

前 言

余江县云峰石英砂岩有限责任公司成立于 2007 年 8 月 23 日，统一社会信用代码：91360622664777736W，地址位于江西省鹰潭市余江县锦江镇工业园区，经济类型为有限责任公司（自然人投资或控股），营业期限自 2007 年 8 月 23 日至 2023 年 6 月 20 日，法人代表为刘敏华，经营范围为：硅石矿开采、销售。

2008 年 11 月，矿山业主委托江西省华盛工程咨询评价有限公司矿山设计院编制了《江西省余江县云峰石英砂岩开采方案及安全专篇》，矿山于 2009 年建成投产，开采矿种为石英砂岩。2015 年矿山换发新的采矿许可证，其采矿工艺、开采范围与原设计采矿工艺、开采范围等内容不相符，矿山未按照三同时的规定进行整改设计，后于 2018 年 11 月委托山东省冶金设计院股份有限公司编写了《余江县云峰石英砂岩有限责任公司露天开采整改初步设计及安全设施设计》；2018 年 12 月委托江西矿安安全生产科学技术咨询中心有限公司编制了《余江县云峰石英砂岩有限责任公司安全现状评价报告》。矿山在 2009 年初次取得安全生产许可证，编号为（赣）FM 安许证字[2009]L0007，期间不断进行延续，现矿山最新的安全生产许可证于 2019 年 1 月 3 日换发，有效期至 2022 年 1 月 2 日，目前已经过期。

余江县云峰石英砂岩有限责任公司拟将开采标高由+105 米至+80 米扩深到+105 米至+65 米，生产规模由 3 万吨/年提升到 10 万吨/年。为此，2021 年 6 月委托江西省核工业地质局二六五大队对余江县云峰石英砂岩有限责任公司冶金用石英岩矿+105m 至+65m 标高饰面用花岗岩矿体进行勘查，提交了《江西省余江县云峰石英砂岩矿储量地质报告（扩深）》，整个矿区保有资源储量（KZ）42.65 万吨。并于 2021 年 10 月委托核工业鹰潭工程勘察院编制了《江西省余江县云峰石英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》，以下简称《三合一方案》。

《三合一方案》设计矿山生产规模 10 万吨/年，生产服务年限为 2.4a，

矿山采用多台阶、山坡式露天开采方式。开拓运输方式为公路开拓、汽车运输，台阶高度 10m，安全平台宽度 3.6m。

2022 年 4 月 27 日企业取得了鹰潭市自然资源局颁发的采矿许可证，开采矿种：冶金用石英岩，开采方式：露天开采，生产规模：10 万 t/年，证号：C3606002010127130101163，有效期限自 2022 年 4 月 27 日至 2025 年 4 月 27 日。

2022 年 5 月，企业通过申报扩建立项，经鹰潭市余江区发展和改革委员会批准备案后（项目统一代码为 2205-360622-04-05-360383），矿山生产规模调整为 10 万吨/年。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国矿山安全法》、《安全生产许可证条例》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》及有关规定和要求，余江县云峰石英砂岩有限责任公司委托南昌安达安全技术咨询有限公司对该扩建项目进行安全预评价。

南昌安达安全技术咨询有限公司接受委托后，公司遵照相关规定和作业指导书要求，组建了项目安全评价组。在认真分析项目风险，收集国家法律法规、部门规章、地方性法规及规范性文件、国家标准、行业标准、规程、规范的基础上，于 2022 年 5 月 14 日到矿山进行了现场实地勘测调查，并对现场收集及后续企业提供的相关技术资料进行分析、整理，并对建设项目投产后潜在危险、有害因素进行辨识及危险度定性评价，分析可能发生的事故类型，预测事故后果严重等级，采用定性定量的方法分析评价《三合一方案》设计的建设方案与相关安全生产法律法规、技术规范的符合性；对建设项目存在的问题或不足，提出了合理可行的安全对策措施及建议，按照《安全评价通则》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）要求，完成了《余江县云峰石英砂岩有限责任公司冶金用石英岩矿露天开采扩建工程安全预评价报告》的编制工作。

目 录

1 评价对象与依据	1
1.1 评价对象和范围.....	1
1.2 评价依据.....	1
1.2.1 法律.....	1
1.2.2 行政法规.....	2
1.2.3 部门规章.....	3
1.2.4 地方性法规、地方政府规章.....	4
1.2.5 规范性文件.....	4
1.2.6 标准、规范.....	6
1.2.7 建设项目技术资料.....	8
1.2.8 其他评价依据.....	8
2 建设项目概述	10
2.1 建设单位概况.....	10
2.1.1 建设项目背景及立项情况.....	10
2.1.2 建设项目行政区划、地理位置及交通、矿区周边环境.....	11
2.2 自然环境概况.....	13
2.3 建设项目地质概况.....	14
2.3.1 矿区地质概况.....	14
2.3.2 水文地质概况.....	15
2.3.3 工程地质概况.....	16
2.3.4 矿床地质概况.....	17
2.4 工程建设方案.....	18
2.4.1 矿山开采现状.....	18
2.4.2 建设规模及工作制度.....	19
2.4.3 总图运输.....	19
2.4.4 开采范围.....	20
2.4.5 开拓运输.....	21
2.4.6 采矿工艺.....	21
2.4.7 通风防尘系统.....	22
2.4.8 供配电.....	23
2.4.9 防排水系统.....	23
2.4.10 排土场.....	24
2.4.11 主要设备.....	25
2.4.12 安全管理及其他.....	26
3 定性定量评价	29
3.1 总平面布置单元.....	29
3.1.1 主要危险有害因素辨识.....	29
3.1.2 总平面布置单元安全检查表符合性评价.....	32
3.1.3 矿山开采和周边环境的相互影响分析.....	34
3.1.4 原开采工程对扩建工程影响性分析评价.....	34
3.1.5 总平面布置单元评价结论.....	34
3.2 开拓运输单元.....	35
3.2.1 主要危险、有害因素辨识.....	35
3.2.2 开拓运输单元预先危险性分析.....	39
3.2.3 开拓运输单元安全检查表符合性评价.....	41
3.2.4 开拓运输单元评价结论.....	42
3.3 采剥单元.....	43
3.3.1 主要危险、有害因素辨识.....	43
3.3.2 采剥单元预先危险性分析.....	49
3.3.3 采剥单元安全检查表评价.....	51

3.3.4	露天采剥作业单元事故树分析	53
3.3.5	爆破震动效应分析	56
3.3.6	采剥单元评价结论	56
3.4	供配电设施单元	57
3.4.1	主要危险、有害因素辨识	57
3.4.2	供配电设施单元预先危险性分析	59
3.4.3	矿山供配电设施单元安全检查表符合性评价	60
3.4.4	供配电设施单元评价结论	61
3.5	防排水单元	62
3.5.1	主要危险、有害因素辨识	62
3.5.2	预先危险性分析	62
3.5.3	防排水单元安全检查表符合性评价	63
3.5.4	排水能力分析	63
3.5.5	防排水单元评价结论	64
3.6	排土场单元	65
3.6.1	主要危险、有害因素辨识	65
3.6.2	预先危险性分析	67
3.6.3	排土场安全检查表评价	68
3.6.4	排土场单元评价结论	69
3.7	安全管理单元	69
3.7.1	安全检查表评价	70
3.7.2	管理单元评价结论	71
3.8	重大危险源辨识单元	71
3.9	露天矿山重大生产安全事故隐患判定	71
4	安全对策措施及建议	73
4.1	总平面布置安全对策措施及建议	73
4.2	开拓运输单元安全对策措施与建议	74
4.3	采剥单元安全对策措施与建议	75
4.3.1	滑坡、坍塌安全防范措施	75
4.3.2	挖掘机采装作业安全措施	76
4.3.3	液压破碎锤作业安全措施	77
4.3.4	穿孔爆破安全对策措施	78
4.3.5	本单元建议	79
4.4	供配电设施单元安全对策措施与建议	80
4.5	防排水单元安全对策措施与建议	81
4.6	排土场单元安全对策措施及建议	82
4.7	安全管理单元对策措施与建议	83
4.8	其他危害的防范措施与建议	83
5	评价结论	85
5.1	建设项目主要危险、有害因素	85
5.2	应重视的安全对策措施	85
5.3	总体评价结论	87
6	附件	89
7	附图	89

1 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

- 1、评价对象：余江县云峰石英砂岩有限责任公司冶金用石英岩矿。
- 2、评价项目名称：余江县云峰石英砂岩有限责任公司冶金用石英岩矿露天开采扩建工程。
- 3、评价范围：根据核工业鹰潭工程勘察院编制《三合一方案》设计范围（为采矿许可证范围，见表 1-1）内的开采、运输等生产及生产辅助系统（不含选矿厂、厂外运输及危险化学品、废石料加工综合利用）及周边环境情况。

表 1-1 矿区范围拐点坐标一览表

拐点编号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1	3146680.32	39495287.25	3146676.49	39495404.84
2	3146632.32	39495396.26	3146628.49	39495513.85
3	3146544.32	39495360.26	3146540.49	39495477.85
4	3146588.32	39495248.25	3146584.49	39495365.84
面积	0.0115km ²			
开采深度	由+105m 至+65m 标高			

- 4、评价性质：扩建工程安全预评价。

1.2 评价依据

1.2.1 法律

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

2. 《中华人民共和国矿产资源法》（根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《全国人民代表大会常务委员会关

于修改部分法律的决定》第一次修正，2009年8月27日实施）；

3. 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第三十九号，2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，自2011年3月1日起施行）；

4. 《中华人民共和国特种设备安全法》主席令第4号，2014年1月1日起施行；

5. 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于2014年4月24日修订通过，自2015年1月1日起施行）；

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

7. 《中华人民共和国职业病防治法》（主席令24号，自2018年12月29日起施行）；

8. 《中华人民共和国劳动法》主席令第24号，2018年12月29日起施行；

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

10. 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号，根据2021年6月10日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正）自2021年9月1日起施行。

1.2.2 行政法规

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

2. 《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令第586号，自2011年

1月1日起施行)；

3. 《安全生产许可证条例》(国务院令第397号,2004年1月13日起施行,根据2014年7月29日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订)；

4. 《民用爆炸物品安全管理条例》(中华人民共和国国务院令第466号,2006年5月10日发布,《国务院关于修改部分行政法规的决定》国令第653号对其进行部分修订,自2014年7月29日起施行)；

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

1.2.3 部门规章

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

2. 《用人单位职业健康监护监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第49号,自2012年6月1日起施行)；

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

4. 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第36号,第77号修改,自2015年5月1日起施行)；

5. 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》(国家安全生产监督管理总局令第20号,第78号修改,2015年7月1日施行)；

6. 《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》(国家安全生产监督管理总局令第62号,第78号修改,2015年7月1日施行)；

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

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

9. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第30号，第80号修改，自2015年7月1日起施行）；

10. 《安全评价检测检验机构管理办法》（应急管理部令1号，自2019年5月1日起实施）；

11. 《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令2号，自2019年9月1日起实施）。

1.2.4 地方性法规、地方政府规章

1. 《江西省非煤矿山企业安全生产许证实施办法》江西省人民政府令第189号，自2011年3月1日起施行；

2. 《江西省安全生产条例》江西省人大常委会第95号公告，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年10月1日施行；

3. 《江西省采石取土管理办法》江西省人大常委会第78号公告，2018年5月31日修订；

4. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》省政府令238号，2018年12月21日实施；

5. 《江西省消防条例》江西省人大常委会公告第57号，江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议于2020年11月25日修订。

1.2.5 规范性文件

1. 《国务院安委会办公室关于贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉精神进一步加强非煤矿山安全生产工作的实施意见》（2010年8月27日，国务院安全生产委员会办公室，安委办〔2010〕17号）；

2. 关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知（财政部，安全监管总局，财企〔2012〕16号，2012年2月24日）；

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

4. 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》（2015年2月13日，安监总管一〔2015〕13号）；
5. 《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全设施设计重大变更范围的通知》（2016年2月17日，安监总管一〔2016〕18号）；
6. 《关于加强停产停建非煤矿山安全监管工作的通知》，国家安全监管总局办公厅，2016年3月24日；
7. 《关于印发非煤矿山领域遏制重特大事故工作方案的通知》，国家安全监管总局，安监总管一〔2016〕60号，2016年5月27日；
8. 《国家安全监管总局关于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，2016年5月30日）。
9. 《关于进一步规范非煤矿山安全生产标准化工作的通知》国家安全生产监管总局，安监总管一〔2017〕33号，2016年6月27日；
10. 《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》，安监总管一〔2017〕98号，2017年9月1日；
11. 《国家矿山安全监察局关于印发《矿山重大隐患调查处理办法（试行）》的通知》（矿安〔2021〕49号，2021年5月25日起实施施行）；
12. 《国家矿山安全监察局关于印发《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知》（矿安〔2022〕4号，2022年2月8日起实施施行）
13. 《关于印发全省公安机关推行爆破服务“一体化”的实施意见的通知》江西省公安厅，赣公字〔2007〕237号，2007年12月28日；
14. 《关于进一步加强非煤矿山安全检测检验工作的通知》赣安监管一字〔2008〕84号，自2008年4月14日起施行；
15. 《关于在全省推行非煤矿山企业安全生产责任保险工作的通知》赣安监管〔2011〕23号，自2011年1月28日起施行；
16. 《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》赣安监管一字〔2014〕76

号，2014年7月4日；

17. 《江西省安委会关于加强生产经营单位事故隐患排查治理工作的指导意见》赣安[2014]32号，2014年12月18日；

18. 《关于印发企业安全生产风险分级管控集中行动、事故隐患排查治理集中行动工作方案的通知》赣安明电[2016]5号，2016年4月21日。

1.2.6 标准、规范

1.2.6.1 国标（GB）

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

2. 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008，中华人民共和国建设部、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局2008年1月14日联合发布，2008年7月1日实施）；

3. 《矿山安全标志》（GB14161-2008，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化委员会2008年12月11日发布，2009年10月1日实施）；

4. 《粉尘作业场所危害程度分级》(GB/T5817-2009，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化委员会2009年3月31日发布，2009年12月1日实施)；

5. 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009，中华人民共和国住房和城乡建设部、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局2009年11月11日联合发布，2010年7月1日实施）；

6. 《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化委员会2010年9月2日发布，2011年7月1日实施）；

7. 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012，2012年3月30日中华人民共和国住房和城乡建设部发布，2012年8月1日施行）；

8. 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018版），中华人民共

和国住房和城乡建设部 2014 年 8 月 27 日发布，2015 年 5 月 1 日起施行）；

9. 《爆破安全规程》（GB6722-2014，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会 2014 年 12 月 5 日发布，2015 年 7 月 1 日实施）；

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

11. 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，中华人民共和国住房和城乡建设部和中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局联合发布，2016 年 7 月 7 日修订，2016 年 8 月 1 日实施）；

12. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018，国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会 2018 年 11 月 19 日发布，2019 年 3 月 1 日实施）；

13. 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020，2006 年 6 月 22 日发布，2021 年 9 月 1 日修订实施）；

14. 《个体防护装备配备规范 第 4 部分：非煤矿山》（GB39800.4-2020，2020 年 12 月 24 日发布，2022 年 1 月 1 日实施）。

1.2.6.2 推荐性国标（GB/T）

1. 《矿山安全术语》 GB/T15259-2008；

2. 《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008；

3. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》

（GB/T29639-2020，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会 2020 年 9 月 29 日发布，2021 年 4 月 1 日实施）；

4. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022，国家市场监督管理总局国家标准化管理委员会 2022 年 3 月 9 日发布）。

1.2.6.3 国家工程建设标准（GB/J）

1. 《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987，中华人民共和国国家计划委

员会 1987 年 12 月 15 日发布，1988 年 8 月 1 日实施）。

1.2.6.4 行业标准（AQ）

1. 《矿用产品安全标志标识》（AQ1043-2007，原国家安全生产监督管理总局 2007 年 1 月 4 日发布，2007 年 4 月 1 日施行）；
2. 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005，国家安全生产监督管理总局 2005 年 2 月 21 日发布，2005 年 5 月 1 日施行）；
3. 《安全评价通则》（AQ8001-2007，国家安全生产监督管理总局 2007 年 1 月 4 日发布，2007 年 4 月 1 日施行）；
4. 《安全预评价导则》（AQ 8002-2007，国家安全生产监督管理总局 2007 年 1 月 4 日发布，2007 年 4 月 1 日施行）。

1.2.6.5 国家标准指导性技术文件（GB/Z）

1. 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010，2010 年 1 月 22 日卫生部发布，2010 年 8 月 1 日实施）。

1.2.6.6 行业标准（GA）

1. 《爆破作业单位资质条件和管理要求》（GA990-2012，中华人民共和国公安部 2012 年 5 月 2 日发布，2012 年 6 月 1 日实施）；
2. 《爆破作业项目管理要求》（GA991-2012，中华人民共和国公安部 2012 年 5 月 2 日发布，2012 年 6 月 1 日实施）。

1.2.7 建设项目技术资料

1. 《江西省余江县云峰石英砂岩矿储量地质报告（扩深）》，江西省核工业地质局二六五大队，2021 年 5 月；
2. 《江西省余江县云峰石英砂岩矿储量地质报告（扩深）》矿产资源储量评审备案证明（鹰自然资储备字[2021]5 号），2021 年 9 月 14 日；
3. 《江西省余江县云峰石英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》及相关图纸，核工业鹰潭工程勘察院，2021 年 10 月；

1.2.8 其他评价依据

1. 建设项目安全预评价合同书；
2. 《江西省企业投资项目备案通知书》（鹰潭市余江区发展和改革委员会，2022年5月20日）；
3. 企业营业执照、采矿许可证、其它相关资料。

2 建设项目概述

2.1 建设单位概况

余江县云峰石英砂岩有限责任公司成立于 2007 年 8 月 23 日，统一社会信用代码：91360622664777736W，地址位于江西省鹰潭市余江县锦江镇工业园区，经济类型为有限责任公司（自然人投资或控股），营业期限自 2007 年 8 月 23 日至 2023 年 6 月 20 日，法人代表为刘敏华，经营范围为：硅石矿开采、销售。

2.1.1 建设项目背景及立项情况

2008 年 11 月，矿山业主委托江西省华盛工程咨询评价有限公司矿山设计院编制了《江西省余江县云峰石英砂岩开采方案及安全专篇》，矿山于 2009 年建成投产，开采矿种为石英砂岩。2015 年矿山换发新的采矿许可证，其采矿工艺、开采范围与原设计采矿工艺、开采范围等内容不相符，矿山未按照三同时的规定进行生产，后于 2018 年 11 月委托山东省冶金设计院股份有限公司编写了《余江县云峰石英砂岩有限责任公司露天开采整改初步设计及安全设施设计》；2018 年 12 月委托江西矿安安全生产科学技术咨询中心有限公司编制了《余江县云峰石英砂岩有限责任公司安全现状评价报告》。矿山在 2009 年初次取得安全生产许可证，编号为（赣）FM 安许证字[2009]L0007，期间不断进行延续，现矿山最新的安全生产许可证于 2019 年 1 月 3 日换发，有效期至 2022 年 1 月 2 日，目前已经过期。

余江县云峰石英砂岩有限责任公司拟将开采标高由+105 米至+80 米扩深到+105 米至+65 米，生产规模由 3 万吨/年提升到 10 万吨/年。为此，2021 年 6 月委托江西省核工业地质局二六五大队对余江县云峰石英砂岩有限责任公司冶金用石英岩矿+105m 至+65m 标高饰面用花岗岩矿体进行勘查，提交了《江西省余江县云峰石英砂岩矿储量地质报告（扩深）》，整个矿区保有资源储量（KZ）42.65 万吨。并于 2021 年 10 月委托核工业鹰潭工程勘察院编制了《江西省余江县云峰石英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》，以下简称《三合一方案》。

