

## 前 言

峡江县沙坊大屋仔石壁矿位于峡江县县城 247° 方位直距 24 公里处，属峡江县罗田镇管辖（矿山所在地原为沙坊乡，后并入罗田镇）。矿区位置地理坐标：东经 115° 06′ 09″ ~115° 06′ 29″，北纬 27° 31′ 36″ ~27° 31′ 50″。矿区中心地理坐标：东经 115° 06′ 19″，北纬 27° 31′ 43″。矿区北距峡江县—罗田—新余公路直距约 1.5 公里，并有简易公路与之相连，交通条件便利。

矿山成立于 2005 年 4 月，迄今开采 18 年。该矿曾于 2018 年 8 月委托湖南联盛勘察设计有限公司编制了《峡江县沙坊大屋仔（坊牌下）石壁矿露天开采整改方案设计及安全设施设计》，2018 年 9 月获原吉安市安全生产监督管理局批复，2019 年 7 月委托江西通安安全评价有限公司编制了《峡江县沙坊大屋仔石壁矿露天开采整改工程安全设施验收评价报告》，同月，对峡江县沙坊大屋仔石壁矿露天开采整改工程安全设施进行了现场验收并原则通过。原峡江县安监局依法对验收过程及结果进行监督。

峡江县沙坊大屋仔石壁矿现有生产规模 10 万吨/年，采用山坡型露天开采，共设 1 个采场。现已形成+170m 平台、+160m 平台、+145m 平台、+135m 平台、+125m 平台、+115m 平台、+100m 平台、+90m 平台，坡面角 45° ~78°，台阶高度 10~15m。

2022 年 6 月 30 日，矿权转让给吉安正顺建材有限公司，该公司依法取得了峡江县自然资源局颁发的采矿许可证：证号 C3608232009087120030333，采矿权人：吉安正顺建材有限公司，地址：江西省峡江县罗田镇，矿山名称：峡江县沙坊大屋仔石壁矿，经济类型：有限责任公司，开采矿种：砂岩，开采方式：露天开采，生产规模：200

万吨/年，矿区面积：0.1326平方公里，有效期限：**陆年壹拾月**，自**2022年6月27日**至2029年4月27日，开采深度：由+180m至+50m标高，矿区范围由4个拐点圈定。2022年6月30日，

2022年3月25日，吉安市正顺建材有限公司取得峡江县市场监督管理局换发的营业执照，统一社会信用代码：91360823MA3AE5KE3P，名称：吉安正顺建材有限公司，类型：有限责任公司，注册资本：贰仟万元整，法定代表人：袁军平，住所：江西省吉安市峡江县巴邱镇学府公馆9栋15号，成立日期：2021年07月01日，营业期限：2021年07月01日至长期，经营范围：矿产资源（非煤矿山）开采（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）一般项目：建筑用石加工、矿物洗选加工，建筑材料销售（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）。

2019年7月23日，矿山取得吉安市应急管理厅换发的安全生产许可证，编号：（赣）FM安许证字〔2006〕D042号，单位名称：峡江县沙坊大屋仔石壁矿，主要负责人：黄绵程，单位地址：峡江县罗田镇沙坊，经济类型：私营企业，许可范围：砂岩露天开采，有效期：2019年07月23日至2022年07月22日。

为进一步扩大产能，2021年10月江西合成矿业有限公司编制了《峡江县沙坊大屋仔（坊牌下）石壁矿区普通建筑用砂岩矿资源储量核实报告》，峡江县自然资源局下发“关于《峡江县沙坊大屋仔（坊牌下）石壁矿区普通建筑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”（峡自然资源储备字[2021]1号）。2021年11月江西合成矿业有限公司编制了《峡江县沙坊大屋仔（坊牌下）石壁矿区普通建筑用砂岩矿资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》。

2022年6月湖南联盛勘察设计有限公司编制了《峡江县沙坊大屋仔

石壁矿露天开采（200万吨/年）改扩建项目可行性研究报告》。建设规模为200万吨/年，《可研报告》设计山坡+凹陷型开采方式，采用公路开拓、汽车运输，自上而下分台阶采矿。矿区设有一个采场，台阶高10m，采场最大垂高125m。最终形成+170m、+160m、+150m、+140m、+130m、+120m、+110m、+100m、+90m、+80m、+70m、+60m、+50m共13个台阶。

本项目已经符合编制安全预评价的前置条件。根据《中华人民共和国安全生产法》和《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》的规定，峡江县沙坊大屋仔石壁矿于2022年6月9日委托江西通安安全评价有限公司对峡江县沙坊大屋仔石壁矿露天开采（200万吨/年）改扩建项目进行安全预评价。我公司接受委托后组建了评价项目组，2022年6月16日组织项目评价组人员到项目现场进行勘查，收集矿山安全管理和安全预评价所需的有关资料。

按照《安全预评价导则》（AQ8002—2007）和国家安全监管总局《关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49号）附件2：《金属非金属露天矿山建设项目安全预评价报告编写提纲》的具体要求，依据委托方提供的《可研报告》等相关资料，评价组对该建设工程资料进行了详细的分析、研究，在前期进行项目危险、有害因素辨识与分析的基础上，划分了评价单元，选择了相应的安全预评价方法；对该项目建成后可能存在的各种危险、有害因素进行定性、定量评价，并预测其危险度；评价改扩建项目生产系统、生产工艺的安全设施、设备是否符合相关法规、规范标准要求；提出了合理可行的安全对策措施及建议；编制本安全预评价报告。

为了保证评价报告质量，报告形成初稿后，组织人员对评价报告进行了内部审核，经由技术负责人、过程控制负责人审核，形成了本报告。本安全预评价报告认为：峡江县沙坊大屋仔石壁矿露天开采（200万吨/

年）改扩建项目生产过程中对潜在的危险、有害因素，在采纳《可研报告》和本安全预评价报告提出的安全对策措施的基础上，严把工程建设质量关和现场安全管理，安全设施做到与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，该改扩建项目安全风险处在可接受的范围，符合国家有关安全生产法律、法规、规章、标准和规范的要求。



**关键词：砂岩矿 露天开采 改扩建项目 安全预评价**

# 目 录

前 言.....	1
目 录.....	5
<b>1 评价对象与依据.....</b>	<b>9</b>
1.1 安全预评价对象和范围.....	9
1.2 安全预评价依据.....	9
1.2.1 法律、法规.....	9
1.2.2 规章规定.....	12
1.2.3 标准规范.....	15
1.2.4 改扩建项目技术资料.....	18
1.2.5 其他评价依据.....	19
<b>2 改扩建项目概述.....</b>	<b>20</b>
2.1 建设单位概况.....	20
2.2 自然环境概况.....	23
2.3 改扩建项目地质概况.....	24
2.3.1 区域地质.....	24
2.3.2 矿区地质.....	25
2.3.3 矿床地质.....	26
2.3.4 矿床开采技术条件.....	28
2.3.5 资源储量.....	30
2.3.6 地质报告的评述.....	31
2.4 工程建设方案概况.....	31
2.4.1 矿山开采现状.....	31
2.4.2 建设规模及工作制度.....	32
2.4.3 总图运输.....	33
2.4.4 开采方式及开采范围.....	34
2.4.5 开拓运输.....	35
2.4.6 采矿工艺.....	36
2.4.7 矿山主要采掘设备.....	36
2.4.8 通风防尘系统.....	37
2.4.9 矿山供配电设施.....	37
2.4.10 防排水系统.....	38
2.4.11 供水系统.....	40
2.4.12 排土场.....	41
2.4.13 安全管理及其他.....	42
<b>3 主要危险、有害因素辨识.....</b>	<b>45</b>
3.1 危险因素分析.....	45
3.1.1 露天边坡滑坡或坍塌.....	45
3.1.2 物体打击.....	45

3.1.3 高处坠落	46
3.1.4 触电	46
3.1.5 火灾	47
3.1.6 机械伤害	47
3.1.7 起重伤害	47
3.1.8 车辆伤害	48
3.1.9 爆破伤害	48
3.1.10 炸药爆炸	49
3.1.11 容器爆炸	49
3.1.12 中毒和窒息	50
3.1.13 淹溺	50
3.1.14 泥石流	50
3.2 有害因素分析	51
3.2.1 粉尘危害	51
3.2.2 噪声危害	52
3.2.3 振动危害	52
3.3 不良环境因素	53
3.4 其它危险有害因素	53
3.5 重大危险源辨识	53
3.6 重大生产安全事故隐患判定	54
<b>4 评价单元划分及评价方法选择</b>	<b>56</b>
4.1 评价单元的划分	56
4.1.1 划分评价单元的依据和原则	56
4.1.2 评价单元划分	56
4.2 评价方法选择	57
4.3 评价方法简介	58
4.3.1 预先危险性分析（PHA）	58
4.3.2 作业条件危险性评价	59
4.3.3 安全检查表分析法	62
4.3.4 生产性粉尘危害分级查表法	63
4.3.5 噪声作业危害分级查表法	64
4.3.6 高温作业危害表分级法	65
4.3.7 分析评述法	66
<b>5 定性、定量评价</b>	<b>67</b>
5.1 总平面布置单元安全评价	67
5.1.1 总平面布置安全检查表	68
5.1.2 总平面布置单元预先危险性分析	68
5.1.3 周边环境安全影响分析	70
5.1.4 地表工业区布置的合理性分析	71
5.1.5 总平面布置单元评价小结	71
5.2 矿山开拓单元安全评价	72
5.2.1 矿山开拓单元安全检查表评价	72
5.2.2 矿山开拓单元预先危险分析（PHA）	73

5.2.3 矿山开拓作业条件危险性评价 .....	74
3.2.4 矿山开拓作业单元评价小结 .....	75
5.3 运输单元安全评价 .....	75
5.3.1 运输单元预先危险分析（PHA） .....	75
5.3.2 运输作业条件危险性评价 .....	76
5.3.3 运输作业单元评价小结 .....	77
5.4 采剥单元安全评价 .....	78
5.4.1 采剥作业单元安全检查表 .....	78
5.4.2 采剥单元预先危险分析（PHA） .....	79
5.4.3 采剥单元作业条件危险性评价 .....	81
5.4.4 边坡稳定性定性与定量分析 .....	83
5.4.5 采剥单元评价小结 .....	86
5.5 通风防尘系统单元安全评价 .....	87
5.5.1 通风防尘系统单元预先危险分析（PHA） .....	87
5.5.2 通风防尘系统评价小结 .....	88
5.6 矿山供配电设施单元安全评价 .....	88
5.6.1 供配电设施单元安全检查表 .....	88
5.6.2 矿山供配电设施单元预先危险分析（PHA） .....	90
5.6.3 矿山供配电设施单元作业条件危险性评价 .....	91
5.6.4 矿山供配电设施单元评价小结 .....	92
5.7 防排水单元安全评价 .....	92
5.7.1 防排水单元安全检查表分析 .....	92
5.7.2 防排水预先危险分析（PHA） .....	93
5.7.3 防排水单元评价小结 .....	93
5.8 排土场单元的安全评价 .....	94
5.8.1 排土场单元预先危险性分析 .....	95
5.8.2 排土作业单元评价小结 .....	95
5.9 安全管理及其他单元安全评价 .....	96
5.9.1 安全管理系统危险有害因素分析 .....	96
5.9.2 组织与制度子单元安全检查表 .....	96
5.9.3 安全运行管理子单元安全检查表 .....	98
5.9.4 应急救援子单元安全检查表 .....	98
5.9.5 安全管理及其他单元评价小结 .....	99
5.10 重大危险源辨识单元安全评价 .....	100
<b>6 安全对策措施及建议 .....</b>	<b>101</b>
6.1 安全对策措施 .....	101
6.1.1 总平面布置单元安全对策措施 .....	101
6.1.2 开拓单元安全对策措施 .....	102
6.1.3 运输单元安全对策措施 .....	103
6.1.4 采剥单元安全对策措施 .....	104
6.1.5 通风防尘单元安全对策措施 .....	107
6.1.6 矿山供配电设施单元安全对策措施 .....	108
6.1.7 防排水单元安全对策措施 .....	108
6.1.8 排土场单元安全对策措施 .....	109

6.1.9 安全管理及其它安全对策措施 .....	113
6.1.10 夜间作业安全对策措施 .....	115
6.1.11 重大危险源 .....	116
6.2 建议 .....	116
6.2.1 对建设单位今后工作的建议 .....	116
6.2.2 对安全设施设计的建议 .....	117
<b>7 安全预评价结论 .....</b>	<b>118</b>
7.1 评价项目的主要危险、有害因素 .....	118
7.1.1 主要危险因素 .....	118
7.1.2 主要有害因素 .....	118
7.1.3 重大危险源辨识结果 .....	119
7.1.4 重大生产安全事故隐患判定 .....	119
7.2 应重视的安全对策措施建议 .....	119
7.3 安全预评价结论 .....	120
7.4 评价说明 .....	120
<b>8 附件与附图 .....</b>	<b>121</b>



# 1 评价对象与依据

## 1.1 安全预评价对象和范围

评价对象：峡江县沙坊大屋石壁矿露天开采（200万吨/年）改扩建项目。

评价项目名称：峡江县沙坊大屋石壁矿露天开采露天开采（200万吨/年）改扩建项目安全预评价。

安全预评价范围：2022年6月湖南联盛勘察设计有限公司编制的《峡江县沙坊大屋石壁矿露天开采露天开采（200万吨/年）改扩建项目可行性研究报告》设计范围内开采、运输等生产及生产辅助系统配套的安全设施。

本安全预评价不包含破碎工业场地设施、加油站、危险化学品使用场所。本工程的职业卫生和环保方面相关要求应以其职业卫生、环境影响评价为准。

## 1.2 安全预评价依据

### 1.2.1 法律、法规

1. 《中华人民共和国安全生产法》，2021.9.1修订生效，主席令第八十八号
2. 《中华人民共和国矿产资源法》，2009.8.27修订生效，主席令第十八号
3. 《中华人民共和国矿山安全法》，2009.8.27修正生效，主席令

## 第 18 号

4. 《中华人民共和国劳动法》，2018.12.29 修正生效，主席令第 24 号

5. 《中华人民共和国职业病防治法》，2018.12.29 修订生效，主席令第 81 号

6. 《中华人民共和国消防法》，2019.4.23 修正生效，主席令 29 号

7. 《中华人民共和国环境保护法》，2015.1.1 修订生效，主席令第 9 号

8. 《中华人民共和国防洪法》，2016.7.2 修订生效，主席令第 18 号

9. 《中华人民共和国特种设备安全法》，2014.1.1 生效，主席令第 4 号

10. 《中华人民共和国气象法》，2016.11.7 修正生效，主席令第 57 号

11. 《中华人民共和国水土保持法》，2011.3.1 修订生效，主席令第 39 号

12. 《中华人民共和国民法典》，2021.01.01 生效，主席令第 45 号

13. 《中华人民共和国刑法修正案（十一）》全国人大常委会修正，主席令第 27 号发布，2021.03.01 生效

14. 《地质灾害防治条例》，2004.3.1 生效，国务院令第 394 号

15. 《劳动保障监察条例》，2004.12.1 生效，国务院令第 423 号

16. 《民用爆炸物品安全管理条例》，2014.7.29 生效，国务院令第

653号

17. 《生产安全事故应急条例》，2019.4.1生效，国务院令 第708号

18. 《建设工程质量管理条例》，2019.4.23修改，国务院令 第279号

19. 《建设工程勘察设计管理条例》，2017.10.7修改，国务院令 第

687号

20. 《建设工程安全生产管理条例》，2004.2.1生效，国务院令 第393

号

21. 《安全生产许可证条例》，2014.7.29修正，国务院令 第653号

22. 《生产安全事故报告和调查处理条例》，2007.6.1生效，国务院

令 第493号

23. 《工伤保险条例》，2011.1.1生效，国务院令 第586号

24. 《劳动保障监察条例》，2004.12.1生效，国务院令 第423号

25. 《特种设备安全监察条例》，2009.5.1生效，国务院令 第549

号

26. 《生产安全事故应急条例》，2019.4.1生效，国务院令 第708

号

27. 《江西省安全生产条例》，2017年7月26日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订，2017.10.1生效

28. 《江西省实施〈工伤保险条例〉办法》，2013年4月24日第3次省政府常务会议审议通过公布，自2013年7月1日起施行

## 1.2.2 规章规定

1. 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》，国家安监总局令第36号公布，自2011年2月1日起施行，国家安监总局令第77号修正
2. 《生产经营单位安全培训规定》，2015.7.1修正生效，总局令80号
3. 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》，2008.2.1实施，总局令第16号
4. 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》，2015.7.1施行，总局令第78号
5. 《生产安全事故信息报告和处置办法》，2009.7.1生效，总局令第21号
6. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，2015.7.1修改生效，总局令80号
7. 《工作场所职业卫生管理规定》，2021.2.1施行，国家卫健委令第5号
8. 《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》，2017.5.1施行，总局令90号
9. 《非煤矿山安全生产许可证实施办法》，2015.7.1修改生效，总局令第78号
10. 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》，2015.7.1修改生效，总局令75号

11. 国家安全监管总局关于修改《〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定》等四部规章的规定，2015.5.1施行，总局令77号
12. 《安全评价检测检验机构管理办法》，2019.5.1施行，应急管理部令第1号
13. 《生产安全事故应急预案管理办法》，2019.9.1施行，应急管理部令第2号
14. 国家安全监管总局、保监会、财政部关于印发《安全生产责任保险实施办法》的通知，2018.1.1施行，安监总办〔2017〕140号
15. 《关于强化遏制非煤矿山重特大事故工作举措的通知》，2016.12.8施行，安监总厅管一函〔2016〕230号
16. 国家安全生产监督管理总局关于印发《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知，2017.9.1发布，安监总管一〔2017〕98号
17. 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》，2015.2.13发布，安监总管一〔2015〕13号
18. 《国家安全生产监督管理总局关于加强金属非金属矿山建设项目安全工作的通知》，2010.7.14发布生效，安监总管一〔2010〕110号
19. 《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》，2016.5.30发布生效，安监总管一〔2016〕49号

20. 《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》，2018年1月15日发布生效，安监总厅安健〔2018〕3号

21. 《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》，2022.2.8发布生效，矿安〔2022〕4号

22. 《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》，2011.3.1修改生效，江西省人民政府令第189号

23. 《江西省采石取土管理办法》，2006.11.1生效，江西省人大常委会公告第78号

24. 《江西省暴雨洪水查算手册》（2010年版），2010年10月，江西省水文局

25. 《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》，2014.7.4发布，赣安监管一〔2014〕76号

26. 《关于在全省非煤矿山推行安全生产责任保险工作的通知》，2011.01.28发文，赣安监管〔2011〕23号

27. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》，2018年9月28日，省人民政府第11次常务会议审议通过公布，自2018年12月1日起施行

28. 《关于金属与非金属矿山实施矿用产品安全标志管理的通知》，2005.08.03发文，安监总规划字〔2005〕83号。

### 1.2.3 标准规范

1. 《企业职工伤亡事故分类》 GB6441-86  
1986. 5. 31 发布，1987. 2. 1 实施
2. 《厂矿道路设计规范》 GBJ22-87  
1987. 12. 15 发布，1988. 8. 1 实施
3. 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005  
2005. 7. 15 发布，2005. 10. 1 实施
4. 《有色金属矿山排土场设计规范》 GB50421-2018，  
2018. 5. 14 发布，2018. 12. 1 实施
5. 《工业场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》  
GBZ2. 2-2007 2007. 4. 12 发布，2007. 11. 1 实施
6. 《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008，  
2008. 12. 11 发布，2009. 10. 1 实施
7. 《矿山安全标志》 GB14161-2008  
2008. 12. 11 发布，2009. 10. 1 实施
8. 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB12348-2008  
2008. 8. 19 发布，2008. 10. 1 实施
9. 《国家电气设备安全技术规范》 GB19517-2009  
2009. 11. 15 发布，2010. 10. 1 实施
10. 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009  
2009. 11. 11 发布，2010. 7. 1 实施
11. 《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010

