

方圆（德安）矿业投资有限公司
尖峰坡锡矿地下开采

安全现状评价报告

江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

证书编号：APJ-（赣）-008

二〇二二年十一月

报告编号：JXWCAP2022(261)

方圆（德安）矿业投资有限公司

尖峰坡锡矿地下开采

安全现状评价报告

法 定 代 表 人：李金华

技 术 负 责 人：蔡锦仙

评价项目负责人：罗小苟

报告完成日期：2022 年 11 月

评 价 人 员

职责	姓名	专业	资格证书号	从业登记编号	签字
项目负责人	罗小苟	安全	S011035000110192001608	038630	
项目组成员	姚 军	电气	S011035000110192001611	038953	
	蔡锦仙	采矿	S011035000110201000589	041181	
	张 巍	机械	S011035000110191000663	026030	
	李兴洪	地质	S011035000110203001187	041186	
	谢继云	采矿	S011035000110203001176	041179	
报告编制人	罗小苟	安全	S011035000110192001608	038630	
	蔡锦仙	采矿	S011035000110201000589	041181	
报告审核人	李 晶	安全	15000000000200342	030474	
过程控制负责人	吴名燕	汉语言文学	S011035000110202001306	041184	
技术负责人	蔡锦仙	采矿	S011035000110201000589	041181	

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。

方圆（德安）矿业投资有限公司
方圆（德安）矿业投资有限公司尖峰坡锡矿地下开采
安全现状评价技术服务承诺书

一、在本项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在本项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对本项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西伟灿工程技术咨询有限公司

2022 年 11 月

前 言

方圆（德安）矿业投资有限公司成立于 2002 年 11 月 25 日，注册地位于江西省九江市德安县尖峰坡锡矿区，法定代表人为王永平。注册类型为：有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资），统一社会信用代码为 913604267599670810。经营范围包括有色金属、黑色金属及稀土矿产品加工、采选、销售（依法须经批准的项目，须经相关部门批准后方可开展经营活动）。方圆（德安）矿业投资有限公司隶属江西钨业集团有限公司（原江西省稀有金属钨业控股集团有限公司），是国有独资企业。其矿区位于江西德安县彭山林场，2006 年 1 月由江西稀有稀土金属钨业集团公司从内蒙古兴业集团股份有限公司全资收购。

方圆（德安）矿业投资有限公司尖峰坡矿区位于江西德安县城北 28km，地处东经 $115^{\circ} 42'$ ，北纬 $29^{\circ} 26'$ ，西与吴山镇曾家垅锡矿相毗邻，矿界间距为 300m。行政区划属德安县彭山林场管辖。矿区内有公路直通县城，与南浔铁路相接，交通较为便利。距德安县城约 28km，距九江市约 60km；有德安—白水的公路经过吴山镇，且通班车，交通较为方便。

2021 年 4 月份，方圆（德安）矿业投资有限公司办理延续了采矿许可证，许可范围为 6 个拐点坐标圈定的，面积 0.9159km^2 采矿区，标高为：由 325m 至 222m。2022 年，矿山办理了采矿权延续，并于 2022 年 6 月取得了自然资源部颁发的采矿许可证，采矿许可证编号：C1000002010073220070950，开采矿种为锡矿、锌矿；开采方式为：地下开采；矿区范围：由 11 个坐标拐点圈定，矿区面积为 1.5108km^2 ，核定生产规模 19.8 万 t/a，采矿标高为由 +150m 至 +430m。有效期至 2022 年 1 月 29 日至 2028 年 1 月 28 日。该许可证平面及垂高均包括老采矿许可证，本次评价仅为 2021 版采矿权证内工程，该项目深部及边部项目不属于本次评价范围。

矿山采用平硐+盲斜井联合开拓，溜矿井转运，井下运输采用电机车轨道运输，采用全面采矿法和房柱采矿法，盲斜井提升，采用对角式分区通风

系统，机械抽出式的通风方式，平硐自流排水。

方圆（德安）矿业投资有限公司于 2019 年 12 月 12 日取得江西省应急管理厅颁发的安全生产许可证，证书编号：（赣）FM 安许证字[2007]M1238 号，有效期 2019 年 12 月 26 日至 2022 年 12 月 25 日，许可范围：锡、铅、萤石矿 19.8 万 t/a，平硐-盲斜井联合开拓，+308m 至+222m 之间七个中段地下开采，主要负责人为王永平。

受方圆（德安）矿业投资有限公司委托，江西伟灿工程技术咨询有限责任公司承担了该公司尖峰坡锡矿地下开采安全现状评价，我公司成立了评价组，评价组于 2022 年 10 月 5 日起多次前往方圆（德安）矿业投资有限公司尖峰坡锡矿进行现场调研和收集资料，并根据矿山的生产工艺特点、设备设施、安全装置和安全管理情况，对矿山的各个系统进行定性、定量评价，对存在的问题提出合理可行的安全对策措施及建议，最终依据《安全评价通则》编制成《方圆（德安）矿业投资有限公司尖峰坡锡矿地下开采安全现状评价报告》。经项目组成员、技术负责人、过程控制负责人审核后，最终形成本报告。

评价组在安全现状评价过程中得到了方圆（德安）矿业投资有限公司有关领导、管理人员的大力支持，在此一并表示感谢！

目 录

1	评价范围与依据.....	10
1.1	评价对象和范围	10
1.2	评价目的和内容	10
1.2.1	评价目的	10
1.2.2	评价内容	10
1.3	评价依据.....	11
1.3.1	法律.....	11
1.3.2	行政法规	13
1.3.3	地方性法规	14
1.3.4	部门规章及规范性文件	14
1.3.5	规范性文件	15
1.3.6	标准.....	17
1.3.7	其他依据和主要参考资料	19
2	评价项目概况.....	21
2.1	矿山简介.....	21
2.1.1	基本情况	21
2.1.2	评价矿区范围	21
2.1.3	地理位置、交通	22
2.2	自然环境概况.....	22
2.3	地质概况.....	23
2.3.1	矿区地质概况	23
2.3.2	矿床地质概况	26

2.3.3 矿床开采技术条件	28
2.4 矿山开采.....	30
2.4.1 矿山开采现状	30
2.4.2 生产规模及工作制度	31
2.4.3 开采范围	31
2.4.4 采矿工艺	31
2.4.5 总图布置	32
2.4.6 开拓方式及采场布置	33
2.4.7 通风除尘	34
2.4.8 提升运输系统	35
2.4.9 供电系统	36
2.4.10 防排水与防灭火	37
2.4.11 废石堆场.....	38
2.4.12 压风及供水系统	38
2.4.13 炸药库	39
2.4.14 安全出口	39
2.4.15 通讯系统	40
2.4.16 矿山主要设备	40
2.5 安全综合管理.....	41
2.5.1 安全机构设置	41
2.5.2 安全生产责任制	41
2.5.3 安全生产管理制度	42
2.5.4 生产安全事故应急救援与措施	42

2.5.5 安全教育培训	42
2.5.6 安全措施费用	43
2.5.7 安全标准化	43
2.5.8 事故情况	43
2.5.9 保险.....	43
2.5.10 采掘施工单位	43
2.5.11 安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制	44
2.5.12 安全生产专项整治三年行动及安全生产专项检查。	45
2.6 安全避险“六大系统”建设情况	45
2.6.1 监测监控系统建设运行情况	46
2.6.2 人员定位系统	46
2.6.3 紧急避险系统	46
2.6.4 压风自救系统	46
2.6.5 供水施救系统	47
2.6.6 通讯联络系统	47
3 危险、有害因素识别与分析	48
3.1 危险、有害因素识别与分析概述	48
3.2 危险因素识别与分析	48
3.2.1 火药爆炸	49
3.2.2 放炮伤害	49
3.2.3 冒顶、片帮	50
3.2.4 中毒和窒息	50
3.2.5 提升运输伤害	51

3.2.6 触电和雷击	52
3.2.7 火灾.....	53
3.2.8 车辆伤害	54
3.2.9 高处坠落	54
3.2.10 机械伤害	54
3.2.11 容器爆炸.....	55
3.2.12 淹溺.....	55
3.2.13 坍塌.....	55
3.2.14 物体打击	56
3.2.15 起重伤害	56
3.2.16 透水.....	57
3.3 有害因素识别与分析	58
3.3.1 粉尘.....	58
3.3.2 噪声与振动	58
3.3.3 作业环境不良	58
3.3.4 人的不安全行为	59
3.3.5 管理缺陷	59
3.4 重大危险源辨识	59
3.5 小结.....	60
4 安全评价单元的划分和评价方法选择	61
4.1 评价单元的划分	61
4.1.1 概述.....	61
4.1.2 评价单元划分	61

4.2 评价方法选择.....	61
4.3 评价方法简介.....	62
4.3.1 安全检查表分析法	62
4.3.2 预先危险性分析	63
4.3.3 作业条件危险性评价法	64
5 安全评价.....	67
5.1 安全综合管理单元评价	67
5.1.1 综合管理安全检查表	67
5.1.2 评价结论	76
5.2 开采综合单元评价	78
5.2.1 开采综合安全检查表	78
5.2.2 开采综合单元预先危险分析	86
5.2.3 开采综合单元作业条件危险性分析评价	87
5.2.4 评价结论	87
5.3 井下爆破单元评价	88
5.3.1 爆破安全检查表	88
5.3.2 爆破单元预先危险分析	90
5.3.3 爆破单元作业条件危险性分析评价	91
5.3.4 评价结论	92
5.4 矿井通风与防尘单元评价	92
5.4.1 通风与防尘安全检查表	92
5.4.2 通风与防尘单元预先危险分析	95
5.4.3 评价结论	96

5.5 电气单元评价	97
5.5.1 电气安全单元安全检查表	97
5.5.2 电气安全预先风险分析	100
5.5.3 电气单元作业条件危险性分析评价	101
5.5.4 评价结论	101
5.6 提升运输评价单元	101
5.6.1 提升运输安全检查表	101
5.6.2 提升运输单元预先危险性分析	108
5.6.3 提升运输单元作业条件危险性分析评价	109
5.6.4 评价结论	110
5.7 防排水防雷电单元评价	110
5.7.1 防排水防雷电安全检查表	110
5.7.2 防排水防雷单元作业条件危险性分析评价	112
5.7.3 评价结论	113
5.8 井下供水及消防单元评价	113
5.8.1 井下供水及消防安全检查表	113
5.8.2 评价结论	114
5.9 废石场单元评价	114
5.10 供气单元评价	115
5.10.1 供气安全检查表	115
5.10.2 供气单元预先风险分析	115
5.10.3 供气单元作业条件危险性分析评价	116
5.10.4 本单元评价结论	117

5.11 总体布置单元	117
5.11.1 总体布置安全检查	117
5.11.2 本单元评价小结	118
5.12 安全避险“六大系统”单元	118
5.12.1 安全避险“六大系统”安全检查表	118
5.12.2 本单元评价小结	126
5.13 重大生产安全事故隐患判定单元	126
5.14 评价结果.....	132
6 安全对策措施建议.....	134
6.1 需要整改完善的安全对策措施	134
6.2 建议持续改进的安全对策措施	135
6.3 今后开采过程中应注意的对策措施	136
6.3.1 安全管理对策措施	136
6.3.2 爆破安全对策措施	139
6.3.3 防冒顶片帮安全对策措施	139
6.3.4 防透水安全对策措施	140
6.3.5 防中毒窒息安全对策措施	141
6.3.6 防坍塌安全对策措施	142
6.3.7 防高处坠落安全对策措施	143
6.3.8 防火灾安全对策措施	143
6.3.9 防触电安全对策措施	144
6.3.10 防提升运输伤害安全对策措施	144
6.3.11 防容器爆炸安全对策措施	145

6.3.12 防粉尘危害安全对策措施	145
6.3.13 地压管理安全对策措施	145
6.3.14 其它安全对策措施	146
7 安全现状评价结论.....	147
7.1 存在的主要危险有害因素	147
7.2 单元评价结论.....	147
7.4 安全评价结论.....	150
8 说明.....	151
9 附件及附图.....	152

1 评价范围与依据

1.1 评价对象和范围

评价对象：方圆（德安）矿业投资有限公司尖峰坡锡矿地下开采。

评价范围：本评价报告评价范围是方圆（德安）矿业投资有限公司 2021 年颁发的采矿许可证范围内 6 个拐点坐标圈定的，面积 0.9159km² 采矿区，标高为：从 325m 至 222m，安全生产许可证许可的+308m、+300m、+290m、+270m、+250m、+230m、+222m 共 7 个中段主要生产系统及辅助生产系统。包括开拓运输、采矿工艺、通风防尘、矿山电气、防排水与防灭火、废石场、供风及供水系统、安全避险“六大系统”、辅助设施和安全管理等。

本安全评价报告评价范围不包括选矿厂、尾矿库、炸药库、危险化学品使用和储存场所、职业卫生及该矿区采矿许可证深边部开拓部分。

1.2 评价目的和内容

1.2.1 评价目的

为了贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，查找、分析和预测项目存在的危险、有害因素及危险、危害程度，提出合理可行和安全对策措施，指导危险源监控和事故预防，以达到最低事故率，最少损失和最优的安全投资效益，确保矿山在安全设施方面符合国家的有关法律、法规、规定和标准，同时为该项目安全生产许可证延期换证提供科学依据。

1.2.2 评价内容

1、检查企业提供的相应资质证书、营业执照的有效性及其范围。

2、检查安全机构的设置及人员的配备，安全生产管理制度、操作规程等的制定、执行情况。

3、检查相关的安全设施、措施是否符合相关技术标准、规范的要求。

4、检查企业特种设备等的检验取证。

5、检查企业相关安全设施、检测检验设备的定期检验、校核情况。

6、检查主要负责人、项目负责人、安全管理人员的培训考核，检查审核特种作业人员的持证上岗情况及一般作业人员的安全教育、培训情况。

7、检查企业事故应急救援设施、措施及预案编制、应急演练情况。

8、分析存在的危险、有害因素。

9、对存在的问题提出安全对策措施。

10、得出客观、公正的评价结论。

1.3 评价依据

1.3.1 法律

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

2)《中华人民共和国矿山安全法》（2009 年 8 月 27 日由中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》，其中对《中华人民共和国矿山安全法》的部分条款进行了修订，自 2009 年 8 月 27 日起施行）

3)《中华人民共和国矿产资源法》（根据 2009 年 08 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》第二次修正，2009 年 08 月 27 日实施）

4)《中华人民共和国水土保持法》（2010 年中华人民共和国主席令第三十九号,2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，自 2011 年 3 月 1 日起施行）

5)《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四号，2014 年 1 月 1 日起施行）

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

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

8)《中华人民共和国劳动法》（1994 年中华人民共和国主席令第二十八号公布，2018 年主席令第二十四号公布第二次修订，2018 年 12 月 29 日施行）

9)《中华人民共和国消防法》（1998 年 4 月 29 日第九届全国人民代表大会第二次会议通过；2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第二次修正）

10)《中华人民共和国安全生产法》（2021 年中华人民共和国主席令第八十八号，根据 2021 年 6 月 10 日中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》，自 2021 年 9 月 1 日起施行）

1.3.2 行政法规

- 1)《建设工程安全生产管理条例》（中华人民共和国国务院令第 393 号，2004 年 2 月 1 日起施行）
- 2)《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令第 394 号，自 2004 年 3 月 1 日起施行）
- 3)《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令第 493 号，自 2007 年 6 月 1 日起施行，国家安全总局令 77 号修正）
- 4)《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令第 549 号，自 2009 年 5 月 1 日起施行）
- 5)《气象灾害防御条例》（中华人民共和国国务院令第 570 号，自 2017 年 10 月 7 日起施行）
- 6)《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令第 586 号，自 2011 年 1 月 1 日起施行）
- 7)《安全生产许可证条例》（中华人民共和国国务院令第 397 号，2004 年 1 月 7 日起施行，根据 2014 年 7 月 9 日国务院第 54 次常务会议通过，2014 年 7 月 29 日中华人民共和国国务院令第 653 号公布，自公布之日起施行的《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修正）
- 8)《建设工程勘察设计管理条例》（中华人民共和国国务院令第 687 号，自 2017 年 10 月 7 日起施行）
- 9)《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令第 708 号，2019 年 3 月 1 日公布，自 2019 年 4 月 1 日起施行）
- 10)《建设工程质量管理条例》（中华人民共和国国务院令第 714 号，

2019 年 4 月 23 日修改）

1.3.3 地方性法规

1)《江西省矿产资源开采管理条例》1999 年 10 月 23 日江西省第九届人民代表大会常务委员会第十二次会议通过

2)《江西省实施<中华人民共和国矿山安全法>办法》2010 年 9 月 17 日江西省第十一届人民代表大会常务委员会第十八次会议第二次修正

3)《江西省消防条例》2018 年 7 月 27 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四次会议第五次修正

4)《江西省安全生产条例》2019 年 9 月 28 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议修订

1.3.4 部门规章

1)《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》原国家安监总局令第 16 号
2008 年 2 月 1 日起施行

2)《生产安全事故信息报告和处置办法》原国家安监总局令第 21 号
2009 年 7 月 1 日起施行

3)《用人单位职业健康监护监督管理办法》原国家安全生产监督管理总局令第 49 号，
自 2012 年 6 月 1 日起施行

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

5)《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》原国家安监总局令第

20 号，自公布之日起施行。

6) 《国家安全监管总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》，国家安监总局令第 78 号

2015 年 7 月 1 日起施行

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

7) 《安全生产培训管理办法》原国家安全生产监督管理总局令第 44 号，第 80 号修改

2015 年 7 月 1 日起施行

8) 《生产经营单位安全培训规定》原国家安全生产监督管理总局令 3 号，第 80 号修改

2015 年 7 月 1 日起施行

9) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》原国家安全生产监督管理总局令第 30 号，2015 年原国家安全生产监督管理总局令第 80 号第二次修正

2015 年 7 月 1 日起施行

10) 《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部 2 号令）

自 2019 年 9 月 1 日起施行

1.3.5 规范性文件

1) 《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》

国发〔2010〕23 号

2) 《国务院关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》

国发〔2011〕40 号

3) 《国家安监总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》

安监总管一〔2016〕49 号

- 4)《国务院安全生产委员会关于印发安全生产巡查工作制度的通知》
安委〔2016〕2号，2016年1月25日施行
- 5)《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
- 6)《江西省安委会关于加强生产经营单位事故隐患排查治理工作的指导意见》
赣安〔2014〕32号
- 7)《关于在全省非煤矿山企业推行安全生产责任保险工作的通知》
赣安监管一字〔2011〕23号
- 8)《国家安全监管总局关于进一步加强非煤矿山排土场安全生产工作的通知》
安监总管一〔2008〕199号
- 9)《国家安全生产监督管理总局关于加强金属非金属矿山建设项目安全工作的通知》
安监总管一〔2010〕110号
- 10)《财政部安全监管总局关于印发企业安全生产费用提取和使用管理办法的通知》
财企〔2012〕16号
- 11)《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》
安监总管一〔2015〕13号
- 12)《国家安全监管总局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年1月1日施行
- 13) 《国家安全监管总局保监会财政部关于印发〈安全生产责任保险实施办法的通知〉》
安监总办〔2017〕140号
- 14)《关于印发江西省高危行业领域企业安全技能提升行动计划实施方案的通知》
赣应急字〔2020〕54号

15)《国家安全监管总局 保监会 财政部关于印发《安全生产责任保险
实施办法》的通知》 安监总办〔2017〕140 号

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

17)《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判
定标准〉的通知》 矿安〔2022〕88 号

1.3.6 标准

- | | |
|------------------------|---------------|
| 1)《企业职工伤亡事故分类》 | GB 6441-86 |
| 2)《消防安全标志设置要求》 | GB 15630-1995 |
| 3)《生产设备安全卫生设计总则》 | GB 5083-1999 |
| 4)《建筑灭火器配置设计规范》 | GB 50140-2005 |
| 5)《金属非金属矿山排土场安全生产规则》 | AQ2005-2005 |
| 6)《防止静电事故通用导则》 | GB 12158-2006 |
| 7)《重要用途钢丝绳》 | GB8918-2006 |
| 8)《工业企业厂界环境噪声排放标准》 | GB 12348—2008 |
| 9)《安全色》 | GB 2893-2008 |
| 10)《安全标志及其使用导则》 | GB 2894-2008 |
| 11)《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 | GB 4387-2008 |
| 12)《矿山安全标志》 | GB14164-2008 |
| 13)《供配电系统设计规范》 | GB 50052-2009 |
| 14)《建筑物防雷设计规范》 | GB 50057-2010 |
| 15)《通用用电设备配电设计规范》 | GB 50055-2011 |

- | | |
|----------------------------------|-----------------------|
| 16)《低压配电设计规范》 | GB 50054-2011 |
| 17)《工业企业总平面设计规范》 | GB 50187-2012 |
| 18)《消防给水及消火栓系统技术规范》 | GB 50974-2014 |
| 19)《压缩空气站设计规范》 | GB50029-2014 |
| 20)《爆破安全规程》 | GB6722-2014 |
| 22)《中国地震动参数区划图》 | GB18306-2015 |
| 23)《建筑设计防火规范》 | GB50016-2014（2018 年版） |
| 24)《危险化学品重大危险源辨识》 | GB18218-2018 |
| 25)《有色金属矿山排土场设计规范》 | GB50421-2018 |
| 26)《矿山电力设计标准》 | GB50070-2020 |
| 27)《金属非金属矿山安全规程》 | GB16423-2020 |
| 28)《个体防护装备配备规范》 | GB39800.4-2020 |
| 29)《矿井提升机和矿用绞车安全要求》 | GB20181-2006 |
| 30)《矿山安全术语》 | GB/T15259-2008 |
| 31)《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》 | GBZ 2.1-2019 |
| 32)《消防安全标志第 1 部分：标志》 | GB 13495.1—2015 |
| 33)《生产过程安全卫生要求总则》 | GB/T 12801-2008 |
| 34)《粉尘作业场所危害程度分级》 | GB/T 5817-2009 |
| 35)《工业企业噪声控制设计规范》 | GB/T 50087- 2013 |
| 36)《企业安全生产标准化基本规范》 | GB/T 33000-2016 |
| 37)《生产过程危险和有害因素分类与代码》 | GB/T 13861-2022 |
| 38)《简单压力容器安全技术监察规程》 | TSG R0003-2007 |

39)《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》
GBZ2.2-2007

- | | |
|---------------------------|----------------|
| 40)《工业企业设计卫生标准》 | GBZ 1-2010 |
| 41)《职业性接触毒物危害程度分级》 | GBZ 230-2010 |
| 42)《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 | GB/T29639-2020 |
| 43)《单绳缠绕式矿井提升机》 | GB/T20961-2007 |
| 44)《安全评价通则》 | AQ 8001-2007 |
| 45)《金属非金属地下矿山通风安全技术规范》 | AQ2013-2008 |
| 46)《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》 | AQ2031-2011 |
| 47)《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》 | AQ2032-2011 |
| 48)《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》 | AQ2033-2011 |
| 49)《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》 | AQ2034-2011 |
| 50)《金属非金属地下矿山供水自救系统建设规范》 | AQ2035-2011 |
| 51)《金属非金属地下矿山通讯联络系统建设规范》 | AQ2036-2011 |
| 52)《金属非金属矿山安全标准化规范》 | AQ/T 2050-2016 |
| 53)《生产安全事故应急演练基本规范》 | AQ/T 9007—2019 |

1.3.7 其他依据和主要参考资料

- 1)《营业执照》
- 2)《采矿许可证》
- 3)《安全生产许可证》
- 4)《方圆（德安）矿业投资有限公司尖峰坡锡矿安全检测检验报告》，江西华安检测技术服务有限公司，2022 年 5 月 11 日。
- 5) 矿山提供的图纸资料

6) 双方签订的安全现状评价合同，企业提供的主要负责人和安全管理
人员资格证、特种作业资格证以及其他资料。

2 评价项目概况

2.1 矿山简介

2.1.1 基本情况

方圆（德安）矿业投资有限公司隶属江西钨业集团有限公司（原江西省稀有金属钨业控股集团有限公司），是国有独资企业。其矿区位于江西德安县彭山林场，2006年1月由江西钨业集团有限公司从内蒙古兴业集团股份有限公司全资收购。

矿山实行公司、坑口（选厂）、班组三级安全管理，下辖6个部门，2个生产单位。目前形成了日采（井下开采）、选600吨矿石量能力。

公司产品规模：锡精矿400-500吨/年、锌精矿300-600吨/年。

公司现有员工256人（含采掘施工单位），其中工程技术人员18人，专职及兼职安全管理人员12人。

2.1.2 评价矿区范围

本次评价矿区由6个拐点坐标圈定，矿区面积0.9159km²

本次评价矿区范围拐点坐标见表2.1-1。

表2.1-1 矿区拐点坐标表（2000国家大地坐标系）

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
1	3258391.07	39371859.84	4	3259542.09	39372414.84
2	3258930.08	39371673.84	5	3259542.09	39372697.85
3	3259352.09	39371865.84	6	3258461.08	39372603.85
标高：从325米至222米。					

2.1.3 地理位置、交通、周边环境

该矿区位于江西德安县城北 28km，地处东经 115° 42'，北纬 29° 26'，西与曾家垅锡矿相毗邻，行政区划属德安县彭山林场管辖。矿区内有公路直通县城，与南浔铁路相接，交通较为便利。

矿区 1000m 范围内无国家和省、市级重要文物保护单位，无自然保护区、风景名胜区、地质公园、文物古迹、自然遗产地，无主要铁路、公路交通干线经过矿区。西与吴山镇曾家垅锡矿相毗邻，矿界间距为 300m。周边为山林，开采移动范围周边 50m 没有需要保护设施。矿山现有地面设施均布置开采移动范围外，已完成在地表移动带范围内的原住民的整体搬迁工作，共涉及到五个村民小组共约 150 户居民的搬迁。矿山开采范围只有一些季节性山间溪流，移动范围内无村庄、建构筑物、地表水体和河流。

2.2 自然环境概况

该矿区所在的彭山地区为构造侵蚀低山地貌地形切割较强，山坡陡峻，沟谷遍布，全区最高点为尖峰坡，主峰海拔标高为 525.66m，最低处在红果桥一带，海拔标高为 20.00m。矿区处于彭山弯窿构造东翼，位于彭山地区的最高处，是区域地下水的补给区，属构造剥蚀陡峻的低山地形，总体地势南高北低，南部边缘低山海拔 494.60m，北西部边缘一带的溪沟最低，海拔 210m，为矿区自然排水基点。