《三合一方案》设计矿山生产规模 10 万吨/年，生产服务年限为 2.4a，矿山采用多台阶、山坡式露天开采方式。开拓运输方式为公路开拓、汽车运输，台阶高度 10m，安全平台宽度 3.6m。

2022 年 4 月 27 日企业取得了鹰潭市自然资源局颁发的采矿许可证，开采矿种：冶金用石英岩，开采方式：露天开采，生产规模：10 万 t/年，证号：C3606002010127130101163，有效期限自 2022 年 4 月 27 日至 2025 年 4 月 27 日。

2022 年 5 月，企业通过申报扩建立项，经鹰潭市余江区发展和改革委员会批准备案后（项目统一代码为 2205-360622-04-05-360383），矿山生产规模调整为 10 万吨/年。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国矿山安全法》、《安全生产许可证条例》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》及有关规定和要求，余江县云峰石英砂岩有限责任公司委托南昌安达安全技术咨询有限公司对该扩建项目进行安全预评价。

2.1.2 建设项目行政区划、地理位置及交通、矿区周边环境

1. 行政区划

余江县云峰石英砂岩有限责任公司冶金用石英岩矿隶属于江西省鹰潭市余江县锦江镇管辖。

2. 矿区地理位置及交通

余江县云峰石英砂岩矿位于位于余江县 20°方向直距约 30 km 处，。划定矿区地理坐标(2000 国家大地坐标系)：东经 116°57'09.704" ~ 116°57'15.142"，北纬 28°26'02.423" ~ 28°26'06.840"，中心坐标：东经 116°57'12.090"，北纬 28°26'04.701"，矿区面积面积约 0.0115km²。

余江县云峰石英砂岩矿距余江县约 30km，距锦江镇约 8km，距黎温高速公路约 12 公里，距锦江—万年主干公路约 2.5km。矿区有约 1km 矿山公

路与锦江镇邱家至徐家乡村公路相接，锦江镇四通八达，有公路可通往鹰潭市区及周边县市，交通便利，见图 2-1 所示。



图 2-1 交通位置图

矿山已取得鹰潭市自然资源局 2022 年 4 月 27 日颁发的余江县云峰石英砂岩有限责任公司冶金用石英岩矿采矿许可证，证号为 C3606002010127130101463。有效期限自 2022 年 4 月 27 日至 2025 年 4 月 27 日，采矿权人余江县云峰石英砂岩有限责任公司，开采矿种为冶金用石英岩，生产规模 10 万吨/年，矿区面积 0.0115 平方公里，开采深度+105 米至 +65 米。矿区范围由 4 个拐点组成，拐点坐标见表 1-1。

3. 矿区周边环境

根据企业提供的图纸及现场查看，矿区 300m 范围内无其它工业企业和居民住宅，无重要建、构筑物。矿区范围内不属旅游区、文物保护单位、自然保护区等。矿区周边 500m 范围内无电力设施，1000m 可视范围内无省道、国道、铁路和高速公路。

矿区西面有一小水库（铁路源水库），据调查，水库正常蓄水位 47.84m，总库容 26.5 万 m^3 。蓄水最高水位线为+62m，矿区最低开采标高为+65m，高于水库最高水位线+62m，水库蓄水对矿床开采无影响。



图 2-2 矿区及周边卫星影像图

2.2 自然环境概况

矿区属于构造剥蚀丘陵地形，沟谷地形较发育，切割深度多在 50m 左右，地形山脊、沟谷总体走向以北西向为主，山坡自然坡度一般 10~20°，海拔标高 57.0~216.0m，相对高差 159m，历史最高洪水位+62m；区内气候属亚热带湿润季风气候区，常年主导风向为东北风，光热及水资源都很丰富，具有四季分明，气候温和，雨量充沛，日照充足，无霜期长等特征。近 50 年平均气温 18.1℃，极端最高气温 41.0℃（1991 年 7 月 23 日），极端最低气温 -15.1℃（1991 年 12 月 29 日），区内汛期雨量充沛，多年平均降水量 1842mm，历年最大年降水量 2736mm，最小年降水量为 1134mm，最大月降雨量 1025.1 mm（1998 年 6 月），最大日降水量 311.8 mm（2010 年 6 月 19 日），最大小时降雨量 72.7 mm（1984 年 7 月 3 日 13: 30-14: 30），历年最大一次连续降水量 945.3mm（1998 年 6 月 12 日至 6 月 26 日），降雨量时间分布不均匀，主要集中在 4 至 6 月，占全年降雨量的 47%，系丰水期；9 月至次年 1 月降雨量最少，为枯水期；其余各月则为平水期。区域内多年蒸发量为 1640mm，年内各月以 7 月份 266mm 为最大。

区域经济较发达，主要以农业、种植业和工业为主。其中工业以微型元件加工业为支柱产业，是全国三大微型元件加工基地之一。同时也是鹰潭市

最大的杨梅生产基地、种兔基地、肉鸽基地，是鹰潭市蔬菜供应基地之一，素有“蔬菜之乡”之称。区内交通运输条件便利，水、电及劳动力资源供应充足。

在区域上未发生过不良地质现象。据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），本区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，对应地震基本烈度为 VI 度。地壳基本稳定，区域稳定性较好。

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 矿区地质概况

1. 地层

矿区内及周边出露地层有中元古界双桥山群修水组程源段（Pt_{2x}）、石炭系下统梓山组下段（C_{1z}¹）和第四系（Q）。

中元古界修水组（Pt_{2x}）：分布于矿区外围东北部，岩性为灰绿、灰黑色薄层凝灰质板岩与粉砂质板岩、凝灰砂岩互层，夹含砾砂岩，含微古植物。地层总体产状 44°∠40°。

石炭系下统梓山组下段（C_{1z}¹）：岩性为含砾石英砂岩、石英砂砾岩。岩石呈白色，灰白色，细粒砂状结构，水平层理、纹层理构造。砾石成份主要为石英砾石，砾径一般在 10~20mm，含量约 5~10%；砂质成份主要由石英组成，呈次园状，分选好，粒径一般在 0.2~1mm，含量约 98%，其次含少量的长石（≤1%）和白云母（≤0.5%）。胶结物为硅质。地层总体产状：225°∠22°。

第四系（Q）：由亚粘土、砂砾、岩屑和岩块等组成。分布于沟谷两侧、低洼平缓 and 山坡坡脚处。

2. 构造

矿区褶皱构造、断裂构造简单。褶皱构造表现为单斜构造，倾向 215°，倾角 20°~24°。矿区断裂构造简单，主要表现为岩石裂隙较发育。

3. 岩浆岩

矿区未见岩浆岩发育。

2.3.2 水文地质概况

1. 气象水文

区内气候属亚热带湿润季风气候区，常年主导风向为东北风，光热及水资源都很丰富，具有四季分明，气候温和，雨量充沛，日照充足，无霜期长等特征。近 50 年平均气温 18.1℃，极端最高气温 41.0℃（1991 年 7 月 23 日），极端最低气温 -15.1℃（1991 年 12 月 29 日），区内汛期雨量充沛，多年平均降水量 1842mm，历年最大年降水量 2736mm，最小年降水量为 1134mm，最大月降雨量 1025.1 mm（1998 年 6 月），最大日降水量 311.8 mm（2010 年 6 月 19 日），最大小时降雨量 72.7 mm（1984 年 7 月 3 日 13:30-14:30），历年最大一次连续降水量 945.3mm（1998 年 6 月 12 日至 6 月 26 日），降雨量时间分布不均匀，主要集中在 4 至 6 月，占全年降雨量的 47%，系丰水期；9 月至次年 1 月降雨量最少，为枯水期；其余各月则为平水期。区域内多年蒸发量为 1640mm，年内各月以 7 月份 266mm 为最大。

矿区西面有一小水库（铁路源水库），据调查，水库正常蓄水位 47.84m，总库容 26.5 万 m³。蓄水最高水位线为 +62m，矿区最低开采标高为 +65m，高于水库最高水位线 +62m，水库蓄水对矿床开采无影响。地下水的补给、径流、排泄主要受大气降水、地形地貌控制，地下水为大气降水垂直补给，径流途径短，径流方向为向西排泄于低洼沟谷中。

2. 含水层

矿区内按地下水类型可分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两大类，各自特征如下：

1) 松散岩类孔隙水

主要赋存于第四系松散孔隙含水层中，分布于评估区内沟谷之中，松散岩层为冲积层、残积层、坡积层。其厚度随地形而异，一般 0.3~1.0m。调查区发现一处泉水，泉水流量小，为 0.01~0.05L/S。经过短距离地下迳流后在

溪床陡坎部位以渗流的形式排泄，洪水时溪沟地表水反补给砂砾石层地下水，对矿区影响不大。

2) 基岩裂隙水

区内岩性为含砾石英砂岩、石英细砂岩。评估区内基岩风化裂隙水赋存于浅部岩石强风化裂隙中，强风化带厚度 2-5m，岩石赋水性弱。

基岩裂隙水的补给为大气降水。由于矿区地形坡度较大，构成了大气降水的良好排泄通道。矿区汇水面积小，大气降水和风化裂隙水可通过地表及地表含水层由高处向低处排泄。采坑汇水主要为大气降水，可利用采场底板坡度自流排泄。

3.地下水补给、径流、排泄条件

矿区地表水的来源主要靠大气降水补给，地表水大部分形成径流水，少量补给地下水，由于地形坡度较陡，地表径流条件好，地表水与地下水均由高向低排泄，具径流途径短、循环交替强烈、就地补给、就地排泄的特点。

4.矿床充水因素分析

通过本次核实野外调查结合以往资料认为，矿区未来开采主要的充水因素有大气降水、地下水，局部还有地表水。

1) 大气降水

大气降水是矿区地下水的主要补给来源，其控制了该地区地下水的动态变化，并决定着未来矿床涌水量的大小，是未来矿床开采时矿坑充水的主要水源。

2) 地表水

矿体仅在雨季高强度的连续集中降雨情况下才有地下水的渗入，为矿体唯一的充水水源。无地表水体具备向矿床充水的条件。

总之，矿区最低开采标高以上没有大的地表水体，矿体属弱含水层，且位于当地最低侵蚀基准面之上，涌水量极小，矿区水文地质条件属简单类型。

2.3.3 工程地质概况

1.工程地质岩组

根据区内各不同岩性的风化程度、裂隙发育程度及主要的岩石抗压强度将区内岩石划分为两个工程地质岩组。

1) 松散软弱岩组

主要有第四系残坡积、强风化含砾石英砂岩、石英砂砾岩等，该岩石结构松散，稳定性差，开采时需对其进行剥离。

2) 坚硬岩组

该岩组主要为新鲜的含砾石英砂岩、石英砂砾岩，岩石致密坚硬，稳固性较好，是矿区的主采矿石。

2.矿体及围岩的成分

矿石化学成分 SiO_2 : 96.08~97.46%，平均 96.61%； Fe_2O_3 : 0.28~1.14%，平均 0.85%， Al_2O_3 : 0.20~1.10%，平均 0.57%。

矿区矿种单一，主要有用成份为 SiO_2 ，无其它可综合利用组份。

3.工程地质评价

矿山所采矿石为含砾石英砂岩、石英砂砾岩，矿石结构致密，稳固性好。矿体出露范围大，矿石质量均匀，结构致密坚硬，抗压强度大，矿岩结构稳定，开采区地形坡度较陡，因受雨面积小，在强降水季节产生滑坡或泥石流的可能性极小；露采边坡稳定性好，覆土及风化层厚度平均 0.5m，利于露天开采。

综上所述，所以矿床工程地质条件属简单类型。

2.3.4 矿床地质概况

1.矿体特征

在矿界范围内的石炭系下统梓山组下段 (C_{1z}^1) 含砾石英砂岩、石英砂砾岩即为矿体。矿体规模大，矿体底部有夹石，矿体沿走向、倾向变化小，产状稳定，矿体总体产状： $213^\circ \angle 25^\circ$ 。在矿界范围内，地表有 0.2~0.8m 平均 0.5m 厚的覆土及风化层。矿界内矿体形态与地形及矿界范围有关，矿体

最低开采标高+65m，最高开采标高+105m。

2. 矿石特征

矿山所采矿石为风化层之下的新鲜石英砂岩，矿石自然类型属原生矿石，据调查，目前矿山矿石销售的主要用途为冶金用石英砂岩，参照《矿产地质勘查规范硅质原料》（DZ/T0207-2020），矿石品级为硅砖用耐火制品原料II级。

矿石呈白色、灰白色，细粒砂状结构，水平层理、纹层理构造。砾石成份主要为石英砾石，砾径一般在10~20mm，含量约5~10%；砂质成份主要由石英组成，呈次圆状，分选好，粒径一般在0.2~1mm，含量约98%，其次含少量的长石（≤1%）和白云母（≤0.5%）。胶结物为硅质，致密坚硬。

3. 矿体围岩和夹石

矿山矿种单一，主要有用成份为SiO₂，无其它可综合利用组份。

2.4 工程建设方案

2.4.1 矿山开采现状

该矿是一开采多年的矿山，开采标高为+105m~+65m。在矿区北东侧自上而下近似形成+88m安全平台和+67m底部平台。+88m安全平台宽约3.5m，长约77m，坡面角不超过50°；+67m底部平台长约82m，宽约24m，坡面角不超过50°；矿区西侧已开采至境界終了，最高点标高+84m，最低点标高+70m，长约53m，整体坡度约65°~68°；在矿区中部矿山设置了堆土区进行了复绿，占地面积约为0.0024km²。

矿区外部上山公路从其东侧接入（起点标高约为+65m），通至采区上部+88m标高处，道路总长约为206m，平均坡度为11.9%，仅供挖机上下作业，为简易碎石泥结路面。

矿山现开采存在的问题是安全平台宽度不够，局部存在浮石等，存在一定的安全隐患。

矿山属于扩建工程，利旧工程为：现有上山公路平均坡度为11.9%，不

符合规程要求，经降坡后方可利用、矿区西侧的办公区、现有的挖掘机、破碎锤、变压器、运输汽车、装载机等设备。

2.4.2 建设规模及工作制度

1.地质储量及设计可采储量

根据《江西省余江县云峰石英砂岩矿储量地质报告（扩深）》，余江县云峰石英砂岩有限责任公司冶金用石英岩矿在预划定的矿区范围内保有控制资源量（KZ）42.65万吨，回采率按95%计，经估算边坡占用资源储量约17.43万吨，确定可采储量为23.959万吨。

2.矿山生产规模

设计矿山生产规模为10万t/a。

3.矿山服务年限

设计服务年限为2.4a（不含基建期）。

4.工作制度

《三合一方案》拟定年工作天数250d，每天1班，每班8小时。

2.4.3 总图运输

1.内外部运输

1) 内部运输：利用挖掘机进行矿岩的装载工作，矿用自卸汽车运输至破碎场所。

2) 外部运输：产品采用汽车外运。其它主要原材料、燃料均在城镇等地采购，经外部公路运入矿区。

2.总平面布置

矿区工业场地主要有工业场地、沉淀池、高位水池、地表截水沟、排土场等。《三合一方案》未设置爆破器材库、油库或加油站，柴油来源及储存未明确。

(1) 办公生活区

矿山办公生活用房位于矿区大门内，与之相邻，为三层的砖混结构。

(2) 工业场地

位于矿区南侧，标高+65m，含破碎加工、厂房 1、厂房 2、尾泥库、尾泥脱水区、成品库、尾砂库、设备房、分选房和磨矿房，距离矿区最远的厂房约 140m。

(3) 变压器（配电房）

《三合一方案》未明确具体位置，但根据实际勘察矿山现有的变压器及配电房布置在生产用房前面，水泥道路旁边。

(4) 高位水池

《三合一方案》拟定高位水池设置在矿区外北东测两最高的山头之间+113m 标高附近。

(5) 地表截水沟

《三合一方案》设计在采场坡顶修建一条截排水沟连接工业场地里暗渠，长共 570m。采坑北东侧斜坡较高，汇水较大，拟在采场北侧依地势修建一条截排水沟连接工业场地里暗渠，长共 86m。截水沟采用矩形断面，尺寸为 0.4m（深）×0.3m（宽）。

(5) 沉淀池

《三合一方案》拟在矿区西部出口北侧和采场基底内修筑沉淀池，废水经沉淀后，方可排入附近山沟。

(7) 排土场

《三合一方案》拟在矿区东南沟谷山坡处设计 1 处废土堆放场，在废土堆放场前缘修建挡土墙，拟建挡土墙长约 46m。废土堆放场修建截排水沟，长度约 168m。

2.4.4 开采范围

《三合一方案》设计的开采对象为石英砂岩矿（根据最新取得的采矿许可证，对象变为冶金用石英岩），矿山开采范围由 4 个拐点圈定（见表 1-1），开采面积为 0.0115km²，开采深度+105 米至+65 米，为露天山坡式开采，不

会形成凹陷开采。

开采顺序为台阶式从上到下逐层开采的开采顺序，矿床开采自上而下进行剥离和采矿作业。上部水平依次推进至境界，下部水平依次开拓出来，旧的工作水平不断结束，新的工作水平陆续投产，以使整个矿山的开采得以顺利的进行下去。矿床开采时贯彻“剥离先行，先剥后采，采剥并举的原则，严禁掏采。

2.4.5 开拓运输

1.开拓方案

《三合一方案》根据矿体的赋存特点及开采技术条件，其开拓运输方案确定为公路开拓，汽车运输方案。

2.道路参数

《三合一方案》未明确。

3.运输设备

《三合一方案》选用 3 台用载重量为 10t 的矿用自卸式汽车。

2.4.6 采矿工艺

1.开采境界

最低开采标高：+65m。

最高开采标高：+105m。

境界尺寸：未明确。

底部境界尺寸：未明确。

高度：总采深 40m。

2.最终边坡要素及剥采比

(1) 台阶高度

工作及终了台阶高度均为 10m。

(2) 台阶

根据台阶高度，终了后形成+105m 平台、+95m 平台、+85m 平台、+75m

平台、+65m 平台底部平台共 5 个台阶。

(3) 台阶坡面角

台阶坡面角 75°。

(4) 平台宽度

每个台阶留 3.6m 的安全平台。

(5) 终了边坡角

设计终了边坡角 59°。

(6) 最小工作平台宽度：20m。

(7) 最小工作线长度 < 40m。

(8) 剥采比

《三合一方案》计算矿山整体采剥量为 4624 万 m³，矿体开采量为 94143m³，平均剥采比为 0.05m³/m³。

3. 采剥方法

(1) 剥离工艺

根据矿体特征和地形条件，将矿体及围岩上部的覆盖层进行剥离。剥离方法是用挖掘机剥离→集中装车→排土场。

(2) 采矿工艺

《三合一方案》拟定采用露天开采方式，采用自上而下、水平分层分台阶开采方法，未明确开采工艺（矿山实际开采工艺为机械开采，但根据《三合一方案》文本整体来看，《三合一方案》是基于爆破开采条件下编写的，故本评价是基于《三合一方案》拟定爆破开采工艺而做出预评价的）。

(3) 装载

《三合一方案》拟定采用 1 台斗容 2m³装载机和 3 辆 10t 自卸式汽车。

2.4.7 通风防尘系统

该矿为山坡露天开采方式，自然通风条件较好，矿山粉尘主要发生于穿孔、爆破、铲装、运输等环节引起的粉尘飞扬，以及随风再次粉尘飞扬；废气

主要是机械运转过程中产生。

《三合一方案》拟定矿山配备一台洒水车对场地定期洒水除尘。同时要
坚持湿式作业外，还应在爆破、破碎等产尘点高的地方设置喷雾洒水装置，
采场作业人员必须穿戴工作服、防尘口罩等防护用品方准作业。

