

# 数实融合对我国新质生产力发展的影响机制研究

仲云云, 马文清

南京邮电大学管理学院, 江苏 南京

收稿日期: 2024年12月5日; 录用日期: 2024年12月20日; 发布日期: 2025年1月24日

## 摘要

数实融合发展与新质生产力发展是我国经济高质量发展的关键所在, 探究数实融合发展是否对新质生产力提升存在促进作用具有重要价值。本文基于2013~2022年中国30个省市的面板数据, 实证检验数实融合发展对于新质生产力发展的影响机制。研究发现数实融合发展对于新质生产力发展有着显著的促进作用, 该影响作用在中西部地区的发展中尤为明显。此外, 数据要素配置、产业结构升级和科学技术创新在数实融合发展对新质生产力发展的影响中发挥中介作用。

## 关键词

新质生产力, 数实融合, 数据要素配置优化, 产业结构升级, 科学技术创新

# Research on the Impact Mechanism of Integration of Digital Economy and Physical Economy on the Development of Domestic New Quality Productive Forces

Yunyun Zhong, Wenqing Ma

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

Received: Dec. 5<sup>th</sup>, 2024; accepted: Dec. 20<sup>th</sup>, 2024; published: Jan. 24<sup>th</sup>, 2025

## Abstract

The integration of digital and physical economy development and the development of new quality

**productive forces are the key to China's high-quality economic development. Exploring the relationship between integrated development of digital economy and physical economy and the enhancement of new quality productive forces has important value. Based on panel data from 30 provinces and municipalities in China from 2013 to 2022, this paper empirically tests the impact of integrated development of digital economy and physical economy on the development of new quality productive forces and related mechanisms. The study finds that the promotion of integrated development of digital economy and physical economy has a significant positive impact on the development of new quality productive forces. This impact is particularly evident in the development of the central and western region. In addition, data factor allocation, industrial structure upgrading, and scientific innovation play a mediating role in the impact of integrated development of digital economy and physical economy on the development of new quality productive forces.**

## Keywords

**New Quality Productive Forces, Integration of Digital Economy and Physical Economy, Optimization of Data Factor Allocation, Upgrading of Industrial Structure, Scientific Innovation**

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

自中国步入经济高质量增长阶段以来, 受全球性科技革命及产业变革等影响, 我国面临着诸多机遇与挑战, 经济发展中的矛盾与压力愈发突出。在此背景下, 习近平总书记提出“发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点”, 代表新技术、创造新价值、适应新产业、重塑新动能的新质生产力已经在实践中形成并展示出对高质量发展的强劲推动力和支持力。新质生产力的动能源于劳动者、劳动对象和劳动资料的跃升, 对更高素质的劳动者、更广范围的劳动对象和更高技术含量的劳动资料提出了要求。当前新质生产力的提升仍然受到阻碍, 如何形成与新质生产力匹配的新型生产关系、更好地推进产业结构转型、促进生产要素实现高效协调、实现自主创新与开放创新协同并进, 这些问题都有待学界的研究。

数字经济是全球未来发展的方向, 实体经济是我国经济发展的根基, 数实融合是中国式现代化的重要组成部分。数字技术作为科技革命与产业变革的先导力量, 数字化生产关系通过数据共享改变生产、交换、分配和消费等环节, 释放实体经济的潜力。产业层面上, 数实融合带来的成本节约、效率提升和价值再造有助于提升传统产业效能, 增强创新能力, 赋能先进制造业和现代服务业深度融合, 强化产业协同发展, 为新兴产业和未来产业的发展创造条件。数实融合与新质生产力是我国经济结构转型的关键所在, 其中数实融合带来的技术引领是否会对经济发展模式产生显著影响, 从而加快新质生产力的提升, 这一问题对于推动我国经济高质量发展具有现实意义。由此, 本文以数实融合对新质生产力发展的促进关系为研究对象, 通过实证研究探讨其影响, 以期为我国经济高质量发展提供参考。

## 2. 研究假设

### 2.1. 数实融合与新质生产力

数实融合的本质是数字技术为传统产业带来全方位、全角度、全链条的改造。实体经济的研发、生产、销售、流通等环节在数字技术的渗透下, 劳动者、劳动资料、劳动对象三个方面都呈现出更高的水

平, 从而培育出新模式新业态, 演进并萌生出适应性技术与产业, 会形成代表新技术、创造新价值、适应新产业、重塑新动能的新型生产力。张姣玉等(2024)指出数实深度融合是推动新质生产力发展的根本载体, 新质生产力发展是加快数实深度融合的核心动能, 两者的发展双向交互[1]。数实融合作为新质生产力的重要驱动因素, 从本质上推动了生产力的结构性重塑, 形成了以数据资源要素为核心纽带, 以新产业、新模式、新动能为核心要素, 以数字化智能化为发展趋势的基本特征(卢鹏, 2024) [2]。实证研究层面, 数字发展已在多个维度被证实有助于新质生产力提升。赵国庆等(2024)以我国 A 股上市公司为研究对象, 发现企业的数字化转型显著促进了企业新质生产力的提升[3]。罗爽(2024)从要素结构和价值跃迁的角度评价我国城市新质生产力发展, 实证得出数字经济核心产业集聚对新质生产力发展具有显著正向影响[4]。综合上述研究, 可见数实融合可能会在一定程度上影响新质生产力发展。因此提出假设:

