

前 言

浮梁县湘湖镇横培降砖瓦用页岩矿建设单位为浮梁县盛世古建筑材料有限公司，该公司成立于 2022 年 02 月 16 日，企业类型为有限责任公司（自然人独资），公司位于江西省景德镇市浮梁县湘湖镇玉田村，法定代表人虞爱民，经营范围为建设工程施工（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）一般项目：仿古建筑工程、古园林建筑工程施工，古建筑青砖、青瓦及配件生产、销售。

矿山于 2022 年 3 月 16 日取得浮梁县自然资源和规划局颁发的采矿许可证，采矿证证号为 C3602222022037100153315，有限期限自 2022 年 3 月 16 日至 2032 年 6 月 16 日，开采矿种为砖瓦用页岩，露天开采方式，生产规模 6 万 t/年。矿区范围由 4 个拐点坐标圈定（见表 2-1），开采深度+83.33m~+43m，面积 0.0194km²。

浮梁县湘湖镇横培降砖瓦用页岩矿是一新建矿山。2021 年 1 月委托江西省地质矿产勘查开发局九一五地质大队编制了《江西省浮梁县横培降砖瓦用页岩矿详查地质报告》并取得备案复函（景自然资储备字[2021]01 号），2021 年 2 月企业委托南昌旭达工程设计咨询有限公司编制了《江西省浮梁县湘湖镇横培降砖瓦用页岩矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》。

本项目为新建项目，企业已于 2023 年 9 月 27 日在浮梁县发展和改革委员会立项（项目统一代码为：2309-360222-04-01-583360）。为对本项目可行性进行论证，同时合理开发利用矿产资源，2023 年 9 月企业委托辽宁时越市政工程设计有限公司编制了《浮梁县湘湖镇横培降砖瓦用页岩矿露天开采新建工程可行性研究报告》（以下简称《可研报告》），初步论证了矿区整体资源的开采方案。

《可研报告》设计矿山生产规模 6 万 t/a，采用山坡+凹陷露天开采，

服务年限为 9.23a（不含基建期），采用机械开采工艺，采剥自上而下。开拓运输方式为公路开拓、汽车运输，台阶高度 8m，安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 6m。

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，浮梁县盛世古建筑材料有限公司委托南昌安达安全技术咨询有限公司对该项目进行安全预评价。

南昌安达安全技术咨询有限公司接受委托后，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《可研报告》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《浮梁县盛世古建筑材料有限公司浮梁县湘湖镇横培降砖瓦用页岩矿露天开采工程安全预评价》的编制工作。

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
1.2.1 法律	1
1.2.2 行政法规	2
1.2.3 部门规章	3
1.2.4 地方性法规	4
1.2.5 地方政府规章	4
1.2.6 规范性文件	4
1.2.7 标准、规范	7
1.2.8 建设项目技术资料	9
1.2.9 其他评价依据	9
2 建设项目概述	10
2.1 建设单位概况	10
2.1.1 建设项目背景及立项情况	10
2.1.2 建设项目行政区划、地理位置及交通、矿区周边环境	11
2.2 自然环境概况	13
2.3 建设项目地质概况	14
2.3.1 矿区地质概况	14
2.3.2 水文地质概况	14
2.3.3 工程地质概况	15
2.3.4 环境地质概况	15
2.3.5 矿床地质概况	16
2.4 工程建设方案	17
2.4.1 矿山开采现状	17
2.4.2 建设规模及工作制度	17
2.4.3 总图运输	18
2.4.4 开采范围	19
2.4.5 开拓运输	19
2.4.6 采矿工艺	21
2.4.7 通风防尘系统	24

2.4.8 供配电	24
2.4.9 防排水系统	26
2.4.10 排土场	30
2.4.11 主要设备	30
2.4.12 安全管理及其他	30
3 定性定量评价	32
3.1 总平面布置单元	32
3.1.1 总平面布置单元安全检查表符合性评价	32
3.1.2 矿山开采和周边环境的相互影响分析	35
3.1.3 总平面布置单元评价结论	35
3.2 开拓运输单元	36
3.2.1 主要危险、有害因素辨识	36
3.2.2 开拓运输单元预先危险性分析	40
3.2.3 开拓运输单元安全检查表符合性评价	42
3.2.4 开拓运输单元通行能力分析	44
3.2.5 开拓运输单元评价结论	46
3.3 采剥单元	46
3.3.1 主要危险、有害因素辨识	46
3.3.2 采剥单元预先危险性分析	50
3.3.3 采剥单元安全检查表评价	52
3.3.4 采剥单元评价结论	54
3.4 供配电设施单元	54
3.4.1 主要危险、有害因素辨识	55
3.4.2 供配电设施单元预先危险性分析	56
3.4.3 矿山供配电设施单元安全检查表符合性评价	57
3.4.4 供配电设施单元评价结论	60
3.5 防排水单元	60
3.5.1 主要危险、有害因素辨识	60
3.5.2 防排水单元预先危险性分析	61
3.5.3 防排水单元安全检查表符合性评价	61
3.5.4 排水能力分析	63
3.5.5 防排水单元评价结论	65
3.6 安全管理单元	66
3.7 重大危险源辨识单元	66

3.8 露天矿山重大事故隐患判定	66
4 安全对策措施及建议	69
4.1 总平面布置安全对策措施及建议	69
4.2 开拓运输单元安全对策措施与建议	69
4.3 采剥单元安全对策措施与建议	70
4.4 供配电设施单元安全对策措施与建议	72
4.5 防排水单元安全对策措施与建议	73
4.6 安全管理单元对策措施与建议	74
4.7 其他危害的防范措施与建议	75
5 评价结论	76
5.1 建设项目主要危险、有害因素	76
5.2 应重视的安全对策措施	76
5.3 总体评价结论	77
6 附件	79
7 附图	79

1 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

- 1、评价对象：浮梁县湘湖镇横培降砖瓦用页岩矿。
- 2、评价项目名称：浮梁县盛世古建筑材料有限公司浮梁县湘湖镇横培降砖瓦用页岩矿露天开采工程安全预评价。
- 3、评价范围：《采矿许可证》范围内（矿区范围拐点坐标见表 2-1）《可研报告》设计的矿体开采、运输等生产系统、生产辅助系统（不含矿石加工、厂外运输及危险化学品、职业卫生）及周边环境情况。
- 4、评价性质：安全预评价。

1.2 评价依据

1.2.1 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. 《中华人民共和国矿产资源法》（根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》第一次修正，2009 年 8 月 27 日实施）；
3. 《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）；
4. 《中华人民共和国特种设备安全法》主席令第 4 号，2014 年 1 月 1 日起施行；
5. 《中华人民共和国环境保护法》（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）；

6. 《中华人民共和国气象法》主席令第 23 号(十二届全国大人 24 次会议修正)，2016 年 11 月 7 日起施行；

7. 《中华人民共和国职业病防治法》（主席令 24 号，自 2018 年 12 月 29 日起施行）；

8. 《中华人民共和国劳动法》主席令第 24 号，2018 年 12 月 29 日起施行；

9. 《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）；

10. 《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。

1.2.2 行政法规

1. 《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（劳动部令第 4 号，自 1996 年 10 月 30 日起施行）；

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

3. 《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，自 2004 年 3 月 1 日起施行）；

4. 《生产安全事故报告和调查处理条例》国务院令第 493 号，自 2007 年 6 月 1 日起施行；

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

6. 《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)；

7. 《电力设施保护条例》(中华人民共和国国务院令第239号,2011年1月8日修订)；

8. 《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)；

9. 《气象灾害防御条例》国务院令第570号公布(国务院令第687号修订),自2017年10月7日起修订施行；

10. 《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)；

11. 《建设工程质量管理条例》(国务院令714号,2019年4月23日修订实施)。

1.2.3 部门规章

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

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

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

4. 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》(原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)；

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

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

7. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(原国家安全生产

监督管理总局令第 30 号，第 80 号修改，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

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

9. 《生产安全事故应急预案管理办法》（应急部管理部令 2 号，自 2019 年 9 月 1 日起实施）。

1.2.4 地方性法规

1. 《江西省矿产资源管理条例》江西省第十二届人民代表大会常务委员会第十八次会议通过，自 2015 年 7 月 1 日施行；

2. 《江西省采石取土管理办法》2019 年 9 月 28 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 44 号第二次修正公布，自公布之日起施行；

3. 《江西省消防条例》江西省人大常委会公字第 57 号，江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议于 2020 年 11 月 25 日修订；

4. 《江西省安全生产条例》江西省人大常委会第 10 号公告，江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议修订，2023 年 9 月 1 日施行。

1.2.5 地方政府规章

1. 《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；

2. 《江西省非煤矿山企业安全生产许证实施办法》省政府令第 241 号修订，自 2019 年 9 月 29 日起施行；

3. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》省政府令第 250 号修订，2021 年 6 月 9 日施行。

1.2.6 规范性文件

1. 《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》（2011 年 5 月 3 日，安委〔2011〕4 号）；

2. 《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）；
3. 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）；
4. 《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）；
5. 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》（2015年2月13日，安监总管一〔2015〕13号）；
6. 《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全设施设计重大变更范围的通知》（2016年2月17日，安监总管一〔2016〕18号）；
7. 《关于加强停产停建非煤矿山安全监管工作的通知》，国家安全监管总局办公厅，2016年3月24日；
8. 《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；
9. 《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）；
10. 《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，2016年6月27日；
11. 《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）；
12. 《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）；

13. 《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）；

14. 《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）；

15. 《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，2022年12月16日起实施施行）；

16. 《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日起实施施行）；

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

18. 国家矿山安全监察局关于印发《防范非煤矿山典型多发事故六十条措施》的通知（矿安〔2023〕124号，2023年9月12日）；

19. 《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9月29日）；

20. 《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；

21. 《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；

22. 《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；

23. 《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；

24. 《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；

25. 《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。

1.2.7 标准、规范

1.2.7.1 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. 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008，中华人民共和国建设部、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局2008年1月14日联合发布，2008年7月1日实施）；

3. 《矿山安全标志》（GB14161-2008，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）；

4. 《粉尘作业场所危害程度分级》(GB/T5817-2009，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会2009年3月31日发布，2009年12月1日实施)；

5. 《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）；

6. 《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）；

7. 《有色金属采矿设计规范》（GB50771-2012，2012年5月28日中华人民共和国住房和城乡建设部和国家质量监督检验检疫总局联合发布，2012年12月1日实施）；

8. 《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、国家质量监督检验检疫总局2014年7月13

日发布，2015年5月1日实施）；

9. 《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）；

10. 《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）；

11. 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，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）；

12. 《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）；

13. 《矿山电力设计标准》（GB50070-2020，2020年02月27日发布，2020年10月1日实施）；

14. 《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）；

15. 《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》（GB39800.4-2020，2020年12月24日发布，2022年1月1日实施）。

1.2.7.2 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/T12801-2008；

3. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）；

4. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）。

1.2.7.3 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）。

1.2.7.4 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局 2007 年 1 月 4 日发布，2007 年 4 月 1 日施行）；

2. 《安全评价通则》（AQ 8001-2007，国家安全生产监督管理局 2007 年 1 月 4 日发布，2007 年 4 月 1 日施行）；

3. 《安全预评价导则》（AQ 8002-2007，国家安全生产监督管理局 2007 年 1 月 4 日发布，2007 年 4 月 1 日施行）；

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

1.2.8 建设项目技术资料

1. 《江西省浮梁县横培降砖瓦用页岩矿详查地质报告》及其相关附图、附表（江西省地质矿产勘查开发局九一五地质大队，2021 年 1 月）；

2. 《关于<江西省浮梁县湘湖镇横培降砖瓦用页岩矿详查地质报告>矿产资源储量评审备案的复函》（景自然资储备字[2021]01 号，2021 年 2 月）；

3. 《江西省浮梁县湘湖镇横培降砖瓦用页岩矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》及其相关附图、附表和附件（南昌旭达工程设计咨询有限公司，2021 年 2 月）；

