

江西大吉山钨业有限公司
大吉山矿区深部开采工程
安全设施验收评价报告
(终稿)

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

APJ-(赣)-002

二〇二四年十月二十九日

江西大吉山钨业有限公司
大吉山矿区深部开采工程
安全设施验收评价报告

法定代表人：应 宏

技术负责人：管自强

项目负责人：曾 雄

报告完成时间：2024 年 10 月 29 日

江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程 安全设施验收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，对本项目进行验收评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对本项目验收评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2024年10月29日

规范安全生产中介行为的九条禁令

(赣安监管规划字〔2017〕178号)

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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



安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码: 913601007391635887

机构名称: 江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

办公地址: 江西省南昌市红谷滩新区世贸路 872 号金涛大厦 A 座 16 楼

法定代表人: 应宏

证书编号: APJ-(赣)-002

首次发证: 2020 年 03 月 05 日

有效期至: 2025 年 03 月 04 日

业务范围: 金属、非金属矿及其他矿采选业; 陆上油气管道运输业; 石油加工业, 化学原料、化学品及医药制造业; 烟花爆竹制造业; 金属冶炼。*****

(发证机关盖章)

2022 年 09 月 26 日

江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程
安全设施验收评价人员

	姓名	证书编号	从业登记号	签字
项目负责人	曾雄	S011035000110202001339	032313	
项目组成员	曾雄	S011035000110202001339	032313	
	陈浩	1200000000300428	024027	
	邓飞	0800000000204003	010587	
	黄伯扬	1800000000300643	032737	
报告编制人	曾雄	S011035000110202001339	032313	
报告审核人	许玉才	1800000000200658	033460	
过程控制 负责人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
技术负责人	管自强	S011035000110191000614	020516	

前 言

江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区位于全南县城 255° 方位，直距 25 公里处，属于南岭九连山脉中部，地处江西南端赣粤交界处，行政区划属江西省全南县大吉山镇，地理坐标为东经 114° 21′ 30″，北纬 24° 31′ 40″，距江西省赣州市 233 公里，另矿区内有水泥公路到各生产区及辅助生产点，交通便利。

江西大吉山钨业有限公司前身是大吉山钨矿，位于江西省赣州市全南县大吉山镇，矿区总面积 8.23 平方公里。大吉山的钨矿资源发现于 1918 年 2 月，1953 年列入国家“一五”计划 156 项重点建设项目之一，由苏联援建，设计年采选生产能力为 81.2 万吨，企业采选规模、产品产量、经济效益长时间位居同行业前列，为国家经济建设做出重大贡献。1958 年 10 月 1 日全部建成并投入生产，后于 1983 年进行了二期扩建设计。2001 年 10 月进行了深部开拓设计。2004 年 8 月，企业改制重组后，大吉山钨业为央企中国五矿有色金属股份有限公司与江西稀有稀土金属钨业集团公司共同组建的江西钨业集团有限公司（其中五矿集团控股 51%）下属企业。2015 年 5 月，五矿集团转让股权，大吉山钨业随江西钨业集团有限公司回归江西省，隶属江西钨业控股集团有限公司。现在矿山年处理矿石量 $65 \times 10^4 \text{t}$ ，年产钨精矿 2700—2800t。截至 2024 年 9 月，江西大吉山钨业有限公司下设 6 个二级单位、机关“七部一室”，现有员工 1146 人，其中：高级职称 5 人，中级职称 18 人；拥有采矿、地质、测量、机械电气和选矿等专业技术人员 60 人参与安全管理工作。

2024 年 7 月 10 日，企业在全南县行政审批局变更了《营业执照》，统一社会信用代码：91360729759950503T，名称：江西大吉山钨业有限公司，

法定代表人：范毅，注册资本：陆仟捌佰万圆整，公司类型：其他有限责任公司，成立日期：2004年8月1日，经营范围为钨、铋、钼、锡、钽铌的勘探、采选和销售，废石、尾矿综合利用，客、货运输、机电、机械设备加工和维修，住宿饮食、五金交电、家用电器、钢材、电影录像、针纺织品、种养，木材加工和销售。

江西大吉山钨业有限公司于2019年12月24日取得自然资源部换发的采矿许可证：证号：C3600002011013120104188，矿山名称：江西大吉山钨业有限公司，经济类型：国有企业，开采矿种：钨矿，开采方式：地下开采，生产规模：81.2万吨/年，矿区面积：1.409平方公里，有效期限：拾伍年，自2020年1月10日至2035年1月10日，开采深度：由900米至150米标高，共有26个拐点圈定。

江西大吉山钨业有限公司2006年3月首次取得江西省安监局颁发的安全生产许可证。2024年02月18日，矿山取得江西省应急管理厅延期换发的安全生产许可证，编号：（赣）FM安许证字[2006]M0241，企业名称：江西大吉山钨业有限公司地下开采，主要负责人：游峰，单位地址：江西省全南县大吉山镇，经济类型：其他有限责任公司，许可范围：钨矿81.2万吨/年，平硐+竖井联合开拓，+567m、+517m、+467m、+417m、+367m、+317m、+267m中段地下开采，有效期：2024年3月30日至2027年03月29日。

2024年07月25日取得江西省应急管理厅变更的安全生产许可证（总证），编号：（赣）FM安许证字[2011]M1507，企业名称：江西大吉山钨业有限公司（总证），主要负责人：范毅，单位地址：江西省全南县大吉山镇，经济类型：其他有限责任公司，许可范围：钨矿地下开采、2#尾矿库运营，有效期：2023年12月01日至2026年11月30日。

江西大吉山钨业有限公司为了使矿井达到持续安全稳定的生产接替，2018年2月委托海湾工程有限公司编制了《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采可行性研究报告》，2018年6月，委托江西通安安全评价有限公司编制了《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采安全预评价报告》，2019年1月委托江西省冶金设计院有限责任公司编制了《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程初步设计》和《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程安全设施设计》并通过江西省应急管理厅组织的专家组审查，2019年4月1日取得江西省应急管理厅下发的《关于江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程安全设施设计的审查意见》（赣应急非煤项目设审〔2019〕14号）。

江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程设计以江西有色地质勘查二队2014年12月提供的《大吉山钨矿267m以下南组深部详查报告》和江西有色地质勘查二队2018年1月编制的《江西省全南县大吉山钨矿资源储量核实报告》为基础依据，设计范围为采矿许可证矿区范围内大吉山钨矿矿区南组、北组+267m~+167m范围内脉钨矿体。共设置+267m、+217m、+167m三个中段，其中+267m为回风中段，+217m为首采中段。采用浅孔留矿法、阶段矿房法采矿，抽出式机械通风，设计生产规模18万t/a，服务年限9.5a，基建期3a。设计同时兼顾对+517m~+267m现有系统的规划开采。取得安全设施设计批复后，矿山按照安全设施设计和设计批复开始自2021年4月2日开始基建施工，因矿山建设受疫情等其他情况影响，工程建设进度滞后，矿山向全南县应急管理局申请了基建延期，根据全南县应急管理局的延期批复文件，基建工程延期至2024年10月8日。

江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程在基建过程中，结合矿山生产实际及基建探矿情况，2024年6月委托江西省冶金设计院有限责任公司编制了《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程安全设施设计变更》。变更主要内容为矿山开采顺序调整为先开采南组后开采北组，分组开采和部分设备设施型号变更（具体见2.6.19章节）。

江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程竖井开拓，利用钽铌竖井作为深部开采的主提升竖井，现完成建设工程为钽铌竖井已延伸至+150m标高，服务深部+217m、+167m两中段提升；南组I级通风机站（+267m至+517m回风井井底）；南组+167m至+267m回风天井；+267m至+167m措施斜井；+167m中段水泵房和主要排水设备安装；+217m首采中段采场的采准切割工程等开拓工程及井上、井下各生产、生产辅助系统的建设工程。

经过深部开采工程的建设施工，各系统已按深部开采工程安全设施设计和安全设施设计变更要求基本完善，2024年9月开始短暂的试运行生产，试运行期间矿山开拓、采掘、提升运输、通风、防排水、供配电、供风、供水等系统运行正常，设备设施经检测合格，具备安全验收评价的必备条件。

根据《安全生产法》和《矿山安全法》及《安全生产许可证条例》等有关法律法规规定，江西大吉山钨业有限公司委托我中心对江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程安全设施验收评价。

按照国家安全生产监督管理总局令（第36号）《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》，《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》（安监总管一〔2016〕14号）、《江西省安监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》（赣安监一字〔2016〕44号）、《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)、《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》(矿安〔2023〕70号)及《安全验收评价导则》具体的要求,我中心评价人员于2024年8月14—15日对该矿进行了现场勘察,收集有关法律法规、技术标准、矿山设计资料、安全技术与管理资料和矿山现状资料,提出了建设过程中需要整改的问题。2024年8月29—30日我中心派评价人员对整改情况进行了复查并针对矿山生产运行过程中安全设施实际情况和管理状况进行调查分析,对其安全设施建设情况作出客观的评价,对存在的问题提出合理可行的安全对策措施及建议,在此基础上编制本验收评价报告,以作为该矿山地下开采扩建工程安全设施验收的技术依据。

关键词: 大吉山矿区 深部开采工程 安全设施验收评价

目 录

前 言	VI
目 录	XI
1. 评价范围与依据	1
1.1 评价对象和范围	1
1.2 评价依据	1
1.2.1 国家法律	1
1.2.2 国家行政法规	2
1.2.3 地方法规	2
1.2.4 政府部门规章	3
1.2.5 政府部门规范性文件	4
1.2.6 国家标准	6
1.2.7 安全生产行业主要技术标准	8
1.2.8 其他技术标准	9
1.2.9 建设项目合法证明文件	9
1.2.10 建设项目技术资料	9
1.2.11 其他评价依据	11
2. 建设项目概述	12
2.1 建设单位概况	12
2.1.1 企业概况	12
2.1.2 矿区历史沿革、建设项目及安全生产许可范围内基本情况	15
2.1.3 建设项目行政区划、地理位置及交通	22
2.1.4 矿区周边环境	23
2.2 自然环境概况	23
2.3 矿床地质概况	24
2.3.1 矿区地质	24
2.3.2 矿床地质	30
2.3.3 矿床开采技术条件	39
2.3.4 矿床开采技术条件综合评述	54
2.4 安全设施设计符合性诊断	54
2.5 隐蔽致灾因素普查治理	54
2.5.1 采空区致灾因素普查及治理	55
2.5.2 水文地质致灾因素普查治理	61
2.5.3 地压致灾因素普查治理	70
2.5.4 火灾致灾因素普查治理	85
2.6 建设概况	89
2.6.1 矿山开采现状	89
2.6.2 开采范围、开采顺序	91
2.6.3 生产规模及工作制度	92
2.6.4 采矿方法	92
2.6.5 矿井开拓系统	98
2.6.6 提升运输系统	104
2.6.7 通风系统	109

2.6.8 井下防治水与排水系统	109
2.6.9 井下供水及消防	117
2.6.10 供配电	119
2.6.11 安全避险“六大系统”	124
2.6.12 总平面布置	132
2.6.13 废石场	136
2.6.14 井下炸药库	137
2.6.15 个人安全防护	137
2.6.16 安全标志	138
2.6.17 安全管理	138
2.6.18 安全设施投入	144
2.6.19 设计变更	146
2.6.20 充填系统	148
2.6.21 其他	148
2.7 施工及监理概况	149
2.8 试运行概况	151
2.9 安全设施概况	151
3. 危险、有害因素辨识及分析	153
3.1 危险因素分析	153
3.1.1 炸药爆炸	153
3.1.2 放炮	154
3.1.3 冒顶片帮	154
3.1.4 机械伤害	155
3.1.5 触电	156
3.1.6 坍塌	156
3.1.7 提升运输伤害	157
3.1.8 车辆伤害	158
3.1.9 高处坠落	158
3.1.10 火灾	158
3.1.11 起重伤害	159
3.1.12 容器爆炸	159
3.1.13 中毒窒息	160
3.1.14 物体打击	161
3.1.15 淹溺、透水	161
3.2 有害因素辨识	162
3.2.1 粉尘	162
3.2.2 噪声与振动	162
3.3 自然危险因素	162
3.3.1 雷击危险	162
3.3.2 地震危险	163
3.3.3 不良地质危险	163
3.3.4 山体滑坡和泥石流危险	163
3.4 其他危险有害因素	163
3.5 危险、有害因素产生的原因	164
3.6 危险、有害因素分析结果	164

3.7 重大事故隐患判定	165
4. 评价单元划分及评价方法选择	171
4.1 评价单元的划分	171
4.1.1 概述	171
4.1.2 评价单元划分	171
4.2 评价方法选择及简介	171
4.2.1 安全评价方法的选择原则	171
4.2.2 评价方法选择	171
4.2.3 安全检查表	172
5. 安全设施符合性评价	173
5.1 安全设施“三同时”程序	173
5.1.1 安全设施“三同时”程序评价	173
5.1.2 评价单元小结	177
5.2 矿床开采	177
5.2.1 安全出口评价	177
5.2.2 井巷工程评价	178
5.2.3 保安矿柱评价	179
5.2.4 采矿方法和采场评价	180
5.2.5 爆破作业评价	181
5.2.6 评价单元小结	182
5.3 提升运输系统	183
5.3.1 提升运输系统评价	183
5.3.2 评价单元小结	186
5.4 井下防治水与排水系统	186
5.4.1 井下防治水与排水系统评价	186
5.4.2 评价单元小结	188
5.5 通风系统	188
5.5.1 通风系统评价	188
5.5.2 评价单元小结	191
5.6 供配电	192
5.6.1 供配电评价	192
5.6.2 评价单元小结	195
5.7 井下供水和消防系统	195
5.7.1 井下供水和消防系统评价	195
5.7.2 评价单元小结	197
5.8 安全避险“六大系统”	197
5.8.1 监测监控系统评价	197
5.8.2 紧急避险系统评价	198
5.8.3 压风自救系统评价	199
5.8.4 供水施救系统评价	199
5.8.5 通信联络系统评价	199
5.8.6 人员定位系统评价	200
5.8.7 评价单元小结	200
5.9 总平面布置	201
5.9.1 工业场地评价	201

5.9.2 建（构）筑物防火评价	201
5.9.3 废石场评价	202
5.9.4 评价单元小结	203
5.10 个人安全防护	203
5.10.1 个人安全防护评价	203
5.10.2 评价单元小结	204
5.11 安全标志	204
5.11.1 安全标志评价	204
5.11.2 评价单元小结	205
5.12 安全管理	205
5.12.1 组织与制度评价	205
5.12.2 安全运行管理评价	207
5.12.3 应急救援评价	209
5.12.4 评价单元小结	209
5.13 其他单元	210
5.13.1 供气单元评价	210
5.13.2 评价单元小结	211
5.14 综合评价	212
6. 安全对策措施建议	213
6.1 存在问题及整改完善情况	213
6.2 安全管理对策措施	213
6.2.1 评价单元存在的问题安全对策措施	213
6.2.2 安全管理对策措施	214
6.3 安全技术对策措施	215
6.3.1 总平面布置对策措施	215
6.3.2 地下开采安全对策措施	216
6.3.3 凿岩作业安全对策措施	217
6.3.4 爆破安全对策措施	217
6.3.5 提升运输安全对策措施	220
6.3.6 电气设施安全对策措施	221
6.3.7 机械、坠落伤害安全对策措施	222
6.3.8 防排水安全对策措施	222
6.3.9 防火安全对策措施	223
6.3.10 通风防尘安全对策措施	223
6.3.11 地压灾害控制措施	224
6.3.12 安全避险对策措施	224
6.4 竣工验收存在问题及整改完成情况	225
7. 评价结论	226
7.1 建设项目主要危险、有害因素分析	226
7.2 符合性评价的综合结果	226
7.3 有效性评价的综合结果	227
8. 附件	229
9. 附图	230

1. 评价范围与依据

1.1 评价对象和范围

评价对象：江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程。

安全验收评价范围：《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程安全设施设计》和《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程安全设施设计变更》范围内地下开采扩建工程：南组标高为+267m~+150m，自上而下共布置+217m 中段、+167m 中段进行开采，首采中段为+217m 中段，回风中段为+267m 中段、钽铌竖井延伸段、南组+167m 至+267m 回风天井及+267m 至+167m 措施斜井等的基本安全设施和专用安全设施（包括矿床开采系统、运输系统、井下防治水与排水系统、通风系统、供配电系统、井下供水和消防系统、安全避险“六大系统”、总平面布置、个人安全防护、安全标志和安全管理、采掘及设备安装工程等）及地面辅助生产系统（不包括选矿厂、地面炸药库、危险化学品等）所包含的基本安全设施和专用安全设施。本次深部开采工程的利旧工程及设备设施不属于本次评价范围，利旧工程及设备设施符合设计要求、运行有效、安全可靠。

1.2 评价依据

1.2.1 国家法律

表1-1 国家法律

序号	法律名称	文号	实施日期
1	中华人民共和国突发事件应对法(2024修订)	2024年6月28日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订	2024.06.28
2	中华人民共和国安全生产法(2021修订)	2021年中华人民共和国主席令第88号	2021.09.01
3	中华人民共和国消防法(2021年修订)	2021年中华人民共和国主席令第81号	2021.04.29
4	《中华人民共和国刑法修正案(十一)》	2020年12月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过	2021.03.01

5	中华人民共和国劳动合同法(2018年修订)	2018年中华人民共和国主席令第73号	2018.12.29
6	中华人民共和国职业病防治法(2018年修订)	2018年中华人民共和国主席令第24号	2017.11.05
7	中华人民共和国环境保护法(2014年修订)	2014年中华人民共和国主席令第9号	2015.05.01
8	中华人民共和国特种设备安全法	2013年中华人民共和国主席令第4号	2014.01.01
9	中华人民共和国矿山安全法(2009年修正)	2009年中华人民共和国主席令第18号	2009.08.27
10	中华人民共和国矿产资源法(2009年修正)	2009年中华人民共和国主席令第18号	2009.08.27
11	中华人民共和国劳动法(2018年修正)	2018年中华人民共和国主席令第24号	2009.08.27

1.2.2 国家行政法规

表1-2 国家行政法规

序号	法规名称	文号	实施日期
1	建设工程抗震管理条例	国务院令 第744号	2021.09.01
2	《国务院关于修改部分行政法规的决定》	国务院令 第714号	2019.04.23
3	生产安全事故应急条例	国务院令 第708号	2019.04.01
4	气象灾害防御条例(2017年10月7日修订)	国务院令 第570号	2017.10.07
5	安全生产许可证条例(2014年7月29日修正)	国务院令 第653号	2014.07.29
6	民用爆炸物品安全管理条例(2014年修订)	国务院令 第653号	2014.07.29
7	非煤矿山外包工程安全管理暂行办法	总局令 第62号	2013.10.01
8	女职工劳动保护特别规定	国务院令 第619号	2012.04.28
9	工伤保险条例	国务院令 第586号	2011.01.01
10	特种设备安全监察条例	国务院令 第549号	2009.05.01
11	生产安全事故报告和调查处理条例	国务院令 第493号	2007.06.01
12	劳动保障监察条例	国务院令 第423号	2004.12.01
13	地质灾害防治条例	国务院令 第394号	2004.03.01
14	建设工程安全生产管理条例(2019年修改)	国务院令 第714号	2004.02.01
15	使用有毒物品作业场所劳动保护条例	国务院令 第352号	2002.05.12
16	建设工程勘察设计管理条例	国务院令 第293号	2000.09.25
17	中华人民共和国矿山安全法实施条例	劳动部令 第4号	1996.10.30
18	中华人民共和国尘肺病防治条例	国发(1987)105号	1987.12.03

1.2.3 地方法规

表1-3 地方法规

序号	文件名称	文号	实施日期
1	江西省安全生产条例	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	2023.09.01
2	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	2022.12.01
3	江西省劳动保障监察条例（2021年修正）	江西省第十三届人民代表大会常务委员会第三十一次会议	2021.07.28
4	江西省特种设备安全条例	2017年11月30日江西省第十二届人大常委会第三十六次会议通过	2018.03.01
5	江西省矿产资源管理条例	江西省人民代表大会常务委员会公告第64号公布	2015.07.01
6	江西省消防条例（第三次修正）	江西省第九届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第三次修订	2011.09.27
7	江西省建设项目环境保护条例	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	2001.07.01

1.2.4 政府部门规章

表1-4 政府部门规章

序号	规章名称	文号	实施日期
1	矿山救援规程	应急部令第16号	2024.07.01
2	生产安全事故应急预案管理办法	应急部令2号	2019.09.01
3	江西省生产安全事故隐患排查治理办法	2021年6月9日省人民政府第250号第一次修正	2021.06.09
4	金属非金属地下矿山防治水安全技术规范	AQ2061—2018	2018.12.01
5	建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法	国家安全生产监督管理总局令第90号	2017.05.01
6	国家安监总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定	国家安全生产监督管理总局令第89号	2017.03.06
7	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	2015.07.01
8	金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）	国家安全生产监督管理总局令第75号	2015.07.01
9	国家安监总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定	国家安全生产监督管理总局令第80号	2015.07.01
10	国家安监总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定	国家安全生产监督管理总局令第77号	2015.05.01
11	工作场所职业卫生监督管理规定	国家安全生产监督管理总局令第47号	2012.06.01

12	安全生产培训管理办法	根据 2015 年 5 月 29 日国家安监总局令第 80 号第二次修正	2012.03.01
13	江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法	2011 年 1 月 24 日第 46 次省政府常务会议审议通过	2011.03.01
14	建设项目安全设施“三同时”监督管理办法	2010 年 12 月 14 日国家安监总局令第 36 号公布，根据 2015 年 4 月 2 日国家安监总局令第 77 号修正	2011.02.01
15	金属非金属地下矿山企业领导带班下井及监督检查暂行规定	国家安全生产监督管理总局令第 34 号	2010.11.15
16	特种作业人员安全技术培训考核管理规定	根据 2013 年 8 月 29 日国家安监总局令第 63 号第一次修正，根据 2015 年 5 月 29 日国家安监总局令第 80 号第二次修正	2010.07.01
17	生产安全事故信息报告和处置办法	国家安全生产监督管理总局令第 21 号	2009.07.01
18	安全生产事故隐患排查治理暂行规定	国家安全生产监督管理总局令第 16 号	2008.02.01
19	生产经营单位安全培训规定	2006 年 1 月 17 日国家安监总局令第 3 号公布，根据 2013 年 8 月 29 日国家安监总局令第 63 号第一次修正，根据 2015 年 5 月 29 日国家安监总局令第 80 号第二次修正	2006.03.01
20	非煤矿山企业安全生产许可证实施办法	国家安全生产监督管理总局令第 20 号	2004.04.19

1.2.5 政府部门规范性文件

表1-5 政府部门规范性文件

序号	规 章 名 称	文 号	实施日期
1	国务院办公厅关于印发《突发事件应急预案管理办法的通知》	国办发〔2024〕5号	2024.02.07
2	国务院安全生产委员会印发《安全生产治本攻坚三年行动方案（2024—2026）》的通知	安委〔2024〕2号	2024.01.21
3	国务院安全生产委员会印发《关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施》的通知	安委〔2024〕1号	2024.01.16
4	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	2023.09.06
5	国务院安全生产工作“十五条硬措施”	国务院安委办	2023.06.13
6	国务院安委会办公室关于进一步加强安全生产应急预案管理工作的通知	安委办〔2015〕11号	2015.07.23
7	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	2011.11.26
8	《关于认真学习贯彻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》的通知	安委办〔2011〕48号	2011.05.15

9	关于贯彻落实《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》精神进一步加强非煤矿山安全生产工作的实施意见	安委办〔2010〕17号	2010.03.09
10	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	2024.05.22
11	江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见	赣府发〔2010〕32号	2010.12.27
12	国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知	安监总厅安健〔2018〕3号	2018.01.15
13	国家安全监管总局 银保监会 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	2018.01.01
14	国家安监总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知	安监总科技〔2016〕137号	2016.12.16
15	国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知	安监总管一〔2016〕49号	2016.05.30
16	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	安监总管一〔2016〕14号	2016.02.05
17	国家安全生产监督管理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	2015.03.16
18	关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知	安监总管一〔2015〕13号	2015.02.13
19	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	2013.09.06
20	国家安全监管总局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	2011.07.13
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	2022.11.21
22	取消的45项由部门规章设定的证明事项、12项由规范性文件设定的证明事项	应急管理部公告2018年第12号	2018.12.04
23	应急管理部关于宣布失效一批安全生产文件的通知	应急〔2018〕33号	2018.06.04
24	国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知	矿安〔2024〕70号	2024.06.28
25	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	2024.04.23
26	国家矿山安全监察局关于印发《非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围》的通知	矿安〔2023〕147号	2023.11.14
27	国家矿山安全监察局综合司关于认真做好矿山隐蔽致灾因素普查工作的通知	矿安综〔2023〕37号	2023.10.19
28	《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条措施〉的通知》	矿安〔2023〕124号	2023.09.12
29	矿山生产安全事故报告和调查处理办法	矿安〔2023〕7号	2023.01.17

30	国家矿山安全监察局关于印发执行安全标志管理的矿用产品目录的通知	矿安〔2022〕123号	2022.12.10
31	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	2022.04.22
32	关于印发《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知	矿安[2022]4号	2022.02.08
33	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	2022.09.01
34	关于加强金属非金属地下矿山外包工程安全管理的若干规定	矿安〔2021〕55号	2021.10.01
35	《国家矿山安全监察局关于印发〈矿山重大隐患调查处理办法（试行）〉的通知》	矿安〔2021〕49号	2021.05.25
36	国家矿山安全监察局关于严格非煤地下矿山建设项目施工安全管理的通知	矿安〔2021〕7号	2021.01.24
37	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	2024.05.22
38	关于进一步加强我省非煤地下矿山安全生产许可工作的通知	赣安监管一字〔2012〕253号	2012.08.24
39	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	2012.03.05
40	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	赣安监管一字〔2011〕301号	2011.11.08
41	关于进一步规范非煤矿山企业安全生产许可证监督管理工作的通知	赣安监管一字〔2011〕267号	2011.10.12
42	江西省应急管理厅关于印发《江西省安全生产培训考核实施细则（暂行）》的通知	赣应急字〔2021〕108号	2021.07.01
43	《江西省应急管理厅关于进一步加强非煤地下矿山隐蔽致灾因素普查和露天矿山监测预警系统建设的通知》	赣应急字〔2023〕106号	2023.10.20
44	《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	2023.10.27

1.2.6 国家标准

表1-6 国家标准

序号	标准名称	标准编号	实施日期
一	强制性国家标准		
1	矿井提升用钢丝绳	GB33955-2024	2024.09.25
2	建筑防火通用规范	GB 55037-2022	2023.06.01
3	个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山	GB 39800.4-2020	2022.01.01

4	金属非金属矿山安全规程	GB16423-2020	2021.09.01
5	矿山电力设计标准	GB50070-2020	2020.10.01
6	头部防护 安全帽	GB 2811-2019	2019.12.01
7	安全防范工程技术规范	GB 50348-2018	2018.12.01
8	中国地震动参数区划图	GB 18306-2015	2016.06.11
9	爆破安全规程	GB 6722-2014	2015.07.01
10	建筑设计防火规范（2018 年修订）	GB 50016-2014	2015.05.01
11	建筑照明设计标准	GB 50034-2013	2014.06.01
12	工业企业总平面设计规范	GB 50187-2012	2012.08.01
13	低压配电设计规范	GB 50054-2011	2012.06.01
14	建筑物防雷设计规范	GB 50057-2010	2011.10.01
15	竖井罐笼提升信号系统安全技术要求	GB16541-2010	2011.10.01
16	供配电系统设计规范	GB50052-2009	2010.07.01
17	矿山安全标志	GB14161-2008	2009.10.01
18	安全色	GB 2893-2008	2009.10.01
19	工业企业厂界环境噪声排放标准	GB 12348-2008	2008.10.01
20	矿井提升机和矿用提升绞车安全要求	GB20181-2006	2006.10.01
21	重要用途钢丝绳	GB 8918-2006	2006.07.01
22	建筑灭火器配置设计规范	GB 50140-2005	2005.10.01
23	企业职工伤亡事故分类	GB 6441-86	1987.02.01
二	推荐性国家标准		
23	生产过程危险和有害因素分类与代码	GB/T 13861-2022	2022.10.01
24	生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则	GB/T 29639-2020	2021.04.01
25	安全标志使用原则与要求	GB/T 2893.5-2020	2020.10.01
26	固体矿产地质勘查规范总则	GB/T 13908-2020	2020.09.01
27	企业安全生产标准化基本规范	GB/T 33000-2016	2017.04.01
28	工业企业噪声控制设计规范	GB/T50087-2013	2014.06.01
29	图形符号 安全色和安全标志第 1 部分：安全标志和安全标记的设计原则	GB/T 2893.1-2013	2013.11.30
30	自然灾害分类与代码	GB/T 28921-2012	2013.02.01
31	矿山安全术语	GB/T15259-2008	2009.12.01
32	生产过程安全卫生要求总则	GB/T 12801-2008	2009.10.01
33	高处作业分级	GB/T 3608-2008	2009.06.01
34	特低电压（ELV）限值	GB/T3805-2008	2008.09.01

三	指导性国家标准		
35	工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素	GB/Z 2.1-2019	2019.11.01
36	工业企业设计卫生标准	GB/Z1-2010	2010.08.01
37	工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素	GB//Z 2.2-2007	2007.11.01

1.2.7 安全生产行业主要技术标准

表1-7 安全生产行业技术标准

序号	标准名称	标准编号	实施日期
1	金属非金属矿山在用空气压缩机安全检验规范第1部分：固定式空气压缩机	AQ 2055-2016	2017.03.01
2	金属非金属矿山提升钢丝绳检验规范	AQ 2026-2010	2011.05.01
3	金属非金属地下矿山主排水系统安全检验规范	AQ 2029-2010	2011.05.01
4	金属非金属矿山在用主通风机系统安全检验规范	AQ 2054-2016	2011.01.01
5	金属非金属地下矿山通风技术规范通风系统	AQ 2013.1-2008	2009.01.01
6	金属非金属地下矿山通风技术规范局部通风	AQ 2013.2-2008	2009.01.01
7	金属非金属地下矿山通风技术规范通风管理	AQ 2013.4-2008	2009.01.01
8	安全评价通则	AQ 8001-2007	2007.04.01
9	安全验收评价导则	AQ 8003-2007	2007.04.01
10	矿用产品安全标志	AQ1043-2007	2007.04.01
11	矿山救护规程	AQ1008-2007	2008.01.01
12	金属非金属地下矿山监测监控系统通用技术要求	KA/T2053-2016	2024.07.15
13	金属非金属地下矿山人员定位系统通用技术要求	KA/T2051-2016	2024.07.15
14	金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范	KA/T2033-2023	2024.07.15
15	金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范	KA/T 2034-2023	2024.07.15
16	金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范	KA/T 2035-2023	2024.07.15
17	金属非金属地下矿山通讯联络系统通用技术要求	KA/T 2052-2016	2024.07.15
18	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	KA/T 2080-2023	2024.07.15
19	金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录	KA/T 2075-2019	2024.07.15
20	生产安全事故应急演练基本规范	AQ/T 9007-2019	2020.02.01
21	金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录	AQ/T2075-2029	2020.02.01
22	《矿山隐蔽致灾因素普查规范》	KA/T22-2024	2024.10.26

1.2.8 其他技术标准

表1-8 其他技术标准

序号	标准名称	标准编号	实施日期
1	企业安全生产双重预防机制建设规范	T/CSPSTC 17-2018	2018.08.15
2	固定式压力容器安全技术监察规程	TSG 21-2016	2016.10.01
3	压力容器使用管理规则	TSG R5002-2013	2013.07.01
4	压力容器定期检验规则	TSG R7001-2013	2013.07.01
5	特种设备作业人员考核规则	TSG Z6001-2005	2013.06.01
6	安全阀安全技术监察规程	TSG ZF001-2006	2007.01.01

1.2.9 建设项目合法证明文件

- 1、《营业执照》（2024年07月10日，全南县行政审批局）
- 2、《采矿许可证》（2019年12月24日，自然资源部，证号：C3600002011013120104188，有效期至2035年1月10日）
- 3、《安全生产许可证》（2024年02月18日，江西省应急管理厅，编号：（赣）FM安许证字[2006]M0241，有效期至2027年3月29日）
- 4、《安全生产许可证》（总证，2024年07月25日，江西省应急管理厅，编号：（赣）FM安许证字[2011]M1507，有效期至2026年11月30日）
- 5、《爆破作业单位许可证（非营业性）》（2024年4月2日，赣州市公安局，编号：3607001300102号，有效期至2025年7月10日）
- 6、《关于江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程安全设施设计的审查意见》江西省应急管理厅（赣应急非煤项目设审〔2019〕14号）

1.2.10 建设项目技术资料

- 1、《大吉山钨矿267m以下南组深部详查报告》及相关图件（江西有色地质勘查二队，2014年12月）
- 2、《江西省全南县大吉山钨矿资源储量核实报告》（江西有色地质勘查二队，2018年1月）

- 3、《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采可行性研究报告》（海湾工程有限公司，2018年2月）
- 4、《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采安全预评价报告》（江西通安安全评价有限公司，2018年6月）
- 5、《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程初步设计》（江西省冶金设计院有限责任公司，2019年1月）
- 6、《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程安全设施设计》（江西省冶金设计院有限责任公司，2019年1月）
- 7、《江西赣南钨资源综合利用示范基地建设大吉山钽铌钨矿体开发利用工程初步设计安全设施设计》（中国瑞林工程技术有限公司，2014年12月）
- 8、《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程安全设施设计变更》（江西省冶金设计院有限责任公司，2024年6月）
- 9、《江西大吉山钨业有限公司安全检测检验报告》（江西华安检测技术服务有限公司，2024年3月25日、4月16-18日）
- 10、《江西大吉山钨业有限公司钢丝绳在线无损定量安全检测检验报告》（中检集团公信安全科技有限公司，2024年9月10日）
- 11、《江西大吉山钨业有限公司矿山隐蔽致灾因素普查治理报告》（赣州鑫宇矿冶有限公司，2023年12月）
- 12、《江西大吉山钨业有限公司矿山水文地质专项调查报告》（赣州有色冶金研究所有限公司、江西大吉山钨业有限公司，2023年12月）
- 13、《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区充填系统建设项目初步设计》（江西大吉山钨业有限公司、长沙矿山研究院有限责任公司、国家金属采矿工程技术研究中心，2022年12月）

14、《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程施工总结报告》（温州东大矿建工程有限公司，2024年9月）

15、《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程监理工作总结报告》（江西省新天地项目管理有限公司，2024年9月）

16、《江西大吉山钨业有限公司地下开采安全现状评价报告》（江西通安安全评价有限公司，2024年1月）

17、《江西大吉山钨业有限公司安全避险“六大系统”竣工报告》（北京矿业研究总院，2013年10月）。

18、江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程竣工图

19、矿山提供的其他资料。

1.2.11 其他评价依据

1、《安全验收评价委托书》；

2、《金属非金属地下矿山建设项目安全设施验收评价报告编写提纲》；

2. 建设项目概述

2.1 建设单位概况

2.1.1 企业概况

2024年07月10日，江西大吉山钨业有限公司在全南县行政审批局变更了《营业执照》，统一社会信用代码：91360729759950503T，名称：江西大吉山钨业有限公司，法定代表人：范毅，注册资本：陆仟捌佰万圆整，公司类型：其他有限责任公司，成立日期：2004年8月1日，住所：江西省赣州市全南县大吉山镇，经营范围为钨、铋、钼、锡、钽铌的勘探、采选和销售，废石、尾矿综合利用，客、货运输、机电、机械设备加工和维修，住宿饮食、五金交电、家用电器、钢材、电影录像、针纺织品、农业种养，木材加工和销售（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）。

江西大吉山钨业有限公司于2019年12月24日取得自然资源部换发的采矿许可证：证号：C3600002011013120104188，矿山名称：江西大吉山钨业有限公司，经济类型：国有企业，开采矿种：钨矿，开采方式：地下开采，生产规模：81.2万吨/年，矿区面积：1.409km²，有效期限：拾伍年，自2020年1月10日至2035年1月10日，开采深度：由900米至150米标高，共有26个拐点圈定。

江西大吉山钨业有限公司2006年3月首次取得江西省安监局颁发的安全生产许可证。2024年02月18日，矿山取得江西省应急管理厅延期换发的安全生产许可证，编号：（赣）FM安许证字[2006]M0241，企业名称：江西大吉山钨业有限公司地下开采，主要负责人：游峰，单位地址：江西省全南县大吉山镇，经济类型：其他有限责任公司，许可范围：钨矿81.2万

吨/年，平硐+竖井联合开拓，+567m、+517m、+467m、+417m、+367m、+317m、+267m 中段地下开采，有效期：2024 年 3 月 30 日至 2027 年 03 月 29 日。

2024 年 07 月 25 日取得江西省应急管理厅变更的安全生产许可证（总证），编号：（赣）FM 安许证字[2011]M1507，企业名称：江西大吉山钨业有限公司（总证），主要负责人：范毅，单位地址：江西省全南县大吉山镇，经济类型：其他有限责任公司，许可范围：钨矿地下开采、2[#]尾矿库运营，有效期：2023 年 12 月 01 日至 2026 年 11 月 30 日。

江西大吉山钨业有限公司地下开采 2022 年 1 月 14 日获江西省应急管理厅安全生产标准化二级企业，证书编号：赣 AQBK II [2022]007，有效期至：2025 年 12 月。

2024 年 4 月 2 日，江西大吉山钨业有限公司取得赣州市公安局变更的爆破作业单位许可证（非营业性），编号：3607001300102，单位名称：江西大吉山钨业有限公司，单位地址：江西省全南县大吉山镇，法定代表人：袁明才，技术负责人：游峰，有效期至 2025 年 7 月 10 日。

江西大吉山钨业有限公司已按江西省安全生产监督管理局《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》（赣安监管一字[2011]301号）的要求，进行了地下矿山安全避险“六大系统”建设工作。地下矿山“六大系统”建设工作由江西钨业集团有限公司统一安排进行建设。地下矿山“六大系统”委托北京矿业研究总院进行设计和施工建设，并于 2013 年 10 月 17 日由江西钨业集团有限公司组织验收。矿山安全避险“六大系统”建设工作总结报告已于 2015 年 10 月在赣州市安全生产监督管理局备案。

矿山配备了 3 名主要负责人和 20 名安全生产管理人员，矿山主要负责

人范毅、游峰、蓝炼 3 人和安全生产管理人员蔡文韬、朱毅、宁颖等 20 人均已参加江西省安全生产教育培训，已取得《非煤矿山主要负责人安全生产知识与管理能力考核合格证》和《非煤矿山安全生产管理人员安全生产知识与管理能力考核合格证》且在有效期内（取证名单及证书编号详见表 2-13）。江西大吉山钨业有限公司地下开采（不含采掘施工单位）现有特种作业人员 232 人，其中：安检工 3 人、排水工 3 人、支柱工 7 人、通风工 11 人、绞车工 18 人、低压电工 31 人、高压电工 4 人、焊工 38 人，爆破员 60 人、爆破安全员 48 人、保管员 9 人均已通过培训，持证上岗。矿山全员参保了国家工伤保险，2023 年 11 月 1 日为 300 名员工办理了安全生产责任保险。

江西大吉山钨业有限公司成立了安全生产委员会，实行公司—矿山—班组分级管理、以矿山管理为主的管理机制。矿山配备了五职矿长和采矿、地质、测量、机电等专业技术人员，设有矿长 1 人，总工程师 1 人，副矿长 4 人，安全委会下设办公室与安环部合署办公，全公司拥有 3 名注册安全工程师，采矿、地质、测量、机械电气等专业技术人员 47 人参与安全管理工作。

江西大吉山钨业有限公司于 2024 年 8 月 8 日下发《关于钽铌钨矿“五职”矿长聘任的通知》（吉钨企发〔2024〕54 号），聘任矿长游峰（采矿本科），总工程师吴庆吉（采矿本科，注安师），生产副矿长朱毅（采矿本科，采矿工程师），安全副矿长 2 人宁颖（采矿大专）和范小唐（测量大专），机电副矿长陈少卫（电气工程师）。公司矿山配有采矿、地质、测量、机电、通风等专业技术人员 18 名。各类人员职称证书见附件。

矿山基本情况见表 2-1 所示。

表 2-1 矿山基本情况表

矿山名称	江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程				
详细地址	江西省全南县大吉山镇			邮编	341801
主要负责人	范毅	联系电话		建矿时间	1952 年
企业经济类型	其他有限责任公司	开采矿种	钨矿	从业人数	300 人
开采方式	地下开采	设计生产规模	18 万吨/年		
设计单位	江西省冶金设计院有限责任公司				
《营业执照》发证单位及注册号	全南县行政审批局 统一社会信用代码 91360729759950503T				
《采矿许可证》发证单位及证号	由中华人民共和国自然资源部 C3600002011013120104188				
《安全生产许可证》发证单位及编号	总证 江西省应急管理厅 (赣) FM 安许证字[2011]M1507				
	地下开采江西省应急管理厅 (赣) FM 安许证字[2006]M0241				
《爆破作业单位许可证(非营业性)》发证单位及编号	赣州市公安局 3607001300102				
《非煤矿山安全生产标准化证书》发证单位及编号	江西省应急管理厅 赣 AQBK II [2022]007				
《生产安全事故应急救援预案》备案单位及备案编号	赣州市应急管理局 备案号为 3607002024035				
江西省非煤地下矿山安全避险六大系统建设	2015 年 10 月在赣州市安监局备案				
《非煤矿山主要负责人安全知识与管理能力考核资格证》发证单位及编号	江西省应急管理厅 范毅、游峰、蓝炼 3 人, 名单及证号见表 2-13				
《非煤矿山安全生产管理人员安全知识与管理能力考核资格证》发证单位及编号	江西省应急管理厅: 朱毅、宁颖等 20 人, 名单及证号见表 2-13				
备注	矿山人员 300 人				

2.1.2 矿区历史沿革、建设项目及安全生产许可范围内基本情况

一、矿区历史沿革、建设项目基本情况

大吉山钨矿发现于 1918 年 2 月, 此后矿区开始了自由开采时期。1933 年至 1948 年 5 月, 矿区经历了官督民办、官商统制两个时期, 1936 年划

为国营矿区。1949年5月受令矿区工人疏散，生产停顿。1952年10月大吉山矿区收为国有，成立大吉山钨矿。1993年1月4日由中华人民共和国地质矿产部颁发采矿证，有效期18年，矿权人为大吉山钨矿。后采矿权变更由中华人民共和国国土资源部于2004年10月19日发证有效期7年，矿权人为江西钨业集团有限公司。2004年8月，企业改制重组后，大吉山钨业为央企中国五矿有色金属股份有限公司与江西稀有稀土金属钨业集团公司共同组建的江西钨业集团有限公司（其中五矿集团控股51%）下属企业。2015年5月，五矿集团转让股权，大吉山钨业随江西钨业集团有限公司回归江西省，隶属江西钨业控股集团有限公司。现在矿山年处理矿石量 $65\times 10^4\text{t}$ ，年产钨精矿2700—2800t。

江西大吉山钨业有限公司为了使矿井达到持续安全稳定的生产接替，2018年6月，江西大吉山钨业有限公司委托江西通安安全评价有限公司编制了《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采安全预评价报告》，2019年1月委托江西省冶金设计院有限责任公司编制了《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程初步设计》和《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程安全设施设计》并通过江西省应急管理厅组织的专家组审查，2019年4月1日取得江西省应急管理厅下发的《关于江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程安全设施设计的审查意见》（赣应急非煤项目设审〔2019〕14号）。

江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程设计以江西有色地质勘查二队2014年12月提供的《大吉山钨矿267m以下南组深部详查报告》和江西有色地质勘查二队2018年1月编制的《江西省全南县大吉山钨矿资源储量核实报告》为基础依据，设计范围为采矿许可证矿区范围内大吉山

钨矿矿区南组、北组+267m~+167m 范围内脉钨矿体。共设置+267m、+217m、+167m 三个中段，其中+267m 为回风中段，+217m 为首采中段。采用浅孔留矿法、阶段矿房法采矿，抽出式机械通风，设计生产规模 18 万 t/a, 服务年限 9.5a，基建期 3a。设计同时兼顾对+517m~+267m 现有系统的规划开采。取得安全设施设计批复后，矿山按照安全设施设计和设计批复开始自 2021 年 4 月 2 日开始基建施工，因矿山建设受疫情等其他情况影响，工程建设进度滞后，矿山向全南县应急管理局申请了基建延期，根据全南县应急管理局的延期批复文件，基建工程延期至 2024 年 10 月 8 日。

江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程在基建过程中，结合矿山生产实际及基建探矿情况，2024 年 6 月委托江西省冶金设计院有限责任公司（原设计单位）编制了《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程安全设施设计变更》。变更主要内容为矿山开采顺序调整为先开采南组后开采北组，分期验收和部分设备设施型号变更（具体见 2.6.17 章节）。

大吉山矿区深部开采工程基建项目于 2024 年 8 月基本完成基建施工。矿山于 2024 年 9 月 1 日，矿山组织相关技术人员对照《安全设施设计》和《安全设施设计变更》内容及《金属非金属地下矿山建设项目安全设施竣工验收表》进行地下开采扩建工程内部验收。经内部验收，大吉山矿区深部开采工程建设的生产及生产辅助系统能够满足安全生产要求。2024 年 9 月开始进入短暂的试运行生产阶段。

目前，矿山地下开采扩建工程已完成了提升运输系统、安全出口、通风系统、供电系统、供排水系统等各生产、辅助系统和安全设施的建设工程，达到了矿山进行安全验收评价的基本条件；其中安全避险“六大系统”

已完成建设。

2024年3月25日、4月16—18日，矿山委托江西华安检测技术服务有限公司对井下各生产及生产辅助系统，安全设备设施进行了检测检验并出具了《江西大吉山钨业有限公司安全检测检验报告》，结论为合格；矿山通过经过试生产运行，矿山开拓、采掘、提升运输、通风、防排水、供配电、供风、供水等系统运行正常，设备设施经检测合格，具备安全验收评价的必备条件。

二、安全生产许可范围内基本情况

矿山采用平硐+竖井联合开拓方式，建设有明副竖井（+567m~+267m）、2#箕斗井（+517m~+267m）、3#盲竖井（+467m~+267m）、钽铌竖井（+593.5m~+267m）、+467m主平窿和+567m平窿中段、+517m平窿，共开拓有14个中段，即+567m、+517m、+467m、+417m、+367m、+317m、+267m中段及南组上部：+732m、+666m、+625m三中段，中北组西部+729m、+662m、+625m三中段，中北组东部+680、+632两中段。+467m以上为平硐+竖井+溜井开拓，+467m以下为竖井开拓。+467m以上矿石经溜井下放到主平窿水平，再经+467m水平主平窿运往选矿厂；+467m以下矿石经2#箕斗井提升至+517m水平，并经溜井下放至主平窿水平，最后通过+467m水平主平窿运往选矿厂。明副井和钽铌竖井担负人员、材料和废石的提升任务。采矿方法主要采用浅孔留矿法和阶段矿房法两种，中段高度50m，现有+567m、+517m、+467m、+417m、+367m、+317m、+267m等7个中段。现有生产作业面8个，分布在：+417m中段采场1个（11[#]西二采）；+367m中段采场1个（23⁷西一采）；+317m中段采场4个（24³西四五采、23¹西一采、21[#]西四综采、16[#]东二综采）；+267m中段采场2个（25¹³东八采、21[#]西三采）。产品为钨矿原矿石，年生产能力81.2万吨。

矿山取得安全生产许可证后，严格按照设计回采顺序（中段按从上到下的顺序开采）要求进行开采。矿山现采用平硐+竖井联合开拓方式，共开拓+567m、+517m、+467m、+417m、+367m、+317m、+267m 中段七个中段，目前+567m 中段已回采完并进行了封闭。

地面、井下构筑物包括：明副竖井、1[#]、2[#]、3[#]盲竖井、钽铌竖井、主平窿、通风井、放水窿、机关、选矿厂、尾矿库等。

1、明副竖井（+567m~+267m）：位于 112~114 线之间，井口坐标 X=50390.00m, Y=50130.00m, Z=+567.00m。

2、1[#]盲竖井：现已报废。

3、2[#]盲竖井为箕斗井(+517m~+267m)：位于主石门 12 号脉下盘，井口坐标为：X=49930.516, Y=50331.099, Z=+517mm。

4、3[#]盲竖井(+467m~+317m)：位于西二横以西 12 号脉上盘，井口坐标为：X=49995.328, Y=50277.279, Z=+467mm。

5、钽铌竖井（+593.5m~+150m）：位于 120 勘探线西十横，井口坐标为 X=49933.196, Y=50459.206, Z=+593.5m。

6、主平窿：+467m 中段平窿为主平窿，窿口位于选矿厂卸矿区约 557m 处，与选矿厂 400[#]卸矿仓卸矿平台水平一致，其相对坐标位置为：X=52964.218, Y=48962.374。

7、放水窿：窿口位于二里半，主体工程全长 3140m，窿口一段斜交于主平窿大巷底板下 11m，其余平行主平窿大巷，位于大巷东侧，低于大巷 4~11m，窿口相对坐标为：X=52303.139, Y=48988.063, Z=+456m。

8、通风井：

1) 新风进风井

明副竖井（+567m~+267m）：位于 112~114 线之间，井口坐标 X=50390.00m, Y=50130.00m, Z=+567.00m。

钽铌竖井（+593.5m~+150m）：位于 120 线西十横，井口坐标为 X=49933.196, Y=50459.206, Z=+593.5m。

2) 回风井

矿山设有中、北组东部通风区（东三回风井）、中、北组西部通风区（西七回风井）、南组通风区（东三、西六、西八回风井）三个主回风井。

大吉山矿区经多次通风改造，现采用多级机站分区抽出式通风方式，建立了南组、中北组东部、中北组西部三个区域的通风系统。南组区域的主扇安装在船底窝地表井口，主要担负南组作业区域的回风。中北组东部区域的主扇安装在+467m 中段 25⁸ 东三横，该处的回风井主要担负中北组东部作业区域的回风。中北组西部区域的主扇安装在+467m 中段 1[#]西七横，该处的回风井主要担负中北组西部作业区域的回风。

中北组东部回风井：位于北组 25° 东二横与东三横之间，贯穿地表，井口相对坐标：X=50299.386, Y=49799.908；井口标高+587m。中北组东部回风井井底至+417m 中段。矿山在+417m 中段有回风天井与下部+267m 中段回风巷相通。中北组东部回风井内未设梯子间，井净径 $\Phi 2.3\text{m}$ ，回风井断面 9 m²，高 65.4m。

中北组西部回风井：位于中北组之间的围岩内，贯穿地表，井口相对坐标：X=50287.000, Y=50586.000。中北组西部回风井井底至+517m 中段。矿山在+517m 中段有多个回风天井与下部+267m 中段回风巷相通。中北组西部回风井内未设梯子间，井净径 $\Phi 2.3\text{m}$ ，回风井断面 9 m²，高 45.8m。

南组回风井：位于南组 21 号脉组下盘西十一横以西，贯穿地表，井口相对坐标：X=49889.611, Y=49690.864，井口标高+587m。南组回风井由矿

山原有的南风井延深改造而成，井底延深至+367m 中段。主回风道断面 10 m²，风道长 855m。该井兼作安全出口，内设梯子间，井净径 Φ 2.3m，高 68.8m。

+217m、+167m 中段南组布置有端部通风行人天井，天井为矩形断面 2.0m*2.0m，布置有梯子间。作为端部的一个安全出口以及回风井。

新风进风井、中北组东部回风井、中北组西部回风井、南组回风井井口均安装有防护栏、照明等安全设施。

9、溜矿井

矿山在井下分别设置了 1 号溜矿井、2 号溜矿井、3 号溜矿井和集矿井。

1 号溜矿井位于北组西二横 23、24 号两矿脉之间，由+632m 至+467m 中段，高 165m（目前+467m~+517m，高 50m）。

2 号溜矿井位于中组主石门 11、12 号两矿脉之间，由+662m 至+467m 中段，高 199m（目前+517m~+467m，高 50m）。

3 号溜矿井位于南组主石门 14#、16#两矿脉之间，由+666m 至+467m 中段，高 210m（目前已停用）。

1 号、2 号、3 号溜矿井开凿在矿脉带的山下盘变质砂板岩内，井筒不予支护。溜矿井为圆筒型，直径 2.3m，断面积 4.15m²。

集矿井：矿山深部开拓中原 2 号竖井改造为箕斗井(+517m~+267m)，重新掘进了与箕斗井配套的集矿井，（集矿井高 179m，+467m~+288m）并于 2006 年 8 月投入使用，深部中段矿石提升井，并替代了 3 号溜矿井。