2.4.8 供配电

矿山电源引自礼陂镇变电站，以 10kV 高压输电线路送至矿区，《三合
一方案》拟定全矿用电设备包括破碎及输送系统、矿山工业场地、抽排水和
照明系统等，根据实际勘察矿山现用电设备包括生活用电照明、破碎及输送
系统和厂房设备用电等。矿区有一台变压器，型号为 S11-250/10。《三合
一方案》未明确配电房的安全设施等内容，未进行用电负荷计算。下一步设计
核算现有变压器容量能否满足供电要求，确定供电负荷。

2.4.9 防排水系统

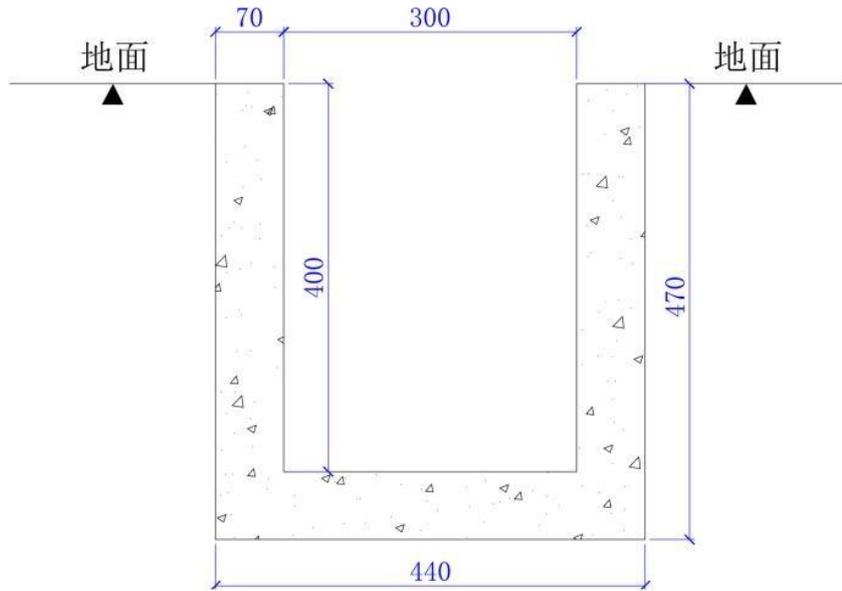
1.供水

《三合一方案》拟定矿山生产和消防用水可抽取矿区的矿坑自然汇水，
生活用水将在引自附近村庄供水到矿区。在矿区北西面的水沟边设置一水泵
房，用 2 寸铁水管将水抽入高位水池内以供生产用。未明确采场生产用水及
消防用水水量，以及高位水池具体容积等。

2.排水

1) 地表境界外截水和排洪工程

《三合一方案》拟在采场坡顶和北侧依地势修建一条截排水沟连接工业
场地里暗渠，长共 570m，矩形断面，0.4m（深）×0.3m（宽）。



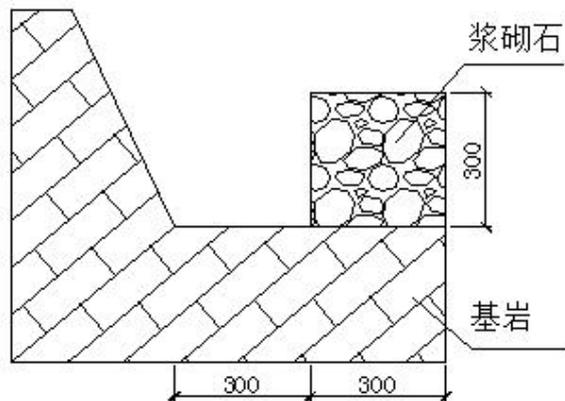
截排水沟横断面图

注：图中尺寸单位均为mm

图 2-3 截水沟横断面图

2) 采场内排水

平台内侧每隔高差 20m（每 2 个台阶）采取硬化墙形成排水沟。



平台内侧硬化排水沟断面图

1:20

图 2-4 排水沟横断面图

3) 沉淀池

《三合一方案》拟在矿区西部出口北侧和采场基底内修筑沉淀池，沉淀池规格长 10m×宽 7m×深 3m，废水经沉淀后，方可排入附近山沟。

2.4.10 排土场

《三合一方案》拟在矿区东南沟谷山坡处设计 1 处废土堆放场，面积约 0.2249hm²，平均堆高 3m，容积约 6747m³，矿山生产废土石采用自卸卡车运输，推土机排土工艺自上而下排放堆置在废土堆放场废石、废土分开堆放。

在废土堆放场开口处设置一块石挡土墙，挡土墙采用 M7.5 浆砌块石砌筑，墙体高度为 3m，顶宽 0.6m，面坡坡率 1:0.3，墙趾台阶宽度 0.8m，基础深 1m，挡土墙断面积 3.8m²。墙体沿纵向每隔 10m 设一道伸缩缝，缝宽 2cm，缝内采填塞沥青杉板。墙后设置厚约 0.3m 反滤层，墙体预留泄水孔，材料可用Φ110mmPVC 管，泄水孔降坡 5%，水平和垂直间距为 2m，呈梅花型布置，泄水孔按地面以上高 0.5m 开始布设。

堆放场的挡土墙长共 40m，浆砌块石工程量：152m³，基础开挖方量约 80m³，伸缩缝面积 15.2m²，泄水管长约 36m，反虑层约 24m³。

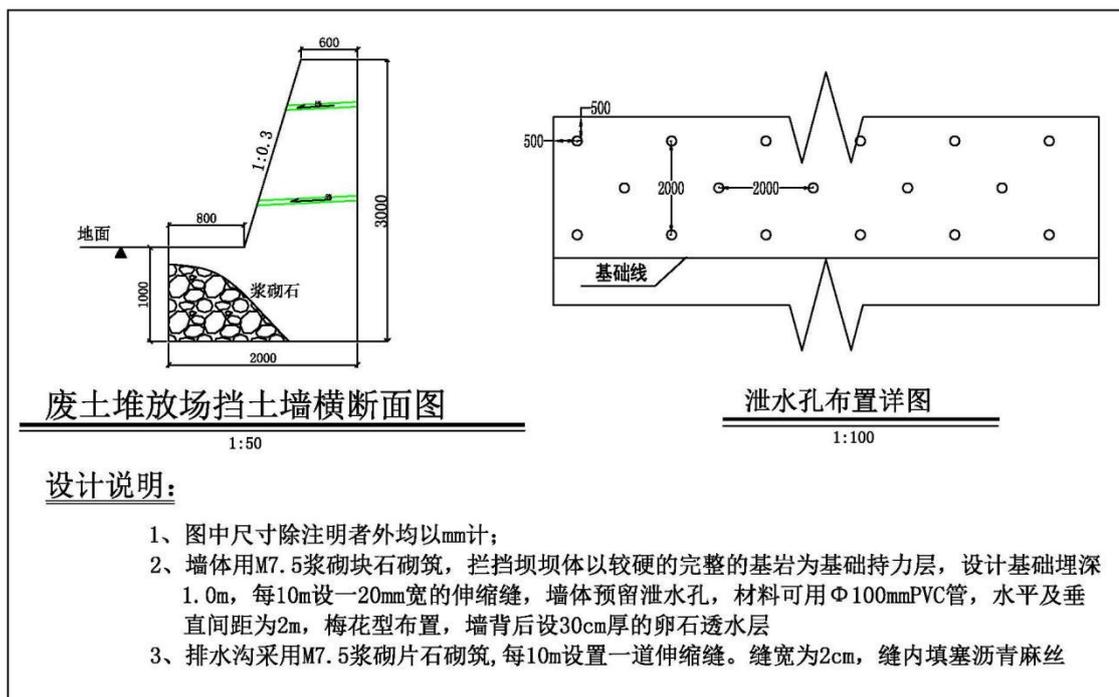


图 2-5 挡土墙设计示意图

2.4.11 主要设备

根据《三合一方案》矿山主要设备选型见表 2-1。

表 2-1 矿山主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
----	------	------	----	----	----

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	钻机	KQN—90	台	1	新增
2	空气压缩机	3m ³	台	2	新增
3	液压挖掘机	沃尔沃	台	1	利旧
4	装载机	3L	台	3	利旧
5	液压破碎锤	沃尔沃	台	1	利旧
6	自卸汽车	自卸式汽车（载重 10t）	辆	3	新增 3 辆
7	洒水车		台	1	新增
8	供水泵	DG6-25×3 扬程 75m	台	2	新增
9	变压器	S11-150/10 型	台	1	利旧
10	风动凿岩机	18 型	台	4	新增

2.4.12 安全管理及其他

1.安全管理机构设置

该矿重视安全生产工作，加强了安全生产管理，成立了以矿长为组长的安全生产领导小组，建立了安全生产管理网络。

矿安全生产领导小组设置如下：

组 长：刘敏华

副组长：姜福华

成 员：汤子章、姜权华

2.人员教育培训及取证

主要负责人刘敏华、安全生产管理人员姜福华证件均已到期，受疫情影响，还在取证过程中。矿山无特种作业人员。

3.专用安全设施投资

《三合一方案》拟定项目总投资估算为 514.46 万元。矿山根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的要求，矿山年专用投入安全设施投资 20 万元，主要用于矿区改造和维护安全防护设施设备，开展重大危险源和事故隐患评估、监控和整改支出，安全生产检查、评价、咨询、标准化建设，配备和更新现场作业人员安全防护用品支出，安全生产宣传、教育、培训，安

全生产适用的新技术、新标准、新装备的推广应用，安全设施检测检验、其他与安全生产直接相关的支出。

4.劳动定员

根据矿山设计生产规模、矿山开采技术条件和外部条件，拟定矿山管理人员 3 人，生产人员 12 人，总共 15 人。矿山年工作 250 日，每天 1 班作业，每班 8 小时工作制度。

5.规章制度

1) 该矿山制定了《主要负责人安全生产责任制》、《分管负责人安全生产责任制》、《安全员安全生产责任制》、《安全生产领导小组安全生产责任制》、《班组长安全生产责任制》、《设备管理员安全生产责任制》、《装载机、挖掘机、汽车司机安全生产责任制》、《破碎工安全生产责任制》、《运输车司机安全生产责任制》、《仓库管理员安全生产责任制》、《电焊、气焊工安全生产责任制》、《排险工安全生产责任制》、《安全检查工安全生产责任制》等项责任制，基本符合安全生产有关法规的要求。

2) 该矿山制定了多项管理制度，分别是：《安全检查制度》、《安全教育培训制度》、《安全生产档案管理制度》、《安全会议制度》、《安全生产奖罚制度》、《员工工伤保险保障制度》、《应急管理及响应制度》、《安全生产目标实施保障管理制度》、《安全生产责任制管理制度》、《重大隐患上报与整改制度》、《事故、事件报告制度》、《事故、事件调查制度》、《安全警示标志及作业环境管理制度》、《劳动防护用品管理制度》等安全生产管理制度，基本符合安全生产有关法规的要求。

3) 该矿山制定了安全操作规程，分别是：《挖掘机安全操作规程》、《装载机操作规程》、《运输车辆安全操作规程》、《破碎机工安全操作规程》、《皮带输送机操作规程》、《分拣筛安全技术操作规程》、《维修工安全操作规程》等安全操作规程，基本符合安全生产有关法规的要求。

6.保险

企业为 9 名从业人员购买了雇主责任保险，保险有效期自 2021 年 10 月 12 日至 2022 年 10 月 11 日。建议企业按照安全生产法的要求，为从业人员投保安全生产责任险。

7.安全生产标准化创建工作

矿山在 2021 年 12 月进行安全生产标准化创建，已通过鹰潭市应急管理局的审批并进行了公示，目前证书还没有颁发。

8.应急预案

矿山编制了应急预案，还未进行评审和备案工作，建议企业及时将编制的应急预案评审备案。

9.该矿辨识了矿山存在的危险源和有害因素，已制作风险分级管控图及风险告知牌，明确了各危险源的责任人。矿山已按《江西省生产安全事故隐患排查分级实施指南》及安全生产标准化建设要求，开展隐患排查体系建设，制定了详细的隐患排查制度，建议矿山下一步继续按照“双十五”的要求，提高隐患排查治理效果，保质保量录入隐患排查 APP，确保隐患排查治理完成闭环。

3 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，针对建设项目建设方案，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。针对建设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、开拓运输单元、露天采剥作业单元、矿山电气单元、防排水单元、排土场单元、安全管理单元、重大危险源辨识及露天矿山重大生产安全事故隐患判定 8 个单元，采用安全检查表法、预先危险性分析法、事故树分析法、专家评议法进行评价分析。

3.1 总平面布置单元

3.1.1 主要危险有害因素辨识

矿山总平面布置包括采矿工业场地（采场）、相关建筑物和设施，主要受工程地质、水文地质、周边环境及自然灾害的影响。同时，矿区内场地条件有限，运输车辆往来等，还存在车辆伤害、产生扬尘以及空压机运行存在机械噪声等危险有害因素。

1.地震自然灾害

据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），本区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，对应地震基本烈度为 VI 度。地壳基本稳定，区域稳定性较好，发生地震灾害的可能性小。

2.山体滑坡、泥石流自然灾害

矿体开采后，形成人工边坡，工程地质较为简单，矿区矿岩完整性较好，未来露天采场边坡总体上是较稳定的。但在未来采矿过程中，矿区上部的松散、松软岩组一第四系残坡积物未进行剥离或剥离不彻底时，可能因各种因素引起滑坡或泥石流灾害。

3.暴雨自然灾害

暴雨级别的划分不仅要考虑降雨强度的大小，还要考虑降雨时间的长短。通常将每 1 h 降雨量达 16 mm 以上或连续 12 h 达 30 mm 及以上或连续 24 h 达 50 mm 及以上的雨称为暴雨；大暴雨为连续 24 h 达 100 mm 及以上；特大暴雨为连续 24 h 达 200 mm 以上。

矿区所属地区多年平均降雨量为 1842 mm，大雨、暴雨或大暴雨多集中在 4-6 月，其中最大日降水量 311.8 mm。

暴雨是一种影响严重的灾害性天气，通常会伴随引发一系列的次生灾害。如果暴雨持续时间长、发生次数多，则危害更加严重。暴雨天气出现时，多伴随雷电和狂风。连降暴雨，除了会直接造成洪水泛滥，还会引起泥石流、山崩和滑坡等次生灾害的发生，甚至还会由于山洪爆发导致江河、农田淹没、房屋冲塌及交通电讯的中断，此外还可能造成重大人员伤亡。

因此，矿区内存在暴雨危险因素，该危险因素应引起矿山的重视。

4. 寒潮自然灾害

寒冷俗称低温，按我国气象部门规定，凡是当地 24 h 降温 10°C 以上或 48 h 降温 12°C 以上，且最低气温降至低于 5°C 以下的强冷空气称为寒潮。

矿区属亚热带湿润季风气候，年平均温度 18.1°C 左右，寒冷期在每年的十二月至次年的二月，最冷月为一月，极端低温可达 -15.1°C（1991 年 12 月 29 日）。根据当地人员介绍，出现“24 h 降温 10°C 以上或 48 h 降温 12°C 以上，且最低气温降至低于 5°C 以下的强冷空气”的现象极为罕见。因此，发生寒冷（低温）等天气引起的灾害可能性极小。

5. 高温自然灾害

日最高气温达到或超过 35°C 时称为高温，连续数天（3 天以上）的高温天气过程称为高温热浪（也称为高温酷暑）。矿区年平均气温 18.1°C，最热月为七月，极端高温可达 41°C（1991 年 7 月 23 日）。因此，矿区内存在高温有害因素。

6. 大风自然灾害

大风是指近地面层风力达蒲福风级 8 级（平均风速 17.2~20.7m/s）或以上的风。中国气象观测业务规定，瞬时风速达到或超过 17m/s 或目测估计风力达到或超过 8 级）的风为大风。

区内年平均风速 0.8m/s，北东风最为常见，破坏性大风较少。因此，大风危害可能性极小。

7.雷电自然灾害

雷电是一种大气中的放电现象，虽然放电作用时间短，但放电时产生数万伏至数十万伏冲击电压，放电电流可达几十到几十万安培，电弧温度也可达几千度以上，其危害程度非常大。

区内出现暴雨、特大暴雨时，常常伴随有雷电现象的发生，因此，区内存在雷电危险因素，该危险因素应引起矿山的重视。

8.大雾自然灾害

矿区属亚热带湿润气候，所处山区，植被茂盛，冬季地面水汽比较充沛且比较稳定，在适宜条件下（空气水平运动、逆温环境），易形成平流雾、蒸发雾，因此存在大雾危险因素。该危险因素应引起矿山的重视。

9.车辆伤害

矿山采用载重汽车装载运输，采场通往外部和矿区工业场地为同一运输道路，往来运输车辆较多，运输作业中有可能发生危及人身安全或车辆伤害。因此，存在车辆伤害危险因素。

10.粉尘

开采过程中进行凿岩、爆破、铲装、运输作业，以及道路的粉尘随风扬起，产生的粉尘对人体及环境会产生有害污染，故存在粉尘伤害因素。

11.噪声

噪音危害来源主要为设备在运转过程中的声音，如钻机凿岩过程、挖掘机鸣笛、汽车鸣笛等，作业人员在操作和巡检过程中均可接触噪声，故存在噪声伤害因素。

12. 淹溺

项目设置了高位水池、沉淀池、矿区西面还有一小水库（铁路源水库）等，若检修人员或无关人员进入高位水池、沉淀池或水库中，则可能发生淹溺事故。

综上分析：建设项目主要存在：滑坡或泥石流、暴雨、雷电、高温、大雾等 5 种自然灾害危险因素；同时对周边环境存在粉尘、车辆伤害、噪声、淹溺等 4 种危险有害因素。

3.1.2 总平面布置单元安全检查表符合性评价

依据《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012、《爆破安全规程》GB6722-2014、《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 和《电力设施保护条例实施细则》的相关规定从矿山总图布置方面进行安全检查评价，检查表见表 3.1-1。

表 3.1-1 总平面布置单元安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.01 条	矿山处于山林地带，符合城镇规划。	符合
2	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.0.5 条	矿区内有运输公路与外部相连，交通运输条件便利。	符合
3	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线应短捷，且用水、用电量大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.0.6 条	矿山有必需的水源和电源。	符合
4	厂址应满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	GB50187-2012 第 3.0.8 条	工程地质和水文地质条件满足要求。	符合
5	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带；当不可避免时，必须具有可靠的防洪、排涝措施。	GB50187-2012 第 3.0.12 条	厂址不位于洪水、潮水或内涝威胁地带。	符合
6	下列地段和地区不应选为厂址：	GB50187-2012 第 3.0.14 条	从《三合一方案》	不符

