

前 言

鹰潭市永春石英砂岩有限公司成立于 2008 年 12 月 11 日，统一社会信用代码：91360622680947803F，地址位于江西省鹰潭市余江区锦江镇铁山村，经济类型为有限责任公司（自然人投资或控股），营业期限自 2008 年 12 月 11 日至长期，法人代表为吴如忠，经营范围为：片石开采加工；石英石板材加工、销售；露天开采。

2008 年 8 月 12 日鹰潭市永春石英砂岩有限公司通过挂牌方式获得了余江县锦江镇铁山羊角岭石英砂岩矿的采矿权；同年 12 月，矿山业主委托鹰潭市自然资源局余江分局编制了《鹰潭市余江区锦江镇铁山羊角岭石英砂岩矿矿产资源开发利用方案》，矿山于 2009 年建成投产，开采矿种为冶金用石英砂岩。生产期间于 2011 年 8 月委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心编写了《鹰潭市永春石英砂岩有限公司安全现状评价报告》和 2015 年 7 月委托江西通安安全评价有限公司编写了《鹰潭市永春石英砂岩有限公司余江县锦江镇铁山羊角岭石英砂岩矿安全现状评价报告》，对安全生产许可证进行了延续。矿山在 2009 年 7 月初次取得安全生产许可证，编号为（赣）FM 安许证字[2009]L0004，期间不断进行延续，现矿山最新的安全生产许可证于 2015 年 7 月换发，有效期至 2018 年 7 月，目前已经过期。因经营管理问题，矿山从 2017 年底停产至今。

鹰潭市永春石英砂岩有限公司拟将开采标高由+140 米至+100 米扩深到+162 米至+70 米，生产规模由 3 万吨/年提升到 20 万吨/年。为此，2021 年 8 月，鹰潭市永春石英砂岩有限公司委托江西省地质局物化探大队对余江县锦江镇铁山羊角岭石英砂岩矿+162m 至+70m 标高水泥用石英砂岩矿体进行勘查，同年 10 月编制了《江西省鹰潭市余江区锦江镇铁山羊角岭石英砂岩矿（扩深范围）资源储量地质报告》，可利用保有资

源量 198.548 万吨（控制资源量（KZ）129.303 万吨，推断资源量（TD）69.245 万吨）。

企业于 2021 年 12 月委托江西省地质局物化探大队提交了《江西省鹰潭市余江区锦江镇铁山羊角岭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 20 万吨/年，生产服务年限为 9.1a，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，清扫平台宽度 5m。

矿山原开采矿种为冶金用石英砂岩。本次矿山开采矿种和生产规模发生了变化，于 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：水泥用石英砂岩；开采方式：露天开采；生产规模：20 万 t/年；证号：C3606002010117130100389；有效期限自 2022 年 4 月 27 日至 2032 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 2205-360622-04-01-225767），矿山生产规模调整为 20 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，鹰潭市永春石英砂岩有限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 20 日到矿山进行了现场实地勘测调查，经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《鹰潭市永春石英砂岩有限公司余江县锦江镇铁山羊角岭石英砂岩矿年露天开采 20 万吨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 法律法规.....	1
1.2.2 标准、规范.....	6
1.2.3 建设项目技术资料.....	9
1.2.4 其他评价依据.....	9
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.....	14
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.....	16
2.3.3 工程地质概况.....	18
2.3.4 矿床地质概况.....	19
2.4 工程建设方案.....	22
2.4.1 矿山开采现状.....	22
2.4.2 建设规模及工作制度.....	23
2.4.3 总图运输.....	23
2.4.4 开采范围.....	24
2.4.5 开拓运输.....	25
2.4.6 采矿工艺.....	25
2.4.7 通风防尘系统.....	26
2.4.8 供配电.....	26
2.4.9 防排水系统.....	27
2.4.10 排土场.....	29
2.4.11 主要设备.....	30
2.4.12 安全管理及其他.....	30
3 定性定量评价	32
3.1 总平面布置单元.....	32
3.1.1 主要危险有害因素辨识.....	32
3.1.2 总平面布置单元安全检查表符合性评价.....	35
3.1.3 矿山开采和周边环境的相互影响分析.....	37
3.1.4 原开采工程对扩建工程影响性分析评价.....	38
3.1.5 总平面布置单元评价结论.....	38
3.2 开拓运输单元.....	38
3.2.1 主要危险、有害因素辨识.....	39

3.2.2 开拓运输单元预先危险性分析	42
3.2.3 开拓运输单元安全检查表符合性评价	45
3.2.4 开拓运输单元评价结论	47
3.3 采剥单元	47
3.3.1 主要危险、有害因素辨识	47
3.3.2 采剥单元预先危险性分析	51
3.3.3 采剥单元安全检查表评价	53
3.3.4 边坡稳定性分析	55
3.3.5 采剥单元评价结论	59
3.4 供配电设施单元	59
3.4.1 主要危险、有害因素辨识	60
3.4.2 供配电设施单元预先危险性分析	61
3.4.3 矿山供配电设施单元安全检查表符合性评价	63
3.4.4 供配电设施单元评价结论	65
3.5 防排水单元	65
3.5.1 主要危险、有害因素辨识	65
3.5.2 预先危险性分析	66
3.5.3 防排水单元安全检查表符合性评价	66
3.5.4 排水能力分析	67
3.5.5 防排水单元评价结论	68
3.6 排土场单元	68
3.6.1 主要危险、有害因素辨识	68
3.6.2 预先危险性分析	70
3.6.3 排土场安全检查表评价	71
3.6.4 排土场单元评价结论	73
3.7 安全管理单元	73
3.7.1 安全检查表评价	73
3.7.2 管理单元评价结论	77
3.8 重大危险源辨识单元	78
3.9 露天矿山重大生产安全事故隐患判定	78
4 安全对策措施及建议	81
4.1 总平面布置安全对策措施及建议	81
4.2 开拓运输单元安全对策措施与建议	81
4.3 采剥单元安全对策措施与建议	83
4.4 供配电设施单元安全对策措施与建议	86
4.5 防排水单元安全对策措施与建议	88
4.6 排土场单元安全对策措施及建议	89
4.7 安全管理单元对策措施与建议	90
4.8 其他危害的防范措施与建议	90
5 评价结论	92
5.1 建设项目主要危险、有害因素	92
5.2 应重视的安全对策措施	92
5.3 总体评价结论	93

6 附件	95
7 附图	95

1 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

1、评价对象：鹰潭市永春石英砂岩有限公司余江县锦江镇铁山羊角岭石英砂岩矿。

2、评价项目名称：鹰潭市永春石英砂岩有限公司余江县锦江镇铁山羊角岭石英砂岩矿年露天开采 20 万吨扩建工程。

3、评价范围：根据江西省地质局物化探大队编制《三合一方案》设计范围内的开采、运输等生产及生产辅助系统（不含破碎加工、选矿、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 矿区范围拐点坐标点

拐点编号	国家 2000 坐标	
	X 坐标	Y 坐标
N1	3144016.35	39497908.03
N2	3144136.35	39498138.04
N3	3143961.34	39498213.03
N4	3143836.34	39497998.00
面 积	0.0496 平方公里	
开采标高	从+162 米至+70 米	

4、评价性质：扩建工程安全预评价。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

1.2.1.1 法律

1. 《中华人民共和国矿山安全法》（1992 年主席令第 65 号公布，1993 年 5 月 1 日施行，2009 年主席令第 18 号公布修订，2009 年 8 月 27

日施行)；

2. 《中华人民共和国矿产资源法》（1996 年主席令第 74 号公布，1997 年 1 月 1 日施行，2009 年主席令第 18 号公布修订，2009 年 8 月 27 日施行）；

3. 《中华人民共和国水土保持法》（1991 年主席令第 49 号公布，2010 年主席令第 39 号公布修订，2011 年 3 月 1 日施行）；

4. 《中华人民共和国特种设备安全法》（2013 年主席令第 4 号公布，2014 年 1 月 1 日施行）；

5. 《中华人民共和国环境保护法》（1989 年主席令第 22 号公布，2014 年主席令第 9 号公布修订，2015 年 1 月 1 日施行）；

6. 《中华人民共和国气象法》（主席令第 23 号，十二届全国人大 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》（2001 年主席令第 60 号公布，2011 年主席令第 52 号公布第一次修正，2016 年主席令第 48 号公布第二次修正，2017 年主席令第 81 号公布第三次修正，2018 年主席令第 24 号公布第四次修正，2018 年 12 月 29 日施行）；

8. 《中华人民共和国劳动法》（1994 年主席令第 28 号公布，2009 年主席令第 18 号公布修订，2018 年主席令第 24 号公布第二次修订，2018 年 12 月 29 日施行）；

9. 《中华人民共和国消防法》（主席令第 81 号，第十三届全国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 88 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。

1.2.1.2 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. 《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）。

1.2.1.3 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》（应急部管理部令 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》（应急部管理部令 2 号，自 2019 年 9 月 1 日起实施）。

1.2.1.4 地方性法规

1. 《江西省矿产资源管理条例》江西省第十二届人民代表大会常务委员会第十八次会议通过，自 2015 年 7 月 1 日施行；

2. 《江西省安全生产条例》江西省人大常委会第 44 号公告，江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议修订，2019 年 9 月 28 日施行；

3. 《江西省采石取土管理办法》江西省人大常委会第 44 号公告，江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议修订，2019 年 9 月 28 日施行；

4. 《江西省消防条例》江西省人大常委会第 81 号公告，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修订，2020 年 11 月 25 日施行。

1.2.1.5 地方政府规章

1. 《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》省政府令第 241 号修订，自 2019 年 9 月 29 日起施行；

2. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》省政府令第 250 号修订，2021 年 6 月 9 日施行。

1.2.1.6 规范性文件

1. 《国务院安委会办公室关于建立安全隐患排查治理体系的通知》（2012 年 1 月 5 日，安委办〔2012〕1 号）；

2. 《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（第一批）的通知》（2013 年 9 月 6 日，安监总管一〔2013〕101 号）；

3. 《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）；

4. 《国务院安委会办公室关于进一步加强安全生产应急预案管理工作的通知》（2015 年 7 月 23 日，安委办〔2015〕11 号）；

5. 《国家安全监管总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的通知》（2016 年 2 月 5 日，安监总管一〔2016〕14 号）；

