

抚州市万保珍珠岩矿业有限公司
金溪县浒湾珍珠岩矿露天开采扩建项目

安全预评价报告

江西伟灿工程技术咨询有限公司

证书编号：APJ-（赣）-008

二〇二二年四月二十二日

报告编号：JXWCAP2022(073)

抚州市万保珍珠岩矿业有限公司
金溪县浒湾珍珠岩矿露天开采扩建项目
安全预评价报告

法定代表人：李金华

技术负责人：蔡锦仙

评价项目负责人：曾祥荣

报告完成日期：2022 年 4 月 22 日

评 价 人 员

职责	姓名	专业	资格证书号	从业登记编号	签字
项目负责人	曾祥荣	安全	S011044000110192002791	026427	
项目组成员	林庆水	电气	S011035000110192001611	038953	
	谢继云	采矿	S011035000110203001176	041179	
	张 巍	机械	S011035000110191000663	026030	
	李兴洪	地质	S011035000110203001187	041186	
报告编制人	曾祥荣	安全	S011044000110192002791	026427	
	李兴洪	地质	S011035000110203001187	041186	
报告审核人	李 晶	安全	15000000000200342	030474	
过程控制负责人	吴名燕	汉语言 文学	S011035000110202001306	041184	
技术负责人	蔡锦仙	采矿	S011035000110201000589	041181	

**抚州市万保珍珠岩矿业有限公司
金溪县浒湾珍珠岩矿露天开采扩建项目
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。

江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

2022 年 4 月 22 日

规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178号

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。

前 言

抚州市万保珍珠岩矿业有限公司成立于 2011 年 04 月 29 日，金溪县市场监督管理局于 2021 年 12 月 17 日为抚州市万保珍珠岩矿业有限公司核发了《营业执照》，统一社会信用代码：91361027573615694X；类型：有限责任公司；法定代表人：范智平；营业期限为长期；住所：抚州市金溪县浒湾镇；经营范围：矿产资源（非煤矿山）开采（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）等。

金溪县浒湾珍珠岩矿（以下简称“浒湾珍珠岩矿”）为抚州市万保珍珠岩矿业有限公司下属矿山，本矿山为已建矿山，现持有的《安全生产许可证》尚在有效期内，属正常在生产矿山。2012 年 2 月通过招、拍、挂形式取得了该矿的采矿权并进行开采。矿区分南、北两个采区，北采区由 5 个拐点坐标圈定，南采区由 6 个拐点坐标圈定，开采深度由 115 米至-70 米标高，矿区面积为 0.7059 平方公里，原生产规模为 6.00 万吨/年，开采矿种为珍珠岩、瓷土矿。

抚州市自然资源局于 2021 年 8 月 18 日向浒湾珍珠岩矿重新核发了《采矿许可证》，证号：C3610002012027130126142，生产规模扩大为 26.00 万吨/年，有效期限为 2021 年 8 月 18 日至 2036 年 8 月 18 日，矿区面积、拐点坐标、开采深度等均未改变。

根据《江西省金溪县浒湾矿区珍珠岩矿矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》（以下简称《三合一方案》）、矿区地形、地质条件、矿床埋藏条件和矿体产状，浒湾珍珠岩矿采用山坡—凹陷露天开采方式，公路开拓汽车运输，自上而下水平分台阶采矿法，其上部全风化瓷土

矿可直接采用挖掘机开挖，稍往下是珍珠岩以中深孔爆破崩矿，挖掘机装矿。

因浒湾珍珠岩矿采矿许可证核定的生产规模扩大，其露天开采工程为扩建项目，现抚州市万保珍珠岩矿业有限公司根据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国矿山安全法》、《安全生产许可证条例》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》、《非煤矿山安全生产许可证实施办法》等有关规定和要求，重新履行“三同时”建设程序，为浒湾珍珠岩矿重新申请办理安全生产许可证。抚州市万保珍珠岩矿业有限公司委托江西伟灿工程技术咨询有限责任公司对金溪县浒湾珍珠岩矿露天开采扩建项目进行安全预评价。

为了确保安全预评价的科学性、公正性和严肃性，我公司于2022年4月6日组织安全评价项目组对浒湾珍珠岩矿建设项目进行了现场勘查，根据抚州市万保珍珠岩矿业有限公司提供的《三合一方案》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建设项目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	1
第一章 评价对象与依据	1
1.1 评价对象和范围	1
1.2 评价依据	1
1.2.1 法律	1
1.2.2 行政法规	2
1.2.3 部门规章	3
1.2.4 地方政府法规及规章	5
1.2.5 规范性文件	6
1.2.6 标准、规范	7
1.2.7 建设项目技术资料	9
1.2.8 建设项目合法证照	9
1.2.9 其它评价依据	10
第二章 建设项目概述	11
2.1 建设单位概况	11
2.1.1 建设项目背景	11
2.1.2 建设项目隶属行政区划、地理位置及交通、矿区周边环境	12
2.2 自然环境概况	15
2.3 建设项目地质概况	17
2.3.1 矿区地质概况	17
2.3.2 水文地质条件	19
2.3.3 工程地质条件	22
2.3.4 矿床地质概况	23
2.4 工程建设方案概况	26
2.4.1 矿山开采现状	27
2.4.2 建设规模及工作制度	29
2.4.3 总图运输	30
2.4.4 开采范围	32

2.4.5 开拓运输	33
2.4.6 采矿工艺	34
2.4.7 通风防尘系统	38
2.4.8 矿山供配电设施	38
2.4.9 防排水系统	40
2.4.10 排土场	41
2.4.11 安全管理及其他	42
第三章 定性定量评价	44
3.1 危险有害因素辨识	44
3.2 总平面布置单元	52
3.2.1 总平面布置单元安全检查表	52
3.2.2 矿山开采和周边环境相互影响分析	56
3.2.3 地表工业区布置合理性评价	57
3.2.4 总平面布置单元评价结论	57
3.3 开拓运输单元安全评价	57
3.3.1 开拓运输单元预先危险性分析	58
3.3.2 开拓运输单元符合性评价	61
3.3.3 开拓运输单元评价小结	63
3.4 采剥单元安全评价	64
3.4.1 采剥单元预先危险性分析	64
5、未安装释压阀	67
5、安装合格的释压阀	67
3.4.2 采剥单元安全检查表评价	67
3.4.3 边坡稳定性分析	69
3.4.4 采剥单元评价结果	79
3.5 供配电设施单元评价	80
3.5.1 供配电设施预先危险性分析	80
3.5.2 供配电作业条件危险性评价	81
3.5.3 供配电单元评价结果	82
3.6 防排水单元评价	83

3.6.1 防排水预先危险性分析	83
3.6.2 防排水单元安全检查表符合性评价	84
3.6.3 排水能力分析	85
3.6.4 防排水单元评价结果	86
3.7 排土场单元的安全评价	87
3.7.1 主要危险有害因素辨识	87
3.7.2 排土场预先危险性分析	89
3.7.3 排土场单元评价小结	90
3.8 安全管理单元安全评价	91
3.8.1 安全检查表评价	91
3.8.2 安全管理单元评价小结	94
3.9 重大危险源辨识	94
3.10 自然灾害评价单元	94
3.10.1 地形及通视条件对矿山建设的危害	94
3.10.2 气候条件对矿山建设的危害	95
3.10.3 毒虫、毒蛇等对矿山人员的危害	95
第四章 安全对策措施建议	96
4.1 安全对策措施	96
4.1.1 总平面布置安全措施	96
4.1.2 开拓运输安全措施	97
4.1.3 采剥安全措施	98
4.1.3.1 滑坡坍塌安全措施	99
4.1.3.2 爆破作业安全措施	100
4.1.3.3 液压破碎锤作业安全措施	102
4.1.3.4 挖机采装作业安全措施	103
4.1.3.5 边坡管理安全措施	103
4.1.3.6 采场边坡监测安全措施	105
4.1.4 供配电设施安全措施	106
4.1.5 防排水安全措施	107
4.1.6 排土场安全措施	108

4.1.7 安全管理安全措施 110

4.1.8 自然灾害环境安全措施 111

4.1.9 职业卫生安全措施 112

4.2 建议 113

4.2.1 对矿山现场工作的建议 113

4.2.2 对安全设施设计的建议 113

第五章 安全预评价结论 115

5.1 主要危险、有害因素评价结果 115

5.2 应重视的安全对策措施建议 115

5.3 预评价结论 116

第六章 安全预评价说明 118

附 件 118

附 图 119

第一章 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

本次安全预评价的对象：抚州市万保珍珠岩矿业有限公司金溪县浒湾珍珠岩矿露天开采扩建项目。

评价范围为：《三合一方案》中确定的《采矿许可证》许可范围内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、排土场）、总平面布置及安全管理等。

本评价报告不包括矿山矿石破碎及机制砂工业场地设施、职业卫生、场外运输和危险化学品使用场所等。

1.2 评价依据

1.2.1 法律

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

2) 《中华人民共和国矿山安全法》（1992 年主席令第 65 号发布；2009 年主席令第 18 号修正，自 2009 年 8 月 27 日施行）

3) 《中华人民共和国矿产资源法》（1986 年 3 月 19 日主席令 36 号公布；主席令第 18 号发布修正，2009 年 08 月 27 日实施）

4) 《中华人民共和国水土保持法》（1991 年主席令第 49 号发布；2010 年主席令第 39 号发布修订，自 2011 年 3 月 1 日起施行）

5) 《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）

6) 《中华人民共和国环境保护法》（1989 年主席令 22 号，2014 年主席

令第9号修订，自2015年1月1日起施行）

7) 《中华人民共和国劳动法》（主席令第28号，第一次修正于2009年主席令第18号公布，第二次于2018年主席令第24号公布，2018年12月29日起施行）

8) 《中华人民共和国消防法》（1998年主席令第4号发布，1998年9月1日起施行。2021年主席令第81号发布修正，2021年4月29日起施行）

9) 《中华人民共和国安全生产法》（2002年6月29日主席令第七十号公布；主席令第13号，2014年8月31日修正，自2014年12月1日起施行。主席令第88号，2020年6月10日修正，自2021年9月1日起施行）

1.2.2 行政法规

1) 《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第393号，2004年2月1日起施行）

2) 《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）

3) 《特种设备安全监察条例》（国务院令第373号公布，国务院令第549号修改，自2009年5月1日起施行）

4) 《工伤保险条例》（国务院令第375号公布，国务院令第586号修改，自2011年1月1日起施行）

5) 《电力设施保护条例》（1987年9月15日国务院发布，国务院令第239号，根据1998年1月7日《国务院关于修改〈电力设施保护条例〉的决定》第一次修订，根据2011年1月8日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第二次修订）

6) 《安全生产许可证条例》(国务院令第 397 号, 2004 年 1 月 7 日起施行, 根据 2014 年 7 月 9 日国务院第 54 次常务会议通过 2014 年 7 月 29 日中华人民共和国国务院令第 653 号公布 自公布之日起施行的《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修正)

7) 《民用爆炸物品安全管理条例》(中华人民共和国国务院令第 466 号, 自 2006 年 9 月 1 日起施行, 2014 年国务院令第 653 号《关于修改部分行政法规的决定》对其进行部分修订, 自 2014 年 7 月 29 日起施行)

8) 《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)

9) 《气象灾害防御条例》(中华人民共和国国务院令第 570 号, 自 2010 年 4 月 1 日起施行, 2017 年 10 月 7 日国务院令第 687 号修订)

10) 《建设工程勘察设计管理条例》(国务院令第 293 号公布, 国务院令第 687 号修改, 2017 年 10 月 7 日起施行)

11) 《生产安全事故应急条例》(国务院令第 708 号, 2019 年 3 月 1 日公布, 自 2019 年 4 月 1 日起施行)

12) 《建设工程质量管理条例》(国务院令第 279 号, 2000 年 1 月 30 日起施行, 国务院令第 714 号发布修订, 2019 年 4 月 23 日施行)

1.2.3 部门规章

1) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》原国家安全生产监督管理总局令第 16 号, 自 2008 年 2 月 1 日起施行

2) 《生产安全事故信息报告和处置办法》原国家安全生产监督管理总局令第 21 号, 自 2009 年 7 月 1 日起施行

3) 《电力设施保护条例实施细则》国家经济贸易委员会、中华人民共和国公安部于 1999 年 3 月 18 日颁布实施, 根据 2011 年 6 月 30 日国家发展和改革委员会令第 10 号修改

4) 《国家安全监管总局关于修改罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》(国家安全总局令 77 号, 2015 年 5 月 1 日起施行)

5) 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》原国家安监总局令第 20 号, 自公布之日起施行。2015 年 3 月 23 日《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

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

7) 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录 (试行)》原国家安全生产监督管理总局令第 75 号, 2015 年 3 月 16 日公布, 2015 年 7 月 1 日施行

8) 《安全生产培训管理办法》原国家安全生产监督管理总局令第 44 号, 第 80 号修改, 自 2015 年 7 月 1 日起施行

9) 《生产经营单位安全培训规定》原国家安全生产监督管理总局令 3 号, 第 80 号修改, 自 2015 年 7 月 1 日起施行

10) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》原国家安全生产监督管理总局令第 30 号, 第 80 号修改, 自 2015 年 7 月 1 日起施行

11) 《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》原国家安全生产监督管理总局令第 62 号, 第 78 号令修改, 自 2015 年 7 月 1 日起施行。

12) 《安全评价检测检验机构管理办法》(应急管理部 1 号令, 自 2019

年 5 月 1 日起实施)

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

1.2.4 地方政府法规及规章

1) 《江西省工伤保险条例》(江西省人民政府令第 132 号发布, 2004 年 6 月 10 日起施行)

2) 《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, 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)

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

4) 《江西省电力设施保护办法》(江西省政府令 52 号发布, 1997 年 5 月 5 日起施行; 江西省人民政府令 200 号, 2012 年 9 月 17 日起施行)

5) 《江西省安全生产条例》(2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过, 江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订, 2017 年 10 月 1 日施行)

6) 《江西省采石取土管理办法》(江西省人民代表大会常务委员会公告〔2006〕第 78 号, 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改)

7) 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》(江西省人民政府令第 238 号, 自 2018 年 12 月 1 日起施行)

1.2.5 规范性文件

- 1) 《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》
国发〔2010〕23号
- 2) 《国务院关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》
国发〔2011〕40号
- 3) 《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》
财企〔2012〕16号
- 4) 《关于印发〈职业病分类和目录〉的通知》
国卫疾控发〔2013〕48号
- 5) 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（2013年9月6日，安监总管一〔2013〕101号）
- 6) 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》（2015年2月13日，安监总管一〔2015〕13号）
- 7) 《关于印发〈职业病危害因素分类目录〉的通知》
国卫疾控发〔2015〕92号
- 8) 《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
- 9) 《关于印发《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知》
安监总管一〔2017〕98号
- 10) 《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

- 11) 《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知 安监总管一〔2017〕98号
- 12) 《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 安监总厅安健一〔2018〕3号
- 13) 《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》 赣府发〔2010〕32号
- 14) 《关于在全省非煤矿山企业推行安全生产责任保险工作的通知》 赣安监管一字〔2011〕23号
- 15) 《关于印发[江西省关于进一步加强高危行业企业生产安全事故应急预案管理规定（暂行）]的通知》 赣安监管应急字〔2012〕63号
- 16) 《江西省安委会关于加强生产经营单位事故隐患排查治理工作的指导意见》 赣安〔2014〕32号

1.2.6 标准、规范

1) 国家标准

- (1) 《企业职工伤亡事故分类》 GB6441-86
- (2) 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005
- (3) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB12348-2008
- (4) 《安全色》 GB2893-2008
- (5) 《安全标志及其使用导则》 GB12894-2008
- (6) 《矿山安全标志》 GB14161-2008
- (7) 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
- (8) 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010

- | | |
|-------------------------------|----------------|
| (9) 《建筑抗震设计规范》 (2016 年版) | GB50011-2010 |
| (10) 《低压配电设计规范》 | GB50054-2011 |
| (11) 《工业企业总平面设计规范》 | GB50187-2012 |
| (12) 《20kV 及以下变电站设计规范》 | GB50053-2013 |
| (13) 《非煤露天矿边坡工程技术规范》 | GB51016-2014 |
| (14) 《建筑设计防火规范》 (2018 年版) | GB50016-2014 |
| (15) 《爆破安全规程》 | GB6722-2014 |
| (16) 《消防安全标志第一部分标志》 | GB13495.1-2015 |
| (17) 《中国地震区动参数区划图》 | GB18306-2015 |
| (18) 《危险化学品重大危险源辨识》 | GB18218-2018 |
| (19) 《头部防护 安全帽》 | GB2811-2019 |
| (20) 《矿山电力设计标准》 | GB50070-2020 |
| (21) 《金属非金属矿山安全规程》 | GB16423-2020 |
| (21) 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》 | GB39800.1-2020 |
| (22) 《个体防护装备配备规范 第 4 部分：非煤矿山》 | GB39800.4-2020 |

