

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	<p>矿山供电电源和电源线路应符合下列规定：</p> <p>1.有一级负荷的矿山应由双重电源供电；当一电源中断供电，另一电源不应同时受到损坏，且电源容量应至少保证矿山全部一级负荷电力需求，并宜满足矿山二级负荷电力需求。</p> <p>2.大、中型矿山宜由两回电源线路供电；两回电源线路中的任一回中断供电时，另一回电源线路应保证供给全部一、二级负荷电力需求。</p> <p>3.无一级负荷的小型矿山，可由一回电源线路供电</p>	《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）第 3.0.3 条	《可行性研究报告》设计矿山为三级负荷，由一条电源线供电	符合
2	<p>主变电所设置应符合下列规定：</p> <p>1) 设置在爆破警戒线以外；</p> <p>2) 距离准轨铁路不小于 40m；</p> <p>3) 远离污秽及火灾、爆炸危险环境和噪声、震动环境；</p> <p>4) 避开断层、滑坡、沉陷区等不良地质地带以及受雪崩影响地带；</p> <p>5) 地面标高应高于当地最高洪水位 0.5m 以上。</p>	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 5.6.1.1	《可行性研究报告》未具体明确配电房位置。	不符合
3	<p>夜间工作时，下列地点应设照明装置：</p> <p>——空气压缩机和水泵的工作地点；</p> <p>——汽车装载处、排土场、卸车线；</p> <p>——调车站、会让站</p>	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 5.6.3.1	《可行性研究报告》设计为 2 班作业，未设计照明	不符合
4	电气设备接地应符合下列规定：	《金属非金属矿山	《可行性研	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	<p>——高、低压电气设备，应设保护接地；</p> <p>——各接地线应并联；</p> <p>——架空线路无分支的部分，应每1km~2km 接地 1 次；</p> <p>——架空接地线截面积不小于 35mm²；</p> <p>接地线设在配电线路最下层导线的下方，与导线任一点的距离应不小于 0.5m；</p> <p>——移动式电气设备应采用矿用橡套软电缆的专用接地芯线接地；</p> <p>——应对拖曳电缆的接地保护芯线进行电气连续性监测；</p>	<p>《安全规程》</p> <p>GB16423-2020</p> <p>5.6.4.4</p>	<p>究报告》设计了防雷接地设施</p>	
5	<p>电气作业应遵守下列规定：</p> <p>——电气设备和线路的操作维修应由专职电气工作人员进行，严禁非电气专业人员从事电气作业；</p> <p>——不应单人作业；</p> <p>——未经许可不得操作、移动和恢复电气设备；</p> <p>——紧急情况下可以为切断电源而操作电气设备；</p> <p>——停电检修时，所有已切断的电源的开关把手均应加锁，并验电、放电、将线路接地，悬挂“有人作业，禁止送电”的警示牌。只有执行这项工作的人员才有权取下警示牌并送电；</p> <p>——不应带电检修或搬动任何带电设备和电缆、电线；检修或搬动时，应先切断电源，并将导体完全放电和接地；</p> <p>——移动设备司机离开时应切断设备电源；</p> <p>——接地电阻应每年测定 1 次，测定工作应在该地区最干燥、地下水位最低的季节进行。</p>	<p>《金属非金属矿山安全规程》</p> <p>GB16423-2020</p> <p>5.6.5.1</p>	<p>《可行性研究报告》未提出</p>	不符合
6	<p>主变电所应符合下列规定：</p>	<p>《金属非金属矿山</p>	<p>《可行性研</p>	不符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	<p>——有防雷、防火、防潮措施；</p> <p>——有防止小动物窜入的措施；</p> <p>——有防止电缆燃烧的措施；</p> <p>——所有电气设备正常不带电的金属外壳应有保护接地；</p> <p>——带电的导线、设备、变压器、油开关附近不应有易燃易爆物品；</p> <p>——电气设备周围应有保护措施并设置警示标志</p>	<p>《安全规程》</p> <p>GB16423-2020</p> <p>5.6.5.2</p>	<p>究报告》未提出</p>	
7	<p>电气室内的各种电气设备控制装置上应注明编号和用途，并有停送电标志；电气室入口应悬挂“非工作人员禁止入内”的标志牌，高压电气设备应悬挂“高压危险”的标志牌，并应有照明。</p>	<p>《金属非金属矿山安全规程》</p> <p>GB16423-2020</p> <p>5.6.5.3</p>	<p>《可行性研究报告》未提出</p>	不符合
8	<p>操作电气设备应遵守下列规定：</p> <p>——非值班人员不应操作电气设备；</p> <p>——手持式电气设备应有可靠的绝缘；</p> <p>——操作高压电气设备回路的工作人员应佩戴绝缘手套、穿电工绝缘靴或站在绝缘台、绝缘垫上；</p> <p>——装卸高压熔断器应佩戴护目眼镜；</p> <p>——雨天操作户外高压设备应使用带防雨罩的绝缘棒；</p> <p>——不应使用金属梯子</p>	<p>《金属非金属矿山安全规程》</p> <p>GB16423-2020</p> <p>5.6.5.4</p>	<p>《可行性研究报告》未提出</p>	不符合
9	<p>电气保护装置检验应遵守下列规定：</p> <p>——使用前应进行检验；</p> <p>——在用设备每年至少检验 1 次；</p> <p>——漏电保护装置每半年至少检验 1 次；</p> <p>——线路变动、负荷调整时应进行检验；</p> <p>——应做好检验记录并存档</p>	<p>《金属非金属矿山安全规程》</p> <p>GB16423-2020</p> <p>5.6.5.5</p>	<p>《可行性研究报告》未提出</p>	不符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
10	<p>高压变配电设备和线路的停送电作业及检修应遵守下列规定：</p> <p>——应指定专人负责停、送电作业，作业时应有专人监护；</p> <p>——申请停、送电时，应执行工作票制度；</p> <p>——断电作业时，应进行验电、放电，并设置三相短路接地线；供电线路的电源开关应加锁或设 专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌；</p> <p>——确认所有作业完毕后再摘除接地线和警示牌；</p> <p>——由负责人检查无误后再通知调度恢复送电；</p> <p>——值班人员应做好停送电记录。</p>	<p>《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 5.6.5.7</p>	<p>《可行性研究报告》未明确</p>	不符合

