

煤矿安全监控系统升级改造及关键技术研究

孙亚楠 孙欢欢

平顶山工业职业技术学院资源开发学院

[摘要]现阶段, 社会生产活动积极开展, 生产过程中对煤炭能源的需求也不断增加, 此时不得不加大煤矿生产效率, 同时要注重保证煤矿生产的安全性。在这个过程中需要根据现有煤矿安全监控系统特点, 来对其进行升级和改造, 以此来提高煤矿安全监控系统的运行效率, 提高煤矿企业的经济效益。鉴于此, 本文主要分析探讨了煤矿安全监控系统升级改造及关键技术, 以供参阅。

[关键词]煤矿安全; 监控系统; 升级改造; 关键技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.1407

引言

煤矿安全监控系统在一定程度上反映出矿井企业生产的安全水平。随着国家对安全生产的不断重视, 煤矿安全生产标准不断提升, 也因此存在一定数量的系统与标准不符的情况, 需要对其进行提升改造, 确保煤矿生产工作具备应有的保障。

1. 煤矿安全监控系统的功能

现在, 煤矿安全监控分为两点, 一点是人工监测, 另一点是自动监测。首先, 人工监测是指由检测人员在特定的时间与特点的地点, 对矿井中的危险因素进行检测, 得出检测的数据, 根据数据显示的结果, 加以控制, 就像是随身带着瓦斯便携仪, 测定矿井内瓦斯的含量。其次, 自动检测是指结合传感器与通信技术的优势, 先由传感器检测空气中瓦斯的浓度或其他被监测参数, 并把结果用传输技术传送到计算机中, 由计算机记录各项数据, 并进行分析, 做出反应。煤矿安全监控系统的功能包括: 对矿井内各项数据进行采集、传输、控制并储存到计算机中, 进行处理, 把结果打印出来, 一旦出现潜在的危险, 会及时处理, 并采用声光报警的方式, 控制危险的发生, 其监测内容包括空气中甲烷、一氧化碳的浓度, 矿井内风流动的速度与压力, 以及温度变化等。整个系统的运行包括数个设备, 比如监控主机、交换机、分站、传感器、控制器等。

2. 煤矿安全监控系统的重要性

安全监控系统是对煤矿生产安全性做出保证的重要系统, 也是安全避险“六大系统”中的重要组成部分, 被划归到国家安全生产监管总局编制的“七大攻坚举措”当中。现阶段我国各个煤矿当中都已经安装安全监控系统, 在防范煤矿重大安全事故的过程中, 发挥出十分重要的作用。但是仍然存在技术滞后性强、稳定性弱等问题。煤矿安全监控系统是矿井通风、计算机、煤矿机电以及传感等各个学科的综合系统, 其所涉及的内容十分复杂, 技术要求也比较高, 因此针对安全监控系统升级改造环节当中使用到的关键技术进行分析, 具有一定现实意义。

3. 现阶段我国煤矿安全监控系统中存在的问题

在煤矿自动化水平不断提升的背景之下, 逐渐有更多的高新技术装备在煤矿中得到应用, 煤矿生产子系统建设速度也得到大幅度提升, 但是煤矿安全监控系统实际应用的过程中还存在一些问题。(1) 系统多、分站种类多, 维护难度高。现阶段我国煤矿安全监控系统、人员定位系统以及应急广播等系统归属于不同厂家生产, 矿井当中各个系统都有自

身的单独的布线, 同一条线路依据不同系统的要求布置很多条电缆, 因此消耗的电缆数量比较多, 并且系统当中各个分站不统一, 从而也就对矿井技术人员专业技术水平提出比较高的要求, 技术人员实际工作的过程中, 想要单独完成矿井安全监控系统维护工作, 是一件比较困难的事情。(2) 传感器频率传输存在一定问题。现阶段井下传感器基本上使用到的都是频率型传输方法, 尤其是中央变电所等传感器集中性比较强的区域当中, 距离虽然不是很远, 但是需要接很多条电缆, 因此会浪费一定数量电缆, 维护的难度也比较高。另外, 由于变频器等大功率设备容易遭受到周边环境因素的影响, 因此在频率传输工作进行的过程中, 出现数据异常问题的几率比较高。(3) 巡检周期时间过长。依据现行规章制度当中提出的要求, 系统最大巡检周期时间应当控制在20s之内, 异地断电40s之内, 远程手动控制断电执行时间控制在5s之内, 井下定期调校试验需要花一定时间。由于传感器数量比较多, 而工作人员数量比较少, 所以工作人员实际工作的过程中, 需要在既定时间内完成各种校准工作, 才可以对煤矿安全监控系统的运行稳定性做出一定保证。

