

## 前 言

井冈山市东上乡大亚山花岗岩矿为井冈山市恩磊鑫石业有限公司所有，公司成立于2009年8月3日，法人代表：李孝彬，公司类型：有限责任公司（自然人独资），住所设置在江西省井冈山市东上乡大亚山村委会，经营范围为花岗岩石材开采、加工、销售。2019年7月2日换发新的营业执照，营业期限为2009年8月3日至长期。

井冈山市恩磊鑫石业有限公司井冈山市东上乡大亚山花岗岩矿为扩建项目，矿山生产规模从年生产饰面用花岗岩0.5万 $m^3$ 扩建为年生产饰面用花岗岩矿矿石量35万 $m^3$ （荒料量8.69万 $m^3$ ），企业于2019年10月委托吉安市地质队编制了《井冈山市东上乡大亚山饰面用花岗岩矿资源储量核实报告》，该报告于2020年2月通过了吉安市自然资源局评审备案，备案文号为吉市自然资储备字[2020]3号。矿山于2020年5月28日取得吉安市自然资源局划定矿区范围批复（吉市自然资采划字[2020]16号），2020年6月委托吉安市地质队编制了《井冈山市东上乡大亚山饰面用花岗岩矿矿山矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，以下简称三合一方案。

《三合一方案》设计生产规模为饰面用花岗岩矿矿石量35万 $m^3$ （荒料量8.69万 $m^3$ ），采用露天开采，公路开拓，汽车运输方式，台阶高度12m、每阶段划分10层，每层阶段高度1.2m，阶段平台宽度 $\geq 3m$ ，清扫平台宽度 $\geq 4m$ 。

矿山开采扩建工程需要履行安全设施“三同时”手续，应当按照国家有关规定进行安全条件论证和安全评价，以保证建设项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，使矿山建成后达到国家有关安全生产条件的要求。

企业为完善建设项目安全设施“三同时”手续，委托我公司承担了井

井冈山市恩磊鑫石业有限公司井冈山市东上乡大亚山花岗岩矿露天开采扩建工程的安全预评价工作。我公司成立安全评价组，进入矿山现场勘查、收集查阅建设项目的资料 and 文件。评价人员依照《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）的规定要求，编制了安全预评价报告，分析和预测了该建设项目可能存在的危险、有害因素的种类，并以定性和定量方法评价其危害程度，提出合理的切实可行的安全对策措施，预防事故和职业危害的发生。

# 目 录

1 评价对象与依据 .....	1
1.1 评价对象和范围 .....	1
1.2 评价依据 .....	1
1.2.1 法律 .....	1
1.2.2 行政法规 .....	2
1.2.3 部门规章 .....	3
1.2.4 地方性法规、地方政府规章 .....	4
1.2.5 规范性文件 .....	4
1.2.6 标准、规范 .....	6
1.2.7 建设项目技术资料 .....	8
2 建设项目概况 .....	10
2.1 建设单位概况 .....	10
2.1.1 企业概况 .....	10
2.1.2 矿山概况 .....	10
2.1.3 周边环境 .....	12
2.2 自然环境概况 .....	13
2.3 地质概况 .....	14
2.3.1 矿区地质概况 .....	14
2.3.2 水文地质概况 .....	14
2.3.4 工程地质概况 .....	16
2.3.5 矿床地质概况 .....	17

2.4 建设方案概况 .....	19
2.4.1 开采现状 .....	19
2.4.2 建设规模及工作制度 .....	19
2.4.3 总图运输 .....	20
2.4.4 开采范围 .....	20
2.4.5 开拓运输 .....	20
2.4.6 采矿工艺 .....	21
2.4.7 通风防尘系统 .....	23
2.4.8 矿山电气 .....	23
2.4.9 防排水系统 .....	23
2.4.10 排土场 .....	24
2.4.11 安全管理及其他 .....	25
3 定性、定量安全评价 .....	28
3.1 总平面布置单元 .....	28
3.1.1 总平面布置单元安全检查表评价 .....	28
3.1.2 总平面布置单元预先危险性分析 .....	30
3.1.3 矿山开采和周边环境的相互影响分析 .....	31
3.1.4 原露天采坑对本项目的影响评价 .....	31
3.1.5 总平面布置单元评价小结 .....	32
3.2 开拓运输单元 .....	32
3.2.1 开拓运输单元主要危险、有害因素辨识 .....	32
3.2.2 开拓运输单元安全检查表评价 .....	35
3.2.3 开拓运输单元预先危险性分析 .....	36

3.2.4 开拓运输单元评价结论 .....	40
3.3 采剥作业单元 .....	40
3.3.1 主要危险、有害因素辨识 .....	40
3.3.2 露天采剥作业单元安全检查表评价 .....	43
3.3.3 露天采剥作业单元预先危险性分析 .....	46
3.3.4 边坡稳定性分析 .....	51
3.3.5 评价小结 .....	56
3.4 矿山供配电设施单元 .....	56
3.4.1 主要危险、有害因素辨识 .....	56
3.4.2 供配电设施单元安全检查表评价 .....	58
3.4.3 矿山电气单元预先危险性分析 .....	59
3.4.4 矿山电气单元评价结论 .....	61
3.5 防排水单元 .....	61
3.5.1 主要危险、有害因素辨识 .....	61
3.5.2 防排水单元安全检查表分析 .....	61
3.5.3 矿区汇水量计算及排水能力验算 .....	63
3.5.4 防排水单元评价结论 .....	64
3.6 排土场单元 .....	64
3.6.1 主要危险、有害因素辨识 .....	64
3.6.1 排土场安全检查表评价 .....	66
3.6.2 排土场单元评价结论 .....	68
3.7 安全管理单元 .....	68
3.7.1 安全检查表评价 .....	68

3.7.2 管理单元评价结论 .....	70
3.8 重大危险源辨识单元 .....	71
4 安全生产对策措施及建议 .....	72
4.1 总平面布置安全对策措施及建议 .....	72
4.2 运输单元安全对策措施及建议 .....	73
4.3 露天采剥单元安全对策措施及建议 .....	74
4.4 矿山电气单元安全对策措施及建议 .....	76
4.5 防排水与防火单元安全对策措施及建议 .....	77
4.6 排土场单元安全对策措施及建议 .....	78
4.7 安全管理单元安全对策措施及建议 .....	79
4.8 其他危害的防范措施 .....	80
5 安全预评价结论 .....	81
6 附件 .....	85
7 附图 .....	85

## 1 评价对象与依据

### 1.1 评价对象和范围

评价对象：井冈山市恩磊鑫石业有限公司井冈山市东上乡大亚山花岗岩矿露天开采扩建工程。

评价范围：《采矿许可证》规定的矿区范围内，由吉安市地质队编制的《江西省井冈山市东上乡大亚山花岗岩矿矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》（以下简称三合一方案）设计范围内的开采、运输等生产及生产辅助系统（不含荒料整形加工、废石破碎选砂综合利用、场外运输及危险化学品）及周边环境情况。

评价性质：扩建工程安全预评价。

### 1.2 评价依据

#### 1.2.1 法律

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

2. 《中华人民共和国矿产资源法》（根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》第一次修正，2009 年 8 月 27 日实施）；

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

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

1 日起施行；

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

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

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

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

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

10. 《中华人民共和国安全生产法》中华人民共和国主席令第 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关于修改的决定修正，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. 《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）；

2. 《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）。

3. 《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）；

4. 《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）；

5. 《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）；

6. 《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）；

7. 《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）；

8. 《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）；

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

#### 1.2.4 地方性法规、地方政府规章

1. 《江西省采石取土管理办法》江西省人大常委会第 78 号公告，自 2006 年 11 月 1 日起施行，2018 年 5 月 31 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第三次会议修正施行；

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

3. 《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。

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

5. 《江西省消防条例》江西省第十三届人大常委会公告第 81 号公布，自 2020 年 11 月 25 日起施行。

#### 1.2.5 规范性文件

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

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

3. 《国家安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. 《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；

12. 《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；

13. 《江西省安监局、江西省国土资源厅、江西省公安厅关于印发江西省露天采石场安全生产专项整治工作方案的通知》赣安监管一字〔2014〕76号，2014年7月4日；

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。

## 1.2.6 标准、规范

### 1.2.6.1 国标（GB）

1. 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986，国家标准局 1986 年 5 月 31 日发布，1987 年 2 月 1 日起实施）；
2. 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008，中华人民共和国建设部、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 2008 年 1 月 14 日联合发布，2008 年 7 月 1 日实施）；
3. 《矿山安全标志》（GB14161-2008，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会 2008 年 12 月 11 日发布，2009 年 10 月 1 日实施）；
4. 《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）；
5. 《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）；
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. 《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 2014 年 7 月 13 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. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018，国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会 2018 年 11 月 19 日发布，2019 年 3 月 1 日实施）；

13. 《矿山电力设计标准》（GB50070—2020，中华人民共和国住房和城乡建设部 2020 年 2 月 27 日发布，2020 年 10 月 1 日起施行）；

14. 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020，2006 年 6 月 22 日发布，2021 年 9 月 1 日实施）。

15. 《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》（GB50970-2014，2014 年 10 月 1 日实施）。

#### **1.2.6.2 推荐性国标（GB/T）**

1. 《矿山安全术语》 GB/T15259-2008

2. 《个体防护装备选用规范》 GB/T11651-2008

3. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2009

4. 《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）。

### **1.2.6.3 国家工程建设标准（GB/J）**

1. 《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987，中华人民共和国国家计划委员会 1987 年 12 月 15 日发布，1988 年 8 月 1 日实施）。

### **1.2.6.4 行业标准（AQ）**

1. 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005，国家安全生产监督管理总局 2005 年 2 月 21 日发布，2005 年 5 月 1 日施行）；

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）。

4. 《型材切割机》（JB/T 9608-2013，中华人民共和国工业和信息化部 2013 年 12 月 31 日发布，2014 年 7 月 1 日实施）；

5. 《石材矿山开采设备 二维可移动圆盘式锯切机》（JB/T11115-2010 全国矿山机械标准化技术委员会 2011 年 1 月 21 日发布，2011 年 4 月 1 日实施）。

### **1.2.6.5 国家标准指导性技术文件（GB/Z）**

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

### **1.2.7 建设项目技术资料**

1. 营业执照、采矿许可证、安全生产许可证、划定矿区范围的批复；

2. 《井冈山市东上乡大亚山饰面用花岗岩矿资源储量核实报告》吉安市地质队，2019.9；

3. 《井冈山市东上乡大亚山饰面用花岗岩矿矿山矿产资源开发利用、

地质环境保护与土地复垦方案》吉安市地质队，2020.6；

4. 《井冈山市东上乡大亚山饰面用花岗岩矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书备案证明（吉市自然资储备字[2020]3号）；

5. 双方签订的安全评价合同。

## 2 建设项目概况

### 2.1 建设单位概况

#### 2.1.1 企业概况

井冈山市恩磊鑫石业有限公司为有限责任公司（自然人投资或控股），法定代表人是赵志明，成立日期为 2020 年 07 月 27 日，统一社会信用代码为：91361126MA399KEA5W，营业期限 2020 年 07 月 27 日至长期，经营范围有许可经营项目：矿产资源（非煤矿山）开采（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）；和一般经营项目：非金属矿及制品销售，非金属矿物制品制造，砖瓦制造，砖瓦销售（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）。

#### 2.1.2 矿山概况

##### 1. 项目背景

井冈山市恩磊鑫石业有限公司井冈山市东上乡大亚山花岗岩矿为老矿山，已取得安全生产许可证，证号（赣）FM 安许证字[2011]D0008 号，许可生产规模饰面用花岗岩矿露天开采，0.5 万 m<sup>3</sup>/年，有效期自 2020 年 8 月 7 日至 2023 年 8 月 6 日。

该建设项目为扩建项目，矿山生产规模从 0.5 万 m<sup>3</sup>/年扩建为饰面用花岗岩矿矿石量 35 万 m<sup>3</sup>（荒料量 8.69 万 m<sup>3</sup>），矿区范围进行了调整，企业于 2019 年 10 月委托吉安市地质队编制了《井冈山市东上乡大亚山饰面用花岗岩矿资源储量核实报告》，该报告于 2020 年 2 月通过了吉安市自然资源局评审备案，备案文号为吉市自然资储备字[2020]3 号。矿山于 2020 年 5 月 28 日取得吉安市自然资源局划定矿区范围批复（吉市自然资采划字[2020]16 号），2020 年 6 月委托吉安市地质队编制了《井冈山市东上乡大亚山饰面用花岗岩矿矿山矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方



案》，以下简称《三合一方案》。

设计生产规模为饰面用花岗岩矿矿石量 35 万 m<sup>3</sup>（荒料量 8.69 万 m<sup>3</sup>），采用露天开采，公路开拓，汽车运输方式，台阶高度 12m、每阶段划分 10 层，每层阶段高度 1.2m，阶段平台宽度≥3m，清扫平台宽度≥4m，间隔 2-3 个安全平台设置一清扫平台；每隔 60 米高度设置宽 10 米的安全平台。

矿山开采扩建工程需要履行安全设施“三同时”手续，应当按照国家有关规定进行安全条件论证和安全评价，以保证建设项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，使矿山建成后达到国家有关安全生产条件的要求。

企业为完善建设项目安全设施“三同时”手续，委托我公司承担了该扩建项目安全预评价工作。

## 2. 矿区概况

矿区位于井冈山市城区厦坪 280° 方位直距约 38 公里的东上乡大亚山村委会的小船里自然村境内，行政区划隶属井冈山市东上乡。矿区位置地理坐标（国家 2000 坐标系）：东经 113° 52′ 00″ ~113° 52′ 19″，北纬 26° 45′ 14″ ~26° 45′ 36″，划定矿区面积 0.1777km<sup>2</sup>，矿区中心坐标（国家 2000 坐标系）：东经 113° 52′ 10″，北纬 26° 45′ 25″（X=2960697;Y=38486999）。矿区由 10 个拐点圈定（表 2-1），开采深度 +864m~+680m，生产规模饰面用花岗岩矿矿石量 35 万 m<sup>3</sup>（荒料量 8.69 万 m<sup>3</sup>）。

表 2-1 划定矿区范围拐点坐标表

点号	X80	Y80	X2000	Y2000
1	2960984.22	38486962.18	2960982.86	38487079.27
2	2960889.68	38487090.19	2960888.32	38487207.28
3	2960834.00	38487123.99	2960832.64	38487241.08
4	2960507.37	38487089.71	2960506.01	38487206.80