矿区内属亚热带温湿气候，气候四季分明，春暖冬寒，夏热秋凉，雨量充沛，植被发育，树木茂密，历年月平均气温最高 31.1℃，最低为 3.9℃，年平均气温 19.37℃，年平均降水量 1547.4mm。当地 30 年（1976～2005 年）一遇最大降水量 182.5mm/昼夜，30 年（1976～2005 年）一遇最高洪水水位标高+156m，年平均无霜期 280 天。

区域经济：本区以林业为主，坡麓谷地兼种水稻及棉、麻、油类等作

物，粮食不能自给。山区盛产杉、松、油茶等林木。区内矿产资源丰富，种类较多。主要有锡、锑、铅锌、煤、萤石、石灰石等。

根据 2016 年第五代“中国地震动参数区划图”，矿区地震烈度为 6 度，属区域内稳定性较好地区。

2.3 地质概况

2.3.1 矿区地质概况

1) 地层

矿区出露的地层以震旦系上统灯影组和陡山沱组为主，西部和北部的深切河谷中见有震旦系下统南沱组和碇门组东缘局部有寒武下统王音铺组分布。深部为中元古界双桥山群下亚群的浅变质岩等。其中震旦系下统碇门组为矿区主要含矿地层。

2) 构造

矿区构造较简单。

a、褶皱构造：彭山穹隆构造主体为一椭圆形的穹状褶皱，其长轴近南，在矿区北部边缘略向北北东方向偏转。穹隆向北的倾伏度约 5° ，核部地层平缓，北部边缘地层倾向北，向南逐渐转向北东和东，倾角变化于 $3-10^{\circ}$ 间，局部近于水平。矿区东部岩层产状平缓稳定。地层倾向 $90^{\circ}-120^{\circ}$ ，倾角 -20° ，整体上为一单斜构造，翼部次纵横向小褶皱发育。区内层间滑动断裂带上盘，常见有与其配套的层间上牵引小褶皱。

b、层间滑动断裂

层间滑动断裂较发育，几乎在所有的岩性差异地段的界面上都有不同程度的存在。尤以震旦系下统碇门组顶部粉砂质页岩，泥灰岩与砾岩之间，震旦系下统南沱组与上统陡山沱组之间最为发育。具有顺层分布和多次活动的特点，是矿液活动的聚集的有利空间。为矿区最主要的最基本

的导矿和控矿构造。

c、断裂构造

矿区未见规模较大的断裂，小断裂总体以北东东及北北东两组。坑道中亦见有一系列 NEE 向的小断裂，水平出露宽 0.1-2.1m 不等，走向延长 10-60m，断裂倾向 SE，个别地段 NW，倾角 70-80°，断裂带中大多见有张性构造角砾岩，多数断裂均沿走向或倾向有一定错移，一般断距为 0.45-1.5mm 等，大多产生在成矿前，沿断裂带含锡石萤石石英脉常较发育，少数为矿后断裂，但对矿体无明显的破坏作用。

d、节理裂隙

矿区的节理裂隙较发育。主要有两种，其一为层间滑动构造所形成的层面裂隙和与层面斜交的节理；其二是区域构造运动所产生的节理。这些节理裂隙多为成矿前或成矿期的构造，充填有多个粉砂脉体，为矿区仅次于层间滑动断裂的重要的导矿和储矿构造。亦有少量成矿后的节理缝隙，对矿体影响不大，区内较发育的节理主要有 NNW、NEE、NW 三组。其中 NNW、NEE 最为发育，矿山生产中要分析各组节理对矿体赋存的影响，利用节理构造指导找矿采矿。

3) 岩浆岩

该区岩浆岩有似斑状里云母花岗岩，细粒白云母花岗岩，花岗斑岩及细碧角斑岩。

4) 围岩蚀变

花岗岩体与双桥山群下亚群细碧角斑岩为侵入关系，并与曾家垄隐伏花岗岩连为一体。处于曾家垄隐伏花岗岩东南缘，距地面 643.83m，岩体表层倾向东南，倾角 35-40°。岩石特性为云母花岗岩具似斑状花岗岩结构。块状结构，与曾家垄岩体中的黑云母花岗岩相当，经分析及资料证实，本区似斑状黑云母花岗岩为曾家垄段隐伏花岗杂岩体的一部分，为燕山晚期岩浆活动第二阶段侵入产物，为富碱质 S 型含锡花岗岩，壳沆重熔成岩

机制。细粒白云母花岗岩具细粒花岗岩结构，块状构造，矿物成分石英 35-40%，钾长石 30%，斜长石 20%，极少量黑云母，白云母 3-5%，矿物粒度小于 0.5mm，具弱黄玉石英岩化，碳酸盐化；岩石呈脉状穿插围岩。

花岗斑岩在本区出露三条，分布于南东角 42 线至 51 线，走向近于南北，具斑状结构，块状结构，斑晶为石英及长石，基质呈隐晶质或球粒结构，半晶质结构。

细碧角斑岩由细碧岩、角斑岩、石英角斑岩及火山角砾岩组成，地表未出露。

尖峰坡锡矿床的热液蚀变及矿化以充填交代为主要特征，接触交代不甚发育，于花岗岩与双桥群粉砂质泥岩接触处，围岩受斑点状黑云母角岩化。围岩蚀变主要有矽卡岩化，绢云母化、硅化、萤石化、云英岩化；其次有黄玉化、绿泥石化，黑云母角岩化，钠长石化，钾长石化，碳酸盐化等。

矽卡岩化广泛发育于陡山沱组中，其中陡山沱组底部灰岩与南沱组粉砂质页岩界面附近尤为发育。矽卡岩成层状，似层状或透镜状，顺层产出。

绢云母化广泛发育于硅质岩石中，尤其是碇门组顶部的石英砾岩含砾石英砂岩的胶结物几乎全部被片状云母取代，并伴有强烈的硅化和萤石化，绢云母发生在锡石矿化之后，交代锡石的现象常见。在矽卡岩岩石内，绢云母交代矽卡岩矿物。

硅化是分布最广泛的热液蚀变，在各类岩石中均可见到。它有四种产出形式，①硅化石英呈粒状分布于矽卡岩中；②硅化石英作为变质砂、砾岩的胶结物出现；③与其他蚀变矿物组成脉状或网状沿岩层的破碎和裂隙充填；④与钠长石共生、交代矽卡岩。其中②③与锡矿化关系最为密切。

矿化类型，现已查明锡矿化，铁闪锌矿化毒砂矿化，黄铜，磁黄铁矿、黄铁矿化，磁铁矿化，主要金属矿物有锡石、铁闪锌矿、毒砂、黄铁矿、磁黄铁矿，黄铜矿、磁铁矿；次有黄锡矿、菱铁矿、方铅矿、白铁矿、辉

铜矿、白钨矿、脆硫锑铅矿，黝铜矿，赤铁矿，辉铋矿和马来亚石。

总结尖峰坡锡矿床的蚀变类型，矿化类型，矿化强度，成矿温度，矿化元素含量早垂直方向上相互对应，具有层型分布的特征，自上而下可分为四个蚀变矿化带：A 带是似斑状黑云母花岗岩与围岩的接触带；B 带是电气石、绢云母、萤石、石英～透辉石透闪石蚀变带，也是锡石、毒砂、黄铁矿、磁黄铁矿、铁闪锌矿、黄铜矿强烈矿化带（简称电气绢英一矽卡岩锡石硫化物带）由于该带所处的地层层位不同，所以起矿物组合及矿化强度也不同，又分为三个亚带；C 带相当于南沱组下段层位。D 带常见于透辉石闪石角岩。

2.3.2 矿床地质概况

1) 矿床的成因类型属锡矿床的热液蚀变及矿化以充填交代为主，接触交代不发育。

2) 矿体特征

本区主矿体特征：矿体北起横 18 线，南至横 45 线，西临纵 27 线，东连纵 10 线。沿走向最大延伸长度达 1350 米，沿倾向最大延深 1050 米，水平投影面积 672000 m²，起延伸规模属特大型。

矿体呈层状：似层状产出，与地层产状近乎一致。矿体总的倾向 60-70° 左右，平均倾角 10° 纵 17-纵 5 线附近，矿体紧贴冰积层，大体随冰积层的产状变化，倾角在 3-6° 之间，纵 5-纵 10 线之间矿体倾角在 5-11°，个别地段可达到 15°。矿体一般在冰积层下 5-10 米垂直范围内波动。

矿体的形态：从水平投影总体呈北北东的椭圆。中心大致位于纵 7 线，横 31 线交点附近，矿体垂直断面形态工整，呈层状产出。矿体厚度一般 2-3m 平均厚度 2.55m，最小 0.43m 最大厚度为 11m。从厚度等厚线图上可以看出矿体厚度较大处大致分布在北东 5—40° 的三个断续孤峰条带中。

矿体中段及东部相对厚度较大，而南西北面以薄矿为主。

矿体品位分布特征：工程平均品位 0.49%，最高 3.06%。最低 0.1%。大于 1%的品位高值区大致呈弧形产出，且多集中在矿体的西南部和北部。

据地质资料分析，矿体厚度品位变化均表现为偶然性的随机变化，仅在局部地段微显示的趋向性变化特征，总体可归属于以跳跃的断续的不规则变化为主，以跳跃的断续规则变化为次的变化。

3) 矿石特征

矿区内各类矿石中的矿物成分，繁简不一，按其成因可分为成矿前原岩残留矿物，内生矿物和表生矿物三大类。矿石矿物常见有锡石、铁闪锌矿、黄铁矿、毒砂、菱铁矿等，少量偶见黄锡矿，马来亚石，方铅矿等等。

II、III、IV 矿带中矿物组成比较简单，主要以锡石、闪锌矿、黄铁矿、毒砂，原岩残面体以石英为主，主要化学成分有益元素为 Sn、伴生元素为 Zn、S、Cu、 WO_3 、Ag、 CaF_2 。

经物相分析，主元素锡以氧化物中的锡、硫化物中的锡、以及胶态锡三种形式存在。尖峰坡矿区两个主要矿带的各类矿石中锡的赋存状态均以氧化锡为主，是回收的主要对象，硫锡以黄锡矿为主，但含量甚微。锌、铅、砷、硫主要伴生元素不评述。

锡石为本矿最主要的含锡矿物，约占矿石中金属矿物总量的 4~5%，其它含锡矿物有黄锡矿、马来亚石及含锡榍石。黄锡矿肉眼不可见，常与铁闪锌矿、黄铜矿、磁黄铁矿共生。

铁闪锌矿、毒砂、黄铁矿、磁黄铁矿、黄铜矿等也是组成锡石矿物的主要矿物。

矿石的结构与构造，本区主要的矿石结构类型有晶粒结构、交代架构、似斑状结构、包含结构、固溶体分离结构。最常见的是前两者。本矿床矿石构造，以热液充填作用及交代作用形成的矿石构造为特征，主要构造类型有块状构造、砾状构造、脉状构造、浸染状构造。

矿石类型：

矿石的自然类型，按照矿石中矿物组合特征及矿化围岩性质，结合卡的结构构造特征，可将尖峰坡矿区的矿石类型划分为锡石—磁铁矿矽卡岩矿石、锡石—硫化物矽卡岩矿石，锡石—硫化物矿石、锡石—石英砂砾岩、闪锌矿矿石及毒砂等六种自然类型。

矿石自然类型的空间分布与成矿控制因素中的地层岩性关系十分密切，其分布规律与蚀变矿化的层型垂直分带一样具有明显的垂向分带现象。总体自下而上分别为锡石—石英砾岩矿石、锡石—硫化物型矿石、锡石—硫化物矽卡岩矿石及锡石—磁铁矿矽卡岩矿石。锡石—石英砾岩矿石是Ⅱ矿体中最主要的矿石类型。分布在Ⅱ矿体的中层。

矿石工业类型在矿石自然类型划分基础上根据矿石工业利用的技术性能，尖峰坡锡矿区为锡石—硫化物（含磁铁矿）矽卡岩矿石及锡石—低硫化物砂岩矿石两大类。

2.3.3 矿床开采技术条件

1) 水文地质

矿区处于彭山弯隆构造东翼，位于彭山地区的最高处，是区域地下水的补给区，属构造剥蚀陡峻的低山地形，总体地势南高北低，南部边缘低山海拔 494.60m，北西部边缘一带的溪沟最低，海拔 210m，为矿区自然排水基点。区内地势陡峻，地表不易储水。

矿区处于彭山弯隆构造东翼近核部，为一单斜型储水构造，由西往东依次，出露震旦系桐门组、南沱组、陡山沱组、灯影组、寒武系王音铺组。

陡山沱组为矿区主体矿体（Ⅱ₂）的间接顶板，该岩层在矿区内厚度稳定，岩层中裂隙发育，风化破碎，小规模层间破碎带亦常见，共发育大小溶洞九个，均在矿区自然排水基点 210m 的标高之上，富水性较好。尤其是中，上段岩层富水性更好，可视为弱岩溶裂隙含水岩层。

其他王音铺组，灯影组、南沱组，碕门组，花岗斑岩等均可视为隔水岩层。南沱组为紫红色凝灰质粉砂岩及含砾凝灰质粉砂岩，主矿体（Ⅱ₂）的直接顶板，厚度 0.67-10.25m，矿区中部较厚，东部边缘变薄，岩石致密坚硬，高部地段闭合状裂隙较发育，矿区西北部坑道掘进至该层富水性很弱，仅见有少量滴水，可视为隔水层。

矿区位于彭山地区最高处，大气降水是矿区地下水的唯一补给来源，陡山沱组在地表分水岭的西头没，面积裸露，地表植被发育，易接受大气降水补给，北部溪沟深切至下伏碕门组隔水层，使这一带地下水不容易富集，出现了陡山沱组含水层充水不满盈状态，地下水具承压性质，渗透条件相对较好，综上所述，各含水层之间的水力联系不大，对矿床开采的影响不大，但矿区内主体位于碕门组，其上有南沱组隔水层隔水，由于该层厚度不稳定，主矿体埋藏较深，矿体至陡山沱组含水层之地下水水位埋藏较深，跨过内体至陡山沱组含水层地下水位有 91m 的水柱压水，有可能通过矿体顶板局部破碎地段向矿坑充水，另外，矿区内小规模断裂破碎带，在矿坑开采时如沟通了矿区主要含水层或地表水体，也会使矿坑造成短期充水，应引起重视。

江西省地矿局一 0 六大队对尖峰坡锡矿区矿坑涌水量预测结果为：该矿区水文地质类型为简单，在正常开采条件下 222m 中段矿坑涌水量为 770.34~799.03m³/d，雨季最大涌水量为 1660.48m³/d。

2) 工程地质

矿区可划分为：松散粘接后岩区，半坚硬碎屑岩区，坚硬硅质岩区，风化粘结岩区，坚硬碳酸岩区，坚硬碎屑岩区。

主矿体顶板岩石有：厚层硅质岩、硅质页岩、页岩、灰岩、矽卡岩、凝灰质砂岩是Ⅱ₁主体的直接顶板，坚硬完整，局部由于地质构造影响破碎。经力学试验测验试其抗压强度为 1559~2103kg/cm²；抗拉强度 90kg/cm²，内摩擦角 32-36°；凝聚力 301-379kg/cm²，坚固系数 15.59~21.03kg/cm²；

矿层直接底板岩石石英砂岩、石英砂砾岩厚于坚硬完整岩石，经力学试验测试其抗压强度为 $1504\sim 2248\text{kg}/\text{cm}^2$ ；抗拉强度为 $288\sim 79\text{kg}/\text{cm}^2$ ；内摩擦角 $37\sim 41^\circ$ ，凝聚力 $386\sim 333\text{kg}/\text{cm}^2$ ；坚固系数 $15.04\sim 22.48\text{kg}/\text{cm}^2$ 。可见矿层顶、底板岩石工程地质条件一般较好，但是矿山开采中，遇局部顶底板破碎，可能造成冒顶，个别地段可能造成地表陷落，这些不利因素矿山在生产过程中要引起足够重视，采取锚杆支护或喷砂护顶措施，确保采矿安全，杜绝人身事故发生。

本矿区属水文地质工程地质条件简单类型，由于矿体较缓，开采时要加强对顶板与边帮的管理，矿山开采时要防止地表水或岩层水进入坑道，尽管顶板属稳固型岩体，防顶板冒落仍是矿山安全的第一要务。

2.4 矿山开采

2.4.1 矿山开采现状

矿山现有 308m、300m、290m、270m、250m、230m、222m 共 7 个中段，并在 222m 标高开拓了主运输平硐，现生产中段为 250m 和 230m、222m 三个中段。

矿山开采采用全面法和房柱法。

矿山采用平硐斜井（盲）开拓方法，溜矿井转运，井下运输采用电机车运输。

矿山通风方式采用对角式分区通风系统，机械抽出式的通风方式。

290m 中段及以上中段汇水经中段排水沟自流从各中段平硐口排出地表，270m 中段及以下中段汇水经中段排水沟汇入盲斜井排水沟流入 222m 主平硐排水沟到 222m 中段储水仓后再泵送选厂。

矿区电源引自彭山锡矿 35kV/10kV 总变电站。

一路引至选厂，在选厂安装了 1 台 $S_{11}-1000\text{kVA}$ 变压器、1 台 $S_9-400\text{kVA}$

变压器供选厂及破碎用电；

一路引至坑口，在地面安装了 1 台 $S_{11}-M-100kVA$ 变压器供地面生活。

地面变配电室外高压线路下安装了一台 $S_9-M-400kVA$ 变压器供地面动力。+290 平硐空压机、主扇用电。

在 290 中段配电室安装了 1 台 $KSG-400/10$ 变压器供+290m 中段、+270m 中段、+250m 中段、+230m 中段、+220m 中段照明、局扇、硅整流用电。

矿山开采现状基本同设计相符。

2.4.2 生产规模及工作制度

矿山生产规模为 19.8 万 t/a；产品方案为锡矿、锌矿；工作制度为一班作业，年工作日 330 天。

2.4.3 开采范围

矿山开采范围为方圆（德安）矿业投资有限公司在《采矿许可证》（2021 年颁发）圈定的范围内，标高+325m 至+222m 的矿体。

2.4.4 采矿工艺

1) 采矿方法

采用全面采矿法和房柱采矿法（全面采矿法约占 90%，房柱采矿法约占 10%）。

采矿工艺流程：凿岩、爆破、通风、耙矿、运输。

2) 全面法要素

全面采矿法矿块布置与构成要素；矿块沿走向布置，矿房长度 40m，矿房高度为中段高度，矿房宽为矿体厚度，间柱 8m，顶柱高 3m，底柱高 5m。

3) 房柱法要素

房柱采矿法盘区布置及构成要素；每个盘区长 90m，斜长 80m 左右。每盘区分为 6 个矿房，每 3 个矿房组成 1 组工作面，中间矿房工作面超前两侧矿房，另外 3 个矿房备用。两个盘区间留宽 4m 的连续矿柱。柱高为 5m，顶柱高 3m，矿房内留 $3 \times 4\text{m}^2$ 矿柱。

4) 凿岩：掘进、切采采用 YT-27 手风钻凿岩，采矿采用 YSP-45 凿岩台钻孔。

5) 爆破：掘进、切采采用工业 2# 岩石炸药爆破，雷管采用非电毫秒雷管分组起爆。双人作业，爆破按设计要求，每日爆破一次，起爆采用导爆管和非电毫秒雷管。警戒采用人工通知方式。

6) 开采顺序：由矿区中部分别向两端回采，在垂高方向，由上往下开采，先开采上部中段，现上部+308m 中段、+300m 中段、+290m 中段、+270m 中段已回采介绍。

上下两个中段同时回采时，上中段的回采超前距离大于下中段 1-2 个矿块的长度。

同一中段内，上层矿体超前下层矿体，中段内采用后退式回采。

6) 采空区处理

采用封闭空区，保留矿柱及部分充填法处理采空区。

2.4.5 总图布置

矿山由采矿工业场地、废石临时堆场、选矿工业场地、尾矿库、总配电室、行政办公区等组成。

1) 采矿工业场地：布置在 308 平硐口附近，主要有：采区办公室、宿舍、变电站、高位水池、空压机房、坑口维修车间、仓库等建筑物。

2) 废石堆场

矿山不设置废石堆场，采掘产生的少量废石及时外销，已签订外销协议。

3) 选矿工业场地

选矿工业场地布置在 222 主平硐西侧。

4) 变配电室

采矿设置两个配电室，一个设置在 290 中段盲斜井口，主要供井下绞车、电机车、采场电耙等井下供电。地面设置一个配电室，主要供地面空压机、主扇及生活区照明。

5) 行政福利区

矿部租用彭山锡矿办公室，距矿区 15km。

6) 爆破材料库

矿山不设置爆破材料库，委托有资质单位进行爆破作业。

2.4.6 开拓方式及采场布置

1) 开拓方式

矿区采用平硐-斜井联合开拓方式，形成了 308m、300m、290m、270m、250m、230m 等六个中段，并在 222m 标高开拓了主运输平硐。目前 308m 中段为回风巷，生产中段为 300m、290m、270m、250m、230m 五个中段，采用平硐-斜井开拓，斜井主要为 270m、250m、230m 中段下放材料。

（1）主平硐：位于矿区西南侧，井口标高 222m，井口断面为城门硐型，断面规格： $b=2.8m$ ， $h=2.5m$ ， $S=6.25m^2$ ，支护采用浇灌混凝土，支护厚度为 250mm。

（2）308、300、290 平硐：各硐口朝北侧，井口断面为城门硐型，断面规格： $b=2.2m$ ， $h=2.5m$ ， $S=5.06m^2$ ，支护采用浇灌混凝土，支护厚度为 200mm。

（3）307 通风斜井：硐口朝北，井口断面为城门硐型，断面规格： $b=2.2m$ ， $h=2.5m$ ， $S=5.06m^2$ ，支护采用浇灌混凝土，支护厚度为 200mm。

（4）290 盲斜井：角度为 17° ，断面为城门硐型，断面规格： $b=2.2m$ ， $h=2.5m$ ， $S=5.06m^2$ 。一侧设有 700mm 宽行人踏步。

+308m 中段为回风中段，+300m、+290m、+270m 等三个中段已基本结束回采，回采完成的采场已封堵。+250m、+230m、+222m 为生产中段，+250 中段回采作业面分布在北侧脉外运输巷，共 2 个采场，+230m 中段回采作业点布置在南北两侧脉外运输巷道，北侧设有 1 个采场，南侧 1 个；+222m 中段回采作业点布置在南北两侧沿脉运输巷道内，南、北侧各有 3 个采场。

2.4.7 通风除尘

1) 通风

矿井采用对角式分区抽出式机械通风，分为两个通风回路，即+290m 及以上中段通风线路和+270m 及以下中段通风线路。+222m 主平硐和+290m 平硐为主进风井，+307m 斜井和+308m 中部通风井为回风井，以+290m 中段为界形成上下两个区域通风系统；在+290m 中段回风巷道口和+290m 盲斜井口设有风门；+230m、+250m、+270m 中段与回风巷设置连接处各设置风门一个，对已结束回采的巷道进行了封闭。

分别在+307m 斜井口、+308m 中部通风井井底安装了 1 台 KZC40-№15 型、FBCZ40-№15 型主扇，功率均为 55kW，额定风量分别为 1450～3000m³/min、1450～1300m³/min。主扇设有反风装置，备有同型号电机 1 台。

采矿工作面采用 5.5kW、7.5kW 局扇或贯穿风流通风。通风机房电话、视频监控已装设，风机反转开关已装设，风速传感器、负压传感器、开停传感器度均已设置。

+290m 及以上中段通风线路为：+290m 平硐口→+290m、+300m 中段主运输巷道→各分中段作业点→（废风）各中段回风巷道（上山）→上部中段回风巷道→+308m 中段二号运输道→中部通风井→主扇→地表。

+270m 及以下中段通风线路为：+222m 平硐口→+230m、+250m、+270m 中段主运输巷道→各分中段作业点→（废风）各中段回风巷道（上山）→上部中段回风巷道→+307m 通风井→主扇—地表。

根据江西华安检测技术服务有限公司提供的报告，通风系统和主通风机安全性能检验结论为合格。

2) 除尘

矿山井下凿岩采用湿式作业，每隔 100m 设有水管开口。具有较完善的供水系统。凿岩、防尘用水引自高位水池，水池容积约 200m³，水池地板标高为+320，高位水池水源来自+290m 主平硐外山上的山泉溪流，由水泵通过管道输送至高位水池。凿岩、防尘用水由高位水池直接通过 Φ100 水管，由平硐引入井下生产中段及采掘作业面。

2.4.8 提升运输系统

各采场使用电耙将矿石耙入放矿漏斗，或采用装岩机装矿，中段矿石转运采用 YFC0.7-6U 型矿车和 3t 电机车牵引至中段溜矿井，经溜矿井转运到 222m 中段卸矿仓，再经 222m 主平硐用 7t 电机车转运到选矿厂粗碎矿仓。盲斜井主要为辅材运输，井口标高+290m，井底标高+222m，倾角 17°，设有一部 JTP-1.2*1 矿用提升绞车，提升绞车各安全保护装置和井口设施齐全有效。该绞车配备深度指示器，并能准确指示提示容器所在位置，配备两套独立操作的工作和安全制动系统，配备液压制动站，设置了过卷保护、过电压和无电压保护，以及深度指示器实效保护，配备有声光信号装置，钢丝绳经江西华安检测技术服务有限公司检测，检测结论为合格。

+290m 斜井口设置阻车器、挡车栏及捞车器，在+290m 中段、+270m 中段、+250m 中段及+230m 中段连接处使用圆钢设置轨道斜井轨道防滑装置，同时斜井均匀布置躲避硐室 5 个，在斜井底部+222m 位置设置挡车栏。

根据江西华安检测技术服务有限公司提供的报告，该提升绞车安全性能

检验结论为合格。

2.4.9 供电系统

1) 电源

矿区电源引至彭山锡矿 35kV/10kV 总变电站。

一路引至选厂，在选厂安装了 1 台 S_{11} -1000kVA 变压器、1 台 S_9 -400kVA 变压器供选厂及破碎用电；

一路引至坑口，在地面安装了 1 台 S_{11} -M-100kVA 变压器供地面生活。

地面变配电室外高压线路下安装了一台 S_9 -M-400kVA 变压器供地面动力，+290 平硐空压机、主扇用电，中性点未接地。

在 290 中段配电室安装了 1 台 KSG-400/10 变压器供+290m 中段、+270m 中段、+250m 中段、+230m 中段、+220m 中段照明、局扇、采场电耙、局扇、硅整流用电。井下主电缆型号规格为 ZR-YJV-3×50，支电缆型号规格主要为 ZR-VLV22-3×70+1×35。

