

前 言

江西德日科技发展有限公司是2019年4月3日注册成立自然人投资或控股的有限责任公司，法定代表人为袁小燕，注册地址为德安县宝塔乡八一村石子岭，注册资本均为3千万元，主要从事科技研发服务和推广、页岩产品生产与销售、技术转让咨询、水泥砖、混凝土加气块和加气板材、煤炭销售，新型墙体材料设计、生产、销售及施工等。公司2019年4月取得了德安县发展与改革委员会“年产9000万块页岩空心砖生产线”投资项目备案通知书，为了向生产线提供页岩原料，2019年5月通过竞拍摘牌，取得了德安县石子岭矿区砖瓦用页岩矿采矿权，并于2020年10月11日首次取得了《采矿许可证》，2021年9月6日延期了《采矿许可证》，有效期至2028年9月6日。矿区范围由12个坐标拐点构成，矿区面积为0.0879km²，开采深度+147m至+82m标高。2021年7月公司组织编制了《江西德日科技发展有限公司德安县石子岭矿区砖瓦用页岩矿露天开采工程可行性研究报告》（以下简称“《可研》”），拟对砖瓦用页岩矿进行露天开采。矿权内2010年曾设置了矿权，现已关闭；公司拟设的年产9000万块页岩空心砖生产线位于原八一砖厂的砖厂位置，老砖厂也已关闭，公司拟在其场地上重新建设窑厂和工业场地，但对原八一砖厂设施 and 建构筑物设施不利旧，矿山全部重新建设。

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》国家原安监总局第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，江西德日科技发展有限公司委托江西通安安全评价有限公司承担其德安县石子岭矿区砖瓦用页岩矿新建露天开采工程安全预评价。

我公司接受委托后，组成了评价组，于2021年9月踏勘了该新建矿山现场；根据相关法律、法规和标准的规定，在现场勘察、资料收集和类比调查的基础上，对该矿山现场和相关资料进行了分析，矿山露天开采工程的主要危险有害因素有：坍塌（滑坡）、泥石流、火灾、车辆伤害、触电、高处坠落、物体

打击、机械伤害、容器爆炸、粉尘危害、高低温、噪声和振动危害等。按照《关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》原安监总管一〔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,采用极限平衡法等进行了定量评价,提出了相应的安全对策,编制完成了该矿山露天开采工程项目安全预评价报告初稿,经公司评价小组内部审核、小组外人员审核、技术审核、过程审核和领导签审等五级内部审核和矿山组织的外部专家评审,并按审核和评审意见进行了修改,形成该评价报告正本,为企业安全技术与安全生产管理决策提供技术依据。

关键词: 新建 山坡露天矿山 安全预评价

目 录

1 评价对象与依据	6
1.1 评价对象和范围	6
1.1.1 评价对象	6
1.1.2 评价范围	6
1.2 评价依据	6
1.2.1 法律法规	6
1.2.2 标准规范	10
1.2.3 建设项目技术资料	11
1.2.4 其它评价依据	11
2 建设项目概况	13
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	14
2.3 建设项目地质概况	15
2.3.1 地层	15
2.3.2 水文地质概况	16
2.3.3 工程地质概况	17
2.3.4 环境地质概况	18
2.3.5 矿床地质概况	18
2.4 工程建设方案概况	19
2.4.1 矿山开采现状	19
2.4.2 建设规模及工作制度	20
2.4.3 总图运输	20
2.4.4 开采范围	22
2.4.5 开拓运输	22
2.4.6 采矿工艺	22
2.4.7 通风防尘系统	24
2.4.8 矿山供配电设施	24
2.4.9 给防排水系统	24
2.4.11 边坡加固	26
2.4.12 安全管理及其他	26
3 定性定量评价	27
3.1 评价单元划分	27
3.1.1 概述	27
3.1.2 评价单元划分	27
3.1.3 评价方法选择	27
3.2 总平面布置与自然灾害单元	27
3.2.1 总平面布置与自然灾害安全分析	27
3.2.2 前置条件、周边环境和设施总体布局符合性评价	28
3.3 开拓运输单元	31
3.3.1 开拓运输系统单元预先危险性分析评价	31
3.3.2 开拓运输单元符合性评价	32
3.4 采剥单元	36

3.4.1 采剥单元性预先危险性分析评价	36
3.4.2 采剥单元符合性评价	39
3.4.3 边坡稳定性计算	42
3.4.4 爆破震动效应定量评价分析	44
3.5 通风防尘系统单元	44
3.6 矿山供配电设施单元	45
3.6.1 矿山供配电设施单元预先危险性分析评价	45
3.6.2 矿山供配电设施单元符合性评价	46
3.7 防排水单元	53
3.7.1 防排水单元预先危险性分析评价	53
3.7.2 防排水能力校核	54
3.8 排土场单元	55
3.8.1 排土场单元预先危险性分析评价	55
3.8.2 排土场单元符合性评价	57
3.9 安全管理及其他单元	61
3.10 重大危险源辨识单元	63
3.11 重大事故隐患辨识判别	63
4 安全对策措施及建议	65
4.1 矿址、周边环境、总平面布置安全对策	65
4.2 开拓运输单元安全对策	65
4.3 采剥单元安全对策	67
4.4 通风除尘系统单元安全对策	68
4.5 矿山供配电设施单元安全对策	68
4.6 防排水及灭火单元安全对策	71
4.7 排土场单元安全对策	72
4.8 安全管理及其他单元安全对策	75
4.9 设计应关注的安全对策	77
5 评价结论	82
6 附图	83
7 附件	84

江西德日科技发展有限公司 德安县石子岭矿区砖瓦用页岩矿露天开采工程 安全预评价报告

1 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

1.1.1 评价对象

评价对象：江西德日科技发展有限公司德安县石子岭矿区砖瓦用页岩矿。

1.1.2 评价范围

评价范围：江西德日科技发展有限公司德安县石子岭矿区砖瓦用页岩矿《可研》拟开采的 12 个坐标拐点圈定的面积 0.0879km^2 ，开采深度自+147m 至 +82m 标高范围内开采作业的安全设施及其对周边环境的安全影响。包括矿山总平面布置、露天采场、防排水、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。不包括砖厂生产安全。

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

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

(1) 法律

《中华人民共和国突发事件应对法》主席令第 69 号

2007 年 11 月 1 日起施行

《中华人民共和国矿山安全法》主席令第 65 号（主席令第 18 号修改）

2009 年 8 月 27 日起施行

《中华人民共和国矿产资源法》主席令第 74 号（主席令第 18 号修改）

2009年8月27日起施行

《中华人民共和国水土保持法》 主席令第39号 2011年3月1日起施行

《中华人民共和国特种设备安全法》 主席令第4号 2014年1月1日起施行

《中华人民共和国环境保护法》 主席令第22号 (主席令第9号修改)

2015年1月1日起施行

《中华人民共和国防洪法》 主席令第88号 (主席令第48号修改)

2016年7月2日起施行

《中华人民共和国气象法》 主席令第23号 (主席令第57号修改)

2016年11月7日起施行

《中华人民共和国劳动法》 主席令第28号 (主席令第24号修改)

2018年12月29日起施行

《中华人民共和国职业病防治法》 主席令第60号

(主席令第24号修改) 2018年12月29日起施行

《中华人民共和国消防法》 主席令第6号 (主席令第81号修改)

2021年4月29日起施行

《中华人民共和国安全生产法》 主席令第70号 (主席令第88号修改)

2021年9月1日起施行

(2) 法规

《建设工程安全生产管理条例》 国务院令第393号

2004年2月1日起施行

《地质灾害防治条例》 国务院第394号令 2004年3月1日起施行

《劳动保障监察条例》 国务院第423号令 2004年12月1日起施行

《生产安全事故报告和调查处理条例》 国务院令第493号

2007年6月1日起施行

《特种设备安全监察条例》 国务院令第423号 (国务院令第549号公布修

改)

2009年5月1日施行

《工伤保险条例》 国务院令第375号 (国务院令第586号公布修改)

2011年1月1日施行

《电力设施保护条例》 国务院令第239号 (国务院令第588号公布修改)

2011年1月8日施行

《安全生产许可证条例》国务院令第 397 号（国务院令第 653 号公布修改）
2014 年 7 月 29 日起施行

《建设工程质量管理条例》国务院令第 279 号，（国务院令第 687 号修订）
2017 年 10 月 7 日起施行

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

（3）部门规章、规范性文件

《企业安全生产费用提取和使用管理办法》

财企〔2012〕16 号 2012 年 2 月 14 日起施行

《关于发布金属非金属矿山新型适用安全技术及装备推广目录（第一批）的通知》
原安监总管一〔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》
原安监总管一〔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》

原安监总办〔2015〕27 号 2015 年 3 月 16 日施行

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》原安监总局令[2010] 第 36 号 原安监总局令第 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》原安监总局令〔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》原安监总局令[2006]第 3 号

（原安监总局令[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》原安监总局令[2009]第 20 号

（原安监总局令[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》原安监总局令第 30 号

（原安监总局令[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》原安监总局令〔2013〕第 62 号
（原安监总局令第 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）》

原安监总局令〔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》

原安监总局令〔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》

原安监总局令〔2015〕第80号 2015年7月1日起施行
《关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》

原安监总管一〔2016〕第49号 2016年5月30日起施行
《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》

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

原安监总局令〔2017〕第89号 2017年3月6日起施行
《关于印发金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》

原安监总管一〔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》

原安监总办〔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》原安监总厅安健〔2018〕3号修订

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

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

2020年4月1日起施行

(4) 江西省地方法规

《江西省采石取土管理办法》江西省人大常委会公告第78号

2006年11月1日起施行

《江西省矿产资源管理条例》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

2009年9月1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) 江西省规范性文件

《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》

原赣安监管一字〔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)》原赣安监管应急字〔2012〕63号 2012年10月11日起施行

《关于印发江西省非煤矿山领域防范遏制重特大事故工作方案的通知》

赣安监管一字[2016]70号

(7) 九江市规范性文件

《关于进一步清理规范非煤矿山安全监管有关事项的通知》

原九安监管一字〔2015〕32号 2015年5月13日施行

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

1.2.2 标准规范

《企业职工伤亡事故分类》	GB 6441-1986
《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
《矿山安全标志》	GB14161-2008
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《低压配电设计规范》	GB50054-2011
《建筑照明设计标准》	GB50034-2013
《20KV及以下变电所设计规范》	GB50053-2013
《非煤露天矿边坡工程技术规范》	GB51016-2014
《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB50974-2014
《防洪标准》	GB50201-2014
《建筑设计防火规范(2018年版)》	GB50016-2014
《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
《工作场所有害因素职业接触限值第2部分：物理因素》	GBZ2.2-2007
《工业场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》	GBZ2.1-2019
《个体防护装备选用规范》	GB/T11651-2008
《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T 12081-2008
《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13861-2009
《用电安全导则》	GB/T13869-2017
《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》	GB/T8196-2018
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
《厂矿道路设计规范》	GBJ22-87
《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
《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
《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》	AQ2063-2018
《企业安全生产双重预防机制建设规范》	TCSPSTC 17-2018

1.2.3 建设项目技术资料

《江西省德安县石子岭矿区砖瓦用页岩矿普查地质报告》	
江西省地质矿产勘查开发局九一六大队	2018年11月
《江西省德安县石子岭矿区砖瓦用页岩矿露天开采工程可行性研究报告》	
江西德日科技发展有限公司	2021年7月

1.2.4 其它评价依据

安全预评价委托书	
《营业执照》德安县市场监督管理局	有效期2019年4月3日至长期
《采矿许可证》德安县自然资源局	有效期至2028年9月6日

《江西德日科技发展有限公司年产 9000 万页岩空心砖生产线建设项目备案通知书》
德安县发展和改革委员会 2019 年 4 月 8 日

《关于德安县宝塔乡石子岭砖瓦用页岩矿水土保持方案报告书的批复》德水水保字[2019]2 号
2019 年 8 月 1 日



江西通安

2 建设项目概况

2.1 建设单位概况

2.1.1 企业基本情况

江西德日科技发展有限公司是2019年4月3日注册成立自然人投资或控股的有限责任公司，法定代表人为袁小燕，注册地址为德安县宝塔乡八一村石子岭，注册资本均为3千万元，主要从事科技研发服务和推广、页岩产品生产与销售、技术转让咨询、水泥砖、混凝土加气块和加气板材、煤炭销售，新型墙体材料设计、生产、销售及施工等。公司2019年4月取得了德安县发展与改革委员会“年产9000万块页岩空心砖生产线”投资项目备案通知书，为了向生产线提供页岩原料，2019年5月通过竞拍摘牌，取得了德安县石子岭矿区砖瓦用页岩矿采矿权，并于2020年10月11日首次取得了《采矿许可证》，2021年9月6日延期了《采矿许可证》，有效期至2028年9月6日，矿区范围由12个坐标拐点构成，矿区面积为0.0879km²，开采深度+147m至+82m标高，封闭圈+82m标高，开采规模65万t/a。目前公司砖厂尚未建设，页岩矿也未开采。公司2021年7月编制了《可研》，《可研》拟采用公路开拓一汽车运输方式及机械挖掘、装载的开采方式进行页岩矿开采。

《可研》拟矿山实行年工作日280d，每天1班，每班8h制；公司（含砖厂在内）拟定员67人，其中矿山设置矿长1人、副矿长1人、技术人员1人、采场安全员1人、挖掘机司机3人、装载机司机3人、运输车辆司机13人、风镐操作员5人，辅助生产人员3人（洒水车司机1人、压路机司机1人、油罐车司机1人），后勤服务人员8人（公司）。

矿区位于德安县城南西230°方向，直距约8.2km处，隶属德安县宝塔镇管辖。矿区中心点地理坐标：东经115°41'21.6"，北纬29°17'18.0"。矿区距105国道直距1.1km，运距1.8km；有简易公路与之相连，距德安县城8km，交通较便利（见图2-1）。

