



江西印山台水泥有限公司
江西省上栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿露天开采工程
安全预评价报告

GHKJ

江西省赣华安全科技有限公司

安全评价机构资质证书编号：APJ-（赣）-001

二〇二三年一月

江西印山台水泥有限公司

江西省上栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿露天开采工程

安全预评价报告



G HK J

法人代表人：张向东

技术负责人：胥达广

项目负责人：徐永宁

赣 华 科 技

二〇二三年一月

江西印山台水泥有限公司

江西省上栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿露天开采工程

安全评价技术服务承诺书

一、在该项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在该项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对该项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

赣华科技

江西省赣华安全科技有限公司

二〇二三年一月三十日

规范安全生产中介行为的九条禁令

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

评价人员组成

职责	姓名	专业能力	资格证书号	从业登记编号	签字
项目负责人	徐永宁	采矿	0800000000203971	007048	
项目组成员	罗 炜	电气	1700000000300992	030633	
	汪军武	机械	1600000000200736	019414	
	徐永宁	采矿	0800000000203971	007048	
	黄应平	安全	S011035000110191000612	029169	
	李秋伟	地质	S011035000110192001553	037789	
报告编制人	徐永宁	采矿	0800000000203971	007048	
报告审核人	朱纯富	采矿	1100000000201902	019637	
过程控制负责人	范玉轩	电气工程与自动化	1700000000300993	030634	
技术负责人	胥达广	矿业机械	1200000000100199	014623	

技术人员：罗倬 采矿工程

前 言

江西印山台水泥有限公司于 2012 年 8 月通过挂牌出让的方式获得江西省上栗县蕉源水泥用灰岩采矿权，该矿区一直未进行开采。

江西印山台水泥有限公司成立于 2009 年 3 月 13 日，企业类型为有限责任公司，企业营业执照社会统一信用代码：913603226859623911，营业期限为 2009 年 3 月 13 日至 2059 年 3 月 12 日；法定代表人李华锋；公司位于江西省萍乡市上栗县鸡冠山乡鸡冠村；经营范围为水泥生产销售项目筹建，非煤矿山（石料开采）开采项目筹建，商品混凝土生产销售项目筹建。江西省上栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿是其下属露天矿山。

该矿山为新建露天开采矿山，矿区位于上栗县城北东 50°方向，直线距离 12km 的桐木镇蕉源村范围内。

江西省煤田地质局二二六地质队承担此详查地质工作，2009 年 3 月编制了《江西省上栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿详查地质质报告》，2010 年 9 月 28 日江西省金林矿产资源储量评审有限公司对该报告进行评审，资源量为 4684.8 万吨，予以评审通过（赣金林储审字[2010]270 号），2010 年 9 月 29 日江西省国土资源厅赣国储备字[2010]267 号予以备案。

2011 年 10 月江西省金林矿产资源储量评审有限公司编制了《江西省上栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿（扩界）详查地质报告》。2011 年 11 月 17 日江西省金林矿产资源储量评审有限公司对该报告进行评审，资源量为 7083.97 万 t，予以评审通过（赣金林储审字[2011]119 号），2011 年 11 月 24 日江西省国土资源厅予以备案（赣国土储备字 [2011] 100 号）。

2022 年 12 月企业提交了《江西印山台水泥有限公司上栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿露天开采新建项目可行性研究报告》根据此报告，矿区由 9 个拐点圈定，面积为 0.3273km²，开采矿种为水泥用灰岩，开采规模为 200 万吨/年。

按照《安全预评价导则》、《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》的要求，我公司评价组于 2022 年 12 月 13 日赴项目现场进行了勘查，经对该项目进行现场调研，并收集有关法律法规、技术标准和建设项目资料后，根据该项目的生产特点和环境条件，辨识危险、有害

因素、评价该项目存在的危险、有害程度，提出相关安全对策措施。在此基础上编制本安全预评价报告，以作为该项目进行安全设施设计和项目建设的技术依据之一。

在本次预评价报告编制过程中，得到了江西省上栗县蕉源矿有关人员的大力支持，在此一并表示感谢！

关键词：水泥用灰岩矿 露天开采工程 新建 安全预评价



赣 华 科 技

目 录

1 评价对象与依据	1
1.1 评价对象和范围	1
1.2 评价依据	1
1.2.1 法律法规	1
1.2.2 标准规范	4
1.2.3 建设项目技术资料	6
1.2.4 其他评价依据	6
2 建设项目概述	7
2.1 建设单位概况	7
2.1.1 企业简介	7
2.1.2 交通地理位置	8
2.1.3 周边环境	9
2.2 自然环境概况	11
2.2.1 地形地貌	11
2.2.2 气象条件	11
2.2.3 地震	11
2.2.4 区域经济地理状况	11
2.3 建设项目地质概况	12
2.3.1 区域地质概况	12
2.3.2 矿区地质	12
2.3.3 水文地质概况	13
2.3.4 工程地质概况	14
2.3.5 矿体特征	14
2.4 工程建设方案概况	15
2.4.1 矿山开采现状	15
2.4.2 建设规模及工作制度	15
2.4.3 总图布置	15
2.4.4 开采范围	16
2.4.5 开拓运输	17
2.4.6 采矿工艺	18

2.4.7 通风防尘系统.....	19
2.4.8 矿山供配电设施.....	19
2.4.9 防排水以及供水系统.....	20
2.4.10 排土场.....	21
2.4.11 安全管理及其他.....	22
3 定性定量评价.....	24
3.1 总平面布置单元.....	24
3.1.1 安全检查表.....	24
3.1.2 评价小结.....	26
3.2 开拓运输单元.....	27
3.2.1 预先危险性分析.....	27
3.2.2 安全检查表.....	29
3.2.3 专家评议法.....	31
3.2.4 评价小结.....	31
3.3 采剥单元.....	32
3.3.1 预先危险性分析.....	32
3.3.2 边坡稳定性计算.....	34
3.3.3 专家评议法.....	48
3.3.4 评价小结.....	48
3.4 通风防尘系统单元.....	49
3.4.1 预先危险性分析.....	49
3.4.2 评价小结.....	49
3.5 矿山供配电设施单元.....	49
3.5.1 预先危险性分析.....	49
3.5.2 评价小结.....	50
3.6 防排水单元.....	51
3.6.1 预先危险性分析.....	51
3.6.2 评价小结.....	51
3.7 排土场单元.....	51
3.7.1 预先危险性分析.....	51
3.7.2 评价小结.....	52
3.8 安全管理单元.....	52
3.8.1 安全检查表法.....	52
3.8.2 评价小结.....	55
3.9 重大危险源辨识.....	55

4 安全对策措施及建议	56
4.1 总平面布置单元.....	56
4.2 开拓运输单元.....	56
4.3 采剥单元.....	56
4.4 通风防尘系统单元.....	57
4.5 供配电设施单元.....	57
4.6 防排水单元.....	57
4.7 排土场单元.....	58
4.8 安全管理单元.....	58
5 评价结论	60
5.1 该项目中的主要危险有害因素.....	60
5.2 应重视的安全对策措施建议.....	60
5.3 危险有害因素可控程度.....	60
5.4 评价结论.....	61
5.5 说明.....	61
6 附件与附图	62

赣 华 科 技

1 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

评价对象为：江西省上栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿露天开采工程。

评价范围：江西省上栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿露天开采工程主要的生产系统（开拓、采矿、运输）和辅助系统（供电、供风、供水、防排水、防火、废石场）及总平面布置。矿区由 9 个拐点圈定，面积为 0.32733km²，标高为 +470~+230m，开采矿种为水泥用灰岩，开采规模为 200 万吨/年。

本评价报告不包括矿山矿石加工工业场地设施、职业卫生等。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

1.2.1.1 法律

1) 《中华人民共和国矿产资源法》（主席令〔1986〕第 36 号，自 1986 年 10 月 1 日起施行，1996 年 8 月 29 日、2009 年 8 月 27 日修正）

2) 《中华人民共和国矿山安全法》（主席令〔1992〕第 65 号，自 1993 年 5 月 1 日起施行，2009 年 8 月 27 日修正）

3) 《中华人民共和国气象法》（主席令〔1999〕第 23 号，自 2000 年 1 月 1 日起施行，2016 年 11 月 7 日修正）

4) 《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令〔2007〕第 69 号，自 2007 年 11 月 1 日起施行）

5) 《中华人民共和国水土保持法》（主席令〔2010〕第 39 号，自 2011 年 3 月 1 日起施行）

6) 《中华人民共和国环境保护法》（主席令〔2014〕第 9 号，自 2015 年 1 月 1 日起施行）

7) 《中华人民共和国安全生产法》（主席令〔2021〕第 88 号，自 2021 年 9 月 1 日起施行）

1.2.1.2 行政法规

- 1) 《矿产资源开采登记管理办法》（国务院令〔1998〕第 241 号，自 1998 年 2 月 12 日起施行，2014 年 7 月 29 日修正）
- 2) 《建设工程勘察设计管理条例》（国务院令〔2000〕第 293 号，自 2000 年 9 月 25 日起施行，2015 年 6 月 12 日 662 号令修正）
- 3) 《建设工程安全生产管理条例》（国务院令〔2003〕第 393 号，自 2004 年 2 月 1 日起施行）
- 4) 《地质灾害防治条例》（国务院令〔2003〕第 394 号，自 2004 年 3 月 1 日起施行）
- 5) 《安全生产许可证条例》（国务院令〔2004〕第 397 号，自 2004 年 1 月 13 日起施行，2014 年 7 月 29 日修正）
- 6) 《生产安全事故应急条例》（国务院令〔2019〕第 708 号，自 2019 年 4 月 1 日起施行）

1.2.1.3 部门规章

- 1) 《矿山安全法实施条例》（原劳动部令〔1996〕第 4 号，自 1996 年 10 月 30 日起实施）
- 2) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（原国家安监总局令〔2008〕第 16 号，自 2008 年 2 月 1 日起实施）
- 3) 《国家安全监管总局关于修改〈〈生产安全事故报告和调查处理条例〉〉罚款处罚暂行规定〉部分条款的决定》（原国家安监总局令〔2011〕第 42 号，自 2011 年 9 月 1 日起实施）
- 4) 《国家安全监管总局关于修改《〈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》（原国家安监总局令〔2015〕第 77 号，自 2015 年 5 月 1 日起实施）
- 5) 《国家安全监管总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》（原国家安监总局令〔2015〕第 78 号，自 2015 年 7 月 1 日起实施）
- 6) 《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》（原国家安监总局令〔2017〕第 89 号，自 2017 年 3 月 6 日起实施）
- 7) 《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》（应

急管理部令〔2019〕第2号，自2019年9月1日起实施）

1.2.1.4 地方性法规

- 1) 《江西省实施〈中华人民共和国矿山安全法〉办法》（2010年9月17日江西省第十一届人民代表大会常务委员会第十八次会议第二次修正）
- 2) 《江西省安全生产条例》（2017年7月26日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）
- 3) 《江西省消防条例》（2018年7月27日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四次会议第五次修正）

1.2.1.5 地方政府规章

- 1) 《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（江西省人民政府令第189号2011年3月1日实施）
- 2) 《江西省实施〈工伤保险条例〉办法》（江西省人民政府令第204号2013年7月1日实施）
- 3) 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省人民政府令第238号2018年12月1日实施）

1.2.1.6 规范性文件

- 1) 《国务院安委会办公室关于贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉精神进一步加强非煤矿山安全生产工作的实施意见》（安委办〔2010〕17号，2010年8月27日发布）
- 2) 《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号，2010年7月19日发布）
- 3) 《国务院安委会办公室关于建立安全隐患排查治理体系的通知》（安委办〔2012〕1号，2012年1月5日发布）
- 4) 《国务院安委会办公室关于实施遏制重特大事故工作指南构建双重预防机制的意见》（安委办〔2016〕11号，2016年10月9日实施）
- 5) 《国务院安委会办公室关于切实做好当前非煤矿山安全生产工作的通知》（安委办〔2018〕9号，2018年4月23日发布）
- 6) 《国家矿山安全监察局关于印发〈关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的通知》（国家矿山安全监察局矿安〔2022〕4号，2022年2月8日发布）

7) 《国家矿山安全监察局关于印发<矿山安全评价检测检验监督管理办法(试行)>的通知》(矿安〔2022〕81号, 2022年5月23日发布)

8) 《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准>的通知》(矿安〔2022〕88号, 自2022年9月1日起施行)

1.2.2 标准规范

1.2.2.1 国家标准

1) 国家强制性标准

- (1) 《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)
- (2) 《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)
- (3) 《凿岩机械与气动工具安全要求》(GB17957-2005)
- (4) 《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)
- (5) 《安全色》(GB2893-2008)
- (6) 《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)
- (7) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》(GB4387-2008)
- (8) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)
- (9) 《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)
- (10) 《有色金属企业总图运输设计规范》(GB50544-2009)
- (11) 《起重机械安全规程第1部分:总则》(GB6067.1-2010)
- (12) 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)
- (13) 《水泥原料矿山工程设计规范》(GB 50598-2010)
- (14) 《低压配电设计规范》(GB50054-2011)
- (15) 《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)
- (16) 《20kV及以下变电所设计规范》(GB50053-2013)
- (17) 《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)
- (18) 《工程岩体分级标准》(GB50218-2014);
- (19) 《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB51016-2014);
- (20) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)
- (21) 《爆破安全规程》(GB6722-2014/XG1-2016)
- (22) 《有色金属矿山排土场设计标准》(GB50421-2018)

- (23) 《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)
- (24) 《矿山电力设计标准》(GB50070-2020)
- (25) 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)
- (26) 《个体防护装备配备规范 第1部分:总则》(GB39800.1-2020)
- (27) 《个体防护装备配备规范 第4部分:非煤矿山》(GB39800.4-2020)

2) 国家建筑工程标准

- (1) 《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87)

3) 国家推荐性标准

- (1) 《高处作业分级》(GB/T3608-2008)
- (2) 《矿山安全标志》(GB/T14161-2008)
- (3) 《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008)
- (4) 《粉尘作业场所危害程度分级》(GB/T5817-2009)
- (5) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2009)
- (6) 《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》(GB/T23821-2009)
- (7) 《交流电气装置的接地设计规范》(GB/T50065-2011)
- (8) 《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T50087-2013)
- (9) 《工程岩体分级标准》(GB/T50218-2014)
- (10) 《企业安全生产标准化基本规范》(GB/T33000-2016)
- (11) 《用电安全导则》(GB/T13869-2017)
- (12) 《生产经营单位生产事故应急救援预案编制导则》(GB/T29639-2020)

1.2.2.2 行业标准

1) 强制性标准

- (1) 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》(AQ2005-2005)
- (2) 《矿山救护安全规程》(AQ1008-2007)
- (3) 《矿用产品安全标志标识》(AQ1043-2007)
- (4) 《安全评价通则》(AQ8001-2007)
- (5) 《安全预评价导则》(AQ8002-2007)
- (6) 《作业场所空气呼吸性岩尘接触浓度管理标准》(AQ4203-2008)

2) 推荐性标准

- (1) 《金属非金属矿山安全标准化规范 导则》(AQ/T2050.1-2016)
- (2) 《金属非金属矿山安全标准化规范 露天矿山实施指南》(AQ/T2050.3-2016)
- (3) 《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》(AQ/T2063-2018)
- (7) 《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》(AQ/T2075-2019)
- (4) 《民用爆炸物品重大危险源辨识》(WJ/T9093-2018)

1.2.3 建设项目技术资料

- 1) 关于《江西省上栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿(扩界)详查地质报告》矿产资源储量评审备案证明,(江西省煤田地质局二二六地质队 2011 年 11 月 24 日编制)。
- 2) 《江西印山台水泥有限公司上栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿露天开采新建项目可行性研究报告》及相关图纸,(江西印山台水泥有限公司 2022 年 12 月编制)。
- 3) 江西省国土资源厅采矿权出让合同。
- 4) 立项证明。
- 5) 企业提供的其他技术材料。

1.2.4 其他评价依据

- 1) 《营业执照》,统一社会信用代码: 913603226859623911, 上栗县市场和质量监督管理局。
- 2) 《采矿许可证》,证号: C3600002022127150154585, 江西省自然资源厅。
- 3) 预评价合同。
- 4) 其他资料。

2 建设项目概述

2.1 建设单位概况

2.1.1 企业简介

江西印山台水泥有限公司于 2012 年 8 月通过挂牌出让的方式获得江西省上栗县蕉源水泥用灰岩采矿权，该矿区一直未进行开采。

江西印山台水泥有限公司成立于 2009 年 3 月 13 日，企业类型为有限责任公司，企业营业执照社会统一信用代码：913603226859623911，营业期限为 2009 年 3 月 13 日至 2059 年 3 月 12 日；法定代表人李华锋；公司位于江西省萍乡市上栗县鸡冠山乡鸡冠村；经营范围为水泥生产销售项目筹建，非煤矿山（石料开采）开采项目筹建，商品混凝土生产销售项目筹建。江西省上栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿是其下属露天矿山。

根据萍乡市国土资源局二〇〇八年四月三十日“关于委托编制江西省上栗县蕉源矿区水泥灰岩矿详查地质报告的函”和江西省国土资源厅赣国土资核[2009]1019 号《关于同意出让上栗县蕉源水泥用灰岩采矿权的批复》，江西省煤田地质局二二六地质队承担此详查地质工作，2009 年 3 月编制了《江西省上栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿详查地质质报告》，2010 年 9 月 28 日江西省金林矿产资源储量评审有限公司对该报告进行评审，资源量为 4684.8 万吨，予以评审通过（赣金林储审字[2010]270 号），2010 年 9 月 29 日江西省国土资源厅赣国储备字[2010]267 号予以备案。

2011 年 5 月江西省国土资源厅下发了赣国土资核【2011】677 号文“关于同意扩大上栗县蕉源水泥用灰岩矿区采矿权出让范围的批复”，江西省煤田地质局二二六地质队对上栗县蕉源水泥用矿区水泥灰岩矿 1-3 线地段进行补充详查工作，于 2011 年 10 月编制了《江西省上栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿（扩界）详查地质报告》。2011 年 11 月 17 日江西省金林矿产资源储量评审有限公司对该报告进行评审，资源量为 7083.97 万吨，予以评审通过（赣金林储审字[2011]119 号），2011 年 11 月 24 日江西省国土资源厅予以备案（赣国土储备字 [2011] 100 号）。

