

## 智能化煤矿供电监控系统现状和发展趋势

杨尚超

山东东山新驿煤矿有限公司, 山东 济宁 272100

**[摘要]**随着煤矿生产规模的不断扩大和生产技术的不断更新,供电系统的稳定性和安全性日益受到重视,传统的供电监控手段已经不能满足对煤矿供电系统高效、智能管理的需求,为了提高煤矿供电系统的安全性、可靠性和效率,智能化煤矿供电监控系统得到了广泛关注和应用。文章从煤矿供电监控系统的现状和发展趋势等方面进行了分析,以推动煤矿供电系统的完善和发展。

**[关键词]**煤矿; 供电监控系统; 智能化; 发展趋势

DOI: 10.33142/ec.v7i6.12125

中图分类号: TD61

文献标识码: A

### The Current Situation and Development Trend of Intelligent Coal Mine Power Supply Monitoring System

YANG Shangchao

Shandong Dongshan Xinyi Coal Mine Co., Ltd., Jining, Shandong, 272100, China

**Abstract:** With the continuous expansion of coal mine production scale and the continuous updating of production technology, the stability and safety of power supply systems are increasingly valued. Traditional power supply monitoring methods can no longer meet the needs of efficient and intelligent management of coal mine power supply systems. In order to improve the safety, reliability, and efficiency of coal mine power supply systems, intelligent coal mine power supply monitoring systems have received widespread attention and application. This article analyzes the current situation and development trends of coal mine power supply monitoring systems, in order to promote the improvement and development of coal mine power supply systems.

**Keywords:** coal mine; power supply monitoring system; intelligence; development trend

#### 引言

煤矿业一直以来都是国民经济的支柱,为国家提供了丰富的能源资源。然而,传统的煤矿供电系统在满足不断增长的电力需求和提高生产效率方面面临一系列挑战。供电系统的老化、电力设备的低效率、对电力参数监测不足等问题使得传统供电管理手段逐渐显得滞后和不足以应对复杂多变的生产环境。传统的监控手段已经不能满足对煤矿供电系统高效管理的要求,因此,通过引入先进的信息技术和智能化手段,构建高度自动化、智能化的供电监控系统,成为提高煤矿生产效率、保障能源安全的必然选择。在当前科技快速发展的时代,智能化技术、物联网技术、大数据分析等新兴技术的涌现为智能化煤矿供电监控系统的研究和实践提供了强大支持,通过实时监测、数据分析和智能控制,可以实现对供电系统全面、精准、高效的管理,从而提高整体能源利用效率,减少能源浪费,为煤矿行业的可持续发展奠定坚实基础。基于此,本文探讨了智能化煤矿供电监控系统的现状及发展趋势,以更好优化煤矿供电系统建设。

#### 1 煤矿供电监控系统架设与构建

##### 1.1 网络结构架设支撑

煤矿供电监控系统的架设与构建中,网络结构的合理设计是确保系统高效运行的基础,影响到数据传输的稳定

性、实时性以及系统的整体性能。在进行网络结构架设时,需要考虑煤矿的具体地理和地质环境,由于煤矿通常分布在较大的区域,不同区域之间存在较大的距离,因此网络结构需要能够覆盖整个煤矿区域,保证各个监测点之间的通信畅通<sup>[1]</sup>。对于较大煤矿,要采用分布式的网络结构,将煤矿划分为多个子系统,每个子系统独立运行,同时通过互联网或专用通信网络进行数据交互。网络结构的架设还应考虑监控系统的数据处理和存储需求。煤矿供电监控系统通常需要大量的实时监测数据,并对这些数据进行处理和存储,以支持后续的数据分析和报表生成,在网络结构的设计中,需要考虑数据传输的带宽、网络传输的速度,以及数据存储设备的容量和性能。网络结构还应具备一定的灵活性和可扩展性,以适应煤矿供电监控系统的不断发展和升级,采用模块化的设计理念,使得系统的各个组成部分能够独立运行,更换或增加新的设备时对整体系统的影响最小化。

##### 1.2 供电系统升级改造

供电系统升级改造旨在提高供电系统的稳定性、可靠性和智能化水平。该过程需要对电力设备、系统结构和监控技术的全面改进,以适应煤矿生产的不断发展和电力需求的增长。升级改造的核心目标是提高电力设备的效率和性能,通过引入先进的电力设备,如高效率变压器、电力

电子器件等,实现供电系统的升级,包括提高电能的传输效率、降低电能损耗,从而提高供电系统的整体运行效率。升级改造需要注重系统结构的优化,优化供电系统结构可以提高系统的可靠性和灵活性,包括对系统的拓扑结构进行重新设计,确保供电路径更为合理、简洁。通过减少电力设备之间的连接环节,降低系统的复杂性,提高系统的稳定性,考虑到煤矿通常存在复杂多变的用电负荷,升级改造还可以采用智能配电技术,实现对用电负荷的动态调控,提高供电系统的适应性。对电力设备进行监测和维护时,需要引入先进的监控技术,如远程监测、故障诊断系统等,实现对供电系统运行状态的实时监测,通过数据分析和智能算法,及时发现潜在故障并进行预测性维护,提高系统的可靠性和安全性。