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	1)发震断层和抗震设防烈度为9度及高于9度的地震区;2)有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段;3)采矿陷落(错动)区地表界限内;4)爆破危险界限内;5)坝或堤决溃后可能淹没的地区;6)有严重放射性物质污染影响区;7)生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域;8)对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内;9)很严重的自重湿陷性黄土地段,厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段;10)具有开采价值的矿藏区。		和现场勘查情况看,场地地震烈度VI度;不存在泥石流、滑坡、流沙等直接危害;在采场爆破作业危险界限内;非风景名胜区。	合
7	总平面布置,应在总体规划的基础上,根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护,以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求,结合场地自然条件,经技术经济比较后择优确定。	GB50187-2012第5.1.1条	总平面布置结合场地自然条件确定。	符合
8	总平面布置,应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件,布置建筑物、构筑物和有关设施,应减少土(石)方工程量和基础工程费用。	GB50187-2012第5.1.5条	《三合一方案》考虑了地形、地势、工程地质及水文地质条件。	符合
9	工业企业的建筑物、构筑物之间及其与铁路、道路之间的防火间距,以及消防通道的设置,应执行现行国家《建筑设计防火规范》等有关的规定。	GB50187-2012第5.1.10条	企业的建筑物、构筑物之间的防火间距,以及消防通道的设置,按《建筑设计防火规范》规定执行。	符合
10	产生高噪声的生产设施宜集中布置在远离人员集和有安静要求的场所。	GB50187-2012第5.2.5条	矿山周边无居民场所。	符合
11	居住区应位于向大气排放有害气体、烟、雾、粉尘等有害物质的工业企业全年最小频率风向的下风侧,其卫生防护距离应符合现行国家标准《工业企业设计卫生规范》GB ZJ10的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)第4.5.3条	居住区位于下风侧	符合
12	露天矿山道路的布置, 1)应满足开采工艺和顺序的要求,线路运输距离应短; 2)沿采场或排土场边缘布置时,应满足路基	GB50187-2012第6.4.2条	《三合一方案》采用利旧道路方案,现有道路不能满足矿卡安全运输要	不符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	边坡稳定、装卸作业、生产安全要求，并采取防止大块石滚落等的措施。		求。	
13	排土场选址：保证排弃土岩时不致因滚石、滑坡、塌方等威胁采矿场、工业场地(厂区)、居民点、铁路、道路、输电网线和通讯干线、耕种区、水域、隧道涵洞、旅游景区、固定标志及永久性建筑等的安全；避免排土场成为矿山泥石流重大危险源，必要时，采取有效控制措施。	GB16423-2020 第 5.7.2 条	排土场选定的位置较合理。	符合
14	相邻的石场开采范围之间最小距离应当大于 300m。	安办 17 号文	周边 300m 无其它矿山。	符合
15	个别飞散物安全允许距离。	爆破安全规程 (GB6722-2014) 13.6	《三合一方案》未明确。	不符合
16	距高压电力线路安全距离大于 500m。	《电力设施保护条例实施细则》第十条	矿区 500m 内无高压电力线路。	符合

3.1.3 矿山开采和周边环境的相互影响分析

根据企业提供的图纸及现场查看，矿区 300m 范围内无其它工业企业和居民住宅，无重要建、构筑物。矿区范围内不属旅游区、文物保护区、自然保护区等。矿区周边 500m 范围内无高压电力设施，1000m 可视范围内无省道、国道、铁路和高速公路。

经评价，矿山开采与周边环境互不影响。

3.1.4 原开采工程对扩建工程影响性分析评价

根据§2.4.1，矿山现开采存在的问题是安全平台宽度不够，局部边坡高度超过 15m，局部存在浮石等，存在一定的安全隐患；且矿山已经开采至矿界，对边坡治理形成最终的安全平台会有一些的难度。下一步设计应提出合理可行的开采方案，对边坡进行治理，自上而下分台阶开采，设置安全平台和清扫平台，并将浮石进行清理。综上，矿山现开采工程在提出合理可行的对策措施后，是可以满足安全生产要求的，对扩建项目产生影响有限。

3.1.5 总平面布置单元评价结论

(1) 总平面布置单元在自然条件下发生地震和地质灾害的可能性较小。

(2) 针对本单元可能存在的有害危险因素，矿山应引起重视。

(3) 《三合一方案》未明确高位水池容积、未明确采场生产用水及消防用水水量等，应在下一步设计应补充完善；

(4) 建议下一步设计完善边界护栏、警示标志等安全设施设计；

(5) 厂房、生活区等设施均在矿山爆破警戒范围内，矿山原开采一直采用挖机采装的非爆破开采方式，建议下一步设计论证采用非爆破方式进行开采；

(6) 《三合一方案》未明确矿山柴油储存方式，建议下一步设计明确。

3.2 开拓运输单元

3.2.1 主要危险、有害因素辨识

1.火药爆炸

在修筑矿山运输道路时，坚硬岩石无法通过挖掘机或破碎锤的机械作用破碎岩体，需要使用爆破方法剥离岩石，因此，在爆破作业时，若爆破警戒不严，人员未撤离危险区或在有雷击危险的情况下，坚持进行爆破作业等各种情形，很可能会发生爆破事故，火药爆炸产生的震动，冲击波和飞石对人员、设备设施、构筑物等会造成严重的损害。

本单元可能存在火药爆炸危害场所有：1)爆破器材使用点；2)爆炸器材的运输过程等。

炸药爆炸的原因：违章运输爆破器材，矿石中含有未爆炸药等。

2.车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时引起的事故。矿山在生产过程中，外部运输作业及大量的生产物质、材料、产品都采用汽车运输，可能发生车辆伤害事故。

本单元可能存在车辆伤害危害场所有：1)汽车装车点；2)汽车的运输过程等。

本项目车辆伤害的主要原因有以下几个方面：

1)道路环境：场地狭窄，矿山运输线路级别、运输道路的缓坡段、运输道路最小竖曲线半径、道路宽度、最小平曲线半径、最大纵坡等不符合设计要求；道路维护不好，路面损坏或道路泥泞打滑；在恶劣的气候条件下行车。

2)违章驾车：疲劳驾驶、酒后驾车、无证驾驶、超速行驶、争道抢行、违章超车和装载等。

3)心理异常：情绪急躁、精神分散、心理烦乱、身体不适等。

4)车况不好：安全装置不齐全；工作装置不可靠；安全防护装置失效；车辆维护修理不及时，车辆制动装置失效等带“病”行驶。

5)装载因素：装载过满，石块落下打击路人；装载中心偏差等。

6)管理因素：车辆安全行驶制度不落实；安全管理规章制度或操作规程不健全；运输组成不合理；道路交通信号、标志、设施缺陷；行人安全意识差、扒车等。

7)如果矿山道路复杂、宽度不足、坡度过大、弯道太小、无安全挡车墙或安全挡车墙高度、宽度不够以及下雨路滑等，易发生各种车辆事故及人员伤亡事故。

8)重车下坡，汽车制动比较困难，刹车次数剧增，容易使制动鼓温度急剧上升，甚至导致刹车片发热、失效而造成事故。

9)汽车运输时急刹车、溜车发动、空档滑行、强行超车等造成事故。

10)装车时不听信号、高速倒车上坡、强抢进位、卸排作业时无人指挥，安全车挡高度、宽度达不到要求，强行用倒车冲撞排弃废石土以清理平整场地等造成车辆事故。

3.高处坠落

高处坠落是指高处作业中发生坠落造成的伤亡事故，不包括触电坠落事故、行驶车辆、起重机坠落的危险。适用于脚手架、平台、陡壁等高于基准面2m 以上的坠落，也适用于踏空失足坠入洞、坑、沟、升降口、漏斗等情况。

在进行开拓工程时，挖掘机、车辆在行走过程中与临空面的安全距离不足或运输道路路线长，两侧和转弯段均有临空面，超速、超载或车辆存在故障、人员注意力不集中等原因，均可能造成车辆冲出道路，造成高处坠落。因此，开拓运输单元存在高处坠落风险。

本单元可能存在高处坠落危害场所有：1)道路临空一侧未设安全车档处；2)汽车的运输过程；3)其它高陡未设安全设施处等。

4.物体打击

物体打击危险是指物体在重力或其它外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故，不包括机械设备、车辆、起重机械、坍塌等引起的物体打击。本单元物体打击的主要原因有以下几个方面：

1)矿山采场已形成边坡浮石、危石清理不干净，采场局部顶部已形成伞岩，如果不稳定岩土掉落，可能会造成物体打击事故。

2)矿山采用装载机和挖掘机铲装，汽车运输方案，若在铲装期间，汽车司机及周围人员违规在装载机铲斗活动范围内活动，未保持足够的安全距离，可能会被从铲斗掉落的矿岩砸伤等。

3)装载机、挖掘机等机械设备铲斗装载过满，矿岩会从铲斗上掉落，若人员未与铲装设备保持足够的安全距离，则有可能造成物体打击事故。

本单元可能存在物体打击危害场所有：1)装车点；2)汽车的运输过程石头掉落；3)浮石、危石未清理完全处等。

5.坍塌滑坡

坍塌是指物体在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而生成事故；如脚手架坍塌、堆置物倒塌等，矿区废石堆场、材料超高堆放处、采场、地面建筑、构筑物开挖的高坡、陡邦等处。本单元中导致边坡失稳引起坍塌的因素有：

1) 矿山道路路基如果不压实、设计不合理，有可能发生运输道路的垮塌；

2)在露天采场台阶的布置及在建成后的开采中，如未按设计布置台阶宽度或超挖，平台宽度达不到要求，造成下部台阶坡脚应力集中，当挖掘机和汽车在露天台阶作业时，发生露天边坡坍塌或滑坡事故，将造成人员伤亡及挖掘机和车辆的损坏；

3)矿区地表为松散坡积层，矿区道路修筑对原有地形植被会产生一定的破坏，道路边坡易塌方、滚石，特别是雨季；

4)矿山地质工作深度不够，对矿区的断层破碎带、节理裂隙带了解不够、在建设及开采过程中易引发局部坍塌。

6.火灾

矿山火灾是指矿山企业内所发生的火灾。根据火灾发生的原因，可分为内因火灾和外因火灾。外因火灾是指由外部原因引起的火灾，例如，明火（包括点火、吸烟、电焊等）所引燃的火灾；内因火灾是指矿岩本身的物理和化学反应热所引起的，矿山无内因火灾。

当本单元火灾的主要原因有以下几个方面：

1)挖掘机、装载机、运输车辆等工程机械工作场所工况复杂，工作负荷大，若维护保养不到位，可能因设备漏油、电气短路等原因造成设备起火，若扑救不及时，可能会烧毁整台设备；

2)在对工程机械设备进行维修时进行电焊等动火作业，若未采取防范措施，亦可能会造成设备起火事故。

3)矿区如设有柴油桶、润滑油桶等，若使用明火或动火作业时未采取防护措施，可能会引起火灾事故。

4)本项目地处林区，因矿山开采不慎引起的山林火灾。

本单元可能存在火灾危害场所有：1)维修车间；2)加油点；3)山林树木区域。

7.粉尘

铲装运输车辆运行以及爆破作业产生粉尘，长期被接尘人员吸入身体

内，可能造成矽肺病，因此，采剥单元存在粉尘危害因素。

粉尘危害主要体现在两个方面，一是具有爆炸性的粉尘引起的粉尘爆炸，造成重特大事故；二是粉尘对肺部造成纤维性病变，引发矽肺病等职业病。

本单元可能存在粉尘危害场所有：1)开拓过程中钻机钻孔处；2)装车点；3)爆破区域；4)汽车运输过程带起的扬尘。

8.噪声振动

噪声就是使人感到不愉快的声音，不仅对人的听力、心理、生理产生影响，还可引起职业性耳聋，而且对生产活动产生不利影响。评价项目凿岩设备、运输车辆鸣高音喇叭、爆破作业也可产生噪声。因此，开拓单元存在噪声危害因素。

3.2.2 开拓运输单元预先危险性分析

对建设项目开拓运输单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价，分析结果见表 3.2-1。

表 3.2-1 开拓运输单元预先危险性分析

危险、有害因素	原因	后果	危险等级	预防方法/改进措施
火药爆炸	1 违章运输爆破器材； 矿石中含有未爆炸药。	人员伤亡	III	爆破器材需由有资质人员专门运送； 雷管、炸药要分开运送，必须符合爆破安全规程； 矿石中残余的爆破器材应及时处理； 加强爆破器材管理。
车辆伤害	1.运输设备超过额定的能力装载或者装载不均匀，则由于露天采场的道路条件较差，坡陡弯急，很容易造成运输设备翻车事故；运输道路路面宽度不足，造成运输车辆不能有效的避让。 2.挖掘机工作时，其工作范围内有其他人员	人员伤亡、设备损坏	III	1.运输设备不应装载过满或装载不均，也不应将巨大岩块装入车的一端；矿山应按照设计要求修建运输道路，尽量使道路平整，其转弯半径、坡度、宽度应符合设计要求 2.挖掘机作业时，悬臂和铲斗下面及工作面附近，不应有人停留。 3.加强环境照明的管理；确保挖掘机的照明完好，大灯亮度有保证。加强对挖掘机的检修，保持设备运行良好和照明装置工作正常。

	<p>存在，甚至有人员在挖掘机的起重臂和铲斗下经过、停留。</p> <p>3.开拓时，由于挖掘机的汽笛信号或者报警器发生故障而又没有及时修复，就会造成挖掘机驾驶员同车下的指挥人员或其他作业人员不能够有效地、及时地通讯联络，进而会发生车辆伤人事故。</p> <p>4.工作面场地条件狭窄，挖机之间或挖机与运输车辆之间的安全距离不足。</p> <p>5.挖掘机和前装机在进行铲装作业时，铲斗如果从车辆驾驶室上方通过，一旦因铲斗装载过满或装载不均，导致矿(岩)块特别是较大的矿(岩)块掉落，会砸坏驾驶室顶棚，危及驾驶员安全。</p>			<p>4.加强现场安全管理和车辆调度指挥。一个作业面尽量仅布置1台挖掘机作业。</p> <p>5.挖掘机、前装机铲装作业时，铲斗不应从车辆驾驶室上方通过。装车时，汽车司机不应停留在司机室踏板上或有落石危险的地方。</p>
<p>高处坠落</p>	<p>铲装运输设备因与台阶边缘的距离超过安全要求，易发生设备的倾倒、高处坠落；</p> <p>整个采剥作业地点均属于高差大于2m的作业场所，人一旦跌倒，就有可能发生坠落；</p>	<p>人员伤亡</p>	<p>II</p>	<p>1、人员设备应远离台阶边缘。</p> <p>2、人员在高处作业必须配备安全带</p>
<p>物体打击</p>	<p>1.修筑道路时，道路边坡浮石滚落伤人。</p> <p>2.在道路同一竖向上，进行翻石作业。</p> <p>3.能见度低作业，采场作业人员不能及时发现作业场所的危险因素(如边坡上有浮石、误</p>	<p>人员伤亡</p>	<p>II</p>	<p>1.修筑道路时，应加强道路边坡的检查，及时清除道路边坡浮石，不稳定边坡应进行锚杆或挂网加固。</p> <p>2.严禁在同一坡面上上下双层或者多层同时作业；修筑道路时，不能在道路的同一直向上进行翻石作业</p> <p>3.因遇大雾、炮烟、尘雾和照明不良而影响能见度，或因暴风雨、雪或有</p>

	人爆破危险区)。 4.设备的顶棚堆放杂物。			雷击危险不能坚持正常生产时,应立即停止作业。 4.不应在设备的顶棚存放杂物,并及时清除上面的石块。
坍塌 滑坡	1.矿山道路路基如果不压实、设计不合理,有可能发生运输道路的垮塌; 2)平台宽度达不到要求,造成下部台阶坡脚应力集中,当挖掘机和汽车在露天台阶作业时,发生露天边坡坍塌或滑坡。 3)雨水冲刷边坡导致滑坡	人员 伤亡	III	1.在路况不明地段应首采由人员进行勘探,在不稳定区域通过时,应采取加固措施。 2.平台宽度按照要求留设。 3.按照设计要求建设截水沟
火灾	1.作业人员吸烟、烤火等违章行为易引起森林火灾; 2.铲装、运输设备油料泄漏,明火或高温可导致设备发生火灾。	人员 伤亡	II	1.加强管理,严禁乱扔烟头等; 2.定期维护保养铲装、运输设备,并配备消防器材。
粉尘	1.开拓修路过程中未洒水降尘。 2.生产运输过程对运输道路未洒水降尘或洒水降尘频率不足。 3.运输车辆驾驶室密封条件不良。	职业 危害	II	1.开拓修路进行土石方工程时,应坚持洒水降尘。 2.运输道路洒水降尘,应根据不同季节的气候条件,确定洒水降尘频率; 3.加强运输车辆维护、保养,确保驾驶室密封条件良好。 4.做好个人防护,必要时应佩戴防尘口罩等个体防护用品。
噪音	1.铲装运输设备工作时的噪音; 2.爆破作业时产生的噪音	职业 危害	II	1.无关人员远离远离作业设备; 2.驾驶员佩戴耳塞,驾驶室的玻璃应完好,确保密封可靠。

3.2.3 开拓运输单元安全检查表符合性评价

根据《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)、《厂矿道路设计规范》GBJ22-1987 等的相关内容对开拓运输单元编制安全检查表进行符合性评价,见表 3.2-2。

表 3.2-2 开拓运输单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	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。	《厂矿道路设计规范》 GBJ22-1987 第2.1.6条	未重新设计矿山运输道路。	不符合
2	露天矿山道路等级的采用，宜符合下列规定：汽车的小时单向交通量在 85~25 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。	GBJ22-1987 第2.4.2条	《三合一方案》采用三级露天矿山道路。	符合
3	露天矿山道路，宜采用较大的圆曲率半径。	GBJ22-1987 第2.4.6条	《三合一方案》未明确。	不符合
4	露天矿山道路的纵坡，不应大于表 2.4.13 的规定，三级最大纵坡 9%，重车上坡的二、三级露天矿山道路生产干线、支线的最大纵坡可增加 1%。	GBJ22-1987 第2.4.13条	《三合一方案》未明确。	不符合
5	露天矿山道路路面宽度宜按表 2.4.4 的规定采用。	GBJ22-1987 第2.4.4条	《三合一方案》未明确。	不符合
6	不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品；驾驶室外平台、脚踏板及车斗不应载人；不应再运行中升降车斗。	GB16423-2020 第5.3.2.2条	《三合一方案》未明确。	不符合
7	急弯、陡坡、危险地段应设有警示标志。	GB16423-2020 第5.3.2.3条	《三合一方案》未明确。	不符合
8	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。	GB16423-2020 第5.3.2.6条	《三合一方案》未明确。	不符合
9	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。	GB16423-2020 第5.3.2.7条	《三合一方案》未明确。	不符合
10	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，防止挖掘机回转撞坏车辆。汽车在靠近边坡或危险路面行驶时，应谨慎通过，防止崩塌事故发生。	GB16423-2020 第5.3.2.8条	《三合一方案》未明确。	不符合
11	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，设置汽车避让道。	GB16423-2020 第5.3.2.9条	《三合一方案》未明确。	不符合
12	装车时，不应检查、维护车辆；驾驶员不应离开驾驶室，不应将头和手臂伸出驾驶室外。	GB16423-2020 第5.3.2.11条	《三合一方案》未明确。	不符合
13	不应采用溜车方式发动车辆，下坡行驶不应空挡滑行。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。	GB16423-2020 第5.3.2.14条	《三合一方案》未明确。	不符合
14	夜间装卸车地点，应有良好照明。	GB16423-2020 第5.3.2.16条	无夜间作业	无关项

