

计量数字化转型对市场监管效能提升的路径依赖与突破

马丁

绵阳市水务（集团）有限公司，四川 绵阳 621000

摘要：随着数字经济的发展，计量作为国家质量基础设施的重要组成部分，其数字化转型对提升市场监管效能发挥了关键作用。当前传统计量体系在标准更新、数据流转、监管手段等方面存在路径依赖，难以适应复杂多变的市场需求。计量数字化通过引入大数据、物联网、人工智能等技术，提升了数据获取的及时性与智能处理水平，为精准监管、风险预警和动态管理提供了支撑。本文围绕计量数字化转型对市场监管效能的影响展开分析，探讨路径依赖形成机制，总结应用成效与问题，提出优化策略，以期为市场监管体系建设提供参考。

关键词：计量数字化；市场监管；路径依赖；效能提升；智能化监管

引言

计量工作贯穿商品流通、生产制造、医疗卫生、环境保护等领域，是支撑市场秩序与公共安全的重要保障。随着数字技术应用，计量数字化转型成为全球提升质量基础能力的重要方向。我国虽在智能仪表、远程监测、在线检定等方面取得初步成效，但传统计量体系的惯性思维仍制约市场监管，存在信息化水平低、标准分散、数据孤岛等问题。计量数字化转型不仅是技术升级，更关乎监管模式与制度体系重塑，能够实现由粗放检查向精准治理转变。本文将系统分析路径依赖现象与成因，探寻数字化突破路径，旨在为提升我国市场监管效能提供参考。

1 计量数字化转型的内涵与发展现状

1.1 计量数字化转型的基本内涵

计量数字化转型，是指利用物联网、大数据、云计算、人工智能等现代信息技术，对传统计量仪器、管理系统与服务模式进行数字化重塑与智能化升级的过程。其核心在于实现计量数据的实时采集、远程传输、智能处理与在线服务，打破时间、空间与人工管理的限制，

提升计量工作的精准性、透明度与响应速度。数字化转型不仅是仪器设备的更新换代，更是测量方法、数据管理、监管方式和服务模式的全面重构。通过统一标准、互联互通、智能感知，计量系统能够更好地适应现代产业发展的需求，为市场监管提供更加精准及时的数据支撑，同时也为社会公众提供更加便捷、高效、安全的计量服务^[1]。

此外，计量数字化强调数据价值的挖掘与应用，不仅关注单点测量精度，更注重测量数据在宏观监测、风险预警、决策辅助等方面的应用潜力。通过智能化、网络化手段，计量活动从原有的静态记录走向动态监控，从单一领域应用扩展到跨行业、跨系统融合，为提升政府监管效能与社会治理水平提供了新的可能。

1.2 我国计量数字化转型的发展现状

近年来，我国高度重视计量数字化发展，将其纳入国家质量基础设施建设和数字经济战略部署。部分先进地区和行业率先探索了数字化计量体系建设，如电能表、燃气表、水表领域普遍推行了智能计量终端，形成了数据远传、自动监测、智能预警等一体化应用模式。在国家计量院及重点实验室层面，也启动了数

字化标准装置、在线校准平台的研发与应用，有效提升了计量检测的效率与智能化水平。

总体来看，我国计量数字化转型仍处于起步阶段，存在区域发展不平衡、行业应用深度不足、技术标准滞后、数据安全保护机制不完善等问题。特别是在中小企业和基层市场监管机构中，传统的人工检定、现场核查方式仍占主导地位，数字化手段应用有限，导致监管数据碎片化、响应滞后、信息孤岛问题突出。面对这些现实困境，亟需通过顶层设计引导、技术创新驱动、政策机制保障，系统推进计量数字化转型进程，夯实市场监管数字化治理的基础能力^[2]。

2 市场监管中计量工作的现有路径依赖分析

2.1 路径依赖现象的表现形式

在市场监管领域，计量工作长期以来形成了一套固有的制度体系和操作流程，随着时间推移，这种体系逐渐演变为一种深层次的路径依赖。具体表现为，监管手段主要依赖人工核查、现场检定，信息采集与处理方式滞后，数据流转速度慢，跨部门协同困难。即便部分地区引入了信息化设备，但总体应用仍以辅助传统管理为主，未能实现监管模式的根本性转变。此外，计量标准与技术规范更新周期长、响应市场变化滞后，导致监管依据与实际市场需求脱节，影响了监管精准性与有效性。

