

数实融合与经济高质量发展

——以江苏地级市为例

彭帅旭, 仲云云

南京邮电大学管理学院, 江苏 南京

收稿日期: 2025年1月8日; 录用日期: 2025年1月24日; 发布日期: 2025年2月28日

摘要

随着数字技术的迅速发展, 数字经济与实体经济的深度融合已成为中国经济高质量发展的核心策略。本文以江苏省地级市为例, 探讨了数实融合对经济高质量发展的影响。选取2010~2022年间数字经济、实体经济及高质量发展状况的数据, 采用熵值法计算数实融合水平和高质量发展指数, 并构建计量回归模型进行实证分析。研究表明, 数实融合显著提升了江苏地级市的经济高质量发展水平, 最后根据研究过程提出了相关建议。

关键词

技术融合, 数字经济, 高质量发展, 熵权法

Digital-Real Integration and High-Quality Economic Development

—A Case Study of Prefecture-Level Cities in Jiangsu

Shuaixu Peng, Yunyun Zhong

School of Management, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing Jiangsu

Received: Jan. 8th, 2025; accepted: Jan. 24th, 2025; published: Feb. 28th, 2025

Abstract

With the rapid development of digital technologies, the deep integration of the digital economy and the real economy has become a core strategy for China's high-quality economic development. This paper explores the impact of digital-real integration on high-quality economic development, using

prefecture-level cities in Jiangsu Province as a case study. Data on the digital economy, real economy, and high-quality development from 2010 to 2022 were selected for the study. The entropy method was employed to calculate the level of digital-real integration and the high-quality development index, and an econometric regression model was constructed for empirical analysis. The research shows that digital-real integration has significantly improved the level of high-quality economic development in Jiangsu's prefecture-level cities, and relevant suggestions are proposed based on the research process.

Keywords

Technology Convergence, Digital Economy, High-Quality Development, Entropy Weight Method

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. 引言

近年来,随着数字技术的快速进步与广泛应用,推动数字经济与实体经济的深度融合已成为中国经济高质量发展的核心命题。党和国家领导层多次强调需加大对数字经济发展的投资,认为其是优化产业结构、提升产业链价值的重要手段,同时也是增强中国在国际竞争中主动性的关键措施。

数字经济有效推动了中国经济增长,2022年中国经济规模达到了50.2万亿元人民币,年名义增长率为0.3%,连续十一年超过同期国内生产总值的名义增长率。这为数字经济与实体经济的深度融合奠定了坚实的基础。在这一背景下,党的二十大报告再次明确了数实融合的战略地位。“坚持把发展经济的着力点放在实体经济上,推进新型工业化”,“加快发展数字经济,促进数字经济和实体经济深度融合,打造具有国际竞争力的数字产业集群”,为“数实融合”发展指明了方向[1]。

江苏省以数字经济和现代化产业体系建设为重点,推动数实融合的深度发展,取得了显著的高质量发展成果。在数字经济方面,江苏在构建数字基础制度和培育数据要素市场等方面付出了努力,致力于充分利用人口规模和经济总量的优势,推动数字经济与实体经济的深度融合。同时,在现代化产业体系建设上,江苏着眼于成为国家数字技术基础的支柱和全球先进制造业的战略重点,通过加强科技平台建设和推动产业链与创新链的深度融合,加速产业现代化进程。本文在研究江苏数实融合对高质量发展的影响基础上,提出相关建议和未来发展方向。

2. 文献回顾

数字经济的概念最早由美国新经济学家泰普斯科特提出[2],数字经济分为数字经济基础部分和数字经济融合部分[3]。夏杰长认为,数字经济以数据为关键生产要素,以数字平台为主要组织形式,推动工业生产方式向信息生产方式转变,促进工业经济的加工价值论向创新价值论演进,实现信息生产力和生产方式的内生性[4],进一步指出,数字经济与实体经济深度融合的创新形态是指基于数据技术,以数据和知识为主要生产要素,以互联网平台为载体,高效协调生产、分配、流通和消费各个环节,全面贯通多产业、多业务和多场景的新经济形态[5]。

在现有的高质量发展研究中,熵权法常用于高质量发展水平的测算。李红等使用改进后的熵权TOPSIS法对长江中游城市群高质量发展各子系统水平和综合水平进行了测度[6]。部分学者则从效率的角度出发,采用数据包络模型来测算高质量发展水平。隋顺天采用四阶段DEA分析方法,提高了DEA

