

峡江县志辉工贸有限公司  
江西省峡江县龚家瓷土矿年开采 20 万吨陶瓷土项目  
安全预评价报告

江西伟灿工程技术咨询有限公司

APJ-(赣)-008

二〇二六年一月二十日

峡江县志辉工贸有限公司

江西省峡江县龚家瓷土矿年开采20万吨陶瓷土项目

## 安全预评价报告

评价机构名称：江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

资质证书编号：APJ-(赣)-008

法定代表人：李金华

评价负责人：吴 强

报告完成日期：：2026年01月20日

## 评价人员

	姓名	专业	资格证书号	从业登记编号	签字
项目负责人	吴 强	安全	1100000000200989	018971	
项目组成员	谢继云	采矿	S011035000110203001176	041179	
	刘 静	地质	注安(代三级) 20201104633000000348	192403 99661	
	林庆水	电气	S011035000110192001611	038953	
	张 巍	机械	S011035000110191000663	026030	
报告编制人	吴 强	安全	1100000000200989	018971	
	谢继云	采矿	S011035000110203001176	041179	
报告审核人	李 晶	安全	1500000000200342	030474	
过程控制负责人	邹乐兴	安全	1500000000301294	026103	
技术负责人	蔡锦仙	采矿	S011035000110201000589	041181	

峡江县志辉工贸有限公司  
江西省峡江县龚家瓷土矿年开采20万吨陶瓷土项目  
安全预评价技术服务承诺书

一、在本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，对本项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效。

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。

江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

2026年01月

## 前 言

峡江县志辉工贸有限公司成立于 2010 年 9 月 29 日，现持峡江县市场监督管理局 2023 年 10 月 11 日换发的营业执照，统一社会信用代码：913608235686562132。企业类型为有限责任公司（自然人投资或控股），法人代表为谢文伟。企业经营范围为：瓷土矿开采、加工、销售；粘土收购销售；土方工程施工。江西省峡江县龚家瓷土矿为其下属矿山。

江西省峡江县龚家瓷土矿矿区位于峡江县县城 116° 方位、直线距离约 18Km，隶属峡江县马埠镇管辖。矿区地理坐标（国家 2000 坐标系）：东经 115° 26′ 55″ ~115° 27′ 36″，北纬 27° 31′ 04″ ~27° 31′ 27″。

从矿区至 X775 乡道为简易公路约 6 公里，沿 X775 乡道至峡江县约 15.3 公里，赣粤高速公路有峡江出口，峡江县城有京九铁路峡江站，沿 105 国道北至樟树、南昌，南至吉安、赣州。区内公路网较发达，交通便利。

峡江县志辉工贸有限公司于 2015 年 8 月通过江西省国土资源厅矿权交易中心拍卖取得“江西省峡江县龚家瓷土矿普查”探矿权，勘查矿种瓷土矿，勘查面积：5.20km<sup>2</sup>，勘查许可证号 T36420150803051811，有效期 2015 年 8 月 31 日至 2017 年 8 月 31 日；2017 年 5 月通过详查分立，分立出“江西省峡江县龚家瓷土矿详查”探矿权，勘查面积：0.58km<sup>2</sup>，勘查许可证号：T36420150803051811，有效期限：2016 年 5 月 5 日~2017 年 8 月 31 日；2017 年 8 月通过详查变更，变更为“江西省峡江县龚家瓷土矿详查”探矿权，勘查面积：0.56km<sup>2</sup>，勘查许可证号：T36420150803051811，有效期限：2018 年 8 月 31 日~2020 年 8 月 31 日。

2016 年 10 月，江西省地质矿产开发总公司开展江西省峡江县龚家瓷土矿详查工作，2018 年 8 月编制了《江西省峡江县龚家矿区瓷土矿详查报告》；江西省金林矿产资源储量评审有限公司以赣金林储审字[2018]055 号文件出具《〈江西省峡江县龚家矿区瓷土矿详查报告〉矿产资源储量评审意见书》；

江西省自然资源厅下达关于《江西省峡江县龚家矿区瓷土矿详查报告》矿产资源储量评审备案证明（赣自然资储备字[2018]6号）的批文。

2020年3月，江西省核工业地质局二六三大队编制了《江西省峡江县龚家瓷土矿划定矿区资源储量分割报告》。2020年3月31日，该报告通过吉安市地质队评审并出具《江西省峡江县龚家矿区瓷土矿资源量分割报告评审意见书》（吉市资审字[2020]第009号）。并于2020年4月30日进行备案，备案文号吉市自然资储备字[2020]11号。

2020年5月，江西省核工业地质局二六三大队受峡江县志辉工贸有限公司的委托，在相关地质资料和实地调查的基础上，编制了《江西省峡江县龚家矿区瓷土矿矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》。

2021年8月25日，江西省峡江县龚家瓷土矿取得了吉安市自然资源局颁发的采矿许可证。采矿权人：峡江县志辉工贸有限公司，采矿证号：C3608002021087110152490。开采矿种：陶瓷土；开采方式：露天开采；生产规模：20万t/年；矿区面积：0.3175km<sup>2</sup>；开采深度：+274m~+100m；有效期限：自2021年8月25日至2031年8月25日；经济类型：有限责任公司。

2024年1月18日，峡江县发展和改革委员会下发了“峡江县志辉工贸有限公司年开采20万吨陶瓷土项目”的备案通知（项目统一代码为2201-360823-04-01-969088），批准生产规模20万t/年。

2025年8月，江西西部地质矿业有限公司受峡江县志辉工贸有限公司的委托，通过对江西省峡江县龚家矿区瓷土矿开展水工环测量、施工水文工程地质钻探并采集相关化验分析样品，编制了《江西省峡江县龚家矿区瓷土矿水文地质、工程地质勘探报告》。

由于项目基本信息进行了变更，2026年1月6日，峡江县发展和改革委员会重新对项目进行了备案，下发了“峡江县志辉工贸有限公司江西省峡江县龚家瓷土矿年开采20万吨陶瓷土项目”的备案凭证（项目统一代码为2201-360823-04-01-969088），批准生产规模20万t/年。

峡江县志辉工贸有限公司江西省峡江县龚家瓷土矿年开采 20 万吨陶瓷土项目为新建项目。依据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》及《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等法律法规、规章的要求，需履行新建项目“三同时”建设程序。为此，峡江县志辉工贸有限公司特委托我公司对江西省峡江县龚家瓷土矿年开采 20 万吨陶瓷土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，我公司于 2026 年 1 月 8 日组织安全评价项目组对峡江县志辉工贸有限公司江西省峡江县龚家瓷土矿年开采 20 万吨陶瓷土项目进行了现场勘查，根据峡江县志辉工贸有限公司提供的《江西省峡江县龚家矿区瓷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》及图纸、企业合法证照等相关资料，按照企业意见和相关法律、法规、标准、规范等的规定，安全评价项目组分析了该扩建工程中可能存在的主要危险，有害因素，划分了评价单元，根据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。在此基础上编制了安全预评价报告，经过安全评价项目组成员、报告审核人、技术负责人、过程控制负责人审核，评价项目组根据意见修改完善，经公司负责人同意，出具了安全预评价报告。

## 目 录

前 言 .....	I
<b>1 评价目的与依据 .....</b>	<b>1</b>
1.1.1 评价对象 .....	1
<b>1.1 评价对象和范围 .....</b>	<b>1</b>
1.1.2 评价范围 .....	1
<b>1.2 评价目的和内容 .....</b>	<b>2</b>
1.2.1 评价目的 .....	2
1.2.2 安全预评价主要内容 .....	2
<b>1.3 主要评价依据 .....</b>	<b>2</b>
1.3.1 法律 .....	2
1.3.2 行政法规 .....	4
1.3.3 地方性法规 .....	4
1.3.4 部门规章 .....	5
1.3.5 地方政府规章 .....	6
1.3.6 规范性文件 .....	7
1.3.7 评价采用的主要技术标准 .....	8
1.3.8 建设项目合法证明和技术文件 .....	10
<b>1.4 评价程序 .....</b>	<b>11</b>
<b>2 建设项目概述 .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 建设项目概况 .....</b>	<b>12</b>
2.1.1 建设单位基本情况、历史沿革 .....	12
2.1.2 企业地理位置及矿区范围 .....	14
2.1.3 周边环境 .....	15
<b>2.2 自然环境概况 .....</b>	<b>16</b>
<b>2.3 建设项目地质概况 .....</b>	<b>17</b>
2.3.1 矿区地质概况 .....	17
2.3.2 矿床地质特征 .....	21
2.3.3 矿床开采技术条件 .....	25
2.3.4 矿区资源量 .....	44
<b>2.4 建设方案概况 .....</b>	<b>44</b>
2.4.1 矿山开采现状 .....	44
2.4.2 建设规模及工作制度 .....	44
2.4.3 总图布置 .....	45
2.4.4 开采范围 .....	46
2.4.5 开拓运输 .....	47
2.4.6 采矿工艺 .....	52
2.4.7 通风防尘 .....	54

2.4.8 矿山供电 .....	55
2.4.9 防排水 .....	55
2.4.10 排土场 .....	56
2.4.11 安全管理及其他 .....	57
<b>3 定性、定量安全评价 .....</b>	<b>61</b>
<b>3.1 评价方法的选择 .....</b>	<b>61</b>
<b>3.2 总平面布置单元安全评价 .....</b>	<b>64</b>
3.2.1 主要危险有害因素辨识 .....	64
3.2.2 预先危险性分析 .....	67
3.2.3 总平面布置单元安全检查表 .....	68
3.2.4 矿山开采和周边环境相互影响分析 .....	72
3.2.5 地表工业区布置合理性评价 .....	73
3.2.6 总平面布置单元评价结论 .....	73
<b>3.3 开拓运输单元安全评价 .....</b>	<b>74</b>
3.3.1 开拓运输系统主要危险有害因素分析 .....	74
3.3.2 开拓运输单元预先危险性分析 .....	77
3.3.3 开拓运输单元符合性评价 .....	79
3.3.4 开拓运输单元评价小结 .....	80
<b>3.4 露天采剥作业单元安全评价 .....</b>	<b>80</b>
3.4.1 主要危险有害因素辨识 .....	81
3.4.2 采剥单元预先危险性分析 .....	85
3.4.3 采剥单元安全检查表评价 .....	86
3.4.4 采剥单元评价结果 .....	88
<b>3.5 通风系统单元评价 .....</b>	<b>88</b>
3.5.1 通风系统单元预先危险性分析 .....	89
3.5.2 通风系统单元结果 .....	89
<b>3.6 供配电设施单元评价 .....</b>	<b>89</b>
3.6.1 危险有害因素分析 .....	89
3.6.2 供配电设施预先危险性分析 .....	91
3.6.3 供配电作业条件危险性评价 .....	91
3.6.4 供配电单元评价结果 .....	92
<b>3.7 防排水单元评价 .....</b>	<b>93</b>
3.7.1 主要危险有害因素辨识 .....	93
3.7.2 防排水预先危险性分析 .....	94
3.7.3 防排水单元安全检查表符合性评价 .....	94
3.7.4 防排水单元评价结果 .....	95
<b>3.8 排土场单元的安全评价 .....</b>	<b>96</b>
3.8.1 主要危险有害因素辨识 .....	96
3.8.2 排土场预先危险性分析 .....	98

3.8.3 排土场单元评价小结 .....	99
<b>3.9 安全管理及其他单元 .....</b>	<b>99</b>
<b>3.10 重大危险源辨识单元 .....</b>	<b>102</b>
<b>4 安全生产对策措施及建议 .....</b>	<b>103</b>
<b>4.1 安全对策措施 .....</b>	<b>103</b>
4.1.1 总平面布置单元 .....	103
4.1.2 开拓运输单元 .....	104
4.1.3 采剥单元 .....	105
4.1.4 供配电设施单元 .....	110
4.1.5 防排水单元 .....	110
4.1.6 排土场单元 .....	111
4.1.7 安全管理单元 .....	112
4.1.8 自然灾害环境单元 .....	114
4.1.9 职业卫生 .....	115
<b>4.2 建议 .....</b>	<b>115</b>
4.2.1 对矿山现场工作的建议 .....	115
4.2.2 对安全设施设计的建议 .....	116
<b>5 安全预评价结论 .....</b>	<b>118</b>
5.1 主要危险、有害因素评价结果 .....	118
5.2 应重视的安全对策措施建议 .....	118
5.3 预评价结论 .....	119
<b>6 安全预评价说明 .....</b>	<b>120</b>
<b>7 附件 .....</b>	<b>121</b>
<b>8 附图 .....</b>	<b>121</b>

# 1 评价目的与依据

## 1.1.1 评价对象

评价对象：峡江县志辉工贸有限公司江西省峡江县龚家瓷土矿年开采 20 万吨陶瓷土项目。

评价项目类别：峡江县志辉工贸有限公司江西省峡江县龚家瓷土矿年开采 20 万吨陶瓷土项目安全预评价。

## 1.1 评价对象和范围

### 1.1.2 评价范围

评价范围：江西省核工业地质局二六三大队编制的《江西省峡江县龚家矿区瓷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》（以下简称《三合一方案》）涉及采矿证范围内的可开采矿体周边环境、露天采场生产系统（开拓、采矿、运输）、辅助系统（供电、供风、供水、防排水、防火）、总平面布置及安全管理等。本评价范围不包括矿山环保、产品质量、矿石加工工业场地设施、职业卫生、场外运输和危险化学品使用场所等。

《三合一方案》涉及采矿证范围的拐点坐标见表 1-1：

表 1-1 《三合一方案》涉及矿区范围拐点坐标表

点号	X	Y	点号	X	Y
	国家 2000 大地坐标系			国家 2000 大地坐标系	
1	3046575.85	38644242.02	9	3046160.10	38643663.10
2	3046263.45	38644242.30	10	3046176.94	38643699.21
3	3046137.70	38644112.27	11	3046143.11	38643736.42
4	3046352.18	38643949.77	12	3046078.69	38643709.91
5	3046448.65	38644000.12	13	3045997.48	38643644.65
6	3046531.61	38643997.06	14	3045841.66	38643134.91
区块一：开采标高+110m~+202m			15	3046227.70	38643132.06
7	3046417.39	38643545.89	16	3046383.96	38643300.99
8	3046167.41	38643643.15	区块二：开采标高+100m~+274m		
矿区范围面积：0.3175 平方公里					

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一般性评述。

## 1.2 评价目的和内容

### 1.2.1 评价目的

安全预评价目的是贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”方针，为建设项目安全设施设计提供科学依据。安全预评价是根据建设项目建设方案的内容，分析和预测该建设项目建成后可能存在的危险、有害因素的种类和危害程度，并提出合理可行的安全对策措施及建议，以利于提高建设项目本质安全程度，为政府应急管理部门实施监察管理提供依据，主要目的是为安全设施设计提供技术依据。

### 1.2.2 安全预评价主要内容

1、根据建设项目《三合一方案》内容分析和预测该建设者项目可能存在的固有或潜在的危险、有害因素的种类和危害程度及其产生危险、有害的主要条件。

2、运用安全系统工程的原理和科学方法，对建设工程项目已识别出的危险有害因素进行定性定量分析，评价其发生危险的可能性及其产生的后果，并提出消除或减弱危险、有害因素的安全技术和管理措施，为建设项目安全设施设计提供科学依据。

3、明确建设项目建成后存在的危险有害因素的风险是否在可接受范围内，为政府应急管理部门实施监督管理提供技术依据。

## 1.3 主要评价依据

### 1.3.1 法律

1、《中华人民共和国矿山安全法》(中华人民共和国主席令第 18 号, 2009 年 8 月 27 日修订)；

2、《中华人民共和国防震减灾法》(2008 年中华人民共和国主席令主席令第 7 号修改, 2009 年 5 月 1 日起施行)；

3、《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号，2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，自 2011 年 3 月 1 日起施行）；

4、《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令第 4 号，2014 年 1 月 1 日起施行）；

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

6、《中华人民共和国气象法》（1999 年 10 月 31 日第九届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过，2016 年 11 月 7 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议《关于修改〈中华人民共和国对外贸易法〉等十二部法律的决定》第三次修正，2016 年 11 月 7 日起施行）；

7、《中华人民共和国职业病防治法》（根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正，自 2018 年 12 月 29 日起施行）；

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

9、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（十三届全国人大常委会第十七次会议审议通过，自 2020 年 9 月 1 日起施行）；

10、《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令主席令第 81 号修改, 2021 年 4 月 29 施行）；

11、《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号修改, 2021 年 9 月 1 日实施）；

12、《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令[2007]69 号，2024 年 6 月 28 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订，主席令[2024]25 号）；

13、《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第 36 号，

2024 年 11 月 8 日，2025 年 7 月 1 日起施行)。

### 1.3.2 行政法规

- 1、《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令第 549 号，自 2009 年 5 月 1 日起施行）；
- 2、《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令第 586 号，自 2011 年 1 月 1 日起施行）；
- 3、《安全生产许可证条例》（国务院令第 397 号,2004 年 1 月 13 日起施行，国务院令第 653 号〈国务院关于修改部分行政法规的决定〉修订，2014 年 7 月 29 日施行）；
- 4、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，自 2004 年 3 月 1 日起施行）；
- 5、《建设工程质量管理条例》（国务院令[2000]第 279 号，2019 年 714 号修订）
- 6、《建设工程勘察设计管理条例》（国务院令[2000]第 293 号，2017 年 687 号修正）
- 7、《建设工程安全生产管理条例》（国务院令[2004]第 393 号）；
- 8、《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令[2007]第 493 号）；
- 9、《生产安全事故应急条例》（国务院令 708 号，2019 年 4 月 1 日起施行）。

### 1.3.3 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》（1994 年 10 月 24 日江西省第八届人民代表大会常务委员会第十一次会议通过，1997 年 4 月 18 日江西省第八届人民代表大会常务委员会第二十七次会议第一次修正，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、《江西省矿产资源管理条例》（江西省人民代表大会常务委员会公告第 64 号，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

3、《江西省采石取土管理办法》(2006 年 9 月 22 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十三次会议通过, 2018 年 5 月 31 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第三次会议修正);

4、《江西省安全生产条例》(2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议修订, 2023 年 9 月 1 日施行)。

### 1.3.4 部门规章

1、《中华人民共和国矿山安全法实施条例》(原劳动部令第 4 号颁布, 1996 年 10 月 30 日颁布施行);

2、《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》(原安监总局令第 16 号颁布, 自 2008 年 2 月 1 日起施行);

3、《生产安全事故信息报告和处置办法》(原安监总局令第 21 号颁布, 自 2009 年 7 月 1 日起施行);

4、《安全生产违法行为行政处罚办法》(原安监总局令第 15 号颁布(第 77 号修改), 自 2015 年 5 月 1 日起施行);

5、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(原安监总局令第 36 号颁布(第 77 号令修改), 自 2015 年 5 月 1 日起施行);

6、《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》(原安监总局令第 77 号颁布, 自 2015 年 5 月 1 日起施行);

7、《生产经营单位安全培训规定》(原安监总局令第 3 号颁布(第 80 号令修改), 自 2015 年 7 月 1 日起施行);

8、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》(原安监总局令第 20 号颁布(第 78 号令修改), 自 2015 年 7 月 1 日起施行);

9、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(原安监总局令第 30 号颁布(第 80 号令修改), 自 2015 年 7 月 1 日起施行);

10、《安全生产培训管理办法》(原安监总局令第 22 号颁布(第 80 号

修改），自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

11、《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》（原国家安监总局令第 78 号，2015 年 7 月 1 日起施行）；

12、《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（原国家安监总局令第 78 号，2015 年 7 月 1 日起施行）；

13、《国家安全监管总局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》（原国家安监总局令第 80 号，2015 年 7 月 1 日起施行）；

14、《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（原安监总局令第 75 号颁布，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

15、《国家安全监管总局办公厅关于印发用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（原安监总厅安健〔2018〕3 号，2018 年 1 月 15 日施行）；

16、《用人单位劳动防护用品规范》（原安监总厅安健〔2015〕124 号，安监总厅安健〔2018〕3 号重新发布，2018 年 1 月 15 日起施行）；

17、《生产安全事故应急预案管理办法》（原安监总局令第 17 号颁布（应急管理部第 20 次部务会议修正），2019 年 9 月 1 日起施行）；

18、《工作场所职业卫生管理规定》（中华人民共和国国家卫生健康委员会令，第 5 号，自 2021 年 2 月 1 日起施行）；

19、《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财资〔2022〕136 号，自 2022 年 11 月 21 日起施行）；

20、《矿山救援规程》（应急管理部令第 16 号，2024 年 4 月 15 日应急管理部第 12 次部务会议审议通过，自 2024 年 7 月 1 日起施行）。

### 1.3.5 地方政府规章

1、《江西省基础设施建设项目质量管理规定》（江西省人民政府令第 90 号，1999 年 8 月 12 日施行）；

2、《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（江西省人民政府令第 189 号，2011 年 3 月 1 日施行，2019 年 9 月 29 日江西省政府令第

241 号第一次修改)；

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 250 号修订,自 2021 年 6 月 9 日起施行）。

### 1.3.6 规范性文件

1、《关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的通知》（原安监总管一〔2016〕14 号）；

2、《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》（原安监总局令第 89 号颁布,自 2017 年 3 月 6 日起施行）；

3、《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（原安监总厅安健〔2018〕3 号发布,2018 年 1 月 15 日起施行）；

4、《国家矿山安全监察局关于印发〈关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的通知》（矿安〔2022〕4 号,2022 年 2 月 8 日）；

5、《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）；

6、《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补充情形〉的通知》（矿安〔2024〕41 号）；

7、《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财资〔2022〕136 号,自 2022 年 11 月 21 日起施行）；

8、《国家矿山安全监察局关于印发〈非煤矿山安全风险分级监管办法〉的通知》（矿安〔2023〕1 号,2022 年 12 月 16 日）；

9、《国家矿山安全监察局关于印发〈矿山生产安全事故报告和调查处理办法〉的通知》（矿安〔2023〕7 号,2023 年 1 月 17 日）；

10、《国家矿山安全监察局关于开展露天矿山安全生产专项整治的通知》（矿安〔2023〕16 号）；

11、《中共中央办公厅、国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（厅字〔2023〕21 号）

12、《国家矿山安全监察局关于开展露天矿山边坡监测系统建设及联网工作的通知》（矿安〔2023〕119号）；

13、《国家矿山安全监察局关于印发〈防范非煤矿山典型多发事故六十条措施〉的通知》（矿安〔2023〕124号）；

14、《国家矿山安全监察局关于印发〈非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围〉的通知》（矿安〔2023〕147号）；

15、《江西省应急管理厅关于进一步加强非煤矿山建设项目安全设施设计审查和基建监督管理的通知》（赣应急字〔2023〕108号）；

16、《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》（矿安〔2024〕70号文）；

17、国家矿山安全监察局综合司《关于进一步加强矿山隐蔽致灾因素普查工作的通知》（矿安综函〔2024〕259号）；

18、《关于进一步加强矿山安全生产工作的实施意见》的通知（赣办发〔2024〕17号，2024年5月21日）；

19、国家矿山安全监察局综合司《关于明确矿山“五职”矿长和“五科”相关人员范围及相关要求的通知》（矿安综〔2025〕12号）。

### 1.3.7 评价采用的主要技术标准

#### 一、国家标准

1、《生产安全事故分类与编码》（GB6441-2025，国家市场监督管理总局 国家标准化管理委员会 2025年12月31日发布，2026年7月1日起实施）；

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

3、《矿山安全标志》（GB14161-2008，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会 2008年12月11日发布，2009年10月1日实施）；

4、《矿山安全术语》（GB/T15259-2008，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会 2008年12月23日发布，2009年12月1日实施）；

5、《工作场所职业病危害作业分级第 1 部分：生产性粉尘》（GBZ/T 229.1-2010）；

6、《工作场所职业病危害作业分级 第 2 部分：高温》（GBZ/T229.1-2010）

7、《工作场所职业病危害作业分级 第 4 部分：噪声》（GBZ/T229.4-2012）

8、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012，2012 年 3 月 30 日中华人民共和国住房和城乡建设部发布，2012 年 8 月 1 日施行）；

9、《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）

10、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018 版），中华人民共和国住房和城乡建设部 2014 年 8 月 27 日发布，2015 年 5 月 1 日起施行）；

11、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会 2015 年 5 月 15 日发布，2016 年 6 月 1 日实施）；

12、《矿山电力设计标准》（GB50070-2020，中华人民共和国住房和城乡建设部和国家市场监督管理总局联合发布，2019 年 12 月 27 日发布，2020 年 10 月 1 日实施）。

13、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020，中华人民共和国应急管理部和国家市场监督管理总局联合发布 2020 年 10 月 11 日发布，2021 年 9 月 1 日实施）；

14、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）

15、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020，国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会 2020 年 9 月 29 日发布，2020 年 3 月 1 日实施）；

16、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022，国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会 2022 年 3 月 9 日发布，2022 年 10 月 1 日实施）；

17、《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB39800.1-2020，国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会 2020 年 12 月 24 日发布，

2022 年 1 月 1 日实施)；

18、《个体防护装备配备规范 第 4 部分：非煤矿山》(GB39800.4-2020, 国家市场监督管理总局、国家标准化委员会 2020 年 12 月 24 日发布, 2022 年 1 月 1 日实施)；

19、《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010) (2024 年版)。

## 二、行业标准

1、《安全评价通则》(AQ8001-2007, 国家安全生产监督管理局 2007 年 1 月 4 日发布, 2007 年 4 月 1 日施行)；

2、《安全预评价导则》(AQ8002-2007, 国家安全生产监督管理局 2007 年 1 月 4 日发布, 2007 年 4 月 1 日施行)；

3、《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)；

4、《金属非金属矿山安全标准化规范导则》(AQ/T2050.1-2016)；

5、《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》(KA/T2063-2018)；

6、《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》(KA/T2075-2019)。

### 1.3.8 建设项目合法证明和技术文件

1、安全评价委托书；

2、营业执照、采矿许可证、投资项目备案通知书；

3、《江西省峡江县龚家矿区瓷土矿详查报告》(江西省地质矿产开发总公司, 2018 年 8 月)；

4、《江西省峡江县龚家瓷土矿划定矿区资源储量分割报告》(江西省核工业地质局二六三大队, 2020 年 3 月)；

5、《江西省峡江县龚家矿区瓷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》(江西省核工业地质局二六三大队, 2020 年 5 月)；

6、《江西省峡江县龚家矿区瓷土矿矿山隐蔽致灾普查物探报告》(江西西部地质矿业有限公司, 2025 年 7 月)；

7、《江西省峡江县龚家矿区瓷土矿水文地质、工程地质勘探报告》（江西西部地质矿业有限公司，2025 年 8 月）。

## 1.4 评价程序

安全预评价程序

如图 1-1 所示。

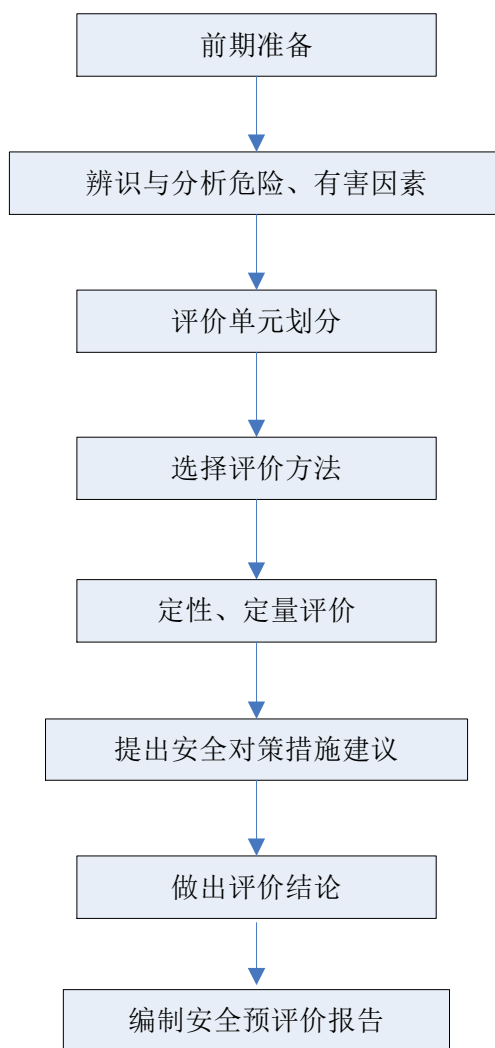


图 1-1 安全预评价程序框图

## 2 建设项目概述

### 2.1 建设项目概况

#### 2.1.1 建设单位基本情况、历史沿革

峡江县志辉工贸有限公司成立于 2010 年 9 月 29 日，现持峡江县市场监督管理局 2023 年 10 月 11 日换发的营业执照，统一社会信用代码：913608235686562132。企业类型为有限责任公司（自然人投资或控股），法人代表为谢文伟。企业经营范围为：瓷土矿开采、加工、销售；粘土收购销售；土方工程施工。江西省峡江县龚家瓷土矿为其下属矿山。

