

前 言

安福县书山高岭土矿是一开采多年的老矿山。矿区位于安福县城 13° 方位直距 17 公里处，属安福县赤谷乡管辖。矿区位置地理坐标：东经 114°37'15"~114°39'00"，北纬 27°31'15"~27°32'30"。矿区中心位置地理坐标：东经 114°38'02"，北纬 27°32'00"。

矿区有简易公路通往山庄乡，并与安福-分宜公路相连，交通条件便利。

由江西省煤田地质局二二七地质队对矿山进行储量核实及勘查工作，并于二 0 一 0 年二月向安福县国土资源局提交了《安福县书山高岭土矿资源量地质报告》。二 0 一 0 年五月吉安市小型矿山开发利用设计所编制了《安福县书山高岭土矿开发利用方案》。

安福县书山高岭土矿于 2015 年 11 月 24 日向安福县市场监督管理局登记注册，并获得由安福县市场监督管理局核发的《企业名称预先核准通知书》（安） 登记内名预核字[2015]第 00349 号。2011 年 11 月 17 日矿山取得安福县国土资源局颁发的《采矿许可证》（证号：C3608002011117110120354），有效期至 2019 年 11 月 7 日。江西通安安全评价有限公司于 2016 年 03 月提交《安福县书山高岭土矿三号矿体安全预评价报告》。江西省冶金设计院有限责任公司于 2016 年 4 月提交了《安福县书山高岭土矿三号矿体露天开采初步设计及安全设施设计》。

安福县书山高岭土矿采矿许可证于 2019 年 11 月 7 日到期，根据江西省委、省政府办公厅[2018] 1 号关于《江西省矿业权出让制度改革实施方案》采矿权进行有偿处置原则上应对矿区范围进行全区详查（含）以上程度勘查工作。矿山于 2020 年 3 月委托江西省地质矿产勘查开发局九 0 二地质大队进行了储量核实工作，提交了《安福县书山高岭土矿资源储量核实报告》，该储量核实报告经吉安市地质队组织了评审于 2020 年 7 月 17 日，出具了《安福县书山高岭土矿资源储量核实报告评审意见书》（吉市资审字[2020]

第031号）。吉安市自然资源局于2020年8月17日出具了《关于〈安福县书山高岭土矿资源储量核实报告〉矿产资源储量评审备案的复函（吉市自然资储备字[2020]23号）》。

2020年9月8日，吉安市自然资源局下发的安福县书山高岭土矿（缩界）《划定矿区范围批复》文号：吉市自然资采划字[2020]22号，预留期限为2年，有效期自2020年9月8日至2022年8月底。划定矿区范围由120个拐点圈定，其划定矿区面积0.7777km²。

2020年11月，矿山委托江西省地质矿产勘查开发局九〇二地质大队编制了《安福县书山高岭土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》。

2019年11月17日，吉安市自然资源局为其颁发了调整后的新《采矿许可证》，核定生产规模：40万t/年，开采矿种：高岭土矿，《采矿许可证》有效期限：2019年11月17日至2029年11月17日。

本项目已经符合编制安全预评价的前置条件，根据《中华人民共和国安全生产法》、《矿山安全法》、《安全生产许可证条例》和《非煤矿山安全生产许可证实行办法》等有关规定和要求，安福县书山高岭土矿于2021年8月委托本公司对安福县书山高岭土矿扩建项目进行安全预评价。

为了确保安全预评价的科学性、公正性和严肃性，按照《安全评价通则》的要求，我公司于2021年10月26日组织项目评价组人员对矿山进行现场勘察，收集有关法律、法规、技术标准和建设项目资料，分析了该建设项目中可能存在的主要危险、有害因素，对划分的评价单元及单元内的因素逐项进行分析、评价，提出相应的预防对策措施。在此基础上编制本评价报告，以提高系统本质安全化程度，实现全过程安全控制，为企业建立系统安全的最优方案、为决策提供依据，为安全设施设计及应急管理部门实施综合监管提供依据。

安全预评价报告认为，本评价项目内部及周边环境复杂，交通、通讯便利，项目有关的证照合法、有效，矿山开采潜在主要危险、有害因素是可以预防和控制的。矿山落实项目三合一方案及本报告提出的安全对策措施建议，按照国家的法律、法规、标准建设施工和建成后的安全管理，其风险处在可接受的水平。



关键词：高岭土矿 露天开采 扩建项目 安全预评价

目 录

前 言	1
目 录	4
1.评价对象与依据	1
1.1 评价对象和范围	1
1.2 评价依据	1
1.2.1 法律法规	1
1.2.2 规章规定	3
1.2.3 标准规范	5
1.2.4 建设项目技术资料	7
1.2.5 其他评价依据	7
2.建设项目概述	8
2.1 建设单位概况	8
2.1.1 企业基本情况	8
2.1.2 周边环境	11
2.2 自然环境概况	11
2.3 建设项目地质概况	11
2.3.1 区域地质概况	12
2.3.2 矿区地质概况	12
2.3.3 矿床地质概况	14
2.3.4 水文地质概况	18
2.3.5 工程地质概况	20
2.3.6 环境地质概况	20
2.4 工程建设方案概况	21
2.4.1 矿山开采现状	21
2.4.2 建设规模及工作制度	22
2.4.3 总图运输	22
2.4.4 开采范围	23
2.4.5 开拓运输	26
2.4.6 采矿工艺	26
2.4.7 通风防尘系统	26
2.4.8 矿山供配电设施	27
2.4.9 防排水系统	27
2.4.10 排土场	29
2.4.11 安全管理及其他	29
3.危险有害因素分析	32

3.1 主要危险因素辨识与分析	32
3.1.1 坍塌（滑坡）	32
3.1.2 车辆伤害	32
3.1.3 高处坠落	33
3.1.4 物体打击	33
3.1.5 触电	33
3.1.6 机械伤害	34
3.1.7 火灾	35
3.1.8 泥石流	36
3.1.9 淹溺	37
3.2 有害因素辨识与分析	37
3.2.1 粉尘危害	37
3.2.2 噪声危害	37
3.2.3 振动危害	38
3.3 不良环境因素	38
3.4 其它危险有害因素	38
4.评价单元划分及评价方法选择	40
4.1 评价单元划分	40
4.1.1 评价单元划分的原则	40
4.1.2 预评价单元划分	40
4.2 评价方法的选择	41
4.2.1 评价方法选择的原则	41
4.2.2 评价方法的选择	41
4.3 评价方法简介	42
4.3.1 预先危险性分析	42
4.3.2 安全检查表法	43
5.定性定量评价	44
5.1 总平面布置与自然灾害单元单元	44
5.1.1 总平面布置与自然灾害安全分析	44
5.1.2 前置条件、周边环境和设施总体布局符合性评价	45
5.2 开拓运输单元	47
5.2.1 开拓运输系统单元预先危险性分析评价	47
5.2.2 开拓运输单元符合性评价	49
5.3 采剥单元	53
5.3.1 采剥单元性预先危险性分析评价	53
5.3.2 采剥单元符合性评价	55
5.3.3 边坡稳定性计算	58

5.3.4 爆破震动效应定量评价分析	59
5.4 通风与防尘系统单元	59
5.5 矿山供配电设施单元	60
5.5.1 矿山供配电设施单元预先危险性分析评价	60
5.5.2 矿山供配电设施单元符合性评价	61
5.6 防排水单元	68
5.7 安全管理单元	69
5.7.1 安全管理系统危险有害因素分析	69
5.7.2 组织与制度子单元安全检查表	69
5.7.3 安全运行管理子单元安全检查表	71
5.7.4 应急救援子单元安全检查表	71
5.7.5 安全管理及其他单元评价小结	71
5.8 重大危险源辨识单元	72
5.9 重大生产安全事故隐患判定	72
6.安全对策措施及建议	76
6.1 安全对策措施	76
6.1.1 矿址、周边环境、总平面布置安全对策	76
6.1.2 开拓运输单元安全对策	77
6.1.3 采剥单元安全对策	79
6.1.4 通风防尘单元安全对策	80
6.1.5 矿山供配电设施单元安全对策	81
6.1.6 防排水单元安全对策	85
6.1.7 安全综合管理	85
6.1.8 重大危险源	87
6.2 建议	87
6.2.1 对矿山现场工作的建议	87
6.2.2 对安全设施设计的建议	88
6.2.3 应重视的安全对策措施	88
7.评价结论	89
7.1 建设项目存在的主要危险、有害因素	89
7.2 各单元评价结论	89
7.3 安全预评价结论	90
8.附件	92
9.附图	92

1.评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

评价项目名称：安福县书山高岭土矿扩建项目

安全预评价范围：根据《安福县书山高岭土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》、采矿许可证及《金属非金属矿山建设项目安全设施目录》，对安福县书山高岭土矿《采矿许可证》圈定的矿区范围露天开采活动以及地表工业场地、设施可能存在的主要危险、有害因素进行辨识，定性、定量的分析评价，预防和控制主要危险、有害因素的可能性及其对公共安全的影响，提出安全对策措施。

本报告不包括矿石的加工，不含环保、产品质量、矿外运输、建筑施工安全，涉及的职业卫生方面应执行职业卫生的有关规定，不在本评价范围内，本评价只对涉及的有害因素做。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

1、法律

《中华人民共和国突发事件应对法》主席令第69号

2007年11月1日起施行

《中华人民共和国矿山安全法》主席令第65号（主席令第18号修改）

2009年8月27日起施行

《中华人民共和国矿产资源法》主席令第74号（主席令第18号修改）

2009年8月27日起施行

《中华人民共和国水土保持法》主席令第39号 2011年3月1日起施行

《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

《中华人民共和国环境保护法》主席令第22号（主席令第9号修改）

2015年1月1日起施行

《中华人民共和国防洪法》主席令第88号（主席令第48号修改）

2016年7月2日起施行

《中华人民共和国气象法》主席令第23号（主席令第57号修改）

2016年11月7日起施行

《中华人民共和国劳动法》主席令第28号（主席令第24号修改）

2018年12月29日起施行

《中华人民共和国职业病防治法》主席令第60号（主席令第24号修改）

2018年12月29日起施行

《中华人民共和国消防法》主席令第6号（主席令第81号修改）

2021年4月29日起施行

《中华人民共和国安全生产法》主席令第70号（主席令第88号修改）

2021年9月1日起施行

2、法规

《建设工程安全生产管理条例》国务院令第393号

2004年2月1日起施行

《地质灾害防治条例》国务院第394号令 2004年3月1日起施行

《劳动保障监察条例》国务院第423号令 2004年12月1日起施行

《生产安全事故报告和调查处理条例》国务院令第493号

2007年6月1日起施行

《特种设备安全监察条例》国务院令第423号（国务院令第549号公布修改）

2009年5月1日施行

《工伤保险条例》国务院令第375号（国务院令第586号公布修改）

2011年1月1日施行

《电力设施保护条例》国务院令第239号（国务院令第588号公布修

- 改) 2011年1月8日施行
《安全生产许可证条例》国务院令 第397号 (国务院令 第653号公布修
改) 2014年7月29日起施行
《建设工程勘察设计管理条例》国务院令 第293号 (国务院令 第662
号) 2015年6月12日起施行
《生产安全事故应急条例》国务院令 第708号 2019年4月1日起施行

3、江西省地方法规

- 《江西省采石取土管理办法》江西省人大常委会公告第78号
2006年11月1日起施行
《江西省矿产资源管理条例》江西省第十二届人民代表大会常务委员
会第十八次会议通过 2015年7月1日起施行
《江西省安全生产条例(修订)》江西省人大常委会公告第95号(江
西省十二届人大常委会第三十四次会议通过修订)2017年10月1日起施行
《江西省特种设备安全条例》江西省第十二届人民代表大会常务委员
会第三十六次会议于2017年11月30日通过 2018年3月1日起施行
《江西省水利工程条例》江西省人民代表大会常务委员会公告 第30
号 2009年9月1日起施行

1.2.2 规章制度

- 1、部门规章、规范性文件
《企业安全生产费用提取和使用管理办法》财企〔2012〕16号
2012年2月14日起施行
《关于发布金属非金属矿山新型适用安全技术及装备推广目录(第一
批)的通知》原安监总管一〔2015〕12号 2015年2月13日起施行
《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》原安监总管一〔2015〕13号 2015年2月13日起施行

- 《关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知》原安监总办〔2015〕27号 2015年3月16日起施行
- 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》原安监总局令〔2010〕第36号 原安监总局令第77号修订) 2015年5月1日起施行
- 《关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》原安监总局令〔2015〕第77号 2015年5月1日起施行
- 《生产经营单位安全培训规定》原安监总局令〔2006〕第3号(原安监总局令〔2015〕第80号修改) 2015年7月1日起施行
- 《非煤矿山企业安全生产许可实施办法》原安监总局令〔2009〕第20号(原安监总局令〔2015〕第78号修改) 2015年7月1日起施行
- 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》原安监总局令第30号(原安监总局令〔2015〕第80号修改) 2015年7月1日起施行
- 《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》原安监总局令〔2013〕第62号(原安监总局令第78号修改) 2015年7月1日起施行
- 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录(试行)》原安监总局令〔2015〕第75号 2015年7月1日起施行
- 《关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》原安监总局令〔2015〕第78号 2015年7月1日起施行
- 《关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》原安监总局令〔2015〕第80号 2015年7月1日起施行
- 《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》原安监总管一〔2016〕第49号 2016年5月30日起施行
- 《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》中发〔2016〕32号 2016年12月18日起施行
- 《关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》原安监总局令

- (2017) 第 89 号 2017 年 3 月 6 日起施行
《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）》
原安监总管一（2017）第 98 号 2017 年 9 月 1 日起施行
《关于印发〈安全生产责任保险实施办法〉的通知》原安监总办（2017）
140 号 2018 年 1 月 1 日施行
《用人单位劳动防护用品管理规范》原安监总厅安健〔2018〕3 号修订
2018 年 1 月 15 日施行
《生产安全事故应急预案管理办法》原安监总局令（2016）第 88 号
（应急管理部令第 2 号修改） 2019 年 9 月 1 日起施行
《全国安全生产专项整治三年行动计划》安委〔2020〕3 号
2020 年 4 月 1 日起施行
- 2、江西省地方政府规章
《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》政府令（2011）
189 号 2011 年 3 月 1 日起施行
- 3、江西省规范性文件
《关于在全省非煤矿山企业推行安全生产责任保险工作的通知》原赣
安监管一字〔2011〕23 号 2011 年 1 月 28 日起施行
《江西省关于进一步加强高危行业企业生产安全事故应急预案管理规定（暂行）》原赣安监管应急字〔2012〕63 号 2012 年 10 月 11 日起施行
《关于印发江西省非煤矿山领域防范遏制重特大事故工作方案的通知》赣安监管一字〔2016〕70 号 2016 年 7 月 7 日

1.2.3 标准规范

- 《企业职工伤亡事故分类》 GB 6441-86
《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005
《矿山安全标志》 GB14161-2008

《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《低压配电设计规范》	GB50054-2011
《建筑照明设计标准》	GB50053-2013
《20KV 及以下变电所设计规范》	GB50053-2013
《非煤露天矿边坡工程技术规范》	GB51016-2014
《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB50974-2014
《防洪标准》	GB50201-2014
《建筑设计防火规范(2018 版)》	GB50016-2014
《中国地震动参数区划图》	GB18306-2015
《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
《金属非金属矿山安全规程》	GB16423-2020
《矿山电力设计标准》	GB50070-2020
《个体防护装备配备规范第 1 部分:总则》	GB39800.1-2020
《个体防护装备配备规范 第 4 部分:非煤矿山》	GB39800.4-2020
《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分:物理因素》	GBZ2.2-2007
《工业场所有害因素职业接触限值 第 1 部分:化学有害因素》	GBZ2.1-2019
《个体防护装备选用规范》	GB/T11651-2008
《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T 12081-2008
《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13861-2009
《用电安全导则》	GB/T13869-2017
《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》	GB/T8196-2018
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
《厂矿道路设计规范》	GBJ22-87
《金属非金属矿山排土场安全生产规则》	AQ2005-2005

《金属非金属露天矿山在用矿用自卸汽车安全检验规范》AQ2027-2010

《金属非金属矿山安全标准化规范 露天矿山实施指南》

AQ/T2050.2-2016

《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》

AQ2063-2018

《企业安全生产双重预防机制建设规范》

TCSPSTC 17-2018

《安全评价通则》

AQ8001-2007

《安全预评价导则》

AQ8002-2007

1.2.4 建设项目技术资料

《安福县书山高岭土矿资源储量核实报告》及相关技术图纸（江西省地质矿产勘查开发局九〇二地质大队 2020年3月提交）

《安福县书山高岭土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》及相关技术图纸（江西省地质矿产勘查开发局九〇二地质大队 2020年11月提交）

1.2.5 其他评价依据

《采矿许可证》 证号：C3608002011117110120354 吉安市自然资源局 2019年11月17日，有效期至2029年11月17日；

《营业执照》 统一社会信用代码：91360829MA35TA8W5Q 安福县市场监督管理局 2021年8月18日；

《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）；

《安全预评价委托书》。

2.建设项目概述

2.1 建设单位概况

2.1.1 企业基本情况

安福县书山高岭土矿是按照《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》的规定扩建的露天矿山，安福县书山高岭土矿法定代表人为胡芬。企业经济类型为个人独资企业。

安福县书山高岭土矿区位于安福县城 13°方位直距 17 公里处，属安福县赤谷乡管辖。矿区位置地理坐标：东经 114°37'15"~114°39'00"，北纬 27°31'15"~27°32'30"。矿区中心位置地理坐标：东经 114°38'02"，北纬 27°32'00"。

矿区有简易公路通往山庄乡，并与安福-分宜公路相连。交通条件便利。详见交通位置图（见交通位置图 2-1）。

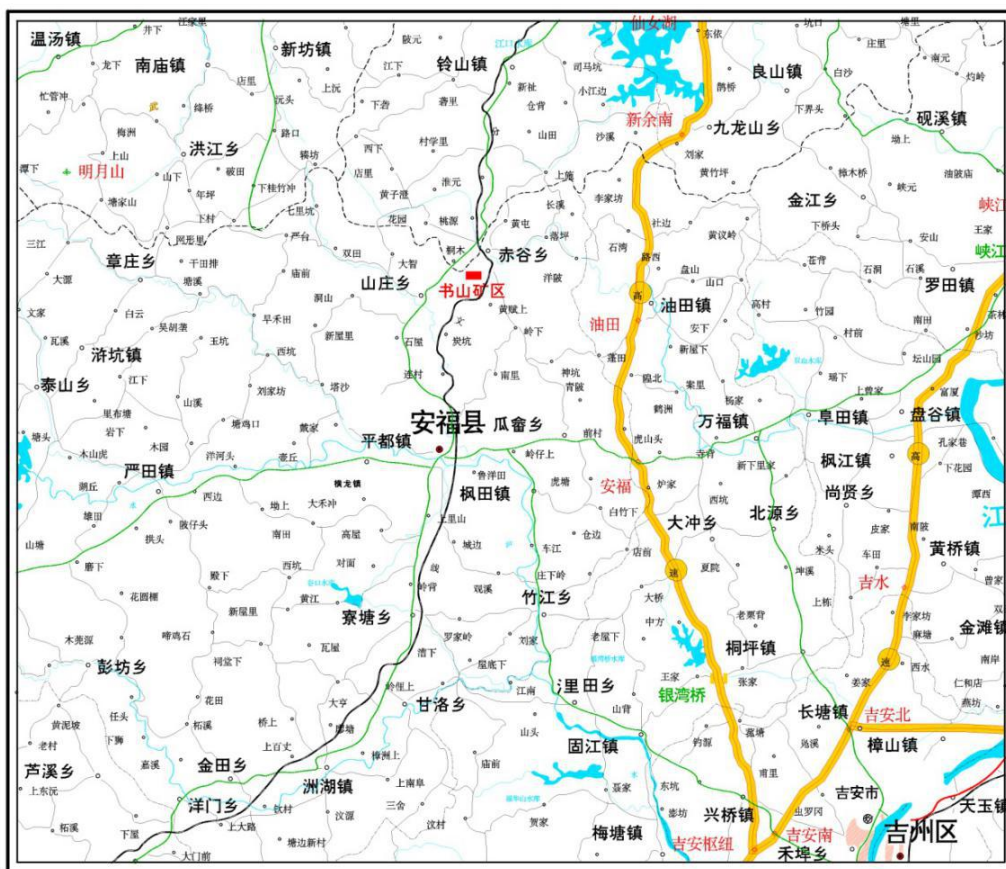


图 2-1 矿区交通位置图

矿山于2020年3月委托江西省地质矿产勘查开发局九〇二地质大队进行了储量核实工作，提交了《安福县书山高岭土矿资源储量核实报告》，该储量核实报告经吉安市地质队组织了评审于2020年7月17日，出具了《安福县书山高岭土矿资源储量核实报告评审意见书》（吉市资审字[2020]第031号）。吉安市自然资源局于2020年8月17日出具了《关于〈安福县书山高岭土矿资源储量核实报告〉矿产资源储量评审备案的复函（吉市自然资储备字[2020]23号）》。

2020年9月8日，吉安市自然资源局下发的安福县书山高岭土矿（缩界）《划定矿区范围批复》文号：吉市自然资采划字[2020]22号，预留期限为2年，有效期自2020年9月8日至2022年8月底。划定矿区范围由120个拐点圈定，其划定矿区面积0.7777km²（其中：原采矿权面积1.3709km²、空白地面积0.5932km²）。

2020年11月，矿山委托江西省地质矿产勘查开发局九〇二地质大队编制了《安福县书山高岭土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》。

2019年11月17日，吉安市自然资源局为其颁发了《采矿许可证》，核定生产规模：40万t/年，开采矿种：高岭土矿，《采矿许可证》有效期限：2019年11月17日至2029年11月17日。矿区范围拐点坐标见表2-1。

表2-1 矿区范围拐点坐标

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		备注	拐点 编号	2000 国家大地坐标系		备注
	X	Y			X	Y	
1	3046341.57	38562395.85	标高： +130~+23 7m	61	3047791.88	38563704.72	标高： +130~+ 237m
2	3046218.86	38562478.72		62	3047730.48	38563514.94	
3	3046411.53	38562441.17		63	3047648.04	38563535.55	
4	3046426.53	38562531.81		64	3047698.49	38563616.49	
5	3046163.45	38562605.91		65	3047587.71	38563598.88	
6	3046220.81	38562702.6		66	3047456.75	38563710.73	
7	3046376.38	38562600.84		67	3047242.28	38563607.68	
8	3046494.76	38562659.54		68	3047340.39	38563329.66	
9	3046469.65	38562713.36		69	3047284.58	38563302.83	
10	3046332.67	38562701.94		70	3047267.4	38563098.87	
11	3046346.37	38562781.52		71	3047181.8	38563067.53	
12	3046455.3	38562740.1		72	3047049.33	38563114.93	
13	3046496.07	38562805.33		73	3047019.18	38563035.77	
14	3046574.99	38562781.19		74	3046963.07	38563083.93	

