

福建省建宁华峰矿业有限公司  
建宁县里心镇汪家村泽元排高岭土矿  
V号采场扩建项目  
安全预评价报告

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-（赣）-002

二〇二三年一月六日

福建省建宁华峰矿业有限公司  
建宁县里心镇汪家村泽元排高岭土矿  
V号采场扩建项目  
安全预评价报告

法定代表人：应宏

技术负责人：管自强

项目负责人：李昌魁

评价报告完成日期：二〇二三年一月六日

(评价机构公章)

福建省建宁华峰矿业有限公司  
建宁县里心镇汪家村泽元排高岭土矿  
V号采场扩建项目

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、在本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，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2023年1月6日

## 规范安全生产中介行为的九条禁令

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

## 评价人员

	姓名	职业资格证书号	从业信息识别卡号	签名
项目负责人	李昌魁	0800000000206823	011006	
项目组成员	李昌魁	0800000000206823	011006	
	胡永志	0800000000206039	010983	
	许玉才	1800000000200658	033460	
	倪宏华	S011035000110193001181	036831	
报告编制人	李昌魁	0800000000206823	011006	
报告审核人	王纪鹏	S011035000110192001552	036830	
过程控制负责人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
技术负责人	管自强	S011035000110191000614	020516	

# 目 录

前 言 .....	6
<b>1 评价目的和依据 .....</b>	<b>8</b>
1.1 评价对象和范围 .....	8
1.2 评价依据 .....	8
<b>2 建设项目概况 .....</b>	<b>14</b>
2.1 建设单位概况 .....	14
2.2 自然环境概况 .....	14
2.3 矿山建设项目地质概况 .....	15
2.4 建设方案概况 .....	19
<b>3 定性、定量评价 .....</b>	<b>27</b>
3.1 总平面布置单元 .....	27
3.2 开拓运输单元 .....	32
3.3 采剥单元 .....	38
3.4 矿山供配电单元 .....	50
3.5 防排水单元 .....	54
3.6 排土场单元 .....	57
3.7 安全管理单元评价 .....	64
3.8 重大危险源辨识单元 .....	70
<b>4 安全对策措施与建议 .....</b>	<b>71</b>
4.1 总平面布置及运输单元 .....	71
4.2 采剥作业单元 .....	72
4.3 矿山供配电设施单元 .....	74
4.4 防排水单元 .....	75
4.5 安全管理单元 .....	75
<b>5 预评价结论 .....</b>	<b>78</b>
5.1 主要危险、有害因素评价结果 .....	78
5.2 应重视的安全对策措施建议 .....	78
5.3 预评价结论 .....	83
附件一 《采矿许可证》	

## 前 言

建宁县里心镇汪家村泽元排高岭土矿V号采场扩建项目（以下简称V号采场）采矿权人为福建省建宁华峰矿业有限公司，经济类型为有限责任公司。V号采场原《采矿许可证》有效期自2018年10月8日至2020年4月6日；为延续《采矿许可证》，福建省建宁华峰矿业有限公司于2020年8月编制了《建宁县里心镇汪家村泽元排高岭土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理土地复垦方案》（“三合一方案”），通过自然资源部门审批后，于2021年1月4日重新取得《采矿许可证》，《采矿许可证》证号为：C3504302010017130053903，有效期自2021年1月4日至2027年4月4日，经济类型为有限责任公司，开采矿种为高岭土矿，开采方式为露天开采，生产规模为6万t/a，矿区面积为0.2770km<sup>2</sup>，开采标高为+510m~+450m。

原矿山《采矿许可证》核定生产规模为5万t/a，本次核定生产规模扩大为6万t/a，因此生产规模由原5万t/a扩大至6万t/a。原设计V号矿体开采标高为+490m~+500m，根据储量地质报告，V号矿体向下延深到+480m标高，为了更好的开采+490m标高以下的矿体，因此开采标高需扩深。原设计V号采场仅开采V号矿体，本次新发现的VII号矿体位于V号矿体北部，距离V号矿体仅10m左右，根据“三合一方案”，本次拟将V号矿体和VII号矿体联合成1个采场进行开采，因此需扩大V号采场的平面开采范围。综上，福建省建宁华峰矿业有限公司委托中舜国际工程设计有限公司重新编制扩建拟建方案，于2022年12月出具了《建宁县里心镇汪家村泽元排高岭土矿V号采场扩建拟建方案》（以下简称《方案》）。

按照《方案》，V号采场开采矿区范围内的V号和VII号矿体，拟采用自上而下露天分台阶开采，公路开拓+汽车运输；开采标高为+484m~+510m（+510m标高以上剥离），布置+484m、+490m、+500m、+510m等4个台阶，+510m标高以上剥离，最终台阶高度为6~10m；拟采用挖掘机采挖开采工艺。

为了认真贯彻《中华人民共和国安全生产法》，保障矿山安全生产，确保矿山建设项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生

产，根据《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第393号）《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第77号修订），福建省建宁华峰矿业有限公司委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心对V号采场开展安全预评价工作。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心接受委托后，组建了项目评价组，多次对该建设项目进行了现场调研和资料收集等安全预评价的前期工作。按《安全预评价导则》（AQ8002-2007）要求，依据委托方提供的《方案》等其它相关资料，评价组对项目资料进行了详细的分析、研究，在初步进行项目危险、有害因素辨识与分析的基础上，划分了评价单元，选择了评价方法；对该项目建成后可能存在的各种危险、有害因素进行定性、定量评价，并预测其危险度；评价建设项目各生产系统、生产工艺的安全设施、设备是否符合相关法规要求；提出了合理可行的安全对策措施及建议；编制了《福建省建宁华峰矿业有限公司建宁县里心镇汪家村泽元排高岭土矿V号采场扩建项目安全预评价报告》。

为了保证评价报告质量，报告形成初稿后，组织人员对评价报告进行了内部审核，经由技术负责人、过程控制负责人审核，形成了本报告。

# 1 评价目的和依据

## 1.1 评价对象和范围

评价对象：福建省建宁华峰矿业有限公司建宁县里心镇汪家村泽元排高岭土矿V号采场扩建项目。

安全预评价范围：《方案》拟定的V号采场的安全设施及安全管理等，不包括矿石外部运输、炸药库、矿石破碎加工、销售系统及职业卫生评价。

矿区范围由6个拐点圈定，各拐点直角坐标值见下表：

拐点	2000 坐标系	
	X	Y
1	2966395.9884	39465092.9019
2	2966395.9892	39465762.9027
3	2965995.9892	39466212.9037
4	2965840.9888	39465957.9036
5	2966145.9889	39465767.9030
6	2966145.9881	39465092.9022
开采标高+510m~+450m；面积 0.2770km <sup>2</sup>		

本次V号采场开采对象为矿区范围内的V号和VII号矿体，矿体地表出露标高在+450m~+510m之间，因此本次开采标高为+484m~+510m（V号矿体周边矿界内地形最低标高仅+484m，+484m标高以下矿石量比较少，需要采用凹陷开采；鉴于+484m标高以下的矿石运输不便，且需要采用机械排水，因此本次V号矿体最低开采标高为+484m），同时不包括禁采区。

## 1.2 评价依据

### 1.2.1 法律、法规

(1) 《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令第65号、2009年修订；自2009年8月27日起施行）

(2) 《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，自2011年3月1日起施行）

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

(4) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第22

号，自 2015 年 1 月 1 日起施行)

(5) 《中华人民共和国防洪法》(中华人民共和国主席令第 48 号，2016 年 7 月 2 日期施行)

(6) 《中华人民共和国劳动法》(中华人民共和国主席令第 28 号；2018 年 12 月 29 日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会议第七次会议修定，自 2018 年 12 月 29 日起施行)

(7) 《中华人民共和国职业病防治法》(中华人民共和国主席令第 52 号；国家主席令第 81 号修改；国家主席令第 24 号修改，自 2018 年 12 月 29 日施行)

(8) 《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第 70 号；2021 年 6 月 10 日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会议修定，自 2021 年 9 月 1 日起施行)

(9) 《生产安全事故报告和调查处理条例》(国务院令第 493 号，自 2007 年 6 月 1 日起施行)

(10) 《特种设备安全监察条例》(国务院令第 549 号，自 2009 年 5 月 1 日起施行)

(11) 《工伤保险条例》(国务院令第 586 号，自 2011 年 1 月 1 日起施行)

(12) 《电力设施保护条例》(国务院令第 239 号，自 2011 年 1 月 8 日起施行)

(13) 《国务院关于修改部分行政法规的决定》(国务院令第 653 号，自 2014 年 7 月 29 日起施行)

(14) 《生产安全事故应急条例》(国务院令第 708 号，自 2019 年 4 月 1 日起施行)

(15) 《福建省人民政府办公厅关于印发<福建省安全生产事故隐患排查治理和监督管理暂行规定>的通知》(闽政办〔2009〕149 号，自 2009 年 9 月 21 日起施行)

(16) 《福建省安全生产条例》(2016 年 12 月 2 日福建省第十二届人

民代表大会常务委员会第二十六次会议通过，自 2017 年 3 月 1 日起施行)

### 1.2.2 规章、规范性文件

(1) 《小型露天采石场安全管理与监督检查规定》(国家安全生产监督管理总局令第 39 号，自 2011 年 7 月 1 日起施行)

(2) 《国家安全监管总局 保监会 财政部关于印发<安全生产责任保险实施办法>的通知》(安监总办〔2017〕140 号，自 2017 年 12 月 12 日起施行)

(3) 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录(第一批)的通知》(安监总管一〔2013〕101 号，自 2013 年 9 月 6 日起施行)

(4) 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录(第二批)的通知》(安监总管一〔2015〕13 号，自 2015 年 2 月 13 日起施行)

(5) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第 36 号令、第 77 号修改；自 2015 年 5 月 1 日起施行)

(6) 《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》(国家安全生产监督管理总局令第 78 号，自 2015 年 7 月 1 日起施行)

(7) 《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》(国家安全生产监督管理总局令第 80 号，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》(国家安监总局令第 20 号令、78 号令修改；自 2015 年 7 月 7 日起施行)

(9) 《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》(安监总厅安健〔2018〕3 号，自 2018 年 1 月 15 日起施行)

(10) 《国家安监总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》(安监总管一〔2016〕49 号；自 2016 年 7 月 1 日起施行)

(11) 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录(2015年第一批)的通知》(安监总科技〔2015〕75号,自2015年7月10日起施行)

(12) 《国家安全监管总局关于印发推广先进安全技术装备目录(2015年第二批)的通知》(安监总科技〔2015〕109号,自2015年11月4日起施行)

(13) 《国家安监总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》(安监总管一〔2016〕49号;自2016年7月1日起施行)

(14) 《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安监总局第88号令;应急管理部第2号令修改,自2019年9月1日起施行)

(15) 《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)

(16) 《财政部 应急部关于印发<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)

## 1.2.2 标准规范

(1) 《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-86,自1987年2月1日起施行)

(2) 《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005,自2005年10月1日起施行)

(3) 《矿山安全标志》(GB14161-2008,自2009年10月1日起施行)

(4) 《头部防护 安全帽》(GB2811-2019,自2020年7月1日起施行)

(5) 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020,自2021年9月1日起施行)

(6) 《个体防护装备配备规范》(GB39800-2020,自2022年1月1日起施行)

(7) 《坠落防护 安全带》(GB6095-2021,自2022年9月1日起施

行)

(8) 《高处作业分级》(GB/T3608-2008, 自 2009 年 6 月 1 日起施行)

(9) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2022, 自 2022 年 10 月 01 日起施行)

(10) 《粉尘作业场所危害程度分级》(GB/T5817-2009, 自 2009 年 12 月 01 日起施行)

(11) 《工业企业卫生设计标准》(GBZ1-2010, 自 2010 年 8 月 1 日起施行)

(12) 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010, 自 2011 年 10 月 1 日起施行)

(13) 《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012, 自 2012 年 8 月 01 日起施行)

(14) 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》(AQ2005-2005, 自 2005 年 5 月 1 日起施行)

(15) 《安全评价通则》(AQ8001-2007, 自 2007 年 4 月 1 日起施行)

(16) 《安全预评价导则》(AQ8002-2007, 自 2007 年 4 月 1 日起施行)

### 1.2.3 建设项目技术资料

(1) 福建省建宁华峰矿业有限公司 2020 年 1 月提交的《福建省建宁县泽元排矿区高岭土矿 2019 年储量地质报告》

(2) 福建省国土资源评估中心于 2020 年 6 月 10 日出具的《福建省建宁县泽元排矿区高岭土矿 2019 年储量地质报告矿产资源储量评审意见书》(闽国土资储评明字〔2020〕9 号)

(3) 福建省建宁华峰矿业有限公司 2020 年 8 月编制的《建宁县里心镇汪家村泽元排高岭土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理土地复垦方案》

(4) 建宁县自然资源局 2020 年 8 月 26 日出具的《建宁县里心镇汪家村泽元排高岭土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理土地复垦方案评

审意见书》（建自然资开发审〔2020〕1号）

（5）中舜国际工程设计有限公司2022年12月编制的《建宁县里心镇汪家村泽元排高岭土矿V号采场扩建拟建方案》

#### 1.2.4 其他评价依据

（1）《营业执照》，编号：91350430660375887D，建宁县市场监督管理局，2006年12月29日至无固定期限。

（2）《采矿许可证》，编号：C3504302010017130053903，建宁县自然资源局颁发，有效期自2021年1月4日至2027年4月4日。

（3）安全预评价委托书

## 2 建设项目概况

### 2.1 建设单位概况

#### 1) 历史沿革、经济类型、隶属关系

矿区于 1985 年开始开采，开采方式为露天山坡式开采；采用公路开拓汽车运输，挖掘机采矿。泉州市科泰安全科技咨询服务有限公司 2006 年 9 月编制了《福建省建宁县里心镇泽元排矿区高岭土矿开采方案设计》，该设计通过了原三明市安全生产监督管理局组织专家组的审查；原设计矿山采用露天分台阶式开采，挖掘机直接采挖，原设计矿区范围内的I、II、III、IV、V、VI号矿体分三个露天采场分别进行开采；其中，开采I、II、III、IV号矿体为I号采场，开采V号矿体时为V号采场，开采VI号矿体时为VI号采场，矿山生产规模为 5.0 万 t/a。原《采矿许可证》有效期自 2018 年 10 月 8 日至 2020 年 4 月 6 日。为延续《采矿许可证》，福建省建宁华峰矿业有限公司于 2020 年 8 月编制了《建宁县里心镇汪家村泽元排高岭土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理土地复垦方案》，于 2020 年 8 月 26 日通过自然资源部门审批，并于 2021 年 1 月 4 日重新取得《采矿许可证》，《采矿许可证》证号为：C3504302010017130053903，有效期自 2021 年 1 月 4 日至 2027 年 4 月 4 日，经济类型为有限责任公司，开采矿种为高岭土矿，开采方式为露天开采，生产规模为 6 万 t/a，矿区面积为 0.2770km<sup>2</sup>，开采标高为+510m~+450m。

#### 2) 行政区划、地理位置及交通、周边环境

矿区位于建宁县城西南259°方向直距约18km的里心镇汪家村泽元排自然村北部小山头上，行政区划隶属建宁县里心镇汪家村管辖。矿区至镇政府约8km，有水泥公路与县、乡、村相通，交通较方便

矿山露采境界线西侧有烤烟房，距离约28m；采场南侧为泽元排村，距离露采境界线最近的居民房距离约20m。

### 2.2 自然环境概况

#### 1) 地形地貌

矿区属侵蚀低山地貌类型，山坡自然坡度  $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ；地势东南低西北高，工作区范围内海拔高程为+520~+464.36m，相对高差为 55.64m。

大气降水及地表水可自然排泄，矿区南侧有一条由西北往东南的小溪流，枯季流量约 30t/h，当地最低侵蚀基准面为+450m。

## 2) 气候

矿区属亚热带气候，温暖潮湿，年平均气温  $16.5^{\circ}\text{C}$ ，年平均降雨量为 1868mm，无霜期 230~250 天。

## 3) 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区抗震设防烈度属 6 度区，地震动峰值加速度为  $0.05g$ ，地震动反应谱特征周期 0.35S。

## 4) 经济概况

矿区所在地区农业以产稻谷为主，少量番茄。经济作物有茶叶、柑桔、蔬菜等。林产品有木材、毛竹、笋干、香菇、木耳、油桐、松脂、油茶子等。乡、村企业主要有水泥厂、化工厂、松香厂、砖瓦厂、电厂、纸厂等。主要矿产以石灰石矿、砖瓦粘土矿、轻稀土矿（未开发），次为高岭土矿、钾长石矿、石英石矿、石材等。

## 2.3 矿山建设项目地质概况

### 2.3.1 矿区地质概况

#### 1) 地层

##### (1) 震旦系下统 ( $Z_1dn$ )

主要由一套混合岩化变粒岩、条带状混合岩、黑云母片岩等组成，走向  $290^{\circ}\sim 310^{\circ}$ ，倾向北东，倾角  $40^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 。分布于矿区外围，加里东期花岗岩顺层贯入。

##### (2) 第四系 (Q)

主要分布于矿区中部、东南部溪流两侧，由冲洪积形成的棕黄色粘土、砂质粘土、含砾砂质粘土等组成，可见高岭土小团块，结构松散，厚度约 0.0~2.13m。

## 2) 构造

区内地层大致呈北东向展布，往南东倾，形成一单斜构造，片理走向主要为NW290°~310°，倾向北东，倾角40°~45°。区内断裂构造较为发育，主要为北北西的张性断裂贯穿全矿区，见有辉绿岩脉侵入，次为北西和东西向的平推小构造，泽元排岩体即受北北西向、北西向和近东西向的构造控制。

