

广昌县大株乡莹石矿
广昌县大株莹石矿地下开采扩建工程
安全预评价报告

江西伟灿工程技术咨询有限公司

安全评价资质证书编号:APJ-(赣)-008

二〇二四年六月

广昌县大株乡萤石矿
广昌县大株萤石矿地下开采扩建工程
安全预评价报告

法定代表人：李金华

技术负责人：蔡锦仙

评价负责人：罗小苟

评价报告完成日期：2024 年 6 月

评 价 人 员

	姓 名	专 业	资格证书号	从业登记编号	签 字
项目负责人	罗小苟	安 全	S011035000110192001608	038630	
项目组成员	张 巍	机械	S011035000110191000663	026030	
	谢继云	采矿	S011035000110203001176	041179	
	李兴洪	地质	S011035000110203001187	041186	
	林庆水	电气	S011035000110192001611	038953	
报告编制人	罗小苟	安 全	S011035000110192001608	038630	
	李兴洪	地质	S011035000110203001187	041186	
报告审核人	李 晶	安全	1500000000200342	030474	
过程控制负责人	吕玉	安全 (化工)	S011035000110192001513	026024	
技术负责人	蔡锦仙	采矿	S011035000110201000589	041181	

广昌县大株乡萤石矿
广昌县大株萤石矿地下开采扩建工程安全预评价
安全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。

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公司（公章）

2024 年 6 月

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

广昌县大株乡萤石矿成立于 1973 年 8 月 1 日，法定代表人郭小荣，注册资本 3.98 万元人民币，经营范围：萤石采掘，销售。（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）。2023 年 12 月 27 日，广昌县大株乡萤石矿取得广昌县市场监督管理局变更的营业执照，统一社会信用代码：913610307363531591，名称：广昌县大株乡萤石矿，类型：集体所有制，法定代表人陆超鹏，住所：江西省抚州市广昌县塘坊镇大株村。

大株萤石矿现隶属于广昌县大株乡萤石矿，该矿开采始于上世纪七十年代，采矿权人为广昌县大株乡萤石矿，采矿证证号：C3610002010126120085927，矿区面积：0.1729km²，有效期限：2021 年 3 月 1 日至 2024 年 4 月 1 日，生产规模 10kt/a。开采深度：由+295m 至+60m 标高。地址：广昌县塘坊镇大株村，矿山名称：广昌县大株萤石矿，经济类型：集体企业，开采矿种：萤石（普通），开采方式：地下开采，矿区范围由 4 个拐点划定。

2022 年 10 月 11 日，大株萤石矿取得江西省应急管理厅换发的安全生产许可证，证书编号：（赣）FM 安许证字[2019]M1751 号，主要负责人：郭小荣，单位地址：广昌县塘坊村，经济类型：集体所有制，许可范围：萤石矿 10kt/a，平硐+盲竖井联合开拓，+113 中段地下开采。有效期：2022 年 12 月 12 日至 2025 年 12 月 11 日。

目前大株萤石矿现有生产规模为 10kt/a，不符合行业生产发展要求，而且开拓运输等生产系统制约了矿山的进一步发展，M9#矿体已探明储量较为丰富，广昌县大株乡萤石矿拟将矿山生产规模扩大为 30kt/a，已办理新采矿许可证（30kt/a）。采矿证证号：C3610002010126120085927，矿区面积：0.1729km²，有效期限：2024 年 4 月 1 日至 2031 年 5 月 1 日，生产规模 3 万吨/年。开采深度：由+295 米至+60 米标高。

2024 年 5 月委托江西省中赣投勘察设计院有限公司编制完成了《广昌县大株乡萤石矿广昌县大株萤石矿地下开采扩建工程可行性研究报告》（以下简称《可研》），企业于 2024 年 6 月办理了立项手续。

本次扩建主要是对矿区范围内资源进行统筹生产，结合现状，优化开拓运输方式，优化建设矿井提升运输、排水、通风、压风、供电等生产系统。

设计采用平硐-斜坡道开拓，在距+198m 平硐东侧 33m 处+198.6m 标高布

置折返式斜坡道（坡度 12%）向北方向至+70 中段（+70m 标高），斜坡道担负矿井主运输任务以及人员进出兼主要安全出口，采用 UQ-5 柴油四轮车运输，利用现有+198m 平硐、SJ1 盲竖井担负辅助运输并作进风井和排水井兼主要安全出口，+225m 回风平硐仍担任回风任务并作应急安全出口；在斜坡道+113m 中段、+70m 中段标高设置中段车场以及无轨运输大巷与现有中段巷道连接，开采 M9#、M10#矿体；设计采用一级排水，利用现有 SJ1 盲竖井作排水管缆井，在+70m 中段新建排水系统，经中段天井排至+113m 中段，再由+113m 中段运输巷排水管经 SJ1 盲竖井排至+198m 平硐水沟流出井口。井下共划分为+166m、+113m、+70m 等 3 个中段开采，其中+166m 中段为回风中段、+113m 中段为首采中段，设计生产规模为 30kt/a。

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，广昌县大株乡萤石矿委托我公司对广昌县大株萤石矿地下开采扩建工程进行安全预评价。

为了确保安全预评价的科学性、公正性和严肃性，按照《安全预评价导则》的要求，我公司组织专家组于 2024 年 6 月 1 日对该工程项目进行了现场勘查、收集有关法律法规、技术标准和建设项目资料。分析了该建设工程项目中可能存在的主要危险、有害因素，及可能发生的事故类型，预测事故后果严重等级等内容。对划分的评价单元（12 个单元：总平面布置单元；开拓单元；运输单元；采掘单元；通风单元；供配电设施单元；防排水与防火单元；废石场单元；安全避险“六大系统”单元、安全管理单元、重大危险源辨识单元、其他单元）及单元内的危险、有害因素及安全设施逐项进行分析辨识、评价，提出了相应的预防对策措施。在此基础上编制该预评价报告。

安全预评价报告认为，本评价项目周边环境简单，交通、通讯便利，项目有关的证照合法、有效，项目的建设对公共安全无大的影响，矿山开采潜在主要危险、有害因素是可以预防 and 控制的。矿山落实项目可研及本报告提出的安全对策措施建议，按照国家的法律、法规、标准建设施工和建成后的安全管理，其风险处在可接受的水平。

目录

1.评价对象与依据 1

1.1 评价对象和范围 1

1.2 评价依据 1

1.2.1 法律 1

1.2.2 行政法规 2

1.2.3 部门规章 3

1.2.4 地方性法规 4

1.2.5 地方政府规章 5

1.2.6 规范性文件 6

1.2.7 标准规范 9

1.2.8 项目合法证明文件 12

1.2.9 建设项目技术资料 12

1.2.10 其它评价依据 13

2.建设项目概述 14

2.1 建设单位概况 14

2.1.1 建设项目背景及立项情况 14

2.1.2 建设项目隶属行政区划、地理位置及交通 15

2.1.3 矿区周边环境 17

2.2 自然环境概况 17

2.3 建设项目地质概况 18

2.3.1 区域地质概况 18

2.3.2 矿区地质概况 19

2.3.3 矿层地质 21

2.3.4 水文地质概况 23

2.3.5 工程地质概况 28

2.3.6 环境地质 29

2.4 工程建设方案概况 30

2.4.1 矿山开采现状 30

2.4.2 建设规模及工作制度 41

2.4.3 总图运输 44

2.4.4 开采范围 45

2.4.5 开拓运输 45

2.4.6 采矿工艺 50

2.4.7 通风系统 59

2.4.8 矿山供配电设施 61

2.4.9 防排水与防灭火系统 67

2.4.10 废石场 74

2.4.11 安全避险“六大系统” 75

2.4.12 压风及供水系统 82

2.4.13 安全管理及其他 85

3.定性定量评价 88

3.1 总平面布置单元 88

3.1.1 主要危险、有害因素辨识 88

3.1.2 符合性评价安全检查表 90

3.1.3 矿区开采与周边环境的相互影响 92

3.1.4 评价小结 93

3.2 开拓单元 93

3.2.1 主要危险、有害因素辨识 93

3.2.2 预先危险性分析和作业条件危险性评价 94

3.2.3 符合性评价安全检查表 98

3.2.4 开拓系统影响评价 99

3.2.5 评价小结 99

3.3 运输单元 100

3.3.1 主要危险、有害因素辨识 100

3.3.2 预先危险性分析 101

3.3.3 符合性评价安全检查表 102

3.3.4 评价小结 103

3.4 采掘单元 103

3.4.1 主要危险、有害因素辨识 103

3.4.2 预先危险性分析 104

3.4.3 作业条件危险性评价 106

3.4.4 符合性评价安全检查表 107

3.4.5 回采工艺、采空区顶板管理安全评价 109

3.4.6 评价小结 110

3.5 通风单元 110

3.5.1 主要危险、有害因素辨识 110

3.5.2 预先危险性分析 111

3.5.3 符合性评价安全检查表 112

3.5.4 评价小结 113

3.6 供配电设施单元 114

 3.6.1 主要危险、有害因素辨识 114

 3.6.2 预先危险性分析 114

 3.6.3 作业条件危险性评价 115

 3.6.4 符合性评价安全检查表 116

 3.6.5 评价小结 120

3.7 防排水与防灭火单元 121

 3.7.1 主要危险、有害因素辨识 121

 3.7.2 预先危险性分析 121

 3.7.3 符合性评价安全检查表 123

 3.7.4 评价小结 124

3.8 废石场单元 124

3.9 安全避险“六大系统”单元 124

 3.9.1 符合性评价安全检查表 124

 3.9.2 评价小结 125

3.10 安全管理单元 125

 3.10.1 组织与制度符合性评价安全检查表 125

 3.10.2 应急救援符合性评价安全检查表 126

 3.10.3 评价小结 126

3.11 重大危险源辨识 126

 3.11.1 辨识依据 126

 3.11.2 重大危险源辨识 127

3.12 其他单元 127

 3.12.1 供风系统单元预先危险性分析 127

 3.12.2 评价小结 128

4.安全对策措施建议 129

 4.1 安全对策措施 129

 4.1.1 可研报告存在问题的对策措施 129

 4.1.2 总体布置方面的对策措施 131

 4.1.3 开拓单元安全对策措施 131

 4.1.4 提升和运输安全对策措施 132

 4.1.5 采掘安全对策措施 132

 4.1.6 通风防尘安全对策措施 134

 4.1.7 供配电设施安全对策措施 134

 4.1.8 防排水与防灭火安全对策措施 135

4.1.9 安全管理对策措施 138

4.2 建议 140

5.评价结论..... 142

5.1 建设项目存在的主要危险、有害因素 142

5.2 应重视的安全对策措施 142

5.3 重点防范的安全对策措施 142

5.4 安全预评价结论 143

6.安全预评价说明 144

7.附件、附图..... 145

7.1 附件 145

7.2 附图（引用《广昌县大株乡萤石矿广昌县大株萤石矿地下开采扩建工程可行性研究报告》（2024年5月，业主提供） 145

1.评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

评价对象：广昌县大株乡萤石矿广昌县大株萤石矿地下开采扩建工程。

评价范围为：《可研》设计的开采范围，开采范围为广昌县大株萤石矿采矿许可证许可矿区范围，设计生产能力 30kt/a。评价范围包含地下开采生产及辅助系统，以及原利旧工程。主要包括：开拓运输、通风、排水、供风、供水、供配电、六大系统、采矿方法以及地表相关配套的工业设施等进行安全预评价。

本安全预评价报告评价范围不包括炸药库、危险化学品使用场所和选矿厂，不包含职业卫生评价。

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》（中华人民共和国主席令第 69 号，自 2007 年 11 月 1 日起施行）

2) 《中华人民共和国防震减灾法》（国家主席令[1997]第 94 号，2008 年 7 号令修订，自 2009 年 5 月 1 日起施行）

3) 《中华人民共和国矿山安全法》（国家主席令[1992]第 65 号，2009 年 18 号令修正，自 2009 年 8 月 27 日起施行）

4) 《中华人民共和国矿产资源法》（国家主席令[1986]第 36 号，2009 年 18 号令修正，自 2009 年 8 月 27 日起施行）

5) 《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过，2010 年 39 号令修正，自 2011 年 3 月 1 日起施行）

6) 《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令[1989]第 22 号，2014 年 9 号令修正，自 2015 年 1 月 1 日起施行）

7) 《中华人民共和国防洪法》（国家主席令[1997]第 88 号，2016 年

48 号令修改, 自 2016 年 7 月 2 日起施行)

8) 《中华人民共和国气象法》(国家主席令[1999]第 23 号, 2016 年 57 号令修正, 自 2016 年 11 月 7 日起施行)

9) 《中华人民共和国职业病防治法》(国家主席令[2001]第 60 号, 中华人民共和国主席令第 24 号令修正, 2018 年 12 月 29 日起施行)

10) 《中华人民共和国劳动法》(国家主席令[1994]第 28 号, 2018 年 24 号令修改, 自 2018 年 12 月 29 日起施行)

11) 《中华人民共和国消防法》(国家主席令[1998]第 4 号, 2021 年 81 号令修改, 自 2021 年 4 月 29 日起施行)

12) 《中华人民共和国安全生产法》(国家主席令[2002]第 70 号, 2021 年 88 号令修改, 自 2021 年 9 月 1 日起施行)

1.2.2 行政法规

1) 《中华人民共和国矿山安全法实施条例》(1996 年劳动部令第 4 号发布, 1996 年 10 月 30 日起施行)

2) 《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)

3) 《地质灾害防治条例》(中华人民共和国国务院令第 394 号, 自 2004 年 3 月 1 日起施行)

4) 《生产安全事故报告和调查处理条例》(中华人民共和国国务院令第 493 号, 自 2007 年 6 月 1 日起施行)

5) 《工伤保险条例》(中华人民共和国国务院令第 586 号, 自 2011 年 1 月 1 日起施行)

6) 《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 3 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)

7) 《公路安全保护条例》(国务院令第 593 号发布, 自 2011 年 7 月 1 日起施行)

8) 《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)

9) 《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 日起施行修订)

10) 《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)

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

12) 《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)

13) 《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 日起施行)

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》(2011 年 6 月 30 日国家发展和改革委员会令第 10 号修改)

4) 《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）

5) 《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）

6) 《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 日起施行）

7) 《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）

8) 《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）

9) 《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）

10) 《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）

11) 《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 地方性法规

1) 《江西省实施〈中华人民共和国矿山安全法〉办法》（1994 年 10 月 24 日江西省第八届人民代表大会常务委员会第十一次会议通过，2010 年 9 月 17 日江西省第十一届人民代表大会常务委员会第十八次会议第二次修正）

2) 《江西省矿产资源管理条例》（2015 年 5 月 28 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第 18 次会议通过，2015 年 7 月 1 日起施行）

3) 《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

员会第三次会议修改，2019年9月28日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议第二次修正，自公布之日起施行）

4) 《江西省消防条例》（1995年12月20日江西省第八届人大常委会第十九次会议通过，2020年11月25日江西省第十三届人大常委会第二十五次会议修正）

5) 《江西省矿山生态修复与利用条例》（2022年7月26日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四十次会议通过，2022年12月1日起施行）

6) 《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，2007年3月29日江西省第十届人大常委会公告第95号公布，自2007年5月1日起施行。2017年7月26日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订，2017年7月26日江西省第十二届人大常委会公告第137号公布，自2017年10月1日起施行。2019年9月28日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议第二次修正，2019年9月28日江西省第十三届人民代表大会常务委员会公告第44号公布，自公布之日起施行。2023年7月26日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订，2023年7月26日江西省第十四届人民代表大会常务委员会公告第10号公布，自2023年9月1日起施行）

1.2.5 地方政府规章

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

2) 《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）

3) 《江西省实施〈工伤保险条例〉办法》2013年4月24日第3次省政府常务会议审议通过，2013年5月6日省政府令第204号公布，自2013年7月1日起施行）

4) 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》(2021年6月9日省人民政府令第250号修正)

1.2.6 规范性文件

1) 国务院文件

(1) 《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》(2016年12月9日)

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

(3) 《关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施》(国务院安全生产委员会, 2024年1月16日)

2) 部委文件

(1) 《国家安全监管总局关于印发金属非金属地下矿山安全避险“六大系统”安装使用和监督检查暂行规定的通知》(安监总管一〔2010〕168号)

(2) 《关于切实加强金属非金属地下矿山安全避险“六大系统”建设的通知》(安监总管一〔2011〕108号)

(3) 《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)

(4) 《关于切实加强金属非金属地下矿山安全避险“六大系统”建设的通知》(原安监总管一〔2011〕108号)

(5) 《国务院安委会办公室关于建立安全隐患排查治理体系的通知》(安委办〔2012〕1号)

(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(第一批)的通知》(安监总管一〔2013〕101号)

(7) 《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)

(8) 《国家安全监管总局关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知》(安监总办〔2015〕27号)

(9) 《国家安全监管总局关于非煤矿山安全生产风险分级监管工作的指导意见》(安监总管一〔2015〕91号)

(10) 《国家安全监管总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的通知》(2016年2月5日,安监总管一〔2016〕14号)

(11) 《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》(2016年5月30日,安监总管一〔2016〕49号)

(12) 国务院安委会办公室关于印发《金属非金属地下矿山采空区事故隐患治理工作方案》的通知(安委办〔2016〕5号)

(13) 《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)

(14) 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)

(15) 《国家矿山安全监察局关于开展非煤矿山安全生产专项检查的通知》(矿安〔2021〕5号)

(16) 《应急管理部关于进一步做好安全生产责任保险工作的紧急通知》(应急〔2021〕61号)

(17) 《国家矿山安全监察局关于印发<关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见>的通知》(矿安〔2022〕4号)

(18) 《国家矿山安全监察局关于开展非煤地下矿山隐蔽致灾因素普查治理工作的通知》(矿安〔2022〕76号)

(19) 《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)

(20) 《国家矿山安全监察局关于开展矿山安全培训专项检查工作的通

知》（矿〔2022〕125 号）

（21）《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）

（22）国家矿山安全监察局关于印发《非煤矿山安全风险分级监管办法》的通知（矿安〔2023〕1 号）

（23）《国家矿山安全监察局关于做好非煤矿山灾害情况发生重大变化及时报告和出现事故征兆等紧急情况及时撤人工作的通知》（矿安〔2023〕60 号）

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

（25）《非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围》（矿安〔2023〕147 号）

（26）《国家矿山安全监察局关于印发〈地下矿山动火作业安全管理规定〉的通知》（矿安〔2023〕149 号）

（27）《国家矿山安全监察局关于印发 2024 年矿山安全生产工作要点的通知》（矿安〔2024〕1 号）

（28）国家矿山安全监察局综合司关于开展萤石矿山安全生产专项整治的通知（矿安综〔2024〕14 号）

（29）国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形〉的通知》（矿安〔2024〕41 号）

（30）国家矿山安全监察局关于印发 2024 年矿山安全先进适用技术及装备推广目录与落后工艺及设备淘汰目录的通知（2024 年 6 月 17 日）

3) 地方性文件

（1）《关于印发全省公安机关推行爆破服务“一体化”的实施意见的通知》（赣公字〔2007〕237 号）

（2）《转发国家安全监管总局关于切实做好防范自然灾害引发矿山生

产安全事故的紧急通知》（赣安监管一〔2010〕237号）

（3）《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）

（4）《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）

（5）《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）

（6）《省安委会、省应急管理厅、银保监会关于进一步规范安全生产责任保险工作的通知》（赣安办字〔2020〕82号）

（7）国家矿山安监局江西局 江西省应急管理厅关于开展矿山安全生产综合督查的通知（矿安赣〔2022〕67号）

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

（9）江西省财政厅 江西省应急管理厅关于切实加强企业安全生产费用提取和使用管理工作的通知（省应急管理厅 2023-07-10）

（10）江西省应急管理厅 国家矿山安全监察局江西局关于开展萤石矿安全生产专项整治的通知（赣应急字〔2024〕13号）

（11）中共江西省委办公厅，江西省人民政府办公厅印发《关于进一步加强矿山安全生产工作的实施意见》的通知（赣办发〔2024〕17号，2024年5月21日）

1.2.7 标准规范

1) 国家标准

- | | |
|---------------------|---------------|
| （1）《企业职工伤亡事故分类》 | GB 6441-86 |
| （2）《建筑灭火器配置设计规范》 | GB 50140-2005 |
| （3）《工业企业厂界环境噪声排放标准》 | GB 12348-2008 |
| （4）《安全色》 | GB 2893-2008 |

- | | |
|-------------------------------|-----------------|
| (5) 《安全标志及其使用导则》 | GB 12894-2008 |
| (6) 《矿山安全标志》 | GB 14161-2008 |
| (7) 《供配电系统设计规范》 | GB 50052-2009 |
| (8) 《建筑物防雷设计规范》 | GB 50057-2010 |
| (9) 《建筑抗震设计规范》(2016 年版) | GB 50011-2010 |
| (10) 《低电配电设计规范》 | GB 50054-2011 |
| (11) 《工业企业总平面设计规范》 | GB 50187-2012 |
| (12) 《有色金属采矿设计规范》 | GB 50771-2012 |
| (13) 《20kV 及以下变电所设计规范》 | GB 50053-2013 |
| (14) 《建筑设计防火规范》(2018 年版) | GB 50016-2014 |
| (15) 《爆破安全规程》 | GB 6722-2014 |
| (16) 《消防安全标志第一部分标志》 | GB 13495.1-2015 |
| (17) 《中国地震动峰值加速度区划图》 | GB 18306-2015 |
| (18) 《危险化学品重大危险源辨识》 | GB 18218-2018 |
| (19) 《头部防护安全帽》 | GB 2811-2019 |
| (20) 《矿山电力设计标准》 | GB 50070-2020 |
| (21) 《金属非金属矿山安全规程》 | GB 16423-2020 |
| (22) 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》 | GB 39800.1-2020 |
| (23) 《个体防护装备配备规范 第 4 部分：非煤矿山》 | GB 39800.4-2020 |

2) 国家推荐性标准 (GB/T)

- | | |
|----------------------------|-----------------|
| (1) 《生产过程安全卫生要求总则》 | GB/T 12801-2008 |
| (2) 《高处作业分级》 | GB/ T3608-2008 |
| (3) 《工业企业噪声控制设计规范》 | GB/T 50087-2013 |
| (4) 《企业安全生产标准化基本规范》 | GB/T 33000-2016 |
| (5) 《用电安全导则》 | GB/T 13869-2017 |
| (6) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 | |

GB/T 29639-2020

(7) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T 13861-2022

(8) 《金属非金属矿山充填工程技术标准》 GB/T 51450-2022

3) 国家职业卫生标准

(1) 《工业企业设计卫生标准》 GBZ 1-2010

4) 国家工程建设标准

(1) 《厂矿道路设计规范》 GBJ 22-87

5) 行业标准

(1) 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》 AQ 2005-2005

(2) 《安全评价通则》 AQ 8001-2007

(3) 《安全预评价导则》 AQ 8002-2007

(4) 《金属非金属地下矿山通风技术规范 通风系统》 AQ 2013.1-2008

(5) 《金属非金属地下矿山通风技术规范 局部通风》 AQ 2013.2-2008

(6) 《金属非金属地下矿山通风技术规范 通风系统检测》
AQ 2013.3-2008

(7) 《金属非金属地下矿山通风技术规范 通风管理》 AQ 2013.4-2008

(8) 《金属非金属地下矿山通风技术规范 通风系统鉴定指标》
AQ 2013.5-2008

(9) 《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》 AQ 2031-2011

(10) 《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》 AQ 2032-2011

(11) 《金属非金属地下矿山通讯联络系统建设规范》 AQ 2036-2011

(12) 《金属非金属矿山安全标准化规范导则》 AQ 2050.1-2016

(13) 《金属非金属地下矿山人员定位系统通用技术要求》
AQ/T 2051-2016

(14) 《金属非金属地下矿山通信联络系统通用技术要求》
AQ/T 2052-2016

(15) 《金属非金属地下矿山监测监控系统通用技术要求》

AQ/T 2053-2016

(16) 《金属非金属地下矿山防治水安全技术规范》

AQ 2061-2018

(17) 《地下运矿车安全检验规范》

AQ 2065-2018

(18) 《金属非金属矿山在用设备安全检测检验目录》

AQ/T 2075-2019

(19) 《生产安全事故应急演练基本规范》

AQ/T 9007-2019

(20) 《金属非金属地下矿山无轨运人车辆安全技术要求》

AQ 2070-2019

(21) 《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》

AQ/T 2033—2023

(22) 《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》

AQ/T 2034—2023

(23) 《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》

AQ/T 2035—2023

(24) 《金属非金属地下矿山在用人员定位系统安全检测检验规范》

AQ/T 2080—2023

1.2.8 项目合法证明文件

1) 抚州市自然资源局《关于〈江西省广昌县大株萤石矿资源储量核实报告〉矿产资源储量评审备案的复函》（抚自然资储备字〔2021〕06号）；

2) 广昌县工业和信息化局《江西省工业企业技术改造项目备案通知书（2305-361030-07-02-990782）》（2024年6月25日）。

1.2.9 建设项目技术资料

1) 湖南蓝天勘察设计有限公司《广昌县大株乡萤石矿地下开采整改方案安全设施设计》（2018年3月）；

2) 江西赣华安全科技有限公司《广昌县大株乡萤石矿地下开采整改项目安全设施验收评价报告》（2019年9月）；

3) 江西核工业地质局二六五大队 2021 年 1 月编制《江西省广昌县大株萤石矿资源储量核实报告》;

4) 江西省地矿资源勘查开发有限公司《广昌县大株萤石矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》(2021 年 4 月);

5) 江西金源地质工程集团有限公司 2024 年 3 月《江西省广昌县大株萤石矿储量地质报告》及评审意见;

6) 《广昌县大株乡萤石矿隐蔽致灾因素普查治理报告》(2024 年 2 月);

7) 江西省中赣投勘察设计院有限公司《广昌县大株乡萤石矿广昌县大株萤石矿地下开采扩建工程可行性研究报告》(2024 年 5 月)。

1.2.10 其它评价依据

- 1) 委托书;
- 2) 采矿许可证;
- 3) 营业执照。

2.建设项目概述

2.1 建设单位概况

广昌县大株乡萤石矿成立于 1973 年 8 月 1 日，法定代表人郭小荣，注册资本 3.98 万元人民币，经营范围：萤石采掘，销售。（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）。2023 年 12 月 27 日，广昌县大株乡萤石矿取得广昌县市场监督管理局变更的营业执照，统一社会信用代码：913610307363531591，名称：广昌县大株乡萤石矿，类型：集体所有制，法定代表人陆超鹏，住所：江西省抚州市广昌县塘坊镇大株村。

2.1.1 建设项目背景及立项情况

大株萤石矿现隶属于广昌县大株乡萤石矿，该矿开采始于上世纪七十年代，采矿权人为广昌县大株乡萤石矿，采矿证证号：C3610002010126120085927，矿区面积：0.1729km²，有效期限：2021 年 3 月 1 日至 2024 年 4 月 1 日，生产规模 10kt/a。开采深度：由+295m 至+60m 标高。地址：广昌县塘坊镇大株村，矿山名称：广昌县大株萤石矿，经济类型：集体企业，开采矿种：萤石（普通），开采方式：地下开采，矿区范围由 4 个拐点划定。

2022 年 10 月 11 日，大株萤石矿取得江西省应急管理厅换发的安全生产许可证，证书编号：（赣）FM 安许证字[2019]M1751 号，主要负责人：郭小荣，单位地址：广昌县塘坊村，经济类型：集体所有制，许可范围：萤石矿 10kt/a，平硐+盲竖井联合开拓，+113 中段地下开采。有效期：2022 年 12 月 12 日至 2025 年 12 月 11 日。

目前大株萤石矿现有生产规模为 10kt/a，不符合行业生产发展要求，而且开拓运输等生产系统制约了矿山的进一步发展，M9#矿体已探明储量较为丰富，广昌县大株乡萤石矿拟将矿山生产规模扩大为 30kt/a，已办理新采矿许可证（30kt/a）。采矿证证号：C3610002010126120085927，矿区面积：0.1729km²，有效期限：2024 年 4 月 1 日至 2031 年 5 月 1 日，生产规模 3 万

吨/年。开采深度：由+295 米至+60 米标高。

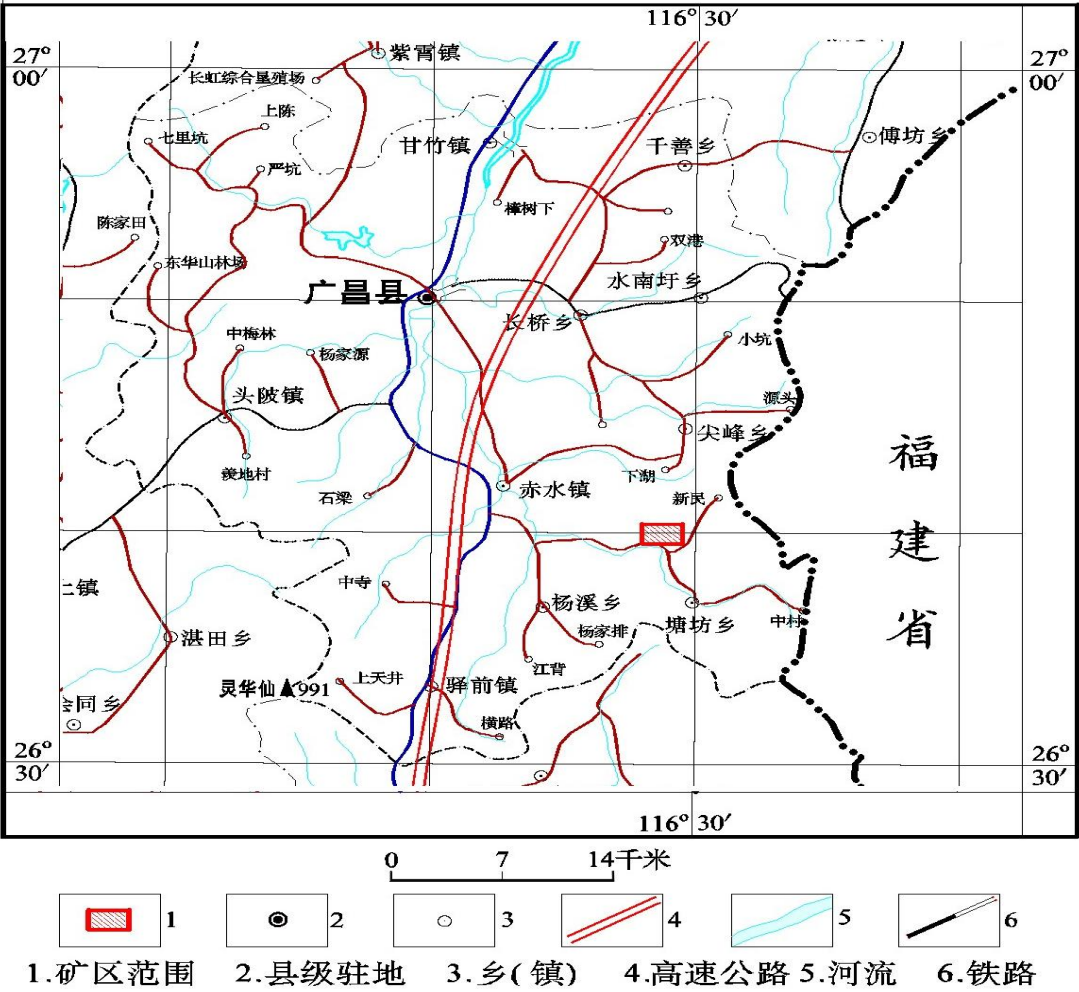
2024 年 5 月委托江西省中赣投勘察设计院有限公司编制完成了《广昌县大株乡萤石矿广昌县大株萤石矿地下开采扩建工程可行性研究报告》（以下简称《可研》），企业于 2024 年 6 月办理了立项手续。

本次扩建主要是对矿区范围内资源进行统筹生产，结合现状，优化开拓运输方式，优化建设矿井提升运输、排水、通风、压风、供电等生产系统。

设计采用平硐-斜坡道开拓，在距+198m 平硐东侧 33m 处+198.6m 标高布置折返式斜坡道（坡度 12%）向北方向至+70 中段（+70m 标高），斜坡道担负矿井主运输任务以及人员进出兼主要安全出口，采用 UQ-5 柴油四轮车运输，利用现有+198m 平硐、SJ1 盲竖井担负辅助运输并作进风井和排水井兼主要安全出口，+225m 回风平硐仍担任回风任务并作应急安全出口；在斜坡道+113m 中段、+70m 中段标高设置中段车场以及无轨运输大巷与现有中段巷道连接，开采 M9#、M10#矿体；设计采用一级排水，利用现有 SJ1 盲竖井作排水管缆井，在+70m 中段新建排水系统，经中段天井排至+113m 中段，再由+113m 中段运输巷排水管经 SJ1 盲竖井排至+198m 平硐水沟流出井口。井下共划分为+166m、+113m、+70m 等 3 个中段开采，其中+166m 中段为回风中段、+113m 中段为首采中段，设计生产规模为 30kt/a。

2.1.2 建设项目隶属行政区划、地理位置及交通

矿区位于广昌县城东南 145° 方向，距广昌县城直距 25km，矿区中心地理坐标东经 116° 28' 07"，北纬 26° 38' 46"，行政隶属广昌县塘坊镇大株村。矿区有广昌县~塘坊镇的水泥公路经过矿区，且与 206 国道相接；京福高速公路（G35）有赤水进出口。矿区至 206 国道约 15km，至 G35 赤水进出口约 19km，至广昌县城路距约 38km，至抚州市 205km，至鹰潭市约 225km（沿 206 国道路距离），交通尚属便利（见下图）。



