

Strategies for Enhancing Inspection and Testing Capability Based on Metrological Standards

Yanlin Liu

Yunnan Qujing Inspection, Testing and Certification Institute, Qujing, Yunnan, 655000, China

Abstract

With the continuous innovation and widespread application of metrology technology, the fields of quality supervision and inspection testing are facing new challenges. The improvement of metrological standards and the optimization of testing methods will jointly drive the high-quality development of the inspection and testing industry. This will make test results more accurate and reliable, with higher authority and credibility, thereby making testing services more efficient and convenient. First, the key elements, technical challenges, and their solutions in different application scenarios are analyzed. Then, the principles for constructing a metrological standards system and the methods for evaluating testing capabilities are discussed. Finally, the pathways for enhancing inspection and testing capabilities based on metrological standards, along with their practical applications and effectiveness evaluation, are explored.

Keywords

measurement standards; Inspection and testing; Ability enhancement; quality control

基于计量标准的检验检测能力提升策略

刘彦麟

云南省曲靖市检验检测认证院, 中国·云南曲靖 655000

摘要

伴随计量技术的持续革新与广泛应用, 质量监管与检验检测领域正面临全新挑战, 随之而来的计量标准体系完善与检测方法优化将共同推动检验检测行业的高质量发展。这将使检测结果更加精准可靠, 具备更高的权威性 & 公信力。从而使检测服务更加高效便捷, 首先分析了不同应用场景下检验检测的关键要素、技术难点及其解决方案。随后阐述了计量标准体系的构建原则与检测能力评估的方法。最后探讨了基于计量标准的检验检测能力提升路径及其实际应用与效果评估。

关键词

计量标准; 检验检测; 能力提升; 质量控制

1 引言

伴随科技发展、产业转型升级的深入推进, 检验检测行业即将步入高质量发展新阶段, 做好检验检测能力提升的战略规划与实施工作至关重要。行业健康发展, 应以服务经济社会高质量发展为目标, 所有检验检测活动都应符合国家法律法规要求, 确保数据准确可靠、结果客观公正。在数字化转型背景下检验检测面临新机遇与挑战, 与传统检测模式相比现代检测技术更加复杂多元, 其精准度要求, 对检验检测机构提出了更高标准。检验检测机构应当强化计量基础能力建设, 分析技术标准更新、设备精度提升和人员素质培养对检测质量的影响, 检测结果的可靠性保障, 充分认识计量标准与检测技术的内在联系及其相互作用, 检测数据的准确性提升。随后, 在标准体系建设、技术方法创新和人才培养

等方面开展深入研究, 对检验检测能力从多维度进行系统评估, 确定关键指标, 技术能力和服务水平均达到国际先进水平, 从而构建以计量标准为基础, 以技术创新为驱动, 以质量提升为核心、符合新时代要求的检验检测能力提升体系。

2 计量标准与检验检测的关系

2.1 计量标准的内涵与作用

计量标准体系下的技术规范是检验检测活动的基础支撑, 或检测结果准确可靠的保障机制。在标准的约束与指导下, 检验检测机构能够建立科学、系统的质量管理体系, 确保检测过程的规范性与结果的可靠性, 强化对检测质量的有效控制。因此, 计量标准体系建设, 在检验检测行业高质量发展的进程中, 标准的作用就是规范行为和保障质量, 亦即: ①以国际标准作为行业发展的基准; ②把质量管理的重点从结果审核转移到过程控制和风险预防上来, 在日常检测活动中; ③以标准的更新迭代和技术融合作为检验检测能力持续提升的关键。在标准实施过程中, 还需要关注新兴技术应用,

【作者简介】刘彦麟(1981—), 女, 中国山东潍坊人, 本科, 工程师, 从事计量检验检测研究。

并将其纳入标准体系的考量范围，尤其是人工智能以及大数据分析当中，需要全面评估新技术、新方法、新设备带来的影响，以此构建完善的标准体系和质量保障机制，保证检测结果的可信度，同时能够提升其市场竞争力。

2.2 计量标准的发展趋势

随着检测技术的不断创新和应用，计量标准的内涵和外延已显著拓展，标准体系建设必须与时俱进、持续完善。首先，在传统检测领域，计量标准是基础支撑，依据检测需求制定相应的技术规范；但当面对新兴检测需求时，要先进行技术可行性评估，再确定标准制定的优先级。这不仅行业发展的需要，更是质量保障和市场信任的基石。可见，计量标准体系的建设应紧跟技术发展趋势，结合行业需求并注重前瞻性^[1]。其次，按照现代检测环境下计量标准制定的原则和方法，标准体系构建的方式和路径，现在有国际标准化组织制定的标准体系中的最佳实践参考。最后，对标准体系建设的建议：①加快标准更新速度以适应技术发展和市场需求；②加强标准的协调性，尽量减少标准之间的冲突和重复；③强化标准的实施监督；④加强标准的国际交流与合作，提升标准在国际贸易中的认可度。