集矿井、1 号溜矿井、2 号溜矿井、3 号溜矿井井口均安装有格筛和防护栏等安全设施。

10、其它建筑物和设施布置

公司总部位于原大吉山镇区。

选矿厂位于主平窿窿口北面，占地 10 万 m²。

尾矿库位于选厂西北角 1500m 处。

废石堆场位于选矿厂东侧的山谷中。

江西大吉山钨业有限公司建设了地面炸药库。炸药库位于公司机关矿部办公楼东南侧 1800m、矿区西北侧 1400m 的山坳里，为当地公安部门选址建设。最大储存量 14.76 吨、4 万发，临界储存量 14.76 吨。炸药库设置了 2m 高铁刺网和围墙，库区值班室设在原炸药厂门岗，距炸药库约 600m，库区按要求设置监控录像及报警装置。机电车间位于五里亭入山口东侧，东临四坑口，北靠选矿厂。

2.1.3 建设项目行政区划、地理位置及交通

大吉山矿区位于全南县城 255° 方位，直距 25km 处，属于南岭九连山脉中部，地处江西南端赣粤交界处，行政区划属江西省全南县大吉山镇，矿区中心坐标为东经 114° 21′ 30″，北纬 24° 31′ 40″，距江西省赣州市 210km，距广东省广州市 300km，距最近的火车站为京九铁路线上的龙南车站，行程约 81km，距京广铁路线上的韶关站行程 230km，交通便利。另矿区内有水泥公路到各生产区及辅助生产点。矿区交通位置见图 2-1。

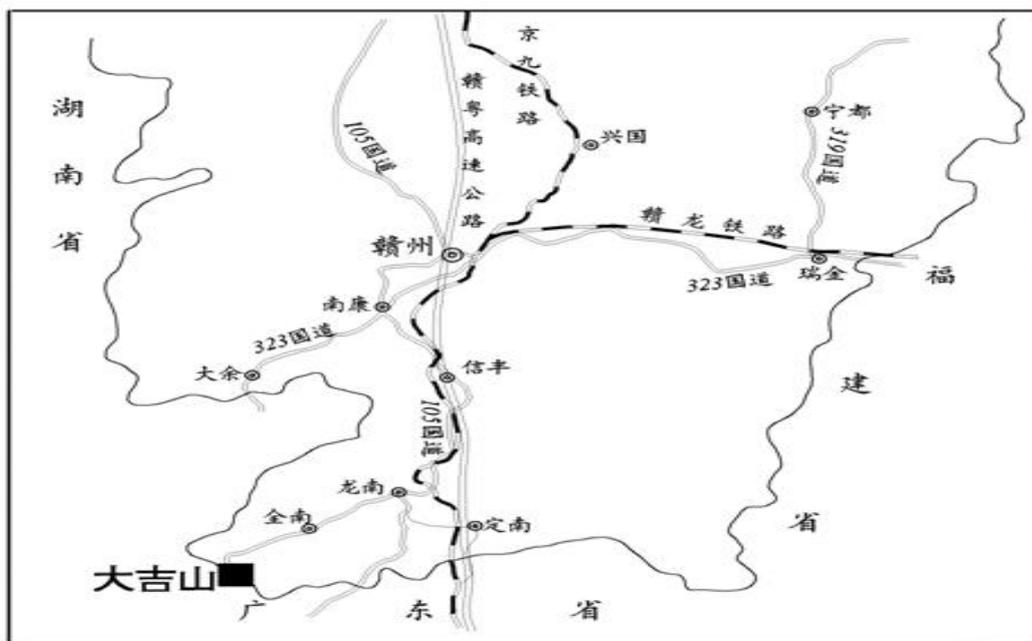


图 2-1 矿区交通位置图

2.1.4 矿区周边环境

1、敏感目标

矿区周边 1000m 范围内无其他矿山、省道、高速公路、铁路、风景区、重要工农业设施、名胜古迹以及其他需要保护的對象等。

2、地表水体

矿区内无大的地表水体，仅西北部发育一条受季节性控制的溪流，控制区水系，由东南向北西注入区外大吉山河。溪流最大流量可达 $57600\text{m}^3/\text{h}$ ，冬季流量为 $64.86\text{m}^3/\text{h}$ （船底窝和静水沟交汇处测得），据现有坑道观测资料分析，受开采区域塌陷切断了溪流，与矿床充水联系不密切。

2.2 自然环境概况

矿区东南至大吉山峰分水岭与龙南县接壤，西南至冬桃岭与广东省连平县、翁源县毗邻。矿区为一向北北西倾斜的山间盆地，面积 4.25km^2 ，最高峰为大吉山峰，最高 1047m，最低 410m，相对高差为 637m，地形坡度 $30^\circ \sim 40^\circ$ ；地势起伏不大，为一构造侵蚀之中山地貌单元；沟谷多呈“V”字形，中间发育一条山间两源型河流，控制了全区的水系，本区地形地貌不利于地下水的聚集，而易于地表排泄，矿区内最低侵蚀基准面为+450m 标高。

矿区属亚热带季风湿润气候，气候温和，潮湿多雨，且具山岭型气候特点。3~5 月梅雨季节，连绵细雨，持续较长；6~8 月多雷阵雨，暴雨时间短，雨量大；7~9 月天气炎热，入夜甚凉；10~11 月气候凉爽，季节宜人；12 月至次年 2 月气温较低，偶有小雪或结薄冰，大雪甚为罕见，基本雪压小于 196pa。据历史水文气象资料记载：矿区平均湿度约为 80%；平均气压 961mb；常年平均气温 18.2°C ，最高气温 37°C ，最低气温 -5.8°C 。

矿区年平均降雨日数为 165 天,自 1956 年以来,降雨日数最多的是 1975 年 214 天,年降雨日数最少的是 1972 年 108 天;年平均降雨量 1892.4mm,年最大降雨是 1975 年 2892.5mm,年最小降雨量是 1963 年 1219.2 毫米;月最多降雨量为 738.6mm (1966 年 6 月);年平均蒸发量 1596.2mm;日最大降雨量是 1974 年 5 月 1 日的 192.2mm;连续最长降雨日数是 1973 年 5 月 1 日至 6 月 8 日,共计 39 天,总雨量为 824.2mm。雨水大部分由地表排泄出矿区。

矿区风向,春夏以东南风为主,秋冬以西北风为主,平均风速 2—4 米/秒;基本风压由全国基本风压分布图查得为 343Pa。

经查阅《中国地震动参数区划表》(GB18306-2015),矿区地区烈度为 VI 级,地震加速度动峰值为 0.05g。本区属区域稳定性较好的地区。

区内经济条件比较优越,全县经济以农业、林业为主、其次是矿业。近年来国民经济持续较快增长,农业以种植水稻、花生等作物。矿业以开采钨矿、稀土矿。当地居民的经济来源,主要以采矿业和外出务工为主。区内木材丰富,自给有余。石料较丰富,能满足本区工农业建设的需要。

矿区水源丰富,矿区西北发育一条受季节性控制的溪流,控制区内水系,由东南向北西注入区外大吉山河。可供矿山开采及生活用水需要

2.3 矿床地质概况

2.3.1 矿区地质

矿区位于南岭复杂东西构造带东段中部。

1、地层

矿区内出露的地层除第四系残坡积、人工堆积及河谷两岸冲积、洪积物之外,主要寒武系上统水石群的变质砂岩夹砂质板岩和板岩;其次是为

泥盆系中、下统桂头群下亚群的粗粒砂岩、含砾砂岩夹电气石绢云母千枚岩及石英砾岩，与寒武系呈角度不整合接触。

2、构造

矿区构造复杂，与成岩成矿有关的构造，按其走向大致可分为东西向、北东向、北北东向和北西西向：

(1) 断裂构造特征

①东西向断裂

这组断裂生成时间较早，后期受到构造运动改造与破坏。总体走向东西，倾向以北为主，倾角 70° 左右，断层面沿走向倾向呈舒缓波状。矿区南部见石英斑岩充填东西向断裂，也可见黑钨矿石英脉沿东西向断裂发育，如 14 号矿脉。

②北东向断裂

北东向断裂以矿区东部大吉山断裂带和西部船底窝断裂带为代表，两者相距 1300m，平行发育，是决定矿区构造格架的主干断裂，限制北西西向含钨石英脉带和含矿花岗岩的空间定位，构成矿区楼梯状构造格局。

西部船底窝沟断裂带由 F1、F2、F3、F4 四条压扭性断裂破碎带组成，走向 $35^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 、倾向北西、倾角 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。

F1：表现为宽 1.5~2m 挤压破碎带，疏松未胶结，其中砂岩及石英斑岩的岩块强烈硅化，上盘变质岩有平行断裂面的石英脉充填。断裂面上见侧伏角 20° 的擦沟，证明断裂生成时间晚于石英斑岩，热液活动前、后经过两次运动，性质为左行（北西盘向南西方向）斜冲。

F2：在 610 中段坑道中见宽达 26m 的挤压破碎带，走向近 40° ，倾向北西，倾角 40° 左右。破碎带内部由碎裂岩、角砾岩、糜棱岩、断层泥、

构造透镜体、片理及小冲断面组成，其中有石英碎屑。

F3：在 467 中段西端表现为挤压破碎带，性质均与 610 中段所见相近。东部大吉山断裂带发育于泥盆系与寒武系接触部位，表现为走向北东 $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 的片理化带。517 中段以上坑道揭露出，挤压破碎带走向 50° 左右，倾向北西、倾角 $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，宽达 110m，以分段密集的压扭性小断裂和由构造透镜体、片理、碎裂岩组成。

北东向断裂除上述两个主干断裂外，矿区西部尚见一被闪长岩充填的较大断层。矿化范围内同一产状的成矿后小断层亦甚为发育。

③北北东向断裂

为成矿后左行斜冲小断层，一般走向 $10^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 倾向北西，倾角较陡，错断矿体，断距不大，少数被含钨石英脉充填，反映成矿前后均有活动。

④北西西向断裂

主干断裂以矿区中部被闪长岩所充填的构造为代表，延长 1000m 以上，走向近 300° ，倾向北北东，倾角 $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，沿走向及倾向均呈明显的舒缓波状，局部甚至反向南倾。

(2) 容矿裂隙特征

大吉山矿区含钨石英脉最重要容矿构造为北西西向裂隙组，次为近南北组、东西组、北东组：

①北西西组

裂隙走向 $290^{\circ} \sim 310^{\circ}$ ，倾向北北东，倾角 75° 左右，是区内最重要的容矿构造，石英脉型钨矿体主要赋存于本组裂隙之中。在空间排列格式上，具有成组成带，疏密相间的韵律性，且受两侧北东向断裂带制约略呈右行侧列，反映了容矿裂隙生成时的水平扭动性质。

从单一裂隙形态特征、破裂面结构、两侧标志地质体的位移及伴生小构造特征等方面还可以看到本组裂隙具有多次活动、性质复杂的特点。在北组及中、南组矿带的东西两端或大脉之间的小脉中，可见单个裂隙平直、整齐、侧列，使矿体呈侧幕状或沿走向及倾向追踪连接。裂隙壁上近水平的擦痕、擦沟及阶步发育，脉中常见纺锤状或线状夹石。由于成矿前裂隙的相对扭动具有光滑的特点，因而石英脉充填后，脉壁平整、清晰、易与围岩分离，脉体分离后，脉壁依然光滑如镜。有的地方还可以从伴生压扭羽裂及早期不规则石英体被错移确定两盘相对运动方向。上述特点均反映出容矿裂隙生成时的力学性质为北盘向东扭动。

在矿液充填过程中，容矿裂隙受构造应力场作用而张开的现象迭加在早期的压、扭性运动形迹之上，表现为矿液沿多条平行扭裂隙同时张开充填使矿呈平行连锁状或锯齿状，脉壁发育各种方向和角度的斜落擦痕，压扭性裂隙间小岩块被拉开，形成“悬浮”于石英脉中的角砾。

②近南北组

走向以北北东为主，少数北北西，倾向西或东，倾角一般较陡，少数裂隙中充填了含钨石英脉，对花岗岩型矿体边界亦有重要的控制作用。坑道内可见本组容矿裂隙发生过相反方向的运动，由于这一运动错断了白云母花岗岩脉，因而运动时间当在左行（西盘向南）扭动之后。个别裂隙还可从标志地质体的位移看到上行（上盘向上）运动的踪迹，这一压应力作用延续至成矿后，在脉中留下平行脉壁的压扭性裂纹。在岩浆---矿液充填时，本级裂隙在张力作用下启开。

③东西组

走向东西，多倾向南，局部偏转为北东东并转向北倾，倾角均在 75°

以上，有白云母花岗岩脉及石英脉充填。有花岗岩脉充填者显示压性特征。被石英脉充填者以 V14 号为代表，在走向近东西部位，脉体呈舒缓波状，局部追踪走向北东及北西的一对伴生扭裂隙充填，两侧标志地质体无位移现象同样反映出压性特征。但同一裂隙当走向偏转为北东东时，结构面特征转化为平直整齐，矿液沿平行扭裂及其间的不规则裂隙追踪充填力学性质转化为水平扭动为主。因此，本组裂隙除包括东西向压性裂隙外，尚包括北东东向扭裂隙的成分。

④北东向

走向 $44^{\circ} \sim 65^{\circ}$ ，倾向北西或南东，倾角 $40^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 。仅见于 69 号矿体附近，剖面上是一对逆断层式的共轭扭裂隙，应属北东向压性断层的伴生成分。

3、岩浆岩

矿区内岩浆活动强烈，以燕山早期花岗岩为主，据地表出露和坑、钻揭露，矿区内的岩浆岩岩性主要有：中粗粒似斑状黑云母花岗岩、石英斑岩、闪长岩、中粒二云母花岗岩、白云母花岗岩。燕山早期二云母花岗岩侵入演化与脉钨矿成矿关系密切，69 号岩体细粒白云母花岗岩钠长石化，构成浸染状钽铌钨铍矿体。

(1) 闪长岩

据地表及钻孔揭露，中组闪长岩墙西延分支成 2-3 条。岩石具半自形柱粒状结构，主要造岩矿物有角闪石 (32%-42%)，中性斜长石 (52%-60%)，黑云母 (2%-4%)，微量石英。副矿物有：钛铁矿微至 1%，磷灰石微至 1%，局部见微量的黄铁矿。野外可见白云母花岗岩穿插闪长岩的现象，据南京大学成矿作用国家重点实验室测定：矿区范围内出露的闪长岩起源于地幔，

出露矿区北部的五里亭岩体形成最早，随后闪长质岩浆侵入，锆石 ELA-ICP-MS 定年结果表明其形成年龄为 237.5Ma，属印支期岩浆活产物。

(2) 花岗岩

矿区内发育三种花岗岩类岩石，黑云母花岗岩（五里亭花岗岩）、二云母花岗岩和白云母花岗岩（大吉山花岗岩），与脉钨矿床和钽铌钨铍矿床直接密切相关的是白云母花岗岩（中细粒白云母花岗岩和细粒白云母花岗岩）。

①黑云母花岗岩出露于矿区北部五里亭以北，长轴方向北东东，西与茅山—贵东岩体相邻，东北狭缩延伸至全南城南与饭如洞岩体连为一体，侵入于寒武系及侏罗系中。出露面积约 75km²。岩体南部与矿区毗邻部位，构成海拔 400 余米，比高 100m 以下的风化丘陵地貌。

②二云母花岗岩隐伏于矿区深部，与黑云花岗岩未见接触。北部据 CK1086、1088、1025、1028 四个钻孔揭露，岩体隐伏标高分别为 55.33m、79.80m、0.48m、33.88m；西及西南部据 CK77、78、100、307 四个钻孔揭露，岩体隐伏标高分别为 169.12m、195.59m、61.25m、122.28m；西北部的 CK1245 孔揭露岩体标高为 151.50m；矿区中部 CK2104 孔及东南部 CK84 孔，终孔标高达 34m 及 0m，尚未见及二云母花岗岩，据此推测二云母花岗岩不是一个长轴近东西，顶峰在中组西四横至西六横之间，向四周倾斜的馒头状岩体，其隐伏产状应是西北高，向东南倾伏，走向北东 40~50 度，岩体形态及产状揭示了岩浆侵入与矿区西部北东向断裂带之间的密切关系。

③白云母花岗岩为小侵入体，在矿区南部有 1~3cm 的细小岩脉出露

地表之外，均隐伏于矿区深部。根据坑道和钻探揭露，在脉钨矿床分布范围内，从 517~0m 标高都可见到白云母花岗岩。规模较大者有 69~73 号等五个小侵入体，主要造岩矿物为纯净的钠长石、云母以白云母为主，细粒白云母花岗岩主要组成矿为斜长石，云母类矿物全部为白云母。据南京大学国家重点实验室测定：大吉山细粒白云母花岗岩单颗粒锆石 U-Pb 测年获得大吉山细粒白云母花岗岩的侵位时间 $151.7 \pm 1.6\text{Ma}$ ，属燕山早期第三阶段产物，中粒白云母花岗岩稍早于细粒白云母花岗岩。大吉山钨矿脉中云母 $40\text{Ar}/39\text{Ar}$ 快中子活化法测年获得大吉山主体钨矿脉的形成时间为 $147 \sim 143\text{Ma}$ ，属燕山早期第二阶段产物。

此外，走向北东—北北东及北西西的岩脉和充填断裂破碎带中的角砾状混合岩，在矿区深部分布极为广泛。

2.3.2 矿床地质

1、矿体特征

(1) 矿体总体分布

本区域钨矿床主体的石英脉是北西西走向脉组，受控于大吉山和船底窝两条平行主干断裂间，极大部分矿脉赋存在变质岩中，少量的矿脉有延深入隐伏花岗岩内。在含钨石英脉下部产有浸染状钽铌钨矿化蚀变花岗岩，即岩体型钽铌钨矿体，如 69 号矿体，它有如脉钨矿床的基座，形成“上脉下体”两种矿床类型，挟持在大吉山和船底窝两条平行主干断裂间。岩体侵位和矿脉就位受北东向大断裂带的控制，制约着矿床分布的范围、矿脉展布方向和排列组合形式。

矿床的成因类型属岩浆期后的气化高温热液裂隙充填矿床。

矿区脉组延长 1150 米，矿脉带宽 1200 米，呈平行、密集、间疏、分

组呈带、产在约 1Km^2 倾斜岩层中。出露标高大于 900 米，工业矿化下限已知可达零米标高，矿化延深达 900 米。全区共有矿脉 114 条，包括核实期内采空的 3 条新增矿脉。2012 年前采空矿脉 23 条，本次核实采空矿脉 6 条，尚有资源储量的矿脉 85 条，主要矿脉总体走向 $270^\circ \sim 310^\circ$ ，倾向北东，倾角 $60^\circ \sim 81^\circ$ 。按矿脉密集程度，分成北组、中组、南组三个脉组，北组共有 43 条矿脉，采空 4 条，保有 39 条，中组共有 25 条矿脉，采空 9 条，保有 16 条，南组共有 46 条矿脉，采空 16 条，保有 30 条，每组矿脉宽度 $60 \sim 70\text{m}$ ，脉组间距 $70 \sim 280\text{m}$ 不等，脉间距平均 16m ，最大 110m ，最小 3m 。其中北组矿脉稀疏，与中组无明显的界线；中组 12 与南组 13 号脉间距较大，其余均较北组密集，南组以南 110 米，另有由 2~3 条单脉组成的 22 号脉组。在中、南组范围内尚有 4 条走向北北东，向西陡倾斜的“十字脉”零散分布。全区各脉组规模以南组最大，其次是北组和中组。

全区单脉水平延伸最长为 1150m ，最短只有 48m ，平均长度约 700m ，垂直延深最大可达 900m ，平均延深 600 余米；单脉幅宽由 $0.06 \sim 3.00\text{m}$ ，平均脉幅宽 0.45m ，矿脉以陡倾斜产出，沿走向、倾向变化很大，水平方向上由西向东分散，垂直方向上是由上到下收敛成楔形。深部矿脉数量逐渐减少，脉幅减小。矿脉总体延展稳定，但局部形态变化复杂，矿脉分支、复合、侧现、再现、膨缩、弯曲等现象均较常见。

在矿区东、南、西三面，地表均见产状与主要脉组相近的矿化裂隙，经少量钻探工程了解，深部尚未发现工业矿体。

(2) 石英脉型钨矿床特征

矿区矿脉极大部分赋存在变质岩中，少量有延深至隐伏花岗岩内的现象。大吉山钨矿区共有矿脉 114 条，采空矿脉 29 条，尚有资源储量的矿脉

85 条，分成北组、中组、南组三个脉组，北组共有 43 条矿脉，采空 4 条，保有 39 条，中组共有 25 条矿脉，采空 9 条，保有 16 条，南组共有 46 条矿脉，采空 16 条，保有 30 条。矿脉呈平行、密集、间疏、分组成带、产在约 1km^2 倾斜岩层中，水平延伸最长为 1150m，最短只有 48m，平均长度约 700m，垂直延深最大可达 900m，平均延深 600 余米；单脉幅宽由 0.06 至 3.00m，平均脉幅宽 0.45m，每组矿脉宽度 60~70m，脉组间距 70~280m 不等。矿脉以陡倾斜产出，沿走向、倾向变化很大，水平方向上由西向东分散，垂直方向上是由上到下收敛成楔形（图 2-2）。

本次大吉山矿区深部开采工程为+267m 以下的深部开采。深部主要开采南组和北组矿脉，中组矿脉未延伸至深部。

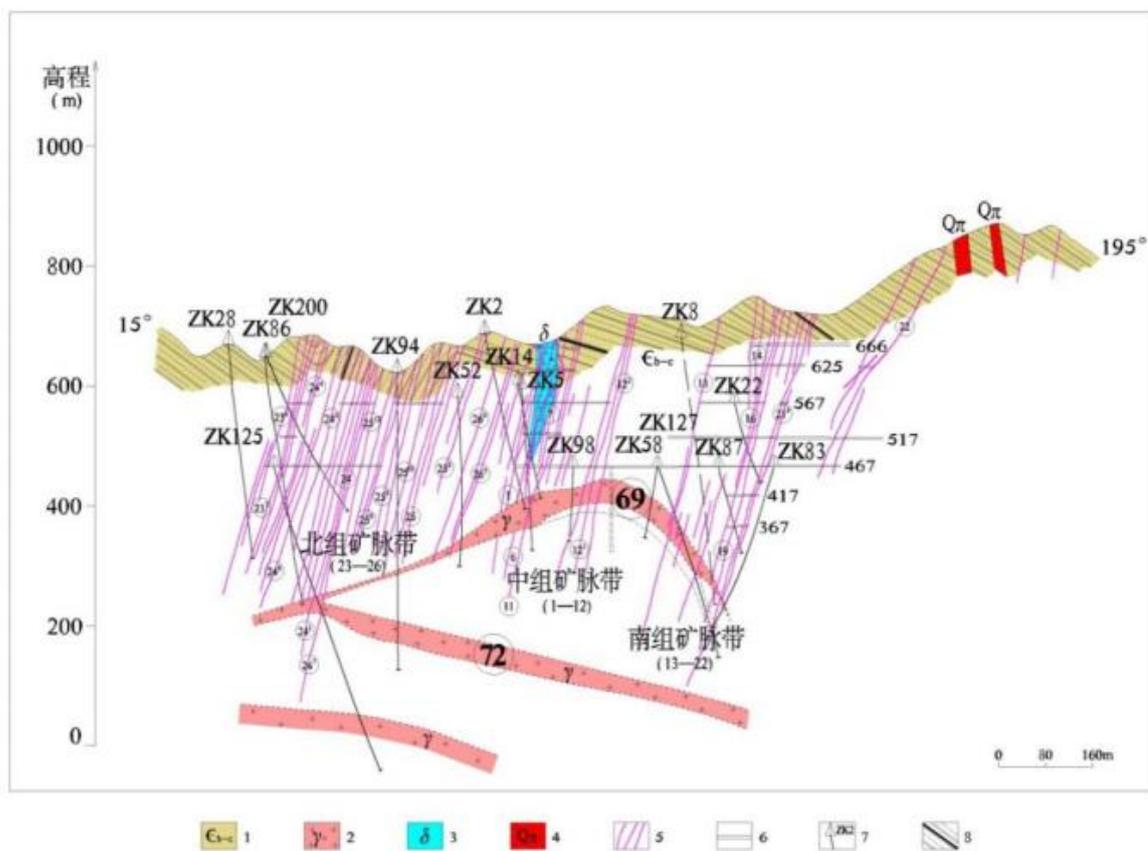


图 2-2 大吉山钨矿北、中、南三组矿脉分布横剖面图

1) 北组

矿脉产于前寒武纪浅变质岩中，分布于矿区北部 116~117 线之间。矿脉走向 280°，倾向北北东，倾角 70~80°。矿带走向延长 650~700m，单脉走向延长 50~200m；+267m 标高以下均有矿脉存在；脉幅一般为 0.05~0.25m，平均 0.16m；W03 平均品位为 2.216%。根据矿脉密集程度可划分为 23#、24#、25#、26# 四个脉组，各脉组共有编号的工业矿脉 42 条。

2) 南组

为矿区规模最大的矿带,分布于矿区南部 209~222 线,矿脉走向 280°，倾向北北东，倾角 70~80° 矿带延长 800~850m。单脉水平延长 500~700m,垂直延深至 100~167m 标高均有矿脉赋存。脉幅一般为 0.35~0.85m,平均脉幅 0.45m；最大达 3.0m。W03 平均品位 1.800%；共有编号的工业矿脉有 44 条。

2、矿石质量

(1) 矿石物质组成

本区已发现的矿物有 30 多种，其中：金属矿物有黑钨矿、白钨矿、辉钼矿、辉铋矿、毒砂、黄铁矿、磁黄铁矿、白铁矿、黄铜矿、闪锌矿、方铅矿、斑铜矿、绿柱石、日光榴石、磁铁矿、自然铋等 16 种；铌钽酸盐有细晶石、铌钽铁矿、钽易解石、铌钼矿等 4 种。脉石矿物有石英、萤石、白云母、电气石、黄玉、正长石、微斜长石、条纹长石、钠长石、绢云母、方解石、白云石、磷灰石、绿帘石、磷铝石等 15 种；次生矿物有：钨华、褐铁矿、软锰矿、绿泥石、高岭土、孔雀石、臭葱石等 7 种。具有工业意义的矿物为黑钨矿、白钨矿、辉钼矿、辉铋矿、绿柱石等 5 种。现将几种主要矿物分述如下：

黑钨矿：为主要工业矿物，常呈自形或半自形的厚板状、板状，亦有呈针状、柱板状、叶片状和块状集合体者。一般粒度自 25~10mm 至百分之几毫米，板状晶体粗大，一般长 1~8mm，最大 70mm。颜色褐黑色，条痕棕褐色—褐色，金刚光泽—半金属光泽，性脆，反光灰色，弱非均质性，斜消光，解理裂隙比较发育，硬度中等（钢针能刻动），个别晶体见方形生长环带。晚世代的黑钨矿晶间或裂隙常有白钨矿、黄铁矿、毒砂、黄铜矿、闪锌矿、含银辉铋矿、石英和萤石等矿物交代，黑钨矿常呈港湾状和孤岛状，具交代溶蚀结构和交代残余结构。常见黑钨矿交代含锂白云母。

白钨矿：产于石英脉的脉中或脉壁，常与黑钨矿、含锂白云母和黄铁矿等伴生，颜色灰白色，油脂光泽，性脆，紫外光照射下发出天蓝色的荧光，正光性，弱均质性，硬度中等，常呈它形、不规则粒状或星点状，常沿黑钨矿晶体边缘或微裂隙充填交代，星点状黄铜矿交代白钨矿，因此白钨矿晚于黑钨矿，而早于黄铜矿。

辉钼矿：颜色铅灰色，条痕稍带绿灰黑色，有滑感，污手，呈半自形或自形的细小长片状、鳞片状或星点状，多产于矿脉的下部。受挤压而呈揉皱弯曲，辉钼矿沿黑钨矿晶体边缘交代，又被黄铜矿、含银辉铋矿和自然铋等交代溶蚀。辉钼矿中含 Ag 0.085%、Be 0.009%。

辉铋矿：颜色呈锡灰色或铅灰色，粒状或柱状与云母、磁黄铁矿等连生，一般粒度在 0.1~0.3 毫米。在岩石中常富集在石英脉旁或呈斑点状浸染于岩石中。

自然铋：呈它形不规则粒状、星点状、细脉状。与黄铜矿、辉钼矿及氟磷酸铁锰矿共生，弱非均质性，硬度低。常沿黄铜矿、辉钼矿和含银辉

铋矿的晶体边缘交代溶蚀，具交代溶蚀结构。

磁黄铁矿：为常见的硫化物。常作团块状，有时呈小脉充填于黑钨矿及石英脉裂隙中，亦有截穿电气石而生。黄铁矿常沿其边缘充填，或插入其中。分布于下部坑道为多，上部坑道逐渐减少。

黄铁矿：呈小立方体或细粒聚集成团块状产出，亦有作小脉状或不规则的网状产出。矿脉附近的闪长岩及闪长岩与围岩的接触处，多呈浸染状。

黄铜矿：常见矿物。铜黄色，条痕绿黑色，金属光泽，性脆。呈它形不规则粒状、小脉状和树枝状。分布不均匀，多呈小团块或星点状产出，常黑钨矿的解理面充填交代。常与黑钨矿、黄铁矿和闪锌矿等伴生，并交代溶蚀黑钨矿、毒砂、辉钼矿、黄铁矿、磁黄铁矿、闪锌矿和含银辉铋矿，成交代残余结构。

闪锌矿：在北组矿带常见矿物，常呈它形粒状，少数呈半自形晶。主要与黄铁矿、黄铜矿等共生。颜色黑色，条痕深褐色，半金属光泽，均质性。晶体有破裂现象，少数晶体略具定向排列。常在矿脉内部呈团出现，具叶片状构造，有时被萤石或方解石切割。镜下视之，局部交代磁黄铁矿，有时黄铜矿星点状散布于闪锌矿之中，生成乳浊状结构。

（2）矿物空间分布规律

1) 黑钨矿、毒砂、磁黄铁矿、黄铁矿、辉铋矿和锡石等高中温矿物多分布在矿床的中上部，黄铜矿、闪锌矿、黝铜矿、白铁矿、方解石和含银的硫酸盐等中低温矿物则多分布在矿床的中下部，在矿物组合上表现出逆向分带特点。就单一成矿阶段矿物的分布及单一矿物温度变化规律，成矿温度自上而下是逐渐降低的，表现为顺向分带特点。

- 2) 方解石和辉钼矿愈到矿床的下部则愈多。
- 3) 萤石普遍发育，多产于矿脉上盘脉壁处。随深度增加颜色变浅。
- 4) 自上而下，黑钨矿晶体由小→大→小、由自形到它形，由均匀到不均匀，赋存部位由脉壁到脉中，含量由较多→多→无。
- 5) 黑钨矿和石英的测温往往深部逐渐增高。
- 6) 矿脉中黑钨矿局部富集呈“砂包”产出，砂包多产于矿脉的中下部。砂包产出的部位主要有：①矿脉分叉、弯曲或由小变大处；②夹石发育处；③矿脉交叉处；④矿脉尖灭处；⑤矿脉穿过砂质岩与泥质岩的接触处；⑥云母富集处。

3、矿石结构

常见的有结晶作用形成的自形——半自形粒状结构和它形粒状结构，交代作用形成的乳浊状结构，压力作用形成的碎裂结构和揉皱状结构。

自形——半自形粒状结构：黑钨矿、黄铁矿、毒砂和辉钼矿等，常形成完好的自形晶体或半自形晶体。

它形粒状结构：具它形晶粒结构的矿物较多，如石英及黄铁矿、黄铜矿等硫化物。

乳浊状结构：闪锌矿晶体中有微细星点状、乳滴状的黄铜矿和磁黄铁矿，并有溶蚀现象。

交代残余结构：早期形成的矿物被交代溶蚀而晶体不完整，有的呈孤岛状，如黑钨矿被石英交代，黑钨矿被白钨矿交代，黄铁矿被闪锌矿、黄铜矿交代等。

交代溶蚀结构：早结晶出来的矿物被后结晶出来的矿物交代溶蚀，如黄铁矿被辉钼矿交代溶蚀。

压碎结构：矿物受压力作用而破碎，如黑钨矿、石英、毒砂、黄铁矿和黄玉等矿物常有碎裂现象。

揉皱状结构：矿物经挤压产生柔性变形，晶体弯曲呈揉皱状，如辉钼矿常见此结构。

4、矿石构造

常见的有热液作用形成的脉状穿插构造、块状构造、浸染状构造、细脉状—树枝状构造、胶状构造、晶洞（晶簇）构造、条带状构造、梳状构造和压力形成的角砾状构造。风化后呈粉末状构造。

脉状穿插构造：早期生成的矿物被晚生成的矿物所穿插，且呈不规则状，如黄铁矿呈细小脉状穿插黑钨矿。

块状构造：石英、黑钨矿、闪锌矿、黄铁矿和黄铜矿等呈不规则致密块状集合体。集合体有的以石英为主，有的以黑钨矿为主，有的以硫化物为主。

浸染状构造：黑钨矿、黄铜矿、黄铁矿、闪锌矿和方铅矿等呈星点状、细脉状浸染于石英中。

细脉状—树枝状构造：黄铜矿呈不规则细脉状—树枝状沿毒砂晶体裂隙充填交代。

胶状构造：黄铁矿等硫化物因受淋滤作用，产生次生矿物，如褐铁矿呈不规则胶状环带。

晶洞及晶簇构造：石英脉中常有晶洞，晶洞内一般有自形晶或半自形晶的石英簇生成。晶洞内常有金属矿物，如黑钨矿、黄铁矿和黄铜矿等。

条带状构造：一种是金属矿物在石英脉中由两壁到中心呈对称的带状分布，另一种是石英由两壁到中心呈带状分布。

梳状构造：石英呈半自形晶体垂直脉壁生长，梳状排列，有时晶间充填着其他矿物。

角砾状构造：矿物受构造影响，碎裂呈角砾状，常有晚生成的矿物（如硫化物）充填胶结。

粉末状构造：矿物经风化后而疏松，呈土状，如褐铁矿、钨华和铋华。

5、矿石化学成分

矿石中主要有益组成为 W_3O_8 ，Bi、Mo、BeO 为伴生有益组分。矿石中的钨主要以黑钨矿形式存在，微量白钨矿。Bi 以辉铋矿形式存在，Mo 以辉钼矿形式存在。从本区所作基本分析试料分析结果统计，铋的平均品位为 0.134%、钼为 0.036%。铍多元素组合分析结果为 0.018%。有害元素砷为 0.008%、锡为 0.02%、磷为 0.02%、硫为 0.089%。

1) 主要有益组分 W_3O_8 ，品位变化规律

矿脉在地表多以细脉带形式产出，随着深度的增加， W_3O_8 品位逐渐升高。全区坑道平均品位为 1.92%。到矿床下部，矿化逐渐减弱，品位逐渐降低，到矿脉根部，矿化不具工业价值，据 267~30m 标高间钻孔采样资料统计， W_3O_8 平均品位为 1.16%。据 11 个中段 (782m~267m) 统计 W_3O_8 平均变化系数为 156%。

2) 伴生组有益组分

主要伴生有益组分有：Mo、Bi、BeO，本次 317、267 和 13 个钻孔采集的 784 组合分析样品测得：Mo 平均品位 0.036%、Bi 平均品位 0.134%、BeO 平均品位 0.018%。

6、矿床成因类型

矿床的成因类型属岩浆期后的气化高温热液裂隙充填矿床。

7、储量估算结果

矿区勘查程度已达勘探，以 2012 年的《江西省全南县大吉山矿区钨矿资源储量核实报告》资料为基础，收集了矿山近五年来施工的中段坑道资料和南组 2013 年深部勘查成果。本次延伸开采标高范围为+267m~+167m，设计利用资源储量为 38.56 万 t，留设保安矿柱 8.51 万 t（其中北组 3.53 万 t，南组 4.98 万 t），设计可采矿量为 30.05 万 t， WO_3 钨金属储量 6100t。

2.3.3 矿床开采技术条件

2.3.3.1 水文地质概况

1、矿区地形、地貌、水文气象特征

矿区属于中低山地貌，最高峰为大吉山峰，海拔+1047m，最低+410m，为一向北北西倾斜的山间盆地。矿体主要赋存于 100~800m 标高之间。本区全年降雨天数 89~142 天，区内年平均降雨量 1619.9mm，最大降雨量 2023.9mm，最小降雨量 1163.6mm，其中每年的 4~6 月为丰水期，占全年降雨量的 47.1%，10 月至翌年的 2 月为枯水期，占全年降雨量的 20.4%。最低点（侵蚀基准面）标高 410m。区内“V”字沟谷发育，无大的地表水体，仅西北部发育一条受季节性控制的溪流，控制区内水系，由东南向北西注入区外大吉山河。溪流最大流量可达 $57600m^3/h$ ，冬季流量为 $64.86m^3/h$ （船底窝和静水沟交汇处测得），据现有坑道观测资料分析，与矿床充水联系不密切。

2、地下水类型及特征

矿区寒武系地层经区域变质及角岩化后，岩石较致密，透水性和富水性均较弱。海西期石英闪长岩体亦较致密。第四系分布较广，厚度 1.5~5m，松散，透水性强，雨水注入此层很快渗透到基岩裂隙中，另一部分经沟谷或

山坡以接触泉形式排泄，是矿区主要含水层。

根据含水层岩性、成因类型、组合关系，地下水赋存条件、水力性质及水力特征，区内地下水分为：松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。基岩裂隙水可细分为风化网状裂隙水和构造裂隙水。

(1) 松散岩类孔隙水

分布在大吉山河、尾矿库等附近，地下水赋存于第四系冲积相地层中，多呈不连续条带状沿河两岸展布。为更新统残坡积及洪积物，其中山坡及沟谷低洼处为残坡含碎石亚粘土，层厚 0.3~5m 局部地段约 30m。洪积砂、砾卵石层主要分布于溪谷地段。因泥质含量高，含水较弱属弱孔隙水。岩性结构上多具有二元结构，即上部为粉质粘土，下部为砂、砾石、卵石，水力性质为潜水，局部微承压。含水层厚度一般 1.00~6.25m，平均 2.20m，水位埋深因地而异，一般 0.4~4.80m，据矿区以往勘查抽水试验资料，单井涌水量 38.36~64.8m³/d，渗透系数为 20.83m/d。富水性中等。水质类型为 HCO₃-Ca 型。

该地层对矿床充水基本无影响，地表植被主要从该地层内吸取水分。

(2) 风化网状裂隙水

为寒武系浅变质岩地层组成，主要岩性为浅—深灰色变质砂岩夹灰黑色板岩。地下水赋存于基岩上部风化层风化裂隙中，根据现场调查和钻探资料：表层岩石风化强烈，上部强风化岩石呈散体或碎裂状，结构松散；中风化岩风化裂隙较发育，局部密集，连通性稍好；微风化岩风化裂隙稍发育，连通性差。基岩风化裂隙发育，风化深度 20—30m 不等，大部为泥质充填。在构造应力场的作用下局部断裂交汇地段与其配套的裂隙系统较为发育，据调查裂隙率为 0.012%~0.079%，泉流量 0.0005~0.138 L/s，富

水性弱。

(3) 构造裂隙水

主要赋存于构造断裂带内。为寒武系浅变质岩地层组成，主要岩性为浅~深灰色变质砂岩夹灰黑色板岩。含水较为丰富的断裂多分布于 260m 标高以上，主要有 NEE、NWW、NE 三组。据矿区西部断裂带 ZK304 钻孔抽水试验（三次降深）最大降深（ s ）为 31.03m，涌水量（ Q ）为 0.03331L/S，单位涌水量（ Q ）为 0.00107L/S·m；经作 $Q=f(s)$ 曲线为直线型，表明具承压水力特征。资料同时反映在一般条件下，构造裂隙水，富水性弱。然而据坑道与断裂交汇部位施工的钻孔（地质孔）最大涌水量（自流）为 $8\text{m}^3/\text{h}$ ，水头高度达 1m，富水中等。

3、地下水补给、径流、排泄条件

自大吉山镇东南侧山脊向南方向延伸约 4.0km 至 826 高地，向东沿山脊至 1047 高地向北约 3.0km 至笔架山向北西约 2.0km 拐回，矿区水文地质单元面积约 8.27km^2 。矿区地下水总体上受大气降水及静水沟、船底窝沟补给。

由于冲沟等沟谷切割零碎，区内从而形成与地表水相似的众多独立的小水文地质单元。小水文地质单元浅层地下水的补给、径流、排泄十分接近，多具“近源补给，短途径流流，就近排泄”的特点，多以泉的形式排泄于冲沟等低洼沟谷。水交替强烈，循环深度不大。由于基岩构造裂隙不甚发育，仅少量地下水向下渗透，并向下游径流。

地下水总体上受大气降水补给；基岩风化裂隙水受大气降水补给及第四系松散岩类孔隙水垂向补给。尾矿库、选厂地下水补给、径流、排泄多具“近源补给，短途径流，就近排泄”的特点，多以泉的形式排泄于冲沟等低洼沟

谷。水交替强烈，循环深度不大。

4、坑道水文地质条件

据坑道水文地质编录，各个坑道内比较干燥，滴水处多为构造裂隙，涌水少见。破碎带内裂隙发育，而断裂带两侧的完整石英砂岩岩层是相对隔水边界，因此在破碎带中储存有构造裂隙水，主要以消耗静储量为主，与地表有一定联系。另外石英脉与围岩接触带上裂隙发育，裂隙面常见有碳酸盐、云母充填，这样裂隙也有一定的蓄水性，形成脉状裂隙水，常以滴水的形式出露。

据钻孔水文地质观测，较大的含水裂隙多分布于 260 米标高以上。深部含水断裂主要与地质构造断裂走向一致。钻孔揭露的最大涌水量大于 $8\text{m}^3/\text{h}$ ，喷水高达 1 米，通过两年的观测测量变化在 $4.5\sim 6\text{m}^3/\text{h}$ 。其余钻孔涌水量不一，甚至同一位置，方向不同的两孔，一孔涌水，一孔不涌水，可见裂隙含水具有脉状水的特点。坑道揭露的最大断裂涌水量为 $0.5\text{L}/\text{s}$ ，一般为 $0.2\sim 0.5\text{L}/\text{s}$ 。

构造裂隙含水层的含水性和透水程度与裂隙发育情况有关。而矿区内实测裂隙有向下减少的趋势表 2-2。

表 2-2 各中段裂隙发育程度

中段 (M)	567	517	467	417	367	317	267
裂隙率 (%)	0.045	0.040	0.049	0.038	0.038	0.035	0.032

5、矿床充水因素

据矿体赋存特征，矿床充水因素在正常自然条件下为围岩脉状构造裂隙水，空间分布位置与断裂带相一致。当坑道穿越断层带和石英脉时，断层水和石英脉水将会进入坑道，进水量大小决定于断层、石英脉的规模和富水程度。由于矿区地形条件有利于地表径流的自然排泄，仅部分降水通过构造、

裂隙部位垂向入渗转为地下径流，尤其是矿区东南部泥盆系桂头群砂、砾岩构造破碎带及不整合接触带为接受大气降水补给的主要有利地段，成为矿区脉状构造裂隙水主要补给区。此外矿区内分布一条北西西向闪长岩脉，长达 1200m，其接触带亦为大气降水入渗的有利地段。脉状构造裂隙水，一般水量不大，易于疏干。

据长观资料，不同层位（深度）或地段，地下水水位动态与大气降水密切程度各不相同，由于水力性质的不同，总体上显示出浅层水联系密切，地下水动态为补给型，深层水联系不甚明显，水位动态较为稳定。

鉴于原脉钨矿开采造成的崩落型塌陷和沉降区正处矿区范围内，大气降水则通过塌陷区和沉降区直接入渗和贯入，致使坑道出现瞬时大流量的涌水。由此在降雨期间，矿区岩移和塌陷沉降区成为接受地表径流和降雨中入渗的有利地段，各中段坑道排水量与大气降水量均密切相关，导致形成对深部坑道充水的又一重要补给源。

总之，根据已知的含水层（带）和断层破碎带，虽然富水性中等，但与地表水没有水力联系，所以一般对矿坑充水影响不大，造成矿坑突水而成灾害的可能性小。

6、矿坑涌水量预测

（1）矿坑充水水源及其边界条件

根据大吉山矿原有水文地质特征，其主含水层主要是含矿断裂带中的裂隙水，其为矿坑的主要充水水源，呈脉状产出，具有脉状水的特征。其次，大气降水、采坑积水也是矿坑充水水源；主要是大气降水通过采坑进入矿坑的水；第四系孔隙水，部分地表水和水塘积水以及基岩风化裂隙水也是矿坑充水水源。

从企业提供的三年多井下排水资料分析，进矿坑的水量比较大，从现场调查的情况看，进入矿坑的水量大致是通过以下几个水力通道完成的：一是直接进入陷落区的水量，二是通过断裂带进入的水，三是第四系孔隙水渗透的水量；尤其以陷落区为主要进水通道，次为断裂带进水通道。

(2) 计算公式

根据矿区的水文地质条件确定，考虑矿山是老矿山，且有多年的排水资料，采用水文地质比拟法计算矿坑涌水量是最可行的计算方法，计算公式如下：

$$Q = Q_2 \frac{F_1}{F_2} \sqrt{\frac{S_1}{S_2}}$$

式中：Q—设计矿井涌水量（m³/d）

Q₂—已知中段矿井涌水量（m³/d）确定采用 317m 中段实际矿坑涌水量；

F₁—设计中段汇水面积（m²） F₂—已知水量中段汇水面（m²）

S₁—设计矿井水位降深值（m） S₂—现有矿井水位降深值（m）

(3) 计算参数的确定

A. 已知中段 317 中段参数

根据 2015 年 8 月—2018 年 7 月连续三年观测+317m 中段涌水量来作为已知中段水量，来预测下部中段矿坑涌水量。+317m 中段正常涌水量为 6295m³/d，最大涌水量 10799m³/d。+317m 中段水位降深为 S₂=233m，汇水面积 F₂=1449076m²

B. 水位降深值 S 确定：

+267m 中段 S₁=283m +167m 中段 S₁=383m

C. 汇水面积 F 确定

+267m 中段 F₁=1449076m²

+167m 中段 F₁=1252408m²

D. 地下矿山设计暴雨频率：10 年一遇。

(4) 计算结果

表 2-3 截流前涌水量计算结果

中段 (m)	水位降深值 (m)	正常涌水量 (m^3/d)	最大涌水量 (m^3/d)
+267	283	6937.6	11901.4
+167	383	6795.4	11966.3

考虑到+217m、+167m 中段采矿范围缩小，从设计分布的采区范围看，其采区面积大约缩小了百分之几，那么+267m 中段起到了部分截水的作用，根据采区范围面积的计算及岩移范围内的下渗经验系数的取值，上部截流是可以实现的；截流后+267m、+167m 中段涌水量见下表。

表 2-4 截流后涌水量计算结果

中段 (m)	水位降深值 (m)	正常涌水量 (m^3/d)	最大涌水量 (m^3/d)
+267	283	6937.6	11901.4
+167	383	6795.4	11966.3

7、矿山供水

生活供水：水源为原有蓄水量 20 万立方米的生活饮用水库一座。

地表水：原选厂在文化宫桥头建有新水源泵站一座，内装三台水泵，二用一备，供水量 $560\text{m}^3/\text{h}$ 的水泵。

地表水质量：据水质分析成果，按我国地表水环境质量 III 级的标准（GB3838-38）评价，目前水质良好，尚未受到污染，地下水质量：为 $\text{SO}_4 \cdot \text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水，pH 值 7.3~7.93，呈中性反应，总矿化度为 0.09-0.10g/L，为淡水。

坑道水：以 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{-Ca}$ 型和 $\text{SO}_4 \cdot \text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水为主。pH 值 6.99~7.63，呈中性反应，总矿化度 0.1~0.13g/L 属淡水，这部分水由于矿水生产的循环

使用，已有不同程度的污染，其锰离子、硫酸盐等含量超过标准。

离矿区较远的泉井水，主要为风化裂隙水及冲积层潜水，属淡水，水清，无色无味，对人、动物和植物无损害，无毒性及不良反应。不具侵蚀性，水质纯净，未被污染，水质良好，可作饮用水。距矿区较近的泉井水，由于受坑道地下水影响，不宜作饮用水。

8、矿区水文地质条件初步评价

本矿区含水层主要为近地表风化裂隙含水层，含水量不大，透水性弱—中等，大气降水为主要补给源，后期构造对矿床充水影响不大；本次核实矿体多分布于当地侵蚀基准面以下，顶底板围岩寒武系浅变质砂岩、板岩为相对隔水层，矿床充水主要因素为顶板围岩上部风化裂隙水，其补给源主要为大气降水。前人开采遗留的旧老窿和采空区积水对未来地下开采具有一定影响。

据调查，前人开采遗留的旧老窿在现有矿床顶部留下巨大空间，有的形成了积水，地表老窿目前已查明的能构成地表水注入地下通路的窿口有十余处，+567m 中段以上坑内有冒顶、塌帮现象。地表目前也形成了南组和中组两个大的塌陷坑，导致地表降雨直接汇入井下，造成井下涌水量增大。

当地历史洪水位为标高+410m，各井口标高高于当地历史最高洪水位 1m 以上。

综上所述，并依据 2023 年 12 月赣州鑫宇矿冶有限公司编制的《江西大吉山钨业有限公司矿山水文地质专项调查报告》中说明：矿区是以裂隙含水层充水为主，深部含水空间随深度增加而变化的可能较大，其余测得涌水量会稍有偏大。因此矿床水文地质条件类型为简单型（未经专家论证）。本次评价水文地质条件类型仍为设计中的为中等型。

2.3.3.2 工程地质条件

1、矿区工程地质特性

(1) 工程地质岩组划分

根据矿区各类岩土的空间组合规律和工程地质特征，划分出三个工程地质岩组。

1) 松散软弱岩组：松散岩组分布于地表坡麓地带，呈松散~半固结状态，成分主要有碎石土、含砾砂土、粘性土等，内含少量碎石，厚度一般 1-5m。属复杂非匀粒团集结构，具一定粘性，塑性和容水性，在一般自然条件下，稳定性好，但在厚度大，地势陡加上人为影响及水动力作用下，边坡易失稳。软弱岩组主要由板岩、碎裂岩或构造破碎带等组成，片理岩化发育，摩氏硬度约为 4-5。一般多为碎块状或松散状属碎裂结构岩体，在多组断裂交汇处伴随产生相应的裂隙密集带，岩体破碎严重，加上由于在地下水的作用下，破碎岩体进一步软化，泥化，致使该区工程地质条件极差。坑道内此类岩组地段必须进行支护，局部破裂强烈，同时渗水严重的地段，坑道支护尚应加密。

2) 块状半坚硬岩组：泥盆系中下统桂头群下亚群砾岩、砂岩夹少量板岩，分布于矿区的东南隅。寒武系中上组浅变质砂岩、板岩、夹少量千枚岩，遍布全区。本次工作对变质砂岩、板岩采样。变质砂岩天然抗拉强度 6.8MPa，内聚力 6.7MPa，内摩擦角 36° ，软化系数 0.73。板岩天然抗拉强度 5.1MPa，内聚力 5.2MPa，内摩擦角 32° ，软化系数 0.70。岩石力学性质中等，工程地质稳定性较好。

3) 块状坚硬岩组：广泛分布于矿区，由中粗粒似斑状黑云母花岗岩组成，为大吉山岩体的一部分；裂隙透水性弱，摩氏硬度约为 6-7 之间，抗风

化能力强，工程地质稳定性好。

2、岩体结构面

矿区东、西两侧分别展布压性、压扭性断裂带。据坑道调查资料：东部断裂带由 467 中段以上坑道揭露，该断裂带发育于泥盆系与寒武系不整合面附近的泥盆系地层中，揭露宽度达 10 米，推测约 200 米，走向北东 50° 倾向北西倾角 $50^\circ - 60^\circ$ ，以密集的压扭性小断裂和构造透镜体碎裂岩组成，岩石结构面为 II 级。西部断裂带由 $F_1 - F_4$ 系压性断裂组成，走向 $35 - 40^\circ$ ，倾向北西断裂，倾角 $40 - 60^\circ$ ，其中 F_1 探槽揭露可见 1.5-2 米挤压破碎带充填胶结程度差， F_2 在 610 中段坑道是有宽 25 米的挤压破碎带，由碎裂岩、角砾岩、摩棱岩、断层及构造透镜体组成； F_3 在 467 中段及岩层挤压破碎亦十分强烈。

在区域构造应力场的作用下，矿区成矿后断裂十分发育，并伴随产生与配套的裂隙系统。其中北东组产状 $10 - 25^\circ$ ，倾角 $70 - 80^\circ$ ，北西西组产状 $300 - 315^\circ$ ，倾角 $60 - 75^\circ$ ，北东东组产状 $160 - 170^\circ$ ，倾角 $55 - 75^\circ$ 。据坑道揭露，在断裂、裂隙、节理密集处，如 F_1 破碎带，在地下水渗透压力及软化、泥化作用下，有掉块、塌帮或冒顶等不良工程地质现象，除该区间坑道需要支护外，一般不需要支护，对矿床开采影响有限。