6. 《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）；

7. 《国家安全监管总局办公厅关于加强停产停建非煤矿山安全监管工作的通知》（安监总厅管一〔2016〕25 号，2016 年 3 月 24 日）；

8. 《国家安全监管总局关于印发非煤矿山领域遏制重特大事故工作方案的通知》（安监总管一〔2016〕60 号，2016 年 5 月 27 日）；

9. 《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）；

10. 《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）；

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. 《国家安全监管总局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患

判定标准》的通知》（矿安〔2022〕88 号，2022 年 9 月 1 日起实施施行）；

14. 关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知（财资〔2022〕136 号，2022 年 11 月 21 日）；

15. 《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）；

16. 《关于进一步加强全省非煤矿山建设项目安全设施“三同时”监督管理的通知》（赣安监管〔2009〕384 号，自 2009 年 12 月 31 日起施行）；

17. 《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）；

18. 《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）；

19. 《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）；

20. 《江西省安委会办公室关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》（赣安办字〔2016〕55 号，2016 年 12 月 29 日）。

1.2.2 标准、规范

1.2.2.1 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、国家标准化管理委员会 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、国家标准化管理委员会 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、国家标准化管理委员会 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. 《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB51016—2014, 中华人民共和国住房和城乡建设部、国家质量监督检验检疫总局 2014 年 7 月 13 日发布, 2015 年 5 月 1 日实施);

9. 《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);

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. 《有色金属矿山排土场设计标准》(GB50421-2018, 中华人民共和国住房和城乡建设部和国家市场监督管理总局于 2018 年 05 月 14 日联合发布, 2018 年 12 月 1 日实施);

13. 《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）；

14. 《矿山电力设计标准》（GB50070-2020，2020 年 02 月 27 日发布，2020 年 10 月 1 日实施）；

15. 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020，2020 年 10 月 11 日发布，2021 年 9 月 1 日实施）；

16. 《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）。

1.2.2.2 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）。

1.2.2.3 国家工程建设标准（GBJ）

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）。

1.2.2.4 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局总

局2007年1月4日发布，2007年4月1日施行）。

1.2.2.5 国家职业卫生标准（GBZ）

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）。

1.2.3 建设项目技术资料

1. 《江西省鹰潭市余江区锦江镇铁山羊角岭石英砂岩矿（扩深范围）资源储量地质报告》，江西省地质局物化探大队，2021年10月；

2. 《江西省鹰潭市余江区锦江镇铁山羊角岭石英砂岩矿（扩深范围）资源储量地质报告》矿产资源储量评审备案证明（鹰自然资储备字[2021]7号），2021年11月26日；

3. 《江西省鹰潭市余江区锦江镇铁山羊角岭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，江西省地质局物化探大队，2021年12月。

1.2.4 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17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

鹰潭市永春石英砂岩有限公司成立于 2008 年 12 月 11 日，统一社会信用代码：91360622680947803F，地址位于江西省鹰潭市余江区锦江镇铁山村，经济类型为有限责任公司（自然人投资或控股），营业期限自 2008 年 12 月 11 日至长期，法人代表为吴如忠，经营范围为：片石开采加工；石英石板材加工、销售；露天开采。

2.1.1 建设项目背景及立项情况

2008 年 8 月 12 日鹰潭市永春石英砂岩有限公司通过挂牌方式获得了余江县锦江镇铁山羊角岭石英砂岩矿的采矿权；同年 12 月，矿山业主委托鹰潭市自然资源局余江分局编制了《鹰潭市余江区锦江镇铁山羊角岭石英砂岩矿矿产资源开发利用方案》，矿山于 2009 年建成投产，开采矿种为冶金用石英砂岩。生产期间于 2011 年 8 月委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心编写了《鹰潭市永春石英砂岩有限公司安全现状评价报告》和 2015 年 7 月委托江西通安安全评价有限公司编写了《鹰潭市永春石英砂岩有限公司余江县锦江镇铁山羊角岭石英砂岩矿安全现状评价报告》，对安全生产许可证进行了延续。矿山在 2009 年 7 月初次取得安全生产许可证，编号为（赣）FM 安许证字[2009]L0004，期间不断进行延续，现矿山最新的安全生产许可证于 2015 年 7 月换发，有效期至 2018 年 7 月，目前已经过期。因经营管理问题，矿山从 2017 年底停产至今。

鹰潭市永春石英砂岩有限公司拟将开采标高由+140m 至+100m 扩深到+162m 至+70m，生产规模由 3 万吨/年提升到 20 万吨/年。为此，2021 年 8 月，鹰潭市永春石英砂岩有限公司委托江西省地质局物化探大队对余江县锦江镇铁山羊角岭石英砂岩矿+162m 至+70m 标高水泥用石英砂

岩矿体进行勘查，同年 10 月编制了《江西省鹰潭市余江区锦江镇铁山羊角岭石英砂岩矿（扩深范围）资源储量地质报告》，可利用保有资源量 198.548 万吨（控制资源量（KZ）129.303 万吨，推断资源量（TD）69.245 万吨）。

企业于 2021 年 12 月委托江西省地质局物化探大队提交了《江西省鹰潭市余江区锦江镇铁山羊角岭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 20 万吨/年，生产服务年限为 9.1a，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，清扫平台宽度 5m。

本次矿山开采矿种和生产规模发生了变化，于 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：水泥用石英砂岩，开采方式：露天开采，生产规模：20 万 t/年，证号：C3606002010117130100389，有效期限自 2022 年 4 月 27 日至 2032 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 2205-360622-04-01-225767），矿山生产规模调整为 20 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，鹰潭市永春石英砂岩有限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

鹰潭市永春石英砂岩有限公司余江县锦江镇铁山羊角岭石英砂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

余江县锦江镇铁山羊角岭石英砂岩矿位于余江区北东约 35°方位，距余江区政府直线距离约 27.25km。划定矿区地理坐标(西安 80 坐标系)：东经 116°58'41"~116°58'52"，北纬 28°24'34"~28°24'44"，中心坐标：东经 116°58'47"，北纬 28°24'39"，矿区面积约 0.0496km²。

矿区有村道水泥公路约 6km 至锦江镇与 206 国道相连，锦江镇经 206 国道至鹰潭市 26km，见图 2—1 所示。

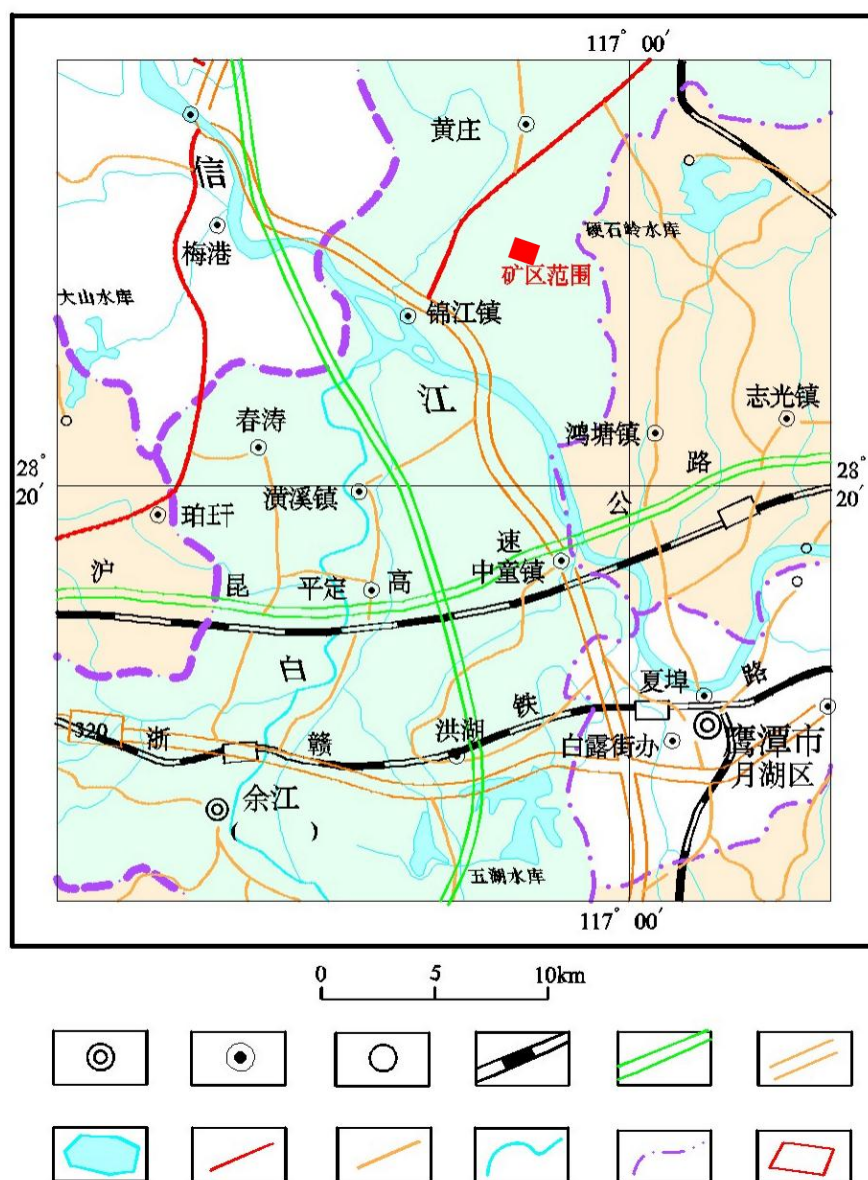


图 2—1 交通位置图

矿山已取得鹰潭市自然资源局 2022 年 4 月 27 日颁发的鹰潭市永春石英砂岩有限公司余江县锦江镇铁山羊角岭石英砂岩矿采矿许可证，证

号为 C3606002010117130100389。有效期限自 2022 年 4 月 27 日至 2032 年 4 月 27 日，采矿权人鹰潭市永春石英砂岩有限公司，开采矿种为水泥用石英砂岩，生产规模 20 万吨/年，矿区面积 0.0496 平方公里，开采深度+162 米至+70 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，矿区南边 300m 范围内有上九龙陈家村和徐家村，常住人口约 200 人，无其它工业企业，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 范围内无高压线路，1000m 可视范围内无省道、国道、铁路和高速公路。在矿区南东约 300m 为铁山水库，水库水量不大约 10 万 m^3 ，最大水域面积 2.75 万 m^2 ，水库蓄水最高水位线为+55m，矿区最低开采标高为+70m，高于水库最高水位线+55m，水库蓄水对矿床开采无影响。