2) 国家推荐性标准 (GB/T)

- | | |
|------------------------|----------------|
| (1) 《用电安全导则》 | GB/T13869-2017 |
| (2) 《生产过程安全卫生要求总则》 | GB/T12801-2008 |
| (3) 《高处作业分级》 | GB/T3608-2008 |
| (4) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 | GB/T13861-2009 |

(5) 《工业企业噪声控制设计规范》 GB/T50087-2013

(6) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》

GB/T29639-2020

3) 国家指导性标准

(1) 《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010

4) 国家工程建设标准

(1) 《厂矿道路设计规范》 GBJ22-87

5) 行业标准

(1) 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》 AQ2005-2005

(2) 《安全评价通则》 AQ8001-2007

(3) 《安全预评价导则》 AQ8002-2007

(4) 《矿山救护规程》 AQ1008-2007

(5) 《金属非金属矿山安全标准化规范导则》 AQ2050.1—2016

1.2.7 建设项目技术资料

1) 《江西省金溪县浒湾珍珠岩矿储量核实报告》及相关图纸（江西省地质矿产勘查开发局九一二大队，2020年6月）

2) 《江西省金溪县浒湾矿区珍珠岩矿矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》及相关图纸（江西省天久地矿建设工程院，2020年7月）

1.2.8 建设项目合法证照

1) 《营业执照》，金溪县市场监督管理局于2021年12月17日核发，营业期限：长期，统一社会信用代码：91361027573615694X。

2) 《采矿许可证》，抚州市自然资源局于 2021 年 8 月 18 日核发，证号：C3610002012027130126142，有效期限：2021 年 8 月 18 日至 2036 年 8 月 18 日。

3) 《安全生产许可证》，抚州市应急管理局于 2019 年 06 月 20 日核发，编号：（赣）FM 安许证字[2013]F008 号，有效期：2019 年 07 月 02 日至 2022 年 07 月 01 日。

1.2.9 其它评价依据

1) 《安全评价委托书》

第二章 建设项目概述

2.1 建设单位概况

抚州市万保珍珠岩矿业有限公司成立于 2011 年 04 月 29 日，金溪县市场监督管理局于 2021 年 12 月 17 日为抚州市万保珍珠岩矿业有限公司核发了《营业执照》，统一社会信用代码：91361027573615694X；类型：有限责任公司；法定代表人：范智平；营业期限为长期；住所：抚州市金溪县浒湾镇；经营范围：矿产资源（非煤矿山）开采（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）；矿物洗选加工，非金属矿物制品制造，非金属矿及制品销售，建筑材料销售，国内贸易代理（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）等。

2.1.1 建设项目背景

珍珠岩：主要作为保温材料原料，较多应用于建筑节能和设备及管道保温，占我国保温材料年产量的 5% 左右，是国内使用最为广泛的一类轻质保温材料。珍珠岩原砂经细粉碎和超细粉碎，可用于橡塑制品、颜料、油漆、油墨、合成玻璃、隔热胶木及一些机械构件和设备中作填充料。

珍珠岩经膨胀而成为一种轻质、多功能新型材料。具有表观密度轻、导热系数低、化学稳定性好、使用温度范围广、吸湿能力小，且无毒、无味、防火、吸音等特点。

其应用领域广泛，又是个方兴未艾的产业，更是目前国内制造相关材料的宠儿，市场需求量巨大，产品供不应求，可见江西省金溪县浒湾矿区珍珠岩的开采具有广阔的市场前景。

伴生的瓷土矿：主要用于造纸、陶瓷和耐火材料，其次用于涂料、橡胶

涂料、搪瓷釉料和白水泥原料，少量用于塑料、油漆、颜料、砂轮、铅笔、日用化妆品、肥皂、农药、纺织、石油、化工、建材、国防等工业部门。我国，瓷土最主要的用途是用作陶瓷原料和各种填料，其用量占总产量的 85% 以上。而江西省内瓷土消费领域仍是陶瓷占主导地位，其次是造纸、耐火材料、涂料、橡胶、电缆等。随着江西逐步承接广东佛山陶瓷产业，江西高安、丰城、上高、宜丰、萍乡、景德镇等地区大量引进建筑陶瓷企业，对瓷土矿资源需求量大，矿产品供不应求。

因此，浒湾珍珠岩矿扩大了生产规模，于 2020 年 6 月委托江西省地质矿产勘查开发局九一二大队编制了《江西省金溪县浒湾珍珠岩矿储量核实报告》及相关图纸，于 2020 年 7 月委托江西省天久地矿建设工程有限公司编制了《江西省金溪县浒湾矿区珍珠岩矿矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》及相关图纸，现委托江西伟灿工程技术咨询有限责任公司对金溪县浒湾珍珠岩矿露天开采扩建项目进行安全预评价，重新履行“三同时”建设项目手续。

2.1.2 建设项目隶属行政区划、地理位置及交通、矿区周边环境

浒湾珍珠岩矿位于金溪县浒湾镇东 3.5 km，属浒湾镇下陈、中洲两村委会管辖。矿区分南区和北区，直线相距 1390m，北矿区中心点地理坐标：东经 116°34′18″，北纬 27°55′31″；南矿区中心点地理坐标：东经 116°34′16″，北纬 27°54′13″。北矿区有简易公路与 G316 国道相通，南矿区有简易道路与西侧 600m 处的 X946 县道相连，交通较方便。（详见矿区交通位置图 2-1）。



图 2-1 矿区交通位置图

矿区周边环境:

(1)北矿区东面相邻为金溪县中洲石厂,其采矿证已于 2017 年 10 月注销,现已停产闭坑;北西向约 300m 处有小型水库(莲塘垅水库),非重要水源地;北侧、西侧 300m 范围内有数座当地居民搭建的简易家禽养殖棚,现已废弃不再使用;南侧 320m 处有 G316 国道东西向经过,有山头阻隔,不在可视范围内;4 号拐点正南向 236m 处为当地公墓;南侧 350m 处有“金溪战役纪念碑”及附属设施,有山头阻隔,不在可视范围内;西南侧有 110kV 高压线路(七对线)自北西向南东从 4 号拐点上空通过。

(2)南矿区中部矿界西侧 60m 处为浒湾珍珠岩矿原拟建爆破器材存放点，现由于爆破一体化的实施，已更改为南矿区值班室；6 号拐点西侧约 290m 处有一栋塔前王家民房；5 号拐点东侧 300m 范围内有当地居民搭建的数座简易家禽养殖棚，现已废弃不再使用；东向约 200 米处有一自然水塘。

(3)矿区内不占生态红线范围，无自然保护区、风景名胜区等环境敏感点。无其他重要建筑和通讯光缆等重要设施。矿区周边 300m 范围内无需要保护的重要工农业设施、名胜古迹、风景区等，直观可视 1000m 范围内无铁路、高速公路、国道、旅游公路、省道经过。

(4)浒湾珍珠岩矿开采的矿体不含有毒、有害物质，对周边环境无影响，矿山开采环境一般。



图 2-2 北矿区周边环境卫星图



图 2-3 南矿区周边环境卫星图

2.2 自然环境概况

1) 自然地理

浒湾镇区内经济以农业为主，工业并存。农业主产水稻、大豆、棉花、蚕桑、烟叶、花生等经济作物。工业以小型民营企业为主。矿产资源目前已发现矿种主要有铁矿、石英、萤石、瓷土矿、建筑用石料、砖瓦用页岩等。

矿区属低山丘陵区，矿区最高点海拔+155m，最低+50m，相对高差 105m。区内植被较稀疏，主要以杉木、松树、杂木及少量灌木和茅草，区内可见地表岩石呈裸露状态。

2) 气象条件

气候属中亚热带季风型湿热多雨气候，累年平均气温为 17.7℃，最高气温为 40.8℃，最低气温为-11.1℃，其中 7~8 月份为高温期，12 月份至翌年 2 月为低温期。区内年平均降水量约 1856mm，最高月平均降水量为 192.4mm，最低月平均降水量为 91.97mm；年最大日降水量为 6.33mm，最高月最大日

降水量为 12.31mm，最低月最大日降水量为 4.35mm；区内雨季集中在 4~6 月份，约占全年降雨量的 48%，是江西省的多雨地区之一。风向随季节而变化，夏季偏南风为主，冬季偏北风为主，历年最大风速达 40m/s，最小风速约为 2.2m/s。区内历年无霜期平均约 270 天，日照年平均 1725.6 小时。水系较发育，电力充沛，居民点较稀疏，劳动力充足。矿区内地表无水面较大的水体，地表水的来源主要靠大气降水补给。

3) 土壤植被

区内土壤主要为黄壤，主要由加里东期的混合花岗岩体和侏罗系上统鹅湖组火山岩风化发育而成，地表土层薄且分布不均，一般土层厚度 0.5--1.5 米，沟谷及洼地地带较厚，厚度约 2-4 米。

土壤质地以砂质粘土为主，土质松散，透水性较好，呈粒状结构，颗粒大小不均，粒间毛管孔隙度大，总孔隙度平均 50.7%，毛管性能强烈，易于土壤的水、盐垂直运动，保水保肥能力差。土壤有机质含量高，具有类型少、盐化程度低、矿物养分含量高特点。

矿区属丘陵区，气候属中亚热带季风型湿热多雨气候，四季分明，日照充足，春季温暖湿润，夏季炎热湿润，秋季凉爽少雨，冬季寒冷干燥。气温偏高，年平均气温为 17.7℃，近十年平均降水量 1856 毫米，区内植物的特点是植被稀疏、类型较少、结构简单，对土壤要求不严，较耐水湿。以松、杂木、芒箕、芭茅草为主，没有发现珍惜保护物种。

4) 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015，本区地震基本烈度小于 VI 度，地震动峰值加速度 <0.05g，区域地壳稳定性较好。

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 矿区地质概况

1) 区域地层

据 1:5 万浒湾镇幅资料, 本区出露地层主要为奥陶系中统枫山组 (O_2f)、侏罗系上统武夷群鹅湖组梧溪段 (J_3e^w) 和白垩系上统赣州群茅店组上段 (K_2m^2) 和第四系 (Q_4)

奥陶系中统枫山组 (O_2f): 岩性主要为中粒黑云母英云闪长岩, 中酸性深成岩。主要由斜长石 (中长石、更长石, 约占 2/3) 和石英、黑云母组成, 斜长石常具环带构造深色矿物除黑云母外, 有时含角闪石、辉石。碱性长石 (一般是正长石), 并往往呈填隙物产出, 但其量不足长石总量 10%。常见副矿物是磷灰石、榍石、磁铁矿。

侏罗系上统武夷群鹅湖组梧溪段 (J_3e^w): 出露于整个矿区以及矿区外围的北部和南部, 为一套酸性为主的陆相火山岩系, 主要岩性为浅红色流纹质熔结凝灰岩, 暗红色流纹状英安岩, 紫红色少斑流纹岩, 灰白色、粉红色英安质晶屑凝灰岩等;

白垩系上统赣州群茅店组上段 (K_2m^2): 出露于矿区及外围西北部, 北起荣坊大队林场, 南至扬洲高泉一带, 呈北北西~南南东方向延展。倾向北西西, 倾角 $15\sim 25^\circ$, 紫红色、棕红色、砖红色, 砂砾岩、砂岩、粉砂岩为主, 次为泥质粉砂岩, 钙质粉砂岩。

第四系 (Q_4): 分布于农田、沟谷平地及丘陵边坡地带, 堆积层厚 2~5m, 呈褐黄色、灰白色、条带蠕虫状结构, 自下而上分别为碎石粘土, 亚粘土、粘土、粉质粘土和亚粘土。

2) 区域侵入岩

该区域岩浆活动强烈而频繁，侵入岩广泛分布，主要有两期：加里东期和燕山期。

加里东期侵入岩为华南板块与杨子板块接触带造山运动并产生变质重熔形成的原地、半原地型花岗岩（黑云斜长花岗岩、白云母花岗岩），以岩基、岩株、岩滴产出。

燕山期侵入岩：为燕山期太平洋西岸大陆边缘地壳活动引发深部岩浆上侵。燕山早期以深成侵入活动为主，主要形成岩基、岩株、岩瘤等，同时伴有大量火山活动，火山活动后，燕山晚期产生大量次火山侵入活动，多为中小型侵入体，形成岩柱岩瘤、岩墙，岩脉等。多为酸性或中基性岩类。后期脉岩发育，遍布全区域，岩性主要为花岗斑岩，其次有各种中基性岩脉及碱性岩脉。

区域外围，见爆发角砾岩筒，分别由闪长斑岩，含砾花岗闪长斑岩和爆发碎屑（角砾）岩组成。

3) 区域构造与地震

区域内大片出露震旦系变质地层，构成褶皱基底，由于区域多期构造断裂及岩浆活动，形成复杂的褶皱构造，其轴向主要为北东向及北北西向。

区域断裂构造极为发育，具多期多次活动。主要有北东向、北北东向，北北西向几组，北东向断裂主要有黄通断裂带，北北东向主要有高坊断裂带，北北西向主要有冷水坑断裂带。

黄通断裂带：位于孔坊——黄通乡一带，总体走向北东 40° 左右，断裂带宽约 5km 左右，由一系列高角度逆冲断裂组成，次级逆冲断裂呈波状延伸、

相互交织，形成诸多透镜体。

高坊断裂带：位于毛家边—高坊—下田南一带，总体走向北北东向，沿走向断续延伸，断裂带宽 2~3km，切割黄通断裂带，由一系列高角度逆冲断裂组成。

冷水坑断裂带：位于饶家山—冷水坑一带，总体走向北北西（340° 左右），断裂带宽 0.5—1km，南部明显受黄通断裂带限制，由一系列正断层组成。

根据历史资料记载：1/400 万《中国地震烈度区划图》（2000）、《江西省地震动参数区划图》（2003），可知本区域地震基本烈度小于Ⅵ度，地震动峰值加速度小于 0.05g，区域稳定性较好。矿区及周边未发生与地震有关的地质灾害现象。

2.3.2 水文地质条件

1) 气象水文及地形地貌条件

矿区属丘陵区，地形切割一般，地形标高+50—+155m，相对高差 105m，矿区及周边水系不甚发育，周边可见地表水体（小坑塘）出露，当地最低侵蚀基准面标高+60m。地下水主要靠大气降水补给，通过地表裂隙迳流，排泄于地形低洼的溪流沟谷中。本次勘查工程在南矿区，控制南矿区矿体最低标高为-5m，储量估算最低标高为+55m（采矿权范围内）。

2) 含水层划分

详查区含水层可分为第四系松散孔隙含水层、流纹岩风化带含水层和构造裂隙含水层三类。

(1)第四系松散孔隙含水层：分布于丘陵及沟谷之间，主要为残坡积层，

岩性为亚砂土，粘土类碎石组成，孔隙较大，透水性较好，一般不含水，由于分布断续难以构成独立、稳定的含水层位。

(2)流纹岩风化带含水层：岩性为黑白色，浅红色流纹状凝灰角砾岩，暗红色流纹状英安岩，紫红色少斑流纹岩，风化层深度 10—20 米，因受构造影响较强地段发育深度可达数十米。据区域水文资料显示：涌水量为 0.01109—0.01308 L/S，渗透系数为 0.244—0.1077 m/d，水化学成份为 HCO_3 — SO_2 —Mg—Ca 型水。

(3)构造裂隙含水带：主要发育于矿体及近矿围岩中，断层透水性较强，上部地下水沿构造裂隙通过开放式或胶结不强的断层破碎带及接触带进入采坑，但水量较小，可自然排泄或用抽水机抽排矿坑外。该含水带是未来矿山开采矿坑充水的主要来源。

3) 地下水的补、径、排特征

孔隙水、裂隙水主要受大气降水的补给，通过排泄转为地表水和地下水，雨季则接受地表水的反补给，呈互补关系。

4) 矿床充水因素及矿坑涌水量预测

矿床控制的矿体最低赋存高程-70m，当地侵蚀基准面高程为+60m 左右。矿体最低赋存低于当地侵蚀基准面。矿床充水因素主要是大气降水。

(1) 矿床充水因素

①充水方式

雨季高强度的连续集中降水形成地表径流后，其中部分通过岩石的节理裂隙垂直渗透进入矿体，继续向深部运移，是含水层的唯一补给途径。

②充水水源

矿体仅在雨季高强度的连续集中降雨情况下才有地下水的渗入，为矿体唯一的充水水源。无地表水体具备向矿床充水的条件。

(2) 矿坑涌水量预测

矿床控制的矿体最低赋存高程约-70m（低于最低侵蚀基准面 60m）。

矿山在当地侵蚀基准面以上，矿区水文地质条件简单，汇水面积较小，采坑汇水主要为大气降水，在雨季高强度的连续集中降雨情况下，矿坑会形成大量汇水。矿坑汇水按下列公式计算：

$$Q=F \times X \times a / 1000$$

式中：Q—矿坑汇水量（ m^3/d ）

F—矿坑汇水面积（约 349590m^2 ）

X—大气降水量（ mm/d ）

a—大气降水地表径流系数，取 1。

①正常汇水量

$$Q=349590 \times (1856/365) \times 1 \times 10^{-3}=1777 \text{ (}\text{m}^3/\text{d}\text{)}$$

