

## 前 言

景德镇市顺兴新型建筑材料有限公司浮梁县九英山采石场，经济类型为有限责任公司分公司（自然人独资），位于景德镇市湘湖镇九英山林场英山组，负责人为彭春才，营业期限为自 2018 年 9 月 3 日至长期，经营范围：机械砂、人工砂、稳定土、碎石的生产及销售，片石的开采及销售（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）。

浮梁县湘湖镇九英山采石场为老矿山，多次延期过安全生产许可证，上次延期为 2020 年 7 月企业委托南昌安达安全技术咨询有限公司编制了《景德镇市顺兴新型建筑材料有限公司浮梁县湘湖镇九英山采石场露天开采安全现状评价报告》对安全生产许可证进行了延期。

企业扩大了生产规模，由 45 万吨/年扩大至 170 万吨/年，并于 2019 年 12 月 1 日取得了浮梁县自然资源和规划局颁发的采矿许可证（证号：C3602222018047130146110），矿区采矿权范围由 6 个拐点坐标圈定，开采矿种为建筑石料用灰岩，开采方式为露天开采，矿区面积 0.1203km<sup>2</sup>，开采标高：+220m 至+95m，生产规模 170 万吨/年，有效期自 2019 年 12 月 1 日至 2024 年 8 月 1 日。

企业于 2021 年 3 月委托南昌安达安全技术咨询有限公司编制完成了《景德镇市顺兴新型建筑材料有限公司浮梁县湘湖镇九英山采石场露天开采扩建工程安全预评价报告》。于 2021 年 3 月委托辽宁时越市政工程设计有限公司编制了《景德镇市顺兴新型建筑材料有限公司浮梁县湘湖镇九英山采石场露天开采扩建工程初步设计》及《景德镇市顺兴新型建筑材料有限公司浮梁县湘湖镇九英山采石场露天开采扩建工程安全设施设计》（以下简称《安全设施设计》）。于 2021 年 12 月委托贵州朗洲安全科技有限公司编制了《景德镇市顺兴新型建筑材料有限公司浮梁县湘湖镇九

英山采石场露天开采扩建工程安全设施验收评价报告》。2022年3月18日换发了安全生产许可证，（证号：（景）FM安许证字〔2005〕H0039号），许可范围为：建筑石料用灰岩开采，170万吨/年有效期限为2020年10月27日至2023年10月26日。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《安全生产许可证条例》和《关于做好非煤矿山企业安全生产许可证延期换证工作的通知》等有关规定，为进一步加强非煤矿山安全生产监督管理，对已取得非煤矿山安全生产许可证即将到期的采矿生产企业，延期换证前应进行安全现状评价。

受业主委托，我公司承担了景德镇市顺兴新型建筑材料有限公司浮梁县湘湖镇九英山采石场露天开采安全现状评价工作。根据《安全评价通则》的要求，我公司派出评价组到现场，收集了相关的资料数据，对该矿近年来的安全生产管理、采矿作业与安全生产法律法规及有关规程的符合性和适应性进行了安全评价，在此基础上编写了本评价报告。

本评价报告结论是根据被评价单位提供的资料完全真实，评价时企业的现实系统状况做出的，评价工作只对当时矿山的现实系统状况负责。且当该矿开采安全条件、生产工艺、安全设施、周边环境发生变化，不再符合相关的规范和规定时，则评价结论不再成立。

在评价工作过程中得到了景德镇市顺兴新型建筑材料有限公司梁县湘湖镇九英山采石场的大力支持和协作，在此表示感谢。

## 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 .....	2
1.3 评价程序 .....	11
2 项目概述 .....	14
2.1 建设单位概况 .....	14
2.2 自然环境概况 .....	17
2.3 资源条件、生产规模 .....	18
2.4 矿区范围 .....	19
2.5 地质概况 .....	19
2.6 矿山开采现状概况 .....	23
2.7 安全生产管理 .....	33
2.8 安全生产标准化创建工作 .....	37
2.9 风险分级管控及隐患排查治理 .....	37
3 主要危险、有害因素辨识 .....	38
3.1 危险因素分析 .....	38
3.2 有害因素分析 .....	43
3.3 不良环境因素 .....	45
3.4 其它危险有害因素 .....	45
3.5 重大危险源辨识 .....	45
3.6 危险有害因素产生的原因 .....	46
3.7 危险、有害因素分析结果 .....	46
4 评价单元划分和评价方法选择 .....	48
4.1 评价单元划分 .....	48
4.2 评价方法选择 .....	49
4.3 评价方法简介 .....	50
5 定性、定量评价 .....	54
5.1 总平面布置单元评价 .....	54

5.2 综合管理单元评价 .....	57
5.3 露天采场评价单元 .....	64
5.4 边坡管理单元评价 .....	82
5.5 供电设备单元评价 .....	91
5.6 防排水单元评价 .....	94
5.7 防灭火单元评价 .....	96
5.8 重大事故隐患判定单元 .....	97
5.9 露天矿山风险分级单元 .....	99
5.10 综合评价小结 .....	104
<b>6 安全对策措施及建议 .....</b>	<b>106</b>
6.1 针对评价报告提出问题的对策措施及建议 .....	106
6.2 安全管理对策措施及建议 .....	107
6.3 露天采场开采要素安全对策措施及建议 .....	108
6.4 爆破作业安全对策措施及建议 .....	109
6.5 凿岩作业安全对策措施及建议 .....	110
6.6 防止物体打击和高处坠落的安全对策措施及建议 .....	110
6.7 防火、防排水安全对策措施及建议 .....	111
6.8 车辆伤害安全对策措施及建议 .....	111
6.9 粉尘和噪声安全对策措施及建议 .....	112
6.10 防止边坡坍塌、滑坡的安全对策措施及建议 .....	112
6.11 柴油储罐的对策措施及建议 .....	113
6.12 其它安全对策措施及建议 .....	114
<b>7 安全现状评价结论 .....</b>	<b>116</b>
<b>8 附件 .....</b>	<b>119</b>
<b>9 附图 .....</b>	<b>120</b>

# 1 评价对象与依据

## 1.1 评价对象和范围

### 1.1.1 评价对象

评价对象：浮梁县湘湖镇九英山采石场。

评价性质：安全现状评价。

### 1.1.2 评价范围

本次安全评价的范围为《采矿许可证》规定的矿区范围内（矿区坐标拐点见表 1-1），开采的+220m~+95m 之间的主要生产系统、辅助设施、基本安全设施、专用安全设施（不含爆破器材库、破碎加工作业、危险化学品及职业卫生评价）以及安全管理体系的安全现状。

表 1—1 矿区范围拐点坐标

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	3236618.25	39535397.88
2	3236575.65	39535285.28
3	3236458.35	39535280.28
4	3236405.25	39535099.58
5	3236819.65	39535064.68
6	3236921.85	39535391.28
矿区面积	0.1203km <sup>2</sup>	
开采标高	+220m 至+95m	

## 1.2 评价依据

### 1.2.1 法律法规

#### 1.2.1.1 法律

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

2. 《中华人民共和国矿产资源法》（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. 《中华人民共和国防洪法》主席令第 88 号公布（主席令第 18 号修改），自 2016 年 7 月 2 日起施行；

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

8. 《中华人民共和国公路法》（主席令第 86 号，2017 年 11 月 4

日起修正)；

9. 《中华人民共和国电力法》(中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议于 2018 年 12 月 29 日修正)；

10. 《中华人民共和国劳动法》(主席令第 24 号, 中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议于 2018 年 12 月 29 日修正)；

11. 《中华人民共和国消防法》(主席令第 81 号, 第十三届人大常委会第二十八次会议于 2021 年 4 月 29 日修改通过, 自 2021 年 4 月 29 日起施行)；

12. 《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第 88 号, 根据 2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改<中华人民共和国安全生产法>的决定》第三次修正, 自 2021 年 9 月 1 日起施行)。

#### **1.2.1.2 行政法规**

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

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

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

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

5. 《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)；

6. 《民用爆炸物品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 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）；

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

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

### 1.2.1.3 部门规章

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

2. 《电力设施保护条例实施细则》（国家发展改革委令 10 号修订，2011 年 6 月 30 日施行）；

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

4. 《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 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》（国家安全生产监督管理总局令 44 号，第 80 号修改，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

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

7. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令 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）。

#### **1.2.1.4 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. 《江西省安全生产条例》江西省人大常委会第 44 号公告，江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议修订，2019 年 9 月 28 日施行；

3. 《江西省采石取土管理办法》江西省人大常委会第 44 号公告，江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议修订，2019 年 9 月 28 日施行

4. 《江西省消防条例》江西省人大常委会第 81 号公告，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修订，2020 年 11 月 25 日施行。

#### **1.2.1.5 地方政府规章**

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

2. 《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。

#### **1.2.1.6 规范性文件**

1. 《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）；

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

3. 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》（2015年2月13日，安监总管一〔2015〕13号）；
4. 《国务院安委会办公室关于进一步加强安全生产应急预案管理工作的通知》（2015年7月23日，安委办〔2015〕11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开展非煤矿山安全生产专项整治工作的通知》（国家安全监管总局，安监总管一〔2017〕28号，2017年3月31日）；
9. 《关于进一步规范非煤矿山安全生产标准化工作的通知》（国家安全生产监管总局，安监总管一〔2017〕33号，2017年4月12日）；
10. 《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）；
11. 《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）；
12. 《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，2022年9月1日起实施施行）；
13. 《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）；

14. 应急管理部办公厅关于修改《危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）》涉及柴油部分内容的通知（应急管理部办公厅，2022年11月28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. 应急管理部办公厅关于认真做好柴油安全许可有关工作的通知（应急厅函〔2022〕317号）；

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

18. 《国家矿山安全监察局关于开展露天矿山安全生产专项整治的通知》（矿安〔2023〕17号，2023年3月8日起实施施行）；

19. 《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）；

20. 《关于做好非煤矿山企业安全生产许可证延期换证工作的通知》（原赣安监管一字〔2008〕83号，2008年4月11日印发）；

21. 《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）；

22. 《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）；

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

24. 《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）；

25. 《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）；

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

27. 《省安委会、省应急管理厅、银保监会关于进一步规范安全生产责任保险工作的通知》（赣安办字〔2020〕82号，2020年11月18日）。

## **1.2.2 标准、规范**

### **1.2.2.1 国标（GB）**

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

2. 《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、国家标准化委员会2008年12月11日发布，2009年10月1日实施）；

4. 《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）；

5. 《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）；

6. 《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）；

7. 《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）；

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

9. 《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）；

10. 《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公告 2018 第 35 号，自 2018 年 10 月 1 日起实施）；

11. 《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）；

12. 《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）；

13. 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020，2020 年 10 月 11 日发布，2021 年 9 月 1 日实施）；

14. 《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）。

#### **1.2.2.2 推荐性国标（GB/T）**

1. 《矿山安全术语》 GB/T15259-2008；

2. 《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008；

3. 《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)；

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)；

5. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T 13861-2022, 国家市场监督管理总局国家标准化管理委员会 2022 年 3 月 9 日发布)。

### 1.2.2.3 国家工程建设标准 (GB/J)

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

### 1.2.2.4 行业标准 (AQ)

1. 《矿用产品安全标志标识》(AQ1043-2007, 原国家安全生产监督管理局 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, 中华人民共和国应急管理部, 2018-12-01 实施)。

### 1.2.2.5 国家职业卫生标准 (GBZ)

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)。

### 1.2.2.6 公共安全行业标准 (GA)

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

2. 《爆破作业项目管理要求》(GA991-2012, 中华人民共和国公

安部 2012 年 5 月 2 日发布，2012 年 6 月 1 日实施）。

### 1.2.3 建设项目技术资料和其它相关文件

1、《景德镇市顺兴新型建筑材料有限公司浮梁县湘湖镇九英山采石场露天开采扩建工程安全设施设计》及设计图，辽宁时越市政设计有限公司 2021 年 3 月编制；

2、《景德镇市顺兴新型建筑材料有限公司浮梁县湘湖镇九英山采石场露天开采扩建工程安全设施验收评价》，贵州朗洲安全科技有限公司 2021 年 12 月编制；

3、《金属非金属矿山边坡安全检测检验报告》江西省矿检安全科技有限公司，2023 年 8 月 8 日；

4、营业执照、采矿许可证、安全生产许可证、矿山现状图；

5、安全管理机构、安全生产责任险及相关证明材料等。

## 1.3 评价程序

本次安全评价程序包括：前期准备；辨识与分析危险、有害因素；划分安全评价单元；选择安全评价方法；定性、定量评价；提出安全对策措施及建议；做出安全评价结论；编制安全现状评价报告。安全现状评价程序如图 1-1 所示。

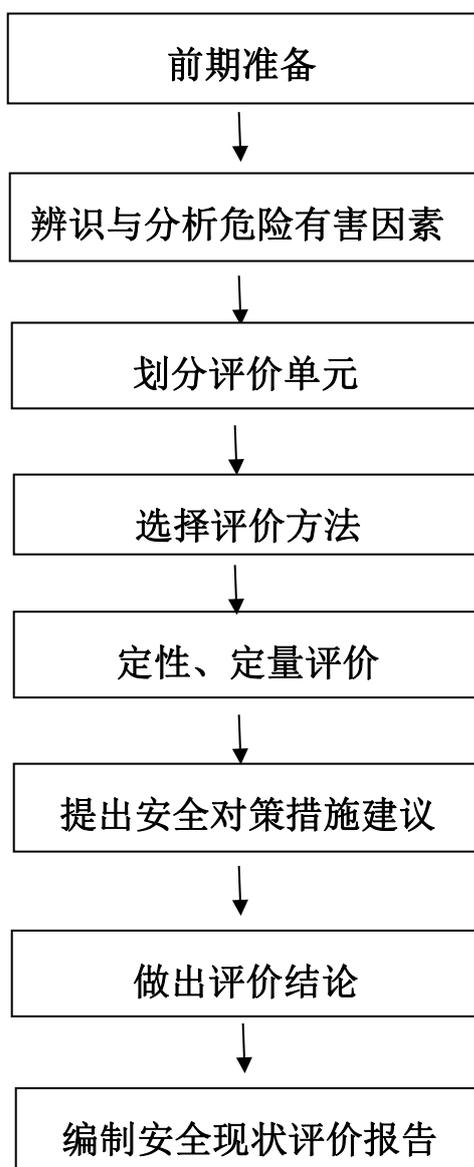


图 1—1 安全评价工作程序图

### 1) 准备阶段

明确被评价对象和范围，进行现场调查和收集相关法律法规、标准、规范及矿山有关资料。

### 2) 辨识与分析危险、有害因素

根据项目周边环境、场所、设备设施及生产流程的特点，识别和分析其存在的危险、有害因素。

### 3) 划分安全评价单元

在危险、有害因素识别和分析基础上，根据评价的需要，将评价对象划分成若干个评价单元。

### 4) 选择安全评价方法

根据被评价对象的特点，选择科学、合理、适用的定性、定量评价方法。

### 5) 定性、定量评价

根据评价单元的特征，选择合理的评价方法，对危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行定性、定量评价。

### 6) 提出安全对策措施及建议

根据危险、有害因素辨识结果和定性、定量评价结果，遵循针对性、技术可行性和经济合理性的原则，提出消除或减弱危险、有害因素的技术和管理对策措施及建议。

### 7) 做出安全评价结论

综合归纳评价结果，指出应重点防范的危险、有害因素，从风险管理角度给出评价项目在评价时与有关安全生产法律法规、标准、规章、规范的符合性结论。

### 8) 编制安全现状评价报告

按照《安全评价通则》要求编制报告。

## 2 项目概述

### 2.1 建设单位概况

#### 2.1.1 企业概况及项目背景

景德镇市顺兴新型建筑材料有限公司浮梁县九英山采石场，经济类型为有限责任公司分公司（自然人独资），位于景德镇市湘湖镇九英山林场英山组，负责人为彭春才，营业期限为自 2018 年 9 月 3 日至长期，经营范围：机械砂、人工砂、稳定土、碎石的生产及销售，片石的开采及销售（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）。

景德镇市顺兴新型建筑材料有限公司浮梁县九英山采石场于 2022 年 7 月 22 日取得了景德镇公安局颁发的爆破作业单位许可证（非营业性），编号为：360200130002；法定代表人为彭春才，技术负责人为肖金水，有效期至 2025 年 8 月 1 日。

浮梁县湘湖镇九英山采石场为老矿山，多次延期过安全生产许可证，上次延期为 2020 年 7 月企业委托南昌安达安全技术咨询有限公司编制了《景德镇市顺兴新型建筑材料有限公司浮梁县湘湖镇九英山采石场露天开采安全现状评价报告》对安全生产许可证进行了延期。

企业扩大了生产规模，由 45 万吨/年扩大至 170 万吨/年，并于 2019 年 12 月 1 日取得了浮梁县自然资源和规划局颁发的采矿许可证（证号：C3602222018047130146110），矿区采矿权范围由 6 个拐点坐标圈定，开采矿种为建筑石料用灰岩，开采方式为露天开采，矿区面积 0.1203km<sup>2</sup>，开采标高：+220m 至+95m，生产规模 170 万吨/年，有效期自 2019 年 12 月 1 日至 2024 年 8 月 1 日。

企业于 2021 年 3 月委托南昌安达安全技术咨询有限公司编制完成了

《景德镇市顺兴新型建筑材料有限公司浮梁县湘湖镇九英山采石场露天开采扩建工程安全预评价报告》。于 2021 年 3 月委托辽宁时越市政工程设计有限公司编制了《景德镇市顺兴新型建筑材料有限公司浮梁县湘湖镇九英山采石场露天开采扩建工程初步设计》及《景德镇市顺兴新型建筑材料有限公司浮梁县湘湖镇九英山采石场露天开采扩建工程安全设施设计》（以下简称《安全设施设计》）。于 2021 年 12 月委托贵州朗洲安全科技有限公司编制了《景德镇市顺兴新型建筑材料有限公司浮梁县湘湖镇九英山采石场露天开采扩建工程安全设施验收评价报告》。2022 年 3 月 18 日换发了安全生产许可证，（证号：（景）FM 安许证字〔2005〕H0039 号），许可范围为：建筑石料用灰岩开采，170 万吨/年有效期限为 2020 年 10 月 27 日至 2023 年 10 月 26 日。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《安全生产许可证条例》和《关于做好非煤矿山企业安全生产许可证延期换证工作的通知》等有关规定，为进一步加强非煤矿山安全生产监督管理，对已取得非煤矿山安全生产许可证即将到期的采矿生产企业，延期换证前应进行安全现状评价。受业主委托，我公司承担了景德镇市顺兴新型建筑材料有限公司浮梁县湘湖镇九英山采石场露天开采安全现状评价工作。

### 2.1.2 企业生产经营活动合法证照

企业概括一览表详见表 2—1。

表 2—1 企业概括一览表

企业名称	景德镇市顺兴新型建筑材料有限公司浮梁县九英山采石场	矿山名称	浮梁县湘湖镇九英山采石场
负责人	彭春才	主要负责人	彭春才
经济类型	个人独资企业	生产规模	170 万吨/年
开采矿种	建筑石料用灰岩	开采方式	山坡露天开采

矿区面积	0.1203 平方公里
《营业执照》发放机关及编号	浮梁县市场监督管理局 91360222MA3843JHX7 有效期：2018 年 9 月 3 日至长期
《采矿许可证》发证机构及编号	浮梁县自然资源和规划局 C3602222018047130146110 有效期：2019 年 12 月 1 日至 2024 年 8 月 1 日
《安全生产许可证》发证机关及编号	景德镇市应急管理局 (景) FM 安许证字 (2005) H0039 号 有效期：2020 年 10 月 27 日至 2023 年 10 月 26 日
《爆破作业单位许可证》发证机关及编号	景德镇市公安局 编号：3602001300002 有效期至 2025 年 8 月 1 日

