

## 前 言

九江国盛石材开发有限公司是2013年11月18日注册成立的自然人投资或控股的有限责任公司,2021年11月16日进行了法定代表人的变更,现法定代表人为陈若煌,注册地址为九江市都昌县狮山乡珠岭村,注册资本为六百万元,主要从事石材加工、销售,矿石开采等。公司下属都昌县魏家山矿区饰面用砂岩矿2012年筹建,2014年取得《采矿许可证》,采矿许可证由4个坐标拐点构成,许可的矿区面积 $0.08\text{km}^2$ ,开采标高 $+173\text{m}\sim+90\text{m}$ ,生产规模 $1\text{万 m}^3$ 。2014年4月由江西通安安全评价有限公司编制了《九江国盛石材开发有限公司都昌县魏家山矿区饰面用砂岩矿新建项目安全预评价报告》,2015年1月由安徽省昌昊矿山设计研究有限公司编制了《九江国盛石材开发有限公司都昌县魏家山矿区年产 $1\text{万 m}^3$ 饰面用砂岩矿初步设计及安全专篇》,2018年1月由南昌安达安全技术咨询有限公司编制《都昌县魏家山矿区饰面用砂岩矿露天开采新建工程安全验收评价报告》,通过了安全验收,但由于九江市执行“三区四线”政策,一直未发放《安全生产许可证》,2019年12月政策调整,矿山取得了九江市安全生产监督管理局颁发的《安全生产许可证》。2022年1月由九江市鑫晟矿业开发咨询服务有限公司编制《都昌县魏家山矿区饰面用砂岩矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》,2022年3月换发了矿山的《采矿许可证》。矿山前期未按设计进行顶部开采,原《采矿许可证》许可的矿区范围和采掘深度不相符,新的《采矿许可证》进行了缩界,许可的范围由原4个坐标拐点变成了13个,矿区面积由原来 $0.08\text{km}^2$ 缩减成 $0.0772\text{km}^2$ ,生产规模和开采标高不变。因矿区缩界,饰面用板岩拟采用臂式锯石机进行切割,相应的台阶参数相对于原设计拟作相应的调整,并对矿体裂隙发育和泥砾发育的变余凝灰质岩屑砂岩以及变余粉砂岩等不能作饰面材料的矿体采用爆破剥采,进行建筑石料、机制砂等综合利用。公司2022年4月组织相关技术人员,编制了《九江国盛石材开发有限公司都昌县魏家山矿区饰面用砂岩矿露天开采改建工程可行性研究报告》(以下简称‘《可研》’),拟对矿山进行改建,矿山原开采设备拟不利旧。

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,九江国盛石材开发有限公司委托我公司承担其都昌县魏家山矿区饰面用砂岩矿露天开采改建工程安全预评价。

我公司接受委托后,组成了评价组,于2022年5月踏勘了该改建矿山矿区现场;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,矿山新建工程的主要危险有害因素有放炮、火药爆炸、坍塌(滑坡)、泥石流、火灾、容器爆炸、车辆伤害、触电、高处坠落、物体打击、机械伤害、淹溺、中毒窒息、粉尘危害、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,采用极限平衡法、爆破震动效应计算等进行了定量评价,提出了相应的安全对策,编制完成了该改建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:** 饰面用砂岩矿 露天开采 改建工程 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                  | 11        |
| 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 矿区地质概况                | 16        |
| 2.3.2 水文地质概况                | 17        |
| 2.3.3 工程地质概况                | 19        |
| 2.3.4 环境地质概况                | 20        |
| 2.3.5 矿床地质特征                | 21        |
| 2.4 工程建设方案概况                | 24        |
| 2.4.1 矿山开采现状                | 24        |
| 2.4.2 建设规模及工作制度             | 24        |
| 2.4.3 总图运输                  | 25        |
| 2.4.4 开采范围                  | 27        |
| 2.4.5 开拓运输                  | 28        |
| 2.4.6 采矿工艺                  | 28        |
| 2.4.7 通风防尘系统                | 31        |
| 2.4.8 矿山供配电设施               | 31        |
| 2.4.9 给防排水系统                | 33        |
| 2.4.10 排土场                  | 34        |
| 2.4.11 边坡加固及其他              | 35        |
| 2.4.12 安全管理及其他              | 35        |
| <b>3 定性定量评价</b>             | <b>36</b> |
| 3.1 评价单元划分                  | 36        |
| 3.1.1 概述                    | 36        |
| 3.1.2 评价单元划分                | 36        |
| 3.1.3 评价方法选择                | 36        |
| 3.2 总平面布置与自然灾害单元            | 36        |
| 3.2.1 总平面布置与自然灾害安全分析        | 36        |
| 3.2.2 前置条件、周边环境和设施总体布局符合性评价 | 39        |
| 3.3 开拓运输单元                  | 41        |
| 3.3.1 开拓运输系统单元预先危险性分析评价     | 41        |
| 3.3.2 开拓运输单元符合性评价           | 43        |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 3.4 采剥单元                 | 48  |
| 3.4.1 采剥单元性预先危险性分析评价     | 48  |
| 3.4.2 采剥单元符合性评价          | 55  |
| 3.4.3 边坡稳定性计算            | 65  |
| 3.4.4 爆破震动效应定量评价分析       | 67  |
| 3.4.5 爆破个别飞散物校核          | 68  |
| 3.5 通风防尘系统单元             | 68  |
| 3.6 矿山供配电设施单元            | 70  |
| 3.6.1 矿山供配电设施单元预先危险性分析评价 | 70  |
| 3.6.2 矿山供配电设施单元符合性评价     | 71  |
| 3.7 防排水单元                | 78  |
| 3.7.1 防排水单元预先危险性分析评价     | 78  |
| 3.7.2 防排水能力校核            | 79  |
| 3.8 排土场单元                | 81  |
| 3.8.1 排土场单元预先危险性分析评价     | 81  |
| 3.8.2 排土场单元符合性评价         | 82  |
| 3.9 安全管理及其他单元            | 87  |
| 3.10 重大危险源辨识单元           | 89  |
| 3.11 重大事故隐患辨识判别          | 89  |
| 4 安全对策措施及建议              | 91  |
| 4.1 矿址、周边环境、总平面布置安全对策    | 91  |
| 4.2 开拓运输单元安全对策           | 91  |
| 4.3 采剥单元安全对策             | 93  |
| 4.4 通风除尘系统单元安全对策         | 96  |
| 4.5 矿山供配电设施单元安全对策        | 96  |
| 4.6 防排水及灭火单元安全对策         | 100 |
| 4.7 排土场单元安全对策            | 100 |
| 4.8 安全管理及其他单元安全对策        | 103 |
| 4.9 设计应关注的安全对策           | 106 |
| 5 评价结论                   | 111 |
| 6 附图                     | 112 |
| 7 附件                     | 113 |



# 九江国盛石材开发有限公司

## 都昌县魏家山矿区饰面用砂岩矿露天开采改建工程

# 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：都昌县魏家山矿区饰面用砂岩矿。

#### 1.1.2 评价范围

评价范围：《九江国盛石材开发有限公司都昌县魏家山矿区饰面用砂岩矿露天开采改建工程可研报告》拟开采的13个坐标拐点圈定的面积0.0772km<sup>2</sup>，开采深度+173m至+90m标高范围内的开采作业安全设施及其对周边环境的安全影响。包括露天采场、防排水、矿内汽车运输、供（配）电设施、排土场、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。不包括型材、综合利用建筑碎石与机制砂的加工。

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

《中华人民共和国矿产资源法实施细则》

国务院令第 152 号公布, 1994 年 3 月 26 日施行

《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

《民用爆炸物品安全管理条例》 国务院令 第 466 号 (国务院令 第 653 号公布修改)

2014 年 7 月 29 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) 部门规章文件

《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

《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

(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

《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  
(江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四次会议第二次修正)  
2018年7月27日起施行

(5) 江西省地方政府规章

《江西省非煤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) 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

《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  
《关于印发<全国安全生产专项整治三年行动计划>的通知》国务院安委  
(2020) 3 号 2020 年 4 月 1 日起实施  
《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
- (7) 江西省规范性文件  
《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》  
赣公字[2007]237 号 2007 年 12 月 28 日起施行  
《关于在全省非煤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  
《江西省关于进一步加强高危行业企业生产安全事故应急预案管理规  
定（暂行）》赣安监管应急字〔2012〕63 号 2012 年 10 月 11 日起施行  
《关于印发江西省露天采石场安全生产专项整治工作方案的通知》赣安  
监管一字〔2014〕76 号 2014 年 7 月 4 日施行
- (8) 九江市规范性文件  
《关于转发<江西省安监局、江西省国土资源厅、江西省公安厅关于印  
发江西省露天采石场安全生产专项整治工作方案的通知>的通知》  
九安监管一字〔2014〕21 号 2014 年 8 月 14 日施行  
《关于进一步清理规范非煤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  
《关于进一步加强饰面石材开采矿山安全监管的通知》  
九安监管一字〔2017〕23 号 2017 年 11 月 28 日施行  
《关于印发<加强全市非煤矿山安全生产工作方案>的通知》九安办发〔

2021) 56 号

2021 年 11 月 17 日

## 1.2.2 标准规范

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| 《企业职工伤亡事故分类》                   | GB 6441-1986      |
| 《矿用炮孔钻机 安全要求》                  | GB21009-2007      |
| 《矿山安全标志》                       | GB14161-2008      |
| 《机械安全防止上下肢触及危险区的安全距离》          | GB23821-2009      |
| 《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      |
| 《非煤露天矿边坡工程技术规范》                | GB51016-2014      |
| 《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》             | GB50970-2014      |
| 《消防给水及消火栓系统技术规范》               | GB50974-2014      |
| 《爆破安全规程》                       | GB6722-2014       |
| 《防洪标准》                         | GB50201-2014      |
| 《建筑设计防火规范(2018 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      |
| 《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    |
| 《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/T13861-2022    |
| 《用电安全导则》                       | GB/T13869-2017    |
| 《天然石开采设备 安全要求 第 3 部分: 臂式锯切机》   | GB/T 33933.3-2017 |
| 《土方机械 轮胎式叉装机 技术条件》             | GB/T 36974-2018   |
| 《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

《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

《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010

《工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学危害因素》  
GBZ2.1-2019

《金属非金属矿山排土场安全生产规则》 AQ2005-2005

《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

《天然石开采设备 砂岩石锯切机》 JB/T 12436-2015

《金属非金属矿山安全标准化规范 露天矿山实施指南》  
AQ/T2050.2-2016

《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高陡边坡安全监测技术规范》 AQ2063-2018

### 1.2.3 建设项目技术资料

《江西省都昌县魏家山矿区饰面用砂岩矿资源储量核实报告》

江西省地质矿产勘查开发局赣西北大队 2020年09月

《关于<江西省都昌县魏家山矿区饰面用砂岩矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案的复函》 九自资储备字[2022]001号

《都昌县魏家山矿区饰面用砂岩矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》 九江市鑫晟矿业开发咨询服务有限公司 2021年4月

《九江国盛石材开发有限公司都昌县魏家山矿区饰面用砂岩矿露天开采改建工程可行性研究报告》 九江国盛石材开发有限公司 2022年4月

### 1.2.4 其它评价依据

安全预评价委托书

《营业执照》都昌县市场监督管理局

有效期2013年11月18日至2033年11月17日

《采矿许可证》九江市自然资源局

有效期2022年3月21日至2032年3月21日

项目立项备案通知

都昌县发改委

2014年3月31日

## 2 建设项目概况

### 2.1 建设单位概况

#### 2.1.1 企业基本情况

九江国盛石材开发有限公司是2013年11月18日注册成立的自然人投资或控股的有限责任公司,注册地址为九江市都昌县狮山乡珠岭村,注册资本为六百万元,主要从事石材加工、销售,矿石开采;公司原法定代表人秦星山,2021年11月16日企业进行了法定代表人的变更,现法定代表人为陈若煌。公司下属都昌县魏家山矿区饰面用砂岩矿2012年筹建,2014年取得《采矿许可证》,采矿许可证由4个坐标拐点构成,许可的矿区面积 $0.08\text{km}^2$ ,开采标高 $+173\text{m}\sim+90\text{m}$ ,生产规模 $1\text{万 m}^3$ 。

矿山2015年1月由安徽省昌昊矿山设计研究有限公司编制了《九江国盛石材开发有限公司都昌县魏家山矿区年产 $1\text{万 m}^3$ 饰面用砂岩矿初步设计及安全专篇》,2015年1月取得了都昌县安全生产监督管理局《关于九江国盛石材开发有限公司都昌县魏家山矿区饰面用砂岩矿初步设计及安全专篇的审查批复》(都安监管[2015]2号)后,开始基建期建设,2018年1月由南昌安达安全技术咨询有限公司编制《都昌县魏家山矿区饰面用砂岩矿露天开采新建工程安全验收评价报告》,通过了安全验收,但由于九江市执行“三区四线”的相关政策,直至2019年12月才取得了《安全生产许可证》,直至现在尚未正式生产。

现公司准备恢复矿山生产,因矿山前期未按设计进行顶部开采,原《采矿许可证》许可的矿区范围和采掘深度不相符,新的《采矿许可证》进行了缩界,许可的范围由原4个坐标拐点变成了13个,矿区面积由原来 $0.08\text{km}^2$ 缩减成 $0.0772\text{km}^2$ ,生产规模和开采标高不变。**生产规模和开采标高不变。因矿区缩界,同时拟饰面用板岩采用臂式锯石机进行切割,相应的台阶参数也做了相应的调整,并对矿体裂隙发育和泥砾发育的变余凝灰质岩屑砂岩以及变余粉砂岩等不能作饰面材料的矿体采用爆破剥采,进行建筑石料、机制砂等综合利用。**

《可研》拟采用公路开拓—汽车运输的方式,荒料拟采用臂式锯石机切割、切割机与凿岩机打预裂孔联合切割后分离、叉车装载、平板汽车运输等



生产运输工艺生产；综合利用建筑用砂岩拟采用机械剥离或机械凿岩、深孔爆破、机械大块破碎、机械装载、汽车运输的生产运输工艺采剥。

《可研》拟矿山实行年工作日 280d，每天 1 班，每班 8h 制；拟定员 51 人，其中生产岗位员工 38 人，管理和服务人员 13 人。

矿区位于都昌县城北东 68°方向，直距约 25km 处，行政区域属都昌县狮山乡珠岭村。矿区中心点地理坐标为东经 116°27'9.46"，北纬 29°21'40.76"。矿区有 简易公路 4km 与 S209 公路相连，经狮山乡政府所在地往北东行 10km，至九景高速公路中馆站口，可达九江市、景德镇等地，经杭桥往北西行 23km 可至都九高速，交通较方便（见图 2-1）。

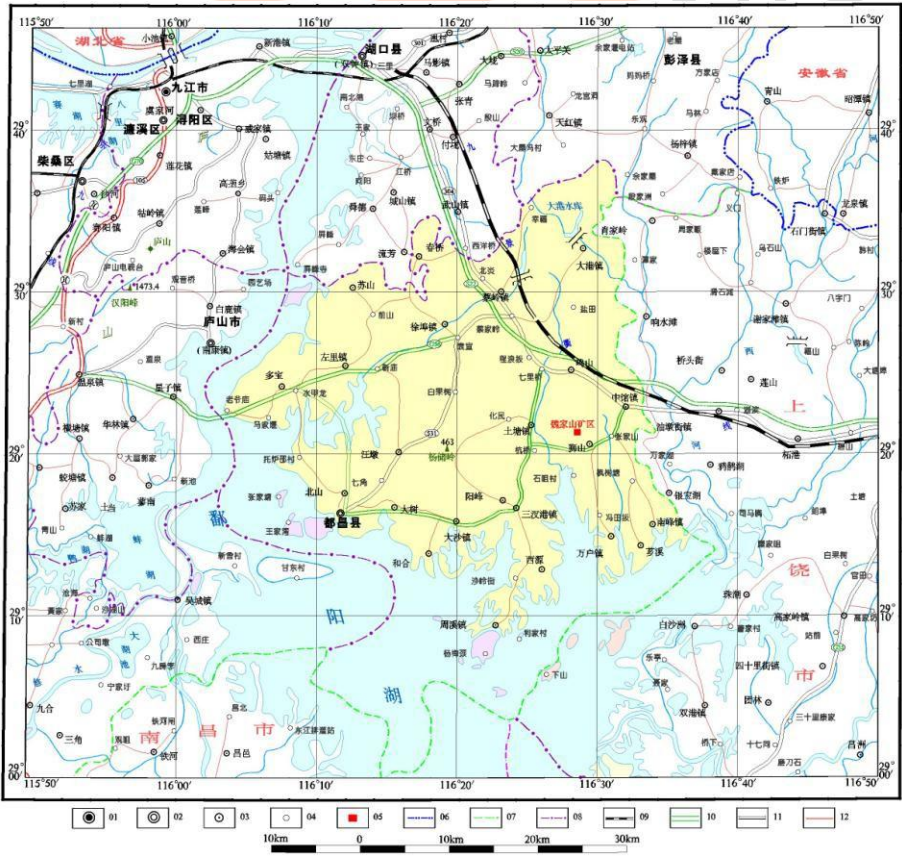


图 2-1 都昌县魏家山矿区饰面用砂岩矿矿区交通位置图

2.1.2 周边环境

矿区地处低山丘陵地带，矿山矿界周围东、北、西面都是山，300m 范围内无相邻采石场和民房（距最近的民房 523m，距得陇农庄的建筑 750m），矿界南 230m 为珠岭水库，距珠岭水库坝体 430m；500m 范围内无高压线，1000m 范围内无铁路、国道、省道和其它重要公共设施等。

## 2.2 自然环境概况

矿区及其周边属低山一丘陵区，地势北高南低，最高点为矿区外东部的双子脑，海拔标高+250.8m，最低点为矿区外南部的魏家山，海拔标高约+40m。地形切割强烈，相对高差一般100~160m，最大达210m，斜坡坡度一般25°~30°。沟谷发育，呈树枝状，多数沟谷短浅，横断面呈“U”型，汇水面积较小。

矿区位于丘陵区斜坡地带，地势总体北高南低，地形标高+86~187m，最大相对高差101m，斜坡坡度25°~30°。沟谷发育，短浅宽缓，横断面呈“U”型，汇水面积小。山坡地带上覆残坡积层厚度一般0.5~2m，植被较发育。

矿区属亚热带季风气候区，且受鄱阳湖大水体影响，其特点是气候温和、雨量充沛、日照充足、热量丰富、结冰期短、无霜期长，春秋季短、夏冬季长。据都昌县气象局资料，2008年~2019年多年平均气温17.1℃，日最高气温40℃，最低气温-6℃，多年年平均降雨量为1558.7mm，最大年份降雨量2235mm(2008年)，最小年降雨量903.6mm，多年最大日降水量383.4mm(2010年07月13日)，最大小时降水量45mm(2010年07月13日16~17时)，年平均降雨日为131~146天。由于受地形影响，降雨量在时间分布上差异较大，全年降雨量多集中在4~6月，约占全年降雨量的64.2%，梅雨季节常有阵风暴雨。十二月、翌年一月为枯水期，其它月份为平水期。雨后雨水顺洼地往西注入小溪流。地面蒸发较强，但总的小于降雨量，有利于地下水补给。年均无霜期261天，年均日照时间2076.3小时，最大风速11.7m/s，7~8月风向以偏南为主，其余多为偏北风。

矿区四周沟谷发育，沟谷水量不大，流量受季节性影响明显，暴涨暴落，旱季多干枯。矿区南部230m有小二型珠岭水库(水库坝距矿区最小距离430m)，丰水期最大水面78亩，水库最高水位+50m。矿区设计开采标高+173m~+90m，水库最高水位低于矿区开采最低标高，对矿山开采影响不大。

矿区位于都昌县狮山乡，狮山乡境内多为低坡荒山，旱地面积大，以农业、养殖为主，盛产稻谷、大豆、花生、芝麻、茶叶、红薯、油茶、黄栀子、杜仲等。

区域属华南地震区长江中下游地震亚带区,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——靖安地震亚带,郟城——庐江地震带及其南延地震亚带,麻城——常德地震带及其修水地震亚带,上海——上饶地震带及其延伸的上饶——宜春地震亚带,其中扬州——九江——靖安地震带的影响最为直接。据史料记载,都昌县历史上从明万历三十八年(1610年)至1949年,共发生有感地震14次。地震活动较弱,频度较低。根据建设部颁发的《中国地震动峰值加速度区划图(江西部分)》(建标[2001]156号)、《建筑抗震设计规范(2016版)》GB50011-2010,本区地震动峰值加速度值0.05g、地震基本烈度为6度。地震活动较弱,频度较低,区域稳定性较好。

## 2.3 建设项目地质概况

### 2.3.1 矿区地质概况

#### (一) 地层

矿区内出露地层为青白口系双桥山群修水组( $Pt_3^{la_{xs}}$ )及第四系全新统联圩组( $Q^h$ )松散堆积物:

(1)青白口系双桥山群修水组( $Pt_3^{la_{xs}}$ ):大面积分布于矿区及附近,厚度大于1409.70m,地层总体走向近东西,岩性为黄绿色、青灰色厚层状变余中细粒杂砂岩、变中—细粒岩屑杂砂岩夹黄绿色薄—中厚层状板岩。底部为黄绿、青灰色薄—中厚层状变粉砂岩夹同色薄—中厚层状板岩。厚层—块状变余中细粒杂砂岩是饰面用砂岩矿的赋存层位。

(2)第四系全新统联圩组( $Q^h$ ):为腐植土、亚粘土,主要分布于山谷低洼地带,为冲积含碎石粉质粘土,在矿区内厚度为0.0~2.0m,平均厚度约1m。

#### (二) 构造

##### (1)褶皱

矿区范围所属大地构造位置为:下扬子准地台、江南台隆、修水至都昌台陷、都昌穹断束东北西部。本矿区位于九岭——障公山东西向构造带的中部,夹持于新华夏系赣江,石门街大断裂之间。以形成于晋宁期并经后期长期活动的东西向构造体系为基础,迭加燕山期新华夏构造体系,组成本区的基本构造格架。



(2)断裂 经过本次野外地质调查,区内未发现断裂构造,发育小型节理:

I组:  $178\sim 185^{\circ}/35^{\circ}$ , 该组节理一般发育, 频率1~2 条/m, 节理面光滑平直, 属剪节理, 无充填物。

II组:  $65\sim 70^{\circ}/75\sim 81^{\circ}$ , 该组节理最为发育, 频率 3~5 条/m, 属压性节理, 节理面平直, 未见充填。

III组:  $346\sim 355^{\circ}/49\sim 56^{\circ}$ , 该组节理较为发育, 2~4 条/m, 裂口稍宽, 裂面粗糙 不平直, 有少量泥质充填。

### (三) 岩浆岩

矿区内未见岩浆岩出。

### (四) 矿体围岩

矿体裂隙发育和泥砾发育的变余凝灰质岩屑砂岩以及变余粉砂岩圈定为建筑石料用砂岩矿体, 由于节理较发育不成材, 泥砾较发育影响美观, 为饰面用砂岩体的顶板围岩; 底板围岩与矿体岩性一致。

## 2.3.2 水文地质概况

### (一) 气象、水文

据都昌县气象局资料, 2008 年~2019 年多年平均气温  $17.1^{\circ}\text{C}$ , 日最高气温  $40^{\circ}\text{C}$ , 最低气温  $-6^{\circ}\text{C}$ , 多年年平均降雨量为 1558.7mm, 最大年份降雨量 2235mm(2008 年), 最小年降雨量 903.6mm, 多年最大日降水量 383.4mm (2010 年 07 月 13 日), 最大小时降水量 45mm(2010 年 07月13日16~17 时), 年平均降雨日为 131~146 天, 历年雨季日平均降雨量 123mm。雨后雨水顺洼地往西注入小溪流。地面蒸发较强, 但总的小于降雨量, 有利于地下水补给。

