

# 物联网技术在仪器仪表自动化控制中的应用研究

张志国

泰安市万力仪器仪表有限公司, 山东 泰安 271000

DOI: 10.61369/SSSD.2026060049

**摘 要 :** 物联网技术为仪器仪表行业发展注入了活力, 促进了仪器仪表产业向智能化、高效化、精准化方向转型, 实现了仪器仪表从单机操作向互联网协同操作的转型目标。本文分析了物联网技术特点, 阐述了物联网在仪器仪表中的应用优势, 从数据采集与共享、设备远程监控与维护、加强数据通信管理和远程故障诊断四个方面进行阐述, 旨在明确物联网技术在仪器仪表自动化控制中的应用路径, 为现代工业生产、智能制造业发展提供参考。

**关 键 词 :** 物联网; 仪器仪表; 自动化控制; 应用路径

## Research on the Application of Internet of Things Technology in the Automatic Control of Instruments and Meters

Zhang Zhiguo

Tai'an Wanli Instrument Co., Ltd., Tai'an, Shandong 271000

**Abstract :** Internet of Things (IoT) technology has injected vitality into the development of the instrument and meter industry, driving its transformation toward intellectualization, high efficiency and precision, and realizing the strategic goal of shifting instruments and meters from standalone operation to internet-based collaborative operation. This paper analyzes the characteristics of IoT technology and expounds its application advantages in instruments and meters. It further elaborates on the specific applications from four aspects: data acquisition and sharing, remote monitoring and maintenance of equipment, enhanced data communication management, and remote fault diagnosis. The research aims to clarify the application paths of IoT technology in the automatic control of instruments and meters, and provide references for the development of modern industrial production and intelligent manufacturing.

**Keywords :** internet of things (IoT); instruments and meters; automatic control; application paths

## 引言

物联网具有全面感知、可靠传输、智能化处理和精准控制等特点, 可以代替人工操作和控制仪器仪表, 实现实时监测、数据精准分析和自动化控制, 从而提高仪器仪表自动化控制效果。因此, 企业要积极把物联网技术应用在仪器仪表自动化控制中, 智能化管理各类仪器仪表, 对各个仪器仪表数据进行采集、储存、传输和分析, 实现对仪器仪表的远程监控、故障诊断, 实现仪器仪表的自动化控制, 帮助企业提高生产效率和产品质量。

## 一、物联网技术特点

### (一) 全面感知

物联网技术具有全面感知的特点, 不仅可以全面收集温度、湿度、气压等各类传感器中的数据, 还可以实时获取外部环境、其他设备等数据, 并对数据进行分析、归类, 为技术人员监测各类传感器和设备运行状况提供技术支持<sup>[1]</sup>。同时, 物联网技术具有良好感知能力, 通过微型感知终端获取和分析各类设备数据, 确保数据的正确性和完整性, 为仪器仪表自动化控制奠定良好基础。

### (二) 数据传输可靠

物联网通过以太网、光纤通信等通信技术传输数据, 还可以利用5G技术、Wi-Fi、远距离无线电等无线通信技术传输数据, 提高数据传输效率和质量, 便于适应不同工作场景对设备与传感器数据传输的需求。物联网在工业生产设备控制、自动驾驶和仪器仪表自动化控制等领域有着广泛运用, 可以高效挖掘和传输车辆、道路和仪器仪表数据, 并把数据传输给控制系统, 确保自动化控制指令得以及时执行<sup>[2]</sup>。

### (三) 智能化处理各类数据

物联网技术可以利用边缘与运算技术对各类数据进行计算,

一方面可以对设备端数据进行分析,根据数据智能化分析设备运行状况,及时发现设备运行过程中潜在的故障问题,从而确保设备正常运行<sup>[9]</sup>。另一方面,物联网可以利用大数据对设备云端数据进行分析,自动化储存各类数据,再利用深度学习算法对数据进行智能化分析,智能化预测设备故障、优化能耗方案,进一步提高自动化控制效果<sup>[4]</sup>。

#### （四）精准控制

精准控制是物联网最显著的特点,可以根据收集的各个传感器、仪器仪表的数据自动下发控制指令,精准化、智能化控制设备运行,从而提高设备运行与管理质量<sup>[5]</sup>。例如制造类企业利用物联网技术对水、电、气等仪器仪表数据进行采集和分析,并通过物联网平台把数据传输到管理平台,便于管理人员线上对这些数据进行分析和控制,精准下达调节车间温湿度、关闭泄漏阀门等控制指令,灵活调整设备运行参数,从而提高生产效率,确保生产安全。