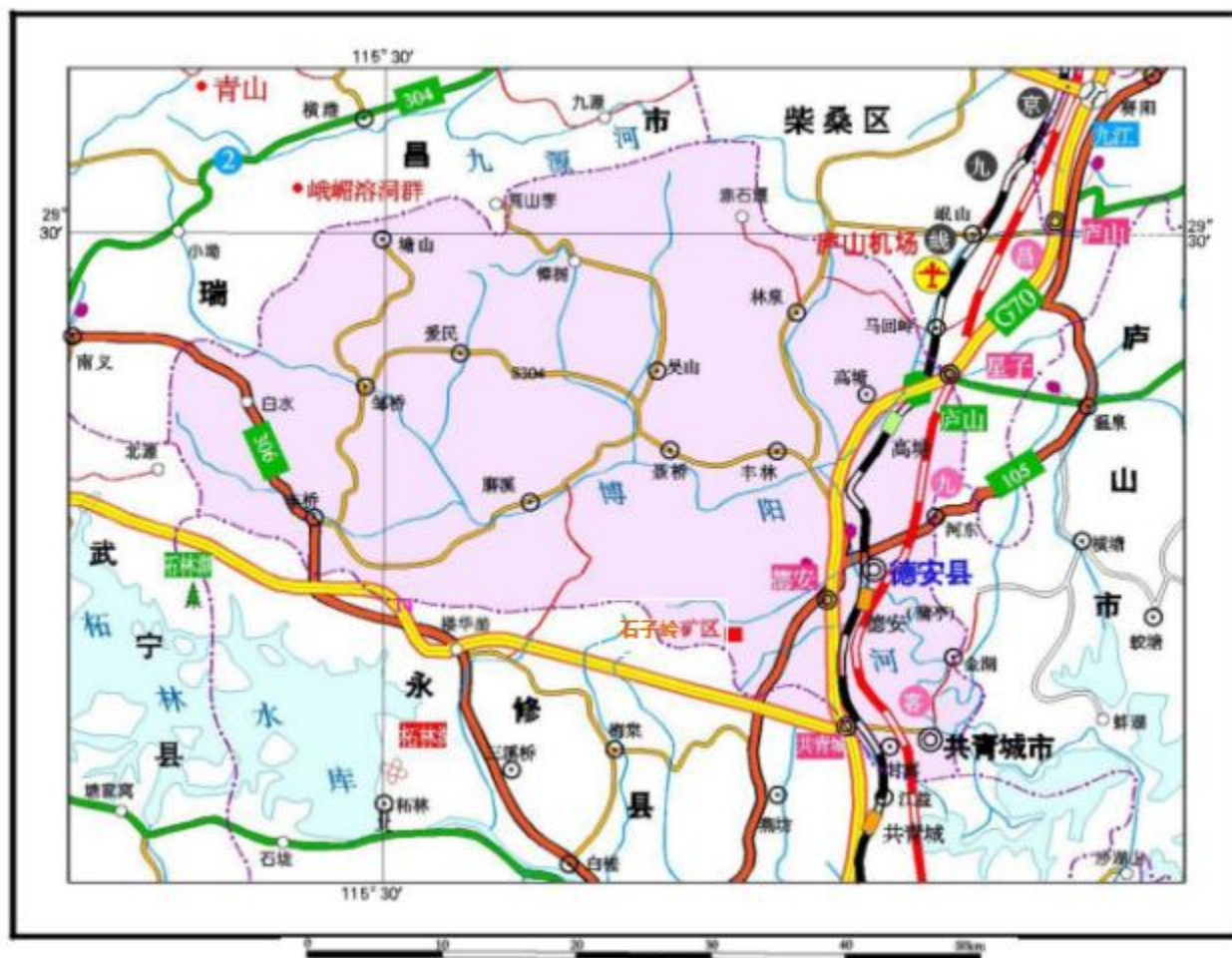


图 2-1 德安县石子岭矿区砖瓦用页岩矿矿区交通位置图

2.1.2 周边环境

该矿区地处构造剥蚀丘陵地带，矿界东面 240m 外有 4 个鱼塘，272m 有养殖场，290m 外有 3 栋民房，1.1km 外 G105 国道；南面 44m 为石子岭水库，距水库坝 125m（位于矿山下游，小 II 型水库，坝顶标高+76.6m，总库容 12 万 m^3 ），175m 有一条 220KV 高压线，250m 外为石子岭村民房；西面均是山；西北 151m 为已关停的上庙采石场。除此之外，矿界外 300m 范围内无其他建筑设施、矿山等，500m 范围内无其他矿外高压电力设施，1000m 范围内无铁路、高速公路、国道、省道等。

2.2 自然环境概况

矿区地处构造剥蚀丘陵地貌，山脉呈近南东~北西向展布，地势北部高南低，最高点在矿区北西部和中部，海拔标高+146.72m，南部最低点海拔标高约+79m，相对高差 67 余 m。地形坡度变化较小，一般为 10~20°，为缓斜坡形。

矿区属亚热带季风气候区，气候温湿、四季分明，据德安县气象局资料，

年平均气温 16.8℃, 7~9 月份最热, 一般温度在 36.8~38.5℃, 极端最高气温 40.4℃(1969 年 2 月 6 日)。并有短期冰冻和降雪(10mm 左右), 极端最低气温-8.1℃(1979 年 1 月 2 日)。年降雨量 887.9~1613.7mm, 多年平均降雨量 1354.1mm, 日最大降雨量 376mm(1998 年 6 月 27 日), 降雨季节一般出现天数为 121~136 天, 主要出现在 4~6 月份, 多年平均降雨天数 127 天。年水蒸发量 1381.4~1816.4mm, 年平均蒸发量 1557.6mm。

区域全年主导风向为东北风, 冬季为东北风, 夏季为西南风, 最小风向频率风为西北风。最大风速 11.7m/s。

区内水系不太发育, 矿区及周边未见大的河流, 只有小型水库和一些小池塘。区域历史最高水位+29.87m。

矿区靠近德安县工业园, 矿区及周边粮食作物主要有水稻, 经济作物主要有棉花、苗木, 矿业以砖瓦 粘土为主。

矿区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。在历史上有记录的 53 次地震中最大的震级为 5.5 级。2005 年 11 月 26 日瑞昌发生了 5.7 级地震, 中心地带烈度达 VII 度, 2011 年 9 月 10 日发生在瑞昌和湖北省阳新县交界处的 4.6 级地震, 上述地震发生时本区震感强烈, 但建筑物遭受破坏的程度小。

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

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 地层

矿区位于下扬子台坳中段南缘, 处于彭山穹窿南转折端外围, 德安—武宁锦金 V 成矿亚带南侧。矿区内地层分布单一, 大面积分布中元古界双桥山群安乐林组(Pt_{2a})。丘间沟谷地带有第四系全新统冲积层(Q_{4^{al}})松散岩分布。各时代地层岩性特征由老到新分述如下:

(1) 中元古界双桥山群 (Pt₂)

中元古界双桥山群安乐林组 (Pt_{2a})：岩性为青灰色，风化呈黄褐色泥质板岩、绢云板岩、粉砂质板岩，次为变余粉砂岩，夹少量的变细砂岩。岩层多呈薄层状。地层总厚>532.85m。

(2) 第四系 (Q)

全新统冲积层(Q₄^{al})：分布于评估区丘岗间沟谷地带，为拟建区地表分布地层。属丘岗间沟谷冲积相，岩性为土黄、浅黄、褐黄色含砾粉质粘土，见铁锰质斑点，砾石成份为变质砂岩、板岩，受沟谷长度影响，搬运距离有限，分选性差，磨圆度较差，多呈次棱角一次圆状。地层厚度一般 0.5~2.5m。

(二) 构造

根据 1/5 万区域地质调查成果，矿区内为一个单斜构造，岩层产状为 160~170° ∠36~45°。断裂构造以裂隙为主要特征。

(三) 岩浆岩

区内未出露岩浆岩。

2.3.2 水文地质概况

矿区属亚热带季风气候区，气候温湿、四季分明，据德安县气象局资料，年平均气温 16.8℃，7~9 月份最热，一般温度在 36.8~38.5℃，极端最高气温 40.4℃（1969 年 2 月 6 日）。并有短期冰冻和降雪（10mm 左右），极端最低气温-8.1℃（1979 年 1 月 2 日）。年降雨量 887.9~1613.7mm，多年平均降雨量 1354.1mm，日最大降雨量 376mm（1998 年 6 月 27 日），降雨季节一般出现天数为 121~136 天，主要出现在 4~6 月份，多年平均降雨天数 127 天。年水蒸发量 1381.4~1816.4mm，年平均蒸发量 1557.6mm。

矿区属丘陵地貌，最低侵蚀基准面标高为+70m，旁边的水库坝顶标高 +76.6m，当地地表历史最高水位+29.87m，而矿体拟开采最低标高为+82m，高于历史最高洪水位、最低侵蚀标高和水库的坝顶标高；再由于矿体由泥质板岩、变余泥质粉砂岩构成，矿体富水程度低，主要接受大气降水的补给。矿区地形有一定的坡度，有利于地表水排泄。因此，地表水及地下水矿床开采影响不大。矿床水文地质条件属简单型。

矿区最低开采标高高于当地最低侵蚀标高和水库坝顶高度,矿区西北侧外汇水面积 22838m^2 ,当地最大日降水量 376mm ,矿区西北侧外汇水最大日汇水量为 $7728\text{m}^3/\text{d}$,应在开采西北境界外设置截、排水沟。

2.3.3 工程地质概况

根据岩土形成条件(成因)、岩性组合、岩石结构特征和工程地质性质,评估区岩土体类型主要为松散岩、变质岩两大类。其中岩体工程力学参数主要采用《1/20万区域水文地质普查报告》、《1/50万江西省工程地质图(修编)说明书》资料类比。岩(土)体工程地质特征分述如下:

(1) 松散岩

全新统冲积层(Q_4^{al})

粉质粘土:一般为可塑,局部呈硬塑状,天然含水量 $23.5\sim 28.2\%$,孔隙比 $0.66\sim 0.81$,液性指数一般为 $0.03\sim 0.04$,塑限指数 $7.0\sim 16.9$,压缩系数 $0.15\sim 0.22\text{MPa}^{-1}$,粘聚力 $30.0\sim 71.0\text{Kpa}$,内摩擦角 $19.32\sim 37.36^\circ$,推荐承载力特征值 $120\sim 150\text{KPa}$ 。

(2) 变质岩

由中元古界双桥山群安乐林组(Pt_2a)以薄层状板岩、绢云板岩、粉砂质板岩为主,其次为变余粉砂岩,夹少量的变细砂岩组成。根据区域资料类比,板岩极限抗压强度 $20\sim 30\text{Mpa}$,软化系数 $0.4\sim 0.68$;变余粉砂岩饱和单轴抗压强度 $10.9\sim 35.3\text{Mpa}$,板岩极限抗压强度 $20\sim 30\text{Mpa}$,软化系数 $0.4\sim 0.68$;变细砂岩饱和单轴抗压强度 $37.3\sim 65.6\text{Mpa}$ 。板岩、粉砂质板岩、绢云板岩、变粉砂岩等岩石质地较软,抗风化能力差(全一强风化层厚可达 3.5m 以上),遇水易软化泥化,形成软弱结构面;变细砂岩脆性岩石质地较坚硬,全一强风化层厚度一般小于 2m 。岩石层理较发育,软硬相间,层面结合力差。岩石力学强度具各向异性,垂直和平行层理方向差异明显。由于岩层经多次构造运动和长期风化作用,裂隙发育,岩层在断裂、褶皱作用强烈地段,层间相对位移、搓揉,岩石被碾碎,经地下水作用,形成层间泥化夹层或断层破碎带内夹泥层,泥化夹层工程力学性质与粘土类似,为软弱夹层,在地下水和外加负荷作用下,易于滑移。

矿区矿体大部分被地表腐殖层覆盖,腐殖层厚度为 $0\sim 0.8\text{m}$,平均厚约

0.6m。矿石为全风化~半风化板岩，硬度小，属松软岩组，易于小型机械露天开采，矿区内未发现大的构造破碎带，发育的小型裂隙或节理，对矿床露天开采基本无不良影响，但结构较松散，边坡稳定性较差，因此矿床开采台阶不宜太高，应留足安全边坡。矿床总体开采工程地质条件中等。

2.3.4 环境地质概况

矿区无原生环境地质问题，自然条件下，崩塌、滑坡、泥石流、山洪等地质灾害不发育。矿山开采不受自然地质灾害影响；矿岩及弃土渣石无有害组分分解，采矿活动对邻近大气环境和水体有轻度物理污染。矿区环境地质为中等类型。

2.3.5 矿床地质概况

(一) 矿体特征

矿区制砖用页岩矿体赋存在中元古界双桥山群安乐林组(Pt2a)，岩性为灰绿色，风化呈粉红色泥质板岩、绢云板岩、粉砂质板岩，次为变余粉砂岩。矿体呈薄层状产出，产状与地层一致， $160\sim 170^\circ \angle 36\sim 45^\circ$ 。区内矿体分布于山丘缓坡地带，矿区内圈定的矿体出露长 176~200m，出露宽 78~142m。矿体上部属于全风化一半风化板岩，风化后呈黄褐色，风化后呈粉土状，中风化~弱风化板岩亦可作为制砖原材料。矿体出露标高+147m~82m。

(二) 矿石特征

1、矿石矿物特征

由粘土、碎屑、铁质组成，粘土物质含量约为 75%，碎屑 15—20%，铁质 3—5%。据 1/5 万区调成果，矿物成分为大量泥质、其次为绢云母、绿泥石，少量石英。绢云母定向分布，鳞片状，片径 $\leq 0.03\text{mm}$ ，表面具铁染现象。绿泥石粒状，粒径 0.05mm。石英呈散状分布。矿石为变余泥晶结构、单微鳞片变晶结构，板状构造。

2、矿石化学成分特征

根据本次地质工作取样分析结果，矿石平均化学成分为：CaO0.55%、MgO1.38%、SiO₂62.66%、Al₂O₃17.56%、Fe₂O₃6.54%、K₂O2.89%、Na₂O1.09%、SO₃0.02%、烧失量 6.19%。

3、矿石物理性能

矿石特征主要表现为泥质成分高，原岩颗粒细腻，松软，易加工，全风化层呈土状。就制砖而言，其颗粒度、可塑性及收缩性主要取决于加工过程。因此，在加工工艺上必须采用反复碾磨过筛方能达到其工业要求。

(三) 矿石类型

本区矿石属板岩矿，据矿石物质成分特征，参照矿产资源工业要求手册的砖瓦用粘土岩类一般分类，矿区矿石质量较好，类型简单，矿石的工业类型为砖瓦用板岩，因此作为烧结实心砖原料是可行的，质量较好。

(四) 围岩及夹石

矿体围岩基本与矿体一致，矿体大部分为植被覆盖，矿体盖层主要为表层植被的腐殖土，可作为矿石利用，粘土层厚度较薄，风化及半风化层厚度 23~26m。覆盖层厚度 0~0.8m，平均 0.6m，全风化、半风化层厚度 23~26m。

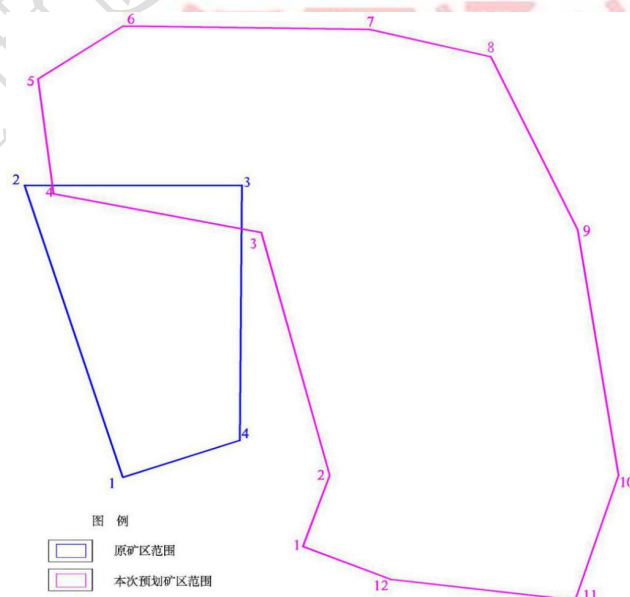
(四) 矿岩物理力学性质

参考《构造地质学》和《可研》内的岩石力学参数，矿石密度 2.6t/m^3 ，单轴抗压强度 $R_c=10\sim65.6\text{MPa}$ 、抗剪强度 $1.7\sim3.3\text{MPa}$ ，弹性模量 $20\sim80\text{GPa}$ ，内摩擦角 $30\sim50^\circ$ 、粘聚力 $2\sim30\text{MPa}$ 、泊松比 $0.2\sim0.4$ ，软化系数 $0.4\sim0.68$ 。