H1: 数实融合水平提升可正向促进新质生产力发展。

## 2.2. 数据要素配置、产业结构升级和科学技术创新的作用机制

2024年1月, 中共中央政治局第十一次集体学习时指出“新质生产力是由技术革命性突破、生产要素创新型配置、产业深度转型升级而催生”。数实融合通过数据资源的整合, 实现数据与实体的互联互通, 以数字技术的赋能加速传统产业的数字化转型, 并促进技术的交叉创新, 为新质生产力发展的创新驱动提供动力。这一过程中, 数据要素配置、产业结构升级和科学技术创新发挥重要作用。

数据要素的“配置”是指消费者作为数据提供者, 投资并积累数据, 在权衡披露隐私的负效用后, 将数据要素出售给数据需求者, 以供其进行生产经营(朱晓武等, 2024) [5]。数实融合的背景下, 大数据技术的发展推动数据应用从消费到生产领域逐次深入并成为新型生产要素, 快速融入生产、流通、消费、分配等环节, 逐步成为数字经济的关键要素和实体经济发展的关键支撑(欧阳日辉, 2024) [6]。数据资源的高效整合和精准配置能够提升企业的劳动生产率和资源利用率, 通过供应链的智能化和自动化, 数据要素显著地催生新质生产资料、孕育新质劳动对象、创造新质生产力(张夏恒等, 2024) [7]。此外, “数据要素×”具有促进多维度创新、提高生产效率、优化资源配置以及推动产业融合等特点, 是新质生产力的重要驱动力(张斌等, 2024) [8]。基于上述分析提出假设:

H2: 数据要素配置在数实融合水平对新质生产力发展的影响中发挥机制传导作用。

数实融合推动了产业技术的革新, 大数据分析、物联网构建以及人工智能得到不断的发展和应用, 为传统产业带来了变革, 同时也催生了新兴产业, 推动了产业结构的多样化与高端化。韩文龙等(2023)指出数实深度融合表现为数字经济加速产业资本循环、其中产业资本循环迫使数字经济迭代创新、数字经济与实体经济协调发展[9]。完整的工业经济体系、制造业产业链和强大的产业配套能力是中国经济发展的优势, 也是以数实深度融合提升我国经济发展“进”的活力的强大产业基础和物质基础(任保平, 2024) [10]。而产业结构升级带动先进制造业和高科技服务业的发展, 提升了生产的效率、精确性和灵活性, 同时创新环境的优化和研发投入的增加促进了高新技术产业和战略性新兴产业的发展, 赋能新质生产力发展。此外, 通过实证研究, 孙丽伟等(2024)研究发现技术成果转化能力和产业结构高级化是提升区域新质生产力发展的主要方面[11]。王珂等(2024)实证得出劳动者和劳动对象维度中的新质产业发展是新质生产力水平提升的主要影响因素[12]。结合上述研究, 提出假设:

H3: 产业结构升级在数实融合水平对新质生产力发展的影响中发挥机制传导作用。

当前数字技术已然成为实体经济发展的关键动力, 为企业发展提供了全新的工具与平台, 并促进产业形态的重塑和生产要素的整合, 优化经济发展模式并提升社会生产的效率。在这一过程中, 实体经济的转型升级也对数字技术的进一步应用和创新提出要求, 以推动数字经济的发展。基于数据驱动的创新模式, 通过优化研发流程和跨领域协同创新, 数实产业技术融合有助于拓宽企业知识宽度, 推动企业科

技术创新能力和整体创新效率的提升, 从而提升企业全要素生产率(黄先海等, 2023) [13]。吕延方等(2024)实证研究发现数实正向融合可以有效提升企业创新效率和质量, 二者反向融合在一定范围内可以通过“逆向技术溢出”的反哺机制提升实体企业的技术吸收能力[14]。创新能力和系统性的整合能力是新质生产力的重要组成部分。随着数实深度融合发展, 企业在国家创新体系中的主体地位越发突出, 出于现代产业体系建设的需要, 企业主导型产业科技创新体系成为新质生产力的重要驱动力(尹西明等, 2024) [15]。齐文浩等(2024)也指出新质生产力是依靠技术突破创新而产生的生产力跃迁, 其发展以技术为依托, 以需求为导向, 要着重于技术人才的培养和大数据市场的建立[16]。结合上述研究, 提出假设:

H4: 科学技术创新在数实融合水平对新质生产力发展的影响中发挥机制传导作用。

### 3. 研究设计

#### 3.1. 模型构建

基准回归模型。为探究数实融合水平与新质生产力发展的关系, 设定以下假设验证模型:

$$NQPF_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 DPI_{it} + \alpha_2 Controls_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

式中,  $NQPF_{it}$  为被解释变量, 表示新质生产力发展水平;  $DPI_{it}$  为解释变量, 表示数实融合水平;  $Controls_{it}$  表示控制变量;  $i$  和  $t$  分别表示地区和年份;  $\alpha_0$ 、 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$  分别代表截距项、解释变量影响系数和控制变量影响系数;  $\mu_i$ 、 $\lambda_t$ 、 $\varepsilon_{it}$  为区域固定效应, 时间固定效应和随机扰动项。

机制检验模型。前文提出假设, 数据要素配置、产业结构升级和科学技术创新在数实融合水平对新质生产力发展的影响中发挥机制传导作用, 由此构建机制检验模型:

$$NQPF_{it} = \beta_0 + \beta_1 M_{it} + \beta_2 Controls_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

$$M_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 DPI_{it} + \gamma_2 Controls_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

式中,  $M_{it}$  为中介变量, 包括数据要素配置、产业结构升级和科学技术创新。

#### 3.2. 变量选取

选取新质生产力发展水平为被解释变量, 表示为  $NQPF$  (New Quality Productive Force)。新质生产力的发展包含了生产者、生产对象和生产资料的跃升, 表现为更高素质的生产者、更广范围的生产对象和更高技术含量的生产资料。结合王珏(2024) [17]、朱富显等(2024) [18]的研究, 并遵循科学性、合理性、数据可得性与连续性原则, 本文以生产者、生产对象和生产资料为基础维度构建评价指标。劳动力是生产力的核心要素之一, 与资本、土地等要素共同构成了生产力的基础。生产者是推动技术进步、产品创新和产业变革的主导力量, 其知识、技能和创新能力是决定新质生产力水平的关键因素, 因此本文分别从劳动者素质和劳动者生产两个层面选取生产者指标。新质生产力的提升与消费需求密切相关, 在信息化和智能化的浪潮下, 传统的生产模式开始向新型的绿色的服务经济转型, 生产对象的概念也有所扩展, 包含了软件、信息等无形的资产, 环境保护与生态可持续也成为了生产的重要目标, 因此本文从新质产业和生态环境两个层面选取生产对象指标。生产资料的数字化、智能化和网络化是提升新质生产力水平的重要基础, 先进的生产工具, 尤其是高新技术设备的投入可以有效提升生产的效率, 因此本文从有形生产资料 and 无形生产资料两个层面选取生产资料指标。具体指标如表 1 所示。在此基础上采用熵值法测算。

选取数实融合发展水平为解释变量, 表示为  $DPI$  (Digital economy and Physical economy Integration)。数实融合这一概念, 兼具实体经济的数字赋能与数字经济的实体化, 是二者的双向融合。不少学者选择

从数字经济和实体经济两个层面分别单独讨论, 借助耦合协调度模型等测算数实融合水平, 而本文选择以数实融合作为整体进行测度, 以体现数字经济向实体经济融合发展、以及实体经济向数字经济融合发展的双向内涵。结合黄聪英(2019) [19]、关会娟等(2020) [20]及曾鹏等(2024) [21]的既有研究, 并遵循科学性、合理性、数据可得性与连续性原则, 以融合基础、融合规模、融合效益为基础维度构建评价指标体系。其中, 融合基础为数字经济与实体经济各自发展的基础, 数字技术与基础设施的建设是两者独立发展与融合发展的推动力, 因此本文从数字经济基础和实体经济基础两个层面选取融合基础指标。融合规模强调数字经济与实体经济跨行业跨领域的深度融合过程, 数字经济通过规模经济的效应来提升实体经济的生产与服务效率, 并依托于实体经济的发展实现数字经济的规模扩张, 在这一过程中传统行业与新兴行业的边界逐渐模糊, 产业融合成为发展的重要趋势, 因此本文从数字产业化规模和产业数字化规模两个层面选取融合规模指标。融合效益关注的是数实融合发展带来的收益, 数字产业实现了技术创新与应用, 实体产业则优化生产过程、提升生产经营效率以及市场竞争力, 最终分别为数字经济与实体经济带来更高的经济收益, 因此本文从数字经济效益和实体经济效益选取融合效益指标。具体指标如表 2 所示。同样采用熵值法进行测算。

