

## 前 言

九江吉鸿矿业有限公司成立于 2016 年 6 月 1 日，公司性质为有限责任公司(自然人投资或控股)，法定代表人汤小明。经营范围：开采建筑石头、生产加工、销售、建筑材料、矿产交易、矿山工程承建（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）经营地址江西省九江市德安县聂桥镇芦溪村六组，公司注册资本伍佰万元整。

九江吉鸿矿业有限公司于 2016 年通过招拍挂的方式依法取得了德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿的采矿权，并于 2017 年 10 月 30 日首次取得采矿许可证，于 2019 年 5 月 16 日取得安全生产许可证，矿山采用分期开采方式，一期工程为矿区西侧的矿体，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 80 万立方米/年，采矿权面积 0.2483km<sup>2</sup>，开采深度为+70~+315m。

因矿山生产设备能力的加大，为加快矿山开采，以满足市场日益增长的建筑石料用灰岩矿的需求，矿山计划进行改建，由之前的分期开采改为整体开采，同时将生产规模由 80 万立方米/年扩大为 450 万吨/年，矿山于 2021 年 5 月委托原江西省地质局赣西北大队编制了《朱家山矿区建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》，于 2021 年 10 月委托九江地质工程勘察院编制了《江西省德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》，于 2021 年 10 月 18 日取得了德安县自然资源局颁发的改建后的采矿许可证。矿山名称为江西省德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿，证号为 C3604262016107130143346，采矿权人为九江吉鸿矿业有限公司，经济类型为有限责任公司，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 450 万吨/年，采矿权面积 0.2483km<sup>2</sup>，开采深度为+70~+315m，有效期 2021 年 10 月 18 日至 2027 年

10月18日。

2022年4月企业委托京延工程咨询有限公司编制《九江吉鸿矿业有限公司德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿露天开采改扩建工程可行性研究报告》（以下简称：《可行性研究报告》），设计采用山坡露天开采方式，公路开拓汽车运输方案，深孔爆破开采工艺，设计利用资源储量2808.8万吨，年生产能力为450万吨/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，九江吉鸿矿业有限公司委托南昌安达安全技术咨询有限公司对该改扩建项目进行安全预评价工作。

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《九江吉鸿矿业有限公司江西省德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿露天开采改扩建工程安全预评价报告》的编制工作。

# 目 录

<b>1 评价对象与依据</b> .....	<b>1</b>
1.1 评价对象和范围 .....	1
1.2 评价依据 .....	1
<b>2 建设项目概述</b> .....	<b>12</b>
2.1 建设单位概况 .....	12
2.2 自然环境概况 .....	15
2.3 建设项目地质概况 .....	16
2.4 工程建设方案 .....	21
<b>3 定性定量评价</b> .....	<b>40</b>
3.1 总平面布置单元 .....	40
3.2 开拓运输单元 .....	44
3.3 采剥单元 .....	54
3.4 供配电设施单元 .....	76
3.5 防排水单元 .....	81
3.6 排土场单元 .....	86
3.7 安全管理单元 .....	86
3.8 重大危险源辨识单元 .....	89
<b>4 安全对策措施及建议</b> .....	<b>91</b>
4.1 总平面布置安全对策措施 .....	91
4.2 开拓运输单元安全对策措施 .....	92

4.3 采剥单元安全对策措施建议 .....	94
4.4 供配电设施单元安全对策措施 .....	99
4.5 防排水单元安全对策措施 .....	100
4.6 安全管理单元对策措施 .....	101
4.7 其他危害的防范措施 .....	101
<b>5 评价结论 .....</b>	<b>103</b>
5.1 建设项目主要危险、有害因素 .....	103
5.2 应重视的安全对策措施 .....	103
5.3 总体评价结论 .....	104
<b>6 附件、附图 .....</b>	<b>106</b>

## 1 评价对象与依据

### 1.1 评价对象和范围

评价对象：九江吉鸿矿业有限公司江西省德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿

评价项目名称：九江吉鸿矿业有限公司江西省德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿露天开采改扩建工程安全预评价报告。

评价范围：《采矿许可证》圈定的矿区范围内，由京延工程咨询有限公司 2022 年 4 月编制的《九江吉鸿矿业有限公司德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿露天开采改扩建工程可行性研究报告》（以下简称《可行性研究报告》）设计开采范围+315~+70m 标高内矿体的周边环境、总平面布置、采矿生产系统、辅助设施、安全管理。

该建设项目的破碎加工、地面炸药库、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

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13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. 《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）；
2. 《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）；
3. 《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）；
4. 《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）；
5. 《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）；
6. 《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号，2011 年 7 月 1 日实施）。

### **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. 《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. 《用人单位职业健康监护监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 49 号，自 2012 年 6 月 1 日起施行）；
4. 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（国家安全生产

产监督管理总局令第 75 号，2015 年 3 月 16 日公布，2015 年 7 月 1 日起施行）；

5. 《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）；

6. 《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）；

7. 《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）；

8. 《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）；

9. 《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）；

10. 《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）；

11. 《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）。

12. 《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、地方政府规章**

1. 《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》江西省人民政府令第 189 号，自 2011 年 3 月 1 日起施行；

2. 《江西省安全生产条例》江西省人大常委会第 95 号公告，江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订，2017 年 10 月 1 日

施行。

3. 《江西省采石取土管理办法》江西省人大常委会第 78 号公告，2018 年 5 月 31 日修订；

4. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》省政府令 238 号，2018 年 12 月 21 日实施；

5. 《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。

### 1.2.5 规范性文件

1. 《国务院安委会办公室关于贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉精神进一步加强非煤矿山安全生产工作的实施意见》（2010 年 8 月 27 日，国务院安全生产委员会办公室，安委办〔2010〕17 号）；

2. 关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知（财政部，安全监管总局，财企〔2012〕16 号，2012 年 2 月 24 日）；

3. 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（2013 年 9 月 6 日，安监总管一〔2013〕101 号）；

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（第二批）的通知》（2015 年 2 月 13 日，安监总管一〔2015〕13 号）；

5. 《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）；

6. 《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；

7. 《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；

8. 《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49号，2016年5月30日）。

9. 《关于印发〈金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准(试行)〉的通知》，安监总管一〔2017〕98号，2017年9月1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. 《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日印发；

12. 《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）；

13. 国家矿山安全监察局关于印发《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知（矿安〔2022〕4号）；

14. 《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；

15. 《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；

16. 《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；

17. 《关于进一步严格露天采石场安全准入及整合整治工作的通知》原赣安监管一字〔2011〕157号，2011年6月8日印发；

18. 《关于规范建设项目安全设施“三同时”若干问题的试行意见》原赣安监管政法字〔2014〕136号，2014年12月22日印发；
19. 《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；
20. 《江西省安监局、江西省国土资源厅、江西省公安厅关于印发江西省露天采石场安全生产专项整治工作方案的通知》赣安监管一字〔2014〕76号，2014年7月4日；
21. 《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日印发；
22. 《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。

## 1.2.6 标准、规范

### 1.2.6.1 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. 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008，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25日发布，2009年10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. 《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）；

7. 《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）；

8. 《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）；

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. 《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）；

11. 《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）；

12. 《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）；

13. 《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）；

14. 《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）中华人民共和国住房与

城乡建设部 2020 年 2 月 27 日发布，2020 年 10 月 1 日起施行）；

15. 《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）。

#### **1.2.6.2 推荐性国标（GB/T）**

1. 《矿山安全术语》 GB/T15259-2008
2. 《个体防护装备配备规范 第 4 部分：非煤矿山》 GB 39800.4-2020
3. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2020
4. 《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、国家标准化管理委员会 2020 年 9 月 29 日发布，2021 年 4 月 1 日实施）。

#### **1.2.6.3 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）。

#### **1.2.6.4 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）。

#### **1.2.6.5 国家标准指导性技术文件（GB/Z）**

1. 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010，2010 年 1 月 22 日卫生部

发布，2010年8月1日实施）。

#### **1.2.6.6 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）。

#### **1.2.7 建设项目技术资料**

1. 《江西省德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》（江西省地质局赣西北大队，2021年5月）；

2. 《江西省德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》（九江地质工程勘察院，2021年10月）；

3. 《江西省德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿2021年资源储量年报》（江西省地质局第二地质大队，2021年12月）；

4. 《九江吉鸿矿业有限公司德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿露天开采改扩建工程可行性研究报告》（京延工程咨询有限公司，2022年4月）。

#### **1.2.8 其他评价依据**

1. 《营业执照》（统一社会信用代码：91360426MA35J3A295）；

2. 《采矿许可证》（证号：C3604262016107130143346，有效期限：自2021年10月18日至2027年10月18日）；

3. 《安全生产许可证》（证号：（赣）FM安许证字〔2019〕GF039号，有效期限：自2019年5月16日至2022年5月15日）；

4. 项目立项文件；

5. 建设项目安全预评价合同书；
6. 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

九江吉鸿矿业有限公司成立于 2016 年 6 月 1 日，公司性质为有限责任公司(自然人投资或控股)，法定代表人汤小明。经营范围：开采建筑石头、生产加工、销售、建筑材料、矿产交易、矿山工程承建（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）经营地址江西省九江市德安县聂桥镇芦溪村六组，公司注册资本伍佰万元整。

#### 2.1.1 建设项目背景及立项情况

九江吉鸿矿业有限公司于 2016 年通过招拍挂的方式依法取得了德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿的采矿权，并于 2017 年 10 月 30 日首次取得采矿许可证，于 2019 年 5 月 16 日取得安全生产许可证，矿山采用分期开采方式，一期工程为矿区西侧的矿体，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 80 万立方米/年，采矿权面积 0.2483km<sup>2</sup>，开采深度为+70~+315m。

因矿山生产设备能力的加大，为加快矿山开采，以满足市场日益增长的建筑石料用灰岩矿的需求，矿山计划进行改建，由之前的分期开采改为整体开采，同时将生产规模由 80 万立方米/年扩大为 450 万吨/年，矿山于 2021 年 5 月委托原江西省地质局赣西北大队编制了《朱家山矿区建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》，于 2021 年 10 月委托九江地质工程勘察院编制了《江西省德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》，于 2021 年 10 月 18 日取得了德安县自然资源局颁发的改建后的采矿许可证。矿山名称为江西省德安县朱家山

矿区建筑石料用灰岩矿，证号为 C3604262016107130143346，采矿权人为九江吉鸿矿业有限公司，经济类型为有限责任公司，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 450 万吨/年，采矿权面积 0.2483km<sup>2</sup>（矿区范围拐点坐标点见表 2-1），开采深度为+70~+315m，有效期 2021 年 10 月 18 日至 2027 年 10 月 18 日。

2021 年 11 月 23 日，九江吉鸿矿业有限公司江西省德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿露天开采改扩建项目取得了德安县工业和信息化局的项目立项文件，项目统一代码为：2111-360426-07-02-618470。

2022 年 4 月企业委托京延工程咨询有限公司编制《九江吉鸿矿业有限公司德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿露天开采工程可行性研究报告》，设计采用公路开拓汽车运输的方式露天开采。

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，九江吉鸿矿业有限公司委托南昌安达安全技术咨询有限公司对该改扩建项目进行安全预评价工作。

表 2-1 矿区范围拐点坐标点

拐点	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	3253811.00	39371206.85
2	3253767.00	39371535.85
3	3253677.00	39371957.85
4	3253471.00	39371974.85
5	3253395.00	39371862.85
6	3253380.00	39371543.85
7	3253502.00	39371229.85
矿区面积 0.2483km <sup>2</sup> ；开采标高+315m~70m		

## 2.1.2 建设项目行政区划、地理位置及交通、矿区周边环境

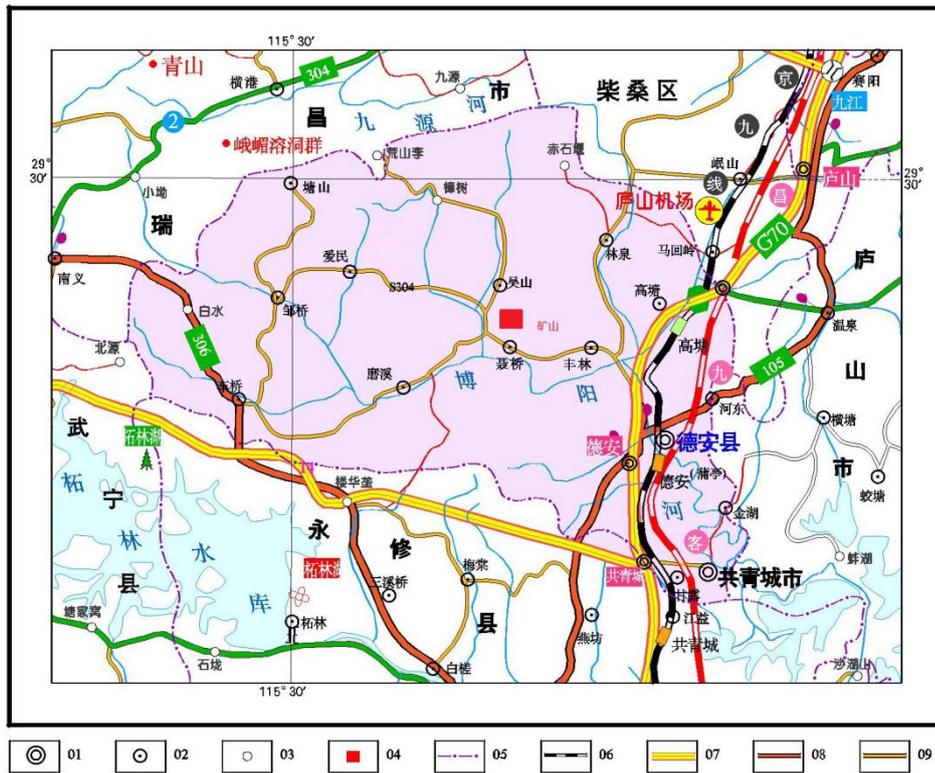
## 1.行政区划

江西省德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿隶属于德安县聂桥镇。

## 2.矿区地理位置及交通

矿区位于德安县城 320° 方向，距县城直距约 11km 处，属于德安县聂桥镇管辖。矿区面积 0.2483km<sup>2</sup>，矿区中心点地理坐标（2000）：东经 115° 40′ 34″，北纬 29° 23′ 35″。

矿区有约 500m 简易公路与德安至聂桥镇公路（德白公路）相通，距京九线德安火车站运距 12km，距德安县长途汽车站 11km，交通较便利（见图 2-1）。



01-县政府驻地；02-乡镇驻地；03-村驻地；04-矿区；05-县界；06-铁路；07-高速公路；08-国道；09-省道

图 2-1 交通位置图

### 2.1.3. 矿区周边环境

矿区东面 250m 为已关闭的原芦溪采石场；南面由东到西分别有：

310m 为一家养鸡厂，410m 为蒋家垅口祝家，380m 为朱家村，再往南距矿界 490m 为德白公路(挂拍时为县道，现升级为省道，矿山为县重点企业，县政府已出具矿山不在“三区四线”说明)；西距德安县宏发采石场 410m；北面 510m 有一条 220KV 高压线，东北 550m 有一座庙宇。矿区 300m 范围内无居民和重要建构物，相邻矿山，500m 范围内无架空高压线，1000m 范围内无高速、国道、铁路等重要建筑及公共设施，周边环境符合法规、标准规范要求。矿区地表不易积水，与区域地下水无水力联系，山坡坡脚低洼处建设了一水塘，矿区外围南面有一条小溪流，流向自北向南流出矿区外。