地面 S_{11} -M-100kVA 变压器高压侧设置避雷器，变压器周边设置防护栏，地面变配电室配备应急照明灯、二氧化碳灭火器 2 具，窗户有防小动物入侵网，入口处设置挡鼠板，配电柜底部设置胶垫，低压侧进线柜未设置自动合闸装置，低压馈出开关具有剩余电流保护功能。

在 290m 平硐口 10KV 架空线路设置有真空断路器和避雷器，并采用 ZR-YJV-3×50 阻燃电缆引至 290 中段配电室，变配电室配备应急照明灯、干粉灭火器 2 具，入口有防小动物入侵网，低压侧进线柜未设置自动合闸装置，低压馈出开关具有剩余电流保护功能。

矿山在 307 主扇房配备了柴油发电机一台，型号为：XG-150GF。

井下使用中性点不接地系统，地面使用中性点接地系统。

电源电压：10kV

配电电压：0.4kV

地面用电设备电压：380V/220V

井下用电设备电压：380V

照明电压：220V/36V

架线机车电压：直流 250V

供电系统可以满足安全生产需要。

2) 电机车

现矿区采用 GTA-600/275 型和 GTA-200/275 型整流设备供电机车配电。

3) 防雷及接地

矿区高压设备及变压器均装有防雷设施和接地设施，井下主要设备也安装了接地保护。井下主要机电设备金属外壳就近沿水沟敷设扁铁接地，未形成集中接地极，切部分采场设备未外壳接地。

根据江西华安检测技术服务有限公司提供的报告，该矿接地装置检验结论为合格。

4) 动力配线及照明

矿区高压采用 10kV，低压动力 380V，地面照明 220V，井下各中段采用 220V LED 照明，采掘工作面采用行灯变压器 36V LED 照明。

5) 漏电与过流保护

变压器高压侧设有跌落式熔断器，低压侧的总开关为万能式断路器，馈出线装有漏电断路器。

根据江西华安检测技术服务有限公司提供的报告，该矿供电系统检验结论为合格。

2.4.10 防排水与防灭火

1) 防排水

290m 中段及以上中段矿坑涌水经中段排水沟自流从各中段平硐口排出地表，270m 中段及以下中段汇水经中段排水沟汇入盲斜井排水沟流入

222m 主平硐排水沟进入 222m 中段储水仓，通过泵送入选厂 400 立方生产水池。（2 台水泵，一台多级清水泵 D12-250，一台潜水泵 200QJ80-66/6，一用一备，一趟管线），222m 主平硐排水沟水也可自流至选厂 100 立方水池。

222m 中段水沟为 500mm×400mm，其它中段排水沟为 300mm×300mm。

2) 防灭火

矿山井下消防用水主要靠 320m 标高 200m³ 水池供井下用水，采用 Φ100mm 主管路敷设到各中段。井下供水管路主要运输巷道每隔 200~300m 安装了闸阀，用于平时清洗壁帮和消防。在变电所、绞车房、压风机房、主通风机房、炸药库、办公楼等重要场所配备了相应的灭火器，明确了责任保养人，配置了相应的兼职消防人员、装备消防器械。

2.4.11 废石堆场

矿山不设置废石堆场，采掘产生的少量废石及时外销，已签订外销协议。该矿山原建设初期形成的废石场因停止运行，并按照自然资源部门要求进行植被复垦。

2.4.12 压风及供水系统

1) 压风系统

采用地面集中供气。在+308m 地面空压机房安装了 1 台 LGJ-6/7 型螺杆式空气压缩机，额定流量 6m³/min、额定压力 0.7MPa、电机容量 37kW。

在+290m 地面空压机房安装了 2 台 LG-20/8 型螺杆式空气压缩机，额定流量 20m³/min、额定压力 0.8MPa、电机容量 110kW。在+250m 空压机洞室安装了 1 台 LGJ-20/7G 型螺杆式空气压缩机，额定流量 20m³/min、额定压力 0.7MPa、电机容量 110kW。各中段供风由空压机站以 80mm 钢管送至各中段，最后以 50mm 钢管供到采区作业面。配备储气罐 4 个，容积为 1m³。

根据江西华安安全生产检测检验中心提供的检验报告，空气压缩机安全性能检验结论为合格。

2) 供水系统

矿山井下凿岩采用湿式作业；消防、凿岩、防尘用水采用集中供水方式。

矿山井下生产用水主要靠 320m 标高 200m³ 水池提供井下用水。采用 Φ100mm 主管路敷设到各中段供采场生产、消防用水。

2.4.13 炸药库

企业不设置炸药库，爆破作业委托有资质单位进行，已与爆破单位签订相关协议。

2.4.14 安全出口

1) 矿井安全出口

(1) +308m、+300m、+290m、+222m 平硐与地表相通，为矿区主要安全出口，及+307m 通风斜井与地表相通为应急安全出口，设有明显安全出口标志。

(2) 矿井各中段间设置了多条人行上山，出口设置了梯子和扶手，设有照明可安全行人。另+307m 通风斜井、+290m 盲斜井贯穿各中段，可安全行人。+270m、+250m、+230m 中段通过盲斜井作安全出口。

(3) 各采场设置了可行人的两个出口，出口设置了梯子和扶手。。

2) 中段出口

(1) +222m 中段安全出口为+290m 平硐、+222m 主平硐及南北两侧人行上山经上部人行安全出口至+290m 平硐口至地表。

(2) +230m 中段安全出口为+290 平硐、+222m 主平硐及南北两侧人行上山经上部人行安全出口至+290m 平硐口至地表。

（3）+250m 中段安全出口为+290 平硐、+222m 主平硐及南边两侧人行上山经上部人行安全出口至+290m 平硐口至地表。

采场出口：+222m 中段、+230m 中段、+250m 中段各采场作业点的两端各有顺路天井。顺路天井均架设有梯子、平台和照明及标识牌。

2.4.15 通讯系统

矿山安装了综合通信调度系统，在主扇通风机房、+290m 绞车房、井下炸药发放站、+270m 中段、+250m 中段、+230m、+222m 中段等场所设置电话分机 21 部。调度系统与外线电话网络联通，井下电话分机可实现与地面各科室部门、重要场所、调度室及移动电话网络直接联系，井下电话为矿用电话机。

2.4.16 矿山主要设备

矿山主要设备见表 2.4-1。

表 2.4-1 主要设备一览表

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
1	通风机	KZC40-No15	台	2	主扇
2	空压机	LG-20/8	台	2	
3	空压机	LGJ-20/7G	台	1	
4	空压机	LGJ-6/7	台	1	
5	凿岩机	YT-27	台	20	
6	凿岩机	YSP-45	台	6	
7	矿车	0.75m ³	台	50	
8	电机车	3吨	台	6	
9	电机车	7吨	台	3	
10	矿用提升绞车	JTP-1.2*1	台	1	
11	变压器	S9-M-400kVA	台	1	井上供电

12	变压器	S11-M-100kVA	台	1	地表照明
13	变压器	KSG-400/10	台	1	井下供电
14	电耙	2JP-30	台	16	
15	局扇	22KW	台	2	
16	局扇	7.5KW	台	6	
17	局扇	15KW	台	2	
18	局扇	11KW	台	4	
19	局扇	5.5KW	台	6	
16	扒渣机	ZWY-60/18.5	台	2	
17	扒渣机	ZWY-60/30L	台	1	

2.5 安全综合管理

2.5.1 安全机构设置

方圆（德安）矿业投资有限公司设有安全生产管理委员会，执行董事为主任，建立了较为完善的安全管理体系，设立了健康安全环保部，负责全矿的安全生产；二级单位都设有安全组，负责各单位的生产安全。外包队伍有相应采掘施工资质，其安全管理纳入矿山安全体系。

该矿山党政负责人均确定主要负责人资格，配备专职兼职安全管理人员11人，均取得安全管理人员资格证，1名注册安全工程师。

安全生产管理人员矿山配有矿长、总工程师、安全副矿长、生产副矿长、机电副矿长。矿山配有地质、采矿、机电、测量专业技术人员，每三个月定期更新图纸（矿长、专业技术人员详见附件）。

2.5.2 安全生产责任制

矿山、二级单位、部门、班组及个人都建立了安全生产责任制。

2.5.3 安全生产管理制度

矿山已有安全检查制度、安全教育培训制度、职业危害预防制度、生产安全事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度等安全管理制度、尾矿库日常检查制度、定期检查制度、尾矿库事故管理制度、监控制度；制定了井下各工种操作规程及选厂各工种安全操作规程。

2.5.4 生产安全事故应急救援与措施

方圆（德安）矿业投资有限公司制定了《生产安全事故应急预案》，成立了应急预案总指挥部，应急预案已于 2022 年 3 月 15 日在九江市应急管理局救援指挥中心备案，备案号为：360426（F）2022032。

总指挥由公司主要负责人担任。应急指挥部下设救援抢险组、疏散警戒组、后勤保障组、医疗救护组、物资保障组、善后处置组、信息发布组、技术专家组。坑口、选厂两个兼职应急救援队伍，应急队伍约为 70 人。定期组织环境应急实战演练，该矿山于 2021 年 10 月组织开展地压事故应急演练，2022 年组织开展尾矿库溃坝事故应急演练，2022 年 6 月，二级单位坑口组织了火灾事故应急演练，演练提高防范和处置突发性环境事件的技能，增强实战能力，保证在突发环境事故发生后，能迅速赶赴现场完成抢救、排险、监测等现场处置工作。

2.5.5 安全教育培训

方圆（德安）矿业投资有限公司较重视职工的安全教育培训工作，实行矿、车间、班组三级安全教育培训制度，有安全宣传教育室，安全管理人员及特种作业人员均经培训获得相应安全资质。

2.5.6 安全措施费用

矿山制定了安全生产费提取与使用管理制度，以保障矿山的安全投入，设置了安全生产费用专项财务科目。主开安全防护设备设施购置及改造支出、隐患整改支出、专.安全技能培训支出、应急物资支出和其他与安全生产相关的支出等，2021 年安全生产费用使用了 117.5 万元。矿山制定了 2022 年安全措施费用提取和使用计划，因前期停产，2022 年安全生产费用使用了 70.3 万元，并做到安全费用专款专用，能够满足安全生产的需要。

2.5.7 安全标准化

方圆（德安）矿业投资有限公司地下矿山于 2019 年 5 月 27 日取得了安全生产标准化二级单位证书，有效期至 2022 年 5 月 21 日。因该矿山前期采矿许可证已过期，导致未能及时申请安全生产标准化延期，企业承诺立即启动安全生产标准化延期申报工作。

2.5.8 事故情况

矿山自 2007 年来未发生死亡事故，保持安全生产平稳态势。

2.5.9 保险

矿山与有资质的施工单位签订承包合同，现有采掘施工员工 68 人，并购买工伤保险和安全生产责任险。方圆（德安）矿业投资有限公司井下工程全部外包该采掘施工单位，仅设置二级单位坑口作为管理部门，配备员工 6 人，均已参保工伤保险。

2.5.10 采掘施工单位

方圆（德安）矿业投资有限公司委托湖南鑫诚矿业有限公司对尖峰坡锡

矿进行采掘施工。

湖南鑫诚矿业有限公司具有矿山工程施工总承包贰级资质，证书编号：D243019709，有效期至 2023 年 3 月 16 日；取得安全生产许可证。证件编号：（湘）FM 安许证字[2021]A403 号，有效期至 2024 年 3 月 9 日。湖南鑫诚矿业有限公司在尖峰坡锡矿区成立了“湖南鑫诚矿业有限公司驻方圆（德安）矿业工程项目部”，项目部配备项目部经理、常务副经理、安全副经理各 1 名，配备注册安全工程师、采矿工程师、助理地质工程师、

项目部经理取得金属非金属矿山（地下矿山）主要负责人资格证，另配备安全管理人员 2 人，副经理及安全员 2 人取得金属非金属矿山（地下矿山）安全生产管理人员资格证。

特种作业人员均持证上岗，其它作业人员经企业组织培训。

2.5.11 安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制

（1）风险分级管控体系

依据《国家安全监管总局关于非煤矿山安全生产风险分级监管工作的指导意见》（安监总管一[2015]91 号）和《江西省安委会办公室关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》（赣安办字[2016]55 号），企业建立了风险分级管控体系。根据矿山风险特点，全面评定风险等级，将安全风险等级从高到低划分为重大风险、较大风险、一般风险和低风险，分别用红、橙、黄、蓝四种颜色标示，并绘制了安全风险四色分布图，制作了风险告知牌，建立了“三个清单”，即管控责任清单、管控措施清单、应急处置措施清单。

（2）隐患排查治理体系

根据《江西省安全生产事故隐患排查分级实施指南（试行）》、《国务院安委会办公室关于建立安全隐患排查治理体系的通知》、《安全生产事故

隐患排查治理暂行规定》和《江西省安委会关于加强生产经营单位事故隐患排查治理工作的指导意见》等文件要求，矿山建立了隐患排查治理体系，编制了《事故隐患排查与整改制度》，制定了隐患排查治理责任制、隐患排查治理专项资金使用制度等。矿山明确了自查、自改、自报机构责任人及联络人，全面开展隐患自查自报。

矿山指定专人负责落实“两个 15 天”的工作要求，将该矿隐患排查治理的情况及时汇总并录入江西省安全生产监管信息系统，实现隐患排查治理自查、自改、自报的闭环销号管理。

2.5.12 安全生产专项整治三年行动及安全生产专项检查。

2020 年 6 月 20 日，企业制定了《方圆（德安）矿业投资有限公司安全生产专项整治三年行动计划》，2020 年 7 月 4 日成立了安全生产专项整治三年行动工作推进组，由企业主要负责人担任组长，并组织安全生产专项整治三年行动方案的实施。2021 年及 2022 年组织学习了宣传贯彻习近平总书记关于安全生产重要论述专题纪录片，2021 年修订了公司安全生产责任制，建立了全员安全生产责任体系，购买了工伤保险及安全生产责任险。矿山定期开展了安全安全生产专项检查，并对提出的问题进行了整改。

2.6 安全避险“六大系统”建设情况

方圆（德安）矿业投资有限公司委托煤炭科学研究总院于 2013 年 11 月进行了安全避险“六大系统”设计、建设，并于 2014 年 11 月进行了自验收、交付运行。2014 年 12 月 16 日，方圆（德安）矿业投资有限公司组织专家组对安全避险“六大系统”进行了竣工验收。2021 年企业委托上海鹏旭信息科技有限公司对该系统进行改造升级，现基本能保证系统运行。

2.6.1 监测监控系统建设运行情况

设有安全监测监控系统，对矿井风速、负压、局扇开停、主扇开停实时监测，配有双主机（一运一备）。

购有 25 台便携式气体检测报警仪，型号为 CD3，该产品为北京卓安恒瑞科技有限公司生产，局部防爆标志、矿安、煤安标志。

在+250m 中段、+230m 中段、+222m 中段各设有 1 台 CO 传感器。

视频监控系统：在监控中心门口、各中段窿口、盲斜井口、+222m 放矿点、+290m 爆破器材发放点等处安装了网络防爆摄像机，共计 11 台。在监测监控机房建有大屏幕显示屏，对井下实施了实时视频监控。

2.6.2 人员定位系统

该矿山为单班作业，最大入井人数为 80 人，该矿山分别在+250m 中段、+230m 中段、+222m 设有 1 台人员定位分站，共计 5 台；在各中段、盲斜井口等处各设有 1 台 KJ236-D 读卡器，共计 15 台。共配备了 200 张识别卡、2 台移动读卡器。

2.6.3 紧急避险系统

设有井下安全出口；各中段显眼处设有紧急避险路线标志，绘制了避灾路线图，井下各作业面配有 ZYX45 型压缩氧自救器（共 120 个）。自救器具备矿安标识，同时该矿山在入井登记时监督携带后，方可入井作业。

2.6.4 压风自救系统

采用地面集中供风方式，矿山压风自救系统与生产压风系统共用，在+290m 平硐口附近安装了 2 台 LG-20/8 型螺杆式空气压缩机。在井下 4 吋供风管网上每隔 200~300m 安装一个三通及阀门。+250m 中段、+230m 中

段各安装 1 套自救装置。根据该矿山压风自救系统设计方案，该矿山最大下井人数 80 人，该矿山仅需启动 1 台 LG-20/8 型螺杆式空气压缩机可满足要求。同时，该矿山在各中段入口处设置安装一组三通和阀门，在+250 中段南北分巷各安装 1 组压风自救装置（压风自救装置一组有 6 个呼吸面罩，装置包括减压阀、节流、消噪声、过滤、开关等部件）。

2.6.5 供水施救系统

供水施救系统与生产消防供水系统共用。高位水池设在+320m 标高处，容积 200m³，采用 Φ100mm 主管路供水，每间隔 200~300m 设置一处三通及阀门。+250m 中段、+230m 中段各安装 1 套自救装置。根据该矿山六大系统设计方案，并经计算，供水施救系统水量能保证最大下井人数要求。

2.6.6 通讯联络系统

矿山靠移动电话（手机）进行内外部联系。矿山安装了综合通信调度系统，实现地面各科室部门及重要场所与调度室、井下各作业点进行电话联系（有电话号码表），井下电话为矿用电话机，共计 21 部。

3 危险、有害因素识别与分析

3.1 危险、有害因素识别与分析概述

根据定义，危险因素指的是能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素；而有害因素指的是能影响人的健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。通常情况下，对两者并不加以区分而统称为危险、有害因素，主要指客观存在的危险、有害物质或能量超过临界值的设备、设施和场所等。对于危险、有害因素的辨识，所依据的标准、规范主要有：

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-86），将企业伤亡事故分为：1）物体打击；2）车辆伤害；3）机械伤害；4）起重伤害；5）触电；6）淹溺；7）烫伤；8）火灾；9）高处坠落；10）坍塌；11）冒顶片帮；12）透水；13）放炮；14）火药爆炸；15）瓦斯爆炸；16）锅炉爆炸；17）容器爆炸；18）其他爆炸；19）中毒和窒息；20）其他伤害。

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022），将生产过程中的危险、有害因素分为：1）物理性危险、有害因素；2）化学性危险、有害因素；3）生物性危险、有害因素；4）心理生理性危险、有害因素；5）行为性危险、有害因素；6）其它危险、有害因素。

3.2 危险因素识别与分析

根据上述危险、有害因素辨识所依据的标准、规范，综合考虑事故致因物、伤害形式等，按照生产过程中采用的工艺流程以及生产过程中主要原材料、产品等的物理、化学特性，同时参照同类企业的事故情况，确定方圆（德安）矿业投资有限公司在生产过程中存在如下主要危险因素：

3.2.1 火药爆炸

民用爆炸物品是矿山进行采掘作业需要的主要材料，民用爆炸物品在从外部运输至矿山的运输过程中、在民用爆炸物品储存库的储存阶段、爆破员从民用爆炸物品储存库领取出来后，加工爆破药包时，雷管遇到剧烈碰撞或外界火源发生爆炸，炸药在雷管或外力作用下会发生爆燃和爆炸。

爆破器材在井下进行搬运时，可能会发生炸药爆炸事故。

方圆（德安）矿业投资有限公司存在火药爆炸危害的场所（过程）有：

- 1) 爆破器材临时存放点；
- 2) 爆炸器材的搬运过程。

3.2.2 放炮伤害

放炮就是爆破作业，爆破人员在爆破作业过程中，有可能发生爆破伤害事故。导致爆破伤害事故的主要原因有：

- 1) 起爆时，作业人员未撤出爆破作业面；
- 2) 爆破员在采掘作业面设置的爆破警戒区域不合理、警戒不及时警戒人员责任心不强，出现漏洞，人员未撤出爆破作业现场，或误入爆破作业危险区域；
- 3) 导爆管提前爆炸，伤及现场作业人员；
- 4) 违反规程加工起爆药包；
- 5) 民用爆炸物品失效；
- 6) 违章处理盲、瞎炮等。

该矿存在爆破伤害的场所（过程）主要有：

- 1) 爆破作业和爆破工作面；
- 2) 盲炮处理过程；
- 3) 民用爆炸物品临时存放点等；

4) 采用爆破方式处理溜井大块堵井或卡斗时，易发生爆破伤害事故。

3.2.3 冒顶、片帮

冒顶、片帮发生的直接原因是由于岩体开挖以后，破坏了原岩石应力的平衡，岩体中应力重新分布，产生次生应力场，使开挖后的作业面及周边的岩石发生变形、移动和破坏。导致冒顶、片帮事故发生的主要原因有：

- 1) 采矿方法不合理，空场暴露面积过大；
- 2) 爆破设计、工艺不合理；
- 3) 穿越地压活动区域或地质构造区域；
- 4) 应该进行支护的地方未支护或支护不当；
- 5) 矿柱被破坏或设计不合理；
- 6) 遇到新的地质构造未及时采取相应措施；
- 7) 违章作业；
- 8) 其他异常情况。

该矿存在冒顶、片帮危险性场所有：

- 1) 各掘进工作面；
- 2) 各采矿场；
- 3) 未支护的采掘巷道；
- 4) 开挖后的老巷道和采空区等；
- 5) 各硐室。

3.2.4 中毒和窒息

该矿山地下开采作业中导致中毒和窒息的主要原因是爆破后产生的炮烟和其他有毒烟尘积聚在井下作业空间。爆破后产生的炮烟是造成井下人员中毒的主要原因之一，其他有毒烟尘则包括：矿体氧化形成的硫化物与空气的混合物，开采过程中遇到的无通风的老独头巷道、硐室、采空区存

在的有毒气体，火灾后产生的有毒烟气、CO₂等。

方圆（德安）矿业投资有限公司矿山井下作业区域较广，各巷道均较长，人员进入老巷道或采场时极易发生中毒窒息事故。

导致中毒和窒息的原因主要有：

1) 违章作业。如放炮后没有足够的通风时间就进入工作面作业，人员没有按照要求撤离到不致发生炮烟中毒的巷道等。

2) 通风设计不合理或未有效通风。如通风设计不合理使炮烟长时间在作业人员工作区滞留，没有足够的风量稀释炮烟，设计的通风时间过短等。

3) 由于没有警示标志或警示标志不合理。人员意外进入通风不良、长期不通风的盲巷、采空区、硐室等。

4) 有毒有害气体突出。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。

容易发生中毒和窒息的场所有：

- 1) 采掘、爆破作业面；
- 2) 炮烟流经的巷道；
- 3) 通风不良的巷道；
- 4) 炮烟进入的硐室；
- 5) 回风道；
- 6) 盲巷及老采空区。

3.2.5 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。矿区主要有斜井提升和平巷推车运输伤害。

1) 斜井提升事故

断绳、跑车、过卷、工作制动和紧急制动失效、下山无“一坡三挡”（挡车器、阻车器、捞车器）、无声光信号装置、信号工无上岗证等，轻者造成设施、设备损失，重者引起伤亡事故或重大伤亡事故，造成矿井停产。

2) 平巷运输事故

该矿区采掘工作面采用手推车运输，主运输巷道采用电机车运输，常见的事故有撞车、飞车（重车下坡）撞压行人等。其中撞压行人是危害最大的事故。产生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，如行人在运输道上、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、无躲避硐室、设备材料堆积、照度不够、噪声大等。

②矿车运行方面。操作原因，如超速运行、违章操作、判断失误、操作失控等。

③其他因素。如无信号或信号不起作用、精神不集中、行车视线不良。

3.2.6 触电和雷击

触电伤害主要有电击和电伤两种方式。电击是指电流通过人体内部的组织和器官，引起人体功能及组织损伤，破坏人的心脏、肺脏及神经系统的正常功能，导致人体痉挛、窒息、直至危及人的生命。电伤是指电流的热效应、化学效应或机械效应对人体的伤害。比较常见的有电弧烧伤、熔化金属溅出烫伤、电烙印、弧光造成眼睛暂时或永久失明等。

导致触电事故的主要原因有：

1) 电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰

壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏等隐患；

2) 没有设置必要的安全设施（如漏电保护、安全电压、等电位连接等），或安全技术措施失效；

3) 电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；

4) 电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等；

5) 其他情况。

容易发生触电事故的场所与过程主要有：

1) 变配电所；

2) 配电线路；

3) 电力驱动设备等；

4) 电气设备检修过程；

此外，由于方圆（德安）矿业投资有限公司位于南方丘陵地区，年雷暴日数多，地面工业设施及建筑物和人员易受雷击。

3.2.7 火灾

该矿存在发生火灾的危险性，其火灾主要表现为外因火灾。

引起火灾发生的主要原因有：

1) 明火，如吸烟、电焊火花、违章用火等；

2) 电气火灾，如电气线路短路、绝缘击穿、开关熄弧不良等；

3) 炽热物体引燃可燃物；

4) 因摩擦、撞击而产生的火源；

5) 爆破时产生的高温。

存在火灾危险性的场所与过程主要有：

1) 变压器及供电线路；

2) 空压机房及变压器室、柴油发电机房；

3) 民用爆破器材运输、存放、使用过程；

4) 其他可燃材料输、存放、使用过程。

3.2.8 车辆伤害

车辆伤害主要表现为汽车运输车辆伤害。由于矿区简易公路路窄弯多、雨天路滑等，容易发生车辆倾翻事故。

3.2.9 高处坠落

高处坠落是指在高处作业过程中发生坠落造成的伤亡事故。当进行天井施工、攀爬采场、倾倒废石、检修设备或其他高处作业时，在作业过程中如果未采取有效防护措施或稍有不慎，可能造成高处坠落伤害事故。

矿山存在高处坠落危险的场所（过程）主要有：

- 1) 攀爬采场；
- 2) 地面废石场卸矿点；
- 3) 各中段溜井；
- 4) 其他高处作业、检修、维护过程。

3.2.10 机械伤害

机械伤害是指机械设备运动（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、刺等伤害，不包括车辆、起重机械引起的机械伤害。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。