评估效率的准确性, 测度了上市银行的高质量发展水平[7]。申桂萍将工业高质量系统划分为工业经济生产和环境污染治理两个子系统, 采用两阶段 DEA 模型对两个子系统的效率进行系统评价[8]。张志强基于 DEA-Malmquist 指数模型测算和分解高技术产业的全要素生产率, 以分析我国高技术产业的高质量发展水平[9]。

近年来, 研究者们开始关注数实融合的机理、路径, 以及为何需要深度融合以及其发展规律[10]。平台经济对于传统经济的转型和新经济的发展的影响, 是一个实践发展的问题, 也是在不断深入结合数与实的背景下进行广泛理论研究的课题。这一研究方向旨在为更好地理解、引导和优化数字经济与实体经济的有机结合提供理论支持, 推动中国经济由大而不强、快而不优向高质量发展迈进[11]。

3. 理论框架和研究假设

(一) 数实融合促进经济高质量发展的直接机制

通过数字经济与实体经济的融合, 实体经济正逐步从供给导向型经济向规模导向型经济转变。数字经济凭借其即时性和广泛性, 克服了地域和信息壁垒, 为实体经济的发展创造了更多市场机会。蒋为等人从柔性生产视角探讨了企业出口产品策略的优化, 突出了数实融合对企业竞争力的影响[12]。陈凯旋等人从国家电子商务示范城市的角度提出电商平台建设对数实融合的推动作用, 并提供了实证验证[13]。

基于上文的分析, 本文提出第一个假设:

H1: 数实融合能够提升高质量发展水平

(二) 数实融合促进经济高质量发展的影响机制

数字经济及其与实体经济的融合需要更高的技术应用水平。作为技术密集型行业的集合, 数字经济是技术密集型经济, 具有更加重视技术能力和创新投入的特点。经济的高质量发展同样将创新放在首位。推进数实融合的过程中需要全过程深入应用和渗透数字技术, 实体企业的经营活动也将从不断提高的创新水平和持续加深的融合程度中受益。此外, 数字化与实体经济的融合创造了全新的商业模式和应用场景, 大大提升企业在快速变化的市场需求和激烈竞争中的革新和适应能力。受研发和“干中学”效应等因素的影响, 技术的持续进步将为经济发展注入长期动力[14]。

回顾中国数实融合的演进历程与国际经验, 研究者深刻解析了技术进步、数据不足等问题对推进数实融合的发展的阻碍作用[15]、数实融合对市场结构的影响, 探讨了解决市场不均衡的途径[16], 提出了数字技术应用的可行实践路径[11]理论层面上, 数字技术对实体经济的积极促进作用得到肯定, 为政策提供了理论支持[17][18]。也有研究者讨论了数字经济如何赋能实体产业发展[19], 探索了数实融合助力制造业数字化转型的路径, 为实体经济数字化提供了新的思路[20]。

基于上文的分析, 本文提出第二个假设:

H2: 科学技术水平、科教能力和产业结构升级在数实融合与高质量发展的关系中发挥了中介效应作用。

4. 研究设计

(一) 样本选取及数据来源

本文选取 2010~2022 年江苏省十三市经济发展数据为初始样本, 根据所选取的指标将数据整理为三部分, 分别为数字经济发展、实体经济发展以及高质量发展。地级市数字经济发展水平、实体经济发展水平数据主要来自 EPS 统计数据检索与预测平台。高质量发展相关数据来自 MARK 网, 内部控制数据来源于《中国城市统计年鉴》, 各地级市统计公报, EPS 数据库, 万德数据库。对所有的连续变量在 1% 和 99% 的水平上进行了缩尾处理。