江西省峡江县龚家瓷土矿矿区位于峡江县县城 116° 方位、直线距离约 18Km，隶属峡江县马埠镇管辖。矿区地理坐标（国家 2000 坐标系）：东经 115° 26′ 55″ ~115° 27′ 36″，北纬 27° 31′ 04″ ~27° 31′ 27″。

从矿区至 X775 乡道为简易公路约 6 公里，沿 X775 乡道至峡江县约 15.3 公里，赣粤高速公路有峡江出口，峡江县城有京九铁路峡江站，沿 105 国道北至樟树、南昌，南至吉安、赣州。区内公路网较发达，交通便利。

峡江县志辉工贸有限公司于 2015 年 8 月通过江西省国土资源厅矿权交易中心拍卖取得“江西省峡江县龚家瓷土矿普查”探矿权，勘查矿种瓷土矿，勘查面积：5.20km<sup>2</sup>，勘查许可证号 T36420150803051811，有效期 2015 年 8 月 31 日至 2017 年 8 月 31 日；2017 年 5 月通过详查分立，分立出“江西省峡江县龚家瓷土矿详查”探矿权，勘查面积：0.58km<sup>2</sup>，勘查许可证号：T36420150803051811，有效期限：2016 年 5 月 5 日~2017 年 8 月 31 日；2017 年 8 月通过详查变更，变更为“江西省峡江县龚家瓷土矿详查”探矿权，勘查面积：0.56km<sup>2</sup>，勘查许可证号：T36420150803051811，有效期限：2018 年 8 月 31 日~2020 年 8 月 31 日。

2016 年 10 月，江西省地质矿产开发总公司开展江西省峡江县龚家瓷土矿详查工作，2018 年 8 月编制了《江西省峡江县龚家矿区瓷土矿详查报告》；

江西省金林矿产资源储量评审有限公司以赣金林储审字[2018]055 号文件出具《〈江西省峡江县龚家矿区瓷土矿详查报告〉矿产资源储量评审意见书》；江西省自然资源厅下达关于《江西省峡江县龚家矿区瓷土矿详查报告》矿产资源储量评审备案证明（赣自然资储备字[2018]6 号）的批文。

2020 年 3 月，江西省核工业地质局二六三大队编制了《江西省峡江县龚家瓷土矿划定矿区资源储量分割报告》。2020 年 3 月 31 日，该报告通过吉安市地质队评审并出具《江西省峡江县龚家矿区瓷土矿资源量分割报告评审意见书》（吉市资审字[2020]第 009 号）。并于 2020 年 4 月 30 日进行备案，备案文号吉市自然资储备字[2020]11 号。

2020 年 5 月，江西省核工业地质局二六三大队受峡江县志辉工贸有限公司的委托，在相关地质资料和实地调查的基础上，编制了《江西省峡江县龚家矿区瓷土矿矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》。

2021 年 8 月 25 日，江西省峡江县龚家瓷土矿取得了吉安市自然资源局颁发的采矿许可证。采矿权人：峡江县志辉工贸有限公司，采矿证号：C3608002021087110152490。开采矿种：陶瓷土；开采方式：露天开采；生产规模：20 万 t/年；矿区面积：0.3175km<sup>2</sup>；开采深度：+274m~+100m；有效期限：自 2021 年 8 月 25 日至 2031 年 8 月 25 日；经济类型：有限责任公司。

2024 年 1 月 18 日，峡江县发展和改革委员会下发了“峡江县志辉工贸有限公司年开采 20 万吨陶瓷土项目”的备案通知（项目统一代码为 2201-360823-04-01-969088），批准生产规模 20 万 t/年。

2025 年 8 月，江西西部地质矿业有限公司受峡江县志辉工贸有限公司的委托，通过对江西省峡江县龚家矿区瓷土矿开展水工环测量、施工水文工程地质钻探并采集相关化验分析样品，编制了《江西省峡江县龚家矿区瓷土矿水文地质、工程地质勘探报告》。

由于项目基本信息进行了变更，2026 年 1 月 6 日，峡江县发展和改革委员会

员会重新对项目进行了备案，下发了“峡江县志辉工贸有限公司江西省峡江县龚家瓷土矿年开采 20 万吨陶瓷土项目”的备案凭证（项目统一代码为 2201-360823-04-01-969088），批准生产规模 20 万 t/年。

峡江县志辉工贸有限公司江西省峡江县龚家瓷土矿年开采 20 万吨陶瓷土项目为新建项目。依据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》及《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等法律法规、规章的要求，需履行新建项目“三同时”建设程序。为此，峡江县志辉工贸有限公司特委托我公司对江西省峡江县龚家瓷土矿年开采 20 万吨陶瓷土项目进行安全预评价。

## 2.1.2 企业地理位置及矿区范围

### 1、矿山交通位置

江西省峡江县龚家瓷土矿矿区位于峡江县县城 116° 方位、直线距离约 18Km，隶属峡江县马埠镇管辖。矿区地理坐标（国家 2000 坐标系）：东经 115° 26′ 55″ ~115° 27′ 36″，北纬 27° 31′ 04″ ~27° 31′ 27″。

从矿区至 X775 乡道为简易公路约 6Km，沿 X775 乡道至峡江县约 15.3Km，赣粤高速公路有峡江出口，峡江县城有京九铁路峡江站，沿 105 国道北至樟树、南昌，南至吉安、赣州。区内公路网较发达，交通便利。矿区交通位置见图 2-1。



图 2-1 矿区交通位置图

## 2、涉及矿区范围

表 2-1 《三合一方案》涉及矿区范围坐标表

点号	X	Y	点号	X	Y
	国家 2000 大地坐标系			国家 2000 大地坐标系	
1	3046575.85	38644242.02	9	3046160.10	38643663.10
2	3046263.45	38644242.30	10	3046176.94	38643699.21
3	3046137.70	38644112.27	11	3046143.11	38643736.42
4	3046352.18	38643949.77	12	3046078.69	38643709.91
5	3046448.65	38644000.12	13	3045997.48	38643644.65
6	3046531.61	38643997.06	14	3045841.66	38643134.91
区块一：开采标高+110m~+202m			15	3046227.70	38643132.06
7	3046417.39	38643545.89	16	3046383.96	38643300.99
8	3046167.41	38643643.15	区块二：开采标高+100m~+274m		
矿区范围面积：0.3175 平方公里					

### 2.1.3 周边环境

矿区周边环境：1000m 可视范围内无铁路、高速公路、国道、省道、自然保护区、水源地等重要设施。矿区与其它矿权不存在相互交叉、重叠等互相影响情况。该矿区地处低山丘陵地带，两个采区之间为龚家水库（距离超

过 100m，位于矿山下游，小 II 型水库，坝顶标高+105m，总库容 27 万 m<sup>3</sup>），7 号拐点有一无名水塘，面积 0.28 万 m<sup>2</sup>，矿区西北有一水塘（猪场水塘），面积 3 万 m<sup>2</sup>。矿区 16 号拐点西北 90m 有一废弃猪场。矿区北侧有少量民房，北侧民房距离矿区最近距离 140m，南侧民房距离矿区最近距离 40m。两个采区之间有一 10kv 农网线穿过。由于矿山为瓷土矿，采用挖掘机机械开采，不使用民房爆炸物品，因此对民房、10kv 农网线、水库、水塘影响较小。

综上：矿山开采周边环境一般。

## 2.2 自然环境概况

### 1) 地形地貌

矿区内属丘陵地貌类型，植被发育，竹木茂盛，基岩普遍风化严重。森林覆盖率达 85%以上，以杉、松、杂木、竹为主。矿区内地势由南部、东部高，北部、西部低构成的丘陵地貌，山丘多呈北东走向，地形切割较强烈。区内海拔最高+274m、最低+100m，相对高差 174m，自然地形坡度一般 6~20°。



图 2-2 矿区地形地貌图

### 2) 气象水文

区内属亚热带湿润季风气候区，冬冷春暖，夏秋炎热，春末夏初多雨，盛夏多干旱。根据峡江气象局 2015~2024 年降雨量资料统计，区内雨量充

沛，近 10 年平均降水量为 1628.43mm，最大年降水量 2072.5mm（2015 年），最小年降水量 1268.6mm（2018 年），月最大降水量 458.7mm（2021 年 5 月），月最小降水量 2.8mm（2022 年 9 月），历年一日最大降水量 219mm（2018 年 6 月 8 日），3 小时最大降水量 70.5mm。降雨多集中在 4~7 月间，占全年降雨量的 70~80%。年平均蒸发量 930.90mm，最大年蒸发量 1031.71mm（2012 年）。多年平均无霜期为 273 天。

西侧矿区范围内存在三个较大的水库，北西部两水库为猪场水库，标高分别在+140m、+150m 左右，库容约 45000m<sup>3</sup>及 2000m<sup>3</sup>；东北角水库为灌溉用水库，水面标高约+115m，库容约 6600 m<sup>3</sup>。

两处矿区范围周边还存在大大小小 6 个坑塘水库，最大为矿区中间位置龚家水库，水面标高在+88m 左右。山上水系汇聚到水库中去，水库并为农田提供水源，水系多呈南东向。

全年主导风向为北风，冬季主导风向为北风，夏季主导风向为南风，矿区最低侵蚀基准面标高为+95m，矿山最低开采标高为+100m，高于最低侵蚀基准面，不受洪水影响。

### 3) 地震等级

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。

### 4) 社会经济概况

区内居民点较少，人口较为稀疏。物产丰富，农业主要有水稻、甘薯；经济作物有花生、芝麻、大豆、瓜类、南瓜等。

## 2.3 建设项目地质概况

### 2.3.1 矿区地质概况

#### 1) 地层

矿区出露地层为青白口系库里组 ( $Pt_3^{lbk^1}$ 、 $Pt_3^{lbk^2}$ )、第四系全新统(Qh1)。

库里组下段 ( $Pt_3^{lbk^1}$ )：分布于矿区的东南角，出露面积在  $0.025\text{km}^2$  左右。岩性为青灰色薄层状板岩、灰色薄层状千枚岩。北部岩层与下村序列 ( $\gamma_3^{3-1}$ ) 中细粒白云母花岗岩为侵入接触关系，北面接触面产状为  $340^\circ \angle 43^\circ$ ，地层的南部被第四系全新统(Qh1)覆盖。

库里组上段 ( $Pt_3^{lbk^2}$ )：分布于矿区最北端，区内出露范围大概在  $0.04\text{km}^2$ 。岩性为灰色中薄层状含凝灰质千枚岩与青灰色薄层状千枚岩。地层的南部与加里东期下村序列 ( $\gamma_3^{3-1}$ ) 呈侵入接触，可见宽约 5m 的接触带，可见局部角岩化。角岩化千枚岩，黑色致密状，细粒粒状变晶结构，块状构造。接触面产状  $285^\circ \angle 78^\circ$ 。

第四系全新统(Qh1)：分布于矿区中西部及东部，出露于沟谷及山间低洼开阔地带，面积约  $0.12\text{km}^2$ 。主要分为二个部分：第一个部分为龚家及元头村庄的种植区；第二部分为龚家水库和猪场水库及水库周边。第四系岩性主要为残积、冲积物，岩性为粘土、砂砾，可见少量的石英颗粒。粘土成分含量在 60%，砂砾的成分在 35%左右。第四系覆盖层厚度在  $0\sim 2.68\text{m}$  之间。

## 2) 构造

根据《江西省峡江县龚家矿区瓷土矿详查报告》描述，矿区内未见断层与褶皱，仅发育有节理裂隙，本次野外工作调查亦未在地表有所发现，但根据《江西省峡江县龚家矿区瓷土矿矿山隐蔽致灾普查物探报告》内容，矿区内存在 5 处较大断层 (F1、F2、F3、F4、F5)，其中 F1、F2 为压扭性逆断裂，F3、F4、F5 为张性正断裂。

F1 断层：走向约  $60^\circ$ ，为垂直断裂，深部宽度 20-40m，向地下延伸大于 150m。

F2 断层：走向约  $50^\circ$ ，倾向  $320^\circ$ ，倾角约  $85^\circ$ ，该断层上窄下宽，地下 50m 处疑似为隔水层；F1、F2 断层在地下深部局部联通，若断层为地下

导水通道，则两断层具水力联通。F2 断层为矿区内的主断裂。

F3 断层：走向约  $100^{\circ}$ ，倾向  $10^{\circ}$ ，倾角  $80^{\circ} \sim 85^{\circ}$ ，该断层上窄下宽，深部宽度约 20m；F3 与 F1 断层推测于龚家水库内相交。

F4 断层：推测其往南东向延伸至东部矿区内沟谷。推测断层向地下延伸约 100m，推测倾向  $30^{\circ}$ ，倾角  $45^{\circ} \sim 65^{\circ}$ ，深部与 F5 断层相交。

F5 断层：推测其往南东向延伸至东部矿区内沟谷。推测断层向地下延伸约 100m，推测倾向  $30^{\circ}$ ，倾角  $50^{\circ} \sim 75^{\circ}$ ，深部与 F4 断层相交。

### 3) 岩浆岩

矿区内各侵入体岩石内部片麻理构造发育，岩体上部见有较多的变质岩残留顶盖。两期岩体岩石总体上发生韧性变形，岩性依次为白云母花岗岩、二长花岗岩。

下村序列岩体 ( $\gamma_3^{3-1}$ )：分布于勘查区中部，分布面积约  $0.28\text{km}^2$ 。岩性为灰白色、浅灰色中细粒白云母花岗岩，岩石具花岗结构，块状构造。主要的矿物成分为长石，石英，及白云母。长石的含量较高，57-59%左右。石英，无色透明颗粒，粒状，粒径在 1-3mm 左右，含量在 35%左右。白云母，银白色片状，呈玻璃光泽，含量在 5-7%左右。

元头序列岩体 ( $\gamma_3^{3-2}$ )：分布于勘查区南部，面积约  $0.028\text{km}^2$ 。岩性为灰白色、浅灰色中细粒黑云母二长花岗岩，岩石具花岗结构，块状构造。主要由斜长石 (25-30%)，钾长石 (25%)，石英 (45%)，黑云母 (5-10%) 及少量的暗色矿物组成。部分见钾长石斑晶，斑晶粒径在 5-8mm 左右，基质为隐晶质。

从早期岩体到晚期岩体：长石有所减少，石英有所增加，显示晚期更偏酸性，与化学成份相吻合。其他变化不明显。岩石特征表现为石英普遍波状消光；云母局部富集构成片麻状构造，镜下见“云母鱼”构造，显示了流动构造的特点。长石中双晶出现错位，表明岩石经历了外部应力的作用。岩石

蚀变以绿泥石化、交代溶蚀、泥化为主，具粒状-显微鳞片变晶结构，片麻状构造。

#### 4) 蚀变矿化

区内热液蚀变主要有硅化、白云母化、绿泥石化、钾长石化、钠长石化等。与瓷土矿有关的蚀变主要是瓷土矿化、钾长石化、钠长石化。

硅化：石英往往以集合团状分布，彼此融蚀交代。

白云母化：黑云母因热液影响发生褪色蚀变，形成白云母，或者白云母交代黑云母。

绿泥石化：在岩体内接触带可见不同程度的绿泥石化，交代强烈时，长石、黑云母转变成绿泥石。

钾长石化：微斜长石或微斜条纹长石中通常包含有更长石或更钠长石及石英而形成变斑晶。

钠长石化：微斜长石经常受钠长石化变为微斜条纹长石，微斜长石中包裹有更（钠）长石出现净化边现象，钠长石呈粒状集合体或细脉穿切交代微斜长石。

#### 5) 风化作用

区内瓷土矿为白云母花岗岩风化产物，属风化型。风化壳的形成、保留程度与地形地貌、风化剥蚀有着密切的关系。

岩体风化壳的展布严格受地形地貌控制，平面上呈连片不规则状分布，剖面上呈似层状、局部呈长透镜状，风化壳厚度与矿体厚度正相关。风化壳厚度在山脊、山梁部位较厚，向边坡变薄，边坡、山脚谷底矿体平均厚度基本一致。产状随地形延伸，其底板相对比较平缓。

风化层的垂直分层特征显著，其发育完整的垂直剖面从上到下，可划分为表土层、全风化层、弱风化层。

表土层：总厚度 0~2.68m，上部为腐植层，位于地表，呈褐色、褐黄色，

由含大量植物根系和有机质的粘土、砂质粘土组成，疏松多孔，厚 0~1.50m；下部亚粘土层，呈土黄、灰白色，密实性强，植被根系少，主要成分为粘土和细小石英粒，厚 0~2.0m。表土层主要分布在山坡中下部，以坡积物为主。本报告估算资源量时，未将表土层纳入其中。

全风化层：上部为灰黄色亚砂土，由于近地表岩石裂隙发育，风化作用更为强烈。与上覆表土层呈渐变过渡关系，局部缺失，厚 0~2m。下部为灰白色，乳白色风化层，为瓷土矿的主要赋矿层位，厚度一般为 0~18.4m。

半风化层（弱风化层）：呈灰白，浅黄褐色，半疏松状，手捏较难破碎，具明显砂感，原岩结构尚清楚，长石晶形保留完好，部分风化，厚度 0~4m。本报告估算资源量时，已将半风化层纳入其中。

风化壳化学成分同原岩相比， $\text{Na}_2\text{O}$  含量明显降低， $\text{Al}_2\text{O}_3$  含量则有所增加， $\text{K}_2\text{O}$  含量降低不明显，而  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  含量出现波动，有高有低，总体表现有增高的趋势。

### 2.3.2 矿床地质特征

#### 1、矿体特征

矿体产于加里东晚期志留纪花岗岩下村序列（ $\gamma_3^{3-1}$ ）岩体中细粒白云母花岗岩上部风化壳中，呈灰白~土黄色，成份为高岭石、石英、白云母等，砂状结构。矿体为风化型矿床类型，矿石在风化过程中，造成铁、钛元素流离，导致相对聚集。铁含量符合工业标准的部分较少，铁、钛元素的氧化物主体在 2~3%之间，氧化铝含量基本一致，勘探线间风化壳厚度与矿体厚度成正比，总体风化壳在剖面上表现为山梁（山脊）厚，山坡、沟谷逐渐变薄的特征，厚度为 0~20m。

矿体严格受白云母花岗岩岩体风化壳控制，主要沿山梁发育，山顶呈圆形处。地表山体呈丘陵状，从勘探线剖面图反映出矿体在从山梁向山坡总体逐渐变薄，呈似层状。因淋滤作用强，风化程度就好。沟谷位置因岩体风化

时，底部被冲刷，矿体相对较薄。矿区东侧，山体比较高，白云母花岗岩岩体未出露地表，局部残留着变质岩的盖层，常在 2 号矿体北侧与东侧见岩体内接触变质带，接触带见烘烤现象，岩石坚硬，故风化作用弱。沿山体的陡峭处及山脊无矿体发育。

矿区分为两个矿体，矿体内部矿石结构、构造较为简单，矿石结构松散，质地细腻，含砂量较高，均匀，偶夹半风化层。矿体底板主要为中细粒白云母花岗岩岩基，顶板为第四纪覆盖层，厚 0~2.68m。两侧围岩分别为变质岩及黑云母二长花岗岩。

1 号矿体位于龚家水库以西，矿体呈近长方型，西南端高，北东端低，由西南向北东倾斜，总体倾角在 10~20° 之间，南北向宽度达 200~315m，东西向长度达 575m，矿体赋存标高在 100~240m，矿体厚度在 1.73~19m 之间，厚度变化总体呈山梁厚，山坡、山脚逐渐变薄，呈波状变化，总体为似层状，为厚度变化不大特征，厚度 1.73~19m，平均厚度 7.20m，地表出露面积约 0.20km<sup>2</sup>。矿化体赋存于白云母花岗岩风化壳当中，岩性为灰色、灰白色风化白云母花岗岩，呈面状展布，主要成分为高岭石，石英及白云母。

2 号矿体位于龚家水库以东，矿体呈近长方型，东高西低，由东向西倾斜，总体倾角在 10~20° 之间，宽度达 105~245m，长度达 315m，矿化体赋存标高在 100~175m，厚度 1.70~14.90m，平均厚度 8.07m，厚度变化总体呈山梁厚，山坡、山脚逐渐变薄，呈波状变化，总体为似层状，为厚度变化不大特征，地表出露面积约 0.08km<sup>2</sup>。矿体赋存于白云母花岗岩体风化壳中，呈面状展布，岩性为灰色、灰白色风化白云母花岗岩。

第四系残坡积层及表土层平均厚度为 0.86m，矿体全风化层厚度 7.11m，半风化层 0.53m，矿体总厚度 7.64m。

## 2、矿石特征

### 1) 矿物成分

矿石为灰色、黄色及杂色砂土状矿石，呈松散土状结构，条纹状、块状构造。主要矿物成分有石英（50%）、黏土矿物（高岭石等 15~20%），次为白云母（15%）和残余长石（10%）、黑云母（5%），含少量铁质，重金属微量。镜下鉴定：石英：它形粒状，次棱角-次圆状，粒径 0.05~0.6mm；白云母：片状，长径 0.05~0.5mm，含量 15-35%；略有定向排列；黑云母：10%以下，长径 0.1~0.4mm，见白云母化；残余长石，风化剩余下的长石，含量 5%；长石：它形晶，高岭石化，粒径 0.1~0.3mm。在 2 号矿体的矿石中还可可见岩屑：次菱角状-次圆状，粒径 0.1~0.3mm；变质矿物：绢云母，绿泥石等，略微定向排列，显微鳞片状，粒径 0.01mm 左右。

325 目筛余微观结构分析（扫描电镜法）显示：风化程度较高的矿石，颗粒呈团聚状态存在，高倍图像中可见较多叠片状晶粒；风化程度低一些矿石，则颗粒形状不规则，多带有棱角，表面呈斑状结构，可见少量片状晶粒。衍射半定量分析结论：云母+伊利石：25~30%；高岭石 44~55%；钠长石 10%；微斜长石：8%；石英 7%；三水铝石：1%，其他：4-5%。其中风化程度高则高岭石含量高，并含少量三水铝石，伊利石含量则相对较少。因矿石中云母含量较高，使矿石中铁的含量偏高的主因。

矿石的原岩为白云母花岗岩：岩石呈花岗结构，局部流状构造，矿物含量为：石英（41~43%），斜长石（32%），钾长石（18~21%），白云母（5%），黑云母（1%），磁铁矿 1%以下。石英：常见波状消光，棱角状~半自形板状，部分透镜状、拉长变形，偶见轻微细粒化，粒径 0.05~1.5mm；斜长石见聚片双晶棱角状~半自形板状，部分拉长变形，部分见轻微绢云母化、瓷土矿化，长径 0.1~1.1mm；白云母：片状，部分见扭曲变形，长径 0.1~1.2mm；黑云母：片状，部分见扭曲变形，白云母化，长径 0.15~0.2mm；钾长石：棱角-次圆状，长径 0.1~2mm，见轻微瓷土矿化、绢云母化，部分见拉长变形；磁铁矿：它形粒状，粒径 0.01~0.8mm。

## 2) 化学成分

矿石  $Al_2O_3$  含量相对偏高,  $Fe_2O_3$  含量相对较高。其中矿区 1 号矿体  $Al_2O_3$  平均含量为 16.82%,  $Fe_2O_3+TiO_2$  含量为 2.18%; 矿区 2 号矿体  $Al_2O_3$  平均含量为 16.82%,  $Fe_2O_3+TiO_2$  含量为 2.42%。

## 3) 矿石结构、构造

矿石呈砂状, 砂土状结构, 变余花岗结构, 松散块状构造, 部分裂隙粒间褐黄色铁染, 成条纹, 斑杂状构造。主要以白云母花岗岩全风化残积层为主其次为白云母花岗岩半风化残积层。依据风化程度及岩性划分为全风化白云母花岗岩、半风化白云母花岗岩两种, 以前者为主, 大致占 93%, 故矿石类型分为两种, 全风化白云母花岗岩分布于 1 号、2 号矿体全境, 垂向上分布于矿体上部, 分别为全风化型白云母花岗岩矿石类型, 及半风化型白云母花岗岩矿石类型。

根据全风化白云母花岗岩、半风化白云母花岗岩两种类型所占比例混合制样进行成瓷试验, 本区矿石工业类型为中低档陶瓷用瓷土矿石。

## 4) 矿石有害成分含量

矿石的有害成分主要为 Fe 质成分, 矿石的铁质含量较高, 如 1 号矿体的单样含量 3% 以上, 作夹石处理。因工业矿体按  $Fe_2O_3+TiO_2 \leq 3\%$  圈定, 导致矿体含铁普遍偏高。在成瓷的过程中白度较低。但经过成瓷试验中的除铁流程后, 能使使用该瓷土烧制的陶瓷达到国家标准。

## 3、矿层围岩和夹石

矿体呈东西展布, 北边的围岩为库里组上段 ( $Pt_3^{1b}k^2$ ) 及岩体内接触混合岩, 主要岩性为青灰色薄层状含细一微粒砂绿泥黑云绢云板岩、青灰色薄层变余粉砂岩或粉砂质板岩与灰色薄层状二云千枚岩, 常见 3-5m 的破碎带。矿体南边的围岩为元头序列岩体 ( $\gamma_3^{3-2}$ ), 岩性为具花岗结构, 块状构造的灰白色、浅灰色中细粒黑云母二长花岗岩, 及库里组下段 ( $Pt_3^{1b}k^1$ ), 岩性

为青灰色薄层状板岩、灰色薄层状千枚岩。东侧为白云母花岗岩内接触变质带混合岩，西侧为矿权边界，中间为水库及第四纪覆盖物，将矿区分割为两个矿体。

### 2.3.3 矿床开采技术条件

#### 2.3.3.1 水文地质条件

根据 2018 年 8 月江西省地质矿产开发总公司编制的《江西省峡江县龚家矿区瓷土矿详查报告》和 2025 年 8 月江西西部地质矿业有限公司编制的《江西省峡江县龚家矿区瓷土矿水文地质、工程地质勘探报告》可知。

##### 1) 矿区自然地理

矿区地貌类型属构造剥蚀丘陵地貌单元，植被发育，竹木茂盛，基岩普遍风化严重。森林覆盖率达 85%以上，以杉、松、杂木、竹为主。矿区内地势由南部、东部高，北部、西部低构成的丘陵地貌，山丘多呈北东走向，地形切割较强烈。区内海拔最高 274m、最低 100m，相对高差 174m，自然地形坡度一般  $6\sim 20^\circ$ ，属缓坡~中坡过渡类型（据《工程地质手册》坡度分级标准），矿区最低侵蚀基准面为+95m，基本与矿体最低点持平。微地貌特征表现为丘岗与宽缓冲沟相间分布，坡面完整性指数 $>0.8$ ，未见明显滑坡、崩塌等不良地质现象。地形切割密度  $0.5\sim 1.2\text{km}/\text{km}^2$ ，切割深度  $50\sim 100\text{m}$ ，符合华南丘陵区典型地貌特征。

区内属亚热带湿润季风气候区，冬冷春暖，夏秋炎热，春末夏初多雨，盛夏多干旱。根据峡江气象局 2015~2024 年降雨量资料统计，区内雨量充沛，近 10 年平均降水量为 1628.43mm，最大年降水量 2072.5mm（2015 年），最小年降水量 1268.6mm（2018 年），月最大降水量 458.7mm（2021 年 5 月），月最小降水量 2.8mm（2022 年 9 月），历年一日最大降水量 219mm（2018 年 6 月 8 日），3 小时最大降水量 70.5mm。降雨多集中在 4~7 月间，占全年降雨量的 70~80%。年平均蒸发量 930.90mm，最大年蒸发量 1031.71mm（2012

年)。多年平均无霜期为 273 天。

## 2) 矿区地表水特征

矿区无大的河流，仅为地表水系，次级水系纵横交错，坑塘水库星罗棋布。矿区附近最大水系为北侧约 3km 处沂江，全长 108km，河床平均宽 42.8m，属赣江右岸一级支流，发源于江西省新干县与丰城市交界的石虎老山，流经城上等乡进入峡江县境，后折返新干县境内的沂江乡、塘头乡，最终于东湖汇入赣江。