2010. 1. 22 发布，2010. 8. 1 实施
13. 《建筑设计抗震规范》（GB50011-2010）  
2010. 5. 31 发布，2010. 12. 1 实施
14. 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010  
2010. 11. 3 发布，2011. 10. 1 实施
15. 《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012  
2012. 3. 30 发布，2012. 8. 1 实施
16. 《防洪标准》GB50201-2014 2014. 6. 23 发布，2015. 5. 1 实施
17. 《非煤露天矿边坡工程技术规范》GB51016-2014  
2014. 7. 13 发布，2015. 5. 1 实施
18. 《爆破安全规程》GB6722-2014  
2014. 12. 5 发布，2015. 7. 1 实施
19. 《消防安全标志 第1部分：标志》GB13495.1-2015  
2015. 6. 2 发布 2015. 8. 1 实施
20. 《中国地震动参数区划图》GB18306-2015  
2015. 5. 15 发布，2016. 6. 1 实施
21. 《机动车运行安全技术条件》GB7258-2017  
2017. 9. 29 发布，2018. 1. 1 实施
22. 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 修正）  
2018. 3. 30 修订发布，2018. 10. 1 实施
23. 《工作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 2019. 8. 27 修订发布，2020. 4. 1 实施

24. 《矿山电力设计标准》GB50070-2020  
2020. 2. 27 修订发布，2020. 10. 1 实施
25. 《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020  
2020. 10. 11 发布，2021. 9. 1 实施
26. 《个体防护装备选用配备规范》GB39800. 1-2020  
2020. 12. 24 发布，2022. 1. 1 实施
27. 《高处作业分级》GB/T3608-2008  
2008. 10. 30 发布，2009. 6. 1 实施
28. 《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008  
2008. 12. 15 发布，2009. 10. 1 实施
29. 《矿山安全术语》GB/T15259-2008  
2008. 12. 23 发布，2009. 12. 01 实施
30. 《工作场所职业病危害作业分级第1部分：生产性粉尘》  
GBZ/T229. 1-2010 2010. 3. 10 发布，2010. 10. 1 实施
31. 《工作场所职业病危害作业分级第4部分：噪声》  
GBZ/T229. 4-2010 2010. 3. 10 发布，2010. 10. 1 实施
32. 《工作场所职业病危害作业分级第3部分：高温》  
GBZ/T229. 3-2010 2010. 3. 10 发布，2010. 10. 1 实施
33. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022  
2022. 03. 09 发布，2022. 10. 01 实施
34. 《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908-2020）  
2020. 4. 28 发布，2020. 5. 1 实施

35. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639—2020 2020.9.29 发布，2021.4.1 实施
36. 《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087-2021 2021.7.10 发布，2021.8.1 实施
37. 《安全评价通则》AQ8001-2007 2007.1.4 发布，2007.4.1 实施
38. 《安全预评价导则》AQ8002-2007 2007.1.4 发布，2007.4.1 实施
39. 《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 2010.9.6 发布，2011.5.1 实施
40. 《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》AQ/T2063-2018 2018.5.22 发布，2018.12.1 实施

#### 1.2.4 改扩建项目技术资料

- 1、《营业执照》，峡江县市场监督管理局，2022年03月25日；
- 2、《采矿许可证》，证号：C3608232009087120030333，峡江县自然资源局，2022年6月30日；
- 3、《安全生产许可证》，编号：(赣)FM安许证字〔2006〕D042号，吉安市应急管理局，2019年7月23日；
- 4、《峡江县沙坊大屋仔(坊牌下)石壁矿区普通建筑用砂岩矿资源储量核实报告》，2021年10月，江西合成矿业有限公司；
- 5、关于《峡江县沙坊大屋仔(坊牌下)石壁矿区普通建筑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”（峡自然资源局

备字[2021]1号），2021年11月，峡江县自然资源局；

6、《峡江县沙坊大屋仔(坊牌下)石壁矿区普通建筑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》，2021年11月，江西合成矿业有限公司；

7、《峡江县沙坊大屋仔石壁矿露天开采（200万吨/年）改扩建项目可行性研究报告》，2022年6月，湖南联盛勘察设计有限公司；

8、《峡江县沙坊大屋仔石壁矿露天开采整改方案设计说明书》，2018年8月，湖南联盛勘察设计有限公司；

9、《峡江县沙坊大屋仔石壁矿露天开采安全设施设计》，2018年8月，湖南联盛勘察设计有限公司。

#### 1.2.5 其他评价依据

- 1、非煤矿山安全预评价委托书。
- 2、《金属非金属露天矿山建设项目安全预评价报告编写提纲》。

## 2 改扩建项目概述

### 2.1 建设单位概况

峡江县沙坊大屋仔石壁矿成立于2005年4月，迄今开采18年。

矿山现所有权人为吉安市正顺建材有限公司。2022年3月25日，吉安市正顺建材有限公司取得峡江县市场监督管理局换发的营业执照，统一社会信用代码：91360823MA3AE5KE3P，名称：吉安正顺建材有限公司，类型：有限责任公司，注册资本：贰仟万元整，法定代表人：袁军平，住所：江西省吉安市峡江县巴邱镇学府公馆9栋15号，成立日期：2021年07月01日，营业期限：2021年07月01日至长期，经营范围：矿产资源（非煤矿山）开采（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）一般项目：建筑用石加工、矿物洗选加工，建筑材料销售（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制

峡江县沙坊大屋仔石壁矿现有生产规模10万吨/年，采用山坡型露天开采，共设1个采场。现已形成+170m平台、+160m平台、+145m平台、+135m平台、+125m平台、+115m平台、+100m平台、+90m平台，坡面角 $45^{\circ} \sim 78^{\circ}$ ，台阶高度 $10 \sim 15\text{m}$ 。

峡江县沙坊大屋仔石壁矿位于峡江县县城 $247^{\circ}$ 方位直距24公里处，属峡江县罗田镇管辖（矿山所在地原为沙坊乡，后并入罗田镇）。矿区位置地理坐标：东经 $115^{\circ} 06' 09'' \sim 115^{\circ} 06' 29''$ ，北纬 $27^{\circ} 31' 36'' \sim 27^{\circ} 31' 50''$ 。矿区中心地理坐标：东经 $115^{\circ} 06' 19''$ ，北纬 $27^{\circ} 31' 43''$ 。矿区北距峡江县—罗田—新余公路直距约1.5公

里，并有简易公路与之相连，交通条件便利。见图 2-1 交通位置图。



图 2-1 矿区交通位置图

2019年7月23日，矿山取得吉安市应急管理局换发的安全生产许可证，编号：(赣)FM安许证字〔2006〕D042号，单位名称：峡江县沙坊大屋仔石壁矿，主要负责人：黄绵程，单位地址：峡江县罗田县沙坊，经济类型：私营企业，许可范围：砂岩露天开采，有效期：2019年07月23日至2022年07月22日。

为进一步扩大产能，2021年10月江西合成矿业有限公司编制了《峡江县沙坊大屋仔(坊牌下)石壁矿区普通建筑用砂岩矿资源储量核实报告》，峡江县自然资源局下发“关于《峡江县沙坊大屋仔(坊牌下)石壁矿区普通建筑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”（峡自然资源储备字[2021]1号）。

2021年11月江西合成矿业有限公司编制了《峡江县沙坊大屋仔(坊牌下)石壁矿区普通建筑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6月30日，矿权转让给吉安正顺建材有限公司，该公司依法取得了峡江县自然资源局颁发的采矿许可证：证号C3608232009087120030333，采矿权人：吉安正顺建材有限公司，地址：江西省峡江县罗田镇，矿山名称：峡江县沙坊大屋仔石壁矿，经济类型：有限责任公司，开采矿种：砂岩，开采方式：露天开采，生产规模：200万吨/年，矿区面积：0.1326平方公里，有效期限：陆年壹拾月，自2022年6月27日至2029年4月27日，开采深度：由+180m至+50m标高，矿区范围由4个拐点圈定。矿区范围拐点坐标见下表2-1。

表 2-1 矿区范围拐点坐标表

拐点	西安 80 坐标系		国家 2000 坐标系	
	X <sub>80</sub>	Y <sub>80</sub>	X <sub>2000</sub>	Y <sub>2000</sub>
1	3046817.15	38609023.41	3046816.08	38609140.73
2	3046817.15	38609413.41	3046816.08	38609530.73
3	3046477.09	38609413.41	3046476.02	38609530.73
4	3046477.09	38609023.41	3046476.02	38609140.73

矿区范围面积：0.1326km<sup>2</sup>；开采标高：+180至+50m。

2022年6月湖南联盛勘察设计有限公司编制了《峡江县沙坊大屋仔石壁矿露天开采（200万吨/年）改扩建项目可行性研究报告》。建设规模为200万吨/年，《可研报告》设计山坡+凹陷型开采方式，封闭圈标高为+90m，采用公路开拓、汽车运输，自上而下分台阶采矿。矿区设有一个采场，+90m至+180m为山坡型，+90m至+50m为凹陷型。台阶高10m，采场最大垂高125m。最终形成+170m、+160m、+150m、+140m、

+130m、+120m、+110m、+100m、+90m、+80m、+70m、+60m、+50m共13个台阶。

## 2.2 自然环境概况

### 1、地形地貌

区内属丘陵地貌，矿区内最高标高+181米，最低标高+90米，相对高差最大为91米。地表坡角一般为 $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 。区内冲沟较少发育，汇水面积小。植被发育，主要为灌木林地

### 2、气象水文

本区属中亚热带季风湿润气候，四季分明，雨量充沛，年最高气温 $41^{\circ}\text{C}$ ，最低气温 $-8^{\circ}\text{C}$ ，年平均降雨量1600mm左右。全年主导风向为北风，冬季主导风向为北风，夏季主导风向为南风。

### 3、地震

按《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015）江西部分，矿区所在地地震动加速度 $<0.05g$ 。区域烈度小于6度，为地壳相对稳定区。

### 4、区域经济地理概况

矿区所在的罗田镇，主产水稻，一年两季水稻，经济作物主要有大豆、花生等。区内经济以农业为主，兼有乡镇企业，近些年来采矿业有所发展。

### 5、矿区周边环境

(1) 矿界北侧界外为公益林，对矿山开采有影响，不宜布置上山公

路。

(2) 矿区南部东侧有一小山塘，位于矿界内，面积约 1500m<sup>2</sup>，水深约 2m。对矿山开采有影响，需征用。

(3) 矿界西侧直距约 270m 为现矿山破碎场地，矿界东侧为经济林、山地。

(4) 采场周边 300m 范围内其它无相邻矿山，500m 范围内无医院、学校、电力、通信设施，1km 可视范围内无铁路、桥梁、高速、国道、省道等重要建筑及公共设施。能满足安全生产要求。见图 2-2 峡江县沙坊大屋仔石壁矿周边环境图。



图 2-2 峡江县沙坊大屋仔石壁矿周边环境图

## 2.3 改扩建项目地质概况

### 2.3.1 区域地质

矿区在区域构造上位于华南褶皱系赣中南褶皱隆赣西南拗陷武功山-

玉华山隆断束之东部峡江县境内。区内震旦系广泛出露，寒武系仅残存于南部边缘，上古生界和下三叠统广有分布，其它上三叠统、侏罗系、白垩系及第三系分布不广。区内断裂颇为发育，主要有三组，北东~北北东向较为发育，近东西、北西向次之。区内岩浆岩活动强烈，以加里东期和燕山期为主，海西期次之。区内矿产以钨、锡、铅、锌等为主。

## 2.3.2 矿区地质

### 2.3.2.1 地层

在矿区内及矿区外围地区出露了南华系下统上施组（ $Nh_{1s}$ ）和第四系（ $Q_4$ ）地层，地表则分布第四系残坡积层。

南华系下统上施组（ $Nh_{1s}$ ）：岩性为青灰色~浅灰白色中~薄层状石英细砂岩，含少量绢云母片岩，地表强~中风化层厚度15~40m左右。

第四系（ $Q_4$ ）：主要分布在矿区及外围的山坡和沟谷地带，岩性为冲洪积及残坡积亚粘土、亚砂土等，厚度5~15m左右。

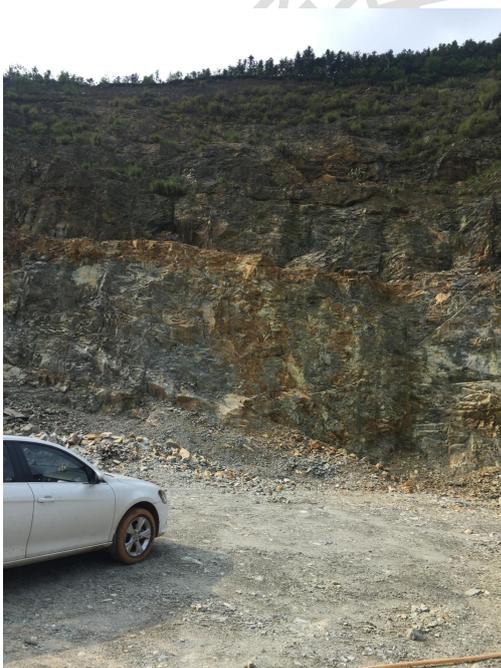




图 2-3 覆盖残坡积与风化层

### 2.3.2.2 构造

矿区地质构造较为简单，大断裂构造不明显，矿区内断层、节理、裂隙较发育，把矿体切割成大小不一的岩石碎块。浅部以风化裂隙为主，深部以构造裂隙为主。裂隙充填物为氧化泥状、粉状物质，多为线型裂隙。裂隙面较为污浊陡直。

### 2.3.2.3 岩浆岩

矿区范围内未见岩浆岩体出露。在矿区外北西方向约 5km 处出露有花岗岩体。

## 2.3.3 矿床地质

### 2.3.3.1 矿床特征

矿体为南华系下统上施组 ( $Nh_1s$ ) 变余砂岩，矿石自然类型为区域变质岩矿石。变余砂岩经浅变质后具硅化特征，石英含量较高(约 75~80% 以上)，砂岩原生结构和构造均已转化，呈变余砂状结构，中-薄层状构造，岩性致密坚硬，矿体呈层状产出，产状  $5^\circ \angle 72^\circ$ ，强风层岩石裂隙发育，破碎较强，微风化及基岩矿石，裂隙不发育，岩石致密坚硬，显示较强硅化，其它蚀变弱。

矿体在矿区内广泛出露，展布于整个矿区，出露最高标高+181m，最低标高为+90 m，但上部岩石均覆盖或风化。本次核实圈定的矿体由 6 个钻孔控制，控制矿体长 320 m、宽 180 m，控制矿体厚度在 105~40 m 间，最大厚度为 105 m，最小厚度 40 m，平均厚度 75 m，矿体顶板岩性为残坡积土层及南华系下统上施组 ( $Nh_1s$ ) 变余砂岩全风化层，底板岩性均为南华系下统上施组 ( $Nh_1s$ ) 变余砂岩，经钻孔揭露矿体内未见软弱夹

石层、层间构造破碎带，仅局部可见薄层千枚岩，受区域变质作用，呈现硅化较强现象，岩石较致密坚硬，基本可以达到一般建筑石料要求。

### 1、残坡积层

表土层主要为残坡积砂碎石土及沟谷地带分布有第四系腐植土、棕黄色粘土、亚粘土、砂砾粘土。砂砾土成份主要为粘土、石英、长石。根据钻探工程揭露显示，表土层覆盖厚度5~15 m，平均约10 m。

### 2、南华系下统上施组全风化-半风化层

矿区矿石风化后成棕红色、黄灰色浮土和少量灰色岩石碎石土和碎块，强风化层和半风化层厚度在10~40 m。

### 2.3.3.2 矿石质量

矿区矿石为灰色、青灰色、灰黑色、灰白色石英砂岩，变余砂状结构，中-薄层状构造，成份主要为石英、长石等，岩石坚硬性脆。

本次物理性能样共采取2个，送往江西华昌地质测试有限公司进行抗压、抗剪、抗拉等物理性能测试，结果如下：矿石抗压强度为112.3~130.4MPa，平均121.35MPa；抗剪强度天然凝聚力7.62~8.81MPa，平均8.22MPa；抗拉强度9.75~10.2MPa，平均9.97MPa。压碎值则参考矿山2021年8月份送往吉安市吉路工程质量检测有限公司的测试数据，为16.3%。2个样品抗压强度均达到国家标准（DZ/T 0341—2020）[碎石（变质岩） $\geq 60$ MPa]，且通过矿山多年生产，矿石能满足普通建筑用石料要求。

本次放射性样品采取1个，送往江西省地质环境调查研究院进行放射性检测，结果为 $^{238}\text{U}$ -144(Bq/Kg)， $^{232}\text{Th}$ -36(Bq/Kg)， $^{226}\text{Ra}$ -(Bq/Kg)， $^{40}\text{K}$ -1131(Bq/Kg)，根据GB6566《建筑材料放射性核素限量》相关规定及计算规则，该岩石放射性内照射指标 $I_{\text{Ra}}$ 为0.23，外照射指数 $I_{\gamma}$ 为0.53，

均到达石材的 A 类要求，用途不受限制。

体重数据 2.63t/m<sup>3</sup>。

表 2-2 检验结果表

项 目	状 态	范围值	平均值	备 注
抗压强度 (MPa)	饱和	112.3~130.4	121.35	
抗剪强度	天然	内摩擦力 (°)	39° 37' ~42° 15'	
		凝聚力 (Mpa)	7.62~8.81	8.22
抗拉强度 (MPa)	天然	9.75~10.2	9.97	
吸水率 (%)		0.11~0.20	0.15	
压碎值 (%)			16.3	



图 2-4 生产碎石成品

### 2.3.4 矿床开采技术条件

#### 2.3.4.1 矿区水文地质

矿区为丘陵地貌，山坡地形，属降雨迳流排泄地区，矿山最低开采标高低于当地侵蚀基准面，后期下部矿体开采大气降水不易排除，需要人工抽水或疏通排泄。矿区范围内除季节性涧溪外，基本无大的地表水体。矿区岩性主要为变余砂岩，节理裂隙较发育，含裂隙水；上覆表土层不厚，潜水条件弱，大气降水和裂隙水是露天矿坑充水的主要因素。

因此矿区水文地质条件属中等类型。

#### 2.3.4.2 工程地质概况

残坡积覆盖层厚度在5~15m左右，但岩石风化层较厚，风化层稳定程度一般，采场表土剥离量较大，开采时需要剥离搬运。

矿区矿体为石英砂岩较为坚硬稳定。其间存在的风化裂隙面、节理裂隙面、岩层层面为矿体软弱面。由于这些软弱面的存在，降低了岩层的稳定性。因此，矿区工程地质条件属中等稳定类型，开采时必须预防不稳定岩块滑落，依照由上而下的开采规律采用台阶式开采，切忌“掏底式”和高陡坡开采。

#### 2.3.4.3 矿山环境地质条件

据GB18306-2015附录A《中国地震动峰值加速度区划图》及附录D《关于地震基本烈度向地震参数过渡的说明》中，本区地震动峰值加速度小于0.05g，说明该区域内新构造运动反映不明显，区域稳定性较好。

1、泥石流、崩塌：本矿区地势坡度一般为 $15^{\circ}$ ~ $47^{\circ}$ 左右，植被较好，岩层风化程度一般，岩层产状 $5^{\circ}$ ~ $72^{\circ}$ 左右，开采边坡为北向为倾向边坡，南向为顺向坡。岩体结构面的闭合，且不甚发育或组合关系简单，上部残坡积层4~13m不等，覆盖层不厚，不稳定因素一般。因此山体稳定，斜坡仅个别危石，破坏力小，易于处理。本矿床前期露天开采，矿岩稳定，开采条件一般，安全性一般。同时出于生产安全考虑露天边坡角将限制在一定的数值内，采场内所受雨水将引入沉淀池内，不致造成界外滑坡等自然灾害。

## 2、水土流失

矿区及其周围植被发育程度较好，覆盖面较广，空气清新，自然生态环境良好。随着矿山的建设、道路施工的进行，植被将遭到不同程度的破坏，应在遭受破坏的地点重新植树、播撒草籽，并按绿色矿山政策相关要求进行植被恢复。矿山生产中剥离的地表岩土，可用于道路的维护。