在管理思维上，传统路径依赖表现为“以点代面”，注重个案处置而忽视系统性风险防控，习惯于静态抽检而缺乏动态监测机制。在组织结构上，职能部门之间界限分明、信息壁垒明显，数据资源难以共享，形成信息孤岛。种种现象叠加，使得计量工作难以迅速适应市场环境变化，监管效能提升受限。特别是在新兴领域如电商平台、跨境交易、智能制造中，传统计量监管手段暴露出明显滞后性，难以满足精准、高效、动态监管的实际需要。

2.2 路径依赖形成的深层次原因

计量工作路径依赖的形成有着复杂的历史与现实原因。首先，长期以来计量监管以保障交易公平和市场秩序为主要目标，围绕固定标准、定期检定、合规抽检建立起一整套相对稳定的工作体系，这种稳定性在一定时期内有效支撑了市场发展，但也固化了管理模式。其次，技术更新投入不足，数字化基础设施建设滞后，使得新技术难以及时渗透到基层监管实践中。部分基层单位设备老旧、经费有限、专业技术人员缺乏，进一步加剧了路径依赖的固守^[3]。

制度创新动力不足也是重要因素。传统监管模式在短期内具有可控性和低风险特性，使得决策者在推进变革时更趋于保守，缺乏系统性变革的紧迫感。管理体制上的条块分割、职责界定模糊，也导致数据孤立与责任分散，阻碍了跨部门、跨系统的协同创新。总体而言，路径依赖不仅是技术问题，更是制度、观念、资源配置等多重因素交织的结果，突破路径依赖，推动计量数字化转型，亟需在理念更新、机制重构与能力提升等多个层面协同发力。

3 计量数字化转型对市场监管效能的积极作用

3.1 提升数据获取与分析能力

计量数字化转型显著提升了市场监管中的数据获取、处理与应用能力。传统计量方式主要依赖人工采集和线下记录，数据更新周期长、覆盖范围有限，难以满足快速变化的市场监管需求。数字化手段通过物联网感知、大数据采集与智能化分析，实现了计量数据的实时采集、远程传输和动态更新，大大提高了数据的时效性与准确性。智能仪表、远程检定平台、在线监测系统等广泛应用，使得监管部门能够第一时间掌握市场运行状态、设备运行参数及风险隐患信息，形成以数据驱动的精准监管模式^[4]。

更重要的是，数字化计量数据经过智能处理后，可以挖掘出潜在规律与趋势，辅助监管部门进行风险预警、趋势分析与决策支持。例如，通过对能耗数据的实时监测与比对，可以及时发现企业能效异常，精准锁定监管重点对象；通过多源数据融合分析，可以识别市场交易中的潜在计量欺诈行为。这种由传统经验判断向数据智能研判的转变，使市场监管更加科学高效，为实现事前预警、事中控制、事后追溯提供了坚实基础。

3.2 推动监管模式创新与服务优化

计量数字化不仅提升了数据层面的能力，更推动了市场监管模式的创新转型。传统监管以现场抽查、周期性检定为主，效率低下且存在监管盲区。数字化转型使得监管方式从静态抽检向动态监测转变，从点状治理向全链条覆盖延伸。通过构建计量数据共享平台，实现跨部门、跨区域数据互通互认，打破信息孤岛，为联动监管、协同治理提供了数据支撑。监管部门可以根据实时数据自动筛选异常对象，实施分类分级监管，做到精准执法与高效处置，显著提升资源配置效率与监管效能。

计量数字化也带来了服务模式的深刻变革。企业和公众可以通过线上平台实现智能预约、远程检定、数据自助查询等服务，打破了时间与地域限制，降低了办事成本，提升了获得感和满意度。部分地区试点推行的“计量云平台”“在线校准中心”等创新服务模式，已初步展现了数字化计量在优化营商环境、促进市场活力方面的积极作用^[5]。

4 计量数字化转型过程中的困境与挑战

4.1 技术基础薄弱与标准体系滞后

尽管计量数字化转型趋势明显，但在实际推进过程中，仍存在技术基础薄弱的问题。许多基层市场监管单位和中小型企业受制于经费投入有限、信息化水平低、技术人才短缺，

难以支撑大规模、系统性的数字化改造。部分现有计量设备不具备联网通信和远程监测功能，改造升级难度大，导致数据采集覆盖面不足，智能化水平较低。同时，不同设备、不同系统之间数据格式不统一、接口协议不兼容，信息孤岛现象依然突出，严重制约了数据共享与综合应用。

计量数字化领域的标准体系建设相对滞后，缺乏统一的数据采集标准、传输协议和数据安全规范，导致各地、各行业在推进数字化转型时各自为政，形成割裂发展的局面。一些新兴领域，如智能制造、智慧城市、绿色能源等对计量数字化提出了更高要求，但相关标准和技术指南尚未及时跟进，影响了数字化转型的规范化、系统化推进。