矿区内主要水系为龚家小溪，由南东至北西向注入龚家水库，再由龚家水库往北北西流淌至矿区界外。矿区水文情况主要以溪流和水库为主，共有 10 条水溪、水库 1 处、水塘 7 处。

### (1) 溪流

矿区内及周边发育有 10 条溪流，皆发源于水库上游山涧沟溪，主要水源补给来源于山涧水汇集而成；其中 2 条（XG1、XG2）北东北向溪流汇合于 1 号矿体北西侧两处猪场水库；其中 4 条（XG3、XG4、XG5、XG6）近似正东向溪流流经山坡处人工山塘，最终汇入龚家水库；另外 2 条（XG7、XG8）东南东向溪流、1 条北西向（XG9）溪流及 1 条（XG10）南西向溪流沿地势直接汇入龚家水库，再由龚家水库往北西流淌至矿区界外，溪流流量受龚家水库排泄量控制。

溪流水体深度 0.02~0.2m 不等，宽 1.0~5m 不等，流量 0.3~2.0 L/S（2025 年 7 月 8 日）。《详查报告》中流量达 24.21L/S(2018 年 6 月 4 日)，推测为连日降雨后流量数据。

### (2) 坑塘水库

矿区及周边共有水库 1 座、水塘 7 处，分别为龚家水库、猪场水塘、无名水塘：

①猪场水塘：包括 ST3、ST4、ST5 三处水塘，其中 ST5 占地约 9 亩，水

深约 8m，水面标高约+160m，库容约 30000m<sup>3</sup>，但距矿区较远，将来矿区开采对其影响较小；ST4 占地约 40 亩，水深约 22m，水面标高约 142m，库容约 45000m<sup>3</sup>，该水塘近半位于矿区内，将来开采会对其造成一定影响；ST3 位于 1 号矿体北侧，占地约 9 亩，水深约 6m，水面标高约+152m，库容约 20000m<sup>3</sup>，将来开采时，该水库将失去蓄水功能。

②无名水塘：包括 ST2、ST6、ST7、ST8 四处水塘，其中 ST2 占地约 3 亩，水深约 5m，水面标高约+100m，库容约 6600m<sup>3</sup>，该水塘近半位于矿区范围内，将来开采会对其造成一定影响；其余 3 处水塘皆位于矿区东侧外围，占地 2~3 亩不等，水深约 5m，水面标高+100~+104m，库容 2000~4000m<sup>3</sup>；无名水塘皆为灌溉用水塘，将来矿区开采对其影响较小。

③龚家水库：位于两处矿区范围中间低洼地带，水库控制集雨面积：3.11k m<sup>2</sup>，现水库正常蓄水位：+88.85m，相应库容：22.6 万 m<sup>3</sup>，设计洪水位：+89.91m，相应库容：25.5 万 m<sup>3</sup>，校核洪水位：90.41m，相应库容：27 万 m<sup>3</sup>，水库设计灌溉面积 700 亩，实际灌溉面积 550 亩。水库枢纽工程由大坝、溢洪道、放水洞等建筑物组成，大坝为均质土坝，溢洪道为宽顶堰，是一座灌溉为主，兼有养殖等利用的小（二）型水库。调查日水库水位标高为+88.3m（2025 年 7 月 8 日）。

龚家水库及其周边溪流标高低于+100m，其水源主要为两侧山体及水库补给，矿区最低水体的标高为龚家水库+88.85m，故确定矿区最低侵蚀基准面为+95m。

### 3) 地下水类型及其特征

矿区出露岩浆岩为加里东晚期志留纪花岗岩下村序列（ $\gamma 3^{3-1}$ ）岩体中细粒白云母花岗岩，根据根据各岩层（体）含水特征、地下水的储水空隙、富水程度、水力性质、水力联系、空间分布以及地下水的补给、排泄条件等因素，矿区含水层划分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水两种类型，其含水特

征分述如下：

(1) 第四系孔隙含水层：该含水层主要由第四系残坡积层组成，第四系残坡积层断续分布于山岭缓坡处及山脚下，主要由亚砂土、亚黏土夹碎石的组成，厚度 0.5~2m，详查工作钻探工程未见水。

该含水层为季节性含水，在丰水期或降雨后流量可增大几十倍，枯水期几近枯竭。泉水出露点很少，常与风化带构成复合型泉水，多呈散流状渗出，流量一般 $<0.1\text{L/S}$ ，接收大气降水的补给，和风化带裂隙含水层水力联系密切，对矿体开采影响小。

## (2) 基岩裂隙水

该含水层可细分为风化网状裂隙水、构造裂隙水、断裂脉状水三个亚类。

①风化网状裂隙水：矿区风化网状裂隙水主要赋存于花岗岩的风化带中，含水层主要分布于地表浅部，山坡风化带深度随地形而异，沟谷内及近沟谷处山坡风化深度相对较浅，风化深度一般 2~5m，山脊上、山坡上部岩石风化深度较大，可达 5~20m，强风化带岩石大多呈砂土状，少部分呈碎块状及黏土状夹大块状，大部分透水不含水，地下水主要赋存于弱风化带的风化裂隙中，根据详查钻探工程分析，地下水位埋深 $>20\text{m}$ ，地下水平均水位标高 $<+140\text{m}$ 。据区域水文地质调查资料，地下径流模数为 $2.20\text{L/s}\cdot\text{Km}^2$ ，泉流量小于 $0.1\text{L/s}$ ，属水量贫乏的含水层。该含水层接受大气降水的补给，水量季节性变化大，属弱富水含水层，对矿体开采影响小。

②构造裂隙水：主要包括矿区及周边的库里组新鲜基岩（凝灰质粉砂岩及千枚岩、角岩），主要是硬脆性岩石，完整性较好，裂隙较不发育，可视为相对隔水层。详查工作中钻孔揭露该层岩石厚度较小，区域揭穿该类地段多见一般轻微渗水，富水性微弱，对矿体开采影响小。

③断裂带脉状水：根据《物探报告》测量数据，矿区内存在 5 条较大断裂（F1~F5）；其中 F1、F2 为压扭性断裂，通常闭合性强，破碎带较窄，

充填物较紧密，透水性较差，F3、F4、F5 为张扭性断裂，张性断裂（正断裂）张开度大，破碎带较宽，充填物较松散，透水性强，为断裂带脉状水的主要赋存构造。具体分述如下：

F1 断裂位于西部矿区南部山脊，走向近  $70^{\circ}$ ，倾向  $340^{\circ}$ ，倾角近垂直。该破碎带较窄（ $20\sim 40\text{m}$ ），且浅部被致密的花岗岩透镜体充填（高电阻反映隔水），透水性较差。虽延伸较深（ $>150\text{m}$ ），但整体破碎带胶结程度较高，地下水储存与运移条件有限，故富水性较弱；

F2 断裂为主断裂，位于 F1 断裂北部约  $50\text{m}$  处沟谷内，走向约  $50^{\circ}$ ，倾向  $320^{\circ}$ ，倾角约  $85^{\circ}$ 。该断裂规模较大、延伸较长，贯穿东西两块矿区中部的龚家水库，并延伸进东部矿区北侧沟谷内，虽为压扭性（闭合性较强），但上窄下宽的结构可能使深部破碎带更发育。地下  $50\text{m}$  处的高电阻表明浅部破碎带被黏土或致密物质充填（隔水），限制了浅部富水性，但作为主断裂，若深部与 F1 局部联通，可能在较大深度形成导水通道（尤其在构造应力作用下），故深部可能具备中等富水性。

F3 断裂位于西部矿区东北角沟谷内，贯穿坑塘 ST02 并延伸至龚家水库内，走向约  $104^{\circ}$ ，倾向  $14^{\circ}$ ，倾角  $80\sim 85^{\circ}$ 。该断裂理论上张开度较大、破碎带较宽，但深部宽度仅  $20\text{m}$ （可能破碎带较窄），且地下  $50\text{m}$  处高电阻反映充填隔水物质（如黏土），透水性差。虽与 F1 相交可能形成局部导水路径，但自身破碎带规模小、充填致密，整体富水性较弱。

F4 断裂位于东部矿区最大沟谷内，走向约  $300^{\circ}$ ，倾向  $30^{\circ}$ ，倾角较缓（ $45^{\circ}\sim 65^{\circ}$ ），利于地表水下渗和地下水沿断裂带运移。虽延伸长度（ $100\text{m}$ ）和破碎带宽度未明确，但张性断裂通常破碎带较宽且充填较松散（未提及高电阻异常，可能为松散碎屑充填），透水性较好，与 F5 相交可形成导水网络，增强地下水汇集与运移能力，故富水性中等。

F5 断裂位于 F4 断裂东北方向约  $60\text{m}$  处，与 F4 断裂为近平行断裂，且特

征相似，张性正断裂、倾角较缓（ $50^{\circ} \sim 75^{\circ}$ ），利于地下水运移。破碎带宽度未明确但张性断裂通常较宽，充填物可能较松散（无高电阻异常提示）。若深部与 F4 相交形成导水通道，可进一步改善地下水储存条件，故富水性中等。

综上所述，断裂带脉状水为矿区内岩层的主要赋水层位，但含水层深度大于 50m，陶瓷土矿体开采仅涉及浅表风化带，因此地下水对开采影响不大。

#### 4) 地下水动态特征及其补给、径流、排泄

调查区地处山坡地带，位于水文地质单元的补给~径流区，风化带网状裂隙水及基岩构造裂隙水以潜水为主，断裂带脉状水以承压水为主。地下水埋深受地形控制，随地形起伏变化。泉水流量普遍较小，且受降水控制显著，丰水期流量短暂增大，雨后可见坡脚渗水或积水坑，旱季流量锐减甚至断流，呈现强季节性特征，受断层及地表坑塘水库影响，可能存在局部空间差异。

矿区地下水补给来源以大气降水入渗为主，辅以地表水体渗漏和断层导水补给。区内地形切割较强烈，植被覆盖率高，降水下渗条件良好，雨水通过第四系松散层（粘土、砂、砾）及基岩风化裂隙、构造裂隙下渗，成为地下水的主要补给来源；区内溪流沿山坡人工山塘或直接汇入龚家水库，其水位涨落直接影响附近地下水，坑塘水库内水体通过透水岸坡（如砂质岸）向地下潜水补给，尤其在丰水期水库水位高于地下水位时，渗漏量显著增加；张扭性断层可作为地下水径流通道，将深部或远处的地下水引入矿区含水层；压扭性主断裂 F2 若深部与 F1 局部联通，可能成为区域地下水的导水通道，增强矿区地下水的补给能力。

矿区地下水径流受地形坡度、地质构造（断层）、岩性控制，总体表现为浅部以垂直下渗为主，深部以水平径流为主，径流方向总体与地形坡向一致，局部受断层影响，可能形成分支或汇流。

矿区地下水排泄以自然排泄为主，部分沿断层溢出形成泉点，部分通过

入渗补给溪流、水库、水塘后，最终以地表径流形式排出矿区（如龚家水库向北北西流淌至矿区界外）。龚家水库作为区域排泄基准面，其排泄量（灌溉、蒸发）直接影响地下水排泄强度。坡脚或沟谷底部的第四系透水层（砂、砾）可能通过渗出方式排泄地下水。

#### 5) 矿床充水因素分析

矿区处于区域地下水补给区，大气降水是地下水唯一补给来源，以裂隙充水为主，富水性贫乏。区内断裂构造较发育，但断裂内地下水主要赋存于深部层位，矿区矿种为陶瓷土矿，涉及岩体层位为花岗岩体浅表风化层，开采标高+274~+100m，最低侵蚀基准面+95m。

地表岩性由角岩、角岩化千枚岩、中细粒白云母花岗岩组成，岩石具强~半风化状，风化深度 1.50~20.00m，深处岩石坚硬。地下水潜水面随地形与岩石风化强烈裂隙发育程度变化而变化、大气降水及地下水自分水岭顺地形坡从不同方向、通过局部构造裂隙流入或渗入采坑，流入采场的水量，严格受降水季节、降水强度、降水频率的控制，补给和排泄基本相一致。

龚家水库（正常蓄水位+88.85m）、ST4 水塘（近半位于矿区）等水体通过透水岸坡（如砂质岸）向地下潜水补给，在丰水期水库水位高于地下水位时，将形成侧向补给；张性正断层（F4、F5）破碎带较宽、充填松散，可作为地下水径流通道，将深部或远处的地下水引入矿区含水层，压扭性主断裂 F2 若深部与 F1 局部联通，可能成为区域地下水的导水通道，增强矿区地下水的补给能力。

本矿床未来开采方式为露天开采，其矿坑的主要充水因素为大气降水，矿床开采时地下涌水可通过开挖排水沟渠，沿地形直接排出矿区，因此地下涌水对矿床开采影响较小。

#### 6) 矿坑涌水量预测

矿山采用露天开采，西部矿区最低开采标高为+100m，当地最低侵蚀基

准面标高为+95m，其东侧边界最低自然排泄面标高+108m，未来开采至该区域范围时，将形成凹陷开采，凹陷面积约 566 m<sup>2</sup>；东部矿区北西侧最低自然排泄面标高+109m，最低开采标高为+110m，预测未来东部采坑无封闭圈，无凹陷开采，矿坑水自然排泄条件良好。大气降水为采坑地下水唯一补给源，矿区汇水边界即为采坑地下水补给边界，未来矿山露采方式为山坡顺坡开采，露采矿体标高在露采区最低排泄面标高以上，露采场设置排水沟，大气降水即降即排。

### (1) 地表泉水点与已知钻孔抽水试验的涌水量

#### ①矿区地表泉水点涌水量

本次调查矿区地表泉水点分布于西部矿区南部。泉水点标高为+140.60m，涌水量 13.0m<sup>3</sup>/日；

#### ②周边矿区钻孔抽水试验的涌水量

根据 2023 年 6 月江西省地质局生态地质大队提交的《峡江县桐林乡长田矿区高岭土、瓷石矿矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》中，2021 年 12 月 21 日至 22 日对 BZK2902 钻孔抽水实验结果，采用 1 吨水泵进行抽水实验，抽水起始水位 3.5m，孔口标高+115m，孔深 67m，终孔口径 120mm，1 小时 15 分钟抽干，然后每半个小时观测一次水位恢复情况，约 13 小时 35 分后恢复至稳定水位后，继续对 BZK2902 钻孔抽水，第 2 次抽水 1 小时 19 分钟后抽干。通过对 BZK2902 钻孔 2 次抽水实验及恢复水位观测，钻孔内水量小，水位恢复较慢。该矿山二长花岗岩基岩裂隙水涌水量约 1.2m<sup>3</sup>/h，与大气降水补给量相比，其水量太小，可以忽略不计。

### (2) 未来露天采坑涌水量预测

矿区处于区域地下水补给区，大气降水是地下水唯一补给来源，地表岩性由角岩、角岩化千枚岩、中细粒白云母花岗岩组成，岩石具强一半风化状，风化深度 1.50~20.00m，深处岩石坚硬。流入采场的水量，严格受降水季节、

降水强度、降水频率的控制，详查区 1 号矿体、2 号矿体计算方法如下：

①计算公式： $Q=FX$ ；

Q-矿坑用水量 ( $m^3/d$ )；

X-日最大降雨量和多年平均降雨量 ( $m/d$ ) (峡江县气象站 2011-2017 年统计的气象资料)；

F-露天采矿面积 ( $m^2$ )

②涌水量计算

矿坑涌水量计算：

根据历年降水因素分析和矿区岩石裂隙发育情况，到开采初中期按公式

(1) 预测降雨时流入采矿场的水量。采用的水文数据如下：

$$Q=F \times A \text{-----} (1)$$

式中：Q—降雨流入采矿场水量  $m^3/d$

F—采矿场汇水面积

A—历年雨季日平均降雨量 (采用 2011-2017 年降雨量日平均值  $0.004953m/d$ )

若采用多年最大日降雨量  $0.103m/d$  (采用 2013 年 8 月 22 日最大日降雨量)，按公式 (1) 计算最大日流入采矿场时涌水量即为：

1 号矿体的总汇水面积为  $210229.46m^2$ ，2 号矿体的汇水面积为  $86838.20m^2$ ，根据计算在开采中后期正常雨季降雨时流入采矿场的水量：1 号矿体：日正常涌水量为  $1041m^3/d$ ，日最大涌水量为  $21654m^3/d$ ；2 号矿体：日正常涌水量为  $430m^3/d$ ，日最大涌水量为  $8944m^3/d$ ；

不同形式的计算，参数不一，使用的条件也不一样。但比较接近矿区实际地质矿体埋藏条件，故认为开采初至中期的采矿场水量的大小随开采面积变化而变化，同时取决于大气降水量的大小。

③涌水量计算结果评述

根据矿区的自然地理条件和水文地质资料，矿区内大部分分水岭及近分水岭地段，是区域水文地质单元的补给区，由于补给来源主要是大气降水，矿山开采方式为露天开采，因此选取参数符合矿区的客观情况，计算结果基本可靠。

#### 7) 矿区水资源综合利用

江西西部地质矿业有限公司进行的水文地质工程地质勘探野外工作共采集 3 件样品进行水质检测分析，分别为地表水 (S1)、饮用水 (D1)、地下水 (D2)，地表水样品采集于西部矿区南侧地表溪沟内，饮用水样品采集自龚家水库南侧居民区水井内，地下水样品采集自西部矿区南侧上升泉点，根据检测结果数据，结论如下：

S1 样品中性偏酸，水质极软，腐蚀性弱，无明显异味或异色，有机物污染极轻，氮污染风险低，无有毒有害物质威胁，属清洁地表水，水质类型为  $\text{HCO}_3^-$ -Na-Ca 型水，主要适用于农业灌溉、工业冷却、景观用水等对水质要求较低的场景

D1 样品 PH 符合 GB 5749 限值 6.5-8.5，无色、无臭、无肉眼可见物，矿物质含量低，属极软水，无有毒有害物质污染，但微生物指标超标，直接饮用存在健康风险，需经消毒处理（如氯消毒、紫外线消毒）后使用，水质类型判定为极淡水，阴离子以  $\text{Cl}^-$ - $\text{SO}_4^{2-}$ - $\text{NO}_3^-$  型为主。

D2 样品中性偏碱，无色无臭，属极软水，有机物污染极轻，微生物风险较低，无有毒有害物质威胁，可作为日常用水或工业冷却水，水质类型为  $\text{HCO}_3^-$ -Ca-Na 型水。

#### 8) 矿区水文地质条件综述

本矿区主要发育第四系孔隙、风化裂隙、基岩裂隙及断裂带构造四层含水系统，矿体资源量估算标高为+100~+274m，其中西部矿区最低开采标高为+100m，其地表标高最低点为+108m，位于西部矿区的东侧沟谷水塘附近，

根据“江西省峡江县龚家矿区瓷土矿总平面布置及露天开采最终境界图”，该处设计为进矿道路，矿区入口附件将形成+110m 安全平台，开采安全平台至矿区边界范围+108m 标高以下矿体时，将形成凹陷开采，但范围极小；东部矿区最低开采标高为+110m，其地表最低点为+110m，位于东部矿区西北角沟谷内，采坑汇水可沿地形排出矿区。

断裂带构造含水层为矿区主要含水层，但含水层深度大于 50m，矿体开采仅涉及浅表风化带，因此地下水对开采影响不大。地下水系统呈现典型季节性变化特征，主要补给来源为大气降水。

未来矿床开采仅涉及浅表风化层岩体，详查工作钻孔施工时，该层位岩体未见地下水痕迹，为透水层，将来开采时大气降水及地下水自分水岭顺地形坡从不同方向、通过局部构造裂隙流入或渗入采坑，并沿地形排出矿区。

综合判定，矿区水文地质勘查类型为以裂隙含水层充水为主的矿床（第二类），水文地质条件复杂程度类型为中等型（第二型）。

### 2.3.3.2 工程地质条件

#### 1、矿区工程地质岩组特征

矿山工程地质岩组可划分为两类：即第四系松散松软岩组、岩浆岩块状结构岩组，其中岩浆岩块状结构岩组又可细分为松散的砂状结构岩组、半坚硬块状结构岩组和坚硬的块状结构岩组三个亚组。江西西部地质矿业有限公司 2025 年 8 月进行的矿区水文地质工程地质勘探工作共采集 1 件残坡积土样品、1 件全风化花岗岩样品、1 件强风化花岗岩样品及 2 件半风化花岗岩样品进行土工试验及岩石力学检测，岩组特征及检测结果分析如下：

#### 1) 第四系松散松软岩组

该岩组广泛分布于沟谷及山坡表层，主要由黏土、亚砂土夹砂砾石组成（厚度 0~ 4.68m），分选性较差，具典型残积成因特征。无原岩结构，呈松散至稍密状态。样品检测结分析果如下：

含水率 (10.8%) 中等偏低, 反映土层处于天然压实状态, 排水条件较好; 重度 ( $1.76 \text{ g/cm}^3$ ) 较高, 表明矿物颗粒致密程度较好, 有效应力支撑能力较强; 孔隙比 (0.71) 较小, 结构较紧密, 初始压实度较高; 饱和度 (41.5%) 属未饱和, 地下水赋存条件一般, 利于地表水下渗排泄。

内摩擦角及粘聚力均较低, 胶结作用弱, 工程稳定性较差; 颗粒级配以粗颗粒为主, 属砾类土; 透水性极强, 地下水径流条件良好。

## 2) 岩浆岩块状结构岩组

该岩组主要为加里东晚期志留纪花岗岩下村序列 ( $\gamma 3^{-1}$ ) 岩体中细粒白云母花岗岩, 岩石致密坚硬, 裂隙大多不发育, 仅局部及近浅表受风化较发育, 岩石铁锤很难击破, 岩体质量指标 M 为 0.26 及以上, 属中等~良好岩体。按从上至下层位叙述如下:

### (1) 松散的砂状结构岩组

包括上部全-强风化花岗岩岩体, 全风化原岩结构完全破坏, 呈土状或半土状, 颗粒细腻 (以粉粒、粘粒为主), 无原岩结构, 手捏可碎; 强风化原岩结构大部分破坏, 保留粗粒碎屑 (如砂粒、碎块), 颗粒较粗, 棱角状为主, 局部可见原岩残留结构。该岩组为瓷土矿的主要赋矿层位, 厚度一般为 0~18.4m。样品检测分析结果如下:

全风化岩体矿物水化作用显著, 含水率最高, 孔隙水饱和度高, 结构极度松散, 呈碎屑状或土状, 力学性质极不均匀; 饱和度达 39%, 地下水赋存能力变差; 缩性最强, 易发生显著沉降, 工程变形风险高; 整体呈砂壤土或粉质壤土状, 透水性良好, 略低于残积土和强风化岩, 细粒增加导致孔隙连通性稍差。

强风化岩体含水率 (7.1%), 天然压实状态, 排水条件较好; 饱和度 (21.5%), 地下水赋存条件变差, 利于向下排泄; 孔隙比 (0.89), 颗粒间嵌锁作用仍较强, 抗剪强度小幅波动, 反映风化导致颗粒胶结减弱, 但粗

颗粒骨架仍起主导作用，透水性良好，地下水径流条件与残积土相当。

### (2) 半坚硬块状结构岩组

主要由强度较大中等风化的白云母花岗岩组成，裂隙一般不发育-较发育，多呈团块状，岩石致密，半坚硬，岩芯多呈柱状，钻孔 RQD 值一般大于 85%，厚度 0~4m。样品检测结分析果如下：

岩石烘干状态下密度为 2.41~2.47 g/cm<sup>3</sup>，属于中高密度岩石，反映矿物颗粒致密、结构较均匀；吸水率为 2.7%~5.1%，表明岩石裂隙发育程度中等，透水性较弱，但具备一定吸水能力，可能受环境湿度影响产生体积微小变化。

抗压强度烘干状态为 18.3~23.9MPa，属中硬岩，天然状态降至 15.4~18.3MPa，较烘干状态略有下降，反映天然湿度下岩石内部微裂隙吸水后强度有所弱化；抗拉强度饱和状态为 1.03~1.37MPa，天然状态为 1.41~1.84MPa，天然状态下抗拉强度略高于饱和状态，表明岩石干燥时内部结构黏结力更强，湿润环境下微裂隙扩张可能导致抗拉性能小幅降低；内摩擦角（ $\phi$ ）饱和与天然状态均保持在 43.2°~43.7°，显示岩石颗粒间摩擦特性稳定，结构面粗糙度较高，抗剪切能力较强；黏聚力（c）天然状态为 1.81~2.01MPa，饱和状态为 1.62~1.75MPa，天然状态下黏聚力更高，反映岩石天然湿度下矿物颗粒及结构面的胶结作用更显著，水的作用对黏聚力有一定削弱。

### (3) 坚硬块状结构岩组

该岩组为新鲜花岗岩，呈全晶质结构，块状构造，岩石裂隙大多不发育，钻孔 RQD 值一般大于 90%，岩心一般呈长柱状，是矿体直接底板。

## 2、矿体及其顶底板岩石的工程地质特征

矿区圈定了两个矿体，开采最低标高+100m，围岩出露较简单，为角岩化千枚岩，二长花岗岩风化层，及白云母原岩。瓷土矿开采后可直接利用。

矿体表土层较薄，平均在 1m 之内，岩石组大体分为三层：第一层为浅

红色残坡积物表土及腐殖土，主要由腐殖土，细砂及少量的石英组成，为矿体的顶板，至地表最大厚度最厚为 7.1m、4.3m 左右（在 18、10 线），其余大多矿层均为露头，大多仅有 0~2.68m 之间的表土层；第二层为瓷土矿体，主要矿物为石英和黏土矿物（高岭石、伊利石等）；第三层为白云母花岗岩即矿体的原岩，中细粒花岗结构，块状构造，主要的矿物为长石和石英，白云母等，为矿体直接底板。矿体均出露埋藏于当地最低侵蚀基准面 100m 以上。

### 3、结构面特征

调查区内断裂构造较发育，主要结构面为断裂结构面及次生结构面，表生结构面的风化裂隙多沿构造裂隙发育。按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）中结构面分级标准，大致可分为 I~II 级、IV 级结构面。

#### 1) I—II 结构面——区域断裂及其次级断裂。

调查区位于华南褶皱系赣中南褶皱、赣西南拗陷武功山~玉华山隆断束中，处于近东西向萍乡~广丰断裂、北东向丰城~大余断裂、北西向的吉水~石城断裂夹持部位。

矿区内主要断裂有 5 条（F1~F5），以压扭性（F1、F2）和张性（F3~F5）为主。结构面特征差异显著，压扭性断裂（F1、F2）闭合性强、透水性差，为主干断裂；张性断裂（F3~F5）张开度大、透水性好，控制浅层地下水流动。

2) IV 级结构面为岩体中的节理裂隙、风化裂隙等。地表调查强风化—中等风化带岩石裂隙最发育，裂隙面一般平直光滑，裂隙宽度 1~2mm，以微张裂隙和闭合裂隙为主，裂面上多见铁锰质氧化物浸染，强风化带裂面间含大量次生夹泥。详查工作中钻孔揭露风化带岩石则多以微张裂隙和闭合裂隙为主，而新鲜岩石则以闭合裂隙为主，局部发育张裂隙，裂面平直光滑，结

合较好，局部裂隙密集带常见岩石破碎。

#### 4、岩体质量

矿区内岩石为中细粒白云母花岗岩，其岩体质量需结合岩石基本属性、物理力学特性及结构面发育特征综合评价。

新鲜岩石为中细粒花岗结构，主要矿物成分为石英、钾长石、斜长石及白云母，矿物颗粒边界清晰，局部可见交代残留的云母残片或蚀变产物（如绢云母化）；半风化状态下，岩石保留原生花岗结构，但部分长石发生黏土化或绢云母化，导致矿物颗粒间胶结强度降低，结构面（如颗粒边界、微裂隙）发育密度中等；全~强风化状态下，呈松散土状结构，条纹状、块状构造，绝大部分长石及云母发生黏土化，石英颗粒细粒占比增加。

矿区内新鲜基岩属硬质岩，化学性质稳定，钾长石和斜长石虽硬度略低，但含量高且结构致密，白云母矿物含量较低，对岩体整体强度影响有限；半风化花岗岩属中高密度岩石，抗拉强度较低，属典型的“脆性破裂”岩石，抗剪切能力受结构面控制；岩石内部孔隙率低，以闭合微孔为主，透水性弱；矿区全~强风化花岗岩因矿物水解、胶结物流失，结构松散，强度显著降低，属极软岩~软岩，易发生崩解、软化，工程性质差。

