

矿井安全监测监控系统的研究

张荷敏 (山西照康安全技术服务有限公司, 山西 临汾 041000)

摘要: 现有的矿井安全监控系统对传感器的特殊要求较多, 无法通用其他厂家及不同型号的监控设备, 重新购置投入成本较多, 为解决该问题, 提出一种低成本、兼容性好的矿井安全监测监控系统, 能够兼容各种设备, 且进行系统管理, 能够保障矿区的安全生产。

关键词: 安全监控; 低成本; 系统管理; 安全生产

对于煤矿企业来说, 矿山安全生产是企业的关键命脉, 也是关系到作业员工的生命保障。由于在井下作业时环境恶劣, 不同地域的地址状态各不相同, 伴随着地下可能散出的有毒气体, 各种水害及矿区塌方等潜在重大安全事故。由此可见, 实现安全矿区作业, 必须装备完善的监控系统, 不仅时刻监控各种环境状态, 并且能够及时发现潜在的风险, 进行及时防范。

为了保障矿山安全生产, 多数矿产企业投入使用了各种监控装置, 类似监控摄像头、有毒气体浓度检测器以及矿区作业监控器等。但目前比较完善的安全监控系统价格非常高, 对于中小型煤矿企业负担比较重, 因此, 需要开发一种低成本且功能完善的安全监控系统。

1 安全监控系统设计思路

提出一种低成本的矿井安全监测监控系统设计, 该系统由监控单元 A, 监控单元 B, 数据采集模块, 网络通讯模块, 云端服务器, AD 转换机组, 控制单元, GPS 定位单元, 报警模块组成。

接收矿区内各监测参数的监控设备连接监控单元 A 和监控单元 B, 将数据采集模块收集的监控数据发送至监控单元 A 和监控单元 B, 监控数据中包含数据采集模块中各传感器的布置位置。监控单元 A 用于监控矿区内的视频信号, 监控单元 B 用于监控矿区内的环境数据。

数据采集模块收集的监控数据通过网络通讯模块传送到 AD 转换机组, 对 AD 转换机组的通讯接口进行总线扩展, 利用数据处理单元进行 AD 转换, 并得到转换后的数据, 经过总线扩展将数据传送到 AD 转换机组, AD 转换机组包括四个 AD 转换机。

AD 转换机组连接 GPS 定位单元, 对数据采集模块中的各传感器进行实时定位, 通过定位信息进行数据整合, 将定位信息与采集的传感器数据进行处理的过程由控制单元进行, 系统的控制单元与数据采集模块之间使用 CAN 通讯连接。

控制单元与数据采集模块连接, 数据采集模块连接各个监测传感器, 当监控到异常情况时, 控制单元通过报警模块对系统操作人员进行报警提示, 报警模块的作用是实时监测矿区内的环境温度和湿度以及氧气浓度, 有害气体浓度等参数是否处于正常数值范围, 报警模块连接整个系统的供电线路, 系统开始工作时报警模块接

通。

数据采集模块在控制单元的作用下, 可以对矿区原有布置的传感器进行最大程度的兼容, 涉及各传感器, 包括检测瓦斯浓度、有毒有害气体浓度、矿区内实时风速、矿区内环境中的粉尘颗粒浓度以及矿区内的环境温度、环境压力、矿山工作区墙壁压力等作用的传感器。在原有传感器上加装数据采集模块时, 仅需要将传感器与采集模块相连接, 控制单元会自动调整通讯方式与连接的传感器进行通讯, 获取传感器监测的数据。

监控单元 A 和监控单元 B 的均与数据采集模块相连接, 数据采集模块连接网络通讯模块, 网络通讯模块设有云端服务器, 服务器连接 AD 转换机组, AD 转换机组连接 GPS 定位模块, GPS 定位模块将信号传递至控制单元, 控制单元将所有接收到的传感器信号进行汇总并整理, 通过监控矿区内所有传感器的监测数据, 对矿区进行安全监控, 如发现任意传感器的监测状态超过警戒水平, 控制单元发送信号至报警模块, 通过报警提醒安全监控系统的操作人员, 需要采取相应的解决措施。

2 系统搭建的实施方案

针对大多数矿区的情况, 开发一种低成本的安全监测监控系统。该系统由监控单元 A, 监控单元 B, 数据采集模块, 网络通讯模块, 云端服务器, AD 转换机组, 控制单元, GPS 定位单元, 报警模块组成。

监控单元 A 用于监控矿区内的视频信号, 监控单元 B 用于监控矿区内的环境数据。使用该设备时, 首先将矿区内的安全监测传感器按照视频信号以及数据传输信号进行分类, 将视频监控的传感器统一连接到监控单元 A, 矿区环境状态监测 (包括温度、湿度、氧气浓度以及有毒有害气体浓度等) 传感器统一连接到监控单元 B, 监控单元 A 和监控单元 B 将所有不同类型的传感器数据进行整合, 将视频监控信息与环境参数的监控信息整理后, 通过网络通讯模块, 将所有获取的数据传输至云端服务器, 服务器再将数据传输至 AD 转换机组进行信号转换。

监控单元 A 和监控单元 B 都是直接连在矿区内现有的传感器及监控摄像头上即可。通过控制单元, 会将监控单元 A 和监控单元 B 与连接的设备进行通讯, 自动识别通讯信号及信号传输频率。因视频或图像信号与监控