该矿山可能发生机械伤害的场所与过程主要有：

1) 矿山维修人员在维修设备时，这些设备未固定、加工件未固定、操作人员违章作业，都有可能发生伤害事故。

2) 空压机、通风机等设备传动部分未设置防护装置，人员不慎靠近时，有可能发生伤害事故。

3) 凿岩设备及凿岩作业过程。

4) 排水泵、提升绞车及运输机车传动部分未设置防护装置，易发生机械伤害事故。

5) 其他可能导致机械伤害的场所和过程。

3.2.11 容器爆炸

方圆（德安）矿业投资有限公司有 5 台空压机储罐属于压力容器。由于安全防护装置失效或承压元件的实效，或制造安装缺陷，导致储气灌和压力管道产生冲击压力超压，使储罐和压力管道内的压力气体瞬间意外释放，从而可能导致容器爆炸事故发生。该矿山存在容器爆炸伤害的场所有：

- 1) 地面空压机房；
- 2) 空压机储罐体；
- 3) 空压机向井下输送高压空气的管道。

3.2.12 淹溺

淹溺是指人员落入水或液态物质中，造成缺氧窒息。井下水仓、积水的巷道，可能由于照明、防护不完善等原因，导致人员掉进供水池，而发生淹溺事故。

容易发生淹溺的场所主要有：1) 井下水仓；2) 其他积水场所。

3.2.13 坍塌

坍塌是指在外力或重力作用下，物体超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而造成的事故。方圆（德安）矿业投资有限公司可能发生坍塌的场所主要有：

1) 地表废石场。如果废石场堆积高度超高，堆积坡面角较陡，废石场有可能发生坍塌事故。

2) 矿山周边山体。如果山体围岩不稳定，山体的自然安息角较大，山坡形成陡坡，在外力的作用下，可能会造成山体坍塌。

3) 地面建筑物。在施工中，如果施工质量较差，有可能造成建筑物坍塌。

4) 违章超高堆放物质处。

5) 地面高大构建筑物。

6) 开挖的沟渠、地面作业形成的边坡处。

7) 新采场及老采场坍塌。

3.2.14 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，打击人体造成人身伤亡的事故。高处浮石脱落、高处物体跌落、物体抛掷过程等均可造成物体打击事故。

该项目井下施工过程中、地表及井下作业场所的检修作业过程中均有发生物体打击事故的危险性。采场漏斗如未封堵坚固，人员在旁经过时，如有岩石坠下，易发生伤亡事故。

3.2.15 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，较大型设备安装、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。

存在起重伤害的主要场所有：1）绞车吊装及维修；2）重大物件及设备吊装处。

3.2.16 透水

在矿床开采过程中，随着采空区的进一步扩大，矿体上部隔水层的破坏，地表塌陷区的形成，将会导致地表水及矿体上部水涌入井下，危害矿床开采的生产安全；另暴雨季节也可能发生水灾。

(1)造成水害的原因。在矿山开采过程中，可能存在由地表塌陷或地质构造形成的裂隙、通道进入矿井的地表水危害，采空区和废弃巷道中储存的“人工水体”的危害，以及裂隙等构造中的原岩水体的危害。产生水害的主要原因可能是：采掘过程中没有探水或探水工艺不合理；采掘过程中突然遇到含水的地质构造；爆破时揭露水体；钻孔时揭露水体；地压活动揭露水体；排水设施、设备设计不合理；排水设施、设备施工不合理；采掘过程中违章作业；没有及时发现突水征兆；发现突水征兆采取了不合适的探水、防水措施；采掘过程中没有采取合理的疏水、导水措施，使采空区、废弃巷道积水；巷道、工作面 and 地面水体内外连通；降雨量突然加大时，造成井下涌水量突然增大。

(2)危害及破坏形式。矿井、地表水或突然降雨都可能造成矿井水灾事故，这些事故包括：

①采掘工作面突水；

②采掘工作面或采空区透水。由于各种通道使采空区与储水体连通，使大量的水体直接进入采空区，从而形成采空区、巷道甚至矿井被淹；

③地表水或突然大量降雨进入井下。通过裂隙、废弃巷道、透水层、地表露头与采空区、巷道、采掘工作面连通，使大量的水体直接进入采空区再进入人员作业场所，或直接进入作业场所。

可能发生水灾的场所有：井下各中段采掘作业面。

3.3 有害因素识别与分析

3.3.1 粉尘

粉尘危害是矿山开采作业过程中最大的职业病危害之一。爆破、矿岩装卸和运输过程都能产生大量的粉尘。粉尘对人体造成的危害与粉尘的分散度、游离二氧化硅含量和粉尘的物理化学特性有关。一般随着游离二氧化硅含量、含硫量的增加，粉尘的危害性增大；在不同粒径的粉尘中，呼吸性粉尘对人体的危害最大。

该矿山地下开采产生粉尘的场所主要有：

- 1) 采掘工作面；
- 2) 爆破工作面；
- 3) 采矿场放矿漏斗、卸矿点。

3.3.2 噪声与振动

噪声和振动产生的主要形式有设备产生的机械振动和空气动力。产生噪声和振动的设备和场所主要有：

- 1) 空压机房；
- 2) 主扇和局扇；
- 3) 凿岩钻机及相应工作面；
- 4) 爆破作业面。

3.3.3 作业环境不良

该矿山作业环境不良因素主要包括：

- 1) 高温；
- 2) 采光照明不良；
- 3) 安全过道缺陷；

- 4) 作业空间狭小;
- 5) 其他不利的环境因素。

矿山所处位置的地震动峰值加速度为 0.05g 地区，矿山地表重要建（构）筑物需按 6 级地震烈度设防。

3.3.4 人的不安全行为

在生产实践中，由于人的不安全行为引发的各类事故屡见不鲜。如：误合开关盒使设备带电而造成维修人员触电事故；设备、管道和阀门检修时使用钢制工具与设施碰撞产生火花而引发事故；不安全着装、操作人员不按操作规程操作，工作时精神不集中等都可能导致事故发生。通常可归纳为三类：违反劳动纪律、违反操作规程、违章指挥。

人的不安全行为应通过对从业人员安全培训、教育和加强管理来加以约束。

3.3.5 管理缺陷

企业生产过程管理缺陷主要表现在：安全管理机构不健全，安全管理制度执行不力，安全检查流于形式，职工的安全教育、培训不到位，安全措施不能满足正常生产需要，安全设施没有认真维护、检验，劳动保护措施没有认真落实，劳动保护用品及个人防护用品不能正常发放和使用等，都可能造成事故的发生。对重大危险源、重点危险目标缺少事故应急预案，对自然灾害缺少预防措施。

3.4 重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）等判定标准对矿山重大危险源进行辨识。经辨识，该矿不构成重大危险源。

3.5 小结

该项目存在的主要危险、有害因素有：炸药爆炸、爆破伤害、容器爆炸、提升运输伤害、触电、冒顶片帮、坍塌、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、起重伤害、淹溺、火灾、透水、中毒和窒息、粉尘、噪声与振动、作业环境不良，地震危险、其它危险有害因素等 21 类。其中矿山须重点防范的危险有害因素有：爆破伤害、高处坠落、中毒和窒息、冒顶片帮、提升运输伤害。

矿山不存在重大危险源。

4 安全评价单元的划分和评价方法选择

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，考虑该工程项目中危险、有害因素的危害程度以及井下开采的特殊工艺，将该评价项目划分如下 10 个评价单元：（1）综合管理单元；（2）开采综合单元；（3）井下爆破单元；（4）矿井通风与防尘单元；（5）电气安全单元；（6）提升与运输单元；（7）防排水、防雷电单元；（8）井下防火单元；（9）废石场单元；（10）供气单元；（11）总平面布置单元（12）安全避险“六大系统”单元；（13）重大事故隐患判定单元。

4.2 评价方法选择

安全评价方法是对系统的危险、有害因素及其危险、危害程度进行定性、定量的分析、评价的方法。评价方法的选择是根据评价的动机、结果

的需要，考虑评价对象的特征以及评价方法的特点而确定的。根据该矿山企业危险、有害因素的特征以及安全评价导则的要求，本评价报告选用的评价方法如表 4.1-1 所示。

表 4.1-1 评价方法选用表

评价单元	评 价 方 法
综合管理	安全检查表法
开采综合	安全检查表法、预先危险性分析法、作业条件危险性评价法
井下爆破	安全检查表法、预先危险性分析法、作业条件危险性评价法
矿井通风与防尘	安全检查表法、预先危险性分析法、作业条件危险性评价法
电气安全	安全检查表法、预先危险性分析法、作业条件危险性评价法
提升与运输	安全检查表法、预先危险性分析法、作业条件危险性评价法
防排水、防雷电	安全检查表法、作业条件危险性评价法
井下防火	安全检查表法、作业条件危险性评价法
废石场	安全检查表法、作业条件危险性评价法
供气	安全检查表法、预先危险性分析法、作业条件危险性评价法
总体布置	安全检查表
安全避险“六大系统”	安全检查表
重大事故隐患判定	安全检查表

4.3 评价方法简介

4.3.1 安全检查表分析法

安全检查表分析法是一等系列分析项目列出检查表进行分析以确定系统的状态，这些项目包括设备、贮运、操作、管理等各个方面。评价人员通过确定标准的设计或操作以建立传统的安全检查表，然后用它产生一系列基于缺陷或差异的问题。所完成的安全检查表包括对提出的问题回答“是”、“否”、“符合”、“不符合”或“需要更多的信息”。

1、安全检查表编制的主要依据

- 1) 有关法律、法规、标准

- 2) 事故案例、经验、教训

- 2、安全检查表分析三个步骤

- 1) 选择或确定合适的安全检查表

- 2) 完成分析

- 3) 编制分析结果文件

- 3、评价程序

- 1) 熟悉评价对象；2) 搜集资料，包括法律、法规、规程、标准、事故案例、经验教训等资料；3) 编制安全检查表；4) 按检查表逐项检查；5) 分析、评价检查结果。

本次安全检查表评价采用原江西省安全生产监督管理局文件《关于印发江西省非煤矿山安全检查表的通知》（赣安监管一字〔2008〕338号）附件《江西省非煤地下矿山安全检查表》。

4.3.2 预先危险性分析

通过预先危险分析（PHA），力求达到以下4个目的：①大体识别与系统有关的主要危险有害因素；②鉴别产生危险的原因；③预测事故发生对人体及系统产生的影响；④判定已识别危险的等级，并提出消除或控制危险性的措施。

- 1、预先危险分析步骤

- 1) 通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源（即危险因素存在于哪个子系统中），对所需分析系统的生产目的、物料、装置及设备、工艺过程、操作条件以及环境等，进行充分详细的了解；

2) 根据过去的经验教训及同类行业生产中发生的事故（或灾害）情况，对系统的影响损坏程度，类比判断所要分析的系统中可能出现的情况，查找能够造成系统故障、物失和人员伤害的危险性，分析事故（或灾害）的可能类型；

3) 对确定的危险源分类，制成预先危险性分析表；

4) 转化条件，即研究危险因素转变为危险状态的触发条件和危险状态转变为事故（或灾害）的必要条件，并进一步寻求对策措施，检验对策措施的有效性；

5) 进行危险性分级，排列出重点和轻、重、缓、急次序，以便处理；

6) 制定事故（或灾害）的预防性对策措施。

2、预先危险分析的要点

划分危险性等级：在分析系统危险性时，为了衡量危险性的大小及其对系统破坏程度，将各类危险性划 4 个等级，见表 4.3-1。

表 4.3-1 危险性等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态。暂时还不至于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故。必须予以果断排除并进行重点防范

4.3.3 作业条件危险性评价法

作业条件危险性评价法是以所评价的环境与某些作为参考环境的对比

为基础，将作业条件的危险作为因变量，事故或危险事件发生的可能性、暴露于危险环境的频率及危险严重程度为自变量，它们之间的函数式为作业环境危险性 $D=L \times E \times C$ ，根据实际经验给出 3 个自变量的各种不同情况的分数值。根据分数值确定其危险程度。

式中：L——事故或危险事件发生可能性；

E——操作人员暴露于危险环境中的频率（时间）；

C——危险严重度（发生事故的后果严重度）。

赋分标准如下：

表 4.3-2 事故或危险事件发生可能性（L）分值

分值	事故或危险情况发生可能性	分值	事故或危险情况发生可能性
10	安全会被预料到	0.5	可以设想，但高度不可能
6	相当可能	0.2	极不可能
3	不经常，但可能	0.1	实际上不可能
1	完全意外，极少可能		

表 4.3-3 作业人员暴露于潜在危险环境频率（E）的分值

分值	出现于危险环境的情况	分值	出现于危险环境的情况
10	连续暴露于潜在危险环境	2	每月一次
6	逐日在工作时间内暴露	1	每年几次出现
3	每周一次或偶然地暴露	0.5	非常罕见地暴露

表 4.3-4 发生事故或危险事件可能结果（C）的分值

分值	可能结果	分值	可能结果
100	大灾难，许多人死亡	7	严重，严重伤残
40	灾难，数人死亡	3	重大，致残
15	非常严重，一人死亡	1	引人注目，需要救护

表 4.3-5 危险等级（D）划分标准

D 值	危险程度
>320	极其危险，不能继续作业
160-320	高度危险，需要立即整改
70-160	显著危险，需要整改

20-70	可能危险，需要注意
<20	稍有危险，或许可以接受

评价程序如下：

- 1) 熟悉评价单元；
- 2) 根据单元特性，确定单元作业事故或危险发生的可能性；
- 3) 确定作业人员暴露于潜在危险环境频率；
- 4) 发生事故或危险事件可能结果；
- 5) 通过计算 $D=L \times E \times C$ ，确定单元的危险程度。

5 安全评价

根据评价单元的划分情况，运用第四章中介绍的安全评价方法，对方圆（德安）矿业投资有限公司地下开采各评价单元及整个系统进行评价。

5.1 安全综合管理单元评价

采用《江西省非煤地下矿山安全检查表》，对方圆（德安）矿业投资有限公司安全综合管理进行评价，具体情况见安全检查表。

5.1.1 综合管理安全检查表

表 5.1-1 综合管理安全检查表（满分 100 分）

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
1、相关证照（协议）	1.1 安全生产许可证	《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第二条	查看有效证件	有	/	否决项	符合
	1.2 工商营业执照	《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第九条	查看有效证件	有	/	否决项	符合
	1.3 采矿许可证	《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第九条	查看有效证件	有	/	否决项	符合
	1.4 民用爆炸物品使用许可证和储存许可证	《民用爆炸物品安全管理条例》第三条	查看有效证件	委托爆破，有协议	/	否决项	符合
	1.5 矿山主要负责人安全资格证	《安全生产法》第二十四条	查看有效证件	有	/	否决项	符合
	1.6 安全管理人员资格证	《安全生产法》第二十四条	查看有效证件	有	/	否决项	符合
	1.7 特种作业人员上岗资格证	《安全生产法》第二十七条	查看有效证件	有	/	否决项	符合

	1.8 从业人员培训证明	《安全生产法》第二十五条	查看有效证件	有	/	否决项	符合
	1.9 危险化学品使用或储存登记证	《危险化学品登记管理办法》第十六、十七条	查看有效证件	无此项	/	否决项	符合
	1.10 采掘施工单位取得相应资质，与承包的采掘施工单位签订安全管理协议	《安全生产法》第四十九条、第五十条	查看有关文件	已与采掘施工单位签订安全管理协议	/	否决项	符合
2、安全管理机构（10分）	2.1 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	查看有效证书、文件	已设立安全管理机构	2	缺1项扣1分	2
	2.2 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》第二十四条《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条《金属非金属矿山安全规程》第4.3条	查文本资料、机构编制、档案以及现场抽查	已设立安全管理机构	3	不符合不得分	3
	2.3 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。			已学历符合要求	2	不符合不得分	2
	2.4 必须有分管安全的管理人员。			有分管安全领导	1	不符合不得分	1
	2.5 二级单位、班组应设专（兼）职安全管理人员。			已配备	1	不符合不得分	1

	2.6 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。			符合， 并每班下井	1	不符合 不得分	1
3、 安全 生产 责任 制（6 分）	3.1 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》 第十九条	查资料	符合	2	不符合 不得分	2
	3.2 建立和健全职能部门安全生产责任制；	《安全生产法》 第十九条	查资料	符合	2	不符合 不得分	2
	3.3 建立和健全各岗位安全生产责任制；	《安全生产法》 第十九条	查资料	符合	2	不符合 不得分	2
4、 安全 生产 管理 规章 制度（18 分）	4.1 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	有	1	不符合 不得分	1
	4.2 职业危害预防制度；			有	1	不符合 不得分	1
	4.3 安全教育培训制度；			有	1	不符合 不得分	1
	4.4 生产安全事故管理制度；			有	1	不符合 不得分	1
	4.5 重大危险源监控和安全隐患排查制度；			有	1	不符合 不得分	1
	4.6 设备设施安全管理制度；			有	1	不符合 不得分	1
	4.7 安全生产档案管理制度；			有	1	不符合 不得分	1
	4.8 安全生产奖惩制度；			有	1	不符合 不得分	1
	4.9 安全目标管理制度；			有	1	不符合 不得分	1
	4.10 安全例会制度；			有	1	不符合 不得分	1
	4.11 事故隐患排查与整改制度；			有	1	不符合 不得分	1

	4.12 安全技术措施审批制度；			有	1	不符合 不得分	1
	4.13 劳动防护用品管理制度；			有	1	不符合 不得分	1
	4.14 应急管理制度；			有	1	不符合 不得分	1
	4.15 图纸技术资料更新制度；			有	1	不符合 不得分	1
	4.16 人员出入井管理制度；			有	1	不符合 不得分	1
	4.17 安全技术措施专项经费制度			有	1	不符合 不得分	1
	4.18 特种作业人员管理制度；			有	1	不符合 不得分	1
5、安全操作规程（1分）	制定各工种安全操作规程	《金属非金属矿山安全规程》第4.1.2条	查看有关文件、资料、制度汇编	有	1	不符合 不得分	1
6、双重预防机制建设（1分）	构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制	《安全生产法》第四条	查看有关文件、资料、制度汇编	符合	1	不符合 不得分	1

7 安全 生产 教育 培训	7.1 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，由从事地下矿山作业 2 年以上的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	符合	1	不符合 不得分	1
	7.2 矿山从业人数满足生产需要；	《金属非金属矿山安全规程》 第 4.5 条	查看有关记录	符合	1	不符合 不得分	1
	7.3 矿山有培训计划和培训记录；	《金属非金属矿山安全规程》 第 4.5 条	查看有关记录	有记录	1	不符合 不得分	1
	7.4 调换工程或岗位的人员，应进行新工种、岗位上岗前的安全操作培训；	《金属非金属矿山安全规程》 第 4.5 条	查看有关记录	符合	1	不符合 不得分	1
	7.5 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 条	查看有关记录	符合	1	不符合 不得分	1
	7.6 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 条	查看有关记录	符合	1	不符合 不得分	1
	7.7 从业人员的安全教育培训和考核结果应建立档案；	《金属非金属矿山安全规程》 第 4.5 条	查看有关记录	有培训档案	1	不符合 不得分	1

8、安全生产检查	8.1 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 4.7 条	查看有关记录	符合	1	不符合 不得分	1
	8.2 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 条	查看有关记录	有检查记录	1	不符合 不得分	1
	8.3 有检查处理记录。	《金属非金属矿山安全规程》 第 4.7 条	查看有关记录	有检查处理记录	1	不符合 不得分	1
9、安全投入	9.1 提取安全技术措施经费投入符合安全生产要求。	《安全生产法》 第 18 条 《金属非金属矿山安全规程》 第 4.19 条	查资料、查记录	符合	1	不符合 不得分	1
	9.2 是否有保证安全生产投入的证明文件。			有安全费用使用台账	1	不符合 不得分	1
	9.3 有安全投入使用计划。			已制定安全投入使用计划	1	不符合 不得分	1
	9.4 有投入购置安全设施设备实物发票。			有发票	1	不符合 不得分	1
10、保险	10.1 依法为员工缴纳安全生产责任险和工伤保险；	《非煤矿山安全生产许可证实施办法》第六条 《工伤保险条例》	查资料、查记录	已缴纳安工伤保险和安全生产责任险	1	不符合 不得分	1
	10.2 保险人数及保险额与矿井实际职工总人数一致。			人数相符	1	不符合 不得分	1
11、应急救援	11.1 成立应急救援机构或指定专职人员；	《安全生产法》 第 81 条 《江西省安全生	查资料、查记录、查看有效证件	已成立	1	不符合 不得分	1

	11.2 制订矿井火灾、爆破事故、中毒窒息、坍塌、冒顶片帮、透水及坠井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。	产条例》第四十二条 《金属非金属矿山安全规程》第8条		已制定专项预案	1	不符合 不得分	1
	11.3 应急救援预案内容是否符合要求；			符合	1	不符合 不得分	1
	11.4 是否进行事故应急救援演练；			已演练	1	不符合 不得分	1
	11.5 应与专业机构签订应急救援协议；			未签订	1	不符合 不得分	0
	11.6 应急救援设备、器材配备是否满足救援要求。			已配备了救援装备	1	不符合 不得分	1
	11.7 与专业矿山救护队签订应急救援协议。			未签订	1	不符合 不得分	0
12、 技术资料	12.1 有具有资质的设计单位设计的开采设计和符合实际情况的附图。	《金属非金属矿山安全规程》第4.1.10条	查文本资料	符合	3	不符合 不得分	3
	12.2 有地质图（水文地质图和地形地质图）、矿山总平面布置图、采掘工程平面图、井上和井下对照图、通风系统图、提升运输系统图、供配电系统图、防排水系统图、避灾线路图等。			10月份已更新	5	每项1分，不符合该项不得分	5

	12.3 生产金属非金属地下矿山应当按照《金属非金属矿山安全规程》（GB16423）规定的图纸目录，绘制与现场实际相符的纸质现状图，且至少每 3 个月更新一次并由主要负责人签字确认。	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》矿安〔2022〕4 号		已更新	2	不符合不得分	2
13、特种作业人员	13.1 有特种作业人员培训计划；	《安全生产法》第三十条	查看资料、现场生产	符合	1	不符合不得分	1
	13.2 特种作业操作资格证书在有效期内；			符合	2	不符合不得分	2
	13.3 特种作业人员人数、各工种特种作业人员满足生产需要。			满足生产要求	2	不符合不得分	2
14、矿山井巷一般规定	14.1 每个矿井至少有两个独立的能行人的直达地面的安全出口，其间距不应小于 30m。走向长度超过 1000m 在端部增加安全出口。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.1.1.1 条	看图纸和现场	符合	2	不符合不得分	2
	14.2 每个生产水平（中段）和各个采区（盘区）应至少两个便于行人的安全出口，并与通达地面的安全出口相通。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.1.1.1 条	看图纸和现场	符合	2	不符合不得分	2
	14.3 矿井（竖井、斜井、平硐）井口的标高，必须高于当地历史最高洪水位 1m 以上。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.8.2 条	看图纸和现场	符合	2	不符合不得分	2
	14.4 矿井应建立机械通风系统	《金属非金属矿山安全规程》第 6.6.2 条	看图纸和现场	符合	2	不符合不得分	2

15、 地面 消防	矿山企业应根据《消防法》及其配套法规的要求，配备消防设备和设施，并与当地消防部门建立联系。	《金属非金属矿山安全规程》 第 6.9.1 条	查文本 资料	符合	4	不符合 不得分	4
16、 “三 同时” 执行 情况	新建、改建、扩建工程项目要委托有规定资质的安全评价机构进行安全预评价。	《安全生产法》 第 32 条	查文本 资料	已开展 预评价	2	不符合 不得分	2
	初步设计及《安全专篇》具有审查及备案记录。	《非煤矿山建设项目安全设施设计审查与竣工验收办法》		设计通过 审查	2	不符合 不得分	2
	矿山正式投产前，必须委托有资质的评价机构进行安全验收评价报告。	《安全生产法》 第 32 条		已编制 安全验收 评价报告	2	不符合 不得分	2
	必须有竣工验收报告。	《非煤矿山建设项目安全设施设计审查与竣工验收办法》		有竣工验收 批复	2	不符合 不得分	2
	新建、改建、扩建工程项目安全设施必须验收通过。	《矿山安全法》 第 34 条		有竣工验收 批复	2	不符合 不得分	2
17、 施工 单位 安全 管理	施工单位必须具备资质条件和取得安全生产许可证	《安全生产法》 第 41 条	查有关资料	符合	2	不符合 不得分	2
	和建设单位签订安全生产管理协议	《安全生产法》 第 41 条	查有关资料	符合	2	不符合 不得分	2
小计					100		98
单元得分率=实际得分÷目标分×100%= 98÷100×100%=98%							

5.1.2 评价结论

1) 证照必备条件

该矿山具有《采矿许可证》、《工商营业执照》、《安全生产许可证》，企业主要负责人取得了《矿山主要负责人安全资格证》，安全管理人员取得了《安全管理人员资格证》、特种作业人员持有《特种作业操作证》，对从业人员进行了安全生产教育和培训，上述证照齐全，在有效期内。

2) 安全管理机构

矿山设置了安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员，专（兼）职人数符合要求。

3) 安全生产责任制

矿山已建立领导、职能部门、各岗位的安全生产责任制，并在生产过程中落实各级安全生产责任制。

4) 安全生产管理规章制度

矿山能根据上级安全生产法律法规、规章标准，结合矿山生产实际，不断完善安全生产规章制度，矿山建立了安全检查制度、职业危害预防制度、人员出入井管理制度等制度。

5) 安全操作规程

矿山建立了凿岩工、爆破工、装运工、水泵工、安全员、提升机工、电工、维修钳工等岗位安全操作规程。

6) 安全生产教育培训

矿山能进行本单位从业人员安全教育培训工作，矿山主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员及特种作业人员已参加培训；矿山对新入矿的从业人员经过“三级”安全教育，考试合格后上岗；今后应按照《生产经营单位安全培训规定》进行经常性安全教育培训工作，并完善安全教育培训档案。

7) 安全生产检查

矿山制订了安全检查制度，能按照制度要求进行安全检查、隐患整改，今后应根据相关要求开展安全生产检查，应建立健全完整的记录档案。尤其是要对照国家矿山安全监察局制定的《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准》（矿安〔2022〕88号），开展自查自纠，准确判定、及时整改金属非金属矿山重大生产安全事故隐患，有效防范遏制金属非金属矿山重大生产安全事故。

8）安全投入

矿山制订了本企业安全生产费用提取、使用办法，2021年足额提取了安全生产费用，主要用于完善通风系统、六大系统等系统隐患的整改以及安全教育等项目。今后矿山应按照财政部、国家安全生产监督管理总局《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财企〔2012〕16号）文件要求提取、使用安全生产费用，矿山应完善安全生产费用台帐和各类事故隐患整改档案。

