

前 言

湖口恒兴建材有限公司成立于 2009 年 11 月 13 日，统一社会信用代码：9136042969608634XA，地址位于江西省九江市湖口县双钟镇月亮村，经济类型为有限责任公司（自然人独资），营业期限自 2009 年 11 月 13 日至长期，法人代表为林震，经营范围为：砖瓦（用页岩）生产、销售，一般固废综合利用、销售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

2009 年通过公开挂牌方式有偿取得矿权，从 2013 年取得采矿许可证至今未进行过“三同时”程序。

2019 年 1 月，湖口恒兴建材有限公司委托江西福心灵科技有限公司对矿区+64.2m 至+32.5m 标高砖瓦用页岩矿体进行勘查，提交了《江西省湖口县沈家凹矿区制砖用页岩矿资源储量核实报告》，截止到 2018 年 12 月 31 日，矿山保有砖瓦用页岩矿资源 200.32 千 m³。2019 年 3 月 22 日，在原湖口县矿产资源管理局备案（湖矿储备字[2019]03 号）。

企业在 2019 年对矿山采矿许可证进行了延续，于 2019 年 4 月 3 日取得了原湖口县矿产资源管理局颁发的采矿许可证，矿山名称：湖口恒兴建材有限公司；开采矿种：砖瓦用页岩。开采方式：露天开采；生产规模：8.00 万吨/年；证号：C3604292009117130042792，有效期限自 2019 年 4 月 3 日至 2024 年 4 月 3 日。

企业于 2020 年 11 月 20 日委托江西省地质矿产勘查开发局赣西地质调查大队编制并提交了《湖口县沈家凹矿区制砖用页岩矿矿产资源开发利用、地质环境回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 8 万吨/年，生产服务年限为 1.87a，矿山采用台阶分段山坡露天开采方式。开拓运输方式为公路开拓、汽车运输，台阶高度 5m，安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 6m。

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，湖口恒兴建材有限公司委托南昌安达安全技术咨询有限公司对该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6日进入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《湖口恒兴建材有限公司砖瓦用页岩矿露天开采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.....	3
1.2.3 部门规章.....	3
1.2.4 地方性法规.....	4
1.2.5 地方政府规章.....	4
1.2.6 规范性文件.....	4
1.2.7 标准、规范.....	6
1.2.8 建设项目技术资料.....	8
1.2.9 其他评价依据.....	8
2 建设项目概述	9
2.1 建设单位概况.....	9
2.1.1 建设项目背景及立项情况.....	9
2.1.2 建设项目行政区划、地理位置及交通、矿区周边环境.....	10
2.2 自然环境概况.....	12
2.3 建设项目地质概况.....	13
2.3.1 矿区地质概况.....	13
2.3.2 水文地质概况.....	14
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.....	18
2.4.3 总图运输.....	19
2.4.4 开采范围.....	20
2.4.5 开拓运输.....	20
2.4.6 采矿工艺.....	20
2.4.7 通风防尘系统.....	22
2.4.8 供配电.....	22
2.4.9 防排水系统.....	22
2.4.10 排土场.....	23
2.4.11 主要设备.....	23
2.4.12 安全管理及其他.....	24
3 定性定量评价	25
3.1 总平面布置单元.....	25
3.1.1 主要危险有害因素辨识.....	25
3.1.2 总平面布置单元安全检查表符合性评价.....	28
3.1.3 矿山开采和周边环境的相互影响分析.....	30
3.1.4 总平面布置单元评价结论.....	31
3.2 开拓运输单元.....	31
3.2.1 主要危险、有害因素辨识.....	31
3.2.2 开拓运输单元预先危险性分析.....	35
3.2.3 开拓运输单元安全检查表符合性评价.....	37
3.2.4 开拓运输单元评价结论.....	39
3.3 采剥单元.....	39
3.3.1 主要危险、有害因素辨识.....	39
3.3.2 采剥单元预先危险性分析.....	42
3.3.3 采剥单元安全检查表评价.....	43

3.3.4 采剥单元评价结论	44
3.4 供配电设施单元	45
3.4.1 主要危险、有害因素辨识	45
3.4.2 供配电设施单元预先危险性分析	46
3.4.3 矿山供配电设施单元安全检查表符合性评价	48
3.4.4 供配电设施单元评价结论	49
3.5 防排水单元	50
3.5.1 主要危险、有害因素辨识	50
3.5.2 预先危险性分析	50
3.5.3 防排水单元安全检查表符合性评价	50
3.5.4 排水能力分析	51
3.5.5 防排水单元评价结论	52
3.6 通风单元	52
3.6.1 主要危险、有害因素辨识	52
3.6.2 通风单元预先危险性分析	53
3.6.3 通风单元评价结论	53
3.7 安全管理单元	53
3.8 重大危险源辨识单元	54
3.9 露天矿山重大生产安全事故隐患判定	54
4 安全对策措施及建议	56
4.1 总平面布置安全对策措施及建议	56
4.2 开拓运输单元安全对策措施与建议	56
4.3 采剥单元安全对策措施与建议	57
4.4 供配电设施单元安全对策措施与建议	59
4.5 防排水单元安全对策措施与建议	60
4.6 通风单元安全对策措施与建议	61
4.7 安全管理单元对策措施与建议	61
4.8 其他危害的防范措施与建议	62
5 评价结论	63
5.1 建设项目主要危险、有害因素	63
5.2 应重视的安全对策措施	63
5.3 总体评价结论	64
6 附件	66
7 附图	66

1 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

- 1、评价对象：湖口恒兴建材有限公司砖瓦用页岩矿。
- 2、评价项目名称：湖口恒兴建材有限公司砖瓦用页岩矿露天开采工程。
- 3、评价范围：根据江西省地质矿产勘查开发局赣西地质调查大队编制《三合一方案》设计范围内的开采、运输等生产系统、生产辅助系统（不含页岩矿加工、厂外运输及危险化学品、废土料加工综合利用）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
1	3288520.74	39424519.47
2	3288602.74	39424713.48
3	3288545.74	39424754.48
4	3288435.74	39424698.48
5	3288422.74	39424626.48
6	3288461.74	39424540.47
面积	0.0258 平方公里	
开采标高	从+64.2 米至+32.5 米	