### (二) 地形及地表水特征

矿区及周边属丘陵区, 地势北高南低, 山脉走向近东西, 地形切割强烈, 最低海拔标高+40m, 最高标高+205.8m, 最大相对高差 210m。地形坡度  $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ , 当地最低侵蚀基准面约+30m。区内植被发育, 以灌木、乔木为主, 覆盖率达 70%。大气降水顺山坡向低洼处迳流排泄。

矿区地表采坑偶见少量积水, 与区域地下水无水力相对应。区内地表水系不甚发育, 矿区北部大气降水由北向南沿沟谷汇入珠岭水库, 水库库容量



较小,最高水位+50m标高,低于矿山最低开采标高+90m,且变余砂岩富水性较弱,故珠岭水库对矿区开采无直接影响。

### (三) 补给、径流、排泄条件及矿坑充水因素

矿区内矿体最高露头标高+173m,开采基准面标高+90m,最低侵蚀基准面+30m。地下水位随自然地形变化而变化,大气降水是矿区补给来源,除区域地下水有间接水力联系,矿区周边及矿体没有明显的矿坑充水含水岩组。

根据矿区水文地质条件,经矿坑充水因素分析:矿区北侧大气降水由矿区北侧分水岭通过各次级冲沟汇入南侧主冲沟,然后流入下游珠岭水库。除采坑易汇集降水形成水坑外,其余地段整体排水畅通,大气降水及地下水自分水岭顺地形坡从不同方向,通过局部次级构造裂隙流入或渗入系统,组成补给、径流与排泄相一致充水露采矿床。矿床充水因素为直接大气降水及渗入矿坑充水。该矿山属大气降水补给与排泄相一致的露天开采矿区。

### (四) 矿区水文地质条件复杂程度

综上所述,矿体最低开采标高为+90m,最低侵蚀基准面+30m。矿区采用露天开采,开采标高高于当地最低侵蚀基准面之上,具有自然排水条件。矿山开采时注意修建截排水沟,能及时引导排泄地表水流。矿体与直接盖层同系弱裂隙含水层,富水性极弱,地下水对采坑充水影响甚微,矿床水文地质条件为简单型。

### (五) 采坑涌水量预测

矿区北高南低,区内双子脑为最高点+250.8m。大气降水是地下水唯一补给来源,地层单一,地表岩石坚硬,第四系残坡积覆盖层厚0~2m。流入采场的水量,严格受降水季节、降水强度、降水频率的控制,降水自分水岭沿地面直接流入采矿场,矿体与直接盖层同系弱裂隙含水层,富水性极弱,地下水对采坑充水影响甚微,因此,矿坑可视为基本无地下水,矿坑涌水量主要来自矿坑大气降水的汇水量。矿区汇水总面积约499028m<sup>2</sup>,其中东、北、西侧外汇水面积421828m<sup>2</sup>,矿区面积77200m<sup>2</sup>。采坑外围汇水历年雨季日平均汇水量为41508m<sup>3</sup>/d,最大降水日汇量129383m<sup>3</sup>/d;整个矿区历年雨季日平均汇水量49104m<sup>3</sup>/d,最大日降雨汇水量153062m<sup>3</sup>/d。

### 2.3.3 工程地质概况

#### (一) 主要岩石(体)工程地质特征

经野外实地调查及钻孔揭露, 矿区内未见构造破碎带、蚀变破碎带等不良工程地质体, 区内主要岩土体工程地质特征描述如下:

(1) 第四系松散岩类 矿区外南侧分布有第四系全新统联圩组含碎石粉质粘土, 厚度 1~3m。根据《1/20 万彭泽幅区域水文地质普查报告》, 粉质粘土塑性指数 14.1~17.3, 特征承载力约 130kPa, 压缩系数 0.40~0.56。

另外, 矿区及附近普遍分布有残坡积层, 局部为人工堆填土(废石堆)。前者广泛分布于斜坡地带, 成分为含碎石粉质粘土, 黄褐色, 可塑状, 碎石成分为变余砂岩碎块, 块径 0.5~2cm, 厚度变化大, 越靠近山顶残坡积层越薄, 最薄处仅 0.5m, 最厚处可达 2.0m, 土体结构松散; 后者分布于矿山原露天采场四周、矿山公路旁、山沟、山脚处, 成分为选矿后形成的边角料、废石渣等, 堆积厚薄不均、大小不均, 据野外调查, 废石堆最厚可达 5m, 块径 3~150cm, 自然安息角 30~45°, 整体松散, 稳定性差。

(2) 变质岩类 为双桥山群修水组变余杂砂岩夹板岩, 大面积分布于矿区及附近, 钻孔揭露变质杂砂岩强风化层厚度 7.60~17.17m, 平均 11.80m。矿体产状与地层一致, 岩石层理清晰, 薄厚均匀, 非常适合逐层剥离制作板材。矿区内变余砂岩 3 组主要节理裂隙统计如下:

I 组: 178~185°  $\angle$  35°, 该组节理一般发育, 频率 1~2 条/m; 节理面光滑平直, 属剪节理, 无充填物。

II 组: 65~70°  $\angle$  75~81°, 该组节理最为发育, 频率 3~5 条/m; 属压性节理; 节理面平直, 未见充填。

III 组: 346~355°  $\angle$  49~56°, 该组节理较为发育, 2~4 条/m; 裂口稍宽, 裂面粗糙不平直, 有少量泥质充填。

深部新鲜岩石完整, 坚硬, 钻孔揭露岩石质量指标 RQD 值大于 85%。

#### (二) 工程地质条件

根据矿区钻孔综合编录资料及野外工程地质填图, 都昌县魏家山矿区饰面砂岩矿的岩石大致可划分为松散岩组、半坚固岩组和坚固岩组; 结合岩石的工程地质特点和岩石结构性质, 以及岩石强度性能, 划分为以下三个工

程地质区:

(1) 松散岩组 分布于矿区大片地区, 由残坡积物及极强风化物组成, 其岩性为粉质粘土、

碎块石混合固结, 固结性差, 强度低, 覆盖层厚 0.0~2.0m, 平均厚度 1m。

(2) 次坚固岩组 岩石较致密, 为风化一半风化变余砂岩, 分布在矿区大部分区域, 厚 3~12.5m。

岩石锤击声浊, 重击即碎。遇水会软化, 松动。外表呈黄色, 有粉砂质感。据钻 孔资料显示, 岩石质量指标 RQD 值为 50~70%。

(3) 坚固岩组 主要为风化层以下新鲜的双桥山群粉砂质变余砂岩, 岩石坚硬致密, 锤击声脆, 钻孔揭露岩芯呈长柱状, 岩石质量指标 RQD 值大于 85%。岩石力学分析实验结果显示: 岩石干燥抗压强度 39.4~48.0 MPa, 抗剪强度 14.5MPa, 自然容重 2.5g/cm<sup>3</sup>, 饱和吸水率(%) 0.21, 软化系数 0.88, 泊松比 0.25, 内摩擦角 34.6°。据区域资料新鲜岩石饱和单轴极限抗压强度 35.6~257.1MPa, 软化系数 0.33~1.71, 内聚力 9.7~17.1MPa, 内摩擦角 30.4~40.2°。

### (三) 矿区工程地质条件复杂程度

矿区地层岩性较单一, 地质构造较简单。矿体出露标高最高为+173m, 最低为+90m, 开采中采坑帮、坡易发生柔性变形与卸荷破坏, 特别在 降雨条件下, 风化岩层或软弱岩组遇水极易软化、膨涨、散解, 而引起帮、坡无 连续的小型坍塌等不良工程地质问题。矿区工程地质条件总体属中等复杂类型。

## 2.3.4 环境地质概况

### (一) 自然环境地质

(1) 地震 九江市都昌县为地震少发区, 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《中国地震动参数区划图》GB18306-2015 及《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)

(2016 年版), 都昌县狮山乡地震基本烈度为6 度, 地震动峰值加速度为 0.05g, 反应谱特征周期0.35s, 属抗震设防区。

### (2) 暴雨



区域日最大降水量可达383.4mm(2010年07月13日),未来开采可能造成边坡崩塌,为防止此类事故发生,需采取以下措施:①在采坑内设置排水沟,尽量保持采坑干燥无水或少水;②对开采边坡坡面应进行防冲刷处理如喷浆或种植草灌植物等。

(3)有害元素 矿区所采矿石不含有毒元素,不会对周边水系造成重金属污染。

## (二) 矿区主要环境地质问题及防治建议

(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) 爆破震动可能诱发局部岩体破碎地段的边坡崩塌失稳、采坑底面以下存在溶洞或土洞的地段发生地面塌陷,还可以因为爆破飞石对周边的生命财产造成损害,因此应注意安全爆破距离,同时应注意控制炸药药量和起爆方式,从而达到减小冲击波能量,将对岩体的震动破坏降到最小。

(5) 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。

## (三) 环境地质条件复杂程度

矿区内在自然条件下环境地质良好,但在矿山开采活动中,存在环境污染、边坡崩塌、地面塌陷、植被破坏等现象,在通过一系列针对性措施,此类地质环境问题将可得到有效解决。矿区环境地质条件属简单类型。

### 2.3.5 矿床地质特征

#### (一) 矿体地质特征

矿区内共圈定饰面用砂岩矿体2层,编号为SM I和SM II,建筑石料用砂岩矿体3层,编号为JZ I、JZ II及JZ III,各矿体均赋存于青白



口系双桥山群修水组层位中，现将各矿体特征分述如下：

### (1) 饰面用砂岩矿体特征

SM I 矿体：分布在矿区中部，矿体埋深 12.4~52m，深部工程控制到 +71m 标高，基本控制了矿体底板，矿体仅在 1 线-2 线之间 +120m 标高揭露，矿体呈层状产出，产状与地层产状一致，倾向 170~188°，倾角 37~45°。矿区内矿体控制长 400m；受地形坡度和标高变化，出露宽度不一，控制出露宽度 24.89~38.02m。控制真厚度 17.6~26.88m，平均真厚度 22.61m，变化系数为 13.08%。矿体厚度较稳定。

SM II 矿体：分布在矿区北部，矿体埋深 14.25~82m，深部工程控制到 +107m 标高，基本控制了矿体底板，矿体呈层状产出，产状与地层产状一致，倾向 171~183°，倾角 38~47°。矿区内矿体控制长 400m；受地形坡度和标高变化，出露宽度不一，控制出露宽度 13.41~24.45m。控制真厚度 9.48~15.72m，平均真厚度 12.12m，变化系数为 15.07%。矿体厚度较稳定。

### (2) 建筑石料用砂岩矿体特征

JZ I 矿体：位于 SM I 矿体顶板，分布在矿区南部，最低出露标高 +90m，最高出露标高 +150m，矿体呈层状产出，产状与地层产状一致，倾向 170~188°，倾角 37~42°。矿区内矿体长约 400m，受地形坡度和标高变化，出露宽度不一，出露宽度 77~100m，矿体赋存标高 +90m~+150m，矿体埋深 0~32m。

JZ II 矿体：位于 SM I 矿体与 SM II 矿体之间，分布在矿区中部，盖层及风化层厚度 0~14m，0 线已剥离盖层。最低出露标高 +130m，最高出露标高 +168m，矿体呈层状产出，产状与地层产状一致，倾向 171~183°，倾角 38~47°。矿区内矿体长约 400m，受地形坡度、采坑现状和标高变化，出露宽度不一，出露宽度 20~58m。矿体赋存标高 +90m~+168m，矿体埋深 0~60m。

JZ III 矿体：位于 SM II 矿体底部，分布在矿区北部，盖层及风化层厚度 6~14m，最低出露标高 +130m，最高出露标高 +168m，矿体呈层状产出，产状与地层产状一致，倾向 171~183°，倾角 38~47°。矿区内矿体长约 400

米,受地形坡度、采坑现状和标高变化,出露宽度不一,出露宽度 6~24m。矿体赋存标高+90m~+173m,矿体埋深 14~83m。

## (二) 矿石质量特征

(1) 矿石物质组分 本区据矿区岩鉴资料,矿区岩性为变余凝灰质岩屑砂岩,主要矿物为晶屑:石英呈棱角状一次棱角状,粒径 0.3~1mm,含量 10%,长石呈棱角状一次棱角状,粒径 0.15~0.8mm,含量 10%;正常沉积物:石英呈次圆状,粒径 0.1~0.2mm,含量 21%,岩屑呈次棱角状一次圆状,粒径 0.25~1.5mm,压扁拉长形,含量 30%,长石次圆状,粒径 0.1~0.2mm,含量 2%;火山尘脱玻化变成隐晶长英质,定向排列,含量 10%,绢云母呈显微鳞片状,片径 0.01~0.03mm,平行定向排列,含量 15%,碳酸盐 2%,锆石微量。

(2) 矿石结构构造 矿石结构为变余砂状结构,块状构造、定向构造。

## (三) 矿石化学成分

本次地质工作矿区内共采取化学样品 4 个,岩性为青灰色变余中细粒杂砂岩,矿石化学成分主要有  $\text{SiO}_2$ : 67.14~71.34%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 13.58~16.28%、 $\text{K}_2\text{O}$ : 2.06~2.99%、 $\text{CaO}$ : 0.9~1.53%、 $\text{Na}_2\text{O}$ : 2.55~2.71%、 $\text{MgO}$ : 0.82~0.88%。

## (四) 矿石质量

### (1) 饰面用砂岩矿

区内 2 层饰面用砂岩矿为同类型矿体,矿石质量差别不大,通过本次标准样、基本样的采集加工,抛光和非抛光两个面的对比结果,矿石主体颜色定为青灰色。矿石中节理裂隙不发育,色线色斑较少,见星点状矿物,主要为石英及岩屑颗粒,粒径 0.1-1mm,含量约 51%,分布较均匀、协调。矿石光泽度较好,色泽柔和美观、质感庄重,是装饰建筑的理想材料。矿石在市场上称为“都昌黑”。

本次核实分矿体选择相互垂直的两壁一底共三个面,进行节理裂隙统计并图解,对统计荒料率算术平均得出 SM I 平均荒料率 22.3%, SM II 平均荒料率 21.7%。

矿石物性样品检测结果:压缩强度 98MPa,干燥弯曲强度 4.4MPa,吸水率 4.1%,体积密度  $2.5\text{g}/\text{cm}^3$ 。

矿石放射性样品检测结果：内照射指数  $I_{Ra}$  为 0.21，外照射指数  $I_{\gamma}$  为 0.96，放射性强度属正常场，符合《建筑材料放射性核素限量》GB6566-2010 规范要求。

## (2) 综合利用的建筑砂岩

区内建筑石料用砂岩矿岩性与饰面用砂岩矿石为同类型矿体，矿石质量差别不大，矿石压缩强度为 98MPa，吸水率 4.1%，其指标符合 GB/T14685《建筑用卵石、碎石》标准要求，可做房屋、公路、桥梁等工程建筑用石料矿开采。建筑石料矿矿石的自然类型为变余凝灰质岩屑砂岩和变余杂砂岩。

## (五) 岩石力学参数

根据矿区送检的岩石测试结果，矿石的体积密度  $2.5\text{g/cm}^3$ 、压缩强度 98MPa、岩石干燥抗压强度  $39.4\sim 48.0\text{MPa}$ 、抗剪强度 14.5MPa、内摩擦角  $34.6^\circ$ 、内聚力 14.5MPa、弹性模量  $5\sim 80\text{GPa}$ 、泊松比 0.25。

## 2.4 工程建设方案概况

### 2.4.1 矿山开采现状

矿山是 2012 年开始筹建，2015 年 1 月开始建设、开采。矿山原设计的相关参数为：生产台阶高度 10m，剥离安全平台 4m，采矿安全平台 10m，剥离清扫平台 8m，采矿清扫平台 10m，剥离台阶坡面角  $65^\circ$ ，采矿台阶坡面角  $90^\circ$ ，上盘最终边坡角上盘  $52.8^\circ$ 、下盘  $49^\circ$ 。

矿区已在矿区的中北部形成约  $280\text{m}\times 140\text{m}$  的采坑，矿区东西两端均未到界，分五级台阶。上部第一层平台平均标高约 +168m（大部分在现矿界之外，原矿界之内，边坡最高标高 +185m），位于矿区最北部；依次向南第二层平均标高 +152m，第三层平台平均标高 +140m，第四层平均标高 +130m，第五层平台平均标高 +120m（底部平台），台阶高度 10~17m，台阶宽度 3~34m（底部平台宽 34m），台阶坡面角  $60\sim 65^\circ$ 。

矿区上山运输道路自矿区南中部 +103m 标高，向东北折向西，进入 +140m 标高平台，道路宽度 6~8m，平均纵坡坡度 14%。

### 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

根据江西省地质矿产勘查开发局赣西北大队 2020 年 9 月编写的《江西省都昌县魏家山矿区饰面用砂岩矿资源储量核实报告》及九江市自然资源局 2021 年 3 月出具的《江西省都昌县魏家山矿区饰面用砂岩矿资源储量核实报告矿产资源储量评审备案证明》九自然储备字[2022] 001 号), 估算范围由 17 个坐标拐点圈定, 估算面积  $0.076\text{km}^2$ , 估算深度+173m~+90m, 估算矿区保有控制+推断饰面用砂岩矿矿石量 57.315 万  $\text{m}^3$ , 折荒料量 12.621 万  $\text{m}^3$ 。

### ②可采储量及生产规模

《可研》拟动用饰面用砂岩矿矿石总量为 45.97 万  $\text{m}^3$ , 折荒料量 10.12 万  $\text{m}^3$ , 境界范围内回采率根据地形及开采工艺经计算为 95%, 即境界范围内采出饰面用砂岩矿矿石量 43.67 万  $\text{m}^3$ , 折荒料量 9.62 万  $\text{m}^3$ ; 拟综合利用夹层建筑用砂岩矿石量为 61.67 万  $\text{m}^3$ 。矿石体重本次核实报告提供为矿岩容重为  $2.5\text{t}/\text{m}^3$ , 则综合利用建筑用砂岩矿石量 154.18 万 t。《可研》拟年开采饰面用板岩荒料规模为采矿证批复的 1 万  $\text{m}^3$ 。建筑用砂岩年均综合利用量 16 万 t。

### ③产品方案

《可研》饰面砂岩荒料最大规格为长 $\times$ 宽 $\times$ 厚=3.5m $\times$ 1.6 m $\times$ 0.8m。建筑石料选择的产品方案拟为 30mm 以下等规格料, 机制砂的规格按细度模数(Mx) 拟分为粗、中、细三种。其中: 粗砂的细度模数为 3.7~3.1, 中砂的细度模数为 3.0~2.3, 细砂的细度模数为  $2.2\sim 1.6<5\text{mm}$ 。

### (2) 服务年限

《可研》拟年开采饰面用砂岩矿矿石荒料量 1 万  $\text{m}^3$ , 矿区范围境界可动用饰面用砂岩矿矿石荒料量为 10.12 万  $\text{m}^3$ , 境界内回采率为 95%, 则矿山服务年限 9.62a。

### (3) 工作制度

矿山《可研》拟采用矿山年工作 280d, 每天 1 班、每班 8 h。

## 2.4.3 总图运输

### (一) 总平面布置 (详见基建终了平面图)

#### 1) 露采场



《可研》拟开采的区域,位于《采矿许可证》许可的范围内,面积 74300m<sup>2</sup>,开采标高+173m~+90m。采矿场最终形成+160m、+146m、+132m、+118m、+104m、+90m 共 6 个终了台阶。其中+160m、+132m、+104m 为安全平台,+146m、+118m 为清扫平台,+90m 为底部平台。

## 2) 工业场地

《可研》拟矿石加工均运至距矿山 1.7km 的公司加工基地加工。公司已建有荒料加工厂房、建筑石料和机制砂加工。

《可研》拟利旧矿山原办公室做配电房和仓库,位于矿区西南角的南面,距矿界 153m。矿山办公和宿舍均拟利用 1.7km 外公司已有的办公室和宿舍。

## 3) 卸矿平台与荒料堆场

《可研》拟矿山矿石卸矿平台与荒料堆场设置在公司加工厂,距矿界的距离 1.7km。

## 4) 其它辅助设施:

《可研》拟矿区设置移动高位水池,生产、消防用水由移动高位水池供给。

《可研》拟钢制长 2m×宽 1m×高 2m 的移动避炮棚,随爆破点的移动而移动。

《可研》拟设一台 10t 的加油车,为矿山的车辆和用油设备加油。

## 6) 排土场

矿山前期开采的废土石均已用于修路和平整场地。后期排土《可研》拟采场外南部、距最近矿界 49m,距西面配电房与仓库 140m(分布山沟两侧)。顶部标高+76m,底部标高+58m。

## (二) 矿山道路

《可研》矿山开采拟选用公路—汽车开拓运输方案,矿区开拓运输公路大部分布置在矿区范围内,并充分利用现有老路,并新增部分开拓道路。拟由矿区南栋部+90m 向东北折向西北,“之”字路向北进入+160m 首采平台。并由+115m 标高向东折向南,连接+76 标高排土场。

主运输道路拟采用三级道路,单线路面宽 6m,公路起点+90m,终点+160m,最大坡度控制在 8%以内。主运输公路总长 1070m(利用老公路

及平台 442m)。局部至每个分层的运输可临时布置。另为联通各场地,布置辅助公路总长 225m,最大坡度控制在 8%以内,运输道路临空侧应设置挡车墙。上山运输公路参数详见表 2-1。

表 2-1 开拓运输公路参数表

| 序号 | 起点标高 m | 终点标高 m | 长度 m | 坡度%   | 宽度 m | 备注          |
|----|--------|--------|------|-------|------|-------------|
| 1  | 90     | 102    | 150  | 8.00  | 6    |             |
| 2  | 102    | 103    | 25   | 4.00  | 6    | 弯道          |
| 3  | 103    | 115    | 155  | 7.74  | 6    | 至分叉口        |
| 4  | 115    | 118    | 38   | 7.89  | 6    |             |
| 5  | 118    | 119    | 25   | 4.00  | 6    | 弯道          |
| 6  | 119    | 140    | 265  | 7.92  | 6    | 修缮老路        |
| 7  | 140    | 140    | 25   | 0.00  | 6    | 弯道          |
| 8  | 140    | 149    | 114  | 7.89  | 6    | 一半采坑平台修路    |
| 9  | 149    | 155    | 75   | 8.00  | 6    |             |
| 10 | 155    | 160    | 70   | 7.14  | 5    | 至矿区北部偏西首采平台 |
| 11 | 155    | 160    | 63   | 7.94  | 5    | 至矿区中部首采平台   |
| 12 | 160    | 160    | 65   | 0.00  | 5    | 至矿区东北角首采平台  |
| 小计 |        |        | 1070 | 7.01  |      |             |
| 13 | 90     | 82     | 100  | -8.00 | 6    | 至分叉口        |
| 14 | 82     | 76     | 75   | -8.00 | 6    | 至排土场        |
| 15 | 82     | 86     | 50   | 8.00  | 8    | 至外运道路口      |
| 小计 |        |        | 225  | 8.00  |      |             |
| 总计 |        |        | 1295 |       |      |             |

《可研》无运输道路车档和排水沟方案。

#### 2.4.4 开采范围

矿山矿区中心地理坐标:东经 116° 27' 9.46", 北纬 29° 21' 40.76", 矿区由 13 个坐标拐点构成,区面积 0.0772km<sup>2</sup>,开采标高: +173m~+90m。拐点坐标见表 2-2。

