

智能仪器仪表技术的运用及发展探析

张志国

泰安市万力仪表仪器有限公司，山东 泰安 271000

DOI: 10.61369/SSSD.2026070045

摘 要： 在信息技术与工业自动化快速发展的当下，智能仪器仪表技术作为连接感知、传输与数据分析的核心支撑，已广泛渗透到各个行业领域，成为推动产业升级、提升生产效率与质量的重要力量。智能仪器仪表依托先进的传感技术、计算机技术与通信技术，突破了传统仪器仪表的功能局限，实现了测量、分析、控制与数据交互的一体化发展。本文首先阐述智能仪器仪表技术的核心特点，明确其与传统仪器仪表的本质区别；其次分析该技术在各领域的广泛运用，展现其多元应用价值；最后探讨智能仪器仪表技术的未来发展趋势，为相关领域的研究与应用提供基础性参考。

关 键 词： 智能仪器仪表；核心特点；技术运用；发展趋势

Analysis on the Application and Development of Intelligent Instrument and Meter Technology

Zhang Zhiguo

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

Abstract： With the rapid development of information technology and industrial automation, intelligent instrument and meter technology, as a core support connecting perception, transmission and data analysis, has been widely permeated into various industrial sectors and become an important driving force for promoting industrial upgrading and improving production efficiency and quality. Relying on advanced sensing technology, computer technology and communication technology, intelligent instruments and meters have broken through the functional limitations of traditional ones and realized the integrated development of measurement, analysis, control and data interaction. This paper first elaborates on the core characteristics of intelligent instrument and meter technology and clarifies its essential differences from traditional instruments and meters. It then analyzes the extensive application of this technology in various fields to demonstrate its diversified application value. Finally, it explores the future development trends of intelligent instrument and meter technology, aiming to provide basic references for research and application in related fields.

Keywords： intelligent instruments and meters; core characteristics; technology application; development trends

随着产业结构不断升级，各行各业对于计量的准确度、控制的速度以及信息处理的要求越来越高，传统的仪器设备已经不能适应当前社会的发展趋势，在速度、智能程度及适用范围等方面存在明显的不足，难以满足人们生产和生活中的各项需求^[1]。智能仪器仪表技术凭借其独特的技术优势，能够精准捕捉各类物理量、化学量、生物量的变化，实现数据的实时分析与高效传输，为生产管控、决策制定提供科学依据^[2]。

一、智能仪器仪表技术的核心特点

（一）智能化水平高

智能化是智能仪器仪表技术最核心的特点，也是区别于传统仪器仪表的本质特征。智能仪器仪表内置微处理器与专用软件，能够模拟人工的思维逻辑，实现自主化的测量、校准、分析与控制。在测量阶段，智能仪器仪表能根据被测对象的特点，自行调节测量参数，避开外部影响因素的干扰，保证测量精度和测量的

一致性；在数据处理阶段，可对所测得的原始数据自动筛选、计算、分析，去除无用的数据，获取有用的信息并形象化显示出来；同时，部分智能仪器仪表还具备故障自诊断功能，能够实时监测自身运行状态，当出现故障时，及时发出预警信号，并初步判断故障类型与位置，为维护工作提供便利，大幅降低了人工操作强度与维护成本^[3]。

（二）数字化程度高

数字化是智能仪器仪表技术发展的重要基础，也是实现智能

化与网络化的前提条件。智能仪器仪表采用数字化的测量方式与信号传输模式，在测量环节，智能仪器仪表通过传感器将物理量、化学量等非电信号转换为电信号，再通过模数转换器将模拟电信号转换为数字信号，数字信号具有抗干扰能力强、传输稳定、精度高的特点，能够有效提升测量结果的可靠性；在信号传输方面，数字信号可以通过有线或无线的方式实现远距离传输，且传输过程中不会出现信号衰减与失真的情况，便于实现多台仪器仪表的数据共享与协同工作^[4]。

（三）集成化能力强

智能仪器仪表技术具有较强的功能集成性特点，可以对多个功能进行集成，实现多功能一体化的发展，突破了传统仪器仪表只能完成一项功能的局限。智能仪器仪表采用模块化的设计方法，把传感模块、测量模块、数据处理模块、通讯模块、控制模块等多个功能模块集成为一个设备，可以实现测量、分析、控制、通信等多项工作。集成化使得仪器仪表的体积得以减小，在减少设备占地面积的同时也降低了成本，并提高了设备的运行效率以及兼容性。用户可以根据自身的实际需求，灵活选择不同的功能模块，实现个性化的配置，适配不同的应用场景^[5]。