15	3046601.74	38562903.5		75	3046831.72	38563070.01	
16	3046547.27	38562960.24		76	3046752.73	38562721.76	
17	3046509.44	38562870.56		77	3046868.33	38562617.25	
18	3046413.23	38562876.43		78	3046818.31	38562490.94	
19	3046457.26	38562940.35		79	3046891.69	38562464.86	
20	3046373.44	38562954.37		80	3046850.56	38562324.89	
21	3046455.3	38563085.15		81	3046749.68	38562388.99	
22	3046522.49	38563082.55		82	3046678.37	38562465.6	
23	3046576.52	38562977.73		83	3046640.83	38562437.16	
24	3046677.61	38562892.13		84	3046733.37	38562311.24	
25	3046723.67	38563030.32		85	3046529.08	38562355.35	
26	3046599.76	38563019.31		86	3046532.05	38562393.23	
27	3046608.32	38563133.04		87	3046620.84	38562349	
28	3046481.14	38563149.75		88	3046623.11	38562418.69	
29	3046535.48	38563243.22		89	3046660.03	38562504.11	
30	3046603.38	38563219.02		90	3046454.34	38562491.44	
31	3046744.43	38563362.01		91	3046450.6	38562450.92	
32	3046805.09	38563346.42		92	3046498.92	38562409.78	
33	3046728.2	38563199.53		93	3046481.77	38562366.46	
34	3046794.89	38563161.75		94	3046889.59	38562656.54	
35	3047081.24	38563499.36		95	3046809.42	38562764.08	标高: +180~+ 204m
36	3046864.48	38563521.37		96	3046831.01	38562797.22	
37	3046853.96	38563574.48		97	3046889.59	38562769.64	
38	3046755.39	38563620.89		98	3047648.07	38563443.47	
39	3046837	38563761.51		99	3047683.87	38563477.56	
40	3046883.96	38563724.29		100	3047611.9	38563492.73	
41	3046962.39	38563821.71		101	3047528.97	38563578.89	标高: +150~+ 184m
42	3047231.22	38563718.01		102	3047404.73	38563626.32	
43	3047285.39	38563648.3		103	3047372.46	38563617.29	
44	3047364.59	38563698.52		104	3047427.96	38563537.58	
45	3047327.74	38563809.28		105	3047548.98	38563492.08	
46	3047152.27	38563899.64		106	3047560.59	38563444	
47	3047043.69	38563916.76		107	3047648.2	38563443.46	
48	3047014.32	38563992.08		108	3047709.42	38563443.57	
49	3047140.93	38563945.53		109	3047713.19	38563470.44	标高: +171~+ 208
50	3047141.14	38563989.38		110	3047815.89	38563515.38	
51	3047020.49	38564031.19		111	3047815.39	38563460.89	
52	3046961.61	38564108.25		112	3047751.61	38563443.07	
53	3047179.48	38564043.4		113	3046922.23	38564270.87	
54	3047221.26	38563935.15		114	3046910.22	38564221.63	
55	3047356.38	38563886.58		115	3047222.51	38564094.91	标高: +130~+ 162m
56	3047356.26	38563855.99		116	3047316.9	38564111.72	
57	3047567.45	38563854.65		117	3047355.05	38564197.06	
58	3047592.35	38563795.47		118	3047154.98	38564269.05	
59	3047676.81	38563772.35		119	3047089.64	38564269.32	
60	3047710.73	38563854.36		120	3047016.37	38564239.52	
矿区面积: 0.7777km ² , 开采深度: +130m~+237m							

2.1.2 周边环境

矿区周边环境：根据业主提供的图纸显示及现场勘察，矿区西北侧有G220高速通过，最近距离830m，不可视；矿区东侧600m有分文铁路通过，该铁路只办理货运业务，每日仅2趟火车通过，矿区南侧边界有X073县道通过。矿区南部有35kv架空电力线路和设施通过。矿区东部有紧邻金坑水库（小二型）。矿区周边300m内有民房存在，主要在南侧和东侧。矿区西侧为安福县福吉矿业有限公司马石高岭土矿，相距不足4m。

综上：矿山开采周边环境复杂。

2.2 自然环境概况

矿区属丘陵地貌，地势总体北西高南东低，海拔标高最高237m，最低130m，相对高差107m，地表坡度 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 左右。区内属亚热带季风气候，根据安福县气象观测资料，年平均气温在 18°C 左右。极高温7月份平均 29°C 左右，最高温度 $38^{\circ}\text{C}\sim 42^{\circ}\text{C}$ ，每年的12月至下一年的2月间，气温最低，时有降雪。年无霜期275天左右。年降雨量在1500mm以上，多集中在4~6月，一般年降水量大于蒸发量。因此，雨量充沛，气温适宜，有利各种植物生长，育有大片杉树林、竹林等。

区内的经济以林、农业为主，多数农民以从事半机械化的木材、竹木加工为主；区内粮食作物以水稻为主，经济作物为红薯、花生、油茶、竹、木材等。近年来随着市场经济的发展，当地的矿业及后续加工业等矿山企业已成为当地的主要支柱产业。目前赣西供电网已覆盖全区，当地供电、水源、劳动力资源较充足。

据GB/8306-2015《中国地震动参数区划图》，本区地震峰值加速度小于 $0.05g$ ，反应谱特征周期 $0.35/s$ ，说明本区域内新构造运动反映不明显，区域稳定性较好。

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 区域地质概况

矿区地处华夏板块陆缘华南造山带Ⅱ，东南造山带Ⅱ₂，武功山-会稽山前缘褶冲带Ⅱ₂₋₁，武功山逆冲推覆隆起Ⅱ₃¹⁻¹中部。成矿区划属于：华南成矿省Ⅱ，武功山-会稽山成矿带Ⅱ₂，武功山铁、钽、铌、钨多金属成矿亚带Ⅱ₂¹。

2.3.2 矿区地质概况

1、地层

矿区出露地层比较简单，有寒武系下统里坑组（L_{Є₁}）、第四系全新统（Q₄），现叙述如下：

寒武系下统里坑组（L_{Є₁}）：仅分布于工作区北西角，为一套次深海相含炭泥砂质复理石或类复理石建造，岩性特征底部为浅灰色厚层状变余细粒含锰凝灰质石英杂砂岩，其上为浅灰、灰绿色厚层状变余细粒凝灰质石英杂砂岩、变余细粒凝灰质砂岩为主夹同色薄层状石英黑云片岩、长石石英二云片岩、千枚状云母石英片岩。岩层中粒序层理发育，沉积韵律清楚，细纹、条纹、条带等原生沉积构造常见，局部可见斜层理，表现为次深海域静水还原环境下的浊流沉积。

第四系残坡积层（Q₄）分布广泛，主要为残坡积物和部分冲积物。

残坡积物：分布于山坡及山间洼地，颜色为棕红、黄棕色亚粘土、亚砂土及岩石碎块组成，顶部有0.02~0.15m灰褐色腐植层，厚度0.15~3.50m。

冲积物：为浅灰-灰、灰褐、棕褐色粘土、亚粘土、砂砾、卵石组成，中夹一层浅灰~灰白色粘土，厚度1~2m。

2、构造

工作区内构造不发育。

3、岩浆岩

区内岩浆岩发育，出露面积占全区面积80%以上，活动时代从志留纪-

侏罗纪，呈岩基、岩株、岩瘤状产出。志留纪侵入体主要为豪元单元（SH），侏罗纪侵入体主要为防里单元（J₂F）。

豪元单元（SH）位于工作区东部，与山庄侵入体呈隐蔽式侵入关系，外接触带（山庄侵入体重）热变质不显。出露岩性主要为中粗粒斑状黑云二长花岗岩，岩石呈肉红色，风化后为灰黄、紫红色，中粗粒似斑状结构，块状构造。岩石主要由斑晶和基质组成，斑晶成分为钾长石、斜长石、黑云母、石英；其中钾长石斑晶呈半自形板状，粒径大小3~20mm，含量25~40%；斜长石斑晶呈半自形板状，粒径大小3~8mm，含量25~30%；斜长石多已蚀变成绢云母、绿泥石、绿帘石集合体；黑云母斑晶片状，粒径大小2~5mm，含量5~10%；石英斑晶它形粒状，粒径大小1.5~3mm，含量约30%。基质成分主要为石英、钾长石、斜长石、黑云母，含量约15%。

防里单元（J₂F）位于工作区中西部，与山庄单元、豪元单元侵入接触关系，接触带附近可见3~6cm的烘烤边，并见硅化及弱钾长石化。出露岩性为细粒白云母花岗岩，岩石呈灰白色，细粒花岗结构，块状构造。岩石成分及含量为石英30~40%、钾长石25~30%、斜长石25~30%、白云母5~10%及少量黑云母，粒径大小0.2~2mm。

4、高岭土化

高岭土化发育在近地表白云母花岗岩、斑状黑云二长花岗岩中。高岭土化作用多沿岩石中长石矿物的裂隙进行，经水化作用使岩石、矿物解体，长石被高岭石和伊利石取代。岩石中细小的长石颗粒，可全被高岭石取代，粗大的长石颗粒因风化作用不彻底，往往形成残晶。在局部地段可见高岭石沿破碎岩石的裂隙中呈脉状充填。

高岭土化作用的强度和深度，受原岩的成份、构造、地貌、水介质等条件所制约。高岭土化作用强时，长石可全部或大部分高岭化，形成结晶较好的片状高岭石；高岭土化作用弱时，长石取代不完全，形成较多的长

石残晶和岩石碎屑，高岭石的结晶程度较差，同时出现较多的伊利石、水白云母。发育在近地表白云母花岗岩、斑状黑云二长花岗岩中高岭土化作用，并无太大区别。

2.3.3 矿床地质概况

1、矿体特征

书山高岭土矿出露于侏罗系防里单元及志留系豪元单元中，因地形和构造的影响，呈“帽”状产于细粒白云母花岗岩、中粗粒黑云母二长花岗岩基岩之上，矿体全风化或半风化状产出，接触面不平，矿体呈似层状、透镜状分布，大小不一。根据矿区高岭土测试结果，本次圈定工业价值的高岭土矿有5个，编号为I~V号，各矿体特征见下表：

表 2-2 各矿体特征表

矿体编号	矿体位置	出露长度(m)	出露宽度(m)	估算面积(km ²)	两极厚度(m)	平均厚度(m)	备注
I	19-16线	1783	850	0.7033	1.3-20.0	5.83	
II	9-11线	90	76	0.0058	3.9-8.0	6.10	
III	8-10线	328	94	0.0191	3.7-12.0	6.28	
IV	8-12线	106	46	0.0046	3.7-8.0	3.70	
V	16-20线	460	132	0.0447	6.2-16.0	10.31	

I号矿体：为矿区主要矿体，位于19~16线间，高岭土矿体呈不规则状，南北长850m，东西宽约1783m，分布面积约为0.7033km²。受地形和构造的影响，呈“帽”状产于细粒白云母花岗岩、中粗粒黑云母二长花岗岩基岩之上，矿体呈全风化或半风化状产出。工程揭露矿体最小厚度约1.30m（GNZ205），最大厚度20.00m（BT901），平均厚度5.83m。矿体最大埋深+130m，最小埋深+237m。

II号矿体：在矿区的中西部，位于9~11线间，高岭土矿体呈椭圆状分布，南北长约76m，东西宽约90m，分布面积约为0.0058km²。工程揭露矿体最小厚度约3.90m（GNZ1105），最大厚度8.00m（GNZ905）。

III号矿体：在矿区的北东角，位于8~10线间，呈条带状分布，高岭

土矿体长 328m，宽约 94m，分布面积约为 0.0191km²。工程揭露矿体最小厚度约 3.70m（GNZ1008），最大厚度 12.00m（ZK809）。

IV号矿体：在矿区的北部，位于 8~12 线间，呈半椭圆状分布，高岭土矿体南北长约 106m，东西宽约 46m，分布面积约为 0.0046km²。工程揭露矿体最小厚度约 3.70m（GNZ1011），最大厚度 8.00m（ZK1010）。

V号矿体：在矿区的东部，位于 16~20 线间，呈条带状分布，高岭土矿体南北长约 460m，东西宽约 132m，分布面积约为 0.0447km²。工程揭露矿体最小厚度约 6.20m（GNZ2001），最大厚度 16.00m（ZK1805）。

2、矿石特征

1) 矿物成分

(1) 母岩白云母花岗岩高岭土矿石（燕山期）：

矿石的矿物成份由残留原生矿物和次生矿物组成。

残余原生矿物以白云母、石英为主，少量长石，微量软锰矿、白钛矿、锆石等。

次生矿物分粘土矿物和非粘土矿物：粘土矿物以高岭石为主，次为伊利石、埃洛石、水云母，微量蒙脱石；非粘土矿物有褐铁矿、针铁矿。

粘土矿物在高岭土中占 78.8%以上，其中高岭石呈大小不等的规则片状为主占粘土矿的 45~60%。

(2) 母岩斑状黑云二长花岗岩高岭土矿石（加里东期）：

矿石的矿物成份由残留原生矿物和次生矿物组成。

残余原生矿物以黑云母、石英为主，少量长石，微量软锰矿、锐钛矿、白钛矿、锆石等。

次生矿物分粘土矿物和非粘土矿物：粘土矿物以高岭石为主，次为伊利石、埃洛石、水云母，微量蒙脱石；非粘土矿物有褐铁矿、针铁矿。

粘土矿物在高岭土中占 70.8%以上，其中高岭石呈大小不等的规则片

状为主占粘土矿的 50~60%。

2) 化学成分

高岭土矿化学成分经样品统计

(1) 单样品情况:

本次工作共采取基本分析样 494 件, 分析项目为 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 TiO_2 , 其中分析样品 Al_2O_3 7.65~18.74%, 平均 13.45%, Fe_2O_3 1.02~7.40%, 平均 3.86%; TiO_2 0.07~0.79%, 平均 0.42%。

(2) 单工程情况:

控矿单工程共计 146 个, 其中 Al_2O_3 10.11~18.74%, 平均 13.51%, Fe_2O_3 1.02~5.66%, 平均 3.92%; TiO_2 0.07~0.79%, 平均 0.41%。

(3) 达一般工业品位情况:

达一般工业品位单工程 15 个, 主要集中分布于矿区中部及北东部, 其他为单工程控制, 其中 Al_2O_3 14.85~17.26%, 平均 15.64%, Fe_2O_3 1.13~1.85%, 平均 1.53%; TiO_2 0.09~0.43%, 平均 0.17%。

(4) 组合分析样情况

组合分析样 CaO 0.01~1.74%, 平均 0.31%; MgO 0.01~2.24%, 平均 1.12%; K_2O 1.51~4.66%, 平均 3.34%, Na_2O 0.01~2.52%, 平均 0.79%; 白度 4.20~39.20%, 平均 17.27%; 烧失量, 1.34~6.26%, 平均 4.13%。

(5) 矿石微量元素特征

本次采用矿区内三种不同成矿母岩风化的高岭土样品共 5 件进行了稀土总量分析, 矿石中伴生的稀散元素含量均极微, 低于检出限, 在现阶段, 尚无工业意义。

(6) 矿石放射性情况

本次通过对矿区内三种不同成矿母岩风化的高岭土钻孔岩(矿)心放射性核素检测, 3 件样品放射性核总 α 、总 β 均低于土壤中天然放射性核素平

均水平。

综上所述，矿区地层中未发现辐射环境异常点，其辐射水平均低于辐射环境水平范围内（详见放射性元素分析报告）。

3) 矿石结构、构造

因矿体赋存于风化壳中，矿石结构主要有砂土结构、显微鳞片结构、残余似斑状结构。矿石构造主要为松散砂土状构造、疏松块状构造，部分裂隙粒间褐黄色铁染，成条纹、斑杂状构造。

4) 矿石类型和品级

(1) 矿石类型

矿石的自然类型为砂质高岭土。根据结构特征可细分为粉砂状高岭土和砂状高岭土（表 2-3）。

矿石类型以砂状高岭土为主，粉砂状高岭土保留不多，二者之间无明显界线，无法用矿石类型来圈定矿体。

(2) 矿石品级

鉴于目前没有砂质高岭土矿石品级划分标准，因此本次工作对高岭土矿不进行品级划分，参考高岭土矿一般工业指标原矿样品 $Al_2O_3 > 14\%$ 结合矿山自用情况 $Al_2O_3 > 10\%$ 为矿体（详见附件 6 有害组分超标自用承诺书）。

表 2-3 矿石类型

矿石类型	结构	粒级含量(%)				物性特征
		>1mm	1-0.1mm	0.1-0.045mm	<0.045mm	
粉砂状高岭土	粉砂状	5~10	15~20	35~45	30~40	略具砂感，不具原岩残余结构，微具粘性，能捏成团
砂状高岭土	砂状	25~30	30~35	10~15	25~30	砂感明显，保留原岩的残余结构，不能捏成团

3、矿层围岩和夹石

区内矿体围岩主要为未风化的细粒白云母花岗岩、中粗粒黑云母二长

花岗岩，地表多为第四系覆盖。

矿层中无明显的夹层，只见石英脉和遭受铁质污染呈棕褐、黄褐色条带状高岭土。石英脉主要集中在内接触带附近。条带状铁染高岭土的宽度一般为2~5cm，最宽可达40cm，呈不规则网状分布。矿体中虽有石英脉和铁染高岭土条带存在，但不影响矿层的连续性。

4、矿石加工技术性能

通过与相邻安福县庄上矿区（位于本次矿区南西部约5公里处）进行类比，本区的成矿母岩防里单元白云母花岗岩与庄上矿区矿体母岩时代一致，化学样品分析检测结果总体相近。本次高岭土矿的加工技术性能，可参照江西省地质矿产勘查开发局九〇二地质大队2019年在安福县庄上矿区所采高岭土原矿物性试验样。

本次高岭土矿的加工技术性能由景德镇熙园坊陶瓷有限公司人员指导下，在庄上矿区中进行采集工作。分别从探槽和钻孔等12个工程中采集了高岭土原矿组成成瓷试验样共计约550kg。由景德镇熙园坊陶瓷有限公司对安福县庄上矿区的高岭土原料开展成瓷试验工作，成果如下：原矿经325目水筛，精矿淘洗率为37.9%，高岭土精矿化学成份见（表2-4），物性指标见（表2-5）。

表 2-4 安福县庄上高岭土原矿平均化学成分表

成份 (%)	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	烧矢量
原料名称								
庄上瓷土原矿	71.36	16.06	2.07	0.19	0.58	4.95	1.00	3.45

表 2-5 庄上高岭土精矿精矿物性测试

干燥收缩 (%)	烧成收缩 (%)	可塑水 (%)	可塑性指标	白度 (%)
1.40	10.90	35.30	0.43	25.6

2.3.4 水文地质概况

1、气象水文

区内属亚热带季风气候,根据安福县气象观测资料,年平均气温在 18℃左右。极高温 7 月份平均 29℃左右,最高温度 38℃~42℃,每年的 12 月至下一年的 2 月间,气温最低,时有降雪。年无霜期 275 天左右。年降雨量在 1500mm 以上,多集中在 4~6 月,一般年降水量大于蒸发量。因此,雨量充沛,气温适宜,有利各种植物生长,育有大片杉树林、竹林等。

2、地表水

本区地表水系不发育,矿区地形呈坡地特征,大气降水可顺坡快速排除矿区,因此,矿床地表水充水较易人工疏干。

3、地下水

1) 残坡积层水:残坡积层遍布于丘坡和地形低洼处,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) 风化网状裂隙水:第四系以下基本是强风化-中风化矿体,矿体风化程度高,裂隙较发育,但矿区内矿体均处于最低侵蚀基准面之上,含水性弱。直接接受大气降水和上覆孔隙水补给。

3) 基岩裂隙水:岩石中裂隙较发育,但矿区均处于最低侵蚀基准面之上,含水性弱。直接接受大气降水和上覆孔隙水补给。

4、地下水补给、迳流和排泄

本矿区地表水、地下水的补给来源主要为大气降水,通过第四系残坡积层由山坡向沟谷以渗流方式向地形低洼处排泄,具有就地补给就地排泄的特点。

5、矿床充水条件分析

大气降水为矿山地下水的补给来源,是矿床充水和未来露采场充水的主要因素。

矿山资源储量估算拟划定最低标高为+130m,采区外围最低标高

+145m，矿区为露天凹陷开采，拟采用水泵排水。

综上所述，工作区内水文地质条件简单。

2.3.5 工程地质概况

1、岩组划分

根据岩土体工程地质特征，将本矿区划分为2个工程地质岩组：

I岩组：第四纪残坡积层，分布于山坡及坡脚处，厚度一般为0.2~20m，为黄色砂质粘土、亚砂土、亚粘土及砾石层的混合物，遇水极易软化，力学强度和抗剪强度很低，呈软塑状态，下雨时呈流塑状态。

II岩组：细粒白云母花岗岩、中粗粒黑云母花岗岩及含矿层，埋藏于I岩组之下，层位分布稳定，裂隙不发育，岩石完整性好。随着风化强度的加强，力学强度渐差，在拟采底板标高以上，岩石均有不同程度的风化，属软弱岩体，岩体稳定性较差。

2、露采边坡稳定性评价

第四系松散岩组厚度较小，开采时可全面剥除。

II岩组原岩完整性较好，但节理裂隙较发育，风化程度较强，岩体力学稳定性较差，在一定的条件下，特别是露天开采的情况下，极易产生崩塌、滑坡等地质灾害。因此，露采台阶高度、坡度必须进行认真分析计算，选择安全合理的数值。

综上所述，矿山工程地质条件中等。

2.3.6 环境地质概况

1、区域地质构造稳定性

区内构造相对较为简单，为石芬~洋陂扬起向斜的南翼，大部分被侏罗纪防里、志留纪毫元侵入体破坏。

在区域上未发生过不良地质现象。据《中国地震动峰值加速度区划区》（GB18306—2001），本区地震动峰值加速度 $<0.05g$ ，地震动反应谱特征

周期为 0.35s，对应地震基本烈度为 6 度。地壳基本稳定，区域稳定性较好。

2、矿坑开采的环境影响

矿坑开采时，由于采掘、运矿等生产工序都会产生大量的粉尘，给大气带来一定的污染，粉尘采用喷洒降尘等措施进行治理。采区露天剥土大面积破坏植被，极有可能造成水土流失，废土、废渣堆积松散，容易产生崩滑灾害，给当地的居民带来一定的危害。因此，建议在堆积区下游合理地段选择有利部位建设拦渣坝和排水沟，以确保当地居民的生活及环境不受影响。

3、废土、围岩综合利用情况

废土、围岩的排放是矿山开采工作中的重要组成部分。本矿山废土、围岩为表层腐殖土和粉细砂，表层腐殖可以选择合理的场地外堆放用于土地复垦时期回填，但应建设坚固，结实永久性的堆土场。避免山洪爆发等一些不确定因素的破坏，冲垮，造成泥石流等灾害淹没村庄和农田。粉细砂可以作为建筑材料售出，也能为企业创造价值，同时减少对土地的占用、破坏和污染。

综上所述，该矿床以软弱岩石为主。矿体埋藏位于侵蚀基准面以上。在自然状态下，边坡稳定性良好，但在未来矿山采矿活动中，存在采矿诱发地质灾害、污染环境、破坏植被等现象应引起注意。矿山据 G220 国道最近距离 863 米，不可视；距分文铁路 600 米可视，社会敏感度较高，环境地质条件中等。