点号	X80	Y80	X2000	Y2000
5	2960421.62	38487047.39	2960420.26	38487164.48
6	2960389.67	38486956.82	2960388.31	38487073.91
7	2960517.59	38486739.54	2960516.23	38486856.63
8	2960612.72	38486707.09	2960611.36	38486824.18
9	2960731.60	38486692.72	2960730.24	38486809.81
10	2960849.50	38486791.66	2960848.14	38486908.75
划定矿区范围面积：0.1777km <sup>2</sup> ，开采标高：+864m-+680m				

矿区距东上乡政府所在地约 6km，距龙市镇镇政府所在地 9.5km，并有乡村水泥公路相连，交通较为便利（见图 2-1 矿区交通位置图）。

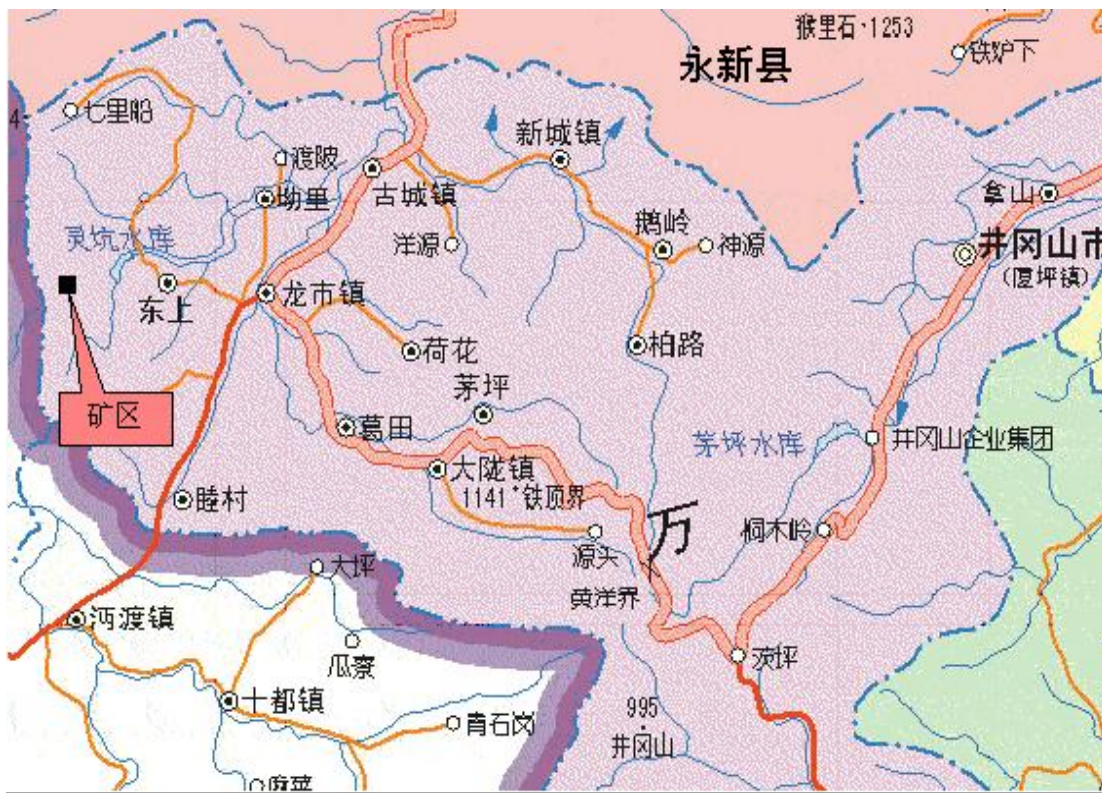


图 2-1 交通位置图

### 2.1.3 周边环境

矿区 1000m 范围内无铁路、高速公路和国道、省道通过，矿区周边 500m 范围内无高压线路，300m 范围内没有民居、学校等建筑物，矿区周边无河流，西侧分布有小沟溪地表水体。矿山西南侧约 100m 相邻井冈山市易安石

业发展有限公司大亚山花岗岩矿。两个矿山均采用机械切割开采，不进行爆破作业。

## 2.2 自然环境概况

矿区及周围为低山地貌，矿区最高海拔标高为+864米，最低海拔标高+680米左右，相对高差最大为184米。矿山生产多年，最高山坡已开采降低，现矿山最高海拔标高为+829米，最低海拔标高+680米左右，相对高差最大为149米。矿区呈北高南低的山坡地形，坡角一般在 $20^{\circ}$ ~ $40^{\circ}$ 之间，局部地段见有花岗岩峭壁。区内有小沟溪地表水体，采场位于矿区中北西侧山坡处。矿区大部分植被已破坏，仅矿区东侧少量植被覆盖，外围地表植被发育，以乔木（松树）和灌木为主。

井冈山市属亚热带湿润性季风气候，雨量充沛，光照充足，四季分明。春季阴雨连绵、夏季暴雨较多、秋季晴朗凉爽、冬季稍有冰冻小雪。据井冈山市气象局提供的2011~2019年资料，历年平均气温 $17.7^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温 $40.5^{\circ}\text{C}$ （2007年8月6日），极端最低气温 $-6^{\circ}\text{C}$ （2008年1月23日）。历年来平均降雨量为 $1728.50\text{mm}$ ，年最大降雨量为 $2363\text{mm}$ （1997年），年最小降雨量为 $1093.8\text{mm}$ （2003年）；月最大降雨量为 $532.9\text{mm}$ （1997年7月），日最大降雨量为 $188.4\text{mm}$ （1997年9月1日）。年平均日照1762小时，年平均无霜期279天，6月中旬至11月降雨量较少。区域主导风向为东南风，最低侵蚀基准面+680m，历史最高洪水位+685m。

矿区位于江西省井冈山市东上乡小船里自然村，距大亚山村委会3公里，交通较便利。境内矿产资源主要有花岗岩、石料、萤石等，极具开采价值。有电网专线至矿区，电力供应能满足矿山生产建设需求。矿山所在位置不在城市规划和自然环境保护区内，对自然景观和城乡建设不受影响。区内经济以农林业生产为主，工业不甚发达，剩余劳动力多外出打工，生活条件一般。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），该矿所在区 50 年超越概率 10%，地震动峰值加速度为 0.05g，特征周期值 0.35s，相应的地震基本烈度为 VI 度。

## 2.3 地质概况

### 2.3.1 矿区地质概况

#### 1. 地层

矿区及周围有大面积花岗岩出露，矿区外围出露奥陶系地层（O），矿区外围沟谷地带分布有第四系地层。

奥陶系（O）：主要为白色、灰白色石英岩及灰褐色～灰白色中～细粒变质砂岩和砂岩板岩等。

第四系（Q）：岩性主要为黄褐色～灰褐色～灰黑色亚砂土和砂砾石土，厚约 0～5m 不等。

#### 2. 构造

矿区内未见大断裂构造迹象。从开采情况和现场初步调查，在花岗岩出露处见有线型北西向裂隙节理构造，次为北东，存在多组节理裂隙。

#### 3. 岩浆岩

矿区内为印支期侵入花岗岩体，呈似斑状黑云母花岗岩体：肉眼观测岩石呈浅灰色、灰白色、浅肉红色中～中粗粒花岗结构，块状构造，主要矿物为钾长石（20～30%），斜长石（35～45%），石英（20～25%），黑云母（2～5%），副矿物有锆石、磷灰石、绿帘石、少量电气石、独居石、金红石、黑钨矿、锡石等。

### 2.3.2 水文地质概况

矿区为低山地貌，北高南低最高海拔 864 米，最低 666 米，高差 198 米，林木一般，杂木发育，岩石地表风化较强，矿区西侧见一条常年流水小溪，其水量受季节变化影响，暴雨时迳流速度快。其余小水系发育成树

枝状，除雨季流水外，其余为干旱。

### 1.含水层划分

1) 第四系松散岩类孔隙水：区内第四系松散堆积物为残坡积物，分布于缓山坡，覆盖层厚 1.91-6.77 米，局部 28.4 米，平均 4.65 米，由风化花岗岩砂土组成，岩石结构松散，透水性较好，受大气降水补给，动态变化较大，以片流形式排泄于沟谷中或补给基岩裂隙水。

2) 网状风化裂隙含水层：根据钻孔简易水文地质观测，风化层厚 0-23.2 米，平均 11.2 米，为矿体顶板风化花岗岩，浅部以风化网状水为主，少量构造裂隙包括断层裂隙、节理裂隙，受深部承压，富水性依裂隙发育程度不同而有较大差异，富水性弱。

3) 基岩构造裂隙含水层：矿体为完整花岗岩，构造裂隙水赋存于基岩的构造裂隙中，迳流量 0.2-3L/S，构造裂隙包括节理、断裂带等，构造闭合，富水性差，为相伴随隔水层，深部承压，富水性依裂隙发育程度不同而有较大差异，底板和矿体为同一花岗岩体，具有一定的隔水作用，其富水性与岩性、地质构造关系密切，受构造裂隙发育程度、方向及裂隙力学性质影响较大，地下水补给来源主要为大气降水，通过裂隙、断裂、节理垂直下渗，经缓慢的水平运移，以散流或股流形式排泄于沟谷低洼处。

### 2.地下水的补给、迳流、排泄

矿区地下水补给来源单一，绝大部分来源于大气降水。根据地貌形态特征，大气降水大部分岩山坡直接以地表迳流形式排泄，小部分由地表风化裂隙受大气降水补给后，向深部补给基岩裂隙水。地下水流向与地表流向一致，由高向低，由坡地向河谷迳流，以泉水形式排泄。

### 3.采坑涌水量预测

露采矿坑充水因素分析：矿区核定开采标高+680 米以上的矿体可自然排水，矿区附近无大的地表水体，松散岩类孔隙水较小，风化裂隙水、构

造裂隙水含水一般，且开采标高高于矿区侵蚀基准面，影响未来矿坑涌水的主要因素为大气降雨，受季节性因素控制，采场四周开挖排水沟可排除，故矿床充水单一，矿区水文地质条件属简单类型。

### 2.3.4 工程地质概况

矿山工程地质岩组可划分为三类：松散松软岩组、较坚硬微-半分化岩组、未风化坚硬岩组。

1、松散松软岩组：分布于矿区山体表层中，主要为地表残、坡积层和基岩强风化层，前者为砂土和坡积杂草、杂物，后者为花岗岩强风化砂土、碎块等，风化强烈，原岩原始结构多被破坏，遇水易软化，残坡积层和强风化层厚度一般 1.91-28.4 米，松散松软结构岩组岩石结构松散，胶结程度差，透水性好，野外调查未见规模较大滑坡。

2、较坚硬微-半分化岩组：分布于强风化岩组下部，为微-半风化花岗岩，呈花岗结构、块状构造，原岩特征保留，遇水不易软化。岩石经历构造运动长期风化作用，节理裂隙发育，近地表或节理裂隙岩石一般破碎，较新鲜岩石较坚硬，抗风化能力较强，根据对矿区施工钻孔中大于 10cm 的岩芯总长度统计，并结合采坑剥离区节理、裂隙统计，岩石质量指标（RQD 值）变化小，为 60%-80%之间，岩石较为完整。

3、未风化坚硬岩组：分布于微-半风化岩组下部，为未风化花岗岩，呈花岗结构、块状构造，原岩特征保留，遇水不易软化。岩石经历构造运动长期风化作用，节理裂隙发育，近节理裂隙岩石一般破碎，较新鲜岩石坚硬，抗风化能力强，根据对矿区施工钻孔中大于 10cm 的岩芯总长度统计，并结合采坑剥离区节理、裂隙统计，岩石质量指标（RQD 值）变化小，为 80%-92%之间，岩石坚硬较完整，抗压强度 100.1-100.5MPa 之间，平均 100.3MPa，抗折强度 8-8.1MPa，平均 8.08MPa，结合岩石力学性质分析，该岩石质量等级为 I 级。

据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-1991），本矿区工程地质条件划分为稳定简单类型。

### 2.3.5 矿床地质概况

#### 1. 矿床特征

矿区矿体为印支期侵入花岗岩体，分布整个矿区，根据江西省核工业地质局二六四大队实验室鉴定结果：岩石呈浅灰色，似斑状花岗结构，块状构造，硬度较大，钢针划不动，摩氏硬度约 5.5-6。岩石较新鲜，用手抚之具粗糙感。斑晶有钾长石、石英、斜长石。约占总量的 20%，粒度以 10-15mm 为主，大者可达 20-30mm。基质为细粒花岗结构，主要矿物成份为石英、钾长石、斜长石、黑云母、角闪石，粒度约 0.1-0.5mm 为主。

薄片镜下为中粗粒似斑状花岗结构，主要造岩矿物为石英、微斜长石、更-中斜长石、黑云母、角闪石。斑晶为石英、钾长石、斜长石，普遍受后期微斜长石、更长石、石英交代。石英呈它型粒状，见有较晚的细粒石英交代较早的石英、微斜长石及中-更斜长石，长石半自形板状，其世代情况与石英相似。微斜长石表面均具弱的高岭土化表面略浑浊。更-中斜长石斑晶见具环带构造，有时中心部位绢云母化十分显著，边缘较干净。黑云母呈半自形片状。角闪石不规则粒状。后二者常密切共生分布。造岩矿物及含量：石英 18-23%、微斜长石 40-45%、更-中斜长石 25-30%、黑云母 4-6%、角闪石 2%，其他少量。

根据岩石结构、构造和主要造岩矿物的组成，命名为浅灰色似斑状黑云母花岗岩。

#### 2. 矿体地质特征

矿区内矿体主要为灰白色~青灰色~黄白色中粗粒状斑状二长花岗岩。矿体呈岩珠产出，矿石块状构造，斑状~似斑状花岗岩结构。矿区范围内矿体出露标高+665m~+864m。

矿体浅部有风化层，地表残坡积层及风化～中风化～微风化层厚 0～15m 之间，局部超过 20m。

矿体节理裂隙稍发育，矿区矿体主要裂隙产状  $147^{\circ}\angle 16^{\circ}$ ，次生裂隙有  $117^{\circ}\angle 17^{\circ}$ 、 $90^{\circ}\angle 85^{\circ}$ 和  $120^{\circ}\angle 17^{\circ}$ 、 $62^{\circ}\angle 77^{\circ}$ 。裂隙密度 2～4 条/10m 之间。

矿石主要矿物为石英、钾长石、斜长石、黑云母等，次要矿物有磷灰石、磁铁矿、石榴石等。矿体含矿率为 60%，矿体荒料率 20%以上。

### （1）矿石成分、结构、构造及工业类型

矿区花岗岩石材为灰色～灰白色斑状～似斑状黑云母花岗岩。呈斑状花岗结构，致密块状构造。矿物成分主要由长石、石英及少量黑云母组成。矿石中斜长石多于钾长石，其晶体形态，为半自形板柱状、它形柱状。分布不均匀。常组成斑晶。斑晶含量 10～25%，大小一般在 1.5～5.5cm×2.5～4.0cm。其次为石英，无色、浅色、它形粒状，含量 20～25%；黑云母呈不规则聚片状，团粒，含量 5～8%，基质成分同上。斑晶与基质，矿物与矿物之间紧密相嵌，形成致密花岗结构，坚硬块状构造，形成机械力学强度较高的块状体。矿体中未见折离体，捕虏体和细脉体。岩石颜色具天然杜鹃红（井冈红）。矿石属结晶花岗岩类天然饰面石材类型。