#### 5、工程地质勘查类型

矿区内矿体及围岩主要为加里东晚期志留纪花岗岩下村序列岩体中细粒白云母花岗岩，矿区工程地质勘查类型为第三类块状岩类。

矿区地形地貌条件简单，地质构造发育不明显，地层岩性较单一，以较坚硬~坚硬的花岗岩类工程地质岩组为主，岩体结构主要为整体块状结构，发育 I~II 级断裂、IV 级（风化裂隙）、V 级（微节理），岩石力学强度较高，岩体稳定性较好。区内风化带分布较厚，为中等风化发育，部分地带受风化及蚀变作用影响，存在松散、软弱岩组，开挖条件下露采边坡局部地段易产生崩塌，滑坡等不良工程地质现象。

综合判定，矿区工程地质勘查类型为第三类块状岩类，工程地质条件为中等复杂型。

## 6、工程地质评价

矿体产于加里东晚期志留纪花岗岩下村序列（ $\gamma 33-1$ ）岩体中细粒白云母花岗岩上部风化壳中，呈灰白~土黄色，成份为高岭石、石英、白云母等，砂状结构。其上部为残坡积层，残坡积层上部由含大量植物根系和有机质的粘土、砂质粘土组成，疏松多孔，下部亚粘土层，呈土黄、灰白色，密实性强，植被根系少，主要成分为粘土和细小石英粒，为矿体的直接顶板；残坡积层因疏松多孔、有机质含量高，易受雨水浸泡软化，且植物根系破坏结构连续性，稳定性较差。若其厚度较大，可能成为顶板潜在滑动面；若厚度较薄，则主要依赖下部直接顶板的支撑，整体风险可控。

矿体底板为中细粒白云母花岗岩，与矿体岩性一致，接触紧密，无软弱夹层或破碎带，且花岗岩风化壳整体完整性较好稳定性良好，不易发生底鼓或剪切破坏。

矿体北侧的围岩为库里组上段及岩体内接触混合岩，主要岩性为青灰色薄层状含细~微粒砂绿泥黑云绢云板岩、青灰色薄层变余粉砂岩或粉砂质板岩与灰色薄层状二云千枚岩，常见 3~5m 的破碎带。矿体南侧的围岩为元头序列岩体，岩性为具花岗结构，块状构造的灰白色、浅灰色中细粒黑云母二长花岗岩；及库里组下段，岩性为青灰色薄层状板岩、灰色薄层状千枚岩。非角岩化千枚岩因岩性软、层理发育，易沿层理滑动或破碎，破碎带进一步降低围岩完整性，稳定性较差，需警惕构造应力或开采扰动引发的坍塌；花岗岩与围岩混合岩化产物，矿物成分复杂，结构致密，强度较高，混合岩化区域因热变质作用胶结紧密，稳定性良好，可作为北侧围岩的局部支撑带；板岩、千枚岩因岩性软、层理发育，且接触带陡倾，稳定性差，易发生顺层滑动或垮塌。

### 2.3.3.3 环境地质条件

#### 1、区域地壳稳定性

根据 GB18306-2001 附录 A《中国地震动峰值加速度区划图》及附录 D《关于地震基本烈度向地震参数过渡的说明》中，矿区所处地震动峰值加速度小于 0.05g，对照地震基本烈度为小于 VI 度，属区域地壳稳定性较好的地区，不必采取专门的防震措施，另外，根据矿区地表调查岩石整体性完整致密坚硬，地表松散层较薄，未见地面崩塌、自然斜坡滑坡现象的产生。

#### 2、矿区环境地质现状

##### 1) 矿区自然地理和社会环境

矿区地处丘陵地貌，西部矿区地势为西高东低，东部矿区地势东高西低，地势较平缓，局部较陡峭。矿区及周边未见大的厂矿工业，主要为农林业，仅在西部矿区西北角具一小型养猪场，与矿区直距约 50m，养猪场南侧有两处人工开挖水塘，水塘大部分处于矿区范围内，将来矿山开采会对猪场及水塘造成较大影响；

矿区周边分布有龚家、元头村等村庄，距矿区矿体最近居民区距离为 90m，未来矿山开采会对村庄造成一定影响，社会敏感度较高。

截止 2025 年 7 月止，矿区内无划定的自然保护区、风景名胜区、森林公园等禁止限制开采区域，未在铁路、高速公路、国道、省道沿线两侧 1 公里的可视范围内，远离生态保护红线、永久基本农田保护红线及划定的城镇开发边界。

##### 2) 矿区水环境

矿区内地表水不发育，主要为山间沟谷溪流，其流水均汇入谷地内的主干溪沟及坑塘水库中。根据本次采集的地表水（S1）、饮用水（D1）、地下水（D2）样品检测结果分析，现状地表地下水水质清澈、无臭无异味，矿区周边地表地下水为低矿化极软水，地表水水质类型为  $\text{HCO}_3^-$ -Na-Ca 型水，地

下水水质类型为  $\text{HCO}_3^-$ -Ca-Na 型水。

现状地表水 (S1) 水质优良, 符合《地表水环境质量标准》II 类或 III 类标准, 主要适用于农业灌溉、工业冷却; 饮用水 (D1) 化学安全性达标, 但微生物指标严重超标, 需经消毒处理后使用; 地下水 (D2) 水质优良, 符合《地下水质量标准》I-II 类标准, 可作为矿山日常用水。

### 3) 有毒有害物质及放射性

矿区岩石矿物组成简单, 主要为花岗岩, 金属及硫化物含量极低, 不易分解出有毒有害组分。

详查工作中, 自 ZK2001 钻孔取一组样品全风化白云母花岗岩, 经检测, 镭-226 放射性比活度  $10.68\text{Bq}\cdot\text{Kg}^{-1}$ , 钍-232 放射性比活度  $16.86\text{Bq}\cdot\text{Kg}^{-1}$ , 钾-40 放射性比活度  $1137.95\text{Bq}\cdot\text{Kg}^{-1}$ , 内照射指数 (IRa): 0.1, 外照射指数: 0.4, 均小于 1.0, 该矿石可以存放室内与室外, 放射性数值较低, 对该矿的开采不会出现不良影响。

## 3、矿山开采对地质环境影响预测

### 1) 地质结构破坏

矿区内发育 5 条断层 (F1~F5), 其中张性断层 (F4、F5) 倾角较缓、破碎带较宽 (推测 10~40m), 是区域地质构造的薄弱带。未来开采引起的地表荷载变化, 可能打破断层原有的应力平衡, 导致张性断层进一步张开或滑动, 加剧断层活动频率; 压扭性断层 (F1、F2) 虽闭合性强, 但开采可能通过应力传递诱发局部破裂, 形成次级断层。

开采振动会加剧原有构造裂隙的扩展, 形成新的裂隙网络, 降低岩体完整性。尤其半风化岩体和残坡积层的裂隙扩展风险更高, 可能导致边坡失稳或地面塌陷。

### 2) 岩体稳定性下降

矿体赋存于中细粒白云母花岗岩上部风化壳中, 顶板上部残坡积土结构

松散，承载力低，开采剥离表土后，残坡积层直接暴露，易因自重或雨水浸泡软化发生冒顶事故；下部亚粘土层虽密实，但与矿体接触面可能存在弱胶结，若开采导致矿体与顶板分离，可能引发层间滑动。

矿区属构造剥蚀丘陵区，开采形成的采场边坡可能因岩体强度降低和裂隙扩展，发生楔形体滑动或圆弧滑动。尤其北侧围岩为库里组上段，边坡稳定性更差。

### 3) 水文循环扰动

矿区水文系统以大气降水补给、溪流/水库排泄为主，地下水与地表水联系密切，开采会消耗含水层（中细粒白云母花岗岩风化壳孔隙裂隙水）水量，导致地下水位下降；若开采深度接近或穿透地下水主要含水层，可能引发泉水流量锐减甚至干涸，影响区域供水；地下水是溪流和水库的重要补给来源，地下水位下降会导致地表水体补给量减少，尤其在旱季，可能引发溪流断流、水库蓄水量不足，影响农业灌溉和居民用水。

### 4) 生态环境破坏

露天开采需剥离表土，破坏地表植被和土壤结构，导致土壤侵蚀模数显著增加，泥沙随径流进入溪流，可能淤积河道、影响水质；开采占用林地、草地，导致野生动物栖息地碎片化；地下开采可能破坏地下生物的生存环境，影响土壤生态功能。

### 5) 水土环境污染

本矿山矿体和围岩不含有害有毒元素，无放射性危害，对水土环境影响主要的污染源为暴雨冲刷的泥沙水、生活污水以及剥离的废土（石）的无序堆放、运输过程中的遗撒和扬尘等，矿山只要加强处理工艺和监测，将废土（石）堆放在稳固的排土场、废水经沉淀池澄清或经污水处理站处理后排放或循环利用，一般不会对水土环境污染造成大的污染。

## 2.3.3.4 矿床开采技术条件综述

综合上述，矿区水文地质勘查类型为以裂隙含水层充水为主的矿床（第二类），水文地质条件复杂程度类型为中等型（第二型），矿区工程地质勘查类型为第三类块状岩类，工程地质条件为中等复杂型，环境地质条件为矿区地质环境质量中等的第二类矿床型。

### 2.3.4 矿区资源量

根据江西省核工业地质局二六三大队 2020 年 3 月编制的《江西省峡江县龚家矿区瓷土矿划定矿区资源储量分割报告》。截止 2020 年 3 月 31 日，划定矿区范围内 332+333 瓷土矿资源量 2456 千吨，其中 332 资源量 1726 千吨，333 资源量 730 千吨。

## 2.4 建设方案概况

### 2.4.1 矿山开采现状

#### 1、开采现状

本矿山为新建矿山，据现场调查，本矿山周边无其他相邻矿山，无过往开采史。

### 2.4.2 建设规模及工作制度

#### 1) 建设规模

《三合一方案》设计生产规模按照采矿许可证核定开采规模为 20 万 t/a。

#### 2) 产品方案

该矿山的产品为陶瓷土原矿。

#### 3) 资源储量

根据江西省核工业地质局二六三大队 2020 年 3 月编制的《江西省峡江县龚家矿区瓷土矿划定矿区资源储量分割报告》。截止 2020 年 3 月 31 日，划定矿区范围内 332+333 瓷土矿资源量 2456 千吨，其中 332 资源量 1726 千吨，333 资源量 730 千吨。

《三合一方案》设计可采储量=保有可信资源储量—设计损失量—采矿

损失量 = (保有可用资源储量 - 最终边坡压占量) × 回采率。

根据设计的露天境界和边坡参数，采用垂直平行断面法进行估算，最终边坡压占 332+333 类矿量=42.4 千吨，

本矿山经现场核实推算后综合回采率为 90%，不低于《高岭土矿产资源合理开发利用“三率”指标要求（试行）》规定的最低要求。

设计可采储量 = (保有可信资源储量 - 边坡压矿量) × 采矿回采率 = (保有可信资源量 - (压占 332 类 × 1 + 压占 333 类 × 1)) × 90% = (2456 - 42.4 × 1) × 90% = 2172.2 千 t。

#### 4) 服务年限

根据开采境界内可采储量及矿山生产能力计算，矿山服务年限为：

$$a = Q/A$$

式中：a——矿石服务年限（年）；

Q——矿区可采储量（千 t），Q=2172.2 千 t；

A——生产规模（千 t/a），A=200 千 t/a。

计算得  $a = \text{可采储量} / \text{生产规模} = 2172.2 / 200 \approx 11$ （年）

计算得  $a \approx 11$  年，加上基建剥离和采准约 1 年，因此确定本矿服务年限为 12 年。

#### 5) 工作制度

《三合一方案》根据矿山所在地的气候条件以及矿山生产规模的特点，设计生产岗位实行年工作 300 天，每天 2 班，每班 8 小时。管理及服务岗位实行间段工作制。

### 2.4.3 总图布置

本项目为新建矿山，《三合一方案》设计涉及的建（构）物主要由露天采场、工业广场、排土场和矿山公路等组成。

#### 1、露采场地

露天采场布置于整个设计范围，占地面积约 31.75hm<sup>2</sup>。

## 2、采矿工业广场

根据矿区的现状及周边情况，未来矿山工业场地设在矿区的北侧。内设矿部办公楼、职工宿舍、机修场、工具材料房等，建筑设施为半永久性建筑。

## 3、排土场

主要作为矿山前期开采剥离地表土石的排放之地。为缩短剥离的废土石的运输距离，方便终采后土地复垦覆土取土，于矿区周边就近拟设二处排土场。

I 号排土场位于划定矿区 K<sub>16</sub>至 K<sub>7</sub>号拐点北侧的沟谷。排土场前缘宽约 34m、标高约+118m，后缘标高约+135m，堆高 12m；最宽处约 36m、最长约 88m，占地面积约 2756m<sup>2</sup>。

II 号排土场位于划定矿区 K<sub>6</sub>至 K<sub>1</sub>号拐点北侧的沟谷。排土场前缘宽约 28m、标高约+105m，后缘标高约+114m，堆高 9m；最宽处约 41m、最长约 138m，占地面积约 3804m<sup>2</sup>。

## 4、矿山公路

矿山公路在原有上山小道和探矿道路的基础上，进行扩宽、改道和延伸，新建、扩宽改造道路长约 2515m。应按规范 GBJ22~87《厂矿道路设计规范》要求进行整修。

### ①内部运输

矿山内部运输采用公路开拓折返式行车线，选用载重 36t 的矿用自卸汽车。运矿（岩）道路采用泥结碎石路面，并根据实际情况采取相应的护坡措施。

### ②外部运输

矿区有约 6km 的简易公路至 X775 乡道，沿 X775 乡道至峡江县约 15.3 公里，交通条件较为便利。

## 2.4.4 开采范围

《三合一方案》拟定开采范围为《江西省峡江县龚家矿区瓷土矿资源储量分割报告》矿产资源储量中资源量估算范围与江西省峡江县龚家瓷土矿采

矿许可证矿区范围重叠区域，由 36 个拐点圈定。《三合一方案》设计范围拐点坐标表 2-2。

表 2-2 《三合一方案》设计范围拐点坐标表

拐点号	2000 国家大地坐标系		拐点号	2000 国家大地坐标系	
	1 号矿体			2 号矿体	
	X	Y		X	Y
P1	3045937.99	38643148.18	P24	3046263.14	38644017.11
P2	3045974.72	38643246.45	P25	3046253.22	38644082.58
P3	3045977.47	38643346.20	P26	3046263.97	38644183.87
P4	3046005.46	38643357.72	P27	3046289.08	38644208.98
P5	3046052.91	38643353.33	P28	3046311.17	38644188.01
P6	3046024.42	38643431.37	P29	3046383.66	38644106.77
P7	3046003.01	38643444.22	P30	3046435.95	38644190.20
P8	3046014.00	38643552.91	P31	3046455.68	38644211.58
P9	3046037.30	38643643.02	P32	3046479.97	38644186.57
P10	3046062.07	38643667.93	P33	3046506.72	38644089.56
P11	3046073.99	38643643.56	P34	3046505.08	38643997.72
P12	3046103.99	38643609.05	K5	3046448.65	38644000.12
P13	3046138.57	38643625.37	K4	3046352.18	38643949.77
P14	3046172.53	38643640.85			
P15	3046350.05	38643571.78			
P16	3046326.22	38643548.84			
P17	3046330.67	38643439.70			
P18	3046313.87	38643348.57			
P19	3046344.91	38643293.71			
P20	3046290.88	38643250.82			
P21	3046486.88	38643152.61			
P22	3046161.70	38643134.17			
P23	3045963.67	38643133.94			
设计标高+274m 至+100m			设计标高+202m 至+110m		

### 2.4.5 开拓运输

#### 1、开拓运输方案

《三合一方案》根据矿床分布地形、赋存条件、开采方式等因素分析，矿山适宜采用公路开拓—汽车运输系统。

开拓方案：采用公路—汽车开拓运输；用开采运输平台将矿体分割成水

平条带，其宽度>10m，平台宽度>5m。

运矿（岩）道路按 GBJ22-87《厂矿道路设计规范》设计，采用Ⅲ级矿山道路，路面宽 11.5m，最大纵坡 8%，平均纵坡 6.5%，回头曲线半径 20m，缓和坡段不小于 60m，采用泥结碎石路面，并根据实际情况采取相应的护坡措施。

外部运输方案：瓷土矿原矿通过自卸汽车直接运输至高安市某厂区。

矿山投产后，年采剥矿石总量 20 万 t，矿山到高安市某厂区平均运距 120 km。

建议在下一步设计阶段结合实际地形和矿山现有运输道路分布及露天境界圈定情况，计算核实并确定矿山道路各项参数，并在总平面布置图完善运输道路布置。

## 2、《三合一方案》拟定运输设备

### 1) 运输设备选型

运输设备的选型遵从以下原则：

- ①选用国产可靠的型号；
- ②能适应和满足矿山年运量的要求，能合理地与所选用的采装设备相匹配。

矿山年运输量 20 万吨，设计选用 40t 的自卸汽车将原矿石直接运输至高安市某厂区。

### 2) 运输设备数量计算

#### (1) 矿石装运

自卸汽车台班运输能力：

$$P_B = \frac{60 \times q \times T \times K_r}{t} = \frac{60 \times 40 \times 8 \times 98.5\%}{303.33} = 62.35 \text{ (吨/台班)}$$

式中： $q$ —汽车载重量，40t；

$T$ —一班工作时间，8h；

$K_r$ —汽车装载率，97.35%；

$t$ —汽车周转一次时间，303.33min。

其中： $t = t_{装} + t_{运} + t_{卸} + t_{调等}$

$t_{装}$ —装载机装满一辆车的时间，20.9min；

$$t_{装} = \frac{1}{60}(t_{循} + t_0) N_{铲} = 6.33\text{min};$$

其中： $t_{循}$ —挖掘机作业循环时间，取 23s；

$t_0$ —汽车在工作面的入换时间，取 15s。

矿石平均体重 1.77t/m<sup>3</sup>，松散系数 1.5，则其松散体重 1.18t/m<sup>3</sup>；

挖掘机满斗系数为 0.8；

挖掘机斗容 4.0m<sup>3</sup>；

每铲装矿石重量=挖掘机斗容×满斗系数×松散体重=3.94t；

每车装 10 铲，汽车有效载重 39.40t；

汽车装载率=39.40/40=98.5%；

$t_{运}$ —汽车运行一次的时间，288 min；

$$t_{运} = \frac{60 \times 2 \times L}{V}$$

式中： $L$ —矿石平均运距，120.0 km；

$V$ —平均运行速度，50km/h；

$t_{卸}$ —卸车时间，4.0min；

$t_{调等}$ ——汽车调头及等待停歇时间，5 min

故  $t = 6.33 + 288 + 4.0 + 5 = 303.33\text{min}$ 。

需自卸汽车的台数：

$$N = \frac{K_1 \times Q_b}{P_b \times K_2} = \frac{1.15 \times 333}{62.35 \times 80\%} = 7.68 (\text{台}) \approx 8 (\text{台})$$

式中  $K_1$ ——产量波动系数，1.15；

$Q_b$ ——一班运输量，333 t；

$P_B$ ——台班运输能力，62.35t；

$K_2$ ——汽车出勤率，80%。

## (2) 废土石装运

自卸汽车台班运输能力：

$$P_B = \frac{60 \times q \times T \times Kr}{t} = \frac{60 \times 8 \times 8 \times 91.25\%}{9.47} = 370.01 \text{ (吨/台班)}$$

式中  $q$ ——汽车载重量，8t；

$T$ ——班工作时间，8h；

$K_r$ ——汽车装载率，91.25%；

$t$ ——汽车周转一次时间，9.47 min。

其中： $t = t_{装} + t_{运} + t_{卸} + t_{调等}$

$t_{装}$ ——装载机装满一辆车的时间，3.17 min；

$$t_{装} = \frac{1}{60} (t_{循} + t_0) N_{铲} = 3.17 \text{ min；}$$

其中： $t_{循}$ ——挖掘机作业循环时间，取 23s；

$t_0$ ——汽车在工作面的入换时间，取 15s。

废石平均体重 2.0t/m<sup>3</sup>，松散系数 1.40，则其松散体重 1.43t/m<sup>3</sup>；

挖掘机满斗系数为 0.85；

挖掘机斗容 1.2m<sup>3</sup>；

每铲装矿石重量=挖掘机斗容×满斗系数×松散体重=1.46 t；

每车装 5 铲，汽车有效载重 7.3 t；

汽车装载率=7.3/8=91.25%；

$t_{运}$ ——汽车运行一次的时间，2 min；

$$t_{运} = \frac{60 \times 2 \times L}{V}$$

式中： $L$ ——表土平均运距，0.2 km；

$v$ —平均运行速度，13km/h；

$t_{卸}$ —卸车时间，0.8min；

$t_{调等}$ ——汽车调头及等待停歇时间，3.5min

故  $t=3.17 + 2+0.8+3.5=9.47$  min。

需自卸汽车的台数：

$$N = \frac{K_1 \times Q_b}{P_b \times K_2} = \frac{1.15 \times 9.13}{370.01 \times 80\%} = 0.035 \text{ (台)} \approx 1 \text{ (台)}$$

式中  $K_1$ ——产量波动系数，1.15；

$Q_b$ ——班运输量，9.13 t；

$P_b$ ——台班运输能力，370.01t；

$K_2$ ——汽车出勤率，80%。

因此，矿山装运矿石需 40t 自卸汽车 8 台，废石需 8t 自卸汽车 1 台。

### 3、《三合一方案》中提出的运输安全措施

- 1) 运输车辆车况必须良好，必须为按规定进行年检并合格的车辆。
- 2) 运输车辆驾驶员必须持证上岗，并有一定的同类车辆的驾驶经验。
- 3) 自卸汽车严禁运载易燃、易爆物品；驾驶室外平台、脚踏板及车斗不准载人。
- 4) 严禁挂空档下坡；禁止超载运输。
- 5) 车辆在矿区道路上宜中速行驶，急弯、陡坡、危险地段应限速行驶，养路地段应减速通过。急转弯处严禁超车。
- 6) 雾天和烟尘弥漫影响能见度时，应开亮车前黄灯与标志灯，并靠右侧减速行驶，前后车间距不得小于 30m。视距不足 20m 时，应靠右暂停行驶，并不得熄灭车前、车后的警示灯。
- 7) 冰雪和多雨季节，道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶；前后车距不得小于 40m；禁止急转方向盘、急刹车、超车或拖挂其他车辆；必须拖

挂其他车辆时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥。

8) 山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段外侧应设置护栏、挡车墙等；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难道。

#### 2.4.6 采矿工艺

《三合一方案》设计矿山采用露天开采方式，采用自上而下、分台阶开采方法，做到“采剥并举，剥离先行”。

##### 1、开采工艺

主要开采工艺流程为：非矿剥离—挖装→自卸汽车运输。

##### 1) 非矿剥离

该矿所开采矿体顶部有少量的植被层，所要剥离的废土量不多，其剥离方法是用推土机，将废土推至矿界外，再装车运送到拟设的排土场，并在堆场的下部砌筑拦挡坝，避免废石土的下滑。由于采矿的速度较快，所以应对采区内的废土一次性剥离，亦可采用剥离一段开采一段的边剥边采的方法。

##### 2) 采矿

根据矿山开采瓷土矿，矿区日采矿石大约 700t（工作时间按 300 天/年计算），开采中分台阶进行，在台阶面上沿走向由中间向两翼同时推进，垂向上由上而下按台阶构成要素分台阶全台阶下降。平台高度间隔 10m，矿体平均厚约 7.40m，台阶处矿山大致分为 1~2 个台阶（矿体最厚处 2 个台阶）。采用液压挖掘机、轮式装载机、推土机、自卸汽车运输的常规作业方式。

##### 2、采场采剥要素

##### 1) 开采标高的确定

根据矿体赋存情况 I 号矿体最低开采标高+100m，最高开采标高+228m。

根据矿体赋存情况 II 号矿体最低开采标高+110m，最高开采标高+175m。

##### 2) 露天开采边坡的确定

依据矿山开采技术条件和水文地质条件，结合开采实际情况，初步选取最终边坡参数如下：台阶高度 10m；台阶坡面角 $\leq 45^\circ$ ；最终边坡角 $\leq 45^\circ$ ；平台宽度大于 5m；工作平台宽度大于 10m。

### 3) 最小底盘宽度的确定

根据本矿山的矿区范围，矿山在今后的开采过程中，要在采场留设边坡，根据《矿山露天开采工程设计规范》和《矿山露天开采技术条件一般要求》，露天采场的最终底盘最小宽度，采用公路汽车开拓运输时，采场的最小底盘宽度不应小于 20m。

## 3、《三合一方案》拟定采掘设备

### 1) 采装设备

根据矿山露天开采条件、采场境界参数，本方案拟选择轻便灵活、效率高、移动方便的液压挖掘机进行采装矿工作，斗容  $1.2\text{m}^3$ ，其生产能力计算如下：

液压挖掘机台班生产能力计算公式：

$$Q_B = \frac{3600 \times T \times E \times K_m \times \eta_d}{t \times K_s}$$

式中  $Q_B$ ——挖掘机台班生产能力， $\text{m}^3/\text{台班}$

$T$ ——每班作业小时数（取 8 h）

$E$ ——铲斗容积（取  $1.2\text{m}^3$ ）

$K_m$ ——铲斗装满系数（取 0.8）

$\eta_d$ ——挖掘机工作时间利用系数（取 0.6）

$t$ ——挖掘机装车的一次循环时间（取 35 s）

$K_s$ ——物料在铲斗中的松散系数（取 1.5）

计算得： $Q_B=315.98 \text{ m}^3$ ，矿山生产每班需装载松散量  $333\text{m}^3$ ，则矿山生产需 2 台  $1.2 \text{ m}^3$  挖掘机。

另外，考虑到本矿山的剥离、矿山生产采准、新水平道路开拓，选用一台 CLG856 型轮式装载机（斗容 3m<sup>3</sup>）辅助采矿及剥离工作，并配一台 TY220 型推土机（220 马力）用于工作面清理、废石场推运等工作。

### 2) 辅助作业设备

为了使挖掘机、装载机和自卸汽车能充分发挥其设备效率，设计还选择配备了部分必要的辅助设备。具体如下：

①选用一台 CLG856 型轮式装载机（斗容 3m<sup>3</sup>）辅助采矿及剥离工作，并配一台 TY220 型推土机（220 马力）用于工作面清理、爆堆规整、废石场推运等工作。

②选择 1 台 4 吨洒水车为作业面、道路洒水供水使用。

### 3、主要设备表

综上，《三合一方案》拟定矿山主要机械设备选型见表 2-3。

表 2-3 《三合一方案》拟定矿山主要采剥设备预选表

序号	名称	规格	数量	备注
1	铲装设备	龙工 50	1	
2	挖掘设备	小松 240	2	
3	推土机	山推 SD16	1	
4	洒水车	4t	1	
5	加油车	油罐容积 8300L	1	
6	离心水泵	D6-25	3	
7	运输汽车	40t	8	
8	运输汽车	8t	1	

《三合一方案》初步拟定了开采设计方案和采掘设备选型，未针对地质灾害、地表防治水、露天采场开采等提出安全措施。建议下一步设计阶段与业主充分沟通，详细设计矿山开采工艺参数和设备选型；对防止地质灾害、地表防治水、露天采场开采等提出可靠合理的安全措施。

#### 2.4.7 通风防尘

该矿山为露天矿山，《三合一方案》设计机械开采作业，开采作业面自然通风条件好，不需配置机械通风设备。

《三合一方案》设计在装载作业面以及运输道路的产尘点采取洒水降尘；操作工人需佩戴防尘口罩。矿山选用 1 台洒水车进行洒水降尘工作。

《三合一方案》初步拟定了矿山防尘措施。建议下一步设计对矿山防尘措施进行合理设计，详细描述。

#### 2.4.8 矿山供电

矿区未开始进行建设和生产，未建立外部电源，《三合一方案》未给出矿区供配电系统参数。建议下一步设计阶段根据生产规模、开采工艺参数和设备选型，对矿山供配电系统参数和安全设施进行计算和设计。

#### 2.4.9 防排水

《三合一方案》设计开采最低标高为+100m，此标高高于当地最低侵蚀基准面+95m 标高，无外界水体进入采场，根据采矿许可证范围和地形分析，1 号矿体开采至+108m 后进入凹陷开采。采区的唯一水源为大气降水，2 号矿体开采过程中可利用矿区底板的自然坡度自流排泄，1 号矿体+105m 以上可利用地形自流排水，+108m 以下需机械排水。