3、岩体风化带

施工钻孔工程地质编录发现，岩体风化带主要为地表风化变质砂岩，强风化带 60m 内，中风化 80m 内，RQD 值一般小于 50%，裂隙发育，水蚀现象明显，最大裂隙宽 10mm，平均裂隙率 0.32%，结构面多被充填，大多数裂隙面有铁锰质氧化褪色现象，风化带为软弱岩石，工程地质条件相对较差，因离主要矿体相距较远，故对矿床开采影响有限。

4、井巷围岩稳固性评价

矿区矿脉围岩由变质砂岩、板岩组成，呈致密块状，属坚硬脆性岩组，具有较大的承载能力。坑道主巷道顶板宽度一般 2.6-3.8m，其他巷道顶板宽度一般 2.2-2.4m 时，尚可保持稳定，不冒顶，说明围岩的稳固性较好。

矿区断裂构造虽然发育，但因断裂活动主要发生在成矿前，成矿后微弱，且断层结构面一般较紧闭或构造角砾岩胶结较好，断裂构造只是在一定的程度上影响了岩石的稳固性，没有对坑道施工造成威胁。从已施工的坑道来看，没有任何支护，均证明矿体及其顶板稳固。通过对 13 个钻孔的统计，其变质砂岩岩石质量极好，等级为 I 级，板岩岩石质量较好，等级为 II 级，细晶岩岩石质量较好，等级为 II 级。

5、工程地质条件预测评价

矿山开采方式为地下开采，地压和围岩稳固性是主要工程地质问题。矿体、围岩虽然稳固性较好，但由于变质岩和石英闪长岩中裂隙走向与矿脉一致，矿脉中常受沿脉断层及节理影响，当坑道走向与沿脉断层走向近于一致时，分布于沿脉中的坑道顶板与节理、裂隙组成不稳定的结构体，当其结构面胶结不致密时、易发生顶板掉块、脱落，在风化带、构造带这些结构面会产生井巷冒顶塌帮等危害，需要支护。

该矿历史上发生过多地压活动。自 1959 年出现地压以来，相继发生过 7 次较大的活动。面对频繁的地压活动，该公司 1971 年开始，采用以观测岩移为主的综合观测手段，分析地压活动状况，进行地压预报。同时，采用爆破放顶方法处理各采区采场，至 1982 年底，处理采空区累计 423.4 万立方米，有效地解决了上部中段的地压问题。1986 年开始，大吉山钨业有限公司与赣州有色冶金研究所共同进行深部开采的地压研究。合作开展的《大吉山钨矿南组矿带深部开采与地压控制研究》课题报告，467~367

中段开采与地压控制方案等。对采空区采用废石充填采空区和放顶处理，重点充填 201~206 线，充填系数 0.5-0.6，其他为普通充填区，充填系数 0.3 以上，废石主要来源于开拓脉外运输巷道，开拓探矿工程硐室、部分穿脉坑道。同时，建立完善的排水系统，具体为建立地表截流防渗沟，中段堵漏引流和深部集中强排的综合排水系统。减轻水对地压活动的影响，有效地控制地压活动的发生。

防治措施主要是对不稳固的坑道和采场应及时进行支护，在回采的过程中要加强顶板观测，设专人负责清理浮石，对不稳固地段要先支护后开采。在地压防治上，该公司设立了地压管理机构，划归地测科。采用以观测岩移为主的综合观测手段，进行井下地压观测和预报，并对地表陷落区进行了全面测量。同时，与其他科研院所合作，进行了上部中段及深部开采地压研究，采取了有效的控制地压措施，使近几年的地压活动得到了有效的控制。据核实报告调查，地压活动已趋于稳定，塌落范围未有扩大迹象。未来几年矿山开拓坑道有限，故预测工程地质条件变化不大。

6、工程地质条件类型

石英脉型钨矿床由于含矿石英脉绝大部分产于变质岩内，中组脉带部分产于闪长岩内。矿体的主要围岩为变质砂岩，其次闪长岩。矿体与围岩界线清晰，围岩较坚硬，稳定性较好。根据矿区围岩及矿体工程地质特征，在远离断裂带、裂隙密集带的岩体完整地带稳固性较好，矿区坑道距今已有三十余年，目前除局部地段因断裂构造及地下水共同作用下引起塌帮或冒顶外，一般大部分地段仍然完好，无需支护。坑道掘进遇风化带时，则需进行支护；当遇到断裂破碎带时，易出现碎裂、坍塌、软化等不良工程地质现象，除注意涌水量突然增大外，还需根据具体情况，紧跟作业面支

撑和被覆。此外，由于蚀变而造成的岩石软化应引起注意，坑道遇软弱地层时需进行必要防护。

但应强调指出：老窿洞的存在，采空区的增加，长达十余年的民工乱采滥挖危害更深，破坏了原来的自然平衡条件，致使地压活动日益加剧，造成了原脉钨矿采空区产生崩落型塌陷，在以后开采过程中，将可能仍在脉钨矿地表塌落区引起新的塌陷。

综上所述，矿区工程地质条件复杂程度为中等型。

2.3.3.3 环境地质条件

1、环境地质条件现状

(1) 区域稳定性（地震）

本区处于地震活动极少的地区，基本烈度III~IV级。近百年来本区只发生过一次地震（1987年），震中位于寻乌县，震中烈度VII级，距矿区约150km，矿区所在附近地区烈度为VI级，地震加速度动峰值为0.05g。地表及坑内无任何迹象，建筑物也无任何损害，本区属区域稳定性较好的地区。

(2) 矿区地表水、地下水环境质量评价

根据矿区水质分析结果和野外调查资料，地表水、地下水物理性质一般无色、无味，透明。地表水水温5℃~26℃，和季节气温变化一致，pH值在7.30~7.93之间，各项指标符合《生活饮用水卫生标准》（GB/T5750-2006）。地下水温度16℃~21℃，pH值6.99~7.63，按主要阴阳离子含量舒卡列夫分类属于 $\text{SO}_4 \cdot \text{HCO}_3\text{-Ca}$ 、 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{-Ca}$ 型水，总矿化度91.51~114.80mg/L。天然状态下矿区周围无不良污染源，水环境质量总体良好。

(3) 矿区地质灾害现状评价

大吉山矿区地势东南高西北低。东南西三面群山环抱，北面较开阔，

地形起伏大，自然斜坡坡度 $25\sim 40^\circ$ ，区内植被发育，长满松、杉、杂树及灌木。矿区内主要分布石英闪长岩和变质岩，变质岩分布区上覆残坡积碎石粘土厚度一般 $0.5\sim 2.5\text{m}$ ，基岩裂隙较发育，局部岩石裸露。根据本次野外调查和访问，本区内未见滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害，区内自然斜坡坡体稳定性总体较好，自然环境地质条件较好。区内也未发现放射性矿异常，矿石放射性指标在安全范围之内。

(4) 地表塌陷区

前人开采遗留的旧老窿在矿区各个区段均有分布。在矿区地下形成了较大的贯穿地表的采空区，采空区由各个中段多年来采矿形成多层次的采空巷道，空间上各中段之间部分相通，大部分没有充填物。地压活动导致多处地段裂缝、地面塌陷的出现，从地表平面上反映，总体呈两大片不规则形采空地地面塌陷区。分别位于东平窿南西侧和南风井南东侧，于 1985 年开始发生地面塌陷，形状为不规则形。南组塌陷区面积 65692m^2 ，中组塌陷区面积 92376m^2 ，北组塌陷区面积 5984m^2 。

通过实地调查，两处陷坑未进行填充改造，陷坑底部均出现开裂下沉迹象，陷坑裸露，地表降雨时，雨水汇集入渗，两处地面塌陷处于间歇缓慢活动状态，根据《县（市）地质灾害调查与区划基本要求》中塌陷体稳定性定性评价标准，地面塌陷 T1、T2 为基本稳定。

随着矿山开采的进行，采空区规模进一步扩大，地面塌陷的面积和陷落深度亦随之增加。江西大吉山钨业有限公司在上述两处塌陷区周边主要的道路口设立了多块警示牌，把该区域设置为禁区，禁止在该区域范围内作业或未经批准擅自进入。采空区的潜在危害应当引起重视，加强防范，同时地表建设工程也应尽量避开其影响范围。

2、环境地质预测评价

(1) 矿区环境地质条件复杂程度评价

本区自然环境地质条件良好，未出现有破坏性地震和较大的山体滑坡及泥石流记载。山体稳固，无滑坡、塌方危害，无放射性异常显示，自矿床开采以来，较多的环境地质问题相继出现，地面塌陷、废石堆积在一定程度上改变了地形，因此矿山在今后的生产过程中，开采范围及开采深度扩大后，应及时重新圈定地表移动带范围，以确保安全。尾砂与污水的排放，矿坑疏干地下水位降低等，一定程度地影响和污染了本区地表水、地下水资源以及耕植土壤。同时应特别注意防范矿坑疏排水引发的坑道失稳、矿坑突水以及进一步造成的地面塌陷等问题。

由于 567 中段以上脉钨矿采空区已形成崩落型塌落，在塌陷区范围内有矿体开采后遗留下来的破碎的围岩、石英脉和残坡积物，在地表径流的冲刷、侵蚀，使其周边松动带不断扩展，致使破碎的固体物质源不断增加，若长期任其发展，则将给矿区带来不良工程地质隐患，在今后矿山继续开采，将可能引起新的塌陷，从而使矿区工程，水文地质条件更为不利，同时还可诱发其它不良的工程地质现象，因此对目前的塌陷区必须进行治理，建议采用回填措施或在塌陷区外围修筑截水沟，用以拦截上部的水流，以免地表径流集中入渗及冲刷侵蚀所造成的诸多隐患。

(2) 矿区环境地质预测评价

未来矿山生产过程中，选矿废水、矿渣堆积以及选矿尾砂堆积对自然环境有一定影响；地表老窿较多，深浅不一，未予封闭，雨季需防范泥石流的发生；矿山开采将产生一些采空区，一定程度上影响山体的稳定性，因此在开采过程中应尽可能回填，预防地面塌陷和山体滑坡等地质灾害，保

护人民生命财产安全。预测未来几年环境地质变化不大。

3、矿区地质环境质量类型

矿区附近无污染源，地表、地下水水质良好，矿石和废石不易分解出有害组分。区内的不良地质现象有废石堆处的滑坡、崩塌，人为破坏了矿坑边坡的稳定性，雨季特别是暴雨时，存在隐患，应加强防范。因此，矿区地质环境质量为中等型。

2.3.4 矿床开采技术条件综合评述

综上所述，本矿床水文地质条件类型为中等型，工程地质条件为中等型，地质环境质量为中等型。

本矿床是以工程地质、环境地质复合问题为主的矿床，其开采技术条件类型为III-2型。

2.4 安全设施设计符合性诊断

根据《江西省应急管理厅办公室关于开展非煤矿山安全设施设计符合性复核工作的通知》（赣应急办字〔2023〕110号）和《赣州市应急管理局关于开展非煤矿山安全设施设计符合性复核工作“回头看”的通知》（赣市应急字〔2023〕45号）要求。2023年11月，企业委托设计单位出具了《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程基建现状及设计符合性情况说明》，根据大吉山矿区深部开采工程在基建过程中，结合矿山生产实际及基建探矿情况，2024年6月委托江西省冶金设计院有限责任公司（原设计单位）编制了《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程安全设施设计变更》。变更主要内容为矿山开采顺序调整为先开采南组后开采北组，分期验收和部分设备设施型号变更（具体见2.6.17章节）。

2.5 隐蔽致灾因素普查治理

按照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）等文件要求，矿山隐蔽致灾因素普查治理工作由江西大吉山钨业有限公司组织开展，赣州有色冶金研究所有限公司、江西省物化探地质工程有限公司和赣州鑫宇矿冶有限公司提供物探和水文地质调查等技术服务。2023年12月提交了《江西大吉山钨业有限公司矿山隐蔽致灾因素普查治理报告》。报告基于矿山现有技术资料，从采空区致灾因素、水文地质致灾因素、地压致灾因素、火灾致灾因素等方面对大吉山钨业矿山隐蔽致灾因素进行了全面排查，并结合矿山实际情况对各类典型的隐蔽致灾因素进行了风险分析与评估，在工程、技术、管理、应急、个体防护等方面提出了相应的防控措施。2024年1月8日企业组织专家对报告进行了评审并通过评审。矿山隐蔽致灾因素普查治理报告主要内容如下：

2.5.1 采空区致灾因素普查及治理

1、采空区概况

此次采空区调查范围共包括+517m~+267m 共6个中段。调查及记录主要包括：采空区分布（包括位置、形态、面积、高度、跨度、体积）、形成时间、积水状况等情况。

根据矿脉的产出空间位置、分布地域和矿脉特征等情况，矿区由北向南划分为北、中、南三个脉组，脉组间通过中段石门连接，脉组间岩体天然隔离，各中段石门东西两侧留有保安矿柱。小采区域，中段之间留有顶底柱，走向方向留有采场间柱，同时采场内留有少量点柱，少量采场岩体破碎上采困难，各采场基本不连通；大采区域，无底柱阶段空场法开采，间柱、顶柱均已回收，矿岩自然冒落充填采空区，采空区上下、东西连通，

空区内有大量低品位存窿矿石。

+567m 中段已无采掘作业，回采形成的所有采空区、部分巷道作永久性封闭；+517m 中段北组均为小采的采空区，中组东翼大部分为大采，西翼大、小采空场均有，南组大部分为大采空区，采空区均已处理；+467m 中段北组均为小采区域，中组东翼主要为大采空区，南组为已回采结束大采（至多占 50%）的采空区，采空区均已处理；+417m 中段为保证上部中段大巷和放水窿的安全，留有较大的保安矿柱，积压了较多的矿块，南组基本以大采的形式进行回收，中、北组均以小采形式回收，采空区均进行了充填处理；+367m 中段南组有部分小采采空场，西四横至西七横为已爆破大采区，中、北组均以小采形式回收，采空区均进行了充填处理；+317m 中段为主要生产中段，南组小采空区和北组采空区均进行了充填处理；+267m 中段矿块数量骤减，且受提升能力影响，只能小规模回采，采空区均进行了充填处理。

通过采空区调查统计，整个调查区域空区顶板暴露面积约 9.07 万 m^2 ，体积约 326.7 万 m^3 ，目前采空区均进行了处理，其中密闭处理采空区 252.6 万 m^3 ，废石充填处理采空区 25.6 万 m^3 ，放顶充填处理采空区 48.5 万 m^3 。无单个暴露面积超过 2000 m^2 的采空区，单个体积超过 3 万 m^3 的采空区有 12 个（南组大采，均已进行了充填处理），单个体积超过 3 万 m^3 的采空区体积 48.5 万 m^3 ，均通过废石充填或放顶充填方式全部进行处理。各中段空区大小不一，但以浅孔留矿法（小采）开采形成的为主，空区长度主要集中在 40~60m 之间，宽度为 1.2~2m 之间，高度为 30~45m 之间。

2、地表塌陷概况

由于使用局部放顶的方法充填大采空区，使脉群采空区陷落地表，且矿山经过近百年的开采，沿脉断裂、采空区、北北西向断裂相互切割、老窿洞、采空区的不断增加，以及九十年代民工乱采滥挖和阶段矿房法多脉合采，使上部有些采空区直通地表，采空区被松散矿岩填充，从而在地表处形成大小不一的三处冒落塌陷坑，其中南组方向塌陷坑最大，且塌陷坑在长度方向与矿体走向一致，现阶段，地表出现南、中、北三个塌陷坑，总面积达 209135m²，塌陷坑面积如表 2-5。塌陷坑的存在，易使得雨季雨水及泥砂灌入坑内（主要+517m 中段），影响生产、溜精跑矿。坑道结构面亦被雨水软化，减少其内摩擦力，造成岩体弱化，加剧了岩移往深部发展，且随着深部开采的进行，塌陷坑有轻微的扩大趋势，但整体变化不大。

表 2-5 2023 年塌陷面积表

塌陷区块	2023 年塌陷区面积 (m ²)	挖方 (m ²)	填方 (m ²)	最大高差 (m)
北组	4293	3630.70	838.79	47.47
中组	97842	309325.78	22828.67	239.9
南组	107000	613416.62	9853.39	352.26

为进一步查清大吉山矿区采空塌陷区的分布特征，2023 年 11 月矿山运用航空物探手段查明矿区地表采空塌陷区的范围、形态、规模，并评价相关采空区积水情况。具体工作方式如下：

(1) 在矿区地表变形严重的区域采用航空瞬变电磁对采空塌陷区进行探测，确定塌陷区范围、向下沉降特征及积水情况；

(2) 结合矿山地质资料，对航空瞬变电磁法获得的信息综合研究，建立塌陷区的空间形态，圈出矿区采空积水区的位置和范围。依据 2023 年 12 月江西省物化探地质工程有限公司编制的《江西大吉山钨业有限公司矿山

隐蔽致灾因素普查治理物探成果报告》。

3、废弃矿井（井筒）

矿区经过近百年的开采，其中包括民采、盗采，目前+567m 中段以上已无采掘作业，且+567m 中段以上所有井巷等工程均作永久性封闭，无法进入。经现场调查，在本次调查范围内矿区及周边未见废弃矿井（井筒）。

4、采空区治理措施

合理的选择采空区的处理方法对有效控制地压、避免大规模地压活动、确保安全生产具有十分重要的意义。影响采空区稳定性的主要原因有：水文地质、上覆岩层的岩石性质、埋深、矿体倾角、采矿方法、顶板管理方法。而采空区治理是为了确保空区不会发生大的变形、不会发生冲击地压，保证对应的地表和周边环境不会受到采空区的影响，保证矿区生产安全。

采空区治理措施目前主要有“崩、充、支、封、疏、垫”等方法，其中崩：就是崩落采空区围岩；充：就是充填采空区；支：就是留永久矿柱支撑或支护采空区；封：就是封闭隔离；疏：指“开天窗”、沟通泄气通道等；垫：指形成缓冲垫层。

通过对大吉山矿区采空区普查，结合矿区采空区分布特点、开采情况、采空区处理条件及地压显现情况，综合考虑矿山实际生产和治理能力，总结出以充填、封闭、隔离为主的采空区治理措施。

（1）采空区充填

针对当前采空区存在导致的地压问题，尤其是南组主石门两侧，导致上部几个中段的主运输石门变形，影响后期系统的安全运营，且随着开采深度的延伸，地压正在向深部区域蔓延，为了满足深部矿体的开采和老采空区的地压治理需求，江西大吉山钨业有限公司拟建设 1 套 450m³/d 胶结充

填系统（充填能力 $60\text{m}^3/\text{h}$ ）。

采空区充填应遵循以下原则：

1) 充填总体自下部中段向上部中段进行充填，即先充填下部中段，后充填上部中段；

2) 各中段主石门两侧作为重点充填区域；

3) 地压区附近采场回采结束后，及时进行充填作业；

4) 对于主要承载区域范围内的采空区优先充填；

5) 对于水平跨度较大的采空区，必须充填。

(2) 采空区封闭

东西两翼不影响矿区安全生产的独立短小采空区以封闭处理方式为主。

(3) 隔离中段造设

+267m、+317m 中段作为上下中段应力隔离区域，除增大+267m 中段顶板尺寸外，还应做好两个中段充填工作，支撑上下盘岩体，控制顶板岩体变形下沉，最终实现上部中段地压活动隔离，为深部开采营造安全条件。

5、塌陷区工程处理措施

矿山在设计塌陷区安全界线外设置了铁栅围栏、永久警示标志和地质灾害警示牌，防止人员、设备等进入塌陷区范围。已形成的三个塌陷区也在安全防护围栏范围内，采用全站仪和无人机定期监测塌陷坑周边侧向岩移和塌陷坑深度及范围变化。

为防止雨季大气降水流入塌陷区内，在距塌陷区上方来水处设置拦洪坝、排水沟，将雨水导到塌陷区以外。

6、废弃矿井（井筒）治理措施

矿区范围内+567m 中段以上所有井巷等工程均作永久性封闭，无法进入，暂无风险。

7、采空区致灾因素结论

通过采空区调查统计可知，整个调查区域空区顶板暴露面积约 9.07 万 m^2 ，体积约 326.7 万 m^3 ，目前采空区基本均进行了处理，其中密闭处理采空区 252.6 万 m^3 ，废石充填处理采空区 25.6 万 m^3 ，放顶充填处理采空区 48.5 万 m^3 。矿区无单个暴露面积超过 2000 m^2 的采空区，单个体积超过 3 万 m^3 的采空区有 12 个（南组大采，均已进行了充填处理），单个体积超过 3 万 m^3 的采空区体积 48.5 万 m^3 ，均通过废石充填或放顶充填方式全部进行处理。

通过航空瞬变电磁法对矿方指定区域进行地表塌陷区探测，完成瞬变电磁法剖面 16 条，长度 13.06km，结合实际开采和地质背景资料对探测反演视电阻率结果进行了推断解译，采空塌陷呈漏斗状，南部塌陷底标高约 510m，中部塌陷底标高 513m，北部塌陷底标高 513m，采空区无积水情况。

近年来，在矿床开采过程中通过，大吉山钨业有限公司制定了详细的空区治理方案并进行了现场治理，主要是用废石充填与封闭进行治理，对于南组区域地压活动较为剧烈的采空区，采用从上盘施工巷道的办法进行废石充填，对空区漏斗、巷道以及其他没有充填条件的采空区主要采用封闭处理。

通过数值模拟矿区采空区整体稳定性和地下矿山采空区安全检查表法，得到当前采空区稳定性能满足矿区基本的安全生产活动，但是随着开采深度的增大，应该对形成的采空区进行及时处理。

矿山在设计塌陷区安全界线外设置了围栏、永久警示标志和地质灾害警示牌，防止人员、设备等进入塌陷区范围，并采用全站仪和无人机定期

监测塌陷坑周边侧向岩移和塌陷坑深度及范围变化。在做好空区周边防护的情况下，塌陷区风险可控。

根据国内外现有的采空区处理方法，结合大吉山矿区的水文地质条件开采现状及空区现状与稳定性等实际情况，建议矿山对南组主石门等关键和重点区域进行充填处理，对东西两翼不影响矿区安全生产的独立短小采空区以封闭处理方式为主，以+267m、+317m中段作为上下中段应力隔离区域，除增大+267m中段顶板尺寸外，还应做好两个中段充填工作，支撑上下盘岩体，控制顶板岩体变形下沉，最终实现上部中段地压活动隔离，为深部开采营造安全条件。

2.5.2 水文地质致灾因素普查治理

依据 2023 年 12 月赣州鑫宇矿冶有限公司编制的《江西大吉山钨业有限公司矿山水文地质专项调查报告》。

1、水文地质致灾因素普查

(1) 水文地质勘察

本矿区含水层主要为近地表风化裂隙含水层，含水量不大，透水性弱—中等，大气降水为主要补给源，后期构造对矿床充水影响不大；本次核实矿体多分布于当地侵蚀基准面以下，顶底板围岩寒武系浅变质砂岩、板岩为相对隔水层，矿床充水主要因素为顶板围岩上部风化裂隙水，其补给源主要为大气降水；前人开采遗留的旧老窿和采空区积水对未来地下开采具有一定影响。矿区是以裂隙含水层充水为主，矿床水文地质条件类型为简单型。

依据本区水文地质条件，+267m 标高以上的构造裂隙较下部发育，深部含水空间随深度增加而变化的可能较大，其余测得涌水量会稍有偏大。深

部开采时，应注意浅部采空区积水对矿坑冲刷的影响，做好上部中段截排水工作。

(2) 矿井排水设施能力现状

矿区+467m 主平窿以下约 10m 有一条放水窿，井下排水以放水窿平面为界，放水窿以上截排自流，经各平窿和放水窿排出地表，放水窿以下用水泵抽至+467m 中段明副竖井旁侧的水仓，除确保井下生产用水外的富余水，经放水窿排出地表。

现有井下排水设施有 4 处。一是在+367m 中段中组西部建有排水泵站，合计装有 4 台水泵，流量 $776\text{m}^3/\text{h}$ ，装机容量 470kW，可同时开动水泵 4 台，经专用排水井排至+467m 中段明副竖井旁侧水仓；二是在+317m 中段明副竖井旁建有一排水泵站和水仓，水泵房装有 5 台 PD450-60X3 型水泵，另有两个空位置还可增加两台水泵，单泵扬水量 $450\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 180m，电机容量 355kW，正常排水开动一台，最大排水时开动 3 台，水仓容积 2000m^3 ；三是在+267m 中段明副竖井旁建有排水泵房和水仓，水泵房装有 4 台水泵（MD200-50*2），扬程 100 米，总功率 440KW，总排水量可达到 $800\text{m}^3/\text{h}$ ，水仓容积 1750m^3 ，经专用排水井排至+317m 中段明副竖井旁侧水仓；四是在+167m 中段斜井旁建有排水泵房和水仓，水泵房装有 3 台水泵(D120-50*5)，扬程 250 米，总功率 396KW，总排水量可达到 $360\text{m}^3/\text{h}$ ，水仓容积 700m^3 ，经专用排水井排至+317m 中段明副竖井旁侧水仓。因此，现有排水系统完全能满足整个系统的正常及最大涌水量的排水要求。

随着矿山开采深度的增加，地压增大，静水压力较大，矿床水文地质越来越复杂，可采用巷道“疏干排水”和“注浆堵水”的综合防治技术，为矿山安全生产提供水文地质保障。

(3) 岩溶

矿区范围内无可溶分布岩，无岩溶现象。

(4) 地表水体

矿区属于中低山地貌，最高峰为大吉山峰，海拔+1047m，最低+410m，为一向北北西倾斜的山间盆地。矿体主要赋存于+100~+800m 标高之间。本区全年降雨天数 89~142 天，区内年平均降雨量 1619.9mm，最大降雨量 2023.9mm，最小降雨量 1163.6mm，其中每年的 4~6 月为丰水期，占全年降雨量的 47.1%，10 月至翌年的 2 月为枯水期，占全年降雨量的 20.4%。最低点（侵蚀基准面）标高+410m。区内“V”字沟谷发育，无大的地表水体，仅西北部发育一条受季节性控制的溪流，控制区内水系，由东南向北西注入区外大吉山河。溪流最大流量可达 57600m³/h，冬季流量为 64.86m³/h（船底窝和静水沟交汇处测得），据现有坑道观测资料分析，与矿床充水联系不密切。

自大吉山镇东南侧山脊向南方向延伸约 4.0km 至 826 高地，向东沿山脊至 1047 高地向北约 3.0km 至笔架山向北西约 2.0km 拐回，矿区水文地质单元面积约 8.27km²。矿区地下水总体上受大气降水及静水沟、船底窝沟补给。由于冲沟等沟谷切割零碎，区内从而形成与地表水相似的众多独立的小水文地质单元。小水文地质单元浅层地下水的补给、径流、排泄十分接近，多具“近源补给，短途迳流，就近排泄”的特点，多以泉的形式排泄于冲沟等低洼沟谷。水交替强烈，循环深度不大。由于基岩构造裂隙不甚发育，仅少量地下水向下渗透，并向下游径流。

地下水总体上受大气降水补给；基岩风化裂隙水受大气降水补给及第四系松散岩类孔隙水垂向补给。尾矿库、选厂地下水补给、径流、排泄多

具“近源补给，短途径流，就近排泄”的特点，多以泉的形式排泄于冲沟等低洼沟谷。水交替强烈，循环深度不大。

(5) 封闭不良钻孔

矿区经过多轮地质勘查工作，历经几十年开采，施工钻探 25310m，主要集中在矿区地表部分。所施工钻孔，全部按封孔设计要求封孔。钻孔全部进行了全孔封闭，封闭材料为水泥及河沙，孔口全部采用水泥制作的水泥墩，并标注孔号。不存在不良钻孔。

2、水文地质风险分析与评估

(1) 地下含水层

据矿体赋存特征，矿床充水因素在正常自然条件下为围岩脉状构造裂隙水，空间分布位置与断裂带相一致。当坑道穿过断层带和石英脉时，断层水和石英脉水将会进入坑道，进水量大小取决于断层、石英脉的规模和富水程度。由于矿区地形条件有利于地表径流的自然排泄，仅部分降水通过构造、裂隙部位垂向入渗转为地下径流，尤其是矿区东南部泥盆系桂头群砂、砾岩构造破碎带及不整合接触带为接受大气降水补给的主要有利地段，成为矿区脉状构造裂隙水主要补给区。此外矿区内分布一条北西西向闪长岩脉，长达 1200m，其接触带亦为大气降水入渗的有利地段。脉状构造裂隙水，一般水量不大，易于疏干。

据长观资料，不同层位（深度）或地段，地下水水位动态与大气降水密切程度各不相同，由于水力性质的不同，总体上显示出浅层水联系密切，地下水动态为补给型，深层水联系不甚明显，水位动态较为稳定。

鉴于原脉钨矿开采造成的崩落型塌陷和沉降区正处矿区范围内，大气降水则通过岩移裂隙和塌陷区直接入渗和贯入，致使坑道出现瞬时大流量

的涌水。由此在降雨期间，矿区岩移和塌陷沉降区成为接受地表径流和降雨入渗的有利地段，各中段坑道排水量与大气降水量均密切相关，导致形成对深部坑道充水的又一重要补给源。

总之，根据已知的含水层（带）和断层破碎带，其富水性弱，且与地表水没有水力联系，所以一般对矿坑充水影响不大，造成矿坑突水而成灾害的可能性小。综上所述，地下含水体风险因素小。

（2）岩溶

根据矿区近几年采矿资料及提交的储量核实报告、生产探矿钻孔资料，现有采区内未见有岩溶现象，可见现有生产开拓中段内岩溶不发育，其对采矿安全影响稍有减弱，该地区岩溶风险因素小，但是开采深度的增加，势必导致更大范围的地下水位下降，而位于浅部的岩溶由于地下水的疏干，亦有可能出现地面的塌陷。

（3）地表水体

矿区主要生产地段，同属一个水文地质单元。区内水文动态被降雨量所控制，大气降水为本区地下水的唯一补给来源。区内水文动态被降雨量所控制，大气降水为本区地下水的唯一补给来源。地表径流及泉水流量坑道总涌水量较大，经几月来的动态长期观测结果，地下水流量与降水成正比关系，而地下水位的上升速度较慢，在雨后数天才有所升高，由此可知矿床不利地下水渗透，导水性微弱。综上，该地区地表水体风险因素小。

（4）封闭不良钻孔

根据对已有地质工作资料收集及钻孔施工资料，施工的每个钻孔均进行了全孔水泥砂浆封闭，埋设孔口标桩，注明孔号及施工单位与日期，不存在封闭不良钻孔，风险因素较小。但在施工至钻孔附近时，仍然需加强

探放水措施。

3、水文地质致灾因素治理措施

1) 地下含水层治理措施

A. 井下排水工程措施

(1) 井下开拓巷道尽量减少对矿体底板的破坏。

(2) 主排水泵房通道内设置防水门，以防万一井下发生突水时不致危及主排水泵房。

(3) 掘进工作面配备专用探水钻机，遵循“有疑必探，先探后掘”的原则，尤其是在采空区附近掘进时，更应注意探放水，作到“有疑必探”。

(4) 井下主要巷道配备小水泵，用以排除巷道积水。

(5) 清理巷道，挖好排水沟，保证流水畅通，探水钻孔位于巷道低洼处时，要配备与探放水量相适应的排水设备。

(6) 矿山企业成立防治水专门机构，在生产过程中持续开展了有关防治水方面的调查、监测和预测预报工作。

(7) 为及时将矿坑水排出，沿各中段巷道均设置有排水沟，并将其汇入到水仓，再通过排水系统进行排泄。

(8) 为避免地表水进入矿井，设置截水沟等措施防止地表水汇入采场。

(9) 对积水的旧井巷、老采区、流沙层、强含水层、强岩溶带等不安全地带留设防水矿（岩）柱。

(10) 采矿过程中可能遇到断层、破碎带、岩溶发育区或富水带时，制定应急预案，并超前探水预先疏干，以防突水或突泥的危害

B. 井下防排水管理措施

(1) 采掘工作面必须坚持“预测预报、有疑必探，先探后掘、先治后

采”的原则。特别是掘进采空区附近时，要引起高度的重视，作到有疑必探，以防突水事故的发生；

(2) 采掘工作面发现有透水预兆（挂红、挂汗、空气变冷、出现雾气、水叫、顶板淋水加大、顶板来压、底板膨胀或产生裂隙、出现渗水、水色发浑、有臭味等异状）时，必须停止作业，采取措施，报告矿调度室。如果情况危急，必须立即发出警报，撤出所有受水威胁地点的人员；

(3) 矿山生产过程中，接近推断的疑似含水体和采空区时，应提前做好探放水和安全防护工作；

(4) 汛期是水害事故的易发期、高发期，降水明显增多，对地表水体、井下含水层和未封闭填实的老空区进行补给，易导致水压升高、涌水量增大；持续强降雨，还可能导致地表水从井口倒灌井下，造成淹井伤人事故，当引起格外警惕。

(5) 防治水专业技术人员必须具有正规院校地质专业背景或长期从事防治水工作，探放水工必须经过专门培训并取得特种作业操作证。

(6) 全面查清采掘工作面及其周围老空水分布范围的水文地质条件，并严守开采边界。

(7) 预案要完善，具有针对性、实用性和可操作性。准备要充分，配备充足的应急物资装备，建立完善供水管路、通信线路、压风管路“三条生命线”。在极端强降雨期间，井下水平防水闸门要定专人就地就近随时应急响应，排水系统要能够实现地面远程控制，泵房逃生通道必须保证通畅。响应要及时，定期开展演练，确保受威胁区域人员第一时间撤出。

(8) 进入主汛期，对致灾因素开展不间断排查，对重点环节和高危区域，在技术上更新、在状态上应战、在制度上改进，及时填实地表采动裂

缝和塌陷坑，修筑堤坝、开挖沟渠、注浆加固，防汛效果大不相同；排查维护变配电设施、供电线路以及安全监控系统的防雷电装置

2) 岩溶治理措施

矿区范围内未见岩溶，不涉及该项治理措施。

3) 地表水体治理措施

A. 地表水体防治工程措施

(1) 为防止地表水沿井筒周边下渗到矿井，根据矿区地形地貌情况，对工业场地组合井、副井、回风立井附近的地表进行硬化。在工业场内地内沿道路及边坡坡底采用水泥砂浆修筑了矩形排水沟；

(2) 砌片石砌筑，井口附近构筑排水渠，以防雨季来临时洪水涌入矿井，树立防水意识，重视防水工作，加强对工人进行有关水害知识的教育，制止水害事故发生；

(3) 经常检查矿区地表是否存在导水裂隙或其他导水通道，发现裂隙及其他导水通道，应及时将其回填密实，避免雨季洪水灌入井下；雨季前及时疏通地表沟谷，排除行洪障碍；

(4) 开拓、生产中应加强观测，雨季每天观察可能沟通地表的区域，疏通河谷的水流，做好记录，对已发现的地表塌陷坑及水流变化时，及时上报，进行覆盖和回填处理；

(5) 在河谷（含冲沟、小溪渠道）的漏水、渗水段铺底或河谷部分地段改道等防止地表水灌入井下。

B. 地表水体防治管理措施

(1) 成立“雨季三防”工作领导小组，雨季来临前后保证矿井 24 小时都有领导值班。设置专门的防汛物资库，储备足够的防汛物资和防洪排水

设备，并配备专人管理，不得挪作他用；

(2) 与气象、防汛等部门建立联系，建立灾害性天气预警和防汛机制。在矿井每次降大到暴雨前后，应当派专人在矿区内巡查防止淹井事故；

(3) 矿井应当建立暴雨洪水可能引发淹井等事故灾害紧急情况下及时撤出井下人员的制度，明确启动标准、指挥部门、联络人员、撤人程序等；

(4) 雨季前由三防领导小组负责组织相关部门对井口、工业广场附近的防洪设施（包括拦水坝、涵洞、护坡、导水渠等）、生产、生活建筑物和设施进行全面检查，发现问题及时维修、清理。雨季前由三防领导小组负责组织地测、安监、通风等相关部门对井田范围内的地表裂缝进行全面调查，重点是上一年度开采的范围，并将裂缝的分布情况、规模、范围填绘在井上下对照图上；

(5) 对沟谷内可能向井下灌水的裂缝要及时组织人员进行充填。及时清理所有沉淀池和水沟中的淤泥；雨季前全面清理 1 次水仓。坚持做好水泵、水管、闸阀、排水用的配电设备和输电线路的日常检查和维护工作。雨季前，全面检修 1 次，并对全部工作水泵和备用水泵进行 1 次联合排水试验，做好记录，发现问题，及时处理；雨季期间，对供电系统常进行检查、检修工作，自备发电机电瓶要随时检查。一旦出现地面供电系统停电后，发电机能及时运行，保证供风和排水；

(6) 进一步查清矿区及其附近地表沟谷汇水面积、汇水量、渗漏、疏水能力等情况；掌握当地历年降水量和最高洪水位资料，建立疏水、防水和排水系统。

4) 封闭不良钻孔治理措施

开采范围内没有发现不良钻孔。对矿区范围的钻孔进行定期检查，如

发现钻孔有渗水现象，必须对其进行封堵，防止地表水灌入井下。

5、水文地质致灾因素结论

大吉山矿区是以裂隙含水层充水为主，矿床水文地质条件类型为简单型，地下水动态为补给型，深层水联系不甚明显，水位动态较为稳定，富水性中等，但与地表水没有水力联系，所以一般对矿坑充水影响不大，矿床不利地下水渗透，导水性微弱。矿区无地下溶岩和不良钻孔。

预测+217m 中段以上矿山正常涌水量为 2939.81m³，最大 4042.76m³。大吉山矿区井下布设有完善的排水系统，井下排水以放水窿平面为界，放水窿以上截排自流，经各平窿和放水窿排出地表，放水窿以下用水泵抽至 +467m 中段明副井旁侧的水仓，经放水窿排出地表。

对地下含水水体治理，掘进工作面配备专用探水钻机，井下主要巷道配备小水泵等措施，对地表水体治理提出关键位置地表硬化处理，及时疏通地表沟谷，在河谷的漏水、渗水段铺底等措施。

2.5.3 地压致灾因素普查治理

一、主要构造

(1) 矿区地质构造

矿区位于南岭东西向构造带东段中部，赣南加里东褶皱区九连山断隆西南端，区域性东西向构造和北东向构造的复合部位，呈一轴向近于北东的复式向斜。区域构造复杂，存在褶皱构造，主要以断裂构造和容矿构造为主。

1) 褶皱构造

加里东——印支期构造形变以褶皱为主，燕山期以来表现为断裂——活动为主要特征。加里东期运动使震旦——寒武系形成近 EW 向基底褶皱，

印支期运动形成的 SN 向横跨隔挡式叠加褶皱及燕山期以来块断升降运动破坏了基底近 EW 向褶皱的连续性。

2) 断裂构造

与成岩成矿有关的构造为断裂构造，按其走向大致可分为东西向、北东向、北北东与北西西向：

东西向断裂：东西向断裂生成时间较早，后期受到构造运动改造与破坏。总体走向东西，倾向以北为主，倾角 70° 左右，断层面沿走向倾向呈舒缓波状。

北东向断裂：北东向断裂是决定矿区构造格架的主干断裂，其特点是多次运动、性质复杂、规模较大、广布全区等，以位于矿区两端的大吉山峰大断裂带与船底窝沟大断裂带为代表，由数个压扭性侧列的断层及两侧的挤压带所组成，带宽 $100\sim 200\text{m}$ 不等，走向 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ，倾向北西，倾角 $40^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，控制矿区的矿化区间。

北北东向构造：该组断裂性质为压扭性断层，主要见于矿化区段，表现为规模不大的断层和裂隙，一般走向 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，倾向北西为主，倾角较陡。少数被含钨石英脉所充填，说明成矿前曾有活动，但大部分为成矿后的左行斜冲小断层，错断矿体，断距不大。

北西西向构造：该组构造除了大量发育的容矿裂隙及少量成矿后沿脉断层外，就以被闪长岩脉所充填的断裂为代表，中组矿脉带中闪长岩脉走向 295° ，倾向北北东，倾角 $75^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，水平延长 740m ，沿走向和倾向均为舒缓波状，闪长岩脉与变质岩界线不甚清晰，亦可说明成岩前断裂两侧，受强烈压力而破碎，导致成岩时，脉侧产生强烈交代蚀变所致，故该组构造以压性为主。

3) 容矿构造

矿区含钨石英脉最重要容矿构造为北西西向裂隙组，次为近南北组、东西组、北东组：

北西西组：裂隙走向 $290^{\circ} \sim 310^{\circ}$ ，倾向北北东，倾角 75° 左右，是矿区内最重要的容矿构造，石英脉型钨矿体主要赋存于本组裂隙之中。在空间排列格式上，具有成组成带，疏密相间的韵律性，且受两侧北东向断裂带制约略呈右行侧列，反映了容矿裂隙生成时的水平扭动性质。

近南北组：走向以北北东为主，少数北北西，倾向西或东，倾角一般较陡，少数裂隙中充填了含钨石英脉，对花岗岩型矿体边界亦有重要的控制作用。坑道内可见本组容矿裂隙发生过相反方向的运动，由于这一运动错断了白云母花岗岩脉，因而运动时间当在左行（西盘向南）扭动之后。个别裂隙还可从标志地质体的位移看到上行（上盘向上）运动的踪迹，这一压应力作用延续至成矿后，在脉中留下平行脉壁的压扭性裂纹。

东西组：走向东西，多倾向南，局部偏转为北东东并转向北倾，倾角均在 75° 以上，有白云母花岗岩脉及石英脉充填。有花岗岩脉充填则显示压性特征。被石英脉充填则以 V14 号为代表，在走向近东西部位，脉体呈舒缓波状，局部追踪走向北东及北西的一对伴生扭裂隙充填，两侧标志地质体无位移现象同样反映出压性特征。但同一裂隙当走向偏转为北东东时，结构面特征转化为平直整齐，矿液沿平行扭裂及其间的不规则裂隙追踪充填，力学性质转化为水平扭动为主。

北东向：走向 $44^{\circ} \sim 65^{\circ}$ ，倾向北西或南东，倾角 $40^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 。仅见于 69 号矿体附近，剖面上是一对逆断层式的共轭扭裂隙，应属北东向压性断层的伴生成分。

(2) 结构面类型、分级及其特征

岩体中结构面影响岩体的力学性质，控制岩体变形、破坏以及块体、山体的稳定性。区域内结构面及其特征如下：

1) 层面

区段内寒武系地层厚度约 800m，岩层层面在上部和东西部较为发育。岩层走向 $320^{\circ}\sim 340^{\circ}$ ，倾向南西，倾角 $20^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ，岩性单一，均受到不同程度的变质作用。

2) 层间错动面

受地壳运动的影响，岩层层面产生不同程度的错动，一般为上层岩层往南西方向移动，错距为几厘米至几十厘米。层间错动面平直光滑，充填物为碳酸盐和泥质物等。

3) 不整合面

在区段的东南隅，泥盆系中、下统地层与下伏的寒武系地层呈角度不整合接触。不整合面由碎屑、泥质物构成，不平整。

4) 片理和劈理

寒武系地层为浅变质岩，其片理、板理较发育。在变质砂岩所夹板岩中发育有破劈理，但不普遍。

5) 节理

区段内最主要的破裂结构面，主要有四组，多为剪节理，节理面平直光滑，呈闭合状，无充填物，为硬性结构面，其发育程度为：

走向 $280^{\circ}\sim 295^{\circ}$ ，倾向北北东，倾角 $70^{\circ}\sim 85^{\circ}$ ；走向 $5^{\circ}\sim 25^{\circ}$ ，倾向北西西，倾角 $70^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ；走向 310° ，倾向北东，倾角 $70^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ；走向 70° ，倾向北北西，倾角 70° 。

6) 断层

区段内断层发育，东部较西部更为发育。成矿前、成矿期、成矿后皆有，且大多具有多次活动特征。按其走向分为四组：

东西向断层：经区段南部被石英斑岩充填的一组断裂为代表。走向东西向，倾向北，倾角 70° 左右，沿走向和倾向皆呈舒缓波状，是区内生成较早的一组压性断层。另外还有一条 FW 断层，走向近东西、倾西北，倾角 $70^{\circ} \sim 85^{\circ}$ ，断层宽度 $0.3 \sim 1\text{m}$ ，断层面较为平直，擦痕镜面较为发育，破碎带由断层泥、构造透镜体和片理化构造岩组成，表现挤压为特征。

北东向断层：东部和西部（F 东、F 西）大断裂带，是控矿的主要断层，特点是规模大，分布广，多次活动，力学性质较复杂。

东部大断裂带：主要表现为一成矿的的挤压破碎带，走向 50° 左右，倾向北西，倾角 $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。断裂带宽度大于 100m ，由分段密集的压扭性小断层和构造透镜体、片理、破裂岩等组成。

西部大断裂带：由四条雁形排列断层组成，总体走向 $35^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，倾向北西，倾角 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，宽度 $1.5 \sim 26\text{m}$ ，断层角砾胶结较差。

F₇、F₉、F₁₁ 等北东向断层：该组断层走向 30° ，倾向北北西；倾角 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，断层宽度 $0.5 \sim 1\text{m}$ 。位移方向上盘向南，断距一般为 $2 \sim 3\text{m}$ 左右，断层面上擦痕镜面发育，面间为断层泥及片理化构造岩，为压扭性断层。

另外还有少数断裂面被石英脉充填，倾角陡，脉幅小，如 28#、29# 矿脉。

南北向断层：主要有 F₇₅、F₉₅、F₁₁₅、F₁₃₅、F₀ 等断层，走向近南北，倾向西，倾角 65° 左右。断面上有擦痕镜面，断层内充填有断层泥、碎裂岩、片理化构造岩。断层宽度 $1.5 \sim 2\text{m}$ 左右，上盘向北错动，错距 2m 以上。F₀ 断层上盘向北错动十余米，F₁₃₅ 断层向南错动十余米。该组断层向深部有变缓的趋势，为压扭性断层。

北西西向断层；断层走向、倾向、倾角与矿脉基本一致。断层由碎裂岩、角砾岩、断层泥组成，胶结程度差，宽度一般在 1.5m 左右。成矿前、成矿后皆有活动。主要有 21#、13# 等沿脉断层，力学性质为张扭性。

矿脉脉壁：矿脉总体走向 $290^{\circ} \sim 310^{\circ}$ ，倾向北北东，倾角平均 75° ，脉壁一般平直，较为粗糙，两侧云母及羽状裂隙较发育，属张扭性结构面。

综上所述，区内结构面的性质具有很大的差异，其发育的规模、产生的力学效应，力学作用不同，对岩体的稳定性也将具有不一样的影响。在矿山开采过程中，结构面是影响工程岩体稳定性的主要因素，而结构面夹层中的物质组份又是影响结构面力学效应的重要因素。依据结构面的规模、大小及其力学性质，将矿区岩体结构划分为 V 级见表 2-6。

表 2-6 结构面分级表

级别	结构面规模	结构面地质类型	力学属性和力学效应	代表性结构面
I	走向延展数十公里，延深达数公里，破碎岩宽几米至数十米	区域性深、大断裂或挤压带	大型软弱结构面，构成独立的力学模型，划分地块、断块的边界，影响区域稳定性，山体稳定性，控制区域应力场。	区域性的北东向构造带及矿区北边的东西向挤压带。
II	走向延长千米以上，延深 500 米以上，宽度几十厘米至数米	区内规模最大的断层，不整合面，岩脉壁	属软弱结构面，形成块裂体边界，控制山体稳定，制约岩体破坏边界和方式，构成次一级应力场的边界。	矿区内东部、西部、北东向断裂带，闪长岩，石英岩等岩脉，泥盆系地层与寒武系地层不整合接触面。
III	走向数百米，延深几百米、宽几厘米至几十厘米。	区内较大的断层，矿脉脉壁	属一般性软弱结构面，少数为硬性结构面，构成块裂岩体边界，是划分可能失稳块体的主要边界，影响局部应力集中，构成次级应力场的边界。	东西向的断层有 F_{w3} 北东向断层有 F_7 、 F_9 、 F_{11} 、 F_{13} 等；近南北方向的断层有 F_7^S 、 F_9^S 、 F_{11}^S 、 F_{13}^S 、 F_0^S 等；北西西方向的断层主要为 21#、13# 沿脉断层。另外还有矿脉脉壁，层间错动面等。
IV	走向数米或数十米的闭合性裂面。	规模较小的断层，延展性较好的节理，层理，	一般为硬性结构面，是影响块体完整性的主要因素，也是影响岩体力学性质，结构面效应的	北西西、北北东向剪节理层面，延长、延深较小未编号的小断层。

		板理面	基础。	
V	延伸短小的节理面，细微裂面。	连续性较差的小节理、微细节理、片理面	硬性结构面，影响岩体内应力集中，是岩块力学性质、结构效应的基础。	细小剪性裂隙，张性节理以及板岩中的小板理和片理面

(3) 岩体结构类型及工程地质特征

根据矿区内各级结构的工程地质性质、结构面的发育程度及其排列组合形式，将矿区内岩体结构划分为四大类、四个亚类。矿区岩体结构类型见表 2-7。

各类结构类型的主要工程地质特征如下：

块状结构（I）：矿区这类结构主要产出于云英岩化中细粒白云母花岗岩脉岩组和细粒闪长岩脉岩组。这类结构岩体，整体强度较高，岩体的变形与破坏与工程作用有关，主要受Ⅲ级结构面及其空间组合所控制。

表 2-7 矿区岩体结构类型表

序号	类别	亚类别	备注
1	块状结构（I）		
2	层状结构（II）	中厚层状结构（II1）	
		薄层状结构（II2）	
3	碎裂结构（III）	似层状碎裂结构（III1）	
		碎裂结构（III2）	
4	散体结构（IV）		

中厚层状结构（II1）：这类结构主要发育于变质砂岩、板岩岩组和变质砂岩、板岩互层岩组。该类岩组片理发育，层间错动面较发育。岩体变形破坏主要受岩石组合，软弱夹层以及断裂结构面所控制，特别是软弱夹层、层间错动和Ⅱ级结构面的控制。

薄层状结构（II2）：主要发育在板岩、干枚岩岩组中。岩层单层厚度均小于 30cm，岩性变化大，岩层组合比较复杂，板理、片理发育。由于层

间扭曲破坏了原有的层间结合状态，使之结合力降低，其抗剪强度较低。在地下水的作用下，产生软化和泥化，岩体强度明显降低。

似层状碎裂结构（III1）：

主要发育于近地表半风化裂隙岩组。地表由于风化作用，节理裂隙发育，岩石被切割成不规则的岩块。岩体中II、III和IV级结构面均很发育，且以II级结构面显著发育为最主要特征。这类岩体总的岩体强度不高，岩性不均一，各向异性更为突出，压缩变形明显，岩体的变形、破坏主要受软弱结构面所控制，具有崩塌滑移条件，因而不利于工程体的稳定。

碎裂结构（III2）：

这类岩体结构主要分布在构造运动强烈地段，岩层遭受剧烈的构造运动后，产生变形和破坏，矿区内断裂构造非常发育，在II、III级结构面附近挤压（破碎）带，节理裂隙发育，纵横交错、互相穿插和彼此切割。特点是多级结构面发育，岩石破碎，整体强度低，压缩变形明显，并具有坍塌和滑移的特点，岩体变形和破坏受软弱结构面控制，随着变形的继续发展，这种控制作用随之减小。在地下水的作用下，易产生软化和泥化作用。总之，这类岩体的工程地质性质是较差的。

散体结构（IV）：

主要发育在规模较大的断层破碎带，及强烈风化带内。受构造作用影响，III、IV和V级结构面发育，尤其是微裂隙高度密集，裂隙渗水十分明显。该岩组由于结构面的高度密集而导致岩体松散解体，且局部具有高岭土化现象，遇水或受潮后易产生软化、泥化、崩解和膨胀现象，完整性完全丧失，岩体强度极低，工程地质条件最差，这类岩体实际上已成为类似松散的土状结构，往往成为工程失稳的突破点，是最不稳定岩组，矿体开

采过程中易产生坍塌和冒顶现象。

(4) 矿区工程地质分区

1) 工程地质区的划分

根据以上岩组特征、构造特征、岩体结构特征、水文地质结构、矿体赋存条件规模，以及地应力场变化情况的分析，考虑开挖条件、开采深度和地形地貌条件等，对大吉山矿区划分成 I、II、III、IV 等四个工程地质区，如表 2-8 所示。

表 2-8 矿区工程地质区划分情况

区号	范围
I	+567m 中段以上的浅部区；各中段南组构造发育区域，如南组东翼东二至东四采之间，以及西翼西三采至西六采之间。
II	钽铌钨矿体。
III	+417m~+567m 中段，各中段南组构造发育区域，如南组东翼东二至东四采之间，以及西翼西三采至西六采之间则除外。
IV	+417m 中段以下，各中段南组构造发育区域，如南组东翼东二至东四采之间，以及西翼西三采至西六采之间则除外。