## 3) 侵入岩

加里东期中细粒或似斑状混合花岗岩( $\gamma m^3$ )分布于整个矿区，系泽元排岩体，大致呈东西向展布，分布面积约1km<sup>2</sup>。中细粒或似斑状结构，块状构造。岩石矿物成份：钾长石30%~35%、斜长石25%~30%、石英15%~20%以及白云母、黑云母。矿物形态为半自形—他形晶，斜长石与钾长石、石英与斜长石、钾长石互有交代，形成多种复杂的交代结构。普遍蛇纹石化，后期经热液作用常见滑石化、绿泥石化、高岭土化，顶部风化成粘土、砂质粘土、含砾砂质粘土，风化深度最大达10m以上。岩石中常见风化淋滤成因的高岭土细脉分布，为本矿区高岭土矿的成矿母岩。

辉绿岩脉 $\beta_1$ 、 $\beta_2$ 、 $\beta_3$ 侵入呈脉状、条带状侵入于混合花岗岩中，规模较大，脉体宽5~50m，长约1.1km，走向北东，倾向北西，倾角34°~73°。辉绿岩脉，呈灰黄、灰绿色，斑状结构较清晰，主要矿物为斜长石、辉石、少量角闪石等暗色矿物，斜长石等矿物已风化成土状，岩石极软、破碎。采坑断面上较多的见未风化完全椭球状辉绿岩，球状风化，中心可见新鲜的灰绿色质地坚硬的辉绿岩。

### 2.3.2 矿区水文地质条件

矿区地貌属低山地貌类型，地形坡降较大，区内无较大的地表水，地表沟谷多为干沟。矿区内充水因素为主要为大气降水，由于坡降较大，有利于自然排水，地表水对矿山开采影响不大。地面高程应为+520~+464.36m，最低侵蚀基准面标高为+450m，在矿界东南部外围230m处。

本区花岗岩体风化深度达10m以上，由粘土、砂质粘土、含砾砂质粘土组成，结构松散，富水性弱；矿体母岩为加里东期花岗岩体，构造虽较

发育，但富水性差，基本不含水。

矿体位于小山包上，矿体均高于当地最低侵蚀基准面，I~IV号矿体已采空，V、VI、VII号矿体赋存标高大于+475m，过去开采尚未揭露地下水位，地表水仍可自然排泄。

综上所述，矿区水文地质条件属简单类型。

### 2.3.3 矿区工程地质条件

区内主要为岩浆岩，表层为第四系残坡积层覆盖，按不同岩性特征可分为二个工程地质岩组：

松散、较弱的工程地质岩组：主要分布于低洼，沟谷地段及山坡表层，由粘土、砂质粘土、含砂砾粘土、高岭土矿等组成，结构松散，厚度在 2.0~21.3m 之间。岩性较软弱，稳定性差，易坍塌，开采时应有所防范。

坚硬的工程地质岩组：主要为半风化-未经风化、质地坚硬、结构致密的混合花岗岩，为矿体的成矿母岩，属稳固类岩组。

综上所述，矿区工程地质条件属简单类型。

### 2.3.4 环境地质条件

根据《中国地震动峰值加速度区划图》福建省区划一览表，本区抗震设防烈度属小于VI度区，地震动峰值加速度应为 0.05g，区域稳定较好，历史上未发生 6 级以上破坏性地震。

矿区属低山丘陵地貌，地形切割较深，地形坡度一般为 25°~35°，局部 40°以上，植被较发育；矿区过去未曾发生过泥石流及大规模的滑坡、崩塌地质灾害。

矿山开采过程中，对环境存在和潜在的影响主要表现在：

矿区放射性强度为平均 2~24γ，最大岩石放射性强度为 100γ，对人体无害。

综上所述，矿区环境地质条件属良好类型。

### 2.3.5 矿床地质特征

#### 1) 矿体特征

矿区高岭土矿为风化残积型，成矿母岩为加里东期混合花岗岩 ( $\gamma\text{m}^3$ )，

由花岗岩体边缘相风化而成，以白色砂质高岭土矿为主，局部为桃红色、褐黄色砂质高岭土。矿体呈被复状盖于原岩之上，分布于山脊及其两侧，地表出露标高在+450~+510m之间。矿体分布与岩体分布相一致，其形态特征受风化条件及成矿后被剥蚀的地形地貌条件控制，呈不规则、长条状产出。矿体上覆盖一层较薄的根植层，据采坑和公路揭露，厚度为0~2.13m。

矿区范围内发现矿体7个，致呈北西向长展布，呈不规则状、长条状，矿体长度130~320m，宽度12~145m，厚3.71~7.40m，属小型矿床。

## 2) 矿石质量

### (1) 矿石的结构、构造

高岭土矿石为中细粒或似斑状混合花岗岩 ( $\gamma\text{m}^3$ ) 风化而成的砂质高岭土，宏观及微观上均保留有花岗岩残余结构，粘土矿物的集合体有保留有长石的假象。

主要结构为松散砂土状、土状结构，结构松散。

矿石硬度低，原矿渗水后粘性中等，可塑性强。

### (2) 矿物组分

本矿区矿石呈砂土状，为砂质高岭土矿，岩性以白色、乳白色为主，局部呈灰白色、桃红色，褐黄色，间有暗色矿物（黑云母等）风化形成的黑色条带或条纹。主要矿物成份：石英 60%~70%、长石 5%~10%、高岭石 10%~30%、杂质 5%~8%。

非粘土矿物：主要由钾长石、斜长石、石英以及云母等组成。

粘土矿物：主要由片状高岭石、埃洛石和少量水云母组成。

采场底板矿体多呈灰黄色，普遍含杂质，基本上无法利用，故以底板见有呈灰黄色矿体为界确定为底板围岩。

### (3) 化学成分

矿石主要组分品位为： $\text{Al}_2\text{O}_3$  15.03%~23.65%， $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0.42%~1.54%， $\text{TiO}_2$  0.02%~0.071%。

本区矿石较为稳定，故未采集矿石化学全分析样，直接引用 1985 年和 2009 年两次化学分析成果，矿石化学分析成果如下：

依据福建省地质科学研究所 1985 年提交《建宁县泽元排高岭土矿地质普查报告》，化学成份为： $\text{Al}_2\text{O}_3$ 17.86%~19.76%， $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 0.11%~0.59%， $\text{TiO}_2$ 0.01%~0.18%、 $\text{K}_2\text{O}$ 2.19%~6.00%、 $\text{Na}_2\text{O}$ 0.12%~1.30%。

依据 2009 年福建省闽东南地质大队储量核实报告，其原矿化学成份： $\text{Al}_2\text{O}_3$ 17.41%~19.76%、平均 17.99%， $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 0.11%~1.32%、平均 0.54%， $\text{TiO}_2$ 0.10%~0.20%、平均 0.17%， $\text{K}_2\text{O}$ 3.97%~6.00%、平均 4.75%。 $\text{Na}_2\text{O}$ 1.32%~3.60%、平均 2.09%。

本区高岭土矿化学成份比较稳定，矿石中有害组分 Fe、Ti、S 含量较低且稳定。

#### (4) 矿石物理技术性能

本矿山为已建矿山，矿石经选厂和陶瓷厂商使用均能达到要求，本矿区高岭土主要物理技术性能为：高岭土原矿自然白度67.40%~86.30%，烧成白度77.30%~96.30%，干燥收缩率12%，耐火度1350℃，原矿塑性指数2.2，325目淘洗率为10.0%~15.0%，平均12.43%。本矿区的高岭土矿石化学成份比较稳定，自然白度中等，原矿 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 含量较高，有害杂质含量符合一般工业指标要求，是建筑卫生陶瓷、日用陶瓷的中高档原料。

#### 3) 矿石加工技术性能

本矿山矿石自然类型为砂质高岭土矿，粘土矿物含量较高，颗粒较细，粘土矿物主要由片状高岭石、埃洛石和少量水云母组成，多呈细小鳞片状或隐晶质集合体产出，偶见蠕虫状晶体，无色透明，颗粒粒径一般 2~4  $\mu\text{m}$ 。且以高岭石、埃洛石为主， $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$  含量较低，易于淘洗、选矿，矿石加工技术性能好。本矿矿石可用作建筑卫生陶瓷、日用陶瓷的原料。

## 2.4 建设方案概况

本节内容主要摘录《方案》。

### 2.4.1 矿山开采现状

目前I号矿体已回采完毕，已在 5 线附近形成了 1 个露天采场，该采场底部平台标高约+475.01m，长约 205m，宽约 65~47m；上部另 1 个平台标

高约+488.31m~+508.75m，长约240m，宽约3~10m；该采场距离本次V号采场开采境界线最近距离约280m，V号采场今后开采无需爆破作业且相距较远，因此两者无影响。+484m~+510m

V号矿体过去仅在10线附近进行小规模的开发，已在10线附近形成1个露天采场，该采场底部平台标高约+488.39m，长约120m，宽约10~28m；本次拟对V号采场进行扩建，布置+484m、+490m、+500m、+510m等4个台阶，其中+484m、+490m平台位于现已形成的采场内（10线附近），即今后自上而下开采到达+490m标高后利用现有采场进行修整形成+484m、+490m两个作业平台。

VI号矿体设计之后未进行采矿作业。

矿山原《采矿许可证》于2020年4月6日已到期，《采矿许可证》到期后矿山便停产至今。

矿山已停产多年，原有的生产生活设施均已废弃，均无法再进行利用；本次可继续利用原有矿山公路（进行修整、挖设排水沟等），其他生产生活设施均无法利用。

#### 2.4.2 建设规模及工作制度

《采矿许可证》核定露天开采规模为6万t/a；按照《方案》，本次开采规模为6万t/a。正常服务年限约4.3年，加上矿山基建期约0.5年，矿山实际服务年限4.8年；采用连续工作制，年工作250天，每天1班，每班8小时。

#### 2.4.3 总图运输

矿山总平面布置由露天采场、排土场、采矿工业场地等组成。

根据矿山实际情况，矿山已停产多年，原有的生产生活设施均已废弃。根据矿山地形条件及矿山露天开采境界范围，本次拟在8线南端烤烟房附近的平地中设置一座工业场地，内设生活区、配电房、工具房及值班室等。由于矿山无需爆破作业，矿石采用挖掘机直接进行铲装，工业场地距离采场20m以上，可以满足安全要求。

根据矿山服务年限和开采规模及《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）

规定，本矿运输量不大，矿山今后开拓公路采用露天矿山III级道路标准进行建设，行车速度小于 20km/h，单车道路面宽度为 4.5m，每隔 300m 设一 6.5m 的双车道，最小转弯半径 15m，最大纵坡 9%，每隔 200m 设一坡度不大于 3%，长度不小于 50m 的缓和坡段，转弯超高横坡 6%，圆曲线内侧加宽 1.7m，停车视距不小于 20m，会车视距不小于 40m。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。护栏采用刚性结构，护栏要求采用 30mm 的铁管，护栏高度应大于 1m。道路路面结构采用泥结碎石结构。

#### 2.4.4 开采范围

本次V号采场开采对象为矿区范围内的V号和VII号矿体，矿体地表出露标高在+450m~+510m之间，因此本次开采标高为+484m~+510m（V号矿体周边矿界内地形最低标高仅+484m，+484m标高以下矿石量比较少，需要采用凹陷开采；鉴于+484m标高以下的矿石运输不便，且需要采用机械排水，因此本次V号矿体最低开采标高为+484m），同时不包括禁采区。

由于8号勘探线南端有烤烟房及新建工业场地，为了确保烤烟房及工业场地安全，拟在8号勘探线南端留设长约60m，宽约30m的禁采区，矿山禁采区范围由4个拐点坐标圈定而成，各拐点坐标如下：

a: X=2966235.258, Y=39465713.250;

b: X=2966222.635, Y=39465730.865;

c: X=2966166.495, Y=39465715.014;

d: X=2966182.513, Y=39465670.741。

由于矿区范围内中部及西部存在基本农田，因此矿区应剔除基本农田范围，矿区范围内的基本农田由23个拐点坐标圈定而成，各拐点坐标如下。

拐点	2000 坐标系	
	X	Y
J1	2966145.9886	39465552.1909
J2	2966275.7501	39465542.1256
J3	2966360.4885	39465518.6591
J4	2966395.9889	39465510.9387
J5	2966396.0591	39465479.2393

J6	2966305.0453	39465479.2347
J7	2966237.7447	39465508.8173
J8	2966153.1392	39465488.5858
J9	2966241.1236	39465437.3492
J10	2966263.8100	39465424.2520
J11	2966317.7519	39465452.2520
J12	2966395.9887	39465361.5288
J13	2966395.9884	39465092.9019
J14	2966145.9881	39465092.922
J15	2966145.9884	39465310.4766
J16	2966169.7248	39465315.4800
J17	2966273.9779	39465279.4072
J18	2966350.3060	39465284.8828
J19	2966344.3578	39465312.7630
J20	2966349.7278	39465347.7466
J21	2966299.4091	39465388.7864
J22	2966243.8265	39465399.7815
J23	2966145.9885	39465432.9519

#### 2.4.5 开拓运输

根据矿山地形地质条件及开采技术条件，矿山现有简易公路已通达采场上部+510m 基建平台，矿山现有简易公路的宽度及坡度可以满足矿岩的运输需求，现有公路保持完好，可以继续利用，因此本次继续采用公路开拓+汽车运输的开拓方式。

本次开采标高为+484m~+510m（+510m 标高以上剥离），拟采用山坡露天分台式开采，并布置+484m、+490m、+500m、+510m 等 4 个台阶，+510m 标高以上剥离，各台阶均为山坡露天台阶，最终台阶高度为 6~10m。

根据矿山地形条件，矿山现有简易公路已通达采场上部+510m 平台，矿山现有简易公路的宽度及坡度可以满足矿岩的运输需求，因此继续利用矿山现有公路继续开拓，而后随着开采台阶的下降在公路合适位置分别展线到采场其它各个台阶即可，最终形成完整的开拓运输系统。

矿山拟采用 1 台 CAT330（斗容 1.2m<sup>3</sup>）型挖掘机进行采挖及装车，另选用 1 台 ZL50 型装载机作为生产辅助作业；选用 4 辆解放牌 J-10t 型自卸汽车（其中 1 辆备用）运输。

#### 2.4.6 采矿工艺

采场采用自上而下分台阶式开采，只需将基建范围内的覆盖层先行剥离，剥离后可用挖掘机直接进行采矿作业，采出的矿石用挖掘机装入自卸汽车运输。

挖掘机直接采挖的开采工艺为：剥离—铲装—运输—排卸。

采剥工作面主要结构参数：最终台阶高度 6~10m；作业台阶高度 6~10m；最终台阶坡面角 $\leq 50^\circ$ ；最小工作平台宽度 20m；挖掘机最小工作线长度 50m；同时作业台阶数 1 个。

根据本矿实际情况，由于矿石比较松软，无需采用爆破作业，本次矿山矿石直接采用挖掘机进行采挖，矿山生产规模仅 6 万 t (3.14 万  $m^3$ )，因此本次矿山采剥设备选用 CAT330 (斗容  $1.2m^3$ ) 型挖掘机，该挖掘机主要技术参数为：该挖掘机整机重 22.3t，额定功率为 110kW，爬坡能力  $30^\circ$ ，最大挖掘高度 10.05m，最小回转半径 4.5m。

拟在矿山采场北侧约+529m 标高处设一座高位水池，高位水池容积约为  $50m^3$ ，水源取矿区附近的农田灌溉用水用高压泵扬送到高位水池内，再由高位水池引出供水管供应各生产和消防用水点使用，道路防尘采用消防管线洒水。

#### 2.4.7 矿山供配电设施

矿山用电可从矿区附近 10kV 高压线路接至采矿工业场地的配电房后，供矿山的用电设备使用。

本次露天采场仅白天工作，不需照明。用电设备主要为高位水池的高压泵、生活用电、辅助用电，负荷等级均为 III 级，矿山拟选用 1 台 S<sub>13</sub>-M-50/10 型变压器即可满足矿山用电设备的供电需求。

矿山供电系统为三相四线制，安全接地系统为 TN-S 制，接地电阻小于  $2\Omega$ 。所有变电器高压侧及低压部分的架空线均须采用阀型避雷器，防止沿线路传输的雷击。露天安装的设备及金属结构物等应可靠接地。所有变压器及电气设施安装结束后应由相关部门验收合格后方可投入使用。

#### 2.4.8 防排水系统

地表工业场地设排水沟自然排放天然雨水及生产废水，其中生活污水汇入化粪池内处理达标后，就近排弃。

矿区大气降雨为采场充水的主要来源，矿山采用山坡露天分台阶式开采，各台阶可采用自然排水，采场内的水可沿最终平台内侧的排水沟自流排出。

根据本矿地形条件，本矿矿体大部分赋存在山脊或山顶表面一层，开采范围内未处于山沟中，因此采场内周边可自然排水，采场周边可不设排水沟。

采场最终平台内侧开挖排水沟加强排水，排水沟为梯形断面，浆砌结构，规格为：底宽 0.4m，深 0.3m，坡比 1: 0.25，水沟坡度不小于 1%。

#### 2.4.9 排土场

根据矿山实际情况，矿山需要剥离的废石土量约 3.6 万  $m^3$ ，所需排土场库容量  $N_{总}=V_1 \times N / n=3.6 \times 1.5 / 1.2=4.5$  万  $m^3$ 。

根据矿区周边的地形条件以及矿山“三合一”方案对排土场的选址，拟在 4 线附近原露天采坑内布置一座排土场，该处地层比较稳定，过去未发生过滑坡、泥石流等不良的地质灾害，原露天采坑的开口处比较狭小，且下游 500m 范围内无需要保护的建、构筑物，因此原有露天采坑可以满足排土场的选址需求。排土场从+476m 标高堆至到+494m 标高，排土场有效库容量约 5.25 万  $m^3$ ，矿山今后需堆排的废石土量约 3.6 万  $m^3$ ，因此选用的排土场有效库容量可以满足矿山今后废石土的堆排需求。

矿区地处南方，雨季长，雨量大，故防治措施的原则是“上截下拦”。根据矿山实际情况，矿山已在排土场上部的矿山公路内侧挖掘了一条排水沟，排水沟为梯形断面，浆砌结构，规格为：底宽 0.6m，深 0.5m，坡比 1: 0.25，水沟坡度不小于 1%；本次继续利用。排土场下游约+476m 标高处设一座毛石浆砌拦截坝，拦截坝长约 25m，高约 3m，坝顶宽度 1.5m，内坡比为 1: 0.2，外坡比为 1: 0.3；要求在拦截坝每隔 2~3m 处设一直径为 3cm 的导水管。