(二) 研究变量的选择

1. 被解释变量

高质量发展水平，参考刘佳等的研究，从创新发展、协调发展、绿色发展、开放发展和共享发展五个方面综合测量地级市高质量发展水平[21]，详见表 1。

Table 1. Index system of high-quality economic development

表 1. 经济高质量发展指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	指标说明
经济高质量发展	创新发展	GPD 增长率(+)	地区 GDP 增长率
		研发投入强度(+)	规模以上工业企业 R&D 经费地区 DP
		投资效率(-)	增量资本产出率(ICOR) = 投资率/地区 GDP 增长率
		技术交易活跃度(+)	技术交易成交额/地区 CDP
	协调发展	需求结构(+)	社会消费品零售总额/地区 CDP
		城乡结构(+)	城镇化率
		产业结构(+)	第三产业占地区 CDP 比重的提高
		政府债务负担(-)	政府债务余额/地区 DP
	绿色发展	单位 CDP 能耗(-)	标准煤/地区 P
		能源消费弹性系数(-)	能源消费增长率/地区生产总值增长率
		单位产出的废水(-)	废水排放总量/地区 CDP
		单位产出的废气(-)	二氧化硫排放量/地区 CDP
	开放发展	对外贸易依存度(+)	进出口总额/地区 CDP
		外商投资比重(+)	实际利用外商投资/地区 DP
		市场化程度(+)	地区市场化指数
		金融发展程度(+)	各项贷款增长额/地区 CDP
	共享发展	劳动者报酬比重(+)	劳动者报酬/地区 P
		居民收入增长弹性(+)	居民人均可支配收入增长率/地区 CDP 增长率
		城乡消费差距(-)	城镇居民人均消费支出/农村居民人均消费支出
		民生性财政支出比重(+)	地方财政教育三卫支社会和就业支出占地万斯政预算支出的比单

2. 解释变量

考虑到地级市数据的可获得性，本文借鉴黄慧群、陈梦根[22]、刘军[23]等学者的研究，从互联网应用和产出的角度出发，构建了以数字基础设施、数字产业发展和数字普惠金融为核心维度的中国地级市数字经济评价指标体系，对 2010~2022 年地级城市的数据进行了测度，拓展了相对匮乏的数字经济城市层面指标体系；在选取指标衡量实体经济发展水平时，区别于其他研究者以省为单位对全国经济的宏观考察，本文的研究目标聚焦于江苏地级市，作者选取了具有代表性的五个行业——工业、交通运输业、餐饮住宿业、信息服务业和科学研究与调查业，详见表 2。

Table 2. Index system of digital economy and real economy level
表 2. 数字经济与实体经济水平指标体系

一级指标	一级指标	指标描述	属性
数字经济基础设施	宽带互联网基础	每百人互联网用户数	+
	移动互联网基础	每百人移动电话用户数	+
数字产业发展	电信产业基础	人均电信业务总量(元/人)	+
	信息产业基础	计算机服务和软件业从业人员、占比	+
数字普惠金融	覆盖广度		+
	使用深度		+
	数字化程度		+
实体经济发展水平		工业增加值	+
		工业投资额	+
		交通运输和仓储邮政业增加值	+
		住宿和餐饮业增加值	+
		信息传输软件和信息技术服务业增加值	+
		科学研究技术服务业和地质勘察业增加值	+

3. 控制变量

参考刘永文等[16]的研究，结合本文研究的特点选取产业结构升级、城镇化率、市场化水平、和外商投资水平四个指标作为控制变量。产业结构的优化升级本身就是高质量发展的重要内容之一，同时它与数实融合有着密切的交互关系，选取该指标为控制变量能够在分析数实融合对高质量发展影响时，排除产业结构自身变化带来的干扰，更精准地剥离出数实融合的独立影响；城镇化进程影响着要素的集聚与扩散、市场的规模与活力以及基础设施的配套完善程度等，该变量有助于在分析中剔除因城镇化差异而对高质量发展以及数实融合产生的混淆影响，更纯粹地探究数实融合的作用；市场化程度反映了市场在资源配置中发挥作用的程度，包括要素市场的活跃度、企业的市场竞争环境等，加入此控制变量可避免因市场环境差异造成的分析偏差，聚焦数实融合的核心影响；江苏是对外开放程度较高的省份，外商投资在其经济发展中扮演着重要角色。外商投资往往带来先进的技术、管理经验和国际市场渠道等，一方面可能直接促进高质量发展，另一方面也可能与数实融合相互作用，加速本土企业的数字化进程或者影响产业的数字化布局等，所以把外商投资水平作为控制变量，能在分析时排除外资因素带来的额外影响，更准确地分析数实融合对江苏高质量发展的单独作用。

4. 研究方法

熵权法构建的指标体系涵盖了数字经济的多个方面，如数字基础设施、数字产业发展和数字普惠金融，同时也涉及实体经济相关要素。这种综合考察方式能够全面把握数字经济与实体经济之间的相互关系和融合程度，避免了单一因素分析的局限性。例如，不仅关注数字基础设施建设，还考虑数字产业中的软件业发展、实体经济中的工业增加值等多领域因素，从而更系统地反映数实融合在整个经济体系中的表现，为宏观层面理解数实融合对经济高质量发展的影响提供了更完整的框架。