2022 年 12 月江西印山台水泥有限公司提交了《江西印山台水泥有限公司上

栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿露天开采新建项目可行性研究报告》。

2.1.2 交通地理位置

蕉源矿区位于上栗县城北东 50°方向，直线距离 12km 的桐木镇蕉源村范围内，地理坐标为：东经 113°53'48"-113°54'20"，北纬 27°54'11"-27°54'40"。矿区距上（栗）万（载）公路 1.5km，并有乡村水泥公路进入矿区外围，交通较方便。蕉源矿区与印山台水泥厂直距约为 2km，矿山与水泥厂之间有乡村公路连接，交通较便利。详见矿区交通位置图 2.1-1。



赣华科技

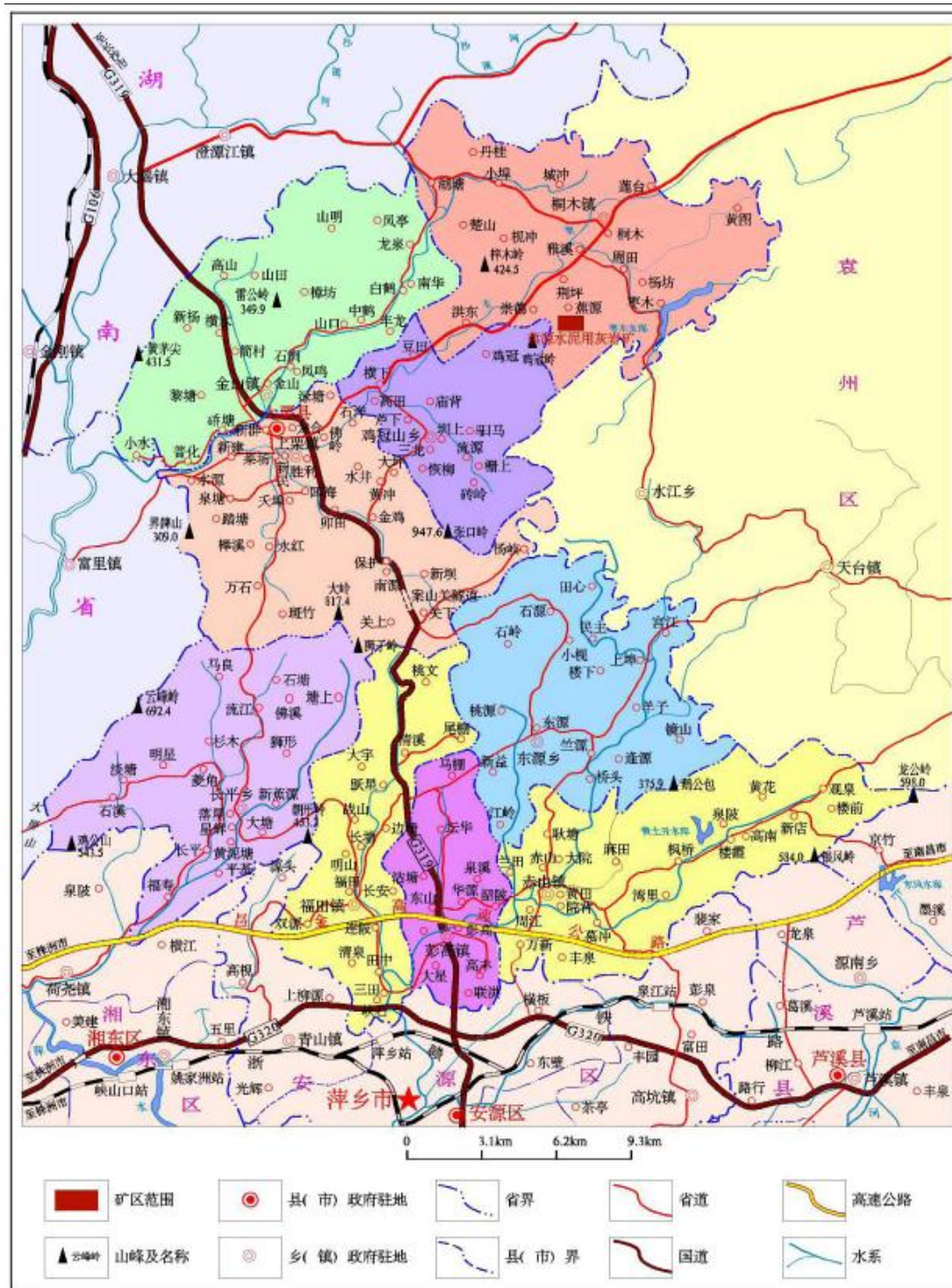


图 2.1-1 交通位置图

2.1.3 周边环境

蕉源矿区位于上栗县桐木镇境内，矿区属于丘陵地貌；矿区西北约 2km 为印山台水泥厂，东北面约 1km 为焦源村，焦源村分布有县道、乡道。矿区外南东侧沟谷内 300m 处有一水塘，最大蓄水量约 10000m³，用于农田灌溉。除此之

外矿区开采范围周围 1000m 可视范围内无高速公路、铁路、国道、省道，500m 范围内无高压线，300m 范围内无工厂、学校等重要建筑设施。开采矿体为水泥用灰岩矿，周边环境符合安全开采条件。详见图 2.1-2。

矿区内其他人类工程活动主要为修建道路，对地质环境影响不大。农作物主要是水稻，间种蔬菜。

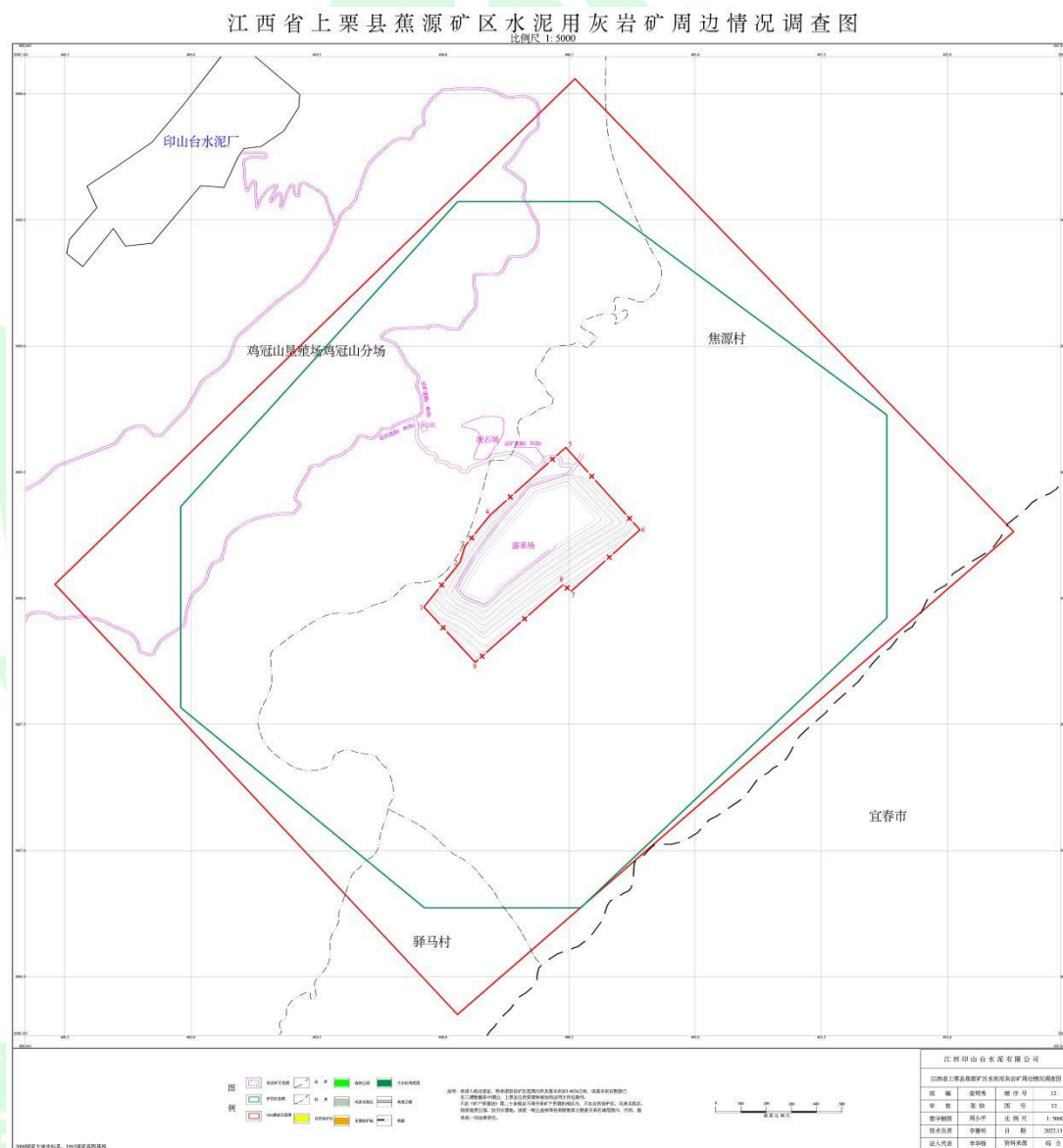


图 2.1-2 周边情况图

2.2 自然环境概况

2.2.1 地形地貌

矿区地处低山丘陵区，最高处标高+556.5m，最低处标高为+138.1m，相对高差 418.4m，山坡坡度一般 18-27°，沟谷发育，多呈“V”字型，地形起伏大。

2.2.2 气象条件

上栗县属亚热带湿润性季风气候区，气候温和、四季分明、雨量充沛。据萍乡市气象局资料（1955~2019年），该县多年平均气温 17.2℃，1 月份最冷，平均气温 4.8℃，7 月份最热，平均气温 29℃；多年年平均降水量 1595.2mm，最大年降水量 2184.0mm（1997 年），最小年降水量 1086.4mm（1971 年）；多年年平均蒸发量 1069.0mm，最大年蒸发量 1191.0mm（1971 年），最小年蒸发量 846.8mm（1982 年）。

县内降水强度较大，月际变化呈季节性差异，其中 4~6 月为丰水期，其它月份则为枯水期。历年月最大降水量达 659.4mm（1982 年 6 月），最大过程降雨量 307.0mm（1996 年 5 月 30 日~6 月 1 日），其中 6 月 1 日 7 小时内集中降雨量 92.5mm。1955~2005 年，历年出现的暴雨次数平均每年 4.3 次，多的年份达 10 次。暴雨以 5、6 两月出现最多，约占全年总暴雨次数的 50%，7、8 月次之，约占全年暴雨次数的 27%。

矿区内无地表水体分布，评估区内龙王庙“V”字形沟谷内，雨季有季节性水流排泄大气降水。矿区外南东侧沟谷内 300m 处有一水塘，最大蓄水量约 10000m³，用于农田灌溉。矿区最低开采标高+230m，高于当地排泄基准面（+180m）。

2.2.3 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），矿区地震动峰值加速度为 0.05g，地震烈度为 VI，区域稳定性较好。

2.2.4 区域经济地理状况

桐木镇，隶属于江西省萍乡市上栗县，地处江西省萍乡市北部，栗水河上游，东邻宜春市慈化镇，南与宜春水江乡接壤，西与上栗县金山镇毗邻，北接湖南省浏阳市，距上栗县政府驻地 18km。上栗县桐木镇经济以农业为主，其它经济较

为落后，经济发展也相对缓慢。

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 区域地质概况

蕉源水泥用灰岩矿区石灰岩矿床赋存于二叠系中统茅口组中上部，矿体为一走向北 60°东，倾向南东，倾角 30°-40°的单斜层状矿层，探矿工程控制的矿体走向长度 725m，控制的倾向宽度 270-355m，最高标高+430.00m，控制的矿体最高标高+470.00m，最低标高+230.00m，控制矿体的厚度为 73.30-176.05m，平均 107.30m。厚度变化系数为 10%。

矿体为厚层状，矿体中有硅质灰岩夹层还有少量镁质夹层，并有少量燧石结核，表土层厚 0-67.5m，一般 5-10m。

2.3.2 矿区地质

2.3.2.1 地层

区域上晚古生代以来的地层出露较全，由老至新叙述如下：

1) 泥盆系 (D)

上统锡矿山组 (D_{3x})：下部为泥岩、泥灰岩、石英砂岩、含铁矿岩，间夹鲕状赤铁矿 1-2 层，上部为厚层状石英砂岩、粉砂岩等，产腕足类、珊瑚等化石，厚 150-200m。

上统余田桥组 (D_{3s})：下部为黄色，中-厚层状石英砂岩，往上变为灰色-灰黑色厚层状灰岩及泥灰岩，产腕足类及珊瑚化石，厚 100-300m。

2) 石炭系 (C)

石炭系上统黄龙组 (C_{2h})：下部为灰白色，浅灰色白云岩或白云质灰岩，上部为浅灰色灰岩和白云质灰岩，产蜓科及珊瑚类化石，厚 500-600m。

3) 二叠系 (P)

二叠系中统茅口组 (P_{2m})：灰-深灰色中厚层状至厚层状石灰岩，夹深灰色或灰黑色燧石薄层或燧石团块。厚度>140m。

二叠系中统小江边组 (P_{2x})：下段为深灰色、灰黑色泥岩、薄层泥灰岩，风化后为镁质粘土，厚 50-100m。上段为灰-深灰色，厚层状灰岩，夹燧石及硅质

岩，厚 200-400m。

二叠系上统长兴组 (P_{3c}): 灰色及灰白色，薄-中厚层状石灰岩，硅质灰岩，夹燧石，厚 20-350m。

二叠系上统龙潭组 (P_{3l}): 灰色-黑灰色粉砂岩，泥岩及长石石英细砂岩夹煤数层，产植物化石，厚 50-100m。

4) 三叠系 (T)

上统安源组 (T_{3a}): 为粉砂岩、砂岩、泥岩夹炭质泥岩及煤层。产植物化石，厚 300-500m。

5) 第四系 (Q): 主要为冲积、残积、坡积的表土，厚 0-15m。

2.3.2.2 构造

区域上地质构造较为复杂，秋江背斜的北西为澄潭江-东风界复向斜，南东为东源—峡山口复向斜，区域上经历了多期构造运动，呈现了较为复杂的构造景观，主要构造线在平面上呈北东~南西方向展布，褶曲频繁，多为宽档式褶曲，其向斜宽，背斜窄，向斜北西斜地层倾角正常较缓，南东翼地层直立至倒转，地层产状变化较大。

2.3.2.3 岩浆岩

区域上岩浆活动不剧烈，上栗七宝山至宜春慈化楠木一线，出露有燕山期浅成花岗闪长岩体，还有燕山期脉状岩体，侵入三叠系上统安源组含煤地层。

2.3.2.4 岩溶

矿区总体岩溶不发育。

2.3.3 水文地质概况

蕉源矿区为丘陵地形，呈南东高、北西低的趋势。矿床分布于龙王庙 V 字型冲沟的南东侧山坡上，矿区内矿层多掩盖有较厚的第四系残、坡积物，仅有零星出露点。

矿床为一单斜构造，北西侧边界为断层，断层局部发育破碎带，靠近断层岩溶较发育，该断层导水性较强，矿层靠近断层处岩溶较发育，在工作区以东龙王庙有断层泉水出露，泉水流量 6 升/秒，出露标高+180m。

第四系孔隙含水层：矿区第四系残坡积物较厚 4.20~66.84m，由土黄色粉质粘土，紫红色含角砾粘土、紫红色含角砾粉粘土组成，砾石主要成份为硅质灰岩

碎块。厚度 4.20m~66.84m，平均 19.88m，工作区第四系残坡积层虽然较厚，但其主要为粘性土组成，渗透性差、含水性弱。

基岩岩溶裂隙含水层：矿区矿床为二叠系中统茅口组灰岩，为生物碎屑泥晶微晶灰岩或含生物碎屑泥晶微晶灰岩、夹透镜状硅质灰岩，局部有白云岩化现象，岩石灰至深灰色，泥晶、微晶生物碎屑结构，厚状构造，岩溶较发育，为区域强含水层。

综上所述，矿区水文地质条件属简单类型。

2.3.4 工程地质概况

矿区第四系残留坡积层较厚，但开采过程中将大部分挖除，仅局部会形成土质边坡，主要岩石为茅口组厚层状灰岩局部夹硅质灰岩，为较硬岩，岩体完整，裂隙不甚发育，岩石饱和抗压强度较高，岩芯为柱状，长柱状 RQD 值 85%左右，岩石基本质量等级 II-III 级。矿床为单斜构造，倾角较缓，一般为 35°，断裂构造较少，岩溶局部发育，裂隙不甚发育，断裂构造少，矿区工程地质条件为中等类型。

2.3.5 矿体特征

根据矿石的结构、构造和物质组成，矿石分为生物碎屑泥晶微晶灰岩和含生物碎屑微晶灰岩两种自然矿石类型。

2.3.5.1 矿体产状和形态

1) 生物碎屑泥晶微晶灰岩：为生物碎屑泥晶、微晶结构，矿石主要由生物碎屑泥晶方解石和泥晶、微晶方解石基质组成，生物碎屑主要由蜓、有孔虫、腹足、腕足、瓣鳃、海百合茎、介形虫等动物遗体和少量藻屑构成。生物碎屑含量 45~55%，成份为方解石；基质主要为微晶方解石，粒径 0.01~0.02mm，系泥晶方解石重结晶形成。

2) 含生物碎屑微晶灰岩：为含生物碎屑微晶结构，矿石主要由生物碎屑泥晶、微晶方解石和微晶方解石基质（填充物）组成。生物碎屑主要由蜓、有孔虫、腹足、腕足、瓣鳃、介形虫构成，生物碎屑含量约 20%，成份为方解石，基质（填充物）为微晶方解石，粒径 0.01~0.03mm，系泥晶方解石重结晶形成。