3 基于计量标准的检验检测能力构建

3.1 检验检测能力的基本要素

随着计量标准体系的不断完善，检验检测能力将显著提升，成为行业发展的核心竞争力和具有战略价值的重要资源。作为一个综合性技术服务平台，其价值是在满足客户多样化需求和保障检测质量的前提下，使检测过程更加高效规范，为经济社会发展提供可靠的技术支撑。因此，检测能力构建，例如设备配置水平、技术方法、人员素质和管理体系，以及硬件和软件的投入或优化等，基本上由标准体系指导，以满足客户需求为前提，整合标准化的技术流程、规范的操作程序以完善的质量管理体系。从能力建设角度分析，对于检测机构需要持续强化的技术支撑体系，如运用先进计量技术和智能化检测手段，能够通过标准化流程对检测数据采集、分析处理等进行规范管理，这样才能对检测质量进行有效控制，从而提升检测效率。作为检测机构更要合理地运用计量标准，以及科学的质量管理方法，保证检测过程和结果能够真实可靠，促使检测服务持续改进，也能提升行业整体水平。

3.2 检测能力的评估与优化

随着检测需求的日益增长，检测能力的系统化建设显得尤为重要。计量标准的制定与实施，是指为检测活动提供技术依据的规范文件，例如国际标准、行业标准、地方标准等。但是，由于标准体系的复杂性，检测能力评估面临多重挑战：①对标准适用性的评估，即对标准与检测需求的匹配程度；②对标准实施效果的评估，即标准执行对检测质量的实际影响；③对标准更新需求的评估；④对标准协调性的评

估；对标准间关系的评估，即对标准体系内部协调性的评估。而且，在实际应用中，将标准要求与检测实践以技术指标与管理要求相结合^[2]。因此，在考虑其对检测各方面影响的基础上，做好这些评估工作在标准实施过程中的动态调整。随着标准化工作的推进，促使检测能力得以提升，行业发展也在向规范化、专业化方向迈进，能力建设应当构建系统化评估体系，其中应该包括指标体系、评估方法等，同时要合理运用数据分析、人工智能等技术手段，对检测能力的短板进行识别及改进，以保证检测服务更高质量。

4 检验检测能力提升策略

标准化建设策略 随着计量技术的快速发展，在构建检验检测能力时，将标准化建设作为核心要素，最终在技术能力和管理效能的提升过程中发挥关键作用，而检测质量和效率的提升则仍依赖于标准化工作的深入推进。这种标准化建设强化了检验检测将作为一个独立的、专业的技术服务领域，质量保障和技术创新的驱动力，向各行业提供准确、可靠和高效的技术服务，并推动行业进步，以提升其市场竞争力和可持续发展能力^[3]。同时，应重视计量标准体系的完善与技术规范更新，技术标准可以多样化，但基础标准必须统一。检验检测机构应加强能力建设，在对设备管理、人员培训、方法验证、数据处理及结果报告、客户反馈、持续改进和风险管理等环节的标准化建设，确保检测过程的规范性与结果的可靠性。

4.1 能力提升面临的挑战

①技术更新速度加快。随着科技的快速发展，检测技术将向智能化、数字化方向发展，由于检测设备更新换代周期缩短，技术标准的制定也会加快，标准更新的速度，则检测机构的适应能力也将面临更大挑战。另外，还包括新兴技术与传统方法的融合问题，这是标准体系建设中、技术应用中、能力提升中是关键的，它受到技术发展水平和市场实际需求的影响，②标准体系复杂性增加。随着检测领域的扩展，标准体系由单一向多元化发展，标准的协调性往往难以保证，这对检测机构来说都是难题，给标准实施带来困难。③标准实施效果评估困难。包括标准适用性评价、标准实施效果监测等。在实际应用中，标准从理论要求出发，会遇到实际操作的困难，导致标准执行效果不佳，机构也难以评估；并且，随着对标准要求的提高，机构可以采用更多评估方法，标准实施的监测也将更加复杂，甚至可能出现标准与实践脱节的情况，这些都增加了标准实施的难度，原来的简单评估方法已不适用。除了通过实践检验来评估标准效果外，也可以采用数据分析技术，以便更全面地评估标准实施效果。④资源投入不足。例如：由于标准更新导致设备升级成本是机构面临的实际问题。⑤专业人才短缺。行业中有些岗位存在技能要求高的专业问题，而人才的培养往往是需要长期投入的过程，这样就会对标准实施的顺利推进带来阻碍。⑥国际