根据江西省自然资源厅颁发的采矿许可证，证号：C3610002010126120085927，矿区范围由4个拐点圈定。矿区范围拐点坐标及开采标高见表2-1。

表 2-1 广昌县大株萤石矿区采矿权范围拐点坐标表

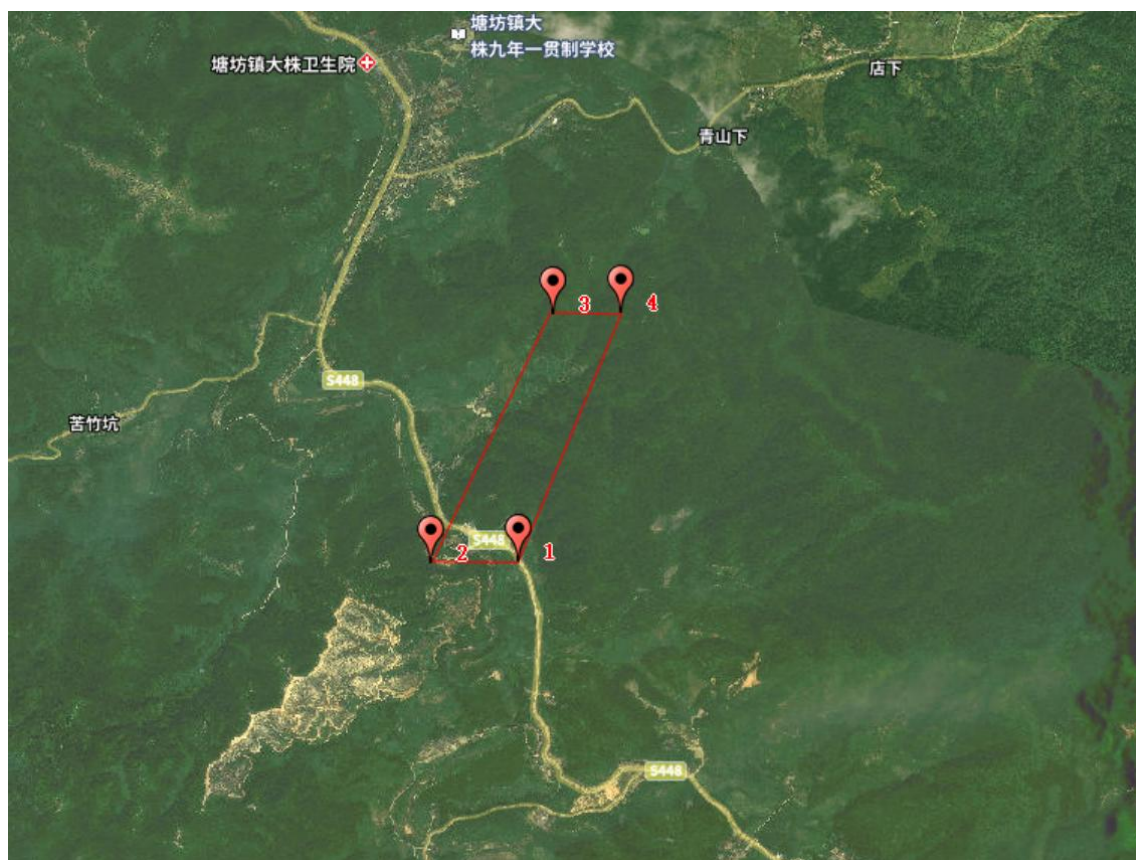
拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	2948145. 24	39447066. 87
2	2948145. 24	39446821. 31
3	2948928. 26	39447167. 81
4	2948928. 26	39447363. 85
开采标高：由+295m 至+60m		
面积：0. 1729km ²		
有效期：2024 年 4 月 1 日至 2031 年 5 月 1 日		

2.1.3 矿区周边环境

矿区不属于重要自然保护区、森林公园、景观区范围。

矿区范围内及周边未设置其它矿权，未来开发过程中，不会发生矿权争执，矿区可单独整体规划开发。

矿区内无工业设施、军用设施、名胜古迹、大型民用建筑等，矿区地面岩移影响范围无村庄。但+198m 平硐口南侧 10 米处有一河流（塘坊水），S448 省道穿越矿区。



2.2 自然环境概况

1) 地形地貌

矿区及周边属丘岗一丘陵地貌区，山脊总体呈北北东走向，山坡坡度一般在 15° — 25° 间，海拔标高最低 193m，最高 351.25m，一般山顶标高在 300m 左右，地形比高较小。植被较发育，以松、杉、杂木等乔木为主，山顶多为较低矮的灌木。

2) 地表水系

区内水系属抚河流域盱江上游的塘坊港，塘坊港流经矿区，河流较短小，河水易涨易退，洪枯流量相差大；河流两侧的分支水系多较短小沟谷溪流，大部为“U”形谷地，地形切割程度一般。

3) 气象特征

气候属亚热带湿润多雨气候区，温热潮湿，光照充足，雨量充沛，四季分明。年平均气温 18.1°C ，一月平均气温 6.1°C ，七月平均气温 28.6°C ，极端最高气温 39.6°C ，极端最低气温 -9.8°C ，无霜期 273 天。降雨多集中在春夏两季，年平均降水量 1734mm。矿区最小频率风向为西北风、最大频率风向为东南风、夏季（7~9 月）主导风向为东南风。

当地历史最高洪水位+195.0m。

4) 地震

根据《中国地震烈度区域区划图（2019）》和《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）本区地震基本烈度 VI 度，地震动峰值加速度 $0.05g$ ，区域稳定性较好。

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 区域地质概况

大株萤石矿区大地构造位置处华南褶皱系（I）、赣中南褶隆（II）、武夷隆起（III）、武夷山隆断束（IV）中部的西侧边缘。

1) 区域地层

区内出露地层主要为古元古界（ Pt_1t ），岩性组合总体为一套普遍混合岩化含矽线石、铁铝榴石为特征的变粒岩夹片岩、石英岩、斜长角闪（片）岩组合。

2) 区域构造

构造经历了多期的活动，特别是加里东晚期运动形成了本区的构造骨架。基底褶皱发育，以紧密线形褶皱为主，其轴向为北东东—东西向。区域断裂极为发育，主要是北北东向、北东向断裂，延伸数十公里，为多期次活

动发展演化而成，具明显的控岩、控矿作用，控制了加里东晚期花岗岩及基性岩脉侵入。

3) 区域岩浆岩及矿产

岩浆活动强烈，晋宁期以中基性—酸性火山喷发为主。加里东早期岩浆活动随着褶皱造山运动的推进而不断发育。发生了区域性大面积的混合岩化。加里东晚期主要为酸性岩侵入，形成了营上单元二长花岗岩岩基及岩株及一系列的煌斑岩、辉绿岩等岩脉。

区域内矿产资源非常丰富，金属矿种有金、银、铅、锌、铜、铁、钨、锡、钼等，非金属矿种有萤石、长石、粘土和建筑石材等。

2.3.2 矿区地质概况

1) 地层

区内地层主要为一套古元古界天井坪岩组 (Pt_1t) 混合岩化程度较强的变质岩，其片理产状为 $173^\circ \angle 60^\circ$ ，其岩性组合总体为一套普遍混合岩化含矽线石、铁铝榴石为特征的变粒岩夹片岩、石英岩、斜长角闪（片）岩组合；受混合岩化作用地层与岩体（混合花岗岩）界线不清，呈渐变过渡接触关系。在接触界线附近见有伟晶岩脉顺片理、片麻理面贯入。区内地层分布特征为：在与侵入岩接触部位及附近地层岩性多为变质程度较深的变粒岩、石英岩，外围岩性多为片岩、斜长角闪片岩。

地表地势较低的负地形部位，分布较多的第四系全新统松散地层。地层普遍为二元结构，上部主要为砂土、亚砂土、粉砂质粘土等，下部为砂层、砂砾层。大部为冲积成因，部分为残坡积。地层厚度变化大，一般 1—5m。

2) 构造

区内构造由于混合岩化作用褶皱表现不明显，主要以断裂构造为主。按断裂方向划分，主要有北北东向、北东向和东西向三组。矿区处区域驿前北东向断裂带的南东侧，距驿前断裂带约 1.5km。矿区东部为北北东向青山下断裂 (F_1)，西侧为北北东向大株断裂 F_6 ，中部为最新发现的 M9# 矿体近东西

向含矿构造 F_7 ，为矿区主要的控矿构造。

青山下断裂 (F_1)：出露于青山下之西，店目前之东，处采矿权范围的东部地段。断裂走向北北东，倾向以北西西为主，局部倾角较陡部位有反转（南东东）现象，倾角 $60^\circ - 85^\circ$ ，可见延伸长度大于 2km。断裂宽 1—3m，带内具片理化、构造透镜体、糜棱岩化、断层泥等，具多次活动特征，在成矿前、成矿期和成矿后均有活动，为矿区内 $O^\#$ 、 $M8^\#$ 的控矿构造。

大株断裂 F_6 ：处采矿权范围的东部地段，断裂走向北北东，倾向以北西西为主，局部倾角较陡部位有反转（南东东）现象，倾角约 80° ，可见延伸长度约 300m。断裂宽 1.74—22.79m，带内具片理化、构造透镜体、糜棱岩化、断层泥等，具多次活动特征，在成矿前、成矿期和成矿后均有活动，为矿区内 $M9^\#$ 矿体的控矿构造，并与新发现的 $M9^\#$ 矿体关系密切，在与 $M9^\#$ 矿体的含矿构造 F_7 的交汇部位，矿体出现局部膨大现象。

F_7 ：处采矿权范围的中部地段，断裂走向近东西向，倾角约 90° ，可见延伸长度约 120m。断裂宽 1—3m，带内具片理化、构造透镜体、糜棱岩化、断层泥等，具多次活动特征，在成矿前、成矿期和成矿后均有活动，为矿区内 $M9^\#$ 矿体的控矿构造。

矿区内尚见有走向北东向的次级小断裂（裂隙）。次级小断裂（裂隙）主要发育于主断裂 (F_1) 之西盘（上盘）花岗岩与变质岩接触带部位。不同方向的断裂、裂隙大部有萤石矿（化）脉充填的现象，这些断裂、裂隙在地表表现为短小且不规则的细脉，向深部有汇合聚拢的趋势，如矿区 $8^\#$ 、 $9^\#$ 矿体就受这些次级构造的控制。不同级次的断裂大部以“入”字型相交汇，少部也有相互错断的现象。

3) 岩浆岩

区内岩浆岩在区域上属加里东晚期营上岩体的一部分。营上岩体出露于广昌县塘坊乡的小株、暗港、官庄、陈坊一带，出露面积约 5.5km^2 ，长轴方向近 SN 向，短轴方向近 EW 向，平面上呈一“北尖南圆”形的梨状，呈小岩

株状产出。矿区位于岩体的南西边部。

营上岩体 ($\eta \gamma S_1^1$) 为加里东晚期混合岩化、花岗岩化作用所形成的半原地侵入花岗岩, 岩性为二长花岗岩。岩石呈灰白色, 中细粒花岗结构, 似斑状结构, 斑杂状构造、眼球状构造。斑晶含量 3%-5%, 成分主要为钾长石。基质粒径多为 1-4mm, 主要造岩矿物有斜长石 (25%-27%)、钾长石 (30-40%)、石英 (27-30%)、黑云母 (2-5%) 及少量白云母。斜长石呈半自形板状, 普遍泥化, 常见有聚片双晶及复合双晶, 含石英、黑云母包体, 有的边缘受钾长石交代而形成“净边”结构, $An=22$, 属更长石; 钾长石与斑晶中钾长石特征一致; 石英呈他形粒状, 波状消光明显, 裂纹发育, 含云母、斜长石等矿物包体; 黑云母呈薄片状。偶见有少量的石榴子石等富铝矿物, 副矿物有磁铁矿、锆石。

2.3.3 矿层地质

矿区目前存在 4 条矿体, 分布在矿区的中部 (+198 中段至+63 中段), 矿体长度在 74-140m, 延深在 3-94m, 矿体规模均为小型, 矿体主要受北北东向、东西向的次级断裂控制, 赋存于营上岩体南西部变质岩与花岗岩接触带内侧 (花岗岩侧), 矿 (化) 体充填于不同方向的次级小断裂 (裂隙) 中, 矿床类型属硅酸盐岩充填型脉状矿床。

1) 矿体地质特征

矿区在生产探矿过程中, 不同方向的小脉经曾予沿脉追索, 矿脉特征: 厚度小、延伸短、变化大、不稳定, 一般无规模开采价值。矿脉厚度一般 0.2~1.2m, 产状以走向北东为主, 倾向 $310^\circ \sim 335^\circ$, 倾角 $75^\circ \sim 85^\circ$ 。沿走向膨、缩变化大, 当有二组裂隙相交汇部位, 矿脉突然膨大, 厚度可达 1m 以上, 沿走向数米或十余米后矿脉很快缩小或尖灭。沿倾向延伸一般不超过一个中段; 即在某一中段出现的矿脉, 其上下中段均见不到, 延长、沿深均不理想, 不具备工业价值。目前矿区存在 4 条矿体: M10#、M9#、M8#、6#, 其矿体特征如下:

M10#矿体:

2023 年发现的盲脉 M10#矿体与那些矿体不同,是具有工业价值的矿体。矿体主要分布在 1 勘探线与 2 勘探线之间,矿体呈脉状、透镜状,规模为小型,严格受构造控制,矿体赋存于断裂带内,两侧围岩为花岗岩,矿体走向北东向,延伸约 74m,矿体在走向上连续性较好,在倾向上延深达约 80m,厚度 2.19~2.47m(水平厚度),平均厚度 2.26m(水平厚度),经统计计算矿体厚度变化系数为 4.52%,厚度变化稳定;矿体产状稳定,倾向 330°,倾角 70°。经采样化验,矿体品位 29.33%~40.11%,平均品位 32.98%,矿体品位变化系数 13.46%,属品位均匀,变化小。

M9#矿体:

2021 年核实工作发现的盲脉 M9#矿体主要分布在 00 勘探线与 02 勘探线之间,矿体呈脉状、透镜状,规模为小型,严格受构造控制,矿体赋存于断裂带内,两侧围岩为花岗岩,矿体走向近东西向,延伸约 120m,矿体在走向上连续性较好,其矿体东部正好处于 F₆断裂的交汇部位,矿体出现膨大现象,最大厚度达 22.79m(水平厚度),矿体往西厚度逐渐变小,直至尖灭。M9#矿体倾向上:顶部+198 中段 M9#呈尖灭现象,品位在 13.99-20.55%;于+113 中段向上钻进两个钻孔揭露+163 标高的矿体,矿化良好,品位在 30.46-52.02%之间,厚度 3.51-13.88m;+113 中段通过沿脉及穿脉揭露矿体的厚度在 1.74-22.79m,品位在 17.27-53.33%;底部+63 中段 M9#呈尖灭现象,品位在 17.27-24.19%,在倾向上延深达 88-94m。M9#矿体形态为脉状、透镜状,厚度 1.74~22.79m(水平厚度),平均厚度 9.49m(水平厚度),经统计计算矿体厚度变化系数为 78.38%,厚度变化较稳定;矿体产状较稳定,倾向近北,倾角 85°~90°,矿体有分支复合现象,中有夹石,小于可剔除厚度。经采样化验,矿体品位 17.27%~53.33%,平均品位 36.80%,矿体品位变化系数 15.52%,属品位均匀,变化小。

M8#矿体:

2017 年报告查明的 M8#矿体，其规模为小型，严格受构造控制，矿体赋存于断裂带内，两侧围岩为花岗岩，走向延伸约 120m，在+198 中段、+113 中段、+63 中段均有揭露，+113 中段发现矿化迹象，矿体赋存在 88 中段以下，推测到+60m 标高，矿体沿深达 40m。矿体形态为脉状、透镜状，厚度 0.96~3.23m，平均厚度 1.89m，变化中等；矿体产状较稳定，倾向 $310^{\circ} \sim 320^{\circ}$ ，倾角 $75^{\circ} \sim 85^{\circ}$ ，矿体有分支复合现象，中有夹石，小于可剔除厚度。经采样化验，矿体品位 27.50%~44.82%，平均品位 40.49%，矿体品位变化系数 53.56%，属品位较均匀，变化中等。本次核实工作中，发现 M8#矿体+63 中段以上均被采空，采空区边界与基础报告储量估算边界基本一致，仅+63 中段至+60m 标高保留少量资源量。

6#矿体：

2017 基础报告查明了 6#矿体，矿体延展规模属小型，严格受构造控制，矿体赋存于断裂带内，两侧围岩为花岗岩矿体；矿体形态为脉状、透镜状，厚度变化中等；矿体产状较稳定，断层对矿体的破坏不大；有用组分变化为较均匀。矿体产状倾向 315° ，倾角 75° ，厚度 0.84—2.72m，平均 1.78m。矿体品位 30.50%~70.70%，平均品位 44.62%。品位、厚度变化属于较为均有、稳定。6#矿体+63 中段以上全部采空，在矿界范围内仅保留少量资源量。

总之：上述 4 条矿体，在平面上形态比较规则，M10#整体北东向产出，倾向北西，M8#与 6#整体北北东向产出，倾向北西，M9#矿体近东西向产出，倾向近北，矿体的厚度宽窄不等，呈脉状和透镜状分布，沿走向和倾向上矿体具分枝复合，膨大缩小现象。

2.3.4 水文地质概况

矿区及周边属丘岗—丘陵地貌区，地表基岩出露较好，冲积、残坡积层厚度较小，植被发育，山坡坡度一般在 $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 间，地形比高一般较小。塘坊港流经矿区，流量一般为 1.6—4.5t/s；河流两侧的分支水系多为短小沟谷溪流，大部谷地为“U”形谷，地形切割程度一般。矿区及周边最低侵

蚀基准面标高为+195m 左右。

地下水主要靠大气降水补给，大部分通过地表冲积、残破积层→网状裂隙→基岩裂隙→断层迳流，排泄于地形低洼的溪流沟谷中。

1) 矿区含水层的划分

矿区地下含水层可分为第四系坡积、冲积孔隙水和花岗岩、变质岩基岩裂隙水二类；其中基岩裂隙水又可分为构造裂隙水和风化带网状裂隙水二个亚类。

(1) 第四系坡积、冲积孔隙水

沿沟谷及山坡低洼处分布，厚度 0.5—5.0m，一般上部为亚粘土、亚砂土，相对隔水；下部为砂、碎石、砾石，土质松散，含孔隙水，含水性随地形变化而变化，均为潜水，水位埋深 0—2m，泉流量 0.01—0.25 L/s，属水量较贫乏的孔隙水。

(2) 基岩裂隙水

分布于变质岩、花岗岩区，根据含水裂隙的成因又可分为风化带网状裂隙水和构造裂隙水二个亚类。

一是风化带网状裂隙、孔隙水：主要赋存于地表岩石的强风化带中，地表强风化带的分布与地形条件有较大关系，一般陡坡部位基岩裸露，无强风化带，缓坡地段强风化带厚度大；矿区地表强风化带岩石呈松散的砂土状，其中有较多的孔隙。强风化带厚度为 0—5m，一般初见水位埋深均在强风化带以下。

二是构造裂隙水：矿区构造裂隙水赋存于新鲜基岩的构造裂隙中，构造裂隙包括节理、劈理、断层破碎带等，浅部以潜水为主，深部承压，富水性依裂隙发育程度不同而有较大差异。

地下水多呈散流排出地表形成泉水露头。流量较小，一般泉水流量均小于 0.7L/s，（即出水量<60t/d）。断层破碎带内其涌水量则较大，矿区+63 中段坑道长年有较大水量流出，经本次实地调查矿区采用 50t/h 流量的水泵

抽水,在雨季丰水期,每天约抽 8h 左右,据此推算矿区于+63 中段的涌水量为 400t/d 左右。在旱季枯水期,水泵抽水 4 个小时,涌水量为 200t/d。

2) 矿区开采后水文地质条件

据调查,自+113、+88、+63 等不同中段巷道开拓,当开拓了下一中段的巷道时地下水则集中于最低标高的巷道内,上一巷道无水渗漏;涌水量不论季节还是标高的不同基本无大的变化,且水质一贯清澈。说明矿区地下水和第四系孔隙水及风化带网状裂隙孔隙水有水力联系,而与地表水流无明显的水力联系。

矿山开采现状是除 M9#以外,+63 中段以上其他矿体基本采空,M8#矿体在+63 中段水流量较大,在雨季丰水期的涌水量为 400t/d 左右,在旱季枯水期的涌水量为 200t/d,正常涌水量约为 300t/d 左右。

3) 矿区地下水补给、迳流、排泄条件

矿区为丘岗—丘陵地貌,山脊总体呈北北东走向,山坡坡度一般在 15° — 25° 间,海拔标高最低 193m,最高 351.25m,一般山顶标高在 300m 左右,地形比高一般较小。水文地质单元为补给区。大气降水为地表水、地下水的补给来源。地表水通过山坡、沟谷迳流于小溪中,排泄于河中;地下水经地表风化带→基岩裂隙带→断层破碎带以泉水形式排泄于山脚或沟谷低洼处地表。地表风化带、基岩裂隙带亦有以泉水形式排泄于直接排泄于地表较低部位,但泉水流量相对较小。

4) 采空区积水情况

井下+133 中段、+113 中段、+88 中段、+63 中段等四个中段开采较规范,布置有采场天井、漏斗等。其他中段开采不规范,未形成采场,直接利用巷道采矿,采高一般不超过 10m。矿脉平均厚度 1.3m。+166 中段以下采空区按照设计要求,留好了顶柱、底柱和间柱;充填后采空区暴露面积最小 86m^2 ,最大采空区暴露面积 560m^2 ;部份采场采用废石法充填,采空区顶底板主要为花岗岩,属于稳固组,且围岩干燥。

露采情况：露采有两条明采采沟，宽平均 1.5m，长分别为 70m、30m，70m 长的为 6#矿脉，采深在 10~15m；长 30m 的为 7#矿脉，采深 5~8m；皆为人工挑担运输；目前明采沟被地表第四系冲刷充填。2020 年 12 月至 2022 年 7 月矿山一直处于停产状态，2022 年 8 月恢复生产以后，开拓布置 M9#矿脉采场，现开采高度 30m。

在参照原有的资料和现场勘测的基础上，采空区积水调查情况如下表。

表 2-2 广昌县大株萤石矿采空区分布调查表

序号	中段	采空区名称	采空区暴露面积(m ²)	采空区走向长度 m	采空区厚度 m	采空区倾向长度 (m)	采空区体积(m ³)	积水状况	充填情况	治理工程情况
1	225	225 中段 6#矿脉采空	4375	125	2.6	35	11375	无	未充填	封闭采切巷道
2	198	198 中段 6#矿脉采空	2916	108	2.0	27	5832	无	未充填	封闭采切巷道
3		198 中段 7#矿脉采空	3699	137	1.5	27	5557	无	未充填	封闭采切巷道
4	166	166 中段 6#矿脉采空	2816	88	1.7	32	4787	无	未充填	封闭采切巷道
5		166 中段 M8#矿脉采空	2720	85	1.8	32	4896	无	未充填	封闭采切巷道
6	133	133 中段 6#矿脉采空	4950	150	1.14	33	5643	无	充填	封闭采切巷道
7		133 中段 M8#矿脉采空	2904	88	2.0	33	5808	无	充填	封闭采切巷道
8	113	113 中段 6#矿脉采空	2860	143	1.2	20	3432	无	充填	封闭采切巷道
9		113 中段 M8#矿脉采空	1900	95	2.0	20	3800	无	充填	封闭采切巷道
10	88	88 中段 6#矿脉采空	2625	105	1.6	25	4200	无	充填	封闭采切巷道
11		88 中段 M8#矿脉采空	2700	108	1.5	25	4050	无	充填	封闭采切巷道
12	63	63 中段 6#矿脉采空	2375	95	1.8	25	4275	无	充填	封闭采切巷道
13		63 中段 M8#矿脉采空	2400	96	1.9	25	4560	无	充填	封闭采切巷道
13 个采空区合计：			39240				68215			

据前所述，矿区地下含水体有：松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、碳酸盐岩类岩溶裂隙水和构造裂隙水，矿坑涌水水源主要为大气降水和构造裂隙

水。含矿构造破碎含水带是矿床充水的主要水源；矿体顶、底板富水性弱，对矿坑充水影响较小。构造破碎含水带主要受大气降水和局部地表水的渗透补给，大气降水经地表残坡积和基岩风化裂隙间接补给构造破碎带。根据调查和资料收集分析，基岩风化层裂隙深部岩石较完整，裂隙不甚发育，富水性极弱，未风化基岩岩石较紧密，节理裂隙一般~中等，多呈闭合状，富水性较差，风化裂隙水及第四系孔隙水通过构造裂隙入渗对矿坑进行充水的影响小。根据调查资料，矿山采空区规模较小，当前所形成的采空区无明显积水情况。

5) 矿坑充水因素分析

矿区出露主要岩性为中细粒二长花岗岩和变质岩，岩石含水性均较差；矿区及周边地表无较大水体，且与地表水体无明显的水力联系，也没有较大的含水断裂带；矿区地表第四系孔隙含水层出露面积小，且主要分布于地形低洼的沟谷部位，对矿坑充水影响小。

基岩风化网状裂隙、孔隙含水层覆盖整个矿区地表，含水层厚度较大，为矿区的主要储水层，是矿坑充水的主要来源。

基岩构造裂隙是矿区的主要储水构造和水力联系的通道，是矿坑充水的重要因素。断层构造富水带是矿体的赋存部位和富水部位，因而矿山开采坑道的涌水量较大。

总之，矿区所处区域年降水量较大（1700mm-1800mm），矿床主要开采矿体位于地下水自然排泄水位线以下，地下水必须靠机械抽排。大气降水是未来矿坑充水的主要补给来源，矿体围岩隔水性好，基岩风化网状裂隙、孔隙含水层为矿区主要的储水层，是矿坑充水的主要来源；基岩构造裂隙是矿区的储水构造和水力联系的通道，是矿坑充水的直接因素，矿区属水文地质条件中等的矿床。

6) 供水

流经矿区的塘坊港，水流量为 1.6—4.5t/s，终年不涸，水质清澈，无

污染源。从矿区+63中段坑道、+113中段坑道取水样各1件及在塘坊港(地表)采取水样2件,总计4件水样,做水质分析,根据分析结果统计显示区内地下水水质为 HCO_3^- - Ca^{2+} Na^+ 型淡水,PH值6.47-7.10,总硬度24.82-34.08mg/L;地表水质为 HCO_3^- - Ca^{2+} Na^+ 型淡水,PH值6.36-6.49,总硬度13.35-24.77mg/L。四件水样的总硬度、 HCO_3^- 含量均较高,不符合国家饮用水标准,水质清澈,但可作为矿山生产用水。

综上所述,矿区南侧塘坊港有小河在矿体附近流过,此外无其他大的地表水体;溪水流量随季节性变化,水流量为1.6—4.5t/s。矿体位于地下水自然排泄水位线以下,大气降水是未来矿坑充水的主要补给来源,应采取预防措施,总体水文地质条件属中等类型(Ⅱ型)。

2.3.5 工程地质概况

1) 工程地质岩组划分及岩石力学性质

矿山工程地质岩组可划分为:坚硬的岩浆岩(变质岩)岩组、松散结构岩组、碎裂结构岩组三类。

(1) 坚硬的岩浆岩(变质岩)岩组

该岩组为矿山开采主要工程地质岩组。岩性为新鲜的中细粒二长花岗岩、变质岩等,该岩组本次共完成6件岩石抗压试验,其饱和单轴抗压强度在57.9-67.2MPa,属坚硬岩。

(2) 松散结构岩组

主要指残、坡积层和基岩风化层,分布于矿区地表。残、坡积层成分为碎石、角砾、块石、砂土、亚砂土、亚粘土等,基岩风化层为基岩强风化后的产物,岩石松散呈砂土状,岩石中有大量的网状裂隙,强风化层厚度一般3—10m左右。松散结构岩组岩石结构松散,胶结程度差,透水性好,陡坡地段在雨季易产生崩塌、滑坡。野外调查未见规模较大的滑坡,但在公路的人工边坡地段常见有规模较小的崩塌现象,其规模一般为十余至数十立方米。岩石质量分级为稳定性差。

(3) 碎裂结构岩组

主要指岩石构造破碎带、蚀变带的产物，其分布仅局限于断层破碎带内，且矿体即为该岩组的组成部分。该岩组本次共完成 3 件岩石抗压试验，其饱和单轴抗压强度在 46.5-48.4MPa 岩石质量分级为稳定性较好岩石。

2) 工程地质条件现状

现开采使用的井巷工程有+198 中段运输主巷，+198 中段~+113 中段竖井（AJ1）；+113 中段运输主巷，+113 中段~+88 中段竖井（AJ4）—+60 中段竖井（AJ4）；+88、+60 中段运输主巷及沿脉开采平硐。

现正在使用的井巷工程中均为坚硬的岩浆岩岩组岩石。运输主巷及沿脉开拓巷道硐壁、硐顶均较稳固，除少数几个硐顶部位采用砼进行了加固外，其余各平巷均无需支撑，亦无需作其它加固措施。

开采巷道的采空区边壁主要为坚硬的岩浆岩岩组岩石，其次常可见到碎裂结构岩组岩石。采空区边壁未见规模较大的垮塌、片帮现象，但掉块现象时有发生。

综上所述，矿区地形、地貌条件较简单，相对高差不大，采用平硐-竖井开拓，需机械抽水排水。地质岩性较少，构造裂隙发育，地表有厚度较大的强风化层，岩溶不发育。矿体埋藏深度较大，矿体厚度较大，顶、底板围岩坚硬且较完整，局部有裂隙较发育的松散软弱带。矿区在以后开采 M9#矿体时，可能会出现掉块现象，在未来生产过程中应提前做好防护工作，开采后工程地质条件与现状相比基本一致。工程地质条件为简单类型。

2.3.6 环境地质

1) 环境地质条件现状评价

根据《中国地震烈度区域区划图（2019）》和《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）本区地震基本烈度Ⅵ度，地震动峰值加速度 0.05g，区域稳定性较好。

现场调查未发现滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，于开采区顶部采

空区出现规模较小的地面塌陷现象，矿区总体稳定性较好。流经矿区的塘坊港水质清澈，河床未见较严重的淤沙淤土现象。

矿山开采为坑采，对地表植被破坏程度小，不易产生水土流失现象。矿区地质环境处花岗岩区，工程地质条件相对较好，矿山采空区范围约为 $100 \times 250\text{m}$ ，采空区范围小。采矿区距居民点较近，但井下开采深度较大，震动及噪音对周边居民影响小。

矿山开采矿种为萤石，属无毒无害矿石；井下所排地下水清澈，据以往检测为无毒无害水源，可作手选矿石的冲洗水之用。手选冲洗废水经沉淀池沉淀可直接排放于河道中。废土、废石开采量少，汽车外运作建筑用石或填埋土石料，矿山未见较大量的废土、废石堆积。

2) 环境地质条件预测评价

矿山应认真做好采空区的处理，在现已产生地面塌陷部位应设置围栏及警示牌，防止人、畜进入。矿山应严格按照开采设计进行采矿，加强对采空区地表的监测。

矿山环境地质条件现状较好，矿山开采对周边环境的影响小。环境地质条件为简单类型。

2.4 工程建设方案概况

2.4.1 矿山开采现状

1) 开拓系统

(1) 开拓方式

采用平硐+盲竖井联合开拓。

(2) 平硐

①+225 回风平硐：硐口位于矿区的西南侧，硐口编号 PD2，硐口坐标 X: 2948275.2, Y: 39446822.4, Z: 225，平硐掘进方位角约 43° ，开凿平硐长约 65m，现作为回风巷和第二安全出口。

②+198 平硐：硐口位于矿区的西南侧，硐口编号 PD1，硐口坐标 X:

2948204.2, Y: 39446797.6, Z: +198.58, 平硐掘进方位角 37° , 开凿平硐长约 340m, 现作为主运输平硐、进风平硐和第一安全出口。

(3) 竖井

①盲竖井 SJ1

该盲竖井井口坐标为: X=2948302.09, Y=39446834.62, Z=+201, 从+198中段开拓到+113中段, 矩形断面, 净断面 $3.4\text{m} \times 2.12\text{m}$, 井筒深约 90m。提升绞车为 JTP1.2 $\times$ 1.0P, 提升速度为 2.0m/s, 电机型号为 YB2-280M-6, 功率 55kW, 钢丝绳型号为 6 $\times$ 19S+FC, 钢丝绳直径为 20mm, 减速器型号为 ZS1100-45-1, 防坠器为 FB0.511。罐笼为 GLG1/6/1/1 型单层罐笼, 稳绳为 4 根 21.5mm 钢丝绳。用于提升矿石、废石、材料。

②盲竖井 SJ2 (已封闭)

该盲竖井井口坐标为: X=2948397.90, Y=394466927.28, Z=+113, 从+113中段开拓到+63中段, 矩形断面, 净断面 $3.4\text{m} \times 2.12\text{m}$, 井筒长约 50m。提升绞车为 JTP1.2 $\times$ 1.0P, 提升速度为 2.0m/s, 电机型号为 YB2-280M-6, 功率 55kW, 钢丝绳型号为 6 $\times$ 19S+FC, 钢丝绳直径为 20mm, 减速器型号为 ZQ850-48.57-1, 防坠器为 BF-111。罐笼为 GLG1/6/1/1 型单层罐笼, 稳绳为 4 根 21.5mm 钢丝绳。用于提升矿石、废石、材料。

2023 年 10 月 24 日江西省矿检安全科技有限公司对提升系统设备设施进行了检测, 检测结果综合判定为合格。

(4) 中段运输巷道

①运输主巷

运输主巷主要+198、+113、+88 和+63 中段, 运输巷的断面为三心拱形, 断面规格为 $2.0\text{m} \times 2.2\text{m}$, 一般不支护, 局部破碎地段采用喷锚支护。+113 中段穿、沿脉巷长分别约为 200m 和 90m; +88 中段穿、沿脉巷长分别约为 210m 和 290m; +63 中段穿、沿脉巷长分别约为 220m 和 250m。