表 2-2 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  | 3249550.78      | 39446599.39     | 3249547.26        | 39446717.03       |
| 2  | 3249550.78      | 39446721.90     | 3249547.26        | 39446839.54       |
| 3  | 3249524.38      | 39446737.02     | 3249520.85        | 39446854.66       |
| 4  | 3249517.77      | 39446790.85     | 3249514.24        | 39446908.49       |
| 5  | 3249549.95      | 39446798.30     | 3249546.42        | 39446915.94       |
| 6  | 3249550.78      | 39446842.10     | 3249547.26        | 39446959.74       |
| 7  | 3249539.81      | 39446854.36     | 3249536.28        | 39446972.00       |
| 8  | 3249541.38      | 39446877.54     | 3249537.85        | 39446995.18       |
| 9  | 3249550.78      | 39446885.48     | 3249547.26        | 39447003.12       |

|  |            |             |            |             |
|--|------------|-------------|------------|-------------|
| 10   | 3249550.78 | 39446973.67 | 3249547.26 | 39447091.31 |
| 11   | 3249515.44 | 39446998.80 | 3249511.91 | 39447116.44 |
| 12   | 3249350.78 | 39446999.40 | 3249347.25 | 39447117.04 |
| 13   | 3249350.78 | 39446599.39 | 3249347.25 | 39446717.03 |
| 矿区面积 0.0772km <sup>2</sup> ，开采标高+173m~+90m |            |             |            |             |

## 2.4.5 开拓运输

《可研》开拓运输方式拟选用公路~汽车开拓运输的方式，采场各台阶与排土场拟通过公路联系，采用汽车运输（荒料拟采用平板汽车，建筑石料和废土拟采用自卸汽车）。《可研》拟荒料利用 3 台 FDM756T-16 叉装机叉装，2 台 15t 平板拖车运输；2 台 CAT320（斗容 1.19m<sup>3</sup>）型挖掘机挖掘剥离、边坡处理、建筑石料大块破碎和装载，7 台 15t 自卸汽车进行废土石、建筑石料运输，3 台 ZL-50C（斗容 1.8m<sup>3</sup>）装载机配合装载、排土场平整。

## 2.4.6 采矿工艺

《可研》饰面用板岩和综合利用建筑用砂岩开采范围交替变化，无法划出两个独立的区域，开采根据矿石分布，采用不同的开采方式。饰面用板岩开采拟锯石机切割开采，综合利用建筑用砂岩采矿开采拟采用爆破开采。锯石机开采和爆破开采均遵从自上而下分台阶的顺序开采，两种开采方式之间亦遵循自上而下的顺序开采。

### 1) 境界方案及工艺参数

《可研》拟开采的境界参数为：上口尺寸 400m×200m，下口尺寸 340m×85m，最大采深 83m，封闭圈标高 +90m。饰面用板岩切割台阶高度 3.5m，合并分层台阶高度 14m，安全平台宽度 5m，清扫平台宽度 8m，最小工作平台 30m，工作台阶坡面角 37~47°（根据矿体的倾角变化而变化），终了台阶坡面角 65°，最终边坡角 50~55°；建筑石料用砂岩开采台阶高度 14m；安全平台宽度 5m，清扫平台宽度 8m，最小工作平台 38m，工作台阶坡面角 75°，终了台阶坡面角 65°，最终边坡角 46~55°。

《可研》拟设开采境界方案与工艺参数详见表 2-3。

表 2-3 《可研》拟设的开采境界方案与工艺主要参数

| 序号 | 要素名称  | 要素设计  | 备注 |
|----|-------|---|----|
| 1  | 开采境界参 | 上口尺寸：东-西向最长 400m，南-北向最宽处 200m，顶部面积约 7.0421hm <sup>2</sup> ；首采平台 +160m 标高，最大开采深度 83m，终了最 |    |



|   |         |   |  |
|---|---------|---|--|
|   | 数       | 大边坡高度 83m。下口尺寸：东-西向最长 340m，南-北向最宽处 85m，底部面积约 2.7265hm <sup>2</sup> ；封闭圈标高+90m。  |  |
| 2 | 开采顺序、方式 | 饰面用板岩开采：采用自上而下、逐层开采，3.5m 一个分层，4 个分层合并一个台阶。同时工作分层（台阶）数 1 个，同一台阶的工作面必须错开 50m 距离布置，自+90m 标高修公路至+160m 标高，连接进矿公路和排土场，公路开拓、机械剥离、机械装载、汽车运输。<br>综合利用建筑用砂岩开采：采用自上而下、台阶开采，台阶高度 14m，同时工作台阶数 1 个，同一台阶的工作面必须错开 100m 距离布置，自+90m 标高修公路至+160m 标高，连接进矿公路和排土场，公路开拓、深孔爆破、机械大块破碎、机械装载、汽车运输。           |  |
| 3 | 台阶要素    | 饰面用板岩开采：分层高度 3.5m，分层台阶坡面角 37~47°；剥离工作台阶坡面角 45°；阶段高度 14m；阶段台阶坡面角 65°；最小工作平台宽度、最小工作线长度≥30m，安全平台宽 5m，清扫平台 8m。+160m、+132m、+104m 为安全平台，+146m、+118m、为清扫平台。<br>综合利用建筑用砂岩开采：台阶高度 14m，台阶坡面角 75°；剥离工作台阶坡面角 45°；不并段；最小工作平台宽度≥38m，安全平台宽 5m，清扫平台 8m。+160m、+132m、+104m 为安全平台，+146m、+118m 为清扫平台。 |  |
| 4 | 边坡要素    | 阶段台阶高度 15m，安全平台宽 6m，清扫平台宽 8m；终了台阶坡面角 65°，表土及风化层 45°。最终边坡角为 46~55°。  |  |
| 5 | 排土场要素   | 容积 3.78 万 m <sup>3</sup> 。占地面积 0.7063hm <sup>2</sup> ，底部标高+58m，顶部标高+76m，顶部平均长 70m，平均宽 30m，最大排高 18m，最终堆积边坡坡度 33°。  |  |

## 2) 工艺

### (1) 地表覆盖层剥离

《可研》地表覆盖层剥离均拟由挖掘机直接挖掘、装载，自卸汽车运输、排土。剥离设备为 CAT320 型挖掘机，运输设备为 15t 自卸汽车，装载机推排土。

### (2) 饰面用板岩开采工艺

《可研》拟采用自上而下逐层开采，按 3.5m 一个分层高度开采，4 个分层合并为一个 14m 高的阶段。饰面用板岩拟臂式锯石机切割、钢钎或凿岩机劈裂分离、凿岩机整形、挖机或叉装机移动与叉装装载、装载机清渣等。

锯切开采的采矿工艺为：剥离→平整分层平台→回采锯切→内部切割分离→荒料的验收→荒料的移动→荒料的装车→渣土清运→排水。

#### ①剥离工序

将覆盖于石材矿床上部的风化层用锯石机切割水平截槽,而后钻眼。眼深距截槽约有 20~30cm,继之进行破碎,破碎后的石块用汽车或其他装运机械运出。

## ②平整分层平台

锯石机回采锯石之前,根据切割机使用条件,掘进一定深度、宽度的纵向堑沟,并开掘出分层回采平台,平台要求平整,无坑凹积水,分层高 3.5m。

## ③回采锯切

锯石机所采石材规格一致,锯切方式接近相同。其锯切顺序是:首先把岩层按规定尺寸,自工作线起点至终点按 2m 左右间距进行纵向锯切,切缝深度 0.5~0.8m 左右,切缝之间相等且平行。纵向锯切完成后,再进行水平锯切,然后在顶部按照矿石的层理用钢钎或凿岩机打预裂孔,用劈裂法形成横向裂面,这样块石就最后与原岩分离。待一层全部分离运走后,锯石机再返回起点,向工作线里面移动一定的锯截尺寸,再由起点向终点进行锯切。如此周而复始。直到把采区范围内的同一层石材锯切完为止。

## ④切割分离

分离体经切割机与凿岩机打预裂孔联合切割后,形成六个方向自由面,即脱离原岩,形成一定规格的荒料。

## ⑤荒料验收

按荒料验收标准进行饰面石材荒料验收。

## ⑥荒料移动、装载

挖机或叉装机移动、装载,载重平板汽车运输。

## ⑦渣土清运

废石一般采用装载机装入自卸汽车,运到排土场排弃,质量好的综合利用。

## ⑧排水

矿山是山坡露天矿山,采场底部标高高于侵蚀基准面,可在边帮平台布置截水沟,将水导出采场,减少水对生产和边帮稳定的影响。

## (3) 综合利用建筑石料开采工艺

《可研》拟荒料开采产生的边角废料作为综合利用的建筑石料,拟矿区范围内饰面用砂岩夹杂的建筑石料采剥,总体顺序为自上而下台阶开采,开

采台阶高度为 14m，开采工作线主要沿矿体走向布置，垂直矿体走向推进。开采工艺流程如下：

凿岩→爆破→（二次破碎）→铲装→运输→卸矿等工作。即潜孔钻机穿孔、深孔爆破、（机械二次破碎）、挖掘机铲装、自卸车运输、自然排水等开采方法。

《可研》拟深孔爆破技术参数为：台阶高度  $H=14\text{m}$ ；孔径  $d=89\text{mm}$ ；炮孔倾角  $75^\circ$ ，斜孔孔长 14.5m，钻孔深度 15.5m，单孔装药量 75kg（最大一段药量），一次爆破孔数为 9 孔，一次爆破消耗的总药量 675kg。

### 3) 采矿拟采用的主要设备设施，

《可研》矿山开采拟采用的主要设备详见表 2-4。

表 2-4 矿山开采拟采用的采矿主要设备一览表

| 序号 | 名称    | 设备规格        | 台数 | 备注 |
|----|-------|-------------|----|----|
| 1  | 挖掘机   | CAT320      | 2  | 新增 |
| 2  | 臂式锯石机 | SJB-950     | 5  | 新增 |
| 3  | 装载机   | ZL-50C      | 3  | 新增 |
| 4  | 矿用自卸车 | 15 吨东风系列    | 7  | 新增 |
| 5  | 矿用平板车 | 15 吨系列      | 2  | 新增 |
| 6  | 叉装机   | FDM756T-16  | 3  | 新增 |
| 7  | 潜孔钻   | KQY-90 型    | 2  | 新增 |
| 8  | 液压破碎锤 | 阿特拉斯 HB3600 | 1  | 新增 |
| 9  | 压路机   | YZC10J      | 1  | 新增 |
| 10 | 洒水车   | EQ1110GLJ   | 1  | 新增 |
| 11 | 凿岩机   | YT-28       | 2  | 新增 |
| 12 | 空压机   | W-3/5       | 1  | 新增 |
| 13 | 油罐车   | 10 吨        | 1  | 新增 |

### 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 台洒水车定时对道路和爆堆洒水降尘。采用湿式凿岩和切割，《可研》拟设移动高位水池，用于凿岩、切割湿式等生产作业用水。高位水池拟由 2 台（ $Q=12\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=175\text{m}$ ， $N=7.5\text{kW}$ ）水泵补水；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

(1) 供电线路与设施



矿山电源已用 LGJ-35 导线接自狮山乡 10kV 线路,设有一台 250KVA 变压器为矿山用电设备供电,矿场用电均为三级负荷,《可研》拟进矿线路和变压器利旧(电线末端虽变压器位置变化而变化,变压器拟安装在变配电室内),并在矿区配置柴油发电机组一台,作为备用电源。《可研》拟在矿场设地面变电所一座(拟布置在原矿山办公室处),变电所由室外变压器及低压配电室构成,供臂式锯石机、空压机、水泵等设备用电。配电室拟设 5 台低压开关柜,(含 1 台低压电容器补偿柜)。低压采用单母线制接线方式,至各配电点采用放射式供电方式。

(2) 地面变压器拟采用隔离开关加断路器保护。低压开关柜进出线回路均拟采用自动开关作为短路及过负荷保护。电机应设相间短路保护、接地故障保护、过载、断相及低电压保护。接地型式拟采用 TN-S 系统,防雷接地、电气设备的保护接地共用接地极,要求接地电阻不大于  $4\Omega$ ,凡正常不带电,而当绝缘破坏有可能呈现电压的一切配电设备金属外壳均应可靠接地。

### (3) 采场供配电线路

矿区地面用电设备电源拟从 10/0.4kV 变电所 0.4kV 低压侧引接。臂式锯石机拟采用 YJV22-1kV 5×16 电缆供电,空压机拟采用 YJV22-1kV 3×185+2×95 电缆供电,其它设备拟采用 YJV22-1kV 4X6 电缆供电。

### (4) 照明

《可研》矿山拟采用每天工作 1 班制,开采区、附属设施区不需配备照明。

道路照明拟采用移动电缆敷设。挖掘机工作地点照明拟利用设备附设的灯具。一般建筑、办公室、职工宿舍等辅助设施采用节能灯照明;机修等采用防水防尘灯照明,局部照明拟采用手提式安全灯(36V),检修照明采用手提式安全灯(12V);道路照明拟采用马路弯灯。工业场地室外照明拟采用高压钠灯,手动和时控集中控制。

### (5) 防雷与接地

《可研》拟为防止雷电波入侵,10kV 电源线路终端杆拟安装避雷器保护;拟在低压柜内设过电压保护装置。

工业场地高于 15m 的建筑物、构筑物拟采用避雷针或避雷带进行防雷保护，其接地装置利用建筑物、构筑物基础或钢管接地极。

#### (6) 通讯

《可研》拟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，矿山人员拟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(公司)生活用水已取自狮山乡自来水管。矿区生产及消防水源拟取自矿区下方珠岭水库。

《可研》矿山开采切割、凿岩、除尘、降尘等总用水量 81.6t/d。拟生产、消防用水由移动高位水池供给。水池补水由水泵( $Q=12\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=175\text{m}$ ,  $N=7.5\text{kW}$ )取自矿区下方珠岭水库，水泵共 2 台，1 用 1 备。

《可研》拟矿山配置 1 台洒水车，以满足矿山爆破、道路洒水除尘需要。

#### (2) 防排水

##### ①边坡截排水沟

《可研》拟在矿区东、西、北侧修筑截水沟与现有排水沟连通，将降雨汇流引出矿区外，截水沟总长 1360m，截面为上宽 1m、底宽 0.5m、高 0.4m 梯形。

##### ②采场内防排水

《可研》拟生产过程中在采场内上部各台阶分别设置内部排水沟，将地表降水径流排出矿区之外。同时，山坡露天开采时在矿区采坑底部平面设置排水沟汇集场内积水，场内积水通过设在采场两端的沉淀池澄清后排放。主排水沟拟采用宽 0.7m、深 0.5m 矩形排水沟，支线拟采用宽 0.4m、深 0.5m 矩形排水沟。

##### ③排土场防排水

《可研》拟排土场平台形成 2~3%的内面坡度，以防止地表水汇流冲刷边坡。并在平台与山坡的交接处设置排水沟，将平台内的水流引出场外；当平台上部汇水面积较小、不宜修建截水沟时，宜在底部排弃渗水性岩土。

##### ④道路、场地防排水

《可研》无矿山公路防排水具体方案。

### ⑤截、排水沟结构

《可研》拟截、排水沟沟侧壁和底部厚 0.2m, 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 18cm。水沟迎水侧和顶面用 M10 砂浆进行抹面, 抹面厚 2cm。水沟基槽按上部宽度开挖。每 15m 设 2cm 宽伸缩缝, 缝内填塞沥青木板, 沿内面和顶面填塞, 填塞深度不小于 15cm。水力坡度不小于 5‰, 由高到低随汇水增加扩大水沟断面, 截水沟截留的雨水经沉砂池沉淀后, 再外排入当地水系。

### ⑥沉淀池

《可研》在截水沟西部出口、南部出口、矿山道路南部出口处各设置了 1 座废水沉淀池, 集中处理排土场淋溶水及采矿废水。处理达标后排放, 避免或减轻对浅层含水层的破坏及对土壤的污染。沉淀池平面采用矩形, 外形总长 4m, 总宽 2m, 深 1.5m, 采用浆砌结构, 壁厚 20cm, 中间挡水隔档厚 10cm, 底厚 30cm 并用 M10 砂浆抹面厚 2cm。

#### 2.4.10 排土场

采场境界内, 后期剥离的废土石总量约 2.04 万  $m^3$ , 堆放于排土场, 随时用于复垦。另外, 矿山开采剥离的强风化层总量 25.18 万  $m^3$ , 其中 85% 用于加工机制砂, 另有不可综合利用的 15% (约 3.78 万  $m^3$ ) 排放于排土场。容积 3.78 万  $m^3$ 。则排土场最大排放废石土总量约 5.82 万  $m^3$ 。这其中平整工业场地约消耗约 1.5 万  $m^3$ , 复垦用土雪消耗 3.28 万  $m^3$ , 最终实际排放总量 1.04 万  $m^3$ 。《可研》拟排土场占地面积 0.7063  $hm^2$ , 底部标高 +58m, 顶部标高 +76m, 顶部平均长 70m, 平均宽 30m, 最大排高 18m, 最终堆积边坡坡度 33°; 排土场等级: 四级。

《可研》拟装载机排土, 行走方向为横向前进式。

《可研》拟排土场下游坡脚处设置挡土墙, 挡土墙挡土墙墙高 4.35m (地面以上 2.5m, 地面以下 1.85m), 顶宽 0.6m, 底宽 2.6m, 背坡垂直。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, 块径一般不小于 15cm。挡土墙顶部采用 M10 水泥砂浆抹面, 厚度 2cm。近底部及中上部设置泄水孔, 水平和垂直间距均为 2.0m, 呈梅花型布置, 孔洞外倾 8°, 采用  $\phi 100$  PVC 管, 内端用钢丝网包裹。沿墙长每隔 15m 设计一条伸缩缝 (沉



降缝),缝宽2.5cm,缝内沿墙的内、外、顶三边填塞沥青木板或沥青麻筋,深度不小于15cm。挡墙外露面用1:1.5 水泥砂浆勾缝。挡土墙内侧设置过滤层,用粗砂或砂砾石作为滤料,厚 30cm,上、下两端用粘土止水。

排土场堆置物料主要为表层植被的腐殖土、亚粘土,其力学性质为密度  $2.0\text{t/m}^3$ ,压缩系数  $0.4\sim 0.56\text{MPa}^{-1}$ ,凝聚力  $30.0\sim 71.0\text{Kpa}$ ,内摩擦角  $12.1\sim 37.36^\circ$ 。

#### 2.4.11 边坡加固及其他

《可研》拟对开采边坡坡面应进行防冲刷处理如 喷浆或种植草灌植物等措施加固,无其它边坡加固措施。《可研》提出加强开采区露天采场崩塌滑坡监测、工业场地稳定性监测,但无边坡监测方案。

#### 2.4.12 安全管理及其他

##### (1) 组织机构

矿山由于停产多年,企业投资人也发生了变化,原来的管理人员和作业人员已全离开了矿山,管理机制缺失,均需重新建立。故《可研》拟实行矿长负责制,设主管生产安全的副矿长,并下设安全部门,在矿山车间设安全主管,并按铲装、运输、排渣、边坡维护、输配电、机修及排水分设安全管理员,形成完整的安全管理体系。

##### (2) 工作制及人员配置

《可研》拟矿山实行年工作 280d,每天 1 班,每班 8h。生产工人定员按定额及岗位配备。拟全部在册人员 51 人,其中:生产工人 38 人,管理及服务人员 13 人。

##### (3) 员工培训

《可研》拟矿山全面投产前大多数职工应到同类企业按岗位进行培训,培训结束经考核合格后持证上岗。

##### (4) 投资概况

《可研》拟矿山改建新增投资为 1624.91 万元,其中矿山基建总投资资金 1521.14 万元,流动资金 45.63 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,按照改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与自然灾害、矿山开拓运输、采剥、通风除尘、矿山供配电设施、防排水、排土场、安全管理、重大危险源辨识与重大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、爆破震动效应计算等进行定量评价。

#### 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

矿山《可研》的建设方案,拟饰面用板岩采用机械剥离和机械切割开采,矿区距矿外构筑物设施和居民区距离都符合法规、标准要求,风险较小;其对周边环境的影响主要是开采边坡、排土场发生泥石流可能对下游水库的影响,另矿山排放的雨水、废水也可能对水库也可能造成水库淤积和水质污染。矿山《可研》边坡、排土场设置截、排水沟,防止泥石流的发生;但若截、排水沟不能满足暴雨时矿山截、排要求,开采边坡、排土场还是有发生泥石

流的可能，其产生的浑浊的雨水、污水不能进入沉淀或处理池，还是可能造成下游水库淤积和水质污染；故矿山截、排水沟应满足最大降水日排水量的要求，并应设置沉淀池、污水处理池，防止矿山开采对水库造成影响。其次是开采产生的粉尘、噪声危害，粉尘危害主要表现为对人的危害和电气设备设施的危害，人长期吸入粉尘，易患尘肺病，电气设备吸附粉尘，影响电气设备设施的绝缘；噪声伤害主要表现在早期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。由于拟设饰面用板岩开采区湿式开采，周边居住人员距离符合法规、标准的要求，故饰面用板岩开采对周边人员的影响风险可接受。

矿山《可研》拟综合利用建筑石料采用爆破露天开采。综合利用建筑石料露天开采对周边环境的影响主要为爆破作业对周边环境的影响，而爆破影响又主要表现为地震波、冲击波、个别飞散物危险及噪声、有毒有害气体、粉尘危害。地震波可能造成周围建（构）筑设施、设备设施、边坡等受损或坍塌；冲击波可能造成周围建筑设施、设备设施、边坡的结构受损或坍塌、人员伤亡等；个别飞散物主要是打击伤害、损害，可能造成建（构）筑设施、设备设施损坏或坍塌以及其引起的二次事故，人员被个别飞散物伤害；矿山距最近的矿外建构筑物设施大于 300m，距离珠岭水库坝 420m（大于 150m）、距矿外的电力设施大于 500m，周边环境符合爆破相关法规标准要求，矿山做好放炮警戒，风险可控。火药爆炸或放炮产生的噪声主要是对人体的伤害，瞬间高噪声可引起人员耳聋、心慌、心跳加速，甚至引起心脏病死亡；有毒有害气体可造成人员中毒、窒息；粉尘危害主要表现为对人的危害和电气设备设施的危害，人长期吸入粉尘，易患尘肺病，电气设备吸附粉尘，影响电气设备设施的绝缘，尤其是高压电气设备设施等，矿山做好相关防范，风险可控。若爆破警戒线设置不合理，可能导致危险区域内的活动人员受放炮伤害，矿山做好放炮警戒，风险可控。

与饰面用板岩开采一样，综合利用建筑石料开采对周边环境的影响亦存在开采边坡、排土场等发生泥石流可能对下游水库的影响，其防范措施与饰面用板岩开采一样。



《可研》拟配电房和仓库距矿界 153m，可能受爆破震动、个别飞散物的影响，应采取措施，消除影响，使其风险达到可接受的程度。

由于矿山开采两种石料。综合利用建筑石料开采爆破震动可对饰面用板岩矿体结构造成破坏，故综合利用建筑石料开采靠近饰面用板岩矿体边坡时应实行控制爆破，减少爆破震动对饰面用板岩的破坏；另爆破的冲击波、个别飞散物对饰面用板岩开采设备设施毁损、人员伤亡，故装药、放炮作业时，必须撤离饰面用板岩开采人员至爆破警戒线外，设备设施尽量远离爆破点，对不能移至爆破警戒线外的设备设施，要采用用木板、塑料板等轻质、刚性材料遮挡。综合利用建筑石料作业与饰面用板岩可能交错，形成上下交叉作业，发生事故相互影响。故综合利用建筑石料和饰面用板岩开采应避免上下同时作业，同一台阶作业保持 100m 以上的距离。

矿山《可研》工业广场拟设置配电房、仓库等建筑设施，若建筑的防火建筑不足，发生火灾时，可相互影响，使火灾事故后果增大，设计时应按《建筑设计防火规范（2018 年版）》保留防火间距。