矿山采用非爆破开采方法，开采过程中对南边村庄的影响有限。



图 2—2 矿区及周边卫星影像图

2.2 自然环境概况

矿区地处武夷山脉向鄱阳湖平原过渡的交接地带，巴脚岭南部，主山脊呈北北西向延伸，矿区位于山脊南西侧，北东高、南西低，地形切割中等，自然地形坡度 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，属丘陵地形地貌。范围内海拔最高标高 163m，一般 70~140m，最大相对高差 110 余 m，最低侵蚀基准面 50m。

区内属亚热带湿润季风气候区，四季分明，雨量充沛，日照充足，常年主导风向为东北风，历史最高洪水位为+55m。多年平均气温 17.6°C ，极端最高气温 41.12°C ，极端最低气温 -15.12°C 。多年平均年降雨量 1788.8 毫米，最多年份降水量 2543.0 毫米，最少年份降水量 980.7 毫米，年内降雨不均匀，主要集中在 4-6 月，平均降水量 844.8 毫米，7~9 月份平均降水量 350.9 毫米，平均日降雨量 4.87 毫米。矿区历史最大小时降雨量 53.6mm，最大日降水量 214.4mm（2020 年 7 月 8 日）。平均年日照时数 1739.4 小时，无霜期 258 天。年平均蒸发量 1636 毫米，潮湿系数 1.1350。

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)，矿区区域地震动峰值加速度 $0.05g$ ，地震基本烈度 VI 度，地震动反应谱特征周期为 0.35s，区域地壳稳定性较好。

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 矿区地质概况

1. 地层

矿区地层较简单，主要为石炭纪早世梓山组下段（ C_{1z}^I ）。

石炭纪早世梓山组下段为一套陆相盆地河流-冲积扇沉积，整体呈北西向延伸，主要岩性有灰白色石英砾岩、石英砂岩、粉砂岩夹灰黑色含炭细砂岩、含炭粉砂岩及炭质泥岩。矿区内顶底未见，区域上底部石英砾岩与青白口纪早世牛头岭组呈断层接触，顶部石英砂岩与梓山组中段呈整合接触。矿区内出露厚度大于 94.2 米。

2.构造

矿区褶皱构造、断裂构造简单。褶皱构造表现为倾向南西的背斜构造，断裂构造主要表现为岩石中裂隙构造及顺层滑动裂面。

1) 褶皱构造

矿区内褶皱构造主要为倾向南西的背斜构造，地层沿走向、倾向呈波状起伏形成开阔褶皱，地层走向呈 NW-SE 向，倾向 $170^\circ \sim 245^\circ$ ，倾角一般 $15^\circ \sim 45^\circ$ ，总体产状 $230^\circ \angle 35^\circ$ 。

2) 断裂构造

矿区内断裂构造不发育，受梓山组底部滑覆断层影响，岩石中的节理裂隙构造及数少层面发育有顺层滑动的裂面。

顺层滑动面：呈波状起伏，产状与地层产状一致，常发育在粉砂岩或泥岩等软弱岩层中，滑动规模不大，滑动面见有镜面及局部见铁质膜，其他方向较弱。

节理裂隙主要发育有北西向和北东向两组。

北西向节理：总体走向 $280^\circ \sim 310^\circ$ ，倾向一般在 $10 \sim 40^\circ$ 之间，倾角在 $60^\circ \sim 75^\circ$ 之间，该组节理面平直、紧密，贯穿性和切割性强，沿节理面局部见铁质膜，或岩石褐铁矿化。节理间距在 0.5-2.25 米之间。

北东向节理：总体走向 $20^\circ \sim 50^\circ$ ，倾向一般在 $290^\circ \sim 330^\circ$ 之间，倾角在 $60^\circ \sim 78^\circ$ 之间。该组节理产状基本稳定，走向上局部变化较大。该组节理总体发育程度低于北西向节理。且其切割性相对较低，贯穿性常受纵节理的限制，沿节理面局部见铁质膜，或岩石褐铁矿化。节理间

距一般在 0.80~3.5 米之间。

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

区内属亚热带湿润季风气候区，四季分明，雨量充沛，日照充足，常年主导风向为东北风。多年平均气温 17.6℃，极端最高气温 41.12℃，极端最低气温-15.12℃。多年平均年降雨量 1788.8mm，最多年份降水量 2543.0mm，最少年份降水量 980.7mm，年内降雨不均匀，主要集中在 4-6 月，平均降水量 844.8mm，7~9 月份平均降水量 350.9mm，平均日降雨量 4.87mm。矿区历史最大小时降雨量 53.6mm，最大日降水量 214.4mm（2020 年 7 月 8 日）。平均年日照时数 1739.4 小时，无霜期 258 天。年平均蒸发量 1636mm，潮湿系数 1.1350。

矿区南东约 300m 为铁山水库，水库水量不大约 10 万 m³，最大水域面积 2.75 万 m²，蓄水最高水位线为+55m。

2. 含水层

矿区内按地下水类型可分为第四系松散岩类孔隙水和碎屑岩类孔隙裂隙水两大类，各自特征如下：

1) 第四系松散岩类孔隙水

该透水含水层主要分布于在矿区矿体表层，由物理、化学风化和坡面片流、沟谷洪流地表水流沿沟谷搬运、堆积。主要由岩块、碎石、角砾、砂、亚砂土等组成，厚度 0.9~1.85m，平均厚度 1.49m。岩块含量 15~20%，碎石、角砾含量 40~45%，砂、砂土及亚粘土含量约 25~35%。磨圆度、分选性极差等，孔隙发育，透水性强，厚度薄，因其所处山坡沟谷坡度大，不宜赋存地下水，为透水不含水层。

2) 基岩裂隙水

该碎屑岩类孔隙裂隙水分布于整个矿区，含水层岩性为灰白色石英

砾岩、石英砂岩、粉砂岩、灰黑色含炭细砂岩、含炭粉砂岩及炭质泥岩。岩石结构较稀疏、孔隙相对较大、岩石呈层状、裂隙发育，发育程度不同地段，发育程度不同，富水性一般。地下水埋深 8~25m，平均埋深大于 13.46m；该含水层厚度大于 31.56m，含水层含水不均匀，随岩石的埋深增大，风化强度减弱，裂隙发育程度降低，富水性减弱。

3.地下水补给、径流、排泄条件

矿区内无常年地表流水，仅在每年的雨季才形成暂时性水流，少量地表水则通过地表岩石的风化裂隙及孔隙补给地下水。因此，地下水与地表水之间，在特定的季节和地形环境条件下，存在一定的水力联系。这些补给水源通过基岩风化裂隙垂直入渗补给下伏基岩含水层，地表水则在山坡及沟谷中通过基岩或通过上覆残坡积砂砾石层入渗补给下伏基岩含水层。地下水在构造断裂、节理、裂隙的控制下径流、赋存、运移，总体上是由北向南方向运移，通过裂隙以侧向地下迳流的方式，由北向南排泄于位置较低的基岩含水层，以泉水方式流出地表；另一部分则通过地表蒸发、植物蒸腾，以垂向的方式排泄，回到大气中。

总之，区地下水的排泄主要为基岩裂隙水含水层以泉水的形式排泄。

4.矿床充水因素分析

1) 矿床充水水源：矿区属丘陵区，地势北高南低，发育有山坡及沟谷近南北向，地形坡度较大，有利于自然排水。年降水量 1788.8mm，岩石裂隙较发育，赋存有少量的基岩裂隙潜水，地下水接受大气降水补给。

矿体出露地表，适合露天开采，由于矿体最低开采标高高于矿区最低侵蚀基准面，开采方式以斜坡式开采为主。矿区深部地质钻探揭露到含水层平均埋深 13.46m，矿山最低开采标高为 70m，高于矿区最低侵蚀基准面标高（55m）。该矿区矿体在当地最低侵蚀基准面之上，矿体呈正地形产出，自然排水条件良好。因此，本矿区岩矿石透水性差，富水性弱，残坡积松散岩类孔隙水及基岩裂隙潜水弱含水层中地下水水位埋深大，富水性弱，地下水对矿床补给微弱，不能成为矿坑充水水源。本

矿床充水水源为大气降水。

2) 矿床充水方式：未来矿坑充水水源为主要为大气降水，矿床（坑）充水方式为大气降水直接降入采坑。

5.矿坑涌水量预测

正常降雨时，矿坑涌水量计算选用公式为： $Q_{正}=F \times A \times \phi$ （ $m^3 / 日$ ）

频暴雨时，矿坑涌水量计算选用公式为： $Q_{暴}=F \times A_{暴} \times \phi$ （ $m^3 / 日$ ）

1) 多年平均降水量为 1788.8mm。

故 $A=1788.8mm \div 1000 \div 365=0.0049m / 日$

2) 2020 年 7 月 8 日，日最大降水量 214.4mm。

故 $A_{暴}=214.4 \div 1000=0.2144m / 日$

3) 岩土类型为石英砂岩，岩石裂隙量按中等计算，透水性弱， ϕ 按 0.8 计算得： $Q_{正}=F \times A \times \phi=49615 \times 0.0049 \times 0.8=194.49$ （ $m^3 / 日$ ）

$Q_{暴}=F \times A_{暴} \times \phi=49615 \times 0.2144 \times 0.8=8509.96$ （ $m^3 / 日$ ）

6.水文地质评价

矿区水源的补给为大气降水。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。矿体内裂隙不含水，属水文地质条件简单型矿床。

2.3.3 工程地质概况

1.工程地质岩组

根据岩体工程地质岩组的划分方法将矿区的工程地质岩组划分为松散岩组及硬质岩组，即残坡积松散堆积层划分为软弱、松散的工程地质岩组，沉积碎屑岩划分为硬质的层状沉积岩工程地质岩组。

1) 软弱、松散的工程地质岩组（I）

软弱、松散的工程地质岩组是以残坡积为主的软弱、松散堆积层，主要分布在矿区的北东边缘及西部的山坡上，出露面积较小，岩性由石

英砂岩碎块、石英砾岩碎块、砂、粉砂、微量粘土、亚粘土组成，以石英砂岩碎块、石英砾岩碎块为主，覆盖厚度 0.9~1.85m 不等，平均厚度 1.49m。碎块多呈棱角或次棱角状，磨圆度较差，呈散体状结构，岩块和颗粒支撑，混杂松散堆积，分选性差，稳固性差。