②一日最大暴雨汇水量（ $X=241\text{mm}/\text{d}$ ）

$$Q=349590 \times 241 \times 1 \times 10^{-3}=84251 \text{ (}\text{m}^3/\text{d}\text{)}$$

综上所述，矿区含水层主要为近地表风化裂隙含水层，含水量不大，透水性较差，大气降水为主要补给源，构造裂隙含水带是未来矿山开采矿坑充水的主要来源，但水量较小，矿区最低开采标高以上没有大的地表水体，矿体含水层富水性弱。矿区最低开采标高位于当地最低侵蚀基准面之下，强降雨及后期开采需要机械排水。总体上矿床水文地质条件属简单类型。

2.3.3 工程地质条件

1) 地形地貌

矿区属低山丘陵区，矿区最高点海拔+155m，最低+50m，相对高差 105m。上部为第四系全新统残坡层粉质黏土，下伏基岩为侏罗系上统武夷群鹅湖组梧溪段（J₃ew）火山岩系。

2) 地层岩性

按照各地层岩石土层按时代、风化程度、岩石物理力学性质和岩土成因自上而下，将区内岩石划分为 2 个工程地质岩组。

(1) 松散岩组

为第四系残坡积层，在矿区分布较广，岩性以亚砂土、亚粘土为主，混杂有流纹岩、构造角砾岩等角砾，角砾砾径多小于 2 厘米，呈半胶结或无胶结松散状，具塑性和压缩性。

(2) 坚硬岩组

属于较坚固密实不可压缩的刚性岩石，主要为流纹岩，岩石硬度较大，据区域资料，岩石极限抗压强度大于 52.37~119.31MPa，裂隙较发育，岩体完整性一般。

3) 地质构造条件

矿区构造面貌较复杂，矿区褶皱构造为单斜构造，总体走向北北东~南南西，倾向北西西，倾角平缓。矿区断层较发育，见走向北东及近南北向的五条推测断层。

4) 不良地质作用

矿区内地质构造较简单，经地表观察和钻探揭露，本场地未发现埋藏的

河道、沟浜、墓穴、防空洞对工程不利的埋藏物，除局部岩石风化不均外，暂未发现岩洞、土洞、塌陷、滑坡等不良地质作用。

5) 特殊岩土

经本次调查发现矿区内的构造破碎带，破碎带厚度较厚，一般层厚1~10m。因风化裂隙的发育而破碎呈块状、碎块状、土状固结，结构相对松散，密实度极不均匀，工程性质较差。开采及掘进时务必注意支护，以免发生冒顶、垮塌现象。

综上所述，矿床开采工程地质条件较简单。

2.3.4 矿床地质概况

矿区位于华南板块北部，扬子板块与华南板块拼接带，矿区出露地层较为简单，矿区出露地层主要为侏罗系上统武夷群鹅湖组梧溪段（J₃e^w）和四系更新统（Q₄）。

1) 侏罗系上统武夷群鹅湖组梧溪段（J₃e^w）：

分布于北矿区与南矿区大部，北起玉泉岭以北。南至疏山寺以南，呈北北东~南南西方向展布，总体倾向北北西，倾角15~35°，岩性向下而上为黑白色，浅红色流纹状凝灰角砾岩，暗红色流纹状英安岩，紫红色少斑流纹岩，灰白色、粉红色流纹质晶屑凝灰岩。在少斑流纹岩中赋一层或数层褐黑色、墨绿色、棕红色流纹质珍珠岩矿体，在珍珠岩矿体上部或其中，共生一层或数层浅红色、灰白色晶屑凝灰熔岩出露地表，风化残积成瓷土矿，风化最大深度可达15m。期间穿插的长石岩脉，是制作瓷工业的高档稠料。矿区内珍珠岩与瓷土矿体均赋存于本地层中，两者为异体共生关系。

2) 第四系更新统（Q₄）

分布于农田、沟谷平地及丘陵边坡地带，堆积层厚 2~5m，呈褐黄色、灰白色、条带蠕虫状结构，成份为粘土、亚粘土、粉质粘土。

2.3.4.1 矿体特征

矿区共有两条珍珠岩矿体 M1、M2；两条瓷土矿体 V1、V2 以及两条建筑用石(夹石)矿体 K1、K2，特征分述如下：

M1 矿体分布在北矿区，呈层状、似层状产出，产出部位为上侏罗统打鼓顶组下部少斑流纹岩中，由四层矿层组成。矿体走向 5° ，倾向 275° ，倾角在 $20\sim 25^{\circ}$ 之间，沿走向延长 278m，倾向控制延伸约 150m。矿体出露最大标高约+115m，控制最低标高-70 米。

M2 矿体分布在南矿区的北部，呈层状、似层状产出，产出部位为侏罗系打鼓顶组下部少斑流纹岩中。矿体走向 5° ，倾向 275° ，倾角在 $5\sim 15^{\circ}$ 之间，沿走向延长 1100m，倾向控制延伸约 130m。矿体出露最大标高约+150m，控制最低标高-5 米。

V1 矿体分布在北矿区，地表呈面状出露，剖面呈层状、似层状产出，赋存于侏罗系上统鹅湖组梧溪段上部浅红色、灰白色晶屑凝灰熔岩中。矿体出露最大标高约+105m，控制最低标高+67 米。就地表露头来看，瓷土矿团块质量较好，白度较高。矿体 Al_2O_3 平均品位为 22.94%， Fe_2O_3 平均品位为 3.11%， TiO_2 平均品位为 0.16%，该矿区含矿地段南北长约 260 米，东西宽 150~250 米。

V2 矿体分布在南矿区中部，地表呈不规则“S”形，走向大约为北东向，剖面呈层状、似层状产出，赋存于在侏罗系上统鹅湖组梧溪段上部浅红色、灰白色晶屑凝灰熔岩中。矿体出露最大标高约+132m，控制最低标高+63 米。

矿体 Al_2O_3 平均品位为19.77%, Fe_2O_3 平均品位为2.65%, TiO_2 平均品位为0.15%。
矿段北东长约500米,南东宽100~220米。

建筑用石(夹石)矿体主要为珍珠岩矿体内岩性为熔结凝灰岩的夹石。

2.3.4.2 矿石质量特征

1) 矿石物质组成

本矿区珍珠岩矿石呈黑色,褐黑色、墨黑色、暗红色,油脂光泽、玻璃光泽。半透的~不透的,块状构造,流纹珍珠状结构。瓷土矿石呈灰白色,浅紫红色等,泥状结构、砂质泥状结构,局部为残留斑状结构,残留凝灰结构,残留角砾结构;块状构造,残余层状构造,残余流纹构造等。

矿体产于侏罗系鹅湖组梧溪段,主要岩石为黑曜岩、熔结凝灰岩、晶屑凝灰岩以及凝灰角砾岩而成,主要成份以玻璃质、玻屑、浆屑、火山灰、石英、长石、高岭石等组成。

2) 矿石化学成分

根据原储量地质报告化验结果,珍珠岩化学成份为: SiO_2 : 67.8%~80.32%; Al_2O_3 : 8.35~12.21%; Fe_2O_3 : 1.19~2.74%; CaO : 0.25~1.50%; K_2O : 3.38~4.61%; Na_2O : 0.69~3.43%; TiO_2 : 0.088~0.104%; MnO : 0.06~0.08%; P_2O_5 : 0.010~0.056%; H_2O : 0.50~1.98%;烧失量: 2.30~6.40%。 $(\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}) = 1.19 \sim 2.74\%$,对膨胀倍数 k_0 值、矿石等级均有影响。

根据原资源储量核实地质报告化验结果,瓷土矿化学成份为: SiO_2 : 60.39%、 Al_2O_3 : 21.59%、 Fe_2O_3 : 2.97%、 CaO : 0.20%、 MgO : 1.22%、 Na_2O : 0.46%、 SO_3 : 0.34%、 TiO_2 : 0.15%;烧失量: 10.80%。

3) 矿石类型和品级

珍珠岩矿石类型为流纹状珍珠岩矿石，轻～中等脱玻化，皱晶占 40～50%，含透长石斑晶 3～5%，石英斑晶 2～3%，玻璃基质占 80%，节理裂隙发育，矿石硬度 6～6.5 级，局部砖化，蒙脱石化，沸石化，从上述物理性质评定属 II 级品。

矿区瓷土矿石的自然类型主要为风化残积型瓷土矿（砂质瓷土矿）。主要有侏罗统鹅湖组梧溪段上部浅红色、灰白色晶屑凝灰岩风化形成，其产状与地形有重要关系，呈面状分布，规模巨大，而埋深浅。矿石品级未定。

2.3.4.3 矿体覆盖层、围岩和夹石

1) 矿体围岩和夹石

珍珠岩矿体主要产于侏罗统鹅湖组梧溪段火山岩中，顶、底板岩石主要为紫红色熔结凝灰岩，灰白色、浅红色流纹状凝灰角砾岩，暗红色流纹状英安岩，紫红色少斑流纹岩，灰白色、粉红色流纹质晶屑凝灰岩；瓷土矿体由侏罗统鹅湖组梧溪段上部浅红色、灰白色晶屑凝灰岩风化形成。

2) 矿床共（伴）生矿产

矿区除珍珠岩外，另共生有瓷土矿、沸石、叶腊石等矿物，其中瓷土矿规模较大，通过单独资源储量核实已基本查明矿体形态、分布及资源储量，沸石及叶腊石仅局部可见，未针对其矿体开展工作。

2.4. 工程建设方案概况

1) 建设规模

根据金溪县矿产资源规划要求，结合矿山资源/储量实际情况，拟设计矿山年开采矿石量 26 万吨。

2) 产品方案

浒湾珍珠岩矿开采矿种主要为保温建材用珍珠岩原矿，副产品为瓷土矿原矿，以及矿体中夹石也可作为机制砂或者建筑用石料综合利用。（依据《关于促进机制砂推广应用的意见》（赣自然资字[2019]65号）文件鼓励采矿废石（黏土）利用）

2.4.1 矿山开采现状

1) 开采现状

浒湾珍珠岩矿为正常生产的矿山，其现持有的《安全生产许可证》尚在有效期内，目前采用中深孔爆破、公路开拓运输、自上而下分台阶开采方式。

北矿区暂未进行开采，为原始地貌。南矿区在中部进行了开采，矿山运输道路自西侧630m处的X946县道引入，在矿区中北部+69m标高进入矿区，向东120m到达+73m标高，此处为矿山值班室、地磅、供配电设施等，之后转向东南向约200m到达+85m标高，此处为破碎工业场地，继续向南约70m到达+105m标高，即为采坑入口。矿山道路为泥结碎石路面，部分路段为水泥现浇，宽度约4.5m，平均坡度 $\geq 10\%$ 。

南矿区已形成了一个底部标高约+99m的椭圆形采坑，采坑南北长约150m，东西宽约130m，采坑北侧为入口，西侧自上而下形成了+130m、+121m、+111m、+99m四个台阶，台阶高度7~12m不等，平台宽度3.5m~7m不等，台阶坡面角 45° ~ 70° 不等；南侧自上而下形成了+110m、+99m两个台阶，台阶高度分别为19m和11m，+110m平台宽度为19m，台阶坡面角 70° ；东北侧自上而下形成了+124m、+109m、+99m三个台阶，台阶高度分别为8m、15m、10m，+124m平台宽约6m，+109m平台宽约43m，台阶坡面角 60° ~ 70° 不等。

目前穿孔平台为采场北东侧+108m平台，铲装平台为底部+99m平台，采坑

积水使用5.5kW潜水泵排水，废水排入道路内侧排水沟后流入至生活区南侧的沉砂池。

临时排土场：矿山大部分废石废土用于道路修建和作为机制砂原料，少部分腐殖土暂时堆放于南矿区工业场地西侧山背面，面积约3727m²，排土标高+95m~+106m，目前排土场已开始进行复绿工作。

安全管理：浒湾珍珠岩矿持有的营业执照、采矿证、安全生产许可证、安全生产标准化证书均在有效期内；矿山成立了安全管理机构并配备了专职安全管理人员；技术资料、安全生产管理制度、安全生产责任制、各岗位安全操作规程较齐全；开展了安全生产教育培训工作和安全生产检查。

矿山主要负责人、专职安全管理人员均已取得了有效资格证书。特种作业人员持证上岗。作业人员均参加了安全教育培训。

矿山已提取专项安全经费，用于企业的安全设施、安全设备、安全教育和劳动保护的投入，定期开展隐患排查工作。

矿山已编制了应急预案，并于2021年11月10日在金溪县应急管理局进行了备案，备案编号：361027-2021-0052。

2) 利旧工程

本次扩建利用矿山现有可利用的采场运输公路、采装运输设备、供电设备设施、破碎站和工业场地，以降低矿山投资。利旧简况见表2-1。

表2-1 主要利旧工程明细表

顺序	工程名称	规格	单位	数量	备 注
一	矿山公路				
1	进矿公路	5.5m 宽	m	600	碎石路面
2	矿内公路	4.5m 宽	m	300	泥结碎石/部分水泥现浇
二	矿山机械				
	潜孔式钻机	KQY—110	台	1	

1	空压机	钻机自带	台	1	红五环 HG550-13C
2	挖掘机	徐工 XE200DA	台	1	自有
3	挖掘机	CAT324D	台	1	自有
4	装载机	晋工 767KN	辆	2	自有
5	自卸汽车	红岩重卡	辆	5	
6	变压器	S ₁₁ —50—10	台	1	生活区
7	变压器	S ₁₁ —315—10	台	1	工业场地
8	变压器	S ₁₁ —500—10	台	1	工业场地
9	洒水车	程力专汽	辆	1	10m ³

浒湾珍珠岩矿一直处于正常生产状态，目前矿山在用的安全设施设备和生产设备均有效可靠。

2.4.2 建设规模及工作制度

1) 建设规模

根据江西省地质矿产勘查开发局九一二大队编写的《江西省金溪县浒湾珍珠岩矿储量核实报告》，矿区范围内累计查明珍珠岩资源储量（控制+推断）矿石量 1589.01 万吨，回采率 92%，其可采资源量为 506.42 万吨（已扣除边坡占有的资源储量），共（伴）生瓷土矿资源储量（推断+控制）37.04 万吨，回采率 92%。由于瓷土矿和珍珠岩共伴生关系，所以瓷土矿不单独设计方案。

根据《采矿许可证》核准的生产规模及《三合一方案》设计规模，确定浒湾珍珠岩矿生产规模为 26.00 万吨/年珍珠岩、瓷土矿。

2) 服务年限

矿山服务年限按下式计算：

$$T = (Q \times \alpha) / [A \times (1 - \beta)]$$

式中：T——矿山服务年限，a；

Q——地质矿量，t；

A——生产规模，t/a；

α ——矿石回采率，92%；

β ——废石混入率，2%。

矿山可开采约 19.6 年。

3) 工作制度

矿山露天开采作业采用连续工作制度，每年工作天数 250 天，每天 1 班，每班 8 小时，雷雨天不进行爆破作业。

2.4.3 总图运输

矿山总平面布置主要由露天采场、矿部生活区、机修车间、破碎工业场地、供电、运输公路、供水和排水系统等组成。

1) 露天采场范围在《采矿许可证》许可范围内，矿区面积为 0.7059km²，开采深度为+115m 至-70m 标高。

2) 矿部生活区

依据《三合一方案》及现场勘查，南矿区生活区目前设置在南矿区内中部偏北+73m 标高矿山道路旁的地势平缓处，矿部值班室设于生活区西侧界外 60m 处，生活区覆压矿体且在爆破影响范围之内，安全设施设计阶段应根据相关法律法规重新选址。

3) 破碎工业场地

破碎工业场地主要破碎矿石及机制砂，厂址选择应结合现状地形、周边环境、征地情况及外部交通等因素确定位置。根据《三合一方案》及现场勘查情况，矿山破碎工业场地布置在南矿区中部+85m 标高处的平缓地带。

此处覆压矿体且在爆破影响范围之内，建议安全设施设计阶段根据相关法律法规重新选址。

4) 排土场

根据《三合一方案》及现场勘查情况，矿山开采会产生一定量的废土石，大部分废石可用于建筑石料或机制砂的原料，仅有少量腐殖土需临时堆放，后续可以作为维修运矿道路和绿色矿山建设的材料。现设置的临时堆放场位于南矿区工业场地西侧山背面，面积约 3727 m²，排土标高+95m~+106m，目前已开始进行复绿。《三合一方案》设计今后腐殖土临时堆置于现采坑内。

