

## 前 言

九江市元庄新型墙体材料厂是2007年5月18日注册成立的个人独资企业，投资人为庄建明，注册地址为九江市濂溪区虞家河乡大桥村，主要从事页岩砖、空心砖、多孔砖生产、销售；污泥处理，建筑垃圾装卸搬运服务，建筑施工废弃物治理服务，垃圾清运、处理服务等。材料厂2006年开始砖厂建设，2007年开始生产页岩砖，现生产能力折标砖5000万块/年。其砖瓦用页岩矿也于2007年取得了《采矿许可证》，并开始页岩开采。原《采矿许可证》许可的面积为0.0025km<sup>2</sup>，由四个拐点围成，开采标高+75m至+35m；2010年经原九江市国土资源局庐山（现濂溪）区分局批准，该矿在原矿区基础上进行扩界，矿区于2013年12月取得了扩建后的《采矿许可证》，《采矿许可证》核定的矿区范围由14个拐点构成，矿区面积0.0515km<sup>2</sup>，开采深度+77m~+31m，生产能力为16.8万t/年（约8万m<sup>3</sup>）。矿山为材料厂提供页岩原料，但矿山扩建后未正式开采（利用城市建设余土进行生产），未履行建设项目安全“三同时”手续，现城市建设余土越来越少，不能满足材料厂砖厂的原料需求，材料厂现拟对矿山进行开采，砖厂建构筑、设备设施及矿山开采设备等拟利旧。

依据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》和《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安监总局第36号令（77号修改）等法律法规的要求，非煤矿山建设单位应当选择有资质的安全评价机构对新建、改建、扩建建设项目进行安全预评价，以确保工程项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，确保工程项目在安全生产设施及安全管理方面符合国家及行业有关法律法规及标准。为此，九江市元庄新型墙体材料厂委托江西通安安全评价有限公司承担其砖瓦用页岩矿露天开采工程安全预评价。

我公司接受委托后，组成了评价组，于2022年1月踏勘了该扩建矿山现场；根据相关法律、法规和标准的规定，在现场勘察、资料收集和类比调查的基础上，对该矿山现场和相关资料进行了分析，矿山露天开采工程的主要危险有害因素有：坍塌（滑坡）、泥石流、火灾、车辆伤害、触电、高处坠落、物体打击、机械伤害、容器爆炸、淹溺、粉尘危害、高低温、噪声和振动危害等。按

照《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号文中《金属非金属露天矿山建设项目安全预评价报告编写提纲》的要求,采用了安全检查表、预先危险性分析评价法等评价方法进行了定性评价,提出了相应的安全对策,编制完成了该矿山露天开采工程项目安全预评价报告初稿,经公司评价小组内部审核、小组外人员审核、技术审核、过程审核和领导签审等五级内部审核和矿山组织的外部专家评审,并按审核和评审意见进行了修改,形成该评价报告正本,为企业安全技术与安全生产管理决策提供技术依据。



**关键词:** 砖瓦用页岩矿 露天开采 安全预评价

## 目 录

<b>1 评价对象与依据</b> .....	<b>6</b>
1.1 评价对象和范围 .....	6
1.1.1 评价对象 .....	6
1.1.2 评价范围 .....	6
1.2 评价依据 .....	6
1.2.1 法律法规 .....	6
1.2.2 标准规范 .....	10
1.2.3 建设项目技术资料 .....	12
1.2.4 其它评价依据 .....	12
<b>2 建设项目概况</b> .....	<b>13</b>
2.1 建设单位概况 .....	13
2.1.1 企业基本情况 .....	13
2.1.2 周边环境 .....	14
2.2 自然环境概况 .....	15
2.3 建设项目地质概况 .....	16
2.3.1 地层 .....	16
2.3.2 水文地质概况 .....	17
2.3.3 工程地质概况 .....	18
2.3.4 环境地质概况 .....	19
2.3.5 矿床地质概况 .....	20
2.4 工程建设方案概况 .....	22
2.4.1 矿山开采现状 .....	22
2.4.2 建设规模及工作制度 .....	22
2.4.3 总图运输 .....	23
2.4.4 开采范围 .....	24
2.4.5 开拓运输 .....	25
2.4.6 采矿工艺 .....	25
2.4.7 通风防尘系统 .....	26
2.4.8 矿山供配电设施 .....	27
2.4.9 给防排水系统 .....	28
2.4.11 边坡加固 .....	29
2.4.12 安全管理及其他 .....	29
<b>3 定性定量评价</b> .....	<b>30</b>
3.1 评价单元划分 .....	30
3.1.1 概述 .....	30
3.1.2 评价单元划分 .....	30
3.1.3 评价方法选择 .....	30
3.2 总平面布置与自然灾害单元 .....	30
3.2.1 总平面布置与自然灾害安全分析 .....	30
3.2.2 前置条件、周边环境和设施总体布局符合性评价 .....	32
3.3 开拓运输单元 .....	35
3.3.1 开拓运输系统单元预先危险性分析评价 .....	35
3.3.2 开拓运输单元符合性评价 .....	36

3.4 采剥单元 .....	40
3.4.1 采剥单元性预先危险性分析评价 .....	40
3.4.2 采剥单元符合性评价 .....	43
3.4.3 边坡稳定性计算 .....	46
3.4.4 爆破震动效应定量评价分析 .....	48
3.5 通风除尘系统单元 .....	48
3.6 矿山供配电设施单元 .....	50
3.6.1 矿山供配电设施单元预先危险性分析评价 .....	50
3.6.2 矿山供配电设施单元符合性评价 .....	51
3.7 防排水单元 .....	57
3.7.1 防排水单元预先危险性分析评价 .....	57
3.7.2 防排水能力校核 .....	58
3.8 排土场单元 .....	60
3.8.1 排土场单元预先危险性分析评价 .....	60
3.8.2 排土场单元符合性评价 .....	62
3.9 安全管理及其他单元 .....	66
3.10 重大危险源辨识单元 .....	68
3.11 重大事故隐患辨识判别 .....	68
4 安全对策措施及建议 .....	70
4.1 矿址、周边环境、总平面布置安全对策 .....	70
4.2 开拓运输单元安全对策 .....	70
4.3 采剥单元安全对策 .....	72
4.4 通风除尘系统单元安全对策 .....	73
4.5 矿山供配电设施单元安全对策 .....	73
4.6 防排水及灭火单元安全对策 .....	76
4.7 排土场单元安全对策 .....	77
4.8 安全管理及其他单元安全对策 .....	79
4.9 设计应关注的安全对策 .....	81
5 评价结论 .....	86
6 附图 .....	87
7 附件 .....	88

# 九江市元庄新型墙体材料厂 砖瓦用页岩矿露天开采工程 安全预评价报告

## 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：九江市元庄新型墙体材料厂砖瓦用页岩矿。

#### 1.1.2 评价范围

评价范围：九江市元庄新型墙体材料厂砖瓦用页岩矿《可研》拟开采的10个坐标拐点圈定的区域面积0.0415km<sup>2</sup>，开采深度+77m~+31m标高范围内开采作业的安全设施及其对周边环境的安全影响。包括矿山总平面布置、露天采场、防排水、临时排土场、矿内汽车运输、供（配）电设施、通信系统、监测设施、矿山应急救援器材及设备、个人安全防护用品以及矿山、交通、电气安全标志等涉及的基本安全设施和专用安全设施。不包括砖厂生产安全。

不含环保、产品质量、矿外运输、建筑施工安全，涉及的职业卫生方面应执行职业卫生的有关规定，不在本评价范围内，本评价只对涉及的有害因素做一般性评述。

### 1.2 评价依据

#### 1.2.1 法律法规

##### （1）法律

《中华人民共和国突发事件应对法》主席令第69号

2007年11月1日起施行

《中华人民共和国矿山安全法》主席令第65号（主席令第18号修改）

2009年8月27日起施行

《中华人民共和国矿产资源法》主席令第74号（主席令第18号修改）

2009年8月27日起施行

- 《中华人民共和国水土保持法》 主席令第 39 号 2011 年 3 月 1 日起施行  
《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  
《中华人民共和国环境保护法》主席令第 22 号 (主席令第 9 号修改)  
2015 年 1 月 1 日起施行  
《中华人民共和国防洪法》主席令第 88 号 (主席令第 48 号修改)  
2016 年 7 月 2 日起施行  
《中华人民共和国气象法》 主席令第 23 号 (主席令第 57 号修改)  
2016 年 11 月 7 日起施行  
《中华人民共和国劳动法》 主席令第 28 号 (主席令第 24 号修改)  
2018 年 12 月 29 日起施行  
《中华人民共和国职业病防治法》主席令第 60 号  
(主席令第 24 号修改) 2018 年 12 月 29 日起施行  
《中华人民共和国消防法》 主席令第 6 号 (主席令第 81 号修改)  
2021 年 4 月 29 日起施行  
《中华人民共和国行政许可法》主席令第 7 号  
(主席令第 29 号修改) 2019 年 4 月 23 日实施  
《中华人民共和国行政处罚法》主席令[2021]第 70 号 2021 年 7 月 15 日起施行  
《中华人民共和国安全生产法》 主席令第 70 号 (主席令第 88 号修改)  
2021 年 9 月 1 日起施行

## (2) 法规

- 《建设工程安全生产管理条例》国务院令第 393 号  
2004 年 2 月 1 日起施行  
《地质灾害防治条例》国务院第 394 号令 2004 年 3 月 1 日起施行  
《劳动保障监察条例》 国务院第 423 号令 2004 年 12 月 1 日起施行  
《生产安全事故报告和调查处理条例》国务院令第 493 号  
2007 年 6 月 1 日起施行  
《特种设备安全监察条例》国务院令第 423 号 (国务院令第 549 号公布修改)  
2009 年 5 月 1 日施行  
《工伤保险条例》国务院令第 375 号 (国务院令第 586 号公布修改)  
2011 年 1 月 1 日施行

《电力设施保护条例》国务院令第 239 号（国务院令第 588 号公布修改）

2011 年 1 月 8 日施行

《安全生产许可证条例》国务院令第 397 号（国务院令第 653 号公布修改）

2014 年 7 月 29 日起施行

《建设工程质量管理条例》国务院令第 279 号，（国务院令第 687 号修订）

2017 年 10 月 7 日起施行

《生产安全事故应急条例》国务院令第 708 号 2019 年 4 月 1 日起施行

（3）部门规章、规范性文件

《企业安全生产费用提取和使用管理办法》

财企〔2012〕16 号 2012 年 2 月 14 日起施行

《关于发布金属非金属矿山新型适用安全技术及装备推广目录（第一批）的通知》 安监总管一〔2015〕12 号 2015 年 2 月 13 日起施行

《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》 安监总管一〔2015〕13 号 2015 年 2 月 13 日起施行

《关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知》

安监总办〔2015〕27 号 2015 年 3 月 16 日施行

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》安监总局令[2010] 第 36 号 安监总局令第 77 号修订) 2015 年 5 月 1 日起施行

《关于修改<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》安监总局令〔2015〕第 77 号 2015 年 5 月 1 日起施行

《生产经营单位安全培训规定》安监总局令[2006]第 3 号

（安监总局令[2015]第 80 号修改）2015 年 7 月 1 日起施行

《非煤矿山企业安全生产许可实施办法》安监总局令[2009]第 20 号

（安监总局令[2015] 第 78 号修改) 2015 年 7 月 1 日起施行

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》安监总局令第 30 号

（安监总局令[2015]第 80 号修改）2015 年 7 月 1 日起施行

《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》 安监总局令〔2013〕第 62 号  
(安监总局令第 78 号修改) 2015 年 7 月 1 日起施行

《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》

安监总局令〔2015〕第75号 2015年7月1日起施行  
《关于废止和修改非煤矿矿山领域九部规章的决定》

安监总局令〔2015〕第78号 2015年7月1日起施行  
《关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》

安监总局令〔2015〕第80号 2015年7月1日起施行  
《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〕第49号 2016年5月30日起施行  
《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》

中发〔2016〕32号 2016年12月18日起施行  
《关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》

安监总局令〔2017〕第89号 2017年3月6日起施行  
《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)》

安监总管一〔2017〕第98号 2017年9月1日起施行  
《关于印发<安全生产责任保险实施办法>的通知》

安监总办〔2017〕140号 2018年1月1日施行  
《用人单位劳动防护用品管理规范》安监总厅安健〔2018〕3号修订

2018年1月15日施行  
《生产安全事故应急预案管理办法》安监总局令〔2016〕第88号

(应急管理部令第2号修改) 2019年9月1日起施行  
《全国安全生产专项整治三年行动计划》安委〔2020〕3号

2020年4月1日起施行

(4) 江西省地方法规

《江西省采石取土管理办法》江西省人大常委会公告第78号

2006年11月1日起施行

《江西省水利工程条例》江西省人民代表大会常务委员会公告 第30号  
2009年9月1日起施行

《鄱阳湖生态经济区环境保护条例》江西省人民代表大会常务委员会公告  
第96号 2012年05月01日

《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 2015年7月1日起施行

《江西省安全生产条例(修订)》 江西省人大常委会公告第95号(江西省十二届人大常委会第三十四次会议通过修订) 2017年10月1日起施行

《江西省特种设备安全条例》江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议于2017年11月30日通过 2018年3月1日起施行

(5) 江西省地方政府规章

《江西省非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》

政府令〔2011〕189号 2011年3月1日起施行

(6) 江西省规范性文件

《关于在全省非煤矿矿山企业推行安全生产责任保险工作的通知》

赣安监管一字〔2011〕23号 2011年1月28日起施行

《关于印发江西省非煤矿矿山领域防范遏制重特大事故工作方案的通知》

赣安监管一字〔2016〕70号

(7) 九江市规范性文件

《关于进一步清理规范非煤矿矿山安全监管有关事项的通知》

九安监管一字〔2015〕32号 2015年5月13日施行

《关于印发<九江市安全生产专项整治三年行动实施方案>的通知》九安发〔2020〕3号 2020年6月10日施行

## 1.2.2 标准规范

《企业职工伤亡事故分类》 GB 6441-1986

《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005

《矿山安全标志》 GB14161-2008

《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010

《低压配电设计规范》 GB50054-2011

《建筑照明设计标准》 GB50034-2013

《20KV及以下变电所设计规范》 GB50053-2013

《冶金矿山采矿设计规范》 GB50830-2013

《非煤露天矿边坡工程技术规范》 GB51016-2014

《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB50974-2014
《防洪标准》	GB50201-2014
《建筑设计防火规范(2018年版)》	GB50016-2014
《压缩空气站设计规范》	GB50029-2014
《中国地震动参数区划图》	GB18306-2015
《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
《金属非金属矿山安全规程》	GB16423-2020
《矿山电力设计标准》	GB50070-2020
《头部防护 安全帽》	GB 2811-2019
《个体防护装备配备规范第1部分: 总则》	GB39800.1-2020
《个体防护装备配备规范 第4部分: 非煤矿山》	GB39800.4-2020
《厂矿道路设计规范》	GBJ22-87
《工作场所有害因素职业接触限值第2部分: 物理因素》	GBZ2.2-2007
《工业场所有害因素职业接触限值 第1部分: 化学有害因素》	GBZ2.1-2019
《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T 12081-2008
《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13861-2009
《用电安全导则》	GB/T13869-2017
《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》	GB/T8196-2018
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
《金属非金属矿山排土场安全生产规则》	AQ2005-2005
《金属非金属矿山在用空气压缩机安全检验规范 第2部分: 移动式空气压缩机》	AQ2056-2016
《金属非金属露天矿山在用矿用自卸汽车安全检验规范》	AQ2027-2010
《金属非金属矿山安全标准化规范 露天矿山实施指》	AQ/T2050.2-2016
《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》	AQ2063-2018
《企业安全生产双重预防机制建设规范》	TCSPSTC 17-2018
《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》	AQ/T2075-2019

### 1.2.3 建设项目技术资料

《江西省九江市庐山区军山矿区砖瓦用页岩矿资源储量地质报告》

江西省核工业地质局二六七大队 2011 年 7 月

《九江市元庄新型墙体材料厂 2020 年 11 月至 2021 年 9 月底矿山资源储量动态检测报告》 江西省煤田地质局测绘大队 2021 年 11 月

《九江市元庄新型墙体材料厂矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》 九江市鑫晟矿业开发咨询服务有限公司 2021 年 11 月

《九江市元庄新型墙体材料厂砖瓦用页岩矿露天开采工程可行性研究报告》 九江市元庄新型墙体材料厂 2021 年 12 月

### 1.2.4 其它评价依据

安全预评价委托书

《营业执照》濂溪区市场和质量监督管理局 2018 年 9 月 10 日至变更

《采矿许可证》九江市国土资源局庐山区分局

有效期至 2023 年 4 月 8 日

《项目立项备案通知书》

《关于<九江市元庄新型墙体材料厂年产 30000 万块页岩粉煤灰砖建设项目水土保持方案报告书>的批复》

## 2 建设项目概况

### 2.1 建设单位概况

#### 2.1.1 企业基本情况

九江市元庄新型墙体材料厂是2007年5月18日注册成立个人独资企业，投资人为庄建明，注册地址为九江市濂溪区虞家河乡大桥村，主要从事页岩砖、空心砖、多孔砖生产、销售；污泥处理，建筑垃圾装卸搬运服务，建筑施工废弃物治理服务，垃圾清运、处理服务等。材料厂2006年开始砖厂建设，2007年开始生产页岩砖，生产能力折标砖5000万块/年，分有南北两个砖厂，现有从业人员25人，其中管理和服务人员6人。其砖瓦用页岩矿也于2007年取得了《采矿许可证》，并开始页岩开采。原《采矿许可证》许可的面积为0.0025km<sup>2</sup>，由四个拐点围成，开采标高+75m至+35m；2010年经原九江市国土资源局庐山区分局批准，该矿在原矿区基础上进行扩界，2011年7月江西省核工业地质局二六七大队编制了《江西省九江市庐山区军山矿区砖瓦用页岩矿资源储量地质报告》（庐山区军山矿区砖瓦用页岩矿为设立时矿区的名称，即现《采矿许可证》核定的九江市元庄新型墙体材料厂砖瓦用页岩矿），矿区于2013年12月取得了扩建后的《采矿许可证》，《采矿许可证》核定的矿区范围由14个拐点构成，矿区面积0.0515km<sup>2</sup>，开采深度+77m~+31m，生产能力为16.8万t/年（约8万m<sup>3</sup>）。矿山为材料厂提供页岩原料，但矿山扩建后未正式开采（利用城市建设余土进行生产），未履行建设项目安全“三同时”手续，现城市建设余土越来越少，不能满足材料厂砖厂的原料需求，材料厂现拟对矿山进行开采。

2021年11月材料厂委托九江市鑫晟矿业开发咨询服务有限公司，编制了《九江市元庄新型墙体材料厂矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》，2021年12月材料厂根据方案编制了《九江市元庄新型墙体材料厂砖瓦用页岩矿露天开采工程可行性研究报告》（以下简称“《可研》”）。

《可研》拟采用公路开拓—汽车运输方式及机械挖掘（挖机以及风镐配合）、装载的开采方式进行页岩矿开采。

《可研》拟矿山实行年工作日280d，每天1班，每班8h制；砖厂（含矿山在内）拟定员40人，其中窑厂员工19人，矿山设置矿长1人、技术人员1

人、采场安全员 3 人、挖掘机司机 2 人、装载机司机 1 人、运输车辆司机 4 人、风镐操作员 1 人，辅助生产人员 3 人（洒水车司机 1 人、压路机司机 1 人、油罐车司机 1 人），后勤服务人员 6 人（公司）。

矿区位于九江市东南  $130^{\circ}$  方向，直距约 11 公里，行政区划隶属九江市濂溪区虞家河乡大桥村管辖。矿区中心点地理坐标为东经：  $116^{\circ}04'01.31''$ ，北纬  $29^{\circ}40'33.96''$ 。矿区有简易公路与九威公路相连，距九江市约 11 公里，交通条件便利（见图 2-1）。

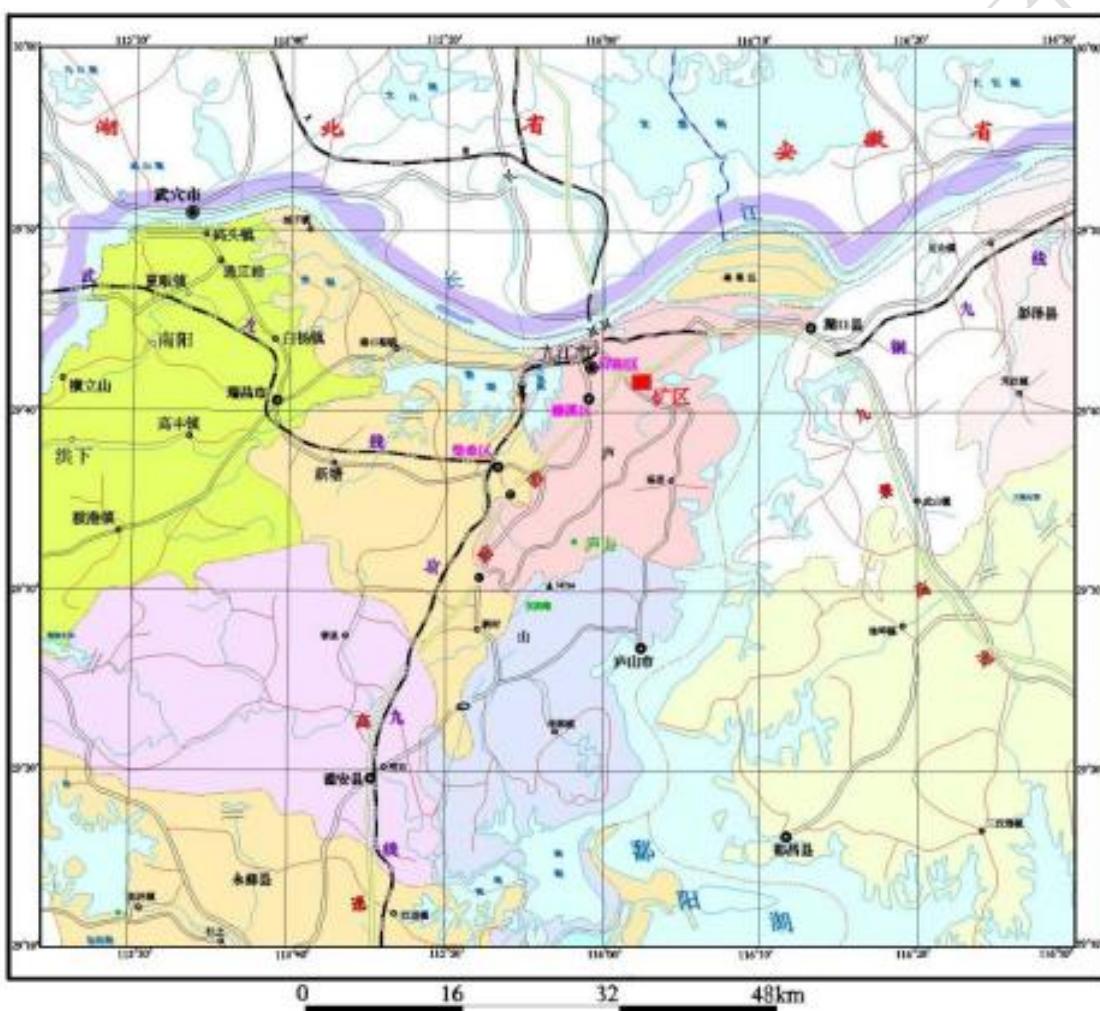


图 2-1 九江市元庄新型墙体材料厂砖瓦用页岩矿交通位置图

### 2.1.2 周边环境

该矿区处属低丘陵地带，矿界东面紧邻民生村 2 组一小微型水库（水库面积  $2400m^2$ ，库容 1.5 万  $m^3$ ，水库坝顶标高+30.81m），143m 为扈家墩自然村；南（西南）距最近的矿界 71m 外 7 栋刘家村的民房，85m 外为已停产的九江鸿志砖厂，281m 为庐山大道；西面 355m 为九江市驾照科目一考场；西

北面 151m 为九江开拓砖厂；东北面 123m 为九江联维砖厂，554m 为琴湖大道，距鄱阳湖最近的湖湾 2.6km；矿区中部自西南向东北穿越了一条 500kv（马石 II 线）的电力线路，电线塔（矿界外）距最近的矿界 51m，自西向东穿越了一条 110kv（威周线）的电力线路，电线杆（矿界外）距最近的矿界 49m。除此之外，矿界外 300m 范围内无其他建筑设施、开采矿山等，1000m 范围内无铁路、高速公路、国道、省道等。

## 2.2 自然环境概况

矿区周边属低丘陵地貌类型，总体地势中间高四周低。最高点在西部，海拔标高+100.4m，东部沟谷最低点海拔标高约+28m，相对最大高差约72.4m。地形坡度变化较小，一般为5~20°，为缓斜坡地形。矿区及周边沟谷分布不多，在矿区东、西两侧各有一条小沟谷，沟谷分布面积不大，高差较小，矿区及周边植被较发育。