- 4、评价性质：安全预评价

5、评价目的：进行“三同时”程序，为企业安全开采和下一步设计提出相对应的安全措施与建议。

1.2 评价依据

1.2.1 法律

1. 《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令[2007]第 69 号，2007 年 11 月 1 日施行）；

2. 《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）；

3. 《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）；

4. 《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）；

5. 《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；

6. 《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）；

7. 《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；

8. 《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）；

9. 《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；

10. 《中华人民共和国土地管理法》（主席令[2004]第 28 号，2019 年 8 月 26 日修正，2020 年 1 月 1 日施行）；

11. 《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）；

12. 《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. 《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

1. 《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；
2. 《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；
3. 《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 地方政府规章

1. 《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实行办法》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。

1.2.6 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）；

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. 《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；

14. 《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；

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。

1.2.7 标准、规范

1.2.7.1 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. 《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. 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015，国家质量监督检验检疫

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）；

10. 《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）；

11. 《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）；

12. 《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）；

13. 《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）。

1.2.7.2 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）。

1.2.7.3 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）。

1.2.7.4 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. 《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);

3. 《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)。

1.2.7.5 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)。

1.2.8 建设项目技术资料

1. 《湖口县沈家凹矿区砖瓦用页岩矿资源储量核实报告》, 江西福心灵科技有限公司, 2019 年 1 月;

2. 矿产资源储量评审备案证明 (湖矿储备字[2019]03 号), 2019 年 3 月 22 日;

3. 《湖口县沈家凹矿区制砖用页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, 江西省地质矿产勘查开发局赣西地质调查大队, 2020 年 11 月 20 日。

1.2.9 其他评价依据

1. 建设项目安全预评价合同书;
2. 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

湖口恒兴建材有限公司成立于 2009 年 11 月 13 日，统一社会信用代码：9136042969608634XA，地址位于江西省九江市湖口县双钟镇月亮村，经济类型为有限责任公司（自然人独资），营业期限自 2009 年 11 月 13 日至长期，法人代表为林震，经营范围为：砖瓦（用页岩）生产、销售，一般固废综合利用、销售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

2.1.1 建设项目背景及立项情况

2009 年通过公开挂牌方式有偿取得矿权，从 2013 年取得采矿许可证至今一直未进行过“三同时”程序。

2019 年 1 月，湖口恒兴建材有限公司委托江西福心灵科技有限公司对矿区+64.2m 至+32.5m 标高砖瓦用页岩矿体进行勘查，提交了《江西省湖口县沈家凹矿区制砖用页岩矿资源储量核实报告》，截止到 2018 年 12 月 31 日，矿山保有砖瓦用页岩矿资源 200.32 千 m³。2019 年 3 月 22 日，在原湖口县矿产资源管理局备案（湖矿储备字[2019]03 号）。

企业在 2019 年对矿山采矿许可证进行了延续，于 2019 年 4 月 3 日取得了原湖口县矿产资源管理局颁发的采矿许可证，矿山名称：湖口恒兴建材有限公司；开采矿种：砖瓦用页岩。开采方式：露天开采；生产规模：8.00 万吨/年；证号：C3604292009117130042792，有效期限自 2019 年 4 月 3 日至 2024 年 4 月 3 日。

企业于 2020 年 11 月 20 日委托江西省地质矿产勘查开发局赣西地质调查大队编制并提交了《湖口县沈家凹矿区制砖用页岩矿矿产资源开发利用、地质环境回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 8 万吨/年，生产服务年限为 1.87a，矿山采用台阶分段山坡露天开采方式。开拓运输方式为公路开拓、汽车运输，

台阶高度 5m，安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 6m。

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，湖口恒兴建材有限公司委托南昌安达安全技术咨询有限公司对该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

湖口恒兴建材有限公司砖瓦用页岩矿隶属于江西省九江市湖口县双钟镇管辖上徐家村。

2.矿区地理位置及交通

湖口恒兴建材有限公司砖瓦用页岩矿位于湖口县城西南 196° 方位，直线距离约 2.5km。矿区中心地理坐标：东经 116°13'11"，北纬 29°42'46"，矿区面积 0.0258km²。

矿区有双钟--北港湖乡村水泥公路直达湖口县城，交通较为便利见图 2-1 所示。



图 2-1 交通位置图

矿山已取得原湖口县矿产资源管理局 2019 年 4 月 3 日颁发的湖口恒兴建材有限公司砖瓦用页岩矿采矿许可证,证号为 C3604292009117130042792。有效期限自 2019 年 4 月 3 日至 2024 年 4 月 3 日,采矿权人林震,开采矿种为砖瓦用页岩,生产规模 8 万吨/年,矿区面积 0.0258 平方公里,开采深度 +64.2 米至+32.5 米。矿区范围由 6 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,矿区西南边约 20m 为沈家凹村;东边直线距离约 80m 是上许家村、250m 有一法官禅寺;北侧约 240m 有一李劳村;北西侧约 278m 有曹家坂村;这些村庄加起来常住人口约 150 人。除此之外 300m 范围内无其它工业企业,无重要建、构筑物。矿区范围内不属旅游区、文物保护单位、自然保护区等。矿区周边 500m 范围内无高压线电力设施,1000m 可视范围内无省道、国道和高速公路,在矿区南侧约 816m 有一衢九铁路(不

在可视范围内)。

矿山采用非爆破开采方法,开采过程中通过洒水降尘后对周边村庄的影响有限。



图 2-2 矿区及周边卫星影像图

2.2 自然环境概况

矿区及周边属岗埠丘陵地貌,最高海拔标高+73.0m,最低海拔+23.0m,相对高差 50m,地势较为起伏,凹坡或直线坡,自然斜坡较为平缓,山脊两侧坡度为 10~20°,矿区地形地貌较为简单。