矿体开采的工程地质、水文地质对周边环境和平面布置的影响主要表现为边坡、排土场滑坡和泥石流造成的危险。开挖的边坡或排土场发生滑坡、泥石流，若周边环境、矿山的建构筑物等与矿区内的距离不足或布置不合理，可能对周边环境和矿内的建构筑物及活动人员造成影响。

矿区周围都是山林，山林发生火灾、矿山设备设施、建筑设施等发生火灾，若防火距离不足，都可能产生相互影响。

若矿区无防范外来人员带来的风险措施，矿山放炮、发生坍塌、泥石流、火药爆炸、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。

无论是饰面用板岩开采还是建筑石料开采，均为露天开采区。均有受地震、雷电、大雨、大风、冰、雪、大雾等自然灾害影响的可能，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、周边环境是和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,对该建设项目前置条件、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<br>预<br>评<br>价<br>前<br>置<br>条<br>件 | 国土资源部门划定采矿范围  | 安 监 总 局 20 号 令<br>([2015] 第 78 号修改)                                    | 已取得《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<br>([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  | 已编制地质储量报告                  | 符合 |
|                                       | 小型露天采石场的服务年限不得低于 5a                                       |  | 9.6a                       | 符合 |
|                                       | 开采规模不小于 30 万 t/a 或本地区规定的最低(不低于 30 万 t/a)生产规模的(不含开采型材的采石场) | 《关于印发江西省露天采石场安全生产专项整治工作方案的通知》、关于印发《加强全市非煤矿山安全生产工作方案》的通知 九安办发(2021)56 号 | 矿山为型材矿山                    | /  |
|                                       | 新建矿区范围不在铁路、高速公路、国道、省道两侧各 1000m 可视范围内                      |  | 周围 1000m 范围无相关设施           | 符合 |
|                                       | 与周边人员居住场所、重要建(构)筑物及设施安全距离大于 300m;                         |  | 与民房、水库坝的距离大于 300m          | 符合 |
|                                       | 相邻露天采石场开采范围之间的安全距离大于 300m                                 |  | 300m 范围内无矿山                | 符合 |
|                                       | 无两个以上(含两个)露天采石场开采同一独立山头                                   |  | 同一山头无其它采石场                 | 符合 |
|                                       | 能满足修路上顶、超前剥离要求  |  | 能满足要求                      | 符合 |
|                                       | 达到法律法规规定的其他安全生产条件要求的                                      |  | 周围 1000m 内无军事、保护区、风景名胜胜区   | 符合 |
| 周边<br>环境                              | 相邻的采石场开采范围之间最小距离应当大于 300m。                                | 安办 17 号文、安监总局 39 号令(参照)  | 300m 范围内无相邻采石场、矿山          | 符合 |
|                                       | 采场安全距离内有无重要公共设施   | 爆破安全规程 GB6722  | 300m 范围内无矿外建构筑物设施和其它重要公共设施 | 符合 |
|                                       | 与周边人员居住场所、重要建(构)筑物及设施最小安全距离不得小于                           | 江西省安监局和国土厅《关于进一步严格露天   | 与民房、水库坝的距离大于 300m          | 符合 |

|  |                    |  |    |
|--|--------------------|--|----|
| 300m 的   | 采石厂安全准入及改建整治工作的通知》 |  |    |
| 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、基本农田保护区、饮用水水源保护区、地质灾害危险区;不在高速公路、国道、省道 1000m 可视范围 | 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》         | 距国道、省道、县道乡道的距离均大于 100m   | 符合 |
| 任何单位和个人不得在距电力设施范围 500 米内(指水平距离)进行爆破作业。因工作需要必须进行爆破时,应当按国家颁发的有关爆破作业的法律法规,采取可靠的安全防范措施,确保电力设施安全,并征得当地电力设施产权单位或管理部门的书面同意,报经政府有关管理部门批准。  | 《电力设施保护条例实施细则》     | 矿界周围 500m 范围内无矿外电力设施   | 符合 |
| 属于国家所有的防洪工程设施,应当按照经批准的设计,在竣工验收前由县级以上人民政府按照国家规定,划定管理和保护范围。于集体所有的防洪工程设施,应当按照省、自治区、直辖市人民政府的规定,划定保护范围。在防洪工程设施保护范围内,禁止进行爆破、打井、采石、取土等危害防洪工程设施安全的活动。  | 《防洪法》              | 矿区周围无河流、湖泊,不在防洪工程设施保护范围内   | 符合 |
| 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。在水利工程管理和保护范围内禁止爆破、采石、取土等活动。  | 《江西省水利工程条例》        | 距珠岭水库(小 II 型)洪水水位以下 230m,距水库坝 430m,均大于 150m,                                 | 符合 |
| 下列地址和地区不得选为厂址: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;  | 《工业企业总平面布置设计规范》    | 项目为矿山开采,距生活居住区、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                          | 符合 |



|      |  |                              |  |     |
|------|--|------------------------------|--|-----|
|      | 6、有严重放射性物质污染影响区;7、生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域;8、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内;9、很严重的自重湿陷性黄土地段,厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段;10、具有开采价值的矿藏区;11、受海啸或湖涌危害的地区。 |                              | 需要特别保护的区域的安全距离符合法规、标准要求。                         |     |
|      | 应建立起爆掩体, 并采用远距离起爆。   | 《爆破安全规程》                     | 《可研》拟设制长 2m×宽 1m×高 2m 移动避炮棚                      | 符合  |
|      | 下列区域内不得设置有人值守的建筑物:<br>—受露天爆破威胁区域;<br>—储存爆破器材的危险区域;<br>—矿山防洪区域;<br>—受岩体变形、塌陷、滑坡、泥石流等地质灾害影响区域。   | 《金属非金属矿山安全规程》                | 《可研》办公室、员工宿舍、加工厂房设置在公司, 配电房和仓库距矿界 150m, 位于爆破警戒线内 | 不符合 |
|      | 采剥和排土作业不应给深部开采和邻近矿山造成水害或者其他危害  | 《金属非金属矿山安全规程》                | 采剥和排土作业不造成相关影响                                   | 符合  |
| 总体布置 | 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。<br>主变电所设置应符合下列规定: 设置在爆破警戒线以外;   | 《矿山电力设计标准》、<br>《金属非金属矿山安全规程》 | 《可研》拟设的配电室距矿界 153m, 在爆破警戒线之内                     | 不符合 |
|      | 采矿场边坡顶部附近严禁设置荒料堆场、废石场、建构筑物   | 《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》           | 《可研》边坡顶部附近未设置相关设施                                | 符合  |
|      | 压缩空气站布置: 应靠近用气负荷中心, 供电、供水合理; 避免靠近散发爆炸性、腐蚀性和有毒气体以及粉尘等有害物质的场所, 并宜布置在上述场所全年最小频率风向的下风侧。  | 《压缩空气站设计规范》                  | 可研无压缩空气站布置方案                                     | 不符合 |
|      | 耐火等级一、二级丁类、戊类厂房(库房)之间的防火距离不应小于 10m   | 《建筑设计防火规范》                   | 配电间与仓库之间无防火间距                                    | 不符合 |

检查小结: 通过检查表检查, 该矿山改建的前置条件、周边环境符合法规、标准要求。平面布置存在《可研》无压缩空气站布置方案, 拟设配电房、仓库在爆破警戒范围内, 配电间与仓库之间无防火间距等不符合相关标准规范要求, 设计时应有设计, 并使其符合相关标准规范要求。

### 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汽车、压路机、挖掘机、装载机、叉装机、



洒水车、加油车、炸药运送汽车等设备,涉及道路、边坡、卸矿平台、荒料堆场、排土场等设施,存在的主要危险、有害因素有:车辆伤害、火药爆炸、高处坠落、坍塌(滑坡)、物体打击、火灾、粉尘危害等。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;<br>2、无证驾驶、车况不好、故障;<br>3、驾驶员注意力不集中等;<br>4、道路安全设施、标志缺乏;<br>5、道路粉尘大,视线不良;<br>6、厂内运输车辆未申报登记和定期检测。    | 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;<br>2、严禁超载、超速,不疲劳、带病驾驶;<br>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。<br>4、道路临边外侧设置车档,长坡设置避险车道。<br>4、道路定时洒水。<br>5、厂内运输车辆定期检测。      |
| 2  | 火药爆炸   | 1、炸药、雷管混装;<br>2、炸药或雷管受撞击;<br>3、民爆物品运输车辆被撞击;<br>4、民爆物品运输车辆起火或遭到雷击;<br>5、民爆物品运输车坠坑等。                                    | 人员、车辆毁损    | III  | 1、严禁炸药、雷管混装;<br>2、运输炸药或雷管设隔离、防倾倒、防碰设施;<br>3、上山时禁止其他车辆通行;<br>4、炸药或、雷管与车辆之间进行防火隔离,运输车辆出车前做好防火检查,并配备灭火器材。<br>5、运输车辆设置雷击、防静电设施;<br>6、雷雨天禁止车辆上山;<br>7、运输道路参数符合规范要求,挡车设施和安全设施齐全完好等。 |
| 3  | 坍塌(滑坡) | 1、由于岩体内的裂隙、节理、地压及爆破震动;<br>2、地表水冲击,无截排水沟;<br>3、边坡的边坡角大于岩层倾角;<br>4、道路基础不牢;<br>5、排土场松散边坡。<br>6、边坡岩石结构破碎;<br>5、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;<br>2、道路边坡上方设截、排水沟;靠山侧设排水沟。<br>3、道路边坡边坡角小于矿层或裂隙倾角。<br>4、道路路基选择挖方路基,对不稳定的边坡进行加固。<br>5、道路不靠近排土场松散边坡。<br>6、车辆尽量不靠边行驶,会车选择安全地带。                        |

|   |         |  |           |     |  |
|---|---------|--|-----------|-----|--|
| 4 | 高处坠落    | 1、道路高陡边坡基础不牢，路基坍塌；<br>2、道路高陡边坡无挡车设施。<br>3、临道路边坡作业无防护措施。<br>4、设备高处检查、检修作业无防护等。  | 车辆坠落      | III | 1、道路高陡边坡路基选择牢靠基础。<br>2、道路设置符合规范的挡车墙或挡车坝以及安全标志<br>3、加强道路检查，发现裂隙，及时处理。<br>4、车辆尽量不靠边行驶，会车选择安全地带。<br>5、临道路边坡作业系安全绳，车辆高处检修作业系安全带，或采取其它安全措施等。  |
| 5 | 物体打击    | 1、边坡坍塌、浮石滚落；<br>2、车辆装载超高，石头滚落；<br>3、道路参数设置不合理，荒料无固定措施，滑落等。<br>4、车辆速度快，急刹、急停等。  | 车辆被埋、人员伤亡 | III | 加强边坡监测、检查，发现边坡危石、裂隙等及时处理；<br>车辆尽量不靠边行驶，会车选择安全地带。<br>车辆装载严禁超高等。<br>道路参数按规范设置，荒料有固定措施；<br>车辆限速行驶，避免急刹、急停等。   |
| 6 | 火灾、火灾爆炸 | 1、车辆电气线路短路；<br>2、车辆燃油遇高温或明火；<br>3、刹车、轮胎发热起火；<br>4、油品泄漏；<br>5、加油车无静电导除措施；<br>6、加油车遭受雷击；<br>7、加油车坠崖、受撞击；<br>8、加油车周围有明火、火星等；<br>9、违章动火、违章操作等。 | 财产损失      | III | 1、加强车辆电气线路和燃油系统检查；<br>2、防止线路短路、老化和燃油泄漏。<br>3、加强刹车、轮胎等易发热部件的检查，及时冷却。<br>4、购买有资质生产单位生产的合格车辆，安全设施齐全完好；<br>5、加油车相关人员培训、取证，持有效证上岗；<br>6、车辆按规定年检；<br>7、矿山道路按规范设置，防止车辆坠崖、碰撞；<br>8、制定车辆安全操作规程，加油车安全操作规程，并让相关员工掌握。<br>9、加强加油车静电导除装置检查；加油车不停靠在易产生明火、火花、爆破危险区域内；对加油车动火必须进行审批，落实措施。<br>10、每台车辆和设备配备灭火器等。 |
| 7 | 粉尘      | 1、车辆速度过快；<br>2、运输道未洒水。   | 患尘肺病      | II  | 1、道路定时洒水或安装喷淋；<br>2、关闭车窗，戴防尘口罩；<br>3、限速行驶，严禁超速；<br>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、火药爆炸、高处坠落、边坡坍塌、物体打击、火灾、火灾爆炸的危险等级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，落实相应对策。

### 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：<br>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，荒料汽车的小时单向交通量约为 1 辆，建筑石料汽车的小时单项流量 4.6 辆，《可研》均拟三级道路 | 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》拟设的运输道路考虑相关线路   | 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》拟道路线路布置在矿内，随开采高度降低而降低，拟设支线连接排土场，但无连接型材分层台阶支线方案。                 | 不符合       |             |       |      |          |                 |           |       |            |                          |
|       | 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。 <table><tr><td rowspan="4">次高级路面</td><td>冷拌沥青碎（砾）石</td></tr><tr><td>沥青贯入碎（砾）石</td></tr><tr><td>沥青碎（砾）石表面处治</td></tr><tr><td>半整齐块石</td></tr><tr><td rowspan="4">中级路面</td><td>沥青灰土表面处治</td></tr><tr><td>泥结碎（砾）石、级配砾（碎）石</td></tr><tr><td>工业废渣及其它粒料</td></tr><tr><td>不整齐块石</td></tr></table> | 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 | 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 | 《厂矿道路设计规范》 | 《可研》拟三级道路采用中级泥结碎（砾）石中级路面 |
| 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   |            |   |           |             |       |      |          |                 |           |       |            |                          |
| 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<br>错车<br>与缓<br>坡道 | <p>错车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</p> <div></div> <p>附图 2.1 错车道图</p> <p>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; b3—路肩宽度。</p>   | 《厂矿道路设计规范》、《金属非金属矿山安全规程》 | 《可研》无错车道方案   | 不符合 |   |                  |          |          |         |            |          |         |        |   |         |        |        |   |        |        |        |   |        |        |        |            |                                |     |
|                      | <p>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</p>  | 《金属非金属矿山安全规程》            | 《可研》拟 +102m、+118m 设置坡度 4% 缓坡段, 坡度大于 3%, 其它拟设的缓坡段符合要求 | 不符合 |   |                  |          |          |         |            |          |         |        |   |         |        |        |   |        |        |        |   |        |        |        |            |                                |     |
| 最小<br>竖曲<br>线半<br>径  | <p>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。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。</p> <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><tr><td>露天矿山道路等级</td><td>一</td><td>二</td><td>三</td></tr><tr><td>不设超高的最小圆曲线半径 (m)</td><td>250</td><td>150</td><td>100</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     | 《厂矿道路设计规范》 | 《可研》无方案  | 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 |   |                  |          |          |         |            |          |         |        |   |         |        |        |   |        |        |        |   |        |        |        |            |                                |     |
|                      | <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>   | 《厂矿道路设计规范》               | 《可研》拟车辆时速 15km/h, 可不设                                | 符合  |   |                  |          |          |         |            |          |         |        |   |         |        |        |   |        |        |        |   |        |        |        |            |                                |     |
|                      | <p>超高横坡应按下表所列数值范围采用圆曲线半径:</p> <table><tr><td>超高横坡 (%)</td><td>一</td><td>二</td><td>三</td></tr><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></table> | 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 | 《厂矿道路设计规范》 | 《可研》拟运输道路 15m 最小转弯半径, 但无超高横坡要求 | 不符合 |
| 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   |     |   |                  |          |          |         |            |          |         |        |   |         |        |        |   |        |        |        |   |        |        |        |            |                                |     |

|             |   |                |                              |     |   |             |         |     |     |             |                         |            |    |            |         |     |    |     |     |     |    |     |     |     |            |      |     |     |     |    |     |     |     |            |                         |    |
|-------------|---|----------------|------------------------------|-----|---|-------------|---------|-----|-----|-------------|-------------------------|------------|----|------------|---------|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|------------|------|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|------------|-------------------------|----|
|             | <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><tr><td>露天矿山道路等级</td><td>一</td><td>二</td><td>三</td></tr><tr><td>竖曲线最小半径 (m)</td><td>700</td><td>400</td><td>200</td></tr><tr><td>竖曲线最小长度 (m)</td><td>35</td><td>25</td><td>20</td></tr></table>  | 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 | 《厂矿道路设计规范》 | 《可研》未提设 | 不符合 |    |     |     |     |    |     |     |     |            |      |     |     |     |    |     |     |     |            |                         |    |
| 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                           |     |   |             |         |     |     |             |                         |            |    |            |         |     |    |     |     |     |    |     |     |     |            |      |     |     |     |    |     |     |     |            |                         |    |
| 道路宽度        | <p>露天矿山道路路面宽度, 宜按下表的规定采用。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。</p> <table><tr><td colspan="2">车宽类别</td><td>一</td><td>二</td><td>三</td></tr><tr><td colspan="2">计算车宽(m)</td><td>2.3</td><td>2.5</td><td>3.0</td></tr><tr><td rowspan="3">双车道路面宽度(m)</td><td>一级</td><td>7.0</td><td>7.5</td><td>9.5</td></tr><tr><td>二级</td><td>6.5</td><td>7.0</td><td>9.0</td></tr><tr><td>三级</td><td>6.1</td><td>6.5</td><td>8.0</td></tr><tr><td rowspan="2">单车道路面宽度(m)</td><td>一、二级</td><td>4.0</td><td>4.5</td><td>5.0</td></tr><tr><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 | 《厂矿道路设计规范》 | 《可研》三级单车道宽 6m, 满足道路宽度要求 | 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><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》均拟为三级道路, 最小转弯半径 15m | 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><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》拟道路最大坡度 $\geq 8\%$  | 符合         |    |            |         |     |    |     |     |     |    |     |     |     |            |      |     |     |     |    |     |     |     |            |                         |    |
| 露天矿山道路等级    | 一   | 二              | 三                            |     |   |             |         |     |     |             |                         |            |    |            |         |     |    |     |     |     |    |     |     |     |            |      |     |     |     |    |     |     |     |            |                         |    |
| 最大纵坡 (%)    | 7   | 8              | 9                            |     |   |             |         |     |     |             |                         |            |    |            |         |     |    |     |     |     |    |     |     |     |            |      |     |     |     |    |     |     |     |            |                         |    |
|             | <p>矿山公路路基宽度不小于 5.5m, 路面宽度不小于 3.5m; 错车路段路基宽度不小于 11m, 路面宽度不小于 7m。</p>   | 《饰面石材露天矿山技术规范》 | 《可研》拟设双车道, 路面宽度 11m, 不需错车路   | 符合  |   |             |         |     |     |             |                         |            |    |            |         |     |    |     |     |     |    |     |     |     |            |      |     |     |     |    |     |     |     |            |                         |    |
|             | <p>当矿山公路坡度在 8~9% 时, 纵坡长度不得超过 200m, 缓和坡段长度不小于 50m.</p>   | 《饰面石材露天矿山技术规范》 | 《可研》拟道路最大坡度 $\geq 8\%$ , 无方案 | 符合  |   |             |         |     |     |             |                         |            |    |            |         |     |    |     |     |     |    |     |     |     |            |      |     |     |     |    |     |     |     |            |                         |    |

|           |   |                           |                            |     |
|-----------|---|---------------------------|----------------------------|-----|
| 设备设施      | 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。 | 《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 |
|           | 加油车应符合《运油车辆和加油车安全技术条件》要求  | 《运油车辆和加油车安全技术条件》          | 《可研》未提                     | 不符合 |
| 安全装置      | 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。<br>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。  | 《厂矿道路设计规范》、《金属非金属矿山安全规程》  | 《可研》拟运输道路临空侧应设置挡车墙         | 不符合 |
|           | 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。   | 《金属非金属矿山安全规程》             | 《可研》方案不全, 但无挡车墙高度和安全警示标志要求 | 不符合 |
|           | 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。  | 《厂矿道路设计规范》、《金属非金属矿山安全规程》  | 《可研》未提                     | 不符合 |
|           | 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。   |                           | 《可研》未提                     | 不符合 |
|           | 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  |                           | 《可研》未提                     | 不符合 |
|           | 不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品  | 《金属非金属矿山安全规程》             | 《可研》未提                     | 不符合 |
| 运输作业及作业环境 | 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。   |                           | 《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；拖挂车辆行驶时采取可靠的安全措施，并有专人指挥；通过道口之前驾驶员减速 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   |          | 《可研》拟白班作业 | /   |
| 矿山设备不应在有明火或其他不安全因素的地点加油或加气   |          | 《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    | 不符合 |
| 汽车运输爆破器材，应遵守下列规定：在平坦道路上行驶时，前后两部汽车距离不应小于 50m，上山或下山不小于 300m；遇有雷雨时，车辆应停在远离建筑物的空旷地方；在雨天或冰雪路面上行驶时，应采取防滑安全措施；车上应配备消防器材，并按规定配挂明显的危险标识。                | 《爆破安全规程》 | 《可研》未提    | 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，部分不符合相关标准、规范的要求，本报告将在补充对策措施中提出相应的对策。另建议平板拖车设置防止荒料滑动的措施。

### 3.4 采剥单元

#### 3.4.1 采剥单元性预先危险性分析评价

##### (1) 饰面用板岩开采

饰面用板岩采剥子单元涉及臂式锯石机、凿岩机、空压机、汽车、挖掘机、叉装机等设备设施，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、起重伤害、机械伤害、触电、车辆伤害、高处坠落、物体打击、火灾、容器爆炸、粉尘、高温、噪声、振动等。通过预先危险分析进行预先危险性分析评价。