## 2.2 自然环境概况

朱家山矿区位于江西省北部幕阜山脉东端支脉，属构造剥蚀不连续之低山丘陵地带，地表植被不甚发育。最高峰位于矿区西北部，海拔标高 315.00m，最低标高 70m(最低开采标高基点)，相对高差近 245.00m。总体地形西北高东南低，山脊走向近南北，山体坡度较陡，大气降水顺山坡向低洼处排泄。矿体位于当地侵蚀基准面以上，矿区范围地表无大的水体存在，山沟多为干谷，矿区外围南面有一条小溪流，流向自北向南流出区外，洪水季节水位依其地形高差的不同，一般高出其地形标高的 1.0~2.5 m，矿区南面小溪标高为+50m，洪水位可视为+52.5m。

本区地处亚热带，气候温暖潮湿，四季分明。根据德安县气象站资料统计，年平均气温 16.3~17.4℃，7~9 月最高气温一般 36.7~38.1℃，以 1~2 月气温最低，一般在 4.5~6.8℃。雨量充沛，年降雨量 889.6~1613.7mm，年均降雨量 1450mm，最大日降雨量 235 mm。降雨季节 4 月中旬至 7 月初，占全年降雨量的 70~80%，最大季降雨量 980mm(1970 年 4~6 月)。年水面蒸发量 1492.5~1927.0mm。区域全年主导风向为东北风，冬

季为东北风，夏季西南风，最小风频风向为西北风；最大风速 11.7m/s。

区域矿产资源丰富，有水泥用石灰岩矿、萤石、锡、铅锌、锑等矿山十余处，经济地位重要。聂桥镇电网及吴山河可满足矿山水电需求。该区属革命老区，经济发展较滞后，矿产开发将为该区经济发展提供良好的契机。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），矿区地震动峰值加速度为 0.05g，地震烈度为VI。

## 2.3 建设项目地质概况

### 2.3.1 矿区地质概况

#### 1.地层

##### （1）矿区地层

##### ①寒武系上统华严寺组（ $\text{C}_3\text{hy}$ ）

分布在矿区北部，岩性为灰~深灰色，薄-中厚层状（12~25cm）夹厚层状（50~80cm）泥质灰岩。以条带状构造为特征。偶夹角砾状灰岩。底部“眼球状”泥质灰岩较多，产 *Glyptagnostus* 等化石，属碳酸盐潮坪相，岩性分布较稳定，横向变化不大，为赋矿层位。

##### ②寒武系上统西阳山组（ $\text{C}_3\text{x}$ ）

分部在矿区中南部，岩性为灰-深灰色薄-厚层状泥质灰岩、白云质泥质灰岩，以条带状构造为特征。岩石中偶见硅质结核。产 *Yueingia* 等化石，属潮坪相，岩性分布较稳定，横向变化不大，为赋矿层位。

##### ③第四系（ $\text{Q}_4$ ）

分布于沟谷低洼地带或缓坡地带，岩性为粘土碎石，松散堆积。

#### 2.构造

矿区处于彭山穹窿南转折端。呈一单斜构造，地层倾向南。矿区西侧发现一

条断裂构造，断层倾向东，倾角  $61^{\circ}$ 。据 1/5 万区域地质调查成果，该断层属正断层性质，纵切彭山穹窿构造东翼。经实地调查，裂隙面较平直，断裂构造充填闭合性较好，对采矿影响不大。

### 3.岩浆岩

矿区中部发育一条花岗斑岩脉，矿区内南北长 290 米，东西宽 3~8 米，出露面积  $0.001\text{km}^2$ 。岩脉上盘倾向东或南东，倾角  $71^{\circ}$ 。岩性为灰白色花岗斑岩，似斑状花岗结构、块状构造，斑晶：钾长石、石英总量 10~60%，少量角闪石，黑云母。基质为隐晶质，成分同斑晶。钾长石：板状，半自行~自行。大小 1~2mm，个别达 30mm。石英：半自行~自行大小 1~2mm，多已熔蚀成不规则状。副矿物主要有磁铁矿、磷灰石。

## 2.3.2 水文地质概况

### (1) 地下水类型

矿区及附近地下水类型主要有松散岩类孔隙水、基岩裂隙水（数据来源于 1/20 万区域水文地质调查报告）。

#### ①松散岩类孔隙水

主要赋存于松散岩类孔隙之中，单井涌水量一般 30—50 吨/d。主要接受大气降水及地表水补给，经过短距离地下迳流后在溪床陡坎部位以渗流的形式排泄，洪水时溪沟地表水反补给砂砾石层地下水。

#### ②基岩裂隙水

主要赋存于灰岩裂隙中。浅部风化强烈，风化裂隙发育，深部相对较完整。矿区在该岩层中所施工的钻孔，无明显漏水现象，岩层富水性弱，

含弱基岩裂隙水，可视为相对隔水岩层。

主要接受大气降水补给，地下水动态变化受大气降水控制明显，自高处向低处渗流，于沟谷或山麓坡脚地带排泄于沟谷之中。

## (2) 矿坑涌水量预测

### ①矿坑充水因素分析

本区属丘陵地貌，矿区开采标高+315~+70m，高于当地侵蚀基准面，矿体位于地下水位以上，采场充水主要来自大气降水，矿山开采对地下水位影响轻微。矿区总体为中部高四周低的地形，地形坡度较小，有利于采场排水。

### ②矿坑汇水量估算

矿山设计开采标高高于地下水水位，采场充水主要来自大气降水形成的地表径流。矿山+70m以上为山坡露天矿山，可自然排水。本次矿坑汇水量采用下式来进行估算：

$$Q=W \times F$$

式中：Q——预测矿坑汇水量（ $m^3$ ）

F——采场的汇水面积（ $m^2$ ），+70m标高以上汇水面积为183700 $m^2$ 。

W——降雨量（m），正常涌水量取德安县多年平均日降雨值1.376/365=0.00377m，最大涌水量预测取多年日最大降雨值0.5414。

**表 3-1 矿坑涌水量计算结果一览表**

计算参数				涌水量计算结果	
范围	汇水范围 F ( $m^2$ )	多年平均日 降雨量 W (m)	最大日降雨 量 W (m)	正常涌水量 Q ( $m^3/d$ )	最大涌水量 Q ( $m^3/d$ )
+70m 标高以上	183700	0.00377	0.5414	692.5	99455

采场地形中部高四周低，采场斜坡及采场内采用排水沟的形式将水导出采场。

### (3) 矿区地下水补、径、排条件

地下水位埋深随自然地形变化而变化，大气降水是矿区唯一补给来源，沿裂隙通道下渗向深部径流补给地下水。与区域地下水及地表水无直接水力联系，周边围岩与矿体没有明显的矿坑充水含水岩组，均属弱含水岩组。

矿区补给、径流、排泄系统往往具有补给来源短、径流途径快。其排泄量受降雨控制明显，雨季流量大，枯季流量骤减，属地下水动态不稳定型。地下水主要接受降雨补给，沿风化裂隙径流，于沟谷适宜地段以泉或渗流的形式排泄。矿区地下水主要接受降雨补给和部分地表水下渗补给。区内岩体节理裂隙较发育，大多表现为闭合~微张状态，成为地下水的赋水和径流通道。拟设最低开采标高+70米，高于当地侵蚀基准面，开采过程中采场内地表水可顺地形自然排泄。

综上所述，矿区水文地质条件属简单类型，矿床开采水文地质条件简单。

### 2.3.3 工程地质概况

矿区矿体主要岩性为泥质灰岩、白云质灰岩，泥质、微晶结构为主，厚层状、致密块状构造。工作区矿体面积 231776 m<sup>2</sup>，矿体走向长 740m，矿体出露最高标高海拔 315m，最低标高为开采基点 70m。矿体最大埋深 70m，最浅出露地表。

根据矿区地形地貌及环境水文气候条件，结合岩石的工程地质特点和岩石结构性质，以及岩石强度性能，本矿区矿体岩石完整坚硬，节理裂隙不甚发育，发现一条断裂垂直剥采面发育，为纵向裂隙，闭合性较好。

采场已形成边坡稳定性较好，未见滑坡、失稳等现象的产生。根据钻孔统计，矿体深部线岩溶率小于 3%。矿区工程地质条件属简单类型。

### 2.3.4 矿床地质概况

#### 1. 矿体地质特征

矿区内圈定的建筑石料用灰岩矿体，矿体呈层状赋存于寒武系上统华严寺组、西阳山组层位中，矿体产状与地层产状一致，走向近东西，倾向 155~170°，倾角 19~45°。岩性为深灰色条带状泥质灰岩、白云质泥质灰岩。矿区范围圈定的矿体东西向长 740m、南北向宽 350m，矿区范围内矿体出露标高+70~+315m。经调查采坑断面，矿体产状较稳定，层状构造较清楚。

#### 2. 矿石质量特征

##### (1) 矿石的矿物成分

根据野外观察，矿石主要有条带状泥质灰岩、白云质泥质灰岩二种类型。矿石以深灰色为主，微带青色，矿物成份主要为方解石，其次为白云石，少量泥质和针片状矿物，微量铁质、炭质。方解石呈灰白色，泥质主要分布于岩石层面和矿物间隙中，含量低；铁质呈浸染状、星点状分布于矿石中，含量极少。

花岗斑岩矿石以灰白色为主，斑状结构，块状构造，主要成份为钾长石、石英，少量角闪石，黑云母等。钾长石：板状，半自形~自形，大小 1~2mm，个别达 30 mm。石英：半自形~自形，大小 1~2mm，多已熔蚀成不规则状。副矿物主要有磁铁矿、磷灰石。

##### (2) 矿石结构构造

灰岩矿石的结构构造简单，以微晶结构为主，方解石粒径多小于 0.1mm，个别方解石粒径 0.15mm，晶粒间相嵌。花岗斑岩矿石以斑状结构

为主。

灰岩矿单层厚度以薄层状构造为主（6~10cm），其次为中厚层状，少量厚层状（30~50cm）。花岗斑岩矿石构造则以致密块状为主。

### （3）矿石的化学成份及其物理性能

灰岩矿石：2016年普查工作所取50件样品分析测试成果，灰岩矿石中：CaO含量29.47~43.63%，MgO含量4.84~19.8%，SiO<sub>2</sub>含量2.96~16.36%，Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含量1.01~4.31%，Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含量0.51~1.71%，SO<sub>3</sub>含量0.013~1.81%。

试验矿石结果显示，矿石压碎指标值11.3%，针片状碎石含量8.0%，含泥量0.8%，泥块含量0.1%，吸水率0.16%（表2-2）。由于裂隙切割，矿石自然块段最大边长通常1~4m，经试验矿石符合建筑石料用灰岩质量要求。

花岗斑岩矿石：花岗斑岩矿石根据原普查地质报告测试试验成果，显示是较好的建筑石料原料。

### （4）矿石类型和品级

根据矿石的结构构造、矿物组分、化学成分及含量，矿区矿石的自然类型主要有条带状泥质灰岩、白云质泥质灰岩和花岗斑岩三种类型。矿石的工业类型为建筑石料灰岩矿。

### （5）矿体围岩和夹石

矿区内均为矿体，矿体中无夹石。

## 2.4 工程建设方案

2022年4月京延工程咨询有限公司编制的《九江吉鸿矿业有限公司江西省德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿露天开采改扩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

矿山为老矿山，矿山原设计台阶高度 15m，自上而下会形成+300m、+285m、+270m、+255m、+240m、+225m、+210m 等平台，矿山按照原设计开采，现自上而下依次形成+300m、+290m、+280m、+267m、+250m、+240m 等终了台阶及+230m、+215m、+200m 等开采平台，其中终了台阶宽度 4~8m，最大台阶高度为 17m，目前在矿区范围内已形成了东西长 780m，南北宽 376m 的老采坑。矿山已修建上山公路至+230m 开采平台，公路宽度为 9m，平均坡度为 9.5%。矿区东北侧的老采坑为设矿前开采的老采坑，自上而下已形成+190m、+160m、+140m 及+100m 终了台阶。老采坑现有边坡稳定性状态较好，开采至今未出现大的水文、工程地质及地质灾害问题，边坡较稳定。

矿山现有加工场地位于矿区东南角，卸矿口标高为+80m，堆料场标高为+63m；现有办公生活区位于矿区东南侧 410m 外。矿山现有的办公室，加工厂及部分开采设备为利旧设施。



图 2-2 矿区形成的边坡台阶

## 2.4.2 建设规模及工作制度

### 1.地质储量及设计可采储量

根据《江西省德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿矿山资源储量年度变化表》统计数据，截止至 2021 年 12 月 31 日，矿区范围内保有资源储量为 6207.28 万吨，其中控制资源储量为 1674.28 万吨，推断控制资源储量为 4533.00 万吨。根据九江吉鸿矿业有限公司提供的台账数据，2022 年 1 月 1 日至 2022 年 3 月 31 日，矿山开采矿石量为 25.87 万吨，故截止至 2022 年 3 月 31 日，矿区范围内保有资源储量为 6181.41 万吨。

《可行性研究报告》根据资源储量估算结果，矿区范围内保有资源量

为 6181.41 万 t，设计利用资源储量为 2208.49 万 t，边坡压矿 3972.92 万 t。设计剥离量为 5.41 万 m<sup>3</sup>，平均剥采比为 0.0066m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>。

## 2. 矿山生产规模

设计矿山生产规模为 450 万 t/a。

## 3. 矿山服务年限

设计服务年限为 5a。

## 4. 工作制度

《可行性研究报告》设计矿山年工作 300 天，每天 2 班作业，每班 8 小时。

### 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破碎场所。

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

##### (1) 露天采场

设计采场为采矿许可证批复的矿区范围，垂直开采标高为+315m～+70m，设计采场面积为 0.2200km<sup>2</sup>。

##### (3) 开拓道路

设计道路起点为矿区南侧加工厂卸料口+80m 标高，道路终点为+233m 标高，利用老采坑南侧上山道路进行布置，再弯至矿区西侧蜿蜒布置至+233m 标高，全长 1878m，路面宽 12m，最大纵坡≤9%，平均坡度为 8.1%，

转弯半径 $\geq 25\text{m}$ 。

### (3) 高位水池

设计在矿区西北侧+275m 标高设置一个高位水箱，水箱容积为  $100\text{m}^3$ ，高位水箱水源取自矿区东南侧+50m 标高的水塘。设计采用供水泵取水，供水泵选用 250QJ32-300/13 型潜水泵。

### (4) 破碎加工场地

设计破碎加工厂利旧，位于矿区东南角，卸矿口标高为+80m，堆料场标高为+63m，距设计开采范围最近距离为 51m。

### (5) 办公生活区

设计办公生活区利旧，位于矿区东南侧，距矿区距离为 410m，距设计开采范围最近距离为 461m，标高为+62m。

### (6) 避炮棚

设计在爆破安全距离 100m 外设置可移动式钢结构避炮棚。避炮棚顶棚盖和迎飞石立面相采用 10mm 厚钢板，其它三个立面底板和门采用 3mm 厚钢板，内贴钢骨架采用 8# 槽钢，槽钢间隔网度 800~850mm，顶棚上铺 0.5m 厚的土作为缓冲层。避炮棚净尺寸为 1.0m(长) $\times$ 0.8m(宽) $\times$ 1.8m(高)。避炮棚开口应背向爆破飞石方向爆破前应将钻机、铲装机等移动设备开到安全地点。