## 3、环境污染

废水：矿山生产为直接破碎-装车-托运出矿山，生产中不存在废水排放情况，注意暴雨季节洪水排放疏通。

废气：矿山生产为直接破碎，矿石不含有毒物质，在破碎和装车及运输中存在一定的灰尘排放影响，特别晴天注意矿山和道路洒水，降低灰尘污染，做到绿色生产。

废渣：矿山内，通过钻孔勘查，地表覆盖土为5~15m，矿山废土、废渣，该废土、废渣可用于矿山道路建设和维护后建立排土场，对环境影响一般。因此环境地质条件中等类型。

### 2.3.5 资源储量

截至2021年9月30日，通过资源储量估算：保有矿石资源量1728.23万吨（657.12万 $m^3$ ），其中控制的资源量1085.43万吨（412.71万 $m^3$ ），推断的资源量642.80万吨（244.41万 $m^3$ ）。

### 2.3.6 地质报告的评述

矿区地质勘查各项工作均按照国家和行业规范进行，经检验，质量优良。

### 2.4 工程建设方案概况

2022年6月湖南联盛勘察设计有限公司编制提交的《峡江县沙坊大屋仔石壁矿露天开采（200万吨/年）改扩建建设项目可行性研究报告》。建设规模为**200万吨/年**，《可研报告》设计山坡+凹陷型开采方式，**封闭圈标高为+90m**，采用公路开拓、汽车运输，自上而下分台阶采矿。矿区设有一个采场，台阶高10m，采场最大垂高125m。最终形成+170m、+160m、+150m、+140m、+130m、+120m、+110m、+100m、+90m、+80m、+70m、+60m、+50m共13个台阶。

#### 2.4.1 矿山开采现状

##### 1、开采现状

峡江县沙坊大屋仔石壁矿采用山坡型露天开采，共设1个采场。现已形成+170m平台、+160m平台、+145m平台、+135m平台、+125m平台、+115m平台、+100m平台、+90m平台，坡面角 $45^{\circ} \sim 78^{\circ}$ ，台阶高度10~15m，**宽度2.2~30m**，

##### 2、存在问题

**(1) 矿山西部存在高陡边坡；现有部分台阶偏高，如+145m台阶高度达15m。**

(2) +160m、+170m 安全平台不足 4m，不符合安全规程要求。

### 3、与原系统的相互关系和影响

本项目为改扩建工程，需在原工程上方进行采剥作业，基建作业时，下部平台停止作业。

### 4、现有辅助设备

变压器 S<sub>11</sub>-630/10、S<sub>11</sub>-250/10、S<sub>11</sub>-100/10 各 1 台；KQY-90 型潜钻机 1 台；210 型挖掘机 1 台；ZL-50 型铲车 3 台。

## 2.4.2 建设规模及工作制度

### 1、工作制度

根据矿山所在地的气候条件以及矿山生产规模的特点，设计采用的矿山采矿工作制度为年工作 300 天、每天 2 班、每班 8 小时。

### 2、矿山服务年限

3、本次方案矿山生产规模为 200 万 t/a，年工作日为 300 天，日生产规模为 0.67 万 t/d。

### 4、矿山服务年限计算：

$$T = \frac{Q\eta}{A(1-p)}$$

式中： T—理论服务年限； 年；

Q—设计开采矿量，1600 万吨(1085.43+0.8×642.80)

η—矿石回采率， 96%；

A—年产矿石量， 200 万吨；

P—矿石贫化率， 1%。

该矿山的服务年限约 7.8 年。

### 2.4.3 总图运输

#### 1、总图布置原则

(1) 在合理利用现有设施的基础上按工艺流程的需要进行调整改造和新建必要的设施。

(2) 充分考虑矿区地形地貌特征，合理布置工业和生活服务设施，尽量减少场地平基填挖方工程量。

(3) 尽量节约用地，少占良田。

(4) 建（构）筑物应布置在露天爆破警戒线以外的安全地带，尽量集中布置，便于管理。

(5) 主要建（构）筑物之间应有道路连接，保证运输线路通畅。

(6) 总体布置符合安防卫生、环保等国家有关规定。

#### 2、总平面布置方式

矿山由露天采场、排土场、值班室、配电房、供水系统及其他辅助生产设施（如机修房）等组成。

(1) 采场为山坡+凹陷型露天开采，位于破碎工业场地东面。设计开采标高+180m至+50m，划分+170m、+160m、+150m、+140m、+130m、+120m、+110m、+100m、+90m、+80m、+70m、+60m、+50m共13个台阶，自上而下开采。

(2) 工业场地：位于矿区西侧，主要为破碎场地、堆料场。

(3) 排土场：在矿区西侧约254m的一山窝处，作为排土过渡期

堆积场所。

(4) 生活办公区设于矿区西侧，主要由办公楼、员工宿舍及食堂组成，

(5) 配电房：设在矿区西侧直距矿界约 305m 处。

(6) 炸药库：不设炸药库，所需民爆器材由当地民爆公司配送制。

(7) 高位水池：在矿区北部设置一高位水池，标高+175m，供防尘降尘用水。

(8) 矿石主要由采场运至破碎站，矿石、废石及其他物资均由汽车运输。

### 3、内外部运输

内部运输：矿山内部运输采用公路开拓回返式坑线，选用载重 18t 矿用自卸汽车。

外部运输：矿区位于峡江县县城 247° 方位直距 24 公里处，属峡江县罗田镇管辖。矿区北距峡江县—罗田—新余公路直距约 1.5 公里，并有简易公路与之相连，交通条件便利。设计采用汽车进行外部运输。

## 2.4.4 开采方式及开采范围

### 1、矿床的开采方式

根据矿山地形条件、矿区地质特征和矿床埋藏条件，采用山坡+凹陷型露天自上而下台阶式开采。

### 2、开采范围

开采范围在矿区范围内的储量估算范围内，根据矿山开采现状及企

业要求，设计开采深度+180m至+50m标高之间。开采范围见下表2-3。

表 2-3 设计开采范围表

拐点	西安 80 坐标系		国家 2000 坐标系	
	X <sub>80</sub>	Y <sub>80</sub>	X <sub>2000</sub>	Y <sub>2000</sub>
1	3046817.15	38609023.41	3046816.08	38609140.73
2	3046817.15	38609413.41	3046816.08	38609530.73
3	3046477.09	38609413.41	3046476.02	38609530.73
4	3046477.09	38609023.41	3046476.02	38609140.73
矿区范围面积：0.1326km <sup>2</sup> ；开采标高：+180至+50m。				

### 3、开采顺序及首采位置

#### (1) 首采位置

矿区北部形成+160m 凿岩平台和+150m 铲装平台。

#### (2) 开采顺序

矿山设计为一个采场自上而下进行开采作业。开采过程中依次形成+170m、+160m、+150m、+140m、+130m、+120m、+110m、+100m、+90m、+80m、+70m、+60m、+50m等13个平台。

#### 2.4.5 开拓运输

根据矿体赋存情况、地质条件及矿区四周地形特征，开拓运输采用简单、灵活、可靠的单一公路开拓汽车运输方案。运矿道路起点为各开采水平工作面，终点为与主干公路相连。

设计开拓系统拟根据矿区地形条件及矿体赋存状态，将进矿开拓公路布置在矿区的西部，坑内采用移动式坑线。工业场地布置在矿区的西部，确定本矿开采方式为自上而下、分台阶开采。设计工作台阶高度为10m，最终台阶高度为10米。矿区共设置+170m、+160m、+150m、+140m、+130m、+120m、+110m、+100m、+90m、+80m、+70m、+60m、+50m共13

个台阶。本矿目前开采最高点高程为+180m，首采台阶布置在+150m标高，即+160m~+150m水平。

根据矿山生产规模及相关情况，本次设计确定上山道路采用单车道**三级**矿山公路标准。主要技术参数如下：

矿山修建露天矿山三级道路，车宽 2.5m，路面宽取 5m。最大行车速度 20km/h，陡坡、急弯路段最大行车速度 10km/h，会车、卸载的最大行车速度 5km/h。

设计线路坡度均不大于 10%，最大纵坡 10%，平均纵坡 9.01%，道路宽度 7m，最小转弯半径 15m。设计每隔 300m 设置缓坡段，坡度 $\leq 3\%$ ，缓坡段长度不小于 100m。

#### 2.4.6 采矿工艺

涉密信息

#### 2.4.7 矿山主要采掘设备

矿山主要采掘设备见下表

表 2-7 采矿主要设备一览表（《可研报告》）

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	供水泵	D25-30×5	台	2
2	排水泵	D10-40×3	台	2
3	轻型货车	载重量 0.5t	辆	1
4	自卸汽车	载重量 18t	辆	10
5	挖掘机	329D	台	4
6	轻型潜孔钻机	红五环 H680	台	2

## 2.4.8 通风防尘系统

峡江县沙坊大屋仔石壁矿露天开采（200万吨/年）改扩建项目为露天开采，无胶带运输斜井和平硐溜井工程，露天开采作业面采用自然通风，不需配置机械通风设备。

采场主要开采砂岩，在剥离、场地平整、铲装、运输过程中会产生大量粉尘，采场开采时应优先采用湿式作业。对产尘点和产尘设备采取综合防尘措施，洒水车洒水降尘和作业人员需佩戴防尘口罩等。

## 2.4.9 矿山供配电设施

根据现场情况，在工业广场设10/0.4kV变配电系统。工业广场变电所由室外变压器及低压配电室构成，利用1台杆上S<sub>11</sub>-800/10变压器，供生产、生活用电设备用电，采场供电范围包括抽排水和照明系统。

全矿电源接自峡江县罗田镇10KV变电所，通过架空线引入矿区，接入变压器。采用三相四线制即TN-C-S系统。要求变压器中性点接地，接地电阻不得大于4欧姆。变压器高压侧采用跌开式熔断器和10kV避雷器保护，低压侧的总开关采用自动空气开关。

— 配电房设置：

GGD开关柜尺寸大小为：1000×800×2800mm

配电柜正面的操作通道宽度，单列布置或双列背对背布置不小于1.5m；

配电柜后面的维护通道宽度，单列布置或双列面对面布置不小于0.8m；

配电柜侧面的维护通道宽度不小于 1m;

配电室的顶棚与地面的距离不低于 3m;

配电室围栏上端与其正上方带电部分的净距不小于 0.075m;

配电装置的上端距顶棚不小于 0.5m;

## 2.4.10 防排水系统

### 1、排水方案

本建设项目为山坡+凹陷型露天开采,+90m 以上可利用地形实现自流排水,+90m 以下采用机械排水方案。在露天开采境界外,修筑截洪沟,防止境界外大气降水流入采场。生产台阶要求开挖临时排水沟,与矿区总排洪沟贯通,将采区水排出矿区范围。

### 2、凹陷坑排水方案

#### (1)坑内涌水量预测

矿体露天采矿场涌水量预测采用比拟法计算。

#### ①日平均大气降雨量

$$\text{计算公式 } Q = \frac{XF}{365}$$

式中: X 为年降水量 (m), 1.60m;

F 为矿坑平面面积 ( $\text{m}^2$ ), 26930 $\text{m}^2$ 。

得出:  $Q=118\text{m}^3/\text{日}$

则平均日排水量  $Q=118\text{m}^3/\text{日}$ 。

#### ②日最大暴雨量

查《江西省暴雨洪水查算手册》(2010版),峡江县最大日暴雨强度  $i=110.5\text{mm}$ ,20年一遇的暴雨莫比系数(取近似地区类比值) $K_{p_{20}}=1.82$ ,则20年一遇的日均暴雨强度  $i_{20}=201.1\text{mm}$ 。

$$Q=0.2011 \times 26930 \times 0.3=1624 \text{ m}^3/\text{d}$$

③含矿层孔隙潜水层地下水涌水量，采用比拟法公式计算。

$$\text{公式: } Q=Q_0 \times \sqrt{\frac{F \times S}{F_0 \times S_0}}$$

$$Q=26 \text{ m}^3/\text{d}$$

式中:Q: +50m 矿坑正常涌水量  $\text{m}^3/\text{d}$ ,  $26\text{m}^3/\text{d}$ ;

$Q_0$ : +90m 矿坑正常涌水量  $\text{m}^3/\text{d}$ ,  $10\text{m}^3/\text{d}$ ;

F: +50m 露天采场面积,  $26930\text{m}^2$ ;

$F_0$ : +90m 露天采场面积,  $5756\text{m}^2$ ;

S: +50m 降深, 130m;

$S_0$ : +90m 降深, 90m。

1) 日正常排水能力为日均降水量及地下水水量之和。

$$Q_{\text{正常}}=118+26=144\text{m}^3/\text{d}。$$

2) 日  $Q_{\text{最大}}$  为最大暴雨量及地下水水量之和。

$$Q_{\text{最大}}=1624+26=1650\text{m}^3/\text{d}。$$

(2)水泵所需流量

按正常涌水量确定排水设备的能力:

$$Q=Q_{\text{正常}}/20$$

式中:  $Q_{\text{正常}}$ —采场正常汇水量,  $\text{m}^3/\text{d}$ ;

水泵正常应有排水能力:  $Q_1 = 144/20=7.2\text{m}^3/\text{h}$

(3)水泵所需扬程  $H=K(H_{\text{差}}+5.5)$

式中:  $H_{\text{差}}$ —排水高差, 从+50 扬至+90m。

K—扬程损失系数,  $K=1.08\sim 1.3$ , 取 1.3。

扬程  $H=1.3 \times (40+5.5) =59.2\text{m}$

(4)水泵选型

选用 D10-40×3 型水泵 2 台，其中 1 台备用。其主要参数：流量（ $Q_e$ ） $10\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 120m，电机功率 11kW。

#### (5)排水管路

泵站设 2 条 DN50 排水管路，采用钢管，正常排水时使用 1 条，水量较大时使用 2 条。排水管沿采场边帮敷设，并随采矿水平逐年下降而向下延深。移动水泵及所配电机固定于便于搬迁的底座上，根据现场情况用车吊或汽车搬迁，移动泵站设雨棚。

#### (6)水仓

水仓随采掘进行而逐渐下降，其容积按 4 小时的正常涌水量确定，即  $4 \times (144/24) = 6\text{m}^3$ ，取  $20\text{m}^3$ 。水仓深度取 2m，长和宽视具体情况确定。

(7)用 CAD 测得最低台阶底面积为  $26930\text{m}^2$ ，台阶平均高度 10m，可容水量约 27 万  $\text{m}^3$ 。而最大日水量为  $1650\text{m}^3$ 。淹没部分不会超过 1 个台阶。基本符合规程要求。

用 2 台水泵排最大水量， $t = Q_{\text{最大}}/Q_e/2/24 = 1650/10/2/24 = 3.44$  天。用 3.44 天的时间可排出 20 年一遇的最大降雨量。

### 2.4.11 供水系统

#### 1、供水水源

矿山现生活用水主要为附近一无名小溪，该小溪常年有水，水质应定期检验，符合饮用水标准。生产用水为矿山北部一山塘。

#### 2、矿山需水量

采场生产用水（洒水降尘）约  $2000\text{t}/\text{d}$ 。生产用水来自高位水池，标高+175m，可满足供水压力。

采矿工业场地室外消防用水包括生活室和办公室的消防用水，其水量按消防规范 10L/s、火灾延续时间按 2 小时计算，为 72m<sup>3</sup>。可由高位水池供给。

### 3、水泵选型

水泵所需扬程几何高  $H_0=85\text{m}$

总扬程  $H=1.1 \times (85+3.5) = 97.35\text{m}$

水泵选用 D25-30×5 型水泵 2 台(其中 1 台备用)，其主要参数：流量 25m<sup>3</sup>/h，扬程 150m，电机功率 30kw。

高位水池至开采境界采用镀锌钢管输送，开采境界至凿岩工作面采用软管输送。

## 2.4.12 排土场

### 1、位置选择

该矿经计算矿山整体剥离量实方约为 152.2 万立方。根据排土场选择原则及与业主沟通，风化层外卖，仅表土层运至排土场，用于后期矿山闭坑复绿。选择排土场在矿区西侧约 340m 的一山窝处，作为排土过渡期堆积场所。具体见总平面布置图。

### 2、容积设计

矿山设计排土场终了平面长约 250m，平均宽约 140m，排土场最终堆置高程为+75m~+90m，废石场面积约为 17713m<sup>2</sup>。矿山多台阶排土，最终堆至标高为+90m，根据废石场所在地形及废石性质，设计各参数具体取值如表 2-8，经计算排土场容量约为 15 万 m<sup>3</sup>，单程平均运距约 750m，排土场容量可以满足过渡期排土要求。

表 2-8 排土场各参数设计表

序号	名称	符号	单位	排土场
1	边坡水平投影长度	b1	m	112
2	最终堆置宽度	b3	m	100
3	废石场宽度	B	m	112
4	台阶高度	h	m	5、10
5	总高度	H	m	15
6	地基坡度	$\theta$	°	5° 30'9" 3° 47'57"
7	台阶边帮角	$\alpha$	°	40
8	总边帮角	$\beta$	°	24、27
9	废石场长度	L	m	245
10	占地面积	S	m <sup>2</sup>	17713
11	总容积	V	万 m <sup>3</sup>	15
12	排土标高		m	+75—+90

#### 2.4.13 安全管理及其他

##### 1、企业生产组织及劳动定员

本矿山作为建筑石料矿山，矿山下设采矿场、辅助生产部门等。

矿山在册职工人数为 30 人，其中生产人员 22 人，占 73%，管理及服务人员 8 人，占 27%。

##### 2、安全机构设置

矿山成立安环科，同时管理矿山安全工作。

##### 3、安全教育培训情况

矿山较重视职工的安全教育培训工作，实行矿山、车间、班组三级安全教育培训制度，有安全宣传教育室，对新进员工及在职员工进行了三级安全教育培训。矿山每年制定年度安全教育培训计划明细表，并按计划组织培训活动。安全管理人员及特种作业人员均经培训获得相应安

全资质。

#### 4、安全生产责任制、安全管理制度和岗位安全操作规程

##### （1）安全生产责任制

矿山建立的安全生产责任制有：1）安全生产领导小组工作责任制；2）矿领导成员安全生产责任制（6个）；3）职能部门安全生产责任制（5个）；4）各岗位安全生产责任制（14个）。

##### （2）安全生产管理制度

1）安全检查制度；2）职业危害控制制度；3）安全教育培训制度；4）事故、事件报告管理制度；5）重大危险源监控制度；6）生产设备、设施安全管理制度；7）安全生产档案管理制度；8）安全生产奖惩制度；9）安全生产目标与指标设立、完成情况评价管理制度；10）安全例会制度；11）隐患排查治理制度；12）安全生产费用投入、使用管理制度；13）劳动防护用品管理制度。

##### （3）岗位安全操作规程

1）露天矿山安全生产一般规定；2）电（氧）焊工安全操作规程；3）自卸汽车安全操作规程；4）洒水汽车安全操作规程；5）装载机安全操作规程；6）挖掘机安全操作规程；7）潜孔钻工安全操作规程；8）移动式空压机安全操作规程；9）爆破工安全操作规程；10）修路工安全操作规程；11）维修工安全操作规程；12）电工安全操作规程。

#### 5、投资估算

估算项目新增总投资 2131 万元，其中工程费用为 1796 万元，工程建设其他费用 40 万元，工程预备费 95 万元，无建设期利息，流动资金

200万元。单位矿石新增总投资为9.7元/吨。

经估算，项目达产年平均利润总额为2504.8万元，扣除盈余公积250.5万元，所得税563.6万元，达产年平均未分配利润为1690.74万元。项目投资财务内部收益率（税后）为79.3%，投资回收期（税后）为1.3年，显示该项目利润较好、投资风险较小，该项目在经济上总体是可行的，具有较好的投资价值。



### 3 主要危险、有害因素辨识

根据矿山提供的资料和现场情况，经对相同或类似矿山调研、检查，按照《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86），综合考虑起因物、引起事故的诱导原因、致害物、伤害方式及生产过程中使用的主要原材料、产品物质特性等，结合同类企业的经验教训，分析确定该建设工程主要危险、有害因素。

#### 3.1 危险因素分析

##### 3.1.1 露天边坡滑坡或坍塌

该矿山建设项目采用公路运输开拓，自上而下分台阶开采。如果边坡高度、边坡角严重超标，甚至在边坡底部掏采等违章作业，作业环境极不安全，容易发生坍塌事故，形成大面积的山体滑坡。特别是采场台阶与断层、节理面相交，或岩层倾向与边坡方向一致时，很容易发生楔形滑落甚至造成大范围坍塌。该建设工程项目中存在的主要滑坡、坍塌场所有：