**Table 1.** Evaluation index system of new quality productive forces

**表 1.** 新质生产力评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	变量选取	指标方向
生产者	劳动者素质	受教育程度	人均受教育年限(年)	正
			大学生数量占总人口比(%)	正
		教育投入	教育支出/公共财政支出(%)	正
	劳动者生产	人均产值	人均 GDP (元/人)	正
		人均收入	人均可支配收入(元)	正
		新质产业	新兴产业	新兴战略产业增加值/GDP (%)
未来产业	人均机器人数量(台/万人)		正	
生产对象	环境保护		森林覆盖率(%)	正
			环境保护支出/公共财政支出(%)	正
	生态环境	污染物排放	二氧化硫排放量(万吨)	负
			废水排放量(万吨)	负
生产资料	有形生产资料	基础设施	公路里程(公里)	正
			铁路里程(公里)	正
			光缆长度(公里)	正
			人均互联网接入端口数(万个)	正
	无形生产资料	能源消耗	能源消耗/GDP (万吨标准煤/亿元)	负
		科技创新	人均专利授权数(件/人)	正
			工业企业 R&D 经费支出/GDP (%)	正
		数字化水平		数字经济指数
	企业数字化水平		正	

**Table 2.** Evaluation index system of integration of digital economy and physical economy  
**表 2.** 数实融合发展评价指标体系

一级指标	二级指标	指标说明	指标方向
融合基础	数字经济基础	光缆长度(公里)	正
		互联网端口接入数(万个)	正
	实体经济基础	人均实体经济产值(元)	正
		固定资产总额(亿元)	正
融合规模	数字产业化规模	人均电信业务量(万元/人)	正
		人均邮政业务量(万元/人)	正
	产业数字化规模	电子商务销售额/GDP (%)	正
		有电子商务的企业占比(%)	正
		信息传输、软件与信息技术服务业就业人数占比(%)	正
融合效益	数字经济效益	软件业务收入/GDP (%)	正
		工业企业 R&D 经费投入/GDP (%)	正
	实体经济效益	人均工业利润额(元/人)	正
		人均社会消费品零售总额(元/人)	正

选取数据要素配置为第一中介变量, 表示为 *DED* (Data Element Disposition)。本文借鉴徐野等(2024) [22]的研究, 以电信业务总量(亿元)、软件产品收入(亿元)、信息技术服务收入(亿元)、嵌入式软件收入(亿元)、电子商务销售额(亿元)、电商企业占比(%)、每百家企业拥有网站数(个)、企业百名员工拥有计算机数(台)、数字普惠金融指数九项指标体现数据要素配置水平, 经由熵值法测算得到。

选取产业结构升级为第二中介变量, 表示为 *ISU* (Industrial Structure Upgrade)。参考袁航等(2018) [23] 和张欣艳等(2024) [24]的研究, 将产业结构升级分为产业结构高级化和产业结构合理化, 计算权重为 0.318 和 0.682。其中, 采用第二与第三产业的生产总值比例表示产业结构高级化水平。产业结构合理化水平则通过泰尔指数计算, 公式如下:

$$r_{it} = \sum_{m=1}^3 g_{i,m,t} \ln(g_{i,m,t}/l_{i,m,t}), m = 1, 2, 3$$

式中,  $r_{it}$  为产业结构合理化。 $g_{i,m,t}$  为  $i$  地区的第  $m$  产业在  $t$  时期的生产总值占地区生产总值之比,  $l_{i,m,t}$  为  $i$  地区的第  $m$  产业在  $t$  时期的就业人数占地区总就业人数之比。

**Table 3.** Evaluation index system of scientific innovation  
**表 3.** 科学技术创新评价指标体系

一级指标	二级指标	指标方向
创新投入	规模以上高技术产业 R&D 人员占总人口比	正
	规模以上高技术产业 R&D 经费投入占地区生产总值比	正
	科技支出占财政支出比	正
	教育支出占财政支出比	正
创新产出	人均有效发明专利数	正
	技术市场交易额占第三产业生产总值比	正
	新产品销售收入占第三产业生产总值比	正

选取科学技术创新为第三中介变量, 表示为 *SI* (Scientific Innovation)。结合钟茂初等(2024) [25]和王洁洁等(2024) [26]的研究, 并遵循科学性、合理性、数据可得性与连续性原则, 以创新投入与创新产出两个维度建立评价指标体系, 如表 3 所示。采用熵值法测算科学技术创新水平。

综合已有文献, 选取以下控制变量: (1) 经济发展水平(*ED*), Economic Development, 使用地区生产总值(亿元)表示。(2) 市场化水平(*ML*), Marketization Level, 使用樊纲编撰的《中国市场化指数》表示。(3) 外商投资水平(*FI*), Foreign Investment, 使用外商投资总额(亿元)表示。(4) 环境规制(*ER*), Environment Regulation, 使用工业污染治理投资额(亿元)表示。对经济发展水平、外商投资水平、环境规制三项变量进行标准化处理。