2) 以沉积碎屑岩为主的层状工程地质岩组

早石炭世梓山组下段 (C_{1z}^I)，岩性为石英砾岩、石英砂岩、粉砂岩夹含炭细砂岩、含炭粉砂岩及炭质泥岩，主要分布于整个矿区，石英砾岩、石英砂岩、粉砂岩为矿体岩组。呈砾状、砂状结构，厚~巨厚层状构造，岩石致密，发育节理裂隙，完整性好，根据选取具有代表性的岩石做物理力学性质实验成果表明：岩石抗压强度 33.87~87.62Mpa，属于坚硬岩石，抗拉强度为 1.96~4.2Mpa，强度较高，证明岩体结构面不发育，稳固性较好。钻孔岩心 RQD 值统计，其平均值在 69%~89%之间，属于中等完整—较完整，岩体质量等级为 III，岩体质量为中等。

2.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 1.49m，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

矿区赋存的石英砂岩矿由石炭纪早世梓山组下段 (C_{1z}^I) 薄层~厚层状石英砾岩、石英砂岩、粉砂岩组成，属沉积型石英砂岩矿。矿区范围内，即自然资源管理部门核定的矿界范围内均圈定为矿体（编号 V1）。

V1 矿体岩性为梓山组下段 (C_{1z}^I) 中层~厚层状石英砾岩、石英砂岩、粉砂岩，以白色~灰白色，微带浅黄色为主，呈中层~厚层状砾状结

构、砂状结构。平面上呈不规则梯形，剖面上呈层状产出，呈北西-南东向延伸，沿走向和倾向上均延出矿区范围；矿区内走向延伸长度约 198 米，控制宽度为 136.13~220.91m，平均宽度 191.20m。倾向 $170^{\circ} \sim 245^{\circ}$ ，倾角 $15^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ，总体产状倾向 230° ，倾角 35° 。矿体出露标高为 +70~+165m。矿体沿走向、倾向上厚度变化不大。

区内矿体北西宽向南东变窄，各勘探线真厚度 13.92~35.54m，平均真厚度 25.63m，控制垂直厚度与地形关系密切，垂直厚度 14.45~36.87m，平均垂直厚度 27.14m，总体属厚度变化稳定的矿床。矿体品位 SiO_2 ：97.66-98.39%，平均 98.04%； Fe_2O_3 ：0.19-0.36%，平均 0.28%， Al_2O_3 ：0.84-1.09%，平均 0.92%。

2. 矿石特征

1) 矿物成份

矿石呈白色，灰白色，细粒砂状结构，水平层理、纹层理构造。组成矿石物质成分由矿石矿物和脉石矿物。矿石矿物有石英、蛋白石、玉髓等，脉石矿物主要为长石、白云母、黏土矿物、褐铁矿、赤铁矿等。

石英：为灰白色，呈次圆~圆状、糖粒状、它形粒状。粒径 0.2~0.5 毫米。含量 80~95%。赋存在石英砂岩中的石英，呈中层状，发育粒序层理，平行层理；赋存在石英砾岩中的石英，组成石英岩砾石及石英砂填隙物，砾石砾径 1~2 厘米，呈厚层~巨厚层状，发育板状斜层理及槽状层理。

蛋白石：为乳白色、白色，由石英的微细集合体组成，呈胶结物分布在石英砾岩、石英砂岩中，或与玉髓组成硅质岩砾石；含量 5~8%。

玉髓：为灰白色、灰色，与蛋白石组成硅质岩砾石；含量 1~2%。

长石：少量 ($\leq 1\%$)，呈圆状分布在石英颗粒之间，粒径一般在 0.1~0.3 毫米。

白云母：少量 ($\leq 0.5\%$)，呈片状分布在石英颗粒之间，片径一般在 0.1~0.2 毫米。

黏土矿物：主要赋存在粉砂岩中，粒径小于 0.01mm。含量 5~10%

褐铁矿：呈褐色、红褐色，主要呈土状，薄膜状赋存在矿石裂隙中，少数赋存在石英砾石的表面。含量约 1~2%。

赤铁矿：少量（≤0.5%），呈红褐色，片状、土状，与褐铁矿共生赋存在矿石裂隙中。

2) 化学成份

矿区矿体 V1 化学成份见表 2—1。从表中可以看出，矿体主要成分为 SiO₂。

V1 号矿体化学成分 SiO₂ 最高品位 99.07%、平均品位 SiO₂ 94.33%；MgO 0.18%，K₂O 0.21%，Na₂O 0.07%，SO₃ 0.03%，Al₂O₃ 2.68%，Fe₂O₃ 1.23%。

表 2—1 样品化验结果统计表

分析指标	样品数	Al ₂ O ₃	TFe ₂ O ₃	K ₂ O	MgO	Na ₂ O	SO ₃	SiO ₂	Cl
平均含量	145	2.68	1.23	0.21	0.08	0.07	0.03	94.33	38.61
最大值	145	14.93	9.74	1.06	0.18	0.13	0.47	99.07	69.20
最小值	145	0.50	0.13	0.05	0.05	0.05	0.01	80.50	23.80

3. 矿体围岩和夹石

矿体中圈定出一层铅直厚度 2~6m，平均厚度 3.34m 的夹石，岩性为含炭长石石英砂岩、炭质粉砂岩，达到夹石剔除厚度。

4. 矿石放射性检测结果

据 2023 年 2 月江西核强环境工程科技有限责任公司提交的《江西省鹰潭市余江区锦江镇铁山羊角岭石英砂岩矿放射性测量成果报告》，经野外放射性剖面测量，统计分析矿体上的 8 个物理点，分别测量矿区内检测点的天然放射性核素镭-226、钍-232、钾-40 的含量以及内照射指数 IRa 和外照射指数 Ir（见表 2—2）。通过放射性伽马能谱测量，初步确定对采矿权人委托的铁山羊角岭石英砂岩矿放射性测量没有异常，矿区

内的石英砂岩矿符合 GB6566-2010《建筑材料放射性核素限量》中“A”类产品要求。

表 2—2 铁山羊角岭石英砂岩矿放射性测量结果表

点号	检测点位置		放射性核素含量				内照射 指 数 IRa	外 照 射 指 数 Ir
	X	Y	铀 (ppm)	钍 (ppm)	钾 (%)	总量 (γ)		
A1	3144031.236	39498040.83	0.12	2.98	0.04	8.12	0.01	0.05
A2	3144063.329	39498101.29	0.12	55.42	0.07	10.51	0.01	0.88
A3	3144002.101	39498062.38	0.12	41.05	0.04	8.25	0.01	0.65
A4	3144021.712	39498110.21	1.24	41.07	0.04	9.70	0.08	0.69
A5	3143979.501	39498101.52	1.23	8.24	0.04	8.02	0.06	0.78
A6	3143935.507	39498098.11	0.12	1.62	0.04	8.62	0.01	0.03
A7	3143897.472	39498026.35	0.13	8.55	0.05	9.35	0.01	0.25
A8	3143947.412	39498022.14	0.15	1.16	0.05	8.87	0.01	0.06

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，原开采标高为+140m~+100m。在矿区北东侧自上而下近似形成+127.2m~+128.4m平台，该平台宽约 3.3m~7.5m，长约 62m，坡度约 32°~45°。底部为+88m平台，坡面角不超过 50°。在东南角有一遗留下来的老采坑。老的堆土场位于南侧，堆高约 5m，在排土场下游水泥修筑了一挡土墙，墙体高约 1m，宽 0.5m。已对堆土区进行了复绿，堆土斜面已见明显的冲沟。

矿区外部上山公路从其东南侧接入（起点标高约为+70m），能通至采区+88m平台，道路总长约为 155m，平均坡度为 11.6%，坡度较大，宽度窄，为简易碎石泥结路面。因矿山许多年未开采，根据现场勘查，运输道路已被水冲刷出水沟，存在一定的安全隐患。

矿山现开采存在的问题是整个开采面近似成一斜坡、存在一定的浮石等，存在一定的安全隐患。

矿山属于扩建工程，但矿山从 2017 年停产至今，原有的上山道路已毁坏、开采设备等已生锈，已不能再利用。生活办公区翻新修整后可利用。

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《江西省鹰潭市余江区锦江镇铁山羊角岭石英砂岩矿（扩深范围）资源储量地质报告》，余江区锦江镇铁山羊角岭石英砂岩矿在预划定的矿区范围内可采资源量为 198.548 万吨（控制资源量（KZ）129.303 万吨，推断资源量（TD）69.245 万吨），边坡占用资源量 47.061 万吨。矿山从 2017 年至今为停产状态。

2.矿山生产规模

设计矿山生产规模为 20 万 t/a。

3.矿山服务年限

设计服务年限为 9.1a（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 2 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加工生产区加工。

2) 外部运输：采用汽车外运产品。

2.总平面布置

矿区工业场地主要有生活办公区、工业场地、沉淀池、高位水池、地表截水沟、排土场、配电房等。《三合一方案》未设置爆破器材库、在矿山设置一台加油车用于矿山生产油料运输。

1) 办公生活区

《三合一方案》拟定在矿区南东侧道路边布置生活办公区。

2) 工业场地

《三合一方案》拟定在矿区南面设置工业场地（含临时堆料区、加工生产区、矿石装运区）。

3) 变压器（配电房）

《三合一方案》在南侧布置配电房，标高为+70m。

4) 高位水池

《三合一方案》在矿区东侧上坡中上部布置高位水池。

5) 地表截水沟

《三合一方案》拟在矿区北西侧修建一条截排水沟，沟内修建跌水坎，长约 309.69m；在矿区南东面沿拟建临时采矿便道修建一条截排水沟，长约 291.46m。

6) 沉淀池

《三合一方案》拟在采坑中部布设 1 处沉砂池，在采场下部布设 1 处沉砂池，在南东层外围截排水沟布设 1 处沉砂池，在废土场左下方布设 1 处沉砂池。

7) 排土场

《三合一方案》拟在矿区西侧布置废土场，在废土场下方布设一处挡土墙，长约 82.96m。在废土场四周修建一圈截排水沟，长约 312.53m。

2.4.4 开采范围

《三合一方案》设计的开采对象为水泥用石英砂岩，矿山开采范围由 4 个拐点圈定（见表 1—1），开采面积为 0.0496km²，开采深度+162m 至+70m。

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 10 辆（备用 2 辆）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：+70m。