标准对接问题。众所周知,国际标准的差异会给跨国检测带来不便,而这往往是标准本地化过程中需要解决的。行业要应对这些挑战,使检验检测能力的提升和优化,相对于传统的能力建设来说更为复杂。

4.2 能力提升的关键路径

①对检测机构的管理者和技术人员来说,需要系统的标准知识、专业的技术能力及持续的学习能力和创新精神。②对检测机构发展来说,标准化建设必然使检测流程更加规范并提高效率:一旦标准实施不到位,容易导致检测结果的偏差,因此需要完善的培训体系、有效的监督机制或科学的评估方法来保障标准实施的质量和效果。③检验检测能力的提升应从技术和管理两个维度进行分析,评估技术能力和管理水平的提升效果。一方面,针对特定检测领域,提出针对性的能力建设方案,例如以智能制造为背景,提出工业检测能力提升的路径,在考虑技术更新的同时,综合考虑设备投入和人员培训的平衡。另一方面,在原有的标准基础上探索创新应用,例如智能检测系统,就是在传统检测方法基础上融合现代信息技术的创新。④标准与技术的协同发展。由于计量标准的制定、实施具有专业性,因此在能力建设中还要重视标准的适应性。一个好的标准体系能有效指导技术实践和管理活动,并能反映技术发展和市场需求的变化,以确保标准体系的实用性和前瞻性。

4.3 具体实施策略

①技术创新驱动。随着数字化转型和智能化技术的普及,使得检测技术创新更加活跃,例如智能检测设备等,它们解决的是传统检测的局限性,现在检测机构的技术需求越来越迫切,例如人工智能技术在环境监测、医疗诊断和产品质量检测中的应用。智能检测技术的开发应用和传统检测方法的优化升级。其中:技术创新为能力提升提供技术支持;标准建设为使检测结果达到可比性而制定的技术规范和管理要求;标准实施为因标准要求达到检测质量而采取的具体措施。②质量管理强化。质量管理是检验检测的核心,是能力建设的重中之重。目前,质量管理在检测机构中都已建立,但实施效果参差不齐。为了提升质量管理效能,需要关注以下关键环节:确定质量管理的目标及关键绩效指标的设定与监控;根据客户需求确定标准要求;对检测过程的全面监控和持续改进;特别在关键环节对检测质量进行重点把控,检测结果的准确性应得到充分保障。③人才队伍建设。由于检

测技术通常涉及多学科知识,因此,当开展复杂检测任务时,将考验人员的专业知识、技能和经验,人才的培养和引进。这就要求机构的人力资源管理进行系统规划。

4)标准与技术融合创新。例如,在环境检测中,传感器技术的进步会带来检测方法的革新,因此标准更新时还必须考虑对新技术应用的适应性。另外,可以在标准的制定基础上引入新技术和新方法,例如某机构引入了区块链技术对检测数据溯源进行了创新,并得到了更加可靠的检测数据管理效果。为了让检验检测能力提升有明确的方向,可以设定阶段性目标、建立评估机制等,使得能力提升能够达到预期效果、满足市场需求等目的,这样能够提升其服务水平。对于能力提升的具体实施还需要系统的规划管理,尤其要在资源配置上做好统筹安排。对于标准实施,需要建立反馈机制、如定期评估等都应纳入标准管理体系内,从而实现能力持续提升,在数字化环境下,能够促进检验检测行业高质量发展。

5 结语

计量标准与检验检测能力是行业发展的基石,因此需要对标准体系的完善、技术方法的创新及人才培养等方面持续投入,以适应经济社会发展的新要求。检验检测能力的全面提升将推动行业高质量发展,行业标准的制定也需要与时俱进的创新思维。由标准体系支撑的技术能力、管理能力、服务能力、创新能力和可持续发展能力都将显著提升,而且需要系统化的推进策略。在数字化转型下,检验检测已经进入新阶段,它更趋向于智能化的发展方向,在标准引领下,检验检测能够实现精准高效,更能满足多元化需求,同时能够提升质量、效率的服务水平,在能力建设中需要关注技术、管理、服务等方面的系统优化,利用现代信息技术手段与管理方法,保证检验检测事业持续健康发展。

参考文献

- [1] 田成成,高超,李双全.基于产业计量的铝产业标准化检验检测方法[J].中国质量监管, 2025(2):106-107.
- [2] 张蕾蕾,康健,栾添,等.量子科技产业领域计量技术及其标准研究现状与对策分析[J].中国电子科学研究院学报, 2025, 20(3):249-257.
- [3] 程万强.长度计量技术标准化管理与应用的提升策略[J].大众标准化, 2024(21):182-184.