### （2）矿石质量评述

矿区矿体经开采与钻孔揭露，浅部 5～15m 风化～中风化层为非矿体，穿过风化层，矿石质量明显好于上部。色斑、色线和空洞现象不明显，矿石结构致密。浅灰色长石及深色黑云母分布较均匀。经加工拼装在一个装饰面上颜色纯正，花纹和谐，光泽度较高，属浅红色、大花类型品种，具有较好的装饰性能。

### （3）矿石荒料率

矿区花岗岩饰面石材矿石，色斑、色线、空洞不明显。影响荒料率的主要因素为节理、裂隙的性质，产状以及节理、裂隙间距，节理裂隙率（条



/m)，即节理裂隙的发育程度和分布状况。根据矿区已开采边坡的节理、裂隙调查、统计，节理裂隙率为 0.3/m~0.4/m。但采区开采面上，见有两组节理面相互交错。矿体荒料率（Hm）为 20%。

#### （4）矿石加工技术性能

矿山自 2002 年至 2010 年开采数年，矿区花岗岩饰面石材荒料在锯、切磨、抛光、搬运过程，不易破损，具有良好的加工性能，板材率可达 20m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> 以上，达到饰面石材板材率的一般要求。

### 3.夹层分布

矿体为饰面用花岗岩，有节理、断裂、裂隙区域切不出合格方料，有岩脉、色斑、色线、包裹体处切割出的方料没有市场，销售不出，没有经济效益，需作为夹层剔除。

## 2.4 建设方案概况

### 2.4.1 开采现状

目前矿山存在 2 个老采坑 CK1、CK2，其中 CK1 位于矿区北侧，CK1 南北长约 220m，东西宽约 150m，形成的边坡角约 80°，高约 35m；CK2 位于矿区南侧，CK2 南北长约 120m，东西宽约 100m，形成的边坡角约 80°，高约 15m。矿山现已形成的边坡未留设安全平台，开采单层高度 1m，靠帮预留了 0.1m 控制最终边坡角。

矿山为扩建矿山，利旧工程为：现有上山公路、矿区北侧 80m 处的办公区、现有的矿山锯、空压机等设备。

### 2.4.2 建设规模及工作制度

#### 1. 地质储量及范围

根据吉安市地质队 2019 年 10 月编制的《井冈山市东上乡大亚山饰面用花岗岩矿资源储量核实报告》，截止 2019 年 9 月 30 日，矿山保有：332+333 类 884.89 万 m<sup>3</sup>（荒料量 219.64 万 m<sup>3</sup>）[332 类 790.27 万 m<sup>3</sup>（荒料量 196.15

万 m<sup>3</sup>），333 类 94.62 万 m<sup>3</sup>（荒料量 23.49 万 m<sup>3</sup>），三合一方案设计利用资源量 773.77 万 m<sup>3</sup>（荒料量 192.06 万 m<sup>3</sup>）。

## 2. 矿山生产规模

设计矿山生产规模为矿石量 35 万 m<sup>3</sup>（荒料量 8.69 万 m<sup>3</sup>）。

产品方案为饰面用花岗岩荒料

## 3. 矿山服务年限及工作制度

设计矿山服务年限 21 年，

工作制度：年工作日 300 天，每天 1 班，每班 8 小时。

### 2.4.3 总图运输

矿山总平面布置主要由办公区、排土场、矿山公路、生产加工区等组成。

1. 办公区：位于矿区北侧外 80m 处，主要为采矿设备停放、维修、办公生活设施等场所；

2. 矿山公路：位于矿区南侧外围连接公路；

4. 排土场：位于矿区外南东沟谷；

5. 生产加工区：为矿山老生产加工生活场地，位于南东外部 3km 处；

6. 荒料堆场：三合一方案设计荒料外运至南部 3km 处加工厂，未设置堆场。

### 2.4.4 开采范围

开采范围为划定矿区批复中 10 个拐点圈定的范围，拐点坐标详见表 2-1，开采深度为+829m~+680m 标高，开采对象为饰面用花岗岩矿体。

《三合一方案》设计开采总顺序为台阶式从上到下逐层开采的开采顺序，自上而下进行剥离和采矿作业，首采平台为+788m 平台。

### 2.4.5 开拓运输

1. 开拓运输方式

根据矿体的赋存特点及开采技术条件,《三合一方案》设计采用公路开拓—汽车运输系统,采出荒料采用公路—汽车运输至生产加工厂,矿山所产废石采用公路—汽车运输至综合利用破碎制砂厂,运输设备采用 12m<sup>3</sup> 自卸式汽车。

## 2. 路面参数

设计开拓运输道路为Ⅲ级露天矿山道路,道路主要参数为:路基宽 6m,路面宽 4m 的单向车道,最大纵坡≤9%,平均纵坡 7%,回头曲线半径 20m,缓和坡段不小于 60m,按不大于 300m 设错车道。采用泥结碎石路面,根据实际情况采取相应的护坡措施。

### 2.4.6 采矿工艺

#### 1. 开采境界

##### 1、开采境界

《三合一方案》确定露采境界边坡参数如下:

- (1) 最低开采标高: +680m
- (2) 最高开采标高: +829m
- (3) 底部境界尺寸: 长 368m, 宽 363m
- (4) 最大边坡高度 149m
- (5) 分台阶高度: 1.2m
- (6) 终了台阶高度: 12m
- (7) 台阶坡面角: 每层台阶坡面角 90°, 阶段台阶坡面角 80°
- (8) 最终边坡角: 45° -59°
- (9) 终了台阶平台宽度: 阶段平台宽度≥3m, 清扫平台宽度≥4m, 间隔 2-3 个安全平台设置一清扫平台; 每隔 60 米高度设置宽 10 米的安全平台。
- (10) 最小底盘宽度: ≥30m。

## 2. 采剥工艺

矿山设计采用露天开采方式，采用自上而下、水平分层台阶开采方法，并做到“采剥并举，剥离先行”。

### 1) 非矿剥离工艺

剥离工作主要是先清除开采阶段范围内地表的树木、杂草和其它障碍物，准备出剥离空间，然后使用挖掘机或人力剥除掉花岗岩石矿体上的覆盖土、风化层或剥掉节理裂隙发育的破碎夹层、围岩等无开采价值的花岗岩石，使花岗岩石矿体暴露出来，为采矿工作做好准备。

剥离物用装载机装入自卸汽车运往排土场或综合利用制砂厂；对松软的覆盖土、风化层可直接运往排土场堆放；剥掉的夹层、围岩及开采产生的废石直接运往综合利用制砂厂待综合利用。

### 2) 矿石开采工艺

矿石开采工艺为：机械切割、分离、铺垫层、翻倒、移位、解体及整形、装车、清碴等作业。

工艺过程简述如下：

- (1) 采用圆盘锯切割机分别锯切垂直面；
- (2) 在工作面采用轮式装载机铺设碎石土缓冲垫层；
- (3) 通过气压顶推袋和其他大型设备配合将已与原岩体分离的矩形条石翻倒；
- (4) 将条石分割成块石；
- (5) 解体采用人工打孔或机械分离，或采用手持式凿岩机进行整形。
- (6) 用大功率装载机完成荒料叉装作业；
- (7) 用装载机进行工作面清碴作业。

采矿过程应注意充分利用自然裂隙，以提高荒料率。

## 3. 矿石装载

三合一方案设计选用 1 台卡特履带式挖掘机用于剥离，7 台 180kw 圆盘锯切割机切割，4 台叉式及轮式装载机装载。

#### **2.4.7 通风防尘系统**

该矿为山坡露天开采方式，自然通风条件较好，但生产过程中仍应引起重视，通风防尘工作。

矿山设置一台 4t 洒水车为矿山道路、采场洒水降尘，在产生粉尘地点安装洒水喷雾设施，洒水降尘，尽量减少粉尘污染。操作工人必须佩带口罩等个体防护措施。

#### **2.4.8 矿山电气**

矿山设备用电主要为圆盘锯切割，次为螺杆机、凿岩机、抽排水及照明。《三合一方案》设计全矿用电设备安装容量 1760kW，生产用电设备属二级负荷，辅助生产设施为三级负荷。高压开关柜选 GCKY-1 矿用一般型，电力变压器及高压电容器选用矿用系列，未明确供电电源、配电房的设置以及变压器型号及容量等内容。

#### **2.4.9 防排水系统**

##### **1. 采场外围截水沟**

在采场上部北侧、西侧来水坡面适当位置开挖截水沟，截断地表径流，并疏引至采场外围沟谷排泄。这样既可以减轻或避免采场受山洪水的危害而造成边坡崩塌、滑坡事故，也可以减少采场的排水量。截水沟拟采用挖掘机开挖，过水断面上宽 1m、底宽 1m、沟深 1m，人工维护疏通，总长约 773m。

##### **2. 采场内部排水沟**

采矿结束后采场将形成一个以南东面低点为出口的半封闭采坑，水量较大。由于覆土松散，存在引发泥石流可能。为了减轻或避免暴雨时采场汇聚的洪水对复垦的泥土和植被的冲刷破坏，拟在采场底部设置内部排水

系统，在采场底部覆土后，在底部的四周（坡脚处）及中间开挖纵横排水沟系统，并与出口溢洪道相连通，排水沟拟采用挖机开设，人工疏通维护，过水断面为矩形 1.0 m（宽）×0.6m（深），坡脚排水沟长 1133m，中部纵横排水沟长 762m，合计底部平台排水沟长 1895m。

### 3. 矿区西、东沟谷防治措施

从矿区西侧边部通过沟谷水系防治措施如下：

(1)位于沟谷西侧的矿区范围较小，占用矿石量小，矿山考虑经济效益与成本的核算，考虑对其不进行开采破坏。

(2)在矿区边界沟谷上游约 70m 处设置截流小坝，然后布设引流金属水管或浆砌沟槽进行修建、维护、疏通排水。

矿区东侧约 60m 处沟谷：排土场布设于该沟谷，应在排土场上游约 40m 处布设截流小坝，然后布置金属水管或浆砌沟槽进行修建、维护、疏通排水。

### 4. 消防供水系统

三合一方案未明确消防供水系统，设计矿山生产、生活用水取于矿区西面约 130m 处的无名小溪，选择采场合适位置建一座 200m<sup>3</sup> 高位水池，由取水点经  $\Phi 50$  钢管扬送至水池，再自流至露采场各用水点，并回收利用切割用水。根据地质报告中水文地质条件，该溪流溪流沟谷基本常年流水，可满足生产及消防用水，建议下一步设计补充消防用水供水系统设计。

#### 2.4.10 排土场

矿区估算残坡积物粘土、砂土量为 78.30 万 m<sup>3</sup>，强-弱风化花岗岩量为 187.60 万 m<sup>3</sup>，合计剥离量 265.90 万 m<sup>3</sup>。三合一方案设计在矿区外南东侧低洼沟谷处设置排土场，预计占地面积 1.42hm<sup>2</sup>。场地基本为两面环围上游截流的平整低洼地，排土场外缘低端砌筑干砌块石挡土墙。设计挡土墙长度约 85m，采用梯形断面，顶宽 4.0m、面底宽 8.0m、高约 15m、南面高 5m，

内坡垂直，外坡比 1:0.4，基础埋深 2.0m，采用挖墙基土方和干砌块石的方式进行。排土场估算容量为 21.30 万 m<sup>3</sup>，剩余废土、废石用于矿山边生产边复垦和后期各场地复垦，道路维护和加强制砂、石料综合利用或外销。三合一方案未明确排土场排土工艺、排土场堆置要素、防洪排水设施等内容。

#### **2.4.11 安全管理及其他**

##### **1.安全管理机构设置**

矿山成立了安全生产管理机构，安全生产管理委员会负责全矿的安全生产管理工作，配有安全负责人和专职安全生产管理人员。组长：李孝彬，小组成员：兰新乾、阮华平。

##### **2.人员教育培训及取证**

主要负责人李孝彬取得了安全管理主要负责人证，证号 352227196610065611，有效期至 2023 年 12 月 7 日。安全生产管理人员兰新乾证号 352227197203023056，有效期至 2023 年 6 月 10 日，安全生产管理人员兰新乾证号 35227196503075611，有效期至 2023 年 12 月 8 日。

##### **3.专用安全设施投资**

项目总投资估算为 4856.07 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，矿山年专用安全设施投资约 60 万元，主要用于矿区复垦复绿、完善、改造和维护安全防护设施设备，开展重大危险源和事故隐患评估、监控和整改支出，安全生产检查、评价、咨询、标准化建设，配备和更新现场作业人员安全防护用品支出，安全生产宣传、教育、培训，安全生产适用的新技术、新标准、新装备的推广应用，安全设施检测检验、其他与安全生产直接相关的支出。

##### **4.劳动定员**

根据矿山设计生产规模、矿山开采技术条件和外部条件，矿山劳动定

员为 61 人，其中矿山主要管理人员 7 人，生产人员 54 人。

## 5.规章制度

1) 安全生产管理制度：

(1)安全生产责任制制度；

(2)安全目标管理制度；

(3)安全例会制度；

(4)安全生产教育和培训制度；

(5)安全生产检查制度；

(6)安全风险分级管控制度；

(7)危险源安全管理制度；

(8)重大危险源安全管理制度；

(9)安全生产档案管理制度；

(10)安全生产奖惩制度；

(11)劳动防护用品使用和管理制度；

(12)职业卫生管理制度；

(13)事故报告和调查处理制度；

(14)安全生产事故应急预案管理制度；

(15)安全生产事故应急处置制度；

(16)安全生产隐患排查及重大隐患治理情况报告制度；

(17)防排水管理制度；

(18)设备设施安全管理制度；

(19)防灭火管理制度；

(20)安全费用提取与使用管理制度；

2) 安全生产责任制：主要负责人安全生产责任制、分管安全生产负责人安全生产责任制、专职安全管理员安全生产责任制、班(组)长安全生产责



任制、采矿作业人员安全生产责任制、运输作业人员安全生产责任制、维修作业人员安全生产责任制等。

3) 操作规程:

- (1)汽车司机操作规程;
- (2)挖掘机司机操作规程;
- (3)装载机安全操作规程;
- (4)空压机操作规程;
- (5)圆盘锯操作规程
- (6)电工安全操作规程;
- (7)电焊工安全操作规程;
- (8)机修工安全操作规程;