2.4 工程建设方案概况

2.4.1 矿山开采现状

该矿是德安县自然资源局挂牌出让矿山，位于德安县宝塔乡八一村。矿区西南 2010 年曾设置过矿权（已关闭），矿区面积 0.021km^2 ，开采标高 $+125\text{m}\sim+80\text{m}$ ，与现矿区西南有小部分重叠，现矿区范围与原矿区范围叠合图如下：



原矿区开采矿种为砖瓦用页岩，目前已关闭。采坑已形成一个南北长 230m，东西宽 75m 的采坑，底部标高在+82.64m~+81.16m，北部与现矿区重叠部分最大边坡高度 26m，未设台阶，边坡角 75~80°。

原八一砖厂生产设备已全部拆走，建筑构设施已基本拆除（砖窑待拆除），公司拟不予以利旧。

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九一六大队 2018 年 11 月编写的《江西省德安县石子岭矿区砖瓦用页岩矿普查地质报告》及德安县矿产资源管理局 2018 年 11 月出具的《矿产资源储量评审备案证明》德矿储备字[2018]4 号），矿山资源估算范围由 12 个坐标拐点圈定，估算面积 0.0879km²，估算深度+147m~+82m，页岩矿石体重为 2.6t/m³，矿区范围内求得 333 类矿石总量 199.92 万 m³（519.79 万 t）。

②可采储量及生产规模

《可研》拟动用矿石总量为 153.81 万 m³，边坡占有矿石量为 46.11 万 m³，境界范围内回采率根据地形及开采工艺经计算为 96.08%。生产规模拟为 25 万 m³（65 万 t/a）。

③产品方案

《可研》产品方案为：矿山生产页岩矿石原料，砖厂利用页岩原料生产烧结空或实心砖。

(2) 服务年限

矿山境界内服务年限为 7a。

(3) 工作制度

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

2.4.3 总图运输

(一) 总平面布置（详见地形地质、矿区范围及总平面布置图）

1) 露天采场

在《采矿许可证》划定矿区范围内，与资源储量估算范围一致，面积 87878m²，开采标高+147m~+82m。

2) 工业场地

《可研》拟工业场地布置在矿区西部矿区 3 号拐点附近，进行堆矿和初级破碎，标高为+81.75m，距最近的矿界 9m。

3) 窑厂

《可研》拟布置在矿区西部及工业广场南侧，建筑面积约 5000m²，标高为+81.3m，窑厂北侧紧靠工业广场的制坯车间，距最近的矿界 9m。

4) 办公生活区

《可研》拟办公区域及宿舍生活区布置在窑厂西南面，建筑面积合计约 550m²，建筑距最近的矿界 105m。

5) 其它辅助设施

《可研》拟配电房布置在窑厂西部外运公路旁；距最近的矿界 71m；机修拟布置在窑厂的南面，距最近的矿界 18m；采场降尘水池采用移动式布置等。

6) 排土场

《可研》拟临时排土场，临时排土场拟布置在矿区边界老采坑，底部排土区域平均标高+81m，底部面积 1980m²；排土顶部标高+90m，排土面积 1340m²。

(二) 矿山道路

矿山的开拓方式拟选用公路汽车运输，自上而下分层开采，采剥选用挖掘机作业，配自卸汽车运输。

上山运输公路拟布置在矿区内部，总长 963m，宽 6m，平均坡度 7.37%，自+82m 至+142m 分别至各处最高点，因开拓运输直线段没有超过 300m，因此矿区内部不留缓冲段，局部最大坡度控制在 8%以内，至每个分层的运输可临时布置。拟设上山运输公路参数详见表 2-1。

表 2-1 拟设拓运输道路参数表

序号	起点标高	终点标高 m	公路长度	公路坡	公路宽度 m	备注
1	82	90	100	8.00	6	
2	90	106	205	7.80	8	
3	106	117	140	7.86	6	
4	117	117	45	0.00	12	至+117m 平台
5	117	134	220	7.73	6	至+134m 分叉口

6	134	142	100	8.00	6	至中部首采平台
7	134	130	50	-8.00	6	
8	130	130	15	0.00	6	
9	130	137	88	7.95	6	至西北部首采平台
总计			963	7.37		

2.4.4 开采范围

矿区中心地理坐标为：东经 $115^{\circ} 41' 21.6''$ ，北纬 $29^{\circ} 17' 18.0''$ ，矿区由 12 个坐标拐点构成。拐点坐标见表 2-2。

表 2-2 划定矿区范围拐点坐标

点号	X54	Y54	X80	Y80	X2000	Y2000
1	3241854.50	39372731.62	3241804.89	39372680.10	3241801.31	39372797.63
2	3241903.63	39372749.09	3241854.03	39372697.58	3241850.44	39372815.10
3	3242071.08	39372704.54	3242021.48	39372653.02	3242017.90	39372770.55
4	3242097.82	39372568.87	3242048.22	39372517.36	3242044.64	39372634.88
5	3242177.21	39372558.76	3242127.61	39372507.25	3242124.03	39372624.77
6	3242213.69	39372614.11	3242164.09	39372562.60	3242160.51	39372680.12
7	3242211.34	39372775.17	3242161.74	39372723.66	3242158.16	39372841.18
8	3242192.44	39372854.23	3242142.84	39372802.72	3242139.26	39372920.25
9	3242073.37	39372910.85	3242023.77	39372859.34	3242020.19	39372976.87
10	3241903.52	39372937.61	3241853.91	39372886.10	3241850.33	39373003.62
11	3241817.43	39372909.27	3241767.83	39372857.76	3241764.24	39372975.28
12	3241831.76	39372789.09	3241782.16	39372737.58	3241778.58	39372855.10

矿区面积 0.0879km^2 ，开采标高 $+147\text{m} \sim +82\text{m}$ ，《可研》拟开采的矿区坐标与《采矿许可证》核定的坐标、矿区面积和开采标高一致。

2.4.5 开拓运输

《可研》开拓方式拟选用公路~汽车开拓运输的方式，采场各台阶与工业场地、堆矿场拟通过公路联系，采用自卸汽车运输。《可研》拟利用配备 CAT320 型挖机 3 台（标准斗容量 1.19m^3 ，最大挖掘高度 9.84m ）挖掘和装载，8 台风镐配合挖掘，13 台额定载重量 8t 的自卸汽车矿内运输和排土，4 台 ZL-50C 型（斗容 $1.8 \sim 5.6\text{m}^3$ ）装载机配合装载。

2.4.6 采矿工艺

（1）境界方案

矿山境界方案为首采平台 $+142\text{m}$ ，终了边坡最高标高 $+147\text{m}$ ，底部标高 $+82\text{m}$ ；上口境界尺寸：西北-东南向最长 490m ，东-西向最宽处 367m ，面积 0.0879km^2 。最终底平面：西北-东南向最长处 383m ，东-西向最宽处 240m 。封

闭圈标高+82m, 终了开采境界面积为 0.0591km²。

(2) 工艺

矿山《可研》拟采用修路上顶、自上而下逐层开采。挖机表土剥离、装载, 自卸汽车运输、装载机排土; 挖机(遇到局部坚硬挖掘机无法作业时风镐进行松动)挖掘、挖机或装载机装载、自卸汽车运输至堆矿场方案, 采矿工艺流程图为:

挖机剥离、装载—自卸汽车运输—装载机推排土

挖机挖掘(遇到局部坚硬挖掘机无法作业时风镐进行松动)—机械装车(装载机、挖机)—自卸汽车运输—堆矿场卸矿

《可研》拟设的主要工艺参数见表 2-3。

表 2-3 《可研》拟设的主要工艺参数

序号	要素名称	要素设计	备注
1	开采境界参数	矿区上口境界尺寸: 西北-东南向最长 490m, 东-西向最宽处 367m, 面积 0.0879km ² 。最终底平面: 西北-东南向最长处 383m, 东-西向最宽处 240m; 最大开采深度 65m, 终了最大边坡高度 65m, 最终采场底部标高+82m, 封闭圈标高+82m。开采终了境界底部面积为 0.0591km ² 。	
2	开采顺序、方式	采用自上而下逐层开采, 同时工作的台阶数 1 个, 每个台阶可布置 2 个工作面, 同一台阶的工作面错开 60m; 自+82m 标高修公路至+142m 标高, 公路开拓、机械挖掘、机械装载、汽车运输。	
3	台阶要素	分层高度 5m, 两个分层台阶并段, 并段高度 10m; 最小工作平台宽度≥25m, 安全平台宽 4m, 清扫平台 6m。+132m、+112m、+92m 为安全平台, +122m、+102m 为清扫平台。	
4	边坡要素	阶段高度 10m, 安全平台宽 4m, 清扫平台宽 6m; 北部 50°; 南部 60°; 东西两侧为 55°; 采场最终边坡角为 40°~45°。	
5	临时排土场要素	位于老采坑, 容积 1.48 万 m ³ 。底部标高+81m, 面积 1980m ² , 顶部标高+90m, 面积 1340m ² , 最大高差 9m, 边坡角 33°。	

(3) 矿山拟采用的主要设备设施, 详见表 2-4。

表 2-4 矿山拟采用的主要设备一览表

序号	名称	设备规格	台数	备注
1	挖掘机	CAT320 型	3	新增
2	装载机	ZL-50C	4	新增
3	自卸车	8 吨	13	新增
4	风镐		8	新增
5	空压机	W-3/5	4	新增
6	洒水车	EQ1110GLJ	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EQ1110GLJ型(8t)洒水车定时对道路和工作场所洒水降尘。拟设置移动高位水池，并设置了2台 $Q=12\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=175\text{m}$ ， $N=7.5\text{kW}$ 水泵(1用1备)补水，用于湿式凿岩和场地降尘用水。作业人员拟配备工作服、防尘口罩等防护用品防尘。

2.4.8 矿山供配电设施

《可研》拟矿山电源拟引自宝塔乡10kV线路，拟设柴油发电机组一台，作为备用电源，以便在正常工作供电电源故障时自动投入使用，确保重要的一类电力负荷正常运行和事故照明正常供电。

矿用设备供电电缆的敷设，拟符合安全要求，保持绝缘完好，不与金属管(线)和导电材料接触，横过道路时，拟采取防护措施。

矿区电气设施拟设接地网和接地、防漏电、防过流保护装置。供电范围内的所有电气设备金属外壳拟接地保护；变压器低压侧拟设有自动空气断路器总开关作为过流、短路、欠压保护；从配电室所引出的每条线路拟设过流保护的自动开关，每台设备电源控制箱、开关柜拟设漏电、过流断路器；用电设备除线路上除过流、漏电保护外，拟在控制箱、控制屏上拟设过流保护继电器或热继电器。配电站及生产、生活区拟设避雷针，防止雷击事故的发生。

2.4.9 给防排水系统

(1) 给水

矿区生活用水拟取自德安县自来水管网，生活用水拟接自自来水，供水压力不小于 0.15MPa 。生产、消防用水拟取自矿区旁的石子岭水库，拟设置移动高位水箱供给，补水拟由2台(1用1备)水泵($Q=12\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=175\text{m}$ ， $N=7.5\text{kW}$)供给。矿山生产用水主要是采场湿式凿岩用水及作业面、运矿道路洒水用水等。砖厂主要用水有破碎、筛分除尘、烟气处理、制砖等用水。

《可研》拟消防用水量按 15L/s ，火灾延续时间2h设置消防供水，拟在矿区工业广场设置 120m^3 的蓄水池，供消防用水。

《可研》拟生活给水干管管道采用管径DN40，支管敷设至各用水点，管径由各用水点用水量确定，管材采用聚乙烯(PE)给水管。生产给水管道拟敷

设至各生产用水点,管径由各用水点用水量确定,管材采用螺旋焊接钢管或根据生产工艺设备要求采用特定管材。消防水池进水管管径拟采用 DN50,管材拟采用螺旋焊接钢管;出水管及至各室外消火栓管径拟采用 DN100,管材拟采用螺旋焊接钢管。

(2) 防排水

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

矿山为露天开采,为了减少雨水对露天采场边坡的冲刷,《可研》拟在西部矿界外 10m 布置截水沟,将降雨汇流引出矿区外,截水沟长 370m。截水沟过水断面梯形,上宽 1.0m,底宽 0.5m,高 0.4m,沟侧壁和底部宽 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,块径一般不小于 20cm。排水沟迎水侧和顶面用 M10 砂浆进行抹面,抹面厚 2cm。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。矿区采坑底部平面拟设置截水沟汇集场内积水,场内积水拟通过设在采场两端的沉淀池澄清后排放,最大限度的减少了场内浑浊泥水对矿区生态环境影响。主排水沟采用 A 型,支线采用 B 型。

主排水沟(A型)拟为 M7.5 水泥砂浆砌片石的宽 0.7m、深 0.5m 矩形断面,块石强度不低于 MU30,砂浆进行抹面,厚度 0.3m。

支线排水沟(B型)拟为 M7.5 水泥砂浆砌片石的宽 0.4 m、深 0.5m 及两侧浆砌块石厚度 0.3m。

2.4.10 排土场

矿山《可研》拟临时排土场布置在矿区边界老采坑,底部排土区域平均标高+81m,底部面积 1980m²;排土标高+90m,排土面积 1340m²;堆放总容积 1.48 万 m³,最大堆置高度 9m,边坡角不大于 33°。

《可研》拟在临时排土场的靠山一侧修建截水沟或挡水堤拦截地表水;在排弃过程中,除留有岩土的自然下沉量外,拟平台形成 2~3%的反坡,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。

《可研》拟临时排土场拟靠矿区侧和工业广场侧设置挡土墙，但无挡土墙尺寸方案。

临时排土场堆置物料主要主要为表层植被的腐殖土、粘土层，其力学性质为密度 2.0t/m^3 ，压缩系数 $0.15\sim 0.22\text{ MPa}^{-1}$ ，凝聚力 $30.0\sim 71.0\text{Kpa}$ ，内摩擦角 $19.32\sim 37.36^\circ$ 。

2.4.11 边坡加固

《可研》无边坡加固方案。

2.4.12 安全管理及其他

矿山拟设矿长 1 人，对矿山安全生产工作全面负责。主管生产安全的副矿长 1 人，并拟下设安全部门及专职安全管理人员，车间拟设安全主管，并按铲装、运输、排渣、边坡维护、输配电、机修及排水分设兼职安全管理员，形成完整的安全管理体系。矿山拟设安全机构设置如图 2-2 所示。