矿区总体地势中间高四周低。矿区内最高点在北部，海拔标高+77m，东部最低点海拔标高约+28m，相对最大高差约 49m。地形坡度变化较小，一般为 5~20°，为缓斜坡地形，植被较发育。

矿区属亚热带季风气候，温和湿润，雨量丰沛。据九江市气象局 2000-2019 年气象资料统计，多年平均温度 17.1°C，平均降雨量为 1412.4mm，最大年降雨量为 2005 年的 1748.00mm，最大小时降雨量为 2006 年 6 月 15 日的 78.6mm。极端最大日为 2005 年 9 月 2 日，受台风“泰莉”的影响，当日降雨量 381.9mm。降雨量年内分配不均，集中降雨区为每年的 3~8 月份，占全年降雨量的 74.37%。每年 12 月至翌年 1 月为枯水期，其他月份为平水期。多年平均蒸发量 944.2mm，其中七月份蒸发量最大，占全年的 15% 左右，年平均相对湿度 78%，年无霜期 262.9 天，年平均雾日在 16 天以下。

区域全年主导风向为东北风，冬季为东北风，夏季为西南风，最小风向频率风为西北风。矿区所在地多年平均风速 5.2m/s，历史最大风速 40m/s。

矿区属鄱阳湖流域，距东部的鄱阳湖湖湾 2.6km，鄱阳湖标志性水文站星子站历史最高水位达到 22.53m。矿区周围有、小微水库、山塘、小溪沟，水位受季节影响。水位最高点海拔标高约+37m；小溪沟未流经矿区，在工业场地西侧经过，矿区所处位置标高+77 m ~+31m，山塘、小溪沟、当地最高

洪水位对矿山开采基本无影响，矿山东面的小水库坝顶标高+30.81m，低于矿山的最低开采标高+31m，水库蓄水不会影响矿山开采。

矿区西部只有一条小溪沟，原流入办公生活区南部的池塘，现池塘已填埋，设有涵管向下游排放，溪沟流量受季节影响。小溪沟最高点海拔标高约+38m，但小溪沟在工业场地西侧经过，未流经矿区，距最近的矿区75m，对矿山开采没有影响。

当地经济以农业为主，粮食作物主要有水稻，经济作物主要有棉花，矿业主要为砖瓦粘土、页岩矿为主。矿区为城市郊区，工、农、商业较发达，社会经济发展较快，经济条件较好。

矿区属华南地震区长江中下游地震带区，影响本矿区的地震带主要有扬州——铜陵——九江地震带江西境内延伸的九江——靖安地震带，郯城——庐江地震带及其南延地震带，麻城——常德地震带及其修水地震带，上海——上饶地震带及其延伸的上饶——宜春地震带，其中扬州——九江——靖安地震带的影响最为直接。在历史上有记录的53次地震中最大的震级为5.5级。2005年11月26日瑞昌发生了5.7级地震，中心地带烈度达VII度，上述地震发生时本区震感强烈，但建筑物遭受破坏的程度小。

据《中国地震动参数区划工作图》(GB18306-2015)，德安县宝塔镇地震动峰值加速度为0.05g(相当于基本地震烈度VI度)，反应谱特征周期0.35/s。属于抗震设防烈度6度区。

## 2.3 建设项目地质概况

区域位于扬子地台(I)~下扬子台坳(II)~九江台陷(III)~庐山穹断束(IV)~海会~温泉大背斜(V)北东倾伏端。矿区及周边地层分布有寒武系下统王音铺组( $\in_{1w}$ )、寒武系下统观音堂组( $\in_{1g}$ )、第四系上更新统新港组下段( $Q_3^{al(1)}$ )、第四系全新统联圩组( $Q_4^{al}$ )。

### 2.3.1 地层

#### (一) 地层

矿区区内广布第四系松散积物，出露地层为第四系晚更新世新港粘土( $Qp_3x^2$ )和寒武系下统观音堂组( $\in_{1g}$ )，现将区内出露地层由老至新分述如下：

(1)寒武系下统观音堂组 ( $\in_{1g}$ ) 岩性为青灰、黄绿色页岩、含粉砂质页岩、泥质粉砂岩,风化后呈浅灰、灰黄色,上部偶夹粉砂岩。倾向北西,倾角20~40°,产三叶虫化石,与下伏王音铺组呈整接触,水平层发育,区域厚度大于140m。

(2)新港粘土上段 ( $Qp_3x^2$ ) :

灰褐色、灰黄色微含粉砂质土,含铁锰质薄膜,发育蠕虫状构造,为湖积相。

## (二)构造

区内构造不发育,仅可见少量的小裂隙。

## (三)岩浆岩

矿区内未见岩浆岩出露。

### 2.3.2 水文地质概况

矿区属亚热带季风气候,温和湿润,雨量丰沛。据九江市气象局2000-2019年气象资料统计,多年平均温度17.1℃,平均年降雨量为1412.4mm,最大年降雨量为2005年的1748.00mm,最大小时降雨量为2006年6月15日的78.6mm。极端最大日为2005年9月2日,受台风“泰莉”的影响,当日降雨量381.9mm。降雨量年内分配不均,集中降雨区为每年的3~8月份,占全年降雨量的74.37%。每年12月至翌年1月为枯水期,其他月份为平水期。多年平均蒸发量944.2mm。

据区域水文地质资料及含水岩组的岩性、地下水的赋存条件、水力特征等,地下水按赋存形式和埋藏条件,矿区及周边地下水类型主要有第四系松散岩孔隙水和基岩裂隙水。

(1)松散岩类孔隙水 第四系全新统冲积层 ( $Q_4^{al}$ ) 孔隙水:分布于垄沟地带,岩性以粘土、粉质粘土为主,下部为粉细砂、砂砾。根据《1/20万九江幅区域水文地质普查报告》、《九江市环境地质调查报告》地下水赋存于粉质粘土及砂砾石孔隙中,地下水位埋深0.5~3.3m,水力性质为微承压水。单位涌水量0.014~0.085l/s.m,渗透系数0.5~2.61m/d,单井涌水量一般1.6~18.2m<sup>3</sup>/d,局部地段可达138m<sup>3</sup>/d,富水性弱。

第四系上更新统冲积层 ( $Q_3^{al}$ ) 孔隙水:分布于岗丘斜坡地带,岩性为

褐黄色、黄红色铁锰质胶膜发育的粉质粘土，局部底部含砾粘土。上更新统冲积层粉质粘土粘性较大，一般为相对隔水、弱透水层。

据区域资料，单位涌水量  $0.002\sim 0.012\text{L/s.m}$ ，渗透系数  $0.07\sim 0.84\text{m/d}$ ，单井涌水量一般  $<10\text{m}^3/\text{d}$ ，富水性极弱，水力性质为潜水或上层滞水。

### (2)基岩裂隙水

寒武系下统观音堂组泥(页)岩、砂岩浅部风化裂隙较发育，但多被泥质充填，富水性差，局部构造裂隙带含水，接受大气降水补给，顺坡运移，以泉水和渗流形式排泄附近的沟谷中。根据区域资料，地下水迳流模数常见值  $1.0\sim 2.0\text{L/s.km}^2$ ，钻孔单位涌水量  $0.008\sim 0.01\text{L/s.m}$ ，单井涌水量  $10\sim 70\text{ 吨/日}$ 。水量贫乏。

矿区属低丘陵地貌，最低开采标高高于当地最低侵蚀基准面高为  $+28\text{m}$ ，矿体由粉砂质泥页岩构成，矿体及围岩富水性贫乏，主要接受大气降水的补给。矿区地形有一定的坡度，矿体开采标高高于当地最低侵蚀基准面，有利于地下水、地表水排泄。**矿区开采标高高于傍边水库的坝顶标高，水库蓄水对矿区开采不产生影响。故矿床水文地质条件属简单类型。**

由于基岩富水性贫乏，故将基岩视为极弱含水，矿区又处正地形斜坡地带，故矿坑地下水不予计算。采场原始地形中间高四周低，主要接受大气降水的补给，采场周边地形大部分向采场外倾斜，仅少量向采场内倾斜，矿山采场汇水面积约  $58700\text{m}^2$ ，汇水面积内平均年降雨汇水量为  $170.36\text{m}^3/\text{d}$ ，采场日最大汇水量为  $16813.15\text{m}^3/\text{d}$ 。

### 2.3.3 工程地质概况

#### (1) 松散岩类工程地质特征

##### 全新统冲积层 ( $Q_4^{al}$ )

粉质粘土：可塑状，局部软塑状，干强度中等，韧性中等，摇振无反应。天然含水量  $26.5\sim 28.5\%$ ，孔隙比  $0.76\sim 0.81$ ，液性指数  $0.76\sim 0.81$ ，压缩模量  $5.02\sim 7.04\text{MPa}$ ，凝聚力  $11.3\sim 21.3\text{kpa}$ ，内摩擦角  $12.7\sim 20.7^\circ$ ，承载力特征值  $120\text{kpa}$ 。

##### 上更新统冲积层 ( $Q_3^{al}$ )

粉质粘土：可-硬塑状，干强度中等，韧性中等，摇振无反应。天

然含水量  $24.8\sim25.9\%$ ，孔隙比  $0.71\sim0.76$ ，液性指数  $0.12\sim0.30$ ，压缩模量  $9.39\sim10.54\text{MPa}$ ，凝聚力  $43.13\sim57.00\text{kpa}$ ，内摩擦角  $24.06\sim28.60^\circ$ ，承载力特征值  $220\text{kpa}$ 。

### (2) 碳酸盐岩夹碎屑岩类工程地质特征

矿区主要为寒武系下统观音堂组泥(页)岩、粉砂质泥(页)岩，下统王音铺组炭质泥(页)岩、炭质硅质岩。

寒武系下统观音堂组( $\in_{1g}$ )：根据区域资料，全风化物呈硬塑状，局部夹强风化碎块，中风化物表现为较破碎极软岩。新鲜岩石泥(页)岩类饱和单轴抗压强度  $7.44\sim17.10\text{Mpa}$ ，软化系数 0.33。

寒武系下统王音铺组( $\in_{1w}$ )：根据区域资料，炭质泥(页)岩抗风化能力差，全一强风化带厚度  $3\sim10\text{m}$ ，其全一强风化物呈硬塑状，局部夹强风化碎块；中风化物表现为较破碎极软岩，新鲜岩石泥(页)岩饱和单轴抗压强度  $7.44\sim17.10\text{Mpa}$ ，软化系数 0.33；硅质岩饱和单轴抗压强度  $45.2\sim181\text{Mpa}$ 。

### (3) 矿区岩(土)体工程地质条件评述

本矿区矿体为泥页岩，为软质岩，硬度小，属松软岩组。易于小型机械露天开采，矿区内未发现大的构造破碎带，发育有小型裂隙或节理，对矿床露天开采边坡稳定性有一定影响，边坡稳定性较差。

综合以上分析，该矿区工程地质条件中等。

## 2.3.4 环境地质概况

### (1) 自然环境地质

#### ① 地震

九江市濂溪区为地震少发区，矿区历史上没有发生过强烈地震，属区域地震条件较稳定区。根据中华人民共和国国家标准 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》及《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016年版)，本区地震基本烈度为6度，地震动峰值加速度为  $0.05\text{g}$ ，反应谱特征周期  $0.35\text{s}$ ，属抗震设防区。

#### ② 暴雨

未来开采，暴雨可能造成边坡崩塌，为防止此类事故发生，需采

采取以下措施：

a、在采坑内设置排水沟，尽量保持采坑干燥无水或少水；b、对开采边坡坡面进行防冲刷处理如喷浆或种植草灌植物等。

③矿区矿石中的重金属含量可能高于耕地土壤，矿区排放水流经耕地或者农田灌溉后，可能造成耕地土壤重金属超标，因此矿区废水排放禁止直接进入下游耕地。

#### (2)因开采等因素可能引起的环境地质问题预测及预防措施

①矿山开采将在部分地段形成高陡人工切坡，开采过程中必须按设计要求的开采坡角、台段高度和安全平台宽度等开采要素进行开采，及时清理边坡坡面松散矿石，确保边坡稳定。

②矿床开采将造成矿区一定范围内地表植被、地表貌景观的破坏，应本着边开发边治理的原则，做好环境恢复和土地复垦工作。

③废土废石须选择合适地点集中堆放，并控制堆放高度，以免在暴雨的作用下造成水土流失、水环境污染或诱发泥石流。

④矿石开采、加工和运输将会产生噪音和粉尘污染。合理安排生产时间，选择先进噪音低的机械设备，减少噪音对周边环境和开采人员的影响；配置安装除尘设施，减少对周围环境和空气的污染。

环境地质条件复杂程度评价：矿区及附近无明显污染源，地表、地下水水质较好，矿山开采破坏植被，矿石开采、加工产生的粉尘污染空气，矿石和废石不易分解有害物质，矿山开采产生的粉尘对区域地表水易造成污染。矿区总体环境地质条件中等。

### 2.3.5 矿床地质概况

#### (1) 矿体特征

砖瓦用页岩矿体赋存于寒武系下统观音堂组( $\in_{1g}$ )青灰、黄绿色页岩、含粉砂质页岩、泥质粉砂岩中，岩层即为矿体，矿体分布于整个矿区，第四系晚更新世新港粘土下也为寒武系下统观音堂组地层。矿体产状与地层产状一致，倾向北西，倾角20~40°，区域厚度大于140m。

矿区内的砖瓦用页岩矿主要分布于寒武系下统观音堂组地层中，岩性为页岩、含粉砂质页岩、泥质粉砂岩，矿体的产出特征严格受该地层控制。矿区内

矿体走向北东向, 倾向北西  $300\sim320^\circ$ , 倾角约  $20\sim40^\circ$ 。在矿区范围内, 矿体最长 473m, 最宽 201m, 矿区+31 m ~+77 m 标高之上矿体平均厚度 22.07m。矿体不同程度被根腐层覆盖, 覆盖厚度 0.3~0.8m, 平均 0.5m, 矿体出露标高+30 m ~+77m。

## (2) 矿石特征

### ① 矿石矿物特征

矿石由粘土、粗碎屑、铁质组成, 粘土质物含量约为 80%, 粗碎屑 10~15%。铁质 5~10%。

粘土: 矿物质颗粒细小, 一般在 0.003mm 以下。粗碎屑: 以石英为主, 粒径一般在 0.03mm 左右, 磨圆度较好, 岩石中较均匀分布。

铁质: 褐色, 带状分布, 与纹理方向基本一致。推测以  $Fe_2O_3$  为主。矿石为隐晶质结构、泥质结构, 层状构造。矿石中未见其它共伴生有益组分。

### ② 矿石化学成分特征

矿石平均化学分为:  $SiO_2$  : 59.35%、 $Al_2O_3$ : 16.21%、 $Fe_2O_3$ : 7.75%、 $MgO$ : 1.0%、 $CaO$ : 1.14%。塑性指标介于 8~17 之间, 各分析指标满足制砖用页岩标准。

### ③ 矿石风(氧)化特征

矿石地表风化较强, 强风化后为土黄色亚粘土、亚砂土, 中~弱风化后矿石呈浅灰、灰黄色, 强风化层最厚达 3m, 平均约 1.5m, 中风化层厚度不详。

## (3) 矿石类型

矿石自然类型: 页岩、含粉砂质页岩、泥质粉砂岩。以页岩为主, 约占 60% 左右, 含粉砂质页岩约占 30% 左右, 泥质粉砂岩约占 10% 左右。矿石工业类型: 砖瓦用页岩矿。

## (4) 围岩

矿体上盘围岩为新港粘土上段灰褐色、灰黄色微含粉砂质土, 下盘围岩在+31m 开采标高下仍为寒武系下统观音堂组青灰、黄绿色页岩、含粉砂质页岩、泥质粉砂岩。

## (5) 矿岩物理力学性质

参考《构造地质学》和《可研》内的岩石力学参数,矿石密度  $2.1\text{t/m}^3$ ,单轴抗压强度  $7.44\sim 181\text{Mpa}$ 、抗剪强度  $1.7\sim 3.3\text{MPa}$ ,弹性模量  $20\sim 80\text{E/GPa}$ ,内摩擦角  $12.7\sim 35^\circ$ 、粘聚力  $0.0113\sim 30\text{Mpa}$ 、泊松比  $0.2\sim 0.4$ ,软化系数  $0.33$ 。

## 2.4 工程建设方案概况

### 2.4.1 矿山开采现状

该矿是 2007 年取得了《采矿许可证》的矿山,原矿区位于现矿区的北部,原已形成高陡边坡,现矿区东北部经整改边坡自上而下形成了 4 个台阶(西北部边坡位于现矿界之外,分有 3 个台阶),自上而下台阶高度分别为 4m、5m、10m、14m,平台宽度分别为 2m、2m、6~10m、10~40m(底部平台,建有堆棚),台阶坡面角分别为  $45^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $55^\circ$ 、 $60^\circ$ 。矿区内地质情况复杂,往南现为城市建设余土堆放区,顶部标高+56m 左右,堆置高度 12~14m。

矿区中部基本为原始地貌,未进行开采。

矿区南部已采掘和平整,建设了材料厂的南窑厂,场地标高+38m 左右,边坡已在现矿界之外,分有 2 个台阶,自上而下台阶高度分别为 2~10m、7~16m,台阶宽度分别为 5~22m、6~15m,台阶坡面角分别为  $60\sim 90^\circ$ 、 $50\sim 55^\circ$ 。

南窑厂北面开挖形成了边坡,边坡高度 5~14m,未分台阶,边坡角  $35^\circ$  左右。

矿区现状详见地形地质及矿区范围图。

### 2.4.2 建设规模及工作制度

#### (1) 建设规模

##### ① 地质储量及范围

根据江西省煤田地质局测绘大队 2021 年 9 月编写的《九江市元庄新型墙体材料厂 2020 年 11 月至 2021 年 9 月底矿山资源储量动态检测报告》,推断至 2021 年 9 月底,矿区范围内矿石量为  $80.34\text{ 万 m}^3$ ,折  $168.71\text{ 万 t}$ 。

##### ② 可采储量及生产规模

《可研》拟动用矿石总量为  $49.58\text{ 万 m}^3$  ( $104.13\text{ 万 t}$ ),境界内回采率为 96%。边坡总占有矿石量为  $30.76\text{ 万 m}^3$  ( $64.59\text{ 万 t}$ ) (含终了台阶压占)。生产规模拟为  $8\text{ 万 m}^3$  ( $16.8\text{ 万 t/a}$ )。

##### ③ 产品方案

《可研》产品方案为：矿山生产页岩矿石原料，砖厂利用页岩原料生产烧制标砖或空心砖。

### (2) 服务年限

矿山境界内服务年限为 6.5a。

### (3) 工作制度

矿山《可研》拟采矿采用年工作 280d、每天 1 班、每班 8 h 的工作制。

## 2.4.3 总图运输

### (一) 总平面布置 (详见地形地质及矿区范围图)

#### 1) 露天采场

在《采矿许可证》划定矿区范围内，位于矿区的北部(进入南砖厂道路的北面)，开采标高+77m~+31m，区内堆有矿外运来的余土，堆置标高+41m~+58m，堆置量约 22 万 m<sup>3</sup>。

#### 2) 工业场地

《可研》拟工业场地布置和建构筑设施利旧。材料厂分有南、北 2 个窑厂。北窑厂位于矿区 2 号拐点周围，场地标高+38~+47m，部分在矿区；南窑厂位于矿区南部的矿界内，场地标高+39~+44m。

#### 3) 窑厂

北窑厂位于矿区 2 号拐点周围，场地标高+38~+47m，堆棚、破碎棚在矿区，制砖与砖窑及配电房在一个棚内，位于矿区外；整个北窑厂生产、储存建构筑设施大致有 7 栋，均为钢架结构棚(配电房在棚内为砖混结构)，但建构筑间的距离 1.6~7.8m；南窑厂堆棚、破碎棚、制砖棚等位于矿界 8、9、10、11 拐点圈定范围内，砖窑西南位于矿界内，建构筑均连在一起，没有间距。

#### 4) 办公生活区

材料厂办公室位于北窑厂的南面，矿区的西面，距矿界 57m，距窑棚 17m，距最近的员工宿舍 14m，双层砖混结构，建筑占地面积 360m<sup>2</sup>。

2 栋员工宿舍位于办公室的西面，呈“L”型布置，连在一起。东西走向的砖木民房，占地面积 70m<sup>2</sup>，距矿界 95m、距办公室 14m、距北窑厂 52m；南北走向员工宿舍位于东西走向员工宿舍的西面，双层砖木结构，轻钢瓦屋面，占地面积 440m<sup>2</sup>，距矿界 110m、距办公室 27m、距北窑厂 52m。

南窑厂也设有员工宿舍 2 栋，位于南窑厂的东面。近南北走向的员工宿舍为单层砖木结构，占地面积  $109m^2$ ，距最近矿界 57m、距窑棚 2m、距东南员工宿舍 0.5m；近东西走向的员工宿舍为双层砖木结构，占地面积  $203m^2$ ，距最近矿界 58m、距最近窑棚 3m、距西北的员工宿舍 0.5m。

### 5) 其它辅助设施

北窑厂的配电房布置在窑棚的东南部内，单层砖混结构，距最近的矿界 29m，变压器紧邻设置在其东面露天，变压器架设在电杆上，周围设有围墙。南窑厂配电房位于南窑厂棚的西北面，与窑棚连在一起，单层砖混结构，距最近的矿界 50m。

### 6) 排土场

《可研》拟设置临时排土场，临时排土场拟在 CK1 老采坑进行临时堆放，采坑现已堆放了废石土 3.5 万  $m^3$ ，根据生产的进度及时用于复垦。后期排土总量 0.59 万  $m^3$ ，用于后期的复垦，临时排土场单层排土，排土标高+38m，不设置挡土墙。

## (二) 矿山道路

矿山《可研》拟选用公路开拓—汽车运输，自上而下分层、分阶段开采，采剥选用挖掘机挖掘作业，配自卸汽车运输。

运输道路拟采用三级道路，**单线路面宽 6m**，砂石路面。北部根据现状布置一条公路至首采平台，公路起点+43m，终点+56m，长 165m，最大坡度控制在 8% 以内。中部公路起点+40m，终点+56m，**长度 200m**，最大坡度控制在 8% 以内。

### 2.4.4 开采范围

矿山矿区中心地理坐标为： $116^{\circ}04'01.31''$ ，北纬  $29^{\circ}40'33.96''$ ，矿区由 **14** 个坐标拐点构成。拐点坐标见表 2-1。

表 2-1 《采矿许可证》划定矿区范围拐点坐标

点号	X <sub>80</sub>	Y <sub>80</sub>	X <sub>2000</sub>	Y <sub>2000</sub>
1	3284896.000	39409595.888	3284892.551	39409713.376
2	3284713.375	39409559.094	3284709.930	39409676.580
3	3284592.735	39409644.453	3284589.292	39409761.943
4	3284561.402	39409655.069	3284557.952	39409772.564
5	3284464.349	39409597.180	3284460.901	39409714.676
6	3284409.385	39409578.525	3284405.940	39409696.027

7	3284343.812	39409593.511	3284340.361	39409711.009
8	3284320.980	39409610.300	3284317.531	39409727.800
9	3284320.960	39409638.377	3284317.512	39409755.880
10	3284355.325	39409704.000	3284351.884	39409821.499
11	3284410.201	39409644.717	3284406.752	39409762.217
12	3284521.450	39409674.764	3284518.003	39409792.255
13	3284553.927	39409710.423	3284550.484	39409827.914
14	3284684.593	39409759.084	3284681.145	39409876.571
矿区面积0.0515km <sup>2</sup> , 开采标高+77m~+31m				

《可研》拟开采的矿区位于《采矿许可证》核定的矿区范围内，进入南砖厂道路一杯，拟开采的区域由10个拐点构成，面积0.0415 km<sup>2</sup>，开采标高+77m~+31m。拟开采区域的拐点坐标见表2-2。

表2-2《可研》拟开采区域拐点坐标

点号	X <sub>80</sub>	Y <sub>80</sub>	X <sub>2000</sub>	Y <sub>2000</sub>
1'	3284896.000	39409595.888	3284892.551	39409713.376
2'	3284713.375	39409559.094	3284709.930	39409676.580
3'	3284592.735	39409644.453	3284589.292	39409761.943
4'	3284561.402	39409655.069	3284557.952	39409772.564
5'	3284464.349	39409597.180	3284460.901	39409714.676
6'	3284450.052	39409592.019	3284446.602	39409709.515
7'	3284450.052	39409654.931	3284446.602	39409772.427
8'	3284521.450	39409674.764	3284518.003	39409792.255
9'	3284553.927	39409710.423	3284550.484	39409827.914
10'	3284684.593	39409759.084	3284681.145	39409876.571
区域面积0.0415km <sup>2</sup> , 开采标高+77m~+31m				

#### 2.4.5 开拓运输

《可研》开拓方式拟选用公路~汽车开拓运输的方式，采场各台阶与工业场地、堆矿场拟通过公路联系，采用自卸汽车运输。《可研》拟利用配备CAT320型挖机2台（标准斗容量1.19m<sup>3</sup>，最大挖掘高度9.84m）挖掘和装载，4台额定载重量15t的自卸汽车矿内运输和排土，2台ZL-50C型（斗容1.8~5.6m<sup>3</sup>）装载机配合装载。