### 3.3. 样本说明

选择中国 30 个省份(不包含西藏自治区与港澳台地区)作为研究对象, 时间跨度为 2013~2022 年。样本数据来源于历年的《中国统计年鉴》《中国环境统计年鉴》《中国科技统计年鉴》《中国工业统计年鉴》《中国能源统计年鉴》、各省市统计年鉴、及北京大学数字金融研究中心。采用插值法补齐样本数据中的部分缺失值。

## 4. 实证分析

### 4.1. 新质生产力测算与分析

**Table 4.** The new quality productivity level of some provinces in China from 2013 to 2022

**表 4.** 2013~2022 年我国部分省份的新质生产力水平

省份	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	均值	排名
北京	0.639	0.681	0.643	0.621	0.601	0.588	0.592	0.582	0.594	0.591	0.613	1
广东	0.547	0.542	0.529	0.522	0.555	0.595	0.604	0.619	0.634	0.629	0.577	2
浙江	0.469	0.463	0.497	0.461	0.470	0.499	0.513	0.525	0.499	0.500	0.490	3
江苏	0.464	0.452	0.478	0.451	0.453	0.490	0.468	0.494	0.513	0.511	0.477	4
上海	0.418	0.426	0.400	0.379	0.391	0.411	0.397	0.438	0.456	0.474	0.419	5
海南	0.130	0.134	0.144	0.142	0.149	0.151	0.151	0.156	0.181	0.171	0.151	28
湖北	0.278	0.294	0.299	0.290	0.29	0.281	0.275	0.288	0.292	0.301	0.289	9
山西	0.193	0.218	0.190	0.188	0.228	0.209	0.202	0.216	0.226	0.226	0.210	22
重庆	0.245	0.278	0.269	0.254	0.243	0.285	0.272	0.284	0.280	0.286	0.270	10
青海	0.115	0.115	0.120	0.107	0.120	0.141	0.130	0.135	0.141	0.137	0.126	30
东部	0.348	0.354	0.352	0.337	0.344	0.355	0.356	0.369	0.371	0.372	0.356	—
中部	0.230	0.236	0.235	0.232	0.245	0.249	0.246	0.252	0.264	0.264	0.245	—
西部	0.191	0.197	0.198	0.197	0.202	0.208	0.208	0.207	0.213	0.215	0.204	—
全国	0.267	0.273	0.272	0.265	0.272	0.280	0.280	0.287	0.292	0.293	0.278	—

本文采用熵值法对我国 30 个省份 2013~2022 年的新质生产力水平进行测算, 结果如表 4 所示。2013~2022 年间我国各省份的新质生产力水平均值为 0.278, 总体呈上升趋势。从区域角度来看, 东部地区的新质生产力发展水平最高, 均值为 0.356, 其中北京的发展水平最高, 海南的发展水平最低; 中部地区次之, 均值为 0.245, 其中湖北的发展水平最高, 山西的发展水平最低; 西部地区最低, 均值为 0.204,

其中重庆的发展水平最高, 青海的发展水平最低。各地区的新质生产力水平总体均呈上升趋势, 2022 年略有下降, 推测可能是受到新冠疫情的影响。从省份层面来看, 前 10 名的省份中有 8 个都位于东部地区, 后 10 名的省份中有 6 个属于西部地区, 排名第一的北京的新质生产力水平为排名最后的青海的 5 倍, 且中西部各省份中新质生产力水平最高并未超过 0.3, 而东部地区多数省份都高于这个标准。由此可见我国的新质生产力发展在区域间并不均衡, 经济发达地区的新质生产力水平明显高于欠发达地区。

#### 4.2. 基准回归

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, 因此实证时选择使用固定效应模型。参考杨芳等(2024) [27]的研究, 在固定效应模型的基础上对省份和年份固定效应进行控制, 所得结果如表 5 所示。不加入控制变量, 且不对省份和年份固定效应进行控制时, 数实融合发展对新质生产力的回归系数为 0.6925, 在 1%的水平上显著。单独加入四项控制变量后, 显著性水平仍维持在 1%, 回归系数变为 0.5783。单独控制省份和年份的固定效应, 回归系数为 0.1881, 显著性水平维持在 5%, 在此基础上加入控制变量后回归系数为 0.2107, 在 1%的水平上显著。可以发现数实融合发展水平的回归系数始终为正, 且一直在 1%的水平上显著, 说明数实融合发展对于新质生产力发展具有显著的正向影响, 其显著性水平基本维持在 1%, 假设 H1 得到初步验证。