表 3-4 饰面砂岩采剥子单元主要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<br>(滑坡)、<br>泥石流 | 1、不良地质,如岩体内的节理发育,受冲击地压及爆破震动;<br>2、剥离不到位;<br>3、地表水冲击;<br>4、边坡上有松石、挂帮等。<br>5、坡面角大于裂隙倾角;<br>6、边坡载荷大;<br>7、覆盖层无截、排水沟;<br>8、排土场受雨水冲刷,浸润;<br>9、锯石机未安装平稳、倾覆等。   | 人员伤亡      | III | 1、加强边坡监测、检查,发现边坡有危石、裂隙、挂帮等及时处理;<br>2、永久性危险边坡必须及时加固;<br>3、超前剥离,边坡上方、安全、清扫、接滚石平台、道路设截、排水沟;<br>4、尽量降低最终边坡角和终了台阶坡面角;<br>5、边坡上方不加载负荷;荒料堆放不得靠近边坡。<br>6、排土场分台阶堆置,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<br>7、作业时锯石机安装平稳等。 |
| 2 | 火灾                 | 1、吸烟、生产、维修用火管理不当引燃植被;<br>2、地上的废机油,液压油、燃油被机械运转发出的火星引燃,波及周围植被。<br>3、燃油设备运转的高温点燃可燃物质。<br>4、电气设备、线路起火。<br>5、维修切割、焊接处周围易燃、可燃物未清理干净。<br>6、雷击。  | 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;<br>2、生活用火要人离火熄;<br>3、油品、运转的设备与周边林木要保持一定防火隔离带;<br>4、做好设备、油品的防雷、防火;<br>5、电气线路设置过流、过压、欠压、缺相、浪涌等保护,加强设备、电气线路的检查、维护。<br>6、维修切割、焊接处周围易燃、可燃物清理干净或有效隔离。<br>7、配备灭火器材。                          |
| 3 | 容器爆炸               | 1、长期使用,壁厚腐蚀变薄而产生爆炸;<br>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;<br>3、外界撞击或高温或内部压力过大等原因产生爆炸;<br>4、安全附件未定期检验,若压力升高,致使容器破裂;<br>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;<br>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、安全阀等安全设施,保持有效性,并定期检验检测;<br>2、设置紧急切断设施。<br>3、压力容器、管道以及安全附件超期不予使用;<br>4、加强日常管理、检查,定期排污;<br>5、严格按操作规程操作;<br>6、加强运行管理,有问题及时处理;<br>7、制订应急处置措施。<br>7、保证灭火器材的完好。                                   |
| 4 | 高处坠落               | 安全绳拴系不牢固或绳子强度不足;高处平台、走道无护栏,距平台边缘近,无安全措施等   | 人员伤亡      | II  | 坡面上排险应系安全绳,且须牢固。平台边沿、走道等设护栏。作业时与平台边沿保持安全距离;其它高处作业设脚手架,矿界周围设围栏和警示标志等  |
| 5 | 触电与雷击              | 1、缺乏安全用电知识;<br>2、未按规程操作;<br>3、电气设备安装不合格;<br>4、意外触及带电体;   | 人员伤亡      | III | 1、加强员工安全用电知识教育;<br>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;<br>3、注意防雷知识的学习,雷雨天气停止  |

|    |           |  |  |     |  |
|----|-----------|--|--|-----|--|
|    |           | 5、雷暴时户外作业、逗留，行走；<br>6、电气设备无接地（零）、漏电保护。<br>7、电线破损或折断砸断。   |  |     | 作业，进入户内；<br>4、设备操作要定人定机。<br>5、电气设备设接地（零）、漏电保护装置。<br>6、加强电气设备线路的绝缘检查、检测；爆破时撤离电气设备和线路至安全地方，或设置有效遮挡设施。<br>7、电线要有防止碾压和撞击措施。  |
| 6  | 车 辆<br>伤害 | 1、无证驾驶、车况不好、故障；<br>2、装载平台宽度不足；<br>3、驾驶员注意力不集中等；<br>4、装载平台临边无车档；<br>5、场地湿滑；<br>6、场地不平整；<br>7、超载、超速；<br>8、厂内运输车辆未申报登记和定期检测等。                               | 人<br>员、<br>财<br>产、<br>车<br>辆<br>受<br>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；<br>2、严禁超载、超速，不疲劳、带病驾驶；<br>3、装载平台设置排水沟，应平整、不泥泞，宽度满足调车要求，临边设车档。<br>4、厂内运输车辆定期检测。   |
| 7  | 物 体<br>打击 | 1、坡上操作人员落下工具及踩落石块伤及坡下作业人员；<br>2、多台阶上下交叉作业；<br>3、空压机风压突然增大，风管接头冲脱打伤人等；<br>4、边坡坍塌、落石；<br>5、废料大块破碎碎石飞溅；<br>6、叉装机叉荒料、设备跌落；<br>7、荒料倒塌、分离体翻倒措施不当等；<br>8、设备倾倒等。 | 人<br>员<br>伤<br>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；<br>2、经常检查压风系统及附件压力表、安全阀等，确保正常。设备安装稳固；<br>3、加强边坡监测和检查，及时处理边坡的危险；<br>4、废料大块破碎时旁边禁止站人；<br>5、荒料、设备叉装时周围不得站人；<br>6、荒料堆置稳妥，选择翻倒措施稳妥；<br>7、设备放置稳妥等。 |
| 8  | 起 重<br>伤害 | 1、叉装机液压装置失效；<br>2、叉装机倾倒；<br>3、叉装荒料、设备跌落；<br>4、叉装时傍边站人。   | 人<br>员<br>伤<br>亡                       | III | 1、加强叉装机液压装置检查、维护；<br>2、叉装时，车辆停靠在平整位置；<br>3、保证叉装场地、道路平整；<br>4、叉装作业时周围不得站人等。   |
| 9  | 机 械<br>伤害 | 人员触及设备高速旋转或往复运动部位（如凿岩机、锯石机、空压机等卷动部位）；旋转零部件、绳锯等断裂甩出。设备检修、处理不停机或被意外送电等。  | 人<br>员<br>伤<br>亡                       | II  | 1、高速旋转或往复运动部位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。<br>2、操作人员要定人定机；<br>3、检修挂检修牌等。   |
| 10 | 粉 尘       | 1、凿岩、切割未进行湿式作业或无防尘设施；<br>2、凿岩、切割缺水或供水不足；<br>3、运输道路、作业场所洒水等。  | 工<br>人<br>患<br>职<br>业<br>病             | II  | 1、湿式凿岩或设除尘措施，道路、作业现场定时洒水；<br>2、湿式切割，保证充足的供水；<br>3、戴防尘口罩；<br>4、员工按法规要求体检，做好健康监护。  |



|    |       |   |         |    |   |
|----|-------|---|---------|----|---|
| 11 | 辐射及低温 | 1、高温时段作业,无防暑措施;<br>2、低温天气无防寒、保暖措施。<br>3、夏季无防紫外线措施。<br>4、冰冻天气在坡顶、坡面作业等。<br>3、冰、雪等不良天气作业。 | 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;<br>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;<br>3、冰、雪等不良天气,禁止作业。<br>4、作业现场设遮荫棚等。 |
| 12 | 噪声    | 1、切割、凿岩、大块机械破碎时噪声大,无措施;<br>2、设备安装或运行异常,产生的噪声大;<br>3、无防噪措施。                              | 听力受损    | II | 1、降低噪声小于85分贝;<br>2、对设备减震降噪;加强设备的维护保养,确保设备正常。<br>3、尽量远距离操作;<br>4、工人佩带防护耳罩。                             |
| 13 | 振动    | 1、设备安装异常或故障,无防护措施。<br>2、设备无减震措施或设施。<br>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各;<br>2、设备无故障运行;<br>3、配备防振防护用品,如防振手套等。   |

评价小结:饰面用板岩采剥子单元主要危险因素评价结果为边坡坍塌、泥石流、物体打击、触电与雷击、起重伤害等危险等级为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,落实相应对策。

## (2) 综合利用建筑石料开采

综合利用建筑石料采剥子单元为上坡露天开采,涉及潜孔钻、空压机、挖机、汽车、装载机等设备(均拟柴油设备),爆破涉及炸药、雷管等民爆器材,作业涉及安全、清扫、工作等平台 and 边坡等设施。其存在的主要危险、有害因素有放炮、火药与雷管爆炸、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、中毒与窒息、淹溺、粉尘、高低温、噪声、振动等。

1) 综合利用建筑石料开采期间主要危险将来自凿岩、爆破作业,以下将用预先危险性分析评价方法对建筑石料采剥子单元的凿岩、爆破危险进行预先危险性分析评价。

表 3-5 综合利用建筑石料采剥子单元主要危险预先危险性分析评价表

| 项目  | 危险因素  | 事故原因                       | 事故后果          | 危险等级 | 对策措施   |
|-----|-------|----------------------------|---------------|------|--------|
| 工作面 | 1、掏底采 | 易引起上部岩层突然冒落,如作业面下有人则酿成重大事故 | 造成人员或财产损失重大损失 | IV   | 自上而下开采 |

|             |                    |                               |            |     |                              |
|-------------|--------------------|-------------------------------|------------|-----|------------------------------|
| 作业          | 2、没有自上而下分台阶开采或台阶过高 | 边坡坍塌, 人员、设备或松石等坠落到坡底, 铲装机械被砸坏 | 伤亡事故、或财产损失 | III | 台阶爆堆高度不超过机械挖掘高度的 1.5 倍       |
|             | 3、浮石、危石未及时清除       | 落下时有人在坡底作业、休息                 | 伤亡事故       | IV  | 爆破后及时清理                      |
|             | 4、人员坡底作业或休息        | 不可预见的岩体坍塌或松石滚落下来              | 人员伤亡       | III | 1、机械铲装;<br>2、禁止人员在坡底长时间停留或休息 |
|             | 5、凿岩台阶宽度不够         | 岩体坍塌或上部松石滚落下来、高出坠落            | 人员伤亡       | III | 最小凿岩平台不小 4m                  |
| 爆破器材管理与爆破作业 | 1、雷管炸药没有分开存放       | 易发生爆炸事故                       | 生命财产损失     | III | 炸药雷管分开包装运输保存                 |
|             | 2、打残眼              | 如炮眼内有残留的炸药、雷管会引起爆炸事故          | 凿岩人员或伤亡    | IV  | 距离残眼 30 公分远处打平行眼             |
|             | 3、金属炮棍装药           | 撞击眼壁产生火花会引起炸药爆炸               | 操作人员或伤亡    | III | 用木、竹炮棍                       |
|             | 4、装药与填塞不当          | 不按设计装药和填塞, 填塞未用抛泥             | 伤亡事故       | III | 按爆破设计装药、填塞, 填塞必须用炮泥          |
|             | 5、避炮掩体不完善或不用       | 出现冲天炮等异常爆破时易伤及人员              | 伤亡事故       | III | 避炮室顶部一定要坚固; 放炮员必须在避炮掩体内起爆    |
|             | 6、爆破后过早进入爆破区检查     | 因火工材料质量原因使炮迟响而炸伤(死)人员         | 重大伤亡       | IV  | 按规定的等待时间进入检查和排险              |
|             | 7、爆破器材临时存放不当       | 存放在危险边坡、电气、高温、易燃液体、有物体打击场所等   | 人员伤亡       | IV  | 临时存放场所安全可靠避免火灾、高温、撞击等危险      |
|             | 8、爆破器材运输不当         | 用自卸汽车、摩托车运输爆破器材               | 人员伤亡       | IV  | 不得用自卸汽车、摩托车与运输爆破器材           |
|             | 9、疏散、警戒不到位         | 爆破危险区内人员未全部撤离, 行人误入危险区        | 行人伤亡       | IV  | 设警报器、放炮警示标志、派人员警戒            |

2) 综合利用建筑石料采剥子单元其他危险、有害因素有: 坍塌、泥石流、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、触电、物体打击、火灾、中毒与窒息、粉尘、高低温、噪声、振动等。亦通过预先危险分析进行预先危险性分析评价。

表 3-6 综合利用建筑石料采剥子单元其它危险有害因素预先危险性分析表

| 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, 如岩体内节理发育, 受冲击地压及爆破震动;<br>2、剥离不到位<br>3、地表水冲击;<br>4、边坡上有伞檐、松石、挂帮等。 | 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;<br>2、永久性危险边坡必须及时加固;<br>3、超前剥离, 作业面上方设截、排水沟;<br>4、当裂隙倾角大于 30° 时, 台阶坡面角应不大于裂隙倾角; |

|   |       |  |           |     |   |
|---|-------|--|-----------|-----|---|
|   |       | 5、边坡角大于矿层倾角；<br>6、边坡载荷大；<br>7、覆盖层后，无截、排水沟  |           |     | 5、边坡上方不加载负荷；<br>6、台阶高度、平台宽度、坡面角、最终边坡角符合设计要求，并设截、排水措施等。  |
| 2 | 火灾    | 1、吸烟、生产、生活用火管理不当引燃植被；<br>2、地上的废机油，燃油被机械运转发出的火星引燃，波及周围植被。<br>3、燃油设备运转的高温点燃可燃物质。<br>4、电气设备、线路起火。<br>5、个别飞散物打断电线。<br>6、雷击   | 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；<br>2、生活用火要人离火熄；<br>3、油品、运转的设备与周边林木要保持一定防火隔离带；<br>4、做好设备、油品的防雷、防火；<br>5、加强设备、电气线路的检查、维护。<br>6、控制爆破飞散物。<br>7、配备灭火器材。   |
| 3 | 容器爆炸  | 1、长期使用，壁厚腐蚀变薄而产生爆炸；<br>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；<br>3、外界撞击或高温或内部压力过大等原因产生爆炸；<br>4、安全附件未定期检验，若压力升高，致使容器破裂；<br>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；<br>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、安全阀等安全设施，保持有效性，并定期检验检测；<br>2、设置紧急切断设施。<br>3、压力容器、管道以及安全附件超期不予使用；<br>3、加强日常管理、检查；<br>4、严格按操作规程操作；<br>5、加强运行管理，有问题及时处理；<br>6、制订应急处置措施。<br>7、保证灭火器材的完好。             |
| 4 | 高处坠落  | 安全绳拴系不牢固或绳子强度不足；高处平台、走道无护栏，距平台边缘近，无安全措施等   | 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   |
| 5 | 触电与雷击 | 1、缺乏安全用电知识；<br>2、未按规定操作；<br>3、电气设备安装不合格；<br>4、意外触及带电体；<br>5、雷暴时户外逗留，行走；<br>6、电气设备无接地（零）、漏电保护。<br>7、电线破损或折断等。   | 人员伤亡      | II  | 1、加强员工安全用电知识教育；<br>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；<br>3、注意防雷知识的学习，雷雨天气停止作业；<br>4、设备操作要定人定机。<br>5、电气设备设接地（零）、漏电保护装置。<br>6、加强电气设备线路的绝缘检查、检测；爆破时撤离电气设备和线路至安全地方。<br>7、电线要有防止碾压和撞击措施。 |
| 6 | 车辆伤害  | 1、无证驾驶、车况不好、故障；<br>2、装载平台宽度不足；   | 人员、       | 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   |



|    |       |  |         |     |   |
|----|-------|--|---------|-----|---|
|    |       | 3、驾驶员注意力不集中等；<br>4、装载平台临边无车档；<br>5、场地粉尘大，视线不良；<br>6、场地不平整；<br>7、超载、超速；<br>8、厂内运输车辆未申报登记和定期检测等。                                   | 财产、车辆受损 |     | 带病车；<br>2、爆堆、场地定时洒水。<br>3、严禁超载、超速，不疲劳、带病驾驶；<br>4、装载平台应平整，宽度满足调车要求，临边设车档。<br>5、厂内运输车辆定期检测。   |
| 7  | 物体打击  | 1、坡上操作人员落下工具及踩落石块伤及坡下作业人员；<br>2、机械二次破碎、装车时偶然崩出石子伤及周边人员；<br>3、风压突然增大，风管接头冲脱打伤人等；<br>4、边坡坍塌、落石；<br>5、车辆装载局部超高，石块掉落；<br>6、钻机倾倒或跌落等。 | 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；<br>2、人员远离凿岩、破碎、铲装作业现场；<br>3、经常检查压风系统及附件压力表、安全阀等，确保正常。设备安装稳固；<br>4、装车均匀，石料不超过车厢高度；<br>5、钻机架设稳妥；<br>6、加强边坡监测和检查，及时处理边坡的危险等。 |
| 8  | 机械伤害  | 人员触及设备高速旋转或往复运动部位（如潜孔钻、空压机等卷动部位）；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。  | 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。<br>2、操作人员要定人定机；<br>3、检修挂检修牌等。   |
| 9  | 中毒窒息  | 1、炮烟未散进入爆破作业现场<br>2、避炮掩体距爆破点的距离不够，位于下风向；<br>3、火灾事故等。   | 中毒、窒息   | II  | 1、炮烟未散尽，不得进入爆破作业现场；<br>2、按设计布置避炮掩体；<br>3、火灾事故，人员撤至上风方向等。  |
| 10 | 粉尘    | 1、凿岩未进行湿式作业或无防尘设施；<br>2、爆堆、作业场所未洒水。  | 工人患职业病  | II  | 1、湿式凿岩设除尘措施，爆堆、作业现场定时洒水；<br>2、戴防尘口罩；<br>3、岗前、岗中、离岗体检，做好健康监护。  |
| 11 | 辐射及低温 | 1、高温时段作业，无防暑措施；<br>2、低温天气无防寒、保暖措施。<br>3、夏季无防紫外线措施。<br>4、冰冻天气在坡顶、坡面作业等。<br>3、冰、雪等不良天气作业。  | 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；<br>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；<br>3、冰、雪等不良天气，禁止作业。<br>4、作业现场设遮阴棚等。   |
| 12 | 噪声    | 1、凿岩、大块破碎时噪声大，无措施；<br>2、设备安装或运行异常，产生的噪声大；<br>3、无防噪措施。  | 听力受损    | II  | 1、降低噪声小于 65 分贝；<br>2、对设备减震降噪；加强设备的维护保养，确保设备正常。<br>3、尽量远距离操作；<br>4、工人佩带防护耳罩。   |

|    |    |  |         |    |   |
|----|----|--|---------|----|---|
| 13 | 振动 | 1、设备异常或故障，无防护措施。<br>2、设备无减震措施或设施。<br>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施；<br>2、设备无故障运行；<br>3、配备防振防护用品，如防振手套等。 |
|----|----|--|---------|----|---|

评价小结：综合利用建筑石料采剥子单元主要危险因素评价结果为掏底采、松石清理不及时、打残眼、过早进入爆破区、爆破器材临时存放不当、爆破器材运输不当、疏散、警戒不到位等级为IV级，其后果都是灾难性的，一定要避免。而没有分台阶（分层）开采、人员坡底作业或休息、凿岩平台宽度不够、雷管炸药没有分开存放、金属炮棍装药、避炮掩体不完善或不用、装药与填塞不当等危险等级为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，落实相应对策。

综合利用建筑石料采剥子单元其他危险有害因素评价结果为边坡坍塌、泥石流、物体打击、车辆伤害危险等级为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，落实相应对策。

### 3.4.2 采剥单元符合性评价

#### (1) 饰面板岩采剥子单元

对饰面砂岩采剥子单元符合性评价，以下将根据《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020、《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》GB50970、《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、道路边坡和工业场地边坡的安全加固及防护措施，穿孔工艺、方法和作业过程等进行符合性评价，详见表 3-7。

表 3-7 饰面板岩采剥子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：<br>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。<br>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 | 《非煤露天矿边坡工程技术规范》 | 已进行了相关勘察 | 符合  |

|           |   |                    |   |     |
|-----------|---|--------------------|---|-----|
| 采场境界及作业环境 | <p>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。</p> <p>b、确定可能滑动面切穿的岩体的抗剪强度和可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> |                    |   |     |
|           | 根据矿体地质特征、边坡特征等采用经验类比法和分析算法进行边坡稳定性初步给出最终边坡角的合理范围,演算设计边坡的稳定性监测建议方案及边坡稳定性对策。   | 《冶金矿山采矿设计规范》       | 经分析计算,并提出对策                               | 符合  |
|           | 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,一般可取 1.20~1.35,计算震力时应不小于 1.15.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。<br>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。  | 《冶金矿山采矿设计规范》       | 《可研》的终了边坡参数经稳定性计算,安全系数小于 1.15,设计应重新设计边坡参数 | 不符合 |
|           | 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。  | 《金属非金属矿山安全规程》      | 《可研》无警示标志要求                               | 不符合 |
|           | 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。  | 《金属非金属矿山安全规程》      | 《可研》未提出措施                                 | 不符合 |
|           | 采场运输道路以及供电、通信线路均应设置在稳定区域内   | 《金属非金属矿山安全规程》      | 《可研》未提出措施                                 | 不符合 |
|           | 采用公路开拓时,露天采场的最小底宽不应小于 40m,采用起重机开拓时,露天采场的最小底宽不应小于 20m.   | 《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》 | 采用公路开拓,采场最最终底宽 85m                        | 符合  |
|           | 最小工作平台宽度应满足长条块石翻倒、解体、整形、装运、清渣等工序的作业要求;高台阶开采时工作平台宽度应不小于 20m;开采台阶的外沿应设置栏杆和警示标志  | 《金属非金属矿山安全规程》      | 《可研》拟最小工作平台宽度 $\geq 30m$ ,但无栏杆和安全警示标志要求   | 不符合 |
|           | 最终边坡应根据安全平台、清扫平台的数量及宽度确定;安全平台的宽度应大于 3m,清扫平台宽度不应小于 6m,每 2~3 个安全平台应设置一个清扫平台。  | 《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》 | 《可研》拟设的参数符合要求                             | 符合  |
|           | 最终台阶高度不应大于 20m。   |                    | 《可研》拟 14m                                 | 符合  |
|           | 最终开采水平的底盘宽度不应小于 20m。  |                    | 《可研》拟最终                                   |     |



|       |  |                                   |  |     |
|-------|--|-----------------------------------|--|-----|
|       |  |                                   | 底盘宽 85m。   |     |
|       | 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》拟同时作业台阶数一个                                   | /   |
|       | 荒料堆场通道宽度应满足装运设备的作业要求;荒料堆高不应超过 3 层。   | 《金属非金属矿山安全规程》                     | 《可研》未提出  | 不符合 |
| 采掘要素  | 采用臂式锯石机开采分台阶高度宜 2~10m  |                                   | 《可研》分层高度 3.5m                                    | 符合  |
|       | 最小工作平台宽度应满足荒料分离、分割、整形、叉装运输、清渣等工艺设备和安全的要求,机械化开采时最小工作平台宽度有设计确定,但不应小于 30m,分台阶工作平台宽度,应大于分台阶高度,安全和清扫平台宽度由设计确定。圆盘式或壁式锯石机工作面长度不应小于 30m。   | 《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》、《饰面石材露天矿山技术规范》 | 《可研》拟最小工作平台宽度 $\geq 30\text{m}$                  | 符合  |
|       | 开采的台阶高度应与起重设备的吊装高度相匹配,叉装机装载应小于 4m。   |                                   | 《可研》拟分层高度 3.5m                                   | 符合  |
|       | 台阶、分台阶坡面角应根据矿层产状、节理裂隙倾角确定,台阶最终坡面应小于 $70^\circ$ 、分台阶坡面角可为 $90^\circ$ 或与节理裂隙倾角一致。  |                                   | 《可研》拟分层台阶坡面角 $37\sim 47^\circ$ ,台阶坡面角 $65^\circ$ | 符合  |
|       | 开采台阶高度不应大于 10m;最终台阶高度应根据岩体节理裂隙发育程度、岩体稳定性由设计确定,但不应大于 20m。   |                                   | 《可研》拟分层高度 3.5m,阶段高度 14m                          | 符合  |
|       | 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 6 m,机械清扫平台宽度应满足设备要求且不小于 8 m。   | 《金属非金属矿山安全规程》                     | 方案拟清扫平台 8m                                       | 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》拟设安全、清扫、可以满足要求                               | 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  |
|       | 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》拟机械开采  | 符合  |
|       | 地表盖层宜采用工程机械剥离;靠近矿体的风化层宜采用金刚串锯切割结合控制爆破的剥离方法   | 《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》                | 《可研》拟机械剥离,控制爆破剥离                                 | 符合  |
|       | 装饰石材矿山的开采应优先采用机械锯切法,使用爆破时,应采用控制爆破。   |                                   | 《可研》拟机械切割开采                                      | 符合  |
| 设备及作业 | 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;运矿车 | 《冶金矿山采矿设计规范》                      | 《可研》按要求计算和选设备                                    | 符合  |

|    |   |                          |                     |     |
|----|---|--------------------------|---------------------|-----|
| 过程 | 要考虑备用；5、要配备足够的辅助设备。   |                          |                     |     |
|    | 矿山设备应按照设计部门选定的种类和型号配置，应符合矿山生产和安全要求，矿山按所选用的设备交付时应提供出厂合格证，实行许可生产制度的设备还应提供生产许可证，严禁配置和使用非法改装和未经安全检验、鉴定的各种矿山开采、装载和运输设备。  | 《饰面石材露天矿山技术规范》           | 《可研》无要求             | 不符合 |
|    | 运动部件应使用相关标准的联锁防护装置；切割臂应安装带可调部分的固定式防护装置，对切割臂上除有效切割长度外的部分进行防护，可调式防护装置应符合 GB/T8196 的要求；控制装置的操作应安全、灵活、可靠；应有符合相关标准的停止按钮，配备一个运行模式选择开关；每个操作位置应配置急停开关；电缆的安装不应因为振动引起绝缘层磨损或弯曲疲劳导致绝缘层损坏；应配备 GB5226.1 要求的电源；应配备稳固装载和锚定装置用于机器的定位；主机应配备升降装置，导轨应配备锚定装置等。   | 《天然石开采设备安全要求 第3部分：臂式锯切机》 | 《可研》拟设的型号的锯石机符合相关要求 | 符合  |
|    | 叉装车不得超载作业；<br>工作前检查：轮胎不应有割伤及裂痕，气压、轮胎压圈及压圈锁应正常，轮胎固定螺丝及端盖螺丝不应松动；转向和制动器液压油、制动冷却油油面应正常，应按照叉装车保养要求加注润滑油；作业前应对作业区域的环境进行仔细观察，了解电缆、设备等障碍物情况；应对工作面进行清理，使其满足叉装车和荒料运输车作业要求；重载运行应控制速度，待设备停稳后方可换向；重载下坡时，应低速慢行、防止翻车；荒料装车时，货叉应尽可能放低、缓慢卸载；铲装荒料时应垂直荒料长度方向叉进，不得斜叉；叉装车应配备灭火器，司机应熟悉灭火器的使用方法；停车时应将货叉平稳地放在地上，发动机怠速运转 5 min 后方可熄火；不得在发动机高速运转时熄火。 | 《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 50 m  | 《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 |