#### 2.4.6 采矿工艺

##### (1) 境界方案

矿山境界方案为首采平台+56m，终了边坡最高标高+77m，底部标高+31m；上口境界尺寸：南-北向最长440m，东-西向宽190m，面积0.0415km<sup>2</sup>。最终底平面：南-北向最长350m，东-西向最宽处140m。封闭圈标高+31m，终了开

采境界面积为 0.0222km<sup>2</sup>。

## (2) 工艺

矿山《可研》拟采用修路上顶、自上而下逐层开采。挖机表土剥离、装载，自卸汽车运输、装载机排土；挖机（遇到较坚硬土质采取风镐松动）挖掘、挖机或装载机装载、自卸汽车运输至堆矿场方案，采矿工艺流程图为：

挖机剥离—装载—自卸汽车运输—装载机推排土

挖机（遇到较坚硬土质采取风镐松动）挖掘—机械装车（装载机、挖机）—自卸汽车运输—堆矿场卸矿

《可研》拟设的主要工艺参数见表 2-3。

表 2-3 《可研》拟设的矿山主要工艺参数

序号	要素名称	要素设计	备注
1	开采境界参数	南-北向最长 440m, 东-西向宽 190m, 面积 0.0415km <sup>2</sup> 。最终底平面：南-北向最长 350m, 东-西向最宽处 140m, 终了开采境界面积为 0.0222km <sup>2</sup> 。最大开采深度 46m, 终了最大边坡高度 46m, 最终采场底部标高+31m, 封闭圈标高+31m。	
2	开采顺序、方式	采用自上而下逐层开采，同时工作的台阶数北部、中部各 1 个，每个台阶可布置 2 个工作面，同一台阶的工作面必须错开 60m 距离布置。北部公路起点+43m, 终点+56m；中部公路起点+40m, 终点+56m。公路开拓、机械挖掘、机械装载、汽车运输。	
3	台阶要素	生产台阶高度 5m, 3 个台阶并段，并段高度 15m；最小工作平台宽度≥30m, 安全平台宽 4m, 不设清扫平台。+71m、+66m、+56m、+46m 为安全平台，+31m 为底部平台。	
4	边坡要素	阶段高度 15m, 安全平台宽 4m,；剥离工作台阶坡面角 45°，工作台阶坡面角 60°；终了台阶坡面角 55°；采场最终边坡角为 44°~48°。	
5	临时排土场要素	拟在 CK1 老采坑进行临时堆放，容积 0.59 万 m <sup>3</sup> , 单层排土，排土底部标高+38m, 不设置挡土墙。	

(3) 矿山拟采用的主要设备设施，详见表 2-4。

表 2-4 矿山拟采用的主要设备一览表

序号	名称	设备规格	台数	备注
1	挖掘机	CAT320 型	2	已有
2	装载机	ZL-50C	2	新增 1 台
3	自卸车	15 t	4	新增 1 台
4	洒水车	EQ1110GLJ	1	已有
5	压路机	GTYL-6.0T	1	已有
6	风镐		2	新增
7	空压机	W-3/5	1	新增 1 台

#### 2.4.7 通风防尘系统

(1) 通风: 矿山为露天矿山, 拟靠自然通风, 不设机械通风设施。

(2) 防尘: 矿山《可研》拟设 1 台 EQ1110GLJ 型 (8t) 洒水车定时对道路和工作场所洒水降尘。拟设置移动高位水箱, 并设置了 2 台  $Q=12m^3/h$ ,  $H=175m$ ,  $N=7.5kW$  水泵 (1 用 1 备) 补水, 用于风镐湿式作业和场地降尘用水。作业人员拟配备工作服、防尘口罩等防护用品防尘。

#### 2.4.8 矿山供配电设施

矿山所在材料厂电源已从虞家河乡 10kV 线路一路引至砖厂, 砖厂已设置了 3 台油浸式  $S_{11--630/10}$  和 1 台  $S_{11--250/10}$  变压器供电。《可研》拟砖厂设柴油发电机组一台, 作为备用电源。

矿山开采作业用电设备仅为空压机, 《可研》拟矿用设备供电电缆的敷设符合安全要求, 保持绝缘完好, 不与金属管 (线) 和导电材料接触, 横过道路采取防护措施。

《可研》拟矿区设接地、防漏电、防过流保护装置。供电范围内的所有电气设备金属外壳采用接地保护。电气设备拟除设置接地保护装置外, 还安装漏电、过流的漏电断路器, 变压器低压侧拟设自动空气断路器总开关作为过流、短路、欠压保护, 从配电室所引出的每条线路安装过流保护的自动开关, 每台设备电源控制箱、开关柜设有防漏电、防过流的漏电断路器, 漏电断路器每天由值班人员对其运行情况进行检查, 用电设备除线路上装设有过流、漏电开关外, 在控制箱、控制屏上还要设有过流保护继电器或热保护继电器。

矿山开采作业无需配备照明。矿石加工区、附属设施区已配备照明。照明供电为 380/220V 架空线路低压供电。照明电压采用交流 220V, 行灯电压不大于 36V; 照明方式为可移动 LED 泛光灯照明, 每盏约 100~300W, 距离约 50m 设置 1 盏灯。行政生活区、辅助生产区内所有的照明设施采用国家推荐与要求的 高效节能照明光源和新型节能灯。

配电站及生产、生活区拟设避雷针。

《可研》拟矿山采用固定线路通讯与移动通讯相结合的方式, 在办公室安装固定电话, 矿山人员采用移动电话通过公共通讯网络与固定电话共同组成矿山通讯系统。

## 2.4.9 给防排水系统

### (1) 给水

矿山所在的材料厂生活用水已接虞家河乡自来水管网，供水压力不小于0.15MPa。生产、**消防用水水源取自大口井水**，《可研》拟设移动高位水池供给。高位水池补水由2台( $Q=12\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=175\text{m}$ ,  $N=7.5\text{kW}$ , 1用1备)补给。矿山生产用水主要是采场挖掘、松动作业用水及作业面、运矿道路洒水用水等。砖厂主要用水有破碎、筛分除尘、烟气处理、制砖等用水。

《可研》拟消防用水量按15L/s，火灾延续时间2h设置消防供水，拟在矿区办公生活区南部水塘边设置120m<sup>3</sup>蓄水水池，供消砖厂防用水。矿区室外消火栓布置：每2个消火栓间距≤120m，各单体建筑物室内、外消火栓按《建筑设计防火规范》GB50016设置。

生活给水干管管道采用管径DN40，支管敷设至各用水点，管径由各用水点用水量确定，管材采用聚乙烯(PE)给水管。生产给水管道拟敷设至各生产用水点，管径由各用水点用水量确定，管材采用螺旋焊接钢管或根据生产工艺设备要求采用特定管材。消防水池进水管管径拟采用DN50，管材拟采用螺旋焊接钢管；出水管及至各室外消火栓管径拟采用DN100，管材拟采用螺旋焊接钢管。

### (2) 防排水

《可研》拟矿区生活排水为办公楼生活排水，经化粪池处理后排至场外污水排水系统沉淀池后排放。工业广场雨水等排放拟主要通过广场周边设置的排水沟排除，遇雨天采场汇水通过采场边邦的排水沟引出采场至沉淀池后排放。

露天采场矿界四周围界标高皆高于外围，《可研》拟不设置截水沟，拟在采场平台内侧、窑厂和工业场地边界、矿山公路的内侧设置排水沟。平台坡脚处排水沟拟为底宽0.45m、深0.5m、M7.5浆砌厚0.2m块石水沟，块石选用强度不低于MU30的新鲜硬质块石，块径一般小于15cm。

《可研》拟露天采场底部、窑厂、工业场地四周分别设置内部排水沟，汇集场内积水，场内积水通过沉淀池澄清后排放，将地表降水径流排出项目区之外。露天采场底部排水沟采用A型，宽0.7m，深0.5m；其余(如临时排土场、部分工业场地等)采用B型，宽0.4m，高0.5m。均采用M7.5浆砌块

石砌筑，块石选用强度不低于 MU30 的新鲜硬质块石，块径一般小于 15cm。排水沟迎水侧和顶面用 M10 砂浆进行抹面，抹面厚 2cm。

《可研》拟矿山公路设置底宽 0.4m，深 0.5m 的浆砌块石排水沟，采用 M7.5 浆砌块石砌筑，浆砌块石厚 0.2m，块石选用强度不低于 MU30 的新鲜硬质块石，块径一般小于 15cm。背水面用 M10 砂浆勾缝抹面，顶面和迎水面用 M10 砂浆抹面，厚 2cm。

#### 2.4.10 排土场

矿山《可研》拟设置临时排土场，布置在 CK1 老采坑中。现采坑已有堆放的废石土 3.5 万 m<sup>3</sup>，后期废土总量 0.59 万 m<sup>3</sup>，根据生产的进度及时用于复垦。临时排土场单层排土，排土标高+38m。临时排土场周围拟设 B 型排水沟，下方拟不设挡土墙。《可研》无排土高度、坡面角方案。

临时排土场堆置废土主要为表层植被的腐殖土、粘土层，其力学性质为密度 2.0t/m<sup>3</sup>，压缩模量 6.7~7.9MPa，凝聚力 22~26Kpa，内摩擦角 14.06~20.60°。

#### 2.4.11 边坡加固

《可研》无边坡加固方案。

#### 2.4.12 安全管理及其他

矿山拟设矿长 1 人，对矿山安全生产工作全面负责。拟设 3 名专职安全管理人员负责矿山安全日常管理，设置 1 名技术人员负责矿山技术管理，班组设兼职安全管理员，负责班组安全管理，形成完整的安全管理体系。

《可研》拟矿山实行年工作日 280d，每天 1 班，每班 8h 制；砖厂（含矿山在内）拟定员 40 人，其中窑厂员工 19 人，矿山设置矿长 1 人、技术人员 1 人、采场安全员 3 人、挖掘机司机 2 人、装载机司机 1 人、运输车辆司机 4 人、风镐操作员 1 人，辅助生产人员 3 人（洒水车司机 1 人、压路机司机 1 人、油罐车司机 1 人），后勤服务人员 6 人（公司）。

矿山生产规模为中型，《可研》拟设置兼职救护队。

《可研》估算项目设备利旧利旧设备折现 947.45 万元，拟建设新增投资 137.16 元，其中流动资金 3.99 万元，安全设施投入 31.62 万元。

### 3 定性定量评价

#### 3.1 评价单元划分

##### 3.1.1 概述

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选择的需要，按照新建工程项目生产工艺或场所的特点，将生产工艺的场所划分若干相对独立、不同类型多个评价单元。从而简化评价工作，减少评价工作量，同时避免了以最危险单元的危险性来表述整个系统的危险性，夸大整个系统的危险，从而提高评价的全面性和准确性，降低了采取安全对策措施的安全投入。

##### 3.1.2 评价单元划分

按照评价单元划分原则、方法和编制提纲的要求，将该项目评价分为总平面布置、自然灾害、矿山开拓运输、采剥、除尘、矿山供配电设施、防排水、临时排土场、安全管理、重大危险源辨识、重大事故隐患判别等评价单元。

##### 3.1.3 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、定量分析。评价方法的选择是根据评价的要求、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。根据该建设工程项目及其危险、有害因素的特征，在预评价阶段选择安全检查表法、预先危险性分析法进行定性评价，采用极限平衡法等进行定量评价。

#### 3.2 总平面布置与自然灾害单元

##### 3.2.1 总平面布置与自然灾害安全分析

根据矿山《可研》建设方案，该矿拟采用挖掘山坡露天开采，不爆破开采，故矿山开采对周边环境和平面布置影响有泥石流、坍塌（滑坡）、透水、淹溺、触电、火灾、噪声、粉尘等危险有害因素。

矿山周围的矿山、建构筑设施，不在矿山边坡坍塌、泥石流的影响范围，矿山坍塌、泥石流对他们产生影响可能性小。但矿山发生泥石流可能危及下游的小微型水库和材料厂的窑厂、建构筑设施和人员安全。矿界东面民生村2组

一小微型水库，位于矿山部分边坡、堆土场和排土场的下方，若开挖边坡或堆土场、临时排土场发生泥石流，可能导致水库淤塞；开采、堆场边坡发生坍塌，亦可导致水库淤塞等。临时排土场位于老采坑，周围无汇水，形成泥石流的可能小，对水库的影响小。矿山部分开采边坡靠近水库，若发生坍塌边坡可能造成水库淤塞；矿山最低开采标高高于水库坝标高，矿山开采对水库的蓄水不产生影响，但人员临水库作业，不慎跌入水库，可造成人员淹溺。另矿山边坡发生坍塌、泥石流可能危及材料厂内的窑厂、建构筑设施和人员安全。

矿区中部自西南向东北穿越了一条500kv(马石II线)和自西向东穿越了一条110kv(威周线)的电力线路，若电力线及塔杆在冰雪、大风的作用下发生折断、倒塌等，可能造成矿山作业人员触电、山林火灾次生事故等；虽电力线塔杆在矿区之外(山顶)，且距矿界的距离符合法规的要求，但若矿山开挖边坡坍塌，可能影响塔杆安全，造成塔杆倒塌，继而造成电力线路供电中断、人员触电、山林火灾等次生事故。另矿山主要挖掘、装载设备—挖机的机械臂较长，若在电力线下方作业或通过，机械臂或挖斗等距电力线的距离不足，可能导致电力线路对地拉弧、折断，继而引发火灾、触电、设备坏损等。

矿区周围都是山林，山林发生火灾或矿区发生火灾，若防火距离不足，可能产生相互影响。矿区(材料厂)已有的建构筑物或设施间防火距离不足，发生火灾事故，会相互影响，使事故后果扩大。

由于矿山开采页岩挖掘、松动、装载、运输过程中，易产生粉尘，若控制不好，粉尘不仅危害环境、人体健康，导致尘肺病，而且影响材料厂电气绝缘、仪表的精密度等；但矿山拟采取洒水、降尘措施，影响可降低到可接受程度。矿山开采使用挖机、风镐、装载机、空压机、自卸汽车等，这些设备均会产生噪声，高噪声不仅会污染环境，还会危害人体健康，可引起听觉功能敏感性下降，引起听力暂时性位移，继而发展到听力损失，严重者导致耳聋，还可能引起心血管、神经内分泌系统疾病等；矿山离居民的距离较远，且矿山仅白班作业，噪声对周边环境影响小，但应尽量选择低噪声设备，使高噪声设备远离人群。

矿山矿界围栏不全，矿区无防止外来人员擅自进入矿区的措施，矿山发生坍塌、泥石流、火灾等事故，可能导致外来人员伤亡；另矿山外来人员不安全

行为，也可能导致矿山发生事故。

矿山开采有遭受地震、雷电、暴雨、大风、冰、雪、大雾等灾害影响的可能，建议矿山进行自然灾害评估。

### 3.2.2 前置条件、周边环境和设施总体布局符合性评价

露天矿山前置条件、周边环境和设施总体布局是否合理，各主要生产系统、主要设施布置是否符合国家法律、法规及行业技术规范要求，对该建设项目建设条件、周边环境、总体布置评价将采用安全检查表法进行符合性评价。

表 3-1 前置条件、周边环境和设施总体布安全检查表

项目	检查内容	依照标准	检查结果	结论
安全 预评 价前 置条 件	国土资源部门划定采矿范围	安监总局 20 号令 ([2015] 第 78 号修改)	已取得了《采矿采 矿许可证》	符合
	企业名称预先核准通知书	安监总局 20 号令 ([2015] 第 78 号修改)	已取得营业执照	符合
	有建设项目的可行性研究报告	安监总管一〔2016〕 第 49 号	已编制了《可研》	符合
	有建设项目地质勘探报告或地质报告	安监总管一〔2016〕 第 49 号	江西省核工业地质 局二六七大队编制	符合
周边 环境	县级以上人民政府应当根据法律、法规 以及相关规划，在下列区域内划定具体的禁采区界址，并予以公告：自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质遗迹保护区、重点历史文物保护区、基本农田保护区、饮用水水源保护区、地质灾害危险区，特种用途林、生态公益林、防护林区及古树名木保护范围；港口、机场、国防工程设施圈定地区；铁路、高速公路、国道、省道两侧各 1000m 可视范围；重要河流、堤坝两侧，湖泊、水库周边区域及水工程保护范围；电力设施、通讯网线、广播电视设施、地震监测点、永久性测量标志保护范围。禁止任何单位和个人在已划定的禁采区范围内采石取土。	《江西省采石取土管 理办法》	不属于自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质遗迹保护区、重点历史文物保护区、基本农田保护区、饮用水水源保护区、地质灾害危险区；水库为小微型水库（非重要），不在铁路、高速公路、国道、省道 1000m 可视范围，但矿界位于 2 条电力设施保护范围。	不符合
	禁止在国道、省道、县道的公路用地外 缘起向外 100m，乡道的公路用地外缘起 向外 50m；从事采矿、采石、取土、爆 破作业等危及公路、公路桥梁、公路隧 道、公路渡口安全的活动	《公路安全保护条 例》	矿界周围 100m 范 围无乡道以上级别的 道路	符合

	架空电力线保护区：导线边线向外侧水平延伸并垂直于地面所形成的两平行面内的区域 35-110kv 电力线 10m、500kv 电力线 20m。在电力电缆线路保护区内进行作业，任何单位或个人必须经县级以上地方电力管理部门批准，并采取安全措施后，方可进行作业。	《电力设施保护条例》	矿界内穿越了 110kv 和 500kv 两条高压线，其保护区位于矿界内，未经县级以上地方电力管理部门批准	不符合
	任何单位或个人不得在距 66kv 架空电力线路杆塔、拉线基础外缘的 10m 进行取土、打桩、钻探、开挖或倾倒酸、碱、盐及其他有害化学物品的活动：	《电力设施保护条例实施细则》	110kv 和 500kv 的杆塔、拉线基础距矿界大于 10m	符合
	露天采矿设备从架空电力线路下方通过时，设备最突出部分与架空线路的距离应符合下列规定：3 k V 以下，不小于 1.5m；3 k V ~ 10 k V，不小于 2.0m；10 k V 以上，不小于 3.0m。	《金属非金属矿山安全规程》	电力线距矿界最高作业面的距离不小于 20m，设备最突出部分（挖掘机机械臂）最大高度 9.84m	符合
	水库库区设计洪水位以下(包括库内岛屿)，大坝两端周边和下游坝脚外，大型水库不少于一百米，中型水库不少于五十米(非主要副坝可适当减少)，水电站大坝两端、下游坝脚外，厂房周边不少于五十米，溢洪道、泄水闸两侧各十米至二十米为管理范围;管理范围边缘外延一百米至五百米为保护范围。 水库库区设计洪水水位以下（包括库内岛屿）、大坝两端周边和下游坝坡角外，大型水库不少于 100m，中型水库不少于 50m 为管理范围，管理范围边缘外延 100~500m 为保护范围。小型水库参照标准划定管理范围和保护范围。在水利工程管理范围内，禁止任何单位和个人从事采石、取土等。在水利工程保护范围内，任何单位和个人不得从事影响水利工程运行和危害水利工程安全的采石、取土等活动	《江西省水利工程条例》	矿界东面紧邻民生村 2 组一小微型水库，最低开采标高高于水库坝标高，企业承诺设计保留保安矿柱，按设计保留保安矿柱	不符合
	沿鄱阳湖湖岸线邻水区域，以吴淞高程湖口水位 22.48m 为滨湖控制开发带范围。在鄱阳湖生态经济区内实行矿产资源勘查、开采规划分区制度。在禁止勘查、开采规划区内，不得新设固体矿产探矿权、采矿权；已取得固体矿产探矿权、采矿权的采矿企业，应当逐步有序退出。	《鄱阳湖生态经济区环境保护条例》	矿区距鄱阳湖最近的湖湾 2.6km，位于滨湖控制开发带范围，但矿山 2011 年就取得了《采矿许可证》，且现《采矿许可证》有效	符合
总体布置	新建矿山企业的办公区、工业场地、生活区等地面建筑，不应设在危崖、塌陷、	《金属非金属矿山安全规程》	老矿山，工业场地的厂棚可能受矿山	不符合

洪水、泥石流、崩落区、尘毒、污风影响区域内，不应受洪水、泥石流、爆破威胁。		边坡、土堆的塌陷、泥石流影响	
保证排弃土岩时不致因滚石、滑坡、塌方等威胁采场、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：	《金属非金属矿山安全规程》	临时排土场拟布置在老采坑，排土量少，滚石、滑坡、塌方威胁的风险可接受	符合
排土场宜靠近露天采掘场地表境界以外设置。对分期开采的矿山，经技术经济比较合理时，可设在远期开采境界以内；在条件允许的矿山，应利用露天采空区作为内部排土场。	《工业企业总平面图设计规范》	《可研》拟临时排土场设置采空区的老采坑	符合
矿山企业地面主变(配)电所的位置距露天采场开采边界的距离不应小于 200m；固定式高压架空线路不应架设在爆破作业区和未稳定的排废区内，并保持适当的安全距离。	《矿山电力设计标准》	矿山不爆破，北窑厂配电房距矿区 29m，南窑厂配电房距矿区 50m，	不符合
行政办公及生活服务设施的布置，应位于厂区全年最小频率风向的下风侧	《工业企业总平面图设计规范》	北窑厂办公及生活区布置在矿区最大风向频率风的下风侧	不符合
耐火等级二级的民用建筑之间的防火间距不应小于 6m	《建筑设计防火规范》	南、北员工宿舍之间间距不足 6m	不符合
耐火等级一、二级的民用建筑与耐火等级二级丁、戊厂房之间的防火间距不应小于 10m	《建筑设计防火规范》	南窑厂员工宿舍距窑棚 2m、3m	不符合
耐火等级一二级的丁、戊类厂房与耐火等级一二级的丁、戊类厂房之间的防火距离不应小于 10m	《建筑设计防火规范》	北窑厂窑棚的建筑间的距离 1.6~7.8m	不符合

检查小结：通过检查表检查，该矿山周边环境存在矿界内穿越了 110kv 和 500kv 两条高压线，其保护区位于矿界内，不符合《电力设施保护条例》要求，应通过对 2 条电力线保护范围内（500kv 电力线 2 边电线垂线外侧 20m、110kv 电力线 2 边电线垂线外侧 10m）矿体不设计和开采，或采取安全措施，并取得市级以上地方电力管理部门批准，以满足法规要求；矿界紧邻民生村 2 组小微型水库，不符合《江西省水利工程条例》要求，设计应在矿区与水库之间设置保安矿柱，并确保矿区距最高水位线间距不小于 50m，矿山按设计开采，保留保安矿柱，并落实水土保持方案的措施，使其符合条例要求。由于矿山为老矿山，矿山存在工业场地的厂棚可能受矿山边坡、土堆的塌陷、泥石流影响。

存在建构筑物间的防火间距不符合《建筑设计防火规范》，北窑厂办公及生活区在矿区最大风向频率风的下风侧不符合《工业企业总平面图设计规范》的要求，配电房距矿界距离不符合《矿山电力设计标准》要求，鉴于这些建筑均已建成，建议设计充分利用，但堆土区禁止新增堆土，做好边坡排水和土堆疏水，并加强边坡检查、监测，做好建构筑物的防火工作。

### 3.3 开拓运输单元

#### 3.3.1 开拓运输系统单元预先危险性分析评价

矿山开拓运输系统拟涉及自卸汽车、挖掘机、装载机、洒水车、压路机等设备，涉及道路、边坡、平台、排土场等设施，存在的主要危险、有害因素有：车辆伤害、坍塌（滑坡）、高处坠落、物体打击、火灾、粉尘危害等，另矿山开拓系统受雷电、大风、冰、雪、大雾等灾害影响。以下将用预先危险性分析评价方法对矿山运输单元的危险、有害因素进行预先危险性分析定性评价。

表 3-2 开拓运输单元预先危险性分析评价表

序号	危险危害因素	事故原因	事故后果	危险等级	对策措施
1	车辆伤害	1、道路参数不合理，路况差、超载、超速； 2、无证驾驶、车况不好、故障； 3、驾驶员注意力不集中等； 4、道路安全设施、标志缺乏； 5、装车不均匀； 6、道路粉尘大，视线不良； 7、厂内运输车辆未申报登记和定期检测。	人员伤亡、车辆受损	III	1、驾驶员必须有驾驶证，出车前，做好车辆检查、保养，车辆按期年检，不开带病车； 2、严禁超载、超速，不疲劳、带病驾驶； 3、运输道路应平整，道路坡度、宽度、转弯半径等参数应符合规范要求。道路泥泞、结冰等禁止行车。 4、装车使车辆不偏边、重心平衡。 5、道路定时洒水。 6、厂内运输车辆未定期检测。
2	坍塌（滑坡）	1、由于岩体内的裂隙、节理、地压影响； 2、地表水冲击，无截排水沟； 3、边坡边坡角过大； 4、道路基础不牢； 5、排土场松散边坡。 6、边坡缺乏监测、检查等	车辆被埋或坠落	III	1、加强边坡监测、检查，发现边坡危石、裂隙等及时处理； 2、道路边坡上方设截、排水沟。 3、道路边坡边坡角小于矿层倾角。 4、道路路基选择稳定。 5、道路不靠近排土场松散边坡。 6、车辆尽量不临边行驶，会车选择安全地带。
3	高处坠落	1、道路高陡边坡基础不牢，路基坍塌； 2、道路高陡边坡无挡车设施。	车辆坠落	III	1、道路高陡边坡路基选择牢靠基础。 2、道路设置符合规范的挡车墙或挡车坝以及安全标志 3、加强道路检查，发现裂陷，及时处理。 4、车辆尽量不靠边行驶，会车选择安全地带