最高开采标高：+162m。

境界尺寸：未明确。

底部境界尺寸：未明确。

高度：总采深 92m。

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+150m 平台、+140m 平台、+130m 平台、+120m 平台、+110m、+100m、+90m、+80m、+70m 底部平台共 9 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,每 3 个台阶设宽度为 5m 的清扫平台。

5) 终了边坡角

设计终了边坡角 60°。

6) 最小工作平台宽度: 40m。

7) 最小工作线长度: 未明确。

8) 剥采比

《三合一方案》计算矿山整体采剥量 48.39 万 t, 矿体开采量为 198.548 万 t, 平均剥采比为 0.24t/t。

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,采用分段挖掘机掘进松动,横向剥采、纵向推进方法。

3) 装载

《三合一方案》拟定采用 2 台 1.2 m³挖掘机、1 台斗容 3m³装载机和 10 辆 10t 自卸式汽车。

2.4.7 通风防尘系统

矿山开采生产过程中产生的粉尘、运输装载粉尘的排放方式均属于无组织分散排放,对环境造成影响一般。

《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

《三合一方案》拟定矿山用电主要是振动给料机、装载机、破碎机

和生活照明，矿山南东侧 300m 为一村庄-徐家村，有农网高压线，矿山供电系统可从附近农网高压线路引至矿山配电房，将高压电变压至设备所需的工作电压。设备用电全部采用矿用橡套电缆。另引一条 220V 的生活用电电线到生活区供采矿人员生活用电，为防断电误工，需配一套发电机组（100KW）备用。

《三合一方案》选用容量为 100KVA 的变压器，未进行用电负荷计算。建议下一步设计对用电负荷核对。

2.4.9 防排水系统

1.供水

《三合一方案》拟定矿区生产、生活用水必须用水泵从矿区南东侧水库—铁山水库，抽到高位水池中，采石机供水系统可通过高位水池，用皮管从高位水池引至生产平台上，选用 2 台型号为 DG6—25×3 水泵，根据网上所查资料，该型号的水泵扬程为 75m，功率 6kw。《三合一方案》计算了矿山生产用水量和生活区用水量，但未明确消防用水量以及高位水池具体容积、拟定的水泵扬程为 390m 等，建议下一步核实。

2.排水

1) 地表境界外截水和排洪工程

《三合一方案》拟在废土场四周修建一圈截排水沟，长约 312.53m；在矿区北西侧修建一条截排水沟，沟内修建跌水坎，长约 309.69m；在矿区南东面沿拟建临时采矿便道修建一条截排水沟，长约 291.46m，采用矩形断面，0.4m（深）×0.3m（宽）。

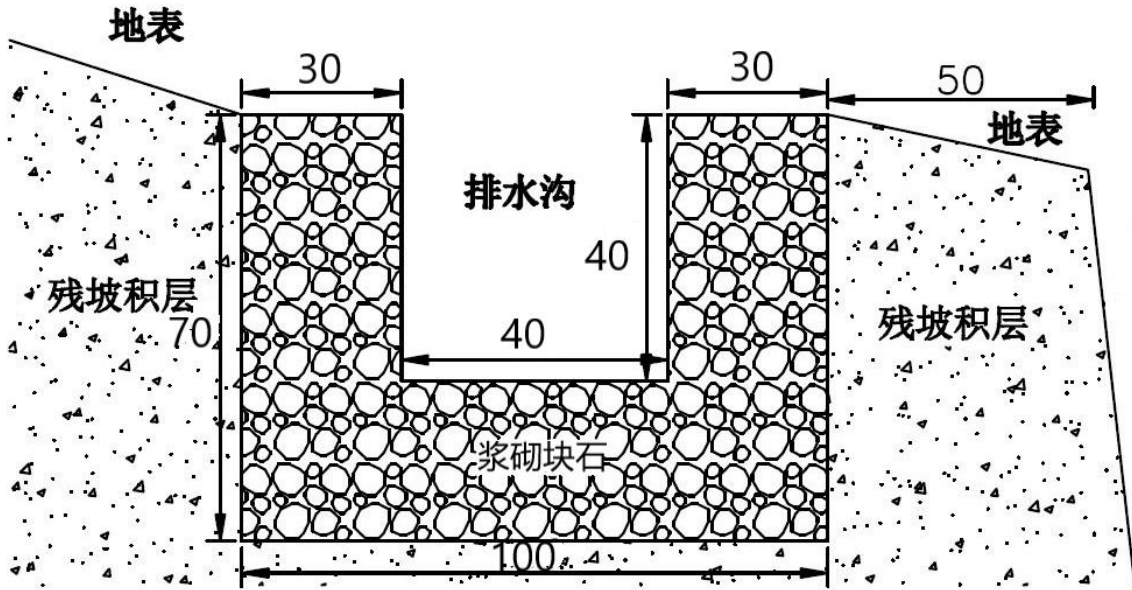


图 2—3 截水沟横断面图

2) 采场内排水

在清扫平台及最终底盘修建截水沟，共 3 条，总长约 854.42m。过水断面为 40×40cm，底厚、壁厚均为 20cm，沟体采用 C20 混凝土浇筑。

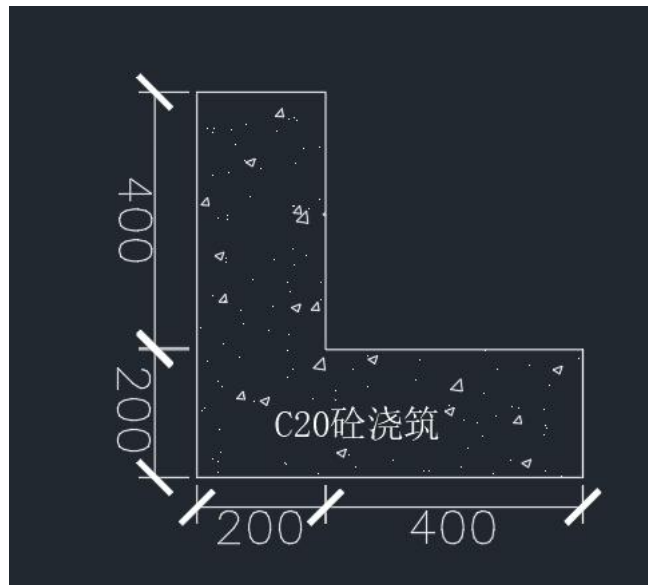


图 2—4 排水沟横断面图

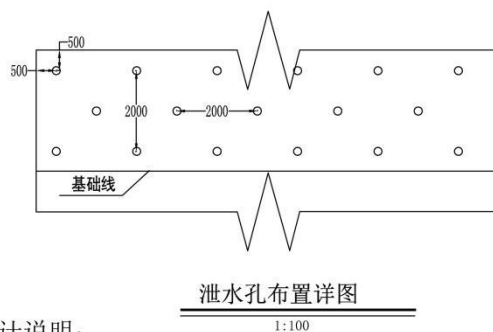
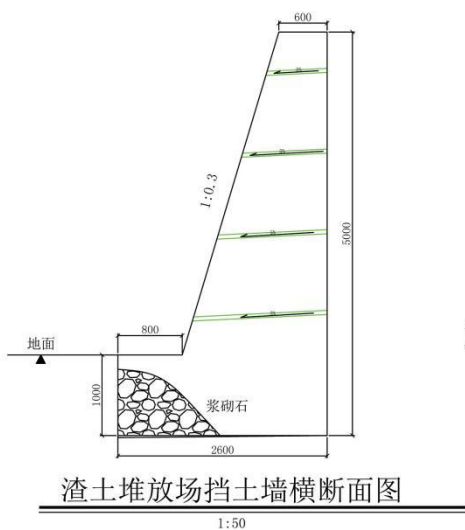
3) 沉淀池

《三合一方案》拟在采坑中部布设 1 处沉砂池，在采场下部布设 1 处沉砂池，在南东层外围截排水沟布设 1 处沉砂池，在废土场左下方布置 1 处沉砂池。未明确沉淀池的规格尺寸。

2.4.10 排土场

《三合一方案》拟定矿山产生的废石均可运往附近厂房进行综合利用，不堆积于废土场。矿区南部已建废土场，供剥离表土临时存放，留作土地复垦使用，废土场占地面积约0.49hm²，堆土高约5m，容量约为2.45万m³，由于老采场表层浮土已经剥离，无废土；剩余采场面积约为1.34hm²，残坡积平均厚1.49m，废土总量为2.00万m³。虽然总剥离量为48.39万吨，约18.61万m³，去除综合利用的废石，剩余废土总量为2.00万m³，该废土场能够满足堆土要求。

在废土场下方布设一处挡土墙，挡土墙长约82.96m。挡土墙采用M7.5浆砌块石砌筑，基础持力层为石英砂岩，墙体高度为5m，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7.40m²。墙体沿纵向每隔15m设一道伸缩缝，缝宽2cm，缝内采填塞沥青杉板。挡土墙外路面水泥砂浆抹面厚度2cm。挡墙外露面用1:1.5水泥砂浆勾缝，墙顶用1:3水泥砂浆抹成5%外斜护面，墙后设置厚约0.3m反滤层，上、下两端用粘土止水。墙体预留泄水孔，材料可用Φ110mmPVC管，内端用钢丝网包裹，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。



设计说明:

- 1、图中尺寸除注明者外均以mm计；
- 2、墙体用M7.5浆砌块石砌筑，拦挡坝坝体以较硬的完整的基岩为基础持力层，设计基础埋深1.0m，每10m设一20mm宽的伸缩缝，墙体预留泄水孔，材料可用Φ100mmPVC管，水平及垂直间距为2m，梅花型布置，墙背后设30cm厚的卵石透水层
- 3、排水沟采用M7.5浆砌片石砌筑，每15m设置一道伸缩缝。缝宽为2cm，缝内填塞沥青麻丝

图 2—5 挡土墙示意图

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—3。

表 2—3 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
1	运输汽车	10t	辆	10	新增
2	洒水车	4 吨洒水车	辆	1	新增
3	加油车	1	辆	1	新增
4	江铃皮卡车	1	辆	1	新增
5	水泵	DG6—25×3 扬程 390m	台	2	新增
6	变压器	100 KVA	辆	1	新增
7	电缆及配件	1 套	台	1	新增
8	发电机组	100KW	台	1	新增
9	铲车	龙 250	辆	2	新增
10	装载机	龙 50	辆	2	新增
11	挖掘机及碎石锤	HB2200 型	辆	2	新增