|  |   |                                |     |
|--|---|--------------------------------|-----|
| 操作链臂锯应遵守下列规定：<br>操作人员接受培训后方可操作设备；作业现场周围应设置安全警示标志；轨道铺设前清理平台，保证轨道铺设区域的平整；每次行走进给之前，检查轨道固定销的位置，防止固定销伸出地面过高与行走机构发生碰撞；倾斜锯切矿体时，锯切倾斜角度应符合链臂锯倾斜工作要求；设备行走时，轨道上禁止站立人员或放置物体；切割臂转换工位时，禁止人员靠近切割臂工作区域；在进行水平切割作业时，应及时在锯缝中塞入楔子支撑上部矿体；发生坍塌压住切割臂时，应用千斤顶将塌落岩石支起，加入楔子后方可再进行切割作业；主电机启动时应减小进给量，切割臂进给时应有人监控；雨雪、雷暴、大雾、大风等不良天气应停止作业。 | 《金属非金属矿山安全规程》                               | 《可研》未提出                        | 不符合 |
| 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》拟湿式切割、凿岩                   | 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。   | 《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》      | 《可研》未提出                        | 不符合 |
| 最终边帮最高位置的台阶坡面角应适度放缓，并及时清理边帮上的浮石。视地质条件及自然条件可采用水泥喷浆等措施对坡顶面和坡面松散风化岩体进行加固处理。   | 《装饰石材露天矿山开采工程设计                             | 《可研》拟终了台阶坡面角 65°               | 符合  |
| 采矿场边坡顶部附近严禁设置石块堆场、废石场、建构筑物   |   | 《可研》边坡顶部附近未设置石块堆场、废石场、建构筑物     | 符合  |
| 露天矿边坡应进行相应的监测。<br>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，明确各分区内边坡安全监测等级，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》、<br>《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》 | 《可研》无边坡监测方案                    | 不符合 |
| 最终边坡应根据安全平台、清扫平台的数量及宽度确定；安全平台的宽度应大于 3m；清扫平台的宽度应根据清扫方式及采用设备规格确定，且不宜小于 6m，每隔 2~3 个安全平台设置一个清扫平  | 《金属非金属矿山安全规程》、《饰面石材露天矿山技术规范》                | 《可研》拟安全平台宽 5m，清扫平台宽 8m 隔 2 个安全 | 符合  |



|            |   |                    |                           |     |
|------------|---|--------------------|---------------------------|-----|
|            | 台。最终台阶的高度不应大于 20m。  |                    | 平台设置清扫平台，阶段高度 14m         |     |
|            | 最终边坡节理裂隙较发育或有构造带时，应清理浮石、降低边坡角度并进行加固。  | 《金属非金属矿山安全规程》      | 《可研》要求不全                  | 不符合 |
| 工艺、方法和作业过程 | 石材开采禁止使用硐室爆破；矿体内应采用锯切法掘进、回采；露天剥离、开拓堑沟以及开采特殊赋存的矿体，采用炸药爆破应进行论证，并应遵守 G B 6722 的有关规定      | 《金属非金属矿山安全规程》      | 《可研》拟机械切割，剥离爆破进行论证        | 符合  |
|            | 采准工程的设计应满足开采设备工艺参数的要求，山坡露天宜采用单臂堑沟采准。采准堑沟位置应满足于开拓系统连接的要求。采准堑沟的尺寸、形状应满足开采设备运转最小工作空间的要求。 | 《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》 | 《可研》拟最小工作平台宽度、最小工作线长度≥30m | 符合  |
|            | 剥离爆破作业时，根据矿体覆盖物及风化层发育情况，在矿体完整性不遭受破坏的前提下，由设计确定剥离爆破方案以及炮孔装药结构和起爆方式，可适量使用烈性炸药。           | 《装饰石材露天矿山技术规范》     | 《可研》已有剥离爆破方案              | 符合  |
|            | 在剥离等作业中采用深孔爆破，爆破安全警戒线为 200m，采用浅孔爆破时，视情况可临时设置 300m 的爆破警戒线。                             |                    | 《可研》剥离爆破警戒线 300m          | 符合  |

评价小结：通过检查表检查，《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。

另由于矿山开采两种不同矿体，为防止综合利用建筑砂岩开采爆破的震动对饰面板岩矿体造成影响，建议临近饰面用板岩矿体，根据爆破震动效应计算结果，实施控制爆破。

## (2) 综合利用建筑砂岩采剥子单元

对综合利用建筑砂岩采剥子单元符合性评价，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、《爆破安全规程》GB6722、《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、破碎站和工业场地边坡的安全加固及防护措施，穿孔爆破工艺、方法和作业过程等进行符合性评价，详见表 3-8。

表 3-8 综合利用建筑砂岩采剥子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：<br>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。<br>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、组合规律及其工程地质特征，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。<br>b、确定可能滑动面切穿的岩体的抗剪强度和可能滑动面的不连续面的抗剪强度。<br>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。<br>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。<br>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。 | 《非煤露天矿边坡工程技术规范》 | 已进行了相关勘察                                | 符合  |
|           | 根据矿体地质特征、边坡特征等采用经验类比法和分析计算法进行边坡稳定性初步给出最终边坡角的合理范围，演算设计边坡的稳定性监测建议方案及边坡稳定性对策。  | 《冶金矿山采矿设计规范》    | 经分析计算，并提出对策                             | 符合  |
|           | 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，一般可取 1.20~1.35,计算震力时应不小于 1.15.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。<br>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。  | 《冶金矿山采矿设计规范》    | 《可研》的参数经边坡稳定性计算，安全系数小于 1.15,设计应重新设计边坡参数 | 不符合 |
| 采场境界及作业环境 | 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。  | 《金属非金属矿山安全规程》   | 《可研》拟设围栏，但无警示标志要求                       | 不符合 |
|           | 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。  | 《金属非金属矿山安全规程》   | 《可研》未提出措施                               | 不符合 |
|           | 采场运输道路以及供电、通信线路均应设置在稳定区域内   | 《金属非金属矿山安全规程》   | 《可研》未提出                                 | 不符合 |
|           | 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。  | 《冶金矿山采矿设计规范》    | 破碎站已建在 1.7km 外公司                        | /   |
|           | 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》拟自上而下逐层开采                           | 符合  |

|         |  |                  |  |     |
|---------|--|------------------|--|-----|
| 采掘要素    | 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。   | 《金属非金属矿山安全规程》    | 方案台阶高度 14m，挖机最大挖掘高度 9.84m 以上           | 符合  |
|         | 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°。                              | 《冶金矿山采矿设计规范》     | 矿岩石硬度系数 f=9.8，工作平台坡面角拟 65°             | 符合  |
|         | 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 6 m，机械清扫平台宽度应满足设备要求且不小于 8 m。   | 《金属非金属矿山安全规程》    | 方案拟安全平台宽度 5m，清扫平台 8m                   | 符合  |
|         | 台阶边坡和组合台阶边坡设计应满足安全稳定原则。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》拟安全平台宽度 5m，清扫平台宽度 8m，最小工作平台宽度 ≥38m | 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  |
|         | 修路上顶、超前剥离；平台上采掘、装载、运输作业；遵循自上而下开采顺序；实施深孔爆破；机械铲装；机械二次破碎。   | 赣安监管一字〔2014〕76 号 | 《可研》符合要求                               | 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》拟台阶不并段                             | 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》拟爆破与机械开采                           | 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，坚硬岩层宜选用高压潜孔钻机。   | 《冶金矿山采矿设计规范》     | 岩石硬度中等，选非高压                            | 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、潜孔钻和装载设备不考虑备用，但最少要两台；7、运矿车要考虑备用。 | 《冶金矿山采矿设计规范》     | 《可研》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 1 m。  | 《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 50 m   | 《金属非金属矿山安全规程》                               | 《可研》未提出                             | 不符合 |
|             | 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 |
|             | 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》拟湿式凿岩                           | 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。  | 《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》     | 《可研》未提出                             | 不符合 |
| 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》                                | 建筑砂岩开采区边坡附近无建(构)筑物                  | 符合  |
|             | 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。   | 《金属非金属矿山安全规程》                               | 《可研》已提出                             | 符合  |
|             | 露天矿边坡应进行相应的监测。<br>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, 明确各分区内边坡安全监测等级, 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》、<br>《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》 | 《可研》无边坡监测方案                         | 不符合 |
|             | 最终边坡应留设安全平台、清扫平台; 安全平台宽度不小于 3 m, 清扫平台宽度不小于 6 m。最终边坡角应满足安全稳定的要求, 并在设计阶段进行论证。  | 《金属非金属矿山安全规程》                               | 《可研》拟安全平台 5m, 清扫平台 8m, 最终边坡角 46~55° | 符合  |
|             | 最终边坡节理裂隙较发育或有构造带时, 应清理浮石、降低边坡角度并进行加固。  | 《金属非金属矿山安全规程》                               | 《可研》无措施                             | 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控; 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》                               | 《可研》无要求                             | 不符合 |
| 穿孔爆破        | 钻机稳车时, 应与台阶坡顶线保持足够的安全距   | 《金属非金属矿山安全规程》                               | 《可研》未提出                             | 不符合 |

|                                |  |                        |                                |     |
|--------------------------------|--|------------------------|--------------------------------|-----|
| 工<br>艺、<br>方法<br>和作<br>业过<br>程 | 离。穿凿第一排孔时，钻机的纵轴线与台阶坡顶线的夹角不应小于 45°。钻机与下部台阶接近坡底线的电铲不应同时作业。钻机长时间停机，应切断机上电源。                                     |                        |                                |     |
|                                | 移动钻机应遵守：行走前司机应先鸣笛，确认履带前后无人；行进前方应有充分的照明；行走时应采取防倾覆措施，前方应有人引导和监护；不应在松软地面或者倾角超过 15° 的坡面上行走；不应 90°急转弯；不应在斜坡上长时间停留 | 《金属非金属矿山安全规程》          | 《可研》未提出                        | 不符合 |
|                                | 遇到影响安全的恶劣天气时不应上钻架顶作业   |                        | 《可研》未提出                        | 不符合 |
|                                | 爆破：炸药品种选取干孔宜选用多孔粒状铵油炸药，水孔或坚硬岩石孔应选用乳化炸药。露天矿深孔爆破，应采用松动爆破；深孔爆破个别飞散物的防护距离不应小于 200m。                              | 《冶金矿山采矿设计规范》           | 《可研》方案符合要求                     | 符合  |
|                                | 露天爆破作业时，应建立避炮掩体，避炮掩体应设在冲击波危险范围之外，掩体结构应坚固紧密，位置和方向应能防止飞石和有害气体的危害；通达避炮掩体的道路不应有任何障碍。                             | 《爆破安全规程》               | 《可研》拟设移动避炮棚，位置方案符合要求           | 符合  |
|                                | 松软岩土或砂矿床爆破后，应在爆区设置明显标识，发现空穴、陷坑时应进行安全检查，确认无危险后，方准许恢复作业。   | 《爆破安全规程》               | 《可研》拟软岩土不爆破                    | /   |
|                                | 验孔时，应将孔口周围 0.5m 范围内的碎石、杂物清除干净，孔口岩壁不稳者，应进行维护。   | 《爆破安全规程》               | 《可研》未提出                        | 不符合 |
|                                | 深孔验收标准：孔深允许误差±0.2m，间排距允许误差±0.2m，偏斜度允许误差 2%；发现不合格钻孔应及时处理，未达验收标准不得装药。  | 《爆破安全规程》               | 《可研》未提出                        | 不符合 |
|                                | 爆破工程技术人员在装药前应对第一排各钻孔的最小抵抗线进行测定，对形成反坡或有大裂隙的部位应考虑调整药量或间隔填塞。底盘抵抗线过大的部位，应进行处理，使其符合爆破要求。孔口抵抗线过小者，应适当加大填塞长度。       | 《爆破安全规程》               | 《可研》未提出                        | 不符合 |
|                                | 靠帮爆破作业应选用预裂、光面、缓冲等控制爆破，控制最大段的爆破药量。爆破对邻近建筑物危害严重时，宜部分或全部采用人工开挖方案   | 《非煤露天矿边坡工程技术规范》        | 《可研》已提出                        | 符合  |
|                                | 岩土爆破工程，必须由相应的爆破资质单位，进行施工作业。  | 《爆破安全规程》、GA990 和 GA991 | 一次爆破总药量 0.675t，需要爆破三级资质，《可研》未提 | 不符合 |

评价小结：通过检查表检查，综合利用建筑砂岩开采《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。

由于综合利用建筑砂岩与饰面用板岩矿体无明显的区域划分,综合利用建筑砂岩爆破开采,爆破产生的震动,可能对深部饰面用板岩矿体产生破坏;爆破产生的冲击波和个别飞散物可对饰面用板岩开采设备和人员造成损坏或伤害;故综合利用建筑砂岩开采爆破应采用控制爆破,放炮时必须撤离饰面用板岩开采人员至安全地方,设备采取可靠的防护措施。

### 3.4.3 边坡稳定性计算

#### (一) 赤平投影分析结果

根据地形条件,《可研》拟最终在露天采场四周边界处形成四段人工挖方切坡,分别为南侧、西侧、北侧、东侧边坡,各侧边坡参数如下:

(1) 南侧边坡:坡长 265m,坡向  $355^{\circ}$ ,坡高 0~29m。为三级坡,在+104m、+118m 标高处设置了平台,平台宽 6~8m,台阶坡面角  $65^{\circ}$ ,最终边坡角  $46\sim 55^{\circ}$ ,地层产状  $190^{\circ} \angle 38^{\circ}$ 。切坡结构类型为反向岩土混合坡。上方无自然斜坡。

(2) 西侧边坡:坡长 200m,坡向  $90^{\circ}$ ,坡高 13~82m。为六级坡,在+104m、+118m、+132m、+146m、+160m 标高处设置了平台,平台宽 6~8m,台阶坡面角  $65^{\circ}$ ,最终边坡角  $50\sim 56^{\circ}$ 。地层产状  $180^{\circ} \angle 45^{\circ}$ ,切坡结构类型为斜向岩土混合坡。边坡上方自然斜坡坡高 0~10m,坡度  $25\sim 33^{\circ}$ 。

(3) 北侧边坡:边坡长 400m,坡向  $180^{\circ}$ ,坡高 63~83m。为六级坡,在+104m、+118m、+132m、+146m、+160m 标高处设置了平台,平台宽 6~8m,台阶坡面角  $65^{\circ}$ ,最终边坡角  $50\sim 56^{\circ}$ 。地层产状  $165\sim 185^{\circ} \angle 38\sim 46^{\circ}$ ,切坡结构类型为顺向岩土混合坡。边坡上方自然斜坡坡高约 80m,坡度  $26\sim 32^{\circ}$ 。

(4) 东侧边坡:边坡长 200m,坡向  $270^{\circ}$ ,坡高 0~83m。为六级坡,在+104m、+118m、+132m、+146m、+160m 标高处设置了平台,平台宽 6~8m,台阶坡面角  $65^{\circ}$ ,最终边坡角  $50\sim 56^{\circ}$ 。地层产状  $180^{\circ} \angle 35^{\circ}$ ,切坡结构类型为斜向岩土混合坡。边坡上方自然斜坡坡高 80~110m,坡度  $30\sim 35^{\circ}$ 。

采场边坡基岩岩性为双桥山群修水组变余杂砂岩夹板岩,强风化层厚



度 7.60~17.17m, 边坡顶部残坡积层厚度 0.5~2.0m。岩石中节理裂隙较发育, 主要有三组: ① $178\sim185^\circ \angle 35^\circ$ , 密度 1~2 条/m, 节理面平直, 闭合状; ② $65\sim70^\circ \angle 75\sim81^\circ$ , 密度 3~5 条/m, 节理面平直, 闭合状; ③ $346\sim355^\circ \angle 49\sim56^\circ$ , 密度 2~4 条/m, 裂面粗糙不平直, 有少量泥质充填。经过分析, 南侧、西侧稳定中等, 北侧和东侧稳定差, 最不利边坡为北侧边坡。

## (二) 极限平衡理论计算

矿区出露地层为青白口系双桥山群修水组 ( $Pt_3^{la_{xs}}$ ) 及第四系全新统联圩组 ( $Qh_1$ ) 松散堆积物。矿体呈层状产出, 产状与地层产状一致, 倾向  $170\sim188^\circ$ , 倾角  $37\sim47^\circ$ 。《可研》拟终了边坡角  $46\sim50^\circ$ , 根据分析, 北侧边坡有发生顺片理平面滑塌的可能, 下面对理论分析有可能发生滑坡的北侧边坡采用极限平衡理论计算法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西面边坡的稳定性。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;

$\alpha$ ——潜在滑面沿滑动方向的倾角;

$\Phi$ 、 $c$ ——滑面的摩擦角和内聚力;

$H$ ——坡高。

边坡  $K$  值计算:

$$K_1 = \frac{cH/\sin\alpha + W\cos\alpha \cdot \tan\phi}{W \sin\alpha} = 0.8664$$

$W$ ——滑坡体重量。滑坡体断面积  $315 \text{ m}^2$ , 体重  $2.5 \text{ t/m}^3$ , 边坡走向长度为  $340 \text{ m}$ , 则潜在滑坡体重量  $W=26.775$  万  $\text{t}$ ;

$\alpha$ ——潜在滑面沿滑动方向的倾角, 岩层倾角  $37\sim47^\circ$ , 取  $42^\circ$ ;

$\Phi$ 、 $c$ ——滑面的摩擦角和内聚力。根据矿区送检的岩石测试结果砂岩的摩擦角为  $34.6$ , 内聚力为  $14.5 \text{ MPa}$ 。

$H$ ——坡高,  $83 \text{ m}$ 。

计算出北面边坡  $K=0.8664$ ，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+爆破震动力荷载作用，故边坡工程设计安全系数应大于 1.15，根据计算北侧边坡  $K$  值计算小于 1.15，故边坡不稳定。故设计应调整边坡的台阶参数，使其安全系数不小于 1.15。但根据地质报告，矿区发育 3 组节理，且节理倾角较大，开采过程中可能产生岩块滑塌、崩落现象。矿山开采过程中顺节理台阶坡面角不要大于裂隙倾角，并加强边坡的检查和监测，及时予以消除滑塌、崩落体。

### 3.4.4 爆破震动效应定量评价分析

1、矿区南面有珠岭水库坝，根据《爆破安全规程》，按运行中的水电站安全允许质点震动速度为  $0.6\sim 0.7\text{cm/s}$ ，取  $0.6\text{cm/s}$ ，矿区距珠岭水库坝 430m，则深孔延时爆破一次允许最大段起爆药量的确定：

$$Q_{\text{最大}} = R^3 (V/K)^{3/a} = R^3 \times (0.3/150)^{3/1.5}$$

式中： $a$  取按坚硬岩石取 1.5， $K$  按坚硬岩石取 150

$$Q_{\text{最大}} = 0.000016R^3 = 1272\text{kg}$$

由以上计算可以看出，《可研》拟建筑砂岩开采延时爆破，一次最大段药量， $75\text{kg} < 1272\text{kg}$ ，爆破震动对水库坝的影响符合规范要求。

2、根据矿区总平面布置，建筑砂岩爆区距最近民房为魏家山自然村民房 523m，矿区配电房与仓库 153m，为一般砖房结构房屋，以振速  $2.0\text{cm/s}$  确定允许深孔一次单段最大起爆药量为：

$$Q_{\text{最大}} = R^3 (V/K)^{3/a} = R^3 \times (1.5/150)^{3/1.5}$$

式中： $a$  取按坚硬岩石取 1.5， $K$  按坚硬岩石取 150

$$Q_{\text{最大}} = 0.000178R^3$$

表 3-9 一般建筑物爆破震动允许距离和最大段起爆药量关系

| 距爆区距离 (m)    | 153 | 349  | 380  | 398   | 482   | 523   |
|--------------|-----|------|------|-------|-------|-------|
| 最大段起爆药量 (kg) | 637 | 7566 | 9767 | 11221 | 19932 | 25464 |

由上表可以看出，矿山《可研》拟一次爆破最大段药量为  $75\text{kg}$ ，一次装药总药量为  $675\text{kg}$ ，爆破震动对矿区周围民房和矿内建筑的安全影响符合规范要求。

3、根据《爆破安全规程》，对矿山一些永久性岩石高边坡（含荒料区边坡），为确保其安全和饰面用板岩荒料率，确定以振速 8cm/s 控制单段起爆药量。

深孔一次单段最大起爆药量的确定：

$$Q_{\text{最大}} = R^3 (V/K)^{3/a} = R^3 \times (8/150)^{3/1.5}$$

式中：a 取按坚硬岩石取 1.5，K 按坚硬岩石取 150

$$Q_{\text{最大}} = 0.00284R^3$$

表 3-10 边坡爆破震动的安全校核

| 距爆区距离 (m)     | 6     | 8    | 20    | 29.77 |
|---------------|-------|------|-------|-------|
| 一次最大起爆药量 (kg) | 0.613 | 1.45 | 22.72 | 75    |

由上表可知，距永久性岩石边坡（含饰面用板岩边坡）小于 29.77m 时，建筑砂岩开采需要实施控制爆破，应根据距离不同，控制最大单段炸药量。

4、评价小结：通过爆破震动的安全校核，《可研》建筑砂岩开采拟一次单段最大起爆药量 75kg，爆破震动对周边环境和矿山内建筑影响符合规范要求。临近永久岩石边坡和饰面用板岩开采区应根据爆破地点距保护边坡的距离不同，控制一次单段起爆的最大药量。

### 3.4.5 爆破个别飞散物校核

根据瑞典汤尼克研究基金会提出的经验公式进行计算，矿山爆破个别飞散物最大飞行距离的结果为：

$$\text{深孔爆破 } R_{\text{飞}} = 40d/25.4 = 40 \times 90/25.4 = 141.7\text{m}$$

式中：R<sub>飞</sub>—爆破产生飞石最大飞行距离，单位：m；

d—炮孔直径，单位：mm。

根据规范要求，深孔爆破飞石防护距离不小于 200m，下坡方向应增加 50%。综合考虑周边环境情况，最终确定本矿爆破安全距离为 300m。通过计算，矿山爆破产生的个别飞散物对矿区周边建构筑物 and 矿区内拟设施的配电房与仓库无影响。但为安全起见，爆破时，应执行 300m 的爆破警戒线，爆破点 300m 范围内人员必须撤至 300m 外，设备移至安全处或做好防护。另矿区若设置其它设人员值守的建构筑物，应设置在距矿界 300m 之外。

