

新质生产力与数字经济发展的实证研究

——基于耦合协调度模型与因子障碍度模型

李春娥, 吴黎军

浙江越秀外国语学院, 国际商学院, 浙江 绍兴

收稿日期: 2025年8月3日; 录用日期: 2025年9月6日; 发布日期: 2025年9月24日

摘 要

为了探究新质生产力与数字经济发展耦合协调的时空演化规律, 识别区域协同发展的核心障碍因子, 本文从三个维度构建新质生产力评价体系, 四个维度构建数字经济评价体系, 运用熵值法、耦合协调度模型与障碍因子模型, 基于2011~2023年中国30个省(市、区)的面板数据, 从全国、区域、省域层面展开研究分析。结果显示: 全国耦合协调度整体上升但水平较低, 新质生产力综合指数多数年份高于数字经济; 区域差异显著, 东部协调发展领先, 中、西部逐步追赶, 东北相对滞后。障碍因子方面, 新质生产力主要受发明专利申请受理密度和工业机器人安装密度制约, 数字经济核心障碍为软件业务收入和电子商务销售额, 且存在区域与省域差异。研究结论为推动二者协同发展、促进经济高质量发展提供科学依据。

关键词

数字经济, 新质生产力, 耦合协调, 障碍因子

An Empirical Study on the Development of New Quality Productive Forces and the Digital Economy

—Based on Coupling Coordination Degree and Factor Hindrance Degree Models

Chun'e Li, Lijun Wu

School of International Business, Zhejiang Yuexiu University, Shaoxing Zhejiang

Received: Aug. 3rd, 2025; accepted: Sep. 6th, 2025; published: Sep. 24th, 2025

Abstract

To investigate the spatiotemporal evolution of coupling coordination between New Quality Productive Forces (NQPF) and the Digital Economy (DE), and to identify critical limiting factors for regional coordinated development, this study constructs a three-dimensional NQPF evaluation system and a four-dimensional DE evaluation framework. Employing the entropy method, revised coupling coordination degree model, and obstacle factor model, we analyze panel data from 30 Chinese provinces (cities, regions) (2011~2023) at national, regional, and provincial levels. The results indicate that: National coupling coordination exhibited an upward trend but remained at a relatively low level, with the comprehensive NQPF index exceeding the DE index in most years; Significant regional disparities existed, where the eastern region led in coordinated development, the central and western regions gradually converged, and the northeast lagged. Regarding limiting factors, NQPF was primarily constrained by the density of invention patent applications and industrial robot installations, whereas DE development was hindered by software business revenue and e-commerce sales volume, with notable regional and provincial variations. These findings provide empirical evidence for promoting synergistic NQPF-DE development and advancing high-quality economic growth.

Keywords

Digital Economy, New Quality Productive Forces, Coupling Coordination, Obstacle Factor

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

在数字化浪潮席卷全球的当下,数字经济与新质生产力已成为推动经济高质量发展的关键力量。新质生产力作为创新驱动的先进生产力形态,凭借其高科技、高效能、高质量的特性,成为引领经济高质量发展的新引擎。2024年12月,中央经济工作会议着重强调了以科技创新催生新产业、新模式、新动能,发展新质生产力的重要性。数字经济的蓬勃兴起,恰为新质生产力的发展蓄势赋能,二者相辅相成。一方面,数字经济为新质生产力注入强大动力,以信息技术推动生产、管理与交易的数字化变革,加速新质生产力的发展;另一方面,数据作为数字经济发展的关键生产要素,契合新质生产力的新模式、新动能需求,为其发展提供核心支撑。当前学术界对新质生产力与数字经济关系的探索以理论研究较多,但对新质生产力和数字经济发展两系统耦合协调关系的实证研究尚存不足,对其协同发展的障碍因素剖析不够深入。在此背景下,深入探究二者的互动机制,识别新质生产力与数字经济两系统发展的障碍因素,具有重要的现实意义。

2. 文献综述

近年来,随着新一轮科技革命和产业变革的深入推进,数字经济以数据要素为核心,以信息化、网络化、数字化、智能化、绿色化为主要特征,成为推动经济高质量发展的关键引擎,日益成为学术界关注的焦点。与此同时,新质生产力以科技创新为主导,以全要素生产率大幅提升为核心动力,强调劳动者、劳动资料与劳动对象在数字化、智能化条件下的系统性提升,其发展不仅依赖于传统要素的积累,更依托于数据要素的深度融入与数字技术的广泛渗透。在此背景下,数字经济与新质生产力之间的关系

逐渐成为研究热点。

现有研究表明,数字经济与新质生产力之间存在显著的双向促进机制。部分学者基于省域面板数据研究发现,数字经济与新质生产力发展呈正相关且相互促进[1]。数字经济作为发展新质生产力的重要土壤,为其提供了关键的数据要素以及数字技术、数字平台等支撑,是新质生产力形成与发展的基础[1][2]。与此同时,新质生产力也可推动数字经济与实体经济深度融合,数字技术的应用实现了二者的无缝对接,充分体现出新质生产力的反哺效应[3]。然而,当前研究存在明显失衡,大多数文献集中于数字经济对新质生产力的驱动,对于新质生产力影响数字经济的内在机制研究相对匮乏,这在一定程度上限制了对二者协同发展的全面理解。

为了量化系统间互动关系,耦合协调度模型被广泛应用于多系统协同发展研究。有研究聚焦数字技术与高等教育系统的耦合协调性、数字创新与区域经济协同度,也有学者直接测度新质生产力与高质量就业等的耦合关系[4]-[6]。尤其值得注意的是,近期研究将耦合协调模型引入二者关系分析:文献[1][3]通过构建省级面板数据模型,揭示了数字经济与新质生产力协调度的时空分异特征,并从准则层对障碍因子进行排序,这些成果为本文提供了重要的参考。