2) 各工程地质区特征和主要区别

各工程地质区特征如表 2-9 所示。

表 2-9 工程地质区特征

区号	工程地质特征	主要区别
I	①工程地质岩组。残、坡积松散层，粗砂岩组，变质砂岩、砂质板岩、板岩互层岩组，半风化岩组，人工破碎岩组，断层碎裂岩组等； ②结构面特征。II、III级结构面发育，近地表半风化岩岩组节理、风化裂隙、构造裂隙发育、密集； ③岩体结构。层状结构为主，近地表为似层状、碎裂结构等； ④地应力场。主要来自重应力场； ⑤水文条件。近地表为孔隙潜水，向下为基岩裂隙水； ⑥岩体稳定性。岩体裂隙发育，近地表风化、次生裂隙密集，岩体强度低，地下水渗透，岩体失稳主要呈现坍塌、陷落和块体随采深加大而不稳定；	①结构面发育。随着深度的递增，以及由南往北，断裂结构面条数减少，节理裂隙的频度、延展性、裂隙率均变小； ②工程结构完整性差； ③区内的地应力主要以重应力场为主。
II	①工程地质岩组。白云母花岗岩岩组； ②结构面特征。岩石结构致密，构造与结构面不发育，完整性较好； ③岩体结构。以块状结构为主； ④地应力场。以重力场为主； ⑤水文条件。基岩裂隙潜水；	①结构面不发育； ②工程结构完整性好，但暴露后易风化，风化后的工程结构较差； ③区内的地应力不仅

	⑥岩体稳定性。岩体本身稳固性好，但受周围开采的影响，即东南为大采为主，形成崩塌。此外，花岗岩体为易风化的岩体，开采揭露风化后，岩石的物理力学性能将可能骤降，工程地质特征也将随之变差。区域的稳定性大大降低。	有重应力的作用，原岩应力，如构造应力的作用也有所显现。
III	①工程地质岩组。变质砂岩、砂质板岩、板岩互层岩组为主，次为断层碎裂岩组等； ②结构面特征。II、III级结构面发育， F_w 、 F_0 与 21° 沿脉断层以及 F_7^s 断层构成不同的工程地质条件的II级结构体，东区较西区发育； ③岩体结构。中厚层~块状结构为主，次为碎裂结构； ④地应力场。+517m及以上中段以重力场为主。+467m中段构造应力增大； ⑤水文条件。基岩裂隙潜水； ⑥岩体稳定性。西区以大采为主，形成崩塌和阶段矿柱的倒塌。东区由II、III级结构面切割组合的块体，随采深增加趋向不稳定，在一定的条件下呈多块体差异移动。	①结构面发育次之。随着深度的递增，以及由南往北，断裂结构面条数减少，节理裂隙的频度、延展性、裂隙率均变小。 ②工程结构完整性次之； ③区内的地应力不仅有重应力的作用，原岩应力，如构造应力的作用也有所显现。
IV	①工程地质岩组。变质砂岩、砂质板岩、板岩互层岩组为主，少量白云母花岗岩岩组、断层碎裂岩组； ②结构面特征。II、III级结构面的数量减少，规模减少，IV级结构面向下频度和延展性明显递减。由 F_w 、 F_0 与 21° 沿脉断层组成的上大下小的楔形体在此区域归并； ③岩体结构。块状结构为主，次为中厚层状结构，断层碎裂结构； ④地应力场。构造应力明显增大，形成自重与构造应力叠加状态； ⑤水文条件。基岩裂隙潜水，基岩裂隙承压水； ⑥岩体稳定性。工程地质岩组条件较好，岩体强度增强，但构造应力增加，又处于楔形体底部，大采区呈现“上压下挤”现象，楔形体底部将成为岩体失稳的突破口。小采区仍以块体移动为主。	①结构面发育较差。随着深度的递增，以及由南往北，断裂结构面条数减少，节理裂隙的频度、延展性、裂隙率均变小。 ②工程结构完整性好； ③区内的地应力不仅有重应力的作用，原岩应力，如构造应力的作用逐渐明显。

2、地压活动

1) 地压活动调查

矿区现阶段开采作业集中在+517m中段以下，为本次地压活动调查重点，+567m中段以上因民采、盗采及垮塌等原因，已做封闭处理，暂不进行现场调查，仅做统计工作。地压活动调查及记录主要包括：①地压活动发生位置；②地压活动类型；③地压活动规模；④地压活动区周边情况等（岩体质量、岩体结构、井下工程）。

矿区地压活动主要集中在中组至南组主石门两侧、南组构造发育区段和地表塌陷坑。矿区地压主要表现在以下两个方面：

1) +317m以上中段巷道地压活动。矿区由于合采和上部近地表的几个

中段民窿采空区和小采区的存在，应力发生了不平衡，主石门两侧矿脉（13#-21#）进行了开采，剩下 12m 左右的保安矿柱承受不同方向的压力，主石门运输巷道表现出岩体开裂，以及局部混凝土支护开裂、剥离和金属支架（金属棚）变形等地压显现现象。

2) 地表塌陷。如上所述，由于使用局部放顶的方法充填空区，使脉群采空区陷落地表，以消除大面积空区倒塌带来的安全威胁，由此造成地表塌陷坑的形成。

3、主要构造治理措施

地质构造如断层、破碎带、节理裂隙、层间弱面等是引发地压活动的一个主因，原岩应力因地质构造的存在而发生转移变化。在地质构造周围附近的岩石中不但易出现应力集中，而且由于结构面对岩体进行了切割，使岩体完整性受到破坏，承载能力也遭到下降。大量的事实证明，断层发育地带是地压活动的频繁区，也是地压发生的突破口。同时断裂构造不仅使岩体的抗载能力减弱，还能使岩体沿着这些弱面产生分区，分块滑移和错动，导致坑内工程破坏。

矿区岩体的稳定性主要受 II、III 级结构面控制，掌握结构面分布、产状和规模等参数，对结构面的特点、规律分析，结合采空区和地压区治理措施，减少地质构造对地压活动的影响，进而影响矿区的正常生产，主要有以下几点治理措施：

(1) 被 II 级结构面切割且地压活动显现明显的巷道等井下工程，应加强对工程体的支护，可采用混凝土、金属框架、喷锚网等支护手段，甚至可以通过预留保安矿柱、设置中段隔离层、废石充填等方式形成区域系统性支护框架体。一方面可抑制地压活动的发展，以控制工程及区段岩体的

进一步破坏；另一方面可以防止巷道因地压引起的片帮、冒顶等变形安全事故的发生。

(2) III级结构面与II级结构面相比，控制规模较小，影响矿体围岩的稳定性，产生变形破坏，可采用局部混凝土、金属框架、喷锚网等支护手段和局部废石充填方式控制岩体变形。

(3) 建立区域性和局部重点区域相结合的地压监测系统，对受结构面影响的岩体进行监测预警。

4、地压活动工程治理措施

(1) 大吉山矿区充填系统建设

基于上述地压调查和分析，矿区当前地压问题主要集中南组主石门两侧，南组上部中段区域空区基本贯通，并与地表塌陷区贯通，区域围岩已经基本松动破碎，由于大量放矿导致地压应力不断向主石门保安矿柱传递，进而导致上部几个中段的主运输石门变形，影响后期系统的安全运营，且随着开采深度的延伸，地压正在向深部区域蔓延，主要表现为深部中段部分巷道变形、垮落、部分采场无法安全持续上采，已经开始有威胁当前安全生产的迹象。为了满足深部矿体的开采和老采空区的地压治理需求，江西大吉山钨业有限公司拟建1套450m³/d胶结充填系统(充填能力60m³/h)，实现矿区安全、绿色、可持续发展目标。

大吉山矿区充填系统建设项目完成了项目招标工作，计划在未来1年内完成系统建设和实现平稳运行。充填系统建成后，将优先对南组各中段主石门两侧未进行废石充填处理的采空区进行胶结充填处理，以实现对该区域地压控制。

图2-3显示了南组主石门两侧各中段采空区胶结充填后矿体最大主应

力云图，可知，充填后，+467m 中段大采空区矿柱应力由充填时的 4.3MPa 降为充填后 2.88MPa，说明空区充填后可有效改善南组矿柱应力环境。

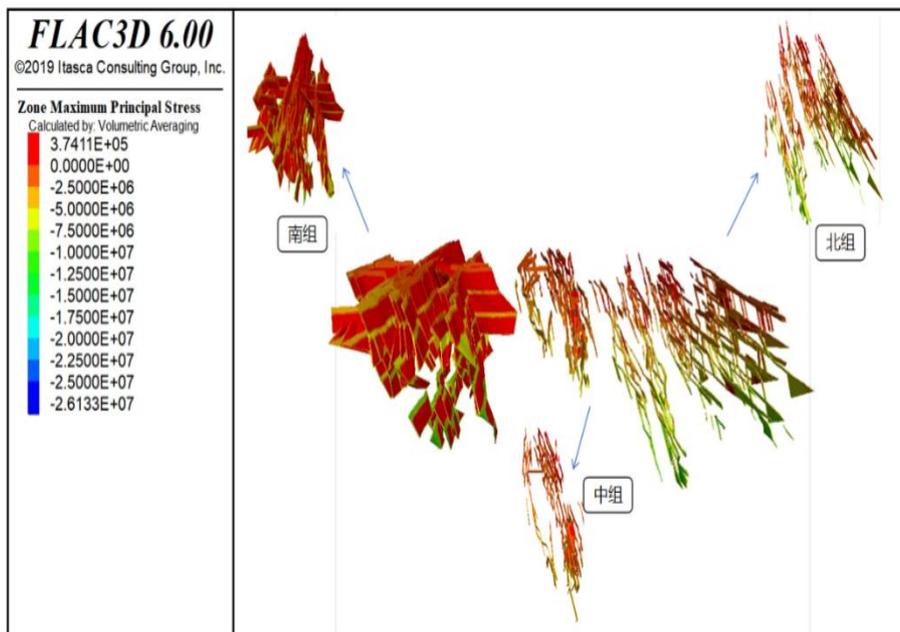
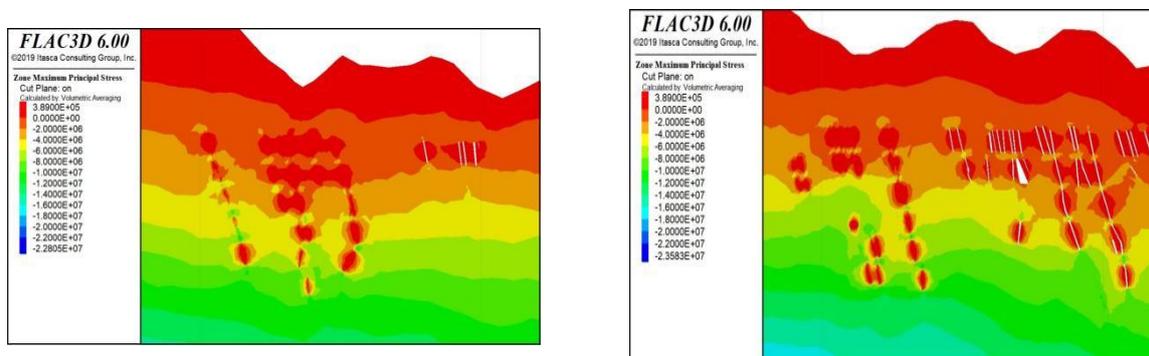


图 2-3 南组充填后矿体最大主应力云图

图 2-5 显示了南组主石门两侧各中段采空区胶结充填后主石门两侧地压活动区最大主应力云图，可知（对比图 2-4 (a) 和 (b)），充填后，+467m 中段地压活动区最大主应力由原来的 5.9MPa 降为现在的 3.5MPa，即充填后，采空区和矿柱应力环境有所改善，大幅减少应力集中现象，有效降低了塌陷区危险程度，且充填后塌陷区应力环境也有所改善，如图 2-4 所示。



(a) ②号南组西部地压活动区剖面充填后最大主应力图

(b) ③号南组东部地压活动区剖面充填后最大主应力图

图 2-4 充填后主石门两侧地压活动区最大主应力云图

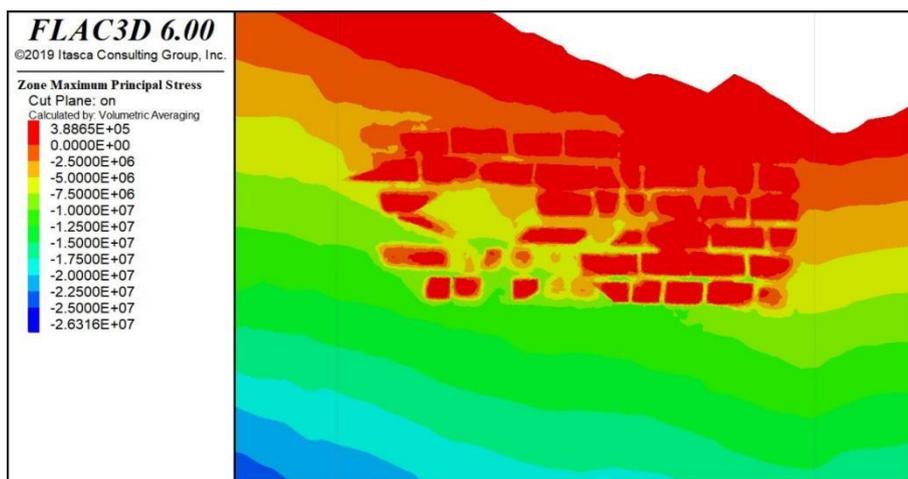


图 2-5 ⑨号南组塌陷坑沿矿体走向剖面充填后最大主应力图

(2) 加强推进当前地压治理工作

结合矿山地压活动实际，采取“空区废石充填、巷道支护加固、加密地压监测范围、井下防排水系统维护清理、塌陷坑综合治理”等地压防治手段及措施，以及进一步强化矿区现有微震监测系统现场应用，实现有效控制、减缓和预判矿区地压活动加剧目标。

(3) 加强地压监测系统建设

1) 建立井下地压检查台账，定期组织相关专业技术人员开展地压检查工作；

2) 加强重点区域应力位移监测，对井下存在地压风险的区域通过安装应力计、位移计、滑尺等监测工具，定期监测、记录井下应力、位移变化，发现异常及时采取应对措施。

3) 对地压活动频繁、岩体稳定性差的地段，应先采取加强支护，在保证安全的条件下进行工作。

4、地压活动安全管理措施

1) 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。

2) 对地压活动区划分岩移危险区，设立警示标志，采用应力监测、位移监测等手段观察、监控，及时掌握地压活动信息。密闭地压危险性较大区域与其他区域的通道。

3) 按照设计采矿方法合理规划开采、确定采矿布局，加强对特殊区域、特殊时间节点的地质灾害预防力度，切忌无序、随意开采。

4) 矿房回采顺序要合理，要按照设计要求留设矿柱，工程地质不良地段应加强矿柱的留设，严禁破坏留设的永久性矿柱，采场回采完毕及时处理采空区（充填和砌墙密闭）。

5) 巷道掘进过程中，针对顶板不稳固地段及时进行支护，或视井巷实际情况采取相应的支护加固措施。

6) 对井下主要硐室、巷道进行定期检查和维修，发现变形、开裂等隐患及时处理，确保安全。

7) 加强对井下岩体应力变化和位移变化监测，根据监测结果及时采取相应的预防和治理措施，以防止地压灾害的发生。

5、地压致灾因素结论

由于使用局部放顶的方法充填空区，使脉群采空区陷落地表，以消除大面积空区倒塌带来的安全威胁，且通过采空区上覆岩石进入，使矿岩充填采空区并形成缓冲垫层，突然发生一次性大冒落的可能性较小。地表岩石移动范围内无建构筑物，在移动范围之外设置有铁栅围栏及安全警示标志，禁止人员进入塌陷区范围内。

矿区最主要的破裂结构面多为剪节理，节理面平直光滑，呈闭合状，无充填物，为硬性结构面，区内工程地质条件属于简单型，矿床围岩岩体质量等级属Ⅱ级，岩石稳固性较好。局部地段岩石裂隙发育、易破碎、不

稳固，需加强支护。

矿区由于上部近地表的几个中段民窿采空区和小采区的存在，应力发生了不平衡，在+317m~+517m中段南组矿带部分区段主石门两侧矿脉（13#~21#）进行了开采，剩下12m左右的保安矿柱承受不同方向的压力，主石门运输巷道表现出岩体开裂，以及局部混凝土支护开裂、剥离和金属支架（金属棚）变形等地压显现现象。

应用3DMine矿业工程软件、Midas GTS NX和FLAC3D软件建立大吉山钨区三维可视化模型，对采空区的稳定性进行了模拟，分析围岩应力、位移及塑性区状态，对应力集中风险区进行了划分，全面、客观反映矿区深部采矿的地压分布规律。

依据矿区地压演化和分布规律，同时为满足深部矿体的开采和老采空区的地压治理需求，大吉山矿区拟建设1套450m³/d胶结充填系统（能力60m³/h），对矿区井下关键、重点采空区进行充填处理，尤其是矿区南组主石门两侧采空区。此外，根据地压调查结果与采空区分布特征，结合地压数值模拟划分的应力集中风险区域，采取“空区废石充填、巷道支护加固、加密地压监测范围、井下防排水系统维护清理、塌陷坑综合治理”等地压防治手段及措施，以及进一步强化矿区现有微震监测系统现场应用，实现有效控制、减缓和预判矿区地压活动目标。

2.5.4 火灾致灾因素普查治理

1、自燃倾向性

大吉山钨矿是我国规模最大的石英脉型黑钨矿床之一，其深部异体共生钠化花岗岩型钽铌钨铍矿床。矿区含矿石英脉绝大部分产于变质岩内，中组脉带部分产于闪长岩内，矿体的围岩主要为变质砂岩，其次闪长岩；

花岗岩型钽铌钨矿床赋存于寒武系上组浅变质岩中，围岩岩性主要为变质石英细砂岩及粉砂岩，其次为粉砂质板岩，局部蚀变成角岩。

矿区已发现的矿物有 30 多种，其中：金属矿物有黑钨矿、白钨矿、辉钼矿、辉铋矿、毒砂、黄铁矿、磁黄铁矿、白铁矿、黄铜矿、闪锌矿、方铅矿、斑铜矿、绿柱石、日光榴石、磁铁矿、自然铋等 16 种；铌钽酸盐有细晶石、铌钽铁矿、钽易解石、铌钼矿等 4 种。脉石矿物有石英、萤石、白云母、电气石、黄玉、正长石、微斜长石、条纹长石、钠长石、绢云母、方解石、白云石、磷灰石、绿帘石、磷铝石等 15 种；次生矿物有：钨华、褐铁矿、软锰矿、绿泥石、高岭土、孔雀石、臭葱石等 7 种。具有工业意义的矿物为黑钨矿、白钨矿、辉钼矿、辉铋矿、绿柱石等 5 种。

该矿区内不含硫、磷等自燃性物质，矿石无自燃性，且自开采以来也没有自燃发火史，故没有内因起火条件。

2、外因火灾

外因火灾是由外部各种原因引起的火灾。例如，炸药在运输、加工和使用过程中所引起的火灾；电气设备（包括动力线、照明线、变压器、电气设备等）的绝缘损坏和性能不良所引起的火灾；明火（包括火柴点火、电焊、氧焊等）所引燃的火灾；油料（包括润滑油、液压设备用油、柴油设备用油、维修设备用油等）在运输、保管和使用时所引起的火灾；机械作用（包括摩擦、振动冲击等）所引起的火灾。

3、火灾致灾因素治理措施

本矿外因火灾风险较小，可能发生外因火灾：即电器火灾、油料火灾及可燃性材料火灾等，针对这类火灾采取预防措施和消灭火灾的方法如下：

(1) 矿山企业应编制防火预案。预案的内容包括防火措施、撤出人员和抢救遇难人员的路线，扑灭火灾的措施，调度风流的措施，各级人员的职责等，防火预案要根据采掘计划、通风系统和安全出口的变动及时修改。

(2) 矿山应规定专门的火灾信号，当井下发生火灾时，能够迅速通知各工作地点的所有人员及时撤出危险区。安装在井口及井下人员集中地点的信号，应有喊话模式。

(3) 当井下发生火灾时风流的调度，主要通风机继续运转或反风，应根据防火预案和具体情况，作出正确判断，由安全部门和分管领导决定。

(4) 成立一支兼职消防救护队，配备一定数量的救护设备和器材，并定期进行训练和演习，对工人也应定期进行自救教育和自救互救训练。

(5) 结合湿式作业供水管道，在井口房、主要运输巷道、井底车场硐室等主要硐室设计井下消防水管系统。主要进风巷道、进风井筒和井口建筑物，变电硐室等，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。

(6) 做好预防明火引起火灾的措施。为防止井口火灾和污染风流，禁止用明火或火炉直接接触的方法加热井内空气，也不准用明火烤热井口冻结的管道；井下使用过的废油、棉纱、布头、油毡、蜡纸等易燃物应放入铁桶内，并及时运至地面集中处理；在大爆破作业过程中，防止明火与炸药及其包装材料接触引起燃烧、爆炸；不得在井下点燃蜡纸作照明，更不准在井下用木材生火取暖。

(7) 做好预防焊接作业引起火灾的措施。在井口建筑物内或井下从事焊接或切割作业时，严格按照安全规程执行、履行企业动火作业审批流程，并制定出相应的防火措施；必须在井筒内进行焊接作业时，须派专人监护

防火工作，焊接完毕后，应严格检查和清理现场；在井口或井筒内进行焊接作业时，应停止井筒中的其他作业，必要时设置信号与井口联系，以确保安全。

(8) 做好预防爆破作业引起火灾的措施。对于一般金属矿山，要按《爆破安全规程》要求，严格对炸药库照明和防潮设施的检查，应防止工作面照明线路短路和产生电火花而引燃炸药，造成火灾；大爆破作业时，应认真检查运药路线，以防止电气短路、顶板冒落、明火等原因引燃炸药，造成火灾、中毒、爆炸事故；爆破后要进行有效的通风，防止可燃性气体局部积聚，达到燃烧或爆炸限而引起的烧伤或爆炸事故。

(9) 预防电气方面引起火灾的措施。井下禁止使用电热器和灯泡取暖、防潮和烤物，以防止热量积聚而引燃可燃物造成火灾；正确地选择、装配和使用电气设备及电缆，以防止发生短路和过负荷。注意电路中接触不良，电阻增加发生热现象，正确进行线路连接、插头接、电缆连接、灯头连接等；井下输电线路和直流回馈线路，通过木质井框、井架和易燃材料的场所时，必须采取有效的防止漏电或短路的措施；控制器等设备用油，在倒入前必须干燥，清除杂质，并按有关规程与标准采样，进行理化性质试验，以防引起电气火灾；严禁将易燃易爆器材存放在电缆接头、铁道接头、临时照明线灯头接头或接地极附近，以免因电火花引起火灾。

(10) 要加强对职工防火意识教育。定期对员工进行防火培训和教育、建立安全文化以及不断更新和提升，有效地加强员工的自我安全意识，从而降低火灾情况的发生率，并保障员工的生命安全和财产安全。

4、火灾致灾因素结论

大吉山钨矿含矿岩体及围岩无自燃性，矿山历史上没有自然发火史，

没有内因起火条件。

矿山井下巷道采用金属框架、混凝土等支护方式，不存在永久木支护情况；矿区井下没有建立油库，井下炸药库具有严格的消防措施，信号房、硅整流房、蓄电池电机车智能充电设备等硐室基本放置了灭火器，各中段配电箱已全部更换成符合国家标准带有矿安标志和矿用标志的配电箱，井下采用符合国家标准电缆、风筒等阻燃设备设施。整体来说，井下外因火灾风险较小。

建议企业加强关注井下电器设备、油料及可燃性材料火灾风险，强化动火作业管理。在生产过程中，及时关注井下可能新增的火灾致灾因素。

2.6 建设概况

2.6.1 矿山开采现状

矿山采用平硐+竖井联合开拓方式，建设有明副竖井（+567m~+267m）、2#箕斗井（+517m~+267m）、钽铌竖井（+593.5m~+267m）、+467m 主平窿和+567m 平窿中段、+517m 平窿，共开拓有 14 个中段，即+567m、+517m、+467m、+417m、+367m、+317m、+267m 中段及南组上部：+732m、+666m、+625m 三中段，中北组西部+729m、+662m、+625m 三中段，中北组东部+680、+632 两中段。+467m 以上为平硐+竖井+溜井开拓，+467m 以下为竖井开拓。+467m 以上矿石经溜井下放到主平窿水平，再经+467m 水平主平窿运往选矿厂；+467m 以下矿石经 2#箕斗井提升至+517m 水平，并经溜井下放至主平窿水平，最后通过+467m 水平主平窿运往选矿厂。明副井和钽铌竖井担负人员、材料和废石的提升任务。采矿方法主要采用浅孔留矿法和阶段矿房法两种，中段高度 50m，现有+517m、+467m、+417m、+367m、+317m、+267m 等 6 个中段。现有生产作业面 8 个，分布在：+417m 中段采场 1 个（11#西二采）；

+367m 中段采场 1 个（23⁷ 西一采）；+317m 中段采场 4 个（24³ 西四五采、23¹ 西一采、21[#] 西四综采、16[#] 东二综采）；+267m 中段采场 2 个（25¹³ 东八采、21[#] 西三采）；+267m 中段采场 2 个（25¹³ 东八采、21[#] 西三采）。产品为钨矿原矿石，年生产能力 81.2 万吨。其中+517m、+467m 和+417m 三个中段主要以出矿为主，+367m，+317m 和+267m 为主要生产中段。

二、利旧工程

1、钽铌竖井：井筒中心坐标：X=50459.206，Y=49933.196；井筒净直径 5.5m；标高：+593.5~+250m。井口安装有一台 JKMD-3.25×4ZI 型摩擦式提升机，卷筒直径 3.25m，电压 660V，电机型号 Z560-4A，功率 753kW。用于提升人员和矿石以及下放物料。

2、明副井：明副井位于脉钨矿北组西部二坑口工业场地，井口坐标：X=50390.00，Y=50130.00，Z=567.00，井底标高 241.50，安装有一台 JKMD2.25×4F 型摩擦式提升机，卷筒直径 2.25m，电压 6kV，电机 220kW。井筒净直径为 $\Phi 5.0\text{m}$ ，主要担负脉钨矿的人员、设备、材料及废石的提升，并兼作为中组和北组进风。井底车场采用折返式，在+517m、+467m、+417m、+367m、+317m 和+267m 设 6 个双面马头门。

3、+467 中段主平窿和+457 放水窿：+467 中段现有一条运输大巷，直接连接至选厂，长约 3650m，净断面 11.89m²，采用双轨运输，在+467m 水平从脉钨矿中部穿过，大致沿钽铌钨矿的东部边界经过，矿石主要采用 2m³ 固定矿车和 10t 架线机车运往选厂。

+457m 放水窿，位于+467m 运输主窿下方 10m 处，为矿区排水的主要巷道。井下涌水排至放水窿后，自流至地表。

4、+267m 中段巷道：+267m 中段巷道保存完好，作为深部开采+217m、+167m 中段的回风巷。

5、+517m 南组脉外总回风巷：脉外总回风巷位于南组矿体下盘，巷道断面 4m*3m，长 916m，目前作为南组的总回风巷道。巷道保存完好，可利旧作为深部开采的回风巷。

6、南组西回风井：位于南组的西部，作为南组的回风井，井筒断面为圆形，直径 3.5m。位于岩石移动界线外，可作为深部开采的回风井。

7、矿山原有 3 台 LGD335/077 型，335kW 空压机气量满足供气要求。

2.6.2 开采范围、开采顺序

1、开采方式：地下开采。

2、开采范围：江西大吉山钨业有限公司《采矿许可证》范围内大吉山钨矿矿区南组、北组+267m~+167m 范围内脉钨矿体。

《采矿许可证》划定的矿区范围由 26 个拐点坐标圈定，矿区拐点坐标、开采深度、矿区面积见表 2-10。

表 2-10 矿区范围拐点坐标表

拐点	2000 国家大地坐标		拐点	2000 国家大地坐标	
	X	Y		X	Y
1	2719559.76	38538989.81	14	2718287.96	38539398.54
2	2719514.11	38539600.45	15	2718239.78	38539352.85
3	2719221.61	38539889.65	16	2718234.35	38539342.97
4	2718973.84	38539818.83	17	2718204.36	38539315.59
5	2718943.06	38539790.84	18	2718393.35	38539228.49
6	2718889.72	38539791.15	19	2718171.30	38539258.18
7	2718864.48	38539787.57	20	2718160.18	38539256.77
8	2718722.98	38539747.12	21	2718139.12	38539233.35

9	2718697.66	38539735.43	22	2718178.56	38539033.91
10	2718665.59	38539707.02	23	2718330.63	38538766.75
11	2718641.94	38539700.03	24	2718763.65	38538458.49
12	2718627.51	38539700.37	25	2719175.54	38538556.45
13	2718295.47	38539398.54	26	2719469.67	38538845.86
矿区面积: 1.409km ²			开采深度: 由 900m 至 150m 标高		

3、开采顺序

深部开采顺序：垂深方向先上中段后下中段。相邻两个中段同时回采时，上中段的超前距离应大于下中段 1~2 个矿块的长度。同一中段内，先采上盘矿体，再采下盘矿体。设计确定在立面上采用从上至下的中段开采顺序；在中段上采用从远到近由矿体一端向另一端后退式回采或由矿体两端到中央的后退式回采顺序。首采中段选择：217m 中段。

2.6.3 生产规模及工作制度

生产能力：本项目 18 万 t/a，600t/d。

工作制度：矿山工作制度为每年 300 天，每天 3 班，每班 8 小时。

矿山产品：钨原矿。

服务年限：矿山生产服务年限 6.5 年；基建期 3 年。

2.6.4 采矿方法

1、设计情况

采用浅孔留矿采矿法：设计开采范围内，矿体呈脉状产出。北组矿带走向延长 650~700m，单脉走向延长 50~200m；脉幅一般为 0.05~0.25m，平均 0.16m，倾角 70~80°。南组矿带延长 800~850m，单脉水平延长 500~700m。脉幅一般为 0.35~0.85m，平均脉幅 0.45m，倾角 70~80°。矿石和围岩均稳固。

由矿体赋存条件可知，采用浅孔留矿采矿法较合适。而该矿山也一直采用浅孔留矿法，工人已熟悉掌握。同时局部厚大矿体采用阶段矿房法，但是该方法采用较少。本次设计主要采矿方法为浅孔留矿采矿法，

（1）采场布置

1) 对相邻的平行矿脉和在平面上交替出现的平行矿脉，两脉间距大于 5m 时则分采；当相邻间距小于 3m 时则考虑合采，但合采的品位必须满足矿山对出矿品位的要求，否则采主脉丢副脉。当相邻 3~5m 的矿脉，其采场同时上采时，一般上盘矿体采场超前下盘矿脉采场回采，超前距离不得大于 3~5m。

2) 对沿走向分枝脉和交叉脉，在分枝口或交叉口留矿柱并在该处设共用天井和共用漏斗。主脉采场和支脉采场同时上采。

3) 对竖向剖面上交替出现的平行矿脉，当两脉间距小于 1.5m 时，由合采逐步过渡到交替出来的矿脉；1.5~3.0m 时，在采矿工作面向平行脉开斜漏斗做好二次切割后继续上采，设计当大于 3.0m 时，一般另开盲阶段单独进行回采。

（2）矿块构成要素

矿块沿走向布置，长 50m，阶段高度 40~50m，最小采幅 0.8m，一般 0.8~1.2m，平均 1.0m。顶柱高度 2.0m，底柱高度 3.0m，漏斗间距 5.0m。相邻矿块之间的间柱宽 6.5m。

（3）采准切割工作

1) 采准

运输平巷利用沿脉探矿平巷。在矿块两端的间柱中布置采准天井，规格为 2.5×1.5m，沿脉采准天井同时起探矿作用。采准天井布置在矿块

两侧间柱中，每隔 4~6m 开凿断面为 2.0×1.5m 的行人联络道通往矿房。

2) 切割

首先在沿脉平巷开掘漏斗颈，漏斗颈间距为 5~6m，高度为 3.0m，断面为 1.2×1.5m，再掘拉底平巷，断面为 1.2×2.0m，与漏斗颈贯穿，然后扩大喇叭口，最后浇筑混凝土漏斗。

3) 采准、切割、回采计算

主要采切工程包括矿块采准天井、联络道、漏斗及扩漏。矿块采切工程量为 762.47m³，196.5m。一个矿块采出矿量为 3184t（含混入废石），故采切比为 239.47m³/kt，61.71m/kt。采切工程布置详见浅孔留矿采矿法采场结构图。表 2-11 为采切工程量。

表 2-11 采切工程量（浅孔留矿法）

序号	工程名称	长度 (m)	断面规格 (m ²)	设计工程量 (m ³)	与矿脉位置关系
1	运输巷道	50	5.47	273.5	含矿脉
1	采准天井	59	3.75	221.25	含矿脉
2	切割平巷	47.5	2.4	114	含矿脉
3	漏斗天井	24	1.8	43.2	含矿脉
4	劈漏	0	0	56.52	含矿脉
5	联络道	16	3	54	含矿脉
6	合计	196.5		762.47	

(3) 矿房回采

1) 回采顺序

对于本矿的极薄矿脉回采，采用自上盘到下盘，由一翼或两翼后退式回采。同一中段内的相邻矿脉（或脉组）之间距离较大（单脉之间距离在 10~20m 以上，脉组之间距离在 40~50m 以上）可同时回采，否则必须严格按照上盘超前下盘的回采顺序。

2) 凿岩

拉底采用 YT—28 型凿岩机打眼，挑顶落矿采用 YSP—45 型凿岩机打眼。上向炮眼前倾 $75^{\circ} \sim 85^{\circ}$ ，炮孔直径为 36~44mm，孔深 1.8m 左右，孔距 1~1.5m，排距 0.8~1.2m。爆破采用乳化炸药、非电导爆管起爆，矿石从漏斗放到沿脉运输平巷装矿。

3) 放矿

局部放矿时，每次放出崩落矿量的 40%。矿房内暂留矿石，使工作面保持 1.8~2.0m 的空间。局部放矿后，应立即检查矿房顶板和两帮，同时处理浮石，平整场地。矿房采完后，进行大量放矿，要求均匀放矿，全部放出暂留在矿房中的矿石。采场综合生产能力取 60t/d。

4) 采场通风

留矿法采矿，采场有贯通的风流。新鲜分流自运输巷道通过上风向采场通风天井至采场，冲洗工作面后，通过另一侧的下风向通风天井把污风排至上中段的回风巷道中。

5) 采空区处理

在每个采场结束后，对采空区的各漏斗口及时用混凝土进行封堵，以免留有后患。对报废的采场和巷道进行砌墙永久性封闭，并布置醒目标语及警示牌的方法，禁止无关人员进入采空区。但为防止空区积水危害，应在封堵密闭墙下部设置 1-2 条泄水管，及时泄出空区积水。

2、设计变更情况

采矿方法未变更，仍采用浅孔留矿采矿法。北组由于现有 467 运输大巷需预留大量保安矿柱，且北组计划进一步探矿。变更为分组开采，先开采 +217m 及 +167m 中段南组，调整首采地段为 +217m 中段南组，开采顺序总体与原一致。

3、建设情况

矿山采用浅孔留矿采矿法。首采中段选择：+217m 中段南组，首采采场+217m 中段南组端部。从远到近由矿体一端向另一端后退式回采。+167m 暂未布置采场。

(1) 浅孔留矿采矿法布置及构成要素

块沿走向布置，长度为 40m~60m；矿块高度为中段高度 50m；最小采幅 0.9m，一般 0.9~1.1m，平均 1.0m。顶柱高度 2.0m，底柱高度 3.0m，漏斗间距 5.0m。相邻矿块之间的间柱宽 6.5m，漏斗口 1.4m×1.6m 左右。

(2) 采切工程

在采场平巷中间的顶板，每隔 4~6m 向上掘一个 3m 高的斗颈，从斗颈上向两侧扩喇叭口，拉穿全部放矿漏斗及贯眼，全面揭露矿脉，形成 1.4×1.8m 的砂巷。

(3) 回采作业

拉穿砂巷后，沿走向从采场中央向两端划分为 10~15m 的水平梯段，段高 1.2~1.5m，利用采场先进天井或中部布置掏槽眼形成自由面进行侧面崩矿，分层向上回采，采至采场回采结束。

1) 凿岩

拉底采用 YT—28 型凿岩机打眼，挑顶落矿采用 YSP—45 型凿岩机打眼。上向炮眼前倾 75°~85°，炮孔直径为 36~44mm，孔深 1.8m 左右，孔距 1~1.5m，排距 0.8~1.2m。

2) 爆破

使用乳化炸药，数码电子雷管起爆。装药采用不耦合连续装药，采用多排微差爆破系统起爆。采用人工装药，孔径 38mm，孔深 2m，最小抵抗

线 1m，孔距 1m，排距 0.8m，炸药单耗 1.2kg/m³。

3) 通风

采场有贯通的风流。新鲜风流自运输巷道通过上风向采场通风天井至采场，冲洗工作面后，通过另一侧的下风向通风天井把污风排至上中段的回风巷道中。

4) 采空区处理

矿山对采空区处理拟采用尾砂胶结充填的方法，减轻围岩的移动影响。现+217m 中段未进行回采，暂无采空区。

(4) 采矿方法与采场安全设施概述

采场回采空间小，一般不会出现大的塌方冒顶。每个采场（矿块）都有安全两个出口，并连通上中段回风巷道，兼第二安全出口，满足安全规程要求，安全出口设有梯子。采场采用贯穿风流通风。采场控顶高度 1.8m~2.0m，便于观察和处理顶板浮石。采场放完炮后，每次可放出当次 1/3 的采出矿石量。喷雾洒水、撬顶敲帮，平场后，进入下一循环采矿作业。浅孔留矿采矿法是矿山常用的方法，有成熟的管理和操作经验，是比较安全的采矿方法。

矿区开采选择浅孔留矿法，根据开采顺序、采场结构参数，从采场整体稳定性、回采工艺和采空区处理等分析，选用的采矿方法是矿山常用的采矿方法，具备较好的安全可靠性的。

(5) 专用安全设施

安全设施有采场天井梯子间及安全护栏；梯子间的防护设施；爆破安全设施（含警示旗、报警器、警戒带等）。

4、与深部开采工程设计的符合性评价

首采中段、采场布置、采矿方法与深部开采工程设计及设计变更相符。专用安全设施已完成建设。

2.6.5 矿井开拓系统

1、设计情况

深部开采设计采用竖井开拓。开拓运输系统由主平硐、明副竖井、钽钷竖井、南组西回风井、措施斜井和井下中段运输巷道构成。

钽钷竖井作为深部开采的主提升竖井，采用罐笼带平衡锤提升。竖井开拓+267（回风）、+217（首采）、+167m 等 3 个中段。中段高度为 50m。+517m 中段以下共设+467m、+417m、+367m、+317m、+267m、+217m、+167m 七个中段，深部开采+267m 中段下设+217m、+167m 两个中段，考虑+217m、+167m 两个中段同时出矿，因此在深部开采时以+267m 为回风中段。

新增措施斜井：在明副竖井+267 中段南西方向距离约 135m 处开拓一通往+167m 中段的盲斜井，井口坐标（轨道线中心）为 $X=50276.66$ ； $Y=50156.16$ ； $Z=267.3$ 。井底落平点的坐标（轨道线中心）为 $X=50086.7$ ； $Y=50056.7$ ； $Z=166.5$ ；措施斜井倾角 25° ，方位角为 $207^\circ 38' 50''$ ，措施斜井宽 2.4m，净断面积为 5.46m^2 ；断面形式为三心拱，斜井斜长 238.5m。盲斜井下部连接 2 个中段，即+217m、+167m 中段；

1) 利用的开拓工程

钽钷竖井：井筒中心坐标： $X=50459.206$ ， $Y=49933.196$ ；井筒净直径 5.5m；标高： $+593.5\sim+250\text{m}$ 。井口安装有 JKMD-3.25 \times 4ZI 提升机。

明副井：明副井位于脉钨矿北组西部+567m 地面工业场地，井口坐标：

X=50390.00, Y=50130.00, Z=567.00, 井底标高+241.50, 井筒净直径为 $\phi 5.0\text{m}$, 主要担负脉钨矿的人员、设备、材料及废石的提升, 并兼作为中组和北组进风。井底车场采用折返式, 在+517m、+467m、+417m、+367m、+317m和+267m设6个双面马头门。

+467中段主平窿和457放水窿: +467中段现有一条运输大巷, 直接连接至选厂, 长约3650m, 净断面 11.89m^2 , 采用双轨运输, 在+467m水平从脉钨矿中部穿过, 大致沿钽铌钨矿的东部边界经过, 矿石主要采用 2m^3 固定矿车和10t架线机车运往选厂。

+457m放水窿, 位于+467m运输主窿下方10m处, 为矿区截水、排水的主要巷道。井下涌水排至放水窿后, 自流至地表。

+267中段巷道: +267中段巷道保存完好, 作为深部开采+217、+167中段的回风巷。

+517m南组脉外总回风巷: 脉外总回风巷位于南组矿体下盘, 巷道断面 $4\text{m}\times 3\text{m}$, 长916m, 目前作为南组的总回风巷道。巷道保存完好, 可利旧作为深部开采的回风巷。

南组西回风井: 位于南组的西部, 作为南组的回风井, 井筒断面为圆形, 直径3.5m。位于岩石移动界线外, 可作为深部开采的回风井。

2) 安全出口的设立

(1) 矿井安全出口:

①钽铌竖井: 为明竖井, 井口标高+593.5m, 井底+150m, 可作为+517、+467、+417、+367、+317、+267、+217、+167m等8个中段的安全出口。钽铌竖井, 井筒断面布置有提升间、梯子间、管缆间, 其中提升间由单罐笼配平衡锤组成。一般情况下人员由竖井罐笼提升至地面, 提升机设置有

双电源。另外钽铌竖井还设置有梯子间人行踏步、梯子扶手、梯子平台等。

②明副竖井：为明竖井形式，井口标高+567m，井底标高 241.50，井筒净直径 5.0m，井筒采用混凝土支护。竖井可供+517m、+467m、+417m、+367m、+317m、+267m 等中段的安全出口。井筒断面布置有提升间、梯子间、管缆间，其中提升间由单罐笼配平衡锤组成。一般情况下人员由竖井罐笼提升至地面，提升机设置有双电源。另外竖井还设置有梯子间，布置有人行梯子踏步、梯子扶手、梯子平台等。

③+467m 运输主窿：为平硐形式，作为井下矿石运往选厂的主要运输通道。平硐长（除南组外）约 3200m，一般不行人，但紧急情况下作为安全出口。

（2）中段安全出口：

① +267m 中段：钽铌竖井、明副竖井、南组和北组在矿体西部和东部均有端部行人天井可连接上下中段（天井设置有人行梯子、梯子扶手、梯子平台、照明设施等）。

②+217m 中段：钽铌竖井、措施斜井（25°，布置有人行踏步）、南组和北组在矿体西部和东部均有端部行人天井可连接上下中段（天井设置有人行梯子、梯子扶手、梯子平台、照明设施等）。

③+167m 中段：钽铌竖井、措施斜井（25°，布置有人行踏步）、南组和北组在矿体西部和东部均有端部行人天井可连接上中段（天井设置有人行梯子、梯子扶手、梯子平台、照明设施等）。

（3）采场安全出口：

采场两侧的采准天井连通上下中段。天井设置有人行梯子、梯子扶手、梯子平台、照明设施等。

矿山位于高山上，远远高于历史最高洪水位 1m 以上。

3) 专用安全设施

专用安全设施主要包括：钽铈竖井、明副竖井、人行天井、采场天井等设置的梯子间及安全护栏。主要运输及回风巷的逃生路线指示牌，职业卫生告知牌、指示及警示标志牌等。

2、设计变更

深部扩建工程首采中段选择：+217m 中段。北组由于现有+467m 运输大巷需预留大量保安矿柱，且北组计划进一步探矿。本次变更分组开采，先验收+217m 及+167m 中段南组，调整首采地段为+217m 中段南组，开采顺序总体与原一致。后建设验收+217m 及+167m 中段北组。

3、建设施工情况

1) 基建工程

根据《安全设施设计》拟定的开拓方案，基建工程建设在遵循合理回采顺序的基础上，形成完整的开拓、运输、通风、排水以及供水、供电、供气等主要系统。矿山利用钽铈竖井作为深部开采的主提升竖井，已延伸至+150m 标高连接+217m、+167m 两个中段，已掘措施斜井连接 2 个中段，即+217m、+167m 中段。措施斜井作为一个进风井和安全出口使用，不作提升井。

江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程基建井巷项目及工程量建设完成情况见表 2-12。

表 2-12 基建井巷项目及工程量建设完成情况表

分期验收	序号	工程名称	断面 (m ²)	设计长度 (m)	设计基建工程量 (m ³)	剩余长度 (m)	剩余基建工程量 (m ³)	备注
一期	1	措施斜井	5.46	237	1294	0	0	已完成

工程	2	措施斜井与钽铌竖井167连接巷道	5.46	460	2512	0	0	已完成
	3	钽铌竖井延伸工程	23.76	100	2376	0	0	已完成
	4	217中段南组开拓巷道	5.46	1368	7469	0	0	已完成
	5	167中段南组开拓巷道	5.46	1335	7289	0	0	已完成
	6	267中段南组回风巷道	5.46	758	4139	0	0	已完成
	7	南组267至517回风井	2.54	250	635	0	0	已完成
	8	端部行人通风天井	4	213	852	0	0	已完成
	9	167中段水泵房及水仓		300	2000	0	0	已完成
	10	采切工程		1965	7625	0	0	已完成
	11	517中段石门	5.46	190	1037	0	0	已完成
	12	267至317中段的管道井	4	50	200	0	0	已完成
		合计		7226	37428	0	0	

2) 安全出口

(1) 矿井安全出口:

①钽铌竖井: 为明竖井, 井口标高+593.5m, 井底+150m, 可作为+517m、+467m、+417m、+367m、+317m、+267m、+217m、+167m等8个中段的安全出口。钽铌竖井, 井筒断面布置有提升间、梯子间、管缆间, 其中提升间由单罐笼配平衡锤组成。一般情况下人员由竖井罐笼提升至地面, 提升机设置有双电源。另外钽铌竖井还设置有梯子间人行踏步、梯子扶手、梯子平台等。

②明副竖井: 为明竖井形式, 井口标高+567m, 井底标高+241.50m, 井筒净直径5.0m, 井筒采用混凝土支护。竖井可供+517m、+467m、+417m、+367m、+317m、+267m等中段的安全出口。井筒断面布置有提升间、梯子间、管缆间, 其中提升间由单罐笼配平衡锤组成。一般情况下人员由竖井罐笼提升至地面, 提升机设置有双电源。另外竖井还设置有梯子间, 布置有人行梯子踏步、梯子扶手、梯子平台等。

③+467m运输主窿: 为平硐形式, 作为井下矿石运往选厂的主要运输

通道。平硐长约 3650m，一般不行人，但紧急情况下作为安全出口。

(2) 中段安全出口：

① +267m 中段：钽铌竖井、明副竖井、南组在矿体西部和东部均有端部行人天井可连接上下中段（天井设置有人行梯子、梯子扶手、梯子平台、照明设施等）。

②+217m 中段：钽铌竖井、措施斜井（25°，布置有人行踏步）、南组东部端部行人天井可连接上下中段（天井设置有人行梯子、梯子扶手、梯子平台、照明设施等）。

③+167m 中段：钽铌竖井、措施斜井（25°，布置有人行踏步）、南组东部端部行人天井可连接上中段（天井设置有人行梯子、梯子扶手、梯子平台、照明设施等）。

(3) 采场安全出口：

采场一侧的采准天井连通上下中段。天井设置有人行梯子、梯子扶手、梯子平台、照明设施等。

中段避灾线路 1：

+217m 中段人员避灾可通过+217m 中段运输道→钽铌竖井+217m 马头门→地面。

+167m 中段人员避灾可通过+167m 中段运输道→钽铌竖井+167m 马头门→地面。

采场避灾线路：浅孔留矿采矿法采场结构有中段沿脉运输巷道，于采场两端分别布置了顺路天井，设置人行梯子间和照明。采矿人员在采场中作业，如果发生灾变情况，可以通过采场顺路天井通过本中段或上、下中段脱离危险区域。每个采场安全出口均有 2 个安全出口。

矿井第一安全出口（钽铌竖井）设置有梯子间人行踏步、梯子扶手、梯子平台；安全通道有照明、巷道分岔口设有路标。

矿井第二安全出口（明竖井）架设了金属结构行人楼梯；措施斜井设置人行踏步和扶手。安全通道有照明、巷道分岔口设有路标，各安全出口之间距离大于 30m，满足规程要求。

3) 专用安全设施

主要运输及回风巷设置了各类安全警示标志牌等，钽铌竖井、明副竖井设置了梯子间。人行天井、采场天井等设置了梯子、安全护栏及照明。

4、与深部工程设计的符合性评价

矿井开拓方式和开拓系统与深部开采工程设计及设计变更相符。深部开采工程设计的位置、断面尺寸、坡度、车场设置符合设计要求。专用安全设施已完成建设。

2.6.6 提升运输系统

1、设计情况

1) 矿山运输系统

矿山设计生产能力为 18 万 t/a，深部开采工程采用主、副竖井联合开拓。运输方式如下：

矿山采用主、副竖井联合开拓，矿石自+167m、+217m 生产中段经由钽铌竖井提升至+517m 中段，然后+517m 中段转运至溜井卸矿，矿车在+467m 溜井口装矿后经过+467m 运输大巷运输至选厂。废石提升，先由钽铌竖井提升至+267m 中段，然后运输至明副井井底，由明副井提升至地面。

2) 运输设备设施选择

+217m、+167m 中段矿石运输采用 YFC0.75-6 型翻转式矿车，牵引机车

采用 ZK6-6/550 型架线式电机车运输，经钽铌竖井提升至+517m 转运中段时，用架线式电机车牵引运输。+467m 中段为主要运输大巷，采用 2m³ 固定式矿车，牵引机车采用架线式电机车运输，经+467m 运输大巷直接运至选厂。

钽铌竖井（主竖井）提升设备：利用钽铌竖井提升机，采用单罐笼配平衡锤提升系统提升，提升矿石及下放材料设备。装备有一台 JKMD-3.25×4ZI 型摩擦式提升机，电机功率 735kW。钽铌竖井增设+517m 马头门并延伸至+150m 标高，服务深部+217m、+167m 两中段提升矿石。

明副竖井提升设备：明副竖井已连通+517m、+467m、+417m、+367m、+317m、+267m 中段，提升设备不变。装备一台 JKMD2.25×4F 型摩擦式提升机，电机功率 220kW。服务深部+217m、+167m 两中段提升废石（先经钽铌竖井提升至+267m 中段）。

3) 提升人员

钽铌竖井提升机，采用单罐笼配平衡锤提升系统提升人员（52 人）。装备有一台 JKMD-3.25×4ZI 型摩擦式提升机，电机功率 735kW。

4) 专用安全设施

（1）人行道的的水沟盖板；（2）装卸载站的保护栏杆；（3）交通信号系统；（4）竖井提升系统应设置防过卷装置、限速器、调绳装置、传动装置制动装置和停电自动抱闸装置等；（5）充电硐室和整流硐室之间应设置防火门

2、设计变更情况

+217m、+167m 中段矿岩运输采用 YFC0.75-6 型翻转式矿车，牵引机车采用 ZK6-6/550 型架线式电机车运输变更为由 DXT-90/330 型蓄电池机车牵引 MFC1.0-6 矿车运输。

3、建设情况

1) 矿山运输系统

大吉山钨矿深部开采工程+217m、+167m 中段平巷矿岩采用 DXT-90/330 型蓄电池机车牵引 MFC1.0-6 矿车运输。采场采用重力放矿至 MFC1.0-6 翻斗式矿车运输,平巷掘进采用装岩机或挖掘式装载机装运矿岩至 YFC0.7-6 翻斗式矿车的方式运输。井下运输采用有轨运输,600mm 轨距。井下各中段运输系统路线如下:

矿石自+167m、+217m 生产中段经由钽铌竖井提升至+517m 中段,然后+517m 中段转运至溜井卸矿,矿车在+467m 溜井口装矿后经过+467m 运输大巷运输至选厂。废石提升,先由钽铌竖井提升至+267m 中段,然后运输至明副井井底,由明副井提升至地面。

2) 提升运输设备

①钽铌竖井提升

钽铌钨矿新竖井井口标高+593.5m,井底(水窝底部)+150.0m,连通+517m、+467m、+417m、+367m、+317m、+267m、+216m、+167m 中段。井筒内安装有梯子间。