矿区属亚热带湿润性季风气候区,气候温和湿润,四季分明,雨量充沛,日照充足。多年平均气温 17.4℃,最高气温 40.2℃,最低气温-10.3℃,无霜期 274d 左右。年平均降雨量 1585.5mm,最大降水量 2094.8mm,最少降水量 744.8mm,年降水 40%~50%多集中在 4-6 月;年平均蒸发量 1596mm,全年日照时数 2098h,日照率 47%,年平均相对湿度 79%,平均雾日 36d;

全年以东北风为主，冬季主导风向北向，年平均风向北向，年平均风速 2.9m/s，瞬时极大风速 37.1m/s。区域历史最高洪水位标高+25m。

区域经济较发达，主要以船舶制造业、生物制药业、农业及水产养殖业为主。农业主产水稻，经济作物有果树园等；湖滨地区养殖甲鱼、银鱼、鳊鱼、青虾、河蟹等；矿产水资源丰富，双钟镇变电站提供电源；能满足矿山用水、用电需求。

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为 0.05g，地震基本烈度为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

矿区出露地层主要为志留系下统清水组(S_{1q})、志留系中统坟头组(S_{2f})、第四系新港粘土(Q₄)，地层出露从老到新叙述如下：

1) 志留系下统清水组(S_{1q})

岩性主要为灰黄色细粒石英岩、浅黄色泥质页岩、紫红粉砂质及泥质页岩，厚度 494.7m。分布在矿区南部地带。

2) 志留系中统坟头组(S_{2f})

岩性为灰绿、黄绿色粉砂质、泥质页岩，厚度 187.80m。片状、块状构造。沉积韵律明显，层状结构，局部有交错纹理和水平纹理；泥晶结构为主，矿物成份为 SiO₂、Al₂O₃。分布于矿区大部分区域。

3) 第四系新港粘土(Q₄)

岩性为灰褐、灰黄色微含粉砂质粘土。上部为腐殖土，腐殖土中有较多植物根茎及杂质，厚约 0.2m，该层有机质较多；中部为砂质粘土，褐红色，砖红色，由粗砂、细砂、粉砂、粘土矿物等组成。粗砂和细砂约占 30%、粉砂约占 20%、粘土矿物约占 50%，厚度 0.5~1.0m，平均为 0.8m 左右；下部

为残坡积层，主要由亚砂土、粗砂、砾石及风化岩石碎屑等组成、厚约 1.0m 左右。分布于矿区东北部、南部沟谷地带。

2.构造

矿区范围小，未见大的断裂构造，仅发现节理裂隙构造，多为干裂隙，个别充填石英细脉或铁质、泥质，但其厚度均很小、不规则分布。

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

矿区属亚热带湿润性季风气候区，气候温和湿润，四季分明，雨量充沛，日照充足。多年平均气温 17.4℃，最高气温 40.2℃，最低气温-10.3℃，无霜期 274d 左右。年平均降雨量 1585.5mm，最大降水量 2094.8mm，最少降水量 744.8mm，年降水 40%~50%多集中在 4-6 月，日最大降水量为 238.8mm（2016 年 7 月 2 日）；年平均蒸发量 1596mm，全年日照时数 2098h，日照率 47%，年平均相对湿度 79%，平均雾日 36d；全年以东北风为主，冬季主导风向北向，年平均风向北向，年平均风速 2.9m/s，瞬时极大风速 37.1m/s。区域历史最高洪水位标高+25m。

矿区内地表水系不发育，仅零星分布几处蓄水坑塘，连续降雨会形成地表溪流，沿沟谷径流，水流量一般不大。

2.含水层

根据矿山地形地质条件，矿区属岗埠丘陵区，处于山坡上，南部、东部高，西部和北部低，矿体为粉砂质、泥质页岩。含水层可分为 2 层，即孔隙含水层和基岩裂隙含水层，其特征如下：

1) 孔隙含水层

为第四系残坡积含碎石粘土或亚砂土，结构松散，透水性较好，含水微弱，接受大气降水补给，就地补给就地排泄。

2) 基岩裂隙含水层

基岩裂隙发育，渗水性好，赋水性较差，降水通过岩石节理裂隙渗入地下。岩石结构致密坚硬，含水性很弱，对矿床开采影响不大。

3.地下水补给、径流、排泄条件

工作区内地下水的补给来源主要为大气降水。大气降水降落到地表后，一部分形成地表溪流，另一部分渗透到残坡积中，形成孔隙潜水。孔隙潜水一部分由地势较高的山坡向低洼处径流，具有就地补给就地排泄的特点；另一部分渗入裂隙中，沿裂隙径流，形成了基岩裂隙水。地下水动态变化随降水而变化。

4.矿床充水因素分析

矿床充水主要受地表水和地下水双重作用影响，其特征为：

1) 地表水：矿区东南部高，最高为+73m，西部和北部低，标高 32m，当地最低侵蚀基准面为+23m，相对高差 50m 左右，地形坡度一般在 10~20°。地表水主要为大气降水补给，顺山坡小水溪流向矿区外，枯水期矿区范围内则无地表水系。

2) 地下水：矿区开采方式为露天开采，矿体开采最低标高为+32.5m，均位于当地侵蚀基准面(+23m)以上，未来露天开采时，均可自然排水，但应注意形成小采坑可能会造成地表水体的残积，开采时需做好排水工作。

5.矿坑涌水量预测

矿山设计最低开采标高为+32.5m，结合矿山地形，采场为山坡露天矿，无需借助机械排水。根据《水文地质手册（第二版）》相关数据及当地气象降水历史记录，矿区内日平均降雨量 0.0044m，最大日降雨量 0.1343m，露采矿坑积水量计算公式为： $Q=S \times A \times \omega$ 。

式中：Q——预测露采区积水量(m^3/d)

A——历年日降水量

S——矿坑汇水面积(m^2)

p ——地表径流系数(取经验值 0.7)