排土场防排水：

①在排土场的靠山一侧修建截水沟或挡水堤拦截地表水，引流至下游水系或沟谷排出场外；排水沟为浆砌石结构，对有碍通行或有安全隐患地段，沟顶加设钢筋盖板。

②在排弃过程中，使平台形成 2~3%的内面坡度。并在平台与山坡的交接处设置排水沟，将平台内的水流引出场外。

③当平台上部的汇水面积较小、不宜修建截水沟时，宜在底部排弃渗水性岩土。

④排土场跨越山沟，一般宜修建涵沟排泄流水。

⑤排土场坡脚受水流冲刷时，宜采用导流设施加以防护，或排弃稳定性好的石块。

⑥排土场基底有泉水出露时，一般宜设置暗沟或盲沟将其汇集出场外，

或先排弃一定厚度稳定性好的石块。暗沟采用块石、碎石和细砂堆置，尺寸为底宽 $>0.5\text{m}$ ，沟深 $>0.8\text{m}$ ，沟顶宽 $>1.2\text{m}$ 的暗沟。

⑦排土场挡土坝采用碎石堆筑呈堆石坝，或采用风化块石堆筑成为碾压式透水坝，坝内坡并设置反滤层，挡土坝下侧设置沉淀池。

《三合一方案》未设计采场境界外截排水沟和采场排水沟，未设计凹陷开采区的机械排水方式及排水设备选型，未给出矿区防排水系统的详细参数。建议下一步设计阶段对矿山防排水系统参数和防排水设施进行计算和设计。

#### 2.4.10 排土场

主要作为矿山前期开采剥离地表土石的排放之地。为缩短剥离的废土石的运输距离，方便终采后土地复垦覆土取土，于矿区周边就近拟设二处排土场。

I 号排土场位于划定矿区  $K_{16}$  至  $K_7$  号拐点北侧的沟谷。排土场前缘宽约 34m、标高约+118m，后缘标高约+135m，堆高 12m；最宽处约 36m、最长约 88m，占地面积约  $2756\text{m}^2$ 。

II 号排土场位于划定矿区  $K_6$  至  $K_1$  号拐点北侧的沟谷。排土场前缘宽约 28m、标高约+105m，后缘标高约+114m，堆高 9m；最宽处约 41m、最长约 138m，占地面积约  $3804\text{m}^2$ 。

排土场容积计算： $V=V_0\times K$ ，其中： $V$ ——排土场的有效容积  $\text{m}^3$ ； $V_0$ ——剥离废土量  $\text{m}^3$ ； $K$ ——岩土松散系数，覆盖层综合松散系数取 1.15；通过计算可知，两处排土场设计的总容积应为 8.8 万  $\text{m}^3$ 。

由于可采厚度不大，开采作业过程中形成较大面积的采坑。矿山开采前半年剥离的表土可堆放于拟设的排土场，为缩短运输距离、减少占地、方便后期恢复治理与土地复垦的覆土，后期剥离的表土直接堆放于采坑内。待采坑的空间一旦足够大时，立即将排土场堆积的表土运回采坑，边覆土边生产，有效地防止了排土场表土在暴雨冲刷下形成坡面滑动或坡面泥石流的生产。

《三合一方案》未明确排土场的安全设施，建议下一步设计阶段根据矿山剥离土方量核算表土堆放量，明确排土场设计参数及各项安全设施。

#### 2.4.11 安全管理及其他

##### 1) 安全管理机构

矿山应设“五职”矿长，即矿长和负责技术、安全、生产、机电工作的副矿长；设置安全科配备安全管理人员 2 名，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。主要负责人、安全生产管理人员均应参加安全生产知识和管理能力培训，并取得安全生产知识和管理能力考核合格证。

各班组设置安全员，负责本班组日常安全生产管理、考核工作。

矿山应按要求配备负责生产技术、调度、机电运输、地质测量、安全管理工作职能部门的技术人员。应配备注册安全工程师从事安全管理工作。

江西省峡江县龚家瓷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。

##### 2) 安全生产责任制度

矿山应建立各级安全生产责任制，涉及矿山的主要有：《矿长安全生产责任制》、《技术副矿长安全生产责任制》、《安全副矿长安全生产责任制》、《生产副矿长安全生产责任制》、《机电副矿长安全生产责任制》、《安全员安全生产责任制》、《班组长安全生产责任制》、《安全检查工安全生产责任制》、《采矿技术员安全生产责任制》、《调度人员安全生产责任制》、《安全技术员安全生产责任制》、《机电技术人员安全生产责任制》、《地质测量技术人员安全生产责任制》、《机修人员安全生产责任制》、《电工安全生产责任制》、《挖掘机安全生产责任制》、《装卸机司机安全生产责

责任制》、《运输车辆司机安全生产责任制》等。

### 3) 安全生产管理制度

矿山应建立健全《安全生产检查制度》、《职业危害预防制度》、《安全生产教育培训制度》、《事故事件管理制度》、《重大危险源监控和重大隐患整改制度》、《设备设施管理制度》、《安全生产档案管理制度》、《安全生产奖惩制度》、《隐患排查与整改管理制度》、《安全生产会议管理制度》、《安全生产目标管理制度》、《劳动保护用品管理制度》、《特种作业人员管理制度》、《隐患排查治理制度》、《重大隐患排查治理“双报告”制度》、《安全技术措施专项经费及审批制度》、《图纸技术资料更新制度》及《应急管理制度》等安全生产管理制度。

### 4) 安全操作规程

矿山应建立的安全技术操作规程主要有：《挖掘机安全操作规程》、《运输车辆安全操作规程》、《铲车安全操作规程》及《维修工安全操作规程》等符合安全标准化要求的安全生产操作规程。

### 5) 安全生产应急救援

矿山企业应根据《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《峡江县志辉工贸有限公司江西省峡江县龚家瓷土矿生产安全事故应急预案》，并报应急管理部门备案。

矿山应就近与当地非煤矿山救援基地签订《矿山救护服务协议书》，并成立矿山应急救援队伍。

### 6) 劳动定员与安全生产教育培训情况

《三合一方案》设计生产岗位实行年工作 300 天，每天工作 2 班，每班工作 8 小时。管理及服务岗位实行间断工作制。设计职工人数为 28 人，其中主要负责人 1 人，专职安全管理人员 2 人，技术人员 3 人，生产人员 20 名，后勤服务人员 2 名，具体如表 2-4 所示。

表 2-4 矿山生产及管理人员构成表

序号	工种名称	人数 (人)
1	采场生产工人	20
1.1	班组长	2
1.2	班组安全员	2
1.3	挖掘机司机	4
1.4	装载机司机	2
1.5	自卸汽车司机	4
1.6	电工	1
1.7	工业场地值班员	2
1.8	维修工	1
1.9	洒水车司机	1
1.10	补欠	1
2	主要负责人	1
3	安全生产管理人员	2
	采矿、地质、机电技术人员	3
4	后勤服务人员	2
5	合计	28

矿山对所有从业人员都应进行“三级”安全教育，同时矿山根据国家的安全生产法规和政策要求，经常进行日常安全教育。矿山主要负责人和安全生产管理人员均必须参加培训，并获得考核合格证，特种作业人员也必须取得特种作业操作证。建议矿山配备 1 名注册安全工程师。

7) 工伤保险及安全生产责任险

企业应为员工购买安全生产责任保险和工伤保险。

8) 其他

矿山应建立风险分级管控体系，进行分析评估，编制风险评估报告，建立“一图、一牌、三清单”。

9) 投资估算

本项目露天开采设计规模为 20 万 t/a，《三合一方案》估算建设投资约

3164 万元，其中土建工程费用 535 万元，设备购置与安装费用 343 万元，环境恢复治理与复垦工程费用 161 万元，其它费用 2125 万元。投资估算见表 2-5。

表 2-5 建设投资估算表 (单位: 万元)

序号	单位工程名称	建筑工程	机械设备购置与安装	环境恢复治理与复垦	其他费用	合计
一	土建工程					535
1	矿山公路	302				302
2	排土场	98				98
3	工业广场	135				135
二	设备购置与安装		343			343
三	环境恢复治理与复垦			161		161
四	其他费用					2125
1	矿业权出让收益				2025	2025
2	报告编写				30	30
4	流动资金				50	50
5	不可预见费用				20	20
合计		535	343	161	2125	3164

矿山采用边剥离、边开采方式生产，故采矿及加工费用不是一次性投入，费用按单位成本进行估算，估算单位成本为 13 元/t。

《三合一方案》未列出专用安全设施投资等数据，在安全设施设计时需进行计算。

#### 11) 经济效益分析

《三合一方案》估算，项目总投资约 3164 万元，矿山年税后利润约 332.25 万元，投资利润率约 11%，约 9.2 年可收回总投资，每年可向国家创税收约 162.75 万元，具有较好的投资价值。

《三合一方案》未列出员工个体防护用品配备情况以及应急救援物资配备情况，建议在下一步的设计中补充矿山员工个体防护用品配备品种、数量明细，应急救援物资明细等内容。

### 3 定性、定量安全评价

根据有关法律、法规、标准和规范的相关规定，借鉴同类矿山事故经验教训，针对建设项目建设方案，对每一单元应用所选用的评价方法进行定性、定量分析评价。针对建设项目潜在的主要危险、有害因素，分析和预测可能发生事故后果和危险等级；分析评价建设方案的安全法规符合性及其合理性。对每一单元进行评价总结，根据矿山存在的危险因素共划分总平面布置、开拓运输、采剥、供配电设施、防排水、排土场、安全管理、自然灾害、重大危险源辨识等共九个评价单元，采用安全检查表评价法、预先危险性分析法及作业条件危险性分析法进行评价分析。

#### 3.1 评价方法的选择

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

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。

通过建设项目的潜在危险和有害因素的初步分析，结合本次项目的评价范围，本次评价选用的评价方法主要有：预先危险性分析法（PHA）、作业条件危险性评价法（LEC）及安全检查表法（SCA）等。

##### 1) 预先危险性分析法（PHA）

预先危险性分析是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产等）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。

按危险、有害因素导致的事故、危险有害的危险（有害）程度，将危险、有害因素划分为四个危险等级，详见表 3-1。

表 3-1 危险、有害因素分级表

级别	危险程度
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伤亡和财产损失。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	破坏性的，会造成灾难性事故，必须立即排除。

2) 作业条件危险性评价法 (LEC)

作业条件危险性评价法是一种简单易行的半定量安全评价方法，它主要评价人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性。它是由美国格雷厄姆 (K. J. Graham) 和金尼 (G. F. Kinney) 提出的。认为影响作业条件危险性的因素是 L (事故发生的可能性)、E (人员暴露于危险环境的频繁程度) 和 C (一旦发生事故可能造成的后果)。D 值越大、作业条件的危险性也越大。

$$D=L \times E \times C$$

式中：D——风险值；

L——发生事故的可能性大小；

E——暴露于危险环境的频繁程度；

C——发生事故产生的后果。

表 3-2 事故事件发生的可能性 (L) 判断准则

分值	事故、事件或偏差发生的可能性
10	完全可以预料。
6	相当可能；或危险有害的发生不能被发现（没有监测系统）；或在现场没有采取防范、监测、保护、控制措施；或在正常情况下经常发生此类事故、事件或偏差。
3	可能，但不经常；或危险有害的发生不容易被发现；现场没有检测系统或保护措施（如没有保护装置、没有个人防护用品等），也未作过任何监测；或未严格按操作规程执行；或在现场有控制措施，但未有效执行或控制措施不当；或危险有害在预期情况下发生。
1	可能性小，完全意外；或危险有害的发生容易被发现；现场有监测系统或曾经作过监测；或过去曾经发生类似事故、事件或偏差；或在异常情况下发生过类似事故、事件或偏差。
0.5	很不可能，可以设想；危险有害一旦发生能及时被发现，并能定期进行监测。
0.2	极不可能；有充分、有效的防范、控制、监测、保护措施；或员工安全卫生意识相当高，严格执行操作规程。
0.1	实际不可能。

**表 3-3 暴露于危险环境的频繁程度 (E) 判断准则**

分值	频繁程度	分值	频繁程度
10	连续暴露	2	每月一次暴露
6	每天工作时间内暴露	1	每年几次暴露
3	每周一次或偶然暴露	0.5	非常罕见地暴露

**表 3-4 发生事故事件偏差产生的后果严重性 (C) 判别准则**

分值	法律法规及其他要求	人员伤亡	财产损失 (万元)	停工	企业形象
100	严重违反法律法规和标准。	10 人以上死亡, 或 50 人以上重伤。	5000 万以上直接经济损失。	企业停产	重大国际、国内影响。
40	违反法律法规和标准。	3 人以上 10 人以下死亡, 或 10 人以上 50 人以下重伤。	1000 万以上 5000 万以下直接经济损失。	装置停工	行业内、省内影响。
15	潜在违反法规和标准。	3 人以下死亡, 或 10 人以下重伤。	100 万以上 1000 万以下直接经济损失。	部分装置停工	地区影响。
7	不符合上级或行业的安全方针、制度、规定等。	丧失劳动力、截肢、骨折、听力丧失、慢性性病。	10 万以上 100 万以下直接经济损失。	部分设备停工	企业及周边范围。
2	不符合企业的安全操作程序、规定。	轻微受伤、间歇不舒服。	1 万以上 10 万以下直接经济损失。	1 套设备停工	引人关注, 不利于基本的卫生要求。
1	完全符合。	无伤亡。	1 万以下直接经济损失。	没有停工	形象没有受损。

**表 3-5 风险等级 (D) 判别准则**

D 值	危险程度	风险水平等级
$D \geq 320$	极其危险, 不能继续作业	4 级-不可接受风险
$320 > D \geq 200$	高度危险, 需立即整改	3 级-高度风险
$200 > D \geq 100$	显著危险, 需要整改	2 级-中度风险
$100 > D \geq 50$	一般危险, 需要注意	1 级-一般风险
$D < 50$	稍有危险, 可以接受	0 级-可接受风险

### 3) 安全检查表法 (SCA)

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。

根据划分的评价单元，各单元选择的评价方法，详见表 3-6。

表 3-6 各评价单元选择的评价方法表

序号	评价单元	选择的评价方法
1	总平面布置单元	预先危险性分析法、安全检查表法
2	开拓运输单元	预先危险性分析法、安全检查表法
3	采剥单元	预先危险性分析法、安全检查表法
4	通风系统单元	预先危险性分析法
5	供配电设施单元	预先危险性分析法、作业条件危险性评价
6	防排水单元	预先危险性分析法、安全检查表法
7	安全管理单元	安全检查表法
8	排土场单元	预先危险性分析法、安全检查表法

## 3.2 总平面布置单元安全评价

### 3.2.1 主要危险有害因素辨识

矿山总平面布置包括采矿工业场地（采场）、相关建筑物和设施，主要受工程地质、水文地质、周边环境及自然灾害的影响。同时，矿区内场地条件有限，运输车辆往来等，还存在车辆伤害、产生扬尘以及存在机械噪声等危险有害因素。

#### 1) 地震自然灾害

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) 山体滑坡、泥石流自然灾害

山体滑坡（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滑坡（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。排土松散边坡在自身重量、车辆载荷、水压、水流的作用下，可能发生山体滑坡（坍塌）事故。建构物在风力、冰雪、地震、地质影响等可能发生山体滑坡（坍塌）。

矿山发生山体滑坡（坍塌）事故的场所主要有矿山边坡、台阶；排土场边坡以及建构物等。

### 3) 暴雨自然灾害

暴雨级别的划分不仅要考虑降雨强度的大小，还要考虑降雨时间的长短。通常将每 1h 降雨量达 16mm 以上或连续 12h 达 30mm 及以上或连续 24h 达 50mm 及以上的雨称为暴雨；大暴雨为连续 24h 达 100mm 及以上；特大暴雨为连续 24h 达 200mm 以上。

区内属亚热带湿润季风气候区，冬冷春暖，夏秋炎热，春末夏初多雨，盛夏多干旱。根据峡江气象局 2015~2024 年降雨量资料统计，区内雨量充沛，近 10 年平均降水量为 1628.43mm，最大年降水量 2072.5mm（2015 年），最小年降水量 1268.6mm（2018 年），月最大降水量 458.7mm（2021 年 5 月），月最小降水量 2.8mm（2022 年 9 月），历年一日最大降水量 219mm（2018 年 6 月 8 日），3 小时最大降水量 70.5mm。降雨多集中在 4~7 月间，占全年降雨量的 70~80%。

暴雨是一种影响严重的灾害性天气，通常会伴随引发一系列的次生灾害。如果暴雨持续时间长、发生次数多，则危害更加严重。暴雨天气出现时，多伴随雷电和狂风。连降暴雨，除了会直接造成洪水泛滥，还会引起泥石流、山崩和滑坡等次生灾害的发生，甚至还会由于山洪爆发导致江河、农田淹没、房屋冲塌及交通电讯的中断，此外还可能造成重大人员伤亡。

因此，矿区内存在暴雨危险因素，该危险因素应引起矿山的重视。

### 4) 寒潮自然灾害

寒冷俗称低温，按我国气象部门规定，凡是当地 24h 降温 10℃ 以上或 48h 降温 12℃ 以上，且最低气温降至低于 5℃ 以下的强冷空气称为寒潮。矿区属亚热带湿润季风气候，雨量充沛，气候温和，光照充足。据峡江县气象局资料显示，全县年平均气温 17.6℃，1 月最冷，月平均气温 5℃，最低温度 -9.1℃。因此，发生寒冷（低温）等天气引起的灾害可能性极小。

#### 5) 高温自然灾害

日最高气温达到或超过 35℃ 时称为高温，连续数天（3 天以上）的高温天气过程称为高温热浪（也称为高温酷暑）。矿区属亚热带湿润性季风气候，雨量充沛，气候温和，光照充足。据峡江县气象局资料显示，全县年平均气温 17.6℃，7 月最热，月均温度 29.4℃，极端最高温度 40.5℃。

#### 6) 大风自然灾害

大风是指近地面层风力达蒲福风级 8 级（平均风速 17.2~20.7m/s）或以上的风。中国气象观测业务规定，瞬时风速达到或超过 17m/s 或目测估计风力达到或超过 8 级）的风为大风。矿区年平均风速 0.8m/s，北东风最为常见，破坏性大风较少。因此，大风危害可能性极小。

#### 7) 雷电自然灾害

雷电是一种大气中的放电现象，虽然放电作用时间短，但放电时产生数万伏至数十万伏冲击电压，放电电流可达几十到几十万安培，电弧温度也可达几千度以上，其危害程度非常大。

区内出现暴雨、特大暴雨时，常常伴随有雷电现象的发生，因此，区内存在雷电危险因素，该危险因素应引起矿山的重视。

#### 8) 大雾自然灾害

矿区属亚热带湿润性季风气候，所处山区，植被茂盛，冬季地面水汽比较充沛且比较稳定，在适宜条件下（空气水平运动、逆温环境），易形成平流雾、蒸发雾，因此存在大雾危险因素。该危险因素应引起矿山的重视。

### 9) 车辆伤害

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。

### 10) 粉尘

开采过程中进行铲装、运输作业，以及道路的粉尘随风扬起，产生的粉尘对人体及环境会产生有害污染，故存在粉尘伤害因素。

### 11) 噪声

噪音危害来源主要为设备在运转过程中的声音，如挖掘机鸣笛、汽车鸣笛等，作业人员在操作和巡检过程中均可接触噪声，故存在噪声伤害因素。

### 12) 淹溺

项目设有沉淀池等，缺少防护设施，人员在附近作业或误入可能发生淹溺事故。

综上所述：建设项目主要存在：滑坡（坍塌）或泥石流、暴雨、大风、雷电、寒潮、高温、大雾等 7 种自然灾害危险因素；同时对周边环境存在粉尘、车辆伤害、噪声、淹溺等 4 种危险有害因素。

## 3.2.2 预先危险性分析

总平面布置预先危险性分析，见表 3-7。

**表 3-7 总平面布置预先危险性分析表**

序号	危险	原因	后果	危险等级	预防方法/改进措施
1	坍塌	①底部松动、位移、有空洞； ②结构不稳	人员伤亡，设施毁坏	III	①建筑物构筑地选址要坚实； ②对不稳处要加固； ③结构要合理，牢靠。
2	滑坡	①存在滑坡体； ②具备滑坡条件	人员伤亡 设施被埋	III	①注意发现滑坡体； ②及时处理滑坡体。
3	物体打击	①物件运搬中冲、撞； ②高处物件下落	人员砸伤 设备砸坏	II	①注意物资的搬运安全； ②防止、高处物件滚、滑、坠落。
4	高处坠落	①人员失误； ②安全护栏未起作用	人员伤亡 物件损坏	III	①加强防坠教育； ②按规定、按标准设置护栏。
5	淹溺	①缺少防护设施； ②人员在附近作业或误入	人员伤亡 财产损失	III	①设置防护设施； ②加强教育培训
6	火灾	①可燃物的存在； ②引发火灾因素较多	人员伤亡 财产损失	III	①建、构筑物要有足够的防火距离； ②加强防火教育； ③要有防火的预警机置。
7	雷击	①无避雷装置； ②避雷装置失效	人员伤亡 财产损失	III	①完善避雷设施； ②定期检查防雷接地电阻。
8	噪音	①车辆运输及制动产生噪音 ②挖机作业产生噪音	干扰居生活	II	①夜间停止作业 ②经过居民区禁止鸣笛。
9	粉尘	①道路运输产生粉尘 ②铲装作业产生粉尘	影响人体 身体健康	II	①道路及矿堆洒水。
10	车辆伤害	①发生交通运输事故	人员伤亡 财产损失	III	①严禁酒后驾车； ②严禁无证驾驶。
11	泥石流	①采场台阶发生坍塌，产生泥石流	人员伤亡 财产损失	III	①控制采场边坡角和台阶高度； ②采场周边设置截水沟。
12	周边居民	①矿山开采影响房屋基础，导致房屋倒塌。	人员伤亡 财产损失	III	①控制采场边坡与房屋安全距离

### 3.2.3 总平面布置单元安全检查表

地面开拓总体布局是否合理；各主要生产系统、主要设施选址是否符合国家法律、法规及行业技术规范，是矿山企业安全生产应具备的基本条件。依据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）等相关规定，从矿山总图布置方面进行安全预评价。检查表见表 3-8。

表 3-8 总平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.1 条	矿山处于山林地带，符合土地总体规划要求。	符合
2	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.5 条	矿区交通较便利。	符合
3	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.6 条	矿区有充足水源和电源。	符合
4	厂址应具有满足建设工程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	根据《三合一方案》工程地质和水文地质条件满足要求。	符合
5	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。当不可避免时，必须具有可靠的防洪、排涝措施。	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.12 条	矿山建（构）筑物均建在当地侵蚀基准面标高以上，不受洪水威胁。	符合
6	下列地段和地区不应选为厂址： 1) 发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区； 2) 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 3) 采矿陷落（错动）区地表界限内； 4) 爆破危险界限内； 5) 坝或堤决溃后可能淹没的地区； 6) 有严重放射性物质污染影响区； 7) 生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域； 8) 对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内；	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.14 条	根据《中国地震动参数区划图》 GB18306-2015，矿区区域地震烈度为 VI 度；从《三合一方案》和现场勘查情况看，无泥石流、滑坡、流沙等直接危险，非风景名胜区等，其余亦不涉及。	符合

6	9) 很严重的自重湿陷性黄土地段, 厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段; 10) 具有开采价值的矿藏区; 11) 受海啸或湖涌危害的地区。			
7	厂区、居住区、交通运输、动力公用设施、防洪排涝、废料场、排土场、环境保护工程和综合利用场地等, 均应同时规划。	《工业企业总平面设计规范》 第 4.1.3 条	该矿山为新建矿山, 《三合一方案》中进行了同时规划。	符合
8	建设用地应贯彻节约集约用地的原则。	《工业企业总平面设计规范》 第 4.1.4 条	做到集约用地, 且不占用耕地。	符合
9	居住区应位于向大气排放有害气体、烟、雾、粉尘等有害物质的工业企业全年最小频率风向的下风侧, 其卫生防护距离应符合现行国家标准《工业企业设计卫生规范》GBZJ10 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》 第 4.5.3 条	矿山开采只产生粉尘, 居住区位于全年最小频率风向的下风侧, 并采用洒水降尘措施。	符合
10	变压器应靠近厂区边缘, 且输电线路进出方便地段。	《工业企业总平面设计规范》 第 4.4.5 条	《三合一方案》未设计变压器位置及输电线路布置。	不符合
11	排土场位置的选择应符合下列规定: 1) 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; 2) 应选择在地质条件较好的地段, 不宜设在工程地质或水文地质条件不良地段; 3) 应保证排土场不致因滚石、滑坡、塌方等威胁采矿场、工业场地、厂区、居民点、铁路、道路、输电线路、通讯光缆、耕种区、水域、隧道涵洞、旅游景区、固定标志及永久性建筑等安全; 4) 应避免排土场成为矿山泥石流重大危险源, 必要时, 应采取保障安全的措施; 5) 应符合相应的环保要求, 并应设在居住区和工业建筑常年最小频率风向的上风侧和生活水源的下游。含有污染源的废石的堆放和处置, 应现行国家标准《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》GB18599 的有关规定;	《工业企业总平面设计规范》 第 4.7.1 条	《三合一方案》设计在矿区周边就近拟设二处排土场, I 号排土场位于划定矿区 K <sub>16</sub> 至 K <sub>7</sub> 号拐点北侧的沟谷, II 号排土场位于划定矿区 K <sub>6</sub> 至 K <sub>1</sub> 号拐点北侧的沟谷。对采场开采没有影响。	符合

	6) 应利用沟谷、荒地、劣地, 不占良田、少占耕地, 宜避免迁移村庄; 7) 有回收利用价值的岩土, 应分别堆存, 并应为其创造有利的装运条件。			
12	总平面布置, 应在总体规划的基础上, 根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护, 以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求, 结合场地自然条件, 经技术经济比较后择优确定。	《工业企业总平面设计规范》 第 5.1.1 条	总平面布置结合场地自然条件确定。	符合
13	总平面布置应符合下列要求: 1) 在符合生产流程、操作要求和使用的功能的前提下, 建筑物、构筑物等设施, 应采用联合、集中、多层布置; 2) 应按企业规模和功能分区, 合理地确定通道宽度; 4) 功能分区内各项设施的布置, 应紧凑、合理。	《工业企业总平面设计规范》 第 5.1.2 条	根据《三合一方案》中设计的总平面布置, 其采用功能分区布置, 区内布置紧凑、合理。	符合
14	总平面布置, 应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件, 布置建筑物、构筑物和有关设施, 应减少土(石)方工程量和基础工程费用。	《工业企业总平面设计规范》 第 5.1.5 条	《三合一方案》考虑了地形、地势、工程地质条件及水文地质条件。	符合
15	产生高噪声的生产设施宜集中布置在远离人员集中区和有安静要求的场所。	《工业企业总平面设计规范》 第 5.2.5 条	矿山产生噪声的设备布置在山区, 远离人员集中区。	符合
16	露天矿山道路的布置, 应符合下列要求: 1) 应满足开采工艺和顺序的要求, 线路运输距离应短; 2) 沿采场或排土场边缘布置时, 应满足路基边坡稳定、装卸作业、生产安全的要求, 并应采取防止大块石滚落等的措施; 3) 深挖露天矿应结合开拓运输方案, 合理选择出入沟的位置, 并应减少扩帮量。	《工业企业总平面设计规范》 第 6.4.2 条	《三合一方案》明确了运输道路设计参数。	符合
17	矿山企业办公区、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	《三合一方案》设计的办公生活区、工业场地等均设置在安全区域。	符合
18	爆破个别飞散物安全允许距离	《爆破安全规程》 第 13.6 条	《三合一方案》设计采用机械开采工艺。	不涉及

