

# 煤矿安全监测监控系统的应用及发展研究

刘亚廷 李玉平

国家能源投资集团国源电力三道沟煤矿 陕西榆林 719400

**摘要:** 煤矿安全是煤矿企业管理关注的重点之一, 保证煤矿一切运营安全直接影响到煤矿企业的经济效益, 为保证每一位煤矿员工的安全, 将安全生产管理工作作为煤矿的首要任务, 并根据相关规定认真执行每一项操作步骤, 从而使得煤矿安全生产得到有效的保障, 保证煤矿工作人员的人身安全。煤矿生产安全方面的问题不仅威胁到从业人员的健康, 也会导致企业经济效益降低。现大部分煤矿已安装安全监控系统, 即对煤矿井下实现数据实时采集与传输的系统, 以便了解井下情况, 做好安全管理工作。

**关键词:** 煤矿; 安全监测监控系统; 应用; 发展

## Application and development of mine safety monitoring system

Yating Liu Yuping Li

State Energy Investment Group Guoyuan Electric Power Sandaogou Coal Mine, Yulin, Shaanxi 719400

**Abstract:** Coal mine safety is one of the key concerns of the management of coal mine enterprises, ensuring the safety of all coal mine operations directly affects the economic benefits of coal mine enterprises, in order to ensure the safety of every coal mine employee. It will work safety management as the primary task of the coal mine, and according to the relevant regulations conscientiously implement each operation step, so that the safety of the coal mine production is effectively guaranteed, to ensure the personal safety of the coal mine staff. The problems in coal mine production safety not only threaten the health of employees but also lead to the reduction of economic benefits of enterprises. At present, most coal mines have installed a safety monitoring system, that is, real-time data acquisition and transmission of underground coal mine system, in order to understand the underground situation and do well in safety management.

**Key words:** coal mine; safety monitoring and monitoring system; application; development

### 一、煤矿安全监测监控系统概述

#### 1.1 系统构造

煤矿开采过程中一般处于井下开采, 其生产环境较为恶劣, 为保证井下工作人员安全和设备稳定性运行, 需对矿井采取安全监测系统, 通过先进技术和设备对井下的工作情况进行勘测, 并将工作内容实时传输到地面监控设备中, 为井下工作人员提供安全保障。当前经济社会的不断发展下, 针对同一工作目标将衍生出不同类型的设备, 以满足设备的多元化发展, 同时也对设备和技术的更新提供有效助力<sup>[1]</sup>。作为煤矿安全监测监控系统一般总体架构属于固定值, 以保证系统运行的兼容性, 监控系统一般是对井下的静态参数、动态参数、设备性能、环境等进行立体化监测, 并通过计算机电子设备对数据信息就进行提取, 以保证矿井下的瓦斯、空气流通速率、负压等参数的精准查询。监控系统包括地面监控站点、电力传输控制器、外部传感器、传输端口、监控设备主机、智能检测软件、电源等, 通过技术、接口设备、软件、控制器等协同工作下, 可构建完整的监控系统。

#### 1.2 系统特性

煤矿在开采过程中由于操作人员和地质原因, 易出现瓦斯泄漏、矿体坍塌等现象, 对工作人员的财产和人身安全造成极大的隐患。为保证监控系统的监测精度, 需针对矿井的工作环境对采取正确的设备应用。首先, 监控系统设备应具有抗干扰能力, 矿井一般属于半封闭空间, 井下的操控设备较多, 在运行过程中易产生电磁场, 当大功率设备持续工作时, 将形成地那次干扰源, 对监控设备造成一定的误差影响, 导致监测结果与实际结果不一样的现象发生, 不利于数据审查。其次, 监控系统应具备防爆性能, 由于矿井下的工作环境较为恶劣, 一般会出现空气湿度大、粉尘超标等现象, 同时设备之间的工作碰撞也将对监控系统造成一定影响, 因此需设备具有较强的抗压能力, 以保证完整监控任务。最后, 监控系统应具备同步监控功能, 由于矿井下工作环境复杂多变, 为保证数据监控的精准性, 需要监控系统内部在进行信号传输时, 响应时间应降到最低, 并应以无线传输和有线传输的两种方式针对不同工作环境对信号进