### 2.1.3 建设项目行政区划、地理位置及交通

矿区位于浮梁县城南东方向，直距约 22km，隶属浮梁县湘湖镇管辖。矿区中心地理坐标：东经：117° 21' 47.3"，北纬 29° 14' 50.55"。矿区有简易公路与景德镇~婺源公路相通，往西约 22km 至景德镇市，交通较为方便。详见矿区交通位置图（见图 2—1）。



图 2—1 矿区交通位置图

### 2.1.4 矿区周边环境

矿区 1000m 可视范围内无省道、国道、高速公路，500m 范围内无电力设施，矿区周边 300m 范围内无学校、民房村庄，无大型水库、自然保护区等，矿山的爆破器材库设置于矿区东侧 500m 处。矿山南北两面均为山地林场，西侧距离王家坞采石场 510m，东侧 400m 处为矿山办公区，周边环境符合要求。

## 2.2 自然环境概况

矿区及外围属低山丘陵区，最高点为矿区外围南侧，海拔高程为 304.0m，最低点位于矿区的北东沟谷处，高程为 74.0m，相对高差 244.0m。山坡地形多为缓斜坡。地表水系发育，为季节性山间溪流，水量不大，旱季多干枯。

根据景德镇气象站 1996~2018 年气象资料，无霜期一般在 248 天左右，多年平均气温 18.3℃左右，春季（1-3 月）各月平均气温 4.8~11.1℃，夏季（4~6 月）各月平均气温 17~25.2℃，秋季（7~9 月）各月平均气温 28.7~24.3℃，冬季（10~12 月）各月平均气温 18.3~6.9℃左右。历年极端最高气温为 41.8℃（1967 年 8 月 29 日）；历年极端最低气温为零下 10.9℃（出现在 1965 年 1 月 13 日）。境内历年平均积温达 6238.3℃，10℃以上的有效积温历年平均为 5323℃，最高为 1978 年的 5639.4℃，最低为 1968 年的 5123.7℃。历年平均日照时数为 1968.5 小时，平均日照百分率为 44%。多年平均湿度为 77.8%，多年平均风速为 2.5m/s，冬季盛行偏北风。年平均降水量 1620.4mm，历年最大值为 2673.6mm（1954 年），历年最小值为 1126.4mm（1979 年），历年最大日降水量为 268.7mm（2012 年 8 月 10 日）。矿区主导风向为东南风，全年最小风频风向为西北偏北风。

矿区属低山丘陵地形，矿区内土壤为黄壤、红壤。区内的山顶和斜坡地段，土壤较薄，缓坡面和坡脚地带土壤较为厚实。

矿区及周边地表覆盖植被以次生灌木和草本植物为主，区域内没有需要重点保护的古树、大树及珍稀植物，植被较好。矿区内植被发育，以灌木、松木、杉木为主。草种重要有白茅、狗牙根及红三叶等。

湘湖镇境内山川秀美，土地肥沃，资源丰富。除阔叶林、松木、杉木、毛竹、药材、油茶等地表资源外，地底蕴藏大量的无烟煤、石灰石、瓷釉石等矿产资源，木材蓄积量达 74 万立方米，年产毛竹 70 万根。湘湖位于景德镇市至婺源生态旅游黄金线上，全镇拥有多处风景点，森林覆盖率达 71%，是国内外游客观光、休闲、度假的好去处。受景德镇市辐射影响，湘湖镇城郊地位突出。距市中心 10 公里，有四条公交线到湘湖，景婺黄（常）、南外环高速在境内交汇，并设有互通。镇境内拥有全国唯一一所陶瓷重点院校景德镇陶瓷大学，省部属企业有浮南矿、台资企业东璟陶瓷集团，民营企业有景德镇酒厂，华峰邮电器材厂，嘉华工业陶瓷厂等。经济与社会发展综合实力位居全县第一，曾获“景德镇市六强乡镇”等市级以上荣誉称号。

据《中国地震动参数图》（GB18306-2015），抗震设防烈度为 6 度，地震加速度值为 0.05g，反应谱特征周期为 0.35s（第一组）。

## 2.3 资源条件、生产规模

### 2.3.1 开采对象

该矿开采方式是露天开采，开采对象为采矿证范围内垂直标高为 +95m~+150m 之间的建筑用石灰岩矿。

### 2.3.2 生产规模、工作制度及服务年限

1、生产规模：矿山生产规模 170 万 t/a。

2、工作制度：年工作 250 天，每天 1 班，每班 8 小时。

3、服务年限：设计矿山生产服务年限 2.5 年。

## 2.4 矿区范围

矿山已取得浮梁县自然资源和规划局颁发的采矿许可证，有效期自 2019 年 2 月 1 日至 2024 年 8 月 1 日，矿区采矿权范围由 6 个拐点坐标圈定，开采矿种为建筑石料用灰岩，开采方式为露天开采，矿区面积 0.1203km<sup>2</sup>，开采标高：+220m 至+95m，生产规模 170 万吨/年，矿区拐点坐标见表 1—1。

## 2.5 地质概况

### 2.5.1 矿区地质特征

#### 1、地层

矿区及附近出露地层有二叠系栖霞组、二叠系小江边组、第四系，由老到新分述如下：

(1) 二叠系栖霞组(P<sub>1q</sub>): 为深灰色、灰黑色瘤状灰岩，含炭（微粒）碎屑生物碎屑灰岩，厚度大于 260m。与下伏小江边组整合接触。为矿体赋存层位。矿层产状为：330~340°∠400~45°。

(2) 二叠系小江边组 (P<sub>1x</sub>):为一套深灰色—灰黑色，薄—中厚层状灰岩与黑色碳质泥岩互层。厚度大于 250m。

#### (3) 第四系(Q)

红色粘土夹少量的灰岩碎块。厚度 1~4m

#### 2、构造

矿区岩层为单斜层状构造，地层走向北东，倾向北西，倾角 40°~45°。

局部裂隙较发育，裂隙中有泥质充填物，裂隙规模一般不大。

### 3、岩浆岩

矿区范围内未见岩浆岩。

## 2.5.2 矿床地质特征

### 1、矿体地质特征

矿区内矿体为二叠系栖霞组的中—厚层状生物碎屑泥晶灰岩—瘤状灰岩，与区域上二叠系栖霞组一致。矿体形态为层状，走向和倾向上较稳定，走向与底层走向一致，走向北东向，倾向北西，倾角一般在 $40^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 。在划定区内矿体地表出露长约200m，宽约600m，矿区界线标高位于+220m~+95m，厚度大于206m，矿层产状为： $330^{\circ}\angle 40^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 。

### 2、矿石质量特征

#### (1) 矿石矿物特征

矿区矿石为二叠系栖霞组的中—厚层状生物碎屑泥晶灰岩—瘤状灰岩，浅灰色、灰色，泥晶结构，层状构造，主要矿物成分为方解石，次为泥质、白云石。矿石中微裂隙较发育，多充填有方解石脉，脉宽一般为1-3mm，少数可达5mm，但对矿石质量影响不大。

#### (2) 矿石的化学成分

本次采集两件灰岩矿石样品，主要化学成份为：CaO 50%—53%、MgO 0.9%—2.01%、SiO<sub>2</sub> 0.3%—3.35%； Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.02%—1.69%、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.04%—0.32%。

#### (3) 矿石的物理性能

该矿灰岩质地坚硬，根据邻区同类型矿石，灰岩的抗压强度 $\geq 60\text{MPa}$ ，耐磨性 $0.185\text{g}/\text{cm}^2$ ，肖氏硬度75.7，容重 $2.70\text{g}/\text{cm}^3$ ，吸水率0.82%，耐碱率99.99%。说明矿石性能良好，受到用料单位的肯定。

### 2.5.3 水文地质条件

#### 1、地表水特征

矿区地表水不发育，沟谷中发育有小溪流，溪流为季节性。冬季水量较小，甚至干涸。

矿区侵蚀基准面海拔标高+74.0m（九林山林场），历史最高洪水位+75.64m。矿体主要分布于当地侵蚀基准面以上，即海拔标高+95m—+200m之间，地形有利于地表水体排泄，因此雨季最大降水期不会有影响生产的洪灾发生。

#### 2、含水层一般特征

矿区分布有第四系孔隙含水层和裂隙溶洞水等两大类二种类型，其含水特征分述如下：

##### （1）第四系松散层孔隙含水层

矿区内主要发育坡积-洪积含水层，分布于山谷底部溪流两侧或谷口洪积扇以及山麓地带，岩性为混杂的粘土碎石，不具层理，结构松散，透水性较强，厚度变化随地形起伏而异，一般0.5m~3m，局部超过5m，由于含水层分布局限，厚度小，因此本身不能形成独立含水层，仅在冲沟底部或谷口堆积较厚并具接受基岩风化裂隙水补给条件下形成孔隙含水层。富水性弱，为弱含水层。由于埋深浅，透水性较好，受降水补给快，水位变化大，一般水位埋深2~3m，季节性变化显著。主要接受大气降水补给，地下水排泄条件较好，经过短途径流排泄至矿区范围外的小溪中。

##### （2）裂隙溶洞水

赋存于二叠系栖霞组深灰色、灰黑色瘤状灰岩，含炭（微粒）碎屑生物碎屑灰岩，钙质生物碎屑硅质岩，生物碎屑泥晶灰岩，硅质岩，泥晶生物碎屑灰岩裂隙及溶洞中，为区内主要地下水类型。经地表调查，岩石发育二组裂隙：①产状  $190^{\circ} \angle 67^{\circ}$ ，闭合状，泥沙质充填，延伸长  $0.5\text{m} \sim 0.8\text{m}$ ，裂隙频率 1 条/ $15.0\text{m}$ 。②产状  $340^{\circ} \angle 83^{\circ}$ ，闭合状，泥沙质充填，延伸长  $1\text{m} \sim 1.3\text{m}$ ，裂隙频率 1 条/ $10.0\text{m}$ 。含水性差，因此矿区灰岩含水性弱。

### （3）隔水层特征

分布于构造裂隙发育微弱地段的基岩风化带以下，裂隙多呈闭合状，岩层基本上不透水或弱透水。据钻孔简易水文观测资料，钻孔进入该层绝大部分钻孔返水，耗水量极小。除局部发育构造裂隙风化含水带外，其他未风化和构造破坏较弱区，裂隙不发育而形成相应隔水层。

### 3、地表水、地下水补给迳流和排泄条件

矿区地表水和地下水均由大气降水补给。水位较高的风化裂隙水补给地表水或地形较低的第四系潜水层。由于地表水排泄条件好，原岩透水性较弱，地下水接受大气降水补给能力较差，其迳流量亦小。地下水通过浅部含水层由高处向低处渗透，最终以泉的形式向地表排泄或侧向补给溪水与河流。矿区水文地质条件简单。

#### 2.5.4 工程地质概况

矿区矿石为泥晶灰岩。矿石质地坚硬，抗压、抗拉强度高，矿层整体稳定性较好，无软弱夹层，开采过程中如能保持好稳定的边坡坡度，一般情况下不会出现滑坡等地质灾害，采场内无大的断裂构造，但局部

节理裂隙和小溶洞发育，裂隙面有泥质覆盖物，溶洞内充填有砂泥质松散物，孤立岩块在受到爆破影响和冲击下会出现坍塌和滑落现象。因此，开采过程中应做好预防措施。矿区工程地质条件简单。

### 2.5.5 环境地质条件

露天开采对开采影响范围内的山体及植被有破坏作用，地表风化带爆破碎块可能危及工人和采矿场地的安全，开采时应做好防范。保持边坡稳定，遵循由上而下的开采原则，以防滑坡、泥石流、崩塌等地质灾害发生。开采过程中注意防尘，以保护工作人员身体健康。

矿区开采与矿区加工应重点加强爆破安全管理，做好防尘防噪工作，恢复植被，防止滑坡、坍塌、泥石流等地质灾害发生。

因露采厂、排土场、厂房、公路、等矿山建设占用山林、坡地，矿区及其附近土地利用现状将发生显著的变化，植被覆盖面积将逐渐缩小。由此所造成的山林破坏及水土流失，在小范围内将直接破坏当地农业生态系统平衡。土地砂化及水土流失严重影响周边环境，开采过程中应该注意安全爆破距离，靠边坡爆破时，采用毫秒爆破技术，减少爆炸冲击波对岩体的破坏，提高边坡稳定性。

通过环境地质调查分析：矿区附近无明显污染源，地表地下水水质较好，矿石和废石不易分解有害物质，地质环境质量属良好类型。

## 2.6 矿山开采现状概况

### 2.6.1 设计简述

该矿于 2021 年 3 月委托辽宁时越市政工程设计有限公司编制了《景德镇市顺兴新型建筑材料有限公司浮梁县湘湖镇九英山采石场露天开采扩建工程初步设计》及《安全设施设计》。

设计采用山坡露天自上而下分台阶开采，公路开拓、汽车运输，生

产规模为 170 万吨/年，设计开采范围为采矿许可证许可范围。

设计台阶参数：采场北侧形成+190m、+175m、+165m、+150m、+135m、+120m、+105m、+95m 共 8 个台阶，南侧形成 165m、+150m、+135m、+120m、+105m、+95m 共 6 个台阶。其中安全平台宽度 5m，清扫平台宽度 8m，台阶坡面角为  $70^{\circ}$ 。+175m、+165m、+135m、+120m、+95m 为安全平台，+190m、+150m、+105m 为清扫平台。

矿山原排土场位于矿区西侧山坳处，堆置高度为 10m，排土场上方设置有截水沟，下游设置了挡土坝，现已堆置完毕并完成了植被复垦。矿区范围均已完成剥离，后续不存在剥离及排土作业，设计不设置排土场。

### 2.2.2 矿床资源

根据江西有色地质勘查四队 2022 年 12 月编制的《江西省浮梁县湘湖镇九英山采石场建筑石料用灰岩矿 2022 年度矿山储量年报》，矿区 2022 年年末保有储量 241.3 万吨。经企业介绍 2023 年 1 月至 6 月采出矿山约 70 万吨。矿山剩余资源量约 171.3 万吨。

### 2.6.3 总平面布置

矿区总体布置主要包含主要工业场地（采矿场地、选厂）、辅助工业场地（配电房、机修间）以及办公生活区。

#### 1、办公生活区

位于矿区东侧进矿公路旁，距离矿区直线距离 400m，建构筑物均为砖混结构。

#### 2、工业场地

矿山矿业场地位于矿区东侧，距离矿区直线距离 210m。

#### 3、避炮棚

设置于矿区东侧，采用移动式避炮棚，材质采用 5mm 钢板，避炮棚净尺寸为:1.5m(长)×1.0m(宽)×2.0m(高)。

#### 4、高位水池

在矿区北侧+190m 标高设置一个高位水池，高位水池容积为 36m<sup>3</sup>。

#### 5、变电所

矿山配电房及变压器设置于矿权东侧 300m 处，配电房为砖混结构。

#### 6、柴油储罐

矿山 2 个柴油储罐位于矿区东侧 300m 处，单个储罐最大容量为 3.5t，由外部石油公司运送加油。储罐上铺盖了盖网，上方搭建了遮阳棚，设置了避雷、防静电设施。

#### 7、民爆器材库

矿山民爆器材库位于矿区东侧 500m 处，最大储存药量 5t。民爆器材库于 2022 年 8 月经南昌安达安全技术咨询有限公司现状评价为合格，具备继续使用条件。



图 2-2 矿区东侧的柴油储罐

#### 2.6.4 开采方式

矿山使用的开采方式为山坡露天开采，采用自上而下、深孔爆破，分台阶开采。

#### 2.6.5 开拓运输

开拓方式：矿山采用公路开拓、汽车运输方案。矿山已配备了东方自卸汽车 16 辆，每辆载重 30t。

自卸汽车台班运输能力：

$$A=60 \times G \times T \times K_1 \times K_2 / t$$

式中：A—自卸卡车台班运输能力，吨/台班；

G—自卸卡车载重量，30t；

T—每班工作时间，6h；

$K_1$ —自卸卡车载重的利用系数，在正常条件下， $K_1=1$ ；

$K_2$ —自卸卡车的工作时间利用系数，取  $K_2=0.85$ ；

$t$ —自卸卡车周转一次所需时间，10min。

经计算， $A=1071$  吨/台班。

### (3) 所需自卸汽车数量

汽车需用量按下式计算：

$$N=Q/CHA K_t$$

式中： $N$ —自卸汽车需用数量；

$Q$ —露天矿年运输量，生产规模为 170 万吨/年。

$C$ —每日 1 班制， $C=1$ ；

$H$ —每年工作日数，取  $H=250$ ；

$A$ —汽车台班运输能力， $A=1071$  吨/台班；

$K_t$ —汽车出车率， $K_t=0.7$ 。

经计算： $N=9.1$  台，取 10 台。

矿山已配备了东方自卸汽车 16 辆，每辆载重 30t，能满足运输的要求。

矿山运输道路由卸矿口标高+109m，至+120m 平台，长 550m，平均坡度 2%；再由+109m 标高分叉至+105m 平台，道路总长度约 300m，平均坡度 2%，采用三级单车道泥结碎石路面，宽度约 6m，最小转弯半径 15m。运输公路临空侧设置了土质车挡护栏，内侧设置了路面排水沟以及安全警示标志。但局部安全车挡高度不够，局部排水沟堵塞，应完善。

## 2.6.6 采剥工艺

### 1、采矿方法



#### 4、矿山开采现状

根据矿区实测图纸及现场勘察，浮梁县湘湖镇九英山采石场建筑灰岩矿是一个老矿山，至今已有 10 多年的采矿历史。矿山在矿区范围南北两侧都已形成了边坡，其中北侧形成了较高边坡，边坡高度约 95m，坡度约  $49^\circ$ 。自上而下形成了+165m、+150m、+135m、+120m 及+105m 底部平台。+165m 以上边坡处于界外且已复垦，+165m 平台长约 200m，宽 5-7m，台阶边坡角  $50-65^\circ$ ；+150m 平台长约 260m，宽 8-10m，台阶边坡角  $50-65^\circ$ ；+135m 平台长约 340m，宽 8-10m，台阶边坡角  $50-65^\circ$ ；+120m 平台长约 350m，宽 5-6m，台阶边坡角  $50-65^\circ$ 。

南侧形成了+150m、+135m、+120m 及+105m 底部平台，+150m 平台长约 60m，宽 8-15m，台阶边坡角  $45-65^\circ$ ；+135m 平台长约 360m，宽 10-20m，台阶边坡角  $50-65^\circ$ ；+120m 平台长约 420m，宽 15-60m，台阶边坡角  $50-65^\circ$ 。+105m 底部平台，平台长约 120m，宽约 60m，台阶边坡角  $60-65^\circ$ 。

矿山形成的+165m、+150m、+135m 现已终了，目前矿山在+120m 平台凿岩，在+105m 平台铲装作业。根据江西省矿检安全科技有限公司 2023 年 6 月出具的边坡检测报告，矿山+120m、+105m 平台检测均为合格。



图 2-3 矿区北侧边坡



图 2-4 矿区南侧边坡

### 2.6.7 山主要设备

矿山主要设备包括挖掘机、潜孔钻机、运输汽车等，配置的设备满足生产需要。具体见表 2—3。

表 2—3 矿山主要设备表

序号	设备名称	主要技术参数	数量	备注
1	潜孔钻机	志高 ZGYX421T 型	2	
2	挖掘机	斗山 DX500LC-9C	4	
3	东方自卸汽车	30t 自卸车	16	
4	小型货车	备用	1	
5	洒水车	10m <sup>3</sup>	2	
6	供水泵	200QJ20-148 型	2	
7	变压器	SCB10-1600/10	1	
8	变压器	SCB10-2500/10	1	
9	低压进线柜	GKY	1	
10	电容补偿柜	DKJ	1	
11	低压馈线柜	GKY	1	
12	照明及动力箱	XL21	4	