2.4 工程建设方案概况

2.4.1 矿山开采现状

矿山已开采多年，本次经实地调查，现有露采坑六处，矿区北西角(CK1)的长约 185m，宽约 130m；矿区北西部(CK2)的长约 69m，宽约 58m；矿区中部(CK3)的长约 124m，宽约 81m；矿区中部(CK4)的长约 119m，

宽约 87m；矿区中（CK5）的长约 137m，宽约 84m；矿区中南部（CK6）的长约 292m，宽约 80m；总占地面积 6.47hm²。水平分层台阶开采，从现有的露天采场调查看，采场已在矿区的局部地段形成了高陡边坡，采坑开采边坡角约 60°-70°，局部达 70°-80°，边坡稳定性较差，开采存在安全隐患，必须对边坡进行处理，采取一定的防护措施，确保边坡的稳定性。

2.4.2 建设规模及工作制度

根据吉安市自然资源局《采矿许可证》，核定生产规模：40 万 t/年，开采矿种：高岭土矿。开采方式：露天开采。

考虑到气候对露天开采影响较大以及节假日放假、农忙季节等因素，矿山年工作天数定为 300 天，每天工作一班(白班)，每班工作 8 小时。

2.4.3 总图运输

1、露采场：露采场包括整个设计范围，未来将形成 5 个露采场，占地面积共计约 740170m²；

①露采场 1：基本贯穿整个矿区，呈南西-北东向展布，为 I 号矿体范围，占地面积约 774200m²；

②露采场 2：位于矿区中西部，为 II 号矿体范围，占地面积约 6600m²；

③露采场 3：位于矿区北东角，为 III 号矿体范围，占地面积约 21200m²；

④露采场 4：位于矿区北部，为 IV 号矿体范围，占地面积约 5400m²；

⑤露采场 5：位于矿区东部，为 V 号矿体范围，占地面积约 45700m²；

2、临时料场：位于矿区西侧，占地面积约 49705m²；

3、矿山公路：通往各个地面工程，占地面积约 49705m²；

4、矿部（含生活区）：设于矿区西侧相对平坦地段，主要为采矿设备停放、检修、排班、临时休息、矿山工人生活的场所，为两层活动平房，占地面积约 693m²。

5、材料房：设于矿区西侧南部相对平坦地段，占地面积约 140m²。

2.4.4 开采范围

设计开采范围为资源储量估算范围。

表 2-6 设计范围拐点坐标

矿体 编号	拐点 编号	2000 国家大地坐标系		2000 国家大地坐标系		备注
		X	Y	X	Y	
I	1	3046341.57	38562395.85	3046342.66	38562278.63	估算面积为 0.7033km ² ，估 算标高： +130m-+237m
	2	3046218.86	38562478.72	3046219.95	38562361.50	
	3	3046411.53	38562441.17	3046412.62	38562323.95	
	4	3046426.53	38562531.81	3046427.62	38562414.59	
	5	3046163.45	38562605.91	3046164.54	38562488.69	
	6	3046220.81	38562702.60	3046221.90	38562585.38	
	7	3046376.38	38562600.84	3046377.47	38562483.62	
	8	3046494.76	38562659.54	3046495.85	38562542.32	
	9	3046469.65	38562713.36	3046470.74	38562596.14	
	10	3046332.67	38562701.94	3046333.76	38562584.72	
	11	3046346.37	38562781.52	3046347.46	38562664.30	
	12	3046455.30	38562740.10	3046456.39	38562622.88	
	13	3046496.07	38562805.33	3046497.16	38562688.11	
	14	3046574.99	38562781.19	3046576.08	38562663.97	
	15	3046601.74	38562903.50	3046602.83	38562786.28	
	16	3046547.27	38562960.24	3046548.36	38562843.02	
	17	3046509.44	38562870.56	3046510.53	38562753.34	
	18	3046413.23	38562876.43	3046414.32	38562759.21	
	19	3046457.26	38562940.35	3046458.35	38562823.13	
	20	3046373.44	38562954.37	3046374.53	38562837.15	
	21	3046455.30	38563085.15	3046456.39	38562967.93	
	22	3046522.49	38563082.55	3046523.58	38562965.33	
	23	3046576.52	38562977.73	3046577.61	38562860.51	
	24	3046677.61	38562892.13	3046678.70	38562774.91	
	25	3046723.67	38563030.32	3046724.76	38562913.10	
	26	3046599.76	38563019.31	3046600.85	38562902.09	
	27	3046608.32	38563133.04	3046609.41	38563015.82	
	28	3046481.14	38563149.75	3046482.23	38563032.53	
	29	3046535.48	38563243.22	3046536.57	38563126.00	
	30	3046603.38	38563219.02	3046604.47	38563101.80	
	31	3046744.43	38563362.01	3046745.52	38563244.79	
	32	3046805.09	38563346.42	3046806.18	38563229.20	
	33	3046728.20	38563199.53	3046729.29	38563082.31	
	34	3046794.89	38563161.75	3046795.98	38563044.53	
	35	3047081.24	38563499.36	3047082.33	38563382.14	
	36	3046864.48	38563521.37	3046865.57	38563404.15	

37	3046853.96	38563574.48	3046855.05	38563457.26
38	3046755.39	38563620.89	3046756.48	38563503.67
39	3046837.00	38563761.51	3046838.09	38563644.29
40	3046883.96	38563724.29	3046885.05	38563607.07
41	3046962.39	38563821.71	3046963.48	38563704.49
42	3047231.22	38563718.01	3047232.31	38563600.79
43	3047285.39	38563648.30	3047286.48	38563531.08
44	3047364.59	38563698.52	3047365.68	38563581.30
45	3047327.74	38563809.28	3047328.83	38563692.06
46	3047152.27	38563899.64	3047153.36	38563782.42
47	3047043.69	38563916.76	3047044.78	38563799.54
48	3047014.32	38563992.08	3047015.41	38563874.86
49	3047140.93	38563945.53	3047142.02	38563828.31
50	3047141.14	38563989.38	3047142.23	38563872.16
51	3047020.49	38564031.19	3047021.58	38563913.97
52	3046961.61	38564108.25	3046962.70	38563991.03
53	3047179.48	38564043.40	3047180.57	38563926.18
54	3047221.26	38563935.15	3047222.35	38563817.93
55	3047356.38	38563886.58	3047357.47	38563769.36
56	3047356.26	38563855.99	3047357.35	38563738.77
57	3047567.45	38563854.65	3047568.54	38563737.43
58	3047592.35	38563795.47	3047593.44	38563678.25
59	3047676.81	38563772.35	3047677.90	38563655.13
60	3047710.73	38563854.36	3047711.82	38563737.14
61	3047791.88	38563704.72	3047792.97	38563587.50
62	3047730.48	38563514.94	3047731.57	38563397.72
63	3047648.04	38563535.55	3047649.13	38563418.33
64	3047698.49	38563616.49	3047699.58	38563499.27
65	3047587.71	38563598.88	3047588.80	38563481.66
66	3047456.75	38563710.73	3047457.84	38563593.51
67	3047242.28	38563607.68	3047243.37	38563490.46
68	3047340.39	38563329.66	3047341.48	38563212.44
69	3047284.58	38563302.83	3047285.67	38563185.61
70	3047267.40	38563098.87	3047268.49	38562981.65
71	3047181.80	38563067.53	3047182.89	38562950.31
72	3047049.33	38563114.93	3047050.42	38562997.71
73	3047019.18	38563035.77	3047020.27	38562918.55
74	3046963.07	38563083.93	3046964.16	38562966.71
75	3046831.72	38563070.01	3046832.81	38562952.79
76	3046752.73	38562721.76	3046753.82	38562604.54
77	3046868.33	38562617.25	3046869.42	38562500.03
78	3046818.31	38562490.94	3046819.40	38562373.72
79	3046891.69	38562464.86	3046892.78	38562347.64

	80	3046850.56	38562324.89	3046851.65	38562207.67	
	81	3046749.68	38562388.99	3046750.77	38562271.77	
	82	3046678.37	38562465.60	3046679.46	38562348.38	
	83	3046640.83	38562437.16	3046641.92	38562319.94	
	84	3046733.37	38562311.24	3046734.46	38562194.02	
	85	3046529.08	38562355.35	3046530.17	38562238.13	
	86	3046532.05	38562393.23	3046533.14	38562276.01	
	87	3046620.84	38562349.00	3046621.93	38562231.78	
	88	3046623.11	38562418.69	3046624.20	38562301.47	
	89	3046660.03	38562504.11	3046661.12	38562386.89	
	90	3046454.34	38562491.44	3046455.43	38562374.22	
	91	3046450.60	38562450.92	3046451.69	38562333.70	
	92	3046498.92	38562409.78	3046500.01	38562292.56	
	93	3046481.77	38562366.46	3046482.86	38562249.24	
II	94	3046889.59	38562656.54	3046890.68	38562539.32	估算面积为 0.0058km ² , 估 算标高: +180m-+204m
	95	3046809.42	38562764.08	3046810.51	38562646.86	
	96	3046831.01	38562797.22	3046832.10	38562680.00	
	97	3046889.59	38562769.64	3046890.68	38562652.42	
III	98	3047648.07	38563443.47	3047649.16	38563326.25	估算面积为 0.0191km ² , 估 算标高: +150m-+184m
	99	3047683.87	38563477.56	3047684.96	38563360.34	
	100	3047611.90	38563492.73	3047612.99	38563375.51	
	101	3047528.97	38563578.89	3047530.06	38563461.67	
	102	3047404.73	38563626.32	3047405.82	38563509.10	
	103	3047372.46	38563617.29	3047373.55	38563500.07	
	104	3047427.96	38563537.58	3047429.05	38563420.36	
	105	3047548.98	38563492.08	3047550.07	38563374.86	
	106	3047560.59	38563444.00	3047561.68	38563326.78	
	107	3047648.20	38563443.46	3047649.29	38563326.24	
IV	108	3047709.42	38563443.57	3047710.51	38563326.35	估算面积为 0.0046km ² , 估 算标高: +171m-+208m
	109	3047713.19	38563470.44	3047714.28	38563353.22	
	110	3047815.89	38563515.38	3047816.98	38563398.16	
	111	3047815.39	38563460.89	3047816.48	38563343.67	
	112	3047751.61	38563443.07	3047752.70	38563325.85	
V	113	3046922.23	38564270.87	3046923.32	38564153.65	估算面积为 0.0447km ² , 估 算标高: +130m-+162m
	114	3046910.22	38564221.63	3046911.31	38564104.41	
	115	3047222.51	38564094.91	3047223.60	38563977.69	
	116	3047316.90	38564111.72	3047317.99	38563994.50	
	117	3047355.05	38564197.06	3047356.14	38564079.84	
	118	3047154.98	38564269.05	3047156.07	38564151.83	
	119	3047089.64	38564269.32	3047090.73	38564152.10	
	120	3047016.37	38564239.52	3047017.46	38564122.30	
本次资源储量估算总面积为 0.7777km ² , 估算标高+130m-+237m						

2.4.5 开拓运输

根据矿山的地形地貌特征、矿体形态及赋存情况、矿山开采深度范围和开采技术条件等因素，开拓运输方式只有采用山坡简易公路开拓—汽车运输方案最为合适，铁路或其它联合开拓方案都不合适。故采用公路汽车运输开拓方案。

采场采出的矿石采用机械装车，汽车运输。

矿区已有乡村水泥路与县道 X073 相接，设计以三级矿山道路将矿区与该公路相接，矿山道路修至采坑。

运矿（岩）道路按 GBJ22~87《厂矿道路设计规范》露天矿山道路设计：根据矿山生产规模、车辆配置数量和场地地形条件，设计开拓运输道路为Ⅲ级露天矿山道路，设计道路主要参数为：车辆载重量不大于 20t，车宽不大于 2.5m，行车速度 20km/h；路基宽度不小于 5.5m，路面宽度不小于 4.0m，最大纵坡 $\leq 9\%$ ，平均纵坡 6.5%，回头曲线半径 15m，纵坡长度不得超过 200m，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，并根据实际情况采取相应的护坡措施。

虽矿区地形坡面角不大，但为确保运输安全，矿山公路应尽量修成“之”字形，并达三等级公路建设标准。途中出现人工切坡时，切坡坡面角应小于 50° 或岩土的自然安息角，公路内侧应设排水沟。

设计新增矿山道路长度约为 520m，路面宽度 4m。主要为开拓 I 号矿体北侧及Ⅳ矿体而设计。

2.4.6 采矿工艺

涉密信息

2.4.7 通风防尘系统

矿山为山坡-凹陷型露天矿山，开采作业面自然通风条件好，不需配置机械通风设备。

采场开采矿种为高岭土矿，在铲装、运输过程中会产生大量粉尘，工人长期吸入粉尘，有患矽肺病危险，矿山开采时应优先采用湿式作业。对产尘点和产尘设备应采取综合防尘措施，如设置高位水池洒水降尘洒水车降尘和作业人员需佩戴防尘口罩等，同时准时安排作业人员体检，并建立员工健康档案。

2.4.8 矿山供配电设施

矿山开采设计规模为40万吨/年，矿山主要用电设施为加工厂用电、生活用电、水泵等，除凹陷坑排水用电负荷为二类符合，其余为三类负荷，采用单电源供电能满足矿山的供电要求，电力供应充足，赤谷乡有输电线路通过矿区外围，可作为矿山供电电源。

2.4.9 防排水系统

矿山的水文地质条件较为简单，地表水体不发育；其防治水工作主要是防治大气降水可能造成的不良影响。矿山设计最低开采标高为+140m，高于当地最低侵蚀基准面，故采场内大气降雨的集水和少量矿坑涌水，可自流排水。但要注意防止多雨季节和暴雨引发的雨水汇集对采场公路台阶、设备设施等生产系统的破坏，特别要注意防止因雨水浸泡而可能引起台阶的失稳和坍塌。因此开采前沿山坡开挖线修筑截水沟，离开挖线间距不小于10m，截水沟净断面尺寸宽0.5m，高0.5m。

1、排水沟设计

①雨水流量（Q）

依据《室外排水设计规范》（GB50014-2006）中有关内容和规定，按江西省建筑设计院采用数量统计法修订的江西省吉安地区暴雨强度及雨水流量公式：

$$q = \frac{5007(1+0.48 \lg P)}{(t+10)^{0.92}}$$

式中：q—设计暴雨强度 L/（s·hm²）；

t—降雨历时（min）；

P—设计重现期（年）；

雨水设计流量，采用下列公式：

$$Q = q\psi F$$

式中：q—设计暴雨强度（L/s·hm²）；

ψ—径流系数；

F—汇水面积（hm²）。

取重现期为10年，径流系数为0.15，汇水面积为50000m²，降雨历时取（时最大暴雨）1小时，得 $Q = 491.92 \text{ L/s} \approx 0.49 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

②断面设计

根据设计流量计算排水沟的横断面尺寸。排水沟采用矩形断面，采用干砌片石砌筑，沟壁及顶面2cm厚1:2水泥砂浆抹平。按照明渠均匀流公式进行计算：

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

式中：Q—设计流量，m³/s；

A—过水断面面积，m²；

R—水力半径，m；

i—水力比降，根据地形条件选取0.02；

C—谢才系数，其中n为沟床糙率；

经计算，排水沟横断面设计见表2-9。

表2-9 排水沟横断面设计

设计流量 Q	超高	沟深 H	沟开口宽 B	比降 I	糙率 n	谢才系数	过水面积	湿周	水力半径	过流能力
(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)				(m ²)	(m)	(m)	(m ³ /s)
0.49	0.1	0.5	0.5	0.002	0.017	43.46	0.25	1.5	0.17	2.78

③排水沟设计规格

采场外排水沟总长度约为3012m。截面尺寸为0.50×0.50m，厚0.30m。采用浆砌块石砌筑，沟壁及顶面2cm厚M7.5水泥砂浆抹平。

设计矿区范围内最低开采标高为+140m，矿区范围内最低侵蚀基准面约+124m，根据地形标高情况分析，可采用自流排水。在采场内部设置台阶平台3%的反坡，疏干各层台阶汇水，开采的生产平台要开挖临时临时排水沟，同时在坡脚设置集水沟。

排水沟工程量见下表 2-10。

表 2-10 排水沟工程量表

工程名称	排水沟长 (m)	开挖 I - II 类土 (m ³)	浆砌块石 (m ³)	水泥砂浆抹面 (m ²)
排水沟	3012	2650.6	1897.56	5422

2、沉砂池设计

在采场排水口下游及临时料场排水口下游修建沉砂池，沉砂池共 6 个，沉砂池为矩形，设计沉砂池的宽度要求为引水渠的 2-3 倍，并有适当的深度，以利于水流入池后能缓流沉沙。内空尺寸为 3.5×3.5×3.0m，底板和侧壁采用浆砌块石砌筑，底板厚 10cm，侧壁厚 20cm，内壁及顶面 2cm 厚 1:2 水泥砂浆抹平。沉砂池工程量见表 2-11。

表 2-11 沉砂池工程量

工程名称	开挖土方 (m ³)	浆砌块石 (m ³)	M7.5 水泥砂浆抹面厚 2cm (m ²)
沉砂池	282.9	62.4	136.5

2.4.10 排土场

开采过程中边开采边复垦，少量剥离的表土用于复垦，多数剥土运离矿区，因此本方案不设计排土场。废石经过淘洗后作为建筑砂石出售，不仅为能企业带来经济效益，还在一定程度上减少了废石的堆放，减少了矿山对土地资源的占用、破坏。

2.4.11 安全管理及其他

据业主介绍该矿组织机构为车间和矿部。车间负责矿山正常生产。矿部负责矿山管理工作，设办公室等。

按照相关规定，劳动定员的范围和各类人员比例，按生产规模 40 万吨

/年能力，确定矿山劳动定员，具体见下表。

表 2-12 劳动定员表

序号	工种名称	数量(人)	备注
一	管理人员	5	
1	矿长	1	
2	副矿长	1	
3	技术员	1	
4	安全员	2	
二	生产人员	14	
1	装运工	14	
三	机修工	2	
四	后勤	2	
	合计	23	

安福县书山高岭土矿应成立安全生产管理委员会或成立安全生产领导小组，统一管理矿山的安全生产工作。

《三合一方案》未列出专用安全设施投资等数据，在初步设计及安全设施设计时时需进行计算。

安福县书山高岭土矿主要负责人、安全生产管理人员应报名参加安全生产知识和管理能力培训。

安福县书山高岭土矿应建立健全安全生产责任制、安全生产规章制度和操作规程：矿山应建立的安全生产责任制有：（1）主要负责人安全责任制；（2）安全生产管理人员安全生产责任制；（3）安全员安全生产责任制；（4）班组长安全生产责任制；（5）班组安全检查工安全生产责任制；（6）从业人员安全生产责任制等六项。建立的安全生产规章制度有：（1）安全生产会议制度；（2）安全生产检查制度；（3）安全生产目标管理制度；（4）职业危害预防制度（5）安全教育培训制度；（6）生产安全事故管理制度；（7）事故隐患排查与整改制度；（8）设备安全管理制度；（9）边坡管理制度（10）安全生产档案管理制度；（11）安全技术措施专项经费及审批制度；（12）特种作业人员管理制度；（13）安全生产奖惩制度；（14）图纸技术资料更新制度；（15）

应急管理制度等 15 项。建立的安全生产操作规程有：（1）挖掘机司机安全操作规程；（2）铲车安全操作规程；（3）运输车辆司机安全操作规程等。

安福县书山高岭土矿应根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）的要求，编制《安福县书山高岭土矿生产安全事故应急预案》，应急预案应在安福县应急管理局备案。

安福县书山高岭土矿与附近矿山救援支队签订《矿山救护服务协议书》，并成立矿山应急救援队伍。



3.危险有害因素分析

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86）（物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、烫灼、火灾、高处坠落、冒顶片帮、透水、放炮、火药爆炸、瓦斯爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其他爆炸、中毒和窒息、其他伤害共20类）和《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009），综合考虑起因物、引起事故先发的诱导原因、致害物、伤害方式等；结合露天矿山生产过程及管理特点，确定该露天矿山存在如下危险、有害因素。

3.1 主要危险因素辨识与分析

3.1.1 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造成的事故。

矿山工作面若存在浮石、挂帮和岩体内的裂隙、节理，或剥离不到位、地表水冲击、凿岩、车辆行驶震动等，矿山可能出现边坡岩土体坍塌，工作面上、下特别是坡底作业的人员必须随时注意边坡岩体移动，及时清理松石、浮石等情况，不得在边坡底下休息。建构筑物在风力、冰雪、地震、地质影响等可能发生坍塌。

矿山发生坍塌（滑坡）事故的场所主要有矿山边坡、台阶；建构筑物等。

3.1.2 车辆伤害

车辆伤害指机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压、碰撞等伤亡事故。

矿山的机动车辆有运输汽车、挖掘机、装载机等。车辆超载、超速、疲劳驾驶、注意力不集中，车况、道路或场地坡度过陡、未设置缓坡段、视距不良或转弯半径过小等导致的运输事故，从而造成人员伤亡、财产损

失。道路车挡等缺失或缺乏、车挡高度不够，易造成车辆坠落，造成伤害事故。

矿山发生车辆伤害事故的场所或设备设施主要有装载运输平台、道路、汽车、挖机等。

3.1.3 高处坠落

指在 2m 以上的高处作业中发生坠落造成的伤亡事故。矿山可能引发高处坠落事故的场所有：开采工作面或平台边沿、高大设备、设施等高处检修或临边巡查作业时，若无防护设施、未系安全带或注意力不集中，有可能发生人员高处坠落事故，一旦发生高处坠落，其后果往往很严重。

矿山发生高出坠落事故的场所或设备设施主要有边坡上、台阶边缘以及变压器、高架电力线路以及汽车、挖机、装载机等高大设备设施及构筑物上。

3.1.4 物体打击

物体打击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。

如铲装时块石掉落、车辆行驶时块石掉落等砸到人、以及边坡上或平台边沿作业时落下工具、松石伤到下面作业的人，高大设备设施上的零部件、构筑物未固定的物件等掉落砸人，造成物体打击事故。

矿山发生物体打击事故的场所或设备设施主要有：边坡下方、台阶下方、装卸场所、运输道路等。

3.1.5 触电

触电是由于电能传递、分配、转换的过程中失去控制而产生的，系统中电气线路或电气设备故障可导致人员伤亡及设备损坏；触电形式主要有电击和电伤以及触电引起的二次事故。其主要表现为：

(1) 原本不带电的物体，因电气系统发生故障而异常带电，可导致触

电事故的发生。如电气设备的金属外壳，由于内部绝缘不良而带电；高压故障接地时，在接地处附近呈现出较高的跨步电压，均可造成触电事故。

(2) 电缆若没有采取有效的阻燃和其他预防电缆层损坏的措施；电气设备接地接零措施不完善；临时性及移动设备（含手持电动工具及插座）的供电没有采用漏电保护器或漏电保护器性能不完善等都会造成生产设备及电动设备，电气设备漏电而引发触电伤亡事故。

电气设备及相应的变配电系统，如防护设施缺陷或不严格遵守操作规程，或者开关线路等电气材料本身存在缺陷、绝缘性能下降、带电部分裸露、设备保护接地失效、作业人员违章作业、个人防护缺陷等，可引发电气伤害事故。此外，带电检修时，若不严格遵守安全操作规程，有可能造成电弧烧伤、触电事故。