5) 机修车间、材料库、磅房

采、装、运等主要设备的日常维修保养由矿山自行实施，大、中修均外委解决。机修车间、材料库、磅房均设置在矿部生活区南侧平缓地带。

根据当地公安部门的要求，矿山不设炸药库。爆破所需的爆破器材直接由当地民爆公司配送，如有剩余爆破器材，民爆公司当天收回。

6) 供水设施

矿山饮用水为采购桶装纯净水，其余生活用水使用当地村民井水，生产用水取自矿区附近自然水塘，北矿区西北方向及南矿区东侧均有自然水塘，为保障生产和消防用水的充足，在作业面上方设置高位水池或配备洒水车，配供水泵供水。

7) 供电

矿山供配电系统的电源从浒湾镇农网 T 接引入至矿山总变电站，再由低压线输出，经过各配电箱分供各用电处，矿山现配有变压器三台，S₁₁—50/10 变压器设于矿部生活区，S₁₁—315—10 变压器及 S₁₁—500—10 变压器设于工业场地。

矿山露天开采主要生产设备均为柴油发动机驱动，主要用电设备为供排

水设备、生活照明及机修用电，因矿山增产后会增加破碎及机制砂等用电设备，且今后凹陷开采阶段拟采用二级供电负荷，安全设施设计阶段应对用电负荷进行核算后确定是否要增加变压器数量。

供配电设施目前所处位置覆压矿体且在爆破影响范围之内，安全设施设计阶段应结合工业场地位置重新选址。

8) 运输

内部运输：矿山内部运输采用公路开拓回返式坑线，选用矿用自卸汽车。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。

外部运输：外部运输需要运出的为矿石加工产品，矿山配备皮卡车用于运入矿山需要生产、生活所需的各种原（燃）材料及备品备件。矿石加工产品使用自卸卡车运输。矿区交通条件较好，有简易公路通往西侧的县道及南北矿区之间的 G316 国道。

2.4.4 开采范围

根据抚州市自然资源局于 2021 年 8 月 18 日颁发的采矿许可证，矿区面积为 0.7059km²；开采深度：+115m 至-70m，开采矿种：珍珠岩、瓷土矿。矿区分为南、北两个矿区，北矿区由 5 个拐点坐标圈定，南矿区由 6 个拐点坐标圈定，矿区范围边界拐点坐标见表 2-2 及表 2-3。

表 2-2 北矿区范围拐点坐标

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	3090497. 19	39457767. 74
2	3090497. 19	39457826. 74
3	3090429. 19	39458048. 74
4	3090050. 19	39458048. 74

5	3090050. 19	39457767. 74
开采深度：标高+115m~-70m		

表 2-2 南矿区范围拐点坐标

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	3088650. 19	39457566. 74
2	3088650. 19	39457812. 74
3	3088195. 19	39457812. 74
4	3088195. 19	39458150. 74
5	3087380. 18	39458150. 74
6	3087380. 18	39457566. 74
开采深度：+100m~+55m		

根据矿体开采技术条件、分布位置及标高，结合矿山的生产规模，考虑矿山开采安全，采区开采顺序为由上往下，《三合一方案》按企业实际需求设计先开采南矿区再开采北矿区的先后顺序执行。每个台阶露天开采工作线按设计位置沿该阶段地形等高线布置，垂直地形等高线推进。

《三合一方案》设计 3 个作业面，开采为从上到下，北矿区一个作业面由北往南的顺序，南矿区分两个作业面由北到南或由南到北。

2.4.5 开拓运输

1) 开拓方案

《三合一方案》确定矿床开拓采用单一汽车公路开拓运输方案，但未明确道路参数。

北矿区暂未进行开采，为原始地貌。南矿区在中部进行了开采，矿山运输道路自西侧630m处的X946县道引入，在矿区中北部+69m标高进入矿区，向

东120m到达+73m标高，此处为矿山值班室、地磅、供配电设施等，之后转向东南向约200m到达+85m标高，此处为破碎工业场地，继续向南约70m到达+105m标高，即为目前采坑入口，入口处分别向西、向东建有至上部平台的简易道路，向南则进入采矿底部+99m平台。矿山道路为泥结碎石路面，部分路段为水泥现浇，宽度约4.5m，平均坡度 $\geq 10\%$ 。

根据矿山开采现状和周边环境，今后新建公路可沿地势呈“Z”字形上山，到达剥离平台，在开采下部台阶时，公路逐步分别到达下部台阶平台。

本矿道路运输量不大，车流密度也不大，根据现场相关情况，拟采用露天矿山三级道路标准进行建设，行车速度 $\geq 20\text{km/h}$ ，道路宽度5m，最小圆曲线半径15m，停车视距20m，会车视距40m，最大纵坡 $\geq 10\%$ 。

矿山运输公路的缓坡段、错车道、纵坡长度等具体参数由安全设施设计阶段根据实际地形地貌核算得出。

2) 运输设备设施

《三合一方案》设计矿山配备4辆斗容 1.8m^3 的挖掘机，1辆 2m^3 装载机，20t自卸卡车10辆，用于矿山矿石运输。

2.4.6 采矿工艺

1) 开采境界

根据《采矿许可证》及《三合一方案》设计方案，浒湾珍珠岩矿采用中深孔台阶爆破，山坡一凹陷露天开采方式，公路开拓汽车运输，自上而下水平台分台阶采矿法，爆破警戒范围拟定为矿区周边300m范围。

采场最低开采标高为-70m，最高开采标高为+115m，当采矿作业面在当地最低侵蚀基准面（+60m）以下时，南北矿区均会进入凹陷开采，台阶坡面角

45° -65° ；台阶高度为 5 m/10m，安全平台宽度 3~5m，清扫平台宽度 8 m，2 个安全平台间隔设置 1 个清扫平台，终了边坡角 40° ~55° 。

露天境界主要参数详见表 2-3。

表 2-3 露天境界主要参数表

项目	单位	构成要素	备注
开采高度	m	+115~-70	
台阶高度	m	5/10	风化层5m
最高台阶标高	m	+110	
最低台阶标高	m	-70	
安全平台宽度	m	3~5	
清扫平台宽度	m	8	每2个安全平台设一个清扫平台
最终台阶坡面角	°	45/55/65	残坡积层、全-强风化岩层为45°，中风化岩层为55°，微-未风化矿体为65°
最终边坡角	°	40° ~55°	
采场边坡最高高度	m	185	北矿区
最小工作平台宽度	m	30	
工作线长度	m	大于60	
爆破安全距离	m	300	
台阶标高（m）	+110、+100、+90、+80、+70、+60、+50、+40、+30、+20、+10、+0、-10、-20、-30、-40、-50、-60、-70		

2）采剥方法

(1)剥离工艺

开采矿体顶部有厚度较大覆盖层及矿体上部强风化围岩，所要剥离的废土量较多，其剥离方法是用挖掘机装车运送到临时废土堆放场，并在堆场的下部砌筑拦砂坝，避免泥沙的下泄。矿山表土腐植土层应加于合理保管，复垦时可以将其回填采坑加以利用。

废土剥离根据采矿的速度而定，由于开采面积较大不采用一次性对废土

进行剥离，采用剥离一段开采一段的边剥边采的方法。

矿山开采会产生废石，大部分废石可用来建筑石料或机制砂的原料，仅有少量废料需临时堆放，后续可以作为维修运矿道路和填埋采坑的材料。

(2) 采矿工艺

本次矿山设计为台阶式露天开采矿山，针对瓷土和珍珠岩矿两种矿应分别采用不同方式开采。前者可直接应用挖掘机进行挖掘，并将采下的矿石装入自卸卡车直接运出或运至堆矿场堆放；后者裂隙较发育，整体为半坚硬岩层，应采用潜孔钻机穿孔→装入炸药爆破→破碎锤进行采场台阶根底破碎和大块石二次破碎→挖掘机装车→自卸卡车运出或运至堆矿场堆放。

北矿区西南侧有 110kV 高压线路（七对线）自北西向南东从 4 号拐点上空通过，拟采用液压破碎锤冲击矿岩的非爆破方式开采北矿区矿体。

3) 采剥参数

矿山在完成运输道路修建后，在采场自上而下进行剥离和矿岩开挖工作。

生产采剥要素如下：

工作台阶高度 5/10m（风化层台阶高度 5m）

工作台阶坡面角 65°

最小工作平台宽度 30m

最小工作线长度 ≥60m

4) 穿孔爆破参数

《三合一方案》中设计采用中深孔爆破作业，选用 4 台 JQD-100 型潜孔钻机进行穿孔，该潜孔钻机自身配备了螺杆式空压机。

炮孔中填埋的炸药应采用岩石乳化炸药，严格控制单孔装药量，采用毫

秒延迟微差爆破防止地震波和个别飞石对周边环境的影响，确保爆破作业安全。为了使炸药能量分布尽可能均匀，采用梅花形布孔。爆破应进行专门的爆破设计，经试验调整后方可实施，《三合一方案》推荐的爆破参数如下：

表 2-4 爆破技术参数

序 号	项 目	单 位	数 量
1	钻孔直径	mm	100
2	台阶高度	m	10
3	炮孔倾角	度	80
4	孔深	m	10.44
5	最小抵抗线	m	3.2
6	炮孔装药长度	m	6m~7m
7	填塞高度	m	2.7m~3.2m
8	炮孔间距	m	3.6
9	炮孔排距	m	3.2
10	单孔装药量	kg	48.11
11	单位炸药消耗量	kg/m ³	0.4

矿山爆破为中深孔松动爆破，炮孔内装乳化炸药，采用数码电子雷管、逐孔微差起爆。

爆破后产生的大于 800mm 的大块，采用液压破碎锤加以破碎，以避免频繁的二次爆破给周边环境带来的危害。开采工作面靠帮时采用预裂爆破，以保证边坡岩体的完整性。

5) 铲装运输

(1)《三合一方案》设计采用 4 台三一重工 365 型挖掘机作为主要铲装设备，该挖掘机额定斗容 1.8m³，每台每班挖掘矿量 200t。同时选用 1 辆斗容 2m³装载机进行辅助采装作业。

相邻作业的挖掘机之间的距离，不得小于最大挖掘半径 3 倍的距离，且

不小于 50m。上、下台阶同时作业的挖掘机，应沿台阶走向错开一定的距离；在上部台阶边缘安全带进行辅助作业的挖掘机，应超前下部台阶正常作业的挖掘机最大挖掘半径 3 倍的距离，且不小于 50m。

铲装运输时应有专人进行现场指挥倒车等作业，并对现场作业进行监督，杜绝“三违”现象，防止无关人员进入危险区域。

(2)本矿场内采用汽车运输，《三合一方案》中根据矿山规模、矿岩运输总量及矿山运输条件，推荐选用 10 辆额定载重量为 20t 矿用自卸汽车，用于矿山内部矿石运输。

(3)场内运输道路拟采用矿山三级道路建设标准，路面宽度 5m，最大坡度不超过 10%，最小拐弯半径 15m。

2.4.7 通风防尘系统

浒湾珍珠岩矿为山坡一凹陷露天开采矿山，视野开阔，通风条件较好，可设置高位水池供生产用水，运输道路采用洒水车洒水防尘。

进行爆破作业后应超过 15min，待炮烟灰尘散尽后方准许检查人员进入爆破作业点，如不能确认有无盲炮，应经 30min 后才能进入爆破作业区检查。

2.4.8 矿山供配电设施

1) 供电电源

矿山供配电系统的电源从浒湾镇农网 T 接引入至矿山总变电站，矿山现配有变压器三台，S₁₁—315/10 及 S₁₁—500/10 设于工业场地，S₁₁—50/10 设于生活区。

矿山露天开采主要生产设备均为柴油发动机驱动，主要用电设备为供排水设备、生活照明及机修用电，因矿山增产后会增加破碎及机制砂等用电设

备，安全设施设计阶段应对用电负荷进行核算后确定变压器容量。

供配电设施目前所处位置覆压矿体且在爆破影响范围之内，安全设施设计阶段应结合工业场地位置重新选址，电源线路由建设方与当地电力部门协商解决。

矿山凹陷开采阶段排水系统拟按二级负荷设定，安全设施设计阶段应确定双回路供电方案。

2) 接地方式

《三合一方案》中未对接地方式进行设计，根据《金属非金属矿山安全规程》及《供配电系统设计规范》等标准规范的要求。浒湾珍珠岩矿低压配电系统宜采用 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四芯、控制电缆的多余芯线或采用专用导线。

工业场地内所有的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。矿山设接地网，接地电阻一般不大于 4 欧。

为防止雷电波入侵，电源线路终端杆安装避雷器保护，在低压进线柜及动力照明总箱内做好 I 级试验的浪涌保护。

3) 照明设施

《三合一方案》设计矿山工作制度为仅白班作业，雷雨天气不进行作业，仅矿部、生活区、破碎工业场地等辅助区设置照明。

2.4.9 防排水系统

1) 防排水概述

《三合一方案》设计浒湾珍珠岩矿为山坡-凹陷型露天开采,采用水平分台阶开采,开采顺序为由上至下,最低侵蚀基准面为+60m,矿区水文地质条件简单,地下水涌水基本可以忽略,矿区处于当地侵蚀基准面以上,汇水面积较小,采坑汇水主要为大气降水,矿坑涌水主要为大气降水产生的地表径流,山坡型开采时,可利用地形条件设置截排水沟将大气降水引出界外,当采矿作业面在当地最低侵蚀基准面(+60m)以下时,南北矿区均会进入凹陷开采,在采坑底部设置集水池,采坑汇水集中汇入集水池后采用水泵进行机械排水。

2) 汇水量

根据《三合一方案》在雨季高强度的连续集中降雨情况下,南、北矿坑会形成大量汇水。矿坑汇水按下列公式计算:

$$Q=F \times X \times a / 1000$$

式中:Q—矿坑汇水量 (m^3/d)

F—矿坑汇水面积 (约 349590m^2)

X—大气降水量 (mm/d)

a—大气降水地表径流系数,取 1。

(1) 正常汇水量

$$Q=349590 \times (1856/365) \times 1 \times 10^{-3}=1777 (\text{m}^3/\text{d})$$

(2) 一日最大暴雨汇水量 ($X=241\text{mm}/\text{d}$)

$$Q=349590 \times 241 \times 1 \times 10^{-3}=84251 (\text{m}^3/\text{d})$$

3) 排水方案及设施

《三合一方案》设计采场境界外沿采场设置一条截排水沟，可将山坡汇水引至山脚。截水沟采用浆砌块石砌筑，底宽 0.7m，深 0.40m，边墙宽 0.30m。采用梯形断面，一边用边墙作边坡，只需修建一边边墙。《三合一方案》未明确坑底集水池参数、排水泵选型及排水泵数量。为防止工作平台积水，生产台阶应保持 2‰~3‰的反坡。

为防止废土场上游汇水冲刷堆放的废土，需在废土场周边设置截水沟，设计截水沟采用浆砌块石砌筑，排水沟沟底坡度大于 30%的地段需加糙处理，排水沟出口与自然排水系统相连接。设计截水沟采用梯形断面，底宽 0.7m，深 0.40m，边墙宽 0.30m。

4) 供水系统

矿山饮用水为采购桶装纯净水，其余生活用水使用当地村民井水，生产用水取自矿区附近自然水塘，北矿区西北方向及南矿区东侧均有自然水塘，为保障生产和消防用水的充足，在作业面上方设置高位水池或配备洒水车，配供水泵供水。

《三合一方案》未核定供水扬程及正常情况下每天消耗水量，未对水泵进行选型，安全设施设计阶段应综合考虑供水距离、高程等因素，对水泵进行选型。

2.4.10 排土场

根据《三合一方案》及当地实际情况，矿山开采会产生一定量的废石，大部分废石可用来建筑石料或机制砂的原料，仅有少量废料需临时堆放，后续可以作为维修运矿道路和填埋采坑的材料。目前矿山少量腐殖土暂时堆放

于工业场地西侧山背面，面积约 3727 m²，排土标高+95m~+106m，边坡角度约 40°，目前排土场已开始进行复绿工作。

《三合一方案》设计今后废土临时堆放场地移至现形成的老采坑内，为避免滑坡及泥石流的产生，提高废土场的安全性，设计在其前缘底部设置浆砌块石重力式挡土墙。设计挡土墙长 300m，高 2.50m（其中地上 2.0m、地下 0.50m 深基础），地面上墙体部分为直角梯形断面，顶宽 0.5m，底宽 1.2m，面坡垂直，背坡坡率 1: 0.2；地面下基础部分为长方形断面，长 1.2m，宽 0.5m。挡土墙采用 M7.5 浆砌块石砌筑，每隔 2m 在墙体地表高 0.3m 处设置 Φ 75pvc 排水管，排水孔进口处做反滤层，排水管纵墙前伸出墙面 20cm，向背坡倾斜，坡角 10°，墙体顶面采用 M10 砂浆抹面，砂浆厚 2cm。

2.4.11 安全管理及其他

1) 组织机构

抚州市万保珍珠岩矿业有限公司金溪县浒湾珍珠岩矿实行矿长负责制，对企业进行管理。设主要负责人 1 名，专职安全管理人员 1 名，下设铲装运输班组、破碎班组、机修班组、穿孔班组、安全生产部、人力资源部、财务部、办公室等管理机构。