2.4.12 安全管理及其他

1.安全管理机构设置

矿山已停产多年，原有的安全管理机构已变更，还未成立新的安全管理机构。

2.人员教育培训及取证

主要负责人吴如忠证件已到期，还在取证过程中。安全管理人员李小华、易铭荣已取得相关证件，有效期至 2024 年 5 月 20 日，均在有效期内。

表 2—4 人员取证情况统计表

岗位/职位	姓名	证号	有效期
安全生产管理人员	李小华	360622198303027032	2021.5.21 至 2024.5.20
安全生产管理人员	易铭荣	36062219870617001X	2021.5.21 至 2024.5.20

矿山未配备专业技术人员，建议应按照相关规范配备采矿、地质和测量专业技术人员各一人。

3. 专用安全设施投资

《三合一方案》拟定项目总投资估算为 932.05 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 30 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

《三合一方案》根据矿山设计生产规模、矿山开采技术条件和外部条件，拟定矿山下设矿部、采场、矿石加工场等。拟定在册职工人数为 35 人，其中生产人员 30 人，管理及服务人员 5 人，矿山年工作 250 日，每天 2 班作业，每班 8 小时工作制度。

5. 规章制度

矿山拟定重新编制新的规章制度、安全操作规程和管理制度。

6. 保险

矿山还未购买安责险和工伤保险，尽快为员工购买安责险和工伤保险。

7. 安全生产标准化创建工作

矿山停产多年，未进行过安标化创建工作。

8. 建议矿山重新辨识矿山存在的危险源和有害因素，制作风险分级管控图及风险告知牌，并明确各危险源的责任人。后续按照“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、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 1h 降雨量达 16mm 以上或连续 12h 达 30mm 及以上或连续 24h 达 50mm 及以上的雨称为暴雨；大暴雨为连续 24h 达 100mm 及以上；特大暴雨为连续 24h 达 200mm 以上。

矿区所属地区多年平均降雨量为 1788.8mm，大雨、暴雨或大暴雨多集中在 4-6 月，其中最大日降水量 214.4 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 24h 降温 10℃ 以上或 48h 降温 12℃ 以上，且最低气温降至低于 5℃ 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 17.6℃ 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℃（1991 年 12 月 29 日）。根据当地人员介绍，出现“24h 降温 10℃ 以上或 48h 降温 12℃ 以上，且最低气温降至低于 5℃ 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℃ 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 17.6℃，

最热月为七月，极端高温可达 41℃。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、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，如炮机凿岩过程、

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、矿区外有水库等，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。

综上所述：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、《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	厂址的选择利用矿山已平整的土地。	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	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
			求。	
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： 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。	GB50187-2012 第 3.0.14 条	从《三合一方案》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；采场无爆破作业；非风景名胜區。	符合
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、构筑物及有关设施，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	GB50187-2012	企业的建筑物、构	不符

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	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。	第 5.1.10 条	筑物之间的防火间距，以及消防通道的设置，《三合一方案》未明确。	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	高噪声设施集中布置在矿山采场和工业场地中。	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	生活区设置在下风侧。	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。	GB50187-2012 第 6.4.2 条	《三合一方案》布置的道路位置较为合理。	符合
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	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，矿区南边 300m 范围内有上九龙陈家村和徐家村，常住人口约 200 人，处于矿区主导向的下风侧，矿山开采生产的粉尘对村民的生活有一定的影响。矿山在开采过程中，通过喷雾、洒水降尘，可有效降低生产扬尘对村民生活的影响。无其它工业企业，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。在矿区南东约 300m 为铁山水库，水库水量不大约 10 万 m^3 ，最大水域面积 2.75 万 m^2 ，水库蓄水最高水位线为+55m，矿区最低开采标高为+70m，高于水库最高水位线+55m，水库蓄水对矿床开采无影响。

矿山采用非爆破开采方法，矿山在开采过程中，通过喷雾、洒水降尘，可有效降低生产扬尘对村民生活的影响。

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部分平台宽度不够、边坡高度超过 15m、局部存在浮石、原有上山道路有一定程度的毁坏等，存在一定的安全隐患。《三合一方案》从外界设计上山道路，从矿山最顶部进行剥离开采，按照至上而下方式进行。矿山按照方案进行规范开采，现开采工程对扩建项目产生的影响有限。

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，总体来说总平面布置较为合理。
- 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、未明确采场消防用水量等，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。

3.2 开拓运输单元

3.2.1 主要危险、有害因素辨识

1. 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。

2.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。

3.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。

4.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。

5.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。

6.粉尘

铲装运输车辆运行会引起扬尘，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) 开拓过程中破碎锤作业点；2) 装车点；3) 汽车运输过程带起的扬尘。

7.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。评价项目铲装设备、运输车辆鸣高音喇叭、破碎锤作业也可产生噪声。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
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，	人员伤亡、设备	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

危险、有害因素	原因	后果	危险等级	预防方法/改进措施
	<p>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。</p> <p>2.挖掘机工作时，其工作范围内有其他人员存在，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>	损坏		<p>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</p> <p>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。</p> <p>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> <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有落石危险的地方。</p>
高处坠	1.铲装运输设备因与台阶	人员伤	II	1.人员设备应远离台阶边缘。

危险、有害因素	原因	后果	危险等级	预防方法/改进措施
落	<p>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>2.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>	亡		2.人员在高处作业必须配备安全带
物体打击	<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)。</p> <p>4.设备的顶棚堆放杂物。</p>	人员伤亡	II	<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、尘雾和照明不良而影响能见度，或因暴风雨、雪或有雷击危险不能坚持正常生产时，应立即停止作业。</p> <p>4.不应在设备的顶棚存放杂物，并及时清除上面的石块。</p>
坍塌 滑坡	<p>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；</p> <p>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；</p> <p>3.雨水冲刷边坡导致滑坡。</p>	人员伤亡	III	<p>1.在路况不明地段应首先由人员进行勘探，在不稳定区域通过时，应采取加固措施。</p> <p>2.平台宽度按照要求留设。</p> <p>3.按照设计要求建设截水沟。</p>
火灾	1.作业人员吸烟、烤火等违章行为易引起森林火灾；	人员伤亡	II	<p>1.加强管理，严禁乱扔烟头等；</p> <p>2.定期维护保养铲装、运输设备，并</p>

危险、有害因素	原因	后果	危险等级	预防方法/改进措施
	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。			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.破碎锤破碎作业时产生的噪音。	职业危害	II	1.无关人员远离作业设备； 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	设计了矿山运输道路，但未设计通往排土场的运输道路。	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	GBJ22-1987 第 2.4.2 条	《三合一方案》未明确道	不符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	产干线、支线和联络线、辅助线，可采用三级露天矿山道路。		路等级。	
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；不应在运行中升降车斗。	GB16423-2020 第 5.3.2.2 条	《三合一方案》明确了部分。	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》已明确。	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

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
14	夜间装卸车地点，应有良好照明。	GB16423-2020 第 5.3.2.16 条	《三合一方案》拟定两班制作业，未明确照明。	不符合

3.2.4 开拓运输单元评价结论

1. 开拓运输单元主要存在车辆伤害、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》在矿区南东侧设置了一条上山道路，但未明确道路等级、相关参数等，且未设置通往排土场的运输道路，建议下一步设计明确；

3. 《三合一方案》未提出运输公路安全措施，建议下一步设计补充车档、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》拟定二班制作业，但未设置运输道路以及装卸点照明，建议下一步补充完善。

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。

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、不合理的开采顺序、未设置安全平台或安全平台过载等因素，均可能会发生边坡滑坡事故。

2. 坍塌

矿山采用分台阶自上而下开采、机械开采作业。采场如管理不善、开采过程不合理，形成边坡过高、过陡现象，甚至形成伞岩等现象，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较大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。

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.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，破碎设备在平台边缘进行破碎作业，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。

5.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) 本项目使用破碎锤设备，这些设备均存在机械伤害的可能。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) 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。

6. 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。

7. 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采用掏底、扩壶等淘汰工艺作业, 岩石坠落引起伤害; ⑨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、破碎作业平台、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。

8.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。

9、粉尘

铲装运输车辆运行以及破碎锤作业产生粉尘，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。可能发生粉尘危害的场所：采场铲装作业点、破碎作业点、运输道路、卸矿点等。

10、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。评价项目铲装设备、运输车辆鸣高音喇叭、破碎作业均可产生噪声。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。
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.雨水冲刷； 3.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.作业范围设置明显安全警示标志，防止人、畜进入； 5.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。

危险因素	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	对策措施
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.铲装机械缺乏维护、装车点位置选择不当，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（职业危害）	1.未按规定佩戴口罩、耳罩等； 2.长期在高粉尘、高噪声环境下作业； 3.采用落后设备生产； 4.采用落后生产工艺。	人员慢性伤害	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； 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）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	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
2	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，人员应转移到安全地点。	GB16423-2020 第 5.1.14 条	《三合一方案》明确恶劣天气应停止作业。	符合
3	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。	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，挖掘机最大挖掘高度 10m。	符合
4	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》设置了安全平台和清扫平台，清扫平台宽度 5m。	不符合
5	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
6	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》提出在多梯段作业时，不得有上、下的位置对应台阶同时作业。	符合
7	发现悬浮岩块或崩塌征兆时，应立即停止铲装作业，并将设备转移至安全地带。	GB16423-2020 第 5.2.3.8 条	《三合一方案》未提出。	不符合
8	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	GB16423-2020 第 5.2.4.6 条	《三合一方案》未明确	不符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	雨过后应及时检查，发现异常应立即处理。			
9	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，原则上只设置一个独立生产系统。	矿安〔2022〕4号	无两个及以上的生产经营单位共同开采。	符合
10	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 9.1 年。	符合
11	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 92m。	符合
12	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 边坡稳定性分析

本建设项目《三合一方案》设计的最低开采标高为+70m，最高开采标高为+162m，最大边坡高度为 92m，应采用极限平衡法对采场 4 号剖面线边坡稳定性进行计算。

1. 边坡分析

根据矿区地形地质图及剖面图，本次稳定分析选取矿区最高边坡处终了剖面线进行稳定性分析。

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）表 3.0.5（表 3.3—3）和表 3.0.6（表 3.3—4）确定边坡的工程等级。

表 3.3—3 露天矿边坡的危害等级

边坡危害等级		I	II	III
可能的人员伤亡		有人员伤亡	有人员伤亡	无人员伤亡
潜在的经 济损失	直接	≥100 万	50 万~100 万	≤50 万
	间接	≥1000 万	500 万~1000 万	≤500 万
综合评定		很严重	严重	不严重