#### 2.4.10 安全管理及其他

《方案》要求建宁县里心镇汪家村泽元排高岭土矿今后应建立安全管理机构，并严格按照下列要求开展安全管理工作：

(1) 矿山可成立安全领导小组，由行政第一负责人任组长，统一领导指挥矿山安全工作。

(2) 矿山人员少，因此可按矿安〔2022〕4号的规定设立安全机构或配备专职安全员，要求矿山应设专职安全员不少于2名，同时每个班组设兼职安全员，形成安全管理网络，在矿长的领导下，负责全矿安全生产管理和监督工作。

(3) 矿山应当配备具有采矿、地质、机电等矿山相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的专职技术人员，每个专业至少配备1人。

(4) 所有从业人员必须具有初中或初中以上文化程度，经培训考核合格，新员工由师傅传帮带4个月以上方可独立上岗作业。特种作业人员必须经考核合格，持证上岗。

(5) 矿山作业人员的安全教育培训要求：

① 矿山企业应对职工进行安全生产教育和培训，保证其具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的，不应上岗作业。

② 矿长应具备安全专业知识，具有领导安全生产和处理矿山事故的能力，并经依法培训合格，取得安全任职资格证书。

③ 生产经营单位新上岗的从业人员，岗前培训时间不得少于24学时。

④ 非煤矿山生产经营单位新上岗的从业人员安全培训时间不得少于72学时，每年接受再培训的时间不得少于20学时。

⑤ 调换工种的人员，应进行新岗位安全操作的培训，采用新工艺、新技术、新设备、新材料时，应对有关人员进行专门培训。参加劳动、参观、实习人员，入矿前应进行安全教育，并有专人带领。

⑥ 特种作业人员，应按照国家有关规定，经专门的安全作业培训，取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。

⑦ 作业人员的安全教育培训情况和考核结果，应记录存档。

(6) 矿山企业应建立健全安全管理制度，主要包括：安全检查制度，加强作业现场、设备设施和周边环境的安全检查；安全教育培训制度，加强从业人员的安全知识、意识和技能的培训；生产安全事故管理制度，说明事故、事件的类型，报告的时间和方式，应采取的处理措施等；边坡管理制度，加强边坡的管理；职业危害预防制度；隐患排查制度；排土场管理制度等。

(7) 矿山生产过程中，为了避免事故的蔓延扩大，减少人员伤亡和财产损失，建议根据不同的危险源性质和特点每年要编制事故应急救援预案。以便在发生事故后，各部门可以各司其职，有条不紊地开展事故救援，最大限度的减少事故损失，尽快恢复生产。

(8) 企业事故应急救援预案应按规范要求编制，特别是对救援组织、人员组成、分工职责要明确，要有对内、对外的通讯联络方式，发生事故应按规定要求及时上报有关上级管理部门，针对企业可能发生的主要事故（如爆破、边坡坍塌事故等）编制应急救援预案措施并应组织相关人员学习、贯彻和进行必要的演练。

(9) 矿山设业余救护队，本矿山在矿区设置由5名左右兼职救护人员组成的辅助救护队，负责矿山的临时救护工作。救护工作归属矿山的安全管理机构统一管理、培训。临时救护以外的其他救护工作，可委托当地医疗机构承担。

(10) 矿山救护队应配备有电话等通讯设施、个人防护装备、担架、急救包、照明用具以及救援用的安全绳、带、运输工具等。

### 3 定性、定量评价

依据《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》安监总管一〔2016〕49号要求，结合评价项目特点，划分总平面布置单元、开拓运输单元、采剥单元、供配电单元、防排水单元、排土场单元、安全管理单元及重大危险源辨识单元。

评价方法选用安全检查表法、预先危险性分析法及理论公式计算法。

#### 3.1 总平面布置单元

##### 3.1.1 总平面布置概述

矿山总平面布置由露天采场、排土场、采矿工业场地等组成。

根据矿山实际情况，矿山已停产多年，原有的生产生活设施均已废弃。根据矿山地形条件及矿山露天开采境界范围，本次拟在8线南端烤烟房附近的平地中设置一座工业场地，内设生活区、配电房、工具房及值班室等。由于矿山无需爆破作业，矿石采用挖掘机直接进行铲装，工业场地距离采场20m以上，可以满足安全要求。

##### 3.1.2 危险有害因素辨识

主要依据建设项目所处的工程地质条件、环境地质条件、爆破作业等，辨识建设项目与周边环境的相互影响。

建设项目所处区域工程地质条件、环境地质条件简单，对地震、泥石流、山体滑坡（垮塌）、暴风（台风）、暴雨等危险因素进行辨识。

###### 1) 地震危险因素辨识与分析

###### (1) 地震危险因素辨识

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），矿区地震基本烈度等级为6度，历史上未发生较大的地震，区域稳定性较好。

据区域地质调查，本区未发现全新世以来有明显活动迹象的断裂构造，也未发现有构造活动异常。

因此，存在地震危险有害因素。

###### (2) 发震危险因素危害方式及程度

地震通过其体波、面波的传播对介质做压缩和拉伸运动并产生剪切应力。一般地震烈度VIII~X度，会造成房屋倒塌，地面破坏严重。

矿区地震基本烈度等级为VI度，建构筑物须按VI度设防。

## 2) 泥石流危险因素辨识与分析

泥石流是沙石、泥土、岩屑、石块等松散固体物质和水的混合物在重力作用下沿着河床或坡面向下运动的特殊流体。

依据地质资料，矿区未发生过泥石流地质灾害现象。

因此，一般不存在泥石流危险因素。

## 3) 山体滑坡（垮塌）危险因素辨识与分析

滑坡是在重力作用下，高处的物质有向低处运动的趋势，但并非所有的山坡都会产生滑坡。发生滑坡的主要条件是层面倾角、层面上摩擦系数和滑动面的形态达到相应的条件。

产生山体滑坡有地质原因和人为原因，地质方面主要与岩土类型、地质构造、地形地貌条件及水文地质条件等有关；违反自然规律、破坏斜坡稳定条件的人类活动都会诱发滑坡。

矿区属低山丘陵地貌，地形切割较深，地形坡度一般为 $25^{\circ}\sim 35^{\circ}$ ，局部 $40^{\circ}$ 以上，植被较发育；矿区过去未曾发生过泥石流及大规模的滑坡、崩塌地质灾害。

因此，一般情况下不存在滑坡危险因素。

## 4) 暴雨危险因素辨识与分析

### (1) 暴雨危险因素辨识

矿区所在区域历年平均降雨量1868mm，夏季常有暴雨。因此，存在暴雨自然灾害。

### (2) 暴雨危险因素产生原因

- ①防排水设施、设备不完善或不能正常使用。
- ②没有及时获取暴雨信息。
- ③没有及时采取相应的措施。

### (3) 暴雨危害方式及后果

暴雨危害主要体现在：冲毁矿山截、排水设施、公路运输设施等，造成矿山生产、辅助系统设施、设备损坏，严重造成矿山停产停工。

#### 5) 暴风危险因素辨识与分析

##### (1) 大风危险因素辨识

矿区雨量充沛，夏秋之交偶有台风侵袭。因此，存在大风自然灾害。

##### (2) 大风危险因素的危害方式及程度

大风引起落尘扬起，造成采场、运输线路等作业区粉尘浓度高、视线不清，除影响作业外，严重影响矿山车辆运行安全，引起交通事故，造成财产、人员伤害。同时，暴风本身的风速可能毁坏设备、设施，影响生产安全。

#### 6) 雷电灾害危险因素分析

##### (1) 雷电灾害辨识

暴雨时，一般会有雷电发生，特别在夏季，为雷电的多发期，常有较强的雷电发生，因此，存在雷电灾害。

##### (2) 产生雷电灾害原因

①建（构）筑物无防雷设施，或防雷设施缺陷。

②防雷意识淡薄，防雷知识缺少。

③防雷预警信息缺陷。

##### (3) 雷电灾害发生场所

①建（构）筑物，特别是凸出的高处建筑及安装有电气设备的建（构）筑物，如配电所、室外变压器台等。

②空旷、潮湿地方，特别是空旷、潮湿地方构筑物或大树。

③金属管网及有线、无线通讯处。

##### (4) 雷电灾害后果

雷电通过闪电形成的强大电流、高温对人、财产、自然资源进行破坏。造成人员受伤、火灾、设备损坏及财产损失，严重时，会造成人员伤亡。

综上所述，总平面布置单元存在：地震、暴雨、暴风、雷电等自然灾害。

### 3.1.3 预先危险性评价

对建设项目总平面布置存在的自然灾害及对周边可能产生的危险因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表 3-1-1。

表 3-1-1 总平面布置单元危险、有害因素预先危险性分析

危险有害	原因	结果	危险等级	对策措施
地震	1) 地震预测预报信息不对称; 2) 相关设施未按防震要求设防; 3) 相关人员防震防灾意识不强, 缺少相应的抗震防灾知识。	人员伤亡, 财产损失	III	1) 建立地震预测预报信息获取通道; 2) 相关设施按防震要求设防; 3) 加强对从业人员抗震防灾知识的培训, 提高抗震防灾意识和能力。
暴雨	1) 防排水设施、设备不完善或不能正常使用。 2) 没有及时获取暴雨信息。 3) 没有及时采取相应的措施。	损坏防排水设施、损坏设备、严重造成矿山停产	II	1) 工业场地应设在不受洪水影响地段, 其标高应高于当地最高洪水位 1.0m; 2) 工业场设计排水沟, 在雨季前, 对工业场地排水沟进行清理; 3) 建立暴雨预测预报信息获取通道。
暴风 (大风)	1) 扬尘影响视线, 恶化作业环境, 影响生产安全, 导致车辆伤害、机械伤害等生产事故; 2) 损坏部分设施、设备。 3) 暴风 (大风) 预测预报信息不对称。	影响生产、设备损坏	II	1、做好工业场地的洒水降尘工作; 2) 根据当地风灾后果, 明确当风速达到一定速度时, 停止生产作业的安全管理措施; 3) 加强对台风等恶劣天气的预测预报信息的收集, 确保信息来源渠道的畅通, 及时发布预警信息。
雷电	1) 建 (构) 筑物无防雷设施, 或防雷设施缺陷。 2) 防雷意识淡薄, 防雷知识缺少。 3) 防雷预警信息缺陷。	设备损坏, 严重的可造成人员伤亡	III	1) 高、供压线路须按规定安装防雷接地装置; 2) 建构筑物应按设计规范进行防雷设计; 3) 建立暴雨、雷电预测预报信息获取通道, 及时发布预警信息; 4) 对员工加强防雷知识培训教育, 增强防雷知识、技能。

### 3.1.4 安全检查表评价

依据《工业企业总平面设计规范》《金属非金属矿山安全规程》制定检查表, 对总平面布置的符合性进行检查评价, 见表 3-1-2。

表 3-1-2 矿山总平面布置安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	评价结果
----	---------	----	------	------

1	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。	GB50187-2012 第 3.0.6 条	矿区附近的供水水源和电源能满足矿山生产、生活及发展需要。	符合
2	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。	GB50187-2012 第 3.0.8 条	矿区工程地质条件为简单类型，水文地质条件简单。	符合
3	厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并应根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地。	GB50187-2012 第 3.0.9 条	地形坡度和面积符合要求。	符合
4	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。	GB50187-2012 第 3.0.12 条	本次地面新建一处工业场地建筑物最低标高为+490m,高于当地历史最高洪水位1m以上。	符合
5	下列地段和地区不应选为厂址： 一、发震断层和抗震设防烈度为9度及高于9度的地震区； 二、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 三、采矿陷落（错动）区地表界限内； 四、爆破危险界限内； 五、坝或堤决溃后可能淹没的地区； 六、有严重放射性物质污染影响区； 七、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； 八、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； 九、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恶劣地段； 十、具有开采价值的矿藏区。 十一、受海啸或潮涌危害的地区。	GB50187-2012 第 3.0.14 条	工业场地环境地质条件简单，无名胜古迹，不属风景区或保护区。	符合
6	矿山企业的办公区、工业场地、生活区等地面建筑，应选在危崖、塌陷、洪水、泥石流、崩落区、尘毒、污风影响范围和爆破危险区之外。	GB16423-2020 第 4.6.1 条	矿山新建工业场地位于危崖、塌陷、洪水、泥石流、崩落区、尘毒、污风影响范围之外。	符合

7	排土场不应受洪水威胁或者由于上游汇水造成滑坡、塌方、泥石流等灾害。	GB16423-2020 第 5.5.1.1 条	排土场未设在居民区或工业建筑主导风向的上风侧和生活水源的上游。	符合
8	进行工程建设，应当避开永久性测量标志；不得在距永久性测量标志 50 米范围内采石、爆破、架设高压电。	《中华人民共和国测量标志保护条例》第十九条、第二十二條	未见永久性测量标志。	符合
9	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。	《电力设施保护条例实施细则》第十二条	矿区范围内无架空电力线路。	符合

### 3.1.5 总图布置单元评价结论

- 1) 总平面布置单元主要存在地震、暴雨、暴风、雷电等自然灾害。
- 2) 采用预先危险性分析，地震、雷电灾害造成的后果为 III 级，暴雨、暴风造成的后果为 II 级。
- 3) 总平面布置的符合性列表检查 9 项，9 项符合要求、占比 100%，总平面布置单元符合相关规范、标准要求。
- 4) 本次矿山采用液压挖掘机直接采挖，无爆破作业；根据项目建设方案和实地调查结果，以及区域工程地质、水文地质、环境地质、气候条件、周边人文地理环境等情况进行分析，所选工业场地场址满足要求。
- 5) 矿山周边距离民房较近，矿山生产对周边居民区影响因素为噪声及粉尘，因此要求矿山应严格按照设计只能在白天进行作业，严禁夜间或是在居民休息时间内进行作业。
- 6) 由于 8 号勘探线南端有烤烟房及新建工业场地，为了确保烤烟房及工业场地安全，应在 8 线南端留设长约 60m，宽约 30m 的禁采区，禁采区范围及周边应埋设界桩，并拉一条安全警戒线，同时应在禁采区周边比较显眼的地方设置安全警示牌。

## 3.2 开拓运输单元

### 3.2.1 概述

根据矿山地形地质条件及开采技术条件，本次继续采用公路开拓+汽车运输的开拓方式。本次开采标高为+484m~+510m (+510m 标高以上剥离)，

拟采用山坡露天分台式开采，并布置+484m、+490m、+500m、+510m等4个台阶，+510m标高以上剥离，各台阶均为山坡露天台阶，最终台阶高度为6~10m。

根据矿山地形条件，矿山现有简易公路已通达采场上部+510m平台，矿山现有简易公路的宽度及坡度可以满足矿岩的运输需求，因此继续利用矿山现有公路继续开拓，而后随着开采台阶的下降在公路合适位置分别展线到采场其它各个台阶即可，最终形成完整的开拓运输系统。

矿山拟采用1台CAT330（斗容1.2m<sup>3</sup>）型挖掘机进行采挖及装车，另选用1台ZL50型装载机作为生产辅助作业；选用4辆解放牌J-10t型自卸汽车（其中1辆备用）运输。

### 3.2.2 开拓运输单元危险、有害因素辨识

依据建设项目开拓运输方式，主要存在车辆伤害、物体打击危险因素及粉尘、噪声危害因素。

#### 1) 车辆伤害危险因素辨识与分析

##### (1) 车辆伤害危险因素辨识

车辆伤害是指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时引起的车辆伤害。

建设项目采用汽车运输，由于简易公路坡陡路窄和路面不平，运输作业中有可能发生危及人身及设备的安全事故。

因此，存在车辆伤害危险因素。

##### (2) 产生车辆伤害危险因素的原因

- ①运输道路面不平整、坡陡、弯急、标识不清、会车安全距离不足。
- ②驾驶员疲劳作业、酒后驾车行驶。
- ③驾驶员违章作业，如超速、超载、坡上停车等。
- ④运输车辆带“病”行驶。
- ⑤雷雨暴风、大雪、寒冻天进行作业且装载、运输车辆无防滑措施。
- ⑥行人行走地点不当，安全意识淡薄或精力不集中，不及时躲避或与

机动车抢道等，都可能会造成事故。

⑦道路车挡高度或宽度不符合要求，车辆倒车或靠边行驶时，易发生车辆滑落或倾翻事故。

(3) 车辆伤害存在的主要场所  
运输线路。

(4) 车辆伤害后果  
一旦发生车辆伤害，轻则造成车辆损坏，重则可造成人员伤亡。

## 2) 物体打击危险因素辨识与分析

### (1) 物体打击危险因素辨识

物体打击是指物体在重力或其它外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故，不包括机械设备、车辆、起重机械、坍塌等引起的物体打击。

运输过程中因超载、矿石装载太高及拐弯处车速过快等造成车厢内矿石飞溅下落，可能造成物体打击。

因此，开拓运输单元存在物体打击危险因素

### (2) 发生物体打击的主要原因

- ①矿石装载太高、超载。
- ②运输道路路面太差，高低不平。
- ③拐弯时，车速过快。

(3) 发生物体打击的主要场所  
运输线路，特别是道路拐弯、路面不平处。

### (4) 产生物体打击的危害

人体在遭到外来物体的打击之后，可能出现不同程度的后果，轻则可致轻伤，重则出现重伤，更为严重的是有可能致人死亡。

## 3) 粉尘危害因素辨识与分析

### (1) 粉尘危害因素辨识

粉尘是在矿山生产过程中产生的细粒状矿物或岩石颗粒。在矿山排土作业会产生大量粉尘。直径大于  $50\mu\text{m}$  的尘粒，在重力作用下会很快从气流

中分离出来，沉落于地面，此类矿尘称为落尘。直径在  $0.01\sim 50\mu\text{m}$  范围内的尘粒，能长时间悬浮于空气中，此类矿尘叫做浮尘。

粉尘危害主要体现在两个方面，一是具有爆炸性的粉尘引起的粉尘爆炸，造成重特大事故；二是粉尘对肺部造成纤维性病变，引发矽肺病等职业病。

建设项目开采建筑用花岗岩矿、运输道路为碎石泥结路面，运输线路上产生的粉尘，成分以  $\text{SiO}_2$  为主，粉尘不具有爆炸性，不存在粉尘爆炸的危险因素。易造成矽肺病。因此，存在粉尘危害因素。