现有研究存在新质生产力与数字经济发展耦合协调分析不足及测度指标的障碍因素成因剖析不深入等问题。基于此,本文构建包含劳动对象、生产资料、劳动者三维度的新质生产力评价体系,以及涵盖数字基础设施、数字产业化、产业数字化、创新驱动四维度的数字经济评价体系;采用熵值法、耦合协调度模型和因子障碍度模型的方法,从全国、区域、省域层面考察二者互动关系,识别主要障碍因素,进而为协同发展提供科学依据。

3. 研究设计

3.1. 新质生产力与数字经济发展水平耦合协调机理分析

新质生产力是由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级而催生的当代先进生产力,尤其是关键性颠覆性技术实现突破的生产力,它以劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的质变为基本内涵,以全要素生产率提升为核心标志[7][8]。数字经济以数字技术和信息为关键要素,通过数字基础设施、数字产业化、产业数字化及创新驱动重塑经济形态。二者在要素流动、技术赋能与产业升级上深度耦合,形成“相互驱动、协同发展”的动态关系。

1) 数字经济赋能新质生产力

数字经济通过技术创新、要素优化与产业升级[9],赋能新质生产力三个维度:一是重构劳动对象,依托工业互联网与大数据实现生产与环境治理智能化,推动劳动对象向绿色化、循环化转型;二是升级生产资料,通过数字基础设施互补与云计算、人工智能等技术,加速生产资料智能化改造;三是提升劳动者素质,借助教育模式革新与高技能岗位需求倒逼,匹配新质生产力对高端人才的需求,提升创新效能。

2) 新质生产力支撑数字经济

新质生产力通过效率优化、需求创造与技术突破,支撑数字经济四大维度。一是夯实数字基础设施应用场景,拉动 5G、物联网等投资升级,拓展数字技术应用载体;二是驱动数字产业化技术突破,倒逼数字产业向高附加值领域升级,推动其绿色化转型;三是加速产业数字化渗透,提供实践场景并降低转型成本;四是强化创新驱动,为数字技术提供新场景与智力支持。

3) 耦合协调的动态演化

数字经济提供技术工具与要素路径,新质生产力提供应用场景与发展动力,通过“数字技术突破→新质生产力形成→数字经济升级→新质生产力跃升”机制协同演进,推动整体经济向高效、高质、可持

续方向发展。

3.2. 评价指标体系构建

3.2.1. 新质生产力发展指标体系构建

根据前面的理论分析，参考相关文献[10]-[13]，新质生产力从劳动对象、生产资料和劳动者三个维度初步建立了 29 个测度指标，根据指标间的相关性，结合熵值法计算的各指标权重，再采用德尔菲法最终确定 14 个测度指标，见表 1。

Table 1. Comprehensive evaluation indicator system for NQPF

表 1. 新质生产力综合评价指标体系

准则层	指标层	单位	专家评议结果
A1 劳动对象	A11 人均公园绿地面积	平方米/人	保留
	A12 人均氮氧化物排放量	吨/人	删除
	A13 人均二氧化硫排放量	吨/人	删除
	A14 生活垃圾无害化处理率	%	删除
	A15 日均生活垃圾无害化处理能力	吨/日	保留
	A16 城市污水处理率	%	删除
	A17 污水处理厂集中处理率	%	删除
	A18 工业废气治理设施	套	保留
	A19 工业废水治理设施数	套	保留
	A110 人均治理废水项目投资	万元/人	删除
	A111 工业固体废物综合利用率	%	保留
	A112 第三产业占 GDP 比重	%	删除
A2 生产资料	A21 人均宽带接入端口数	个/人	删除
	A22 光缆线路密度	公里/平方千米	保留
	A23 人均用水量	立方米/人	保留
	A24 公路密度	公里/平方千米	保留
	A25 铁路密度	公里/平方千米	删除
	A26 环境保护支出占一般预算支出比重	%	删除
	A27 科学技术支出占一般预算支出比重	%	保留
	A28 工业机器人安装密度	台/万人	保留
A3 劳动者	A31 高等教育在校生密度	人/10 万人	删除
	A32 人均教育支出	%	保留
	A33 人均 GDP	元/人	删除
	A34 科学研究与技术服务业城镇单位就业人员平均工资	元/人	删除
	A35 国内发明专利申请受理密度	项/万人	保留
	A36 高技术产业发明专利申请强度	件/家	删除
	A37 科学研究与技术服务业就业人员占城镇单位就业人员比例	%	保留
	A38 规模以上工业企业办研发机构人均规模	%	删除
	A39 规模以上工业企业研发机构中硕博人员占比	%	保留

为了保证指标的公平性和科学性,对原始数据进行平均、占比或密度等处理,保留的测度指标中均为正向指标,字母与数字组合(如 A11)为指标代码,最后一列为经专家评议后测度指标的去留结果。

3.2.2. 数字经济发展指标体系构建

根据 3.1 的理论分析和参考相关文献[14]-[17],从数字基础设施、数字产业化、产业数字化和创新驱动四个维度建立数字经济发展的 10 个测度指标,均是正向指标,见表 2。

Table 2. Comprehensive evaluation indicator system for the DE

表 2. 数字经济综合评价指标体系

准则层	二级指标	单位
B1 数字基础设施	B11 每百人互联网宽带接入用户数	户/百人
	B12 移动电话普及率	部/人
B2 数字产业化	B21 人均电信业务量	万元/人
	B22 人均软件业务收入	元/人
	B23 数字化深度	指数
	B24 数字化程度	指数
B3 产业数字化	B31 信息传输、软件和信息技术服务业占城镇就业占比	%
	B32 人均电子商务销售额	万元/人
B4 创新驱动	B41 人均规模以上工业企业 R&D 全时当量	人年/万人
	B42 人均规模以上工业企业 R&D 经费	元/人