4. 立项文件（项目统一代码为：2309-360222-04-01-583360）；

5. 《浮梁县湘湖镇横培降砖瓦用页岩矿露天开采新建工程可行性研究报告》及相关图纸（辽宁时越市政工程设计有限公司，2023 年 9 月）。

1.2.9 其他评价依据

1. 建设项目安全预评价合同书；

2. 企业营业执照、采矿许可证、其它相关资料。

2 建设项目概述

2.1 建设单位概况

浮梁县湘湖镇横培降砖瓦用页岩矿建设单位为浮梁县盛世古建筑材料有限公司，该公司成立于 2022 年 02 月 16 日，企业类型为有限责任公司（自然人独资），公司位于江西省景德镇市浮梁县湘湖镇玉田村，法定代表人虞爱民，经营范围为建设工程施工（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）一般项目：仿古建筑工程、古园林建筑工程施工，古建筑青砖、青瓦及配件生产、销售。

2.1.1 建设项目背景及立项情况

浮梁县湘湖镇横培降砖瓦用页岩矿是一新建矿山。2021 年 1 月委托江西省地质矿产勘查开发局九一五地质大队编制了《江西省浮梁县横培降砖瓦用页岩矿详查地质报告》并取得备案复函（景自然资储备字[2021]01 号），2021 年 2 月企业委托南昌旭达工程设计咨询有限公司编制了《江西省浮梁县湘湖镇横培降砖瓦用页岩矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》。

本项目为新建项目，企业已于 2023 年 9 月 27 日在浮梁县发展和改革委员会立项（项目统一代码为：2309-360222-04-01-583360）。为对本项目可行性进行论证，同时合理开发利用矿产资源，2023 年 9 月企业委托辽宁时越市政工程设计有限公司编制了《浮梁县湘湖镇横培降砖瓦用页岩矿露天开采新建工程可行性研究报告》，初步论证了矿区整体资源的开采方案。

《可研报告》设计矿山生产规模 6 万 t/a，采用山坡+凹陷露天开采，服务年限为 9.23a（不含基建期），采用机械开采工艺，采剥自上而下。开拓运输方式为公路开拓、汽车运输，台阶高度 8m，安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 6m。

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，浮梁县盛世古建筑材料有限公司委托南昌安达安全技术咨询有限公司对该项目进行安全预评价。

2.1.2 建设项目行政区划、地理位置及交通、矿区周边环境

1、行政区划

浮梁县湘湖镇横培降砖瓦用页岩矿隶属于景德镇市浮梁县湘湖镇管辖。

2、矿区地理位置及交通

矿区位于浮梁县城南东 101°方向，直距 13km。中心地理坐标：东经 117°21'33"，北纬 29°21'08"（2000 国家大地坐标系）。矿区往西南有 2km 简易公路在东流与景(德镇)—白(沙关)公路相通，东流往西 8km 可达景德镇市，景德镇市往北东 6km 的市区公路即到达浮梁县城，在景德镇市有铁路、高速公路通往全国各地，交通较便利。矿区交通位置见图 2-1 所示。



图 2-1 交通位置图

矿山 2022 年 3 月 16 日取得浮梁县自然资源和规划局颁发的采矿许可证，采矿证证号为 C3602222022037100153315，有限期限自 2022 年 3 月 16 日至 2032 年 6 月 16 日，开采矿种为砖瓦用页岩，露天开采方式，生产规模 6 万 t/年。矿区范围由 4 个拐点坐标圈定，开采深度+83.33m~+43m，面积 0.0194km²，拐点坐标见表 2-1。

表 2-1 矿区范围拐点坐标点

拐点 编号	2000 国家坐标系	
	X	Y
1	3248400.00	39534800.00
2	3248423.24	39534893.00
3	3248292.98	39524988.45
4	3248278.14	39534786.22
开采深度+83.33m~+43m，面积 0.0194km ²		

3、矿区周边环境

矿区 1000m 可视范围内无国道、省道、铁路，500m 范围内无高压电力设施，矿区周边 300m 范围内无其它矿山、学校、自然保护区等。在矿山北侧 105m 处有两间民房，东北侧 220m 有一养猪场；在南侧 30m 位置为矿山配套的加工厂设施；南侧 270m 有横培降村，常住人口约 600 人；东侧 1000m 位置有一玉田水库，最大水位标高为+61m，水库不会对矿山开采会产生影响。除此之外矿山开采范围 300m 范围内无其它建筑设施。矿山主要为白班作业且无爆破，对周边民房产生的影响有限。

综上，矿区周边环境一般，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 2-2 矿区周边环境卫星图

2.2 自然环境概况

矿区属低山丘陵区,海拔高程为+83.33~+47.96m,相对高差 35.37m。地形山坡多为缓斜坡形,地形坡度一般在 5~15°。地表水系不发育,为季节性山间溪流,水量不大,旱季多干枯。

矿区气候属中纬度亚热带季风气候区,气候温和湿润,四季分明,雨量充沛。据 1992-2019 年降水量资料统计,历年平均气温 17.8℃,年平均降雨量 1805mm,最大年降雨量 2577.3mm (1998 年),最小年降雨量 1313.2mm (2004 年),最大日降雨量 167.3mm (1998 年 6 月 18 日),最大小时降雨量 91.9mm。≥50mm 暴雨日 7-10 天/年,最多为 12 天(1996 年),集中于 3-8 月; ≥100mm 大暴雨日 1-3 天/年,集中于 6-8 月; ≥150mm 特大暴雨日 0-2 天,发生于 6-8 月。降雨量年内分配不均,以春雨、梅雨及台风影响降雨为主,3-8 月降雨量占全年降雨量的 72%,其中 6-8 月多暴雨,12 月至翌年 2 月降水最少;区域历史最高洪水位为+48m。矿区主导风向为东北风,全年最小风频风向为西南偏南风。

矿区供水水源地为玉田水库,供电电网为浮梁供电公司,水力、电

力充沛，可满足矿山生产及生活需要。目前，玉田水库正在进行扩建，扩建后的玉田水库正常蓄水位将由 58.19 米（黄海高程）提高到 61 米。

区内粮食作物以水稻为主，花生、芝麻、薯类、小麦次之。经济作物以木材为主。其它工业及采矿等不发达。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），该矿所在区地震动峰值加速度为 0.05g，特征周期值 0.35s，相应的地震基本烈度为 VI 度，区域稳定性较好。

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 矿区地质概况

1、地层

矿区出露地层为新元古界双桥山群横涌组(Pt₃^{lah})、第四系(Q₄)。地层总体近东西走向，倾向南，倾角较陡，一般 50-70°。

1) 新元古界双桥山群横涌组(Pt₃^{lah})

分布于矿区及外围，岩性为紫红色薄-中厚层状变余岩屑杂砂岩与薄-中厚层状粉砂质二绢云母千枚岩互层，夹含炭绢云千枚岩。地表岩层风化强烈，全、强风化层即为矿体。

2) 第四系(Q₄)

由残坡积碎石、亚粘土、粘土及砂砾层组成。主要分布于沟谷低洼处。厚度一般为 0.5~1.5m，平均 1.0m。

2、构造

矿区构造活动较弱，构造较为简单。矿区内未见断裂和褶皱构造，构造主要表现为岩石节理及裂隙，发育程度属较发育。

3、岩浆岩

矿区及附近未见有岩浆岩出露。

2.3.2 水文地质概况

矿区属低山丘陵地段，开采范围+83.33~+48m 标高，矿区东高西低，

区内地表水不发育，当地侵蚀基准面标高+47.96m，最低开采标高位于当地侵蚀基准面之上，地表水排泄条件良好。

矿区地下水主要接受大气降水的补给，汇水面积约 0.037km²，年平均降雨量 1805mm，最大日降雨量 167.3mm，3-8 月降雨量占全年降雨量的 72%，预测矿坑正常涌水量=37000×(1805÷365)×10⁻³=183 m³/d，雨季涌水量=37000×(1805×0.72÷184)×10⁻³=261 m³/d，最大日涌水量=37000×167.3×10⁻³=619m³/d。矿区地形有一定的坡度，有利于地下水和地表水排泄。

矿体由风化岩层构成。据地表观察，结构致密，风化岩层富水程度低，均属弱风化基岩裂隙含水层，风化基岩裂隙水水量贫乏，渗透性能差，风化基岩裂隙水对露采场的开采和矿坑排水影响不大，预测矿山未来矿坑涌水可能性较小。矿区外围溪水长年流水不断，清澈透明，水质良好，可满足矿山生产、生活用水。

矿区属露天开采，在强降雨或山洪暴发时，地表水易直接进入矿坑，从而危害露采场拟建工程的安全。暴雨季节要做好排水泄洪措施，防止矿坑积水及泥石流发生。

矿区水文地质条件属简单型。

2.3.3 工程地质概况

矿区地层简单，构造简单，区内未发现较大的构造破碎带，矿区的岩土体为残坡积含砾粉质粘土和千枚岩，开挖边坡主要为全、强风化岩，边坡岩土体力学性质较差，边坡稳定性较差。当露天开采边坡高度小于或等于 3 米时，边坡一般情况下不采取任何措施都可保稳定，但当边坡高度增大时，应选择合适的边坡角，选用≤60°为宜，以免造成滑坡、坍塌等地质灾害事故。

矿区矿体相对较薄，直接露天开采，开采边坡相对稳定，开采过程中保持好采场边坡，一般不会产生地质灾害。矿区工程地质条件简单。

2.3.4 环境地质概况

1、区域地质构造稳定性

根据“中国地震烈度区划图”，该矿区地震动峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期为 0.35，地震烈度 6 度，区域稳定性较好。

2、矿区地表水来源有限，采坑内积水量不大，可用抽水设备排至附近水沟，不易发生水文地质灾害，地表水质良好。

3、本次采样化验结果表明，矿区矿石无放射性及不含有毒有害化学成分，矿区开采不会对周围环境产生有害影响。

4、矿石机械搬运，无化学选矿形成的环境污染。

5、露天开采对开采影响范围内的山体及植被有破坏作用，矿山开采过程中产生的弃土堆，雨季有可能形成泥石流灾害，因此要作好治理和防范。矿区加工也会形成噪声和粉尘污染。开采过程中注意防尘，以保护工作人员身体健康。综上，矿区环境地质条件良好。

2.3.5 矿床地质概况

1、矿体地质特征

横培降砖瓦用页岩矿区的矿体主要为分布于新元古界双桥山群横涌组(Pt₃^{lh})浅部风化层，即全、强风化层，根据施工的钻孔 ZK101 及采坑质量点 (CK001~CK202) 编录资料，矿区内最低侵蚀基准面以上均为全、强风化岩石，即均为矿体。矿体呈层状产出，走向与地层走向一致，近东西向，倾向南，倾角一般在 50~70°。区内矿体在地表出露长约 200m，宽约 140m，根据编录资料，揭露矿体厚度 11-34.53m，平均 16.63m，主要受地形控制。

2、矿石质量

1) 矿石矿物特征

矿石中矿物成分主要为高岭石、水云母、绢云母、蒙脱石等粘土矿物，含量达 80%以上，其次含少量的未完全分解的砂、粉屑长石、白云母和石英等。粘土矿物粒度小于及等于 0.005mm 的约占 75%，大于 0.005mm 的约占 25%。

2) 矿石结构构造

矿石结构为原岩结构，即千枚状结构，构造为土状构造、条带状构造、层状构造等。

3) 矿石化学成分及物性特征

矿石中主要化学成分的含量为： SiO_2 36.40~74.29%（平均 61.58%）、 Al_2O_3 12.80~21.92%（平均 17.26%）、 Fe_2O_3 1.15~13.06%（平均 4.12%）、 CaO 0.20~1.39%（平均 0.61%）、 MgO 0.15~0.83%（平均 0.62%）、 $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ 2.99~3.18%（平均 3.09%）、 SO_3 0.24~0.45%（平均 0.33%）。

塑性指数最大值为 11.50，最小值为 10.30，平均为 11.00。

矿石容重为 $1.66\text{t}/\text{m}^3$ ，坚固性系数为 1~3。

3、矿体围岩及夹石情况

矿体内部无夹石。矿层底板围岩为中风化岩层，与矿层呈渐变过渡关系，矿体顶板为富含有机质的素土，厚度 0.5~1.5m，平均 1.0m 左右。

2.4 工程建设方案

2.4.1 矿山开采现状

矿山为新建矿山，现为原始地貌。

2.4.2 建设规模及工作制度

1、地质储量及设计可采储量

根据提交并通过评审的储量报告，截止 2020 年 12 月 31 日，矿区经估算，获得砖瓦用页岩矿资源储量（控制资源量+推断资源量）654.04 千吨，其中控制资源量 416.41 千吨，推断资源量 237.63 千吨。