通过综合评估实体经济和数字经济各维度指标，熵权法可以揭示出不同产业部门之间在数实融合过程中的协同效应、资源配置情况以及整体经济结构的优化程度。它有助于分析数字经济如何渗透到实体经济各个环节并推动其转型升级，以及实体经济的发展如何反哺数字经济创新，进而为制定全面的产业

发展政策提供指导，促进数字经济与实体经济在更广泛领域和更深层次实现融合发展，提升整体经济的稳定性和竞争力。

本文使用熵值法进行指标测算时分为两个部分：1、对每个指标的原始数据进行标准化处理，2、计算并得出各指标的权重。具体的计算步骤如下：

第一：对上文所选择的指标的原始数据标准化处理，即使用极差法对各指标 a_{ij} 进行无量纲和同向化处理，确保其数值范围在[0, 1]之间。

正向指标： $X_{ij} = (a_{ij} - \min a_{ij}) / (\max a_{ij} - \min a_{ij})$

负向指标： $X_{ij} = (\max a_{ij} - a_{ij}) / (\max a_{ij} - \min a_{ij})$

对标准化的数据值整体加上 0.00001 以避免在处理过程中出现负值或零对计算的影响。令 $y_{ij} = x_{ij} + 0.00001$ ，对数据进行归一化处理：

$$p_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sum_{i=1}^m 1y_{ij}} \quad (1)$$

第二：测算差异系数 d_j 。

$$e_j = -\sum_{i=1}^m \frac{p_{ij} \ln p_{ij}}{\ln m} \quad (2)$$

$$d_j = 1 - e_j \quad (3)$$

第三：计算自变量权重：

$$W_j = \frac{d_{ij}}{\sum_{j=1}^n d_{ij}} \quad (4)$$

最后，对江苏省数实融合水平和高质量发展指数进行测算：

$$S_i = \sum_{j=1}^n W_j \times p_{ij} \quad (5)$$

5. 模型构建

为了研究数字与实体融合对经济高质量发展的影响，构建了以下基准计量回归模型：

$$Hqd_{it} = \alpha_1 + \beta_1 Dri_{it} + \gamma_1 \sum X_{it} + \delta_i + \mu_i + \theta_{it}$$

其中， Hqd_{it} 表示地区经济高质量发展水平， Dri_{it} 表示地区数实融合水平， X_{it} 为控制变量， δ_i 为时间固定效应， μ_i 为个体固定效应， θ_{it} 为随机误差项，下标 i 和 t 表示地区和时间，详见表 3。

Table 3. Description of model variables

表 3. 模型变量说明

变量类型	变量名称	符号	变量说明
被解释变量	经济高质量发展	HQD	通过熵值法计算得到
解释变量	数实融合	DRI	通过熵值法计算得到
控制变量	产业结构高级化	ISA	反映产业结构的升级程度，用第三产业增加值与第二产业增加值的比值表示
	城镇化率	UR	反映城镇化水平高低，用城镇人口占比表示
	外商投资水平	LFI	反应行业吸引外资的能力，用外商投资总额表示
	市场化水平	ML	反映市场经济的活跃性，用城镇非国有企业就业人数占比表示

6. 实证分析

(一) 描述性统计

本研究选择江苏省的 13 个地级市作为研究对象，时间跨度为 2010 年至 2022 年。样本数据来源包括《中国统计年鉴》《中国工业统计年鉴》《中国能源统计年鉴》《中国科技统计年鉴》《中国环境统计年鉴》、各省市统计年鉴、EPS 数据库以及北京大学数字金融研究中心。同时，采用插值法填补样本数据中的部分缺失值。

对计算得到的主要变量进行描述性分析，结果如表 4 所示。高质量发展指数的最大值为 0.0595，最小值为 0.0107，数实融合水平最大值为 1.1337，最小值为 0.1881。高质量发展水平与数实融合水平体现出显著的区域差异。