3.3. 研究方法

3.3.1. 熵值法

为了消除指标数量级和量纲单位不同带来的差异,进行全局标准化。数据标准化公式如下:

$$\text{正向指标: } x_{ij}^* = \frac{x_{ij} - \min_{1 \leq i \leq n} \{x_{ij}\}}{\max_{1 \leq i \leq n} \{x_{ij}\} - \min_{1 \leq i \leq n} \{x_{ij}\}} \quad (1)$$

$$\text{负向指标: } x_{ij}^* = \frac{\max_{1 \leq i \leq n} \{x_{ij}\} - x_{ij}}{\max_{1 \leq i \leq n} \{x_{ij}\} - \min_{1 \leq i \leq n} \{x_{ij}\}} \quad (2)$$

其中, x_{ij} 表示第 i 省份第 j 个指标原始数据, $i=1,2,\dots,n$, $j=1,2,\dots,m$; $\min_{1 \leq i \leq n} \{x_{ij}\}$ 和 $\max_{1 \leq i \leq n} \{x_{ij}\}$ 分别表示第 j 个指标,所有样本的最小值和最大值; x_{ij}^* 为第 i 省份第 j 个指标标准化后的数据。

下面采用熵值法[15]计算每个指标的客观权重,计算过程如下:

省份 i 指标 j 所占比重 p_{ij} :

$$p_{ij} = \frac{x_{ij}^*}{\sum_{a=1}^n x_{aj}^*}, i=1,2,\dots,n; j=1,2,\dots,m. \quad (3)$$

第 j 个指标的信息熵 e_j :

$$e_j = -\frac{1}{\ln n} \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln(p_{ij}) \quad (4)$$

第 j 个指标信息熵冗余度 g_j :

$$g_j = 1 - e_j \quad (5)$$

第 j 个指标的权重 w_j :

$$w_j = \frac{g_j}{\sum_{a=1}^m g_a} \quad (6)$$

利用线性加权方法, 计算第 i 个省份综合指数:

$$y_i = \sum_{j=1}^m w_j x_{ij}^* \quad (7)$$

通过以上公式可计算各指标的权重、新质生产力和数字经济两系统的综合指数。

3.3.2. 耦合协调度模型

耦合协调度模型源于物理学, 用于衡量多系统间相互作用的紧密程度与协调发展水平[18]。耦合度可评价不同系统间的关联强度, 耦合度越大说明系统间的关联性越强。

本文参考文献[19]中修正的两系统耦合协调度公式:

$$C = \sqrt{(1 - |U_1 - U_2|) \frac{U_1 U_2}{[\max(U_1, U_2)]^2}} \quad (8)$$

$$T = \alpha U_1 + \beta U_2 \quad (9)$$

$$D = \sqrt{C \times T} \quad (10)$$

其中, C 代表耦合度; U_1 、 U_2 分别表示新质生产力和数字经济发展综合指数。耦合度的取值越趋近 1, 表示二者耦合程度越高, 反之则表示二者的发展关联度越低, 出现无序的发展趋势。 D 表示两系统的耦合协调度, 其值越趋近 1, 说明两系统的协调性越好。修正的耦合协调度优于原耦合协调度的区分度, 耦合协调度一般划分为十等级, 详见文献[5]。

3.3.3. 障碍因子诊断模型

为了更好地识别影响新质生产力和数字经济发展水平的主要障碍因子, 以及影响因素的大小。本文构建障碍度模型[20]如下:

$$O_{ij} = \frac{(1 - x_{ij}^*) \times w_j}{\sum_{j=1}^m (1 - x_{ij}^*) \times w_j} \quad (11)$$

其中 O_{ij} 表示第 j 个指标对新质生产力或数字经济发展的障碍度。

3.4. 数据来源

根据前面的理论分析和指标数据的可获得性, 本文选取 2011~2023 年全国 30 个省(市、区) (不含港澳台和西藏)的面板数据。数据主要来源于《中国统计年鉴》《中国环境统计年鉴》、北京大学数字金融研究中心、《中国科技统计年鉴》《中国火炬统计年鉴》和马克数据集。部分数据通过计算得出, 缺失数据采用线性插值法补充。