9）保险

矿山已参加工伤保险，并购买安全生产责任险。

10）应急救援

矿山已制定本单位安全生产事故应急救援预案，应急救援预案内容符合要求；成立了应急救援组织机构，成立了应急救援队伍，应急救援设备、器材配备基本满足救援要求，但应定期进行事故应急救援演练和按照《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》修订安全生产事故应急救援预案。企业应与专业机构签订应急救护协议。

11）技术资料

矿山技术资料基本齐全，主要图纸基本符合矿山现状，测绘时间在规定时间内。能够反映该企业生产情况、指导矿山安全生产。

12）安全生产管理机构及人员

企业已设立安全管理机构，配有健康安全环保部负责人、专职安全员，

持有安全管理资格证，各作业组设有兼职安全员。

13）特种作业人员

矿山提供的特种作业操作资格证书在有效期内，特种作业人员人数与各工种特种作业人员满足生产需要。

14）矿山井巷一般规定

（1）矿井具有二个独立的能行人的直达地面的安全出口，其间距大于30m。

（2）各生产中段有能行人的安全出口，并与直达地面的矿井安全出口相通。第二安全出口井巷的分道口应补充路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向。

（3）矿山已建立矿井抽出式机械通风系统，采掘作业面采用局扇通风。

（4）矿山各井口高于当地历史最高洪水位 1m 以上。

15）地面消防

矿山地面办公室、配电室等主要场所配备了消防器材，能对从业人员进行防火安全教育工作，提高消防意识，加强消防管理。

综合管理单元评价结果：证照齐全有效，建立了安全生产管理机构，配备了安全管理人员，安全规章制度齐全，特种作业人员持证上岗，矿山井巷符合一般规定，综合管理单元符合安全要求。

5.2 开采综合单元评价

采用《江西省非煤地下矿山安全检查表》和预先危险性分析（PHA），对方圆（德安）矿业投资有限公司开采综合单元进行评价，具体情况见安全检查表所示。

5.2.1 开采综合安全检查表

表 5.2-1 开采综合单元检查表（满分 100 分）

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	检查结果
1、一般规定	1.1 每个矿井至少应有两个相互独立、间距不小于 30m、直达地面的安全出口；矿体具走向长度,超过 1000m 时,此翼应有安全出口。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.1.1.1 条	看图纸和现场	安全出口符合要求	5	不符合不得分	5
	1.2 每个生产水平或中段至少应有两个便于行人的安全出口,并应同通往地面的安全出口相通。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.1.4.5 条	看图	有	2	不符合不得分	2
	1.3 井巷的分道口应有路标,注明其所在地点及通往地面出口的方向。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.1.1.1 条	检查现场	有路线标识	1	不符合不得分	1
	1.4 安全出口应定期检查,保证其处于良好状态。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.1.1.1 条	检查现场	安全出口状态良好	2	不符合不得分	2
	1.5 井下生产作业人员均应熟悉安全出口。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.1.1.2 条	检查现场	较熟悉	2	不符合不得分	2
	1.6 提升竖井作为安全出口时,除装有两部在动力上互不依赖的提升设备、且提升机均为双回路供电的竖井以外,必须有保障行人安全的梯子间,梯子间架设符合《规程》要求;	《金属非金属矿山安全规程》第 6.1.1.3 条	现场检查	不涉及	0	不符合不得分	0
	1.7 作为主要安全出口的罐笼提升井,应装备 2 套相互独立的提升系统,或装备 1 套提升系统并设置梯子间。当矿井的安全出口均为竖	《金属非金属矿山安全规程》第 6.1.1.3 条	现场检查	不涉及	0	不符合不得分	0

	井时，至少有一条竖井中应装备梯子间。						
	1.8 用于提升人员的罐笼提升系统和矿用电梯应采用双回路供电。	《金属非金属矿山安全规程》第6.1.1.5条	现场检查	不涉及	0	无双回路供电不得分	0
	1.9 天井、溜井、漏斗口等存在人员坠落可能的地方，应设警示标志、照明设施、护栏、安全网或格筛	《金属非金属矿山安全规程》第6.1.4.5条	现场检查	已设置	2	查现场，一项不符合扣1分，直至扣完	2
	1.10 在竖井、天井、溜井和漏斗口上方，或在坠落基准面2m以上作业，有发生坠落危险的，应设安全网防护设施，作业人员应佩戴安全带。	《金属非金属矿山安全规程》第6.1.4.6条	现场检查	已设置	1	查现场，一项不符合扣1分，直至扣完	1
	1.11 作业前应认真检查作业地点的安全情况。	《金属非金属矿山安全规程》第6.1.4.8条	现场检查	有班前安全确认	2	查现场，一项不符合扣1分，直至扣完	2
	1.12 进入采掘工作面的每个班组都应携带气体检测仪。	《金属非金属矿山安全规程》第6.1.4.9条	现场检查	已配备	2	查现场，一项不符合扣1分，直至扣完	2
	1.13 地下采矿按设计要求进行；	《金属非金属矿山安全规程》第6.3.1.1条	现场检查	符合	4	查现场，一项不符合扣1分，直至扣完	4
	1.14 矿柱回采和采空区处理必须按设计进度要求进行，有永久性保安矿柱的完	《金属非金属矿山安全规程》第	检查现场	部分采空区未	3	不符合不得分	0

	整图纸资料；	6.3.1.5 条		及时处理			
	1.15 围岩松软不稳固的回采、采准和切割、掘进工作面，必须采取处理措施和建立监测手段；因爆破或其他原因受破坏后，必须及时修复；	《金属非金属矿山安全规程》第 6.3.1.12 条	检查现场	符合	3	不符合 不得分	3
	1.16 放矿作业出现悬拱或立槽时，严禁人员进入悬拱和立槽下方进行处理。严禁人员直接站立在溜井、漏斗的矿石上进入溜井与漏斗内处理堵塞；	《金属非金属矿山安全规程》第 6.3.1.10 条	检查现场	符合	3	不符合 不得分	3
	1.17 露天与地下同时开采时，应合理安排露天与地下各采区的回采顺序，避免相互影响。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.1.3.1 条	查阅资料及现场检查	无此项	0	不符合 不得分	0
	1.18 露天与井下同时爆破对安全有影响时，不应同时爆破。爆破前须通知对方撤出危险区域内的人员。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.1.3.2 条	查阅资料及现场检查	无此项	0	不符合 不得分	0
	1.19 有轨运输巷道人行道高度不小于 1.9m，宽度不小于 0.8m。	《金属属矿山安全规程》第 6.2.5.1 条	现场检查	符合	2	检查现场，一项不符合，扣 1 分，直至扣完	2
	1.20 井底车场矿车摘挂钩处两侧应各设一条人行道，有效净高不小于 1.9m，人行道宽度不小于 1.0m；	《非金属矿山安全规程》第 6.2.5.2 条	现场检查	符合	2	检查现场，一项不符合，扣 1 分，直至扣完	2
	1.21 提升斜井的人行道宽	《金属非金	现场检查	符合	2	检查现	2

	度不小于 1.0m；高度不小于 1.9m；	属矿山安全规程》第 6.2.5.4 条				场，一项不符合，扣 1 分，直至扣完	
	1.22 行人的无轨运输巷道和斜坡道： —人行道高度不小于 1.9m，宽度不小于 1.2m； —躲避硐室高度不小于 1.9m，深度和宽度均不小于 1.0m； —躲避硐室间距：曲线段不超过 15m，直线段不超过 50m。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.2.5.4 条	现场检查	符合	4	检查现场，一项不符合，扣 1 分，直至扣完	4
2、井巷掘进及维护（32 分）	2.1 竖井掘进				0		0
	2.1.1 竖井施工，井口应设置临时封口盘，封口盘上设井盖门，井盖门两端必须安装栅栏；	《金属非金属矿山安全规程》第 6.2.2.2 条	检查现场	不涉及	0	不符合要求不得分	0
	2.1.2 竖井施工应采用双层吊盘作业；	《金属非金属矿山安全规程》第 6.2.2.3 条	检查现场	不涉及	0	不符合要求不得分	0
	2.1.3 竖井施工时，必须设悬挂式金属安全梯；	《金属非金属矿山安全规程》第 6.2.2.7 条	检查现场	不涉及	0	不符合要求不得分	0
	2.1.4 井筒内各作业地点均应设通达井口的独立的声、光信号系统和通信装置。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.2.2.8 条	检查现场	不涉及	0	不符合要求不得分	0
	2.1.5 竖井延深时，必须用坚固的保护盘或在井底水窝下留岩柱，将井筒延深部	《金属非金属矿山安全规程》第	检查现场	不涉及	0	不符合要求不得分	0

分与上部作业中段隔开；	6.2.2.9 条						
2.1.6 井底工作面、吊盘、井口和卸矿台等，均应设视频监控监视系统，数据储存时间不少于 24h。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.2.2.10	检查现场	不涉及	0	不符合要求不得分	0	
2.3 斜井、斜坡道、平巷掘进				0		0	
2.3.1 普通法掘进天井、溜井时要符合下列规定：	《金属非金属矿山安全规程》			0		0	
a、架设的工作台必须牢固可靠；	《金属非金属矿山安全规程》6.2.6.1 条	检查现场	先阶段无天井溜井掘进	0	不符合要求不得分	0	
b、及时设置安全可靠的支护棚，并使其至工作面的距离不大于 6m；	《金属非金属矿山安全规程》6.2.6.1 条	检查现场	先阶段无天井溜井掘进	0	不符合要求不得分	0	
c、掘进高度超过 7m 时应设梯子间、碴子间；	《金属非金属矿山安全规程》6.2.6.1 条	检查现场	先阶段无天井溜井掘进	0	不符合要求不得分	0	
d、天井、溜井应尽快与其上部贯通，贯通前不开或少开其他工程，需要开时应加强局部通风措施；	《金属非金属矿山安全规程》6.2.6.1 条	检查现场	先阶段无天井溜井掘进	0	不符合要求不得分	0	
e、天井掘进到距上部 7m 时，测量人员给出贯通位置，并设置警示标志和围栏；	《金属非金属矿山安全规程》6.2.6.1 条	检查现场	先阶段无天井溜井掘进	0	不符合要求不得分	0	

	f、溜矿格不得放空，应保留至少一茬炮爆下的矿量。	《金属非金属矿山安全规程》 6.2.6.1 条	检查现场	先阶段无天井溜井掘进	0	不符合要求不得分	0
	2.3.2 用吊罐法、爬罐法掘进天井时，必须符合《规程》规定。	《金属非金属矿山安全规程》 第 6.2.6.2 条	检查现场	先阶段无天井溜井掘进	0	不符合要求不得分	0
	2.4 支护				0		0
	2.4.1 不应用木材或者其他可燃材料作永久支护。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.2.7.1 条	检查现场	符合	2	不符合不得分	2
	2.4.2 在不稳固的岩层中掘进时应进行支护。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.2.7.2 条	检查现场	符合	2	不符合不得分	2
	2.4.3 井巷维护和报废：废弃井巷和硐室的入口应及时封闭，封闭时应留有泄水条件。封闭前入口处应设明显警示标志。报废井巷的地面入口周围应设高度不低于 1.5m 的栅栏。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.2.8.6 条	检查现场	符合	2	不符合不得分	2
	2.5 防坠				0		0
	2.5.1 竖井与各中段的连接处，必须有足够的照明和设置高度不小于 1.5m 的栅栏或金属网。并必须设置阻车器，进出口设栅栏门，栅栏门只准在通过人员或车辆时打开。井筒与水平大巷连接处应设绕道，人员不得通	《金属非金属矿山安全规程》第 6.2.3.4 条	检查现场	不涉及	0	一处不合格扣 1 分，扣完为止	0

	过提升间。						
	2.5.2 天井、溜井和漏斗口，必须设有标志、照明、护栏或格筛、盖板。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.1.4.5 条	检查现场	有警示标志	2	一处不合格扣 1 分，扣完为止	2
	2.5.3 在竖井、天井、溜井、漏斗上方作业以及在相对于坠落基准面超过 2m 以上时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，作业时应有专人监护。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.1.4.6 条	检查现场	符合	2	一处不合格扣 1 分，扣完为止	2
3、采矿方法和地压控制	3.1 采用的采矿方法，必须符合设计和《规程》的要求；	《金属非金属矿山安全规程》第 6.3.2 条	检查现场	符合	2	不符合要求不得分	2
	3.2 工作面的空顶高度不得超过设计规定的数值；	《金属非金属矿山安全规程》第 6.3.1.2 条	检查现场	符合	2	不符合要求不得分	2
	3.3 采矿设计应提出矿柱回采和采空区处理方案，并制定专门的安全措施；	《金属非金属矿山安全规程》第 6.3.1.5 条	检查现场	符合	2	不符合要求不得分	2
	3.4 严格保持矿柱的尺寸、形状和直立度，应有专人检查和管理，以保证其在整个利用期间的稳定性；	《金属非金属矿山安全规程》第 6.3.1.6 条	检查现场	个别矿柱尺寸偏小	2	不符合要求不得分	0
	3.5 应建立顶板分级管理制度；	《金属非金属矿山安全规程》第 6.3.1.12 条	检检查现场	符合	2	不符合要求不得分	2
	3.6 采用空场法采矿的矿山，应采取充填、隔离或强制崩落围岩的措施，及时处	《金属非金属矿山安全规程》第	检检查现场	符合	2	不符合要求不得分	0

	理采空区。	6.3.1.15 条					
小计					64		57
单元得分率=实际得分÷目标分×100%= 57÷64×100%=90.0%							

5.2.2 开采综合单元预先危险分析

表 5.2-2 开采综合单元预先危险分析（PHA）表

危险	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
机械伤害	1、向上凿岩时，钢钎断落伤人；由于断钎，凿岩机下落夹伤人	人员伤亡	II	1、打眼开门时应减少进气量，让钎头钻进 3~5 厘米后再增大进气量，打眼时钎子、风钻支钻架必须在同一垂直面上，钎杆应保持在炮眼中心位置旋转，以减少钎子与眼壁的摩擦力，保持炮孔垂直； 2、钻眼时，操作风钻的人要站在风钻的侧后方，使风钻贴在身旁，以便用身体的力量来平衡住风钻，不使风钻摇晃，同时能够观察炮眼情况；断钎时要迅速抱住钻机，避免造成伤人事故。
冒顶片帮	工作面放炮后进行作业时松动岩石坠落伤人，支护不符合要求，引起冒顶事故。	人员伤亡	III	放炮通风后作业人员进入工作面时一定要检查和清理因爆破而悬浮在巷道顶板和两帮上的松动岩石。
中毒窒息	1、爆破后，未及时通风； 2、炮烟未排出，人员提早进入作业场所。	人员伤亡	III	1、爆破后，及时加强通风； 2、炮烟未排出，人员禁止进入作业场所。
炸药爆炸	1、钢钎打入哑炮孔内，引起爆炸伤人。 2、哑炮、残药。 3、爆破时飞石或冲击波伤人及设备。 4、爆后炮烟伤人。 5、巷道贯通时协调不好伤人。 6、爆破作业、早爆伤人、炮烟中毒。	人员伤亡	III	1、凿岩前必须检查工作面上有无瞎炮，有瞎炮时则必须处理之后方可凿岩，严禁打残眼； 2、严格按爆破安全规程操作； 3、设备人员撤至安全地带，加强警戒； 4、加强局部通风； 5、爆破后，加强工作面的通风；

物体打击	1、凿岩时风、水管飞出打伤人。 2、凿岩前不注意敲帮问顶，凿岩时震落松动岩石击伤操作人员。 3、巷道顶板局部破碎采用架棚支护，支柱倒塌伤人。	人员伤亡	II	1、凿岩前，工作面作好照明，检查风、水管的连接是否牢固； 2、凿岩前必须检查和处理松石，检查支架有无破损和异常情况； 3、在不稳固的岩层中掘进时，须在永久支架与掘进工作面间架设临时支护；在极松软岩层中掘进时，必须采用超前支架； 4、最大空顶距要保持在作业规程规定的范围内，要经常检查巷道支护情况，如有破坏，应抓紧维护； 5、经常行人的裸露的巷道，每天要有人巡回检查，对顶帮有松动的地段，要及时敲帮向顶并及时处理。
粉尘危害	1、采用干式凿岩，造成掘进面粉尘浓度过大，危害工人身体健康。	人员健康受损	II	1、严禁干式凿岩，采用湿式凿岩； 2、作业人员佩带防尘口罩； 3、作业面、巷道经常洒水降尘，防止二次扬尘。

5.2.3 开采综合单元作业条件危险性分析评价

采场及平巷作业是矿山企业的主要生产作业区和重要的工序，作业条件不断变化，作业危险性相对较大，采用作业条件危险性评价方法，对该单元存在的危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行评价。

表 5.2-3 开采综合单元作业条件危险性分析评价表

序号	评价单元	主要危害因素	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
1	采场、平巷作业	冒顶片帮	1	6	15	90	显著危险，需要整改
2	凿岩穿孔	机械伤害	1	6	7	42	一般危险，需要注意

5.2.4 评价结论

1、采用安全检查表对矿山开采进行评价，开采综合单元得分率为 90.0%。

2、运用预先危险性分析，冒顶片帮、炸药爆炸的危险等级均为Ⅲ级，机械伤害、物体打击、粉尘危害的等级为Ⅱ级。

3、采场及平巷作业是矿山生产的主要的生产环节，主要的危险、有害因素有冒顶片帮、机械伤害。作业条件的危险性 $D=90$ ，属于显著危险，需要制定防范措施。由于矿岩稳定、紧固，合理地设置矿柱，有效地控制了暴露空间，可预防因地压而产生冒顶片帮。该矿山采场及平巷作业单元在生产过程中能按作业程序作业，符合当前的生产技术要求，满足安全生产条件。

4、存在的问题及建议：

- 1) 部分采空区未封闭；
- 2) 个别矿柱尺寸偏小。

5.3 井下爆破单元评价

井下爆破事故为非煤矿山主要安全事故之一，事故形式主要为火灾、爆炸及中毒事故，现采用安全检查表和预先危险性分析对井下爆破单元进行评价，具体情况见表 5.3-1、表 5.3-2。

5.3.1 爆破安全检查表

表 5.3-1 爆破安全检查表（满分 40 分）

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	检查结果
1、井下爆破	1.1 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	符合	2	不符合不得分	2
	1.2 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	符合	3	不符合不得分	3
	1.3 井下爆破可能引起地表陷落和山坡滚石时，要在该区域道路上设置警戒、树立醒目标志。	《爆破安全规程》第 8.1.1 条	查资料	井下爆破不会引起地表陷落	3	不符合不得分	3

				和山坡 滚石			
1.4 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 8.2.1 条	查图纸、 现场	符合	3	不符合 不得分	3	
1.5 井下炸药库 30m 以内的区域不应进行爆破作业，30~100m 之内进行爆破，炸药库内人员必须撤到安全地点	《爆破安全规程》 第 8.1.4 条	查图纸、 现场	符合	2	不符合 不得分	2	
1.6 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 8.1.4 条	查图纸、 现场	无明显的声光警戒信号装置	2	不符合 不得分	0	
1.7 地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，方可拆除回风巷的木板及标志。	《爆破安全规程》 第 8.1.5 条	查图纸、 现场	符合	4	不符合 不得分	4	
1.8 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 8.1.8 条	查图纸、 现场	符合	3	不符合 不得分	3	
1.9 有相邻作业单位的爆破要按协议规定做好信息沟通	《爆破安全规程》	查资料	不涉及	2	不符合 不得分	2	

	1.10 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	记录全面	2	不符合不得分	2
	1.11 井下爆破器材库布置、贮存、照明等符合《爆破安全规程》要求；	《爆破安全规程》第 14.2.3 条	查资料	符合	2	不符合不得分	2
	1.12 禁止采用火雷管、导火索和氨梯炸药。	《科工爆[2008]203 号》	检检查现场	符合	2	不符合不得分	2
2、地面和井下爆破器材库	2.1 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》	检检查现场	满足距离要求	2	不符合不得分	2
	2.2 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》	检检查现场	符合	2	不符合不得分	2
	2.3 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》	检检查现场	符合	2	不符合不得分	2
	2.4 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》	检检查现场	符合	2	不符合不得分	2
	2.5 地面、井下爆破材料的运输、发放、管理应健全制度。	《爆破安全规程》	检检查现场	符合	2	不符合不得分	2
小计					40		38
单元得分率=实际得分÷目标分×100%= 38÷40×100%=95%							

5.3.2 爆破单元预先危险分析

表 5.3-2 爆破作业单元预先危险分析（PHA）表

危险	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
爆破伤害	1、加工过程中爆破器材发生爆炸。	人员伤亡	III	1、装配前检查导爆管外观，有压扁、破损、锈蚀、加强帽歪斜者，严禁使用；

	2、装药不连续，造成拒爆；装药过程中炸药起火，连线遗漏，造成局部拒爆。 3、早爆、迷失方向、出现拒爆现象。爆区周围有人未撤离，造成伤亡、炮烟中毒。 4、爆破冲击波、飞石伤及人员设备。 5、盲炮处理不当，引起爆炸。 6、遗留盲炮未处理，下次作业时引发爆炸。			2、采用连续装药，避免堵孔； 4、检查装药高度，断药及时处理； 5、配备照明工具； 6、按规定检测每批爆破器材； 7、一次爆破采用同厂同批爆破器材； 8、认真检查网路，防止漏连； 9、加强警戒工作，起爆前作检查，发信号； 10、爆破后有足够时间通风，人员才能进入； 11、巷道掘进时，保持新鲜风流巷道与工作面的贯通，并进行充分通风； 12、准确计算危险区范围，范围内设施撤离； 13、采取控制爆破技术，降低最大一段药量； 14、加强二次爆破管理，认真作好警戒； 15、固定时间进行二次爆破； 16、提高爆破技术，降低二次爆破单耗； 17、爆破负责人主管盲炮处理； 18、用有经验的爆破技术人员处理盲炮； 19、建立盲炮处理责任制，出现盲炮当班处理； 20、本班无法处理的盲炮，交班时要交代清楚，有记录，并上报主管部门。
中毒窒息	1、爆破后，未及时通风； 2、炮烟未排出，人员提早进入作业场所。	人员伤亡	III	1、爆破后，及时加强通风； 2、炮烟未排出，人员禁止进入作业场所。

5.3.3 爆破单元作业条件危险性分析评价

爆破作业是矿山企业的主要生产作业区和重要的工序，作业条件不断变化，作业危险性相对较大，采用作业条件危险性评价方法，对该单元存在的危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行评价。

5.3-3 爆破单元作业条件危险性分析评价

序号	评价单元	主要危害因素	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
1	爆破作业	火药爆炸	1	6	15	90	显著危险，需要整改

		中毒与窒息	1	6	15	90	显著危险，需要整改
--	--	-------	---	---	----	----	-----------

5.3.4 评价结论

1、运用安全检查表对矿山爆破部分进行评分，得分率为 95.0%，满足安全生产要求。

2、采用预先危险性分析，爆破作业危险因素有爆破伤害、中毒窒息，危险等级均为Ⅲ级。

3、该单元分析结果属“显著危险，需要整改”，说明爆破作业存在较大的风险。因此，矿山要严格按照《爆破安全规程》（GB6722—2014）和《金属非金属矿山安全规程》（GB16423—2020）的要求作业，安全性可大为提高。此外，矿山应进一步加强管理，规范操作，防止意外事故的发生。

4、存在的问题及建议：

1) 无声光警戒信号装置；

5.4 矿井通风与防尘单元评价

矿井通风与防尘是防止矿井空气污染、保护井下作业人员安全健康的基本技术措施，本单元采用安全检查表和预先危险性分析法进行评价，评价情况见表 5.4-1、表 5.4-2。

5.4.1 通风与防尘安全检查表

表 5.4-1 矿井通风与防尘安全检查表（满分 50 分）

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准得分	评分标准	得分
1、主扇风机	1.1 矿山应建立机械通风系统；通风系统图应标明通风设备、风阵风流方向、通风构筑物、与通风系统隔离的区域等。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.6.2.1 条；	检查现场和资料	符合	5	不符合不得分	5

1.2 采场未形成贯穿风流，不进行回采作业。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.6.2.3 条	检查现场	符合	2	不符合不得分	2
1.3 矿井主要进风风流不应直接通过采空区或塌陷区；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》第 6.6.2.4 条	检查现场	符合	2	不符合不得分	2
1.4 箕斗井、混合井作进风井时，应采取有效的净化措施。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.6.2.5 条	检查现场	无此项	0	不符合不得分	0
1.5 井下硐室通风				0		0
1.5.1 破碎硐室、主溜井等处的污风经净化进入通风系统；未经净化引入回风道；	《金属非金属矿山安全规程》第 6.6.2.6 条	检查现场	符合	2	不符合不得分	2
1.5.2 井下爆破器材库有独立的回风道；	《金属非金属矿山安全规程》第 6.6.2.6 条	检查现场	符合	1	不符合不得分	1
1.5.3 机电硐室供给新鲜风流。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.6.2.6 条	检查现场	符合	1	不符合不得分	1
1.6 采场、二次破碎巷道和电耙巷道应利用贯穿风流通风或机械通风。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.6.2.1 条	检查现场	符合	2	不符合不得分	2
1.7 采场回采结束后，应及时密闭采空区。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.6.2.5 条	检查现场	符合	2	不符合不得分	2
1.8 风门、风桥、风窗、挡风墙等通风构筑物保持完好严密状态。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.2.2.9 条	检查现场	通风构筑物有损坏，维护力度	1	不符合不得分	0

				不足			
2、主通风机	2.1 正常生产情况下，主扇必须连续运转。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.3.3.1 条	检查现场、资料	符合	2	不符合不得分	2
	2.2 每台主通风机电机均应有备用，并能迅速更换。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.632 条	检查现场	符合	1	不符合不得分	1
	2.3 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》第 6.6.3.3 条	检查现场、资料	无 2022 年反风记录	2	不符合不得分	0
	2.4 主扇风机房，应设有测量风压、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。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.6.3.4 条	查检查现场、资料	有记录	2	不符合不得分	2
3、局部通风	3.1 掘进工作面 and 通风不良的工作场所，应设局部通风设施，并应有防止其被撞击破坏的措施；	《金属非金属矿山安全规程》第 6.6.3.5 条	检查现场	符合	1	不符合不得分	1
	3.2 局部通风应采用阻燃风筒，风筒口与工作面的距离应满足规程要求；	《金属非金属矿山安全规程》第 6.6.3.6 条	检查现场	符合	2	不符合不得分	2
	3.3 人员进入独头工作面之前，应启动局部通风机通风。独头工作面有人作业时，通风机应连续运转；	《金属非金属矿山安全规程》第 6.6.3.7 条	检查现场	符合	2	不符合不得分	2
	3.4 停止作业且无贯穿风流的米场、独头巷道，应设栅栏和警示标志，防止人员进入。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.6.3.8 条	检查现场	符合	2	不符合不得分	2
3、防尘	3.1 凿岩应采取湿式作业。缺水地区或湿式作业有困	《金属非金属矿山安全规程》	检查现场、资料	符合	2	不符合不	2