6.应急救援

矿山已编制了安全生产事故应急预案（综合应急预案，各专项应急预案和处置方案），应急预案于 2018 年 12 月 17 日在井冈山市应急管理局进行了备案，备案号：井安监 2018（05）号。备案时间已满三年，建议重新修订、评审备案。矿山 2021 年 4 月进行了应急预案边坡坍塌应急预案演练。

### 3 定性、定量安全评价

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、重大危险源辨识单元 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

根据《三合一方案》提供的总图布置，以及区域工程地质、水文地质、环境地质、气候条件、周边人文地理环境，对采矿工业场地、辅助工业场地、相关建筑物和设备设施等总体位置选择、相互影响进行评价，方法采用安全检查表法和预先危险性分析法。

##### 3.1.1 总平面布置单元安全检查表评价

该单元采用安全检查表法进行评价，见表 3-1。

总平面布置单元安全检查表

表 3—1

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.01 条	矿山处于山林地带，符合城镇规划。	符合
2	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应利用水运，且厂址	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.5 条	矿区内有简易的乡村公路与外部相连，交通运输条件便利。	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	宜靠近适合建设码头的地段。			
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	矿山周边有必需的水源和电源。	符合
4	厂址应满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	GB50187-2012 第 3.0.8 条	工程地质和水文地质条件满足要求。	符合
5	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带；当不可避免时，必须具有可靠的防洪、排涝措施。	GB50187-2012 第 3.0.12 条	厂址不位于洪水、潮水或内涝威胁地带。	符合
6	下列地段和地区不应选为厂址： 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；无泥石流、滑坡、流沙等直接危害；周边无爆破作业；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

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
9	工业企业的建筑物、构筑物之间及其与铁路、道路之间的防火间距，以及消防通道的设置，应执行现行国家《建筑设计防火规范》等有关的规定。	GB50187-2012 第 5.1.10 条	企业的建筑物、构筑物之间的防火间距，以及消防通道的设置，按《建筑设计防火规范》规定执行。	符合
10	产生高噪声的生产设施宜集中布置在远离人员集和有安静要求的场所	GB50187-2012 第 5.2.5 条	噪声来自切割，铲装运输设备，集中布置在采场。	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）4.5.3	矿山不属于向大气排放有害气体、烟雾、粉尘的工业企业	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，并应采取防止大块石滚落等的措施；	GB50187-2012 第 6.4.2 条	矿山道路按照规范要求要求进行布置。	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	设计设置排土场不会对采场及工业场地、居民点等造成威胁。	符合

### 3.1.2 总平面布置单元预先危险性分析

该单元采用预先危险性分析法进行评价，见表 3-2。

总平面布置单元预先危险性分析表

表 3--2

危险有害因素	原因	后果	危险等级	预防方法/改进措施
坍塌	①底部松动、位移、有空洞； ②结构不稳	人员伤亡，设施毁坏	III	①建筑物构筑物地选址要坚实； ②对不稳处要加固； ③结构要合理，牢靠

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

### 3.1.3 矿山开采和周边环境的相互影响分析

矿区 1000m 范围内无铁路、高速公路和国道、省道通过，矿区周边 500m 范围内无高压线路，300m 范围内没有民居、学校等建筑物，地表无河流及大型水体，矿山西南侧约 100m 相邻井冈山市易安石业发展有限公司大亚山花岗岩矿。两个矿山均采用机械切割开采。

经评价，该项目对不利因素采取必要的安全措施，可确保矿山开采与周边环境互不影响。

### 3.1.4 原露天采坑对本项目的影响评价

矿山原存在 2 个老采坑 CK1、CK2，其中 CK1 位于矿区北侧，CK1 南北长约 220m，东西宽约 150m，形成的边坡角约  $80^{\circ}$ ，高约 35m；CK2 位于矿区南侧，CK2 南北长约 120m，东西宽约 100m，形成的边坡角约  $80^{\circ}$ ，高约 15m。原采坑边坡稳定性较好，下一步扩建开采自顶部将老采坑边坡开采至最终境界，矿山要加强边坡监测，发现隐患及时处理，确保安全生产，在老采坑边坡设置安全警示标志，车档和护栏，防止车辆、人员掉落。通过采取相应措施，原采坑对本项目产生的影响属于可

控范围。

### **3.1.5 总平面布置单元评价小结**

1. 根据总平面布置安全检查表对比，矿山建设选址及总平面布置符合安全要求。

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

3. 矿区现有老采坑 CK1 和 CK2，建议下一步设计完善老采坑的护栏、警示标志等安全设施设计。

4. 三合一方案未明确高位水池设置地点及供水泵的参数，未明确消防用水供水系统，建议下一步设计补充完善。

5. 根据《三合一方案》预测评估，露天采场开采形成的人工边坡稳定性中等，发生崩塌、滑坡的可能性中等，危害性中等，危险性大，建议企业及时委托相关单位开展灾害评估。

## **3.2 开拓运输单元**

露天矿山主要从运输方式，矿山运输线路、设备设施及安全装置，矿山运输作业过程及作业环境等方面进行安全分析与评价。重点应针对车辆伤害进行安全评价。

该单元主要采用安全检查表和预先危险性分析法。

### **3.2.1 开拓运输单元主要危险、有害因素辨识**

#### **1. 车辆伤害**

企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压造成的伤亡事故。如机动车辆在行驶中的挤、压、撞车或倾覆等事故。

在矿山修筑道路时，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，从而车辆相撞或撞到行人等。因此，开拓运输单元存在车辆伤害风险。

## 2. 高处坠落

高处坠落：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。

造成人员滑跌或高处坠落的主要原因有：

- 1) 没有按要求使用安全带、安全绳；
- 2) 没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋；
- 3) 高处作业时安全防护设施损坏；
- 4) 使用安全保护装置不完善的设备、设施进行作业；
- 5) 工作责任心不强，主观判断失误；
- 6) 作业人员疏忽大意，疲劳过度；
- 7) 照明条件不足；
- 8) 人员、设备位置不当，从台段坡面高处坠落；
- 8) 台阶坍塌，造成设备人员高处坠落；
- 9) 排土时没有人指挥，没有安全堤，或安全堤不符合技术要求，汽车卸载时可能从排土场边高处坠落；
- 10) 露天矿山的台阶、行人坡道、积水的采掘工作面、倾角较大的采掘工作面出现跑车，或人员不小心滑跌。

因此，开拓运输单元存在高处坠落风险。

## 3. 物体打击

物体打击危险是指物体在重力或其他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。

造成物体打击的原因：

- 1) 岩堆过高，岩石滚落伤人或损坏设备；
- 2) 边坡浮石未及时处理而滚落；
- 3) 台阶出现伞岩，采装时滚落矿岩块砸坏设备和伤人。

因此，开拓运输单元存在物体打击风险。

#### 4. 坍塌滑坡

在进行开拓工程时，铲装运输设备行驶在地面不稳定的区域或道路经过地质结构复杂地段，其形成高陡边坡或边坡有潜在滑坡危险。因此，开拓运输单元存在坍塌滑坡风险。

#### 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。

当铲装、运输设备油料泄漏，遇到明火或高温可导致设备发生火灾；或干旱季节长时间日照；作业人员吸烟、烤火等引发森林火灾；电源线路磨损、压破绝缘层使外壳带电，设备缺少漏电保护等防护装置。电气设备发生短路、漏电、接地、过负荷火灾事故。

#### 6. 粉尘

铲装运输车辆运行以产生粉尘，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矿石采装过程产生的粉尘对肺部造成纤维性病变，引发矽肺病等职业病。

#### 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。评价项目凿岩设备、运输车辆鸣高音喇叭也可产生噪声。因此，采剥单元存在噪声危害因素。

振动是指一个质点或物体在外力作用下围绕一个平衡位置来回重复的运动，振动通过频率、位移、速度（加速度）等对接触振动的人产生局部振动或全身振动。在生产条件下，作业人员接触振动的强度大、时间长，对机体可产生不良影响。评价项目使用的切割设备、装运设备在运行时也会产生振动，因此，采剥单元存在振动危害因素。

### 3.2.2 开拓运输单元安全检查表评价

该单元采用安全检查表法进行评价，其结果见表 3-3。

开拓运输单元安全检查表

表 3-3

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	采用公路运输开拓，布置合理。	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 15 辆以下的生产干线、支线和联络线、辅助线，可采用三级露天矿山道路。	GBJ22-1987 第 2.4.2 条	《三合一方案》采用三级露天矿山道路。	符合
3	露天矿山道路，宜采用较大的圆曲率半径。	GBJ22-1987 第 2.4.6 条	最小曲率半径为 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	GBJ22-1987 第 2.4.13 条	最大纵坡不大于 9%。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	道路生产干线、支线的最大纵坡可增加 1%。			
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	道路宽度 4m。	符合
6	不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品；驾驶室外平台、脚踏板及车斗不应载人；不应再运行中升降车斗。	GB16423-2020 第 5.3.2.2 条	三合一方案未明确	不符合
7	急弯、陡坡、危险地段应设有警示标志。	GB16423-2020 第 5.3.2.3 条	三合一方案未明确	不符合
8	山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段，外侧应设置护栏、挡车墙等。	GB16423-2020 第 5.3.2.6 条	三合一方案未明确	不符合
9	正常作业条件下，同类车不应超车，前后车距离应保持适当。生产干线、坡道上不应无故停车。	GB16423-2020 第 5.3.2.7 条	三合一方案未明确	不符合
10	自卸汽车进入工作面装车，应停在挖掘机尾部回转范围 0.5m 以外，防止挖掘机回转撞坏车辆。汽车在靠近边坡或危险路面行驶时，应谨慎通过，防止崩塌事故发生。	GB16423-2020 第 5.3.2.8 条	三合一方案未明确	不符合
11	对主要运输道路及联络道的长大坡道，应根据运行安全需要，设置汽车避让道。	GB16423-2020 第 5.3.2.9 条	三合一方案未明确	不符合
12	装车时，不应检查、维护车辆；驾驶员不应离开驾驶室，不应将头和手臂伸出驾驶室外。	GB16423-2020 第 5.3.2.11 条	《三合一方案》未明确	不符合
13	不应采用溜车方式发动车辆，下坡行驶不应空挡滑行。在坡道上停车时，司机不应离开；应使用停车制动，并采取安全措施。	GB16423-2020 第 5.3.2.14 条	《三合一方案》未明确	不符合
14	夜间装卸车地点，应有良好照明。	GB16423-2020 第 5.3.2.16 条	无夜间作业	无关项

### 3.2.3 开拓运输单元预先危险性分析

该单元采用预先危险性分析法进行评价，其结果见表 3-4。

运输单元预先危险性分析表 表 3—4

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	<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。</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.叉装机司机麻痹大</p>	人员伤亡、设备损坏	III	<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</p> <p>2.设备作业时，避免上下交叉作业。</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。严格控制挖机作业最小安全距离的落实。</p> <p>5.挖掘机、前装机铲装作业时，铲斗不应从车辆驾驶室上方通过。装车时，汽车司机不应停留在司机室踏板上或有落石危险的地方。</p> <p>6.叉装车司机工作时集中精神，认真负责，不违规操作，对叉车要经常性的保养，叉装车不带病上岗，不超载超高。</p>

	<p>意、违章操作，装载时超重超高，叉车未保养，进而造成人员车辆伤害。</p> <p>5.挖掘机和前装机在进行铲装作业时，铲斗如果从车辆驾驶室上方通过，一旦因铲斗装载过满或装载不均，导致矿(岩)块特别是较大的矿(岩)块掉落，会砸坏驾驶室顶棚，危及驾驶员安全。</p>			
<p>高处坠落</p>	<p>1.挖掘机、车辆在行走过程中与临空面的安全距离不足。</p> <p>2.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，均可能造成车辆冲出道路。</p> <p>3.指挥人员过于靠近边坡外沿，造成掉落。</p>	<p>人员伤亡</p>	<p>III</p>	<p>1.挖掘机应在稳定范围内行走，上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向，且铲斗应空载，并下放与地面保持适当距离；车辆应减速慢行，并由人指挥。</p> <p>2.道路尽可能的按照设计要求修筑，在道路危险地段设置安全警示标志，临空侧设置牢固可靠的车挡；加强驾驶员的培训，提高其安全意识和驾驶技能；加强岗前安全管理，严禁驾驶员酒后、疲劳驾驶；加强运输设备的维护保养，确保运输车辆刹车系统、转向系统性能安全可靠。</p> <p>3.开采台阶以及边坡的外沿应设置栏杆（警戒线）和警示标志。</p>

物体打击	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.修筑道路时，道路边坡浮石滚落伤人。</li> <li>2.在道路同一竖向上，进行翻石作业。</li> <li>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。</li> <li>4.设备的顶棚堆放杂物。</li> </ol>	人员伤亡	III	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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，不能在道路同一竖向上进行翻石作业</li> <li>3.因遇大雾、炮烟、尘雾和照明不良而影响能见度，或因暴风雨、雪或有雷击危险不能坚持正常生产时，应立即停止作业。</li> <li>4.不应在设备的顶棚存放杂物，并及时清除上面的石块。</li> </ol>
坍塌 滑坡	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.在修筑运输道路时，行驶在地面不稳定的区域。</li> <li>2.修筑道路时，形成高陡边坡或边坡有潜在滑坡危险的地段。</li> </ol>	人员伤亡	III	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.在路况不明地段应由人员进行勘探，在不稳定区域通过时，应采取加固措施。</li> <li>2.削坡减载、疏干排水、人工采用抗滑桩加固；边坡要定期进行安全稳定性检查，雨季尤其要加强检查，因为雨水对边坡的冲刷和浸泡，会极大地影响边坡的稳定性，甚至引发滑坡。</li> </ol>
火灾	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.作业人员吸烟、烤火等违章行为易引起森林火灾；</li> <li>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。</li> </ol>	人员伤亡	II	<ol style="list-style-type: none"> <li>加强管理，严禁乱扔烟头等；</li> <li>2.定期维护保养铲装、运输设备，并配备消防器材。</li> <li>3.加强现场管理，人员烤火时应及时熄灭。</li> </ol>
粉尘	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.开拓修路过程中未洒水降尘。</li> </ol>	职业危害	II	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.开拓修路进行土石方工程时，应坚持洒水降尘。</li> </ol>

	<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> <p>4.锯切过程中未使用供水。</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> <p>5.保证锯切过程中设备的供水。</p>
噪音	<p>1.铲装运输设备工作时的噪音。</p> <p>2.穿孔时产生噪音。</p>	职业危害	II	<p>1.无关人员远离作业设备。</p> <p>2.驾驶员关好门窗，凿岩穿孔人员，佩戴好耳塞。</p>

