

以太网与can总线通信技术在煤矿中的应用研究

贺庆

准格尔旗云飞矿业有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯 010308

[摘要]为减少因电话沟通造成的信息失真,提高安全监控系统的管理效率,监控井下有害气体,保证安全生产。本文对准格尔旗云飞矿业有限责任公司现有的KJ83N型安全监控系统的升级改造进行探讨。

[关键词]KJ83N型安全监控系统;升级改造;以太网;煤矿

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2021.09.1334

1 项目情况介绍

准格尔旗云飞矿业有限责任公司现有KJ83N型安全监控系统一套,系统由地面中心站、传输接口、井下分站、各种矿用传感器、矿用机电控制设备及KJ83N安全监测监控软件组成;主要功能是实时监控甲烷、二氧化碳、风速、温度、负压、CO、氧气、烟雾等环境参数,以及风门开关、主扇、局扇、风机开停水仓水位、各机电设备开停和馈电、断电状态等生产运行参数。KJ83N煤矿安全监控系统软件运行于WindowsXP操作平台,系统主机与井下分站采用FSK传输方式。随着科学技术发展和企业对井下安全的重视越来越高,KJ83N安全监控系统暴露出了传输速率慢,巡检周期长,分站扩展无扩展功能,抗干扰能力和防雷能力差,功能不足等缺点,已经无法满足矿井安全生产的需求。为了提高安全监控系统性能,充分发挥安全监控系统在煤矿安全生产中的重要作用,提升井下日常安全生产技术保障水平,使系统满足国家煤矿安监局《煤矿安全监控系统升级改造技术方案》的要求,准格尔旗云飞矿业有限责任公司今年7月份开始计划对安全监控系统进行升级改造。

1.1 项目主题

准格尔旗云飞矿业有限责任公司根据国家煤矿安监局《煤矿安全监控系统升级改造技术方案》对在用的KJ83N(X)型安全监控系统进行升级改造,以满足文件对安全监控系统的要求。结合准格尔旗云飞矿业有限责任公司的实际情况,安全监控系统施行分步实施升级改造,升级改造期间旧系统正常使用,新旧系统监控数据同时本地市、旗煤炭局。

1.2 立项背景和起因

煤炭在我国能源结构里常年占据主体地位。我国煤炭资源丰富,但开采条件复杂,近一半的矿井属于高瓦斯或瓦斯突出矿井,矿井下的甲烷、一氧化碳、二氧化碳等有毒有害气体时刻威胁着矿井安全。在当前煤炭市场需求旺盛的推动下,煤炭产量屡创新高,但是高产能带来了矿井安全事故发生率居高不下,其中瓦斯事故较为冲突。为保障煤矿的安全生产,除进一步加强煤矿安全管理意识外,建立完善可靠的安全监测监控系统已成为煤矿安全生产工作必须解决的问题。准格尔旗云飞矿业有限责任公司现有KJ83N型安全监控系统一套,系统由地面中心站、传输接口、井下分站、各种矿用传感器、矿用机电控制设备及KJ83N安全监测监控软件组成;主要功能是实时监控甲烷、二氧化碳、风速、温度、负压、CO、氧气、烟雾等环境参数,以及风门开关、主扇、局扇、风机开停水仓水位、各机电设备开停和馈电、断电状态等生产运行参数。KJ83N煤矿安

全监控系统软件运行于WindowsXP操作平台,系统主机与井下分站采用FSK传输方式。随着科学技术发展和企业对井下安全的重视越来越高,KJ83N安全监控系统暴露出了传输速率慢,巡检周期长,分站扩展无扩展功能,抗干扰能力和防雷能力差,功能不足等缺点,已经无法满足矿井安全生产的需求。近些年数字通信技术和互联网+技术迅猛发展,给煤矿安全监控系统注入了新的血液,依托新技术高传输速率、高抗干扰能力及高可靠性,安全监控系统的升级改造能一次性解决目前监控系统存在的诸多不足,使安全监控系统能发挥最大的作用,保证矿井安全生产。