数据信号类型不同,所以在整合后,上传到服务器,必须通过 AD 转换机组进行数字信号和模拟信号之间的转换,转换后统一为数字信号,便于系统进行解析与数据对比。

通过 AD 转换机组后,所有的监控数据都能被系统进行快速读取与对比,再将 GPS 定位单元监控的实时定位结合,通过数据处理模块进行处理,得到的数据为矿区内全部区域监控的全部传感器数据。

将这些数据传输至控制单元,由控制单元统一进行管理。当矿区内的监测参数出现异常时,控制单元会将异常的参数进行记录,并通过报警模块发出报警提醒系统管理人员、设备维修人员以及出现异常参数的区域人员进行现场查看。待监控参数全部恢复正常时,报警解除,系统恢复正常监控状态。

3 安全监控系统的使用效果

使用此种安全监测监控系统后,不仅能够将矿区内所有的传感器进行统一管理,还能将每个传感器的布置位置进行实时跟踪,对应矿区内每个传感器的实时状态。针对不同煤矿企业,不同矿区的安全监控传感器布置位置,使用的传感器厂家不同的问题,系统在传感器的通用方面进行了全方面考虑,控制单元涉及的单片机程序中包含了市面上大部分的传感器的通讯信号,如煤矿企业已经在矿区内布置了氧气浓度传感器、有害气体浓度传感器、环境温度传感器以及视频监控等设备,可直接连接系统的数据采集模块。无需单独采购额外的传感器或其他监测设备,减少使用系统时的设备投入,节约成本。

另外,使用此种矿井安全监测监控系统后,能够将所有监控设备的信息统一展示,并且监测频率一致,能够同时收到所有的监控设备的反馈,避免各传感器之间的通讯出现延迟,导致矿区内部分区域出现异常时,因反馈延未及时发现,造成严重的安全事故。

4 提升矿井安全监测监控系统的效果方法

4.1 根据矿井的实际情况做好安全监测的标准

想要更好的保障矿井安全监测监控系统的使用,就需要根据现场的实际情况规范相应的标准,这样做的目的就为了避免一些问题发生,导致矿井安全监测监控系统收到严重的影响。在此基础上,矿井安全监测监控系统一定要紧紧跟住世界上的先进技术,根据这些先进的技术并结合实际情况进行一定的改良,使得其可以符合现场操作的要求,可以直接避免因为语言上的问题导致系统不能正常使用。在系统使用之前,需要设置好相应的参数,这样可以确保系统的使用效率。

4.2 提升矿井安全监测监控系统的管理操作

想要提升矿井安全监测监控系统的操作管理,就需要在煤矿的开采区域和中心区域的位置安装安全的栅栏,这样做的目的是为了在一些恶劣的天气比如暴风雨

等情况可以吸收一定的雷电,确保在雷雨的状态下设备的电压和电流在安全的范围内。该方法可以大幅度提升煤矿开采过程中设备的使用效率,保证煤矿开采可以顺利的进行下去,避免雷电的天气对煤矿开采造成一定的影响。对比一些其他的国家,我们国家甲烷传感器还是存在着一定的不足,其安全性和稳定性也会相应的收到一定的影响。所以说一定要科学合理的管理和操作。

4.3 在技术上有所突破同时注重对设备定期维护

想要确保矿井安全监测监控系统可以正常的使用,就需要紧跟时代发展的脚步,将最前沿的技术和手段引进来,矿井安全监测系统更是如此。随着时代发展需要将更多先进技术应用到矿井中,这样可以保证安全系数有所提升。针对这样的情况就需要成立专门的小组,对矿井进行深入的考察,并且结合其实际的情况更新技术和设备,这可以降低安全事故的发生。与此同时,也需要定期对设备进行维修和养护。矿井安全监测监控系统的成本都是非常高昂的,需要定期的对其进行养护和维修。做好每一周、每一个月以及每一个季度的检查工作,与此同时随时做好设备的养护工作,这样在发现问题的时候可以第一时间对其进行处理。

5 结语

为了保障矿山安全生产,多数矿产企业投入使用了各种监控装置,类似监控摄像头、有毒气体浓度检测器以及矿区作业监控器等。但目前比较完善的安全监控系统价格非常高,且对传感器的要求比较高,对于已经采购或已经使用监控设备的企业来说,需要重新购买监控设备,且需要将已安装的监控设备进行拆卸及更换。这种情况对于中小型煤矿企业负担比较重,因此,需要开发一种低成本、兼容性好且功能完善的安全监控系统。

对低成本、高兼容性的矿井安全监控系统进行研究,利用数据采集模块直接与矿区内现有监测设备连接,通过网络通讯模块及控制单元,对监测数据进行统一监测与管理,能够对潜在的风险进行充分识别,对矿山事故进行有效预防。提升安全监控系统性能及实用性,为后续的深入研究提供了一定的理论依据和指导意义。

参考文献:

- [1] 陈宁,陆愈实.基于风险预控的矿山安全监控系统[J].中国矿业,2011,10.
- [2] 孙继平,田子健.煤矿安全检测仪器与监控系统[M].北京:煤炭工业出版社,2008.
- [3] 李位民,吴向前.煤矿安全预控之道[M].徐州:中国矿业大学出版社,2009.

作者简介:

张荷敏(1991-),女,汉族,山西临汾人,2014年毕业于山西大同大学安全工程专业,本科,助理工程师,现从事职业卫生评价工作。