

仪器仪表中计量检测技术探究

李 娜

平罗县市场监督管理局质量监督检验与计量测试站 宁夏 石嘴山 753400

摘 要：在当今科技飞速发展的时代，仪器仪表广泛应用于工业生产、科研实验、医疗卫生等诸多领域，成为获取精准数据的关键设备。本文深入探究仪器仪表计量检测技术。开篇概述该技术，继而剖析关键技术，如误差理论与数据处理、传感器等技术。同时指出当前存在关键核心技术匮乏、计量标准体系不完善、专业人才短缺及设备老化等问题。针对这些，提出加强技术研发、完善标准体系、培养人才及更新设备等改进策略。通过应用案例分析展现技术实践，展望未来与人工智能融合、拓展应用领域、统一国际标准及加强跨行业协作的发展趋势，为推动该技术进步提供参考。

关键词：仪器仪表；计量检测；技术探究

引言：仪器仪表计量检测技术在现代工业、科研等众多领域起着举足轻重的作用。精准的计量检测能够确保生产过程的精确控制、产品质量的可靠保障以及科研数据的准确有效。随着科技的飞速发展，对仪器仪表计量检测技术的要求日益提高。然而，目前该技术在实际应用面临诸多挑战。并将对仪器仪表计量检测技术进行全面探究，分析其关键技术、现存问题，并提出相应改进策略，以推动该技术的进一步发展与应用。

1 仪器仪表计量检测技术概述

仪器仪表计量检测技术，是确保各领域测量精准的关键所在。它依据各类物理量既定的标准，借助专门设备与科学方法，对仪器仪表的测量性能展开全方位评估与校准。在工业范畴，其重要性尤为凸显。以化工生产为例，反应过程中的温度、压力等参数，全靠仪器仪表精准测量，稍有偏差，便可能引发安全事故或影响产品质量。所以，仪器仪表需经严格计量检测，保证测量数据准确，进而保障生产平稳运行。在医疗领域，从常规体检的血压计、血糖仪，到复杂手术中的监护设备，仪器仪表的测量精度直接关系患者的诊断与治疗效果。只有经精确计量检测的仪器，才能为医疗工作提供可靠依据。仪器仪表计量检测技术横跨多个学科，随着科技进步，它不断吸纳新技术，持续提升检测的精准度与效率，成为推动各行业稳健发展的重要基石。

2 仪器仪表计量检测中的关键技术

2.1 误差理论与数据处理技术

在仪器仪表计量检测中，误差理论与数据处理技术是至关重要的环节。误差理论主要研究测量误差的来源、性质和规律。测量过程中，误差难以避免，可能源于仪器本身的精度限制、测量环境的干扰以及测量方法

的不完善等。通过深入剖析误差，能够明确测量结果的可信程度。数据处理技术则是对测量所得数据进行加工、分析和处理。它运用统计学方法，如均值计算、方差分析等，对数据进行筛选和修正，从而提高数据的准确性和可靠性。借助数据拟合和插值等手段，能从离散数据中获取更具规律性的信息，为后续的计量分析和决策提供有力支持。误差理论与数据处理技术相辅相成，共同保障仪器仪表计量检测结果的精准性，在复杂的测量任务中发挥着关键作用^[1]。

2.2 传感器技术

传感器技术是仪器仪表计量检测的核心支撑之一。它基于各类物理、化学或生物效应，将被测量的非电量（如温度、压力、流量、浓度等）转化为便于检测和处理的电量信号。在仪器仪表计量检测中，传感器犹如敏锐的“触角”，其性能优劣直接影响检测结果的准确性和可靠性。高精度的传感器能够精准捕捉被测对象的微弱变化，为后续的计量分析提供原始且关键的数据。随着科技的不断进步，传感器技术正朝着微型化、智能化、多功能化方向发展。微型化使得传感器可应用于更狭小空间和特殊场景；智能化则赋予传感器自我诊断、自适应调节等能力；多功能化让传感器能同时检测多种参数，大大提高了检测效率和信息获取的全面性，有力推动着仪器仪表计量检测技术向更高水平迈进。

2.3 精密测试技术

精密测试技术是仪器仪表计量检测领域的关键技术，旨在实现对各类物理量和几何量的高精度测量。它融合了光学、机械、电子、计算机等多学科知识，通过采用先进的测量原理和方法，达成对微小尺寸、微弱信号、复杂形状等的精确测定。在航空航天领域，精密