3.4.4 供配电设施单元评价结论

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

1、《可行性研究报告》设计 2 班作业，但未设计照明设施，建议下一步设计补充完善

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

3、《可行性研究报告》未明确配电房位置、没有供电系统图，建议下一步设计补充完善。

4、《可行性研究报告》设计采场用电依托破碎加工区配电房电力变压器，建议下一步设计考虑加工区与采区的距离、压降等因素来设计矿山供配电。

3.5 防排水单元

3.5.1 主要危险、有害因素辨识

1. 滑坡、坍塌

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

在开采过程中出现溶洞，遇强降水天气，溶洞可能导致滑坡或坍塌事故的发生。

2. 车辆伤害

如路面排水沟设置不完善，山坡水冲刷路面、边坡，可能使运输道路不能满足运输要求而导致车辆伤害。

3. 淹溺

矿山周边有多处水塘和沉淀池，人员掉入水塘和沉淀池，会发生淹溺事故。

3.5.2 预先危险性分析

对建设项目防排水单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价，分析结果见表 3-13。

表 3-13 防排水单元预先危险性分析

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

序号	主要危险源位置	危险因素	触发事件	原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
			边坡	2. 无安全警示标志。	损坏		示标志。
3	水塘和沉淀池	淹溺	水塘和沉淀池积水	人员进入水塘和沉淀池	人员伤亡	II	1.对沉淀池周围设置围栏。 2.禁止人员进入水塘玩水。

3.5.3 防排水单元安全检查表符合性评价

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

矿山防排水单元安全检查表详见表 3-14。

表 3-14 矿山防排水安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
1	露天采场的总出入沟口、平硐口、排水口和工业场地应不受洪水威胁。	GB16423-2022 5.7.1.2	采场出入口不受洪水威胁。	符合
2	在采场边坡台阶设置排水沟。	GB16423-2020 5.7.1.3	《可行性研究报告》已明确采场排水沟的参数	符合
3	地下水影响露天采场的安全生产时，应采取疏干等防治措施。	GB16423-2020 5.7.1.3	采场不受地下水影响	符合
4	受洪水威胁的露天采场应设置地面防洪工程。	GB16423-2020 5.7.1.4	采场不受洪水影响。	符合
5	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。	GB16423-2020 5.7.1.4	《可行性研究报告》设计在采场周边设置截水沟	符合
6	凹陷露天坑应设机械排水或自流排水设施。	GB16423-2020 5.7.1.4	矿山无凹陷开采	无关项

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
7	遇设计防洪频率的暴雨时，最低台阶淹没时间不应超过 7d，淹没前应撤出人员和重要设备。	GB16423-2020 5.7.1.4	矿山无凹陷开采	无关项
8	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	GB16423-2020 5.7.1.5	矿山无凹陷开采	无关项
9	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	GB16423-2020 5.7.1.5	矿山无凹陷开采	无关项

3.5.4 排水能力分析

1、界外截水沟排水能力分析

本区多年平均降水量为 1700mm，日最大降雨量为 317mm。境界外最大汇水面积为 84000m²。

采用汇水面积设计流量公式计算即：

$$Q_p = \varphi S_P F = 0.8 \times 3.67 \times 10^{-6} \times 84000 = 0.25 \text{m}^3/\text{s}$$

式中： Q_p —设计频率地表水汇量，m³/s；

φ —渗透系数，本项目区渗透系数取 0.8；

S_P —设计降雨强度，日最大降雨量为 317mm，换算成 3.67×10⁻⁶m/s；

F —汇水面积，m²，本采场境界外最大汇水面积 84000m²。

设计境界外截排水沟采用矩形断面，宽 $B=0.8\text{m}$ ，深 $H=0.9\text{m}$ ，则：

水流断面： $A=B \times H=0.8 \times 0.9=0.72\text{m}^2$ ；

湿周： $X=B+2H=0.8+1.8=2.6\text{m}$;

水力半径： $R=A/X=0.72/2.6=0.28\text{m}$

流速： $V = R^{2/3} \times i^{1/2} \times 1/n$ 。

式中： i —水力坡降，按平缓处取最小值，1%。

n —粗糙度系数，参考《公路排水设计规范》（JTGT D33-2012）

表 9.2.3，取 0.025。

经计算得，境界外截排水沟设计流速 1.72m/s，设计流量 1.23m³/s（大于 0.25m³/s），能满足排水要求。

2、安全平台排水能力分析

安全平台排水沟汇水面积为 14824m²。本区多年平均降水量为 1700mm，日最大降雨量为 317mm。

采用汇水面积设计流量公式计算即：

$$Q_p = \varphi S_p F = 0.8 \times 3.67 \times 10^{-6} \times 14824 = 0.043 \text{m}^3/\text{s}$$