## 2.4.4 开采范围

1、开采对象：《可行性研究报告》设计的开采对象为江西省德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿体；

2、开采范围：

《可行性研究报告》设计的开采对象为建筑石料用灰岩矿体，因矿山

现有破碎加工场地位于东南角矿区范围内，为保证破碎加工场地安全，设计将破碎加工场地 50m 范围内的矿体留作保安矿柱永久保留，设计平面开采范围为矿区范围内除保安矿柱的区域，拐点坐标表见下表 2-2，垂直开采范围为+315m~+70 m，设计不含破碎加工工艺。

表 2-2 设计开采范围拐点坐标表

拐点号	X (2000)	Y (2000)
S1	3253811.00	39371206.85
S2	3253767.00	39371535.85
S3	3253667.00	39371957.85
S4	3253572.50	39371966.48
S5	3253540.94	39371770.38
S6	3253506.56	39371783.14
S7	3253390.18	39371760.22
S8	3253380.00	39371543.85
S9	3253502.00	39371229.85
设计开采范围面积 0.2200km <sup>2</sup> ；开采深度+315~+70m		

3、首采台阶：《可行性研究报告》设计+195m 平台为基建首采平台，即+195m 平台作为装载运输平台，+210m 平台作为凿岩平台。

4、开采顺序：《可行性研究报告》设计设计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》根据矿体的赋存特点及开采技术条件，其开拓运输方案确定为公路开拓，汽车运输方案。

## 2.道路参数

《可行性研究报告》设计上山运输道路全部布置在矿区范围内，并充分利用现有老路。根据生产规模及选用的开采设备，主运输道路公路采用双车道二级道路标准，道路起点为矿区南侧加工厂卸料口+80m 标高，道路终点为+233m 标高，利用老采坑南侧上山道路进行布置，再弯至矿区西侧蜿蜒布置至+233m 标高，全长 1878m，路面宽 12m，最大纵坡 $\leq 9\%$ ，平均坡度为 8.1%，转弯半径 $\geq 25\text{m}$ 。道路内侧设置排水沟，排水沟断面为底宽 0.4m，上部宽 0.6m，深 0.5m，水沟断面积为  $0.25\text{m}^2$ 。道路外侧设置安全护栏，采用上宽 0.8m，下宽 1.2m，高度 0.8m 的碎石挡车堆，并用挖掘机压实。

### 1) 公路主要技术参数

根据矿山生产规模及相关情况，本次设计道路采用双车道二级道路标准。主要技术参数如下：

计算行车速度： $\geq 20\text{km} / \text{h}$ ;

路面宽度：12m;

路肩宽度：挖方 0.75m;

填方 1.5m;

最小圆曲线半径 R：25m;

线路最大纵坡 i：重车下坡时不超过 9%，重车上坡不超过 10%;

弯道超高横坡(R=15~100m)：6%;

停车视距：20m;

会车视距：          40m。

运输道路长度：      3754m

### 3. 运输设备选型

《可行性研究报告》选用 15 台（12 用 3 备）载重 36t 的固尔特 GT3500 型矿用自卸汽车进行运输。

## 2.4.6 采矿工艺

### 1. 开采境界

《可行性研究报告》确定露采境界边坡参数如下：

- （1）设计最高开采标高：+268.79m；
- （2）矿山现状最高标高：+313.70m；
- （3）最高标高对应的底部平台：+120m；
- （4）境界尺寸：东西长 742m，南北宽 372m。
- （5）底部境界尺寸：标高+70m，长 290~472m，宽 40~214m。
- （6）高度：设计最大边坡高度为 148.79m，矿山终了最大边坡高度为 193.70m。

### 2. 最终边坡要素

#### （1）台阶高度

设计台阶高度 15m，最底部平台台阶高度为 20m。

#### （2）台阶

根据设计台阶高度，本次设计最终形成了+255m、+250m、+240m、+225m、+210m、+195m、+180m、+165m、+150m、+135m、+120m、+105m、+90m、+70m 等。

#### （3）台阶坡面角

《可行性研究报告》设计采场北部以顺向坡为主，台阶坡面角选定为 $60^{\circ}$ ，南部以逆向坡为主，台阶坡面角选定为 $70^{\circ}$ ，其余地段为斜向坡为主，台阶坡面角选定为 $65^{\circ}$

#### (4) 平台宽度

设计安全平台宽度 6m，+250m、+240m、+210m、+195m、+165m、+150m、+120m、+105m 等平台为安全平台；清扫平台宽度 10m，+180m、+135m、+90m 等平台为清扫平台，接滚石平台宽度为 20m，+225m 平台作为接滚石平台。

#### (5) 终了边坡角

设计终了边坡角  $43\sim 53^{\circ}$ 。

#### (6) 最小工作平台宽度：43m。

### 3.采剥方法

设计确定矿山开采的主要工艺流程为：潜孔钻机穿孔→深孔爆破→大块石二次机械破碎→挖掘机装车→自卸汽车运输→汽车卸矿→破碎站破碎→成品矿销售。

采用 3 台（2 用 1 备）KG920B 型露天潜孔钻车进行凿岩，5 台（4 用 1 备） $2.8\text{m}^3$  住友 SH500LHD-6 型挖掘机进行铲装，15 台（12 用 3 备）载重 36t 的固尔特 GT3500 型矿用自卸汽车进行运输。

### 4.爆破工程

《可行性研究报告》设计采用深孔爆破；爆破参数如下：

#### (1) 深孔爆破参数

##### ①常规爆破参数

根据爆破区台阶高度、钻孔直径和岩石性质，爆破参数为：生产台阶高度  $H=15\text{m}$ ；孔径  $d=100\text{mm}$ ；单耗  $q$  取  $0.4\text{kg}/\text{m}^3$ ；炮孔布置斜孔，未靠帮

时倾角  $75^\circ$ ，爆破方向朝北。钻孔邻近密集系数  $m$  值取 1.2，靠帮时采用预裂爆破。

年采剥矿岩量  $166.67$  万  $m^3$ ，按  $300d/a$  计算，日采剥矿岩量为  $5555.67m^3$ ，本次设计的爆破参数为：

斜孔孔长  $H_1 = H/\sin 75^\circ = 15.53m$ ，取  $15.5m$ ；

超深  $h = (0.1 \sim 0.15) H_1 = (1.55 \sim 2.33) d$ ，验算后取  $2.3m$ ；

钻孔深度  $l = H_1 + h = 15.5m + 2.3m = 17.8m$ ；

底盘抵抗线： $W_d = (20 \sim 40) d = (2 \sim 4) m$ ，验算后取  $3.9m$

孔距： $a = mW_d = 1.2 \times 3.9 = 4.68m$ ，验算后取  $4.7m$

排距： $b = a \sin 60^\circ = 4.7 \times 0.866 = 4.05m$ ，验算并考虑底盘抵抗线后取  $4m$

单孔装药量  $Q_1 = qabH = 0.4 \times 4.7 \times 4 \times 15 = 112.8kg$ ，根据炸药单支重量，去整支或半支验算后取值  $112.5kg$ 。

线装药量  $= 0.25 \times 100^2 \times 3.14 \times 950 = 7.46kg/m$

装药长度： $l_e = 112.8kg / 7.46kg/m = 15.12m$

因填塞长度  $l_p = l - l_e = 17.8m - 15.12m = 2.68m$  ( $= 26.8d$ ，符合  $25 \sim 30d$  范围左右，所以采用连续装药方式。

台阶上眉线至前排孔口距离  $B = W_d = 4.7m$

每孔爆破矿石量： $V_{孔} = abH = 4.7 \times 4 \times 15 = 282m^3$

延米爆破量： $Q = 282m^3 / 17.8m = 15.84m^3/m$

每天需要爆破钻孔数量： $N_{天} = 5555.67m^3 / 282m^3 = 19.7$  孔

由于生产规模较大，考虑采用 3 天爆破一次的方法，根据计算结果，一次爆破孔数为： $N = 19.7$  孔/天  $\times 3$  天  $= 59.1$  孔

考虑天气影响等因素，每次爆破的孔数位选取 60 孔

每次爆破的矿石量为： $V = 282m^3 / 孔 \times 60$  孔  $= 16920m^3$

每天实际爆破矿石量：

$V_{\text{天}} = 16920\text{m}^3 / 3 \text{天} = 5640\text{m}^3 / \text{天} > 5555.67\text{m}^3 / \text{天}$ ，可以满足生产需要。

一次爆破消耗的总药量  $Q_{\text{总}} = 112.5\text{kg} / \text{孔} \times 60 \text{孔} = 6750\text{kg}$

### ②预裂爆破参数

为加强边坡的平整及美观，设计靠帮时采用预裂爆破方式，预裂爆破参数见表 2-3。

表 2-3 预裂爆破参数表

名称	符号	单位	取值范围
孔深	L	m	同台阶坡面长度
孔径	D	mm	100
孔距	a	m	1.5
药卷直径	D	mm	32
不耦合系数		mm	3.59
线装药密度		kg/m	1.048
底部装药密度		kg/m	3
装药高度		m	5.1
充填高度		m	7.5
钻孔倾角	$\alpha$	°	同边坡坡度

以上爆破参数均为初步设计，在实际施工中应首先进行爆破试验，并结合试爆情况和爆区各部位的地质条件，使各参数均调整到最为合理，以确保爆破安全和工程质量。

### ③起爆网路

设计采用逐孔接力起爆网路，采用数码电子雷管作为起爆雷管，因此最大段起爆药量为 112.5kg。

### ④大块石二次处理

根据矿山的矿体产状、矿石岩性、结构、构造、拟采用的爆破作业方式、铲装设备及现场其它相关条件，正常情况下，深孔爆破的大块率可控

制在5~10%之间，大块石二次处理量较小。大块石采用液压锤在工作面进行二次破碎，禁止采用爆破法破碎大块碎石，以减少飞石的危害和响应。

## (2) 钻孔布置与装药结构

### ① 钻孔形式和布孔方式

采用倾斜钻孔布置，布孔方式采用平行布孔方式，孔距 5.2m，排距 4.35m，设置 2 排炮孔。

每次钻孔前，现场技术负责人应根据实际地形布设孔位，并对现场设备操作员进行技术交底，设备操作员按现场技术负责人技术交底要求钻孔，并做好每个钻孔的记录，特别是遇到特别的地质结构时，记录应详细明确。

### ② 装药、堵塞

a 装药：装药前，发出爆破警戒信号，按设计要求将所用炸药分别运送至各个炮位。装药时，要轻拿轻放，在安全地点加工好起爆药包。装药时，孔底装一定数量的乳化炸药(视孔内积水和湿润情况决定)，装至 1 / 3 处安放一个起爆药包，装药至 2 / 3 处再安放另一个起爆药包，然后装足设计的装药量。

b 堵塞：炮孔堵塞采用粘土、粗沙或岩粉。粗沙：粘土=1： 1.5（粗沙粒径最大不超过2cm），各孔堵塞长度不得小于设计长度6m。

## (3) 起爆材料选择及起爆方法

主要起爆材料：乳化炸药、数码电子雷管、专用起爆器。

起爆方法：采用数码电子雷管联网组成串联电路，接起爆器逐排逐孔起爆。

## 5. 主要设备表

矿山需要的主要设备选型见表 2-4

表 2-4 矿山主要设备表

序号	设备名称	主要技术参数	数量	备注	利旧情况
1	KG920B 型露天潜孔钻车		3	2用1备	新增
2	LGCY-13/17 型柴油移动空压机	15m <sup>3</sup> /min	3	2用1备	新增
3	住友 SH500LHD-6 型挖掘机	2.8m <sup>3</sup> 斗容	5	4用1备	新增
4	固尔特 GT3500 矿用自卸汽车	36t	15	12用3备	新增
5	250QJ32-300/13 型供水泵	55kw	2		新增
6	小型货车		1		利旧
7	对讲机	PTT 按键、指示灯	4		利旧
8	洒水车	10 m <sup>3</sup>	2		利旧

### 2.4.7 通风防尘系统

#### 1、矿山通风

该矿露天开采，采场布置场地开阔、自然通风条件良好。《可研》设计露天采场采用自然通风方式。

#### 2、防尘

《可行性研究报告》设计以下措施防尘：

- (1) 凿岩设备自带捕尘装置；
- (2) 采用风水喷雾器和爆破波自动水幕等方法进行爆破防尘
- (3) 装卸矿前及运输道路进行洒水；
- (4) 接近粉尘作业人员必须佩戴防尘口罩。防尘口罩的阻尘率应达到1级标准要求。

### 2.4.8 供配电设施

《可行性研究报告》设计矿山的供配电设施如下：

#### 1.电源

供电电源引自当地供电局变电所线路上 T 接（LGJ-50，线路长约

2.8km) 至矿山, 作为矿山生产主供电电源, 采场设置一台电力变压器 S<sub>11</sub>M-200/10, 低压配电设备分别向供水泵、照明等用电设备、设施供电。变压器高压侧采用 ZW52-10 户外型真空断路器, 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。

## 2.用电负荷

(1) 矿山为露天采石场。规模为 450 万 t/a。年工作 300 天, 每天 2 班, 每班 8 小时。

(2) 采场用电负荷如下:

装机容量:	200	kW										
工作容量:	135	kW										
计算有功功率:	86.45	kW										
计算无功功率:	35.80	kvar	(补偿约	530	kvar	含变损后	367	kvar;	)			
计算视在功率:	93.57	kV·A	(补偿后含变损	973	kV·A)							
补后功率因数:	0.92											
年耗电量:	16.58	万 kW·h										
采矿单耗电:	0.037	kW·h/t 矿										

## 用电负荷计算表

序号	受电设备名称	数量 (台)		设备功率 kW			需要 系数 k	COSΦ	tgΦ	计算负荷			
		装 机	工 作	单台	装机	工作				kW	kvar	kV.A	
	采场供电												
1	供水泵	2	1	55	110	55	1	0.85	0.62	55.00	34.10	64.71	
2	维修	0	0	0	20	20	0.5	1	0	10.00	0.00	10.00	
3	照明				50	40	0.5	1	0	20.00	0.00	20.00	
4	其他				20	20	0.5	0.7	1.02	10.00	10.20	14.28	
	小计	2	1	55	200	135	0.8			95.00	44.30	109.00	
	乘同时系数 k <sub>Σ</sub> .Y=0.90 k <sub>Σ</sub> .W=0.95								0.90		85.50	42.09	95.30
	380V 电容补偿							0.94			-11		
	变压器损失									0.95	4.76		
	折 10kV 侧				200	135		0.92		86.45	35.80	93.57	