《可研报告》采用露天开采，矿体呈脉状，地质程度达到详查，控制类矿体可信性系数取 1，推断类矿体可信性系数取 0.7。

《可研报告》可利用资源量为：

$$Q=41.641\times 1+23.763\times 0.7=58.275 \text{ 万 t (35.1 万 m}^3\text{)}$$

根据不同矿石控制程度计算，可研利用的矿石总量 58.275 万 t。

2、矿山生产规模

矿山生产规模为 6 万 t/a。

3、矿山服务年限

服务年限为 9.23a（不含基建期）。

4、工作制度

《可研报告》拟定矿山采场年工作 300 天，装载、运输作业每天 1 班、每班 8 小时的工作制度，矿山可根据生产需要自行调整。

2.4.3 总图运输

1、内外部运输

1) 内部运输：利用挖掘机进行矿岩的装载工作，矿用自卸汽车运输至加工厂。

2) 外部运输：产品采用汽车外运。其它主要原材料、燃料均在城镇等地采购，经外部公路运入矿区。

2、总平面布置

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。矿山主要的生活区布置在矿区东南侧，生产设施布置在矿区南侧。矿区工业场地主要有矿部、加工厂、配电房等。可研未设置油库或加油站，柴油由当地石油公司油罐车供应。

1、矿山办公室及生活区：利旧设施，位于矿区东南侧，标高+55m，距离设计开采范围直线距离约 186m，矿区与生活区之间有加工厂间隔。生活区高于历史最高洪水位 1m 以上，不受山洪、滑坡等影响。

2、加工厂：利旧设施，位于设计开采范围南侧 30m，标高+57m，加工厂高于历史最高洪水位 1m 以上，不受山洪、滑坡等影响。

3、配电房：利旧设施，位于设计开采范围南侧 30m，标高+57m，在加工厂房内。配电房为砖混结构，大门朝外开启，电缆孔洞未封堵，缺少安全标识、防鼠板、防触电安全用品等。

4、高位水池：新设设施，在矿区 3 号拐点+71m 标高设置一个高位

水箱，水池容积为 30m^3 ，水源取自加工区的蓄水池，蓄水池水位标高为 $+58\text{m}$ ，采用供水泵供水。供水泵选择 150QJ15-30 型潜水泵，流量 $15\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 30m ，功率 5kw ，一用一备。供水泵设自动补水装置，若高位水池水源不足时，水泵自动补给。

矿山各部分设施都有道路连接，且道路布置合理，并与外部沟通连接。矿山工业场地布置安全合理，符合安全规程。

2.4.4 开采范围

1、开采对象及范围

矿山开采范围为矿区范围内的砖瓦用页岩矿，垂直标高为 $+83.33\text{m}\sim+48\text{m}$ ，平面范围见表 2-1。

2、开采顺序及方法

开采顺序为台阶式从上到下逐层开采的开采顺序，矿床开采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。

《可研报告》采用挖掘机直接开挖的作业方法（不爆破）进行矿体的开采。

3、首采平台

《可研报告》根据二级矿量要求， $+79\text{m}$ 以上在基建过程中完成削顶；基建完成后，形成 $+79\text{m}$ 首采平台和 $+71\text{m}$ 装载运输平台。台阶推进方向为自西方向向东方向推进。

2.4.5 开拓运输

1、开拓运输方案

《可研报告》采用露天开采方式，遵循自上而下的开采顺序，采用自上而下分台阶开采。矿区生产规模较小，只布置 1 工作面同时作业。

《可研报告》采用公路开拓—汽车运输方案。矿石经开采出来后，

由装载设备装入自卸汽车，沿矿山主运输道路运至加工厂。

辅助材料运输：设备、材料、燃料、油料等均由矿山道路运送到各工作面。

2、运输设备

1) 运输设备的选型

《可研报告》选用载重 10t 的星马 HN3160H22D8M4 型矿用自卸车进行矿山矿石运输作业。

2) 自卸汽车工作数量的确定

本矿露天采场每天生产一个台班，每班工作 8 小时，《可研报告》经计算，最终选用 2 辆载重 10t 的星马 HN3160H22D8M4 型矿用自卸车，其中 1 辆运行，1 辆备用，能够满足矿山生产期最大的矿石运输需要，外运车辆不在此计算范围内。

3、运输道路的布置

1) 道路设计

本次运输公路总长 374m，局部至每个分层的运输可临时布置。采场公路起点+57m，终点+71m，平均坡度 3.74%。

2) 公路主要技术参数

根据矿山生产规模及相关情况，可研采用单车道三级道路标准。主要技术参数如下：

计算行车速度：15km/h；

路面宽度：4m；

路肩宽度：挖方 0.5m；

填方：1.5m；

最小圆曲线半径：15m；

最大纵坡：10%。

3) 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，可

研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。

4) 缓坡段设置

道路在+61m处设置缓坡段，缓坡段长80m，坡度1.25%。

5) 其它运输道路

因+55m往下开采后受地形和设计开采范围影响，道路只能通过台阶之间内部开拓。为了方便车辆运输，在每个台阶之间设置运输道路，道路宽6m，长约89m，平均坡度约7.87%，在道路内侧设置排水沟，外侧设置安全挡墙，安全挡墙高度不低于车轮直径的1/2。

2.4.6 采矿工艺

1、露天境界圈定

根据矿体的赋存状况及资源储量估算范围，结合最终边坡参数圈定开采境界。其开采境界圈定和构成要素见下表2-2。

表 2-2 开采境界圈定结果表

序号	名称	单位	参数	备注
1	地表	m	141×130	
	底部	m	87×85	
	最大开采深度	m	35.33	
	终了最大边坡高度	m	31	西侧
2	台阶高度	m	8	
	台阶数量	个	3	不含底部平台
	最高开采标高	m	+83.33	
	最低开采标高	m	+48	
3	安全平台	m	4	每2个安全平台布置 1个清扫平台
	清扫平台	m	6	
	工作平台	m	≥24.5	
4	工作台阶坡面角	°	55	
	终了台阶坡面角	°	55	

序号	名称	单位	参数	备注
	最终边坡角	°	≥45°	
5	封闭圈标高	m	+55	
6	最小工作线长度	m	50	

1) 安全平台

在+71m、+63m 平台各留一个安全平台，宽 4m。

2) 清扫平台

可研在+55m 平台留一个清扫平台，清扫平台采用人工清扫，为 6m。

3) 剥采比

《可研报告》根据地质报告估算浮梁县湘湖镇横培降砖瓦用页岩矿剥离浮土量为 19390m³。故剥采比按体积经计算为：

$$N=1.939: 35.1\text{m}^3/\text{m}^3=0.055\text{m}^3/\text{m}^3。$$

2、采剥方法

1) 剥离工艺

在采矿工作以前，要提前对地表覆盖层进行剥离。剥离工作面应超前开采工作面 4m。覆盖层剥离方法：采用机械剥离，由挖掘机直接挖掘。剥离设备：采用三一 305C-9H 型挖掘机，配合自卸式运输汽车。

2) 采矿工艺

《可研报告》根据本矿的有关条件、生产规模等相关情况，确定矿山开采主要工艺流程为：表土剥离→挖掘机装车→自卸汽车（额定载重量 10t）运输出矿。

3) 装载

(1) 铲装设备型号选择

可研采用三一 305C-9H 型挖掘机进行矿岩铲装，用于平台铲装作业，其标准斗容量 1.4m³。

表 2-3 挖掘机参数表

规格型号	铲斗容量(m ³)	爬坡能力	最大挖掘高度(m)	长(m)	宽(m)	高(m)
三一 305C-9H	1.4	35°	10.1	11.17	3.19	3.53

(2) 设备数量

经《可研报告》计算 1 台三一 305C-9H 型挖掘机 (1.4m³) 可以满足生产需求。因 1 台挖掘机装载能力富足, 故只需 1 台挖掘机即可。

4) 凹陷开采

可研采用山坡+凹陷露天开采方式, 封闭圈标高为+55m, 故+55m~+48m 采用凹陷露天开采, 因凹陷开采相比山坡开采初始自由面会少一个, 故开采技术会有所不同, 设计凹陷开采技术主要为:

(1) 采矿工艺: 挖掘机装车→自卸汽车运出矿→加工。采用自上而下分台阶开采顺序。设计首采地段应选择端部靠帮处, 且需要按设计要求留设相应的平台宽度及台阶边坡角。

(2) 开拓运输: 设计采用公路开拓汽车运输方案, 因凹陷段运输方案属重车上坡, 根据《厂矿道路设计规范》要求, 可比露天段最大纵坡坡度增加 1%, 即不超过 10%。本次设计凹陷段道路宽度为 6m, 道路长度为 89m, 平均坡度约 7.87%。在道路内侧设置排水沟, 外侧设置安全挡墙, 安全挡墙高度不低于车轮直径的 1/2。

(3) 机械铲装: 设计凹陷段铲装方式采用机械铲装, 因初始自由面相比山坡段会少一个, 故自平台初始作业时挖掘机及自卸汽车均位于凿岩平台, 此时, 挖掘机应离边坡 1m 以上, 同时在挖机侧的临坡处设置挡车设施, 挖掘机及自卸汽车严禁背向采坑方向倒车行驶。待下部平台宽度达到最小作业平台要求、运输道路达到凹陷段开拓道路要求, 铲装运输转下部平台作业。

(4) 防排水系统: 当矿山开采至凹陷段时, 因开采标高低于封闭圈标高, 采场内的汇水不能自由排出, 故凹陷段采用机械排水方案。

(5) 通风系统: 因本矿山露天境界较大, 场地开阔、自然通风条件

良好，故凹陷段通风依旧采用自然通风方式。

其他系统：凹陷段其他系统技术措施与山坡段一致。

2.4.7 通风防尘系统

该矿为露天开采方式，自然通风条件较好，矿山粉尘主要发生于铲装、运输等环节引起的粉尘飞扬，以及随风再次粉尘飞扬；废气主要是机械运转过程中产生。《可研报告》采用自然通风方式。

2.4.8 供配电

1、供电电源

矿山主电源引接于湘湖镇变电站，通过一路 10kV 的 3×35 钢芯铝绞线架空引入矿区，露天矿山选用一台 S11-250/10、10/0.4 变压器作为水泵、机修、照明等用电。另凹坑排水泵设置一台 FG-100kW 柴油发电机组作为应急保安电源，发电机电源设置严禁与市电并行的措施。

2、电力负荷计算

1) 矿山采场用电负荷计算表见表 2-4。

表 2-4 用电负荷计算

序号	受电设备	数量 (台)		设备功率 kW			需要	cosΦ	tgΦ	计算负荷			
	名称	装机	工作	单台	装机	工作	系数			P(kW)	Q(kvar)	S(kV.A)	
1	供水泵	2	1	5	10	5	0.8	0.85	0.62	8	4.96	9.41	
2	排水泵	2	1	5	10	5	0.8	0.85	0.62	8	4.96	9.41	
3	照明				10	10	0.8	1.00	0.00	8	0	8	
4	其他				10	10	0.5	0.70	1.02	5	5.1	7.14	
	小计	4	2	10	40	30				29	15.02	33.97	
	乘同时系数 $k_{\Sigma Y}=0.90$ $k_{\Sigma W}=0.95$								0.78	0.8	26.1	14.27	
	380v 电容补偿后							0.91	0.46	26.1	5.22	26.62	
	变压器选择		选用 S11-250/10, 10kV/0.4, 变压器满足使用要求										

其中：采矿为 2 台供水泵 5kW（1 用 1 备），2 台凹坑排水泵 5kW（正常排水时 1 用 1 备，最大排水时 2 用）。分别从变压器各引出一路低压电缆至水泵房。凹坑排水泵按一级用电负荷，其他按三级用电负荷设置。

2、计算负荷（低压无功补偿 34kvar 后，折算至高压侧）

有功功率：26.1kW；无功功率：5.22kvar；视在功率：26.62kVA；自然功率因数： $\cos \phi = 0.91$

年耗电量约 6.264 万 kW · h，t 矿石电耗约为 1.044kW · h/t。

3、配电间安全设施

低压供配电系统采用 TN—C 方式接地。高压供电电压 10kV，配电电压 0.4kV/0.23kV，地面用电设备电压 380V/220 V(中性点接地)，照明电压：220V。