### 2.6.8 防排水系统

采场境界外截水沟尚未全部完成；矿区内采用自流排水方式，现矿区内排水主要通过道路排水沟将矿区内水流汇集至境界外沉淀池，经沉淀后外排或使用。排水沟为砖砌水泥抹面 0.4m×0.4m 规格，沉淀池为 5m×15m 的三级沉淀池，沉淀池设置了护栏及警示标志。

### 2.6.9 供配电

供电电源来自湘湖镇农网供电，矿山变电所至湘湖镇变电所的距离为 11km，电压等级 10KV。矿山在矿区东侧 300m 处设置有配电房及 2 台变压器，变压器型号分别为 SCB10-1600/10 以及 SCB10-2500/10。用电设备设置了接地装置，低压侧的总开关采用自动空气开关，动力电

缆及控制电缆均采用铜芯电缆，移动式电气设备使用矿用橡套电缆。各用电接入点设置电危险的警示标志。

配电房为砖混结构，配电房门为向外开启金属门，并设置了挡鼠板；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。

根据江西省矿检安全科技有限公司 2023 年 6 月出具的检测报告，矿山 2 台变压器、配电房高低压配电柜接地合格。

## 2.6.10 通信系统

矿山员工及管理人员建立了通讯录，矿区内移动通讯网络信号已全面覆盖，值班人员和生产人员均配备对讲机和手机进行联系，通信安全可靠性好。

## 2.6.11 供水、供气系统

### 2.6.11.1 供水系统

在矿区北侧+190m 标高设置一个高位水池，高位水池容积为 36m<sup>3</sup>，高位水池设置了自动补水装置及增压泵；矿山生产用水来源于村庄自来水管网及沉淀池回收用水，能满足生产用水。采场凿岩设备配备有干式捕尘装置收尘。矿山配置了两辆洒水车进行洒水降尘，容量为 10m<sup>3</sup>。

### 2.6.11.2 供气系统

矿山使用两台志高 ZGYX421T 一体式潜孔钻车，配备自带移动式柴油动力空压机进行供气。

## 2.6.12 爆破器材库

矿山民爆器材库设置于矿区东侧 500m 处，最大储存药量 5t。民爆器材库于 2022 年 8 月经南昌安达安全技术咨询有限公司现状评价为合格，具备继续使用条件。

### 2.6.13 通风防尘

该矿山为山坡型露天方式，开采作业面自然通风条件好，矿山开采时对产尘点和产尘设备采取了综合防尘措施，凿岩设备配备了捕尘装置。矿山运输道路降尘采用洒水车降尘。

## 2.7 安全生产管理

### 1、安全生产领导小组及人员资格

该矿重视安全生产工作，加强了安全生产管理，成立了以总经理为组长的安全生产领导小组，建立了安全生产管理网络：

矿山安全生产领导小组设置如下：

组 长：彭春才

副组长：肖金水

成 员：徐珍、王良德、邱雷华、李秋平、汪河生、汪前进、徐侠、周祥文

矿山配备了注册安全工程（王良德）从事矿山安全管理工作。

该矿主要负责人、安全管理人员及特种作业人员均持证上岗。持证情况见下表。具体见表 2—4。

表 2—4 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	彭春才	360211197003103018	2025.07.25	景德镇市应急管理局	有效
2	安全管理人员	徐侠	360222197804105610	2025.07.25	景德镇市应急管理局	有效
3	安全管理人员	徐珍	360222197604145669	2025.09.19	景德镇市应急	有效

					管理局	
4	热切割作业	李秋平	T360222197309295613	2028.11.14	景德镇市应急管理局	有效
5	电工作业	谭潇森	T360222198710235611	2028.1.7	景德镇市应急管理局	有效
6	爆破作业人员许可证	周祥文	3602000200209	2024.12.28	景德镇市公安局	有效
7	爆破作业人员许可证	徐梅平	3602000101139	2024.12.17	景德镇市公安局	有效
8	爆破作业人员许可证	汪荣化	3602000200239	2023.11.26	景德镇市公安局	有效
9	爆破作业人员许可证	周长林	3602000101044	2025.07.19	景德镇市公安局	有效
10	爆破作业人员许可证	宁长根	3602000300071	2025.07.27	景德镇市公安局	有效
11	爆破作业人员许可证	汪河生	3602000101043	2025.07.18	景德镇市公安局	有效
12	爆破作业人员许可证	黄有林	3602000100563	2025.08.15	景德镇市公安局	有效
13	爆破作业人员许可证	方春妹	3602000101138	2024.12.17	景德镇市公安局	有效
14	爆破作业人员许可证	张有太	3602000100325	2025.07.19	景德镇市公安局	有效
15	爆破作业人员许可证	童荣付	3602000101045	2025.07.19	景德镇市公安局	有效

矿山未配备采矿、地质和机电专业技术人员，建议矿山配备相关专业技术人员。

矿山安全生产领导小组副组长肖金水未取得安全生产管理人员安全

生产知识和管理能力考核合格证，建议其参加安全教育培训，并取得安全生产管理人员证，依法持证上岗。

## 2、安全生产责任制

矿山制定了《主要负责人安全生产责任制》、《主要负责人安全生产责任制》、《安全管理人员安全生产责任制》、《班组长生产责任制》、《安全检查工安全生产责任制》、《从业人员安全生产责任制》、《综合办公室主任》、《操作工安全生产责任制》、《电工安全生产责任制》、《爆破工安全生产责任制》项责任制，基本符合安全生产有关法规的要求。

## 3、安全生产规章制度

该矿山制定了多项管理制度，分别是：《安全检查制度》、《职业危害预防制度》、《安全教育培训制度》、《生产安全事故管理制度》、《重大危险源监控和安全隐患排查制度》、《设备设施安全管理制度》、《安全生产档案管理制度》、《安全生产奖惩制度》、《安全目标管理制度》、《安全例会制度》、《事故隐患排查与整改制度》、《安全技术措施审批制度》、《劳动防护用品管理制度》、《应急管理制度》、《图纸技术资料更新制度》、《安全技术措施专项经费提取和管理制度》、《特种作业人员管理制度》、《露天边坡管理制度》、《爆破作业人员管理制度》、《风险管控及隐患排查制度》、《安全生产费用提取和使用管理制度》、《重大隐患治理情况“双报告”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。

## 4、各种操作规程

该矿山制定了安全操作规程，分别是：《潜孔钻机安全规程》、《手持式钻机安全操作规程》、《压风机安全操作规程》、《凿岩工安全操作规程》、《挖掘机安全操作规程》、《铲装司机安全操作规程》、《自

卸式汽车安全操作规程》、《电工安全操作规程》、《破碎工安全操作规程》、《爆破工安全操作规程》等安全操作规程，基本符合安全生产有关法规的要求。

## 5、安全投入

矿山根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的要求，编制了安全投入计划，严格对安全生产费用进行提取和使用，2022年矿山产量约170万吨矿石，安全投入约510万元，主要用于矿区隐患排查治理，完善、改造和维护安全防护设施设备，配备和更新现场作业人员安全防护用品支出，安全生产宣传、教育、培训，安全设施及特种设备检测检验、其他与安全生产直接相关的支出。

## 6、从业人员培训

矿山从业人员全部进行了安全生产培训教育，经过培训全部合格后上岗作业。

## 7、保险

企业为从业人员缴纳了安全生产责任险，参加保险人数为34人，每人伤亡限额100万元，保险有效期自2023年7月1日至2024年6月30日。企业为部分员工购买了工伤保险，建议企业及时为所有从业人员购买工伤保险和安全生产责任险。

## 8、应急救援

该矿成立了由矿长任组长的应急组织机构，制定了《景德镇市顺兴新型建筑材料有限公司浮梁县湘湖镇九英山采石场生产安全事故应急预案》，并已在浮梁县应急管理局备案（备案号：360200[2021]0002）。企业与江西省矿山救护总队乐平大队签订了救援协议，有效期至2023年12月31日。矿山成立了应急救援领导小组，2023年3月组织了边坡坍塌应急演练。

## 2.8 安全生产标准化创建工作

矿山积极开展安全生产标准化的创建和运行，于 2022 年 9 月通过了安全生产标准化专家组验收，目前企业正在取证中。

## 2.9 风险分级管控及隐患排查治理

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，包含从班组至矿山的各级例行检查、专项检查、节假日检查、综合检查等工作，并保留有部分安全检查记录。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 主要危险、有害因素辨识

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素。有害因素是指能影响人的身体健康、导致疾病或对物造成慢性损害的因素。所有的危险、有害因素尽管其表现形式不同，但从本质上讲，之所以能造成危险、有害的后果，都归结为存在危险有害物质、能量和危险有害物质、能量失去控制两方面因素的综合作用，并导致危险、有害物质的泄漏、散发和能量的意外释放。因此，存在危险有害物质，能量失去控制是危险、有害因素转为事故的根本原因。

危险、有害物质和能量失控主要体现在人的不安全行为、物的不安全状态和管理缺陷等三个方面。

#### 3.1 危险因素分析

##### 3.1.1 火药爆炸

民用爆破物品是矿山开采的主要材料，雷管遇到剧烈碰撞或外界火源、杂散电流等易发生爆炸，炸药在雷管或外力作用下，均有发生火药爆炸和爆破伤害的可能性。

矿山设置了民爆器材，在爆破器材的运输和使用过程中存在火药爆炸的危险因素。

存在火药爆炸场所有：1、民爆器材库；2、民爆器材的搬运过程；3、民爆器材临时存放和丢弃点；4、劣质爆破器材处理地点等。

##### 3.1.2 放炮

爆破作业是矿山生产的重要工序。爆破作业中爆破产生的震动、冲击波和飞散物对人员、设备设施、构筑物等有可能造成伤害。矿山爆破

作业委托景德镇民安爆破工程有限公司进行，爆破作业时矿山也应进行安全监督管理。

1、引起火药爆炸与爆破伤害的原因：

- 1) 爆破物品的质量不合格；
- 2) 运输、使用民用爆炸物品过程中，爆破物品遇明火、高温物体，或受到强烈振动、摩擦；装药，起爆工艺不合理；
- 3) 人员没有撤离到安全区域就起爆；
- 4) 爆破警戒不及时或有漏洞，人员误入爆破作业危险区域；
- 5) 爆破作业后，没有检查或检查不彻底，对未爆炸的残余炸药没有采取安全的处理手段；
- 6) 运输、使用民爆物品过程中，出现意外情况；
- 7) 盲炮、残爆、早爆、迟爆处理不当等；
- 8) 其他违章作业。

2、容易发生火药爆炸与爆破伤害的场所

- 1) 爆破作业的采场；
- 2) 爆破后的采场工作面；
- 3) 民用爆炸物品临时存放和丢弃点。

3、防范措施

- 1) 选用可靠的产品。
- 2) 爆破人员的年龄和文化素质必须满足国家有关安全规程的要求，必须经过专业培训，考试合格者方能持证上岗；爆破人员必须认真负责，严格遵守采场爆破作业规程；非爆破作业人员不得参与装药、取线、起爆等工作。

3) 爆破作业必须实行定时爆破制度，在规定的时间内进行；禁止在雷雨天、夜间和雾天进行爆破作业。爆破时，应在危险区的边界和通道上

设立岗哨和标志；爆破前，须同时发出音响、视觉信号，并采取相应的组织措施，使在危险区的人员都能及时撤至安全地点；信号应分预告、爆破和解除警戒信号，发信号应做到及时准确，信号设备要定期检修。

4) 爆破应提前通知爆破采区作业人员及时撤离警戒区。在危险区的边界设置安全警示标志。爆破前，应清场，待所有人员撤至安全地点后再行爆破。

5) 发现盲炮、残爆、迟爆要认真分析原因，及时处理，处理方法要确保安全，力求简单、有效。盲炮、残爆、迟爆处理后，应检查和清理残余未爆的爆炸材料，确认安全后，方可撤去警戒标志，进行下一步的施工作业。

### 3.1.3 坍塌

坍塌是指在外力或重力作用下，岩矿或岩土超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而造成的事故。

该评价项目现状存在的坍塌的场所有：主要在作业区域，因对地质了解不完全，开采过程中破坏了岩体完整性而造成坍塌。

### 3.1.4 滑坡

滑坡是指岩矿或岩土在重力或外力作用下沿矿体滑面斜行移动或滑落的过程。滑坡事故可以引起整个阶段，甚至几个阶段的滑坡，能够毁灭矿山，造成难以估量的损失。

造成滑坡事故的主要原因有：1、地质构造、岩石物理力学性质；2、水文地质条件；3、开采技术条件的影响：主要有开采程序，推进方向，边坡形式和角度等；4、当边坡角太陡时，岩体中原有弱结构面，边坡底部采空，岩层自身的抗剪强度不能抵抗滑坡体向下滑动的重力，就会发生沿层面滑落现象。

该评价项目现状存在滑坡危险的场所有：1、山体表面的覆盖层；2、

台阶边坡；3、道路边坡。

### 3.1.5 机械伤害

机械伤害是指矿山生产过程中使用的机械设备的运动（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。

该矿产生机械伤害的原因主要为：1、人的不安全行为；2、设备安全性能不好；3、工作场所环境不良。

该矿产生机械伤害设备和设施主要有：1、凿岩设备；2、挖掘机；3、其他机械设备和设施。

### 3.1.6 火灾

露天矿山火灾为地面火灾，如矿山工业场地的厂房、仓库、贮矿场、柴油储罐、办公室、生活区等处的火灾。

根据矿山火灾发生的原因，可分为内因火灾和外因火灾。内因火灾也称自燃火灾，是由于矿岩本身的物理和化学反应发热所引起的，该矿山不存在内因火灾。外因火灾又称外源火灾，是由于外部各种原因引起的火灾。

该矿山外因火灾发生的主要原因可能有以下几个方面：

- 1、明火所引燃的火灾；
- 2、油料在运输、使用时所引起的火灾；
- 3、炸药在运输和使用过程中所引起的火灾；
- 4、矿山用电电气设备的绝缘损坏和性能不良引起的火灾；
- 5、柴油储罐使用不当引起的火灾。

该矿山外因火灾存在的场所有：1、炸药运输；2、工业场所外围山林；3、其他可燃材料储存、使用和运输地点；4、雷电造成森林火灾；5、柴油储罐。

### 3.1.7 高处坠落

高处坠落是指在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故。该矿山台阶高度超过 2m 以上，因此，应注意预防坠落伤害事故的发生。

1、造成高处坠落的主要原因有：

- 1) 没有按要求使用安全带、安全绳；
- 2) 没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋；
- 3) 高处作业时安全防护设施损坏；
- 4) 使用安全保护装置不完善的设备、设施进行作业；
- 5) 工作责任心不强，主观判断失误；
- 6) 作业人员疏忽大意，疲劳过度。

2、该项目可能产生高处坠落的场所：

- 1) 采场台阶处；
- 2) 高处进行凿岩等设备检修、安装；
- 3) 道路临空侧；
- 4) 该矿卸矿口。

### 3.1.8 物体打击

物体打击是指物体在重力或其他外力作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。如高处浮石脱落、高处物体跌落、物体抛掷等均可造成物体打击。

1、造成物体打击的主要原因有：

- 1) 边坡浮石未及时进行清理；
- 2) 挖机装矿过程中，矿石掉落至下方，造成物体打击；
- 3) 钻机、挖机、运输车辆过于靠近临空侧，倾翻掉落，造成打击下方人员或设备；
- 4) 运输车辆超高装载，行驶过程中矿石掉落打击路边人员或设备。

2、该项目可能产生物体打击的场所：

- 1) 采场的台阶处存在浮石未清理处；
- 2) 凿岩、挖机等作业点下方；
- 3) 运输过程矿石掉落。

### 3.1.9 触电

该评价项目存在供电、配电、电气设备、设施均有触电危险。导致触电的主要因素有：

1、电气设备、设施漏电；2、供电线路绝缘不好或损坏；3、供电线路短路或漏电；4、高压配电设备、设施电弧；5、作业人员误操作；6、电气设备、设施保护装置失效；7、触及供电裸线或供电线路断裂跌落；8、运行设备或人员意外碰伤供电线路等。

矿区位于南方丘陵地区，年雷暴日数多，尤其在春夏两季，地面工业设施及建筑物和人员易受雷击伤害。

### 3.1.10 车辆伤害

车辆伤害是指地面运矿车辆和工程车辆，在行驶过程中由于矿区公路的路窄、坡陡、路基不牢、车况不好及驾驶员违章操作等原因，可能引起人员伤害和设施的破坏。

该项目目前采用泥结碎石路面结构，矿山运输道路宽度为 8m 左右，矿山所采矿石通过汽车装载运输。

该矿车辆伤害主要存在场所有：1、铲装工作面；2、运矿道路；3、挖掘机、装载机和其他工程车辆工作场所等。

## 3.2 有害因素分析

### 3.2.1 粉尘

粉尘是矿山的主要职业危害之一。粉尘的危害性大小与粉尘的分散

度、游离二氧化硅含量和粉尘物质组成有关。一般随着游离二氧化硅含量的增加、含硫量的增加，粉尘的危害增大。在不同粒径的粉尘中，呼吸性粉尘对人的危害较大。在矿山生产过程中会产生大量的粉尘，若通风防尘系统不符合规程要求，个体劳动防护用品失效，从业人员长期处于粉尘超标的作业环境中，易患职业病。

该评价项目主要产尘点有：凿岩和爆破作业、装矿、运矿、破碎及卸矿点等。

### 3.2.2 噪声与振动

噪声是人们不需要的，不愿接受的声音，它不仅对人体的听力、心理、生理产生影响，还可引起职业性耳聋，对生产活动也会产生不利影响。在高噪声环境中作业，人的心情易烦躁、容易疲劳、反应迟钝、工作效率低，可诱发事故。噪声产生于物体的振动，振动是生产中常见的有害因素，它与噪声相结合作用于人体。振动可直接作用于人体，也可通过其他物体作用于人体，按其作用部位可分为局部振动和全身振动。振动多见于使用风动工具、电动工具及其他有较强机械磨擦作用的地方。

该矿山在生产过程中，噪声与振动主要来源于凿岩工具的空气动力噪声，各设备在运转中的振动、磨擦、碰撞而产生的机械噪声和电动机等电气设备所产生的电磁辐射噪声以及爆破作业时产生的噪声等。

该矿产生的噪声源和振动的设备和场所主要有：1、爆破作业场所；2、凿岩设备和凿岩工作面；3、装岩机和装岩作业场所；4、车辆、装载机、挖机鸣笛等。

### 3.2.3 高温

高温作业是指在生产劳动过程中，工作地点评价  $WBGT \geq 25^{\circ}\text{C}$  的作业。该项目治理主要是夏季露天作业，露天作业中持续时间长，并且头颅常受阳光直接照射，加之中午前后温度较高，高温容易对人体产生热

作用，影响肌体热平衡，超过人体体温调节机能的适应限度，则人体极易因过度蓄热导致中暑。另长期从事高温作业，可导致慢性热致病，长期在高温环境下作业，可引起高血压、心肌损害等疾病。

该评价项目产生高温伤害的场所主要是采区。

### 3.3 不良环境因素

不良环境因素主要指天气恶劣条件下的不安全因素（如台风、暴雨、雷电、泥石流、滑坡等）以及采光不良，温度、湿度变化等因素，导致观察判断失误，间接引发伤害事故。

### 3.4 其它危险有害因素

包括人的失误和管理缺陷以及设备故障。人的失误是指负荷超限、健康状况异常、从事禁忌作业、心理异常等因素、工作中存在三违现象；管理缺陷是指生产过程中因安全生产管理上不到位如规章制度不健全、安全投入不足等行为；设备缺陷是指设备、元件由于设计、制造、安装等过程出现偏差而造成设备达不到预定功能的现象。