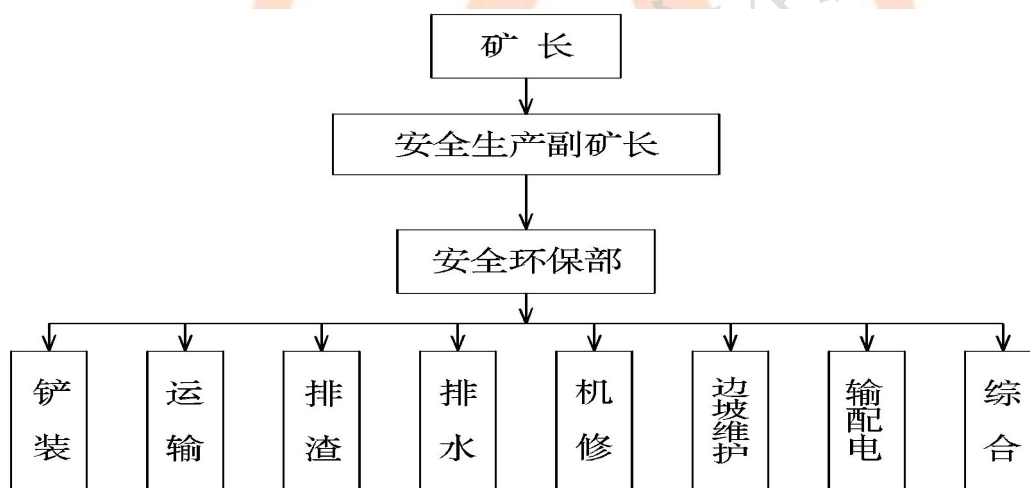


图2-2 矿山安全机构设置

《可研》拟矿山实行年工作日 280d，每天 1 班、每班 8 h；公司（含砖厂在内）拟定员 67 人，其中矿山设置矿长 1 人、副矿长 1 人、技术人员 1 人、采场安全员 1 人、挖掘机司机 3 人、装载机司机 3 人、运输车辆司机 13 人、风镐操作员 5 人，辅助生产人员 3 人（洒水车司机 1 人、压路机司机 1 人、油罐车司机 1 人）、后勤服务人员 8 人（公司）。

矿山生产规模为小型，《可研》拟设置兼职救护队。

《可研》拟项目建设总投资 3159.84 元，其中流动资金 229.95 万元。矿山建设拟初期投资总额 1213.68 万元，其中采矿部分为 985.28 万元，安全设施投入 62.06 万元。

3 定性定量评价

3.1 评价单元划分

3.1.1 概述

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

3.1.2 评价单元划分

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

3.1.3 评价方法选择

安全评价方法是对系统的危险、有害因素及其危险、危害程度进行定性、定量分析。评价方法的选择是根据评价的要求、结果的需要,考虑评价对象的特征以及评价方法的特点而确定的。根据该建设工程项目及其危险、有害因素的特征,在预评价阶段选择安全检查表法、预先危险性分析法进行定性评价,采用极限平衡法等进行定量评价。

3.2 总平面布置与自然灾害单元

3.2.1 总平面布置与自然灾害安全分析

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

开挖的边坡或临时排土场发生泥石流,可能危及下游的水库、鱼塘和公司的窑厂、建构筑物设施和人员安全;矿山矿界南面 44m 为石子岭水库、东面 240m 外有 4 个鱼塘,若矿山发生泥石流可能导致水库、鱼塘淤塞等;由于民房与矿

界之间有山体或水库坝隔组，矿山发生坍塌、泥石流等事故对民房影响的可能性小。边坡或临时排土场发生坍塌，可能危及公司的窑厂、建构筑物设施和人员安全；矿区周围都是山林，山林发生火灾或矿区发生火灾，若防火距离不足，可能产生相互影响。矿区内的建构筑物或设施防火距离不足，火灾事故发生，可能会相互影响。由于矿山开采页岩，开采、装载、运输过程中，易产生粉尘，若控制不好，粉尘不仅危害环境、人体健康，导致尘肺病，而且影响电气绝缘、仪表的精密度等；但矿山拟采取除尘、降尘措施，影响可降低到可接受程度。矿山开采使用挖机、风镐、装载机、空压机、自卸汽车等，这些设备均会产生噪声，高噪声不仅会污染环境，还会危害人体健康，可引起听觉功能敏感性下降，引起听力暂时性位移，继而发展到听力损失，严重者导致耳聋，还可能引起心血管、神经内分泌系统疾病等；矿山离居民的距离较远，且矿山仅白班作业，噪声对周边环境的影响小，但应尽量选择低噪声设备，使高噪声设备远离人群。

若矿区无防范外来人员带来的风险措施，矿山发生坍塌、泥石流、火灾等事故，可能导致外来人员伤亡；另矿山外来人员不安全行为，也可能导致矿山发生事故。

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

3.2.2 前置条件、周边环境和设施总体布局符合性评价

露天矿山前置条件、周边环境和设施总体布局是否合理，各主要生产系统、主要设施布置是否符合国家法律、法规及行业技术规范要求，对该建设项目前置条件、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
安全预评价前置条件	国土资源部门划定采矿范围	原安监总局 20 号令 ([2015] 第 78 号修改)	已划定采矿范围，竞拍取得采矿权	符合
	企业名称预先核准通知书	原安监总局 20 号令 ([2015] 第 78 号修改)	已取得营业执照	符合
	有建设项目的可行性研究报告	原安监总局一〔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	原安监总局一〔2016〕第 49 号	已编制地质储量报告	符合

	县级以上人民政府应当根据法律、法规以及相关规划,在下列区域内划定具体的禁采区界址,并予以公告:自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质遗迹保护区、重点历史文物保护区、基本农田保护区、饮用水水源保护区、地质灾害危险区,特种用途林、生态公益林、防护林区及古树名木保护范围;港口、机场、国防工程设施圈定地区;铁路、高速公路、国道、省道两侧各 1000m 可视范围;重要河流、堤坝两侧,湖泊、水库周边区域及水工程保护范围;电力设施、通讯网线、广播电视设施、地震监测点、永久性测量标志保护范围。禁止任何单位和个人在已划定的禁采区范围内采石取土。	《江西省采石取土管理办法》	不属于自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质遗迹保护区、重点历史文物保护区、基本农田保护区、饮用水水源保护区、地质灾害危险区;距铁路、高速公路、国道、省道大于 1000m,矿界位于石子岭水库的工程管理和保护范围内,企业承诺矿界内距水库不足 50m 矿体不开采	不符合
周边环境	禁止在国道、省道、县道的公路用地外缘起向外 100m,乡道的公路用地外缘起向外 50m;从事采矿、采石、取土、爆破作业等危及公路、公路桥梁、公路隧道、公路渡口安全的活动	《公路安全保护条例》	矿界周围 100m 范围内无乡道以上级别的道路	符合
	任何人不得 154—330KV 的电力导线边线外 15m 及 66KV 以上电力线杆塔、拉线基础周围 10m 范围内取土、打桩、钻探、开挖。	《电力设施保护条例》	矿界距 220KV 高压电力线路 175m	符合
	水库库区设计洪水位以下(包括库内岛屿),大坝两端周边和下游坝脚外,大型水库不少于一百米,中型水库不少于五十米(非主要副坝可适当减少),水电站大坝两端、下游坝脚外,厂房周边不少于五十米,溢洪道、泄水闸两侧各十米至二十米为管理范围;管理范围边缘外延一百米至五百米为保护范围。 水库库区设计洪水位以下(包括库内岛屿)、大坝两端周边和下游坝脚外,大型水库不少于 100m,中型水库不少于 50m 为管理范围,管理范围边缘外延 100~500m 为保护范围。小型水库参照标准划定管理范围和保护范围。在水利工程管理范围内,禁止任何单位和个人从事采石、取土等;在水利工程保护范围内,任何单位和个人不得从事影响水利工程运行和危害水利工程安全的采石、取土等活动	《江西省水利工程条例》	矿界距石子岭水库 44m,水库坝 125m,矿区位于水库的工程管理和保护范围,矿山承诺距水库不足 50m 的矿体不开采,可以满足水库管理范围要求;矿山编制了水土保持方案,方案取得了德安县水利局批复,矿山落实水土保持方案,可以满足水库保护范围要求。但矿山必须遵守承诺,落实水土保持方案措施	不符合

总体 布置	新建矿山企业的办公区、工业场地、生活区等地面建筑，不应设在危崖、塌陷、洪水、泥石流、崩落区、尘毒、污风影响区域内，不应受洪水、泥石流、爆破威胁。	《金属非金属矿山安全规程》	工业场地位于临时排土下游，但《可研》临时排土不高，且拟设防坍塌和泥石流措施，风险可接受	符合
	保证排弃土岩时不致因滚石、滑坡、塌方等威胁采场、工业场地(厂区)、居民点、铁路、道路、输电网线和通讯干线、耕种区、水域、隧道涵洞、旅游景区、固定标志及永久性建筑等的	《金属非金属矿山安全规程》	工业广场、采场位于临时排土场下游，但临时排土场堆置高度9m，《可研》拟设挡土墙，滚石、滑坡、塌方威胁的风险可接受	符合
	安全：			
	排土场宜靠近露天采掘场地表境界以外设置。对分期开采的矿山，经技术经济比较合理时，可设在远期开采境界以内；在条件允许的矿山，应利用露天采空区作为内部排土场。	《工业企业总平面设计规范》	《可研》拟临时排土场拟设置在靠近露天采掘场地表境界以外	符合
	矿山企业地面主变(配)电所的位置距露天采场开采边界的距离不应小于200m；固定式高压架空线路不应架设在爆破作业区和未稳定的排废区内，并保持适当的安全距离。	《矿山电力设计标准》	《可研》拟设配电房距矿区71m	不符合
	行政办公及生活服务设施的布置，应位于厂区全年最小频率风向的下风侧	《工业企业总平面设计规范》	《可研》办公及生活区拟设置在矿区和窑厂最大风向频率风的下风侧	不符合
	耐火等级二级的民用建筑之间的防火间距不应小于6m	《建筑设计防火规范》	《可研》拟的办公室、员工宿舍，员工宿舍之间间距不足6m	不符合
	耐火等级一、二级的民用建筑与耐火等级二级丁、戊厂房之间的防火间距不应小于10m	《建筑设计防火规范》	《可研》拟办公室、员工宿舍与厂房、配电房之间大于10m	符合
	耐火等级一二级的丁、戊类厂房与耐火等级一二级的丁、戊类厂房之间的防火距离不应小于10m	《建筑设计防火规范》	配电房、机修房、窑厂相互间的距离均大于10m	符合

检查小结：通过检查表检查，该矿山周边环境存在石子岭水库的距离不符合《江西省水利工程条例》的要求，企业应通过距水库不足50m的**矿体不设计**和开采，并落实水土保持方案的措施，使其符合条例要求；《可研》拟设配电房距矿区71m，设计应将配电房应设置在距矿界200m之外；《可研》办公及

生活区拟设置在矿区和窑厂最大风向频率风的下风侧,设计应将布置在矿区和厂区全年最小频率风向的下风侧。《可研》拟的办公室、员工宿舍,员工宿舍之间间距不足6m,设计应使办公室、员工宿舍之间间距不小于6m。

3.3 开拓运输单元

3.3.1 开拓运输系统单元预先危险性分析评价

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

表 3-2 开拓运输单元预先危险性分析评价表

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

4	物体打击	1、边坡坍塌、浮石滚落； 2、车辆装载超高，石头滚落；	车辆被埋、人员伤亡	III	1、加强边坡监测、检查，发现边坡危石、裂隙等及时处理； 2、车辆尽量不靠边行驶，会车选择安全地带。 3、车辆装载严禁超高等。
5	火灾	1、车辆电气线路短路； 2、车辆燃油遇高温或明火； 3、刹车、轮胎发热起火； 4、油品泄漏； 5、加油车无静电导除措施； 6、加油车遭受雷击； 7、违章操作等。	财产损失	II	1、加强车辆电气线路和燃油系统检查；防止线路短路、老化和燃油泄漏。 2、加强刹车、轮胎等易发热部件的检查，及时冷却。 3、购买有资质生产单位生产的合格车辆，安全设施齐全完好； 4、加油车相关人员培训、取证，持有效证上岗； 5、车辆按规定年检等。
6	粉尘	1、车辆速度过快； 2、运输道未洒水。	患尘肺病	II	1、道路定时洒水； 2、关闭车窗，戴防尘口罩； 3、限速行驶，严禁超速； 4、岗前、岗中、离岗体检，做好健康监护。

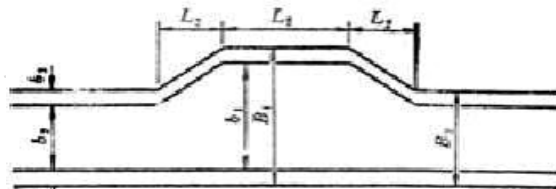
评价小结：开拓运输系统的车辆伤害、边坡坍塌、高处坠落、物体打击的危险等级III级，则是危险的；应对照安全对策措施逐一落实；其他为处于事故边缘，暂不会造成人员伤亡，也应引起重视，落实相应对策。

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	检查结论
线路级别	露天矿山道路等级的采用，宜符合下列规定： 一、汽车的小时单向交通量在 85 辆以上的生产干线，可采用一级露天矿山道路。二、汽车的小时单向交通量在 85~25(15)辆的生产干线、支线，可采用二级露天矿山道路。当条件较好且交通量接近上限时，可采用一级露天矿山道路；当条件困难且交通量接近下限时，可采用三级露天矿山道路。三、汽车的小时单向交通量在 25(15)辆以下的生产干线、支线和联络线、辅助线，可采用三级露天矿山道路。	《厂矿道路设计规范》	根据矿山的生产规模和车辆装载量计算，汽车的小时单向交通量约为 37 辆，可采用二级道路，《可研》未明确道路等级	不符合

	露天矿山道路设计，应根据矿山地形、地质、开采境界、开采推进方向，各开采台阶（阶段）标高以及卸矿点和废石场（排土场）位置，并密切配合采矿工艺，全面考虑山坡开采或深部开采要求，合理布设路线。在矿山开采境界线内，宜采用挖方路基。	《厂矿道路设计规范》	《可研》道路布置合理	符合										
	露天矿山道路宜划分为生产干线、生产支线，联络线和辅助线。一、生产干线为采矿场各开采台阶通往卸矿点或废石场的共用道路。二、生产支线为开采台阶或废石场与生产干线相连接的道路；或一个开采台阶直接到卸矿点或废石场的道路。联络线为经常行驶露天矿生产所用自卸汽车的其它道路。辅助线为通往矿区范围内的附属厂（车间）和各种辅助设施行驶各类汽车的道路。	《厂矿道路设计规范》	《可研》划分为生产干线、生产支线。生产干线为堆场至首采平台，支线连接各作业面和排土场	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》未明确路面	不符合
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													
道路错车与缓坡道	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  附图 2.1 错车道图 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；	《厂矿道路设计规范》、《金属非金属矿山安全规程》	《可研》未确定车道等级和单、双车道	不符合										
	斜坡道长度每隔300~400m，应设坡度不大于3%、长度不小于20m并能满足错车要求的缓坡段	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》拟+117m和+130m设置坡度为0的路段，但+130m长度15m,小于20m	不符合										