2) 劳动定员

《三合一方案》中根据生产规模，按岗位估算编制的劳动定员 20 人。

矿山应配备与建设项目相适应的采矿、机电、地测（防治水）等工程技术人员，至少配备 1 名注册安全工程师。

3) 投资估算

(1) 投资范围

本项目投资估算范围包括矿山26.00万t/a规模采矿、总图运输、工业场区、机修等项目建设的设备及工程投资。资金全部由企业负责筹措解决。

(2) 投资范围

项目投资总额 1458.67 万元，新增投资总额 1189.07 万元，其中工程费用为 154.76 万元，新增设备 386.7 万元。

第三章 定性定量评价

为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，确保工程建设的劳动安全措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，保证建设项目建成后在劳动安全方面符合国家的有关法规、规定和标准。

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）的要求，结合评价项目的特点，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。

评价方法选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。

3.1 危险有害因素辨识

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86），综合考虑起因物、引起事故先发的诱导原因、致害物、伤害方式等，按照生产过程中的生产工艺和使用的主要原材料、产品物质特性，确定该矿主要存在如下危险、有害因素。

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；（6）爆破震动对边坡稳定性有一定影响，过大的装药量会使爆破面岩体过度碎裂，影响边坡结构面的完整性，降低了边坡稳定性。。

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）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）火药爆炸

民用爆破器材是矿山采掘作业使用主要原材料，炸药从地面炸药库往矿山运输的途中，装药和起爆的过程中，未爆炸或未爆炸完全的炸药在装卸矿岩的过程中，都有发生爆炸的可能。存在炸药爆炸危害作业区域有：（1）爆破器材临时炸药存放点；（2）爆破器材的搬运过程；（3）爆破作业和爆破工作面；（4）盲炮处理和凿岩作业；（5）装岩和卸矿过程中；（6）爆破器材废品处理等。

炸药爆炸的原因：（1）自爆。自爆是爆破器材成分不相容或爆破器材与环境不相容而发生的意外爆炸，如在高温环境下，雷管的自爆温度为 $100\sim 110^{\circ}\text{C}$ ，2号岩石炸药的爆燃温度为 $125\sim 130^{\circ}\text{C}$ ，因此，雷管和炸药在运

输过程中，发生剧烈碰撞就可能引起炸药爆炸。（2）引燃。由于管理不严，地面炸药库，雷管库或临时存放点的炸药，雷管在外力（火、静电）作用下会发生爆燃和爆炸。（3）凿岩时不按规程要求，沿残眼凿岩，使未爆炸或爆炸不完全的炸药爆炸。

炸药爆炸产生的震动、冲击波和飞石对人员、设备设施、构筑物等有较大的损害。

4）放炮（爆破伤害）

爆破作业是矿山生产过程中的重要工序，其作用是利用炸药在爆破瞬间放出的能量对周围介质做功以破碎矿岩，达到掘进和采矿的目的。

常见的爆破危险有爆破震动、爆破冲击波、爆破飞石、拒爆、早爆，迟爆等，易发生爆破事故的场所有：炸药库、运送炸药的路径、爆破作业的工作面，爆破后的工作面，爆破器材加工地等。

导致爆破事故的主要原因有：放炮后过早进入工作面，盲炮处理不当或打残眼，炸药运输过程中强烈振动或磨擦，装药工艺不合理或违章作业，警戒不到位，信号不完善，安全距离不够，爆破器材质量不良，非爆炸专业人员作业，爆破作业人员违章，使用爆破性能不明的材料，现场管理不严等。

爆破伤害是矿山最主要的危险因素之一，一旦发生爆破伤害，其后果是造成人员伤亡和财产损失。

5）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；（4）其它高处检维修作业地点。

引起高处坠落的主要原因有：（1）高处作业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）平台边沿矿岩松散、不稳固，穿孔设备在平台边缘穿孔作业，导致设备坠落、倾翻造成人员伤害及设备损坏；（5）作业人员疏忽大意，疲劳作业或带病作业；（6）夜间作业照明不佳。

6）机械伤害

机械伤害是指矿山生产过程中使用的机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体引起的夹击，碰撞、剪切、卷入、绞、碾、刺等伤害，各类转动机械的外露传动部分和往复运动部分都有可能对人体造成机械伤害。存在机械伤害的设备、设施主要有：（1）凿岩设备；（2）破碎锤设备；（3）机修设备。

引起机械伤害的原因有：（1）使用潜孔钻机时，操作不当可能造成机械伤害，采用破碎锤机械开采时如未按照规范布置设备，周边有人违规行走，可能造成机械伤害；（2）皮带轮等各类旋转、往复运动部件没有安全防护罩；（3）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；（4）安全管理不到位，未注重从业人员的安全意识培养；（5）违规对运行的设备进行维修、保养或清扫等。

7）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）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；夜间作业时照明不佳。

（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、强行超车会车等。

（9）装车时不听信号、高速倒车上坡、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。

8）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、凿岩作业平台、装药爆破作业平台、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）爆破飞石、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。

9) 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）炸药运输沿途；（4）油料临时存放场所；（5）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。

10) 容器爆炸

矿山使用空压机产生压缩空气供潜孔钻使用，储气罐和输送压缩空气的管路和在下列情况下发生爆炸：

- (1) 空气压力超压；
- (2) 使用时间太长或损伤造成强度下降；
- (3) 未及时维修保养，安全阀失效等。

11) 淹溺

浒湾珍珠岩矿建设项目设置有沉砂池、高位水池、凹陷开采集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：沉砂池、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。

12) 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。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。

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等；（9）作业人员违规操作等。

电气火灾主要原因有：漏电、短路、过负荷、接触电阻过大等，具体如下：

（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，触头发热产生的电火花而引起火灾。

（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。

13) 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）凿岩和爆破工作面；（2）铲装作业工作面；（3）卸料口；（4）道路开拓过程；（5）运输道路；（6）堆场。

产生粉尘危害的主要原因有：（1）凿岩设备未配捕尘装置；（2）个体防护不当；（3）采场及运输道路未洒水降尘。

14) 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：（1）凿岩机和空压机等机电设备；（2）爆炸作业场所；（3）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。

3.2 总平面布置单元

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）、《爆破安全规程》（GB6722-2014）、《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 3-1。

3.2.1 总平面布置单元安全检查表

表 3-1 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、	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.5 条	矿区有乡村公路与 G316 国道相连交通方便。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
	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。			
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	矿山有充足水源和电源	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; 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。	《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,矿区区域地震烈度小于6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,矿区周边无爆破作业;非风景名胜区等,其余亦不涉及。	符合
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	《三合一方案》中进行了规划	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	做到集约用地,且不占用耕地。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
		4.1.4 条		
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》GB ZJ10 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	变压器位置靠近厂区边缘,输电线路进出方便。	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》GB 18599 的有关规定; 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。	《工业企业总平面设计规范》第 4.7.1 条	《三合一方案》中设计矿山废石可作为机制砂原料;腐殖表土临时堆放在南矿区现形成的采坑内,用于今后复垦。	符合
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	《工业企业总平面设计规范》第	总平面布置结合场地自然条件确定。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
	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。	5.1.1 条		
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》中未对矿山运输道路进行设计,未明确道路参数。	不符合
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 条	《三合一方案》中设计的办公区、生活区、工业场地、地面建筑等位置受爆破威胁。	不符合
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》设计的爆破开采区域 300m 范围内有民用	不符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
			建筑。	

以上总体布置均依据《三合一方案》进行评价。

3.2.2 矿山开采和周边环境相互影响分析

根据《三合一方案》及图纸，结合现场勘查，浒湾珍珠岩矿周边情况分析如下：

(1)北矿区东面相邻为金溪县中洲石厂，其采矿证已于 2017 年 10 月注销，现已停产闭坑；北西向约 300m 处有小型水库（莲塘垅水库），非重要水源地；北侧及西侧 300m 范围内有数座当地居民搭建的简易家禽养殖棚，现已废弃不再使用；南侧 320m 处有 G316 国道东西向经过，有山头阻隔，不在可视范围内；4 号拐点正南向 236m 处为当地公墓；南侧 350m 处有“金溪战役纪念碑”及附属设施，有山头阻隔，不在可视范围内；西南侧有 110kV 高压线路（七对线）自北西向南东从 4 号拐点上空通过。

(2)南矿区中部矿界西侧 60m 处为浒湾珍珠岩矿原拟建爆破器材存放点，现由于爆破一体化的实施，已更改为南矿区值班室；6 号拐点西侧约 290m 处有一栋塔前王家用于存放干柴的民房；5 号拐点东侧 300m 范围内有当地居民搭建的数座简易家禽养殖棚，现已废弃不在使用；东向约 200 米处有一自然水塘。

(3)南矿区生活区、工业场地、供配电设施均在矿区范围之内，覆压矿体且在爆破影响范围之内，安全设施设计阶段应对上述设备设施按相关法律法规要求重新选址。

(4)《三合一方案》未对矿山运输道路进行设计，未明确道路技术参数，

安全设施设计阶段应根据企业实际情况、地形地质和估算可开采矿体的位置对矿山道路进行总体设计和布置。

综上所述，浒湾珍珠岩矿建设项目采取必要的安全防护措施后，矿山开采与周边环境互不影响。

3.2.3 地表工业区布置合理性评价

《三合一方案》设计的南矿区矿部及工业场地在矿区开采范围之内，受到爆破影响，为保护矿部生活区及工业区相关设备不受爆破威胁，应以被保护的设施设备划定 300m 范围的非爆破开采区域或重新选址建设矿部及工业场地。选址位置应对环境没有特殊要求，无不良工程地质条件。

3.2.4 总平面布置单元评价结论

1)南矿区 6 号拐点西侧约 290m 处有一栋塔前王家用于存放干柴的民房，安全设施设计阶段应采取协议搬迁或租用该民房的方式，以保障爆破作业时，无关人员均撤至爆破警戒线之外。

北矿区西南侧有 110kV 高压线路自 4 号拐点上空通过，建议采用液压破碎锤冲击破岩的非爆破开采方式或采取其它有效措施开采北矿区矿体。

2)《三合一方案》中设计的矿部及工业场地区域工程地质情况良好，未发生过塌陷、滑坡及泥石流等自然地质灾害，但处于爆破影响范围之内，应在安全设施设计阶段以被保护的设施设备划定 300m 范围的非爆破开采区域或重新选址建设矿部及工业场地。

3.3 开拓运输单元安全评价

浒湾珍珠岩矿采用公路开拓方式，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3-2中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表3-2 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
火药爆炸	违章运输爆破器材；矿石中含有未爆炸火药。	人员伤亡	III	爆破器材由有资质人员专门运送；雷管炸药分开运送，须符合《爆破安全规程》；矿岩中残余爆破器材应及时处理；加强爆破器材管理。
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；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	人员伤亡、财产损失	III	1、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； 2、倒车、排土、进场等作业时应由专人指挥。 3、严禁人货混装，人员必须在人行道行走； 4、定期对道路和运输设备进行维修保养，司机必须持证驾驶；

	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、			5、按设计修建运输道路，采场内设置交通警示牌； 6、运输设备不得超载或装载不匀，挖掘作业时，悬臂和铲斗作业半径内不得有人停留； 7、加强现场管理和车辆调度指挥。
--	---	--	--	---

	空档滑行、强行超车等。 9. 装车时不听信号、高速倒车上坡、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。			
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	III	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；夜间作业设置足够照明。
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； 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）	人员伤亡、设备受损	III	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业。 3. 因天气或烟尘原因造成能见度的情况下，应停止作业。 4. 不可在设备顶棚堆放杂物，及时清理顶棚石块。
坍塌 滑坡	1. 矿山道路路基不压实、未按设计	人员伤亡、设备受损		1. 按设计要求建设运输道路，定期维护路基；

	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。		III	2. 不稳定区域应采取加固措施； 3. 按设计留设平台宽度； 4. 按设计要求设置截排水沟及其它排水设备设施。
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. 爆破时产生噪音。	职业危害	II	1. 无关人员远离作业设备或爆破区域。 2. 做好个人防护，佩戴耳塞。

3.3.2 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3-3。

表3-3 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》中设计采用公路运输开拓，布置合理。	符合
2	露天矿山道路等级的采用宜符合下列规定：汽车的小时单向交通量在小于 25 辆的生产干线、支线和联络线、辅助线可采用三级露天矿山道路。	《厂矿道路设计规范》第 2.4.2 条	《三合一方案》中未明确，现场检查矿山小时单向交通量小于 25 辆，符合矿山三级道路标准要求。	符合
3	露天矿山道路路面宽度宜按《厂矿道路设计规范》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》中未明确，现场检查道路宽 $\geq 4.5\text{m}$ ，符合矿山三级道路标准要求。	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》中未明确，现场检查最小圆曲线半径 $\geq 15\text{m}$ ，符合矿山三级道路标准要求。	符合
5	露天矿山道路的纵坡，不应大于表 2.4.13 的规定，三级最大纵坡 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》中未明确，现场检查道路最大纵坡 $> 10\%$ ，符合矿山三级道路标准要求。	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	根据当地公安部门的要求，爆破所需的爆破器材直接由当地民爆公司配送，如有多余，民爆公司当天回收。	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》中未明确，现场检查道路警示标志不足。	不符合
8	运输道路的高陡路基路段，或者弯道、度较大的填方地段，远离山体一侧应设置高度不小于车轮轮胎直径1/2的护栏、挡车墙等安全设施及醒目的警示标志。	《金属非金属矿山安全规程》第5.4.2.4条	《三合一方案》中未明确。	不符合

3.3.3 开拓运输单元评价小结

根据预先危险性分析，开拓运输作业中火药爆炸、车辆伤害、坍塌滑坡、物体打击、高处坠落的危险性等级均为Ⅲ级，其余危险有害因素为Ⅱ级，矿山运输作业时需要防护措施。

《三合一方案》中未对矿山道路运输进行设计，未明确道路技术参数，根据目前矿山道路的技术参数，其开拓运输单元符合国家有关法律、法规、技术标准的要求，潜在的危险有害因素在落实安全对策措施后可控制在可承受的范围之内，能满足安全生产要求。

建议在安全设施设计阶段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。

3.4 采剥单元安全评价

采剥作业是露天矿山生产的主要环节之一，采剥作业主要有凿岩、爆破、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 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预测事故出现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3-4中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表3-4 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. 受爆破震动、大气	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。 5. 合理确定爆破同段最大药量，降低爆破震动 带来的影响。

	降雨和地表水等因素影响。 4. 局部掏采，不按规范操作等。			
放炮、火药爆炸	1. 炮孔位置不当，抵抗线过小，孔网参数不合理； 2. 违反爆破安全操作规程； 3. 爆破区域未设置有效警戒。爆破作业，早爆、迟爆、拒爆伤人； 4. 盲炮处理不当或打残眼； 5. 使用劣质爆破器材，雷管、炸药混合放置。	人员伤亡	III	1. 合理选择凿岩爆破参数，控制爆破指向和药量。 2. 严格按爆破安全规程作业，爆破工持证上岗。 3. 爆破前认真执行人员撤离和爆破警戒。 4. 凿岩前必须检查工作面上有无哑炮，有哑炮时必须先处理之后方可凿岩，严禁沿残眼打眼。 5. 雷管和炸药分开放置
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. 爆破振动或雨水冲刷影响。 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. 合理确定爆破参数。 4. 作业范围设置围栏及警示标志，防止无关人员误入。 5. 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。	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。

	3. 采场边坡作业条件差，无安全防护。 3. 安全意识薄弱。 4. 工作面参数不合理，不能满足设备安全要求。			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。
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护保养。 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. 凿岩机缺乏维护，凿岩位置不当，缺乏稳固措施。 3. 液压破碎锤操作不当，人员违规进入作业区域。 4. 皮带传动部位未安装防护罩。	人员伤亡		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。
容器	1、排气温度高；	人员伤亡	II	1、降低吸气温度；

爆炸	2、风包、风阀和风管润滑油积炭； 3、安全阀失灵； 4、压力表失灵。 5、未安装释压阀	亡		2、风包、风阀和风管加强维护，清除积炭 3、安全阀和压力表定期检测、检验，并定期校检，保持读数正确。 4、严格按安全操作程序进行操作。 5、安装合格的释压阀
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	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. 沉砂池、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. 沉砂池、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。

3.4.2 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）、《爆破安全规程》（GB6722-2014），编制安全检查表，对采剥作业单元进行符合性评价，见表3-5。

表3-5 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	《爆破安全规程》 第 7.1.1 条	《三合一方案》中未设置避炮设施。	不符合

	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。			
2	松软岩土或砂矿床爆破后，应在爆区设置明显标识，发现空穴、陷坑时应进行安全检查，确认无危险后，方准许恢复作业。	《爆破安全规程》 第 7.1.5 条	浒湾珍珠岩矿上部风化层使用挖掘机挖掘，矿体不是松软岩土或砂矿床	符合
3	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》中提出了爆破时应有专职管理，设置安全警戒线。	符合
4	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》中未明确验收标准，由安全设施设计阶段确定验收标准。	不符合
5	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
6	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简单，凹陷开采采用机械排水，腐殖废土较少，废石用于机制砂制作，临近无其他正在开采的矿山。	符合
7	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》中提出了对危险区域进行监测并设置警示标志。	符合