### 3.5 重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），对建设项目进行重大危险源辨识。重大危险源是指长期地或者临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险物品的数量等于或超过临界量的单元。

矿山所有的危险化学品为柴油和民爆器材，

矿山爆破器材存储在矿区东侧 500m 处，设计最大储存药量 5t，工

业雷管 6000 发，经计算小于临界量 10t，不构成重大危险源。

矿山所柴油储罐位于矿区东侧 350m 处，最大容量为 7t，小于柴油临界点 5000t，不构成重大危险源。

### 3.6 危险有害因素产生的原因

危险、有害因素产生的原因归根到底就是一失控，失控主要体现在人的不安全行为和物的不安全状态。人的不安全行为是指人员的失误和管理缺陷，物的不安全状态是设备故障和环境因素的影响。

1、人的失误：在生产过程中违反安全操作规程产生的不良后果，如有人不戴安全帽上班，造成头部撞伤；据事故统计资料，有 70%的事故是人为失误造成的。

2、管理缺陷：主要表现在安全管理机构不健全，安全管理制度不完善，安全技术、管理措施未落到实处，及管理人员存在违章指挥等。

3、设备故障：施工质量低劣，设备性能低下而发生故障，导致事故发生，这类故障引发的事故具有随机性、渐进性或突发性的特点。

4、环境影响：主要指外环境的影响，如台风、地震、暴雨、雷电、高温、低温、冰冻、作业空间小、采光照度不良而引发的事故。

### 3.7 危险、有害因素分析结果

1、危险、有害因素分析表明：该矿在开采过程中主要存在火药爆炸、放炮、坍塌、滑坡、机械伤害、火灾、高处坠落、物体打击、触电、车辆伤害等 10 类；有害因素主要有粉尘、噪声与振动、高温等 3 类；不良环境因素；其它危险有害因素等共 15 类，属存在较多危险、有害因素的矿山。因此，矿山在生产过程中要高度重视，严格管理，全面落实安全

生产责任制，可有效降低安全风险，保障生产安全。

2、根据矿山重大危险源辨识结果，矿山爆破器材库炸药使用量未达到临界量，不构成重大危险源，但矿山爆破作业的炸药现场管理应作为矿山安全管理的重点。

## 4 评价单元划分和评价方法选择

### 4.1 评价单元划分

#### 4.1.1 概述

划分评价单元是为了安全评价需要，在危险、有害因素识别的基础上，根据评价目的和评价方法需要，将系统划分为若干个相对独立、不同类型的评价单元。这一程序可以简化评价工作、减少评价工作量、避免遗漏，同时也避免了以最危险单元的危险性来表征整个系统的危险性，夸大整个系统的危险性，从而提高评价的准确性，降低了对安全对策措施的安全投入。

#### 4.1.2 评价单元划分原则

根据矿山危险有害因素的特点，确定安全评价单元划分的原则是：

1) 生产类型或作业场所相对独立的，按生产类型或场所划分评价单元，对所划分的评价单元进行事故类型和危险、有害因素分析；

2) 伤害或破坏类别相对独立的，按伤害或破坏类别划分评价单元，对所划分的评价单元进行危险、有害因素分析；

3) 选择事故可能性较大的危险、危害因素作为独立的评价对象，进行定性或定量的安全评价，并提出事故预防措施建议；

4) 选择可能造成重大事故的危险、危害因素作为独立的评价对象，用先进科学的评价方法进行定性或定量分析，提出针对性的事故预防措施建议。

#### 4.1.3 评价单元划分结果

评价单元是在危险、有害因素分析的基础上，根据评价目的和评价方法的需要，按照评价单元划分的原则和方法进行划分，结合该评价项

目的实际，本次评价划分以下评价单元：

- 1) 总平面布置单元；
- 2) 综合管理单元；
- 3) 露天采场单元，下分四个子单元，分别是凿岩作业子单元、矿岩装卸子单元、运输作业子单元、爆破作业子单元；
- 4) 边坡管理单元；
- 5) 供配电单元；
- 6) 防排水单元；
- 7) 防灭火单元
- 8) 重大事故隐患判定单元；
- 9) 露天矿山风险分级单元。

## 4.2 评价方法选择

安全评价方法是对系统的危险、有害因素及其危险、危害程度进行定性、定量的分析评价。评价方法的选择是根据评价的动机、结果的需要，考虑评价对象的特征以及评价方法的特点而确定的。根据该矿山特征及其潜在的危险、有害因素分布情况，选用安全检查表分析法、作业条件危险性分析法、事故树分析法和预先危险性分析法。各评价单元所选用的评价方法见表4—1。

表4—1 各评价单元所选用的评价方法一览表

序号	评价单元	评价子单元	评价方法
1	总平面布置单元	无	安全检查表分析法
2	综合管理单元	无	安全检查表分析法

序号	评价单元	评价子单元	评价方法
3	露天采场单元	凿岩作业子单元	安全检查表分析法、作业条件危险性评价法
		矿岩装卸子单元	安全检查表分析法、作业条件危险性评价法
		运输作业子单元	安全检查表分析法、作业条件危险性评价法
		爆破作业子单元	安全检查表分析法、作业条件危险性评价法、事故树分析法、爆破震动效应分析定量评价
4	边坡管理单元	无	安全检查表分析法、事故树分析法、边坡稳定性分析定量评价
5	供配电单元	无	安全检查表分析法
6	防排水单元	无	安全检查表分析法
7	重大事故隐患判定单元	无	安全检查表分析法
8	露天矿山风险分级单元	无	安全检查表分析法

### 4.3 评价方法简介

#### 4.3.1 安全检查表分析法

安全检查表分析法是利用检查条款，按照相关的法律法规、规章、标准、规范等，对已知的危险类别、设计缺陷以及一般工艺设备、操作、管理等有关的潜在危险性和有害性进行判别检查。

1、安全检查表编制的主要依据：

- 1) 有关法律、法规、标准；
- 2) 事故案例、经验、教训。

2、安全检查表分析三个步骤：

- 1) 选择或确定适用的安全检查表；
- 2) 完成分析；
- 3) 编制分析结果文件。

### 3、评价程序：

- 1) 熟悉评价对象；
- 2) 搜集资料，包括法律、法规、标准、事故案例、经验教训等资料；
- 3) 编制案例检查表；
- 4) 按检查表逐项检查；
- 5) 分析、评价检查结果。

#### 4.3.2 作业条件危险性评价法

作业条件危险性评价是以所评价的环境与某些作业参考环境的对比为基础，将作业条件的危险性作为因变量，事故或危险事件发生的可能性、暴露于危险环境的频率及危险严重程度为自变量，它们之间的函数式为作业环境危险性  $D=L \times E \times C$ ，根据实际经验给出 3 个自变量的各种不同情况的分数值。根据分数值确定其危险程度。

式中：D—作业条件的危险性；

L—事故或危险事件发生的可能性，见表 4—2；

E—操作人员暴露于危险环境的频率（时间），见表 4—3；

C—发生事故的严重度，见表 4—4。

表 4—2 事故或危险事件发生可能性分值（L）表

分值	事故或危险情况发生的可能性	分值	事故或危险情况发生的可能性
10	完全被预料到	0.5	可以设想，但高度不可能
6	相当可能	0.2	极不可能
3	不经常，但可能	0.1	实际上不可能
1	完全意外，极少可能		

表 4—3 作业人员暴露于危险环境的频率分值（E）表

分值	出现于危险环境的情况	分值	出现于危险环境的情况
10	连续暴露于潜在危险环境	2	每月一次
6	逐日在工作时间内暴露	1	每月一次，每年几次出现

3	每周一次或偶然地暴露	0.5	非常罕见地暴露
---	------------	-----	---------

表 4—4 发生事故的危险严重度 (C) 一览表

分值	可能结果	分值	可能结果
100	大灾难, 许多人死亡	7	严重, 严重伤害
40	灾难, 数人死亡	3	重大, 致残
15	非常严重, 一人死亡	1	引人注目, 需要救护

评价程序如下:

- 1) 熟悉评价单元;
- 2) 根据评价单元特性, 确定单元作业事故或危险发生的可能性;
- 3) 确定作业人员暴露于潜在危险环境频率;
- 4) 推测发生事故或危险事件的可能结果;
- 5) 通过计算  $D=L \times E \times C$ , 确定评价单元的危险程度, 见表 4—5。

表 4—5 作业条件危险等级 (D) 划分标准一览表

分值	风险等级	危险程度	分值	风险等级	危险程度
>320	1	极其危险, 不能继续作业	20-70	4	一般危险, 需要注意
160-320	2	高度危险, 需要立即整改	<20	5	稍有危险, 可以接受
70-160	3	显著危险, 需要整改			

### 4.3.3 事故树分析法

事故树分析法是对既定的生产系统或作业中可能出现的事故条件及可能导致的灾害后果, 按工艺流程、先后次序和因果关系绘成程序图, 表明导致灾害、伤害事故 (不希望事件) 的各种因素之间的逻辑关系。通过各事件发生的各种关系, 分析系统的安全问题或系统的运行功能问题, 来确定灾害、伤害的发生途径及灾害、伤害之间的关系。

事故树分析法评价的基本程序如下:

- 1) 熟悉系统。要详细了解系统状态及各种参数, 绘出工艺流程图或布置图;

- 2) 调查类似事故。了解事故案例；
- 3) 确定顶上事件。要分析的事件即为顶上事件；
- 4) 调查原因事件。调查与事故有关的所有原因事件和各种因素；
- 5) 画出事故树。从顶上事件起，一级一级找出直接原因事件，至所要分析的深度，按其逻辑关系，画出事故树；
- 6) 定性、定量分析；
- 7) 得出评价结论。

## 5 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。主要针对建设项目潜在的危险、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小结。

### 5.1 总平面布置单元评价

#### 5.1.1 安全检查表分析法

依据《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012、《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5—1。

表5—1 总平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
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	查看生产现场。	矿山符合城镇总体规划。	2	不满足不得分	2
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	查看生产现场。	矿区内有运输公路与外部相连，交通运输条件较为便利。	2	不满足不得分	2

序号	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
3	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线应短捷，且用水、用电量大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187 — 2012 第 3.0.6 条	查看生产现场。	矿山有必需的电源，水源充足。	2	不满足不得分	2
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	查看生产现场。	工程地质和水文地质条件满足要求。	2	不满足不得分	2
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	查看生产现场。	厂址不位于洪水、潮水或内涝威胁地带。	2	不满足不得分	2
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；	GB50187-2012 第 3.0.14 条	查看生产现场。	厂址位于爆破危险界限内。	22	一项不满足扣2分，扣完为止	20

序号	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	8)对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内；9)很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段；10)具有开采价值的矿藏区；11)受海啸或湖涌危害的地区。						
7	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	查看生产现场。	矿区远离居民区。	2	不满足不得分	2
8	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 第 4.5.3 条	查看生产现场。	矿山最小频率的风向出现在西北偏北风，居住区位于矿区东北。	2	不满足不得分	0
9	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	GB50187-2012 第 6.4.2 条	查看生产现场。	矿山道路按照规范要求布置。	4	一项不满足扣2分，扣完为止	4

序号	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	石滚落等的措施。						
11	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	查看生产现场。	矿区 500m 内无高压电力线路。	2	不满足不得分	2
小计					42	90.5%	38

### 5.1.2 评价小结

1) 该矿山总平面布置符合相关要求规范，不受洪水、地震、泥石流等危害威胁。

2) 矿区 1000m 可视范围内无省道、国道、高速公路，500m 范围内无电力设施，矿区周边 300m 范围内无学校、无大型水库、自然保护区等。矿山南北两面均为山地林场，西侧距离王家坞采石场 510m，东侧 400m 处为矿山办公区，周边环境符合要求。

3) 总平面布置单元符合安全生产法律法规及标准、规范要求。总平面布置单元得分率 90.5%，总平面布置较为合理。但还存在以下问题：

(1) 矿山加工厂位于爆破危险界限内，矿山应加强安全管理，每次爆破前确认所有无关人员撤出爆破警戒线意外，设备做好防护措施。

(2) 矿山东北侧有居住区位于最小频率的风向的上风口，建议企业加强洒水降尘工作，减少粉尘对周边环境的影响。

## 5.2 综合管理单元评价

### 5.2.1 安全检查表分析法

本节采用安全检查表分析法对矿山的安全状况进行综合分析评价，参照江西省非煤露天矿山安全现状检查表，按照检查表的内容、项目，

对矿山安全现状进行检查分析、评价，并对各项检查内容赋予了分值。

采用安全检查表分析法对露天矿山的安全生产基本条件和安全生产技术保障条件与国家相应的安全生产法律、法规、标准的符合性进行分析评价，其结果见表 5—2。

表 5—2 露天矿山安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
一、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	查看有效证件	有效期内	否决项		
	1.2 工商营业执照	（省政府第 241 号令）第八条第（二）项	查看有效证件	有效期内	否决项		
	1.3 采矿许可证；	（省政府第 241 号令）第八条第（二）项	查看有效证件	有效期内	否决项		
	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	查看有效证件	有效期内	否决项		
	1.5 矿山主要负责人安全资格证；	《安全生产法》第二十七条	查看有效证件	有效期内	否决项		
	1.6 安全管理人员资格证；	《安全生产法》第二十七条	查看有效证件	有效期内	否决项		
	1.7 特种作业人员上岗资格证；	《安全生产法》第三十条	查看有效证件	有效期内	否决项		
	1.8 从业人员培训证明；	《安全生产法》	查看	有培训	否决		

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
		第二十八条	有效证件	证明	项		
	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	查看有效证件	无此项	否决项		/
	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》第四十九条	查看有效文件	自行施工	否决项		/
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》第四条	查看有效文件	已建立	2	未建立不得分	2
	2.2 设置安全管理机构或配备专职人员；	《安全生产法》第二十四条	查看有效文件	已设置	2	未设置不得分	2
	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》第二十一条	查看有效文件	已建立	2	缺 1 项扣 0.5 分	2
	2.4 各级各岗位人员签订安全生产责任合同；	《安全生产法》第二十一条	查看有效文件	未签订	2	未签订不得分	0
	2.5 落实各岗位安全生产责任制；	《安全生产法》第二十二条	查看有效文件	已落实	2	未落实不得分	2
	2.6 建立下列各项安全生产规章制度： 2.6.1 安全检查制度； 2.6.2 职业危害预防制度； 2.6.3 安全教育培训制	《安全生产法》第二十五条	查看有效文件	已建立	50	每缺 1 项扣 2.5 分，不完善项扣 1 分	50

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	度； 2.6.4 生产安全事故管理制度； 2.6.5 重大危险源监控和安全隐患排查制度； 2.6.6 设备设施安全管理制度； 2.6.7 安全生产档案管理制度； 2.6.8 安全生产奖惩制度； 2.6.9 安全目标管理制度； 2.6.10 安全例会制度； 2.6.11 事故隐患排查与整改制度； 2.6.12 安全技术措施审批制度； 2.6.13 劳动防护用品管理制度； 2.6.14 应急管理制度； 2.6.15 图纸技术资料更新制度； 2.6.16 安全技术措施专项经费提取和管理制度； 2.6.17 特种作业人员管理制度； 2.6.18 露天边坡管理制度；						

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	2.6.19 排土场(废石场)管理制度； 2.6.20 其它管理制度。						
3. 安全生产教育培训	3.1 所有从业人员应经“三级”安全教育，并经考核合格后，方可上岗作业。露天作业新员工上岗前不少于 72 学时； 3.2 矿山主要负责人具备安全生产知识和管理能力； 3.3 专职安全管理人员的具备相应安全生产知识和管理能力； 3.4 调换工程或岗位的人员，应进行新工种、岗位上岗前的安全操作培训； 3.5 采用新技术、新工艺、新材料和新设备的人员应进行相应安全知识、操作技能培训合格后方可上岗作业； 3.6 定期组织实施全员安全再教育，每年不少于 20 学时。开展班组安全活动，并建立记录； 3.7 作业人员的安全教育培训和考核结果应有记录，并存档；	《安全生产法》 第二十一条 GB16423-2020 4.2、4.3、4.5.2、 4.5.4 、 4.5.6 、 4.5.5、4.5.8	查看有效文件	缺全年再教育 20 学时记录	14	1 项未做到，扣 2 分	12

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
4. 安全检查	4.1 开展定期、不定期和专项安全检查； 4.2 有安全检查记录、隐患整改记录； 4.3 有检查处理记录。	《安全生产法》第四十六条	查看有效文件	处理记录不完善	6	1 项未做到，扣 2 分	4
5. 安全投入	5.1 提取安全技术措施经费投入符合安全生产要求。 5.2 是否有保证安全生产投入的证明文件。 5.3 有安全投入使用计划。 5.4 有投入购置安全设施设备等实物发票。	《安全生产法》第二十一、二十三条	查看有效文件	安全设施设备 等实物 发票材料 缺失	8	1 项未做到，扣 2 分	6
6. 保险	6.1 依法为员工缴纳工伤保险； 6.2 办理安全生产责任险。	《安全生产法》第五十一条	查看有效文件	工伤保险 购买 人数 不足	6	缺 1 项，扣 3 分	3
7. 应急救援	7.1 成立应急救援机构或指定专职人员； 7.2 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； 7.3 应急救援预案内容是否符合要求； 7.4 是否进行事故应急救援演练；	《江西省安全生产条例》第四十二条、 (省政府第 241 号令)第十三条、 《江西省安全生产条例》第四十二条	查看有效文件	应急救援器材 配备 不足	10	缺 1 项扣 2 分， 1 项不完善扣 1 分， 累计扣满 10 分为止	8

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	7.5 应与专业机构签订应急救援协议； 7.6 应急救援设备、器材配备是否满足救援要求。						
8. 生产标准化运行	8.1.产经营单位应当具备达到所在行业应当具备的安全生产标准化等级； 8.2. 生产经营单位是安全生产的责任主体，应当依法建立、健全安全生产责任制度，推行安全生产标准化建设。	《江西省安全生产条例》第四条、第十二条	查看资料及记录	矿山积极开展安全生产标准化的创建和运行	4	缺1项，扣2分	4
安全风险管控和隐患排查治理双重预防机制	9.1 生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患； 9.2 事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报； 9.3 重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告。	《江西省安全生产条例》第四十一条	查看资料及记录	企业制定了事故隐患排查治理制度；风险分级管控体系正在逐步完善中。	6	缺1项，扣2分	6
小计					110	91.8%	101

## 5.2.2 评价小结

1) 该矿山企业各项证照齐全有效,安全管理机构配置符合要求,主要负责人、安全管理人员及特种作业人员资格证均在有效期内,制定了安全生产责任制、矿山安全管理规章制度、岗位操作规程,有较完整的培训记录和现场检查记录,为矿区从业人员购买了相应的安全生产责任险。

2) 矿山编制了生产安全事故应急救援预案,配备了相应的应急救援器材,通过了专家评审,并在浮梁县应急管理局备案。

3) 综合安全管理单元符合安全生产法律法规及标准、规范要求。安全管理单元得分率 91.8%,安全管理情况较好,具备安全生产条件。但还存在以下问题:

(1) 未全员签订安全生产责任书,建议企业及时组织全员签订安全生产责任书;

(2) 未见每年不少于 20 学时的培训记录,建议企业完善培训记录;

(3) 安全检查有处理记录不完善;建议企业完善安全检查及隐患排查处理的记录;

(4) 安全设施设备等实物发票材料缺失、工伤保险购买人数不足;建议企业为全员购买工伤保险,并保留购买安全设施设备的发票材料;

(5) 应急救援物资配备不足;建议矿山配备足够的应急救援物资;