2 升级改造实施方案

为使安全监控系统升级改造工作顺利开展,满足《内蒙古煤矿安监局自治区煤炭工业局关于做好煤矿安全监控系统升级改造工作的通知》要求,特制定准格尔旗云飞矿业有限责任公司安全监控系统升级改造实施方案。

2.1 改造内容

将准格尔旗云飞矿业有限责任公司KJ83N安全监控系统升级为KJ83X(A)安全监控系统,KJ83X(A)安全监控系统采用数字式传感器技术,GEAPON技术,EMC抗干扰技术,提高了传输速率、巡检周期不到20S,安全监控系统软件运行于WindowsSERVER2008操作平台,数据库采用SQLSERVER2008,提高了系统的稳定性,可以满足国家煤矿安监局《煤矿安全监控系统升级改造技术方案》的全部技术要求。

准格尔旗云飞矿业有限责任公司现有井下配电室3个,综采工作面2个,综掘工作面3个,2个水平回风绕道,1个中央泵房、主要运输皮带8条、主要风门16道,避难硐室6间。井下监控分站27台,传感器197个。根据准格尔旗云飞矿业有限责任公司的实际情况,计划对安全监控系统施行分步实施升级改造,升级改造期间旧系统正常使用,新旧系统监测数据同时上传准旗煤炭局。

2.2 实施方案

新KJ83X(A)安全监控系统分站间通信使用以太网进行传输,监控分站到传感器之间传输采用CAN总线的传输方式,每个接口可以用一条4芯传输线接入8-10只各类传感器,每台监控分站可带30台模拟量和开关量传感器,根据新系统监控分站带载能力强的特点,准格尔旗云飞矿业有限责任公司安全监控系统升级改造实行新旧系统同时运行,传感器逐步替换的实施方案,首先安设KJ83X(A)安全监控主机和主通信网络,然后逐步替换各个地点传感器,替换时只有新系统传感器运行稳定

后方可撤除原旧系统传感器。方案分为两个工期。

第一期主要工作内容是安装调试安全监控主机,搭建主传输网络;在中央泵房设置2台监控分站,对6105新综采工作面进行传感器安装,对中央泵房的旧系统传感器进行替换;在中央变电所设置2台监控分站,对6102主、辅运掘进工作面旧系统传感器进行替换;在井口设置1台监控分站,对回风井、主井口的旧系统传感器进行替换。第一期工作采购和施工预计在2019年4月底完成。

第二期在5煤配电室对面配电硐室安装1台监控分站,对5煤配电室,5101主、辅运掘进工作面的旧系统传感器进行更换;在6煤永久避难硐室安装1台分站,对6煤永久避难硐室旧系统传感器进行更换;在5煤永久避难硐室安装1台监控分站,对5煤永久避难硐室旧系统传感器进行更换;在6105工作面300米避难硐室设置1台监控分站,对300米、900米避难硐室旧系统传感器进行更换。第二期采购和施工预计在2019年12月底完成。

3 具体实施及效果

3.1 具体内容和做法

安全监控系统升级改造由云飞公司自主组织实施,由煤炭科学研究总院提供设备及技术支持,实施方案分为两个工期。KJ83N(A)安全监控系统分站间通信使用光缆进行传输,监控分站到传感器之间传输采用了CAN总线的传输方式,每个接口可以用一条4芯传输线可接入8-10只各类传感器,每台监控分站,可带30台模拟量和开关量的传感器,并可以自由切换,根据KJ83N(A)系统的优势,云飞公司安全监控系统升级改造主要实施内容包括。一、安装调试系统中心站,二、敷设新系统的主通信网络通信光缆,三、安装调试各点的光端机,四、安装调试各点分站和分站电源,五、对各监测点安全监控传感器进行升级替换。第一期主要工作内容是安装调试安全监控主机,搭建主传输网络;在中央泵房设置2台监控分站,对6105新综采工作面进行传感器安装,对中央泵房的旧系统传感器进行升级;在中央变电所设置2台监控分站,对6102主、辅运掘进工作面旧系统传感器进行升级。第二期在5煤配电室对面配电硐室安装1台监控分站,对5煤配电室,5101主、辅运掘进工作面的旧系统传感器进行升级;在6煤永久避难硐室安装1台分站,对6煤永久避难硐室旧系统传感器进行升级;在5煤永久避难硐室安装1台监控分站,对5煤永久避难硐室旧系统传感器进行升级;在6105工作面300米避难硐室设置1台监控分站,对300米、900米避难硐室旧系统传感器进行升级。