4	物体打击	1、边坡坍塌、浮石滚落； 2、车辆装载超高，石头滚落；	车辆被埋、人员伤亡	III	1、加强边坡监测、检查，发现边坡危石、裂隙等及时处理； 2、车辆尽量不靠边行驶，会车选择安全地带。 3、车辆装载严禁超高等。
5	火灾	1、车辆电气线路短路； 2、车辆燃油遇高温或明火； 3、刹车、轮胎发热起火； 4、油品泄漏； 5、车辆遭受雷击； 6、违章操作等。	财产损失	II	1、加强车辆电气线路和燃油系统检查；防止线路短路、老化和燃油泄漏。 2、加强刹车、轮胎等易发热部件的检查，及时冷却。 3、购买有资质生产单位生产的合格车辆，安全设施齐全完好； 4、车辆按规定年检等。
6	粉尘	1、车辆速度过快； 2、运输道未洒水。	患尘肺病	II	1、道路定时洒水； 2、关闭车窗，戴防尘口罩； 3、限速行驶，严禁超速； 4、岗前、岗中、离岗体检，做好健康监护。

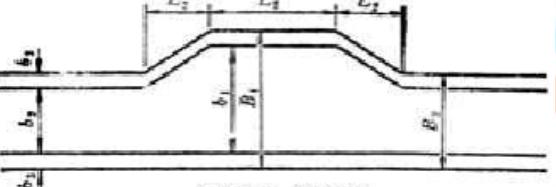
评价小结：开拓运输系统的车辆伤害、边坡坍塌、高处坠落、物体打击的危险等级III级，则是危险的；应对照安全对策措施逐一落实；其他为处于事故边缘，暂不会造成人员伤亡，也应引起重视，落实相应回避措施。

### 3.3.2 开拓运输单元符合性评价

对矿山开拓运输系统符合性评价，以下将根据《金属非金属矿山安全规程》GB16423、《厂矿道路设计规范》GBJ22等标准规范要求，制定安全检查表，进行符合性评价。

表 3-3 开拓运输系统符合性评价安全检查表

序号	检查内容	依照标准	检查结果	检查结
线路级别	露天矿山道路等级的采用，宜符合下列规定： 一、汽车的小时单向交通量在85辆以上的生产干线，可采用一级露天矿山道路。二、汽车的小时单向交通量在85~25(15)辆的生产干线、支线，可采用二级露天矿山道路。当条件较好且交通量接近上限时，可采用一级露天矿山道路；当条件困难且交通量接近下限时，可采用三级露天矿山道路。三、汽车的小时单向交通量在25(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。	《厂矿道路设计规范》	根据矿山的生产规模和车辆装载量计算，汽车的小时单向交通量为8辆，可采用三级道路，《可研》拟采用三级道路	符合
	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)标高以及卸矿点和废石场(排土场)位置，并密切配合采矿工艺，全面考虑山坡开采或深部开采要求，合理布设路线。在矿山开采境界线内，宜采用挖方路基。	《厂矿道路设计规范》	《可研》道路布置合理，《可研》拟在矿山开采境界线内，采用挖方路基	符合

	露天矿山道路宜划分为生产干线、生产支线，联络线和辅助线。一、生产干线为采矿场各开采台阶通往卸矿点或废石场的共用道路。二、生产支线为开采台阶或废石场与生产干线相连接的道路；或一个开采台阶直接到卸矿点或废石场的道路。联络线为经常行驶露天矿生产所用自卸汽车的其它道路。辅助线为通往矿区范围内的附属厂（车间）和各种辅助设施行驶各类汽车的道路。	《厂矿道路设计规范》	《可研》划分为生产干线、生产支线。生产干线为堆场至首采平台，支线连接至每个分层的运输拟临时布置，矿山已形成联络线和辅助线
	一级露天矿山道路可采用高级或次高级路面，亦可采用中级路面；二级露天矿山道路可采用次高级或中级路面；三级露天矿山道路可采用中级路面。	《厂矿道路设计规范》	《可研》拟采用砂石路面
	次高级路面	冷拌沥青碎（砾）石 沥青贯入碎（砾）石 沥青碎（砾）石表面处治 半整齐块石	符合
	中级路面	沥青灰土表面处治 泥结碎（砾）石、级配砾（碎）石 工业废渣及其它粒料 不整齐块石	
道路错车与缓坡道	道路错车与缓坡道宜设在纵坡不大于4%的路段。任意相邻两个错车道间应能互相通视，其间距不宜大于300m。错车道的尺寸，可按附图2.1的规定采用	《厂矿道路设计规范》、《金属非金属矿山安全规程》	《可研》拟设的道路长度均不超过200m，可不设错车道
			
	L1~等宽长度，不得小于行驶车辆中的最大车长的2倍。L2~渐宽长度，不得小于行驶车辆中的最大车长的1.5倍；B1~双车道路基宽度。B2~单车道路基宽度；b1~~双车道路面宽度；b2~单车道路面宽度；斜坡道长度每隔300~400m，应设坡度不大于3%、长度不小于20m并能满足错车要求的缓坡段	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》拟设的道路长度均不超过200m，可不设错车缓坡段

	<p>当采用的圆曲线半径小于下表中不设超高的最小圆曲线半径时,应在圆曲线上设置超高;当速度限制在15km/h及以下时,可不设置超高横坡。</p> <table border="1"> <tr> <th>露天矿山道路等级</th><th>一</th><th>二</th><th>三</th></tr> <tr> <th>不设超高的最小圆曲线半径(m)</th><td>250</td><td>150</td><td>100</td></tr> </table> <p>超高横坡应按下表所列数值范围采用圆曲线半径:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>超高横坡(%)</th><th>一</th><th>二</th><th>三</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td><td>&lt;250~195</td><td>&lt;150~115</td><td>&lt;100~80</td></tr> <tr> <td>3</td><td>&lt;195~130</td><td>&lt;115~75</td><td>&lt;80~50</td></tr> <tr> <td>4</td><td>&lt;130~90</td><td>&lt;75~55</td><td>&lt;50~35</td></tr> <tr> <td>5</td><td>&lt;90~60</td><td>&lt;55~35</td><td>&lt;35~20</td></tr> <tr> <td>6</td><td>&lt;60~45</td><td>&lt;35~25</td><td>&lt;20~15</td></tr> </tbody> </table> <p>当露天矿山道路纵坡变更处的相邻两个坡度带数差大于2%时,应设置竖曲线。竖曲线半径和长度不应小于下表的规定。</p> <table border="1"> <tr> <th>露天矿山道路等级</th><th>一</th><th>二</th><th>三</th></tr> <tr> <th>竖曲线最小半径(m)</th><td>700</td><td>400</td><td>200</td></tr> <tr> <th>竖曲线最小长度(m)</th><td>35</td><td>25</td><td>20</td></tr> </table>	露天矿山道路等级	一	二	三	不设超高的最小圆曲线半径(m)	250	150	100	超高横坡(%)	一	二	三	2	<250~195	<150~115	<100~80	3	<195~130	<115~75	<80~50	4	<130~90	<75~55	<50~35	5	<90~60	<55~35	<35~20	6	<60~45	<35~25	<20~15	露天矿山道路等级	一	二	三	竖曲线最小半径(m)	700	400	200	竖曲线最小长度(m)	35	25	20	<p>《厂矿道路设计规范》</p>	<p>《可研》无方案</p>	不符合
露天矿山道路等级	一	二	三																																													
不设超高的最小圆曲线半径(m)	250	150	100																																													
超高横坡(%)	一	二	三																																													
2	<250~195	<150~115	<100~80																																													
3	<195~130	<115~75	<80~50																																													
4	<130~90	<75~55	<50~35																																													
5	<90~60	<55~35	<35~20																																													
6	<60~45	<35~25	<20~15																																													
露天矿山道路等级	一	二	三																																													
竖曲线最小半径(m)	700	400	200																																													
竖曲线最小长度(m)	35	25	20																																													
不符合																																																
不符合																																																
不符合																																																
道路宽度	露天矿山道路路面宽度,宜按以下表的规定采用。生产线(除单向环行者外)和联络线宜按双车道设计;联络线在条件困难时可按单车道设计;辅助线可根据需要按单车道或双车道设计。当单车道需要同时双向行车时,应在适当的间隔距离内设置错车道。错车道的设置,应符合附录二的规定。	<table border="1"> <tr> <th>车宽类别</th><th>一</th><th>二</th><th>三</th></tr> <tr> <th>计算车宽(m)</th><td>2.3</td><td>2.5</td><td>3.0</td></tr> <tr> <th>双车道路面宽度(m)</th><td>一级</td><td>7.0</td><td>7.5</td><td>9.5</td></tr> <tr> <td></td><td>二级</td><td>6.5</td><td>7.0</td><td>9.0</td></tr> <tr> <td></td><td>三级</td><td>6.1</td><td>6.5</td><td>8.0</td></tr> <tr> <th>单车道路面宽度(m)</th><td>一、二级</td><td>4.0</td><td>4.5</td><td>5.0</td></tr> <tr> <td></td><td>三级</td><td>3.5</td><td>4.0</td><td>4.5</td></tr> </table>	车宽类别	一	二	三	计算车宽(m)	2.3	2.5	3.0	双车道路面宽度(m)	一级	7.0	7.5	9.5		二级	6.5	7.0	9.0		三级	6.1	6.5	8.0	单车道路面宽度(m)	一、二级	4.0	4.5	5.0		三级	3.5	4.0	4.5	<p>《厂矿道路设计规范》</p>	<p>《可研》拟上山道路宽6m的三级道路,道路长度均不超过200m,可不设错车缓坡段</p>	符合										
车宽类别	一	二	三																																													
计算车宽(m)	2.3	2.5	3.0																																													
双车道路面宽度(m)	一级	7.0	7.5	9.5																																												
	二级	6.5	7.0	9.0																																												
	三级	6.1	6.5	8.0																																												
单车道路面宽度(m)	一、二级	4.0	4.5	5.0																																												
	三级	3.5	4.0	4.5																																												

最小平曲线半径	<p>露天矿山道路，宜采用较大的圆曲线半径。当受地形或其它条件限制时，可采用下表</p> <table border="1"> <tr> <td>露天矿山道路等级</td><td>一</td><td>二</td><td>三</td></tr> <tr> <td>最小圆曲线半径 (m)</td><td>45</td><td>25</td><td>15</td></tr> </table> <p>在道路服务年限较短或地形复杂的路段，采用最小圆曲线半径仍有困难时，一、二级露天矿山道路的最小圆曲线半径可适当减少，但分别不得小于二、三级露天矿山道路的最小圆曲线半径；当减少最小圆曲线半径时，应设置限制速度标志。</p>	露天矿山道路等级	一	二	三	最小圆曲线半径 (m)	45	25	15	《厂矿道路设计规范》	《可研》未明确三级道路的最小转弯半径	不符合
露天矿山道路等级	一	二	三									
最小圆曲线半径 (m)	45	25	15									
道路最大纵坡	<p>露天矿山道路的纵坡，不应大于表 2.4.13 的规定。</p> <table border="1"> <tr> <td>露天矿山道路等级</td><td>一</td><td>二</td><td>三</td></tr> <tr> <td>最大纵坡 (%)</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	露天矿山道路等级	一	二	三	最大纵坡 (%)	7	8	9	《厂矿道路设计规范》	《可研》拟最大坡度控制在 8%以内	符合
露天矿山道路等级	一	二	三									
最大纵坡 (%)	7	8	9									
设备设施	<p>矿用自卸汽车应至少装置一个永久的产品标牌，产品标牌上应至少表明整车型号、制造年月、生产厂名及制造国、车辆识别代号、额定载重量等信息。矿用自卸汽车的常规定期检验周期为每年一次，应由具备国家规定资质条件的检测检验机构进行检验。矿用自卸汽车初次投入使用前或大修后交付使用前须进行检验，并可代替常规定期检验。</p>	《金属非金属露天矿山在用矿用自卸汽车安全检验规范》	《可研》未提	不符合								
安全装置	<p>露天矿山道路，在急弯、陡坡、高路堤、地形险峻等路段，亦可根据具体情况分别设置挡车堆（但不得妨碍视线）、阻车堤、反坡安全线等安全设施。</p> <p>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。</p>	《厂矿道路设计规范》、《金属非金属矿山安全规程》	《可研》拟道路外侧设置最大轮胎高度 3/5 的车档	符合								
	<p>运输道路的高陡路基路段，或者弯道、坡度较大的填方地段，远离山体一侧应设置高度不小于车轮轮胎直径 1/2 的护栏、挡车墙等安全设施及醒目的警示标志。</p>	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》拟道路外侧设置最大轮胎高度 3/5 的车档，但无醒目的警示标志要求	不符合								
	<p>厂矿道路主标志宜划分为警告标志、禁令标志、指示标志和指路标志。各种厂矿道路主标志，应根据道路沿线具体情况采用。</p> <p>双车道的路面宽度，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。</p>	《厂矿道路设计规范》、《金属非金属矿山安全规程》	《可研》无方案	不符合								
	<p>矿仓口周围应设围挡或防护栏杆；卸车平台受料口应设牢固的安全限位车挡，车挡高度不小于车轮轮胎直径的 1 / 3 ；</p>	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》无卸车平台车挡方案	不符合								
	<p>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，设置汽车避险道</p>		《可研》拟设的道路长度无长大坡道，可不设置	符合								
运输	不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品	《金属非金	《可研》未提	不符合								

作业及作业环境	自卸汽车应遵守：停在铲装设备回转范围 0.5m 以外；驾驶员不应离开驾驶室，不应将头和手臂伸出驾驶室外；不在装车时检查、维护车辆。	属矿山安全规程》	《可研》未提	不符合
	雾霾或烟尘弥漫影响能见度时，应开启警示灯，靠右侧减速行驶，前后车间距应不小于 30m。视距不足 30m 时，应靠右停车。冰雪或多雨季节道路湿滑时，应有防滑措施并减速行驶；前后车距应不小于 40m。		《可研》未提	不符合
	汽车运行应遵守：驾驶室外禁止乘人；运行时不升降车斗；不采用溜车方式发动车辆；不空挡滑行；不弯道超车；下坡车速不超过 25km/h；不在主运输道路和坡道上停车；不在供电线路下停车；通过道口之前驾驶员减速观望，确认安全后再通过；不超载运行。		《可研》未提	不符合
	夜间装卸车应有良好的照明条件		矿山夜间不作业	/
	矿山设备不应在有明火或其他不安全因素的地点加油		《可研》未提	不符合
	现场检修车辆时，应采取可靠的安全措施		《可研》未提提	不符合

评价小结：通过检查表检查，矿山的《可研》对开拓运输提出的安全措施不足，不符合相关标准、规范的要求，本报告将在对策措施中补充对策。

### 3.4 采剥单元

#### 3.4.1 采剥单元性预先危险性分析评价

采剥单元涉及挖机、汽车、装载机、空压机、风镐等设备，涉及安全平台、清扫平台、工作平台、边坡等设施。其存在的主要危险、有害因素有坍塌（滑坡）、泥石流、机械伤害、触电、车辆伤害、高处坠落、物体打击、火灾、容器爆炸、淹溺、粉尘、高低温、噪声、振动等。

表 3-4 矿山采剥单元其它危险有害因素预先危险性分析评价表

序号	危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	对策措施
1	坍塌（滑坡）、泥石流	1、不良地质，如岩体内的层理、节理发育，受冲击地压影响； 2、剥离不到位 3、地表水冲击； 4、地质不良，褶皱比较强烈，断裂比较发育等，矿山出现岩土体坍塌； 5、边坡上有伞檐、松石、挂帮等。 6、边坡角大于矿层倾角；	人员伤亡	III	1、加强边坡监测、检查，发现边坡有伞岩、危石、裂隙、挂帮等及时处理； 2、永久性危险边坡必须及时加固； 3、超前剥离，作业面上方设截、排水沟； 4、当矿层倾角大于 30° 时，台阶坡面角应不大于矿层倾角； 5、边坡上方不加载负荷； 6、临时排土场台阶高度、坡面角符合设计要求，并设截、排、疏水措施和挡土坝等。

		7、边坡载荷大; 8、覆盖层后,无截、排水沟			7、尽快消除现有对堆土,未消除之前,土堆应设疏、排水沟,并加强边坡检查与监测,发现塌陷、积水,立即处理。
2	车辆伤害	1、无证驾驶、车况不好、故障; 2、作业场地狭小,装载运输平台无车档; 3、驾驶员注意力不集中等; 4、场地粉尘大,视线不良; 5、厂内运输车辆定期检测等。	人员伤亡或财产损失	III	1、车辆驾驶员持证上岗; 2、加强车辆维护保养,使车辆完好; 3、保障作业场地宽敞,初始狭小作业面应设专人指挥;装载运输平台设车档; 4、提高驾驶员安全意识,使其遵章守纪,注意力不集中; 5、场地定时洒水、降尘; 6、厂内运输车辆定期检测等。
3	火灾	1、吸烟、生产、生活用火管理不当引燃植被、油料; 2、地上的废机油,燃油被机械运转发出的火星引燃,波及周边植被。 3、燃油设备运转的高温点燃可燃物质。 4、电气设备、线路起火。 5、车辆加油吸烟、动用明火、静电等起火。 6、雷击等	财产损失或山林火灾	II	1、不在有火灾危险的地点动火、扔烟头等; 2、生活用火要人离火熄; 3、油品、运转的设备与周边林木要保持一定防火隔离带; 4、做好设备、油品的防雷、防静电和防火; 5、加强设备、电气线路的检查、维护。 6、禁止加油时吸烟、动用明火,禁止在有明火、火花的场所为车辆或设备加油等。 7、配备灭火器材。
4	容器爆炸	1、长期使用,壁厚腐蚀变薄而产生爆炸; 2、因未经定期检测,超期服役可能使设备金相组织变化产生爆炸; 3、外界撞击或高温或内部压力过大等原因产生爆炸; 4、安全附件未定期检验,若压力升高,致使容器破裂; 5、主要受压元件的介质压力超过了其允许计算压力,并达到爆破压力,造成爆炸; 6、主要受压元件因产生裂纹、严重变形、腐蚀、组织变化等缺陷而导致爆炸。	人员伤亡、财产损失	II	1、压力容器按规定设置压力表、安全阀、温度传感器等安全设施,保持有效性,并定期检验检测; 2、设置紧急切断设施。 3、压力容器、管道以及安全附件超期不予使用; 3、加强日常管理、检查; 4、严格按操作规程操作; 5、加强运行管理,有问题及时处理; 6、制订应急处置措施。 7、保证灭火器材的完好。
5	高处坠落	安全绳拴系不牢固或绳子强度不足;高处平台、洞口、走道无护栏,距平台边缘近,无安全措施,溶洞无防护等	人员伤亡	II	坡面上处理松石、浮石等应系安全绳,且须牢固。离基准面2米以上的平台、走道设护栏。与平台边沿保持安全距离;矿界周围设围栏和警示标志等
6	触电与雷击	1、缺乏安全用电知识; 2、未按规程操作; 3、电气设备安装不合格; 4、意外触及带电体; 5、雷暴时户外作业、逗留、行	人员伤亡	III	1、加强员工安全用电知识教育; 2、电气设备必须由持证电工安装、检修并确保符合电气安全要求; 3、注意防雷知识的学习,雷雨天气停止作业,雷暴天气停止户外活动;

		走; 6、电气设备无接地(零)、漏电保护。 7、电线破损或被飞散物砸断。			4、设备操作要定人定机。 5、电气设备设接地(零)、漏电保护装置。 6、加强电气设备线路的绝缘检查、检测; 7、电线要有防止碾压措施。
7	物体打击	1、坡上操作人员落下设备、工具及踩落石块伤及坡下作业人员; 2、空压机风压突然增大,风管接头冲脱打伤人等; 3、机械挖掘、装车、风镐松动时偶然崩出石子伤及周边人员; 4、风镐未拿稳或放置不稳,跌落或倾倒,打击人体; 5、风管接头为捆扎牢靠,风管脱落弹出伤人。 6、风管破损,高压气体冲出伤人。 7、边坡坍塌、落石等。	人员伤亡	III	1、台阶宽度必须符合设计要求,尽量远离边坡作业。严禁同一坡面上双层或多层作业; 2、人员远离风镐、挖机、铲装作业现场; 3、经常检查空压机压风系统及附件压力表、安全阀等,确保正常。风管使用标准U型卡,并将U型卡完全插入孔眼; 4、刷帮作业有人员经过时,停止作业,待人员经过后方可恢复作业。 5、风镐拿稳或放稳,放置跌落或倾倒; 6、风管接头捆扎牢靠。 7、 <b>加强风管检查,发现破损,立即更换。</b> <b>8、拆卸风管时先卸压,后拆卸。</b> 9、加强边坡监测和检查,及时处理边坡的危险等。
8	机械伤害	1、人员触及设备高速旋转或往复运动部位(如风镐、空压机转动部位);旋转零部件断裂甩出。设备检修、处理不停机或被意外送电等。 2、卡簧老化,作业时,由于震动,风镐尖脱落、崩出,击伤人员。 3、进行落底作业时,作业人员脚离风镐尖过近,风镐受震动影响,跳动到作业人员脚上,造成事故等。	人员伤亡	II	1、高速旋转或往复运动部件外面应安装防护设施或安全围栏并设置警示标志;加强设备检查维护,确保完好。 2、操作人员要定人定机; 3、作业前仔细检查设备状态,各部件是否完好,有无老化等现象,若有及时更换。 4、人员作业时,两腿分开,风镐放在两腿中间正前方,正向均匀加压。 5、检修挂检修牌等。
9	淹溺	1、水库水涌入采坑; 2、形成凹陷采坑,暴雨撤离不及时等。	人员伤亡	II	1、矿山水库侧设置可靠的保安矿柱; 2、避免凹陷开采; 3、做好采坑排水; 4、暴雨停止作业,人员设备撤出采坑等。
10	粉尘	1、凿岩未进行湿式作业或无防尘设施; 2、运输道路、作业场所以未洒水。	职业病、电力绝缘影响	II	1、湿式凿岩设除尘措施,道路、作业现场定时洒水; 2、戴防尘口罩; 3、岗前、岗中、离岗体检,做好健康监护。
11	高温及低温	1、高温时段作业,无防暑措施; 2、低温天气无防寒、保暖措施。 3、夏季无防紫外线措施。 4、冰冻天气在坡顶、坡面作业	人员伤亡	II	1、避开高温时段作业,配备防暑设施和降温药品及清凉饮料; 2、冰冻天气禁止在坡顶坡面作业,冬季设取暖设施和发放保暖防护用品;

		等。 3、冰、雪等不良天气作业。			3、冰、雪等不良天气，禁止作业。 4、作业现场设遮荫棚等。
12	噪声	1、凿岩、空压机噪声大，无措施； 2、设备安装或运行异常，产生的噪声大； 3、无防噪措施。	听力受损	II	1、降低噪声小于65分贝； 2、对设备减震降噪；加强设备的维护保养，确保设备正常。 3、尽量远距离操作； 4、工人佩戴防护耳罩。
13	振动	1、设备安装异常或故障，无防护措施。 2、设备无减震措施或设施。 3、无防振防护用品等。	疲劳及肢体受损	II	1、购买有减振设施的设备； 2、设备无故障运行； 3、配备防振防护用品，如防振手套等。

评价小结：采剥单元其他危险有害因素评价结果为边坡坍塌、泥石流、车辆伤害、物体打击、触电与雷击危险等级为III级，则是危险的；应对照安全对策措施逐一落实；其他为处于事故边缘，暂不会造成人员伤亡，也应引起重视，落实相应回避措施。

### 3.4.2 采剥单元符合性评价

对矿山采剥单元符合性评价，以下将根据《金属非金属矿山安全规程》GB16423、《非煤露天矿边坡工程技术规范》GB 51016，参照《冶金矿山采矿设计规范》GB50830等的要求，制定安全检查表，地质条件、采场境界及作业环境，采掘要素、采剥方法、设备及作业过程，露天采场边坡、道路边坡、工业场地边坡的安全加固及防护措施，作业方法和作业过程等进行符合性评价，详见表3-5。

表3-5 矿山采剥单元符合性评价安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查结果	符合性
地质条件	设计阶段边坡工程勘察应符合以下规定： 1、应查明岩体的分布，研究岩体的工程性质，并划分工程地质岩组，区分软弱岩层和风化破碎带。 a、应确定岩层产状，查明勘察场区的构造特征，查明断层、褶皱、密集节理带、岩脉的空间分布状况、组合规律及其工程体质特征，对直接影响边坡稳定的大的不连续面应着重研究；查明各组节理和其它成组不连续面的发育程度，确定其优势产状及表征其性质的统计参数。 b、确定可能滑动面切穿的岩体的抗剪强度和可	《非煤露天矿边坡工程技术规范》	已进行了地质普查	符合