2.3.5.2 矿石质量特征

根据详查工作中 441 个基本分析样中 349 件矿石样品及 97 个组合分析样品

的化学分析结果统计，蕉源矿区的矿石 CaO 单样含量 47.91~55.70%，平均为 2551.26%。MgO 单样含量 0.20~2.96%，平均为 0.87%。Al₂O₃ 单样含量 0.17~0.92%，平均 0.61%；Fe₂O₃ 单样含量 0.05%~0.65%，平均 0.45%；K₂O 单样含量 0.014%~0.108%，平均 0.031%；Na₂O 单位含量 0.013%~0.126%，平均含量 0.030%；SO₃ 单样含量 0.09%~1.37%，平均 0.44%；Cl 单样含量 0.0007%~0.017%，平均 0.008%；烧失量单样含量 37.29%~43.48%，平均 41.51%。

2.4 工程建设方案概况

2.4.1 矿山开采现状

该矿山为新建矿山，目前还未进行开发利用。

2.4.2 建设规模及工作制度

2.4.2.1 地质储量及范围

根据江西省煤田地质局二二六地质队 2011 年 10 月编制的《江西省上栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿（扩界）详查地质报告》，蕉源矿区保有资源储量为 7074.29 万 t，其中控制资源量为 2983.76 万 t，推断资源量为 4090.53 万 t，无动用资源量。

2.4.2.2 设计可采储量

根据计算，矿区边坡损失量为 1623.02 万 t，其中损失控制资源量 230.2 万 t，损失推断资源量为 1392.82 万 t。该损失量即为矿山的边坡压覆量。

蕉源矿区可利用资源量为 5451.27 万 t，其中控制资源量为 2753.56 万 t，推断资源量为 2697.71 万 t。

2.4.2.3 矿山生产规模

设计生产规模 200 万吨/年。

2.4.2.4 矿山工作制度

设计年工作日 300d，每天 2 班作业，每班工作 8h。

2.4.2.5 服务年限

服务年限 27a，基建期为 12 个月（1a）。

2.4.3 总图布置

1) 露天采场

矿区范围内依据矿体赋存位置设一个采矿场，设计开采面积为 0.3273km²，开采过程中依次形成+446m、+422m、+398m、+374m、+350m、+326m、+302m、+278m、+254m、+230m 等平台。其中：+398m、+326m、+254m 为清扫平台；+446m、+422m、+374m、+350m、+302m 为安全平台；+278m+为接滚石平台；+230m 为底部平台。

2) 运输道路

设计矿山运输道路自矿区西北森林消防公路三岔口+325m 标高起始，向东南再向东水平修筑至矿区出入口+325m 标高，后从矿区西侧+325m 标高向南迂回修筑至矿区南侧顶部+410m 装载运输平台。

3) 排土场

设计排土场终了平面长 190m，平均宽 190m，采用多台阶排土，最终堆置高程为+290m~+320m，排土场面积约为 3 万 m²。根据排土场所在地形及废石性质，设计堆高 30m，排土场容量约为 13.2 万 m³。

4) 工业场地

工业场地采用分散布置，水泥厂和破碎生产线位于矿区以外 6km 处，办公生活区位于水泥厂旁，大型机修位于水泥厂内进行。简易机修房、值班室和变电房位于矿区西北森林消防公路三岔口。

5) 其他设施

①加油站

由当地加油站加油车运输到矿山进行加油作业，矿山不设油库。

②空压机房

使用移动式空压机不设空压机房。

③炸药库

矿山使用爆破器材，采用配送制，矿山不设炸药库。

2.4.4 开采范围

根据《江西印山台水泥有限公司上栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿露天开采新建项目可行性研究报告》，矿区范围由 9 个拐点圈定，面积 0.3273km²，设计开采标高+470~+230m，矿区范围边界拐点坐标见表 2.4-1。

表 2.4-1 矿区拐点坐标表

序号	X2000	Y2000
1	3087965.53	38489924.10
2	3088142.17	38490066.81
3	3088207.14	38490087.27
4	3088330.16	38490186.80
5	3088598.17	38490486.82
6	3088271.17	38490780.81
7	3088027.34	38490507.62
8	3088054.17	38490476.81
9	3087745.81	38490127.54
面积: 0.3273km ²		开采标高+422m~+230m

2.4.5 开拓运输

根据该矿山的开采现状、矿区地形特点和矿体赋存条件,可研设计采用公路开拓、汽车运输方案。矿山运输道路自矿区西北森林消防公路三岔口+325m 标高起始,向东南再向东水平修筑至矿区出入口+325m 标高,后从矿区西侧+325m 标高向南迂回修筑至矿区南侧顶部+410m 装载运输平台。

可研选用 60t 自卸式矿车,车宽 3.4m,上山道路采用单车道,路面宽度取 5.5m、挖方路肩宽 0.75m、填方路肩宽 1.5m。

矿山生产干线及支线道路技术参数要求如下:

道路类型: 泥结碎石路面;

路面宽度: 单车道 5.5m;

计算行车速度: 20km/h;

不设超高的曲线半径: $\geq 100\text{m}$;

最小曲线半径: 15m;

最大纵坡: $\leq 9\%$;

根据《厂矿道路设计规范》表 2.4.14-1,规范三级道路限制坡长不大于 350m,本次设计上山公路最大纵坡不大于 9%,设计每不超过 300m 需要设置长度 80m、坡度 2.5%的缓和坡段,缓和坡段兼做错车场。

在卸矿点设车挡,高度为运输车辆轮胎直径的 1/3,自卸汽车轮胎直径 1388mm,故车档高度不低于 0.5m,钢筋混凝土结构,矿山禁止夜晚运输及卸载,确保矿山运输安全。

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 (0.7m) 的护栏、挡车墙等安全设施及醒目的警示标志。

2.4.6 采矿工艺

可研设计矿山+275m 以上采用山坡露天开采方式，+275m 以下采用凹陷开采方式。矿山地形西南高东北低，为保证开采中三级矿量平衡，基建结束后，形成+422m 凿岩平台，+410m 装载运输平台。矿山设计为一个采场自上而下进行开采作业。开采过程中依次形成+446m、+422m、+398m、+374m、+350m、+326m、+302m、+278m、+254m、+230m 等平台。

可研设计采用住友 SH380 挖掘机作为矿山主要铲装设备，选用载重量为 60t 的同力重工 TL875B 矿用自卸车作为矿山主要运输设备。

剥离：挖掘机表层剥离→部份大块机械作业二次破碎→挖掘机集中装车→自卸汽车(额定载重量为 60t)→排土场。矿山地表风化层可用挖掘机直接剥离，岩石较硬的风化层辅以潜孔凿岩机凿岩爆破剥离。

采矿：潜孔钻机穿孔→爆破→部份大块机械作业二次破碎→挖掘机集中装车→自卸汽车(额定载重量为 60t)→水泥厂。

1) 可研圈定的露天开采境界几何参数如下：

地表境界：长 840m，宽 400m；

采场底部：长 540m，宽 200m；

采场底部最低标高：+230m；

开采终了采场最低标高：+230m (南部+278m)；

封闭圈标高：+275m；

露天采场最终边坡角：东北部边坡角 $\leq 47^\circ$ ，西南部边坡角 $\leq 36^\circ$ ，东南部边坡角 $\leq 48^\circ$ ，西北部边坡角 $\leq 48^\circ$ 。

2) 可研选定的露天采场最终边坡参数：

开采分台阶高度：12m；

终了台阶高度：24m；

开采台阶坡面角： 60° ；

终了台阶坡面角： 60° ；

安全平台宽度：6m；

清扫平台宽度：8m（机械清扫）；

最小工作平台宽度：36m。

3) 终了边帮各类平台设置、各类平台的宽度及平台的组合

根据需要，剥离与开采过程中边帮留设安全平台与清扫平台，清扫平台根据清扫方式和设备选定，人工清扫时清扫平台不小于 6m，机械清扫时清扫平台不小于 8m，每隔两个安全平台设置一个清扫平台。

综合以上因素，本设计安全平台宽度为 6m，清扫平台宽度为 8m(机械清扫)。其中：+398m、+326m、+254m 为清扫平台；+446m、+422m、+374m、+350m、+302m 为安全平台；+230m 为底部平台。矿山边坡较高，+278m 平台作接滚石平台，西南侧及东南侧接滚石平台宽度 30m，东侧及东北侧接滚石平台宽度 20m。根据矿方调查，矿山南部有地下矿山开采历史，3088000 纬线附近存在一条东西走向地下巷道，为保证开采安全，设计矿山南部开采下限+278m 标高。

4) 穿爆作业

根据可研选用开山 KG915A 露天潜孔钻车作为穿孔设备，根据爆破区台阶高度、钻孔直径和岩石性质，爆破参数为：生产台阶高度 $H=12\text{m}$ ；孔径 $d=105\text{mm}$ ；单耗 q 取 $0.35\text{kg}/\text{m}^3$ ，设计采用每月爆破 18 次、一次爆破 21 个孔，1 个工作面，可满足生产需求。靠帮时采用预裂爆破，布置倾斜孔。爆破采用乳化炸药爆破，电子雷管起爆网络，数码电子雷管起爆。数码电子雷管具有专用的起爆控制系统。

2.4.7 通风防尘系统

矿山采用露天开采方式，采用自然通风。

钻机自带捕尘器，喷雾除尘。配备 1 台 5t 露天矿山洒水车（罐体有效容积 5m^3 ）用于采场内降尘洒水、公路喷洒用。

2.4.8 矿山供配电设施

本项目为新建项目，采场用电设备主要为水泵，本着充分利用水泥厂供电设施原则。上栗县桐木镇变电站供一路 110kV 专用架空输电线路（LGJ-150）至水泥厂，厂区已有 110kV 总降站降压至 10.5kV。110kV 总降站降压至 10.5kV 后由架空输电线（LGJ-120 钢芯铝绞线，约 5km）至矿区，在变电房安装有一台型号为 S11-160/10 型电力变压器降压后供采场简易机修、水泵和照明用电。

水泵泵站电源来自矿区变压器低压侧配电柜中的断路器引出 1 路低压电缆（YJV22-0.6/1kV 4×25）至泵站，对水泵供电。

机修、照明、空调用电来自矿区变压器低压侧配电柜中的断路器引出 1 路低压电缆（YJV22-0.6/1kV 3×50+1×16）至机修房总配电柜，对机修、照明和空调设备进行供电。

架空电力线路、配变电所、电气设备的过电压保护和接地执行国家有关规范。

配变电站（所）设置独立接闪杆防直击雷，其冲击接地电阻 $\leq 10\Omega$ 。

所有与 10kV 架空线路转接的高压电缆接点处设置 HY5WS-10/45 型避雷器。低压配电室架空出线处、低压架空进线处均设置 HY1.5W-0.5/2.6 型避雷器，并与绝缘子铁脚、金具连在一起接到防雷接地装置上，入户处三基电杆绝缘子铁脚、金具应接地。避雷器、铠装电缆金属外皮、钢构件、绝缘子铁脚、金具等应连在一起接地。上述接地电阻均 $\leq 10\Omega$ 。

矿区地面厂房防雷按三类工业建筑设置防雷，接地电阻不大于 4 欧姆。

地面低压配电系统采用 TN-S 接地系统，电气设备的金属外壳必须接地，工频接地电阻 $\leq 4\Omega$ 。

2.4.9 防排水以及供水系统

1、供水

矿山生活用水来自机井，生产用水来自机井，冬季水量不足通过水泥厂自来水补充。在矿区西侧+460m 标高处设立 1 个高位蓄水装置，容积为 80m³，供矿区生产除尘使用。取水点标高+325m，由一台抽水泵供水至高位蓄水装置，抽水泵选择 D25-30×5 离心泵，流量 25m³/h，扬程 150m，功率 22kw。设计利用取水点水池储水，利用自来水作为备用水源。

2、防排水

矿山+275m 以上为山坡露天矿，采场内采用水沟自流排水方式，每个水平开采时均保持 3‰的反坡，将开采水平的废水导入矿区周边排水沟，在终了边坡的+398m、+326m 清扫平台靠近坡底线位置设置排水沟，将采场内废水引至境界外的排水沟，最终汇入沉淀池，废水经过沉淀、符合环保要求后排放或作为生产用水使用。采场内排水沟采用倒梯形断面，断面底宽 0.4m，上部宽 0.5m，深 0.4m，水沟断面积为 0.18m²，纵向坡度 5‰。

+275m 以下采用凹陷开采，通过+275~+230m 排水竖井、+230m 排水平硐排水。采用竖井、平硐实现自流排水，防止采坑积水，利于矿山闭坑后的土地复垦。

平硐设计沿用《上栗县蕉源水泥用灰岩矿资源开发利用方案》（2011 年 12 月）（该方案已经省厅评审通过）中的方案。平硐设于采坑东北侧，出入沟下面，将露采场底部积水自流排放至采场北面的沟谷中。设计平硐长约 190m，平硐出口标高约为+230m，平硐形状为半圆拱形，断面积 1.53m^2 ，最大过水量为 $1.87\text{m}^3/\text{s}$ ，大于露采场的地表汇流量 $0.76\text{m}^3/\text{s}$ ，平硐出口处修建沉淀池。

排水竖井设于采坑东北侧，上口标高+275m，下口联通+230m 排水平硐，积水通过排水竖井自流至排水平硐，设计排水竖井深 35m，断面圆形，直径 1.2m，断面积 1.13m^2 。

设计在矿区排水平硐出口+230m 标高、排土场下方、矿区外截水沟各设置一个沉淀池。

沉淀池总长度 12m，总宽度 3m，深度 2m，每格长 4m，总容积 72m^3 ，在沉淀池四周设置围栏，围栏高不低于 1.2m，并悬挂安全警示标志。

矿山生活用水 $1\text{m}^3/\text{h}$ ，盥洗废水通过污水官网排出。粪便污水经化粪池处理后，无害化排出。

3、消防

建筑物消防：按生产类别划分，本项目地面建筑主要为丙~戊类厂房，砖混结构，建筑物耐火等级二级。构筑物采用分散布置，可满足防火间距要求。

配电室、仓库、办公室等设置醒目的防火标志和防火注意事项，并根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 相关要求配置灭火器和沙箱等消防器材，每处配置 2 个，其余移动设施各配置 1 个灭火器。

根据《建筑物防雷设计规范》的规定，对高度超过 15m 的建筑物进行防雷保护；对防护要求较高的建、构筑物，则不受高度的限制，均采取相应的防雷措施。

矿区建立义务消防组织，经常开展消防安全教育，提高职工的消防防范意识，做到防范为主，预防第一。

2.4.10 排土场

设计排土场终了平面长约 190m，平均宽约 190m，采用多台阶排土，最终堆

置高程为+290m~+320m，排土场面积约为3万m²。根据排土场所在地形及废石性质，设计各参数具体取值如表2.4.10-1，经计算排土场容量为13.2万m³，满足排土容量需求。根据排土场等级划分表，排土场为四等库。具体见总平面布置图。

表 2.4.10-1 排土场各参数设计表

序号	名称	符号	单位	排土场
1	边坡水平投影长度	b1	m	110
2	总堆置宽度	b3	m	80
3	排土场宽度	B	m	190
4	阶段高度	h	m	15
5	堆置总高度	H	m	30
6	地基坡度	θ	°	5
7	台阶边坡角	α	°	45
8	总边坡角	β	°	40
9	排土场长度	L	m	110
10	占地面积	S	m ²	8800
11	有效容积	V	万 m ³	13.2
12	排土标高		m	+290~+320

2.4.11 安全管理及其他

1、安全管理

1) 组织机构

矿山组织机构分决策层，管理层和作业层三个层次。决策层为董事会，由董事长、总经理（矿长）等组成，主要决定矿山的重大事项；管理层负责执行董事会的决议，由副矿长、总工程师及职能科室组成，负责矿山日常生产经营活动；作业层直接从事基层的生产和辅助生产活动。

矿山设安全生产领导小组，由总经理担任组长，全面负责矿山安全生产管理工作；配备安全管理人员3人，作为安全生产领导小组组员，协助主要负责人落实矿山安全生产管理的具体工作；包括日常安全检查、督促落实洒水防尘、灾害监测等，定期有针对性地对职工进行安全教育、培训，并按规程、规范进行监督和落实，协助落实企业安全生产标准化建设；其它组员为各班组组长，负责本班组日常安全生产管理、考核工作，是安全生产具体实施人。企业应配备注册安全

工程师从事安全管理工作，兼边坡监测管理人员。矿山应按要求配备采矿、地质及测量、机电专业等专业技术人员。

2、通信

采用固定线路通讯与移动通讯相结合的方式，在办公室安装固定电话，矿山人员采用移动电话通过公共通讯网络与固定电话共同组成矿山通讯系统。



赣华科技

3 定性定量评价

按照评价单元划分原则和方法，考虑该建设工程项目中危险、有害因素的危害程度以及矿山开采的特殊工艺，划分评价单元；并针对不同评价单元选择安全检查表法、预先危险性分析法等评价方法进行评价。评价单元划分及评价方法选择，见表 3-1。

表 3-1 评价方法选择一览表

序号	评价单元	评价方法
1	总平面布置	安全检查表
2	开拓运输	预先危险性分析法、安全检查表法、专家评议法
3	采剥	预先危险性分析法、专家评议法
4	通风防尘系统	预先危险性分析法
5	矿山供配电设施	预先危险性分析法
6	防排水	预先危险性分析法
7	排土场	预先危险性分析法
8	安全管理	安全检查表法

3.1 总平面布置单元

3.1.1 安全检查表

根据矿山所处的环境和工程地质条件，按照《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的要求，采用安全检查表对该单元进行评价，具体评价见表 3.1-1。

表 3.1-1 总平面布置安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
1	矿山企业的办公区、生活区、工业场地、地面建筑等，不应设在危崖、塌陷区、崩落区，不应设在受尘毒、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》第 4.6.1 条	改建工程，利用原有公区、生活区、工业场地、地面建筑。	符合
2	矿山企业的加油站、加气站应设置在安全地点。	《金属非金属矿山安全规程》第 4.6.2 条	无需设置加油站、加气站。	无此项