行实时传输，以保证监控系统各模块之间形成对接型工作<sup>[2]</sup>。

## 二、煤矿安全监控系统应用的必要性

煤炭开采的工作环境是非常恶劣的，且煤炭开采大多都是井下作业，这就导致了容易出现各种意外事故，而这些意外事故的发生都会在一定程度上影响到煤矿的开采效率，严重的甚至会导致煤矿停工。这些事故的原因主要为以下几个方面：

2.1 随着煤矿的不断开采矿井内瓦斯、CO等各种有毒气体也会不断的产出，且在煤矿开采时粉尘的产出也是巨大的，这就导致了矿井恶劣的开采环境。

2.2 虽然井下作业都会配备矿用通风机，能够将大部分的有毒有害气体和粉尘排出，但有一些大型煤矿产生的有毒有害气体和粉尘较多，现有的通风系统无法快速有效地改善井下现场作业环境，有害气体长期积聚很容易会造成重大事故的发生。

2.3 地下煤矿开采和运输设备的规模都比较大，而这些大型设备往往都会自带一些监测监控设备，但是机器自带的这些系统往往无法满足井下监测的具体需求，存在着一定的缺陷。因为不同的机器自带的系统是互相独立的，无法将监测得到的信息汇总起来，如果井下设备发生了故障，因为系统的局限性井上的操作人员无法在第一时间得到相应的信息，无法了解故障的发生点和整台机器的运行状态，这就严重的减缓了井下作业的效率，给设备的运行造成了一定的困扰<sup>[3]</sup>。由以上分析得出，我们应当建立一个完整的实时的动态的监测监控体系，时时刻刻对井下的作业环境和井下设备的运行情况进行监测，并收集相应的数据信息为以后煤矿整体的数据一体化提供数据支持。

## 三、煤矿安全监测监控系统应用

### 3.1 煤矿瓦斯监控系统设计

瓦斯安全是煤矿安全的关键，煤矿安全监测监控系统需要对瓦斯进行实时监控，了解煤矿的温度、风速、瓦斯浓度等相关参数，为及时发现异常以及确定处理措施提供参数<sup>[2]</sup>。瓦斯监控系统主要是用于煤矿及其相关场所的机电设备、安全生产的实时监控，能够反映煤矿生产参数，检测矿井内的瓦斯、一氧化碳、风速以及温度等环境参数，并且将数据实时传输给监控中心。瓦斯检测系统具备报警功能，对于异常的瓦斯浓度以及环境参数，立刻报警并且显示异常位置，为煤矿安监部门监管煤矿生产以及处理井下安全情况提供依据。为了实现对矿井瓦斯以及相关环境参数的实时控制，必须根据煤矿所在区域，明确矿界、矿井开采区域、机电设备所在位置等参数，利用瓦斯监控系统全景展现煤矿内部的布置，实现精准定位。瓦斯监控系统需要实时传输数据，而且以每10s的速度更新数据并且存储，瓦斯异常数据存储期间超过30年<sup>[4]</sup>。瓦斯监测系统异常报警主要

是采用发声发光、语音提示等方式，对于矿井生产活动的瓦斯超限、环境参数异常等进行报警显示，而且异常区域显示红光闪烁。瓦斯监控系统应该与安全监控人员的手机相连，采用短信方式及时发送异常警报。

### 3.2 机电设备管理

在煤矿安全生产过程中，机电设备保护不全或带病运行时较为普遍的一个问题便是输送带在运行中发生跑偏或者打滑等故障，将非常容易造成胶带边缘撕裂损坏，进而导致沿线撒煤，无法保证设备的正常的运行，进一步导致输送带着火事故的发生。目前带式输送机上都配备了过卷、过速、跑偏、打滑、越位、堆煤、自动洒水等保护装置，并安装了监测监控设备，一旦当监测到设备运行过程中出现故障时，可以及时停止设备运行，待原因查明问题解决之后才能重新投入运行，有效地保证了设备的安全运行和矿井的安全。