钽铌钨矿新竖井采用单罐笼带平衡锤提升,在钽铌钨矿地表安装了一台 JKMD-3.25×4ZI 型摩擦式提升机,卷筒直径 3.25m,电压 660V,电机型号 Z560-4A,功率 753kW。用于提升人员和矿石以及下放物料。

钽铌竖井井架高度 28m,提升距离 324m,天轮 2 个。直径 3.25m,提升钢丝绳型号 6V×34+FC,直径 32mm;尾绳型号 34×7+FC,直径 46mm。提升人员时最大速度 $4.12\text{m/s} < 9.0\text{m/s}$,提升物料最大速度为 $6.25\text{m/s} < 10.8\text{m/s}$ 。

井架高度 19m,提升距离 300m,提升人员时最大速度为 $3.29\text{m/s} < 8.66\text{m/s}$,提升物料最大速度为 $6.74\text{m/s} < 10.9\text{m/s}$ 。提升机制动力矩比值 $5.75 > 3$,

提升机速度和制动力矩符合安全规程要求。

钽铌竖井提升系统提升机有深度指示器，减速示警和司机操作、操纵和控制机构，有机械和电气制动，有保险闸、常用闸和紧急制动开关，有液压制动、防过卷、防超速、限速装置，减速功能保护、闸瓦磨损保护、深度指示器失效保护等装置，有过负荷和欠压保护、安全门连锁、电气闭锁、有从井底到井口、井口到机房的声、光信号装置。提升机及井口各安全保护装置和设施齐全有效。

罐笼为 GDG1/6/2/4 型，最大载重量为 15000kg，最大载人数为 52 人（实际载人数 40 人），已在井口醒目位置公布。

罐笼内有顶盖和扶手，有罐门和罐帘，罐笼内装设了阻车器和爬梯。

采用型钢罐道，井口设有阻车器和安全门，有承罐装置。

竖井井口有阻车器，井口安全门，中段设置挡车装置。

②明副竖井提升系统

明副竖井井口标高+567m，井底（水窝底部）+242.5m，连通+517m、+467m、+417m、+367m、+317m、+267m 中段。井筒内安装有梯子间。

明副竖井采用单罐笼带平衡锤提升，在+567m 中段竖井旁地表安装了一台 JKMD2.25×4F 型摩擦式提升机，卷筒直径 2.25m，电压 6kV，电机 220kW。该竖井用于提升人员和矿石、废石以及下放物料。天轮 2 个，直径为 2250mm，提升钢丝绳为 6V×30+FC，直径 22mm。尾绳为 18×7+FC，直径 32mm。提升钢丝绳提升人员安全系数为 12.96>8，提升物料安全系数 11.7>7.5，符合安全规程要求。

井架高度 19m，提升距离 300m，提升人员时最大速度为 3.29m/s<8.66 m/s，提升物料最大速度为 6.74m/s<10.9 m/s。提升机制动力矩比值 9.6>3，提升机速度和制动力矩符合安全规程要求。

明副竖井提升系统提升机有深度指示器，减速示警和司机操作、操纵和控制机构，有机械和电气制动，有保险闸、常用闸和紧急制动开关，有液压制动、防过卷、防过速、限速装置，减速功能保护、闸瓦磨损保护、深度指示器失效保护等装置，有过负荷和欠压保护、安全门连锁、电气闭锁、有从井底到井口、井口到机房的声、光信号装置。提升机及井口各安全保护装置和设施齐全有效。

罐笼为 GDG1 型，最大载重量为 4000kg，最大载人数为 28 人（实际载人数 20 人），已在井口醒目位置公布。

罐笼内有顶盖和扶手，有罐门和罐帘，罐笼内装设了阻车器和爬梯。

采用型钢罐道，井口设有阻车器和安全门，有承罐装置。

竖井井口有阻车器，井口安全门，中段设置挡车装置。

③措施斜井提升机

措施斜井位于+267m 中段南西方向距离约 135m 处，井口坐标为 X=50276.66；Y=50156.16；Z=267.3。井底落平点坐标（轨道线中心）为 X=50086.7；Y=50056.7；Z=166.5；斜井倾角 25°，方位角为 207°38'50"，斜井宽 2.4m，净断面积为 5.46m²；断面形式为三心拱，斜井斜长 238.5m。

措施斜井安装有 JTP-1.2×1P 型绞车，电机功率 75kW 提升钢丝绳为 6×19S+FC，直径 22mm。此绞车不足做提升用途（已拆除电源），为后期矿井深部探矿保留。

经江西华安检测技术服务有限公司 2024 年 3 月 25 日和 4 月 16-17 日检测检验，缠绕式绞车 1 台、摩擦式提升机 2 台、罐笼 2 个检测结论为合格。

3) 专用安全设施

①卸载站设安全护栏。安全护栏高度约 1.5m。

②人行巷道已设水沟盖板。

③措施斜井设置“一坡三挡”，井筒每隔 50m 在人行道侧设置了一个躲避硐室。

④竖井提升系统设置了防过卷装置、限速器、调绳装置、传动装置制动装置和停电自动抱闸装置。

4、与深部开采工程设计的符合性评价

矿井运输系统设备设施、安全设施及措施斜井断面尺寸、坡度等与深部开采工程设计相符，提升机、蓄电池机车、矿车型号与安全设施设计和设计变更选型一致，符合《金属非金属矿山安全规程》要求。

2.6.8 井下防治水与排水系统

1、安全设施设计情况

1) 井下涌水量：根据水文地质资料提供，+167m 中段由于上部 267m 中段进行了截水，正常涌水量为 2038.6m³/d，最大涌水量 3589.9m³/d。

2) 矿井排水系统：深部开采的排水系统为：在+317m、+267m、+167m 中段分别设置水泵房和水仓。+267m、+167m 水仓水机械排放至+317m 水仓进行接力。+317m 水泵房水泵将水仓水排至 467m 中段的水池，水池水满后，排至+457m 放水窿自流至地表。

①+167m 中段水泵房主要排水设备，选取 3 台 D120-50×5 水泵，流量 120m³/h，扬程 250m，电机 132kW。正常期间开动 1 台，备用 1 台，检修 1 台，共 3 台水泵。最大涌水开动 2 台。

②+267m 中段水泵房主要排水设备，选取 4 台 D200-50×2 水泵，流量 200m³/h，扬程 100m，电机 110kW。正常期间开动 2 台，备用 1 台，检修 1 台，最大涌水开动 3 台。

③+317m 中段水泵房主要排水设备，利旧 4 台矿山现有型号为 PD450-60×3 水泵和一台 PMD450-60×3 水泵，流量 450m³/h，扬程 180m，电机 355kW。正常期间开动 1 台，备用 1 台，检修 1 台，最不利的情况下，正常期间开动两台，最大涌水开动 3 台。

④钽铌竖井及明副竖井井底安装 2 台型号为 WQ25-17-3 潜水泵，流量：25m³/h，扬程：27m，电机功率：3kW，排水管 2 根，选用 φ75 聚氯乙烯塑料管。

利用+317m 中段水泵房：布置 5 台水泵，长 30m，宽 5m，高 3m。317 中段水仓：水仓容积按照可容纳 6h 正常涌水量设计，设计容积为 2250m³。水仓由两条巷道系统组成，巷道断面宽度为 3.0m*2.5m，单条水仓长度 150m。

利用+267m 中段水泵房：更换 4 台水泵，长 20m，宽 5m，高 3m。267 中段水仓：水仓容积按照可容纳 6h 正常涌水量设计，设计容积为 1750m³。水仓由两条巷道系统组成，巷道断面宽度为 3.0m*2.5m，单条水仓长度 117m。

新增+167m 中段水泵房：布置 3 台水泵，长 15m，宽 5m，高 3m。167 中段水仓：水仓容积按照可容纳 8h 正常涌水量设计，设计容积为 700m³。水仓由两条巷道系统组成，巷道断面宽度为 3.0m*2.5m，单条水仓长度 50m。

泵房设立安全出口，出口应不少于两个，其中一个通往井底车场，其出口应装设防水门；另一个与管道井连通，管道井上口高出泵房地面标高 7m 以上。

+167m 中段排水管管径 D=162×6mm 钢管，敷设两条相同的排水管经过措施斜井排至+267m 再经+267m-+317m 管道井至+317m 水仓，正常期间一条工作，一条备用。

3) 专用安全设施：监测与控制设施、水泵房的防火门、水泵房内的盖

板、安全护栏、地下水位、水压、中段涌水量监测设施、探水设备。

2、设计变更情况

+167m 水仓内至第二出口斜巷排水管管径 $D=162\times 6\text{mm}$ 钢管变更为 $D=200\times 6\text{mm}$ 钢管,斜巷以上水管变更为 PE 管,管径 $D=250\times 12.5\text{mm}$ 。+267m 水泵房 D200-50 \times 2 型水泵变更为 MD200-50 \times 2 型。

3、建设情况

①新增+167m 中段水泵房安装了 3 台 D120-50 \times 5 水泵,流量 $120\text{m}^3/\text{h}$,扬程 250m,电机 132kW。正常期间开动 1 台,备用 1 台,检修 1 台,共 3 台水泵。最大涌水开动 2 台。+167m 中段水泵房长 15m,宽 5m,高 3m。容积为 700m^3 。水仓由两条巷道系统组成,巷道断面宽度为 $3.0\text{m}\times 2.5\text{m}$,单条水仓长度 50m。配有 3 台 GKD-400/380 型(矿安标志号:KAD230592)水泵动力配电柜,配有 1 台 GKD-20J/350 型(矿安标志号:KAD230218)水泵控制柜。

②利用+267m 中段水泵房安装了 4 台 MD200-50 \times 2 水泵,流量 $200\text{m}^3/\text{h}$,扬程 100m,电机 110kW。正常期间开动 2 台,备用 1 台,检修 1 台,最大涌水开动 3 台。+267m 中段主水仓容积约为 1750m^3 。

③+317m 中段水泵房(利旧)安装了 4 台矿山型号为 PD450-60 \times 3 水泵和一台 PMD450-60 \times 3 水泵,流量 $450\text{m}^3/\text{h}$,扬程 180m,电机 355kW。正常期间开动 1 台,备用 1 台,检修 1 台,最不利的情况下,正常期间开动两台,最大涌水开动 3 台。+317m 中段主水仓容积为 3200m^3 。

④钽铈竖井及明副竖井井底安装了 2 台型号为 WQ25-17-3 潜水泵,流量: $25\text{m}^3/\text{h}$,扬程: 27m,电机功率: 3kW,排水管 2 根,选用 $\phi 75$ 聚氯乙烯塑料管。

+167m 水仓内至第二出口斜巷排水管管径为 $D=200\times 6\text{mm}$ 钢管,措施

斜井水为 PE 管，管径 $D=250\times 12.5\text{mm}$ 。

+167m 水泵房比+167m 中段巷道底板高 0.5m，配电房比+167m 水泵房 0.3m。+167m 水泵房设有两个安全出口，一个通往井底车场，来水方向装设有 **ML2.5/1.7×2.32 型**防水闸门；另一个出口经斜巷通往措施斜井井筒（高差 7 米），斜巷架设有钢梯，并有扶手和照明，便于行人。

⑤各井口位置均高于历史最高洪水位 1m 以上，当地历史最高洪水位 +410m 对矿井生产不会造成影响。

⑥专用安全设施

a 设置了监测与控制设施。

b 水泵房与井底车场之间已设置了防水门，水泵房与配电房之间已设置了防火门。

c 水泵房内已设盖板、安全护栏和水仓吸水井安全护栏。安全护栏高度超过 1.2m。

4、与深部开采工程设计的符合性评价

矿井防排水工程建设符合设计要求，井下排水设备符合“三泵两管、双电源双回路”设置，与深部工程《安全设施设计》和《安全设施设计变更》相符。

矿山水文地质类型为中等型，按照要求设立了专门防治水机构（吉钨企发〔2024〕12 号文），配备了探放水作业队伍和专用 ZL-350 型探放水设备。

2024 年 4 月 17-18 日，江西华安检测技术服务有限公司对矿井排水系统和接地装置进行了检测检验，检测结论合格并出具了安全检测检验报告。

2.6.7 通风系统

1、设计情况

1) **通风方式:** 采用二级机站机械抽出式通风方式, 因上部的+267m、+317m、+367m 等中段还存在开采、出矿等工作, 上部系统目前已经形成了一套完善的回风系统。深部开采为了保持通风线路畅通, 设计将深部的回风系统和现有的回风系统进行分开。设计将深部的回风系统和现有的回风系统进行分开。设计深部+267m 中段以下开采形成独立的回风系统, 在+267m 中段将下中段的污风全部引入南组东部的专用回风井, 专用回风井连接至+517m 脉外总回风巷, 总回风巷再连接南组西部的西回风井。+267m 至+517m 总回风巷的专用回风井, 共设置两个, 南组和北组各布置一个。

深部开采系统采用钽铈竖井、明副井—措施斜井进风, 南组西回风井回风。采用 2 级机站式通风, 南组 I 级机站设置在南组 267 至 517 回风井井底, 北组 I 级机站风机布置在 267 中段北组 267 至 517 回风井井底。II 级机站设置在南组西回风井回风井口(地表)。

2) **风量、风压计算:** 矿井需要的风量及负压, 南组矿井需风量 $29.25\text{m}^3/\text{s}$, 最大摩擦风阻 1333.91Pa , 自然负压 -255.27Pa 。北组矿井需风量 $25.35\text{m}^3/\text{s}$, 最大摩擦风阻 1386.30Pa , 自然负压 -255.27Pa 。深部开采时 II 级机站风机要满足深部南、北组的回风和+267m 以上各中段的回风任务, 总回风量为 $96.6\text{m}^3/\text{s}$ 。

3) **主要通风机选型:** 根据以上计算的风量和负压, I 级机站南组风井井底选用一台 K45-4 型 13 号风机, 电机功率 90kW , I 级机站北组风井井底选用一台 DK40-6 型 16 号风机, 电机功率 $2*55\text{kW}$, 南组西回风井回风井口 II 级机站风机目前安装有 DK40-6-No16 不能满足通风要求, 设计选用一台

K40-8 型 24 号风机，电机功率 160kW，能满足通风要求。同时配备 1 台相同型号规格的电动机作为备用，并设置能迅速调换电动机的设施。

4) 矿井通风网络:

①北组+217m 首采中段通风线路如下：钽铌竖井（明副竖井—措施斜井）→+217m 中段石门→北组+217m 石门→北组+217m 脉外巷道→穿脉巷道→沿脉巷道→采场天井→采场作业面→采场回风天井→北组+267m 中段巷道→北组+267m 回风巷道→北组+267m 东部回风巷道→北组+267m I 级机站风机→北组+267m 至+517m 回风井→+517m 脉外总回风巷→南组西部回风井→II 级机站风机→地表。

②南组+217m 首采中段通风线路如下：钽铌竖井（明副竖井—措施斜井）→+217m 中段石门→南组+217m 石门→南组+217m 脉外巷道→穿脉巷道→沿脉巷道→采场天井→采场作业面→采场回风天井→南组+267m 中段巷道→南组+267m 回风巷道→南组+267m I 级机站风机→南组+267m 至+517m 回风井→+517m 脉外总回风巷→南组西部回风井→II 级机站风机→地表。

③北组+167m 中段通风线路如下：钽铌竖井（明副竖井—措施斜井）→+167m 中段石门→北组+167m 石门→北组+167m 脉外巷道→穿脉巷道→沿脉巷道→采场天井→采场作业面→采场回风天井→北组+217m 中段巷道→北组+217m 回风巷道→北组+217m 至+267m 端部回风天井→北组+267m 东部回风巷道→北组+267m I 级机站风机→北组+267m 至+517m 回风井→+517m 脉外总回风巷→南组西部回风井→II 级机站风机→地表。

④南组+167m 中段通风线路如下：钽铌竖井（明副竖井—措施斜井）→+167m 中段石门→南组+167m 石门→南组+167m 脉外巷道→穿脉巷道→

沿脉巷道→采场天井→采场作业面→采场回风天井→南组+217m 中段巷道→南组+217m 回风巷道→南组+217m 至+267m 端部回风天井→南组+267m I 级机站风机→南组+267m 至+517m 回风井→+517m 脉外总回风巷→南组西部回风井→II 级机站风机→地表。

5) 局部通风: 独头掘进和通风不良的采场采用局部通风机通风, 局部通风机选用 JK58-1N04 型矿用局部扇风机, 主要技术参数为: 风量 $2.2\text{m}^3/\text{s}\sim 3.5\text{m}^3/\text{s}$, 全压 $1648\text{Pa}\sim 1020\text{Pa}$, 电机功率 5.5kW , 最小风筒直径 400mm , 送风距离 200m 。

6) 专用安全设施: 包括了局部通风机、主通风机的备用电机和反风装置、风机的进口栅栏和防护网、阻燃风筒、通风构筑物、风井内的梯子间、风井口的马头门处的安全栅栏。

2、设计变更情况

根据矿山生产实际情况, 北组由于现有+467m 运输大巷需预留大量保安矿柱, 且北组计划进一步探矿。本次变更分组开采, 先开采+217m 及+167m 中段南组, 调整首采地段为+217m 中段南组, 开采顺序总体与原一致。后建设验收+217m 及+167m 中段北组。故不施工北组专用回风井。矿山通风系统通风方式及通风路线不变, 仅 II 级机站风机利旧现有设备, 由原设计 K40-8NO.24 主扇风机变更为 FKCD-NO22 主扇风机。

3、建设情况

1) 通风方式: 采用二级机站机械抽出式通风方式, 南组 I 级机站风机布置在+267m 中段南组+267m 至+517m 回风井井底。II 级机站布置在南组西回风井井口(利旧)。

2) 主要通风机: 南组 I 级机站风机型号为 K45-4NO.13, 电机功率

90kW。

额定风压 435-1923Pa，额定风量 2.2-52.9m³/s，通风机装有反风装置、电压表、电流表，通风机配有 1 台相同型号和规格的备用电动机。南组西回风井井口安装一台 FKCD-NO22 型主要通风机，该通风机电机功率 2×160kW，额定风压 2050Pa，额定风量 59.3~129.1m³/s，通风机装有反风装置、电压表、电流表，通风机配有 1 台相同型号和规格的备用电动机。

据江西华安检测技术服务有限公司 2024 年 4 月出具的安全检测检验报告，矿山总进风量为 125.97m³/s，矿井总需风量 91.87m³/s，总排风量 150.75m³/s，有效风量 92.52m³/s，矿井有效风量率 61.37%，作业面风速合格率为 100%。检测结论为合格。

主要通风机于 2024 年 4 月 16-18 日经江西华安检测技术服务有限公司进行检测检验，检测检验结果为合格。

3) 矿井通风网络：

南组+217m 首采中段通风线路如下：钽铌竖井（明副竖井—措施斜井）→+217m 中段石门→南组+217m 石门→南组+217m 脉外巷道→穿脉巷道→沿脉巷道→采场天井→采场作业面→采场回风天井→南组+267m 中段巷道→南组+267m 回风巷道→南组+267m I 级机站风机→南组+267m 至+517m 回风井→+517m 脉外总回风巷→南组西部回风井→II 级机站风机→地表。

南组+167m 中段通风线路如下：钽铌竖井（明副竖井—措施斜井）→+167m 中段石门→南组+167m 石门→南组+167m 脉外巷道→穿脉巷道→沿脉巷道→采场天井→采场作业面→采场回风天井→南组+217m 中段巷道→南组+217m 回风巷道→南组+217m 至+267m 端部回风天井→南组+267m I 级机站风机→南组+267m 至+517m 回风井→+517m 脉外总回风巷

→南组西部回风井→Ⅱ级机站风机→地表。

矿井通风网络中设置了风门、密闭墙等控制风流的通风构筑物现状基本完好，主要通风构筑物详见通系统图。

4) 局部通风：采掘作业面安装了 11 台 JK58-1N04 型局部通风机，功率 5.5kW 局扇配备阻燃风筒，直径 400mm。

5) 专用安全设施：矿区井下已配备局部通风机，主通风机已配的备用电机和迅速调换电动机的葫芦及钢架；设置了反风装置，通风机进口已设置了安全护栏和防护网、阻燃风筒、通风构筑物（含风门、风墙、风窗等）、平硐井口防火栅栏门，风井井口设置了的安全护栏。

4、与深部开采工程设计的符合性评价

矿井通风方式、通风机安装位置及通风专用安全设施均与深部开采工程设计相符，主扇型号、局扇型号与设计相符，矿井通风系统风速、风量、风质满足《安全设施设计》和《安全设施设计变更》要求。

2024 年 4 月 16-18 日经江西华安检测技术服务有限公司对上述通风系统和主通风机、作业环境进行了检测检验，检测结论合格，并出具了安全检测检验报告。

2.6.9 井下供水及消防

1、设计情况

1) 在井下+467m 中段明副竖井附近布置有一个高位水池，容积为 400m³，作为深部开采的生产和消防用水。井下机械排水均排至+467m 中段的一个高位水池中，作为高位水池水源。水池装满后再自流至+457m 标高的放水窿流至地表。另外地表明副竖井井口工业场地另设置有地表高位水池 200m³，作为+467m 标高以上的井下工程的消防用水井下和供水施救

用水，水源为北组地表溪流水九号桥水泵抽水或船底窝集水池。

2) 生活用水和井下供水施救用水

由于矿山生产几十年，有较完善的生产、生活供水系统，+267m 中段上部已经完善了供水施救系统，本次深部施救系统只需要将管路进行延伸即可。原有系统均能满足深部开采需要，本次不另行设计。

2、建设情况

水源：矿山井下生产用水主要靠深部排水及地表鱼塘水库。

泵站：

1) 矿区地面设有鱼塘、九号桥、下西泵站供矿区生产和生活用水。

鱼塘泵站安装 1 台 DA₁-125×2 水泵，H=40m，Q=108m³/h，功率 40kW；扬送至九号桥水泵站；

九号桥水泵站安装 1 台 DA₁-125×10 水泵，H=200m，Q=108m³/h，功率 100kW，1 台 D46-50×4 水泵，H=200m，Q=46m³/h，功率 45kW，扬送至明副竖井井口旁高位水池。

+567m 平窿泵站安装 1 台 DA₁-100×9 水泵，H=158m，Q=54m³/h，功率 40kW，1 台 D46-50×4 水泵，H=200m，Q=46m³/h，功率 45kW，扬送至 567 水池。

2) 井下设有+317m 中段、+367m 中段水泵房，+317m、+367m 中段水仓的水经水泵扬至+467m 中段沉淀水池，再到供水池。水池自溢流出的水经平巷排水沟流入放水窿排出。

+467m 中段水池供+417m、+367m、+317m、+267m、+217m、+167m 中段生产和消防用水，向下供水水池容积为 400m³。+567m 地表高位水池供+567m、+517m、+467m 中段生产和消防用水，水池容积为 230m³。

3、井下供水

+267m 以下为 DN100 主钢管路经措施斜井至+217m、+167m 中段后分支

为 DN75 管路到各采区后由 DN50mm 管路供作业点生产、消防用水。

4、井下消防

在井下各硐室和部分调车场均配置有消防器材，在供水管路上每隔 100m 在主管上装有消防栓，旁边配置有水龙带。

3、与深部开采工程设计的符合性评价

井下供水及消防系统、专用安全设施与深部开采工程《安全设施设计》相符，井下敷设的生产及消防供水主管、分管符合设计选型要求，能满足井下消防及生产供水的要求。

2.6.10 供配电

1、设计情况

1) 供电电源及电力负荷

大吉山供电所 110/35kV 变电站一路架空专用线已到大吉山钨业有限公司，公司设有两座 35kV 变电站合计 12600 kVA-35/6.3kV 主变及 4 台柴油发电机组合计 2000kW 备用电源。

1、老 35kV 变电站（距矿山工业场地 5km）：2*3150kVA-35/6.3kV 主变，6kV 侧采用单母线分段。

2、新 35kV 变电站（距老 35kV 变电站 4km）：1*6300 kVA-35/6.3kV 主变，其 6kV 也设置了单母线分段。

3、在新站设置 4 台 400V 柴油发电机组（4*500kW=2000kW），发电升压后为 6kV 配电系统提供一路电源。当外网停电时，投切到发电机电源，发电机电源设置自动切断与市电并行的设施。监控采用 UPS 电源。

本项目总用电负荷如下：

装机容量：4595kW

工作容量：3598kW

计算有功功率：2348kW

计算无功功率：1675kVar（补偿约 823kVar，含变损 977kVar）

计算视在功率：2884kV·A（补偿后含变损 2589 kV·A）

矿井深部开采工程新增设备安装总容量为 1327kW，设备工作容量为 933kW。经电容器补偿后。全矿计算负荷如下：

有功负荷：617kW

无功负荷：426kVar（补偿约 202kVar）

视在功率：749kVA

补偿后功率因数：0.95

明副井及钽铌井提升机（220+753=973kW），井下排水泵（最大排水时 $2*355\text{kW}+3*110\text{kW}+2*132\text{kW}=1304\text{kW}$ ）按一级用电负荷设置；井下照明、主扇均按二级用电负荷设置；其余为三级负荷。计算有功功率 1436 kW，矿山设有 2000 kW 的柴油发电机组，能满足应急供电要求。

2) 变、配电系统

①地面供电

公司 35/6kV 变电站 6kV 供地面及井下电力变压器及高压电动机电源，一级用电负荷采用两路 6kV 电源供电。

井口明副竖井提升机采用 6kV 高压电动机，利用已有。

钽铌竖井提升机采用 6kV 高压电动机，利用已有。

采场井口地面空压机采用 6kV 高压电动机，利用已有。

南组西主通风机（原 $2*45=90\text{kW}$ 电动机调整到 160kW）机房处设置一台 S₁₁-250/10- DYn11，6/0.4kV，250kV·A 电力变压器。

②井下供电

在+317m 排水泵（原有 3 台 355kW 排水泵，正常时运行 1 台，最大涌水时运行 2 台）采用 6kV 高压电动机，利用已有。

在+267m 增设排水泵（原有 2*90+3*18.5 排水泵，现调整为 4 台 110kW 排水泵，正常时运行 2 台，最大涌水时运行 3 台）及井下增设南、北组 I 级主扇（90kW+110kW），南组 I 级主扇利用已有的+267m 井下变电所（尚有 150kV·A 余量）供电；水泵房增设一台 KS₁₁-630/10- YD11,10/0.4kV，630kV·A 矿用变压器，供井下排水泵、北组 I 级主扇供电；其他均按已有不变。

在+167m 水泵房设一台 KS₁₁-630/10- YD11,10/0.4kV，630kV·A 矿用变压器，供井下+167m 排水泵、井下生产设备供电（工作 525kW，计算有功 330 kW，计算视在 393kVA）。

地表向井下供电的线路采用 ZRYJV32-阻燃铠装电缆至配电硐室

2、设计变更情况

地面新增 1 台 1000kW 柴油发电机，原设计+167m 变电所和+267m 水仓变电所油浸式变压器型号 KS₁₁-630/10- YD11,6/0.4kV，630kV·A 变更为干式变压器型号 KBSG-630/6，630kV·A。+167m 变电所增设 1 台 KSG-315/10- YD11,10/0.4kV，315kV·A 变压器，与现有变压器形成水泵一级负荷双电源双回路供电

+267m 中段原有配电系统引 1 路电源到+217m 中段，在+217m 中段设置 1 台 KBSG-315/6，315kV·A 变压器。供+217m 中段蓄电池电机车充电装置及电动铲运机供电使用。

3、建设情况

(1) 已有供电系统

大吉山矿区用电属华东电网赣南系统。电源从全南县变电站以 110kV 供给大吉山 110kV 电站，供电线路为全大线、五大线。大吉山 110kV 变电站装有 8000kVA 变压器 2 台，运行方式为一用一备，以 35kV 线路转供给矿区两个 35kV 变电站。其中一个站内设 2 台 3150kVA 主变压器，另一站内设 1 台 6300kVA 主变压器，两个变电站为全矿用电设备提供电源。

变电站内由 6.3kV 母线段 912、913、914、915、916、917 等 6 个配电柜输送电至大吉山钨业有限公司地下开采矿山二级变电所，供生产、生活用电，其中 912、915、916 柜 6.3kV 至选厂中央变电所后供电到地面二级变电所，913、914 柜 6.3kV 至机电车间配电中心后供电到二级变电所。

井下一级负荷采用双回路供电，并配备了 4 台 500kW 油发电机组和 1 台 1000kW 柴油发电机组，发电升压后为 6kV 配电系统提供一路电源作为保安备用电源。

井下供电系统主要由钽铈新 35kV 电站、公司老 35kV 变电站、井口变电所、机电配电中心、8#变电所、9#桥变电所、+467m 中央变电所、+317m 水仓变电所及+267m 变电所组成。钽铈 35kV 变电站一路供钽铈竖井井口变电所后供 8#变电所、另一路供 9#桥变电所；公司老 35kV 变电站分两路供机电配电中心，机电配电中心分三路分别供 8#变电所和 9#桥变电所及+467m 中央变电所，另 8#变电所和 9#桥变电所分别为+467m 中央变电所提供一路电源，+317m 水仓变电所供电由 8#变电所提供双回路电源，+267m 变电所供电由+317m 水仓变电所提供双回路电源，+267m 变电所安装有一台 KBSG-630/6 型干式变压器。

(2) 新增供电设施

+267m 变电所引出一路 ZRYJV32-6/10-3×35 阻燃铠装电缆（6KV）经措

施斜井至+217m 中段采区配电点，安装有一台 KBSG-315/6 型干式变压器为 +217m 中段采掘设备供电。

+167m 中段排水设备为一级供电负荷，排水供电系统敷设了 2 路 ZRYJV 32-6/10K-3×50 阻燃铠装电缆（6KV）至+167m 水泵房配电室。1 路由+267m 变电所引出经措施斜井至+167m 水泵房配电室。1 路由地面+593m 变电所（配有柴油发电机）引出经钽铌竖井至+267m 中段再经措施斜井至+167m 水泵房配电室。

+167m 水泵房配电室安装有 4 台 GKD-630/10 型（矿安标志号：KAD220020）型高压开关柜，其中 2 台为进线柜，一台为变压器控制柜，一台为母联柜可以及时转换供电电源。

+167m 水泵房配电室在安装有一台 KBSG-630/6 型干式变压器，供井下+167m 排水泵和生产设备用电。另+167m 变电所安装有 1 台 KSG-315/6 型变压器，与现有变压器形成水泵一级负荷双电源双回路供电。

主水沟内设有主接地极两组，每组采用面积大于 0.75m^2 、厚度 5mm 的镀锌钢板；局部接地极平放于水沟深处，采用面积 0.6m^2 、厚度 3.5mm 的镀锌钢板；接地电阻小于 2Ω 。

大吉山矿区井下供电采用符合国家标准的阻燃电缆，风筒采用阻燃风筒，各中段配电箱已全部更换成符合国家标准的带有矿安标志和矿用标志配电箱。井下供电系统主要由钽铌 35kV 变电站、公司 35kV 变电站、593 井口变电所、机电配电中心、8#变电所、9#桥变电所、+467m 中央变电所、+317m 水仓变电所及+267m 变电所组成；钽铌 35kV 变电站一路供 593 井口变电所后供 8#变电所、另一路供 9#桥变电所；公司 35kV 变电站分三路供机电配

电中心，机电配电中心分两路供 8#变电所和两路供 9#桥变电所，这两个变电所分别为+467m 中央变电所提供电源，+317m 水仓变电所供电由 8#变电所提供双回路电源，+267m 变电所供电由+317m 水仓变电所提供双回路电源。

4、与深部开采工程设计的符合性评价

矿山供配电系统设备设施与深部开采工程《安全设施设计》和《安全设施设计变更》基本相符，符合《安全设施设计》和《安全设施设计变更》要求。

2024 年 4 月 16-18 日江西华安检测技术服务有限公司对电力变压器、供电系统和接地装置进行了检测检验，检测结论合格并出具了安全检测检验报告。

2.6.11 安全避险“六大系统”

1、设计情况

2012 年 8 月，江西大吉山钨业有限公司委托北京矿冶研究总院编制了《江西大吉山钨业有限公司井下安全避险“六大系统”工程设计说明书》及相关图件。设计对 267 以上的各中段“六大系统”进行了设计，并安装了相应的设备设施。

本次深部开采设计为+267 至+167m 标高，增加了+217m、+167m 等两个生产中段。因此设计将上部的六大系统设计向下延伸。

1) 通信系统

调度电话采用 20 门数字式程控交换机（SOC8000），接市话中继 3 路，交换机装设在矿部调度室。终端电话根据企业管理部门设置；在各生产管理岗位及井下各关键岗位、各中段配置电话机。

在调度室设置话筒和扩音系统，在提升机房、各中段设置终端音箱，可

播报上下班信息和应急抢险信息。对讲设备根据需要配置。暂不配置无线电话。

2) 监测监控系统

选用 KJ83 监控系统，它可配接多种制式的传感器、断电器、报警器等，实时监测矿山的各种环境参数，控制相关的设备，能够监测风速、负压、CO、风门开关、主扇、局扇风机开停、顶板压力、位移等环境参数，以及电流、电压、水位、各机电设备开停和馈电、断电状态等生产运行参数，并实现设备与电气联锁功能。

(1) 有毒有害气体检测

矿井配置便携式气体检测报警仪，测量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。根据作业班组下井人数来配置有毒有害气体检测仪器，矿山共配置 12 台便携式气体检测报警仪，便携式气体检测报警仪应具有矿安标志。

(2) 通风系统监测

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

风速传感器设置点：在 267 中段南组回风巷、北组东部回风巷靠南部、217 中段南组和北组的东部回风天井处。

风压传感器设置：主通风机站取压点设置在距风机进风口约 2m 的道内。

开停机传感器设置：主通风机。

随着生产中段及采掘工作面的变化应及时调整风速传感器及局部通风机开停机传感器的部位。

各风机设置信息采集箱，配置 1 个小型 PLC，及无线传输设备，将数据

远传至数据处理中心。

(3) 视频监控

设置视频监控摄像头的位置有：+267m 中段水泵房、+267m 中段南组的两个 1 级风机机站、措施斜井井口、明副竖井+267m 井底车场、+217m 中段钽铌竖井车场、+167m 中段钽铌竖井车场、+167m 中段措施斜井车场处的水泵房和避灾硐室。

调度室、井口提升机房应设有视频监控显示终端,用于显示井口信号房、井口、调车场等场所的视频监控图像。视频监控的图像资料保存时间应不少于 1 个月。

3) 井下人员定位系统

本项目每班井下同时作业人数为 43 人（其中采场和掘进作业面工人 32 人，运输 5 人，水泵工 3 人，其他安全管理人员 3 人）大于 30 人，需要建立人员定位系统。

根据矿区的矿井、巷道和采区实际情况绘制井下巷道、采区图，并在该图上显示各个区域当前人数。该图是动态的，随着井下人员的移动，该图显示的各区域人数会随时更新。在该图上用鼠标点击，可以显示某个选定区域的人员名单，进一步点击还可以显示某个选定人员下井后的行踪；输入任意人员的姓名或编号，可以立即以图形方式显示此人当前所在区域；也可以同时输入多个人员，以文字方式显示这些人各自在井下的当前位置。

4) 紧急避险系统

(1) 本矿山需要设计紧急避险设施，并优先采用避灾硐室。避险硐室设置在+167m 中段措施斜井井底车场。

(2) 通往地面的安全出口

连通地表的安全出口有：钽铌竖井、明副井、+467m 主运输平硐。

+267m 中段安全出口：钽铌竖井、明副井，东部通过端部通风行人天井连接上中段。

+217m 中段安全出口：钽铌竖井、措施斜井，东部通过端部通风行人天井连接上中段。

+167m 中段安全出口：钽铌竖井、措施斜井，东部通过端部通风行人天井连接上中段。

采场安全出口：开采期间，必须按照标准采矿方法布置采场，确保采场内的两个安全出口，即采场两端的人行回风天井。人行回风天井与上、下部中段相通，使采场形成贯穿风路和上下两个安全通道。

(3) 编制事故应急预案，制定各种灾害的避灾路线图，并做好井下避灾路线的标识。在井巷的所有分道口要有醒目的路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向，定期检查维护避灾路线，保持其通畅。

(4) 所有入井人员必须随身携带自救器，自救器防护时间不少于 30min，并按井下工人人数的 10% 配备备用自救器。

5) 压风自救系统

(1) 井下最大班人员为 43 人，井下人员按避难所内每人供风量不得少于 $0.3\text{m}^3/\text{min}$ 考虑（若按压风自救装置考虑，为平均每人的压缩空气供给量不得少于 $0.1\text{m}^3/\text{min}$ ）。

需要的供气量

$$Q_2 = \alpha_1 \alpha_2 \beta n q = 1.15 \times 1.15 \times 1.02 \times 43 \times 0.1 = 5.8\text{m}^3/\text{min}$$

(2) 矿山在+217m 钽铌竖井井底车场、+167m 钽铌竖井井底车场、+167m 措施斜井车场的水泵房、避灾硐室处各设置一组三通及阀门，+217m、+167m

中等巷道每隔 300m 设置一组三通及阀门。

6) 供水施救系统

+217m 钽铌竖井井底车场、+167m 钽铌竖井井底车场、+167m 措施斜井车场的水泵房、避灾硐室处各设置一组三通及阀门，+217m、+167m 中等巷道每隔 300m 设置一组三通及阀门。

2、设计变更情况

依据《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》KA/T 2033-2023：生产中段在地面最低安全出口以下垂直距离超过 500m 的矿山，宜在最低采矿生产中段设置普通型紧急避险设施；水文地质条件复杂或有透水风险的地下矿山，宜在最低采矿生产中段设置防水紧急避险设施紧急避险设施，宜优先选择避灾硐室。矿山最低生产中段+167m 中段与明副井安全出口+567m 中段垂直距离为 400m，小于 500m；矿山水文地质条件简单，深部基建开拓以来未见透水风险，+167m 中段可不设置避灾硐室。

3、建设情况

矿山深部开采“六大系统”延伸建设由江西钨业集团有限公司赣州有色冶金研究所施工完成并投入使用。

江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区+267m 及以上中段已按江西省安全生产监督管理局《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》（赣安监管一字〔2011〕301 号）的要求，进行了地下矿山安全避险“六大系统”建设工作。地下矿山“六大系统”建设工作由江西钨业集团有限公司统一安排进行建设。地下矿山“六大系统”委托北京矿业研究总院进行设计和施工建设，并于 2013 年 10 月 17 日由江西钨业集团有限公司组织验收。矿山安全避险“六大系统”建设工作总结报告已于

2015 年 10 月在赣州市安全生产监督管理局备案。

1) 通信系统

地表建设 1 个公司总监控调度中心，三坑口、四坑口两个分监控调度室。调度电话采用 20 门数字式程控交换机（SOC8000），接市话中继 3 路，交换机装设在矿部调度室。终端电话根据企业管理部门设置；在各生产管理岗位及井下各关键岗位、各中断配置电话机。建立了覆盖所有三个调度室、所有井下中段的千兆工业光纤环网，由三个调度室引出有 3 条不同路线到达井下各区段的通讯线路。

在调度室设置话筒和扩音系统，在提升机房、各中断设置终端音箱，可播报上下班信息和应急抢险信息。对讲设备根据需要配置。暂不配置无线电话。

2) 监测监控系统

选用 KJ83 监控系统，它可配接多种制式的传感器、断路器、报警器等，实时监测矿山的各种环境参数，控制相关的设备，能够监测风速、负压、CO、风门开关、主扇、局扇风机开停、顶板压力、位移等环境参数，以及电流、电压、水位、各机电设备开停和馈电、断电状态等生产运行参数，并实现设备与电气联锁功能。

(1) 有毒有害气体检测

矿井配置便携式气体检测报警仪，测量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。根据作业班组下井人数来配置有毒有害气体检测仪器，矿山共配置 35 台便携式气体检测报警仪，便携式气体检测报警仪应具有矿安标志。

(2) 通风系统监测

矿井建立通风监测系统，实现对设计采区回风巷及中段扇风机的动态监控。风机开停传感器 34 套、风速传感器 13 套、风压传感器 3 套。

风速传感器设置点：在+267m 中段南组回风巷、+217m 中段南组和北组的东部回风天井处。

风压传感器设置：主通风机站取压点设置在距风机进风口约 2m 的风道内。开停机传感器设置：主通风机。

随着生产中段及采掘工作面的变化及时调整风速传感器及局部通风机开停机传感器的部位。

各风机设置信息采集箱，配置 1 个小型 PLC 及无线传输设备，将数据远传至数据处理中心。

（3）视频监控

矿用防爆摄像机 54 部；井上井下综合机柜 15 套、2 小时 EPS 后备电源 15 套。设置视频监控摄像头的位置有：+267m 中段水泵房、+267m 中段南组的两个 1 级风机机站、措施斜井井口、明副竖井+267m 井底车场、+217m 中段钽铌竖井车场、+167m 中段钽铌竖井车场、+167m 中段措施斜井车场处的水泵房和避灾硐室。

调度室、井口提升机房应设有视频监控显示终端，用于显示井口信号房、井口、调车场等场所的视频监控图像。视频监控的图像资料保存时间不少于 1 个月。

3) 井下人员定位系统

井下安装人员定位基站 130 套、按规范要求配备了人员定位识别卡 700 只，手持式人员搜救仪 2 台，更新紧急避险路线图 16 块，补充避险指示牌 420 块，自救器 400 台。

4) 紧急避险系统

矿山依据《安全设施设计变更》取消了+167m 中段避灾硐室建设，矿山未建设避灾硐室。矿山更新紧急避险路线图 16 块，补充避险指示牌 420 块，自救器 400 台，多功能气体检测仪 35 台，可检测 O₂、CO₂、NO₂ 等多种气体。

(2) 通往地面的安全出口

连通地表的安全出口有：钽铌竖井、明副井、+467m 主运输平硐。

+267m 中段安全出口：钽铌竖井、明副井，东部通过端部通风行人天井连接上中段。

+217m 中段安全出口：钽铌竖井、措施斜井，东部通过端部通风行人天井连接上中段。

+167m 中段安全出口：钽铌竖井、措施斜井，东部通过端部通风行人天井连接上中段。

采场安全出口：开采期间，按照标准采矿方法布置采场，确保采场内的两个安全出口，即采场两端的人行回风天井。人行回风天井与上、下部中段相通，使采场形成贯穿风路和上下两个安全通道。

(3) 编制事故应急预案，制定各种灾害的避灾路线图，并做好井下避灾路线的标识。在井巷的所有分道口要有醒目的路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向，定期检查维护避灾路线，保持其通畅。

(4) 所有入井人员必须随身携带自救器，自救器防护时间不少于 30min，并按井下工人人数的 10% 配备备用自救器。

5) 压风自救系统

共敷设压风管路 49600m，采用 2 吋、4 吋钢管、4 吋 PE 管，+217m 钽

钽竖井井底车场、+167m 钽竖井井底车场、+167m 措施斜井车场的水泵房、避灾硐室各设置一组三通及阀门，+217m、+167m 中等巷道每隔 300m 设置一组三通及阀门。

6) 供水施救系统

+217m 钽竖井井底车场、+167m 钽竖井井底车场、+167m 措施斜井车场的水泵房、避灾硐室处各设置一组三通及阀门，+217m、+167m 中等巷道每隔 300m 设置了一组三通及阀门。

3、与深部开采工程设计的符合性评价

矿山安全避险“六大系统”建设，符合深部开采工程设计的要求，可以满足安全生产需要。

2.6.12 总平面布置

1、设计情况

1) 岩石移动界线

矿山下部开采对地面的影响情况，同时还要综合考虑矿体赋存形态、工程地质和水文地质条件、地表地形、构造、自然边坡角等情况。根据矿床的赋存条件，采用类比法确定本矿区的岩石移动范围，最终确定矿体上盘岩石移动角 65° ，下盘及端部岩石移动角 70° 。

2) 总平面布置

矿山已经开采数十年，矿区总体布置已基本成型。矿山已建有采矿工业场地、选矿工业场地、尾矿库以及管理生活区等工业场地。本次设计由于规模未变、产品未变，因此地表工业设施及道路也维持不变。

2、建设情况

地面、井下构筑物包括：明副竖井、1[#]、2[#]、3[#]盲竖井、钽竖井、

主平窿、通风井、放水窿、机关、选矿厂、尾矿库等。

1、明副竖井（+567m~+267m）：位于 112~114 线之间，井口坐标 X=50390.00m, Y=50130.00m, Z=+567.00m。

2、1[#]盲竖井：现已报废。

3、2[#]盲竖井为箕斗井(+517m~+267m)：位于主石门 12 号脉下盘，井口坐标为：X=49930.516, Y=50331.099, Z=+517mm。

4、3[#]盲竖井(+467m~+317m)：位于西二横以西 12 号脉上盘，井口坐标为：X=49995.328, Y=50277.279, Z=+467mm。

5、钽铌竖井（+593.5m~+267m）：位于 120 线西十横，井口坐标为 X=49933.196, Y=50459.206, Z=+593.5m。

6、主平窿：+467m 中段平窿为主平窿，窿口位于选矿厂卸矿区约 120m 处，与选矿厂 400[#]卸矿仓卸矿平台水平一致，其相对坐标位置为：X=52964.218, Y=48962.374。

7、放水窿：窿口位于二里半，主体工程全长 3140m，窿口一段斜交于主平窿大巷底板下 11m，其余平行主平窿大巷，位于大巷东侧，低于大巷 4~11m，窿口相对坐标为：X=52303.139, Y=48988.063, Z=+456m。

8、通风井：

1) 新风进风井

明副竖井（+567m~+267m）：位于 112~114 线之间，井口坐标 X=50390.00m, Y=50130.00m, Z=+567.00m。

钽铌竖井（+593.5m~+150m）：位于 120 线西十横，井口坐标为 X=49933.196, Y=50459.206, Z=+593.5m。

2) 回风井

矿山设有中、北组东部通风区（东三回风井）、中、北组西部通风区（西

七回风井)、南组通风区(东三、西六、西八回风井)三个主回风井。

大吉山矿区经多次通风改造,现采用多级机站分区抽出式通风方式,建立了南组、中北组东部、中北组西部三个区域的通风系统。南组区域的主扇安装在船底窝地表井口,主要担负南组作业区域的回风。中北组东部区域的主扇安装在+467m中段25⁸东三横,该处的回风井主要担负中北组东部作业区域的回风。中北组西部区域的主扇安装在+467m中段1[#]西七横,该处的回风井主要担负中北组西部作业区域的回风。

中北组东部回风井:位于北组25°东二横与东三横之间,贯穿地表,井口相对坐标: X=50299.386, Y=49799.908;井口标高+587m。中北组东部回风井井底至+417m中段。矿山在+417m中段有回风天井与下部+267m中段回风巷相通。中北组东部回风井内未设梯子间,井净径 Φ 2.3m,回风井断面9 m²,高65.4m。

中北组西部回风井:位于中北组之间的围岩内,贯穿地表,井口相对坐标: X=50287.000, Y=50586.000。中北组西部回风井井底至+517m中段。矿山在+517m中段有多个回风天井与下部+267m中段回风巷相通。中北组西部回风井内未设梯子间,井净径 Φ 2.3m,回风井断面9 m²,高45.8m。

南组回风井:位于南组21号脉组下盘西十一横以西,贯穿地表,井口相对坐标: X=49889.611, Y=49690.864,井口标高+587m。南组回风井由矿山原有的南风井延深改造而成,井底延深至+367m中段。主回风道断面10 m²,风道长855m。该井兼作安全出口,内设梯子间,井净径 Φ 2.3m,高68.8m。

+217m、+167m中段南组布置有端部通风行人天井,天井为矩形断面2.0m*2.0m,布置有梯子间。作为端部的一个安全出口以及回风井。

进风井、中北组东部回风井、中北组西部回风井、南组回风井井口均

安装有防护栏、照明等安全设施。

9、溜矿井

矿山在井下分别设置了 1 号溜矿井、2 号溜矿井、3 号溜矿井和集矿井。

1 号溜矿井位于北组西二横 23、24 号两矿脉之间，由+632m 至+467m 中段，高 165m（目前+467m~+517m，高 50m）。

2 号溜矿井位于中组主石门 11、12 号两矿脉之间，由+662m 至+467m 中段，高 199m（目前+517m~+467m，高 50m）。

3 号溜矿井位于南组主石门 14#、16#两矿脉之间，由+666m 至+467m 中段，高 210m（目前已停用）。

1 号、2 号、3 号溜矿井开凿在矿脉带的山下盘变质砂板岩内，井筒不予支护。溜矿井为圆筒直径 2.3m，断面积 4.15m²。

集矿井：矿山深部开拓中原 2 号竖井改造为箕斗井(+517m~+267m)，重新掘进了与箕斗井配套的集矿井，（集矿井高 179m，+467m~+288m）并于 2006 年 8 月投入使用，深部中段矿石提升井，并替代了 3 号溜矿井。

集矿井、1 号溜矿井、2 号溜矿井、3 号溜矿井井口均安装有格筛和防护栏等安全设施。

10、其他建筑物和设施布置

公司总部位于原大吉山镇。

选矿厂位于主平窿窿口北面，占地 10 万 m²。

尾矿库位于选厂西北角 1500m 处。

废石堆场位于选矿厂东侧的山谷中。

炸药库位于公司机关外 1800m 远的山谷中。

机电车间位于五里亭入山口东侧，东临四坑口，北靠选矿厂。

3、与深部开采工程设计的符合性评价

矿区历史最高洪水位标高+410m。矿山现有各井口及工业场地建构筑物标高均高于当地历史最高洪水位 1m 以上，位于矿山岩移范围以外，满足安全稳定要求，总平面布置与深部开采设计相符。

2.6.13 废石场

1、设计情况

本项目基建期废石总量为 26.2 万 t，生产期废石量为 11.14 万 t/a，基建期废石可以提升到上部中段充填空区，估计可以处理完成 70%的废石量。生产期仅部分废石提出地表，其余均用于井下充填，所以本次设计不考虑新建废石场。

2、建设情况

江西大吉山钨业有限公司钨矿设有三个废石场，即原废石场、新废石场和二号尾矿库废石场。

大吉山矿区原废石场设在选矿厂东侧的山谷中，选厂粗选段的废石，通过汽车运输倒入废石场，原废石堆场已关闭，已停止废石排放作业。原废石场已形成两个废石堆，堆高约 50m，堆放稳定，下方附近无居民，上方和周边有排洪排水措施。下方建有挡石坝，周边设置有警示牌，经常派人巡查，以防周边百姓进入废石场。

二号尾矿库废石场设在二号尾矿库南侧库尾处，该废石场废石用于二号尾矿库闭库填埋，废石场已不在进行废石排放作业。

新废石场位于原废石场西北侧、选厂的北东侧，正对矿山+517m 窿口，距离+517m 窿口约 420m。新废石场为一平坦的小山沟，目前堆放高度 30m，废石堆堆放稳定，废石场北侧下方为荒地，无居民，废石场北东侧 210m、北西侧 140m 处有少量居民。废石场下方建有挡石坝。新废石场主要作为 +267m 中段开拓废石堆放，废石场堆放稳定。

3、与深部开采工程设计的符合性评价

废石场与深部开采设计相符。

2.6.14 井下炸药库

1、设计情况

原井下炸药库在+467m 中段调整至+267m 中段。

2、建设情况

井下炸药库在+467m 中段已调整至+267m 中段，已取证。

3、与深部开采工程设计的符合性评价

井下炸药库与深部开采设计相符。

2.6.15 个人安全防护

1、设计情况

有关个人防护用品的配备、选用、维护标准参见《个体防护装备选用规范》(GB/T11651—2008)、《个体防护装备配备基本要求》(GB/T29510-2013)、《呼吸防护用品的选择、使用与维护》(GB/T18664-2002)和《护听器的选择指南》(GB/T23466-2009)。

按照《个体防护装备选用规范》GB/T11651-2008，用人单位应根据不同岗位选用合适的劳动防护用品。

2、建设情况

矿山根据从业人员各自的岗位工作需要，严格要求发放了个体劳动防护用品，从业人员基本能够自觉做好个体防护工作。特种作业人员配备了专用安全防护工具和装备。

3、与地下开采扩建工程设计的符合性评价

个人安全防护符合地下开采扩建工程设计要求。

2.6.16 安全标志

1、设计情况

(1) 在井巷的所有分道口要悬挂有醒目的“安全出口”标示牌，并指明避灾路线；(2) 在机械设备的旋转部件、传动部位应该设置警示标志；(3) 天井口应该设置谨防高处坠落的警示标志；(4) 采空区、废旧巷道明确标示并设置警示标志；(5) 供电线缆和配电设备均设置防触电警示标志。

2、建设情况

(1) 在井巷的所有分道口悬挂有醒目的“安全出口”标示牌，并指明避灾路线；(2) 在机械设备的旋转部件、传动部位设置了警示标志；(3) 天井口设置了谨防高处坠落的警示标志；(4) 采空区、废旧巷道明确了标示并设置警示标志；(5) 供电线缆和配电设备均设置了防触电警示标志。