(6) 未配备采矿、地质和机电专业技术人员。建议矿山及时配备采矿、地质和机电专业技术人员。

## 5.3 露天采场评价单元

### 5.3.1 安全检查表分析法

采用安全检查表法进行分析评价,其检查结果见表 5—3。

表 5—3 露天采场单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
1.	<p>开采技术要求、资料图纸</p> <p>1.1 开采要求：            1.1.1 露天矿山应采用自上而下的顺序，分台阶开采；            1.1.2 设计保留的矿（岩）柱、挂帮矿体，在规定的期限内，未经技术论证，不得开采或破坏；            1.1.3 在地下开采岩体移动范围内，如不采取技术措施，不应同时进行露天开采；            1.1.4 地下开采改为露天开采时，应符合有关规定；            1.1.5 露天开采应采用湿式作业，产尘点和产尘设备有综合防尘技术措施；            1.1.6 露天爆破应遵循 GB6722 的规定；            1.1.7 露坑等易发生危险的场所应设围栏和警示标识，以防无关人员进入；            1.1.8 上、下两个台阶同时作业，上部台阶作业面应超前下部台阶作业面 50m 以上；            1.1.9 采剥和排土作业，不</p>	GB16423-2020 5.2.1.1、 5.1.7、 5.1.3、 5.1.2 、 5.1.11 、 5.1.12 、 5.1.8 、 5.1.6、 5.1.3。	查看资料、生产现场	矿山按照自上而下的顺序进行开采，符合要求。无边界围栏。	20	1项不符合扣2分	18

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	应对深部开采或邻近矿山造成水害和其他潜在安全隐患； 1.1.10 露天开采范围存在地下采空区的应查明，并划定陷落稳定范围，并采取防范设备和人员陷落的安全技术措施。						
	1.2 矿山开采安全开采设计专篇经相应的安全生产监督管理部门审查通过。	《关于进一步加强我省非煤地下矿山安全生产许可工作的通知》（赣安监管一字〔2012〕253号）	查看资料	已通过了审查	2		2
	1.3 具有符合规范的下列图纸： 1.3.1 地质地形图； 1.3.2 总平面布置图； 1.3.3 采剥工程最新的平面图、剖面图； 1.3.4 露天矿边坡剖面图； 1.3.5 防、排水系统及排水设备布置图； 1.3.6 运输系统图；	国家总局令第20号第九条（一）、GB16423-2020 4.19	查看资料	图纸保存完善	21	每缺1项扣3分，1项不完善扣2分	21

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分	
	1.3.7 供电系统图。							
2. 作 业 现 场 管 理	2.1 设立警示标志： 2.1.1 危险区域应设醒目的警示标志；	GB16423-2020 5.1.9、 4.7.3	查看资料、生产现场	安全标志不完善	2	缺 1 项扣 2 分， 1 项不完善扣 1 分	1	
	2.1.2 开采境界内有坠落危险的钻孔、井巷、溶洞、陷坑、泥浆地和水仓等加盖板或设栅栏，并设明显的警示标志。				无此项			
	2.2 作业照明 2.2.1 夜间作业时，所有作业地点及危险地点有良好的照明； 2.2.2 露天采场人行道应设置照明。	GB16423-2020 5.6.3	查看资料、生产现场	无夜间作业，无关项	4	缺 1 项扣 2 分， 1 项不完善扣 1 分	/	
	2.3 边邦浮石 2.3.1 采剥工作面无伞檐、空洞等； 2.3.2 采场内无边邦浮石，浮石未清除完毕，其下方不应有人。	GB16423-2020 5.2.4.4	查看资料、生产现场	采场较规范，边坡存在部分浮石	10	1 项不符合扣 5 分，1 项不完善扣 2 分	5	
	2.4 采剥设备 2.4.1 采场的每台设备设有专用的受电开关，停电或送电应有工作牌；	《矿山安全法实施条例》第十四条 GB16423-2020 5.8.1.12、 5.7.2.2	查看资料、生产现场	采剥设备均采用柴油作动力； 部分矿用设备未配备灭火器； 部分设	无此项	1 项不符合扣 3 分，1 项不完善扣 1 分	/	
	2.4.2 机电设备符合国家安全标准或行业安全标准；				3			3
	2.4.3 机械设备有定期检验报告，且在有效期内；				3			2

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	2.4.4 矿用设备应配备灭火器材。			备未检测。	3		0
3. 台阶 构成	3.1 生产台阶高度应符合下列要求： 3.1.1 采用机械铲装作业方式时，松软岩土：不大于机械的最大挖掘高度，坚硬稳固的矿岩：不大于机械的最大挖掘高度的1.5倍；	GB16423-2020 5.2.1.1	查看资料、生产现场	生产台阶高度约为15m，设备挖掘高度10.3m符合要求	4	1项不符合扣4分，1项不完善扣2分	4
	查看资料、生产现场			4	4		
	3.2 坡面角 3.2.1 露天边坡应符合设计要求，保证边坡整体安全稳定； 3.2.2 保持台阶的安全坡面角，不应超挖坡底。	GB16423-2020 5.2.4.1、 5.2.4.2	查看资料、生产现场	采场台阶符合设计要求	10	1项不符合扣5分，1项不完善扣3分	10
	3.3 平台宽度 3.3.1 安全平台和清扫平台应符合设计要求； 3.3.2 保证采矿和运输设备、运输线路、供电和通讯线路设置在工作平台的稳定范围内。	GB16423-2020 5.2.1.4、 5.2.1.5、 5.5.2	查看资料、生产现场	采场平台、运输线路符合要求	4	1项不符合扣3分，1项不完善扣1分	4
	4				4		
	3				3		
	3.4 爆堆高度：挖掘机或装载机铲装时，爆堆高度不大于机械最大挖掘高度的1.5倍。						

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
4. 穿孔作业	4.1 穿孔孔网按爆破设计参照执行。	GB16423-2020 5.2.2.1、 5.2.2.2、 5.2.2.3	查看资料、生产现场	炮眼按设计布置	10	不符合不得分	10
	4.2 钻机作业		查看资料、生产现场	钻机作业基本符合规程要求，现场无电线电缆	2	1项不符合扣2分	2
	4.2.1 钻机稳车时，应与台阶坡顶线保持足够的安全距离；		查看资料、生产现场		2		2
	4.2.2 穿凿第一排孔时，钻机中轴线与台阶坡顶线的夹角不小于45°；		查看资料、生产现场		2		2
	4.2.3 钻机长时间停机，应切断机上电源；		查看资料、生产现场		1		1
	4.2.4 钻机行走时应采取防倾覆措施，前方应有人引导和监护；		查看资料、生产现场		无此项		/
	4.2.5 钻机与下部台阶接近坡底线时，电铲不应与挖掘机同时作业；		查看资料、生产现场		2		2
	4.2.6 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；		查看资料、生产现场		2		2
4.2.7 遇到影响安全的恶劣天气时不应上钻架顶作业。	查看资料、生产现场						
5. 爆破作业	5.1 爆破作业人员应具备相应的资格。	GB6722-2014	查看资料、生产现场	有作业证，爆破设计，穿工作服上岗	3	1项不符合扣3分	3
	5.2 爆破作业 5.2.1 露天爆破均应编制爆破技术设计文件；	5.1.3、 5.2.2.1、 6.3.1.2			3		3

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	5.2.2 进行爆破器材加工和爆破的人员,应穿戴防静电的衣物;				3		3
	5.2.3 在黄昏和夜间等能见度差、雷电、雨雪、大雾天气等条件下,不进行爆破;	GB6722-2014 6.1.2 、 6.1.3 、	查看资料、生产现场	雷雨天气不作业,	4	1项未做到扣4分;1项不完善扣2分	4
	5.2.4 露天爆破需设避炮避掩体时,其设置地点、结构等应符合安全要求;	7.1.1、 6.7.1.1 、 6.7.2.4 、	查看资料、生产现场	已设置避炮棚	4		4
	5.2.5 爆破的各类信号明确、清楚,在爆破危险区边界,设置明显标志,并派出爆破岗哨;	6.5.3.1 、 6.5.5.4 、 6.2.1.1、 6.1.6	查看资料、生产现场	有专人进行爆破警戒	4		4
	5.2.6 装药车装药时应设保护接地,整个系统的接地电阻值不大于 $10^5\Omega$ ;		查看资料、生产现场		无此项		/
	5.2.7 混药车配备消防器材,接地良好,进入现场应悬挂危险标志;		查看资料、生产现场		无此项		/
	5.2.8 在爆破危险区域内有两个以上单位(作业组)进行爆破作业时,必须统一指挥;		查看资料、生产现场		无此项		/
	5.2.9 采用电爆网路时,应制定防治杂散电流和静电措施。		查看资料、生产现场	未制定	4		0
	5.3 爆后检查和记录 5.3.1 爆破后,爆破员必须接规定的等待时间方	GB6722-2014 6.8.1、	查看资料、生产现场	爆破记录不完善	4	1项未做到扣4分,1项	4

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	准进入爆破作业地点；	6.8.2、6.11				不完善 扣2分	
	5.3.2 检查有无盲炮、危坡、危石；		查看资料、生产现场		4		4
	5.3.3 每次爆破后，爆破员要认真填写爆破记录。		查看资料、生产现场		4		2
6. 铲 装 作 业	6.1 挖掘机作业 6.1.1 同一平台作业的两台以上的挖掘机及相邻上、下台阶同进作业的挖掘机间的距离必须满足GB16423-2020的规定；	GB16423-2020 5.2.3.1 ~ 10、	查看资料、生产现场	现场查看两台挖掘机间的距离不足50m	2	1项未做到扣3分；1项不完善扣1分	0
	6.1.2 挖掘机、铲装机报警器完好，夜间作业时，车下及前后的所有信号、照明灯完好；		查看资料、生产现场		2		2
	6.1.3 挖掘机工作时，其平衡锤外型的垂直投影到台阶坡底的水平距离应不小于1m；		查看资料、生产现场		2		2
	6.1.4 挖掘机在作业平台的稳定范围内行走；		查看资料、生产现场		2		2
	6.1.5 不应在悬浮岩块或崩塌征兆、盲炮等情况下作业；		查看资料、生产现场		2		2
	6.1.6 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。		查看资料、生产现场		2		2

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	6.2 推土机作业	GB16423-2020 5.5.2.6~5.2.2.9、	查看资料、生产现场	无推土机作业	无此	1项未做到扣3分,1项不完善扣1分	/
	6.2.1 在倾斜工作面作业时,允许的最大作业坡度应小于技术性能所能达到的坡度;		查看资料、生产现场		项		/
	6.2.2 作业时,刮板不应超出平台边缘;		查看资料、生产现场		项		/
	6.2.3 推土机距平台边缘小于5m时,应低速行驶;		查看资料、生产现场		项		/
6.2.4 推土机牵引车辆或其它设备时,有专人指挥,行车速度不超过5km/h。		查看资料、生产现场		无此		/	
7. 道路运输	7.1 运输道路技术参数符合设计要求;	GB16423-2020 5.4.2、	查看现场	道路运输符合要求,卸矿地点未见专人指挥,无夜间作业;局部路段挡车墙偏低。	3	1项未做到扣3分;1项不完善扣1分	3
	7.2 运输道路应满足汽车运行的安全需要;		查看现场		3		2
	7.3 对主要运输道路及联络道的长、大坡道,根据运行安全需要,设置汽车避让道;		查看现场		3		3
	7.4 山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段,外侧设置护栏,挡车墙等		查看现场		3		0
	7.5 卸矿平台(包括溜井口,栈桥卸矿口等处)宽度满足调车要求;		查看现场		3		3

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	7.6 卸矿地点设置牢固可靠的档车设施及专人指挥;		查看现场		3		0
	7.7 夜间装卸车地点、照明良好。		查看现场		无此项		/
8. 平硐溜井运输	8.1 平硐溜井有完善的通风除尘系统;	GB16423-2020 5.2.5	查看现场	无平硐溜井运输	无此项	1项未做到扣2分, 1项不完善扣1分	/
	8.2 放矿系统的操作室设有安全通道, 安全通道高出运输平硐, 并避开放矿口;						/
	8.3 卸矿口设档车墙, 并设明显安全标志、良好的照明和安全护栏;						/
	8.4 运输平硐人行道的有效宽度符合规程要求, 不小于 1m;						/
	8.5 有溜井安全管理制度和溜井发生堵塞, 塌落跑矿、积水等措施;						/
9. 汽车运输	9.1 严禁超载运输、自卸汽车运输易燃易爆物品;	GB16423-2020 5.4.2	查看现场	汽车运输均按照操作规程要求作业。	2	1项未做到扣2分; 1项不完善扣1分	2
	9.2 装车时, 禁止检查、维修车辆, 驾驶员不得离开驾驶室, 头和手臂不得伸出驾驶室外;		查看现场		2		2
	9.3 在坡道上停车时, 司机不应离开, 使用停车制动, 并采取安全措施;		查看现场		2		2
	9.4 不采用溜车方式发动		查看现场		2		2

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	车辆,下坡行驶不应空档滑行;		场				
	9.5 深凹露天矿运输矿(岩)的汽车,应采取尾气净化措施;		查看现场		无此项		/
	9.6 不在露天采场存在明火及不安全因素的地点加油;		查看现场		2		2
	9.7 生产线、坡道上不应无故停车;		查看现场		2		2
	9.8 自卸汽车进入工作面装车、停车应在挖掘机尾部回转范围 0.5m 以外。		查看现场		3		3
小计					194	87.6%	170

### 5.3.2 作业条件危险性分析法

现以凿岩作业子单元为例说明作业条件危险性评价(LEC)的取值过程,其他子单元的取值过程、方法类同。

1) 事故或危险事件发生可能性 L, 凿岩作业是采场主要生产环节,存在的主要危险、有害因素有: 高处坠落、机械伤害、噪声、粉尘、振动、坍塌等。该矿山的凿岩作业子单元,在生产过程中能严格遵守作业程序和操作规程,所处的水文地质简单、工程地质条件中等,该矿能严格按设计要求施工,选用的设备符合安全规程,采矿主要技术标准符合行业技术规程。该子单元除粉尘危害较大外,其它危险、有害因素发生事故的可能性较小,故 L 取值为 1。

2) 暴露于危险环境的频率 E: 该矿山每日一个工作班,每班 8 小时

工作制的生产量即能满足需要，而在高处作业时间约每周一次，故取值为3。

3) 发生事故或危险事件的严重度 C：该单元在作业中一旦发生事故将非常严重，故取 C 值为 15。根据  $D=L \times E \times C$  公式计算。

作业条件危险性  $D=1 \times 3 \times 15=45$ 。

凿岩子单元作业条件危险性评价分值 45。

露天采场单元中的 4 个子单元进行了作业条件危险性评价，其结果见表 5—4。

表 5—4 各子单元计算及危险等级划分表

序号	评价单元	评价子单元	主要危险、有害因素	D=L×E×C				危险等级
				L	E	C	D	
1	露天采场单元	凿岩作业子单元	高处坠落	1	3	15	45	为 4 级，属一般危险，需要注意。
2		爆破作业子单元	爆炸	1	3	15	45	为 4 级，属一般危险，需要加强管理。
3		矿岩装卸子单元	机械伤害	3	3	7	63	为 4 级，属一般危险，需要注意
4		运输作业子单元	车辆伤害	1	3	15	45	为 4 级，属一般危险，需要注意

### 5.3.3 爆破飞石伤人事故树分析

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子单元造成爆破飞石伤人事故进行事故树分析。见图 5—1。

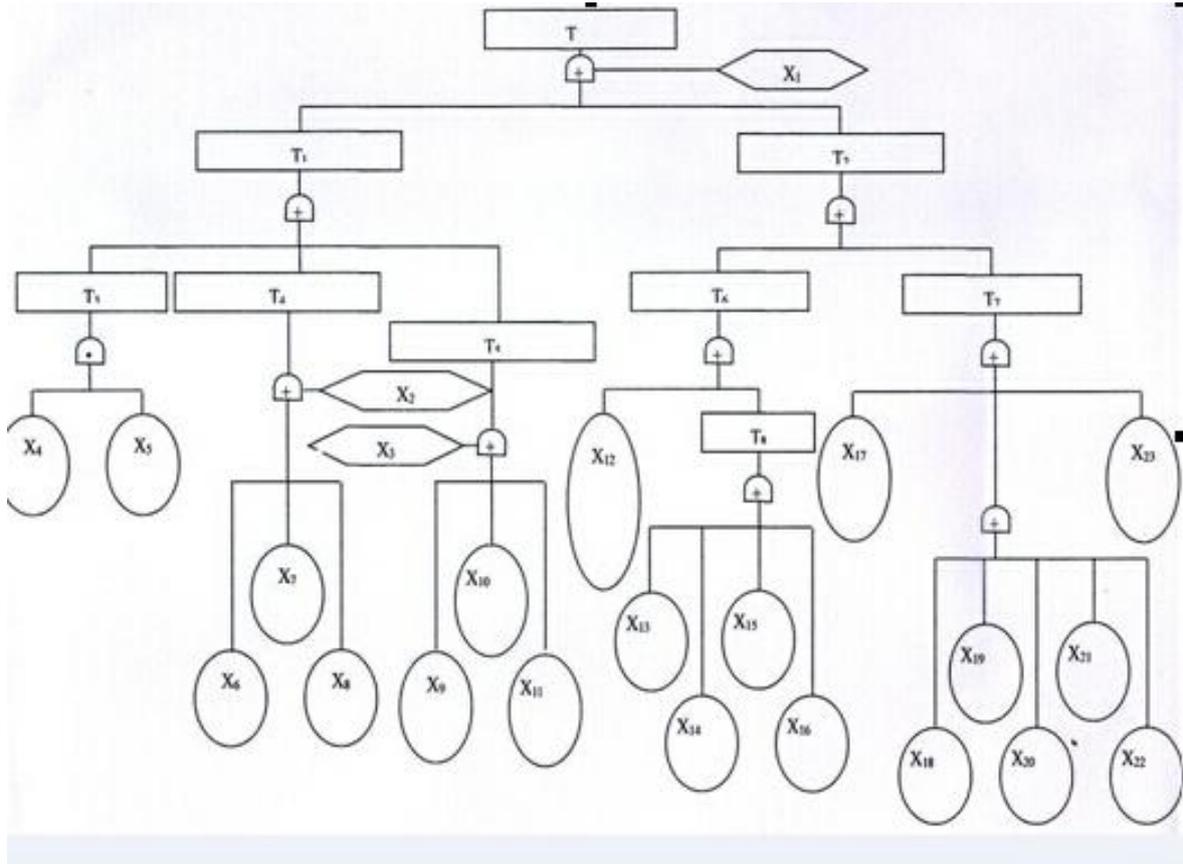


图 5—1 爆破飞石伤人事故树

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<sub>4</sub>:检查管理不力；X<sub>5</sub>:掩体存在缺陷；X<sub>6</sub>:爆区有雷电；X<sub>7</sub>:起爆区杂电；X<sub>8</sub>:爆区有感应电；X<sub>9</sub>:装药时撞击雷管；X<sub>10</sub>:装药时撞击炸药；X<sub>11</sub>:边打眼边装药；X<sub>12</sub>:警戒区内有宿营地或其他工地；X<sub>13</sub>:无安全警戒线；X<sub>14</sub>:无放炮信号；X<sub>15</sub>:放炮信号不清；X<sub>16</sub>:路口无安全岗；X<sub>17</sub>:软夹层不利断裂面；X<sub>18</sub>:抵抗线不合理；X<sub>19</sub>:堵塞长度不够；X<sub>20</sub>:临空面选择不当；X<sub>21</sub>:装药量过大或过小；X<sub>22</sub>:起爆网路窜段；X<sub>23</sub>:警戒区过小。

### 1) 最小割集的求解

图 5—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：

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

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：

$$\begin{aligned} X_1 &> X_2 > X_3 > \\ X_4 = X_5 = X_6 = X_7 = X_8 = X_9 = X_{10} = X_{11} = X_{12} = X_{13} = X_{14} = X_{15} = X_{16} = X_{17} = X_{18} = X_{19} = X_{20} = \\ X_{21} = X_{22} = X_{23} & \end{aligned}$$