配电房为砖混结构，配电房门为向外开启金属门，设置挡鼠板；配电房进行了防雷接地；配电房警示标志较完善，按要求配置了灭火器、应急灯、绝缘鞋和手套等安全设备设施。配电柜柜门采用跨接形式连接，接地良好。

2.4.9 防排水系统

2.4.9.1 矿山供水

1、生产用水

生产用水主要用于采装矿石、道路防尘降尘用水。采装矿石等集中产尘处采用喷雾除尘，道路防尘，采用洒水车洒水。

生产及消防用水取自加工区的蓄水池。道路洒水和不可预计用水采用 1 台 10m³的洒水车洒水，洒水车水源取自矿区周边水塘，洒水车自带水泵，水泵本身具有抽吸功能，能够满足洒水需求。

2、生活用水

矿区生活饮用水取自水井和自来水。

3、消防用水

矿区未设置爆破器材库、油库等设施，主要的防火对象是汽车、挖掘机等设备，汽车和挖掘机配备专用的灭火器，能满足消防安全。

4、高位水箱

在矿区 3 号拐点+71m 标高设置一个高位水箱，水池容积为 30m³，水源取自加工区的蓄水池，蓄水池水位标高为+58m，采用供水泵供水。供水泵选择 150QJ15-30 型潜水泵，流量 15m³/h，扬程 30m，功率 5kw，一用一备。供水泵设自动补水装置，若高位水池水源不足时，水泵自动补给。

2.4.9.2 排水

1、地表境界外截水和排洪工程

根据矿区现形成的地形来看，矿区界外地形均比界内低，大气降水不会汇集至矿区，因此在无需在界外设置截水沟。

2、采场内排水

1) 采场内排水方案

本矿为山坡+凹陷露天矿，封闭圈标高为+55m，故+100m 标高以上的汇水可自流排出，+55m 以下的汇水需采用机械排水方式。根据矿山实际情况，拟在+55m 平台靠近坡底线位置设置排水沟，将采场内的水引至境界外，经沉淀后排放。在+48m 凹陷坑最底平台靠近坡底线位置设置排水沟，将最底平台内的汇水引入设置在+48m 最底平台南侧集水池内，再经过水泵机械排水至境界外，废水经沉淀后排放。

2) 封闭圈以上排水方案

在+55m 标高平台设置排水沟，以缓解采场内排水压力。排水沟设置在+55m 平台靠近坡底线处，排水沟断面为底宽 0.3m，上部宽 0.4m，深 0.3m，水沟断面积为 0.11m^2 ，设计水沟纵向坡度为 5%。

经计算得，截排水沟流速 0.688m/s ，流量 $0.076\text{m}^3/\text{s}$ (大于 $0.015\text{m}^3/\text{s}$)，拟采用的截水沟断面可以满足矿区截水要求，且能满足水流的安全超高。由外向内抬高 1% 的坡度使平台的水流入排水沟，水沟纵向坡度为 5%。采用 M7.5 水泥砂浆砌块石砌筑。

3) 封闭圈以下排水方案

(1) 凹陷坑排水设计原则

①根据矿山规模与服务年限等特点，设计暴雨频率确定为十年一遇；
②采场允许淹没高度和时间：设计确定采场允许淹没台阶高度为 7m，允许淹没时间确定为 3 天。

(2) 排水方案的确定

凹陷坑底排水采用机械排水的方式。封闭圈标高为+55m 标高，在采

场内+55m 平台设置排水沟，将+55m 以上的汇水排至境界外。+55m 以下的汇水统一汇聚至+48m 底部平台，在+48m 平台靠近坡底线处设置了排水沟，并在平台南侧设置了一个集水池，排水沟与集水池相连，采用水泵将坑内的汇水排至矿区境界外。

以采坑最大排水量选择水泵，如实际涌水量相对较少可适当减少水泵数量。矿山排水方式为：坑底移动泵站集中上排系统，采场坑底的移动泵站随采场工作面的下降而下降。采场防淹没措施：一台泵用于正常排水，两台泵同时开动用于最大降雨排水。

(3) 水坑参数

+48m 最底平台的排水沟将水排至集水池内，集水池位于最底平台南侧，集水池容积 60m³，深 1.5m，面积 40m²。排水最低标高为水坑坑底+46.5m，最高标高为+55m，故最大排水高程为 8.5m。

(4) 降雨迳流量计算

经计算正常降雨迳流量、十年一遇一日最大降雨迳流量，计算结果见表 2-5。

表 2-5 降雨迳流量计算结果表

正常降雨迳流量	十年一遇一日暴雨量
(m ³ /d)	(m ³ /d)
39.1	1321.8

(5) 采坑涌水量估算

矿区属低山丘陵区，大气降水均可即时排泄，封闭圈外的采场积水可通过排水沟自流排出。根据当地气象部门资料，矿区水文地质条件简单，矿坑的充水水源主要为大气降水，因此本工程矿坑涌水量只计算大气降水。

(6) 排水泵选择

根据计算的水泵排水能力和应有扬程，确定选择 150QJ32-18 型潜水泵 2 台（其中 1 台工作，另 1 台检修备用），该水泵流量 32m³/h，扬程

14m，电机功率 3kW。该设备不需要固定平台，水泵可随开采深度加深而随机下移，移动方式可采用吊车或三角架加葫芦吊随机下放，有利于矿山下部对设备的移动、维修和保护。2 台排水泵同时工作排水量可达到 64m³/h，满足矿坑内最大排水量要求。矿坑水通过水泵排至+55m 标高的排水沟至界外。

设计安装 2 趟排水管，选择 DN90 橡胶管，外径 90mm，壁厚 4.5mm，内径 81mm。2 趟管路之间设互通闸阀。

凹陷开采新水平开沟应设移动泵站，用 1 台潜水泵排除积水。

本矿凹陷采坑排水主要参数计算情况见表 2-6。

表 2-6 本矿凹陷采坑排水参数表

项目类别	参数
采区汇水面积 (m ²)	7901
正常降雨迳流量 (m ³ /d)	167.3
十年一遇一日暴雨量 (m ³ /d)	1321.8
最大排水高度 (m)	8.5
水泵所需扬程 (m)	10.625
水泵所需最小总排量 (m ³ /h)	22.03
水泵选型	150QJ32-18 型潜水泵，2 台
水泵性能参数	流量：32m ³ /h，扬程：18m，电机功率：3kW

3、沉淀池

可研拟在 2 号拐点处修建 1 座废水沉淀池，沉淀池采用矩形断面，沉淀池总长为 4.72m，宽为 2.4m，壁厚为 0.24m，深度为 2m。第一级沉淀池的池厢长度为 1m，宽度 2m；第二级沉淀池的池厢长度为 1m，宽度 2m；第三级沉淀池的池厢长度为 2m，宽度 2m；各级沉淀池中间预留孔尺寸为 $\phi 0.15\text{m}$ 。进、出水口断面和截水沟保持一致，保证与排水沟连接顺畅。汇水经沉淀后循环利用或外排至池塘。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。为安全

考虑，沉淀池周边设置围栏及警示牌。

2.4.10 排土场

采场境界内，剥离的废土经计算总量约为 1.939 万 m³。根据企业介绍，废土可搭配矿石一起烧制。可研不设计排土场。

2.4.11 主要设备

《可研报告》主要设备选型见表 2-7。

表 2-7 矿山主要设备选型一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	自卸汽车	10t 自卸式汽车	辆	2	新增（1 用 1 备）
2	挖掘机	三一 305C-9H	台	1	新增
3	变压器	S ₁₁ -250/10	台	1	新增
4	排水泵	150QJ32-18	台	2	1 用 1 备（新增 2 台）
5	供水泵	150QJ15-30	台	2	1 用 1 备（新增 2 台）
6	配电柜	GGD380	套	1	低压开关柜
7	洒水车	10t	辆	1	新增
8	发电机	100kw	台	1	新增

2.4.12 安全管理及其他

1、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。

建议矿山配备采矿、地质、机电专业技术人员等专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的专职技术人员，并配备注册安全工程师从事矿山安全管理工作。因后续矿山用电设备较多，建议矿山安排电工取得特种作业人员证书之后上岗作业。

2、劳动定员

《可研报告》根据矿山设计生产规模、矿山开采技术条件和外部条件，拟定在册职工人数为 13 人，其中生产人员 5 人，管理及服务人员 8 人。

3、项目投资估算

《可研报告》拟定项目总投资估算为 313 万元，安全生产费用为 58 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、应急预案

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、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，建议矿山下一步继续按照“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

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，针对建设项目建设方案，对每一单元应用所选用的评价方法进行定性、定量分析评价。针对建设项目潜在的主要危险、有害因素，分析和预测可能发生事故后果和危险等级；分析评价建设方案的安全法规符合性及其合理性。对每一单元进行评价总结，根据矿山存在的危险因素共划分为：总平面布置单元、开拓运输单元、露天采剥作业单元、矿山电气单元、防排水单元、安全管理单元、重大危险源辨识及露天矿山重大事故隐患判定 7 个单元。

评价方法一般宜选用安全检查表法、预先危险性分析法、类比分析法、专家评议法、事故统计分析法等定性评价方法；解析法、工程类比法、数值仿真和材料模拟、现场试验等定量评价方法对边坡稳定性、爆破震动效应等进行评价。

本矿山无爆破、边坡高度低于 40m、未发生过安全事故等。综合矿山实际情况，本次评价方法采用安全检查表法、预先危险性分析法、专家评议法进行评价分析。

3.1 总平面布置单元

3.1.1 总平面布置单元安全检查表符合性评价

依据《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012、《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 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 3.1-1。

表 3.1-1 总平面布置单元安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要	GB50187-2012 第 3.01 条	矿山处于山林地带，符合城镇规	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	求。		划。	
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。	GB50187—2012 第 3.0.5 条	矿区内有运输公路与外部相连，交通运输条件便利。	符合
3	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线应短捷，且用水、用电量大的工业企业宜靠近水源及电源地。	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符合要求。	符合
5	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带；当不可避免时，必须具有可靠的防洪、排涝措施。	GB50187-2012 第 3.0.12 条	厂址不位于洪水、潮水或内涝威胁地带。	符合
6	下列地段和地区不应选为厂址： 1)发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区；2)有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；3)采矿陷落（错动）区地表界限内；4)爆破危险界限内；5)坝或堤决溃后可能淹没的地区；6)有严重放射性物质污染影响区；7)生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域；8)对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内；9)很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶	GB50187-2012 第 3.0.14 条	从《可研报告》和现场勘查情况看，场地地震烈度 VI 度；无泥石流、滑坡、流沙等直接危害；厂址不位于具有开采价值的矿藏区；非风景名胜區。	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	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。			
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	《可研报告》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，按《建筑设计防火规范》规定执行。	符合
10	产生高噪声的生产设施宜集中布置在远离人员集中和有安静要求的场所。	GB50187-2012 第 5.2.5 条	噪声来自铲装运输设备，布置场所远离人员，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。	GB50187-2012 4.5.3 条	矿山全年最小频率风向为西南偏南风，居住区位于矿区南侧。	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	GB50187-2012 第 6.4.2 条	矿山道路按照规范要求进行了布置。	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	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。			
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 5.5.1 条	《可研报告》不 设置排土场。	/
14	相邻的石场开采范围之间最小距离应当大 于 300m。	安办 17 号文	周边无其它采石 场。	符合
15	距高压电力线路安全距离大于 500m。	《电力设施保护 条例实施细则》第 十条	矿区 500m 内无高 压电力线路。	符合

3.1.2 矿山开采和周边环境的相互影响分析

矿区 1000m 可视范围内无国道、省道、铁路，500m 范围内无高压电力设施，矿区周边 300m 范围内无其它矿山、学校、自然保护区等。在矿山北侧 105m 处有两间民房，东北侧 220m 有一养猪场；南侧 270m 有横培降村，常住人口约 600 人；东侧 1000m 位置有一玉田水库，最大水位标高为+61m，水库不会对矿山开采会产生影响。除此之外矿山开采范围 300m 范围内无其它建筑设施。矿山主要为白班作业且无爆破作业，矿山生产扬尘可能对周边民房产生一定的影响，通过对产生扬尘的作业点，加强洒水、喷雾除尘，可有效降低矿山生产扬尘对周边民房的影响。

