

矿山通风安全监测监控系统的应用与运行研究

李彦兵 (中阳县应急减灾中心, 山西 吕梁 033400)

摘要: 随着科学经济水平的不断发展, 有关煤矿行业的安全监测监控系统的出产厂家也越来越多, 因为设置的参数具有差异性, 所以使得监测系统的产品也呈现出多样性的特征, 部分相应的产品缺乏良好的兼容性。因此在使用监测监控系统的过程中, 系统升级和维护的难度系数也在不断加大。本文将对煤矿通风安全监测监控系统进行分析, 通过对其具体应用的特征、原则深入探究, 以此来说明如何采取有效的措施来推进其更好的应用于当前煤矿行业的通风监测工作当中。

关键词: 煤矿通风; 安全监测监控系统; 应用分析; 运行探究

确保煤矿通风安全, 对于煤矿开采工作的顺利推进具有至关重要的作用, 在煤矿生产的各个环节当中也是绝对不能忽略的一个模块。因此为了保证煤矿通风安全, 促使煤矿生产中人员的安全性, 我国相关行业在此过程中加大了安全监测监控系统的应用力度, 但是系统的构建参数和生产者的不同, 导致在运行过程当中还是存在这一定的缺陷, 需要相关系统维护人员加大技术研发力度, 最大程度发挥系统的监测监控作用。

1 煤矿通风安全监测监控系统运行原理分析

分类	设备名称	颜色	图例符号	图例尺寸 (毫米)
传感器	甲烷传感器	绿		直径=8, 线宽 0.5mm
	一氧化碳传感器	红		直径=8, 线宽 0.5mm
	风速传感器	黑		直径=8, 线宽 0.5mm
	负压传感器	黄		直径=8, 线宽 0.5mm
	温度传感器	紫		直径=8, 线宽 0.5mm
	设备开停传感器	蓝		直径=8, 线宽 0.5mm
	馈电传感器	红		直径=8, 线宽 0.5mm
	风门开关传感器	蓝		直径=8, 线宽 0.5mm
井下设备	分站 (干线扩展器)	红		方框: 长 12 宽 4, 线宽 0.5mm
	分站 (干线扩展器) 电源箱	红		方框: 长 12 宽 4, 线宽 0.5mm
	断电仪	红		直径=8, 线宽 0.5mm
线缆	光纤	蓝	—	在光纤上标出型号, 线宽 0.5mm
	主通讯电缆	黑	—	在电缆上标出型号, 线宽 0.5mm
	传感器电缆	红	—	在电缆上标出型号, 线宽 0.3mm
其它	防雷器 (通讯、电源)	红		方框: 长 12 宽 4, 线宽 0.5mm
	监测中心	红		方框: 长 30 宽 15, 线宽 0.5mm, 0.3mm

图 1 煤矿通风监测监控系统图例

煤矿通风安全监测监控系统的主机在运行的过程当中, 各个分站会与监测监控主机之间持续保持通信联络, 并且这些分站还会利用传感器来开展相关信号的传输与接收工作。不同分站还会将已经接收到的信号作为

转换和监测工作开展的数据支撑, 这些数据还囊括了模拟量、开关量和累积量。我们可以从这里分析得到, 煤矿通风安全监测监控的系统主机中存在的不同监测点信号需要利用各个分站来完成信号接收, 而不同分站在接收信号时要通过监测监控主机来发出询问才能促使顺利完成信号接收。在控制煤矿井下的设施设备的时候, 相关联的信号需要利用监测监控主机实现信号传递, 其还涉及到关于分站的巡检信号、控制命令信号等, 之后下一步再传输到分站当中, 从而更好地达到对设施设备的控制目标。实施设备控制操作的过程中, 其所使用的开关是分站运动开关, 监测监控主机在获取到信号之后会开始进行相应的信息处理工作和存盘工作。

2 煤矿通风安全监测监控系统特性参数分析

煤矿通风安全监测监控系统的组成主要是由数据库、上位机、传感器、通信以太网以及控制执行器等几个重要部分所构成的。在这几个部分中, 其传感器的应用, 能够对系统的各个参数所起到的变化情况进行实时的监测管理。