项目为露天采石场，用电负荷按三级设置。

### 3. 电压等级

供电电压：10kV。

低压配电电压：0.4kV。

地面用电设备电压：380V / 220 V(中性点接地)。

照明电压：220V，工作面安全用电 36 V。

### 4. 电能计量和补偿

(1) 低压进线处分别设置有功和无功电能表；

(2) 采用低压侧集中无功自动补偿，补偿后 10kV 侧的功率因数在 0.9 以上。

### 5. 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《矿山电力设计规范》(GB50070-2009) 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，主接地电阻不大于 4 欧姆。用电动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. 配电房

矿山现在配电房位于矿区南侧加工厂旁，配电房设置了灭火器、绝缘垫，应急灯，窗户设置了铁丝网等。

#### 2.4.9 防排水系统

### 1. 地表境界外截水和排洪工程

本区总体地形西北高东南低，山脊走向近南北，最高峰位于矿区西北部，海拔标高 315m，最低标高 70m，相对高差近 245m，在最低侵蚀基准面+47m 之上。根据矿区现形成的地形来看，矿区北侧及东侧界外地形比界内高，大气降水容易汇集至矿区，因此在界外设置截水沟。

《可行性研究报告》设计采场周边的截水沟，截水沟采用倒梯形断面，断面为底宽 0.4m，上部宽 0.6m，深 0.5m，水沟断面积为 0.25m<sup>2</sup>。水沟纵向坡度随矿区境界外的地形决定，但小于 5‰，流速 4m/s。

### 2. 采场内排水

本矿为山坡露天矿，采场内采用水沟自流排水方式。《可行性研究报告》设计在各清扫平台及+70m 最底平台靠近坡底线位置设置排水沟，将采场内的水引至矿区外，再经沉淀池沉淀后外排。采场内排水沟采用倒梯形断面，断面为底宽 0.4m，上部宽 0.6m，深 0.5m，水沟断面积为 0.25m<sup>2</sup>。

### 3. 消防供水系统

矿区主要的防火对象是汽车、凿岩机等设备，用水量按消防规范采用 10L/s，火灾延续时间按 2 小时计算，需 72m<sup>3</sup>。设计消防用水取自高位水池。设计在矿区西北侧+275m 标高设置一个高位水箱，水箱容积为 100m<sup>3</sup>，高位水箱水源取自矿区东南侧+50m 标高的水塘。设计采用供水泵取水，供水泵选用 250QJ32-300/13 型潜水泵。

厂区内设有生产及消防给水系统，给水系统在厂内布置成环网，水管直径不小于 DN100。消火栓采用地上式消火栓。消火栓间距不大于 120m。厂区建、构筑物室内消防根据《建筑设计防火规范》进行。

#### 2.4.10 排土场

《可行性研究报告》根据目前掌握的地质资料及现场实际情况，剥离的废石经计算总量约为 5.41 万 m<sup>3</sup>，剥离的废石可用于平整工业广场及修路，剩余部分可综合利用，故《可行性研究报告》不设排土场。

#### 2.4.11 安全管理及其他

##### 1. 安全管理机构设置

矿山为改扩建矿山，成立了矿山安全生产管理机构，如下：

组 长：陈丽华

副组长：蔡鑫鑫 汤小明

成员：黄和平、黄斌、陈干波、敖顺、李金晶

安全生产管理委员会负责全矿的安全生产管理工作，配有安全负责人和专职安全生产管理人员。

##### 2. 人员教育培训及取证

该矿主要负责人、安全管理人员、特种作业人员均持证上岗。持证情况见下表：

企业管理人员及特种作业人员持证情况一览表

序号	类别	姓名	证号	有效期至	发证单位	备注
1	主要负责人	陈丽华	36042619760520492X	2022 年 12 月 03 日	九江市应急管理局	有效
2	主要负责人	蔡鑫鑫	360426198605083018	2022 年 12 月 05 日	九江市应急管理局	有效
3	主要负责人	汤小明	360426197706133016	2022 年 12 月 05 日	九江市应急管理局	有效
4	主要负责人	黄和平	360425196707017315	2022 年 12 月 05 日	九江市应急管理局	有效
5	安全管理人员	黄斌	360425196702085818	2022 年 12 月 08 日	九江市应急管理局	有效
6	安全管理人员	陈干波	360426196404174918	2022 年 12 月 08 日	九江市应急管理局	有效
7	安全管理人员	敖顺	360425197403207317	2022 年 12 月 08 日	九江市应急管理局	有效
8	安全管理人员	李金晶	360426199506113028	2022 年 12 月 08 日	九江市应急管理局	有效
9	低压电工证	王厚发	T360425197109037310	2026 年 09 月 13 日	宜春市应急管理局	有效

10	焊接与热切割 作业	程基榕	T360425196602137310	2025年08月31日	宜春市应急管理局	有效
----	--------------	-----	---------------------	-------------	----------	----

### 3. 项目投资估算

项目总投资估算为 5693.28 万元，矿山年专用投入安全设施投资 905 万元。

### 4. 安全生产责任制

矿山制定了《矿长安全生产岗位责任制》、《安全副矿长安全生产岗位责任制》、《安全生产管理人员安全生产岗位责任制》、《爆破班长安全生产岗位责任制》、《操作工安全生产岗位责任制》、《技术人员安全生产责任制》、《爆破员岗位责任制》、《职能部门安全生产责任制》等项责任制，基本符合安全生产有关法规的要求。

### 5. 安全管理规章制度

该矿山制定了多项管理制度，分别是：《安全生产检查制度》、《职业危害预防制度》、《安全生产教育培训制度》、《安全生产会议制度》、《安全生产奖惩制度》、《企业生产工人保险制度》、《安全生产行政值班制度》、《安全生产目标管理制度》、《生产安全事故管理制度》、《事故隐患排查与整改制度》、《设备安全管理制度》、《应急管理制度》、《特种作业人员管理制度》、《矿山安全生产档案管理制度》、《安全技术措施专项经费管理及审批制度》、《劳动防护用品管理制度》、《图纸技术资料更新制度》等安全生产管理制度，基本符合安全生产有关法规的要求。

### 6. 安全操作规程

该矿山制定了安全操作规程，分别是：《露天作业安全基本规程》、《穿孔作业安全规程》、《铲装作业安全规程》、《推土机安全作业规程》、《道路运输作业安全操作规程》、《停、送电作业安全操作规程》、

《凿岩工安全作业规程》、《爆破工安全作业规程》等安全操作规程，基本符合安全生产有关法规的要求。

#### 7.安全生产标准化创建工作

矿山 2020 年 1 月 21 日取得了九江市应急管理局颁发的三级安全生产标准化证书，证号：浔 AQB KS III 2019 00015，有效期至：2023 年 1 月 20 日。矿山安全标准化运行良好。

#### 8.应急救援

矿山编制了《生产安全事故应急预案》并于 2022 年 3 月 15 日取得了九江市应急管理局应急指挥中心的应急预案备案登记表（编号：360426（F）2022035）。2022 年 3 月 1 日九江吉鸿矿业有限公司与共青城市人防蓝天救援队签订了应急救援战略合作协议。

9.九江吉鸿矿业有限公司为矿山从业人员 52 人投保安全生产责任险，保险有效期至 2023 年 4 月 3 日。

10.该矿辨识了矿山存在的危险源和有害因素，已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。矿山已按《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

依据《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》安监总管一〔2016〕49号要求，结合评价项目特点，划分总平面布置、开拓运输、采剥、供配电设施、防排水、安全管理及重大危险源辨识等共7个评价单元。

评价方法选用安全检查表法、预先危险性分析法，事故树分析。

#### 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、《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3-1-1。

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	矿区有约500m简易公路与德安至聂桥镇公路相通，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	《工业企业总平面设计规范》	矿山有必需的水源和电源。	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	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		
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，必须具有可靠的防洪、排涝措施。	GB50187—2012 第 3.0.12 条	厂址不位于洪水、潮水或内涝威胁地带。	符合
6	下列地段和地区不应选为厂址： 1) 发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区；2) 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；3) 采矿陷落（错动）区地表界限内；4) 爆破危险界限内；5) 坝或堤决溃后可能淹没的地区；6) 有严重放射性物质污染影响区；7) 生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域；8) 对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内；9) 很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段；10) 具有开采价值的矿藏区。	GB50187—2012 第 3.0.14 条	矿山加工厂位于爆破警戒线以内。	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	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	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	础工程费用。		水文地质条件。	
9	工业企业的建筑物、构筑物之间及其与铁路、道路之间的防火间距，以及消防通道的设置，应执行现行国家《建筑设计防火规范》等有关的规定。	GB50187-2012 第 5.1.10 条	企业的建筑物、构筑物之间的防火间距，以及消防通道的设置，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	矿区有办公室位于采场东南侧，处于区域最小风频风向为西北风的下风侧	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布置。	符合
13	排土场选址：保证排弃土岩时不致因滚石、滑坡、塌方等威胁采矿场、工业场地(厂区)、居民点、铁路、道路、输电网线和通讯干线、耕种区、水域、隧道涵洞、旅游景区、固定标志及永久性建筑等的安全；避免排土场成为矿山泥石流重大危险源，必要时，采取有效控制措施；	GB16423-2020 第 5.7.2 条	《可行性研究报告》未设计排土场。	/
14	相邻的石场开采范围之间最小距离应当大于 300m	安办 17 号文	周边 300m 范围内无相邻石场、矿山	符合
15	个别飞散物安全允许距离	爆破安全规程	周边 300m 范围内	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
		( GB6722-2014 ) 13.6	无民房。	
16	任何单位和个人不得在距电力设施周围五百米范围内（指水平距离）进行爆破作业。	《电力设施保护条例实施细则》第十条	矿区 500m 内无高压电力线。	符合

### 3.1.2 矿山开采和周边环境的相互影响分析

据现场调查和查阅相关资料，江西省德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿位于山区，矿区不属于重要自然保护区、名胜古迹、景观区范围，1000m 可视范围内无铁路、高速公路、国道等重要建筑及公共设施，500m 范围内没有高压通信线，爆破警戒线范围没有医院、学校、民房、其他矿山等。矿山开采对周边影响较小，安全生产条件较好。矿山加工厂位于爆破警戒线内，企业应加强安全管理，每次爆破前所有人员撤离到爆破警戒线以外，设备做好防护措施。

### 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，工程地质条件简单，矿山工业场地位于矿区南侧+70m 标高处，高于历史最高洪水位。矿区采矿工业场地及地表辅助设施均不受洪水危害；区域地表植被覆盖良好，未发生过塌陷、滑坡及泥石流等自然地质灾害，矿区附近无需要保护的其它对象。根据该矿的地质资料及现场观测，整个厂区所处位置无不良的工程地质条件。工业场地布置合理。

### 3.1.4 原开采工程对扩建工程影响性分析评价

矿山为开采多年的老矿山，由于历史开采原因，矿区形成的道路边坡超高，边坡角偏大，上山道路局部偏陡，矿山改扩建开采时应先降低上山道路的坡度，修整超高边坡。

### 3.1.5 总平面布置单元评价结论

《可行性研究报告》设计的办公及生活设施、破碎工业场地等均布置在危崖、塌陷、洪水、泥石流、崩落区之外，防火间距符合消防规范要求。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：

矿山加工厂位于爆破警戒线内，企业应加强安全管理，每次爆破前所有人员撤离到爆破警戒线以外，设备做好防护措施。

## 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，将造成人员伤亡及挖掘机和车辆的损坏；

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

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

## 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 3-2-1。

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
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

				<p>爆破安全规程；</p> <p>矿石中残余的爆破器材应及时处理；</p> <p>加强爆破器材管理。</p>
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>	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>

	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。			
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	<p>1. 修筑道路时，道路边坡浮石滚落伤人。</p> <p>2. 在道路同一竖向上，进行翻石作业。</p> <p>3. 能见度低作业，采场作业人员不能及时发现作业场所的危险因素(如边坡上有浮石、误入爆破危险区)。</p> <p>4. 设备的顶棚堆放杂物。</p>	人员伤亡	II	<p>1. 修筑道路时，应加强道路边坡的检查，及时清除道路边坡浮石，不稳定边坡应进行锚杆或挂网加固。</p> <p>2. 严禁在同一坡面上下双层或者多层同时作业；修筑道路时，不能在道路的同一直向上进行翻石作业</p> <p>3. 因遇大雾、炮烟、尘雾和照明不良而影响能见度，或因暴风雨、雪或有雷击危险不能坚持正常生产时，应立即停止作业。</p> <p>4. 不应在设备的顶棚存放杂物，并及时清除上面的石块。</p>

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采由人员进行勘探，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；</p> <p>2. 定期维护保养铲装、运输设备，并配备消防器材。</p>
粉尘	<p>1. 开拓修路过程中未洒水降尘。</p> <p>2. 生产运输过程对运输道路未洒水降尘或洒水降尘频率不足。</p> <p>3. 运输车辆驾驶室密封条件不良。</p>	职业危害	II	<p>1. 开拓修路进行土石方工程时，应坚持洒水降尘。</p> <p>2. 运输道路洒水降尘，应根据不同季节的气候条件，确定洒水降尘频率；</p> <p>3. 加强运输车辆维护、保养，确保驾驶室密封条件良好。</p> <p>4. 做好个人防护，必要时应佩戴防尘口罩等个体防护用品。</p>
噪音	<p>1. 铲装运输设备工作时的噪音；</p> <p>2. 爆破作业时产生的噪音</p>	职业危害	II	<p>1. 无关人员远离远离作业设备；</p> <p>2. 驾驶员佩戴耳塞，驾驶室的玻璃应完好，确保密封可靠。</p>

### 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3-2-2。

表3-2-2 开拓运输单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	露天矿山道路设计，应根据矿山地形、地质、开采境界、开采推进方向，各开采台阶（阶段）标高以及卸矿点和排土场位置，并密切配合采矿工艺，全面考虑山坡开采或深部开采要求，合理布置路线。	《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》采用双车道二级道路标准。	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》设计最小曲率半径为 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 9%。	符合
5	露天矿山道路路面宽度宜按表 2.4.4 的规定采用。	GBJ22-1987 第 2.4.4 条	《可行性研究报告》设计道路宽度 12m。	符合
6	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
7	急弯、陡坡、危险地段应设有警示标志。	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
		第 5.3.2.3 条	报告》未提出	合
8	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
9	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
10	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
11	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》设计双车道	符合
12	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
13	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
14	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

### 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》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害场所有：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，发生剧裂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.爆破伤害

指爆破作业过程中发生的伤亡事故。爆破伤害事故在矿山伤亡事故中占有较大比例。爆破伤害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。

