

计量检测技术在质量技术监督中的作用

陈延国*

(临朐县市场监督管理局计量测试所, 潍坊 262600)

摘要: 通过探讨计量检测的基本概念、分类及其在确保产品质量、构建监督技术基础、支持法律法规执行方面的作用, 揭示了计量检测技术如何促进企业生产规范、提升产品质量控制并维护市场秩序。本文结合现代科技趋势, 特别是智能化检测技术的进展, 展望了计量检测技术在质量强国战略中的未来发展路径, 并提出了加强技术重视、人才培养和机制完善的策略建议。通过本文的研究旨在强调计量检测技术作为质量保障体系支柱的重要作用, 以此推动产业升级及保障经济高质量发展。

关键词: 质量技术监督; 计量检测技术; 作用

The role of metrological testing technology in quality and technical supervision

CHEN Yan-Guo*

(Measurement and Testing Institute of Linqu County Market Supervision Administration, Weifang 262600, China)

ABSTRACT: By examining the fundamental concepts, classifications of metrological testing, and its roles in ensuring product quality, constructing a foundation for supervisory technology, and facilitating legal enforcement, this paper elucidates how metrological testing technology fosters standardized corporate production, enhances product quality control, and sustains market order. Integrating contemporary technological trends, notably advancements in intelligent inspection technologies, it prospects the future trajectory of metrological testing within the strategy of building a strong quality nation, while proposing strategies to enhance the emphasis on technology, cultivate professional talent, and refine management mechanisms. The research herein underscores the pivotal role of metrological testing technology as a pillar of the quality assurance system, thereby promoting industrial upgrading and securing high-quality economic development.

KEY WORDS: quality technical supervision; metrological testing technology; role

0 引言

在全球经济一体化的浪潮中, 各国经济相互依存程度加深, 商品、服务、资本、技术和信息跨越国界的流动加速, 形成了一个紧密相连的全球经济体系。在此背景下, 确保产品符合高标准要求, 不仅关乎企业生存与发展, 也是衡量国家科技创新能力和国际市场竞争力的重要标尺。近年来, 随着我国社会经

济的不断发展, 计量检测技术已经被应用到了多个行业领域, 在质量技术监督工作中也发挥着重要的作用^[1]。然而, 面对快速变化的市场需求和日益复杂的生产环境, 现有计量检测技术仍面临挑战, 如某些新型材料或复杂系统的测量难题、跨地域量值一致性的维持以及计量检测数据的有效管理和利用等, 这些问题亟须解决。本研究旨在深入挖掘计量检测技术在质量技术监督中的具体应用与影响机制, 特别是在确保产品质量合规性、

*通信作者: 陈延国, 高级工程师, 科员, 主要研究方向为质量管理和计量检测。E-mail: cxy126c@126.com

*Corresponding author: CHEN Yan-Guo, Senior Engineer, Section Officer, Measurement and Testing Institute of Linqu County Market Supervision Administration, Weifang 262600, China. E-mail: cxy126c@126.com

促进企业生产标准化、支撑法治化建设等方面的作用。通过综合分析计量检测技术的最新进展与应用实例,本研究期望揭示其在现代经济体系中的实际效能,并识别现有研究和应用中的不足之处,同时结合全球科技发展趋势,如智能化、物联网等新兴技术,探讨计量检测技术的未来发展模式与应用潜力,旨在为提升国家质量基础设施水平、推动经济高质量发展提供理论依据与实践指导。

1 计量检测技术的基本概念

计量检测技术是常用技术,通过获取被计量检测对象的参数信息,判断其质量状况,避免产品、食品出现质量的测定过程^[2]。这一过程涉及测量仪器的选用、测量方法的设计、测量结果的记录、数据的处理与分析等诸多环节,旨在确保所得数据的可靠性和有效性。计量检测不仅仅是简单的量值获取,更深层次的内涵在于它建立了统一的量值基准,通过量值传递和溯源体系,保证了不同地区、不同实验室、不同时间内的测量结果具有一致性和可比性,从而为质量测量给予一个科学有效的衡量指标^[3]。

2 计量检测技术的分类

2.1 直接计量检测法

直接计量检测法是最直观和常见的测量方式,它是指通过测量仪器直接对被测对象进行观测和读数,获取所需的物理量或化学量的数值^[4]。例如,使用精确的电子秤直接称量物体的质量,或者使用温度计直接测量液体的温度等。这种方法的特点是测量过程相对简便快捷,测量结果直接明了,但对测量环境条件、测量设备精度和操作人员技能有一定要求^[5]。

2.2 间接计量检测法

间接计量检测法是通过测量与被测物理量有特定函数关系的其他辅助量,然后通过数学转换或计算得出被测物理量的值。例如,在电路中,电阻不能直接测量,但可通过电压和电流的测量值利用欧姆定律计算得到。间接检测法往往适用于无法直接测量或直接测量有困难的情况,依赖于理论模型和数据分析,测量精度取决于相关参数的准确度和测量链的不确定度。