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
3	下列区域内不得设置有人值守的建构筑物： ——受露天爆破威胁区域； ——储存爆破器材的危险区域； ——矿山防洪区域； ——受岩体变形、塌陷、滑坡、泥石流等地质灾害影响区域。	《金属非金属 矿山安全规程》 第 5.1.5 条	未在规定的区域内设置有人值守的建构筑物。	符合
4	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响地带； ——地面标高应高于当地最高洪水位 0.5m 以上。	《金属非金属 矿山安全规程》 第 5.6.1.1 条	符合要求。	符合
5	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。	《金属非金属 矿山安全规程》 第 5.7.1.2 条	露天采场的总出入沟口、排水口和工业场地高于历史最高洪水位 1m 以上。	符合
6	厂址选址应符合国家的工业布局和城镇（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》 第 3.0.1 条	按要求进行了选址。	符合
7	厂址应具有满足建设需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总 平面设计规范》 第 3.0.8 条	水文地质条件简单，工程地质条件中等。	符合
8	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定： 1 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施； 2 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201 的有关规定。	《工业企业总 平面设计规范》 第 3.0.12 条	位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。	符合
9	厂址应满足企业近期所必需的场地面积和适宜的地形坡度。并应根据企业远期发展规划的需要适当留有余地。	《工业企业总 平面设计规范》 第 3.0.8 条	场地满足要求。	符合
10	厂址选择宜避开生态脆弱区、固定半固定沙丘区、国家划定的水土流失重点防护保护区和重点治理成果区，并应最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能。	《工业企业总 平面设计规范》 第 3.0.12 条	厂址选在已避开要求区域。	符合
11	山区建厂，当厂址位于山坡或山脚处时，应采取防止山洪、泥石流等自然灾害的危害的加固措施，应对山坡的稳定性等作出地质灾害的危险性评估报告。	《工业企业总 平面设计规范》 第 3.0.13 条	厂址未设置在山坡、山脚处。	无此项

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
12	<p>下列地段和地区不应选为厂址：</p> <p>1 发震断层和抗震设防烈度为9度及高于9度的地震区；</p> <p>2 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；</p> <p>3 采矿陷落（错动）区地表界限内；</p> <p>4 爆破危险界限内；</p> <p>5 坝或堤决溃后可能淹没的地区；</p> <p>6 有严重放射性物质污染影响区；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>10 具有开采价值的矿藏区；</p> <p>11 受海啸或潮涌危害的地区。</p>	《工业企业总平面设计规范》第3.0.14条	未在提到的地段和地区选址。	符合
13	高位水池应布置在地质良好、不因渗漏溢流引起坍塌的地段。	《工业企业总平面设计规范》第4.4.2条	可研未明确。	不符合
14	<p>总降压变电所的布置，应符合下列要求：</p> <p>1 宜位于靠近厂区边缘且地势较高地段；</p> <p>2 应便于高压线的进线和出线；</p> <p>3 应避免设在有强烈振动的设施附近；</p> <p>4 应避免布置在多尘、有腐蚀性气体和有水雾的场所，并应位于多尘、有腐蚀性气体场所全年最小频率风向的下风侧和有水雾场所冬季盛行风向的上风侧。</p>	《工业企业总平面设计规范》第5.3.2条	符合要求。	符合

3.1.2 评价小结

1) 采用安全检查表法对矿山总平面布置单元检查14项，其中2项无关、11项符合、1项不符合，总平面布置总体符合《工业企业总平面设计规范》

(GB50187-2012)、《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)的有关要求。

2) 总平面布置总体符合《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)、《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)的有关要求,但在下一步设计阶段应进一步完善总平面布置要求。

3) 矿山开采与周边环境的相互影响总体符合安全要求,但在下一步设计阶段和建设过程中应进一步完善总平面布置及相应的安全对策措施。

4) 可研未明确高位水池的周边地质环境,建议下一步完善。

3.2 开拓运输单元

3.2.1 预先危险性分析

通过预先危险性分析法分析,开拓运输单元存在的危险有害因素主要有:放炮、火药爆炸、水灾(泥石流)、车辆伤害、机械伤害、物体打击、高处坠落、粉尘、噪声与振动、高温等,分析评价表见表 3.2-1。

表 3.2-1 开拓运输单元预先危险性分析评价表

危险因素	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
放炮	1) 一次爆破药量较大,爆破冲击波、爆破飞石对人员、设备产生危害; 2) 爆破时未采取疏散警戒措施或措施不完善; 3) 处理盲炮、残炮方法不当。	人员伤亡 设备损坏	IV	1) 合理设计爆破作业;控制装药数量; 2) 爆破时及时发出警戒信号;爆破前留出足够的时间,使人员及时躲避,人员和设备应在安全距离之外; 3) 正确处理盲炮、残炮。
火药爆炸	1) 作业场地爆破器材搬运、存放不当,遇外界火源、振动、摩擦等引发爆炸。	人员伤亡 设备损坏	IV	1) 爆破器材应按要求进行存放,爆破器材存放处杜绝外界火源,尽量避免爆破器材受振动、摩擦等。
水灾(泥石流)	1) 未按设计设置防排水设施或排水能力不足。 2) 排水沟、截洪沟等施工质量差。 3) 防排水设施使用、维护不当。	人员伤亡 设备损坏	III	1) 按设计合理设置防排水设施;经常进行检查,若发现漏水现象,及时进行封水堵水工作。 2) 雨季加强防排水设施的维护管理。 3) 保证截洪沟、排水沟施工质量。
机械伤害	1) 潜孔钻机和铲装机等未采取必要的防护措施或防护措施不合理。 2) 设备自身存在缺陷,设备安装、维护、使用不当。	人员伤亡	III	1) 对潜孔钻机和铲装机等机械设备采取合理有效的防护措施。 2) 选择质量合格的与设计相符的设备;强对设备的维护、使用。 3) 作业人员应严格按安全操作

危险因素	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
	3) 作业人员违章作业或操作失误。 4) 采场夜间作业时照明度不够。 5) 设备的危险部位未设置警示标志。 6) 设备乱停乱放。			规程进行作业, 严禁违章作业。 4) 采场内应有足够的照明度。 5) 在设备的危险部位设置警示标志。 6) 加强设备管理。
高处坠落	1) 作业场地夜间照明度不够, 未设置必要的信号装置。 2) 高处作业而未采取安全防护措施或防护措施失效。 3) 临边作业。 4) 危险部位未设置标志。	人员伤亡 设备损坏	III	1) 作业场所应设置齐全的信号、照明等设施。 2) 高处作业应采取可靠有效的安全防护措施。 3) 凿岩机、铲装机等不应靠近边缘地带作业。 4) 在危险部位设置必要的信号装置和危险警示标志。
物体打击	1) 采场边坡浮石、物料坠落。 2) 交叉立体作业时缺乏监护。 3) 无安全信号和标志、未设置安全屏护。 4) 未佩戴个体防护用品。	人员伤亡	II	1) 对采场边坡的浮石及时正确进行处理。 2) 交叉立体作业时进行监护; 设置符合要求的安全距离。 3) 设置适当的安全信号、标志和安全屏护。 4) 佩戴好个体防护用品。
粉尘	1) 采用干式穿孔作业或没有防尘装置。 2) 工作人员未佩戴符合标准的劳动防护用品。	尘肺病	II	1) 采用湿式穿孔作业, 采用干式穿孔作业时配置捕尘装置。 2) 工作人员按要求佩戴符合标准的劳动防护用品。
噪声与振动	1) 未按设计选择平衡性能好、振动小、低噪音的凿岩机等设备。 2) 设备的隔声、消声、吸声、减振设施不完全。 3) 与产生噪声与振动的设备和场所距离较近。 4) 未佩戴有效的防护用品。	听力损坏	II	1) 设计选择平衡性能好、振动小、低噪音凿岩机设备。 2) 设备配备隔声、消声、吸声、减振设施。 3) 与产生噪声与振动的设备和场所保持安全距离。 4) 佩戴有效的防护用品。
高温	1) 在高温条件下作业时间较长。 2) 未采取降温措施。	中暑	II	1) 高温天气时合理安排作业时间, 避免长时间在高温条件下作业。 2) 采取降温措施。
二、运输系统				
车辆伤害	1) 运输道路未按设计施工。 2) 道路维修、养护不及时。 3) 急弯、陡坡、危险和养路地段未设置路标。	人员伤亡	IV	1) 按设计要求合理施工运输道路。 2) 及时养护、维修道路。 3) 在急弯、陡坡、危险和养路地段及时设置路标。 4) 地面湿滑时, 应采取有效的

危险因素	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
	4) 多雨地区,道路较滑时,没有防滑措施、减速行驶。 5) 在道路外缘未设置安全车挡。 6) 天气多雾导致司机视线不良。 7) 人为因素:司机驾驶技术不好、非司机驾驶、酒后驾驶等。			防滑措施并减速行驶。 5) 应按规程要求在道路外缘设置安全车挡。 6) 不良天气、不良地段应减速慢行。 7) 加强司机的安全管理,严禁无证驾驶、酒后驾驶。
高处坠落	1) 人员在上山道路外缘行走或停留。 2) 夜间照明度不够。	人员伤亡 设备损坏	III	1) 人员不应在上山道路外缘行走或停留。 2) 设置符合照度要求的照明设施。
粉尘	1) 运输道路上未采取洒水除尘;运送矿岩未洒水降尘。 2) 工作人员未佩戴符合标准的劳动防护用品。	尘肺病	II	1) 运输道路和运送矿岩应洒水降尘。 2) 工作人员应佩戴符合标准的劳动防护用品。

3.2.2 安全检查表

按照《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87)、《冶金矿山采矿设计规范》(GB50830-2013)、《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)的要求,采用安全检查表对开拓运输单元进行符合性评价,具体评价见表 3.2-2。

表 3.2-2 开拓运输系统安全检查表

序号	检查项目	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	矿山运输线路级别	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》第2.4.2条	可研设计矿山采用60t自卸汽车运输,设计采用三级露天矿山道路。	符合

序号	检查项目	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
2	运输道路的缓坡段	<p>露天矿山道路纵坡，应在不大于表2.4.14-1所规定的长度处设置缓和坡段。缓和坡段的坡度不应大于3%，长度不应小于表2.4.14-2的规定。（两表规定：纵坡大于8~9%，三级露天矿山道路缓坡段设置的限制坡长为200m，地形条件一般的缓坡段最小长度为60m，地形条件困难的为50m。）</p> <p>露天矿山道路的纵坡长度，不应小于50m。</p>	《厂矿道路设计规范》第2.4.14条	可研设计每不超过300m需要设置长度80m、坡度2.5%的缓和坡段。	符合
3	运输道路最小竖曲线半径	当露天矿山道路纵坡变更处的相邻两个坡度代数差大于2%时，应设置竖曲线。竖曲线半径和长度不应小于表2.4.16的规定。	《厂矿道路设计规范》第2.4.16条	可研未明确道路最小竖曲线半径和长度。	不符合
4	道路路面宽度	<p>露天矿山道路路面宽度，宜按表2.4.4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> <p>表中规定：车宽2.3m的三级单车道路面宽度为3.5m。</p>	《厂矿道路设计规范》第2.4.4条	可研设计路面宽度5.5m。	符合
5	道路路肩宽度	<p>露天矿山道路路肩宽度，宜按表2.4.5的规定采用。</p> <p>表中规定：车宽2.3m、2.5m的三级道路，挖方侧路肩宽度为0.5m，填方侧路肩宽度为1.0m。</p>	《厂矿道路设计规范》第2.4.5条	可研设计路肩挖方0.75。	符合
6	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，可采用表2.4.6所列最小圆曲线半径。</p> <p>表中规定：三级露天矿山道路最小圆曲线半径为15m。</p>	《厂矿道路设计规范》第2.4.6条	可研设计道路最小圆曲线半径15m。	符合
7	最大纵坡	<p>露天矿山道路的纵坡，不应大于表2.4.13的规定。</p> <p>在工程艰巨或受开采条件限制时，重车山坡的二、三级露天矿山道路生产干线、支线的最大纵坡可增加1%。</p> <p>山坡露天矿开采山头的较短路段的最大纵坡可增加1%。</p>	《厂矿道路设计规范》第2.4.13条	可研设计线路坡度不大于9%。	符合

序号	检查项目	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
		表中规定：三级露天矿山道路的最大纵坡为9%。			
8	设备设施及安全装置	汽车载重应与挖掘机相匹配，汽车车厢容量与挖掘机斗容量之比宜为3~6。	《冶金矿山采矿设计规范》第7.4.6条	挖掘机斗容量1.8m ³ ，矿山体重2.7，运输车辆为60t自卸汽车。	符合
9	矿山运输作业	露天矿山道路的计算行车速度，宜按表2.4.3的规定采用。 表中规定：三级道路计算行车速度20km/h。	《厂矿道路设计规范》第2.4.3条	可研设计行车速度20km/h	符合
10		露天矿山道路在圆曲线和竖曲线处的视距，不应小于表2.4.11的规定。 表中规定：三级道路停车视距应不小于20m，会车视距应不小于40m。	《厂矿道路设计规范》第2.4.11条	可研设计停车视距20m，会车视距40m。	符合
11	作业环境	主要运输道路的急弯、陡坡、危险地段应设置警示标志。	《金属非金属矿山安全规程》第5.4.2.3条	可研未明确。	不符合
12		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》第5.4.2.4条	可研设计符合要求。	符合

3.2.3 专家评议法

- 1) 可研设计未确定矿山开拓运输方式，建议在下一步设计应明确。
- 2) 可研未确定矿山年采剥总量，使得矿山行车密度参数选择依据不充分，导致矿区道路技术参数选择依据不充分，建议在下一步设计中予以考虑。
- 3) 可研未确定矿山双车道的路面宽度，以及会车处的路面宽度，建议下一步设计应予以考虑。
- 4) 可研中单向行车密度没有依据，建议下一步设计中完善。
- 5) 可研未明确主要运输道路警示标志设置要求。

3.2.4 评价小结

- 1) 采用安全检查表法对开拓运输单元检查 12 项，其中 10 项符合、2 项不符合，开拓运输单元总体符合《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87)、《冶金矿山采矿设计规范》(GB50830-2013)、《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)

的有关要求。

2) 通过预先危险性分析法评价, 开拓运输系统存在的危险有害因素主要有: 放炮、火药爆炸、水灾(泥石流)、车辆伤害、机械伤害、物体打击、高处坠落、粉尘、噪声与振动、高温等, 其中放炮、火药爆炸、车辆伤害危害等级定为IV级, 应重点防范; 灾(泥石流)、机械伤害、高处坠落等危害等级均为III级, 应加以重视; 物体打击、粉尘、噪声与振动、高温等危害等级均为II级, 也应加以注意。

3) 开拓运输系统总体符合《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87)、《冶金矿山采矿设计规范》(GB50830-2013)、《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)的有关要求, 但在下一步设计阶段应进一步完善、优化开拓运输系统。

4) 可研未明确最小竖曲线半径和长度, 建议下一步设计中完善。

5) 可研未明确主要运输道路的急弯、陡坡、危险地段应设置警示标志, 建议下一步设计中完善。

3.3 采剥单元

3.3.1 预先危险性分析

通过预先危险性分析法分析, 采剥单元存在的危险有害因素主要有: 坍塌与滑坡、放炮、火药爆炸、机械伤害、物体打击、高处坠落、水灾、火灾、粉尘、噪声等, 分析评价表见表 3.3-1。

表 3.3-1 采剥单元预先危险性分析评价表

危险因素	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
坍塌和滑坡	1) 未按设计要求进行采矿。 2) 未制定采掘作业规程, 或规程执行不到位。 3) 对边坡未进行定点定期观测, 对边坡重点部位和有潜在滑坡危险的地段未进行加固。 4) 未制定防止边坡滑落的措施或措施不完善、不可行, 或未执行。 5) 在有滑坡危险的边坡地段未设置安全警示标志或采取相应的隔离措施。	人员伤亡 设备受损	IV	1) 严格按设计要求进行分台阶(层)开采。 2) 制定采掘作业规程, 并严格执行。 3) 对边坡应进行定点定期观测, 对边坡重点部位和有潜在滑坡危险的地段应进行加固。 4) 应有完善的边坡管理制度和防止边坡滑落的措施, 并严格执行。 5) 在有滑坡危险的边坡地段及时设置安全警示标志或采取相应的隔离措施, 禁止人员进入。
放炮	1) 一次爆破药量较大, 爆破冲击波、爆破飞石对人员、设	人员伤亡	IV	1) 合理设计爆破作业; 控制装药数量;

危险因素	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
	备产生危害； 2) 爆破时未采取疏散警戒措施或措施不完善； 3) 处理盲炮、残炮方法不当。	设备损坏		2) 爆破时及时发出警戒信号；爆破前留出足够的时间，使人员及时躲避，人员和设备应在安全距离之外； 3) 正确处理盲炮、残炮。
火药爆炸	1) 作业场地爆破器材搬运、存放不当，遇外界火源、振动、摩擦等引发爆炸。	人员伤亡 设备损坏	IV	1) 爆破器材应按要求进行存放，爆破器材存放处杜绝外界火源，尽量避免爆破器材受振动、摩擦等。
机械伤害	1) 误操作触及设备运转部位。 2) 传动设备防护设施不到位、或在缺乏保护装置情况下违章进行作业。 3) 潜孔钻在使用过程中驾驶不当，碰刮周围工作人员。 4) 机械设备在维修过程中碰伤、挤伤、刮伤人员。 5) 工作人员疏忽大意，疲劳过度。 6) 现场管理混乱，非工作人员进入机械转动作业区。	造成人员伤亡 事故	III	1) 加强作业人员培训，严格按安全操作规程操作设备，防止出现触及及设备运转部位的情况。 2) 严禁违章作业，传动设备防护设施或安全保护装置应齐全可靠。作业前，必须认真检查工作场地，确认机械设备、工具和防护设施处于安全状态，方准作业。 3) 穿孔作业时人员不得位于潜孔钻作业范围内，其他设备设施应与其保持安全间距。 4) 检修设备应在关闭启动装置、切断动力电源和设备完全停止运转后进行，并应对紧靠设备的运动部件和带电器件设置护栏。 5) 提高作业人员安全意识，合理安排作业时间，防止出现工作人员疏忽大意，疲劳作业的情况。 6) 加强现场安全管理，禁止无关人员进入机械转动作业区。运行及传动机械设备作业场所应设警示牌。
高处坠落	1) 高处作业时，作业人员没有按照要求使用保险绳。 2) 边坡碎裂、滑落。 3) 人员、设备站立不当。	人员伤亡或损坏设备	III	1) 高处作业时，必须使用安全绳。 2) 禁止在边坡碎裂、有滑落危险的边坡上作业。 3) 高处作业必须设置人员操作平台、设备保持平衡稳定。
物体打击	1) 岩堆过高，岩石滚落伤人或损坏设备。 2) 边坡浮石没及时处理滚落。 3) 台阶出现伞岩，采装时滚落砸坏设备和伤人。 4) 人员违规进入采装场地。	造成人员伤亡	II	1) 控制岩堆高度。 2) 及时清理浮石。 3) 发现伞岩，及时清理。 4) 采装作业时，禁止非作业人员违规进入作业现场，因需要进入时必须注意观察。
水灾	1) 采场防洪设施（水沟、渠等）不完善。 2) 无防洪设施。	造成滑坡	III	1) 完善采场周围的防洪设施。 2) 制定完善的防洪应急措施。
火灾	1) 未按要求设置消防器材。	人员伤亡、设备	III	1) 按要求设置消防设备和器材，重要采掘设备应配备电气灭火器材。