最小竖曲线半径	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。	《厂矿道路设计规范》	《可研》未提出	不符合																														
	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。	《厂矿道路设计规范》	《可研》无方案	不符合																														
	<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																									
露天矿山道路等级	一	二	三																															
不设超高的最小圆曲线半径(m)	250	150	100																															
	超高横坡应按下表所列数值范围采用圆曲线半径:	《厂矿道路设计规范》	《可研》无方案	不符合																														
	<table><tr><td>超高横坡(%)</td><td>一</td><td>二</td><td>三</td></tr><tr><td>2</td><td><250~195</td><td><150~115</td><td><100~80</td></tr><tr><td>3</td><td><195~130</td><td><115~75</td><td><80~50</td></tr><tr><td>4</td><td><130~90</td><td><75~55</td><td><50~35</td></tr><tr><td>5</td><td><90~60</td><td><55~35</td><td><35~20</td></tr><tr><td>6</td><td><60~45</td><td><35~25</td><td><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									
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																															
	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。	《厂矿道路设计规范》	《可研》未提设置	不符合																														
	<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																					
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	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。	《厂矿道路设计规范》	《可研》拟山道路宽 6m,车宽 2.3m,未明确车道单双和等级	不符合																														
	<table><tr><td>车宽类别</td><td>一</td><td>二</td><td>三</td></tr><tr><td>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			
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	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 <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> 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。	露天矿山道路等级	一	二	三	最小圆曲线半径（m）	45	25	15	《厂矿道路设计规范》	《可研》未明确道路等级和最小转弯半径	不符合
露天矿山道路等级	一	二	三									
最小圆曲线半径（m）	45	25	15									
道路最大纵坡	露天矿山道路的纵坡，不应大于表 2.4.13 的规定。 <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》拟最大坡度 ≥8%	符合
露天矿山道路等级	一	二	三									
最大纵坡（%）	7	8	9									
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。 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》无方案	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》无方案	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。 双车道的路面宽度，应保证会车安全。陡长坡道的尽端弯道，不宜采用最小平曲线半径。弯道处的会车视距若不能满足要求，则应分设车道。急弯、陡坡、危险地段应有警示标志。	《厂矿道路设计规范》、《金属非金属矿山安全规程》	《可研》无方案	不符合								
	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 。	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》未卸车平台车档	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
运输作业及作业环境	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
	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 25 km/h;不在主运输道路和坡道上停车;不在供电线路下停车;通过道口之前驾驶员减		《可研》未提	不符合
	夜间装卸车应有良好的照明条件		矿山夜间不作业	/
	矿山设备不应在有明火或其他不安全因素的地点加油		《可研》未提	不符合
	现场检修车辆时,应采取可靠的安全措施		《可研》未提	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,个别措施不符合相关标准、规范的要求,本报告将在对策措施中补充对策。

3.4 采剥单元

3.4.1 采剥单元性预先危险性分析评价

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

表 3-4 矿山采剥单元其它危险有害因素预先危险性分析评价表

序号	危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	对策措施
1	坍塌(滑坡)、泥石流	1、不良地质,如岩体内的层理、节理发育,受冲击地压影响; 2、剥离不到位 3、地表水冲击; 4、地质不良,褶皱比较强烈,断裂比较发育等,矿山出现岩土	人员伤亡	III	1、加强边坡监测、检查,发现边坡有伞岩、危石、裂隙、挂帮等及时处理; 2、永久性危险边坡必须及时加固; 3、超前剥离,作业面上方设截、排水沟; 4、当矿层倾角大于 30° 时,台阶坡面角应不大于矿层倾角;

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

		4、意外触及带电体； 5、雷暴时户外作业、逗留、行走； 6、电气设备无接地（零）、漏电保护。 7、电线破损或被飞散物砸断。			3、注意防雷知识的学习，雷雨天气停止作业，雷暴天气停止户外活动； 4、设备操作要定人定机。 5、电气设备设接地（零）、漏电保护装置。 6、加强电气设备线路的绝缘检查、检测； 7、电线要有防止碾压措施。
7	物 体 打 击	1、坡上操作人员落下设备、工具及踩落石块伤及坡下作业人员； 2、空压机风压突然增大，风管接头冲脱打伤人等； 3、机械挖掘、装车、风镐松动时偶然崩出石子伤及周边人员； 4、风镐未拿稳或放置不稳，跌落或倾倒，打击人体； 5、操作风管时未卸压，风管弹出伤人。 6、边坡坍塌、落石等。	人 员 伤 亡	III	1、台阶宽度必须符合设计要求，尽量远离边坡作业。严禁同一坡面上双层或多层作业； 2、人员远离风镐、挖机、铲装作业现场； 3、经常检查空压机风压系统及附件压力表、安全阀等，确保正常。风管使用标准U型卡，并将U型卡完全插入孔眼； 4、刷帮作业有人员经过时，停止作业，待人员经过后方可恢复作业 5、风镐拿稳或放稳，放置跌落或倾倒； 6、拆卸风管时先卸压，后拆卸。 7、加强边坡监测和检查，及时处理边坡的危险等。
8	机 械 伤 害	1、人员触及设备高速旋转或往复运动部位（如风镐、空压机转动部位）；旋转零部件断裂甩出。设备检修、处理不停机或被意外送电等。 2、卡簧老化，作业时，由于震动，风镐尖脱落、崩出，击伤人员。 3、进行落底作业时，作业人员脚离风镐尖过近，风镐受震动影响，跳动到作业人员脚上，造成事故等。	人 员 伤 亡	II	1、高速旋转或往复运动部件外面应安装防护设施或安全围栏并设置警示标志；加强设备检查维护，确保完好。 2、操作人员要定人定机； 3、作业前仔细检查设备状态，各部件是否完好，有无老化等现象，若有及时更换。 4、人员作业时，两腿分开，风镐放在两腿中间正前方，正向均匀加压。 5、检修挂检修牌等。
9	粉 尘	1、凿岩未进行湿式作业或无防尘设施； 2、运输道路、作业场所未洒水。	工 人 患 职 业 病	II	1、湿式凿岩设除尘措施，道路、作业现场定时洒水； 2、戴防尘口罩； 3、岗前、岗中、离岗体检，做好健康监护。
10	高 温 及 低 温	1、高温时段作业，无防暑措施； 2、低温天气无防寒、保暖措施。 3、夏季无防紫外线措施。 4、冰冻天气在坡顶、坡面作业等。 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； 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； 3、冰、雪等不良天气，禁止作业。 4、作业现场设遮荫棚等。

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

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

3.4.2 采剥单元符合性评价

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

表 3-5 矿山采剥单元符合性评价安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查结果	符合性
地质条件	设计阶段边坡工程勘察应符合以下规定： 1、应查明岩体的分布，研究岩体的工程性质，并划分工程地质岩组，区分软弱岩层和风化破碎带。 a、应确定岩层产状，查明勘察场区的构造特征，查明断层、褶皱、密集节理带、岩脉的空间分布状况、组合规律及其工程地质特征，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。 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。 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	《非煤露天矿边坡工程技术规范》	已进行了地质普查	符合

	其对边坡稳定性影响程度。 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。 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。			
	露天矿边坡工程应按边坡分区进行边坡稳定性评价,确定各区最优边坡角,并应提出已有的坡角调整和修正建议。	《非煤露天矿边坡工程技术规范》	《可研》未评价	不符合
	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,Ⅲ级工程设计安全系数荷载组合Ⅰ一般可取 1.15~1.10,计算震力时应不小于 1.05. 对于台阶边坡和临时性工作帮,安全系数可以降低,但不影响总体边坡稳定性以及生产运输、采场设施设备安全。 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。	《非煤露天矿边坡工程技术规范》	《可研》拟设的参数经边坡稳定性计算,北部边坡不稳定	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》已提出措施	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	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》	《可研》堆场、破碎站拟设置在露天境界外附近	符合
采掘要素	露天开采应遵循自上而下的开采顺序,分台阶开采	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》符合原则	符合
	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》	《可研》拟分层台阶高度 5m,挖机最大挖掘高度 9.84m	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》	硬度系数 f 值 1~2,《可研》拟并段台阶坡面角 50~60°	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》	《可研》拟安全平台宽度 4m,拟人工清扫平台 6m	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	《冶金矿山采矿设计规范》	北部边坡经边坡稳定性计算,不满足安	不符合

	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。		全要求	
采剥方法	露天开采应遵循自上而下的开采顺序,分台阶开采,并坚持“采剥并举,剥离先行”的原则	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》符合原则	符合
	多台阶并段时并段数量不超过3个,且不应影响边坡稳定性及下部作业安全。	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》拟2个台阶并段	符合
	露天矿山应该采用机械方式进行开采	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》拟采用机械开采	符合
设备及作业过程	穿孔设备应根据矿山规模、台阶高度、爆破孔径和矿岩力学性质等因素选择,坚硬岩层宜选用高压潜孔钻机。	《冶金矿山采矿设计规范》	软岩层,《可研》拟用风镐	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》已按要求计算和选设备	符合
	铲装设备工作前应发出警告信号,无关人员应远离设备。铲装设备工作时其平衡装置与台阶坡底的水平距离不小于1m。	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》未提出	不符合
	铲装设备工作应:悬臂和铲斗及工作面附近不应有人员停留;铲斗不应从车辆驾驶室上方通过;人员不应在司机室踏板上或有落石危险的地方停留	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》未提出	不符合
	多台铲装设备在同一平台上作业时,铲装设备间距不小于设备最大工作半径的3倍,且不小于50m	《金属非金属矿山安全规程》	方案未提出	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
	露天采场各作业水平上、下台阶之间的超前距离,应在设计中明确规定。不应从下部不分台阶掏采。采剥工作面不应形成伞檐、空洞等。	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》已明确1个水平作业	符合
	禁止使用无稳压装置的中深孔凿岩设备和未安装捕尘装置的干式凿岩作业	《金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录》	《可研》无凿岩除尘方案	不符合
	移动式功率不小于18.5kW的在用空压机的检验周期为1年,应由具备国家规定资质条件的检测检验机构进行检验。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	《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

	标准要求进行检验。			
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》	《可研》拟设的建(构)筑物不影响边坡的稳定性	符合
	露天矿边坡应进行相应的监测。 金属非金属矿山应根据 GB16423 和 GB51016 的要求和矿山建设实际实施边坡安全监测。应依据露天采场边坡勘察报告、边坡稳定性研究报告和开采设计等资料,结合矿山生产和揭露的地质情况,分区评估边坡稳定性现状,明确各分区内边坡安全监测等级,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》、 《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》	《可研》已有滑坡、崩塌监测方案	符合
破碎站和加固及防护措施	矿岩粗破碎站应避免有沉降、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》	矿山自卸汽车卸矿到堆场,破碎站由装载机从堆场转装,但自卸汽车高处卸矿平台应设车档	不符合

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

3.4.3 边坡稳定性计算

根据矿区的地形,矿山开采最终形成的边坡主要有西部、北部、东部、南部等四面边坡。《可研》拟设发的边坡最终产状及要素如下:

东部边坡:倾向 230~250°, 最终边坡角 42°, 台阶坡面角 55°。

南部边坡:倾向 330~70°, 最终边坡角 45°, 台阶坡面角 60°。

西部边坡:倾向 40~90°, 最终边坡角 42°, 台阶坡面角 55°。

北部边坡:倾向 155~220°, 最终边坡角 40°, 台阶坡面角 50°。

矿山开采为变质岩,边坡岩性组合较简单,但层面结构面对岩石完整性造成影响。根据地质报告“矿山矿区岩层倾向 160~170°”进行赤平投影,东、西侧为斜向坡、南面边坡为逆向坡,虽边坡可能发生岩石掉块、崩落现象,但坡体发生整体滑移、崩塌的可能性小;仅矿区北部边坡为顺向坡,为最不稳定边坡,以下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：

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

式中： W ——滑坡体重量；

α ——潜在滑面沿滑动方向的倾角；

Φ 、 c ——滑面的摩擦角和粘聚力；

H ——坡高。

北部边坡 K 值计算：

$$K = \frac{cH/\sin\alpha + W\cos\alpha \cdot \operatorname{tg}\phi}{W \sin\alpha} = 4.86/L + 0.82$$

W ——滑坡体重量。滑坡体断面面积 183 m^2 ，密度 2.6 t/m^3 ，边坡走向长度为 $L \text{ m}$ ，则潜在滑坡体重量 $W=475.8 \text{ Lt}$ ；

α ——潜在滑面沿滑动方向的倾角，岩层倾角倾角 $36\sim 45^\circ$ ；取其均值 40.5° 。

Φ 、 c ——滑面的摩擦角和粘聚力。页岩的摩擦角一般为 $30\sim 50^\circ$ ，粘聚力一般为 $2\sim 30 \text{ MPa}$ 。本次粘聚力为 15 MPa ，摩擦角为 35° 。

H ——坡高，北面终了最高边坡高度 65 m 。

则北部边坡 K 值计算结果：

$$K = \frac{cH/\sin\alpha + W\cos\alpha \cdot \operatorname{tg}\phi}{W \sin\alpha} = 4.86/L + 0.82$$

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自重+地下水荷载作用，边坡工程设计安全系数应大于 1.10，由以上结果可以算出，当边坡长度大于 17.4 m 时， K 值小于 1.10，当长度大于 27 m 时， K 值小于 1，而北部边坡长度（西北）大于 27 m 。故《可研》拟设的边坡参数，边坡不稳定，设计应予以调整，使边坡安全系数不小于 1.10。由于矿山矿层倾角 $36\sim 45^\circ$ ，倾角较大，建议矿山开采时，矿山北部终了边坡台阶的坡面角不要大于矿层倾角。另矿山矿石为全风化~半风化板岩，硬度小，属松软岩组，易受水冲刷、浸润，发生滑坡、崩塌，矿山应做好边坡防排水，并做好边坡监测，发现问题，及时处理。

3.4.4 爆破震动效应定量评价分析

因矿山不爆破开采，故本评价不进行 爆破震动效应评价。

3.5 通风防尘系统单元

矿山为露天矿山，作业现场无需机械通风，自然通风能够满足安全要求。

该矿山开采岩石为变质岩，在挖掘、穿孔、铲装、运输等过程以产生粉尘，矿山可采用洒水、喷淋、湿式凿岩等除尘、降尘措施防尘，需除尘设施主要有洒水车、水泵、移动高位水箱等，防尘主要危险有害因素有：粉尘、车辆伤害、火灾、触电、机械伤害、淹溺等。以下用预先危险性分析评价方法对矿山防尘单元的危险、有害因素进行预先危险性分析评价。