4. 新质生产力与数字经济的耦合协调时空特征分析

4.1. 全国耦合协调度分析

基于熵值法测算 2011~2023 年全国 30 个省(市、区)的新质生产力与数字经济综合指数, 再计算两系统的耦合协调度。

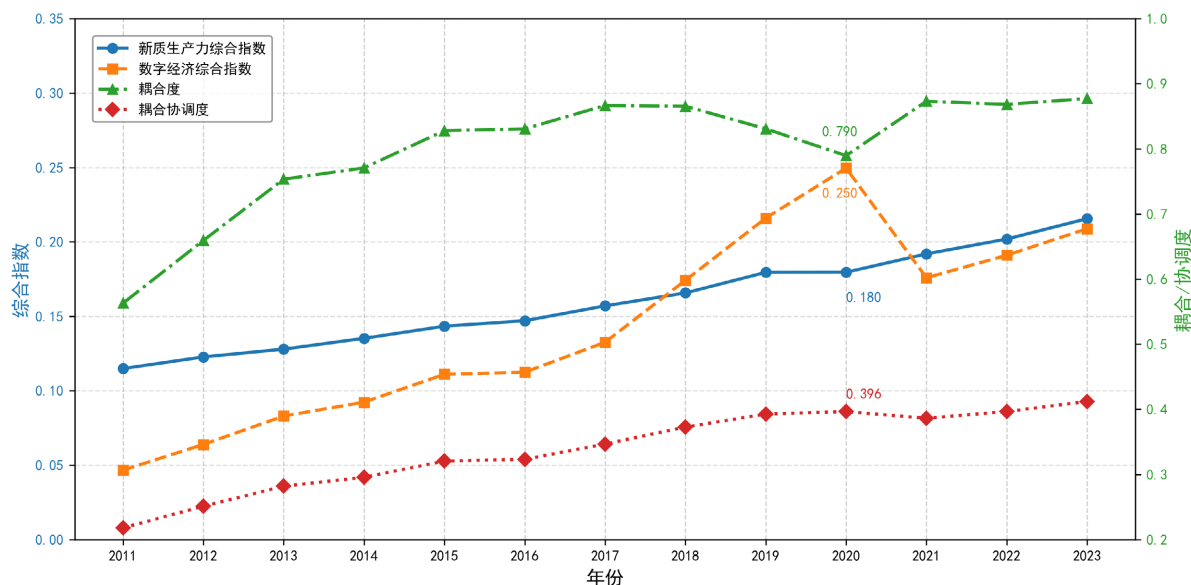


Figure 1. Evolutionary trend of coupling coordination degree between NQPF and DE

图 1. 新质生产力与数字经济耦合协调度演变趋势

由图 1 可知, 新质生产力发展水平整体稳步上升, 仅 2020 年因疫情防控措施小幅回落。数字经济在 2011~2020 年快速增长, 2020 年受居家办公等政策推动, 综合指数达 0.250, 远高于新质生产力综合指数; 2021 年增速出现下降, 反映增长不稳定性, 此后逐步恢复至稳步增长。除 2018~2020 年外, 新质生产力指数普遍高于数字经济, 显示其具备更强发展基础与动能。

耦合关系上, 2011~2018 年耦合度波动上升, 2021 年达最大值 0.877。耦合协调度随时间提升, 但整体水平仍较低, 表明二者虽形成良性互动, 但系统协同机制仍不完善, 优化空间较大。

4.2. 区域耦合协调度分析

基于国家统计局四大经济区域的划分(东部、中部、西部、东北), 计算两系统的综合指数和耦合协调度。

图 2 揭示了新质生产力与数字经济发展水平及耦合关系的区域差异特征。在新质生产力领域, 2011~2014 年东北地区优先于西部地区, 此后西部和东北地区的发展水平差距逐步缩小。在数字经济领域, 2011~2017 年东北地区优于中、西部地区; 2018 年起三者差距显著缩小, 2021 年中、西部反超东北, 这可能与东北数字经济转型较慢相关, 其发展受地理位置、基础设施及政策支持等因素制约。

耦合度方面, 东部地区的耦合度较稳定, 耦合度均在 0.7 以上, 两系统互动增强并形成协调发展态势; 2014~2018 年东北赶超东部, 中部提升尤为显著。耦合协调度上, 东部始终远高于其他地区, 中、西、东北部则较为接近, 从 2018 年起中部地区的耦合协调度逐渐高于西部和东北地区。总体而言, 东部在两系统综合发展水平及耦合协调性上均显著优于其他区域, 印证了东部在推动两系统协调发展中的“领头