危险因素	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
	2) 设备加注燃油时, 吸烟和明火照明。 3) 在采掘设备上存放汽油和其他易燃易爆材料, 用汽油擦洗设备。 4) 使用过的油纱等易燃材料随意放置。	受损		2) 设备加注燃油时严禁吸烟和明火照明。 3) 禁止在采掘设备上存放汽油和其他易燃易爆材料, 禁止用汽油擦洗设备。 4) 使用过的油纱等易燃材料应妥善管理。
粉尘	1) 采用干式穿孔作业或没有防尘装置。 2) 工作人员未佩戴符合标准的劳动防护用品。 3) 喷雾洒水除尘不到位。 4) 缺少个体防护。	尘肺病	II	1) 采用湿式穿孔作业, 采用干式穿孔作业时配置捕尘装置。 2) 工作人员按要求佩戴符合标准的劳动防护用品。 3) 在凿岩和装卸等生产过程以及其他产生设备和场所喷雾洒水。 4) 戴防尘口罩, 加强个体防护。
噪声	1) 未按设计选择平衡性能好、振动小、低噪音的凿岩机等设备。 2) 设备的隔声、消声、吸声、减振设施不完全。 3) 与产生噪声与振动的设备和场所距离较近。 4) 未佩戴有效的防护用品。	听力损坏	II	1) 设计选择平衡性能好、振动小、低噪音凿岩机设备。 2) 设备配备隔声、消声、吸声、减振设施。 3) 与产生噪声与振动的设备和场所保持安全距离。 4) 佩戴有效的防护用品。

3.3.2 边坡稳定性计算

一、边坡参数

根据《江西印山台水泥有限公司上栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿露天开采新建项目可行性研究报告》, 开采范围内矿岩的物理力学性质、工程地质、水文地质条件、开采服务年限, 以及拟采用的主要剥采设备等因素, 用类比法初步确定确定露采境界边坡参数如下:

终了台阶高度 24m (工作台阶高度 12m)。

终了台阶坡面角 60°, 最终边坡角为 47~50°;

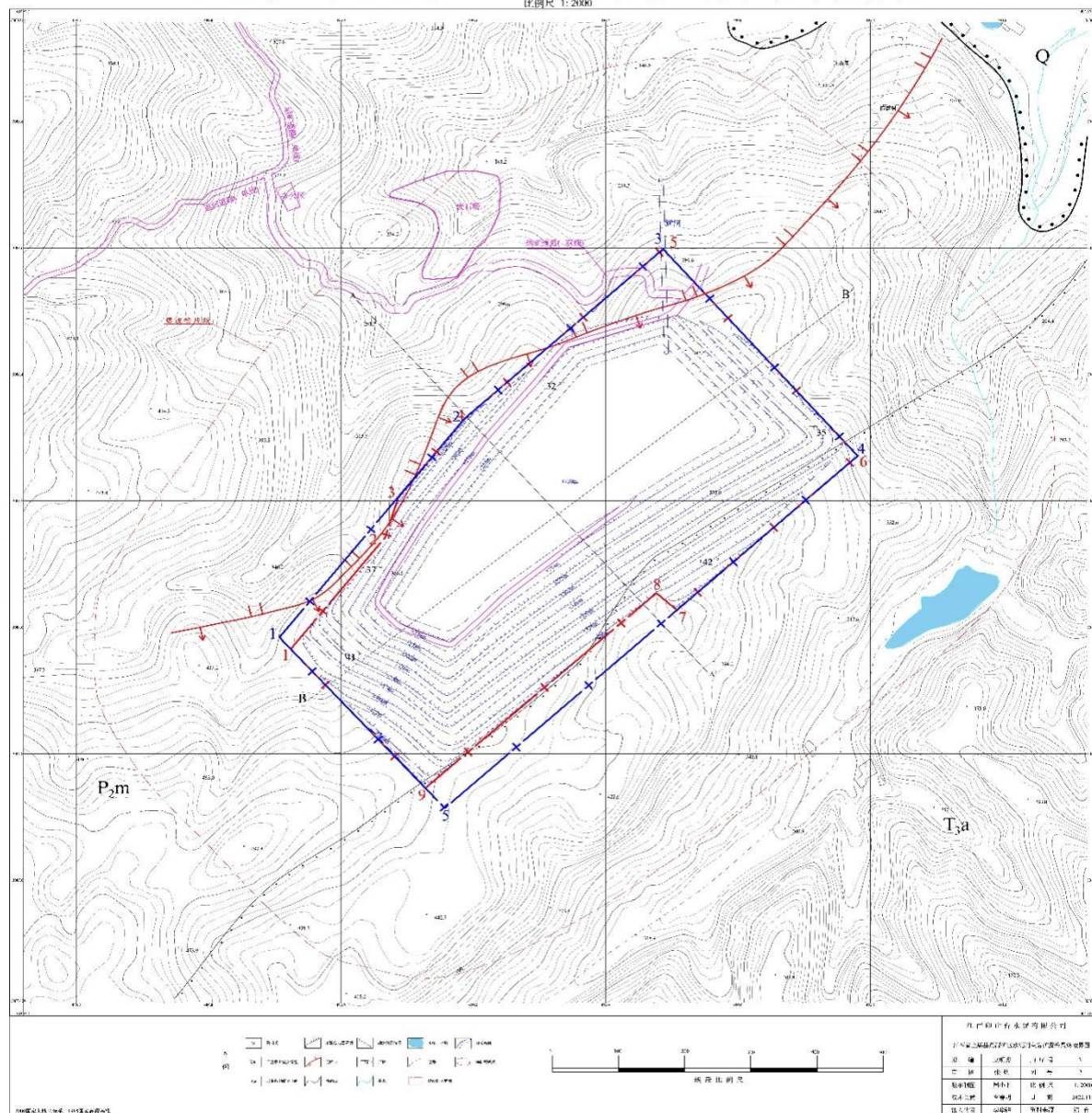
终了平台宽度: 安全平台宽度 6m, 清扫平台宽度 12m, 每隔 2 个安全平台设 1 清扫平台, 清扫排土位于 +254、+326、+398m 标高;

最小底盘宽度不小于 30m。最终底盘宽度 88~197m;

矿山西南部 4~5 勘探线处第四系覆盖层较厚, 调整该处边坡将会大幅减少矿山可利用的资源量, 不利于矿山的资源利用和经济效益最大化。矿山在削该处边

坡时，要对该处采取治理工程，如锚固、喷浆等措施。矿山应委托具相应资质单位对该边坡开展专项工程勘察、治理设计，消除地质隐患。

江西省上栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿露采最终境界图



二、边坡稳定性分析

(1) 工程地质特征

矿区出露的地层有第四系 (Q_4)、三叠系上统安源组 (T_{3a}) 和二叠系中统茅口组 (P_{2m})。

第四系 (Q_4) 主要由粉质粘土，含角砾粘土组成，紫红色，为灰岩风化残积

而成，角砾多为强风化硅质灰岩碎块。粉质粘土为可塑状、干强度中等、无摇震反应、厚 0~66.4m，变化特别大。本次工作取土样测试，经统计计算，含水量 23.7%，孔隙比 0.78，液性指数 0.373，承载力标准值 238Kpa，压缩模量 6.12Mpa，凝聚为 33.0 kPa，内摩擦角 14.18° 在雨水冲刷下易垮塌，在临空面处产生滑坡的可能性较大。

三叠系上统安源组 (T_{3a}) 分布于矿区南东侧，为陆相碎屑岩沉积，不整合在矿层之上，在将采矿山露天采坑南东部有可能形成部分该地层的部分岩质边坡，该组地层力学性质差异较大，砂岩、砾岩为坚硬岩~较硬岩，粉砂岩为较软岩~软岩，部分泥岩及炭质泥岩为极软岩。

二叠系中统茅口组 (P_{2m}) 分布矿区大部分区，为生物碎屑或含生物碎屑灰岩夹硅质灰岩、灰至深灰色、泥晶、微晶、生物碎屑结构，厚~巨厚层状、构造、岩溶较发育、发育 x 状节理，一般被方解石脉致密充填。根据岩石抗压强度试验，单轴饱和抗压强度 41.7Mpa~76.3Mpa，平均 59.45Mpa、岩石坚硬程度为坚硬岩~较硬岩、岩芯为柱状至长柱状，RQD 值 85%左右，岩体完整程度为较完整，基本质量等级为 II-III 级。

矿区内岩层呈单斜状产出，倾向 $135^{\circ} \sim 150^{\circ}$ ，一般为 140° ，倾角 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ，矿区内断裂构造不发育，只有逆断层控制矿床的北西侧边界，该断层附近岩溶较发育，并可能影响矿坑南西侧边坡的稳定性。

(2) 露采边坡的稳定性评价

矿床上覆第四系残坡积物较厚 0~68.7m，矿床开采剥离会出现高度不等的土质边坡。土层为粉质粘土和含砾粘性土。天然情况下，粉质粘土凝聚力 33kPa，内摩擦角 14.1° ，压缩模量 6.12 MPa，在坡高比为 1: 0.75 时，一般较稳定，但在雨水作用下土的凝聚力降低，易产生垮塌及小型滑坡。

矿山应委托具资质单位对该边坡开展专项工程勘察、治理设计，查明该边坡的地质情况，采取如锚固、喷浆等其他切实有效的治理工程，消除可能发生的崩塌等地质隐患，并在生产时加强监测预警。

②岩质边坡

a、顺向坡为矿床北西侧边坡。为茅口组厚层状灰岩组成，长约 800m，高度 60~100m，岩层倾角 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，若采用坡角 60° ，正常情况下稳定性中等，

由于局部裂隙发育及开采时爆破震动等不利因素会降低稳定性,有可能成为不稳定边坡。矿山应委托具资质单位对该边坡开展专项工程勘察、治理设计,查明该边坡的地质情况,采取切实有效的措施,消除可能发生的崩塌等地质隐患,并在生产时加强监测预警。

b、逆向坡为矿床南东侧边坡,由茅口组厚层状灰岩组成,边坡长约800m,为高边坡~超高边坡,岩体完整,岩石较坚硬,逆向坡整体稳定,由于局部裂隙较发育,可采时的爆破振动可能产生局部岩坡崩落现象,采用 60° 为最终开采边坡角,整体稳定性较好,但对局部裂隙发育处应加强监测、处理,确保开采安全。

c、在边坡段尤其北西侧边坡,靠近走向逆向断层,岩溶较发育,大部分溶洞为泥砂质半充填,开挖过程中应采取措施防止溶洞充填物滑塌进入矿坑导致局部掩埋矿坑,危害生命财产安全。因此,在开挖过程发现的溶洞应及时对溶洞充填物进行清理,不留隐患。

综上所述,矿区第四系残留坡积层较厚,但开采过程中将大部分挖除,仅局部会形成土质边坡,主要岩石为茅口组厚层状灰岩局部夹硅质灰岩,为较硬岩,岩体完整,裂隙不甚发育,岩石饱和抗压强度较高,岩芯为柱状,长柱状RQD值85%左右,岩石基本质量等级II-III级。矿床为单斜构造,倾角较缓,一般为 35° ,断裂构造较少,岩溶局部发育,裂隙不甚发育,断裂构造少,矿区工程地质条件为中等类型。

三、边坡破坏模式分析

常见的露天边坡破坏按其发生的形态主要表现为崩塌与滑坡与倾倒三种形式。其破坏模式,取决于边坡的工程与水文地质条件、开采条件和岩体力学性质。影响边坡破坏模式的这些因素既相互区别又相互影响、相互联系。露天矿边坡破坏的工程与水文地质因素,一般取决于区域地质背景、矿区岩体中结构面及结构体的组合特征。开采条件包括矿体赋存条件、境界优化、采矿规划、边坡开挖、地下开采以及开采设备等。岩体力学性质包括岩石、岩体和不连续面的力学性质,区域构造应力、天然地震、爆破震动等。在分析边坡的破坏形式时,将地质因素、开采条件、岩石物理力学特性与动力因素等综合考虑,以判定边坡可能出现的破坏模式;并根据破坏模式,选取相应的边坡稳定性分析方法。

(1) 对于发生穿切结构面和岩层接触面破坏的边坡破坏模式，通过对边坡滑动面进行全自动的搜索，找到有最小安全系数的最危险滑动。

(2) 考虑坡体稳定的主要控制弱面，如断层、接触面、层面、软弱夹层等，考虑节理裂隙优势面的产状，确定坡体内岩体不连续面、不同岩性接触面、软弱夹层、破碎带或采空岩溶塌陷体等的产状和组合关系，确定的潜在滑动面。

(3) 考虑被分析坡体内节理裂隙的组数，若有三组以上的节理裂隙产状，则不排除圆弧型破坏模式和折线型破坏模式，同样通过对边坡滑动面进行全自动的搜索，找到有最小安全系数的最危险滑动。

四、边坡破坏模式与稳定性分析方法

边坡滑动模式确定后，采用适当的方法进行边坡的稳定性分析，本研究采用的分析方法主要有圆弧型滑动面和折线型滑动面的自动搜索法。

圆弧滑动面的条分法计算原理简单，关键在于确定有最小安全系数的潜在滑动面，圆弧危险滑动面的确定取决于滑动圆弧的圆心和曲率半径，这就需要大量的反复计算。本研究基于 Morgenstern-Price 法的基本原理与方法，采用完全自动的方法来搜索最危险的滑动面。圆弧滑动面的自动搜索无需事先给定滑动圆弧的圆心和半径，通过改变滑动圆弧的圆心的位置和半径的大小确定不同的滑动圆弧，对得到的滑动圆弧的安全系数进行计算，然后比较确定边坡的最小安全系数。当搜索最终确定的最危险滑动圆弧的半径较小时，显然最危险滑动面为典型的圆弧滑面。当搜索最终确定的最危险滑动圆弧的半径较大时，最危险滑动面就可近似认为是一直线面。又由于滑动圆弧的圆心事先未给定，因此搜索到的最危险滑动圆弧可能是整体边坡的滑动面，也可能是多个台阶边坡的滑动面，还有可能是边坡单个台阶的滑动面。

如果边坡内有结构面控制，搜索时可以通过坐标约束的方法来模拟弱面的影响。在分析和搜索的过程中实际上具有自动选定边坡破坏模式的功能，满足多种可能破坏模式的边坡稳定性分析。

在以往的边坡稳定性分析中，由于没有或较少采用滑动面的自动搜索技术，所以确定边坡的滑动模式与采用的分析方法有一一对应的关系，对边坡的滑动模式的确定有很高的要求。采用自动搜索技术寻找最危险的滑动面，要求边坡稳定性分析过程中充分满足控制方程，而滑动面的几何形状、滑动面的位置由自动搜

索完成,从而可以克服人为确定滑动模式时由于经验的不足和数据的准备不充分所带来的误差。

五、最终境界边坡破坏模式分析

1、A-A' 剖面

(1) 剖面位置和边坡形状

坡底标高为+230m,整体边坡角 48° 。

(2) 岩组特征

组成本剖面边坡的岩组由茅口组厚层状灰岩组成。

(3) 构造特征与结构特征

高度 50~150m,岩层倾角 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$,正常情况下稳定性中等,由于局部裂隙发育及开采时爆破震动等不利因素会降低稳定性,有可能成为不稳定边坡。

(4) 边坡潜在破坏模式及相应稳定性分析方法

综合本剖面的工程地质特点,边坡潜在破坏模式可能为圆弧型整体破坏和折线型破坏。

对于圆弧型整体破坏模式,安全系数计算方法采用 Morgenstern-Price 法,不确定滑动圆弧圆心和半径自动搜索最危险滑面。

对于局部折线型破坏模式,安全系数计算方法采用 Morgenstern-Price 法,搜索时可以通过坐标约束的方法来模拟结构面的影响,自动搜索最危险滑面。

2、B-B' 剖面

(1) 剖面位置和边坡形状

设计坡顶标高为+403m,坡底标高为+230m,垂直高度 173m,整体边坡角 42° 。

(2) 岩组特征

组成本剖面边坡的岩组由茅口组厚层状灰岩组成。

(3) 构造特征与结构特征

边坡岩石较坚硬,逆向坡整体稳定,由于局部裂隙较发育,可采时的爆破振动可能产生局部岩坡崩落现象,整体稳定性较好,但对局部裂隙发育处应加强监测、处理,确保开采安全。

(4) 边坡潜在破坏模式及相应稳定性分析方法

综合本剖面的工程地质特点,边坡潜在破坏模式可能为圆弧型整体破坏和折

线型破坏。

对于圆弧型整体破坏模式，安全系数计算方法采用 Morgenstern-Price 法，不确定滑动圆弧圆心和半径自动搜索最危险滑面。

对于局部折线型破坏模式，安全系数计算方法采用 Morgenstern-Price 法，搜索时可以通过坐标约束的方法来模拟结构面的影响，自动搜索最危险滑面。

六、边坡稳定性计算

计算依据：

《工程岩体分级标准》GB50218-2014

《非煤露天矿边坡工程技术规范》GB51016-2014

《建筑边坡工程技术规范》GB50330-2013

《江西印山台水泥有限公司上栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿露天开采新建项目可行性研究报告》2022.12