②车场巷道

中段车场双轨巷道的断面为三心拱形，断面规格为 $4.0\text{m} \times 2.8\text{m}$ ，采用砼支护。

(5) 回风巷道

+225m 回风巷道的断面为三心拱形，断面规格为 $2.0\text{m} \times 2.2\text{m}$ ，一般不支护，局部破碎地段采用喷锚支护。

(6) 通风天井

①人行通风天井

人行通风天井的断面为矩形，断面规格为 $2.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，坡度不大于 35° ，设有踏步和照明，较陡处设有人行踏步扶手。

②通风天井

通风天井的断面为矩形，断面规格为 $2.2\text{m} \times 1.5\text{m}$ 。

2) 运输系统

(1) 运输方式

采用有轨运输方式。

(2) 运输设备

运输设备为人工推 YGC0.5 (6) 翻斗矿车，外形尺寸为长 $\times$ 宽 $\times$ 高= $1200 \times 850 \times 1050\text{mm}$ ，轴距 600mm 。矿车自重 450kg ，装矿时有效载重 870kg ，装岩时有效载重 730kg 。

+113 中段盲竖井 (SJ2) 以北探巷采用矿用电动三轮车运输。

(3) 运输路线

+113 中段采出矿、废石 $\rightarrow$ 盲竖井 SJ1 井底车场 $\rightarrow$ +198 平硐 $\rightarrow$ 地表堆场 $\rightarrow$ 汽车外部运输。

+63 中段采出矿、废石 $\rightarrow$ 盲竖井 SJ2 井底车场 $\rightarrow$ +113 中段 $\rightarrow$ 盲竖井 SJ1 井底车场 $\rightarrow$ +198 平硐 $\rightarrow$ 地表堆场 $\rightarrow$ 汽车外部运输。

3) 通风系统

(1) 通风方式

采用并列机械抽出式。

+198 平硐→盲竖井 (SJ1) →+113 中段→采掘作业面→+153 中段回风平巷→回风天井和通风斜井→+225 回风平硐→地表。

(2) 通风控制措施

在+198 平硐和连接+63 中段、+113 中段的行人斜井处以及+198 平硐两人行斜坡道之间设置了风门，其余影响短路的巷道全部封闭。

(3) 主要通风设备

主扇安装在+225 回风平硐口，型号为 FBCZNo: 9.0/15 型轴流风机，技术参数：风量 $Q=9.67\sim12.83\text{m}^3/\text{s}$ ，全压 $H=480\sim950\text{Pa}$ ，电机功率 15kW，并配有一台同型号备用电机。

2023 年 10 月 24 日江西省矿检安全科技有限公司对通风系统及主通风机进行了检测，检测结果综合判定为合格。检测到矿山的总进风量为 $10.80\text{m}^3/\text{s}$ ，总排风量为 $12.72\text{m}^3/\text{s}$ ，有效风量为 $8.55\text{m}^3/\text{s}$ 。

(4) 局部通风设备

掘进工作面和采矿工作面通风条件较差的地方，采用局部通风机加强通风。局部通风为压入式，矿山配有 5 台 S-19-4.5 型局扇，电机功率 5.5kW，风筒为阻燃风筒。

(5) 防尘

矿山采用湿式凿岩，并为井下接尘作业人员配备了防尘口罩。

4) 井下防治水与排水系统

(1) 防治水

矿山开拓的+198m 平硐和工业场地的位置高于当地历史最高洪水位 (+195.0m) 1m 以上，避开了山洪的影响。

(2) 排水系统

矿井正常涌水量 $300\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量 $400\text{m}^3/\text{d}$ ，生产用水量为 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。

生产中段位于浸蚀基准面以下，地下水由巷道排水沟自流排至水仓，通

过中段水泵房经过机械排出地表。

在+113 中段井底车场附近建有水仓、水泵房和配电硐室。水仓容积约为 100m^3 。水泵房和配电硐室有两个安全出口，一个通往井底车场，另一个用斜巷与竖井井筒连通。在+63 中段井底车场附近建有水仓、水泵房和配电硐室。水仓总容积约为 100m^3 。水泵房和配电硐室有两个安全出口，一个通往井底车场，另一个用斜巷与竖井井筒连通。

矿井在+113m 水泵硐室装有 3 台型号为 D80-30 $\times$ 5 水泵，水泵额定流量 $43\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 150m，电机功率 30kW。在+63m 水泵硐室装有 3 台水泵，两台型号为 80D30 $\times$ 8 水泵，水泵流量 $43\text{m}^3/\text{h}$ ，额定扬程 240m，电机功率 55kW；一台型号为 80D30 $\times$ 7 水泵，水泵流量 $43\text{m}^3/\text{h}$ ，额定扬程 210m，电机功率 45kW。矿井装有 2 路 $\Phi 89\times 4$ 无缝钢管，一趟工作，一趟备用。+63 中段的水通过排水管直接排入+198 平硐口附近的沉淀池，+113 中段的排水管在+113 中段水泵房附近接入矿井排水管，然后排入+198 平硐口附近的沉淀池。+63m 水泵硐室目前已水淹。

2023 年 10 月 24 日江西省矿检安全科技有限公司对排水系统和主排水泵进行了检测，检测结果综合判定为合格。

(3) 防突水措施

矿区所处区域年降水量较大（1700mm-1800mm），矿床主要开采矿体位于地下水自然排泄水位线以下，属水文地质条件中等的矿床。

因此，矿山在采掘工程中，一是及时预测可能的储水地段，便于主要工程避开储水地段；二是进行超前施工探水孔探放水，准备好足够的抽水设备。

5) 井下供水及消防

(1) 供水系统

矿山生产、消防供水共用一个系统。

高位水池：位于+225 回风平硐口附近山坡处，池底标高+235m，容积约 230m^3 。

供水水源：河流水、矿井水用水泵打入高位水池，饮用高位水池的水来自生活供水系统。

供水主管（高位水池下水管）：选用一条 DN50 钢管，由+198 平硐口进入安装至各中段。各主要生产中段巷道的供水管道上每隔约 50m 设有一个 DN50 消防供水接头。

（2）消防器材配置

地表空压机房、机修房、配电房和井下各硐室等均配备有干粉灭火器。

6) 供配电

（1）用电负荷

地面工作容量 110kW，井下工作容量 195kW。

（2）电源

矿山供电电源来自广昌县赤水变电站，10kV 架空线路输至矿区。线路为 LGJ-50，长约 13km。另矿山自备 1 台 GF-300（300kW）柴油发电机组作为备用电源，安装于空压机房内。

（3）供电系统

①地面供电

地面供电利用一台安装在+198 平硐口附近型号为 $S_7-125/10$ 变压器。变压器低压侧通过低压配电柜中的低压空气开关用 LJ-50 和 LG-70 架空线分别供地面空压机、办公、生活、机修、主扇等地面用电。

地面供电低压配电系统为 TN-C-S 系统，变压器中性点接地。

②井下供电

井下供电利用一台安装在+198 平硐口附近型号为 $S_9-M-315/10$ 变压器。井下供电经配电室配电后用 2 路 LJ-70 架空线输出（变压器和发电机各 1 路），接到+198 平硐井口附近，然后改用电缆。变压器低压侧通过低压配电柜中的低压空气开关负责对井下+113 中段和+63 中段的排水水泵和提升绞车、局扇和照明等供电。

井下供电低压配电系统为 IT 系统，变压器中性点不接地。

③变（配）电所

地面变（配）电所位于+198 平硐口附近的空压机房，井下配电硐室毗连 +113 中段和+63 中段绞车房和水泵房。

④输电线路

从井口→+198 平硐→盲竖井 SJ1→+113 中段运输巷→盲竖井 SJ2 井口，用 2 根 $3\times 95\text{mm}^2$ 的电缆，其中从井口到 SJ1 井口各并联 1 根 $3\times 35\text{mm}^2$ 的电缆；从盲竖井 SJ2 井口到 SJ2 井底用 2 根 $3\times 35\text{mm}^2$ 的电缆。竖井段选用 1 千伏 ZRC-VV₅₂ 铜芯聚氯乙烯绝缘粗钢丝铠装聚氯乙烯护套阻燃电力电缆，平巷段选用 ZRC-VM9#₂ 铜芯聚氯乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套阻燃电力电缆。各中段配电点到用电设备，使用 500 伏阻燃矿用橡套电缆。

（4）防雷、接地、漏电及过流保护

①防雷保护

矿区属于多雷区，高压进户线和变压器装有避雷装置，经由地面架空线路引入井下的供电电缆，在架空线与电缆连接处装有避雷装置。

②接地保护

井上接地：地面接地保护系统“采用接零”方式。

井下接地：井下主要机电设备，工作面配电点，均设置局部接地极，所有带电体外壳与局部接地极相连，扁铁与水仓总接地极连接，组成井下接地网。

井下设有两个主接地极，分别接入水仓。主接地极采用钢板制成，接地极采用 $1500\times 500\text{mm}$ ，厚度 5mm 的扁铁，接地线采用 35 平电缆。局部接地极采用 $1500\times 500\text{mm}$ ，厚度 5mm 的扁铁。

③漏电及过流保护

向井下供电线路装有漏电保护装置，当线路漏电或有人触电时能自动断电。照明电路装有熔断器。对低压电力线路和电气设备实行短路、过流、漏

电和欠电压等保护。

(5) 照明

井下照明采用带防水头的普通灯具，主巷道照明电压等级为 220V（无零线），采掘作业面和人行斜坡道的照明采用 36V。

2023 年 10 月 23~24 日江西省矿检安全科技有限公司对供配电系统进行了检测，检测结果综合判定为合格。

7) 供风系统

空压机房位于+198 平硐口附近，装有 1 台 LG-7.5/8 型开山牌螺杆式压缩机，额定流量 $7.5\text{m}^3/\text{min}$ ，额定压力 0.8MPa。

压气输送管路主管路、各中段用 DN50 无缝钢管，送到各用风和避灾地点用 DN50 钢管。井下各中段作业地点每隔约 200m 设有供气管路阀门。

2023 年 10 月 24 日江西省矿检安全科技有限公司对空气压缩机进行了检测，检测结果综合判定为合格。

8) 安全避险“六大系统”

矿山已于 2013 年初进行了“六大系统”的建设，并通过了验收评审。此后由于停产，部分系统已损坏。南昌宝安科技有限公司于 2019 年 5 月 27 日至 2019 年 6 月 3 日，在广昌县大株乡莹石矿地下开采进行“六大系统”安装调试工作，2019 年 6 月 3 日调试完毕。同时也对广昌县大株乡莹石矿技术人员进行现场培训，让技术人员掌握了操作和使用技术功能。目前，系统运行良好。

(1) 监测监控系统

①地面监测监控系统中心

监测主机选择 2 台服务器作为主控、热备机，监测主机配置打印机 1 台，为了防止意外停电对系统的影响，在监控中心设置不间断电源 1 台。

中心站可在监控主机实时显示环境参数、生产工况参数、动、静态图形、数据、曲线等。

②视频监控

在矿区井下安装了 9 个摄像头,其中: +225m 回风中段 1 个,盲竖井(SJ1 和 SJ2)井口车场和井底车场各一个, +113 和+63 中段各 2 个(井底和水泵房)。

③有毒有害气体监测

矿山配备了 2 台 CD3 型便携式多气体检测报警仪。

④通风系统监测

矿区共安装风速传感器 2 个,位置分别为+113 中段回风巷和+255 主扇位置;开停传感器 1 个,位置为+225m 主扇处;风压传感器 1 个,位置为+225m 回风巷。

(2) 人员定位系统

矿山目前井下分 2 班作业,当班井下最多同时作业人数 9 人。井下同时作业人员每班不超过 30 人,未建立人员定位系统,采用人员出入井信息管理系统。矿山在+198 平硐口装有人脸识别考勤系统,负责人员出入井的信息登记,内容包括时间和姓名等。

(3) 通信联络系统

矿山装有两条通讯电缆,分别从+198 平硐、+225 回风平硐进入井下配线设备,其中任一条通讯电缆发生故障时,另一条通讯电缆的容量能担负井下各通讯终端的通讯能力。

矿山共安装矿用本安电话 7 台和 IP 调度电话 2 台,分别位于提升机房、井下车场、水泵房、井下采掘工作面等。

(4) 压风自救系统

采用地面空气压缩机站集中供气,空压机房位于+198 平硐口附近,里面装有 1 台 LG-7.5/8 型开山牌螺杆式压缩机,额定流量 $7.5\text{m}^3/\text{min}$,额定压力 0.8MPa。

压气输送管路主管路、各中段用 DN50 无缝钢管,送到各用风和避灾地

点用 DN50 钢管。井下各中段作业地点每隔约 200m 设有供气管路阀门。

(5) 供水施救系统

供水施救管路与井下生产供水管路共用，高位水池位于+225 平硐口附近山坡处，池底标高+235m，容积约 230m³。

供水管路采用 DN50 钢管，供水管道上每隔约 200m 设有一个 DN50 消防供水接头。

(6) 紧急避险系统

最低生产中段距离地面最低安全出口垂直高差为 135m，中段巷道最长的不超过 500m，矿山无需建设井下避难硐室。矿山配备了自救器，编制了避险线路图，制定了应急救援预案。

①自救器：矿山配备了 20 个 ZYX45 压缩氧气自救器，最大入井人数 9 人。

②紧急避灾线路图：已编制避灾线路图并张贴在+198 平硐口。

+113 中段避灾路线 1：+113 中段人员遇火灾通过+113 运输平巷→+113 水泵房→+113 至+198 人行斜坡道→+198 平硐出地表；

+113 中段避灾路线 2：+113 中段人员遇水灾通过+113 运输平巷→+113 至+225 人行斜坡道→+225 回风平硐出地表；

中段避灾线路 1：+63 中段人员避灾可通过中段人行通斜井至+113 中段，再通过+113 至+198 人行斜坡道至+198 平硐出地表；

中段避灾线路 2：+63 中段人员避灾可通过中段人行通风斜巷至+225 回风平硐出地表。

③应急救援预案：矿山编制了《广昌县大株乡莹石矿生产安全事故应急救援预案》，并于 2018 年 11 月 15 日在原抚州市安全生产监督管理局进行了备案，备案编号：361001-2018-000131。

9) 采空区

井下+133 中段、+113 中段、+88 中段、+63 中段等四个中段开采较规范，

布置有采场天井、漏斗等。其他中段开采不规范，未形成采场，直接利用巷道采矿，采高一般不超过 10m。矿脉平均厚度 1.3m。+166 中段以下采空区按照设计要求，留好了顶柱、底柱和间柱；充填后采空区暴露面积最小 86m^2 ，最大采空区暴露面积 560m^2 ；部份采场采用废石法充填，采空区顶底板主要为花岗岩，属于稳固组，且围岩干燥。

露采情况：露采有两条明采采沟，宽平均 1.5m，长分别为 70m、30m，70m 长的为 6#矿脉，采深在 10~15m；长 30m 的为 7#矿脉，采深 5~8m；皆为人工挑担运输；目前明采沟北地表第四系冲刷充填。

2020 年 12 月至 2022 年 7 月矿山一直处于停产状态，2022 年 8 月恢复生产以后，开拓布置 M9#矿脉采场，现开采高度 30m。

在参照原有的资料和现场勘测的基础上，采空区调查情况如表 2-2。

10) 总平面布置

矿山由采矿工业场地、供电设施、供水、堆石场、生活管理区等组成。在矿区西北面建有宿舍、食堂、仓库等生活办公设施。工业场地的地面标高和矿井井口的标高高于当地历史最高洪水位 1m 以上。永久性设施布置在地表错动界线 20m 以外。

(1) 采矿工业场地

矿区已开采多年，继续利用原工业场地，矿山有公路与外界联系，矿区公路通+198 平硐和+225 回风平硐地面工业场地。

采矿工业场地布置在+198 平硐井口附近，工业场地布置了高位水池、井口配变电房、柴油发电机房、压风机房、机修房、原矿仓等。

(2) 高位水池

高位水池设在+225 平硐附近山坡+235m 标高、开采崩落范围之外，容积 230m^3 。从井下水仓机械排水至水池，作生产和消防用水。

(3) 爆破器材库

炸药临时存放库建在矿区东边的一山腰平地上。该炸药库是经当地公安

部门批准，由江西省国防工业设计院设计的。该库位于采矿陷落区范围外，周围无居民居住。

(4) 建（构）筑物防火

矿山在易引发电气火灾的场所，如配电室、通风机房等处放有手提式干粉灭火器。矿山总体布置的各工业场地与建筑物布局符合有关的消防规范要求，距离大于 10m 以上，可确保一处发生火灾不会蔓延到另一处。矿区公路可满足作为消防道路的要求，消防水源水量充足。

(5) 堆石场

在+225 回风平硐南部平地设有 1 个封闭式废石临时堆场。堆场的废石库容量约 3000m³，因矿山大部分废石用于修路和民用建筑用石，部分废石用于回填采空区。

(6) 内外部运输

①外部运输

矿山所需要的材料、设备，矿山外销的萤石矿统统外聘社会运输专业车辆运输。火工材料县民爆公司有专用车辆送货上门，矿山自备江铃宝典和江铃陆风加力车各一辆，用于采购生活用品、零配件、油料、接送人员及做急救用车。

②内部运输

内部运输主要为矿石和废石由井下采场运至地表，每年内部运输量约为 12000t。其中，矿石 10000t/a，井下生产废石约 2000t/a。

2) 本项目的主要利旧工程

利用现有盲竖井 SJ1 担负辅助运输、进风、排水任务；并敷设风、水、电等管线。+225m 回风平硐担负回风任务并作应急安全出，现有+198 平硐担负辅助运输、进风、排水任务；并敷设风、水、电等管线也作矿山的主要安全出口。

2.4.2 建设规模及工作制度

1) 采矿工作制度

矿山建成投产后，井下工人按“二八”工作制，每班工作 8h，采矿工作面二班采矿；掘进工作面二班掘进。地面工人采用“二八”制，每班工作 8h。年工作日 300d，每天提升运输作业 16h。

2) 设计利用矿产资源储量

(1) 矿山资源量

根据《江西省广昌县大株萤石矿储量地质报告》（2024.3）及评审意见，截止 2023 年 12 月 31 日，矿证内萤石矿工业矿体保有（KZ+TD）293.85kt 矿石量，107.45kt 矿物量，平均品位 36.57%，其中保有控制资源储量矿石量 133.82kt，CaF₂ 矿物量 48.46kt，平均品位 36.23%；保有推断资源储量 160.03kt，CaF₂ 矿物量 58.99kt，平均品位 36.57%。

表 2-3 广昌县大株萤石矿工业矿体保有资源储量统计表

矿体编号	资源储量类别	矿石量（kt）	矿物量（kt）	平均品位（%）	备注
M10 [#]	KZ	18.92	6.23	32.92	证内保有
	TD	9.62	3.19	33.11	
	KZ+TD	28.54	9.41	32.98	
M9 [#]	KZ	113.49	41.55	36.61	证内保有
	TD	148.18	54.78	36.97	
	KZ+TD	261.67	96.33	36.81	
M8 [#]	TD	1.41	0.57	40.39	源自基础报告
6 [#]	KZ	1.41	0.68	48.48	源自基础报告
	TD	0.82	0.45	54.57	
	KZ+TD	2.23	1.13	50.74	证内保有
合计	KZ	133.82	48.46	36.21	
	TD	160.03	58.99	36.86	
	KZ+TD	293.85	107.45	36.57	

(2) 矿山工业资源/储量

矿区矿证内保有（KZ+TD）293.85kt 矿石量，其中保有控制资源储量矿

石量 133.82kt，保有推断资源储量 160.03kt，控制（KZ）类型资源储量的可信度系数为 1.0，推断（TD）类型资源储量的可信度系数为 0.7，确定其可采储量为：

$$Q=133.82\times 1.0+160.03\times 0.7=245.84\text{kt}$$

（3）设计损失量计算

根据矿区开采技术条件及《金属非金属矿山安全规程》的有关规定，设计对各种条件下的矿柱的留设原则是使矿柱留设符合规程、规范要求，保证矿山安全，并尽量减少矿石资源损失。

大株萤石矿是多年开采的矿山，设计损失量主要为开采过程中损失的矿量，矿井目前+113 中段以下巷道已水淹且 M8[#]、6[#]矿体已基本采完；考虑水仓最低点需布置于+60m 以上，设计最低开采标高为+70m，+166 中段以上原+225、+198 中段附近有采空区、生产系统复杂、距地表较近等原因，设计最高开采上限定为+166 中段，因此 M9[#]（+166m 以上、+70m 以下）、M8[#]（+60m 以上、+63m 以下）、6[#]（+60m 以上、+63m 以下）不能利用或难以利用的储量，回采率取 80%。设计取损失量 20%。

（4）矿山设计可采储量

矿山各中段及全矿设计可采储量计算结果见表 2-4、2-5、2-6。

表 2-4 储量损失一览表 单位：kt

损失类型	损失储量级别		设计损失量
	KZ	TD	
M9 [#] （矿柱、不能利用）		9.05	6.34
M8 [#] （不能利用）		1.41	0.99
6 [#] （不能利用）	1.41	0.82	1.98
合计	1.41	1.56	9.31

表 2-5 矿山设计可采储量一览表 单位：kt

水平或区段	工业资源/储量	设计损失量	设计利用量	矿区回采率	设计可采储量
-------	---------	-------	-------	-------	--------

全矿区	245.84	9.31	236.53	80%	189.22
-----	--------	------	--------	-----	--------

表 2-6 各中段可采储量一览表 单位：kt

矿体	中段	设计可采储量	备注
M10 [#]	+113	11.29	
	+70	9.24	
	小计	20.53	
M9 [#]	+113	136.2	
	+70	32.49	
	小计	168.69	
	合计	189.22	

3) 矿山服务年限计算

矿山服务年限 $T = \frac{Q}{A \times (1 - \beta)}$ (a)

式中：T—矿山服务年限；
Q—地下开采范围内设计可采资源储量 189.22kt；
A—矿山地下开采年产量，30kt/a；
β—地下开采矿石贫化率，10%。

经计算，矿山生产服务年限为 7.0a（不含基建期），其中 M9[#]矿体生产服务年限 6.25a、M10[#]矿体生产服务年限 0.75a；+113 中段生产服务年限 5.46a，+70 中段生产服务年限 1.54a。

2.4.3 总图运输

大株萤石矿为成熟的生产矿山，总体布局是根据矿部及其地形地貌特点，采取集中布局方案，主要工业场地已较完备，本次扩建拟定继续沿用已有的工业场地。

1) 采矿工业场地：位于+198 平硐、+225 回风平硐附近布置采矿工业场地，由空压机房、变电所、值班室、维修车间、高位水池及其他一些辅助车间组成。

2) 废石临时堆场：矿山废石主要临时堆放在位于+225 回风平硐旁的宽缓地带的封闭式废石临时堆场，然后外运做建筑石料等。

3) 生活区：现有生活区，包含办公楼、员工宿舍等，位于矿区西侧 66m 处的宽缓地带。

4) 矿山道路

矿山道路为广昌县～塘坊镇的水泥公路连接矿山工业场地的通道，矿山道路宽约 4.5m，用碎石铺垫、水泥砌筑而成的道路。

2.4.4 开采范围

大株萤石矿矿区总体为长方形，南北向，矿区长 0.85km，倾斜宽 0.25km。矿区面积为 0.1729km²，由 4 个拐点圈定。

根据业主委托，本次设计范围为大株萤石矿采矿许可证许可矿区范围，设计生产能力 30kt/a。

2.4.5 开拓运输

1) 开拓方式的选择

设计采用平硐-斜坡道开拓，在距+198 平硐东侧 33m 处+198.6m 标高布置折返式斜坡道（坡度 12%）向北方向至+70 中段（+70m 标高），斜坡道担负矿井主运输任务以及人员进出兼主要安全出口，采用 UQ-5 柴油四轮车运输，利用现有+198 平硐、SJ1 盲竖井担负辅助运输并作进风井和排水井兼主要安全出口，+225 回风平硐仍担任回风任务并作应急安全出口；在斜坡道+113 中段、+70 中段标高设置中段车场以及无轨运输大巷与现有中段巷道连接，开采 M9#、M10#矿体；设计采用一级排水，利用 SJ1 盲竖井作排水管缆井，在+70 中段新建排水系统，经中段天井排至+113 中段，再由+113 中段运输巷经 SJ1 盲竖井排至+198 平硐水沟流出井口。

井下共划分为+166、+113、+70 等 3 个中段开采，设计生产规模为 30kt/a。

2) 开拓运输系统

(1) 中段高度

根据矿体倾角及矿岩稳固程度和采矿方法的特点,根据现有开拓开采部署,设计确定中段高度为 50m。

根据矿体的赋存条件、选取得采矿方法以及矿区现有的开拓工程,中段划分情况如下:

从地面工业广场不受采动影响范围布置折返式斜坡道(坡度 12%、转弯半径 12m)向北方向至+70m 标高,于+113、+70 设置中段车场向北布置中段运输巷至 M9[#]、M10[#]矿体,斜坡道担负矿井主运输任务以及人员进出任务;现有平硐及盲竖井 SJ1 担负辅助运输,利用现有部分+166、+113 中段回风巷或运输巷,井下中段原则划分为+166、+113、+70 共 3 个中段。

(2) 提升运输井

①矿山主运输井为新建斜坡道。斜坡道出入口坐标 X:2948200.04, Y:39446948.64, 标高+198.6m, 井筒断面为三心拱形, 净宽 3.7m、净高 2.825m, 断面积 9.74m², 坡度 12%, 井筒长度 1210m, 采用柴油车运输, 全矿矿石、废石、材料设备、人员运输任务;并敷设风、水、电等管线;也作为矿山的进风井和主要安全出口;

②利用现有+198 平硐, 硐口中心坐标 X: 2948204.2, Y: 39446797.6, Z: +198.58, 井筒断面为三心拱形, 净宽 2.0m、净高 2.2m, 断面积 4.5m², 井筒长度 50m, 采用有轨运输, 担负辅助运输、进风、排水任务;并敷设风、水、电等管线也作矿山的主要安全出口;

③利用现有盲竖井 SJ1, 井口中心坐标 X: 2948302.09, Y: 39446834.62, Z: +201, 井筒断面为矩形, 净断面 3.4m×2.12m, 断面积 7.2m², 倾角 90°, 井筒长度 90m, 担负辅助运输、进风、排水任务;并敷设风、水、电等管线。

(3) 回风井

+225 回风平硐: 硐口位于矿区的西南侧, 硐口坐标 X: 2948275.2, Y: 39446822.4, Z: 225, 平硐掘进方位角约 43°, 井筒断面为三心拱形, 净宽 2.0m、净高 2.2m, 断面积 4.5m², 平硐长约 65m, 担负回风任务并作应急安

全出。

(4) 中段运输和设备选型

生产中段矿岩主要采用 UQ-5 柴油车运输。

开拓系统布置详见开拓系统纵投影图。

各中段工程布置详见中段复合平面图。

3) 井巷工程

本设计投产中段为开采 M9[#]、M10[#]矿体的+113 中段，上部+166 中段为回风中段，主要基建任务为斜坡道、+166、+113、+70 中段运输巷、回风巷及石门和采场准备巷道，以及+70 中段排水系统。

(1) 井巷工程的布置原则

①中段运输巷及回风巷沿矿脉布置。

②采准切割工程：沿矿体掘进运输平巷，在矿块中间或一端掘进沿脉先进天井，回采时在矿块两端或一端随回采上升架设顺路天井。切割工程根据采矿方法布置。

③通风巷道：按系统要求和减少矿柱损失的原则进行布置。

(2) 井筒

见上述提升运输井和回风井。

(3) 平巷工程

本工程各中段沿脉运输平巷均为平巷工程，巷道断面平均为 $2.85 \times 2.4\text{m}$ ，巷道一般不支护。

设计开拓的中段主要使用柴油四轮车运输。脉外主运输巷道按通过最大运输设备设计，采用三心拱形断面，断面规格为 $3.7\text{m} \times 2.825\text{m}$ ，掘进净断面面积为 9.74m^2 ，水沟布置在人行道另一侧，坡度与巷道坡度相同，取 4%，其断面尺寸为上宽 200mm，下宽 150mm，水沟深为 200mm。管道布置在人行道一侧，架设方式用托架或锚杆吊挂，悬挂点的间距不大于 3m，与巷道周边净距不小于 50mm。动力电缆敷设在人行道另一侧，距底板不小于 1m，与运输车

辆间距不小于 600mm，尽量布置在车辆高度之上。电话线和信号线布置在人行道一侧管道上方 150mm 处。

由于围岩稳固，巷道一般不考虑支护，局部破碎地段采用锚喷或砌碇支护。

(4) 通风天井

在矿体中沿脉开拓沿脉通风天井。通风井以沿脉天井形成，兼有沿脉探矿、通风、行人多项功能，从下往上沿脉掘进而成。断面规格 $2.2 \times 1.5\text{m}$ 。采用木支护，掘天井时，将天井分成两格，其中溜矿格为 $0.6 \times 1.5\text{m}$ ，通风行人格为 $1.6 \times 1.5\text{m}$ ，中间用横柱、撑木和格板隔开，天井掘进用的风、水管及局部通风的风筒铺设在人行格。天井净断面为 3.3m^2 ，总周长为 7.4m。

行人格要设置梯子，梯子的倾角不大于 80° ，上下相邻两个梯子平台的垂直距离不大于 3.0m，上下相邻平台的梯子孔要错开，平台梯子孔的长和宽，分别不小于 0.7m 和 0.6m，梯子宽度不小于 0.4m，梯蹬间距不大于 0.3m，梯子上端高出平台 1m，下端距井壁不小于 0.6m，梯子间与溜矿格间应全部隔开。

(5) 错车场

错车场巷道宽度 5.65m，设计错车场长 20m，车场一般不支护，若围岩破碎，则采用砌碇支护，厚度 300mm，砼强度 C25。

(6) 水仓、泵房硐室

设计在+70 中段新建一套排水系统，排水系统包括水泵硐室、配电硐室、水仓、管子斜巷及联络道等。水泵房及配电硐室净宽 3.8m，长 30m，高 3.3m。泵房硐室设两个出口，其中一个通往中段车场，另一个用斜巷与天井连通，斜巷上口应高出水泵房地面标高 7m 以上。泵房地面标高比其入口处巷道底板标高高出 0.5m，配电硐室高出泵房地面 0.3m，硐室采用现浇混凝土支护。设计水仓断面规格为 $2.0\text{m} \times 2.2\text{m}$ ，设内、外水仓，+70 水仓总长 100m，设计水仓有效容积为 300m^3 。

(8) 井巷支护

井巷穿过断层时,采用砌碇支护。进入基岩及矿岩稳固的地段,可以不支护,遇地质构造弱面地段,可以用锚喷或碇支护,也可用金属支架支护或设保护矿岩柱作支护。

(9) 基建范围及基建工程量

①基建范围

基建范围为形成矿山生产能力保有三级矿量所需的提升、运输、通风、排水及采准、切割工程。项目基建任务为斜坡道、+166、+113、+70 中段运输巷、回风巷及石门和采场准备巷道。

②基建工程量

项目基建工程量为 17975m^3 ,掘进工程量为 2450m 。

4) 矿山采掘

(1) 矿山回采

本设计范围的可采储量 189.22kt ,考虑贫化率 10% 后,采出矿石量为 210.24kt 。

按设计推荐的采矿方法、设备台效及 80t/d 的生产规模计算,采矿每日约需开动凿岩台班数为:浅孔 1 个。

(2) 掘进作业

根据采切比及开拓探矿等工程,结合矿山开采实际,万吨掘进比取 $400\text{m}/\text{万 t}$,其中开拓(包括探矿) $81\text{m}/\text{万 t}$,采准切割 $319\text{m}/\text{万 t}$,矿山正常生产年总掘进量 1200m 。开拓探矿工程年总掘进量 243m 。

正常年总掘进量 1200m ,工作日需掘进 4m ,按平均掘进效率 $2.0\text{m}/\text{台班}$ 计算,每日开动 2 个台班即可满足要求,矿山需配备 3 台 YT-28 型凿岩机(其中 1 台备用)。

完成上述掘进量,足够保持三级矿量的平衡和矿山持续均衡的生产。

5) 岩体移动范围

根据矿岩性质及所采用的采矿方法，并同类似矿山进行比较，取上盘岩石移动角 68° ，下盘岩石移动角 70° ，走向岩石移动角 72° 。

据此圈定开采到+70 中段的移动范围见井上下对照图。

6) 充填系统

设计建立尾砂胶结充填系统，利用选厂尾砂作原料，在地面工业广场建立充填站。

(1) 根据公式 $Q_d = ZK_1K_2A_d / \gamma_k$ 得出充填量 $36\text{m}^3/\text{d}$ ，充填能力 $Q_r = KQ_d = 54\text{m}^3/\text{d}$ (充填能力 $4.5\text{m}^3/\text{h}$)，设计取充填站充填能力 $10\text{m}^3/\text{h}$ 。

(2) 充填材料

充填材料利用选矿厂尾砂，胶凝材料采用普通 P.0 32.5 水泥。充填过程中，需要添加少量水调控充填料浆质量浓度。

(3) 充填方案

在地面工业广场+225m 标高建立充填站，主要系统包括：打散給料系统、水泥供应系统、调浓水供应系统、搅拌系统、泵送系统、自动化控制系统等。

2.4.6 采矿工艺

1) 采矿方法选择的原则如下：

- (1) 确保开采安全可靠；
- (2) 尽量降低开采成本；
- (3) 减小贫化率，提高出矿品位；
- (4) 采矿工艺简单、技术成熟可靠；
- (5) 矿块生产能力大，劳动生产率高。