Table 5. Results of baseline regression

表 5. 基准回归结果

	NQPF			
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>DPI</i>	0.6925*** (0.0171)	0.1881** (0.0792)	0.5783*** (0.0203)	0.2107*** (0.0685)
<i>ED</i>			0.1826** (0.0207)	0.1129** (0.0405)
<i>ML</i>			0.0002 (0.0021)	-0.0000 (0.0039)
<i>FI</i>			0.0259 (0.0258)	0.0389** (0.0160)
<i>ER</i>			-0.0424** (0.0173)	-0.0065 (0.0196)
<i>prov</i>	否	是	否	是
<i>year</i>	否	是	否	是
<i>Cons</i>	0.1270*** (0.0171)	0.2374*** (0.0173)	0.1156*** (0.0140)	0.2071*** (0.0426)
<i>N</i>	300	300	300	300
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.8455	0.9840	0.8992	0.9865

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

#### 4.3. 内生性检验

考虑到研究中可能遗漏了其他的重要变量, 以及现有变量之间可能存在双向因果关系, 本文在应用

固定效应模型进行回归分析的基础上, 借鉴王丹等(2024) [28]有关内生性检验的做法, 采用 Gmm2s 估计方法, 以滞后一期的数实融合发展水平作为工具变量开展内生性检验, 得到的结果如表 6 所示。其中, 检验结果显示拒绝了工具变量识别不足和弱工具变量的假设, 工具变量的选取是有效的。滞后一期的数实融合发展水平的回归系数为 0.5834, 其显著性水平维持在 1%, 佐证假设 H1 成立。

**Table 6.** Results of endogeneity test  
**表 6.** 内生性检验结果

	<i>NQPF</i>
$DPI_{t+1}$	0.5834*** (0.0271)
<i>Controls</i>	控制
Cragg-Donald Wald F 统计量	12,000
Kleibergen-Paap rk Wald F 统计量	6630.436
Stock-Yogo 10% 临界值	16.38
Kleibergen-Paap rk LM 统计量	25.163 [0.0000]
<i>N</i>	270
$R^2$	0.9006
<i>F</i>	304.32 [0.0000]

#### 4.4. 稳健性检验

首先进行样本缩尾回归的稳健性检验。考虑到样本中的异常值对于研究结果的影响, 对被解释变量、解释变量以及四项控制变量采取 1% 的缩尾处理, 在此基础上进行固定效应回归, 得到的结果见于表 7 列 (1)。其中数实融合发展水平的回归系数为 0.2019, 在 1% 的水平上显著为正, 说明去除异常值影响后研究结论依旧稳健。

**Table 7.** Results of robustness test  
**表 7.** 稳健性检验结果

	样本缩尾回归	剔除直辖市	剔除疫情年份
	(1)	(2)	(3)
<i>DPI</i>	0.2019*** (0.0638)	0.1980*** (0.0512)	0.3307*** (0.0564)
<i>Controls</i>	控制	控制	控制
<i>prov</i>	是	是	是
<i>year</i>	是	是	是
<i>Cons</i>	0.2082*** (0.0412)	0.1692*** (0.0251)	0.2034*** (0.0342)
<i>N</i>	300	260	210
$R^2$	0.9875	0.9881	0.9884

其次调整样本研究量进行稳健性检验。由于各直辖市与各省份之间在经济发展和地区规划等层面均

存在较大差异, 各直辖市在数实融合与新质生产力的发展上可能会不同于其他地区, 因此将原有样本中四个直辖市的样本去除后再进行固定效应回归, 得到的结果见于表 7 列(2)。可见数实融合发展水平的回归系数为 0.1980, 在 1% 的水平上显著为正, 佐证假设 H1 成立。

最后考虑疫情防控带来的外生冲击。本文样本涵盖的时间为 2013~2022 年, 为应对新冠疫情, 我国于 2020~2022 年间开展疫情防控, 可能会对数字经济与实体经济的发展造成一定的影响。因此本文将疫情三年的数据剔除后进行回归, 得到的结果见于表 7 列(3)。结果显示数实融合发展水平的回归系数为 0.3307, 在 1% 的水平上显著为正, 说明去除疫情对我国经济发展的影响后, 数实融合发展对于新质生产力提升的促进作用更甚。

#### 4.5. 异质性检验

我国国土面积辽阔, 各地区之间经济水平、科技发展等因素差异较大, 不同区域的数实融合发展对于新质生产力提升的促进作用可能存在不同。根据国家统计局对于省级区域的划分方式, 将除西藏外的 30 个省市划分为西部、中部、东部三个地区, 分别对三组样本进行异质性检验。检验结果见于表 8。可以看出, 在东部、中部和西部地区, 数实融合发展都显著地促进了新质生产力的提升。根据回归系数的差异可以看出, 在中西部地区, 该促进作用较为突出。推测可能的原因为, 中西部地区的数实融合和新质生产力发展水平较低, 存在较大的发展空间, 且数实融合是中西部地区的新质生产力发展中的重要推动部分。东部总体的经济经济发展水平较高, 其数实融合发展水平高于中西部地区, 但对于新质生产力的促进作用不如中西部。总体上, 各地区的数实融合的发展均对新质生产力的提升发挥重要作用, 是提升新质生产力的关键途径。