涌水量计算详见表 2-1。

预测标高 (m)	露采范围	汇水面积 S (m ²)	日平均降水 量 A (m)	日平均涌水 量 (m ³ /d)	最大降水 量 A (m)	最大涌水 量 (m ³ /d)
+32.5m 标 高以上	矿区	32714	0.0044	100.8	0.1343	3075.4

6.水文地质评价

区内植被较发育。年平均降雨 1585.5 毫米,矿区丰水期会形成多条水溪,地表水主要为大气降水补给,顺山坡小水溪流向矿区外,枯水期矿区范围内则无地表水系。矿权范围估算最低开采标高+32.5m,矿体均位于当地最高洪水位(+25m)以上,地表水及地下水均可利用自然排水法疏干,水文地质条件简单。

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半坚硬岩组。

1) 松散岩组

工作区内松散岩组有第四系残坡积层。第四系分布于地势低洼的沟谷、丘岗的坡麓处,在山坡及坡脚处,厚度相对山顶更厚。厚度 0.2-3.0m,平均厚约 2.0m。岩性为腐植土、砂质粘土、亚砂土、粗砂、砾石及风化岩石碎屑等,遇水易软化,力学强度和抗剪强度低,呈软塑状态,下雨时呈流塑状态。

2) 半坚硬岩组

矿区内志留系中统坟头组均为半坚硬岩组,埋藏于松散岩组以下。层位分布较稳定,节理裂隙较发育,岩石完整性较好。岩石较坚硬,抗压强度较高,厚度大于 180m。由于节理裂隙较发育,在一定的结构面组合条件下,局部地段易发生矿山工程地质问题,开采时应引起注意。

2.工程地质评价

矿体为一套粉砂质、泥质页岩，呈薄一中层状，岩性较为坚硬，属半硬质岩类。虽基岩裂隙对岩石边坡的稳固性起到一定的破坏作用，易产生结构面滑坡和边坡崩落，但总体岩石属半坚硬，未来露采场边坡总体上是较稳定的，可对露采边坡进行多平台放坡，提高边坡的稳定性。

综上所述，矿山工程地质条件复杂程度属中等类型。

2.3.4 矿床地质概况

1. 矿体特征

矿区范围内的志留系中统坟头组(Sf)为矿体，为一套灰绿黄绿色粉砂质、泥质页岩，矿体呈层状构造，片状、块状结构；倾向 NW，倾角 15~22°；矿体厚 1~35m，分布标高 32.50~64.20m；经现场对采坑、地质点调查，矿体产状变化不大。采矿权证范围矿体长 140~230m，宽 100~140m，矿体部分裸露地表，为灰绿黄绿色泥质页岩，粉砂质、泥质页岩；矿体覆盖层主要为第四系腐植土，覆盖层中含较多的植物根系，经调查覆盖厚度 0~0.6m，平均 0.5m。

2. 矿石特征

1) 矿物成份

由粘土、碎屑、铁质组成，粘土质物含量约为 80%，碎屑 10~15%，铁质 3~5%。

(1)粘土：矿物颗粒细小，颗粒粒径 $<0.005\text{mm}$ 占 23%，颗粒粒径 $>0.25\text{mm}$ 占 1.5%。在光学显微镜下难于区分矿物成分，矿物定向明显，具有统一的消光位，推测以水云母为主；

(2)粗碎屑：以石英为主，粒径一般 0.03mm 左右，磨圆度较好，岩石中较均匀分布；

(3)铁质：褐色，薄膜状、带状分布，以 Fe_2O_3 为主。

2) 化学成份

据 2012 年 5 月核实取样成果资料，矿物成份为 SiO_2 65.73%、 Al_2O_3

14.30%、 Fe_2O_3 32.6%、 CaO 0.07%、 MgO 2~5%；参照以往资料，塑性指数介于 6~10 之间。

3) 矿石的结构构造

矿石结构主要有为砂泥质结构、砂状结构和泥质结构；矿石构造为页片状构造、层状构造。

3.矿体围岩和夹石

夹石和围岩主要为石英细脉或铁质、泥质，厚度极薄，可忽略。

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+64.2m~+32.5m。现矿区有二个平台，标高分别为+49m 和+40m。+49m 台阶长约 103m、宽约 34m，坡面角约 $79^\circ \sim 81^\circ$ 。+40m 为底部平台，坡面角约 $63^\circ \sim 66^\circ$ 。生产加工区在矿区内，占地面积约 0.011km^2 ，生产加工区平均标高+37m，高于矿区最低开采标高（+32.5m），存在压矿情况。

矿区上山公路从矿区中部接入（起点标高约为+39.5m），能通至采区+49m 平台，道路总长约为 98m，平均坡度为 9.7%，坡度较大，为简易碎石泥结路面。

本项目可利旧工程包括生产加工区、生活办公区、工业场地、现有上山公路进行降坡平整处理可利旧；矿山现有设备如挖机（SY365H）、装载机（LG850）、运输车辆（12t 自卸汽车）、变压器（S9-250/10）、沉淀池和排水沟等可利旧。

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《湖口县沈家凹矿区砖瓦用页岩矿资源储量核实报告》，截止到 2018 年 12 月 31 日，湖口恒兴建材有限公司砖瓦用页岩矿在划定的矿区范围内保有资源量为 50.05 万吨，边坡和生产加工区占用 33.42 万吨，按 90%回采率

进行设计，《三合一方案》设计可采资源储量 14.95 万吨。

2. 矿山生产规模

设计矿山生产规模为 8 万 t/a。

3. 矿山服务年限

设计服务年限为 1.87a（不含基建期）。

4. 工作制度

《三合一方案》拟定年工作天数 300d，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加工生产区加工。