3.2.4 开拓运输单元评价结论

1.开拓运输单元主要存在火药爆炸、车辆伤害、高处坠落、物体打击、

坍塌滑坡、火灾、粉尘、噪音等危险有害因素，其中火药爆炸、车辆伤害、坍塌滑坡危险程度为Ⅲ级；高处坠落、物体打击、火灾、粉尘、噪声危险程度为Ⅱ级。

2.《三合一方案》采用利旧公路，矿山现有公路仅用于挖掘设备上下，坡度不能满足三级运输道路要求，下一步设计应重新设计矿山运输道路；

3.《三合一方案》未提出运输公路安全措施，建议矿山下一步设计补充警示标志、车档、护栏，完善运输安全管理措施。

4.《三合一方案》对开拓过程中相关人员注意事项、设备操作安全未做说明，建议下一步设计时加入，使它们能满足安全生产的需要。

5.《三合一方案》未对露天矿用设备配置灭火器等做要求，建议下一步设计中完善灭火器的配置等内容。

6.《三合一方案》拟定一班制作业，矿山应严禁夜间作业。

3.3 采剥单元

3.3.1 主要危险、有害因素辨识

1. 滑坡

根据该矿区地质构造情况，在采场的建设及生产过程中，导致边坡失稳引起滑坡的因素有：

1) 未全面掌握该地区岩石的性质、产状、边坡岩石性质、水文地质条件等导致台阶及边帮参数不合理；

2) 未按设计推荐的台阶及边帮参数施工，超挖、掏底、台阶高度过高、安全平台宽度不足等；

3) 未坚持从上到下的开采顺序，在上部未剥离或剥离不到位的情况下对下部台阶进行掏底开采，无计划、无条理的开采，导致开采顺序和推进方向错误；

4) 未贯彻“采剥并举，剥离先行”的方针，片面追求矿山经济效益最大化，造成剥离欠账，致使边坡变陡，采剥工作面狭小；

5) 露天防排水设施不健全、疏于管理，地表水对台阶的不断冲刷、浸入；

6) 爆破震动对边坡稳定性有一定影响，过大的装药量会使爆破面的岩体过度碎裂，影响边坡结构面的完整性，降低了边坡的稳定性。

经现场检查及参考本项目的地质资料，边坡岩石总体稳定，不易出现有滑坡迹象。但随着开采的进行，若边坡超挖、爆破震动、不合理的开采顺序等因素，均可能会发生边坡滑坡事故。故只要合理开采、按照规范，是可以避免滑坡危害因素发生。

2.坍塌

矿山采用分台阶自上而下开采、爆破落岩作业。采场如管理不善、爆破参数不合理，形成边坡过高、过陡现象，甚至形成伞岩，爆破裂隙发育等现象，造成采场应力的不平衡，当达到一定极限时，在重力及其他外力作用下会引起围岩失稳而造成坍塌。因此，采剥单元存在坍塌风险。

本建设项目中导致边坡失稳引起坍塌的因素有：

1) 矿区矿体层上部风化裂隙较发育，矿山在建设过程中剥离表土工程量及生产中也易出现边坡、台阶的塌方、坍塌；

2) 矿区地表为松散坡积层，矿区道路修筑对原有地形植被会产生一定的破坏，道路边坡易塌方、滚石，特别是雨季；

3) 矿山地质工作深度不够，未全面掌握矿区各地段岩层结构并结合矿区各地段岩层实际情况调整边坡台阶参数，在露天采场的建设及开采过程中易引发局部坍塌、塌方；

4) 矿山地质工作深度不够，对矿区的断层破碎带、节理裂隙带了解不够、在露天采场的建设及开采过程中易引发局部坍塌；

5) 采场顶部覆土层剥离不到位，容易发生塌方、垮塌事故。

3.泥石流

矿石剥离后的碎石、泥土没有及时清理，临时废土未及时倒运至场外，

以及没有采取排水、防冲刷措施，都有可能形成泥石流，从而形成新的地质灾害，造成严重的危害后果。常发生于采场顶部、排土场。

4.火药爆炸

如果矿山采用爆破开采，那么采剥单元可能存在火药爆炸危害场所有：

1) 爆炸器材的搬运过程；2) 爆破作业和爆破工作面；3) 盲炮处理和凿岩作业；4) 装岩和卸矿过程中；5) 不合格爆破器材处理等。

炸药爆炸的原因：1) 自爆。自爆是爆破器材成分不相容或爆破器材与环境不相容而发生的意外爆炸，如在高温环境下，2号岩石炸药的爆燃温度为125-130℃，因此，雷管和炸药在运输过程中，发生剧裂碰撞就可能引起炸药爆炸。2) 引燃。由于管理不严，炸药，雷管在外界能量（热能、电能、机械能等）作用下会发生爆燃和爆炸。3) 凿岩时不按规程要求，沿残眼凿岩，使未爆炸或爆炸不完全的炸药爆炸。

炸药、雷管爆炸产生的震动，冲击波和飞石对人员、设备设施、构筑物等会造成严重的损害。常发生于采掘工作面。

5.爆破伤害

指爆破作业过程中发生的伤亡事故。爆破伤害事故在矿山伤亡事故中占有较大比例。爆破伤害事故类型主要有以下几种：①早爆事故。在爆破工作中，因操作不当或因受某些外来特殊能源作用造成雷管或炸药的早爆；②迟爆事故。指在预定起爆时间之后起爆；③盲炮处理不当造成的事故。爆破中发生盲炮如未及时发现或处理不当，潜在危险极大，往往因误触盲炮、打残眼或摩擦振动等引起盲炮爆炸，以致造成重大伤亡事故；④爆破时警戒不严、爆破警戒范围内的所有无关人员没有及时撤离造成的事故。

爆破伤害事故产生的主要原因：①爆破后没有达到规定时间，人员过早进入工作面；②警戒不严、信号不明、安全距离不够。爆破作业时，没有等爆破警戒范围内的所有无关人员撤离完毕后，即开始装药爆破；③在雷雨天气条件下实施爆破作业，可能因雷电形成的杂散或感应电流误起爆；④爆破

器材存在质量缺陷；⑤爆破人员没有按照特种作业人员管理规定程序学习、培训、考核，爆破作业人员无操作资格证；⑥避炮设施未按要求建造；⑦未爆炸的火工品混入矿石、废土内；⑧其他违反《爆破安全规程》(GB6722)规定进行爆破作业。

如果矿山采用爆破开采，那么采剥单元可能发生爆破伤害事故的场所：装药爆破的工作面；装药爆破影响范围内的装运场地、破碎场所；爆破器材加工场所等。

爆破事故一旦发生，将会造成人员严重伤害或死亡，或者对设备、设施等造成严重毁坏。在爆破器材加工、运输、炸药包连线、炸药包装填、放炮、盲炮处理等过程均可能会发生爆破事故。放炮事故发生的几率高，危害后果较大，因此，放炮事故的危险度为高度值。

6.高处坠落

高处坠落指在高空作业中发生坠落造成的伤亡事故，不包括触电坠落事故。造成高处坠落的主要原因有：

1)采场危险区域内及采场顶部未设置安全警示标志，外来人员、牲畜进入采场上部危险区域；

2)在边坡上进行高处作业人员没有按要求使用安全带或安全绳，安全带未正确、牢靠固定，使用安全保护装置不完善或缺乏的设备、设施进行高处作业；

3)采场平台宽度不足，平台边沿矿岩松散、不稳固，穿孔设备在平台边缘穿孔作业，导致设备坠落、倾翻造成人员伤害、设备损坏。

4)高处作业时无人监护、工作责任心不强或主观判断失误等；

5)作业人员疏忽大意，疲劳作业；

6)边坡清理或其他高处作业时，多人同时使用一根安全带或安全绳，在作业时安全带或安全绳断裂，会造成高处坠落事故；

7)临边、临空面未设安全防护栏杆和安全警示标志等。

可能发生高处坠落事故的场所：采场平台临空面一侧；边坡等。

7.机械伤害

机械伤害是指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害，不包括车辆、起重机械引起的机械伤害。发生机械伤害的主要原因有：

1) 本项目使用潜孔钻机打孔，使用到破碎锤设备，这些设备均存在机械伤害的可能。在使用潜孔钻机打孔时，若操作不当可能会造成机械伤害；皮带轮未安装防护罩，人体接触到正在运行的皮带轮可能会造成机械伤害。采用破碎锤机械开采时如未按照规范布置设备，周边有人违规行走，可能造成机械伤害。

2) 矿山作业人员违章操作及穿戴不符合安全规定的防护用品进行操作；

3) 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；风管摆动、飞出伤人；

4) 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；

5) 操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位；

6) 在不安全的机械上停留、休息，导致事故发生；

7) 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；

8) 违规对正在运行的设备进行检维修、保养、清扫等。

8.车辆伤害

1)作业平台运输、装载设备有故障、操作失误或指挥不当，有造成车辆伤害的危险；

2)在不稳定台阶作业；离台阶边缘线过近，移动设备过程中偏斜、歪倒；违章作业等，容易造成铲装事故。

可能发生车辆伤害事故的场所：采场装运点；运输道路等。

9.物体打击

物体打击事故是指物体在重力或其它外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故，包括因机械设备、车辆、起重机械、坍塌等引发的物体打击。

造成物体打击的主要原因有：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、设施；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。

物体打击事故是矿山常见的事故类型，可能发生物体打击事故的场所：剥离作业面、凿岩作业平台、装药爆破作业平台、装运场地等，一旦遭受物体打击其后果是人员的伤亡和物品的损坏。结合本项目实际情况，存在物体打击的可能。

10.火灾

本项目的火灾主要有电气火灾和明火火灾两类，矿石不属于自燃性矿山。该矿山发生火灾的主要原因有：

- 1)电气设备和线路超负荷运行、短路，可能会引起电气火灾；
- 2)矿区设有柴油桶、润滑油桶等，若使用明火或动火作业时未采取防护措施，可能会引起火灾事故；
- 3)本项目地处林区，因矿山开采不慎引起的山林火灾。

可能发生火灾的场所：配电所、维修车间、加油点、设备使用过程。

11、粉尘

铲装运输车辆运行以及爆破作业产生粉尘，长期被接尘人员吸入身体内，可能造成矽肺病，因此，采剥单元存在粉尘危害因素。

粉尘危害主要体现在二个方面，一是具有爆炸性的粉尘引起的粉尘爆

炸，造成重特大事故；二是粉尘对肺部造成纤维性病变，引发矽肺病等职业病。可能发生粉尘危害的场所：采场铲装作业点、爆破作业点、运输道路、卸矿点等。

12、噪声振动

噪声就是使人感到不愉快的声音，不仅对人的听力、心理、生理产生影响，还可引起职业性耳聋，而且对生产活动产生不利影响。评价项目凿岩设备、运输车辆鸣高音喇叭、爆破作业均可产生噪声。因此，采剥单元存在噪声危害因素。

3.3.2 采剥单元预先危险性分析

对建设项目采矿工艺单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表 3.3-1。

表 3.3-1 采剥单元预先危险性分析

危险有害因素	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	对策措施
滑坡、坍塌、泥石流	1.边坡参数不合理：台阶过高，坡面角过大，工作平台宽度窄； 2.边坡高陡、坡积、残坡积层、岩石破碎、岩石结构面发育； 3.受爆破震动、大气降雨和地表水等因素的影响； 4.局部掏采； 5.不按照规范操作。	人员伤亡 设备损坏	III	1.按照规范、规程要求进行设计、开采，合理确定境界和边坡参数； 2.定期进行边坡稳定性研究分析及监测； 3.合理布置工作面； 4.合理协调，统筹规划开采境界与排土场； 5.合理构筑防排水设施； 6.合理确定爆破同段最大药量，减少爆破震动。
放炮伤害、火药爆炸	1.爆破工艺不合理； 2.违反爆破安全操作规程； 3.爆破区域未设置有效警戒。爆破作业，早爆、迟爆、拒爆伤人； 4.盲炮处理不当或打残眼； 5.使用劣质的爆破器材； 6.使用爆破性能不明的材料等。 7.雷管、炸药混合放置； 8.非爆破专业人员作业 9.爆破作业人员违章。	人员伤亡 财产损失	III	1.采用非电爆破； 2.合理选择爆破参数； 3.控制爆破指向和药量； 4.严格执行爆破安全操作规程； 5.爆破工持证上岗； 6.设置警戒范围并设岗警戒。 7.严格按《爆破安全规程》操作； 8.凿岩前必须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； 9.对爆破性能不明的材料须进行试验后方可使用； 10.雷管、炸药按规定分开放置； 11.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。

危险有害因素	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	对策措施
物体打击	1.工作帮坡面上因安全检查不严格及浮石、危石清理不彻底； 2.爆破振动影响、雨水冲刷等； 3.爆堆过高，与铲装设备（工艺）不配套； 4.边坡维护无人监护，人员在工作地点下部的道路停留或通过。	人员伤亡 设备损伤	III	1.生产作业前对工作帮边坡上的单体危岩和伞檐体进行处理； 2.建立边坡安全检查制度，及时清理浮石； 3.合理构筑防排水设施； 4.合理确定爆破参数； 5.作业范围设置明显安全警示标志，防止人、畜进入； 6.边坡维护时应有专人在工作点下方危险范围外监护，防止人员进入。
高处坠落	1.操作不熟练； 2.操作地点不安全； 3.作业前安全检查、处理不到位； 4.在2m及以上高处作业不系安全带进行边坡处理； 5.采场边坡作业条件差； 6.外来人、畜进入边坡上部危险区域； 7.工作面参数选择不合理，不能满足设备安全要求。	人员伤亡 设备损毁	II	1.严格执行操作规程； 2.树立先安全后生产的观念，坚持工作前对工作面的安全处理； 3.加强个人防护措施；作业人员在2m及以上高处作业必须系安全带，要加强现场操作管理； 4.依据作业设备，确定合理台阶高度，最小工作平台宽度，最小工作线长度。
车辆伤害	1.作业面太窄，铲装设备停位不当。 2.无现场专人指挥，司机操作失误。	人员伤亡	III	1.挖掘机作业半径内严禁人员靠近。 2.挖掘机进行维修和定期检测，其安全防护设施完好。 3.做好现场安全管理。
火灾	1.线路短路。 2.过载引起火灾。 3.设备自身故障导致过热而引起火灾。 4.接地系统不良引起雷电火灾。 5.可燃物处动火防护不当。 6.矿山开采不慎引起的森林火灾。	设备损坏	II	1.检查并维修短路故障。 2.门、窗、电缆沟、穿墙洞等处应有防小动物措施。 3.严防过载、过热、接触不良、电缆老化。 4.对电气设备进行经常性检查。 5.定期检查静电接地设施，消防器材完备、好用。 6.动火作业做好防护。
机械伤害	1.作业环境差，作业地点不安全； 2.凿岩机械缺乏维护、凿岩位置选择不当，缺乏稳固措施； 3.机械振动。 4.液压破碎锤操作不当，人员违规进入作业区域	人员伤亡	II	1.加强维护保养、合理选位、加强稳固措施； 2.系安全带，戴安全帽； 3.通过调整开采工艺，实现分台阶开采，改善作业环境。 4.按要求进行从业人员岗前培训教育工作，加强现场安全管理。
粉尘、噪声	1.打干眼； 2.长期在高粉尘、高噪声环境下	人员慢性	II	1.维护好设备捕尘系统，加强个体防护，如佩戴防尘口罩、耳塞；

危险有害因素	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	对策措施
(职业危害)	作业; 3.采用落后设备生产; 4.采用落后生产工艺。	伤害		2.采用洒水降尘及捕尘设施; 3.增加消声、隔音设施; 4.采用先进设备和工艺生产。

3.3.3 采剥单元安全检查表评价

采剥单元符合性评价，采用安全检查表法进行评价，根据《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4号）、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《爆破安全规程》（GB6722-2014）等标准编制安全检查表进行评价。

表 3.3-2 采剥单元安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
1	露天爆破作业时，应建立避炮掩体，避炮掩体应设在冲击波危险范围之外；掩体结构应坚固紧密，位置和方向应能防止飞石和有害气体的危害；通达避炮掩体的道路不应有任何障碍。	《爆破安全规程》 GB6722-2014 第 7.1.1 条	《三合一方案》未明确避炮棚设置位置。	不符合
2	松软岩土或砂矿床爆破后，应在爆区设置明显标识，发现空穴、陷坑时应进行安全检查，确认无危险后，方准许恢复作业。	《爆破安全规程》 GB6722-2014 第 7.1.5 条	本项目不是松软岩土或砂矿床。	符合
3	爆破警戒范围由设计确定，在危险区边界，应设有明显标识，并派出岗哨。	GB6722-2014 第 6.7.1.2 条	《三合一方案》未提出设置标识和岗哨。	不符合
4	深孔验收标准：孔深允许误差±0.2m，间排距允许误差±0.2m，偏斜度允许误差2%；发现不合格钻孔应及时处理，未达验收标准不得装药。	GB6722-2014 第 7.2.2 条	《三合一方案》未明确验收标准。	不符合
5	采剥和排土作业，不对深部开采或邻近矿山造成水害和其他潜在安全隐患。	GB16423-2020 第 5.1.4 条	采剥和排土作业不会对深部开采或邻近矿山造成水害和其他潜在安全隐患。	符合
6	不应采用没有捕尘装置的干式穿孔设备。	GB16423-2020 第 5.1.11 条	《三合一方案》拟用的穿孔设备采用湿式作业。	符合
7	不良天气影响正常生产时，应立即停止作业；威胁人身安全时，人员应转移到安全	GB16423-2020 第 5.1.14 条	《三合一方案》未提出。	不符合

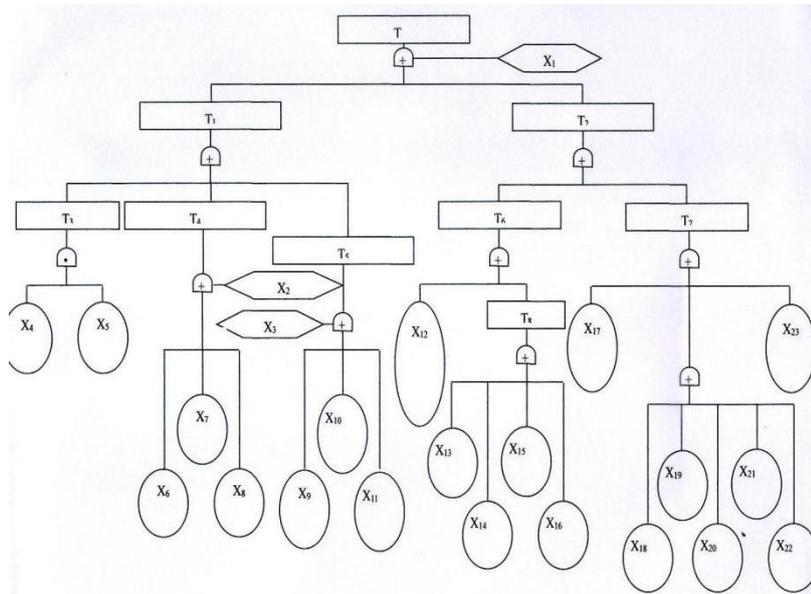
序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	地点。			
8	露天开采应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采。机械开采不大于最大挖掘高度，爆破生产台阶高度应不大于机械的最大挖掘高度的 1.5 倍。	GB16423-2020 第 5.2.1.1 条	《三合一方案》拟定自上而下开采顺序，台阶高度 10m，现挖掘机最大挖掘高度 11.35m。	符合
9	露天采场应设安全平台和清扫平台。人工清扫平台宽度不小于 6m，机械清扫平台宽度应满足设备要求且不小于 8m。	GB16423-2020 第 5.2.1.4 条	《三合一方案》设置了安全平台，未设置清扫平台。	不符合
10	钻机稳车时，应与台阶坡顶线保持足够的安全距离。钻机与下部台阶接近坡底线的电铲不应同时作业。钻机长时间停机，应切断机上电源。	GB16423-2020 第 5.2.2.1 条	《三合一方案》未提出。	不符合
11	移动钻机应遵守如下规定： ——行走前司机应先鸣笛，确认履带前后无人； ——行进前方应有充分的照明； ——行走时应采取防倾覆措施，前方应有人引导和监护； ——不应在松软地面或者倾角超过 15°的坡面上行走； ——不应 90°急转弯； ——不应在斜坡上长时间停留。	GB16423-2020 第 5.2.2.2 条	《三合一方案》未提出。	不符合
12	多台铲装设备在同一平台上作业时，铲装设备间距应符合下列规定： ——汽车运输：不小于设备最大工作半径的 3 倍，且不小于 50m； ——铁路运输：不小于 2 列车的长度。	GB16423-2020 第 5.2.3.5 条	《三合一方案》拟用汽车运输方式，铲装设备间距未提出。	不符合
13	上、下台阶同时作业的挖掘机，应沿台阶走向错开一定的距离；在上部台阶边缘安全带进行辅助作业的挖掘机，应超前下部台阶正常作业的挖掘机最大挖掘半径 3 倍的距离，且不小于 50m。	GB16423-2020 第 5.2.3.6 条	《三合一方案》未提出。	不符合
14	对采场工作帮应每季度检查 1 次，高陡边帮应每月检查 1 次，不稳定区段在暴雨过后应及时检查，发现异常应立即处理。	GB16423-2020 第 5.2.4.6 条	《三合一方案》未明确	不符合
15	一个采矿许可证范围内的矿产资源开发应当由一家生产经营单位统一管理，原则	矿安〔2022〕4 号	无两个及以上的生产经营单位共同开采。	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	上只设置一个独立生产系统。			
16	独立生产系统设计生产规模和服务年限应当达到国家、地方规定的最低标准，且设计服务年限不得低于5年。	矿安（2022）4号	《三合一方案》设计服务年限2.4年。	不符合
17	矿山开采高度200m及以上的边坡，应当设置在线监测。	矿安（2022）4号	矿山开采高度40m。	符合
18	未使用淘汰危及生产安全的落后工艺和设备。	矿安（2022）4号	未使用淘汰落后工艺	符合

