

# 新质生产力赋能传统计量的创新路径研究

刘宇明, 银星宇, 邬昕\*

上海市计量测试技术研究院, 上海

收稿日期: 2025年4月22日; 录用日期: 2025年5月14日; 发布日期: 2025年5月26日

## 摘要

新质生产力作为以科技创新为核心驱动的新型生产力形态, 正深刻重构传统产业体系。计量作为基础性技术支撑, 亟需通过新质生产力的赋能实现转型升级。本文从新质生产力的内涵出发, 结合技术融合、数据驱动、产业协同等视角, 系统分析传统计量在智能化和绿色化转型中的创新路径, 提出“技术革新 - 数据赋能 - 产业协同 - 制度适配”的闭环发展模式, 为计量领域高质量发展提供理论支撑与实践参考。

## 关键词

新质生产力, 传统计量, 数字化转型

## Research on the Innovative Path of New Quality Productivity to Empower Traditional Measurement

Yuming Liu, Xingyu Yin, Xin Wu\*

Shanghai Institute of Metrology and Testing Technology, Shanghai

Received: Apr. 22<sup>nd</sup>, 2025; accepted: May 14<sup>th</sup>, 2025; published: May 26<sup>th</sup>, 2025

## Abstract

New quality productivity, driven by technological innovation, is profoundly reshaping the traditional industrial system. As a foundational technological support, metrology urgently needs to achieve transformation and upgrading through the empowerment of new quality productivity. This article starts from the connotation of new quality productivity, combines perspectives such as technological integration, data-driven approaches, and industrial collaboration, and systematically analyzes the innovative paths of traditional metrology in the transformation towards intelligence and greening.

\*通讯作者。

**It proposes a closed-loop development model of “technological innovation—data empowerment—industrial collaboration—institutional adaptation” to provide theoretical support and practical references for high-quality development in the field of metrology.**

## Keywords

**New Quality Productivity, Traditional Metering, Digital Transformation**

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 研究背景

2023年9月，习近平总书记在黑龙江考察调研期间首次提出要“整合科技创新资源，引领发展战略性新兴产业和未来产业，加快形成新质生产力”[1]。2023年12月召开的中央经济工作会议提出，“要以科技创新推动产业创新，特别是以颠覆性技术和前沿技术催生新产业新模式、新动能，发展新质生产力”[2]。在2025年全国两会的《政府工作报告》[3]中，“新质生产力”再度成为核心议题。报告明确提出“以新质生产力引领现代化产业体系建设”，标志着这一概念从战略构想加速迈向全面落地。

新质生产力是摆脱传统经济增长方式、生产力发展路径，符合新发展理念的先进生产力质态，其内涵特征可以概括为“33131”框架[4]即——技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级“三大动力”，劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合“三大要素”以创新为“一个主导”，具有高科技、高效能、高质量“三大特征”以全要素生产率大幅提升为“一个核心标志”。

新质生产力是以数据、智能、绿色为核心驱动力的新型生产力形态，其本质在于通过技术创新重构生产要素组合方式，实现生产效率与质量的跃升。在计量领域，新质生产力体现为：首先，智能化测量系统(如量子传感、工业物联网)突破传统计量精度边界，实现纳米级动态监测；其次，大数据计量技术通过多源数据融合分析，构建预测性计量模型，推动质量管控从“事后验证”转向“过程预判”；再次，区块链技术赋能计量数据确权与溯源，形成可信计量价值链。当前计量实践正从单一量值传递向“测量-分析-决策”全链条服务转型，通过构建数字孪生计量体系，支撑智能制造、碳计量等新兴领域，这正是新质生产力在测量科学中的具象化表达。新质生产力通过“技术质态跃迁”为计量行业提供破局工具：物联网实现设备互联，区块链构建信任机制，机器学习挖掘数据价值。本文将从技术融合、数据赋能、模式创新三个维度展开研究。

## 2. 新质生产力赋能计量的创新路径

### (一) 技术融合：突破计量核心技术壁垒

技术融合是突破计量核心技术壁垒的核心驱动力，需通过跨学科、跨领域的技术协同创新，结合政策引导与产业需求，构建“技术研发-数据驱动-产业应用-制度保障”的闭环体系。将量子技术、人工智能、数字孪生等新兴技术与传统计量方法深度结合，提升测量精度与智能化水平；通过工业互联网平台整合计量数据资源，形成动态校准与优化闭环，释放数据价值；围绕重点产业建立计量测试中心，推动技术研发与产业需求精准对接；以国家政策为支撑，完善计量技术规范与激励机制，加速技术成果转化。