4. 煤矿安全监控系统技术的升级优化途径

(1) 提高系统的性能。安全系统的功能提升可以通过完善和改进以下功能来进行。系统要实现分级预警和报警; 完善就地断电功能, 禁止人员对系统进行非法操作, 推行区域断电, 让系统做到有多层次的断电保护; 支持有线和无线的融合式传输, 安全监控系统能与定位技术相结合, 争取实现人员的精确定位; 对设备、机车、无线通线等的监测系统也要尽量融合, 做到能控制整个煤矿开采区域。(2) 提高系统监控稳定性。通过对系统进行抗电磁干扰试验, 通过模拟传感器进行数字信号传输, 提升系统的防护等级, 并对存储数据进行加密处理。系统的主干网应该采用工业以太网, 模拟传感器与分站之间的有线传输方式, 要有总线和支线两种方式进行融合, 确保信号的传输效率。(3) 支持多网、多系统融合。实现井下有线和无线传输网络的有机融合、监测监控与GIS技术的有机融合。多系统的融合可以采用地面方式, 也可以采用井下方式。鼓励新安装的安全监控系统采用井下融合方式。在地面统一平台上必须融合的系统: 环境监测、人员定位、应急广播, 如有供电监控系统, 也应融入。其他可考虑融合的系统: 视频监控、无线通信、设备监测、车辆监测等。重庆研究院自产系统可通过地面安全监控系统站实现瓦斯监控、人员定位、应急广播系统数据的融合, 可对数据进行集中展示, 对多系统数据进行融合分析, 并可实现应

急救援联动。对其他厂家的系统开放接口协议,配合完成融合功能。(4)传输数字化。系统通过在各分站至中心站数字化传输的技术上,将一部分模拟视频信号经过网络硬盘录像机编码转换成可以进行网络传输的数字视频信号,使各类传感器、执行器至各分站升级为数字传输,实现安全监控系统的全数字化,更能清晰监控分析各类数据参数的安全、可靠性。(5)实现自动断电、报警功能。改变现有的单CPU处理模式,改为多CPU处理模式,或多核CPU,缩短传感器脉冲计数周期,对井下传输的各类数据,用计算机进行比较分析处理。当井下监控设备发出声光报警时,提醒维修作业人员及时检修并做好撤离准备,抑制各类事故的发生或再扩大。还可根据瓦斯浓度大小、瓦斯超限持续时间、瓦斯超限范围等,设置不同的报警级别(响度或频度),实施分级响应。

(6)系统通信接口规范。由于各设备的厂家生产的设备型号和信号不能兼容,所以安全监控系统最好在设计时就规范系统通信接口,系统的主干网络可以采用工业以太网,主干网络与分站之间信号连接选择就比较多样,可以选择工业以太网或是采用LonWorks、CAN总线等;对于模拟量到分站的有线传输方式可以选用工业以太网、RS485总线、CAN总线;无线传输方式则包WaveMesh、ZigBee、WiFi、RFID等。虽然生产的设备型号不兼容,但是在设计煤矿安全监控网络时可以选择运用兼容性较好或是更具不同的矿井环境选用合适的通信接口,这样就能极大的保证了系统信号传输时的稳定性和准确性。