3、与深部开采工程设计的符合性评价

矿山在重要设备设施和危险区域设置了相应的安全标志，符合深部开采工程设计的要求，可以满足安全生产需要。

2.6.17 安全管理

1、安全管理机构设置

江西大吉山钨业有限公司成立了安全生产委员会，以矿山管理为主的管理机制。安全委员会下设办公室与安环部合署办公，全公司专职安全管理人员 19 人，3 名注册安全工程师，拥有采矿、地质、测量、机械电气和选矿等专业技术人员 47 人参与安全管理工作。

江西大吉山钨业有限公司配备了 3 名主要负责人和 20 名安全生产管理人员，矿山主要负责人范毅、游峰、蓝炼 3 人和安全生产管理人员蔡文韬、朱毅、宁颖等 20 人均已参加江西省安全生产教育培训，已取得《非煤矿山主要负责人安全生产知识与管理能力考核合格证》和《非煤矿山安全生产管理人员安全生产知识与管理能力考核合格证》，取证名单及证书编号详见表 2-13。

表 2-13 矿山主要负责人、安全生产管理人员证书一览表

序号	姓名	证件类别	证号	有效期至	备注
1	范毅	主要负责人	360729198502210016	2025. 10. 25	公司法定代表人
2	游峰	主要负责人	362130198108140317	2025. 09. 01	矿长
3	蓝炼	主要负责人	362204198205171011	2025. 10. 25	
4	蔡文韬	安全生产管理人员	360723198807081210	2026. 12. 20	公司副总经理
5	温泉	安全生产管理人员	362130198112280312	2026. 6. 15	公司副总经理
6	朱毅	安全生产管理人员	36078219920705001X	2026. 12. 20	生产副矿长
7	宁颖	安全生产管理人员	360729199110010319	2025. 09. 01	安全副矿长
8	范小唐	安全生产管理人员	360782199502180052	2025. 10. 25	安全副矿长
9	陈少卫	安全生产管理人员	362130197012170330	2025. 09. 01	机电副矿长
10	吴庆吉	安全生产管理人员	362130198010190316	2026. 11. 30	总工程师
11	陈瑜	安全生产管理人员	362524198412226013	2024. 11. 21	安环部主任
12	张龙跃	安全生产管理人员	360723199209150911	2026. 06. 15	安环部副主任
13	李国荣	安全生产管理人员	360730199101283812	2025. 09. 01	专职安全员
14	张婷	安全生产管理人员	360722198902264254	2025. 09. 01	专职安全员
15	张文兴	安全生产管理人员	362130198209280319	2025. 10. 25	专职安全员
16	廖崇安	安全生产管理人员	360729198709300318	2025. 09. 01	专职安全员
17	廖炜均	安全生产管理人员	36072719921001287X	2024. 11. 21	专职安全员
18	王廷	安全生产管理人员	360725199009111814	2024. 11. 21	专职安全员
19	赖振宁	安全生产管理人员	360730199412144537	2024. 11. 21	专职安全员
20	陈阳兴	安全生产管理人员	362130196612080318	2025. 09. 01	专职安全员
21	江学芸	安全生产管理人员	362122196904106014	2025. 10. 25	专职安全员
22	黄洪豪	安全生产管理人员	360729199110220017	2025. 10. 25	专职安全员
23	何宇翔	安全生产管理人员	360430199209101711	2025. 09. 01	专职安全员

2、“五职矿长”技术管理机构设置

江西大吉山钨业有限公司于 2024 年 8 月 8 日下发《关于钽铌钨矿“五职”矿长聘任的通知》（吉钨企发〔2024〕54 号），聘任矿长游峰（采矿本科），总工程师吴庆吉（采矿本科，注安师），生产副矿长朱毅（采矿本科，采矿工程师），安全副矿长 2 人宁颖（采矿大专）和范小唐（测量大专），机电副矿长陈少卫（电气工程师）。公司矿山配有采矿、地质、测量、机电、通风等专业技术人员 18 名。

3、安全生产责任制

矿山已建立各级机构安全生产责任制，包括安全生产委员会职责、行政办公室安全责任制、安环部安全责任制、生产技术部安全责任制、机动部安全责任制、保卫部安全责任制、人力资源部安全责任制、坑口安全生产责任制、财务部安全生产责任制等。

完善了全员安全生产责任制，包括总经理安全生产责任制、副总经理安全生产责任制、安环部长安全生产责任制、生产技术部长安全生产责任制、矿长安全生产责任制、生产副矿长安全生产责任制、安全副矿长安全生产责任制、总工程师安全生产责任制、安全管理人员安全生产责任制、井下值班长安全生产责任制、生产班（组）长安全生产责任制、安全员安全生产责任制、员工安全生产责任制等。

4、安全生产管理制度

矿山已建立安全生产管理制度主要有：江西大吉山钨业有限公司安全生产管理规定、安全目标管理制度、安全例会制度、安全检查制度、安全教育培训制度、设备安全管理制度、爆破安全管理制度、井下采掘工程安全管理制度、爆破材料管理制度、危险源管理制度、事故隐患排查与整改制度、安全技术措施审批制度、劳动保护用品管理制度、安全生产事故管

理制度、应急管理制度、安全生产奖惩制度、安全生产档案管理制度等。

5、安全操作规程

矿山已建立安全技术操作规程主要有：风钻工安全操作规程、爆破工安全操作规程、通风工安全操作规程、支柱工安全操作规程、平场工安全操作规程、松石工安全操作规程、运矿工安全操作规程、电机车工安全操作规程、提升机工安全操作规程、信号工安全操作规程、接车（拥罐工）工安全操作规程、管道工安全操作规程、水泵工安全操作规程、柴油发电机工安全操作规程、压风机工安全操作规程、高、低压电工安全操作规程、机修工安全操作规程、电焊工安全操作规程、氧焊工安全操作规程、砂轮机安全操作规程及安全检查工、二次破碎工、大巷运矿工、大巷清理工操作规程等。

6、安全生产应急救援与措施

1) 矿山已编制并下发了安全生产事故综合应急预案和专项预案，成立了应急救援队伍。预案于 2024 年 9 月 18 日在赣州市应急管理局备案，备案编号：3607002024035。

2) 备有压缩氧自救器、便携式多参数气体测定器、氧气呼吸器、急救箱、担架等相应的应急救援器材。

3) 2024 年 3 月 6 日矿山与赣州市综合应急救援支队签订了《矿山救护服务协议书》。

7、安全教育培训

矿山制定并执行了安全教育制度，开展了安全培训与教育工作。

1) 矿山主要负责人、安全生产管理人员已参加安全生产知识和管理能力培训，并考核合格。

2) 按要求对新工人进行了三级安全教育。

3) 全员安全教育培训，矿山开展了全员安全教育培训，时间及考试成绩均满足要求，附件有全南县应急管理局出具的安全教育证明。

4) 江西大吉山钨业有限公司地下开采（不含采掘施工单位）现有特种作业人员 232 人，其中：安检工 3 人、排水工 3 人、支柱工 7 人、通风工 11 人、绞车工 18 人、低压电工 31 人、高压电工 4 人、焊工 38 人，爆破员 60 人、爆破安全员 48 人、保管员 9 人均已通过培训，持证上岗。

8、安全检查

江西大吉山钨业有限公司常态化开展安全检查和督查，公司领导多次带队现场突击检查，召开现场办公会、安全警示约谈单位 10 余次，保持安全隐患“零容忍”；开展公司级以上安全综合检查、专项检查 44 次，查出一般性隐患 535 条，整改隐患 535 条，整改率达 100%，确保安全稳定。

9、工伤保险和安全生产责任保险

江西大吉山钨业有限公司全员参保了国家工伤保险，同时为 300 名从业人员购买了安全生产责任险。详见附件工伤保险名单和安全生产责任险保险单及名单。

10、事故情况

江西大吉山钨业有限公司自 2021 年以来未发生安全生产责任事故，全南县应急管理局 2024 年 8 月 15 日出具了证明。

11、安全生产标准化建设

江西大吉山钨业有限公司地下开采 2022 年 1 月 14 日获江西省应急管理厅安全生产标准化二级企业，证书编号：赣 AQBK II [2022]007，有效期至：2025 年 12 月。

江西大吉山钨业有限公司已开展班（组）长建设，班（组）长参加了相关部门组织的非煤矿山企业班（组）长安全生产培训，并获得《江西省

非煤矿山企业班（组）长安全生产培训合格证书》。制定了班组安全生产标准化建设实施方案和相应的管理制度。各项工作开展正常。一是班组安全建设有制度、有场所。公司所有班组按要求推进班组安全建设，参与率100%；公司领导挂点到班组参加提升班组自主安全管理活动，指导班组安全建设。二是班组活动正常化。班组每周开展安全活动，内容为法律法规学习、事故通报、隐患整改、安全剖析、应急预案等。三是班组长工作任务明确：岗前安全教育，班前会，班前、班中、班后安全检查，文明生产，制止、纠正、处理违章行为，班组事故隐患排查与整改，事故事件报告和现场处置，交接班记录。四是班组长工作重点落实。“五有”人员（素质低、有性格缺陷、情绪波动大、身体状况不佳、违章频次多的人员）重点教育与管理，重点落实危险作业安全确认制度。

12、隐患排查

矿山依据《江西省非煤矿山专家“会诊”工作方案》、《江西省非煤矿山企业安全生产风险分类监管暂行办法》（试行）和《江西省安全生产事故隐患排查治理分级实施指南》（试行）及《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》的要求，矿山建立了隐患排查治理体系建设，组织成立了隐患排查治理小组，编制了《安全隐患排查治理体系建设工作方案》《安全隐患排查治理责任制和制度汇编》。按要求组织了安全隐患排查，编制了安全隐患排查汇总表，对隐患治理进行了分级管理，落实了隐患整改，做到明责，问责，追责，闭环管理。

公司建立了事故隐患排查治理体系，有隐患排查治理制度、责任制、奖惩措施，定期开展了隐患排查工作，每半月登入隐患排查治理网，及时申报隐患排查治理情况，每年组织开展了一次隐患排查专家会诊工作，提交了会诊报告。

13、安全生产风险分级管控

公司结合实际，制定下发了《进一步构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制实施方案》（吉钨企发〔2023〕38号）、《安全风险防范大宣传大实践巩固提升行动实施方案》（吉钨企发〔2023〕39号）《安全生产重大风险隐患专项整治工作方案》（吉钨企发〔2023〕40号）、《重大事故隐患专项排查整治2023行动实施方案》（吉钨企发〔2023〕50号）等文件，全面压紧压实安全生产主体责任，进一步完善安全生产风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，全面提升安全生产标准化水平，推动安全生产治理模式向事前预防转变，有效防范化解重大安全风险，全面消除重大事故隐患，坚决遏制各类事故的发生。

江西大吉山钨业有限公司落实了安全风险分级管控工作，编制了风险管控“一图一牌三清单”，在公司、坑口、办公区以及重要设施、重点区域悬挂了安全风险分级管控告知卡。

14、安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026）工作情况

根据国务院安全生产委员会关于印发《安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026）年》的通知及省、市应急管理部门的要求，矿山制订《江西大吉山钨业有限公司安全生产治本攻坚三年行动方案(2024—2026年)》，正在实施之中。

2.6.18 安全设施投入

江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程建设项目安全设施费用的投入，做到了用专款专用，与主体工程同时投入，建设项目的安全设施设备为供排水、通风防尘、供配电、提升运输、安全出口、应急器材等。

项目总投资为10067.17万元，其中专用安全设施投资概算228万元。各项费用专用见安全设施投资表。

表 2-14 专用安全设施投资表

序号	专用安全设施	描述	投资（万元）
1	钽铈竖井罐笼提升系统	(1)梯子间及安全护栏。(2)井口和井下马头门的安全门、阻车器和安全护栏。(3)尾绳隔离保护设施。(4)防过卷、防过放、防坠设施。(5)钢丝绳罐道时各中段的稳罐装置。(6)提升机房内的盖板、梯子和安全护栏。	30
2	明副竖井罐笼提升系统	(1)梯子间及安全护栏。(2)井口和井下马头门的安全门、阻车器和安全护栏。(3)尾绳隔离保护设施。(4)防过卷、防过放、防坠设施。(5)钢丝绳罐道时各中段的稳罐装置。(6)提升机房内的盖板、梯子和安全护栏。	30
3	有轨运输系统	(1)装载站和卸载站的安全护栏。 (2)人行巷道的水沟盖板。	5
4	采场	采场安全设施。爆破安全设施（含警示旗、报警器、警戒带等）。工作面人机隔离设施。	20
5	人行天井和溜井	(1)梯子间及防护网、隔离栅栏。 (2)井口安全护栏。(3)废弃井口的封闭或隔离设施。(4)溜井井口安全挡车设施。 (5)溜井口格筛。	15
6	供、配电设施	变配电硐室应急照明设施，保护接地、变配电室防火门、栅栏门等	15
7	通风	局部通风机、主扇的备用电机、反风装置、通风构筑物、阻燃风筒等	30
8	排水系统	防水门、水泵房内盖板、栅栏等	15
9	安全避险“六大系统”	监测监控（包括便携式气体检测仪、自救器）、人员定位、紧急避险、压风自救、供水施救、通信联络等	50
10	消防系统	高位水池、消防供水管路等	5
11	矿山应急救援系统、培训和个人防护用品	应急救援设备及器材，工作人员上岗安全培训，个人安全防护用品	10
12	矿山、交通、电气标志	矿山、交通、电气标志	3
13	合计		228

安全设施设备运行情况：

1) 矿山根据供配电、提升运输、机房、井口设施、通风、安全出口等

场所设置了不同的安全标志或安全警句。

2) 矿山已建的安全出口、通风（防尘）、供配电、供气、提升运输、供排水等生产系统和辅助系统安全设施安全、有效，据江西华安检测技术服务有限公司提供的安全检测检验报告，所检项目检测结果均合格，经试生产运行，其安全设施运行有效。

2.6.19 设计变更

江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程在基建过程中，结合矿山生产实际及基建探矿情况，2024年6月委托江西省冶金设计院有限责任公司（原设计单位）编制了《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程安全设施设计变更》。变更的主要内容汇总见表 2-15。

表 2-15 变更的主要内容汇总如下表

序号	变更内容	原设计	变更内容	变更后设计	一般/重大变更
1	首采地段变更	首采中段选择：+217m 中段。在中段上采用从远到近由矿体一端向另一端后退式回采或由矿体两端到中央的后退式回采顺序。	矿山开采顺序调整为先开采南组。	首采中段变更为 +217m 中段南组。	一般变更
2	电机车及矿车变更	+217m、+167m 中段运输由 ZK6-6/550 型架线式电机车牵引 YFC0.75-6 矿车运输。	电机车形式变更及新增矿车型号	+217m、+167m 中段运输变更为 DXT-90/330 型蓄电池机车，新增 MFC1.0-6 矿车运输。	一般变更
3	通风主扇风机变更	南组 I 级机站风机布置在 267 中段南组 267 至 517 回风井井底。风机型号为 K45-4NO.13, 90kW。 北组 I 级机站风机布置在 267 中段北组 267 至 517 回风井井底。风机型号为 DK40-6NO.16, 2*55kW。 深部开采时 II 级机站风机要满足深部南、北组的回风和	本次变更深部开采时 II 级机站风机变更	深部开采时 II 级机站风机变更为 FKCD2-NO. 22/2*1 60kW, 主扇风机。	一般变更

		267 以上各中段的回风任务，风机型号为 K40-8NO.24，160kW 主扇风机。			
4	排水 管 变 更	+167m 中段排水管管径 D=162×6mm 钢管，敷设两条相同的排水管经过措施斜井排至 317m 水仓，正常期间一条工作，一条备用。	167m 中段排水管径变更	+167m 水仓内至斜巷安全出口排水管管径 D=162×6mm 钢管变更为 D=212×6mm 钢管，斜巷以上水管变更为 PE 管管径 D=250×25mm。	一般变更
5	供配 电系 统 变 更	设有两座 35kV 变电站合计 12600 kVA-35/6.3kV 主变及 4 台柴油发电机组合计 2000kW 备用电源。	增设 1 台 1 台 1000kW 柴油发电机；167、216 中段油浸式变压器变更为干式变压器。	新增 1 台 1 台 1000kW 柴油发电机；+167m 变电所和+267m 水仓变电所油浸式变压器型号 KS11-630/10-YD11,10/0.4kV, 630kV·A 变更为干式变压器型号 KBSG-630/6。	一般变更
6	其他	设计在最低中段+167m 中段设置避灾硐室，避灾硐室设置在 167m 中段措施斜井井底车场。	+167m 中段可不设置避灾硐	根据《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》KA/T 2033-2023：矿山最低生产中段+167m 中段与安全出口+567m 中段垂直距离为 400m，小于 500m；矿山水文地质条件简单，深部基建开拓以来未见透水风险，故本次变更 +167m 中段可不设置避灾硐室。其他未变更内容均与原设计保持一致。	一般变更

根据《国家矿山安全监察局关于非煤矿山建设项目重大变更范围的通知》（矿安〔2023〕147 号），上述变更的内容不在地下矿山安全设施设计的重大变更范围内，不属于重大变更。

2.6.20 充填系统

深部脉钨矿开采，矿体薄，采空区面积小，因此未设计充填采矿方法。开采和掘进废石有条件时尽量卸入采空区进行充填；矿体开采后出现的采空区。钽铌矿开采设计采用尾砂胶结充填采矿，待钽铌矿充填系统建成后，也可对脉钨矿开采形成的采空区进行充填。

2.6.21 其他

1、供风系统

(1) 设计情况

矿山原有 3 台 LGD335/077 型，335kW 空压机气量满足供气要求，压缩空气输送主管选用 $\Phi 218 \times 9\text{mm}$ 无缝钢管，沿运输平巷及竖井敷设。并采取防护措施，防止因灾变破坏。井下各作业地点及避灾硐室（场所）处应设置供气管路和出口阀门。进入避灾硐室的管路不小于 $\Phi 50\text{mm}$ ，并增设油水分离器。

(2) 建设情况

矿区采用集中式供风，在+567m 平硐口以东 400m 外设置了空压机站，安装了 6 台空压机供井下用风，其中：347JT2-T 250 kW 型 3 台、LGD335/077 335kW 型 2 台、LGD335/077AN 315kW 型 1 台。一般三台工作，三台备用。+567m 中段供风由+567m 空压机站的 DN300mm 钢管总管分支 DN125mm 钢管经+567m 中段平窿口至+567m 中段铺设中段主风管，最后以 DN50mm 钢管供到采区作业面；+567m 中段以下供风由空压机站以 DN300mm 钢管经明副竖井至+317m 中段，再经管缆井以 DN200mm 钢管送至各中段，然后以 DN150mm 钢管、DN125mm 钢管敷设中段主风管，以 DN75mm、DN100mm 钢管敷设穿脉，最后以 DN50mm 钢管供到采区作业面。

+267m 以下为 DN100 主钢管路经措施斜井至+217m、+167m 中段后分支

为 DN75 管路到各采区后由 DN50mm 管路供作业点用风。

(3) 与地下开采扩建工程设计的符合性评价

矿井供风方式与深部开采工程《安全设施设计》相符，能满足采掘工作面供风的要求。

空气压缩机 2024 年 4 月 16 日，江西华安检测技术服务有限公司对矿井空压机进行了检测检验，检测结论合格并出具了安全检测检验报告。

2、深部开采新增主要设备表

表 2-16 新增主要设备统计表

设备名称	型号	功率 kW	安装地点	台数	备注
变压器 1	KBSG-630/6		+167m 水泵房	1 台	
变压器 2	KBSG-630/6		+267m 水泵房	1 台	
变压器 3	KBSG-315/6		+217m 中段	1 台	
变压器 4	KSG-315/6		+315m 水泵房	1 台	
主排水泵	MD120-50×5	15	+167m 水泵房	3 台	
主通风机	K45-4N0.13	90	+267m 中段南组	1 台	南组回风
发电机	GF-1000	1000	地面	1 台	
蓄电池机车	DXT-90/330		井下	10 台	
矿车	MFC1.0-6		井下	40 台	
局部通风机	JK58-1N04	5.5	井下	11 台	

2.7 施工及监理概况

1、施工情况

江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程由温州东大矿建工程有限公司负责施工，矿山与温州东大矿建工程有限公司签订了《建设工程施工合同》和《施工项目工程安全生产管理协议》，温州东大矿建工程有限公司 2021 年 10 月 26 日取得了苍南县市场监督管理局颁发的营业执照，有效期至长期；2024 年 08 月 16 日取得了浙江省应急管理厅变更的安全生产许可证，安全生产许可证编号：（浙）FM 安许证字[2024]CCJ007 号，统一社会信用代码：91330327757067469N，有效期至 2026 年 07 月 03 日；矿山工程施工总承包壹级，证书编号：D133052931，有效期：2028 年 12 月

22 日，根据温州东大矿建工程有限公司 2024 年 9 月 20 日提交的《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程施工总结报告》，具体施工工程见表 2-17。

表 2-17 井巷工程施工汇总表

分组 开采	序号	工程名称	断面 (m ²)	长度 (m)	基建工程量 (m ³)	备注
南组 工程	1	措施斜井	5.46	237	1294	已完成
	2	措施斜井与钽铌竖井+167m 连接巷道	5.46	460	2512	已完成
	3	钽铌竖井延伸工程	23.76	100	2376	已完成
	4	+217m 中段南组开拓巷道	5.46	1368	7469	已完成
	5	+167m 中段南组开拓巷道	5.46	1335	7289	已完成
	6	+267m 中段南组回风巷道	5.46	758	4139	已完成
	7	南组+267m 至+517m 回风井	2.54	250	635	已完成
	8	端部行人通风天井	4	213	852	已完成
	9	+167m 中段水泵房及水仓		300	2000	已完成
	10	采切工程		1965	7625	已完成
	11	517 中段石门	5.46	190	1037	已完成
	12	+267m 至+317m 中段的管道井	4	50	200	已完成
合计				7226	37428	

2、监理情况：

江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程委托江西省新大地项目管理有限公司监理，矿山与江西省新大地项目管理有限公司签订了《建设工程监理合同》，江西省新大地项目管理有限公司 2023 年 12 月 04 日取得中华人民共和国住房和城乡建设部颁发的工程监理资质证书，矿山工程监理甲级，证书编号：E136000634-4/4。根据江西省新大地项目管理有限公司 2024 年 9 月 21 日提交的《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开

采工程监理工作总结报告》。工程监理汇总表见 2-18。

2-18 井巷工程监理汇总表

分组 开采	序号	工程名称	基建工程量 (m ³)	质量评价	施工单位
南组 工程	1	措施斜井	1294	合格	温州东大矿建 工程有限公司
	2	措施斜井与钽铌竖井+167m 连接巷道	2512	合格	
	3	钽铌竖井延伸工程	2376	合格	
	4	+217m 中段南组开拓巷道	7469	合格	
	5	+167m 中段南组开拓巷道	7289	合格	
	6	+267m 中段南组回风巷道	4139	合格	
	7	南组+267m 至+517m 回风井	635	合格	
	8	端部行人通风天井	852	合格	
	9	+167m 中段水泵房及水仓	2000	合格	
	10	采切工程	7625	合格	
	11	517 中段石门	1037	合格	
	12	+267m 至+317m 中段的管道井	200	合格	
	合计	37428			

2.8 试运行概况

2024 年 9 月 2 日，矿山开始试生产运行，矿山在试生产运行期间基本能按照试生产运行实施方案作业。

经过试生产运行，矿井整个生产、辅助系统及回采工艺运行正常，安设施运行有效，符合安全设施设计要求，能够满足安全生产要求。矿山应检测检验的设备、设施，各大系统分别于 2023 年 7 月 24-25 日和 2024 年 3 月 11 日经江西华安检测技术有限公司检测检验，判定为合格。

2.9 安全设施概况

根据《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（国家安全监管总局令第 75 号）的规定，对本项目中设计的全部专用安全设施的投资进行列表如下。

表 2-18 矿山基本安全设施表

序号	专用安全设施	描述	投资（万元）
1	钽铌竖井罐笼提升系统	(1)梯子间及安全护栏。(2)井口和井下马头门的安全门、阻车器和安全护栏。(3)尾绳隔离保护设施。(4)防过卷、防过放、防坠设施。(5)钢丝绳罐道时各中段的稳罐装置。(6)提升机房内的盖板、梯子和安全护栏。	45
2	明副竖井罐笼提升系统	(1)梯子间及安全护栏。(2)井口和井下马头门的安全门、阻车器和安全护栏。(3)尾绳隔离保护设施。(4)防过卷、防过放、防坠设施。(5)钢丝绳罐道时各中段的稳罐装置。(6)提升机房内的盖板、梯子和安全护栏。	35
3	有轨运输系统	(1)装载站和卸载站的安全护栏。 (2)人行巷道的水沟盖板。	5
4	采场	爆破安全设施（含警示旗、报警器、警戒带等）。工作面人机隔离设施。	20
5	人行天井和溜井	(1)梯子间及防护网、隔离栅栏。 (2)井口安全护栏。(3)废弃井口的封闭或隔离设施。(4)溜井井口安全挡车设施。 (5)溜井口格筛。	15
6	供、配电设施	变配电硐室应急照明设施，保护接地、变配电室防火门、栅栏门等	15
7	通风	局部通风机、主扇的备用电机、反风装置、通风构筑物、阻燃风筒等	30
8	排水系统	防水门、水泵房内盖板、栅栏等	15
9	安全避险“六大系统”	监测监控（包括便携式气体检测仪、自救器）、人员定位、紧急避险、压风自救、供水施救、通信联络等	50
10	消防系统	高位水池、消防供水管路等	5
11	矿山应急救援系统、培训和个人防护用品	应急救援设备及器材，工作人员上岗安全培训，个人安全防护用品	10
12	矿山、交通、电气标志	矿山、交通、电气标志	3
13	合计		248

3. 危险、有害因素辨识及分析

根据事故致因理论，按导致事故的直接原因《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类》以及工业卫生要求，综合考虑起因物、引起事故先发的诱导原因、致害物、伤害方式等；结合矿区生产过程中的生产工艺流程、作业环境条件、作业方式、运输过程、使用的主要设备或装置、原材料、产品物质特性及周围环境、水文地质、工程地质等存在的危险、有害因素进行识别；通过对该评价项目的现场调查和资料收集，分析研究矿山提供的相关资料及图纸，现对该评价矿区存在的主要危险、有害因素进行辨识与分析。

3.1 危险因素分析

3.1.1 炸药爆炸

江西大吉山钨业有限公司采掘作业使用大量民用爆破器材，炸药从地面炸药临时存放库往井下运输的途中，装药和起爆的过程中，未爆炸或未爆炸完全的炸药在装卸矿岩的过程中，都有发生爆炸的可能。可能存在炸药爆炸危害场所有：

1、装岩和卸矿过程中；2、爆破器材库及临时存放点；3、爆炸器材的搬运过程；4、爆破作业和爆破工作面；5、盲炮处理和凿岩作业；6、不合格爆破器材处理等。

炸药爆炸的原因：

1) 自爆。自爆是爆破器材成分不相容或爆破器材与环境不相容而发生的意外爆炸，如在高温环境下，2号岩石炸药的爆燃温度为125-130℃，因此，雷管和炸药在运输过程中，发生剧烈碰撞就可能引起炸药爆炸。

2) 引燃。由于管理不严，炸药，雷管在外界能量（热能、电能、机械

能等)作用下会发生爆燃和爆炸。

3) 凿岩时不按规程要求,沿残眼凿岩,使未爆炸或爆炸不完全的炸药爆炸。

炸药、雷管爆炸产生的震动,冲击波和飞石对人员、设备设施、构筑物等会造成严重的损害。

3.1.2 放炮

放炮就是爆破作业,是矿山生产过程中的重要工序,其作用是利用炸药在爆破瞬间放出的能量对周围介质做功,以破碎矿岩,达到掘进和采矿的目的。由于爆破作业接触的对象是炸药、雷管等易燃易爆品,其产生的震动、冲击波和飞石对人员、构筑物及设备有较大的损害。

常见的有爆破振动危害、爆破冲击波危害、爆破飞石危害、拒爆危害、早爆、迟爆危害等。放炮是矿山的的一个主要危险有害因素。

放炮危害可能发生的场所是爆破工作面。

3.1.3 冒顶片帮

冒顶片帮是地压灾害的主要表现形式。

地压灾害是矿山开采过程中的一大安全隐患,如果预防不当,管理措施不到位,将会造成事故。矿井采空区、采场和巷道受岩石压力的影响,都可能引发地压灾害。

1、引起地压灾害的原因:采矿方法不合理;开采顺序不合理;采空区未及时处理;穿越地压活动区域;穿越地质构造区域;矿柱被破坏;采场矿柱设计不合理或未保护完好;在应该进行支护的井巷没有支护或支护设计不合理;遇到新的地质构造而没有及时采取措施;采场或巷道施工工艺不合理;采场或巷道施工时违章作业;遇到新的岩石而没有按岩性进行

施工；爆破参数设计不合理；爆破工序不合理；爆破施工时违章作业；地下水作用、岩石风化等其他地压活动的影响和破坏。

2、地压灾害危害。地压灾害通常表现为采场顶板大范围垮落、陷落和冒落，采空区大范围垮落，巷道或采掘工作面的片帮、冒顶或底板鼓胀等，井壁破裂、井筒涌砂、岩帮片落，地表沉陷等。

①采场顶板大范围垮落、陷落和冒顶，其主要危害有：破坏采场和周围的巷道；造成采场内人员的伤亡；破坏采场内的设备和设施；破坏矿井的正常通风；造成生产秩序的紊乱；其他危害。

②巷道或采掘工作面的片帮、冒顶危害。岩体的地压活动造成巷道的片帮和冒顶，其危害主要有：巷道内人员的伤亡；破坏巷道内的设备、设施；破坏正常的生产系统，破坏巷道等。

③由于断层的切割，断层构造带附近矿体与围岩的稳固性差。极易造成冒顶片帮事故。

3、冒顶片帮危害可能发生的场所有：采场、采空区、巷道。

3.1.4 机械伤害

机械性伤害主要指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等形式的伤害。各类转动机械的外露传动部分（如齿轮、轴、履带等）和往复运动部分都有可能对人体造成机械伤害。

机械伤害也是矿山生产过程中最常见的伤害之一，易造成机械伤害的机械、设备包括：运输机械、掘进机械、装载机械、钻探机械、通风、其他转动及传动设备。

引起机械伤害的原因有：

1、各类旋转、往复运动部件没有安全防护罩；2、使用机械不当或违反岗位安全操作规程。

可能造成机械伤害的场所有：运输通道、采矿及掘进工作面、装卸场所、转动及传动设备、设备安装场所等。

3.1.5 触电

矿山生产离不开电。由于矿山生产环境条件相对较差，在供电、用电过程中，如果缺乏安全用电知识，违反电气安全操作规程，电源电压、电气设备选择不当，电气设备、线路安装不合格、使用不当、接头裸露，缺乏必要的安全保护装置，防雷设施缺少或失效、检查维修不善、超负荷、带病运行等等，就有可能发生触电、火灾、爆炸、设备损坏等电气事故或人身伤害事故。本项目供电、配电、电气设备、设施较多，供电线路长，供电电压种类多，造成触电伤害主要有：

1、电气设备、设施漏电、电气设备未接地；2、供电线路绝缘不好或损坏；3、供电线路短路或漏电；4、高压配电设备、设施电弧；5、电气设备短路发生火灾；6、作业人员误操作或带电作业；7、电气设备、设施保护装置失效；

可能造成触电伤害的场所主要有：变压器、配电房、供电线路、动力设备安装地点和使用地点、电气检修场所等。

3.1.6 坍塌

是指在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而造成的事故。该项目中存在的主要坍塌场所有：

1) 采场；2) 掘进工作面；3) 天井；4) 违章超高堆放物质处；5) 地表错动区；6) 采矿引起地表陷落等。

3.1.7 提升运输伤害

提升运输是矿山生产过程中一个重要组成部分。矿山主要为竖井提升运输。提升运输事故主要表现为竖井提升、平巷运输事故。

矿山采用竖井提升，常见的竖井提升事故有断绳、墩罐等。其中断绳、墩罐是竖井提升系统的危害最大事故。发生断绳、墩罐伤人事故的主要原因有：

a.钢丝绳强度方面。钢丝绳选择不当，安全系数小于规程要求发现钢丝绳断丝或断股未及时更换；钢丝绳悬挂前未作刹绳拉伸试验等。

b.提升绞车方面。提升绞车安全制动装置失效、不灵或电气控制线路故障等。

c.井口安全设施方面。井口阻车器、防坠装置失效，矿车沿竖井井筒坠落井底等。

d.人员操作方面。如超速运行、违章操作、判断失误、操作失控、无信号或信号不起作用、精神不集中等。

井下采用矿车运输，蓄电池机车牵引，常见的事故有矿车撞车、矿车撞、压行人、矿车掉道等。其中矿车撞压行人是危害最大的事故。产生矿车运行撞压伤人事故的主要原因有：

1、行人方面。行人行走地点不当，如行人在轨道间、轨道上、巷道窄侧行走，就可能被矿车撞伤；行人安全意识差或精神不集中，行人不及时躲避、与矿车抢道或扒跳车，都可能会造成事故；周围环境的影响，如无人行道、巷道窄小、无躲避硐室、设备材料堆积、照度不够、噪声大等。

2、架线机车、蓄电池机车运行方面。操作原因，如超速运行、违章操作、判断失误、操作失控等；制动装置失效等。

- 3、矿车挂钩处空间窄小。
- 4、处理故障时操作方法错误。

3.1.8 车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故；矿山在生产过程中，内、外部运输作业及大量的生产物质、材料、产品都采用汽车运输，可能发生车辆伤害事故。

车辆伤害的原因有以下几个方面：操作驾驶人员违规操作、无证驾驶、车辆制动装置失灵、道路泥泞打滑、超速行驶、超载、违章驾驶、行人安全意识差、扒车、环境条件差等。

可能存在车辆伤害的场所有：内、外部运输道路、停车场等。

3.1.9 高处坠落

高处坠落是指在高度 2m 以上高处作业存在有可能坠落造成人员伤亡和设备损坏的状态。

1、造成高处坠落的主要因素有：1) 没有按要求使用安全带、安全绳；2) 没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋；3) 高处作业时安全防护设施损坏；4) 使用安全保护装置不完善或缺乏的设备、设施进行作业；5) 工作责任心不强，主观判断失误；6) 作业人员疏忽大意，疲劳过度；7) 高处坠落防护设施缺乏、缺少照明。

2、可能产生高处坠落的场所有：天井、采场及各类操作平台。

3.1.10 火灾

火灾具有突发性的特点，虽然存在有事故征兆，但由于监测、预测手段不完善，以及人们对火灾发生规律掌握不够等原因，火灾往往在人们意

想不到的时候发生。火灾事故后果往往比较严重，容易造成重大伤亡，尤其是特大火灾事故。因此，必须加强对火灾事故的预防。

项目矿床存在自燃性极小，井下火灾主要为外因火灾。

存在的场所有：1) 地面、井下变配电房；2) 电气火灾；3) 炸药运输；4) 其他可燃材料储存、使用和运输地点；5) 地面建筑物；6) 地面森林火灾。

3.1.11 起重伤害

起重伤害是指各种起重作业（包括起重机安装、检修、试验）中发生的挤压、坠落、（吊具、吊重）物体打击和触电。

在矿区生产过程中，机修等处存在起重设备，可能发生起重伤害。其危害因素主要表现为牵引链断裂或滑动件滑脱、碰撞、突然停车等。由此引发的事故有毁坏设备、人员伤亡、影响生产等。起重伤害的一般原因有以下几个方面：失灵，不能及时切断电源，致使运行失控；操作人员注意力不集中或视觉障碍，不能及时停车；被运物件体积过大；突然停电；起重设备故障等。

场所有：1) 设备吊装及维修；2) 重大物件及设备吊装处。

3.1.12 容器爆炸

矿山凿岩使用的设备大多是风动凿岩机，所需要的风压为 0.5～0.8MPa，根据《压力容器安全监察规程》中规定，最高工作压力大于或等于 0.1MPa，容积等于或大于 25L，或最高工作压力与容积的乘积不小于 20LMPa 的容器为压力容器。因此该采掘作业使用的空气压缩机及储气罐（风包）均属于压力容器。

压力容器的危险因素有容器内具有一定温度的带压工作介质、承压元

件的失效、安全保护装置失效等 3 种，从而引发爆炸事故。

发生容器爆炸的场所主要有：空压机的气缸、储气罐。

引起容器爆炸的主要原因有：1) 安全保护装置失效，造成空气压力超高；2) 使用时间过长，维护不及时，或损伤造成承压力件失效；3) 润滑不当，压力容器内的积炭燃烧爆炸；4) 冷却不当，造成温度过高，产生爆炸。

压力容器一旦爆炸，会给企业带来人员伤亡和财产损失。

3.1.13 中毒窒息

1、中毒窒息原因分析。根据矿山生产工艺的特点，引起中毒窒息的原因主要为爆破后产生的炮烟和其他有害烟尘，二氧化碳积聚是造成窒息的重要原因。

其他有毒烟尘，如：开采过程中遇到的采空区，巷道中存在的有害气体，火灾后产生的有害烟气等。

爆破后形成的炮烟是造成人员中毒的主要原因之一。造成炮烟中毒的主要原因是通风不畅和违章作业。发生人员中毒、窒息的原因包括：

①违章作业。如放炮后通风时间不足就进入工作面作业，人员没有按要求撤离到不会发生炮烟中毒的巷道等；

②通风设计不合理，使炮烟长时间在作业区域滞留，独头巷道掘进时没有设置局部通风，没有足够的风量稀释炮烟，设计的通风时间过短等；

③由于警戒标志不合理或没有标志，人员意外进入通风不畅、长期不通风的盲巷、采空区、硐室等；

④突然遇到含有大量窒息性气体、有毒气体、粉尘的地质构造，大量窒息性气体、有毒气体、粉尘突然涌出到采掘工作面或其他人员作业场所，

人员没有防护措施；

⑤出现意外情况。如意外的风流短路，人员意外进入炮烟污染区并长时间停留，意外的停风等。

2、中毒窒息场所。可能发生中毒窒息的主要场所包括：爆破作业面，炮烟流经的巷道，炮烟积聚的采空区，炮烟进入的硐室，盲巷、盲井，通风不良的巷道等。

3.1.14 物体打击

物体打击是指物体在重力或其他外力作用下产生运动，打击人体造成伤亡事故，物体打击是矿山发生最多的事故，矿山井巷工程及其他场所均存在物体打击危险，主要有：高处物体跌落、物体抛掷等。

3.1.15 淹溺、透水

地面有地表储水池、沉淀池，井下有水仓，如未设置护栏和盖板，水池或者在清理水池时，人若意外坠入，可能会发生淹溺事故。

据长观资料，不同层位（深度）或地段，地下水水位动态与大气降水密切程度各不相同，由于水力性质的不同，总体上显示出浅层水联系密切，地下水动态为补给型，深层水联系不甚明显，水位动态较为稳定。

鉴于原脉钨矿开采造成的崩落型塌陷和沉降区正处矿区范围内，大气降水则通过岩移裂隙和塌陷区直接入渗和贯入，致使坑道出现瞬时大流量的涌水。由此在降雨期间，矿区岩移和塌陷沉降区成为接受地表径流和降雨中入渗的有利地段，各中段坑道排水量与大气降水量均密切相关，导致形成对深部坑道充水的又一重要补给源。总之，据已知的含水层（带）和断层破碎带，虽然富水性中等，但与地表水没有水力联系，所以一般对矿坑充水影响不大，造成矿坑突水而成灾害的可能性小。

3.2 有害因素辨识

3.2.1 粉尘

该项目在生产过程中，产生矿尘，矿尘吸入人体后容易诱发和加速矽肺病的发展。主要产生点有：

1) 回采及掘进作业面凿岩和爆破作业；2) 二次破碎、卸矿和放矿点、运矿。

3.2.2 噪声与振动

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

该矿产生噪声与振动的设备和场所主要有：

1、空压机与空压机房；2、凿岩机及其工作面；3、铲装设备及其工作面；4、爆炸作业场所等。

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

3.3 自然危险因素

3.3.1 雷击危险

雷暴是一种自然现象，能破坏建筑物和设备，并可导致火灾和爆炸事故，其出现的机会不多，作用时间短暂。因此，具有突发性，损害程度不确定性。矿区所在地位于南方赣中多雷雨地区，地上设施和建筑如变压器、炸药存放点、临时工棚等是比较易遭雷击的目标。工程采取的防雷措施是预防雷暴的重要手段，但是，如果防雷系统设计不科学、安装不规范或防雷系统的接闪

器、引下线以及接地体等维护不良，使防雷接地系统存在缺陷或失效，雷暴事故将难免发生。而雷暴的后果具有很大的不确定性，轻则损坏局部设施造成停产，重则可能造成多人伤亡和重大的财产损失。

3.3.2 地震危险

地震是一种能产生巨大破坏作用的自然现象，对建筑物破坏作用明显，威胁设备、人员的安全。预防地震危害发生主要措施是根据地质特点合理设防。本地区地震基本烈度为六度，各建构筑物按抗震六度进行设防。

3.3.3 不良地质危险

不良地质对矿山、地面、井下建（构）筑物的破坏作用较大，影响人员的安全。不良地质可能引起塌陷、错位等不安全因素，从而诱发泥石流、山体滑坡等危险的发生。在正常开采中，不良地质可能导致设备倾覆，造成人员伤亡。

3.3.4 山体滑坡和泥石流危险

矿山的开采在一定程度上要改变矿区的地形原貌，在某种程度上要局部破坏山体结构，植被状况等，在遇到其他外界变化时如爆破震荡、地壳运动、山洪、暴雨等，将有可能出现山体滑坡和泥石流等地质灾害危险。地面排土场在遇到山洪水的情况下，也容易对下游造成滑坡、泥石流危害。

3.4 其他危险有害因素

包括人的失误和管理缺陷以及设备故障。人的失误是指负荷超限、健康状况异常、从事禁忌作业、心理异常等因素、工作中存在三违现象；管理缺陷是指生产过程中因安全生产管理不到位，如规章制度不健全、安全投入不足等行为；设备缺陷是指设备、元件由于设计、制造、安装等过程出现偏差而造成设备达不到预定功能的现象。

3.5 危险、有害因素产生的原因

危险、有害因素产生的原因归根到底就是一失控，失控主要体现在人的不安全行为和物的不安全状态。人的不安全行为是指人员的失误和管理缺陷，物的不安全状态是设备故障和环境因素的影响。

1、人的不安全行为

在生产过程中违反安全操作规程产生的不良后果，如有人不戴安全帽上班，造成头部撞伤；据事故统计资料，有 70% 的事故是人为失误造成的。

2、管理缺陷

主要表现在安全管理机构不健全，安全管理制度不完善，安全技术、管理措施未落到实处及管理人员存在违章指挥等。

3、设备故障

施工质量低劣，设备性能低下而发生故障，导致事故发生，这类故障引发的事故具有随机性、渐进性或突发性的特点。

4、环境影响

矿山开采主要指外环境的影响，如台风、地震、暴雨、雷电、高温、低温、冰冻、作业空间小、采光照明不良而引发的事故。

3.6 危险、有害因素分析结果

评价矿区主要存在：炸药爆炸，放炮，冒顶片帮，机械伤害，触电，坍塌，提升运输伤害，车辆伤害，高处坠落，火灾，起重伤害，容器爆炸，中毒窒息，物体打击，淹溺、透水等 15 类危险因素；粉尘、噪声与振动等 2 类有害因素；雷击危险，地震危险，不良地质危险，山体滑坡和泥石流危险 4 类自然危险因素；其他危险有害因素；共有 22 类危险、有害因素，属存在较多危险、有害因素的矿山。在开采活动过程中要高度重视，严格管

理，全面落实安全生产责任制，加强风险分级管理，落实隐患排查治理体系建设，可有效降低安全风险，保障生产安全。

3.7 重大事故隐患判定

根据矿安〔2022〕88号文《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》和矿安〔2024〕41号文《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》对矿山重大生产安全事故隐患进行判定，其结果如下。

3-1 地下矿山重大事故隐患对照检查表

序号	重大事故隐患内容	检查情况	结论
1	安全出口存在下列情形之一的： 1.矿井直达地面的独立安全出口少于2个，或者与设计不一致； 2.矿井只有两个独立直达地面的安全出口且安全出口的间距小于30m，或者矿体一翼走向长度超过1000m且未在此翼设置安全出口； 3.矿井的全部安全出口均为竖井且竖井内均未设置梯子间，或者作为主要安全出口的罐笼提升井只有1套提升系统且未设梯子间； 4.主要生产中段（水平）、单个采区、盘区或者矿块的安全出口少于2个，或者未与通往地面的安全出口相通； 5.安全出口出现堵塞或者其梯子、踏步等设施不能正常使用，导致安全出口不畅通。	矿井设有三个直达地表的安全出口，分别是：钽铌竖井安全出口、明副竖井、+467m运输主窿，其中钽铌竖井作为主要安全出口，明副竖井及467m运输主窿作为应急安全出口。且各安全出口之间距离大于30m，满足规程要求。 +217m中段：钽铌竖井、措施斜井（25°，布置有人行踏步）、南组东部端部行人天井可连接上下中段 +167m中段：钽铌竖井、措施斜井（25°，布置有人行踏步）、南组东部端部行人天井可连接上中段。	不构成重大隐患
2	使用国家明令禁止使用的设备、材料或者工艺。	未使用淘汰设备、材料和工艺	不构成重大隐患
3	不同矿权主体的相邻矿山井巷相互贯通，或者同一矿权主体相邻独立生产系统的井巷擅自贯通。	周边无相邻矿山	不构成重大隐患
4	地下矿山现状图纸存在下列情形之一的： 1.未保存《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第4.1.10条规定的图纸，或者生产矿山每3个月、基建矿山每1个月未更新上述图纸；	1.最新图纸更新于2024年10月份。2.岩体移动范围内的地面构筑物、运输道路及沟谷河流与实际相符； 3.开拓工程和采准工程的井	不构成重大隐患

	2.岩体移动范围内的地面建构筑物、运输道路及沟谷河流与实际不符; 3.开拓工程和采准工程的井巷或者井下采区与实际不符; 4.相邻矿山采区位置关系与实际不符; 5.采空区和废弃井巷的位置、处理方式、现状,以及地表塌陷区的位置与实际不符。	巷、井下采区与实际不符; 4. 无相邻矿山; 5.矿山+267m 及以上采空区和废弃井巷的位置、处理方式、现状,以及地表塌陷区的位置与实际相符。	
5	露天转地下开采存在下列情形之一的: 1.未按设计采取防排水措施; 2.露天与地下联合开采时,回采顺序与设计不符; 3.未按设计采取留设安全顶柱或者岩石垫层等防护措施。	无此项	不构成重大隐患
6	矿区及其附近的地表水或者大气降水危及井下安全时,未按设计采取防治水措施。	矿山水文地质条件为中等型。地面没有水系穿过矿山开采区。降雨量为 220 mm 时能够正常排水,未危及井下安全。	不构成重大隐患
7	井下主要排水系统存在下列情形之一的: 1.排水泵数量少于 3 台,或者工作水泵、备用水泵的额定排水能力低于设计要求; 2.井巷中未按设计设置工作和备用排水管路,或者排水管路与水泵未有效连接; 3.井下最低中段的主水泵房通往中段巷道的出口未装设防水门,或者另外一个出口未高于水泵房地面 7m 以上; 4.利用采空区或者其他废弃巷道作为水仓。	1.+167m 水泵房排水泵数量 3 台,工作水泵、备用水泵的额定排水能力满足设计要求;2.按设计设置工作和备用排水管路,排水管路与水泵有效连接;3.+167m 水泵房通往中段巷道的出口装设有防水门,另外一个出口通措施斜井,高于水泵房地面 7m 以上;4.未利用采空区或者其他废弃巷道作为水仓。	不构成重大隐患
8	井口标高未达到当地历史最高洪水位 1m 以上,且未按设计采取相应防护措施。	当地历史洪水位为标高 +410m,各井口标高高于当地历史最高洪水位 1m 以上。	不构成重大隐患
9	水文地质类型为中等或者复杂的矿井,存在下列情形之一的: 1.未配备防治水专业技术人员; 2.未设置防治水机构,或者未建立探放水队伍; 3.未配齐专用探放水设备,或者未按设计进行探放水作业。	矿山水文地质类型为中等型,按照要求设立了专门防治水机构,配备了探放水作业队伍和专用探放水设备。	不构成重大隐患
10	水文地质类型复杂的矿山存在下列情形之一的: 1.关键巷道防水门设置与设计不符;	防水门设置与设计相符;主要排水系统的水仓与水泵房之间的隔墙和配水阀按	不构成重大隐患

	2.主要排水系统的水仓与水泵房之间的隔墙或者配水阀未按设计设置。	设计设置。	
11	在突水威胁区域或者可疑区域进行采掘作业，存在下列情形之一的： 1.未编制防治水技术方案，或者未在施工前制定专门的施工安全技术措施； 2.未超前探放水，或者超前钻孔的数量、深度低于设计要求，或者超前钻孔方位不符合设计要求。	矿区为水文地质类型为中等型，以裂隙含水层充水为主，矿坑透水可能性小。	不构成重大隐患
12	受地表水倒灌威胁的矿井在强降雨天气或者其来水上游发生洪水期间，未实施停产撤人。	没有地表水倒灌现象。各井口标高高于当地历史最高洪水位 1m 以上。	不构成重大隐患
13	有自然发火危险的矿山，存在下列情形之一的： 1.未安装井下环境监测系统，实现自动监测与报警； 2.未按设计或者国家标准、行业标准采取防灭火措施； 3.发现自然发火预兆，未采取有效处理措施。	石英脉型黑钨矿床，没有自然发火现象	不构成重大隐患
14	相邻矿山开采岩体移动范围存在交叉重叠等相互影响时，未按设计留设保安矿（岩）柱或者采取其他措施。	无相邻矿山	不构成重大隐患
15	地表设施设置存在下列情形之一，未按设计采取有效安全措施的： 1.岩体移动范围内存在居民村庄或者重要设备设施； 2.主要开拓工程出入口易受地表滑坡、滚石、泥石流等地质灾害影响。	开采错动线以内没有居民村庄，周边没有重要设备设施；主要开拓工程出入口不受地表滑坡、滚石、泥石流等地质灾害影响。	不构成重大隐患
16	保安矿（岩）柱或者采场矿柱存在下列情形之一的： 1.未按设计留设矿（岩）柱； 2.未按设计回采矿柱； 3.擅自开采、损毁矿（岩）柱。	矿山按设计留设矿柱，目前深部开采北组未建设。无擅自开采、损毁矿柱的现象。	不构成重大隐患
17	未按设计要求的处理方式或者时间对采空区进行处理。	深部开采工程目前没有采空区。	不构成重大隐患
18	工程地质类型复杂、有严重地压活动的矿山存在下列情形之一的： 1.未设置专门机构、配备专门人员负责地压防治工作； 2.未制定防治地压灾害的专门技术措施； 3.发现大面积地压活动预兆，未立即停止作业、撤出人员。	矿区工程地质类型为中等类型。	不构成重大隐患

19	巷道或者采场顶板未按设计采取支护措施。	已对围岩松软的采准、切割巷道采用砼浇筑；对采场作业面围岩较风化段采取设置保安矿柱、缩短回采作业面长度措施而不予回采。	无重大隐患
20	矿井未采用机械通风，或者采用机械通风的矿井存在下列情形之一的： 1.在正常生产情况下，主通风机未连续运转； 2.主通风机发生故障或者停机检查时，未立即向调度室和企业主要负责人报告，或者未采取必要安全措施； 3.主通风机未按规定配备备用电动机，或者未配备能迅速调换电动机的设备及工具； 4.作业工作面风速、风量、风质不符合国家标准或者行业标准要求； 5.未设置通风系统在线监测系统的矿井，未按国家标准规定每年对通风系统进行1次检测； 6.主通风设施不能在10分钟之内实现矿井反风，或者反风试验周期超过1年。	矿井采用机械通风，正常生产时，主通风机连续运转；规定主通风机发生故障或者停机检查时，立即通知井下人员出井；主扇按规定配备备用电动机和迅速调换电动机的葫芦及钢架；2024年4月16-18日，江西华安检测技术服务有限公司对通风系统和主通风机、作业环境进行了检测检验并进行了反风试验，矿井通风系统风速、风量、风质满足设计要求，检测结论合格。主通风设施能在10分钟之内实现矿井反风。	不构成重大隐患
21	未配齐或者随身携带具有矿用产品安全标志的便携式气体检测报警仪和自救器，或者从业人员不能正确使用自救器。	已按要求配备35台便携式气体检测报警仪和400台隔绝式压缩氧自救器，并具有矿用产品安全标志。	不构成重大隐患
22	担负提升人员的提升系统，存在下列情形之一的： 1.提升机、防坠器、钢丝绳、连接装置、提升容器未按国家规定进行定期检测检验，或者提升设备的安全保护装置失效； 2.竖井井口和井下各中段马头门设置的安全门或者摇台与提升机未实现联锁； 3.竖井提升系统过卷段未按国家规定设置过卷缓冲装置、楔形罐道、过卷挡梁或者不能正常使用，或者提升人员的罐笼提升系统未按国家规定在井架或者井塔的过卷段内设置罐笼防坠装置； 4.斜井串车提升系统未按国家规定设置常闭式防跑车装置、阻车器、挡车栏，或者连接链、连接插销不符合国家规定； 5.斜井提升信号系统与提升机之间未实现闭锁。	有深度指示器，减速示警和司机操作、操纵和控制机构，有机械和电气制动，有保险闸、常用闸和紧急制动开关，有液压制动、防过卷、防过速、限速装置，减速功能保护、闸瓦磨损保护、深度指示器失效保护等装置，有过负荷和欠压保护、安全门连锁、电气闭锁、有从井底到井口、井口到机房的声、光信号装置。提升机及井口各安全保护装置和设施齐全有效。矿山提升运输系统于2024年3月25日和4月16-17日经江西华安检测技术服务有限公司检测检验，判定为合格；	不构成重大隐患