本次矿区开采矿体主要有 2 个，M9#矿脉倾向近北，倾角 $85^{\circ} \sim 90^{\circ}$ ，厚度 $1.74 \sim 22.79\text{m}$ (水平厚度)，平均厚度 9.49m (水平厚度)，一般有 4-5 个分支，间距 10m 左右，分支厚度大都 2m 左右，矿石体重 $2.84\text{t}/\text{m}^3$ 。M10#矿体倾向 330° ，倾角 70° ，厚度 $2.19 \sim 2.47\text{m}$ (水平厚度)，平均厚度 2.26m (水平厚度)，矿石体重 $2.83\text{t}/\text{m}^3$ ；矿体产状较稳定，同时矿体围岩较坚固，

矿石不结块、不自然、无地热及放射性的特点，依据上述矿体特征及围岩条件，考虑从外向里、自上而下沿各支脉开采，本次方案设计选择薄及中厚矿体采用浅孔留矿法，矿体厚度 $>5\text{m}$ ，采用分段矿房法开采。

2) 浅孔留矿采矿法

(1) 适用条件

适用于矿岩稳固、急倾斜、薄和中厚矿体的开采。

(2) 主要方案及特点

主要方案采用留顶、底柱、间柱，特点是矿块均沿走向布置。采场内的回采、出矿和支护与普通浅孔留矿法相同。

(3) 矿块构成要素

采场沿矿体走向布置，采用脉内采准，运输巷道布置在脉内，用漏斗放矿，间距为 5.5m 。采场走向长度 50m ，间柱 6m ，间柱内布置人行、通风天井，采场净长度 44m ；采场高度为中段高度，上部留 3m 顶柱、下部留 3.5m 底柱；采场宽度即采幅宽。

(4) 采准切割工作

每个采场的出矿漏斗布置在运输巷道中，矿块采准切割工程包括人行通风天井，采场联络道、漏斗、拉底巷道等。

①人行通风天井：每个矿块布置两个人行通风天井，规格 $2.2\times 1.5\text{m}$ 。通风天井沿矿体倾向布置在矿体内。

②漏斗：每个矿块按矿房长度每 5.5m 设置1个放矿漏斗，漏斗规格 $1.2\times 1.2\text{m}$ 。在矿块内从运输巷道每隔 5.5m 向矿体的底板掘斗川，斗川皆作探矿巷道用，再在斗川内掘斗颈，扩漏。

③采场联络巷：在每个人行天井内向矿房掘进联络巷，联络巷规格 $2.0\times 1.8\text{m}$ 。两个人行天井联络巷交错布置，联络巷间距为 6m 。

④拉底巷道：在底部结构的上部，沿矿房全长掘进拉底巷道，拉底巷道规格 $2.0\times 2.0\text{m}$ 。

表 2-7 采准切割工程量表

工程名称	断面（m ² ）	数 量	总长度（m）	工程量（m ³ ）
人行通风天井	2.2×1.5	2	106	350
放矿漏斗	1.2×1.2	8	28	40
联络道	2.0×1.8	8	48	170
拉底巷道	2.0×2.0	1	50	200
合 计			232	760
采切比：20.4m/kt				

注：标准矿块长 50m，高 50m，体重 2.84t/m³，平均厚度按 2.0m，损失率 20%，计算得采用浅孔留矿法的矿块采出矿量 11.36kt。

（5）回采工作

①回采顺序

矿块间的回采顺序：根据矿体走向，回采顺序为自上而下回采，各中段以后退方式进行回采，即先采端部，向平硐（盲竖井）方向推进。

矿房中的回采顺序：自下而上回采，先在矿房底部拉切割层，然后分层逐层向上回采，分层回采高度为 2m。

②回采工艺流程

回采工艺流程为：拉底切割—凿岩—爆破落矿—通风—单班出矿—清理顶板—平整作业面，依次循环作业，直至矿房爆破落矿结束，再进行集中出矿。

③凿岩爆破

矿房自下而上分层回采，分层回采工作面呈梯段式布置，分层回采高为 2m。采用 YSP—45 凿岩机打孔，每个采场配备一台凿岩机，爆破采用乳化油炸药，采用人工装药，电子导爆管起爆，炸药消耗量 0.4 kg/t，每 m 炮孔崩矿量为 1.6~1.8t/m。

④出矿

每次爆破后，在矿房下部的出矿平巷内由放矿漏斗直接将部分矿石放入矿车，放出量约为每次爆破量的三分之一，以便给下次凿岩留出足够的空间，

放矿后的空顶距不得超过 2m, 要求每个漏斗均匀放矿, 剩下的矿石留在矿房内, 作为矿石垫层, 当矿房回采结束后, 再大量放出。进行大量放矿时, 各出矿漏斗均匀放矿, 以保证整个采场上下盘稳定性, 减少矿石的损失、贫化。

⑤矿石运搬

矿石经放矿漏斗直接装入 UQ-5 四轮柴油车运出。

⑥采场通风

采场通风利用贯穿风流。新鲜风流进入各中段运输平巷后, 经天井进入采场, 清洗采场后, 污风从另一天井排至回风巷, 最后排出地表。为保证通风效果, 防止风流短路, 进风天井的上部设风门进行封闭。

⑦矿柱回收

采场的顶柱、底柱、间柱作为永久矿柱损失, 原则上不回收。

⑧采空区处理

由于矿体不厚, 采空区宽度小, 矿体上下盘围岩稳固, 暴露面积较小, 利用留设的矿柱对采空区进行自然支撑。但采矿完毕, 需对采空区进行封闭, 同时对采空区进行尾沙胶结充填。采场采空后, 应立即封闭空区通道, 防止人员坠入空区和通风漏风, 并明示标志。在地表移动范围界线设立警示标志, 做好安全检查工作, 防止人员进入采空区。

(6) 采场安全

爆破后, 需经过一定时间的通风后, 人员才能进入采场, 人员进入采场后, 首先排除顶板浮石及盲炮, 洒水降尘、检查不安全的地方; 对断层裂隙发育地带布置采场时, 应适当加大矿柱尺寸, 如矿岩不够稳固, 应采用锚杆护顶等支护措施; 检查矿堆内是否有“架空”的地段, 如有这种情况, 需采用高压水或爆破震动的办法, 消除架空现象。

(7) 采矿损失贫化率

①采矿损失率

矿块平均厚度按 2.00m, 体重 2.84t/m^3 。

根据采矿方法图，矿块及矿柱尺寸如下：

标准矿块长 50m，高 40~50m；

顶柱长 50m，高 3m；底柱宽 3.5m；间柱宽 6m ，取一半，即 3m；

矿块储量=50×50×2.0×2.84=14200t；

矿柱储量=（50×3+50×3.5+50×3）×2.84×2.0=2698t；

设计损失率=矿柱储量÷矿块储量×100%≈19%，设计取 20%，满足萤石回采最低指标。

②采矿贫化率

考虑矿山薄及中厚矿体居多以及放矿及运输等实际生产情况，设计采矿贫化率为 10%。

3）分段矿房法

（1）适用条件

适用于矿岩中等稳固、急倾斜—倾斜、中厚到厚矿体的开采。

（2）矿块构成要素

根据采矿手册及类似矿山工程经验，矿体厚度 5-15m，矿房沿走向布置，矿房长 50m，宽为矿体厚度，高 30~50m，间柱 8m，顶柱 6m，分段高 11-13m；矿体厚度大于 15m 时，矿房垂直走向布置，矿房宽 20-30m(围岩稳定取大值)，长为矿体厚度，高 50m，间柱 10m（回采），顶柱 6m，分段高 12m。

（3）采准切割工作

矿房沿走向布置时，采切工程包括掘进天井、装矿巷道、拉底巷道和切割天井等。矿块采切工程量计算见表 2-8。

表 2-8 矿房沿走向布置的采切工程量计算表

序号	工程名称	巷道数目	断面（m ² ）	长度(m)	工程量（m ³ ）
1	装矿巷道	4	3*3	40	1440
2	天井	1	2*2	50	200
3	天井联络道	1	2*2	16.5	66
4	拉底巷道	1	2.5*2	48	240

5	拉底	1	15*3	48	2160
6	分段凿岩巷道	2	2*2	100	800
7	切割天井	1	2*2	40	160
8	切割立槽	1	15*2	40	1200
合计				1566.5	6266
采切比：27.4m/kt					

注：标准矿块高按 50m，矿块长按 50m，平均厚度按 10m，体重 2.84t/m³，总损失率 19.4%，计算得矿房沿走向布置的矿块采出矿量 57.2kt。

矿房垂直走向布置时，由中段运输巷道向矿体方向掘进穿脉，穿脉布置在间柱内，再沿穿脉垂直方向掘进装矿巷道，在矿房中央下盘位置布置回风天井，由天井每隔 12m 垂直矿体走向掘进分段凿岩巷道，由天井联络道垂直矿体走向掘进拉底巷道，形成拉底空间。矿房垂直矿体走向布置时的采切工程量计算见表 2-9。

表 2-9 矿房垂直走向布置的采切工程量计算表

序号	工程名称	巷道数目	断面（m ² ）	长度(m)	工程量（m ³ ）
1	装矿巷道	4	3*3	10	360
2	天井	1	2*2	53	212
3	天井联络道	1	2*2	4	16
4	拉底巷道	1	6*2	20	240
5	穿脉巷道	1	3*3	30	270
7	分段凿岩巷道	2	2.5*2.5	25*2	625
8	切割天井	1	2*2	12	48
合计				443	1771
采切比：7.88m/kt					

注：标准矿块长 15m，高 50m，宽 30m，体重 2.84t/m³，总损失率 12%，计算得矿房沿走向布置的矿块采出矿量 56.2kt。

（4）回采工艺

回采工艺主要包括中深孔凿岩、中深孔爆破、通风、出矿等。

凿岩工作：选用 YGZ-90 凿岩机钻凿上向扇形中深孔，分段高度 11-13m，孔径 60-70mm。中深孔排距 1.2-1.5m，孔底距 a=1.8~2.0m。

爆破工艺：主网路采用复式导爆索联接，孔内非电导爆管+导爆索同排

同段排间微差爆破。炸药为散装铵油炸药，由装药器装填。采用电雷管起爆导爆索引爆主网络。爆破网络首先起爆切割槽，然后向采场两端微差爆破。采场采用一次起爆。

出矿：漏斗出矿。

通风：在采场进行爆破后或二次爆破后，均要进行局部通风。回采过程中新鲜风流由运输巷道经人行通风天井进入采场电耙道或通风过凿岩巷道进入采场，污风由采场另一侧人行通风天井回到上中段回风巷。对于通风条件较困难的采场辅以局扇通风。

(5) 采矿损失贫化率

① 采矿损失率

沿走向布置时：

矿体平均厚度 10m，体重 2.84t/m^3 。

根据采矿方法图，矿块及矿柱尺寸如下：

标准矿块长 50m，高 50m；

顶柱长 45m，高 6m；

间柱共有 6 块，每块面积 36m^2 ；

矿块储量 $= 50 \times 50 \times 2.84 \times 10 = 71000\text{t}$ ；

矿柱储量 $= (45 \times 6 + 36 \times 6) \times 10 \times 2.84 = 13802\text{t}$ ；

设计损失率 $= \text{矿柱储量} \div \text{矿块储量} \times 100\% = 19.4\%$ ；

垂直走向布置时：

矿体平均厚度 15m，体重 2.84t/m^3 。

根据采矿方法图，矿块及矿柱尺寸如下：

标准矿块长 15m，高 50m，宽 30m，

顶柱长 15m，高 6m；

间柱可回采；

矿块储量 $= 15 \times 50 \times 30 \times 2.84 = 63900\text{t}$ ；

矿柱储量=（15×6）×30×2.84=7669t；

设计损失率=矿柱储量÷矿块储量×100%=12%；

②贫化率

本次主要开采厚矿脉，考虑放矿及运输等引起的二次贫化，设计采矿贫化率为 12%。

4）采矿综合技术经济指标

综合技术经济指标详见表 2-10、2-11。

表 2-10 浅孔留矿法综合技术经济指标表

序号	指标名称	单位	指标
1	矿块平均生产能力	t/d	80
2	回采率	%	80
3	贫化率	%	10
4	采切比	m/kt	20.4
5	平均采矿凿岩台效	t/台班	80
6	平均采矿工效	t/工班	8

表 2-11 分段矿房法综合技术经济指标表

序号	指标名称	单位	指标	
			矿房沿矿体走向布置	矿房垂直矿体走向布置
1	矿块平均生产能力	t/d	120	120
2	回采率	%	19.4	12
3	贫化率	%	14	12
4	采切比	m/kt	27.4	7.88
5	平均采矿凿岩台效	t/台班	80	80
6	平均采矿工效	t/工班	8	8

5）采场充填

本次设计以尾砂胶结充填为主、废石充填为辅。在地面建立尾砂胶结充填系统，利用选厂尾砂作原料，设计取充填站充填能力 10m³/h。在工业广场+225m 标高建立充填站；废石充填以掘进废石为主，在井下通过铲运机或者井下矿用自卸汽车运输至上部的充填井处进行充填。按采出矿体总量设计利用矿体 245.84kt，除去矿柱及不可采、按回采率 80%计算，贫化率 10%，采出矿体总量约 189.22kt，矿石平均体重 2.84t/m³，则总空区体积 53.74 万

m^3 ，按 70% 的采空区进行充填计算，需要 37.62 万 m^3 的废石或胶结尾砂。

6) 技术要求

(1) 矿房回采应按阶梯推进，保证作业面与先行天井畅通；

(2) 大块率应控制在 5% 以下；

(3) 严格控制采幅，控制可避免的贫化；

(4) 采场局部放矿时，必须加强观测，精确统计每个漏斗放矿量，如发现悬空，必须妥善处理后，方能继续作业；

(5) 采场局部放矿，要保持留矿面平整，距作业面高度为 1.8~2m。放矿人员和采场内的人员要密切联系，在放矿影响范围内不准上下同时作业。

7) 矿柱回采及采空区处理

(1) 矿柱回采：矿体属薄及中厚矿脉，为加强顶板管理，矿柱、间柱原则上不回收。当采场上部沿脉平巷不要保留时，可在沿脉平巷中将上部矿房底柱与下部矿房的顶柱一次性打好眼，一次性装药爆破，矿石从下部矿房漏斗放出。这项工作应紧接在矿房的回采后进行，然后进行最终放矿，完成矿块的最终回采。矿柱需经矿总工程师批准后有计划地回收。

(2) 采空区处理：对于采空区，采用崩落围岩、充填等措施处理，对报废的采场和巷道进行封闭的三种方法。

8) 同时工作回采矿块数

矿山设计生产能力：30kt/a，100t/d。

(1) 每日需回采出矿量：

$$Q_{\text{采}} = 100 - C_{\text{日}} = 100 - Q_{\text{采}} \times 0.2 = 80\text{t}。$$

式中：0.2—采切出矿系数。

(2) 每日需回采矿房数：

$$80 \div 80 = 1.0 \text{ 个}。$$

设计同时回采的矿块数取 1 个（1 个采矿台班，每天 80t），其中 M9# 矿体+113 中段 1 个。另外为保证采场接替，配置 1 个备用采场，M9# 矿体+113

中段 1 个。

（3）每天采切作业面数

$20 \div 8 \div 2 = 1.25$ 个（实际生产中掘进凿岩台效取 8t/台班）。配备掘进作业面 2 个，即 M9[#]矿体+113 中段 2 个。

9）采矿设备选择

主要采掘设备见表 2-12。

表 2-12 采场采掘设备表

序号	设备名称	型 号	数量（台）			备 注
			使用	备用	小计	
1	凿岩机	YT-28	2	1	3	掘进巷道用。
2	凿岩机	YSP—45	1	1	2	浅孔留矿法采场用。
3	矿用四轮柴油车	UQ-5	1		1	采场用，有矿安标志。
4	耙碴机	P-30	2		2	掘进巷道用。
5	局扇	FBYNo4. 0/5. 5	2	2	4	掘进巷道用

2.4.7 通风系统

1）通风系统

（1）通风方式

根据设计确定的开拓、开采工程布置等情况，仍选定矿山现在采用的抽出式通风方式。

（2）通风系统

设计仍选定矿山现在采用的并列式通风系统，+198 平硐、斜坡道进风，+225 回风平硐回风。

矿山主要通风路线如下：

新鲜风流从斜坡道、+198平硐进入各中段巷道，然后进入中段作业面，经过作业面后的风流通过各自采场的回风天井进入上中段，经+180—+225回风上山，然后在+225回风巷汇总，最后通过+225回风平硐主扇排出地表。

2）通风工作制度

适应矿山井下作业，随井下作业时间运转。

3) 风量和风压计算

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的规定：该矿山所需风量，按井下同时工作的最多人数、按用风地点需风量分别计算，取其中最大值。

(1) 风量计算

①按用风地点需风量计算矿山总需风量

按井下作业工作面（含有关硐室）需风量计算总需风量为 15m³/s，详见表 2-13。

②按井下同时工作的最多人数计算矿山供风量

矿山同时工作的最多人数，按井下最下大班人数为 25 人；

供风量按每人 4 m³/min；

矿山总需风量=4×25=100m³/min=1.7m³/s

③按有柴油设备运输计算矿山供风量

UQ-5 柴油车（46kW）4 台，供风量按每千瓦 4m³/min；

矿山总需风量=4×46×4=736m³/min=12.3m³/s

表 2-13 风量计算表

序号	用风项目	用风点数目	用风量（m ³ /s）	总需风量（m ³ /s）
1	采矿工作面	1	3	3
2	备用采矿工作面	1	1.5	1.5
3	掘进工作面	2	2	4
4	其他独立用风点	3	1.0	3
5	合计			11.5
6	漏风量（漏风系数按 1.3）			3.5
7	总需风量			15.0

经以上三种方法计算结果比较，取 15m³/s 为矿山的总需风量。

(2) 风压计算

根据通风阻力计算公式： $h_t=h_f+h_l$ 及 $h_f=\alpha pLQ^2/S^3$ ，经计算，风量： $15\text{m}^3/\text{s}$ ，负压：容易时期 344.5Pa、困难时期 444.8Pa。

4) 风量分配

风量分配以设计工程完成后的投产中段为设计分配依据。

(1) 需风点配风量

考虑到生产的不平衡性和有关要求，工作面风量按 1 采 1 备 2 掘确定。按生产采场 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，备用采场 $1.5\text{m}^3/\text{s}$ ，掘进工作面净面积 $<9\text{m}^2$ ，取 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 配风。

(2) 风量分配调控方法

风量分配由设置于各需要进行风量控制的风路中的调节风门进行控制。由各测风站定期进行风量检查。确保通风系统内的用风点的风量按需分配。

2.4.8 矿山供配电设施

1) 供电电源

本矿设计能力为 30kt/a，矿区现有一路 10kV 电源引自广昌县赤水变电站，导线型号为 LGJ-50，线路长度约 13km。矿山已有一台 125kVA 变压器。备用电源有一台 300kW 柴油发电机和一台 125kW 柴油发电机。

2) 电力负荷

本矿山为无爆炸或对人体健康无严重损害的危险环境矿山，因此通风机按三级负荷分类。地面空压机向井下压风自救系统供风，因此压风自救空压机按一级负荷分类。

一级负荷：压风自救空压机、井下排水泵。

二级负荷：矿山通讯及监控设备、应急照明。

三级负荷：本矿山不属于以上一、二级负荷的其他负荷。

经负荷统计计算，矿山目前设备安装总容量为 650kW，设备工作容量为 445kW。负荷统计如下：

计算有功负荷：309kW

计算无功负荷：233kVar

计算视在功率：387kVA

功率因数：0.8

经低压电容器补偿 160kVar，全矿计算负荷如下：

有功负荷：312kW

无功负荷：89kVar

视在功率：324kVA

补偿后功率因数：0.96

矿山年耗电量：1232610kW·h，吨石耗电量：41.09kW·h。

3) 拟采用电源

本设计拟利用矿区现有一路 10kV 电源、一台 125kVA 变压器，并新增一台 400kVA 变压器作为主供电源，利用一台 300kW、一台 125kW 柴油发电机作为备用电源。

4) 地面配电系统

(1) 变配电所的设置及主要设备选型

在矿区+198 平硐口附近设一座 10/0.4kV 主变配电所，变配电所由高低压配电室、变压器构成。

变电所设 4 台 HXGN-12 型高压开关柜、10kV 采用单母线接线系统。

新增 1 台 S17-400/10 400kVA 10/0.4kV 变压器、利用 1 台 S11-125/10 125kVA 10/0.4kV 变压器分别供地面、井下用电。利用 1 台 300kW，~0.4kV、利用 1 台 125kW，~0.4kV 柴油发电机分别作为地面、井下备用电源。低压配电室设 2 台 GGD2 型开关柜和 1 台 GGD2 型补偿柜。地面低压 380V 系统工作电源进线与备用电源采用单母线分段连接，开关互为闭锁，以防两路电源并列运行。供地面用变压器、发电机均采用中性点接地系统。供井下用变压器、发电机均采用中性点不接地系统。

(2) 单相电容电流

矿山高压电网单相接地电容电流计算值 0.34A，前级变电所高压电网单相接地电容电流值若超过 20A，必须采取限制措施。

(3) 继电保护及无功补偿

地面变电所 10kV 采用带熔断器的负荷开关，设电流速断、过电流保护。10kV 高压馈线上装有选择性的单相接地保护装置。低压出线塑壳断路器设有短路、过负荷保护。

地面变电所低压系统侧设低压无功补偿，补偿容量为 160kVar，补偿后功率因数达 0.95 及以上。

(4) 地面配电系统

地面井口 1 座填充制备站采用 1 根 YJV22-1kV 4×185+1×95 电缆供电，线路长约 0.1km，正常工作压降为 1.03%。地面 1 台 90kW 空压机采用 1 根 YJV22-1kV 3×95+2×50 电缆供电一对一供电，线路长约 0.1km，正常工作压降为 2.58%。地面 1 台 30kW 通风机采用 1 根 YJV22-1kV 3×25+2×16 电缆一对一供电，线路长约 0.3km，正常工作压降为 3.88%。

5) 井下变配电系统

(1) 井下用电负荷

根据井下用电负荷统计，井下用电设备安装容量为 190kW，工作容量 75kW，井下计算负荷如下：

有功负荷： $P=47\text{kW}$

无功负荷： $Q=36\text{kVar}$

视在功率： $S=59\text{kVA}$

功率因数： $\cos \phi =0.80$

(2) 下井电缆的选择

根据《矿山电力设计标准》有关井下变（配）电所不少于两回路供电电源规定，本设计采用 2 回路电缆沿平硐口下井。

采用 2 根 WDZN-YJY22-0.6/1kV 3X95+1X50 电缆，形成 2 回路下井至井

下+70 水泵房配电室，两回路电缆一路工作，一路备用，线路全长 0.75km，正常工作压降 3.43%，任一路电缆都能担负井下供电范围内的全部负荷。

(3) 井下供电方案

本矿山由于井下供电负荷小，经技术经济比较下，下井采用交流 380V 电压。变压器和柴油发电机分别设在主平硐口地面变电所。井下配电室设在 +70m 水泵房旁。

井下配电室设 4 台 KDC1 (G) 矿用一般型低压开关柜和 1 台 KDC1 (G) 矿用一般型低压补偿柜。380V 系统采用单母线连接方式。

供井下用电的变压器和发电机均采用中性点不接地系统。

井下照明利用 1 台 BZ-~380/220-2kVA 专用变压器。井下低压配电系统采用 IT 系统。井下低压馈出线上均装设 JD-1000 型检漏保护装置或剩余电流保护装置。

6) 主要设备控制保护与信号

空压机保护装置由厂商自带，电机应设相间短路保护、接地故障保护、过载、断相及低电压保护。

地面空压机、井下排水泵采用 Y/△降压启动。其他负荷采用直接启动方式。检修绞车选用与设备配套的低压 380V 变频装置由专业厂家自带。井下排水泵采用 380V 专用启动柜，其他负荷采用直接启动方式。提升机的电控系统应设置以下保护和电气闭锁装置：

限速和过速保护装置

主传动电动机的短路和断电保护装置

过卷保护装置

过负荷和无压保护装置

提升机操纵手柄与安全制动之间的联锁装置

闸瓦磨损、松绳保护装置

测速回路断电保护

制动油及润滑油故障保护

电气制动电流消失保护

绞车深度指示器失效保护

提升机应设置工作信号、检修信号、紧急停车信号机松绳信号。电气信号必须声光兼备，发信号地点应采用带保留的复式信号。信号装置必须同提升机的控制回路闭锁，以策安全。

在地面监控中心设一套 PLC 中控主机和多信息显示系统，在地面空压机、通风机、提升装置、排水泵等处设置 PLC 分站，通过光纤信号将各分站采集的实时信号传输到监控中心，实现智能化调控，实现就地、远程双重控制模式。

井下排水泵管道上设置耐酸、耐压电动闸阀，通过智能分站完成对水泵及电动闸阀的自动控制和远程控制。

下井电缆及井下各馈出线路上均设 JD-1000 型漏电保护装置，以便有选择性切断故障线路或实现漏电监测并动作于信号。

7) 电气照明

地面电气照明采用高效节能灯，井下采用防腐、防潮型节能灯具。

地面照明电压采用 220V，地面调度室、变电所、风机房、空压机房等重要工作场所设应急照明。

井下照明电压采用 220V、36V，电源引自井下照明隔离变压器。井下车场、运输巷道及各机电设备硐室设固定照明，照明电压为 220V，采用 BZ-~380/220-2kVA 干式变压器。回采工作面、掘进工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间的照明电压为 36V，在采区配电点安装 220/36V 降压整流装置。满足井下照明用电要求。井下设置应急照明灯，入井工作人员均配带携带式蓄电池矿灯。

照明照度：

地面配电室：200lx

地面调度室：200lx

压风机房：150lx

通风机房：100lx

电气设备硐室：50 lx

调度室、检修硐室：75 lx

井底巷道交叉点、专用人行道：15 lx

运输巷道：5 lx

8) 防雷与接地

按《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）及《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）相关章节的要求设置防雷与接地装置。

为防止雷电波入侵，10kV 电源线路终端杆安装避雷器保护；在低压柜内设过电压保护装置。

工业场地高于 15m 的建筑物、构筑物采用接闪杆或接闪带进行防雷保护，其接地装置利用建筑物、构筑物基础或钢管接地极，其接地电阻不大于 4Ω 。

在井下主、副水仓中各设一组主接地极，采用耐腐蚀的钢板制成，其面积不得小于 0.75m^2 ，厚度不得小于 5mm。其它用电设备地点均设局部接地极，采用面积不小 0.6m^2 ，厚度不小于 3.5mm 的钢板或具有同等有效面积的钢管制成，平设于附近水沟中。电气设备的保护接地装置应与主接地极连成总接地网。接地网上任一保护接地点接地电阻不得超过 2Ω 。每一移动式 and 手持式电气设备至局部接地极之间的保护接地用的电缆芯线和接地连接线的电阻不得超过 1Ω 。井下变配电室的接地母线应与其附近的排水、压缩空气、洒水管、沿井巷装设的金属结构做总等电位联结。其他配电点在局部范围内将其接地母线与其附近的排水、压缩空气、洒水管、沿井巷装设的金属结构做局部等电位联结。

经由地面架空线路引入井下的供电线路，必须在入井处装设防雷电装

置。由地面直接入井的轨道及露天架空引入（出）的管道，必须在井口附近将金属体进行不少于 2 处的良好的集中接地。通信及监控系统线路必须在入井处装设防雷装置。

9) 电气设备的防护措施

井上下电气设备采取以下防护措施：

- 严格遵循国家设计规范要求进行设计。
- 尽量少采用充油设备，减少火灾发生。
- 根据设备情况采取防尘、除潮、防腐等措施。
- 井上下所有用电设备，都必须按规定设置过电流保护装置。

——本项目机电工程抗震设防烈度按 7 度要求设计。开关柜、配电箱的安装螺栓或焊接强度应满足抗震要求。柴油发电机组、变压器的安装均应符合《建筑机电工程抗震设计规范》的有关规定。电缆、电线、接地线敷设时，应有一定的伸缩余量。至各用电设备的线缆均穿热镀锌钢管敷设，在设备进口处应转为挠性线管过度。

管道、电缆、通风管和设备的洞口设置，应减少对主要承重结构构件的削弱；洞口边缘应有补强措施。管道和设备与建筑结构的连接，应具有足够的变形能力，以满足相对位移的需要。

建筑附属机电设备的基座或支架，以及相关连接件和锚固件应具有足够的刚度和强度，应能将设备承受的地震作用全部传递到建筑结构上。

建筑结构中，用以固定建筑附属机电设备预埋件、锚固件的部位，应采取加强措施，以承受附属机电设备传给主体结构的地震作用。

2.4.9 防排水与防灭火系统

2.4.9.1 防排水系统

根据矿山实际情况，采用一级排水，井下涌水首先从中段天井（+70m～+130m）排出，经过+113m 中段运输巷、+113m～+201m 盲竖井，再从盲竖井井口排至+198 平硐水沟流出。

+70m 中段水泵选型

1) 设计依据

(1) 排水特征：排水上口标高为+113m, 下口标高为+70m, +113m 中段运输巷长 270m, 总垂高 140m;

(2) 正常涌水量: $Q_k=12.5\text{m}^3/\text{h}$ 、最大涌水量: $Q_{k\max}=16.7\text{m}^3/\text{h}$ 。井下消防洒水用水量 $Q_{\text{消}}=63\text{m}^3/\text{d}=2.63\text{m}^3/\text{h}$

(3) 水质：中性。

2) 初选水泵

(1) 水泵必须水量:

正常涌水时: $Q=1.2(Q_k+0.9Q_{\text{消}})=1.2\times(12.5+2.63\times0.9)=17.84\text{m}^3/\text{h}$

最大涌水时: $Q=1.2(Q_{k\max}+0.9Q_{\text{消}})=1.2\times(16.7+2.63\times0.9)=22.88\text{m}^3/\text{h}$

(2) 扬程估算

$$H=K(H_h+5.5)=1.1\times(140+5.5)+\sqrt{140^2+270^2}\times0.1=190.46\text{m}$$

(3) 初选水泵

根据计算流量和扬程，选用 3 台 MD25-30x7 型多级离心泵，其中：1 台工作、1 台备用、1 台检修。

水泵额定流量: $Q=25\text{m}^3/\text{h}$,

水泵额定扬程 $H=210\text{m}$ 。

效率 $\eta=65\%$

转速: 2950r/min。

电动机 30kW、380V

3) 排水管路选择

(1) 排水管直径

$$DN=0.0188\sqrt{\frac{Q}{V_d}}=0.0188\sqrt{\frac{25}{1.5\sim2.2}}=0.06\sim0.08\text{m}$$

取 $DN=80\text{mm}$

(2)排水管壁厚计算

壁厚：
$$\delta = \frac{PD_w}{2.3 \times ([\rho] - 6.4) + P} = \frac{1.4 \times 8.9}{2.3 \times (100 \times 1 - 6.4) + 14} = 0.05\text{cm}$$

$$\delta' = \delta + 0.15 \times (1 + \delta) = 0.05 + 0.15 \times (1 + 0.05) = 0.2\text{cm}$$

取 $\delta' = 0.4\text{ cm}$

排水管路选无缝钢管 D89×4, GB/T8163-2018 材料为 20 号钢。

(3)吸水管直径

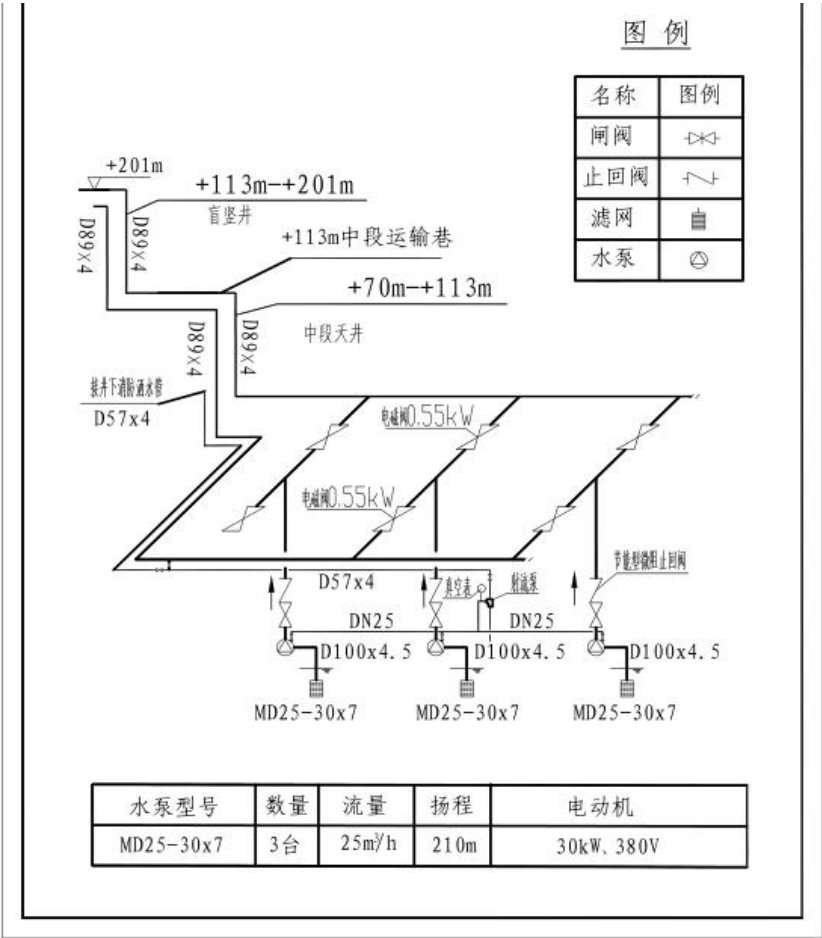
$$DN = 0.0188 \sqrt{\frac{Q}{V_d}} = 0.0188 \sqrt{\frac{25}{0.8 \sim 1.5}} = 0.063 \sim 0.105\text{m}$$