1) 露天采场；2) 高陡边坡；3) 违章超高堆放物质处；4) 排土场。

##### 3.1.2 物体打击

在开采过程中，如采场边坡上部存在浮石及松石没有清理干净，浮石或松石在遇到外力作用时可能沿边坡滚落，滚石可能会砸伤采场台阶

底部作业人员，危及采场作业人员生命安全，同时也可能砸坏采场内的设备。该评价项目产生物体打击的场所主要有：

- 1、采场工作作业面；
- 2、矿石装运场所。

### 3.1.3 高处坠落

由于采场边坡高度超过 2m，当作业人员在边坡上清理浮石、松石或打钻作业时，如果未系安全绳、安全绳未系好、安全绳固定物不牢固、甚至安全绳断裂等均会引起作业人员高处坠落，摔伤高空作业人员，甚至危及作业人员生命安全。该评价项目产生高处坠落的场所主要有：

- 1、采场作业面；
- 2、露天采场的高陡边坡。

### 3.1.4 触电

该采矿工程拟购买变压器及供配电设备并架设 10kV 线路。该采矿工程设备、设施较多，可能造成触电伤害。

导致触电的主要因素有：

- 1、电气设备、设施漏电；
- 2、作业人员误操作；
- 3、电气设备、设施保护装置失效；
- 4、触及供电裸线或供电线路断裂跌落；
- 5、运行设备或人员意外碰伤供电线路等。

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

本评价项目中产生触电的设备和场所主要有：

- 1、电气设备；
- 2、配电房

### 3.1.5 火灾

矿山火灾主要是外因火灾（外源火灾），包括明火（火柴点火、吸烟、电焊、氧焊、明火等）引燃的火灾；油料（柴油、维修用油等）在运输、保管和使用引起的火灾；炸药在运输、加工和使用过程中引起的火灾；机械作用（摩擦、震动冲击等）引起的火灾；电气设备（动力线、照明线、变压器、电动设备等）的绝缘损坏和性能不良、短路或过负荷引起的火灾；雷击造成的火灾。

火灾可能发生在矿山植被发育的地方、机修场所、变压器、配电室、办公生活区等场所。

### 3.1.6 机械伤害

是指矿山生产过程中使用的机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触造成对作业人员引起伤害和因机械内部或外部因素造成设备损坏。该评价项目产生机械伤害和设施主要有：

- 1、装、运矿设备；
- 2、采场凿岩设备。
- 3、检修作业。

### 3.1.7 起重伤害

起重伤害是指各种起重作业（包括起重机安装、检修、试验）中发

生的挤压、坠落、（吊具、吊重）物体打击等伤害。对于起重机械，主要因素是由于翻倒、超载、碰撞、基础损坏、操作失误、负载失落造成。

本评价项目中产生起重伤害的设备和场所主要有：机械电气设备安装时的吊装处。

### 3.1.8 车辆伤害

车辆伤害是指运输工具所造成的事故，例如车辆撞、挤等伤人事故。由于采场及山脚的公路弯曲且路面较窄，作业场地空间太小，运输作业中有可能发生危及人身及设备的安全事故。本评价项目中产生车辆伤害的设备和场所主要有：

1) 采场开拓公路；2) 矿石运输过程中；3) 废石、废渣排弃作业等。

### 3.1.9 爆破伤害

采用凿岩爆裂法是目前露天矿采矿生产的有效手段。由于炸药本身的易爆性、能量巨大性，在实际生产过程中，使用不当或爆破后处理不当会产生爆破伤害事故。其主要原因有：

- 1、炮孔位置不当、抵抗线过小；
- 2、孔网参数不合理；
- 3、炸药单耗大，充填长度过小，充填质量差；
- 4、起爆方法操作失误或不当；
- 5、爆破材料的质量差，引起早爆、迟爆、盲炮；

- 6、安全距离不够；
- 7、违章作业；
- 8、管理不善。

本评价项目中产生爆破伤害的设备和场所主要有：爆破作业面、破碎工业场地等。

### 3.1.10 炸药爆炸

民用爆破器材是矿山采掘过程的主要材料，在运输、储存、加工民用爆炸物品过程中，雷管遇到剧烈碰撞或外界火源发生爆炸，炸药在雷管或外力作用下会发生爆燃和爆炸。

存在炸药爆炸危害作业区域有：

- 1、爆破器材临时存放点；
- 2、民爆器材的搬运过程；
- 3、爆破作业和爆破工作面；
- 4、盲炮处理和凿岩作业；
- 5、爆破器材废品处理等。

### 3.1.11 容器爆炸

压缩动力空气的管路和容器在下列情况下发生爆炸：

- 1、空气压力超压；
- 2、使用时间太长或损伤造成轻度下降；
- 3、安全阀失效等。

本评价项目中产生容器爆炸的设备和场所主要有：储气罐

### 3.1.12 中毒和窒息

引发中毒和窒息是因为爆炸后产生的炮烟和其他有毒烟尘，如压风机废气，火灾后产生的有毒烟气等，若未排除干净，作业人员进入现场，就可能引起中毒和窒息。

存在中毒和窒息的场所主要有：

- 1、露天采矿工作面；
- 2、爆破器材临时存放点。
- 3、火灾场所。

引起中毒和窒息的主要原因是通风不畅和违章作业。

### 3.1.13 淹溺

该矿山采用山坡型露天开采，在进行生产活动的过程中，需使用高位水池，可能存在淹溺的危险性。容易发生淹溺的场所主要有：1、高位水池；2、采场底坑积水处；3、沉淀池；4、其他积水场所。

### 3.1.14 泥石流

排土场一旦溃坝发生泥石流，将对下游建构筑物造成威胁，导致人员伤亡、财产损失等后果。具体分析泥石流发生的原因如下：

- 1、排土场若截排水设施不完善，容易造成排土场浸水导致边坡受雨水冲刷和浸泡，导致边坡失稳，甚至发生泥石流事故。

- 2、排土参数未设计，排土工艺、排土顺序和阶段高度，总堆置高

度、安全平台宽度、总边坡角未明确规定，导致排土作业无参数可考，造成排土阶段高度过高，坡度过陡，促使排土场的临空面水、土质浆体最先做快速运动，引发泥石流。

3、排土场截排水系统设计不合理，无可靠的截排水设施，排土场工作平台未修筑截排水沟拦挡平台内汇水，防洪截流设施缺少检查维护，且底部未设置渗流通道等，存在排土场积水，严重者导致泥土外溢，造成泥石流危害，导致水土流失。

4、排土场未进行容量估算，超容量堆放，下游修建的拦挡坝强度不符合设计要求，一旦溃坝，将导致大量泥土外溢，造成泥石流危害，摧毁下游构筑物，甚者导致人员伤亡。

#### 5、采场

采场汇水面积较大，洪水冲刷采场，如未设置有效的截排水设施，松散岩土层吸水后遇水软化，当水量达到一定时，转为粘稠状态，若覆盖层较厚，该粘稠体在重力作用下，可能发生坍塌从而直接转化为泥石流。

### 3.2 有害因素分析

#### 3.2.1 粉尘危害

本评价项目在生产过程中，易产生粉尘。主要产尘点有：凿岩工作面、装运作业面、排土场等。若大量吸入含尘空气，容易引起呼吸系统疾病，重则造成矽肺病，严重影响工作人员的身体健康。

产生粉尘的设备和场所主要有：

- 1、凿岩设备和凿岩工作面；
- 2、矿山铲装工作面。
- 3、排土场。

### 3.2.2 噪声危害

本工程中，噪声主要来源于气动凿岩工具的空气动力噪声，各设备在运转中的振动、摩擦、碰撞而产生的机械噪声和供风设备等噪声。

长期接触高强度噪声会对人体产生损伤，引起噪声性疾病。噪声危害人的听力，轻则高频听阈损伤，中则耳聋，重则耳鼓膜破裂；噪声对神经系统的危害主要包括头痛、头晕、乏力、记忆力减退、恶心、心悸等；噪声还可以使人产生心跳加快、心律不齐、传导阻滞、血管痉挛、血压变化等症状。

产生噪声的设备和场所主要有：

- 1、凿岩设备和凿岩工作面；
- 2、运输设备和设备通过的地方；
- 3、转运设备和转运作业场所等。

### 3.2.3 振动危害

振动对人体的危害主要有：局部振动伤害，即因长期使用振动工具后，可发生手与臂的触觉、痛觉及温热感觉迟钝，手部皮肤温度下降、手指发白、手臂无力、肌肉疼痛和萎缩；全身振动多为大幅度的低频振动，全身振动可引起头晕、恶心、呕吐、呼吸急促、出冷汗、下肢酸痛

等症状。

本评价项目中产生振动的设备和场所主要有：

- 1) 空压机；
- 2) 凿岩机及相应工作面；
- 3) 挖掘设备。

### 3.3 不良环境因素

主要指恶劣天气条件下的不安全因素，如台风、暴雨、雷电、滑坡；夏秋炎热高温，露天作业易造成中暑；冬季气温降至 $-5^{\circ}\text{C}$ ，露天作业易造成霜冻。因而，造成观察判断失误间接引发伤害事故。

### 3.4 其它危险有害因素

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

### 3.5 重大危险源辨识

该矿山为非金属露天采场，无瓦斯和自燃发火危险，矿区范围内及周边无较大水系，矿区水文地质条件简单。该采场不使用有毒有害危险化学品药剂，采场涉及的危险物品主要为民用爆破器材，根据矿山介绍，采场爆破器材采用配送制，不设爆破器材库。该矿使用的压力容器为空

压机储气罐，其工作介质为空气，属无毒性、非易燃介质。综合上述分析，本评价项目不存在重大危险源。

### 3.6 重大生产安全事故隐患判定

根据安监总管一字〔2017〕98号文《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》对矿山重大生产安全事故隐患进行判定，其结果为0项，详见下表3-1

表 3-1 重大生产安全事故隐患安全检查表

序号	重大生产安全隐患检查项目	依据标准	检查方法	检查结果
1	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。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》	无此项	无此项
2	使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。	《关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（安监总管一〔2013〕101号）、《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）。矿山存在使用国家安全监管总局明令禁止使用的设备、材料和工艺，即为重大生产安全事故隐患。	勘察现场、资料	未使用
3	未采用自上而下、分台阶或分层的方式进行开采。	《金属非金属矿山安全规程》 《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》	勘察现场、资料	自上而下、分台阶开采
4	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。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》	对照图纸检查现场	不大于
5	擅自开采或破坏设计规定保留的矿柱、岩柱和挂帮矿体。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》	无此项	无此项
6	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。	《金属非金属矿山安全规程》 《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》	查看资料	已进行
7	高度200米及以上的边坡或排土场未进行在线监测。	《金属非金属矿山安全规程》 《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》	无此项	无此项

8	边坡存在滑坡现象。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》	查看现场	无此项
9	上山道路坡度大于设计坡度10%以上。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》	查看资料及现场	无此项
10	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。	《金属非金属矿山安全规程》 《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》	查看资料及现场	设计有防洪、排洪设施。
11	雷雨天气实施爆破作业。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》	不作业	无此项
12	危险级排土场。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》	查看资料及现场	无此项

综合上述分析，未发现重大生产安全事故隐患。



## 4 评价单元划分及评价方法选择

### 4.1 评价单元的划分

#### 4.1.1 划分评价单元的依据和原则

评价单元是为了安全评价需要，在危险、有害因素识别与分析的基础上，根据评价目的和评价方法需要，按照建设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、不同类型的多个评价单元。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征整个系统的危险性，夸大整个系统的危险性，从而提高评价的准确性，降低采取安全对策措施的安全投入。

划分评价单元的依据：《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）。

划分评价单元的原则：1）以危险、有害因素的类别为主划分评价单元；2）以装置和物质的特征划分评价单元；3）依据评价方法的有关具体规定划分。

#### 4.1.2 评价单元划分

按照评价单元划分原则和方法，考虑本评价项目中危险、因素的危害程度以及露天开采的特殊工艺，划分如下评价单元：总平面布置；开拓运输；采剥单元；通风防尘；供配电设施；防排水与防灭火；排土场；安全综合管理。

## 4.2 评价方法选择

安全评价方法是进行定性、定量安全评价的工具，是对系统的危险、有害因素及其危险、危害程度进行定性、定量的分析、评价的方法。

安全评价方法选择的依据：安全评价方法的选择是根据安全评价的动机、结果需要，考虑评价对象的特征以及评价方法的特点而确定。

安全评价方法选择应遵循的原则：1) 充分性原则；2) 适应性原则；3) 系统性原则；4) 针对性原则；合理性原则。

根据本评价项目及其危险、有害因素的特征，按照安全评价方法选择依据和原则，选用预先危险性分析法、作业条件危险性评价法、安全检查表法及危害分级查表法。

本评价报告选用的评价方法如表 4-1 所示。

表 4-1 评价方法选用表

序号	评价单元	评价方法
1	总平面布置	安全检查表、预先危险性分析
2	矿山开拓	安全检查表、预先危险性分析、作业条件危险性评价
3	矿山运输	预先危险性分析、作业条件危险性评价
4	采剥作业	安全检查表、预先危险性分析、作业条件危险性评价 鱼刺图分析
5	通风防尘	预先危险性分析
6	矿山供配电设施	安全检查表、预先危险性分析、作业条件危险性评价
7	防排水	安全检查表、预先危险性分析
8	排土场	预先危险性分析
9	安全管理及其他	安全检查表
10	重大危险源辨识	

## 4.3 评价方法简介

### 4.3.1 预先危险性分析（PHA）

预先危险性分析方法是在某项工作开始之前，为实现系统安全而对系统进行的初步或初始的分析，包括设计、施工和生产前，首先对系统中存在的危险性类别、出现条件，导致事故的后果进行分析，其目的是识别系统中的潜在危险，确定其危险等级，防止危险发展成事故。

通过预先危险分析（PHA），力求达到以下4个目的：(1)大体识别与系统有关的主要危险；(2)鉴别产生危险的原因；(3)预测事故发生对人体及系统产生的影响；(4)判定已识别危险的等级，并提出消除或控制危险性的措施。

#### 4.3.1.1 预先危险性分析步骤

(1) 通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源（即危险因素存在于哪个系统中），对所需分析系统的生产目的、物料、装置及设备、工艺过程、操作条件以及周边环境等，进行充分详细的了解。

(2) 根据过去的经验教训及同类行业生产中发生的事故（或灾害）情况，对系统的影响损坏程度，类比判断所要分析的系统中可能出现的情况，查找能够造成系统故障、物失和人员伤害的危险体，分析事故（或灾害）的可能类型。

(3) 对确定的危险源分类，制成预先危险分析表。

(4) 转化条件，即研究危险因素转变为危险状态的触发条件和危险状态转变为事故（或灾害）的必要条件，并进一步寻求对策措施，检

验对策措施的有效性。

(5) 进行危险性分级，排列出重点和轻、重、缓、急次序，以便处理。

(6) 制定事故（或灾害）的预防性对策措施。

#### 4.3.1.2 预先危险性分析的要点

划分危险性等级：分析系统危险性时，为了衡量危险性的大小及其对系统破坏程度，将各类危险性划4个等级，见表4—2。

表4—2 危险性等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏。
II	临界的	处于事故的边缘状态。暂时还不至于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施。
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故。必须予以果断排除并进行重点防范。

#### 4.3.2 作业条件危险性评价

作业条件危险性评价法是根据人们在具有潜在危险环境中作业的危险性，以所评价的环境与某些作为参考环境的对比为基础，将作业条件的危险作为因变量（D），事故或危险事件发生的可能性（L）、暴露于危险环境的频率（E）及危险严重程度（C）作为自变量，确定了它们之间的函数式，根据实际经验给出3个自变量的各种不同情况的分数值，采取对所评价的对象根据情况进行“打分”的办法，然后根据公式计算

出其危险性分数值，再按危险性分数值划分的危险程度等级表，查出其危险程度的一种评价方法。这是一种简单易行的评价作业条件危险性的方法。

### 1、作业条件危险性评价法计算公式

对于一个具有潜在危险性的作业条件，影响危险性的主要因素有3个：1) 发生事故或危险事件的可能性；2) 暴露于这种危险环境的情况；3) 事故一旦发生可能产生的后果，用公式来表示，则为：

$$D = L \times E \times C$$

式中：D—作业条件的危险性；

L—事故或危险事件发生可能性；

E—暴露于危险环境的频率；

C—发生事故或危险事件的可能结果。

### 2、计分标准

#### 1) 发生事故或危险事件的可能性

事故或危险事件发生的可能性与其发生的概率相关。用概率表示时，绝对不可能发生的概率为0；而必然发生的事件，其概率为1。但从系统安全的角度，绝对不发生的事故是不可能的，所以将实际上不可能发生的情况其分数值定为0.1，必然要发生的事故的分值定为10，以此为基础介于两者之间的指定为若干值，见表4—3。

表 4—3 事故或危险事件发生可能性（L）分值

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

## 2) 暴露于危险环境的频率

作业人员暴露于危险作业条件的次数越多、时间越长，则受到伤害的可能性也越大。作业条件危险性评价法规定，连续出现在潜在危险环境的暴露频率分值为 10，而非常罕见地出现在危险环境中的情况分值为 0.5，在两者之间各种情况确定若干分值，见表 4—4。

表 4—4 作业人员暴露于潜在危险环境频率（E）的分值

分值	出现于危险环境的情况	分值	出现于危险环境的情况
10	连续暴露于潜在危险环境	2	每月一次
6	逐日在工作时间内暴露	1	每年几次出现
3	每周一次或偶然地暴露	0.5	非常罕见地暴露

## 3) 发生事故或危险事件的可能结果

根据事故或危险事件造成人身伤害或物质损失的不同程度划分为若干不同情况，并赋予不同的分值，见表 4—5。

表 4—5 发生事故或危险事件可能结果（C）的分值

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

## 4) 危险性等级划分标准

确定了上述3个具有潜在危险性的作业条件的分值，并根据公式进行计算，即可得危险性分值。据此，查危险性等级划分表确定其危险性程度，见表4—6。

表4—6 危险等级（D）划分标准

D 值	危险程度
>320	极其危险，不能作业
160-320	高度危险，需要进行整改
70-160	显著危险，需要加强防范措施
20-70	一般危险，需要注意
<20	稍有危险可以接受

作业中可能出现的事故条件及可能导致的灾害后果，按工艺流程、先后次序和因果关系绘成等程序方框图，表示导致灾害、伤害事故（不希望事件）的各种因素之间的逻辑关系。通过各事件发生的各种关系，分析系统的安全问题或系统的运行功能问题，并确定灾害、伤害的发生途径及灾害、伤害之间的关系。

#### 4.3.3 安全检查表分析法

安全检查表法(SCA)是为了查找工程、系统中各种设备设施、物料、工件、操作、管理和组织措施中的危险、有害因素，事先把检查对象加以分解，将大系统分割成若干小的子系统，以提问或打分的形式，将检查项目列表逐项检查的评价方法。

安全检查表法的评价程序是：

- (1) 熟悉评价对象；
- (2) 搜集资料，包括法律、法规、规程、标准、

事故案例、研究成果等资料；(3) 编制安全检查表；(4) 按检查表逐项检查；(5) 分析、评价检查结果。

### 4.3.4 生产性粉尘危害分级查表法

依据《工作场所职业病危害作业分级第1部分：生产性粉尘》（GBZ/T229.1-2010）生产性粉尘中游离二氧化硅含量、体力劳动强度以及粉尘的职业接触比值权重数三项指标，通过查《生产性粉尘作业分级表》来确定生产性粉尘作业危害程度。

接触生产性粉尘的危害程度共分为四个等级，即0级（相对无害作业）、I级（轻度危害作业）、II级（中度危害作业）、III级（重度危害作业）。各分级情况见表4-7。

表 4-7 生产性粉尘作业危害程度分级表

生产性粉尘中游离二氧化硅含量 (M)	体力劳动强度	粉尘的职业接触比值权重数 (W <sub>b</sub> )						
		<1	~2	~4	~6	~8	~16	>16
M<10	I	0	I	I	I	II	II	III
	II	0	I	I	II	II	II~III	III
	III	0	I	I~II	II	II	III	III
	IV	0	I	I~II	II	II~III	III	III
10≤M≤50	I	0	I	I~II	II	II	III	III
	II	0	I	II	II~III	III	III	III
	III	0	I	II	III	III	III	III
	IV	0	I	II~III	III	III	III	III
50<M≤80	I	0	I	II	III	III	III	III
	II	0	I	II~III	III	III	III	III