### 3.3 矿井矿压监测

矿压数值是判断煤矿井下地质结构稳定性的关键指标，利用井下矿压传感器矿压实时监测各位置矿压状态，利用调整至解调器、通讯电缆来实时上传数据。地面计算机系统矿压对各个监测点的矿压数据进行分析，在储存数据的同时分析其安全性，为安全事故预警和安全分析提供支持。一般情况下，既可以用多台矿压传感器来建立井下奋战，也可以在一个采区内部设置多个监测点。然后通过这些数据来制定合理的井下支护结构建设方案，并提前对部分地区进行重点加固，预防事故<sup>[1]</sup>。

### 3.4 安全监测监控系统在我国煤矿中的应用

随着现代计算机网络技术和电子技术的不断发展，国内诸多的科研机构和生产厂家都有效地推出了KJ95、KJ01和其他多种不同型号的监控系统。这些内部的系统都会采用综合的数字化网络管理系统。其软件功能、硬件功能和专业技术服务水准都很高，甚至代表了我国监测监控系统的发展水平。在实际安装监测监控系统时，大多数的传感器和报警器都会采用连续的工作方式进行工作，这样就能在第一时间检测出煤矿中瓦斯的含量。如果煤矿在作业的过程中出现任何的异常情况，该系统都会在第一时间进行声光报警，并自动地切断服务区内部的电源，最终避免发生事故。此外，安全监测监控系统能够在第一时间就将检测到的数据传送到地面的调度室和相关的网络内部。专业的调度人员则可以在第一时间了解到煤矿中产生的异常情况，并有效地采用合适的措施来解决危险情况。新的监测监控系统通过大数据、计算机、信息传输等技术，建立关于整个矿井包括井上井下的环境、人员以及设备安全的监测监控系统，达到预测事故灾害、增强煤矿安全生产能力、提高企业处理应急事件能力等作用<sup>[2]</sup>。

## 四、煤矿监测监控技术发展趋势

4.1 煤矿安全监测与监控系统设备将会逐渐一体化，

彼此通用, 这样安全监控监测的范围将会不断被拓宽, 煤矿的安全生产也将会得到更好的保证。

4.2 煤矿安全监控系统将会不断优化, 如可以通过改善地下光纤环网传输的方式, 将网络接口与地面设备彼此连接在一起, 然后对每个站点进行有效的监督和管理, 这样可以快速及时的保证井下工作人员处于相对安全的环境中, 当然在此操作过程中必须要充分的评估煤矿的实际生产环境, 而且对于设备的性能提高了较高的要求, 因此相关技术要想得到有效的推广及应用也并非一朝一夕能够做好的事情<sup>[3]</sup>。

4.3 执行多方向监控。煤矿安全监控设备具有比较高的适用性, 同时其应用形式也比较简单, 只要能够收集相应的数据信息做好基础处理工作即可, 但是相关监控设备却无法实现煤矿的多边监控。所以说, 未来应当重点发展好多边监控技术, 扩大安全监控范围。

### 五、结语

煤矿企业应围绕煤矿安全监控系统, 成立专门的管理部门, 制定专门的管理制度, 保证人员培训合格持证

上岗; 按照设备工艺要求和制度措施, 定期对设备进行维护保养和对采集设备进行调校, 以确保仪器设备的良好运行。并根据数据库完善预警模型, 利用监控系统的 GIS 功能, 为事故灾害预防、事故应急处置、人员逃生施救等提供技术帮助, 以此来创建科学合理的矿井安全监控系统管理模式, 确保矿井安全生产和职工生命健康, 促进我国煤炭行业健康、长远、稳定发展。

### 参考文献:

- [1] 申庆涛. 矿井通风瓦斯数据融合技术研究 [D]. 西安: 西安科技大学, 2012.
- [2] 金树军. cAN 总线结构瓦斯抽放监控技术的设计与研究 [D]. 北京: 煤炭科学研究总院, 2009.
- [3] 孙继平. 矿井监控系统的现状与全矿井综合监控系统 [e] // 世纪之交的煤炭科学技术学术年会论文集. 北京: 中国煤炭学会, 1997: 5\_7.
- [4] 孙守靖. 矿井监测监控系统技术发展方向展望 [J]. 煤, 2005 (1): 33-34.