	<p>能滑动面的不连续面的抗剪强度。</p> <p>c、查明风化、侵蚀、滑坡、采空区的地表变形等不良地质作用的分布、成因、发展趋势，判断其对边坡稳定性影响程度。</p> <p>d、对勘察场区进行工程地质分区，在此基础上做边坡分区。对各边坡分区进行破坏模式和边坡稳定计算和边坡稳定性计算分析，给出边坡角的推荐值。</p> <p>e、对稳定程度较低或稳定坡角过缓的边坡提出治理措施和监测建议。</p>			
	<p>露天矿边坡工程应按边坡分区进行边坡稳定性评价，确定各区最优边坡角，并应提出已有的坡角调整和修正建议。</p> <p>对于总体边坡应保证其稳定性，其安全系数当不计地震力时，III级工程设计安全系数荷载组合I一般可取1.15~1.10，计算震力时应不小于1.05。对于台阶边坡和临时性工作帮，安全系数可以降低，但不影响总体边坡稳定性以及生产运输、采场设施设备安全。</p> <p>矿山设计边坡稳定性计算安全系数应与相应的矿山边坡稳定性研究报告选取值一致。</p>	<p>《非煤露天矿边坡工程技术规范》</p>	<p>《可研》已评价</p>	符合
采场 境界 及作业环境	<p>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。</p> <p>边坡浮石清除完毕之前，其下方不应生产；人员和设备不应在边坡底部停留。</p> <p>采场运输道路以及供电、通信线路均应设置在稳定区域内</p> <p>固定式破碎站宜设在露天境界外附近，并位于工业场地和居民区最小频率风向的上风方侧，有条件的可设在露天境界内台阶上，服务年限不宜小于10a，宜采用钢筋混凝土结构。</p>	<p>《非煤露天矿边坡工程技术规范》</p>	<p>经计算，东南边坡安全系数小于1.10，设计应重新核选参数</p>	不符合
	<p>露天开采应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采</p>	<p>《金属非金属矿山安全规程》</p>	<p>《可研》已提出措施</p>	符合
	<p>台阶构成的安全要求：坚硬稳固的矿岩（爆破）机械铲装，台阶高度不大于机械的最大挖掘高度的1.5倍。</p>	<p>《金属非金属矿山安全规程》</p>	<p>《可研》拟分层台阶高度5m，挖掘机最大挖掘高度9.84m</p>	符合
	<p>工作台阶坡面角，极坚硬岩石（硬度系数f值15~20）允许70~75°；坚硬岩石（硬度系数f值8~14）允许70°；中硬岩石（硬度系数f值3~7）允许60~70°；软岩（硬度系数f值1~2）允许45~60°，（硬度系数f值0.6~1）允许35~45°。</p>	<p>《冶金矿山采矿设计规范》</p>	<p>硬度系数f值1~2，《可研》拟并段台阶坡面角60°</p>	符合
采掘 要素	<p>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。</p>	<p>《金属非金属矿山安全规程》</p>	<p>《可研》拟安全平台宽度4m，不设清扫平台</p>	不符合

	台阶边坡和组合台阶边坡设计应满足安全稳定性原则。安全平台和清扫平台的设计除应满足总体边坡稳定和采矿工艺要求,还应满足拦截上部滚石和小规模滑体的要求,对于重要运输路线和露天采场内的重要设施部分,应提高其安全度。	《冶金矿山采矿设计规范》	《可研》拟不设清扫平台	不符合
采剥方法	露天开采应遵循自上而下的开采顺序,分台阶开采,并坚持“采剥并举,剥离先行”的原则	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》符合原则	符合
	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。	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》拟3个台阶并段	符合
	露天矿山应该采用机械方式进行开采	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》拟采用机械开采	符合
设备及作业过程	穿孔设备应根据矿山规模、台阶高度、爆破孔径和矿岩力学性质等因素选择,坚硬岩层宜选用高风压潜孔钻机。	《冶金矿山采矿设计规范》	软岩层,《可研》拟用风镐松动	符合
	采矿主要设备效率选取及主要设备计算应遵循以下规定:1、主要设备效率应通过必要的计算选取,但不得低于类似矿山的平均先进指标;计算时要使采、装、运设备的生产能力配套;3、计算设备时应考虑生产不均衡系数;4、采矿设备按采矿计算年计算,运输设备按运输计算年计算;5、要配备足够的辅助设备;6、运矿车要考虑备用。	《冶金矿山采矿设计规范》	《可研》已按要求计算和选设备	符合
	铲装设备工作前应发出警告信号,无关人员应远离设备。铲装设备工作时其平衡装置与台阶坡底的水平距离不小于1m。	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》未提出	不符合
	铲装设备工作应: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	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》未提出	不符合
	多台铲装设备在同一平台上作业时,铲装设备间距不小于设备最大工作半径的3倍,且不小于50m	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》拟同台阶的工作面必须错开60m	符合
	铲装时铲斗不应压、碰运输设备;铲斗卸载时,铲斗下沿与运输设备上沿高差不大于0.5m;不应用铲斗处理车箱粘结物	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》未提出	不符合
	铲装设备行走应在作业平台的稳定范围内;上、下坡时铲斗应下放并与地面保持适当距离	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》未提出	不符合
	露天采场各作业水平上、下台阶之间的超前距离,应在设计中明确规定。不应从下部不分台阶掏采。采剥工作面不应形成伞檐、空洞等。	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》已明确自上而下逐层开采	符合
	禁止使用无稳压装置的中深孔凿岩设备和未安装捕尘装置的干式凿岩作业	《金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录》	《可研》无风镐除尘方案	不符合
	移动式功率不小于18.5kW的在用空压机的检验周期为1年,应由具备国家规定资质条件的检测	《金属非金属矿山在用空气压缩机安	《可研》未提出	不符合

	检验机构进行检验。新购置安装的空气压缩机投入使用，在用的空气压缩机系统大修后投入使用前，闲置时间超过1年，重新投入使用前，应按标准要求进行检验。	《全检验规范 第2部分：移动式空气压缩机》		
露天采场边坡	露天采场内建(构)筑物与露天采场边坡的距离应满足现行《建筑边坡工程技术规范》的要求。并保证其影响区域的总体边坡稳定性。	《冶金矿山采矿设计规范》	材料厂的建(构)筑物不影响边坡的稳定性	符合
	露天矿边坡应进行相应的监测。金属非金属矿山应根据GB16423和GB51016的要求和矿山建设实际实施边坡安全监测。应依据露天采场边坡勘察报告、边坡稳定性研究报告和开采设计等资料，结合矿山生产和揭露的地质情况，分区评估边坡稳定性现状，明确各分区内地坡安全监测等级，按最终边坡境界、不同时期和不同开采要求进行边坡监测方案总体设计，并设计要求分阶段进行建设。	《非煤露天矿边坡工程技术规范》、《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》	《可研》无具体边坡监测方案，应进行边坡变形监测	不符合
破碎站和加固及防护措施	矿岩粗破碎站应避开有沉降、塌陷、滑坡危险以及受洪水威胁的地段，应设照明设施、卸料指示和报警信号装置；破碎机受料仓和缓冲仓排料口应设视频监视；矿仓口周围应设围挡或防护栏杆；卸车平台受料口应设牢固的安全限位车挡，车挡高度不小于车轮轮胎直径的1/3；矿仓口卸料时应采取喷雾降尘措施	《金属非金属矿山安全规程》	矿山自卸汽车卸矿到堆场，破碎站由装载机从堆场转装，但自卸汽车高处卸矿平台应设车挡	不符合

评价小结：通过检查表检查，矿山的《可研》提出安全措施不足，不符合相关标准、规范的要求，本报告将在补充对策措施中提出相应的对策。

### 3.4.3 边坡稳定性计算

#### (1) 边坡稳定性分析

根据矿区地质，矿区内地质体走向北东向，倾向北西300~320°，倾角约20~40°，再根据《可研》拟设的边坡，终了将在露天采场四周边界处主要形成7段人工挖方切坡(编号W<sub>1</sub>~W<sub>7</sub>)，各边坡特征叙述如下：

W<sub>1</sub>：位于露天采场东北部，坡长263m，底部标高+31m，坡向231°，坡高2~46m，受限制影响中间设置有+72m、+65m、+56m、+46m阶段，阶段最高15m，坡角55°，最终边坡角44°。切坡结构类型为斜向岩土混合坡。

W<sub>2</sub>：位于露天采场西北部，坡长120m，底部标高+41m，坡向110~130°，坡高9~28m，中间设置有+61m、+51m阶段，阶段最高10m，坡角55°，最终边坡角44°。切坡结构类型为逆向岩土混合坡。

W<sub>3</sub>：位于露天采场西侧边界处，坡长140m，坡向80°，坡高10m。为1

级坡,台阶坡面角 55°,最终边坡角 55°。切坡结构类型为斜向岩土混合坡。

W<sub>4</sub>: 于露天采场西部中间,坡长 145m,底部标高+31m,坡向 56°,坡高 15~38m,中间设置有+46m 阶段,阶段高 15m,坡角 55°,最终边坡角 44°。切坡结构类型为斜向岩土混合坡。

W<sub>5</sub>: 位于露天采场西部中间,坡长 133m,底部标高+31m,坡向 120°,坡高 15~35m,中间设置有+46m 阶段,阶段高 15m,坡角 55°,最终边坡角 44°,边坡为逆向岩土混合坡。

W<sub>6</sub>: 位于露天采场中部偏南,坡长 68m,底部标高+31m,坡向 0°,坡高 2~8m,一级坡,坡角 55°,最终边坡角 55°,边坡为斜向岩土混合坡。

W<sub>7</sub>: 位于露采坑东南部,坡长 96m,底部标高+31m,坡向 346°,坡高 4~10m,坡角 55°,最终边坡角 55°,边坡为顺向岩土混合坡。

故矿山最不利边坡为采坑东南部。

## (2) 边坡稳定性计算

根据以上分析,采坑东南部为最不稳定边坡,以下用极限平衡理论计算法对其进行边坡稳定性计算。

极限平衡理论计算法就是应用岩、土力学的理论与方法计算特定条件下边坡的稳定性。现在主要以滑坡面为平面的情况进行计算。

按岩石力学,计算坡体稳定性系数 K 的基本方程为:

$$K = \frac{cH/\sin\alpha + W\cos\alpha \cdot \tan\phi}{W \sin\alpha}$$

式中: W——滑坡体重量;

α——潜在滑面沿滑动方向的倾角;

Φ、c——滑面的摩擦角和粘聚力;

H——坡高。

东南部边坡 K 值计算:

$$K = \frac{cH/\sin\alpha + W\cos\alpha \cdot \tan\phi}{W \sin\alpha}$$

W——滑坡体重量。滑坡体断面面积 9.6 m<sup>2</sup>,密度 2.1t/m<sup>3</sup>,L一边坡走向长度为 96m,则潜在滑坡体重量 W=1935.4t;

α——潜在滑面沿滑动方向的倾角,岩层倾角倾角 20~40°;取其均值

30°。

Φ、c——滑面的内摩擦角和粘聚力。页岩的内摩擦角一般为12.7~35°, 粘聚力一般为0.0113~30MPa。本次粘聚力取15MPa, 摩擦角为20°。

H——坡高, 东南部终了最高边坡高度8m。

则东南部边坡K值计算结果:

$$K = \frac{cH/\sin\alpha + W\cos\alpha \cdot \tan\phi}{W \sin\alpha} = 0.87$$

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB51016-2014)中III级边坡安全系数的规定, 本次边坡稳定性分析计算考虑考虑自重+地下水荷载作用, 边坡工程设计安全系数应大于1.10, 由以上结果可以算出, 倾向西北的东南边坡K值为0.87<1.10, 边坡不稳定。

### (3) 边坡稳定性计算结论

根据以上计算可知, 《可研》拟设的东南部边坡的参数, 经计算边坡不稳定, 设计应进行参数调整, 并进行稳定性计算, 选取合理的边坡参数, 确保边坡稳定。

矿区主要发育L1, 8°∠40°, 密度3条/m; L2, 103°∠48°, 密度2条/m; L3, 79°∠48°, 密度2条/m等三组节理。矿山开采过程应关注节理发育情况, 尤其是顺坡节理, 凡是遇到顺坡节理, 应尽量降低台阶坡面角, 确保边坡稳定。

#### 3.4.4 爆破震动效应定量评价分析

因矿山不爆破开采, 故本评价不进行爆破震动效应评价。

### 3.5 通风防尘系统单元

矿山为露天矿山, 作业现场无需机械通风, 自然通风能够满足安全要求。

该矿山开采岩石为页岩、含粉砂质页岩、泥质粉砂岩, 在挖掘、松动、铲装、运输等过程会产生粉尘, 矿山可采用洒水、喷淋、湿式松动等除尘、降尘措施防尘, 需除尘设施主要有洒水车、水泵、移动高位水箱等, 防尘主要危险有害因素有: 粉尘、车辆伤害、火灾、触电、机械伤害、淹溺等。以下用预先危险性分析评价方法对矿山防尘单元的危险、有害因素进行预先危险性分析评价。

表 3-6 矿山防尘单元主要危险有害因素预先危险性分析表

危害因素	事故原因	事故后果	危险系数	安全措施
粉尘	1、凿岩、破碎未进行湿式作业或无防尘设施； 2、运输道、作业场所未洒水。	工人患矽肺病	II	1、湿式凿岩、破碎或设除尘措施，作业现场、道路定时洒水； 2、作业人员戴防尘口罩； 3、岗前、岗中、离岗体检，做好健康监护。
车辆伤害	1、道路参数不合理，路况差、超载、超速； 2、无证驾驶、车况不好、故障； 3、驾驶员注意力不集中等； 4、道路安全设施、标志缺乏； 5、道路粉尘大，视线不良等。	人员、财产、车辆受损	II	1、驾驶员必须有驾驶证，出车前，做好车辆检查、保养，车辆按期年检，不开带病车； 2、严禁超载、超速，不疲劳、带病驾驶； 3、运输道路应平整，道路坡度、宽度、转弯半径等参数应符合规范要求。道路泥泞、结冰等禁止行车。 4、道路定时洒水。
触电	1、缺乏安全用电知识； 2、未按规程操作； 3、电气设备安装不合格； 4、意外触及带电体； 5、雷暴时户外逗留，行走； 6、电气设备无接地（零）、漏电保护； 7、电线破损或被飞散物砸断； 8、电气设备绝缘坏损； 9、电气设备进水、受潮、积尘。	人员伤亡	II	1、加强员工安全用电知识教育； 2、电气设备必须由持证电工安装、检修并确保符合电气安全要求； 3、注意防雷知识的学习，雷雨天气停止作业； 4、设备操作要定人定机。 5、电气设备设接地（零）、漏电保护装置。 6、加强电气设备线路的绝缘检查、检测； 7、电线要有防止碾压措施。 8、做好电气设备的防尘、防水、防尘。
机械伤害	人员触及设备高速旋转或往复运动部位（如水泵联轴节等）；旋转零部件断裂甩出。清尘、设备检修、处理不停机或被意外送电等。	人员伤亡	II	1、高速旋转或往复运动部件外面应安装防护设施或安全围栏并设置警示标志； 加强设备检查维护，确保完好。 2、操作人员要定人定机； 3、清尘、检修挂牌和设人监护等。
火灾	1、车辆电气线路短路； 2、车辆燃油遇高温或明火； 3、电气设备进水、受潮、积尘； 4、电气设备过流、过压、欠压、缺项、短路等起火； 5、刹车、轮胎发热起火等	财产损失	II	1、加强车辆电气线路和燃油系统检查； 防止线路短路、老化和燃油泄漏。 2、加强刹车、轮胎等易发热部件的检查，及时冷却。 3、做好电气设备的防尘、防水、防尘； 4、电气设备设过流、过压、欠压、缺项、短路、接地保护等； 5、配备灭火器材等。

淹溺	1、取水口无操作平台或平台无防护; 2、水、泥、冰雪等打滑; 3、大风等影响; 4、麻痹大意，精力不集中等。	人 员 伤 亡	II	1、取水口设操作平台，平台设护栏; 2、做好道路和平台防滑; 3、大风天气停止涉水作业; 4、加强员工安全意识教育等。

评价小结：危险有害因素分析结果为粉尘、车辆伤害、触电、机械伤害、火灾、淹溺等危险等级为II级，属处于事故边缘，暂不会造成人员伤亡，也应引起重视，落实相应回避对策。

本矿山为露天矿山，无胶带运输斜井和平硐溜井等井巷工程，根据《露天矿山安全预评价编制提纲》，可不进行符合性评价。

### 3.6 矿山供配电设施单元

#### 3.6.1 矿山供配电设施单元预先危险性分析评价

该矿山为露天矿山，主要供配电设备有变压器、电气线路、配电柜及柜内配电设施、备用发电机等。矿山供配电设施单元存在的主要危险、有害因素有：①触电；②火灾；③机械伤害等。以下用预先危险性分析评价方法对矿山供配电设施单元的危险、有害因素进行预先危险性分析评价。

表 3-7 矿山供配电设施单元危险有害因素预先危险性分析评价表

序号	危害因素	事故原因	事故后果	危险等级	对策措施
1	火灾	1、用电场所废油，燃油被机械运转发出的火星引燃，波及周边植被。 2、发电机燃油遇高温、火花等。 3、电气设备设过流、过压、欠压、缺项、短路、接地保护等； 4、小动物进入带电部分； 5、电气设备进水、受潮、积尘引起短路起火； 6、雷击等。	财产损失或山林火灾	III	1、变压器、电气设备周边的废油要经常清理，保持地上干净，与周边灌木要保持一定防火隔离带； 2、做好设备、油品的防雷、防火、防流散； 3、加强设备、电气线路的检查、维护； 4、配电室不堆放杂物，有防止小动物的措施； 5、电气设备设过流、过压、欠压、缺项、短路、漏电保护等； 6、做好电气设备的防尘、防水、防尘； 7、电气线路设置避雷器和浪涌保护器； 8、配备灭火器材。
2	触电	1、缺乏安全用电知识； 2、未按规程操作； 3、电气设备安装不合格； 4、带电体裸露或防护距离不足，意外触及带电体； 5、雷暴时户外作业、逗留，行走； 6、电气设备绝缘损坏，电气	人 员 伤 亡	III	1、加强员工安全用电知识教育； 2、电气设备必须由持证电工安装、检修并确保符合电气安全要求； 3、注意防雷知识的学习，雷雨天气停止作业； 4、电气设备操作要定人定机； 5、电气检修要停电、挂牌、设人监护； 6、电气设备设接地（零）、漏电保护装置； 7、做好带电体的屏护和有效隔离；

		设备无接地(零)、漏电保护; 7、跨步电压触电; 8、残余电量引起触电。			8、接地电阻定期检查,确保接地电阻符合规范要求 9、停送电应严格执行停送电制度; 10、检修按規定停电、放电、验电; 11、按规定穿戴防护用品; 12、按规定执行停送电工作票制度等。
3	机械伤害	人员触及发电机高速旋转卷动部位;旋转零部件甩出、故障处理不停机等。	人员伤亡	II	1、发电机转动部位应安装防护罩或安全围栏并设置警示标志; 2、加强设备检查维护,确保完好。 3、定人操作和维护,故障停机处理等。

评价小结:矿山电气单元危险有害因素分析结果为火灾、触电危险等级为III级,则是危险的,应对照安全对策措施逐一落实。机械伤害危险等级为II级,属处于事故边缘,暂不会造成人员伤亡,也应引起重视,落实相对应对策。

### 3.6.2 矿山供配电设施单元符合性评价

对矿山供配电设施单元符合性评价,以下将根据《矿山电力设计标准》GB50070、《低压配电设计规范》GB50054等标准规范要求,制定安全检查表,进行符合性评价。

表 3-8 矿山供配电设施单元符合性评价安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
1	大、中型矿山企业宜由两回电源线路供电;两回电源线路中的任一回中断供电时,其余电源线路宜保证供给全部一、二级负荷电力需求。	《矿山电力设计标准》	中型矿山,《可研》拟一回路供电和设发电机,但未确定发电机的功率,	不符合
2	矿山电源的供电电压宜采用 10kV~110kV;经技术经济比较确定合理时,可采用其他等级电压。当两种电压经济技术指标相差不大时,宜采用较高等级电压。	《矿山电力设计标准》	已采用 10kV 电压	符合
3	矿山企业地面主变电所主变压器台数,大、中型矿山工程宜采用 2 台及以上;矿山一级负荷的两个电源均需经主变压器变压时,应采用 2 台及以上。	《矿山电力设计标准》	矿山已设有 4 台变压器	符合
4	供配电系统中性点接地应符合下列规定:向露天采场、排土场供电的 6 kV~35 kV 系统,不得采用中性点直接接地方式;当 6 kV~35 kV 系统中性点采用不接地、经消弧线圈接地或高电阻接地时,单相接地故障点的电流不应大于 10 A;当 6 kV~35 kV 系统中性点经低电阻接地时,单相接地故障点的电流不大于 200 A;低压配电网为 IT 系统时应装设绝缘监视装置。	《矿山电力设计标准》、《金属非金属矿山安全规程》	《可研》采场、排土场不使用 6 kV~35 kV,低压配电网为 TN 系统	/

5	矿井和露天矿地面主变电所和向井下或露天矿采矿场和排废场配电的其他变电所每回 6kV 或 10kV 馈出线上, 应按下列规定装设单相接地保护:1.矿山 6kV 或 10kV 系统中性点采用不接地、高电阻接地 或消弧线圈接地方式时, 应装设有选择性的单相接地保护, 保护应动作于信号或跳闸; 2 矿山 6kV 或 10kV 系统 中性点采用低电阻接地方式时, 应配置二段零序 电流保护 ; 第一段应为时限不超过 0.5s 的零序电流速断 ; 第二段应为零序过电流保护 , 时限应 与相间过电流保护相同。	《矿山电力设计标准》	采矿场和排废场不涉及 6kV 或 10kV 用电设备	/
6	矿山企业地面主变(配)电所的位置选择, 应符合下列规定: 1 靠近负荷中心、进出线便利。2 节约用地。3 不宜压占地下资源。4 应远离污秽及火灾、爆炸危险环境和噪音、振动环境。5 宜避开断层、滑坡、低洼、沉陷区等不良地质地带。6 距露天矿采矿场开采边界的距离不应小于 200 m; 与标准规矩铁路的距离不应小于 40m	《矿山电力设计标准》	已建北窑厂配电房距矿区 29m, 南窑厂配电房距矿区 50m	不符合
7	在选择矿山固定式高压架空电力线路的路径时, 除应符合国家和电力行业的有关规定外, 尚应符合下列要求: 1 不应架设在爆破作业区和未稳定的排废区内, 并应与其保持适当安全距离。2 宜利用井(矿)田境界 、断层矿柱或其他矿柱 ; 当无矿柱可利用时, 线路宜减少通过矿井地表的路段长度和避免通过初期沉陷区。3 当受条件限制必须通过沉陷区时, 应减少通过沉陷区的路段长度、并应使通过沉陷区两回电源线路之间有足够的安全距离和采取其他必要的安全措施; 同杆(塔)架设的矿井电源线路不宜通过可能产生沉陷的地区和尚未稳定的沉陷地区。	《矿山电力设计标准》	矿山不爆破开采, 矿山周围无地下采空区和沉陷区	/
8	采矿场的供电线路不宜少于两回路, 两班生产的采矿场或小型采矿场可采用一回路;排废场的供电线路可采用一回路。当采用两回路供电的线路时, 每回路的供电能力不应小于全部负荷的 70%; 当采用三回路供电线路时, 每回路的供电能力不应小于全部负荷的 50%。	《矿山电力设计标准》	矿山拟 1 班生产, 且用电设备少, 采场 1 回路供电	符合
9	采矿场和排废场的高压电力网配电电压 , 宜采用 6kV 或 10kV。当有大型采矿设备或采用连续开采工艺并经技术经济 比较确定时, 可采用其他较高等级的电压 。	《矿山电力设计标准》	采矿无大型设备, 采场采用 0.38kv/0.22kv 电压供电	/
10	有淹没危险环境采矿场的排水泵或用井巷排水的排水泵应由双重电源供电。两回路供电线路中, 当任一回路停止供电时, 其余回路的供电能力应能承担最大排水负荷。	《矿山电力设计标准》	矿山为山坡露天矿山, 无需机械排水	/
11	采矿场和排废场供电线路的设置宜符合下列规	《矿山电力	《可研》无采场	不符合