式中： Q_p —设计频率地表水汇量，m³/s；

φ —渗透系数，本项目区渗透系数取 0.8；

S_p —设计降雨强度，日最大降雨量为 317mm，换算成 3.67×10⁻⁶m/s；

F —汇水面积，m²，本采场境界外最大汇水面积 14824m²。

设计安全平台和清扫平台排水沟采用矩形断面，宽 $B=0.7\text{m}$ ，深 $H=0.8\text{m}$ ，则：

水流断面： $A=B \times H=0.7 \times 0.8=0.56\text{m}^2$ ；

湿周： $X=B+2H=0.7+1.4=2.1\text{m}$ ；

水力半径： $R=A/X=0.56/2.1=0.27\text{m}$

流速： $V = R^{2/3} \times i^{1/2} \times 1/n$ 。

式中： i —水力坡降，按平缓处取最小值，5‰。

n —粗糙度系数，参考《公路排水设计规范》（JTGT D33-2012）

表 9.2.3，取 0.025。

经计算得，安全平台排水沟设计流速 1.14m/s，设计流量 0.63m³/s（大于 0.043m³/s），能满足排水要求。

3、底部排水能力分析

底部平台排水沟汇水面积为 39326m²。本区多年平均降水量为 1700mm，日最大降雨量为 317mm。

采用汇水面积设计流量公式计算即：

$$Q_p = \varphi S_p F = 0.8 \times 3.67 \times 10^{-6} \times 39326 = 0.12 \text{m}^3/\text{s}$$

式中： Q_p —设计频率地表水汇量，m³/s；

φ —渗透系数，本项目区渗透系数取 0.8；

S_p —设计降雨强度，日最大降雨量为 317mm，换算成 3.67×10⁻⁶m/s；

F —汇水面积，m²，本采场境界外最大汇水面积 39326m²。

设计底部平台排水沟采用矩形断面，宽 $B=1\text{m}$ ，深 $H=1.1\text{m}$ ，则：

水流断面： $A=B \times H=1.0 \times 1.1=1.1\text{m}^2$ ；

湿周： $X=B+2H=1.0+2.2=3.2\text{m}$ ；

水力半径： $R=A/X=1.1/3.2=0.34\text{m}$

流速： $V = R^{2/3} \times i^{1/2} \times 1/n$ 。

式中： i —水力坡降，按平缓处取最小值，5‰。

n —粗糙度系数，参考《公路排水设计规范》（JTGT D33-2012）

表 9.2.3，取 0.025。

经计算得，底部平台排水沟设计流速 1.34m/s，设计流量 1.47m³/s（大于 0.12m³/s），能满足排水要求。

3.5.5 防排水单元评价结论

经辨识，防排水单元主要存在的危险有害因素有滑坡、坍塌、车辆伤

害。通过预先危险性分析，防排水单元滑坡、坍塌、车辆伤害的危险等级为II~III级。

存在问题：

1、《可行性研究报告》未提出截、排水沟的维护管理措施及制度，建议下一步设计进行完善。

3.6 排土场单元

《可行性研究报告》设计覆盖层剥离量 1187.56 万 t（包括表土 391.03 万 t 和风化岩层 796.53 万 t），夹石剥离量 759.97 万 t，剥离总量 1947.53 万 t。废石综合利用用于道路铺垫、矿山基建，外部有需求时报主管部门进行价值评估，得到相关批复后向外部销售；表土用于土地复垦，剩余部分可作为制砖用配料处理。

设计在矿区西南侧老采坑内设置一个临时堆场，用于临时堆置废石。老采坑长 280m、宽 190m 采坑，现状边坡高度+176m 至+84m，形成了 +157m、+110m 和+84m 平台，北侧边坡角 43°，东侧边坡角 58°。设计临时堆场最高堆置高低与该采坑+110m 平台平齐。经计算，堆场容积 38 万 m³。

《可行性研究报告》设计不设置排土场，在矿区西南侧老采坑内设置一个临时堆场，建议下一步设计完善临时堆放场的相关安全设施，并明确后期并废石土的去向。

3.7 安全管理单元

该矿山为新建矿山。矿山应建立安全生产管理机构，配备专职的安全生产管理人员，主要负责人、安全管理人员和特种作业人员必须培训取证

后方可上岗。制定安全生产责任制和规章制度、操作规程，对员工进行安全教育和相关技能培训，编制应急预案并报相关部门评审备案。建立并推行安全生产检查长效机制，并在建设过程中不断建立和完善。矿山应与救护队签订救护协议，每年进行 2 次的应急演练。

根据矿安〔2022〕4 号文建议矿山配备相关专业（采矿、地质、机电）中专以上学历或者中级以上专业技术职称的专职技术人员。

应及时辨识矿山存在的危险源和有害因素，制作风险分级管控图及风险告知牌，明确了各危险源的责任人。矿山应按《江西省生产安全事故隐患排查分级实施指南》及安全生产标准化建设要求，开展隐患排查体系建设，制定了详细的隐患排查制度，建议矿山下一步按照“双十五”的要求，提高隐患排查治理效果，保质保量录入隐患排查 APP，确保隐患排查治理完成闭环。