3.2 成效和反响

KJ83N(A)安全监控系统采用数字式传感器技术,GEPON技术,EMC抗干扰技术,安全监控系统软件运行于WindowsSERVER2008操作平台,数据库采用SQLSERVER2008。安全监控系统升级改造完成后,能使系统数据传输速率达到百兆级别,巡检周期减小至20S以下,系统抗干扰性能、防雷性能显著提高,监控分站带载能力显著提高,减少监控分站投入,提高安全监控系统运行稳定性,为矿井安全生产提供更加有效

得保障。

安全监控系统升级改造工作由厂家技术人员指导,云飞公司机电科组织实施,升级改造人工费用可忽略不计;KJ83N(A)安全监控系统由于采用光信号传输,减少了铜芯通信电缆的投入,降低了数据通信成本;KJ83N(A)系统监控分站采用CAN总线进行数据传输,带载能力显著提高,能够减少监控分站的投入,节省系统运行成本;安全监控系统升级改造由于利用了原系统的氧气、二氧化碳、粉尘等传感器,只增设了通信转换接口,降低了传感器采购成本;系统监控分站至传感器间通信电缆也可利用。

升级改造后的KJ83N(A)安全监控系统采用了先进的无源馈电监控传感器,能实现1140V以下有源信号及所有无源馈电信号的有效监测,彻底解决了公司10kV高压真空配电装置馈电监测的难题;系统新增了对监控分站电源的监测,能实时显示分站电源蓄电池充放电状态、充放电电压、电流等数据,为蓄电池的健康状况提供可靠信息,提高安全监控系统运行稳定;系统采用无源光传输以太网GEPON技术,数据通信网络速率达到千兆级,使系统扩容能力得到显著加强,信号传输更加稳定,并且符合未来通信网络的发展趋势,具有极大开发潜力。

安全监控系统中心站安设在公司调度室,系统独立运行,不具备数据发布功能,管技人员无法远程查看监控数据,给安全监控系统管理、井下巷道通风管理、井下有害气体监管造成了诸多不便。技术人员在云飞公司现有的办公局域网内,依托SQLSERVER技术、WINDOWS IIS互联网信息服务技术、互联网技术和防火墙技术的相互配合,自主搭建数据发布网址,读取数据库监控数据并接入公司办公局域网内,完成安全监控系统数据发布功能。安全监控系统主机接入互联网后,在监控主机与局域网交换机之间配置防火墙,保证监控主机只能被单向访问,防止病毒入侵。

创新点:利用KJ83X(A)型安全监控系统B/S网络结构模式,配置主机服务器SQLSERVER数据库和IIS互联网信息服务,通过物理防火墙即可实现安全监控系统数据发布功能,功能实现仅需防火墙一台硬件,其余均可通过软件实现,减少了资金投入。

应用情况:安全监控系统数据发布功能实现后,通过在监控主机上配置账户权限,管理技术人员可以在公司办公局域网内任一台计算机查看安全监控系统数据和曲线,定义和配置测点信息,打印报表等操作,减少因电话沟通造成的信息失真,提高了安全监控系统的管理效率,为井下有害气体监控和安全生产提供了重要保障。

参考文献

- [1] 靳丽丽, 5G技术在远程智慧采矿中的应用[J]. 集成电路应用, 2020, 37(11): 70-71.
- [2] 郭刚, 5G在煤矿深部复杂环境下的智慧安全开采研究和应用[J]. 煤炭与化工, 2020, 43(8): 74-76.
- [3] 张立亚, 煤矿5G通信系统安全应用技术研究[J]. 工矿自动化, 2021, 47(12): 8-12.