以上总体布置均依据《三合一方案》进行评价。

### 3.2.4 矿山开采和周边环境相互影响分析

表 3-9 周边环境影响安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
1	任何单位或个人不得在距架空电力线路杆塔、拉线基础外缘的下列范围内进行取土、打桩、钻探、开挖或倾倒酸、碱、盐及其他有害化学物品的活动： (一) 35 千伏及以下电力线路杆塔、拉线周围 5 米的区域； (二) 66 千伏及以上电力线路杆塔、拉线周围 10 米的区域。	国务院《电力设施保护条例》第十二条	《三合一方案》设计矿区距离 10kv 农网线超过 40m，开采范围 500m 内无 35kv 以上高压线杆。	符合
2	任何单位和个人不得在电力设施周围水平距离 500 米以内进行爆破作业。确需进行爆破作业的，应当依照国务院《民用爆炸物品安全管理条例》等有关规定，经爆破作业所在地设区的市人民政府公安部门批准后实施。公安部门在审批时应当书面征求电力企业的意见。在上述范围外作业也须保证电力设施的安全。	《江西省电力设施保护办法》第十八条	《三合一方案》设计采用机械开采工艺。	符合
3	禁止在下列范围内从事采矿、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：（一）国道、省道、县道的公路用地外缘起向外 100 米，乡道的公路用地外缘起向外 50 米； (二) 公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200 米； (三) 公路隧道上方和洞口外 100 米。	《公路安全保护条例》（国务院令 593 号）第十七条	《三合一方案》设计符合相关要求。	符合
4	露天矿山深孔爆破的个别飞散物安全允许距离需按设计，但不小于 200m，沿山坡爆破时，下坡方向的个别飞散物安全允许距离应增大 50%。	《爆破安全规程》第 13.6 条	《三合一方案》设计采用机械开采工艺。	不涉及
5	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	《江西省水利工程条例》	矿区不在龚家水库的工程管理和保护范围内	符合

<p>延一百米至五百米为保护范围。                  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坡角外，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>			
---	--	--	--

根据《三合一方案》及图纸，结合现场勘查，矿区 1000m 可视范围内无铁路、高速公路、国道、省道、自然保护区、水源地等重要设施。矿区地处低山丘陵地带，两个采区之间为龚家水库（距离超过 100m，位于矿山下游，小 II 型水库，坝顶标高+105m，总库容 27 万 m<sup>3</sup>），7 号拐点有一无名水塘，面积 0.28 万 m<sup>2</sup>，矿区西北有一水塘（猪场水塘），面积 3 万 m<sup>2</sup>。矿区 16 号拐点西北 90m 有一废弃猪场。矿区北侧有少量民房，北侧民房距离矿区最近距离 140m，南侧民房距离矿区最近距离 40m。两个采区之间有一 10kv 农网线穿过。由于矿山为瓷土矿，采用挖掘机机械开采，不使用民房爆炸物品，因此对民房、10kv 农网线、水库、水塘影响较小。

矿山采用机械开采作业，对周边环境影响不大。

### 3.2.5 地表工业区布置合理性评价

《三合一方案》根据矿区的现状及周边情况，矿山工业场地设在矿区 1 号矿体的北侧。内设矿部办公楼、职工宿舍、机修场、工具材料房等，建筑设施为半永久性建筑。对矿山开采作业活动没有影响。

### 3.2.6 总平面布置单元评价结论

1、根据总平面布置安全检查表对比，矿山建设选址及总平面布置基本符合安全要求。

2、从总平面布置单元预先危险性分析评价来看，本单元存在物体打击、

坍塌、滑坡、高处坠落、淹溺、雷击、火灾、粉尘和噪声等危险、有害因素因素，其中物体打击属于 II 级，即临界的等级外；坍塌、滑坡、高处坠落、淹溺、雷击、火灾属于 III 级危险的，会造成人员伤亡和财产损失，要立即采取防范对策措施。

3、生产过程中，应加强洒水降尘，降低粉尘对周边居民生活的影响。

4、车辆运输和挖机作业会产生噪音，车辆经过居民区禁止鸣笛，减少噪声对周边居民生活的影响。应根据工作环境为员工配备护听器。

5、《三合一方案》未设计境界外截排水沟和采场排水沟，未给出矿区防排水系统的详细参数。建议下一步设计阶段对矿山防排水系统参数和防排水设施进行计算和设计。

6、《三合一方案》设计在矿区周边就近拟设二处排土场，未明确排土场的安全设施，建议下一步设计阶段根据矿山剥离土方量核算表土堆放量，明确排土场设计参数及各项安全设施。

### 3.3 开拓运输单元安全评价

矿山采用公路开拓方式，汽车运输。矿山开拓运输单元运用预先危险性分析和安全检查表评价法进行安全预评价。

#### 3.3.1 开拓运输系统主要危险有害因素分析

##### 1) 车辆伤害

车辆伤害主要指车辆在行驶过程引起的人员伤害和设施的破坏。由于矿山运输道较窄，避车、让车不及或不当都会导致车辆伤害事故的发生。发生车辆伤害主要原因有以下：

(1) 道路环境：场地狭窄，矿山运输线路级别、运输道路缓坡段、道路宽度、最大纵坡等参数未按设计要求建设；道路维护不到位，路面损坏打滑；恶劣气候条件下行车灯。

(2) 违章驾车：疲劳驾驶；酒后驾车；无证驾驶；超速行驶；争道抢

行；违章超车或超载等。

(3) 心理异常：情绪烦躁；精神分散；身体不适；麻痹大意等。

(4) 车况不良：安全装置不齐全或不可靠；安全防护装置失效；车辆维护修理不及时；制动装置失效等带“病”行驶。

(5) 装载因素：装载过满，石块掉落打击路人；装载中心偏差等。

(6) 管理因素：车辆安全行驶制度不落实；安全管理制度或操作规程不健全；交通信号、标志、设施缺陷；作业人员意识差、扒车等。

(7) 重车下坡：汽车制动比较困难，刹车次数剧增，容易使制动鼓温度急剧上升，导致刹车片发热、失效而导致事故。

(8) 汽车运输时急刹车、溜车发动、空档滑行、强行超车等。

(9) 装车时不听信号、高速倒车爬坡、强抢进位、卸排作业时无人指挥，安全车挡高度、宽度达不到要求，强行用倒车冲撞排弃废石土以清理平整场地等。

该项目车辆伤害主要存在的场所有：

(1) 采场装矿点；(2) 排土场；(3) 矿山运输道路。

## 2) 高处坠落

高处坠落是指在高处作业发生坠落造成的伤亡。矿山作业台阶高度均在 2m 以上，属高处作业，因此，高处坠落的危险是矿山最危险的因素和最常见事故隐患之一。

高处坠落危险的场所主要有：(1) 台阶和边坡；(2) 排土场；(3) 上山公路外侧临边。

引起高处坠落的主要原因有：(1) 清理台阶坡面上浮石、松石时没有系安全带或出现安全带使用不当；(2) 各类操作平台没有防护设施；(3) 矿区出露地层主要为第四系 (Q4)，土质松散，易垮塌导致人员高处坠落。

## 3) 物体打击

物体打击是指物体在重力或其他外力作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。如高处浮石脱落、高处物体跌落、物体抛掷等均可造成物体打击。

该矿山存在物体打击的场所主要有：（1）台阶坡面处；（2）台阶底部铲装作业处；（3）矿石运输线路；（4）矿石铲装区域。

引起物体打击的主要原因有：（1）台阶上部和台阶坡面上的松石、浮石没有及时处理干净；（2）高处物体存放不稳当；（3）铲装作业时，作业人员违规在铲斗活动范围内出现，被掉落石块砸伤；（4）运输车辆装载过满或道路颠簸，石块掉落砸伤路边人员。

物体打击时，物体直接打击人体，往往造成人员伤亡。

#### 4) 坍塌滑坡

是指在外力或重力的作用下，超过自身的强度极限或因结构稳性破坏而造成的事故，矿山存在主要坍塌场所有：（1）排土场；（2）采场的高陡边坡；（3）违章超高堆放物质处；（4）堆料场；（5）运输道路路基。

引起坍塌的主要原因有：（1）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，由于边坡的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，原有的应力和平衡被打破，在次生应力的作用下，边坡就会坍塌；（2）不按开采顺序，在台阶底部掏采，形成伞檐和悬空顶，上部岩石失去底部支撑，岩体滑落；（3）矿山道路路基未压实，大雨冲刷，重卡碾压有可能发生运输道路的垮塌。

坍塌事故是恶性事故，直接威胁作业人员的生命安全和造成重大经济损失。

#### 5) 火灾

火灾具有突发性的特点，虽然存在有事故征兆，但是由于监测、预测手段不完善，以及人们对火灾发生规律掌握不够等原因，火灾往往在人们意想不到的时候发生，矿山不存在自燃性，火灾主要为外因火灾。

存在火灾的场所有：（1）矿部生活区；（2）工业场所外围山林；（3）

炸药运输沿途；（4）油料临时存放场所；（5）柴油动力生产设备。

引发火灾的原因主要有：（1）生产和生活用火不慎；（2）油料存储不当或遇明火；（3）管理不当，人员携明火进入山林或油料存储场所；（4）柴油动力设备工作负荷过大，维护保养不到位，可能造成漏油或电气短路引发火灾。

火灾事故后果往往比较严重，容易造成重大伤亡。

#### 6) 粉尘

矿山在生产过程中，会产生大量的粉尘，粉尘危害性的大小与粉尘的分散度，游离二氧化硅含量、粉尘物质组成及粉尘浓度有关，一般随着游离二氧化硅含量和有害物质的增加而增大，不同粒级粉尘中，呼吸性粉尘对人的危害最大，人员长期吸入粉尘后，使肺组织发生病理学改变，因此丧失正常的通气和换气功能，严重影响工作人员的身体健康。

存在粉尘的场所主要有：（1）铲装作业工作面；（2）排土场；（3）道路开拓过程；（4）运输道路。

产生粉尘危害的主要原因有：（1）个体防护不当；（2）采场未洒水降尘。

#### 7) 噪声振动

噪声是使人感到不愉快的声音，不仅对人体的听力，心理、生理产生影响，还可引起职业性耳聋，而且对生产活动也产生不利影响，在高噪声环境作业，人的心情易烦躁，易疲劳，反应迟钝，工作效率低，可诱发事故。

矿山产生噪声和振动的设备和场所主要有：铲装运输场所等。

噪声及振动产生的原因：噪声与振动来源于气动凿岩工具的空气动力噪声，各设备在运转中的振动、摩擦、碰撞而产生的机械噪声和电动机等电气设备所产生的电磁辐射噪声。

### 3.3.2 开拓运输单元预先危险性分析

根据矿山开拓运输作业过程中存在的危险，通过危险分析表 3-10 中的

各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表 3-10 矿山开拓运输单元预先危险性分析

潜在事故	事故原因	事故后果	危险性等级	防范措施
车辆伤害	1. 道路环境：场地狭窄，矿山运输线路级别、运输道路缓坡段、道路宽度、最大纵坡等参数未按设计要求建设；道路维护不到位，路面损坏打滑。 2. 违章驾车：疲劳驾驶；酒后驾车；无证驾驶；超速行驶；争道抢行；违章超车或超载等。 3. 心理异常：情绪烦躁；精神分散；身体不适；麻痹大意等。 4. 车况不良：安全装置不齐全或不可靠；安全防护装置失效；车辆维护修理不及时；制动装置失效等带“病”行驶。 5. 装载因素：装载过满，石块掉落打击路人；装载中心偏差等。 6. 管理因素：车辆安全行驶制度不落实；安全管理制度或操作规程不健全；交通信号、标志、设施缺陷；作业人员意识差，扒车等。 7. 重车下坡：汽车制动比较困难，刹车次数剧增，容易使制动鼓温度急剧上升，导致刹车片发热、失效而导致事故。 8. 汽车运输时急刹车、溜车发动、空档滑行、强行超车等。 9. 装车时不听信号、高速倒车爬坡、强抢进位、卸排作业时无人指挥，安全车挡高度、宽度达不到要求，强行用倒车冲撞排弃废石土以清理平整场地等。	人员伤亡、财产损失	III	1. 按设计要求建设采区运输道路，做好运输道路的日常维护保养； 2. 加强员工安全知识教育和培训，严格执行操作规程，杜绝违章作业。严禁酒后驾车、疲劳驾驶； 3. 上岗前检查员工精神状态和身体状况，精神状态差，身体不适的人员安排休息，禁止上岗作业； 4. 定期对车辆进行维护保养，严禁拆除设备安全装置，杜绝车辆带病作业； 5. 现场专人指挥，规范装载，严禁超载 6. 建立健全车辆运输相关安全管理制度和操作规程，规范设置现场交通信号、标志，加强员工安全教育，严禁扒车现象发生； 7. 做好车辆日常维护保养，及时更换刹车制动系统，按设计修建运输道路，确保道路坡度符合设计要求； 8. 加强运输车辆司机岗位技能培训，文明规范驾驶各类机动车辆； 9. 设置现场指挥调度人员，配备无线电通话设施，加强现场管理和车辆调度指挥。
高处坠落	铲装运输设备因与台阶边缘的距离超过安全要求，易发生设备的倾倒、高处坠落；	人员伤亡、设备受损	II	人员设备应远离台阶边缘；人员在高处作业必须配备安全带。
物体打击	1. 修筑道路时，道路边坡滚石伤人； 2. 在道路同一竖向上进行翻石作业； 3. 设备顶棚堆放杂物掉落；	人员伤亡、设备受损	II	1. 加强道路边坡维护与检查，及时清理浮石，不稳定边坡应进行锚杆或挂网加固。 2. 严禁在同一坡面上下双层或多层同时作业，不可在道路同一竖向上进行翻石作

	4. 采场作业人员不能及时发现作业场所危险因素（如边坡浮石等）。			业。 3. 不可在设备顶棚堆放杂物，及时清理顶棚石块。 4. 因天气或烟尘原因造成能见度的情况下，应停止作业。
坍塌 滑坡	1. 矿山道路路基不压实、未按设计建设； 2. 平台宽度不足，造成下部台阶坡脚应力集中，设备平台作业时，发生事故。 3. 雨水冲刷导致坍塌滑坡。	人员伤亡、设备受损	III	1. 按设计要求建设运输道路，定期维护路基，不稳定区域应采取加固措施； 2. 按设计留设平台宽度； 3. 雨季及时清理截排水沟，做好各类排水设备设施的维护保养，确保雨水及时通过截排水沟外排，防止雨水大量冲刷坡面。
火灾	1. 作业人员携明火进入山林或油料场所。 2. 采掘运输设备漏油、高温、电路故障等引发设备火灾。	人员伤亡、设备受损	II	1. 加强安全培训教育及现场管理，禁止携明火进入山林或油料存储场所等地。 2. 定期维护保养铲装运输设备，配备灭火器。
粉尘	1. 开拓修路或生产运输过程中未洒水降尘。 2. 运输设备驾驶室密封不佳。 3. 作业人员未佩戴防尘口罩。	职业危害	II	1. 作业场所应洒水降尘并根据实际情况确保洒水频率。 2. 定期对铲装运输设备进行保养。 3. 做好个人防护，佩戴防尘口罩
噪声 振动	1. 铲装运输设备工作时噪音。 2. 凿岩时产生噪音。	职业危害	II	1. 无关人员远离作业设备。 2. 做好个人防护，佩戴耳塞。

### 3.3.3 开拓运输单元符合性评价

矿山运输作业是矿山企业的主要生产作业区和重要的工序，作业条件不断变化，根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）等对矿山开拓运输单元编制安全检查表进行符合性评价，见表 3-11。

表 3-11 开拓运输单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	露天矿山道路设计，应根据矿山地形、地质、开采境界、开采推进方向，各开采台阶（阶段）标高以及卸矿点和排土场位置，并密切配合采矿工艺，全面考虑山坡开采或深部开采要求，合理布设路线。	《厂矿道路设计规范》第 2.1.6 条	《三合一方案》中未明确矿山道路路线。	不符合
2	露天矿山道路等级的采用宜符合下列规定：汽车的小时单向交通量在 25 辆以下的生产干线支线	《厂矿道路设计规范》第 2.4.2 条	《三合一方案》设计选用公路汽车开拓运输方案，配置 40t 自卸汽车 8 辆，8t 自卸汽车	符合

	和联络线辅助线可采用三级露天 矿山道路。		1 辆。	
3	露天矿山道路路面宽度宜按表 2.4.4 的规定采用。	《厂矿道路设计规 范》第 2.4.4 条	《三合一方案》中设计矿山道 路参数符合表 2.4.4 的规定。	符合
4	露天矿山道路，宜采用较大的圆 曲线半径。	《厂矿道路设计规 范》第 2.4.6 条	《三合一方案》中设计矿山道 路参数符合《厂矿道路设计规 范》第 2.4.6 条的规定。	符合
5	露天矿山道路的纵坡，不应大于 表 2.4.13 的规定，三级最大纵波 9%，重车上坡的三级露天矿山道 路生产干线、支线的最大纵坡可 增加 1%。	《厂矿道路设计规 范》第 2.4.13 条	《三合一方案》中设计矿山道 路参数符合《厂矿道路设计规 范》第 2.4.13 条的规定。	符合
6	不应用自卸汽车运载易燃、易爆 物品。	《金属非金属矿山 安全规程》第 5.4.2. 1 条	《三合一方案》明确了严禁用 自卸汽车运输民用爆破品。	符合
7	双车道的路面宽度，应保证会车 安全。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	《三合一方案》中设计矿山道 路参数符合表 2.4.4 的规定。 提出了主要运输道路的急弯、 陡坡、危险地段警示标志的设 置要求。	符合

### 3.3.4 开拓运输单元评价小结

根据预先危险性分析，开拓运输作业中车辆伤害、坍塌滑坡的危险性等  
级均为III级，其余危险有害因素为II级，矿山运输作业时需要防护设施。

《三合一方案》中设计的开拓运输方案中未明确矿山道路具体路线。建  
议在下一步设计阶段结合实际地形和矿山现有运输道路分布及露天境界圈  
定情况，计算核实确定矿山道路各项参数，明确矿山道路路线，补充运输公  
路内侧设置截排水沟，外侧临边车挡、护栏等安全设施的设计，并完善严禁  
超车、超载等安全警示标志、限速标志等。

## 3.4 露天采剥作业单元安全评价

采剥作业是露天矿山生产的主要环节之一，采剥作业主要有机械铲装、  
汽车运输、废土废渣排弃等作业，作业危险性相对较大，现采用预先危险性  
分析、安全检查表，对露天矿山采剥作业导致事故发生的可能性和严重程度  
进行评价，并确定各作业安全生产承受水平以及采取措施后，是否能达到安

全生产的要求。

### 3.4.1 主要危险有害因素辨识

#### 1) 坍塌滑坡

是指在外力或重力的作用下，超过自身的强度极限或因结构稳性破坏而造成的事故，矿山存在主要坍塌场所有：（1）采场的高陡边坡；（2）违章超高堆放物质处；（3）堆料场及排土场；（4）矿山运输道路边坡等。

引起坍塌滑坡的主要原因有：（1）未全面掌握区域岩石的性质、产状、边坡岩石性质、水文地质条件等导致台阶及边帮参数不合理；（2）未按设计推荐的台阶及边帮参数施工，超挖、掏底、台阶高度超设计高度、安全平台宽度不足等；（3）未坚持从上到下的开采顺序，在上部未剥离到位的情况下对下部台阶进行掏采，无计划、无条理开采，导致开采顺序和推进方向错误；（4）未贯彻“采剥并举，剥离先行”的方针，片面追求经济效益，造成剥离不到位，致使边坡变陡，采剥工作面狭小；（5）露天防排水设施不健全、疏于管理，地表水对台阶不断冲刷侵入。

坍塌滑坡事故是恶性事故，直接威胁作业人员的安全和造成重大经济损失。

#### 2) 泥石流

矿石剥离后的碎石、泥土没有及时清理，临时废土未排运至场外，以及没有采取排水、防冲刷措施，都有可能形成泥石流，从而形成地质灾害，造成严重后果。

#### 3) 高处坠落

高处坠落是指在高处作业发生坠落造成的伤亡。矿山作业台阶高度均在 2m 以上，属高处作业，因此，高处坠落的危险是矿山最危险的因素和最常见的事故隐患之一。

高处坠落危险的场所主要有：（1）台阶和边坡；（2）运输平台；（3）

上山公路外侧临边。

引起高处坠落的主要原因有：（1）清理台阶坡面上浮石、松石时没有系安全带或安全带使用不当；（2）各类操作平台宽度不足或没有防护设施及警示标志；（3）矿山边界未设置围栏及警示标志，造成无关人员误入危险区域；（4）作业人员疏忽大意，疲劳作业或带病作业；（5）夜间作业照明不佳。

#### 4) 机械伤害

机械伤害是指矿山生产过程中使用的机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体引起的夹击，碰撞、剪切、卷入、绞、碾、刺等伤害，各类转动机械的外露传动部分和往复运动部分都有可能对人体造成机械伤害。存在机械伤害的设备、设施主要有：（1）破碎锤设备；（2）机修设备。

引起机械伤害的原因有：（1）皮带轮等各类旋转、往复运动部件没有安全防护罩；（2）使用机械不当、违反技术操作规程或人员未佩戴劳动保护用品；（3）安全管理不到位，未注重从业人员的安全意识培养；（4）违规对运行的设备进行维修、保养或清扫等。

#### 5) 车辆伤害

车辆伤害主要指车辆在行驶过程引起的人员伤害和设施的破坏。

该建设项目车辆伤害主要存在的场所有：（1）采场装矿点；（2）卸料口；（3）矿山公路；（4）堆场。

采剥作业引起车辆伤害的原因有：（1）作业平台运输、装载设备有故障、操作失误或指挥不当；（2）在不稳定台阶作业；离台阶边缘线过近，移动设备过程中偏斜、歪倒；违章作业等；（3）夜间作业照明不佳。

#### 6) 物体打击

物体打击是指物体在重力或其他外力作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。如高处浮石脱落、高处物体跌落、物体抛掷等均可造成物体打击。

该矿山存在物体打击的场所主要有：剥离作业面、装运场地、运输道路等。

引起物体打击的主要原因有：（1）台阶上部和台阶坡面上的松石、浮石没有及时处理干净，或排险时违规操作，发生撬小落大现象；（2）没有按照正常程序进行剥离工作，高处物体存放不稳当；（3）铲装作业时，用力过猛或用力不够；（4）工作场所狭小，缺乏躲避空间；上下同时作业；（5）没有排险工具或排险工具有缺陷；（6）工作时注意力不集中，未佩戴劳保用品或佩戴不规范；（7）缺乏完善的滚石防护设施及措施；（8）掏底或扩壶等淘汰工艺作业，岩石坠落引起伤害；（9）传递工具物件方法不当。

物体打击时，物体直接打击人体，往往造成人员伤亡。

#### 7) 火灾

火灾具有突发性的特点，虽然存在有事故征兆，但是由于监测、预测手段不完善，以及人们对火灾发生规律掌握不够等原因，火灾往往在人们意想不到的时候发生，矿山不存在自燃性，火灾主要为外因火灾。

存在火灾的场所有：（1）矿部生活区；（2）外围山林；（3）油料临时存放场所；（4）电气设备及生产设备等。

引发火灾的原因主要有：（1）生产和生活用火不慎；（2）电气设备和线路超负荷运行、短路；（3）油料存储场所遇明火；（4）生产设备漏油或电路故障灯。

火灾事故后果往往比较严重，容易造成重大伤亡。

#### 8) 粉尘

矿山在生产过程中，会产生大量的粉尘，粉尘危害性的大小与粉尘的分散度，游离二氧化硅含量、粉尘物质组成及粉尘浓度有关，一般随着游离二氧化硅含量和有害物质的增加而增大，不同粒径粉尘中，呼吸性粉尘对人的危害最大，人员长期吸入粉尘后，使肺组织发生病理学改变，因此丧失正常的通气和换气功能，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）卸料口；（3）道路开拓过程；（4）运输道路；（5）堆场。

产生粉尘危害的主要原因有：（1）个体防护不当；（3）采场未洒水降尘。

#### 9) 噪声振动

噪声是使人感到不愉快的声音，不仅对人体的听力，心理、生理产生影响，还可引起职业性耳聋，而且对生产活动也产生不利影响，在高噪声环境作业，人的心情易烦躁，易疲劳，反应迟钝，工作效率低，可诱发事故。

矿山产生噪声和振动的设备和场所主要有：铲装运输场所等。

噪声及振动产生的原因：噪声与振动来源于各设备在运转中的振动、摩擦、碰撞而产生的机械噪声和电动机等电气设备所产生的电磁辐射噪声。

#### 10) 淹溺

本建设项目设置有沉淀池、高位水池等其它积水区域，作业人员在积水区域周边活动时，稍有不慎可能发生人员落水造成淹溺事故。

发生淹溺事故的原因：沉淀池、集水池或其它深积水区域无护栏或警示；人员安全意识不高，在积水区域边缘行走打闹；从高处不慎掉落进集水池。

#### 11) 触电

矿山供电线路长，粉尘浓度高，导线长期在露天经受日晒雨淋绝缘易老化，配电设备经常动作，接线柱头易起弧烘损，常出现带电裸体，因此，当人们触摸到上述导线和带电裸体设备时会造成触电伤害。

导致触电的主要因素有：（1）电气设备、设施漏电；（2）供电线路绝缘不好或损坏；（3）供电线路短路；（4）高压配电设备、设施电弧；（5）作业人员误操作；（6）电气设备、设施保护装置失效；（7）触及供电裸线或供电线路断裂跌落；（8）运行设备或人员意外碰着供电线路；（9）作业人员违规操作等。

矿区位于南方丘陵地区，年雷暴日数多，地面建筑物及人员易受雷击。

### 3.4.2 采剥单元预先危险性分析

通过预先危险分析（PHA），力求达到以下 4 个目的：①大体识别与系统有关的主要危险、有害因素；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判定已识别危险的等级，提出消除或控制危险性的措施。

根据露天矿山采剥作业过程中存在的危险，通过危险分析表 3-12 中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表 3-12 露天矿山采剥单元预先危险性分析（PHA）表

危险	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
坍塌滑坡和泥石流	1. 边坡参数不合理：作业台阶超高，坡面角过大，工作平台宽度窄。 2. 边坡高陡、坡积、残坡积层、岩石破碎、矿体节理、裂隙发育。 3. 受大气降雨和地表水等因素影响。 4. 局部掏采，不按规范操作等。	设备损坏及人员伤亡	IV	1. 按照规范、规程要求进行设计、开采，合理确定境界和边坡参数。 2. 定期进行边坡稳定性分析和监测。 3. 合理布置工作面。 4. 合理构筑防排水设施。
物体打击	1、工作帮坡面上因安全检查不严格、浮石、危石清理不彻底。 2、雨水冲刷影响。 3、爆堆过高，与铲装设备不配套。 4、边坡维护无人监护，人员在工作点下部停留通过。	人员伤亡	III	1、生产作业前对工作边帮上的危石及浮石及时进行清理。 2、合理构筑防排水设施。 3、作业范围设置围栏及警示标志，防止无关人员误入。 4、边坡维护时，应由专人在工作点下方危险范围监护，防止人员进入。
高处坠落	1、作业地点不安全，未系安全绳。 2、作业前安全检查、处理不到位。 3. 采场边坡作业条件差，无安全防护。 4、安全意识薄弱。 5、工作面参数不合理，	人员伤亡、设备受损	III	1、在 2m 以上高处作业时，一定要系安全绳。 2、严格执行安全操作规程。 3、坚持工作前对工作面的安全检查处理，加强现场安全管理。 4、依据作业设备，确定合理的台阶高度、平台宽度和最小工作线长度。 5、夜间作业设置足够照明。

	不能满足设备安全要求。			
车辆伤害	1、作业面太窄，铲装设备停位不当。 2、无现场专人指挥，司机操作失误。	人员伤亡	III	1、挖掘机作业半径内严禁人员靠近。 2、挖掘机进行维修和定期检测，安全设施完好。 3、做好现场安全管理。
火灾	1、线路短路或过载引起火灾。 2、设备自身故障过热引起火灾。 3、接地系统不良引起雷电火灾。 4、可燃物处动火防护不当。 5、作业过程中不慎引起山林火灾。	人员伤亡、设备受损	II	1、定期对线路及电气设备进行维维保。 2、变电站空洞封堵，防止小动物进入。 3、严防过载、过热、接触不良、电路老化等情况。 4、定期检查静电接地设施，保证消防设施设备完好。 5、动火作业实行审批制度，做好现场管理及防护措施。
机械伤害	1、作业环境差，作业点不安全。 2、液压破碎锤操作不当，人员违规进入作业区域。 3、皮带传动部位未安装防护罩。	人员伤亡	II	1、定期对设备进行维护保养，合理选择作业位置，加强稳固措施。 2、佩戴好劳动保护用品。 3、按设计进行开采，做好现场整理，改善作业环境。 4、加强现场安全管理，做好安全教育培训，提高员工安全意识。
粉尘	1、人员长期从事接尘作业； 2、未采取相应的防护措施。	职业病	III	1、采用湿式作业及机械除尘作业； 2、接尘作业人员必须佩戴防尘口罩； 3、新员工入矿前，必须进行身体健康检查； 4、定期进行职业病体检，建立健康档案。
噪声振动	空气动力与机械摩擦产生噪音与振动	职业病	II	1. 增加消音或隔音措施。 2. 加强个体防护（带耳塞）。
淹溺	1、沉淀池、集水池、高位水池或其它深积水区域无护栏及警示。 2、人员安全意识不高，在积水区域边缘行走打闹。 3、供排水作业时不慎掉落进积水水池。	人员伤亡	II	1、沉淀池、集水池或其它深积水区域周边设置围栏及危险警示标志。 2、加强现场管理，定期开展安全教育培训，提高安全意识。