	定： 1 沿采矿场边缘宜架设环形或半环形的固定式、干线式或放射式供电线路。 2 排废场可采用干线式供电线路。 3 固定式供电线路与采矿场最终边界线之间的距离宜大于 10m。 4 当采矿场宽度较大且开采时间较长，架设在最终边界线以外不合理时，可架设在最终边界线以内。	设计标准》	电线线路布置方案	
12	采矿场内的高压电气设备和移动变电站宜采用横跨线或纵架线供电。横跨线或纵架线应采用移动式或半固定式线路，移动式线路应采用轻型电杆架设。 横跨线的间距宜采用 250m~300m。	《矿山电力设计标准》	《可研》采矿场内不设高压设备和移动变电站	/
13	在采矿场和排废场的架空供电线上设置开关设备时，应符合下列规定：1 在环形或半环形线路的出口和需联络处应设置分段开关，且宜采用隔离开关；2 在横跨线或纵架线与环形线、半环形线或其他地面固定干线连接处应设置开关，开关宜采用户外高压真空断路器或其他断路器；3 高压电气设备或移动变电站与横跨线或纵架线连接处设置带短路保护的开关；4 移动式高压电气设备的供电线路设置具有单相接地保护功能的开关设备。	《矿山电力设计标准》、《金属非金属矿山安全规程》	《可研》无采矿场供电线路方案	不符合
14	采矿场内的架空线路宜采用钢芯铝绞线，其截面积不应小于 35mm <sup>2</sup> 。排废场的架空线路宜采用铝绞线。由横跨线或纵架线向移动式设备供电时应采用矿用橡套软电缆。移动式电力设备的拖曳电缆长度，低压设备横跨、纵架线均不应超过 150m。	《矿山电力设计标准》	矿山仅采场空压机用电，《可研》拟采场使用电缆低压供电，无电缆长度要求	不符合
15	固定式架空照明线路宜采用铝绞线；移动式架空照明线路宜采用绝缘导线；移动式非架空照明线路应采用橡套软电缆。	《矿山电力设计标准》	《可研》拟白班作业，不设照明	/
16	向移动式设备供电的低压配电系统接地型式宜采用 IT 系统，向固定式设备供电的低压配电系统接地型式宜采用 TN-S、TT 或 IT 系统。	《矿山电力设计标准》	《可研》拟矿山所有低压供电采用 TT 系统	不符合
17	采矿场和排废场低压电力网的配电电压可采用 380/660V 或 220/380V，手持式电气设备的电压不得大于 220V，照明电压宜采用 220V 或 220/380V，行灯电压不应大于 36V。	《矿山电力设计标准》	《可研》拟采场 220/380V 供电	符合
18	主接地极的设置应符合下列规定： 1 采矿场的主接地极不应少于 2 组；排废场主接地极可设 1 组。 2 主接地极宜设在供电线路附近或其它土	《矿山电力设计标准》、《金属非金	《可研》无接地极方案	不符合

	壤电阻率低的地方。3 有 2 组及以上主接地极时,当任一组主接地极断开后,在架空接地线上任一点所测得的对地电阻值不应大于 $4.0\Omega$ , 移动式设备与架空接地线之间的接地线电阻值,不应大于 $1.0\Omega$ 。	属矿山安全规程》		
19	接地线的设置应符合下列规定: 1 架空接地线应采用标称截面积不小于 $50\text{ mm}^2$ 的钢绞线或钢芯铝绞线, 并应架设在配电线路最下层导线的下方, 与导线任一点的垂直距离不应小于 $0.5\text{m}$ 。2 移动式电气设备, 应采用矿用橡套软电缆的专用接地芯线接地。	《矿山电力设计标准》	《可研》无接地线方案	不符合
20	采矿场、排废场的高、低压电气设备可共用接地装置。	《矿山电力设计标准》	《可研》无接地装置方案	符合
21	采矿场的架空供电线路上装设避雷装置的地点,应符合下列规定: 1 采矿场配电线路与横跨线或纵架线的连接处。2 多雷地区矿山的高压电气设备与横跨线或纵架线的连接处。3 排废场高压电气设备与架空线的连接处。	《矿山电力设计标准》	《可研》无采矿供电线路避雷装置方案	不符合
22	夜间工作的采矿场和排废场, 在下列地点应设照明装置: 1 凿岩机、移动式或固定式空气压缩机和水泵的工作地点。2 袋式输送机、斜坡提升线路、人行梯和人行道。3 汽车装卸车处、排废场、卸车线。4 调车站、会让站。	《矿山电力设计标准》、《金属非金属矿山安全规程》	矿山夜间不作业,	/
23	挖掘机和穿孔机工作地点的照明宜利用设备附设的灯具。	《矿山电力设计标准》	矿山夜间不作业,	/
24	照明电压应符合下列规定: 固定式照明灯具: 不高于 $220\text{ V}$ ; 行灯或移动式灯具: 不高于 $36\text{ V}$ , 并经安全隔离变压器供电; 在金属容器内或者潮湿地点作业时, 不高于 $12\text{ V}$ 。	《金属非金属矿山安全规程》	矿山夜班不作业, 不需照明	/
25	下列场所应设置应急照明: 变配电所; 监控室、生产调度室、通信站和网络中心; 矿山救护值班室。	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》无应急照明方案	不符合
26	露天矿的照度标准不宜小于下表	《矿山电力设计标准》	矿山白班作业,夜班不作业,不行照明	/
	照明地点 照明平面 及照度			
	人工作业和装车点、汽车装卸处 地表水平面或垂直面 $10\text{lx}$			
	挖掘机工作地点 挖掘地点以及卸矿高度上水平面 $10\text{lx}$			
	垂直面 $20\text{lx}$			

	采矿场和排废场道路	地表水平 2x			
	机械凿岩工作地点	对牙轮钻机等有作业平台者 20lx, 无作业平台者, 地表面 10lx			
	上下阶段通道和梯子	梯子为垂直面, 通道为地表水平面 10lx			
	调车场、车站、主要行人道和行车道	地表水平面 5lx			
	其他移动机械工作地点	地表水平面 10lx			
27	露天采矿设备从架空电力线路下方通过时, 设备最突出部分与架空线路的距离应符合下列规定: 3 kV 以下, 不小于 1.5m; 3 kV~10 kV, 不小于 2.0m; 10 kV 以上, 不小于 3.0m。	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》无要求	不符合	
28	主变电所设置应符合下列规定: 设置在爆破警戒线以外; 距离准轨铁路不小于 40m; 远离污秽及火灾、爆炸危险环境和噪声、震动环境; 避开断层、滑坡、沉陷区等不良地质地带以及受雪崩影响地带; 地面标高应高于当地最高洪水位 0.5m 以上。	《金属非金属矿山安全规程》	矿山不爆破, 配电房不在断层、滑坡、沉陷区等不良地质地带, 高于最高洪水位 0.5m 以上	符合	
29	采矿场和排土场的手持式电气设备的电压不大于 220V。	《金属非金属矿山安全规程》	手持电气设备电压不超过 220V	符合	
30	露天矿户外安装的电气设备应采用户外型电气设备; 室外配电装置的裸露导体应有安全防护, 当电气设备外绝缘体最低部位距地小于 2.5m 时, 应装设固定遮栏; 高压设备周围应设置围栏; 露天或半露天变电所的变压器四周应设高度不低于 1.8m 的固定围栏或围墙。	《金属非金属矿山安全规程》	北窑厂变压器周围有不低于 1.8m 的围墙, 南窑厂变压器设置配电房顶上	符合	
31	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内; 移动式电气设备应使用矿用橡套软电缆。	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》移动电气设备拟用橡套软	符合	
32	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》	《可研》无要求	不符合	
33	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》	《可研》无要求	不符合	

34	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》	《可研》无要求	不符合
35	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次线路变动、负荷调整时应进行检验；应做好检验记录并存档。	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》无要求	不符合
36	雷雨天气巡视室外高压设备应穿绝缘靴，不应使用伞具，不应靠近避雷装置。	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》无要求	不符合
37	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》	《可研》无要求	不符合
38	架空绝缘导线维护作业应遵守下列规定：不应直接接触或接近架空绝缘导线；应在架空绝缘导线的分段或联络开关两侧、分支杆受电侧、电缆引下杆受电侧的适当位置设立验电接地环或其他验电接地装置；不应穿越未停电接地的绝缘导线；断开或接入绝缘导线前应采取防感应电的措施。	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》无要求	不符合
39	在供电线路上带电作业应采取可靠的安全措施，并经矿山企业主要负责人批准。	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》无要求	不符合
40	架空线下不应停放设备，不应堆置物料。		《可研》无要求	不符合
41	电缆线路应避开水仓和可能出现滑坡的地段；跨台阶敷设电缆应避开有浮石、裂缝等的地段；电缆穿越铁路、公路时，应采取保护措施；高压电缆使用前应进行绝缘试验。		《可研》无要求	不符合
42	橡套电缆的接头应采用焊接或熔焊芯线连接，或采用矿山专用插接件连接。接头的外层采用硫化热补法、冷补胶法或者绝缘胶带等补接。	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》无要求	不符合
43	移动带电电缆前，应检查、确认电缆无破损，并佩戴好绝缘防护用品。绝缘损坏的橡套电缆，经修理、试验合格后方准使用。		《可研》无要求	不符合
44	使用电缆应遵守下列规定：高压电缆修复后，应进行绝缘试验再使用；运行的高压电缆每年雷雨季节前应进行预防性试验；电缆接头的强度、导	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》无要求	不符合

	电性能和绝缘性能应满足要求；不应带电插拔移动式高压软电缆连接器；沿地面敷设的、向移动设备供电的橡套电缆中间不应有接头；应采取措施避免电缆被移动设备损坏。	规程》		
45	配电室屋顶承重构件的耐火等级不应低于二级，其它部分不应低于三级。	《低压配电设计规范》	配电房耐火等级均为二级	符合
46	配电室长度超过 7m 时应设两个出口，并宜布置在配电室的两端。	《低压配电设计规范》	《可研》无要求	不符合
47	落地式配电箱的底部宜抬高，室内宜高出地面 50mm 以上，室外应高出地面 200mm 以上。底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。	《低压配电设计规范》	《可研》无要求	不符合
48	配电室的门窗关闭密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩，其防护等级不宜低于《外壳防护等级分类》GB4208 的 IP3X 级，直接与室外露天相通的通风孔还应采取防止雨雪飘入的措施。	《低压配电设计规范》	《可研》无要求	不符合
49	用电设备和电气线路的周围应留有足够的安全通道和工作空间。电气装置附近不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。使用的电气线路须具有足够的绝缘强度、机械强度和导电能力并应定期检查。禁止使用绝缘老化或失去绝缘性能的电气线路。	《用电安全导则》	《可研》无要求	不符合
50	进行电气作业时，所使用的电工个体防护用品应保证合格并与作业活动相适应。	《用电安全导则》	《可研》无要求	不符合
51	预计雷击次数大于 0.25 次/a 的住宅、办公楼等一般性民用建筑物或一般工业建筑物应按二类建筑设置防雷设施。	《建筑防雷设计规范》	《可研》拟生产、生活区拟设避雷针	符合
52	在平均雷暴日大于 15d/a 的地区，高度在 15m 及以上的烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物；应按 3 类防雷建筑物设置防雷设施。	《建筑防雷设计规范》	《可研》拟生产、生活区拟设避雷针	符合

评价小结：经检查表检查，《可研》对矿山供配电设施提出方案不足，不符合相关法规要求，本评价将在补充的安全对策措施中提出相应的对策。

### 3.7 防排水单元

#### 3.7.1 防排水单元预先危险性分析评价

由于矿山山坡露天开采，开采最低标高高于最低侵蚀标高，《可研》拟靠地表径流、台阶设排水沟和采场底部排水沟，将降雨汇流引出矿区外；不需

要设置机械排水。故该地区故防排水单元的主要危险、有害因素为：大气降水引起的边坡坍塌（滑坡）、泥石流、内涝、山洪等事故。以下将用预先危险性分析评价方法对矿山防排水单元的危险、有害因素进行预先危险性分析定性评价。

表 3-9 防排水单元预先危险性分析评价表

危害因素	触发事件	事故后果	危险系数	安全措施
坍塌（滑坡）、泥石流	1、暴雨； 2、地表水冲击边坡或排土场； 3、裂隙水影响等。	人员伤亡和财产损失	IV	1、设置边坡管理人员，加强边坡、排土场检查、监测，发现裂隙、位移等立即处理； 2、超前剥离，采场外围设置截水沟，采场平台和底部设排水沟。且截、排水沟的截面积满足涌水排放要求。 3、顺层边坡角小于矿层倾角。 4、排土场设截、排、疏水措施和挡土坝，排土方式、台阶高度必须符合设计要求等。 5、加强截、排水沟检查，确保完好； 6、制定针对性的事故应急预案等。
山洪、内涝	1、建构筑设置在山沟洪水汇集的地方； 2、暴雨； 3、无排水沟或排水能力不足； 4、排水沟堵塞或缺乏等。	人员伤亡和财产损失	II	1、建筑、设备设施、场地不设置在不受山洪影响的地方； 2、建筑、设备设施、场地高出周围场地，并有一定坡度； 3、建筑、设备设施、场地高处周围设截、排水沟； 4、注意开采方向，避免出现凹陷采坑。出现时，必须有排水设施。 5、保持排水沟通畅等。

评价小结：防排水单元的主要危险有害因素有：边坡坍塌（滑坡）、泥石流及山洪或内涝自然灾害等，矿山防排水子单元危险有害因素分析结果为坍塌、泥石流危险等级为IV级，其后果都是灾难性的，一定要避免。山洪、内涝危险等级为II，属处于事故边缘，暂不会造成人员伤亡，也应引起重视，落实相对对策。

### 3.7.2 防排水能力校核

由于矿区矿体由青灰、黄绿色页岩、含粉砂质页岩、泥质粉砂岩构成，属于富水性极弱岩层，最低开采标高高于当地最低侵蚀基准面标高为+28m，为山坡露天开采，主要接受大气降水的补给，矿区地形有一定的坡度，地表水可

自流排出矿区，不需设机械排水。另由于采场矿界四周围边界标高皆高于外围，《可研》拟采坑外围不设置截水沟，在采场平台内侧、窑厂和工业场地边界、矿山公路的内侧设置排水沟，将采坑汇水引出矿区外；临时排土场周围也无山坡汇水，《可研》也拟不设截水沟。濂溪区当地多年平均降雨量 1412.4mm，最大年降水量为 1748mm，最大日降水量 381.9mm。由于矿山开采最低标高高于当地最低侵蚀标高，无地下水流联系；本矿山采坑汇水量按下列公式计算：

$$Q = A \cdot F \cdot (1 - \alpha)$$

式中：Q～汇水量 (m<sup>3</sup>/d)

A～日降雨量 (m)

F～汇水面积 (m<sup>2</sup>)

$\alpha$ ～降水入渗系数，本区取 0.25：

②降雨量 (A)

采用水文地质资料最大年降雨量 A=1748mm，平均约 4.79mm/d；最大日降水量 381.9mm。

③汇水面积 (F)

矿山采场总汇水面积约 58700m<sup>2</sup>，台阶的汇水总面积约 36500m<sup>2</sup>，采场、部分工业场地、临时排土场的 B 型排水沟汇水面积不超过 22200m<sup>2</sup>。

④设计暴雨频率

本矿是一个露天中型矿山，且服务期限较短，设计暴雨频率应为 10%，可按最大日降水量计算矿坑汇水量。

⑤汇水量计算结果：

按最大降水日计算矿山采场汇水量为 16813m<sup>3</sup>/d，台阶的总汇水量为 10454.5m<sup>3</sup>/d，B 型排水沟汇水量不超过 6358.6m<sup>3</sup>/d。

《可研》拟矿区采坑底部平面拟设置宽 0.7m、深 0.5m 矩形断面排水沟，截、排矿区和工业广场汇水。根据流量计算排水沟过水断面：湿周长：X=b+s=1.7，b-沟底宽，s-斜边长。水力半径：R=W/X=0.206 W-过水断面 沟床糙率：n 取 0.025 纵向坡降：I 取 0.5% 谢才系数：C=R<sup>1/6</sup>/n=30.73 流速：V=C(RI)<sup>1/2</sup>=0.986m/s，流量：Q=WV=0.345 m<sup>3</sup>/s>0.1946m<sup>3</sup>/s（矿区与工业广场最大日降水的汇水量）。

《可研》矿山采坑平台拟采用底宽 0.45m、深 0.5m 矩形截水沟。根据流量计算排水沟过水断面：湿周长： $X=b+s=1.45$ ，b-沟底宽，s-斜边（深）长。水力半径： $R=W/X=0.155$  W-过水断面 沟床糙率：n 取 0.025 纵向坡降：I 取 0.5% 谢才系数： $C=R^{1/6}/n=29.3$  流速： $V=C(RI)^{1/2}=0.816m/s$ ， 流量： $Q=WV=0.184m^3/s>0.121m^3/s$ （矿山采坑平台最大日降水的汇水量）。

《可研》拟采场底部平台和其它场所设置宽 0.4m，高 0.5m 的矩型的 B 型截、排水沟，根据流量计算排水沟过水断面：湿周长： $X=b+s=1.4$ ，b-沟底宽，s-斜边长。水力半径： $R=W/X=0.143$  W-过水断面 沟床糙率：n 取 0.025 纵向坡降：I 取 0.5% 谢才系数： $C=R^{1/6}/n=28.92$  流速： $V=C(RI)^{1/2}=0.773m/s$ ， 流量： $Q=WV=0.155 m^3/s>0.0736m^3/s$ （B 型排水沟最大日降水的最大汇水量）。

由以上计算可知，《可研》拟设的截、排水沟按满水计算，均远大于区域的最大日降水的最大汇水量，能满足矿区、临时排土场与工业广场的截、排水要求。矿山涉及保安矿柱的设立，设计应对矿山下部开采方向进行设计，使其不形成凹陷采坑。

矿山《可研》拟矿山设置移动高位水箱供生产、消防用水，但未明确移动高位水箱体积，设计应进行矿山生产用水量核算，配备合适的供水设施和供水泵，以满足矿山供水要求。《可研》拟消防用水量按 15L/s，火灾延续时间 2h 设置消防供水，拟在矿区办公生活区南部水塘边设置 120m<sup>3</sup>蓄水水池，供砖厂消防用水，消防水池进水管管径拟采用 DN50；出水管及至各室外消火栓管径拟采用 DN100，符合《消防给水及消火栓系统技术规范》消防用水量和消防水管的要求，但无供水水泵、供水电源方案以及室外消火栓设置方案，设计应进行相应的设计，消防水泵供水能力不应小于 15L/s，室外消火栓保护半径不应大于 150m，室外消火栓的间距不应大于 120m；备用发电机应能至少满足消防水泵的供电要求。

### 3.8 排土场单元

#### 3.8.1 排土场单元预先危险性分析评价

矿山《可研》拟临时排土场布置在 CK1 老采坑中，临时排土场设备主要有汽车、装载机等，主要危险、有害因素为坍塌（滑坡）、泥石流、火灾、车辆伤害、高处坠落、物体打击、雷击、粉尘等；以下用预先危险性分析评价

方法对排土场单元的危险、有害因素进行预先危险性分析评价。

表 3-10 矿山临时排土场单元危险有害因素预先危险性分析表

序号	危害因素	事故原因	事故后果	危险系数	安全措施
1	坍塌(滑坡)、泥石流	1、地表浸润、冲刷; 2、排土场堆置过高,不分台阶排土; 3、无截、排、疏水措施; 4、山洪影响; 5、排土场参数设置不合理 6、无挡土坝等。	人员伤亡	II	1、上方设截、排水措施,平台设疏水设施。 2、堆置坡面角应符合规范要求。 3、下方设置挡墙。 4、底部排放大块石。 5、加强排土场检查、边坡监测; 6、定期对排废场进行边坡稳定性分析与评价。
2	火灾	1、车辆电气线路短路; 2、车辆燃油遇高温或明火; 3、刹车、轮胎发热起火; 4、油品泄漏; 5、违章操作等 6、雷击。	财产损失	II	1、加强车辆电气线路和燃油系统检查;防止线路短路、老化和燃油泄漏。 2、加强刹车、轮胎等易发热部件的检查,及时冷却。 3、购买有资质生产单位生产的合格车辆,安全设施齐全完好; 4、车辆按规定年检 5、雷雨天停止作业等。
3	车辆伤害	1、无证驾驶、车况不好、故障; 2、驾驶员注意力不集中等; 3、排土无挡车设施或挡车缺陷; 4、排土场无反坡; 5、粉尘大,视线不良; 6、车辆超载、超速; 6、运输车辆未定期检测。 7、排土无专人指挥等。	人员、财产、车辆受损	III	1、驾驶员必须有驾驶证,出车前,做好车辆检查、保养,车辆按期年检,不开带病车; 2、严禁超载、超速,不疲劳、带病驾驶; 3、排土场设2~5%的反坡; 4、按规范设置排土车档; 5、排土场定时洒水; 6、运输车辆未定期检测 7、排土设专人指挥等。
4	高处坠落	1、排废场检查、巡查,不小坠落。 2、排废场边坡失稳等。	人员伤亡	II	1、排废场检查、巡查,与边坡保证安全距离; 2.尽量降低排废场边坡角,使其稳固。
5	物体打击	1、临时排废场下方作业或活动; 2、排废场边坡滑塌; 3、车上掉落石块; 4、排废场上方废石滚落。	人员伤亡	III	1、排土场下方设置安全标志,防止无关人员靠近。 2、下方作业必须有可靠的安全措施和人员监护。 3、车辆不高装运,人员与车辆保持安全距离等。
6	雷击	雷暴时排土场巡查等。	人员伤亡	III	进行防雷知识的培训,雷雨天气停止作业和巡查。
7	粉尘	1、运输道、排土场所未洒水。 2、缺乏防护用品等。	工人患职	II	1、土场所、道路定时洒水; 2、戴防尘口罩;

		业病		3、岗前、岗中、离岗体检，做好健康监护。
--	--	----	--	----------------------

评价小结：排土场单元危险有害因素分析结果为：排土场存在的主要危险、有害因素为坍塌（滑坡）、泥石流、火灾、车辆伤害、高处坠落、物体打击、雷击等。其中车辆伤害、物体打击、雷击危险等级为III级，是危险的，矿山应对照安全对策措施逐一落实；其他为处于事故边缘，暂不会造成人员伤亡，也应引起重视，落实相应回避措施。

### 3.8.2 排土场单元符合性评价

矿山《可研》拟临时排土场布置在 CK1 老采坑中，以下将根据《金属非金属矿山安全规程》GB16423、《金属非金属矿山排土场安全生产规则》AQ2005 等标准规范要求，对矿山排土场单元符合性评价。

表 3-11 矿山排土场单元符合性评价安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查结果	检查结果
排土场选址	矿山排土场必须由具有相应资质条件的技术服务机构进行设计	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》、《金属非金属矿山安全规程》	《可研》已提出	符合
	排土场位置的选择，应保证排弃土岩时不致因大块滚石、滑坡、塌方等威胁采矿场、工业场地(厂区)、居民点、铁路、道路、输电及通讯干线、耕种区、水域、隧洞等设施的安全；排土场址不应设在居民区或工业建筑的主导风向的上风向和生活水源的上游，废石中的污染物要按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》堆放、处置		《可研》拟布置在 CK1 老采坑中，周围无山坡汇水，周围拟设置排水沟，相对风险较小，但《可研》无排土高度、边坡角方案。	不符合
	排土场不宜设在工程地质或水文地质条件不良的地带；如因地基不良而影响安全，必须采取有效措施；排土场选址时应避免成为矿山泥石流重大危险源，无法避开时要采取切实有效的措施防止泥石流灾害的发生。	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》	《可研》拟临时排土场拟设置在老采坑，周围拟设置排水沟，形成泥石流的可能性小	符合
	排土场不应受洪水威胁或者由于上游汇水造成滑坡、塌方、泥石流等灾害	《金属非金属矿山安全规程》	拟设的临时排土场不受洪水威胁，周围无山坡汇水	符合
	排土场不应影响露天矿山边坡稳定，不应产生滚石、滑塌等危害。		拟设的临时排土场不影响矿山开采边坡稳定	符合
	排土场应设拦挡设施，堆置高度大于 120m 的沟谷型排土场应在底部设置挡石坝。		《可研》未明确临时排土高度	不符合
	内部排土场不应影响矿山正常开采和边坡稳定，排土场坡脚与开采作业点之间应留设安全距离，必要时设置滚石或泥石流拦挡设施		临时排土场拟位于老采坑，不应影响开采的边坡稳定	符合