引起触电的主要途径有：

- ①直接与带电体接。
- ②与绝缘损坏电气设备接触。
- ③跨步电压触电。
- ④雷击。

矿山用电设备不多，当地气候湿润，作业场所潮湿，易引起设备漏电；电气设备、线路绝缘损坏，带电部分裸露，无防护措施，可能造成人员触电事故；变压器高压漏电或雷击放电，接地周围可能发生跨步电压触电；其次，当地为雷击地区，雷雨天气时，在野外行走、作业，易发生雷击事故。

矿山发生触电事故的场所或设备设施主要有变压器、配电房、供配电线路和设备、水泵、及其他用电设备、露天作业场所（雷击）等。

3.1.6 机械伤害

机械伤害是指机械设备的运动部件直接与人体接触所造成的伤害。矿

山使用的设备，其动力为电力、液压等。操作中很容易发生人体被压伤、挤伤、打击伤害等事故。机械伤害主要发生在车辆及机械设备维修过程，其发生途径如下：

1、设备检修时，因他人误操作而出现伤害或在设备运转时进行检查、保养，误入某些危险区域而被伤害。

2、其他机械零部件断裂甩出伤人等。

矿山发生机械伤害事故的场所或设备设施主要有水泵、汽车、挖掘机、装载机等。

3.1.7 火灾

矿山车辆使用的燃油为易燃性物质，使用不当可导致火灾；机械设备使用的润滑油脂等可燃，遇火源或纯氧等可引发火灾；电气设施发生能量的不正常转移，可引发火灾；矿山周围的树木、茅草因不正当用火或设备故障起火，引起山火。

火灾发生的途径：

(1) 燃油使用不当，燃油蒸汽或燃油遇明火、火花、高热等引发火灾。

(2) 润滑油脂存放或使用不当，遇火源、高热、纯氧等，引发火灾。

(3) 其他可燃物质被点燃，引发火灾。

(4) 矿山维修焊、割气瓶存放不当，引发火灾甚至火灾爆炸；动火、动焊可燃物未清除或未有效隔离，焊渣或熔渣点燃易燃、可燃物，引发火灾。

(5) 矿山不正当用火或设备异常，引燃周围山林，引起山林火灾；山林发生火灾影响矿山。

(4) 电气火灾

1、电力电缆的火灾危险：矿山有电力电缆，这些电缆分别连接着各个电气设备。电缆自身过热、短路产生的电弧、电火花、高温等可引起电力电缆着火或引燃周围的可燃物质。

2、电气设备、材料的火灾危险：由于电气设备过载、短路、过负荷、绝缘老化、散热不良、保护装置失效、维护不好可引发火灾。

3、矿山有油浸变压器，如变压器和电力设备设施受雷击、绝缘损坏、线圈及端头连接不好、长期超负荷运行、变压器油变质等，可能引起火灾，甚至变压器发生爆炸，导致严重的后果。

(4) 引火源的种类

- 1、管理松懈，违章操作产生点火源；
- 2、明火，包括检修动火、动焊、生活用火、违章吸烟等；
- 3、雷击，无避雷接地设施或接地设施失效等；
- 4、检修、操作时使用的工具产生的摩擦、撞击火花；
- 5、电火花，设备接地不良产生的电火花、电器电路不规范而产生的电火花等；不导电物质摩擦等产生静电聚集，静电发电，即可产生静电火花。
- 6、外来人员带来的点火源；
- 7、设备运转高温无降温措施或降温失效；
- 8、周围环境起火等。

(5) 发生火灾事故的场所或设备

矿山燃油设备（装载机、挖掘机、汽车）、电气设备和线路（变压器、配电设施、电气线路）、机电设备、建筑设施、可燃物质存放场所、矿山周围的山林等。

3.1.8 泥石流

泥石流是指斜坡上或沟谷中松散碎屑物质被暴雨或积雪融化水所饱和，在重力作用下，沿斜坡或沟谷流动的一种特殊洪流。特点是爆发突然，

历时短暂，来势凶猛和巨大的破坏力。

矿山边坡的覆盖层受雨水或水流的浸润，有发生泥石流的可能。

矿山发生泥石流事故的场所主要有存在较厚的第四系盖层边坡、回填老采坑、覆土边坡等。

3.1.9 淹溺

淹溺是指人淹没于水中，由于水吸入肺内（湿淹溺 90%）或喉挛（干淹溺 10%）所至窒息。淡水淹溺时，低渗水可从肺泡渗入血管中引起血液稀释，血容量增加和溶血，血钾增高，使钠、氮化物及血浆蛋白下降，可使心脏骤停。肺部进入污水可发生肺部感染。在病程演变过程中可发生呼吸急速，低氧血症、播散性血管内凝血、急性肾功能衰竭等合并症。

矿山存在澄清水池、循环水池、高位水池、水井、水库，若水池、水井、水库无防护措施，人员跌落水中，可造成人员淹溺。

矿山易发生淹溺场所：水池、水井旁以及其他积水场所。

3.2 有害因素辨识与分析

3.2.1 粉尘危害

本建设项目的开采对象为高岭土矿，在生产过程中，易产生粉尘，具有严重粉尘危害。主要产尘点有：挖掘和铲装作业面、运输公路等。若大量吸入含尘空气，容易引起呼吸系统疾病，重则造成矽肺病，严重影响工作人员的健康。

存在粉尘的场所主要有：1) 铲装作业工作面；2) 运输道路；3) 矿石卸载点。

产生粉尘危害的主要原因有：1) 未喷淋（洒水）降尘；2) 个体防护不当。

3.2.2 噪声危害

本工程中，噪声主要来源于铲装机械及各设备在运转中的振动、摩擦、

碰撞而产生的机械噪声等。

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

产生噪声的设备和场所主要有 1) 铲装和运输设备；2) 铲装作业场所和运输设备经过地段等。

3.2.3 振动危害

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

本评价项目中产生振动的设备和场所主要有：

1) 铲装机械。

3.3 不良环境因素

不良环境因素主要是指恶劣天气条件下的不安全因素，如夏秋炎热高温，露天作业易造成中暑；冬季气温降至-4℃，露天作业易造成霜冻。因而，造成观察判断失误间接引发伤害事故。

3.4 其它危险有害因素

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



4.评价单元划分及评价方法选择

4.1 评价单元划分

4.1.1 评价单元划分的原则

在危险、有害因素辨识与分析的基础上，根据评价目的，将评价对象划分为若干有限、相对独立的评价单元，分别采用定性和定量的评价方法，并结合已经获取的资料，有针对性地进行分单元评价。在此基础上，对整个系统做出综合评价，从而达到安全预评价的目的。

划分评价单元的目的在于保证安全预评价工作的全面性、准确性和针对性。因此，本次评价，根据以下原则划分评价单元：

1) 选择可能造成重大事故的危险、有害因素作为独立的评价单元，进行定性或定量的安全预评价，提出针对性措施和建议。

2) 按照该矿建设项目建成投产后其生产系统可能存在的危险、有害因素的类别与分布特点等，对重点危险因素划分评价单元，进行分析并提出对策措施和建议。

4.1.2 预评价单元划分

根据上述原则，安全预评价单元划分为总平面布置与自然災害单元单元、开拓运输单元、采剥单元、通风与防尘系统单元、矿山供配电设施单元、防排水单元、安全管理单元、重大危险源辨识、重大生产安全事故隐患共9个单元。

评价单元划分的具体情况见表4-1。

表4-1 评价单元划分表

序号	评价单元	依据标准	主要危险、有害因素	评价方法
1	总平面布置与自然災害单元单元	GB16423-2020 GB50187-2012	泥石流、坍塌（滑坡）、火灾、噪声、粉尘	安全检查表法
2	开拓运输	GB16423-2020	车辆伤害、坍塌（滑坡）、高处坠落、物体打击、火灾、粉尘危害	PHA、安全检查

				表法
3	采剥	GB16423-2020	坍塌（滑坡）、泥石流、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、火灾、粉尘、高低温、噪声、振动	PHA、安全检查表法
4	通风与防尘系统	GB16423-2020	粉尘、车辆伤害、火灾、触电、机械伤害、淹溺	PHA
5	矿山供配电设施	GB16423-2020	触电、火灾、机械伤害	PHA、安全检查表法
6	防排水	GB16423-2020	坍塌（滑坡）、泥石流、淹溺、内涝、山洪	PHA
7	安全管理	安全生产法		安全检查表法
8	重大危险辨识	GB18218-2018		
9	重大生产安全事故隐患	安监总管一字（2017）98		安全检查表法

4.2 评价方法的选择

4.2.1 评价方法选择的原则

根据该项目《安福县书山高岭土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》内容，按照矿山项目的工艺性质以及类似矿山的数据和资料，选择能够提供所需的结果、评价过程最简单、所需的基础资料及数据较少并最容易获取的评价方法。

4.2.2 评价方法的选择

安全系统工程的内容主要包括事故成因理论、系统安全分析、安全评价和安全措施四个方面。安全评价是对系统存在的危险性进行定性或定时的分析，得出系统存在的危险点与发生危险的可能性及其程度，以预测出被评价系统的安全状况。正确的安全评价必须有科学的安全理论做指导，使之能真正揭示安全状况变化的规律并予以准确描述，并以一种可辩识度量的信息显示出来。安全评价方法就是以安全理论、系统科学理论、现代数学和控制理论等作为理论基础，用来分析、评价系统危险危害因素的工

具，根据评价目的或采用的基本理论的不同，评价方法有数十种，各有优缺点。

通过上一章对该采矿工程的潜在危险和有害因素的初步分析，结合本项目的的评价范围，进一步运用有关评价方法进行系统安全评价，找出主要灾害事故被触发的原因，系统地了解各危险源危险状况信息；探索主要危险源可能触发造成的波及范围和破坏程度。

本评价首先选用预先危险性分析法，对该采矿工程的各评价单元进行危险性分级，然后重点采用作业条件分析法进行进一步分析。

4.3 评价方法简介

4.3.1 预先危险性分析

预先危险性分析（Preliminary Hazard Analysis, PHA）评价方法是一种比较适合安全预评价的一种评价方法。采用这一方法能达到如下四大目的：

（1）大体识别与系统有关的主要危险；（2）鉴别产生危险的原因；（3）预测事故发生对人体及系统产生的影响；（4）判定已识别的危险性等级，并提出消除或控制危险性的措施。

采用预先危险性分析评价法，目的是预测该采矿工程存在的危险、有害因素失控时可能出现的危险性类别、条件及可能造成的后果，作宏观的分析，并确定其危险等级。按危险、有害因素后果危险等级的轻、重、缓、急，采取相应的对策措施。

按照危险、有害因素导致的事故危险或危害程度，将危险、有害因素划分为四个危险等级，等级划分如表 4-2。

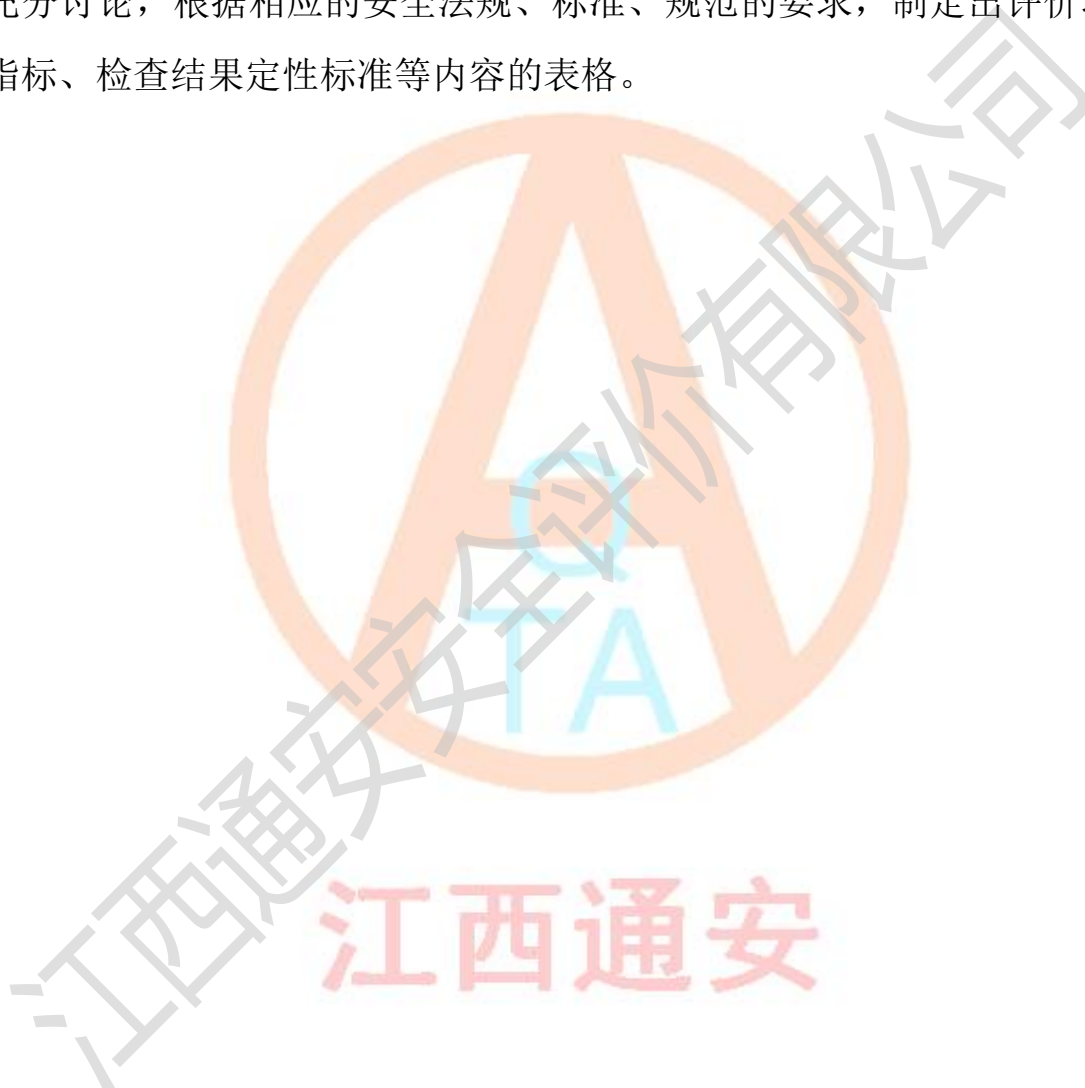
表 4-2 PHA 危险、有害因素危险等级划分表

危险等级	影响程度	危险等级划分原则
I 级	安全的	可以忽略。
II 级	临界的	处于事故边缘状态，暂时尚不能造成人员的伤亡和财产损失，但应予排除或采取控制措施。

Ⅲ级	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取措施。
Ⅳ级	灾难性的	会造成灾难性事故，必须立即排除。

4.3.2 安全检查表法

安全检查表法是由对矿山工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并具有安全技术、安全管理经验的专业技术人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，根据相应的安全法规、标准、规范的要求，制定出评价项目及指标、检查结果定性标准等内容的表格。



5.定性定量评价

5.1 总平面布置与自然灾害单元单元

5.1.1 总平面布置与自然灾害安全分析

根据矿山《三合一方案》建设方案，该矿拟采用挖掘机露天开采，不爆破，故矿山开采对周边环境和平面布置影响有泥石流、坍塌（滑坡）、火灾、噪声、粉尘等危险有害因素。

开挖的边坡发生泥石流，可能危及下游的水库和公司的加工厂、建构筑设施和人员安全；矿区紧挨金坑水库，若矿山发生泥石流可能导致水库淤塞等。边坡发生坍塌，可能危及公司的加工厂、建构筑设施和人员安全；矿区周围都是山林，山林发生火灾或矿区发生火灾，若防火距离不足，可能产生相互影响。矿区内的建构筑物或设施防火距离不足，火灾事故发生，可能会相互影响。由于矿山开采高岭土，开采、装载、运输过程中，易产生粉尘，若控制不好，粉尘不仅危害环境、人体健康，导致尘肺病，而且影响电气绝缘、仪表的精密度等；但矿山拟采取除尘、降尘措施，影响可降低到可接受程度。矿山开采使用挖机、装载机、自卸汽车等，这些设备均会产生噪声，高噪声不仅会污染环境，还会危害人体健康，可引起听觉功能敏感性下降，引起听力暂时性位移，继而发展到听力损失，严重者导致耳聋，还可能引起心血管、神经内分泌系统疾病等；矿山离居民的距离较近，矿山仅白班作业，噪声对周边环境有一定影响，应尽量选择低噪声设备，使高噪声设备远离人群。

若矿区无防范外来人员带来的风险措施，矿山发生坍塌、泥石流、火灾等事故，可能导致外来人员伤亡；另矿山外来人员不安全行为，也可能导致矿山发生事故。

矿山开采有受地震、雷电、大风、冰、雪、大雾等灾害影响的可能，建议矿山进行自然灾害评估。

5.1.2 前置条件、周边环境和设施总体布局符合性评价

露天矿山前置条件、周边环境和设施总体布局是否合理，各主要生产系统、主要设施布置是否符合国家法律、法规及行业技术规范要求，对该建设项目前置条件、周边环境、总体布置评价将采用安全检查表法进行符合性评价。

表 5-1 前置条件、周边环境和设施总体布安全检查表

项目	检查内容	依照标准	检查结果	结论
安全 预评 价前 置条 件	国土资源部门划定采矿范围	原安监总局 20 号令 ([2015] 第 78 号修改)	已划定采矿范围，有 偿取得采矿权	符合
	企业名称预先核准通知书	原安监总局 20 号令 ([2015] 第 78 号修改)	已取得营业执照	符合
	有建设项目的可行性研究报告	原安监总管一〔2016〕 第 49 号	已编制了《三合一方 案》	符合
	有建设项目地质勘探报告或地质报告	原安监总管一〔2016〕 第 49 号	已编制地质储量报告	符合
周边 环境	县级以上人民政府应当根据法律、法规以及相关规划，在下列区域内划定具体的禁采区界址，并予以公告：自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质遗迹保护区、重点历史文物保护区、基本农田保护区、饮用水水源保护区、地质灾害危险区，特种用途林、生态公益林、防护林区及古树名木保护范围；港口、机场、国防工程设施圈定地区；铁路、高速公路、国道、省道两侧各 1000m 可视范围；重要河流、堤坝两侧，湖泊、水库周边区域及水工程保护范围；电力设施、通讯网线、广播电视设施、地震监测点、永久性测量标志保护范围。禁止任何单位和个人在已划定的禁采区范围内采石取土。	《江西省采石取土管 理办法》	不属于自然保护区、 风景名胜区、森林公 园、地质遗迹保护区、 重点历史文物保护 区、基本农田保护区、 饮用水水源保护区、 地质灾害危险区；矿 区西北侧有 G220 高 速通过，最近距离 830m，不可视；矿区 东侧 600m 有分文铁 路通过，可视；矿界 位于金坑水库的工程 管理和保护范围内	不符 合
	禁止在国道、省道、县道的公路用地外缘起向外 100m，乡道的公路用地外缘起向外 50m；从事采矿、采石、取土、爆破作业等危及公路、公路桥梁、公路隧道、公路渡口安全的活动	《公路安全保护条例》	矿界周围 100m 范围 有 X073 县道	不符 合
	任何人不得 35-110KV 的电力导线边线外 10m 及 66KV 以上电力线杆塔、拉线基础周围 10m 范围内取土、打桩、钻探、开挖。	《电力设施保护条例》	矿区南部有 35KV 架 空电力线路和设施通 过。	不符 合

	<p>水库库区设计洪水位以下(包括库内岛屿),大坝两端周边和下游坝脚外,大型水库不少于一百米,中型水库不少于五十米(非主要副坝可适当减少),水电站大坝两端、下游坝脚外,厂房周边不少于五十米,溢洪道、泄水闸两侧各十米至二十米为管理范围;管理范围边缘外延一百米至五百米为保护范围。</p> <p>水库库区设计洪水水位以下(包括库内岛屿)、大坝两端周边和下游坝脚外,大型水库不少于100m,中型水库不少于50m为管理范围,管理范围边缘外延100-500m为保护范围。小型水库参照标准划定管理范围和保护范围。在水利工程管理范围内,禁止任何单位和个人从事采石、取土等。在水利工程保护范围内,任何单位和个人不得从事影响水利工程运行和危害水利工程安全的采石、取土等活动</p>	《江西省水利工程条例》	矿界紧邻金坑水库,位于水库的工程管理和保护范围,矿山编制了水土保持方案,方案通过了安福县组织的专家评审,矿山按水土保持方案实施,危害水库的安全可能性小	不符合
总体布置	新建矿山企业的办公区、工业场地、生活区等地面建筑,不应设在危崖、塌陷、洪水、泥石流、崩落区、尘毒、污风影响区域内,不应受洪水、泥石流、爆破威胁。	《金属非金属矿山安全规程》	办公室楼在开采区内	不符合
	保证排弃土岩时不致因滚石、滑坡、塌方等威胁采场、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	《金属非金属矿山安全规程》	外运处理	符合
	安全:排土场宜靠近露天采掘场地表境界以外设置。对分期开采的矿山,经技术经济比较合理时,可设在远期开采境界以内;在条件允许的矿山,应利用露天采空区作为内部排土场。	《工业企业总平面设计规范》	外运处理	符合
	矿山企业地面主变(配)电所的位置距露天采场开采边界的距离不应小于200m;固定式高压架空线路不应架设在爆破作业区和未稳定的排废区内,并保持适当的安全距离。	《矿山电力设计标准》	配电房位于开采区内	不符合
	行政办公及生活服务设施的布置,应位于厂区全年最小频率风向的下风侧	《工业企业总平面设计规范》	行政办公及生活服务设施位于最小风向频率风的下风侧	符合
	耐火等级二级的民用建筑之间的防火间距不应小于6m	《建筑设计防火规范》	办公室、员工宿舍,员工宿舍之间间距不	不符合

			足 6m	
	耐火等级一、二级的民用建筑与耐火等级二级丁、戊类厂房之间的防火间距不应小于 10m	《建筑设计防火规范》	分散布置,大于 10m	符合
	耐火等级一二级的丁、戊类厂房与耐火等级一二级的丁、戊类厂房之间的防火距离不应小于 10m	《建筑设计防火规范》	分散布置, 大于 10m	符合

检查小结：通过检查表检查，该矿山周边环境存在距离分文铁路不足 1000m，应采取遮挡等措施保证不可视；存在 X073 县道的距离不符合《公路安全保护条例》，企业应保证距县道不足 100m 的矿体不开采；存在与金坑水库的距离不符合《江西省水利工程条例》的要求，企业应保证距水库不足 50m 的矿体不开采，并落实水土保持方案的措施，使其符合条例要求；矿区距离安福县福吉矿业有限公司马石高岭土矿不足 4m，应签订安全协议，设置安全围栏，错开作业；办公生活区、加工厂、配电房位于设计开采范围内，设计应将设计办公生活区、加工厂、配电房布置在开采区外，且不受开采影响区域，或者调整划定禁采区以保证上述建构筑物不受开采影响。办公室、员工宿舍，员工宿舍之间间距不足 6m，设计应使办公室、员工宿舍之间间距不小于 6m。