	III	0	II	III	III	III	III	III
	IV	0	II	III	III	III	III	III
M>80	I	0	I	II~III	III	III	III	III
	II	0	II	III	III	III	III	III
	III	0	II	III	III	III	III	III
	IV	0	II	III	III	III	III	III

### 4.3.5 噪声作业危害分级查表法

根据《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）、《噪声作业分级》（LD 80-1995）等有关标准，在对噪声危害程度进行评价时，为了简化噪声危害指数的计算过程，便于确定噪声危害程度，制定了噪声作业分级级别表。其详细内容见表4-8。

表4-8 噪声作业分级级别表

级 别 (dB(A)) 接噪 时间(h)	声级范围										
	≤85	~88	~91	~94	~97	~100	~103	~106	~109	~112	≥115
1											
2		0	I			II		III		IV	
4											
8											

新建、改建、扩建企业按此表执行；现有企业达不到卫生标准时，0级可扩大到I级区，其余按表分级；接触噪声超过115dB(A)的作业，不论时间长短，均为IV级。

各级别对应的危害程度见表 4-9 所示。

表 4-9 噪声作业各级别危害程度表

噪声级别	危害程度
0	安全作业
I	轻度危害作业
II	中度危害作业
III	高度危害作业
IV	极度危害作业

#### 4.3.6 高温作业危害表分级法

依据《工作场所职业病危害作业分级第 3 部分：高温》（GBZ/T229.3-2010）对热环境的影响进行评价，其方法是按照劳动强度和接触高温作业的时间分为四级。高温作业分级表见表 4-10 所示。

表 4-10 高温作业分级表

劳动强度	接触高温作业时间 (min)	WBGT 指数 (°C)						
		29~30 (28~29)	31~32 (30~31)	33~34 (32~33)	35~36 (34~35)	37~38 (36~37)	39~40 (38~39)	41~ (40~)
I (轻劳动)	60~120	I	I	II	II	III	III	IV
	121~240	I	II	II	III	III	IV	IV
	241~360	II	II	III	III	IV	IV	IV
	361~	II	III	III	IV	IV	IV	IV
II (中劳动)	60~120	I	II	II	III	III	IV	IV
	121~240	II	II	III	III	IV	IV	IV

	241~360	II	III	III	IV	IV	IV	IV
	361~	III	III	IV	IV	IV	IV	IV
III (重劳动)	60~120	II	II	III	III	IV	IV	IV
	121~240	II	III	III	IV	IV	IV	IV
	241~360	III	III	IV	IV	IV	IV	IV
	361~	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV
IV (极重劳动)	60~120	II	III	III	IV	IV	IV	IV
	121~240	III	III	IV	IV	IV	IV	IV
	241~360	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV
	361~	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV

注：括号内 WBGT 指数值适用于未产生热适应和热习服的劳动者

上表中 WBGT 指数亦称为湿球黑球温度（℃），是表示人体接触生产环境热强度的一个经验指数，它采用了自然湿球温度（ $t_{nw}$ ）、黑球温度（ $t_g$ ）和干球温度（ $t_a$ ）三个参数，并由下列公式计算而获得：

$$\text{室内作业：WBGT}=0.7t_{nw}+0.3t_g$$

$$\text{室外作业：WBGT}=0.7t_{nw}+0.2t_g+0.1t_a$$

表 4-10 中，高温作业分级级别越高，表示热强度越大。

#### 4.3.7 分析评述法

对于某些内容较为庞杂，难以使用检查表的评价对象，分析评述是较好的方法，具体步骤就是对于评价内容逐项进行相关要求的符合性分析，最后得出评价结论。

## 5 定性、定量评价

根据有关法律、法规、标准和规范的相关规定，借鉴同类矿山事故经验教训，针对改扩建项目建设方案，对每一单元应用所选用的评价方法进行定性、定量分析评价。针对改扩建项目潜在的主要危险、有害因素，分析和预测可能发生事故后果和危险等级；分析评价建设方案的安全法规符合性及其合理性。对每一单元进行评价总结。根据矿山存在的危险因素共划分为：总平面布置单元、矿山开拓单元、运输单元、采剥作业单元、通风防尘单元、矿山供配电设施单元、防排水单元、安全管理及其他单元、重大危险源辨识单元9个单元，本项目主要采用的定性、定量评价方法见表5-1：

表5-1 评价单元划分及评价方法一览表

序号	评价单元	评价方法
1	总平面布置	安全检查表、预先危险性分析
2	矿山开拓	安全检查表、预先危险性分析、作业条件危险性评价
3	矿山运输	预先危险性分析、作业条件危险性评价
4	采剥作业	安全检查表、预先危险性分析、作业条件危险性评价 鱼刺图分析
5	通风防尘	预先危险性分析
6	矿山供配电设施	安全检查表、预先危险性分析、作业条件危险性评价
7	防排水	安全检查表、预先危险性分析
8	排土场	预先危险性分析
9	安全管理及其他	安全检查表
10	重大危险源辨识	

### 5.1 总平面布置单元安全评价

根据《可研报告》提供的总平面布置，以及区域工程地质、水文地质、环境地质、气候条件、周边人文地理环境，对采矿工业场地、辅助

工业场地、相关建筑物和设备设施等总体位置选择、相互影响进行评价，方法采用安全检查表法和预先危险性分析法。

### 5.1.1 总平面布置安全检查表

表 5-2 总平面布置单元安全检查表

检查项目及内容	检查标准	检查结果	备注
1、爆破器材临时存放库（按 1T 计）离构筑物的安全距离	> 300m	不涉及	《可研报告》未设存放库
2、爆破作业区离构筑物的安全距离	> 300m	符合	
3、爆破作业区离 10KV 以上高压线的安全距离	> 300m	符合	
4、爆破作业区离等级公路的安全距离	> 300m	符合	
5、爆破作业区离居民住宅的安全距离	> 300m	符合	
6、排土场应保证不致威胁、采矿场、工业场地（厂区）居民点、铁路、道路、耕种区、水域、隧道的安全		符合	
7、主要建筑、构筑物是否建在崩落区范围内		符合	
8、主要建筑、构筑物的朝向	应朝向年主风方向	符合	
9、排土场应当位于工业场和居民区的最小频率风向上风侧		符合	

### 5.1.2 总平面布置单元预先危险性分析

该单元采用预先危险性分析法进行评价，见表 5-3。

表 5-3 总平面布置单元预先危险性分析（PHA）表

序号	危险	原因	后果	危险等级	预防方法/改进措施
1	爆破	1、爆破作业，早爆、迟爆、拒爆	人员	III~	1、严格按《爆破安全规程》操作； 2、使用合格的爆破器材；

	伤害	<p>伤人；</p> <p>2、盲炮处理不当或打残眼；</p> <p>3、非爆破专业人员作业，爆破作业人员违章；</p> <p>4、使用劣质爆破器材；</p> <p>5、爆破警戒伤人；</p> <p>6、使用爆破性能不明的材料等。</p>	伤亡	IV	<p>3、凿岩前必须先检查工作面上有无瞎炮，有瞎炮时须经有资质人员处理后，方可凿岩，严禁沿残眼打眼；</p> <p>4、爆破前人员撤到安全地带，加强警戒；</p> <p>5、加强作业人员安全教育培训，爆破作业人员需经有关部门培训合格，持证上岗；</p> <p>6、每次大爆破必须制定爆破作业规程，设置爆破指挥机构，统一指挥。</p> <p>7、制定爆破事故应急救援预案并进行演练。</p> <p>8、爆破作业现场应设置坚固的人员避炮设施，其设置地点。</p>
2	车辆伤害	<p>1、行人在运输道上，与机动车抢道、扒跳车；</p> <p>2、超速运行、违章作业、制动装置失效等；</p> <p>3、运输道路打滑，无人行道、道路无护坡。</p>	人员伤亡	II~III	<p>1、加强安全教育培训，提高人员安全素质，司机需经培训持证上岗；</p> <p>2、双车道的路面宽度，应保证会车安全。陡长坡道的尽端弯道，不宜采用最小平曲线半径。弯道处的会车视距若不能满足要求，则应分设车道。急弯、陡坡、危险地段应有警示标志。</p> <p>3、雾天或烟尘弥漫影响能见度时，应开亮车前黄灯与标志灯，并靠右侧减速行驶，前后车间距应不小于30m。视距不足20m时，应靠右暂停行驶，并不应熄灭车前、车后的警示灯。</p> <p>4、冰雪或多雨季节道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶；前后车距应不小于40m；拖挂其他车辆时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥。</p> <p>5、山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段，外侧应设置护栏、挡车墙等。</p> <p>6、正常作业条件下，同类车不应超车，前后车距离应保持适当。生产干线、坡道上不应无故停车。</p>
3	坍塌	<p>①底部松动、位移、有空洞；</p>	人员伤亡	III	<p>①建筑物构筑地选址要坚实；</p> <p>②对不稳处要加固；</p>

		②结构不稳	亡， 设施 毁坏		③结构要合理，牢靠
4	滑坡	①存在滑坡体； ②具备滑坡条件	人员 伤亡 设施 被埋	III	①注意发现滑坡体； ②及时处理滑坡体
5	物体 打击	①物件运搬中 冲、撞； ②高处物件下落	人员 砸伤 设备 砸坏	II	①注意物资的搬运安全； ②防止、高处物件滚、滑、坠落
6	高处 坠落	①人员失误； ②安全护栏未起 作用	人员 伤亡 物件 损坏	III	①加强防坠教育； ②按规定、按标准设置护栏
7	火灾	①可燃物的存 在； ②引发火灾因素 较多	人员 伤亡 财产 损失	III	①建、构筑物要有足够的防火距离； ②加强防火教育； ③要有防火的预警机置
8	雷击	①无避雷装置； ②避雷装置失效	人员 伤亡 财产 损失	III	①完善避雷设施； ②定期检查防雷接地电阻

### 5.1.3 周边环境安全影响分析

1、矿界北侧界外为公益林，对矿山开采有影响，《可研》未布置上山公路。

2、矿区南部东侧有一小山塘，位于矿界内，面积约1500m<sup>2</sup>，水深约

2m。对矿山开采有影响，需征用。

3、矿界西侧直距约 270m 为现矿山破碎场地，矿界东侧为经济林、山地。

4、采场周边 300m 范围内其它无相邻矿山，500m 范围内无医院、学校、电力、通信设施，1km 可视范围内无铁路、桥梁、高速、国道、省道等重要建筑及公共设施。能满足安全生产要求。

#### 5.1.4 地表工业区布置的合理性分析

矿区工业场地及地表辅助设施标高位于+80m 以上，历史最高洪水水位+41.85m，均不受洪水危害；项目区土地利用现状类型中主要是工矿用地、林地、矿山矿权范围内未涉及基本农田。矿区内的建筑布置间距符合消防要求。工业区布置较合理。

#### 5.1.5 总平面布置单元评价小结

1、从总平面布置单元预先危险性分析评价来看，爆破伤害属于 III~IV 级，车辆伤害属于 II~III 级，物体打击属于 II 级，即临界的等级外，其余的属于 III 级危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。

2、该建设项目为改扩建项目，根据《峡江县沙坊大屋仔石壁矿露天开采（200万吨/年）改扩建项目可行性研究报告》，矿山总平面布置评价结果符合《金属非金属矿山安全规程》和《爆破安全规程》的规定。

## 5.2 矿山开拓单元安全评价

本改扩建项目的开拓工程主要有采矿场、开拓公路和表土剥离等。开拓作业是露天矿山开拓工程的主要手段，开拓作业主要有表土剥离、矿石铲装运输、表土、废渣排弃等作业。露天开采开拓单元的主要危险有机伤害、车辆伤害、物体打击、高处坠落。主要有害因素有粉尘危害、噪音与振动危害。现采用安全检查表、预先危险性分析法（PHA）和作业条件危险性评价方法，对以上作业导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并确定各作业安全生产承受水平以及采取措施后，是否能达到安全生产的要求。

### 5.2.1 矿山开拓单元安全检查表评价

矿山开拓单元安全检查表评价见表 5-4。

表 5-4 开拓单元安全检查表

评价单元	检查项目及内容	依据标准	检查结果
矿山开拓	1、矿山运输线路级别应符合规范要求。	GBJ22-87	采用Ⅲ级矿山道路，符合规范要求。
	2、运输道路的缓坡段应符合规范要求。	GBJ22-87	缓坡段长度 60m，符合规范要求。
	3、道路宽度应符合规范要求。	GBJ22-87	单车道路面宽 5m；道路宽度符合规范要求。
	4、最小平曲线半径应符合规范要求。	GBJ22-87	最小平曲线半径 15m，符合规范要求。
	5、运输道路的最大纵坡应符合规范要求。	GBJ22-87	最大纵坡 9%，符合规范要求。
	6、运输道路的高陡路基路段，或者	GB16423-	设有车挡，符合规

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。	2020	范要求。
7、主要运输道路及联络道的长大坡道，应根据运行安全需要，设置汽车避让道。	GB16423-2020	设有汽车避让道，符合规范要求。
8、公路运输作业应符合GB16423-2020规定。	GB16423-2020	公路运输作业，符合规范要求。
9、道路的急弯、陡坡、危险地段应设有警示标志	GB16423-2020	设有警示标志，符合规范要求。

### 5.2.2 矿山开拓单元预先危险分析（PHA）

通过预先危险分析（PHA），力求达到以下4个目的：①大体识别与系统有关的主要危险、有害因素；②鉴别产生危险的原因；③预测事故发生对人体及系统产生的影响；④判定已识别危险的等级，提出消除或控制危险性的措施。

根据露天矿山开拓作业过程中存在的危险，通过危险分析表5-5中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表5-5 矿山开拓作业单元预先危险分析（PHA）表

危险	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
机械伤害	①潜孔钻机安装固定不牢，振动大，易倒塌；②钻杆与钻杆的联接过程中，钻杆夹持器具失灵；③供气管路故障；④软质供气管连接不牢，作业中突然脱落；⑤操作台故障；⑥钻机操作人员操作失误等致使钻杆夹持器具下落夹伤人。	人员伤亡	III	①潜孔钻机安装时，必须固定稳定；②钻杆与钻杆的联接前检查钻杆夹持器具，确保钻杆夹持器具完好；③发现供气管路故障征兆，及时排除；④软质供气管连接件必须采用专用夹箍；⑤作业前检查操作台是否完好；⑥钻机操作人员需熟悉设备安全性能，并按潜孔钻机安全技术操作规程进行操作。

爆破伤害	钻杆打入哑炮孔、残眼孔引发爆炸伤人。	人员伤亡	III	①凿岩前必须检查工作面上有无哑炮，有哑炮时必须先处理之后方可凿岩。 ②严禁沿残眼打眼。 ③工作时，必须戴好安全帽。
物体打击	①凿岩时，风水管飞出伤人。②凿岩时，上部松石、危石滚落击伤人。	人员伤亡	III	①凿岩前检查风水管的连接是否牢固。②先把松石、危石处理干净，方可凿岩。③工作时，必须戴好安全帽。
高处坠落	①未系安全绳。 ②安全绳未系牢。 ③两人同系一条安全绳。 ④安全绳断裂。	人员伤亡	III	①在2m以上高处作业时，一定要系安全绳。 ②严禁两人同时系一条安全绳。 ③安全绳要经常检查，保持有足够的强度。
粉尘危害	采用干式凿岩，造成工作面粉尘浓度过大，危害作业人员身体健康。	矽肺病	II	①采用湿式作业，禁止打干钻。 ②加强喷雾洒水工作，降低粉尘浓度。潜孔钻机增设捕尘器。 ③做好个体防护（戴防尘口罩）。
噪音与振动	空气动力与机械摩擦产生噪音与振动	职业耳聋、心烦意乱	II	①增加消音或隔音措施。 ②加强个体防护或远离噪音与振动源。

### 5.2.3 矿山开拓作业条件危险性评价

矿山开拓是矿山前期建设的重要工作，矿山开拓作业中存在的危险，有害因素有爆破伤害、物体打击，高处坠落、车辆伤害，现采用作业条件危险性评价对其进行评价，评价具体结果见表5-6。

表5-6 开拓单元作业条件危险性评价（LEC）表

序号	评价单元	主要危险有害因素	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
1	矿山开拓	物体打击	1	6	15	90	显著危险，需要加强防范措施
2	矿山开拓	车辆伤害	1	6	7	42	一般危险，需要注意
3	矿山开拓	高处坠落	1	6	15	90	显著危险，需要加强防范措施

4	矿山开拓	爆破伤害	3	6	15	270	高度危险,需要 防范措施
---	------	------	---	---	----	-----	-----------------

### 3.2.4 矿山开拓作业单元评价小结

通过预先危险性和作业条件危险性评价，采石场开拓作业主要危险、有害因素有机械伤害、爆破伤害、物体打击、高处坠落、粉尘危害和噪音及振动。危险等级处于II、III级之间，稍不慎将有人员伤亡事故发生，应引起高度重视和采取必要的防范措施；该建设工程中矿山开拓作业根据作业条件危险性评价，物体打击、高处坠落作业条件危险性指数分别为90和135，危险性等级为显著危险，需要有防护措施。爆破伤害作业条件危险性指数为270，危险性等级为高度危险，需要有防护措施。车辆伤害作业条件危险性指数分别为42，危险性等级为一般危险，需要注意。其中物体打击、高处坠落、车辆伤害、爆破伤害和粉尘伤害是该评价单元中五种最主要的危险有害因素，需要加强注意以及有可靠的防范措施。

## 5.3 运输单元安全评价

本改扩建项目采用公路开拓方式，汽车运输。矿山运输单元运用预先危险性分析和作业条件危险性评价方法进行安全预评价。

### 5.3.1 运输单元预先危险分析（PHA）

根据矿山运输作业过程中存在的危险，通过危险分析表3-7中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表 5-7 运输作业单元预先危险分析（PHA）表

潜在事故	事故原因	事故后果	危险性等级	防范措施
车辆伤害	运输车辆翻车或撞车	人员伤亡、财产损失	III	1、加强员工安全知识和教育培训，严格执行操作规程，杜绝违章作业； 2、严禁酒后驾车； 3、严禁人货混装，人员必须在人行道行走； 4、运输设备应定期进行维修保养，司机必须持证驾驶； 5、采场内设置交通警示牌。
物体打击	车内物质甩出、滑落伤人	人员伤亡	III	1、车内装载物质固定牢固； 2、零散物不要超出车厢板，超出时需用帆布固封。
高处坠落	1、作业平台宽度不够；无车挡和警示标志； 2. 运输车辆、铲装设备、人员作业距边坡边缘的距离不够； 3. 人员失稳。	人员伤亡、财产损失	III	1、满足最小作业平台宽度要求；临边设置车挡和警示标志； 2. 运输车辆、铲装设备、人员作业距边坡边缘的距离满足要求； 3. 人员作业位于安全距离外。

### 5.3.2 运输作业条件危险性评价

矿山运输作业是矿山企业的主要生产作业区和重要的工序，作业条件不断变化，作业危险性相对大，采用作业条件危险性评价方法，对矿山运输单元存在的危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并确定该单元安全生产承受能力以及采取措施后，是否能达到安全生产的要求。

矿山运输作业条件危险性评价（LEC）取值过程、计算结果及危险等级划分见表 3-8。

1、事故或危险事件发生可能性 L：车辆伤害、物体打击事故应属“完全意外，极少可能”，L 取值为 1；

2、暴露于危险环境的频率 E：运输作业人员和采场装载人员逐日在工作时间内暴露，主要是汽车司机、采场装载作业人员，属“逐日在工作时间内暴露”，E 取值为 6；

3、发生事故或危险事件的可能结果 C：发生车辆伤害、物体打击，导致人员伤亡或一定的财产损失，C 取值为 15。

根据  $D=L \times E \times C$

作业条件的危险性  $D=1 \times 6 \times 15=90$ ，属显著危险，需要防范措施。

表 5-8 运输单元作业条件危险性评价（LEC）表

序号	评价单元	主要危害因素	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
1	矿山运输	车辆伤害 物体打击 高处坠落	1	6	15	90	显著危险，需要防范措施

### 5.3.3 运输作业单元评价小结

根据作业预先危险性分析，车辆伤害、物体打击、**高处坠落**的危险性等级均为III级，矿山运输作业时需要有防护措施。根据作业条件危险性评价，车辆伤害、物体打击的危险性等级为显著危险，需要有防护措施。