### 3.2.4 开拓运输单元评价结论

1. 通过预先危险性分析评价，运输单元存在物体打击、高处坠落、车辆伤害、粉尘危害、噪声和振动危害等有害因素，危险等级为II-III。

2. 三合一方案未设计详细防火措施，建议下一步设计中完善设备灭火器的配置等内容。

3. 三合一方案未明确排土作业相关规范要求，建议下一步设计进行完善。

4. 《三合一方案》未提出运输作业安全管理要求以及运输公路安全设施，建议矿山下一步设计补充避让道的设计、补充禁止超车、禁止无故停车的要求，补充设置车档、护栏，完善运输安全管理措施。。

## 3.3 采剥作业单元

露天矿山主要从地质条件、采场境界及作业环境，采掘要素、采剥方法、设备及作业过程，边坡检查与维护管理等方面进行安全分析与评价。重点应针对坍塌、高处坠落等进行安全评价。

### 3.3.1 主要危险、有害因素辨识

## 1. 坍塌和滑坡

### (1) 露天边坡滑坡和坍塌发生的原因

矿山采用机械切割开采工艺，造成滑坡和坍塌的主要原因是：

1) 台阶高度、台阶坡面角超过《金属非金属矿安全规程》的有关规定。

2) 地质构造因素对边坡稳定性影响很大，主要是工作面上覆岩层如果存在大的断层等地质构造，将造成岩体的滑移，产生大面积的塌方事故。

3) 不按作业规程操作，违章作业，留设边坡角度不符合要求，易发生塌方事故。

4) 气候因素：暴风雨、暴风雪使边坡上方的工作帮和非工作帮上方截水沟渗漏，导致径流渗入边坡使岩层滑移面增加，导致边坡失稳。

5) 由于非工作帮较长时间闲置又疏于管理，故可能出现截水沟径流渗漏、潜流的长期影响造成边坡失稳。同时边坡风化时间较长也是非工作帮失稳的危险源之一。

6) 边坡管理工作不到位，没有专人负责边帮管理。

发生场所：采场边坡。

## 2. 车辆伤害

矿山开采作业过程中，采场有轮式及叉式装载机以及运输车辆交替作业，在作业过程中，如果违章驾驶或运输道路安全设施不符合要求。这些设备可能引发车辆伤害。

发生场所：装载平台、运输公路。

## 3. 高处坠落

切割作业形成的高平台边缘未设置安全护栏，人员或车辆可能因操作不慎等原因从上部平台坠落至下部平台，均有可能引发高处坠落伤害，造成车辆设备受损或人员伤亡，因此，采剥单元存在高处坠落风险。

发生场所：采场边坡。

#### 4. 物体打击

破碎处的边坡浮石没及时处理滚落；人员违规进入采装场地，则可能砸中人员，造成伤害。因此，采剥单元存在物体打击风险。

发生场所：作业平台。

#### 5. 火灾

矿山的铲装运输设备不使用电能，运输车辆等其他燃油动力设备线路故障或其他原因也可引起火灾，违规携带易燃物品上车也会引起火灾。因此采剥单元存在火灾风险。

#### 6. 机械伤害

机械伤害是指矿山生产过程中使用的机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、刺等伤害，各类转动机械的外露传动部分和往复运动部分都有可能对人体造成机械伤害。矿山使用的圆盘锯如与人体发生接触会造成严重的机械伤害，发生场所：切割作业平台。

#### 7. 粉尘

铲装运输车辆运行以产生粉尘，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。

#### 8. 噪声振动

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

振动是指一个质点或物体在外力作用下围绕一个平衡位置来回重复的运动，振动通过频率、位移、速度（加速度）等对接触振动的人产生局部振动或全身振动。在生产条件下，作业人员接触振动的强度大、



时间长，对机体可产生不良影响。评价项目使用的凿岩设备、装运设备在运行时也会产生振动，因此，采剥单元存在振动危害因素。

### 3.3.2 露天采剥作业单元安全检查表评价

根据《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》（GB 50970-2014）《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）等标准编制安全检查表，对采剥单元进行符合性评价，其结果见表 3-5。

露天采剥作业单元安全检查表 表 3-5

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
1	装饰石材矿山露天开采顺序应由上而下分台阶开采，并应遵循“采剥并举，剥离先行”的原则。	GB 50970-2014 第 5.1.2 条	《三合一方案》设计开采顺序为台阶式从上到下逐层开采。	符合要求
2	装饰石材矿山的开采应优先采用机械锯切法。使用爆破方法时，应采用控制爆破方法。	GB 50970-2014 第 5.1.4 条	《三合一方案》采用机械锯切法，不进行爆破	符合要求
3	装饰石材矿山的设计回采率不应小于 90%。	GB 50970-2014 第 5.1.7 条	《三合一方案》设计回采率 90%	符合要求
4	采用公路开拓运输时，露天采场的最小底宽不应小于 40m；采用起重机开采时，露天采场的最小底宽不应小于 20m。	GB 50970-2014 第 5.2.1 条	《三合一方案》采用公路开拓运输，最小底盘宽度 $\geq 30m$	不符合
5	装饰石材矿山安全平台的宽度应大于 3m。	GB 50970-2014 第 5.2.2 条	《三合一方案》设计安全平台宽度 $\geq 3m$ 。	符合要求
6	装饰石材矿山清扫平台的宽度不宜小于 6m，每隔 2 个或 3 个安全平台应设置 1 个清扫平台。	GB 50970-2014 第 5.2.2 条	《三合一方案》设计清扫平台宽度为 $\geq 4m$ 。	不符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
7	装饰石材矿山最终台阶的高度不应大于20m。	GB 50970-2014 第 5.2.2 条	《三合一方案》设计台阶高度 12m。	符合要求
8	装饰石材矿山设计荒料率不宜低于 18%。	GB 50970-2014 第 5.3.2 条	《三合一方案》设计荒料率为 25.24%，大于 18%	符合
9	矿山生产由山坡露天开采转入凹陷开采时应进行生产能力验证。	GB 50970-2014 第 5.3.3 条	矿山不存在凹陷开采	无 关 项
10	各种开采设备适宜的开采台阶高度： 金刚石串珠锯 4~20m； 臂式锯石机 2~10m； 矿山圆盘锯石机 0.2~2m； 台架式凿岩机 2~6m； 火焰切割机≤6m。	GB 50970-2014 第 5.4.2 条	《三合一方案》设计矿山圆盘锯石机，开采高度 1.2m	符合
11	不同开采方法的单机设备的最小工作线长度： 金刚石串珠锯开采 5m； 排孔劈裂法开采 10m； 圆盘锯石机或臂式锯石机开采 30m。	GB 50970-2014 第 5.4.4 条	《三合一方案》设计采用圆盘锯石机，未明确最小工作线长度	不 符 合
12	使用矿山圆盘锯石机、金刚石串珠锯或臂式锯石机开采时，最小工作平台宽度不应小于 30m；使用其他开采方法时，最小工作平台宽度不应小于 20m。	GB 50970-2014 第 5.4.6 条	《三合一方案》最小平台宽度≥30m	符合
13	开采台阶坡面角可为 90° 或与节理裂隙倾向一致。	GB 50970-2014	《三合一方案》设计坡面角为 90°	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
		第 5.4.7 条		
14	采剥和排土作业不应对深部开采或邻近矿山造成水害或者其他危害。	GB16423-2020 第 5.1.6 条	本项目采剥和排土作业不会对相邻矿山造成影响。	符合要求
15	露天坑入口和露天坑周围易于发生危险的区域应设置围栏和警示标志,防止无关人员进入。	GB16423-2020 第 5.1.8 条	《三合一方案》未在露天坑入口和露天坑周围易于发生危险的区域设置围栏和警示标志。	不符合
16	多台阶并段时并段数量不超过 3 个,且不应影响边坡稳定性及下部作业安全。	GB16423-2020 第 5.2.1.3 条	《三合一方案》未设计多台阶并段	无关项
17	多台铲装设备在同一平台上作业时,铲装设备的间距:汽车运输时,应不小于设备最大工作半径的 3 倍,且不小于 50m。	GB16423-2020 第 5.2.3.5 条	《三合一方案》未明确。	不符合
18	上、下台阶同时作业时,上部台阶的铲装设备应超前下部台阶铲装设备;超前距离不小于铲装设备最大工作半径的 3 倍,且不小于 50m。	GB16423-2020 第 5.2.3.6 条	《三合一方案》未明确。	不符合
19	露天采场工作帮应每季度检查 1 次,运输或者行人的非工作边坡每半年检查 1 次。	GB16423-2020 第 5.2.4.6 条	《三合一方案》未明确	不符合
20	矿山应制定针对边坡滑塌事故的应急预案。	GB16423-2020 第 5.2.4.7 条	《三合一方案》未明确。	不符合
21	石材开采禁止使用硇室爆破;矿体内应用锯切法掘进、回采;露天剥离、开拓堑沟以及开采特殊赋存的矿体,采用炸药爆破应进行论证,并应遵守 GB6722 的有关规定。	GB16423-2020 第 7.3.1 条	本项目未设计爆破作业。	无关项

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
22	采场最终边坡角应满足安全生产的要求，并在设计阶段进行论证。	GB16423-2020 第 7.3.3 条	《三合一方案》未进行论证	不符合
23	开采台阶高度不应大于 10m；最终台阶高度应根据岩体节理裂隙发育程度、岩体稳定性由设计确定，但不应大于 20m。	GB16423-2020 第 7.3.5 条	《三合一方案》设计台阶高度为 12m，分台阶高度为 1.2m。	符合
24	最小工作平台宽度应满足长条块石翻倒、解体、整形、装运、清碴等工序的作业；高台阶开采时工作平台宽度应不小于 20m；开采台阶的外沿应设置栏杆和警示标志。	GB16423-2020 第 7.3.6 条	《三合一方案》设计最小工作平台宽度 30m。	符合
25	荒料堆高不应超过 3 层	GB16423-2020 第 7.3.8 条	《三合一方案》未明确。	不符合
26	圆盘锯操作应遵守 GB16423-2020 第 7.3.12 条规定。	GB16423-2020 第 7.3.12 条	《三合一方案》未明确。	不符合
27	荒料叉装车操作应遵守 GB16423-2020 第 7.3.13 条规定。	GB16423-2020 第 7.3.13 条	《三合一方案》未明确。	不符合

### 3.3.3 露天采剥作业单元预先危险性分析

该单元采用预先危险性分析法进行评价，其结果见表 3-6。

露天采剥作业单元预先危险性分析表 表 3-6

危险有害因素	原因	结果	危险等级	对策措施
车辆伤害	1.挖掘机在工作状态下或移动时，人员在挖掘机的起重臂和铲斗下经过、停留，可能被挖掘机碰伤、撞伤，或者被从工作面滚落的或从铲斗上掉	人员伤亡	III	1.加强现场安全管理和指挥，采掘、运输、排土和其他机械设备作业时，其底部不应有人停留或通行。 2.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>落的矿(岩)块砸死、砸伤。</p> <p>2.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>3.设备移动时,如果人员上下,可能会发生人员被挤压、碰撞或跌落而伤亡的事故。</p> <p>4.铲装平台宽度不符合设计要求,导致铲装运输设备的运转相互影响。</p> <p>5.叉装机司机麻痹大意、违章操作,装载时超重超高,叉车未保养,进而造成人员车辆伤害。</p> <p>6.铲装运输设备的驾驶员违章驾驶如超速倒车等。</p> <p>7.低能见度导致载重汽车驾驶员的视距不能满足要求,采场内作业时,很可能发生撞车、翻车、坠车等事故。</p> <p>8.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</p>		<p>3.设备移动时,不应上下人员。</p> <p>4.铲装平台宽度应符合设计要求。</p> <p>5.两台以上挖机在同一平台或者上下平台同时作业时,应保证安全距离不低于 50m。</p> <p>6.加强安全管理,严禁从业人员酒后、疲劳驾驶、超速、超载等违章行为。</p> <p>7.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>8.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> <p>9.叉装车司机工作时集中精神,认真负责,不违规操作,对叉车要经常性的保养,叉装车不带病上岗,不超载超高。</p>
---	--	--

	(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。			
高处坠落	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 凿岩作业场地面积不足, 凿岩作业过程中容易发生坠落事故。</li> <li>2. 钻机凿岩作业时未与台阶坡顶线保持足够的安全距离。</li> <li>3. 钻机靠近台阶边缘行走时, 其突出部分未台阶坡顶线保持足够的安全距离。</li> <li>4. 安全员对采场进行巡查时, 踏空。</li> <li>5. 挖掘机尾部平衡装置外端的垂直投影到台阶坡底的水平距离过小, 挖掘机重斗转向卸载点时, 其尾部平衡装置可能高速碰撞边坡, 造成挖机倾覆坠落。</li> </ol>	人员伤亡	III	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 凿岩平台宽度不得小于 4m。</li> <li>2. 潜孔钻作业时与台阶坡顶线至少保持 2.5m 的安全距离。</li> <li>3. 钻机行走时, 钻机外侧突出部分至台阶坡顶线的最小距离为 3m。</li> <li>4. 加强安全教育培训, 提高从业人员的安全意识和; 制定各个岗位作业指导书, 并定期进行学习。</li> <li>5. 挖掘机工作时, 其平衡装置外型的垂直投影到台阶坡底的水平距离, 应不小于 1m。</li> </ol>
物体打击	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 边坡浮石滚落伤人。</li> <li>2. 在同一坡面上下双层或者多层同时作业 (在同一坡面上, 上部凿岩、清理浮石, 下部装运)</li> <li>3. 接近露天矿边界, 引起边界附近的松石滚落, 导致在采场作业的人员受到伤害。</li> <li>4. 能见度低作业, 采场作业人</li> </ol>	人员伤亡	III	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 矿山上部需要剥离的, 剥离工作面应超前开采工作面 4m 以上。应当对坡面进行安全检查, 发现工作面有裂痕, 或者在坡面上有浮石、危石和伞檐体。可能塌落时, 相关人员应当立即撤离至安全地点, 并采取可靠、安全的预防措施。</li> <li>2. 严禁在同一坡面上下双层或者多层同时作业。</li> </ol>