表 3.3—4 露天矿安全等级划分

边坡工程安全等级	边坡高度 H (m)	边坡危害等级
I	H>500	I、II、III
	300<H≤500	I、II
	100<H≤300	I
II	300<H≤500	III
	100<H≤300	II、III
	H≤100	I
III	100<H≤300	III
	H≤100	II、III

矿山开采标高为+162m~+70m，最终形成的边坡高度为 92m，故矿山边坡工程安全等级为 III 级。

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）表 3.0.9（表 3.3—5）确定矿山边坡的最小安全系数。

表 3.3—5 不同荷载组合下总体边坡最小安全系数

边坡工程安全等级	边坡工程设计安全系数		
	荷载组合 I	荷载组合 II	荷载组合 III
I	1.25~1.20	1.23~1.18	1.20~1.15
II	1.20~1.15	1.18~1.13	1.15~1.10
III	1.15~1.10	1.13~1.08	1.10~1.05

注：1、荷载组合 I 为自重+地下水；荷载组合 II 为自重+地下水+爆破震动力；荷载组合 III 为自重+地下水+地震力。

2、对台阶边坡和临时性工作帮，允许有一定程度的破坏，设计安全系数可适当降低。

对比参考《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），矿区抗震设防烈度为 VI 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，矿山无爆破作业，为荷载组合 I，矿山边坡安全等级 III 级，故矿山边坡安全系数应大于 1.15。

2. 极限平衡理论计算

根据《工程岩体分级标准》GB50218-2014 附录 D 表 D.01（表 3.3-6），选取边坡参数。

表 3.3—6 岩体物理力学参数

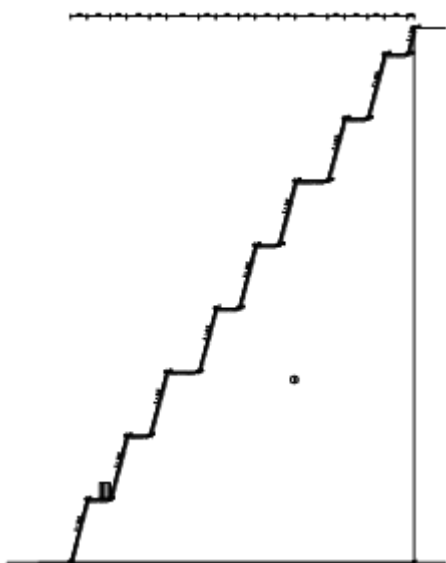
岩体基本质量级别	重力密度 γ (kN/m^3)	抗剪断峰值强度		变形模量 E (GPa)	泊松比 ν
		内摩擦角 φ ($^\circ$)	粘聚力 C (MPa)		
I	>26.5	>60	>2.1	>33	<0.2
II		60~50	2.1~1.5	33~20	0.2~0.25
III	26.5~24.5	50~39	1.5~0.7	20~6	0.25~0.3
IV	24.5~22.5	39~27	0.7~0.2	6~1.3	0.3~0.35
V	<22.5	<27	<0.2	<1.3	>0.35

根据矿石比重为 2.64t/m^3 ，确定岩体基本质量级别为III，内摩擦角取 45° ，粘聚力取 1.0MPa 。

下面运用北京理正 7.0 软件计算最高边坡处的剖面线的稳定性。

计算项目： 边坡稳定性计算

[计算简图]



[控制参数]:

采用规范:通用方法

计算目标:安全系数计算

滑裂面形状: 圆弧滑动法

不考虑地震

[计算条件]

圆弧稳定分析方法: 瑞典条分法

土条重切向分力与滑动方向反向时: 当抗滑力对待

稳定计算目标: 自动搜索最危险滑裂面

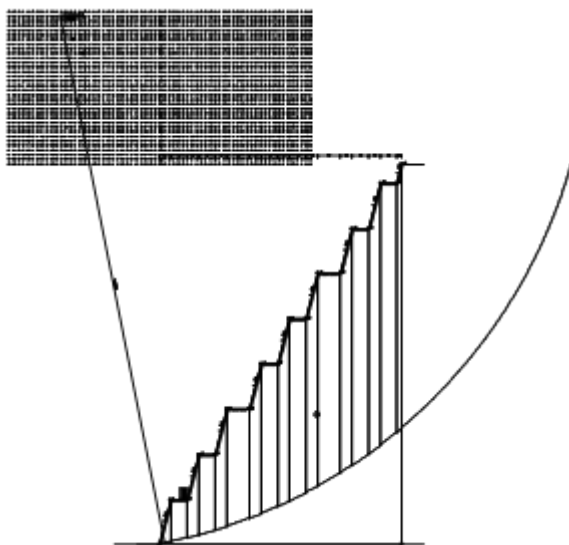
条分法的土条宽度: 1.000(m)

搜索时的圆心步长: 1.000(m)

搜索时的半径步长: 0.500(m)

计算结果:

[计算结果图]



最不利滑动面:

滑动圆心 =(-22.103, 116.864)(m)

滑动半径 =118.936(m)

滑动安全系数 = 3.904

总的下滑力 = 50370.977(kN)

总的抗滑力 = 196635.188(kN)

3.3—7 安全系数汇总对照表

剖面号	永久性三级边坡规范安全系数	边坡计算安全系数	是否稳定
A-B 线剖面	1.15	3.904	稳定

经过稳定性计算，最高边坡安全稳定性系数大于 1.15，属于稳定边坡。

3.3.5 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、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，坍塌的危险等级为Ⅳ级；滑坡、泥石流、车辆伤害、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》未提出装载机、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》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。
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》设置的清扫平台宽度不符合安全规范要求，下一步设计应重新确定清扫平台的宽度。

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。矿山拟采用挖掘机、装载机和运输设备的动力均由柴油机提供，无电力驱动的设备。存在夜间作业，采场应设置照明设施；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
采场	触电	1、未进行接地。 2、照明设备绝缘损坏。 3、雷雨天进行作业。 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、将照明设备进行接地。 2、电气设备、电缆应保证绝缘。 3、雷雨天气应停止采场作业。 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。
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。	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

单元	潜在故障及危险	原因	危险等级	对策措施
		4、接地系统不良引起雷电火灾。		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。	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。 5、所有开关、闸刀不得裸露设置，并在开关盒上加锁。
	高处坠落	1、爬杆等高处作业未佩带安全带或安全带失效。	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

单元	潜在故障及危险	原因	危险等级	对策措施
		2、患有不适合高处作业的疾病,如高血压、心脏病、贫血等。		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》配电房设置在上山道路旁,位置较为合理	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; 2) 低压配电系统为 IT 系统时应装设绝缘	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
	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》拟在变电所四周设置围栏	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	《三合一方案》未明确	不符合
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	GB16423-2020 第 5.6.5.2 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
	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。			

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，建议下一步设计补充完善。

4、《三合一方案》存在夜间作业，但未明确采场、运输道路、排土场等地的照明设施，建议下一步设计应明确。

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.遇强降雨天气； 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	车辆伤害	山坡水冲刷路面、边坡	1.道路傍山侧无排水沟。 2.无安全警示标志。	人员伤亡、车辆损坏	II	1.道路一侧筑排水沟； 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	GB16423-2020	《三合一方案》设置	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	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	第 5.7.1.3 条	了截水沟、排水沟。	
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 年时最大降水量为 53.6mm，换算成
 1.49×10⁻⁵m/s；

ψ——径流系数，0.7；

F——汇水面积，约 33000m²。

经计算，洪水流量为 0.34m³/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， $C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}} = 35.1\sqrt{m/s}$ ；

n——糙度，0.02；

R—水力半径，0.12m；

i—排水沟比降，取 $i=0.04$ ；

经测算， $Q'=2.43\text{m}^3/\text{s}>Q$ ，《三合一方案》设计的截水沟（采用矩形断面），宽 0.4m，深 0.4m，断面面积 0.16m^2 ，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。

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。
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	在矿区南部建立排土场	符合

序号	检查内容	检查依据	检查结果	符合性
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。	GB16423-2020 第 5.5.1.7 条	《三合一方案》已设置截排水沟。	符合
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	GB16423-2020 第 5.5.2.4 条	《三合一方案》未明确	不符合

序号	检查内容	检查依据	检查结果	符合性
	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。			

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》拟定的排土场位于矿区南部老排土场, 下游无农田、民房等建筑, 选址比较合理。

3. 《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。

3.7 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 189 号令)第九 条第(二)项	证件有效期为 长期	符合
	1.3 采矿许可证;	省政府第 189 号令)第九 条第(三)项	有效期至 2032 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	矿山无爆破开 采	符合
	1.5 矿山主要负责人安全资格 证;	《安全生产法》第二十七 条	证件过期	不符合
	1.6 安全管理人员资格证;	《安全生产法》第二十七 条	证件有效期至 2024 年 5 月 24 日	符合
	1.7 特种作业人员上岗资格证;	《安全生产法》 第三十条	无特种作业人 员	符合
	1.8 从业人员培训证明;	《安全生产法》 第二十八条	未组织从业人 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》第六、二十九条	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》 第四十九条	无外包施工单 位	缺项
	1.11 矿山应配备采矿、地质、 机电中专及以上或中级工程 师及以上相关专业技术人员 至少一名。	矿安 4 号文。	未配备技术人 员。	不符合
2.1 应建立安全生产管理体系;	《安全生产法》 第四条	未建立	不符合	

检查项目	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
2. 安全生产管理体系和制度建设	2.2 设置安全管理机构或配备专职人员；	《安全生产法》第二十四条	未设置	不符合
	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》第二十一条	未建立	不符合
	2.4 各级各岗位人员签订安全生产责任合同；	《安全生产法》第二十一条	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》第二十二条	未开展	不符合
	2.6 建立下列各项安全生产规章制度： 2.6.1 安全检查制度； 2.6.2 职业危害预防制度； 2.6.3 安全教育培训制度； 2.6.4 生产安全事故管理制度； 2.6.5 重大危险源监控和安全隐患排查制度； 2.6.6 设备设施安全管理制度； 2.6.7 安全生产档案管理制度； 2.6.8 安全生产奖惩制度； 2.6.9 安全目标管理制度； 2.6.10 安全例会制度； 2.6.11 事故隐患排查与整改制度； 2.6.12 安全技术措施审批制度； 2.6.13 劳动防护用品管理制度； 2.6.14 应急管理制度； 2.6.15 图纸技术资料更新制度； 2.6.16 安全技术措施专项经费	《安全生产法》第二十五条	矿山处于完善安全管理制度阶段	不符合