取 DN=100mm

吸水管路选无缝钢管 D108×4.5, GB/T8163-2018 材料为 20 号钢。

4) 排水系统

排水管路采用 2 趟管路沿中段天井（+70m~+113m）、+113m 中段运输巷、盲竖井（+113m~+201m）井筒敷设，排水系统见下图。



5) 电动机功率估算

$$N_1 = k_f \times \frac{\gamma \times H_w \times Q_w}{3600 \times 102 \times \eta_w \times \eta_M}$$
$$= 1.1 \times \frac{1020 \times 25 \times 210}{3600 \times 102 \times 0.65 \times 0.98} = 25.18 \text{ kW} < 30 \text{ kW}$$

电动机功率满足要求。

6) 排水时间计算

正常涌水时, 1 台水泵 1 趟管路工作:

$$h = 24Q_n / Q_A = 24 \times (12.5 + 2.63 \times 0.9) / 25 = 14.27 \text{ h} < 20 \text{ h}$$

最大涌水时, 1 台水泵 1 趟管路工作:

$$h = 24Q_{\max} / Q_A = 24 \times (16.7 + 2.63 \times 0.9) / 25 = 18.3 \text{ h} < 20 \text{ h}$$

排水时间满足《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020) 要求。

7) 辅助设备及管路敷设

主排水泵房水泵采用有底阀、ZPBG 型射流泵射流引水方式, 射流泵以排水管中的压力水作为水源, 以消防洒水管中的压力水作为备用水源。

水仓与吸水井之间、吸水井与吸水井之间安装配水阀门, 型号为 PZI-150、DN150、PN=0.1MPa, 数量 4 套。

排水管敷设要求: 排水管沿中段天井 (+70m~+113m)、+113m 中段运输巷、盲竖井 (+113m~+201m) 井筒敷设, 管路连接可采用法兰或焊接连接。排水管应安装在托管梁上, 排水管路在井筒中的布置应留有安装、检修和更换空间; 排水管路、附件及支承梁应防腐蚀处理。

井下最低中段的主水泵房出口不少于两个; 一个通往中段巷道并装设防水门; 另一个在水泵房地面 7m 以上与中段天井连通。水泵房地面应至少高出水泵房入口处巷道底板 0.5m。

主要水仓应由两个独立的巷道系统组成。最低中段水仓总容积应能容纳 4h 的正常涌水量; 正常涌水量超过 2000m³/h, 应能容纳 2h 的正常涌水量, 且不小于 8000m³。应及时清理水仓中的淤泥, 水仓有效容积不小于总容积的

70%。水仓进水口应有蓖子、水沟、沉淀池。

8) 水泵房实现无人值守改造方案

水泵房无人值守的主要目的是提升矿山管理的安全性、生产效率和降低管理成本。具体来说，无人值守系统可以在紧急情况下远程操作泵房设备，排除水害危险，确保泵房排水系统的安全可靠、节能高效、经济合理运行。此外，无人值守系统通过自动化控制方式减少人力投入，降低管理成本，提高管理效率，从而提升矿山生产效率。

为了实现无人值守，需要在水泵房增加以下设备：

- (1) 矿用隔爆型电磁阀门装置：电磁阀 ZB30-18/150(660) DN175 PN40，电动机：YBDF2-222-4 0.55kW 9 套；
- (2) 节能型微阻止回阀：HH4H-40C DN175 PN4 ， 3 套
- (3) 矿用隔爆型电磁阀门装置：配水电磁阀 ZB20-18/150(660) DN500 PN1，电动机：YBDF2-221-4 0.37kW， 4 套
- (4) 矿用隔爆型电磁阀门装置：电磁阀 ZB10-24/150(660) DN25 PN10，电动机：YBDF2-212-4 0.25kW， 4 套
- (5) 阀门：DN50 PN40， 2 套
- (6) 射流泵：ZPBG 型， 1 套
- (7) 底阀：PN1 DN250， 3 套

2.4.9.2 防灭火系统

1) 消防给水设计

(1) 消防用水量

工业场地消防用水和井下消防用水按同一时间内一次考虑。

①工业场地消防用水量 $162\text{m}^3/\text{次}$ (15L/s ，火灾延续时间 3h)。

②井下消防日用水量

井下同一时间的火灾次数按一次考虑，一次火灾消防用水量按下式计算：

$$Q_x = \sum 0.06 q_i t_i$$

式中： Q_x —井下一次火灾消防用水量 (m^3)

q_i —某消防用水项流量指标 (L/min)

t_i —某用水项的火灾延续时间 (h)

矿井井下消火栓总流量按 5L/s 计算，火灾延续时间按 6h 计，则井下一次火灾消防用水量为：

$$Q_x = 5 \times 3.6 \times 6 = 108 m^3 / \text{次}$$

(2) 井下洒水日用水量

$$Q_d = K \sum 0.06 q_i t_i$$

式中： Q_d —井下洒水日用水量 (m^3)

K —富余系数，取 1.25~1.35

q_i —某用水项流量指标 (L/min)

t_i —某用水项一天中的使用时间 (h)

井下用水点洒水除尘用水量标准及使用时间如下：

凿岩机：5L/min 台，日工作时间：8h

井下冲洗巷道给水栓：20L/min，日工作时间：3h

井下洒水日用水量：

$$\begin{aligned} Q_d &= 1.25 \times 0.06 \times (5 \times 3 \times 16 + 20 \times 10 \times 3) \\ &= 63 m^3 / d \end{aligned}$$

2) 消防给水系统

工业场地消防给水采用常高压制消防给水系统，消防水量为 15L/s，火灾延续时间为 3h，一次灭火用水量为 162 m^3 。室外消防管路和生活管路接自高位水池，室外消防管路与生活管路尽可能形成环状。沿室外道路每隔 100~120m 设置一个 SS100 型地上式室外消火栓。

矿井井下消防、洒水利用井上、井下地形高差，采用消防与洒水合一的静压给水系统。消防洒水主干管 D108×5 由地面高位水池沿+198 平硐、盲竖

井、各中段运输巷、回风巷等敷设至井下。管网布置尽量使管道中水的流向与巷道中的风向一致。管网中支管起点附近位置设控制阀门，干管及支管直线段每隔一段距离设一检修阀。系统设计压力控制在小于 1.6MPa，消防栓栓口水压不应低于 0.35MPa，也不应高于 1.0MPa；从静压高于 1.0MPa 的干管直接连接给水栓，消火栓宜采取减压阀减压，从静压不高于 1.0MPa 的干管直接连接给水栓，消火栓宜采取孔板减压，减压后的压力不超过 0.5MPa。

3) 井下消防洒水装置布置

按照《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 设计在重要保护区域及井下交通枢纽，如井底车场硐室、主要运输巷道、掘进巷道入口及木支护的巷道内每隔 50~100m 防火保护距离设置 SN50 型或 SNSS50 型消火栓，以保证有一股水柱灭火。在设有供水管道的各条大巷、生产中段，每隔 50~100m 设置一个 DN25 供水接口，或在消火栓处配置给水栓异径接头（DN50×25），使消火栓平时可具有给水栓功能。所有矿井采区避灾线路上应敷设供水管路，所有采掘工作面和其他人员较集中的地点、井下各作业地点及采区避灾路线上及避难硐室（场所）处应设置供水管路及供水阀门，保证各采掘作业地点在灾变期间能够实现提供应急供水的要求。在井下采掘工作面设置喷嘴喷雾防尘装置。

4) 管径选择及管道敷设

设计根据系统压力，最大静水压力大于 1.6MPa 的管段采用无缝钢管，计算水压小于或等于 1.6MPa 的管段采用镀锌钢管或无缝钢管。选择的管道阀门及管件压力大于管道计算水压，管道连接采用沟槽式管道接头，阀门处采用法兰连接。管道敷设在斜井中，每隔 4~7m 设斜管支墩或滑动支架，并用管卡固定。每隔 100m 左右设一固定支架。水平管根据管径规格每隔 4~6m 设滑动支架，每隔 100m 左右设一固定支架。水平管和斜管两个固定支架间设一个管道伸缩器。管道及支架均采取防腐处理，管内径根据管段内消防及洒水用水设计秒流量，取经济流速按下式计算：

$$D=0.0188\sqrt{\frac{Q}{V_p}}$$

式中：D—管道内径（m）

Q—流量（m³/h）

V_p—经济流速（1.5~2.2m/s）

钢管壁厚按下式确定：

$$\delta \geq \frac{\rho d}{2[\delta]\phi} + 2.5$$

式中：δ—计算壁厚（mm）

P—最大计算水压（MPa）

d—管道内径（mm）

[δ]—钢的最大允许应力（MPa），取 133

φ—焊缝系数，取 1.0

按照井下各段管路消防、洒水计算秒流量及压力，采用无缝钢管，经计算各段管路管径及壁厚见表 2-14。

表 2-14 井下消防洒水管路计算结果一览表

主要巷道名称	流量（L/s）	管道规格
+198 平硐、盲竖井、+113 中段运输巷	6.8~7.2	D108×5
采掘工作面	6.8~7.1	D89×4.5

5) 采暖、通风与供热

本矿井位于非采暖地区，在灯房、浴室、调度室等建筑物内设置采暖设施，根据建筑物体积选择若干数量的电暖器或分散式空调采暖。

工业场地井口浴室内设单管热水系统，热水由高位不锈钢热水水箱（10m³）供给。热水和开水由热泵机组和燃煤炉加热后提供。为排除矿灯房的有害气体，在矿灯房设 ST35-11 型玻璃钢轴流风机。在地面变电所设事故通风设施。

2.4.10 废石场

矿山废石临时堆场位于+225 回风平硐井口工业广场东侧,采用封闭堆积型式。矿山基建及生产期间废石量较小,废石主要外运用于修路、建筑及充填等,未设置专用废石场。

2.4.11 安全避险“六大系统”

1) 压风自救系统

根据《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》AQ2034-2011 的要求,矿山应根据安全避险的实际需要,建设完善压风自救系统。压风自救系统部分与生产压风系统共用。

(1)矿山最大班下井人员为 25 人。按规定,每人供风量应不小于 $0.3\text{m}^3/\text{min}$ 。故需风量 $\geq 1.15 \times 1.2 \times 0.3 \times 25 = 10.35\text{m}^3/\text{min}$ 。

(2)矿山在地面空压机房安装 2 台 LG-16/8G 螺杆式空压机。其中:1 台工作 1 台备用,总排气量为 $\geq 14.76\text{m}^3/\text{min}$ 。能满足生产和救灾的需要。

(3)压气输送线路:空压机房沿盲竖、中段运输巷、回风巷等敷设至各采场及掘进工作面各用气地点。压气输送管路主管路焊接钢管 DN80、DN65 焊接钢管,送到各用风和避灾地点用 DN50 钢管。

根据规定要求,井下压风管道敷设应牢固平直,并延伸到井下采掘作业场所、在环境条件较为复杂的地段必要时应采取例如混凝土掩盖的防护措施,防止因灾变破坏。

(4)压风管道应按照《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》AQ2034-2011 的有关要求,安设好三通及阀门。生产中段的压风管道上每隔 200~300m 应安设一组三通及阀门。独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的压风管道上应安设一组三通及阀门,向外每隔 200~300m 应安设一组三通及阀门。在各中段采掘工作面和爆破时撤离人员集中地点的压风管道上分别安设一组三通及阀门。

(5)压风自救系统专用安全设施包括送气到各用气地点的金属管道,按规定安装的三通和阀门,压风呼吸器等。

2) 供水施救系统

井下供水施救系统，其水源为山泉水，水质应符合《生活饮用水卫生标准》GB5749-2022 卫生要求，水量和水压要满足使用要求。水源水利用消防洒水管道供至井下各用水点，经过减压阀、过滤装置，到达井下需要饮用水的地点。

在设有供水管道的斜坡道以及+198 平硐、+166、+113、+70 等生产中段各运输巷及回风巷等，每隔 50~100m 设置一个 DN25 供水接口，或在消火栓处配置给水栓异径接头（DN50×25），使消火栓平时可具有给水栓功能，独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的供水管道上安设一组三通及阀门。所有矿井采区避灾线路上应敷设供水管路，所有采掘工作面和其他人员较集中的地点、井下各作业地点及采区避灾路线上及避难硐室（场所）处应设置供水管路及供水阀门，保证各采掘作业地点在灾变期间能够实现提供应急供水的要求。

3) 监测监控系统

根据金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范(AQ2031-2011)的要求及矿区实际情况，需建设完善监测监控系统。井口地面调度室已设置 1 套 KJ 型矿山安全监控系统。系统包括监控主机 2 台（一台工作，一台备用）、传输接口、传输线缆、分站、传感器等设备及管理软件组成的系统，具有信息采集、传输、存储、处理、显示、打印和声光报警功能，用于监测金属非金属地下矿山有毒有害气体浓度，以及风速、风压、温度、烟雾、通风机开停状态、地压等。供电电源为~220V，采用双电源供电，并设在线式 UPS 作为备用电源（备用电源应能保证连续工作 2h 以上）。每 3 个月应对监测监控数据进行备份，备份的数据保存时间应不少于 2 年，视频监控的图像资料保存时间应不少于 1 个月。监测监控中心设备装设可靠的防雷和接地保护装置。监测监控系统主要包括：（1）有毒有害气体检测；（2）通风系统监测；（3）视频监控。

（1）有毒有害气体检测

矿山配置便携式气体检测报警仪 6 台及一氧化碳、二氧化氮在线监测系统，监测井下和工作面的一氧化碳、氧气、二氧化氮浓度，检测报警仪应具有报警参数设置和声光报警功能。

设计采用 GX-82C0 便携式复合气体检测报警器。性能如下表所示。

配置对象：

①井下工区生产区长、值班安全员个人应配置便携式气体检测报警仪。

表 2-15 气体检测报警器性能表

型号	测定 气体	测定 范围	警报指 示	电源 电压	连续使 用时间	外形 尺寸	重量 (kg)
GX-82C0	氧气 可燃性气体 一氧化碳	0~40% 0~99% 0~155ppm	声光	3V(2 节干 电池)	8h	90×51× 182	0.7

②独头掘进工作面和通风不良的采场应配置公用便携式气体检测报警仪。人员进入独头掘进工作面和通风不良的采场之前，应开动局部通风设备通风，确保空气质量满足作业要求；人员进入采掘工作面时，应携带便携式气体检测报警仪从进风侧进入，一旦报警应立即撤离。

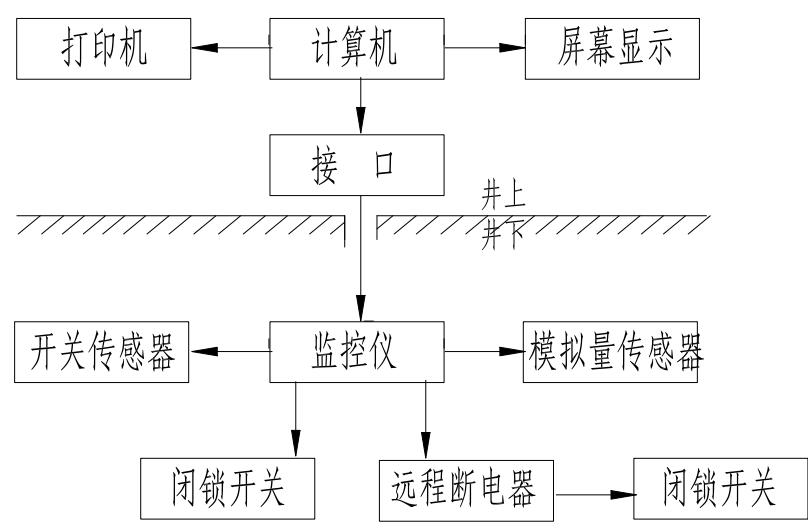
（2）通风系统监测

①AQ2031-2011 要求矿山通风监测系统应能实现以下管理功能：

实时显示各个监测点的监测数据，并可以图表等形式显示历史监测数据；

设置预警参数，并能实现声光预警；

②监测系统由传感器、数据采集站、控制站、信号传输系统和地面中心站组成。系统的设备连接框架如下图所示：



设计矿山应建立通风监测系统，实现对设计采区回风巷以及中段扇风机的动态监控。具体要求：

所有作业中段石门、运输巷和回风巷、风井、应设置风速传感器；

各风井的主要通风机应安装开停传感器、设置风速传感器；

井下辅助通风机、局部通风机应安装开停传感器。

传感器的设置应符合 AQ2013.3 中风机风压的测点布置要求。

（3）视频监控

视频监控安装在斜坡道出入口、+198 平硐口及+225 回风平硐井口，+113、+70 中段等。

矿调度值班房设有视频监控显示终端，用于斜坡道出入口，其他井口、井下等场所的视频监控图像。

根据 AQ2031-2011 要求，本矿下述地点应进行视频监控：

①盲竖井马头门、车场以及井口等人员进出场所，应设视频监控。

②调度室应设有视频监控显示终端，用于显示斜坡道出入口、井口、车场、作业点等场所的视频监控图像。

③视频监控的功能与性能设计、设备选型与设置、传输方式、供电等应符合 GB50395-2007 的规定。

（4）地压监测

根据 AQ2031-2011 规定：存在大面积采空区、工程地质复杂、有严重地

压活动的地下矿山，应进行地压监测。

矿方应根据现场实际情况，建立矿山地压观测网，布置地压及位移观测点，进行常规地压观测与管理。

也可委托社会具有资质的单位，建立协议，进行矿区地压监测，定期向矿山提供信息。

4) 人员定位系统设计

本矿山为小型矿山，井下最多同时作业人数为 25 人，根据《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 和《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》(AQ2032-2011)的要求，矿山应建立完善人员定位系统。

人员定位系统由主机、传输接口、传输电缆、分站、读卡器等设备及管理软件组成。人员定位系统主机安装在地面调度室，并双机备份，且在调度室设置显示终端。主机和分站（读卡器）的备用电源应能保证连续工作 2h 以上。人员定位系统应具有以下监测功能：

- (1) 监测持卡人员出/入井时刻、出/入重点区域时刻等。
- (2) 识别多个人员同时进入识别区域。

人员定位系统中心设备应由可靠的防雷和接地保护装置，人员定位系统设备应具有矿用产品安全标志。人员定位系统应具有管理持卡人员个人基本信息，主要包括卡号、姓名、身份证号、出生年月、职务或工种、所在部门或区队班组，持卡人员个人基本信息，管理重点区域持卡人员基本信息及分布及持卡工作异常人员基本信息及分布，并报警等管理功能。人员出入井口和重点区域进出口等地点应安装分站（读卡器）。井下分站（读卡器）应设置在便于观察、调试、检验、且围岩稳固、支护良好、无滴水、无杂物、不容易受到损害的位置。人员定位系统传输电缆和光缆敷设应满足《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 中 6.7.7 的相关规定。

5) 通信联络系统

在地面总调度室设一台 HJK120D-48 型的调度总机，供行政管理和调度

用。地面变电所、通风机房、空压机房、井下配电室、主要机电硐室，采区和装卸点均设电话联络。下井采用 2 根 HYA32-4×2×0.8 型电缆沿斜坡道和 +198 平硐分别敷设下井，通信电缆必须在入井分线盒处装设熔断器和防雷装置。矿山总机与塘坊镇电信所中继线 2 对。

(1) 通信联络系统的设置

①通信联络系统是在生产、调度、管理、救援各环节中，通过发送和接收通信信号实现通信及联络的系统，包括有线通信联络系统和无线通信联络系统。

有线通信联络系统应具有以下功能：

- ①终端设备与控制中心之间的双向语音且无阻塞通信功能。
- ②由控制中心发起的组呼、全呼、选呼、强拆插、紧呼及监听功能。
- ③由终端设备向控制中心发起的紧急呼叫功能。
- ④能够显示发起通信的终端设备的位置。
- ⑤能够储存备份通信历史记录并可进行查询。
- ⑥自动或手动启动的录音功能。
- ⑦终端设备之间通信联络的功能。

②矿山办公室应该设置系统控制中心及调度室集中对以上监测监控系统设置数据显示、传输、存储、处理、打印、声光报警、控制等功能。

安装通信联络终端设备的地点包括：水泵房、配电室、卸矿点、绞车房电话终端；井下各中段采区、装矿点、井底车场等。

宜建设无线通信联络系统，作为有线通信联络系统的补充。

(2) 技术要求

①通信线缆应分设两条，从井筒两侧进入井下配线设备，其中任何一条通信线缆发生故障时，另外一条线缆的容量应能担负井下各通信终端的通信能力。

②通信线缆的敷设应符合 GB16423-2020 中 6.7.2 的相关规定。

③严禁利用大地作为井下通信线路的回路。

④终端设备应设置在便于使用且围岩稳固、支护良好、无淋水的位置。

⑤通信联络系统的配套设备应符合相关标准规定，纳入安全标志管理的应取得矿用产品安全标志。

⑥应按 GB14161-2008 的要求，对通信联络系统的设备设施作好标识、标志。

⑦通信联络系统建设完毕，经验收合格后方可投入使用。

(3) 应急广播系统

设计矿井还安装应急广播系统，应急广播系统应有公共、紧急广播功能，允许接入终端数量不宜少于 10 个、主机到终端传播距离不宜小于 5km，备用工作电源应能持续工作不少于 2h。应急广播系统由网络音频服务器（控制电脑），井下矿用型音箱、光缆等组成，在井下所有工作面、车场及机电硐室均安装井下矿用型音箱。

6) 紧急避险系统设计

根据 AQ/T 2033-2023 的规定和设施条件，该矿紧急避险系统建设的内容应包括：(1) 为入井人员提供自救器、(2)合理设置避灾路线、(3)科学制定应急预案。

(1) 自救器

设计按额定防护时间不少于 45min 的要求采用 YZ-45 型压缩氧自救器。

自救器数量：根据入井人员配备，并按入井总人数的 10%配备备用救援自救器以及的要求，该矿应配置自救器 60 只，所有入井人员必须随身携带自救器。

(2) 井下避灾路线

大株萤石矿采用平硐-斜坡道开拓。斜坡道、+198 平硐、+225 回风平硐直通地表，各中段人行天井和风井作应急安全出口。井下各中段均有二个以上安全出口通达上部中段和地表。

（3）事故应急预案

按照规定要求，设计矿山应及时编制矿山事故应急预案。并做好井下避灾路线的标识。

2.4.12 压风及供水系统

2.4.12.1 压气设施

1) 设计依据

矿井地面设压缩空气站，给矿井集中供气，井下使用 YT-28 型凿岩机 2 台、YSP45 型凿岩机 1 台，井下风动设备情况如下表 2-16 所示。

表 2-16 井下风动工具及耗气量表

设备名称	单位	台数	每分钟空气消耗量 (m³/min)	工作压力 (kgf/cm²)	备注
YSP45 型凿岩机	台	1	5.0	5	
YT-28 型风钻	台	2	3.3	5	同时工作系数 0.9

2) 压缩空气耗气量

(1) 井下风动工具最大耗风量

$$Q = \alpha_1 \alpha_2 \gamma \sum_i^n m_i q_i k_i = 1.15 \times 1.15 \times 1.02 \times (1 \times 5.0 + 2 \times 3.3 \times 0.9)$$
$$= 14.76 \text{ m}^3/\text{min}$$

(2) 井下压风自救所需压风量：

该矿最大班下井人数为 25 人，井下压风自救所需压风量：

$$Q_2 = k_1 k_2 k_3 q_n = 1.15 \times 1.2 \times 0.3 \times 25 = 10.35 \text{ m}^3/\text{min}$$

(3) 矿井所需最大压风量： $Q = \max(14.76, 10.35) = 14.76 \text{ m}^3/\text{min}$

3) 空压机选型

根据计算的压缩空气站供气量 $Q = 14.76 \text{ m}^3/\text{min}$ ，以及风动工具所需压力 5 kgf/cm^2 （按最大压力选取），再加上压气管道损失压力，一般不超过 1 kgf/cm^2 。

设计选用 2 台 LG-16/8G 型空压机，其中：1 用 1 备。技术参数详见表 2-17。

表 2-17 空气压缩机技术参数表

空压机型号	台数	流量（m³/min）	电动机	排气压力（MPa）	备注
LG-16/8G	2	16	90kW、380V	0.8	新增

- 空气压缩机应有以下保护装置：
- （1）必须有压力表和安全阀，安全阀的动作压力不得超过额定压力的 1.1 倍；
 - （2）使用油润滑的空气压缩机必须装设断油保护装或断油信号显示装置；
 - （3）必须装设温度保护装置，在超温时能自动切断电源；
 - （4）空气压缩机吸气口必须设置过滤装置；
 - （5）风包上必须装动作可靠的安全阀和放水阀，并设有检查孔；
 - （6）在风包出口管路上必须加装释压阀，释压阀的口径不得小于出风管的直径，释放压力应为空气压缩机最高工作压力的 1.25～1.4 倍。

4) 压风管网

- （1）压风管主管管径计算：

按 1 条主管下井选用管径 $DN=20\sqrt{Q}=20\sqrt{14.76}=76.84$

取 DN=80mm

式中：

D—压风管内径（mm）

Q—通过各管路的压风量（m³/min）

5) 压风管路敷设

压风管路采用焊接钢管，由地面空气压缩站沿盲竖井、中段运输巷、回风巷等敷设至各采场及掘进工作面，各段管路之间用快速管接头连接，管网采用枝状布置，在井下管路最低部分设置油水分离器，同时井下逃生路线上安装供气阀门，供气阀门前设置过滤、消音及调压装置。经计算选用压风管管径保证地面空压机房至井下最远处用风点压降不超过 0.1MPa。

压风管主管管径为 DN80、采掘工作面支管管径为 DN50, 主管及各支管起点处安装阀门; 管路连接牢固平直, 岩巷采用金属托管和管卡固定、末端支管不少于一处固定, 压风管上截止阀开启扳手安装要同一方向。

2.4.12.2 供水

1) 矿井用水量

大株萤石矿用水量包括工业场地用水量、居住区生活用水量、井下消防用水量和井下洒水用水量。

(1) 工业场地用水量

工业场地用水量标准及使用时间如下:

生活饮用水: 40L/人·班

食堂用水: 20L/人·餐

淋浴用水: 每个淋浴器按 540L/h 计, 延续时间每班 1h。

洗衣房用水: 80L/kg 干衣

居住区生活用水: 150L/人·日, 用水时间 24h。

(2) 消防日用水量

工业场地消防用水和井下消防用水按同一时间内一次考虑。工业场地消防用水量 $162\text{m}^3/\text{次}$ (15L/s , 火灾延续时间 3h), 井下一次火灾消防用水量为 $108\text{m}^3/\text{次}$ 。

(3) 井下洒水日用水量

井下洒水日用水量为 $63\text{m}^3/\text{d}$ 。

(4) 矿井用水量

大株萤石矿最大日各项用水量合计为 $277.3\text{m}^3/\text{d}$ 。

2) 水源

广昌县大株萤石矿主要用水为日常生活、生产、食堂、淋浴用水、井下消防、洒水等用水。在+225 回风平硐井口附近建有一个消防水池, 有效容积 230m^3 ; 生活水池有效容积 40m^3 ; 按照供水可靠、安全、经济的原则, 设计矿

井生活用水取自山泉水,生产及消防用水取自+198 平硐附近的河流水和井下涌水沉淀后的循环利用水;生活用水水质应符合《生活饮用水卫生标准》标准要求,生产及消防用水水质应符合《井下消防洒水水质标准》要求,水源供水能力基本能满足矿井生活、生产及消防洒水用水,本设计要求业主尽快提供山泉水量及水质监测报告,若水源水出水量及水质不能满足设计用水量要求时则应另寻水源,确保供水系统安全可靠。

3) 供水系统

矿井生产、生活及消防供水系统:

山泉水→消毒→加压泵→生活水池→管道输送→矿井生活用水点
+198 平硐附近的河流水和井下涌水沉淀后的循环利用水→沉淀消毒→加压泵→高位水池→矿井地面、井下生产用水点及矿井各消防用水点

矿井生产及消防用水取自+198 平硐附近的河流水和井下涌水沉淀后的循环利用水,经加压泵(150QJ20-52/6 型、 $Q=20\text{m}^3/\text{h}$ 、 $H=52\text{m}$; 5.5kW、380 V、2 台、1 用 1 备)提升至高位水池,再供至矿井井下生产及矿井各消防用水点,高位水池总有效容积 230m^3 (高位水池标高为+235m,取点水标高+205m),其中消防贮水量 200m^3 ,设有不作他用的措施,其余为生产调节水量,同时应加强生活用水的水质保护。

工业场地用水,采用硬聚氯乙烯给水管(UPVC),供至工业场地、浴室、厕所、招待所等处,配水管主管管径为 de110,干管采用环状和枝状相结合布置方式,配水到食堂、浴室等处用水点。支管根据各用水点用水量及消火栓水量确定。在浴室上部设置不锈钢热水水箱(10m^3)储存热水用水量。

2.4.13 安全管理及其他

1) 组织架构

大株萤石矿设立三级管理机制,上级广昌县大株乡萤石矿负责决策,矿山管理机构负责执行公司决策组织地下开采,矿山科室、采掘队负责地下直接开采。

矿山日常生产活动由矿长负责，矿长、副矿长、总工、专业技术人员以及下设部门人员等应按照行业监管要求和工作需要配备。

矿长为该矿法定代表人。

2) 项目投资

项目报批总投资为 2054.28 万元（含铺底流动资金 106.33 万元），总造价为 1947.95 万元，吨石投资 649.32 元。其中：矿建工程 983.06 万元，土建工程 55.56 万元，设备及工器具购置 362.19 万元，安装工程 243.60 万元，工程建设其他费用 176.11 万元，工程预备费 127.44 万元。

3) 劳动定员

按岗位定员、年设计生产能力 30kt，年工作日 300d，矿山在籍总人数 70 人。

4) 主要设备一览表

表 2-18 主要设备明细表

序号	设备名称	单位	数量	电动机		备注
				型号	容量 (kW)	
(一)	采掘设备					
	凿岩机	台	3	YT-28		掘进巷道用，用 2 备 1
	凿岩机	台	2	YSP-45		浅孔留矿法采场用，用 1 备 1
	耙碴机	台	2	P-30		掘进巷道用。
(二)	运输设备					
	UQ-5 四轮柴油车运输	台	1		46	
	RU-5 无轨人车	台	1		96	
(三)	提升设备					
	JTP-1.2×1P	台	1		55	利旧
(四)	通风设备					
	FBCZ-4-N011A	台	1		30	+225 回风平硐井口
	局扇 FBYNo4.0/5.5	台	4			掘进巷道用，用 2 备 2

(五)	排水设备					
	MD25-30x7	台	3		30	+70 中段水泵房， 1 台工作、1 台备用、1 台检修
(六)	空气压缩机					
	LG-16/8G	台	2		90	+198 平硐口空压 机站
(七)	其它					
	S11-125/10 125kVA 10/0.4kV	台	1			利旧
	S17-400/10 400kVA 10/0.4kV	台	1			新增
	300kW，~0.4kV 柴油发电机	台	1			利旧
	125kW，~0.4kV 柴油发电机	台	1			利旧

3.定性定量评价

针对本建设项目的特点，本次评价共划分为：总平面布置、开拓、运输、采掘、通风、供配电设施、防排水与防灭火、废石场、安全避险“六大系统”、安全管理、重大危险源辨识及其他单元。评价分单元辨识该项目的危险、有害因素，分析可能发生的事故类型，预测事故后果严重等级；评价项目建设方案与相关安全生产法律法规、技术规范的符合性；采用安全检查表法、预先危险性分析法等定性评价方法分析评价其安全性及其发生事故后的后果。各单元安全评价结果如下：

3.1 总平面布置单元

3.1.1 主要危险、有害因素辨识

主要辨识自然灾害对建设项目的影 响及建设项目开采对周边环境的影响。

地下开采扩建工程总平面布置涉及有斜坡道、通风井、工业场地等。矿区及周边属丘岗一丘陵地貌区，气候属亚热带湿润多雨气候区，对暴雨、地震、泥石流、山体滑坡、垮塌、冰雹、严寒冰冻、大风、雷电等自然危险因素进行分析；同时对建设工程在生产过程中的开采沉陷、对矿山相关设施及周边环境影 响进行辨识。

1) 地震自然灾害

根据《中国地震动参数区划图》，建设项目所在地地震峰值加速度 $g=0.05g$ 、反应谱特征周期 $S=0.35S$ 。相当于地震基本烈度为VI度，属区域地壳稳定性较好地区。因此，矿区地震自然灾害因素影响可能性极低。

2) 泥石流自然灾害

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。

矿区属丘岗一丘陵地貌区，地表植被异常发育。斜坡道、通风井、工业场地等场地地形较平坦，发生泥石流自然灾害的风险较小。

3) 山体滑坡自然灾害

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、破坏边坡稳定条件的人类活动都会诱发山体滑坡。

斜坡道、通风井、工业场地等场地地形较平坦，地表植被异常发育，发生山体滑坡自然灾害可能性较小。

4) 暴雨灾害（洪水）

气候属亚热带湿润多雨气候区，温热潮湿，光照充足，雨量充沛，四季分明。年平均气温 18.1°C ，一月平均气温 6.1°C ，七月平均气温 28.6°C ，极端最高气温 39.6°C ，极端最低气温 -9.8°C ，无霜期 273 天。降雨多集中在春夏两季，年平均降水量 1734mm。矿区最小频率风向为西北风、最大频率风向为东南风、夏季（7~9 月）主导风向为东南风。