综上，矿区周边环境一般，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。

3.1.3 总平面布置单元评价结论

本单元采用了安全检查表评价法。

通过安全检查表评价，矿区位于山林地带，有满足矿山生产所需要

的水和电力，矿区水文地质和工程地质条件简单，能满足矿山开采条件。厂址不受洪水、地震等灾害影响，整体布置较为合理。《可研报告》不设排土场。

存在问题及建议：

(1) 矿山在暴雨、雷电、高温、大雾等自然灾害情况下应停止作业。加工厂和矿部位于山脚，需做好工业场地的截排水措施。

(2) 针对本单元可能存在的有害危险因素，矿山应为作业人员配备齐全安全帽、耳塞、口罩等安全防护用品；无关人员不得进入高位水池、水塘等；加强安全教育，无关人员不得靠近车辆、挖掘机等机械以防造成伤害。

(3) 下一步设计应补充矿区边界围栏的设置。

3.2 开拓运输单元

3.2.1 主要危险、有害因素辨识

1、车辆伤害

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

本单元可能存在车辆伤害危害场所有：1) 汽车装车点；2) 汽车的运输过程等。

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。

2、高处坠落

高处坠落是指高处作业中发生坠落造成的伤亡事故，不包括触电坠落事故、行驶车辆、起重机坠落的危险。适用于脚手架、平台、陡壁等高于基准面 2m 以上的坠落，也适用于踏空失足坠入洞、坑、沟、升降口、漏斗等情况。

在进行开拓工程时，挖掘机、车辆在行走过程中与临空面的安全距离不足或运输道路路线长，两侧和转弯段均有临空面，超速、超载或车辆存在故障、人员注意力不集中等原因，均可能造成车辆冲出道路，造成高处坠落。因此，开拓运输单元存在高处坠落风险。

本单元可能存在高处坠落危害场所有：1) 道路临空一侧未设安全车挡处；2) 汽车的运输过程；3) 其它高陡未设安全设施处等。

3、物体打击

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

2) 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。

本单元可能存在物体打击危害场所有：1) 装车点；2) 汽车的运输过程矿岩掉落等。

4、坍塌滑坡

坍塌是指物体在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而生成事故；如堆置物倒塌等，矿区材料超高堆放处、采场、地面建筑、构筑物开挖的高坡、陡邦等处。本单元中导致边坡失稳引起坍塌的因素有：

1) 矿山道路路基如果不压实、设计不合理，有可能发生运输道路的垮塌；

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

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

主要在道路边坡处容易发生坍塌滑坡事故。

5、火灾

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

当本单元火灾的主要原因有以下几个方面：

1) 挖掘机、运输车辆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。

本单元可能存在火灾危害场所有：1) 设备工作场所；2) 维修车间；3) 加油点；4) 山林区域。

6、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，开拓运输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。

本单元可能存在粉尘危害场所有：1) 装车点；2) 汽车运输过程带起的扬尘。

7、噪声振动

噪声就是使人感到不愉快的声音，不仅对人的听力、心理、生理产生影响，还可引起职业性耳聋，而且对生产活动产生不利影响。评价项

目运输车辆鸣高音喇叭可产生噪声。因此，开拓单元存在噪声危害因素。

3.2.2 开拓运输单元预先危险性分析

对建设项目开拓运输单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价，分析结果见表 3.2-1。

表 3.2-1 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
车辆伤害	<p>1.运输设备超过额定的能力装载或者装载不均匀，则由于露天采场的道路条件较差，坡陡弯急，很容易造成运输设备翻车事故；运输道路路面宽度不足，造成运输车辆不能有效的避让。</p> <p>2.挖掘机工作时，其工作范围内有其他人员存在，甚至有人员在挖掘机的起重臂和铲斗下经过、停留。</p> <p>3.开拓时，由于挖掘机的汽笛信号或者报警器发生故障而又没有及时修复，就会造成挖掘机驾驶员同车下的指挥人员或其他作业人员不能够有效地、及时地通讯联络，进而会发生车辆伤人事故。</p> <p>4.工作面场地条件狭窄，挖机之间或挖机与运输车辆之间的安全距离不足。</p> <p>5.挖掘机和前装机在进行铲装作业时，铲斗如果从车辆驾驶室的上方通过，一旦</p>	人员伤亡、设备损坏	III	<p>1.运输设备不应装载过满或装载不均，也不应将巨大岩块装入车的一端；矿山应按照设计要求修建运输道路，尽量使道路平整，其转弯半径、坡度、宽度应符合设计要求</p> <p>2.挖掘机作业时，悬臂和铲斗下面及工作面附近，不应有人停留。</p> <p>3.加强环境照明的管理；确保挖掘机的照明完好，大灯亮度有保证。加强对挖掘机的检修，保持设备运行良好和照明装置工作正常。</p> <p>4.加强现场安全管理和车辆调度指挥。一个作业面尽量仅布置 1 台挖掘机作业。</p> <p>5.挖掘机、前装机铲装作业时，铲斗不应从车辆驾驶室上方通过。装车时，汽车司机不应停留在司机室踏板上或有落石危险的地方。</p>

危险、有害因素	原因	后果	危险等级	预防方法/改进措施
	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。			
高处坠落	1.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.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。	人员伤亡	II	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。
物体打击	1.修筑道路时，道路边坡浮石滚落伤人。 2.在道路同一竖向上，进行翻石作业。 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)。 4.设备的顶棚堆放杂物。	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，不稳定边坡应进行锚杆或挂网加固。 2.严禁在同一坡面上上下双层或者多层同时作业；修筑道路时，不能在道路的同一直向上进行翻石作业 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，并及时清除上面的石块。
坍塌滑坡	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.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	人员伤亡	III	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。 2.平台宽度按照要求留设。 3.按照设计要求建设截水沟。

危险、有害因素	原因	后果	危险等级	预防方法/改进措施
	阶作业时，发生露天边坡坍塌或滑坡。 3.雨水冲刷边坡导致滑坡。			
火灾	1.作业人员吸烟、烤火等违章行为易引起森林火灾； 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。	人员伤亡	II	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。
粉尘	1.开拓修路过程中未洒水降尘。 2.生产运输过程对运输道路未洒水降尘或洒水降尘频率不足。 3.运输车辆驾驶室密封条件不良。	职业危害	II	1.开拓修路进行土石方工程时，应坚持洒水降尘。 2.运输道路洒水降尘，应根据不同季节的气候条件，确定洒水降尘频率； 3.加强运输车辆维护、保养，确保驾驶室密封条件良好。 4.做好个人防护，必要时应佩带防尘口罩等个人防护用品。
噪声	1.铲装运输设备工作时的噪声； 2.汽车鸣笛。	职业危害	II	1.无关人员远离远离作业设备； 2.驾驶员佩戴耳塞，驾驶室的玻璃应完好，确保密封可靠。

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）、《有色金属采矿设计规范》（GB50771-2012）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3.2-2。

表 3.2-2 开拓运输单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	露天矿山道路设计，应根据矿山地形、地质、开采境界、开采推进方向，各开采台阶（阶段）标高以及卸矿点和排土场位置，并密切配合采	GBJ22-1987 第 2.1.6 条	采用公路运输开拓，布置合理。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	矿工艺，全面考虑山坡开采或深部开采要求，合理布设路线。			
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 85~25 辆以下的生产干线、支线和联络线、辅助线，可采用三级露天矿山道路。	GBJ22-1987 第 2.4.2 条	《可研报告》采用三级露天矿山道路。	符合
3	露天矿山道路，宜采用较大的圆曲率半径。	GBJ22-1987 第 2.4.6 条	最小曲率半径为 15m。	符合
4	露天矿山道路的纵坡，不应大于表 2.4.13 的规定，二级最大纵坡 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	最大纵坡不大于 10%。	符合
5	露天矿山道路路面宽度宜按表 2.4.4 的规定采用。	GBJ22-1987 第 2.4.4 条	道路宽度 6m。	符合
6	不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品。	GB16423-2020 第 5.4.2.1 条	《可研报告》已明确。	符合
7	自卸汽车装载时应遵守如小规定： 1) 停在铲装设备回转范围 0.5m 以外； 2) 驾驶员不应离开驾驶室，不应将头和手臂伸出驾驶室外； 3) 不在装载时检查、维护车辆。	GB16423-2020 第 5.4.2.2 条	《可研报告》已明确。	符合
8	主要运输道路的急弯、陡坡、危险地段应设有警示标志。	GB16423-2020 第 5.4.2.3 条	《可研报告》未明确。	不符合
9	运输道路的高陡路基路段，或者弯道、坡度较大的填方地段，远离山体一侧应设置高度不小于车轮轮胎直径 1/2 的护栏、挡车墙等安全设施及醒目的警示标志。	GB16423-2020 第 5.4.2.4 条	《可研报告》已明确。	符合
10	汽车运行应遵守下列规定： 1) 驾驶室外禁止乘人； 2) 运行时不升降车斗； 3) 不采用溜车方式发动车辆；	GB16423-2020 第 5.4.2.6 条	《可研报告》已明确。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	4) 不空挡滑行; 5) 不弯道超车; 6) 下坡车速不超过 25km / h; 7) 不在主运输道路和坡道上停车; 8) 不在供电线路下停车; 9) 不超载运行。			
11	现场检修车辆时, 应采取可靠的安全措施。	GB16423-2020 第 5.4.2.7 条	《可研报告》 未明确	不 符 合
12	露天矿用设备应配备灭火器。	GB16423-2020 第 5.7.2.2 条	《可研报告》 已明确。	符合
13	露天矿山道路纵坡限制坡长超过表 7.4.11-1 的规定时, 应设置坡度不超过 3%的缓坡段, 长度不小于表 7.4.11-2 的规定。	GB50771-2012 第 7.4.11 条	《可研报告》 按要求设置了 缓坡。	符合

3.2.4 开拓运输单元通行能力分析

1、单向行车密度计算

矿用主路承担整个生产期间的运输量, 年最大采剥总量 6.3 万 t (含剥离), 则主路单向行车密度为:

$$N = \frac{Q}{SCHGK_1 K_2} = \frac{63000}{8 \times 1 \times 300 \times 10 \times 0.9 \times 0.85} = 3.43 \text{ 辆/h}$$

式中: N—小时行车密度, 辆;

Q—通过某区段的年运量, 6.3 万 t;

S—班工作时数, 8h;

C—作业班次, 1 班;

H—年工作日, 300d/a;

G—汽车额定载重量, 10t;

K₁—自卸汽车载重容积利用系数, 取 0.9;

K₂—自卸汽车时间利用系数, 取 0.85;

K—运输不均匀系数, 取 1.1。

依据《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）第 2.4.2 条，“汽车的小时单向交通量在 25 辆以下的，生产干线、支线联结线、辅助线可采用三级露天矿山道路”。故采用单车道三级道路标准符合要求。

2、运输车辆最大车流密度

车流密度又称交通流密度。在单位长度（通常为 1km）路段上，一个车道或一个方向上某一瞬时的车辆数。用以表示在一条道路上车辆的密集程度。

车流的速度与密度的关系为 $V_{速}=88-1.6K$ ，换算密度 K 为：

$$K = \frac{88 - V_{速}}{1.6} = \frac{88 - 15}{1.6} = 45.63 \text{ 辆/km, 取值 } 45 \text{ 辆/km}$$

式中： K —车流的密度，辆/km；

$V_{速}$ —车流的速度，15km/h；

经计算最大允许的最大车流密度是 45 辆/km，本矿生产车辆最多运行 3.27 辆，只到最大车流密度的 7.3%，符合设计要求。

3、自卸汽车工作数量的确定

本矿露天采场每天生产一个台班，每班工作 8 小时，则一台自卸汽车年生产能力为： $A_g = \frac{P_B CH}{K} = \frac{278.18 \times 1 \times 300}{1.1} = 7.5867 \text{ 万 t/年}$