爆破伤害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。

爆破事故一旦发生，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 3-3-1。

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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 边坡参数不合理：台阶过高，坡面角过大，工作平台宽度窄；</li> <li>2. 边坡高陡、坡积、残坡积层、岩石破碎、岩石结构面发育；</li> <li>3. 受爆破震动、大气降雨和地表水等因素的影响；</li> <li>4. 局部掏采；</li> <li>5. 不按照规范操作。</li> </ol>	人员伤亡 设备损坏	III	<ol style="list-style-type: none"> <li>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；</li> <li>2. 定期进行边坡稳定性研究分析及监测；</li> <li>3. 合理布置工作面；</li> <li>4. 合理协调，统筹规划开采境界与排土场；</li> <li>5. 合理构筑防排水设施；</li> <li>6. 合理确定爆破同段最大药量，减少爆破震动。</li> </ol>
放炮伤害 火药爆炸	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 爆破工艺不合理；</li> <li>2. 违反爆破安全操作规程；</li> <li>3. 爆破区域未设置有效警戒。爆破作业，早爆、迟爆、拒爆伤人；</li> <li>4. 盲炮处理不当或打残眼；</li> <li>5. 使用劣质的爆破器材；</li> <li>6. 使用爆破性能不明的材料等。</li> <li>7. 雷管、炸药混合放置；</li> <li>8. 非爆破专业人员作业</li> <li>9. 爆破作业人员违章。</li> </ol>	人员伤亡 财产损失	III	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 采用非电爆破；</li> <li>2. 合理选择爆破参数；</li> <li>3. 控制爆破指向和药量；</li> <li>4. 严格执行爆破安全操作规程；</li> <li>5. 爆破工持证上岗；</li> <li>6. 设置警戒范围并设岗警戒。</li> <li>7. 严格按《爆破安全规程》操作；</li> <li>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；</li> <li>9. 对爆破性能不明的材料须进行试验后方可使用；</li> <li>10. 雷管、炸药按规定分开放置；</li> <li>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。</li> </ol>
物体打击	<ol style="list-style-type: none"> <li>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；</li> </ol>	人员伤亡 设备	III	<ol style="list-style-type: none"> <li>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；</li> <li>2. 建立边坡安全检查制度，及时清理浮</li> </ol>

危险有害因素	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	对策措施
	2. 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。	损伤		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。

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）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	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
2	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

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
3	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
4	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》未明确验收标准	不符合
5	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
6	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	矿山周边无邻近矿山。	符合要求
7	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
8	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》选用 2.8m <sup>3</sup> 斗容的住友挖掘机，最大挖掘高度 10.92m；设计台阶高度 15m，但底部台阶高度 20m 不符合要求。	不符合
9	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
10	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 10m	符合
11	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
12	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	GB16423-2020 第 5.2.2.1 条	《可行性研究报告》中未明确	不符合

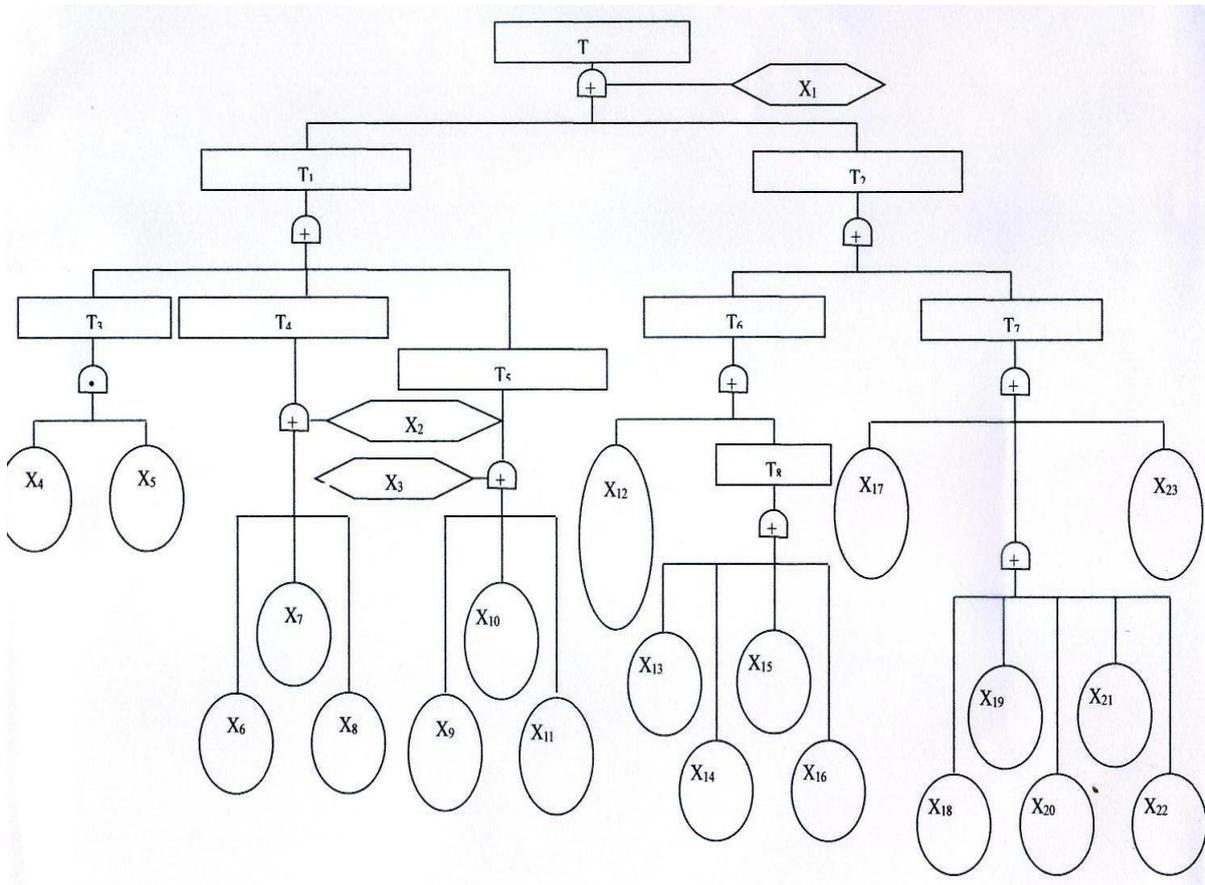
序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	铲不应同时作业。钻机长时间停机，应切断机上电源。			
13	移动钻机应遵守如下规定： ——行走前司机应先鸣笛，确认履带前后无人； ——行进前方应有充分的照明； ——行走时应采取防倾覆措施，前方应有人引导和监护； ——不应在松软地面或者倾角超过 15° 的坡面上行走； ——不应 90° 急转弯； ——不应在斜坡上长时间停留。	GB16423-2020 第 5.2.2.2 条	《可行性研究报告》未明确	不符合
14	铲装设备工作应遵守下列规定： ——悬臂和铲斗及工作面附近不应有人员停留； ——铲斗不应从车辆驾驶室上方通过； ——人员不应在司机室踏板上或有落石危险的地方停留； ——不应调整电铲起重臂	GB16423-2020 第 5.2.3.4 条	《可行性研究报告》未明确	不符合
15	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》未明确。	不符合
16	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》设计开采顺序为台阶式从上到下逐层开采。	符合
17	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
18	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；	GB16423-2020 第 5.2.4.6 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
	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。			

### 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—1。



注：T:爆破作业飞石伤人事故；T<sub>1</sub>非正常爆破；T<sub>2</sub>:正常爆破；T<sub>3</sub>-安全掩体因素；T<sub>4</sub>:外来杂电因素引起早爆；T<sub>5</sub>:装药、堵塞引起早爆；T<sub>6</sub>:在警戒区内受伤害；T<sub>7</sub>:在警戒区外受伤害；T<sub>8</sub>:误入警戒区；X<sub>1</sub>:飞石击中人体；X<sub>2</sub>:电流达到引爆；X<sub>3</sub>:达到爆

炸状态； $X_4$ ：检查管理不力； $X_5$ ：掩体存在缺陷； $X_6$ ：爆区有雷电； $X_7$ ：起爆区杂电； $X_8$ ：爆区有感应电； $X_9$ ：装药时撞击雷管； $X_{10}$ ：装药时撞击炸药； $X_{11}$ ：边打眼边装药； $X_{12}$ ：警戒区内有宿营地或其他工地； $X_{13}$ ：无安全警戒线； $X_{14}$ ：无爆破信号； $X_{15}$ ：爆破信号不清； $X_{16}$ ：路口无安全岗； $X_{17}$ ：软夹层不利断裂面； $X_{18}$ ：抵抗线不合理； $X_{19}$ ：堵塞长度不够； $X_{20}$ ：临空面选择不当； $X_{21}$ ：装药量过大或过小； $X_{22}$ ：起爆网路窜段； $X_{23}$ ：警戒区过小。

### (1) 最小割集的求解

图 3—1 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：

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

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 5-1 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：

$$\begin{aligned}
 T' &= X_1' + T_1' \quad T_2' = X_1' + T_3' \quad T_4' \quad T_5' \quad T_6' \quad T_7' \\
 &= X_1' + (X_4' + X_5') (X_2' + X_6' \quad X_7' \quad X_8') (X_3' + X_9' \quad X_{10}' \quad X_{11}') X_{12}' \\
 T_8' \quad X_{17}' \quad T_9' \quad X_{23}' \\
 &= X_1' + (X_4' + X_5') (X_2' + X_6' \quad X_7' \quad X_8') (X_3' + X_9' \quad X_{10}' \quad X_{11}') X_{12}' \\
 X_{13}' \quad X_{14}' \quad X_{15}' \quad X_{16}' \quad X_{17}' \quad X_{18}' \quad X_{19}' \quad X_{20}' \quad X_{21}' \quad X_{22}' \quad X_{23}'
 \end{aligned}$$

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，出现施工场面混乱，形成安全隐患，造成事故。

### 3.3.5 边坡稳定性分析

《可行性研究报告》设计最高开采标高为+268.79m，矿山现状最高标高为+313.70m，最高标高对应的底部平台为+120m，设计最大边坡高度为148.79m，矿山终了最大边坡高度为193.70m。

下面采用极限平衡法进行边坡稳定性分析：

#### 1、分析依据

- 1) 《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013)；
- 2) 《滑坡治理工程设计与施工技术规范》(DZ/T0217-2006)；
- 3) 工程地质手册；
- 4) 计算软件：理正岩土计算 7.0 版；
- 5) 现场地形图及其他相关资料。

#### 2、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

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

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

### 3、安全系数

根据矿区地形地质图及以及开采终了剖面图，本次稳定分析选取矿区西侧最高边坡处终了剖面线进行稳定性分析。

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）表 3.0.5（表 3-3-3）和表 3.0.6（表 3-3-4）确定边坡的工程等级。

表 3-3-3 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 3-3-4 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

《可行性研究报告》确定最大边坡高度为 193.7 m，故矿山边坡工程安全等级为 II 级

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）表 3.0.9（表 3-3-5）确定矿山边坡的最小安全系数。

表 3-3-5 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 VII 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，《三合一方案》设计矿山爆破作业，为荷载组合 II，矿山边坡安全等级为 II 级，故矿山边坡安全系数应大于 1.18。

#### 4、参数选取

根据《工程岩体分级标准》GB50218-2014 附录 D 表 D.01（表 3-3-6），选取边坡参数。

表 3-3-6 岩体物理力学参数

岩体基本质量级别	重力密度 $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	抗剪断峰值强度		变形模量 $E$ (GPa)	泊松比 $\nu$
		内摩擦角 $\varphi$ (°)	粘聚力 $C$ (MPa)		

I	>26.5	>60	>2.1	>33	<0.2
II		60~50	2.1~1.5	33~20	0.2~0.25
III	26.5~24.5	50~39	1.5~0.7	20~6	0.25~0.3
IV	24.5~22.5	39~27	0.7~0.2	6~1.3	0.3~0.35
V	<22.5	<27	<0.2	<1.3	>0.35

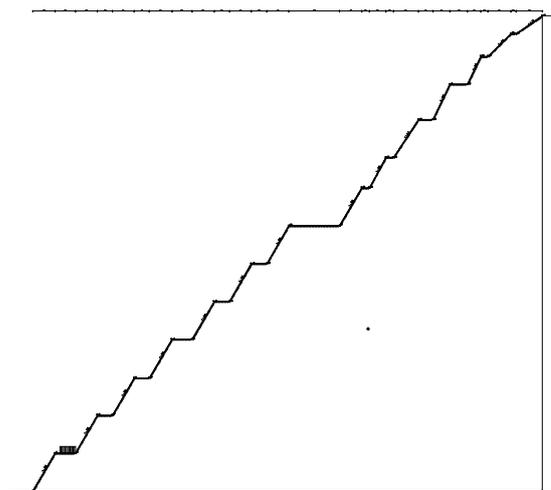
由于矿山地质报告未提供矿石的检测报告，无内摩擦角、粘聚力等参数。

根据底板矿石比重为  $2.7\text{t/m}^3$ ，确定岩体基本质量级别为I，内摩擦角取  $60^\circ$ ，粘聚力取  $2.5\text{MPa}$ 。

## 5、计算结果

下面运用北京理正 7.0 软件计算最高边坡处的剖面线的稳定性。

[计算简图]



[控制参数]:

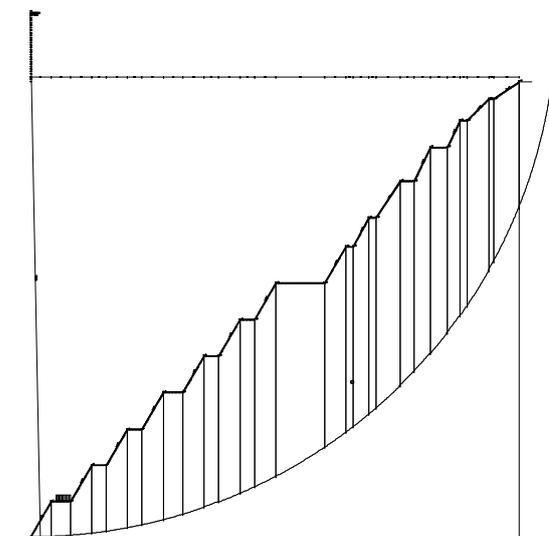
采用规范:通用方法

计算目标:安全系数计算

滑裂面形状: 圆弧滑动法

不考虑地震

[计算结果图]



最不利滑动面:

滑动圆心 = (0.000, 216.075) (m)

滑动半径 = 216.075 (m)

滑动安全系数 = 1.322

安全系数汇总对照表

剖面号	永久性三级边坡规范安全系数	边坡计算安全系数	是否稳定
13 线剖面	1.18	1.322	稳定

经过稳定性计算, 边坡安全稳定性系数大于 1.18, 属于稳定边坡。

### 3.3.6 爆破震动效应分析

#### (1) 爆破地震波安全距离

$$R_o = K_a \times a_a (Q_{max})^{1/3} = 9 \times 1 \times (112.5)^{1/3} \approx 44\text{m}$$

式中： $R_o$ —爆破地震波对地表建筑物危害半径，m；

$K_a$ —地基系数，取  $K_a=9$ ；

$a_a$ —爆破性质系数，取  $a_a=1$ ；

$Q_{max}$ —最大一段药量，即单孔药量，112.5kg。

## (2) 爆破震动的安全校核

根据国家《爆破安全规程》，将地面建筑以一般砖房、非抗震的大型砖砌建筑物为代表，规定地面质点的安全振动速度，计算爆破振动公式为：

$$v = K \left( \frac{\sqrt[3]{Q}}{R} \right)^a, \text{ 转变成计算距离为: } R = \sqrt[3]{Q} \sqrt{\frac{k}{v}} = \sqrt[3]{112.5} \times \sqrt[1.5]{\frac{200}{2.0}} = 104\text{m}$$