3.8 重大危险源辨识单元

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

1.储存单元：矿山日常开采中使用炸药，爆破委托外部单位进行，不设置爆破器材库，炸药当天使用当天运输，不进行储存。

2.使用单元：《可行性研究报告》设计采用天天爆破一次，一次爆破 28 个孔，单段起爆最大药量为 173.3kg，一次爆破总药量：4852.4kg。

单元内有多种危险物品且每一种物品的储存量均未达到或超过其对应临界量，但满足下面的公式时不构成重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \leq 1$$

式中 q_1, q_2, \dots, q_n 每一种危险物品的实际储存量。

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——对应危险物品的临界量。

炸药临界量为 10t，矿山最大使用量为 4.85t，使用代入数据可得：
 $4.85/10 < 1$

经辨识，该矿山不存在重大危险源。

3.9 露天矿山重大事故隐患判定

根据《国家安全监管总局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》（矿安〔2022〕88号）和《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形〉的通知》（矿安〔2024〕41号）所列的金属非金属露天矿山重大事故隐患十五条，对照该矿山现状进行重大事故隐患判定，判定结果详见表 3-15。

表 3-15 金属非金属露天矿山重大事故隐患判定表

序号	重大安全事故隐患名称	矿山现状或设计情况	判定结果
1	地下开采转露天开采前，未探明采空区和溶洞，或者未对设计处理对露天开采有威胁的采空区和溶洞。	该矿山不是地下转露天开采的矿山。	不是重大生产安全事故隐患。
2	使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。	未使用禁止使用的设备、材料和工艺。	不是重大生产安全事故隐患。
3	未采用自上而下的开采顺序分台阶或分层开采。	《可行性研究报告》设计开采顺序为台阶式从上到下逐层开采的开采顺序。	不是重大生产安全事故隐患。
4	工作帮坡角大于设计工作帮坡角，或者最终台阶（分层）高度超过设计高度。	《可行性研究报告》设计坡面角取 60°、台阶高度为 15m，符合矿山安全规程要求。矿山目前的还未形成终了台阶。	不是重大生产安全事故隐患。

序号	重大安全事故隐患名称	矿山现状或设计情况	判定结果
5	开采或破坏设计要求保留的矿（岩）柱或者挂帮矿体。	《可行性研究报告》设计保护矿柱，矿山还未进行开采。	不是重大生产安全事故隐患。
6	未按有关国家标准或行业标准对采场边坡、排土场边坡进行稳定性分析。	矿山还未进行矿体开采作业，还未形成终了边坡	不是重大生产安全事故隐患。
7	1) 高度 200m 及以上的采场边坡未进行在线监测；2) 高度 200m 及以上的排土场边坡未建立边坡稳定监测系统；3) 关闭、破坏监测系统或者隐瞒、篡改、销毁其相关数据、信息。	《可行性研究报告》设计边坡高度未超过 200m。目前矿山的最高边坡未超过 200m。	不是重大生产安全事故隐患。
8	边坡存在滑坡现象：1) 边坡出现横向及纵向放射性裂缝；2) 坡体前缘坡脚处出现上隆（凸起）现象，后缘裂缝急速扩展；3) 位移观测资料显示的水平位移量或者垂直位移量出现加速变化的趋势。	采场边坡无滑坡现象。	不是重大生产安全事故隐患。
9	运输道路坡度大于设计坡度 10%以上。	《可行性研究报告》运输道路坡度设计最大坡度 8%，符合规范要求。	不是重大生产安全事故隐患。
10	凹陷露天矿山未按照设计建设防洪、排洪设施。	矿山无凹陷开采。	不是重大生产安全事故隐患。
11	排土场存在下列情形之一的：1) 在平均坡度大于 1:5 的地基上顺坡排土，未按设计采取安全措施；2) 排土场总堆置高度 2 倍范围以内有人员密集场所，未按设计采取安全措施；3) 山坡排土场周围未按设计修筑截、排设施。	《可行性研究报告》未设计排土场。目前矿山未设置排土场。	不是重大生产安全事故隐患。
12	露天采场未按设计设置安全平台和清扫平台。	《可行性研究报告》设置了安全平台和清扫平台。	不是重大生产安全事故隐患。
13	擅自对在用排土场进行回采作业。	未设计对排土场进行回采。	不是重大生产安全事故隐患。
14	办公区、生活区等人员集聚场所设在危崖、塌陷区、崩落区，或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内。	矿山还未建设办公室、加工区，已对加工区、办公室的建设提出了要求。	不是重大生产安全事故隐患。

序号	重大安全事故隐患名称	矿山现状或设计情况	判定结果
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。	遇极端天气露天矿山停止作业、撤出现场作业人员。	不是重大生产安全事故隐患。