表 3-6 矿山防尘单元主要危险有害因素预先危险性分析表

危险因素	事故原因	事故后果	危险系数	安全措施
粉尘	1、凿岩、破碎未进行湿式作业或无防尘设施； 2、运输道、作业场所未洒水。	工人患矽肺病	II	1、湿式凿岩、破碎或设除尘措施，作业现场、道路定时洒水； 2、作业人员戴防尘口罩； 3、岗前、岗中、离岗体检，做好健康监护。
车辆伤害	1、道路参数不合理，路况差、超载、超速； 2、无证驾驶、车况不好、故障； 3、驾驶员注意力不集中等； 4、道路安全设施、标志缺乏； 5、道路粉尘大，视线不良等。	人员、财产、车辆受损	II	1、驾驶员必须有驾驶证，出车前，做好车辆检查、保养，车辆按期年检，不开带病车； 2、严禁超载、超速，不疲劳、带病驾驶； 3、运输道路应平整，道路坡度、宽度、转弯半径等参数应符合规范要求。道路泥泞、结冰等禁止行车。 4、道路定时洒水。
触电	1、缺乏安全用电知识； 2、未按规程操作； 3、电气设备安装不合格； 4、意外触及带电体； 5、雷暴时户外逗留，行走； 6、电气设备无接地（零）、漏电保护； 7、电线破损或被飞散物砸断； 8、电气设备绝缘损坏； 9、电气设备进水、受潮、积尘。	人员伤亡	II	1、加强员工安全用电知识教育； 2、电气设备必须由持证电工安装、检修并确保符合电气安全要求； 3、注意防雷知识的学习，雷雨天气停止作业； 4、设备操作要定人定机。 5、电气设备设接地（零）、漏电保护装置。 6、加强电气设备线路的绝缘检查、检测； 7、电线要有防止碾压措施。 8、做好电气设备的防尘、防水、防尘。

机械伤害	人员触及设备高速旋转或往复运动部位（如水泵联轴节等）；旋转零部件断裂甩出。清尘、设备检修、处理不停机或被意外送电等。	人员伤亡	II	1、高速旋转或往复运动部件外面应安装防护设施或安全围栏并设置警示标志；加强设备检查维护，确保完好。 2、操作人员要定人定机； 3、清尘、检修挂牌和设人监护等。
火灾	1、车辆电气线路短路； 2、车辆燃油遇高温或明火； 3、电气设备进水、受潮、积尘； 4、电气设备过流、过压、欠压、缺项、短路等起火； 5、刹车、轮胎发热起火等	财产损失	II	1、加强车辆电气线路和燃油系统检查；防止线路短路、老化和燃油泄漏。 2、加强刹车、轮胎等易发热部件的检查，及时冷却。 3、做好电气设备的防尘、防水、防尘； 4、电气设备设过流、过压、欠压、缺项、短路、接地保护等； 5、配备灭火器材等。
淹溺	1、取水口无操作平台或平台无防护； 2、水、泥、冰雪等打滑； 3、大风等影响； 4、麻痹大意，精力不集中等。	人员伤亡	II	1、取水口设操作平台，平台设护栏； 2、做好道路和平台防滑； 3、大风天气停止涉水作业； 4、加强员工安全意识教育等。

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

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

3.6 矿山供配电设施单元

3.6.1 矿山供配电设施单元预先危险性分析评价

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

表 3-7 矿山供配电设施单元危险有害因素预先危险性分析评价表

序号	危害因素	事故原因	事故后果	危险等级	对策措施
1	火灾	1、用电场所废油，燃油被机械运转发出的火星引燃，波及周围植被。 2、发电机燃油遇高温、火花等。 3、电气设备设过流、过压、	财产损失或山	III	1、变压器、电气设备周边的废油要经常清理，保持地上干净，与周边灌木要保持一定防火隔离带； 2、做好设备、油品的防雷、防火、防流散； 3、加强设备、电气线路的检查、维护； 4、配电室不堆放杂物，有防止小动物的措施；

		欠压、缺项、短路、接地保护等； 4、小动物进入带电部分； 5、电气设备进水、受潮、积尘引起短路起火； 6、雷击等。	林 火 灾		5、电气设备设过流、过压、欠压、缺项、短路、漏电保护等； 6、做好电气设备的防尘、防水、防尘； 7、电气线路设置避雷器和浪涌保护器； 8、配备灭火器材。
2	触电	1、缺乏安全用电知识； 2、未按规定操作； 3、电气设备安装不合格； 4、带电体裸露或防护距离不足，意外触及带电体； 5、雷暴时户外作业、逗留，行走； 6、电气设备绝缘损坏，电气设备无接地（零）、漏电保护； 7、跨步电压触电； 8、残余电量引起触电。	人 员 伤 亡	III	1、加强员工安全用电知识教育； 2、电气设备必须由持证电工安装、检修并确保符合电气安全要求； 3、注意防雷知识的学习，雷雨天气停止作业； 4、电气设备操作要定人定机； 5、电气检修要停电、挂牌、设人监护； 6、电气设备设接地（零）、漏电保护装置； 7、做好带电体的屏护和有效隔离； 8、接地电阻定期检查，确保接地电阻符合规范要求 9、停送电应严格执行停送电制度； 10、检修按规定停电、放电、验电； 11、按规定穿戴防护用品； 12、按规定执行停送电工作票制度等。
3	机械伤害	人员触及发电机高速旋转卷动部位；旋转零部件甩出、故障处理不停机等。	人 员 伤 亡	II	1、发电机转动部位应安装防护罩或安全围栏并设置警示标志； 2、加强设备检查维护，确保完好。 3、定人操作和维护，故障停机处理等。

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

3.6.2 矿山供配电设施单元符合性评价

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

表 3-8 矿山供配电设施单元符合性评价安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
1	大、中型矿山企业宜由两回电源线路供电；两回电源线路中的任一回中断供电时，其余电源线路宜保证供给全部一、二级负荷电力需求。	《矿山电力设计标准》	小型矿山，《可研》拟一回路供电，未确定发电机的功率，	不符合
2	矿山电源的供电电压宜采用 10kV~110kV；经技术经济比较确定合理时，可采用其他等级电压。当两种电压经济技术指标相差不大时，宜采用较高等级电压。	《矿山电力设计标准》	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》	《可研》无变压器方案	不符合
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10A;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200A;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、排土场不使用6kV~35kV,无低压配电系统为IT系统时方案	不符合
5	矿井和露天矿地面主变电所和向井下或露天矿采矿场和排废场配电的其他变电所每回6kV或10kV馈出线上,应按下列规定装设单相接地保护:1.矿山6kV或10kV系统中性点采用不接地、高电阻接地或消弧线圈接地方式时,应装设有选择性的单相接地保护,保护应动作于信号或跳闸;2.矿山6kV或10kV系统中性点采用低电阻接地方式时,应配置二段零序电流保护;第一段应为时限不超过0.5s的零序电流速断;第二段应为零序过电流保护,时限应与相间过电流保护相同。	《矿山电力设计标准》	采矿场和排废场不涉及6kV或10kV用电设备	/
6	矿山企业地面主变(配)电所的位置选择,应符合下列规定:1.靠近负荷中心、进出线便利。2.节约用地。3.不宜压占地下资源。4.应远离污秽及火灾、爆炸危险环境和噪音、振动环境。5.宜避开断层、滑坡、低洼、沉陷区等不良地质地带。6.距露天矿采矿场开采边界的距离不应小于200m;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》配电室距矿界距离71m	不符合
7	在选择矿山固定式高压架空电力线路的路径时,除应符合国家和电力行业的有关规定外,尚应符合下列要求:1.不应架设在爆破作业区和未稳定的排废区内,并应与其保持适当安全距离。2.宜利用井(矿)田境界、断层矿柱或其他矿柱;当无矿柱可利用时,线路宜减少通过矿井地表的路段长度和避免通过初期沉陷区。3.当受条件限制必须通过沉陷区时,应减少通过沉陷区的路段长度、并应使通过沉陷区两回电源线路之间有足够的安	《矿山电力设计标准》	矿山不爆破开采,矿山周围无地下采空区和沉陷区	/
8	采矿场的供电线路不宜少于两回路,两班生产的采矿场或小型采矿场可采用一回路;排废场的供电线路可采用一回路。当采用两回路供电的线路时,每回路的供电能力不应小于全部负荷的70%;	《矿山电力设计标准》	矿山拟1班生产,拟一回路	符合

	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%。			
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宜符合下列规定: 1 沿采矿场边缘宜架设环形或半环形的固定式、干线式或放射式供电线路。 2 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	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 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。	《矿山电力设计标准》	矿山仅采场空压机用电,《可研》拟采场使用电缆低压供电	不符合
15	固定式架空照明线路宜采用铝绞线;移动式架空照明线路宜采用绝缘导线;移动式非架空照明线路应采用橡套软电缆。	《矿山电力设计标准》	《可研》拟白班作业,不设照明	/

16	向移动式设备供电的低压配电系统接地型式宜采用 IT 系统, 向固定式设备供电的低压配电系统接地型式宜采用 TN-S、TT 或 IT 系统。	《矿山电力设计标准》	《可研》无低压配电系统接地方案	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》无采场供电方案	不符合
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 4.0Ω , 移动式设备与架空接地线之间的接地线电阻值, 不应大于 1.0Ω 。	《矿山电力设计标准》、《金属非金属矿山安全规程》	《可研》无接地极方案	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 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。	《矿山电力设计标准》	《可研》无接地线方案	不符合
20	采矿场、排废场的高、低压电气设备可共用接地装置。	《矿山电力设计标准》	《可研》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气设备与横跨线或纵架线的连接处。 3 排废场高压电气设备与架空线的连接处。	《矿山电力设计标准》	《可研》无采场供电线路避雷装置方案, 排废场不用电	不符合
22	夜间工作的采矿场和排废场, 在下列地点应设照明装置: 1 凿岩机、移动式或固定式空气压缩机和水泵的工作地点。 2 袋式输送机、斜坡提升线路、人行梯和人行道。 3 汽车装卸车处、排废场、卸车线。 4 调车站、会让站。	《矿山电力设计标准》、《金属非金属矿山安全规程》	矿山夜间不作业,	/
23	挖掘机和穿孔机工作地点的照明宜利用设备附设的灯具。	《矿山电力设计标准》	矿山夜间不作业,	/
24	照明电压应符合下列规定: 固定式照明灯具: 不高于 220V; 行灯或移动式灯具: 不高于 36V, 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 12V。	《金属非金属矿山安全规程》	矿山夜班不作业, 不需照明	/
25	下列场所应设置应急照明: 变配电所; 监控室、	《金属非金属	《可研》无应急	不符合

	生产调度室、通信站和网络中心；矿山救护值班室。	属矿山安全规程》	照明方案	
26	露天矿的照度标准不宜小于下表	《矿山电力设计标准》	矿山白班作业，夜班不作业，不行照明	/
	照明地点			
	照明平面 及照度			
	人工作业和装车点、汽车装卸处			
	地表水平面或垂直面 10lx			
	挖掘机工作地点			
	挖掘地点以及卸矿高度上水平面 10lx			
	垂直面 20lx			
	采矿场和排废场道路			
	地表水平 2x			
	机械凿岩工作地点			
	对牙轮钻机等有作业平台者 20lx, 无作业平台者, 地表面 10lx			
	上下阶段通道和梯子			
	梯子为垂直面, 通道为地表水平面 10lx			
	调车场、车站、主要行人道和行车道			
	地表水平面 5lx			
	其他移动机械工作地点			
	地表水平面 10lx			
27	露天采矿设备从架空电力线路下方通过时, 设备最突出部分与架空线路的距离应符合下列规定: 3 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》	矿山不爆破, 配电房断层、滑坡、沉陷区等不良地质地带, 高于水库坝顶标高 2.6m	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 1.8m 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	固定式高压架空电力线路不应架设在爆破作业区和未稳定的排土区内; 移动式电气设备应使用矿用橡套软电缆。		《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。		《可研》无要求	不符合
37	高压变配电设备和线路的停送电作业及检修应遵守下列规定：应指定专人负责停、送电作业，作业时应有专人监护；申请停、送电时，应执行工作票制度；断电作业时，应进行验电、放电，并设置三相短路接地线；供电线路的电源开关应加锁或设专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌；确认所有作业完毕后再摘除接地线和警示牌；由负责人检查无误后再通知调度恢复送电；值班人员应做好停送电记录。	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》无要求	不符合
38	架空绝缘导线维护作业应遵守下列规定：不应直接接触或接近架空绝缘导线；应在架空绝缘导线的分段或联络开关两侧、分支杆受电侧、电缆引下杆受电侧的适当位置设立验电接地环或其他验电接地装置；不应穿越未停电接地的绝缘导线；断开或接入绝缘导线前应采取防感应电的措施。	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》无要求	不符合
39	在供电线路上带电作业应采取可靠的安全措施，并经矿山企业主要负责人批准。	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》无要求	不符合
40	架空线下不应停放设备，不应堆置物料。		《可研》无要求	不符合
41	电缆线路应避开水仓和可能出现滑坡的地段；跨台阶敷设电缆应避开有浮石、裂缝等的地段；电缆穿越铁路、公路时，应采取保护措施；高压电		《可研》无要求	不符合

	缆使用前应进行绝缘试验。			
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	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》无要求	不符合
45	施避免电缆被移动设备损坏。			
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》拟生产、生活区拟设避雷针	符合
52	在平均雷暴日大于 15d/a 的地区,高度在 15m 及以上的烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物;应按 3	《建筑防雷设计规范》	《可研》拟生产、生活区拟设避雷	符合

	类防雷建筑物设置防雷设施。		针	
--	---------------	--	---	--

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

3.7 防排水单元

3.7.1 防排水单元预先危险性分析评价

由于矿山山坡露天开采，开采最低标高高于最低侵蚀标高，采拟靠地表径流、外围截水沟及台阶设排水沟和采场底部排水沟，将降雨汇流引出矿区外；不需要设置机械排水。故该地区防排水单元的主要危险、有害因素为：大气降水引起的边坡坍塌（滑坡）、泥石流、内涝、山洪等事故。以下将用预先危险性分析评价方法对矿山防排水单元的危险、有害因素进行预先危险性分析定性评价。

表 3-9 防排水单元预先危险性分析评价表

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

评价小结：防排水单元的主要危险有害因素有：边坡坍塌（滑坡）、泥石流及山洪或内涝自然灾害等，矿山防排水子单元危险有害因素分析结果为坍塌、泥石流危险等级为IV级，其后果都是灾难性的，一定要避免。山洪、内涝