5. 煤矿安全监控系统的关键技术

5.1 新型传感器技术

结合前文的分析可以得知,当前我国的煤矿安全监控系统中还存在一些实际问题,这些问题对整个系统功能造成了一定影响,导致传感器不能稳定工作。其主要原因是当前所使用的传感器整体比较落后,针对这种情况,首先要对传感器做出调整,比如在探测甲烷的激光传感器中,应同时配合使用可调节的半导体激光光谱技术,从而避免传感器受到影响而无法稳定工作。通过新型传感器技术不仅可以及时获取并准确判断井下的环境状况,同时还能在判断之后将所获得的环境数据传输给相关管理人员,然后管理人员可以根据当前的数据对相应区域开展实时控制,同时也可以及时通知井下工作人员,最终有效避免各种安全事故的发生。通过可调节激光光谱技术,可以在探测井下环境过程中及时分析具体特征,可保证分析结果的准确性,从而促进激光传感器在煤矿安全监控系统中的广泛应用。另外,井下环境的粉尘浓度比较高,应用这项技术时通过激光甲烷传感器,可以有效避免粉尘的影响,进而保证探测结果的准确性,以此为实际的安全控制工作提供有效参考。而且使用激光传感器过程中,应提升防护等级中的最大限度,满足安全监控系统的工作需求。

5.2 多系统数据融合技术

在进行煤矿安全监控系统升级改造的过程中还会运用到多系统数据融合技术,通过运用多系统数据融合技术能实现对数据的管理和控制。在此基础上进行数据传输,各个业务单元在开展工作的过程中可以根据实际情况,在结合主机

基本要求,以此来实现各项工作配置的科学性和合理性。此外,在开展工作的过程中可以通过主机各项业务相互之间数据的合理配置来实现数据的融合,以此来保证煤矿安全监控系统运行的安全性和稳定性,进而确保煤矿生产工作的整体效率。

5.3 系统设备故障诊断技术

通信故障诊断原理:串行通信时如果接收到一帧数据,其CRC校验错误,或字符错误,或数据长度溢出,或命令错误,对错误次数进行累加,进行通信故障计数。设备复位故障诊断原理:设备自身具备复位源识别寄存器,能将自身的复位状态保存于寄存器中。上电后,设备通过读该寄存器,能够识别复位状态,包括上电复位、外部复位、看门狗复位、掉电检测复位。传感器故障类型主要有欠压故障、检测元件故障。传感器设计有电源电压AD变换电路,可监测电缆末端供电电压,如监测到电压异常,将电压值上传到监控主机。电源故障类型主要有电池容量不足、本质安全输出短路,其故障诊断原理是通过后备电池充电电流进行积分统计,计算出后备电池的荷电状态参数,并以上一周后后备电池完整放电容量为基础,对当前电池容量进行诊断,当不满足供电2h时进行故障提醒。

5.4 分布式、事件本地、异地控制技术

分布式、时间本地、异地控制技术可以在矿井内对不同环境下的参数进行及时反映,从而提高系统的反馈速度。以上措施可以使响应时间摆脱原有巡检周期的限制,从而快速实现异地控制目的。

5.5 电磁兼容技术

电磁兼容是指设备或系统在电磁环境中能正常工作,系统中也有产品有对外界产生骚扰的能力,且能在煤矿井下电磁环境中正常工作。抑制干扰的主要途径是切断干扰源,通常采用电气隔离、屏蔽、接地、滤波、端口防护技术,因此监控设备防护宜采用带屏蔽功能的金属外壳。

结束语

综上所述,为了使煤矿生产具备更高的安全性和可靠性,应当对安全监控系统进行升级和改善,升级和改造结束之后可以使相应的新技术及新设备得到广泛的使用,使该系统具备较强的安全性与可靠性。同时可以实现各个系统的融合及信息的及时共享,增强煤矿预测预警的能力,使安全监控系统的作用得以充分地发挥,增强煤矿生产的保障水平,同时为煤矿安全生产工作提供更加有效的数据支撑,为创建有效的灾害预防控制系统提供稳固的基础。

参考文献

- [1]丁亮.煤矿安全监控系统升级改造及关键技术[J].矿业装备.2021(06):286-287
- [2]汪丛笑.煤矿安全监控系统升级改造及关键技术研究[J].工矿自动化.2017(02):1-6
- [3]龙芑君.煤矿安全监控系统升级改造关键技术研究[J].低碳世界.2018(12):122-123
- [4]沈磊.煤矿安全监控系统升级改造关键技术的分析[J].山东工业技术.2018(12):71-71