## 二、物联网在仪器仪表自动化控制中的应用优势

#### （一）有利于智能化管理仪器仪表

物联网技术改变了仪器仪表自动化控制模式,从独立监测仪器仪表逐步向协同化、集中管理各类仪器仪表,实现远程监测与控制,并对各个仪器仪表数据进行采集和分析,有利于提高仪器仪表管理工作效率和质量。例如技术人员可以利用物联网技术监测压力表、流量计和气压表等仪器仪表数据,建立线上数据库,确保监测数据的真实性和完整性,并科学预测设备潜在故障风险,及时解决潜在的故障风险,确保设备和生产顺利运转<sup>[6]</sup>。

#### （二）有利于降低仪器仪表维护成本

物联网技术可以对仪器仪表运行状态进行实时监测,通过分析仪器仪表振动幅度、温度和电流等数据,提前发现其潜在的电极老化、机械磨损等故障,并及时向物联网系统发送安全提醒,督促维修人员及时更换损坏的零部件,避免仪器仪表突然停机<sup>[7]</sup>。此外,物联网技术根据生产标准、仪器仪表运行情况、环境负荷等数据可以对仪器仪表进行自动校准,精准控制仪器仪表,代替人工监测,从而帮助企业降低仪器仪表维护成本。

#### （三）有利于确保企业生产安全

智能制造背景下,物联网技术在仪器仪表领域的应用越来越广泛,为企业安全生产、提高产品质量奠定了良好基础。例如企业可以利用物联网技术把阀门、电机和气压表等设备控制器衔接起来,对管道气压、温度等进行监测,一旦发现管道内气压或温度超高,可以自动关闭设备阀门,确保生产安全<sup>[8]</sup>。此外,企业可以利用物联网技术把各个仪器仪表回传的数据统一导入数据库,通过云端或可编程逻辑控制器进行数据分析,及时发现生产线运行过程中存在的问题,确保生产线安全运转。

## 三、物联网技术在仪器仪表自动化控制中的应用路径

#### （一）采集和共享设备数据,提高自动化控制效果

物联网技术可以对仪器仪表数据进行高效、快速地采集,并

通过“有线+无线”双通道通信技术来传输数据,进一步提高数据传输效率,促进数据共享<sup>[9]</sup>。物联网技术采用消息队列遥测传输协议,从而确保物联网与各类仪器仪表的适配性,满足不同厂商、不同型号仪器仪表数据共享需求,解决仪器仪表自动化控制中存在的“数据孤岛”问题。技术人员要根据仪器仪表使用场景来选择合适的物联网通信方式,确保网络通信的通畅,便于把仪器仪表数据传到物联网系统,为仪器仪表自动化控制奠定良好基础。例如物联网技术可以根据仪器仪表自动化控制需求采集数据,并设定好数据采集频率,确保实时、准确获取气压、温度和电压等数据,并对采集的数据进行滤波处理,剔除异常数据,加快数据传输速度<sup>[10]</sup>。此外,物联网技术可以实现多主体操作,便于企业设置物联网系统管理员、操作员等角色,明确数据访问权限,并通过传输层安全协议对数据进行加密处理,避免数据被篡改,从而提高仪器仪表数据传输真实性,进而提高仪器仪表自动化控制效果。

#### （二）远程监控与维护仪器仪表,降低设备维护成本

物联网技术可以帮助企业搭建智能化控制平台,便于对仪器仪表进行远程监控,实时监测仪器仪表的温度、压力和电压等数据,便于技术人员根据数据运行情况调整关键参数,确保设备和系统正常运转。例如技术人员可以根据生产线需求来设定仪器仪表监测预警值,通过物联网技术监测整条生产线上的仪器仪表,把数据实时传输到系统平台,通过趋势图直观显示仪器仪表运行状态,一旦设备温度超过80℃,物联网系统会自动触发报警装置,并通知管理人员及时处理故障<sup>[11]</sup>。此外,技术人员可以通过物联网云端查看仪器仪表数据,对异常数据进行重点分析,根据系统自动生成的维修工单确定存在故障的设备,及时通知维修人员,降低仪器仪表维护成本,避免由于设备故障耽误生产线运转,进一步提高仪器仪表自动化控制水平,降低仪器仪表和生产设备故障发生率,从而帮助企业降低维护成本<sup>[12]</sup>。