5.2 开拓运输单元

5.2.1 开拓运输系统单元预先危险性分析评价

矿山开拓运输系统拟涉及自卸汽车、挖掘机、装载机、洒水车、加油车等设备，涉及道路、边坡、平台等设施，存在的主要危险、有害因素有：车辆伤害、坍塌（滑坡）、高处坠落、物体打击、火灾、粉尘危害等，另矿山开拓系统受雷电、大风、冰、雪、大雾等灾害影响。以下将用预先危险性分析评价方法对矿山运输单元的危险、有害因素进行预先危险性分析定性评价。

表 5-2 开拓运输单元预先危险性分析评价表

序号	危险危害因素	事故原因	事故后果	危险等级	对策措施
1	车辆伤害	1、道路参数不合理，路况差、超载、超速； 2、无证驾驶、车况不好、故障； 3、驾驶员注意力不集中等； 4、道路安全设施、标志缺乏； 5、装车不均匀； 6、道路粉尘大，视线不良； 7、厂内运输车辆未申报登记和定期检测。	人员伤亡、车辆受损	III	1、驾驶员必须有驾驶证，出车前，做好车辆检查、保养，车辆按期年检，不开带病车； 2、严禁超载、超速，不疲劳、带病驾驶； 3、运输道路应平整，道路坡度、宽度、转弯半径等参数应符合规范要求。道路泥泞、结冰等禁止行车。 4、装车使车辆不偏边、重心平衡。 5、道路定时洒水。 6、厂内运输车辆未定期检测。
2	坍塌（滑坡）	1、由于岩体内的裂隙、节理、地压影响； 2、地表水冲击，无截排水沟； 3、边坡边坡角过大； 4、道路基础不牢； 5、边坡缺乏监测、检查等	车辆被埋或坠落	III	1、加强边坡监测、检查，发现边坡危石、裂隙等及时处理； 2、道路边坡上方设截、排水沟。 3、道路边坡边坡角小于矿层倾角。 4、道路路基选择稳定。 5、车辆尽量不靠边行驶，会车选择安全地带。
3	高处坠落	1、道路高陡边坡基础不牢，路基坍塌； 2、道路高陡边坡无挡车设施。	车辆坠落	III	1、道路高陡边坡路基选择牢靠基础。 2、道路设置符合规范的挡车墙或挡车坝以及安全标志 3、加强道路检查，发现裂隙，及时处理。 4、车辆尽量不靠边行驶，会车选择安全地带
4	物体打击	1、边坡坍塌、浮石滚落； 2、车辆装载超高，石头滚落；	车辆被埋、人员伤亡	III	1、加强边坡监测、检查，发现边坡危石、裂隙等及时处理； 2、车辆尽量不靠边行驶，会车选择安全地带。 3、车辆装载严禁超高等。
5	火灾	1、车辆电气线路短路； 2、车辆燃油遇高温或明火； 3、刹车、轮胎发热起火； 4、油品泄漏； 5、加油车无静电导除措施； 6、加油车遭受雷击； 7、违章操作等。	财产损失	II	1、加强车辆电气线路和燃油系统检查；防止线路短路、老化和燃油泄漏。 2、加强刹车、轮胎等易发热部件的检查，及时冷却。 3、购买有资质生产单位生产的合格车辆，安全设施齐全完好； 4、加油车相关人员培训、取证，持有效证上岗； 5、车辆按规定年检等。
6	粉尘	1、车辆速度过快； 2、运输道未洒水。	患尘肺病	II	1、道路定时洒水； 2、关闭车窗，戴防尘口罩； 3、限速行驶，严禁超速； 4、岗前、岗中、离岗体检，做好健康监护。

评价小结：开拓运输系统的车辆伤害、边坡坍塌、高处坠落、物体打击的危险等级III级，则是危险的；应对照安全对策措施逐一落实；其他为

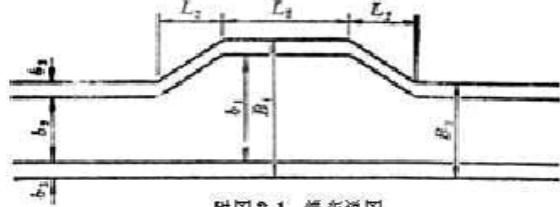
处于事故边缘，暂不会造成人员伤亡，也应引起重视，落实相应对策。

5.2.2 开拓运输单元符合性评价

对矿山开拓运输系统符合性评价，以下将根据《金属非金属矿山安全规程》GB16423、《厂矿道路设计规范》GBJ22 等标准规范要求，制定安全检查表，进行符合性评价。

表 5-3 开拓运输系统符合性评价安全检查表

序号	检查内容	依照标准	检查结果	检查结论
线路级别	露天矿山道路等级的采用，宜符合下列规定： 一、汽车的小时单向交通量在 85 辆以上的生产干线，可采用一级露天矿山道路。二、汽车的小时单向交通量在 85~25(15)辆的生产干线、支线，可采用二级露天矿山道路。当条件较好且交通量接近上限时，可采用一级露天矿山道路；当条件困难且交通量接近下限时，可采用三级露天矿山道路。三、汽车的小时单向交通量在 25(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。	《厂矿道路设计规范》	根据矿山的生产规模和车辆装载量计算，汽车的小时单向交通量约为 10 辆，可采用三级道路，《三合一方案》采用三级道路	符合
	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）标高以及卸矿点和废石场（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。在矿山开采境界线内，宜采用挖方路基。	《厂矿道路设计规范》	《三合一方案》道路布置合理	符合
	露天矿山道路宜划分为生产干线、生产支线，联络线和辅助线。一、生产干线为采矿场各开采台阶通往卸矿点或废石场的共用道路。二、生产支线为开采台阶或废石场与生产干线相连接的道路；或一个开采台阶直接到卸矿点或废石场的道路。联络线为经常行驶露天矿生产所用自卸汽车的其它道路。辅助线为通往矿区范围内的附属厂（车间）和各种辅助设施行驶各类汽车的道路。	《厂矿道路设计规范》	《三合一方案》划分为生产干线、生产支线。生产干线为堆场至首采平台，支线连接各作业面	符合

	<p>一级露天矿山道路可采用高级或次高级路面，亦可采用中级路面；二级露天矿山道路可采用次高级或中级路面；三级露天矿山道路可采用中级路面。</p> <table border="1" data-bbox="280 353 791 712"> <tr> <td rowspan="4">次高级路面</td> <td>冷拌沥青碎（砾）石</td> </tr> <tr> <td>沥青贯入碎（砾）石</td> </tr> <tr> <td>沥青碎（砾）石表面处治</td> </tr> <tr> <td>半整齐块石</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">中级路面</td> <td>沥青灰土表面处治</td> </tr> <tr> <td>泥结碎（砾）石、级配砾（碎）石</td> </tr> <tr> <td>工业废渣及其它粒料</td> </tr> <tr> <td>不整齐块石</td> </tr> </table>	次高级路面	冷拌沥青碎（砾）石	沥青贯入碎（砾）石	沥青碎（砾）石表面处治	半整齐块石	中级路面	沥青灰土表面处治	泥结碎（砾）石、级配砾（碎）石	工业废渣及其它粒料	不整齐块石	《厂矿道路设计规范》	泥结碎石路面	符合
次高级路面	冷拌沥青碎（砾）石													
	沥青贯入碎（砾）石													
	沥青碎（砾）石表面处治													
	半整齐块石													
中级路面	沥青灰土表面处治													
	泥结碎（砾）石、级配砾（碎）石													
	工业废渣及其它粒料													
	不整齐块石													
道路错车与缓坡道	<p>错车道宜设在纵坡不大于4%的路段。任意相邻两个错车道间应能互相通视，其间距不宜大于300m。错车道的尺寸，可按附图2.1的规定采用</p>  <p style="text-align: center;">附图 2.1 错车道图</p> <p>L1~等宽长度，不得小于行驶车辆中的最大车长的2倍。L2~渐宽长度，不得小于行驶车辆中的最大车长的1.5倍；B1~双车道路基宽度。B2~单车道路基宽度；b1~双车道路面宽</p>	《厂矿道路设计规范》、《金属非金属矿山安全规程》	按不大于300m设错车道	符合										
最小竖曲线半径	<p>在平坡或下坡的长直线段的尽头处，不得采用小半径的圆曲线。如受地形或其它条件限制需要采用小半径的圆曲线时，应设置限制速度标志，并应在弯道外侧设置挡车堆等安全设施。</p> <p>当采用的圆曲线半径小于下表中不设超高的最小圆曲线半径时，应在圆曲线上设置超高；当速度限制在15km/h及以下时，可不设置超高横坡。</p> <table border="1" data-bbox="280 1608 842 1738"> <tr> <td>露天矿山道路等级</td> <td>一</td> <td>二</td> <td>三</td> </tr> <tr> <td>不设超高的最小圆曲线半径(m)</td> <td>250</td> <td>150</td> <td>100</td> </tr> </table>	露天矿山道路等级	一	二	三	不设超高的最小圆曲线半径(m)	250	150	100	《厂矿道路设计规范》	《三合一方案》未提出	不符合		
露天矿山道路等级	一	二	三											
不设超高的最小圆曲线半径(m)	250	150	100											
		《厂矿道路设计规范》	《三合一方案》无方案	不符合										

	<p>超高横坡应按下表所列数值范围采用圆曲线半径:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>超高横坡 (%)</th> <th>一</th> <th>二</th> <th>三</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td><250~195</td> <td><150~115</td> <td><100~80</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td><195~130</td> <td><115~75</td> <td><80~50</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td><130~90</td> <td><75~55</td> <td><50~35</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td><90~60</td> <td><55~35</td> <td><35~20</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td><60~45</td> <td><35~25</td> <td><20~15</td> </tr> </tbody> </table>	超高横坡 (%)	一	二	三	2	<250~195	<150~115	<100~80	3	<195~130	<115~75	<80~50	4	<130~90	<75~55	<50~35	5	<90~60	<55~35	<35~20	6	<60~45	<35~25	<20~15	《厂矿道路设计规范》	《三合一方案》无方案	不符合						
超高横坡 (%)	一	二	三																															
2	<250~195	<150~115	<100~80																															
3	<195~130	<115~75	<80~50																															
4	<130~90	<75~55	<50~35																															
5	<90~60	<55~35	<35~20																															
6	<60~45	<35~25	<20~15																															
	<p>当露天矿山道路纵坡变更处的相邻两个坡度带数差大于2%时,应设置竖曲线。竖曲线半径和长度不应小于下表的规定。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>露天矿山道路等级</th> <th>一</th> <th>二</th> <th>三</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>竖曲线最小半径(m)</td> <td>700</td> <td>400</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>竖曲线最小长度(m)</td> <td>35</td> <td>25</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	露天矿山道路等级	一	二	三	竖曲线最小半径(m)	700	400	200	竖曲线最小长度(m)	35	25	20	《厂矿道路设计规范》	《三合一方案》未提设	不符合																		
露天矿山道路等级	一	二	三																															
竖曲线最小半径(m)	700	400	200																															
竖曲线最小长度(m)	35	25	20																															
道路宽度	<p>露天矿山道路路面宽度,宜按下表的规定采用。生产线(除单向环行者外)和联络线宜按双车道设计;联络线在条件困难时可按单车道设计;辅助线可根据需要按单车道或双车道设计。当单车道需要同时双向行车时,应在适当的间隔距离内设置错车道。错车道的设置,应符合附录二的规定。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>车宽类别</th> <th>一</th> <th>二</th> <th>三</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>计算车宽(m)</td> <td>2.3</td> <td>2.5</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">双车道路面宽度(m)</td> <td>一级</td> <td>7.0</td> <td>7.5</td> <td>9.5</td> </tr> <tr> <td>二级</td> <td>6.5</td> <td>7.0</td> <td>9.0</td> </tr> <tr> <td>三级</td> <td>6.1</td> <td>6.5</td> <td>8.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">单车道路面宽度(m)</td> <td>一、二级</td> <td>4.0</td> <td>4.5</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>三级</td> <td>3.5</td> <td>4.0</td> <td>4.5</td> </tr> </tbody> </table>	车宽类别	一	二	三	计算车宽(m)	2.3	2.5	3.0	双车道路面宽度(m)	一级	7.0	7.5	9.5	二级	6.5	7.0	9.0	三级	6.1	6.5	8.0	单车道路面宽度(m)	一、二级	4.0	4.5	5.0	三级	3.5	4.0	4.5	《厂矿道路设计规范》	《三合一方案》拟山道路宽4m,车宽2.5m,单车道	符合
车宽类别	一	二	三																															
计算车宽(m)	2.3	2.5	3.0																															
双车道路面宽度(m)	一级	7.0	7.5	9.5																														
	二级	6.5	7.0	9.0																														
	三级	6.1	6.5	8.0																														
单车道路面宽度(m)	一、二级	4.0	4.5	5.0																														
	三级	3.5	4.0	4.5																														
最小平曲线半径	<p>露天矿山道路,宜采用较大的圆曲线半径。当受地形或其它条件限制时,可采用下表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>露天矿山道路等级</th> <th>一</th> <th>二</th> <th>三</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最小圆曲线半径(m)</td> <td>45</td> <td>25</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table> <p>在道路服务年限较短或地形复杂的路段,采用最小圆曲线半径仍有困难时,一、二级露天矿山道路的最小圆曲线半径可适当减少,但分别不得小于二、三级露天矿山道路的最小圆曲线半径;当减少最小圆曲线半径时,应设置限制速度标志。</p>	露天矿山道路等级	一	二	三	最小圆曲线半径(m)	45	25	15	《厂矿道路设计规范》	15m	符合																						
露天矿山道路等级	一	二	三																															
最小圆曲线半径(m)	45	25	15																															

道路最大纵坡	露天矿山道路的纵坡，不应大于表 2.4.13 的规定。 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>露天矿山道路等级</td> <td>一</td> <td>二</td> <td>三</td> </tr> <tr> <td>最大纵坡 (%)</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> </table>	露天矿山道路等级	一	二	三	最大纵坡 (%)	7	8	9	《厂矿道路设计规范》	《三合一方案》拟最大坡度 $\geq 9\%$	符合
露天矿山道路等级	一	二	三									
最大纵坡 (%)	7	8	9									
设备设施	矿用自卸汽车应至少装置一个永久的产品标牌，产品标牌上应至少表明整车型号、制造年月、生产厂名及制造国、车辆识别代号、额定载重量等信息。矿用自卸汽车的常规定期检验周期为每年一次，应由具备国家规定资质条件的检测检验机构进行检验。矿用自卸汽车初次投入使用前或大修后交付使用前须进行检验，并可代替常规定期检验。	《金属非金属露天矿山在用矿用自卸汽车安全检验规范》	《三合一方案》未提	不符合								
	加油车应符合《运油车辆和加油车安全技术条件》要求	《运油车辆和加油车安全技术条件》	《三合一方案》未提	不符合								
安全装置	露天矿山道路，在急弯、陡坡、高路堤、地形险峻等路段，亦可根据具体情况分别设置挡车堆（但不得妨碍视线）、阻车堤、反坡安全线等安全设施。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。	《厂矿道路设计规范》、《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》无方案	不符合								
	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。	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》无方案	不符合								
	厂矿道路主标志宜划分为警告标志、禁令标志、指示标志和指路标志。各种厂矿道路主标志，应根据道路沿线具体情况采用。双车道的路面宽度，应保证会车安全。陡长坡道的尽端弯道，不宜采用最小平曲线半径。弯道处的会车视距若不能满足要求，则应分设车道。急弯、陡坡、危险地段应有警示标志。	《厂矿道路设计规范》、《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》无方案	不符合								
	矿仓口周围应设围挡或防护栏杆；卸车平台受料口应设牢固的安全限位车挡，车挡高度不小于车轮轮胎直径的 1 / 3	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》未卸车平台车挡	不符合								
	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，设置汽车避险道		《三合一方案》未提	不符合								
	运输作业	不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品	《金属非金属	《三合一方案》未提	不符合							

及作业环境	自卸汽车应遵守：停在铲装设备回转范围 0.5m 以外；驾驶员不应离开驾驶室，不应将头和手臂伸出驾驶室外；不在装车时检查、维护车辆。	属《矿山安全规程》	《三合一方案》未提	不符合
	雾霾或烟尘弥漫影响能见度时，应开启警示灯，靠右侧减速行驶，前后车间距应不小于 30m。视距不足 30m 时，应靠右停车。冰雪或多雨季节道路湿滑时，应有防滑措施并减速行驶；前后车距应不小于 40m。		《三合一方案》未提	不符合
	汽车运行应遵守：驾驶室外禁止乘人；运行时不升降车斗；不采用溜车方式发动车辆；不空挡滑行；不弯道超车；下坡车速不超过 25 km/h；不在主运输道路和坡道上停车；不在供电线路下停车；通过道口之前驾驶员减速观望，确保安全后再通过，不超载运行。		《三合一方案》未提	不符合
	夜间装卸车应有良好的照明条件		矿山夜间不作业	/
	矿山设备不应在有明火或其他不安全因素的地点加油		《三合一方案》未提	不符合
	现场检修车辆时，应采取可靠的安全措施		《三合一方案》未提	不符合

评价小结：通过检查表检查，矿山的《三合一方案》对开拓运输提出的安全措施不足，个别措施不符合相关标准、规范的要求，本报告将在对策措施中补充对策。

5.3 采剥单元

5.3.1 采剥单元性预先危险性分析评价

采剥单元涉及挖掘机、汽车、装载机等设备，涉及安全平台、清扫平台、工作平台、边坡等设施。其存在的主要危险、有害因素有坍塌（滑坡）、泥石流、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、火灾、粉尘、高温、噪声、振动等。

表 5-4 矿山采剥单元其它危险有害因素预先危险性分析评价表

序号	危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	对策措施
1	坍塌（滑坡）、泥石流	1、不良地质，如岩体内的层理、节理发育，受冲击地压影响； 2、剥离不到位 3、地表水冲击； 4、地质不良，褶皱比较强烈，	人员伤亡	III	1、加强边坡监测、检查，发现边坡有伞岩、危石、裂隙、挂帮等及时处理； 2、永久性危险边坡必须及时加固； 3、超前剥离，作业面上方设截、排水沟； 4、当矿层倾角大于 30° 时，台阶坡面角

		断裂比较发育等，矿山出现岩土体坍塌； 5、边坡上有伞檐、松石、挂帮等。 6、边坡角大于矿层倾角； 7、边坡荷载大； 8、覆盖层后，无截、排水沟			应不大于矿层倾角； 5、边坡上方不加载负荷；
2	车辆伤害	1、无证驾驶、车况不好、故障； 2、作业场地狭小，装载运输平台无车档； 3、驾驶员注意力不集中等； 4、场地粉尘大，视线不良； 5、厂内运输车辆定期检测等。	人员伤亡或财产损失	III	1、车辆驾驶员持证上岗； 2、加强车辆维护保养，使车辆完好； 3、保障作业场地宽敞，初始狭小作业面应设专人指挥；装载运输平台设车档； 4、提高驾驶员安全意识，使其遵章守纪，注意力不集中； 5、场地定时洒水、降尘； 6、厂内运输车辆定期检测等。
3	火灾	1、吸烟、生产、生活用火管理不当引燃植被、油料； 2、地上的废机油，燃油被机械运转发出的火星引燃，波及周围这植被。 3、燃油设备运转的高温点燃可燃物质。 4、电气设备、线路起火。 5、车辆加油吸烟、动用明火、静电等起火。 6、雷击等	财产损失或山林火灾	II	1、不在有火灾危险的地点动火、扔烟头等； 2、生活用火要人离火熄； 3、油品、运转的设备与周边林木要保持一定防火隔离带； 4、做好设备、油品的防雷、防静电和防火； 5、加强设备、电气线路的检查、维护。 6、加油车设置静电导除装置，禁止加油时吸烟、动用明火，禁止在有明火、火花的场所为车辆或设备加油等。 7、配备灭火器材。
4	高处坠落	安全绳拴系不牢固或绳子强度不足；高处平台、洞口、走道无护栏，距平台边缘近，无安全措施等	人员伤亡	II	坡面上处理松石、浮石等应系安全绳，且须牢固。离基准面2米以上的平台、走道设护栏。与平台边沿保持安全距离；矿界周围设围栏和警示标志等
5	物体打击	1、坡上操作人员落下设备、工具及踩落石块伤及坡下作业人员； 2、机械挖掘、装车时偶然崩出石子伤及周边人员； 3、边坡坍塌、落石等。	人员伤亡	III	1、台阶宽度必须符合设计要求，尽量远离边坡作业。严禁同一坡面上双层或多层作业； 2、人员远离挖机、铲装作业现场； 3、加强边坡监测和检查，及时处理边坡的危险等。
7	机械伤害	人员触及设备高速旋转或往复运动部位；旋转零部件断裂甩出。设备检修、处理不停机或被意外送电等。	人员伤亡	II	1、高速旋转或往复运动部件外面应安装防护设施或安全围栏并设置警示标志；加强设备检查维护，确保完好。 2、操作人员要定人定机； 3、检修挂检修牌等。
8	粉尘	1、作业场所未洒水。	工人患职业病	II	1、作业现场定时洒水； 2、戴防尘口罩； 3、岗前、岗中、离岗体检，做好健康监护。

9	高温及低温	1、高温时段作业，无防暑措施； 2、低温天气无防寒、保暖措施。 3、夏季无防紫外线措施。 4、冰冻天气在坡顶、坡面作业等。 3、冰、雪等不良天气作业。	人员伤亡	II	1、避开高温时段作业，配备防暑设施和降温药品及清凉饮料； 2、冰冻天气禁止在坡顶坡面作业，冬季设取暖设施和发放保暖防护用品； 3、冰、雪等不良天气，禁止作业。 4、作业现场设遮荫棚等。
10	噪声	1、设备安装或运行异常，产生的噪声大； 2、无防噪措施。	听力受损	II	1、降低噪声小于 65 分贝； 2、对设备减震降噪；加强设备的维护保养，确保设备正常。 3、尽量远距离操作； 4、工人佩带防护耳罩。
11	振动	1、设备安装异常或故障，无防护措施。 2、设备无减震措施或设施。 3、无防振防护用品等。	疲劳及肢体受损	II	1、购买有减振设施的设备； 2、设备无故障运行； 3、配备防振防护用品，如防振手套等。

评价小结：采剥单元其他危险有害因素评价结果为边坡坍塌、泥石流、车辆伤害、物体打击等级为III级，则是危险的；应对照安全对策措施逐一落实；其他为处于事故边缘,暂不会造成人员伤亡，也应引起重视，落实相应对策。

5.3.2 采剥单元符合性评价

对矿山采剥单元符合性评价，以下将根据《金属非金属矿山安全规程》GB16423、《非煤露天矿边坡工程技术规范》GB 51016，参照《冶金矿山采矿设计规范》GB50830等的要求，制定安全检查表，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，露天采场边坡、道路边坡、工业场地边坡的安全加固及防护措施，铲装作业过程等进行符合性评价，详见表 5-5。

表 5-5 矿山采剥单元符合性评价安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查结果	符合性
地质条件	设计阶段边坡工程勘察应符合以下规定： 1、应查明岩体的分布，研究岩体的工程性质，并划分工程地质岩组，区分软弱岩层和风化破碎带。 a、应确定岩层产状，查明勘察场区的构造特征，查明断层、褶皱、密集节理带、岩脉的空间分布	《非煤露天矿边坡工程技术规范》	已进行了地质普查	符合