	难的地点，应取干式捕尘或其他有效防尘措施。	第 6.1.4.1 条				得分	
	3.2 爆破后和装卸矿岩时应进行喷雾洒水。	《金属非金属矿山安全规程》 第 6.1.4.1 条	检查现场、 资料	符合	1	不符合 不得分	1
	3.3 防尘用水，应采用集中供水方式。水质应符合卫生标准要求。	《金属非金属矿山安全规程》	检查现场、 资料	符合	1	不符合 不得分	1
	3.4 接尘作业人员必须戴有效的防尘口罩。	《金属非金属矿山安全规程》	检查现场、 资料	符合	1	不符合 不得分	1
4、应急救援	4.1 矿山应为入井人员配备额定防护时间不少于 30min 的隔绝式自救器，入井人员应随身携带。自救器的数量不少于矿山全天入井总人数的 1.1 倍。	《金属非金属矿山安全规程》第 8.3 条	检查现场	符合	2	不符合 不得分	2
	4.2 矿山应建立井下安全撤离通道。井下应设置声光报警系统。	《金属非金属矿山安全规程》第 8.4 条	检查现场	已设置	2	不符合 不得分	2
	4.3 井下所有工作地点 100m 范围内、巷道分岔口应设置避灾路线指示牌，巷道内每 200m 至少设置一个。	《金属非金属矿山安全规程》第 8.5 条	检查现场、 资料	符合	2	不符合 不得分	2
5、检测检验	5.1 通风系统的风速、风量、风质和风压经检测合格； 5.2 主通风机经检测合格； 5.3 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。	《金属非金属矿山安全规程》 第 6.6.2.1 条	检查现场、 资料	符合	5	不符合 不得分	5
小计					48		45
单元得分率=实际得分÷目标分×100%= 45÷48×100%=93.7%							

5.4.2 通风与防尘单元预先危险分析

表 5.4-2 通风防尘单元预先危险分析（PHA）表

危险	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
粉尘危害	1、通风系统不良造成粉尘浓度超标，损害人体健康。 2、局部通风不符合要求。 3、防尘、降尘措施落实不力。 4、个体防护不够。	人体健康受损	II	1、建立完善的机械通风系统，并正常运行，风质符合要求； 2、矿井需风量应分别按排烟、排尘及按井下同时工作的最多人数计算。 3、通风系统应设置必要的风门、风窗等通风构筑物，以便实现按需分风。 4、采空区应及时封闭。采场结束后，应将同采空区（场）相通的巷道设置密闭墙。 5、主风机安装反风装置和监测装置；加强局部机械通风措施落实； 6、落实风、水、密、护、革、管、教、查八字防尘措施。 7、加强个体防尘教育，严格个体防护用品的佩戴。
中毒窒息	1.掘进工作面局部通风不良造成中毒。 2.采场通风不良造成中毒、窒息。 3.人员进入废弃巷道。	人员伤亡	III	1、采掘作业应加强局部通风。 2、按排尘风速计算，巷道型采场和掘进巷道不应小于 0.25m / 秒；硐室型采场最低风速不应小于 0.15m / 秒；电耙道和二次破碎巷道不应小于 0.5m / 秒。 3、爆破后经过机械通风吹散炮烟后，不小于 15 分钟才准爆破作业人员进入爆破作业地点。 4、爆破作业地点的有毒气体的浓度不得超过安全标准。 5、废弃巷道应及时封闭并设置安全警示标志。

5.4.3 评价结论

1) 采用安全检查表评价，本单元得分率为 93.7%。

该矿虽然建立了机械通风系统，仍然应重视采掘工作面通风问题。矿井井下独头巷道掘进和采场作业面要加强通风，设置必要的通风构筑物进行合理调控，合理分配风流，同时应加强作业人员的个体防护，减少粉尘危害。

2) 运用预先危险性分析，通风防尘危险有害因素为中毒窒息和粉尘，/3、危险等级分别为III级和 II 级。

3) 存在的问题及建议：

①通风构筑有损坏，维护力度不足；

②无 2022 年反风实验记录。

5.5 电气单元评价

采用安全检查表和预先危险性分析法对电气单元进行评价，评价情况见表 5.5-1、表 5.5-2。

5.5.1 电气安全单元安全检查表

表 5.5-1 电气安全单元安全检查表（满分 45 分）

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	检查结果
1、 电源	1.1 井下一级负荷必须有两个独立电源供电。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.7.1.1 条	检检查现场	无一级符合	4	不符合不得分	4
	1.2 井下电压：高、低压分别不超过 35kV；1140V；运输巷道、井底车场照明不超过 220V；采掘工作面、出矿巷道、天井照明不超过 36V。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.7.1.4	检检查现场	符合	4	一项不符合扣 1 分，至扣完。	4
	1.3 井下变、配电所的电源及供电回路：	《金属非金属矿山安全规程》第 6.7.1.5 条	检查现场		0		0
	1.3.1 由地面引至井下各个变、配电所的电缆不少于两回路；	《金属非金属矿山安全规程》第 6.7.1.5 条	检查现场	符合	2	不符合不得分	2
	1.3.2 有一级负荷的井变、配电所，必须双重电源供电；	《金属非金属矿山安全规程》第 6.7.1.5 条	检查现场	无一级负荷	2	不符合不得分	2
	1.3.3 井下主变、配电所和具	《金属非金属	检查现场	无此项	1	不符	1

	有低压一级负荷的变、配电所的配电变压器不得少于 2 台。	《矿山安全规程》 第 6.7.1.5 条				合 不得 分	
	1.4 向井下供电的高压中性点接地要求：	《金属非金属 矿山安全规程》 第 6.7.1.6 条			0		0
	1.4.1 地面中性点直接接地的变压器或发电机不向井下供电；井下电气设备不应接零	《金属非金属 矿山安全规程》 第 5.6.1.5 条	检查现场	符合	1	不符 合 不得 分	1
	1.4.2 低压配电系统中性点应采用 IT、TNS 系统。	《金属非金属 矿山安全规程》 第 6.7.1.6 条	检查现场	符合	1	不符 合 不得 分	1
2、 电缆、 电气 设备 保 护 9 分	2.1 井下采用阻燃电缆。	《金属非金属 矿山安全规程》 第 6.7.2.1 条	检查现场	符合	2	不符 合 不得 分	2
	2.2 重要电源电缆、移动式电气设备的电缆及井下有爆炸危险环境的低压电缆应采用铜芯电缆。	《金属非金属 矿山安全规程》 第 6.7.2.2 条	检查现场	符合	1	不符 合 不得 分	1
	2.3 供给一级负荷两回电源线路应配置在不同层支架或不同侧的支架上。	《金属非金属 矿山安全规 程》第 6.7.2.6 条	检查现场	无一级 负荷	2	不符 合 不得 分	2
	2.4 井下不应采用油浸式电气设备。	《金属非金属 矿山安全规程》 第 6.7.3.1	检查现场	符合	1	不符 合 不得 分	1
	2.5 从井下变配电所引出的低压馈出线应装设带有过电流保护的断路器。	《金属非金属 矿山安全规程》 第 6.7.3.3 条	检查现场	符合	1	不符 合 不得 分	1
	2.6 低压馈出线必须安装检漏装置，保护装置必须灵敏可靠，每天应由值班人员对其运行情况进行一次检查。	《金属非金属 矿山安全规程》 第 6.7.3.2 条	检查现场	已配备 漏电保 护断路 器，未每	3	一项 不符 合扣 1 分，至	1

				天检查		扣完	
2、电气硐室 4 分	3.1 井下电气硐室应符合《规程》要求。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.7.4.2 条	检查现场	符合	1	不符合不得分	1
	3.2 不应采用可燃性材料支护。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.7.4.1 条	检查现场	符合	1	不符合不得分	1
	3.3 应配备消防器材。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.7.4.3 条	检查现场	符合	1	不符合不得分	1
	3.4 硐室内各种电气设备的控制装置，应注明编号和用途，并有停送电标志。硐室入口应悬挂“非工作人员禁止入内”的标志牌，高压电气设备应悬挂“高压危险”的标志牌，并应有照明。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.7.4.4 条	检查现场	已设置	1	不符合不得分	1
4、接线	向井下供电的断路器和井下中央变电所各回路断路器，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	检查现场	符合	4	一项不符合扣 1 分，至扣完	4
5、照明 3 分	5.1 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	检查现场	符合	1	不符合不得分	1
	5.2 采、掘工作面应采用移动式电气照明。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.7.5.3 条	检查现场	符合	1	不符合不得分	1
	5.3 照明变压器应采用专用线路供电。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.7.5.4 条	检查现场	符合	1	不符合不得分	1
6、通讯与监	6.1 地下矿山应建立有线调度通信系统。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.7.7.2 条	查业 场	符合	1	不符合不得分	1

测 监 控 3 分	6.2 大中型地下矿山应建立监测监控系统。	《金属非金属 矿山安全规程》 第 6.7.7.3 条	检查现场	无此项	1	不符合 不得分	1
	6.3 最大下井人数超过 30 人的应设人员定位系统，下井人员应随身携带标识卡。	《金属非金属 矿山安全规程》 第 6.7.7.3 条	检查现场	符合	1	不符合 不得分	1
7、 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 6.7.6.1 条	检查现场	222 南 1 采场电 耙外壳 未接地	1	不符合 要求 不得分	0
8、 检测	供电系统有检测合格的报告。	《金属非金属 矿山安全规程》 第 4.7.5 条	查文本	有合格 的检测 报告	5	不符合 要求 不得分	5
小计					45		42
单元得分率=实际得分÷目标分×100%= 42÷45×100%=93.3%							

5.5.2 电气安全预先危险分析

表 5.5—2 电气安全预先危险分析（PHA）表

危险	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
触电	1、向井下供电的变压器中性点接地，设备漏电。 2、线路供电电压高。 3、设备、配件等没有保护接地或接地混乱或接地电阻大。 4、检漏装置失效，发生事故。 5、无漏电保护或漏电保护失效。	人员伤亡	II	1、井下低压供电采取三相三线制，中性点不得接地； 2、主变电所的每段母线，至少留有一个高压开关柜的备用位置； 3、变电所内所有电气设备正常不带电的金属外壳必须可靠接地； 4、主变电所室内温度不应超过 35℃； 5、井下照明电压，运输巷道和井底车场应不超过 220 伏，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 36 伏； 6、井下所有电气设备及其金属外壳、电缆的配件、金属外皮等都应有接地保护，禁止接零或中性点直接接地； 7、定期对机电设备进行检查、维修，检漏装置必须灵敏可靠； 8、井下敷设电缆应当有必要的保护和绝缘措施。
火灾	1、电缆选型不符合安全规定，电流过载。	人员伤亡	II	1、电缆按规定选型布设； 2、井下设备、开关要有过电压保护，并满足防潮要求。

	2、电器引起的过载、短路、失压、断相。			
--	---------------------	--	--	--

5.5.3 电气单元作业条件危险性分析评价

采用作业条件危险性评价方法，对该单元存在的危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行评价。

表 5.5-3 电气单元作业条件危险性分析评价表

序号	评价单元	主要危害因素	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
1	供电系统	触电伤害	1	6	7	42	一般危险，需要注意
		火灾	1	6	7	42	一般危险，需要注意

5.5.4 评价结论

- 1、采用安全检查表，矿山电气单元评价得分率为 93.3%，供电系统满足矿山要求。
- 2、采用预先危险性分析，电气危险有害因素为触电，危险等级均为 II 级。
- 3、该单元作业条件的危险性 D=45，属于一般危险，要加强用电管理。
- 4、存在的问题及建议：
 - 1)、矿山未对低压漏电保护断路器每天检查一次；
 - 2)、222 南 1 采场电耙外壳未接地。

5.6 提升运输评价单元

5.6.1 提升运输安全检查表

表 5.6-1 提升运输安全检查表（满分 100 分）

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	检查结果
------	------	------	---------	------	------	------	------

1、有轨运输 20 分	1.1 采用电机车运输的矿井，由井底车场或平硐口到作业地点所经平巷长度超过 1500m 时，应设专用人车运输人员，专用人车应有金属顶棚，从顶棚到车箱和车架应作好电气连接，确保通过钢轨接地；	《金属非金属矿山安全规程》 第 6.4.1.1 条	检查现场	无此项	0	不符合要求不得分	0
	1.2 专用人车运送人员，必须符合《规程》要求。	《金属非金属矿山安全规程》 第 6.4.1.2 条	检查现场	无此项	0	不符合要求不得分	0
	1.3 专用人车运送人员，乘车人员必须遵守《规程》要求。	《金属非金属矿山安全规程》 第 6.4.1.3 条	检查现场	无此项	0	不符合要求不得分	0
	1.4 车辆的连接装置不得自行脱钩，车辆两端的碰头或缓冲器的伸出长度不小于 100mm。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.4.1.4 条	检查现场	符合	1	不符合不得分	1
	1.5 停放在轨道上的车辆有可能自滑时，应采取有效措施制动。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.4.1.5 条	检查现场	符合	1	不符合不得分	1
	1.6 在运输巷道内，人员应沿人行道行走；不应在轨道上或者两条轨道之间停留；不应横跨列车。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.4.1.6 条	检查现场	符合	2	不符合不得分	2
	1.7 运输线路曲线半径应符合《规程》要求。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.4.1.7 条	检查现场	符合	2	不符合不得分	2

	1.8 电机车司机应符合《规程》规定。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.4.1.11 条	检查现场	符合	2	不符合不得分	2
	1.9 电机车运行,£遵守《规程》规定。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.4.1.12 条	检查现场	符合	3	不符合不得分	3
	1.10 架线式电机车的滑触线架设高度应符合《规程》规定。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.4.1.14 条	检查现场	符合	3	不符合不得分	3
2、无轨运输 15 分	2.1 无轨运输设备，应符合下列规定	《金属非金属矿山规程》第 6.342 条			0		0
	2.1.1 采用电动机或者柴油发动机驱动。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.342 条	检查现场	无此项	0	不符合不得分	0
	2.1.2 每台设备均言配备灭火装置。	《金属非金属矿山安全规程》第 3.4.2 条	检查现场	无此项	0	不符合不得分	0
	2.1.3 操作人员上方应有防护板或者防护网。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.3.4.2 条	检查现场	无此项	0	不符合不得分	0
	2.1.4 用于运输人员、油料的无轨设备应采用湿式制动器。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.3.4.2 条	检查现场	无此项	0	不符合不得分	0
	2.2 无轨设备运输应满足规程要求；	《金属非金属矿山安全规程》第 6.3.4.3 条	检查现场	无此项	0	一项不符合扣 1 分，直至扣完。	0
	2.3 无轨运输系统	《金属非金属矿山安全规程》第 6.3.4.4 条			0		0

	2.3.1 运输设备顶棚至巷道顶板的距离不小于0.6m;	《金属非金属矿山安全规程》第6.3.4.4条	检查现场	无此项	0	不符合不得分	0
	2.3.2 斜坡道每400m应设置一段坡度不大于3%、长度不小于20m的缓坡段;	《金属非金属矿山安全规程》第6.3.4.4条	检查现场	无此项	0	不符合不得分	0
	2.3.3 错车道设置在缓坡段;	《金属非金属矿山安全规程》第6.3.4.4条	检查现场	无此项	0	不符合不得分	0
	2.3.4 斜坡道路面应平整,应有良好的混凝土、沥青或级配均匀的碎石路面;	《金属非金属矿山安全规程》第6.3.4.4条	检查现场	无此项	0	不符合不得分	0
	2.3.5 溜井卸矿口应设置格筛、防坠梁、车挡等防坠设施。车挡的高度不小于轮胎直径的1/3;	《金属非金属矿山安全规程》第6.3.4.4条	检查现场	无此项	0	不符合不得分	0
	2.4 无轨设备运行应符合规程要求。	《金属非金属矿山安全规程》第6.3.4.5条	检查现场	无此项	0	一项不符合扣1分,直至扣完。	0
2、斜井提升运输	3.1 斜井提升:	《金属非金属矿山安全规程》第6.4.2.1条			0		0
	3.1.1 严禁人员在提升轨道上行走;	《金属非金属矿山安全规程》第6.4.2.1条	检查现场	符合	2	不符合不得分	2
	3.1.2 多中段提升时,各中段发出的信号应有区别。	《金属非金属矿山安全规程》第6.4.2.1条	检查现场	符合	2	不符合不得分	2
	3.1.3 收发信号的地点应	《金属非金属矿山	检查现	符合	2	不符	2

	悬挂明显的信号编码牌。	安 全 规 程 》 第 6.4.2.1 条	场			合不 得分	
	3.2 倾角大于 10° 的斜井，应设置轨道防滑装置。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.4.2.6 条	检查现场	符合	2	不符合不得分	2
	3.3 提升矿车的斜井，须设常闭式防跑车装置；	《金属非金属矿山安全规程》第 6.4.2.7 条	检查现场	符合	2	不符合不得分	2
	3.4 斜井上部和中间车场须设阻车器或挡车栏；下部车场须设躲避硐室。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.4.2.8 条	检查现场	中间车场无阻车器	3	1 项不符合扣 1 分	1
	3.5 斜井运输速度，应符合《规程》规定。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.4.1.4 条	检查现场	符合	2	不符合不得分	2
4、竖井提升	4.1 用于升降人员和物料的罐笼，应遵守下列规定：	《金属非金属矿山安全规程》第 6.4.5 条	检查现场	无此项	0	不符合要求不得分	0
	4.1.1 罐笼须装设能打开的活顶盖；		检查现场	无此项	0	不符合要求不得分	0
	4.1.2 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；		检查现场	无此项	0	不符合要求不得分	0
	4.1.3 罐笼内须设阻车器和防坠装置；		检查现场	无此项	0	不符合要求不得分	0
	4.1.4 罐笼的最大载重量		检查现场	无此项	0	不符合	0

	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。		场	项		要求不得分	
	4.2 同一层罐笼不应同时升降人员和物料。升降爆炸材料时，应有专人监护。	《金属非金属矿山安全规程》第6.4.4.19条	检查现场	无此项	0	不符合要求不得分	0
	4.3 提升容器、平衡锤、罐道（稳绳）、提升钢丝绳等须符合《规程》要求。	《金属非金属矿山安全规程》第6.4.4条	检查现场，	无此项	0	不符合要求不得分	0
	4.4 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》第6.4.4条	检查现场	无此项	0	不符合要求不得分	0
	4.5 竖井内提升容器之间、提升容器与井壁或罐道梁之间的最小间隙应符合《规程》规定。	《金属非金属矿山安全规程》第6.2.3.1条	检查现场	无此项	0	不符合要求不得分	0
	4.6 提升系统检修时，应采用《规程》中的防护措施。	《金属非金属矿山安全规程》第6.4.4条	检查现场	无此项	0	不符合要求不得分	0
	4.7 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》第6.4.8.11条	检查现场	无此项	0	不符合要求不得分	0
	4.8 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》第6.4.4.28条	检查现场	无此项	0	不符合要求不得分	0
	4.9 提升机有能独立操纵的工作制动和安全制动	《金属非金属矿山安全规程》第	检查现场	无此项	0	不符合要求	0

	的两套制动系统。	6.4.8.14 条				求不得分	
	4.10 竖井提升速度，应符合《规程》规定。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.4.4.14 条	检查现场	无此项	0	不符合要求不得分	0
5、钢丝绳、连接装置和提升装置	5.1 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》第 6.4.7.1 条	检查现场	已检测	2	不符合要求不得分	2
	5.2 提升钢丝绳、连接装置按规定时间进行定期试验，不符合要求必须进行更换。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.4.7 条	检查现场	已检测	2	不符合要求不得分	2
	5.3 提升装置的天轮、滚筒、摩擦轮、导向轮和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》第 6.4.8.1 条	检查现场	符合	2	不符合要求不得分	2
	5.4 防坠器、断绳保险器按规定的時間间隔进行实验。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.4.4.29 条	检查现场	无此项	0	不符合要求不得分	0
	5.5 提升设备必须有能独立操纵的工作制动和紧急制动的安全制动系统，其操纵系统须设在司机操纵台。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.4.4.31 条	检查现场	符合	3	不符合要求不得分	3
	5.6 钢丝绳的固定与缠绕符合《规程》要求。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.4.8.3 条	检查现场	符合	3	不符合要求不得分	3
6、检测报	6.1 提升系统有检测合格报告。		查检测报告	有	5	不符合要	5

告						求不 得分	
	6.2 提升钢丝绳有检测合格报告。		查检测 报告	有	5	不符 合要 求不 得分	5
小计					51		49
单元得分率=实际得分÷目标分×100%= 49÷51×100%=96.0%							

5.6.2 提升运输单元预先危险性分析

表 5.6-2 提升运输单元 PHA 分析表

危险因素	存在地点	原因	事故后果	危险等级	安全对策措施
物体打击	运输平巷	风、水管路安装不牢，电机车线路安装不牢，电缆安装不牢，矿车装矿过满掉落矿石	人员伤亡、设备损失	II	1.安装在巷道旁的风管、水管、电机车受电路、电缆等应安装规范，并牢固； 2、矿车不应装矿过满，以防掉落矿石伤人。
车辆伤害	运输平巷	照明不好或巷道过窄、速度过快	人员伤亡	II	1、水平运输巷道的人行宽度其有效高和宽度必须满足《金属非金属矿山安全规程》的规定； 2、主要运输巷道和人员必须有照明设施或工具； 3.巷道宽度必须达到设计要求； 4、在运输巷道内，人员必须沿人行道行走。注意避让矿车； 5、员工工作服必须扣上纽扣，以防矿车带伤； 6、矿车运输速度不能太快，随时注意前方情况，及时刹车。 7.员工必须经过培训，考核合格持证上岗
机械伤害	机房	提升机运行时人员接触旋转部件。	人员伤亡	II	1、提升机旋转部件加防护装置及安全警示标志； 2、设备运行时，静止接近旋转部件；

					3、禁止非作业人员进入机房。
火灾	机房	1、机房存放易燃物； 2、润滑系统因外因引起火灾； 3. 电器系统故障引发电器火灾；	人员伤亡、设备损毁	II	1、按规定配置消防器材、禁止明火作业； 2、机房禁止储存易燃物； 3、定期检修供电线路。
触电	机房	提升机及配套设备接地不良或电源接头不良	人员伤亡	II	1、经常检查电器和设备接地情况； 2、电工作业持证上岗，严格执行相关安全规程。

5.6.3 提升运输单元作业条件危险性分析评价

提升运输作业是矿山企业的主要生产作业区和重要的工序，作业条件不断变化，作业危险性相对较大，采用作业条件危险性评价方法，对该单元存在的危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行评价。

表 5.6-3 提升运输单元作业条件危险性分析评价

序号	主要危害因素	D=L×E×C				危险等级
		L	E	C	D	
1	物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
2	车辆伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
3	机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
4	火灾	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
5	触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意

5.6.4 评价结论

1、采用安全检查表，该单元评价得分率为 96.0%，提升系统基本满足矿山要求。

2、采用预先危险性分析，该单元的物体打击、机械伤害、车辆伤害、火灾、触电的危险等级均为Ⅱ级。

3、该单元作业条件的危险性 $D=21$ ，属于可能危险，需要注意。

4、存在的问题和建议

中部车场无挡车栏或阻车器；

5.7 防排水防雷电单元评价

采用江西省地下矿山安全检查表和作业条件危险性分析法对本单元进行评价。

5.7.1 防排水防雷电安全检查表

表 5.7-1 防排水、防雷电安全检查表（40 分）

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	检查结果
1、地面防水	1.1 矿区及其附近的地表水或大气降水有可能危及井下安全时，应根据具体情况采取设防洪堤、截水沟、封闭溶洞或报废的矿井和钻孔、留设防水矿柱等防范措施。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.8.2.5 条	检查现场	符合	3	不符合要求不得分	3
	1.2 矿石、废石和其他堆积物不应堵塞山洪通道，不应淤塞沟渠和河道。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.8.2.6 条	检查现场	符合	2	不符合要求不得分	2

2、井下防、排水	2.1 矿山井下最低中段的主水泵房和变电所的进口应装设防水门，防水门压力等级不低于0.1Mpa。水仓与水泵房之间应隔开，隔墙、水仓与配水井之间的配水阀的压力等级应与防水门相同。	《金属非金属矿山安全规程》第6.8.3.3条	检查现场	无此项	0	不符合要求不得分	0
	2.2 水文地质条件复杂的矿山应在关键巷道内设置防水门，防止水泵房、中央变电所和竖井等井下关键设施被淹。	《金属非金属矿山安全规程》第6.8.3.3条	检查现场	无此项	0	不符合要求不得分	0
	2.3 主要水仓应由两个独立的巷道系统组成。最低中段水仓总容积应能容纳4h的正常涌水量；正常涌水量超过2000m ³ /h时，应能容纳2h的正常涌水量，且不小于8000m ³ 。应及时清理水仓中的淤泥，水仓有效容积不小于总容积的70%。	《金属非金属矿山安全规程》第6.8.4.1条	检查现场	无此项	0	不符合要求不得分	0
	2.4 井下最低中段的主水泵房出口不少于两个；一个通往中段巷道并装设防水门；另一个在水泵房地面7m以上与安全出口连通，或者直接通达上一水平。水泵房地面应至少高出水泵房入口处巷道底板0.5m；潜没式泵房应设两个通往中段巷道的出口。	《金属非金属矿山安全规程》第6.8.4.2条	检查现场	无此项	0	不符合要求不得分	0
	2.5 工作水泵应能在20h内排出一昼夜正常涌水量；工作水泵和备用水泵应能在20h内排出一昼夜的设计最大排水量。备用水泵能力不小于工作水泵能力的50%；检修水泵能力不小于工作水泵能力的25%。只设3台水泵	《金属非金属矿山安全规程》第6.8.4.3条	检查现场	无此项	0	不符合要求不得分	0