测试技术用于检测飞行器零部件的尺寸精度和表面粗糙度,确保其性能稳定可靠;在半导体制造中,对芯片关键尺寸的精密测量,是保证芯片质量和性能的重要环节。精密测试技术具有测量精度高、分辨率高、测量范围广等特点。其运用激光干涉、原子力显微镜等先进手段,能将测量精度提升至纳米级,满足现代制造业对高精度检测的严苛需求。随着计算机技术和自动化控制技术的发展,精密测试技术正朝着自动化、智能化方向发展,不仅提高了测试效率,还减少了人为因素对测量结果的影响,进一步提升了仪器仪表计量检测的整体水平。

2.4 智能控制技术

智能控制技术在仪器仪表计量检测中极具发展潜力的关键技术。它融合了人工智能、自动控制、运筹学等多学科理论,通过模拟人类智能的方式对仪器仪表的检测过程进行优化和管理。在仪器仪表计量检测中,智能控制技术有着诸多突出应用。例如,借助模糊控制算法,仪器可根据测量环境的变化自动调整测量参数,从而提高测量的准确性和适应性。在复杂的工业生产线上,智能控制系统能实时监测仪器仪表的运行状态,一旦检测到异常,便迅速做出反应,自动报警并采取相应的调整措施,有效避免因测量误差导致的生产事故。此外,智能控制技术还能够通过机器学习算法对大量历史测量数据进行分析,挖掘数据背后的潜在规律,为后续的检测任务提供更精准的决策依据。

2.5 系统集成技术

系统集成技术在仪器仪表计量检测中是实现高效、精准检测的重要支撑。它是将仪器仪表中的硬件设备、软件系统、网络通信以及各类检测技术等有机整合,构建成一个功能完备、协同工作的整体。在仪器仪表计量检测体系里,系统集成技术发挥着关键作用。一方面,它能整合不同厂家、不同类型的检测设备,使这些设备相互兼容、协同作业,实现对复杂参数的全面检测。另一方面,通过系统集成技术搭建的网络化检测平台,能实现检测数据的远程传输与共享,方便不同地区的技术人员进行实时监控与分析。它还能依据实际检测需求,对整个系统进行灵活配置和优化升级,确保仪器仪表计量检测系统始终保持良好的性能状态,适应不断变化的检测任务和复杂的应用环境,有力推动仪器仪表计量检测朝着一体化、智能化方向发展。

2.6 通信与接口技术

通信与接口技术是仪器仪表计量检测中实现数据传输与交互的关键。在计量检测体系中,仪器仪表需与各类设备及系统进行数据交互,通信与接口技术正是实现

这一过程的纽带。从通信技术来看,常见的有线通信如RS-232、RS-485、以太网等,以及无线通信如蓝牙、Wi-Fi、ZigBee等。有线通信稳定性高,适合短距离、高可靠性的数据传输;无线通信则为仪器仪表带来了部署便捷、灵活移动的优势,能满足复杂环境下的检测需求。接口技术则负责规范仪器仪表与外部设备连接的物理和电气特性,确保信号准确传输,像USB接口凭借高速传输、即插即用等特点,被广泛应用于各类仪器与计算机的数据交互。在仪器仪表计量检测中,通信与接口技术让检测数据能快速、准确地传输到上位机进行分析处理,也方便操作人员远程控制仪器。

3 仪器仪表计量检测技术存在的问题

3.1 部分关键核心技术匮乏

在仪器仪表行业,高端芯片、精密传感器等关键技术仍依赖进口。国产设备在核心算法上创新不足,面对复杂测量任务时,数据处理精度和速度难以与国际先进水平抗衡。比如在量子测量仪器中,我国自主研发的核心部件性能欠佳,导致仪器整体性能受限,无法满足前沿科研和高端制造领域对高精度测量的迫切需求,严重制约产业迈向高端化^[2]。

3.2 计量标准体系不完善

现行计量标准更新迟缓,难以适配新兴技术发展。如在人工智能芯片性能检测领域,因缺乏统一、与时俱进的标准,各检测机构的评判结果差异大,阻碍了芯片产业的规范化发展。此外,不同行业和地区的计量标准存在交叉冲突,在智能电网和传统电力行业中,对电能质量检测标准不同,使得跨行业设备检测和数据对比极为困难,增加了企业运营成本和市场沟通障碍。

3.3 专业人才短缺

仪器仪表计量检测行业深陷专业人才短缺困境。高校相关专业招生规模受限,教学与实践脱节,毕业生实操欠佳。行业吸引力不足,薪资和发展空间逊于热门行业致人才外流。企事业单位情况更严峻,全国计量注册师证考取比例低,即便有证人员实操能力也匮乏。加之企业内部人才培养、激励机制不完善,人才断层严重,极大阻碍行业技术创新进程。