	<p>状况、组合规律及其工程体质特征，对直接影响边坡稳定的大的不连续面应着重研究；查明各组节理和其它成组不连续面的发育程度，确定其优势产状及表征其性质的统计参数。</p> <p>b、确定可能滑动面切穿的岩体的抗剪强度和可能滑动面的不连续面的抗剪强度。</p> <p>c、查明风化、侵蚀、滑坡、采空区的地表变形等不良地质作用的分布、成因、发展趋势，判断其对边坡稳定性影响程度。</p> <p>d、对勘察场区进行工程地质分区，在此基础上做边坡分区。对各边坡分区进行破坏模式和边坡稳定计算和边坡稳定性计算分析，给出边坡角的推荐值。</p> <p>e、对稳定程度较低或稳定坡角过缓的边坡提出治理措施和监测建议。</p>			
	露天矿边坡工程应按边坡分区进行边坡稳定性评价，确定各区最优边坡角，并应提出已有的坡角调整和修正建议。	《非煤露天矿边坡工程技术规范》	《三合一方案》未进行评价	不符合
	<p>对于总体边坡应保证其稳定性，其安全系数当不计地震力时，III级工程设计安全系数荷载组合I一般可取1.15~1.10,计算震力时应不小于1.05.对于台阶边坡和临时性工作帮，安全系数可以降低，但不影响总体边坡稳定性以及生产运输、采场设施设备安全。</p> <p>矿山设计边坡稳定性计算安全系数应与相应的矿山边坡稳定性研究报告选取值一致。</p>	《非煤露天矿边坡工程技术规范》	《三合一方案》拟设的参数经边坡稳定性计算，安全系数大于1.1	符合
采场境界及作业环境	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。	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》已提出措施	符合
	边坡浮石清除完毕之前，其下方不应生产；人员和设备不应在边坡底部停留。	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》未提出	不符合
	采场运输道路以及供电、通信线路均应设置在稳定区域内	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》未提出	不符合
	固定式破碎站宜设在露天境界外附近，并位于工业场地和居民区最小频率风向的上风方侧，有条件可设在露天境界内台阶上，服务年限不宜小于10a，宜采用钢筋混凝土结构。	《冶金矿山采矿设计规范》	《三合一方案》堆场、破碎站拟设置在露天境界内	不符合
采掘要素	露天开采应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》符合原则	符合
	台阶构成的安全要求：坚硬稳固的矿岩（爆破）机械铲装，台阶高度不大于机械的最大挖掘高度的1.5倍。	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》拟分层台阶高度10m，挖机最大挖掘高度9.89m	不符合
	工作台阶坡面角，极坚硬岩石（硬度系数f值15~20）允许70~75°；坚硬岩石（硬度系数f值8~14）允许70°；中硬岩石（硬度系数f值3~7）	《冶金矿山采矿设计规范》	硬度系数f值1~2，《三合一方案》拟并	符合

	允许 60~70°；软岩（硬度系数 f 值 1~2）允许 45~60°，（硬度系数 f 值 0.6~1）允许 35~45°。		段台阶坡面角小于 50°	
	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 6 m，机械清扫平台宽度应满足设备要求且不小于 8 m。	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》拟安全平台宽度 4m，清扫平台 5m	不符合
	台阶边坡和组合台阶边坡设计应满足安全稳定性原则。安全平台和清扫平台的设计除应满足总体边坡稳定和采矿工艺要求，还应满足拦截上部滚石和小规模滑体的要求，对于重要运输路线和露天采场内的重要设施部分，应提高其安全度。	《冶金矿山采矿设计规范》	边坡稳定性大于 1.1	符合
采剥方法	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	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》符合原则	符合
	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。	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》拟不并段	符合
	露天矿山应该采用机械方式进行开采	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》拟采用机械开采	符合
	采矿主要设备效率选取及主要设备计算应遵循以下规定：1、主要设备效率应通过必要的计算选取，但不得低于类似矿山的平均先进指标；计算时要使采、装、运设备的生产能力配套；3、计算设备时应考虑生产不均衡系数；4、采矿设备按采矿计算年计算，运输设备按运输计算年计算；5、要配备足够的辅助设备；6、潜孔钻和装载设备不考虑备用，但最少要两台；7、运矿车要考虑备用。	《冶金矿山采矿设计规范》	《三合一方案》已按要求计算和选设备	符合
	铲装设备工作前应发出警告信号，无关人员应远离设备。铲装设备工作时其平衡装置与台阶坡底的水平距离不小于 1 m。	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》未提出	不符合
	铲装设备工作应：悬臂和铲斗及工作面附近不应有人停留；铲斗不应从车辆驾驶室上方通过；人员不应在司机室踏板上有或落石危险的地方停留	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》已提出	符合
	多台铲装设备在同一平台上作业时，铲装设备间距不小于设备最大工作半径的 3 倍，且不小于 50 m	《金属非金属矿山安全规程》	方案未提出	不符合
	铲装时铲斗不应压、碰运输设备；铲斗卸载时，铲斗下沿与运输设备上沿高差不大于 0.5m；不应用铲斗处理车箱粘结物	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》已提出	符合
	铲装设备行走应在作业平台的稳定范围内；上、下坡时铲斗应下放并与地面保持适当距离	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》已提出	符合
	露天采场各作业水平上、下台阶之间的超前距离，应在设计中明确规定。不应从下部不分台阶掏采。采剥工作面不应形成伞檐、空洞等。	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》未明确	不符合
露天采场	露天采场内建（构）筑物与露天采场边坡的距离应满足现行《建筑边坡工程技术规范》的要求。	《冶金矿山采矿设计规范》	《三合一方案》构筑物在	不符合

边坡	并保证其影响区域的总体边坡稳定性。 露天矿边坡应进行相应的监测。 金属非金属矿山应根据 GB16423 和 GB51016 的要求和矿山建设实际实施边坡安全监测。应依据露天采场边坡勘察报告、边坡稳定性研究报告和开采设计等资料，结合矿山生产和揭露的地质情况，分区评估边坡稳定性现状，明确各分区内边坡安全监测等级，按最终边坡境界、不同时期和不同开采要求进行边坡监测方案总体设计，并设计要求分阶段进行建设。	《非煤露天矿边坡工程技术规范》、《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》	矿区内 《三合一方案》已有滑坡、崩塌监测方案	符合
破碎站和加固及防护措施	矿岩粗破碎站应避开有沉降、塌陷、滑坡危险以及受洪水威胁的地段，应设照明设施、卸料指示和报警信号装置；破碎机受料仓和缓冲仓排料口应设视频监控；矿仓口周围应设围挡或防护栏杆；卸车平台受料口应设牢固的安全限位车挡，车挡高度不小于车轮轮胎直径的 1/3；矿仓口卸料时应采取喷雾降尘措施	《金属非金属矿山安全规程》	矿山自卸汽车卸矿到堆场，破碎站由装载机从堆场转装，但自卸汽车高处卸矿平台应设车档	不符合

评价小结：通过检查表检查，矿山的《三合一方案》提出安全措施不足，不符合相关标准、规范的要求，本报告将在补充对策措施中提出相应的对策。

5.3.3 边坡稳定性计算

矿区开采结束后，高边坡存在于矿区西侧，边坡最高达 75m，其余边坡均低于 50m，由于矿区各处岩性相近，本次取矿区西侧最高边坡进行稳定性分析。

开采结束后，残坡积层和强风化层将采掘完毕，因此开采结束后，边坡岩性主要为中风化层和弱风化层以及新鲜岩石，由于矿区风化程度较高，且各处风化程度不一，本次边坡稳定性计算时，将整体岩性划分为中风化层处理。

根据经验和相似矿山中风化花岗岩摩擦角一般为 35° ，内聚力一般为 100Pa。计算结果为边坡安全系数 1.47，大于规范要求的 1.1，最终边坡是稳定的。

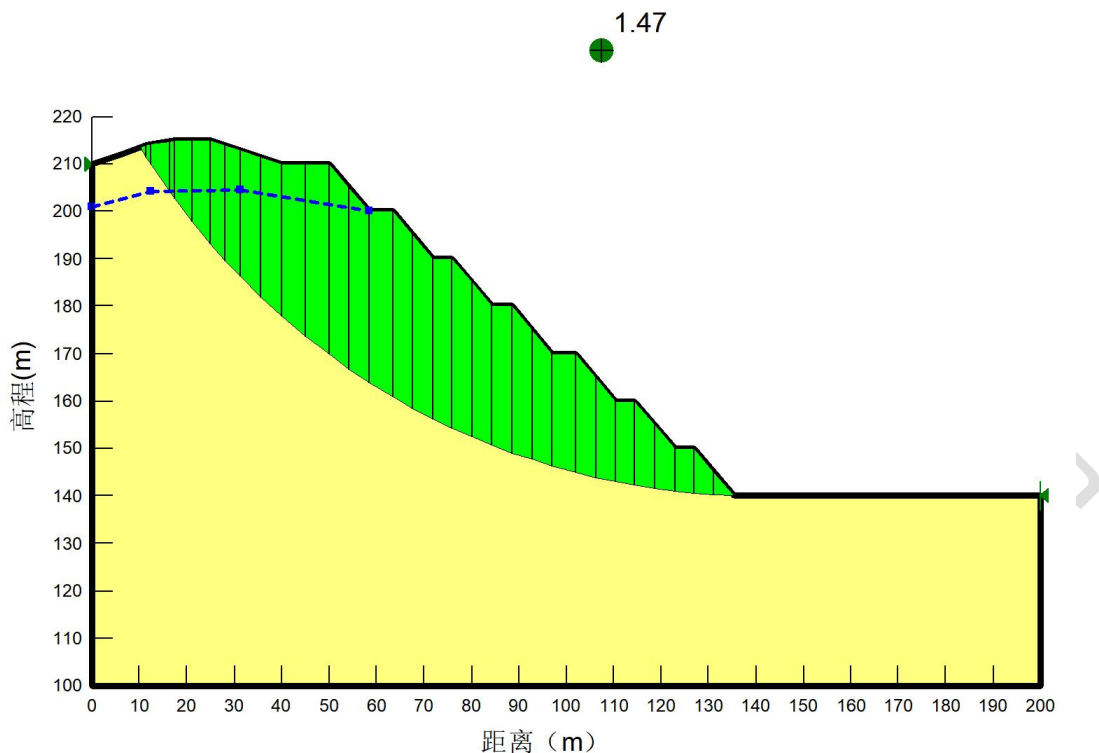


图 5-1 西侧典型边坡稳定性计算结果

5.3.4 爆破震动效应定量评价分析

因矿山不爆破开采，故本评价不进行爆破震动效应评价。

5.4 通风与防尘系统单元

该矿山开采岩石为高岭土（基岩为花岗岩），在挖掘、铲装、运输等过程会产生粉尘，矿山可采用洒水、喷淋等除尘、降尘措施防尘，除尘设施主要有洒水车、水泵、高位水池等，防尘主要危险有害因素有：粉尘、车辆伤害、火灾、触电、机械伤害、淹溺等。以下用预先危险性分析评价方法对矿山防尘单元的危险、有害因素进行预先危险性分析评价。

表 5-6 矿山防尘单元主要危险有害因素预先危险性分析表

危害因素	事故原因	事故后果	危险系数	安全措施
粉尘	1、破碎未进行湿式作业或无防尘设施； 2、运输道、作业场所未洒水。	工人患矽肺病	II	1、采取设除尘措施，作业现场、道路定时洒水； 2、作业人员戴防尘口罩； 3、岗前、岗中、离岗体检，做好健康监护。

车辆伤害	1、道路参数不合理，路况差、超载、超速； 2、无证驾驶、车况不好、故障； 3、驾驶员注意力不集中等； 4、道路安全设施、标志缺乏； 5、道路粉尘大，视线不良等。	人员、财产、车辆受损	II	1、驾驶员必须有驾驶证，出车前，做好车辆检查、保养，车辆按期年检，不开带病车； 2、严禁超载、超速，不疲劳、带病驾驶； 3、运输道路应平整，道路坡度、宽度、转弯半径等参数应符合规范要求。道路泥泞、结冰等禁止行车。 4、道路定时洒水。
触电	1、缺乏安全用电知识； 2、未按规定操作； 3、电气设备安装不合格； 4、意外触及带电体； 5、雷暴时户外逗留，行走； 6、电气设备无接地（零）、漏电保护； 7、电线破损或被飞散物砸断； 8、电气设备绝缘损坏； 9、电气设备进水、受潮、积尘。	人员伤亡	II	1、加强员工安全用电知识教育； 2、电气设备必须由持证电工安装、检修并确保符合电气安全要求； 3、注意防雷知识的学习，雷雨天气停止作业； 4、设备操作要定人定机。 5、电气设备设接地（零）、漏电保护装置。 6、加强电气设备线路的绝缘检查、检测； 7、电线要有防止碾压措施。 8、做好电气设备的防尘、防水、防尘。
机械伤害	人员触及设备高速旋转或往复运动部位（如水泵联轴节等）；旋转零部件断裂甩出。清尘、设备检修、处理不停机或被意外送电等。	人员伤亡	II	1、高速旋转或往复运动部件外面应安装防护设施或安全围栏并设置警示标志；加强设备检查维护，确保完好。 2、操作人员要定人定机； 3、清尘、检修挂牌和设人监护等。
火灾	1、车辆电气线路短路； 2、车辆燃油遇高温或明火； 3、电气设备进水、受潮、积尘； 4、电气设备过流、过压、欠压、缺项、短路等起火； 5、刹车、轮胎发热起火等	财产损失	II	1、加强车辆电气线路和燃油系统检查；防止线路短路、老化和燃油泄漏。 2、加强刹车、轮胎等易发热部件的检查，及时冷却。 3、做好电气设备的防尘、防水、防尘； 4、电气设备设过流、过压、欠压、缺项、短路、接地保护等； 5、配备灭火器材等。
淹溺	1、取水口无操作平台或平台无防护； 2、水、泥、冰雪等打滑； 3、大风等影响； 4、麻痹大意，精力不集中等。	人员伤亡	II	1、取水口设操作平台，平台设护栏； 2、做好道路和平台防滑； 3、大风天气停止涉水作业； 4、加强员工安全意识教育等。

评价小结：危险有害因素分析结果为粉尘、车辆伤害、触电、机械伤害、火灾、淹溺等危险等级为II级，属处于事故边缘，暂不会造成人员伤亡，也应引起重视，落实相应对策。

5.5 矿山供配电设施单元

5.5.1 矿山供配电设施单元预先危险性分析评价

该矿山为露天矿山，主要供配电设备有变压器、电气线路、配电柜及

柜内配电设施、备用发电机等。矿山供配电设施单元存在的主要危险、有害因素有：①触电；②火灾；③机械伤害等。以下用预先危险性分析评价方法对矿山供配电设施单元的危险、有害因素进行预先危险性分析评价。

表 5-7 矿山供配电设施单元危险有害因素预先危险性分析评价表

序号	危害因素	事故原因	事故后果	危险等级	对策措施
1	火灾	1、用电场所废油，燃油被机械运转发出的火星引燃，波及周边植被。 2、发电机燃油遇高温、火花等。 3、电气设备过流、过压、欠压、缺项、短路、接地保护等； 4、小动物进入带电部分； 5、电气设备进水、受潮、积尘引起短路起火； 6、雷击等。	财产损失或山林火灾	III	1、变压器、电气设备周边的废油要经常清理，保持地上干净，与周边灌木要保持一定防火隔离带； 2、做好设备、油品的防雷、防火、防流散； 3、加强设备、电气线路的检查、维护； 4、配电室不堆放杂物，有防止小动物的措施； 5、电气设备过流、过压、欠压、缺项、短路、漏电保护等； 6、做好电气设备的防尘、防水、防尘； 7、电气线路设置避雷器和浪涌保护器； 8、配备灭火器材。
2	触电	1、缺乏安全用电知识； 2、未按规定操作； 3、电气设备安装不合格； 4、带电体裸露或防护距离不足，意外触及带电体； 5、雷暴时户外作业、逗留，行走； 6、电气设备绝缘损坏，电气设备无接地（零）、漏电保护； 7、跨步电压触电； 8、残余电量引起触电。	人员伤亡	III	1、加强员工安全用电知识教育； 2、电气设备必须由持证电工安装、检修并确保符合电气安全要求； 3、注意防雷知识的学习，雷雨天气停止作业； 4、电气设备操作要定人定机； 5、电气检修要停电、挂牌、设人监护； 6、电气设备设接地（零）、漏电保护装置； 7、做好带电体的屏护和有效隔离； 8、接地电阻定期检查，确保接地电阻符合规范要求 9、停送电应严格执行停送电制度； 10、检修按规定停电、放电、验电； 11、按规定穿戴防护用品； 12、按规定执行停送电工作票制度等。
3	机械伤害	人员触及发电机高速旋转卷动部位；旋转零部件甩出、故障处理不停机等。	人员伤亡	II	1、发电机转动部位应安装防护罩或安全围栏并设置警示标志； 2、加强设备检查维护，确保完好。 3、定人操作和维护，故障停机处理等。

评价小结：矿山电气单元危险有害因素分析结果为火灾、触电危险等级为III级，则是危险的，应对照安全对策措施逐一落实。机械伤害危险等级为II级，属处于事故边缘,暂不会造成人员伤亡，也应引起重视，落实相应对策。

5.5.2 矿山供配电设施单元符合性评价

对矿山供配电设施单元符合性评价，以下将根据《矿山电力设计标准》GB50070、《低压配电设计规范》GB50054 等标准规范要求，制定安全检查表，进行符合性评价。

表 5-8 矿山供配电设施单元符合性评价安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
1	大、中型矿山企业宜由两回电源线路供电；两回电源线路中的任一回中断供电时，其余电源线路宜保证供给全部一、二级负荷电力需求。	《矿山电力设计标准》	大型矿山，《三合一方案》拟一回路供电，未确定发电机的功率，	不符合
2	矿山电源的供电电压宜采用 10kV~110kV；经技术经济比较确定合理时，可采用其他等级电压。当两种电压经济技术指标相差不大时，宜采用较高等级电压。	《矿山电力设计标准》	拟采用 10kV 电压	符合
3	矿山企业地面主变电所主变压器台数，大、中型矿山工程宜采用 2 台及以上；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 台及以上。	《矿山电力设计标准》	《三合一方案》无变压器方案	不符合
4	供配电系统中性点接地应符合下列规定：向露天采场、排土场供电的 6 k V ~ 35 k V 系统，不得采用中性点直接接地方式；当 6 k V ~ 35 k V 系统中性点采用不接地、经消弧线圈接地或高电阻接地时，单相接地故障点的电流不应大于 10 A；当 6 k V ~ 35 k V 系统中性点经低电阻接地时，单相接地故障点的电流不大于 200 A；低压配电系统为 I T 系统时应装设绝缘监视装置。	《矿山电力设计标准》、《金属非金属矿山安全规程》	采矿场和排废场不涉及 6kV 或 10kV 用电设备	/
5	矿井和露天矿地面主变电所和向井下或露天矿采矿场和排废场配电的其他变电所每回 6kV 或 10kV 馈出线上，应按下列规定装设单相接地保护：1. 矿山 6kV 或 10kV 系统中性点采用不接地、高电阻接地 或消弧线圈接地方式时，应装设有选择性的单相接地保护，保护应动作于信号或跳闸；2 矿山 6kV 或 10kV 系统 中性点采用低电阻接地方式时，应配置二段零序 电流保护；第一段应为时限不超过 0.5s 的零序电流速断；第二段应为零序过电流保护，时限应与相间过电流保护相同。	《矿山电力设计标准》	采矿场和排废场不涉及 6kV 或 10kV 用电设备	/
6	矿山企业地面主变(配)电所的位置选择，应符合下列规定：1 靠近负荷中心、进出线便利。2 节约用地。3 不宜压占地下资源。4 应远离污秽及火灾、爆炸危险环境和噪音、振动环境。5 宜避开断层、滑坡、低洼、沉陷区等不良地质地带。 6 距露天矿采矿场开采边界的距离不应小于 200 m；与标准规矩铁路的距离不应小于 40m	《矿山电力设计标准》	《三合一方案》配电室在矿区内	不符合

7	在选择矿山固定式高压架空电力线路的路径时，除应符合国家和电力行业的有关规定外，尚应符合下列要求：1 不应架设在爆破作业区和未稳定的排废区内，并应与其保持适当安全距离。2 宜利用井(矿)田境界、断层矿柱或其他矿柱；当无矿柱可利用时，线路宜减少通过矿井地表的路段长度和避免通过初期沉陷区。3 当受条件限制必须通过沉陷区时，应减少通过沉陷区的路段长度、并应使通过沉陷区两回电源线路之间有足够的安全距离和采取其他必要的安全措施；同杆(塔)架设的矿井电源线路不宜通过可能产生沉陷的地区和尚未稳定的沉陷地区。	《矿山电力设计标准》	矿山不爆破，矿山周围无地下采空区和沉陷区	/
8	采矿场的供电线路不宜少于两回路，两班生产的采矿场或小型采矿场可采用一回路；排废场的供电线路可采用一回路。当采用两回路供电的线路时，每回路的供电能力不应小于全部负荷的70%；当采用三回路供电线路时，每回路的供电能力不应小于全部负荷的50%。	《矿山电力设计标准》	矿山拟1班生产，拟一回路	符合
9	采矿场和排废场的高压电网配电电压，宜采用6kV或10kV。当有大型采矿设备或采用连续开采工艺并经技术经济比较确定时，可采用其他较高等级的电压。	《矿山电力设计标准》	《方案》拟采用0.38kv/0.22kv电压供电	/
10	有淹没危险环境采矿场的排水泵或用井巷排水的排水泵应由双重电源供电。两回路供电线路中，当任一回路停止供电时，其余回路的供电能力应能承担最大排水负荷。	《矿山电力设计标准》	矿山为山坡-凹陷露天矿山，需机械排水	不符合
11	采矿场和排废场供电线路的设置应符合下列规定：1 沿采矿场边缘宜架设环形或半环形的固定式、干线式或放射式供电线路。2 排废场可采用干线式供电线路。3 固定式供电线路与采矿场最终边界线之间的距离宜大于10m。4 当采矿场宽度较大且开采时间较长，架设在最终边界线以外不合理时，可架设在最终边界线以内。	《矿山电力设计标准》	《三合一方案》无采矿场电线线路布置方案	不符合
12	采矿场内的高压电气设备和移动变电站宜采用横跨线或纵架线供电。横跨线或纵架线应采用移动式或半固定式线路，移动式线路应采用轻型电杆架设。横跨线的间距宜采用250m~300m。	《矿山电力设计标准》	《三合一方案》采矿场内不设高压设备和移动变电站	/
13	在采矿场和排废场的架空供电线路上设置开关设备时，应符合下列规定：1 在环形或半环形线路的出口和需联络处应设置分段开关，且宜采用隔离开关；2 在横跨线或纵架线与环形线、半环形线或其他地面固定干线连接处应设置开关，开关宜采用户外高压真空断路器或其他断	《矿山电力设计标准》、《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》无方案	不符合