2.3 替代计量检测技术

替代计量检测技术是利用已知标准量代替未知被测量进行检测的方法,即通过比较测量来确定被测量的大小。例如,在衡器校准时,用已知重量的标准砝码代替被测物品来进行质量的确认。这种技术要求替代物的标准值高度准确,并且在替换过程中保持测量条件不变,从而确保测量结果的可靠性。

2.4 微差计量检测技术

微差计量检测技术是一种精细化的测量方法,尤其适用于微小量值的测量,通过比较待测量与已知近似量之间的微小差

异,来确定待测量的具体数值^[6]。例如,在热电偶校准时,通过反向串联同一型号的标准热电偶和被测热电偶,直接测量两者热电势的微小差值来确定被测热电偶的精度。微差法能够充分利用高精度测量仪器和精细的测量方法,提高对微小变化或微弱信号的检测能力,确保测量结果的精确性。

3 计量检测技术在质量技术监督中的具体作用

3.1 精准技术支持与企业质量提升

计量检测技术凭借其科学严谨的测量手段和精密准确的数据采集能力,为质量监督部门提供了精确无误的数据信息^[7]。如使用光谱分析快速鉴定材料成分,或利用3D扫描技术精确定位尺寸偏差,为监管提供确凿数据。以某汽车制造商为例,该企业利用激光干涉仪提升发动机部件的尺寸检测精度,将不合格率降低了30%,不仅强化了官方监督的权威性,也促使企业主动采用先进计量工具自检,不断优化制造流程,提高市场竞争力。

3.2 构建标准执行的技术框架

作为产品质量判定的重要依据,计量检测结果的准确性和权威性决定了产品质量评价的公正性和有效性。通过对产品各方面的关键性能参数进行精准测量,如物理属性、化学成分、功能特性等,计量检测技术能够对产品的内在品质和外部表现进行立体、全面的揭示和刻画,从而为产品质量是否达到国家、行业或企业设定的标准提供明确、客观的依据^[8]。例如,中国计量院开发的在线校准平台,每年为超过1000家企业提供了即时、准确的量值溯源服务,保障了产品从设计到市场的全程质量可控。

3.3 法规遵从与市场秩序维护

法律法规在产品质量监督中占据核心地位,它们不仅是企业生产合法合规的刚性约束,也是确保产品质量达到国家法律法规和相关标准要求的根本依据^[9]。例如,美国消费品安全委员会利用X射线荧光光谱仪检测儿童玩具中的铅含量,2019年成功召回了近50万件不合规产品,有效预防了潜在的健康风险。这种技术驱动的监管手段,不仅强化了法规的执行力,还通过公开透明的执法行动提升了公众的信任,保护了消费者权益,促进了公平健康的市场竞争环境。同时,计量检测数据成为法庭判定产品质量责任的重要依据,确保违法企业受到应有的法律制裁,形成有效威慑。

4 计量检测技术在现代经济社会中的应用与发展

4.1 强化产品质量控制与企业生产规范

计量检测技术在现代经济社会中的应用强化了产品质量的控制能力和企业生产规范性。通过实施严格的计量检测,企业能够确保其产品完全符合国家、行业和国际标准。通过精准、

全面的计量检测，企业才能够掌握产品在各个生产环节的实际质量状况，及时调整工艺流程、改进产品设计，从而有效避免质量问题，提升品牌形象和市场份额。同时，计量检测技术的应用还能够帮助企业提升了产品生产能力，通过持续改进生产过程中的计量管理和检测水平，优化了整体的经营环境。企业能够在保证产品质量的前提下，通过精确控制生产过程中的关键参数，减少浪费，提高资源利用率，从而降低成本，增强竞争优势，促进企业的可持续发展。

4.2 智能化计量检测技术的应用与展望

随着科技的不断进步，智能化计量检测技术正日益崭露头角，并在多个领域展现出巨大的潜力和广阔的应用前景。通过集成人工智能、大数据分析、物联网技术等前沿科技手段，智能化计量检测技术大幅提升了检测的精准度和效率，减少了人工干预的误差，提高了检测结果的可靠性和实时性。具体表现为，智能检测系统能够自动识别和分析大量的实时数据，对产品进行全面、连续、实时的质量监控，提前预警潜在的质量风险，并能够基于历史数据进行深度学习，优化检测算法，实现动态、精准的质量控制。另外，物联网技术使得计量检测设备能够实现远程监控和智能互联，简化了传统检测流程，降低了人力成本，提高了检测网络的覆盖广度和响应速度。在未来，随着5G、云计算等技术的进一步成熟，智能化计量检测技术将在更多领域内催生全新的商业模式和服务形态，为全面提升产品质量和保障消费者权益提供更加强大的技术支撑。

5 提升计量检测技术能力的策略与建议

5.1 强化重视与加大执行力度

为提升计量检测效能，首要之举在于高层决策与社会各界对其价值的深度认知。比如，德国政府通过“计量2020计划”，投资逾2亿欧元于计量科学研究，显著增强了国家计量能力。效仿此类成功案例，加大对计量科研的资金与政策支持。另外，加大执行力度，严格贯彻实施国家计量法律法规，建立健全计量检测监管体系，对违规行为进行严肃查处，以确保计量检测工作的严肃性和公信力^[10]。