	<p>员不能及时发现作业场所的危险因素(如边坡上有浮石、误人爆破危险区)。</p> <p>5.设备的顶棚堆放杂物。</p> <p>6.叉装机装荒料不稳，荒料掉落造成的物体打击。</p>			<p>3.露天矿边界上 2m 范围内，可能危及人员安全的树木及其他植物、不稳固材料和岩石等，应予清除。露天矿边界上覆盖的松散岩土层厚度超过 2m 时，其倾角应小于自然安息角。</p> <p>4.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>5.不应在设备的顶棚存放杂物，并及时清除上面的石块。</p> <p>6.荒料装车时，货叉应尽可能放低、缓慢卸载；铲装荒料时应垂直荒料长度方向叉进，不得斜叉。</p>
坍塌	<p>1.底部掏采形成“伞檐”。</p> <p>2.未经技术论证，任意开采或破坏矿(岩)柱，导致其承载能力下降，极易引发大面积滑坡和塌陷事；</p> <p>3.未按设计要求选址排土场和排土作业。</p> <p>4.台阶高度、坡度不符合设计要求。</p> <p>5.荒料堆积过高，可能发生坍塌危险。</p>	人员伤亡	IV	<p>1.露天开采应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采，并坚持“采剥并举，剥离先行，的原则。</p> <p>2.设计规定保留的矿(岩)柱、挂帮矿体，在规定的期限内，未经技术论证不应开采或破坏。</p> <p>3.禁止直接将剥离物堆放在露天开采境界附近。</p> <p>4.按照设计的台阶高度和坡度进行作业。</p> <p>5.荒料堆高不应该超过 3 层。</p>
火灾	<p>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>定期维护保养铲装、运输设备，并配备消防器材。</p>

机械伤害	<p>设备运转时，如果人员对其转动部分进行检修、注油和清扫等工作，很容易造成作业人员的肢体、衣服、所使用的工具被卷入设备的转动部位，从而导致作业人员伤亡。</p>	人 员 伤 亡	II	<p>使用凿岩、锯切设备，运输、排土和其他机械设备，设备运转时，不应对其转动部分进行检修、注油和清扫。</p>
触电	<p>雷雨等恶劣天气作业，造成雷击触电。 2.使用锯切设备过程发生触电，造成伤亡事故。</p>	人 员 伤 亡	II	<p>雷雨等恶劣天气禁止作业；使用的锯切设备接地可靠，加强电线、电器的检查，及时更换磨损严重或存在漏电可能的电线、电器。</p>
其他伤害	<p>1.钻机在爬坡或下坡时，坡角超过钻机的技术爬坡能力。 2.挖掘最后一个采掘带时，台阶上正对挖掘机作业范围的第一排孔位上如有钻机作业或停留，钻机可能处于坡顶线附近的不稳定区域内。 3.铲斗卸矿时，因矿块自由落体高度大，其与车斗接触时的冲击力也大，导致车辆剧烈震动，从而震伤司机，砸坏车辆。 4.利用挖掘机铲斗处理粘厢车辆，很容易由于控制不好对车辆造成损害，对车辆司机造成震伤。 5.挖掘机重斗转向卸载点时，其尾部平衡装置可能高速碰撞边坡，造成挖掘机平衡装置</p>	人 员 伤 亡	III	<p>1.钻机移动时，机下应有人引导和监护。钻机不宜在坡度超过 15°上行走；如果坡度超过 15°，应放下钻架，由专人指挥，并采取防倾覆措施。 2.装车时铲斗不应压碰汽车车帮，铲斗卸矿高度应不超过 0.5m，以免震伤司机，砸坏车辆。 3.不应用挖掘机铲斗处理粘厢车辆。 4.应确保挖掘机尾部平衡装置外端的垂直投影到台阶坡底的水平距离符合要求；作业时，由安全管理人员在安全地点进行观察和指挥。</p>



	损坏，并因此导致挖掘机倾翻，危及挖掘机司机和运输车辆及其驾驶员的安全。或者即使挖掘机不倾翻，碰撞过程也会引起挖掘机剧烈抖动，导致挖掘机司机伤亡，或铲斗中的矿(岩)撒落伤及运输设备驾驶员或附近作业人员。			
粉尘	凿岩、铲装、运输、切割作业产生粉尘	健康受损	II	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.配戴防护用品。</li> <li>2.凿岩时，采用湿式凿岩。</li> <li>3.切割时和铲装时，要对现场进行喷雾降尘。</li> <li>4.汽车运输道路，经常洒水抑尘或喷洒抑尘剂。</li> </ol>
噪声振动	凿岩、铲装、运输、切割作业产生噪声与振动	健康受损	II	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.无关人员远离作业设备；</li> <li>2.驾驶员佩戴耳塞，驾驶室的玻璃应完好，确保密封可靠。</li> </ol>

### 3.3.4 边坡稳定性分析

根据三合一方案，设计开采标高+680m~+829m，采矿分台阶作业，总共 12 个台阶，自上而下，逐阶段进行开采，台阶高 12m，每个台阶划分 10 层，每层阶段高度 1.2m，安全平台宽度 $\geq 3m$ ，清扫平台宽度 $\geq 4m$ ，最终边坡角为  $45^{\circ} - 59^{\circ}$ ，边坡主要为未风化坚硬岩组花岗岩边坡。

本次稳定分析选取矿区北侧的边坡剖面线进行稳定性分析。

#### 1.边坡安全系数

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

### 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

### 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

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）表 3.0.9 矿山最终边坡高度为 149m，边坡工程安全等级为 II，确定矿山边坡的最小安全系数。

### 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VII度，设计基本地震加速度值为0.10g，矿山无爆破作业，为荷载组合I，矿山西北侧边坡工程安全等级为II级，故矿山北侧边坡安全系数应大于1.2。

## 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，选取边坡参数。

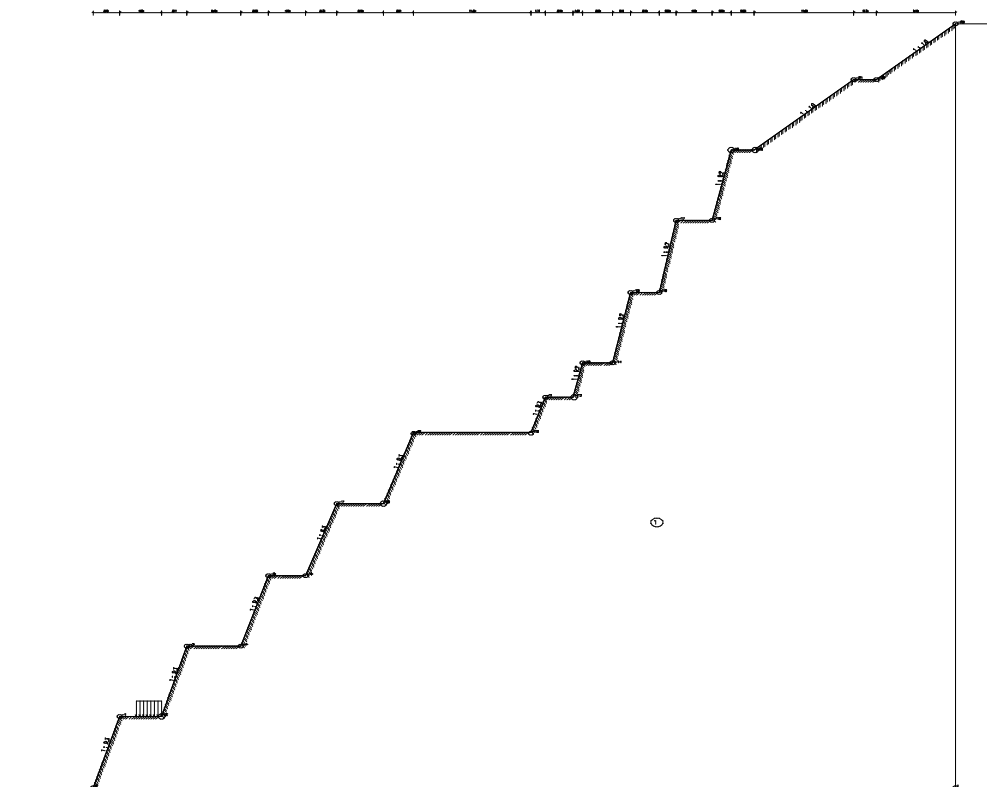
### 岩体物理力学参数

岩体基本质量级别	重力密度 $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	抗剪断峰值强度		变形模量 E (GPa)	泊松比 u
		内摩擦角 $\phi$ (°)	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<sup>3</sup>，确定岩体基本质量级别为III，内摩擦角取39°，粘聚力取0.7MPa。

下面运用北京理正7.0计算剖面的稳定性：

[计算简图]



[控制参数]:

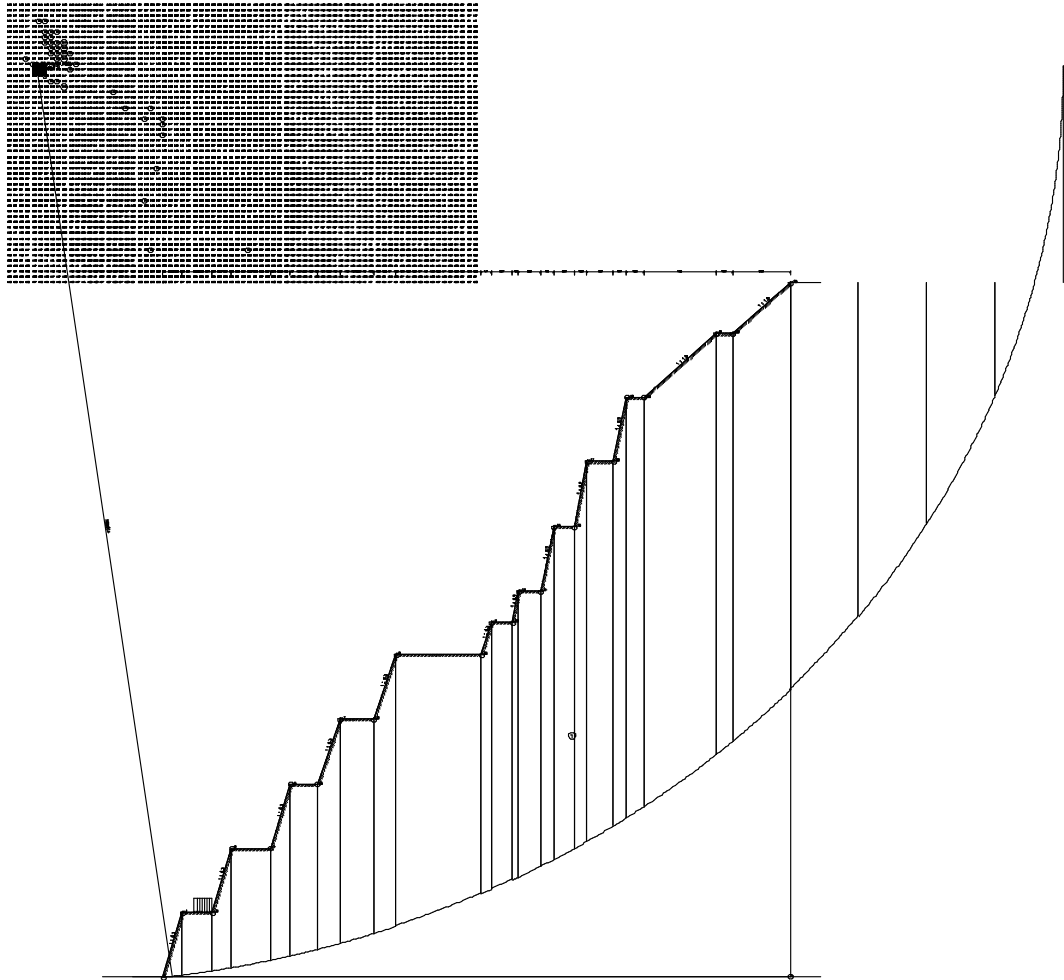
采用规范: 通用方法  
计算目标: 安全系数计算  
滑裂面形状: 圆弧滑动法  
不考虑地震

[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: 当下滑力对待  
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：

最不利滑动面：

滑动圆心 = (-16.347, 163.775) (m)

滑动半径 = 164.589(m)

滑动安全系数 = 1.31

经计算剖面的稳定性为 1.31，大于 1.2，稳定性计算结果处于临界状态，建议在下一步的初步设计时对矿山开采边坡要素进行优化，并重新进行边坡稳定性计算分析，确保边坡的稳定性。

### 3.3.5 评价小结

1. 通过预先危险性分析，采剥单元主要存在车辆伤害、物体打击、高处坠落、坍塌、火灾、机械伤害、触电、其他伤害、粉尘、噪声振动等 10 项危险有害因素。其中，坍塌的危险等级为 IV 级；车辆伤害、物体打击、高处坠落、其他伤害的危险等级为 III 级；火灾、机械伤害、触电、粉尘、噪声振动的风险等级为 II 级。

2. 三合一方案未明确采场边坡检查的要求与检测制度，未提出针对边坡滑坡的应急预案，建议下一步设计补充完善。

3. 三合一方案中未对最终边坡参数进行安全设计论证，建议下一步设计论证。

4. 三合一方案未对开采设备、铲装设备、工作面等相关的安全措施进行说明，建议下一步设计补充完善。

5. 三合一方案未对首采台阶两级矿量进行核算，建议下一步设计进行完善。

6. 《三合一方案》设计开采参数中采场最小底宽 30m, 清扫平台  $\geq 4\text{m}$ ，不符合规范要求，未明确最小工作线长度，没有对圆盘锯、叉装车相关规定进行说明，未明确围栏和警示标志、荒料堆置、的要求，未提出编制边坡滑塌事故的应急预案的要求，建议下一步设计补充完善。

7. 建议在下一步的初步设计时对矿山开采边坡要素进行优化，并重新进行边坡稳定性计算分析，确保边坡的稳定性。

## 3.4 矿山供配电设施单元

该单元主要从矿山电源及供配电方案、总降压变电所及配电站布置、电气设备装备等方面进行安全分析与评价。重点应针对供电电源可靠性进行安全评价。

### 3.4.1 主要危险、有害因素辨识

### 1.触电

矿山拟采用切割机、吊运设备和供气设备的动力均为电力驱动的设备，矿山加工系统及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；当架设的导线线路经过区域与地面的距离低于6.5m时，也可能存在触电的危险。因此，生活、办公区存在触电的风险。

同时，采场内以及办公生活区等户外宽阔地带，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。

### 2.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将来用电设备较多、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。因此，供配电设施单元存在火灾风险。

### 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。

### 4.雷击

室外变配电系统、配线、构架有遭受雷击的可能性，若防雷设计不合理，接地电阻值不符合要求，则雷电过压在雷电波及范围内会严重破坏建筑物及设备设施，并可能危及人身安全，可能导致接触电压或跨步电压的触电事故，电流的热效应还能引起电气火灾及爆炸