	路器；3 高压电气设备或移动变电站与横跨线或纵架线连接处设置带短路保护的开关；4 移动式高压电气设备的供电线路设置具有单相接地保护功能的开关设备。			
14	采矿场内的架空线路宜采用钢芯铝绞线，其截面积不应小于 35mm ² 。排废场的架空线路宜采用铝绞线。由横跨线或纵架线向移动式设备供电时应采用矿用橡套软电缆。移动式电力设备的拖曳电缆长度，低压设备横跨、纵架线均不应超过 150m。	《矿山电力设计标准》	矿山仅水泵用电，《三合一方案》拟采场使用电缆低压供电	不符合
15	固定式架空照明线路宜采用铝绞线；移动式架空照明线路宜采用绝缘导线；移动式非架空照明线路应采用橡套软电缆。	《矿山电力设计标准》	《三合一方案》拟白班作业，不设照明	/
16	向移动式设备供电的低压配电系统接地型式宜采用 IT 系统，向固定式设备供电的低压配电系统接地型式宜采用 TN-S、TT 或 IT 系统。	《矿山电力设计标准》	《三合一方案》无低压配电系统接地方案	不符合
17	采矿场和排废场低压电力网的配电电压可采用 380/660V 或 220/380V，手持式电气设备的电压不得大于 220V，照明电压宜采用 220V 或 220/380V，行灯电压不应大于 36V。	《矿山电力设计标准》	《三合一方案》无采场供电方案	不符合
18	主接地极的设置应符合下列规定：1 采矿场的主接地极不应少于 2 组；排废场主接地极可设 1 组。2 主接地极宜设在供电线路附近或其它土壤电阻率低的地方。3 有 2 组及以上主接地极时，当任一组主接地极断开后，在架空接地线上任一点所测得的对地电阻值不应大于 4.0Ω，移动式设备与架空接地线之间的接地线电阻值，不应大于 1.0Ω。	《矿山电力设计标准》、《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》无接地极方案	不符合
19	接地线的设置应符合下列规定：1 架空接地线应采用标称截面积不小于 50 mm ² 的钢绞线或钢芯铝绞线，并应架设在配电线路最下层导线的下方，与导线任一点的垂直距离不应小于 0.5m。2 移动式电气设备，应采用矿用橡套软电缆的专用接地芯线接地。	《矿山电力设计标准》	《三合一方案》无接地线方案	不符合
20	采矿场、排废场的高、低压电气设备可共用接地装置。	《矿山电力设计标准》	《三合一方案》拟设共用接地网	符合
21	采矿场的架空供电线路上装设避雷装置的地点，应符合下列规定：1 采矿场配电线路与横跨线或纵架线的连接处。2 多雷地区矿山的高压电气设备与横跨线或纵架线的连接处。3 排废场高	《矿山电力设计标准》	《三合一方案》无采场供电线路避雷装置方案，排废场不用电	不符合

	压电气设备与架空线的连接处。						
22	夜间工作的采矿场和排废场，在下列地点应设照明装置：1 凿岩机、移动式或固定式空气压缩机和水泵的工作地点。2 袋式输送机、斜坡提升线路、人行梯和人行道。3 汽车装卸车处、排废场、卸车线。4 调车站、会让站。		《矿山电力设计标准》、《金属非金属矿山安全规程》	矿山夜间不作业，	/		
23	挖掘机工作地点的照明宜利用设备附设的灯具。		《矿山电力设计标准》	矿山夜间不作业，	/		
24	照明电压应符合下列规定：固定式照明灯具：不高于220V；行灯或移动式灯具：不高于36V，并经安全隔离变压器供电；在金属容器内或者潮湿地点作业时，不高于12V。		《金属非金属矿山安全规程》	矿山夜班不作业，不需照明	/		
25	下列场所应设置应急照明：变配电所；监控室、生产调度室、通信站和网络中心；矿山救护值班室。		《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》无应急照明方案	不符合		
26	露天矿的照度标准不宜小于下表		《矿山电力设计标准》	矿山白班作业，夜班不作业，不行照明	/		
	照明地点	照明平面及照度					
	人工作业和装车点、汽车装卸处	地表水平面或垂直面 10lx					
	挖掘机工作地点	挖掘地点以及卸矿高度上水平面				10lx	
		垂直面				20lx	
	采矿场和排废场道路	地表水平				2lx	
	机械凿岩工作地点	对牙轮钻机等有作业平台者				20lx, 无作业平台者, 地表面	10lx
	上下阶段通道和梯子	梯子为垂直面, 通道为地表水平面				10lx	
	调车场、车站、主要人行道和行车道	地表水平面				5lx	
其他移动机械工作地点	地表水平面	10lx					
27	露天采矿设备从架空电力线路下方通过时，设备最突出部分与架空线路的距离应符合下列规定：3kV以下，不小于1.5m；3kV~10kV，不小于2.0m；10kV以上，不小于3.0m。		《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》无要求	不符合		
28	主变电所设置应符合下列规定：设置在爆破警戒线以外；距离准轨铁路不小于40m；远离污秽及火灾、爆炸危险环境和噪声、震动环境；避开断层、滑坡、沉陷区等不良地质地带以及受雪崩影		《金属非金属矿山安全规程》	矿山不爆破，配电房不在断层、滑坡、沉陷区等不良地质地带，	符合		

	响地带；地面标高应高于当地最高洪水位 0.5m 以上。		高于水库坝顶标高 0.5m 以上	
29	采矿场和排土场的手持式电气设备的电压不大于 220V。		手持电气设备电压不超过 220V	符合
30	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，当电气设备外绝缘体最低部位距地小于 2.5m 时，应装设固定遮栏；高压设备周围应设置围栏；露天或半露天变电所的变压器四周应设高度不低于 1.8m 的固定围栏或围墙。	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》无要求	不符合
31	固定式高压架空电力线路不应架设在爆破作业区和未稳定的排土区内；移动式电气设备应使用矿用橡套软电缆。	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》无要求	不符合
32	主变电所应符合下列规定：有防雷、防火、防潮措施；有防止小动物窜入的措施；有防止电缆燃烧的措施；所有电气设备正常不带电的金属外壳应有保护接地；带电的导线、设备、变压器、油开关附近不应有易燃易爆物品；电气设备周围应有保护措施并设置警示标志。	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》无要求	不符合
33	电气室内的各种电气设备控制装置上应注明编号和用途，并有停送电标志；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。	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》无要求	不符合
34	操作电气设备应遵守下列规定：非值班人员不应操作电气设备；手持式电气设备应有可靠的绝缘；操作高压电气设备回路的工作人员应佩戴绝缘手套、穿电工绝缘靴或站在绝缘台、绝缘垫上；装卸高压熔断器应佩戴护目眼镜；雨天操作户外高压设备应使用带防雨罩的绝缘棒；不应使用金属梯子。	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》无要求	不符合
35	电气保护装置检验应遵守下列规定：使用前应进行检验；在用设备每年至少检验 1 次；漏电保护装置每半年至少检验 1 次线路变动、负荷调整时应进行检验；应做好检验记录并存档。	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》无要求	不符合
36	雷雨天气巡视室外高压设备应穿绝缘靴，不应使用伞具，不应靠近避雷装置。	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》无要求	不符合
37	高压变配电设备和线路的停送电作业及检修应遵守下列规定：应指定专人负责停、送电作业，作业时应有专人监护；申请停、送电时，应执行工作票制度；断电作业时，应进行验电、放电，并设置三相短路接地线；供电线路的电源开关应加锁或设专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌；确认所有作业完毕后再摘除接地线和警示牌；由负责人检查无误后再通知调度恢复送电；值班人员应做好停送电记录。	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》无要求	不符合
38	架空绝缘导线维护作业应遵守下列规定：不应直接接触或接近架空绝缘导线；应在架空绝缘导线的分段或联络开关两侧、分支杆受电侧、电缆引	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》无要求	不符合

	下杆受电侧的适当位置设立验电接地环或其他验电接地装置；不应穿越未停电接地的绝缘导线；断开或接入绝缘导线前应采取防感应电的措施。	规程》		
39	在供电线路上带电作业应采取可靠的安全措施，并经矿山企业主要负责人批准。	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》 无要求	不符合
40	架空线下不应停放设备，不应堆置物料。		《三合一方案》 无要求	不符合
41	电缆线路应避开水仓和可能出现滑坡的地段；跨台阶敷设电缆应避开有浮石、裂缝等的地段；电缆穿越铁路、公路时，应采取保护措施；高压电缆使用前应进行绝缘试验。		《三合一方案》 无要求	不符合
42	橡套电缆的接头应采用焊接或熔焊芯线连接，或采用矿山专用插接件连接。接头的外层采用硫化热补法、冷补胶法或者绝缘胶带等补接。	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》 无要求	不符合
43	移动带电电缆前，应检查、确认电缆无破损，并佩戴好绝缘防护用品。绝缘损坏的橡套电缆，经修理、试验合格后方准使用。		《三合一方案》 无要求	不符合
44	使用电缆应遵守下列规定：高压电缆修复后，应进行绝缘试验再使用；运行的高压电缆每年雷雨季节前应进行预防性试验；电缆接头的强度、导电性能和绝缘性能应满足要求；不应带电插拔移动式高压软电缆连接器；沿地面敷设的、向移动设备供电的橡套电缆中间不应有接头；应采取避免措施避免电缆被移动设备损坏。	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》 无要求	不符合
45	配电室屋顶承重构件的耐火等级不应低于二级，其它部分不应低于三级。	《低压配电设计规范》	《三合一方案》 无要求	不符合
46	配电室长度超过 7m 时应设两个出口，并宜布置在配电室的两端。	《低压配电设计规范》	《三合一方案》 无要求	不符合
47	落地式配电箱的底部宜抬高，室内宜高出地面 50mm 以上，室外应高出地面 200mm 以上。底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。	《低压配电设计规范》	《三合一方案》 无要求	不符合
48	配电室的门窗关闭密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩，其防护等级不宜低于《外壳防护等级分类》GB4208 的 IP3X 级，直接与室外露天相通的通风孔还应采取防止雨雪飘入的措施。	《低压配电设计规范》	《三合一方案》 无要求	不符合
49	用电设备和电气线路的周围应留有足够的安全通道和工作空间。电气装置附近不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。使用的电气线路须具有足够的绝缘强度、机械强度和导电能力并应定期检查。禁止使用绝缘老化或失去绝缘性能的电气线	《用电安全导则》	《三合一方案》 无要求	不符合

	路。			
50	进行电气作业时，所使用的电工个体防护用品应保证合格并与作业活动相适应。	《用电安全 导则》	《三合一方案》 无要求	不符合
51	预计雷击次数大于 0.25 次/a 的住宅、办公楼等一般性民用建筑物或一般工业建筑物应按二类建筑设置防雷设施。	《建筑防雷 设计规范》	《三合一方案》 拟生产、生活区 拟设避雷针	符合
52	在平均雷暴日大于 15d/a 的地区，高度在 15m 及以上的烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物；应按 3 类防雷建筑物设置防雷设施。	《建筑防雷 设计规范》	《三合一方案》 拟生产、生活区 拟设避雷针	符合

评价小结：经检查表检查，《三合一方案》对矿山供配电设施提出方案不足，不符合相关法规要求，本评价将在补充的安全对策措施中提出相应的对策。

5.6 防排水单元

矿山属山坡-凹陷露天开采，开采最低标高高于最低侵蚀标高，采拟靠地表径流、外围截水沟及台阶设排水沟和采场底部排水沟，将降雨汇流引出矿区外；涉及凹陷开采，需要设置机械排水。故该矿山防排水单元的主要危险、有害因素为：大气降水引起的边坡坍塌（滑坡）、泥石流、淹溺、内涝、山洪等事故。以下将用预先危险性分析评价方法对矿山防排水单元的危险、有害因素进行预先危险性分析定性评价。

表 5-9 防排水单元预先危险性分析评价表

危害因素	触发事件	事故后果	危险系数	安全措施
坍塌（滑坡）、泥石流	1、暴雨； 2、地表水冲击边坡； 3、裂隙水影响等。	人员伤亡和财产损失	IV	1、设置边坡管理人员，加强边坡、检查、监测，发现裂隙、位移等立即处理； 2、超前剥离，采场外围设置截水沟，采场平台和底部设排水沟。且截、排水沟的截面积满足涌水排放要求。 3、加强截、排水沟检查，确保完好； 4、制定针对性的事故应急预案等。

山洪、内涝、淹溺	1、构筑物设置在山沟洪水汇集的地方； 2、暴雨； 3、无排水设施或排水能力不足； 4、排水沟堵塞或缺乏等。 5、人员意外掉入高位水池中	人员伤亡和财产损失	III	1、建筑、设备设施、场地不设置在不受山洪影响的地方； 2、建筑、设备设施、场地高处周围场地，并有一定坡度； 3、建筑、设备设施、场地高处周围设截、排水沟； 4、保持排水沟通畅等。 5、在可能发生人员淹溺的场所应有警示标志、盖板、护栏、照明等。
----------	---	-----------	-----	---

评价小结：防排水单元的主要危险有害因素有：淹溺、边坡坍塌（滑坡）、泥石流及山洪或内涝自然灾害等，矿山防排水子单元危险有害因素分析结果为坍塌、泥石流危险等级为IV级，其后果都是灾难性的，一定要避免。淹溺、山洪、内涝危险等级为III，是危险的，矿山应对照安全对策措施逐一落实。

5.7 安全管理单元

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

5.7.1 安全管理系统危险有害因素分析

1、组织机构不健全、岗位职责不明确、安全生产管理制度不完善，可至矿山安全管理混乱，责任落实不到位，引发各种生产安全事故。

2、员工教育培训不到位、特种作业人员无证上岗，可至员工操作不熟练或“三违”作业，引发各种生产安全事故。

3、应急预案不完善、应急救援设施不全、应急人员对相关情况不熟悉，可至事故扩大或二次事故等。

5.7.2 组织与制度子单元安全检查表

对该矿山组织与制度子单元运用安全检查表进行评价，情况如表 5-10。

表 5-10 组织与制度子单元安全检查表

序号	评价内容	检查方法	检查类别	检查标准	检查结果	备注/检查情况
1	规章制度与操作规程	现场检查	△	矿山企业应建立健全以法定代表人负责制为核心的各级安全生产责任制，健全完善安全目标管理、安全例会、安全检查、安全教育培训、生产技术管理、机电设备管理、劳动管理、安全费用提取与使用、重大危险源监控、安全生产隐患排查治理、安全技术措施审批、劳动防护用品管理、生产安全事故报告和应急管理、安全生产奖惩、安全生产档案管理等制度，以及各类安全技术规程、操作规程等	符合	矿山已按要求建立岗位责任制、安全管理规章制度与操作规程
2	档案类别	现场检查	△	安全生产档案应齐全，主要包括：设计资料、竣工资料以及其他与安全生产有关的文件、资料和记录等	符合	档案齐全
3	图纸资料	现场检查	△	矿山企业应具备下列图纸，并根据实际情况的变化及时更新：矿区地形地质图，采剥工程年末图，防排水系统及排水设备布置图	符合	有相应图纸
4	安全管理机构	现场检查	■	矿山企业应设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员	符合	矿山已建立安全生产领导小组，配备 2 名专职安全管理人员。
5	管理能力	资料审核	△	主要负责人和安全生产管理人员取得考试合格证	符合	矿长和安全生产管理人员均取得了考试合格证。
6	教育培训	现场检查	△	矿山企业应对职工进行安全生产教育和培训，未经安全生产教育和培训合格的不应上岗作业；新进露天矿山的作业人员，应进行了不少于 40h 的安全教育，并经考试合格；调换工种的人员，进行了新岗位安全操作的培训	符合	从业人员均按要求进行了从业技能培训。
7	特种作业人员	现场检查	△	特种作业人员应按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格	符合	特种作业人员均外协，外协电工、焊工持有效证件上岗。
8	安全投入	现场检查	△	矿山应按财企[2012]16 号文提取安全措施费	符合	已按财企[2012]16 号文提取安全措施费。
9	保险	现场检查	△	应为从业人员购买工伤保险或安全生产责任险或团体人身意外伤害险	符合	已为从业人员购买安全生产责任险，建议为员工补充购买工伤保险。

5.7.3 安全运行管理子单元安全检查表

对该矿山安全运行管理子单元运用安全检查表进行评价，情况如表 5-11。

表 5-11 安全运行管理子单元安全检查表

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

5.7.4 应急救援子单元安全检查表

对该矿山应急预案子单元运用安全检查表进行评价，情况如表 5-12。

表 5-12 应急预案子单元安全检查表

序号	评价内容	检查方法	检查类别	检查标准	检查结果	备注/检查情况
1	应急预案	现场检查	△	应制定矿山生产事故应急救援预案，并在当地应急管理局备案	不符合	未编制
2	应急组织	现场检查	△	成立矿山兼职应急救援队伍	符合	已成立了由矿山作业人员组成的应急救援队
3	应急救援	现场检查	△	应与相邻矿山或专业救护队伍签订救护协议	符合	未签订救护协议
4	应急设施	现场检查	△	应按预案要求配备应急救援物资与设备	符合	基本配备应急物资与设备
5	应急演练	现场检查	△	应按预案要求每年 2 次组织应急演练	符合	未演练

5.7.5 安全管理及其他单元评价小结

根据安全检查表检查结果，该矿山安全管理方面应根据工艺和人员变化，完善相应的岗位安全职责、各项安全管理制度、岗位安全操作规程及事故应急预案，并按制度执行管理；所有特种作业人员应持有效证件上岗；修订生产安全事故应急预案，并组织专家评审，并向安福县应急管理局备案登记；按事故应急预案配齐相应的物资和设施，每年至少进行2次应急预案演练、定期进行预案评审和修订，并保存相关记录。

矿山应根据新的开采工艺制定相关安全管理制度的安全操作规程，并组织进行培训，员工经考核合格后方可上岗作业。

5.8 重大危险源辨识单元

重大危险源，是指长期地或者临时地生产、搬运、使用或者储存危险物品，且危险物品的数量等于或者超过临界量的单元（包括场所和设施）。危险物品是指易燃易爆物品、危险化学品、放射性物品等能够危及人身安全和财产安全的物品。

该矿山无瓦斯和自燃发火危险。该矿山不使用有毒有害危险化学品药剂进行原矿深度加工，矿山开采不使用民爆物品，本建设项目不存在重大危险源。

矿山使用的柴油为《危险化学品重大危险源辨识》中的物质，但柴油不储存，车辆和设备的使用量柴油总量不会超过40t，远达不到5000t临界量， $\sum q_i/Q_i$ 远小于1，故矿山不构成《危险化学品重大危险源辨识》规定的危险化学品重大危险源。

5.9 重大生产安全事故隐患判定

根据安监总管一字〔2017〕98号文《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》对矿山重大生产安全事故隐患进行判定，其结果如下：

表 5-13 重大生产安全事故隐患安全检查表

序号	重大生产安全事故隐患检查项目	检查内容	依据标准	检查方法	检查结果
一	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。	无此项	无此项	无此项	无此项
二	使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。	《关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录(第一批)的通知》(安监总管一〔2013〕101号)、《关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录(第二批)的通知》(安监总管一〔2015〕13号)。矿山存在使用国家安全监管总局明令禁止使用的设备、材料和工艺,即为重大生产安全事故隐患。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》	勘察现场、资料	符合
三	未采用自上而下、分台阶或分层的方式进行开采。	《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423-2020)第5.2.1.1条规定:“露天开采应遵循自上而下的开采顺序,分台阶开采。”	《金属非金属矿山安全规程》 《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》	查看《安福县书山高岭土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》设计及现场	符合
四	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。	工作帮坡角大于设计工作帮坡角的,或者台阶(分层)高度超过设计高度的,即为重大生产安全事故隐患。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》	查看《安福县书山高岭土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》设计及现场	符合
五	擅自开采或破坏设计规定保留的矿柱、岩柱和挂帮	无此项	无此项	无此项	无此项

	矿体。				
六	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。	无此项	无此项	无此项	无此项
七	高度200米及以上的边坡或排土场未进行在线监测。	无此项	无此项	无此项	无此项
八	边坡存在滑坡现象。	不同类型、不同性质、不同特点的露天边坡滑坡，在滑动之前，均会表现出不同的异常（滑坡）现象，显示出滑坡的预兆（前兆）， 发生下列情况均可认为边坡存在滑坡现象： （1）边坡出现横向及纵向放射状裂缝。 （2）坡体前缘坡脚处，出现上隆（凸起）现象，后缘的裂缝急剧扩展。 （3）边坡岩（土）体出现小型崩塌和松弛现象。 （4）位移观测资料显示的水平位移量或垂直位移量出现加速变化的趋势。 边坡存在滑坡现象的，即为重大生产安全事故隐患。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》	查看《安福县书山高岭土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》设计及现场	符合
九	上山道路坡度大于设计坡度10%以上。	露天矿上山道路一般承担着矿山的人员、设备运输、检修、消防安全通道的作用。上山道路在设计中一般以行驶安全、稳定为主，在设计时综合考虑了车辆型号、坡长等因素。增大坡度角度将给车辆的安全行驶带来重大的隐患。 上山道路坡度大于设计坡度10%以上的，即为重大生产安全事故隐患。		查看《安福县书山高岭土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》设计及现场	符合
十	封闭圈深度30米及以上的凹陷露天矿山，未按照设计要求建设防洪、排洪设施。	无此项	无此项	无此项	无此项

十一	雷雨天气实施爆破作业。	无此项	无此项	无此项	无此项
十二	危险级排土场。	无此项	无此项	无此项	无此项

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（安监总管一〔2017〕98号）所明确的《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》，经现场检查 and 审阅《安福县书山高岭土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》未发现该矿山有文件所指的十二种重大隐患。

6.安全对策措施及建议

根据本建设项目存在危险、有害因素，通过安全分析和定量、定性评价，分析出了本建设项目的危险、有害因素的危害程度，提出了预防和控制措施，矿山在生产建设过程中可根据建设项目的具体情况采取下列安全对策措施，并在建设项目初步设计中采纳安全预评价报告中提出的建议。

6.1 安全对策措施

6.1.1 矿址、周边环境、总平面布置安全对策

1、《三合一方案》办公生活区在设计开采范围内，选址不合理，在进行安全设施设计时对办公、生活区位置进行重新选址。

2、针对1000m内分文铁路可视范围内部分矿体采用遮挡或者设置禁采区方式，保证1000m内分文铁路不可视。

3、根据金坑水库的管理范围和保护范围，调整设计开采范围。

4、X073县道外缘起向外100m内应设置禁采区。

5、根据高压线的保护范围，调整设计开采范围。

6、矿区与安福县福吉矿业有限公司马石高岭土矿，相距不足4m，经确认安福县福吉矿业有限公司马石高岭土矿采用机械开采，不使用民用爆炸物品，安福县福吉矿业有限公司马石高岭土矿开采标高高于安福县书山高岭土矿，双方签订了安全协议，明确双方安全责任，错开作业，并有人现场指挥。