设计计算软件：《SLIDE6.0》

根据《江西印山台水泥有限公司上栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿露天开采新建项目可行性研究报告》，矿区第四系残留坡积层较厚，但开采过程中将大部分挖除，仅局部会形成土质边坡，主要岩石为茅口组厚层状灰岩局部夹硅质灰岩，为较硬岩，岩体完整，裂隙不甚发育，岩石饱和抗压强度较高，岩芯为柱状，长柱状 RQD 值 85% 左右，岩石基本质量等级 II-III 级。参考经验数据，灰岩重力密度 γ 取 27kN/m^3 ，粘聚力取 0.41MPa ，内摩擦角 ϕ 取 32° 进行稳定性计算。

矿区地形较复杂，最大相对高差 210m，茅口灰岩为区域强含水层，本次工作储量开采的估算最低标高为 +230.0m，虽然岩溶局部发育，但矿区最低排泄基准面 +180m，矿坑主要充水因素为大气降水，受地形影响，矿坑汇水面积大，极端暴雨日汇水量大，但矿坑水可自然排泄，水文地质条件简单，故本次计算时不考虑地下水对边坡稳定性的影响。

边坡工程安全等级一级。

抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 $0.05g$ 。

根据可研方案，拟针对以下剖面进行稳定计算：

江西省上栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿终了境界纵剖面图
比例尺 1:2000

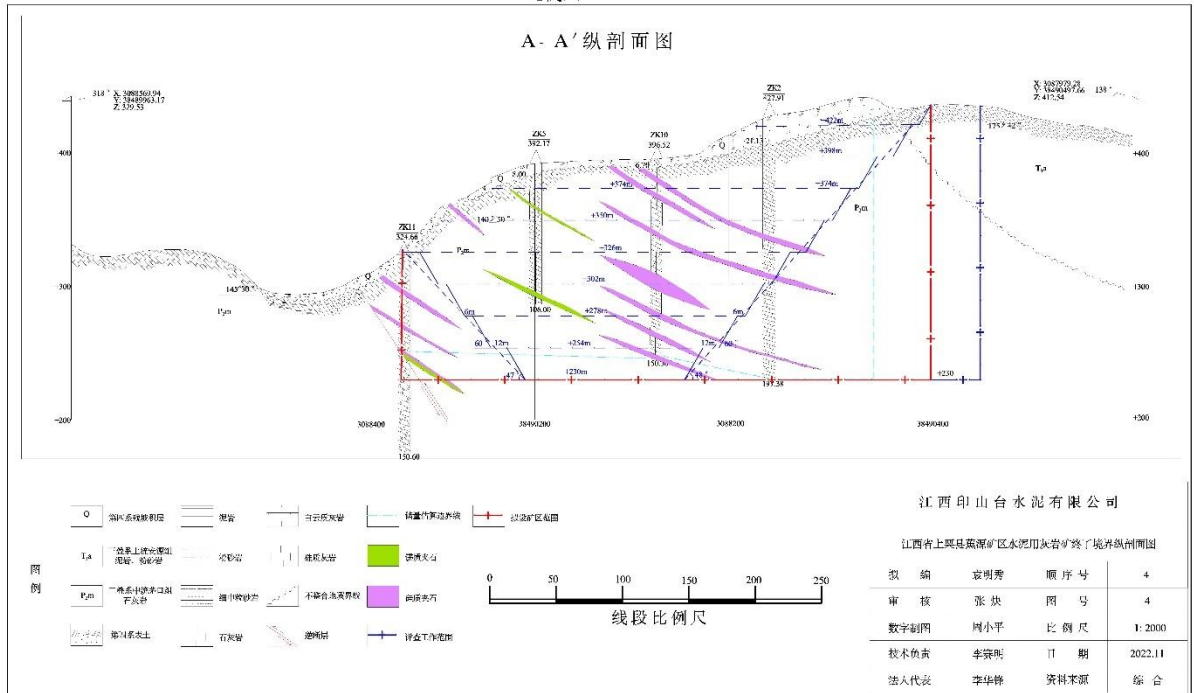


图 3.3-2 A-A' 剖面图

江西省上栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿终了境界横剖面图
比例尺 1:2000

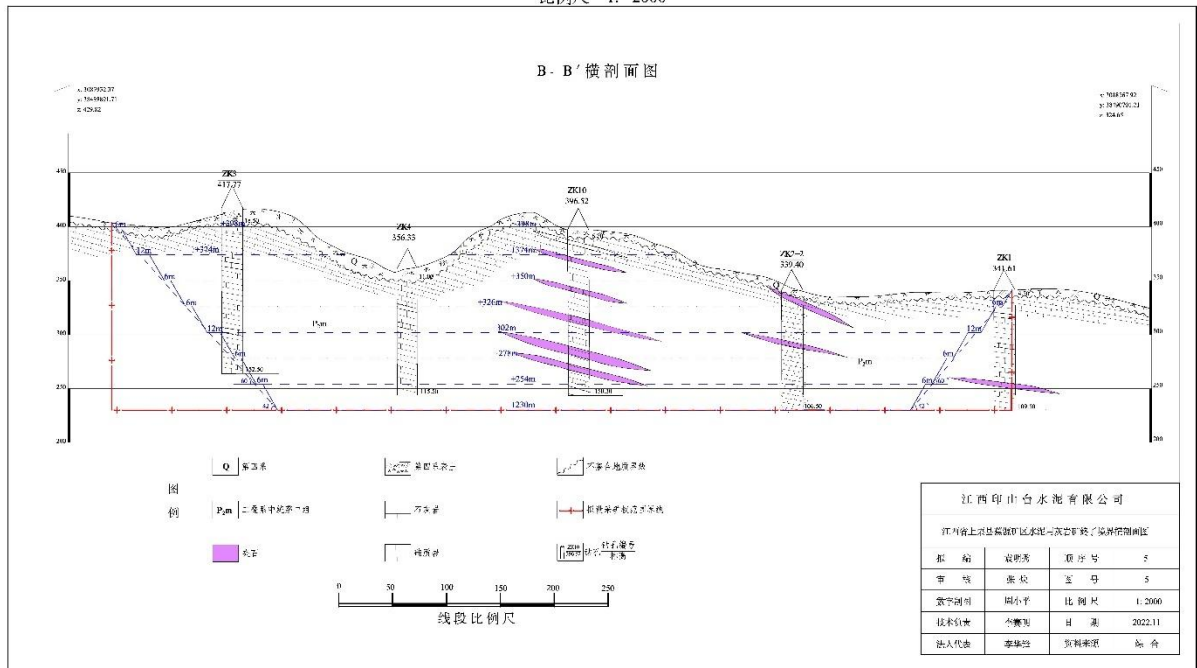


图 3.3-3 B-B' 剖面图

[计算模型]

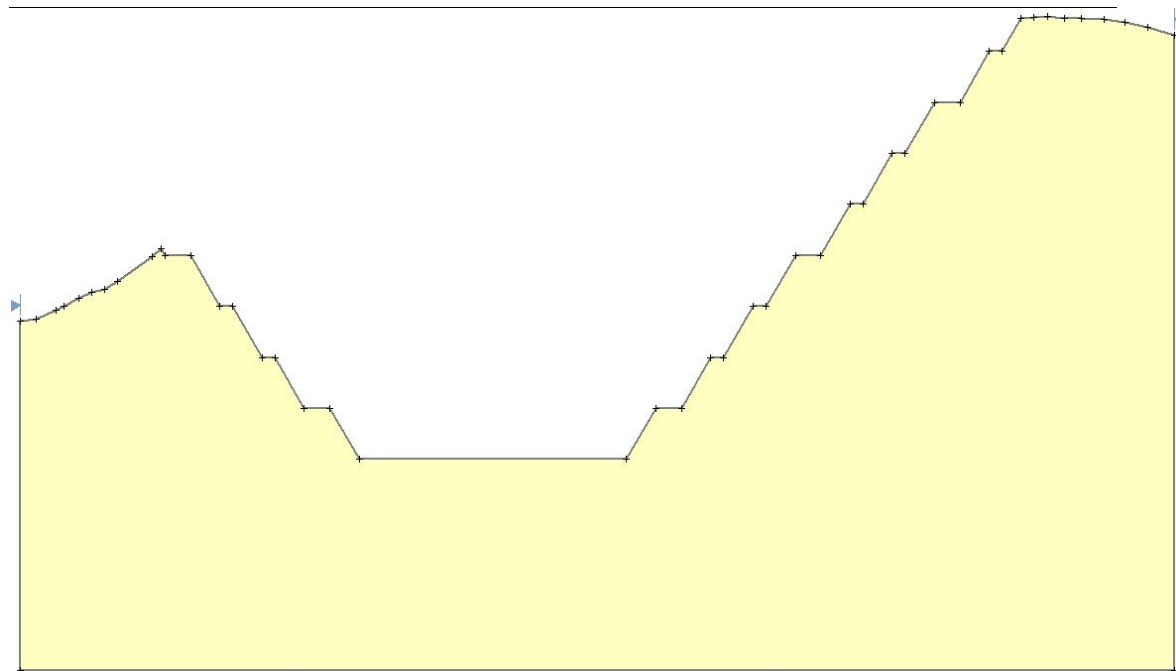


图 3.3-4 终了 A—A' 剖面图

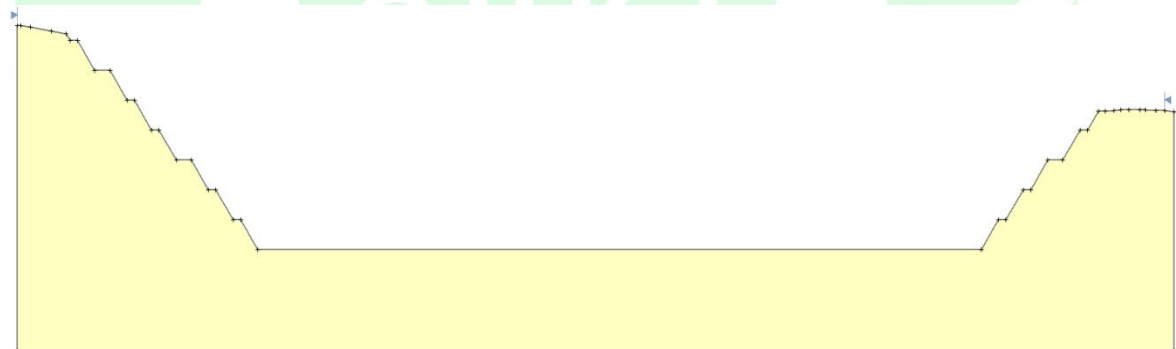
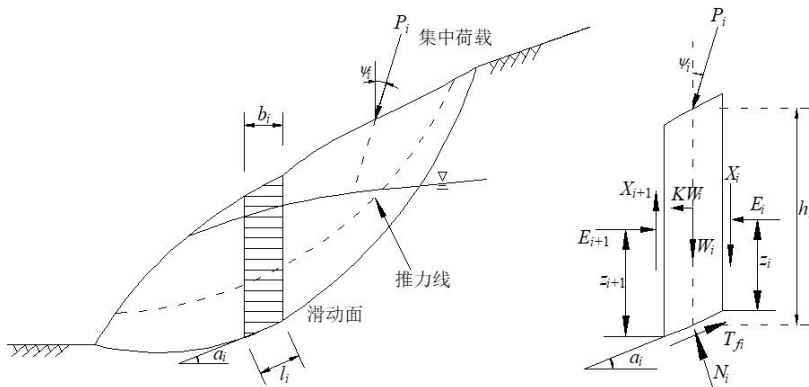


图 3.3-5 终了 B—B' 剖面图

本次计算采用极限平衡法中的Morgenstern-Price法计算边坡安全系数。

Morgenstern-Price法对任意曲线形状的滑裂面进行分析，推导出了既满足力平衡又满足力矩平衡条件的微分方程，是国际公认的最严密的边坡稳定性分析方法。如图2所示，作用在土条上的作用力有：①土条的自重 W_i 。②条块底面的法向反力 N_i 、抗剪力 T_{fi} 及孔隙水压力 $u_i l_i$ 。③土条两侧的法向力 E_i 、 E_{i+1} 及竖向剪切力 X_i 、 X_{i+1} 。④土条重心作用着水平地震惯性力 KG_i ， K 为地震加速度。



(a) 滑动面上的力和力臂 (b) 条块上的作用力

图6 Morgenstern-Price 法计算简图

取土条底面切向力的平衡, 有

$$T_{fi} = (P_i \cos \psi_i + W_i + X_i - X_{i+1}) \sin \alpha_i + (P_i \sin \psi_i + KW_i + E_i - E_{i+1}) \cos \alpha_i \quad (1-1)$$

根据安全系数的定义和摩尔-库伦破坏准则

$$T_{fi} = \frac{c'_i l_i}{F_s} + (N_i - u_i l_i) \frac{\tan \phi'_i}{F_s} \quad (1-2)$$

取土条底面法向力的平衡, 有

$$N_i = (P_i \cos \psi_i + W_i + X_i - X_{i+1}) \cos \alpha_i + (P_i \sin \psi_i + KW_i + E_i - E_{i+1}) \sin \alpha_i \quad (1-3)$$

在 Morgenstern-Price 法中, 假定各条块之间的条间力 E 和 X 存在以下函数关系:

$$X = \lambda f(x) E \quad (1-4)$$

式中: λ 为任意常数; $f(x)$ 为条间力函数, 它与边坡坡面形状和滑动面形态有关。其中 x 为线性归一化后滑动体水平方向的坐标。

联立式 (1-1) ~ 式 (1-4), 最终可得条间力 E 的递推公式

$$E_{i+1} = \frac{A_i + \lambda f_i B_i}{A_i + \lambda f_{i+1} B_i} E_i + \frac{G_i (B_i + A_i K) - C_i P_i + D_i}{A_i + \lambda f_{i+1} B_i} \quad i=1, 2, \dots, n \quad (1-5)$$

$$A_i = \cos \alpha_i + \frac{\tan \phi'_i}{F_s} \sin \alpha_i, \quad B_i = \sin \alpha_i - \frac{\tan \phi'_i}{F_s} \cos \alpha_i$$

式中:

$$C_i = \sin(\psi_i - \alpha_i) + \frac{\tan \phi'_i}{F_s} \cos(\psi_i - \alpha_i), \quad D_i = \frac{u_i l_i \tan \phi'_i - c'_i b_i}{F_s \cos \alpha_i}$$

若定义条间力矩为条间力对条间界面与滑动面的交点的力矩, 从而可得条间力矩为

$$\begin{cases} M_i = E_i z_i \\ M_{i+1} = E_{i+1} z_{i+1} \end{cases} \quad (1-6)$$

因而得条间力矩递推公式

$$M_{i+1} = M_i + \frac{b_i}{2} (\tan \alpha_i - \lambda_i f_i) E_i + \frac{b_i}{2} (\tan \alpha_i - \lambda_i f_{i+1}) E_{i+1} + \frac{1}{2} KW_i h_i - P_i h_i \sin \psi_i \quad (1-7)$$

由式(1-5)和式(1-7)可得一非线性方程组,未知量为 λ 和 F_s ,解此方程组便可解得安全系数 F_s 。求解上述方程组应满足边界条件

$$\begin{cases} E_1 = E_a, M_1 = M_a = E_a z_a \\ E_{n+1} = E_b, M_{n+1} = M_b = E_b z_b \end{cases} \quad (1-8)$$

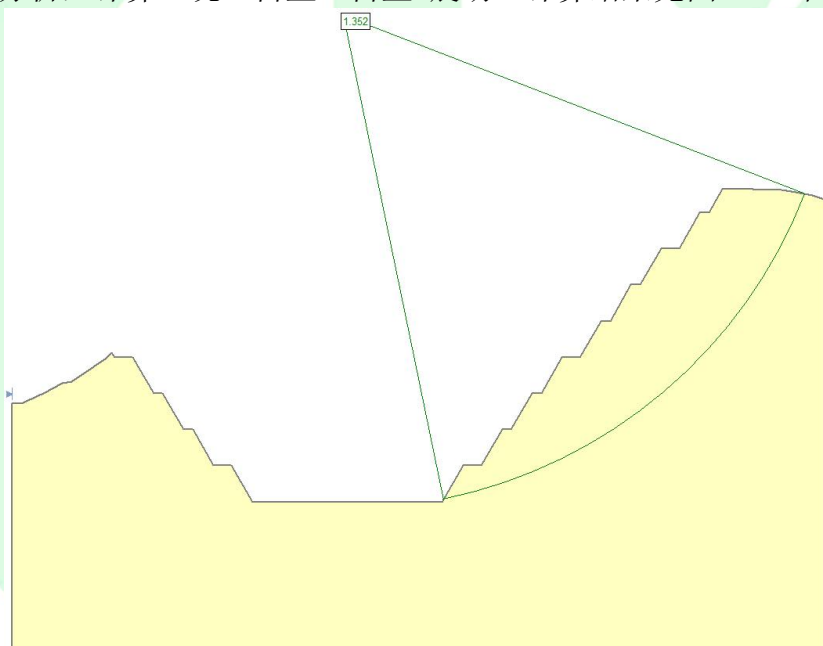
式中: E_a, E_b, M_a, M_b 分别为端部条间力和力矩。

这样,式(1-5)和式(1-7)组成的方程组可简化为如下形式

$$\begin{cases} g_1(\lambda, F_s) = E_{n+1} - E_b = 0 \\ g_2(\lambda, F_s) = M_{n+1} - M_b = 0 \end{cases} \quad (1-9)$$

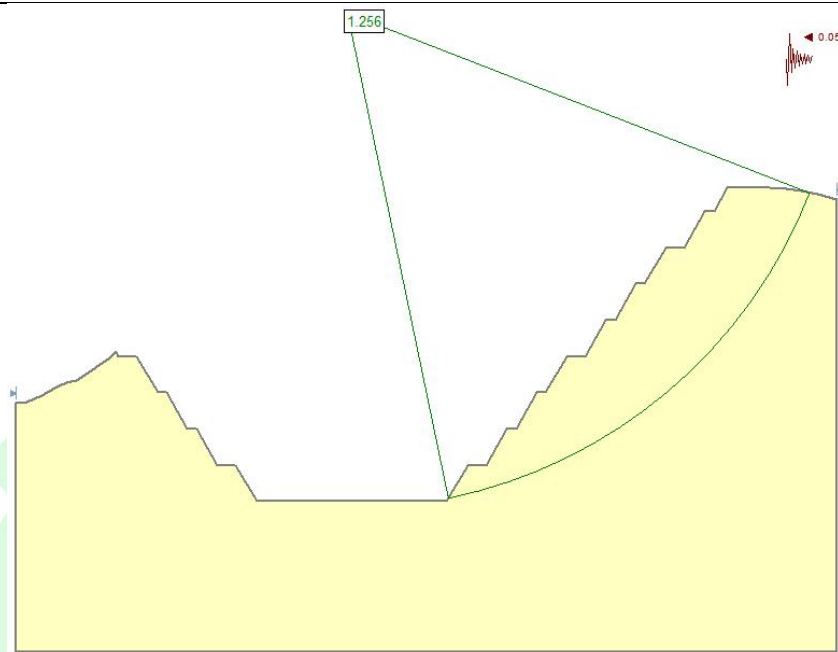
其中, E_{n+1} 和 M_{n+1} 分别称为不平衡推力和不平衡力矩,分别由式(1-5)和式(1-7)递推求得。