2) 外部运输：采用汽车外运产品。柴油矿山采用加油站配送方式，不设置加油站。

2. 总平面布置

矿区工业场地主要有生活办公区、生产加工区、沉淀池、地表截水沟、配电房和上山道路等。

1) 生活办公区

《三合一方案》拟定生活办公区在矿区外西北侧，距矿区距离约 10m。

2) 生产加工区

《三合一方案》拟定在矿区内北侧设置生产加工区。

3) 配电房

《三合一方案》未明确配电房的位置。

4) 地表截水沟

《三合一方案》拟在矿区沿各拐点和生产加工区南侧设置一圈截排水沟，总长度 406m，采用水泥预制 U 型断面，过水面积 0.25m²。

5) 沉淀池

《三合一方案》拟在 2 号拐点处设置 2 个沉砂池，矩形结构， $2.0 \times 1.5 \times 1.5\text{m}$ ，底板和侧壁采用浆砌块石。

6) 上山道路

《三合一方案》拟从矿区 2 号点开始，沿生产加工区后折返通往首采台阶+52.5m。并在运输道路内侧修筑排水沟。

2.4.4 开采范围

《三合一方案》设计的开采对象为砖瓦用页岩，矿山开采范围由 6 个拐点圈定（见表 1-1），开采面积为 0.0258km^2 ，开采深度+64.2 米至+32.5 米。为台阶式从上到下逐层开采的开采顺序。

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》拟定运输道路长 390m，起点标高+32.5m，终点+52.5m，高差 20m，平均坡度 5.1%，局部极限坡度不超过 9%，缓和段坡度不大于 3%。道路宽度 5m，最小转弯半径 15m。

矿区现有上山公路是从矿区中部接入（起点标高约为+39.5m），能通至采区+49m 平台，道路宽度约 5m，道路总长约为 98m，平均坡度为 9.7%，坡度较大，为简易碎石泥结路面。

3. 运输设备

《三合一方案》选用 4 辆载重量为 12t 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：+32.5m。

最高开采标高：+64.2m。

境界尺寸：230m×152m。

底部境界尺寸：226m×81m。

高度：总采深 31.7m。

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 5m。

(2) 台阶

根据台阶高度，终了后形成+42.5m 平台、+37.5m 平台和+32.5m 底部平台共 3 个台阶。

(3) 台阶坡面角

台阶坡面角 55°。

(4) 平台宽度

每个台阶留 4m 的安全平台，每隔 2 个台阶设宽度为 6m 的清扫平台，矿山只有两个开采台阶，因此不设置清扫平台。

(5) 终了边坡角

设计终了边坡角 42°。

(6) 最小工作平台宽度：40m。

(7) 剥采比

《三合一方案》参照国内砖瓦用页岩矿产品的剥采比不大于 $0.5:1\text{m}^3/\text{m}^3$ 。

3.采剥方法

(1) 剥离工艺

剥离物由挖掘机挖掘、铲运机装入自卸汽车，通过干线运往生产加工区。

(2) 采矿工艺

《三合一方案》拟定采用露天开采方式，台阶自上而下开采，采用挖掘机挖掘、铲运机装入自卸汽车，通过干线运往生产加工区。

(3) 装载

《三合一方案》拟定采用 2 台型号为 SY365H 型 1.8 m³ 挖掘机、2 台型号为 LG850 型斗容 3t 装载机和 4 辆 12t 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》未明确防尘措施。

2.4.8 供配电

《三合一方案》拟定矿山用电主要是生产设备用电、生活用电、水泵等，用电负荷全部为三类负荷，采用单电源供电即可满足矿山供电要求，电源引自上许家自然村。采用两台 S9-250/10 型变压器和 2 台柴油发电机。

《三合一方案》选用容量为 250KVA 的变压器，未进行用电负荷计算。

2.4.9 防排水系统

1.供水

矿区及生产加工区附近有多个小型农业用灌溉水渠，《三合一方案》设计生产用水可直接从水渠抽取。生活用水从周边村庄引入自来水。未设计消防用水和高位水池。

2.排水

1) 地表境界外截水和排洪工程

《三合一方案》拟在拟在矿区沿各拐点和生产加工区南侧设置一圈截排水沟，总长度 406m，采用水泥预制 U 型断面，截面尺寸为 0.5×0.5m(上宽)×0.3m(下宽)，过水面积 0.25m²。

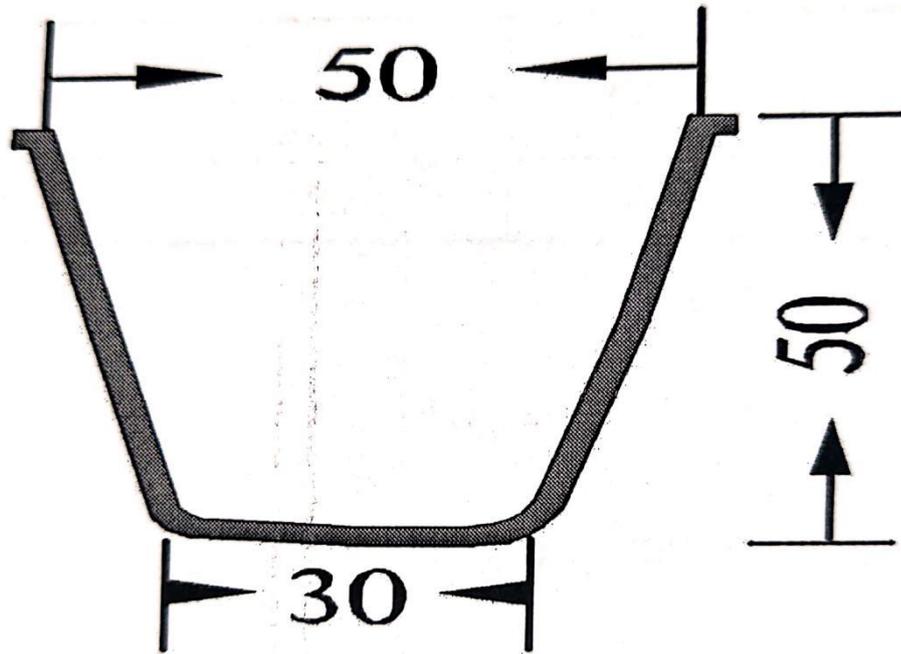


图 2-3 截水沟横断面图

2) 采场内排水

《三合一方案》未明确。

3) 沉淀池

《三合一方案》拟在 2 号拐点处设置 2 个沉砂池，矩形结构，内空尺寸为 $2.0 \times 1.5 \times 1.5\text{m}$ ，底板和侧壁采用浆砌块石。