### (2) 产生粉尘危害因素的原因

- ①开拓修路过程中未洒水降尘。
- ②生产运输过程对运输道路未洒水降尘或洒水降尘频率不足。
- ③运输车辆驾驶室密封条件不良。
- ④未佩戴防尘口罩等个体防护用品。

### (3) 产生粉尘危害的主要场所

运输线路。

### (4) 产生粉尘危害的后果

建设项目粉尘危害的形式是通过接尘人员肺部组织纤维性病变，导致作业人员患矽肺病，严重时会使入失去劳动力，甚至死亡。

## 4) 噪声危害因素辨识与分析

### (1) 噪声危害因素辨识

噪声就是使人感到不愉快的声音，不仅对人的听力、心理、生理产生影响，还可引起职业性耳聋，而且对生产活动产生不利影响。

建设项目运输车辆鸣高音喇叭也可产生噪声。因此存在噪声危害因素。

### (2) 噪声危害因素产生的原因

运输车辆鸣高音喇叭。

### (3) 噪声危害因素产生的主要场所

运输线路。

### (4) 噪声危害因素产生的后果

噪声对人的危害是多方面的，在高噪声环境中作业，人的心情易烦躁，容易疲劳，对作业人员的听力、心理和生理产生影响，导致人员反映迟钝、工作效率低，有时可诱发事故，长期接触噪声的作业人员可能造成职业性耳聋。

### 3.2.3 预先危险性分析

对建设项目开拓运输单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表 3-2-1。

表 3-2-1 开拓运输单元危险、有害因素预先危险性分析

危险有害	原因	结果	危险等级	对策措施
车辆伤害	1) 运输道路质量差、道标识不清、会车安全距离不足。 2) 驾驶员疲劳作业、酒后驾车行驶；违章作业，如超速、超载、坡上停车等。 3) 运输车辆带“病”行驶。 4) 雷雨、暴风、大雪、寒冻天作业无措施。 5) 行人行走不规范。	人员伤亡、车辆损坏	II-III	1) 加强对运输道路的修建和维护，确保运输道路达到III级公路要求，标志清楚。 2) 加强对车辆驾驶人员的管理，严禁疲劳驾驶、酒后驾驶及违章驾驶。 3) 定期对运输车辆进行检修、维护，保证车辆性能完好。 4) 雷雨、暴风、大雪、寒冻作业须遵守相应的安全措施。 5) 加强交通安全教育，提高交通安全意识。
物体打击	1) 矿石装载太高、超载。 2) 运输道路路面太差，高低不平。 3) 拐弯时，车速过快。	人员伤亡	II-III	1) 严禁超载，装载时矿石不应超过车箱高度。 2) 加强对运输道路的修建和维护，确保运输道路路面平整。 3) 控制车速，车速不应超过 15km/h。
粉尘	1) 开拓修路过程中未洒水降尘。 2) 生产运输过程对运输道路未洒水降尘或洒水降尘频率不足。 3) 运输车辆驾驶室密封条件不良。	职业危害	II	1、开拓修路进行土石方工程时，应坚持洒水降尘。 2) 运输道路洒水降尘，应根据不同季节的气候条件，确定洒水降尘频率； 3) 加强运输车辆维护、保养，确保驾驶室密封条件良好。 4) 做好个人防护，必要时应佩戴防尘口罩等个体防护用品。
噪声	运输车辆鸣高音喇叭	职业危害	II	运输车辆禁鸣高音喇叭。

### 3.2.4 安全检查表评价

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）等编制安全检查表对开拓运输系统符合性进行分析评

价，见表 3-2-2。

表 3-2-2 开拓运输单元安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	评价结果
1	露天开采应遵循自上而下的开采顺序，分层开采，并坚持“采剥并举，剥离先行”的原则。	GB16423-2020 第 5.1.2 条	采用自上而下分台阶开采方式。	符合
2	矿山道路等级宜符合下列规定： 1) 汽车的小时单向交通量在 85 辆以上，生产干线可采用一级露天矿山道路； 2) 汽车的小时单向交通量在 85~25 (15) 辆，生产干线、支线可采用二级露天矿山道路； 3) 汽车的小时单向交通量在 25(15) 辆以下，生产干线、支线联结线、辅助线可采用三级露天矿山道路。	GBJ22-87 第 2.4.2 条	明确采用露天矿山 III 级道路标准。	符合
3	露天矿山道路计算车速，三级露天矿山道路车速不得超过 20km/h。	GBJ22-87 第 2.4.3 条	矿山限速 20km/h。	符合
4	露天矿山道路宽度应保证会车安全，符合相关要求。	GB16423-2020 第 5.3.2.2 条、GBJ22-87 第 2.4.4 条	按矿山 III 级公路设计，单车道路面宽度 4.5m。	符合
5	露天矿山道路宜采用较大的园曲线半径，当受地形或其他条件限制时，最小曲率半径：三级露天矿山道路不小于 15m。	GBJ22-87 第 2.4.6 条	最小曲率半径 15m。	符合
6	露天矿山道路纵坡不应大于：三级露天矿山道路不大于 9%。	GBJ22-87 第 2.4.13 条	矿山道路最大纵坡 $\leq 9\%$ 。	符合

### 3.2.3 开拓和运输单元评价结论

1) 开拓运输单元主要存在车辆伤害、物体打击 2 项危险因素，粉尘、噪声 2 项职业危害因素。

2) 采用预先危险性分析，车辆伤害、物体打击危险因素造成的后果为 II~III 级，粉尘、噪声危害因素造成的后果为 II 级。

3) 开拓运输单元的符合性列表检查 6 项，6 项均符合要求、占比 100%，开拓运输单元符合相关规范、标准要求。

4) 本次矿山选用解放牌 J-10t 型自卸汽车运输，经计算，汽车实际生产

能力 107.9t/台班；3.0 辆解放牌 J-10t 型自卸汽车年生产能力达到 7.56 万 t；因此，本次利用现有的 4 辆解放牌 J-10t 型自卸汽车（其中 1 辆备用）能够满足运输需要。

存在问题：

1) 在下一步《安全设施设计》中还应明确要求在矿山采场内、公路转弯处、岔路口、乡道等区域设置安全警示标志及限速标志，确保运输作业安全及乡道行人、行车安全。

2) 《方案》未明确矿山运输道路排水沟设置情况，在下一步《安全设施设计》中对矿山运输道路排水系统进行详细说明，包括排水沟构筑形式、断面及工程量，并将道路排水沟工程量纳入基建工程量中。

### 3.3 采剥单元

#### 3.3.1 概述

采场采用自上而下分台阶式开采，只需将基建范围内的覆盖层先行剥离，剥离后可用挖掘机直接进行采矿作业，采出的矿石用挖掘机装入自卸汽车运输。

挖掘机直接采挖的开采工艺为：剥离—铲装—运输—排卸。

采剥工作面主要结构参数：最终台阶高度 6~10m；作业台阶高度 6~10m；最终台阶坡面角 $\leq 50^\circ$ ；最小工作平台宽度 20m；挖掘机最小工作线长度 50m；同时作业台阶数 1 个。

拟在矿山采场北侧约+529m 标高处设一座高位水池，高位水池容积约为 50m<sup>3</sup>，水源取矿区附近的农田灌溉用水用高压泵扬送到高位水池内，再由高位水池引出供水管供应各生产和消防用水点使用，道路防尘采用消防管线洒水。

#### 3.3.2 采剥单元危险、有害因素辨识

依据建设项目采剥作业方式及采剥设备，采剥作业单元主要存在车辆伤害、机械伤害、高处坠落、坍塌、物体打击等危险因素及粉尘、噪声、震动等危害因素。

## 1) 车辆伤害危险因素辨识与分析

### (1) 车辆伤害危险因素辨识

建设项目采用汽车运输、矿区采用晒水车降尘，由于采场作业线长度、宽度不足、矿区运输道路不符合要求及司机误操作均有可能发生危及人身及设备的安全事故。

因此，存在车辆伤害危险因素。

### (2) 产生车辆伤害危险因素的原因

- ① 装载平台长度、宽度不足。
- ② 驾驶员疲劳作业、酒后驾驶。
- ③ 驾驶员违章作业或操作失误。
- ④ 运输车辆带“病”行驶。
- ⑤ 雷雨暴风、大雪、寒冻天进行作业且装载、运输车辆无防滑措施。

### (3) 车辆伤害存在的主要场所

采剥作业场所。

### (4) 车辆伤害后果

一旦发生车辆伤害，轻则造成车辆损坏，重则可造成人员伤亡。

## 2) 机械伤害危险因素辨识与分析

### (1) 机械伤害危险因素辨识

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。

评价项目采用挖掘机、三角液压破碎锤等机械设备。因此，存在机械伤害危险因素。

### (2) 产生机械伤害的原因

- ① 各类旋转、往复运动部件 没有安全防护罩。
- ② 使用机械不当或违犯技术操作规程。
- ③ 设备故障。

④外部环境不利，如安全间距不够，照明、视线不良等。

(3) 引发机械伤害的地点

①采场。

②机械设备安装处。

③移动机械设备作业处、临时停放点。

(4) 机械伤害后果

一旦发生机械伤害，轻则造成机械损坏或人员受伤，重则可造成人员伤亡。

3) 高处坠落危险因素辨识与分析

(1) 高处坠落危险因素辨识

高处坠落是指高度 2m 以上高处作业中发生坠落造成的伤亡事故，不包括触电坠落事故、行驶车辆、起重机坠落的危险。

评价项目采用自上而下分台阶开采，台阶高度 6~10m，台阶坡面角为 50°，存在坠落高度 2m 及以上的高处坠落风险。

因此，评价项目存在高处坠落危险因素。

(2) 产生高处坠落危险因素的原因

①临边（台阶边缘）作业防护措施不到位，如无警示标志或安全护栏（绳）

②施工人员患有不适合高处作业的疾病，如高血压、心脏病、贫血等。

(3) 可能发生高处坠落伤害的主要场所

①工作帮。

②最终境界边坡或其他非最终境界边坡。

(4) 高处坠落危险因素后果

一旦发生高处坠落，轻则造成人员受伤或设备损坏，重则可造成人员伤亡。

4) 坍塌危险因素辨识与分析

(1) 坍塌危险因素辨识

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定性破

坏而造成的事故。

矿山采用分台阶自上而下开采、挖掘机直接采挖作业。采场如管理不善、台阶参数不合理，形成边坡过高、过陡现象，甚至形成伞岩，破碎裂隙发育等现象。造成采场应力的不平衡，当达到一定极限时，在重力及其他外力作用下会引起围岩失稳而造成坍塌。因此，存在坍塌危险因素。

矿山开采矿体总体比较松软，岩体平衡稳定的破坏是形成坍塌的基本原因，引起此平衡破坏的主要力是剪应力、以及临时起作用的裂隙中的静水压力或振动力。产生坍塌的条件是：

①岩石中分布裂隙，且裂隙面的产状向临空面倾斜，或两组裂隙的组合交线向临空面倾斜；

②暴雨、地震、裂隙中的冻结胀裂作用或坡脚的人工挖掘活动，往往是触发坍塌的诱因。

露天矿山坍塌事故主要表现为露天边坡的坍塌，贯穿于露天开采的破碎、铲装、运输等工艺流程中。

## (2) 产生坍塌危害因素的原因

①不良地质条件：岩体结构包含软弱结构面、节理裂隙面或断层面，在其结构的发育程度、含水状况以及产状将影响着边坡的稳定性，当岩体结构面产状向临空面倾斜时，在岩体自身重力作用、静水压力或振动的作用下，易发生坍塌。

### ②工程因素

工程因素主要是指边坡所在的矿山进行开采时所使用的工程技术对边坡的影响，具体有：露天矿山平台高度、宽度、形成的工程边坡角以及采场的几何形状等。挖掘机作业时产生的震动会有次生裂隙产生或者加重原生裂隙。矿山开采深度增加以后，矿山边坡的自重应力将相应增加，使得边坡的稳定性变差。露天边坡在长期风化作用下，岩石本身的风化裂隙会增加，强度将减低，对边坡的稳定性也会产生一定影响。

③现场管理不完善，不按设计或规范进行生产。造成台阶过高、坡面角过大，以及沿坡面末堆置大块矿石等坡面失稳现象等。

#### ④人为原因。

##### (3) 坍塌危害因素发生的主要场所

采场各台阶处，工作帮为坍塌的多发地段。

##### (4) 坍塌危害因素的破坏形式及后果

坍塌通过较大范围的岩石移动、滑落或浮石、滚石的撞击与打击对采场设备、人员造成伤害，直接威胁作业人员的生命安全和造成重大经济损失。

#### 5) 物体打击危险因素辨识与分析

##### (1) 物体打击危险因素辨识

采场作业过程中，工作帮及安全平台、清扫平台坡面的浮石在重力作用或外力作用下出现滚落，可能造成物体打击。挖掘机作业后未及时进行排险作业，可能造成危石、浮石；从而造成物体打击。

因此，采剥单元存在物体打击危险因素。

##### (2) 发生物体打击的主要原因

①挖掘机作业后未及时进行排险作业，清除危石、浮石。

②台阶上部和台阶坡面上的松石没有及时处理干净。

③高处物体存放不稳当。

##### (3) 发生物体打击的主要场所

①采场台阶下部。

②安全平台、清扫平台及其坡面。

③其他可能产生物体打击的场所。

##### (4) 产生物体打击的危害

人体在遭到外来物体的打击之后，可能出现不同程度的后果，轻则可致轻伤，重则出现重伤，更为严重的是有可能致人死亡。

#### 6) 粉尘危害因素辨识与分析

##### (1) 粉尘危害因素辨识

建设项目采用挖掘机直接采挖，在开采、铲装过程中均产生粉尘，粉尘不具有爆炸性，不存在粉尘爆炸的危险因素。易造成矽肺病。因此，存

在粉尘危害因素。

### (2) 产生粉尘危害因素的原因

产生粉尘危害的主要原因是生产过程中未坚持综合防尘措施，具体讲，有以下几方面原因：

- ①未采用湿式凿岩。
- ②未洒水降尘。
- ③未佩戴防尘口罩等个体防护用品。

### (3) 产生粉尘危害的主要场所

采场凿岩处及铲装作业处。

### (4) 产生粉尘危害的后果

建设项目粉尘危害的形式是通过接尘人员肺部组织纤维性病变，导致作业人员患矽肺病，严重时会使人员失去劳动力，甚至死亡。

## 8) 噪声危害因素辨识与分析

### (1) 噪声危害因素辨识

噪声就是使人感到不愉快的声音，不仅对人的听力、心理、生理产生影响，还可引起职业性耳聋，而且对生产活动产生不利影响。

凿岩、铲装作业过程均可产生噪声。因此存在噪声危害因素。

### (2) 噪声危害因素产生的原因

- ①装载车辆鸣高音喇叭。
- ②操作人员长时间在噪声环境下滞留。
- ③未佩戴有效的防护用品。

### (3) 噪声危害因素产生的主要场所

采场凿岩处、铲装作业处。

### (4) 噪声危害因素产生的后果

噪声对人的危害是多方面的，在高噪声环境中作业，人的心情易烦躁，容易疲劳，对作业人员的听力、心理和生理产生影响，导致人员反映迟钝、工作效率低，有时可诱发事故，长期接触噪声的作业人员可能造成职业性耳聋。

## 9) 振动危害因素辨识与分析

### (1) 振动危害因素辨识

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

评价项目使用的开采设备（挖掘机）、装运设备（运输汽车、装载机）等在运行时也会产生振动，因此，存在振动危害因素。

### (2) 产生振动危害因素的原因

①操作人员长时间在接触凿岩设备。

②设备老化，致使振动更大。

### (3) 产生振动危害因素的地点或设备

开采设备（挖掘机）、装运设备（运输汽车、装载机等）。

### (4) 振动危害因素对人体的危害程度

①引起脑电图改变；条件反射潜伏期改变；交感神经功能亢进；血压不稳、心律不稳等；皮肤感觉功能降低，如触觉、温热觉、疼觉，尤其是振动感觉最早出现迟钝。

②长期使用振动工具可产生局部振动病。局部振动病是以末梢循环障碍为主的疾病，亦可累及肢体神经及运动功能。发病部位一般多在上肢末端，典型表现为发作性手指变白（简称白指）。我国1957年就将局部振动病定为职业病。