从上表判定结果可知，该矿山无文件所列的重大生产安全事故隐患。但矿山在生产过程中，仍要加强安全管理。

4 安全对策措施及建议

4.1 总平面布置安全对策措施

1、针对《可行性研究报告》问题提出的安全对策措施及建议

1) 《可行性研究报告》图纸未显示矿区南侧 350m 的景德镇佳顺矿业寺前矿和佳顺办公室，建议下一步设计补充完善总平面布置图。

2) 根据《电力设施保护条例实施细则》第十条规定：任何单位和个人不得在距电力设施周围五百米范围内（指水平距离）进行爆破作业。因工作需要必须进行爆破作业时，应当按国家颁发的有关爆破作业的法律法规，采取可靠的安全防范措施，确保电力设施安全，并征得当地电力设施产权单位或管理部门的书面同意，报经政府有关管理部门批准。建议企业按规定要求办理相关手续，并报经政府有关管理部门批准后才可爆破企业；或在下一步的安全设施设计中将 10KV 农业线柳鸿支线及佳顺矿山 10KV 专供线迁移至矿区 500m 范围外，确保电力设施安全。

3) X803 县道北侧有一栋废弃民房和 2 个废弃养殖场处于 300m 爆破警戒范围内，建议企业征得相关单位同意后将其拆除。

4) 县道和矿区西侧中间有农田，农田中间有多个通讯线和埋地的国防光缆，建议企业征得相关单位同意后将通讯线迁移或拆除，矿山施工过程中如果要通过国防光缆，需通过相关单位的同意才可施工，谨防国防光缆被破坏。

5) 建议下一步设计设置完整的截排水系统和沉淀池，防止矿山开采的污水流入农田。

6) 矿区西南侧有寺前村，处于区域主导风向东北风的下风侧，生产扬尘对村庄影响较大，建议矿山生产时，要加强生产防尘工作，最大限度地降低生产扬尘对人员生活影响。

7) 《可行性研究报告》未明确加工厂办公室的具体位置，建议下一步设计明确加工厂办公室的具体位置，并布置在危崖、塌陷、洪水、泥石流、崩落区之外。

8) 矿区西南角为原石山下采石场开采形成采坑及矿区北侧有两个老采坑，《可行性研究报告》未明确露天坑入口和露天坑周围的安全设施，建议下一步设计完善。

2、其它安全对策措施及建议

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

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

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

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

(1) 尽量减少可燃物的存在，各建构筑物尽量采用阻燃材料；

(2) 电器设备配备防火保护装置；铲装、运输设备配备灭火器；定期检查消防设施，保持良好的工作状态。

4.2 开拓运输单元安全对策措施

1、针对《可行性研究报告》问题提出的安全对策措施及建议

1) 《可行性研究报告》未提出运输公路安全措施，建议矿山下一步

设计补充禁止超车、禁止无故停车的要求，补充设置车档、护栏，完善运输安全管理措施。

2) 《可行性研究报告》未明确运输道路缓坡段，建议下一步设计补充完善。

3) 《可行性研究报告》设计 2 班作业，但未设计照明设施，建议下一步设计补充完善。

2、其它安全对策措施及建议

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

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

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

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

5) 自卸汽车进入工作面装车，应停在挖掘机尾部回转范围 0.5m 以外。装车时，驾驶员必须关好车门，身体不准伸出驾驶室外。

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

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

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

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

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

11) 冰雪或多雨季节道路较滑时, 应有防滑措施并减速行驶。

12) 不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品; 驾驶室外平台、脚踏板及车斗不应载人。不应在运行中升降车斗。

13) 路面宽度应保证会车安全。陡长坡道的尽端弯道, 不宜采用最小平曲线半径。弯道处的会车视距若不能满足要求, 则应分设车道。急弯、陡坡、危险地段应有警示标志。

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

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

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

4.3 采剥单元安全对策措施建议

1、针对《可行性研究报告》问题提出的安全对策措施及建议

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

2) 《可行性研究报告》未设计边界围栏, 建议下一步设计补充完善。

3) 《可行性研究报告》未设计边坡在线监测系统, 建议下一步设计补充完善。

4) 《可行性研究报告》设计图纸未反应矿区北侧边坡, 建议下一步设计采用最新实测图纸, 并对矿区北侧边坡采取安全措施保证矿区北侧的

开采安全。

5) 通过稳定性计算南侧最高终了边坡安全系数接近于允许安全系数，处于临界值。建议下一步设计中对边坡稳定性作进一步的分析计算和论证。

6) 建议下一步设计补充边坡检查及边坡安全管理的措施。

2、其它安全对策措施及建议

1) 滑坡、坍塌安全防范措施

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

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

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

(4) 加强安全管理，发挥专职安全员及各生产人员的作用，认真履行职责。①作业前，必须对开采工作面、工作面上部、边坡坡面进行认真检查，清除危石危土和其他危险物。②作业中，应随时观测检查，当发现开采工作面有裂隙，或有大块浮石及伞檐体悬在上部时，必须停止作业，立即处理。处理中要有可靠的安全措施，受威胁的人员和设备应撤到安全地点。③对开采工作面坡面（边坡坡面）认真检查，一旦发现台阶坡面（边坡坡面）有节理、裂隙、弱面等，立即采取措施，消除滑坡隐患。