### 3.4.2 供配电设施单元安全检查表评价

该单元采用安全检查表法进行评价，见表 3-7。

供配电设施安全检查表

表 3—7

评价单元	检查项目及内容	依据标准	检查结果
供配电设施单元	<p>1.主变电所设置应符合下列规定：</p> <p>1.1 设置在爆破警戒线以外；</p> <p>1.2 距离准轨铁路不小于 40m；</p> <p>1.3 远离污秽及火灾、爆炸危险环境和噪声、震动环境；</p> <p>1.4 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；</p> <p>1.5 地面标高应高于当地最高洪水位 0.5m 以上。</p>	<p>《GB16423-2020》 中 5.6.1.1</p>	《三合一方案》未明确
	<p>2.主变电所主变压器设置应遵守以下规定：</p> <p>2.1 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；</p> <p>2.2 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。</p>	<p>《GB16423-2020》 中 5.6.1.2</p>	矿山无一级负荷
	<p>3.夜间工作时，下列地点应设照明装置：</p> <p>3.1 空气压缩机和水泵的工作地点；</p> <p>3.2 带式输送机、斜坡提升线路以及相应的人行梯或人行道；</p> <p>3.3 汽车装载处、排土场、卸车线；</p> <p>3.4 调车站、会让站。</p>	<p>《GB16423-2020》 中 5.6.3.1</p>	《三合一方案》设计矿山一班作业，无夜间工作。



评价单元	检查项目及内容	依据标准	检查结果
	<p>4.下列场所应设置应急照明：</p> <p>4.1 变配电所；</p> <p>4.2 监控室、生产调度室、通信站和网络中心；</p> <p>4.3 矿山救护值班室。</p>	《GB16423-2020》 中 5.6.3.3	《三合一方案》未明确
	<p>5.采场架空线路的下列位置应装设避雷装置：</p> <p>5.1 采场供电线路与横跨线或纵架线的连接处；</p> <p>5.2 多雷地区的高压设备进线电缆与横跨线或纵架线的连接处；</p> <p>5.3 排土场高压设备进线电缆与架空线的连接处。</p>	《GB16423-2020》 中 5.6.4.1	《三合一方案》未明确
	<p>6.主变电所应符合下列规定：</p> <p>6.1 有防雷、防火、防潮措施；</p> <p>6.2 有防止小动物窜入的措施；</p> <p>6.3 有防止电缆燃烧的措施；</p> <p>6.4 所有电气设备正常不带电的金属外壳应有保护接地；</p> <p>6.5 带电的导线、设备、变压器、油开关附近不应有易燃易爆物品；</p> <p>6.6 电气设备周围应有保护措施并设置警示标志。</p>	《GB16423-2020》 中 5.6.5.2	《三合一方案》未明确

### 3.4.3 矿山电气单元预先危险性分析

该单元采用预先危险性分析法进行评价，其结果见表 3-8。

矿山电气单元预先危险性分析表

表 3—8

危险	原因	结果	危险	对策措施
----	----	----	----	------

有害			等级	
机械伤害	1.人员触及电气设备转动部位； 2.机械突出部位 无防护	人 员 伤 亡	III	1.电气设备转动部位加强防护措施 2.机械突出部位设置防护
火灾	1.由于电气线路或设备设计不合理； 2.安装存在缺陷； 3.运行时短路、过载、接触不良、铁芯短路、散热不良。漏电等导致过热。 4.电热器具和照明灯具形成引燃源； 5.电火花和电弧	人 员 伤 亡 财 产 损 失	III	3.建立防火制度、备足消防器材；2、工业场地及车间变压器、控制室、电气室等应该设置自动报警系统和干粉灭火器； 4.输电线路通过易燃材料的部位应采取有效的防止 漏电或短路措施；5.严禁将易燃易爆器材存放在电缆接头或接地极附近，以防电火花引起火灾；6.对电缆采用分层敷设；7.采用阻燃电缆，并在电缆进出口处设置防火墙；8.制定火灾事故应急预案并定期演练
触电（或雷击）	1.设备或线路漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘损坏、PE 线段线； 2.无安全技术措施，或安全技术措施失效； 3.电工或机电设备操作失误或违章作业； 4.电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善。 5.雷雨天在室外作业	人 员 伤 亡 设 备 损 坏	III	1.加强作业人员安全教育培训，提高人员素质；2.采用漏电、接地过流保护； 3.加强安全检查，及时处理安全隐患； 4.不得带电搬运设备；5.配备绝缘工具； 6.电气设备可能触及人的裸露带电部分，均应设保护罩。7.严格按作业规程操作；8.总降压变电站应采取独立的避雷系统保护，接地电阻小于 10 欧姆； 9.雷雨天严禁室外作业
容器爆炸	1.压力容器限压装置失灵； 2.压力容器材质损坏； 3.违章作业	人 员 伤 亡 财 产 损 失	III	1.加强安全教育，提高人员素质； 2.按规定定期校验压力容器限压装置； 3.严格按操作规程作业； 4.加强安全检查，及时消除隐患； 5.作业人员严格按操作规程操作
噪声	电气设备运转产生噪声与振动	人 员	II	1.作业人员采取防护措施；

与振动		健康受损	2.采用加减振垫、设置隔音间等减振、降噪措施。 3.缩短作业时间
-----	--	------	-------------------------------------

### 3.4.4 矿山电气单元评价结论

1. 通过预先危险性分析评价，矿山电气单元存在机械伤害、火灾、触电（雷击）、噪声与振动等危险有害因素，危险等级为II—III。

2. 三合一方案没有对供电负荷进行计算及未对相应的安全设施进行设计，建议下一步设计完善补充。

3. 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。

4. 三合一方案缺少供电系统图，建议下一步设计进行补充。

## 3.5 防排水单元

露天矿山应结合矿山的地形地貌、气象、水文地质条件和涌水量等基本情况，主要从露天采场的排水系统及排水能力、防洪措施等方面采用了安全检查表分析法和预先危险性分析法进行安全分析与评价。

### 3.5.1 主要危险、有害因素辨识

防排水单元中主要危险因素有可能因山洪、雨水冲刷等造成采场边坡坍塌，发生滑坡泥石流等。因此，防排水单元存在主要危险有害因素为滑坡、泥石流等灾害。

### 3.5.2 防排水单元安全检查表分析

防排水单元运用安全检查表分析法进行评价，其结果见表 3-9。

防排水单元安全检查表评价表

表 3-12

评价单元	检查项目及内容	依据标准	检查结果
防排水	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	《GB16423-2020》中 5.7.1.1	矿区水文地质条件简单

评价单元	检查项目及内容	依据标准	检查结果
水单元	条件复杂或有洪水淹没危险的应配备专职水文地质人员		
	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》中 5.7.1.2	《三合一方案》符合
	3.露天矿山应采取下列措施保证采场安全： 3.1 在采场边坡台阶设置排水沟； 3.2 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》中 5.7.1.3	《三合一方案》符合
	4.露天矿山应按照下列要求建立防排水系统： 4.1 受洪水威胁的露天采场应设置地面防洪工程； 4.2 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； 4.3 凹陷露天坑应设机械排水或自流排水设施； 4.4 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》中 5.7.1.4	矿区西侧，北侧境外地形比境内高，三合一方案设置截水沟，矿山不会形成凹陷开采
	5.机械排水设施应符合下列规定： 5.1 应设工作水泵和备用水泵；工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量，全部水泵应能在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量； 5.2 应设工作排水管路和备用排水管路。工作排水管路应能配合工作水泵在 20h 内排出一昼夜正常涌水量；全部排水管路应能配合工作水泵和备用水泵在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。 任意一条排水管路检修时，其他排水管路应能完成正常排水任务	《GB16423-2020》中 5.7.1.5	矿山最终境界不会形成凹陷开采，采用自流排水，不设置机械排水

### 3.5.3 矿区汇水量计算及排水能力验算

#### (一) 截水沟排水能力计算

矿区属丘陵地形，地表水不发育，矿体位于当地侵蚀基准面以上，可自然排水。矿山设计为露天开采，未揭露含水层，故地下水对矿床补给微弱，矿床充水主要以大气降水为主。因此，矿山露天采矿场涌水量只计算大气降水直接降入采坑内的水量。截、排水沟设计流量也就是截水沟所控制的山坡集雨汇流面积形成的地表径流量。

采用汇水面积设计流量公式计算即：

$$Q_p = \phi S_p F = 0.6 \times 2.18 \times 10^{-6} \times 38000 = 0.49 \text{m}^3/\text{s}$$

式中： $Q_p$ —设计流量， $\text{m}^3/\text{s}$ ；

$\phi$ —渗透系数，本区渗透系数取 0.6；

$S_p$ —设计降雨强度，日最大降水量为 188.4mm，换算成  $2.18 \times 10^{-6} \text{m}/\text{s}$ ；

$F$ —汇水面积， $\text{m}^2$ ，境界外最大汇水面积  $38000 \text{m}^2$ 。

截排水沟截面尺寸为 1（深） $\times$ 1（宽）m，水沟断面积为  $1 \text{m}^2$ ，则：

水流断面： $A = 1 \text{m}^2$ ；

湿周： $X = 3 \text{m}$

水力半径： $R = A/X = 1/3 = 0.33 \text{m}$ ；

流速： $V = R^{2/3} \times i^{1/2} \times 1/n$ 。

式中： $i$ —水力坡降，根据地形坡度而设，平缓处设 5%。

$n$ —粗糙度系数，参考《公路排水设计规范》（JTJ/T D33-2012）表 9.2.3，取 0.025。

经计算得，境界外截排水沟设计流速  $1.35 \text{m}/\text{s}$ ，

$$Q_s = VA = 1.35 \text{m}/\text{s} \times 1 \text{m}^2 = 1.35 \text{m}^3/\text{s}$$

经计算得，采场内排水沟设计流量为  $1.35 \text{m}^3/\text{s}$  大于汇水量

0.49m<sup>3</sup>/s，三合一方案设计截水沟能满足排水要求。

### 3.5.4 防排水单元评价结论

通过安全检查表分析，《三合一方案》中拟在矿区周边及采场台阶内侧设置截、排水沟，符合有关法律法规、标准要求。

1. 三合一方案中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. 建议补充矿区公路边排水沟的设计及完善防排水系统布置图。

## 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。

### 3.6.1 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)的相关内容编制安全检查表进行检查评价，其结果见表 3-13。

各单元安全检查表

表 3-13



序号	检查内容	检查依据	检查情况
	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	排土场由有资质的设计单位进行设计。
	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。
	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》中未明确
	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》中未明确
	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》中未明确
	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。	AQ2005 — 2005 第 5.6 条	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，以防止泥土流失。
	排土场内平台应设置 2%~5% 的反坡，并在排土场平台上修筑排水沟拦截平台表面及坡面汇水。	AQ2005 — 2005 第 7.2 条	在排土场周边设有排水沟，将雨水截排到排土场之外。
	排土场道路运输 1 汽车排土作业时，应有专人指挥，指挥人员应经过培训，并经考核合格后上岗工作。非作业人员不应进入排土作业区，凡进入作业区的工作人员、车辆、工程机械应服从指挥人员的指挥。 2 排土场平台应平整，排土线应整体均衡	AQ2005 — 2005 第 6.1 条	《三合一方案》中未明确

序号	检查内容	检查依据	检查情况
	推进，坡顶线应呈直线形或弧形，排土工作面面向坡顶线方向应有 2%~5%的反坡。		

### 3.6.2 排土场单元评价结论

1. 三合一方案设在矿区外南东侧低洼沟谷处设置排土场，矿区剥离地表残坡积粘土、砂土约 78.30 万 m<sup>3</sup>，排土场估算容量为 21.30 万 m<sup>3</sup>，剩余废土用于矿山边生产边复垦和后期各场地复垦，道路维护和加强制砂、石料综合利用或外销。建议下一步设计重新核算剥离量以及消耗量，分析排土场容量是否满足要求。

2. 建议下一步设计完善排土场的截、排水沟，车档，安全警示标志等安全设施。

3. 三合一方案未设计排土场排土工艺、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，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 3-14。

表 3-14 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

1. 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	本次改扩建重新申办	符合
	1.2 工商营业执照	省政府第 138 号令) 第八条第 (二) 项	证件长期有效	符合
	1.3 采矿许可证;	省政府第 138 号令) 第八条第 (二) 项	有效期至 2022 年 2 月 17 日, 已取得新的矿区范围批复	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	不进行爆破作业	缺项
	1.5 矿山主要负责人安全资格证;	《安全生产法》第二十条	证件有效	符合
	1.6 安全管理人员资格证;	《安全生产法》第二十条	证件有效	符合
	1.7 特种作业人员上岗资格证;	《安全生产法》第二十三条	具备安全检查作业人员, 证件有效	符合
	1.8 从业人员培训证明;	《安全生产法》第二十一条	组织了从业人员培训	符合
	1.9 危险化学品使用或储存登记证;	《危险化学品安全管理条例》第四十八条	不使用危险化学品	缺项
	1.10 与外包的采掘施工单位签订安全生产管理协议。	《安全生产法》第四十一条	无外包施工单位	缺项
2.	2.1 应建立安全生产管理体系;	《安全生产法》第十九条	已建立	符合
	2.2 设置安全管理机构或配备专职人员;	《安全生产法》第十九条	已设置	符合

安全生产管理体系和制度建设	2.3 建立和健全各级、各部门、各岗位人员安全生产责任制；	《安全生产法》 第十七条	已建立	符合
	2.4 各级各岗位人员签订安全生产责任合同；	《安全生产法》 第四十四条	已签订	符合
	2.5 落实各岗位安全生产责任制；	《安全生产法》 第十七条	已落实	符合
	2.6 建立健全各项安全生产规章制度；	《安全生产法》	矿山了建立完善的安全管理制度	符合
3. 应急救援	<p>7.1 成立应急救援机构或指定专职人员；</p> <p>7.2 编制边坡坍塌、排土场泥石流、爆破伤害等各种事故，以及采矿诱发地质灾害等事故的应急救援预案；</p> <p>7.3 应急救援预案内容是否符合要求；</p> <p>7.4 是否进行事故应急救援演练；</p> <p>7.5 应与专业机构签订应急救援协议；</p> <p>7.6 应急救援设备、器材配备是否满足救援要求；</p> <p>7.7 与专业矿山救护队签订应急救援协议；</p>	<p>《江西省安全生产条例》 第四十二条 省政府 138 号令 第十三条、 《江西省安全生产条例》 第四十二条</p>	<p>矿山成立了应急救援机构，编制了应急预案并通过了评审，进行了坍塌应急演练，未与矿山救护队签订救援协议</p>	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，矿山设置了安全管理机构，配备了安全管理人员以及特种作业人员，建立了安全规章制度，但未与专业矿