## 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：

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

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：

$$P1=\{X_1\}$$

$$P2=\{X_2, X_3, X_4, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$$

$$P3=\{X_2, X_3, X_5, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$$

$$P4=\{X_3, X_5, X_6, X_7, X_8, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$$

$$P5=\{X_3, X_4, X_6, X_7, X_8, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$$

$$P6=\{X_2, X_5, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$$

$$P7=\{X_2, X_4, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$$

$$P8=\{X_4, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$$

$$P9=\{X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$$

### 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可知，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，要有清楚的放炮信号。爆破时爆区的所有施工人员（包括本单位的或者其他工地的人员）都必须停工撤出，并确保无闲杂人员误入爆区。

(3) 尽量避免在有雷电的天气下进行起爆，以免雷电击中电起爆网络，感应电流达到引爆值，引起早爆。另外，要经常检测爆区是否有杂散电流、其他感应电流等，以免引起早爆。

(4) 进行装药、堵塞工作的人员必须是有丰富经验的炮工，并有专

门技术人员进行监督指导。装药、堵塞工作必须按照爆破安全规程进行操作，以免撞击雷管或炸药引起爆炸。另外，装药、堵塞时，周围应停止打眼工作。

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

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

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

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

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

#### 5.3.4 爆破震动效应分析

矿山台阶高度 15m，钻孔深度 16.96m，孔径 90mm，采用孔距 4m×排距 3m 的梅花孔方式布孔，排距 3m，炮孔抵抗线 4m。深孔爆破采用防水性能强、爆破效率高的乳化炸药，一次爆破 26 个孔，爆破总药量：2058kg，采用接力起爆，最大段药量为前排炮孔单孔药量，即 84kg。

##### 1) 爆破振动安全距离

爆破时若装药量过大，则地震效应也相对强烈，对附近的构筑物、设备设施和岩体等都会产生较大的影响，甚至可能引起边坡和坍塌事故。

爆破振动安全允许距离，按下式计算：

$$R = \left( \frac{K}{V} \right)^{\frac{1}{\alpha}} Q^{\frac{1}{3}}$$

式中：R—爆破地震安全距离，m

Q—最大同段起爆药量，kg；矿山采用数码电子雷管逐孔起爆，毫秒延时爆破，本处取单孔最大装药量，为84kg；

V—保护对象所在地安全允许质点振速，cm/s；根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）13.2.2节规定，一般民用建筑物安全允许质点振速V(cm/s)在 $f \leq 10\text{Hz}$ 的范围为1.5~2.0；在 $10\text{Hz} < f \leq 50\text{Hz}$ 的范围为2.0~2.5；在 $f > 50\text{Hz}$ 的范围为2.5~3.0，露天深孔爆破f在10Hz~60Hz之间，本处取 $V=2\text{cm/s}$ 。

k、 $\alpha$ —与爆破点至保护对象间地形、地质条件有关的系数和衰减指数，根据本矿区地质特性，k取150， $\alpha$ 取1.5。

根据计算结果， $R=90.17\text{m}$ 。

## 2) 爆破个别飞散物安全距离

露天台阶爆破飞石安全距离参照中国地质大学出版社出版的《实用爆破技术》（2009年7月）中的经验公式进行计算，如下：

$$R_{\text{飞}}=40d/2.54=40 \times 9 \div 2.54=141.7\text{m}。$$

式中： $R_{\text{飞}}$ —个别飞石安全距离，m；

d—深孔直径（cm），9cm。

通过计算对人的安全距离在141.7m以上，据《爆破安全规程》（GB6722-2014）的规定，深孔台阶爆破个别飞石对人员的最小安全距离按设计确定，但不大于200m。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。

## 3) 爆破对周边建筑物的影响

矿区1000m可视范围内无省道、国道、高速公路，矿区500m范围内无高压线，矿区周边300m范围内无学校、无大型水库、自然保护区

等。矿山西、北、南三面均为山地林场，东侧 410m 处为矿山办公区。

综上，矿区周边环境应，严格设置 300m 爆破警戒线，并安排人员值守附近路口以及确认南部矿区无人，爆破作业前撤离爆破警戒范围内的所有人员和设备。在采取设置爆破警戒等安全管理措施，加强安全管理的情况下，可以满足露天开采要求。

### 5.3.5 评价小结

1、矿山目前采用露天开采方式，自上而下分层开采，采用深孔爆破作业，汽车运输方式，符合法律法规、规章及标准规范要求。通过安全检查表评价，该单元得分率为 87.6%，具备安全生产条件。

2、通过作业条件危险性分析法评价，各子单元评价小结如下：

1) 凿岩作业子单元：该子单元评分计算值为 45，危险等级为 4 级，属一般危险，需要注意，严格按规程规定作业，可做到安全生产。

2) 爆破作业子单元：该子单元评分计算为 46，分析结果危险等级为 4 级，属一般危险，需要注意。只要在爆破作业过程中严格遵守《爆破安全规程》和《金属非金属矿山安全规程》，以及企业的有关规章，爆破作业中就能够避免事故发生。

3) 矿岩装卸子单元：该子单元评分计算值为 63，评价结果危险等级为 4 级，属一般危险，需要注意，应加强作业人员的整体素质，严格按操作规程作业。

4) 运输子单元：采场运输由汽车外运，其评分计算值为 45。评价结果危险等级为 4 级，属一般危险。应加强运输设备的检查、维护和保养工作，司机谨慎驾驶，防止发生车辆伤害事故。

3、爆破作业时应严格按照要求进行作业，同时矿山进行爆破作业时应严格设置 300m 警戒范围，并安排人员值守、警戒，设立警示标志，严禁人、畜进入警戒区，保证安全生产。矿山加工厂处于爆破警戒线以

内，爆破前所有人员必须撤离至爆破警戒线以外，设备做好防护措施。

4、矿山需加强对边坡浮石的检查清理，增设部分警示标识牌，完善运输道路旁的排水沟和安全车挡设施。

5、建议矿山设备全部进行检测。

6、建议矿山进一步完善危险区域围栏，卸矿口应设专人指挥，矿用设备需配备灭火器。

7、严格按照设计自上而下进行开采，严禁越界或超设计范围开采，安全平台和清扫平台宽度需满足设计要求。

8、建议矿山加强挖掘机作业的安全管理，每台挖掘机配备安全监护人员，同一平台两台挖掘机的距离应大于 50m。

## 5.4 边坡管理单元评价

### 5.4.1 边坡管理安全检查表

采用安全检查表法对边坡管理进行分析评价，见表 5—5。

表 5—5 露天矿山-边坡管理（40 分）

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
1. 管理制度	1.1 矿山应建立健全边坡安全管理和检查制度，每 5 年由有资质的中介机构进行一次检测和稳定性分析。	GB16423-2020 5.2.4.5	查看资料、生产现场	边坡管理制度未落实，21 年进行了分析。	15	1 项不符合扣 7.5 分	7.5
2. 现场	2.1 高度超过 200m 的露天边坡应进行在线监测；对露天采场工作边坡每季检查一次；对	GB16423-2020 5.2.4	查看资料、生产现场	未见每季检查	25	1 项未做到扣 5 分，1	20

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
管理	运输和行人的非工作边坡每半年检查一次；			记录		项不完善扣 2 分	
	2.2 有预防边坡滑坡或坍塌的有效安全措施；对边坡及时维护，发现问题及时处理；						
	2.3 邻近最终边坡作业，应采用控制爆破减震；保持台阶的安全坡面角，不应超挖坡底；						
	2.4 应制定针对边坡滑塌事故的应急预案；						
	2.5 遇到岩层节理发育、软弱面切割或造成边坡不稳定因素时，应采取有效的安全措施。						
小计					40	68.75%	27.5

#### 5.4.2 边坡伤害事故树分析

边坡管理子单元中会出现滑落是露天采场的主要危险、有害因素之一。

##### 1) 边坡伤害事故的事故树分析

通过对导致边坡伤害事故的调查分析，找出了影响事故发生的 21 个基本事件。根据其发生的逻辑关系，其构造如图 5—2 所示的事故树。

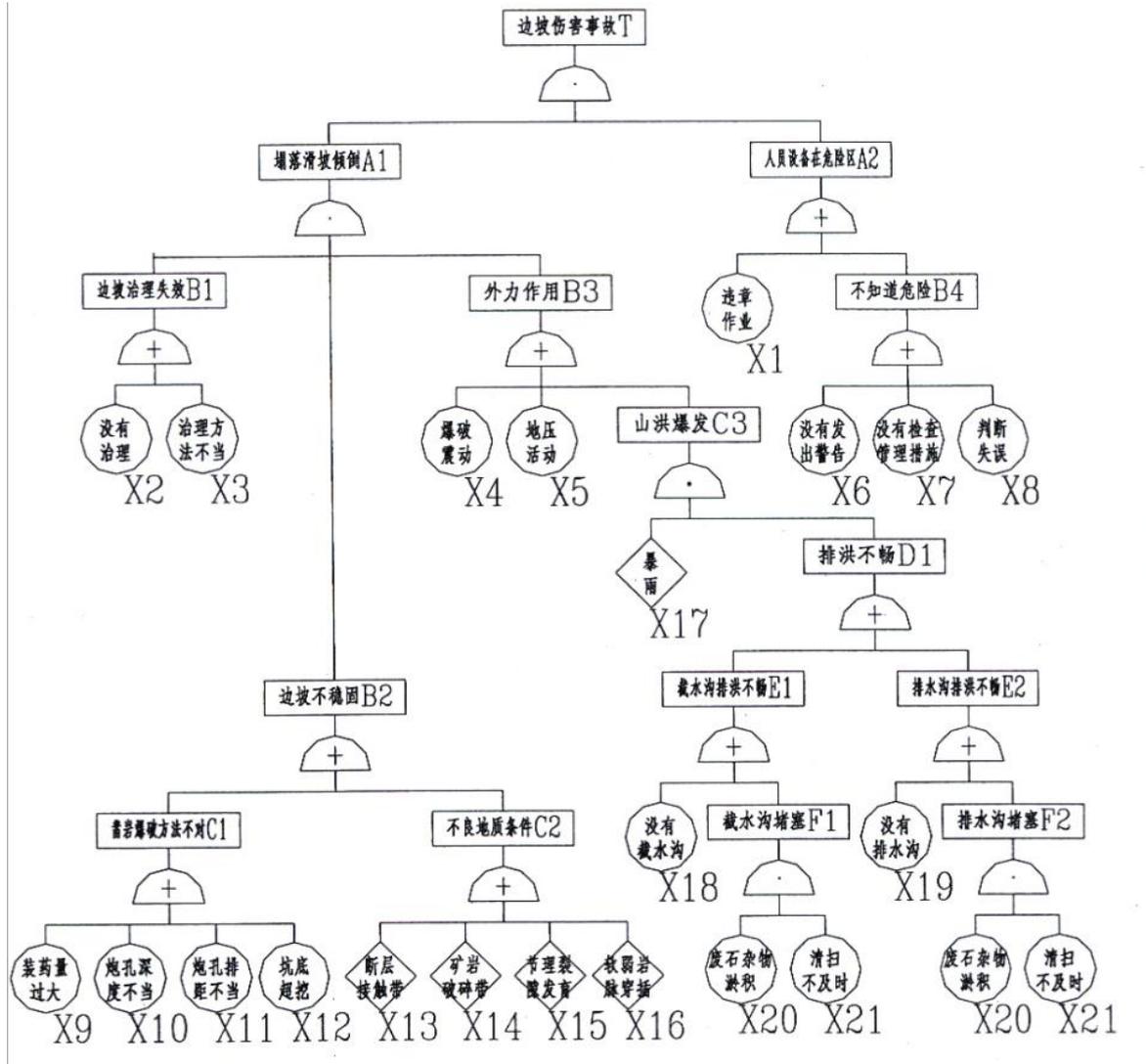


图 5—2 边坡伤害事故的事故树分析图

2) 求解事故树的最小割集

由图可得出该事故树的结构函数：

$$\begin{aligned}
 T &= A_1 A_2 = B_1 B_2 B_3 (X_1 + B_4) = (X_2 + X_3) (C_1 + C_2) (X_4 + X_5 + C_3) (X_1 + X_6 + X_7 + X_8) \\
 &= (X_2 + X_3) (X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16}) (X_4 + X_5 + X_{17} D_1) (X_1 + X_6 + X_7 + X_8) \\
 &= (X_2 + X_3) (X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16}) [X_4 + X_5 + X_{17} (E_1 + E_2)] (X_1 + X_6 + X_7 + X_8) \\
 &= (X_2 + X_3) (X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16}) [X_4 + X_5 + X_{17} (X_{18} + F_1 + X_{19} + F_2)] (X_1 + X_6 + X_7 + X_8) \\
 &= (X_2 + X_3) (X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16}) [X_4 + X_5 + X_{17} (X_{18} + X_{20} X_{21} + X_{19})] (X_1 + X_6 + X_7 + X_8)
 \end{aligned}$$

将上式展开经逻辑化简后，共有 320 个最小割集。即：

$$K_1=\{X_2, X_9, X_4, X_1\} \quad K_2=\{X_2, X_9, X_4, X_6\}$$

$$K_3=\{X_2, X_9, X_4, X_7\}$$

.....

$$K_{320}=\{X_3, X_{16}, X_{17}, X_{19}, X_8\}$$

### 3) 求解事故树的最小径集

将事故树图中的“或门”用“与门”代替，“与门”用“或门”代替，基本事件用其对偶事件代替，可得到原事故树的对偶树,即成功树。求成功树最小割集，便是原事故树的最小径集。即：

$$\begin{aligned} T &= A_1 + A_2 = (B_1 + B_2 + B_3) + X_1 B_1 \\ &= (X_2 X_3 + C_1 C_2 + X_4 X_5 C_3) + X_1 X_6 X_7 X_8 \\ &= X_2 X_3 + X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13} X_{14} X_{15} X_{16} + X_4 X_5 (X_{17} + D_1) + X_1 X_6 X_7 X_8 \\ &= X_2 X_3 + X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13} X_{14} X_{15} X_{16} + X_4 X_5 (X_{17} + E_1 E_2) + X_1 X_6 X_7 X_8 \\ &= X_2 X_3 + X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13} X_{14} X_{15} X_{16} + X_4 X_5 (X_{17} + X_{18} F_1 X_{19} F_2) \\ &\quad + X_1 X_6 X_7 X_8 \\ &= X_2 X_3 + X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13} X_{14} X_{15} X_{16} + X_4 X_5 (X_{17} + X_{18} F_1 X_{19} F_2) + X_1 X_6 X_7 X_8 \\ &= X_2 X_3 + X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13} X_{14} X_{15} X_{16} + X_4 X_5 [X_{17} + X_{18} X_{19} \\ &\quad (X_{20} + X_{21})] + X_1 X_6 X_7 X_8 \\ &= X_2 X_3 + X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13} X_{14} X_{15} X_{16} + X_4 X_5 X_{17} + X_4 X_5 X_{18} X_{19} X_{20} + X_4 X_5 X_{18} \\ &\quad X_{19} X_{21} + X_1 X_6 X_7 X_8 \end{aligned}$$

将上式展开经逻辑化简后，共有 6 个最小割集。即原事故树共有 6 个最小径集。分别是：

$$P_1=\{X_2, X_3\}$$

$$P_2=\{X_4, X_5, X_{17}\}$$

$$P_3=\{X_1, X_6, X_7, X_8\}$$

$$P_4=\{X_4, X_5, X_{18}, X_{19}, X_{20}\}$$

$$P5=\{X_4, X_5, X_{18}, X_{19}, X_{21}\}$$

$$P6=\{X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}\}$$

#### 4) 分析结构重要度

利用最小径集判断各基本事件结构重要度，并按各基本事件结构重要度从大到小排列如下：

$$I_{\varphi}(2)=I_{\varphi}(3)=I_{\varphi}(4)=I_{\varphi}(5)>I_{\varphi}(1)=I_{\varphi}(6)=I_{\varphi}(7)=I_{\varphi}(8)=I_{\varphi}(17)=I_{\varphi}(18)=I_{\varphi}(19)>I_{\varphi}(20)=I_{\varphi}(21)>I_{\varphi}(9)=I_{\varphi}(10)=I_{\varphi}(11)=I_{\varphi}(12)=I_{\varphi}(13)=I_{\varphi}(14)=I_{\varphi}(15)=I_{\varphi}(16)$$

### 5.4.3 边坡稳定性分析

#### 1. 边坡分析

矿区内矿体为二叠系栖霞组的中一厚层状生物碎屑泥晶灰岩—瘤状灰岩，与区域上二叠系栖霞组一致。矿体形态为层状，走向和倾向上较稳定，走向与底层走向一致，走向北东向，倾向北西，倾角一般在 40-45°。在划定区内矿体地表出露长约 200m，宽约 600m，矿区界线标高位为于 +220m~+95m，厚度大于 206m，矿层产状为：330°∠40~45°。

矿山已形成了北侧边坡、西侧边坡和南侧边坡，各边坡数据如下：

边坡名称	边坡走向 (°)	倾向 (°)	最终边坡角 (°)	与地层关系	边坡高度 (m)
北侧边坡	45°	135°	43°	逆向	70
西侧边坡	0°	90°	39°	斜交	30
南侧边坡	45°	315°	31°	顺向	75

根据各终了边坡情况，故本次边坡稳定性分析选取南侧边坡进行边坡稳定性计算。

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）表 3.0.5（表 5-6）和表 3.0.6（表 5-7）确定边坡的工程等级。

表 5-6 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 5-7 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
	$300 < H \leq 500$	I、II
	$100 < H \leq 300$	I
II	$300 < H \leq 500$	III
	$100 < H \leq 300$	II、III
	$H \leq 100$	I
III	$100 < H \leq 300$	III
	$H \leq 100$	II、III

矿山南侧边坡高度为 75m，故矿山边坡工程安全等级为 III 级。

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）表 3.0.9（表 5-8）确定矿山边坡的最小安全系数。

表 5-8 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，《可行性研究报告》设计矿山机械开采，为荷载组合 II，矿山边坡安全等级为 III 级，故矿山边坡安全系数应大于 1.13。

## 2. 极限平衡理论计算

根据《工程岩体分级标准》GB50218-2014 附录 D 表 D.02（表 5-9），选取边坡参数。

表 5-9 岩体结构面抗剪断峰值强度

类别	两侧岩石的坚硬程度及结构面的结合程度	内摩擦角 $\varphi$ (°)	粘聚力 C (MPa)
1	坚硬岩，结合好	$>37^\circ$	$>0.22$
2	坚硬~较坚硬岩，结合一般；较软岩，结合好	$37\sim 29^\circ$	$0.22\sim 0.12$
3	坚硬~较坚硬岩，结合差；较软岩~软岩，结合一般	$29\sim 19^\circ$	$0.12\sim 0.08$
4	较坚硬~较软岩，结合差~结合很差；软岩，结合差；软质岩的泥化面	$19\sim 13^\circ$	$0.08\sim 0.05$
5	较坚硬岩及全部软质岩，结合很差；软质岩泥化层本身	$<13^\circ$	$<0.05$

该矿灰岩质地坚硬，根据邻区同类型矿石，灰岩的抗压强度 $\geq 60\text{MPa}$ ，耐磨性  $0.185\text{g/cm}^2$ ，肖氏硬度 75.7，容重  $2.70\text{g/cm}^3$ ，吸水率 0.82%，耐碱率 99.99%。说明矿石性能良好，边坡岩体基本质量等级为 II 级。