当地历史最高洪水位+195.0m。

强降雨引发洪水，如果超过工业场地及各井口标高则可能引起淹没工业场地及内涝，以及洪水灌入井下的风险；矿山采用斜坡道开拓，斜坡道口、平硐口标高都高于当地侵蚀基准面（195m）。因此，暴雨形成洪水自然灾害影响井下的风险很小。

5) 低温寒潮自然灾害

矿区多年平均气温 18.1°C 。冬季稍有冰冻小雪，低温可影响作业人员的健康，造成冻伤及失温；同时可能冻坏地表供水管线，冻雪及霜冻会影响道路运输安全。因此，存在低温、冰冻和霜冻危险因素。

6) 大风自然灾害

依据资料，各月平均风速变化不大，台风（大风）因素影响极低。

7) 雷电自然灾害

江西省雷暴活动频繁，属多雷区、强雷区，依据《江西省防雷减灾白皮书（2019 年）》，2019 年全省发生地闪（雷击）共计 622427 次，雷电活动主要集中在 4 月~8 月，发生时段主要集中在 13 时~21 时。夏季为雷电的多发期，常有较强的雷电发生。矿山高大建构物及供配电设施易遭受雷击。因此，存在雷电灾害。

8) 开采沉陷影响

《可研》拟定的岩体移动范围：取上盘岩石移动角 68° ，下盘岩石移动角 70° ，走向岩石移动角 72° 。

根据井上下对照图，主要井口、工业场地等都不位于岩移范围，因此，开采沉陷影响较小。

9) 车辆伤害

矿山建设和生产过程中内外部物料运输、人员交通，如运输道路、警示标志缺陷或司机违章操作，有可能造成车辆伤害。

同时，井上、下矿、废石运输采用汽车运输，防护设施、警标标志不全，也可能造成车辆伤害，或者车辆翻覆或撞车事故。

10) 废水、废气、废石

矿山生产过程中会产生废水、废气、废石。因开采矿石为萤石矿，矿石不含有毒有害物质。矿山对产生的废水、废气、废石进行处理，废水处理达标后再外排；矿区植被较好，能较好净化废气；废石排至临时废石堆场后外售。通过上述处理，废水、废气、废石对环境影响极为有限，加之矿区距城市、工业区距离 500m 以上，不属饮用水取水源。因此，生产过程中产生的废水、废气、废石不会造成公共安全影响。

3.1.2 符合性评价安全检查表

《可研》设计矿区由工业场地、斜坡道、通风井、生活区等组成，详见 2.4.3 节。

矿山总平面布置是否符合国家法律、法规及行业标准，直接关系到矿山企业的安全。下面采用安全检查表法对矿山总体布置进行评价，见表 3-1。

表 3-1 总平面布置符合性评价安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避免自然地形复杂、自然坡度较大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.10 条	从现场勘查情况看，工业场地选择在地形坡度较缓的地段。	符合
2	厂址应位于不受洪水、潮水和内涝威胁的地带。	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.12 条	通过现场勘查，厂址位于不受洪水、潮水和内涝威胁的地带	符合
3	山坡建厂，当厂址位于山坡或山脚处时，应采取防止山洪、泥石流等自然灾害的危害的加固措施，应对山坡的稳定性做出灾害性的地质灾害报告。	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.13 条	不涉及山坡建厂	符合
4	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）地表界限内； 4.爆破危险界限内； 5.坝和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、自然保护区和其他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.具有开采价值的矿藏区。	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.14 条	厂址选择合理	符合
5	新建矿山企业的办公区、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。 矿山主要建筑物、构筑物应布置在矿体开采的岩体错动范围外。 地表主要建、构筑物应布置在岩石移动范围保护带外，因特殊原因需	《金属非金属矿山安全规程》 第 4.10 条 《有色金属采矿设计规范》 第 9.2.3 条	地表主要建、构筑物应布置在岩石移动范围保护带外	符合

	布置在岩石移动范围保护带内时，应留设保安矿柱。			
6	地表主要建构筑物、主要开拓工程入口应布置在不受地表滑坡、滚石、泥石流、雪崩等危险因素影响的安全地带，无法避开时，应采取可靠的安全措施。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 第 6.3.1.3 条	地表主要建、构筑物应布置在岩石移动范围保护带外	符合
7	矿井(竖井、斜井、平硐等)井口的标高应高于当地历史最高洪水位 1m 以上。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 第 6.8.2.3 条	通过现场勘查，井口位于不受洪水、潮水和内涝威胁的地带，高于当地历史最高洪水位 1m 以上。	符合
8	总平面布置，应合理组织货流和人流，并应符合下列要求： 1.运输线路的布置，应保证物流通畅、径路短接，不折返； 2.应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉； 3.应使人货分流，应避免运输繁忙的货运与人流交叉； 4.应避免进出场的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	《工业企业总平面设计规范》 第 5.1.8 条	生产及生活设施无相互影响现象。	符合
9	排土场（包括水力排土场）位置的选择，应遵守以下原则：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安全。	《金属非金属矿山安全规程》 第 5.7.2 条	不设置专用废石场	符合
10	炸药库选择位置应符合《爆破安全规程》《小型民用爆炸物品储存安全规范》要求。	《爆破安全规程》 《地下及覆土火药炸药仓库设计安全规范》	可研未对扩建后炸药库储存能力与矿山生产能力的匹配性进行分析论证	不符合

3.1.3 矿区开采与周边环境的相互影响

本矿区无依法划定的自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、地质灾害危险区、生态功能保护区、生态脆弱区等区域，符合行业准入标准。

广昌县大株萤石矿岩石移动范围内地表不存在农田、道路、村庄等建构筑物，但应注意企业与当地政府、村民等社会关系融合的风险。

3.1.4 评价小结

矿山建设工程的总平面布置基本合理，但还应完善如下问题：

- 1) 建议下一步设计对扩建后炸药库的储存能力与矿山生产能力的匹配性进行分析论证。
- 2) 矿区范围内有交通要道通过，建议后续设计完善相应交通对策安全措施。
- 3) 目前工业场地较小，后续空压机、配电、发电机房等需扩容，建议细化工业场地平面布置。
- 4) 主风机排出的污风位置与维修场地位置较近，对矿区环境造成一定的危害，建议优化维修场地布置。

3.2 开拓单元

3.2.1 主要危险、有害因素辨识

1) 中毒窒息

爆破作业后，炮烟未排除，过早进入爆破作业场所，而引发炮烟中毒窒息；长期停工停风的采掘场所，作业前未通风，也可能发生缺氧窒息。此外，发生火灾时大量有毒气扩散到井下区域引起中毒窒息事故。

2) 放炮（爆破伤害）

爆破作业时，如爆破警戒设置不合理或未设置警戒，使用的炸药变质、过期造成延爆、早爆、拒爆等都可能造成爆破伤害。爆破后提早进入作业面，或盲瞎炮处理失当，也可发生爆破伤害事故。

3) 火药爆炸

采矿、掘进采用凿岩爆破工艺，在运输爆破材料、起爆药制作及装药过程中，如操作不当，可能引起火药爆炸。

4) 片帮冒顶

如采场、井巷工程布置不合理，超过允许暴露面积；井巷几何断面、支护方式不合理，造成地压显现；支护体强度不足或损坏或者采掘作业中对巷

道及采场顶板浮石及危岩未进行撬帮问顶，均存在片帮冒顶危险。

5) 触电

巷道掘进作业过程中，使用各种采掘设备及装载设备，如用电管理不善，有可能造成触电伤害。

6) 机械伤害

在采掘作业过程中，使用凿岩设备、铲运机等机械设备，如操作不当、人员的肢体侵入到设备部件的运动空间，也可发生机械伤害事故。

7) 车辆伤害

中段及斜坡道采用无轨运输，地面废石采用汽车运输，存在车辆伤害风险。

8) 物体打击

开拓作业过程中，高处检修等情况有可能产生砸伤人员等伤害事故。

9) 高处坠落

矿井开拓和生产过程中发生高处坠落的部位主要在天井。

矿井开拓作业时，人员出入井口时如不注意防范，井口防护栏及盖板等装置不稳固时均有可能发生人员坠落事故，同时人员在各井口进行作业及井架高处进行检维修作业时也存在高处坠落危险。

造成高处坠落危害的主要原因

- ①没有按要求使用安全带、安全绳。
- ②使用梯子不当。
- ③没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋。
- ④井口安全防护设施不完善或损坏。
- ⑤作业人员工作责任心不强，主观判断失误或疏忽大意，疲劳过度。
- ⑥缺少照明，溜井无防护栏杆，未设置格筛。
- ⑦人行梯子架设不牢固或没有扶手。

3.2.2 预先危险性分析和作业条件危险性评价

开拓作业主要有场地清理、凿岩、爆破、出渣、运输、支护等作业，作业危险性相对较大，主要危险有片帮冒顶、高处坠落和放炮。现采用预先危险性分析法（PHA）和作业条件危险性评价方法，对以上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。

3.2.2.1 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。

根据地下矿山开拓掘进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 预先危险性分析（PHA）

潜在事故	事故原因	事故后果	危险性等级	防范措施
中毒窒息	人员意外进入高浓度炮烟区 无防护措施或防护措施不当	人员伤亡	III	1、加强通风管理，确保风量、风质满足要求； 2、加强爆破管理，设置相应的警戒标志； 3、制定合适的安全操作规程并严格按照规程操作。
放炮	1、钢钎打入哑炮、残药孔内，引起爆炸伤人； 2、爆破时飞石或冲击波伤人及设备； 3、巷道贯通时协调不好伤人； 4、点炮后人员来不及撤离至安全距离。	人员伤亡、财产损失	III	1、确保爆破器材的质量可靠； 2、专人主管哑炮处理，凿岩前必须检查工作面上有无哑炮，有哑炮时则必须处理之后方可凿岩，严禁沿残眼打孔； 3、制定盲炮处理责任制，出现盲炮当班处理，本班无法处理的盲炮，交班时要交代清楚，有记录，并上报主管部门； 4、严格按爆破安全规程操作； 5、设备人员撤至安全地带，爆破前加强警戒工作； 6、贯通作业相距 15m 时停止一方作业，并放好警戒；
火药爆炸	1、爆破器材存放不符合要求。 2、违规对雷管、导爆索等爆破器材进行试验。	人员伤亡	III	1、严格遵守爆破材料管理规定，严禁爆破器材混存，堆垛高度、垛距、与硐室壁间距符合要求。 2、严禁在井下试验、销毁爆破器材。
片帮冒顶	1、掘进工作面放炮后松动岩石坠	人员伤亡、设备	III	1、放炮通风后作业人员进入工作面时一定要检查和清理因爆破而悬浮在巷道顶板和

	落伤人； 2、支护不符合要求，引起冒顶事故。	损坏		两帮上的松动岩石； 2、建立顶板管理制度，对顶板不稳固的采场，要指定专人负责检查，发现问题及时研究处理； 3、对不稳固顶板和边帮时行支护，并确保支护质量； 4、对地压特别大的场所，进行专项研究，以寻求有针对性的处理方法。
触电	1、缺乏电气安全知识； 2、违反操作规程； 3、电气设备不合格； 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、井下所有电气设备的金属外壳及电缆的配件、金属外皮等，都应可靠接地； 4、井下各级配电电压，应遵守《金属非金属地下矿山安全规程》中的规定。
机械伤害	人员触及高速旋转或往复运动的机械设备	人员伤亡	III	1、高速旋转或往复运动的机械零部件应设置可靠的防护设施、挡板或安全围栏； 2、加强设备的维修、保养工作； 3、加强员工安全教育，提高员工安全意识，杜绝违章作业； 4、设置警示标志。
车辆伤害	1、斜坡道宽度、坡度、曲率半径、缓坡段长度不符合设计要求； 2、斜坡道行人道宽度不符合设计要求。未按要求设置躲避硐室。 3、斜坡道地面结构不满足行车会车要求。 4、斜坡道未设置前方来车的声、光警示信号。 5、斜坡道未设置道路交通限速、限载、急弯等警示标志。 6、斜坡道帮壁和顶板处理不符合要求，存在松石危石。 7、平巷运输车辆翻车或撞车。 8、人货混装。 9、无证驾驶。 10、作业人员“三违”。 11、车辆带病行驶。	人员伤亡	III	1、斜坡道宽度、坡度、曲率半径、缓坡段长度应设计要求进行建设； 2、斜坡道行人道宽度应符合设计要求，并按设计每隔一定距离设置躲避硐； 3、斜坡道地面结构按设计进行建设，以满足行车会车要求； 4、在斜坡道坡顶和坡底分别设置前方来车的声、光警示信号； 5、斜坡道上应设置限速、限载、急弯等警示标志； 6、斜坡道的帮壁和顶板应经常检查及时处理松石危石； 7、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； 8、清理巷道的积水、污泥等，保持巷道畅通； 9、严禁人货混装，人员必须在人行道行走； 10、运输设备应定期进行维修保养，司机必须持证驾驶； 11、建议有条件时井下作业人员穿荧光服。

物体打击	高处落物伤人	人员伤亡	III	1、按规定穿戴劳动保护用品； 2、作业过程中做好协调和联系，尽量避免垂直作业； 3、车辆装载不应超过车厢； 4、严格交接班制度。
高处坠落	1、各井口无栏杆或梯子损坏，人员经过坠井； 2、过道狭小，滑落； 3、人员思想麻痹或违章。	人员伤亡	III	1、井口放置安全踏板或围栏； 2、天井梯子要设置牢靠，并要经常检查； 3、作业人员通过溜井和天井要谨慎小心。设置安全警示牌。

3.2.2.2 作业条件危险性评价

开拓掘进作业是地下矿山基建前期的主要作业区和重要的工序，作业条件不断变化，作业危险性相对大，采用作业条件危险性评价方法，对开拓掘进作业单元存在的危险、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。

开拓单元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 3-3。

1）事故或危险事件发生可能性 L：冒顶片帮、放炮、中毒窒息、触电、车辆伤害应属“不经常，但可能”，L 取值为 3；火药爆炸、机械伤害、物体打击应属“完全意外、很少可能”，L 取值为“1”。

2）暴露于危险环境的频率 E：井下作业人员逐日在工作时间内暴露，主要是开拓掘进作业人员，属“逐日在工作时间内暴露”，E 取值为 6；触电事故属作业人员意外接触用电设备，属“偶然暴露”，取值为 3；

3）发生事故或危险事件的可能结果 C：火药爆炸会导致数人伤亡，取值为 40；冒顶片帮、放炮、中毒窒息、触电会导致人员伤亡或一定的财产损失，C 取值为 15；机械伤害、车辆伤害、物体打击会导致人员受伤，取值为 7。

根据 $D=L\times E\times C$ ，其危险等级如下表。

表 3-3 开拓单元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	开拓掘进作业	冒顶片帮	3	6	15	270	高度危险 需要防范措施
2		火药爆炸	1	6	40	240	高度危险 需要防范措施
3		放炮	3	6	15	270	高度危险 需要防范措施
4		中毒窒息	3	6	15	270	高度危险 需要防范措施
5		机械伤害	1	6	7	42	一般危险 需要注意
6		触电	3	3	15	135	显著危险 需要防范措施
7		车辆伤害	3	6	7	126	显著危险 需要加强防范措施
8		物体打击	1	6	7	42	一般危险 需要注意
9		高处坠落	1	6	7	42	一般危险 需要注意

3.2.3 符合性评价安全检查表

按照《有色金属矿山井巷工程设计规范》、《金属非金属矿山安全规程》等文件要求，采用安全检查表对矿山开拓系统进行评价，具体评价见表 3-4。

表 3-4 开拓单元符合性评价安全检查表

序号	检查项目	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	斜坡道路、平硐、通风井等构筑物及地面主要工业设施	斜坡道、平硐、通风井等构筑物及地面主要工业设施不在采矿错动区。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.0.14 条	斜坡道、平硐、通风井等构筑物及地面主要工业设施不在采矿错动区	符合
2	通往地表的安全出口，包括明井（巷）和盲井（巷）组合形成的通地表的安全出口	每个矿井至少应有两个相互独立、间距不小于30m、直达地面的安全出口。大型矿井，矿床地质条件复杂，走向长度一翼超过1000m的，应在矿体端部的下盘增设安全出口。	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 第 6.1.1.1 条 《有色金属采矿设计规范》第9.3.1条	安全出口满足要求	符合
3	中段和分段的安全出口	每个生产水平或中段至少应有两个便于行人的安全出口，并应同通往地面的安全出口相通。	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 6.1.1.1 条	安全出口满足要求	符合
		每个采区或者盘区、矿块均应有两个便于行人的安全出	《金属非金属矿山安全规程》	各采场均设置有2个安全出	符合

		口，并与通往地面的安全出口相通。	GB16423-2020 第 6.3.1.4 条	口。	
4	支护形式	巷道支护应依据岩体基本质量级别、服务年限等因素确定，并宜选用锚杆喷射混凝土支护形式。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》 第 7.3.1 条	《可研》未提	不符合
5	支护强度	斜坡道、平巷等井巷工程，当采用混凝土支护时，其强度等级不应小于C20；采用钢筋混凝土支护时，其强度等级不应低于C25。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》 第 3.3.5 条	《可研》未提	不符合
6	境界保安矿柱	地下开采时，应圈定岩体移动范围或岩体移动监测范围；地表主要建构筑物、主要井筒应布置在地表岩体移动范围之外，或者留保安矿柱消除其影响。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 第6.3.1.2条	圈定了岩体移动范围，地表主要建构筑物、主要井筒布置在地表岩体移动范围之外	符合
		地下开采转为露天开采时，应确定全部地下工程和矿柱的位置并绘制在矿山平、剖面对照图上；开采前应处理对露天开采安全有威胁的地下工程和采空区，不能处理的，应采取安全措施并在开采过程中处理。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 第5.1.3条	不存在地下转露天开采	无关项
		设计规定保留的矿柱、岩柱、挂帮矿体，在规定的期限内，未经技术论证，不应开采或破坏。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 第5.1.7条	设计规定保留的矿柱、岩柱、挂帮矿体，在规定的期限内，不开采或破坏	符合

3.2.4 开拓系统影响评价

一期主要基建任务斜坡道、+166m、+113m、+70m 中段运输巷及石门和采场准备巷道，矿体围岩岩体质量较好，新增斜坡道工程是在现有开拓系统基础上的延续、完善和补充，相互之间影响较小。

3.2.5 评价小结

开拓掘进作业是矿山基建前期的主要生产环节，根据作业预先危险性分析，冒顶片帮、放炮、中毒窒息、触电、车辆伤害、火药爆炸、机械伤害、物体打击、高处坠落的危险性等级均为Ⅲ级，开拓掘进作业时需要防护措施。

该建设工程项目为地下开采，遇到地质构造较发育区，容易发生冒顶片帮伤害。由于矿山需要开拓斜坡道、运输巷等工程。井巷作业容易发生冒顶片帮事故。掘进作业应严格按照规程进行，即可有效地预防冒顶片帮事故。

该建设项目开拓掘进采用爆破作业来实现岩体破碎的手段，因此，容易发生放炮事故及中毒窒息事故。该建设工程中开拓单元根据作业条件危险性评价，冒顶片帮、放炮的危险性等级为显著危险，需要有防护措施。

综上所述，《可研》开拓单元设计基本符合目前国家安全生产相关法律、法规和技术标准和规范要求。但还存在如下问题及建议：

1) 《可研》设计未对斜坡道、平巷等井巷工程支护形式、强度等级进行明确。

3.3 运输单元

3.3.1 主要危险、有害因素辨识

本项目采用斜坡道开拓，中段运输采用无轨运输。井下运输评价单元主要危险、有害因素有：

1) 机械伤害

井下机械设备传动部位防护罩或安全护栏缺失，容易造成机械伤害。

2) 车辆伤害

中段采用无轨运输，地面矿石、废石采用汽车运输，存在车辆伤害风险。

3) 火灾

巷道内挂设的电气线路接点连接不实，局部电阻过大发热使导线或接点烧着熔化，引燃导线或绝缘层发生火灾；电铲运机电缆盘旋形成涡流，导致导体发热、电缆燃烧，引发火灾。

4) 触电

井下动力线路裸露及其它电力设备漏电等，容易产生触电。

5) 粉尘

矿岩铲装、倾倒、放矿、运输过程中将产生粉尘危害。粉尘危害是矿山

开采作业主要危害之一。在不同粒径粉尘中，呼吸性粉尘对人危害最大。矿尘的主要危害是对人体健康的损害，长期吸入大量微细粉尘，可能引起尘肺。

6) 噪声、振动

运输设备运行中会产生噪声、振动，存在噪声、振动危害。

综上分析，运输评价单元可能存在机械伤害、火灾、触电、粉尘、车辆伤害、噪声和振动等危险、有害因素。

3.3.2 预先危险性分析

运输单元可能存在的主要危险、有害因素采用预先危险性分析进行评价，结果见表 3-5。

表 3-5 预先危险性分析表

危险有害因素	原因	结果	危险等级	对策措施
机械伤害	人员触及旋转或往复运动的机械设备	人员伤亡	III	1.旋转或往复运动的机械零部件应设置可靠的防护设施、挡板或安全围栏。 2.加强设备的维修、保养工作； 3.加强员工安全教育，提高员工安全意识，杜绝违章作业； 4.设置警示标志。
车辆伤害	1.运输巷道安全间距小； 2.缓和段、错车道设置不合理； 3.装载超高、超重； 4.运输车辆故障； 5.违章驾驶（操作）。	设备损坏、人员伤亡	III	1.运输巷道设置行人道，其行人道安全间距满足《金属非金属矿山安全规程》要求。 2.合理设置缓和段、错车道。 3.加强运输车辆管理，不得超载、超高；定期检查车辆性能，减少车辆故障，故障车辆严禁入井。 4.加强对车辆驾驶人员的安全教育培训，杜绝违章驾驶（操作）。
火灾	1.电铲运机电缆盘旋形成涡流，导致导体发热、电缆燃烧，引发火灾； 2.巷道内电气线路过流、过载等故障。	设备损坏、人员伤亡	III	1.加强对井下电铲运机的日常检查、维护，并按要求配备车载灭火器； 2.加强对供电线路的设计、日常检查，设置温感传感器或烟雾传感器等火灾报警并转。 3.设备供电系统有过流、过载、短路等保护装置。
触电	1.人体触及带电设备； 2.电线电缆接头裸露； 3.设备无防护措施； 4.带电检修。	人员伤亡	III	1.设备的裸露带电部位应设防护； 2.电线电缆高度按规程要求架设； 3.检修时应对设备停电、放电并实行“工作票”制； 4.电工应经培训持证上岗。
粉尘	1.放矿作业； 2.卸矿作业。	人员健康受损	II	1.加强作业面喷雾洒水降尘； 2.为作业人员配备劳动保护用品； 3.建立健全通风管理制度，加强通风；

				4.定期为作业人员进行健康检查； 5.落实好“风、水、密、护、革、管、教、查”八字防尘措施。
噪声 振动	1.电铲运机装矿； 2.汽车运输作业。	人员 健康 受损	II	1.采用减震、隔音措施； 2.人员佩戴防护用品。

3.3.3 符合性评价安全检查表

依据《金属非金属矿山安全规程》编制安全检查表，对运输单元进行评价，详见表 3-6。

表 3-6 运输单元符合性评价安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	评价结果
1	无轨设备应符合下列规定： --采用电动机或柴油发动机驱动； --柴油发动机尾气中 CO 体积浓度小于 1500×10^{-6} ，NO 体积浓度小于 900×10^{-6} ； --每台设备应配备灭火装置； --刹车系统、灯光系统、报警系统应齐全有效； --无轨系统应采用湿式制动器。	《金属非金属 矿山安全规程》 第 6.3.4.2 条	设计采用 UQ-5 四 轮柴油车运输，该 型号车辆配置湿式 制动器、尾气净化 装置，同时配置灭 火装置。	符合
2	采用无轨设备运输应遵守下列规定： --应采用地下专用无轨设备； --行驶速度不超过 25km/h； --按照规定要求定期进行检查和维护保养。	《金属非金属 矿山安全规程》 第 6.3.4.3 条	《可研》未明确	不符 合
3	无轨设备运行时应遵守下列规定： --不超载、不熄火下滑、避让行人； --车辆间距不小于 50m； --在斜坡道停车时，应采取可靠的挡车措施； --司机离开前停车制动并熄灭发动机，切断电 动设备电源；	《有色金属采 矿设计规范》 第 6.3.4.5 条	《可研》未明确	不符 合
4	中段运输巷道、斜坡道应符合下列要求： --设备顶部至巷道顶板的距离不小于 0.6m； --斜坡道每 400m 应设置一段坡度不大于 3%， 长度不小于 20m 的缓坡段； --错车道应设置在缓坡段； --斜坡道坡度：承载 5 人以上的运人车辆通行 的，不大于 16%；承载 5 人以下的运人车辆通 行，坡度不大于 20%；	《金属非金属 矿山安全规程》 第 6.3.4.4 条	《可研》未明确	不符 合
5	行人的无轨运输巷道和斜坡道应按要求设置 人行道或躲避硐室 --人行道的高度不小于 1.9m，宽度不小于 1.2m； --躲避硐室的高度不小于 1.9m，深度和宽度 均不小于 1.0m； --躲避硐室间距：曲线段不超过 15m，直线段 不超过 50m； --躲避硐室应有明显的标志，并保持干净、无 障碍物。	《金属非金属 矿山安全规程》 GB16423-2020 第 6.2.5.6 条	《可研》未明确	不符 合

6	在水平巷道、斜井和斜坡道中，运输设备之间、运输设备与巷道壁或者巷道内设施之间的间隙，应符合下列规定： —有轨运输不小于 0.3m； —无轨运输不小于 0.6m	《金属非金属 矿山安全规程》 GB16423-2020 第 6.2.5.7 条	《可研》未明确	不符合
---	---	--	---------	-----

3.3.4 评价小结

1) 通过对运输单元主要危险、有害因素辨识和预先危险性分析，可能存在机械伤害、火灾、触电、粉尘、车辆伤害、噪声和振动等危险、有害因素，其中机械伤害、火灾、触电、车辆伤害危险等级为Ⅲ；粉尘、噪声和振动危险等级为Ⅱ。

- 2) 该项目采用无轨运输，但还存在如下问题：
- (1) 《可研》未对无轨设备的运行、行驶速度及检查维护保养提要求，未明确无轨运输巷道和斜坡道人行道或躲避硐室的设置要求。
- (2) 《可研》未明确斜坡道坡度、缓坡段设置要求，未明确运输设备之间、运输设备与巷道壁或者巷道内设施之间的间隙，未明确无轨运输系统的门禁设施以及消防设施建设要求，下一步应在安全设施设计时予以补充。

3.4 采掘单元

3.4.1 主要危险、有害因素辨识

- 1) 片帮冒顶
- 爆破作业对围岩产生爆破裂隙，造成围岩稳定性差，松动的岩石在重力作用下产生片帮冒顶；采场布置不合理，局部应力集中，在应力作用下产生片帮冒顶。因而存在片帮冒顶危险因素。
- 2) 机械伤害
- 在采掘作业过程中，使用凿岩设备、铲运机等机械设备，如操作不当、人员的肢体侵入到设备部件的运动空间，也可发生机械伤害事故。
- 3) 高处坠落
- 在掘进天井等时，如保护不当，有可能发生高处坠落；天井设施不当，使用过程中也可能引发高处坠落；因此，存在高处坠落危险。

4) 触电

巷道掘进作业过程中,使用各种采掘设备及装载设备,如用电管理不善,有可能造成触电伤害。

5) 火药爆炸

采矿、掘进采用凿岩爆破工艺,在运输爆破材料、起爆药制作及装药过程中,如操作不当,可能引起火药爆炸。

6) 放炮(爆破伤害)

爆破作业时,如爆破警戒设置不合理或未设置警戒,使用的炸药变质、过期造成延爆、早爆、拒爆等都可能造成爆破伤害。爆破后提早进入作业面,或盲瞎炮处理失当,也可发生爆破伤害事故。

7) 中毒窒息

爆破作业后,炮烟未排除,过早进入爆破作业场所,而引发炮烟中毒窒息;长期停工停风的采掘场所,作业前未通风,也可能发生缺氧窒息。此外,发生火灾时大量有毒气扩散到井下区域引起中毒窒息事故。

8) 物体打击

采掘作业过程中,特别是采场的放矿作业过程中,有可能产生矿石砸伤人员等其他伤害事故。

9) 粉尘

采掘、爆破和铲装作业过程中等会产生粉尘。

10) 噪声、振动

在操作、使用凿岩工具时,产生噪声、振动,此外铲装运输设备会产生振动危害。

3.4.2 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。

根据地下矿山采掘作业过程中存在的危险，通过危险分析表 3-7 中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表 3-7 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
爆破伤害	1、钢钎打入哑炮、残药孔内，引起爆炸伤人； 2、爆破时飞石或冲击波伤人及设备； 3、巷道贯通时协调不好伤人； 4、点炮后人员来不及撤离至安全距离。	人员伤亡 财产损失	III	1、确保爆破器材的质量可靠； 2、专人主管哑炮处理，凿岩前必须检查工作面上有无哑炮，有哑炮时则必须处理之后方可凿岩，严禁沿残眼打孔； 3、制定盲炮处理责任制，出现盲炮当班处理，本班无法处理的盲炮，交班时要交代清楚，有记录，并上报主管部门； 4、严格按爆破安全规程操作； 5、设备人员撤至安全地带，爆破前加强警戒工作； 6、贯通作业相距15m时停止一方作业，并放好警戒；
冒顶片帮	1、工作面放炮后松动岩石坠落伤人； 2、支护不符合要求，引起冒顶事故。	人员伤亡 设备损坏	III	1、放炮通风后作业人员进入工作面时一定要检查和清理因爆破而悬浮在巷道顶板和两帮上的松动岩石； 2、建立顶板管理制度，对顶板不稳固的采场，要指定专人负责检查，发现问题及时研究处理； 3、对不稳固顶板和边帮进行支护，并确保支护质量； 4、对地压特别大的场所，进行专项研究，以寻求有针对性的处理方法。
机械伤害	人员触及高速旋转或往复运动的机械设备	人员伤亡	III	1、高速旋转或往复运动的机械零部件应设置可靠的防护设施、挡板或安全围栏； 2、加强设备的维修、保养工作； 3、加强员工安全教育，提高员工安全意识，杜绝违章作业； 4、设置警示标志。
高处坠落	1、人员意外坠落； 2、梯子、平台等存在缺陷。	人员伤亡	III	1、设置醒目的警示标志； 2、确保充足的照明； 3、井口设置围栏、护栏等防护设施； 4、确保梯子、平台等的布置、架设可靠。
火灾	1、可燃物遇火源被引燃。	人员伤亡 财产损失	III	1、主要进风巷道、井口建筑物，主要扇风机房等，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、轨道接头和接地极附近； 3、在井下或井口建筑物内进行焊接，应制定经主管矿长批准的防火措施； 4、井下禁止使用电炉和灯泡防潮、烘烤和取暖； 5、矿井防火灾计划应每年编制，并报主管部门批准； 6、应规定专门的火灾信号，并应做到井下发生火灾时，能通知工作地点所有人员及时撤离危险区；

触电	1、缺乏电气安全知识； 2、违反操作规程； 3、电气设备不合格； 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、井下所有电气设备的金属外壳及电缆的配件、金属外皮等，都应可靠接地； 4、井下各级配电电压，应遵守《金属非金属地下矿山安全规程》中的规定。
透水	1、井下水文地质条件复杂； 2、探放水措施不力、准备不足； 3、井下排水设施不能满足要求。	人员伤亡财产损失	II	1、矿山必须调查核实矿区范围内的老井，矿山内积水区、含水层、地质构造等详细情况，并填绘矿区水文地质图，应查明矿坑水的来源，掌握矿区水的运动规律，摸清矿井水与地下水、地表水和大气降雨的水力关系，判断矿井突然涌水的可能性； 2、对积水的旧井巷、老采区、不安全地带，须制定预防突然涌水的安全措施，方准采矿； 3、探水前应做好相应的准备工作。
物体打击	1.凿岩前未敲帮问顶，凿岩时震落松石伤人； 2.凿岩时风、水管飞出伤人； 3.架棚支护，支柱倒塌伤人； 4.人行踏步有杂物、碎石掉落伤人； 5.放矿漏斗设置不合理； 6.放矿漏斗下矿时，下斗工操作不规范； 7.放矿漏斗卡斗时违规处理。	人员伤亡	III	1.凿岩前坚持“敲帮问顶”制度； 2.凿岩前先检查风、水管是否牢固； 3.在不稳固的岩层中掘进时，须在永久支架与掘进工作面间架设临时支架； 4.经常行人的裸露巷道，每天要有人巡回检查，如有损坏及时维护； 5.架柱需有 3~5cm 的柱窝，木柱应保持 5°左右的迎山角，木柱上口应按木楔或柱帽，柱间应有连杆； 6.最大空顶距符合规程规定； 7.及时清理人行踏步杂物、碎石。 8.放矿漏斗设置应有利于落矿； 9.放矿漏斗下矿时，放矿工操作应规范，不得迎面站在斗口正面，而应侧面站立，并使用长柄工具； 10.放矿漏斗卡斗时应按照相关规程处理。
中毒窒息	1.违章作业，爆破后人员过早进入工作面； 2.未采用局部机械通风； 3.作业人员未佩戴防护口罩； 4.意外的停风。	人员伤亡	III	1.加强作业人员安全教育培训，提高人员素质； 2.加强矿井通风，爆破后通风至少 15 分钟吹散炮烟，经检测合格后，人员才能进入工作面； 3.掘进工作面应采用局部机械通风； 4.为作业人员配备防尘、毒用品； 5.建立健全通风管理制度和措施； 6.制定中毒、窒息事故应急救援预案并进行演练； 7.完善通风系统，确保通风设备良好。