	时，水泵型号应相同。						
3、 防雷 电	3.1 地面高大建筑、井上高压架空线路及变电所、炸药库等应设置可靠的避雷装置。	《矿山电力设计标准》	检查现场	已设置	4	不符合要求不得分	4
	3.2 经由地面架空线路引入井下变、配电所的供电电缆，应在架空线与电缆连接处装设避雷装置。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.7.1.5 条	检查现场	已设置	4	不符合要求不得分	4
4、 检测 报告	4.1 排水系统有检测合格的报告。		查文本	不涉及	0	不符合不得分	0
	4.2 避雷装置有检测合格的报告。		查文本	有供电系统及接地系统检测报告	5	不符合不得分	5
小计					18		18
单元得分率=实际得分÷目标分×100%= 18÷18×100%=100%							

5.7.2 防排水防雷单元作业条件危险性分析评价

防排水作业是矿山企业的主要生产作业区和重要的工序，作业条件不断变化，作业危险性相对较大，采用作业条件危险性评价方法，对该单元存在的危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行评价。

表 5.7-2 防排水防雷单元作业条件危险性分析评价

序号	主要危害因素	D=L×E×C				危险等级
		L	E	C	D	
1	机械伤害	1	3	7	21	可能危险，需要注意
2	触 电	1	3	7	21	可能危险，需要注意
3	淹 溺	1	3	15	45	可能危险，需要注意

5.7.3 评价结论

- 1、采用安全检查表评价，该单元得分率为 100%，符合要求。
- 2、该单元作业条件的危险性为可能危险，需要注意。

5.8 井下供水及消防单元评价

采用江西省地下矿山安全检查表对本单元进行评价。

5.8.1 井下供水及消防安全检查表

表 5.7-1 井下供水及消防安全检查表（10 分）

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	检查结果
井下消防	1、应结合井下供水系统设置井下消防管路。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.9.1.2 条	检查现场	消防管道管径偏小	1	不符合要求不得分	0
	2、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》第 6.9.1.5 条	检查现场	符合	2	不符合要求不得分	2
	3、在下列地点或区域应配置灭火器： ——有人员和设备通行的主要进风巷道、进风井井口建筑、主要通风机房和压入式辅助通风机房、风硐及暖风道； ——人员提升竖井的马头门、井底车场； ——变压器室、变配电所、电机车库、维修硐室、破碎硐室、带式输送机驱动站等主要机电设备硐室、油库和加油站、爆破器材库、材料库、避灾硐室、休息或	《金属非金属矿山安全规程》第 6.9.1.7 条	检查现场	符合	2	不符合要求不得分	2

	排班硐室等； —内燃设备通行频繁的斜坡道和巷道，灭火器配置点间距不大于 300m。						
	4、每个灭火器配置点的灭火器数量不少于 2 具，灭火器应能扑灭 150m 范围内的初始火源。	《金属非金属 矿山安全规 程》第 6.9.1.8 条	检查现场	符合	1	不符合 要求不 得分	1
	5、矿山应建立动火制度，在井下和井口建筑物内进行焊接等明火作业，应制定防火措施，经矿山企业主要负责人批准后方可动火。在井筒内进行焊接时应派专人监护；在作业部位的下方应设置收集焊渣的设施；焊接完毕应严格检查清理。	《金属非金属 矿山安全规 程》第 6.9.1.19 条	检查现场	符合	2	不符合 要求不 得分	2
	6、矿井发生火灾时，主通风机是否继续运转或反风，应根据矿井火灾应急预案和当时的具体情况，由矿山企业主要负责人决定。	《金属非金属 矿山安全规 程》第 6.9.1.20 条	检查现场	符合	已设置反风装置，未进行反风实验	不符合 要求不 得分	0
小计					10		7
单元得分率=实际得分÷目标分×100%= 7÷10×100%=70%							

5.8.2 评价结论

1、采用安全检查表评价，该单元得分率为 70%，符合要求。 存在问题：消防水管管径偏小。

5.9 废石场单元评价

该矿山原废石场已停止运行，现该矿山不设置废石场，生产的废石委托

单位及时用汽车运走。

5.10 供气单元评价

采用江西省非煤地下矿山安全检查表和预先危险性分析法对供气单元进行评价，评价情况见表 5.10-1。

5.10.1 供气安全检查表

表 5.10-1 供气单元安全检查表（10 分）

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	检查结果
1、供气安全	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。	《煤矿在用空压机安全检测检验规范》	查现场	不合格	1	不符合不得分	0
	汽缸要使用专用的润滑油，其闪点不得低于 215℃。	《煤矿在用空压机安全检测检验规范》	查现场	符合	1	不符合不得分	1
	空压机和储气罐的安全阀必须动作可靠，压力表指示准确。	《煤矿在用空压机安全检测检验规范》	查现场、有关资料	符合	1	不符合不得分	1
	风阀须加强维护，定期清洗积炭，消除漏气。	《煤矿在用空压机安全检测检验规范》	查现场	符合	1	不符合不得分	1
	空压机和储气罐内的油垢要定期清除。	《煤矿在用空压机安全检测检验规范》	查现场	定期清除	1	不符合不得分	1
2、检测	有检测合格的报告		查检测报告	符合	5	不符合不得分	5
小计					10		9
单元得分率=实际得分÷目标分×100%= 9÷10×100% =90%							

5.10.2 供气单元预先危险分析

表 5.10-2 供气单元预先危险分析（PHA）表

危险	原因	后果	危险	改进措施或预防方法
----	----	----	----	-----------

			等级	
容器爆炸	1、气缸空气受到压缩后产生高温、高压排气温度高。 2、风包、风阀和管道的润滑油在高温高压下加剧氧化形成积炭附在金属表面和风阀上，积炭本身是易燃物，温度升高到一定程度就可能引起燃烧；在运转过程中，机械的撞击或压缩空气固体微粒通过汽缸等处时，会因摩擦放电而产生火花，引起沉积在这些部位的积炭的燃烧爆炸。	人员伤亡	III	1、是降低吸气温度，特别是要减少风阀漏气对吸气温度的影响； 2、是要提高冷却效果； 3、严格执行安全操作规程； 4、各级排气温度要设温度表监视，不得超过规定。空压机的排气温度，单缸空压机不得超过 190℃，双缸不得超过 160℃； 5、冷却水不得中断，出水温度不超过 40℃，并应有断水保护或断水信号； 6、汽缸要使用专用的润滑油，其闪点不得低于 215℃； 7、安全阀和压力调解器必须动作可靠，压力表指示准确； 8、风阀要加强维护，定期清洗积炭，消除漏气； 9、风包内的油垢要定期清除，风包出口应加装释压阀； 10、气缸水套及冷却器要定期清理，去除水垢，要改善冷却水质，避免结垢。
触电	电器和设备接地不良或电源接头不良	人员伤亡	II	经常检查电器和设备接地情况。
机械伤害	人员触及设备转动部件	人员伤亡	II	设备转动部件加防护罩。

5.10.3 供气单元作业条件危险性分析评价

供气系统是矿山企业的主要辅助系统，空压机操作作业危险性相对较大，采用作业条件危险性评价方法，对该单元存在的危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行评价。

5.10-3 供气单元作业条件危险性分析评价

主要危害因素	D=L×E×C				危险等级
	L	E	C	D	
容器爆炸	1	6	15	90	显著危险，需要整改
触电	1	6	7	42	可能危险，需要注意
机械伤害	1	6	7	42	可能危险，需要注意

5.10.4 本单元评价结论

- 1、采用安全检查表评价，该单元得分率为 90%，符合要求。
- 2、采用预先危险性评价，空压机主要危险因素为容器爆炸，触电、机械伤害，危险等级分别为Ⅲ级、Ⅱ级。
- 3、空压机及压缩空气容器、管路有可能发生容器爆炸，D 值为 90，属显著危险，可能造成多人死亡的严重后果，需要采取措施。
- 4、存在的问题和建议
 - 1）、290 中段空压机的储气罐超温保护未安装。

5.11 总体布置单元

5.11.1 总体布置安全检查

总体布置单元依据《金属非金属矿山安全规程》、《工业企业总平面设计规范》以及《爆破安全规程》工业场地的位置和防洪进行符合性评价，见表 5.11-1 总体布置安全检查表。

表 5.11-1 总体布置安全检查表

序号	检查项目及内容	评价依据	检查结果
1	生活设施、风井、平硐口的构筑物、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》	符合
2	风井、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》	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》	符合
4	各井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》	符合
5	井筒设在稳固的岩层中。	《金属非金属矿山安全规程》	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》	符合
7	爆破器材库的位置符合《爆破安全规程》	《爆破安全规程》	符合

5.11.2 本单元评价小结

矿山办公场所及地面主要工业设施不在矿井采矿的错动范围内，各主要井口位于历年最高洪水位 1m 以上。

矿区通风井口、主平硐口位置不会受到滑坡、滚石、山洪和雪崩的危害；井筒（平硐、风井）设置在较坚固的岩层中，矿井及井下各中段有两个以上的安全出口。

矿井具有两个独立能行人的直达地面的安全出口，且距离在不小于 30m 以上。矿区总体布置合理，单元符合安全条件。

5.12 安全避险“六大系统”单元

5.12.1 安全避险“六大系统”安全检查表

安全避险“六大系统”单元采用安全检查表分析法进行评价，见表 5.12-1。

表 5.12-1 安全避险“六大系统”单元安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
一	监测监控系统			
1	环境监测			
1.1	地下矿山应配置足够的便携式气体检测报警仪。便携式气体检测报警仪应能测量一氧化碳、氧气、二氧化氮浓度，并具有报警参数设置和声光报警功能。	AQ2031-2011	CD3 型多参数气体测定器（CO、NO2、O2）。	符合
1.2	人员进入独头掘进工作面和通风不良的采场之前，应开动局部通风设备通风，确保空气质量满足作业要求；人进入采掘工作面时，应携带便携式气体检测报警仪从进风侧进入，一斗报警应立即撤离。	AQ2031-2011	进入独头掘进工作面之前开动局扇通风，并携带便携式气体检测报警	符合

			仪进入。	
1.3	鼓励有条件的矿山企业采用传感器对炮烟中的一氧化碳或二氧化氮进行在线监测，一氧化碳或二氧化氮传感器的设置应符合以下要求： —每个生产中段和分段的进、回风巷靠近采场位置应设置一氧化碳或二氧化氮传感器； —压入式通风的独头掘进巷道，应在距离回风出口 5~10m 回风流中设置一氧化碳或二氧化氮传感器；抽出式和混合式滴风的独头掘进巷道，应在赢筒出风口后 10~15m 处设置一氧化碳或二氧化氮传感器； —带式输送机滚筒下风侧 10~15m 处应设置一氧化碳和烟雾传感器； —传感器应垂直悬挂，距巷壁应不小于 0.2m。一氧化碳传感器和烟雾传感器距顶板应不大于 0.3m，二氧化氮传感器距底板应不高于 1.6m。	AQ2031-2011	按要求设置。	符合
1.4	一氧化碳报警浓度不应高于 24ppm，二氧化氮报警浓度不应高于 2.5ppm。	AQ2031-2011	按要求设置。	符合
2	通风系统监测和设备开停监测			
2.1	井下总回风巷、各个生产中段和分段的回风巷应设置风速传感器。	AQ2031-2011	安装了风速传感器。	符合
2.2	主要通风机应设置风压传感器，传感器的设置应符合 AQ2013.3 中主要通风机风压的测点布置要求。	AQ2031-2011	安装了风压传感器。	符合
2.3	风速传感器应设置在能准确计算风量的地点。	AQ2031-2011	按要求设置。	符合
2.4	风速传感器报警值应根据 AQ2013.1 确定。	AQ2031-2011	按要求设置。	符合
2.5	主要通风机、辅助通风机、局部通风机应安装开停传感器。	422031-2011	安装了开停传感器。	符合
3	视频监控			

3.1	提升人员的井口信号房、提升机房，以及井口、马头门（调车场）等人员进出场所，应设视频监控。	AQ2031-2011	已按要求安装。	符合
3.2	紧急避险设施及井下民用爆破物品储存库、油库、中央变电所等主要场所，应设视频监控。安装在井下民用爆破物品储存库和油库的视频设备应具备防爆功能。	AQ2031-2011	符合	符合
3.3	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、马头门（调车场）等场所的视频监控图像。	AQ2031-2011	已安装	符合
3.4	视频监控的功能与性能设计、设备选型与设置、传输方式、供电等应符合 GB50395-2007 的规定。	AQ2031-2011	符合要求。	符合
3.5	视频监控图像质量的性能指标应符合 GB50198-1994 的规定。	AQ20M-2011	符合	不符合
4	地压监测			
4.1	存在大面积采空区、工程地质复杂、有严重地压活动的地下矿山，应进行地压监测。	AQ2031-2011	无此项	
4.2	变形监测的等级和精度要求应满足 GB50026-2007 有关要求。	AQ2031-2011	无此项	
5	其他要求			
5.1	中心站及入井口处应有可靠的防雷和接地措施。	AQ/T2053-2016	防雷、接地措施可靠。	符合
5.2	系统应具有备用电源，备用电源应自动投入使用。	AQ/T2053-2016	有 UPS 备用电源。	符合
5.3	系统及纳入安全标志管理的设备应取得矿用产品安全标志。	AQ/T2053-2016	取得矿用产品安全标志。	符合
二	人员定位系统			
1	井下最多同时作业人数不少于 30 人的金属非金属地下矿山应建立完善人员定位系统；井下最多同时作业人数少于 30 人的金属非金属地下矿山	AQ2032-2011	已安装	符合

	应建立完善人员出入井信息管理制度，准确掌握井下各个区域作业人员的数量。			
2	人员定位系统应具有以下监测功能： —监测携卡人员出/入井时刻、出/入重点区域时刻等； —识别多个人员同时进入识别区域。人员定位系统应具有以下管理功能： —携卡人员个人基本信息，主要包括卡号、姓名、身份证号、出生年月、职务或工种、所在部门或区队班组； —携卡人员出入井总数、个人下井工作时间及出入井时刻信息； —重点区域携卡人员基本信息及分布； —携卡工作异常人员基 1 信息及分布，并报警； —携卡人员下井活动路线信息； —携卡人员*计信息，主要包括工作地点、月下井次数、时间等； —按部门、区域、时间、分站（读卡器）、人员等分类信息查询功能； —各种信息存储、显示、统计、声光报警、打印等功能。 人员定位系统应满足以下主赢术指标： —最大位移识别速度不小于 5m/s 便 —并发识别数量不小于 80； —漏读率不大于 10^{-4}； —巡检周期不大于 30s； —识别卡与分站（读卡器）之间的无线传输距离不小于 10m。	AQ2032-2011	已安装	符合
3	人员定位系统主机应安装在地面，并双机备份，且应在矿山生产调度室设置显示终端。	AQ2032-2011	已安装	符合
4	人员出入井口和重点区域进出口等地点应安装分站（读卡器）。	AQ2032-2011	已安装	符合
5	分站（读卡器）应安装在便于读卡、观察、调试、检验，且围岩稳固、支护良好、无淋水、无杂物、不容易受到损害的位置。	AQ2032-2011	已安装	符合

6	主机及分站（读卡器）的备用电源应能保证连续工作 2h 以上。	AQ2032-2011	已安装	符合
7	识别卡应专人专卡，并配备不少于经常下井人员总数 10%的备用卡。	AQ2032-2011	已安装	符合
8	每个下井人员应携带识别卡，工作时不得与识别卡分离。	AQ2032-2011	已安装	符合
9	应配备检测识别卡工作是否正常的装置，工作不正常的识别卡严禁使用。	AQ2032-2011	已安装	符合
10	电缆和光缆敷设应符合 GB16423-2020 中 6.5.2 的相关规定。	AQ2032-2011	已安装	符合
11	人员定位系统应取得矿用产品安全标志。	AQ2032-2011	已安装	符合
12	人员定位系统安装完毕，经验收合格后方可投入使用。	AQ2032-2011	已安装	符合
14	中心站及入井口处应有可靠的防雷和接地措施。	AQ/T2051-2016	已安装	符合
15	系统及纳入安全标志管理的设备应取得矿用产品安全标志。	AQ/T2051-2016	已安装	符合
16	采用可充电电池的标识卡，每次充电应能保证标识卡连续工作时间不小于 7 天。	AQ/T2051-2016	已安装	符合
17	不可更换的电池寿命应不小于 2 年，可更换的电池寿命应不小于 6 个月。	AQ/T2051-2016	已安装	符合
三	紧急避险系统			
1	地下矿山应建设完善紧急避险系统，并随井下生产系统的变化及时调整。紧急避险系统建设的内容包括：为入井人员提供自救器、建设紧急避险设施、合理设置避灾路线、科学制定应急预案等。	AQ2033-2011	为入井人员提供了自救器、合理设置了避灾路线、制定了应急预案等。	符合
2	紧急避险应遵循“撤离优先，避险就近”的原则。	AQ2033-2011	遵循原则	符合

3	紧急避险系统应进行设计，并按照设计要求进行建设。	AQ2033-2011	按设计建设	符合
4	应为入井人员配备额定防护时间不少于 30min 的自救器，并按入井总人数的 10%配备备用自救器。所有入井人员必须随身携带自救器。	AQ2033-2011	已按要求配备	符合
5	在自救器额定防护时间内不能到达安全地点或及时升井时，避灾人员应就近撤到紧急避险设施内。紧急避险设施的额定防护时间应不低于 96h。	AQ2033-2011	能及时出井。	符合
6	紧急避险系统的配套设备应符合相关标准的规定，救生舱及其他纳入安全标志管理的设备应取得矿用产品安全标志。	AQ2033-2011	无此项	/
7	紧急避险系统建设完成，经验收合格后方可投入使用。	AQ2033-2011	验收合格。	符合
四	压风自救系统			
1	压风自救系统的空气压缩机应安装在地面，并能在 10min 内启动。	AQ2034-2011	与生产系统共用，符合要求。	符合
2	压风管道应采用钢质材料或其他具有同等强度的阻燃材料。	AQ2034-2011	管道为钢质材料。	符合
3	压风管道敷设应牢固平直，并延伸到井下采掘作业场所、紧急避险设施、爆破时撤离人员集中地点等主要地点。	AQ2034-2011	按要求设置。	符合
4	各主要生产中段和分段进风巷道的压风管道上每隔 200-300m 应安设一组三通及阀门。	AQ2034-2011	按要求设置。	符合
5	独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的压风管道上应安设一组三通及阀门，向外每隔 200~300m 应安设一组三通及阀门。有毒有害气体涌出的独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的压风管道上应安设压风自救装置。	AQ2034-2011	按要求安装了三通及阀门。	符合
6	爆破时撤离人员集中地点的压风管道上应安设一组三通及阀门。	AQ2034-2011	按要求安装了三通及阀门。	符合

7	压风自救装置、三通及阀门安装地点应宽敞、稳固，安装位置应便于避灾人 1 使用；阀门应开关灵活。 主压风管道中应安装油水分离器。	AQ2034-2011	安装地点符合要求，空压机设有油水分离器。	符合
五	供水施救系统			
1	供水管道应采用钢质材料或其他具有同等强度的阻燃材料。	AQ2035-2011	管道为钢质材料。	符合
2	供水管道敷设应平直，并应到井下采掘作业场所紧急避险设施、爆破时撤离人员集中地点等主要地点。	AQ2035-2011	按要求设置。	符合
3	各主要生产中段和分段进风巷道的供水管道上每隔 200~300m 应安设一组三通及阀门。	AQ2035-2011	按要求设置。	符合
4	独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的供水管道上应安设一组三通及阀门，向外每隔 200~300m 应安设一组三通及阀门。	AQ2035-2011	按要求安装。	符合
5	爆破时撤离人员集中地点的供水管道上应安设一组三通及阀门。	AQ2035-2011	按要求安装。	符合
6	供水管道应接入紧急避险设施内，并安设阀门及过滤装置，水量和水压应满足额定数量人员避灾时的需要。	AQ2035-2011	按要求安装。	符合
7	三通及阀门安装地点应宽敞、稳固，安装位置应便于避灾人员使用；阀门应开关灵活。	AQ2035-2011	安装地点符合要求。	符合
六	通信联络系统			
1	金属非金属地下矿山应根据安全避险的实际需要，建设完善有线通信联络系统；宜建设无线通信联络系统，作为有线通信联络系统的补充。	AQ2036-2011	建立了有线通信联络系统。	符合
2	通信联络系统应进行设计，并按设计要求进行建设。鼓励将通信联络系统与监测监控系统、人员定位系统进行总体设计、建设。	AQ2036-2011	按设计建设。	符合
3	有线通信联络系统应具有以下功能： 终端设备与控制中心之间的双向语音且无阻塞通信功能。 一由控制中心发起的组呼、全呼、选呼、强拆、	AQ2036-2011	功能均具备。	符合

	强插、紧呼及监听功能。 —由终端设备向控制中心发起的紧急呼叫功能。 —能够显示发起通信的终端设备的位置。 —能够储存备份通信历史记录并可进行查询。 自动或手动启动的录音功能。 终端设备之间通信联络的功能。			
4	安装通信联络终端设备的地点应包括：井底车场、马头门、井下运输调度室、主要机电硐室、井下变电所、井下各中段采区、主要泵房、主要通风机房、井下紧急避险设施、爆破时撤出人员中地点、提升机房、井下民用爆破物品储存库、装卸矿点等。	AQ2036-2011	按要求安装电话。	符合
5	通信线缆应分设两条，从不同的井筒进入井下配线设备，其中任何一条通信线缆发生故障时，另外一条线缆的容量应能担负井下各通信终端的通信能力。	AQ2036-2011	环网布置。	符合
6	通信线缆的敷设应符合 GB16423-2020 中 6.5.2 的相关规定。	AQ2036-2011	敷设符合要求。	符合
7	严禁利用大地作为井下通信线路的回路。	AQ2036-2011	未利用。	符合
8	终端设备应设置在便于使用且围岩稳固、支护良好、无淋水的位置。	AQ2036-2011	安装位置满足要求。	符合
9	通信联络系统的配套设备应符合相关标准规定，纳入安全标志管理的应取得矿用产品安全标志。	AQ2036-2011	取得矿用产品安全标志。	符合
10	应按 GB14161-2008 的要求，对通信联络系统的设备设施作好标识、标志。	AQ2036-2011	有标识、标志。	符合
11	通信联络系统建设完毕，经验收合格后方可投入使用。	AQ2036-2011	验收合格。	符合
12	系统应具有防雷保护和接地措施。	AQ/T2052-2016	防雷、接地措施可靠。	符合
13	井下应选用矿用阻燃电缆或光缆。	AQ/T2052-2016	通信电缆为矿用阻燃电缆。	符合

14	系统应具有备用电源功能。当电网停电后备用电源应能自动投入运行。	AQ/T2052-2016	有 UPS 备用电源。	符合
15	系统及纳入安全标志管理的设备应取得矿用产品安全标志。	AQ/T2052-2016	取得矿用产品安全标志。	符合

5.12.2 本单元评价小结

矿山根据《国家安全监管总局关于加强金属非金属地下矿山安全避险“六大系统”建设的通知》要求，建设了井下矿山应建立监测监控系统、井下人员定位系统、压风自救系统、供水施救系统、紧急避险系统、通信联络安全避险“六大系统”。现场检查时，“六大系统”运行正常。

5.13 重大事故隐患判定单元

1) 安全检查表评价根据国家矿山安全监察局制定的《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》(矿安〔2022〕88号)标准进行判定,见表 5.13-1。

表 5.13-1 重大事故隐患判定单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	是否构成重大隐患
1	安全出口存在下列情形之一 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 30 米, 或者矿体一翼走向长度超过 1000 米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	《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》(矿安〔2022〕88号)	安全出口符合要求	否

	等设施不能正常使用，导致安全出口不畅通。			
2	使用国家明令禁止使用的设备、材料或者工艺。		已完成淘汰设备和材料，2022 年淘汰了井下油浸式变压器	否
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。		不涉及、未与其他矿山贯通	否
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； 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。		图纸每 3 个月更新一次	否
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。		不涉及	否
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。		地表水不危及井下安全生产，无地表水穿过矿区。	否
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		不涉及，现矿区排水系统为自流，按设计要求，各中段设置了排水沟，经排水沟自流至 222 平巷，经 210 窿口	否

	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 7 米以上； 4.利用采空区或者其他废弃巷道作为水仓。		流出地表。	
8	井口标高未达到当地历史最高洪水位 1 米以上，且未按设计采取相应防护措施。		历史洪峰最高为 145m 标高，最低矿井标高为 210m	否
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。		据矿山初步设计，尖峰坡锡矿水文地质简单	否
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； 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。		据矿山初步设计，尖峰坡锡矿水文地质简单	否
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。		经水文调查，本矿不存在突水威胁区域和可疑区域，	否
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。		无地表水穿过矿区，按照设计要求对 290 河沟水进行了改道。	否
13	有自然发火危险的矿山，存在下列情形之一的：		本矿山不存在自然发火危险	否

	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。			
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。		与相邻矿山较远，岩体移动范围不重叠	否
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。		岩移圈无居民及重要设施，出入口不受地表滑坡、滚石、泥石流影响	否
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。		已按设计要求设置保安矿柱	否
17	未按设计要求的处理方式或者时间对采空区进行处理。		已按要求对采空区进行处置	否
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。		工程地质条件简单，不涉及	否
19	巷道或者采场顶板未按设计采取支护措施。		已按设计要求进行支护	否
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		正常，采用机械通风，通风设施完好，工作面通风较好	否

	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。			
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。		已配备自救器及便携式气体检测仪	否
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连锁； 3.竖井提升系统过卷段未按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。		不涉及提人运输系统	否
23	井下无轨运人车辆存在下列情形之一		未采用无轨运行	否

	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.未按规定对车辆进行检测检验。			
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。		主扇已配备发电机	否
25	向井下采场供电的6kV~35kV系统的中性点采用直接接地。		中性点未接地	否
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。		工程地质或者水文地质类型简单，不涉及	否
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。		不涉及	否
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。		采掘工程队符合要求	否
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。		已制定动火审批制度	否
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。		未超过涉及产量	否
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，或者篡改、隐瞒、销毁其相		已建立井下安全避险六大系统，运行较正常	否