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

3.7.2 防排水能力校核

由于矿区矿体由泥质板岩、变余泥质粉砂岩构成，属于富水性较弱岩层，最低开采标高高于当地最低侵蚀基准面标高为+70m，为山坡露天开采，主要接受大气降水的补给，矿区地形有一定的坡度，地表水可自流排出矿区，不需设机械排水。《可研》拟在矿界西北侧外围设置截水沟，将矿外汇水汇流引出矿区外。采坑外汇水主要是矿区西北侧外山坡的汇水，总汇水面积约为22838m²。另《可研》拟矿区底部设截排水沟，矿区和工业场地的汇水面积约102100m²。德安县当地多年平均降雨量1354.1mm，最大年降水量为1613.7mm，最大日降水量376mm。由于矿山开采最低标高高于当地最低侵蚀标高，无地下水流联系；本矿山外围汇水量按下列公式计算：

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

式中：Q~汇水量（m³/d）

A~日降雨量（mm）

F~汇水面积（m²）

α ~降水入渗系数，本区取0.1；

②降雨量（A）

采用水文地质资料最大年降雨量A=1613.7mm，平均约4.42mm/d；最大日降水量376mm。

③汇水面积（F）

矿区西北侧外汇水面积22838m²，矿区和工业场地总汇水面积为102100m²。

④设计暴雨频率

本矿是一个露天小型矿山，设计暴雨频率应为20%，可按最大年降水量计算矿坑汇水量，但矿山开采的为变质岩矿，易受暴雨影响，且下游有水库，建议按最大日降水量计算设计截排水。

⑤汇水量计算结果：

按最大降水年计算矿区北侧外汇水最大日汇水量为7728m³/d，矿区和工业场地最大日汇水量为34550m³/d。

《可研》矿界西北侧截水沟拟采用梯形过水断面，上宽 1.0m、底宽 0.5m、深 0.4m。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 0.025 纵向坡降： I 取 0.5% 谢才系数： $C=R^{1/6}/n=30.79$ 流速： $V=C(RI)^{1/2}=0.993\text{m/s}$ ，流量： $Q=WV=0.298\text{ m}^3/\text{s}>0.089\text{m}^3/\text{s}$ （矿界西北侧最大日降水的汇水量）。

《可研》拟矿区采坑底部平面拟设置宽 0.7m、深 0.5m 矩形断面截、排水沟，截、排矿区和工业广场汇水。根据流量计算排水沟过水断面：湿周长： $X=b+s=1.7$ ， b -沟底宽， s -斜边长。水力半径： $R=W/X=0.206$ W -过水断面 沟床糙率： n 取 0.025 纵向坡降： I 取 0.5% 谢才系数： $C=R^{1/6}/n=30.73$ 流速： $V=C(RI)^{1/2}=0.986\text{m/s}$ ，流量： $Q=WV=0.345\text{ m}^3/\text{s}<0.40\text{m}^3/\text{s}$ （矿区与工业广场最大日降水的汇水量）。

由以上计算可知，矿界西北侧截水沟按满水计算，《可研》拟设的截水沟排水流量为 $0.298\text{ m}^3/\text{s}$ ，远大于矿区西北侧最大日降水的汇水量 $0.089\text{m}^3/\text{s}$ ，建议设计合理选择截水沟断面尺寸，使其即满足截水要求，又经济合理。而《可研》拟采坑底部平面截、排水沟排水流量为 $0.345\text{ m}^3/\text{s}$ ，略小于矿区与工业广场最大日降水的汇水量 $0.40\text{m}^3/\text{s}$ ，建议设计调整水沟参数，使其满足矿区与工业广场截、排水要求。

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

3.8 排土场单元

3.8.1 排土场单元预先危险性分析评价

矿山《可研》拟在老采坑设置临时排土场，临时排土场设备主要有汽车、

装载机等，主要危险、有害因素为坍塌（滑坡）、泥石流、火灾、车辆伤害、高处坠落、物体打击、雷击、粉尘等；以下用预先危险性分析评价方法对排土场单元的危险、有害因素进行预先危险性分析评价。

表 3-10 矿山临时排土场单元危险有害因素预先危险性分析表

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

7	粉尘	1、运输道、作业场所未洒水。 2、缺乏防护用品等。	工人患职业病	II	1、作业场所、道路定时洒水； 2、戴防尘口罩； 3、岗前、岗中、离岗体检，做好健康监护。
---	----	------------------------------	--------	----	--

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、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

矿山拟设内部凹陷排土场，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 等标准规范要求，对矿山排土场单元符合性评价。

表 3-11 矿山排土场单元符合性评价安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查结果	检查结果
排土场选址	矿山排土场必须由具有相应资质条件的技术服务机构进行设计	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》、《金属非金属矿山安全规程》	《可研》已提出	符合
	排土场位置的选择，应保证排弃土岩时不致因大块滚石、滑坡、塌方等威胁采矿场、工业场地(厂区)、居民点、铁路、道路、输电及通讯干线、耕种区、水域、隧洞等设施的安全；排土场址不应设在居民区或工业建筑的主导风向的上风向和生活水源的上游，废石中的污染物要按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》堆放、处置		《可研》拟设临时排土场总堆置高度9m,且拟矿区和工业广场侧设挡土墙，影响的可能性小	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》	临时排土场拟设置在老采坑，形成泥石流的可能性小	符合
	排土场不应受洪水威胁或者由于上游汇水造成滑坡、塌方、泥石流等灾害	《金属非金属矿山安全规程》	《可研》拟矿区侧设截水沟	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。		《可研》拟矿区侧设挡土墙	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》拟设挡土墙	符合
	内部排土场不应影响矿山正常开采和边坡稳定，排土场坡脚与开采作业点之间应留设安全距离，必要时设置滚石或泥石流拦挡设施		临时排土场拟位于矿区外	/

	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》	临时排土场拟位于老采坑,无植被和软弱层	符合
	排土场位置选定后,应进行专门的工程、水文地质勘探,进行地形测绘,并分析确定排土参数。	《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》	位于老采坑,地质已勘探、测绘	符合
	内部排土场不得影响矿山正常开采和边坡稳定,排土场坡脚与矿体开采点和其他构筑物之间应有一定的安全距离,必要时应建设滚石或泥石流拦挡设施。排土场设计,应进行排土场土岩流失量估算,设计拦挡设施。		《可研》临时排土场矿区侧拟设挡土坝	符合
	在矿山建设过程中,修建公路和工业场地的废石应选择地点集中排放,不能就近排弃在公路边和工业场地边,以避免形成泥石流。		《可研》拟集中排放或利用	符合
排土场堆置要素	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》拟临时排土场总堆置高度 9m,不分阶段,边坡角不大于 33°。符合安全要求	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。		夜班不排土,《可研》未提出通讯和标志要求	不符合
	排土场及排弃作业应遵守下列规定:1、汽车排土作业时,应由经培训合格的人员指挥,非作业人员一律不得进入排土作业区,凡进入作业区内工作人员、车辆、工程机械必须服从指挥人员的指挥。 2、排土场平台必须平整,排土线应整体均衡推进,坡顶线应呈直线形或弧形。 3、应按规定顺序排弃土岩,在同一地段进行卸车和推土作业时,设备之间必须保持足够的安全距离。 4、卸土时,汽车应垂直于排土工作线;严禁高速倒车、冲撞安全车档。 5、推土时,在排土场边缘严禁推土机沿平行坡顶线方向推土。 6、排土安全车挡或反坡不符合规定、坡顶线内侧 30 米范围内有大面积裂缝或不均匀下沉时,禁止汽车进入该危险区,排土场作业人员需对排土场作出及时处理。 7、排土场作业区内因雾、粉尘、照明等因素使驾驶员视距小于 30 米或遇暴雨、大雪、大风等恶劣天气时,应停止排土作业。 8、汽车进入排土场内应限速行驶,距排土工作面 50~200m 限速 16km/h,小于 50m 限速 8km/h,重	《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

	车卸载时的倒车速度不大于 5km/h。			
	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》拟装载机排土，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。 未经设计或技术论证，任何单位不应在排土场内回收低品位矿石和石材。	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》、	《可研》未提出	不符合
排土场截洪防洪及排水设施	山坡排土场周围应修筑可靠的截洪和排水设施拦截山坡汇水。		《可研》已提出	符合
	山坡排土场内的平台应设置 2 % ~ 5 % 的反坡，并在靠近山坡处修筑排水沟；		《可研》拟平台形成 2~3% 的反坡	符合
	疏浚排土场外截洪沟和排土场内的排水沟，确保排洪设施可以正常工作；	《金属非金属矿山安全规程》、《金属非金属矿山排土场安全生产规则》、	《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》已提出	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： a、明确防汛安全生产责任制，建立紧急预案； b、疏浚排土场内外截洪沟；详细检查排洪系统的安全情况； c、备足抗洪抢险所需物资，落实应急救援措施； d、及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况，确保排土场和下游泥石流拦挡坝道路、通讯、供电及照明线路可靠和畅通。		《可研》未提出	不符合
排土场的安全设施	排土卸载平台边缘，有固定的挡车设施，其高度不小于轮胎直径的 1 / 2，车挡顶宽和底宽分别不小于轮胎直径的 1/4 和 3/4；设置移动车挡设施的，对不同类型移动车挡制定相应的安全作业要求，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》已提出	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		夜班不作业，不需要照明	/

	计算： $d \geq$ 车辆视觉盲区距离+10m。			
	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。 发现拦挡坝淤储空间不足，排土场出现不均匀沉降、裂缝、隆起时，应查明情况、分析原因并及时处理。	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》、	《可研》未提出	不符合
	矿山企业应建立排土场边坡稳定监测制度，边坡高度超过200m的，应设边坡稳定监测系统，防止发生泥石流和滑坡。		《可研》无制度要求	不符合
	汛期应对排土场和下游泥石流拦挡坝进行巡视，发现问题应及时修复，防止连续暴雨后发生泥石流和垮坝事故。		《可研》未提出	不符合
	排土场稳定性安全检查的内容包括：排土参数、变形、裂缝、底鼓、滑坡等。		《可研》未提出	不符合
	检查排土参数。 a、测量各类型排土场段高、排土线长度，测量精度按生产测量精度要求。实测的排土参数应不超过设计的参数，特殊地段应检查是否有相应的措施。 b、测量各类型排土场的反坡坡度，每100m不少于2条剖面，测量精度按生产测量精度要求。实测的反坡坡度应在各类型排土场范围内。 c、汽车排土场测量安全挡墙的底宽、顶宽和高度，实测的安全挡墙的参数应符合不同型号汽车的安全挡墙要求。 d、排土机排土测量外侧履带与台阶坡顶线之间的距离，测量误差不大于10mm；安全距离应大于设计要求。 e、检查排土场变形、裂缝情况。排土场出现不均匀沉降、裂缝时，应查明沉降量，裂缝的长度、宽度、走向等，判断危害程度。 f、检查排土地基是否隆起。排土地面出现隆起、裂缝时，应查明范围和隆起高度等，判断危害程度。	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》、	《可研》未提出	不符合
	排土场排水构筑物与防洪安全检查 1、排水构筑物安全检查主要内容：构筑物有无变形、移位、损毁、淤堵，排水能力是否满足要求等。 2、截洪沟断面检查内容：截洪沟断面尺寸，沿线山坡滑坡、塌方，护砌变形、破损、断裂和磨蚀，沟内物淤堵等。 3、排土场下游设有泥石流拦挡设施的，检查拦挡坝是否完好，拦挡坝的断面尺寸及淤积库容。		《可研》未提出	不符合

企业对非正常级排土场的检查周期： a、对“危险”级排土场每周不少于1次； b、对“病级”排土场每月不少于1次。 在暴雨和汛期，应根据实际情况对排土场增加检查次数。检查中如发现重大隐患，必须立即采取措施进行整改，并向安全生产监督部门报告。		《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管理措施不全，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 1.48 万 m³，总堆置高度 9m，位置为老采坑，地质条件良好，为四级排土场。根据《金属非金属露天矿山建设项目安全预评价报告编写提纲》，可不进行边坡稳定性计算，故本报告不进行边坡稳定性计算。

3.9 安全管理及其他单元

矿山为新建矿山，根据《安金属非金属露天矿山建设项目全预评价编写提纲》，可不进行符合性评价。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。

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

管理、安全生产奖惩、工余管理、变化管理、领导带班、应急管理、岗位达标等一系列安全管理制度,以及各岗位的安全操作规程,并按相关制度进行运行,对体系进行定期评审和完善。并建立风险管控和隐患排查治理体系,制作“一图一牌三清单”张贴在显著位置,及时登录和填报江西省隐患排查治理信息系统。

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

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

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

4) 应急体系

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

矿山应及时按《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、火灾等专项应急预案、现场处置方案），设置应急机构和兼职的应急救援队伍，添置应急器材和物资，签订外部救援协议，并按《生产安全事故应急条例》国务院令第708号、《生产安全事故应急预案管理办法》原安监总局令(2016)第88号应急管理部令第2号修改）要求，对预案进行培训、演练、评审、修订和备案。

3.10 重大危险源辨识单元

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

矿山使用的柴油为《危险化学品重大危险源辨识》中的物质，但柴油不储存，车辆和设备的使用量柴油总量不会超过40t，远达不到5000t临界量， $\sum q_i/Q_i$ 远小于1，故矿山不构成《危险化学品重大危险源辨识》规定的危险化学品重大危险源。

3.11 重大事故隐患辨识判别

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

表 3-12 重大事故隐患判定检查表

序号	评价内容	检查方法	检查标准	检查结果	备注/检查情况
1	地下采空区	现场检查	地下转露天开采，未探明采空区或未对采空区实施专项安全技术措施	/	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	符合	方案无相应得工艺和设备
3	开采方式	现场检查	未采用自上而下、分台阶或分层的方式进行开采	符合	方案拟自上而下开采

4	边坡角和台阶高度	现场检查	工作帮坡角大于设计工作帮坡角, 或台阶(分层)高度超过设计高度	/	项目还未设计和开采
5	保安矿柱	现场检查	擅自开采或破坏设计规定保留的矿柱、岩柱和挂帮矿体。	符合	矿山承诺距水库距离不足 50m 的矿体不开采
6	边坡评估	现场检查	未按国家标准或行业标准对采场边坡、排土场稳定性进行评估	/	尚未设计, 按规定, 设计会进行边坡稳定性评估
7	边坡监测	现场检查	高度 200 米及以上的边坡或排土场未进行在线监测	符合	最终边坡 65m, 临时排土场总堆置高度 9m
8	边坡位移	现场检查	边坡存在滑移现象	符合	边坡无滑移现象
9	上山道路	现场检查	上山道路坡度大于设计坡度 10%以上	/	尚未设计和修路
10	防洪、排洪设施	现场检查	封闭圈深度 30 米及以上的凹陷露天矿山, 未按照设计要求建设防洪、排洪设施	/	山坡露天采石场
11	爆破作业	现场检查	雷雨天气实施爆破作业	/	矿山不爆破作业
12	排土场	现场检查	危险级排土场	/	尚未排土

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

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) 圈出水库的保护范围或禁采范围。矿区距石子岭水库不足50m的矿体不设计和开采,并落实水土保持方案的措施。