二、智能仪器仪表技术的广泛运用

（一）在工业生产领域的运用

工业生产领域是应用智能仪器仪表最多的一个领域，在促进工业自动化的进程中发挥着重要作用。在工业生产中需要实时检测和控制各种生产参数，以保证生产过程的稳定性和产品的一致性，而智能仪器仪表正好可以满足这一需求，已经广泛应用于生产的各个领域。在原材料检验过程中，智能仪器仪表可以对生产所需要的原材料进行精准检测，并判断原材料的成分、纯度等是否满足生产的需要，从而实现质量从源头抓起的目的；在生产工艺过程中，智能仪器仪表可以对生产工艺过程中的温度、压力、流量、浓度等各种参数进行实时监测，将采集的数据实时上传到控制中心，并由其根据数据信息来调节生产流程中的参数，保证整个生产过程都严格按照标准来进行，避免因生产误差导致的质量安全风险等问题的发生；在产品检验阶段，智能化仪表可以实现对生产出的成品进行全面检测，筛选出不合格产品，确保产品质量符合市场需求^[6]。

（二）在能源电力领域的运用

能源电力领域是国民经济的基础性领域，对测量精度、控制效率与运行安全性的要求极高，智能仪器仪表技术在该领域的运用，有效提升了能源电力系统的运行稳定性与管理水平，推动了能源的高效利用与绿色发展。在电力生产方面，智能仪器仪表被大量用于发电厂的各种设备检测及参数测量中，可以对发电机组、锅炉、汽轮机等重要设备进行实时监控，测量设备的电压、电流、功率、温度等情况，并及时发现设备运行过程中出现的异常状况，给出预警提示信息，为设备维修及故障处理提供参考，保障电力生产安全可靠；在电力传输过程中，智慧型仪器仪表可以对输送电线、变电站等电力设备实施在线监控，计量输送线路

上的电压、电流、功率损失等相关指标，检测线路上的工作状况，避免线路上超负荷工作、出现短路等事故隐患，保证电力输送过程中的平稳性和安全性；在用电阶段，智能电表可以准确地对用户用电情况进行计量，实现电力数据的实时采集与传输，并将这些数据作为电力公司进行负荷调度、电费结算的依据，也能够为用户提供自身用电情况的信息，指导用户合理用电、节约用电。

（三）在医疗卫生领域的运用

医疗卫生行业直接关系到人们的身心健康，对于仪器仪表的精确性、稳定性和自动化程度要求较高，在医疗卫生行业的应用可以提高医疗检测和治疗的准确性，促进医疗卫生行业的信息化发展^[7]。在医疗检测过程中，智能仪器仪表被大量使用于医疗检测工作中，能准确测定和分析人体的各项生理参数、生化指标等，为疾病诊断提供科学依据。例如，智能血压计、智能血糖仪等便携式智能仪器仪表，能够实现人体生理参数的自主测量与数据记录，便于用户实时掌握自身健康状况，也便于医护人员了解患者的病情变化；各类智能检测仪器能够对人体血液、尿液、痰液等样本进行精准分析，快速检测出样本中的各类指标，为疾病的早期诊断与治疗提供支撑。在医疗治疗环节，智能仪器仪表能够对治疗过程进行精准控制，确保治疗效果的同时，降低治疗过程中的风险。比如，智能输液泵可精确地控制输液的速度以及输液剂量，并能根据患者病情及身体状况自动调节输液参数，防止因输液速度快或者输液剂量不合理而给患者带来安全隐患；智能监护仪可以对患者心率、呼吸、血压等进行实时监控，一旦发现患者的生命指标出现异常情况，则会及时给予警示，方便医护人员第一时间实施抢救^[8]。

（四）在环境监测领域的运用

随着人们的环保意识不断增强，环境监测工作也越来越受到重视，智能仪器仪表技术在环境监测中的应用提高了环境监测的效率及精确度，为环境保护工作的开展提供重要依据^[9]。智能仪器仪表可以实现对大气、水、土质、噪声等多种因素的实时监测，准确检测环境中污染物浓度、酸碱值、温度、湿度等指标，并将检测的数据信息上传到环境监测系统中去。与传统环境监测方式相比，智能仪器仪表具有监测范围广、响应速度快、测量精度高、自动化程度高的优势，能够实现全天候、全方位的环境监测，避免了人工监测带来的效率低下、误差较大等问题^[10]。

三、智能仪器仪表技术的发展趋势

（一）智能化水平持续提升

智能化是智能仪器仪表技术的核心发展方向，未来，随着人工智能、机器学习等技术的不断发展与融入，智能仪器仪表的智能化水平将得到持续提升，将逐步实现从“自主判断”向“智能决策”的转型。未来的智能仪器仪表将会更加智能化，能够通过历史测量数据、运行数据的学习来不断完善自身测量算法及控制策略以提高其测量精度与控制水平，并能适应更为复杂的应用场景；还将结合人工智能进行更为准确的故障诊断与预测，能对