## 5.4 采剥单元安全评价

采剥作业是露天矿山生产的主要环节之一，采剥作业主要有凿岩、爆破、机械铲装、汽车运输、废土废渣排弃等作业，作业危险性相对较大，现采用预先危险性分析、作业条件危险性评价方法，对露天矿山采剥作业导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并确定各作业安全生产承受水平以及采取措施后，是否能达到安全生产的要求。

### 5.4.1 采剥作业单元安全检查表

采剥作业单元安全检查表评价见表 5-9。

表 5-9 采剥作业单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果
1、开采技术要求	1.1 露天开采应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采； 1.2 露天矿山应该采用机械方式进行开采 1.3 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。 1.4 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》 GB16423-2020 中的 5.2.1.1、5.2.1.2、5.2.1.3、5.2.1.5、	符合规程要求。
2、资料图纸	2.1 具有符合规范的下列图纸： 2.1.1 地质地形图； 2.1.2 总平面布置图； 2.1.3 采剥工程平面图、剖面图； 2.1.4 露天矿边坡剖面图； 2.1.5 防、排水系统及排水设备布置图； 2.1.6 供电系统图；	安监总管一（2016）49号	《可研报告》无供电系统图。
3、台阶构成	3.1 生产台阶高度应符合下列要求： 采用机械铲装作业方式时，松软岩土：不大于机械的最大挖掘高度，坚硬稳固的矿岩：不大于机械的最大挖掘高度的 1.5 倍；	金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 中的 5.2.1.1、	符合规程要求。

序号	检查内容	检查依据	检查结果
	3.2 露天采场应设安全平台和清扫平台。人工清扫平台宽度不小于6m，机械清扫平台宽度应满足设备要求且不小于8m。	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020中的5.2.1.4	符合规程要求。

#### 5.4.2 采剥单元预先危险分析（PHA）

通过预先危险分析（PHA），力求达到以下4个目的：①大体识别与系统有关的主要危险、有害因素；②鉴别产生危险的原因；③预测事故发生对人体及系统产生的影响；④判定已识别危险的等级，提出消除或控制危险性的措施。

根据露天矿山采剥作业过程中存在的危险，通过危险分析表5-10中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表5-10 采剥单元预先危险性分析（PHA）表

危险	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
坍塌和滑坡	1、作业台阶超高。 2、坡面角超过80°。 矿体节理、裂隙发育。	机毁及人员伤亡	IV	1、浅孔爆破，人工装卸，对坚硬矿岩，台阶高度不大于6m。对深孔爆破，机械铲装，台阶高度不大于20m。 2、台阶坡面角，对于坚硬矿岩，一般应小于80°，节理裂隙、发育的矿山，台阶坡面角应小于60°，严禁掏采。 3、边坡要进行定期检测，对危坡应加固并建立日常观察点。
爆破伤害	钻杆打入哑炮孔、残眼孔引发爆炸伤人。	人员伤亡	III	1、凿岩前必须检查工作面上有无哑炮，有哑炮时必须先处理之后方可凿岩。 2、严禁沿残眼打眼。 3、工作时，必须戴好安全帽。
高处坠落	1、未系安全绳。 2、安全绳未系牢。 3、两人同系一条安全绳。 4、安全绳继裂。	人员伤亡	III	1、在2m以上高处作业时，一定要系安全绳。 2、严禁两人同时系一条安全绳。 3、安全绳要经常检查，保持有足够的强度。

	5、人员站在车顶上发生高处坠落。			4、人员严禁站在车顶上发生高处坠落。
火药爆炸	1、爆破物品遇火源导致火灾、爆炸； 2、由于碰撞、摩擦等原因导致火灾、爆炸； 3、因静电、雷击等原因导致火灾、爆炸。	人员伤亡、财产损失	III	1、加强员工安全教育，提高员工安全意识，杜绝违章作业； 2、爆破器材储运管理人员，必须经过培训考试并取得合格证书； 3、严禁明火； 4、电气线路应用铠装电缆埋地敷设，电气设施应采用防爆设施； 5、炸药与雷管分开运输，非运输人员不得乘坐运输车辆，运输车辆配备消防器材。
机械伤害	1、矿山作业人员违章操作及穿戴不符合安全规定的劳动防护用品进行操作；2、作业人员在操作凿岩设备时，由于操作不熟练或违章操作，钻架倾倒、钻杆折断而导致伤人事故发生；3、机械设备安全防护装置缺乏或损坏或被拆除等，导致事故发生；4、操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位；5、在不安全的机械上停留、休息，导致事故发生；6、现场安全管理存在疏漏，未注重人的安全意识的培训及不好的操作习惯，也容易引起机械伤害；7、违规对正在运行的设备进行检维修、保养、清扫等	人员伤亡	II-III	1、使用合格的凿岩设备； 2、铲装作业时，人员应在安全区域； 3、司机应持证上岗； 4、严格执行安全操作规程。
物体打击	1、没有按照正常程序进行剥离工作；2、危石、浮石不及时排除或处理危石、浮石时不按操作规程作业，发生撬小落大等现象；3、工作场所狭小，缺乏躲避空间；上下同时作业；4、没有排险工具或	人员伤亡	III	1、自上而下进行剥离作业； 2、严格执行操作规程，及时清除浮石、松石，确认安全，方能作业； 3、爆破作业撤至安全地点； 4、配备专用排险工具； 5、严禁上下平行作业； 6、按要求配戴安全帽等劳保用品； 9、严禁掏底、扩壶等淘汰工艺作业。

	排险工具有缺陷等； 5、工作时精力不集中，对出现的险隋不能及时做出反应；6、安全帽等劳保用品穿戴不规范、不齐全；7、缺少完善的滚石防护措施、设； 8、爆破飞石；9、采用掏底、扩壶等淘汰工艺作业，岩石坠落引起伤害；10、传递工具物件方法不当。			
粉尘危害	采用干式凿岩，造成工作面粉尘浓度过大，危害作业人员身体健康。	矽肺病	II	①采用收尘装置。 ②加强喷雾洒水工作，降低粉尘浓度。潜孔钻机增设捕尘器。 ③做好个体防护（戴防尘口罩）。
噪音与振动	空气动力与机械摩擦产生噪音与振动	职业耳聋、心烦意乱	II	①增加消音或隔音措施。 ②加强个体防护或远离噪音与振动源。
照度	夜间作业，照度不足	人员伤害	II	①作业现场设置照明其照度满足GB50034的要求，不小于100L <sub>x</sub> ； ②加强教育提高职工的自我防护意识； ③矿山道路设置必要的照明，其照度GB50034的要求。

#### 5.4.3 采剥单元作业条件危险性评价

采剥作业是露天矿山企业的主要生产作业工序，作业条件不断变化，作业危险性相对大，采用作业条件危险性评价方法，对采剥作业单元存在的危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并确定该单元安全生产承受能力以及采取措施后，是否能达到安全生产的要求。

采剥单元作业条件危险性评价（LEC）取值过程、计算结果及危险等级划分见表 3-11。

1、事故或危险事件发生可能性 L：坍塌和滑坡、高处坠落、爆破伤害、火药爆炸应属“不经常，但可能”，L 取值为 3；

2、暴露于危险环境的频率 E：露天矿山作业人员逐日在工作时间内暴露，主要是凿岩、爆破作业人员，属“逐日在工作时间内暴露”，E 取值为 6；

3、发生事故或危险事件的可能结果 C：发生坍塌和滑坡、高处坠落、爆破伤害、火药爆炸事故，导致人员伤亡或一定的财产损失，C 取值为 15。

根据  $D=L \times E \times C$

作业条件的危险性  $D=3 \times 6 \times 15=270$ ，属显著危险，需要防范措施。

表 5-11 采剥作业条件危险性评价结果表

序号	评价单元	主要危害因素	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
1	采剥作业	坍塌和滑坡 高处坠落	3	6	15	270	高度危险，需要防范措施
2	采剥作业	物体打击 机械伤害	3	6	15	270	高度危险，需要防范措施
3	采剥作业	爆破伤害 火药爆炸	3	6	15	270	高度危险，需要防范措施

#### 5.4.4 边坡稳定性定性与定量分析

##### 1、鱼刺图分析

鱼刺图分析属因果分析法，采用简明文字和线条对露天边坡产生事故的原因及其造成的结果加以全面表示。

露天矿边坡失稳是峡江县沙坊大屋仔石壁矿露天开采（200万吨/年）改扩建项目主要的危险因素之一，从图 3-1 鱼刺图可以看出，影响露天采场边坡失稳的主要原因有：地质因素、边坡角过陡、地下水或地表水的渗入导致岩体强度的降低、爆破振动以及边坡管理不善。

根据采场边坡现状情况，以及矿山在基建和生产过程中，如果台阶过高、边坡角过大，局部存在岩质松散位置易发生滑坡事故。

实际开采过程中，因地质环境的改变，尤其是强降雨时段，边坡易产生变形、垮塌、滑坡等不良现象。

因爆破和长期雨水侵蚀的影响，边坡易遭受变形，加之缺乏严格的管理边坡措施，工程地质条件可能向不良方向转化。

分析认为：影响露天采场边坡稳定性的因素主要是岩体物理性质、不合理的边坡结构参数施工、频繁的生产爆破振动，其中影响边坡稳定性的最主要的因素是地质因素、边坡结构参数、爆破震动和水的影

响。根据分析结果，露天采场边坡发生滑坡（台阶坍塌）直接关系到露天采场生产的安全程度。

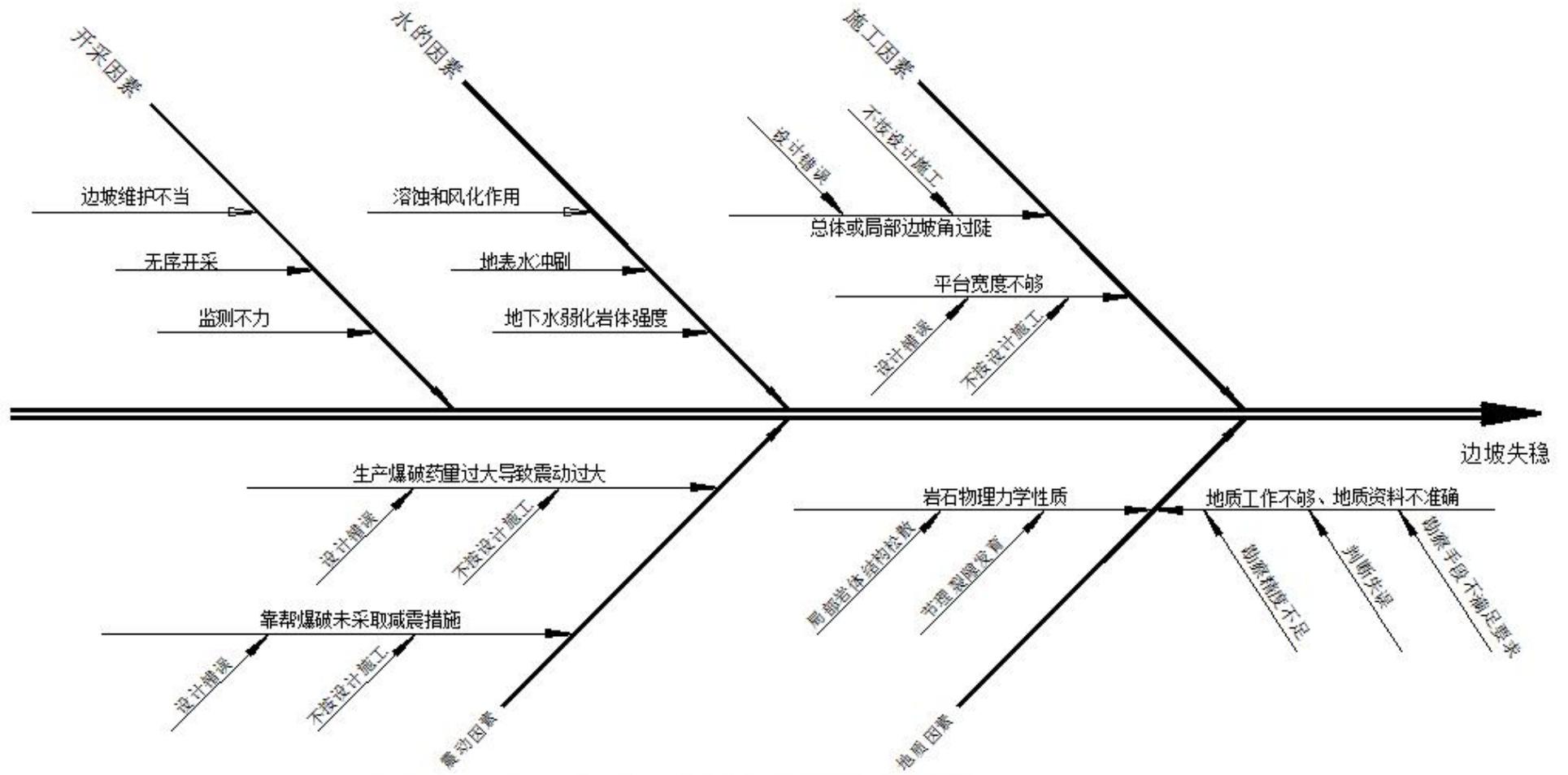


图5-1 露天矿山边坡滑坡鱼刺图分析

## 2、边坡危险性程度分析

通过鱼刺图分析，建立边坡滑坡（台阶坍塌）的危险性评价取值见表3-11，安全程度值的计算公式为：

$$W_{\text{滑坡}} = a \cdot b(c+d+e) = 18$$

式中： $W_{\text{滑坡}}$ ：边坡滑坡（台阶坍塌）危险程度评价函数值；

a：地质因素因子（因子值）；

b：震动因素因子（因子值）；

c：施工因素因子（因子值）；

d：水的因素因子（因子值）；

e：开采工艺因素因子（因子值）。

表 5-12 边坡滑坡（台阶坍塌）安全程度评价

序号	评估因子	矿山边坡状况要素	因子取值	分值
1	地质因素	地质资料不准确(勘察手段不满足要求,判断失误,勘察精度不足)。	6	3
		破碎带。	5	
		岩体的不连续面,裂隙、层理、岩溶等。	4	
		风化蚀变带。	3	
		岩石物理力学性质。	2	
		岩体的构造应力。	1	
2	震动因素	爆破震动。	5	1
		药量过大。	4	
		地震影响。	3	
		减震措施不当。	2	
		爆破工艺不当。	1	
3	施工因素	总体或局部边坡角过陡。	4	2
		平台宽度不够。	3	
		台阶坡面角过大。	2	
		边坡位置不当。	1	
4	水的因素	溶蚀和风化作用。	4	3
		地表水冲刷。	3	
		地表水入渗。	2	
		地下水弱化岩体强度。	1	
5	开采工艺因素	边坡维护措施不适当或不到位。	4	1
		无序开采。	2	
		监测不力。	1	

### 3) 边坡安全程度分析计算

按照矿山危险程度值计算公式求得的评价函数值（总分值）的大小，对露天采场边坡安全危险程度进行等级分类，结果如表 5-13。

表 5-13 露天采场安全程度表

评价函数值（总分值）	危险程度级别	危险程度	边坡滑坡（台阶坍塌）安全程度值
$\geq 30$	一	极危险	$W_{\text{坍塌}}$
$20 \sim < 30$	二	很危险	$W_{\text{坍塌}}$
$10 \sim < 20$	三	较危险	$W_{\text{坍塌}}$
$< 10$	四	稍有危险	$W_{\text{坍塌}}$
			18

从表 3-13 中可以看出：露天采场的边坡滑坡（台阶坍塌）安全程度值等级为三级，较危险。矿山应加强边坡监测和综合治理工作。

### 4) 采场边坡稳定性总体评价

矿区地质构造较为简单，大断裂构造不明显，矿区内断层、节理、裂隙较发育，把矿体切割成大小不一的岩石碎块。浅部以风化裂隙为主，深部以构造裂隙为主。裂隙充填物为氧化泥状、粉状物质，多为线型裂隙。裂隙面较为污浊陡直。

《可研报告》设计最终边坡总体高度达 125m。台阶高度 10m，台阶坡面角  $65^\circ$ ，安全平台宽度 6m，清扫平台宽度 6m，采场最终边坡角为西侧  $34^\circ$ 、东侧  $45^\circ$ 、北侧  $46^\circ$ 、南侧  $43^\circ$ ，矿山按设计要素形成的最终边坡，可有效防止边坡坍塌。

## 5.4.5 采剥单元评价小结

采剥作业是露天矿山生产的主要生产环节，根据作业预先危险性分

析，坍塌和滑坡的危险性等级为Ⅳ级，高处坠落、爆破伤害、火药爆炸的危险性等级均为Ⅲ级，矿山采剥作业时需要防护措施。该建设工程项目因开采矿体为砂岩矿，裂隙较多，凹陷型露天开采遇到构造发育区，容易发生地质灾害。矿山较易发生坍塌和滑坡、高处坠落、爆破伤害、火药爆炸事故。根据作业条件危险性评价，坍塌和滑坡、高处坠落、爆破伤害、火药爆炸的危险性等级为显著危险，需要防护措施。

## 5.5 通风防尘系统单元安全评价

本项目是一个山坡+凹陷型露天开采的改扩建项目，矿山开采、表土剥离、铲装、运输均在地表作业，采用自然通风，不需机械通风。矿山在开采、表土剥离、铲装、运输过程中，粉尘危害较大。现采用预先危险性分析、作业条件危险性评价方法，对露天矿山通风防尘单元导致的有害因素的可能性和严重程度进行评价，并确定各作业安全生产承受水平以及采取措施后，是否能达到安全生产的要求。

### 5.5.1 通风防尘系统单元预先危险分析（PHA）

根据露天矿山通风防尘过程中存在的危险，通过预先危险分析表5-14中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表 5-14 通风与防尘单元预先危险性分析（PHA）表

潜在事故	事故原因	事故后果	危险性等级	防范措施
炮烟中毒	1、人员进入高浓度炮烟区； 2、无防护措施或	人员伤亡	Ⅲ	1、加强爆破管理，爆破后待炮烟吹散后，方可进入采场作业面； 2、制定合适的安全操作规程并严格

	防护措施不当。			按照规程操作。
粉尘	1、人员长期从事接尘作业； 2、未采取相应的防护措施。	职业病	II	1、定期洒水降尘； 2、接尘作业人员必须佩戴防尘口罩； 3、新工作入矿前，必须进行身体健康检查； 4、对职工的健康检查，每年进行一次，并建立职工健康档案。

### 5.5.2 通风防尘系统评价小结

根据通风防尘单元预先危险性分析，炮烟中毒危险性等级为Ⅲ级，粉尘危险性等级为Ⅱ级，矿山企业需要有防护措施。

## 5.6 矿山供配电设施单元安全评价

### 5.6.1 供配电设施单元安全检查表

矿山供配电设施单元安全检查表评价见表 5-15。

表 5-15 供配电设施单元安全检查表

评价单元	检查项目及内容	检查依据	检查结果
1、 供电线路	<p>1.1. 露天采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，排土场可采用一回路；</p> <p>1.2. 有淹没危险的采矿场，主排水泵的供电线路应不少于两回路；</p> <p>1.3 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；</p> <p>1.4 从变电所至采矿场边界以及采场内外爆破安全地带的供电线路，应使用固定线路；</p> <p>1.5 采矿场架空供电线路以下地点应装设防雷保护装置：</p> <p>1.5.1 配电线路与分支线的连接处和终端处；</p> <p>1.5.2 多雷暴地区的矿山，高压电力设备与分支线的连接处；</p> <p>1.5.3 排土场高压电力设备与架空线的连接处。</p> <p>1.6 移动式电气设备使用矿用橡胶电缆；</p> <p>1.7 绝缘损坏的橡套电缆，经修理、试验合格方准使用，且在长度 150m 范围内，接头应不超过 10 个；</p> <p>1.8 移动式非架空照明线应采用橡套软电缆。</p>	GB16423-2020	1.5 不符合，其余符合
2、 变配电所	<p>2.1 变电所有独立的防雷系统；</p> <p>2.2 有防火、防潮及防止小动物窜入带电部位的措施；</p> <p>2.3 变电所的门向外开，窗户有金属网栅，四周有围墙或栅栏，并有通往变电所的道路；</p> <p>2.4 过流和欠压保护装置符合实际要求，动作灵敏可靠；</p> <p>2.5 联系和办理停送电时，执行使用录音电话和工作票制度，并悬挂警示牌；</p> <p>2.6 向固定式设备供电的变压器，宜采用</p>	GB16423-2020	符合