### 3.4.3 采剥单元安全检查表评价

采剥作业是露天矿山企业的主要生产作业工序，作业条件不断变化，作业危险性相对大，根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020），编

制安全检查表，对采剥作业单元进行符合性评价，见表 3-13。

表 3-13 采剥作业单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	露天爆破作业时，应建立避炮掩体，避炮掩体应设在冲击波危险范围之外；掩体结构应坚固紧密，位置和方向应能防止飞石和有害气体的危害；通达避炮掩体的道路不应有任何障碍。	《爆破安全规程》 第 7.1.1 条	《三合一方案》设计采用机械开采方式。	不涉及
2	爆破警戒范围由设计确定；在危险区边界，应设有明显标识，并派出岗哨。	《爆破安全规程》 第 6.7.1.2 条	《三合一方案》设计采用机械开采方式。	不涉及
3	深孔验收标准：孔深允许误差±0.2m，间排距允许误差±0.2m，偏斜度允许误差 2%；发现不合格钻孔应及时处理，未达验收标准不得装药。	《爆破安全规程》 第 7.2.2 条	《三合一方案》设计采用机械开采方式。	不涉及
4	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》 第 5.2.1.1 条	《三合一方案》中设计为自上而下，分台阶开采。	符合
5	采剥和排土作业不应给深部开采和邻近矿山造成水害或者其他危害。	《金属非金属矿山安全规程》 第 5.1.6 条	矿区内水文地质条件为中等型（第二型），I 号排土场位于划定矿区 K <sub>16</sub> 至 K <sub>7</sub> 号拐点北侧的沟谷，II 号排土场位于划定矿区 K <sub>6</sub> 至 K <sub>1</sub> 号拐点北侧的沟谷，对采场开采没有影响。临近无其他正在开采的矿山。	符合
6	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》 第 5.1.8 条	《三合一方案》未明确	不符合
7	生产台阶高度不大于机械最大挖掘高度的 1.5 倍。	《金属非金属矿山安全规程》 第 5.2.1.1 条	《三合一方案》明确生产台阶高度不大于机械最大挖掘高度的 1.5 倍。	符合
8	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》 第 5.2.1.4 条	《三合一方案》拟安全平台宽度 5m，清扫平台 5m。	不符合

9	多台铲装设备在同一平台上作业时，铲装设备间距应符合下列规定：汽车运输时不小于设备最大工作半径的 3 倍，且不小于 50m；	《金属非金属矿山安全规程》 第 5.2.3.5 条	《三合一方案》未明确	不符合
10	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。	《金属非金属矿山安全规程》 第 5.2.4.6 条	《三合一方案》未明确	不符合

### 3.4.4 采剥单元评价结果

采剥作业是露天矿山生产的主要生产环节，根据作业预先危险性分析，坍塌和滑坡的危险性等级为Ⅳ级，高处坠落、爆物体打击、车辆伤害、粉尘的危险性等级均为Ⅲ级，机械伤害、噪声振动、火灾、淹溺危险性等级为Ⅱ级，矿山采剥作业时需要防护措施。

根据安全检查表评价，《三合一方案》设计自上而下，水平分台阶开采，台阶高度与采掘设备相匹配，设计的剥离方法和铲装方式等符合相关规范标准的要求。

《三合一方案》中设计的清扫平台宽度不符合要求，建议在下一阶段结合实际情况，计算核实确定采场平台各项参数。

《三合一方案》未明确对采场工作边坡的安全检查频次要求。在进行安全设施设计时，应明确对采场工作边坡的安全检查频次（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）等。在进行安全设施设计时，应对采场边坡进行稳定性核算和分析。

《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。

### 3.5 通风系统单元评价

该矿山为露天开采新建项目，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。现采用预先危险性分析、作业条件危险性评价方法，对露天矿山通风系统单元导致的有害因素的可能性和严重程度进行评价，并确定各作业安全生产承受能力以及采取措施后，是否能达到安全生产的要求。

### 3.5.1 通风系统单元预先危险性分析

根据露天矿山通风与防尘过程中存在的危险，通过预先危险分析表3-15中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表 3-15 通风系统单元预先危险性分析 (PHA) 表

潜在事故	事故原因	事故后果	危险性等级	防范措施
职业病	1、人员长期从事接尘作业； 2、未采取相应的防护措施。	职业病	III	1、采用湿式作业； 2、接尘作业人员必须佩戴防尘口罩； 3、新员工入矿前，必须进行身体健康检查； 4、对职工的健康检查，每两年进行一次，并建职工健康档案。

### 3.5.2 通风系统单元结果

根据通风与防尘单元预先危险性分析职业病危险性等级为III级，矿山企业需要有防护措施。

矿山机械采掘、铲装、运输均为露天作业，自然风即可满足要求通风需求，不需机械通风。矿山采掘、铲装、运输过程中粉尘危害较大，应加强个体防护。配置洒水车或安装喷淋设施对运输道路定期洒水，降低运输粉尘。

## 3.6 供配电设施单元评价

矿山供电从当地供电公司架设输电专线到矿山，电力供应需满足矿山建设需求。矿山露天开采作业主要用电有生活照明、机修等。

### 3.6.1 危险有害因素分析

#### 1) 触电

矿山供电线路长，粉尘浓度高，导线长期在露天经受日晒雨淋绝缘易老化，配电设备经常动作，接线柱头易起弧烘损，常出现带电裸体，因此，当

人们触摸到上述导线和带电裸体设备时会造成触电伤害。

导致触电的主要因素有：（1）电气设备、设施漏电；（2）供电线路绝缘不好或损坏；（3）供电线路短路；（4）高压配电设备、设施电弧；（5）作业人员误操作；（6）电气设备、设施保护装置失效；（7）触及供电裸线或供电线路断裂跌落；（8）运行设备或人员意外碰着供电线路；（9）作业人员违规操作等。

矿区位于南方丘陵地区，年雷暴日数多，地面建筑物及人员易受雷击。

## 2) 电气火灾爆炸

电气火灾主要有：漏电火灾、短路火灾、过负荷火灾、接触电阻过大火灾，主要原因有以下：

（1）电动机、开关安装时，与之相连的多股导线缠绕在螺丝上，致使导线连接点虚接，引起接触电阻过大，电流通过时产生的电火花引起火灾。

（2）继电器、空气开关、接触器运行在有尘埃的环境中，两导体间电阻增大，触头发热产生电火花而引起火灾。

（3）电动机、接触器正常工作或操作过程中产生的电火花引起火灾。

（4）闸刀开关安装在可燃物上（如木板），开关合闸、拉闸产生的电弧、电火花引发火灾。

（5）电气线路、元件短路，可引起火灾。

（6）油浸式变压器绝缘油因热分解，产生可燃气体，与空气混合达到一定的比例，形成爆炸性混合物，当遇到火花时就会发生燃烧或爆炸。

（7）在线圈与线圈间、线圈端部与分接头间、分接头转换开关触点接触部分等，如果接触不良，连接不好，都可能由于接触电阻过大造成局部高温，引起绝缘油燃烧，甚至爆炸。

## 3) 高处坠落

变压器及电源线路一般距地面高度大于 2m, 进行检维修作业时如未佩戴

安全绳，无人进行监护等情况下，易发生高处坠落事故。

### 3.6.2 供配电设施预先危险性分析

根据露天矿山供电过程中存在的危险，通过危险分析表3-16中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表 3-16 供配电设施单元预先危险性分析

潜在事故	事故原因	事故后果	危险性等级	防范措施
火灾、爆炸	1、可燃物遇火源被引燃； 2、电缆选型不符合安全规定，电流超载； 3、电器起火、过载、短路、断相。 4、绝缘油因热分解，产生可燃气体，遇火花爆炸。 5、接触不良，由于接触电阻过大造成局部高温，引起油燃烧，甚至爆炸。	人员伤亡、财产损失	II~III	1、机修房、变电站等均应用非可燃性材料建筑，室内应有醒目的防火标志和防火注意事项，并配备相应的灭火器材； 2、易燃易爆器材，严禁放在电缆接头和接地极附近； 3、在建筑物内进行焊接，应制定经主管矿长批准的防火措施； 4、禁止使用电炉和灯泡防潮、烘烤和取暖； 5、确保电气线路、设备的选型符合有关规定； 6、加强电气设备的检查、维修和保养工作。 7、不得进行“三违”作业。
触电	1、作业人员缺乏电气安全知识； 2、作业人员违反操作规程； 3、电气设备不合格，金属外壳未接地； 4、人员意外触及带电体。	人员伤亡	III	1、加强员工安全教育，提高员工安全意识，杜绝违章作业； 2、加强设备检查、维护和保养工作； 3、矿山所有电气设备的金属外壳及电缆的金属外皮等，都应可靠保护接地。
高处坠落	对高处变压器及电源线路进行检修时，未佩戴安全绳，无人监护等。	人员伤亡	II	1、加强员工安全教育，提高员工安全意识，杜绝违章作业； 2、高处作业必须佩戴安全绳； 3、高处作业应安排专人进行监护； 4、登高作业应实施作业票制度。

### 3.6.3 供配电作业条件危险性评价

矿山供电作业是矿山企业的主要生产作业区和重要的工序，作业条件不断变化，作业危险性相对大，采用作业条件危险性评价方法，对矿山电气单元存在的危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并确定该单元安全生产承受能力以及采取措施后，是否能达到安全生产的要求。

矿山供电设施作业条件危险性评价 (LEC) 取值、计算结果及危险等级划分见表3-17。

表3-17 矿山电气作业条件危险性评价结果表

序号	评价单元	主要危害因素	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
1	电气	触电	3	3	15	135	显著危险，需要防范措施
2		火灾爆炸	1	6	15	90	显著危险，需要防范措施
3		高处坠落	1	2	15	30	一般危险，需要注意

### 3.6.4 供配电单元评价结果

矿山供电设施主要的危害有触电伤害、电气故障引起的火灾爆炸及进行检修作业时引起的高处坠落等。

根据作业预先危险性分析，火灾爆炸危险性等级均为 II~III 级，触电的危险性等级均为 III 级，高处坠落危险性等级为 II 级，矿山电气作业时需要有防护措施。该建设工程中矿山电气作业单元根据作业条件危险性评价，触电、电气火灾的危险性等级为显著危险，需要有防护措施，电气爆炸主要是由油浸式变压器引起，电气火灾爆炸危险性等级为显著危险，需要防范措施。

采矿主要生产设备、其他辅助生产设施、生活设施均按三级负荷设定。本项目涉及凹陷坑，用电负荷按一级设置，坑内排水泵排水用电为一级负荷，需要有两个回路供电。

矿山供电从当地供电公司架设输电专线到矿山，电力供应应满足矿山建设需求。放射式向机修车间、办公生活区等用电设施供电。

低压配电系统采用 TN-S 系统。所有正常不带电的电气设备金属外壳、母线支架和金属电缆桥架等均应与 PE 线相连，PE 线可利用电力电缆的第五芯、控制电缆的多余芯线或采用专用导线。

工业场地内所有建筑物一般按第三类防雷建筑物的标准设置防雷设施，防雷措施一般采用避雷带作为接闪器，利用建筑物柱内钢筋作为自然引下线，

利用建筑物基础内钢筋网作为自然接地装置。避雷带、人工引下线、人工接地装置须做防腐蚀处理。矿山应设有接地网，接地电阻一般不大于 4 欧。

《三合一方案》中未提出具体的供电方案和配电房及变压器具体设置位置，建议在初步设计阶段完善供配电设计方案、配电房及变压器具体设置位置、设备及变压器选型、接地防雷、安全警示、安全防护、停电和送电工作票制度及工作牌要求。

### 3.7 防排水单元评价

《三合一方案》设计本建设项目为山坡-凹陷露天开采，采用水平分台阶开采，开采顺序为由上至下多台阶同时开采。开采最低标高高于最低侵蚀标高，采用靠地表径流、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。

#### 3.7.1 主要危险有害因素辨识

##### 1) 坍塌滑坡

是指在外力或重力的作用下，超过自身的强度极限或因结构稳性破坏而造成的事故，本单元存在主要坍塌场所有：（1）采场的高陡边坡；（2）排土场；（3）堆料场。

本单元引起坍塌滑坡的主要原因有：防排水设施不健全、疏于管理，地表水对台阶不断冲刷侵入边坡而造成。

坍塌滑坡事故是恶性事故，直接威胁作业人员的生命安全和造成重大经济损失。

##### 2) 车辆伤害

车辆伤害主要指车辆在行驶过程引起的人员伤害和设施的破坏。

本单元中发生车辆伤害的主要原因是矿山防排水设施不完善，大气降水冲刷路面、边坡，可能使得运输道路不能满足安全运输要求而导致。

### 3.7.2 防排水预先危险性分析

根据露天矿山防排水过程中存在的危险主要是坍塌滑坡、车辆伤害。通过危险分析表 3-18 中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表3-18 防排水预先危险性分析

危害因素	触发事件	事故后果	危险等级	安全措施
坍塌 (滑坡)	1、暴雨； 2、地表水冲击边坡； 3、边坡涌水； 4、排水设施不足或损坏等。	人员伤亡和财产损失	III	1、台阶高度不得超过标准规定；设置边坡管理人员，加强边坡检查、监测，发现位移等立即处理； 2、在采场外围、台阶设截、排水沟。且截、排水沟的截面积满足涌水排放要求。 3、进行地质详查，边坡与基岩之间留有足够的渗水层。 4、边坡角不大于自然安息角。 5、边坡涌水待涌水自然疏干后，方可作业。 6、加强防排水设施检查，确保完好； 7、建（构）筑边坡按规范处理。 8、制定针对性的事故应急预案等。
洪涝灾害	1、暴雨； 2、截、排水沟堵塞或缺乏。 3、排水设施不足或损坏等。	人员伤亡和财产损失	II	1、建（构）筑、设备设施、场地不设置在不受山洪、洪水影响的地方； 2、建（构）筑、设备设施、场地高处周围场地，并有一定坡度； 3、建（构）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、关注天气预报和水文通报，洪水来临之前撤出危险区域人员和设备至安全的地方。 6、制定防洪涝事故应急预案等
淹溺	不慎掉入沉淀池	人员伤亡	III	沉淀池周边设置围栏和警示标志

### 3.7.3 防排水单元安全检查表符合性评价

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）编制安全检查表，对防排水单元进行符合性评价，见表3-19。

表3-19 防排水单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	露天采场的总出入沟口、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	《三合一方案》中设计采场高于最低侵蚀基准面。	符合
2	露天矿山应采取下列措施保证采场安全：	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》未明确	不符合

	<p>——在采场边坡台阶设置排水沟；</p> <p>——地下水影响露天采场的安全生产时，应采取疏干等防治措施。</p>	第 5.7.1.3 条		
3	<p>露天矿山应按照下列要求建立排水系统：</p> <p>——受洪水威胁的露天采场应设置地面防洪工程；</p> <p>——不具备自然外排条件的山坡露天矿，境界外应设截水沟排水；</p> <p>——凹陷露天坑应设机械排水或自流排水设施；</p> <p>——遇设计防洪频率的暴雨时，最低台阶淹没时间不应超过 7d，淹没前应撤出人员和重要设备。</p>	<p>《金属非金属矿山安全规程》</p> <p>第 5.7.1.4 条</p>	《三合一方案》未明确	不符合
4	<p>机械排水设施应符合下列规定：</p> <p>——应设工作水泵和备用水泵；工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量，全部水泵应能在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。</p> <p>——应设工作排水管路和备用排水管路。工作排水管路应能配合工作水泵在 20h 内排出一昼夜正常涌水量；全部排水管路应能配合工作水泵和备用水泵在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。任意一条排水管路检修时，其他排水管路应能完成正常排水任务。</p>	<p>《金属非金属矿山安全规程》</p> <p>第 5.7.1.5 条</p>	《三合一方案》未明确	不符合

### 3.7.4 防排水单元评价结果

通过预先危险性分析，本单元存在坍塌、洪涝灾害、淹溺等危险有害因素，其中，坍塌、淹溺危害等级为III级；洪涝灾害的危险等级为 II 级。

《三合一方案》未设计采场境界外截排水沟和采场排水沟，未设计凹陷开采区的机械排水方式及排水设备选型，未给出矿区防排水系统的详细参数。建议下一步设计阶段对矿区防排水系统参数和防排水设施进行计算和设计。

### 3.8 排土场单元的安全评价

根据《三合一方案》及根据矿山现场实际情况，在矿区周边就近拟设二处排土场：I 号排土场位于划定矿区 K16 至 K7 号拐点北侧的沟谷。排土场前缘宽约 34m、标高约+118m，后缘标高约+135m，堆高 12m；最宽处约 36m、最长约 88m，占地面积约 2756m<sup>2</sup>。II 号排土场位于划定矿区 K6 至 K1 号拐点北侧的沟谷。排土场前缘宽约 28m、标高约+105m，后缘标高约+114m，堆高 9m；最宽处约 41m、最长约 138m，占地面积约 3804m<sup>2</sup>。

《三合一方案》提出在排土场的靠山一侧修建截水沟或挡水堤拦截地表水，引流至下游水系或沟谷排出场外。在排弃过程中，使平台形成 2~3%的内面坡度。并在平台与山坡的交接处设置排水沟，将平台内的水流引出场外。排土场挡土坝采用碎石堆筑呈堆石坝，或采用风化块石堆筑成为碾压式透水坝，坝内坡并设置反滤层，挡土坝下侧设置沉淀池。

#### 3.8.1 主要危险有害因素辨识

##### 1) 排土场水患

排土场灾难性事故，主要原因是水患造成，这里所说的水指两类：一类是正常运行时的场内水，另一类是汛期外来洪水。如果不能严格控制场内水量和维护排水系统，就会发生水患，直接威胁排土场的安全。

(1) 造成水患的主要原因：①没有及时排出排土场内积水；②对当地水文气象条件掌握不准确，洪水计算方法不当，设计的排水系统不合理，排水构筑物的结构尺寸不能满足排水要求；③对排水构筑物的安全检查没能做到经常化、制度化，对构筑物的变化、裂缝、坍塌、淤堵等损坏现象没有及时发现，或发现后没有及时修复，造成排水功能降低或失效；④预防措施不到位，生产管理不善等。

(2) 造成后果：引起坝体坍塌，使坝体和岸坡的稳定性严重受损；引发排土场泥石流、滑坡，从而造成灾难性后果等。

## 2) 坍塌

本建设项目排土场导致边坡失稳引起坍塌的因素有：

- (1) 排土场堆高超高、边坡角过陡；
- (2) 排土方式不对；
- (3) 外载负荷和雨水冲刷等外界条件作用。

## 3) 车辆伤害

- (1) 排土卸载平台未设置安全车挡；
- (2) 汽车排土作业无人指挥；
- (3) 违章驾驶，人员违章进入作业区域；
- (4) 在同一地段进行卸车和推土作业时，安全距离不够；
- (5) 作业区域视线不良。

## 4) 物体打击

物体打击是指物体在重力或其他外力作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。

本单元造成物体打击的主要原因有：

- (1) 在排土场边坡面拣选矿石和其他石材；
- (2) 滚石区域未设置醒目的危险警示标志；
- (3) 无安全防护措施，人员违章进入作业区域。

## 5) 机械伤害

机械伤害是指矿山生产过程中使用的机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体引起的夹击，碰撞、剪切、卷入、绞、碾、刺等伤害，各类转动机械的外露传动部分和往复运动部分都有可能对人体造成机械伤害。

引起机械伤害的原因有：（1）皮带轮等各类旋转、往复运动部件没有安全防护罩；（2）使用机械不当、违反技术操作规程或人员未佩戴劳动保护用品；（3）安全管理不到位，未注重从业人员的安全意识培养；（4）违

规对运行的设备进行维修、保养或清扫等。

### 3.8.2 排土场预先危险性分析

根据露天矿山排土作业过程中存在的危险。通过危险分析表3-20中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表3-20 防排水预先危险性分析

主要危险源位置	危险因素	触发条件	事故后果	危险等级	防范措施
排土场边坡及底部	坍塌	1、堆高超高、边坡角过陡。 2、排土方式不对。 3、外载负荷和雨水冲刷等外界条件作用。	人员伤亡、设备受损	III	1、控制堆高及边坡角。 2、选择合理排土方式。 3、严禁在排土场边缘沿平行坡顶线方向推土。 4、疏干排水。
排土作业区域	车辆伤害	1、排土卸载平台未设置安全车挡； 2、排土作业无人指挥； 3、违章驾驶，人员违章进入作业区域； 4、在同一地段进行卸车和推土作业时，安全距离不够； 5、作业区域视线不良。	人员伤亡、设备受损	II	1、卸载平台边缘设置车挡。 2、排土作业时，应有专人指挥，非作业人员不得进入排土区。 3、严禁违章驾驶。 4、按规定顺序排弃岩土，在同一地段进行卸车和推土作业时，设备之间必须保持足够的安全距离。 5、卸土时，汽车应垂直于排土工作线，严禁高速倒车，冲撞车挡。 6、保障作业区域视线良好，雨雾天及粉尘浓度较大时应暂停作业。
	机械伤害	1、误操作触及设备运转部位。设备传动部位安全防护装置不完善。 2、机械设备维修过程中碰伤、挤伤人员。 3、机械设备故障导致人员受伤。	人员伤亡	III	1、主要设备的设计、选型满足安全要求。机械设备裸露的转动部分有完善的安全防护装置。 2、设备检修时，应关闭启动装置、切断动力电源。设备完全停止运转后方可进行，并设置警示牌。 3、设备开关、停送电时，必须做好安全确认。

					4、作业前认真检查工作场地，确认设备机械、工具和防护设施处于安全状态方可作业。
排土场区域内	水患	1、没有及时排出排土场内积水；2、对当地水文气象条件掌握不准确，洪水计算方法不当，设计的排水系统不合理，排水构筑物的结构尺寸不能满足排水要求；3、对排水构筑物的安全检查没能做到经常化、制度化，对构筑物的变化、裂缝、坍塌、淤堵等损坏现象没有及时发现，或发现后没有及时修复，造成排水功能降低或失效；4、预防措施不到位，生产管理不善等。	人员伤亡、设备受损、坝体垮塌	III	1、及时排出排土场内积水。 2、完善排水系统设计。 3、加强对排水设施的检查，发现淤堵受损应及时疏通修复，保障排水功能的有效性。 4、加强安全管理，制定应急预案。
排土场边坡及底部	物体打击	1、在排土场边坡面拣选矿石和其他石材； 2、滚石区域未设置醒目的危险警示标志； 3、无安全防护措施，人员违章进入作业区域。	人员伤亡	II	1、严禁在排土场作业区域或边坡面拣选矿石或其他石材。 2、滚石区应设置明显的警示标志。 3、清扫应采用机械化作业。 4、加强安全教育，设立安全防护措施，设置警示标志，杜绝“三违”作业。
排土作业区域	粉尘	1、排土区域无降尘措施； 2、作业人员未佩戴防尘口罩	健康受损	II	1、排土作业及运输道路定时洒水抑尘。 2、发放合格的防尘口罩。

### 3.8.3 排土场单元评价小结

排土场单元通过预先危险性分析，排土场水患、坍塌、机械伤害的危险等级为III，需要采取防范措施，其他危险等级为II级，须引起重视。

《三合一方案》未明确排土场的安全设施，建议下一步设计阶段根据矿山剥离土方量核算表土堆放量，明确排土场设计参数及各项安全设施。

## 3.9 安全管理及其他单元

本项目为新建矿山，根据《金属非金属露天矿山建设项目全预评价编写

提纲》，可不进行符合性评价。以下将根据相关法规要求，分析评价矿山应做的安全管理工作。

### 1) 安全管理机构和安全管理制度的评价

安全管理机构缺失，安全管理制度不健全或执行不力，安全检查流于形式，安全教育、培训不到位，各级人员安全知识缺乏；安全技术措施、经费不能满足正常生产需要，安全设施没有认真检验，劳动保护措施未落实，劳保用品未及时发放或未正确使用等，都可能造成事故的发生。

矿山应建立健全安全标准化管理体系，按法规要求成立安全管理机构、配备专职的安全管理人员、专业技术人员、注册安全工程师等；主要负责人和安全生产管理人员，应当由安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。矿山应配备包括采矿、地质、机电等专业技术人员。特种作业人员和特种设备操作人员、排土指挥人员必须经专门培训并经考核合格，取得相应的操作证，持有效证件上岗；为员工办理工伤保险和安全生产责任险；按法规要求，提取和使用安全生产费用；建立健全各岗位的安全生产责任制和安全检查、安全会议、隐患排查治理、安全教育培训、特种作业人员管理、生产安全事故管理、边坡管理、施工管理、图纸技术资料更新、排土场管理、用电管理、危险作业审批、设备安全管理、安全生产档案管理、安全生产费用提取和使用、劳动防护用品管理、安全生产奖惩、工余管理、变化管理、领导带班、应急管理、岗位达标等一系列安全管理制度，以及各岗位的安全操作规程，并按相关制度进行运行，对体系进行定期评审和完善。并建立风险管控和隐患排查治理体系，制作“一图一牌三清单”张贴在显著位置，及时登录和填报江西省隐患排查治理信息系统。

2) 设备管理：设备的安全性能、安全管理直接影响操作人员及周边活动人员的安全。矿山的加油车、厂内机动车辆等特种设备应购买有制造资质的厂家生产的，其他设备也应选择正规企业生产合格的、本质安全度高的设

备；设备选型正确，生产能力应配套，按相关规范要求安装，安全装置齐全；建立健全设备管理制度和操作规程，做好设备的日常维护保养和维修，建立相应的设备运行记录，建立设备台账，保存设备说明书和图纸等技术资料。特种设备及其附件按相关规范的要求登记、定期检测、检验，特种设备操作人员必须取得特种作业人员操作证。矿用自卸汽车、防雷设施应定期检查、维护和请有资质的单位进行检测检验。

3) 有害因素控制管理：劳动卫生管理应贯穿于剥一采一运输作业的全过程，如管理不当，产生的危害程度不可低估，轻则职工患职业病，重则丧失劳动能力，甚至危及生命。矿山主要有害因素有：粉尘、噪声、振动、高、低温及辐射。如若领导不重视，无管理机构和管理人员，无防治设备、设施措施，管理制度不健全或不落实，劳动保护用品缺乏，职工无自我保护意识，野蛮施工、不正确穿戴劳动保护用品等，就会影响员工健康，甚至得职业病。

企业应配备专职或兼职职业卫生管理人员，建立健全有害因素管理制度，选择职业危害小的设备，在设备安装、布置上减少危害，配置有害因素控制设施，如除尘、降尘设施、减震降噪设施、空调、遮阴棚等；为员工配备符合法规要求的防护用品；定期进行有害因素危害岗位浓度或强度的检测，定期组织职业危害岗位的员工进行职业健康体检，建立员工职业健康监护档案。

#### 4) 应急体系

矿山若应急体系缺乏或不健全，一旦发生事故，会不知所措，耽误事故救援，使事故扩大，因此，矿山应建立健全完整的应急体系。

矿山为大型矿山，应及时按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)要求制定应急预案(生产安全事故应急综合预案、坍塌和泥石流、车辆伤害、火灾等专项应急预案、现场处置方案)，设置应急机构和兼职的应急救援队伍，购置应急器材和物资，签订外部救援协议，并按《生产安全事故应急条例》国务院令第 708 号、《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）要求，对预案进行培训、演练、评审、修订和备案。

### 3.10 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。

该矿山为非金属露天矿山，无瓦斯和自燃发火危险，矿区范围内及周边无较大水系。

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 10t，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。