Table 8. Results of heterogeneity test

表 8. 异质性检验结果

	东部	中部	西部
	(1)	(2)	(3)
<i>DPI</i>	0.2111** (0.0827)	0.6965*** (0.1412)	0.4163*** (0.0953)
<i>Controls</i>	控制	控制	控制
<i>prov</i>	是	是	是
<i>year</i>	是	是	是
<i>Cons</i>	0.3605*** (0.0819)	0.1107** (0.0506)	0.1485*** (0.0372)
<i>N</i>	110	80	110
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.9874	0.8971	0.9570

#### 5. 机制检验

前文结合理论分析提出假设, 认为数据要素配置、产业结构升级和科学技术创新在数实融合发展对新质生产力发展的影响中发挥机制传导作用。本文基于先前提出的机制检验模型, 采用 Bootstrap 检验方法对上述假设进行检验, 设定抽样 1000 次, 所得结果见于表 9。

首先以数据要素配置为中介变量进行检验。间接效应的检验系数为 0.0303, 直接效应的检验系数为 0.4719, 两者均在 1% 的水平上显著, 且在置信水平为 95% 时, 间接效应与直接效应的置信区间均未包含

0, 说明检验通过, 数据要素配置在数实融合发展对新质生产力发展的影响中发挥机制传导作用, 假设 H2 得到验证。

其次以产业结构升级为中介变量进行检验。间接效应的检验系数为-0.0306, 在 5%的水平上显著, 直接效应的检验系数为 0.6084, 在 1%的水平上显著, 且在置信水平为 95%时, 两者的置信区间均未包含 0, 说明检验通过, 产业结构升级在数实融合发展对新质生产力发展的影响中发挥机制传导作用, 假设 H3 得到验证。

最后以科技创新作为中介变量进行检验。间接效应的检验系数为 0.1656, 直接效应的检验系数为 0.4125, 均维持在 1%的显著性水平, 当置信水平为 95%时, 间接效应与直接效应的置信区间均未包含 0, 说明检验通过, 科技创新在数实融合发展对新质生产力发展的影响中发挥机制传导作用, 假设 H4 得到验证。

**Table 9.** Results of mediating effect test

**表 9.** 中介效应检验结果

自变量	效应类型	Observed coefficient	Bootstrap std. err.	z	P >  z	Normal-based [95% conf. interval]
DED	间接	0.0159	0.0303	3.50	0.000	(0.0466, 0.1654)
	直接	0.4719	0.0400	11.79	0.000	(0.3934, 0.5503)
ISU	间接	-0.0306	0.0151	-2.02	0.044	(-0.0603, -0.0009)
	直接	0.6084	0.0324	18.78	0.000	(0.5449, 0.6719)
SI	间接	0.1656	0.0265	6.25	0.000	(0.1137, 0.2175)
	直接	0.4125	0.0336	12.27	0.000	(0.3467, 0.4784)

## 6. 结论与建议

数实融合发展与新质生产力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生产力的质变具有推动作用, 与新质生产力的发展息息相关。本文基于 2013~2022 年中国 30 个省市的面板数据, 实证检验了数实融合发展对于新质生产力发展的影响作用与相关机制。研究发现: (1) 数实融合水平的提升可显著促进新质生产力发展。(2) 数实融合发展对于新质生产力发展的影响呈现“中部 > 西部 > 东部”的格局。(3) 数据要素配置、产业结构升级和科技创新在数实融合发展对新质生产力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, 优化数据要素配置, 巩固新质生产力发展基础。研究结论显示数实融合会通过数据要素配置正向促进新质生产力的发展。数据要素作为数字经济发展的基础, 对于生产流程的优化与管理决策的创新而言是不可或缺的组成部分。数据要素连接了物质流与信息流, 是数实融合背景下生产力质变的核心。企业需要牢牢把握数据要素这一全新的生产要素, 通过对数据要素在生产管理中的配置, 将数字技术融入实体经济生产活动之中, 以增进企业的生产效率和价值创造。发展落后地区的数字基础设施建设也需要得到提升, 保障相应地区新质生产力发展的数字化基础与信息化支撑。

第二, 深化产业融合发展, 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新质生产力的发展。因此应紧握手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。

第三, 持续推进科学技术创新, 为新质生产力发展提供支撑。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新质生产力的发展。为了进一步通过科技创新提升新质生产力发展, 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“长江经济带物流业高质量发展效率测度研究”(KYCX23\_0952)。