8	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》中设计台阶高度不大于推荐挖掘机挖机高度的 1.5 倍	符合
9	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 8m。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.2.1.4 条	《三合一方案》中设计安全平台宽 3-5m，清扫平台宽 5m，最终边坡角 40°~55°。	不符合
10	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》中设计最小工作线长度 60m。	符合
11	上、下台阶同时作业时，上部台阶的铲装设备应超前下部台阶铲装设备；超前距离不小于铲装设备最大工作半径的 3 倍，且不小于 50m。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.2.3.6 条	《三合一方案》中设计最小工作线长度 60m。	符合
12	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》中提出“采用地面观察、测量等方法，监测周期 2 月 1 次，雨季时加密监测次数。”	符合

3.4.3 边坡稳定性分析

采区为自上而下台阶式露天开采，北矿区设计开采标高+115m~-70m、南矿区设计开采标高+100m~+55m，采矿按台阶作业，自上而下，逐阶段进行开采，台阶高度为 10m，各阶段间留 3~5m 的安全平台及清扫平台，最终边坡角为 55°。

《三合一方案》中分析采矿结束后，将形成 32 段最终边坡，即

NQP1~NQP32。切坡高不等，最终边坡角约 40~55°，坡体岩性以火山岩为主，风化带厚度约 5.0 米左右，残坡积物厚度一般 1~3m。故拟人工切坡为岩土混合边坡、岩石边坡，本报告采用影响因子量化评价的方法对其进行稳定性评估，评估标准见表 3-6，评估结果见表 3-7。

表3-6工程切坡稳定性量化评判标准表（岩土混合斜坡）

评估因子	权重	因子量级划分					
		特征	得分	特征	得分	特征	得分
斜坡坡度（°）	0.14	>50	4.2	30~50	2.8	<30	1.4
斜坡高度（m）	0.12	>50	3.6	20~50	2.4	<20	1.2
拟切坡高度（m）	0.14	>15	4.2	5~15	2.8	<5	1.4
斜坡结构类型	0.14	顺向坡	4.2	斜向坡	2.8	逆向坡、块状坡	1.4
裂隙发育程度及岩体结构类型	0.12	发育、散碎块	3.6	较发育块状、层状	2.4	不发育、层状、块状、块体状	1.2
软弱夹层	0.11	有	3.3	不连续	2.2	无	1.1
强风化带厚度（m）	0.11	>10	3.3	5~10	2.2	<5	1.1
残坡积厚度（m）	0.12	>6	3.6	3~6	2.4	<3	1.2
稳定性等级（K为总得分）	K≥23.4，稳定性差；16.7≤K<23.4，稳定性中等（较差）；K<16.7，稳定性好						

各项边坡主要特征为：

NQP1 为北矿区北面切坡，切坡坡向 190°，切坡长约 150m，设计按分台阶放坡，切坡坡度 50~55°，最终边坡角约 55°，安全平台宽 3~5m，有 14 个安全平台，每个台阶切坡高度约 10m。切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩石斜向坡，残坡积层厚度 1~3m，山坡植被发育。

NQP2 为北矿区西面切坡，切坡坡向 90°，切坡长约 170m，设计按分台

阶放坡，切坡坡度 $50^{\circ}\sim 55^{\circ}$ ，最终边坡角为 50° ，安全平台宽 $3\sim 5\text{m}$ ，有 17 个安全平台，每个台阶切坡高度约 10m ，切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩石斜向坡，残坡积层厚度 $1\sim 3\text{m}$ ，山坡植被发育。

NQP3 为北矿区东面切坡，切坡坡向 270° ，切坡长约 180m ，设计按分台阶放坡，切坡坡度 52° ，最终边坡角为 50° ，每个台阶切坡高度约 10m ，切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩石斜向坡，残坡积层厚度 $1\sim 3\text{m}$ ，山坡植被发育。

NQP4 为南矿区矿区北面切坡，切坡坡向 $160\sim 180^{\circ}$ ，切坡长约 232m ，设计按分台阶放坡，切坡坡度 53° ，最终边坡角约 50° ，安全平台宽 $3\sim 5\text{m}$ ，有 $2\sim 4$ 个安全平台，每个台阶切坡高度约 10m 。切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩石斜向坡，残坡积层厚度 $1\sim 3\text{m}$ ，山坡植被发育。

NQP5 为南矿区北北东面切坡，切坡坡向 $240^{\circ}\sim 270^{\circ}$ ，切坡长约 120m ，设计按分台阶放坡，切坡坡度 45° ，安全平台宽 $3\sim 5\text{m}$ ，有 4 个安全平台，最终边坡角为 55° ，每个台阶切坡高度约 10m 。切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩土逆向坡，残坡积层厚度 $2\sim 3\text{m}$ ，山坡植被发育，残坡积层厚度 $1\sim 3\text{m}$ ，山坡植被发育。

NQP6 为南矿区北北东面切坡，切坡坡向 $180\sim 240^{\circ}$ ，切坡长约 92m ，设计按分台阶放坡，切坡坡度 48° ，安全平台宽 $3\sim 5\text{m}$ ，有 6 个安全平台，最终边坡角为 55° ，每个台阶切坡高度约 10m ，切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩土斜向坡，残坡积层厚度 $2\sim 3\text{m}$ ，坡顶植被不发育。

NQP7 南矿区北南东面切坡，切坡坡向 260° ，切坡长约 177m，设计按分台阶放坡，切坡坡度 50° ，安全平台宽 5m，有 3~6 个安全平台，最终边坡角为 52° ，每个台阶切坡高度约 10m，切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩土逆向坡，残坡积层厚度 1.1~3m，坡顶植被发育。

NQP8 为南矿区北北东面切坡，切坡坡向 260° ，切坡长约 200m，设计按分台阶放坡，切坡坡度 50° ，每个台阶切坡高度约 10m，有 2 个安全平台，最终边坡角约 50° 。切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩土斜向坡，残坡积层厚度 1~3m，山坡植被发育。

NQP9 为南矿区北北东面切坡，切坡坡向 190° ，切坡长约 176m，设计按分台阶放坡，切坡坡度 $50\sim 55^{\circ}$ ，每个台阶切坡高度约 10m，有 6 个安全平台，最终边坡角为 55° 。切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩石斜向坡，残坡积层厚度 2~3m，山坡植被不发育。

NQP10 为南矿区北东面切坡，切坡坡向 190° ，切坡长约 95m，设计按分台阶放坡，切坡坡度 $50\sim 55^{\circ}$ ，最终边坡角约 55° ，安全平台宽 3~5m，有 5 个安全平台，每个台阶切坡高度约 10m。切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩石逆向坡，残坡积层厚度 1~3m，山坡植被发育。

NQP11 为南矿区北北东面切坡，切坡坡向 200° ，切坡长约 53m，设计按分台阶放坡，切坡坡度 $50\sim 55^{\circ}$ ，最终边坡角为 55° ，安全平台宽 3~5m，有 6 个安全平台，每个台阶切坡高度约 10m，切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩石逆向坡，残坡积层厚度 1~3m，山坡植被发育。

NQP12 为北矿区南东面切坡，切坡坡向 290° ，切坡长约 150m，设计按分台阶放坡，切坡坡度 50° ，最终边坡角为 48° ，安全平台宽 3~5m，有 6

个安全平台，每个台阶切坡高度约 10mm，切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩石斜向坡，残坡积层厚度 1~3m，山坡植被发育。

NQP13 为南矿区南西面切坡，切坡坡向 80° ，切坡长约 200m，设计按分台阶放坡，切坡坡度 $40\sim 53^{\circ}$ ，最终边坡角约 45° ，安全平台宽 3~5m，有 6 个安全平台，每个台阶切坡高度约 10m。切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩石斜向坡，残坡积层厚度 1~3m，山坡植被发育。

NQP14 为南矿区南东面切坡，切坡坡向 $240^{\circ}--270^{\circ}$ ，切坡长约 92m，设计按分台阶放坡，切坡坡度 45° ，安全平台宽 3~5m，有 6 个安全平台，最终边坡角为 55° ，每个台阶切坡高度约 10m。切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩土逆向坡，残坡积层厚度 2~3m，山坡植被发育，残坡积层厚度 1~5m，山坡植被发育。

NQP15 为南矿区北东面切坡，切坡坡向 $190\sim 240^{\circ}$ ，切坡长约 90m，设计按分台阶放坡，切坡坡度 45° ，安全平台宽 3~5m，有 6 个安全平台，最终边坡角为 45° ，每个台阶切坡高度约 10m，切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩土斜向坡，残坡积层厚度 2~3m，坡顶植被不发育。

NQP16 南矿区南东面切坡，切坡坡向 280° ，切坡长约 198m，设计按分台阶放坡，切坡坡度 50° ，安全平台宽 5m，有 6 个安全平台，最终边坡角为 55° ，每个台阶切坡高度约 10m，切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩土逆向坡，残坡积层厚度 1.3~3m，坡顶植被发育。

NQP17 为南矿区南东面切坡，切坡坡向 280° ，切坡长约 100m，设计按分台阶放坡，切坡坡度 45° ，每个台阶切坡高度约 10m，有 6 个安全平台，最终边坡角约 53° 。切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为

岩土斜向坡，残坡积层厚度 1~3m，山坡植被发育。

NQP18 为南矿区北东面切坡，切坡坡向 195°，切坡长约 100m，设计按分台阶放坡，切坡坡度 40~55°，每个台阶切坡高度约 10m，有 6 个安全平台，最终边坡角为 45°。切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩石斜向坡，残坡积层厚度 2~3m，山坡植被不发育。

NQP19 为南矿区北面切坡，切坡坡向 160°，切坡长约 144m，设计按分台阶放坡，切坡坡度 48~55°，最终边坡角约 55°，安全平台宽 3~5m，有 6 个安全平台，每个台阶切坡高度约 10m。切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩石斜向坡，残坡积层厚度 1~3m，山坡植被发育。

NQP20 为南矿区北西面切坡，切坡坡向 190°，切坡长约 92m，设计按分台阶放坡，切坡坡度 50~55°，最终边坡角为 55°，安全平台宽 3~5m，有 6 个安全平台，每个台阶切坡高度约 10m，切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩石斜向坡，残坡积层厚度 1~3m，山坡植被发育。

NQP21 为北矿区东面切坡，切坡坡向 270°，切坡长约 48m，设计按分台阶放坡，切坡坡度 48°，最终边坡角为 55°，安全平台宽 3~5m，有 6 个安全平台，每个台阶切坡高度约 10mm，切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩石逆向坡，残坡积层厚度 1~3m，山坡植被发育。

NQP22 为南矿区矿区北东面切坡，切坡坡向 195°，切坡长约 33m，设计按分台阶放坡，切坡坡度 53°，最终边坡角约 45°，安全平台宽 3~5m，有 6 个安全平台，每个台阶切坡高度约 10m。切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩石逆向坡，残坡积层厚度 1~3m，山坡植被发育。

NQP23 为南矿区北东面切坡，切坡坡向 240°--260°，切坡长约 50m，设

计按分台阶放坡，切坡坡度 $50\sim 55^\circ$ ，安全平台宽 $3\sim 5\text{m}$ ，有 6 个安全平台，最终边坡角为 55° ，每个台阶切坡高度约 10m 。切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩土斜向坡，残坡积层厚度 $2\sim 3\text{m}$ ，山坡植被发育，残坡积层厚度 $1\sim 5\text{m}$ ，山坡植被发育。

NQP24 为南矿区南东面切坡，切坡坡向 $275\sim 285^\circ$ ，切坡长约 70m ，设计按分台阶放坡，切坡坡度 50° ，安全平台宽 $3\sim 5\text{m}$ ，有 6 个安全平台，最终边坡角为 55° ，每个台阶切坡高度约 10m ，切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩土斜向坡，残坡积层厚度 $2\sim 3\text{m}$ ，坡顶植被不发育。

NQP25 南矿区北西面切坡，切坡坡向 270° ，切坡长约 1270m ，设计按分台阶放坡，切坡坡度 52° ，安全平台宽 5m ，有 $2\sim 4$ 个安全平台，最终边坡角为 45° ，每个台阶切坡高度约 10m ，切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩土斜向坡，残坡积层厚度 $1\sim 3\text{m}$ ，坡顶植被发育。

NQP26 为南矿区南面切坡，切坡坡向 360° ，切坡长约 105m ，设计按分台阶放坡，切坡坡度 50° ，每个台阶切坡高度约 10m ，有 $3\sim 5$ 个安全平台，最终边坡角约 48° 。切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩土逆向坡，残坡积层厚度 $1\sim 3\text{m}$ ，山坡植被发育。

NQP27 为南矿区南西面切坡，切坡坡向 60° ，切坡长约 85m ，设计按分台阶放坡，切坡坡度 $45\sim 55^\circ$ ，每个台阶切坡高度约 10m ，有 6 个安全平台，最终边坡角为 55° 。切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩石逆向坡，残坡积层厚度 $2\sim 3\text{m}$ ，山坡植被不发育。

NQP28 为南矿区北西面切坡，切坡坡向 160° ，切坡长约 232m ，设计按分台阶放坡，切坡坡度 55° ，最终边坡角约 55° ，安全平台宽 $3\sim 5\text{m}$ ，有 6

个安全平台，每个台阶切坡高度约 10m。切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩石逆向坡，残坡积层厚度 1～3m，山坡植被发育。

NQP29 为南矿区西面切坡，切坡坡向 90°，切坡长约 90m，设计按分台阶放坡，切坡坡度 50-55°，最终边坡角为 50°，安全平台宽 3~5m，有 5 个安全平台，每个台阶切坡高度约 10m，切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩石斜向坡，残坡积层厚度 1～3m，山坡植被发育。

NQP30 为南矿区北西面切坡，切坡坡向 170°，切坡长约 142m，设计按分台阶放坡，切坡坡度 48°，最终边坡角为 48°，安全平台宽 3~5m，有 2 个安全平台，每个台阶切坡高度约 10mm，切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩石斜向坡，残坡积层厚度 1～3m，山坡植被发育。

NQP31 为南矿区南面切坡，切坡坡向 360°，切坡长约 143m，设计按分台阶放坡，切坡坡度 40~50°，最终边坡角约 50°，安全平台宽 3~5m，有 2~4 个安全平台，每个台阶切坡高度约 10m。切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩石逆向坡，残坡积层厚度 1～3m，山坡植被发育。

NQP32 为南矿区东面切坡，切坡坡向 270°，切坡长约 89m，设计按分台阶放坡，切坡坡度 43°，安全平台宽 3~5m，有 3 个安全平台，最终边坡角为 43°，每个台阶切坡高度约 10m。切坡处岩性为火山岩，节理裂隙发育，斜坡结构类型为岩土斜向坡，残坡积层厚度 1～3m。

表 3-7 拟人工切坡稳定性量化评估结果表

切坡编号	评估因子	切坡坡度(度)	自然斜坡高度(m)	切坡高度(m)	斜坡结构类型	裂隙发育程度及岩体结构类型	软弱夹层	强风化带厚度(m)	残坡积层厚度(m)	评估结果
NQP1	特征	51	35	>15	斜向坡	较发育层状	无	4.5	2.5	中等
	得分	4.2	2.4	4.2	2.8	2.4	1.1	1.1	1.2	18.0
NQP2	特征	52	48	>15	斜向坡	发育层状	无	4.5	2.8	中等