7、设计应将配电房应设置在距矿界200m之外，明确变压器、配电房位置，并在总平面布置图上标示。

8、采场工程处于地震烈度6度地区，地表各建（构）筑物需按地震烈度6度设防。

9、在矿山工业场地建筑和办公室，设置消防通道，并禁止在消防通道

上堆放物料，根据《建筑设计防火规范》的要求，相互之间留有足够的消防距离，道路宽度满足消防车辆的通行。

10、矿山的工业厂区和生活区按国家颁布的有关防火规定和当地消防机关的要求，对建筑物、材料场和仓库建立防火制度，备足消防器材。

11、矿山应在进入矿山的主要路口设置安全警示标志，禁止与矿山无关的人进入矿区。

12、各种油类，单独存放，装油的铁筒严密封盖。

6.1.2 开拓运输单元安全对策

1、单车道的错车道宜设在纵坡不大于4%的路段。任意相邻两个错车道间应能互相通视，间距不宜大于300m。错车道尺寸应符合《厂矿道路设计规范》要求。

2、运输道路两侧必须根据需要设计和设置安全警示标志和指示标志。在有危险运输道外侧设置安全防撞堤，在限速路段设置限速标志，保证运输道路技术参数符合规定。

3、作业平台的设计必须符合要求，其宽度、长度应能满足作业需求。

4、矿仓口周围应设围挡或防护栏杆；卸车平台受料口应设牢固的安全限位车挡，车挡高度不小于车轮轮胎直径的 1/3。

5、在排土卸载平台边缘设置安全车挡，车挡高度不小于车轮轮胎直径的 1/2，顶宽不小于车轮轮胎直径的 1/4，底宽不小于车轮轮胎直径的 3/4

6、对填方的转弯处，坡度较大的填方地段以及高堤路基路段外侧均应设置挡车墙，高度不小于轮胎直径1/2。

7、必须制定完善的机动车辆安全操作规程，机动车辆作业必须有专人管理。

8、禁止采用溜车方式发动车辆，下坡行驶严禁空档滑行。在坡道上停车，司机不能离开，必须使用停车制动并采取安全措施。

9、指派专人负责巡路和道路维护，及时清除掉落在路面上的石块，对路面破损处进行修补，避免运矿车辆紧急避让时发生事故，同时减少车辆运行噪声。

10、定期对采场汽车进行检修，确保运输车辆正常运行。

11、矿山若设置加油车，加油车应符合《运油车辆和加油车安全技术条件》要求，并按危险化学品的运输要求配备相应的人员，人员应取得相应的操作证。若委托其他单位的加油车加油，应委托有相应经营资质和合法、合规养护工段应经常巡查路段，采场固定坑线、公路应设置栅栏与路标，及时清除路肩、边沟、水槽、排水沟中积秽，及时维修凹凸路面。

12、加强安全生产教育，严禁违章作业、违章调度、无证上岗、酒后行车等行为。

13、汽车运行应遵守：驾驶室外禁止乘人；运行时不升降车斗；不采用溜车方式发动车辆；不空挡滑行；不弯道超车；下坡车速不超过25km/h；不在主运输道路和坡道上停车；不在供电线路下停车；通过道口之前驾驶员减速张望，确认安全后再通过；不超载运行。

14、现场检修车辆时，应采取可靠的安全措施。

15、装车均匀，使车辆重心稳定，不得用自卸汽车运载易燃、易爆物品。

16、矿山设备不应在有明火或其他不安全因素的地点加油或加气，矿山设备应配备灭火器。

17、运输道路定期洒水，关闭车窗，戴防尘口罩。

18、加强道路边坡监测、检查，发现边坡危石、裂隙等及时处理，道路边坡上方设截、排水沟，车辆尽量不靠边行驶，会车选择安全地带。

19、设计应绘制开拓运输系统图。

6.1.3 采剥单元安全对策

1、在开采过程中，应严格按《金属非金属矿山安全规程》的要求进行采场边坡的安全管理工作，要指定专人负责检查，发现问题及时解决处理。

2、露天矿边界应设可靠的围栏或醒目的警示标志，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。

3、必须事先处理采场作业面的浮石，确认安全后方准进行开采作业，禁止在同一采场同时进行采剥和处理浮石，坡面上处理松石、浮石等应系安全绳，且须牢固。

4、边坡管理措施：矿山开采矿种为高岭土矿，开采方式为山坡-凹陷型露天开采，容易发生边坡失稳造成坍塌事故。建议矿山采取以下边坡管理及安全措施：①经常性地分析岩石物理力学性质、地质构造、水文地质及开采技术条件等影响边坡稳定的主要因素；②防止边坡底脚岩体破坏引起的坍塌：当岩体的结构面与边坡平行时，以及结构面和边坡面倾角太陡时，由于边坡底脚的岩体受压破坏或人为开采破坏，上部岩体将失去支撑，原有的应力平衡被打破，在次生应力场的作用下，边坡就会发生坍塌。底脚破坏的范围越大，坍塌的体积也越大，造成的危害也越严重；③防止边坡角太陡引起岩体面滑落：当边坡角太陡时，岩体中如有夹层或粘土层，或者节理、裂隙等结构面，就会使岩体顺结构弱面平面滑落引起事故；④防止高陡边坡悬石危害：悬石一般称为险石或浮石，即岩石与岩体脱离形成孤立块石。这些块石受天气影响（如刮风、下雨）会突然落下，造成事故；⑤控制合理的的开采高度；选用合理的开采程序和推进方向；贯彻“采剥并举，剥离先行”的方针；合理进行作业。⑥搞清地质构造，合理确定边坡形式和角度；⑦采用岩体移动监测方法：矿山边坡监测不仅限于出现滑坡迹

象的边坡，对一些稳定性较差的边坡，应及早采用可行的监测手段观测边坡的动态，以便及时进行防治，及时撤离作业人员和设备。

5、矿山应定期测定作业地点的粉尘、噪声的浓度，记录测定结果。

6、采剥作业面，应进行洒水降尘。

7、采场与外围林地之间，应清理出 20m 宽的防火隔离带，隔离带内清除掉所有植被。

8、重要采掘设备，应配备灭火器材；给设备加注燃油时，严禁吸烟和明火。

9、离基准面 2 米以上的平台、走道设护栏。与平台边沿保持安全距离；矿界周围设围栏和警示标志等。

10、避开高温时段作业，配备防暑设施和降温药品及清凉饮料，冰、雪等不良天气，雷雨天应停止采剥作业，并撤出采场。

11、设备应有防噪声和防振动装置，加强采掘设备的维护保养，确保设备正常，以减少噪音和振动。

12、工人应工人佩戴防护耳罩。

6.1.4 通风防尘单元安全对策

1、装卸矿（岩）时，必须进行洒水降尘，（1）晴朗干燥天气，矿山运输公路应每小时洒水一次。。

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

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

4、洒水车出车前，做好车辆检查、保养，车辆按期年检，不开带病车，严禁超载、超速，不疲劳、带病驾驶。

5、在可能发生人员淹溺的场所应有警示标志、盖板、护栏、照明等。

6、水泵旋转部位应有防护罩，水泵接地（零）、漏电保护装置，加强线路的绝缘检查、检测。

6.1.5 矿山供配电设施单元安全对策

1、设计应核算矿山的装机容量，选择合适的变压容量，建议变压器数量不少于2台变压器，按照凹陷坑排水设备用电负荷，选择合适的备用柴油发电机。

2、配电室距矿界距离不应小于200m。

3、设计应对供电电缆电线采用阻燃电缆电线、配电柜电力输出端需设置漏电保护装置等提出要求。

4、采矿场供电线路的设置宜符合下列规定：①沿采矿场边缘宜架设环形或半环形的固定式、干线式或放射式供电线路。②固定式供电线路与采矿场最终边界线之间的距离宜大于10m。③当采矿场宽度较大且开采时间较长，架设在最终边界线以外不合理时，可架设在最终边界线以内。

5、在采矿场架空供电线路上设置开关设备时，应符合下列规定：①在环形或半环形线路的出口和需联络处应设置分段开关，且宜采用隔离开关；②在横跨线或纵架线与环形线、半环形线或其他地面固定干线连接处应设置开关，开关宜采用户外高压真空断路器或其他断路器；③移动式高压电气设备的供电线路设置具有单相接地保护功能的开关设备。

6、采矿场内的架空线路宜采用钢芯铝绞线，其截面积不应小于35mm²。由横跨线或纵架线向移动式设备供电时应采用矿用橡套软电缆。移动式电力设备的拖曳电缆长度，低压设备横跨、纵架线均不应超过150m。

7、向移动式设备供电的低压配电系统接地型式宜采用IT系统，向固定式设备供电的低压配电系统接地型式宜采用 TN-S、TT 或 IT 系统。

8、主接地极的设置应符合下列规定：①采矿场的主接地极不应少于2

组。②主接地极宜设在供电线路附近或其它土壤电阻率低的地方。③有2组及以上主接地极时，当任一组主接地极断开后，在架空接地线上任一点所测得的对地电阻值不应大于 4.0Ω ，移动式设备与架空接地线之间的接地线电阻值，不应大于 1.0Ω 。

9、接地线的设置应符合下列规定：①架空接地线应采用标称截面积不小于 50mm^2 的钢绞线或钢芯铝绞线，并应架设在配电线路最下层导线的下方，与导线任一点的垂直距离不应小于 0.5m 。②移动式电气设备，应采用矿用橡套软电缆的专用接地芯线接地。

10、采矿场的架空供电线路上装设避雷装置的地点，应符合下列规定：①采矿场配电线路与横跨线或纵架线的连接处。②多雷地区矿山的高压设备与横跨线或纵架线的连接处。

11、变配电所；监控室、生产调度室、通信站和网络中心；矿山救护值班室等应设置应急照明。

12、露天采矿设备从架空电力线路下方通过时，设备最突出部分与架空线路的距离应 3kV 以下，不小于 1.5m ； $3\text{kV}\sim 10\text{kV}$ ，不小于 2.0m ； 10kV 以上，不小于 3.0m 。

13、露天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，当电气设备外绝缘体最低部位距地小于 2.5m 时，应装设固定遮栏；高压设备周围应设置围栏；露天或半露天变电所的变压器四周应设高度不低于 1.8m 的固定围栏或围墙。

14、固定式高压架空电力线路不应架设未稳定的排土区内；移动式电气设备应使用矿用橡套软电缆。

15、主变电所应符合下列规定：有防雷、防火、防潮措施；有防止小动物窜入的措施；有防止电缆燃烧的措施；所有电气设备正常不带电的金属外壳应有保护接地；带电的导线、设备、变压器、油开关附近不应有易

燃易爆物品；电气设备周围应有保护措施并设置警示标志。

16、电气室内的各种电气设备控制装置上应注明编号和用途，并有停电标志；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。

17、操作电气设备应遵守：非值班人员不应操作电气设备；手持式电气设备应有可靠的绝缘；操作高压电气设备回路的工作人员应佩戴绝缘手套、穿电工绝缘靴或站在绝缘台、绝缘垫上；装卸高压熔断器应佩戴护目眼镜；雨天操作户外高压设备应使用带防雨罩的绝缘棒；不应使用金属梯子。

18、电气保护装置检验应遵守下列规定：使用前应进行检验；在用设备每年至少检验1次；漏电保护装置每半年至少检验1次线路变动、负荷调整时应进行检验；应做好检验记录并存档。

19、雷雨天气巡视室外高压设备应穿绝缘靴，不应使用伞具，不应靠近避雷装置。

20、高压变配电设备和线路的停送电作业及检修应遵守下列规定：应指定专人负责停、送电作业，作业时应有专人监护；申请停、送电时，应执行工作票制度；断电作业时，应进行验电、放电，并设置三相短路接地线；供电线路的电源开关应加锁或设专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌；确认所有作业完毕后再摘除接地线和警示牌；由负责人检查无误后再通知调度恢复送电；值班人员应做好停送电记录。

21、架空绝缘导线维护作业应遵守下列规定：不应直接接触或接近架空绝缘导线；应在架空绝缘导线的分段或联络开关两侧、分支杆受电侧、电缆引下杆受电侧的适当位置设立验电接地环或其他验电接地装置；不应穿越未停电接地的绝缘导线；断开或接入绝缘导线前应采取防感应电的措施。

22、在供电线路上带电作业应采取可靠的安全措施，并经矿山企业主要负责人批准。

23、架空线下不应停放设备，不应堆置物料。

24、电缆线路应避开水仓和可能出现滑坡的地段；跨台阶敷设电缆应避开有浮石、裂缝等的地段；电缆穿越铁路、公路时，应采取保护措施；高压电缆使用前应进行绝缘试验。

25、橡套电缆的接头应采用焊接或熔焊芯线连接，或采用矿山专用插接件连接。接头的外层采用硫化热补法、冷补胶法或者绝缘胶带等补接。

26、移动带电电缆前，应检查、确认电缆无破损，并佩戴好绝缘防护用品。绝缘损坏的橡套电缆，经修理、试验合格后方准使用。

27、使用电缆应遵守下列规定：高压电缆修复后，应进行绝缘试验再使用；运行的高压电缆每年雷雨季节前应进行预防性试验；电缆接头的强度、导电性能和绝缘性能应满足要求；不应带电插拔移动式高压软电缆连接器；沿地面敷设的、向移动设备供电的橡套电缆中间不应有接头；应采取避免措施避免电缆被移动设备损坏。

28、配电室长度超过7m时应设两个出口，并宜布置在配电室的两端。

29、落地式配电箱的底部宜抬高，室内宜高出地面50mm以上，室外应高出地面200mm以上。底座周围应采取封闭措施，并能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。

30、配电室的门窗关闭密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩，其防护等级不宜低于《外壳防护等级分类》GB4208的IP3X级，直接与室外露天相通的通风孔还应采取防止雨雪飘入的措施。

31、用电设备和电气线路的周围应留有足够的安全通道和工作空间。电气装置附近不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。使用的电气线路须具有

足够的绝缘强度、机械强度和导电能力并应定期检查。禁止使用绝缘老化或失去绝缘性能的电气线路。

32、进行电气作业时，所使用的电工个体防护用品应保证合格并与作业活动相适应。

6.1.6 防排水单元安全对策

1、矿山应设置防、排水机构。应设专职水文地质人员，建立水文地质资料档案。每年应制定防排水措施，并定期检查措施执行情况。

2、露天采场的总出入沟口和工业场地，均应采取妥善的防涝措施。

3、矿山应按设计要求建立防排水系统。有滑坡可能的边坡，应加强防排水措施；应防止地表、地下水渗漏到采场。

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

5、截、排水沟，在雨季前应及时清理，保障排水畅通；

6、采场运输路旁按设计要求开挖排水沟，并定期进行清理；

7、矿山开采作业平台应保持平整，并保证采矿平台形成一定的坡度，以便积水能顺利排出

6.1.7 安全综合管理

6.1.7.1 安全机构和人员

1、设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理机构和兼职安全管理人员。

2、主要负责人和安全生产管理人员经安全生产监督管理部门考核合格，持证上岗，证件合法、有效。

3、特种作业人员经有关主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书，证件合法、有效，持证上岗。

4、其他从业人员按照规定接受安全生产教育和培训，并经考试合格；

并经常进行安全事故分析，对发生过的事故、故障、操作失误及未遂事故等应作详细记录和原因分析并找出改进措施。还应经常收集、分析国内外的有关事故案例，类比工程项目的具体情况，加强教育，积极采取安全技术与管理方面的有效措施，防止类似事故的发生。

5、加强对新职工的安全教育、专业培训和考核，新进人员必须经过严格的三级安全教育和专业培训，并经考试合格后方可上岗。对转岗、复工应参照新进职工的办法进行培训和考试。

6.1.7.2 安全管理

1、矿山应建立以下主要安全管理制度和安全风险分级管控制度：安全生产责任制度、安全目标管理制度、安全例会制度、安全检查制度、安全教育培训制度、设备管理制度、危险源管理制度、事故隐患排查与整改制度、安全技术措施审批制度、劳动防护用品管理制度、事故管理制度、应急管理制度、安全奖惩制度、安全生产档案管理制度、职业危害预防制度、生产技术管理制度、劳动管理制度及安全费用提取与使用制度。

2、安全投入符合安全生产要求，按照有关规定提取安全技术措施专项经费，设置专用账户。

3、依法为从业人员办理安全生产责任保险。

4、对有职业危害的场所进行定期检测，对危险有害场所应设立明显的安全警示标志，并有防治职业危害的具体措施，并按规定为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品。

5、矿山应编制事故应急救援预案，完善矿山各类事故应急救援预案，并定期进行事故应急救援预案的演练。

6、矿山需配置相应运输工具和救援器材，如氧气包、担架、正压式呼吸器、救援三脚架、救援起重气垫、救援绳、救生绳、安全带、安全绳、手套、胶鞋、手电等。

7、安福县书山高岭土矿与附近矿山救援支队签订《矿山救护服务协议》，并成立矿山兼职应急救援队伍。

8、安福县书山高岭土矿应按照相关规定建立安全生产检查和隐患排查体系建设，每月安排安全生产检查一次；班组每班一次进行安全检查。矿山应根据生产特点和规律，定期组织防火、防雷击、防边坡坍塌以及其它专题安全检查活动，及时消除隐患，确保安全生产。矿山需完善安全生产检查记录及隐患整改记录档案。生产期间，矿山需正常开展矿级、车间级、班组级安全检查工作；定期进行露天采场安全巡查工作。

9、安福县书山高岭土矿需编制《安福县书山高岭土矿安全风险评价、分级管控管理手册》。并根据《安福县书山高岭土矿安全风险评价、分级管控管理手册》开展安全风险识别、风险评价和风险管控工作，矿山应组织全体员工和相关单位进行危险源辨识，要求各岗位员工辨识出各自岗位的危险、有害因素，识别生产中所有常规和异常活动存在的危害，以及所有生产现场使用设备设施和作业环境中存在的危害，找出生产过程中的主、次要危险、有害因素的各类、分布情况、严重程度及潜在的事故隐患。并由矿山安全管理部门提出了针对性的管控措施。

6.1.8 重大危险源

安福县书山高岭土矿应根据《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监管一字〔2017〕98号）的要求，进行经常性的安全大检查，发现重大生产安全事故隐患要立即排除。

6.2 建议

6.2.1 对矿山现场工作的建议

1、矿山还需注重进一步收集矿区水文地质、工程地质资料，研究岩层工程地质条件及其对采矿山的影响。

2、矿山生产规模为40万t/a，存在采用多台阶多作业点同时生产，采

场设备数量较多，并存在交叉作业。因此，生产过程中要加强作业现场安全管理，同一平台两台以上的挖掘机作业时，挖掘机的间距应不小于其最大挖掘半径的3倍，且应不小于50m；上下台阶同时作业的设备之间应沿台阶走向错开一定的安全距离。

3、在矿山建设及生产中加强测量工作，以指导矿山进行施工，避免造成不必要的损失。

6.2.2 对安全设施设计的建议

1、《三合一方案》办公生活区在设计开采范围内，选址不合理，在进行安全设施设计时对办公、生活区位置进行重新选址。

2、根据金坑水库的管理范围和保护范围、高压线的保护范围和X073县道的保护范围，调整设计开采范围。

3、采场和办公、生活建筑的消防设施安全设施设计中明确。

4、对矿山用电负荷进行核算，确定配电房、变压器位置，明确线缆型号。

5、矿山涉及凹陷坑排水，应对机械排水设施进行设计。

6、《三合一方案》中设备选型不合理，应根据矿山实际对矿山设备进行选型。

6.2.3 应重视的安全对策措施

1、对截（排）水沟进行维护，清除积秽，保证水沟排水通畅。

2、矿山生产规模为40万t/a，设计采用多台阶多作业点同时生产，采场设备数量较多，并存在交叉作业。因此，生产过程中要加强作业现场安全管理，同一平台两台以上的挖掘机作业时，挖掘机的间距应不小于其最大挖掘半径的3倍，且应不小于50m；上下台阶同时作业的设备之间应沿台阶走向错开一定的安全距离。

3、矿山应制定年度采剥计划，合理安排生产活动，加强测量工作和图纸管理。

7.评价结论

根据国家及行业有关法律、法规、标准及规范的规定，江西通安安全评价有限公司评价组依据《安福县书山高岭土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》及相关设施的资料以及现场检查，对安福县书山高岭土矿扩建项目进行了预评价，并得到该建设项目的安全预评价结论。

7.1 建设项目存在的主要危险、有害因素

1、该评价项目中存在的主要危险因素：坍塌（滑坡）、泥石流、车辆伤害、高处坠落、物体打击、触电、机械伤害、火灾、淹溺。

2、该评价项目中存在的有害因素包括：粉尘、噪声与振动、不良作业环境，如高温、雷击对矿山人员的伤害和其他不利的环境因素等。

3、矿山有受地震、冰、雪、洪涝、暴雨、大风、大雾等自然灾害影响的可能

4、该矿山无瓦斯和自燃发火危险。该矿山不使用有毒有害危险化学品药剂进行原矿深度加工，矿山开采不使用民爆物品，本建设项目不存在重大危险源。

7.2 各单元评价结论

1、该矿周边环境复杂，《三合一方案》总体布置不符合法律法规的要求，对开采范围进行调整后，并采取本报告提出的安全对策措施后，方能符合目前国家安全生产相关法律、法规和技术标准和规范要求。

2、开拓运输单元：矿山采用公路开拓、汽车运输，该建设项目开拓运输符合目前国家安全生产相关法律、法规和技术标准和规范要求。

3、采剥单元：根据作业条件危险性评价，各作业存在不同程度的危险性，滑坡（坍塌）、高处坠落的危险性等级为显著危险，需要有防护措施。采剥单元在生产过程中严格作业程序，符合当前的生产技术要求，可满足

安全生产条件。

4、通风防尘单元：矿山开采、表土剥离、铲装、运输均在地表作业，采用自然通风，不需机械通风。矿山在表土剥离、铲装、运输过程中，粉尘危害较大。

5、矿山供配电设施单元：矿山电气主要的危害有触电伤害和电气故障引起的火灾等。根据作业预先危险性分析，火灾、触电的危险性等级均为III级，矿山电气作业时需要防护措施。

6、防排水单元：根据防排水作业预先危险性分析，坍塌、泥石流危险等级为IV级，其后果都是灾难性的，一定要避免。淹溺、山洪、内涝危险等级为III，是危险的，矿山应对照安全对策措施逐一落实。

7、安全管理单元：安全机构、管理制度、操作规程等未建立，或管理漏洞、操作失误、违章作业等现象存在，可能引发各种生产安全事故。矿山应建立安全管理机构、配备安全管理人员，编制应急预案，建立安全管理制度和操作规程。

8、重大危险源：该矿山无瓦斯和自燃发火危险。该矿山不使用有毒有害危险化学品药剂进行原矿深度加工，矿山开采不使用民爆物品，矿山使用柴油，但柴油不储存，车辆和设备的使用量柴油总量不会超过40t，远达不到5000t临界量，因此不构成重大危险源。根据《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》进行判定可知矿山不属于重大生产安全事故隐患矿山。

7.3 安全预评价结论

安福县书山高岭土矿扩建项目存在的主要危险因素有：滑坡和坍塌、泥石流、车辆伤害、高处坠落、物体打击、触电、机械伤害、火灾、淹溺。存在的有害因素有：粉尘、噪声与振动、不良作业环境，如高温、雷击对矿山人员的伤害和其他不利的环境因素等。上述主要危险、有害因素在采

取本报告第六章中提出的安全对策措施后，能得到有效控制。该项目从安全生产角度符合国家有关安全生产法律、法规、规章和技术标准的要求。



8.附件

- 1、非煤矿山安全预评价委托书
- 2、《营业执照》；
- 3、《采矿许可证》（新）；
- 4、《采矿许可证》（老）；
- 5、储量备案证明；
- 6、现场勘察合影照片。

9.附图

- 1、安福县书山高岭土矿地形地质及总平面布置图；
- 2、安福县书山高岭土矿最终境界图；
- 3、安福县书山高岭土矿最终境界剖面图。