(5) 要强调对开采工作面危土的排除，危土的危害严重性往往不被人们重视。危土看似坚强且有粘性，但当危土受到风吹、雨淋、冰冻、日

晒的长期风化作用，极易坍塌，造成人身伤亡事故。一旦发现工作面有危土存在，必须排除。

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

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

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

2) 挖掘机采装作业安全措施

(1) 同一平台上有两台以上挖掘机作业时，其间距不得小于 50m。

(2) 挖掘机作业时，任何人不得在挖掘机悬臂和铲斗下面以及工作面底帮附近停留。

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

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

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

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

(7) 挖掘机汽笛或警报器应完好，进行各种操作时，均应发出警告信号。

(8) 夜间装卸车地点，应有良好照明。

(9) 装载机汽笛或警报器应完好。进行各种操作时，均应发出警告信号。夜间作业时，车下及前后的所有信号、照明灯应完好。

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

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

(12) 装车时，驾驶员不应离开驾驶室，不应将头和手臂伸出驾驶室外。

3) 液压破碎锤作业安全措施

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

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

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

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

(5) 在斜坡上作业时，车辆底部必须保证平稳，严禁机身倾斜作业。

(6) 危险区域作业时，必须做好环境的安全检查确认，并有专人监

护；作业过程中发现危及人、车的危险状况，必须立即停止作业，并将设备开至安全地带。

(7) 检修试车时，严禁车身任何部位靠近旋转部件。

(8) 临时停车时，必须拉起安全锁紧杆；停止作业时，必须将设备停放在安全位置；将铲斗和锤体直降至地面，把“上升”“下降”手柄往复拉2—3次，释放出液压管路中的残余力量；驾驶人员离开设备时，必须关闭发动机。

4) 防止爆破伤害的安全对策措施及建议

(1) 建议下一步设计补充完善爆破警戒安全措施，建议控制爆破方向朝向西南，有人居住的房屋必须确保 300m 以上的爆破安全距离。对于矿山内部的破碎场地及值班室必须加强爆破警戒管理工作，建议在建筑物顶部增设飞石防护设施，采用广播通知，警戒人员逐个检查的方式，爆破警戒时必须所有人撤出至 300m 警戒范围外。

(2) 爆破时应采用微差爆破，控制爆破频率（每周爆破次数应不少于 2 次），采用分段爆破的方式，来减小单段爆破时的装药量。

(3) 进行爆破作业前，应告知采场周边路口，并设立警戒，防止人员误入。

(4) 采场应严格按《爆破安全规程》进行爆破作业。建立严格、完善的“民爆物品管理、使用办法”，防止炸药、雷管发生意外事故。

(5) 爆破器材起爆方法、装药、填塞、危险区边界岗哨设置、爆破信号及时间规定、爆破后安全检查与处理等都应严格执行《金属非金属矿山安全规程》和《爆破安全规程》等有关规定。

(6) 爆破作业地点有下列情况之一时，禁止进行爆破工作：

- ①有边坡滑落危险；
- ②通道不安全或堵塞；

③危及设备或建筑物安全且无有效防护措施；

- ④危险区边界上未设置警戒，或警戒范围内有非作业人员；
- ⑤大雾天、黄昏和夜晚；
- ⑥雷雨天。

(7) 严格执行爆破器材领取、使用、退还制度，专人领取、使用，对未用完的爆破材料要及时、全数退归入库，做好领用、退库登记，当事人签字备案。

(8) 爆破员持证上岗，严禁非爆破人员或无证人员从事爆破作业。

(9) 坚持湿式作业，严禁打干钻，坚持先洒水，后开风的凿岩程序，降低粉尘浓度。

(10) 台阶面凿岩前要撬去松石、浮石，整平机台，支稳钻机才可按操作程序开机打钻。

(11) 要设有可靠的爆破安全躲避设施。

(12) 爆破前应在各个路口设置警戒标志，安排专员警戒。

5) 粉尘危害的防范措施

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

4.4 供配电设施单元安全对策措施

1、针对《可行性研究报告》问题提出的安全对策措施及建议

1) 《可行性研究报告》设计 2 班作业，但未设计照明设施，建议下一步设计补充完善

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

3) 《可行性研究报告》未明确配电房位置、没有供电系统图, 建议下一步设计补充完善。

4) 《可行性研究报告》设计采场用电依托破碎加工区配电房电力变压器, 建议下一步设计考虑加工区与采区的距离, 压降等因素来设计矿山供配电。

2、其它安全对策措施及建议

1) 在下一步的《安全设施设计》中完善防止触电的安全技术措施。电气设备应当采取接地保护设施, 并安装漏电保护器、过电流保护、欠电压保护等电气保护装置。

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

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

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

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

4.5 防排水单元安全对策措施

1、针对《可行性研究报告》问题提出的安全对策措施及建议

1) 《可行性研究报告》未提出截、排水沟的维护管理措施及制度，建议下一步设计进行完善。

2、其它安全对策措施及建议

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

2) 应按设计要求建立排水系统。为了减少雨水对露天采场的冲刷，减少采场排水压力，可在露天采场上部及两翼沿终了境界外侧不小于15m处修筑截（排）水沟，将降雨汇流引出矿区外。在生产过程中在采场内上部各台阶分别设置内部排水沟，将地表降水径流排出采场之外。

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

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

4.6 安全管理单元对策措施

1. 必须建立安全生产管理机构，配备专职的安全生产管理人员，安全生产管理人员必须持证上岗，主要负责人和安全管理人員要培训取证，对员工进行安全教育和相关技能培训，编制应急预案并报相关部门备案。建议矿山聘请注册安全工程师担任安全管理人员并配备矿山专业技术人员。