式中： $R$ ——爆破空气冲击波对地表建筑物危害半径，m；

$K$ 、 $a$ ——与爆破点至被保护物之间的地形、地质条件有关的系数与指数，取  $K=200$ ， $a$  取 1.5；

$Q$ ——一次起爆炸药量（或最大一段药量）， $Q=112.5\text{kg}$ ；

$v$ ——本工程距离爆区最近的工棚为一般砖房结构房屋，为确保其安全，确定以振速 2.0cm/s 控制单段起爆药量。

## (3) 空气冲击波的安全距离

### ①地表建筑物安全距离：

$$R_k = K_k \sqrt{Q_{max}} = 5 \times \sqrt{112.5} = 53\text{m}$$

式中： $R_k$ ——爆破空气冲击波对地表建筑物危害半径，m；

$K_k$ ——爆破作用指数与破坏状态相关，取  $K_k=5$ ；

$Q_{max}$ ——一次起爆炸药量（或最大一段药量）， $Q_{max}=112.5\text{kg}$ 。

### ②对人的安全距离

根据经验，露天深孔爆破一般采用松动爆破，本爆区周围比较开阔，

爆破空气冲击波扩散条件好，故爆破产生的空气冲击波的危害半径，一般远小于爆破地震与爆破个别飞散物。

#### (4) 个别飞石安全距离

$$\text{深孔爆破 } R_{\text{飞}} = 40d // 25.4 = 157.48\text{m}$$

式中： $R_{\text{飞}}$ ——爆破产生飞石最大飞行距离，单位：m；

$d$ ——炮孔直径，单位：mm。

通过计算，爆破地震波安全距离为 41m，爆破震动安全距离为 104m，爆破产生的空气冲击波对建筑物的安全距离为 53m，个别飞石安全距离为 157m。按国家《爆破安全规程》，爆破安全允许距离按设计但不小于 200m，考虑是山坡露天开采，应增加 50%安全距离，为保证安全，最小安全距离定为 300 m 可以满足爆破作业的安全距离。爆破安全警戒范围以爆破点为中心，各方向 300m 为半径进行圈定。台阶爆破时，在爆破安全警戒范围内人员、设备必须撤离至安全地点方可发令爆破。爆破时间选择在白天，这样能见度好，便于警戒观察。雷电、暴雨、冰雹自然灾害性天气停止室外作业。

#### (5) 爆破对周边建筑物的影响

矿山内部的加工厂处于爆破警戒线以内，矿山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。

### 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，《可研》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，爆破震动及爆破飞石等对周边环境影响较小。

存在问题：

1.《可行性研究报告》选用 2.8m<sup>3</sup> 斗容的住友挖掘机，最大挖掘高度 10.92m；但设计底部台阶高度 20m 不符合要求，建议下一步设计对其完善相应的措施。

2.《可行性研究报告》对于矿区周边围栏及警示标志设计不完善，建议下一步设计进行完善。

3.《可行性研究报告》未明确剥作业的安全措施，建议下一步设计补充完善。

### 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 3-4-1。

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。	II ~ III	1、检查并维修短路故障。 2、门、窗、电缆沟、穿墙洞等处应有防小动物措施。 3、严防过载、过热、接触不良、电缆老化。 4、对电气设备进行经常性检查。 5、定期检查静电接地设施，消防器材完备、好用。
	触电	1、接地系统不良。 2、电气设备绝缘损坏。 3、安全防护距离不够。 4、操作人员违章作业，带电工作。 5. 检修时未按规程作业。	III	1、定期检查电气设备的接地设施。 2、电气设备、电缆应保证绝缘。 3、电气设备应留有足够的安全防护距离，如防护距离达不到要求，应加装隔离罩或外罩。 4、常用电气设备应采用漏电保护装。 5、检修时应配备防触电工具，采取相应防触电措施并按检修操作规程进行。
配电房	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	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。

		牌。		
--	--	----	--	--

### 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）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	夜间工作时，下列地点应设照明装置： ——空气压缩机和水泵的工作地点； ——汽车装载处、排土场、卸车线； ——调车站、会让站	《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 2 班作业但未设计照明装置。	不符合
2	电气设备接地应符合下列规定： ——高、低压电气设备，应设保护接地； ——各接地线应并联； ——架空线路无分支的部分，应每 1km~2km 接地 1 次； ——架空接地线截面积不小于 35mm <sup>2</sup> ；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； ——移动式电气设备应采用矿用橡胶套软电缆的专用接地芯线接地； ——应对拖曳电缆的接地保护芯线进行电气连续性监测；	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 5.6.4.4	《可行性研究报告》设计采场主接地极设 3 组，接地电阻不大于 4 欧姆	符合
3	电气作业应遵守下列规定： ——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； ——不应单人作业； ——未经许可不得操作、移动和恢复电气设备； ——紧急情况下可以为切断电源而操作电气设备； ——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	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 5.6.5.1	《可行性研究报告》未提出	不符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	示牌。只有执行这项工作的人员才有权取下警示牌并送电； ——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； ——移动设备司机离开时应切断设备电源； ——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。			
4	主变电所应符合下列规定： ——有防雷、防火、防潮措施； ——有防止小动物窜入的措施； ——有防止电缆燃烧的措施； ——所有电气设备正常不带电的金属外壳应有保护接地； ——带电的导线、设备、变压器、油开关附近不应有易燃易爆物品； ——电气设备周围应有保护措施并设置警示标志	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 5.6.5.2	《可行性研究报告》未提出	不符合
5	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。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 5.6.5.3	《可行性研究报告》未提出	不符合
6	操作电气设备应遵守下列规定： ——非值班人员不应操作电气设备； ——手持式电气设备应有可靠的绝缘； ——操作高压电气设备回路的工作人员应佩戴绝缘手套、穿电工绝缘靴或站在绝缘台、绝缘垫上； ——装卸高压熔断器应佩戴护目眼镜； ——雨天操作户外高压设备应使用带防雨罩的绝缘棒； ——不应使用金属梯子	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 5.6.5.4	《可行性研究报告》未提出	不符合
7	电气保护装置检验应遵守下列规定： ——使用前应进行检验； ——在用设备每年至少检验 1 次； ——漏电保护装置每半年至少检验 1 次；	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020	《可行性研究报告》未提出	不符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	——线路变动、负荷调整时应进行检验； ——应做好检验记录并存档	5.6.5.5		
8	高压变配电设备和线路的停送电作业及检修应遵守下列规定： ——应指定专人负责停、送电作业，作业时应有专人监护； ——申请停、送电时，应执行工作票制度； ——断电作业时，应进行验电、放电，并设置三相短路接地线；供电线路的电源开关应加锁或设 专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌； ——确认所有作业完毕后再摘除接地线和警示牌； ——由负责人检查无误后再通知调度恢复送电； ——值班人员应做好停送电记录。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 5.6.5.7	《可行性研究报告》未明确	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》未提出配电房的安全措施要求，未明确矿山电气作业运行、检查和维修的要求，建议下一步设计补充完善。

2. 《可行性研究报告》设计 2 班作业但未设计照明装置，建议下一步设计补充完善。

3. 《可行性研究报告》没有供电系统图，建议下一步设计补充完善。

### 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。

### 3.5.2 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 3-5-1。

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. 遇强降水天气； 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、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。

### 3.5.3 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》拟设置台阶排水沟。	符合
3	地下水影响露天采场的安全生产时，应采取疏干等防治措施。	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》采场周边的截水沟确	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
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	GB16423-2020 5.7.1.5	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
	管路应能完成正常排水任务			

### 3.5.4 排水能力分析

#### 1、截水沟排水能力分析

本区多年平均降水量为 1405mm,日最大暴雨均量为 235mm。矿区北侧及东侧境界外汇水面积为 353028m<sup>2</sup>。

采用汇水面积设计流量公式计算即：

$$Q_p = \varphi S_p F = 0.8 \times 2.72 \times 10^{-6} \times 353028 = 0.77 \text{m}^3/\text{s}$$

式中： $Q_p$ —设计频率地表水汇量，m<sup>3</sup>/s；

$\varphi$ —渗透系数，本项目区渗透系数取 0.8；

$S_p$ —设计降雨强度，日最大降水量为 235mm，换算成 2.72×10<sup>-6</sup>m/s；

$F$ —汇水面积，m<sup>2</sup>，本采场境界外最大汇水面积 353028m<sup>2</sup>。

《可行性研究报告》设计采场周边的截水沟，截水沟采用倒梯形断面，断面为底宽 0.4m，上部宽 0.6m，深 0.5m，水沟断面积为 0.25m<sup>2</sup>。水沟纵向坡度随矿区境界外的地形决定，但小于 5‰，流速 4m/s，则：

水流断面： $A=0.25\text{m}^2$ ；

湿周： $X=b+2s=0.4\text{m}+2\times 0.51\text{m}=1.42\text{m}$

$b$ —沟底宽

$s$ —斜坡长为 0.51m

水力半径： $R=A/X=0.25/1.42=0.18\text{m}$ ；

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

式中： $i$ —水力坡降，取 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，截排水沟设计流速 0.896m/s，

$$Q_s = VA = 0.896\text{m/s} \times 0.25\text{m}^2 = 0.224\text{m}^3/\text{s}$$

$Q_s < Q$ ，故《可行性研究报告》设计的截水沟按最小坡度来计算不能满足排水的要求。

## 2、采场排水沟排水能力分析

采场排水沟地表暴雨径流量计算公式如下：

$$Q = 1000 \times F \times X \times \alpha / T$$

式中： $Q$ ——径流量， $\text{m}^3/\text{s}$ ；

$F$ ——排水沟汇水面积（ $\text{km}^2$ ），从图上可知其汇水面积在  $0.1\text{km}^2$ ；

$X$ ——暴雨降雨量（ $\text{mm}$ ），日最大降水量为 235 $\text{mm}$ ；

$\alpha$ ——径流系数，本项目渗透系数取 0.8；

$T$ ——降雨时长（ $\text{s}$ ），取 24 小时。

$$Q = 1000 \times F \times X \times \alpha / T = 1000 \times 0.1 \times 235 \times 0.8 / (24 \times 3600) = 0.217\text{m}^3/\text{s}。$$

本矿为山坡露天矿，采场内采用水沟自流排水方式。《可行性研究报告》设计在各清扫平台及+70m 最底平台靠近坡底线位置设置排水沟，将采场内的水引至矿区外，再经沉淀池沉淀后外排。采场内排水沟采用倒梯形断面，断面为底宽 0.4m，上部宽 0.6m，深 0.5m，水沟断面积为  $0.25\text{m}^2$ ，则：

水流断面： $A = 0.25\text{m}^2$ ；

湿周： $X = b + 2s = 0.4\text{m} + 2 \times 0.51\text{m} = 1.42\text{m}$

$b$ —沟底宽

$s$ —斜坡长为 0.51m

水力半径： $R=A/X=0.25/1.42=0.18\text{m}$ ；

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

式中： $i$ —水力坡降，取 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，截排水沟设计流速 0.896m/s，

$Q_s=VA=0.896\text{m/s} \times 0.25\text{m}^2=0.224\text{m}^3/\text{s}$

$Q_s > Q$ ，故《可行性研究报告》设计的采场排水沟能满足排水的要求。

### 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。

2. 《可行性研究报告》设计的截水沟按最小坡度来计算不能满足排水的要求，建议下一步设计完善对截排水沟的设计。

### 3.6 排土场单元

《可行性研究报告》根据目前掌握的地质资料及现场实际情况，剥离的废石经计算总量约为 5.41 万  $\text{m}^3$ ，剥离的废石可用于平整工业广场及修路，剩余部分可综合利用，故《可行性研究报告》不设排土场。

### 3.7 安全管理单元

建设项目为改扩建项目，主要从安全管理机构设置、管理人员配备、规章制度、应急救援和矿山特种设备管理等方面进行安全符合性评价。

### 3.7.1 安全检查表评价

采用安全检查表对其安全管理要求对照检查评价。

依据《安全生产法》等国家法律、法规、规范性文件编制安全检查表进行评价，详见表 3-7。

表 3-7 安全管理单元安全检查表评价

•	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
二 相关 证照 (协议)	1.1 安全生产许可证	《安全生产许可证条例》 第二条	正在办理扩建的安全生产许可证	符合
	1.2 工商营业执照	省政府第 138 号令) 第八条第(二)项	证件有效	符合
	1.3 采矿许可证;	省政府第 138 号令) 第八条第(二)项	证件有效	符合
	1.4 民用爆炸物品使用许可证和准储证;	《民用爆炸物品管理条例》第三条	委托外部机构进行爆破	符合
	1.5 矿山主要负责人安全资格证;	《安全生产法》第二十条	证件有效	符合
	1.6 安全管理人员资格证;	《安全生产法》第二十条	证件有效	符合
	1.7 特种作业人员上岗资格证;	《安全生产法》第二十三条	证件有效	符合
	1.8 从业人员培训证明;	《安全生产法》第二十一条	组织了从业人员培训	符合
	1.9 危险化学品使用或储存登记证;	《危险化学品安全管理条例》第四十八条	不使用危险化学品	缺项
	1.10 与外包的采掘施工单位签订安全生产管理协议。	《安全生产法》第四十一条	无外包施工单位	缺项

2. 安全生产 管理体系 和制度建 设	2.1 应建立安全生产管理体系；	《安全生产法》 第十九条	已建立	符合
	2.2 设置安全管理机构或配备专职人员；	《安全生产法》 第十九条	已设置	符合
	2.3 建立和健全各级、各部门、各岗位人员安全生产责任制；	《安全生产法》 第十七条	已建立	符合
	2.4 各级各岗位人员签订安全生产责任合同；	《安全生产法》 第四十四条	已签订	符合
	2.5 落实各岗位安全生产责任制；	《安全生产法》 第十七条	已落实	符合
	2.6 建立健全各项安全生产规章制度；	《安全生产法》	矿山了建立完善的安全管理制度	符合
3. 应急 救援	3.1 成立应急救援机构或指定专职人员； 3.2 编制边坡坍塌、排土场泥石流、爆破伤害等各种事故，以及采矿诱发地质灾害等事故的应急救援预案； 3.3 应急救援预案内容是否符合要求； 3.4 是否进行事故应急救援演练； 3.5 应与专业机构签订应急救援协议； 3.6 应急救援设备、器材配备是否满足救援要求； 3.7 与专业矿山救护队签订应急救援协议；	《江西省安全生产条例》 第四十二条 省政府 138 号令 第十三条、 《江西省安全生产条例》 第四十二条	矿山编制了《生产安全事故应急预案》并于 2022 年 3 月 15 日取得了九江市应急管理局应急指挥中心的应急预案备案登记表（编号：360426（F）2022035）。2022 年 3 月 1 日九江吉鸿矿业有限公司与共青城市人防蓝天救援队签订了应急救援战略合作协议	符合

### 3.7.2 管理单元评价结论

矿山为改扩建矿山，原已取得了《安全生产许可证》（证号：（赣）FM安许证字〔2019〕GF039号）有效期至2022年5月15日，现正在办理扩建的安全生产许可证，设立了安全管理机构，主要负责人、安全管理人员及特种作业人员取得了相应的资格证书。矿山2020年1月21日取得了九江市应急管理局颁发的三级安全生产标准化证书，证号：浔AQBKS III 2019 00015，有效期至：2023年1月20日。矿山安全标准化运行良好。安全管理单元符合法律法规要求。

### 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》设计采用三天爆破一次的方法，一次爆破60个孔，一次爆破总方量：16920m<sup>3</sup>，一次爆破总药量：6750kg。