#### （三）加强设备数据通信,提高设备数据传输质量

企业可以利用物联网技术加强仪器仪表数据通信管理,逐步完善自动化控制系统,提高数据传输质量,为提高仪器仪表自动化控制效果奠定良好基础<sup>[13]</sup>。第一,技术人员可以根据生产标准、仪器仪表参数来选择通信协议,优先采用MQTT等成熟协议,提高自动控制系统兼容性,便于传输不同厂家、不同型号仪器仪表数据,从而实现仪器仪表自动化控制目标。例如在仪器仪表在长距离、低功耗应用场景中,技术人员要优先选用LoRa通信技术,缩短设备通信传输距离,降低数据传输过程中的能耗,并建立“边缘层网络层云端”三层架构数据传输模式,避免出现数据延迟问题。第二,技术人员可以采用TLS/SSL等加密技术来传输仪器仪表数据,从而避免数据在传输过程中被篡改或窃取;还可以采用数字证书、密钥管理等技术进行用户身份认证,只有通过授权的账号或设备才可以访问,确保数据传输安全,进一步提高仪器仪表自动化控制效果<sup>[14]</sup>。

#### （四）开展远程故障诊断,确保设备运行安全

物联网技术可以为仪器仪表远程故障诊断提供技术支持,从而帮助维修人员确定故障原因、及时更换损坏的零部件,确保仪

器仪表自动化控制系统的顺利运转。首先,物联网技术可以自动、实时采集仪器仪表数据,再利用人工智能、机器学习对数据进行智能化分析,精准识别其中的异常数据,确定故障位置和原因。一旦达到系统设置的安全预警值,自动化控制系统会自动切断设备电源,及时通知维修人员和管理人员,及时对仪器仪表进行维修,缩短设备维修时间,避免耽误企业生产<sup>[15]</sup>。其次,物联网技术可以远程对仪器仪表设备磨损情况进行分析,科学评估仪器仪表剩余的使用寿命,及时提醒维修人员更换磨损零部件;还可以根据维修记录评估仪器仪表运行情况,为设备维护提供数据支持,进一步延长仪器仪表使用寿命。

## 四、结语

总之,物联网技术为仪器仪表自动化控制技术发展注入了活力,不仅可以对仪器仪表进行远程故障检测,降低设备故障率,还可以提高产品生产精度,促进现代工业、智能制造业发展。未来,企业要把物联网与人工智能、云计算等技术衔接起来,逐步完善仪器仪表自动化控制技术体系,提高设备数据采集、分析和处理效率,提高设备远程故障检测与维护质量,进一步提高仪器仪表自动化控制效果,为企业高质量发展奠定良好基础。

## 参考文献

- [1] 赵旭阳. 物联网技术在油气田仪表自控系统设计中的应用探讨 [J]. 全面腐蚀控制, 2025, 39(04): 109-111.
- [2] 李英, 何述超. 基于物联网技术的计算机实验室仪器运行自动化控制系统 [J]. 自动化与仪表, 2024, 39(11): 133-136.
- [3] 赵平林. 基于物联网的电气自动化仪器远程监控技术研究 [J]. 仪器仪表用户, 2024, 31(11): 68-70.
- [4] 郭金祥. 自动化控制技术在工业仪器仪表中的应用研究 [J]. 现代制造技术与装备, 2024, 60(08): 210-212.
- [5] 马宏伟. 基于物联网的特种设备检验仪器质量监控与管理 [J]. 设备管理与维修, 2024, (14): 95-97.
- [6] 李鹏. 基于物联网技术的检验检测机构仪器设备管理模式探索 [J]. 大众标准化, 2024, (14): 175-177.
- [7] 张宝龙. 基于物联网技术的石油仪器仪表自动化控制系统研究 [J]. 仪器仪表用户, 2024, 31(07): 25-27.
- [8] 郭锐. 仪表自动化设备故障与维护技术浅析 [J]. 仪器仪表用户, 2024, 31(07): 104-106.
- [9] 王嘉敏, 郝增辉. 基于物联网的变电站仪器仪表监控技术研究 [J]. 仪器仪表用户, 2024, 31(06): 70-72.
- [10] 罗步升, 罗子舜, 孙正义. 基于单片机技术的电缆管道异常监测仪器自动化控制系统 [J]. 自动化与仪表, 2024, 39(05): 49-53.
- [11] 胡德林, 岳军, 杨金永. 电气自动化仪表与自动化控制技术研究 [J]. 仪器仪表用户, 2024, 31(04): 57-59.
- [12] 高媛媛. 工业仪器仪表中自动化控制技术的应用探析 [J]. 机械工业标准化与质量, 2024, (03): 41-44.
- [13] 任伟, 张盛. 物联网技术在地震仪器和云平台中的应用探索 [J]. 地质论评, 2023, 69(S1): 565-566.
- [14] 刘松霖, 殷婷婷, 陆怡成, 等. 基于物联网技术的智能仪器远程电控管理系统 [J]. 物联网技术, 2022, 12(06): 118-122.
- [15] 姚青倩, 卢媛, 强彦雯, 等. "互联网+"背景下大型仪器平台的智慧化管理 [J]. 实验室研究与探索, 2022, 41(10): 300-302+318.