(2) 设计应将配电房应设置在距矿界200m之外。

(3) 建议将办公及生活区设置在矿区和窑厂最小风向频率风的下风侧(矿区的东南)。

(4) 办公室、员工宿舍之间间距不小于6m。

(5) 做好矿山火源管理,禁止在山林边动火动焊、吸烟、乱扔烟头等。

4.2 开拓运输单元安全对策

(1) 上山运输道路应按二级道路设计,条件困难可按三级设计;并按道路等级选择路面,但不低于中级路面。

(2) 设计应确定车辆的单双车道,单车道的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,间距不宜大于300m。错车道尺寸应符合《厂矿道路设计规范》要求。

(3) 斜坡道的缓坡段长度不应小于20m。

(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(二级不小于150m,三级不小于100m)。如受地形或其它条件限制需要采用小半径的圆曲线时,应设置限制速度标志,并应在弯道外侧设置挡车堆等安全设施。

(5) 超高横坡的应根据坡度选取合理的圆曲线半径。

(6) 当矿山道路纵坡变更处的相邻两个坡度带数差大于2%时,应设置竖曲线。竖曲线最小半径二级不小于400m、三级不小于200m,最小长度二级不小于25m、三级不小于20m。

(7) 二级道路双车道宽度不应小于6.5m、三级道路双车道宽度不应小于

6.1m；二级道路单车道宽度不应小于 4.0m、三级道路单车道宽度不应小于 3.5m。

(8) 矿山道路，宜采用较大的圆曲线半径。当受地形或其它条件限制时，二级道路不应小于 25m，三级道路不应小于 15m。

(9) 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。

(10) 矿山若设置加油车，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。

(11) 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。

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

(13) 双车道的路面宽度，应保证会车安全。陡长坡道的尽端弯道，不宜采用最小平曲线半径。弯道处的会车视距若不能满足要求，则应分设车道。急弯、陡坡、危险地段应有警示标志。

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

(15) 不得用自卸汽车运载易燃、易爆物品。

(16) 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。

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

(18) 现场检修车辆时，应采取可靠的安全措施。

(19) 装车均匀，使车辆重心稳定。

(20) 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。

(21) 《可研》开拓运输系统图，设计应绘制开拓运输系统图。

4.3 采剥单元安全对策

(1) 《可研》拟设的矿山北侧边坡经稳定性计算，边坡不稳定；设计应调整参数，并重新进行稳定性计算，使边坡工程设计安全系数不小于 1.10。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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。

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

(6) 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。

(7) 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。

(8) 凿岩应湿式凿岩或设捕尘设施。

(9) 使用风镐前应检查风管接头滤风网、钢套是否清洁；接头必须牢靠；接风管时，使用标准 U 型卡，并将 U 型卡完全插入孔眼；检查稿钎尾端和钢套是否偏斜，间隙是否合适；使用前，装上风镐钎，上紧卡栏，操作时两腿分开，风镐放在两腿中间正前方，正向均匀加压；使风镐工作；风镐钎卡在岩缝

中,不可猛力摇动风镐;刷帮作业有人员经过时,停止作业,待人员经过后恢复作业;拆卸风管时先卸压,后拆卸;停止作业应关风、泄压,放置稳妥。

(10) 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。

(11) 卸矿平台应设不低于车轮轮胎直径的 1/2。

(12) 矿山开采时必须严格按设计开采和保留终了边坡的台阶。

4.4 通风除尘系统单元安全对策

(1) 凿岩应湿式凿岩或设捕尘设施;严禁使用无捕尘设施的干式凿岩工艺。

(2) 破碎、筛分喷淋,道路、作业场所定时洒水。

4.5 矿山供配电设施单元安全对策

(1) 按消防供水、应急照明等设施用电负荷,选择备用柴油发电机。

(2) 设计应核算矿山的装机容量,选择合适的变压容量,建议变压器数量不少于 2 台变压器。

(3) 向露天采场供电低压配电系统为 IT 系统时,应装设绝缘监视装置。

(4) 配电室距矿界距离不应小于 200m。

(5) 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。

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

(7) 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 35mm²。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。

(8) 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。

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

(10) 接地线的设置应符合下列规定：①架空接地线应采用标称截面积不小于 50 mm^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。

(11) 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。

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

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

(14) 露天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。

(15) 固定式高压架空电力线路不应架设未稳定的排土区内；移动式电气设备应使用矿用橡套软电缆。

(16) 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。

(17) 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。

(18) 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。

(19) 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。

(20) 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。

(21) 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。

(22) 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。

(23) 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。

(24) 架空线下不应停放设备，不应堆置物料。

(25) 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。

(26) 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。

(27) 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。

(28) 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。

(29) 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。

(30) 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。

(31) 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。

(32) 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。

(33) 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。

(34) 《可研》无供配电系统图,设计应予以绘制。

4.6 防排水及灭火单元安全对策

(1) 矿山应建立水文地质资料档案;应配备专或兼职水文地质人员。

(2) 《可研》拟设矿山西北侧截水沟的截排水能力远大于矿区最大日降水的汇水量,建议设计合理选择截水沟断面尺寸,使其即满足截水要求,又经济合理。

(3) 《可研》拟采坑底部平面截、排水沟排水能力,略小于矿区与工业

广场最大日降水的汇水量，建议设计调整水沟参数，使其满足矿区与工业广场截、排水要求。

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

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

(6) 建构筑物应建立消防设施，设置消防器材。矿用设备应配备灭火器。

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

(9) 《可研》无防排水系统图，设计应绘制防排水系统图。

4.7 排土场单元安全对策

(1) 矿山应设专或兼职人员负责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。

(3) 排土作业区应配备通信工具和设置醒目的安全警示标志。

(4) 临时排土场及排弃作业应遵守下：①汽车排土作业时，应由经培训合格的人员指挥，非作业人员一律不得进入排土作业区，凡进入作业区内工作人员、车辆、工程机械必须服从指挥人员的指挥。②排土场平台必须平整，排土线应整体均衡推进，坡顶线应呈直线形或弧形。③应按规定顺序排弃土岩，在同一地段进行卸车和推土作业时，设备之间必须保持足够的安全距离。④卸土时，汽车应垂直于排土工作线；严禁高速倒车、冲撞安全车档。⑤推土时，在排土场边缘严禁推土机沿平行坡顶线方向推土。⑥排土安全车挡或反坡不符合规定、坡顶线内侧 30m 范围内有大面积裂缝或不均匀下沉时，禁止汽车进入该危险区，排土场作业人员需对排土场作出及时处理。⑦排土场作业区内因雾、

粉尘、照明等因素使驾驶员视距小于 30 米或遇暴雨、大雪、大风等恶劣天气时，应停止排土作业。⑧汽车进入排土场内应限速行驶，距排土工作面 50~200m 限速 16km/h，小于 50m 限速 8km/h，重车卸载时的倒车速度不大于 5km/h。

(5) 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 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。

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

(7) 疏浚临时排土场外截洪沟和排土场内的排水沟，确保排洪设施可以正常工作。

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

(10) 洪水过后立即对排土场和排洪设施进行检查，发现问题立即处理。

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

(13) 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。

(14) 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。

(15) 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。

(18) 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。

(19) 临时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。

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

(21) 矿山应建立临时排土场边坡稳定监测制度。

(22) 汛期应对临时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。

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

(24) 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。

(25) 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。

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

4.8 安全管理及其他单元安全对策

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

(2) 主要负责人、主管负责人和安全管理机构应当由主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，立健全各岗位的安全生产责任制、安全检查、安全会议、隐患排查治理、安全教育培训、特种作业人员管理、生产安全事故管理、边坡管理、施工管理、图纸技术资料更新、排土场管理、铲装作业安全管理、防排水管理、交接班管理、职业病防治管理、用电管理、危险作业审批、设备安全管理、安全生产档案管理、安全生产费用提取和使用、劳动防护用品管理、安全生产奖惩、工余管理、变化管理、领导带班、应急管理、岗位达标、外部联系与内部沟通管理、供应与承包商管理、工伤保险与保障、安全标准化体系内部评审、安全绩效监测、标准化系统内部评价等一系列安全管理制度，以及各岗位的安全操作规程和关键岗位作业指导书，并按制度运行和保存相关记录。并按隐患排查和风险管控双体系建设要求，制定和在显著位置设置“一图、一牌、三清单”，及时登录和填报江西省隐患排查治理系统。

(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或安全生产责任险。

(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、临时排土场进行检查、监测。设置专职排水管理人员，对排水设施进行管理。

(8) 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。

(9) 矿山应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故预防重点，制定演练方案，至少每半年组织一次生产安全事故应急预案演练，对应急救援预案进行评估，形成评估报告和改进意见。并将演练情况报送所在地县、市级应急管理部门。

(10) 一般设备必须购买正规厂家生产的、合格的产品，特种设备必须购买取得制造许可资质的单位生产的、合格的产品，电气设备必须购买有电气安全认证标志的产品。特种设备及其安全附件必须按规定向特种设备政府管理部门申报登记、定期检测检验；矿用空压机、自卸汽车应按相关规范要求定期检测、检验；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。

(11) 若设置加油车，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。

(12) 在各工作岗位标明安全操作要点。

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

(14) 定期按《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》(安监总管一〔2017〕98号)排查事故重大隐患。对排查出的重大事故隐患，由

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

4.9 设计应关注的安全对策

(1) 圈出水库的保护范围或禁采范围。矿区距石子岭水库不足 50m 的矿体不设计和开采,并落实水土保持方案的措施。

(2) 设计应将配电房应设置在距矿界 200m 之外。

(3) 议将办公及生活区设置在矿区和窑厂最小风向频率风的下风侧(矿区的东南)。

(4) 办公室、员工宿舍之间间距不小于 6m。

(5) 上山运输道路应按二级道路设计,条件困难可按三级设计;并按道路等级选择路面,但不低于中级路面。

(6) 设计应确定车辆的单双车道,单车道的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,间距不宜大于 300m。错车道尺寸应符合《厂矿道路设计规范》要求。

(7) 斜坡道的缓坡段长度不应小于 20m。

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

(9) 超高横坡的应根据坡度选取合理的圆曲线半径。

(10) 当矿山道路纵坡变更处的相邻两个坡度带数差大于 2% 时,应设置竖曲线。竖曲线最小半径二级不小于 400m、三级不小于 200m,最小长度二级不小于 25m、三级不小于 20m。

(11) 二级道路双车道宽度不应小于 6.5m、三级道路双车道宽度不

应小于 6.1m；二级道路单车道宽度不应小于 4.0m、三级道路单车道宽度不应小于 3.5m。

(12) 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，二级道路不应小于 25m，三级道路不应小于 15m。

(13) 矿山道路，在急弯、陡坡、高路堤、地形险峻等路段，亦可根据具体情况分别设置挡车堆（但不得妨碍视线）、阻车堤、反坡安全线等安全设施。山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段，外侧应设置护栏、挡车墙及醒目的警示标志等。远离山体一侧护栏、挡车墙高度应不小于车轮轮胎直径 1/2。

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

(15) 双车道的路面宽度，应保证会车安全。陡长坡道的尽端弯道，不宜采用最小平曲线半径。弯道处的会车视距若不能满足要求，则应分设车道。急弯、陡坡、危险地段应有警示标志。

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

(17) 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。

(18) 《可研》开拓运输系统图，设计应绘制开拓运输系统图。

(19) 《可研》拟设的矿山北侧边坡经稳定性计算，边坡不稳定；设计应调整参数，并重新进行稳定性计算，使边坡工程设计安全系数不小于 1.10。

(20) 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。

(21) 凿岩应湿式凿岩或设捕尘设施。严禁使用无捕尘设施的干式凿岩工艺。

(22) 卸矿平台应设不低于车轮轮胎直径的 1/2。

(23) 按消防供水、应急照明等设施用电负荷，选择备用柴油发电机。

(24) 设计应核算矿山的装机容量，选择合适的变压容量，建议变压器数量不少于 2 台变压器。

(25) 向露天采场供电低压配电系统为 IT 系统时, 应装设绝缘监视装置。

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

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

(28) 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^2 。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。

(29) 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。

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

(31) 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 50mm^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。

(32) 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。

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

(34) 露天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。

(35)) 固定式高压架空电力线路不应架设未稳定的排土区内；移动式电气设备应使用矿用橡套软电缆。

(36) 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。

(37) 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。

(38) 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。

(39) 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。

(40) 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。

(41) 《可研》无供配电系统图，设计应予以绘制。

(42) 《可研》拟设矿山西北侧截水沟的截排水能力远大于矿区最大日降水的汇水量，建议设计合理选择截水沟断面尺寸，使其即满足截水要求，又经济合理。

(43) 《可研》拟采坑底部平面截、排水沟排水能力，略小于矿区与工业广场最大日降水的汇水量，建议设计调整水沟参数，使其满足矿区与工业广场截、排水要求。

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

(45) 《可研》无消防供水水泵、供水电源方案以及室外消火栓设置方案，

设计应进行相应的设计，消防水泵供水能力不应小于 15L/s，室外消火栓保护半径不应大于 150m，室外消火栓的间距不应大于 120m；备用发电机应能至少满足消防水泵的供电要求。

(46) 建构筑物应建立消防设施，设置消防器材。矿用设备应配备灭火器。

(47) 《可研》无防排水系统图，设计应绘制防排水系统图。

(48) 排土作业区应配备通信工具和设置醒目的安全警示标志。

(49) 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。

(50) 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。

5 评价结论

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

(2) 矿山矿界在石子岭水库的工程管理和保护范围内, 应采取距水库不足 50m 的矿体不设计和开采, 并落实水土保持方案的措施等措施, 使其符合相关法规要求。

(3) 矿山不构成《危险化学品重大危险源辨识》规定的重大危险源。

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

(5) 矿山应重视的安全对策主要有: 矿区距石子岭水库不足 50m 的矿体不设计和开采, 并落实水土保持方案的措施, **设计应绘制矿山防排水系统图**; 《可研》拟设的矿山北侧边坡经稳定性计算, 边坡不稳定; 设计应调整参数, 并重新进行稳定性计算, 使边坡工程设计安全系数不小于 1.10; 凿岩应湿式凿岩或设捕尘设施。严禁使用无捕尘设施的干式凿岩工艺; 矿山开采时必须严格按设计开采和保留终了边坡的台阶等。

总体结论: 江西德日科技发展有限公司德安县石子岭矿区砖瓦用页岩矿露天开采工程潜在坍塌(滑坡)、泥石流、触电、火灾、车辆伤害、高处坠落、物体打击、机械伤害、容器爆炸、粉尘、高低温、噪声与振动等危险、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。

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

6 附图

- (1) 地形地质及总平面布置图;
- (2) 基建终了及首采平面;
- (3) 采场终了平面图;
- (4) 终了 A—A'剖面图
- (5) 评价人员在现场调研照片。



江西通安

7 附件

- (1) 安全评价委托书
- (2) 《营业执照》
- (3) 《可研》封面和签字页
- (4) 《采矿许可证》
- (5) 项目备案通知书
- (6) 企业距水库距离不足的承诺
- (7) 《关于德安县宝塔乡石子岭砖瓦用页岩矿水土保持方案报告书的批复》