## 4 安全生产对策措施及建议

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。

### 4.1 安全对策措施

#### 4.1.1 总平面布置单元

- 1) 在矿山有可能发生地裂、塌陷等地带不设工业场地和居住区。
- 2) 矿山的矿部及生活区、工业场地及配电房等地表各建（构）筑物应按照《金属非金属矿山安全规程》要求设置在爆破影响范围外且不覆压矿体，但应做好征地相关工作。
- 3) 地表出现地裂、塌陷征兆时，要组织人员迅速撤离。对地裂、塌陷区周围应设明显标志或栅栏，防止人员进入。
- 4) 生产设备按生产工艺流程顺序配置，生产线不交叉，采用短捷的运输路线、合理的运输方式，各生产设备点为操作人员留足够的操作场地。
- 5) 建筑物及高架设备应按规定安装避雷装置；雷雨时人员应远离避雷针、天线、电线杆、等高耸物体；雷暴时应离开电源线、电话线、拔掉电源插头、不使用电器和电话。
- 6) 为尽量避免火灾，应尽量避免可燃物存在，各建筑物尽量采用阻燃材料，电器设备配备防火保护装置；铲装、运输设备配备灭火器；定期检查消防设施。
- 7) 采场的排土场、开采作业面可能发生泥石流等自然灾害，需加强观测并采取防范措施。
- 8) 工业场地应做好防排水设施，对堆料场不稳定边坡砌筑片石堡坎；

在工业场地入口处设置警示标志；在堆料场、运输公路用管路洒水降尘。

9) 在工业场地入口设置危险警示标志，做好日常的现场管理，非工作人员不得入内。

10) 矿区周边环境复杂，有水库、水塘、民房等，针对瓷土矿污水难以沉淀的特点，应在矿区底部修建多级沉淀池，严禁污水外排。

11) 矿区两个采区之间有一 10kv 农网线穿过，依据《电力设施保护条例》及 DL/T 741 等标准，在高压线路保护区边界设置警示牌、限高杆、防护网等硬隔离设施，确保矿山设备、人员与高压线的最小水平及垂直安全距离符合要求。

#### 4.1.2 开拓运输单元

1) 矿山主要运输道路宽度、坡度、转弯半径等应符合设计要求。

2) 主要运输道路的急弯、陡坡、危险地段应设置警示标志。

3) 运输道路的高陡路基地段，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安全警示标志。

4) 机动设备行驶时与台阶外缘必须留有 2m 以上的安全距离。在挖掘作业时边坡外端应设置明显标志。

5) 加强员工安全知识教育和培训，严格执行操作规程，杜绝违章作业；

6) 严禁酒后驾车，严禁人货混装，严禁挂空档下坡，禁止超载、超限运输，运输零散物不要超出车厢板，超出时需用帆布固封。

7) 运输设备应定期进行维修保养，保证方向盘及制动装置完好，动作灵敏可靠，司机必须持证驾驶；

8) 自卸汽车严禁运载易燃、易爆物品。驾驶室外平台、脚踏板和自卸汽车车斗严禁载人。

9) 登机作业或检修时要防止滑倒和坠落，车内装载物质固定牢固；

10) 车辆在矿区道路上按限速指示牌速度行驶时，在急弯、陡坡、危险地段应缓慢行驶；

11) 在上下坡段、弯道、坡度较大路段外侧设块石路挡；道路危险地段设置紧急避险车道，采场内设置交通警示牌。

12) 如发现道路或平台地表异常，应立即上报，并树立警示标志，未经处理前，严禁车辆行人进入。

13) 自卸汽车进入工作面装车，应停在铲装设备回转范围 0.5m 以外，驾驶员不离开驾驶室，不将身体任何部位伸出驾驶室外，不在装载时检查、维护车辆。

14) 运行时不升降车斗；不采用溜车方式发动车辆；不空档滑行；不弯道超车；不在主运输道路和坡道上停车；不在供电线路下停车；拖挂车辆行驶时采取可靠的安全措施，并有专人指挥；通过道口之前驾驶员减速瞭望，确认安全后再通过。

15) 《三合一方案》中设计的开拓运输方案中未明确矿山道路具体路线。建议在下一步设计阶段结合实际地形和矿山现有运输道路分布及露天境界圈定情况，计算核实确定矿山道路各项参数，明确矿山道路路线，补充运输公路内侧设置截排水沟，外侧临边车挡、护栏等安全设施的设计，并完善严禁超车、超载等安全警示标志、限速标志等。

#### 4.1.3 采剥单元

1) 矿山开拓工程和安全设施建设，必须严格按照建设项目的设计要求，按图施工。矿山不得随意改变设计的要求进行开采。开采过程中，遇有特殊情况，矿山开采工程、安全设施需要变更时，需要及时与建设项目设计单位取得联系，经正常程序确认，主管部门同意后方可变更。

2) 矿山开采工程、安全设施的建设委托外单位实施时，必须委托有矿山建设资质的单位承包施工，并与其签订工程建设合同、安全生产管理协议，

明确各自的安全生产管理职责和应当采取的安全措施，并指定专职安全生产管理人员进行安全检查与协调。矿山不得将开采工程、安全设施项目发包给不具备安全生产条件或相应资质的单位和个人。

3) 在开采过程中，应严格按《金属非金属矿山安全规程》的要求进行采场围岩的安全管理工作。对围岩不稳固的采场作业面，要指定专人负责检查，发现问题及时解决处理。

#### 4.1.3.1 滑坡坍塌安全措施

1) 必须坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，坚持“采剥并举，剥离先行”的采矿方针，坚持“自上而下，分台阶开采”的原则。一定做到超前剥离，不能出现采剥失调的状况，坚决严禁掏采。

2) 按设计要求设置工作面、台阶高度、台阶坡面角、平台宽度等，在施工中严格执行，不得任意改变。

3) 对有坍塌危险的地段，工作面有浮石伞檐隐患时，或发现台阶坡面有节理、裂隙、弱面等，必须先排除隐患，确认安全后方准进行开采作业，不得在浮石下进行任何作业，并制作醒目警示标志，禁止任何人员在台阶（边坡）下休息和停留。

4) 加强现场管理，定期开展安全教育培训，提高员工安全生产意识，提升员工风险辨识能力。

5) 定期对矿山截排水设施进行维护、疏通。

6) 安排专门人员定期对边坡进行巡视、监测、记录，发现有坍塌滑坡隐患时，应及时通知作业人员撤离，并组织隐患排查和治理。

#### 4.1.3.2 挖机采装作业

1) 铲装设备在同一平台上作业时，铲装设备间距应不小于设备最大工作半径的 3 倍，且不小于 50m。

2) 挖机作业时，任何人不得在悬臂和铲斗下面以及工作面底帮附近停留。

3) 铲装作业时, 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或有落石危险的地方停留。

4) 装载量不得超过汽车额定载重量, 并不应装载不均, 不应将巨大岩石装入车的一端, 以免引起翻车。

5) 挖掘机应在作业平台的稳定范围内行走; 上、下坡时铲斗应下放并与地面保持适当距离。

6) 挖掘机汽笛或警报应完好, 进行各种操作时, 均应发出警告。

#### 4.1.3.3 边坡管理

1) 采场开采必须按《金属非金属矿山安全规程》(GB16423—2020) 的规定进行设计和施工, 局部岩石、矿石不稳固的要进行处理。

2) 在生产中对设计选取的参数应根据矿岩稳定条件予以调整, 以保证参数科学合理, 又保证生产安全。

3) 加强边坡的维护、管理, 边坡维护人员要经常清理平台上的浮石及阶段坡面上的不稳定岩石, 发现边坡不稳定的情况要及时处理, 在靠近终了边坡时, 必须采用控制开采的方法保护边坡的稳定。

4) 露天采场应执行采剥并举、剥离先行、自上而下分台阶开采的原则, 严格执行自上而下的开采顺序。当上一台阶没有开采结束, 下一台阶不得进行开采。严禁掏采和不分台阶开采。

5) 禁止采剥工作面形成伞檐、根底和空洞。作业前, 必须对工作面进行安全检查。作业中要随时检查, 发现工作面有大块浮石、危石和其他危险物体时, 必须停止作业并迅速妥善处理, 禁止任何人员在边坡底部休息和停留。严禁两个以上台阶形成一面墙。严禁对台阶进行掏采。

6) 在靠近原生产台阶边缘作业前, 应对原生产台阶平台、边坡稳定进行一次全面检查, 全面处理存在的安全隐患, 并设置警示标志。原生产台阶安全隐患未得到及时处理, 不得在该区域进行生产。

7) 对采场工作帮每月至少检查一次，稳定性较差的边帮每周至少检查一次，铲装作业地点每班检查，不稳定区段在暴雨过后应及时检查，发现异常应立即处理。

8) 对运输和行人的非工作帮，应定期进行安全稳定性检查，发现坍塌或滑落征兆，必须及时采取安全措施，并报告有关主管部门；

9) 边坡上方按设计设置截水沟，防止地表水直接冲刷边坡。

10) 露天边坡和各安全平台、清扫平台应有登记档案和检测、评估报告及监控措施。

11) 对边坡重点部位和有潜在滑坡危险的地段应进行加固。

12) 台阶边坡如出现 $40^{\circ}$ 左右及大于 $40^{\circ}$ 的顺坡节理裂隙，应及时作削坡处理，使台阶边坡不大于节理裂隙倾角。

13) 雷雨天禁止在边坡周边进行生产作业。

14) 按设计设置安全平台、清扫平台。临近最终边坡的采掘作业，应按方案设计确定的宽度，预留安全平台、清扫平台，不得超挖。

15) 在进行安全设施设计时，应明确对采场工作边坡的安全检查频次(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)等。进行安全设施设计时，应对采场边坡进行稳定性核算和分析。以确保能满足安全生产需要。

#### 4.1.3.4 采场边坡监测

峡江县志辉工贸有限公司江西省峡江县龚家瓷土矿根据矿体赋存情况，I 号矿体开采标高为+228m至+100m，II 号矿体开采标高为+175m至+110m，最高开采标高。搞好边坡管理，减少由于边坡失稳而引起各类事故，这是矿山安全监测的重点，建立矿山边坡岩移观测点、提供边坡观测、分析资料显得十分重要，矿山应定点、定期对边坡进行监测，为预测和预报边坡失稳、坍塌提供信息。定期对采场进行崩塌滑坡变形监测和排土场地下水位监测，监

测频率一般为每半年一次，发现险情或长时间雨季需加密观测，一般每年监测四次。根据监测结果分析边坡稳定性现状以及推断稳定性发展趋势，以便采取适当的措施，保证矿山持续稳定安全生产。

#### 1) 对边坡的稳定应采用的监测方法

(1)在采场边界线外坡顶、边坡表面、裂缝、滑带支护结构、变形部位进行变形监测；

(2)在边坡内部、结构应力最大处进行应力监测；

(3)采用的监测方法及布局应由专业技术人员负责。

#### 2) 边坡不稳定加固维护措施，靠帮过程控制措施

##### (1)边坡加固或维护措施

矿体稳定性相对较好。但遇有小断层或节理发育、岩石出现不稳定滑动层面时，应采取措施进行处置或加固。

①台阶不稳定岩石的处理方法，比较容易处理的不稳定岩石采用人工手动处理方式，较难以处理的不稳定岩石可采用挖掘机进行处理，严禁采用裸体药包的爆破方式处理不稳定岩石。

②在不稳定岩体上打深度小于 2m 的浅孔，用楔形锚杆或螺纹钢（钢丝绳）水泥砂浆锚杆进行加固；

③不稳定岩体面积较大时，可采用锚杆加钢丝网的方式进行加固；

④采用锚杆、钢管、钢丝网联合加固的方式进行加固；

⑤加强日常管理，及时处理松散、破裂面，做好边坡维护工作。

##### (2)边坡靠帮过程控制措施

①对靠帮边坡面不稳定面进行加固，采取压实或喷射混凝土或锚杆支护；

②在开采过程中，保证靠帮边坡角始终控制在  $65^{\circ}$  以下；

③在采场上部及两侧修筑截排水沟，防止雨水冲刷边坡面。

#### 4.1.4 供配电设施单元

- 1) 矿山电力装置应符合《矿山电力设计标准》(GB50070-2020)的要求;
- 2) 矿山电气工作人员,必须按规定考核合格后持证上岗,上岗应穿戴和使用防护用品、用具进行操作,维修电气设备和线路必须由电气工作人员进行;
- 3) 矿山用电设备应设有专用的受电开关,停电或送电必须有工作牌;
- 4) 电气开关柜、开关等设备必须有防护装置,避免触电事故发生;
- 5) 检修设备前必须切断电源,用操作牌换电源牌,在操作箱上挂好“有人作业,禁止合闸”标志牌方可开始修理。电气设备检修必须严格执行操作票工作制度;
- 6) 电气设备可能被人触及的裸露带电部分,必须设置保护罩或遮栏及警示标志;
- 7) 移动式电气设备,应使用矿用橡套电缆;
- 8) 矿山电气设备、线路的避雷、接地装置,定期进行全面检查和监测,不合格的应及时更换和修复;
- 9) 变电站应有独立的避雷系统和防火、防潮及防止小动物窜入带电部位的措施;
- 10) 电缆沟、配电室均按防火规范要求进行设计;
- 11) 采场工作面使用的电缆不得有裸露或破损的情况;
- 12) 对高处供电设施进行检维修作业时,应实施作业票制度,佩戴安全帽及安全绳等防护用品,并要有专人监护。

#### 4.1.5 防排水单元

- 1) 矿山应结合矿区特点健全防排水系统。
- 2) 矿山需按设计要求设置截排水沟,并定期维护疏通,及时清理水沟杂物、杂草及淤泥等。

3) 在雨季期间开采过程中, 采取预防滑坡的安全措施和管理措施。当发现采场涌水量逐渐增大, 有可能影响到采场边坡安全时, 采场应立即停止开采, 撤出人员和设备。大雨期间, 采场应立即停止开采。

4) 将采场上部已结束开采阶段边坡上的安全平台做成反坡, 并于内侧设排水沟, 汇集边坡上的散流, 并排出场外。

5) 加强防排水管理, 采取措施防止地表水渗入边坡岩体的软弱结构面或直接冲刷边坡。边坡岩体存在含水层并影响边坡稳定时, 应采取疏干降水措施。

6) 矿山在建设排土场时, 需按相关规定设置排土场防洪排水设施: (1) 排土场周围应修筑可靠的截洪和排水设施拦截山坡汇水。(2) 排土场内平台应实施 3%~5%的反坡, 并在排土场平台修筑排水沟拦截平台表面山坡汇水。(3) 当排土场范围内有出水点时, 必须在排土之前必须采取措施将水疏出。排土场底层应排弃大块岩石, 并形成渗流通道。(4) 排土场下游需建挡土坝, 并预埋排水涵管。

#### 4.1.6 排土场单元

1) 企业必须严格按照设计文件的要求和有关技术规范, 做好排土场安全检查和监测工作。未经技术论证和应急管理部门的批准, 任何单位和个人不得随意变更排土场设计或设计推荐的有关参数。排土场滚石区应设置醒目的安全警示标志。严禁在排土场作业区或排土场边坡面捡矿石和其他石材。排土场最终境界应排弃大块岩石以确保排土场结束后的安全稳定, 防止发生泥石流灾害。

2) 排土场位置的选择, 应保证排弃土岩时不致因大块滚石、滑坡、塌方等威胁采矿场、工业场地(厂区)、居民点、铁路、道路、输电及通讯干线、耕种区、水域、隧洞等设施的安全;

3) 排土场不宜设在工程地质或水文地质条件不良的地带; 如因地基不

良而影响安全，必须采取有效措施；

4) 排土场选址时应避免成为矿山泥石流重大危险源，无法避开时要采取切实有效的措施防止泥石流灾害的发生。

5) 排土场址不应设在居民区或工业建筑的主导风向的上风向和生活水源的上游，废石中的污染物要按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》堆放、处置。

6) 排土场位置选定后，应进行专门的工程、水文地质工程勘探，进行地形测绘，并分析确定排土参数。

7) 排土场不得影响矿山正常开采和边坡稳定，排土场坡脚与矿体开采点和其他构筑物之间应有安全距离，必要时建设滚石或泥石流拦挡设施。

8) 在矿山建设过程中，修建公路和工业场地的废石应选择地点集中排放，不能就近排弃在公路边和工业场地边，以避免形成泥石流。

9) 排土场的阶段高度、总堆置高度、安全平台宽度、总边坡角、相邻阶段同时作业的超前堆置高度等参数，应满足安全生产的要求，在设计中明确规定。

10) 当排土场附近山坡坡面角与岩层层面及节理在部分工作面存在顺向关系，发生地震时，容易发生边坡滑落而造成地质灾害，矿山需要特别注意。矿山在布置排土场时，应尽量避免山坡坡面角与岩层层面及节理呈顺向关系。在有条件的情况下，矿山在布置排土场时，应尽量使排土场附近山坡坡面角与岩层层面及节理呈逆向关系，以确保排土场的安全生产条件。

#### 4.1.7 安全管理单元

1) 矿山企业必须贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，逐步实现安全管理科学化、标准化。

2) 矿山企业必须健全安全生产岗位责任制及岗位技术操作规程，严格执行值班制和交接班制。

3) 矿山应对职工认真做好安全生产和劳动保护教育, 普及安全知识和安全法规知识, 进行技术和业务培训。新进生产作业人员应接受不少于 72h 的安全培训, 经考试合格后上岗。

所有生产作业人员每年至少应接受 20h 的职业安全再培训, 并应考试合格。调换工种的人员, 必须进行新岗位安全操作教育的培训。采用新工艺、新技术、新设备时, 应对有关人员进行专门培训。

4) 主要负责人、安全生产管理人员、特种作业人员应定期参加复训。特种作业人员, 要害岗位、重要设备与设施的作业人员, 都必须经过技术培训和专门安全教育, 经考核合格取得操作资格证书或执照后, 方准上岗。

5) 要害岗位、重要设备和设施及危险区域, 应加强管理, 并设照明和警戒标志。

6) 矿山必须按国家规定提取和使用安全技术措施专项费用。该费用必须全部用于改善矿山安全生产条件, 不得挪作他用。

7) 矿山应建立安全生产标准化体系, 隐患排查治理体系、风险分级管控体系和“一图、一牌、三清单”。

8) 对重大事故隐患应有登记档案和检测、评估报告及监控措施, 防止重大事故的发生; 矿山要经常性地开展安全隐患排查, 并切实做到整改措施、责任、资金、时限和预案“五到位”。

9) 矿山企业必须按规定向职工发放劳动保护用品。职工必须按规定穿戴和使用劳动保护用品与用具。

10) 矿山企业应建立由专职或兼职人员组成的救护和医疗急救组织, 配备必要的装备、器材和药物。每年应对职工进行自救互救训练。

11) 矿山应编制应急救援预案报送应急管理部门备案并且每半年进行 1 次应急演练, 与专业救援队伍签订救援协议。

12) 依法参加工伤保险, 为从业人员购买安全生产责任险。

13) 按照国家矿山安全监察局综合司《关于明确矿山“五职”矿长和“五科”相关人员范围及相关要求的通知》(矿安综〔2025〕12号)要求,矿山应设“五职”矿长,即矿长和负责技术、安全、生产、机电工作的副矿长;按要求配备负责生产技术、调度、机电运输、地质测量、安全管理工作职能部门的技术人员;至少配备 1 名注册安全工程师。

#### 4.1.8 自然灾害环境单元

1) 该矿区地貌单元属丘陵地貌,在春夏两季有雷暴台风,地面工业设施及建筑物和人员易受雷击。在上述区域工作的人员,应根据气候变化情况,调整地面工作内容,遇有突发危险预兆,立即离开危险地点。

2) 遇极端天气(暴雨、大风、洪水等自然灾害预警等级为红色或橙色),露天采场、排土场及地表各露天作业场所必须及时停止作业、撤出现场作业人员。

3) 本区温暖潮湿,山顶植被较发育较好,具有适合于毒虫、毒蛇的生存环境。矿山野外工作时,作业人员需配备相应的蛇药外,特别沿水沟清场作业时,要谨慎毒蛇栖息在岩洞中突然窜出造成人身伤害。矿山作业人员在山上清场前,需用木棍、石头探路,防止毒蛇伤害。此外,矿区内的山林中尚有含毒性较强的植物,矿山作业人员在接触山林植物时要特别防范。另外,蚂蜂是该矿山山区普遍存在的毒虫,而且毒性厉害,叮咬人体后,会导致人发高烧,头部一旦被叮会休克以致死亡。

##### 4) 防高温中暑措施:

(1) 夏季炎热天气,应避免正午前后高温时段进行户外作业;

(2) 作业人员要注意多补充水分,避免长时间暴晒,每间隔一段时间在适当的通风良好、阴凉的环境中休息。另外还需要注意更换已经潮湿的衣物,保持衣物干燥;

(3) 在饮食方面建议可以适当的选择具有清热祛暑的食品,比如绿豆

粥、酸梅汤等。当出现轻微中暑症状时，可以适当的喝一些淡盐水，或者选择藿香正气液、十滴水等一些祛暑药物来进行治疗。

#### 5) 防雷击措施:

(1) 雷雨天气避免户外活动；(2) 建构筑物安装避雷设施；(3) 所有用电设备金属外壳应有可靠接地措施。

### 4.1.9 职业卫生

1) 采场面经常洒水降尘；接触粉尘及其他有毒有害物质的作业人员，必须定期进行健康检查。

2) 提供合格的劳动保护用品，加强个体防护、佩带防尘口罩，确保采场作业人员免受粉尘危害。定期对操作人员进行体检，保护工人身体健康，防止产生职业病。

3) 定期测定作业地点的粉尘、噪声和其他有害、有毒物质的浓度，记录并公示测定结果。

## 4.2 建议

### 4.2.1 对矿山现场工作的建议

1) 矿山在建设前，还需注重进一步收集常年主导风向和历史最高洪水水位等气象资料，防止自然因素引起安全事故的发生。

2) 采矿场布置在软弱地质、断层和破碎带等不良围岩时，必须采取稳定围岩的技术措施。

3) 矿山存在一些预想不到的不利因素，开工建设前，需要探明情况，防止诸如滑坡、泥石流等地质灾害事故的发生。

4) 加强边坡管理，采场台阶和边坡符合设计要求。

5) 应在矿区边界设置边界围栏，防止村民和牲口进入采场。

6) 做好现场安全管理工作，杜绝“三违”现象。

7) 企业须设置安全管理机构、建立健全安全生产责任制、建立健全安

全生产管理制度、制定主要工种安全操作规程、制定安全生产事故应急预案。

8) 矿山应边开采边复绿，减少排土量和水土流失。

9) 按照国家矿山安全监察局综合司《关于明确矿山“五职”矿长和“五科”相关人员范围及相关要求的通知》(矿安综〔2025〕12号)要求，矿山应设“五职”矿长，即矿长和负责技术、安全、生产、机电工作的副矿长；按要求配备负责生产技术、调度、机电运输、地质测量、安全管理工作职能部门的技术人员；至少配备 1 名注册安全工程师。

#### 4.2.2 对安全设施设计的建议

1) 根据地形地质和估算的可开采矿体位置对运输道路进行总体设计和布置，另还须补充运输道路的警示标志、车挡、护栏等安全设施及严禁超车、超载等安全管理对策措施。

2) 根据矿体分布、地势地形及运输方便原则布置矿部、变电所、排土场、工业场地；完善矿区周边围栏、警示标志的设计内容。

3) 对矿山用电负荷进行核算，完善供、配电系统设计及变压器选型和变电所选址，明确线缆型号，完善接地防雷、安全警示、安全防护、停电和送电工作票制度及工作牌要求。

4) 与业主充分沟通，根据矿山实际对矿山设备进行选型。

5) 确定合理的采场台阶参数。

6) 应根据矿山实际以及 1 号矿体+108m 以下资源情况和开采成本核算情况，对《三合一方案》的开采设计方案进行充分论证，是否对 1 号矿体+108m 以下资源进行开采(凹陷开采)，如果开采 1 号矿体+108m 以下资源，矿山涉及凹陷坑排水，应对机械排水设施进行设计。对矿区防排水系统参数和防排水设施进行计算和设计。

7) 应对排土场进行总体布置及设计，核算拟设排土场容积是否满足排土量，明确排土场技术参数，并补充完善排土作业的安全管理要求以及周边

围栏和警示标志要求。

8) 应明确采场工作边坡的安全检查频次, 并对矿山边坡进行稳定性分析。

9) 应补充矿山员工个体防护用品配备品种、数量明细, 应急救援物资明细等内容。

## 5 安全预评价结论

### 5.1 主要危险、有害因素评价结果

通过对峡江县志辉工贸有限公司扩建项目的危险、有害因素分析及定性、定量分析，结果为：

1) 该项目中存在的主要危险因素：滑坡和坍塌、车辆伤害、高处坠落、物体打击、触电、机械伤害、火灾、淹溺等。

2) 该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) 需要重点防范的危险、有害因素：滑坡和坍塌、高处坠落、物体打击、车辆伤害。

### 5.2 应重视的安全对策措施建议

1) 必须贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，逐步实现安全管理科学化、标准化，必须健全安全生产责任制。

2) 自上而下分台阶开采，采剥并举，剥离先行，台阶高度应符合《金属非金属矿山安全规程》要求。

3) 采场最终边坡角、工作边帮坡角应符合《金属非金属矿山安全规程》要求。

4) 矿山总图布置、采场及开采工艺、防排水应符合《金属非金属矿山安全规程》及相关标准要求。

5) 采矿场布置在软弱地质、断层和破碎带等不良围岩时，必须采取稳定围岩的技术措施。

6) 根据矿山实际以及 1 号矿体+108m 以下资源情况和开采成本核算情况，对《三合一方案》的开采设计方案进行充分论证，论证对 1 号矿体+108m 以下资源进行开采（凹陷开采）是否有价值。

7) 高陡边坡临边和矿区开采边界设置栏杆，并设置醒目的警示标志。

8) 加强边坡的维护、管理，发现边坡不稳定的情况要及时处理，在靠近终了边坡时，必须采用控制开采的方法保护边坡的稳定。

9) 禁止采剥工作面形成伞檐、根底和空洞。作业前, 必须对工作面进行安全检查。作业中要随时检查, 发现工作面有大块浮石、危石和其他危险物体时, 必须停止作业并迅速处理, 禁止任何人员在边坡底部休息和停留。严禁两个以上台阶形成一面墙。严禁对台阶进行掏采。

10) 按《金属非金属矿山安全规程》要求做好防排水工作, 对防排水设施定期进行检修维护, 对截排水沟定期疏通。

11) 设计阶段应进行边坡稳定性分析。

12) 定期对员工开展安全生产培训教育, 提高员工安全生产意识, 严格进行作业现场的安全管理, 杜绝“三违”现象。

13) 峡江县志辉工贸有限公司江西省峡江县龚家瓷土矿年开采20万吨陶瓷土项目, 按照国家相关规定, 应委托有资质的单位进行初步设计和安全设施设计。

14) 做好矿区周边安全宣传工作, 防止无关人员进入矿区范围之内。

### 5.3 预评价结论

峡江县志辉工贸有限公司江西省峡江县龚家瓷土矿年开采 20 万吨陶瓷土项目存在的主要危险因素和存在的有害因素在采取《江西省峡江县龚家矿区瓷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》和本预评价报告提出的安全对策措施后, 能得到有效控制。峡江县志辉工贸有限公司江西省峡江县龚家瓷土矿年开采 20 万吨陶瓷土项目从安全生产角度符合国家有关法律、法规、技术标准、规范要求。

企业应委托有资质的单位进行矿山开采项目的初步设计和安全设施设计的编制, 经审查合格后, 应委托有资质的单位严格按设计要求组织施工, 确保各系统工程质量符合安全生产要求。矿山安全设施应通过安全设施验收合格后方可投入生产。

## 6 安全预评价说明

1) 本评价报告基于并信赖委托方提供的有关证照及评价技术资料是真实、客观的。

2) 本评价报告是基于本报告出具之日前评价组人员到现场勘察的该矿现状。各危险性最终评价结果是建立在各项安全预防措施有效落实的基础上。

3) 本评价报告不包括矿山工业场地设施、职业卫生、场外运输和危险化学品使用场所等。

## 7 附件

- 1、委托书
- 2、营业执照
- 3、采矿许可证
- 4、投资项目备案凭证
- 5、评价人员现场勘察相片

## 8 附图

- 1、地形地质及开采现状图
- 2、典型勘探线剖面图
- 3、总平面布置及露天开采最终境界图
- 4、勘探线最终境界剖面图