### 3.3.3 预先危险性分析

对建设项目采剥单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表3-3-1。

表 3-2-1 采剥单元危险、有害因素预先危险性分析

危险有害	原因	结果	危险等级	对策措施
车辆	1) 装载平台长度、宽度不足。	人员伤亡、	II-III	1) 装载平台的长度、宽度须满足车辆运

伤害	2) 驾驶员疲劳作业、酒后驾驶。 3) 驾驶员违章作业或操作失误。 4) 运输车辆带“病”行驶。 5) 雷雨暴风、大雪、寒冻天进行作业且装载、运输车辆无防滑措施	车辆损坏		输安全要求。 2) 加强对车辆驾驶人员的管理, 严禁疲劳驾驶、酒后驾驶及违章驾驶。 3) 定期对运输车辆进行检修、维护, 保证车辆性能完好。 4) 雷雨、暴风、大雪、寒冻作业须遵守相应的安全措施。 5) 加强交通安全教育, 提高交通安全意识。
物体打击	1) 破碎后未及时进行排险作业, 清除危石、浮石。 2) 台阶上部和台阶坡面上的松石没有及时处理干净。 3) 高处物体存放不稳当。 4) 随意掷物体且作业人员未带合格的安全帽。 5) 三挖掘机作业后未及时进行排险作业。	人员伤亡	II-III	1) 及时进行排险作业, 清除危石、浮石。 2) 台阶上部和台阶坡面上的松石及时处理干净。 3) 一般高处不存放工具、小型设备或其他物件, 需放置时, 必须存放稳当, 并设置标志。 4) 进入采场必须带合格的安全帽, 作业过程中不随意掷物体。
机械伤害	1) 各类旋转、往复运动部件没有安全防护罩。 2) 使用机械不当或违犯技术操作规程。 3) 设备故障。 4) 外部环境不利, 如安全间距不够, 照明、视线不良等。	人员受伤	II	1) 各类旋转、往复运动部件 必须有安全防护罩。 2) 加强各类机械设备操作人员的技能培训, 提高安全操作技能。 3) 加强设备检查、维护, 及时消除设备故障。 4) 固定机械须留有足够的安全检修间距, 移动机械在其运行范围内设置安全标志线, 严禁人员进入其运行区域。工作机械设备处应有照明。
高处坠落	1) 临边(台阶边缘)作业防护措施不到位, 如无警示标志或安全护栏(绳)。 2) 施工人员患有不适合高处作业的疾病, 如高血压、心脏病、贫血等。	人员受伤	II	1) 临边(台阶边缘)作业设置警示标志或安全护栏(绳)。 2) 涉及高处作业人员应进行健康检查, 对患有高血压、心脏病、贫血不适合高处作业的疾病人员, 不得安排高处作业。
坍塌	1) 工程因素。 2) 管理欠缺。 3) 人为因素	设备损坏 人员伤亡	II-III	1) 合理设计台阶高度、边坡角等; 2) 靠帮边坡应采用震动技术, 减少震动裂隙, 以提高边坡稳定性。 3) 加强现场管理, 确保台阶高度及边坡角, 严禁采用掏采等淘汰落后的开采工艺。 4) 加强从员人员安全技术教育, 提高安全技能, 严禁违章作业。
粉尘	1) 未采用湿式凿岩。 2) 未洒水降尘。 3) 未佩带防尘口罩等个人防护用品。	职业危害	II	1) 采用湿式凿岩或捕尘器捕尘。 2) 装载矿石应洒水降尘, 采场应以常洒水降尘。 3) 操作人员佩带防尘口罩等个人防护用

				品。
噪声	1) 装载车辆鸣高音喇叭。 2) 凿岩设备无消声装置或操作人员长时间在噪声环境下滞留。 3) 未佩戴有效的防护用品。	职业危害	I	1) 装载车辆禁鸣高音喇叭。 2) 凿岩设备安装消声装置 3) 减少操作人员在噪声环境下滞留时间。 3) 对较长时间接触噪声的操作人员佩戴有效的防护用品。
震动	1) 操作人员长时间在接触破碎设备。 2) 设备老化, 致使振动更大。	职业危害	I	1) 减少操作人员接触破碎设备时间。 2) 加强对设备检查维护, 确保设备完好, 尽可能使用震动性小的设备。

### 3.3.4 事故树分析

边坡坍塌是露天采场的主要危险、危害因素之一, 对其进行事故树评价分析。

#### 1) 边坡伤害事故的事故树的构造

通过对导致边坡伤害事故的调查分析, 找出了影响事故发生的 21 个基本事件。根据其发生的逻辑关系, 构造如图 3-1 所示的事故树。

#### 2) 求解事故树的最小割集

由图可得出该事故树的结构函数:

$$\begin{aligned}
 T &= A_1 A_2 \\
 &= B_1 B_2 B_3 (X_1 + B_4) \\
 &= (X_2 + X_3) (C_1 + C_2) (X_4 + X_5 + C_3) (X_1 + X_6 + X_7 + X_8) \\
 &= (X_2 + X_3) (X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16}) (X_4 + X_5 + X_{17} D_1) (X_1 + X_6 + X_7 + \\
 &X_8) (X_2 + X_3) (X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16}) [X_4 + X_5 + X_{17} (E_1 + E_2)] \\
 &(X_1 + X_6 + X_7 + X_8)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= (X_2 + X_3) (X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16}) \\
 &[X_4 + X_5 + X_{17} (X_{18} + F_1 + X_{19} + F_2)] (X_1 + X_6 + X_7 + X_8)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= (X_2 + X_3) (X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16}) \\
 &[X_4 + X_5 + X_{17} (X_{18} + X_{20} X_{21} + X_{19})] (X_1 + X_6 + X_7 + X_8)
 \end{aligned}$$

将上式展开经逻辑化简后, 共有 320 个最小割集。即:

$$K_1 = \{X_2, X_9, X_4, X_1\}$$

$$K_2 = \{X_2, X_9, X_4, X_6\}$$

$$K_3 = \{X_2, X_9, X_4, X_7\}$$

.....

$$K_{320}=\{X_3, X_{16}, X_{17}, X_{19}, X_8\}$$

3) 求解事故树的最小径集将事故树图中的“或”门用“与”门代替，“与”门用“或”门代替，基本事件用其对偶事件代替，可得到原事故树的对偶树，即成功树。求成功树的最小割集，便是原事故树的最小径集。即：

$$\begin{aligned} T &= A_1 + A_2 \\ &= (B_1 + B_2 + B_3) + X_1 B_4 \\ &= (X_2 X_3 + C_1 C_2 + X_4 X_5 C_3) + X_1 X_6 X_7 X_8 \\ &= X_2 X_3 + X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13} X_{14} X_{15} X_{16} + X_4 X_5 (X_{17} + D_1) + X_1 X_6 X_7 X_8 \\ &= X_2 X_3 + X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13} X_{14} X_{15} X_{16} + X_4 X_5 (X_{17} + E_1 E_2) + X_1 X_6 X_7 X_8 \\ &= X_2 X_3 + X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13} X_{14} X_{15} X_{16} + X_4 X_5 (X_{17} + X_{18} F_1 X_{19} F_2) + X_1 X_6 X_7 X_8 \\ &= X_2 X_3 + X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13} X_{14} X_{15} X_{16} + X_4 X_5 [X_{17} + X_{18} X_{19} (X_{20} + X_{21})] + X_1 X_6 X_7 X_8 \\ &= X_2 X_3 + X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13} X_{14} X_{15} X_{16} + X_4 X_5 X_{17} + X_4 X_5 X_{18} X_{19} X_{20} \\ &\quad + X_4 X_5 X_{18} X_{19} X_{21} + X_1 X_6 X_7 X_8 \end{aligned}$$

将上式展开经逻辑化简后，共有 6 个最小径集。即原事故树共有 6 个最小径集。分别是：

$$P_1=\{X_2, X_3\}$$

$$P_2=\{X_4, X_5, X_{17}\}$$

$$P_3=\{X_1, X_6, X_7, X_8\}$$

$$P_4=\{X_4, X_5, X_{18}, X_{19}, X_{20}\}$$

$$P_5=\{X_4, X_5, X_{18}, X_{19}, X_{21}\}$$

$$P_6=\{X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}\}$$

4) 求解结构重要度

利用最小径集判断各基本事件结构重要度，根据近似公式求结构重要度

系数 I

$$I = \sum_{x_i \in P_i} \frac{1}{2^{n_i}}$$

$I_i =$

$I_i$ ——基本事件  $X_i$  结构重要度的近似值；

$n_j$ ——基本事件  $X_i$  所在最小割（径）集中包含基本事件的个数；

利用上面经验公式计算各基本事件在事故树中的重要程度，并按各基本事件结构重要度大小排列如下：

$I(2)=I(3) > I(4)=I(5) > I(1)=I(6)=I(7)=I(8)=I(18)=I(19) > I(17) =$   
 $> I(20)=I(21) > I(9)=I(10)=I(11)=I(12)=I(13)=I(14)=I(15)=I(16)$

### 5) 结果分析

从最小割集和最小径集看，边坡伤害事故的事故树最小割集为 320 个，最小径集为 6 个。每一个最小割集为导致顶上事件发生的一条可能途径，每一个最小径集为预防顶上事件发生的一条途径，因此，边坡伤害事故发生的可能途径远多于控制其不发生的途径。但是，最小割集中的事件数均较多，而最小径集中的事件数较少，因此，采取适当的措施，控制事故发生还是比较容易的。

从结构重要度来看：

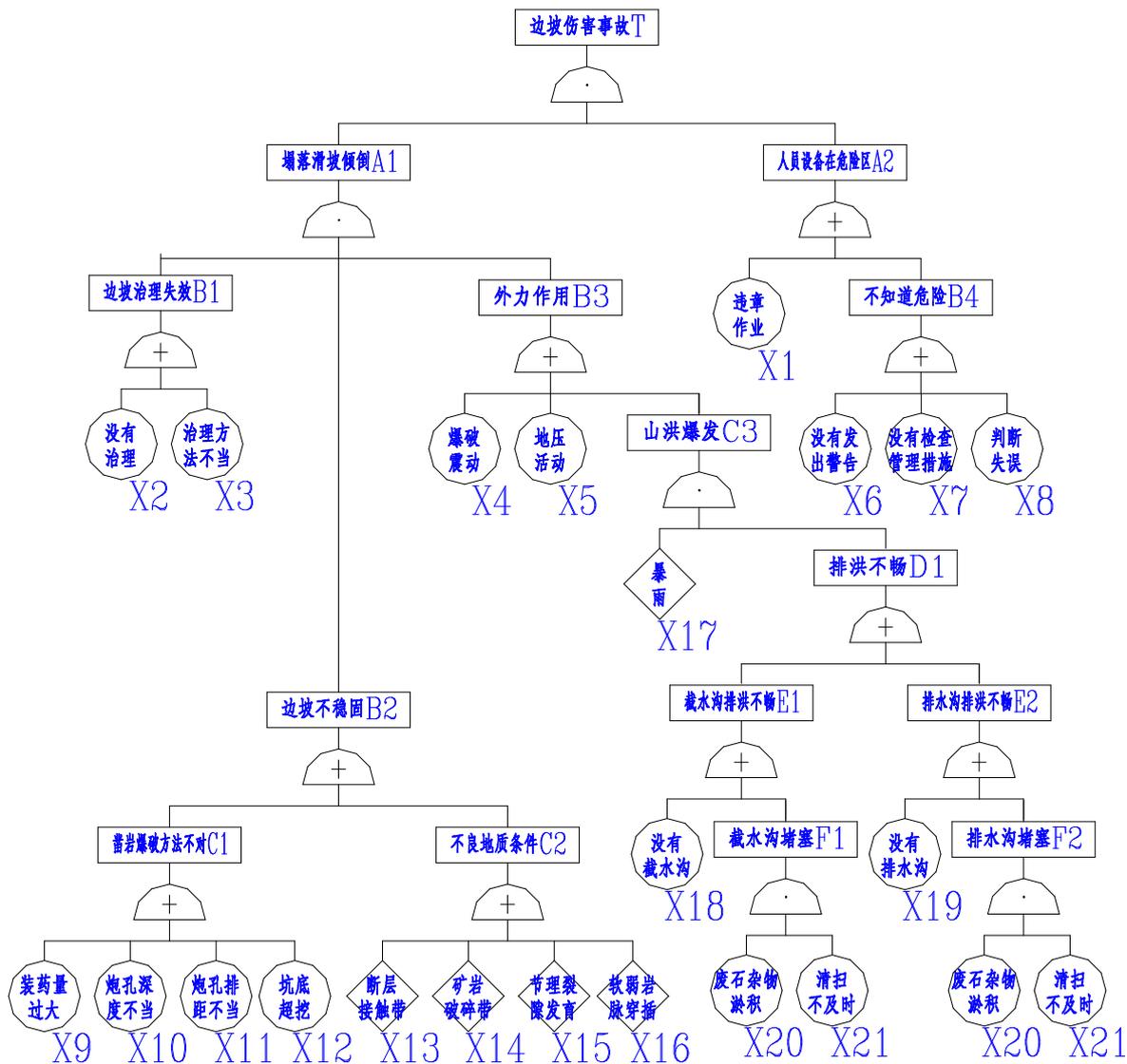
(1) 边坡没有治理和治理方法不当、震动和地压活动的结构重要度最大。所以，对不稳固的边坡要采取正确的治理方法进行有效的治理，在最终边坡附近，必须采用控制爆破或减震措施。

(2) 其次是暴雨。南方地区暴雨是客观存在的，在设计过程中应予以足够的重视。

(3) 再次是违章作业、没有发出危险警告、没有检查管理措施、判断失误、没有截水沟和排水沟。所以，对运输和人行通道上部的非工作帮，必须定期检查，发现有坍塌或滑落征兆时，必须及时采取安全措施，并报告主管部门。必须建立健全边坡管理和检查制度，并设置专门机构和人员

负责边坡治理的技术管理工作。在露天矿开采境界外设置截水沟，各个清扫平台设置排水沟。并杜绝违章作业。

边坡伤害事故的事故树分析



(4) 接下来是废石杂物堆积和清扫不及时。所以，每个阶段结束时，必须及时清理平台上的疏松岩土和坡面上的浮石。

导致边坡伤害事故的因素虽然较多，但只要建立健全边坡管理和检查制度，并设置专门机构和人员负责边坡治理的技术管理工作，露天边坡伤害事故是可以避免的。

图 3-1 边坡伤害事故树图

3.3.5 采剥作业单元评价结论

1) 采剥单元主要存在车辆伤害、机械伤害、高处坠落、坍塌、物体打击等 5 项危险因素，粉尘、噪声、震动等 3 项职业危害因素。

2) 采用预先危险性分析, 车辆伤害、坍塌、物体打击等危险因素造成的后果为 II~III 级, 机械伤害、高处坠落危险因素造成的后果为 II 级; 粉尘危害因素造成的后果为 II 级, 噪声、震动危害因素造成的后果为 I 级。

3) 对边坡危害进行事故树分析, 雨水冲刷易诱发边坡坍塌, 应完善采场防排水设施, 并加强检查。

4) 根据地质资料可知矿区水文地质条件和工程地质条件均属简单类型, 矿区周边环境条件良好。设计的开采境界和生产工艺参数符合规程要求。采用的开采工艺无需爆破, 能够保证周边居民区安全。

5) 根据本矿实际情况, 由于矿石比较松软, 无需采用爆破作业, 本次矿山矿石直接采用挖掘机进行采挖, 选用 1 台 CAT330 (斗容  $1.2\text{m}^3$ ) 型挖掘机, 挖掘机主要技术参数如下: 整机重 22.3t, 额定功率为 110kW, 爬坡能力  $30^\circ$ , 最大挖掘高度 10.05m, 最小回转半径 4.5m。经计算, 每台 CAT330 型液压挖掘机每小时能铲装  $77.76\text{m}^3$  矿石, 则每台挖掘机年生产能力  $Q_a=Q_h Z_m=77.76 \times 8 \times 1 \times 250=15.55$  万  $\text{m}^3/\text{a}$ , 全年矿山采剥总量  $6 \div 1.91 \times (1+0.261)=3.96\text{m}^3$ , 1 台 CAT330 型液压挖掘机即可满足要求。因此, 本次利用现有的 1 台 CAT330 (斗容  $1.2\text{m}^3$ ) 型挖掘机可以满足铲装需求。

6) 矿山开采作业台阶高度为 6~10m, 本次矿山利用现有 CAT330 型挖掘机 ( $1.2\text{m}^3$ ) 铲装, 其最大挖掘高度 (mm): 10500, 与设计的作业台阶高度能够匹配, 因此选用的挖掘机挖掘高度能够满足。

存在问题:

1) 在下一步《安全设施设计》中应对矿山粉尘防治措施进行说明, 采剥离应采用湿式作业; 装卸点应采用喷水降尘; 矿区道路应采用洒水, 减少扬尘。

2) 矿山《采矿许可证》核定开采最高标高为+510m, 在下一步《安全设施设计》中应明确今后开采最高标高应不超过+510m, 不得越界开采; 受地形影响, VII号矿体北侧首采平台标高为+510m, +510m 以上剥离工程应在获得国土资源部门及林业部门批准同意情况下进行。

### 3.4 矿山供配电单元

### 3.4.1 概述

矿山用电可从矿区附近 10kV 高压线路接至采矿工业场地的配电房后，供矿山的用电设备使用。

本次露天采场仅白天工作，不需照明。用电设备主要为高位水池的高压泵、生活用电、辅助用电，负荷等级均为III级，矿山拟选用 1 台 S<sub>13</sub>-M-50/10 型变压器即可满足矿山用电设备的供电需求。

矿山供电系统为三相四线制，安全接地系统为 TN-S 制，接地电阻小于 2Ω。所有变电器高压侧及低压部分的架空线均须采用阀型避雷器，防止沿线路传输的雷击。露天安装的设备及金属结构物等应可靠接地。所有变压器及电气设施安装结束后应由相关部门验收合格后方可投入使用。

### 3.4.2 供配电单元危险、有害因素辨识

供配电单元主要存在触电、高处坠落、火灾等危险因素。

#### 1) 触电危险因素辨识与分析

##### (1) 触电危险因素辨识

采场用电设备主要为空压机、维修用电以及生活用电，如用电管理不善，易发生触电事故，因此存在触电危险因素。

##### (2) 触电原因

①供电安全保护设施失效，如漏电保护、接地保护等保护设施缺失或失效。

②照明设施老化或使用有缺陷的电气设施。

③非电气操作人员进行检修操作。

④违章操作，如带电检修电气设备。

##### (3) 触电危险因素发生场所

用电设施、设备的地点。

##### (4) 触电危险因素后果

轻者造成电击、烧伤，重者可造成人员伤亡。

#### 2) 高处坠落危险因素辨识与分析

##### (1) 高处坠落危险因素辨识

变压器采用柱上安装，变压器、供电线路检修等存在坠落高度 2m 及以上的高处坠落风险。因此，供配电单元存在高处坠落危险因素。

(2) 产生高处坠落危险因素的原因

- ①爬杆等高处作业未佩带安全带或安全带失效。
- ②患有不适合高处作业的疾病，如高血压、心脏病、贫血等。

(3) 可能发生高处坠落伤害的主要场所

- ①柱上安装的变压器处。
- ②供电线路。

(4) 高处坠落危险因素后果

一旦发生高处坠落，轻则造成人员受伤或设备损坏，重则可造成人员伤亡。

3) 火灾危险因素辨识与分析

(1) 火灾危险因素辨识

矿山如用电管理不善，易发生电气火灾；运输车辆等其他燃油动力设备线路故障或其他原因也可引起火灾；因此存在火灾危险因素。

(2) 产生火灾原因

- ①用电管理不善，电气线路或设备设计不合理，无过流保护等；
- ②照明设施绝缘老化或使用有缺陷的电气设施或安装存在缺陷。
- ③电热器具和照明灯具形成引燃源；
- ④电火花和电弧。