4.2 数据安全隐患与制度保障不足

计量数据作为重要的基础数据资源，涉及贸易结算、社会公共安全及国家能源管理等多个敏感领域，其安全性直接关系到市场秩序与社会稳定。随着计量数字化程度不断提高，数据泄露、篡改、滥用等安全隐患也日益凸显。一方面，部分数字化计量系统在设计与运行中缺乏完善的数据加密、访问控制与备份恢复机制，容易成为黑客攻击的目标。另一方面，数据跨部门、跨区域流转频繁，缺乏统一的安全监管体系，增加了数据在传输和存储过程中的泄露风险。

在制度层面，目前尚未形成覆盖全面、执行有力的计量数据安全法规体系。现有的网络安全法、数据安全法等宏观法规对计量行业的特殊性考虑不足，导致监管责任划分不清，执法依据不明确。同时，在数据所有权、使用权、管理权界定、数据流通规则设定等方面缺乏细化规定，给数据安全带来制度空白。这种技术防护与制度保障的双重薄弱，使得计量数字化在提升监管效能的同时，也面临着新的风险挑战，亟需在推进过程中同步强化技术

安全防护与制度体系建设,夯实数字化发展的安全底座。

5 实现计量数字化突破以提升监管效能的策略

5.1 夯实技术基础与完善标准体系

要实现计量数字化对市场监管效能的全面提升,首要任务是夯实技术基础,完善标准体系。应加大对基层市场监管单位和中小企业的信息化改造支持力度,通过专项资金投入、技术指导与示范项目引导,推动传统计量设备的智能化升级改造,提升数据采集的实时性与准确性。同时,积极推广统一的数据接口标准和通信协议,打破设备、系统之间的壁垒,实现计量数据的互联互通与高效流转。

应加强计量领域前沿技术的研发与应用推广,重点突破智能传感器、边缘计算、数据溯源、区块链存证等关键技术,提升计量数据的可信度与抗风险能力。通过建设国家级计量数字化公共服务平台,汇聚行业资源,提供标准制定、技术支撑、信息服务等功能,推动计量数字化整体水平的快速提升,形成技术支撑与标准引领并重的发展格局。

5.2 健全数据安全管理与创新监管机制

计量数字化转型必须同步强化安全保障,构建完善的数据安全管理体系。应在国家层面制定专门针对计量数据的安全法规和操作规范,明确数据采集、传输、存储、应用各环节的安全责任与技术要求。推动建设统一的计量数据安全监管平台,实现对数据流转全

生命周期的实时监控与风险预警,确保数据在跨部门、跨区域流通中的完整性与保密性。同时,应鼓励采用区块链等新兴技术手段,实现计量数据的不可篡改性及溯源可追溯性,提升监管透明度和公众信任度。

在监管模式上,应积极探索基于大数据分析、人工智能辅助决策的新型智能监管体系。通过对计量数据的动态监测与智能预警,推动由事后抽查向事中监控转型,由粗放式监管向精准式、差异化监管转型,提升监管效能与资源配置效率。还应注重构建多元参与的社会共治格局,发挥行业协会、技术机构、社会公众等多方力量,共同参与计量数字化建设与监管,形成政府主导、社会协同、公众参与的良性互动机制,全面释放计量数字化对市场监管效能提升的驱动力。

结论

计量数字化转型是提升市场监管效能、推动政府治理现代化的重要路径。通过引入物联网、大数据、人工智能等技术,计量实现了智能感知、动态监测与数据驱动决策,提升了监管精准性与效率。线上服务、远程校准、智能预警等新模式优化了营商环境,增强了社会信任感。然而,传统监管模式、技术基础薄弱、标准滞后等路径依赖问题仍存。未来应坚持技术赋能与制度创新并重,完善政策体系,推动数据共享与智能监管,构建政府主导、多元共治的良好生态。通过系统推进与协同创新,释放计量数字化转型的巨大潜能。

参考文献

- [1] 曾祥炎,梁银笛.数字经济如何影响全国统一大市场建设?——基于市场化程度收敛视角[J].广西大学学报(哲学社会科学版),2024,46(04):154-164.
- [2] 何怡清.服务业数字化转型对居民服务消费影响研究[D].江西财经大学,2024.
- [3] 孙莉莉.数字经济对就业质量的影响研究[D].中共山东省委党校,2024.
- [4] 彭止姣.L市智慧市场监管存在问题与对策研究[D].吉林大学,2023..
- [5] 荏林涛.浅议如何建立政府采购供应商信用管理体系[J].江苏商论,2024,13(29):179-180