采用边坡稳定性分析程序 Slide6.0 对露天采场最终边坡的 3 个计算剖面进行稳定性分析,计算工况:自重、自重+震动。计算结果见图 3~6 和表 1 所示:



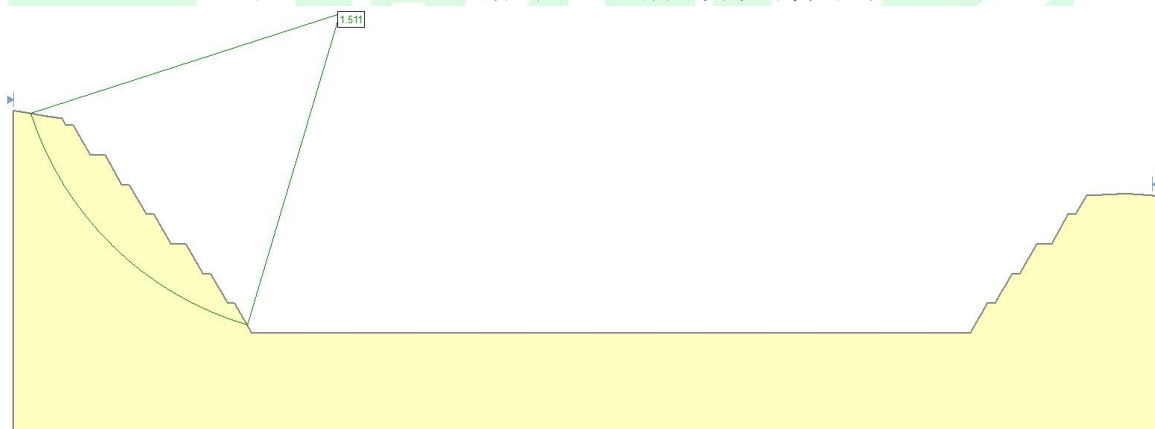
(a) 自重

赣华科技

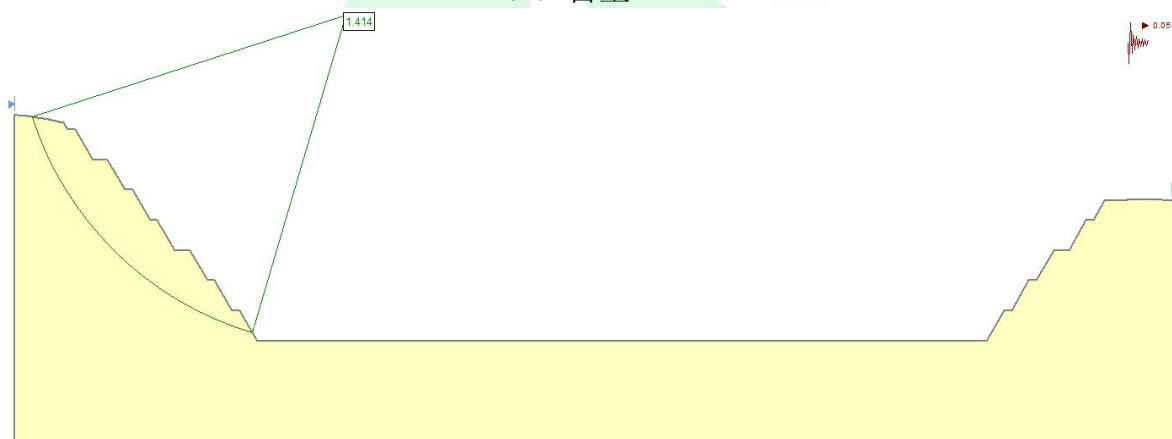


(b) 自重+震动

图 5.3-7 A-A' 剖面圆弧形滑面搜索计算结果

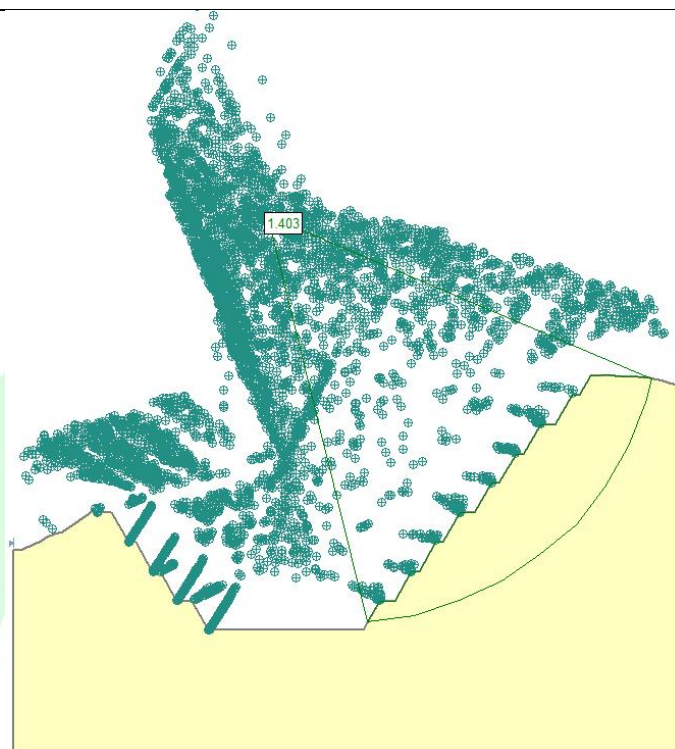


(a) 自重

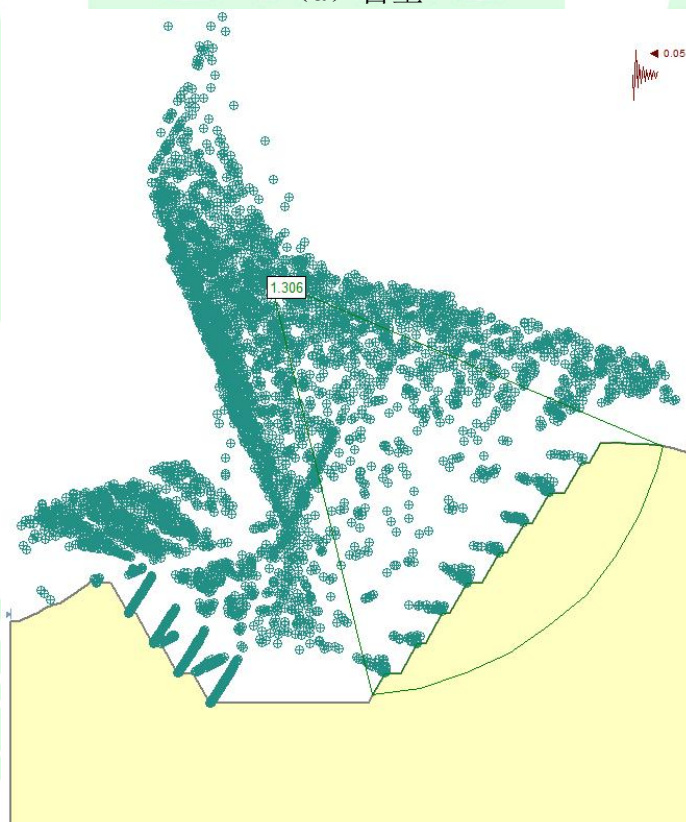


(b) 自重+震动

图 3.3-8 B-B' 剖面圆弧形滑面搜索计算结果



(a) 自重



(b) 自重+震动

图 3.3-9 A-A' 剖面折线型滑面搜索计算结果

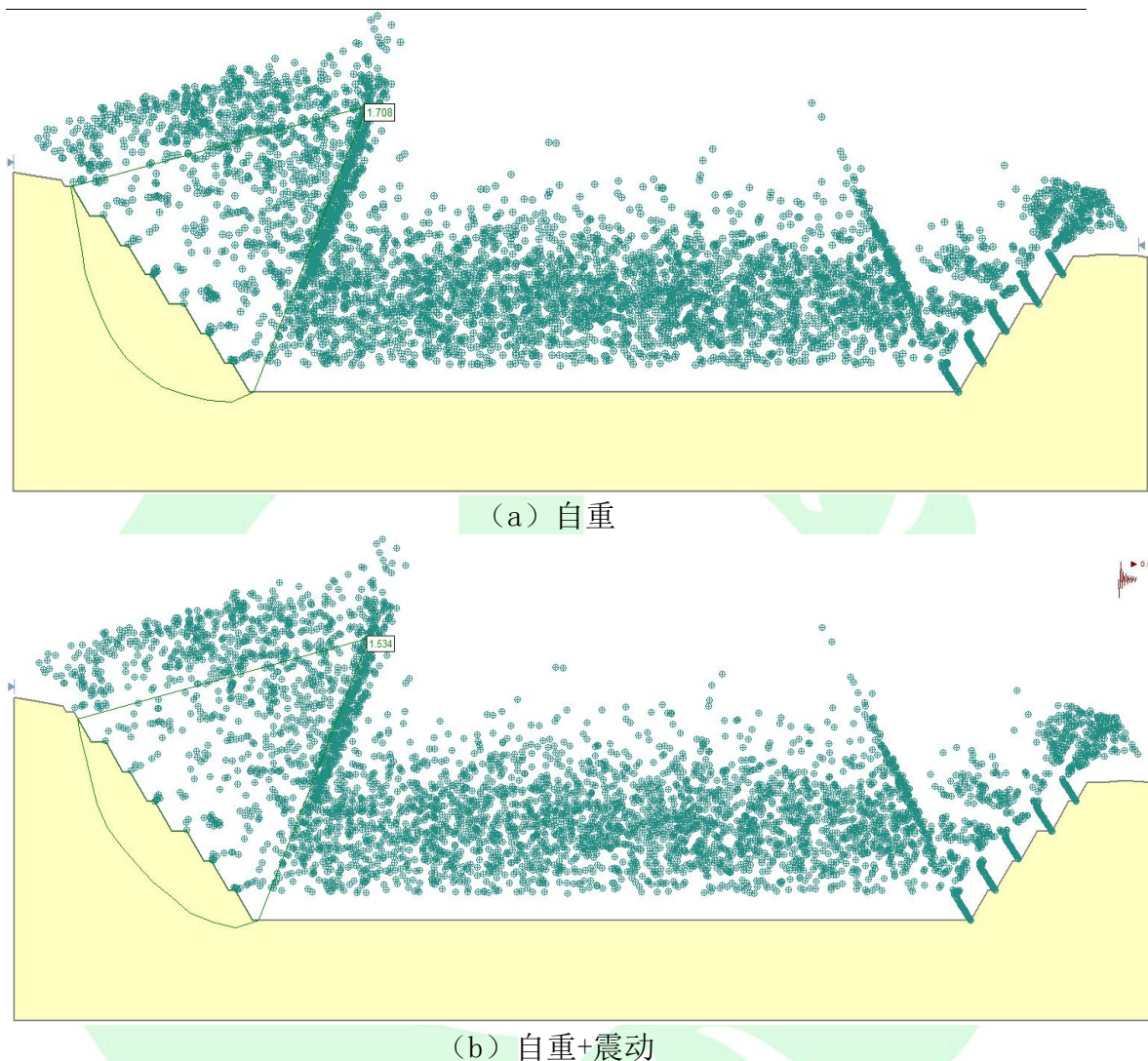


图 3.3-10 B-B' 剖面折线型滑面搜索计算结果

表 5.3-1 安全系数汇总对照表

剖面号	永久性一级边坡规范安全系数	圆弧型滑动面搜索计算结果		折线型滑动面搜索计算结果		最可能发生的边坡破坏形式	是否稳定
		自重	自重+震动	自重	自重+震动		
A-A'	1.15	1.352	1.256	1.403	1.306	圆弧型滑动破坏	稳定
B-B'	1.15	1.511	1.414	1.708	1.534	圆弧型滑动破坏	稳定

七、结论

综合分析稳定性计算结果,各终了边坡稳定性较好,边坡角的选取较为合理。但是本次模拟因为所选的剖面对岩体情况进行了简化,岩体力学参数的选取可能有些偏差,因此,本次稳定性分析结果仅供参考。建议在今后的生产过程中不断

进行与矿山开采实际情况相适应的岩石力学研究，加强边坡监测，通过地下水位监测、应力位移监测、岩石力学试验、围岩工程地质测绘、爆破震动试验等研究所获得的参数和数据，使岩体力学参数更接近实际，以更精确的评估边坡稳定性。

3.3.3 专家评议法

- 1) 可研未明确矿山开采方式是否为山坡露天，或山坡+凹陷露天开采方式，建议下一步设计应明确。
- 2) 可研中设计开采范围为+422~+230m，但在报告及图纸中均出现+446m 平台，依据不充分，建议下一步设计中完善。
- 3) 首采平台表述有误，且与基建终了图不一致，建议下一步设计应调整。
- 4) +422m 凿岩平台、+410m 装载运输平台介绍与基建终了图不一致，建议下一步设计应进行调整。
- 5) 可研提供终了平面图未见+275m 平台，且未明确+275m 以下平台是否为凹陷开采，下一步设计应明确。
- 6) 可研设计未介绍矿山采剥生产时的台阶剖面角，鉴于矿石为灰岩，且矿体倾角较缓，建议台阶坡面角可大于终了台阶坡面角的 60° ，建议下一步设计予以考虑。
- 7) 因企业未提供矿山南部地下矿山开采情况介绍，可研报告未明确地下开采情况，建议下一步安全设施设计应明确该露天开采与地下矿山的相互影响关系。

3.3.4 评价小结

- 1) 通过预先危险性分析法评价，采剥单元存在的危险有害因素主要有：坍塌与滑坡、放炮、火药爆炸、机械伤害、物体打击、高处坠落、水灾、火灾、粉尘、噪声等，其中坍塌与滑坡、放炮、火药爆炸危害等级定为IV级，应重点防范；机械伤害、高处坠落、水灾、火灾等危害等级均为III级，应加以重视；物体打击、粉尘、噪声等危害等级均为II级，也应加以注意。采取合理的措施后，以上危险有害因素能控制在可接受范围内。
- 2) 矿山边坡较高，开采中容易因边坡不稳定从而出现安全事故，因此进行了边坡稳定性分析，可研设计的边坡安全系数符合规范规定的要求。

3.4 通风防尘系统单元

3.4.1 预先危险性分析

通过预先危险性分析法分析，通风防尘系统存在的危险有害因素主要有：车辆伤害、机械伤害、粉尘等，分析评价表见表 3.4-1。

表 3.4-1 通风防尘系统单元预先危险性分析评价表

危险因素	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
机械伤害	1) 误操作触及水泵运转部位。 2) 水泵传动部位防护设施不到位、或在缺乏保护装置情况下违章进行作业。 3) 工作人员疏忽大意, 疲劳过度。	造成人员伤亡事故	III	1) 加强作业人员培训, 严格按安全操作规程操作水泵, 防止出现触及水泵运转部位的情况。 2) 严禁违章作业, 水泵传动部位或安全保护装置应齐全可靠。作业前, 必须认真检查工作场地, 确认机械设备、工具和防护设施处于安全状态, 方准作业。 3) 提高作业人员安全意识, 合理安排作业时间, 防止出现工作人员疏忽大意, 疲劳作业的情况。
粉尘	采场凿岩时未采取湿式打眼或未采用捕尘装置; 运输道路上未采取洒水除尘; 运送矿岩未洒水降尘; 工作人员未佩戴符合标准的劳动防护用品。	尘肺病	II	采场凿岩时应采取湿式打眼, 若采用干式打眼, 应有捕尘装置; 运输道路和运送矿岩应洒水降尘; 工作人员应佩戴符合标准的劳动防护用品。

3.4.2 评价小结

1) 通过预先危险性分析法评价，通风防尘系统单元存在的危险有害因素为机械伤害、粉尘，危害等级为II~III级，应加以注意，采取合理的措施后，能控制在可接受范围内。

2) 矿山采用自然通风，能够满足矿山通风需求，但可研对防尘设计尚有缺陷和不足，建议在下一步设计阶段予以完善、优化。

3.5 矿山供配电设施单元

3.5.1 预先危险性分析

通过预先危险性分析法分析，矿山供配电设施存在的危险有害因素主要有：触电、火灾等，分析评价表见表 3.5-1。

表 3.5-1 供配电设施单元预先危险性分析

危险因素	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
触电	<p>1) 电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷或在运行中缺乏必要的检修维护,使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患。</p> <p>2) 未设置必要的安全技术措施(如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等)或安全措施失效。</p> <p>3) 由于误调度或误操作造成对停电检修设备误送电或违章作业等。</p> <p>4) 电气设备未及时进行检修,带病运转。</p> <p>5) 矿山建、构筑物防雷设施未严格按照有关规定进行设计,防雷装置安装存在缺陷或失效,防雷接地体接地电阻不符合要求,缺乏必要的人身防雷安全知识等。</p> <p>6) 未按规定穿戴绝缘靴、绝缘手套等防护用品或防护用品不合格。</p> <p>7) 雷雨天野外作业或巡视,易发生雷击。</p>	人员伤亡 设备损坏	III	<p>1) 选择合格的电气线路或电气设备,在运行中应定期进行检修维护,防止出现存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患。</p> <p>2) 应设置有效的安全技术措施,如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等。</p> <p>3) 严格按安全操作规程进行作业,禁止出现误送电、违章作业。</p> <p>4) 定期对电气设备进行检修,严禁带病运转。</p> <p>5) 按要求进行矿山建、构筑物防雷设施设计,选择可靠安全的防雷装置,防雷接地体的接地电阻应满足要求,加强防雷知识培训。</p> <p>6) 按规定穿戴绝缘靴、绝缘手套等防护用品或防护用品不合格。</p> <p>7) 非必要情况,禁止雷雨天野外作业、巡视。</p>
火灾	<p>1) 电缆选型不符合安全规定,电流过载。</p> <p>2) 电器引起的过载、短路、失压、断相。</p>	人员伤亡 设备损坏	III	<p>1) 电缆按规定选型布设。</p> <p>2) 电气设备、开关要有过电压保护,并满足防潮要求。</p>