(3) 火灾危险因素发生场所

变压器及其他电气设备。

(4) 火灾危险因素后果

一般损坏设备设施。

### 3.4.3 预先危险性分析

对建设项目供配电单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表 3-4-1。

表 3-4-1 供配电单元预先危险性分析

危险有害	原因	结果	危险等级	对策措施
触电	1) 供电安全保护设施失效,如漏电保护、接地保护等保护设施缺失或失效。 2) 照明设施老化或使用有缺陷的电气设施。 3) 非电气操作人员进行检修操作。 4) 违章操作,如带电检修电气设备。	人员伤亡	III	1) 完善供电安全保护设施,如漏电保护、过流保护、接地保护等,并经常检查,确保保护有效。 2) 加强对电气设备、照明设施检查、维护,及时发现、处理故障,对老化、有缺陷的电气设施及时更换。 3) 非电气操作人员不得进行检修操作。 4) 严禁带电搬运设备、配备绝缘用具等违章作业。 5) 加强作业人员安全教育培训,提高人员素质。
火灾	1) 用电管理不善,电气线路或设备设计不合理,无过流保护等; 2) 照明设施绝缘老化或使用有缺陷的电气设施或安装存在缺陷。 3) 电热器具和照明灯具形成引燃源; 4) 电火花和电弧。	财产损失	II	1) 建立防火制度、备足消防器材; 2) 主要电气设备处及主要机房按规定配备灭火器材; 3) 供电系统须有过流保护。 4) 加强对电气设备、照明设施检查、维护,及时发现、处理故障,对老化、有缺陷的电气设施及时更换。 5) 加强用电管理,电热器具和照明灯具不应在无人的情况下使用; 6) 容易产生电火花和电弧部位严禁有可燃物。 7) 制定火灾事故应急预案并定期演练。
高处坠落	1) 爬杆等高处作业未佩带安全带或安全带失效。 2) 患有不适合高处作业的疾病,如高血压、心脏病、贫血等。	人员伤亡	III	1) 爬杆等高处作业必须佩带安全带,在使用前检查安全带是否有效,严禁使用失效、无效的安全带。 2) 严禁安排患有高血压、心脏病、贫血等不适合高处作业的疾病人员从事高处作业。

### 3.4.4 安全检查表评价

根据《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)《矿山电力设计规范》(GB50070-2009)编制安全检查表对供配电单元符合性进行分析评价,见表 3-4-2。

表 3-4-2 供配电单元安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	评价结果
1	矿山工程的二级负荷宜由两回电源供电,无一级负荷的小型矿山工程,可由专用的一回电源供电。	GB50070-2009 第 2.0.4 条	矿山用电设备均为三级负荷,且为小型矿山,采用单回路电源供电。	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	评价结果
2	矿山工程地面高压电力网的配电电压应采用 6kV、10kV。经技术经济比较,合理时也可采用 35kv。	GB50070-2009 第 2.0.7 条	矿山用电负荷小,外部电源电压等级为 10kV。	符合
3	无一级负荷或虽有一级负荷但备用电源不需经变压器变压时,大、中型矿山工程宜采用 2 台;无一级负荷的小型矿山工程可采用 1 台。	GB50070-2009 第 2.0.8 条	矿山用电设备均为三级负荷,采用 1 台变压器。	符合
4	向低压移动设备供电的变压器,其中性点宜采用非直接接地方式;向固定式设备供电的变压器,应采用中性点直接接地方式。	GB16423-2006 第 5.8.6.11 条	无移动用电设备,变压器采用中性点接地方式。	符合
5	变压器中性点直接接地的低压电力网,宜采用保护线与中性线分开系统(TN-S)或保护线与中性线部分分开系统(TN-C-S)。	GB16423-2006 第 5.8.6.12 条	采用保护线与中性线分开系统(TN-S)。	符合
6	采矿场和排土场低压电力网的配电电压,宜采用 380V 或 380 / 220V。手持式电气设备的电压,应不高于 220V。	GB16423-2006 第 5.8.6.13 条	无手持式电气设备,配电电压为 380 / 220V。	符合

### 3.4.5 供配电单元评价结论

- 1) 供配电单元有触电、高处坠落及火灾共 3 种危险因素。
- 2) 采用预先危险性分析,触电、高处坠落火灾危害因素造成的后果为 III 级,火灾危害因素造成的后果为 II 级。
- 3) 采用安全检查表对供配电单元符合性进行评价,共评价 6 项,6 项均符合。供配电系统符合有关规范要求。

受《拟建方案》编制深度限制,在下一步《安全设施设计》中须对主要用电设备的电缆等进行选型设计

## 3.5 防排水单元

### 3.5.1 概述

矿区大气降雨为采场充水的主要来源,矿山采用山坡露天分台阶式开采,各台阶可采用自然排水,采场内的水可沿最终平台内侧的排水沟自流排出。

根据本矿地形条件,本矿矿体大部分赋存在山脊或山顶表面一层,开

采范围内未处于山沟中，因此采场内周边可自然排水，采场周边可不设排水沟。

采场最终平台内侧开挖排水沟加强排水，排水沟为梯形断面，浆砌结构，规格为：底宽 0.4m，深 0.3m，坡比 1: 0.25，水沟坡度不小于 1%。

### 3.5.2 防排水单元危险有害因素辨识

防排水系统主要是截（排）水沟，工程简单，其在施工中风险小，不作分析，主要辨识水害因素。

#### 1) 水害危险因素辨识与分析

##### (1) 水害因素辨识

所在区域地表水系不发育，年均降雨量 1868mm，地形有利于大气降水的自然排泄，一般情况下大气降水能及时有效排出，但若防排水设施不完善，不能及时排出大气降水，有可能造成运输道路损坏或采场设备受损，排土场水土流失、坍塌。因此存在水害因素。

##### (2) 水害因素产生的原因

①采场、排土场有汇水来源未施工截水沟或截水沟堵塞，其断面不能满足排水要求。

②排土场未形成逆（反）坡。

##### (3) 产生水害的地点

采场、排土场。

##### (4) 水害后果

采场道路损坏或采场设备受损，轻者造成排土场病害，如排土场开裂、下沉，重者可造成排土场坍塌、滑坡，从而造成人员伤亡、财产损失。

#### 2) 淹溺危险因素辨识与分析

淹溺俗称溺水，淹溺事故进程很快，一般 4~5 分钟或 6~7 分钟就可因呼吸心跳停止而死亡。

淹溺致死的原因主要有以下几个方面：（1）大量水、泥沙进入口鼻、气管和肺阻塞呼吸道而窒息。（2）惊恐、寒冷使喉头痉挛，呼吸道梗阻而窒息。（3）淡水淹溺，大量水分入血，血被稀释，出现溶血，血钾升高导

致心室颤动—心跳停止。

溺水时的表现：（1）轻者面色苍白，口唇青紫，恐惧，神志清楚，呼吸心跳存在。（2）重者面部青紫、肿胀，口腔充满泡沫或带有血色，上腹部膨胀，四肢冰凉，昏迷不醒，抽搐，呼吸心跳先后停止。

在高位水池的池壁未设立上下水仓的人梯都有可能造成人员淹溺的危险。

### 3.5.3 预先危险性分析

对建设项目防排水单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表 3-5-1：

表 3-5-1 防排水预先危险性分析表

危险	原因	后果	危险等级	预防方法
水灾	1)采场、排土场无截洪沟、排水沟或截洪沟、排水沟堵塞，断面过小； 2) 山洪暴发；	设备受损	I	1) 采场的总出入沟口、排水口、采场和工业场地，均应采取妥善的防洪措施。 2) 矿山境界上方应设截水沟，拦截汇水。 3) 邻近采场境界外堆卸废石，应避免排土场蓄水软化边坡岩体。 4) 应采取措施防止地表水和采坑积水渗入边坡岩体的软弱结构面或直接冲刷边坡。 5) 有条件的排土场，底部应排放易透水的大块岩石，控制排土场正常渗流。
淹溺	1.水仓、水窝、水池无防护栏、盖板； 2.人意外坠入。	人员伤亡	III	1.加强安全教育培训； 2.水仓、水窝设置安全护栏，水池设置盖板。

### 3.5.4 防排水单元评价结论

1) 通过预先危险性分析，单元存在水灾及淹溺等危险有害因素，危险等级分别为I、III。

2) 矿山采用山坡露天分台阶式开采，各台阶可采用自然排水，采场内的水可沿最终平台内侧的排水沟自流排出。根据本矿地形条件，本矿矿体大部分赋存在山脊或山顶表面一层，开采范围内未处于山沟中，因此采场内周边可自然排水，采场周边可不设排水沟。采场最终平台内侧拟开挖排水沟加强排水，排水沟为梯形断面，浆砌结构，规格为：底宽 0.4m，深 0.3m，

坡比 1: 0.25, 水沟坡度不小于 1%。采场防排水设施符合《金属非金属矿山安全规程》的要求。

3) 在下一步《安全设施设计》中须对工业场地外围截水沟断面、形式进行设计。

## 3.6 排土场单元

### 3.6.1 概述

根据矿山实际情况, 矿山需要剥离的废石土量约 3.6 万  $m^3$ , 所需排土场库容量 4.5 万  $m^3$ 。拟在 4 线附近原露天采坑内布置一座排土场, 该处地层比较稳定, 过去未发生过滑坡、泥石流等不良的地质灾害, 原露天采坑的开口处比较狭小, 且下游 500m 范围内无需要保护的建、构筑物, 因此原有露天采坑可以满足排土场的选址需求。排土场有效库容量约 5.25 万  $m^3$ , 可以满足矿山今后废石土的堆排需求。

矿山已在排土场上部的矿山公路内侧挖掘了一条排水沟, 排水沟为梯形断面, 浆砌结构, 规格为: 底宽 0.6m, 深 0.5m, 坡比 1: 0.25, 水沟坡度不小于 1%; 本次继续利用。排土场下游约+476m 标高处设一座毛石浆砌拦截坝, 拦截坝长约 25m, 高约 3m, 坝顶宽度 1.5m, 内坡比为 1: 0.2, 外坡比为 1: 0.3; 要求在拦截坝每隔 2~3m 处设一直径为 3cm 的导水管。

### 3.6.2 排土场单元危险有害因素辨识

排土场主要存在物体打击、车辆伤害、高处坠落、坍塌、触电、水灾等危险因素, 同时还存在粉尘、噪声等危害因素。其中触电、水灾危险因素分别在供配电单元、防排水单元进行了辨识, 这里不再分析。

#### 1) 物体打击危险因素辨识与分析

##### (1) 物体打击危险因素辨识

在排土过程中出现废石滚落、施工挡土坝时也可能发生施工材料(块石)、工具坠落, 都可能造成物体打击。

因此, 排土场存在物体打击危险因素

##### (2) 发生物体打击的主要原因

- ①排土作业中，未设警戒或警戒安全间距不足，造成废石滚落伤人。
- ②排土场台阶上部和台阶坡面上的浮石没有及时处理干净。
- ③高处物体存放不稳当。
- ④随意掷物体且作业人员未带合格的安全帽。

### (3) 发生物体打击的主要场所

- ①排土场台阶下部。
- ②施工时期的挡土坝。
- ③其他可能产生物体打击的场所。

### (4) 产生物体打击的危害

人体在遭到外来物体的打击之后，可能出现不同程度的后果，轻则可致轻伤，重则出现重伤，更为严重的是有可能致人死亡。

## 2) 车辆伤害危险因素辨识与分析

### (1) 车辆伤害危险因素辨识

排土场采用汽车运输排土作业，由于排土场卸载点未设安全车挡、排土作业线宽度不足及司机误操作均有可能发生危及人身及设备的安全事故。因此，存在车辆伤害危险因素。

### (2) 产生车辆伤害危险因素的原因

- ①排土作业线长度、宽度不足。
- ②卸载点未设挡车堆等挡车装置，排土作业过程车辆过位。
- ③驾驶员疲劳作业、酒后驾驶。
- ④驾驶员违章作业或操作失误。
- ⑤运输车辆带“病”行驶。
- ⑥雷雨暴风、大雪、寒冻天进行作业且装载、运输车辆无防滑措施。

### (3) 车辆伤害存在的主要场所

排土作业场所及运输线路。

### (4) 车辆伤害后果

一旦发生车辆伤害，轻则造成车辆损坏，重则可造成人员伤亡。

## 3) 高处坠落危险因素辨识与分析

### (1) 高处坠落危险因素辨识

排土场堆置总高度 18m。因此，评价项目存在高处坠落危险因素。

### (2) 产生高处坠落危险因素的原因

临边(台阶边缘)作业防护措施不到位，如无警示标志或安全护栏(绳)。

### (3) 可能发生高处坠落伤害的主要场所

①排土场边坡。

②挡墙。

### (4) 高处坠落危险因素后果

一旦发生高处坠落，轻则造成人员受伤，重则可造成人员伤亡。

## 4) 坍塌危险因素辨识与分析

### (1) 坍塌危险因素辨识

排土场堆置总高度 18m。在暴雨季节，在水的作用下会引起岩土失稳而造成坍塌。因此，存在坍塌危险因素。

### (2) 产生坍塌危害因素的原因

①排土场选择位置不当、边坡参数选择不当或未按设计堆积。

②现场管理不完善，排土作业不按设计进行生产。造成台阶过高、坡面角过大，以及沿坡面未堆置大块刻石、碾压不实，造成坡面失稳等。

③排土场无截排水沟，不能及时将采场汇水排出；

### (3) 坍塌危害因素发生的主要场所

排土场。

### (4) 坍塌危害因素的破坏形式及后果

坍塌通过较大范围的岩石移动、滑落或浮石、滚石的撞击与打击对采场设备、人员造成伤害，直接威胁作业人员的生命安全和造成重大经济损失。

## 5) 粉尘危害因素辨识与分析

### (1) 粉尘危害因素辨识

排土场吸纳第四系残坡积土，粉尘不具有爆炸性，不存在粉尘爆炸的危险因素。粉尘长期吸入，可造成矽肺病。因此，存在粉尘危害因素。

## (2) 产生粉尘危害因素的原因

产生粉尘危害的主要原因是生产过程中未坚持综合防尘措施，具体讲，有以下几方面原因：

未洒水降尘（包括排土场、运输公路等）。

未佩戴防尘口罩等个体防护用品。

## (3) 产生粉尘危害的主要场所

①运输线路。

②排土场。

## (4) 产生粉尘危害的后果

粉尘危害的形式是通过接尘人员肺部组织纤维性病变，导致作业人员患矽肺病，严重时会使人员失去劳动力，甚至死亡。

## 6) 噪声危害因素辨识与分析

### (1) 噪声危害因素辨识

排土运输车辆鸣高音喇叭也可产生噪声。因此存在噪声危害因素。

### (2) 噪声危害因素产生的原因

排土装载车辆鸣高音喇叭。

### (3) 噪声危害因素产生的主要场所

①运输线路。

②排土场。

### (4) 噪声危害因素产生的后果

噪声对人的危害是多方面的，在高噪声环境中作业，人的心情易烦躁，容易疲劳，对作业人员的听力、心理和生理产生影响，导致人员反映迟钝、工作效率低，有时可诱发事故，长期接触噪声的作业人员可能造成职业性耳聋。

## 3.6.2 预先危险性分析

对建设项目排土场单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表 3-6-1。

表 3-6-1 排土场单元危险、有害因素预先危险性分析

危险有害	原因	结果	危险等级	对策措施
物体打击	1) 排土作业中, 未设警戒或警戒安全间距不足, 造成废石滚落伤人。 2) 排土场台阶上部和台阶坡面上的浮石没有及时处理干净。 3) 高处物体存放不稳当。 4) 随意掷物体且作业人员未带合格的安全帽。	人员伤亡、	II-III	1) 排土作业下部须依据滚石的最大滚落距离确定安全间距, 设置安全警戒, 严禁人员进行。 2) 尽时清理台阶、边坡的浮石。 3) 工具、物件不得放置在高处, 并应放稳放平。 4) 严禁随意抛掷物体。 5) 进入作业区, 按要求佩戴安全帽等防护用品。
车辆伤害	1) 排土作业线宽度不足。 2) 卸载点未设挡土堆等安全车挡。 3) 驾驶员疲劳作业、酒后驾驶。 4) 驾驶员违章作业或操作失误。 5) 运输车辆带“病”行驶。 6) 雷雨暴风、大雪、寒冻天进行作业且装载、运输车辆无防滑措施。	人员伤亡 车辆损坏	II-III	1) 排土作业线的宽度须满足车辆运输安全要求。 2) 卸载点设挡土堆等安全车挡。 3) 加强对车辆驾驶人员的管理, 严禁疲劳驾驶、酒后驾驶及违章驾驶。 4) 定期对运输车辆进行检修、维护, 保证车辆性能完好。 5) 雷雨、暴风、大雪、寒冻作业须遵守相应的安全措施。 6) 加强交通安全教育, 提高交通安全意识。
高处坠落	1) 临边(台阶边缘)作业防护措施不到位, 如无警示标志或安全护栏(绳)。 2) 施工人员患有不适合高处作业的疾病, 如高血压、心脏病、贫血等。	人员受伤	II	1) 临边(台阶边缘)作业设置警示标志或安全护栏(绳)。 2) 涉及高处作业人员应进行健康检查, 对患有高血压、心脏病、贫血不适合高处作业的疾病人员, 不得安排高处作业。
坍塌	1) 排土地基未按设计要求处理。 2) 排土场边坡参数选择不当或未按设计堆积。 3) 现场管理不完善, 排土作业不按设计进行生产。造成台阶过高、坡面角过大, 以及沿坡面未堆置大块刻石、碾压不实, 造成坡面失稳等。 4) 人为原因	人员受伤、 设备设施损坏	II	1) 对软弱地层按设计要求进行处理。 2) 合理设计排土场台阶高度、坡面角及最终边坡角。 3) 加强现场管理, 严格按设计施工, 确保施工质量。 4) 加强排土场边坡的安全检查, 发现隐患及时处理。 5) 严禁在排土场内无计划取土、取石及其他人为破坏边坡稳定的行为。
粉尘	1) 未洒水降尘。 2) 未佩戴防尘口罩等个人防护用品。	职业危害	I	1) 矿山应配备洒水车或防尘供水管网, 定期对运输公路、排土场进行洒水降尘。 2) 排土作业人员按规定佩戴防尘口罩等个人防护用品。