上海理工大学的“超高精度大口径绝对面形光学标准计量关键技术及仪器”荣获科技进步一等奖[5]。

采用原子钟校准原理，结合大口径光学系统设计，解决了传统光学测量中的环境扰动问题，测量重复精度提升十倍。图 1 是上海理工大学开发的数字化激光干涉仪，开发大口径绝对面形自校准算法，结合深度学习对光学像差进行动态校正，使测量精度达到  $\lambda/120$  ( $\lambda = 632.8 \text{ nm}$ )，比国家标准提升六倍。这一革新性项目标志着我国在光学计量领域的重大突破，该技术已应用于国家级科研工程和高端工业检测，如大科学装置的光学元件校准，直接经济效益超亿元，并参与国际比对验证，打破国外技术垄断。



Figure 1. Digital laser interferometer [5]

图 1. 数字化激光干涉仪[5]

## (二) 数据驱动：构建计量数字化生态

构建计量数字化生态的核心在于通过数据要素的整合、分析与应用，打破传统计量服务模式中的信息孤岛，实现全流程的智能化、协同化和价值化。

2025 年中央一号文件《中共中央国务院关于进一步深化农村改革，扎实推进乡村全面振兴的意见》[6]正式出台，首次明确将“发展农业新质生产力”纳入政策框架，聚焦粮食等重要农产品供给保障能力提升，提出单产增效、科技攻关、政策扶持等系统性方案。与此同时，数字化种植、生猪产业大脑等新业态加速落地，技术与农业的深度协同成为行业转型的核心驱动力。例如，养殖户借助平台可实时监测圈舍环境，人均管理猪只数量从 1000 头提升至 3000 头，成本下降约 30%。政策与技术的双重赋能，正推动农业从“经验驱动”向“数据驱动”转型。深圳前海鹏峰农业在甘蔗种植中引入“农田车间化”理念，通过智能装备全流程管理，降低劳动力依赖并实现标准化产出。这一模式的核心在于数据要素的深度应用：多光谱数据与传感器信息实时上传，驱动测产模型迭代，为种植户提供动态决策支持。技术红利下，我国食糖年产量有望逐步填补 400 万~500 万吨的供需缺口。

通过以上路径与案例可见，数据驱动的计量数字化生态需以技术融合为基础、数据应用为核心、产业协同为纽带、制度保障为支撑，最终实现从“单一检测”到“全链赋能”的转型升级。

## (三) 产业协同：打造“计量 - 产业”一体化链条

围绕重点产业(如高端制造、新能源、生物医药等)建立产业计量测试中心，提供“全溯源链、全产业链、全寿命周期”的计量服务。例如，湖南省聚焦工程机械、轨道交通等优势产业，建立产业计量测试中心，为制造业提供全链条技术支撑[7]。从产品研发、生产制造到质量检测，提供覆盖产业链的计量支持；吉林省计量院为“吉林一号”卫星研发提供多维度计量服务[8]，解决噪声环境模拟试验等关键检测难题 3。通过区域计量一体化机制(如长三角地区)打破行政壁垒，实现标准互认、数据互通。长三角计划到 2025 年共建 50 个以上产业计量测试中心，形成统一开放的计量服务市场[9]。聚焦碳计量与新能源产

业，建立氢能、碳足迹等专项计量平台。吉林省成立省碳计量中心[10]，建成东北首个氢气纯度检测实验室，助力氢能产业链发展。

针对产业链关键环节的计量需求，建立国家级或省级产业计量测试中心，提供“前瞻性 + 定制化”服务。产业协同的核心在于以需求为导向、以技术为纽带、以政策为保障，实现计量与产业的深度耦合。通过建设产业计量中心、提供全生命周期服务、强化区域协同与绿色转型，传统计量将升级为驱动产业高质量发展的核心引擎。

#### (四) 制度适配：完善创新保障机制

完善创新保障机制，首先制定好政策引导与标准，国家层面通过《计量促进新质生产力发展优秀案例征集》[11]等政策，总结一批计量促进新质生产力发展的典型案例，推广一批适用不同场景和助力高质量发展的经验做法，形成一批可复制、可推广的计量测试服务成果，在全国范围内开展“计量促进新质生产力发展”优秀案例征集活动，鼓励社会力量参与计量技术服务。

其次，通过产学研协同创新，构建“企业出题、科研答题”的联合攻关机制。产学研协同创新是推动技术研发、成果转化和产业升级的重要机制，其核心在于整合企业、高校和科研机构资源，形成“需求导向—技术攻关—成果转化”的闭环体系。如中国企业联合会联合高校开展数智化转型研究，形成智慧企业建设案例库[12][13]，加速技术成果转化。