式中： A_g —自卸汽车年生产能力，万 t；

P_B —自卸汽车台班运输能力，278.t/台班

C —每天班数，1 班；

H —每年天数，300 天；

K —运输不均衡系数，取 1.1。

那么满足本设计规模需要自卸汽车数量为：

$$N_g = \frac{V_{年}}{A_g} = \frac{6.3}{7.5867} \approx 1 \text{ 台}$$

式中： N_g ——工作自卸汽车数量，台；

$V_{年}$ ——年最大采剥总量，6.3 万 t/年；

A_g ——自卸汽车单辆年生产能力，7.5867 万 t/年；

经计算，运输 1 台，预备 1 台运输汽车能满足运输能力需求。

3.2.5 开拓运输单元评价结论

本单元采用了预先危险性分析法、安全检查表评价法。

通过主要危险、有害因素辨识分析：开拓运输单元主要存在车辆伤害、高处坠落、物体打击、坍塌滑坡、火灾、粉尘、噪声等危险有害因素。

通过预先危险性分析法分析：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。

通过安全检查表评价以及通行能力分析，《可研报告》设计的开拓方式符合矿山实际、设计的运输道路参数较为合理，能满足矿山三级道路运输需求。

存在的问题及建议：

(1) 开拓运输单元主要存在的危险有害因素经过辨识后已通过预先危险性分析法提出了预防方法和改进措施，企业应重视。

(2) 《可研报告》未提出检修汽车的方案和在危险地段设置警示标识，建议下一步设计补充完善。

(3) 矿山现有运输段道路两侧边坡较高，建议下一步设计补充相应的安全措施。

3.3 采剥单元

3.3.1 主要危险、有害因素辨识

1、滑坡、泥石流

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

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

2) 未按设计推荐的台阶及边帮参数施工，超挖、掏底、台阶高度过高、安全平台宽度不足等；

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

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

5) 露天防排水设施不健全、疏于管理，地表水对台阶的不断冲刷、浸入；

经现场检查及参考本项目的地质资料，边坡岩石总体稳定，不易出现有滑坡迹象。但随着开采的进行，若边坡超挖、不合理的开采顺序、未设置安全平台或安全平台过载等因素，均可能会发生边坡滑坡事故。

2、坍塌

矿山采用分台阶自上而下开采、机械开采作业。采场如管理不善、开采过程不合理，形成边坡过高、过陡现象，造成采场应力的不平衡，当达到一定极限时，在重力及其他外力作用下会引起围岩失稳而造成坍塌。因此，采剥单元存在坍塌风险。

本建设项目中发生边坡失稳引起坍塌的地方有：采场边坡。

3、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，设备在平台边

缘作业，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。

可能发生高处坠落事故的场所：采场平台临空面一侧；边坡等。

4、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) 本项目使用挖掘机等设备，这些设备均存在机械伤害的可能。采用挖掘机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) 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；

4) 操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位；

5) 在不安全的机械上停留、休息，导致事故发生；

6) 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；

7) 违规对正在运行的设备进行检维修、保养、清扫等。

5、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。

可能发生车辆伤害事故的场所：采场装运点；运输道路等。

6、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工作场所狭小，缺乏躲避空间；上下同时作业；③没有排险工具或排险工具有缺陷等；④工作时精力不集中，对出现的险情不能及时做出反应；⑤安全帽等劳保用品穿戴不规范、不齐全；⑥传递工具物件方法不当。

物体打击事故是矿山常见的事故类型，可能发生物体打击事故的场所：剥离作业面、装运场地等，一旦遭受物体打击其后果是人员的伤亡和物品的损坏。结合本项目实际情况，存在物体打击的可能。

7、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；
- 3) 本项目地处林区，因矿山开采不慎引起的山林火灾。

可能发生火灾的场所：维修车间、设备使用过程。

8、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。可能发生粉尘危害的场所：采场铲装作业点、运输道路、卸

矿点等。

9、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均可产生噪声。因此，采剥单元存在噪声危害因素。

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 3.3-1。

表 3.3-1 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；
物体打击	1.工作帮坡面上因安全检查不严格及浮石、危石清理不彻底； 2.雨水冲刷等； 3.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。	人员伤亡、设备损伤	III	1.生产作业前对工作帮边坡上的单体危岩和伞檐体进行处理； 2.建立边坡安全检查制度，及时清理浮石； 3.合理构筑防排水设施； 4.作业范围设置明显安全警示标志，防止人、畜进入； 5.边坡维护时应有专人在工作点下方危

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
				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。	人员伤亡、设备损毁	II	1.严格执行操作规程； 2.树立先安全后生产的观念，坚持工作前对工作面的安全处理； 3.加强个人防护措施；作业人员在 2m 及以上高处作业必须系安全带，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。
机械伤害	1.作业环境差，作业地点不安全； 2.机械缺乏维护、作业位置选择不当，缺乏稳固措施； 3.机械振动。	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。

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
	4.操作不当，人员违规进入作业区域			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.长期在高粉尘、高噪声环境下作业； 2.采用落后设备生产； 3.采用落后生产工艺。	人员慢性伤害	II	1.加强个体防护，如佩戴防尘口罩、耳塞； 2.采用洒水降尘； 3.增加消声、隔音设施； 4.采用先进设备和工艺生产。

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《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4号）、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《有色金属采矿设计规范》（GB50771-2012）等标准编制安全检查表进行评价。

表 3.3-2 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	采剥和排土作业，不对深部开采或邻近矿山造成水害和其他潜在安全隐患。	GB16423-2020 第 5.1.6 条	无邻近矿山，采剥作业不会对深部开采造成影响。	符合
2	露天坑入口和露天坑周围易于发生危险的区域应设置围栏和警示标志，防止无关人员进入。	GB16423-2020 第 5.1.8 条	《可研报告》已明确在危险区域设置警示标志。	符合
3	不良天气影响正常生产时，应立即停止作业；威胁人身安全时，人员应转移到安全地点。	GB16423-2020 第 5.1.14 条	《可研报告》明确恶劣天气应停止作业。	符合
4	露天开采应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采。机械开采不爆破时不大于机械最大挖掘高度，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	《可研报告》设计开采顺序为台阶式从上到下逐层不爆破开采。生产台阶高度未超过机械最大挖掘高度。	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
5	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	《可研报告》安全平台宽度 4m，清扫平台 6m。	符合
6	铲装设备工作应遵守下列规定： --悬臂和铲斗及工作面附近不应有人员停留； --铲斗不应从车辆驾驶室上方通过； --人员不应在司机室踏板上或有落石危险的地方停留。	GB16423-2020 第 5.2.3.4 条	《可研报告》已明确。	符合
7	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：不小于设备最大工作半径的 3 倍，且不小于 50m； --铁路运输：不小于 2 列车的长度。	GB16423-2020 第 5.2.3.5 条	《可研报告》采用汽车运输，已明确间距 50m。	符合
8	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	《可研报告》未明确。	不符合
9	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	《可研报告》已明确。	符合
10	对采场工作帮应每季度检查 1 次，高陡边帮应每月检查 1 次，不稳定区段在暴雨过后应及时检查，发现异常应立即处理。	GB16423-2020 第 5.2.4.6 条	《可研报告》未明确。	不符合
11	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
12	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	矿山为新建矿山，可研设计为 9.23 年。	符合
13	矿山开采高度 200m 及以上的边坡，应	矿安〔2022〕4 号	未来矿山开采高度不	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	当设置在线监测。	号	会超过 200m。	
14	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
15	台阶坡面角宜按表 7.1.1-2 的规定选取。	GB50771-2012 第 7.1.1	《可研报告》选取坡面角为 55°。	符合

3.3.4 采剥单元评价结论

本单元采用了预先危险性分析法、安全检查表评价法、事故树分析法和专家评议法。

通过主要危险、有害因素辨识分析：采剥单元主要存在滑坡、坍塌、泥石流、车辆伤害、高处坠落、机械伤害、物体打击、火灾、粉尘、噪声等危险有害因素。

通过预先危险性分析坍塌、滑坡、泥石流、车辆伤害、物体打击的危险等级为Ⅲ级；高处坠落、火灾、机械伤害、粉尘、噪声振动的风险等级为Ⅱ级。

通过安全检查表评价，《可研报告》设计开采顺序为台阶式从上到下逐层开采，台阶高度与采掘设备相匹配，台阶边坡参数已确定，并根据类似采矿场的经验，《可研报告》设计的台阶边坡参数能确保安全生产。矿山采用机械开采作业方式，设计的采剥工艺符合规程要求。

存在问题及建议：

(1) 采剥单元主要存在的危险有害因素经过辨识后已通过预先危险性分析法提出了预防方法和改进措施，企业应重视。

(2) 《可研报告》未提出边坡检查措施，建议下一步设计进行完善。

(3) 开采东侧矿体时，因下方为运输道路，矿山在上方作业时，东侧底部道路禁止通车，避免发生事故。

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。

矿山将采出的矿岩采用公路-汽车运输至加工生产区。矿山拟采用挖掘机、装载机和运输设备的动力均由柴油机提供，无电力驱动的设备，无夜间作业。采场处于户外宽阔地带，在雷雨天气时，户外人员有可能遭受雷击导致受伤害，存在雷击触电的风险，因此，采场内存在触电的风险。

矿山的办公生活区存在生活用电，维修区进行电焊作业时也需要电能，因此，生活办公区存在触电的风险。

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。

可能发生触电危害的场所：水泵房、维修车间、配电房、矿山办公生活区、发电机房。

2、电气火灾

供配电设施单元产生的火灾主要是电气火灾，由于电气线路、用电

设备以及供配电设备出现故障（漏电、短路、过负荷、接触电阻过大等），导致释放出热能，如高温、电弧、电火花等，引燃本体或其他可燃物而造成的火灾。

矿山生活办公区以及维修区用电设备较多、负荷大且线路繁杂，电气线路、用电设备以及供配电设备出现漏电、短路、过负荷、接触电阻过大等情况时，产生大量的能量导致电线或附近的可燃物燃烧，从而导致火灾事故发生；配电站通风不好、密闭，温度过高产生火灾。因此，供配电设施单元存在火灾风险。

3、高处坠落

安装变配电设备或对供配电设备检修时，可能需要登高作业，因此存在高处坠落危险。本单元发生高处坠落危害场所主要是变压器处。

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 3.4-1。

表 3.4-1 供配电单元预先危险性分析

单元	潜在故障及危险	原因	危险等级	对策措施
电气设备	火灾	1、线路短路。 2、过载引起火灾。 3、设备自身故障导致过热而引起火灾。 4、接地系统不良引起雷电火灾。	II ~ III	1、检查并维修短路故障。 2、门、窗、电缆沟、穿墙洞等处应有防小动物措施。 3、严防过载、过热、接触不良、电缆老化。 4、对电气设备进行经常性检查。 5、定期检查静电接地设施，消防器材完备、好用。
	触电	1、接地系统不良。 2、电气设备绝缘损坏。 3、安全防护距离不够。 4、操作人员违章作业，带电工	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

单元	潜在故障及危险	原因	危险等级	对策措施
		作。 5.检修时未按规程作业。		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。
	高处坠落	1、爬杆等高处作业未佩戴安全带或安全带失效。 2、患有不适合高处作业的疾病，如高血压、心脏病、贫血等。	III	1、爬杆等高处作业必须佩戴安全带，在使用前检查安全带是否有效，严禁使用失效、无效的安全带。 2、严禁安排患有高血压、心脏病、贫血等不适合高处作业的疾病人员从事高处作业。