检查项目	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	提取和管理制度； 2.6.17 特种作业人员管理制度； 2.6.18 露天边坡管理制度； 2.6.19 排土场(废石场)管理制度。			
3. 安全生产教育培训	3.1 所有从业人员应经“三级”安全教育，并经考核合格后，方可上岗作业。露天作业新员工上岗前不少于 72 学时； 3.2 矿山主要负责人具备安全生产知识和管理能力； 3.3 专职安全管理人员的具备相应安全生产知识和管理能力； 3.4 调换工程或岗位的人员，应进行新工种、岗位上岗前的安全操作培训； 3.5 采用新技术、新工艺、新材料和新设备的人员应进行相应安全知识、操作技能培训合格后方能上岗作业； 3.6 定期组织实施全员安全再教育，每年不少于 20 学时。开展班组安全活动，并建立记录； 3.7 作业人员的安全教育培训和考核结果应有记录，并存档；	《安全生产法》 第二十一条； GB16423-2020 4.2、4.3、4.5.2、4.5.4、4.5.6、4.5.5、4.5.8	未开展相应的培训	不符合
4. 安全投入	4.1 提取安全技术措施经费投入符合安全生产要求。 4.2 是否有保证安全生产投入	《安全生产法》 第二十一、二十三条	还未进行相应的投入。	不符合

检查项目	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	的证明文件。 4.3 有安全投入使用计划。 4.4 有投入购置安全设施设备 等实物发票。			
5. 保险	5.1 依法为员工缴纳工伤保险。 5.2 办理安全生产责任险。	《安全生产法》 第五十一条	员工未缴纳工 伤保险和安责 险	不符合
6. 应急 救援	6.1 成立应急救援机构或指定 专职人员； 6.2 编制边坡坍塌、排土场泥 石流、触电伤害等各种事故， 以及采矿诱发地质灾害等事 故的应急救援预案； 6.3 应急救援预案内容是否符 合要求； 6.4 是否进行事故应急救援演 练； 6.5 应与专业机构签订应急救 援协议； 6.6 应急救援设备、器材配备 是否满足救援要求。	《江西省安全生产条例》 第四十二条、 省政府 189 号令 第八条	矿山未成立应 急救援机构， 未编制应急预 案，未见演练 记录，未与矿 山救护队签订 救援协议	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，企业相关证件齐全有效，矿山无爆破作业。因矿山停产多年，原有的安全管理机构、安全规章制度等均失效，矿山目前无从业人员作业；矿山主要负责人证件已到期，安全管理人员证件在有效期内，无特种作业人员；矿山还未编制应急预案，未见与矿山救护队签订救援协议，未见有应急预案演练记录。

1、矿山安全负责人应及时重新取证，建议设立矿山救护队或与矿山救护队签订救援协议，加强应急救护能力。针对矿山实际情况，定期开

展应急演练。

2、应急预案、规章制度等应及时编制，应急预案编制完后应及时评审备案。

3、建立健全矿山安全生产管理体系和制度，后续应和全员签订安全生产责任书，矿山应为全员购买工伤保险和安全生产责任保险。

4、建议矿山按照相关要求配备采矿、地质和机电专业技术人员各一人。

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事故隐患判定标准〉的通知》（矿安〔2022〕88号）所列的金属非金属露天矿山重大事故隐患十三条，对照该矿山现状进行重大事故隐患判定，判定结果详见表 3.9—1。

表 3.9—1 重大事故隐患判定表

序号	重大安全事故隐患名称	矿山现状	判定结果
1	地下开采转露天开采前，未探明采空区和溶洞，或者未对设计处理对露天开采有威胁的采空区和溶洞。	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	未使用禁止使用的设备、	不是重大生产安全

序号	重大安全事故隐患名称	矿山现状	判定结果
	和工艺。	材料和工艺。	事故隐患。
3	未采用自上而下的开采顺序分台阶或分层开采。	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，或者最终台阶（分层）高度超过设计高度。	台阶高度为 10m，还未开采。	不是重大生产安全事故隐患。
5	开采或破坏设计要求保留的矿（岩）柱或者挂帮矿体。	未设计开采的区域矿山未进行开采。	不是重大生产安全事故隐患。
6	未按有关国家标准或行业标准对采场边坡、排土场边坡进行稳定性分析。	根据矿安[2022]4 号文要求，高度 100 米及以上的边坡，应当每年进行一次边坡稳定性分析；堆置高度 100 米及以上的排土场，应当每年进行一次边坡稳定性分析。本矿山采场及排土场边坡高度均小于 100 米，暂不需进行稳定性分析。	不是重大生产安全事故隐患。
7	1) 高度 200m 及以上的采场边坡未进行在线监测；2) 高度 200m 及以上的排土场边坡未建立边坡稳定监测系统；3) 关闭、破坏监测系统或者隐瞒、篡改、销毁其相关数据、信息。	采场和排土场边坡高度未超过 200m。	不是重大生产安全事故隐患。
8	边坡存在滑移现象：1) 边坡出现横向及纵向放射性裂缝；2) 坡体前缘坡脚处出现上隆（凸起）现象，后缘裂缝急速扩展；3) 位移观测资料显示的水平位移量或者垂直位移量出现加速变化的趋势。	采场边坡无滑移现象。	不是重大生产安全事故隐患。
9	运输道路坡度大于设计坡度 10% 以上。	运输道路坡度设计未明确	/

序号	重大安全事故隐患名称	矿山现状	判定结果
10	凹陷露天矿山未按照设计建设防洪、排洪设施。	不是凹陷露天矿山。	不是重大生产安全事故隐患。
11	排土场存在下列情形之一的：1) 在平均坡度大于 1:5 的地基上顺坡排土，未按设计采取安全措施；2) 排土场总堆置高度 2 倍范围以内有人员密集场所，未按设计采取安全措施；3) 山坡排土场周围未按设计修筑截、排设施。	排土场已设计修筑截排水设施，在下游修筑了挡土墙。	不是重大生产安全事故隐患。
12	露天采场未按设计设置安全平台和清扫平台。	已设置安全平台和清扫平台。	不是重大生产安全事故隐患。
13	擅自对在用排土场进行回采作业。	未对排土场进行回采。	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、针对《三合一方案》问题提出的安全对策措施及建议

1) 《三合一方案》未明确高位水池容积、未明确采场消防用水量等，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。

2、其它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) 配电房应布置在尘埃少、腐蚀介质少、周围环境干燥和无剧烈震动场所；在配电房周边放置灭火器、干砂等，定期检查更换。

3) 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。

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) 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。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。

4.2 开拓运输单元安全对策措施与建议

1、针对《三合一方案》问题提出的安全对策措施及建议

1) 《三合一方案》在矿区南东侧设置了一条上山道路,但未明确道路等级、相关参数等,且未设置通往排土场的运输道路,建议下一步设计明确;

2) 《三合一方案》未提出运输公路安全措施,建议下一步设计补充车档、护栏,完善运输安全管理措施。

3) 《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。

4) 《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。

5) 《三合一方案》拟定二班制作业,但未设置运输道路以及装卸点照明,建议下一步补充完善。

2、其它安全对策措施及建议

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。冰雪或多雨季节道路较滑时,应有防滑措施并减速

行驶。

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) 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。

10) 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。

11) 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。

4.3 采剥单元安全对策措施与建议

1、针对《三合一方案》问题提出的安全对策措施及建议

1) 《三合一方案》未提出装载机、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》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。

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》设置的清扫平台宽度不符合安全规范要求，下一步设计应重新确定清扫平台的宽度。

2、其它安全对策措施及建议

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。

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。

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。

4.4 供配电设施单元安全对策措施与建议

1、针对《三合一方案》问题提出的安全对策措施及建议

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。

4) 《三合一方案》存在夜间作业, 但未明确采场、运输道路、排土场等地的照明设施, 建议下一步设计应明确。

2、其它安全对策措施及建议

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。

4.5 防排水单元安全对策措施与建议

1、针对《三合一方案》问题提出的安全对策措施及建议

1) 《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。

2、其它安全对策措施及建议

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。

4.6 排土场单元安全对策措施及建议

1、针对《三合一方案》问题提出的安全对策措施及建议

1) 《三合一方案》未明确排土场堆土工艺、卸土点车挡、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。

2、其它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。

4.7 安全管理单元对策措施与建议

1、矿山目前主要负责人证件已到期，应及时重新取证。后续有相关证件到期人员应及时接受培训更换。

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、矿山应配备采矿、地质、机电等专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的专职技术人员各一人。

4、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。建立健全矿山安全生产管理体系和制度，后续应和全员签订安全生产责任书，企业应及时为全体矿山从业人员购买安责险和工伤保险。

5、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。

6、建议设立矿山救护队或与矿山救护队签订救援协议，加强应急救援能力。针对矿山实际情况，定期开展应急演练。

7、应急预案、规章制度等应及时编制，应急预案编制完后应及时评审备案。

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、建议矿山每 5 年聘请一次有资质的检测机构对边坡稳定性进行分析检测。

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、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 14 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：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》在矿区南东侧设置了一条上山道路，但未明确道路等级、相关参数等，且未设置通往排土场的运输道路，建议下一步设计明确；
- 4、《三合一方案》未提出运输公路安全措施，建议下一步设计补充车档、护栏，完善运输安全管理措施。
- 5、《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。

6、《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。

7、《三合一方案》拟定二班制作业，但未设置运输道路以及装卸点照明，建议下一步补充完善。

8、《三合一方案》未提出装载机、挖掘机作业安全管理措施，建议下一步设计进行补充完善。

9、《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。

10、《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。

11、《三合一方案》设置的清扫平台宽度不符合安全规范要求，下一步设计应重新确定清扫平台的宽度。

12、《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。

13、《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。

14、《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。

15、《三合一方案》未提出截、排水沟的维护管理措施及制度，建议下一步设计补充完善。

16、《三合一方案》未明确排土场堆土工艺、卸土点车挡、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。

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：鹰潭市永春石英砂岩有限公司余江县锦江镇铁山羊角岭石英砂岩矿年露天开采 20 万吨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) 立项批复;
- 4) 安全管理人员证件;
- 5) 矿产资源备案证明。

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》纵投影图;
- 5) 《三合一方案》采矿方法图。