## 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。

该矿山开采岩石为建筑用砂岩、饰面用板岩，在穿孔、爆破、切割、大块破碎、铲装、运输等过程以产生粉尘，矿山拟洒水、湿式切割、凿岩等除尘、降尘。主要除尘设施有洒水车、水泵、移动式高位水池等，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 3-11 矿山防尘单元主要危险有害因素预先危险性分析表

| 危险因素 | 事故原因  | 事故后果       | 危险系数 | 安全措施   |
|------|---|------------|------|--|
| 粉尘   | 1、凿岩、切割未进行湿式作业或无防尘设施；<br>2、运输道、爆堆、作业场所未洒水。  | 工人患矽肺病     | II   | 1、湿式凿岩、切割或设除尘措施，作业现场、爆堆、道路定时洒水；<br>2、作业人员戴防尘口罩；<br>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；<br>2、无证驾驶、车况不好、故障；<br>3、驾驶员注意力不集中等；<br>4、道路安全设施、标志缺乏；<br>5、道路、场所粉尘大，视线不良；<br>6、作业场地不平整，平台无车档等。                               | 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；<br>2、严禁超载、超速，不疲劳、带病驾驶；<br>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。<br>4、作业场所、道路定时洒水。<br>5、作业场地平整，平台设车档等。                           |
| 触电   | 1、缺乏安全用电知识；<br>2、未按规程操作；<br>3、电气设备安装不合格；<br>4、意外触及带电体；<br>5、雷暴时户外逗留，行走；<br>6、电气设备无接地（零）、漏电保护；<br>7、电线破损或被飞散物砸断；<br>8、电气设备绝缘损坏；<br>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；<br>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；<br>3、注意防雷知识的学习，雷雨天气停止作业；<br>4、设备操作要定人定机。<br>5、电气设备设接地（零）、漏电保护装置。<br>6、加强电气设备线路的绝缘检查、检测；<br>7、电线要有防止碾压措施。<br>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。<br>2、操作人员要定人定机；<br>3、检修挂牌和设人监护等。  |
| 火灾   | 1、车辆电气线路短路；<br>2、车辆燃油遇高温或明火；<br>3、电气设备进水、受潮、积尘；<br>4、电气设备过流、过压、欠压、缺项、短路、遭雷击等起火；<br>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。<br>2、加强刹车、轮胎等易发热部件的检查，及时冷却。<br>3、做好电气设备的防尘、防水、防尘；<br>4、电气设备设过流、过压、欠压、缺项、短路、接地保护等；<br>5、配备灭火器材等。 |
| 淹溺   | 1、临水作业或行走思想不集中；<br>2、大风、大雨、冰雪、强光灯影响等跌入水中。   | 人员伤亡 | II | 1、取水口周围设置围栏和警示标志；<br>2、教育员工，临水作业思想集中，防范自然气候条件影响等。<br>3、临水边作业穿戴救生衣。<br>4、取水口配备救生圈、救生杆等。  |
| 噪声   | 1、水泵本身噪声大；<br>2、水泵安装或运行异常，产生的噪声大；<br>3、无防噪措施。   | 听力受损 | II | 1、对设备减震降噪；加强设备的维护保养，确保设备正常。<br>2、尽量远距离操作；<br>3、工人佩带防护耳罩。  |

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、噪声等危险等级为II，属处于事故边缘,暂不会造成人员伤亡，也应引起重视，落实相应对策。

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《金属非金属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，主要供配电设备有油浸变压器、电气线路、配电柜及柜内配电设施等。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 3-12 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、电气设备未设过流、过压、欠压、缺相、短路、接地保护等；<br>2、供配电场所通风散热不良，环境温度高；<br>3、小动物进入带电部分；<br>4、个别飞散物打断高压线<br>5、电气设备进水、受潮、积尘引起短路起火；<br>6、变压器油变质；<br>7、周围山林起火影响<br>8、雷击等                                    | 财产损失或山林火灾 | III  | 1、变压器、电气设备与周边灌木要保持一定防火隔离带；<br>2、供配电场所通风、降温；<br>3、加强设备、电气线路的检查、维护；<br>4、配电室不堆放易燃、可燃物，有防止小动物的措施；<br>5、电气设备设过流、过压、欠压、缺项、短路、漏电保护等；<br>6、高压线远离爆破作业点；<br>7、做好电气设备的防尘、防水、防尘；<br>8、变压器油按规范检查与更换；<br>9、电气线路设置避雷器和浪涌保护器；<br>10、配备灭火器材。  |
| 2  | 触电   | 1、缺乏安全用电知识；<br>2、未按规程操作；<br>3、电气设备安装不合格；<br>4、带电体裸露或防护距离不足，意外触及带电体；<br>5、雷暴时户外作业、逗留，行走；<br>6、电气设备绝缘损坏，电气设备无接地（零）、漏电保护；<br>7、跨步电压触电；<br>8、残余电量引起触电；<br>9、高压线被飞散物砸断；<br>10、不按规定穿戴防护用品等。 | 人员伤亡      | III  | 1、加强员工安全用电知识教育；<br>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；<br>3、注意防雷知识学习，雷雨天气停止电气作业；<br>4、电气设备操作要定人、定机；<br>5、电气检修要停电、挂牌、设人监护；<br>6、电气设备设接地（零）、漏电保护装置；<br>7、电气设备、线路设置在矿区稳定区域，尽量远离爆破作业点。<br>8、按设计开采，控制爆破飞散物；<br>9、做好带电体的屏护和有效隔离；<br>10、接地电阻、绝缘定期检查，确保电阻符合规范要求；<br>11、停送电应严格执行停送电制度；<br>12、检修按规定停电、放电、验电；<br>13、按规定穿戴防护用品；<br>14、按规定执行停送电工作票制度；<br>15、对电气线路、设备进行经常性检查等。 |

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。

### 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 3-13 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 | 无一级负荷的小型矿山，可由一回电源线路供电  | 《矿山电力设计标准》               | 小型矿山，《可研》拟一回回路供电和配发电机                   | 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》               | 《可研》拟采用 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》               | 小型矿山，矿山已设有 1 台 250KVA 的变压器              | 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 6kv~35kv 系统，不得采用中性点直接接地方式；当 6kv~35kv 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 6kv~35kv 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；低压配电系统为 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、6kv~35kv，排土场不使用电，低压配电系统拟采用 TN 系统 | 符合  |
| 5 | 矿井和露天矿地面主变电所和向井下或露天矿采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》               | 《可研》拟设配电室距矿界 153m                       | 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、并使通过沉陷区两回电源线路之间有足够的安  | 《矿山电力设计标准》               | 固定式高压架空电力线路不在不应架设在爆破作业区和未稳定的排废区内，不在沉陷区  | 符合  |

|    |  |                          |                                      |     |
|----|--|--------------------------|--------------------------------------|-----|
|    | 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。  |                          |                                      |     |
| 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》               | 小型矿山，《可研》拟 1 班生产，拟一回路，但无变压器功率及用电负荷核算 | 不符合 |
| 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》               | 《方案》拟采用 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应符合下列规定：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 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。   | 《矿山电力设计标准》               | 《可研》无采场电线线路布置方案，排土场不用电               | 不符合 |
| 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 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   | 《矿山电力设计标准》               | 《可研》拟电缆供电，电缆护套、线缆长度要求                | 不符合 |

|    |  |                          |                                   |     |
|----|--|--------------------------|-----------------------------------|-----|
|    | 度, 低压设备横跨、纵架线均不应超过 150m。   |                          |                                   |     |
| 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胶套软电缆。  |                          | 《可研》拟道路照明采用移动电缆                   | 符合  |
| 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。  |                          | 《可研》拟低压配电系统接地采用 TN-S, 无移动设备接地方案   | 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》拟采矿场 220/380V 供电, 行灯照明拟低于 36V | 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 $1.0\Omega$ 。 | 《矿山电力设计标准》、《金属非金属矿山安全规程》 | 《可研》无采矿场接地极方案, 排土场不用电             | 不符合 |
| 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 0.5m。2 移动式电气设备, 应采用矿用橡胶套软电缆的专用接地芯线接地。   | 《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。   |                          | 《可研》拟设共用接地网                       | 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》拟在低压柜内设过电压保护装置                | 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 带式输送机、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》 | 《可研》拟矿山夜间不作业场                     | /   |
| 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                           | /   |



|    |  |                                   |                               |     |
|----|--|-----------------------------------|-------------------------------|-----|
|    |  | 准》                                |                               |     |
| 24 | 照明电压应符合下列规定：固定式照明灯具：不高于 220 V；行灯或移动式灯具：不高于 36 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 V。  | 《金属非金属矿山安全规程》                     | 《可研》方案符合要求                    | 符合  |
| 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。   |                                   | 《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   |                                   |                               |     |
|    | 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 10lx                    |                               |     |
|    | 挖掘机工作地点  | 挖掘地点以及卸矿高度上水平面 10lx<br>垂直面 20lx   |                               |     |
|    | 采矿场和排废场道路  | 地表水平 2x                           | 《可研》夜间不作业，无照度要求               | /   |
|    | 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 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》                     | 《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》                     | 《可研》拟配电房在爆破警戒范围内，高于洪水位标高 0.5m | 不符合 |
| 29 | 采矿场和排土场的手持式电气设备的电压不大于 220 V。   |                                   | 手持电气设备电压不超过 220 V             | 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 1.8 m 的固定围栏或围墙。 | 《金属非金属矿山安全规程》                     | 《可研》无要求                       | 不符合 |

|    |  |               |         |     |
|----|--|---------------|---------|-----|
| 31 | 采矿场和排废场供电线路应符合：沿采场边缘宜架设环形或半环形供电线路，固定式线路与采场最终边界的距离宜大于 10m；当采场宽度较大且开采时间长，架设在最终边界线以外不合理时，可以架设在最终边界线以内。  |               | 《可研》无要求 | 不符合 |
| 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。  | 安全规程》         | 《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。 | 《金属非金属矿山安全规程》 | 《可研》无要求          | 不符合 |
| 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》    | 《可研》拟建筑耐火等级均采用二级 | 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》拟高于 15m 的建筑物、构筑物装设防雷保护     | 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》拟高于 15m 的建筑物、构筑物拟采用避雷针或避雷带 | 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

由于矿山为山坡露天开采,开采最低标高高于最高洪水位,《可研》拟在矿区东、西、北侧修筑截水沟与现有排水沟连通,截流矿界外汇水;生产过程中拟在采场内上部各台阶分别设置内部排水沟,将地表降水径流排出矿区之外,将降雨汇流引出矿区外;并在矿区采坑底部平面设置排水沟汇集场内积水,场内积水通过设在采场两端的沉淀池澄清后排放。排土场平台拟形成 2~3%的内面坡度,并拟在平台与山坡的交接处设置排水沟,将平台内的水流引出场外;拟不设机械排水。故矿山防排水单元可能存在的主要危险、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 3-14 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;<br>2、地表水冲击边坡或排土场;<br>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;<br>2、超前剥离,在采场平台设截、排水沟。且截、排水沟的截面积满足涌水排放要求。<br>3、顺裂隙边坡角小于裂隙倾角。<br>4、排土场设反坡、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。<br>5、加强防排水设施检查,确保完 |

|    |  |           |    |  |
|----|--|-----------|----|--|
|    |  |           |    | 好；<br>6、制定针对性的事故应急预案等。   |
| 内涝 | 1、暴雨；<br>2、无排水设施或排水能力不足；<br>3、裂隙发育，地表水透水，地下涌水；<br>4、采场排水设施缺乏、或缺陷<br>5、排水沟堵塞或缺乏等。<br>6、建构筑物地势低，缺乏防排水沟等。 | 人员伤亡和财产损失 | II | 1、建筑、设备设施、场地设置在不受洪水影响的地方；<br>2、建筑、设备设施、场地高处周围场地，并有一定坡度；<br>3、建筑、设备设施、场地高处周围设截排水沟；<br>4、保持排水沟通畅等。<br>5、形成凹陷采坑，设置机械排水。有备用泵和备用电源，确保排水设施完好等。 |

评价小结：矿山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。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，落实相应对策。

### 3.7.2 防排水能力校核

由于矿山为砂岩矿，矿体与直接盖层同系弱裂隙含水层，富水性极弱，地下水对采坑充水影响甚微。因此，将矿坑视为基本无地下水。矿坑涌水量主要来自矿坑大气降水的汇水量。根据矿区周边地形，矿区东南侧和西北侧界外地形比界内低，大气降水不易汇聚至矿区。矿区东、西、北侧界外地形比界内高，大气降水易汇聚至矿区。《可研》拟矿区东、西、北侧设置截水沟（采用上宽1m、底宽0.5m、高0.4m梯形断面，）；生产过程中拟在采场内上部各台阶分别设置排水沟，将地表降水径流排出矿区之外，同时，拟在矿区采坑底部平面设置宽0.7m、深0.5m矩形排水沟，汇排场内积水，支线拟采用宽0.4m、深0.5m矩形排水沟排水。

矿区汇水总面积约499028m<sup>2</sup>，其中外围汇水面积421828m<sup>2</sup>，矿区面积77200m<sup>2</sup>。都昌县当地最大年降雨量为2235mm，最大日降水量383.4mm，最大小时降水量45mm。本矿山外围汇水量按下列公式计算：

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

式中：Q—汇水量（m<sup>3</sup>/d）

A—最大降水日降雨量（mm）

F—汇水面积 ( $\text{m}^2$ )

$\alpha$ —降水入渗系数, 本区取 0.2:

②降雨量 (A)

最大日降水量  $A=383.4\text{mm}$ 。

③汇水面积 (F)

矿区外围汇水面积  $421828\text{m}^2$ , 矿区集水面  $77200\text{m}^2$ 。

④设计暴雨频率

本矿是一个露天小型矿山, 根据防洪标准, 其对应的排洪标准为 20~10 年重现期, 应按最大年份降雨量的雨季日均计算矿坑汇水量。但矿山下游有水库, 建议按最最大日降水量计算汇水或积水量。

⑤汇水量计算结果:

矿区外围最大日降雨计算矿区外围汇水量为  $129383\text{m}^3/\text{d}$ , 最大日降雨计算矿区集水量为  $23679\text{m}^3/\text{d}$ , 矿区总汇集水量为  $153062\text{m}^3/\text{d}$ 。

《可研》拟矿区东、西、北侧设置上宽 1m、底宽 0.5m、高 0.4m 梯形断面的截水沟。根据流量计算排水沟过水断面: 湿周长:  $X=b+s=1.44$ ,  $b$ -沟底宽,  $s$ -斜边长。水力半径:  $R=W/X=0.208$   $W$ -过水断面 沟床糙率:  $n$  取 0.017 纵向坡降:  $I$  取 0.5% 谢才系数:  $C=R^{1/6}/n=45.3$  流速:  $V=C(RI)^{1/2}=1.46\text{m/s}$ , 流量:  $Q=WV=0.438\text{m}^3/\text{s}<1.5\text{m}^3/\text{s}$  (最大日降雨汇水量)。

《可研》拟矿区采坑底部平面设置宽 0.7m、深 0.5m 矩形排水沟。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 0.017 纵向坡降:  $I$  取 0.5% 谢才系数:  $C=R^{1/6}/n=45.2$  流速:  $V=C(RI)^{1/2}=1.45\text{m/s}$ , 流量:  $Q=WV=0.508\text{m}^3/\text{s}>0.274\text{m}^3/\text{s}$  (最大日降雨汇水量)。

由以上计算可知, 按水沟满水计算, 《可研》拟设的截水沟排水能力小于最大日降雨量计算的矿区外围汇水量, 不能满足矿山外围的截水要求, 设计应进行调整, 使其满足矿区外围截水要求; 《可研》拟设的采坑底部平面排水沟大于最大日降雨量计算矿区的集水量, 满足采坑底部平面排水要求;

《可研》未对矿区的总的排水沟进行设计, 设计应进行设计, 矿区排水沟的排水能力不应小于  $1.77\text{m}^3/\text{s}$ , 以满足矿山排水要求。



《可研》拟生产、消防用水由移动高位水池供给，水池补水由水泵（ $Q=12\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=175\text{m}$ ， $N=7.5\text{kW}$ ）取自矿区下方珠岭水库，水泵共2台，1用1备；但无移动高位水池容积方案，设计应对移动高位水池容积进行设计，以满足生产和消防用水要求，并按《消防给水及消火栓系统技术规范》对矿山消防供水设施进行设计，满足消防用水要求。并按消防管道管径不应小于DN100，室外消火栓的保护半径不应大于150m，室外消火栓的间距不应大于120m，设计室外消火栓。

### 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》拟设置排土场，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 3-15 矿山排土场 单元危险有害因素预先危险性分析表

| 序号 | 危险因素       | 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、地下水浸润、冲刷；<br>2、排土地基地质条件差，未处理；<br>3、排土场堆置过高，未分台阶排土；<br>4、无截、排、疏水措施；<br>5、截、排水沟不能满足暴雨的截排水要求；<br>6、排土场参数设置不合理等。 | 7、人员伤亡、堵塞水库 | III  | 1、场址选择在地质条件良好地段，清除植被或第四系软弱层；<br>2、底部排放大块石排渗；<br>3、分台阶，设截、排、疏水沟、平台设2~5%反坡等措施；<br>4、截、排水沟满足暴雨的截排水要求；<br>5、堆置坡面角应符合规范要求。<br>6、下方设置挡墙。<br>7、加强排土场检查、边坡监测；<br>8、定期对排废场进行边坡稳定性分析与评价等。 |
| 2  | 火灾         | 1、车辆电气线路短路；<br>2、车辆燃油遇高温或明火；<br>3、刹车、轮胎发热起火；<br>4、油品泄漏；<br>5、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。<br>2、加强刹车、轮胎等易发热部件的检查，及时冷却。<br>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；<br>4、车辆按规定年检等。  |
| 3  | 车辆伤害       | 1、无证驾驶、车况不好、故障；<br>2、驾驶员注意力不集中等；  | 人员、财产、      | 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   |

|   |           |  |                |     |  |
|---|-----------|--|----------------|-----|--|
|   |           | 3、排土无挡车设施或挡车缺陷；<br>4、排土场无反坡；<br>5、粉尘大，视线不良；<br>6、车辆超载、超速；<br>6、运输车辆未定期检测。<br>7、排土无专人指挥等。 | 车 辆<br>受损      |     | 检，不开带病车；<br>2、严禁超载、超速，不疲劳、带病<br>驾驶；<br>3、排土场设 2~5%的反坡；<br>4、按规范设置排土车档；<br>5、排土场定时洒水；<br>6、运输车辆未定期检测<br>7、排土设专人指挥等。 |
| 4 | 高处<br>坠落  | 1、排废场检查、巡查，不小坠落。<br>2、排废场边坡失稳等。  | 人员<br>伤亡       | III | 1、排废场检查、巡查与边坡保证安全<br>距离；<br>2、尽量降低排废场边坡角，使其稳<br>固。   |
| 5 | 物 体<br>打击 | 1、排废场下方捡废矿石作业；<br>2、排废场边坡滑塌；<br>3、车上掉落石块；<br>4、排土场上方废石滚落。                                | 人 员<br>伤亡      | III | 1、排土场下方设置安全标志，防止<br>无关人员靠近。<br>2、下方作业必须有可靠的安全措<br>施和人员监护。<br>3、车辆不超高装运，人员与车辆保<br>持安全距离等。                           |
| 6 | 雷击        | 雷暴时排土场巡查等。   | 人员<br>伤亡       | III | 进行防雷知识的培训，雷雨天气停<br>止巡查，撤离作业现场。   |
| 7 | 粉尘        | 1、运输道、作业场所未洒水。<br>2、缺乏防护用品等。   | 工人<br>患职<br>业病 | II  | 1、作业场所、道路定时洒水；<br>2、戴防尘口罩；<br>3、岗前、岗中、离岗体检，做好健<br>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。其中坍塌、泥石流、车辆伤害、高处坠落、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，落实相应对策。

### 3.8.2 排土场单元符合性评价

矿山拟设山坡型排土场，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、参照《冶金矿山排土场设计规范》等标准规范要求，对矿山排土场单元符合性评价。

表 3-16 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   | 检查结论 |
|---------------|---|---|--|------|
| 排土<br>场选<br>址 | 排土场坡底线与国家铁（公）路干线、航道、高压线<br>输电线路铁塔等重要设施安全距离不应小于<br>1.0H~1.5H | 《冶金<br>矿山<br>排<br>土<br>场<br>设<br>计<br>规<br>范》 | 《可研》拟设排土<br>场排高 18m，排土<br>场下游 27m 范围<br>内无相关设施 | 符合   |
|               | 排土场坡底线与矿山铁（道）路干线（不包括露天采                                     |   | 拟距干线公路 29m，                                    | 符合   |

|  |                               |   |    |
|--|-------------------------------|---|----|
| 场内部生产线路) 安全距离不宜小于 0.75H  |                               | 大于 0.75H                                    |    |
| 排土场坡底线与露天采矿场开采终了境界线安全距离, 根据边坡稳定状况及坡底线外地面坡度确定, 但应 $\geq 30\text{m}$   |                               | 《可研》拟位于采矿场下游, 距开采终了境界线距离 49m                | 符合 |
| 排土场坡底线与矿山居住区、村镇、工业场地等安全距离应大于 $\geq 2.00\text{H}$   |                               | 《可研》拟设排土场与相关设施距离远大于 36m                     | 符合 |
| 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  |                               | 《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 | 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》            | 《可研》拟设排土场与下游水库安全距离符合规范要求, 《可研》拟排土场对相关设施威胁性小 | 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》拟布置矿区南部山沟, 拟周围设置截排水, 下部设置挡土墙防止坍塌和泥石流    | 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   |                               | 《可研》拟靠山侧设截排水沟                               | 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。   | 《金属非金属矿山安全规程》                 | 《可研》拟设排土场位于矿山下部, 不影响矿山边坡稳定                  | 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》拟设拦挡坝                                   | 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  |                               | 《可研》拟设排土场为外部排土场, 不影响边坡安全                    | 符合 |
| 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》                 | 《可研》拟设的排土场场地坡度为 0.8:5, 未提出清除或阶梯方案           | 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。  | 《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 | 地质已勘探                                       | 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。   |                               | 《可研》排土场为外部排土场                               | /  |



|           |   |                                  |                                     |     |
|-----------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----|
|           | 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。  | 规程》                              | 《可研》拟利用或集中排放                        | 符合  |
| 排土场堆置要素   | 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。  |                                  | 《可研》拟总高度 18m; 阶段高度为 18m; 最终总边坡角 33° | 符合  |
| 排土作业方法及过程 | 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。  | 《金属非金属矿山安全规程》                    | 《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。   |                                  | 《可研》未提出                             | 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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。 | 《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 |
|           | 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 5 m 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。   | 《金属非金属矿山安全规程》                    | 《可研》未提出                             | 不符合 |
|           | 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。<br>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 |
|           | 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                 | 《可研》已提出                             | 符合  |
| 排土场截洪防洪及  | 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;   |                                  | 《可研》已提出                             | 符合  |

|            |  |                                  |                          |     |
|------------|--|----------------------------------|--------------------------|-----|
| 排水设施       | 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;  | 属非金属矿山排土场安全生产规则》、                | 《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。  |                                  | 《可研》无方案                  | 不符合 |
| 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                  | 不符合 |
|            | 汛期前应采取下列措施做好防汛工作:<br>a、明确防汛安全生产责任制, 建立紧急预案;<br>b、疏浚排土场内外截洪沟; 详细检查排洪系统的安全情况;<br>c、备足抗洪抢险所需物资, 落实应急救援措施;<br>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的安全作业要求, 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、适应汽车突发事件应急的钢丝绳(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 |
|            | 排土场应安全规范要求设置挡墙   |                                  | 《可研》拟设置                  | 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: $d \geq \text{车辆视觉盲区距离} + 10\text{m}$ 。   |                                  | 《可研》拟夜间不排土               | /   |
|            | 排土工作面向坡顶线方向应有 3%~5%的反坡。  |                                  | 《可研》已提出                  | 符合  |
|            | 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: 排土场台阶高度、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。<br>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》拟边坡高度 18m, 可不设置, 无要求 | 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 |
| <p>检查排土参数。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> | 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》、 | 《可研》未提出 | 不符合 |
| <p>排土场排水构筑物与防洪安全检查</p> <p>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。</p> <p>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,沟内物淤堵等。</p> <p>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。</p>  | 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》、 | 《可研》未提出 | 不符合 |
| <p>企业对非正常级排土场的检查周期:</p> <p>a、对“危险”级排土场每周不少于1次;</p> <p>b、对“病级”排土场每月不少于1次。</p> <p>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。</p>  |                     | 《可研》未提出 | 不符合 |