### 3. 结论与展望

新质生产力为传统计量提供了技术跃迁与模式创新的双重机遇。未来需重点推进三方面工作：

强化基础研究：加大量子计量、人工智能等前沿领域投入，突破核心器件依赖；

深化数据应用：构建全国统一的计量数据共享平台，释放要素乘数效应；

完善制度保障：建立适应新质生产力的标准体系与激励机制，推动计量服务向高端化、全球化升级。

通过多维创新路径的协同，传统计量有望从“量值守护者”转型为“产业赋能者”，为中国式现代化提供坚实的技术底座。

### 参考文献

- [1] 黄群慧. 加快形成新质生产力，建设现代化产业体系[EB/OL]. 新华网. <https://www.xinhuanet.com/politics/20240311/6eb1469b19904dcb8c1fb51c35f1bb6c/c.html>, 2024-03-11.
- [2] 新华社. 中央经济工作会议在北京举行 习近平发表重要讲话[EB/OL]. 中华人民共和国中央人民政府网. [https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202312/content\\_6919834.htm](https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202312/content_6919834.htm), 2023-12-12.
- [3] 国务院. 政府工作报告——2025年3月5日在第十四届全国人民代表大会第三次会议上[EB/OL]. 中华人民共和国中央人民政府网. <https://www.gov.cn/zhuanti/2025qglh/2025zfgzbgjd/>, 2025-3-15.
- [4] 中国信息通信研究院政策与经济研究所. 新质生产力研究报告——从数字经济视角解读(2024年)[EB/OL]. <http://221.179.172.81/images/20240906/76761725615550180.pdf>, 2025-3-15.
- [5] 上海理工大学. 上观新闻：精确到纳米！上海理工大学超精密测量技术冲破“封锁线”[EB/OL]. <https://www.usst.edu.cn/2024/1027/c965a60121/page.htm>, 2024-10-27.
- [6] 中央农村工作领导小组办公室. 以进一步深化农村改革为动力 扎实推进乡村全面振兴[EB/OL]. 求是网. <http://www.qstheory.cn/20250228/90932509ed2b45d2a94effbf1f5df8f3/c.html>, 2025-03-01.
- [7] 黄利飞, 符思宇. 湖南工程机械产业，攀高向新立标杆[EB/OL]. 湖南省人民政府网. [http://www.hunan.gov.cn/hnszf/hnyw/sy/hnyw1/202408/t20240813\\_33430528.html](http://www.hunan.gov.cn/hnszf/hnyw/sy/hnyw1/202408/t20240813_33430528.html), 2024-08-13.
- [8] 刘子铭, 陈施. “吉”速发展 | 从“天边”到“身边”“吉林一号”卫星助力吉林高质量发展[EB/OL]. 央视网. <https://local.cctv.com/2024/08/09/ARTIj4tAtlzW1KLP1ZIJ7c240809.shtml>, 2024-08-09.
- [9] 市场监管总局. 市场监管总局关于全面深化长三角计量一体化发展的意见[EB/OL]. 中华人民共和国中央人民政府网. [https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202310/content\\_6910962.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202310/content_6910962.htm), 2023-09-28.

- [10] 孙莹, 张文涛, 叶爽. 打造“强引擎”激活“新动能”-省计量院助力我省产业高质量发展纪实[EB/OL]. 吉林日报. [http://jlrbszb.dajilin.com/pc/paper/c/202501/15/content\\_1006008.html](http://jlrbszb.dajilin.com/pc/paper/c/202501/15/content_1006008.html), 2025-01-15.
- [11] 国家市场监督管理总局计量司. “计量促进新质生产力发展”优秀案例、典型案例名单公示[EB/OL]. 国家市场监督管理总局. [https://www.samr.gov.cn/zw/zfxxgk/fdzdgknr/jls/art/2024/art\\_168aa96ebe9640a6819069ecc772e264.html](https://www.samr.gov.cn/zw/zfxxgk/fdzdgknr/jls/art/2024/art_168aa96ebe9640a6819069ecc772e264.html), 2024-10-17.
- [12] 广州铁科智控有限公司. 铁科智控“信号智能运维平台”获评首届全国交通企业智慧建设创新实践标杆案例[J]. 城市轨道交通研究, 2022, 25(9): 269.
- [13] 推进数智交通共建交通强国-首届全国交通企业智慧建设创新实践案例暨绿智交通百人库发布会召开[J]. 交通企业管理, 2022, 37(5): 107-108.