噪声	排土装载车辆鸣高音喇叭	职业危害	I	禁鸣高音喇叭
----	-------------	------	---	--------

### 3.6.4 安全检查表评价

依据《有色金属矿山排土场设计规范》（GB50421-2007）《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005）编制安全检查表，对排土场单元符合性进行评价，见表 3-6-2。

表 3-6-2 排土场单元安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	评价结果
1	外部排土场应充分利用沟谷、洼地、荒坡、劣地，不占用良田，少占耕地；应避开城镇生活区。	GB50421-2007 第 3.2.2 条	利用原采坑，无人居住。	符合
2	严禁将水源保护区、江河、湖泊作排土场；严禁侵占名胜古迹。	GB50421-2007 第 3.2.3 条、GB18599-2001 第 5.1.6 条	利用原采坑，不属水源保护区及名胜古迹。	符合
3	外部排土场场址宜选择在水文地质条件相对简单，原地形坡度相对平缓的沟谷；不宜设在工程地质与水文地质不良地段；不宜设在汇水面积大，沟谷纵坡陡，出口又不易拦截的山谷中；也不宜设在主要工业厂房、居住区及交通干线临近处。当无法避开时，必须采取有效措施，防止泥石流灾害发生。	GB50421-2007 第 3.2.4 条	排土场场址水文地质条件简单，地形坡度相对较缓，无其他工矿企业及居民。	符合
4	外部排土场不应设在居民区或工业场地主导风向的上风侧和生活水源的上游，并不应设在废弃物扬散、流失的场所以及饮用水源的近旁。废石中的污染物必须按照现行国家标准《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》GB18599-2001 堆放、处置。对有可能造成水土流失或泥石流的排土场，必须采取有效的拦截措施，防止水土流失，预防灾害的发生。	GB50421-2007 第 3.2.5 条	排土场未设在居民区或工业场地主导风向的上风侧和生活水源的上游，未设在废弃物扬散、流失的场所以及饮用水源的近旁。	符合
5	应避开断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区。	GB18599-2001 第 5.1.4 条	在质构造简单，无断层或断层破碎带，无溶洞不发育。环境地	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	评价结果
			质较好，未有滑坡、泥石流的记载。	
6	<p>——排土场位置的选择，应保证排弃土岩时不致因滚石、滑坡、塌方等威胁采矿场、工业场地（厂区）、居民点、铁路、道路、输电网线和通讯干线、耕种区、水域、隧道涵洞、旅游景区、固定标志及永久性建筑等的设施安全。</p> <p>——排土场场址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时，应采取有效措施。</p> <p>——依山而建的排土场，坡度大于1:5且山坡有植被或第四系软弱层时，最终境界100m内的植被或第四系软弱层应全部清除，将地基削成阶梯状。</p> <p>——排土场选址时应避免成为矿山泥石流重大危险源，无法避开时应采取切实有效的措施。</p>	AQ2005-2005 第5.2条	<p>——排土场下游为垃圾填埋场</p> <p>——水文地质、工程地质均属较简单类型。</p> <p>——属依山而建的排土场，坡度小于1:5。</p> <p>——环境地质较好，未有滑坡、泥石流的记载。</p>	符合
7	排土场堆置高度与各台阶高度应根据剥离物的物理力学性质、排土机械类型、地形、工程地质、气象及水文地质条件确定。	GB50421-2007 第6.0.2条	小型排土场，最大堆置高度18m左右。	符合
8	对有大量松散物质排放的陡坡场地，或具有丰富水源的排土场，必须采取坡脚防护或拦渣工程，防止水土流失。	GB50421-2007 第7.0.7条	设挡土坝。	符合
9	排土线应整体均衡推进，卸载平台边缘必须设置安全车挡。	GB50421-2007 第4.0.8条	《方案》未明确安全车挡设置情况	不符合

### 3.6.5 排土场单元评价结果

1) 排土场存在物体打击、车辆伤害、高处坠落、坍塌等危险因素，粉尘、噪声等危害因素。

2) 通过预先危险性分析，物体打击、车辆伤害危险因素的有害度为II-III级，高处坠落、坍塌危险因素的有害度为II级，粉尘、噪声等职业危害因素的有害度为I级。

3) 采用安全检查表评价排土场的符合性，共检查9项，8项符合、占

比 88.89%，1 项不符合要求、占比 11.11%。

4) 矿山拟在 4 线附近原露天采坑内布置一座排土场，该处地层比较稳定，过去未发生过滑坡、泥石流等不良的地质灾害，原露天采坑的开口处比较狭小，且下游 500m 范围内无需要保护的建、构筑物，排土场场址安全性符合要求。

5) 《方案》提出的排土作业安全措施合理。矿山只要严格执行相关规定，排土场发生坍塌和泥石流的可能性较小。但矿山要加强排土场的日常检查，及时发现隐患并立即整改。

存在问题：

1) 在下一步《开采设计》中应明确排土场卸载平台应设置反坡，坡度 2%~5%，排土区域设置限速牌等安全措施。

2) 在下一步《开采设计》中应明确排土场排土线应整体均衡推进，排土卸载平台边缘应设置安全车挡，其高度不小于轮胎直径的 1/2，车挡顶部和底部宽度应分别不小于轮胎直径的 1/4 和 3/4 倍。

### 3.7 安全管理单元评价

#### 3.7.1 安全管理概述

《方案》要求建宁县里心镇汪家村泽元排高岭土矿今后应建立安全管理机构，并严格按照下列要求开展安全管理工作：

(1) 矿山可成立安全领导小组，由行政第一负责人任组长，统一领导指挥矿山安全工作。

(2) 矿山人员少，因此可按矿安〔2022〕4 号的规定设立安全机构或配备专职安全员，要求矿山应设专职安全员不少于 2 名，同时每个班组设兼职安全员，形成安全管理网络，在矿长的领导下，负责全矿安全生产管理和监督工作。

(3) 矿山应当配备具有采矿、地质、机电等矿山相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的专职技术人员，每个专业至少配备 1 人。

(4) 所有从业人员必须具有初中或初中以上文化程度，经培训考核合

格，新员工由师傅传帮带 4 个月以上方可独立上岗作业。特种作业人员必须经考核合格，持证上岗。

(5) 矿山企业应对职工进行安全生产教育和培训，保证其具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的，不应上岗作业。生产经营单位新上岗的从业人员，岗前培训时间不得少于 24 学时。非煤矿山生产经营单位新上岗的从业人员安全培训时间不得少于 72 学时，每年接受再培训的时间不得少于 20 学时。调换工种的人员，应进行新岗位安全操作的培训，采用新工艺、新技术、新设备、新材料时，应对有关人员进行专门培训。参加劳动、参观、实习人员，入矿前应进行安全教育，并有专人带领。

(6) 矿山企业应建立健全安全管理制度，主要包括：安全检查制度，加强作业现场、设备设施和周边环境的安全检查；安全教育培训制度，加强从业人员的安全知识、意识和技能的培训；生产安全事故管理制度，说明事故、事件的类型，报告的时间和方式，应采取的处理措施等；边坡管理制度，加强边坡的管理；职业危害预防制度；隐患排查制度；排土场管理制度等。

(7) 矿山生产过程中，为了避免事故的蔓延扩大，减少人员伤亡和财产损失，建议根据不同的危险源性质和特点每年要编制事故应急救援预案。以便在发生事故后，各部门可以各司其职，有条不紊地开展事故救援，最大限度的减少事故损失，尽快恢复生产。

(8) 企业事故应急救援预案应按规范要求编制，特别是对救援组织、人员组成、分工职责要明确，要有对内、对外的通讯联络方式，发生事故应按规定要求及时上报有关上级管理部门，针对企业可能发生的主要事故（如爆破、边坡坍塌事故等）编制应急救援预案措施并应组织相关人员学习、贯彻和进行必要的演练。

(9) 矿山设业余救护队，本矿山在矿区设置由 5 名左右兼职救护人员组成的辅助救护队，负责矿山的临时救护工作。救护工作归属矿山的安全

管理机构统一管理、培训。临时救护以外的其他救护工作，可委托当地医疗机构承担。

(10) 矿山救护队应配备有电话等通讯设施、个人防护装备、担架、急救包、照明用具以及救援用的安全绳、带、运输工具等。

### 3.7.2 安全管理安全检查表

依据《安全生产法》、《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)等国家法律、法规、规范性文件编制安全检查表进行评价，详见表 3-7-1。

表 3-7-1 安全管理单元安全检查表评价

序号	评价内容	评价依据	检查情况	评价结果
1	安全管理机构			
1.1	管理机构设置	《安全生产法》 第二十一条 GB16423-2020 第 4.2 条	要求成立矿山安全管理机构。	符合
1.2	管理人员配备	《安全生产法》 第二十一条 GB16423-2020 第 4.2 条	要求配备专职安全员不少于 2 名，同时每个班组设兼职安全员工。	符合
2	安全管理制度			
2.1	应建立以下管理制度： 1) 安全例会制度； 2) 安全检查制度； 3) 安全教育培训制度； 4) 职业危害预防制度； 5) 生产安全事故管理制度； 6) 重大危险源监控和安全隐患整改制度； 7) 设备设施安全管理制度； 8) 安全生产奖惩制度； 9) 安全目标管理制度； 10) 重大危险源和事故隐患排查与整改制度； 11) 应急管理制度； 12) 安全生产档案管理制度； 13) 劳动防护用品管理制度； 14) 图纸技术资料更新制度； 15) 安全生产档案管理制度； 16) 安全技术措施专项费用撮和管理制度；	《安全生产法》 第十八条 国家安监总局 20 号令 第六条	要求建立各种安全管理制度。	符合

序号	评价内容	评价依据	检查情况	评价结果
	17) 特种作业人员管理制度。			
2.2	建立健全各部门、岗位安全生产责任制	《安全生产法》第十八条、GB16423-2020 第4.1条	要求建立健全各岗位的安全生产责任制。	符合
3	安全技术管理			
3.1	图纸	GB16423-2020 第4.1.9条	未明确矿山应编制或保存指导矿山安全生产所需要的图纸内容。	不符合
3.2	操作规程	《安全生产法》第十八条	要求建立健全相关工种的操作规程。	符合
4	人员素质			
4.1	矿山企业主要负责人应具备矿山安全生产专业知识，具有领导矿山安全生产和处理矿山事故的能力。	《安全生产法》第二十四条、GB16423-2020 4.2条	明确矿山专职安全管理人员应具备资格。	符合
4.2	专职安全生产管理人员应从事矿山工作5年以上、具有相应的矿山安全生产专业知识和工作经验并熟悉本矿山生产系统。专职安全生产管理人员应依法接受培训，并取得合格证。	《安全生产法》第二十四条、GB16423-2020 4.3条		
4.3	所有从业人员应经“三级”安全教育，并经考核合格后，方可上岗作业。露天作业新员工上岗前不少于40学时。	《安全生产法》第二十五条	均已要求左述内容。	符合
4.4	定期组织实施全员安全再教育，每年不少于20学时。开展班组安全活动，并建立记录；	《安全生产法》第二十五条		
4.5	调换工程或岗位的人员，应进行新工种、岗位上岗前的安全操作培训；	《安全生产法》第二十五条		
4.6	采用新技术、新工艺、新材料和新设备的人员应进行相应安全知识、操作技能培训合格后方能上岗作业；	《安全生产法》第二十六条		
4.7	作业人员的安全教育培训和考核结果应有记录，并存档；	《安全生产法》第二十五条		
4.8	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《安全生产法》第二十七条		
5	安全投入			

序号	评价内容	评价依据	检查情况	评价结果
5.1	有安全投入、使用计划。	《安全生产法》 第二十条	未明确。	不符合
5.2	提取安全技术措施经费符合安全生产要求。	《安全生产法》 第十八条		
5.3	安全技术措施经费做到专款专用	《安全生产法》 第二十条		
6	安全检查			
6.1	开展定期、不定期和专项安全检查；	《安全生产法》 第四十三条	要求矿山企业应认真执行安全检查制度，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的事故隐患，应立即处理；不能立即处理的，应及时报告本单位有关负责人。检查及处理的情况应记录在案。	符合
6.2	有安全检查记录、隐患整改记录；	《安全生产法》 第四十三条		
7	保险			
7.1	依法为员工缴纳工伤保险。	《安全生产法》 第四十八条	未明确。	不符合
7.2	煤矿、非煤矿山、危险化学品、烟花爆竹、交通运输、建筑施工、民用爆炸物品、金属冶炼、渔业生产等高危行业领域的生产经营单位应当投保安全生产责任保险。	《安全生产责任保险 实施办法》 第六条	未明确。	不符合
8	应急管理			
8.1	生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。	《安全生产法》 第七十四条	已要求左述内容。	符合

### 3.73 安全管理单元评价结果

采用安全检查表对《方案》中安全管理单元对照检查评价，共检查安全管理机构等8大项，共22小项，16项符合要求，6项不符合要求。

《方案》提出了较为全面的安全生产管理的建议。在下一步《安全设施设计》阶段及矿山在以后的生产过程中应在《方案》提出的安全生产管

理对策措施的基础上，认真落实关于人员资质、规章制度、应急预案、安全投入等方面的对策措施，以保障该项目安全运行。矿山安全生产必须通过加强安全管理、加强投入提高矿山的防灾抗灾能力和提高职工安全素质和技能水平来实现。在生产中应根据有关法律、法规、创造符合安全卫生要求的矿山作业环境，预防事故和职业病的发生，保护矿工生命安全和身体健康。

在下一步《安全设施设计》中应对下列内容进行详细设计说明：

1) 矿山应委托有资质的设计单位做《安全设施设计》，并经安全设施设计审批合格后，严格按《安全设施设计》要求组织施工建设，确保工程施工质量。

2) 矿山应认真组织学习《安全生产法》，切实贯彻“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，在计划、布置、检查、总结、评比生产工作的同时必须计划、布置、检查、总结、评比安全工作；

3) 健全安全生产管理机构，坚决贯彻执行安全生产责任制。主要负责人对本矿的安全生产工作负责，要保障安全专项资金投入，对矿山安全设施、主要设备安全保护装置及功能逐步完善，最大限度地消除危险有害因素；各级人员对其职责范围内的安全生产工作负责；

4) 制定各种安全管理制度与安全作业规程，并分发给相应班组及作业人员，张贴、悬挂到相应的作业场地，做到安全生产有章可循；认真落实各级检查制度与日常检查制度，对检查出的事故隐患等，应责成具体责任人限期整改；

5) 针对已经辨识的危险有害因素，制定和完善矿山应急救援预案，每年进行一次应急救援预案演习；当发生伤亡或其它重大事故时，矿山主要负责人必须立即到现场指挥组织抢救，采取有效措施，防止事故扩大；对伤亡事故按规定及时如实上报上级主管部门；事故发生后，应及时调查分析，查明事故原因，并提出防止同类事故发生的措施；

6) 应加强有关资料和图纸的管理及归档, 矿山应建立健全安全生产会议、安全教育培训、安全检查及隐患整改等记录;

7) 所有安全、防尘、防排水等设备和设施, 不得毁坏或挪作它用, 未经主管部门许可, 不得任意拆除;

8) 作业地点出现严重危及人身安全征兆时, 必须迅速撤出危险区, 并及时报告与处理, 同时设置警戒;

9) 必须按规定向从业人员发放劳动保护用品, 并督促检查, 保证职工必须按规定穿戴和使用劳动保护用品与用具;

10) 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) 矿山投入生产时应制定安全投入、使用计划, 按照每吨 1 元标准提取安全技术措施经费, 并做到专款专用;

12) 矿山应依法为员工缴纳工伤保险, 同时按照相关要求缴纳安全生产责任险。

13) 非煤矿山属高危行业, 矿山企业应当为员工投保安全生产责任保险。安全生产责任保险的保费由矿山企业缴纳, 不得以任何方式摊派给从业人员个人。

14) 矿山今后应根据实际开采情况重新编制《生产安全事故应急预案》, 且应包括排土场相关预案。

### 3.8 重大危险源辨识单元

该矿无爆破作业, 未设置爆破器材库。

依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018), 评价项目不存在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的重大危险源。

## 4 安全对策措施与建议

通过对该项目的危险有害因素辨识和分析以及进行的安全性评价；依据《金属非金属矿山安全规程》等国家相关法律法规及该项目《地质报告》和《方案》等相关资料，借鉴类似矿山的安全生产经验，提出如下安全措施及建议：

### 4.1 总平面布置及运输单元

#### (1) 《安全设施设计》阶段应重视的安全对策措施建议

1) 矿山周边距离民房较近，矿山生产对周边居民区影响因素为噪声及粉尘，因此要求矿山应严格按照设计只能在白天进行作业，严禁夜间或是在居民休息时间内进行作业。

2) 由于8号勘探线南端有烤烟房及新建工业场地，为了确保烤烟房及工业场地安全，应在8线南端留设长约60m，宽约30m的禁采区，禁采区范围及周边应埋设界桩，并拉一条安全警戒线，同时应在禁采区周边比较显眼的地方设置安全警示牌。