2.4.10 排土场

矿山只有少量的剥离，能综合利用，不设置排土场。

2.4.11 主要设备

根据《三合一方案》矿山主要设备选型见表 2-2。

表 2-2 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	12t 自卸汽车	辆	4	利旧
2	挖掘机	SY365H (1.8m ³)	台	2	利旧

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
3	装载机	LG850 (3t)	台	2	利旧
4	变压器	S9-250/10 (250kvA)	台	2	利旧
6	发电机组		台	2	利旧

2.4.12 安全管理及其他

1. 安全生产组织机构

企业应成立由矿长任组长的安全生产领导小组，配备二名专职安全管理人员，制定安全生产责任制，安全生产管理制度。安全管理人员负责日常安全生产监督检查、安全隐患整改治理实施、职工安全教育和工伤事故管理等工作。

矿山应成立以矿长为组长的应急救援机构，编制应急救援预案，并按预案要求配备各相应部门及各相应专业的应急救援人员。

2. 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，拟定在册职工人数为 20 人，其中生产人员 16 人，管理及服务人员 4 人，矿山年工作 300 日，每天 1 班作业，每班 8 小时工作制度。

3. 项目投资估算

《三合一方案》拟定项目总投资估算为 954.05 万元。

4. 安全生产标准化创建工作

矿山还未开展安标化创建工作。

5. 应急预案

矿山还未编制应急预案，建议企业及时编制应急预案并评审备案。

6. 该矿还未辨识矿山存在的危险源和有害因素，未制作风险分级管控图及风险告知牌。矿山应按《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、通风单元、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。

评价方法一般宜选用安全检查表法、预先危险性分析法、类比分析法、专家评议法、事故统计分析法等定性评价方法；解析法、工程类比法、数值仿真和材料模拟、现场试验等定量评价方法对边坡稳定性、爆破震动效应等进行评价。

本矿山无爆破、边坡高度低于 40m、未发生过安全事故等。综合矿山实际情况，本次评价方法采用安全检查表法、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、产生扬尘以及装载设备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小于 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，对应地震基本烈度小于 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，工程地质属于中等，矿区总体岩性属于半坚硬，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，如果不规范开采未留安全平台等，可能会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 250mm 以上。

矿区所属地区多年平均降雨量为 1585.5mm，大雨、暴雨或大暴雨多集中在 4-6 月，其中最大日降水量 238.8 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 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 17.4℃左右，寒冷期在每年的十二月至次年的二月，最冷月为一月。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 17.4℃，最热月为七月，极端高温可达 40.2℃，连续数天均能达到 35℃以上。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 2.9m/s，东北风最为常见，瞬时极大风速 37.1m/s。因此，矿区存在大风自然灾害。

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、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，采场有通往生产加工场地的运输道路，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.粉尘及有害气体伤害

开采过程中进行铲装、运输作业引起道路的粉尘随风扬起，生产加工区产生的 CO₂、CO、SO₂ 等有害气体对人体及环境会产生有害污染，故存在粉

尘及有害气体伤害因素。

11.噪声伤害

噪音危害来源主要为设备在运转过程中的声音，如挖掘机鸣笛、汽车鸣笛、生产加工区设备运转等，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

项目设置了沉淀池、矿区外有水池等，若人员进入沉淀池或水池中，则可能发生淹溺事故。

13.高处坠落

矿山开采后将形成高陡边坡，在平台上作业的人员会发生不小心坠落的伤害事故。

综合分析：建设项目主要存在：滑坡或泥石流、暴雨、雷电、高温、大雾、大风等 6 种自然灾害危险因素；同时对周边环境存在粉尘及有害气体、车辆伤害、噪声、淹溺、高处坠落等 5 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	厂址布置在矿区范围内。	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	《工业企业总平面	矿山有必需的水源	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	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。	设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.6 条	和电源。	
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： 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；存在泥石流、滑坡、流沙等直接危害；采场无爆破作业；非风景名胜区。	不符合
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，《三合一方案》未明确。	不符合
10	产生高噪声的生产设施宜集中布置在远离人员集中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，距离人	不符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
			员住所较近。	
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》布置的道路位置不合理。	不符合
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	无排土场。	无关项
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，矿区西南边约 20m 为沈家凹村；东边直线距离约 80m 是上许家村、250m 有一法官禅寺；北侧约 240m 有一李劳村；北西侧约 278m 有曹家坂村；这些村庄加起来常住人口约 150 人。部分生活区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。除此之外 300m 范围内无其它工业企业，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 范围内无高压线电力设施，1000m 可视范围内无省道、国道和高速公路，在矿区南侧约 816m 有一衢九铁路（不在可视范围内）。

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。因区内植被较发育，在矿山开采过程中，应做好山林防火工作。

3.1.4 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，针对本单元可能存在的有害危险因素，矿山应引起重视。生产加工区位于矿区内，可能会受泥石流危害，运输道路设计不合理，除此之外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》未设计高位水池以及洒水除尘措施，但矿山存在粉尘危害，建议下一步设计应补充洒水除尘设施或高位水池等；

(4) 根据生产加工区实际布置情况，《三合一方案》布置的上山道路不合理，建议下一步重新设计；

(5) 周边村庄较多，矿山严禁机械设备夜间作业，并完善边界护栏、警示标志等安全设施，以防无关人员进入采场发生意外。

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，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。

2)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)汽车的运输过程矿岩掉落等。

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；

主要在采场边坡处容易发生坍塌滑坡事故。

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)煤储存不善，引发火灾。

本单元可能存在火灾危害场所有：

1)维修车间；

2)加油点；

3)煤堆置点。

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)装车点；2)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可产生噪声。因此，开拓运输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