	中性直接接地方式； 2.7 有合格的高压绝缘手套、绝缘鞋、绝缘垫、绝缘台、高压接电单、并定期试验； 2.8 分、合闸及事故信号明显，所有的仪表灵敏可靠。		
3、 绝缘 与 接地	3.1 电气设备可能被人触及的裸露带电部分，应设保护罩或遮栏，并有警示标志； 3.2 电气设备、线路设有可靠的防雷、接地装置，定期全面检查和监测； 3.3 电气设备和装置的金属架或外壳、电缆和金属包皮，互感器的二次绕组，进行保护接地； 3.4 接地线采用并联方式； 3.5 1kV 以下的中性线接地电网，采用接零系统； 3.6 移动式电气设备，采用矿用橡套软电缆的专用接地芯线接地线接零； 3.7 接地装置的电阻应符合要求，每年测量一次，记录测量结果。	GB16423-2020	符合
4、 照明 电压	4.1 露天矿照明使用电压为 220V； 4.2 爆破及移动式照明电压不高于 36V； 4.3 在金属容器或潮湿地点作业，安全电压不超过 12V。	GB16423-2020	符合

### 5.6.2 矿山供配电设施单元预先危险分析（PHA）

根据露天矿山供电过程中存在的危险，通过危险分析表 5-16 中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表 5-16 矿山供配电设施单元预先危险性分析（PHA）表

潜在事故	事故原因	事故后果	危险性等级	防范措施
火灾	1、可燃物遇火源被引燃； 2、电缆选型不符合安全规定，电流超载；	人员伤亡、财产损失	III	1、机修房、变电所、炸药库等均应用非可燃性材料建筑，室内应有醒目的防火标志和防火注意事项，并配备相应的灭火器材； 2、易燃易爆器材，严禁放在电缆接头和接地极附近；

	3、电器起火、过载、短路、失压、断相。			3、在井口建筑物内进行焊接，应制定经主管矿长批准的防火措施； 4、禁止使用电炉和灯泡防潮、烘烤和取暖； 5、确保电气线路、设备的选型符合有关规定； 6、加强电气设备的检查、维修和保养工作。
触电	1、缺乏电气安全知识； 2、违反操作规程； 3、电气设备不合格； 4、人员意外触及带电体。	人员伤亡	III	1、加强员工安全教育，提高员工安全意识，杜绝违章作业； 2、加强设备检查、维护和保养工作； 3、矿山所有电气设备的金属外壳及电缆的金属外皮等，都应可靠保护接地。

### 5.6.3 矿山供配电设施单元作业条件危险性评价

矿山电气作业是矿山企业的主要生产作业区和重要的工序，作业条件不断变化，作业危险性相对大，采用作业条件危险性评价方法，对矿山电气单元存在的危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并确定该单元安全生产承受能力以及采取措施后，是否能达到安全生产的要求。

矿山电气作业条件危险性评价（LEC）取值过程、计算结果及危险等级划分见表 3-17。

1) 事故或危险事件发生可能性 L：电击伤害、火灾事故应属“不经常，但可能”，L 取值为 3；

2) 暴露于危险环境的频率 E：井下作业人员逐日在工作时间内暴露，主要是电气安装、维修人员，属“每周一次或偶然地暴露”，E 取值为 3；

3) 发生事故或危险事件的可能结果 C：发生电击伤害、火灾，导致人员伤亡或一定的财产损失，C 取值为 15。

根据  $D=L \times E \times C$

作业条件的危险性  $D=3 \times 3 \times 15=135$ ，属显著危险，需要防范措施。

表 5-17 矿山电气作业条件危险性评价结果表

序号	评价单元	主要危害因素	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
1	电气	触电 火灾	3	3	15	135	显著危险，需要防范措施

#### 5.6.4 矿山供配电设施单元评价小结

矿山电气主要的危害有触电伤害和电气故障引起的火灾等。

根据作业预先危险性分析，火灾、触电的危险性等级均为III级，矿山电气作业时需要要有防护措施。根据作业条件危险性评价，触电、火灾的危险性等级为显著危险，需要要有防护措施。

#### 5.7 防排水单元安全评价

辨识矿山防排水单元可能存在的主要危险、有害因素并进行危险度定性评价。

重点针对矿山水害，结合矿山的地形地貌、气象、水文地质条件和涌水量等基本情况，主要从露天采场的排水系统及排水能力、防洪措施等方面进行安全分析与评价。

##### 5.7.1 防排水单元安全检查表分析

防排水单元安全检查表评价详见表 5-18。

表 5-18 防排水单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果
1	露天矿山有洪水或地下水威胁的应设置防、排水机构。	GB16423-2020 5.7.1.1	本矿区水文地质中等，无需专门设置防、排水

序号	检查内容	检查依据	检查结果
			机构。
2	露天采场的总出入沟、平硐口、排水口、工业场地应不受洪水威胁。	GB16423-2020 5.7.1.2	不受洪水威胁。
3	露天矿山应按照国家要求建立防排水系统： 受洪水威胁的露天采场应设置地面防洪工程； 不具备自然外排条件的山坡露天矿，境界外应设截水沟排水； 凹陷露天坑应设机械排水或自流排水设施。	GB16423-2020 5.7.1.4	《可研报告》采场设计了排（截）水沟，凹陷露天坑设置了机械排水设施。

### 5.7.2 防排水预先危险分析（PHA）

根据山坡+凹陷型露天矿在防排水过程中存在的危险主要是淹溺。通过危险分析表 5-19 中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表 5-19 防排水单元预先危险性分析（PHA）表

潜在事故	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
淹溺	人员意外掉入高位水池及坑底集水池； 采场周边未开挖截水沟。	人员伤亡、	III	1、结合矿区特点，建立和健全防水、排水系统； 2、在可能发生人员淹溺的场所应有警示标志、盖板、护栏、照明等； 3、在采场周边开挖截水沟，防止地表水进入露天采场。

### 5.7.3 防排水单元评价小结

1、根据防排水作业预先危险性分析，淹溺危险性等级为III级，防排水作业时需要有防护措施。

2、对矿区开采境界外围布设排水沟，引排大气降雨不冲刷采场坡面，排水沟取梯形断面为深 1.0m，宽 0.8m，用砂浆片石砌成。

3、为减小大气降雨对开挖边坡的冲刷，各清扫平台布置集水沟，断面取  $0.5 \times 0.5\text{m}$ 。

4、降雨前及时检查、疏通采场周边的截排水沟，发现问题及时处理。

5、矿床疏干过程中出现塌陷坑、裂缝，以及有可能出现的地表陷落范围，应及时圈定、设立标志，并采取必要的安全措施。

6、矿山+90m 标高以上为山坡露天开采，采场水可自流排出。并在最终开采境界外适当位置设置截水沟，主要为各平台截水沟汇合形成（过水断面上宽 0.6m、底宽 0.4m、沟深 0.4m），并疏引至采场外围沟谷排泄，这样可以减少凹陷采坑的汇水量。为防止采场内雨水冲刷台阶边坡，在台阶平台内侧设置排水沟，将采场内雨水引至境界外沟谷。各层平台内侧过水断面上宽 0.6m、底宽 0.4m、沟深 0.4m。

矿山+90m 以下台阶为凹陷露天开采，设计采用露天坑底集中排水。集水池设已有的移动式排水设备 D10-40×3 型矿用潜水泵 2 台（流量： $10\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 120m。电机功率 11kw），正常开动 1 台，1 台备用检修，

按露天采场最下一个台阶计算，暴雨时全部开动 2 台移动型排水设备，用 3.44 天的时间可排出 20 年一遇的最大降雨量。能满足要求。

## 5.8 排土场单元的安全评价

排土场是露天矿山非常重要的工业设施之一，在排土作业中存在的主要危险有害因素有：1) 坍塌、泥石流；2) 车辆伤害；3) 高处坠落；4) 粉尘危害。排土场单元采用预先危险分析法对上述危害因素进行评价。

### 5.8.1 排土场单元预先危险性分析

表 5—20 排土场作业单元预先危险分析（PHA）表

危险	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
坍塌 泥石流	1、排土场的阶段高度、总堆置高度、平台宽度和坡面角不符合设计要求。 2、排土场没有可靠的截流、防洪和排水设施。	人员伤亡 财产损失 污染环境	III	1、排土场的阶段高度，总堆置高度，平台宽度，相邻阶段同时作业的超前堆置宽度，设计中应有明确规定，排土时按设计要求执行。 2、排土场的周边应挖防排水渠道，防止洪水直接冲刷排土场。排弃岩土比，岩土混排成分在设计中应明确，不应将岩土分层交替堆置。排土场的底层宜用易透水的大块岩石。
车辆伤害	1、装废岩土的 vehicle 行驶过程中倾覆。 2、卸排作业场地不平整，没有反坡。 3、卸载平台的边缘没有挡车装置。	人员伤亡 财产损失	IV	1、运输道技术参数满足要求，山坡填方的弯道，坡度较大塌方地段以及高堤路基段外侧设置护栏，挡车墙。 2、汽车运输在急弯、陡坡、危险地区的道路应设有警示标志。 3、卸排作业场地应经常保持平整，并保有 3%-5%的反坡。 4、卸载平台的边缘，应有牢固可靠的挡车设施，并应有专人指挥。
高处坠落	平台宽度太小，推排土不紧实。	人员伤亡	III	1、平台宽度按设计要求设置。 2、堆排土作业一定要把废岩压紧、压实、不出现空洞。 3、作业人员沿边缘行走时，离边缘有足够的距离。
粉尘危害	尘土飞扬。	尘肺病	II	1、运输道路应经常洒水降尘。 2、汽车运行速度不宜过快。 3、做好个体防护、佩戴防尘口罩。

### 5.8.2 排土作业单元评价小结

经预先危险性分析，排土作业中的坍塌、泥石流、车辆伤害和高处坠落等危险因素均可造成人员伤亡。其危险等级为III级和IV级，应引起足够的重视，粉尘危害为II级。矿山应按改进措施或预防方法采取措施，

防止事故的发生。

根据《可研》分析及现场勘察，峡江县沙坊大屋仔石壁矿露天开采（200万吨/年）改扩建项目排土场单元存在以下问题：

1、《可研》设计排土场有效库容仅 15 万 m<sup>3</sup>，远满足不了总排废 152.2 万 m<sup>3</sup> 要求。峡江县沙坊大屋仔石壁矿露天开采（200万吨/年）改扩建项目在进行安全设施设计时，需对排土场重新设计或采取综合利用废土措施。

## 5.9 安全管理及其他单元安全评价

矿山为改扩建矿山，根据《金属非金属露天矿山建设项目安全预评价编写提纲》，需进行符合性评价。

### 5.9.1 安全管理系统危险有害因素分析

- 1、组织机构不健全、岗位职责不明确、安全生产管理制度不完善，可至矿山安全管理混乱，责任落实不到位，引发各种生产安全事故。
- 2、员工教育培训不到位、特种作业人员无证上岗，可至员工操作不熟练或“三违”作业，引发各种生产安全事故。
- 3、应急预案不完善、应急救援设施不全、应急人员对相关情况不熟悉，可至事故扩大或二次事故等。

### 5.9.2 组织与制度子单元安全检查表

对该矿山组织与制度子单元运用安全检查表进行评价，情况如表 5-21。

表 5-21 组织与制度子单元安全检查表

序号	评价内容	检查方法	检查类别	检查标准	检查结果	备注/检查情况
1	规章制度与操作规程	现场检查	△	矿山企业应建立健全以法定代表人负责制为核心的各级安全生产责任制，健全完善安全目标管理、安全例会、安全检查、安全教育培训、生产技术管理、机电设备管理、劳动管理、安全费用提取与使用、重大危险源监控、安全生产隐患排查治理、安全技术措施审批、劳动防护用品管理、生产安全事故报告和应急管理、安全生产奖惩、安全生产档案管理等制度，边坡管理制度、风险分级管控管理制度和隐患排查治理管理制度以及各类安全技术规程、操作规程等	符合	矿山已按要求建立岗位责任制、安全管理规章制度与操作规程
2	档案类别	现场检查	△	安全生产档案应齐全，主要包括：设计资料、竣工资料以及其他与安全生产有关的文件、资料和记录等	符合	档案齐全
3	图纸资料	现场检查	△	矿山企业应具备下列图纸，并根据实际情况的变化及时更新：矿区地形地质图，采剥工程年末图，防排水系统及排水设备布置图	不符合	《可研报告》缺少供配电系统图。
4	安全管理机构	现场检查	■	矿山企业应设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员	符合	已设立安全环保部，配备3名专职安全管理人员。
5	管理能力	资料审核	△	主要负责人和安全生产管理人员取得考试合格证	符合	主要负责人和安全生产管理人员均取得了考核合格证。
6	教育培训	现场检查	△	矿山企业应对职工进行安全生产教育和培训，未经安全生产教育和培训合格的不应上岗作业；新进露天矿山的作业人员，应进行了不少于40h的安全教育，并经考试合格；调换工种的人员，进行了新岗位安全操作的培训	符合	从业人员均按要求进行了从业技能培训。
7	特种作业人员	现场检查	△	特种作业人员应按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格	符合	特种作业人员电工、电焊工持有效证件上岗。

8	安全投入	现场检查	△	矿山应按财企[2012]16号文提取安全措施费	符合	已按财企[2012]16号文提取安全措施费。
9	保险	现场检查	△	应为从业人员购买工伤保险或安全生产责任险或团体人身意外伤害险	符合	已为从业人员购买安全生产责任险。

### 5.9.3 安全运行管理子单元安全检查表

对该矿山安全运行管理子单元运用安全检查表进行评价，情况如表5-22。

表 5-22 安全运行管理子单元安全检查表

序号	评价内容	检查方法	检查类别	检查标准	检查结果	备注/检查情况
1	生产计划	现场检查	△	矿山应制定年、季度、月生计划	符合	制定有生产计划
2	隐患排查治理	现场检查	△	矿山应进行日常检查、月例行检查、重大节假日检查、防洪及消防专项检查等	符合	按隐患排查制度开展隐患排查治理，建立了档案
3	风险管控	查阅资料	△	进行风险评价与管控，建立“一图一牌三清单”	符合	进行了风险评价与管控，建立“一图一牌三清单”
4	现场管理	现场检查	△	应严格按照规章制度进行现场管理，杜绝事故的发生	符合	按照规章制度进行现场管理，试生产期间未发生生产安全事故

### 5.9.4 应急救援子单元安全检查表

对该矿山应急预案子单元运用安全检查表进行评价，情况如表5-23。

表 5-23 应急预案子单元安全检查表

序号	评价内容	检查方法	检查类别	检查标准	检查结果	备注/检查情况
----	------	------	------	------	------	---------

1	应急预案	现场检查	△	应制定矿山生产事故应急救援预案,并在当地应急管理局备案	符合	已编制并备案
2	应急组织	现场检查	△	成立矿山兼职应急救援队伍	符合	已成立了由矿山作业人员组成的应急救援队
3	应急救援	现场检查	△	应与相邻矿山或专业救护队伍签订救护协议	符合	已签订救护协议
4	应急设施	现场检查	△	应按预案要求配备应急救援物资与设备	符合	基本配备应急物资与设备
5	应急演练	现场检查	△	应按预案要求每年2次组织应急演练	不符合	今年暂未组织演练

### 5.9.5 安全管理及其他单元评价小结

根据安全检查表检查结果,从矿山管理实际出发,按安全生产法的有关要求,已经建立、健全了管理机构、安全生产岗位责任制、管理制度和安全操作规程,配备相应的安全生产管理人员,有效地进行各类从业人员安全生产教育培训,做到了安全投入符合法规要求;在矿山生产管理中积极推进“安全生产标准化、隐患排查治理、风险分级管控”体系建设并保持运行,并结合矿山的风险特点和开采条件制定实施了安全生产专项整治三年行动方案;矿山能够依据生产过程面临的风险和相关监管法规、标准要求建立并定期修订生产安全事故应急预案并组织演练,总体管理规范、符合法律法规和相关技术标准要求。

峡江县沙坊大屋仔石壁矿具备露天开采（200万吨/年）安全生产所需的管理体系、机构,以及安全管理人员能力。但需按照《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）要求,配齐矿山开采专职专业技术人员。

## 5.10 重大危险源辨识单元安全评价

该矿山为非金属露天开采矿山，无瓦斯和自燃发火危险，矿区范围内及周边无较大水系，矿区水文地质条件中等。该矿山只是对砂岩矿进行机械破碎加工，不使用有毒有害危险化学品药剂，矿山涉及的危险物品主要为民用爆破器材，根据企业介绍，矿山原建有爆破器材临时存放库，早已停用，爆破器材采用配送制。该矿山使用的压力容器为空压机储气罐，其工作介质为空气，属无毒性、非易燃介质。矿山乙炔使用量小，在设备检修过程中，气割作业使用乙炔，钢瓶装，一般储存量1~3瓶，远小于其临界值，未构成重大危险源。综合上述分析，本评价项目不存在重大危险源。

## 6 安全对策措施及建议

根据本改扩建项目存在危险、有害因素，通过安全分析和定量、定性评价，分析出了本改扩建项目的主要危险、有害因素的危害程度，提出了预防和控制措施，矿山在建设过程中可根据改扩建项目的具体情况采取下列安全对策措施，并在改扩建项目安全设施设计中采纳安全预评价报告中提出的建议。

### 6.1 安全对策措施

#### 6.1.1 总平面布置单元安全对策措施

1、矿区总体布置的各工业场地与建筑物布局应符合有关的消防规范要求。矿区公路应满足作为消防道路的要求。消防水源水量充足，有公路相通。仓库建设符合《建筑设计防火规范》，库房内物品储存分类、分堆；库房之间留有一定的防火间距。库区保管员办公室单独修建且用防火墙与库房隔开。

2、主要工程的标高应高于本地区历年最高洪水位；在改扩建项目施工前，要对工业场地进行工程地质勘查，验算地基的稳定性；确保建筑物不受岩移、滑坡、滚石等危害。

3、在保证安全的前提下，工业场地及各种建筑物和矿石堆放场地，尽量不占或少占农田。

4、生产设备按生产工艺流程顺序配置，生产线不交叉，采用短捷的运输路线、合理的运输方式；各生产设备点为操作人员留足够的操作场

地。

5、建筑物及高架设备应按规定安装避雷针或设置避雷装置；雷雨时，应远离避雷针及其接地引下线，远离天线、电线杆、高塔、烟囱等孤独高耸物体；雷暴时，尽量离开电源线、电话线，暂时拔掉电源插头，不使用电器，不使用手机、电话。

6、本矿山矿岩本身无可燃性，采场发生火灾的可能性较低，但由于矿山地处林区植被发育，发生森林火灾可能性大，要加强防火意识的宣传、教育，并采取了以下预防措施：

（1）尽量减少可燃物的存在，各建构筑物尽量采用阻燃材料。

（2）杜绝违章作业。对易燃易爆物品采取了专门的运送、保管、分发和使用的措施，配备消防水管。

（3）电器设备配备防火保护装置；每台铲装、运输设备配备灭火器；定期检查消防设施，保持良好的工作状态。

### 6.1.2 开拓单元安全对策措施

1、矿山改扩建项目的开拓工程、安全设施建设需在建设项目安全设施设计批复后方可施工建设。

2、矿山开拓工程和安全设施建设，必须严格按照建设项目的安全设施设计要求，按图施工。露天矿山不得随意改变初步设计及安全设施设计的要求进行施工。施工过程中，遇有特殊情况，采场开拓工程、安全设施需要变更时，需要及时与建设项目设计单位取得联系，经正常程序确认，主管部门同意后方可变更。

3、矿山改扩建开拓工程、安全设施的建设，必须委托有矿山建设资质的单位承包施工，并与其签订工程建设合同、安全生产管理协议，明确各自的安全生产管理职责和应当采取的安全措施，并指定专职安全生产管理人员进行安全检查与协调。矿山不得将开拓工程、安全设施项目发包给不具备安全生产条件或相应资质的单位和个人。