### 1.3 电力监控系统接入

电力监控系统的接入影响着对供电系统运行状态的实时监测和管理,该过程包括传感器、监控仪器等设备的安装与配置,以及数据传输和处理系统的建设,旨在实现对供电系统的全面监测、分析和控制。首先,需要对煤矿供电系统的各个关键节点进行布置监测设备,这些监测设备通常包括电流传感器、电压传感器、温度传感器等,用于实时监测供电系统的电力参数和运行状态,通过合理布置这些传感器,可以全面覆盖供电系统的各个环节,实现对电力设备和电网的精准监测<sup>[2]</sup>。其次,建立数据传输和处理系统,实现监测数据的采集、传输和存储,包括建设数据采集设备和数据传输通道,以及配置数据处理服务器和存储设备,通过建立数据传输通道,将监测数据从各个监测点传输至数据处理中心,实现数据的集中管理和分析,为后续的故障诊断和预测性维护提供数据支持。接着,配置监测软件和数据分析工具,实现对监测数据的实时处理和分析,监测软件可以对传感器采集的监测数据进行实时监测和展示,帮助运维人员及时了解供电系统的运行状态。数据分析工具可以对监测数据进行历史分析和趋势预测,发现电力设备的潜在问题并提前进行预防性维护。最后,电力监控系统接入还需要实现与现有监控系统的集成,对于已有的监控系统,如SCADA系统或DCS系统,需要将电力监控系统接入其中,实现数据的共享和信息的交互。同时,加强对监控系统的安全防护,防范网络攻击和数据泄露等安全风险,保障供电系统运行的稳定性和安全性。

## 2 智能化煤矿供电监控系统现状

### 2.1 传感器和监测设备逐步智能化升级

随着信息技术的快速发展,煤矿供电监控系统中的传感器和监测设备正经历着从传统到智能的转变,从而提高了系统的监测精度、响应速度和可靠性。首先,现代传感器具备更高的精确度和稳定性,能够实时监测电力系统的各项参数,如电流、电压、频率、功率因数等,具有更广泛的工作温度范围和更长的使用寿命,适应了煤矿供电环

境的复杂性和苛刻条件。其次,智能化监测设备的普及推动了传感器数据的自动化采集和处理。传感器与监测设备之间实现了更加紧密的连接,通过现代通信技术,如无线传输、物联网技术等,将监测数据实时传输到监控中心。智能化监测设备能够自动识别和记录异常情况,实现故障自动排除或报警处理,大大提高了监测数据的及时性和准确性。最后,煤矿供电监控系统中的监测设备也越来越多地采用了智能化的设计和功能。例如,一些监测设备配备了自诊断功能,能够自动识别设备故障并进行故障定位,减少了人工维护的成本和时间;还有一些智能监测设备具有远程控制功能,可以通过远程终端设备实现远程操作和调整,进一步提高了系统的灵活性和便捷性。除此之外,随着人工智能和大数据技术的应用,智能化监测设备还能够实现对数据的智能分析和预测,系统可以通过对历史数据的分析和学习,发现潜在的问题和趋势,提前采取措施预防故障的发生,从而提高了供电系统的稳定性和可靠性。

### 2.2 数据处理与分析能力不断提升

随着信息技术的不断发展和智能化技术的广泛应用,煤矿供电监控系统能够处理和分析海量的监测数据,从而实现供电系统运行状态的深度理解和精准管理<sup>[3]</sup>。首先,通过引入先进的数据处理技术和高效的数据处理平台,系统能够实现对海量监测数据的快速处理和存储。这些数据处理平台采用了分布式计算和存储技术,有效地管理和处理大规模的监测数据,保证数据的及时性和可靠性。其次,系统通过引入大数据分析技术和人工智能算法,对监测数据进行深度分析和挖掘,发现数据之间的关联性和规律性,从海量数据中提取有用的信息和知识,为供电系统的运行状态进行全面评估和预测。再次,智能化煤矿供电监控系统能够实时监测供电系统各项参数的变化情况,及时发现异常数据并进行预警处理,提高对供电系统运行状态的及时性和准确性,为运维人员提供及时的决策支持。最后,系统通过对监测数据的历史分析和趋势预测,能够发现电力设备的潜在问题和故障隐患,提前采取措施进行预防性维护,降低供电系统的故障率和停机时间,提高了供电系统的可靠性和稳定性。

### 2.3 远程监控与智能控制功能得到实现

智能化煤矿供电监控系统的现状在远程监控与智能控制功能方面取得了显著的进展,提高了运维效率和供电系统的灵活性。首先,运维人员可以通过远程终端设备,如电脑、平板、手机等,远程登录监控系统,获取电力设备的运行状态、监测数据和报警信息,使得运维人员无需亲临现场,即可获取全面的供电系统信息,提高了工作的便捷性和效率。其次,运维人员可以通过远程终端设备对电力设备进行远程控制和调整,如设定电流、电压、功率因数等参数,不仅提高了供电系统的灵活性,还使得运维人员能够迅速响应运行状态的变化,进行及时的调整和优