排土场 堆置要素	依山而建的排土场,坡度大于1:5且山坡有植被或第四系软弱层时,最终境界100m内的植被或第四系软弱层应全部清除,将地基削成阶梯状。	《金属非金属矿山安全规程》 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》、《金属非金属矿山安全规程》	临时排土场拟位于老采坑,无植被和软弱层	符合
	排土场位置选定后,应进行专门的工程、水文地质勘探,进行地形测绘,并分析确定排土参数。		位于老采坑,地质已勘探、测绘	符合
	内部排土场不得影响矿山正常开采和边坡稳定,排土场坡脚与矿体开采点和其他构筑物之间应有一定的安全距离,必要时应建设滚石或泥石流拦挡设施。排土场设计,应进行排土场土岩流失量估算,设计拦挡设施。		临时排土场不影响正常开采和边坡稳定,但《可研》未明确新增排土具体堆放位置	不符合
	在矿山建设过程中,修建公路和工业场地的废石应选择地点集中排放,不能就近排弃在公路边和工业场地边,以避免形成泥石流。		《可研》拟集中排放或利用	符合
排土作业方法及过程	排土场的阶段高度、总堆置高度、安全平台宽度、总边坡角、相邻阶段同时作业的超前堆置高度等参数,应满足安全生产的要求在设计中明确规定。	《金属非金属矿山安全规程》 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》、《金属非金属矿山安全规程》	《可研》拟单层排土,但未明确临时排土场堆置高度、边坡角等,不符合安全要求	不符合
	矿山企业应设专职人员负责排土场的安全管理工作;排土作业应按经过批准的安全设施设计进行。		《可研》未提出	不符合
	排土作业区应有良好的照明,配备通信工具和设置醒目的安全警示标志。		夜班不排土,《可研》未提出通讯和标志要求	不符合
	排土场及排弃作业应遵守下列规定:1、汽车排土作业时,应由经培训合格的人员指挥,非作业人员一律不得进入排土作业区,凡进入作业区内工作人员、车辆、工程机械必须服从指挥人员的指挥。 2、排土场平台必须平整,排土线应整体均衡推进,坡顶线应呈直线形或弧形。 3、应按规定顺序排弃土岩,在同一地段进行卸车和推土作业时,设备之间必须保持足够的安全距离。 4、卸土时,汽车应垂直于排土工作线;严禁高速倒车、冲撞安全车档。 5、推土时,在排土场边缘严禁推土机沿平行坡顶线方向推土。 6、排土安全车挡或反坡不符合规定、坡顶线内侧30米范围内有大面积裂缝或不均匀下沉时,禁止汽车进入该危险区,排土场作业人员需对排土场作出及时处理。 7、排土场作业区内因雾、粉尘、照明等因素使驾驶员视距小于30米或遇暴雨、大雪、大风等恶劣天气时,应停止排土作业。 8、汽车进入排土场内应限速行驶,距排土工作面50~200m限速16km/h,小于50m限速8km/h,重		《可研》未提出	不符合

	车卸载时的倒车速度不大于5km/h。	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》拟装载机排土,未提出	不符合
	推土机作业应遵守下列规定:推土机作业的工作面坡度符合设备要求;刮板不超出平台边缘;距离平台边缘小于5m时,推土机低速运行;推土机不后退开向平台边缘;不在排土平台边缘沿平行坡顶线方向推土;人员不站在推土机上;司机不离开驾驶室。			
	任何人均不应在排土场作业区或排土场危险区内从事捡矿石、捡石材和其他活动。 未经设计或技术论证,任何单位不应在排土场内回采低品位矿石和石材。	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》、	《可研》未提出	不符合
排土场截洪防洪及排水设施	山坡排土场周围应修筑可靠的截洪和排水设施拦截山坡汇水。	《金属非金属矿山安全规程》、《金属非金属矿山排土场安全生产规则》、	排土场拟设B型排水沟	符合
	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;		不属于山坡型排土场,《可研》拟设B型排水沟	符合
	疏浚排土场外截洪沟和排土场内的排水沟,确保排洪设施可以正常工作;		《可研》未提出	不符合
	及时了解和掌握水情以及气象预报情况,保证排土场、下游泥石流拦挡坝和通信、供电、照明线路的安全		《可研》未提出	不符合
	排土场范围内有出水点的,应在排土之前进行处理;		《可研》未提出	不符合
	洪水过后立即对排土场和排洪设施进行检查,发现问题立即处理。		《可研》未提出	不符合
	排土场最终境界20m内,应排弃大块岩石。		临时排土场,边采边用于复垦,无最终境界	/
排土场防止泥石流设施	当排土场范围内有出水点时,必须在排土之前必须采取措施将水疏导出。排土场底层应排弃大块岩石,并形成渗流通道。	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》、《金属非金属矿山安全规程》	《可研》未提出出水点处理	不符合
	汛期前应采取下列措施做好防汛工作: a、明确防汛安全生产责任制,建立紧急预案; b、疏浚排土场内外截洪沟;详细检查排洪系统的安全情况; c、备足抗洪抢险所需物资,落实应急救援措施; d、及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况,确保排土场和下游泥石流拦挡坝道路、通讯、供电及照明线路可靠和畅通。		《可研》未提出	不符合
排土场的安全设施	排土卸载平台边缘,有固定的挡车设施,其高度不小于轮胎直径的1/2,车挡顶宽和底宽分别不小于轮胎直径的1/4和3/4;设置移动车挡设施的,对不同类型移动车挡制定相应安全作业要求,并按要求作业。	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》、《金属非金属矿山安全规程》	《可研》未提出	不符合
	排土作业区必须配备足够数量且质量合格、适应汽车突发事故应急的钢丝绳(不少于四根)、大卸扣(不少于四个)、灭火器等应急工具。		《可研》未提出	不符合

施	排土场应安全规范要求设置挡墙		单层排土，规模小 《可研》拟不设置	符合
	排土作业区照明系统完好，照明角度符合要求，夜间无照明不应排土；灯塔与排土车挡距离 $d$ 按以下公式计算： $d \geq$ 车辆视觉盲区距离+10m。		夜班不作业，不需要照明	/
	排土作业区内应设置一定数量的限速牌等安全标志牌；排土场进行排弃作业时，应圈定危险范围，并设立警戒标志。		《可研》未提出	不符合
排土场监测与检查	排土场应进行下列安全检查：排土台阶高度、排土线长度；排土场的反坡坡度，每100m检查剖面不少于2个；排土场边缘的汽车车挡尺寸；排土机排土时履带与台阶坡顶线之间的距离；截排水系统、拦挡坝的完好情况及淤储空间情况。 发现拦挡坝淤储空间不足，排土场出现不均匀沉降、裂缝、隆起时，应查明情况、分析原因并及时处理。	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》、	《可研》未提出	不符合
	矿山企业应建立排土场边坡稳定监测制度，边坡高度超过200m的，应设边坡稳定监测系统，防止发生泥石流和滑坡。		《可研》无制度要求	不符合
	汛期应对排土场和下游泥石流拦挡坝进行巡视，发现问题应及时修复，防止连续暴雨后发生泥石流和垮坝事故。		《可研》未提出	不符合
	排土场稳定性安全检查的内容包括：排土参数、变形、裂缝、底鼓、滑坡等。		《可研》未提出	不符合
	检查排土参数。 a、测量各类型排土场段高、排土线长度，测量精度按生产测量精度要求。实测的排土参数应不超过设计的参数，特殊地段应检查是否有相应的措施。 b、测量各类型排土场的反坡坡度，每100m不少于2条剖面，测量精度按生产测量精度要求。实测的反坡坡度应在各类型排土场范围内。 c、汽车排土场测量安全挡墙的底宽、顶宽和高度，实测的安全挡墙的参数应符合不同型号汽车的安全挡墙要求。 d、排土机排土测量外侧履带与台阶坡顶线之间的距离，测量误差不大于10mm；安全距离应大于设计要求。 e、检查排土场变形、裂缝情况。排土场出现不均匀沉降、裂缝时，应查明沉降量，裂缝的长度、宽度、走向等，判断危害程度。 f、检查排土场地基是否隆起。排土场地面出现隆起、裂缝时，应查明范围和隆起高度等，判断危害程度。		《可研》未提出	不符合
	排土场排水构筑物与防洪安全检查 1、排水构筑物安全检查主要内容：构筑物有无变形、移位、损毁、淤堵，排水能力是否满足要求等。 2、截洪沟断面检查内容：截洪沟断面尺寸，沿线山坡滑坡、塌方，护砌变形、破损、断裂和磨蚀，沟内	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》、	《可研》未提出	不符合

物淤堵等。 3、排土场下游设有泥石流拦挡设施的，检查拦挡坝是否完好，拦挡坝的断面尺寸及淤积库容。		《可研》未提出	不符合
企业对非正常级排土场的检查周期： a、对“危险”级排土场每周不少于1次； b、对“病级”排土场每月不少于1次。 在暴雨和汛期，应根据实际情况对排土场增加检查次数。检查中如发现重大隐患，必须立即采取措施进行整改，并向安全生产监督部门报告。			

**评价小结：**通过安全检查表的检查，《可研》对临时排土场提出的安全对策措施不全，本报告将在补充对策措施中提出相应的对策。

矿山《可研》拟设临时排土场总容积 4.09 万 m<sup>3</sup>（已堆放的废石土 3.5 万 m<sup>3</sup>，后期废土总量 0.59 万 m<sup>3</sup>），位置为 CK1 老采坑，地质条件良好，为四级排土场。根据《金属非金属露天矿山建设项目安全预评价报告编写提纲》，可不进行边坡稳定性计算，故本报告不进行边坡稳定性计算。

### 3.9 安全管理及其他单元

矿山虽为老矿山，但矿山多年未开采，安全管理体系未建立，相当于新建矿山，故不进行安全管理符合性评价。以下将根据相关法规要求，分析评价矿山应做的安全管理工作。

#### 1) 安全管理机构和安全管理制度评价

安全管理机构缺失，安全管理制度不健全或执行不力，安全检查流于形式，安全教育、培训不到位，各级人员安全知识缺乏；安全技术措施、经费不能满足正常生产需要，安全设施没有认真检验，劳动保护措施未落实，劳保用品未及时发放或未正确使用等，都可能造成事故的发生。

矿山虽为中型矿山，应建立健全安全标准化管理体系，按法规要求成立安全管理机构、配备专职的安全管理人员、专业技术人员、注册安全工程师等；主要负责人和安全生产管理人员，应当由负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。特种作业人员和特种设备操作人员、排土指挥人员必须经专门培训并经考核合格，取得相应的操作证，持有效证件上岗；为员工办理工伤保险和安全生产责任险；按法规要求，提取和使用安全生产费用；建立健全各岗位的安全生产责任制和安全检查、安全会议、隐患排查治理、安全教育培训、特种作业人员管理、生产安全事故管理、边坡管理、施

工管理、图纸技术资料更新、排土场管理、用电管理、危险作业审批、设备安全管理、安全生产档案管理、安全生产费用提取和使用、劳动防护用品管理、安全生产奖惩、工余管理、变化管理、领导带班、应急管理、岗位达标等一系列安全管理制度，以及各岗位的安全操作规程，并按相关制度进行运行，对体系进行定期评审和完善。并建立风险管控和隐患排查治理体系，制作“一图一牌三清单”张贴在显著位置，及时登录和填报江西省隐患排查治理信息系统。

2) 设备管理：设备的安全性能、安全管理直接影响操作人员及周边活动人员的安全。矿山的压力容器、加油车、厂内机动车辆等特种设备应购买有制造资质的厂家生产的，其他设备也应选择正规企业生产合格的、本质安全度高的设备；设备选型正确，生产能力应配套，按相关规范要求安装，安全装置齐全；建立健全设备管理制度和操作规程，做好设备的日常维护保养和维修，建立相应的设备运行记录，建立设备台账，保存设备说明书和图纸等技术资料。特种设备及其附件按相关规范的要求登记、定期检测、检验，特种设备操作人员必须取得特种作业人员操作证。矿用自卸汽车、矿用空压机、防雷设施应定期检查、维护和请有资质的单位进行检测检验。

3) 有害因素控制管理：劳动卫生管理应贯穿于“剥—采—运”作业的全过程，如管理不当，产生的危害程度不可低估，轻则职工患职业病，重则丧失劳动能力，甚至危及生命。矿山主要有害因素有：粉尘、噪声、振动、高、低温及辐射。如若领导不重视，无管理机构和管理人员，无防治设备、设施措施，管理制度不健全或不落实，劳动保护用品缺乏，职工无自我保护意识，野蛮施工、不正确穿戴劳动保护用品等，就会影响员工健康，甚至得职业病。

企业应配备专职或兼职职业卫生管理人员，建立健全有害因素管理制度，选择职业危害小的设备，在设备安装、布置上减少危害，配置有害因素控制设施，如除尘、降尘设施、减震降噪设施、空调、遮阴棚等；为员工配备符合国家标准或行业标准要求的防护用品；定期进行有害因素危害岗位浓度或强度的检测，定期组织职业危害岗位的员工进行职业健康体检，建立员工职业健康监护档案。

#### 4) 应急体系

矿山若应急体系缺乏或不健全，一旦发生事故，会不知所措，耽误事故救援，使事故扩大，因此，矿山应建立健全完整的应急体系。

矿山应按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639~2020要求制定、完善应急预案（事故应急总预案、坍塌和泥石流、火灾等专项应急预案、现场处置方案），设置应急机构和兼职的应急救援队伍，添置应急器材和物资，签订外部救援协议，并按《生产安全事故应急条例》国务院令第708号、《生产安全事故应急预案管理办法》安监总局令（2016）第88号（应急管理部令第2号修改）要求，对预案进行培训、演练、评审、修订和备案。

### 3.10 重大危险源辨识单元

依据《危险化学品重大危险源辨识标准》（GB18218-2018），危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用或经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界线划分为独立的单元；储存单元是指用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以及防火堤为界线划分为独立的单元，仓库以独立（独立建筑物）为界限划分独立的单元。

矿山使用的柴油为《危险化学品重大危险源辨识》中的物质，但柴油不储存，车辆和设备的使用量柴油总量不会超过3t，远达不到5000t临界量， $\sum q_i/Q_i$ 远小于1，故矿山不构成《危险化学品重大危险源辨识》规定的危险化学品重大危险源。

### 3.11 重大事故隐患辨别

根据安监总局《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》相关条款制成检查表，对照矿山现状进行现场判别，检查情况见表3-12。

表3-12 重大事故隐患判定检查表

序号	评价内容	检查方法	检查标准	检查结果	备注/检查情况
1	地下采空区	现场检查	地下转露天开采，未探明采空区或未对采空区实施专项安全技术措施	不属于	无地下采空区
2	设备、材料和工艺	现场检查	使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺	不属于	方案无相应的工艺和设备

3	开采方式	现场检查	未采用自上而下、分台阶或分层的方式进行开采	不属于	方案拟自上而下开采
4	边坡角和台阶高度	现场检查	工作帮坡角大于设计工作帮坡角,或台阶(分层)高度超过设计高度	/	项目还未设计和开采
5	保安矿柱	现场检查	擅自开采或破坏设计规定保留的矿柱、岩柱和挂帮矿体。	不属于	尚未设计和开采保安矿柱
6	边坡评估	现场检查	未按国家标准或行业标准对采场边坡、排土场稳定性进行评估	不属于	尚未设计,按规定,矿山可不进行边坡和排土场稳定性评估
7	边坡监测	现场检查	高度200米及以上的边坡或排土场未进行在线监测	不属于	最终边坡46m,临时排土场高度不超过200m
8	边坡位移	现场检查	边坡存在滑移现象	不属于	边坡无滑移现象
9	上山道路	现场检查	上山道路坡度大于设计坡度10%以上	/	尚未设计和修路
10	防洪、排洪设施	现场检查	封闭圈深度30米及以上的凹陷露天矿山,未按照设计要求建设防洪、排洪设施	/	山坡露天矿,即使保留电力线和水库的保安矿柱,凹陷深度也不超过30m
11	爆破作业	现场检查	雷雨天气实施爆破作业	/	矿山不爆破作业
12	排土场	现场检查	危险级排土场	/	尚未排土

小结:经检查表检查,矿山无属原国家安监总局《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》规定的重大事故隐患。

江西通安

## 4 安全对策措施及建议

根据第3章的定性定量预评价,依据国家安全生产相关法律法规和标准规范的要求,针对矿山现状和《可研》存在的问题或不足,本报告以下将分单元针对性地提出对应的补充安全技术与管理措施或建议,为矿山安全设施设计和矿山安全管理提供参考。

### 4.1 矿址、周边环境、总平面布置安全对策

(1) 矿山周边环境存在矿界内穿越了110kv和500kv两条高压线,其保护区位于矿界内,不符合《电力设施保护条例》要求,应通过对2条电力线保护范围内(500kv电力线2边电线垂线外侧20m、110kv电力线2边电线垂线外侧10m)矿体不设计和开采,或采取安全措施和取得市级以上地方电力管理部门批准(施工前必须取得),以满足法规要求。

(2) 矿界紧邻民生村2组小微型水库,不符合《江西省水利工程条例》要求,设计应在矿区与水库之间设置保安矿柱,并确保矿区距最高水位线间距不小于50m,矿山按设计开采,保留保安矿柱,并落实水土保持方案的措施,使其符合条例要求。

(3) 矿山必须按设计保留电力线和水库的保安矿柱。

(4) 矿山南、北窑厂已建配电房距采场距离均小于200m,鉴于矿山开采不爆破,且无不利边坡影响,建议利旧。

(5) 矿山存在工业场地的厂棚可能受矿山边坡、土堆的塌陷、泥石流影响;堆土区应禁止新增堆土,做好边坡排水和土堆疏排水,并加强边坡检查、监测。

(6) 矿山建构筑物间的防火间距不符合《建筑设计防火规范》,北窑厂办公及生活区在矿区最大风向频率风的下风侧不符合《工业企业总平面图设计规范》的要求。鉴于这些建筑均已建成,建议设计充分利旧,但企业应做好建构筑物的防火工作。

(7) 做好矿山火源管理,禁止在山林边动火动焊、吸烟、乱扔烟头等。

### 4.2 开拓运输单元安全对策

(1) 在平坡或下坡的长直线段的尽头处,不得采用小半径的圆曲线(二级不小于150m,三级不小于100m)。如受地形或其它条件限制需要采用小半

径的圆曲线时,应设置限制速度标志,并应在弯道外侧设置挡车堆等安全设施。

(2) 超高横坡的应根据坡度选取合理的圆曲线半径。

(3) 当矿山道路纵坡变更处的相邻两个坡度带数差大于2%时,应设置竖曲线。三级道路竖曲线最小半径不小于200m,最小长度不小于20m。

(4) 矿山道路,宜采用较大的圆曲线半径。当受地形或其它条件限制时,三级道路不应小于15m。

(5) 矿用自卸汽车应至少装置一个永久的产品标牌,产品标牌上应至少表明整车型号、制造年月、生产厂名及制造国、车辆识别代号、额定载重量等信息。矿用自卸汽车的常规定期检验周期为每年一次,应由具备国家规定资质条件的检测检验机构进行检验。矿用自卸汽车初次投入使用前或大修后交付使用前须进行检验,并可代替常规定期检验。

(6) 矿山道路在急弯、陡坡、高路堤、地形险峻等路段,应设置醒目的警示标志。

(7) 矿山道路主标志宜划分为警告标志、禁令标志、指示标志和指路标志。各种厂矿道路主标志,应根据道路沿线具体情况采用。

(8) 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。

(9) 若卸车存在上下平台,则平台边沿应设车挡,车挡高度不小于车轮轮胎直径的1/2。

(10) 不得用自卸汽车运载易燃、易爆物品。

(11) 自卸汽车应遵守:停在铲装设备回转范围0.5m以外;驾驶员不应离开驾驶室,不应将头和手臂伸出驾驶室外;不在装车时检查、维护车辆。

(12) 雾霾或烟尘弥漫影响能见度时,应开启警示灯,靠右侧减速行驶,前后车间距应不小于30m。视距不足30m时,应靠右停车。冰雪或多雨季节道路湿滑时,应有防滑措施并减速行驶;前后车距应不小于40m。

(13) 汽车运行应遵守:驾驶室外禁止乘人;运行时不升降车斗;不采用溜车方式发动车辆;不空挡滑行;不弯道超车;下坡车速不超过25km/h;不在主运输道路和坡道上停车;不在供电线路下停车;通过道口之前驾驶员减速张望,确认安全后再通过;不超载运行。

- (14) 现场检修车辆时,应采取可靠的安全措施。
- (15) 装车均匀,使车辆重心稳定。
- (16) 矿山设备不应在有明火或其他不安全因素的地点加油。
- (17) 《可研》无开拓运输系统图,设计应绘制开拓运输系统图。

### 4.3 采剥单元安全对策

(1) 《可研》拟设的采坑东南部边坡经稳定性计算,边坡不稳定;设计应调整参数,并重新进行稳定性计算,使边坡工程设计安全系数不小于1.10。

(2) 边坡浮石清除完毕之前,其下方不应生产;人员和设备不应在边坡底部停留。

(3) 设计应对采场运输道路以及供电、通信线路布置进行设计,使其设置在稳定区域内。

**(4) 采场最终边坡至少设置一个8m宽的机械清扫平台。**

(5) 铲装设备工作前应发出警告信号,无关人员应远离设备。铲装设备工作时其平衡装置与台阶坡底的水平距离不小于1m。

(6) 铲装设备工作应: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。

(7) 铲装时铲斗不应压、碰运输设备;铲斗卸载时,铲斗下沿与运输设备上沿高差不大于0.5m;不应用铲斗处理车箱粘结物。

(8) 铲装设备行走应在作业平台的稳定范围内;上、下坡时铲斗应下放并与地面保持适当距离。

(9) 风镐松动应湿式作业或设捕尘设施。

(10) 使用风镐前应检查风管接头滤风网、钢套是否清洁;接头必须捆扎牢靠;接风管时,使用标准U型卡,并将U型卡完全插入孔眼;检查镐钎尾端和钢套是否偏斜,间隙是否合适;使用前,装上风镐钎,上紧卡栏,操作时两腿分开,风镐放在两腿中间正前方,正向均匀加压;使风镐工作;风镐钎卡在岩缝中,不可猛力摇动风镐;刷帮作业有人员经过时,停止作业,待人员经过后恢复作业;拆卸风管时先卸压,后拆卸;停止作业应关风、泄压,放置稳妥。

(11) 移动式功率不小于18.5kW的在用空压机的检验周期为1年，应由具备国家规定资质条件的检测检验机构进行检验。新购置安装的空气压缩机投入使用，在用的空气压缩机系统大修后投入使用前，闲置时间超过1年，重新投入使用前，应按标准要求进行检验。

(12) 卸矿、装载运输平台应设不低于车轮轮胎直径的1/2的车档。

(13) 矿山开采时必须严格按设计开采和保留终了边坡的台阶和保安矿柱。

(14) 矿山开采过程应关注节理发育情况，尤其是顺坡节理，凡是遇到顺坡节理，应尽量降低台阶坡面角，确保边坡稳定。

(15) 尽快消除现有对堆土，未消除之前，土堆应设疏、排水沟，并加强边坡检查与监测，发现塌陷、积水，立即处理。

#### 4.4 通风除尘系统单元安全对策

(1) 风镐松动应湿式凿岩或设捕尘设施。

(2) 破碎、筛分喷淋，道路、作业场所定时洒水。

#### 4.5 矿山供配电设施单元安全对策

(1) 按消防供水、应急照明等设施用电负荷，选择备用柴油发电机。

(2) 矿山南、北窑厂已建配电房距采场距离均小于200m，鉴于矿山开采不爆破，且无不利边坡影响，建议利旧。

(3) 采场供电线路的设置宜符合下列规定：①沿采场边缘宜架设环形或半环形的固定式、干线式或放射式供电线路。②固定式供电线路与采场最终边界线之间的距离宜大于10m。③当采场宽度较大且开采时间较长，架设在最终边界线以外不合理时，可架设在最终边界线以内。

(4) 在采场架空供电线上设置开关设备时，应符合下列规定：①在环形或半环形线路的出口和需联络处应设置分段开关，且宜采用隔离开关；②在横跨线或纵架线与环形线、半环形线或其他地面固定干线连接处应设置开关，开关宜采用户外高压真空断路器或其他断路器。

(5) 移动式电力设备的拖曳电缆长度，低压设备横跨、纵架线均不应超过150m。

(6) 向移动式设备供电的低压配电系统接地型式宜采用IT系统，向固定

式设备供电的低压配电系统接地型式宜采用 TN-S、TT 或 IT 系统。

(7) 主接地极的设置应符合下列规定: ①采矿场的主接地极不应少于 2 组。②主接地极宜设在供电线路附近或其它土壤电阻率低的地方。③有 2 组及以上主接地极时, 当任一组主接地极断开后, 在架空接地线上任一点所测得的对地电阻值不应大于  $4.0\Omega$ , 移动式设备与架空接地线之间的接地线电阻值, 不应大于  $1.0\Omega$ 。

(8) 接地线的设置应符合下列规定: ①架空接地线应采用标称截面积不小于  $50\text{ mm}^2$  的钢绞线或钢芯铝绞线, 并应架设在配电线路最下层导线的下方, 与导线任一点的垂直距离不应小于  $0.5\text{ m}$ 。②移动式电气设备, 应采用矿用橡套软电缆的专用接地芯线接地。

(9) 采矿场的架空供电线路上装设避雷装置的地点, 应符合下列规定: ①采矿场配电线路与横跨线或纵架线的连接处。②多雷地区矿山的高压电设备与横跨线或纵架线的连接处。

(10) 变配电所; 监控室、生产调度室、通信站和网络中心; 矿山救护值班室等应设置应急照明。

(11) 露天采矿设备从架空电力线路下方通过时, 设备最突出部分与架空线路的距离应  $3\text{kv}$  以下, 不小于  $1.5\text{m}$ ;  $3\text{kv} \sim 10\text{kv}$ , 不小于  $2.0\text{m}$ ;  $10\text{kv}$  以上, 不小于  $3.0\text{m}$ 。

(12) 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。

(13) 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。

(14) 操作电气设备应遵守: 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。

(15) 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次线路变动、负荷调整时应进行检验；应做好检验记录并存档。