5.2 建设专业化计量检测人才队伍

培育一支高素质、专业化的计量检测人才队伍是提升计量检测技术能力的关键。鼓励和支持高等院校设立计量检测相关专业课程，强化实践教学，培养既有扎实理论基础又有丰富实践经验的专业人才。同时，要加强现有计量检测人员的专业技能培训，引入国内外先进的计量检测理念和技术，提升其业务能力和技术水平，打造一支精干高效、能应对复杂检测需求的专业团队^[11]。

5.3 完善计量检测技术管理机制

建立健全完善的计量检测技术管理体系是提升计量检测能

力的重要保障。首先，应不断完善计量检测相关的法律法规，确保其与行业发展和市场需求相适应，为计量检测工作提供明确的法律依据^[12]。其次，实行严格的检测机构资质管理和量值溯源体系，参考国际标准化组织的认证体系，保证检测结果的全球互认。再次，建立全国统一的计量标准体系和量值传递溯源机制，确保计量检测结果的准确性和一致性。最后，构建全国统一的计量标准网络，确保计量结果的一致性和可靠性，为产业升级奠定坚实基础^[13]。

6 结论

6.1 研究总结

本文通过深入分析计量检测技术在质量技术监督中的核心作用与价值，明确了其作为质量保障体系支柱的关键角色。本文详细探讨了计量检测技术如何通过提供精确技术支持、构建技术基础、强化法律法规执行等途径，保障产品质量、维护市场秩序，并推动企业技术创新。研究特别强调了智能化计量检测技术的发展趋势及其对提升检测效率和精准度的贡献，同时指出了当前计量检测技术领域存在的主要挑战与改进方向，为后续研究和实践提供了有益参考。

6.2 未来展望与具体建议

面向未来，计量检测技术的持续发展需聚焦以下关键领域：一是加大对物联网、人工智能等新兴技术在计量检测领域应用的研发投入，推动检测设备智能化、网络化，提升检测的灵活性与响应速度^[14]。二是积极参与国际计量标准制定，加快国内标准与国际接轨，推动计量检测结果的全球互认^[15]。同时建立更为细致的行业特定标准，满足高端制造和新兴行业的特殊需求。三是建立产学研合作机制，鼓励高校与企业联合培养计量检测专业人才，强化实践能力训练。同时，加强与国际计量组织的合作交流，引入国际先进技术和管理经验，提升国内计量检测水平^[16]。

总之，计量检测技术的进步是提升国家竞争力、实现经济高质量发展的关键。通过持续的技术创新、体系优化、人才培养与国际合作，将会更好地适应全球制造业变革，满足人民对高品质生活的追求，为构建人类命运共同体做出积极贡献。

参考文献

- [1] 李书华. 质量技术监督中计量检测技术的作用研究[J]. 科技创新导报, 2020, 17(01): 43-44.
- [2] 王照辉. 计量检测技术在质量技术监督中的作用分析[J]. 轻工标准与质量, 2021, (02): 89-90.
- [3] 刘宇虹, 曹金龙, 李彦宏. 计量检测技术在质量技术监督中的作用[J]. 中国质量监管, 2023, (11): 108-109.
- [4] 杨晓晖. 计量检测技术在质量管理体系中的作用探讨[J]. 中

- 国质量监管, 2023, (10): 160-161.
- [5] 刘京远, 王玥. 论计量检测技术在产品质量体系中的作用 [J]. 质量与市场, 2021, (21): 151-153.
- [6] 恽亮, 韦恩泽, 陈恩坤. 计量检测技术在质量技术监督中的作用分析 [J]. 工业计量, 2021, 31(S1): 54-55.
- [7] 白钢. 论计量检测技术在产品质量体系中的作用 [J]. 品牌与标准化, 2021, (05): 28-29.
- [8] 张红丽. 计量检测技术在建筑工程质量监督中的关键作用研究 [J]. 砖瓦, 2021, (09): 117-118.
- [9] 徐青. 关于计量检测技术与质量技术监督的探讨 [J]. 大众标准化, 2021, (06): 7-9.
- [10] 郑飞. 质量技术监督工作中计量检测技术的作用分析 [J]. 轻工标准与质量, 2020, (06): 92-93.
- [11] 张建平. 浅谈计量检测技术在质量技术监督工作中的应用 [J]. 科技风, 2020, (23): 20.
- [12] 王秀福. 计量检测技术在质量技术监督中的作用分析 [J]. 今日制造与升级, 2020, (08): 50-52.
- [13] 胡昌生. 论计量检测技术在产品质量体系中的作用 [J]. 质量与市场, 2020, (10): 72-74.
- [14] 韦彩艳. 论计量检测技术在产品质量体系中的作用 [J]. 科技风, 2020, (14): 142-143.
- [15] 赵玉文. 刍议计量检测技术在产品质量体系中的作用 [J]. 装备维修技术, 2020, (01): 57.
- [16] 张攀. 关于质量技术监督中计量检测技术的作用分析 [J]. 中国标准化, 2019, (24): 237-238.

作者简介



陈延国, 高级工程师, 科员, 主要研究方向为质量管理和计量检测。