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 3.4-2。

表 3.4-2 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	主变电所设置应符合下列规定： --设置在爆破警戒线以外； --距离准轨铁路不小于 40m； --远离污秽及火灾、爆炸危险环境和噪声、震动环境； --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； --地面标高应高于当地最高洪水位 0.5m 以上。	《GB16423-2020》 5.6.1.1	《可研报告》利用已有的配电房，位置设置合理。	符合
2	主变电所主变压器设置应遵守以下规定： 1) 矿山一级负荷的两个电源均需经主变压器变压时，应采用 2 台变压器； 2) 主变压器为 2 台及以上时，若其中 1 台停止运行，其余变压器应至少保证一级负荷的供电。	《GB16423-2020》 5.6.1.2	《可研报告》矿山用电设备一级负荷采用发电机保障二次电源。	符合
3	供配电系统中性点接地应符合以下规定： 1) 向露天采场、排土场供电的 6kV-35kV 系统，不得采用中性点直接接地； 2) 低压配电系统为 IT 系统时应装设绝缘监视装置。	《GB16423-2020》 5.6.1.5	《可研报告》高压侧未采用直接接地。低压侧采用中性点直接接地。	符合
4	当电气设备外绝缘体最低部位距地小于 2500mm 时，应装设固定遮栏；高压设备周围应设置围栏；露天或半露天变电所的变压器四周应设高度不低于 1.8m 的固定围栏或围墙。	《GB16423-2020》 5.6.1.7	《可研报告》未明确	不符合
5	下列场所应设置应急照明： 1) 变配电所； 2) 监控室、生产调度室、通信站和网络中心； 3) 矿山救护值班室。	《GB16423-2020》 5.6.3.3	《可研报告》已提出	符合
6	矿山应建立电气安全作业制度，规定工作票、	《GB16423-2020》	《可研报告》未	不符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	<p>工作许可、监护、间断、转移和终结等工作程序。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>--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>--停电检修时，所有已切断的电源的开关把手均应加锁，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>	20》 5.6.5.1	提出	
7	<p>主变电所应符合下列规定：</p> <p>1) 有防雷、防火、防潮措施；</p> <p>2) 有防止小动物窜入的措施；</p> <p>3) 有防止电缆燃烧的措施；</p> <p>4)所有电气设备正常不带电的金属外壳应有保护接地；</p> <p>5) 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>6)电气设备周围应有保护措施并设置警示标志。</p>	《 GB16423-2020》 5.6.5.2	《可研报告》已提出	符合
8	<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，并有停送点标志；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>	《 GB16423-2020》 5.6.5.3	《可研报告》未提出；现场缺少标识牌。	不符合
9	<p>矿山电力负荷选择应满足 3.0.1 条的相关规定。</p>	《 GB16423-2020》 3.0.1	《可研报告》选取的设备抽水泵属于一级供电设备，电力负荷能	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
			满足要求。	
10	无一级负荷的小型矿山，可由一回路电源供电。	《GB16423-2020》 3.0.3	《可研报告》有一级负荷，采用双电源供电。	符合

3.4.4 供配电设施单元评价结论

本单元采用了预先危险性分析法、安全检查表评价法。

通过主要危险、有害因素辨识分析：供配电设施单元主要存在触电、火灾、高处坠落等危险有害因素。

通过预先危险性分析，触电、火灾、高处坠落的危险等级为III级，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。

通过安全检查表评价，《可研报告》设计的配电房位置、供配电系统接地方式以及设备选择和电源匹配等均能符合安全规程相关规定。

存在问题及建议：

(1) 供配电设施单元主要存在的危险有害因素经过辨识后已通过预先危险性分析法提出了预防方法和改进措施，企业应重视。

(2) 企业应按照设计要求将配电房安全设施配备齐全，安装防鼠板、补充灭火器、应急灯、绝缘设备等，将电缆孔洞封堵。

(3) 下一步设计应提出变压器周边设置围栏、电气安全作业制度；

(4) 下一步设计应补充完善警示标识牌等。

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。

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

淹溺是人淹没于水中，水充满呼吸道和肺泡，引起换气障碍而窒息。也可因反射性喉、气管、支气管痉挛和水中污泥、杂草堵塞呼吸道而发生窒息。不慎跌入粪坑、污水池和化学物贮槽时，可引起皮肤和粘膜损伤以及全身中毒。

矿山未来会形成凹陷开采，并设置集水池，作业人员如失足或设备失控掉落水中，引起人员伤亡、设备损坏。且矿山设置了沉淀池，无关人员闯入矿区可能会发生掉落水中引起淹溺事故。

3.5.2 防排水单元预先危险性分析

对建设项目防排水单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价，分析结果见表 3.5-1。

表 3.5-1 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、边坡	1.道路傍山侧无排水沟。 2.无安全警示标志。	人员伤亡、车辆损坏	II	1.道路一侧筑排水沟； 2.在危险路段设安全警示标志。
3	水池	淹溺	设置的水池周边无围栏	1.无关人员闯入矿区； 2.作业人员或设备失足掉落至集水	人员伤亡、设备	III	1.设置的沉淀池及集水池等周边设置围栏并悬挂警示标识牌。 2.指定专人检查防排水

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
				池中。	损毁		设施。

3.5.3 防排水单元安全检查表符合性评价

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

矿山防排水单元安全检查表详见表 3.5-2。

表 3.5-2 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	露天矿山应建立水文地质资料档案；有洪水或地下水威胁的应设置防、排水机构；水文地质条件复杂或有洪水淹没危险的应配备专职水文地质人员。	《GB16423-2020》 第 5.7.1.1 条	矿区水文地质条件简单，不受洪水威胁。	符合
2	露天采场的总出入沟口、平硐口、排水口和工业场地应不受洪水威胁。	《GB16423-2020》 第 5.7.1.2 条	露天采场的总出入沟口、平硐口、排水口和工业场地不受洪水威胁。	符合
3	露天矿山应采取下列措施保证采场安全： 1) 在采场边坡台阶设置排水沟； 2) 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》 第 5.7.1.3 条	《可研报告》设置了截水沟、排水沟。	符合
4	露天矿山应按照下列要求建立防排水系统： 1) 受洪水威胁的露天采场应设置地面防洪工程； 2) 不具备自然外排条件的山坡露天矿，境界外应设截水沟排水； 3) 凹陷露天坑应设机械排水或自流排水设施；	《GB16423-2020》 第 5.7.1.4 条	该采场不受洪水威胁，凹陷开采设置了机械排水设施。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	4) 遇设计防洪频率的暴雨时, 最低台阶淹没时间不应超过 7d, 淹没前应撤出人员和重要设备。			
5	机械排水设施应符合下列规定: ——应设工作水泵和备用水泵; 工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量, 全部水泵应能在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量; ——应设工作排水管路和备用排水管路。工作排水管路应能配合工作水泵在 20h 内排出一昼夜正常涌水量; 全部排水管路应能配合工作水泵和备用水泵在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。任意一条排水管路检修时, 其他排水管路应能完成正常排水任务	《GB16423-2020》 第 5.7.1.5	《可研报告》已明确工作泵、备用泵, 设置了两条水管进行排水。能满足要求。	符合

3.5.4 排水能力分析

1、采场排水沟

1) 汇水量计算

$$Q = q\Psi F$$

式中: Q—地表汇水流量 (m³/s)

q—暴雨强度, 小时最大降水量为 167.3mm, 换算成 1.9×10⁻⁶m/s

Ψ—径流系数, 0.6;

F—汇水面积, 13240m²。

经计算, 洪水流量为 0.015m³/s。

2) 排洪能力计算

过流能力计算: $Q' = A \times C \times (R \times i)^{0.5}$

式中: C—谢才系数, $C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}} = 29.16\sqrt{m/s}$;

A—水流断面， 0.11m^2 ；

n—糙度，0.025；

R—水力半径，0.12m；

i—排水沟比降，取 $i=0.005$ ；

经测算， $Q'=0.076\text{m}^3/\text{s}>Q$ ，可研报告设计的截水沟（采用梯形断面），底宽 0.3m，上部宽 0.4m，深 0.3m，水沟断面面积为 0.11m^2 ，能满足排水要求。

2、凹陷采坑排水

1) 排水泵选择

①水泵应具有流量

按最大涌水量计算，设备工作时间每天按 20 小时内排出 24 小时最大涌水量。因最大涌水时矿山生产允许淹没一个台阶，采场淹没时间不超过三天，三天之内应全部排出坑内积水，故设计按 60 小时计算，确定排水设备所必须达到的排水能力：

$$Q' = Q_{\max}/60 = 1321.8/60 = 22.03 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

式中：Q'—最大汇水所需设备排水能力， m^3/h ；

Q_{\max} —最大汇水量， $1321.8\text{m}^3/\text{d}$ 。

②按排水高度估算排水设备所需要的扬程

$$H' = KH_p$$

式中：H'—排水设备所需要的扬程，m；

K—扬程损失系数， $K=1.1\sim 1.25$ ，此处取大值 1.25；

H_p —排水高度，8.5m。

$$H' = KH_p = 1.25 \times 8.5 = 10.625 \text{ (m)}$$

排水泵应有扬程： $H'=10.625 \text{ (m)}$

③排水管

排水管计算：

$$d = \sqrt{4Qe/3600\pi V} = 0.079 \text{ (m)}$$

式中， D —排水管内径， m ；

Q_e —水管流过水泵额定流量，取一台泵 $32m^3/h$ ；

V —水管经济流速， m/s ；一般 $1.5m/s\sim 2m/s$ ，取 $1.8m/s$ 。

经计算 $d=79mm$ 。

④结论

根据计算，可研选取的 2 台 150QJ32-18 型潜水泵搭配，安装 DN90 橡胶管 2 趟排水管，能满足矿山未来凹陷开采排水要求。

3.5.5 防排水单元评价结论

本单元采用了预先危险性分析法、安全检查表评价法。

通过主要危险、有害因素辨识分析：防排水单元主要存在滑坡、坍塌和车辆伤害等危险有害因素。

通过预先危险性分析：滑坡、坍塌的危险等级为 III 级，车辆伤害的危险等级为 II 级。

通过安全检查表评价，矿区水文地质条件简单，不受洪水威胁；矿山属于山坡+凹陷露天开采；《可研报告》在境界内的设置了排水沟。根据排水能力分析计算，设计的截水沟过流能力能满足矿区内 20 年一遇的最大流量，符合要求。采场及凹陷开采设计的截排水设施经过计算均能满足安全要求。

存在问题及建议：

(1) 防排水单元主要存在的危险有害因素经过辨识后已通过预先危险性分析法提出了预防方法和改进措施，企业应重视。

(2) 《可研报告》未提出截、排水沟的维护管理措施，建议下一步设计进行完善。

(3) 下一步设计补充沉淀池、集水池等周边围栏和警示标识牌安全设施设置。

(4) 因矿山采掘进度较缓，上一平台随着开采深度下降，汇水面积较大，建议下一步设计在上一平台设置临时排水沟将水流引至两侧，避

免汇水对装载运输平台的冲刷。

3.6 安全管理单元

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业技术人员。

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，建议矿山下一步继续按照“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。

3.7 重大危险源辨识单元

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

经辨识，矿山无爆破作业，无炸药库，维修车间使用的乙炔少量，未超过临界值，该矿山不存在重大危险源。

3.8 露天矿山重大事故隐患判定

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）所列的金属非金属露天矿山重大事故隐患十三条，对照该矿山现状进行重大事故隐患判定，判定结

果详见表 3.8-1。

表 3.8-1 重大事故隐患判定表

序号	重大事故隐患名称	矿山现状	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。	不是重大事故隐患。
2	使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。	可研未使用禁止使用的设备、材料和工艺。	不是重大事故隐患。
3	未采用自上而下的开采顺序分台阶或分层开采。	设计采用自上而下、分台阶的方式进行开采。	不是重大事故隐患。
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。	矿山为新建矿山，未开采。	不是重大事故隐患。
5	开采或破坏设计要求保留的矿（岩）柱或者挂帮矿体。	矿山为新建矿山，未开采。	不是重大事故隐患。
6	未按有关国家标准或行业标准对采场边坡、排土场边坡进行稳定性分析。	矿山为新建矿山，未开采。	不是重大事故隐患。
7	1) 高度 200m 及以上的采场边坡未进行在线监测；2) 高度 200m 及以上的排土场边坡未建立边坡稳定监测系统；3) 关闭、破坏监测系统或者隐瞒、篡改、销毁其相关数据、信息。	采场边坡未来高度不会超过 200m，无排土场。	不是重大事故隐患。
8	边坡存在滑移现象：1) 边坡出现横向及纵向放射性裂缝；2) 坡体前缘坡脚处出现上隆（凸起）现象，后缘裂缝急速扩展；3) 位移观测资料显示的水平位移量或者垂直位移量出现加速变化的趋势。	矿山为新建矿山，未开采。	不是重大事故隐患。
9	运输道路坡度大于设计坡度 10%以上。	运输道路坡度未大于设计坡度 10%。	不是重大事故隐患。
10	凹陷露天矿山未按照设计建设防洪、排洪设施。	矿山为新建矿山，未开采。	不是重大事故隐患。
11	排土场存在下列情形之一的：1) 在平均坡度大于 1:5 的地基上顺坡排土，未	无排土场。	无关项。