煤矿通风安全监测监控系统的特性主要表现为一定的开发性和收缩性。因此, 为了促使监测监控系统能够更好地适应现阶段煤矿通风的具体要求, 需要利用模块化的手段来对其加以设计和整体规划^[1]。除了上述情况, 还能够利用通信以太网来对各项数据信息进行合理的配置应用, 进而更好地完成存储工作, 同时还能够应用数据库等来对后期产生的信息数据进行有效的整合归纳。现阶段, 我国煤矿行业当中所应用的通风安全监测监控系统主要是由文字以及图形两个内容组合而成的, 这种模式能够促使相关监测监工作人员更加直观的保证各项数据信息能够被实时掌握到。

针对煤矿通风安全监测监控系统的参数分析, 系统在开展相关工作的時候, 最主要的任务是实时监测煤矿井下通风系统中的风速情况、瓦斯的浓度还有一氧化碳的含量等, 之后再对这些监测获得数据进行深度分析, 依据分析得到的结果, 精准预判煤矿通风监测监控系统的实际运行状况, 并且结合实际的环境条件实时有效的监管控制, 更好的钱花煤矿通风监测监控系统的整体安全性, 保证煤矿作业顺利开展。

3 煤矿通风安全监测监控系统应用现状分析

3.1 煤矿通风安全监测监控系统质量存在不足

通常情况下,有关安全检测监控系统产品在实际运用中呈现出多样性的特征,这是因为随着经济水平的发展和市场竞争激烈程度的加深,促使相关系统产品的生产厂家也在不断增加。不同厂家相关产品生产过程中所设置的监测监控参数都具有差异性,使其出现兼容性缺乏的现象,这也使得与煤矿通风监测监控系统相关联的设备设施在维护和升级完善方面遭到一定的限制。市场作用使得监测监控系统出产厂家都获得专属的通信网络,并且这些厂家都不具备一定的兼容性,造成煤矿企业不断进行重复的资金投入,导致大量的人力物力资源浪费的现象,对于监测监控系统实际应用操作和功能升级也造成了一定的阻碍。

3.2 煤矿通风安全监测监控系统功能不健全

实际生产过程中,大部分通风安全监测监控系统出产厂家更多的是关注监测、监控功能的开发程度,对于系统本身的估测功能和与之相关联的安全问题并没有加大关注的力度。因此,这也导致煤矿通风安全监测监控系统的实际功能设计也产生了一些缺陷^[2]。依据安全监测监控系统设计的相关要求,市面上部分系统在保护方面的问题比较明显,例如抗雷击的力度就显得比较脆弱,还有一部分监测监控系统运行设备没有安装相关的避雷装置,一些尽管系统运行设备虽然有配备相应的避雷装置,但是实际上并不满足相关的条件要求。在遭受到较强的雷电击打的情况的时候,会加大击中相关通信传输的装置,特别是一些处于架空状态的线路,这些线路即使有做好接地设计,但是,如果没有达到实际要求的标准规范,或者质量不过关,也会造成雷电对安全监测监控设备的影响,促使煤矿通风监测监控主机以及煤矿井下的设备设施遭受到较为严重的损害,甚至出现火花外泄,进而加大了爆炸安全事故发生的几率。

3.3 煤矿通风监测监控系统传感器问题缺陷

要想发挥出煤矿通风监测监控系统的最大作用,必须保证其核心部分,即传感器的功能能够维持在良好稳定的状态当中。这也意味着,传感器应用质量的好坏和功能完善程度对监测环境以及相关的数据参数的精确程度起到直接影响的作用。我国目前在煤矿通风监测监控系统中应用的传感器主要有电压、瓦斯、电流和温度等模拟传感器^[3]。而系统当中的开关量传感器主要囊括机电设备状态、风门开关状态和机电设备的开停等,在这些传感器当中,部分传感器基本上能够实现煤矿通风安全监测监控的要求,但是本身还是存在着许多不足。而有一部分传感器基本上并不符合实际煤矿通风的需要,以当前具备较大优势的甲烷传感器来分析说明,其问题缺陷主要体现在:

其一,这一部分的传感器的抗击性能较为缺乏,在煤矿井下巷道当中,如果存在瓦斯大量泄漏的情况那么就会促使与之相关联的元件会处在较为活跃的阶段,极

其容易造成零点漂移的现象的发生,促使传感器自身的精确程度在一定程度上遭到破坏,不能进一步对瓦斯涌出所形成的波动进行精确衡量。而且由于抗击性能的弱化,还会对相关元件自身使用的寿命、使用稳定性、可靠性造成影响。其二,不具备相应的抗毒性能。煤矿井下的作业环境实际上是比较恶劣的,因其所存在的大量硫化氢气体,会同相关元件的表面物质生成一定的反应变化,使得甲烷气体与相关的催化剂联系遭到限制,相关元件自身的精确程度也受到了影响。其三,在实际的生产作业过程中,载体催化的元件和元件之间其实缺乏同步性,这是由于实际制作工艺水平并不符合实际生产所需导致的。我国煤矿相关企业会应用甲烷,并且将其作为监测监控系统传感器的载体催化元件,煤矿井下的恶劣环境的形成,还在于其除了甲烷气体,还产生有多种较易发生燃烧以及爆炸的气体,传感器在运行过程中受到来自于这些气体的潜在威胁,传感器基本上不存在防水性能,因此,适应不了实际煤矿井下维修作业中设备对防爆指数要求。

3.4 煤矿通风监测监控系统应用人才缺乏

新时期,煤矿通风监测监控系统应用人才较为缺乏。推进监测监控系统的升级完善,必须通过应用新技术、新理论、新成果来强化通风监测监控的有效性,特别是随着国家对于煤矿行业发展的各种规范要求的条例的出台,而具备高素质的专业人才则是提升煤矿通风监测监控系统应用建设科学性和合理性的基础保障^[4]。除此之外煤矿通风监测监控系统的高效应用是提升煤矿行业采煤工作质量效率提升的重要因素,因此与煤矿采煤相关的技术人员、管理任务都需要具备系统应用的能力,这样才能从根本上提高煤矿作业的质量和效果。但是从目前的情况来看,存在部分煤矿通风监测监控系统管理人员的专业素质有所缺失的现象,这也使得系统应用的高效性遭到了阻碍,影响了煤矿相关工作推进的整体效果。

4 煤矿通风安全监测监控系统应用运行策略

4.1 严格实行日常管理制度化

第一,要针对煤矿通风安全监测监控系统中设备使用情况采取定期更新措施。近些年,在煤矿行业,相关监测监控系统设备具有过度服役的现象,为监测健康系统的安全运行工作增加了不少压力,因此,需要煤矿企业及时对一些关键性的设备进行改造,对一些可能会引起重大安全事故的设施进行更新,在保证技术领域发展的同时也要强化安全生产的质量。此外,在完成经济效益和生产任务的基础上,对一些安全效果差的老旧设备果断报废。第二,依照有关文件和上级管理者的指示,结合现场生产的情况,制定针对性的防爆标准和设备定期巡查制度,更好的满足煤矿通风安全监测监控系统运行的要求。各个监控环节的操作工人实行工种岗位制,将其贯彻落实到生产的各个环节。包括监控检测设备的维修人员和操作人员,要强化相关人员的职业素养,严格按照煤矿通风安全监测监控系统的要求操作设备,对

设备及其周围出现的粉尘要及时处理,保持环境清洁。定期检测设备运行状态,建立动态的防控机制,将所规范的要求准则加以量化考核,建立赏罚措施,明确煤矿企业各个单位部门的职权范围,保证操作人员和维修人员能够在其责任范围做好检查验收工作。

4.2 完善通风监测监控系统

把控好通风监测监控系统的实际应用情况,需要相关操作人员提高工作专业素质能力,借鉴国外建设发展经验,强化对传感器应用的重视力度,以此来保证煤矿企业生产当中传感器的质量和效果能够符合应用要求。除此之外,还要制定与煤矿通风安全监测监控的实施标准,以此来解决监控检测系统重复购置的问题,使资金投入价值能够最大化体现。此外,在监测监控系统的方案设计上,需要依照规范和要求签订好相关的通信协议、传输设备物理层协议等^[5]。从根本上避免所应用的煤矿通风监测监控系统出现的不兼容现象,相关出产厂家可以基于软件技术等技术手段来采取组态软件技术加以改进。所谓组态软件技术,其当前应用比较普遍,在通常情况下并不需要采取编程操作。

此外,还可构建智能化煤矿通风安全监测监控系统,将所收集到的应用设备振动、电参数、信号传输以及温度等相关数据进行分析,从而明确当前系统设备运行状态情况,以先进性的信号识别和表征技术作为支撑,实现实时的预警预报,这对于维修操作人员日常维护工作的进行具有重要的意义。它能够通过 Web 界面将设备的状态、产生问题时间等及时反馈,以语音报警形式为相关人员提供数据查询,形成报警记录,方便人员进行振动数据分析,并且联网运行,还能够让数据进行共享。