羊”作用。

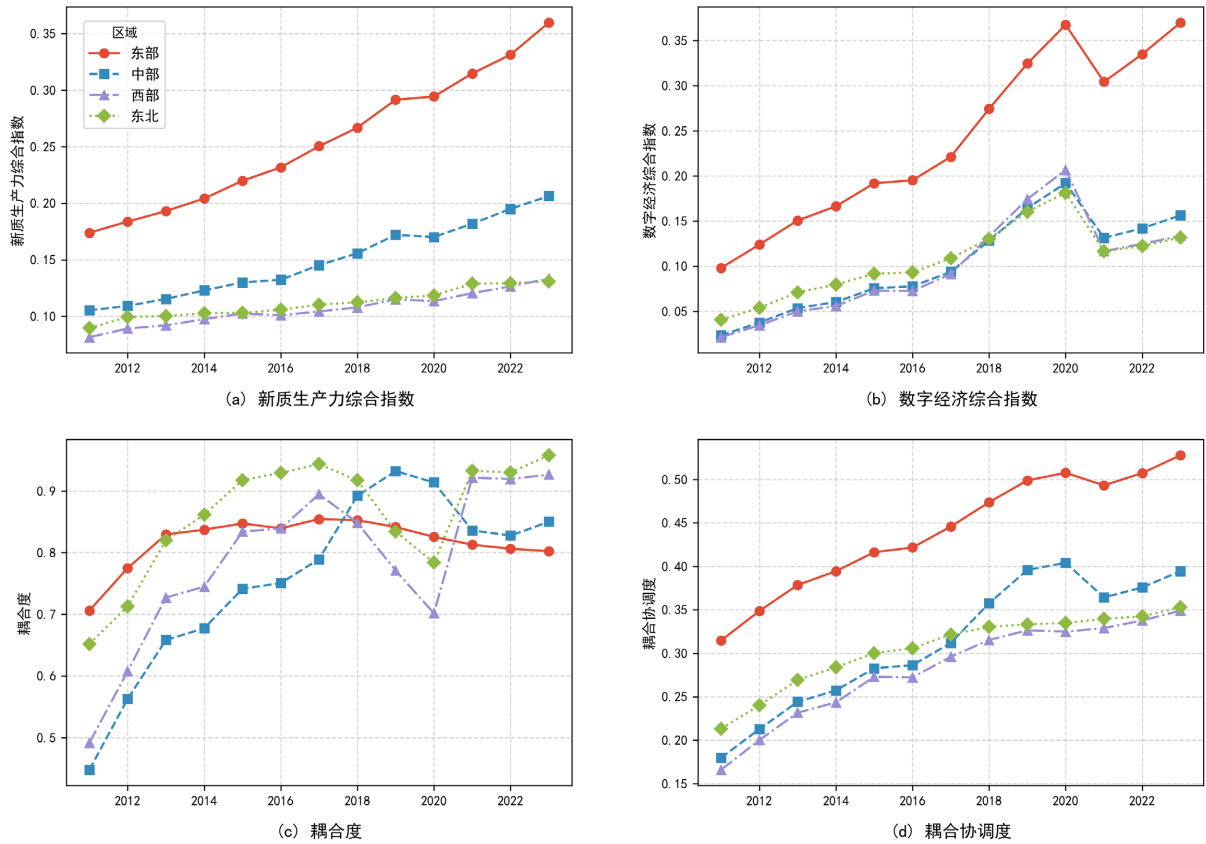


Figure 2. Evolution of comprehensive indices and coupling coordination degree between NQPF and DE in China’s four major economic regions

图 2. 我国四大经济区域新质生产力与数字经济综合指数及耦合协调度变化

4.3. 省域耦合协调度分析

为了分析各省份两系统的耦合协调度,表 3 列出了 30 个省(市、区)2011~2023 年两系统的耦合协调度。

Table 3. Spatiotemporal evolution of coupling coordination degree between NQPF and DE across Chinese provinces (cities, regions)

表 3. 各省(市、区)新质生产力与数字经济耦合协调度时空变化

年份地区	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
北京	0.448	0.467	0.478	0.496	0.502	0.514	0.529	0.530	0.536	0.522	0.563	0.577	0.599
天津	0.326	0.373	0.387	0.394	0.397	0.398	0.417	0.409	0.424	0.437	0.444	0.448	0.461
河北	0.184	0.215	0.247	0.255	0.279	0.288	0.311	0.350	0.394	0.405	0.350	0.360	0.373
山西	0.190	0.218	0.245	0.253	0.267	0.263	0.290	0.327	0.329	0.311	0.324	0.326	0.343
内蒙古	0.202	0.233	0.268	0.271	0.299	0.302	0.306	0.296	0.316	0.308	0.320	0.318	0.336
辽宁	0.250	0.281	0.318	0.333	0.341	0.339	0.340	0.349	0.357	0.358	0.384	0.382	0.392
吉林	0.192	0.222	0.249	0.264	0.286	0.298	0.324	0.316	0.329	0.332	0.326	0.331	0.343
黑龙江	0.198	0.217	0.241	0.254	0.274	0.281	0.301	0.326	0.314	0.314	0.308	0.315	0.324
上海	0.366	0.406	0.459	0.504	0.529	0.538	0.562	0.580	0.597	0.595	0.619	0.620	0.643

续表

江苏	0.337	0.372	0.407	0.419	0.446	0.451	0.480	0.530	0.578	0.599	0.544	0.570	0.595
浙江	0.325	0.362	0.393	0.409	0.452	0.449	0.481	0.525	0.560	0.554	0.546	0.566	0.595
安徽	0.179	0.219	0.249	0.267	0.296	0.303	0.329	0.378	0.426	0.457	0.393	0.407	0.426
福建	0.261	0.299	0.327	0.341	0.362	0.365	0.379	0.386	0.390	0.388	0.415	0.420	0.433
江西	0.151	0.186	0.221	0.235	0.268	0.270	0.300	0.348	0.399	0.401	0.353	0.360	0.380
山东	0.253	0.284	0.319	0.333	0.359	0.368	0.394	0.427	0.444	0.472	0.435	0.459	0.486
河南	0.168	0.199	0.237	0.249	0.275	0.281	0.305	0.353	0.390	0.419	0.349	0.361	0.378
湖北	0.207	0.236	0.270	0.285	0.311	0.318	0.341	0.385	0.430	0.443	0.400	0.418	0.438
湖南	0.183	0.218	0.243	0.255	0.278	0.280	0.306	0.354	0.400	0.394	0.365	0.381	0.401
广东	0.331	0.361	0.388	0.398	0.419	0.424	0.458	0.527	0.566	0.596	0.522	0.544	0.566
广西	0.156	0.189	0.212	0.221	0.243	0.243	0.264	0.316	0.322	0.305	0.313	0.325	0.334
海南	0.163	0.195	0.231	0.245	0.280	0.276	0.273	0.275	0.301	0.310	0.327	0.355	0.359
重庆	0.194	0.228	0.266	0.289	0.321	0.328	0.365	0.383	0.386	0.387	0.414	0.421	0.429
四川	0.163	0.200	0.244	0.259	0.291	0.292	0.327	0.376	0.390	0.380	0.376	0.386	0.399
贵州	0.131	0.164	0.195	0.210	0.238	0.241	0.279	0.324	0.314	0.315	0.301	0.317	0.329
云南	0.137	0.175	0.209	0.218	0.249	0.243	0.277	0.292	0.307	0.301	0.301	0.304	0.321
陕西	0.211	0.240	0.268	0.285	0.312	0.317	0.340	0.346	0.344	0.340	0.375	0.387	0.411
甘肃	0.126	0.169	0.202	0.211	0.243	0.235	0.265	0.268	0.271	0.282	0.296	0.304	0.306
青海	0.164	0.193	0.214	0.221	0.259	0.257	0.265	0.263	0.258	0.251	0.267	0.270	0.272
宁夏	0.173	0.202	0.232	0.248	0.270	0.273	0.318	0.322	0.323	0.326	0.339	0.340	0.344
新疆	0.170	0.212	0.239	0.243	0.269	0.260	0.273	0.321	0.385	0.394	0.318	0.325	0.347