3.4.3 作业条件危险性评价

采掘作业是矿山生产的主要环节之一，采掘作业面存在的作业主要有凿岩、爆破、出渣、运矿、支护、充填等作业，作业危险性相对较大，现采用作业条件危险性评价方法，对以上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。

以爆破伤害为例说明作业条件危险性评价（LEC）取值过程。

1）事故或危险事件发生可能性 L：井下爆破伤害应属“完全意外，极少可能”，L 取值为 1。

2）暴露于危险环境的频率 E：井下爆破作业人员每天需进行爆破作业，属“逐日在工作时间暴露”，E 取值为 6。

3）发生事故或危险事件的可能结果 C：井下发生爆破伤害事故，导致人员伤亡，C 取值为 15。

根据 $D=L \times E \times C$ ，则爆破作业条件的危险性 $D=1 \times 6 \times 15=90$ ，为显著危险，需要整改。

各作业计算结果及危险等级划分见表 3-8。

表 3-8 采掘单元作业条件危险性评价

主要危险有害因素	L	E	C	D	危险程度
冒顶、片帮	3	3	15	135	显著危险
爆破伤害	1	6	15	90	显著危险
火灾	1	6	15	90	显著危险
触电	1	6	10	60	可能危险
机械伤害	3	6	3	54	可能危险
高处坠落	1	3	15	45	可能危险
透水	0.5	3	20	30	可能危险

3.4.4 符合性评价安全检查表

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《爆破安全规程》（GB6722-2014）等标准的相关内容，对采掘单元编制安全检查表进行符合性评价，安全检查表评价详见表 3-9。

表 3-9 采掘单元符合性评价安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
1	地下爆破可能引起地面塌陷和山坡滚石时，应在通往塌陷区和滚石区的道路上设置警戒，树立醒目的标志，防止人员误入。	《爆破安全规程》 GB6722-2014 第 8.1.1 条	《可研》已明确	符合
2	井下炸药库30m以内的区域不应进行爆破作业。在离炸药库80m~100 m区域内进行爆破时，任何人不应停留在炸药库内。	《爆破安全规程》 GB6722-2014 第 8.1.4 条	《可研》未明确井下炸药库的设置情况。	不符合
3	地下爆破时，应明确划定警戒区，设立警戒人员和标识，并应采用适合井下的声响信号。发布的“预警信号”、“起爆信号”、“解除警报信号”，应确保受影响人员均能辨识。	《爆破安全规程》 GB6722-2014 第 8.1.5 条	《可研》中爆破内容不完善。	不符合
4	地下爆破应有良好照明，距爆破作业面100m 范围内照明电压不得超过36V。	《爆破安全规程》 GB6722-2014 第 8.1.10 条	《可研》未明确。	不符合
5	每个采区或者盘区、矿块均应有两个便于行人的安全出口，并与通往地面的安全出口相通。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 第 6.3.1.4 条	《可研》设计每个采区(盘区、矿块)，均有两个便于行人的安全出口。	符合
7	采矿设计应提出矿柱回采和采空区处理方案，并制定专门的安全措施。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 第 6.3.1.5 条	《可研》提出矿柱不回采，并对采空区制定了安全措施。	符合
8	应建立采场顶板分级管理制度。对顶板不稳固的采场，应有监控手段和处理措施。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 第 6.3.1.12 条	《可研》中顶板管理内容不完善。	不符合
9	人员需要进入的采场作业面的顶板和侧面应保持稳定，矿岩不稳固时应采取支护措施。因爆破或其他原因而破坏的支护应及时修复，确认安全后方准作业。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 第 6.3.1.12 条	《可研》中顶板、支护管理内容不完善。	不符合
10	在不稳固的岩层中掘进时应进行支护；在松软、破碎或流砂地层中掘进时应在永久性支护与掘进工作面之间进行临时支护或特殊支护。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 第 6.2.7.2 条	《可研》已明确	符合
11	不应用木材或者其他可燃材料作永久支护。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 第 6.2.7.1 条	《可研》未明确	不符合
12	充填采矿法宜用于矿石价值高、地表需要保护、矿体形态复杂、矿岩稳固性较差等条件的矿床。	《有色金属采矿设计规范》 GB 50771-2012 第 9.5.1 条	《可研》未明确	不符合
13	上向水平分层充填采矿法宜用于矿岩中等以上稳固的矿体；当矿岩不稳固时，宜采用上向进路式充填采矿法。	《有色金属采矿设计规范》 GB 50771-2012	《可研》未明确	不符合

		第 12.1.1 条		
14	充填骨料应采用有一定强度、不泥化、无毒无害的物料。有条件时应利用矿山尾砂和掘进、剥离废石作充填骨料。	《有色金属采矿设计规范》 GB 50771-2012 第 12.1.1 条	《可研》未明确	不符合
15	地面制备站计量、检测装置应符合下列规定： 1. 立式砂仓、水泥仓和搅拌桶应设置料位计或液位计，并应设报警信号。 2. 物料的配比、砂浆流量、砂浆浓度宜采用显示、计量和控制装置。 3. 制备站内应设井下堵管报警信号和联系充填点的通信和声光信号系统。	《有色金属采矿设计规范》 GB 50771-2012 第 12.3.7 条	《可研》未明确	不符合
16	人员进入采场时，应有良好的照明。	《金属非金属矿山安全规程》 第 6.3.1.11 条	《可研》中方案： 井下照明电压采用 220V、36V，电源引自井下照明隔离变压器。井下车场、运输巷道及各机电硐室设固定照明，照明电压为 220V，采用 BZ~380/220-2kVA 干式变压器。回采工作面、掘进工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间的照明电压为 36V，在采区配电点安装 220/36V 降压整流装置。满足井下照明用电要求。井下设置应急照明灯，入井工作人员均配带携带式蓄电池矿灯。	符合
17	地下矿山开采应对地面沉降进行监测。	《金属非金属矿山安全规程》 第 6.3.1.16 条	矿山应认真做好采空区的处理，在现已产生地面塌陷部位应设置围栏及警示牌，防止人、畜进入。矿山应严格按照开采设计进行采矿，加强对采空区地表的监测。	符合

3.4.5 回采工艺、采空区顶板管理安全评价

矿体埋藏深度较大，矿体厚度较大，顶、底板围岩坚硬且较完整，局部有裂隙较发育的松散软弱带。矿区在以后开采 M9#矿体时，可能会出现掉块现象。

方案设计矿柱不回收并采用尾砂胶结充填系统，该方法回采结束后，井下基本不会形成大空区，可大大减小因采矿引起的地表岩石移动和塌陷。

综上所述，可研根据矿体的赋存情况选择的采矿方法符合要求，但未提

出对原有的老采空区的处理措施。

3.4.6 评价小结

根据作业条件危险性评价,各作业存在不同程度的危险性,其中爆破作业为高度危险,在实施爆破作业时应高度引起注意,采取可靠安全措施,确保作业安全;凿岩和支护作业为显著危险,在实施作业时也应高度引起注意;运矿、出渣作业为一般危险。

采掘作业存在的主要危险、有害因素有冒顶片帮、爆破危害、机械伤害等。首先局部坑内由于破碎带松散,会引起冒顶和片帮现象。其次矿山在采掘作业过程中须使用大量的炸药,炸药从地面向井下运输的途中、装药和放炮的过程中、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性。因此,采掘作业单元在生产过程中应严格作业程序,以满足安全生产的要求。

综上所述,本建设项目采掘单元《可研》设计基本符合要求。但还存在如下问题:

- 1) 《可研》中爆破内容不完善,建议下步安全设施设计补充完善。
- 2) 《可研》中顶板、支护管理内容不完善,建议下步安全设施设计补充完善。
- 3) 《可研》对新、老采空区、充填相关内容不详细,建议下步安全设施设计补充完善。
- 4) 分段矿房采矿法在该矿为首次应用,建议安全设施设计中明确具体该采矿工艺的具体操作步骤和安全要求。

3.5 通风单元

3.5.1 主要危险、有害因素辨识

1) 中毒窒息

矿井通风系统不合理及管理不善,造成局部无风或微风作业,引发中毒窒息事故。

2) 机械伤害

安装、搬运通风机等设备时，可能产生机械伤害。

3) 触电

通风机用电管理不善或供电保护缺失，造成触电伤害。

4) 噪声、粉尘

通风设备产生一定的噪声，通风系统不良会造成粉尘浓度超标。

5) 火灾

通风机房等地存放可燃物，一旦有引火源时，便可引起矿井火灾，因此存在可燃物火灾危险因素。

3.5.2 预先危险性分析

矿井通风与防尘是防止矿内大气污染、保护职工安全健康的基本技术手段，本单元采用预先危险性分析法进行评价，评价情况见表 3-10。

表 3-10 通风防尘单元预先危险分析（PHA）表

危险	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
粉尘危害	1、通风系统不良造成粉尘浓度超标，损害人体健康。 2、局部通风不符合要求。 3、防尘、降尘措施落实不力。 4、个体防护不够。	人体健康受损	II	1、建立完善的机械通风系统，并正常运行，风质符合要求； 2、矿井需风量应分别按排烟、排尘及按井下同时工作的最多人数计算。 3、通风系统应设置必要的风门、风窗等通风构筑物，以便实现按需分风。 4、采空区应及时封闭。采场结束后，应将同采空区(场)相通的巷道设置密闭墙。 5、主风机安装返风装置和监测装置；加强局部机械通风措施落实； 6、落实风、水、密、护、革、管、教、查八字防尘措施。 7、加强个体防尘教育，严格个体防护用品的佩戴。
噪声	1、使用高噪声通风设备； 2、主通风机距机房值班室或其他办公、作业场较近； 3、无消音设施。	职业危害	II	1、尽可能使用高效低噪声通风设备，如对旋轴流式通风机； 2、主通风机与值班室或其他办公、作业场保持一定距离； 3、在通风机上安装消音装置，地面主通风机附近种植阔叶林，采用植被消音、隔音。

中毒窒息	1、掘进工作面局部通风不良造成中毒。 2、采场通风不良造成中毒、窒息。 3、人员进入废弃巷道。	人员伤亡	III	1、采掘作业应加强局部通风。 2、按排尘风速计算，巷道型采场和掘进巷道不应小于0.25m/s； 硐室型采场最低风速不应小于0.15m/s； 3、爆破后经过机械通风吹散炮烟后，不小于15min才准爆破作业人员进入爆破作业地点。 4、爆破作业地点的有毒气体的浓度不得超过安全标准。 5、废弃巷道应及时封闭并设置安全警示标志。
火灾	井下可燃物管理不善。	人员伤亡 财产损失	III	1、加强安全培训教育及现场管理。 2、定期维护保养通风设备，配备灭火器。
触电	1、用电保护缺失； 2、明接头、明闸刀； 3、供电线路破损； 4、违规操作。	人员伤亡	III	1、供电必须有漏电保护、过流过载保护、接地保护等保护系统； 2、严禁明接头，控制开关严禁使用明闸刀，根据设备电机功率，选择适宜的开关，如空气开关或真空开关； 3、经常检查供电线路，发现供电线路破损，须及时处理； 4、严格用电管理，对电气设备、线路进行检修时，必须由取得相应电工操作资格证的专职电工进行操作，严禁违章带电作业。
机械伤害	1、违章搬运、安装通风设备； 2、通风机安装不平稳，产生喘震； 3、设备故障。	设备损坏 人员伤亡	III	1、按操作要求搬运、安装通风设备； 2、通风机安装应牢固、平稳；局部通风机应安装在架子上； 主要通风机安装牢固，不得产生喘震现象； 3、加强对主要通风机的维护、检测，叶片安装应采用螺栓固定，不得采用焊接固定，严禁设备故障运行。

3.5.3 符合性评价安全检查表

根据矿山所处的环境和工程地质条件，按照《有色金属采矿设计规范》、《金属非金属矿山安全规程》、《金属非金属地下矿山通风技术规范 通风系统》、《金属非金属地下矿山通风技术规范 局部通风》的要求，采用安全检查表对矿山通风系统进行评价，具体评价见表 3-11。

表 3-11 通风单元符合性评价安全检查表

序号	检查项目	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	通风设备设施	每台主通风机应具有相同型号和规格的备用电动机，并应设置能迅速调换电动机的设施。	《有色金属采矿设计规范》 第 11.5.3 条	可研已提出	符合
		主通风设施应能使矿井风流在 10min 内反向，反风量不小于正常运转时风量的 60%。采用多级机站通风的矿山，主通风系统的每台通风机都应满足反风要求，以保证整个系统可以反风。	《有色金属采矿设计规范》 第 11.5.4 《金属非金属矿山安全规程》 第 6.6.3.3 条	可研已提出	符合
		主通风机房应设有风量、风压、电流、电压和轴承温度等监测仪	《有色金属采矿设计规范》	可研已提出	符合

		表。	第 11.5.7 条		
		掘进工作面 and 通风不良的工作场所，应设局部通风设施，并应有防止其被撞击破坏的措施。	《金属非金属矿山安全规程》 第 6.6.3.5 条	采场采用局部通风 机辅助通风。	符合
2	通风 效果 与 质量	井下空气质量应符合下列规定： 1、进风井巷和采掘工作面的风源含尘量不应超过0.5mg/m³； 2、井下采掘工作面进风流中按体积计算的空气成分，氧气不应低于20%，二氧化碳不应高于0.5%； 3、井下作业地点空气中的有害物质应符合现行国家有关工作场所所有有害因素职业接触限值的规定。	《有色金属采矿设计规范》 第 11.4.1 条 《金属非金属地下 矿山通风技术规范 通风系统》 第 4.1、4.2、4.3 条	可研已提出	符合
		井巷断面平均最高风速不应超过表2的规定。	《金属非金属地下 矿山通风技术规范 通风系统》 第 4.8 条	可研未明确	不符合
		井下采掘工作面的空气温度，应符合下列规定： 2 采掘作业地点的气象条件应符合表11.4.3的规定，不符合表11.4.3的规定时，应采取降温或其他防护措施。	《有色金属采矿设计规范》 第 11.4.3 条 《金属非金属地下 矿山通风技术规范 通风系统》 第 4.5 条	可研未明确	不符合
		进入矿井的空气不应受到有害物质的污染。	《金属非金属矿山安全规程》 第 6.6.2.4 条	可研未明确	不符合
3	通风 风量	井下工作人员供风量不少于4m³/(min·人)； 1、排尘风速：硐室型采场不小于0.15m/s，巷道型采场和掘进巷道不小 0.25m/s； 2 、柴油设备运行时供风量不小于 4m³/(min·kW)；	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 第 6.6.1.3 条	可研已提出	符合

3.5.4 评价小结

通风单元存在的粉尘、噪音危害等级为II级，中毒窒息、火灾、触电、机械伤害危害等级为III级。

根据可研方案确定的开拓、开采工程布置等情况，设计采用分区通风。矿山设计了机械通风系统。矿山采用风、水、密、隔、查等综合防尘措施。在井下掘进作业面加强局部通风外，并一律采用湿式凿岩，工作面爆破后以喷雾洒水降尘。采场作业面采用个体防尘保护用品，工作面通风应保证满足排烟及除尘的需要。设计通风系统能够满足全矿通风要求，但是，矿山在生产过程中应加强通风管理，确保主风流畅通，并设置必要的通风构筑物进行

合理调控，分配风流，使各用风点风速、风质和风量满足采掘生产的需要，同时应加强作业人员的个体防护，减少粉尘危害。

综上所述，本建设项目通风单元《可研》设计基本符合要求。但还存在如下问题：

1) 《可研》未明确井下采掘工作面的空气温度、井巷断面平均最高风速，下步设计应补充说明。

2) 《可研》未对进入矿井的空气不受到有害物质的污染提出有效措施，下步安全设施设计应进行设计。

3.6 供配电设施单元

3.6.1 主要危险、有害因素辨识

1) 触电

矿山电气设备较多，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) 火灾

(1) 电气设备火灾

井下采掘工程存在的电气设备、设施有发生电气火灾的可能。电气设备中有大量的绝缘层、电缆胶皮等，这些均是可燃物，一定条件下可能发生火灾事故。电气火灾燃烧时产生的有毒烟雾，可导致人员中毒、窒息。

(2) 电缆火灾

电缆的绝缘材料多是采用高分子有机物，一旦发生火灾，产生的烟雾大，剧毒，蔓延快。电缆火灾产生的原因主要有电缆本身故障、外界火源、雷击引起等。火灾发生后产生大量有毒烟气，会造成严重伤亡事故。

3) 高处坠落

供配电设备检修需要登高作业，因此存在高处坠落危险。

综上分析，供电系统有触电、火灾爆炸、高处坠落等危险因素。

3.6.2 预先危险性分析

根据地下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 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	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。	人员伤亡、财产损失	III	1、主要进风巷道、进风井筒和井口建筑物，主要扇风机房，机修房、变电所等，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，严禁放在电接头、轨道接头和接地极附近； 3、在井下或井口建筑物内进行焊接，应制定经主管矿长批准的防火措施； 4、井下禁止使用电炉和灯泡防潮、烘烤和取暖； 5、矿井防火灾计划应每年编制，并报主管部门批准； 6、应规定专门的火灾信号，并应做到井下发生火灾时，能通知工作地点所有人员及时撤离危险区； 7、确保电气线路、设备的选型符合有关规定； 8、敷设在硐室或木支护巷道中的铠装电缆，必须将黄麻皮剥除； 9、加强电气设备的检查、维修和保养工作。
触电	1、缺乏电气安全知识； 1、违反操作规程； 2、电气设备不合格； 3、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、井下所有电气设备的金属外壳及电缆的金属外皮等，都应可靠保护接地； 4、井下各级配电电压，应遵守《矿山安全规程》中的规定。
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.管缆井内铺设、维护电缆，未落实安全措施。 3.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.在管缆井内作业时，必须佩带安全带，落实防坠落安全措施。 3.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。

3.6.3 作业条件危险性评价

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

矿山电气作业条件危险性评价（LEC）取值过程、计算结果及危险等级划分见表 3-13。

- 1）事故或危险事件发生可能性 L：电击伤害、火灾事故应属“不经常，但可能”，L 取值为 3；
- 2）暴露于危险环境的频率 E：井下作业人员逐日在工作时间内暴露，主要是电气安装、维修人员，属“每周一次或偶然地暴露”，E 取值为 3；
- 3）发生事故或危险事件的可能结果 C：发生电击伤害、火灾，导致人员伤亡或一定的财产损失，C 取值为 15。

根据 $D=L\times E\times C$

作业条件的危险性 $D=3\times 3\times 15=135$ ，属显著危险，需要防范措施。

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	矿山电气	触电 火灾	3	3	15	135	显著危险，需要防范措施

3.6.4 符合性评价安全检查表

根据矿山所处的环境和工程地质条件，按照《金属非金属矿山安全规程》、《矿山电力设计规范》，采用安全检查表对矿山供配电设施进行评价，具体评价见表 3-14。

表 3-14 供配电设施单元符合性评价安全检查表

序号	检查项目	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	矿山供电电源	有一级负荷的矿山应由双重电源供电；当一电源中断供电，另一电源不应同时受到损坏，且电源容量应至少保证矿山全部一级负荷电力需求，并宜满足矿山二级负荷电力需求。	《矿山电力设计标准》 第 3.0.3 条	矿山一级负荷为双重电源供电	符合
2	供电线路及其长度	大、中型矿山宜由两回电源线路供电；两回电源线路中的任一回中断供电时，另一回电源线路应保证供给全部一、二级负荷电力需求。	《矿山电力设计标准》 第 3.0.3 条	《可研》未明确	不符合

3	总降压主变压器容量	矿山地面主变电所的主变压器为2台及以上时,其中1台停止运行,其余变压器容量应能保证一级负荷和二级负荷的供电。	《矿山电力设计标准》 第 3.0.8 条	《可研》未明确	不符合
4	地表向井下供电电缆	由地面向井下配电的线路和其他井下线路不得装设自动重合闸装置。	《矿山电力设计规范》 第 4.1.6 条	《可研》未明确	不符合
5	井下各级配电电压等级	井下采用的电压应符合下列规定: 一高压,不超过35kV; 一低压,不超过1140V; 一运输巷道、井底车场照明,不超过 220V;采掘工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间照明,不超过36V; 行灯电压不超过36V; 一手持式电气设备电压不超过127V; 一电机车牵引网络电压:交流不超过380V;直流不超过750V。	《金属非金属矿山安全规程》 第 6.7.1.4 条	《可研》未明确	不符合
6	电气设备类型	井下电气设备类型选择应符合下列规定: 1爆炸危险环境矿井,宜采用矿用一般型电气设备; 2有爆炸危险环境矿井,应按国家现行有关标准执行; 3井下不应采用油浸式电气设备。	《矿山电力设计标准》 第 4.2.1 条	《可研》未明确	不符合
7	高、低压供配电中性点接地方式	井下低压配电系统接地型式应符合下列规定: 1井下有爆炸危险环境,应采用IT系统。 2井下无爆炸危险环境,宜采用IT系统;当采用220/380V时,也可采用TN-S系统。	《矿山电力设计标准》 第 4.1.3 条	《可研》未明确	不符合
8	高、低压电缆	井下高、低压线路应装设相间短路和过负荷保护。	《矿山电力设计标准》 第 4.2.6 条	《可研》已明确	符合
		电力电缆的选择应符合下列规定: 1 在立井井筒或倾角45°及以上的井巷内,固定敷设的高压 电缆应采用交联聚乙烯绝缘粗钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆; 2在水平巷道或倾角小于45°的井巷内,固定敷设的高压电缆应采用交联聚乙烯绝缘钢带或细钢丝铠装聚氯乙烯护套电力 电缆;	《矿山电力设计标准》 第 4.3.1 条	《可研》未明确高、低压电缆的选型。	不符合

		3移动变电站的电源电缆，应采用矿用监视型屏蔽橡套电缆； 4固定敷设的低压电缆，宜采用聚氯乙烯绝缘或交联聚乙烯绝缘电缆； 5非固定敷设的高、低压电缆，宜采用矿用橡套软电缆； 6移动式 and 手持式电气设备宜采用专用橡套电缆； 7重要电源回路、移动式电气设备的电缆及有爆炸危险环境井下的低压电缆应采用铜芯电缆； 8井下所有电缆应采用阻燃电缆。			
9	地表架空线转下井电缆处防雷设施	经由地面架空线路引入井下变电所的供电电缆，应在架空线与电缆连接处装设避雷装置。	《矿山电力设计标准》 第 4.1.5 条	《可研》未明确	不符合
10	照明设施	照明电缆线路的选择应符合下列规定： 1 固定式照明线路宜采用橡套电缆或塑料电缆。 2 移动式照明线路宜采用橡套电缆。	《矿山电力设计标准》 第 4.3.2 条	《可研》未明确照明电缆线路选择。	不符合
		下列地点应安装固定式照明装置： 1变电所、调度室、机车库、信号站和水泵房等安装机电设备的硐室； 2爆破器材库、候车室、保健室、井下修理间等； 3 井底车场范围内的运输巷道、采区车场； 4 有机车运行的主要运输巷道、有人行道的带式输送机巷道、有人行道的斜井、升降人员的绞车道、升降物料及人行交替使用的绞车道以及主要巷道交叉点等处； 5需经常有人值守的设置机电设备的处所、移动变电站等； 6 风门、安全出口； 7 回风井等井口等易发生危险的地点。	《矿山电力设计标准》 第 4.5.1 条	《可研》未明确固定式照明装置的设置地点。	不符合
		无爆炸危险环境矿井的采、掘工作面，应采用移动式电气照明。	《矿山电力设计标准》 第 4.5.3 条	《可研》未明确采掘工作面照明方式。	不符合

		照明灯具型式选择应符合下列规定： 无爆炸危险环境矿井，宜采用矿用一般型灯具；井下爆破器材库，应采用矿用防爆型灯具或采用矿用一般型灯具库外透光照明方式。	《矿山电力设计标准》 第 4.5.5 条	照明灯具采用高效节能灯。	符合
		井下所有作业地点、安全通道和通往作业地点的通道均应设照明。	《金属非金属矿山安全规程》 第 6.7.5.1 条	《可研》未明确。	不符合
		照明变压器应采用专用线路供电。照明电源应从其供电变压器低压出线侧的断路器之前引出。	《金属非金属矿山安全规程》 第 6.7.5.4 条	《可研》未明确。	不符合
11	一级负荷	1 一级负荷： 1)井下有淹没危险环境矿井的主排水泵及下山开采的采区排水泵； 2)井下有爆炸或对人体健康有严重损害的危险环境矿井的主通风机； 3)矿井经常升降人员的立井提升机； 4)有淹没危险环境露天矿采矿场的排水泵或用井巷排水的排水泵； 5)根据国家现行有关标准规定应视为一级负荷的其他设备。	《矿山电力设计标准》 第 3.0.1 条	《可研》设计供电系统满足一级负荷要求。	符合
12	井下变配电硐室	电气硐室应符合下列要求： ——不应采用可燃性材料支护； ——硐室的顶板和墙壁应无渗水； ——中央变电所的地面应比其入口处巷道底板高出0.5m以上；与水泵房毗邻时，应高于水泵房地面0.3m； ——采区变电所及其他电气硐室的地面应比其入口处的巷道底板高出0.2m； ——硐室地面应以2‰~5‰的坡度向巷道等标高较低的方向倾斜； ——电缆沟应无积水。	《金属非金属矿山安全规程》 第 6.7.4.1 条	《可研》未明确。	不符合
		电气设备硐室应符合下列规定： ——长度超过9m的硐室，应在硐室的两端各设一个出口； ——出口应设防火门和向外开的铁栅栏门；有淹没危险时，	《金属非金属矿山安全规程》 第 6.7.4.2 条	《可研》未明确。	不符合

		应设防水门。			
--	--	--------	--	--	--

3.6.5 评价小结

矿山电气主要的危害有触电伤害和电气故障引起的火灾等。

该单元分析结果属“显著危险，需要防范措施”，说明矿山电气存在较大危害。该可行性研究报告依据《矿山电力设计标准》和《供配电系统设计规范》的要求，对供配电部分进行了设计，详见 2.4.8 节。

依据规程要求，井下供电变压器采用中性点不接地供电系统，地面供电变压器采用中性点接地供电系统。

综上所述，《可研》矿山供配电设施单元基本能满足设计的要求，但安全设施设计阶段仍需完善如下问题：

1）《可研》未明确供电线路及其长度、总降压主变压器容量、地表向井下供电电缆、井下各级配电电压等级、电气设备类型、高、低压供配电中性点接地方式等相关内容，下步安全设施设计应补充设计。

2）《可研》未设计高、低压电缆的选型，下步安全设施设计应补充设计。

3）《可研》未明确照明电缆线路选择，经由地面架空线路引入井下变（配）电所的供电电缆，应在架空线与电缆连接处装设避雷装置，下步安全设施设计应进行说明。

4）《可研》未详细说明、固定式照明装置的设置地点、采掘工作面照明方式，下步安全设施设计应进行说明。

5）《可研》未对井下所有作业地点、安全通道和通往作业地点的人行道等照明进行设计，下步安全设施设计应进行设计。

6）《可研》未明确照明变压器应采用专用线路供电，照明电源应从其供电变压器低压出线侧的断路器之前引出，下步安全设施设计应进行说明。

7）《可研》未设计井下变配电硐室建设，下步安全设施设计应进行补充设计。

8) 自备柴油发电机作为一级负荷保安电源，未明确是地面升压后输电至井下变电所还是单独采用低压电缆输送以及如何转换，下步安全设施设计应进行补充设计。

3.7 防排水与防灭火单元

3.7.1 主要危险、有害因素辨识

1) 透水

若排水系统不完善、或管理不善，矿井水不能有效排出矿坑，或采矿贯穿老窿水，有可能造成透水、淹井事故。

因此，存在水害危险因素。

2) 机械伤害

水泵电机的旋转部位无防护罩，容易造成机械伤害。

3) 触电

排水设备用电管理不善或供电保护缺失，造成触电伤害。

4) 淹溺

井下设水仓，水池、水仓防护设施欠缺或失效，人员一旦误入其中，极易造成淹溺事故。

5) 火灾

矿井开采过程中不存在矿体自燃的内因火灾，但在开采过程中井下有设备维修硐室、电气设备等，存在外因火灾危险因素，因此存在火灾危险因素。

综上分析，防排水与防灭火单元有机械伤害、触电、透水、淹溺、火灾等危险、有害因素。

3.7.2 预先危险性分析

对建设项目防排水与防灭火单元可能存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价，具体情况见表 3-15。

3-15 防排水和防灭火单元预先危险分析（PHA）表

危险有害因素	原因	结果	危险等级	对策措施
--------	----	----	------	------

透水	1.采掘过程未探水或探水工艺不合理； 2.采掘过程中突然遇到含水的地质构造； 3.爆破时揭露水体； 4.地压活动揭露水体； 5.巷道、工作面 and 地表水体内外连通； 6.无合理的疏水、导水措施； 7.排水能力不足； 8.没有发现突水征兆； 9.降雨量突然增大； 10.排水系统未采用双回路供电电源； 11.排洪系统未采用双回路管路。	人员伤亡 财产损失	III ~ IV	1.设置截水沟等措施防止地表水流入采场； 2.有用的钻孔和各种通地表出口，必须妥善进行防水处理，报废的钻孔和各种出口必须严密封闭； 3.井口应采取防洪措施； 4.按规定完善排水系统：排水系统采用双回路供电电源、双管路。 5.采矿过程中遇到断层、破碎带或富水带时，要超前探水； 6.查清矿井水的来源，掌握矿区水系及其运动规律； 7.加强地下水监测； 8.按要求有足够容量的水仓，并及时清理水仓及排水工程内的淤积泥沙； 9.编制防水措施和实施计划； 10.制定水灾应急预案并定期演练。
机械伤害	1.排水泵传动部位无防护设施，或设施损坏； 2.水泵安装、检修、搬运过程中操作不当，造成扎伤、挤伤等机械伤害。	人员伤亡	II	1.排水泵传动部位设置防护罩，并经常检查，确保防护罩完好； 2.加强水泵安装、检修、搬运过程中安全管理，严格操作要求，规范操作。
触电	1.用电保护缺失； 2.供电线路破损； 3.违规操作。	人员伤亡	III	1.水泵供电必须有漏电保护、过流过载保护、接地保护等保护系统； 2.严禁明接头，控制开关严禁使用明闸刀，根据设备电机功率，选择适宜的开关，如空气开关或真空开关； 3.经常检查供电线路，发现供电线路破损，须及时处理； 4.严格用电管理，对水泵开关、供电线路进行检修时，必须由取得相应电工操作资格证的专职电工进行操作，严禁违章带电作业。
淹溺	1.水仓周边无防护设施； 2.井下水仓入口未设置安全警示标志。	人员伤亡	III	1.设置隔离栅栏，揭示安全警示标志； 2.井下水仓入口设置安全警示标志。
火灾	1.进风井口工业场无防火带； 2.进风井等井巷采用可燃性材料支护； 3.内燃设备电气线路故障； 4.井下设备维修硐室内检修用的机油、柴油、棉纱等易燃物品管理不当； 5.供电系统无过流、断路保护，造成过流、断路电气火灾。	设备损坏 人员伤亡	III	1.进风井口工业场不得堆置可燃性材料，有可能发生山火的工业场地应设置防火带； 2.进风井等井巷采用非燃性材料支护或裸巷。 3.加强对内燃柴油设备的日常检查、保养，确保设备完好，并配备车载灭火器。 4.加强对井下设备维修硐室防火管理，设备维修硐室采用不燃性材料支护，机油、柴油妥善保管，棉纱等其他易燃物品放入带盖的铁桶内储存； 5.井下机电硐室采用不燃性材料支护。 6.使用阻燃风筒，并加强检查、维护。 7.加强供电保护，经常检查供电系统的过流、过载、短路保护是否有效，动作是否灵敏。 8.井下机电硐室、设备维修硐室及地面机房等重要场配备灭火器材，地面工业场地、办公楼设置消防供水系统及灭火栓。完善井下

				消防供水管路、消防供水阀门。
--	--	--	--	----------------

3.7.3 符合性评价安全检查表

防排水与防灭火单元符合性评价，采用安全检查表法进行评价，依据《金属非金属矿山安全规程》等编制安全检查表进行评价。详见表 3-16。

表 3-16 符合性评价安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	评价结果
1	应查清矿区及其附近地表水流系统和汇水面积、河流沟渠汇水情况、疏水能力、积水区和水利工程的现状和规划情况，以及当地日最大降雨量、历年最高洪水位，并结合矿区特点建立和健全防水、排水系统。	GB16423-2020 第 6.8.2.1 条	《可研》已明确历年最高洪水位。	符合
2	矿井(竖井、斜井、平硐等)井口的标高应高于当地历史最高洪水位 1m 以上。工业场地的地面标高应高于当地历史最高洪水位。	GB16423-2020 第 6.8.2.3 条	《可研》已明确历年最高洪水位。	符合
3	井下主要排水设备应包括工作水泵、备用水泵和检修水泵。工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量；工作水泵和备用水泵应能在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。备用水泵能力不小于工作水泵能力的 50%；检修水泵能力不小于工作水泵能力的 25%。只设 3 台水泵时，水泵型号应相同。	GB16423-2020 第 6.8.4.3 条	《可研》中已明确	符合
4	井下最低中段的主水泵房出口不少于两个；一个通往中段巷道并装设防水门；另一个在水泵房地面 7m 以上与安全出口连通，或者直接通达上一水平。水泵房地面应至少高出水泵房入口处巷道底板 0.5m；潜没式泵房应设两个通往中段巷道的出口。	GB16423-2020 第 6.8.4.2 条	《可研》中已明确	符合
5	主要水仓应由两个独立的巷道系统组成。最低中段水仓总容积应能容纳 4h 的正常涌水量；正常涌水量超过 2000m ³ /h 时，应能容纳 2h 的正常涌水量，且不小于 8000m ³ 。应及时清理水仓中的淤泥，水仓有效容积不小于总容积的 70%。	GB16423-2020 第 6.8.4.1 条	《可研》中已明确	符合
6	应结合湿式作业供水管道，设计井下消防水管系统。	GB16423-2020 第 6.9.1.2 条	设计了矿井消防、防尘供水系统。由地表水池静压供水。	符合
7	井下消防水池容量应不小于 200m ³ 。	GB16423-2020 第 6.9.1.5 条	《可研》中已明确	符合
8	主要进风巷道、进风井筒及其井架和井口建筑物，主要扇风机房和压入式辅助扇风机房，风硐及暖风道，井下	GB16423-2020 第 6.9.1.7 条	《可研》中已明确。	符合