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

矿山《可研》拟设排土场总容积3.78万 $\text{m}^3$ ,总堆置高度18m,底部底部较为平缓,地质条件简单,安全等级:为四级。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

矿山虽为改建矿山，且停产时间较长，原来矿山相关人员已离去，矿山法人也进行了变更，安全管理系统未形成，相当于新矿山建设。根据《安全金属非金属露天矿山建设项目全预评价编写提纲》，新建矿山可不进行符合性评价，故对此改建矿山的安全管理单元不进行符合性评价。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不少于2人（应当从事矿山工作5年及以上、具有相应的非煤矿山安全生产专业知识和工作经验并熟悉本矿生产系统）、注册安全工程师以及采矿、地质、机电等矿山相关专业中专及以上学历或中级以上职称的专业技术人员；主要负责人和安全管理机构应当由主管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或安全生产责任险；按法规要求，提取和使用安全生产费用；建立健全全员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) 爆破器材管理：民爆器材管理不当，造成丢失，流入社会，可能危

害社会，民爆器材发生爆炸，可能造成企业人员伤亡和财产损失。

矿山所需爆破器材应按照江西省公安厅《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》(赣公字[2007]237号)的文件要求，矿山应与具有三级以上爆破资质的民爆公司签订爆破协议，由专业爆破施工队购买、运输和使用，使用多余的当天退还，矿山做好使用监督管理，并建立使用台账，满足相关法规、规范的要求；并签订安全生产管理协议。

3) 矿山生产过程中，可能涉及非固定动火点动火以及对柴油设施设备动火作业、高处作业、有危险的带电作业、临时用电线路的搭接作业、边坡排险作业等危险作业，矿山应建立相应的管理制度，对相关作业进行审批，采取和落实相应的安全措施。

4) 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。

5) 有害因素控制管理：劳动卫生管理应贯穿于剥一采一破碎一运输作业的全过程，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、减震设施、空调、遮阴棚等；为员工配备符

合法合规要求的防护用品；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。

### 6) 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。

矿山为小型矿山，应及时按《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、坍塌和泥石流等专项应急预案、现场处置方案），设置应急机构和专业的应急救援队伍，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《可研》拟使用的柴油、炸药为《危险化学品重大危险源辨识》中的物质，但矿山不储存炸药，炸药使用不涉及装置和设施，而《可研》无柴油储存，《可研》拟一辆 10t 的加油车，车辆和设备的使用量柴油总量不超 20t，远达不到 5000t 临界量， $\sum q_i/Q_i$  远小于 1；而炸药按生产单元定义，矿山使用炸药不涉及装置及设施，不作辨识。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 重大事故隐患辨识判别

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 3-20。

表 3-20 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        | /    | 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  | 《可研》拟湿式凿岩和切割作业方案       |
| 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  | 《可研》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                 |
| 5  | 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  | 进行了边坡稳定性计算             |
| 6  | 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  | 最终边坡高度 83m,排土场地表高度 18m |
| 7  | 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                |
| 8  | 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                |
| 9  | 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 | 不属于  | 最大可能封闭圈深度 0m           |
| 10 | 排土场      | 现场检查 | 危险级排土场                                | 不属于  | 排土场不属于危险级              |

小结:经检查表检查,矿山无属于国家安监总局《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。

## 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)《可研》无压缩空气站布置方案,设计应进行布置,压缩空气站应符合《压缩空气站设计规范》GB50029要求。

(2)《可研》拟设配电房、仓库距矿界153m,在爆破警戒范围内,设计应重新选址,使其布置在爆破警戒范围之外。矿区若还设置其它设人员值守的建构筑物,应设置在距矿界300m之外。

(3)《可研》拟设的配电间与仓库之间无防火间距,设计应将配电间与仓库分开布置,并使其防火间距符合《建筑设计防火规范》要求。

(4)建筑砂岩开采放炮作业时,必须撤离饰面用板岩开采人员至爆破警戒线外,设备设施尽量远离爆破点,对不能移至爆破警戒线外的设备设施,要采用木板、塑料板等轻质、刚性材料遮挡。

(5)综合利用建筑砂岩和饰面用板岩开采均必须遵守自上而下顺序台阶开采,两种开采方式之间也应遵守自上而下顺序台阶开采;不得上、下同时作业。

(6)矿山截、排水沟应满足最大降水日排水量的要求,并应设置沉淀池、污水处理池,防止矿山开采对水库造成影响。

### 4.2 开拓运输单元安全对策

(1)《可研》无连接型材分层台阶支线方案,设计应有设计。

(2)《可研》无错车道方案,设计应有设计。错车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。错车道长度不得小于行驶车辆中的最大车长的2倍,渐宽长度不得小于行驶车辆中的最大车长的1.5倍。

(3)《可研》拟+102m、+118m设置坡度4%缓坡段,设计应进行调整,

使其坡度不大于3%。

(4) 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。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。

(5) 《可研》无道路圆曲线上超高设置要求，设计应有设计，道路超高横坡不应超过6%。

(6) 当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应小于200m，竖曲线最小长度不应小于20m。

(7) 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。

(8) 加油车应符合《运油车辆和加油车安全技术条件》要求，并按危险化学品的运输要求配备相应的人员，人员应取得相应的操作证。

(9) 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。

(10) 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。

(11) 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。

(12) 对主要运输道路及联络道的长大坡道，应根据运行安全需要，设置汽车避险道。

(13) 不得用自卸汽车运载易燃、易爆物品。

(14) 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。

(15) 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。

(16) 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；拖挂车辆行驶时采取可靠的安全措施，并有专人指挥；通过道口之前驾驶员减速，望，确认安全后再通过；不超载运行。

(17) 矿山设备不应在有明火或其他不安全因素的地点加油或加气。

(18) 现场检修车辆时，应采取可靠的安全措施。

(19) 监督民爆公司做好爆破器材运输，督促遵守下列规定：在平坦道路上行驶时，前后两部汽车距离不应小于 50m，上山或下山不小于 300m；遇有雷雨时，车辆应停在远离建筑物的空旷地方；在雨天或冰雪路面上行驶时，应采取防滑安全措施；车上应配备消防器材，并按规定配挂明显的危险标识。

(20) 建议平板拖车设置防止荒料滑动的措施。

### 4.3 采剥单元安全对策

(1) 《可研》拟设的终了边坡参数经稳定性计算，安全系数小于 1.15，设计应重新设计边坡参数，并进行稳定性计算，使其安全系数不小于 1.15。

(2) 矿山入口和矿界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。

(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) 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。

(5) 饰面用板岩开采台阶的外沿应设置栏杆和警示标志。

(6) 荒料堆场通道宽度应满足装运设备的作业要求；荒料堆高不应超过 3 层。

(7) 矿山设备应按照设计选定的种类和型号配置, 应符合矿山生产和安全要求, 矿山按所选用的设备交付时应提供出厂合格证, 实行许可生产制度的设备还应提供生产许可证, 严禁配置和使用非法改装和未经安全检验、鉴定的各种矿山开采、装载和运输设备。

(8) 操作荒料叉装机应遵守: 叉装机不得超载作业; 工作前检查: 轮胎不应有割伤及裂痕, 气压、轮胎压圈及压圈锁应正常, 轮胎固定螺丝及端盖螺丝不应松动; 转向和制动器液压油、制动冷却油油面应正常, 应按照叉装车保养要求加注润滑脂; 作业前应对作业区域的环境进行仔细观察, 了解电缆、设备等障碍物情况; 应对工作面进行清理, 使其满足叉装车和荒料运输车作业要求; 重载运行应控制速度, 待设备停稳后方可换向; 重载下坡时, 应低速慢行、防止翻车; 荒料装车时, 货叉应尽可能放低、缓慢卸载; 叉装荒料时应垂直荒料长度方向叉进, 不得斜叉; 叉装机应配备灭火器, 司机应熟悉灭火器的使用方法; 停车时应将货叉平稳地放在地上, 发动机怠速运转 5 min 后方可熄火; 不得在发动机高速运转时熄火。

(9) 装载设备工作应: 悬臂和叉铲及工作面附近不应有人员停留; 叉铲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。

(10) 多台装载设备在同一平台上作业时, 装载设备间距不小于设备最大工作半径的 3 倍, 且不小于 50m。

(11) 装载设备行走应在作业平台的稳定范围内; 上、下坡时叉铲应下放并与地面保持适当距离。

(12) 臂式锯石机必须符合《天然石开采设备 安全要求 第 3 部分: 臂式锯切机》GB/T 33933.3 的安全要求。叉装机必须符合《土方机械 轮胎式叉装机 技术条件》GB/T 36974 要求。

(13) 操作链臂锯应遵守下列规定: 操作人员接受培训后方可操作设备; 作业现场周围应设置安全警示标志; 轨道铺设前清理平台, 保证轨道铺设区域的平整; 每次行走进给之前, 检查轨道固定销的位置, 防止固定销伸出地面过高与行走机构发生碰撞; 倾斜锯切矿体时, 锯切倾斜角度应符合链臂锯倾斜工作要求; 设备行走时, 轨道上禁止站立人员或放置物体; 切割臂转

换工位时,禁止人员靠近切割臂工作区域;在进行水平切割作业时,应及时在锯缝中塞入楔子支撑上部矿体;发生坍塌压住切割臂时,应用千斤顶将塌落岩石支起,加入楔子后方可再进行切割作业;主电机起动时应减小进给量,切割臂进给时应有人监控;雨雪、雷暴、大雾、大风等不良天气应停止作业。

(14) 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。

(15) 《可研》无边坡监测方案,设计应根据矿山进行设计或说明。

(16) 最终边坡节理裂隙较发育或有构造带时,应清理浮石、降低边坡角度并进行加固。

(17) 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 1 m。

(18) 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。

(19) 矿岩粗破碎站应设照明设施、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控;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。

(20) 钻机应与台阶坡顶线保持足够的安全距离。穿凿第一排孔时,钻机的纵轴线与台阶坡顶线的夹角不应小于 45°。钻机与下部台阶接近坡底线的铲装设备不应同时作业。

(21) 移动钻机应遵守:必须停电、关风、关水;抬动和放置钻机应协调一致,放置重心偏移而倒塌。

(22) 遇到影响安全的恶劣天气时不应凿岩作业。

(23) 验孔时,应将孔口周围 0.5m 范围内的碎石、杂物清除干净,孔口岩壁不稳者,应进行维护。深孔验收标准:孔深允许误差 $\pm 0.2\text{m}$ ,间排距允许误差 $\pm 0.2\text{m}$ ,偏斜度允许误差 2%;发现不合格 钻孔应及时处理,未达验收标准不得装药。



(24)爆破工程技术人员在装药前应对第一排各钻孔的最小抵抗线进行测定,对形成反坡或有较大裂隙的部位应考虑调整药量或间隔填塞。底盘抵抗线过大的部位,应进行处理,使其符合爆破要求。孔口抵抗线过小者,应适当加大填塞长度。

(25)《可研》拟一次爆破总药量 0.675t,必须由取得三级爆破资质单位进行爆破。

(26)按规范进行爆破前的预警。并做好爆破前的疏散、撤离和警戒工作。

(27)综合利用建筑砂岩开采爆破临近饰面砂岩和终了边坡应选用预裂、光面、缓冲等控制爆破,应按爆破震动效应计算结果控制爆破。放炮时必须撤离饰面用板岩开采人员至安全地方,设备采取可靠的防护措施。

(28)矿区发育 3 组节理,且节理倾角较大,开采过程中可能产生岩块滑塌、崩落现象。矿山开采过程中顺节理台阶坡面角不要大于裂隙倾角,并加强边坡的检查和监测,及时予以消除滑塌、崩落体。。

(29)矿山开采时必须严格按设计开采和保留终了边坡的台阶。

(30)应执行 300m 的爆破警戒线,爆破点 300m 范围内人员必须撤至 300m 外,设备移至安全处或做好防护。

#### 4.4 通风防尘系统单元安全对策

(1)必须保证充足的供水,湿式凿岩、切割等作业。

(2)设置洒水车对道路、爆堆等定时洒水。

(3)为员工配备防尘口罩、眼罩等防护用品,并督促其正确佩戴。

#### 4.5 矿山供配电设施单元安全对策

(1)《可研》拟设配电室距矿界 153m,不符合相关规范要求;设计应将其布置在矿山爆破警戒范围之外。

(2)《可研》未进行变压器功率及用电负荷核算,设计应进行核算,选择合适型号的变压器。

(3)采矿场供电线路的设置应符合下列规定: 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。

(4) 在采矿场的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 高压电气设备与横跨线或纵架线连接处设置带短路保护的开关。

(5) 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  $35\text{mm}^2$ 。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。

(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。

(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；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 0.5m。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。

(9) 变配电所；监控室、生产调度室、通信站和网络中心；矿山救护值班室应设应急照明。

(10) 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：3kv 以下，不小于 1.5m；3kv~10kv，不小于 2.0m；10kv 以上，不小于 3.0m。

(11) 主变电所设置应符合下列规定：设置在爆破警戒线以外；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。

(12) 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。

(13) 采矿场供电线路应符合：沿采场边缘宜架设环形或半环形供电线路，固定式线路与采场最终边界的距离宜大于 10m；当采场宽度较大且开采时间长，架设在最终边界线以外不合理时，可以架设在最终边界线以内。

(14) 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。

(15) 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。

(16) 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。

(17) 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。

(18) 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。

(19) 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。

(20) 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。

(21) 架空线下不应停放设备，不应堆置物料。

(22) 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。

(23) 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。

(24) 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。

(25) 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。

(26) 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。

(27) 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。

(28) 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。

(29) 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。

(30) 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。

(31) 《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;有地下水威胁时应设置防、排水机构;应配备专职水文地质人员。

(2) 《可研》拟设的截水沟排水能力小于最大日降雨量计算的矿区外围汇水量,不能满足矿山外围的截水要求,设计应进行调整,使其满足矿区外围截水要求。

(3) 《可研》未对矿区的总的排水沟进行设计,设计应进行设计,矿区排水沟的排水能力不应小于  $1.77\text{m}^3/\text{s}$ ,以满足矿山排水要求。

(4) 《可研》无移动高位水池容积方案,设计应对移动高位水池容积进行设计,以满足生产和消防用水要求。

(5) 按《消防给水及消火栓系统技术规范》对矿山消防供水设施进行设计,满足消防用水要求。并按消防管道管径不应小于 DN100,室外消火栓的保护半径不应大于 150m,室外消火栓的间距不应大于 120m,设计室外消火栓。

(6) 建构筑物应设置消防设施,配备消防器材。矿用设备应配备灭火器。

(7) 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。

(8) 完善防排水系统设计,并完善防排水系统图。

#### 4.7 排土场单元安全对策

(1) 矿山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。

(2) 排土作业区应配备通信工具和设置醒目的安全警示标志。

(3) 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。

(4) 装载机作业应遵守下列规定：装载机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 5 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。

(5) 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。

(6) 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。

(7) 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水库的安全。

(8) 排土场范围内有出水点的，应在排土之前进行处理。

(9) 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。

(10) 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。排土场最终境界 20m 内，形成渗流通道。

(11) 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。

(12) 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。

(13) 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。

(14) 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。

(15) 排土场应进行下列安全检查：排土场台阶高度、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。

(16) 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。

(17) 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。

(18) 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。

(19) 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。

(20)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。c、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。

(21)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。

(22)排土场靠山侧设置截排水沟。

#### 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2名专职的安全管理人员(应当从事矿山工作5年及以上、具有相应的非煤矿山安全生产专业知识和工作经验并熟悉本矿生产系统)、注册安全工程师、专业技术人员(采矿、地质、机电等矿山相关专业中专及以上学历或中级以上职称)。

(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、车辆管理、安全标志管理、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,并严格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。

(3) 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、放炮、火药爆炸等)、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。

(4) 为所有从业人员办理工伤保险和安全生产责任险。

(5) 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。

(6) 雨、雷、雾、冰雹、冰雪、大风等恶劣天气停止作业。

(7) 设置专门边坡管理人员,对边帮、排土场进行检查、监测。设置专职排水管理人员,对排水设施进行管理。

(8) 严格执行《危险作业审批制度》,对动火动焊、登高、临时用电、边坡排险、带电作业等特殊作业进行审批。

(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;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) 加油车应符合《运油车辆和加油车安全技术条件》要求,并按危险化学品的运输要求配备相应的人员,人员应取得相应的操作证。若委托其他单位的加油车加油,应委托有相应经营资质和合法、合规的设备及人员的单位。

(13) 在各工作岗位标明安全操作要点。

(14) 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。

(15) 矿山建构筑物应有资质单位进行设计,相应的资质单位进行施工和监理。

(16) 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) 《可研》无压缩空气站布置方案,设计应进行布置,压缩空气站应符合《压缩空气站设计规范》GB50029 要求。

(2) 《可研》拟设配电房、仓库距矿界 153m,在爆破警戒范围内,设计应重新选址,使其布置在爆破警戒范围之外。矿区若还设置其它设人员值守的建筑物,应设置在距矿界 300m 之外。

(3) 《可研》拟设的配电间与仓库之间无防火间距,设计应将配电间与仓库分开布置,并使其防火间距符合《建筑设计防火规范》要求。

(4) 综合利用建筑砂岩和饰面用板岩开采均必须遵守自上而下顺序台阶开采,两种开采方式之间也应遵守自上而下顺序台阶开采;不得上、下同时作业。

(5) 矿山截、排水沟应满足最大降水日排水量的要求,并应设置沉淀池、污水处理池,防止矿山开采对水库造成影响。

(6) 《可研》无连接型材分层台阶支线方案,设计应有设计。

(7) 《可研》无错车道方案,设计应有设计。错车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。错车道长度不得小于行驶车辆中的最大车长的 2 倍,渐宽长度不得小于行驶车辆中的最大车长的 1.5 倍。

(8) 《可研》拟+102m、+118m 设置坡度 4%缓坡段,设计应进行调整,使其坡度不大于 3%。

(9) 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。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。

(10) 《可研》无道路圆曲线上超高设置要求,设计应有设计,道路超高横坡不应超过 6%。

(11) 当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。二级道路竖曲线最小半径不应小于 400m,竖曲线最小长度不应小于 25m。

(12) 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路路基路段,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  $1/2$ 。

(13) 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。

(14) 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  $1/3$ 。。

(15) 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。

(16) 荒料平板拖车设置防止荒料滑动的措施。

(17) 《可研》拟设的终了边坡参数经稳定性计算,安全系数小于 1.15,设计应重新设计边坡参数,并进行稳定性计算,使其安全系数不小于 1.15。

(18) 矿山入口和矿界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。

(19) 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。

(20) 饰面用板岩开采台阶的外沿应设置栏杆和警示标志。

(21) 荒料堆场通道宽度应满足装运设备的作业要求;荒料堆高不应超过 3 层。

(22) 《可研》无边坡监测方案,设计应根据矿山进行设计或说明。

(23) 矿岩粗破碎站应设照明设施、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控;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。

(24) 综合利用建筑砂岩开采爆破临近饰面砂岩和终了边坡应选用预裂、光面、缓冲等控制爆破,应按爆破震动效应计算结果控制爆破。

(25) 应执行 300m 的爆破警戒线,爆破点 300m 范围内人员必须撤至



300m 外，设备移至安全处或做好防护。

(26) 保证充足的供水，湿式凿岩、切割等作业。

(27) 《可研》未进行变压器功率及用电负荷核算，设计应进行核算，选择合适型号的变压器。

(28) 采矿场供电线路的设置应符合下列规定： 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。

(29) 在采矿场的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 高压电气设备与横跨线或纵架线连接处设置带短路保护的开关。

(30) 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  $35\text{mm}^2$ 。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。

(31) 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。

(32) 矿山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  $1.0\ \Omega$ 。

(33) 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 0.5m。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。

(34) 变配电所；监控室、生产调度室、通信站和网络中心；矿山救护值班室应设应急照明。

(35) 主变电所设置应符合下列规定：设置在爆破警戒线以外；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。

(36) 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。

(37) 采矿场供电线路应符合：沿采场边缘宜架设环形或半环形供电线路，固定式线路与采场最终边界的距离宜大于 10m；当采场宽度较大且开采时间长，架设在最终边界线以外不合理时，可以架设在最终边界线以内。

(38) 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

(39) 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。

(40) 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。

(41) 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。

(42) 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。

(43) 《可研》无供配电系统图，设计应予以绘制。

(44) 《可研》拟设的截水沟排水能力小于最大日降雨量计算的矿区外围汇水量，不能满足矿山外围的截水要求，设计应进行调整，使其满足矿区外围截水要求。

(45) 《可研》未对矿区的总的排水沟进行设计，设计应进行设计，矿

区排水沟的排水能力不应小于  $1.77\text{m}^3/\text{s}$ ，以满足矿山排水要求。

(46) 《可研》无移动高位水池容积方案，设计应对移动高位水池容积进行设计，以满足生产和消防用水要求。

(47) 按《消防给水及消火栓系统技术规范》对矿山消防供水设施进行设计，满足消防用水要求。并按消防管道管径不应小于 DN100，室外消火栓的保护半径不应大于 150m，室外消火栓的间距不应大于 120m，设计室外消火栓。

(48) 建构筑物应设置消防设施，配备消防器材。矿用设备应配备灭火器。

(49) 完善防排水系统设计，并完善防排水系统图。

(50) 排土作业区应配备通信工具和设置醒目的安全警示标志。

(51) 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。

(52) 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。

(53) 排土作业区内应设置一定数量的限速牌等安全标志牌；。

(54) 排土场靠山侧设置截排水沟。



## 5 评价结论

(1) 通过评价,该矿山改建矿区范围开采存在的主要危险、有害因素包括:火药爆炸、放炮、坍塌(滑坡)、泥石流、触电、火灾、车辆伤害、高处坠落、物体打击、容器爆炸、机械伤害、起重伤害、中毒与窒息、淹溺、粉尘、噪声、高、低温、振动等;矿山有受地震、冰、雪、洪涝、大风、大雾等自然灾害影响的可能。

(2) 矿山周边环境符合相关法规、标准。

(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。无《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。

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

(5) 矿山应重视的安全对策主要有:配电房、仓库应布置在爆破警戒范围之外;矿区若还设置其它设人员值守的建构筑物,应设置在距矿界 300m 之外;饰面用板岩开采台阶的外沿应设置栏杆和警示标志;荒料堆高不应超过 3 层;应执行 300m 的爆破警戒线,爆破点 300m 范围内人员必须撤至 300m 外,设备移至安全处或做好防护;严格执行《危险作业审批制度》,对动火动焊、登高、临时用电、边坡排险、带电作业等特殊作业进行审批等。

**总体结论:**九江国盛石材开发有限公司都昌县魏家山矿区饰面用砂岩矿露天开采改建工程潜在火药爆炸、放炮、坍塌(滑坡)、泥石流、触电、火灾、车辆伤害、高处坠落、物体打击、起重伤害、容器爆炸、机械伤害、中毒与窒息、淹溺、粉尘、噪声、高、低温、振动等危险、有害因素,落实《可研》和本报告提出的安全措施和对策,风险可控,能达到可接受范围,可以建设。

都昌县魏家山矿区饰面用砂岩矿露天开采改建工程落实《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) 矿区地形地质、矿区范围、爆破警戒范围及总平面布置图；
- (2) 基建终了及首采平面图；
- (3) 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) 立项备案批复
- (5) 《可研》封面和和目录
- (6) 矿产资源储量评审备案的复函



江西通安