空间上, 省际差异显著。2011~2013 年北京耦合协调度居首, 2014 年起上海超越北京成为最协调区域, 进入勉强协调阶段; 2021~2023 年上海达到初级协调, 北京、江苏、浙江接近初级协调临界值, 四地协同效应显著并具引领作用。

时间上, 整体协调性持续优化。2011~2013 年全国 30 个省(市、区)的协调度均低于 0.5 (失调阶段), 2014 年起部分省份进入协调阶段且数量递增, 2011~2023 年各省协调度普遍向好。安徽、江西、四川、贵州、云南和甘肃年均增速超 7%, 提升较快, 北京和天津因起点高增速较慢。

总之, 2011~2023 年各省两系统耦合协调性显著增强, 空间格局深度演变, 前沿区域引领作用突出, 反映二者融合互促态势逐步深化。

5. 障碍因子识别分析

运用障碍度模型, 计算新质生产力和数字经济发展各指标的障碍度, 按照全国、区域和省域障碍度对障碍因子进行排序, 找出排名前五的障碍因子。

5.1. 全国新质生产力和数字经济发展障碍因子分析

根据式(11)计算两系统各指标的障碍度, 再计算各年份各指标的均值, 选取各系统障碍度最大的五个指标进行展示, 见表 4。

Table 4. Primary obstacle factors and obstacle degrees (%) for NQPF and DE development
表 4. 新质生产力与数字经济发展主要障碍因子与障碍度(%)

子系统	年份	障碍度排序				
		1	2	3	4	5
新质生产力	2011	A35 (18.31)	A28 (18.18)	A22 (13.30)	A23 (8.60)	A15 (7.26)
	2015	A35 (18.50)	A28 (18.38)	A22 (13.20)	A23 (8.98)	A15 (7.24)
	2020	A35 (18.90)	A28 (17.80)	A22 (12.95)	A23 (9.64)	A19 (7.00)
	2023	A35 (18.55)	A28 (17.62)	A22 (13.22)	A23 (10.22)	A19 (6.95)
数字经济	2011	B22 (26.50)	B32 (19.78)	B21 (14.98)	B31 (10.45)	B41 (9.03)
	2015	B22 (28.11)	B32 (20.59)	B21 (15.13)	B31 (10.84)	B41 (9.22)
	2020	B22 (32.46)	B32 (23.41)	B31 (11.98)	B41 (10.78)	B42 (9.61)
	2023	B22 (29.29)	B32 (19.64)	B21 (18.55)	B31 (11.09)	B41 (9.46)

新质生产力子系统中，国内发明专利申请受理密度、工业机器人安装密度、光缆线路密度及用水量持续为核心瓶颈。前两项障碍度均超 17%，反映创新链与产业链融合存在短板；光缆线路密度障碍度维持在 12.95%~13.30%，表明信息基础设施支撑能力还有待提高；用水量障碍度较低，但对生态脆弱区域仍有影响。此外，生态环境治理设施供给滞后于绿色化发展需求，2019 年后工业废水治理设施数替代生活垃圾处理能力成为第五大障碍。

数字经济子系统中，障碍因子按影响程度排序为：软件业务收入(障碍度超 26%)、电子商务销售额、电信业务量、信息技术服务业城镇就业占比及规模以上工业企业 R&D 全时当量。其中，软件业务收入障碍度显著偏高，反映产业附加值与竞争力不足；电子商务与信息技术人才指标揭示服务渗透不足与人才短缺并存；电信业务量障碍表明高价值领域融合应用仍处于初级阶段；工业研发投入指标则凸显产业端数字化创新薄弱。

总体而言，数字经济主要障碍因子障碍度普遍超 9%，且内部结构失衡显著；新质生产力障碍度整体偏低，与其综合指数较高的特征一致，显示数字经济滞后已成为两系统耦合升级的关键制约。

5.2. 区域新质生产力和数字经济发展障碍因子分析

下面对影响四大区域新质生产力与数字经济发展的前五名障碍因子进行展示，如表 5 所示。

在新质生产力方面，我国各区域的障碍因素呈现区域共性与动态特征。2011~2023 年间，发明专利申请受理密度与工业机器人安装密度始终是各区域的首要障碍因子，凸显了提升科技创新能力与智能化应用水平的重要性。

东部地区障碍因子排序呈现阶段性转型特征。2011 与 2015 年，工业机器人安装密度为最大障碍，发明专利申请受理密度次之，至 2020 和 2023 年，发明专利申请受理密度上升为首要障碍，反映出东部正经历从“技术应用部署”向“原始创新能力跃升”的结构演进。

相较之下，中部、西部及东北地区障碍因子表现出稳定性。2011~2023 年间，四大区域前四位障碍因子保持不变，第五位因子在环境治理维度存在动态替代，中部地区持续以垃圾无害化处理能力为第五大障碍，而西部与东北地区则由工业废水治理设施数取代该指标，表明这些区域在经济发展过程中对产业污染源头控制和绿色技术应用需求迫切。

在数字经济发展方面，各区域核心障碍因素高度一致，主要体现为软件业务收入、电子商务销售额、信息技术服务业人员占比及电信业务量，其障碍度均超过 10%，企业层面创新资源投入的规模与效率亦

成为显著短板。

Table 5. Primary obstacle factors and obstacle degrees (%) for regional NQPF and DE development

表 5. 区域新质生产力与数字经济发展主要障碍因子与障碍度(%)