2. 矿山应设置粉尘、噪声等职业危害告知牌，并与从业人员签订职

业健康危害告知书或在合同中补充说明。建立健全职业健康档案，安排职工进行职业健康体检，对粉尘、噪声等采取降尘降噪措施，按规定发放劳动防护用品，并监督使用。

3. 安全教育培训

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

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

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

4. 生产安全费用及保险

(1) 矿山建设项目提取的安全费用应专款专用。

(2) 矿山必须参加工伤保险，为从业人员缴纳工伤保险费用。

(3) 矿山应为所有危险岗位从业人员购买安全生产责任险，并承担保险费用。

5. 企业应及时编制应急预案并报相关部门备案，并与邻近的企业或相关专业应急机构签订应急救援协议，组建应急救援队伍，定期按照应急预案的要求组织应急演练，做好应急演练总结、效果评估、记录，及时根据演练情况修订相关应急处置措施，根据评估结果适时修订应急预案。

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

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

8. 矿山应建立健全安全管理规章制度、责任制及操作规程，并进行

培训及考核，与各级部门及员工签订安全生产目标责任书，建立考核机制，完善岗位操作标准。

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

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

11. 危险性较大的矿用产品，应根据有关规定取得矿用产品安全标志。

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

13. 保存矿山技术图纸，并根据实际情况的变化及时更新。

14. 在矿区周边设置安全警示标牌。

15. 根据《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，2024年1月19日发布）第四条，强化重大灾害治理：矿山企业查清隐蔽致灾因素并采取有效措施后方可进行采掘作业。矿山在基建施工前应先编制《隐蔽致灾普查报告》查明矿区所有的隐蔽致灾因素，并采取有效措施后方可进行基建。

4.7 主要危险、有害因素防范措施与建议

1、防止车辆伤害的安全措施

(1) 运输设备不应装载过满或装载不均，也不应将巨大岩块装入车的一端；矿山应按照设计要求修建运输道路，尽量使道路平整，其转弯

半径、坡度、宽度应符合设计要求。

(2) 挖掘机作业时，悬臂和铲斗下面及工作面附近，不应有人停留。

(3) 加强环境照明的管理；确保挖掘机的照明完好，大灯亮度有保证。加强对挖掘机的检修，保持设备运行良好和照明装置工作正常。

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

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

2、防止高处坠落的安全措施

(1) 人员设备应远离台阶边缘。

(2) 人员在高处作业必须配备安全带。

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

3、防止物体打击的安全措施

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

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

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

(4) 不应在设备的顶棚存放杂物，并应及时清除上面的石块。

(5) 检查人员或维修人员应严格按操作规程操作。

(6) 生产作业前对工作帮边坡上的单体危岩和伞檐体进行处理；

(7) 建立边坡安全检查制度，及时清理浮石；

(8) 作业范围设置明显安全警示标志，防止人、畜进入；

(9) 边坡维护时应有专人在工作点下方危险范围外监护，防止人员进入。

4、防止坍塌、滑坡、泥石流的安全措施

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

(2) 必须按照设计要求的工作帮坡角和台阶数量布置工作平台。

(3) 必须及时处理工作帮裂缝、浮石、伞岩；

(4) 必须按照设计要求设置安全平台和清扫平台；

(5) 必须按照设计要求布置边坡截排水设施，并保持畅通；

(6) 必须按照设计要求进行边坡维护和加固；

(7) 按照规范、规程要求进行设计、开采，合理确定境界和边坡参数；

(8) 定期进行边坡稳定性研究分析及监测；

(9) 合理协调，统筹规划开采境界与排土场；

(10) 排土场最终境界应排弃大块岩石以确保排土场结束后的安全稳定，防止发生泥石流灾害；

(11) 采取疏干排水措施，山坡排土场周围应修筑可靠的截洪和排水设施拦截山坡汇水；

(12) 汛期应对排土场和下流泥石流拦挡坝进行巡视，发现问题应及时修复，防止连续暴雨后发生泥石流和垮坝事故；

(13) 为了稳固坡角，防止排土场滑坡，可采用不同形式的护坡挡墙；

(14) 增设排土场稳定性监测设施，加强对排土场坝体位移情况，坡体是否有裂缝，是否有地鼓、滑动、变形等情况进行检查，并做好记录，进行统计分析，指导后期排土场边坡设置及排土方式优化。

5、防止电气伤害的安全措施

(1) 严防过载、过热、接触不良、电缆老化。

(2) 定期检查静电接地设施，消防器材完备、好用

(3) 定期检查电气设备的接地设施。

(4) 电气设备、电缆应保证绝缘。

(5) 电气设备应留有足够的安全防护距离，如防护距离达不到要求，应加装隔离罩或外罩。

(6) 常用电气设备应采用漏电保护装。

(7) 检修时应配备防触电工具，采取相应防触电措施并按检修操作规程进行

(8) 电气设备必须按要求设置避雷设施及其他安全防护设施（漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护等）。

(9) 电气设备必须定期维护保养，及时更换老化、失效线路及器件。

(10) 所有开关、闸刀不得裸露设置，并在开关盒上加锁。

6、防止火灾事故的安全措施

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

(1) 尽量减少可燃物的存在，各建构筑物尽量采用阻燃材料。

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

(3) 每台铲装、运输设备配备灭火器；定期检查消防设施，保持良好的工作状态。

(4) 加工厂设置消防系统，室外消火栓布置：每 2 个消火栓间距 $\leq 120\text{m}$ ，各单体建筑物室内、外消火栓按《建筑设计防火规范》GB50016-2014 设置。