切坡编号	评估因子	切坡坡度(度)	自然斜坡高度(m)	切坡高度(m)	斜坡结构类型	裂隙发育程度及岩体结构类型	软弱夹层	强风化带厚度(m)	残坡积层厚度(m)	评估结果
	得分	4.2	2.4	4.2	2.8	2.4	1.1	1.1	1.2	18.2
NQP3	特征	52	45	>15	斜向坡	发育层状	无	5	2.5	中等
	得分	4.2	2.4	4.2	2.8	2.4	1.1	1.1	1.2	18.2
NQP4	特征	53	50	>15	斜向坡	发育层状	无	5.5	2.5	中等
	得分	4.2	3.6	4.2	2.8	2.4	1.1	2.2	1.2	21.7
NQP5	特征	45	25	>15	逆向坡	发育层状	无	4.8	2.5	中等
	得分	2.8	2.4	4.2	1.4	2.4	1.1	1.1	1.2	16.8
NQP6	特征	48	35	>15	斜向坡	发育层状	无	7	2.8	中等
	得分	2.8	2.4	4.2	2.8	2.4	1.1	2.2	1.2	19.1
NQP7	特征	50	35	>15	逆向坡	发育层状	无	4.5	2.5	较好
	得分	2.8	2.4	4.2	1.4	2.4	1.1	1.1	1.2	16.6
NQP8	特征	50	45	>15	斜向坡	发育层状	无	5	2.5	中等
	得分	2.8	2.4	4.2	2.8	2.4	1.1	1.1	1.2	18.0
NQP9	特征	50	35	>15	斜向坡	发育层状	无	4.5	2.5	中等
	得分	2.8	2.4	4.2	2.8	1.2	1.1	1.1	1.2	18.0
NQP10	特征	50	35	>15	逆向坡	发育层状	无	4.5	2.5	中等
	得分	2.8	2.4	4.2	2.8	2.4	1.1	1.1	1.2	18.0
NQP11	特征	50	48	>15	逆向坡	发育层状	无	4.5	2.8	较好
	得分	2.8	2.4	4.2	1.4	2.4	1.1	1.1	1.2	16.6
NQP12	特征	48	35	>15	斜向坡	发育层状	无	7	2.8	中等
	得分	2.8	2.4	4.2	2.8	2.4	1.1	2.2	1.2	19.1
NQP13	特征	45	15	>15	斜向坡	发育层状	无	4.5	1.5	中等
	得分	2.8	1.2	4.2	2.8	2.4	1.1	1.1	1.2	16.8
NQP14	特征	55	25	>15	逆向坡	发育层状	无	4.8	2.8	中等
	得分	4.2	2.4	4.2	1.4	2.4	1.1	1.1	1.2	18.0
NQP15	特征	45	45	>15	斜向坡	发育层状	无	4.5	2.5	中等
	得分	2.8	2.4	4.2	2.8	2.4	1.1	1.1	1.2	18.0
NQP16	特征	50	35	>15	逆向坡	发育层状	无	5.7	3.6	中等
	得分	2.8	2.4	4.2	1.4	2.4	1.1	2.2	2.4	19.1
NQP17	特征	45	45	>15	斜向坡	发育层状	无	4.5	2.5	中等
	得分	2.8	2.4	4.2	2.8	2.4	1.1	1.1	1.2	18.0
NQP18	特征	45	45	>15	逆向坡	发育层状	无	5	3.5	中等
	得分	2.8	2.4	4.2	1.4	2.4	1.1	2.2	2.4	17.7
NQP19	特征	48	35	>15	逆向坡	发育层状	无	4.5	2.8	较好
	得分	2.8	2.4	4.2	1.4	2.4	1.1	1.1	1.2	15.6
NQP20	特征	50	35	>15	斜向坡	发育层状	无	4.5	2.5	中等
	得分	2.8	2.4	4.2	2.8	2.4	1.1	1.1	1.2	18.0
NQP21	特征	48	35	>15	逆向坡	发育层状	无	4.7	2.8	较好
	得分	2.8	2.4	4.2	1.4	2.4	1.1	1.1	1.2	16.6
NQP22	特征	53	45	>15	逆向坡	发育层状	无	4.5	2.6	中等

切坡编号	评估因子	切坡坡度(度)	自然斜坡高度(m)	切坡高度(m)	斜坡结构类型	裂隙发育程度及岩体结构类型	软弱夹层	强风化带厚度(m)	残坡积层厚度(m)	评估结果
	得分	4.2	2.4	4.2	1.4	2.4	1.1	1.1	1.2	18.0
NQP23	特征	50	35	>15	斜向坡	发育层状	无	7	2.8	中等
	得分	2.8	2.4	4.2	2.8	2.4	1.1	1.1	1.2	18.0
NQP24	特征	50	45	>15	斜向坡	发育层状	无	5.5	2.5	中等
	得分	2.8	2.4	4.2	2.8	2.4	1.1	2.2	1.2	18.50
NQP25	特征	48	35	>15	斜向坡	发育层	无	7	2.8	中等
	得分	2.8	2.4	4.2	2.8	2.4	1.1	2.2	1.2	19.10
NQP26	特征	48	48	>15	逆向坡	发育层状	无	4.5	2.5	中等
	得分	2.8	2.4	4.2	2.8	2.4	1.1	1.1	1.2	18.0
NQP27	特征	45	45	>15	逆向坡	发育层状	无	4.5	2.5	较好
	得分	2.8	2.4	4.2	2.8	2.4	1.1	1.1	1.2	18.0
NQP28	特征	55	35	>15	逆向坡	发育层状	无	7.5	2.5	中等
	得分	4.2	2.4	4.2	1.4	2.4	1.1	2.2	1.2	18.0
NQP29	特征	50	15	>15	斜向坡	不较发育层状	无	4.8	2	较好
	得分	2.8	1.2	4.2	2.8	1.2	1.1	1.1	1.2	15.6
NQP30	特征	48	48	>15	斜向坡	发育层状	无	4.5	2.5	中等
	得分	2.8	2.4	4.2	2.8	2.4	1.1	1.1	1.2	18.0
NQP31	特征	50	37	>15	逆向坡	发育层状	无	5	2.8	中等
	得分	2.8	2.4	4.2	1.4	2.4	1.1	2.2	1.2	17.7
NQP32	特征	43	35	>15	斜向坡	发育层状	无	4.7	2.8	中等
	得分	2.8	2.4	4.2	2.8	2.4	1.1	1.1	1.2	18.0

由上表可知，32 段拟人工切坡中稳定性较好的为 5 段，分别是：NQP7、NQP11、NQP19、NQP21、NQP27；其余 26 段拟人工切坡稳定性中等；在降雨等因素影响下，存在发生崩塌、垮塌、滑坡等等地质灾害可能性。

矿山开采过程中也应严格按设计要求开采，并及时对开采边坡坡面松石、浮土进行清理，并加强对其进行监测，防止松石、浮土沿边坡岩土界面产生崩塌。

根据矿山以往开采实践证明，本方案采用的露天开采，台阶高度 $\leq 10\text{m}$ ，开采最终边坡角度为 $40\sim 55^\circ$ ，是较安全、合理的。因为：

1) 矿石为较坚硬岩石，力结构较致密坚硬，抗压强度大，结构稳定；

2) 区地质构造简单, 无大破碎带、断层, 有利于形成完好边坡;

3) 矿区无地表水, 区域汇水面积不大, 不致冲刷边坡;

4) 矿体在当地侵蚀基准面以下, 大气降水后无法直接排泄出作业面, 可采用机械排水, 因此矿区采矿形成大面积积水的可能性小;

综上所述, 露天采场最终边坡是较安全的。若开采后形成高边坡时存在一定的安全隐患, 在生产期间与闭坑后必须经常检查边坡稳定状况, 注意岩石构造裂隙、山体失衡、地下水等因素对台阶边坡稳定性影响。若有异常应及时采取有效措施进行处理, 调整边坡施工方案, 确保矿山开采期及闭坑后永久安全。

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、爆破伤害、物体打击、车辆伤害、火药爆炸、粉尘的危险性等级均为Ⅲ级, 机械伤害、容器爆炸、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, 除清扫平台宽度外, 设计的采剥方法、开采工艺、铲装方式和台阶边坡参数等符合相关规范标准的要求。

浒湾珍珠岩矿在安全设施设计阶段应提出炮孔验收标准、按要求设计避炮设施、凿岩机和铲装运输设备安全管理措施; 按《金属非金属矿山安全规程》要求设计清扫平台宽度; 完善矿区边界警戒、围栏及警示标志对策措施; 建议矿山在安全设施设计阶段对爆破参数进一步优化, 采取减少单孔装药量及控制爆破方向等措施, 进一步保障爆破区域周边的永久性边坡、人员、建

构筑物、破碎工业场地及电力设施不受到爆破作业影响。

3.5 供配电设施单元评价

供配电系统的电源从浒湾镇农网 T 接引入，电源线路由抚州市万保珍珠岩矿业有限公司与当地电力部门协商解决，变配电站拟设置在用电最多的破碎工业场地附近，矿山露天开采作业主要用电有生活照明、机修、供排水等。

3.5.1 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3-12中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表3-12 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、失压、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。

3.5.2 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，作业危险性相对较大，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3-13。

表3-13 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

3.5.3 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所防护措施。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，需要有所防护措施，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，需要有所防范措施。

采矿及破碎、制砂、洗砂生产线主要生产设施、其他辅助生产设施、生活设施均按三级负荷设定，矿山凹陷开采阶段排水系统拟按二级负荷设定。

矿山供配电系统的电源从当地农网 T 接引入，根据负荷具体情况设计供电网络，降压后输出 380/220V 的配电网络，放射式向破碎站、机修车间、供水水泵、排水水泵、办公生活区等用电设施供电。

企业用电负荷随工艺生产波动较大，为确保电机启动和保持配电电压的稳定，主变压器可选择有载调压开关随负荷和电网电压变化情况调节二次侧电压，设计可选择三相有载调压变压器。

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四芯、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，建议在安全设施设计阶段完善供配电设计方案、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，采场爆破影响范围内线路敷设的安全要求。

3.6 防排水单元评价

《三合一方案》设计浒湾珍珠岩矿建设项目为山坡-凹陷型露天开采，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，根据地质报告，矿区水文地质条件简单，地下水涌水基本可以忽略，矿坑涌水主要为大气降水产生的地表径流，山坡型开采时，设置截排水沟，可利用地形条件采用自流的方式进行排泄，封闭圈以下进行凹陷露天开采，在采坑底部设置集水池，采坑汇水集中汇入集水池后时采用潜水泵进行机械排水。

3.6.1 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3-14中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表3-14 防排水预先危险性分析

主要危险源位置	危险因素	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
采场、排土场、堆料场地	坍塌滑坡	强降雨冲刷边坡	截排水系统失效	人员伤亡 设备损坏	III	按设计修筑截排水沟并定期维护。
运输道路	车辆伤害	降水冲刷路面和边坡	截排水系统失效	人员伤亡 设备损坏	II	按设计修筑截排水沟并定期维护，大雨天气停止作业。

3.6.2 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3-15。

表 3-15 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》中设计最低侵蚀基准面+60m 以下进入凹陷开采。	符合
2	露天矿山应采取下列措施保证采场安全： ——在采场边坡台阶设置排水沟； ——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。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.7.1.3 条	《三合一方案》中提出了截排水方案，矿区水文地质条件简单，地下水涌水基本可以忽略。	符合
3	露天矿山应按照下列要求建立防排水系统： ——受洪水威胁的露天采场应设置地面防洪工程； ——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； ——凹陷露天坑应设机械排水或自流排水设施； ——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。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.7.1.4 条	《三合一方案》中设计了沿开采境界设置截排水沟；未设计凹陷开采排水方案。	不符合

4	机械排水设施应符合下列规定： ——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。 ——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。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.7.1.5 条	《三合一方案》中未设计凹陷开采的机械排水方案。	不符合
---	---	---------------------------------	--------------------------------	------------

3.6.3 排水能力分析

矿山在当地侵蚀基准面以上，矿区水文地质条件简单，汇水面积较小，采坑汇水主要为大气降水，在雨季高强度的连续集中降雨情况下，矿坑会形成大量汇水。

《三合一方案》中提出了沿开采境界开挖截水沟，将采场外围汇水引至境界外排出。采用梯形断面排水沟，底宽 0.7m，深 0.40m，边墙宽 0.30m。采用梯形断面，一边用边坡作为边墙，只需修建一边边墙。

根据《三合一方案》中提供的采坑汇水面积及日最大降雨量，矿坑汇水计算方法如下：

$$Q=F \cdot A \cdot \Phi / 1000$$

式中：

Q—矿坑汇水量， m^3/d ；

F—汇水面积， m^2 ，取 349590m^2 ；

A—日最大降雨量，mm，取241；

ϕ —大气降雨地表径流系数，取1。

最大暴雨汇水量： $Q_1=349590 \times 241 \times 1 / 1000=84251 (\text{m}^3/\text{d})$

正常汇水量： $Q_2=349590 \times (1856/365) \times 1 / 1000=1777 (\text{m}^3/\text{d})$

工作水泵应在 20 小时内排完每天正常涌水量；全部水泵应自 168 小时（7 天）内排完最大涌水量；备用水泵的能力应不小于正常工作水泵能力的 50%。

经计算南、北矿区采坑正常每日汇水量为 $1777 (\text{m}^3/\text{d})$ ，水泵应在 20 小时内排完每天正常涌水量，即水泵排水能力应为： $1777/20=88.5 (\text{m}^3/\text{h})$ 。

采坑日最大汇水量为 $84251\text{m}^3/\text{d}$ ，采场允许淹没时间 7 天，7 天最大涌水量按 1 天的最大水量与 6 天正常水量之和来计算，为 94913m^3 ，即水泵排水能力应为： $94913 / (7 \times 24) = 565 (\text{m}^3/\text{h})$ 。

《三合一方案》未对凹陷开采排水方案进行设计，未对排水泵进行选型，未确定开采境界外汇水面积等参数，无法核算截排水沟排水能力是否满足排水要求。安全设施设计阶段应核定汇水面积，对防排水设施进行总体设计。

3.6.4 防排水单元评价结果

根据防排水预先危险性分析，坍塌滑坡危险性等级均为III级，车辆伤害危险性等级为II级。矿山水文地质条件简单，矿山开采无地下水涌出，矿坑的充水水源主要为大气降水，矿区周边自流排水性较好，无阻挡。

《三合一方案》未设计凹陷开采排水方案，未对排水泵选型及明确数量，

未明确备用柴油发电机技术参数。《三合一方案》设计在露天境界外设置截排水沟，防止大气降水流入采场；凹陷开采时应在底部设置集水池，及时用水泵将集水池汇水排出；为防止工作平台积水，生产台阶应形成 2‰~3‰的反坡，使大气降水沿台阶底部排水沟流出境外。

安全设施设计阶段时应根据官方公布的最新降雨量、水文地质条件进一步确定汇水面积、采场内防排水方案、排水设备选型及各排水设施建设要求。

3.7 排土场单元的安全评价

根据《三合一方案》及当地实际情况，矿山开采会产生一定量的废石，大部分废石可用来建筑石料或机制砂的原料，仅有少量腐殖废土需临时堆放，后续可以作为维修运矿道路和绿色矿山建设的材料。现设置的临时堆放场位于工业场地西侧山背面，面积约 3727 m²，排土标高+95m~+106m，现已开始复绿。《三合一方案》设计今后临时排土场移至现形成的老采坑内。

3.7.1 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。

3.7.2 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3-16中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表3-16 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。

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。

3.7.3 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、坍塌的危险等级为III

级，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》中未明确排土场技术参数，安全设施设计阶段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，并补充完善排土作业的安全管理要求、反坡设置要求以及周边围栏和警示标志要求。

3.8 安全管理单元安全评价

浒湾珍珠岩矿为扩建的露天矿山，主要从安全管理机构设置、管理人员配备、规章制度、应急救援和矿山特种设备管理等方面进行安全符合性评价。

3.8.1 安全检查表评价

采用安全检查表对其安全管理要求对照检查评价。

依据《安全生产法》等国家法律、法规、规范性文件编制安全检查表进行评价，详见表3-17。

表 3-17 安全管理单元安全检查表评价

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果	备注
1 相关 证照 (协议)	1.1《安全生产许可证》	《安全生产许可证条例》第二条	《安全生产许可证》在有效期内	符合	本次履行扩建“三同时”手续，重新申领《安全生产许可证》
	1.2《采矿许可证》	省政府令 第138号 第八条 第(二)项	《采矿许可证》在有效期内	符合	
	1.3《营业执照》	省政府令 第138号 第八条 第(二)项	《营业执照》在有效期内	符合	

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果	备注
	1.4 生产经营单位不得将生产经营项目、场所、设备发包或者出租给不具备安全生产条件或者相应资质的单位或者个人，并签订专门安全生产管理协议	《安全生产法》第四十九条	有爆破工程协议书，承包单位有资质	符合	
	1.5 生产经营单位必须加强安全生产标准化、信息化建设。	《安全生产法》第四条	《安全生产标准化证》在有效期内	符合	
	2.1 建立和健全各级、各部门、各岗位人员安全生产责任制	《安全生产法》第二十一条、二十五条、四十一条	已建立健全安全生产责任制	符合	
	2.2 健全并落实安全生产规章制度：	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第五条	已建立健全安全生产规章制度	符合	
	2.3 矿山企业应建立健全安全生产责任制，制定安全生产规章制度、安全教育培训制度和各岗位的安全操作规程。明确各岗位人员的责任和考核标准。	《金属非金属矿山安全规程》第4.1.2条	已建立	符合	

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果	备注
2、 安全生 产管理 体系和 制度建 设	2.4 主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	《安全生产法》第二十七条	主要负责人和安全生产管理人员资格证书在有效期内	符合	
	2.5 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》第三十条	特种作业人员均取得了资格证书。	符合	安全检查作业人员、电工
	2.6 其生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《安全生产法》第二十八条。 《金属非金属矿山安全规程》第4.5条	对生产作业人员进行培训	符合	
	2.7 建立了安全事故应急救援体系，有预案、有预警、有组织、有装备、有演练。	《金属非金属矿山安全规程》第4.8条	应急预案已在金溪县应急管理局备案。	符合	
	2.8 按规定设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。	《安全生产法》第二十四条	设置了安全生产管理机构	符合	
3 安全生 产检查	3.1 矿山企业应对安全设施进行定期检查、维护和保养，记录结果并存档，记录应由相关人员签字确认；安全设施在用期间，不得拆除或者破坏。	《金属非金属矿山安全规程》第4.7.4条	检查记录不完善	不符合	有检查人员漏签