(16) 雷雨天气巡视室外高压设备应穿绝缘靴，不应使用伞具，不应靠近避雷装置。

(17) 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。

(18) 架空绝缘导线维护作业应遵守下列规定：不应直接接触或接近架空绝缘导线；应在架空绝缘导线的分段或联络开关两侧、分支杆受电侧、电缆引下杆受电侧的适当位置设立验电接地环或其他验电接地装置；不应穿越未停电接地的绝缘导线；断开或接入绝缘导线前应采取防感应电的措施。

(19) 在供电线路上带电作业应采取可靠的安全措施，并经矿山企业主要负责人批准。

(20) 架空线下不应停放设备，不应堆置物料。

(21) 电缆线路应避开水仓和可能出现滑坡的地段；跨台阶敷设电缆应避开有浮石、裂缝等的地段；电缆穿越铁路、公路时，应采取保护措施；高压电缆使用前应进行绝缘试验。

(22) 橡套电缆的接头应采用焊接或熔焊芯线连接，或采用矿山专用插接件连接。接头的外层采用硫化热补法、冷补胶法或者绝缘胶带等补接。

(23) 移动带电电缆前，应检查、确认电缆无破损，并佩戴好绝缘防护用品。绝缘损坏的橡套电缆，经修理、试验合格后方准使用。

(24) 使用电缆应遵守下列规定：高压电缆修复后，应进行绝缘试验再使用；运行的高压电缆每年雷雨季节前应进行预防性试验；电缆接头的强度、导电性能和绝缘性能应满足要求；不应带电插拔移动式高压软电缆连接器；沿地面敷设的、向移动设备供电的橡套电缆中间不应有接头；应采取措施避免电缆

被移动设备损坏。

(25) 配电室长度超过7m时应设两个出口，并宜布置在配电室的两端。

(26) 落地式配电箱的底部宜抬高，室内宜高出地面50mm以上，室外应高出地面200mm以上。底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。

(27) 配电室的门窗关闭密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩，其防护等级不宜低于《外壳防护等级分类》GB4208的IP3X级，直接与室外露天相通的通风孔还应采取防止雨雪飘入的措施。

(28) 用电设备和电气线路的周围应留有足够的安全通道和工作空间。电气装置附近不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。使用的电气线路须具有足够的绝缘强度、机械强度和导电能力并应定期检查。禁止使用绝缘老化或失去绝缘性能的电气线路。

(29) 进行电气作业时，所使用的电工个体防护用品应保证合格并与作业活动相适应。

(30) 《可研》无供配电系统图，设计应予以绘制。

## 4.6 防排水及灭火单元安全对策

(1) 矿山应建立水文地质资料档案；应配备专或兼职水文地质人员。

(2) 矿山涉及保安矿柱的设立，设计应对矿山下部开采方向进行设计，使其不形成凹陷采坑。

(3) 矿山《可研》拟矿山设置动移动高位水箱供生产、消防用水，但未明确移动高位水箱体积，设计应进行矿山生产、消防用水量核算，配备合适的供水设施和供水泵，以满足矿山供水要求。

(4) 《可研》无砖厂消防供水水泵、供水电源方案，室外消火栓布置方案不全；设计应进行相应的设计，消防水泵供水能力不应小于15L/s，室外消火栓保护半径不应大于150m，室外消火栓的间距不应大于120m；备用发电机应能至少满足消防水泵的供电要求。

(5) 建构筑物应建立消防设施，设置消防器材。矿用设备应配备灭火器。

(6) 设备加油时严禁吸烟和明火；矿用设备上严禁存放汽油和其他易燃易爆品；严禁用汽油擦洗设备；易燃易爆物品不应放在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。

(7) 严格实施备案后的《水土保持方案》，按方案设置水保设施，消除矿山开采对水库的影响。

(8) 《可研》无防排水系统图，设计应绘制防排水系统图。

## 4.7 排土场单元安全对策

(1) 矿山应设专或兼职人员负责临时排土场的安全管理工作；排土作业应按经过批准的安全设施设计进行。

(2) 设计应明确临时排土场的排土的具体位置、最大排土高度、最大边坡角等参数。

(3) 排土作业区应配备通信工具和设置醒目的安全警示标志。

(4) 临时排土场及排弃作业应遵守下：①汽车排土作业时，应由经培训合格的人员指挥，非作业人员一律不得进入排土作业区，凡进入作业区内工作人员、车辆、工程机械必须服从指挥人员的指挥。②排土场平台必须平整，排土线应整体均衡推进，坡顶线应呈直线形或弧形。③应按规定顺序排弃土岩，在同一地段进行卸车和推土作业时，设备之间必须保持足够的安全距离。④卸土时，汽车应垂直于排土工作线；严禁高速倒车、冲撞安全车档。⑤推土时，在排土场边缘严禁推土机沿平行坡顶线方向推土。⑥排土安全车挡或反坡不符合规定、坡顶线内侧30m范围内有大面积裂缝或不均匀下沉时，禁止汽车进入该危险区，排土场作业人员需对排土场作出及时处理。⑦排土场作业区内因雾、粉尘、照明等因素使驾驶员视距小于30米或遇暴雨、大雪、大风等恶劣天气时，应停止排土作业。⑧汽车进入排土场内应限速行驶，距排土工作面50~200m限速16km/h，小于50m限速8km/h，重车卸载时的倒车速度不大于5km/h。

(5) 装载机排土作业应遵守下列规定：装载机排土作业的工作面坡度符合设备要求；铲斗不超出平台边缘；距离平台边缘小于5m时，装载机低速运行；装载机不后退开向平台边缘；不在排土平台边缘沿平行坡顶线方向推土；人员不站在装载机上；司机不离开驾驶室。

(6) 任何人均不应在排土场作业区或排土场危险区内从事捡矿石、捡石材和其他活动。

(7) 疏浚临时排土场外截洪沟和排土场内的排水沟，确保排洪设施可以

正常工作。

(8) 及时了解和掌握水情以及气象预报情况, 保证临时排土场、下游泥石流拦挡坝和通信、供电、照明线路的安全。

(9) 排土场范围内有出水点的, 应在排土之前进行处理。

(10) 洪水过后立即对排土场和排洪设施进行检查, 发现问题立即处理。

(11) 临时排土场范围内有出水点时, 必须在排土之前必须采取措施将水疏出。临时排土场底层应排弃大块岩石, 并形成渗流通道。

(12) 汛期前应采取: a、明确防汛安全生产责任制, 建立紧急预案; b、疏浚排土场内外截洪沟; 详细检查排洪系统的安全情况; c、备足抗洪抢险所需物资, 落实应急救援措施; d、及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况, 确保排土场和下游泥石流拦挡坝道路、通讯、供电及照明线路可靠和畅通。

(13) 排土卸载平台边缘, 有固定的挡车设施, 其高度不小于轮胎直径的1/2, 车挡顶宽和底宽分别不小于轮胎直径的1/4和3/4; 设置移动车挡设施的, 对不同类型移动车挡制定相应的安全作业要求, 并按要求作业。

(14) 排土作业区必须配备足够数量且质量合格、适应汽车突发事故应急的钢丝绳(不少于四根)、大卸扣(不少于四个)、灭火器等应急工具。

(15) 排土作业区内应设置一定数量的限速牌等安全标志牌; 排土场进行排弃作业时, 应圈定危险范围, 并设立警戒标志。

(16) 临时排土场应进行下列安全检查: 排土高度、排土线长度; 排土场的反坡坡度, 每100m检查剖面不少于2个; 排土场边缘的汽车车挡尺寸; 装载机与台阶坡顶线之间的距离; 截排水系统的完好情况及淤储空间情况。

(17) 发现拦挡坝淤储空间不足, 临时排土场出现不均匀沉降、裂缝、隆起时, 应查明情况、分析原因并及时处理。

(18) 矿山应建立临时排土场边坡稳定监测制度。

(19) 汛期应对临时排土场进行巡视, 发现问题应及时修复, 防止连续暴雨后发生泥石流事故。

(20) 临时排土场稳定性安全检查的内容包括: 排土参数、变形、裂缝、底鼓、滑坡等。

(21) 检查排土参数: a、测量各类型排土场段高、排土线长度, 测量精

度按生产测量精度要求。实测的排土参数应不超过设计的参数，特殊地段应检查是否有相应的措施。b、测量各类型排土场的反坡坡度，每100m不少于2条剖面，测量精度按生产测量精度要求。实测的反坡坡度应在各类型排土场范围内。c、汽车排土场测量安全挡墙的底宽、顶宽和高度，实测的安全挡墙的参数应符合不同型号汽车的安全挡墙要求。d、装载机与台阶坡顶线之间的距离，测量误差不大于10mm；安全距离应大于设计要求。e、检查排土场变形、裂缝情况。排土场出现不均匀沉降、裂缝时，应查明沉降量，裂缝的长度、宽度、走向等，判断危害程度。f、检查排土场地基是否隆起。排土场地面出现隆起、裂缝时，应查明范围和隆起高度等，判断危害程度。

(22) 排土场排水构筑物与防洪安全检查：a、排水构筑物安全检查主要内容：构筑物有无变形、移位、损毁、淤堵，排水能力是否满足要求等。b、截洪沟断面检查内容：截洪沟断面尺寸，沿线山坡滑坡、塌方，护砌变形、破损、断裂和磨蚀，沟内物淤堵等。

(23) 对非正常级排土场的检查周期：a、对“危险”级排土场每周不少于1次；b、对“病级”排土场每月不少于1次。在暴雨和汛期，应根据实际情况对排土场增加检查次数。检查中如发现重大隐患，必须立即采取措施进行整改，并向安全生产监督部门报告。

## 4.8 安全管理及其他单元安全对策

(1) 矿山应设置安全管理机构、配备专职的安全管理人员、专业技术人员、注册安全工程师等。

(2) 主要负责人、主管负责人和安全管理人员应当由负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。特种作业人员和特种设备操作人员、排土指挥人员必须经专门培训合格，取得相应的操作证，持有有效证件上岗。

(3) 按《金属非金属矿山安全标准化规范 露天矿山实施指南》和双体系建设要求，建立健全全员安全生产责任制、安全检查、安全会议、隐患排查治理、安全教育培训、特种作业人员管理、生产安全事故管理、边坡管理、施工管理、图纸技术资料更新、排土场管理、铲装作业安全管理、防排水管理、交接班管理、职业病防治管理、用电管理、危险作业审批、设备安全管理、安

全生产档案管理、安全生产费用提取和使用、劳动防护用品管理、安全生产奖惩、工余管理、变化管理、领导带班、应急管理、岗位达标、外部联系与内部沟通管理、供应与承包商管理、工伤保险与保障、安全标准化体系内部评审、安全绩效监测、标准化系统内部评价等一系列安全管理制度，以及各岗位的安全操作规程和关键岗位作业指导书，并按制度运行和保存相关记录。并按隐患排查和风险管控双体系建设要求，制定和在显著位置设置“一图、一牌、三清单”，及时登录和填报江西省隐患排查治理系统。

(4) 建立生产安全事故应急工作责任制，主要负责人对本单位的生产安全事故应急工作全面负责。主要负责人负责组织编制和实施本单位的应急预案，并对应急预案的真实性和实用性负责；各分管负责人应当按照职责分工落实应急预案规定的职责；按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020 制定应急预案[总体应急预案、专项应急预案（火灾、坍塌、泥石流等）、现场处置方案]（编制应急预案前应当进行事故风险辨识、评估和应急资源调查）；设置应急救援机构，建立与本单位安全生产特点相适应的专兼职应急救援队伍，或指定专兼职应急救援人员；并针对工作场所、岗位的特点，编制简明、实用、有效的应急处置卡；对从业人员进行应急教育和培训，保证从业人员具备必要的应急知识，掌握风险防范技能和事故应急措施。配备应急救援器材和物资，与外部救援机构签订救护协议，并组织专家对预案评审，经专家评审后的修订正本向县、市应急管理部门重新备案，并至少每半年组织一次生产安全事故应急预案演练。应急管理应符合《生产安全事故应急条例》、《生产安全事故应急预案管理办法》的要求。

(5) 为所有从业人员办理工伤保险和安全生产责任险。

(6) 按《企业安全生产费用提取和使用管理办法》提取和使用安全生产费（2元/t）用，建立相应台账。

(7) 雨、雷、雾、冰雹、冰雪、大风等恶劣天气停止作业。

(8) 设置专门边坡管理人员，对边帮、临时排土场进行检查、监测。设置排水管理人员，对防排水设施进行管理。

(9) 应急预案至少每三年修订一次，并按照应急预案报备程序重新备案。

(10) 矿山应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故预防重点，制定演练方案，至少每半年组织一次生产安全事故应急预案演练，对应

急救援预案进行评估,形成评估报告和改进意见。并将演练情况报送所在地县、市级应急管理等部门。

(11)一般设备必须购买正规厂家生产的、合格的产品,特种设备必须购买取得制造许可资质的单位生产的、合格的产品,电气设备必须购买有电气安全认证标志的产品。特种设备及其安全附件必须按规定向特种设备政府管理部门申报登记、定期检测检验;矿用空压机、自卸汽车应按相关规范要求定期检测、检验;安全阀应每年校验一次、压力表每半年校验1次;电气设备、线路应定期检查绝缘电阻和接地电阻。所有设备的安全设施必须符合设备相关法规、标准的要求。设备设施应符合相关标准规范的安全要求。

(12)在各工作岗位标明安全操作要点。

(13)在有重大事故隐患和较大危险的场所和设施设备上设置明显标志,标明治理责任、期限及应急措施。

(14)定期按《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》(安监总管一〔2017〕98号)排查事故重大隐患。对排查出的重大事故隐患,由主要负责人按照《生产安全事故隐患排查治理暂行规定》(国家安监总局令第16号)的要求,组织制定并实施重大隐患治理方案,限期治理。重大隐患治理方案应当包括以下内容:治理的目标和任务,采取的方法和措施,经费和物资的落实,负责治理的机构和人员,治理的时限和要求,安全措施和应急预案。对应急部门挂牌督办并责令停产停业治理的重大事故隐患,治理结束后,矿山应当组织本单位的技术人员或外聘专家对治理情况进行评估;经评估符合安全生产条件的,矿山企业要向安监部门及时报送风险评估结果、治理方案和复查验收报告,提出恢复生产的书面申请。

#### 4.9 设计应关注的安全对策

(1)该矿山周边环境存在矿界内穿越了110kv和500kv两条高压线,其保护区位于矿界内,不符合《电力设施保护条例》要求,应通过对2条电力线保护范围内(500kv电力线2边电线垂线外侧20m、110kv电力线2边电线垂线外侧10m)矿体不设计和开采,或采取安全措施和取得市级以上地方电力管理部门批准(施工前必须取得),以满足法规要求。

(2)矿界紧邻民生村2组小微型水库,不符合《江西省水利工程条例》

要求；**设计应在**矿区与水库之间设置保安矿柱，并确保矿区距最高水位线间距不小于50m，矿山按设计开采，保留保安矿柱，并落实水土保持方案的措施，使其符合条例要求。

(3) 矿山南、北窑厂已建配电房距采场距离均小于200m，鉴于矿山开采不爆破，且无不利边坡影响，建议利旧。

(4) 矿山建构筑物间的防火间距不符合《建筑设计防火规范》，北窑厂办公及生活区在矿区最大风向频率风的下风侧不符合《工业企业总平面图设计规范》的要求。鉴于这些建筑均已建成，建议设计充分利旧，但企业应做好建构筑物的防火工作。

(5) 在平坡或下坡的长直线段的尽头处，不得采用小半径的圆曲线（二级不小于150m，三级不小于100m）。如受地形或其它条件限制需要采用小半径的圆曲线时，应设置限制速度标志，并应在弯道外侧设置挡车堆等安全设施。

(6) 超高横坡的应根据坡度选取合理的圆曲线半径。

(7) 当矿山道路纵坡变更处的相邻两个坡度带数差大于2%时，应设置竖曲线。三级道路竖曲线最小半径不小于200m，最小长度不小于20m。

(8) 矿山道路，宜采用较大的圆曲线半径。当受地形或其它条件限制时，三级道路不应小于15m。

(9) 矿山道路在急弯、陡坡、高路堤、地形险峻等路段，应设置醒目的警示标志。

(10) 矿山道路主标志宜划分为警告标志、禁令标志、指示标志和指路标志。各种厂矿道路主标志，应根据道路沿线具体情况采用。

(11) 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。

(12) 若卸车存在上下平台，则平台边沿应设车挡，车挡高度不小于车轮轮胎直径的1/2。。

(13) 矿山道路，在急弯、陡坡、高路堤、地形险峻等路段，亦可根据具体情况分别设置挡车堆（但不得妨碍视线）、阻车堤、反坡安全线等安全设施。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、挡车墙及醒目的警示标志等。远离山体一侧护栏、挡车墙

高度应不小于车轮轮胎直径 1/2。

(14) 《可研》开拓运输系统图, 设计应绘制开拓运输系统图。

(15) 《可研》拟设的采坑东南部边坡经稳定性计算, 边坡不稳定; 设计应调整参数, 并重新进行稳定性计算, 使边坡工程设计安全系数不小于 1.10。

(16) 设计应对采场运输道路以及供电、通信线路布置进行设计, 使其设置在稳定区域内。

(17) 采场最终边坡至少设置一个 8m 宽的机械清扫平台。

(18) 风镐松动应湿式凿岩或设捕尘设施。

(19) 卸矿、装载运输平台应设不低于车轮轮胎直径的 1/2 的车档。

(20) 按消防供水、应急照明等设施用电负荷, 选择备用柴油发电机。

(21) 采矿场供电线路的设置宜符合下列规定: ① 沿采矿场边缘宜架设环形或半环形的固定式、干线式或放射式供电线路。② 固定式供电线路与采矿场最终边界线之间的距离宜大于 10m。③ 当采矿场宽度较大且开采时间较长, 架设在最终边界线以外不合理时, 可架设在最终边界线以内。

(22) 在采矿场架空供电线路上设置开关设备时, 应符合下列规定: ① 在环形或半环形线路的出口和需联络处应设置分段开关, 且宜采用隔离开关; ② 在横跨线或纵架线与环形线、半环形线或其他地面固定干线连接处应设置开关, 开关宜采用户外高压真空断路器或其他断路器; ③ 移动式高压电气设备的供电线路设置具有单相接地保护功能的开关设备。

(23) 移动式电力设备的拖曳电缆长度, 低压设备横跨、纵架线均不应超过 150m。

(24) 向移动式设备供电的低压配电系统接地型式宜采用 IT 系统, 向固定式设备供电的低压配电系统接地型式宜采用 TN-S、TT 或 IT 系统。

(25) 主接地极的设置应符合下列规定: ① 采矿场的主接地极不应少于 2 组。② 主接地极宜设在供电线路附近或其它土壤电阻率低的地方。③ 有 2 组及以上主接地极时, 当任一组主接地极断开后, 在架空接地线上 任一点所测得的对地电阻值不应大于  $4.0\Omega$ , 移动式设备与架空接地线之间的接地线电阻值, 不应大于  $1.0\Omega$ 。

(26) 接地线的设置应符合下列规定: ① 架空接地线应采用标称截面积

不小于 50 mm<sup>2</sup> 的钢绞线或钢芯铝绞线，并应架设在配电线路最下层导线的下方，与导线任一点的垂直距离不应小于 0.5m。②移动式电气设备，应采用矿用橡套软电缆的专用接地芯线接地。

(27) 采矿场的架空供电线路上装设避雷装置的地点，应符合下列规定：

① 采矿场配电线路与横跨线或纵架线的连接处。②多雷地区矿山的高压电设备与横跨线或纵架线的连接处。

(28) 变配电所；监控室、生产调度室、通信站和网络中心；矿山救护值班室等应设置应急照明。

(29) 露天采矿设备从架空电力线路下方通过时，设备最突出部分与架空线路的距离应 3kv 以下，不小于 1.5m；3kv~10kv，不小于 2.0m；10kv 以上，不小于 3.0m。

(30) 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。

(31) 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。

(32) 橡套电缆的接头应采用焊接或熔焊芯线连接，或采用矿山专用插接件连接。接头的外层采用硫化热补法、冷补胶法或者绝缘胶带等补接。

(33) 配电室长度超过 7m 时应设两个出口，并宜布置在配电室的两端。

(34) 落地式配电箱的底部宜抬高，室内宜高出地面 50mm 以上，室外应高出地面 200mm 以上。底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。

(35) 配电室的门窗关闭密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩，其防护等级不宜低于《外壳防护等级分类》GB4208 的 IP3X 级，直接与室外露天相通的通风孔还应采取防止雨雪飘入的措施。

(36) 《可研》无供配电系统图，设计应予以绘制。

(37) 设计应对矿山下部开采方向进行设计，使其不形成凹陷采坑。

(38) 矿山《可研》拟矿山设置动移动高位水箱供生产、消防用水, 但未明确移动高位水箱体积, 设计应进行矿山生产、消防用水量核算, 配备合适的供水设施和供水泵, 以满足矿山供水要求。

(39) 《可研》无砖厂消防供水水泵、供水电源方案, 室外消火栓布置方案不全; 设计应进行相应的设计, 消防水泵供水能力不应小于 15L/s, 室外消火栓保护半径不应大于 150m, 室外消火栓的间距不应大于 120m; 备用发电机应能至少满足消防水泵的供电要求。

(40) 建构筑物应建立消防设施, 设置消防器材。 矿用设备应配备灭火器。

(41) 《可研》无防排水系统图, 设计应绘制防排水系统图。

(42) 设计应明确临时排土场的排土的具体位置、最大排土高度、最大边坡角等参数。

(43) 排土作业区应配备通信工具和设置醒目的安全警示标志。

(44) 排土卸载平台边缘, 有固定的挡车设施, 其高度不小于轮胎直径的 1/2, 车挡顶宽和底宽分别不小于轮胎直径的 1/4 和 3/4; 设置移动车挡设施的, 对不同类型移动车挡制定相应安全作业要求, 并按要求作业。

(45) 排土作业区必须配备足够数量且质量合格、适应汽车突发事故应急的钢丝绳(不少于四根)、大卸扣(不少于四个)、灭火器等应急工具。

(46) 排土作业区内应设置一定数量的限速牌等安全标志牌; 排土场进行排弃作业时, 应圈定危险范围, 并设立警戒标志。

江西通安

## 5 评价结论

(1) 通过评价, 该矿山露天开采工程存在的主要危险、有害因素包括: 坍塌(滑坡)、泥石流、触电、火灾、车辆伤害、高处坠落、物体打击、机械伤害、容器爆炸、淹溺、粉尘危害、高低温、噪声和振动危害等; 矿山有受地震、冰、雪、洪涝、暴雨、大风、大雾等自然灾害影响的可能。

(2) 矿山周边环境存在矿界内穿越了110kv和500kv两条高压线, 其保护区位于矿界内, 应通过对2条电力线保护范围内矿体不设计和开采, 以满足法规要求。矿界紧邻民生村2组小微型水库, 不符合《江西省水利工程条例》要求, 应通过在矿区与水库之间设置保安矿柱, 并确保矿区距水库间距不小于50m, 严禁开采保安矿柱等措施, 使其符合条例要求。

(3) 矿山不构成《危险化学品重大危险源辨识》规定的重大危险源。

(4) 矿山应重点防范的重大危险有害因素有: 坍塌(滑坡)、泥石流、触电、车辆伤害等。

(5) 矿山应重视的安全对策主要有: 应通过对2条电力线保护范围内(500kv电力线2边电线垂线外侧20m、110kv电力线2边电线垂线外侧10m)矿体不设计和开采, 或采取安全措施和取得市级以上地方电力管理部门批准(施工前必须取得), 以满足法规要求; 矿界紧邻民生村2组小微型水库, 不符合《江西省水利工程条例》要求, **设计应在**矿区与水库之间设置保安矿柱, 确保矿区距水库间距不小于50m, 并严禁开采保安矿柱的措施, 使其符合条例要求; 《可研》拟设的采坑东南部边坡经稳定性计算, 边坡不稳定; 设计应调整参数, 并重新进行稳定性计算, 使边坡工程设计安全系数不小于1.10等。

**总体结论:** 九江市元庄新型墙体材料厂砖瓦用页岩矿露天开采工程潜在坍塌(滑坡)、泥石流、触电、火灾、车辆伤害、高处坠落、物体打击、机械伤害、容器爆炸、淹溺、粉尘危害、高低温、噪声和振动危害等危险、有害因素, 落实《可研》和本报告提出的安全措施和对策, 风险能达到可接受范围, 可以建设。

砖瓦用页岩矿露天开采工程落实《可研》和本报告提出的安全措施和对策, 能够满足国家有关法律、法规、规章、标准和规范的要求。

## 6 附图

- (1) 地形地质及矿区范围图;
- (2) 总平面布置及首采平面;
- (3) 开采终了平面图;
- (4) 开采终了剖面图
- (5) 评价人员在现场调研照片。



## 7 附件

- (1) 安全评价委托书
- (2) 《营业执照》
- (3) 《采矿许可证》
- (4) 项目立项备案通知书
- (5) 《可研》封面
- (6) 《关于<九江市元庄新型墙体材料厂年产 30000 万块页岩粉煤灰砖建设项目水土保持方案报告书>的批复》