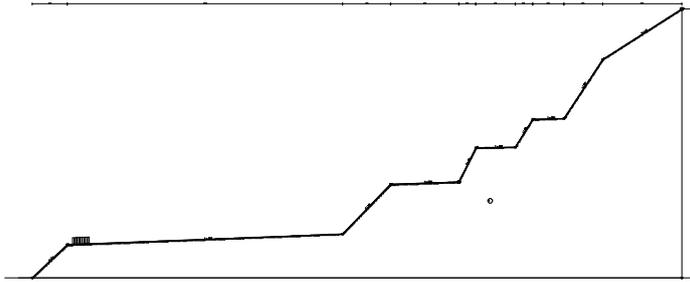
根据南侧边坡的结构面等级 2 级，参照同类矿山经验，内摩擦角取

29°，粘聚力取 0.12MPa。

下面运用北京理正 7.0 软件计算南侧边坡处的剖面线的稳定性。

计算项目：边坡稳定性计算

[计算简图]



[计算条件]

圆弧稳定分析方法：瑞典条分法

土条重切向分力与滑动方向反向时：当下滑力对待

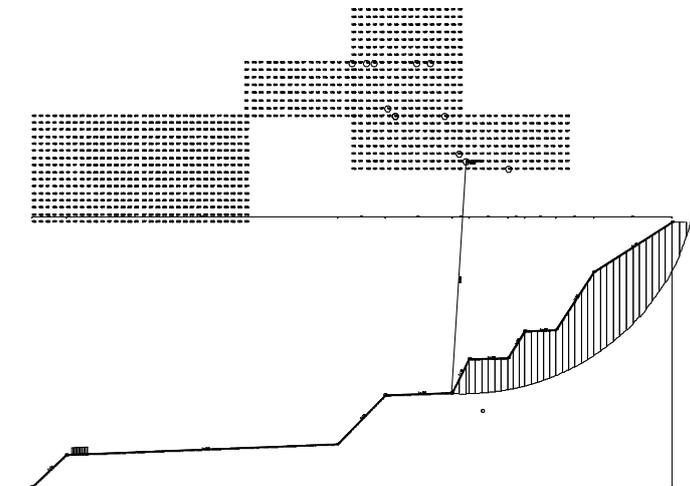
稳定计算目标：自动搜索最危险滑裂面

条分法的土条宽度：1.000(m)

搜索时的圆心步长：1.000(m)

搜索时的半径步长：0.500(m)

[计算结果图]



最不利滑动面:

滑动圆心 = (162.488, 122.722) (m)

滑动半径 = 87.239 (m)

滑动安全系数 = 1.484

表 5—10 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
西北面边坡	1.13	1.484	稳定

经过稳定性计算，南侧边坡现状安全稳定性系数大于 1.13，属于稳定边坡。

#### 5.4.4 评价小结

1) 从最小割集和最小径集看，边坡伤害事故的事故树最小割集为 320 个，最小径集为 6 个。每一个最小割集为导致顶上事件发生的一条可能途径，每一个最小径集为预防顶上事件发生的一条途径，因此，边坡伤害事故发生的可能途径远多于控制其不发生的途径。但是，最小割集中的事件数均较多，而最小径集中的事件数较少，因此采取适当的措施，控制事故发生还是比较容易的。

从结构重要度来看：（1）边坡没有治理和治理方法不当、爆破震动和地压活动的结构重要度最大。所以，对不稳固的边坡要采取正确的治理方法进行有效的治理，在最终边坡附近，必须采用控制爆破或减震措施。（2）暴雨易形成坍塌、滑坡及泥石流，其结构重要度不容忽视。南方地区暴雨是客观存在的，在设计过程中应予以足够的重视。（3）违章作业、没有发出危险警告、没有检查管理措施、判断失误、没有截水沟和排水沟等都会产生边坡伤害，结构重要度中等。所以，对运输和人行通道上部的非工作帮，必须定期检查，发现有坍塌或滑落征兆时，必须及时采取安全措施，并报告主管部门。必须建立健全边坡管理和检查制度，并设置专门机构和人员负责边坡治理的技术管理工作。在露天矿开

采境界外设置截水沟，各个清扫平台设置排水沟。并杜绝违章作业。（4）废石杂物堆积和清扫不及时的结构重要度较小，但出现的频率较多，因此也要重视，所以，每个阶段结束时，必须及时清理平台上的疏松岩土和坡面上的浮石。（5）装药量过大、炮孔深度不当、炮孔排距不当、坑底超挖、断层破碎带、节理裂隙发育、软弱岩脉穿插等结构重要度最小，但在施工过程中也应引起重视。

导致边坡伤害事故的因素虽然较多，但只要建立健全边坡管理和检查制度，并设置专门机构和人员负责边坡治理的技术管理工作，露天边坡伤害事故是可以避免的。

2) 矿山建立了边坡检查与维护管理的机制，台阶高度 10m，台阶坡面角小于等于  $65^\circ$ ，边坡较稳定。运用安全检查表，该单元得分为 68.75%。

3) 通过边坡稳定性计算，目前采场西北侧边坡（矿山最高边坡）属于稳定边坡。但在今后的开采过程中矿山应加强地质勘探，同时要加强安全管理，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。严格按照设计规范进行开采。

4) 存在问题：（1）未见边坡季度检查记录，建议继续完善；（2）矿山目前已形成较多的终了台阶，应完善边坡监测设施，建议将终了边坡及时复垦。

## 5.5 供电设备单元评价

### 5.5.1 安全检查表分析法

该单元共有 5 个检查项目，其检查结果见表 5—11。

表 5—11 供电设备单元安全检查表（80 分）

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
1. 供电系统	<p>1.1.采矿场采用双回路供电时；每回路均能提供全负荷；采用三回路时，每回路供电能力不应小于全部负荷的 50%；</p> <p>1.2.主变电所应设置在安全可靠的地方，远离污秽等场所；</p> <p>1.3 矿山一级负荷供电应采用两台变压器进行供电，且其中 1 台停止运行时，另外一台至少应保证一级负荷的供电；</p> <p>1.4 采矿场和排土场的手持式电气设备电压不大于 220V；</p> <p>1.5 采矿场架空供电线路以下地点应装设防雷保护装置：</p> <p>1.5.1 配电线路与分支线的连接处和终端处；</p> <p>1.5.2 多雷暴地区的矿山，高压电力设备与分支线的连接处；</p> <p>1.5.3 排土场高压电力设备与架空线的连接处。</p> <p>1.6 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；</p> <p>1.7 固定式高压架空电力线路不应架设在爆破作业区和未稳定的排土区域内；</p> <p>1.8 移动式电气设备应使用矿用橡胶套软电缆；</p>	GB16423-2020 5.6.1	查看资料、生产现场	变压器周边未设围栏	27	1 项不符合扣 3 分，不完善分 2 分	24
2. 变配	<p>2.1 变电所有独立的防雷系统；</p> <p>2.2 有防火、防潮及防止小动物窜入</p>	GB16423-2020	查看资料、生产	高压绝缘	24	1 项不符合	21

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
电所	<p>带电部位的措施：</p> <p>2.3 变电所的门向外开，窗户有金属网栅，四周有围墙或栅栏，并有通往变电所的道路；</p> <p>2.4 过流和欠压保护装置符合实际要求，动作灵敏可靠；</p> <p>2.5 联系和办理停送电时，执行使用录音电话和工作票制度，并悬挂警示牌；</p> <p>2.6 向固定式设备供电的变压器，宜采用中性直接接地方式；</p> <p>2.7 有合格的高压绝缘手套、绝缘鞋、绝缘垫、绝缘台、高压接电单、并定期试验；</p> <p>2.8 分、合闸及事故信号明显，所有的仪表灵敏可靠。</p>	5.6.5	现场	保护用品 无定期试验记录		合扣3分，不完善分1.5分	
3. 绝缘与接地	<p>3.1 电气设备可能被人触及的裸露带电部分，应设保护罩或遮栏，并有警示标志；</p> <p>3.2 电气设备、线路设有可靠的防雷、接地装置，定期全面检查和监测；</p> <p>3.3 电气设备和装置的金属架或外壳、电缆和金属包皮，互感器的二次绕组，进行保护接地；</p> <p>3.4 接地线采用并联方式；</p> <p>3.5 1kV 以下的中性线接地电网，采用接零系统；</p> <p>3.6 移动式电气设备，采用矿用橡套软电缆的专用接地芯线接地线接零；</p>	GB16423-2020 5.6.5	查看资料、生产现场	3.6 不符合、未悬挂警示标志牌	20	1项不符合扣3分，不完善分2分	14

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	3.7 接地装置的电阻应符合要求，每年测量一次，记录测量结果。						
4. 照明电压	4.1 露天矿照明使用电压为 220V； 4.2 爆破及移动式照明电压不高于 36V； 4.3 在金属容器或潮湿地点作业，安全电压不超过 12V。	GB16423-2020 5.6.3	查看资料、生产现场	无夜间作业	无此项	1 项不符合扣 3 分，不完善分 2 分	/
小计					71	83.1 %	59

### 5.5.2 评价小结

1) 露天矿山施工机械均为柴油动力设备，不进行夜班作业，露天矿山采场采矿作业不需使用电力。

2) 在破碎站有供电电源、及配电所布置、电气设备装备等，并有较完善的防雷和接地保护系统，有过流、过压、漏电保护措施。运用安全检查表，该单元得分率为 83.1%，供电单元能满足矿山安全生产条件。

3) 应补充部分警示标识牌和高压绝缘保护用品，变压器周边完善围栏设施。高压绝缘保护用品应定期试验并记录。

## 5.6 防排水单元评价

### 5.6.1 安全检查表分析法

运用安全检查表方法对采场防、排水单元进行评价，其检查结果见表 5—12。

表 5—12 防排水单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分	得分
1.	1.1 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；	原国家局令第9号 第九条（六）、 GB16423-2020 5.7.1、 5.5.1.7	查看资料、生产现场	矿山为露天山坡型矿山，	5	1项不符合扣5分，1项不完善扣2.5分	0
	1.2 大、中型露天矿应设专职水文地质人员，建立水文地质资料档案；		查看资料、生产现场	不受洪水威胁，	无此项		/
	1.3 露天采场的总出入沟、平硐口、排水口应不受洪水威胁；		查看资料、生产现场	未建立水文地质资料档案，	5		5
	1.4 采场边坡台阶应设置排水沟；地下水影响露天采场的安全生产时，应采取疏干等防治措施；		查看资料、生产现场	截水沟不完善。	5		5
	1.5 受洪水威胁的露天采场应设置地面防洪工程；不具备自然外排条件的山坡露天矿，境界外应设截水沟排水；凹陷露天坑应设机械排水或自流排水设施；遇设计防洪频率的暴雨时，最低台阶淹没时间不应超过7d，淹没前应撤出人员和重要设备；		查看资料、生产现场		5		2.5
	1.6 山坡排土场内的平台应设置2%~5%的反坡，并在靠近山坡处修筑排水沟。		查看资料、生产现场		无此项		/
小计					20	62.5%	12.5

## 5.6.2 评价小结

1) 矿山为山坡露天型，自上而下分台阶开采，周边无其他地表汇水，大气降水沿工作面自然排泄，矿山公路设有排水沟，排水系统通畅，采场工作面无积水现象。

2) 矿山未建立水文地质档案，建议及时完善。

3) 矿区界外截水沟不完善，建议及时完善。

4) 经安全检查表评价，排水单元得分率为 62.5%。

## 5.7 防灭火单元评价

### 5.7.1 安全检查表分析法

运用安全检查表方法对采场防灭火单元进行评价，其检查结果见表 5—13。

表 5—13 防灭火单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分	得分
1.	1.1 矿山建构筑物应建立消防设施，设置消防器材；	GB16423-2020 5.7.2	查看资料、生产现场	未见柴油储罐	2	不符合不得分	2
	1.2 露天矿用设备应配备灭火器；		查看资料、生产现场	的防火制度	2		2
	1.3 设备加油时严禁吸烟和明火；		查看资料、生产现场		2		2
	1.4 露天矿用设备上严禁存放汽油和其他易燃易爆品；		查看资料、生产现场		2		2
	1.5 严禁用汽油擦洗设备		查看资		2		2

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分	得分
			料、生产现场				
	1.6 易燃易爆物品不应放在轨道接头、电缆接头或接地极附近。废弃的油料、棉纱和易燃物应妥善管理。		查看资料、生产现场		2		2
	1.7 木材场、防护用品仓库、爆破器材库、氢和乙炔瓶库、石油液化气站和油库等重要场所，应建立防火制度，采取防火、防爆措施，备足消防器材。		查看资料、生产现场		2		0
小计					14	85.7%	12

### 5.7.2 评价小结

- 1) 矿山办公生活区设置消防器材，矿用设备配备了灭火器，未用矿用设备存放运输汽油和其他易燃易爆品。
- 2) 矿山未针对柴油储罐制定防后制度。
- 3) 经安全检查表评价，排水单元得分率为 85.7%

## 5.8 重大事故隐患判定单元

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 5—14。

表 5—14 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。	不是重大安全事故隐患。
2	使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。	未使用禁止使用的设备、材料和工艺。	不是重大安全事故隐患。
3	未采用自上而下的开采顺序分台阶或分层开采。	该矿山采用自上而下、分台阶的方式进行开采。	不是重大安全事故隐患。
4	工作帮坡角大于设计工作帮坡角,或者最终台阶(分层)高度超过设计高度。	台阶高度为15m,工作帮坡角未大于设计工作帮坡角,符合设计要求。	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。	未破坏设计要求保留的矿(岩)柱。	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。	设计已对采场边坡进行了稳定性分析,原排土场已复垦。	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。	采场边坡高度未超过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。	采场边坡无滑移现象。	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。	不是凹陷露天矿山。	不是重大事故隐患。
11	排土场存在下列情形之一的:1)在平	原排土场已复垦。	无关项。

序号	重大事故隐患名称	矿山现状	判定结果
	均坡度大于 1:5 的地基上顺坡排土，未按设计采取安全措施；2) 排土场总堆置高度 2 倍范围以内有人员密集场所，未按设计采取安全措施；3) 山坡排土场周围未按设计修筑截、排设施。		
12	露天采场未按设计设置安全平台和清扫平台。	已设置安全平台和清扫平台。	不是重大事故隐患。
13	擅自对在用排土场进行回采作业。	没有对排土场进行回采。	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。但矿山在开采过程中，必须加强安全管理，严格按照设计要求进行开采。

## 5.9 露天矿山风险分级单元

根据《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）所列的非煤矿山露天矿山安全风险分级评分表，对照该矿山现状进行安全风险分级，结果详见表 5—15。

表 5—15 安全风险分级评分表

序号	要素	评分描述	评分	备注
(一) 固有风险 (30 分)				
1	边坡参数	(1) 现状边坡高度小于 60m 的，计 0 分；现状边坡高度为 60m 的，计 1 分，每增加 20m 加计 1 分，最多计 7 分。 (2) 最终边坡角小于 30° 的，计 0 分；最终边坡角大于等于 30° 小于 42° 的，计 1 分；最终边坡角大于等于 42° 小于 50° 的，计 3 分；最终边坡角大于等于 50° 的，计 5 分。	5	现状边坡高度超过 200m，按 80 分起评，本项不另计分。
2	封闭圈以下深	现状封闭圈深度不超过 50m 的，计 0 分；现状封闭圈深度为 50m 的，计 1 分；每	0	

序号	要素	评分描述	评分	备注
	度	增加 30m 加计 1 分，最多计 4 分。		
3	周边环境	矿山周边 300m 范围内无其它矿权主体、人员密集场所和重要生产生活设施的，计 0 分；矿山周边 300m 范围内存在其它矿权主体的，计 1 分；矿山周边 300m 范围内有人员密集场所和重要生产生活设施的，计 3 分；共计 4 分。	0	
4	工程地质条件	工程地质条件简单的，计 0 分；工程地质条件中等的，计 3 分。	0	工程地质条件复杂，按 80 分起评，本项不另计分。
5	水文地质条件	水文地质条件简单的，计 0 分；水文地质条件中等的，计 3 分。	0	水文地质条件复杂，按 80 分起评，本项不另计分。
6	排土场等级	无排土场的，计 0 分；四级排土场的，计 1 分；三级排土场的，计 2 分；二级排土场的，计 3 分；一级排土场的，计 4 分。	0	有多个排土场的，按等级最高的排土场计分。
(二) 安全设备设施 (30 分)				
1	穿孔设备	采用牙轮钻机、液压钻机穿孔作业的，计 0 分；采用潜孔钻一体机作业的，计 2 分；采用简易潜孔钻机作业的，计 4 分。	2	采用多种穿孔设备的，按计分最多的穿孔设备方式计分。
2	铲装设备	采用液压铲铲装作业，计 0 分；采用电铲铲装作业，计 2 分；采用挖掘机铲装作业，计 4 分。	4	采用多种铲装设备的，按计分最多的铲装设备方式计分。
3	运输设备	采用胶带运输的，计 0 分；采用溜槽的，计 1 分；采用溜井运输的，计 2 分；采用铁路运输的，计 4 分；采用汽车运输的，计 6 分。	6	采用联合运输方式的，按计分最多的运输设备方式计分。
4	排水设施	自流排水的，计 0 分；移动式排水的，计 1 分；固定式排水的，计 2 分；固定式+移动式排水的，计 4 分。	0	
5	通风设施	不需要通风设施的，计 0 分；设置通风设施的，计 3 分。	0	

序号	要素	评分描述	评分	备注
6	供配电	采场采用电压小于 6kv 的，计 0 分；大于等于 6kv、小于 10kv 的，计 2 分；大于等于 10kv 的，计 4 分。	0	
7	边坡稳定监测系统	边坡未建立在线监测的，或者已建立的系统不符合国家有关规定的，计 5 分。	5	
(三) 安全生产管理 (25 分)				
1	主要负责人履职	主要负责人 (含实际控制人和法定代表人) 没有每月组织开展全面排查重大隐患事故隐患的，计 2 分；没有每月组织研究安全生产重大问题的，计 1 分；每月在现场履行安全生产职责小于 10 个工作日的，计 1 分；共计 4 分。	0	
2	安全风险管控	(1) 未开展风险辨识和评估的，或者风险辨识和评估存在重大疏漏的，计 1 分；(2) 未按照安全风险分级采取相应得管控措施的，每发现一项计 0.5 分，最多计 2 分；(3) 未取得安标化等级证书的，计 2 分。	2	
3	安全生产投入	企业未按有关规定提出和使用安全生产费用的，计 2 分。	0	
4	全员安全生产责任制	(1) 全员安全生产责任制未明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准的，每个岗位计 0.5 分，最多计 1 分；(2) 未落实安全生产责任制监督考核的，计 1 分。	0	
5	应急救援	存下以下情形，每项计 1 分，最多计 2 分：未编制应急预案、未建立应急救援组织也未指定兼职的应急救援人员、未与就近的专业矿山救护队签订救护协议，未定期进行应急救援演练。	1	

序号	要素	评分描述	评分	备注
6	外包工程安全管理	<p>(1) 存在以下情形，每项计 1 分，共计 4 分：发包单位与承包单位未签订安全生产管理协议的，承包单位转包或者非法分包采掘工程的，，未将外包单位纳入“五统一”管理的，承包单位未对所属项目部进行安全管理的。(2) 项目部负责人不具有矿山相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的，计 2 分。</p> <p>(3) 项目部未配备具有采矿、地质、机电等矿山相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的，每个专业计 1 分，最多计 2 分。(4) 项目部管理人员、专业技术人员及特种作业人员未与承包单位签订劳动合同的，每发现 1 人计 1 分，最多计 2 分。</p>	0	
(四) 从业人员素质 (15 分)				
1	主要管理人员能力	主要负责人、总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长，不具有采矿、地质、矿建（井建）、通风、测量、机电、安全等矿山相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的，每人计 1 分，共计 5 分。	4	
2	安全生产管理人员	(1) 无注册安全工程师从事安全生产管理工作的，计 1 分；(2) 专职安全生产管理人员从事矿山安全生产工作不足 5 年的，每人次计 1 分，最多计 3 分。	0	
3	技术管理人员	(1) 未建立技术管理机构或者未建立健全技术管理制度的，计 1 分。(2) 采矿、地质、机电等矿山相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的专业技术人员，每个专业配备不足 1 人的，计 1 分，共计 3 分。	3	