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

(6) 矿山应设置高位消防水池，配备移动消防设施，及设置防火带。

(7) 矿山应建立防灭火队伍，以应对各种突发火灾。

5 评价结论

5.1 建设项目主要危险、有害因素

1、按照事故分类的原则和类型，经识别分析，该项目可能存在的主要危险有害因素是：火药爆炸、放炮、坍塌、滑坡、机械伤害、触电、火灾、高处坠落、物体打击、淹溺、车辆伤害、粉尘、噪声与振动等 13 类。主要危险存在地点为：采矿作业、运输作业。运用预先危险分析法分析得出，矿山属危险、有害因素较多的建设项目。其中：火药爆炸、爆破伤害、坍塌、滑坡、火灾、车辆伤害、机械伤害等为可能导致重大事故的危险、有害因素，是今后工作中重点防范的危险、有害因素。

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

5.2 应重视的安全对策措施

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

1、《可行性研究报告》图纸未显示矿区南侧 350m 的景德镇佳顺矿业寺前矿和佳顺办公室，建议下一步设计补充完善总平面布置图。

2、根据《电力设施保护条例实施细则》第十条规定：任何单位和个人不得在距电力设施周围五百米范围内（指水平距离）进行爆破作业。因工作需要必须进行爆破作业时，应当按国家颁发的有关爆破作业的法律法规，采取可靠的安全防范措施，确保电力设施安全，并征得当地电力设施产权单位或管理部门的书面同意，报经政府有关管理部门批准。建议企业按规定要求办理相关手续，并报经政府有关管理部门批准后才可爆破企业；

或在下一步的安全设施设计中将 10KV 农业线柳鸿支线及佳顺矿山 10KV 专供线迁移至矿区 500m 范围外，确保电力设施安全。

3、X803 县道北侧有一栋废弃民房和 2 个废弃养殖场处于 300m 爆破警戒范围内，建议企业征得相关单位同意后将其拆除。

4、县道和矿区西侧中间有农田，农田中间有多个通讯线和埋地的国防光缆，建议企业征得相关单位同意后将通讯线迁移或拆除，矿山施工过程中如果要通过国防光缆，需通过相关单位的同意才可施工，谨防国防光缆被破坏。

5、建议下一步设计设置完整的截排水系统和沉淀池，防止矿山开采的污水流入农田。

6、矿区西南侧有寺前村，处于区域主导风向东北风的下风侧，生产扬尘对村庄影响较大，建议矿山生产时，要加强生产防尘工作，最大限度地降低生产扬尘对人员生活影响。

7、《可行性研究报告》未明确加工厂办公室的具体位置，建议下一步设计明确加工厂办公室的具体位置，并布置在危崖、塌陷、洪水、泥石流、崩落区之外。

8、矿区西南角为原石山下采石场开采形成采坑及矿区北侧有两个老采坑，《可行性研究报告》未明确露天坑入口和露天坑周围的安全设施，建议下一步设计完善。

9、《可行性研究报告》未提出运输公路安全措施，建议矿山下一步设计补充禁止超车、禁止无故停车的要求，补充设置车档、护栏，完善运输安全管理措施。

10、《可行性研究报告》未明确运输道路缓坡段，建议下一步设计补充完善。

11、《可行性研究报告》设计 2 班作业，但未设计照明设施，建议下一步设计补充完善。

12、《可行性研究报告》未明确采剥作业的安全措施，建议下一步设计补充完善。

13、《可行性研究报告》未设计边界围栏，建议下一步设计补充完善。

14、《可行性研究报告》未设计边坡在线监测系统，建议下一步设计补充完善。

15、通过稳定性计算南侧最高终了边坡安全系数接近于允许安全系数，处于临界值。建议下一步设计中边坡稳定性作进一步的分析计算和论证。

16、建议下一步设计补充边坡检查及边坡安全管理的措施。

17、《可行性研究报告》设计图纸未反应矿区北侧边坡，建议下一步设计采用最新实测图纸，并对矿区北侧边坡采取安全措施保证矿区北侧的开采安全。

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

19、《可行性研究报告》未明确配电房位置、没有供电系统图，建议下一步设计补充完善。

20、《可行性研究报告》设计采场用电依托破碎加工区配电房电力变压器，建议下一步设计考虑加工区与采区的距离，压降等因素来设计矿山供配电。

21、《可行性研究报告》未提出截、排水沟的维护管理措施及制度，建议下一步设计进行完善。

22、《可行性研究报告》设计不设置排土场，在矿区西南侧老采坑内设置一个临时堆场，建议下一步设计完善临时堆放场的相关安全设施，并明确后期并废石土的去向。

5.3 总体评价结论

浮梁矿产资源开发有限公司浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿露天开采新建工程在今后建设和生产中潜在的危险、有害因素，在下一步进行的《安全设施设计》中充分采纳《可行性研究报告》及本《安全预评价报告》中提出的安全对策措施与建议，严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范等的要求，是可以得到有效控制的，在安全对策措施建议得到有效落实后，风险是可以接受的，可以保证该矿生产的安全运行。

结论：浮梁矿产资源开发有限公司浮梁县寿安镇丰旺矿区建筑石料用灰岩矿露天开采新建工程建设项目从安全生产角度符合国家有关法律、法规、标准和规范的要求。风险处在可控范围，项目可以进行建设。