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 6.75t，使用代入数据可得：  
 $6.75/10 < 1$

经辨识，该矿山不存在重大危险源。

## 4 安全对策措施及建议

### 4.1 总平面布置安全对策措施

1 矿山加工厂位于爆破警戒线内，企业应加强安全管理，每次爆破前所有人员撤离到爆破警戒线以外，设备做好防护措施。

2.室外消防给水管道沿道路埋设，管道上设有消防栓。重要的室内建筑如库房等设室内消防栓，其他室内建筑按“建筑灭火器配置设计规范”的要求配置灭火器。生产工业场地在生产、消防水管网的适当位置设置室外消防栓。

(1) 地面防火应按照国家颁发的有关防火规定和当地消防机关的要求，对建筑物、材料场等建立防火制度，采取防火措施，配备消防器材；

(2) 各厂房和建筑物之间应建立消防通道。消防通道上应禁止堆放物料；

(3) 必须结合生活供水管设计消防水管系统，同时必须结合湿式作业供水管道，设计消防水管系统。水池容积和管道规格应考虑两者的需要；

(4) 工业场地应布置在常年最小频率风向上风侧 80m 以外。

3.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。

4.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。

5.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。

6.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 开拓运输运输单元安全对策措施

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》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. 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。

4. 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。

5. 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。

6. 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。

7. 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。

8.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。

9.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。

10.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。

11.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。

12.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。

13.冰雪或多雨季节道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶。

14.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。

15.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。

16.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。

17.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。

18.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. 《可行性研究报告》选用 2.8m<sup>3</sup> 斗容的住友挖掘机，最大挖掘高度 10.92m；但设计底部台阶高度 20m 不符合要求，建议下一步设计对其完善相应的措施。

2. 《可行性研究报告》对于矿区周边围栏及警示标志设计不完善，建议下一步设计进行完善。

3. 《可行性研究报告》未明确剥作业的安全措施，建议下一步设计补充完善。

#### 4.3.1 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，当发现有塌滑征兆时，应停止采剥工作，撤出工作人员和设备，并及时进行正确处理。

#### **4.3.2 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，悬臂轴应与行走方向一致。

7.挖掘机汽笛或警报器应完好，进行各种操作时，均应发出警告信号。

8.夜间装卸车地点，应有良好照明。

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

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

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

12.装车时，驾驶员不应离开驾驶室，不应将头和手臂伸出驾驶室外。

#### **4.3.3 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；悬臂下方及工作面范围无人员逗留；狭窄场所作业，进行回转确认，尾部垂直投影与工作范围内最近的突出物距离大于 0.5m，与产装设备保持足够的安全距离。

5. 在斜坡上作业时，车辆底部必须保证平稳，严禁机身倾斜作业。

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

7. 检修试车时，严禁车身任何部位靠近旋转部件。

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

#### **4.3.4 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。

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

2. 《可行性研究报告》设计2班作业但未设计照明装置，建议下一步设计补充完善。

3. 《可行性研究报告》没有供电系统图，建议下一步设计补充完善。

4. 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。

5. 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。

6. 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。

7.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。

8.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.《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.《可行性研究报告》设计的截水沟按最小坡度来计算不能满足排水的要求，建议下一步设计完善对截排水沟的设计。

3.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。

4.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。

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

6.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. 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。

3. 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。

4. 完善矿山安全生产责任制、管理规章制度和岗位操作规程。

5. 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。

6. 保存矿山技术图纸，并根据实际情况的变化及时更新。

7. 在矿区周边设置安全警示标牌。加强安全教育，提高安全意识。进行采矿作业时，要将公路纳入警戒范围，在警戒范围内禁止人员、牲畜进入。

## 4.7 其他危害的防范措施

矿山在生产过程中可能存在的其他危险、有害因素，如机械伤害、噪声与振动危害等，也应当在生产过程中采取相应的防控措施，主要措施为：

1. 各种转动设备应按规定加防护网、罩；各种机械设备的操作，应严格按照操作规程进行。

2. 作业场所粉尘浓度应每年至少检测一次。

3.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，应按规定戴防护用具。

## 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，该项目可能存在的主要危险有害因素是：火药爆炸、爆破伤害、坍塌、机械伤害、火灾、高处坠落、物体打击、车辆伤害、粉尘、噪声与振动等 10 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、机械伤害等为可能导致重大事故的危险、有害因素，是今后工作中重点防范的危险、有害因素。

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

### 5.2 应重视的安全对策措施

对《可行性研究报告》存在的问题与不足，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》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》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.《可行性研究报告》选用 2.8m<sup>3</sup> 斗容的住友挖掘机，最大挖掘高度 10.92m；但设计底部台阶高度 20m 不符合要求，建议下一步设计对其完善相应的措施。

4.《可行性研究报告》对于矿区周边围栏及警示标志设计不完善，建议下一步设计进行完善。

5.《可行性研究报告》未明确剥作业的安全措施，建议下一步设计补充完善。

6.《可行性研究报告》未明确配电的具体位置，未提出配电房的安全措施要求，未明确矿山电气作业运行、检查和维修的要求，建议下一步设计补充完善。

7.《可行性研究报告》没有供电系统图，建议下一步设计补充完善。

8.《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。

9.《可行性研究报告》设计的截水沟按最小坡度来计算不能满足排水的要求，建议下一步设计完善对截排水沟的设计。

### 5.3 总体评价结论

九江吉鸿矿业有限公司江西省德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿露天开采改扩建工程项目在今后建设和生产中潜在的危险、有害因素，在下一步进行的《安全设施设计》中充分采纳《可行性研究报告》及本《安全预评价报告》中提出的安全对策措施与建议，严格执行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：**九江吉鸿矿业有限公司江西省德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿露天开采改扩建工程建设项目符合国家有关法律、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。



与企业安全管理人员现场合影

## 6 附件、附图

### 1.附件

- (1) 营业执照
- (2) 采矿许可证
- (3) 安全生产许可证
- (4) 立项文件
- (5) 安全生产标准化证书
- (6) 安全管理机构文件
- (7) 主要负责人、安全管理人员证书、特种作业证
- (7) 保险
- (8) 储量备案证明
- (9) 应急救援合作协议
- (10) 应急预案备案登记表
- (11) 安全生产责任制、规章制度、操作规程目录
- (12) 专家评审意见、修改回复及专家确认意见

### 2.附图

- (1) 开采现状图
- (2) 总平面布置图
- (3) 基建终了平面图
- (4) 终了境界平面图
- (5) 地表防洪工程平面图
- (6) A-A'剖面图
- (7) B-B' 剖面图
- (8) 采矿方法图



矿区范围拐点坐标：		(2000 国家大地坐标系)	
点号	X坐标	Y坐标	
1,	3253811.00,	39371206.85	
2,	3253767.00,	39371535.85	
3,	3253677.00,	39371957.85	
4,	3253471.00,	39371974.85	
5,	3253395.00,	39371862.85	
6,	3253380.00,	39371543.85	
7,	3253502.00,	39371229.85	

开采深度： 由315米至70米标高 共由7个拐点圈定

中华人民共和国	
采矿许可证	
(副本)	
证号：	C3604262016107130143346
采矿权人：	九江吉鸿矿业有限公司
地址：	德安县聂桥镇芦溪村六组
矿山名称：	江西省德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿
经济类型：	有限责任公司
开采矿种：	建筑石料用灰岩
开采方式：	露天开采
生产规模：	450.00万吨/年
矿区面积：	0.2483平方公里
有效期限：	陆年 自2021年10月18日至2027年10月18日

发证机关：江西省自然资源厅  
发证日期：2021年10月18日  
证号：C3604260095031  
二〇二一年 陆月 陆日

中华人民共和国自然资源部印制



# 安全生产许可证

编号：(赣)FM安许证字〔2019〕GF039

单位名称：九江吉鸿矿业有限公司  
 主要负责人：陈丽华  
 单位地址：德安县聂桥镇芦溪村六组  
 经济类型：有限责任公司  
 许可范围：建筑石料用灰岩  
 有效期：2019年5月6日至2022年5月15日



发证机关：

二〇一九年五月六日

本证每年必须参加年检，期间逾期未检，机关年检公章方有效。

国家安全生产监督管理总局 监制

文号：JG2111-360426-07-02-618470

## 江西省工业企业技术改造项目备案通知书

九江吉鸿矿业有限公司：

依据《行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》（国务院令673号）、《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发展和改革委员会令2017年第2号）等有关法律法规，经审查，你单位通过江西省投资项目在线审批平台告知的九江吉鸿矿业有限公司年开采450万吨建筑用灰岩矿技改扩建项目（项目统一代码为：2111-360426-07-02-618470），符合项目备案有关规定，现予备案。项目备案信息的真实性、合法性和完整性由你单位负责。

项目备案后，项目法人发生变化，项目建设地点、规模、内容发生重大变化或者放弃项目建设，应当通过江西省投资项目在线审批监督平台及时告知项目备案机关，并修改相关信息。项目建设单位在开工建设前，应当根据相关法律法规规定办理其他相关手续。

本备案通知书有效期两年。自备案通知书印发之日起两年内如项目尚未开工建设，本备案通知书自动失效。

附件：江西省工业企业技术改造项目备案登记信息表



审批单位（盖章）  
2021年11月23日



— 1 —

附件

## 江西省工业企业技术改造项目备案登记信息表

项目名称	九江吉鸿矿业有限公司年开采450万吨建筑用灰岩矿技改扩建项目			统一项目代码	2111-360426-07-02-318470	
企业基本情况	项目单位名称	九江吉鸿矿业有限公司		法人代码	91360426MA35J3A295	
	单位地址	江西省九江市德安县聂桥镇芦溪村六组		注册时间	2016-06-01	
	企业登记注册类型	民营及民营控股企业		注册资金/实缴	注册资金：500万元 实缴：500万元	
	法人代表人	陈丽华		联系电话	18720939773	
	主营业务及规模	开采建筑石头，生产、加工、销售建筑材料，矿产交易，矿山工程承建				
项目基本情况	项目所属行业	建材		项目建设地点	江西省九江市德安县聂桥镇芦溪村六组	
	产品方案（产品名称及规模）	主要建设内容：1、增加整形水洗线；2、新建厂房，按绿色矿山要求进行封闭厂房；3、设备升级改造；4、鄂破进料口，增设一套破碎装置，处理低品石料加工成混合料；5、增设4套静电除尘装置，将厂区无组织粉尘进行有组织收集；6、新增程控隔膜压滤机一套。；产品方案及规模：1、增加整形水洗线；2、新建厂房，按绿色矿山要求进行封闭厂房；3、设备升级改造；4、鄂破进料口，增设一套破碎装置，处理低品石料加工成混合料；5、增设4套静电除尘装置，将厂区无组织粉尘进行有组织收集；6、新增程控隔膜压滤机一套。			项目建设周期	2021~2022
项目投资构成（万元）	总投资	9800	固定资产投资	8000	流动资金	1800
项目资金来源（万元）	自筹资金	9800	银行贷款	0	其他资金	0
主要建设内容	主要建设的工程建筑及面积	增设4套静电除尘装置，将厂区无组织粉尘进行有组织收集，并新建厂房3500m <sup>2</sup> ，按绿色矿山进行封闭厂房				
	主要采购的设备台（套）数	1、增加整形水洗线；2、新建厂房，按绿色矿山要求进行封闭厂房；3、设备升级改造；4、鄂破进料口，增设一套破碎装置，处理低品石料加工成混合料；5、增设4套静电除尘装置，将厂区无组织粉尘进行有组织收集；6、新增程控隔膜压滤机一套。				
	主要采取的工艺技术	整形水洗线和粉尘防止措施及废石利用加工等				
达产后预期效益（每年新增/万元）	销售收入	30000	利润	5000	税收	1600
	就业岗位（个）	100				



## 德安县九江吉鸿矿业有限公司文件

德九吉字【2020】01号

### 关于调整吉鸿矿业安全生产管理机构的通知

为了进一步做好矿山复工复产工作，切实加强管理措施对安全生产的各项工作，保证安全责任落实到人到岗，特调整安全生产领导小组如下。

组 长：陈丽华

副组长：蔡鑫鑫 汤小明

成 员：黄和平 黄 斌 陈干波 敖 顺 李金晶

九江吉鸿矿业有限公司

2020年3月10日

# 安全生产知识和管理能力考核合格证

档案编号: A36040036119000086



安全生产知识和管理能力  
考核合格证

中华人民共和国应急管理部监制 | www.mem.gov.cn

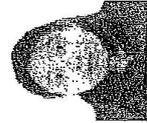
档案号  
36042619760520492X

人员类别

主要负责人

姓名  
熊丽华

性别  
女



行业类别  
金属非金属矿山 (露天矿  
山)



发证日期

2019-12-06

有效期至

2022-12-05

发证机关

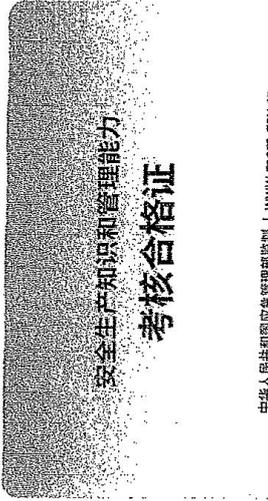
九江市应急管理局



本电子证书和实体证书具有同等法律效力。

# 安全生产知识和管理能力考核合格证

档案编号: A36040036119000088



证件号: 360426198605083018  
姓名: 孙鑫鑫  
性别: 男  
身份证号: 360426198605083018  
主要负责人  
行业类别: 金属非金属矿山 (露天矿  
山)



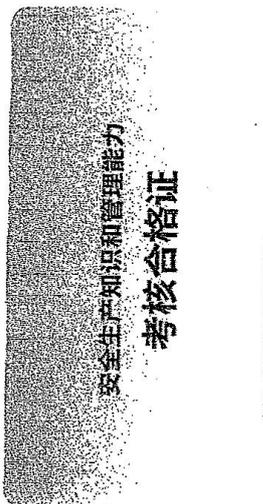
有效期: 2019-12-06至2022-12-05  
发证机关: 九江市应急管理局



本电子证书和实体证书具有同等法律效力。

# 安全生产知识和管理能力考核合格证

档案编号: A36040036119000087



中华人民共和国应急管理部监制 | www.mem.gov.cn

姓名: 汤小明  
性别: 男  
身份证号: 360426197706133016  
人员类型: 主要负责人  
任职单位: 金属非金属矿山 (露天矿 山)  
有效期: 2019-12-06至2022-12-05  
发证机关: 九江市应急管理局



本电子证书和实体证书具有同等法律效力。

# 安全生产知识和管理能力考核合格证

档案编号: A36040036119000080



中华人民共和国应急管理部监制 | www.mem.gov.cn

档案编号: 360425196707017315  
姓名: 黄和平  
性别: 男  
身份证号: 360425196707017315  
主要负责人  
行业类别: 金属非金属矿山 (露天矿)



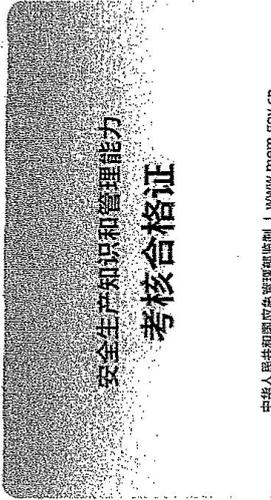
初次日期: 2017-03-10  
有效期: 2019-12-06至2022-12-05  
发证机关: 九江市应急管理局