序号	要素	评分描述	评分	备注
4	特种作业人员持证	每个特种作业工种配备特种作业人员不足3人的,每个工种计0.5分,最多计2分。	1	存在未取得特种作业证人员上岗情况,直接计2分。
(五)正向激励(10分)				
1	安全生产天数	连续安全生产3年,计0.5分;每增加3年,加0.5分,最多计2分。	2	
2	自动化智能化应用	穿孔、装药、铲装、运输、排水等系统采用无人值守或者远程控制系统,每采用1项技术计1分,最多计2分。	0	单项技术需全部采用方可计分。
3	安全生产标准化等级	取得一级标准化,计2分;取得二级标准化,计1分。	0	
4	技术人员保障	安全管理人员及专业技术人员具有采矿、地质、测量、机械、电气、安全等相关专业本科及以上学历或者有关高级技术职称的,每人计0.5分,最多计2分。	0	
5	企业安全文化	取得国家级企业安全文化建设示范单位证书的,计2分;取得省级企业安全文化建设示范单位证书的,计1分。	0	
总得分		69	风险等级	C

表5—16 评分表说明

安全风险等级划分	条件
低风险(A)	得分大于等于90分
一般风险(B)	得分75~90分之间
较大风险(C)	得分在60~75分之间
重大风险(D)	得分在60分以下

从上表可知,该露天矿山总得分为69分,属一般风险的C级矿山。企业应配备采矿、地质、机电等矿山相关专业中专及以上学历或者中级

及以上技术职称的专职技术人员，建立健全矿山技术管理制度，逐渐降低矿山开采过程中存在的风险。

## 5.10 综合评价小结

经现场检查评定，其得分数及得分率列表如下，见表 5—17。

表 5—17 各部分安全评价得分综合一览表

序号	评价单元	应得分	实得分	得分率%
1	总平面布置单元	42	38	90.5%
2	安全管理单元	110	101	91.8%
3	采场单元	194	166	85.6%
4	边坡管理单元	40	27.5	68.75%
5	供配电单元	71	59	83.1%
6	防排水单元	20	12.5	62.5%
7	防灭火单元	14	12	85.7
总计		491	416	84.7%

表 5—17 检查表说明

概 念	条 件
安全生产条件好	得分率在 90%以上
安全生产条件一般	得分率在 75%-90%之间
安全生产条件差	得分率在 60%-75%之间
安全生产条件不合格	得分率在 60%以下

评价小结：

1、根据该矿实际，标准应得总分为 477 分，检查实得分为 404 分，得分率 84.7%，根据得分，该矿安全现状属安全生产条件一般的矿山。

2、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，该矿山无文件所列的重大事故隐患。

3、根据《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）所列的非煤矿山露天矿山安全风险分级评分表，对该矿山现状进行安全风险分级，该露天矿山安全风险等级得分为72分，属较大风险的C级露天矿山。

## 6 安全对策措施及建议

根据安全现状评价报告中发现的问题或不足以及矿山项目存在的特殊安全因素，依据国家相关安全生产法律、法规、标准和规范的要求，借鉴类似矿山的安全生产经验，提出以下安全对策措施建议。

### 6.1 针对评价报告提出问题的对策措施及建议

1、矿山加工厂位于爆破危险界限内，矿山应加强安全管理，每次爆破前确认所有无关人员撤出爆破警戒线意外，设备做好防护措施。

2、矿山东北侧有居住区位于最小频率的风向的上风口，建议企业加强洒水降尘工作，减少粉尘对周边环境的影响。

3、未全员签订安全生产责任书，建议企业及时组织全员签订安全生产责任书；

4、未见每年不少于 20 学时的培训记录，建议企业完善培训记录；

5、安全检查有处理记录不完善；建议企业完善安全检查及隐患排查处理的记录；

6、安全设施设备等实物发票材料缺失、工伤保险购买人数不足；建议企业为全员购买工伤保险，并保留购买安全设施设备的发票材料；

7、应急救援物资配备不足；建议矿山配备足够的应急救援物资；

8、未配备采矿、地质和机电专业技术人员。建议矿山及时配备采矿、地质和机电专业技术人员；

9、矿山需加强对边坡浮石的检查清理，增设部分警示标识牌，完善运输道路旁的排水沟和安全车挡设施。

10、建议矿山设备全部进行检测。

11、建议矿山进一步完善危险区域围栏，卸矿口应设专人指挥，矿用设备需配备灭火器。

12、严格按照设计自上而下进行开采，严禁越界或超设计范围开采，安全平台和清扫平台宽度需满足设计要求。

13、建议矿山加强挖掘机作业的安全管理，每台挖掘机配备安全监护人员，同一平台两台挖掘机的距离应大于 50m；

14、未见边坡季度检查记录，建议继续完善；

15、矿山目前已形成较多的终了台阶，应完善边坡监测设施，建议将终了边坡及时复垦；

16、应补充部分警示标识牌和高压绝缘保护用品，变压器周边完善围栏设施。高压绝缘保护用品应定期试验并记录；

17、矿山未建立水文地质档案，建议及时完善；

18、矿区界外截水沟不完善，建议及时完善。

## 6.2 安全管理对策措施及建议

1、及时修订和完善矿山安全管理制度、安全操作规程，并分发给班组及从业人员，张贴、悬挂到相应的作业场地，做到安全生产有章可循；认真落实各级检查制度与日常检查制度，对检查出的事故隐患，应责成具体责任人、资金到位、限期整改，做到有检查、有整改、有验收、有记录。

2、加强员工安全生产和自我保护的安全意识教育，普及安全知识和安全法律知识，进行技术和业务培训；对所有管理人员和员工，每年至少接受 20 学时的安全教育，每 3 年至少考核一次。新进员工必须进行不少于 72 学时安全教育，经考试合格后，方可独立工作。调换工种的人员，必须进行新岗位安全操作教育的培训。各类安全教育和培训做到有培训

记录。

3、根据矿安[2022]4号文要求，露天矿山应配备采矿、地质和机电专业技术人员。

4、矿山应每3个月进行一次现状图的测绘，并按照江西省企业建档要求建立安全档案。定期更新安全管理制度等，实物发票应妥善保管并留档。

5、应与全员签订安全生产责任书，建议与应急救援机构或有救援能力的机构签订救援协议。应每年按照应急预案开展应急演练，并形成演练记录留档。

6、企业必须为全部员工购买工伤保险，对于新入职人员不超过一个月办理，离职人员的安责险应及时变更。

### **6.3 露天采场开采要素安全对策措施及建议**

#### **1、工作面推进方向**

工作面的推进方向将上部台阶推进至距下部台阶足够安全距离后，再可开采下一台阶。开采时要尽量避开岩层内倾现象，如发现岩层内倾要及时调整工作面推进方向。禁止在内倾岩层下掏采。顶部平台覆土层应超前剥离4米以上。

#### **2、台阶高度**

该矿山采用深孔爆破技术，应按照设计要求布置台阶，并做好最终边坡的修理。

#### **3、工作台阶坡面角**

该矿山设计台阶坡面角不超过70°，应按设计标准执行。

#### **4、最终边坡角**

该矿山要坚持做到：1) 最终露天边坡角不大于设计值；2) 不得进

行超掘，局部边坡出现坍塌时，要及时清除干净，使其小于自然安息角。

#### 5、平台宽度

安全平台如果过窄，常被破坏，安全平台如果过宽又容易压矿，同时增加了二次搬运量。该矿山要坚持做到：1) 最终边坡安全平台宽度 5m，清扫平台宽度 8m； 2) 本采区在铲装矿岩时，运输平台宽度应不小于 30m。

#### 6、安全设施

运输道路旁安全车挡高度不低于车轮直径 1/2，采场和运输道路旁应设置警示标识牌，作业平台外围应设置安全车挡设施。

矿山周边危险区域应设置安全护栏并设置安全警示牌，严格按照设计范围开采。

7、矿山开采遇裂隙、溶洞地段应降低台阶高度，降低台阶边坡角，增大安全平台宽度。

### 6.4 爆破作业安全对策措施及建议

1、要完善采矿场的爆破设计，严格执行爆破安全规程；爆破作业时严格按照要求进行作业，同时矿山进行爆破作业时严格设置 300m 警戒范围，并安排人员值守、警戒，设立警示标志，严禁人、畜进入警戒区，保证安全生产。矿山加工厂处于爆破警戒线以内，爆破前所有人员必须撤离至爆破警戒线以外，设备做好防护措施。

2、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。严禁采用二次爆破方式处理大块矿石。

3、使用专用车辆运送爆破器材，雷管、炸药分开装运。装、卸过程应轻拿轻放，严禁任何车辆或设备碾压爆破器材。雷雨天气禁止爆破作业。

4、现场要有合格的避炮设施，且放炮过程，避炮扣应背向爆破方向。

5、爆破后，爆破员（至少两人同行）按规定的等待时间进入爆破地点，检查有无滑坡、危石和盲炮等，只有确认爆破地点安全后，方准人员进入作业。

6、在爆破安全距离范围仅有矿山选厂等民房建筑物，高速隧道口距离矿区约 240m，矿山设置禁采区后，作业面距离高速隧道口大于 300m，根据爆破振动安全距离和爆破个别飞散物安全距离，只要企业严格按照安全设施设计进行开采、警戒到位是可以满足爆破安全要求的。但在爆破过程中，爆破方向应尽可能错开高速隧道口，且前排孔减少装药量，填塞孔时必须到位，严禁使用碎石子填塞，采用安全可靠的粉砂或者炮泥填塞，严格按照《爆破安全规程》相关规定进行爆破作业。

## 6.5 凿岩作业安全对策措施及建议

1、凿岩作业前应先检查上部边坡的安全稳定情况，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。

2、从安全要求出发应坚持打向下孔，凿岩过程应湿式凿岩；干式凿岩时凿岩设备必须配备合格的捕尘装置。

3、禁止在盲炮眼中打老眼，如果需要补炮，必须在距离盲炮眼 30cm 外打平行炮眼，严格按照安全操作规程进行作业。

## 6.6 防止物体打击和高处坠落的安全对策措施及建议

1、作业前，必须对工作面进行安全检查，清除危石和其它危险物体，作业中应随时注意观察检查，当发现工作面有裂隙可能塌落或有大块浮石时必须迅速处理。

2、及时处理采区工作面的浮石，禁止任何人员在边坡底部休息和停留。

3、任何进入作业现场的人员，都必须佩带安全帽，在距地面超过2米或坡度超过30°的台阶坡面角的人员，必须使用安全绳。安全绳应栓在牢固地点，在使用前必须认真检查，其安全系数不得小于5，尾绳长度不得大于1米，禁止两人同时使用一条绳。

4、采剥工作面禁止形成伞檐、根底和空洞，工作平台应保持平整。

5、任何进入作业现场的人，都必须佩带安全帽；在有高处坠落危险的地段，设立警示标志和护栏。

## 6.7 防火、防排水安全对策措施及建议

1、企业应对建筑物、材料场（库）和油类仓库建立防火制度，采取防火措施，备足消防器材。

2、禁止在山坡上出现明火等；焊接作业时，应远离植被。

3、定期检查截排水沟设施，及时清淤，尤其是雨天应加强检查；完善路边和采场排水沟设施，局部淤堵的地方及时疏通。

4、建议按照设计要求修筑已终了台阶的排水沟设施，定期检查路边排水沟，堵塞及时清理，保证畅通。

5、运输车辆、挖掘机等机械设备全部配备灭火器等。

6、矿山应在每个台阶设置台阶排水沟，并最终通过排水系统排出界外。

## 6.8 车辆伤害安全对策措施及建议

1、加强日常车辆保养，上岗前对车子应进行严格检查，尤其是“三

油一水”，禁止车辆带病上岗。

2、加强运输车辆司机的安全教育和培训，持证上岗，不开疲劳车，严禁酒后开车，小心驾驶。

3、在拐弯、陡坡和危险地段，要有警示标志；运输车辆禁止超载、超高。

4、驾驶人员必须与作业前对运输车辆进行安全检查，保证制动系统完好率。

## **6.9 粉尘和噪声安全对策措施及建议**

1、企业应定期向作业人员发放劳动防护用品和用具，并教授防护用品和用具的使用方法。工上班时要穿戴好个人防护装置，噪声大于 80 分贝的场所工作人员应配备耳塞。

2、爆破后对爆堆应洒水降尘，运输道路日常洒水。

3、凿岩设备配备好捕尘装置，无捕尘装置时，应采用湿式作业。

## **6.10 防止边坡坍塌、滑坡的安全对策措施及建议**

1、企业应按要求定期加强对上部边坡及台阶的安全检查，确保台阶宽度、边坡角符合设计要求，并及时休整、清理，确保边坡及台阶稳定。整改留有记录。

2、按设计的工作面、台阶高度、台阶边坡角、台阶宽度等进行开采，一定要在规定要求的范围内进行生产活动。

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、裂隙等弱面时，立即采取措施，消除滑坡隐患。

4、高陡边坡治理过程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,边帮管理人员发现有坍塌征兆时,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。

5、坍塌、滑坡事故,既有天然因素,更有人为原因。虽然该工程的矿床地质、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,加强观测,消除隐患,确保安全。

6、存在软弱结构面的边坡,事先采取以下有效的安全措施:1)进行边坡经常性清扫维护;2)加强地表水的防治工作;3)人工加固;4)加强边坡稳定性监测,及时处理隐患。

7、矿山目前已形成较多的终了台阶,应完善边坡监测设施,建议将终了边坡及时复垦。

## 6.11 柴油储罐的对策措施及建议

### 1、安全管理措施

(1)柴油罐应有专人专职负责管理,形成有组织、有计划、全面、系统、科学和合理的管理体系。

(2)要建立完善的管理制度、安全操作规程,做好监测管理工作

(3)加强监测设施的维护及检修,避免设施故障引发安全隐患。定期维护检测防雷防静电设施。

(4)加强安全管理,柴油罐周边禁止吸烟及动火作业,停车加油一定要熄火。

### 2、加卸油时的安全管控措施

(1)加卸油时要谨防跑、冒、滴、漏;

(2)加卸油时严禁一切烟火,或进行检修车辆等敲击铁器、易产生

火花的作业。

- (3) 不要加得过满，将油枪尽量深入油箱口
- (4) 严禁在强雷电时进行加油和卸油作业
- (5) 严禁随意挪动消防器材。

### 3、技术措施

#### (1) 安装告警器

在柴油罐内安装液位告警器，可监测柴油罐内存储油量的变化情况，及时发现并处理异常情况，以防止柴油罐内由于贮存油量过多，引起过压和爆炸等情况。

#### (2) 安装防爆设备

柴油存储罐应设有相关防爆措施，如安装防爆电气产品及设备，防止爆炸事故的发生。安装防静电装置和引线地线。

#### (3) 火灾控制

针对火灾，应当配备适当的灭火设备，如灭火枪、灭火器等。同时，应建立消防设施，定时检修，保证消防设施的完好，使其在启用时能够起到更好的防范效果。

#### (4) 危险区安全标识

应在柴油存储罐周围设置醒目的安全标识，提醒人们注意柴油罐的危险性，加强安全意识教育，提高对柴油罐的警惕性，减少意外事故的发生。

## 6.12 其它安全对策措施及建议

1、机械设备的转动部位要增设防护罩或防护栏杆，操作前中后严格按照安全操作规程进行作业，禁止违章作业。

2、要重视安全色、安全标志工作。执行国家标准的《安全色》、《矿山安全标志》，充分利用红（禁止、危险）、黄（警示、注意）、蓝（指令、遵守）、绿（通行、安全）四种传递安全信息的安全色，正确贴挂

安全标志。如“注意安全”、“危险”警示牌，以及“严禁烟火”、“小心碰撞”、“禁止通行”等标志，并保持警示牌、标志牌清晰、持久、醒目，每年至少检查一次。

3、矿山应设保健站（或医务室），备有电话、急救药品和担架。有关人员要学会急救技术。

4、电气设备、线路必须装设可靠的防雷、接地装置，并定期进行全面检查和监测，防止装置失效。电工必须持证上岗，建立和完善工作票制，停供电必须凭工作票执行操作。

5、雷雨天气禁止作业，高温天气应错开作业。

## 7 安全现状评价结论

景德镇市顺兴新型建筑材料有限公司浮梁县湘湖镇九英山采石场认真贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，认真执行国家和地方的法律、法规和标准，重视安全生产工作。对矿山存在的危险、有害因素制定了相对的安全对策措施，投产以来未发生较大事故，实现了安全生产的目标。评价结论如下：

1、景德镇市顺兴新型建筑材料有限公司浮梁县湘湖镇九英山采石场必备的证照齐备有效，包括《营业执照》、《采矿许可证》、《安全生产许可证》等。

2、按照事故分类的原则和类别，结合实际现状，经识别分析，露天采矿作业未构成重大危险源。在矿山开采生产过程中，存在火药爆炸、爆破伤害、坍塌、滑坡、机械伤害、火灾、高处坠落、物体打击、触电、车辆伤害、粉尘、噪声与振动、高温等 13 类危险、有害因素，其中火药爆炸、爆破伤害、高处坠落、物体打击、坍塌等成为可能导致重大事故发生的重大危险因素。矿山应对存在的主要危险、有害因素，采取相应的安全预防措施加以预防。

3、主要负责人和安全生产管理人员，依法经安全生产知识和管理能力考核合格，具备与生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力。从业人员已经过安全教育和培训合格。

4、安全管理机构设置符合《安全生产法》的要求，在标准化创建过程中建立健全了安全生产责任制、安全生产管理制度、安全教育培训制度、安全操作规程以及事故应急救援预案等各项安全生产标准化体系。应坚持落实各项规章制度，持续改进。

5、景德镇市顺兴新型建筑材料有限公司浮梁县湘湖镇九英山采石场

在下一阶段的生产运行中，要严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真落实本报告书中的安全对策措施建议。对存在的问题和不足，继续进行整改和完善，那么潜在的危险、有害因素可以得到控制。

6、通过安全检查表评价分析，该矿山得分为 84.3%，否决项均符合要求，该矿的安全现状属于安全生产条件一般，生产活动有安全保障的矿山。

7、对照《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）文件，对该矿山检查未发现重大事故隐患。

8、根据《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）所列的非煤矿山露天矿山安全风险分级评分表，对该矿山现状进行安全风险分级，该露天矿山安全风险等级得分为 72 分，属较大风险的 C 级露天矿山。

**结论：**景德镇市顺兴新型建筑材料有限公司浮梁县湘湖镇九英山采石场属较大风险的 C 级露天矿山，安全生产条件一般，生产活动有安全保障，符合国家有关法律、法规、标准、规章、规范的要求，具备安全生产条件。

（正文完）



评价组成员与企业管理人员现场合影

## 8 附件

- 1、营业执照、采矿证、安全生产许可证、
- 2、安全生产标准化专家评审意见；
- 3、安全管理机构文件；
- 4、主要负责人、安全管理人员证；
- 5、爆破作业许可证及爆破人员特种作业证
- 6、安全生产责任保险及工伤保险；
- 7、应急预案备案表及救护协议；
- 8、安全投入说明；
- 9、爆破器材库现状评价报告封面及结论页；
- 10、安全生产责任制、管理制度、操作规程目录；
- 11、人员培训记录、应急演练、隐患排查记录；
- 12、检测报告
- 13、现场意见；
- 14、企业整改回复；
- 15、现场意见复查情况。
- 16、专家评审意见
- 17、专家评审意见修改回复及确认意见

## 9 附图

- 1、矿山地质地形及开采现状图；
- 2、运输系统及排水系统图
- 3、A-A' 剖面图。
- 4、供电系统图