3.4 计量检测设备老化

大量企业尤其是中小企业,因资金紧张无力及时更新设备。老旧设备的关键部件磨损严重,精度逐年下降,像传统的万能材料试验机,使用多年后对材料力学性能的检测误差明显增大。而且老化设备抗干扰能力弱,环境温湿度变化就可能影响检测结果。频繁的设备故障导致检测工作中断,不仅降低检测效率,还使企业

设备维护成本居高不下,难以满足现代生产对高效、精准检测的需求。

4 仪器仪表计量检测技术改进策略

4.1 加强关键核心技术研发

相关部门和企业应加大研发资金投入,鼓励科研机构与高校、企业合作,建立联合研发中心。聚焦高端芯片、精密传感器等核心技术,设立专项科研项目,吸引优秀科研人才参与。通过产学研深度融合,加速科研成果转化,提升国产仪器仪表在核心算法、关键部件等方面的自主创新能力,逐步打破国外技术垄断,满足前沿科研和高端制造对高精度测量的需求,推动产业向高端化迈进。

4.2 完善计量标准体系

相关部门需建立动态的计量标准更新机制,密切关注新兴技术发展,及时修订和完善标准。针对人工智能芯片等新兴领域,组织行业专家制定统一、科学的检测标准,规范检测流程和评判依据。同时,加强行业间和地区间计量标准的协调统一,成立专门的标准协调小组,解决标准冲突问题,降低企业检测成本,促进市场流通和行业规范化发展。

4.3 培养专业队伍

为优化仪器仪表计量检测技术,可大力推广计量注册师考试。计量注册师考试是对计量专业知识与技能的权威考查。通过积极宣传考试重要性,鼓励相关从业者报考,能提升其专业素养。企业可给予备考支持,激励员工参与。随着更多专业人才持证上岗,能为行业注入活力,有效改进计量检测技术,推动仪器仪表计量检测工作迈向新高度。

4.4 更新和维护计量检测设备

相关部门可出台相关扶持政策,如提供设备购置补贴、低息贷款等,帮助中小企业缓解资金压力,推动设备更新。企业自身要制定合理的设备更新计划,定期评估设备性能,及时淘汰老化严重、精度无法满足要求的设备。同时,建立完善的设备维护保养制度,安排专人负责设备维护,定期进行校准和检修,延长设备使用寿命,确保检测工作高效、精准开展,满足现代生产需求^[3]。

5 仪器仪表检测的应用案例分析

在工业制造领域,以航空发动机制造为例,高精度的压力传感器用于监测发动机内部压力。对其进行严格

的计量仪器仪表检测,能确保压力数据精准。一旦压力测量出现偏差,发动机的燃烧效率、动力输出都会受影响,甚至危及飞行安全。医疗健康领域,核磁共振成像仪至关重要。对其磁场强度、成像分辨率等参数的计量检测,可保证图像清晰度与准确性。医生依此能精准判断患者身体病变,为治疗方案的制定提供有力支撑。环境监测领域,水质监测仪通过检测水中各类污染物浓度,为水资源保护提供数据。准确的计量检测,使环保部门能及时掌握水质变化,有效防控水污染。日常生活中,常见的压力表用于锅炉压力监测,校准检测确保压力显示准确,保障锅炉安全运行;加油枪校准检测保障加油量的精确,维护车主利益;温湿度计校准则为人们营造舒适的生活环境提供可靠数据。

6 计量仪器仪表检测的未来发展趋势

计量仪器仪表检测未来发展趋势一片向好。在技术层面,将与人工智能、大数据深度融合,实现自动化检测与智能数据分析,大幅提升检测效率与精准度。应用领域会持续拓展,在新兴的量子科技、新能源汽车制造等前沿产业中发挥关键作用。同时,随着全球贸易往来愈发频繁,国际间计量标准的统一与互认将成为重要方向,推动各国计量仪器仪表检测结果等效通用,促进产业全球化发展。而且,跨行业协作也会更加紧密,不同领域共同攻克检测难题,携手开拓新的市场空间。

结束语

综上所述,仪器仪表计量检测技术于各行业意义非凡,其涵盖的多种关键技术是运行基石。然而,当前面临核心技术匮乏、标准不完善、人才短缺及设备老化等难题。但随着加强研发、完善体系、培育人才、维护设备等改进策略逐步落实,这些阻碍将被破除。未来,仪器仪表计量检测技术必将不断革新,持续为各领域发展提供坚实且精准的技术保障,推动行业迈向新高度。

参考文献

- [1]黄立华.仪器仪表计量检测中的关键技术[J].科技创新导报,2022(31):67+69.
- [2]徐鹏,徐晨.计量检测质量的问题及优化对策探讨[J].产业与科技论坛,2020(22):59-60.
- [3]胡凤岩.基于仪器仪表计量检测管理措施[J].大众标准化,2023(20):186-188.