4、采场开拓工程、安全设施必须确保质量，符合安全生产要求。

### 6.1.3 运输单元安全对策措施

1、自卸汽车严禁超重、超高、超速；严禁运载易燃物品。驾驶室外平台、脚踏板和自卸汽车车斗不准载人。禁止在运行中起落车斗。

2、车辆在矿区道路上行驶时，宜采用中速；在急弯、陡坡、危险地段应限速行驶；在养路地段应减速通过。矿山应依据情况具体规定各地段的车速，并设置路标。

3、道路应设路标。正常视度应不少于 50m，道路交叉点的视度应不小于 100m。

4、自卸汽车进入工作面装车，应停在挖掘机尾部回转范围 0.5m 以外。装车时，驾驶员必须关好车门，身体不准伸出驾驶室外。

5、汽车在储矿场卸载时，后轮胎距边缘不得小于 1~1.5m。卸载后，将翻斗落位后方可行驶。

6、汽车行驶中，应遵守“空车让重车，转弯车让直行车，支路车让干路车”的行车原则。不应在行驶中升降车斗。

7、后车超越前车，应选择道路较宽、视线良好，并在相对方向 150m

内无来车地点进行。

8、会车时，必须降低车速，并应随时准备停车避让。严禁在单车道、桥梁、隧道、急转弯等处会车。

9、不应采用溜车方式发动车辆。下坡行驶不应空档滑行。在坡道上停车时，司机不应离开，应使用停车制动，并采取安全措施。

10、冰雪或多雨季节道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶。

11、陡长坡道的尽端弯道，不宜采用最小平曲线半径。弯道处的会车视距若不能满足要求，则应分设车道。急弯、陡坡、危险地段应有警示标志。

12、雾天或烟尘弥漫影响能见度时，应开亮车前黄灯与标志灯，并靠右侧减速行驶，前后车间距应不小于30m。视距不足20m时，应靠右暂停行驶，并不应熄灭车前、车后的警示灯。

13、正常作业条件下，同类车不应超车，前后车距离应保持适当。生产干线、坡道上不应无故停车。

#### 6.1.4 采剥单元安全对策措施

1、必须坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，坚持“采剥并举，剥离先行”的采矿方针，坚持“自上而下”的开采顺序。

2、进入采矿作业现场的人员，必须佩带安全帽。在距地面高度超过2m或者坡度超过30度的坡面上作业时，应当使用安全绳或者安全带。安全绳应当拴在牢固地点，严禁多人同时使用一条安全绳。

3、矿山开采按设计进行，自上而下台阶式开采，台阶之间留设安全清扫平台，并及时清理。作业场所在相应地段设立警示信号、危险标志。露天矿山开采的阶段高度、平台宽度、边坡角符合安全要求。能见度较低时，停止作业。

4、作业单位在作业前和作业中，应当对坡面进行安全检查，发现工作面有裂痕，或者在坡面上有浮石、危石、伞檐体可能塌落时，相关人员应当立即撤离至安全地点，并采取可靠、安全的预防处理措施。危险区域应当设置醒目的警示标志和岗哨，严禁在危险区域内从事任何作业，严禁任何人员在边坡底部休息和停留。

5、加强边坡管理，矿山开采将形成高陡边坡，岩体节理裂隙影响边坡稳定性，给矿山生产造成较大的安全隐患，生产过程中必须要加强边坡稳定性的监测，并做好边坡加固处理及采坑周边防护网、警示牌设置，防止安全事故发生；配备人员和设备、仪器对边坡进行监测和维护，当发现边坡有塌滑征兆时，应停止采剥作业，撤出人员和设备，并及时进行处理；定期对边坡进行安全检查，发现异常情况立即处理；暴雨过后，应先对边坡进行仔细检查，确认安全后，方可开展其他作业；寒冷地区解冻时，应加强边坡检查。

6、采场上部需要剥离的，剥离平台高度应小于10米，坡面角 $\leq 45^\circ$ ，剥离工作面应当超前于开采工作面4m以上。矿山风化层外运用于工程填方，严禁在采场内排放；表土层运至排土场，用于后期矿山闭坑复绿。

7、作业单位应当修建安全的行人上山道路，作业人员不得站在危石、浮石上及悬空作业；在人工装运作业时，当有专人监视，防止坡面落石。

严禁在同一坡面上上下双层或者多层同时作业。

8、挖掘机作业和行走时，应做到：发现悬浮岩块或崩塌征兆等情况，立即停止作业，并将设备移至安全地带；悬臂和铲斗下面及工作面附近无人停留；铲斗不应从车辆驾驶室上方通过；同一工作面有两台铲装机械作业时，最小间距应当大于铲装机械最大回转半径的2倍。禁止上下垂直作业。

9、采用自上而下分台阶开采顺序，保证满足采、装、汽车运输、设备和人员安全作业的需要。车辆在排土场和临时废石场排废时应设车挡（距坡顶距离应大于2m）。

10、生产过程中应保持装运设备与台阶边缘安全距离；设置防护栏、堤及明显标志，防止挖掘机、装载机、载重汽车和人员作业时意外坠落。

11、遇破碎带等异常情况时，进行超前探查，防止设备及人员陷落、边坡垮塌，并采取导水等措施。

12、雨季特别是暴雨时期雨水冲刷后，应及时处理采区工作面的浮石或危岩体，禁止任何人员在边坡休息和停留，当发现边坡有塌滑征兆时，应停止采剥工作，撤出工作人员和设备，并及时进行正确处理。

13、边坡管理措施：矿山开采矿种为砂岩矿，开采方式为山坡+凹陷型露天开采，其中**凹陷开采深度达40米**，容易发生边坡失稳造成坍塌事故。建议矿山采取以下边坡管理及安全措施：（1）经常性地分析岩石物理力学性质、地质构造、水文地质及开采技术条件等影响边坡稳定的主要因素；（2）防止边坡底脚岩体破坏引起的坍塌：当岩体的结构面与边坡平行时，以及结构面和边坡面倾角太陡时（大多在70~80度），由于

边坡底脚的岩体受压破坏或人为开采破坏，上部岩体将失去支撑，原有的应力平衡被打破，在次生应力场的作用下，边坡就会发生坍塌。底脚破坏的范围越大，坍塌的体积也越大，造成的危害也越严重；（3）防止爆破角太陡引起岩体面滑落：当边坡角太陡时（一般超过70度），岩体中如有夹层或粘土层，或者节理、裂隙等结构面，就会使岩体顺结构弱面平面滑落引起事故；（4）防止高陡边坡悬石危害：悬石一般称为险石或浮石，即岩石与岩体脱离形成孤立块石。这些块石受爆破振动或天气影响（如刮风、下雨）会突然落下，造成事故；（5）控制合理的的开采高度；选用合理的开采程序和推进方向；贯彻“采剥并举，剥离先行”的方针；合理进行爆破作业。以减少爆破振动对边坡的影响；（6）搞清地质构造，合理确定边坡形式和角度；（7）采用岩体移动监测方法：矿山边坡监测不仅限于出现滑坡迹象的边坡，对一些稳定性较差的边坡，应及早采用可行的监测手段观测边坡的动态，以便及时进行防治，及时撤离作业人员和设备。。

14、采场最终境界边坡高度达125m，根据最终边坡高度60m以上的采场边坡应采用极限平衡法等计算方法对边坡稳定性进行计算。建议在安全设施设计中进行边坡稳定性计算。

15、《可研报告》设计中图纸不完善，建议在安全设施设计中补充供配电系统图等图纸等。

### 6.1.5 通风防尘单元安全对策措施

1、爆破后和装卸矿（岩）时，必须进行洒水降尘。

2、接尘作业人员必须佩戴防尘口罩。防尘口罩的阻尘率应达到 I 级标准要求（即对粒径不大于 5 微米的粉尘，阻尘率大于 99%）。

3、定期测定露天采场各产尘点的空气含尘浓度，凿岩工作面应每月测定两次，其他工作面每月测定一次，并逐月进行统计分析、上报和向职工公布。粉尘中游离二氧化硅的含量，应每年测定一次。

#### 6.1.6 矿山供配电设施单元安全对策措施

1、《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）规定：有淹没危险环境采矿场的排水泵或井巷排水的排水泵应由双重电源供电。两回路供电线路中，当任何一回路停止供电时，其余回路的供电能力应能承担最大排水负荷。

2、露天矿山便携式电动工具的电压，应不超过 127V。

3、禁止带电检修或搬动任何带电设备（包括电缆和电线）；检修或搬动时，必须先切断电源，并将导体完全放电和接地。

4、矿山电气设备保护接地系统应形成接地网。

5、定期对机电设备进行检查、维修，检漏装置必须灵敏可靠。

6、矿山电气设备、开关要有过电压保护，并满足防潮要求。

#### 6.1.7 防排水单元安全对策措施

1、建立水文地质资料档案。制定防排水措施，并定期检查措施执行情况。

2、采场各阶段开采时，应自外往里呈 5%左右上坡布置，使大气降

水自流排出。

3、在采场上部的山坡上布置截水沟，截断地表径流，并疏引至采场以外排泄。

4、将采场上部已结束开采阶段边坡上的安全平台做成反坡，并于内侧设排水沟，汇集边坡上的散流，并排出场外。

5、各阶段在开采中，当阶段底高程高于附近地表时，将阶段底面做成1%的向外流水坡度，使场内积水自然流出场外。

6、雨季期间进行开采，在开采过程中，应酌情减小开采深度，并采取预防滑坡的安全措施和管理措施。当发现采场涌水量逐渐增大，有可能影响到采场边坡安全时，采场应立即停止开采，撤出人员和设备。大雨期间，采场应立即停止开采。

7、矿山须按有关法规、规程的规定，制定专门的防治水措施和管理制度，并认真执行，落实到位。

8、由于矿山排水水泵为二级负荷，建议矿山配置专用柴油发电机组提供应急保障性供电。

#### 6.1.8 排土场单元安全对策措施

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。

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、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。

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

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。

6、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。

7、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。

8、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。

9、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。

10、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。

11、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。

12、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。

13、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。

14、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。

15、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。

16、矿山应建立临时排土场边坡稳定监测制度。

17、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。

18、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。

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。

### 6.1.9 安全管理及其它安全对策措施

1、主要负责人、安全生产管理人员必须参加安全教育培训，取得安全生产管理人员安全生产知识和管理能力考核合格证。

2、按照《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）要求，配齐矿山开采专职专业技术人员。

3、矿山特种作业人员必须经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。

4、矿山应对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。

对所有干部和工人，每年至少接受20小时的安全教育，每3年至少考核一次。新工人应不少于72小时的矿、坑口（车间）、班组三级安全教育，经考试合格后，方可独立工作。调换工种的人员，必须进行新岗位安全操作教育的培训。采用新工艺、新技术、新设备时，应对有关人员进行专门培训。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

5、矿山应依法配备注册安全工程师从事安全生产管理工作。

6、依法参加工伤保险，为从业人员购买安全生产责任险。

7、按非煤矿山的有关规定，编制安措计划，制定安措经费提取比例，确保安全经费足额提取，专户存储，专提专用。

8、矿山应组织制订生产安全事故综合应急预案，以及火灾、爆破、中毒窒息、触电、物体打击、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、坍塌、淹溺等各种事故的现场处置处置方案。每年至少进行一次综合应急演练，每半年进行一次现场处置方案演练。

9、编制完善矿山各项安全措施，并落实至日常安全生产管理当中去，对重大事故隐患应有登记档案和检测、评估报告及监控措施，防止重大事故的发生；矿山要经常开展安全隐患排查，并切实做到整改措施、责任、资金、时限和预案“五到位”。

10、矿山应建立应急救援组织，配备必要的应急救援器材。

11、加强对生产现场的监督检查，严格查处违章指挥、违规作业、违反劳动纪律的“三违”行为。

12、矿山应建立安全生产标准化体系，隐患排查治理体系、风险分级管控体系。

13、建立矿山生产设备安全生产管理档案，根据矿山生产各工序的设备种类，制定各类生产设备的维修、保养责任制度，建立生产设备运行、维护、保养记录档案，每台设备落实责任人。

14、及时收集、整理矿山建设和生产过程形成的各类种图纸和技术资料，并妥善保管。

## 6.1.10 夜间作业安全对策措施

### 1、管理措施

(1) 夜间施工时，制定安全措施，进行安全技术交底，责任落实到带班人。

(2) 夜间施工作业人员必须认真贯彻夜间作业安全措施，带班领导及安监人员进行监督、检查。

(3) 夜间施工前，作业设备、车辆必须认真检查照明设施配备完好，作业设备、车辆运转良好。

(4) 夜间使用的工具应提前在白天准备好。

(5) 夜间应加强作业人员、带班领导、带班队长人员个人防护，增强信号传递，保障施工作业人员与管理人员之间联络畅通。

(6) 夜间施工作业统一有带班领导责任指挥，分工明细。

(7) 夜间安监员必须到位，加强巡视，发现安全隐患立即处理；暂时无法处理的立即报告带班领导及带班队长，采取必要的安全措施。

(8) 夜班施工结束后，夜班带班领导及带班队长必须向下一班带班人员说明夜班发现的问题及处理结果，需要白班解决的安全隐患。

### 2、安全技术要求

(1) 夜间施工时，需要使用的工具、设备等必须悬挂黄色反光标志。

(2) 夜间进入施工现在的生产指挥车辆必须配备警灯。

(3) 夜间进入施工现在的所有设备、车辆严禁使用远光。

(4) 夜间施工作业的车辆所有灯光必须保证良好。

(5) 夜间带班管理人员及安监人员必须佩戴反光安全帽、反光服；

配备手电筒。

(6) 做好夜间施工防护，在高台阶边、道路两边等处做好安全挡墙。

(7) 大风、大雨等天气严禁夜间作业。

(8) 夜间施工作业时，作业设备、车辆必须保证安全距离。

(9) 严禁夜间高台阶边、刷边坡施工作业。

(10) 严禁夜间施工作业车辆使用远光。

### 6.1.11 重大危险源

峡江县沙坊大屋仔石壁矿应根据《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监管一字〔2017〕98号）的要求，进行经常性的安全大检查，发现重大生产安全事故隐患要立即排除。

## 6.2 建议

### 6.2.1 对建设单位今后工作的建议

1、本改扩建项目应按照《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》的要求，委托有设计资质的设计单位编写《峡江县沙坊大屋仔石壁矿露天开采（200万吨/年）改扩建项目安全设施设计》。

2、《峡江县沙坊大屋仔石壁矿露天开采（200万吨/年）改扩建项目安全设施设计》通过审查并收到设计审查意见后，方可进行改扩建项目的基本建设工作。

3、基本建设工作前，施工单位应熟悉《峡江县沙坊大屋仔石壁矿露天开采（200万吨/年）改扩建项目安全设施设计》的全部内容和图纸资

料。

4、建设单位组织安全设施施工时，应严格按照《峡江县沙坊大屋仔石壁矿露天开采（200万吨/年）改扩建项目安全设施设计》的要求进行。实现修路上顶、超前剥离；实现平台上采掘、装载、运输作业；遵循自上而下开采顺序进行开采。

### 6.2.2 对安全设施设计的建议

1、开采顺序及首采地段，《可研报告》不太明确，在初步设计及安全设施设计中予以明确。

2、+90m以下凹陷开采，应明确封闭圈标高和总出入沟位置。

3、采场最终境界边坡高度达125m，根据最终边坡高度60m以上的采场边坡应采用极限平衡法等计算方法对边坡稳定性进行计算。建议在安全设施设计中进行边坡稳定性计算。

4、矿山为山坡+凹陷型开采，涉及底坑排水，排水泵为二级负荷，应配置备用电源。《可研报告》未设计，在初步设计及安全设施设计中予以解决。

5、《可研报告》设计中图纸不完善，建议在安全设施设计中补充完善供配电系统图等图纸。

6、《可研报告》设计排土场有效库容仅15万 $m^3$ ，远满足不了总排废152.2万 $m^3$ 要求。峡江县沙坊大屋仔石壁矿露天开采（200万吨/年）改扩建项目在进行安全设施设计时，需对排土场重新设计或采取综合利用废土措施。

## 7 安全预评价结论

### 7.1 评价项目的主要危险、有害因素

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86），综合考虑起因物、引起事故先发的诱导原因、致害物、伤害方式等，按照生产过程中使用的主要原材料、产品物质特性，在前期分析的基础上，确定本评价项目主要存在如下危险、有害因素。

#### 7.1.1 主要危险因素

本评价项目中存在的主要危险因素：滑坡和坍塌、爆破伤害、火药爆炸、车辆伤害、高处坠落、物体打击、触电、机械伤害、火灾、水灾、中毒和窒息、淹溺、透水。

本评价项目应重点防范的危险因素：滑坡和坍塌、爆破伤害、火药爆炸、车辆伤害、高处坠落。

#### 7.1.2 主要有害因素

本评价项目中存在的有害因素包括：粉尘、噪声与振动、不良作业环境，如高温、暴雨、冰雪（霜冻和低温）、强风、雷电对矿山人员的伤害和其他不利的环境因素等。

本评价项目应重点防范的有害因素：粉尘、噪声、**高温**。

### 7.1.3 重大危险源辨识结果

该矿山为非金属露天开采矿山，无瓦斯和自燃发火危险，矿区范围内及周边无较大水系，矿区水文地质条件中等。矿山涉及的危险物品主要为民用爆破器材，爆破器材采用配送制。该矿山使用的压力容器为空压机储气罐，其工作介质为空气，属无毒性、非易燃介质。矿山乙炔使用量小，在设备检修过程中，气割作业使用乙炔，钢瓶装，一般储存量1~3瓶，远小于其临界值，未构成重大危险源。本评价项目不存在重大危险源。

### 7.1.4 重大生产安全事故隐患判定

根据安监总管一字〔2017〕98号文《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》对矿山重大生产安全事故隐患进行判定，综本评价项目未发现重大生产安全事故隐患。

## 7.2 应重视的安全对策措施建议

1、矿山为山坡+凹陷型开采，涉及底坑排水，排水泵为二级负荷，应配置备用电源。《可研报告》未设计，在初步设计及安全设施设计中予以解决。

2、开采顺序及首采地段，《可研报告》不太明确，在初步设计及安全设施设计中予以明确。

3、矿区南部东侧有一小山塘，位于矿界内，面积约1500m<sup>2</sup>，水深约2m。基建前，应征用，排干，消除水患。

4、对矿山现有设备摸底清楚，设备充分利旧，不够部分再考虑新增。

5、《可研报告》设计中图纸不完善，建议在安全设施设计中补充完善供配电系统图等图纸。

6、露天采场边坡开挖后，破坏了岩体内部初始应力的平衡，矿区未来将形成高边坡（边坡最高达125m），可能存在山体滑坡、泥石流、山洪等灾害，建议委托相关单位开展地质灾害评估和边坡稳定性评估。

### 7.3 安全预评价结论

1、改扩建项目拟定的开采方案、采用的采矿工艺及各系统的安全设施基本符合安全生产法律、法规和行业安全技术规范的要求。

2、在建设施工及生产运行中，如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真落实《可研报告》提出的安全措施，并合理采纳本报告中提出的安全对策措施及建议，项目的主要危险、有害因素可得到较好控制，本评价项目安全生产风险在可接受范围。

**结论：**峡江县沙坊大屋仔石壁矿露天开采（200万吨/年）改扩建项目从安全生产角度符合国家有关安全生产法律、法规、规章、标准和规范的要求，风险可以接受。

### 7.4 评价说明

1、本评价结论是建立在委托方提供的资料真实、准确和合法的基础上得出的。

2、当本评价对象开采范围、生产系统的工艺、总平面布置发生重大

变更则本评价报告结论则不再有效，应重新进行评价。

## 8 附件与附图

### 1、附件

- (1) 评价委托书
- (2) 营业执照
- (3) 采矿许可证
- (4) 安全生产许可证
- (5) 立项批复

### 2、附图（《可研报告》附图）

- (1) 地形地质、矿区范围、开采现状图
- (2) 总平面布置及基建终了平面图
- (3) 采场终了境界及排水系统平面图
- (4) 采场终了境界 0 号、2 号勘探线剖面图
- (5) 采场终了境界采场 A-A' 剖面图
- (6) 排土场 B-B'、C-C' 剖面图



矿山开采现状照片



评价人员现场照片