3.3.4 露天采剥作业单元事故树分析

通过爆破飞石伤人事故树分析，评价露天采剥作业单元。

相关统计资料表明，爆破飞石是造成爆破事故发生的主要原因之一。为进一步分析爆破飞石伤人事故，采用安全系统工程分析理论，对露天采场爆破作业造成爆破飞石伤人事故进行事故树分析。见下图。



注：T:爆破作业飞石伤人事故；T₁ 非正常爆破；T₂: 正常爆破；T₃-安全掩体因素；T₄: 外来杂电因素引起早爆；T₅: 装药、堵塞引起早爆；T₆: 在警戒区内受伤害；T₇: 在警戒区外受伤害；T₈: 误入警戒区；X₁: 飞石击中人体；X₂: 电流达到引爆；X₃: 达到爆炸状态；X₄: 检查管理不力；X₅: 掩体存在缺陷；X₆: 爆区有雷电；X₇: 起爆区杂电；X₈: 爆区有感应电；X₉: 装药时撞击雷管；X₁₀: 装药时撞击炸药；X₁₁: 边打眼边装药；X₁₂: 警戒区

内有宿营地或其他工地；X₁₃：无安全警戒线；X₁₄：无爆破信号；X₁₅：爆破信号不清；X₁₆：路口无安全岗；X₁₇：软夹层不利断裂面；X₁₈：抵抗线不合理；X₁₉：堵塞长度不够；X₂₀：临空面选择不当；X₂₁：装药量过大或过小；X₂₂：起爆网路窜段；X₂₃：警戒区过小。

1.最小割集的求解

上图所示为露天爆破飞石伤人事故树，从此事故树可以得到造成顶上事件飞石伤人事故发生的 23 个基本事件的相互逻辑关系。根据事故树分析方法，通过求得事故树的最小割集，可以得到各基本事件对顶上事件的定性影响，找出事故发生的原因。

事故树的最小割集求解如下：

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

由上式展开结果可以看到 19 组最小割集。最小割集代表了顶上事件飞石伤人事故发生的路径，其数量代表了路径数量，第一组割集有不同的基本事件构成。基本事件在各个割集中出现的次数的多少反映了该基本事件在引起飞石伤人事故发生的重要程度。统计上式展开结果各项中各基本事件出现的次数多少，得到各基本事件的重要程度，其结果如下：X₁ > X₂ > X₃ > X₄ = X₅ = X₆ = X₇ = X₈ = X₉ = X₁₀ = X₁₁ = X₁₂ = X₁₃ = X₁₄ = X₁₅ = X₁₆ = X₁₇ = X₁₈ = X₁₉ = X₂₀ = X₂₁ = X₂₂ = X₂₃

2.最小径集的求解

将图中的与门变成或门，或门变成与门，事故树就可以变成成功树。通过成功树求解最小径集，能够得到防止露天爆破作业飞石伤人事故发生的有效管理措施，从而保证爆破作业的正常进行，确保施工安全。

通过成功树求解最小径集如下：

$$T' = X_1' + T_1' T_2' = X_1' + T_3' T_4' T_5' T_6' T_7'$$

$$\begin{aligned}
 &= X_1' + (X_4' + X_5') (X_2' + X_6' X_7' X_8') (X_3' + X_9' X_{10}' X_{11}') X_{12}' T_8' X_{17}' T_9' X_{23}' \\
 &= X_1' + (X_4' + X_5') (X_2' + X_6' X_7' X_8') (X_3' + X_9' X_{10}' X_{11}') \\
 &X_{12}' X_{13}' X_{14}' X_{15}' X_{16}' X_{17}' X_{18}' X_{19}' X_{10}' X_{21}' X_{22}' X_{23}'
 \end{aligned}$$

将上式展开后，可以得到露天爆破飞石伤人成功树的 9 组最小径集，分别为：

- $P_1 = \{X_1\}$
- $P_2 = \{X_2, X_3, X_4, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$
- $P_3 = \{X_2, X_3, X_5, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$
- $P_4 = \{X_3, X_5, X_6, X_7, X_8, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$
- $P_4 = \{X_3, X_5, X_6, X_7, X_8, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$
- $P_5 = \{X_3, X_4, X_6, X_7, X_8, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$
- $P_6 = \{X_2, X_5, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$
- $P_7 = \{X_2, X_4, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$
- $P_8 = \{X_4, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$
- $P_9 = \{X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$

3.防止飞石伤人事故的安全措施

由上面求得的最小径集，分析得，如采用如下措施，并在这些方面加强管理，可以有效防止飞石伤人事故发生，确保爆破作业的安全和爆破施工的正常进行。

- 1) 加强安全管理工作。做好施工人员的安全教育，并有专门技术人员负责施工监督，使施工人员有较强的安全意识，时刻提高警惕，做好完全防范措施。
- 2) 对爆破区环境要有详细了解。设置可靠警戒线，专人进行警戒，要有清楚的爆破信号。爆破时爆区的所有施工人员（包括本单位的或者其他工地的人员）都必须停工撤出，并确保无闲杂人员误入爆区。
- 3) 尽量避免在有雷电的天气下进行起爆，以免雷电击中电起爆网络，

感应电流达到引爆值，引起早爆。另外，要经常检测爆区是否有杂散电流、其他感应电流等，以免引起早爆。

4) 进行装药、堵塞工作的人员必须是有丰富经验的炮工，并有专门技术人员进行监督指导。装药、堵塞工作必须按照爆破安全规程进行操作，以免撞击雷管或炸药引起爆炸。另外，装药、堵塞时，周围应停止打眼工作。

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

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

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

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

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

3.3.5 爆破震动效应分析

《三合一方案》未明确爆破具体参数，无法进行分析。

3.3.6 采剥单元评价结论

采剥单元可能存在的危险有害因素有：滑坡、坍塌、泥石流、火药爆炸、爆破伤害、车辆伤害、高处坠落、机械伤害、物体打击、火灾、粉尘、噪声等。

通过预先危险性分析，坍塌、火药爆炸的危险等级为IV级；滑坡、泥石流、车辆伤害、爆破伤害、物体打击、高处坠落的危险等级为III级；火灾、机械伤害、粉尘、噪声振动的风险等级为II级。

通过安全检查表评价，《三合一方案》设计开采顺序为台阶式从上到下

逐层开采，台阶高度与采掘设备相匹配，台阶边坡参数已确定，并根据类似采矿场的经验，《三合一方案》设计的台阶边坡参数能确保安全生产。《三合一方案》设计的采场最终境界边坡属于稳定边坡。

存在问题：

1.《三合一方案》未提出炮孔验收标准，未提出凿岩机、挖掘机作业安全管理措施，建议下一步设计进行补充完善。

2.《三合一方案》对于爆破未提出设置警戒标识、岗哨进行警戒措施、未明确避炮棚布置位置，建议下一步设计进行完善。

3.《三合一方案》未提出边坡监测及安全管理措施、未提出设置边界围栏，建议下一步设计进行完善。

4.《三合一方案》未明确爆破具体参数，工业场地距离矿山过近、矿山矿石硬度较低且年开采量不高，下一步设计应论证矿山合理的采掘方法，建议采用非爆破方式开采。

5.《三合一方案》未明确首采台阶，以及首采台阶两级矿量进行核算，建议下一步补充完善。

6.《三合一方案》未设计清扫平台，设计的安全平台宽度为 3.6m，不符合规程要求，建议下一步设计补充完善。

7.边界上 2m 范围内，可能存在危及人员安全的树木及其他植物、不稳固材料和岩石、覆盖的松散岩土层等，《三合一方案》未说明相应的安全措施，建议下一步设计补充完善。

8.针对矿山上部边坡安全平台过窄，但边坡角度较缓，建议矿山适当的将边坡角增大，将安全平台扩大，使其满足最低安全平台宽度要求，建议下一步设计对此进行论证。

3.4 供配电设施单元

3.4.1 主要危险、有害因素辨识

1.触电

触电事故是指由于电流流经人体导致的生理伤害，包括雷击伤亡事故。

矿山将采出的矿石采用公路-汽车运输至工业场地破碎。矿山拟采用钻机、铲装运输设备和供气设备的动力均由柴油机提供，无电力驱动的设备。无夜间作业，但采场处于户外宽阔地带，在雷雨天气时，户外人员有可能遭受雷击导致受伤害，存在雷击触电的风险，因此，采场内存在触电的风险。

矿山的办公生活区存在生活用电，维修区进行电焊作业时也需要电能，因此，生活办公区存在触电的风险。

触电伤害产生的主要原因：①电气线路、设备设计上的不合理、选型不合理、安装上存在缺陷、超负荷使用；电气设备质量缺陷或未按规定接零。线路磨损、压破绝缘层使外壳带电，设备缺少漏电保护等防护装置；②没有设置必要的安全技术措施(如保护接零、漏电保护、安全电压等)，或安全措施失效；③电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善，电气安全管理工作存在漏洞；④专业电工或机电设备操作人员操作失误，或违章作业等；⑤露天布置的电气设备受潮漏电；⑥非专业电工人员私自进行检修、接线等专业工作；⑦变压器、配电柜等未设置防雷击措施或防雷装置失效；⑧检修作业不填写操作票或不执行监护制度，使用不合格绝缘工具和电气工具；线路或电气设备工作完毕，未办理工作票终结手续，就对停电设备恢复送电；⑨未使用绝缘手套、绝缘鞋等防触电工具。

可能发生触电危害的场所：采场、维修车间、配电房、矿山办公生活区。

2.电气火灾

供配电设施单元产生的火灾主要是电气火灾，由于电气线路、用电设备以及供配电设备出现故障（漏电、短路、过负荷、接触电阻过大等），导致释放出热能，如高温、电弧、电火花等，引燃本体或其他可燃物而造成的火灾。

矿山生活办公区以及维修区用电设备较多、负荷大且线路繁杂，电气线路、用电设备以及供配电设备出现漏电、短路、过负荷、接触电阻过大等情

况时，产生大量的能量导致电线或附近的可燃物燃烧，从而导致火灾事故发生；配电站通风不好、密闭，温度过高产生火灾。因此，供配电设施单元存在火灾风险。

该单元电气火灾主要发生于生活区、配电房。

3.高处坠落

安装变配电设备或对供配电设备检修时，可能需要登高作业，因此存在高处坠落危险。本单元发生高处坠落危害场所主要是变电站处。

3.4.2 供配电设施单元预先危险性分析

对建设项目供配电设施单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表 3.4-1。

表3.4-1 供配电单元预先危险性分析

单元	潜在故障及危险	原因	危险等级	对策措施
电气设备	火灾	1、线路短路。 2、过载引起火灾。 3、设备自身故障导致过热而引起火灾。 4、接地系统不良引起雷电火灾。	II ~ III	1、检查并维修短路故障。 2、门、窗、电缆沟、穿墙洞等处应有防小动物措施。 3、严防过载、过热、接触不良、电缆老化。 4、对电气设备进行经常性检查。 5、定期检查静电接地设施，消防器材完备、好用。
	触电	1、接地系统不良。 2、电气设备绝缘损坏。 3、安全防护距离不够。 4、操作人员违章作业，带电工作。 5.检修时未按规程作业。	III	1、定期检查电气设备的接地设施。 2、电气设备、电缆应保证绝缘。 3、电气设备应留有足够的安全防护距离，如防护距离达不到要求，应加装隔离罩或外罩。 4、常用电气设备应采用漏电保护装。 5、检修时应配备防触电工具，采取相应防触电措施并按检修操作规程进行。
配电房	触电	1、用电供电线缆的铺设不符合安全规程，供电的线缆采用明接头、照明线未架线、开关刀闸裸露摆放等极易引发触电伤害事故。 2、电气设备和用电场所未采取有效的避雷及接地装置，各种安	III	1、电工必须持证上岗。 2、电气作业人员必须按操作规程作业。 3、电气设备必须按要求设置避雷设施及其他安全防护设施（漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护等）。 4、电气设备必须定期维护保养，及时更换老化、失效线路及器件。

		全保护装置安装不到位。 3、电气设备可能被人触及的裸露带电部分，未设置保护罩或遮栏及警示标志。 4、未按要求定期检修、更换老化和失效的线缆和电气设备。 5、断电维修作业时，开关未加锁，未设专人看管，未悬挂“有人作业，严禁送电”警示牌。		5、所有开关、闸刀不得裸露设置，并在开关盒上加锁。
配 电 房	高 处 坠 落	1、爬杆等高处作业未佩带安全带或安全带失效。 2、患有不适合高处作业的疾病，如高血压、心脏病、贫血等。	III	1.爬杆等高处作业必须佩带安全带，在使用前检查安全带是否有效，严禁使用失效、无效的安全带。 2、严禁安排患有高血压、心脏病、贫血等不适合高处作业的疾病人员从事高处作业。

3.4.3 矿山供配电设施单元安全检查表符合性评价

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的相关内容编制安全检查表进行检查评价，检查情况详见表 3.4-2。

表 3.4-2 矿山供配电系统安全检查表评价

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	主变电所设置应符合下列规定： 1) 设置在爆破警戒线以外； 2) 距离准轨铁路不小于 40m； 3) 远离污秽及火灾、爆炸危险环境和噪声、震动环境； 4) 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； 5) 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》 GB16423-2020 第 5.6.1.1 条	《三合一方案》未提出	不符合
2	主变电所主变压器设置应遵守以下规定： 1) 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 台变压器； 2) 主变压器为 2 台及以上时，若其中 1 台停止运行，其余变压器应至少保证一级负荷的供电。	GB16423-2020 第 5.6.1.2 条	《三合一方案》未提出	不符合
3	供配电系统中性点接地应符合以下规定： 1) 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；	GB16423-2020 第 5.6.1.5 条	《三合一方案》未明确	不符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	2) 低压配电系统为 IT 系统时应装设绝缘监视装置。			
4	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；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。	GB16423-2020 第 5.6.1.7 条	《三合一方案》未明确	不符合
5	移动式电气设备应使用矿用橡套软电缆。	GB16423-2020 第 5.6.1.9 条	《三合一方案》未明确	不符合
6	夜间工作时，下列地点应设照明装置： 1) 空气压缩机和水泵的工作地点； 2) 带式输送机、斜坡提升线路以及相应的人行梯或人行道； 3) 汽车装载处、排土场、卸车线； 4) 调车站、会让站。	GB16423-2020 第 5.6.3.1 条	无夜间作业	无关项
7	下列场所应设置应急照明： 1) 变配电所； 2) 监控室、生产调度室、通信站和网络中心； 3) 矿山救护值班室。	GB16423-2020 第 5.6.3.3 条	《三合一方案》未明确	不符合
8	电气室内的各种电气设备控制装置上应注明编号和用途，并有停送点标志；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。	GB16423-2020 第 5.6.5.3 条	《三合一方案》未明确	不符合
9	主变电所应符合下列规定： 1) 有防雷、防火、防潮措施； 2) 有防止小动物窜入的措施； 3) 有防止电缆燃烧的措施； 4) 所有电气设备正常不带电的金属外壳应有保护接地； 5) 带电的导线、设备、变压器、油开关附近不应有易燃易爆物品； 6) 电气设备周围应有保护措施并设置警示标志。	GB16423-2020 第 5.6.5.2 条	《三合一方案》未明确	不符合

3.4.4 供配电设施单元评价结论

通过辨识，该单元存在危险、有害因素有触电、火灾、高处坠落，根据预先危险性分析，电气设备、配电房中潜在的触电危险等级较高，若设备设施设计、选型或操作控制不当、防护不到位，有发生事故的可能。

1、《三合一方案》没有对供电负荷进行计算、无供电系统图，建议在下一步设计时予以补充完善。

2、《三合一方案》未明确矿山变压器、配电房的安全设施，建议下一步设计补充完善。

3、《三合一方案》未提出安全警示标识要求、供电设备和线路的停电和送电工作票制度及工作牌要求，建议下步设计补充完善。

3.5 防排水单元

3.5.1 主要危险、有害因素辨识

1. 滑坡、坍塌

遇强降水天气，地表水长时间冲刷边坡，若边坡的截、排水设施存在缺陷或不起作用，可能导致滑坡或坍塌事故的发生。

2. 车辆伤害

如路面排水沟设置不完善，山坡水冲刷路面、边坡，可能使运输道路不能满足运输要求而导致车辆伤害。

3.5.2 预先危险性分析

对建设项目防排水单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价，分析结果见表 3.5-1。

表 3.5-1 防排水单元预先危险性分析

序号	主要危险源位置	危险因素	触发事件	原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
1	采场边坡	滑坡坍塌	1. 遇强降水天气； 2. 地表水冲刷边坡。	1. 采场无截水沟。 2. 平台无排水系统。	人员重大伤亡、设备损毁	III	1. 在采场境界外修筑截水沟。平台修筑排水沟。 2. 指定专人检查防排水设施。
2	运输道路	车辆	山坡水冲	1. 道路傍山侧无排	人员伤	II	1. 道路一侧筑排水沟；

序号	主要危险源位置	危险因素	触发事件	原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
		伤害	刷路面、边坡	水沟。 2.无安全警示标志。	亡车辆损坏		2.在危险路段设安全警示标志。

3.5.3 防排水单元安全检查表符合性评价

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的相关内容编制安全检查表进行检查评价。

矿山防排水单元安全检查表详见表 3.5-2。

表 3.5-2 矿山防排水安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
1	露天矿山应建立水文地质资料档案；有洪水或地下水威胁的应设置防、排水机构；水文地质条件复杂或有洪水淹没危险的应配备专职水文地质人员。	GB16423-2020 第 5.7.1.1 条	水文地质条件简单，拟设截、排水沟。	符合
2	露天采场的总出入沟口、平硐口、排水口和工业场地应不受洪水威胁。	GB16423-2020 第 5.7.1.2 条	《三合一方案》拟定的工业场地高于历史最高洪水位。	符合
3	露天矿山应采取下列措施保证采场安全： 1) 在采场边坡台阶设置排水沟； 2) 地下水影响露天采场的安全生产时，应采取疏干等防治措施	GB16423-2020 第 5.7.1.3 条	《三合一方案》设置了截水沟、排水沟。	符合
4	露天矿山应按照下列要求建立防排水系统： 1) 受洪水威胁的露天采场应设置地面防洪工程； 2) 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； 3) 凹陷露天坑应设机械排水或自流排水设施； 4) 遇设计防洪频率的暴雨时，最低台阶淹没时间不应超过 7d，淹没前应撤出人员和重要设备。	GB16423-2020 第 5.7.1.4 条	该采场不受洪水威胁，《三合一方案》设置了境外截水沟、无凹陷开采。	符合