Table 4. Descriptive statistics

表 4. 描述性统计

	变量	符号	N	Mean	SD	Min	Max
被解释变量	高质量发展指数	<i>HQD</i>	169	0.0102	0.0123	0.0107	0.0595
解释变量	数实融合水平	<i>DRI</i>	169	0.7144	0.2027	0.1881	1.1337
控制变量	市场化水平	<i>ISA</i>	169	13.3725	2.7975	6.6189	18.74
	城镇化率	<i>UR</i>	169	0.6645	0.0901	0.4833	0.8690
	产业结构化	<i>LFI</i>	169	0.9984	0.2027	0.6764	1.7848
	人力资本水平	<i>ML</i>	169	0.0246	0.0286	0.0003	0.1272

(二) 基准回归分析

根据 Hausman 检验的结果，P 值为 0.0000，拒绝建立随机效应模型的原假设，因此在实证分析中选择使用固定效应模型。所得结果如表 5 所示。逐步引入变量进行回归分析时，数实融合发展水平的回归系数始终为正，并在 1%的水平上显著，说明数实融合发展对高质量发展具有显著的正向影响，假设 H1 得到了初步验证。

Table 5. Baseline regression results

表 5. 基准回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	总评分	总评分	总评分	总评分	总评分
数实融合	0.038*** (0.005)	0.044** (0.006)	0.034*** (0.005)	0.026*** (0.005)	0.055*** (0.007)
市场化水平		-0.001* (0.000)	-0.002*** (0.000)	-0.002*** (0.000)	-0.002*** (0.000)
城镇化率			0.097*** (0.011)	0.118*** (0.012)	0.120*** (0.017)
产业结构高级化				-0.025*** (0.005)	-0.024*** (0.007)

续表

人力资本水平					-0.010 (0.057)
_cons	0.004 (0.003)	0.010** (0.005)	-0.029*** (0.006)	-0.027*** (0.006)	-0.028*** (0.010)
地区效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
时间效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	169	169	169	169	169

注：括号内为稳健性标准误差，***、**、*分别表示在 1%、5%、10%的水平上显著，下表同。

(三) 内生性检验和稳健性检验

1. 内生性检验

考虑到解释变量和被解释变量之间可能存在反向因果的关系以及遗漏变量等问题，借助工具变量法来解决内生性问题。首先，借鉴孙伟增和郭冬梅[24]的研究，选取 1984 年各地级市每百人固定电话数和地级市滞后一期互联网用户数的交乘项作为第一个工具变量(IV1)。同时，借鉴岳宇君和马艺璇[25]的研究。将滞后一期的数实融合作为第二个工具变量(IV2)，分别带入模型中进行回归。结果见表 6 列(1)到列(4)。IV1 和 IV2 的估计系数显著为正，证实本文所选工具变量有效；K-P rk LM 统计量和 K-P rk Wald F 统计量的结果表明，所选工具变量是合理的。检验结果中指标“数实融合”的估计系数均显著且为正，论证基准估计结果稳健。

Table 6. Results of endogeneity test

表 6. 内生性检验结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	数实融合	高质量发展	数实融合	高质量发展
IV1	0.159*** (0.029)			
IV2			1.026*** (0.010)	
数实融合		0.046*** (0.017)		0.063*** (0.009)
市场化水平	0.006 (0.005)	-0.002*** (0.000)	-0.000 (0.001)	-0.002*** (0.000)
城镇化率	-0.774*** (0.259)	0.148*** (0.018)	0.038* (0.020)	0.144*** (0.018)
产业结构高级化	0.287*** (0.086)	-0.040*** (0.011)	0.023** (0.010)	-0.047*** (0.008)
人力资本水平	0.038 (0.662)	-0.000 (0.062)	-0.117* (0.063)	0.030 (0.055)

续表

常数项	0.538*** (0.170)	-0.040*** (0.012)	-0.032** (0.013)	-0.038*** (0.011)
地区效应	Yes	Yes	Yes	Yes
时间效应	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>K-P rk LM</i>		7.895 [0.005]		70.533 [0.000]
<i>K-P rk Wald F</i>		26.024 {16.38}		117.965 {16.38}
行业效应	Yes	Yes	Yes	Yes
时间效应	Yes	Yes	Yes	Yes
N	123	123	121	121

2. 稳健性检验

第一，更换被解释变量。借鉴赵涛等[26]的研究，选取产业结构、包容性 TFP、技术创新、生态环境、居民生活水平构建经济高质量发展指数来替换被解释变量(见表 7)。重新进行回归，结果见表 9 列(1)。高质量发展指数(*Dri*)的系数显著为正，表明基准回归结果依然稳健。