山救护队签订救援协议，建议在扩建基建过程中及时进行完善。矿山应急预案备案时间已满三年，建议重新修订、评审备案。

### **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，该矿山不存在重大危险源。

## 4 安全生产对策措施及建议

### 4.1 总平面布置安全对策措施及建议

1. 矿区现有老采坑 CK1 和 CK2, 建议下一步设计完善老采坑的护栏、警示标志等安全设施设计。

2. 三合一方案未明确高位水池设置地点及供水泵的参数, 未明确消防用水供水系统, 建议下一步设计补充完善。

3. 根据《三合一方案》预测评估, 露天采场开采形成的人工边坡稳定性中等, 发生崩塌、滑坡的可能性中等, 危害性中等, 危险性大, 建议企业及时委托相关单位开展灾害评估。

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

5. 在建设项目施工前, 要对工业场地进行工程地质勘查, 验算地基的稳定性; 确保所选的建筑物不受岩移、滑坡、滚石等危害。

6. 在保证安全的前提下, 工业场地及各种建筑物、矿石堆放场地尽量不占或少占农田;

7. 矿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。

8. 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。

9. 矿山的建构筑物、危险场所和大型设备, 建立防火制度采取防火措施, 备足消防器材。

10. 厂房和建筑物之间应建立消防隔离设施，消防通道上禁止堆放杂物。

#### **4.2 运输单元安全对策措施及建议**

1. 三合一方案未设计详细防火措施，建议下一步设计中完善设备灭火器的配置等内容。

2. 三合一方案未明确排土作业相关规范要求，建议下一步设计进行完善。

3. 《三合一方案》未提出运输公路安全设施，建议下一步对运输道路的高陡路基路段，或者弯道、坡度较大的填方地段，远离山体一侧应设置高度不小于车轮轮胎直径 1/2 的护栏、挡车墙等安全设施及醒目的警示标志设计。

4. 矿山应按规程要求自上而下分台阶开采，并修建上山运输公路至上部铲装运输平台，严禁掏采。

5. 山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段外侧应设置护栏、挡车墙等。

6. 道路应设路标，正常视度应不少于 50 米，道路交叉点的视度应不少于 100 米。

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

8. 汽车行驶中，应遵守“空车让重车，转向车让直行车，支路车让干路车”的行车原则。不能在行驶中升降车斗。

9. 后车超越前车，应选择道路较宽、视线良好，并在相对方向 150 米内无来车地点进行。

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

11. 不应采用溜车方式发动车辆，下坡行驶不应空档滑行。在坡道上停车时，司机不应离车辆，并采取安全措施。

12. 不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品。

### 4.3 露天采剥单元安全对策措施及建议

1. 三合一方案未明确采场边坡检查的要求与检测制度，未提出针对边坡滑坡的应急预案，建议下一步设计补充完善。

2. 三合一方案中未对最终边坡角进行安全设计论证，建议下一步设计论证。

3. 三合一方案未对开采设备、铲装设备、工作面等相关的安全措施进行说明，建议下一步设计补充完善。

4. 三合一方案未对首采台阶两级矿量进行核算，建议下一步设计进行完善。

5. 《三合一方案》设计开采参数清扫平台 $\geq 4\text{m}$ ，不符合规范要求，没有对圆盘锯、叉装车相关规定进行说明。

6. 建议在下一步的初步设计时，对矿山开采边坡要素进行优化，并重新进行边坡稳定性计算分析，确保边坡的稳定性。

7. 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它任何作业，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。

8. 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，边帮管理人员发现有坍塌征兆时，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。

9. 坍塌、滑坡事故，既有天然因素，更有人为原因。虽然采石场的



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。

10. 同一平台上有两台以上挖掘机作业时，期间距不得小于 50 米。

11. 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。

12. 装车时，严禁铲斗从车辆驾驶室上方通过。铲斗卸矿（岩）高度应不超过 0.5 米。

13. 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。

14. 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，挖掘机最大挖掘高度 1.5 倍应大于台阶高度。

15. 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。

16. 挖掘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。

17. 矿山采购的机械设备应符合国家标准，配备相应的安全设施，操作人员必须经培训合格后方可上岗。

18. 圆盘锯的操作安全措施：

①操作人员接受培训考核合格后方可操作设备；

②轨道铺设前清理平台，保证轨道铺设区域的平整；各段轨道的连接应牢固、可靠；轨道高出平台较多时，应采取加固支撑措施；

③开机前检查：锯片应锁紧，锯片防护罩应牢固并盖住金刚石锯片

表面积一半以上，运行机构的限位开关和机械止挡应可靠，冷却水管应畅通并连接可靠；

④锯片的偏摆应符合要求；

⑤应观察圆盘锯工作时锯片是否平行运行；电流、电压是否在允许值范围；发生异常应及时停机；

⑥圆盘锯在行走、作业、停机时，机体应保持稳定；

⑦停机后应检查电源是否完全断开，检查是否有漏油、漏水情况；

⑧应采取措施保证锯机安装就位、锯片装拆过程中的安全；

⑨雨雪、台风、雷暴、大雾、大风等不良天气应停止作业；

⑩更换锯片时应有 2 人或 2 人以上协同操作，禁止独自 1 人更换锯片。

19. 操作荒料叉装车应遵守下列规定：1) 叉装车不得超载作业；2) 叉装车应配备灭火器，司机应熟悉灭火器的使用方法；3) 荒料装车时，货叉应尽可能放低、缓慢卸载；停车时应将货叉平稳地放在地上，发动机怠速运转 5min 后方可熄火；不得在发动机高速运转时熄火。4) 工作前进行叉车安全检查，确认无危险才可以操作。

#### 4.4 矿山电气单元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及未对相应的安全设施进行设计，建议下一步设计完善补充。

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. 三合一方案缺少供电系统图，建议下一步设计进行补充。

4. 购置机械、电器设备，尤其是购置专用的安全性要求高的机械、电气设备时，应该到经质量认证的、专门生产该设备的厂家或商店购置，从开始就要保证质量和安全性。

5. 对特种设备和仪表, 以及现有有关设备要按规定请有资质的部门定期进行检验、检测, 并出具证明, 凡达不到要求指标的应停止使用。

6. 应装置避雷针的电器设备, 或建筑物都应装避雷针。避雷针的装设应请有资质部门施工, 并定期检测, 避雷针的电阻要达到规定要求, 保证避雷效果, 做到安全。

7. 所有机电设备都应接地, 接地方式符合要求, 以防漏电, 对人造成伤害。用电线路和装置要经常检查防止“裸露”, 及时更换失灵电器保护装置。

8. 加强机械、电器设备管理, 严格操作规程, 禁止违章操作, 每班都应有使用运行记录。

9. 重视机械、电器设备的检查、保养、维修工作, 要建立制度, 检查维修要有准确记录。机电设备检修停、送电时, 要执行工作票制度, 并派专人看管。

10. 要全面建立警示牌, 如变电压要警示高压危险, 空压机要挂注意高压, 有些地点要挂出注意烟火, 禁止吸烟, 小心路滑, 注意危险等。提醒人们时刻警惕。

#### **4.5 防排水与防火单元安全对策措施及建议**

1. 三合一方案中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. 建议补充矿区公路边排水沟的设计及完善防排水系统布置图。

3. 矿山应加强对天气情况的收集, 在暴风雨来临前所有人员应撤出采坑, 并且加强对排水设备的检修, 确保排水设备安全可靠。

4. 认真执行防治水方案, 做好采场内排水和预防周围向采场汇水等工作。

5. 结合采场周边地形情况, 布置好截水沟、排水沟。

6. 水沟应经常检查、清淤，不应出现渗漏或漫流，保持畅通。

7. 矿山的建构筑物、危险场所和大型设备，建立防火制度采取防火措施，备足消防器材。

8. 厂房和建筑物之间应建立消防隔离设施，消防通道上禁止堆放杂物。

9. 必须结合生活供水管设计地面消防水管系统，同时必须结合湿式作业、供水管道，设计消防水管系统。水池容积和管道规格应考虑两者需要。

10. 易燃易爆器材，严禁放在电缆接头、接地极附近。

#### **4.6 排土场单元安全对策措施及建议**

1. 建议下一步设计重新核算剥离量以及消耗量，分析排土场容量是否满足要求。

2. 建议下一步设计完善排土场的截、排水沟，车档，安全警示标志等安全设施。

3. 三合一方案未设计排土场排土工艺、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，建议下一步设计补充完善。

4. 严格按照排土场边坡设计要求生产，严格控制段高、安全平台及边坡角。

5. 圈定危险范围并设立警戒标志，以防人畜进入。

6. 严格控制废石的流失和其有害成分的扩散。

7. 排土场后期，须适时对排土场增容进行专项研究，对选择的排土场场址作水文地质、工程地质调查，了解排土场基底的岩层分布、产状要素及地质构造，测定排弃岩石和基底岩石的物理力学性质、地下水

地表水系的情况及水压力，分析可能发生滑坡的模式，进而对排土场边坡进行稳定性评价

#### 4.7 安全管理单元安全对策措施及建议

1.建议矿山按照安全生产法要求配置注册安全工程师以及配置采矿、地质等专业技术人员。矿山未与矿山救护队签订救援协议，建议在改扩建基建过程中及时进行完善。矿山应急预案备案时间已满三年，建议重新修订、评审备案。

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.矿山企业的要害岗位、重要设备和设施及危险区域，应根据其可能出现的事故模式，设置相应的、符合 GBI4161 要求的安全警示标志。设备的裸露转动部分，应设防护罩或栅栏。

4.危险性较大的矿用产品，应根据有关规定取得矿用产品安全标志。

5.完善矿山安全生产责任制、管理规章制度和岗位操作规程。

6.应急预案须通过评审、备案，根据矿山紧急事故种类编制相应的事故应急救援预案并定期组织演练，配备必要的应急救援器材和设备。并与邻近的事故应急救援组织签订救援协议。

7.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。

8.保存矿山技术图纸，并根据实际情况的变化及时更新。

9.在矿区周边设置安全警示标牌。加强安全教育，提高安全意识。

进行采矿作业时，要将公路纳入警戒范围，在警戒范围内禁止人员、牲畜进入。

#### **4.8 其他危害的防范措施**

矿山在生产过程中可能存在的其他危险、有害因素，如机械伤害、噪声与振动危害等，也应当在生产过程中采取相应的防控措施，主要措施为：

- 1.各种转动设备应按规定加防护网、罩；各种机械设备的操作，应严格按操作规程进行。
- 2.作业场所粉尘浓度应每年至少检测一次。
- 3.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，应按规定戴防护用具。

## 5 安全预评价结论

井冈山市恩磊鑫石业有限公司井冈山市东上乡大亚山花岗岩矿为扩建矿山，为完善矿山安全设施“三同时”程序而编制本安全预评价报告。三合一方案拟扩建生产规模为年生产饰面用花岗岩矿矿石量 35 万 m<sup>3</sup>（荒料量 8.69 万 m<sup>3</sup>）。该矿认真贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，严格执行“三同时”的规定。在矿山开建前期，委托有资质的单位提交了“地质报告”和“三合一方案”及有关图纸。

### 1. 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：坍塌、触电、机械伤害、火灾、高处坠落、物体打击、车辆伤害、容器爆炸、粉尘、噪声与振动等 10 类。主要危险存在地点为：采矿作业、运输作业。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) 经辨识，建设项目尚不构成重大危险源申报条件，待项目建设完工投入生产前再进行相关评价确认。

### 2. 应重视的安全对策措施建议

(1) 矿区现有老采坑 CK1 和 CK2，建议下一步设计完善老采坑的护栏、警示标志等安全设施设计。

(2) 三合一方案未明确高位水池设置地点及供水泵的参数，未明确消防用水供水系统，建议下一步设计补充完善。

(3) 三合一方案未设计详细防火措施，建议下一步设计中完善设备灭火器的配置等内容。

(4) 三合一方案未明确排土作业相关规范要求，建议下一步设计进行完善。

(5) 《三合一方案》未提出运输公路安全设施, 建议下一步对运输道路的高陡路基路段, 或者弯道、坡度较大的填方地段, 远离山体一侧应设置高度不小于车轮轮胎直径 1/2 的护栏、挡车墙等安全设施及醒目的警示标志设计。

(6) 三合一方案未明确采场边坡检查的要求与检测制度, 未提出针对边坡滑坡的应急预案, 建议下一步设计补充完善。

(7) 三合一方案中未对最终边坡角进行安全设计论证, 建议下一步设计论证。

(8) 三合一方案未对开采设备、铲装设备、工作面等相关的安全措施进行说明, 建议下一步设计补充完善。

(9) 三合一方案未对首采台阶两级矿量进行核算, 建议下一步设计进行完善。

(10) 三合一方案没有对供电负荷进行计算及未对相应的安全设施进行设计, 建议下一步设计完善补充。

(11) 《三合一方案》设计开采参数中采场最小底宽 30m, 清扫平台  $\geq 4\text{m}$ , 不符合规范要求, 未明确最小工作线长度, 没有对圆盘锯、叉装车相关规定进行说明, 未明确围栏和警示标志、荒料堆置、的要求, 未提出编制边坡滑塌事故的应急预案的要求, 建议下一步设计补充完善。

(12) 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。

(13) 三合一方案缺少供电系统图, 建议下一步设计进行补充。

(14) 三合一方案中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。

(15) 建议补充矿区公路边排水沟的设计及完善防排水系统布置



图。

(16) 建议下一步设计重新核算剥离量以及消耗量，分析排土场容量是否满足要求。

(17) 建议下一步设计完善排土场的截、排水沟，车档，安全警示标志等安全设施。

(18) 三合一方案未设计排土场排土工艺、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，建议下一步设计补充完善。

(19) 由于《三合一方案》设计的矿山露天采场开采形成的人工边坡为稳定性中等，发生崩塌、滑坡的可能性中等，危害性中等，危险性大，建议在下一步的初步设计时对矿山开采边坡要素进行优化，并进行边坡稳定性计算分析，确保边坡的稳定性。

### 3. 结论

井冈山市恩磊鑫石业有限公司井冈山市东上乡大亚山花岗岩矿露天开采扩建工程建设项目潜在的主要危险、有害因素，在采取本安全预评价报告及《三合一方案》提出的安全对策措施后是可以得到有效控制的，在保障安全对策措施的有效落实后，风险是可以接受的，可以保证该矿生产的安全运行。

井冈山市恩磊鑫石业有限公司井冈山市东上乡大亚山花岗岩矿露天开采扩建工程建设项目从安全生产角度符合国家有关法律、法规、标准和规范的要求。



评价人员现场照片

## 6 附件

1. 营业执照
2. 采矿许可证、安全生产许可证
3. 划定矿区范围批复
4. 主要负责人、安全管理人员证件以及任命文件
5. 储量备案证明

## 7 附图

1. 地质地形图；
2. 工程部署图图；
3. 最终境界及总平面布置图；
4. 剖面图