3) 在下一步《安全设施设计》中还应明确要求在矿山采场内、排土场、公路转弯处、岔路口、乡道等区域设置安全警示标志及限速标志，确保运输作业安全及乡道行人、行车安全。

4) 《方案》未明确矿山运输道路排水沟设置情况，在下一步《安全设施设计》中对矿山运输道路排水系统进行详细说明，包括排水沟构筑形式、断面及工程量，并将道路排水沟工程量纳入基建工程量中。

#### (2) 建设项目建设、生产过程中应重视的安全对策措施建议

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

2) 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。禁止在运行中升降车斗。

3) 车辆在矿区道路中宜中速行驶，急弯、陡坡、危险地段应限速行驶；

4) 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，应靠右侧暂停行驶，并不得熄灭前、后的警示灯。

5) 冰雪和多雨季节，道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶，前后车间距不得小于 40m。

6) 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。

7) 禁止无证人员驾车，加强对司机的安全意识教育和技能培训，调整其精神状态，督促其遵守交通安全规则。

8) 禁止酒后驾车，不得开情绪车和疲劳驾车，禁止边开车边使用移动电话。

9) 车辆慢速行驶现场增设警告标志或减速带。

## 4.2 采剥作业单元

(1) 《方案》已提出的安全对策措施建议

1) 矿山应严格按照要求采用自上而下的开采顺序进行开采，各台阶边坡各要素应符合要求。

2) 矿山邻近最终边坡作业时，应保持台阶的安全坡面角，不应超挖坡底。

3) 边坡浮石清除完毕之前不应在边坡底部作业；人员和设备不应在边坡底部停留；矿山采场边坡应定期进行检查，特别是暴雨过后首先应检查边坡的稳固情况，发现不稳固时，应及时采取削坡或支护措施。

4) 矿山作业人员进入工作面必须先检查边坡的稳定情况，边坡上的危石、浮石及上部平台边缘的废石应先清理干净，确定安全后方可进行生产作业。

5) 露天采场工作边坡应每季度检查 1 次，边坡出现滑坡或者坍塌迹象时，应立即停止受影响区域的生产作业，撤出相关人员和设备，采取安全措施。

6) 在雨季，必须有专人协调、组织防洪、抗洪工作，防止洪水冲刷露天采场，造成设备损坏、人员伤亡事故。

## (2) 《安全设施设计》阶段应重视的安全对策措施建议

1) 在下一步《安全设施设计》中应对矿山粉尘防治措施进行说明，采矿剥离应采用湿式作业；装卸点应采用喷水降尘；矿区道路应采用洒水，减少扬尘。

2) 矿山《采矿许可证》核定开采最高标高为+510m，在下一步《安全设施设计》中应明确今后开采最高标高应不超过+510m，不得越界开采；受地形影响，VII号矿体北侧首采平台标高为+510m，+510m以上剥离工程应在获得国土资源部门及林业部门批准同意情况下进行。

## (3) 建设项目建设、生产过程中应重视的安全对策措施建议

1) 严格遵循“采剥并举、剥离先行”的开采原则，按照自上而下台阶式分台阶的顺序开采，台阶高度和台阶面坡度、装运作业的平台宽度、长度应符合规定要求。

2) 制定预防边坡滑坡引发滑坡的抗滑加固、削坡减载治理安全措施并有效落实。边坡有潜在滑坡危险的地段应及时抗滑加固。作业前应认真检查边坡的安全稳定性，确认工作面无危石、浮石，边坡处于稳定状态方准人员进入现场作业。作业中检查发现有滑坡和危石坠落的征兆，应立即停止作业采取安全可靠措施予以排除，危险因素威胁人身安全时人员应立即转移到安全地点。

3) 采场的危险地段和有坠落危险的地段应采用栅栏完全封闭，并设置警示人员靠近的安全标志牌。对早期不规范开采形成的边坡进行整改，清除浮石浮土。

4) 矿山应编制采剥作业规程。在工程建设和生产过程中，矿山应根据本矿山实际情况建立采场管理制度，并抓好落实。禁止在同一工作面上下同时进行凿岩和处理浮石作业。发现坍塌等事故预兆，应停止作业并进行处理。

5) 矿山采场边坡应定期进行检查，特别是暴雨过后首先应检查边坡的稳固情况，发现不稳固时，应及时削坡或支护措施。

6) 在雨季，必须有专人协调、组织防洪、抗洪工作，防止洪水冲刷露

天采场，造成设备损坏、人员伤亡事故。

### 4.3 矿山供配电设施单元

#### (1) 《安全设施设计》阶段应重视的安全对策措施建议

1) 在下一步《安全设施设计》中须对主要用电设备的电缆等进行选型设计。

#### (2) 建设项目建设、生产过程中应重视的安全对策措施建议

1) 矿山电气设备保护接地系统应形成接地网：所有需要接地的设备和局部接地极，均应与接地干线连接；接地干线应与主接地极连接；移动式和携带式电气设备，应采用橡胶套电缆的接地芯线接地，并与接地干线连接。

2) 一切可能被人触及的裸露的电器设备和设施的转动和传动部分必须有保护罩或遮挡及警示标志。

3) 从事电气设备安装、运行、试验、维护检修等工作的人员和特种设备操作人员，必须经主管部门专业安全培训考核合格取得操作证持证上岗。

4) 依据《用电安全导则》(GB/T13869-92)《外壳防护等级的分类》(GB 4208-84)等技术规范要求，制定电气设备防护装置及安全运行保障措施，配置齐全完备的壳、罩、屏、栅栏、网、门、安全标志、安全色、标志牌等防护装置，防护装置的安全可靠性必须保障电气设备的安全运行和人员的安全；应配置齐全绝缘踏板、绝缘靴、绝缘手套等防触电用具。电气设备、线路必须有可靠的过流、接地、漏电保护装置，并定期进行检修。

5) 各项电气管理制度、操作规程必须齐全。变配电所(站室)、电气设备、线路的安装、验收、运行、检修资料档案应完整准确。

6) 电缆沟道、直埋、明设与其他管线、建筑物之间的安全净距和必要的防护措施必须符合 GB50070-94 的规定。露天安装的开关、插座必须配置防雨箱。

7) 配电箱(盘)应安装在安全、干燥、易操作的场所。配电箱(盘)安装时，其底口距地一般为 1.5m；明装时底口距地 1.2m；明装电度表板底

口距地不得小于 1.8m。在同一建筑物内，同类盘的高度应一致，允许偏差为 10mm。低压配电箱（柜）内应标明各供电回路的名称和熔丝（片）的容量。集中安装的按钮、开关等必须有编号和便于识别的标志。

8) 凡有人值班的变配电所，每班至少巡视一次，无人值班的变配电所（室），每周至少巡视一次。巡视应在用电高峰时间进行。每月一次夜间闭灯巡视。自备发电机与外来电源的电压、频率、相序必须一致。

9) 电气装置和线路上的电气连接点必须接触良好，连接可靠。应绝缘的部分绝缘强度要符合 GBJ232-82 有关规定。

10) 裸导电体的安装，必须保持足够的安全净距或采取必要的安全保护措施（如遮栏、隔板、护罩或包扎绝缘等等），并设警告标志和指示信号。低压电气装置接线端头应有线号标志。线号标志不得采用金属材料制作，外部接线端子不得外露。

11) 用作短路保护的保险丝不得随意用铜线、铁丝等金属材料。严禁在配电线路上私自接装用电设备和随意拆卸电气装置的零部件。

12) 对电气设备及线路，应定期测量绝缘电阻。绝缘电阻值必须符合规定的技术标准，且与前次测量值比较不应有显著下降。

13) 电气设备运行管理中应有与实际相符的图纸资料。需要变更电气线路和增、改、减、迁电气设备时，应经主管部门批准。并应及时修改相应的图纸资料。应定期检测、检验的电气设备，按期检测并进行记录。

#### 4.4 防排水单元

(1) 《安全设施设计》阶段应重视的安全对策措施建议

1) 在下一步《安全设施设计》中须对工业场地外围截水沟断面、形式进行设计。

(2) 建设项目建设、生产过程中应重视的安全对策措施建议

1) 应充分考虑当地的气候，选择合理的位置设置截水沟、排水沟与过水断面等。

2) 定期维护排水设施和疏通排水渠沟，保持排水畅通。

#### 4.5 安全管理单元

1) 矿山应委托有资质的设计单位做《安全设施设计》，并经安全设施设计审批合格后，严格按《安全设施设计》要求组织施工建设，确保工程施工质量。

2) 矿山应认真组织学习《安全生产法》，切实贯彻“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，在计划、布置、检查、总结、评比生产工作的同时必须计划、布置、检查、总结、评比安全工作；

3) 健全安全生产管理机构，坚决贯彻执行安全生产责任制。主要负责人对本矿的安全生产工作负责，要保障安全专项资金投入，对矿山安全设施、主要设备安全保护装置及功能逐步完善，最大限度地消除危险有害因素；各级人员对其职责范围内的安全生产工作负责；

4) 制定各种安全管理制度与安全作业规程，并分发给相应班组及作业人员，张贴、悬挂到相应的作业场地，做到安全生产有章可循；认真落实各级检查制度与日常检查制度，对检查出的事故隐患等，应责成具体责任人限期整改；

5) 针对已经辨识的危险有害因素，制定和完善矿山应急救援预案，每年进行一次应急救援预案演习；当发生伤亡或其它重大事故时，矿山主要负责人必须立即到现场指挥组织抢救，采取有效措施，防止事故扩大；对伤亡事故按规定及时如实上报上级主管部门；事故发生后，应及时调查分析，查明事故原因，并提出防止同类事故发生的措施；

6) 应加强有关资料和图纸的管理及归档，矿山应建立健全安全生产会议、安全教育培训、安全检查及隐患整改等记录；

7) 所有安全、防尘、防排水等设备和设施，不得毁坏或挪作它用，未经主管部门许可，不得任意拆除；

8) 作业地点出现严重危及人身安全征兆时，必须迅速撤出危险区，并及时报告与处理，同时设置警戒；

9) 必须按规定向从业人员发放劳动保护用品, 并督促检查, 保证职工必须按规定穿戴和使用劳动保护用品与用具;

10) 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) 矿山投入生产时应制定安全投入、使用计划, 按照每吨 1 元标准提取安全技术措施经费, 并做到专款专用;

12) 矿山应依法为员工缴纳工伤保险, 同时按照相关要求缴纳安全生产责任险。

13) 非煤矿山属高危行业, 矿山企业应当为员工投保安全生产责任保险。安全生产责任保险的保费由矿山企业缴纳, 不得以任何方式摊派给从业人员个人。

14) 矿山今后应根据实际开采情况重新编制《生产安全事故应急预案》, 且应包括排土场相关预案。

## 5 预评价结论

### 5.1 主要危险、有害因素评价结果

通过对福建省建宁华峰矿业有限公司建宁县里心镇汪家村泽元排高岭土矿V号采场扩建项目的危险、有害因素分析及定性、定量分析，结果为：

1) 福建省建宁华峰矿业有限公司建宁县里心镇汪家村泽元排高岭土矿V号采场扩建项目未构成重大危险源。

2) 福建省建宁华峰矿业有限公司建宁县里心镇汪家村泽元排高岭土矿V号采场扩建项目存在的主要危险、有害因素包括物体打击、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、坍塌（滑坡）、火灾、淹溺、触电等8类；有害因素主要有粉尘、噪声与振动等3类；自然危险因素等其它危险有害因素共有12类危险、有害因素，属存在较少危险、有害因素的矿山。其危险等级为II~III。其中物体打击、车辆伤害、淹溺、坍塌（采场）、高处坠落等为可能导致重大事故发生的危险、有害因素，需要做好防范措施，并到位。其它危险、有害因素为一般危险、有害因素，在生产过程中需加以注意。

### 5.2 应重视的安全对策措施建议

1) 矿山周边距离民房较近，矿山生产对周边居民区影响因素为噪声及粉尘，因此要求矿山应严格按照设计只能在白天进行作业，严禁夜间或是在居民休息时间内进行作业。

2) 由于8号勘探线南端有烤烟房及新建工业场地，为了确保烤烟房及工业场地安全，应在8线南端留设长约60m，宽约30m的禁采区，禁采区范围及周边应埋设界桩，并拉一条安全警戒线，同时应在禁采区周边比较显眼的地方设置安全警示牌。

3) 在下一步《安全设施设计》中还应明确要求在矿山采场内、排土场、

公路转弯处、岔路口、乡道等区域设置安全警示标志及限速标志，确保运输作业安全及乡道行人、行车安全。

4) 《方案》未明确矿山运输道路排水沟设置情况，在下一步《安全设施设计》中对矿山运输道路排水系统进行详细说明，包括排水沟构筑形式、断面及工程量，并将道路排水沟工程量纳入基建工程量中。

5) 在下一步《安全设施设计》中应对矿山粉尘防治措施进行说明，采矿剥离应采用湿式作业；装卸点应采用喷水降尘；矿区道路应采用洒水，减少扬尘。

6) 矿山《采矿许可证》核定开采最高标高为+510m，在下一步《安全设施设计》中应明确今后开采最高标高应不超过+510m，不得越界开采；受地形影响，VII号矿体北侧首采平台标高为+510m，+510m以上剥离工程应在获得国土资源部门及林业部门批准同意情况下进行。

7) 在下一步《安全设施设计》中须对主要用电设备的电缆等进行选型设计。

8) 在下一步《安全设施设计》中须对工业场地外围截水沟断面、形式进行设计。

9) 在下一步《开采设计》中应明确排土场卸载平台应设置反坡，坡度2%~5%，排土区域设置限速牌等安全措施。

10) 在下一步《开采设计》中应明确排土场排土线应整体均衡推进，排土卸载平台边缘应设置安全车挡，其高度不小于轮胎直径的1/2，车挡顶部和底部宽度应分别不小于轮胎直径的1/4和3/4倍。

11) 矿山应委托有资质的设计单位做《安全设施设计》，并经安全设施设计审批合格后，严格按《安全设施设计》要求组织施工建设，确保工

程施工质量。

12) 矿山应认真组织学习《安全生产法》，切实贯彻“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，在计划、布置、检查、总结、评比生产工作的同时必须计划、布置、检查、总结、评比安全工作；

13) 健全安全生产管理机构，坚决贯彻执行安全生产责任制。主要负责人对本矿的安全生产工作负责，要保障安全专项资金投入，对矿山安全设施、主要设备安全保护装置及功能逐步完善，最大限度地消除危险有害因素；各级人员对其职责范围内的安全生产工作负责；

14) 制定各种安全管理制度与安全作业规程，并分发给相应班组及作业人员，张贴、悬挂到相应的作业场地，做到安全生产有章可循；认真落实各级检查制度与日常检查制度，对检查出的事故隐患等，应责成具体责任人限期整改；

15) 应加强职工安全生产和劳动保护教育，普及安全知识和安全法律知识，进行技术和业务培训；对所有管理人员和工人，每年至少接受 40 小时的安全教育，每 3 年至少考核一次。新进工人必须进行不少于 72 小时的矿、采场、班组三级安全教育，经考试合格后，由老工人带领工作至少 4 个月，熟悉本工种操作技术并经考核合格，方可独立工作。调换工种的人员，必须进行新岗位安全操作教育的培训。参加劳动人员，必须进行安全教育。

16) 针对已经辨识的危险有害因素，制定和完善矿山应急救援预案，每年进行一次应急救援预案演习；当发生伤亡或其它重大事故时，矿山主要负责人必须立即到现场指挥组织抢救，采取有效措施，防止事故扩大；

对伤亡事故按规定及时如实上报上级主管部门；事故发生后，应及时调查分析，查明事故原因，并提出防止同类事故发生的措施；

17) 特种作业人员，要害岗位、重要设备与设施的作业人员，必须经过技术培训和专门的安全教育，经考核合格取得操作资格证书或执照后，方准上岗，严格遵守操作规程；要害岗位、重要设备和设施及危险区域，应严加管理，并设照明和警戒标志；

18) 应加强有关资料和图纸的管理及归档，矿山应建立健全安全生产会议、安全教育培训、安全检查及隐患整改等记录；

19) 所有安全、通风、防尘、防排水等设备和设施，不得毁坏或挪作它用，未经主管部门许可，不得任意拆除；

20) 作业地点出现严重危及人身安全征兆时，必须迅速撤出危险区，并及时报告与处理，同时设置警戒；

21) 必须按规定向从业人员发放劳动保护用品，并督促检查，保证职工必须按规定穿戴和使用劳动保护用品与用具；

22) 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；

23) 矿山投入生产时应制定安全投入、使用计划，按照每吨 1 元标准提取安全技术措施经费，并做到专款专用；

24) 矿山应按照《安全生产法》聘用注册安全工程师及采矿、地质、测量、机电等专业技术人员从事安全生产管理工作；

25) 矿山主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有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，具备相应资格后方可上岗。

26) 矿山今后应根据实际开采情况编制《生产安全事故应急预案》，且应包括排土场相关预案。

27) 矿山应依法为员工缴纳工伤保险。

28) 非煤矿山属高危行业，矿山企业应当为员工投保安全生产责任保险。安全生产责任保险的保费由矿山企业缴纳，不得以任何方式摊派给从业人员个人。

### 5.3 预评价结论

采用预先危险性分析法等对建设项目潜在的危險、有害因素进行分析，该项目潜在的危險、有害因素通过采取相应的安全对策措施后，其危險程度可以得到有效控制。在潜在的危險、有害因素中：坍塌、物体打击、等危險、有害因素控制难度相对较大，在施工中应重点防范，其他危險、有害因素相对较容易控制，在施工中须加强防范。

如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真落实相关的安全对策措施（包括《方案》和安全预评价报告中提出的对策措施及建议），由有资质的单位进行施工，真正做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”，工程潜在的危險、有害因素可以得到控制。

**结论：**福建省建宁华峰矿业有限公司建宁县里心镇汪家村泽元排高岭土矿V号采场扩建项目符合国家安全生产有关法律、法规、标准和规范的要求。