Table 7. Evaluation index system of high-quality economic development level
表 7. 经济高质量发展水平评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	指标含义	指标属性
经济高质量发展指数	产业结构	产业结构高级化	第三产业产值/第二产业产值	正向
		产业结构合理化	泰尔指数	负向
		生产性服务业占比	生产性服务业从业人员数/城镇单位从业人员数	正向
	包容性 TFP	包容性 TFP 指数	运用 Hicks-Moorsteen 指数方法测算	正向
	技术创新	创新能力	研发支出/城市 GDP 发明专利申请数	正向
	生态环境	二氧化硫去除率 工业固废综合利用率 PM2.5	(SO ₂ 产生量 - SO ₂ 排放量)/SO ₂ 产生量	正向
			工业固体废弃物综合利用量/(工业固体废弃物产生量 + 综合利用往年贮存量)	正向
			PM2.5 浓度	负向
	居民生活水平	人均 GDP	GDP/总人口数	正向
		人均教育支出	教育支出/总人口	正向
		人均医院床位数	医院床位数/总人口	正向

第二，更换解释变量。借鉴王琴等[27]的研究，选取数字基础设施投入、数字基础设施产出等指标构建数实融合水平指数来替换解释变量，这些指标(见表 8)聚焦于数字经济运行的底层支撑架构，深入研究数字基础设施建设与利用情况对数实融合水平的影响，对于分析区域数字经济发展的硬件条件和市场应

用程度具有重要意义。替换原有指标重新进行回归, 结果见表 9 列(1)。数实融合(*Dri*)的系数显著为正, 表明基准回归结果依然稳健。

Table 8. Measurement index system of digital infrastructure

表 8. 数字基础设施测度指标体系

子系统	指标层	指标计算	属性
数字基础投入	光缆密度	指标计算	正
	人均互联网宽带接入端口	长途光缆线路长度/行政区域面积	正
	相关从业人员	互联网宽带接入端口/总人口	正
数字基础设施	电信业务收入	信息传输、计算机服务和软件业城镇单位从业人员占比电信业务总收入/总人口	正
	移动电话普及率	移动电话单户数/总人口	正
	互联网普及率	互联网宽带接入用户数/总人口	正

第三, 剔除极端值, 考虑到极端值对本文结果的影响, 选择对样本数据在 1%和 99%处进行缩尾处理, 并把缩尾后的结果代入模型中进行回归。结果见表 9 列(2)。数实融合(*DRF*)的系数显著为正, 表明基准回归结果保持稳健。第四, 分时段进行回归。自 2016 年提出大力发展数实融合以来, 数实融合水平得到了很大的发展, 基于此, 本文选择以 2011~2016 年和 2016~2022 年进行分时段回归。回归结果见列(3)和列(4)。数实融合(*DRF*)的系数均显著为正, 且 2016 年以后系数更大, 上述结果表明基准回归结果依然稳健。

Table 9. Stability test results

表 9. 稳定性检验结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	高质量发展 2	高质量发展	高质量发展	高质量发展
数实融合	0.005*** (0.007)		0.034*** (0.008)	0.040*** (0.008)
数实融合 2		0.100*** (0.009)		
市场化水平	-0.002*** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.002*** (0.000)	-0.002*** (0.000)
城镇化率	0.120*** (0.017)	0.065*** (0.013)	0.123*** (0.019)	0.123*** (0.019)
产业结构高级化	-0.024*** (0.007)	-0.033*** (0.005)	-0.027*** (0.008)	-0.027*** (0.008)
人力资本水平	-0.010 (0.057)	0.039 (0.036)	-0.006 (0.062)	-0.006 (0.062)
_cons	-0.028*** (0.010)	-0.015** (0.007)	-0.030*** (0.011)	-0.030*** (0.011)
地区效应	Yes	Yes	Yes	Yes
时间效应	Yes	Yes	Yes	Yes
N	169	144	144	144

(四) 中介效应检验

参考温忠麟[28]的研究，进行中介效应存在性检验。

根据上文检验结果数实融合对高质量发展具有正向作用效果，故直接进行 *Baron* 和 *Kenny* 部分中介检验[29]，即依次检验中介变量与解释变量和被解释变量相关系数 *a*、*b*，结果在 0.01 水平上都显著(见表 10 列(1) (2))，意味着对数实融合对高质量发展的影响至少有一部分是通过中介变量科学技术水平实现的。接着做 *Judd* 和 *Kenny* [30]完全中介检验中的第三个检验即检验系数中介变量与解释和被解释变量相关系数 *c'*，结果显著(见表 10 列(3))，说明只是部分中介过程，即数实融合对高质量发展的影响只有一部分是通过中介变量科学技术水平实现的。综上，假设 H2 得到验证。