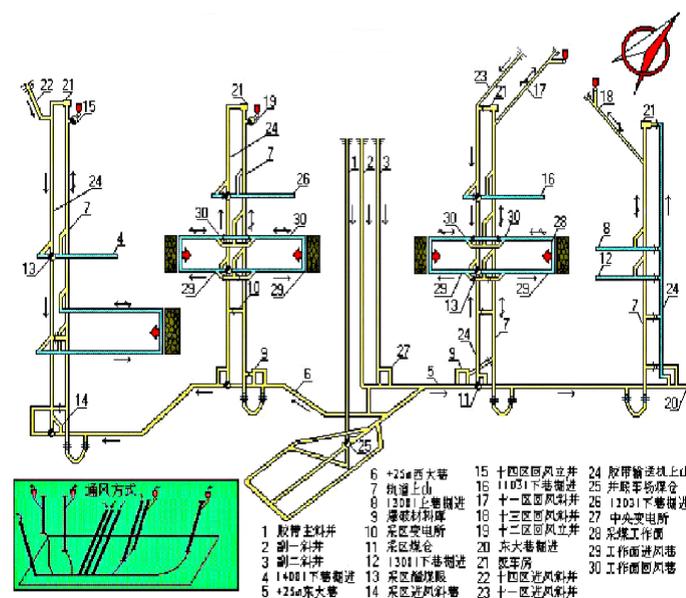


图2 煤矿通风监测监控示意图

4.3 强化系统安全和提高传感器质量

从实质上提高煤矿通风监测监控系统的作用,需要对监测监控系统做好安全保护的工作,相关监测监控人员可以在设备安装区域和中心站点所在的范围之内,对

安全栅进行安装,安全栅本身最大的功能,就是能够有效吸收雷电,其工作机制就是将所引下来的雷电电流电压控制在一个安全的标准范围当中,这样才能确保监测监控系统应用设备不会因为雷击遭到损毁。

此外,传感器作为煤矿通风监测监控系统的核心组成部分,需要强化传感器的可靠程度和使用期限,加大技术投入,以深入的分析 and 探究来更好地提高各个传感器功能的稳定性和可靠性,针对传感器的实际调校时间,可以适当进行延长,而且还要针对其诊断判断的功能加以设计,通过对相适应的设备配置,使得传感器的调校工作能偶进一步完善。通常情况下来讲,在煤矿井下,瓦斯开采相关工作面上甲烷传感器安装最低限度为一个,而在掘进的工作面上,传感器的实际安装的位置需要 $\leq 5\text{m}$,并且还要注意其位置要处于巷道的上方^[6]。



图3 甲烷传感器

5 结束语

综上所述,推动煤矿通风监测监控系统日常应用和运行工作的顺利开展,不仅要管理模式方面出发,同时也要针对人员素质制定有效的管理措施。并且,也要利用现代化信息技术手段,构建智能化、自动化、科学化的监测系统,更好地将先进的技术理念落实到系统设备在应用、运行、生产、维护、更新等各个环节中去。

参考文献:

- [1] 李慧,罗会,等.基于 ZigBee 的煤矿井下通风设备远程监控系统研究[J].煤炭技术,2018,37(08):182-184.
- [2] 尚会杨.煤矿井下“一通三防”对工作面安全开采的影响分析[J].内蒙古煤炭经济,2018(12):97+100.
- [3] 李乃文,等.煤矿井下安全系统脆弱性的系统动力学仿真研究[J].中国安全生产科学技术,2017,13(10):86-92.
- [4] 王双林.煤矿井下通风监控系统探讨[J].当代化工研究,2019(04):29-30.
- [5] 李妮波.煤矿井下通风监控系统研究[J].中国安全生产科学技术,2017,13(10):86-92.
- [6] 冯波.煤矿安全通风智能监测监控系统设计[J].机电工程,2019(45):33-34.

作者简介:

李彦兵(1981-),男,汉族,山西吕梁中阳人,2016年毕业于黑龙江科技大学采矿工程专业,大学本科学历,注册安全工程师,现从事安全监管,事故调查,应急减灾救援等工作。