3.5.4 排水能力分析

1、地表汇水量计算

$$Q = q\psi F$$

式中：Q——地表汇水流量（m³/s）

q——暴雨强度，近 20 年日最大降水量为 311.8mm，换算成 3.61×10⁻⁶m/s；

ψ——径流系数，0.7；

F——汇水面积，640m²。

经计算，洪水流量为 0.0016m³/s。

2、排洪能力计算

过流能力计算：Q'=A×C×(R×i)^{0.5}

式中：C——谢才系数， $C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}} = 34.6\sqrt{m/s}$ ；

n——糙度，0.02；

R——水力半径，0.11m；

i——排水沟比降，取 i=0.04；

经测算，Q'=0.275m³/s>Q，本次设计的截水沟（采用矩形断面），宽 0.3m，深 0.4m，断面面积 0.12m²，能满足排水要求。

3.5.5 防排水单元评价结论

1. 经辨识，防排水单元主要存在的危险有害因素有滑坡、坍塌、车辆伤害。通过预先危险性分析，防排水单元滑坡、坍塌、车辆伤害的危险等级为 II~III 级。

2. 《三合一方案》在采场上方设计的截水沟过流能力能满足矿区内 20 年一遇的最大流量，工业场地等均位于当地历史最高洪水位以上，符合要求。

3. 《三合一方案》未提出截、排水沟的维护管理措施及制度，建议下一步设计进行完善。

4. 《三合一方案》无排水系统图，建议在下一步设计时予以补充完善。

3.6 排土场单元

3.6.1 主要危险、有害因素辨识

1. 排土场水患

排土场事故，特别是灾难性事故，主要原因是水患造成。这是所说的水是指两类：一类是正常运行时的场内水，另一类是汛期外来的洪水。如果不能严格控制场内水量和建筑相应排水能力的排水系统，就会发生水患，直接威胁排土场及拦砂坝的安全。

1) 造成水患的主要原因：（1）没有及时排出排土场场内积水；（2）对当地水文气象条件掌握不准确，洪水计算方法不当，设计的排水系统不合理，排水构筑物的结构尺寸不能满足要求；（3）对排水构筑物的安全检查没能做到经常化、制度化，对构筑物的变化、裂缝、坍塌、淤堵等损坏现象没有及时发现，或发现后没有及时修复，造成排水功能降低或失效；（4）预防措施不到位，生产管理不善等。

2) 造成后果：引起坝体坍塌，使坝体和岸坡的稳定性严重受损；引发排土场泥石流、滑坡，泥石流、滑坡会造成灾难性后果等。

2. 排土场滑坡

滑坡是在较大的范围内边坡沿某一特定剪切面滑动而丧失稳定性的结果。在滑落前，滑体的后缘会出现张裂隙，而后缓慢滑动，成周期性地快慢更迭，最后骤然滑落。

滑坡是排土场边坡的主要破坏形式，按常用的滑动面形式分类，常见的形式有：园弧型滑坡、平面型滑坡及楔型滑坡。

1) 排土场滑坡的主要类型：（1）排土场内部滑坡；（2）沿排土场与基底接触面的滑坡；（3）沿基底软弱面的滑坡。

2) 排土场滑坡的主要原因：（1）基底岩层稳固，由于岩土物料的性质、排土工艺及其他外界条件（如外载荷和雨水等）所导致的排土场滑坡，其滑动面出露在边坡的不同高度；（2）当山坡形排土场的基底倾角较陡，排土

场与基底接触面之间的抗剪强度小于排土场的物料本身的抗剪强度时，易产生沿基底接触面的滑坡；（3）当排土场坐落在软弱基底上时，由于基底承载能力低而产生滑移，并牵动排土场的滑坡；（4）废石废土排放违规，方式不当；（5）管理不善，没有认真的经常的检查与观测，没能及时发现问题，及时采取措施，防止事故发生。

3. 排土场泥石流

排土场泥石流是指排土场大量松散岩土物料充水饱和后，在重力作用下沿陡坡和沟谷快速流动，形成一股能量巨大的特殊洪流。

1) 排土场泥石流的主要类型：泥石流多数以滑坡和坡面冲刷的形式出现，即滑坡和泥石流相伴而生，迅速转化难于截然区分，所以又可分为滑坡型泥石流和冲刷型泥石流。

2) 排土场泥石流的主要原因：（1）排土场内含有丰富的松散岩土；（2）地形陡峻和较大的沟床纵坡；（3）泥石流区的上中游有较大的汇水面积和充足的水源。（4）废石废土排放违规，方式不当；（5）管理不善，没有认真的经常的检查与观测，没能及时发现问题，及时采取措施，防止事故发生。

4. 坍塌

坍塌是指物体在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而生成事故；如脚手架坍塌、堆置物倒塌等，矿区废石堆场、材料超高堆放处、采场、地面建筑、构筑物开挖的高坡、陡邦等处。

本建设项目排土场导致边坡失稳引起坍塌的因素有：

- 1) 排土场堆高超高、边坡角过陡；
- 2) 排土方式不当；
- 3) 外载荷和雨水等外界条件作用。

5. 车辆伤害

- 1) 排土卸载平台未设置安全车挡；
- 2) 汽车排土作业无人指挥；

- 3) 违章驾驶，人违章进入作业区域；
- 4) 在同一地段进行卸车和推土作业时，安全距离不够；
- 5) 作业区域视线不良。

6. 物体打击

物体打击事故是指物体在重力或其它外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故，包括因机械设备、车辆、起重机械、坍塌等引发的物体打击。造成物体打击的主要原因有：

- 1) 在边坡面捡矿石和其他石材；
- 2) 滚石区未设置醒目的安全警示标志，造成滚石伤害；
- 3) 无安全防护措施，人违章进入作业区域。

3.6.2 预先危险性分析

对建设项目排土场单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价，分析结果见表 3.6-1。

表 3.6-1 排土场单元预先危险性分析

序号	主要危险源位置	危险因素	原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
1	排土场	泥石流、滑坡、坍塌	1.没有及时排出排土场场内积水。 2.预防措施不到位，生产管理不善。	坝体坍塌、人员伤亡	III	1.在排土场境界外修筑截水沟。平台修筑排水沟。 2.指定专人检查防排水设施。
2	运输道路	车辆伤害	1.排土卸载平台未设置安全车挡； 2.汽车排土作业无人指挥； 3.违章驾驶，人违章进入作业区域； 4.在同一地段进行卸车和推土作业时，安全距离不够； 5.作业区域视线不良。	人员伤亡、车辆损坏	II	1.卸土点设置安全车挡； 2.在危险路段设安全警示标志； 3.现场安排专人指挥。

序号	主要危险源位置	危险因素	原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
3	排土场	物体打击	1.设备未停稳，造成的倾翻； 2.排土场场内违规回采石材。	人员伤亡、设备损坏	II	1.设置安全防护警示标志，加强排土场的巡查； 2.设备应安全可靠，遵守安全操作规程。

3.6.3 排土场安全检查表评价

该单元采用安全检查表法进行评价，根据《金属非金属矿山排土场安全生产规则》(AQ2005—2005)和《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)的相关内容编制安全检查表进行检查评价，其结果见表 3.6-2。

表 3.6-2 排土场单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	符合性
1	矿山排土场应由有资质的中介机构进行设计。	AQ2005 — 2005 第 5.1 条	在矿区东南部建立排土场。	符合
2	排土场位置的选择，应遵守 5.2 条的原则。	AQ2005 — 2005 第 5.2 条	排土场位置的选择符合 5.2 条的原则。	符合
3	排土场滚石区应设置醒目的符合 GB 14161 标准的安全警示标志。	AQ2005 — 2005 第 4.5 条	《三合一方案》未明确。	不符合
4	排土场最终境界 20m 内应排弃大块岩石。	AQ2005 — 2005 第 4.7 条	《三合一方案》未明确。	不符合
5	排土场排土工艺、排土顺序、排土场的阶段高度、总堆置高度、安全平台宽度、总边坡角、废石滚落时可能的最大距离以及相邻阶段同时作业的超前堆置距离等参数，均应在设计中明确规定。	AQ2005 — 2005 第 5.4 条	《三合一方案》仅拟定堆土高度 5m，未明确排土工艺、顺序。	不符合
6	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。	GB16423-2020 第 5.5.1.6 条	《三合一方案》设计的排土场不影响矿山正常开采和边坡稳定。在排土场下游设有挡土墙。	符合
7	排土场防洪应遵循下列规定： 1) 山坡排土场周围应修筑可靠的截、排水设施； 2) 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	GB16423-2020 第 5.5.1.7 条	《三合一方案》已设置截排水沟。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查结果	符合性
	筑排水沟； 3)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。			
8	矿山应制定针对排土场滑坡、泥石流等事故的应急预案。	GB16423-2020 第 5.5.1.8 条	《三合一方案》未明确。	不符合
9	汽车排土应遵守下列规定： 1)在排土卸载平台边缘设置安全车挡，车挡高度不小于车轮轮胎直径的 1/2，顶宽不小于车轮轮胎直径的 1/4，底宽不小于车轮轮胎直径的 3/4； 2) 由经过培训考核合格的人员指挥； 3) 汽车与排土工作面距离小于 200m 时，车速不大于 16km/h；与坡顶线距离小于 50m 时，车速不大于 8km/h； 4) 重车卸载时的倒车速度不大于 5km/h； 5) 能见度小于 30m 时停止排土作业。	GB16423-2020 第 5.5.2.4 条	《三合一方案》未明确。	不符合

3.6.4 排土场单元评价结论

1.经辨识，排土场单元主要存在的危险有害因素有水患、滑坡、坍塌、车辆伤害和物体打击。通过预先危险性分析，排土场单元滑坡、坍塌、车辆伤害、物体打击的危险等级为II级，水患危险等级III级。

2.《三合一方案》未明确排土场堆土工艺、卸土点车档、排土作业安全以及安全警示标志等，建议下一步设计补充完善。

3.《三合一方案》拟定的排土场位于矿区东南部直距约 40m 处沟谷中，下游无农田、民房等建筑，选址比较合理，但目前矿区范围内并无剥土量，且矿山自建破碎洗砂场地，建议不设计排土场。

3.7 安全管理单元

建设项目为扩建项目，主要从安全管理机构设置、管理人员配备、规章制度、应急救援和矿山特种设备管理等方面进行安全符合性评价。

3.7.1 安全检查表评价

采用安全检查表对其安全管理要求对照检查评价。

依据《安全生产法》等国家法律、法规、规范性文件编制安全检查表进行评价，详见表 3.7-1。

表 3.7-1 安全管理单元安全检查表评价

检查项目	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
一 相关证照 (协议)	1.1 安全生产许可证	《安全生产许可证条例》第二条	本次扩建重新申办	符合
	1.2 工商营业执照	省政府第 138 号令) 第八条第(二)项	证件 2023 年 6 月到期	符合
	1.3 采矿许可证;	省政府第 138 号令) 第八条第(二)项	有效期至 2025 年 4 月 27 日	符合
	1.4 民用爆炸物品使用许可证和准储证;	《民用爆炸物品管理条例》第三条	矿山实际未采用爆破开采	符合
	1.5 矿山主要负责人安全资格证;	《安全生产法》第二十条	证件过期	不符合
	1.6 安全管理人员资格证;	《安全生产法》第二十条	证件过期	不符合
	1.7 特种作业人员上岗资格证;	《安全生产法》第二十三条	无特种作业人员	符合
	1.8 从业人员培训证明;	《安全生产法》第二十一条	组织了从业人员培训	符合
	1.9 危险化学品使用或储存登记证;	《危险化学品安全管理条例》第四十八条	不使用危险化学品	缺项
	1.10 与外包的采掘施工单位签订安全生产管理协议。	《安全生产法》第四十一条	无外包施工单位	缺项
2. 安全生产 管理体系 和制度建 设	2.1 应建立安全生产管理体系;	《安全生产法》第十九条	已建立	符合
	2.2 设置安全管理机构或配备专职人员;	《安全生产法》第十九条	已设置	符合
	2.3 建立和健全各级、各部门、各岗位人员安全生产责任制;	《安全生产法》第十七条	已建立	符合
	2.4 各级各岗位人员签订安全生产责任合同;	《安全生产法》第四十四条	未签订	不符合

	2.5 落实各岗位安全生产责任制；	《安全生产法》 第十七条	已落实	符合
	2.6 建立健全各项安全生产规章制度；	《安全生产法》	矿山建立完善的安全管理制度	符合
3. 应急救援	7.1 成立应急救援机构或指定专职人员； 7.2 编制边坡坍塌、排土场泥石流、爆破伤害等各种事故，以及采矿诱发地质灾害等事故的应急救援预案； 7.3 应急救援预案内容是否符合要求； 7.4 是否进行事故应急救援演练； 7.5 应与专业机构签订应急救援协议； 7.6 应急救援设备、器材配备是否满足救援要求； 7.7 与专业矿山救护队签订应急救援协议；	《江西省安全生产条例》 第四十二条 省政府 138 号令 第十三条、 《江西省安全生产条例》 第四十二条	应急预案还未备案	不符合

3.7.2 管理单元评价结论

采用安全检查表对照检查评价，相关证件齐全有效，矿山实际无爆破作业，设置了安全管理机构，配备了安全管理人员，建立了安全规章制度，矿山主要负责人、安全管理人员证件过期，应急预案还未备案。

1、矿山安全负责人、安全管理人员及时重新取证，应急预案及时备案。针对矿山实际情况，定期开展应急演练。

3.8 重大危险源辨识单元

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，重大危险源是指长期地或者临时地生产、搬运、使用或储存危险物品，且危险物品的数量等于或超过临界量的单元(包括场所和设施)。

经辨识，矿山实际无爆破作业，无炸药库，维修车间使用的乙炔少量，未超过临界值，该矿山不存在重大危险源。

3.9 露天矿山重大生产安全事故隐患判定

根据《国家安全监管总局关于印发〈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》（原安监总管一〔2017〕98号）所列的金属非金属露天矿山重大生产安全事故隐患十二条，对照该矿山现状进行重大生产安全事故隐患判定，判定结果详见表 3.9-1。

表 3.9-1 重大生产安全事故隐患判定表

序号	重大生产安全事故隐患名称	矿山现状	判定结果
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。	该矿山不是地下转露天开采的矿山。	不是重大生产安全事故隐患。
2	使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。	未使用禁止使用的设备、材料和工艺。	不是重大生产安全事故隐患。
3	未采用自上而下、分台阶或分层的方式进行开采。	该矿山采用自上而下、分台阶的方式进行开采。	不是重大生产安全事故隐患。
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。	设计台阶高度为 10m，符合规程要求。	不是重大生产安全事故隐患。
5	擅自开采或破坏设计规定保留的矿柱、岩柱和挂帮矿体。	未设计规定保留的矿柱、岩柱和挂帮矿体。	不是重大生产安全事故隐患。
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。	待矿山开采后，应对边坡检查评估。	不是重大生产安全事故隐患。
7	高度 200m 及以上的边坡或排土场未进行在线监测。	采场边坡高度小于 200m 不需进行在线监测。	不是重大生产安全事故隐患。
8	边坡存在滑坡现象。	采场边坡无滑坡现象。	不是重大生产安全事故隐患。
9	上山道路坡度大于设计坡度 10%以上。	现有道路仅供挖机上下，汽车运输道路在最低平台。	不是重大生产安全事故隐患。
10	封闭圈深度 30m 及以上的凹陷露天矿山，未按照设计要求建设防洪、排水设施。	不是凹陷露天矿山。	不是重大生产安全事故隐患。
11	雷雨天气实施爆破作业。	无爆破作业。	不是重大生产安全事故隐患。
12	危险级排土场。	矿山无排土场。	不是重大生产安全事故隐患。

从上表判定结果可知，该矿山无文件所列的重大生产安全事故隐患。但矿山在生产过程中，仍要加强安全管理。

4 安全对策措施及建议

4.1 总平面布置安全对策措施及建议

1、充分利用地形，采用有效措施，对采矿工业场地和辅助工业场地合理布局，把污染源减少到最小，尽可能对污水做到零排放。

2、重要的室内建筑如库房等设室内消防栓，其它室内建筑按“建筑灭火器配置设计规范”的要求配置灭火器。

3、在配电房周边放置灭火器、干砂等，定期检查更换。

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，各建构物尽量采用阻燃材料；

(2) 电器设备配备防火保护装置；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。

7、在工业场地和生活区建筑物之间应建立消防隔离设施，设置消防通道，消防通道上禁止堆放杂物。

8、《三合一方案》未明确高位水池容积、未明确采场生产用水及消防用水量等，应在下一步设计应补充完善；

9、建议下一步设计完善边界护栏、警示标志等安全设施设计；

10、厂房、生活区等设施均在矿山爆破警戒范围内，矿山原开采一直采用挖机采装的非爆破开采方式，建议下一步设计论证采用非爆破方式进行开

采；

11、《三合一方案》未明确矿山柴油储存方式及来源，建议下一步设计明确。

4.2 开拓运输单元安全对策措施与建议

1、自卸汽车严禁运载易燃、易爆物品；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、山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基段，外侧应设置护栏、挡车墙等。

4、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。

5、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。

6、加强对运输设备的检修保养，确保运输设备的汽笛、警报器、照明灯应完好，保持设备运行良好和照明装置工作正常。

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、严禁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。

9、冰雪或多雨季节道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶。

10、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。

11、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。

12、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。

16、《三合一方案》采用利旧公路，矿山现有公路仅用于挖掘设备上下，坡度不能满足三级运输道路要求，下一步设计应重新设计矿山运输道路；

17、《三合一方案》未提出运输公路安全措施，建议矿山下一步设计补充警示标志、车档、护栏，完善运输安全管理措施。

15、《三合一方案》对开拓过程中相关人员注意事项、设备操作安全未做说明，建议下一步设计时加入，使它们能满足安全生产的需要。

16、《三合一方案》方案未对露天矿用设备配置灭火器等做要求，建议下一步设计中完善灭火器的配置等内容。

17、《三合一方案》拟定矿山采用一班制，矿山应严禁夜间运输作业。

4.3 采剥单元安全对策措施与建议

4.3.1 滑坡、坍塌安全防范措施

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，分层开采”的开采原则。合理设计剥采比，正确设计开采顺序。一定做到超前剥离，不能出现采剥失调的状况，坚决禁止掏采。

2、按设计正确的工作面、台阶高度、台阶边坡角、台阶宽度等，一定要在规定要求的范围内。并在施工中严格执行，不得任意改变。

3、按《金属非金属矿山安全规程》的规定，对有坍塌危险的地段，开采工作面有浮石或有坍塌危险的隐患时，必须立即排除妥善处理。未经处理，不得在浮石下危险区从事其他任何作业，并需制作醒目的危险标志，禁止任何人员在台阶（边坡）底部休息和停留。

4、加强安全管理，发挥专职安全员及各生产人员的作用，认真履行职

责。（1）作业前，必须对开采工作面、工作面上部、边坡坡面进行认真检查，清除危石危土和其他危险物。（2）作业中，应随时观测检查，当发现开采工作面有裂隙，或有大块浮石及伞檐体悬在上部时，必须停止作业，立即处理。处理中要有可靠的安全措施，受威胁的人员和设备应撤到安全地点。