Table 10. Results of mediation effect test
表 10. 中介效应检验结果

	(1)	(2)	(3)
	科学技术水平	高质量发展	科学技术水平
数实融合	0.033*** (0.008)	0.043*** (0.008)	0.033*** (0.008)
市场化水平	-0.001*** (0.000)	-0.002*** (0.000)	-0.001*** (0.000)
城镇化率	0.170*** (0.018)	0.123*** (0.019)	0.170*** (0.018)
产业结构高级化	-0.010 (0.008)	-0.027*** (0.008)	-0.010 (0.008)
人力资本水平	-0.069 (0.061)	-0.006 (0.062)	-0.069 (0.061)
常数项	-0.048*** (0.011)	-0.030*** (0.011)	-0.048*** (0.011)
地区效应	Yes	Yes	Yes
时间效应	Yes	Yes	Yes
N	144	144	144

7. 结论与建议

数实融合发展是我国经济高质量发展的关键所在，数实融合带来的技术革新和产业发展对于提升发展能力、发展效率和发展水平具有推动作用，与新质生产力的发展息息相关。本文基于江苏省 13 个城市 2010~2022 年的面板数据，实证分析了数实融合发展对经济质量发展的影响及相关机制。结果表明：(1) 数实融合水平的提高显著促进经济质量的发展。(2) 科教能力、科学技术水平和产业结构升级在数实融合发展对新经济高质量发展的影响中均发挥中介作用。

基于上述结论，本文提出以下建议：

第一，推进产业结构高级化，完备化，推进产业结构升级，提升新质生产力水平。研究得出数实融合发展会通过推动产业结构升级正向促进经济高质量发展。因此应紧握数实融合发展的主线，一方面企

业应当注重技术提升与科研创新, 尤其是传统产业的相关企业, 更应当积极吸纳高素质人才, 以技术创新为重点, 依托于政策优势, 塑造企业自身的新质生产力。另一方面政府可以通过激励政策促进技术创新型人才的流动, 加大人才培养力度和科研项目支持力度, 携手领军企业共同推动战略产业和未来产业的发展, 以产业优势促进新质生产力的发展。对于中小型城市和乡村地区, 通过引入数字化技术与数据资源支持当地的传统产业转型升级, 实现城乡产业的协同发展。

第二, 加大科教投入, 提升科学技术水平, 为数实融合发展提供支撑。研究发现数实融合发展会通过推动科学技术创新正向促进经济高质量发展。为了进一步通过科技创新提升经济高质量发展水平, 企业应增加科研方面的投入, 着眼于新兴技术与数字化领域, 采用先进的技术优化生产流程和管理模式, 以提升生产效率和运营效率。同时与高等院校及科研机构积极合作, 实现科研资源的共享, 加速科技创新的产业化应用。政府则应加强人才培养, 为高等院校和职业教育提供更多的支持, 推动区域间的科技创新合作, 建立创新集群, 提升区域的整体创新能力与综合竞争力。此外, 知识产权的保护也需要进一步得到重视, 为企业的科技创新提供更多的保障。