<p>车辆伤害</p>	<p>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存在，甚至有人员在挖掘机的起重臂和铲斗下经过、停留。 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。 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。 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>人员伤亡、设备损坏</p>	<p>III</p>	<p>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。 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。 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>1.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； 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>	<p>人员伤亡</p>	<p>II</p>	<p>1.人员设备应远离台阶边缘。 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。 2.在道路同一竖向上，进行铲装作业。</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。 2.严禁在同一坡面上上下双层或者多</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。</p> <p>4.设备的顶棚堆放杂物。</p>			<p>层同时作业；修筑道路时，不能在道路的另一竖向上进行作业。</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	<p>1.作业人员吸烟、烤火等违章行为易引起森林火灾；</p> <p>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。</p>	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，并配备消防器材。</p>
粉尘	<p>1.开拓修路过程中未洒水降尘。</p> <p>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。</p> <p>3.运输车辆驾驶室密封条件不良。</p>	职业危害	II	<p>1.开拓修路进行土石方工程时，应坚持洒水降尘。</p> <p>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；</p> <p>3.加强运输车辆维护、保养，确保驾驶室密封条件良好。</p> <p>4.做好个人防护，必要时应佩戴防尘口罩等个体防护用品。</p>
噪音	<p>1.铲装设备工作时的噪音；</p> <p>2.汽车鸣笛。</p>	职业危害	II	<p>1.无关人员远离作业设备；</p> <p>2.驾驶员佩戴耳塞，驾驶室的玻璃应完好，确保密封可靠。</p>

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，合理布置路线。	《厂矿道路设计规范》 GBJ22-1987 第 2.1.6 条	运输道路布置不合理。	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》按三级单车道设置。	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》设置最小转弯半径不小于 15m。	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》设置最大坡度 9%。	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》宽度为 5m。	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》已明确。	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》已明确。	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》已明确。	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》已明确。	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》已明确。	符合
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》拟定一班	无关项

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
			制作业，无夜间作业。	

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》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》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。

3.3 采剥单元

3.3.1 主要危险、有害因素辨识

1.滑坡和泥石流

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；

2) 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；

3) 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。

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，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。

本建设项目中发生边坡失稳引起坍塌的地方有：采场边坡。

3.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)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。

4.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) 本项目使用挖掘机等设备，这些设备均存在机械伤害的可能。采用挖掘机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.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)本项目会使用大量的煤炭，如果保存不善，会引起煤炭着火。

可能发生火灾的场所：维修车间、加油点、煤炭堆置点。

9、粉尘

铲装运输车辆作业产生粉尘，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。

可能发生粉尘危害的场所：采场铲装作业点、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； 5.合理构筑防排水设施。
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。

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
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.挖掘机操作不当，人员违规进入作业区域	人员伤害	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.未按规范佩戴口罩、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	采剥作业不会对深部开采造成水害和其他潜在安全隐患，无排土作业和临近矿山。	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	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	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	度。		5m，挖掘机最大挖掘高度 8m。	
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，清扫平台未设置。	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》未明确。	不符合
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》已明确。	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
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 1.8 年。	该矿为老矿山
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 31.7m。	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 采剥单元评价结论

采剥单元可能存在的危险有害因素有：滑坡和泥石流、坍塌、车辆伤害、高处坠落、机械伤害、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；滑坡和泥石流、车辆伤害、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，开采方案设计的较为合理。

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》设计首采台阶为+52.5m，与矿山实际不相符，且未对首采台阶两级矿量进行核算，建议下一步重新设计首采平台并核算两级矿量。

3.《三合一方案》设计开采储量与设计不符（未考虑到周边环境和加工厂位置），建议下一步设计应重新核实能开采的实际储量。

4.《三合一方案》开采终了图的最低平台与加工生产区紧挨着形成边坡，可能会影响加工生产区的稳定，建议预留出安全平台后再跟底部平台形成边坡。

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。

矿山将采出的矿岩采用公路-汽车运输至加工生产区。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，无夜间作业。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。 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	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。

		锁，未设专人看管，未悬挂“有人作业，严禁送电”警示牌。		
	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》未明确配电房的位置	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》设置两台变压器，无一级负荷。	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 系统时应装设绝缘监视装置。	GB16423-2020 第 5.6.1.5 条	《三合一方案》未明确	不符合
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	GB16423-2020 第 5.6.1.7 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
	不低于 1.8m 的固定围栏或围墙。			
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》拟定一班制作业，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》已明确	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，变压器应采用 TN-C-S 系统、中性点接地，接地电阻不得大于 4 欧姆，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、未明确配电房的位置，建议下一步设计补充完善。

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》设置了境内截水沟、无凹陷开采。	不符合

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 238.8mm，换算成 2.76×10⁻⁶m/s；

ψ —径流系数，0.7；

F—汇水面积，约 62575m²。

经计算，洪水流量为 0.12m³/s。

2、排洪能力计算

过流能力计算： $Q'=A \times C \times (R \times i)^{0.5}$

式中：C—谢才系数， $C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}} = 43.46\sqrt{m/s}$ ；

n—糙度，0.02；

R—水力半径，0.17m；

i—排水沟比降，取 i=0.02；

经测算， $Q'=0.63\text{m}^3/\text{s} > Q$ ，本次设计的截水沟（采用 U 型断面），上宽 0.5m，深 0.5m，底宽 0.3m，断面面积 0.25m²，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. 根据《三合一方案》图纸，修筑的截排水沟在开采过程中会被采掘掉，建议下一步应重新设计截排水沟，使其能一直满足矿山排水需求。