23	井下无轨运人车辆存在下列情形之一的： 1.未取得金属非金属矿山矿用产品安全标志； 2.载人数量超过 25 人或者超过核载人数； 3.制动系统采用干式制动器，或者未同时配备行车制动系统、驻车制动系统和应急制动系统； 4.未按国家规定对车辆进行检测检验。	无此项	不构成重大隐患
24	一级负荷未采用双重电源供电，或者双重电源中的任一电源不能满足全部一级负荷需要。	井下排水泵为一级负荷，均有双电源供电，任一电源能满足全部一级负荷需要。	不构成重大隐患
25	向井下采场供电的 6kV~35kV 系统的中性点采用直接接地。	井下 6kV 供电系统的中性点未直接接地。	不构成重大隐患
26	工程地质或者水文地质类型复杂的矿山，井巷工程施工未进行施工组织设计，或者未按施工组织设计落实安全措施。	矿井的工程地质类型、水文地质类型均为中等型	不构成重大隐患
27	新建、改扩建矿山建设项目有下列行为之一的： 1.安全设施设计未经批准，或者批准后出现重大变更未经再次批准擅自组织施工； 2.在竣工验收前组织生产，经批准的联合试运转除外。	深部开采建设项目全设施设计经江西省应急管理厅 2019.4.1 批复，没有重大变更。深部未组织生产。	不构成重大隐患
28	矿山企业违反国家有关工程项目发包规定，有下列行为之一的： 1.将工程项目发包给不具有法定资质和条件的单位，或者承包单位数量超过国家规定的数量； 2.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、特种作业人员不符合国家规定的数量、条件或者不属于承包单位正式职工。	矿山委托具有法定资质和条件的温州东大矿建工程有限公司进行施工，施工单位项目部人员配备齐全，满足建设要求；项目部负责人、安全生产管理人员、专业技术人员、特种作业人员符合国家规定的数量、条件。	不构成重大隐患
29	井下或者井口动火作业未按规定落实审批制度或者安全措施。	矿井在井下或井口动火作业前，严格按照编制《动火作业审批》手续履行审批，方可允许动火作业。	不构成重大隐患
30	矿山年产量超过矿山设计年生产能力幅度在 20%及以上，或者月产量大于矿山设计年生产能力的 20%及以上。	矿区深部未组织生产。	不构成重大隐患
31	矿井未建立安全监测监控系统、人员定位系统、通信联络系统，或者已经建立的系统不符合国家有关规定，或者系统运行不正常未及时修复，或者关闭、破坏该系统，	地下开采扩建工程安全避险“六大系统”项目建设已完成延伸建设。	不构成重大隐患

	或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。		
32	未配备具有矿山相关专业的专职矿长、总工程师以及分管安全、生产、机电的副矿长，或者未配备具有采矿、地质、测量、机电等专业的技术人员。	已配齐“五职”矿长和专业技术人员。	不构成重大隐患
补充一	地表距进风井口和平硐口 50m 范围内存放油料或其他易燃、易爆材料。	地表距进风井口 50m 范围内未存放油料或其他易燃、易爆材料。	不构成重大隐患
补充二	受地表水威胁的矿井，未查清矿山及周边地面裂缝、废弃井巷、封闭不良钻孔、采空区、水力联系通道等隐蔽致灾因素或者未采取有效治理措施，在井下受威胁区域组织生产建设。	赣州有色冶金研究所有限公司、江西省物化探地质工程有限公司和赣州鑫宇矿冶有限公司提供物探和水文地质调查等技术服务。2023 年 12 月提交了《江西大吉山钨业有限公司矿山隐蔽致灾因素普查治理报告》。已查清矿山及周边地面裂缝、废弃井巷、封闭不良钻孔、采空区、水力联系通道等隐蔽致灾因素，已制定有效治理措施。	不构成重大隐患
补充三	办公区、生活区等人员集聚场所设在危崖、塌陷区、崩落区，或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内。	办公区、生活区等人员集聚场所未设在危崖、塌陷区、崩落区，或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内。	不构成重大隐患
补充四	遇极端天气地下矿山未及时停止作业、撤出现场作业人员。	矿山已指定专人为全南县气象局灾害预警信息接收员，接到灾害预警信息及时在矿山工作群发布预警信息，遇极端天气严格执行紧急停产撤人规定。	不构成重大隐患

经对照《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》和《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》检查，江西大吉山钨业有限公司不构成重大事故隐患。

4. 评价单元划分及评价方法选择

4.1 评价单元的划分

4.1.1 概述

评价单元是为了安全评价需要，在危险、有害因素识别的基础上，根据评价目的和评价方法需要，按照生产建设项目生产工艺或场所的特点，将生产工艺的场所划分若干相对独立、不同类型的多个评价单元，简化评价工作，减少评价工作量。同时避免以最危险单元的危险性来表征整个系统的危险性，夸大系统的危险性，从而提高评价的准确性，降低采取安全对策措施的安全投入。

4.1.2 评价单元划分

按照评价单元划分原则和方法及“安监总管一〔2016〕49号”要求，综合考虑矿山生产作业活动，以及相关配套工业设施的危险、有害因素特性和采取的工业流程等情况。本次安全验收评价单元划为：安全设施“三同时”程序、矿床开采、提升运输系统、井下防治水与排水系统、通风系统、供配电、井下供水和消防系统、安全避险“六大系统”、总平面布置、个人防护、安全标志、安全管理、其他共十三单元。

4.2 评价方法选择及简介

4.2.1 安全评价方法的选择原则

遵循充分性、适应性、系统性、针对性、合理性的一般原则，充分考虑被评价系统的特点，评价的具体目标和要求、评价资料的占有情况等。

4.2.2 评价方法选择

安全评价方法是针对系统的危险性、危害性进行分析，进行定性定量安全评价的工具。安全评价方法有多种，每种评价方法都有其适用的范围、应用的条件，选择科学、合理、适用的安全评价方法是本次安全评价工作

的重要环节。针对建设项目危险、有害因素的特征及安全评价导则的要求，本评价报告各单元评价方法选择见表 4-1。

表 4-1 各单元评价方法选择表

序号	评价单元	评价方法
1	安全设施“三同时”程序	安全检查表法
2	矿床开采	安全检查表分析法
3	提升运输系统	安全检查表分析法
4	井下防治水与排水系统	安全检查表分析法
5	通风系统	安全检查表分析法
6	供配电	安全检查表分析法
7	井下供水和消防系统	安全检查表分析法
8	安全避险“六大系统”	安全检查表分析法
9	总平面布置	安全检查表分析法
10	个人安全防护	安全检查表分析法
11	安全标志	安全检查表分析法
12	安全管理	安全检查表分析法
13	其他	安全检查表分析法

4.2.3 安全检查表

为了查找工程、系统中各种设备、设施、物料、工件、操作、管理和组织措施中的危险、有害因素，事先把检查对象加以分解，将大系统分割成若干小的子系统，以提问或打分的形式，将检查项目列表逐项检查，以确定系统的状态。

1、编制安全检查表所需资料

(1) 有关标准、规程、规范及规定；(2) 事故案例；(3) 系统安全分析事例；(4) 研究成果等有关资料；

2、安全检查表分析包括三个主要步骤

(1) 选择安全检查表；(2) 安全检查；(3) 评价的结果。

5. 安全设施符合性评价

对照建设项目《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程安全设施设计》（以下简称《安全设施设计》）及《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程安全设施设计变更》的内容，结合现场实际检查、竣工验收资料、检测检验等相关资料，采用安全检查表方法检查基本安全设施、专用安全设施和安全管理等是否符合《安全设施设计》及《安全设施设计变更》所确定的安全设施要求，进行逐项检查，评价其符合性。

本次安全验收评价单元划为：安全设施“三同时”程序、矿床开采、提升运输系统、井下防治水与排水系统、通风系统、供配电、井下供水和消防系统、安全避险“六大系统”、总平面布置、个人安全防护、安全标志、安全管理、其他共十三单元。安全评价结果如下：

5.1 安全设施“三同时”程序

5.1.1 安全设施“三同时”程序评价

表 5-1 安全设施“三同时”程序单元安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	检查类别	检查方法	检查结果
1、项目合法手续	1、是否有地质资源储量报告及储量备案证明	《安全生产法》关于“三同时”要求、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	△	查资料	江西有色地质勘查二队 2018 年 1 月编制《江西省全南县大吉山钨矿资源储量核实报告》
	2、是否有可行性研究报告	《安全生产法》关于“三同时”要求、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	△	查资料	海湾工程有限公司 2018 年 2 月编制
	3、是否取得采矿许可证	《安全生产法》关于“三同时”要求、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	■	查资料	2019 年 12 月 24 日由自然资源部换发
	4、是否取得了营业	《安全生产法》关于	■	查有关	社会信用统一代

	执照	“三同时”要求、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》		资料	码： 91360729759950 503T
	5、预评价： 5.1 是否编写安全预评价报告。 5.2 评价机构是否具有相应资质。	《安全生产法》关于“三同时”要求、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	■	查有关资料	江西通安安全评价有限公司 2018 年 6 月编制
	6、安全设施设计： 6.1 是否编写方案设计或初步设计； 6.2 是否编制《安全设施设计》 6.3 设计和《安全设施设计》是否经评审备案； 6.4 变更设计是否经过评审批准； 6.5 设计单位是否具备相应资质。 6.6 是否有设计变更文本和变更设计评审意见	《安全生产法》关于“三同时”要求、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	■	查有关资料	2019 年 1 月委托江西省冶金设计院有限责任公司编制了安全设施设计；2024 年 6 月委托江西省冶金设计院有限责任公司编制了安全设施设计变更（一般变更）。
	7、是否取得开工建设批复和施工建设期延期批复	《安全生产法》关于“三同时”要求、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	■	查有关资料	赣应急非煤项目设审[2019]14 号和全南县应急管理局延期批复
2、项目完工情况	1、建设项目竣工验收前，是否按照批准的安全设施设计内容完成全部的安全设施，单项工程验收合格，具备安全生产条件，并提交自查报告。	《安全生产法》关于“三同时”要求、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	■	查有关资料	按照批准的安全设施设计及变更内容完成主要安全设施，具备了验收条件。
3、施工单位	3.1 是否具备相应资质条件； 3.2 施工单位是否到当地安监部门备案； 3.3 是否建立、保存施工记录； 3.4 是否提交施工	《安全生产法》关于“三同时”要求、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	■	查有关资料	温州东大矿建工程有限公司，有提交施工总结材料，与建设单位签订了安全环保管理协议

	总结材料； 3.5 与建设单位签订的建设协议是否符合安全要求。				
4、监理	4.1 是否具有相应资质条件； 4.2 是否建立监理记录； 4.3 是否提交监理报告； 4.4 是否有监理合同书。	《安全生产法》关于“三同时”要求、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	△	查有关资料	江西省新大地项目管理有限公司监理，有监理报告，有监理合同书。
5、建设单位	5.1 是否提交建设工程初步验收记录； 5.2 是否提交项目工作总结； 5.3 是否有试生产运行报告； 5.4 是否提交试生产运行情况总结。	《安全生产法》关于“三同时”要求	△	查有关资料	符合
6、检测检验	是否提交建设项目各系统检测检验报告	《安全生产法》关于“三同时”要求、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	■	查有关资料	江西华安检测技术服务有限公司已提交报告
7、工程地质勘察	工程地质勘察是否具有相应资质条件	《安全生产法》关于“三同时”要求、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	△	查有关资料	江西有色地质勘查二队，固体矿产勘查甲级、地质钻探甲级、地质坑探乙级
8、周边环境	周边居民及建构筑物搬迁是否到位	《安全生产法》关于“三同时”要求、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	△	查有关资料	影响范围内无居民及建构筑物

注：表中“■”表示否决项，“△”表示一般项。

根据国家有关法律法规、标准和规范，矿山建设的合法证件齐全有效。江西大吉山钨业有限公司依法分别取得了江西省应急管理厅颁发的《安全生产许可证》、自然资源部换发的《采矿许可证》、全南县行政审批局颁发的《营业执照》，主要负责人及安全管理人员经过培训取得了安全管理资格证书，特种作业人员经过培训持证上岗。

2018年2月委托海湾工程有限公司编制了《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采可行性研究报告》，2018年6月，委托江西通安安全评价有限公司编制了《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采安全预评价报告》，2019年1月委托江西省冶金设计院有限责任公司编制了《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程初步设计》和《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程安全设施设计》并通过江西省应急管理厅组织的专家组审查，2019年4月1日取得江西省应急管理厅下发的《关于江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程安全设施设计的审查意见》（赣应急非煤项目设审〔2019〕14号）。大吉山矿区深部开采工程在基建过程中，结合矿山生产实际及基建探矿情况，2024年6月委托江西省冶金设计院有限责任公司编制了《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程安全设施设计变更》。变更主要内容为矿山开采顺序调整为先开采南组后开采北组，分组开采和部分设备设施型号变更。

江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程竖井开拓，利用钽铋竖井作为深部开采的主提升竖井，现完成基建工程为钽铋竖井已延伸至+150m标高，服务深部+217m、+167m两中段提升；南组I级通风机站（+267m至+517m回风井井底）；南组+167m至+267m回风天井；+267m至+167m措施斜井；+167m中段水泵房和主要排水设备安装；+217m首采中段采场的采准切割工程等开拓工程及井上、井下各生产、生产辅助系统的建设工程。

该工程设计、施工、监理、评价等单位资质符合性要求。

2024年3月25日、4月16-18日，江西华安检测技术服务有限公司对井下各生产及生产辅助系统，安全设备设施进行了检测检验，并出具了《江西大吉山钨业有限公司安全检测检验报告》，结论为合格。

5.1.2 评价单元小结

根据建设程序符合性安全检查表检查结果，该矿山安全设施“三同时”单元共有否决检查项 8 项，均符合要求；一般检查项 7 项，合格率 100%。综上所述，江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采建设项目安全设施“三同时”程序符合国家有关法律法规、部门规章要求。

5.2 矿床开采

5.2.1 安全出口评价

表 5-2 安全出口安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	检查类别	检查方法	检查结果
安全出口	矿井通地表的出口的位置、数量及设置是否与批复的安全设施设计一致。	《金属非金属矿山安全规程》《安全设施设计》	■	察看图纸和现场	符合
	中段的安全出口的位置、数量及设置是否与批复的安全设施设计一致。	金属非金属矿山安全规程》《安全设施设计》	■	察看图纸和现场	符合
	浅孔留矿法采场安全出口是否具有两个安全出口。	金属非金属矿山安全规程》《安全设施设计》	△	察看图纸和现场	符合

表 5-3 安全出口专用安全设施安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	检查类别	检查情况	检查结果
安全出口专用安全设施	安全出口人行天井梯子间的架设：梯子间采用钢架结构，梯子间平台间距垂直高度不大于 8m，梯子孔应错开布置。	《安全设施设计》	△	南北首采中段安全出口人行天井梯子间采用钢架结构，梯子间平台间距垂直高度约 6m，梯子错开布置。	符合
	护栏由扶手、中间栏杆、立柱等组成，扶手高 1.2m。	《安全设施设计》	△	护栏安装有扶手、中间栏杆、立柱等组成，扶手高 1.2m。	符合
	安全通道安装防水防尘灯具。	《安全设施设计》	△	安装有防水防尘灯具。	符合
	安全出口指示牌	《安全设施设计》	△	各采区安全出口路线（每隔 100m）和改变方向处有安全出口指示牌	符合

(1) 矿井设有三个直达地表的安全出口，分别是：钽铌竖井安全出口、明副竖井、+467m 运输主窿，其中钽铌竖井作为主要安全出口，明副竖井及+467m 运输主窿作为应急安全出口。且各安全出口之间距离大于 30m，满足规程要求。

(2) 中段安全出口

①+ 267m 中段：钽铌竖井、明副竖井、南组在矿体西部和东部均有端部行人天井可连接上下中段（天井设置有人行梯子、梯子扶手、梯子平台、照明设施等）。

②+217m 中段：钽铌竖井、措施斜井（25°，布置有人行踏步）、南组和北组在矿体西部和东部均有端部行人天井可连接上下中段（天井设置有人行梯子、梯子扶手、梯子平台、照明设施等）。

③+167m 中段：钽铌竖井、措施斜井（25°，布置有人行踏步）、南组和北组在矿体西部和东部均有端部行人天井可连接上中段（天井设置有人行梯子、梯子扶手、梯子平台、照明设施等）。

(3) 采场安全出口

采场一侧的采准天井连通上下中段。天井设置有人行梯子、梯子扶手、梯子平台、照明设施等。

中段、采场、硐室安全出口与矿井安全通道相连。矿井安全出口、中段安全出口、采场安全出口符合安全设施设计要求。

5.2.2 井巷工程评价

表 5-4 井巷工程支护安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	检查类别	检查方法	检查记录	检查结果
井筒支护	钽铌竖井延伸采用钢筋混凝土支护，支护厚度为 300mm。	《安全设施设计》	△	看图纸和	钽铌竖井延伸采用	符合

		《矿山井巷工程施工及验收规范》		现场	钢筋混凝土支护，支护厚度为300mm。	
巷道支护	各中段穿脉石门及沿脉运输平巷均为平硐，所穿过的岩层较稳固，巷道断面采用直墙三心拱断面。由于围岩稳固，巷道一般不考虑支护，局部破碎地段采用喷锚支护。	《安全设施设计》 《矿山井巷工程施工及验收规范》	△	看图纸和现场	+167m 中段运输巷穿过断层破碎地段，采用喷锚支护。	符合
硐室支护	措施斜井、硐室一般不支护。如遇有不良地质的地段，采用素喷C20混凝土，厚度一般为50mm。	《安全设施设计》 《矿山井巷工程施工及验收规范》	△	看图纸和现场	措施斜井井底车场、稳固性较好，未支护。	符合

经现场勘查、安全检查表分析，矿山井筒支护、巷道支护符合安全设施设计要求。

5.2.3 保安矿柱评价

表 5-5 矿井保安矿柱设施安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	检查类别	检查方法	检查记录	检查结果
矿区保安矿柱	矿区保安矿柱的留设范围是否与批复的安全设施设计一致。	《安全设施设计》	■	看图纸和现场	保安矿柱的留设范围与批复的安全设施设计一致。	符合
中段（分段）保安矿柱	中段（分段）保安矿柱的留设范围是否与批复的安全设施设计一致。	《安全设施设计》	■	看图纸和现场	保安矿柱的留设范围与批复的安全设施设计一致。	符合
井筒保安矿柱	井筒保安矿柱的留设范围是否与批复的安全设施设计一致。其建筑物、构筑物的保护带宽度为 I 级	《安全设施设计》	■	看图纸和现场	保安矿柱的留设范围与批复的安全设施设计一致。	符合

经审核图纸、现场勘查、安全检查表分析，矿山、中段、井筒留设保安矿柱与设计相符。符合安全设施设计要求。

5.2.4 采矿方法和采场评价

表 5-6 采矿方法和采场设施安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	检查类别	检查方法	检查记录	检查结果
采矿方法的种类	设计采用浅孔留矿法	《安全设施设计》 《安全设施设计变更》	△	看图纸和现场	矿山采用有底柱浅孔留矿法开采。	符合
采场的安全出口	采场两端设通至上部中段的人行通风井	《安全设施设计》	△	看图纸和现场	首采中段采场两侧设置了人行通风井。	符合
采场点柱、保安间柱等	间柱宽度 6.5m 顶柱留设 2m 底柱留设 3m	《安全设施设计》	△	看图纸和现场	间柱宽度 6.5m 顶柱留设 2m 底柱留设 3m	符合
采场支护（包括采场顶板和侧帮、底部结构等的支护）	设计未进行采场支护	《安全设施设计》	△	看图纸和现场	一般无支护	符合
采空区及其他危险区域的探测、封闭、隔离或充填设施	对于矿房采空区，可采用废石充填部分空间，对报废的采场和巷道进行封闭的两种方法	《安全设施设计》	△	看图纸和现场	废石充填部分空间，报废的采场和巷道进行封闭。	符合
采场生产作业活动所采取安全措施	凿岩、装药、爆破、通风和出矿等采场生产作业活动是否符合《安全设施设计》提出的安全技术措施要求	《安全设施设计》	△	看现场	采场凿岩、装药、爆破、通风和出矿等符合浅孔留矿法技术要求。	符合

表 5-7 采场专用安全设施安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	检查类别	检查情况	检查结果
采场专用安全设施	采空区应在封堵密闭墙下部设置 1-2 条泄水管，及时泄出空区积水。	《安全设施设计》	△	现+217m 首采中段未进行开采，无采空区。	符合

采场梯子间及防护网、隔离栅栏，梯子间采用钢架结构，梯子间平台间距垂直高度不大于8m，梯子孔应错开布置。	《安全设施设计》	△	采场一侧先行天井设置了梯子间及防护网、隔离栅栏，梯子间采用钢架结构，梯子间平台间距垂直高度不大于8m，梯子孔错开布置；一侧先行天井梯子间采用木质架设。	符合
人行天井口安全护栏，护栏采用钢结构，高度不低于1.2m。	《安全设施设计》	△	人行天井口安全护栏，护栏采用钢结构，高度不低于1.2m。	符合

经现场勘查、安全检查表分析，矿山采场方法采用符合安全设施设计要求。

5.2.5 爆破作业评价

爆破作业子单元采用安全检查表分析法进行评价。

表 5-8 爆破作业安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	检查类别	检查方法	检查记录	检查结果
井下爆破	矿山应建立炸药领用和退库登记制度；	《民用爆炸物品安全管理条例》第41条	△	查资料	已建立	符合
	井下爆破作业，必须严格按照审批的爆破设计或爆破说明书进行。爆破设计书应由单位技术负责人批准。	《爆破安全规程》	△	查资料	有爆破设计说明书	符合
	用爆破法贯通井巷，应有测量图，每班都要在图上填明进度，爆破作业有专人指挥。	《爆破安全规程》第5.3.2.1条	△	查图纸、现场	有测量图每班图上填明进度，爆破作业有专人指挥	符合
	爆破前必须有明显的声、光警戒信号，与爆破无关人员必须撤离井口。	《爆破安全规程》第5.3.1.4条	△	查图纸、现场	矿山采取了爆破警戒	符合
	井下爆破应在有关的通道上设置岗哨。回风巷应使用木板交叉钉封或设支架路障，并挂上“爆破危险区，不准入内”的标志，巷道经过充分通风后，方可拆除回风巷的路障标志。	《爆破安全规程》第5.3.1.4条	△	查图纸、现场	井下爆破区域回风侧未设置固定路障	不符合

	爆破后,爆破员必须按规定的等待时间进入爆破地点,检查有无冒顶、危石、支护破坏和盲炮等现象,如果有应及时进行处理,只有确认爆破地点安全后,经当班安全员同意,才准许人员进入爆破地点。	《爆破安全规程》第5.3.1.6条	△	查图纸、现场	矿山严格执行了爆破作业管理制度	符合
	每次爆破后,爆破员应认真填写爆破记录。	《爆破安全规程》	△	查资料	填写了爆破记录	符合
	禁止采用火雷管、导火索和氨梯炸药。	《科工爆[2008]203号》	△	查现场	火工产品符合要求	符合
井下 临中 转库	应满足《爆破安全规程》规定的库内、外安全距离的要求;	《爆破安全规程》	△	查现场	+267m中段井下炸药库已取证	符合
	应满足《爆破安全规程》规定的防灭火、通风、防爆、防雷和静电的要求;	《爆破安全规程》	△	查现场	+267m中段井下炸药库已取证	符合
	应满足《爆破安全规程》规定的库房结构的要求;	《爆破安全规程》	△	查现场	+267m中段井下炸药库已取证	符合
	爆破器材库应按核定的品种和数量储存。储存要符合规程要求;	《爆破安全规程》	△	查现场	+267m中段井下炸药库已取证	符合
	井下爆破材料的运输、发放、管理应健全制度。	《爆破安全规程》	△	查现场	+267m中段井下炸药库已取证	符合

5.2.6 评价单元小结

矿井安全出口之间距离大于 30m, 矿井安全出口、中段安全出口、采场安全出口符合安全设施设计要求。

矿山钽铌竖井延伸采用钢筋混凝土支护措施。井下硐室及中段平巷围岩稳固地段未进行支护, 对于井巷穿过断层或遇软弱岩层, 采用喷锚或砌砌支护。

矿山保安矿柱按设计要求留设, 矿山采矿方法按设计要求选取了浅孔留矿法。井下爆破作业严格执行爆破管理制度, 矿山江西大吉山钨业有限公司取得赣州市公安局换发的爆破作业单位许可证(非营业性), 编号;

3607001300102，有效期至 2025 年 7 月 10 日。

根据安全检查表检查结果，该矿山矿床开采单元共有否决检查项 5 项，均符合要求；一般检查项 30 项，29 项符合，1 项不符合要求（井下爆破区域回风侧未设置固定路障），合格率 96.7%。综上所述，矿山矿床开采符合设计要求。

5.3 提升运输系统

5.3.1 提升运输系统评价

提升运输系统子单元采用安全检查表分析法进行评价。

表 5-9 提升运输单元安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	检查类别	检查方法及地点	检查记录	检查结果
1、水平巷道运输	中段运输采用 DXT-90/330 型蓄电池机车牵引 MFC1.0-6 矿车运输	《安全设施设计变更》	△	查现场	采 DXT-90/330 型蓄电池机车牵引 MFC1.0-6 矿车运输	符合
	井下运输采用有轨运输，600mm 轨距。	《安全设施设计》	△	查现场	井下轨道采用 600mm 轨距	符合
	运输巷道内人员须沿人行道行走，不得停留在两轨道之间，禁止横跨列车，中段人行巷道水沟有盖板。	《金属非金属矿山安全规程》	△	查现场	留设了人行道，中段人行巷道部分水沟未设置盖板。	不符合
2、竖井提升	钼铈竖井提升矿石、明副竖井提升废石	《安全设施设计》	△	查现场	利旧工程	符合
	罐笼须装设能打开的活顶盖；	《金属非金属矿山安全规程》	■	查现场	已装设	符合
	罐笼两端出入口，应装设高度不小于 1.2m 的罐门或罐帘。罐门或罐帘下部距罐底不得超过 250mm，罐帘横杆的间距，不得大于 200mm，罐门不得向外开启。	《金属非金属矿山安全规程》	△	查现场	已装设	符合

	罐笼内须设阻车器、防坠装置。	《金属非金属矿山安全规程》、《安全设施设计》	△	查现场	罐笼内设阻车器、罐笼配有防坠器。	符合
	罐笼的最大载重量和最大载人、货量，上下井时间、信号标志等应在井口公布；在井口设总信号台，井下各中段设信号装置。	《金属非金属矿山安全规程》、《安全设施设计》	■	查现场	竖井井口悬挂了最大载重量、最大载人数、严禁超载标识。	符合
	提升容器的导向槽与罐道之间的间隙及磨损、提升钢丝绳磨损应符合《规程》规定。	《金属非金属矿山安全规程》	△	查现场	检测报告出具合格报告	符合
	井口和井下各中段马头门车场，均须设信号装置。	《金属非金属矿山安全规程》	△	查现场	设有声光信号系统	符合
	提升机有能独立操纵的工作制动和安全制动的两套制动系统。	《金属非金属矿山安全规程》	■	查现场	矿山提升机设置了两套制动系统。	符合
	防过卷装置必须符合规定要求，并有极限限位开关。	《金属非金属矿山安全规程》	△	查现场	设置了防过卷装置，并有极限限位开关	符合
3、钢丝绳、连接装置和提装置	钼钽竖井单罐笼（双层）带平衡锤，提升钢丝绳型号 6V×34+FC，直径 32mm；尾绳型号 34×7+FC，直径 46mm。明副竖井单罐笼带平衡锤，提升钢丝绳为 6V×30+FC，直径 22mm。尾绳为 18×7+FC，直径 32mm。	《安全设施设计》	△	查现场	利旧工程，与设计一致。	符合
	提升钢丝绳要定期进行检测，悬挂时的安全系数必须符合安全要求。	《金属非金属矿山安全规程》	△	查记录、资料	已检测合格	符合
	提升钢丝绳、连接装置按规定时间进行定期试	《金属非金属矿山	△	查记录	已定时、定期进行试验	符合

	验, 不符合要求必须进行更换。	安全规程》				
	提升装置的滚筒、摩擦轮。导向滚等的最小直径, 同钢丝绳的直径比, 除移动式的或辅助性的绞车外, 必须符合《规程》要求。	《金属非金属矿山安全规程》	△	查设备	符合规程要求	符合
	钢丝绳的固定与缠绕符合《规程》要求, 专用于升降物料的, 缠绕层数不应大于3层。	《金属非金属矿山安全规程》	△	查现场	摩擦式提升机无缠绕。	符合
4、竖提升系统保护装置	深度指示器, 减速示警和司机操作、操纵和控制机构, 有机械和电气制动, 有保险闸、常用闸和紧急制动开关, 有液压制动、防过卷、防过速、限速装置, 减速功能保护、闸瓦磨损保护、深度指示器失效保护等装置, 有过负荷和欠压保护、安全门连锁、电气闭锁、有从井底到井口、井口到机房的声、光信号装置。提升机及井口各安全保护装置和设施齐全有效。	《安全设施设计》	■	查现场	利旧工程, 已按设计要求设置各类保护装置。	符合
5、检测报告	提升系统有检测合格报告。		■	查检测报告	有检测报告	符合
	提升钢丝绳有检测合格报告。		■	查检测报告	有检测报告	符合

中段运输采用 DXT-90/330 型蓄电池机车牵引 MFC1.0-6 翻斗式矿车运输。

钽铌竖井提升矿石、明副竖井提升废石。钽铌竖井单罐笼（双层）带平衡锤提升, 提升钢丝绳型号 6V×34+FC, 直径 32mm; 尾绳型号 34×7+FC, 直径 46mm。明副竖井单罐笼带平衡锤提升, 提升钢丝绳为 6V×30+FC, 直径 22mm。尾绳为 18×7+FC, 直径 32mm。

5.3.2 评价单元小结

经过安全检查表分析评价，并结合《安全设施设计》和《安全设施设计变更》与矿山施工建设对照的符合性，根据安全检查表检查结果，该矿山提升运输系统单元共有否决检查项 6 项，均符合要求；一般检查项 14 项，13 项符合，1 项不符合(中段部分人行巷道水沟未设置盖板)，合格率 95.0%。矿山提升运输系统符合设计要求。

5.4 井下防治水与排水系统

5.4.1 井下防治水与排水系统评价

防排水单元采用安全检查表分析法评价。

表 5-10 防排水单元安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查类别	检查情况	检查结果
1	+167m 中段设置一套排水系统，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。	《安全设施设计》	△	+167m 中段建设了排水系统，包括水泵硐室、配电硐室、水仓、管子斜巷及联络道等。 泵房硐室均有两个出口，一个通往井底车场，另一个用斜巷与措施斜井连通，斜巷上口高出水泵房地面标高 7m。	符合
2	+167m 中段水泵房主要排水设备，选取 3 台 D120-50×5 水泵，流量 120m ³ /h，扬程 250m，电机 132kW。正常期间开动 1 台，备用 1 台，检修 1 台，共 3 台水泵。最大涌水开动 2 台。	《安全设施设计》	■	+167m 中段水泵房主要排水设备，选取 3 台 D120-50×5 水泵，流量 120m ³ /h，扬程 250m，电机 132kW。正常期间开动 1 台，备用 1 台，检修 1 台，共 3 台水泵。最大涌水开动 2 台。	符合
3	新增 167 中段水泵房：布置 3 台水泵，长 15m，宽 5m，高 3m。167 中段水仓：水仓容积按照可容纳 8h 正常涌水量设计，设计容积为 700m ³ 。水仓由两条	《安全设施设计》	△	+167m 中段水泵房：布置 3 台水泵，长 15m，宽 5m，高 3m。+167m 中段水仓：水仓容积按照可容纳 8h 正常涌水量设计，总容积为 700m ³ 。水仓由两条巷道系统组成，巷道	符合

	巷道系统组成, 巷道断面宽度为 3.0m*2.5m, 单条水仓长度 50m。			断面宽度为 3.0m*2.5m, 单条水仓长度 53m。	
4	+167m 水仓内至斜巷排水管管径 D=200×6mm 钢管, 斜巷以上水管为 PE 管, 管径 D=250×12.5mm。	《安全设施设计变更》	■	+167m 水仓内至第二出口斜巷排水管管径 D=200×6mm 钢管, 斜巷以上水管为 PE 管, 管径 D=250×12.5mm。	符合变更要求
5	在井下 467 中段明副竖井附近布置有一个高位水池, 容积为 400m ³ , 作为深部开采的生产和消防用水。再供至矿井井下生产及矿井各消防用水点。	《安全设施设计》	△	利旧工程	符合要求
6	供水管路: 以 DN100~150mm 主管路下井到各中段后分支为 DN75~100mm 管路到各采区后由 DN50mm 管路供采场生产、消防用水。	《安全设施设计》	△	+267m 以下为 DN100 主钢管路经措施斜井至+217m、+167m 中段后分支为 DN75 管路到各采区后由 DN50mm 管路供作业点生产、消防用水。	符合变更要求
7	+167m 水泵房与变电所之间应设置防火门。泵房硐室设两个出口, 其中一个通往井底车场, 在此出口通路内应设置易于关闭的防水密闭门; 水泵房及变电所内水沟加盖盖板; 排水设备外壳应接地、设备转动部位设防护罩。	《金属非金属矿山安全规程》 《安全设施设计》	△	+167m 水泵房与变电所之间应设置防火门。泵房硐室设两个出口, 其中一个通往井底车场, 在此出口通路内应设置易于关闭的防水密闭门; 水泵房及变电所内水沟加盖盖板; 排水设备外壳应接地、设备转动部位设防护罩。	符合要求
8	排水系统有检测检验合格的报告	《检测报告》	△	有合格的检测检验报告	符合要求

表 5-11 井下防治水与排水系统专用安全设施安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	检查类别	检查情况	检查结果
井下防治水与排水系统专用安全设施	在水泵房设置的视频监控系系统, 将监测信息纳入监控系统。	《安全设施设计》	△	各中段水泵房设置的视频监控系统, 监测信息纳入监控系统。入水端设有监控。	符合
	+167m 中段水泵房与措施斜井两者之间的斜巷通道。	《安全设施设计》	△	+167m 中段水泵房与措施斜井两者之间有斜巷通道。	符合
	最低中段水泵房与车场相通的安全出口应安装防水	《安全设施设计》	△	+167m 中段水泵房与车场相通的安全出口安装防水	符合

	密闭门, 防水密闭门耐压值不小于 0.1MPa。			密闭门, 防水密闭门耐压值不小于 0.1MPa。	
	水泵房及变电所内的盖板, 安全护栏, 护栏采用防火钢架材料, 高度 1.2m。	《安全设施设计》	△	变电所内的盖板, 安全护栏, 护栏已采用防火钢架材料, 高度 1.2m。	符合
	地下水位、水压、中段涌水量监测设施。	《安全设施设计》	△	未见地下水位、水压有监测设施。	不符合

5.4.2 评价单元小结

根据对矿山现场勘查及安全检查表分析, 并结合《安全设施设计》和《安全设施设计变更》与矿山施工建设对照的符合性, 矿井排水设备、排水管路、井下敷设的生产及消防供水管路符合《安全设施设计》和《安全设施设计变更》要求, 根据安全检查表检查结果, 该井下防治水与排水系统单元共有否决检查项 2 项, 均符合要求; 一般检查项 11 项, 10 项符合, 1 项不符合 (未见地下水位、水压有监测设施), 合格率 92.3%, 井下防治水与排水系统符合《安全设施设计》和《安全设施设计变更》的要求。

5.5 通风系统

5.5.1 通风系统评价

通风系统单元采用安全检查表分析法评价。

表 5-12 矿井通风与防尘单元安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查类别	检查情况	检查结果
1	通风方式: 深部开采工程, 设计二级机站机械抽出式通风。	《安全设施设计》	△	矿山建设二级机站机械抽出式通风。	符合要求
2	南组 217 首采中段通风线路如下: 钽钨竖井 (明副竖井—措施斜井) → 217 中段石门 → 南组 217 脉外巷道 → 穿脉巷道 → 沿脉巷道 → 采场天井 → 采场作业面 → 采场回风天井	《安全设施设计》和《安全设施设计变更》	△	建设情况与《安全设施设计》和《安全设施设计变更》的一致	符合要求

	<p>→南组 267 中段巷道→南组 267 回风巷道→南组 267 I 级机站风机→南组 267 至 517 回风井→517 脉外总回风巷→南组西部回风井→II 级机站风机→地表。</p> <p>南组 167 中段通风线路如下：钽铌竖井（明副竖井—措施斜井）→167 中段石门→南组 167 石门→南组 167 脉外巷道→穿脉巷道→沿脉巷道→采场天井→采场作业面→采场回风天井→南组 217 中段巷道→南组 217 回风巷道→南组 217 至 267 端部回风天井→南组 267 I 级机站风机→南组 267 至 517 回风井→517 脉外总回风巷→南组西部回风井→II 级机站风机→地表。</p>				
3	<p>南组 I 级机站风机型号为 K45-4NO.13, 电机功率 90kW。额定风压 435-1923Pa, 额定风量 2.2-52.9m³/s, 通风机装有反风装置、电压表、电流表, 通风机配有 1 台相同型号和规格的备用电动机。南组西回风井井口安装一台 FKCD-NO22 型主要通风机, 该通风机电机功率 2×160kW, 额定风压 2050Pa, 额定风量 83m³/s, 通风机装有反风装置、电压表、电流表, 通风机配有 1 台相同型号和规格的备用电动机。</p>	《安全设施设计》和《安全设施设计变更》	△	建设情况与《安全设施设计》和《安全设施设计变更》的一致	符合要求
	主扇风机房, 应设有	《金属非金属	△	查看现场、资料	符合

	测量风压、风量、电流、电压和轴承温度等的仪表。每班进行风机运转检查。并填写运转记录。	属矿山安全规程》			要求
4	反风：主扇应有使矿井风流在 10 分钟内反向的措施。每年至少进行一次反风试验，并测定主要风路反风后的风量。反风量不低于 60%。	《金属非金属矿山安全规程》	△	主扇具有反风装置。有 2024 年 4 月的反风试验报告，反风风量大于 60%。	符合要求
5	通风构筑物：井下必要的地点安设阻断风流、引导风流和控制风流的设施，以保证风流按生产需要和已设计的通风系统流动，合理地设置各种通风构筑物。	《安全设施设计》	△	通风构筑物详见通风系统图。	符合要求
局部通风					
6	掘进工作面和通风不良的采场，应安装局部通风机；	《金属非金属矿山安全规程》	△	矿山根据采场及掘进作业面、中段掘进安装局部通风机。	符合要求
	局部通风的风筒口与工作面的距离满足安全规程要求。	《金属非金属矿山安全规程》	△	满足安全规程要求。	符合
防尘					
7	凿岩应采取湿式作业。缺水地区或湿式作业有困难的地点，应取干式捕尘或其他有效防尘措施。	《金属非金属矿山安全规程》	△	采取湿式凿岩，炮后洒水降尘作业。	符合要求
8	主进风风流不得通过采空区和陷落区。进风、回风巷应保持畅通，禁止堆放材料、设备。	《金属非金属矿山安全规程》	△	查看现场	符合要求
检测检验：					
9	通风系统的风速、风量、风质和风压经检测检验合格。	检测检验报告	△	检测检验合格	符合要求
	主通风机经检测检验合格。	检测检验报告	△	检测检验合格	符合要求
	对井下有毒、有害气体和氧气含量，以及粉尘进行定期检测，保证符合要求。	检测检验报告	△	定期检测合格	符合要求

表 5-13 通风系统专用安全设施安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	检查类别	检查情况	检查结果
通风系统专用安全设施	主通风机设置的正反开关。	《安全设施设计》	△	主通风机设置了正反开关。	符合
	主通风机应有备用电机 1 台。	《安全设施设计》	△	有备用 1 台电机。	符合
	JK58-1NO4 型局部通风机，功率 5.5kW。	《安全设施设计》	△	JK58-1NO4 型局部通风机，功率 5.5kW 有 11 台。	符合
	风机进风口的安全护栏和防护网。	《安全设施设计》	△	主扇进风口设置了安全护栏和防护网。	符合
	直径为 400mm 阻燃风筒。	《安全设施设计》	△	配备直径 400mm 阻燃风筒。	符合
	风井井口处的安全护栏，护栏采用防火材料，高度 1.2m。	《安全设施设计》	△	矿井回风井井口处设置了安全护栏，护栏采用防护钢制材料，高度大于 1.2m。	符合

矿山深部开采建立了二级机站机械抽出式通风系统。以钽铈竖井、明副竖井、措施斜井进风，回风南组 I 级机站风机布置在 267 中段南组 267 至 517 回风井井底。II 级机站布置在南组西回风井井口（利旧）。

2024 年 4 月 16-18 日经江西华安检测技术服务有限公司对通风系统和主通风机、作业环境进行了检测检验，检测结论合格，并出具了安全检测检验报告。

5.5.2 评价单元小结

经过现场勘查及安全检查表分析评价，并结合《安全设施设计》和《安全设施设计变更》与矿山施工建设对照符合性和江西华安检测技术服务有限公司对通风系统和主通风机、作业环境进行了检测检验，检测结论合格，并出具了安全检测检验报告。根据安全检查表检查结果，该通风系统单元共有一般检查项 19 项，19 项符合，合格率 100%。综上所述矿山通风系统符合《安全设施设计》和《安全设施设计变更》要求。

5.6 供配电

5.6.1 供配电评价

供配电单元采用安全检查表分析法评价。

表 5-14 电气安全单元安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查类别	检查情况	检查结果
1	地面供电系统:大吉山供电所 110/35kV 变电站一路架空专用线已到大吉山钨业有限公司,公司设有两座 35kV 变电站合计 12600 kVA-35/6.3kV 主变。(利旧)	《安全设施设计》和《安全设施设计变更》	■	建设情况与《安全设施设计》和《安全设施设计变更》的一致	符合设计及设计变更要求
	井下供电系统: +167m 变电所和+267m 水仓变电所为干式变压器型号 KBSG-630/6。	《安全设施设计》 《安全设施设计变更》	■	建设情况与《安全设施设计》和《安全设施设计变更》的一致	符合设计和变更要求
2	1) 高压网路的配电电压应不超过 10kV。2) 低压网路的配电电压应不超过 1140V; 3) 照明: 运输巷道、井底车场应不超过 220V。采掘工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间, 应不超过 36V; 2) 井下照明选用干式变压器。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.7.1.4 条《安全设施设计》	△	实际供配电电压等级: 地面供用电设备电压: 6KV/380V/220V。(中性点接地); 井下用供配电高压 6kV, 电设备电压: 380V(中性点不接地); 井下照明电压: 运输巷道、井底车场 220V, 各作业面、人行天井 36V; 井下照明: KSB-5kVA-5.5kVA 380V/220V 型。	符合要求
3	备用电源: 4 台柴油发电机组合计 2000kW 备用电源(利旧)。另新增 1 台 1000kW 柴油发电机, 发电升压后为 6kV 配电系统提供一路电源作为保安备用电源。	《安全设施设计》 《安全设施设计变更》	△	建设情况与《安全设施设计》和《安全设施设计变更》的一致	符合要求
4	漏电保护: 低压馈出线必须安装检漏装置, 保护装置必须灵	《矿山电力设计规	△	井下低压馈出线上均装设 JJXY30 型检漏保护装置	符合要求

	敏可靠，	范》			
5	接线：向井下供电的断路器和井下变配电所各回路断路器，禁止安设自动重合闸装置。	《金属非金属矿山安全规程》第6.7.3.2条	△	未安装自动重合闸装置。	符合要求
6	接地保护：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，形成接地网；接地电阻符合规范要求。	《金属非金属矿山安全规程》第6.7.3.3条	△	井下电气设备的金属外壳都已接地，形成接地网，二组主接地极布置在+167m水仓，接地电阻小于2欧姆。	符合要求
7	防雷：变压器高低压侧、架空线路与电缆连接处均装设氧化锌避雷器。避雷器接地电阻应符合规程要求。	《安全设施设计》	△	变压器高低压侧、架空线路与电缆连接处均装设氧化锌避雷器。避雷器接地电阻，符合规程要求。	符合要求
8	照明：井下所有作业点，安全通道和通往作业地点的人行道，都应有照明。	《金属非金属矿山安全规程》第6.7.5.1条	△	井下所有作业点，安全通道和通往作业地点的人行道，均布置了照明，照明电压满足要求。+217采场人行天井部分照明缺失。	不符合要求
9	检测检验：供电系统有检测检验合格的报告。	《检测检验报告》	△	检测检验合格	符合要求

表 5-15 供配电系统专用安全设施安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	检查类别	检查情况	检查结果
供配电系统专用安全设施	高压（6kV）供配电系统采用无中性点 IT 接地方式。	《安全设施设计》	△	高压（6kV）供配电系统采用无中性点 IT 接地方式。	符合
	地面接地体：利用废钢材，再通过 40×4 镀锌扁钢或直径不小于 12mm 圆钢制作，总接地电阻不超过 4 欧姆，设备外壳可靠接地。	《安全设施设计》	△	地面接地体采用扁钢制作，总接地电阻不超过 4 欧姆。	符合
	井下形成接地网，设备外壳、电缆外壳可靠接地，接地电阻不超过 2 欧姆。	《安全设施设计》	△	井下形成接地网，主接地+167m 中段水仓，接地电阻实测 1.9 欧姆。井下设备外壳可靠接地。	符合
	漏电保护装置：选三相三极漏电空气开关，整定值 100mA.S。	《安全设施设计》	△	井下供电系统低压馈出侧采用三相三线制漏电保护装置，漏电电流调至 100mAS。	符合

	安全护栏及安全标志：地面电力变压器如果安装在地面，必须设安全护栏，安全护栏高度不小于1.6m。具有高压电源设备处，必须悬挂“高压危险”警示牌。	《安全设施设计》	△	地面变压器设有安全护栏，安全护栏高度不小于1.8m。高压电源设备处，悬挂了“高压危险”“禁止攀爬”等警示牌。	符合
--	---	----------	---	--	----

大吉山矿区井下供电采用符合国家标准的阻燃电缆，风筒采用阻燃风筒，各中段配电箱已全部更换成符合国家标准的带有矿安标志和矿用标志配电箱。井下供电系统主要由钽铌新 35kV 变电站、公司老 35kV 变电站、井口变电所、机电配电中心、8#变电所、9#桥变电所、+467m 中央变电所、+317m 水仓变电所及+267m 变电所组成。钽铌 35kV 变电站一路供钽铌竖井井口变电所后供 8#变电所、另一路供 9#桥变电所；公司老 35kV 变电站分两路供机电配电中心，机电配电中心分三路分别供 8#变电所和 9#桥变电所及+467m 中央变电所，另 8#变电所和 9#桥变电所分别为+467m 中央变电所提供一路电源，+317m 水仓变电所供电由 8#变电所提供双回路电源，+267m 变电所供电由+317m 水仓变电所提供双回路电源，+267m 变电所安装有一台 KBSG-630/6 型干式变压器。

+267m 变电所引出一路 ZRYJV32-6/10-3×35 阻燃铠装电缆（6KV）经措施斜井至+217m 中段采区配电点，安装有一台 KBSG-315/6 型干式变压器为+217m 中段采掘设备供电。

+167m 中段排水设备为一级供电负荷，供电系统敷设了 2 路 ZRYJV32-6/10K-3×50 阻燃铠装电缆（6KV）至+167m 水泵房配电室。1 路由+267m 变电所引出经措施斜井至+167m 水泵房配电室。1 路由地面+593m 变电所（配有柴油发电机）引出经钽铌竖井至+267m 中段再经措施斜井至+167m 水泵房配电室。+167m 水泵房配电室安装有一台 KBSG-630/6 型干式变压器，供井下+167m 排水泵和生产设备用电。另安装有 1 台 KSG-315/6 型变压器备用。

5.6.2 评价单元小结

经现场勘查及安全检查表分析，并结合《安全设施设计》和《安全设施设计变更》与矿山施工建设对照的符合性，矿山井上、井下供电的变压器、供电设施与《安全设施设计》和《安全设施设计变更》基本相符。井下各级配电电压符合规定，各种保护较齐全，供电系统建设符合《安全设施设计》和《安全设施设计变更》要求。

2023年4月16-18日江西华安检测技术服务有限公司对供电系统和接地装置进行了检测检验，检测结论合格并出具了安全检测检验报告。

根据安全检查表检查结果，该矿山供配电单元共有否决检查项2项，均符合要求；一般检查项，12项符合，11项符合，1项不符合要求（+217采场人行天井部分照明缺失），合格率92.3%。综上所述，矿山供配电符合《安全设施设计》和《安全设施设计变更》要求。

5.7 井下供水和消防系统

5.7.1 井下供水和消防系统评价

井下供水和消防系统单元采用安全检查表分析法评价。

表 5-16 井下供水和消防系统单元安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	检查类别	检查方法	检查记录	检查结果
井下消防	井下消防供水水池应能服务井下所有作业地点，水池容积不小于 200m ³ ；	《金属非金属矿山安全规程》	△	查现场	井下 467 中段明副竖井附近布置有一个高位水池，容积为 400m ³ ，作为深部开采的生产和消防用水。	符合
	工作场地用水洒湿；防尘用水采用集中供水方式，由生产、生活、消防高位水池直接供给；水质应符合卫生标准要求；	《金属非金属矿山安全规程》	△	查现场	矿山建立井下供水系统。	符合

	废弃的易燃物，应放在有盖的铁桶内，并及时运到地面处理。	《金属非金属矿山安全规程》	△	查现场	井下易燃物处置符合要求	符合
	易燃易爆器材，严禁放在电缆接头或接地极附近。	《金属非金属矿山安全规程》	△	查现场	未见易燃易爆器材，放在电缆接头或接地极附近	符合
	矿井发生火灾时，主扇是否继续运转或反风，根据矿井火灾应急预案和当时的具体情况，由主要负责人决定	《金属非金属矿山安全规程》第 6.9.1.20 条	△	查现场	主扇设置了反风装置	符合
井下供水	供水水池的大小及位置是否与批复的安全设施设计一致。	《安全设施设计》	△	查现场	供水水池可满足井下生产要求	符合
	供水设备的型号、数量、位置是否与批复的安全设施设计一致。	《安全设施设计》	△	查现场	供水设备设施与《安全设计设计》一致。	符合
	供水管道的规格、数量、位置是否与批复的安全设施设计一致	《安全设施设计》	△	查现场	供水管路 D150 钢管向井下供水，与《安全设计设计》。	符合

表 5-17 井下供水和消防系统专用安全设施安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	检查类别	检查情况	检查结果
井下供水和消防系统专用安全设施	消防供水系统，消防水池容积为 400m ³ 。井底车场硐室、主要运输巷道、掘进巷道入口及巷道内每隔 50~100m 防火保护距离设置 SN50 型或 SNSS50 型消火栓，消防栓口压力应为 0.25MPa~0.5MPa。	《安全设施设计》	△	在井下各硐室和部分调车场均配置有消防器材，在供水管路上每隔 100m 在主管上装有消防栓，旁边配置有水龙带。	符合
	消防器材，工业场地配备的消防器材不少于 2 个。	《安全设施设计》	△	地表配电室、空压机房等，井下主扇房、避险硐室、配电硐室、水泵硐室均配备了灭火器消防器材。	符合

+467 中段水池供+417m、+367m、+317m、+267m、+217m、+167m 中段生产和消防用水，向下供水水池容积为 400m³。+567m 地表高位水池供+517m、+467m 中段生产和消防用水，水池容积为 230m³。