基金项目

江苏省研究生科研创新计划项目“数实融合对江苏制造业高质量发展的影响研究”(KYCX24_1107)。

参考文献

- [1] 高举中国特色社会主义伟大旗帜为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[J]. 中国人大, 2022(21): 6-21.
- [2] 唐·泰普斯科特. 数字经济蓝图: 电子商务的勃兴[M]. 陈劲, 译. 大连: 东北财经大学出版社, 1999: 5.
- [3] 中国数字经济发展报告(2017年)[R]. 中国信息通信研究院, 2017.
- [4] 夏杰长. 中国式现代化视域下实体经济的高质量发展[J]. 改革, 2022(10): 1-11.
- [5] 夏杰长, 袁航. 数字基础设施建设促进共同富裕的逻辑机制与实现路径[J]. 理论学刊, 2024(6): 123-131.
- [6] 李红, 曹玲. 长江中游城市群经济高质量发展测度[J]. 统计与决策, 2021, 37(24): 101-105.
- [7] 隋顺天, 孔艳杰, 隋舵. 中国上市银行高质量发展: 效率测度与影响因素[J]. 国际金融研究, 2020(10): 66-74.
- [8] 申桂萍, 宋爱峰. 我国黄河流域工业高质量发展效率研究[J]. 兰州大学学报(社会科学版), 2020, 48(6): 33-41.
- [9] 张志强, 钟炜林. 高技术产业高质量发展效率测算及区域差异分析[J]. 统计与决策, 2021, 37(8): 14-17.
- [10] 丁述磊, 刘翠花, 李建奇. 数实融合的理论机制、模式选择与推进方略[J]. 改革, 2024(1): 51-68.
- [11] 杜传忠, 王亚丽. 数智技术驱动数实融合的演进历程、国际经验与实践路径[J]. 河北大学学报(哲学社会科学版), 2023, 48(6): 119-131.
- [12] 蒋为, 倪诗程, 彭淼. 数实融合与企业出口产品策略优化: 基于柔性生产视角[J]. 世界经济, 2024(5): 3-33.
- [13] 陈凯旋, 张树山. 电商平台建设能推动数实融合吗?——来自国家电子商务示范城市的经验证据[J]. 当代经济管理, 2024, 46(8): 35-46.
- [14] 陈诗一, 陈登科. 雾霾污染、政府治理与经济高质量发展[J]. 经济研究, 2018, 53(2): 20-34.
- [15] 刘阳, 修长百. 数实融合对产业结构转型升级的研究[J]. 科学管理研究, 2022, 40(3): 123-129.
- [16] 刘永文, 李睿. 数实融合能否改善要素市场扭曲[J]. 软科学, 2024, 38(8): 70-77.
- [17] 余东华, 王爱爱. 数字技术与实体经济融合推进实体经济发展——兼论对技术进步偏向性的影响[J]. 上海经济研究, 2023(10): 74-91.
- [18] 任晓刚, 方力. 数字经济与实体经济融合发展: 驱动机理、制约因素与路径选择[J]. 人民论坛·学术前沿, 2023(12): 108-111.
- [19] 杨秀云, 从振楠. 数字经济与实体经济融合赋能产业高质量发展: 理论逻辑、现实困境与实践进路[J]. 中州学刊, 2023(5): 42-49.
- [20] 徐晓明, 杜何颜. 数实融合助力制造业数字化转型的路径探析[J]. 行政管理改革, 2024(2): 57-65.

- [21] 刘佳, 黄晓凤, 陈俊. 高铁与城市经济高质量发展——基于地级市数据的实证研究[J]. 当代财经, 2021(1): 14-26.
- [22] 陈梦根, 周元任. 数字经济、分享发展与共同富裕[J]. 数量经济技术经济研究, 2023, 40(10): 5-26.
- [23] 刘军, 杨渊塋, 张三峰. 中国数字经济测度与驱动因素研究[J]. 上海经济研究, 2020(6): 81-96.
- [24] 孙伟增, 郭冬梅. 信息基础设施建设对企业劳动力需求的影响: 需求规模、结构变化及影响路径[J]. 中国工业经济, 2021(11): 78-96.
- [25] 岳宇君, 马艺璇, 孙建敏. 数字技术赋能城市环境治理的效应与机制研究[J]. 南昌大学学报(人文社会科学版), 2024, 55(2): 92-106.
- [26] 赵涛, 张智, 梁上坤. 数字经济、创业活跃度与高质量发展——来自中国城市的经验证据[J]. 管理世界, 2020, 36(10): 65-76.
- [27] 王琴, 李敬, 丁可可, 等. 数字基础设施、要素配置效率与城乡收入差距[J]. 统计与决策, 2023, 39(9): 29-34.
- [28] 温忠麟, 张雷, 侯杰泰, 等. 中介效应检验程序及其应用[J]. 心理学报, 2004, 36(5): 614-620.
- [29] Baron, R.M. and Kenny, D.A. (1986) The Moderator-Mediator Variable Distinction in Social Psychological Research: Conceptual, Strategic, and Statistical Considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51, 1173-1182. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.51.6.1173>
- [30] Judd, C.M. and Kenny, D.A. (1981) Process Analysis: Estimating Mediation in Treatment Evaluations. *Evaluation Review*, 5, 602-619. <https://doi.org/10.1177/0193841x8100500502>