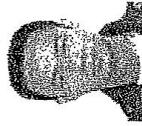
本电子证书和实体证书具有同等法律效力。

# 安全生产知识和管理能力考核合格证

档案编号: A36040036219000187



证件号: 360425197602085818  
姓名: 黄斌  
性别: 男  
人员类别: 安全生产管理人员  
行业类别: 金属非金属矿山(露天矿)



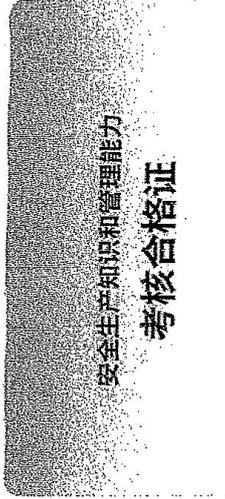
有效期: 2019-12-09至2022-12-08  
发证机关: 九江市应急管理局



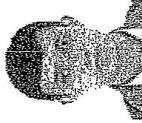
本电子证书和实体证书具有同等法律效力。

# 安全生产知识和管理能力考核合格证

档案编号: A36040036219000219



档案编号: 360426196404174918  
人员姓名: 陈干波  
性别: 男  
行业类别: 金属非金属矿山 (露天矿)



发证日期: 2019-12-09  
有效期至: 2022-12-08

发证机关: 九江市应急管理局

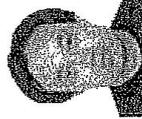
中华人民共和国应急管理部监制 | www.mem.gov.cn



本电子证书和实体证书具有同等法律效力。

# 安全生产知识和管理能力考核合格证

档案编号: A36040036219000185



证件号: 360425197403207317  
姓名: 敖顺  
性别: 男  
身份证号: 360425197403207317  
人员类别: 安全生产管理人员  
行业类别: 金属非金属矿山 (露天矿  
山)



发证日期: 2019-12-09  
有效期: 2019-12-09至2022-12-08  
发证机关: 九江市应急管理局



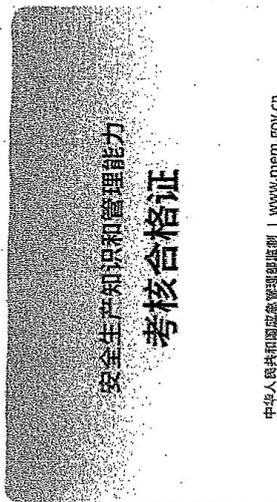
中华人民共和国应急管理部监制 | www.mem.gov.cn



本电子证书和实体证书具有同等法律效力。

# 安全生产知识和管理能力考核合格证

档案编号: A36040036219000186



证件号: 360426199506113028  
 姓名: 李金晶  
 性别: 女  
 人员类型: 安全生产管理人员  
 行业类别: 金属非金属矿山 (露天矿  
 山)



初次领证日期: 2019-12-09  
 有效期至: 2022-12-08  
 发证机关: 九江市应急管理局



本电子证书和实体证书具有同等法律效力。





限在江西省销售

**PICC 中国人民保险**

创立于1949, 服务涵盖保险全类别及投资、健康、养老多板块, 机构县镇覆盖100%。  
中国人民财产保险股份有限公司

安全生产责任保险 保险单

AEOTHA2013Z00

赣: 36002100108000

保单号: HZ1120223604000000043

鉴于投保人已向本保险人投保安全生产责任保险, 并依照合同约定足额交付保险费, 保险人同意按照《中国人民财产保险股份有限公司安全生产责任保险条款》的约定承担保险责任, 每份本保险单为证。

投保人: 九江吉鸿矿业有限公司

联系人姓名: 九江吉鸿矿业有限公司

投保人地址: 江西省九江市德安县聂桥镇芦溪村六组

被保险人: 九江吉鸿矿业有限公司

被保险人地址: 江西省九江市德安县聂桥镇芦溪村六组

安全生产许可证号(若有, 填写等号码; 若无, 填写“无”)

投保场所地址(承保区域) 江西省九江市德安县聂桥镇

您的利益, 请在收到本保单后, 请立即核对, 如有不符, 请及时联系我们, 我们的服务热线显示为红色。	<input type="checkbox"/> 采矿业	<input type="checkbox"/> 非煤矿山	<input type="checkbox"/> 石油、天然气
	<input type="checkbox"/> 危险物品生产、经营、仓储业	<input type="checkbox"/> 烟花爆竹制造业	
	<input type="checkbox"/> 其他制造业	<input type="checkbox"/> 电力、热力、燃气生产和供应业	
	<input type="checkbox"/> 建筑业、交通运输、仓储业	<input type="checkbox"/> 批发、零售业、住宿、餐饮业	
	<input type="checkbox"/> 文教、体育、娱乐业	<input type="checkbox"/> 其他行业	

本保险附加补充责任条款:  
 安全生产责任附加补充责任条款, 保险费率: 0.00元, 限额: ¥100,000.00元, 每次事故每人医疗费用: ¥500,000.00元, 投保人数: 52人  
 安全生产责任附加医疗费用条款, 保险费率: 0.00元, 限额: ¥10,400,000.00元, 每次事故每人医疗费用: ¥10,400,000.00元, 投保人数: 52人  
 安全生产责任附加工伤保险条款, 保险费率: 0.00元, 限额: ¥100,000.00元, 累计责任限额: ¥100,000.00元, 每次事故责任限额: ¥10,000,000.00元, 每人每日赔付: ¥1,000,000.00元, 投保人数: 52人  
 安全生产救援费用责任, 保险费率: 0.00元, 每次事故救援费用责任限额: ¥100,000.00元, 投保人数: 52人  
 总保费: ¥92,872.00元  
 中: 增值税保险费: 87615.00元, 增值税: 526.91元

2022年04月04日零时起至2023年04月03日二十四时止。

理赔服务解决方式:  提交

联系人姓名: 德安支公司商团业务部  
 联系电话: 330400  
 制单: 曾祥云  
 经办: 刘红



地址: www.e-picc.com.cn

的客户: 您可通过本公司网站 (www.e-picc.com.cn)、95511客服热线或各分支机构网点查询保险单信息。若对查询结果有异议, 请通过以上三种渠道联系本公司。

第三联 被保险人留存

# 德安县自然资源局

德自然资字〔2021〕97号

## 《江西省德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩 矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案 证 明

江西省地质矿产勘查开发局赣西北大队：

经合规性审查，你单位报送的《江西省德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》和矿产资源储量评审专家组（专家组成员：范德昌、叶建华、孙西安）提交的《〈江西省德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告〉评审意见》（评审基准日为2021年5月31日）及相关材料，符合备案要求，同意予以备案。



### 应急救援战略合作协议

甲方：九江吉鸿矿业有限公司

乙方：共青城市人防蓝天救援队

为充分发挥甲、乙双方应急资源优势，有效控制突发事故带来的危害和经济损失，提高单位应对突发安全事件的救援应急力量，双方相互学习和了解彼此的应急救援能力，立足防控为主，积极抢救的原则，同意合作开展双方突发事故应急资源共享事项，达成以下约定：

- 1、当发生突发事故时，甲方及时将事故性质，救援需求及现场指挥组联系方式通知乙方。
- 2、乙方立组织人员及物资，由专人带队负责，迅速衔接甲方指挥组，积极响应、投入应急救援工作。
- 3、乙方不得盲目加入救援中，必须服从现场指挥小组的安排，主要在应急救援和控制事态蔓延等方面给予甲方帮助。
- 4、每年乙方应协助甲方，不仅承担应急救援，志愿服务等各类公益职责，配合甲方开展应急救援技能宣传培训专业技能训练、演习等。
- 5、双方能取长补短，共享资源、优势互补、打造出一支积极向上，管理规范的高素质应急队伍。
- 6、任务结束后，甲乙双方根据应急器材使用情况，各自做好维护保养，应急救援装备随时处于功能状态。

甲方代表（甲方签章）：

2022年3月1日



乙方代表（乙方签章）：

2022年3月1日



## 生产经营单位生产安全事故 应急预案备案登记表

备案编号：360426(F)2022035

单位名称	九江吉鸿矿业有限公司		
单位地址	德安县	邮政编码	330400
主要负责人	陈丽华	经办人	熊英
联系电话	13803558546	传真	--

你单位上报的：

《九江吉鸿矿业有限公司生产安全事故应急预案》综合预案/专项预案/现场处置方案相关备案材料已于 2022 年 3 月 15 日收讫，材料齐全，予以备案。



# 安全生产责任制 安全操作规程 作业指导书

汇 编

九江吉鸿矿业有限公司

2022年1月

## 目 录

总 则 .....	1
一、安全生产责任制度 .....	2
1、主要负责人安全生产责任制 .....	3
2、安环科负责人安全生产责任制 .....	3
3、安全员安全生产责任制 .....	3
4、班组长安全生产责任制 .....	5
5、安全检查工安全生产责任制 .....	5
6、从业人员安全生产责任制 .....	6
7、综合办公室主任安全生产工作职责 .....	7
8、操作工（一般员工）安全工作职责 .....	8
9、电工岗位责任制 .....	8
10、运矿汽车司机安全生产责任制 .....	9
二、主要工种及设备安全操作规程 .....	10
1、潜孔钻机安全操作规程 .....	10
2、手持式钻机安全操作规程 .....	11
3、压风机岗位安全操作规程 .....	11
4、凿岩工安全操作规程 .....	12
5、挖掘机安全操作规程 .....	13
6、铲装司机安全操作规程 .....	16
7、自卸汽车安全操作规程 .....	17
8、电工安全操作规程 .....	19
三、作业指导书 .....	22
1、员工培训作业指导书 .....	22
2、角色分配作业指导书 .....	27
3、与员工沟通作业指导书 .....	28
4、小组会议作业指导书 .....	30
5、穿孔作业指导书 .....	32
6、铲装作业指导书 .....	37
7、运输作业指导书 .....	41

## 目 录

1、安全生产目标实施保障制度.....	1
2、法律法规识别、获取、评审、融入与更新制度.....	2
3、安全生产责任制.....	3
4、安全生产机构设置与管理制度的.....	4
5、安全记录与档案管理制度.....	6
6、安全教育培训管理制度.....	7
7、安全生产档案管理制度.....	9
8、安全生产奖罚制度.....	14
9、安全检查制度.....	16
10、外部联系与内部沟通制度.....	19
11、安全生产标准化系统管理评审制度.....	20
12、供应商、承包商管理制度.....	21
13、安全认可与奖励制度.....	23
14、危险源辨识与风险评价管理制度.....	24
15、设计管理制度.....	26
16、采矿工艺管理制度.....	29
17、运输系统管理制度.....	30
18、防排水系统管理制度.....	31
19、防灭火管理制度.....	32
20、设备设施安全管理制度.....	35
21、设备设施维护管理制度.....	39
22、安全警示标志及作业环境管理制度.....	42
23、穿孔作业安全管理制度.....	42
24、铲装作业安全管理制度.....	43
25、运输作业安全管理制度.....	44
26、边坡安全管理制度.....	45
27、交接班管理制度.....	46

**《九江吉鸿矿业有限公司江西省德安县朱家山矿区建筑石料用灰  
岩矿露天开采改扩建工程安全预评价报告》  
专家组审查意见**

依据有关安全生产法律法规规定，九江吉鸿矿业有限公司于2022年5月18日组织有关专家对南昌安达安全技术咨询有限公司编制的《九江吉鸿矿业有限公司江西省德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿露天开采改扩建工程安全预评价报告》（以下简称《预评价报告》）进行了评审，德安县应急管理局受邀派员参加。各专家通过现场踏勘并查阅了有关图纸资料，对《预评价报告》进行了审阅，形成如下评审意见：

一、《预评价报告》引用的法律、法规、标准、规范基本准确，提出的评价意见基本合理，为矿山下一步工作提供了基本依据。

二、矿山基本情况：

1. 开采方式：露天开采。

2. 开拓运输方式：公路开拓汽车运输。

3. 开采范围：采矿许可证确定的开采范围（由7个拐点坐标圈定，开采深度+315m~+70m）。

4. 开采工艺：自上而下分台阶开采。

5. 边坡高度：《可行性研究报告》设计最高开采标高为+268.79m，矿山现状最高标高为+313.70m，最高标高对应的底部平台为+120m，设计最大边坡高度为148.79m，矿山终了最大边坡高度为193.70m。

6. 设计生产规模：450万吨/年。

三、存在问题及建议

1. 完善评价依据；

2. 补充完善现状开采与原设计的相关描述；

3. 完善现场道路、边坡超高、坡面角偏大的危险分析及安全对策措施；

4. 完善供配电系统单元预先性分析检查表内容,并补充供配电系统图;
5. 补充通风防尘系统安全对策措施;
6. +70m 台阶高度为 20m, 应补充安全对策;
7. 专家的其他意见。

#### 四、评审结论

专家组原则通过该《预评价报告》的评审。评价单位在对以上几点存在的问题进行补充修订后,经专家组组长复核通过。

专家组组长: 

专家组成员: 

2022 年 5 月 18 日

## 评价报告审查意见回复表

评价单位	南昌安达安全技术咨询有限公司		
报告名称	九江吉鸿矿业有限公司江西省德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿露天开采改扩建工程安全预评价报告	报告编号	NCAD-K-Y-2022-055
审查单位		评价类别	预评价
序号	审查意见回复		
1	审查意见 1：完善评价依据。		
	回复：已完善，详见 P10。		
2	审查意见 2：补充完善现状开采与原设计的相关描述。		
	回复：已补充完善，详见 P22。		
3	审查意见 3：完善现场道路、边坡超高、坡面角偏大的危险分析及安全对策措施。		
	回复：已完善，详见 P44、P60。		
4	审查意见 4：完善供配电系统单元预先性分析检查表内容，并补充供配电系统图。		
	回复：已补充完善，详见 P79、P81。		
5	审查意见 5：补充通风防尘安全对策措施。		
	回复：已补充，详见 P99。		
6	审查意见 6：+70m 台阶高度为 20m，应补充安全对策。		
	回复：已补充，详见 P76。		
7	审查意见 7：专家的其他意见。		
	回复：已完善，详见 P88、P89、P86。		

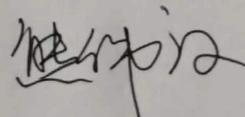
## 专家确认意见

2022年5月18日，九江吉鸿矿业有限公司组织有关专家对南昌安达安全技术咨询有限公司编制的《九江吉鸿矿业有限公司江西省德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿露天开采改扩建工程安全预评价报告》进行了技术评审，专家组于2022年5月18日形成了《九江吉鸿矿业有限公司江西省德安县朱家山矿区建筑石料用灰岩矿露天开采改扩建工程安全预评价报告》专家组审查意见》（以下简称《评审意见》）。

南昌安达安全技术咨询有限公司收到《评审意见》后，积极组织有关评价人员依据《评审意见》对预评价报告进行了修改，并于2022年5月20日将修改后的《预评价报告》发给专家组组长复核。

专家组组长复核后，认为《预评价报告》基本按《评审意见》修改到位。

专家组组长：



2022年5月22日