区域	年份	新质生产力障碍度排序					数字经济障碍度排序				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
东部	2011	A28 (19.4)	A35 (19.1)	A22 (13.6)	A23 (9.8)	A15 (7.3)	B22 (27.4)	B32 (20.4)	B21 (15.4)	B31 (10.6)	B42 (8.0)
	2015	A28 (19.6)	A35 (19.2)	A22 (13.0)	A23 (10.5)	A15 (7.2)	B22 (29.6)	B32 (21.4)	B21 (15.8)	B31 (11.0)	B41 (7.8)
	2020	A35 (20.0)	A28 (18.2)	A22 (12.6)	A23 (11.9)	A15 (6.6)	B22 (34.7)	B32 (24.3)	B31 (11.8)	B41 (10.1)	B42 (8.4)
	2023	A35 (18.7)	A28 (17.3)	A23 (13.3)	A22 (13.2)	A15 (6.8)	B22 (29.5)	B21 (23.9)	B32 (17.2)	B31 (11.1)	B41 (8.8)
中部	2011	A35 (18.3)	A28 (18.0)	A22 (13.3)	A23 (8.9)	A15 (7.2)	B22 (26.2)	B32 (19.4)	B21 (14.9)	B31 (10.5)	B41 (9.2)
	2015	A35 (18.6)	A28 (18.0)	A22 (13.3)	A23 (9.2)	A15 (7.2)	B22 (27.6)	B32 (20.3)	B21 (15.0)	B31 (10.9)	B41 (9.4)
	2020	A35 (19.1)	A28 (17.7)	A22 (13.3)	A23 (9.7)	A15 (7.0)	B22 (31.4)	B32 (22.7)	B31 (12.1)	B41 (10.0)	B42 (9.1)
	2023	A35 (19.5)	A28 (17.7)	A22 (13.5)	A23 (10.1)	A15 (7.0)	B22 (29.9)	B32 (21.0)	B21 (16.8)	B31 (11.3)	B41 (8.7)
西部	2011	A35 (17.8)	A28 (17.6)	A22 (13.1)	A23 (7.7)	A15 (7.3)	B22 (26.1)	B32 (19.5)	B21 (14.7)	B31 (10.3)	B41 (9.7)
	2015	A35 (18.1)	A28 (17.8)	A22 (13.3)	A23 (7.9)	A15 (7.3)	B22 (27.4)	B32 (20.1)	B21 (14.7)	B31 (10.8)	B41 (10.0)
	2020	A35 (18.2)	A28 (17.7)	A22 (13.0)	A23 (8.3)	A19 (7.4)	B22 (31.8)	B32 (23.3)	B31 (12.3)	B41 (11.5)	B42 (10.6)
	2023	A35 (18.2)	A28 (17.9)	A22 (13.1)	A23 (8.4)	A19 (7.4)	B22 (29.0)	B32 (20.5)	B21 (16.0)	B31 (11.2)	B41 (10.2)
东北	2011	A35 (17.9)	A28 (17.6)	A22 (13.2)	A23 (8.1)	A15 (7.1)	B22 (26.3)	B32 (19.7)	B21 (14.9)	B31 (10.2)	B41 (9.4)
	2015	A35 (17.9)	A28 (17.6)	A22 (13.2)	A23 (8.2)	A19 (7.2)	B22 (27.5)	B32 (20.7)	B21 (15.1)	B31 (10.5)	B41 (9.9)
	2020	A35 (18.1)	A28 (17.2)	A22 (13.1)	A23 (8.3)	A19 (7.5)	B22 (30.7)	B32 (22.7)	B41 (11.2)	B31 (11.1)	B42 (10.2)
	2023	A35 (17.8)	A28 (17.0)	A22 (13.2)	A23 (8.6)	A19 (7.5)	B22 (28.8)	B32 (20.9)	B21 (16.4)	B31 (10.5)	B41 (10.2)

在东部地区数字经济发展中，软件业务收入始终是首要障碍，次要障碍因子呈现时序演变，2020 年前电子商务销售额居第二位，2023 年电信业务量跃升至第二位，反映了数字产业内部结构持续优化与转型升级。中部、西部及东北地区则保持相对稳定，软件业务收入和电子商务销售额始终占据前两位，2020 年第三障碍因子出现波动，由信息技术服务业就业占比取代电信业务量，与疫情冲击下数字经济需求激增与供给滞后矛盾相吻合。

5.3. 省域新质生产力和数字经济发展主要障碍因子分析

由式(11)计算各省(市、区)新质生产力和数字经济发展各指标的障碍度，选取障碍度最大的五个指标作为各省(市、区)新质生产力和数字经济发展主要障碍因子进行展示，见表 6。

Table 6. Primary obstacle factors and obstacle degrees (%) for NQPF and DE development across Chinese provinces (cities, regions) in 2023

表 6. 2023 年各省(市、区)新质生产力和数字经济发展的主要障碍因子及障碍度(%)