化,确保供电系统的高效运行。最后,当监测系统发现异常情况或设备故障时,系统能够自动发送警报信息给运维人员,同时运维人员可以迅速进行远程干预,采取紧急措施以防止事故的发生或扩大,最大程度地减少了系统故障带来的影响,提高了供电系统的安全性和稳定性。

#### 2.4 智能化煤矿供电监控系统建设面临的困境与挑战

一是安全性问题。随着系统的智能化和网络化程度不断提高,网络攻击、数据泄露等安全隐患成为了日益严重的问题,容易导致系统瘫痪、数据被篡改等严重后果。二是监测数据的准确性和可靠性问题。传感器精度、设备稳定性等因素都会影响监测数据的质量,如何确保监测数据的准确性是一个需要解决的难题。三是人才培养与技术支持问题。系统需要专业的人才进行维护和管理,而相关领域的人才相对稀缺,技术支持方面也需要保障。四是系统集成与兼容性困扰。供电系统通常由多个子系统组成,这些子系统可能来自不同的供应商,存在兼容性问题,如何实现不同子系统之间的数据交互和功能集成成为了急需解决的问题。此外,智能化煤矿供电监控系统的建设和维护成本较高,需要大量的投资,而投资回报周期较长,这也对企业的财务状况提出了挑战。

#### 3 智能化煤矿供电监控系统发展趋势

智能化煤矿供电监控系统是煤矿安全生产的关键环节,其发展受到科技创新和行业需求的双重驱动。未来智能化煤矿供电监控系统将在以下三个方面呈现出显著的发展趋势:

第一,物联网技术的广泛应用。随着物联网技术的不断成熟和普及,智能化煤矿供电监控系统将进一步实现设备的互联互通。传感器、智能电表等设备将被广泛应用于煤矿供电系统中,实现对供电设备运行状态的实时监测和数据采集,通过物联网技术,监控系统可以收集大量的实时数据,并通过云计算进行处理和分析,为运维人员提供更加全面和准确的信息,从而实现供电系统的智能化管理和优化。

第二,大数据与人工智能的深度融合。大数据和人工智能技术的发展将为智能化煤矿供电监控系统带来更加智能化的数据分析和决策支持。通过大数据分析和人工智能算法,监控系统可以从海量数据中挖掘出潜在的规律和关联性,实现对供电系统运行状态的精准预测和智能优化。

例如,利用机器学习算法识别设备运行的异常行为,并提前预警,以减少事故风险,人工智能技术还可以帮助优化供电系统的运行策略,提高系统的能源利用效率和运行安全性。

第三,智能化运维管理与维护。未来智能化煤矿供电监控系统将实现更加智能化的运维管理和维护模式,通过引入智能化的运维管理系统,监控系统可以实现对供电设备的远程监控和智能化维护,提高运维效率和管理水平<sup>[4]</sup>。例如,运用远程诊断技术实现对设备故障的及时识别和定位,以减少故障处理时间。同时,智能化运维管理系统还可以实现对供电设备的远程控制和调度,从而优化供电系统的运行方式,提高系统的稳定性和可靠性。

总而言之,未来智能化煤矿供电监控系统的发展将主要体现在物联网技术的应用、大数据与人工智能的深度融合以及智能化运维管理与维护等方面,这些发展趋势将推动智能化煤矿供电监控系统实现更加智能化、高效化和可持续发展,为煤矿安全生产提供更加可靠的保障。

#### 4 结束语

智能化煤矿供电监控系统在当前已经取得了显著的进展,但同时也面临着诸多挑战。通过不断引入物联网技术、大数据分析以及人工智能等先进技术,智能化煤矿供电监控系统将迎来更加智能化、高效化的发展。各界应加强合作,共同推动智能化煤矿供电监控系统的研发和应用,为我国煤矿安全生产和经济发展做出积极贡献。

#### [参考文献]

- [1] 庞志国,孙小伟,张杰,等. 煤矿井下供电智能化防越级电力监控系统的应用[J]. 价值工程,2023,42(24):135-137.
- [2] 石耀龙,黄家林,郭靖,等. 屯宝煤矿综合智能化监控平台建设与应用分析[J]. 煤矿机械,2023,44(1):194-198.
- [3] 陈创举,位玉红. 智能化煤矿供电监控系统现状和发展趋势[J]. 煤炭科技,2022,43(6):19-21.
- [4] 刘媛媛. 煤矿安全监控系统技术现状及智能化发展趋势[J]. 矿业安全与环保,2021,48(4):104-108.

作者简介:杨尚超(1987.10—),男,毕业于山东科技大学,所学专业机电一体化技术,当前就职单位山东东山新驿煤矿有限公司。