## 参考文献

- [1] 张姣玉, 徐政, 丁守海. 数实深度融合与新质生产力双向交互的逻辑机理、战略价值与实践路径[J]. 北京工业大学学报(社会科学版), 2024, 24(3): 114-124.
- [2] 卢鹏. 数实融合驱动新质生产力涌现的逻辑与实践进路[J]. 电子政务, 2024(9): 27-37.
- [3] 赵国庆, 李俊廷. 企业数字化转型是否赋能企业新质生产力发展?——基于中国上市企业的微观证据[J]. 产业经济评论, 2024(4): 23-34.
- [4] 罗爽, 肖韵. 数字经济核心产业集聚赋能新质生产力发展: 理论机制与实证检验[J]. 新疆社会科学, 2024(2): 29-40, 148.
- [5] 朱晓武, 魏文石, 王靖雯. 数据要素、新型基础设施与产业结构调整路径[J]. 南方经济, 2024(1): 107-123.
- [6] 欧阳日辉. 数据要素促进数字经济和实体经济深度融合的理论逻辑与分析框架[J]. 经济纵横, 2024(2): 67-78.
- [7] 张夏恒, 刘彩霞. 数据要素推进新质生产力实现的内在机制与路径研究[J]. 产业经济评论, 2024(3): 171-184.
- [8] 张斌, 李亮. “数据要素x”驱动新质生产力: 内在逻辑与实现路径[J]. 当代经济管理, 2024, 46(8): 1-10.
- [9] 韩文龙, 李艳春. 数字经济与实体经济深度融合的政治经济学分析[J]. 理论月刊, 2023(11): 56-65.
- [10] 任保平. 以数实深度融合提升我国经济发展“进”的活力[J]. 人民论坛·学术前沿, 2024(3): 47-56.
- [11] 孙丽伟, 郭俊华. 新质生产力评价指标体系构建与实证测度[J]. 统计与决策, 2024, 40(9): 5-11.
- [12] 王珂, 郭晓曦. 中国新质生产力水平、区域差异与时空演进特征[J]. 统计与决策, 2024, 40(9): 30-36.
- [13] 黄先海, 高亚兴. 数实产业技术融合与企业全要素生产率——基于中国企业专利信息的研究[J]. 中国工业经济, 2023(11): 118-136.
- [14] 吕延方, 赵琳慧, 王冬. 数字经济与实体经济融合是否提升了企业创新能力——基于正反向融合度的非线性检验[J]. 厦门大学学报(哲学社会科学版), 2024, 74(2): 107-120.
- [15] 尹西明, 薛美慧, 丁明磊, 等. 面向新质生产力发展的企业主导型产业科技创新体系: 逻辑与进路[J]. 北京理工大学学报(社会科学版), 2024, 26(4): 29-37.
- [16] 齐文浩, 赵晨, 苏治. 基于四“新”维度的新质生产力发展路径研究[J]. 兰州大学学报(社会科学版), 2024, 52(2): 15-24.
- [17] 王珏. 新质生产力: 一个理论框架与指标体系[J]. 西北大学学报(哲学社会科学版), 2024, 54(1): 35-44.
- [18] 朱富显, 李瑞雪, 徐晓莉, 等. 中国新质生产力指标构建与时空演进[J]. 工业技术经济, 2024, 43(3): 44-53.
- [19] 黄聪英. 中国实体经济高质量发展的着力方向与路径选择[J]. 福建师范大学学报(哲学社会科学版), 2019(3): 51-61, 168.
- [20] 关会娟, 许宪春, 张美慧, 等. 中国数字经济产业统计分类问题研究[J]. 统计研究, 2020, 37(12): 3-16.
- [21] 曾鹏, 覃意晗, 卢玉桂. 中国城市数实融合的区域差异、来源分解及形成机理[J]. 统计与信息论坛, 2024, 39(4):

95-111.

- [22] 徐野, 田聪, 刘满凤, 等. 数据要素对经济增长的影响效应研究[J]. 统计与决策, 2024, 40(6): 121-125.
- [23] 袁航, 朱承亮. 国家高新区推动了中国产业结构转型升级吗[J]. 中国工业经济, 2018(8): 60-77.
- [24] 张欣艳, 谢璐华, 肖建华. 政府采购、数字经济发展与产业结构升级[J]. 当代财经, 2024(3): 43-55.
- [25] 钟茂初, 赵天爽. 京津冀中心城市科技创新对城市群高质量发展的影响研究[J]. 河北经贸大学学报, 2024, 45(3): 53-63.
- [26] 王洁洁, 马晓君, 范伟洁. 数字经济与科技创新的协同效应对经济高质量发展的影响研究[J]. 统计与信息论坛, 2024, 39(4): 46-62.
- [27] 杨芳, 张和平, 孙晴晴, 等. 企业数字化转型对新质生产力的影响[J]. 金融与经济, 2024(5): 35-48.
- [28] 王丹, 惠宁, 许潇丹. 数字经济驱动中国传统产业创新发展研究[J]. 统计与信息论坛, 2024, 39(3): 29-39.