3.6 通风单元

3.6.1 主要危险、有害因素辨识

1、粉尘

当现场通风不佳，铲装运输车辆作业会产生粉尘，生产加工区也会产生

有毒有害气体，长期被接尘人员吸入身体内，可能造成尘肺病等，因此，通风单元存在粉尘危害因素。

可能发生粉尘危害的场所：采场铲装作业点、运输道路、卸矿点等。

3.6.2 通风单元预先危险性分析

对建设项目通风单元存在的危险、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 通风单元预先危险性分析

粉尘 (有毒有害气体)	1.未按规定佩戴口罩、耳罩等； 2.长期在高粉尘环境下作业，现场通风不佳； 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；粉尘过大时应停止作业； 3.采用先进设备和工艺生产。
----------------	--	--------	----	---

3.6.3 通风单元评价结论

通风单元可能存在的危险有害因素有：粉尘和有毒有害气体等。

通过预先危险性分析，粉尘和有毒有害气体风险等级为II级。

存在问题：

1.《三合一方案》未提出相应的通风和有毒有害气体防治措施。下一步应设计建议明确。

3.7 安全管理单元

矿山应建立安全生产管理机构，配备专职的安全生产管理人员，主要负责人和安全管理人員要培训取证，制定安全生产责任制和规章制度、操作规程，对员工进行安全教育和相关技能培训，编制应急预案并报相关部门评审备案。建立并推行安全生产检查长效机制，并在建设过程中不断建立和完善。

应及时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，明确了各危险源的责任人。矿山应按《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。

3.8 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《国家安全生产监督管理总局关于印发〈金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉的通知》（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 5m，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。	运输道路重新设计，重新修筑。	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，	不是凹陷露天矿山。	不是重大生产安全

序号	重大生产安全事故隐患名称	矿山现状	判定结果
	未按照设计要求建设防洪、排水设施。		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。	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) 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》未设计高位水池以及洒水除尘措施，但矿山存在粉尘危害，建议下一步设计应补充洒水除尘设施或高位水池等。

(2) 根据生产加工区实际布置情况，《三合一方案》布置的上山道路不合理，建议下一步重新设计。

(3) 周边村庄较多，矿山严禁机械设备夜间作业，并完善边界护栏、警示标志等安全设施，以防无关人员进入采场发生意外。

2) 其它安全对策措施及建议

(1) 加工生产区可能会受到滑坡威胁，在雷雨季节应加强边坡检查，严格按设计要求预留安全平台。

(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) 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。

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》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。

(2) 《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。

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) 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》拟定首采台阶为+52.5m，与矿山实际不相符，且未对首采台阶两级矿量进行核算，建议下一步重新设计首采平台并核算两级矿量。

(3) 《三合一方案》设计开采储量与设计不符（未考虑到周边环境和加工厂位置），建议下一步设计应重新核实能开采的实际储量。

(4) 《三合一方案》开采终了图的最底平台与加工生产区紧挨着形成边坡，可能会影响加工生产区的稳定，建议预留出安全平台后再跟底部平台形成边坡。

2) 其它安全对策措施及建议

(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) 同一平台上有两台以上挖掘机作业时，其间距不得小于 50m。

(4) 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。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。

(5) 铲装机铲装作业时，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。

(6) 装载量不应超过汽车额定载重量，并不应装载不均，以免引起翻车。

(7) 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。

(8) 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。

(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。

4.4 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，变压器应采用 TN-C-S 系统、中性点接地，接地电阻不得大于 4 欧姆。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、未明确配电房的位置，建议下一步设计补充完善。

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。

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) 根据《三合一方案》图纸，修筑的截排水沟在开采过程中会被采掘掉，建议下一步应重新设计截排水沟，使其能一直满足矿山排水需求。

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。

(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 通风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》未提出相应的通风和有毒有害气体防治措施。下一步应设计建议明确。

2) 其它安全对策措施及建议

(1) 矿山应建立防尘措施，保持日常洒水降尘，时刻关注矿山风向和大小，根据实际情况调整洒水频率。

(2) 进入矿山工作的人员，应佩戴好防尘口罩。企业每年应为员工安排一次体检并留存至个人档案袋中。

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、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。

4、保存矿山技术图纸，并根据实际情况的变化及时更新。

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、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。

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。及时辨识矿山危险源和有害因素，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。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。

8、企业应及时为矿山从业人员购买安责险。

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、煤炭存放等地方，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：滑坡和泥石流、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、粉尘及有害气体、噪声与振动等 13 类。主要危险存在地点为：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、滑坡和泥石流、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》未设计高位水池以及洒水除尘措施，但矿山存在粉尘危害，建议下一步设计应补充洒水除尘设施或高位水池等。

2、根据生产加工区实际布置情况，《三合一方案》布置的上山道路不合理，建议下一步重新设计。

3、周边村庄较多，矿山严禁机械设备夜间作业，并完善边界护栏、警示标志等安全设施，以防无关人员进入采场发生意外。

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》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》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。

7、《三合一方案》拟定首采台阶为+52.5m，与矿山实际不相符，且未

对首采台阶两级矿量进行核算，建议下一步重新设计首采平台并核算两级矿量。

8、《三合一方案》设计开采储量与设计不符（未考虑到周边环境和加工厂位置），建议下一步设计应重新核实能开采的实际储量。

9、《三合一方案》开采终了图的最底平台与加工生产区紧挨着形成边坡，可能会影响加工生产区的稳定，建议预留出安全平台后再跟底部平台形成边坡。

10、《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。

11、《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。

12、《三合一方案》未提出安全警示标识要求、未明确配电房的位置，建议下一步设计补充完善。

13、《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。

14、根据《三合一方案》图纸，修筑的截排水沟在开采过程中会被采掘掉，建议下一步应重新设计截排水沟，使其能一直满足矿山排水需求。

15、《三合一方案》未提出相应的通风防尘和有害气体处理措施。下一步设计建议明确。

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：湖口恒兴建材有限公司砖瓦用页岩矿露天开采工程符合国家有关法律、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

- 0) 专家评审意见及修改回复；
- 1) 营业执照；
- 2) 采矿许可证；
- 3) 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》基建终了及首采平面图；
- 4) 《三合一方案》开采终了平面及剖面图；
- 5) 《三合一方案》第一年境界图。