设备可能发生故障进行提前预测,报警提示,并提供相应的处理意见,有效降低故障停机率,提高设备可靠度^[11]。

（二）数字化与网络化深度融合

数字化与网络化是智能仪器仪表技术的重要基础,未来,两者将实现深度融合,推动智能仪器仪表技术向更高效、更便捷、更协同的方向发展。在数字化方面,未来智能仪器仪表将实现全数字化的流程,从测量、数据处理、信号传递再到存储、数据分析都是以数字化方式来实现,从而提高测量的精准度以及数据的可信度;将数字孪生技术和智能仪器仪表相结合,在智能仪器仪表中应用数字孪生技术,通过建立仪器仪表的数字孪生体,可以实现实时模拟监测仪器仪表运行的状态,方便用户使用更加直接了解仪器仪表的运行状况,并改进设备的运行参数^[12]。在网络化方面,未来的智能仪器仪表将全面接入物联网、5G等新一代通信网络,实现更快速、更稳定的数据传输与远程管控;将形成更庞大的网络化测量与控制系统,实现多设备、多区域、多领域的数据共享与协同工作,打破信息孤岛,提升整体工作效率^[13]。

（三）绿色化与节能化成为发展共识

随着全球范围绿色低碳的发展趋势,绿色化、节能化成为了各个行业的发展共识,在智能仪器仪表领域同样如此,其将会向着绿色化、节能化的方向发展,从而实现经济效益与环境效益的

统一。从绿色化角度来看,未来的智能仪器仪表将采用环保、可回收的材料来进行生产,减轻环境污染;其次,改进仪器仪表设计及制造工艺,降低生产能耗和污染物产生量,发展绿色智能仪器仪表产业^[14]。其中,在节能化上,未来的智能化仪器仪表会使用低功率的芯片、传感器和通讯模块,并改善仪器仪表的工作方式,减少设备耗能;并且具备智能化节能的功能,可根据设备运行状况及用户使用情况,自动调节设备的运行参数,实现对设备耗能的合理控制,延长设备的续航能力,降低用户的使用成本^[15]。

四、结语

智能仪器仪表技术是现代化科技发展的产物,在智能化、数字化、集成化、网络化的功能特点支持下,被广泛应用在工业生产、能源电力、医疗卫生、环境监测等领域中,并为这些领域的进步和发展提供必要的技术支持。随着相关技术的不断迭代升级与各行业需求的持续提升,智能仪器仪表技术将朝着更加智能化、数字化、网络化、微型化、绿色化的方向发展,在推动产业升级、提升生产效率、保障生命健康、改善生态环境等方面发挥更加重要的作用,成为推动社会经济高质量发展的重要力量。

参考文献

- [1] 刘凯.智能仪器仪表在集中供热能效监测中的应用研究[J].仪器仪表用户,2023,32(11):63-65.
- [2] 高铭,郭翔宇,刘生春.人工智能算法在石油仪器仪表故障诊断中的应用研究[J].仪器仪表用户,2023,32(11):66-68.
- [3] 仪登辉,陶涛,王化东.从传统到智能:物联网如何重塑仪器仪表的产业生态[J].中国宽带,2024,21(11):157-159.
- [4] 郭锐.智能仪器仪表技术的运用及发展探讨[J].中国设备工程,2024,(11):35-37.
- [5] 祁磊,咸蒙生,谢晓川.煤矿安全监测仪器智能校准技术研究与应用[C]//《中国招标》期刊有限公司.新质生产力驱动第二产业发展与招标采购创新论坛论文集(二).内蒙古平庄煤业(集团)有限责任公司六家煤矿;2025:96-97.
- [6] 刘增强.基于人工智能的智能仪器仪表控制阀优化设计[J].模具制造,2025,25(04):210-212.
- [7] 武一宸,苏晓岗,周中岳,等.浅谈智能仪器仪表技术的发展及其应用[J].中国设备工程,2023,(13):28-30.
- [8] 孙柏林,刘哲鸣.解耦数字孪生,赋能仪器仪表行业转型升级[J].仪器仪表用户,2020,27(02):89-91+25.
- [9] 刘连城.智能仪器仪表技术的运用及发展探讨[J].大众标准化,2022,(02):92+94.
- [10] 黄领.智能仪器仪表技术的运用及发展[J].化工设计通讯,2023,45(10):78-79.
- [11] 探讨:仪器仪表的智能+未来[J].自动化博览,2021,(10):28-29.
- [12] 侯春宝,侯瑛,祝西桦.智能仪器仪表技术的运用及发展探讨[J].电脑编程技巧与维护,2022,(07):106-108.
- [13] 黄文军.仪器仪表微小化、集成化和智能化研究[J].科技风,2023,(24):123.
- [14] 陈耿.智能仪器仪表技术前景与应用[J].电子测试,2024,(14):125-126.
- [15] 范晓红.浅谈智能仪器仪表技术的发展及其应用[J].数字技术与应用,2024,(05):234+236.