3.5.2 评价小结

1) 通过预先危险性分析法评价,供配电设施单元存在的危险有害因素主要有:触电、火灾等,危害等级均为III级,应加以重视。采取合理的措施后,以上危险有害因素能控制在可接受范围内。

2) 供配电设施单元总体符合《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)、《矿山电力设计标准》(GB50070-2020)的要求的有关要求,但在下一步设计阶段还应进一步补充、完善采场和道路照明的设计以及供电负荷的计算。

3.6 防排水单元

3.6.1 预先危险性分析

通过预先危险性分析法分析，防排水单元存在的危险有害因素主要为水灾，分析评价表见表 3.6-1。

表 3.6-1 防排水单元预先危险性分析

危险	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
水灾	采场四周未设截排水设施，截排水设施能力不足或损毁。	人员伤亡 设备损坏	III	按设计要求设置截排水沟，并定期对截排水设施进行巡查、维护。
淹溺	人员坠入沉淀池。	人员伤亡	II	沉淀池周边设置防护栏和安全警示标志。

3.6.2 评价小结

1) 通过预先危险性分析法分析，防排水单元存在的危险有害因素为水灾，危害等级为III级，应加以重视，采取合理的措施后，能控制在可接受范围内。

2) 矿山水文地质条件简单，设计防排水方案能够满足矿山排水需求。但可研设计排水设施不够完善，建议下一步设计完善。

3) 可研设计未明确+275m 以下各个平台在开拓过程中的排水方式，而采用竖井和平硐联合排水的方式不利于解决露天采场在凹陷部分各个平台的排水，建议下一步设计应优化排水系统。

3.7 排土场单元

3.7.1 预先危险性分析

通过预先危险性分析法分析，排土场存在的危险有害因素主要有：触电、火灾等，分析评价表见表 3.7-1。

表 3.7-1 矿山排土场单元危险有害因素预先危险性分析表

危害	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
坍塌（滑坡）、泥石流	1、地表、地下水浸润、冲刷； 2、排废场堆置过高，未分台阶排土；无截、排、疏水措施；排土场参数设置不合理等；	人员伤亡	III	1、分台阶，设截、排、疏水措施等； 2、堆置坡面角应符合规范要求。 3、下方设置挡墙。 4、加强排废场检查、边坡监测；

流	3、排废场选址不当等。 4、排废场地质条件差，无措施等。			5、定期对排废场进行边坡稳定性分析与评价。
高处坠落	1、排废场检查、巡查，不小坠落。 2、排废场边坡失稳等。	人员伤亡	III	1、排废场检查、巡查，与边坡保证安全距离； 2. 尽量降低排废场边坡角，使其稳固。
物体打击	1、排废场下方捡废矿石作业； 2、排废场边坡滑塌； 3、排废场上方废石滚落。	人员伤亡	III	1、排土场下方设置安全标志，防止无关人员靠近。 2、下方作业必须有可靠的安全措施和人员监护。 3、车辆不超高装运，人员与车辆保持安全距离等。
雷击	1、雷暴时排废场巡查等	人员伤亡	III	进行防雷知识的培训，雷雨天气停止巡查，撤离作业现场。

3.7.2 评价小结

1) 存在的主要危险、有害因素为坍塌（滑坡）、泥石流、高处坠落、物体打击、雷击等。其中坍塌、泥石流、高处坠落、物体打击、雷击危险等级为III级，是危险的，矿山应对照安全对策措施逐一落实。

2) 可研未介绍排土场所在区域地质状况、周边环境以及推排方式，建议下一步设计应予以考虑。

3) 因可研设计未确定矿山的剥离工作量，排土场容量为 13.2 万 m³，能否满足堆积要求依据不充分，建议下一步设计中计算核实。

3.8 安全管理单元

3.8.1 安全检查表法

按照《江西省安全生产条例》的要求，采用安全检查表对矿山安全管理进行评价，具体见表 3.8-1。

表 3.8-1 安全管理单元安全检查表

序号	检查项目	检查内容	检查条款	检查情况	检查结果
1	安全管理机构设置	矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和有毒、有害、易燃、易爆等危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构，按照不低于从业人员百分之一的比例配备专职安全生产管理人员。从业人员不足一百人的，应当配备一名以上专职安全生产管理人员。	第十七条	矿山为新建矿山，现未完善。	不符合
2	管理人员	生产经营单位的主要负责人和安	第十九条	安全生产管	符合

序号	检查项目	检查内容	检查条款	检查情况	检查结果
	配备	全生产管理人员应当具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。		理人员经培训持证上岗。主要负责人从事矿山管理工作多年,具备相应的安全生产知识和能力,但因刚被任命为主要负责人,已报名培训,尚未取证。	
3	规章制度	<p>生产经营单位应当制定下列安全生产规章制度:</p> <p>(一) 全员岗位安全责任制;</p> <p>(二) 安全生产教育和培训制度;</p> <p>(三) 安全生产检查制度;</p> <p>(四) 安全风险分级管控制度;</p> <p>(五) 危险作业管理制度;</p> <p>(六) 职业健康管理制度;</p> <p>(七) 劳动防护用品使用和管理制度;</p> <p>(八) 安全生产隐患排查治理制度、重大隐患治理情况向负有安全生产监督管理职责的部门和企业职工代表大会报告制度;</p> <p>(九) 生产安全事故紧急处置规程和应急预案;</p> <p>(十) 生产安全事故报告和处理制度;</p> <p>(十一) 安全生产考核奖惩制度;</p> <p>(十二) 其他保障安全生产的规章制度。</p>	第十六条	安全生产规章制度较完善。	符合
4	应急救援	<p>危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼企业、轨道交通运营企业、建筑施工单位应当制定应急救援预案,并按规定报相应安全监管部门和有关主管部门备案。</p> <p>危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼企业、轨道交通运营企业、建筑施工单位应当建立应急救援组织,配备必要的应急救援设备、器材,进行经常性维护、保养,保证正常运转,并每年至少组织一次演练;因生产经营规模和安全风险较小,不能建立应急救援组织的,应当与相关应急救援组织签订应急救援服务协议。</p>	第五十四条	矿山为新建矿山,现未完善。	不符合
5	矿山特种设备管理	下列安全设施、设备以及场所,生产经营单位应当依照有关法律、法规的规定,进行检测、检验:	第二十六条	矿山为新建矿山,现未完善。	不符合

序号	检查项目	检查内容	检查条款	检查情况	检查结果
		<p>(一) 生产、经营、储存危险物品的场所；</p> <p>(二) 露天矿山边坡、尾矿库；</p> <p>(三) 特种设备；</p> <p>(四) 粉尘危害性场所；</p> <p>(五) 其他具有较大危险性或者危害性，依法需要进行检测、检验的安全设施、设备以及场所。</p>			
6	安全培训	<p>生产经营单位应当对下列从业人员进行上岗前的安全生产教育培训：</p> <p>(一) 新进从业人员；</p> <p>(二) 离岗半年以上的或者换岗的从业人员；</p> <p>(三) 采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备后的有关从业人员。</p> <p>生产经营单位应当对在岗的从业人员定期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从业人员，不得上岗作业。</p>	第二十条	矿山为新建矿山，现未完善。	不符合
7	班组建设	生产经营单位应当加强班组建设，强化以岗位为核心的安全生产管理，设立班组安全员，并明确其职责。	第二十二条	班组建设较深入。	符合
8	风险分级管控	生产经营单位应当实施安全风险分级管控，制定落实安全操作规程。对高危工艺、设备、物品、场所，定期开展风险评估和危害辨识，对风险点进行公告或者通报，并采取相应措施。	第二十五条	矿山为新建矿山，现未完善。	不符合
9	隐患排查治理	<p>生产经营单位的安全生产管理机构或者安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，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等安全问题应当立即处理；不能处理的，应当及时提出处理意见，报本单位有关负责人，并跟踪整改情况，记录在案。</p> <p>生产经营单位应当对检查中发现的事故隐患等安全问题制定整改计划，落实整改措施，并明确专人负责；对不能立即整改消除的，应当报告负有安全生产监督管理职责的部门。</p>	第二十九条	矿山为新建矿山，现未完善。	不符合
10	安全投入	<p>矿山、金属冶炼、建筑施工、交通运输、危险化学品、烟花爆竹、民用爆炸物品的生产企业按照国家规定实行安全费用提取制度，保障安全生产资金投入。</p> <p>安全费用应当专户储存，专项用</p>	第二十七条	按要求提取、使用安全费用。	符合

序号	检查项目	检查内容	检查条款	检查情况	检查结果
		于安全生产，并接受安全生产监督管理等部门的监督检查。			

3.8.2 评价小结

运用安全检查表对安全管理单元进行评价，上栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿建立了安全管理机构，安全生产管理人员持证上岗，主要负责人从事矿山管理工作多年，具备相应的安全生产知识和能力，但因刚被任命为主要负责人，已报名培训，尚未取证。矿山安全管理规章制度、安全生产责任制、岗位操作规程及事故应急救援预案等体系文件较为完善，每年按计划组织安全投入、安全培训及应急演练等工作，建立了较为完善的风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，安全管理单元符合安全要求，但企业应尽快安排新任命的主要负责人参加培训考核，取得主要负责人资格证。

3.9 重大危险源辨识

该矿山为新建矿山，现不存在重大危险源。

赣华科技

4 安全对策措施及建议

针对该项目的特点及其存在的危险有害因素，本报告中补充的主要对策措施及建议如下：

4.1 总平面布置单元

- 1) 完善高位水池的位置选择这。
- 2) 矿山开采与周边环境的相互影响总体符合安全要求，应进一步完善总平面布置及相应的安全对策措施。

4.2 开拓运输单元

- 1) 完善主要运输道路警示标志设置要求。
- 2) 完善单向行车密度的依据。
- 3) 完善确定矿山开拓运输方式。
- 4) 完善确定矿山年采剥总量。
- 5) 进一步完善、优化开拓运输系统。

4.3 采剥单元

- 1) 矿山在生产过程中应注意巡查上部边坡情况，发现危险预兆，应立即停止作业，撤出作业人员和设备。
- 2) 完善明确孔距、孔径、孔深、超深、填塞长度等穿孔爆破参数，补充、完善，并核算爆破安全允许距离，明确爆破警戒范围。
- 3) 边坡浮石清除完毕之前不应在边坡底部作业：人员和设备不应在边坡底部停留。
- 4) 建立健全边坡安全管理和检查制度。每5年至少进行1次边坡稳定性分析。
- 5) 露天采场工作边坡应每季度检查1次，运输或者行人的非工作边坡每半年检查1次：边坡出现滑坡或者坍塌迹象时，应立即停止受影响区域的生产作业，

撤出相关人员和设备，采取安全措施。

6) 完善露天采场的开采方式，以及各个作业平台的选择，重点为首采平台的确定。

7) 完善露天矿山南部原地下开采历史的介绍，并分析其与露天开采的相互影响。

8) 建议矿山制定针对边坡滑塌事故的应急预案。

4.4 通风防尘系统单元

1) 运输道路和运送矿岩应洒水降尘，并完善采场降尘洒水的方式。

2) 矿山采用自然通风，能够满足矿山通风需求，完善防尘设计。

3) 工作人员应佩戴符合标准的劳动防护用品。

4.5 供配电设施单元

1) 移动式电气设备应使用矿用橡套软电缆。

2) 架空线下不应停放设备，不应堆置物料。

3) 为保证矿山安全生产和人员安全，矿山供电、配电、电气设备、线路架设等应按照安全规程建设。

4) 一切用电设备正常情况下不带电，故障情况下可能危及人身安全的金属外壳都可靠地接地，建筑物实施总等电位联接，接地电阻不大于 1Ω 。

5) 地面建、构筑物做到防止直击雷、侧击雷，对于进出建筑物的电缆线路、架空线路，金属管道要做好防雷电感应、高电位引入的措施。除进行电气设备的可靠接地外，充分考虑电气设备防水设计。湿式用电设备置于高于地面的基础之上。厂房供电线路采用桥架敷设，地面敷设采用防水电缆。

4.6 防排水单元

1) 应针对+278m 以下凹陷露天开采部分选择合理的排水方式。

2) 采场应设有完善的防洪措施。对开采境界上方汇水影响安全的，设置截水沟；有可能滑坡的，采取防洪排水措施。

4.7 排土场单元

- 1) 完善排土场所在区域地质状况，周边环境以及推排方式。
- 2) 因可研设计未确定矿山的剥离工作量，排土场容量为 13.2 万 m³ 能否满足要求依据不充分，建议下一步设计中计算核实。

4.8 安全管理单元

1) 矿山应当建立健全覆盖实际控制人在内的全员安全生产责任制和岗位操作规程。

2) 企业应尽快安排新任命的主要负责人参加培训考核，取得主要负责人资格证。

3) 矿山主要负责人（含法定代表人和实际控制人）是安全生产第一责任人，必须严格履行《安全生产法》规定的职责。主要负责人应当每月对照金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准，组织开展全面排查，形成重大事故隐患排查治理报告签字备查。建议制定并执行主要负责人安全生产考核计分制度，及时调整不严格履职的主要负责人。

4) 矿山必须依法设立安全管理机构或者配备专职安全生产管理人员，应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。专职安全生产管理人员应当从事矿山工作 5 年及以上、具有相应的非煤矿山安全生产专业知识和工作经验并熟悉该矿生产系统。专职安全生产管理人员数量按不少于从业人数的百分之一配备，且应当不少于 2 人。特种作业人员数量必须能够满足实际生产需求，并持证上岗。安全管理人员人数不够，建议企业完善。

5) 矿山应当严格执行《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全监管总局令第 3 号）、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全监管总局令第 30 号）等规章，强化从业人员安全素质和技能提升，不得安排未经安全生产培训合格的从业人员上岗。建立包括外包施工单位从业人员在内的安全培训档案，实行“一人一档”。

6) 矿山应当依法加强安全生产标准化管理体系建设，建立健全安全风险分级管控和事故隐患排查治理双重预防机制，强化安全风险辨识管控，确定管控重

点，落实管控责任，加强隐患排查治理，分析隐患成因，制定落实消除措施。持续加强现场安全管理，强化监督检查和激励约束，严格考核兑现。全面实现岗位达标、专业达标、企业达标，夯实安全生产基础。

7) 矿山应当按规定足额提取和使用安全生产费用，实行专户核算，严禁超范围支出。

8) 矿山应当按照《生产安全事故应急预案管理办法》，及时编制、修订生产安全事故应急预案，赋予调度员、现场带班人员、班组长等人员现场紧急撤人权，定期组织应急预案演练并编写评估报告。

9) 矿山应根据实际情况，按规范绘制技术图纸，并及时更新。



赣 华 科 技

5 评价结论

5.1 该项目中的主要危险有害因素

该项目运行过程中潜在的危险有害因素有：坍塌与滑坡、放炮、火药爆炸、车辆伤害、高处坠落、水灾、火灾、机械伤害、物体打击、触电、粉尘、噪声与振动、高温等，危险等级均为II~IV级。其中项目应重点防范的主要危险、有害因素有坍塌与滑坡、放炮、火药爆炸、车辆伤害等。

5.2 应重视的安全对策措施建议

- 1) 完善补充、完善孔距、孔径、孔深、超深、填塞长度等穿孔爆破参数说明，并核算爆破安全允许距离，明确爆破警戒范围。
- 2) 露天采场工作边坡应每季度检查1次，运输或者行人的非工作边坡每半年检查1次；边坡出现滑坡或者坍塌迹象时，应立即停止受影响区域的生产作业，撤出相关人员和设备，采取安全措施。
- 3) 进一步完善总平面布置及相应的安全对策措施。
- 4) 选择合理的开拓运输方式和露天开采方式。
- 5) 完善凹陷露天采场的排水系统，选择合理的排水设施。
- 6) 完善排土场位置、容积和推排方式的选择。
- 9) 进一步调查露天矿山南部原地下开采的情况，分析其与露天开采的相互影响。

5.3 危险有害因素可控程度

通过落实本报告提出的安全对策措施，保证安全投入，严格按初步设计及安全设施设计及施工图要求进行施工、安装及运行，加强管理，其危险、有害因素可得到有效控制，该项目潜在的危险有害因素可以控制到可接受的程度。

5.4 评价结论

江西印山台水泥有限公司江西省上栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿露天开采工程建设项目潜在的危險和有害因素，在下一步《安全设施设计》和建设中，采纳了《江西印山台水泥有限公司上栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿露天开采新建项目可行性研究报告》和本报告提出的安全对策措施后，被评价项目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，其风险能得到有效控制。

5.5 说明

本次评价涉及的有关资料由上栗县蕉源矿区水泥用灰岩矿提供，并对其真实性负责。

本评价报告具有很强的时效性，报告通过后因各种原因超过时效，或项目相关情况发生了变化，本报告结论不再适用。

本安全评价报告未盖“江西省赣华安全科技有限公司”公章无效；涂改、缺页无效；安全评价人员未签名无效；安全评价报告未经授权不得复印，复印的报告未重新加盖“江西省赣华安全科技有限公司”公章视为无效报告

赣华科技

6 附件与附图

- 1) 营业执照;
- 2) 详查地质报告备案证明;
- 3) 详查地质报告评审意见;
- 4) 立项证明
- 5) 采矿许可证
- 6) 评价人员与企业人员合影;
- 7) 总平面布置图;
- 8) 基建终了平面图;
- 9) 终了境界平面图;
- 10) 地表防洪工程平面图;
- 11) 采场基建终了剖面图
- 12) 采场终了境界剖面图
- 13) 起爆网络及装药结构示意图
- 14) 供电系统图

赣 华 科 技