	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。		已配备工程技术人员及矿长	否

2) 评价小结

经安全检查表 5.14-1 分析可知，重大生产安全事故隐患判定单元共检查 32 项，均不构成重大安全事故隐患。综上所述，矿山不存在重大生产安全事故隐患。

5.14 评价结果

安全检查表评分结果分析见表 5.14-1。

表 5.14-1 安全检查表评分结果分析表

评价单元	标准得分	应得分	实得分	得分率
综合管理	100	100	98	98
开采综合	100	64	57	90
爆破	40	40	38	95
矿井通风与防尘	50	48	45	93.7
电气安全	45	45	42	93.3
提升与运输	100	51	49	96
防排水与防雷电	18	18	18	100
井下供水及消防	10	10	7	70
废石场	0	0	0	0
供气	10	10	9	90
合计	473	386	363	94

评价标准见表 5.14-2。

表 5.14-2 评价标准说明

类 型	概 念	条 件
A类矿山	安全生产条件较好，生产活动有安全保障。	得分率在90%以上

B类矿山	安全生产条件一般，能满足基本的安全生产活动。	得分率在80%-89%之间
C类矿山	安全生产条件较差，不能完全保证安全生产活动，需要限期整改。	得分率在60%-79%之间
D类矿山	不具备基本的安全生产条件，或未通过验收，需要责令停产整顿的矿山。	得分率在60%以下
备 注	1、本评价标准中的《规程》是指《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）。 2、表中带“*”号的项目为否决项：达不到“**”项目要求的，归为D类矿山；达不到“*”号项目要求的，归为C类矿山。 3、本表评价内容，采用百分制。 4、矿山分类，采用得分率。因矿种不同，生产中没有涉及的项目，可不予评估，总分为实际评价项目的分值总和。最后得分采用得分率，即：实际评价得分÷实际评价项目的分值总和×100%。 5、评价方法及扣分尺度，评价人员根据实际情况具体掌握。	

通过安全检查表法评价，该矿山证照齐全有效，设置了安全生产管理机构，配备了安全生产管理人员，安全生产管理制度健全，达到安全检查表中必备条件，各生产系统单元符合矿山基本安全生产条件，矿山评价总得分为94%分，其安全生产状况达到A类矿山水平，安全生产条件较好，安全生产活动有安全保障。

6 安全对策措施建议

6.1 需要整改完善的安全对策措施

评价组多次到现场进行检查，针对现场检查发现的问题提出了整改措施和建议，并要求建设单位进行认真整改。现场检查不符合项及整改情况见表6.1-1。

表 6.1-1 现场安全问题及整改建议表

序号	不符合项描述	整改建议
1	安全避险“六大系统”标识牌偏少或缺失，平硐口无领导带班下井公示牌；	完善安全避险“六大系统”标识，公示领导下井带班情况
2	矿山配电室未张贴供电系统图，未配备绝缘手套、绝缘鞋、绝缘杆；发电机房无应急照明	张贴供配电系统图，配备绝缘手套、绝缘鞋及绝缘杆、发电机房增加应急照明。
3	井下未形成接地网，222南1采场电耙外壳未接地；	建立井下接地网，222南1采场电耙外壳应增加接地
4	井下避灾路线标识不完善，安全风险四色分布图未及时更新；	完善避灾线路图，更新安全风险四色分布图
5	中部车场无阻车器或挡车栏。	中部车场设置阻车器
6	290中段空压机的储气罐超温保护未安装。	增加超温保护控制器
7	动火作业审批表填写不规范	规范填写动火审批作业票

针对以上问题和隐患，方圆（德安）矿业投资有限公司对此非常重视，安排专人进行整改，制定整改措施，截止目前，已整改完毕或采取了相关的

防范措施。

6.2 建议持续改进的安全对策措施

通过对该矿存在的危险、有害因素的分析及其危险有害程度的评价，该项目存在的危险、有害因素较多，部分危险因素危险等级较高、危害程度大。因此，本次评价就预防项目中存在的主要危险有害因素提出如下安全对策措施和建议，希望该矿在今后的生产过程中给予充分的重视，克服各种缺陷和不足，提高矿山的本质安全水平。

（1）该矿山未配备采矿技术人员，矿山应急救援物资不足，矿山专业技术人员不足。

对策措施：运输车辆配齐灭火器；补齐采矿等矿山专业技术人员。

（2）企业安全生产标准化证书已过期。

对策措施：企业应立即开展安全生产标准化复评工作。

（3）矿山应加强生产安全事故应急演练，增加演练次数总结不足，不断提高演练效果。

对策措施：每次演练总结及时归档，把演练中反映出的问题及时改进提高，归档。

（4）采空区、废弃巷道封堵力度不足。

对策措施：采空区、废弃巷道及时严密封堵。

（5）矿山部分矿房跨度偏大，矿柱尺寸偏小。

对策措施：矿山要严格按照设计要求，控制矿房跨度，并按设计要求留设矿柱。

（6）矿山采掘现场电气设备触电防护措施不全，电耙安全防护装置存

在缺陷。

对策措施：建立完善井下接地网，并敷设接地线至采掘作业面，用电设备应可靠接地，加强采掘设备维护，完善电耙安全防护装置。

（7）矿山爆破前应设置明显的声、光警戒信号，无关人员必须撤离到安全区。

（8）矿山每年应做 1 次反风试验，把试验结果记录存档，确保反风率 60%以上。

（9）矿山应加强对通风设施的维护管理，安排专人负责，确保通风设施始终处于良好状态。

（10）应进一步完善通风系统，确保通风构筑物完好。确保采掘作业面风速、风量、风质符合国家标准及行业标准要求。

（11）矿山应进一步完善“六大系统”，增加监测监控系统传感器，并配备专业技术人员或委托有资质运维单位进行维护，确保系统运行正常。

（12）矿山应配备的特种作业人员偏少，应加大特种作业人员培训力度，配足特种作业人员。

6.3 今后开采过程中应注意的对策措施

6.3.1 安全管理对策措施

1）加强从业人员劳动保护，配齐并督促从业人员正确佩戴和使用符合国家或行业标准的安全防护用品。

2）定期开展安全风险评估和危害辨识。针对高危设备、物品、场所和岗位等，按照《江西省安全风险分级管控体系建设通用指南》（赣安办字〔2016〕55 号）要求，科学制定安全风险辨识程序和方法，加强动态分级管

理，落实风险防控措施，实现可防可控。

3）建立健全以风险辨识管控为基础的隐患排查治理制度，规范分级分类排查治理标准，对辨识的风险进行认真评估，明确风险等级、风险类型，采取相应监测和管控措施，建立并定期更新“一图、一牌、三清单”，实现企业“一张网”信息化管理系统。

4）持续开展“五个一”活动（一次安全风险辨识评估并登记造册；一次全面安全隐患排查并上线运行；一次安全规章制度、操作规程和应急预案对标梳理并补充完善；一次全员安全教育培训；一次彻底的反“三违”集中行动）。

5）主要负责人切实做好安全生产“十个一次”工作，即每个月至少带队全面检查一次安全生产工作、主持召开一次安全生产工作讲评会；每季度至少主持研究一次安全生产工作；每半年至少给员工上一次安全生产辅导课；每年至少主持召开一次安全生产总结表彰动员会、向职代会做一次安全生产工作述职、组织签订一次全员岗位安全生产责任书（员工承诺书）、组织一次安全生产知识技能竞赛、参加一次安全生产应急救援演练、参加一次安全生产知识技能培训。

6）强化内部各部门安全生产职责，落实“一岗双责”制度，依法明确主要负责人和安全生产管理人员、特种作业人员、技术负责人职责，和各岗位的责任人员、责任范围、责任清单。企业安全生产管理人员、重点岗位、班组和一线从业人员要严格履行自身安全生产职责，严格遵守岗位安全操作规程，确保安全生产，建立“层层负责、人人有责、各负其责”的安全生产工作体系。

7）应立即开展安全生产标准化创建工作，不断完善、修订各类安全检

查表的内容、建立建全设备设施台帐、规范各类原始报表和各类会议记录，并可随时查阅。

8) 在醒目位置和重点区域分别设置安全风险公告栏，制作岗位安全风险告知卡，注明主要安全风险、可能引发的事故类别和后果、控制和应急措施等内容，确保每名员工都能掌握安全风险的基本情况及防范、应急措施。对存在重大安全风险的工作场所和岗位，要设置明显警示标志，并强化危险源监测和预警。

9) 应加强员工安全生产和自我保护的安全意识教育，普及安全知识和安全法律知识，进行技术和业务培训；对所有人员，每年至少接受 20 小时的安全教育。新进员工必须进行不少于 72 小时安全教育，经考试合格后，方可上岗，新员工应指定老员工带领现场作业，以老带新 4 个月后，经考核合格后，方可独立工作。调换工种的人员，必须进行新岗位安全操作教育的培训。各类安全教育和培训做到有培训记录。

10) 严格安全生产费用提取管理使用制度，保证安全生产条件所必需的资金投入，用足用好企业安全生产费用。

11) 针对已经辨识的危险、有害因素，制定矿山应急救援预案，按要求配备完善应急物资，每年进行应急救援预案演习。

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

13) 公司应坚持每三个月对井下工程图纸更新 1 次，以指导矿山安全生产。

14) 矿山应建立爆破后从业人员进入爆破地点的许可制度，应形成相关

的确认记录；应规范爆破前后的检查记录。

6.3.2 爆破安全对策措施

- 1) 所有接触爆破器材的人员都要穿棉布或抗静电的衣服。
- 2) 运输爆破材料过程中，禁止摩擦、撞击和抛掷爆破器材；严禁用非专用车辆运输爆破器材。
- 3) 往井下运送炸药时，要事先通知调度室。
- 4) 井下爆破时一定要规定时间、要设置爆破警戒线、其它作业人员要撤离作业现场到安全区避炮，在醒目的位置设置明显安全警示牌。
- 5) 要按规定处理瞎炮，处理瞎炮（包括残炮）必须在班组长直接指导下进行，并按规程要求处理，瞎炮应在当班处理完毕。如果当班未能处理完毕，放炮员必须同下一班放炮员在现场交接清楚。
- 6) 每次爆破后，爆破员应认真填写爆破记录，记录内容包括爆破时间、警戒情况、领药量、用药量、退料情况、爆破效果、盲炮处理、安全情况及下一个班应注意的事项。
- 7) 井下爆破作业，必须严格按审批的爆破设计书进行，且爆破设计书应由单位技术负责人批准。
- 8) 涉及爆破作业的所有人员均应取得相应资格证后，持证上岗。

6.3.3 防冒顶片帮安全对策措施

- 1) 对所有支护的井巷，均应进行定期检查。地压较大的井巷和人员活动频繁的采矿巷道，应每班进行检查，检查发现的问题，应及时处理，并作好记录。对于暂时不作业的采场和不进入的中段，应采取及时封闭，封闭之

前，入口处应设有明显标志，禁止人员入内。

2) 加强采空区地压管理，建立地压监测系统；及时对采空区处理；对巷道、采场顶板实行分级管理、专业检查、建立检查台帐，及时整理分析，掌握地压变化情况。

3) 在松软的岩层及地质破碎带、断层带顶底板不稳定掘进时，必须采取前探支护、U型钢支护或其他措施，采用短掘短支，并加强临时支护。

4) 裸露运输巷道必须坚持巡回检查，及时处理顶、帮松石；监督支柱工、凿岩工、运矿工坚持敲帮问顶工作；对不安全的地段及时进行永久性支护。

5) 加强顶板管理，对不稳固的采场顶板或掘进作业面，应采用喷锚、喷锚网等方法支护。

6.3.4 防透水安全对策措施

1) 有用的钻孔，应妥善封盖。报废的探矿井、钻孔和平硐等，应封闭，并在周围挖掘排水沟，防止地表水进入地下采区。

2) 雨季应设专人检查矿区防洪情况。

3) 加强井下水泵维修保养工作，确保水泵性能完好，特别是雨季或暴雨时段的防范。

4) 对可能与水体有联系的地段，应坚持“有疑必探，先探后掘”的原则，编制探水设计。

5) 及时清理井口截洪沟杂物淤泥、平硐排水沟杂物淤泥，确保水沟畅通、防止地表水进入井下和井下积水及时疏干。

6) 矿山在生产期应密切观测涌水量变化，若大于设计依据的涌水量，

需要对泵站的配置进行调整。

6.3.5 防中毒窒息安全对策措施

1) 加强矿山中深部开采通风系统的管理，通风设备设施一定要保持完好；坚持值班人员巡回检查；保持主扇、局扇按时开启和运行；发挥风速风压监控技术作用；认真做好通风设备运行记录。

2) 及时密闭采空区或废弃巷道，检查维护保持好通风建构筑物，防止上下中段、各作业点巷道污风串联现象发生；通风困难的掘进面或采场实行局部通风，保证通风良好。

3) 公司管理人员应监督作业人员爆破后、放矿时的洒水降尘，监督检查作业人员正确佩戴防尘口罩；在有可能产生有毒有害气体的采空区要及时密闭，并设置安全警示牌，严禁人员误入，防止意外中毒。

4) 配齐足够数量的压缩氧自救器和便携式综合气体检测仪，监督井下员工正确使用压缩氧自救器和便携式综合气体检测仪。

5) 配齐主扇检测仪，定时对主扇运行情况检测；加强局部风机管理及阻燃风筒的平直悬挂，减少通风阻力。

6) 报废的井巷和硐室的入口，应及时封闭。封闭之前，入口处应设有明显标志，禁止人员入内。报废的竖井、斜井和平巷，地面入口周围还应设有高度不低于 1.5m 的栅栏，并标明原来井巷的名称。

7) 停止作业并已撤除通风设备而又无贯穿风流通风的采场、独头上山或较长的独头巷道，应设栅栏和警示标志，防止人员进入。若需要重新进入，应进行通风和分析空气成分，确认安全方准进入。

8) 应定期测定矿井风量，掌握矿井总进风、有效风量等情况，为矿井

合理分配风量提供依据。

9) 根据矿井用风地点分布、通风网络情况，合理设置通风设施，尽可能避免串联通风，提高矿井通风质量。

10) 加强对通风设施的检查维护，确保通风设施完好、有效。

6.3.6 防坍塌安全对策措施

1) 按设计开采顺序进行采矿，在倾向上自上而下回采，在走向上中段内以主提升井为中心后退式回采，若中段内遇到平行矿体，应先采上盘矿体，后采下盘矿体。回采过程中应认真；检查顶板，处理浮石。

2) 公司应建立从地表到井下观测陷落带的基本点、测线，做好日常性观测和测量工作，建立台帐、积累数据、分析陷落带变化情况，采取相应措施。

3) 对可能发生陷落的周围明显位置设置安全警示牌，防止人员误入。

4) 按设计要求留设矿柱，应严格保持矿柱（含顶柱、底柱和间柱等）的尺寸、形状和直立度，且应有专人检查和管理，以保证其在整个利用期间的稳性。

5) 围岩松软或节理裂隙发育的不稳固的回采工作面、采准和切割巷道，应采取支护措施；因爆破或其他原因而受破坏的支护，应及时修复，确认安全后方准作业。

6) 井下两个中段同时生产，要合理安排爆破时间和爆破顺序，所有的作业面在规定的时段内完成爆破作业，点炮前，所有人员撤离到安全地带。独头巷道掘进工作面爆破时，采用局扇加强通风，保持工作面与新鲜风流巷道之畅通；爆破后作业人员进入工作面之前，采用局扇将爆破后产生的炮烟、

粉尘导入回风巷，由主扇排出地表，并用水喷洒爆堆。

6.3.7 防高处坠落安全对策措施

1) 从事高处作业时要采用“工作票”制度，作业人员必须系好安全带；作业平台设置防护栏或安全网。

2) 在天井、溜井明显位置设置安全警示牌、照明灯、护栏或盖板。

3) 加强对天井、溜井安全设施的维护保养，确保天井、溜井安全设施完好。

4) 在天井、溜井和漏斗口上方作业，以及在相对于坠落基准面 2m 及以上的其他地点作业，作业人员应系安全带，或者在作业点下方设防坠保护平台或安全网。作业时，应设专人监护。

6.3.8 防火灾安全对策措施

1) 井下油料应集中保管，存放点用金属桶盛装并上锁。

2) 井下电线、电缆逐步推进使用阻燃电线电缆；井下需要支护的巷道采用阻燃材料支护。

3) 矿区周边杂草、杂物应经常清理；重要场所应配置一定数量的符合要求的消防器材或灭火器，明确责任人，定期检查、确保有效。

4) 炸药库、井下动火作业必须采用“工作票”制度，有可靠的防火措施方可作业。

5) 加强井下易燃物的管理，井下员工休息室配置部分带盖铁桶，易燃物放置桶内；与当地消防部门建立联系信息。

6.3.9 防触电安全对策措施

1) 电工从事高压停、送电时要采用“工作票”制度；电气检修应采取停电、验电、接地、上锁（挂牌）措施后方可作业；带电作业时必须有监护人在场。

2) 定期检查避雷装置的完好性；定期检测地面设备外壳接地电阻和井下接地网的接地电阻；按照规定每天对漏电保护装置进行检查及试验，并做好记录。

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，均应接地。巷道中接近电缆线路的金属构筑物等也应接地。

4) 硐室内各种电气设备的控制装置，应注明编号和用途，并有停送电标志。硐室入口应悬挂“非工作人员禁止入内”的标志牌，高压电气设备应悬挂“高压危险”的标志牌，并应有照明。没有安排专人值班的硐室，应关门加锁。

5) 加强电气设备装置专项检查工作，及时整改。

6) 在电源线路上断电作业时，该线路的电源开关把手，应加锁或设专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌。

7) 按规范布置和架设井下供电线缆。

6.3.10 防提升运输伤害安全对策措施

1) 绞车、提升钢丝绳要有矿安标志，绞车定期检测检验，提升罐笼防坠器定期试验，提升钢丝绳采用重要用途钢丝绳，并定期试验，井口安全设施、提升钢丝绳每班必须检查，确保其完好性。

2) 斜井严禁人员乘坐矿车上下井，同时做到“行人不行车，行车不行人”。

3) 当钢丝绳不满足安全提升要求时，应进行更换，并保留好记录。

4)、电机车的警铃、照明灯、刹车装置、过流装置、连接器必须加强维护保养，确保其完好。

6.3.11 防容器爆炸安全对策措施

1) 定期检测储气罐、安全阀、压力表。储气罐 3 年一次检测、安全阀 1 年一次检测、压力表 6 个月一次检测，并取得检测合格证或报告。

2) 加强压风机维护保养，停机按照规程操作，储气罐及时卸压、放水保养。

3) 空压机和储气罐内的油垢要定期清除。

6.3.12 防粉尘危害安全对策措施

1) 公司井下凿岩应坚持湿式作业，杜绝打干眼；爆破后、放矿点、卸矿点应喷雾洒水降尘。

2) 公司定期对井下有毒有害气体的测定，建立台帐、积累数据、及时分析、采取相应措施。

3) 经常检查监督员工正确佩戴防尘口罩，定期对接尘员工健康检查，建立健康档案。

6.3.13 地压管理安全对策措施

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，采用各种手段观察、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它区域的通道。

3) 矿房回采顺序要合理，采场回采完毕及时处理采空区（充填和砌墙密闭）；每个采空区按要求留设矿柱，严禁破坏留设的永久性矿柱。

4) 采用声发射或者微震手段对矿井地压进行监测。

6.3.14 其它安全对策措施

1) 矿柱回采与采空区处理宜委托有资质单位进行设计。

2) 按照规范要求处理报废旧井巷和硐室以及天井、溜井和漏斗口。

3) 矿山应定期对地面主变电所的防雷装置以及由地面架空线路引入井下的供电电缆连接处的防雷装置进行防雷检测。

7 安全现状评价结论

本次评价根据国家已颁布的有关安全生产法律、法规及相关文件精神，本着科学、公正、合法、自主的原则对方圆（德安）矿业投资有限公司尖峰坡地下开采项目在开采过程中存在的主要危险、有害因素的种类及危害程度进行了分析，对导致该矿重大事故的危险、有害因素进行定性、定量评价，得出如下结论：

7.1 存在的主要危险有害因素

该矿山尖峰坡锡矿地下开采在生产过程中存在的危险、有害因素有：炸药爆炸，放炮，冒顶、片帮，透水，物体打击、机械伤害，高处坠落，中毒、窒息，触电（雷击）、火灾，提升运输伤害，车辆伤害，坍塌，淹溺，起重伤害，容器爆炸，泥石流，粉尘危害，噪声与振动危害等危险、有害因素，危险等级为Ⅱ-Ⅲ。

7.2 单元评价结论

1) 综合管理单元

该企业有较健全的安全管理机构，制定了安全生产责任制、安全管理规章制度、岗位操作规程，编制了生产安全事故应急救援预案，并按要求进行演练。

主要负责人及安全管理人员取得了江西省应急管理厅颁发的资格证。特种作业人员持证上岗，其他作业人员均经过培训，并由有经验的师傅带徒 4 个月，方可独立上岗。矿山配备了矿长、生产副矿长、地质副矿长、机电副矿长各 1 名，采矿、地质、测量、机电工程技术人员各 1 名。该矿山按计划

提取专项安全经费，主要用于安全防护设备设施购置及改造支出、隐患整改支出、安全技能培训支出、应急物资支出和其他与安全生产相关的支出等。矿山按要求履行了“三同时”手续，并获得安全生产许可证，得分率为 98%，满足安全管理要求。

2) 开采综合单元

开采基本按照设计进行施工，井巷掘进及维护基本符合规程规定，采取了各种防范措施,降低了危险有害因素转化为事故的可能性，得分率为 90%，单元符合安全要求。

3) 爆破单元

爆破作业基本按照《爆破安全规程》要求进行作业，管理制度较健全，得分率为 95%，单元符合安全要求。

4) 通风与防尘单元，

矿山有较完善的通风系统和通风设施，防尘用水采用了集中供水方式，凿岩采用湿式作业，掘进巷道采用局扇通风，得分率为 93.7%，单元符合安全要求。

5) 矿山电气单元

矿山电气设备和电器开关基本完好，设备布置排列较整齐，留有检修和维护空间。得分率为 93.3%，单元符合安全要求。

6) 提升与运输单元

矿山采用斜井提升方式，中段运输巷道采用单轨运输线路，平巷采用蓄电池式矿用电机车和架线机车相结合的方式牵引运输，斜井设置了阻车器和防跑车装置，得分率为 96%，单元符合安全要求。

7) 防排水、防雷电单元

矿山采用平硐排水，各中段经平巷排水沟汇集后，由经斜井排至 222 中段运输平巷，经 222 中段平巷排至地表。高压配电系统设置了避雷器。该单元综合得分为 100%，单元符合安全要求。

8) 井下供水及消防单元

矿山设置生产、生活高位水池一座，容积约 200m³，供给矿山生产和消防用水。生产、消防合用供水管路。地表空压机房、配电房和井下各硐室等均配有手提式灭火器，得分率为 70%，单元符合安全要求。

9) 废石场单元

该矿山原废石场已停止运行，现该矿山不设置废石场，生产的废石委托单位及时用汽车运走。

10) 供气单元

矿山建有地表集中供气空压机站，现有空压机满足矿山最大供气需求，空压机均已检测合格，供气设施满足要求，得分率为 90.0%，单元符合安全要求。

11) 安全避险“六大系统”单元

矿山已按照规范要求建立了安全避险“六大系统”，目前系统运行较正常，能够满足安全生产要求。

12) 重大生产安全事故隐患判定单元

对照国家矿山安全监察局《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》（矿安〔2022〕88 号），经对现场检查核实，重大生产安全事故隐患判定单元共检查 32 项，均不构成重大安全事故隐患。综上所述，矿山不存在重大生产

安全事故隐患。

13) 综合评价

方圆（德安）矿业投资有限公司尖峰坡锡矿地下开采综合得分率为 94%，属于 A 类矿山，即安全生产条件较好，生产活动有安全保障。

7.4 安全评价结论

通过对各单元安全检查表分析评价，方圆（德安）矿业投资有限公司尖峰坡锡矿地下开采相关证照合法有效，生产系统及辅助系统齐全可靠，安全管理体系较健全，现场管理较规范，班组建设较深入，已开展安全风险分级管控与隐患排查治理双重预防机制建设工作，能够满足现在生产的需要，得分率为 94.0%，属于安全生产条件较好，生产活动有安全保障。

综上所述，方圆（德安）矿业投资有限公司尖峰坡锡矿地下开采符合国家有关法律法规、标准、规范的规定和要求，安全生产条件合格。

8 说明

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

2) 本评价报告是基于本报告出具之日前该矿的安全生产状况，同时本报告并未对评价项目隐蔽工程的安全状况进行评价。各危险性最终评价结果是建立在各项安全预防措施有效落实的基础上。

9 附件及附图

1) 附件

- 1) 营业执照；
- 2) 安全生产许可证；
- 3) 采矿许可证（2022 版）；
- 4) 采矿许可证（2021 版）；
- 5) 主要负责人和安全生产管理人员安全资格证；
- 6) 安全责任险保单；
- 7) 设置安全管理机构文件；
- 8) 安全生产管理人员任命文件；
- 9) 特种作业人员操作资格证；
- 10) “五职矿长”任命文件；
- 11) 工程技术人员任命文件；
- 12) 安全费用提前使用计划；
- 13) 2022 年安全费用使用台账；
- 14) 采掘施工合同及安全管理协议；
- 15) 采掘施工单位资质；
- 16) 应急预案备案表；
- 17) 2022 年安全监测报告；
- 18) 爆破服务合同及资质；
- 19) 工伤保险缴费凭证；
- 20) 废石销售合同；
- 21) 安全评价委托书；
- 22) 2022 年度安全教育和操作技能培训计划；
- 23) 构建双重预防体系文件；

- 24) “一图一牌三清单”照片；
- 25) 德安县应急管理局证明文件；
- 26) 职业卫生评价报告
- 27) 教育培训证明及材料；
- 28) 六大系统备案表；
- 29) 劳动保护用品发放记录表；
- 30) 安全现状评价现场整改建议；
- 31) 整改情况回复。

2) 附图

- 1) 尖峰坡锡矿矿区地形地质图
- 2) 尖峰坡锡矿水文地质图
- 3) 矿山总平面布置图
- 4) 井巷工程平面图
- 5) 采掘工程平面图
- 6) 上井下对照图
- 7) 开拓提升运输系统示意图
- 8) 供电系统图
- 9) 排水系统平面图
- 10) 排水系统示意图
- 11) 通风系统平面图
- 12) 通风系统示意图
- 13) 避灾线路示意图
- 14) 避灾线路平面图