（3）对开采工作面坡面（边坡坡面）认真检查，一旦发现台阶坡面（边坡坡面）有节理、裂隙、弱面等，立即采取措施，消除滑坡隐患。

5、要强调对开采工作面危土的排除，危土的危害严重性往往不被人们重视。危土看似坚强且有粘性，但当危土受到风吹、雨淋、冰冻、日晒的长期风化作用，极易坍塌，造成人身伤亡事故。一旦发现工作面有危土存在，必须排除。

6、采场必须有专人负责边帮（开采工作面、台阶坡面、边坡坡面）的管理，并应形成制度，有记录、建档案，边帮管理人员发现在坍塌征兆时，有权下令停止采剥作业，撤出人员和设备，事后及时向矿负责人报告，防止坍塌事故发生。

7、坍塌、滑坡事故，既有天然因素，更有人为原因。虽然矿山的矿床地质、水文地质、工程地质较简单，矿体相对稳定，岩石力学性质较好，但也要引起高度重视，尤其要加强管理，严格安全技术措施，认真执行有关规定、规程和规范，建立制度，注重观测，消除隐患，确保安全。

8、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。

4.3.2 挖掘机采装作业安全措施

1、同一平台上有两台以上挖掘机作业时，其间距不得小于 50m。

2、挖掘机作业时，任何人不得在挖掘机悬臂和铲斗下面以及工作面底帮附近停留。

3、前装机铲装作业时，铲斗不应从车辆驾驶室上方通过。装车时，汽

车司机不应停留在司机室踏板上或有落石危险的地方。

4、装载量不应超过汽车额定载重量，并不应装载不均，也不应将巨大岩块装入车的一端，以免引起翻车。

5、挖掘机工作时，其平衡装置外形的垂直投影到台阶坡底的水平距离，应不小于 1 米。

6、挖掘机应在作业平台的稳定范围内行走。上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向；铲斗应空载并下放与地面保持适当距离，悬臂轴应与行走方向一致。

7、挖掘机、装载机汽笛或警报器应完好，进行各种操作时，均应发出警告信号。

8、运输设备不应装载过满或装载不均，也不应将巨大岩块装入车的一端，以免引起翻车事故。

9、装车时铲斗不应压碰车帮，铲斗卸矿高度应不超过 0.5m，以免震伤司机，砸坏车辆。

10、装车时，驾驶员不应离开驾驶室，不应将头和手臂伸出驾驶室外。

4.3.3 液压破碎锤作业安全措施

1、启动前必须对设备及安全设施进行全面检查；启动后，必须确认回转半径及行走方向上无人，鸣笛警示后方可回转、行走。

2、行走时，铲斗及破碎锤体内收，提至距地面 40cm—50cm 的高度，行走过程中需要换向时，必须停车缓慢换向，严禁同时进行其他操作；履带板上落有石块时禁止启动行走。

3、作业时，破碎锤操作人员必须确认驾驶室前挡风玻璃牢固有效；铲斗及锤体下落要平稳，禁止用铲斗及锤体猛力冲击物料；装车时铲斗严禁从驾驶室上方通过；卸料时严禁物料剧烈冲击车厢。车辆满载时，车厢内物料应分布均匀。

4、作业时，操作人员必须经常进行作业环境确认；悬臂下方及工作面

范围无人员逗留；狭窄场所作业，进行回转确认，尾部垂直投影与工作范围内最近的突出物距离大于 0.5m，与产装设备保持足够的安全距离。

5、在斜坡上作业时，车辆底部必须保证平稳，严禁机身倾斜作业。

6、危险区域作业时，必须做好环境的安全检查确认，并有专人监护；作业过程中发现危及人、车的危险状况，必须立即停止作业，并将设备开至安全地带。

7、检修试车时，严禁车身任何部位靠近旋转部件。

8、临时停车时，必须拉起安全锁紧杆；停止作业时，必须将设备停放在安全位置；将铲斗和锤体直降至地面，把“上升”“下降”手柄往复拉 2—3 次，释放出液压管路中的残余力量；驾驶人员离开设备时，必须关闭发动机。

4.3.4 穿孔爆破安全对策措施

1、穿孔作业时，潜孔钻钻机应与台阶坡顶线保持足够 2.5m 的安全距离，其平台上不应有人，非操作人员不应在其周围停留；行走时，潜孔钻外侧突出部分至台阶坡顶线的最小距离为 3m，并应有人引导和监护。

2、钻孔前应安排挖机或铲车对钻孔区域进行清理，以防止钻孔过程石头掉落孔内，造成二次钻孔或者卡杆。

3、钻孔吸尘罩确保牢固可靠，出现吸尘效果不佳、跑灰漏灰的情况，应及时修理更换吸尘设施。

4、矿山的爆破作业应由具有相应资格的爆破作业人员进行爆破，严禁无关人员接触、搬运火工品。爆破前，应将钻机、挖掘机等移动设备开到安全地点，并切断电源；爆破中，严格按照爆破设计说明书要求实行爆破警戒，每次爆破后，要及时清理边坡上的浮石，在边坡浮石清除完毕之前，其下方不能进行生产；人员和设备也不能在边坡底部停留，以免发生意外。

5、进行爆破作业前，应按照安全管理协议告知周边矿山，在矿山入口处设立警戒，防止人员误入。

6、采场应严格按《爆破安全规程》进行爆破作业。建立严格、完善的“民

爆物品管理、使用办法”，防止炸药、雷管发生意外事故。

7、爆破器材起爆方法、装药、填塞、危险区边界岗哨设置、爆破信号及时间规定、爆破后安全检查与处理等都应严格执行《金属非金属矿山安全规程》和《爆破安全规程》等有关规定。

8、爆破作业地点有下列情况之一时，禁止进行爆破工作：

- (1) 有边坡滑落危险；
- (2) 通道不安全或堵塞；
- (3) 危及设备或建筑物安全且无有效防护措施；
- (4) 危险区边界上未设置警戒，或警戒范围内有非作业人员；
- (5) 大雾天、黄昏和夜晚；
- (6) 雷雨天。

9、严格执行爆破器材领取、使用、退还制度，专人领取、使用，对未用完的爆破材料要及时、全数退归入库，做好领用、退库登记，当事人签字备案。

10、爆破作业现场应在在爆破冲击波危险范围之外，设置坚固的、符合设计要求的避炮设施，且通达避炮设施的道路无任何障碍；避炮设施的构筑应坚固紧密，既能抵抗大块飞石的冲击，又能挡住小块飞石的进入。

4.3.5 本单元建议

1、《三合一方案》未提出炮孔验收标准，未提出凿岩机、挖掘机作业安全管理措施，建议下一步设计进行补充完善。

2、《三合一方案》对于爆破未提出设置警戒标识、岗哨进行警戒措施、未明确避炮棚布置位置，建议下一步设计进行完善。

3、《三合一方案》未提出边坡监测及安全管理措施、未提出设置边界围栏，建议下一步设计进行完善。

4、《三合一方案》未明确爆破具体参数，工业场地距离矿山过近、矿山矿石硬度较低且年开采量不高，下一步设计论证矿山合理的采掘方法，建

议采用非爆破方式开采。

5、《三合一方案》未明确首采台阶，以及首采台阶两级矿量进行核算，建议下一步补充完善。

6、《三合一方案》未设计清扫平台，设计的安全平台宽度为 3.6m，不符合规程要求，建议下一步设计补充完善。

7、边界上 2m 范围内，可能存在危及人员安全的树木及其他植物、不稳固材料和岩石、覆盖的松散岩土层等，《三合一方案》未说明相应的安全措施，建议下一步设计补充完善。

8、针对矿山上部边坡安全平台过窄，但边坡角度较缓，建议矿山适当的将边坡角增大，将安全平台扩大，使其满足最低安全平台宽度要求，建议下一步设计对此进行论证。

4.4 供配电设施单元安全对策措施与建议

1、维修电气设备和线路，应由电气工作人员进行。电气工作人员，应按规定考核合格方准上岗，作业时，应按规定穿戴和使用防护用品，以及起绝缘作用的绝缘安全工具，起验电或测量作用的验电器或电流表、电压表，防止坠落的登高作业安全用具，保证检修安全的接地线、遮拦、标志牌等。

2、电气设备可能被人触及的裸露带电部分，应设置屏护装置（包括遮拦、护罩、护盖、箱闸等）及警示标志（屏护装置上应悬挂“高压危险”的警告牌）。如：安装在室外地面的变压器，均需装设遮拦或栅栏作为屏护，且遮拦高度应不低于 1.7m，室外变配电装置的围墙高度一般应不低于 2.5m。

3、在切断电源处，电源开关应加锁或设专人监护，并应悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌。

4、矿山电气设备、线路，应设有可靠的完整的防雷、接地装置，并定期进行全面检查和监测，不合格的应及时更换或修复。

5、在停电的线路上工作，为了确保作业人员的安全，需要采取必要的安全技术措施。包括采取验电和接地保护，防止漏电危及操作人员的安全和加强工作

监护。

6、线路跳闸后，不应强行送电，应立即报告调度，查明原因，排除故障后，方可送电。联系和办理停送电时，应执行使用录音电话和工作票制度。停电作业时，应进行验电、挂接地线、加锁和挂警示牌，并将工作牌交给作业人员。送电时，工作票应经矿山调度签字，并用录音电话与调度联系。作业人员交还工作牌后，方可送电。

7、配电室应有独立的防雷、防火、防潮及防止小动物窜入带电部位的措施，其门应向外开，窗户应有金属网栅，四周应有围墙或栅栏，并应有通往的道路；不得随意乱堆乱放可燃杂物，尤其是油类物品，并配备干粉灭火器、黄沙等。

8、移动式电气设备，应使用矿用橡套电缆。

9、《三合一方案》没有对供电负荷进行计算、无供电系统图，建议在下一步设计时予以补充完善。

10、《三合一方案》未明确矿山变压器、配电房的安全设施，建议下一步设计补充完善。

11、《三合一方案》未提出安全警示标识要求、供电设备和线路的停电和送电工作票制度及工作牌要求，建议下步设计补充完善。

4.5 防排水单元安全对策措施与建议

1、矿山应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。露天采场的总出入沟口和工业场地，均应采取妥善的防洪措施。

2、应按设计要求建立排水系统。为了减少雨水对露天采场的冲刷，减少采场排水压力，可在露天采场上部及两翼沿终了境界外侧不小于 15m 处修筑截（排）水沟，将降雨汇流引出矿区外。在生产过程中在采场内上部各台阶分别设置内部排水沟，将地表降水径流排出采场之外。

3、加强防排水管理，采取措施防止地表水渗入边坡岩体的软弱结构面或直接冲刷边坡。边坡岩体存在含水层并影响边坡稳定时，应采取疏干降水措施。

4、汛期要加强矿山排水沟系统的维护管理，及时清除出入沟中排水沟内的杂草、杂物等，确保疏导矿区大气降水的排泄，防止大量降水集中排泄造成危害。

5、《三合一方案》未提出截、排水沟的维护管理措施及制度，建议下一步设计进行完善。

6、《三合一方案》无排水系统图，建议在下一步设计时予以补充完善。

4.6 排土场单元安全对策措施及建议

1、汽车进入排土场内应限速行驶，距排土工作面 50~200 米限速 16 公里/小时，小于 50 米限速 8 公里/小时；排土作业区内应设置一定数量的限速牌等安全标志牌。

2、截水沟和排水沟以及挡土墙应加强平时的检测与巡查，形成检查记录留存。

3、严格按照排土场边坡设计要求，严格控制段高、安全平台及边坡角。排弃废石土前，要清除场地浮土层，对不良地质情况进行加固处理，确保废石场基层稳定。

4、圈定危险范围并设立警戒标志，以防人畜进入。

5、确定合理的排土工艺，因废石场排弃土石出口面积较大，松散边坡较长，通过分区段排弃废石、倒堆整治、形成各级碾压平台，确保废石土体的密实度和边坡稳定。

6、汽车卸车点距坡顶(排土场顶面边缘)的最小距离为 15m，卸下的岩土由前装机推出平台，由专人指挥。

7、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，排土工作面向坡顶线方向应有 3%~5%的反坡。

8、汽车排土作业时，应有专人指挥，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。

9、《三合一方案》未明确排土场堆土工艺、卸土点车档、排土作业安

全以及安全警示标志等，建议下一步设计补充完善。

10、《三合一方案》拟定的排土场位于矿区东南部直距约 40m 处沟谷中，下游无农田、民房等建筑，选址比较合理，但目前矿区范围内并无剥土量，且矿山自建有破碎洗砂场地，建议不设计排土场。

4.7 安全管理单元对策措施与建议

1、矿山主要负责人及安全管理人员必须取得相应证件，证件到期应及时接受培训更换。矿山管理人员应认真学习安全生产法等法律法规。

2、矿山应对职工进行安全生产教育和培训，所有生产作业人员，每年至少接受 20 学时的在职安全教育。新进矿山的作业人员，应接受不少于 72 学时的安全教育，经考试合格后，熟悉本工种操作技术并经考核合格，方可独立工作。

3、在后续应不断完善矿山安全生产责任制、管理规章制度和岗位操作规程，使它们更加符合矿山管理需要。

4、矿山应及时将应急预案评审、备案，根据矿山紧急事故种类编制相应的事故应急救援预案并定期组织演练，配备必要的应急救援器材和设备。通过不断开展应急救援演练，及时更新应急救援预案，使它更能满足矿山安全生产需求。

5、认真执行安全检查制度，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的事故隐患，应立即处理；不能立即处理的，应及时报告本单位有关负责人。检查及处理的情况应记录在案。

6、保存矿山技术图纸，并根据实际情况的变化及时更新。

7、按规定向从业人员发放劳动保护用品，并督促检查，保证职工必须按规定穿戴和使用劳动保护用品与用具；应建立由专职或兼职人员组成的救护和医疗急救组织，配备必要的装备、器材和药物，每年应对职工进行自救互救训练。

4.8 其他危害的防范措施与建议

矿山在生产过程中可能存在的其他危险、有害因素，如火灾、噪声与粉尘危害等，也应当在生产过程中采取相应的防控措施，主要措施为：

1、进入采场人员必须佩戴安全帽、防尘口罩等，外来人员进入采场需取得矿山管理人员同意并在安全管理人员的陪同下方可参观。

2、加油点、乙炔存放等地方，严禁烟火。加油人员在加油前应消除自身静电。

3、作业场所粉尘浓度应每年至少检测一次，日常洒水到位，建议每年为员工进行体检一次。

4、作业场所的噪声，宜不超过 85dB（A）。对达不到噪声标准限定的作业场所，为作业人员发放防护用具。

5、建议企业遵循相关规范要求，每 3 个月进行一次矿山全貌测绘，并将图纸归档保存。

5 评价结论

5.1 建设项目主要危险、有害因素

1.按照事故分类的原则和类型，经识别分析，该项目可能存在的主要危险有害因素是：滑坡、泥石流、火药爆炸、爆破伤害、坍塌、暴雨、触电、淹溺、高温、机械伤害、火灾、高处坠落、物体打击、车辆伤害、粉尘、噪声与振动等 16 类。主要危险存在地点为：排土场、采场、运输道路、配电房。运用预先危险分析法分析得出，矿山属危险、有害因素较多的建设项目。其中：火药爆炸、爆破伤害、坍塌、滑坡、泥石流、机械伤害、车辆伤害等为可能导致重大事故的危险、有害因素，是今后工作中重点防范的危险、有害因素。

2、除乙炔气瓶外，建设项目无长期地或临时地生产、储存、使用和经营其它危险化学品，且乙炔气瓶的数量未超过临界量的单元，不构成重大危险源。

5.2 应重视的安全对策措施

针对主要危害因素，评价认为下一步设计应重视以下安全对策措施：

1、《三合一方案》未明确高位水池容积、未明确采场生产用水及消防用水水量等，应在下一步设计应补充完善；

2、建议下一步设计完善边界护栏、警示标志等安全设施设计；

3、《三合一方案》未明确矿山柴油储存方式，建议下一步设计明确。

4、《三合一方案》采用利旧公路，矿山现有公路仅用于挖掘设备上下，坡度不能满足三级运输道路要求，下一步设计应重新设计矿山运输道路；

5、《三合一方案》未提出运输公路安全措施，建议矿山下一步设计补充警示标志、车档、护栏，完善运输安全管理措施。

6、《三合一方案》对开拓过程中相关人员注意事项、设备操作安全未做说明，建议下一步设计时加入，使它们能满足安全生产的需要。

7、《三合一方案》方案未对露天矿用设备配置灭火器等做要求，建议下一步设计中完善灭火器的配置等内容。

- 8、《三合一方案》拟定矿山采用一班制，矿山应严禁夜间运输作业。
- 9、《三合一方案》未提出炮孔验收标准，未提出凿岩机、挖掘机作业安全管理措施，建议下一步设计进行补充完善。
- 10、《三合一方案》对于爆破未提出设置警戒标识、岗哨进行警戒措施、未明确避炮棚布置位置，建议下一步设计进行完善。
- 11、《三合一方案》未提出边坡监测及安全管理措施、未提出设置边界围栏，建议下一步设计进行完善。
- 12、《三合一方案》未明确爆破具体参数，厂房、生活区等设施均在矿山爆破警戒范围内，矿山原开采一直采用挖机采装的非爆破开采方式，建议下一步设计论证采用非爆破方式进行开采。
- 13、《三合一方案》未明确首采台阶，以及首采台阶两级矿量进行核算，建议下一步补充完善。
- 14、《三合一方案》未设计清扫平台，设计的安全平台宽度为 3.6m，不符合规程要求，建议下一步设计补充完善。
- 15、边界上 2m 范围内，可能存在危及人员安全的树木及其他植物、不稳固材料和岩石、覆盖的松散岩土层等，《三合一方案》未说明相应的安全措施，建议下一步设计补充完善。
- 16、《三合一方案》没有对供电负荷进行计算、无供电系统图，建议在下一步设计时予以补充完善。
- 17、《三合一方案》未明确矿山变压器、配电房的安全设施，建议下一步设计补充完善。
- 18、《三合一方案》未提出安全警示标识要求、供电设备和线路的停电和送电工作票制度及工作牌要求，建议下步设计补充完善
- 19、《三合一方案》未提出截、排水沟的维护管理措施及制度，建议下一步设计进行完善。
- 20、《三合一方案》无排水系统图，建议在下一步设计时予以补充完善。

21、《三合一方案》《三合一方案》拟定的排土场位于矿区东南部直距约 40m 处沟谷中，下游无农田、民房等建筑，选址比较合理，但目前矿区范围内并无剥土量，且矿山自建破碎洗砂场地，建议不设计排土场。

5.3 总体评价结论

1、建设项目设计的开采方案、采用的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程。

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，认真落实设计提出的安全措施，并合理采纳本报告中提出的安全对策措施及建议，工程的主要危险、有害因素可得到较好控制，安全生产风险在可接受范围。

结论：余江县云峰石英砂岩有限责任公司冶金用石英岩矿露天开采扩建项目符合国家有关法律、法规、标准和规范的要求。风险处在可控范围，项目可以进行建设。



(评价师与企业负责人现场合影)

6 附件

- 1) 营业执照;
- 2) 采矿许可证;
- 3) 安全生产许可证;
- 4) 立项批复;
- 5) 矿产资源备案证明;
- 6) 安全管理人员相关任命文件;
- 7) 保险。

7 附图

- 1) 《三合一方案》地形地质图;
- 2) 《三合一方案》总平面布置图;
- 3) 《三合一方案》最终境界图;
- 4) 《三合一方案》剖面图。