序号	重大事故隐患名称	矿山现状	判定结果
	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。		
12	露天采场未按设计设置安全平台和清扫平台。	矿山为新建矿山，未开采。	不是重大事故隐患。
13	擅自对在用排土场进行回采作业。	无排土场。	无关项。

从上表判定结果可知，该矿山无文件所列的重大事故隐患。矿山在生产过程中，必须按照设计要求进行开采。

4 安全对策措施及建议

4.1 总平面布置安全对策措施及建议

(1) 矿区加工场地和矿部位于山脚位置，应做好截排水措施。

(2) 配电房应布置在尘埃少、腐蚀介质少、周围环境干燥和无剧烈震动场所；在配电房周边放置灭火器、干砂等，定期检查更换。

(3) 在工业场地和生活区建筑物之间应建立消防隔离设施，设置消防通道，消防通道上禁止堆放杂物。

(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，发生森林火灾可能性大，要加强防火意识的宣传、教育。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。

(5) 矿山开采应严格按照设计预留安全平台和清扫平台。

(6) 西面矿界布置边界围栏，以防外界人员进入矿区。

(7) 未来开拓过程中，严禁在底部平台继续作业，将底部平台设置警示标识并切断运输道路。

4.2 开拓运输单元安全对策措施与建议

1) 针对《可研报告》问题提出的安全对策措施及建议

(1) 《可研报告》未提出检修汽车的方案和在危险地段设置警示标识，建议下一步设计补充完善。

(2) 矿山现有运输段道路两侧边坡较高，建议下一步设计补充相应的安全措施。

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，高度不低于车轮直径 1/2。

(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) 《可研报告》设计矿山采用一班制，矿山应严禁夜间运输作业。

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

(8) 严禁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。

(9) 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。

(10) 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。

4.3 采剥单元安全对策措施与建议

1) 针对《可研报告》问题提出的安全对策措施及建议

(1) 《可研报告》未提出边坡检查作业安全措施，建议下一步设计进行完善。

(2) 开采东侧矿体时，因下方为运输道路，矿山在上方作业时，东侧底部道路禁止通车，避免发生事故。

2) 其它安全对策措施及建议

一：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，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。必须及时处理工作帮裂缝、浮石、伞岩。必须按照设计要求设置安全平台和清扫平台。

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

(7) 必须按照设计要求布置边坡截排水设施，并保持畅通。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，必须按照设计要求进行边坡维护和加固。必须按照国家有关规定定期开展边坡稳定性分析，及时处理潜在滑坡风险。

二：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 1m。

(6) 挖掘机应在作业平台的稳定范围内行走。上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向；铲斗应空载并下放与地面保持适当距离，悬臂轴应与行走方向一致。

(7) 挖掘机、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。

(8) 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。

(9) 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。

(10) 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。

4.4 供配电设施单元安全对策措施与建议

1) 针对《可研报告》问题提出的安全对策措施及建议

(1) 下一步设计应提出变压器周边设置围栏、电气安全作业制度，并补充完善警示标识牌等。

2) 其它安全对策措施及建议

(1) 维修电气设备和线路，应由电气工作人员进行。电气工作人员，应按规定考核合格方准上岗，作业时，应按规定穿戴和使用防护用品，

以及起绝缘作用的绝缘安全工具，起验电或测量作用的验电器或电流表、电压表，防止坠落的登高作业安全用具，保证检修安全的接地线、遮拦、标志牌等。

(2) 电气设备可能被人触及的裸露带电部分，应设置屏护装置（包括遮拦、护罩、护盖、箱闸等）及警示标志（屏护装置上应悬挂“高压危险”的警告牌）。如：安装在室外地面的变压器，均需装设遮拦或栅栏作为屏护，且遮拦高度应不低于 1.7m，室外变配电装置的围墙高度一般应不低于 2.5m。

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

(4) 矿山电气设备、线路，应设有可靠的完整的防雷、接地装置，并定期进行全面检查和监测，不合格的应及时更换或修复。

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

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

4.5 防排水单元安全对策措施与建议

1) 针对《可研报告》问题提出的安全对策措施及建议

(1) 《可研报告》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) 下一步设计补充沉淀池、集水池等周边围栏和警示标识牌安全设施设置。

(3) 因矿山采掘进度较缓，上一平台随着开采深度下降，汇水面积

较大，建议下一步设计在上一平台设置临时排水沟将水流引至两侧，避免汇水对装载运输平台的冲刷。

2) 其它安全对策措施及建议

(1) 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，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。

(2) 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。

(3) 定期清理沉淀池杂物、淤泥等，建议采用机械设备进行清理，以防人工清理发生意外。清理过程中需安全管理人员进行指挥作业。

4.6 安全管理单元对策措施与建议

1、矿山应对职工进行安全生产教育和培训，所有生产作业人员，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。

2、矿山应配备采矿、地质、机电专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的专职技术人员各一人，配备注册安全工程师从事矿山安全管理工作；及时安排人员取得特种作业许可证上岗作业。

3、建议企业遵循相关规范要求，每 3 个月进行一次矿山全貌测绘，并将图纸归档保存。企业应及时为全体矿山从业人员购买安责险和工伤保险。

4、按规定向从业人员发放劳动保护用品，并督促检查，保证职工必须按规定穿戴和使用劳动保护用品与用具；应建立由专职或兼职人员组成的救护和医疗急救组织，配备必要的装备、器材和药物，每年应对职工进行自救互救训练。

5、建议设立矿山救护队或与矿山救护队签订救援协议，加强应急救援能力。针对矿山实际情况，定期开展应急演练。

6、应急预案、规章制度等应及时编制，应急预案编制完后应及时评审备案。及时辨识矿山危险源和有害因素，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。建议矿山下一步继续按照“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。

4.7 其他危害的防范措施与建议

矿山在生产过程中可能存在的其他危险、有害因素，如物体打击、噪声与粉尘危害等，也应当在生产过程中采取相应的防控措施，主要措施为：

1、进入采场人员必须佩戴安全帽、防尘口罩等，外来人员进入采场需取得矿山管理人员同意并在安全管理人员的陪同下方可参观。

2、加油点、乙炔存放等地方，严禁烟火。加油人员在加油前应消除自身静电。

3、作业场所粉尘浓度应每年至少检测一次，日常洒水到位，建议每年为员工进行体检一次。

4、作业场所的噪声，宜不超过 85dB（A）。对达不到噪声标准限定的作业场所，为作业人员发放防护用具。

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，该项目可能存在的自然灾害有泥石流、暴雨、高温、雷击、大雾；主要危险有害因素是：坍塌滑坡、触电、机械伤害、火灾、高处坠落、物体打击、车辆伤害、粉尘、噪声与振动、淹溺等 10 类。主要危险存在地点为：采场、运输道路、配电房。运用预先危险分析法分析得出，矿山属危险、有害因素较多的建设项目。其中：坍塌滑坡、车辆伤害、机械伤害等为可能导致重大事故的危险、有害因素，是今后工作中重点防范的危险、有害因素。

2、除乙炔气瓶外，建设项目无长期地或临时地生产、储存、使用和经营其它危险化学品，且乙炔气瓶的数量未超过临界量的单元，不构成重大危险源。

5.2 应重视的安全对策措施

1) 针对项目存在的主要危险有害因素，矿山应重视的安全对策措施建议如下：

(1) 针对本报告各单元通过预先危险性分析提出的安全措施，企业应重视，加强从业人员安全教育；

(2) 矿山开采应严格按照设计预留安全平台和清扫平台，边坡不得超高超陡开采；

(3) 矿山在大雨、大雾、雷电等恶劣天气下进行作业，一班制作业时严禁进行夜间作业；

(4) 严禁违章作业，作业人员应熟知机械的性能和安全操作规程，矿山开采应严格按照设计进行；

(5) 严格执行断电、送电工作票制度，进行检修时，必须悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌；

(6) 汛期加强截排水沟的检查，定期清理沉淀池杂物、淤泥等；

(7) 矿山主要负责人、安全管理人员和特种作业人员应取证上岗，矿山安全管理人员不少于 2 人；

(8) 进入采场必须佩戴安全帽、口罩等安全防护设施。

(9) 完善周边围栏的设置。

2) 针对《可研报告》存在的问题与不足，建议在下一步设计中予以补充完善：

(1) 补充完善检修汽车的安全措施和在危险地段设置警示标识。

(2) 矿山现有运输段道路两侧边坡较高，建议下一步设计补充相应的安全措施。

(3) 补充边坡检查作业安全措施。

(4) 明确开采东侧矿体时对下方道路的安全措施。

(5) 补充变压器周边设置围栏要求，明确电气安全作业制度，并补充完善警示标识牌等。

(6) 补充截、排水沟的维护管理措施及制度等。

(7) 补充沉淀池、集水池等周边围栏和警示标识牌安全设施设置。

(8) 在上一平台设置临时排水沟将水流引至两侧，避免汇水对装载运输平台的冲刷。

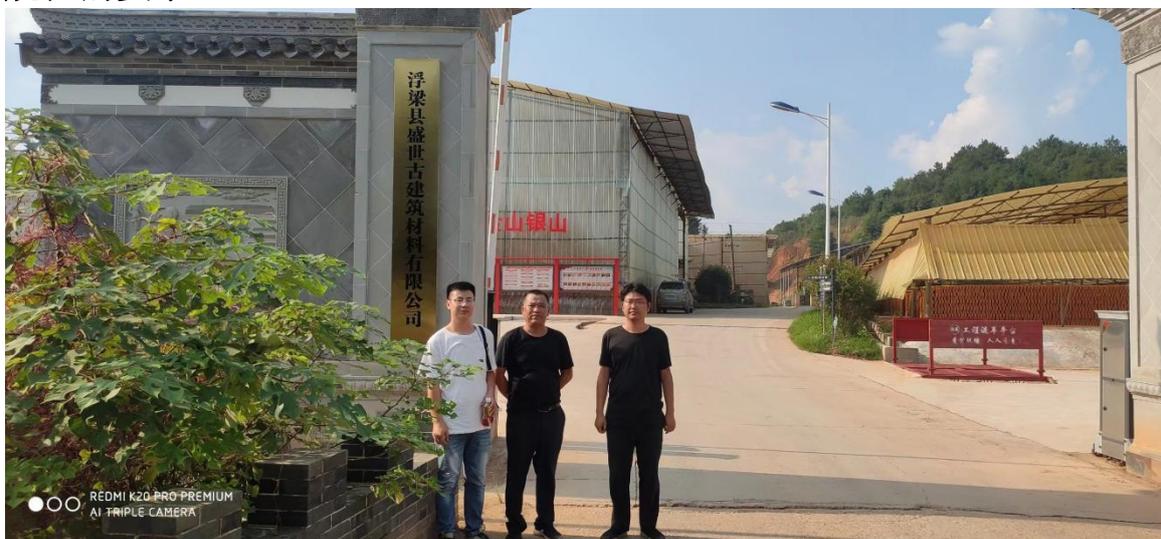
5.3 总体评价结论

1、建设项目设计的开采方案、采用的工艺及各系统的安全设施基本符合安全生产法律、法规和行业安全技术规程。

2、在建设施工及生产运行中，如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真落实设计提出的安全措施，并合理采纳本报告中提出的安全对策措施及建议，工程的主要危险、有害因素可得到较好控制，安全生产风险在可接受范围。

结论：浮梁县盛世古建筑材料有限公司浮梁县湘湖镇横培降砖瓦用

页岩矿露天开采工程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。



（右起：评价师段强（项目负责人）、浮梁县盛世古建筑材料有限公司法人虞爱民、工程师毛志祥现场合影）

6 附件

- 0) 专家评审意见、专家评审意见回复及专家同意通过;
- 1) 营业执照、采矿证、立项文件;
- 2) 矿产资源备案证明。

7 附图

- 1) 地形地质图;
- 2) 总平面布置及基建终了图;
- 3) 终了境界平面图;
- 4) 地表防洪工程平面图;
- 5) 地质剖面图;
- 6) 开采终了剖面图;
- 7) 开采方法示意图;
- 8) 供配电系统图。