	电机室、机修室、变压器室、变电所、电机车库、炸药库和油库等，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。			
9	每年雨季前，矿山应组织 1 次防水检查，并编制防水计划。防水工程应在雨季前竣工。	GB16423-2020 第 6.8.2.2 条	《可研》中已明确	符合
10	水文地质条件复杂的矿山应在关键巷道内设置防水门，防止水泵房、中央变电所和竖井等井下关键设施被淹。防水门压力等级应高于其承受的静压且高于一个中段高度的水压。通往强含水带、积水区、有可能突然大量涌水区域的巷道和专用的截水、放水巷道应设置防水门。防水门压力等级应高于其承受的静压。	GB16423-2020 第 6.8.3.3 条	本项目水文地质条件中等	符合
11	对接近水体的地带或与水体有联系的可疑地段，应坚持“有疑必探，先探后掘”的原则，编制探水设计	GB16423-2020 第 6.8.3.5 条	《可研》中已明确	符合

3.7.4 评价小结

通过主要危险、有害因素辨识和预先危险性分析，防排水与防灭火评价单元存在透水、淹溺、触电、机械伤害、火灾等危险有害因素，其中透水危险等级为Ⅲ～Ⅳ；触电、淹溺、火灾危险等级为Ⅲ；机械伤害危险等级为Ⅱ。

根据该工程项目《可研》的情况来看，矿山可建立完善的机械排水系统。该单元总体能满足安全要求。

3.8 废石场单元

本项目大部分废石用于井下充填，少部分用于修路、外销等，项目不设废石场。

项目工业场地较小，建议对后续临时堆存矿量、临时堆存对公路、环境的影响提出具体要求。

3.9 安全避险“六大系统”单元

3.9.1 符合性评价安全检查表

表 3.17 安全避险“六大系统”符合性评价安全检查表

序号	检查内容	依据标准	《可研》设计建议	评价结果
1	监测监控系统	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》AQ2031-2011	《可研》设计监测监控系统由主机、传输接口、传输线缆、分站、传感器等设备和管理软件组成的系统，具有信息采集、传输、存储、处理、显示、打印和声光报警功能，用于监测有害气体浓度，以及风速、风压、温度、烟雾、通风机开停状态、地压等。	符合
2	通信联络系统	《金属非金属地下矿山通讯联络系统建设规范》AQ2036-2011	《可研》已设计通信联络系统。	符合
3	紧急避险系统	《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》AQ/T 2033—2023	(1) 为入井人员提供自救器、(2)合理设置避灾路线、(3)科学制定应急预案。	符合
4	压风自救系统	《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》AQ/T 2034—2023	《可研》已设计压风自救系统。	符合
5	供水施救系统	《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》AQ/T 2035—2023	已设计供水施救系统。	符合
6	人员定位系统	《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》AQ2032-2011	《可研》设计井下作业人数最多为 25 人，设计了人员定位系统	符合

3.9.2 评价小结

按照《关于金属非金属矿山安全避险“六大系统”安装建设和监督管理暂行规定》、《国家安全监管总局关于加强金属非金属地下矿山安全避险“六大系统”建设的通知》、《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》、《金属非金属地下矿山通讯联络系统建设规范》等要求，《可研》对项目已提出了建设方案，符合要求。矿山应建立人员出入井管理制度，加强人员出入井管理，严格执行出入井登记、挂牌制度。

矿山应按规定实施安全避险“六大系统”，并投入使用，增加抗风险能力，按照中办国办相关文件要求，补充建设井下应急广播系统（或功能），逐步实现通风、排水、供电的远程控制、无人值守要求。

3.10 安全管理单元

3.10.1 组织与制度符合性评价安全检查表

表 3-18 组织与制度符合性评价安全检查表

检查项目	评价内容	检查依据	检查结果
安全管理机构	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当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	企业目前设置有安全生产管理机构，配备了专职安全生产管理人员
	金属非金属地下矿山每个独立生产系统应当配备专职的矿长、总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长，以上人员应当具有采矿、地质、矿建(井建)、通风、测量、机电、安全等矿山相关专业大专及以上学历或者中级及以上技术职称。 金属非金属地下矿山应当设立技术管理机构，建立健全技术管理制度，配备具有采矿、地质、测量、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业技术人员，每个专业至少配备 1 人。	矿安〔2022〕4 号	可研未明确“五职”矿长、技术人员的专业能力等任职要求。
安全生产责任制	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责：建立健全并落实本单位全员安全生产责任制	《安全生产法》第二十一条	企业制定了全员安全生产责任制
安全生产管理规章制度和操作规程	组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程	《安全生产法》第二十一条	企业制定了安全生产管理规章制度和操作规程

3.10.2 应急救援符合性评价安全检查表

表 3-19 应急救援符合性评价安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	检查结果
应急救援	要求成立应急救援组织机构或指定专职人员；制订矿井火灾、爆破事故、中毒窒息、坍塌、冒顶片帮、透水等各种事故以及采矿诱发地质灾害等事故的应急救援预案。与专业矿山救护队签订应急救援协议。	《生产安全事故应急条例》；《生产安全事故应急预案管理办法》	企业编制有应急救援预案，并定期演练，应急预案已备案

3.10.3 评价小结

矿山目前设置有专门的安全管理机构，配备了专职安全生产管理人员，“五职”矿长、技术人员等也已配备，应急预案已备案并能定期演练，有比较完善的安全生产责任制、管理制度和操作规程。建议在安全设施设计阶段明确“五职”矿长、技术人员的任职要求。

3.11 重大危险源辨识

3.11.1 辨识依据

依据《危险化学品重大危险源辨识》，重大危险源辨识适用于生产、储存、使用和经营危险化学品的生产经营单位，不适用于：

- ①核设施和加工放射性物质的工厂，但这些设施和工厂中处理非放射性物质的部门除外；
- ②军事设施；
- ③采矿业，但涉及危险化学品的加工工艺及储存活动除外；
- ④危险化学品的厂外运输（包括铁路、道路、水路、航空、管道等运输方式；
- ⑤海上石油天然气开采活动。

3.11.2 重大危险源辨识

《可研》未提炸药的具体存放量，需在后续《安全设施设计》中完善相应参数后，进一步做重大危险源辨识。

3.12 其他单元

该单元的主要危害为因压力容器未按规程要求进行操作，购置不符合安全生产的空压机设备而引发的容器爆炸、触电等伤害事故，现采用预先危险性分析法对本单元进行评价，具体情况见表 3-20。

3.12.1 供风系统单元预先危险性分析

3-20 供风系统单元预先危险性分析

危险	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
容器爆炸	1、气缸空气受到压缩后产生高温、高压排气温度高。 2、风包、风阀和管道的润滑油在高温高压下加剧氧化形成积炭附在金属表面和风阀上，积炭本身是易燃物，温度升高到一定程度就可能引起燃烧；在运转过程中，机械的撞击或压缩空气里固体微粒通过汽缸等处时，会因摩擦放电而产生火花，引起沉积在这些部位的积炭的燃烧爆炸。	人员伤亡	III	1、降低吸气温度，特别是要减少风阀漏气对吸气温度的影响； 2、提高冷却效果； 3、严格执行安全操作规程； 4、排气温度要设温度表监视，不得超过规定。空压机的排气温度，单缸空压机不得超过190℃，双缸不得超过160℃； 5、冷却水不得中断，出水温度不超过40℃，并应有断水保护或断水信号； 6、汽缸要使用专用的润滑油，其闪点不得低于215℃； 7、安全阀和压力调解器必须动作可靠，压力表指示准确； 8、风阀要加强维护，定期清洗积炭，消除漏气；

				9、风包内的油垢要定期清除，风包出口应加装释压阀； 10、气缸水套及冷却器要定期清理，去除水垢，要改善冷却水质，避免结垢。
触电	电器和设备接地不良或电源接头不良	人员伤亡	III	经常检查电器和设备接地情况。
机械伤害	人员触及设备转动部件	人员伤亡	I	设备转动部件加防护罩。

3.12.2 评价小结

矿山供风方式采用地面机站至井下集中供气。

该矿设 2 台 LG-16/8G 空压机，其供气量能满足救灾的需要。

运用预先危险性评价，供风系统单元主要危险因素为容器爆炸，触电、机械伤害，危险等级分别为III级、I级，需要防范措施，以达到安全生产的要求。

4.安全对策措施建议

4.1 安全对策措施

4.1.1 可研报告存在问题的对策措施

1) 建议下一步设计对扩建后炸药库的储存能力与矿山生产能力的匹配性进行分析论证。

2) 矿区范围内有交通要道通过,建议后续设计完善相应交通安全对策措施。

3) 目前工业场地较小,后续空压机、配电、发电机房等需扩容,建议细化工业场地平面布置。

4) 主风机排出的污风位置与维修场位置较近,对矿区环境造成一定的危害,建议后续设计优化维修场地布置。

5) 《可研》设计未对斜坡道、平巷等井巷工程支护形式、强度等级进行明确。

6) 《可研》未对无轨设备的运行、行驶速度及检查维护保养提要求,未明确无轨运输巷道和斜坡道人行道的高度和宽度。

7) 《可研》未明确斜坡道坡度、缓坡段设置要求,未明确运输设备之间、运输设备与巷道壁或者巷道内设施之间的间隙,未明确无轨运输系统的门禁设施以及消防设施建设要求,下一步应在安全设施设计时予以补充。

8) 《可研》中爆破内容不完善,建议下步安全设施设计补充完善。

9) 《可研》中顶板、支护管理内容不完善,建议下步安全设施设计补充完善。

10) 《可研》对新、老采空区、充填相关内容不详细,建议下步安全设施设计补充完善。

11) 分段矿房采矿法在该矿为首次应用,建议安全设施设计中明确具体该采矿工艺的具体操作步骤和安全要求。

12) 《可研》未明确井下采掘工作面的空气温度、井巷断面平均最高风

速，下步设计应补充说明。

13)《可研》未对进入矿井的空气不受到有害物质的污染提出有效措施，下步安全设施设计应进行设计。

14)《可研》未明确供电线路及其长度、总降压主变压器容量、地表向井下供电电缆、井下各级配电电压等级、电气设备类型、高、低压供配电中性点接地方式等相关内容，下步安全设施设计应补充设计。

15)《可研》未设计高、低压电缆的选型，下步安全设施设计应补充设计。

16)《可研》未明确照明电缆线路选择，经由地面架空线路引入井下变(配)电所的供电电缆，应在架空线与电缆连接处装设避雷装置，下步安全设施设计应进行说明。

17)《可研》未详细说明、固定式照明装置的设置地点、采掘工作面照明方式，下步安全设施设计应进行说明。

18)《可研》未对井下所有作业地点、安全通道和通往作业地点的人行道等照明进行设计，下步安全设施设计应进行设计。

19)《可研》未明确照明变压器应采用专用线路供电，照明电源应从其供电变压器低压出线侧的断路器之前引出，下步安全设施设计应进行说明。

20)《可研》未设计井下变配电硐室建设，下步安全设施设计应进行补充设计。自备柴油发电机作为一级负荷保安电源，未明确是地面升压后输电至井下变电所还是单独采用低压电缆输送以及如何转换，下步安全设施设计应进行补充设计。

21)按照中办国办相关文件要求，补充建设井下应急广播系统(或功能)，逐步实现通风、排水、供电的远程控制、无人值守要求。

22)项目工业场地较小，建议对后续临时堆存矿量、临时堆存对公路、环境的影响提出具体要求。

23)下一步设计应明确“五职”矿长、技术人员的任职要求。

24) 矿山仅开展详查地质工作, 下一步设计参考的地质资料应达到勘探程度。

25) 选厂离矿区较远, 下一步设计应完善尾砂胶结充填的可行性及技术经济。

26) 下一步设计应对通风、排水实现远程控制进行详细设计。

4.1.2 总体布置方面的对策措施

1) 对于滑坡、泥石流、滚石等有可能发生的地带, 不设工业场地和居住区。

2) 建议安全设施设计阶段, 各安全出口按照相关规程要求设置。

3) 工业场地周边、采矿塌陷区周边应采取截、排水设施, 以防地表汇水渗入井下, 并采取防止工业场地开挖留设的边坡崩塌等措施。

4) 采矿移动带周边采取围栏、安全警示措施, 防止人员误入采矿塌陷区。

4.1.3 开拓单元安全对策措施

1) 在开采过程中, 应严格按《金属非金属矿山安全规程》的要求进行顶底板和采空区的安全管理工作。对顶板不稳固的巷道、采场, 要指定专人负责检查, 发现问题及时研究处理。

2) 在不稳固的岩层中掘进井巷, 必须进行支护。在松软或流砂性岩层中掘进, 永久性支护至掘进工作面之间, 应架设临时支护或特殊支护。

3) 发现大面积地压活动预兆, 必须立即停止作业, 将人员撤至安全地点。

4) 对所有支护的井巷, 均应进行定期检查、维护。井下安全出口和作业人员上下斜坡道的井筒, 每月至少检查一次; 地压较大的井巷和人员活动频繁的采矿巷道, 应每班进行检查。检查出的问题, 应及时处理, 并作记录。

5) 设立专职人员负责地压管理工作, 及时进行现场监测, 做好预测、预报工作。

4.1.4 提升和运输安全对策措施

- 1) 运输车辆司机, 必须经过培训, 持证上岗。
- 2) 所选矿用运输车需要有制动, 照明, 防护, 灭火等矿用运输车辆专用安全装置, 安全性能符合国家相应安全标准, 运输车辆必须具有矿用安全标志产品, 并配备相应尾气净化处理装置。
- 3) 矿山日常应加强矿山运输安全管理, 定期维护车辆, 保证矿用运输车辆性能良好。
- 4) 斜坡运输道路应满足以下要求: 1) 汽车顶部至巷道顶板的距离应不小于 0.6m; 2) 斜坡道长度每隔 400m, 应设坡度不大于 3%、长度不小于 20m 并能满足错车要求的缓坡段; 3) 斜坡道应有良好的混凝土、沥青或级配均匀的碎石路面。
- 5) 运输车辆在运输过程中应遵守: 1) 不应熄火下滑; 2) 在斜坡上停车时, 应采取可靠的挡车措施; 3) 每台设备应配备灭火装置。
- 6) 若采用无轨胶轮车辆运送人员, 必须采用井下专用运输人员车辆, 不得使用不符合井下运送人员的车辆运输人员, 不得私自改装车辆用于井下运送人员。
- 7) 乘车人员应严格遵守下列规定:
 - (1) 服从司机指挥; 携带的工具和零件, 不应露出车外; 车辆行驶和停稳前, 不应上下车或将头部和身体探出车外; 不应超员乘车, 车辆行驶时应挂好安全带; 不应扒车和跳车。
 - (2) 车辆通过巷道口、风门、弯道和坡度较大的区段, 以及出现两车相遇、前面有人或障碍物、停车等情况时, 应减速并发出警告信号。
 - (3) 在运输巷道内, 人员必须沿人行道行走, 禁止人员在运输巷道中间停留。

4.1.5 采掘安全对策措施

- 1) 井下开采安全对策措施

(1) 矿房矿柱严格按要求留设, 同时, 在开采时注意地压影响, 发现大面积地压活动预兆, 必须立即停止作业, 将人员撤至安全地点。对于顶柱随时敲帮问顶, 如发现不稳固现象, 立即支护。

(2) 井下爆破, 应遵守爆破安全操作规程的规定。

(3) 每个采区(矿块), 都必须有两个出口, 并连通上、下巷道。安全出口的支护必须坚固。

(4) 围岩松软不稳固的回采工作面、采准和切割巷, 须采取支护措施; 因爆破或其他原因而受破坏的支护, 必须及时修复, 确认安全方准作业。

(5) 必须事先处理顶板和两帮的浮石, 确认安全后方准进行回采作业, 禁止在同一采场同时进行凿岩和处理浮石。

(6) 必须建立顶板管理制度。对顶板不稳定的采场, 应指定专人负责检查。

2) 平巷掘进安全对策措施

(1) 放炮通风后人工出碴前, 要检查和处理工作面顶、帮的浮石。

(2) 凿岩前必须检查工作面上有无盲炮, 有盲炮时则必须处理之后方可凿岩, 严禁打残眼。

(3) 凿岩前必须检查和处理松动岩石, 检查支架有无破损和异常情况。

(4) 在不稳固的岩层中掘进时, 须在永久支架与掘进工作面间架设临时支护。在极松软岩层中掘进时, 必须采用超前支架。

3) 天井掘进安全对策措施

(1) 架设的工作平台, 必须牢固可靠。

(2) 必须及时设置安全可靠的支护棚, 并使其至工作面的距离不大于6m。

(3) 掘进高度超过7m时, 应装梯子间、碴子间等设施, 梯子间和碴子间应用隔板隔开, 如无梯子间, 应设上部有护棚的梯子。

(4) 天井应尽快与其上部平巷贯通, 贯通前一般不开或少开其他工程。

需要增开其他工程时，应加强局部通风措施。

(5) 天井掘进到距上部巷道约 7m 时，测量人员必须给出贯通位置，并在上部巷道设置警戒标志和围栏。

4.1.6 通风防尘安全对策措施

1) 矿山应确定合理的开采顺序，对作业面的布置进行规划，采用后退式布置作业面。在空间关系上确保上中段作业面走前下中段作业面，以形成阶梯式中段通风网络，减少污风串联。

2) 掘进工作面和通风不良的采场，必须安装局部通风设备。局扇取风点应在新鲜风流处。

3) 对压入式局部通风，建议局扇安设在进风新鲜风流处，以减少污风串联。

4) 主通风机应配备的监测装置、反风装置和备用电动机。

4.1.7 供配电设施安全对策措施

1) 井下照明电压，运输巷道、井底车场应不超过 220V；采掘工作面、出矿巷道、回采工作面之间，应不超过 36V；行灯电压应不超过 36V；携带式电动工具的电压，应不超过 127V。

2) 禁止带电检修或搬动任何带电设备（包括电缆和电线）；检修或搬动时，必须先切断电源，并将导体完全放电和接地。

3) 井下电气设备禁止接零。

4) 不得将电缆悬挂在风、水管上；电缆上不准悬挂任何物件。电缆与风、水管平行敷设时，电缆应敷设在管子的上方，其净距不得小于 300mm。

5) 井下所有电气设备的金属外壳及电缆的配件、金属外皮等，都应接地。

6) 矿井电气设备保护接地系统应形成接地网。

7) 移动式 and 携带式电器设备，应采用橡套电缆的接地芯线接地，并与接地干线连接。

8) 所有应接地的设备, 应有单独的接地连接线, 禁止将它们的接地连接线串联连接。

9) 定期对机电设备进行检查、维修, 检漏装置必须灵敏可靠。

10) 井下设备、开关要有过电压保护, 并满足防潮要求。

11) 地面主变配电所应有防雷措施, 在高压电器设施安全区域应设置栅栏或隔离墙。

12) 向井下供低压电的地面变电所的低压馈出线, 应装设可靠的漏电保护装置。

13) 地面配电房应做到“五防一通”。

4.1.8 防排水与防灭火安全对策措施

1) 地面防水安全措施

(1) 矿山应结合矿区特点健全防水、排水系统。

(2) 容易积水的地点应修筑泄水沟, 不能修长沟渠的, 可用泥土填平压实。

(3) 地表存在两条老采沟, 建议采沟四周设置截水沟。

2) 矿山水文地质条件中等, 矿山应做好如下工作:

(1) 应查清矿区及其附近地表水流系统和汇水面积、河流沟渠汇水情况、疏水能力、积水区和水利工程的现状和规划情况, 以及当地日最大降雨量、历年最高洪水位, 并结合矿区特点建立和健全防水、排水系统。

(2) 每年雨季前, 应由主管矿长组织一次防水检查, 并编制防水计划。其工程应在雨季前竣工。

(3) 井下疏干放水有可能导致地表塌陷时, 应事前在塌陷区做好安全防护措施。

(4) 矿区及其附近的积水或雨水有可能侵入井下时, 应根据具体情况, 采取下列措施:

①容易积水的地点, 应修筑泄水沟; 泄水沟应避开矿层露头、裂缝和透

水岩层；不能修筑沟渠时，可用泥土填平压实；范围太大无法填平时，可安装水泵排水；

②矿区受溪流、洪水威胁时，应修筑防水堤坝；溪流穿过矿区的，应采用留保安矿柱或充填法采矿的方法保护河床不塌陷，或将河流改道至开采影响范围以外；

③漏水的沟渠和河流，应及时防水、堵水或改道；

④排到地面的井下水及地表集中排水，应引出矿区；

⑤雨季应设专人检查矿区防洪情况；

⑥地面塌陷、裂缝区的周围，应设截水沟或挡水围堤；

⑦不应往塌陷区引水；

⑧有用的钻孔，应妥善封盖。报废的竖井、斜井、探矿井和钻孔等，应封闭，并在周围挖掘排水沟，防止地表水进入地下采区；

⑨加强探测，对影响矿区安全的落水洞、岩溶漏斗、溶洞等，均应采取安全措施，严密封闭。

（5）废石、矿石和其他堆积物，应避开山洪方向，以免淤塞沟渠和河道。

（6）矿山企业应调查核实矿区范围内的老井、老采空区，现有生产井中的积水区、含水层、地质构造等详细情况，并填绘矿区水文地质图。应查明矿坑水的来源，掌握矿区水的运动规律，摸清矿井水与地下水、地表水和大气降雨的水力关系，判断矿井突然涌水的可能性。

（7）对积水的旧井巷、老采区、各类地表水体、强含水层等不安全地带，应留设防水矿（岩）柱。防水矿（岩）柱的尺寸由设计确定，在设计规定的保留期内不应开采或破坏。在上述区域附近开采时，应事先制定预防突然涌水的安全措施。

（8）对接近水体的地带或可能与水体有联系的地段，应坚持“预测预报、有疑必探，先探后掘、先治后采”的原则，编制探水设计。探水孔的位

置、方向、数目、孔径、每次钻进的深度和超前距离，应根据水头高低、岩石结构与硬度等条件在设计中规定。

(9) 探水前应做好下列准备工作：

①检查钻孔附近坑道的稳定性；

②清理巷道、准备水沟或其他水路；

③在工作地点或附近安装电话；

④巷道及其出口，应有良好照明和畅通的人行道；巷道的一侧悬挂绳子（或利用管道）作扶手；

⑤对断面大、岩石不稳、水头高的巷道进行探水，应有经主管矿长批准的安全措施计划。

(10) 钻凿探水孔时，若发现岩石变软，或沿钻杆向外流水超过正常凿岩供水量等现象，应停止凿岩。此时，不应移动钻杆，除派人监视水情外，应立即报告主管矿长采取安全措施。在可能出现大水的地层中探水时，探水孔应设孔口管及闸阀，以便控制水量。

(11) 相邻的井巷或采区，如果其中之一有涌水危险，则应在井巷或采区间留出隔离安全矿柱，矿柱尺寸由设计确定。

(12) 掘进工作面或其他地点发现透水预兆，如出现工作面“出汗”、顶板淋水加大、空气变冷、产生雾气、挂红、水叫、底板涌水或其他异常现象时，应立即停止工作，并报告主管矿长，采取措施。如果情况紧急，应立即发出警报，撤出所有可能受水威胁地点的人员。

(13) 探水、放水工作，应由有经验的人员根据专门设计进行；放水量应按照排水能力和水仓容积进行控制。放水钻孔应安装孔口管和闸阀，紧急情况下可关闭。

(14) 对老采空区、与深大断裂有关的含水构造进行探水，以及被淹井巷排水和放水作业时，为预防被水封住的、或水中溶解的有害气体逸出造成危害，应事先采取通风安全措施，并使用防爆照明灯具。发现有害气体、易

燃气体泄出，应及时采取处置措施。

(15) 应做好气象观测，做好降雨、洪水预报；封堵可能影响生产安全的、井下揭露的主要进水通道，应对已采区构建挡水墙隔离；雨季应加密地下水的动态观测，并进行矿井涌水峰值的预报。

3) 井下排水安全措施

排水系统排水能力应考虑水泵效率后进行能力选型。

4) 井下防灭火安全对策措施

(1) 必须设置井下消防水管系统。

(2) 主要进风巷道、进风井筒及井口建筑物，配电房等，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。

4.1.9 安全管理对策措施

1) 矿山必须严格实施安全生产教育和培训计划，大力提升从业人员安全意识和安全素养，按规定配备安全生产管理机构和人员。

(1) 矿山按照矿安[2022]4 号等文件要求，配齐“五职”矿长、专业技术人员、安全管理人员、注册安全工程、防治水专业技术人员。

(2) 矿山应设置防治水机构或者建立探放水队伍；配齐专用探放水设备，按设计进行探放水作业。

(3) 工程若外包，应选择有资质的承包单位，承包单位项目部的负责人、安全生产管理人员、专业技术人员、特种作业人员应符合国家规定的数量、条件。

2) 矿山要切实强化提升运输等设施的检修保养及日常维护，竖井提人罐笼、斜坡道运人胶轮车、通风、排水等设备设施按要求定期检测检验。安全监测监控数据及时接入江西省非煤矿山安全生产风险监测预警系统。

3) 建立并严格落实安全风险分级管控和隐患排查治理、领导带班下井、特殊作业（动火、工作面检撬、平场、放矿等）管理和现场确认等制度，根

据设计内容编制包含落矿、支护、运搬专项设计和周边影响因素安全防范措施采场单体设计，制定并执行围岩安全管理、顶板分级管理和三次检查（班前、班中、班后）制度。

4) 矿山要加强采场管理，严格按设计进行开采，并严格采场单体设计管理各项措施的落实，按设计及时处理采空区。

5) 井下严禁使用国家明令禁止的设施设备、材料、落后工艺。

6) 井下爆破作业必须要求爆破工程技术人员、爆破员、安全员同时到作业现场才能进行爆破作业并进行爆破警戒。

7) 矿山应制定年度安全教育培训计划，要有培训记录（签名表）、培训照片、培训内容、考试卷、考试分数表等，并建立一人一档档案。

8) 要按国家相关法律规定进行应急演练，应急演练要有方案、照片、总结，并设有应急物资储备仓库，列出应急物资清单。

9) 要进行岗前、岗中、离岗的职业健康体检，并建立一人一档职业卫生管理档案。

10) 为从业人员应缴纳工伤保险和安全责任险。

11) 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。

12) 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。

13) 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度。

14) 下一步炸药库规模等确定后，应及时进行重大危险源辨识，确定风险等级。

15) 广昌县大株萤石矿岩石移动范围内地表不存在农田、道路、村庄等建构物，但应注意企业与当地政府、村民等社会关系融合的风险。

4.2 建议

1) +113 中段以下巷道已水淹，施工前应制定专项排水方案，对井下设施、巷道等进行专项排查。

2) 矿山在今后采矿过程中，应加强对矿区深部及周边地质勘查工作，既可完善地质情况，也可增加矿山的服役年限。

3) 矿山要按照国家矿山安全监察局和省应急管理厅关于开展隐蔽致灾因素普查治理的工作部署要求，建立隐蔽致灾因素普查治理制度，明确目标、内容、措施、责任部门、时间等，常态化开展隐蔽致灾因素普查，全面查清各类隐蔽致灾因素，及时治理到位。

4) 矿区所处区域年降水量较大，基岩构造裂隙是矿区的储水构造和水力联系的通道，赋存矿体的构造裂隙带是矿区最主要的储水构造和水力联系的通道，在生产中必须保证抽水设施的正常工作。

5) 矿体顶、底板围岩坚硬且较完整，局部有裂隙较发育的松散软弱带，井巷工程局部需支撑加固，采矿时矿体及围岩常可出现掉块现象，应加强安全防范和检查工作。

6) 采用充填、隔离或强制崩落围岩的办法及时处理采空区，下阶段回采前，应对本中段采空区及时进行处理。

7) 建立矿山地压及岩体变形监测系统，加强对矿山以及采空区岩移的监测、控制和管理，以确保采矿作业的安全。

8) 由于矿区存在暴雨、严寒冰冻和寒潮、雷电等自然灾害危险因素，且工业场地处于地势平坦、空旷地段，高于当地历史最高洪水位，容易遭受雷击危害；严寒冰冻容易诱发输电线路拉断，致使井下突发停电，继而淹井。因此，建议企业对井口地段砌筑避水设施，或加强井口避水设施、排水沟维护与疏通。加强夏季节防雷击管理、冬季防冰冻检查和输电线路维护管理。

9) 倾倒或铲装矿石、废石过程中，容易产生粉尘，建议在卸矿点、废石场设置喷雾降尘装置，并发放、佩戴防尘口罩，降低粉尘危害。

10) 天井施工过程中，应采取防止物件、人员意外坠落的措施。作业人员应正确佩戴安全帽、安全带等个体防护用品。

11) 项目电气设备品种、数量较多，分布上点多面广，公司应加强电气设备的日常安全管理，建立设备明细台账（注明设备型号规格、数量、安装部位、生产厂家、出厂日期、使用日期等），加强电气设备的检查（如实行点检制、电气设备专项检查制度等）、维护保养工作；对设备使用（如通风机工、水泵工、空压机工等）、维护（如钳工、电工、电氧焊工等）、检查（如电工、机电员、安全员等）人员加强安全教育培训，确保电气设备正常、安全、有效运行。

12) 斜坡道口在公路下方，建议开展与公路的相互影响研究，施工时应编制专项施工方案，采取措施，确保公路设施的安全。

5.评价结论

本预评价报告通过对《广昌县大株乡萤石矿广昌县大株萤石矿地下开采扩建工程可行性研究报告》的分析,运用安全检查表分析法、预先危险性分析和作业条件危险性对系统进行定性、定量分析评价,得出如下结论。

5.1 建设项目存在的主要危险、有害因素

矿山在开采生产过程中,可能存在火药爆炸、爆破伤害、容器爆炸、触电、冒顶片帮、坍塌、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、火灾、透水、淹溺、中毒和窒息、粉尘、噪声等 17 类危险、有害因素,其中,由于矿体的赋存条件、人为开采的影响和人的因素等原因,爆破、冒顶片帮、中毒和窒息、车辆伤害等成为可能导致重大事故发生的重大危险、有害因素;触电、高处坠落、机械伤害、粉尘危害和噪声危害等虽然不能引发重大事故的发生,但引发生事故的可能性较大。矿山应对潜在的主要的危险、有害因素,采取相应的安全预防措施加以预防。

5.2 应重视的安全对策措施

1) 完善地质资料,矿区水文地址、工程地址要达到勘探程度,校核当地历史最高洪水位相关数据。

2) 根据(矿安[2022]76号)文件要求,矿山应及时开展矿山隐蔽致灾因素普查治理工作,按要求采取物探、化探、钻探等方法查明各类隐蔽致灾因素,为下一步的安全设施设计提供技术支撑。

3) 下一步安全设施设计应补充充填方案设计,并对其下部采空区拟充填后地表沉降影响作出分析,提出相应的安全技术措施。

5.3 重点防范的安全对策措施

1) 巷道通过的断层和破碎带等不良地质岩层时必须进行支护。

2) 在开采过程中,应严格按《金属非金属矿山安全规程》的要求进行顶底板和采空区的安全管理工作。对顶板不稳固的巷道、采场,要指定专人负责检查,发现问题及时研究处理。

3) 矿山应落实安全生产主体责任，加强制度和操作规程落实，深入开展隐患排查治理工作，安全风险管控体系建立工作，防范事故的发生。

5.4 安全预评价结论

广昌县大株乡萤石矿广昌县大株萤石矿地下开采扩建工程存在的主要危险、有害因素有：坍塌、爆破、火药爆炸、车辆伤害、高处坠落、物体打击、片帮冒顶、触电、机械伤害、火灾、容器爆炸、中毒与窒息、透水、淹溺等。该评价项目中存在的有害因素有：粉尘、噪声与振动等。上述主要危险、有害因素在采取本《报告》第4章中及《可研报告》提出的安全对策措施后，能得到有效控制，广昌县大株乡萤石矿广昌县大株萤石矿地下开采扩建工程符合国家有关法律、法规、规章、标准和规范要求。

该建设项目从安全生产角度符合国家有关法律、法规、规章、标准和规范的要求。

6.安全预评价说明

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

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

7.附件、附图

7.1 附件

- 1) 评价委托书
- 2) 营业执照
- 3) 采矿许可证
- 4) 江西省工业企业技术改造项目备案通知书
- 5) 大株萤石矿资源储量评审备案
- 6) 储量地质报告评审意见书（摘要）
- 7) 工程师现场照片

7.2 附图（引用《广昌县大株乡萤石矿广昌县大株萤石矿地下开采扩建工程可行性研究报告》（2024年5月，业主提供）

- 1) 矿区范围及地质地形图
- 2) 井上下对照及总平面布置图
- 3) 1 勘探线剖面图
- 4) 2 勘探线剖面图
- 5) M9#矿体 00 勘探线剖面图
- 6) 中段复合图
- 7) 开拓系统纵投影图
- 8) 采矿方法图（浅孔留矿法）
- 9) 采矿方法图（分段矿房法）