+267m 以下为 DN100 主钢管路经措施斜井至+217m、+167m 中段后分支为 DN75 管路到各采区后由 DN50mm 管路供作业点生产、消防用水。

在井下各硐室和部分调车场均配置有消防器材，在供水管路上每隔 100m 在主管上装有消防栓，旁边配置有水龙带。

矿山在井下各休息硐室、配电房等均配备了灭火器。

5.7.2 评价单元小结

经现场勘查及安全检查表分析，并结合《安全设施设计》和《安全设施设计变更》与矿山施工建设对照的符合性，井下供水及消防系统、专用安全设施与地下开采扩建工程设计基本相符，井下敷设的生产及消防供水主管、分管与设计变更相符，能满足井下消防及生产供水的要求。矿山井下供水和消防系统单元共有一般检查项 10 项，10 项符合，合格率 100%。综上所述，矿山井下供水和消防系统符合设计要求。

5.8 安全避险“六大系统”

5.8.1 监测监控系统评价

安全避险“六大系统”，监测监控系统采用安全检查表分析法评价。

表 5-18 监测监控系统单元安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查类别	检查结果
1	<p>监测监控系统</p> <p>(1) 有毒有害气体检测 矿井配置便携式气体检测报警仪，测量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。根据作业班组下井人数来配置有毒有害气体检测仪器，矿山共配置 35 台便携式气体检测报警仪，便携式气体检测报警仪应具有矿安标志。</p> <p>(2) 通风系统监测 矿井建立通风监测系统，实现对设计采区回风巷及中段扇风机的动态监控。风机开</p>	《江西大吉山钨业有限公司井下安全避险“六大系统”工程设计说明书》和《安全设施设计》	△	“六大系统”延伸建设由江西钨业集团有限公司赣州有

	<p>停传感器 34 套、风速传感器 13 套、风压传感器 3 套。</p> <p>风速传感器设置点：在 267 中段南组回风巷、217 中段南组和北组的东部回风天井处。</p> <p>风压传感器设置：主通风机站取压点设置在距风机进风口约 2m 的风道内。开停机传感器设置：主通风机。</p> <p>随着生产中段及采掘工作面的变化及时调整风速传感器及局部通风机开停机传感器的部位。</p> <p>各风机设置信息采集箱，配置 1 个小型 PLC 及无线传输设备，将数据远传至数据处理中心。</p> <p>(3) 视频监控</p> <p>矿用防爆摄像机 54 部；井上井下综合机柜 15 套、2 小时 EPS 后备电源 15 套。设置视频监控摄像头的位置有：267 中段水泵房、267 中段南组的两个 1 级风机机站、措施斜井井口、明副竖井 267 井底车场、217 中段钽铌竖井车场、167 中段钽铌竖井车场、167 中段措施斜井车场处的水泵房和避灾硐室。</p> <p>调度室、井口提升机房应设有视频监控显示终端，用于显示井口信号房、井口、调车场等场所的视频监控图像。视频监控的图像资料保存时间不少于 1 个月。</p>			色冶金研究所施工完成并投入使用，与安全设施设计相符
--	--	--	--	---------------------------

5.8.2 紧急避险系统评价

表 5-19 紧急避险系统单元安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查类别	检查结果
1	<p>紧急避险系统</p> <p>根据《安全设施设计变更》，矿山采用竖井开采，最低+167m 中段距离明副井地表+567m 标高，小于 500m；，矿山不需要建设避灾硐室。更新紧急避险路线图 16 块，补充避险指示牌 420 块，自救器 400 台，多功能气体检测仪 35 台，可检测 O₂、CO₂、NO₂等多种气体。</p>	《安全设施设计变更》	Δ	未建设避灾硐室

5.8.3 压风自救系统评价

表 5-20 压风自救系统单元安全检查表

序号	检查项目及内容		检查依据	检查类别	检查结果
1	压风自救系统	217 钽铌竖井井底车场、167 钽铌竖井井底车场、167 措施斜井车场的水泵房、避灾硐室处各设置一组三通及阀门，217、167 中等巷道每隔 300m 设置一组三通及阀门。	《江西大吉山钨业有限公司井下安全避险“六大系统”工程设计说明书》和《安全设施设计》	Δ	同上

5.8.4 供水施救系统评价

表 5-21 供水施救系统单元安全检查表

序号	检查项目及内容		检查依据	检查类别	检查结果
1	供水施救系统	217 钽铌竖井井底车场、167 钽铌竖井井底车场、167 措施斜井车场的水泵房、避灾硐室处各设置一组三通及阀门，217、167 中等巷道每隔 300m 设置了一组三通及阀门。	《江西大吉山钨业有限公司井下安全避险“六大系统”工程设计说明书》和《安全设施设计》	Δ	同上

5.8.5 通信联络系统评价

表 5-22 通信联络系统单元安全检查表

序号	检查项目及内容		检查依据	检查类别	检查结果
1	通讯联络系统	地表建设 1 个公司总监控调度中心，三坑口、四坑口两个分监控调度室。调度电话采用 20 门数字式程控交换机（SOC8000），接市话中继 3 路，交换机装设在矿部调度室。终端电话根据企业管理部门设置；在各生产管理岗位及井下各关键岗位、各中段配置电话机。在调度室设置话筒和扩音系统，在提升机房、各中段设置终端音箱，可播报上下班信息和应急抢险信息。对讲设备根据需要配置。暂不配置无线电话。建立了覆盖所有三个调度室、所有井下	《江西大吉山钨业有限公司井下安全避险“六大系统”工程设计说明书》和《安全设施设计》	Δ	同上

	中段的千兆工业光纤环网，由三个调度室引出有 3 条不同路线到达井下各区段的通讯线路。			
--	--	--	--	--

5.8.6 人员定位系统评价

表 5-23 人员定位系统单元安全检查表

序号	检查项目及内容		检查依据	检查类别	检查结果
1	人员定位系统	井下安装人员定位基站 130 套、按规范要求配备了人员定位识别卡 700 只，手持式人员搜救仪 2 台，更新紧急避险路线图 16 块，补充避险指示牌 420 块，自救器 400 台。	《江西大吉山钨业有限公司井下安全避险“六大系统”工程设计说明书》和《安全设施设计》	△	同上

5.8.7 评价单元小结

矿山“六大系统”延伸建设由江西钨业集团有限公司赣州有色冶金研究所施工完成并投入使用，矿山安全避险“六大系统”建设，符合深部开采工程设计的要求，可以满足安全生产需要。

江西大吉山钨业有限公司+267m 及以上中段现有安全避险“六大系统”已按江西省安全生产监督管理局《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》（赣安监管一字[2011]301号）的要求，进行了地下矿山安全避险“六大系统”建设工作。地下矿山“六大系统”建设工作由江西钨业集团有限公司统一安排进行建设。地下矿山“六大系统”委托北京矿业研究总院进行设计和施工建设，并于 2013 年 10 月 17 日由江西钨业集团有限公司组织验收。矿山安全避险“六大系统”建设工作总结报告已于 2015 年 10 月在赣州市安全生产监督管理局备案。根据安全检查表检查结果，该矿山安全避险“六大系统”单元共有一般检查项 6 项，6

项符合，合格率 100%。综上所述，矿山安全避险“六大系统”符合设计要求。

5.9 总平面布置

5.9.1 工业场地评价

表 5-24 工业场地单元安全检查表

序号	检查项目及内容	评价依据	检查类别	检查结果
1	生活设施、平硐井口的构筑物、废石场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》《安全设施设计》	△	符合
2	平硐口位置不受滑坡、滚石、山洪和雪崩的危害	《金属非金属矿山安全规程》《安全设施设计》	△	符合
3	废石堆场不受地质构造影响，并必须避开山洪方向	《金属非金属矿山安全规程》《安全设施设计》	△	符合
4	各平硐口位置标高应在历年洪水位 1m 以上，并有防止地表水进入井口的措施	《金属非金属矿山安全规程》《安全设施设计》	△	符合
5	井筒设在稳固的岩层中	《金属非金属矿山安全规程》《安全设施设计》	△	符合
6	矿井至少有两个独立的能行人的直达地面的安全出口，且距离不得少于 30m	《金属非金属矿山安全规程》《安全设施设计》	△	符合

5.9.2 建（构）筑物防火评价

表 5-25 建（构）筑物系统单元安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	检查类别	检查方法	检查记录	检查结果
建筑物防火	矿区公路可满足作为消防道路的要求。	《建筑设计防火规范》 《安全设施设计》	△	查现场	矿山公路为三级公路可满足消防要求。	符合
	库房内物品储存分类、分堆；厂房之间留有一定的防火间距。	《建筑设计防火规范》 《安全设施设计》	△	查现场	材料室存储物品用货架间隔 5 米分类、分堆。	符合
	建筑按“建筑灭火	《建筑设计防火规范》	△	查现场	绞车房、空压	符合

	器配置设计规范”的要求配置灭火器。	火规范》 《安全设施设计》			机房等均配备了灭火器。	
	地面消防系统用水由高位水池供给，水源充足。	《建筑设计防火规范》 《安全设施设计》	△	查现场	矿山建立了地面和井下消防系统。	符合
	工业场地消防给水采用常高压制消防给水系统。	《建筑设计防火规范》 《安全设施设计》	△	查现场	消防给水由高位水池供给。	符合

5.9.3 废石场评价

表 5-26 废石场（废石临时堆场）单元安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	检查类别	检查方法	检查记录	检查结果
废石场安全设施	废石场应由有资质的单位设计；	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》	△	查文本	未设计废石场，利用原有。目前堆放高度 30m，废石堆堆放稳定，废石场下方建有挡石坝。每天安排专人进行巡查。	符合
	汽车排废时，排土卸载平台边缘，是否有固定的挡车设施；	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》	△	查现场	未设计废石场，利用原有。	符合
	废石场下游是否构筑了挡土墙	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》	△	查现场	未设计废石场，利用原有。	符合
废石场安全管理	高台阶排土(废石排弃)场，应设专人观测和管理，发现危险征兆及时处理	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》	△	查文本	未设计废石场，利用原有。	符合
	进行排弃作业时，应划定危险范围，并设立警示标志，危险区域严禁人员入内	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》	△	查现场	未设计废石场，利用原有。	符合
	废石排弃场应不影响采矿场、工业场地(厂区)、居民点、道路、耕种区、水域的安全；	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》	△	查现场	未设计废石场，利用原有。	符合
	废石排弃场的阶段及总	《金属非金属	△	查现	未设计废石场，	符合

	堆置高度、阶段边坡角、最终边帮角、平台宽度，均应符合设计要求；	属矿山排土场 安全生产规则》		场	利用原有。	
	废石排弃场应有截流、防洪、排水设施和防泥石流的措施，截、排洪设施等是否符合规范要求；	《金属非金属矿山排土场 安全生产规则》	△	查现场	未设计废石场， 利用原有。	符合
	废石场设立相应的管理机构，建立、健全废石场管理、维护和检查制度，编制排土场作业规程。	《金属非金属矿山排土场 安全生产规则》	△	查文本	未设计废石场， 利用原有。	符合

5.9.4 评价单元小结

总平面布置单元由采矿工业场地、矿部和地面辅助生产设施等组成。矿山设置有工业场地，有公路与主干公路相连，设有废石临时堆场、压风机房、配电房、高位水池、员工宿舍、工棚、井口值班室、办公楼等。矿山已按照《安全设施设计》要求进行建设，矿区各井口均高于当地历史最高洪水位（+410m）1m 以上不受山洪水危害；

经现场勘查及安全检查表分析，并结合安全设施设计与矿山施工建设对照的符合性，矿山总平面布置建设符合《安全设施设计》所包含安全设施内容的要求。根据安全检查表检查结果，该矿山总平面布置单元共有一般检查项 20 项，20 项符合，合格率 100%。综上所述，矿山总平面布置符合设计要求。

5.10 个人安全防护

5.10.1 个人安全防护评价

表 5-27 个人安全防护单元安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	检查类别	检查方法	检查记录	检查结果
个人安全	安全帽、防尘口罩、防水胶鞋、矿灯及矿灯带、自救器、	《个体防护装备选	△	查现场查	矿山已按要求 购买了个人防	符合

防护	是否已发放。选择产品的耐用性、使用强度是否符合要求。是否建立企业内部的更换、报废条件或期限。个人防护用品是否超过产品说明书标注的使用年限。说明书标注的使用年限。	用规范》、《个体防护装备配备基本要求》 个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山 GB39800.4-2020 个体防护装备配备规范 第1部分：总则 GB39800.1-2020		记录	护用品。已给各员工发放了个人劳保用品。已建立了劳保用品报废制度	
----	--	---	--	----	---------------------------------	--

5.10.2 评价单元小结

矿山已生产多年，为作业人员配备有相应的个体防护用品，并建立企业内部的更换、报废条件或期限。

经查阅相关资料并进行现场勘查，并根据安全检查表检查结果，该矿山个人安全防护单元共有一般检查项 1 项，1 项符合，合格率 100%。综上所述，矿山个人安全防护用品符合设计要求。

5.11 安全标志

5.11.1 安全标志评价

表 5-28 安全标志统计表

检查项目	检查内容	检查依据	检查类别	检查方法	检查记录	检查结果
禁止标志	是否对生产活动设置相应禁止标志。	《矿山安全标志》《安全标志及其使用导则》	△	查现场	矿山设置了禁止入内、禁带烟火、禁止喝酒下井等禁止标志。	符合
警告标志	是否在危险区域设置禁止标志。	《矿山安全标志》《安全标志及其使用导则》	△	查现场	矿山设置了当心触电、注意安全等警告标志。	符合

指令标志	是否根据《矿山安全标志》要求设置了指令标志	《矿山安全标志》《安全标志及其使用导则》	△	查现场	矿山已设置了必须戴安全帽、矿灯等指令标志。	符合
路标、铭牌、提示标志	是否根据《矿山安全标志》要求设置了路标、铭牌、提示标志。	《矿山安全标志》《安全标志及其使用导则》	△	查现场	矿山设置了安全出口、安全通道等路标、铭牌、提示标志。	符合

5.11.2 评价单元小结

矿山已按《矿山安全标志》、《安全标志及其使用导则》等标准要求，在竖井口、绞车房、变配电房等危险区域设置了禁止标志。井下危险区域、井下运输巷道设置了注意安全、当心冒顶等警告标志。平硐、主运输巷设置了限速、急弯等警示标志。

经现场勘查，并根据安全检查表检查结果，该矿山安全标志单元共有一般检查项 4 项，4 项符合，合格率 100%。矿山安全标志符合设计要求。

5.12 安全管理

5.12.1 组织与制度评价

表 5-29 组织与制度安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	检查类别	检查方法	检查记录	检查结果
安全管理机构	设置安全管理机构或配备专职安全生产管理人员；安全管理人员下发文件或聘任书	《安全生产法》第二十四条；《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条(三)	■	查看有效证书、文件	已设置管理机构、配备人员	符合
	安全管理人员数、专职人数、兼职人数；	《安全生产法》第二十四条；《江西省安全生产条例》第十七条	△	查看有效证书、文件	已配备安全管理人员 23 人	符合
安	建立和健全主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员安全生产责任制；	《安全生产法》第四条 《矿山安全法》	△	查资料	已建立	符合

全 生 产 责 任 制		第二十条				
	建立和健全职能部门安全生产责任制；	《安全生产法》 第四条 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 第6条；《安全生产法》第22条；	△	查资料	已建立	符合
	建立和健全各岗位安全生产责任制；	《安全生产法》 第二十四条； 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 第六条(三)	△	查资料	已建立	符合
安 全 生 产 管 理 规 章 制 度	制定安全检查制度；	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 第六条	△	查看有关文件、 资料、制度汇编	已制定	符合
	职业危害预防制度；					
	安全教育培训制度；					
	生产安全事故管理制度；					
	重大危险源监控和安全隐患排查制度；					
	设备设施安全管理制度；					
	安全生产档案管理制度；					
	安全生产奖惩制度；					
	安全目标管理制度；					
	安全例会制度；					
	事故隐患排查与整改制度；					
	安全技术措施审批制度；					
	劳动防护用品管理制度；					
	应急管理制度；					
	图纸技术资料更新制度；					
人员出入井管理制度；						
安全技术措施专项经费制度						
特种作业人员管理制度；						
安 全 操 作 规 程	制定各工种安全操作规程	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 第六条	△	查看有关文件、 资料、制度汇编	已制定了安全操作规程	符合

5.12.2 安全运行管理评价

表 5-30 安全运行管理安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	检查类别	检查方法	检查记录	检查结果
安全生产教育培训	所有从业人员应经“三级”安全教育，并经考核合格后，方可上岗工作。井下作业新员工上岗前不少于 72 学时，由老工人带领工作至少 4 个月，熟悉本工种操作技术并经考核合格，方可独立工作；	《金属非金属矿山安全规程》第 4.5 条	△	查看有关记录	已建立“三级”安全教育	符合
	矿山从业人数满足生产需要；	《金属非金属矿山安全规程》	△	查看有关记录	从业人数满足生产要求	符合
	矿山有培训计划和培训记录；	《生产经营单位安全培训规定》第二十四条	△	查看有关记录	有记录	符合
	调换工种或岗位的人员，应进行新工种、岗位上岗前的安全操作培训；	《金属非金属矿山安全规程》第 4.5.4 条	△	查看有关记录	有记录	符合
	采用新技术、新工艺、新材料和新设备的人员应进行相应安全知识、操作技能培训合格后方能上岗作业；	《金属非金属矿山安全规程》第 4.5.6 条	△	查看有关记录	有记录	符合
	定期组织实施全员安全再教育，每年不少于 20 学时。开展班组安全活动，并建立记录；	《金属非金属矿山安全规程》第 4.5.5 条	△	查看有关记录	有记录	符合
	从业人员的安全教育培训和考核结果应建立档案；	《生产经营单位安全培训规定》第二十四条	△	查看有关记录	有记录	符合
安全生产检查	开展定期、不定期和专项安全检查；	《金属非金属矿山安全规程》第 4.1.4 条	△	查看有关记录	有记录	符合
	有安全检查记录、隐患整改记录；	《金属非金属矿山安全规程》第 4.7.4 条	△	查看有关记录	有记录	符合
	有检查处理记录。	《江西省安全生产条例》第二十一条	△	查看有关记录	有记录	符合

安全投入	提取安全技术措施经费投入符合安全生产要求。 是否有保证安全生产投入的证明文件。 有安全投入使用计划。 有投入购置安全设施设备实物发票。	《安全生产法》第 23 条	△	查 资 料、查 记录	有安全投入台账，财务有专用账户。	符合
保险	依法为员工缴纳安全生产责任、工伤保险； 保险人数及保险额与矿井实际职工总人数一致。	《安全生产法》第 51 条 《工伤保险条例》	△	查 资 料、查 记录	已购买了工伤保险和安全生产责任险	符合
安全生产管理机构及人员	矿山企业应设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员，其中主要负责人及安全生产管理人员不少于 3 人	《安全生产法》第 21 条和第 24 条 《金属非金属矿山安全规程》第 4.2 条和 4.3 条	△	查文本文 资料、机 构、编 制、档 案以及 现场	已配备 5 职矿长和 4 名专业技术人员	符合
	专职安全生产管理人员，应由不低于中等专业学校毕业、具有必要的安全生产专业知识和安全生产工作经验、从事矿山专业工作五年以上并能适应现场工作环境的人员担任				安全管理人员学历及专业技能能满足矿山要求	符合
	必须有分管安全的管理人员。				已配备	符合
	二级单位、班组应设专(兼)职安全管理人员。				已设置	符合
	矿山企业配备一定数量安全员，保证每班必须都有安全员检查井下安全				已配备 3 人	符合
特种作业人员	有特种作业人员培训计划；特种作业操作资格证书在有效期内；特种作业人员人数、各工种特种作业人员满足生产需要。	《安全生产法》第 27 条 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条	△	查看资 料、现 场生 产	地下开采（不含采掘施工单位）现有特种作业人员 232 人，其中：安检工 3 人、排水工 3 人、支柱工 7 人、	符合

					通风工 11 人、绞车工 18 人、低压电工 31 人、高压电工 4 人、焊工 38 人，爆破员 60 人、爆破安全员 48 人、保管员 9 人均已通过培训，持证上岗。	
--	--	--	--	--	--	--

5.12.3 应急救援评价

表 5-31 应急救援单元安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	检查类别	检查方法	检查记录	检查结果
应急救援	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。 应急救援预案内容是否符合要求；	《安全生产法》第 81 条 《金属非金属矿山安全规程》第 8.2 条	△	查资料、查记录	矿山成立了应急救援组织机构；已编制了完善的应急预案，并已备案。	符合
应急救援	是否进行事故应急救援演练； 应与专业机构签订应急救援协议； 应急救援设备、器材配备是否满足救援要求。 与专业矿山救护队签订应急救援协议。	《安全生产法》第 82 条 《金属非金属矿山安全规程》第 8.1 条	△	查资料、查记录、查看有效证件	矿山组织了应急演练、配备应急救援设备、器材，并与赣州市综合应急救援救护支队签订救护协议。	符合

5.12.4 评价单元小结

安全管理单元经安全检查表评价，该矿山安全管理单元共有否决检查项 1 项，符合要求；一般检查项 23 项，23 项符合，合格率 100%。矿山建立了安全管理机构并配备了人员，安全生产管理制度、安全生产责任制较

齐全，开展了安全教育培训工作和安全生产检查，安全措施与安全费用按规定提取和使用，有应急救援预案，本单元满足安全生产管理需要。

5.13 其他单元

5.13.1 供气单元评价

表 5-32 供气单元安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	检查类别	检查方法	检查记录	检查结果
供气设备	<p>矿区采用集中式供风，（利旧）在+567m平硐口机电车间设置了空压机组，安装了6台空压机供井下用风，其中：347JT2-T 250 kW型3台、LGD335/077 335kW型2台、LGD335/077AN 315kW型1台。一般三台工作，三台备用。各中段供风由空压机组以DN300mm钢管经明副竖井至+317m中段，再经管缆井以DN200mm钢管送至各中段，然后以DN150mm钢管、DN125mm钢管铺设中段主风管，以DN75mm、DN100mm钢管铺设穿脉，最后以DN50mm钢管供到采区作业面。+567m中段供风由+567m机电车间空压机组的DN300mm钢管总管分支DN125mm钢管经+567m中段平窿口至+567m中段敷设中段主风管，最后以DN50mm钢管供到采区作业面。+267m以下为DN100主钢管路经措施斜井至+217m、+167m中段后分支为DN75管路到各采区后由DN50mm管路供</p>	《安全设施设计》	△	查现场	<p>矿区采用集中式供风，在+567m平硐口机电车间设置了空压机组，安装了6台空压机供井下用风，其中：347JT2-T 250 kW型3台、LGD335/077 335kW型2台、LGD335/077AN 315kW型1台。一般三台工作，三台备用。各中段供风由空压机组以DN300mm钢管经明副竖井至+317m中段，再经管缆井以DN200mm钢管送至各中段，然后以DN150mm钢管、DN125mm钢管铺设中段主风管，以DN75mm、DN100mm钢管铺设穿脉，最后以DN50mm钢管供到采区作业面。+267m以下为DN100主钢管路经措施斜井至+217m、+167m中段后分支为DN75管路到各采区后由DN50mm管路供作业点用风。</p>	符合

	作业点用风。					
供气安全	1、空压机的各级排气温度要设温度表监视，不得超过规定。排气温度，单缸不得超过 190℃. 双缸不得超过 160℃. 水冷式的空压机冷却水不得中断，出水温度不超过 40℃，并应有断水保护或断水信号。	《金属非金属矿山在用空气压缩机安全检验规范第 1 部分：固定式空气压缩机》	△	查现场	空压机有散热装置，有超温保护等装置。	符合
	2、空压机和储气罐的安全阀必须动作可靠，压力表指示准确。	《金属非金属矿山在用空气压缩机安全检验规范第 1 部分：固定式空气压缩机》	△	查现场 有关资料	安全阀、压力表已检测	符合
	3、风阀须加强维护，定期清洗积炭，消除漏气。	《金属非金属矿山在用空气压缩机安全检验规范第 1 部分：固定式空气压缩机》	△	查现场	有清理维修记录	符合
	4、空压机和储气罐内的油垢要定期清除。	《金属非金属矿山在用空气压缩机安全检验规范第 1 部分：固定式空气压缩机》	△	查现场	定期清理	符合
检测	有检测合格的报告		△	查检测报告	有检测报告，结论为合格	符合

5.13.2 评价单元小结

经安全检查表分析，并结合《安全设施设计》与矿山施工建设对照的符合性，矿井供风方式与地下开采扩建工程《安全设施设计》相符。根据安全检查表检查结果，该矿山其他单元（供气单元）共有一般检查项 6 项，

6项符合，合格率100%。综上所述，矿山其他单元（供气单元）符合设计要求。空气压缩机2024年4月16日，江西华安检测技术服务有限公司对矿空压机进行了检测检验，检测结论合格并出具了安全检测检验报告。

5.14 综合评价

运用安全检查表对江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程安全设施进行评价，各评价单元综合评价见表5-33。

表 5-33 综合安全检查表

序号	评价单元	检查项	符合项	不符合	得分率(%)	备注
1	安全设施“三同时”程序	14	14	0	100%	
2	矿床开采	30	29	1	96.7%	
3	提升运输系统	20	19	1	95%	
4	井下防治水与排水系统	13	12	1	92.3%	
5	通风系统	19	19	0	100%	
6	供配电	14	13	1	92.3%	
7	井下供水和消防系统	10	10	0	100%	
8	安全避险“六大系统”	6	6	0	100%	
9	总平面布置	20	20	0	100%	
10	个人安全防护	1	1	0	100%	
11	安全标志	4	4	0	100%	
12	安全管理	23	23	0	100%	
13	其他（供气）	6	6	0	100%	
合计		180	176	4	97.78%	

通过采用安全检查表法对该项目13个单元，共13个单元180项进行了分析评价，其中符合项176项，不符合项4项，验收检查项总数中检查结论为“不符合”的项占2.22%，不符合在验收检查项总数中占比<5%。

6. 安全对策措施建议

针对项目在投入生产使用过程中存在的危险、有害因素和安全分析与评价结果，依据国家的相关安全法律法规、标准和规范的要求，借鉴类似矿山的安全生产经验，提出如下安全对策措施。

6.1 存在问题及整改完善情况

为了确保安全设施验收评价的科学性、公正性和严肃性，我中心于 2024 年 8 月 14-15 日组织评价人员到江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程现场进行安全设施验收评价，通过听取被评价单位的安全生产的情况介绍和查阅有关图纸、证件、安全管理等资料，以及现场安全生产条件的勘察，对被评价单位江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程提出如下整改意见：

- 1、+217m 中段采场人行通风天井部分照明缺失。
- 2、+217m 中段一台局部通风机电缆破损未处理。
- 3、+167m 中段局部巷道水沟淤塞未清理。
- 4、+217m 中段首采采场局部顶板存在松石未清理。

截至 2024 年 8 月 28 日，矿山已对上述存在问题整改到位，并书面回复我中心。2024 年 8 月 29-30 日我中心派评价人员对整改情况进行了复查，认为上述问题已整改完成。

6.2 安全管理对策措施

6.2.1 评价单元存在的问题安全对策措施

1、评价单元存在的问题

- (1) 安全设施“三同时”程序：无项目立项审批手续。
- (2) 矿床开采单元：井下爆破区域回风侧未设置固定路障。

- (3) 提升运输系统：中段部分人行巷道水沟未设置盖板。
- (4) 井下防治水与排水系统：未见地下水位、水压有监测设施。
- (5) 供配电单元：+217 采场人行天井部分照明缺失。

2、评价单元安全管理对策措施

- (1) 矿床开采单元：井下爆破区域回风侧设置固定路障。
- (2) 提升运输系统：中段部分人行巷道水沟未设置盖板。
- (3) 井下防治水与排水系统：建立地下水位、水压监测设施。
- (4) 供配电单元：完善+217 采场人行天井部分照明。
- (5) +217m 中段局部通风机电缆保持无破损。
- (6) +167m 中段巷道水沟保持通畅。
- (7) 各中段巷道及时清理顶帮松石。

6.2.2 安全管理对策措施

1、矿山必须严格落实安全生产隐患排查治理制度，明确日常排查、定期排查和分级管理的任务、范围和责任。矿山主要负责人或分管安全负责人、总工程师等每月至少组织一次全面的、以隐患排查为主要内容的安全检查。对查出的各类隐患要进行登记，并切实做到整改措施、责任、资金、时限和预案五落实。

2、矿山要落实《生产经营单位安全培训规定》，定期对从业人员进行安全教育及培训，特别是对新从业人员上岗前的“三级”安全教育、调换工种的人员应接受新岗位安全操作教育培训，并经考试合格后上岗，告知从业人员了解作业场所和工作岗位存在的危险有害因素、防范措施及事故应急措施，牢固树立安全第一思想。

3、特种作业人员、要害岗位、重要设备的作业人员，应经过应急部门

指派的培训机构进行专业技术培训 and 安全教育，经考核合格取得操作资格证书后，方可上岗作业。特种作业人员操作资格证应按规定进行复审。

4、矿山应按照《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》，每季度至少进行一次安全生产综合大检查，工区每月至少进行两次安全检查，要建立健全并执行季节性安全检查、专业性安全检查和节假日安全检查制度。并开展职工自查、对口互查、抽查和日常检查等安全生产检查活动，对查出的事故隐患应逐条研究，提出整改措施，及时组织整改。

5、矿山应严格执行矿山开采技术、政策和规程标准，按照《安全设施设计》组织生产，开采顺序，采矿方法、回采工艺应按设计实施。

6、进一步加强矿井、中段安全出口的安全检查、维护管理，安全出口应有照明设施，井巷的分道口必须设有路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向。严格按设计留设保安矿柱、处理采空区。

7、主要负责人和领导班子成员要轮流现场带班，下井带班矿领导要把保证安全生产作为首要责任，切实掌握当班井下的安全生产情况，加强对重点部位、关键环节的检查巡视，及时发现和处置安全隐患，制止违章指挥、违规作业、违反劳动纪律的“三违”行为，发现危及职工生命安全的重大隐患时，带班矿领导必须立即组织停产、撤人。

8、矿山所有从业人员须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳安全生产责任保险。

6.3 安全技术对策措施

6.3.1 总平面布置对策措施

- 1、地表岩移范围区周围应设明显标志或栅栏，人员不准进入。
- 2、矿山应结合安全设施设计内容，补充制定相应的地表防治水措施，

防止地表水顺裂隙进入井下造成水灾的对策措施或建议。

6.3.2 地下开采安全对策措施

1、矿山开采活动应按《初步设计》和《安全设施设计》及《金属非金属矿山安全规程》组织生产。

2、矿山应定期开展安全出口的检查、维护工作，为确保行人安全，必须加强井巷安全检查，及时处理松石和支护工作，井上下联系电话应畅通，照明良好。

3、回采过程中，必须保证矿柱的稳定性及运输、通风等巷道的完好，不允许在矿柱内掘进有损其稳定性的井巷。

4、矿山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。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。回采作业前应处理顶板和两帮的浮石，确认安全后方可进行回采作业。

5、围岩松软不稳固的回采工作面、掘进巷道，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。

6、加强爆破安全警戒，放炮工作开始前，撤出所有危险区的作业人员和设备，必须确定危险区的边界并设置明显的标志，在所有通道上设置岗哨。回风巷道须设路障，并挂上“爆破危险区，不准入内”的警示牌。爆破前必须同时发出音响和视觉信号，使在危险区的人员能够撤离现场，爆破后，经检查确认安全时，方可发出解除警戒信号。盲炮的处理按《爆破安全规程》的相关规定处理。

7、有地压活动、顶板破碎、有冒落可能的采场，应由有经验的人员，

每班进行检查，指导凿岩方式，避免发生大冒落。发现冒落预兆，应立即撤出全部人员。

8、因矿山中段运输巷道设计大部分为裸体巷道，须加强采场、巷道顶板管理，根据现场的实际情况，编制有针对性的安全技术措施，预防采场、巷道冒顶和垮落，及时清除浮石，预防松石掉落伤人或损坏设备。

6.3.3 凿岩作业安全对策措施

1、严格执行“敲帮问顶”制度，作业前应仔细检查工作面空间有无松动浮石，支架有无破损和异常现象，一经发现，应立即处理。处理时，要从安全地点由外向里逐步进行，处理时人员要站在安全地点，根据松动浮石具体情况来选择处理工具。

2、作业前要及时检查有无盲炮、残爆，发现问题，应及时正确进行处理。严禁沿残眼打眼。

3、在裂隙发育地段和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。

6.3.4 爆破安全对策措施

1、严格遵守《爆破安全规程》。凡是从事爆破工作的人员，应经过政府主管部门的专业技术培训和安全教育，经考试合格，持有当地公安部门颁发的爆破作业证，方可从事爆破作业。

2、运输车辆配备消防器材，起爆器材和炸药应分开运输。非运输人员不得乘坐运输车辆。雷管用有软衬的保险箱运输。雷雨暴风雨时禁止装卸爆破器材。人工运送不得超过《爆破安全规程》规定数量。

3、装药前应全面检查作业面的情况，爆破作业地点有下列情形之一时，禁止进行爆破作业：

(1) 有滑落的危险。(2) 安全通道不安全或者通道阻塞。(3) 爆破参数或者施工质量不符合设计要求。(4) 爆破地点附近 20m 有冒顶、透水预兆时。(5) 工作面有涌水危险或者炮眼温度异常。(6) 危及设备和建筑物安全。(7) 危险区边界未设爆破安全警戒。(8) 光线不足或者无照明。

4、爆破作业严禁单人作业，点炮前应通知相邻进路人员撤至安全地点，凡能进入爆破作业点的所有通道，都应在爆破危险区外设置爆破岗哨或爆破警戒标志，只有确认爆破危险区内无人的情况下，方能准许点火爆破。

5、装炮时，应先将炮孔清理干净，用木制炮棍将炸药和起炮药轻轻的送入炮孔内，外面再装炸药，充填上炮泥，严禁使用铁件，铁棍或用猛力装填炸药。

6、电子数码雷管起爆网路

1) 数码电子雷管起爆网路装药前，使用专用仪器检测数码电子雷管，并进行雷管注册、编号。起爆网路联结时，先将一定数量（小于子起爆器规定数量）的数码电子雷管连接成子网路，采用专用设备检测无误后，再将全部子网路联结成主网路并检测。起爆时，必须采用专用起爆器起爆，以确保安全可靠。

2) 电源开关是否接触良好，开关及导线的电流通过能力是否能满足设计要求；检查起爆器的电池是否充足，充电时间是否正常，充电后电压能否达到最高值，起爆能力是否足够。

网路电阻与设计值是否相符，电阻值是否稳定。在检查网路电阻时，应始终使用同一个爆破电桥，避免因使用不同的电桥带来的测量误差。

如果实测电阻与设计电阻的误差超过 5%，应分析并检查可能发生故障的地点。一般影响电爆网路阻值的因素有网路接头的操作质量、发生错接

和漏接、裸露接头相互搭接或接地短路、雷管脚线在填塞过程中受损等应顺线路有序检查，重点检查导线有没有破损，接头处的连接质量；检查是否有接头接地或锈蚀，是否有短路或开路。当发现不了故障点时，可采用1/2淘汰法寻找故障点。即把整个网路一分为二，确定其中哪一半含故障点，再将这部分一分为二，逐步缩小故障的范围，直到找出故障点并将其排除。

3) 在毫秒延期爆破中，应检查电雷管的段别是否符合设计要求。在对电爆网路检查确认无误后，方能与主线连接。起爆要确认警戒到位和发出起爆信号后才能实施。在使用起爆器起爆时，要控制好充电完毕到按钮起爆之间的时间，起爆器充电完毕后要求立即起爆，一般其间隔时间不得超过20s,否则对起爆器的起爆能力会有很大影响，容易出现部分拒爆的情况。

7、每次爆破后，应加强爆破后的局部通风，防止炮烟中毒窒息事故的发生。从最后一炮算起，如无盲炮，经过机械通风30分钟后，待作业面炮烟吹散，空气完好时，爆破员、安全员和班组长才可进入爆破地点检查通风、支架、盲炮等情况，遇有险情，应立即处理，确认安全，撤出警戒后，方可进入工作面作业。

8、独头巷道掘进工作面爆破时，应保持工作面与新鲜风流巷道之间畅通；爆破后作业人员进入工作面之前，应进行充分通风。

9、天井的掘进爆破，起爆时井筒内不应有人；井筒内的施工设备，应搬运到爆破危险区范围之外。

10、盲炮处理措施

1) 经检查确认起爆网路完好时，可重新起爆。

2) 可打平行孔装药爆破，平行孔距盲炮不应小于0.3m；为确定平行炮孔的方向，可从盲炮孔口掏出部分填塞物。

3) 可用木、竹或其他不产生火花的材料制成的工具，轻轻地将炮孔内填塞物掏出，用药包诱爆。

4) 可在安全地点外用远距离操纵的风水喷管吹出盲炮填塞物及炸药，但应采取措施回收雷管。

5) 处理非抗水硝铵炸药的盲炮，可将填塞物掏出，再向孔内注水，使其失效，但应回收雷管。

6.3.5 提升运输安全对策措施

1、提升机、罐笼、钢丝绳、连接装置、防坠器、过卷缓冲装置等提升设备设施必须取得矿用产品安全标志，严禁使用淘汰设备。

2、提升设备设施必须符合设计要求，且必须按规定安装罐笼防坠装置、阻车器、楔形罐道、过卷挡梁、过卷缓冲装置等安全防护装置。

3、安全门、摇台必须与提升机联锁，提升信号必须与提升机控制闭锁。

4、必须确保提升系统电气安全保护装置齐全有效。

5、钢丝绳使用前必须进行检测检验，验证其安全系数符合要求。

6、提升系统投入使用前或者停用超过 1 年的，必须进行全面检查和检测检验。

7、在用的提升机、提升容器、防坠器、连接装置、钢丝绳必须定期检测检验。

8、提升机司机和检维修工必须落实提升设备设施班检和日常维护规定。

9、提升机司机和信号工必须持证上岗。

10、严禁超员、超载、超速提升人员，严禁同层同时升降人员和物料，严禁使用非提人设备提升人员。

13、电机车牵引列车正常行车时，机车应在列车的前端牵引，不得顶

车前行。

14、列车通过风门、巷道口、弯道、道岔和坡度较大的区段，以及前方有车辆或视线有障碍时，应减速并发出警告信号。

15、在列车运行前方，任何人发现有碍列车行进的情况时，应以矿灯、声响或其他方式向司机发出紧急停车信号；司机发现运行前方有异常情况或信号时，应立即停车检查，排除故障。

6.3.6 电气设施安全对策措施

1、井下电气设备禁止接零。

2、不得将电缆悬挂在风、水管上。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。

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，都应接地。巷道中接近电缆线路的金属构筑物等也应接地。

4、矿井电气设备保护接地系统应形成接地网。

5、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。

6、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。

7、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，先切断电源，并将导体完全放电和接地。

8、定期对机电设备进行检查、维修，检漏装置必须灵敏可靠。

9、井下设备、开关要有过电压保护，并满足防潮要求。

10、配电房安全对策措施：①配电房应采取防雨雪、防火、防小动物出入的措施。设立明显的安全标志，并配有符合要求的灭火器材。②成列

的配电屏和控制屏，应装有短路、过载和漏电保护装置。配电线路维修时，应悬挂“有人维修、禁止合闸”标志牌。停、送电操作时，必须专人监护执行。

6.3.7 机械、坠落伤害安全对策措施

1、各种转动机械均应装有防护罩或其他防护设施，并设置有必要的闭锁装置。

2、天井口，必须设有标志、照明、护栏或格筛、盖板。

3、在天井口上方作业，以及在相对于坠落基准面 2m 及以上的其他地点作业，作业人员必须系安全带，或者在作业点下方设防坠保护平台或安全网。

6.3.8 防排水安全对策措施

1、矿山发生洪水期间、遇强降雨天气或者采掘工作面出现透水征兆时，必须及时撤人。矿山应调查、摸清矿井涌水与地下水、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、必须探明矿区及周边采空区、溶洞、废弃巷道分布情况，并填绘在相关图纸中。

3、必须查明矿区水文地质情况，及时更新矿区水文地质资料。

4、为防止淹溺事故的发生，高位消防水池周边应设置安全防护围栏，并悬挂“水深危险、请勿靠近”“当心淹溺”等安全警示标志。

5、消防水池应设置溢流水管和液位浮球控制装置，防止消防水池发生溢流事故。

6、井下消防用水与生产用水共用高位水池，应采取确保消防用水量不作他用的技术措施。

7、加强供水泵、管路、闸阀及电气开关的经常性检查，及时发现并排除存在故障问题，保持消防供排水设施处于良好状态。

6.3.9 防火安全对策措施

- 1、必须有主要负责人签字的动火作业票方可进行动火作业。
- 2、必须严格落实动火作业安全技术措施。
- 3、必须有专职的安全生产管理人员现场管理动火作业。
- 4、必须由具备资格的电焊（气割）工进行动火作业。
- 6、入井班组必须携带便携式气体检测报警仪，入井人员必须随身携带并能熟练使用自救器。
- 7、严禁使用非阻燃电缆、非阻燃风筒，主要巷道严禁使用木材或者其他可燃材料作为永久支护。
- 8、严禁井下吸烟，严禁采用电炉、灯泡等防潮、烘烤或取暖。
- 9、井口和井筒内动火作业必须撤出井下所有人员，主要进风巷动火作业必须撤出回风侧所有人员。
- 10、井下各种油类，应单独存放于安全地点。
- 11、易燃易爆物质和爆破器材，严禁放在电缆接头、轨道接头或接地极附近。
- 12、矿山企业应规定专门的火灾信号，并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。

6.3.10 通风防尘安全对策措施

- 1、矿山应对已建通风系统工程加强管理，及时调整通风系统。
- 2、掘进工作面和通风不良的采场，必须安装矿用局部通风设备。局扇取风点应在新鲜风流处。
- 3、矿用局部通风机应使用阻燃风筒，对破损的风筒及时进行修补，同时风筒出口位置应按《规程》要求，尽可能接近工作面。
- 4、停止作业并已撤除通风设备而又无贯穿风流通风的独头巷道，应设

栅栏和标志，防止人员进入。如需重新进入，必须进行通风，确认安全后方准进入。

5、矿井空气中有害气体的浓度，应定期测定。粉尘浓度应每月至少测定三次。

6.3.11 地压灾害控制措施

1、严格执行地压管理制度，落实地压管理定人、定时、定点、定责任的管理措施。

2、采用各种手段观察、监控，及时掌握地压活动信息。划分地压活动区、岩移危险区，设立警示标志。

3、加强空场处理，严格控制采幅，尽量减少采空区规模，采完后及时充填。

4、必须按照设计要求的处理方式和时限处理采空区。

5、加强对采空区治理工作，能充填的实施充填；无条件充填的，设计预留的矿柱不得破坏或回采；进入采空区的通道应当及时进行密闭。

6、对岩移区内各主要开拓工程按设计设置保安矿柱。严禁擅自开采、损毁设计要求的保安矿（岩）柱。

7、发现大面积地压活动预兆，必须立即停止作业，人员撤至安全地点。

8、加快实施《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区充填系统建设项目初步设计》。

6.3.12 安全避险对策措施

1、矿山每年应开展一次安全避险“六大系统”应急演练，并建立应急演练档案。

2、矿山应建立安全避险“六大系统”管理制度，设置专门人员进行管理维护。

6.4 竣工验收存在问题及整改完成情况

1、竣工验收存在的问题

企业于 2024 年 10 月 12 日至 13 日组织专家对江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程安全设施竣工验收，提出存在问题如下：

- 1) +167m 中段巷局部有松石，应及时清理。
- 2) +167m 中段的 2#硐室照明干式变压器的外壳未接地；地面 STF-1000 型的备用发电机的钢架未接地。
- 3) +167m 中段的回风天井的第一架梯子不牢固；无应急出口标识。
- 4) +167m 中段 1#硐室的电话未接通，无电话号码表。
- 5) +167m、+217m 中段钽铌竖井马头门液压站硐室无护栏。
- 6) +217m 中段上回风井一侧巷道有积水。

2、竣工验收存在问题整改完成情况

公司矿山针对竣工验收存在问题高度重视，开展了问题整改布置会议，制定了问题整改严格按照“五落实”要求整改到位；矿山整改完成后于 2024 年 10 月 27 日邀请了验收专家进行逐条验收，专家验收复查情况如下：

表 6-1 存在问题整改复查表

序号	存在问题	整改复查情况
1	+167m 中段巷局部有松石，应及时清理。	+167m 中段巷道局部有松石已清理到位。
2	+167m 中段的 2#硐室照明干式变压器的外壳未接地；地面 STF-1000 型的备用发电机的钢架未接地。	+167m 中段 2#硐室照明干式变压器外壳已接地；地面 STF-1000 型备用发电机的钢架已接地。
3	+167m 中段的回风天井的第一架梯子不牢固；无应急出口标识。	+167m 中段回风天井的第一架梯子已加固；已设应急出口标识牌。
4	+167m 中段 1#硐室的电话未接通，无电话号码表。	+167m 中段 1#硐室电话已接通，已设电话号码表。
5	+167m、+217m 中段钽铌竖井马头门液压站硐室无护栏。	+167m、+217m 中段钽铌竖井马头门液压站硐室已设护栏。
6	+217m 中段上回风井一侧巷道有积水。	+217m 中段上回风井一侧巷道增设了排水沟，积水已消除。

7. 评价结论

本验收评价报告主要从江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程项目中的安全设施建设着手，根据《安全设施设计》和《安全设施设计变更》提供的安全设施与建设工程安全设施符合性进行评价，得出如下评价结论：

7.1 建设项目主要危险、有害因素分析

建设项目中存在的主要危险、有害因素为：炸药爆炸，放炮，冒顶片帮，机械伤害，触电，坍塌，提升运输伤害，车辆伤害，高处坠落，火灾，起重伤害，容器爆炸，中毒窒息，物体打击，淹溺、透水等 15 类危险因素；粉尘、噪声与振动等 2 类有害因素；雷击危险，地震危险，不良地质危险，山体滑坡和泥石流危险 4 类自然危险因素；其他危险有害因素；共有 22 类危险、有害因素。属危险、有害因素较多的建设项目。掘进和采矿作业中冒顶片帮、高处坠落、爆破伤害、火药爆炸，运输过程中的车辆伤害，触电等伤害为显著危险，需要做好防范措施，为今后生产过程中重点防范的危险有害因素。其他危险有害因素为一般危险，在工作中需注意。

建设项目中存在的主要危险、有害因素，在今后生产过程中只要采取相应的安全技术预防措施和安全管理措施，真正做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”，其建设项目潜在的危险、有害因素就可以得到控制，风险是可以接受的。

7.2 符合性评价的综合结果

1、该建设项目由有相应资质的单位进行建设项目安全预评价和安全设施设计的编制，并经安全生产主管部门审查批复建设，符合国家“三同时”有关安全生产法律法规、规章、标准。

2、通过对建设项目的安全设施“三同时”程序、矿床开采、提升运输系统、井下防治水与排水系统、通风系统、供配电、井下供水和消防系统、安全避险“六大系统”、总平面布置、个人安全防护、安全标志、安全管理、供气单元采用安全检查表分析评价，查找到建设项目采掘单元、通风防尘单元、供配电单元等系统局部未达到安全设施设计要求，依据国家有关安全生产规定提出了整改意见和建议，以及安全对策措施，建设单位进行了整改完善，评价组经过现场复查，得到建设项目符合性评价的综合结果。

7.3 有效性评价的综合结果

1、该项目能按照国家有关安全生产法律法规和有关标准、规范进行建设，在建设施工及试生产运行中，该建设项目现有的安全设施和措施整体有效。

2、该建设项目现有安全设施在试生产运行期间正常有效，系统安全设施和安全保护装置，以及作业环境条件经江西华安检测技术服务有限公司检测检验，其检测检验结果合格。

3、江西大吉山钨业有限公司营业执照、采矿许可证、安全生产许可证、主要负责人、安全生产管理人员、特种作业人员资格证齐全有效。

结论：江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程建设项目温州东大矿建工程有限公司负责施工建设，江西省新大地项目管理有限公司监理，矿山试生产运行以来，能够按照地下开采扩建工程安全设施“三同时”的要求开展各项工作，对试运行过程中存在的安全管理问题，安全技术问题进行整改，符合安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的要求；其安全设施检测检验结果合格，已建项目的安全设施总体运行有效、技术措施得当；安全生产管理体系、组织机构健全，制定的各项安全生产管理制度和安全技术规程，能在生产过程中得到有效遵守和实施。试生产运行以来，安全设施运行正常，对照《安全设施竣工验收表》进行查找江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程竣工验收项目中，否决项的检查结论均为“符合”，检查项共 180 项，一般项不合格 4 项，验收检查项总数中检查结论为“不符合”的项占 2.22%，不符合在验收检查项总数中占比<5%。

综上所述，江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程建设项目安全设施符合《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程安全设施设计》和《江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程安全设施设计变更》及国家有关法律法规、标准、规章、规范的规定要求，具备安全设施验收的条件。

8. 附件

- 1、安全现状评价委托书
- 2、《营业执照》
- 3、《采矿许可证》
- 4、《安全生产许可证》
- 5、《爆破作业单位许可证（非营业性）》
- 6、《安全生产标准化证书》
- 7、矿山主要负责人、安全生产管理人员合格证
- 8、设计审查批复、工程基建期延期批复
- 9、《应急预案备案登记表》
- 10、《矿山救护服务协议书》
- 11、《非煤矿山安全避险“六大系统”建设工作总结报告备案表》
- 12、设备检测检验报告
- 13、隐蔽致灾报告专家评审意见
- 14、安全生产委员会文件、矿山“五职矿长”任命文件
- 15、“五职矿长”毕业证或职称证书
- 16、安责险保单及名单
- 17、县局无事故证明、县局培训证明
- 18、施工、监理单位资质证书及人员资质证书
- 19、安全生产规章制度封面目录
- 20、岗位安全操作规程封面及目录
- 21、安全生产责任制封面及目录
- 22、整改意见、整改回复、整改复查
- 23、评价人员与业主在现场合影照片

9. 附图

- 1、矿区综合水文地质图
- 2、矿区总平面布置
- 3、井上井下对照图
- 4、矿区综合水文地质图
- 5、+267m 中段平面图
- 6、+217m 中段平面图
- 7、+167m 中段平面图
- 8、通风系统示意图
- 9、排水系统示意图
- 10、井下避灾线路图
- 11、地面供电系统图
- 12、+167m 水仓低压配电系统示意图
- 13、+267m 中段低压配电系统示意图
- 14、采矿方法图

江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区 深部开采工程安全设施验收评价整改意见

受江西大吉山钨业有限公司的委托，我中心于 2024 年 8 月 14-15 日组织评价人员到江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程现场进行安全设施验收评价，通过听取被评价单位的安全生产的情况介绍和查阅有关图纸、证件、安全管理等资料，以及现场安全生产条件的勘察，对被评价单位江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程提出如下整改意见：

- +217m 中段采场人行通风天井部分照明缺失。
- +217m 中段一台局部通风机电缆破损未处理。
- +167m 中段局部巷道水沟淤塞未清理。
- +217m 中段首采采场局部顶板存在松石未清理。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2024 年 8 月 15 日

江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区 深部开采工程安全设施验收评价整改回复

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心：

2024年8月14-15日贵中心对我公司（江西大吉山钨业有限公司）大吉山矿区深部开采工程进行安全设施验收评价，并提出了4条整改意见。收到整改意见后，我公司高度重视，召开了整改专题会议，按照“五落实、五到位”的要求对整改问题进行了全面的布置和落实，现已整改完成。请贵中心前来复核。



江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区 深部开采工程安全设施验收评价整改复查意见

受江西大吉山钨业有限公司的委托，我中心评价人员于 2024 年 8 月 14-15 日到江西大吉山钨业有限公司大吉山矿区深部开采工程现场进行安全设施验收评价，通过对矿山相关资料、图纸进行了审核和现场调研、勘察和查验，提出了 4 条整改意见，江西大吉山钨业有限公司于 2024 年 4 月 18 日回复我中心整改完成情况，经 2024 年 8 月 29-30 日我中心派出评价人员对整改情况进行了复查，整改情况如下：

安全设施验收评价存在问题整改复查情况表

序号	存在问题	整改结果
1	+217m 中段采场人行通风天井部分照明缺失。	+217m 中段采场人行通风天井照明已全部安装完成。
2	+217m 中段一台局部通风机电缆破损未处理。	+217m 中段局部通风机破损电缆已更换。
3	+167m 中段局部巷道水沟淤塞未清理。	+167m 中段巷道水沟已清理。
4	+217m 中段首采采场局部顶板存在松石未清理。	+217m 中段首采采场局部顶板存在的松石已清理干净，并对采场班组进行了教育，责令加强现场监管。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2024 年 8 月 30 日

评价人员现场照片