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果	备注
	3.2 及时排查生产安全事故隐患，检查、处理情况和改进措施及整改情况应由检查人员记录。	《金属非金属矿山安全规程》第 4.3.5 条	复查情况不完善	不符合	未对整改后进行评估。

3.8.2 安全管理单元评价小结

本单元采用安全检查表对照检查评价，浒湾珍珠岩矿证照均合法有效，矿山已设置了安全生产管理机构，配备了专职安全管理人员，特种作业人员持证上岗，已与江西安鸿爆破拆迁服务有限公司签订了《爆破协议书》，应急预案已在金溪县应急管理局备案，作业人员已进行了安全教育培训。

但矿山日常检查记录及隐患整改复查情况记录不完善，建议矿山在此次扩建“三同时”过程中不断健全完善安全管理体系。

3.9 重大危险源辨识

浒湾珍珠岩矿爆破作业委托具有资质的爆破公司进行，企业自身不设置爆破器材库进行储存，仅储存维修使用的乙炔瓶。

经辨识，评价项目不存储炸药、雷管等危险品，临时使用的炸药 TNT 当量不超过临界量 5t；乙炔储存量最大 10 瓶，每瓶纯乙炔重 6.8kg，总重量约 68kg，低于 1t 的临界值。因此，建设项目无长期地地生产、储存、使用和经营危险化学品，临时使用或储存的危险化学品的数量小于临界量的单元。综上所述，该扩建项目不构成重大危险源。

3.10 自然灾害评价单元

3.10.1 地形及通视条件对矿山建设的危害

矿区通视条件较差，矿山人员上山清理场地、地质测量或工程点布置困

难，稍有不慎可能发生高处坠落事故以及坠入山林沟谷。

3.10.2 气候条件对矿山建设的危害

该矿区地貌单元属低丘陵地貌，在春夏两季有雷暴和台风，地面工业设施及建筑物和人员易受雷击。在矿山区域工作的人员，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。

3.10.3 毒虫、毒蛇等对矿山人员的危害

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串出造成伤害。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的含毒性较强的植物，矿山作业人员在接触山林植物时应要特别防范。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致死亡。

第四章 安全对策措施建议

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 总平面布置安全措施

- 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) 南矿区 6 号拐点西侧 290m 处有存放干柴的民用建构物，应采取协

议搬迁或租用该民房的方式，以保障爆破作业时，无关人员均撤至爆破警戒线之外。

8) 矿山应对一些设备采取遮挡或设墙的措施保护，对可移动的设备应在每次爆破前移到矿区范围之外。考虑到工业场地作业人员的安全，爆破作业前必须撤离非爆破作业人员至爆破警戒线之外。

9) 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。

10) 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。

4.1.2 开拓运输安全措施

1) 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；
2) 严禁酒后驾车，严禁人货混装，严禁挂空档下坡，禁止超载，运输零散物不要超出车厢板，超出时需用帆布固封。

3) 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。

4) 运输设备应定期进行维修保养，司机必须持证驾驶；

5) 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。

6) 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；

7) 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。

8) 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。

9) 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。

10) 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。

11) 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。

12) 夜间作业时，应按设计在作业场所设置足够的照明设施，并在转弯或高处临边区域设置反光设施。

13) 目前矿山建设了简易的上山公路，局部宽度偏陡偏窄，矿山应暂停道路建设，待设计通过评审备案后，严格按设计要求进行运输道路建设。

14) 进入凹陷开采阶段后，应在道路临边和平台临边设置护栏或安全车挡；开段入口处、道路一侧、道路转弯处设置明显的限速和转弯警示标志；按设计要求设置避让道及错车道；布置直梯等逃生设备。

4.1.3 采剥安全措施

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。

3) 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。

4) 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。

5) 矿山已在南矿区进行了数年开采, 形成的部分台阶偏高偏陡, 矿山应封闭高陡边坡的平台入口, 作业人员与设备不得入内, 待设计通过评审备案后, 严格按设计要求自上而下进行剥离开采。

6) 北矿区西南侧有 110kV 高压线路(七对线)自北西向南东从 4 号拐点上空通过, 建议采用液压破碎锤冲击破岩的非爆破开采方式或其它安全可靠措施开采北矿区矿体。

7) 北矿区如果实施爆破, 应与电力部门签订《安全管理协议》, 采取控制爆破飞石方向朝北, 减少药量等措施减少爆破对高压线路的影响。

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 爆破作业安全措施

1) 装药前应对作业场地、爆破器材堆放场地进行清理, 装药人员应对准备装药的全部炮孔进行检查。从炸药运入现场开始, 应划定装药警戒线, 警戒线内禁止烟火, 并不应携带火柴、打火机等火源和手持式或其他移动式通讯设备进入警戒区域。炸药运入警戒区后, 应迅速分发到各装药孔口, 不应在警戒区临时集中堆放大量炸药, 不应将起爆器材、起爆药包和炸药混合堆放。搬运爆破器材应轻拿轻放, 装药时不应冲撞起爆药包。在黄昏或夜间等能见度差的条件下, 不应进行露天爆破的装药工作。炎热天气不应将爆破器材在强烈日光下暴晒。爆破装药现场不应用明火照明。爆破装药用电灯照明时, 在作业现场应使用电压不高于 36V 的照明器材。从带有雷管的起爆药包或起爆体进入装药警戒区开始, 装药警戒区内应停电, 应采用安全蓄电池灯、安全灯或绝缘手电筒照明。各种爆破作业都应做好装药原始记录。记录应包括装药基本情况、出现的问题及其处理措施。

2) 深孔爆破凿岩机应配收尘设备；在残孔附近钻孔时应避免凿穿残留炮孔，在任何情况下不应钻残孔。

3) 起爆体、起爆药包应由爆破员携带、运送。炮孔装药应使用木质或竹制炮棍。不应往孔内投掷起爆药包和敏感度高的炸药，起爆药包装入后应采取有效措施，防止后续药卷直接冲击起爆药包。装药发生卡塞时，若在雷管和起爆药包放入之前，可用非金属长杆处理。装入雷管或起爆药包后，不应应用任何工具冲击、挤压。

4) 爆破时，应有“预告信号、起爆信号及解除警戒信号”三种不同信号。并在各主要路口的安全距离外，设置警戒和岗哨，使所有道路处于监视之下。

5) 炮响完后，确认无盲炮，应不小于 15 分钟的时间方可进入现场检查。

6) 严禁使用扩壶爆破作业方式、严禁雷雨天气爆破、严禁夜间爆破。

7) 禁止裸露药包爆破，禁止采用二次爆破破碎作业。

8) 每次爆破后，必须有爆破记录。

9) 修建符合规范要求的避炮设施。

10) 矿山爆破作业时必须加强矿山爆破警戒线范围的警戒和岗哨，禁止闲杂人员进入爆破危险区，防止爆破飞石伤人事故的发生。

11) 矿山严格执行《金属非金属矿山安全规程》的要求；严格按照《爆破安全规程》（GB6722-2014）及国家其他规定进行爆破作业及对爆破器材的管理；严格按照设备操作手册作业。

12) 必须编制爆破说明书并按说明书进行爆破作业。

13) 采用装药器装药时，必须有可靠的防静电措施。

14) 建议采用数码雷管起爆。若采用电力起爆时，应制定具体措施减少

杂散电流的来源。防止静电、 射频电、化学电对爆破产生干扰。

15) 爆破之前应确定所有无关人员撤离至爆破警戒线之外。

16) 为尽量减少爆破对矿区周边建构筑物的影响, 可采取如下措施:

(1) 控制药孔装药量, 一般可根据经验类比选取炸药单耗;

(2) 采用低爆速炸药;

(3) 合理设计钻爆参数, 保证足够的堵塞长度, 严密控制爆破方向时, 眼口的堵塞线必须大于最小抵抗线;

(4) 采用改造爆区地形, 合理安排起爆顺序等技术控制飞石方向;

(5) 做好爆破警戒工作, 加强个体防护, 定人、定点、专人负责, 严禁在雨雾或能见度低的天气情况下进行爆破。

4.1.3.3 液压破碎锤作业安全措施

1) 机械挖掘、冲击破碎应自上而下进行, 作业时周围 50 米内严禁无关人员进入。

2) 破碎锤操作工必须经过培训, 熟悉设备性能, 能够熟练操作设备。

3) 工作前应对主要机械设备、设施进行一次全面检查, 确保施工设备状态良好。

4) 启动后, 必须确认回转半径及行走方向上无人, 鸣笛警示后, 方可回转和行走。

5) 行走时, 破碎锤体内收, 提至距地面 400~500mm 的高度; 行走过程中需要换向时, 必须停车缓慢换向, 严禁同时进行其它操作; 履带板落有石块时, 禁止启动行走。

6) 作业时, 破碎锤操作人员必须确认司机室前挡风玻璃牢固有效; 铲

斗及锤体下落要平稳，禁止用铲斗及锤体猛力冲击物料；装车时铲斗严禁从驾驶室上方通过；卸料时，严禁物料剧烈冲击车厢。车辆满载时，车厢内物料分布均匀。

7) 所有进入现场人员必须带安全帽。

8) 按设计参数控制好台阶坡面角和平台宽度，并保持作业场地平整。

9) 在作业地点附近设置安全警示标志及防护网以防飞石伤害。

4.1.3.4 挖机采装作业安全措施

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。

4.1.3.5 边坡管理安全措施

1) 采场开采采用分台阶深孔爆破方式，不得采用浅孔爆破方式。

2) 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。

3) 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。

4) 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。

5) 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。上、下台阶同时作业时, 上部台阶的铲装设备应超前下部台阶铲装设备; 超前距离不小于铲装设备最大工作半径的 3 倍, 且不小于 50m, 否则不得在下一台阶组织生产开采。严禁掏采和不分台阶开采。

6) 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。

7) 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。

8) 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, 爆破后和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。

9) 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;

- 10) 边坡上方按设计设置截水沟, 防止地表水直接冲刷边坡。
- 11) 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。
- 12) 对边坡重点部位和有潜在滑坡危险的地段应进行加固。
- 13) 台阶边坡如出现 40° 左右及大于 40° 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。
- 14) 雷雨天禁止在边坡周边进行生产作业。
- 15) 按设计设置安全平台、清扫平台、接滚石平台, 以策安全。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。

4.1.3.6 采场边坡监测安全措施

浒湾珍珠岩矿开采高度为+115 米至-70 米, 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。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)在爆破影响区进行振动监测;

(4)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边坡靠帮采取预裂爆破法进行爆破，减少爆破对边坡靠帮面的破坏；首先在边坡靠帮面施工密集孔，装上少量炸药，在主爆破前先进行爆破，减少爆破对靠帮面的破坏；

②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；

③在开采过程中，保证靠帮边坡角始终控制在 60° 以下；

④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 供配电设施安全措施

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 防排水安全措施

1) 矿山应结合矿区特点、周边环境及当地历史最高洪水位健全防排水系统。

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) 凹陷开采阶段, 应在坑底设置集水池, 及时用抽水泵将集水池汇水排出, 并保障抽水泵数量足够且无故障。

7) 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 排土场安全措施

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門的批准, 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，必要时应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) 排土场的台阶高度、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，应尽量避开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。

11) 应按设计要求做好排土场截水沟，并定期进行清淤疏通，排土场平台保持 2‰~3‰的反坡。

12) 排土作业应有专人指挥，临边应设置安全车挡及危险警示牌。

4.1.7 安全管理安全措施

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责任制，并不断完善。

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) 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。

8) 矿山应认真执行安全大检查制度。企业应每年对其所属矿山至少检查1次;矿每季至少检查1次;班组每月至少检查1次。检查时,应有分管安全工作的领导参加,对检查出的事故隐患和尘毒危害问题,应责成有关部门限期解决。

9) 矿山企业必须按规定向职工发放合格的劳动保护用品。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送应急管理部门备案并进行演练,与专业救援队伍签订救援协议。

12) 矿山应为员工购买安全生产责任险。

13) 矿山应配备与建设项目相适应的采矿、机电、地测(防治水)等工程技术人员,至少配备1名注册安全工程师。

14) 凹陷开采阶段应配备救生衣或救生圈,临边设警示标志、围栏或车挡,防止人员掉落集水池发生淹溺事故。

4.1.8 自然灾害环境安全措施

1) 该矿区地貌单元属低丘陵地貌,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) 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的含毒性较强的植物，矿山作业人员在接触山林植物时应要特别防范。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致死亡。

3) 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。

4) 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 职业卫生安全措施

1) 凿岩设备要配捕尘装置，采场面经常洒水降尘，爆破后要待有害物浓度低于国家标准后人员才能进入；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) 做好现场安全管理工作, 杜绝“三违”现象。

4.2.2 对安全设施设计的建议

1) 《三合一方案》未设计防火措施, 建议安全设施设计阶段完善消防器材配备等内容。

2) 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。

3) 根据矿体分布、地势地形、爆破影响距离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。

4) 完善供、配电系统设计及变压器选型及变电所选址, 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, 采场爆破影响范围内线路敷设的安全要求。对矿山凹陷开采阶段排水系统电力负荷级别进行复核确定, 确定备用发电机选型。

5) 南矿区 6 号拐点西侧 290m 处有存放干柴的民用房屋, 安全设施设计阶段应采取协议搬迁或租用该民房, 以保证爆破作业时无关人员均撤出爆破警戒线之外。

6) 北矿区西南侧有 110kV 高压线路(七对线)自北西向南东从 4 号拐点上空通过, 建议采用液压破碎锤冲击破岩的非爆破开采方式开采北矿区矿体, 并对非爆破方式开采的顺序、台阶高度、边坡角度等要素进行设计。

7) 对矿山进行边坡稳定性分析, 提出边坡管理安全技术及监测措施, 确保边坡安全。

8) 应提出炮孔验收标准、按要求设计避炮设施、凿岩机和铲装运输设备安全管理措施; 按《金属非金属矿山安全规程》要求设计清扫平台宽度。

9) 对当地最大降雨量、矿区汇水面积、排水坡度及最大涌水量进行复核, 并根据地质资料中估算的可采矿体分布情况及当地最高洪水位, 对防排水设施设备进行规划设计。完善凹陷开采阶段防淹溺、防坠落、危险警示、护栏或车挡的防范措施。

10) 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、反坡设置要求以及周边围栏和警示标志要求。

第五章 安全预评价结论

5.1 主要危险、有害因素评价结果

通过对浒湾珍珠岩矿建设项目的危险、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、放炮、火药爆炸、车辆伤害、高处坠落、物体打击、触电、机械伤害、火灾、容器爆炸、淹溺等。
- 2) 该项目中存在的有害因素：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、放炮（爆破伤害）、高处坠落、物体打击、车辆伤害、火药爆炸。

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、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。
- 3) 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。
- 4) 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。
- 5) 采剥爆破作业应采取一次爆破方式，禁止二次爆破破碎大块岩石。建

议采用数码电子雷管起爆，以保证爆破作业的安全。做好爆破警戒工作，防止无关人员进入爆破影响范围之内。

6) 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。

7) 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，禁止任何人员在边坡底部休息和停留。

8) 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，严禁两个以上台阶形成一面墙。严禁对台阶进行掏采。

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

10) 前期资料对高陡边坡进行了简单分析，设计阶段应进行边坡稳定性分析。

11) 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。

12) 浒湾珍珠岩矿为露天开采扩建项目，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。

13) 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

抚州市万保珍珠岩矿业有限公司金溪县浒湾珍珠岩矿露天开采扩建项目

存在的主要危险因素和存在的有害因素在采取《江西省金溪县浒湾矿区珍珠岩矿矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》和本预评价报告提出的安全对策措施后，能得到有效控制。抚州市万保珍珠岩矿业有限公司金溪县浒湾珍珠岩矿露天开采扩建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露天开采扩建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。

第六章 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，同时本报告并未对评价项目隐蔽工程的安全状况进行评价。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机制砂破碎工业场地设施、职业卫生、场外运输和危险化学品使用场所等。

附 件

- 1) 《安全评价委托书》
- 2) 《营业执照》
- 3) 《采矿许可证》
- 4) 《安全生产许可证》
- 5) 《安全生产标准化证》
- 6) 主要负责人及安全管理人员资格证书
- 7) 特种作业人员资格证（电工、安全检查作业）
- 8) 安全生产领导小组成立文件
- 9) 《应急预案备案登记表》

附 图

- 1) 《地形地质图》
- 2) 《总平面布置图》
- 3) 《北矿区最终境界图》
- 4) 《南矿区最终境界图》
- 5) 《2 号勘探线剖面图》
- 6) 《10 号勘探线剖面图》
- 7) 《11 号勘探线剖面图》