省份	新质生产力障碍度排序					数字经济障碍度排序				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
北京	A28 (28.1)	A22 (16.0)	A23 (15.6)	A19 (12.5)	A18 (11.9)	B21 (48.8)	B41 (28.6)	B42 (18.0)	B12 (2.3)	B23 (1.0)
天津	A28 (18.9)	A35 (16.8)	A22 (11.7)	A23 (11.1)	A19 (8.6)	B22 (30.4)	B21 (20.0)	B32 (19.2)	B31 (13.7)	B41 (8.4)
河北	A35 (19.6)	A28 (18.0)	A22 (13.2)	A23 (10.5)	A15 (6.9)	B22 (29.4)	B32 (21.5)	B21 (16.3)	B31 (10.6)	B41 (9.5)
山西	A35 (18.0)	A28 (17.4)	A22 (12.6)	A23 (9.9)	A15 (6.9)	B22 (29.2)	B32 (19.8)	B21 (16.2)	B31 (11.7)	B41 (10.0)
内蒙古	A35 (18.1)	A28 (18.0)	A22 (13.6)	A23 (7.3)	A15 (7.2)	B22 (29.7)	B32 (19.6)	B21 (16.0)	B31 (11.4)	B41 (10.2)
辽宁	A35 (18.3)	A28 (16.9)	A22 (13.0)	A23 (9.9)	A19 (7.0)	B22 (29.5)	B32 (20.9)	B21 (17.1)	B31 (10.1)	B41 (10.0)
吉林	A35 (17.6)	A28 (16.2)	A22 (13.4)	A23 (8.9)	A19 (7.9)	B22 (28.4)	B32 (21.0)	B21 (16.0)	B31 (10.8)	B41 (10.4)
黑龙江	A28 (17.8)	A35 (17.6)	A22 (13.3)	A19 (7.6)	A18 (7.3)	B22 (28.5)	B32 (20.8)	B21 (16.0)	B31 (10.5)	B41 (10.3)
上海	A28 (23.5)	A35 (19.2)	A23 (14.5)	A19 (11.1)	A18 (10.1)	B22 (40.1)	B21 (30.5)	B41 (13.0)	B31 (10.7)	B42 (3.6)
江苏	A35 (23.3)	A22 (14.9)	A23 (13.4)	A28 (12.8)	A37 (7.6)	B22 (34.6)	B32 (24.7)	B21 (21.1)	B31 (13.8)	B41 (2.2)
浙江	A35 (21.8)	A28 (19.6)	A23 (14.0)	A22 (13.1)	A37 (6.5)	B22 (35.2)	B32 (24.3)	B21 (20.8)	B31 (13.1)	B42 (4.2)
安徽	A35 (20.3)	A28 (19.0)	A22 (13.9)	A23 (10.8)	A15 (7.6)	B22 (30.7)	B32 (21.3)	B21 (17.2)	B31 (11.3)	B41 (8.2)
福建	A35 (18.7)	A28 (17.4)	A22 (13.3)	A23 (10.0)	A15 (7.1)	B22 (32.0)	B32 (21.5)	B21 (18.5)	B31 (12.7)	B41 (6.4)
江西	A35 (19.4)	A28 (17.8)	A22 (13.1)	A23 (9.3)	A15 (7.4)	B22 (29.7)	B32 (21.0)	B21 (16.5)	B31 (11.5)	B41 (8.3)
山东	A35 (21.7)	A28 (17.9)	A22 (14.6)	A23 (12.8)	A37 (5.9)	B22 (30.0)	B32 (20.8)	B21 (18.4)	B31 (12.6)	B41 (7.2)
河南	A35 (20.4)	A28 (17.0)	A22 (13.8)	A23 (11.2)	A19 (7.0)	B22 (29.5)	B32 (21.0)	B21 (16.4)	B31 (10.7)	B41 (9.3)
湖北	A35 (19.7)	A28 (17.3)	A22 (14.3)	A23 (9.8)	A18 (7.3)	B22 (30.3)	B32 (21.4)	B21 (17.5)	B31 (11.0)	B41 (8.3)

续表

湖南	A35 (19.0)	A28 (17.9)	A22 (13.2)	A23 (9.6)	A18 (7.4)	B22 (30.0)	B32 (21.6)	B21 (16.8)	B31 (11.6)	B41 (8.0)
广东	A35 (27.4)	A22 (21.4)	A23 (17.9)	A37 (8.3)	A39 (7.1)	B22 (33.3)	B32 (22.4)	B21 (20.3)	B31 (11.6)	B42 (4.3)
广西	A35 (18.3)	A28 (17.4)	A22 (12.5)	A23 (8.7)	A18 (7.3)	B22 (28.5)	B32 (20.6)	B21 (15.9)	B31 (10.9)	B41 (10.4)
海南	A28 (18.5)	A35 (18.1)	A22 (12.6)	A23 (9.0)	A19 (8.2)	B22 (29.4)	B32 (19.5)	B21 (15.9)	B31 (11.1)	B41 (10.9)
重庆	A35 (18.5)	A28 (17.5)	A22 (12.6)	A23 (10.7)	A18 (7.9)	B22 (29.8)	B32 (20.5)	B21 (17.6)	B31 (12.2)	B41 (9.1)
四川	A35 (18.7)	A28 (17.7)	A22 (13.9)	A23 (10.3)	A15 (6.2)	B22 (28.8)	B32 (21.1)	B21 (16.6)	B31 (10.2)	B41 (10.0)
贵州	A35 (18.0)	A28 (17.8)	A22 (12.4)	A23 (9.6)	A18 (7.6)	B22 (28.2)	B32 (20.0)	B21 (15.7)	B31 (11.2)	B41 (10.3)
云南	A35 (18.0)	A28 (17.6)	A22 (12.7)	A23 (9.2)	A15 (6.9)	B22 (28.4)	B32 (20.5)	B21 (15.7)	B31 (11.0)	B41 (10.2)
陕西	A28 (18.0)	A35 (17.7)	A22 (13.5)	A23 (10.4)	A19 (7.7)	B22 (29.3)	B32 (21.3)	B21 (16.8)	B31 (10.5)	B41 (9.7)
甘肃	A35 (17.7)	A28 (17.6)	A22 (13.1)	A23 (8.6)	A19 (7.5)	B22 (28.4)	B32 (20.6)	B21 (15.5)	B31 (11.2)	B41 (10.3)
青海	A35 (17.5)	A28 (17.4)	A22 (13.1)	A23 (8.6)	A19 (7.8)	B22 (28.5)	B32 (20.4)	B21 (15.1)	B31 (11.2)	B41 (10.7)
宁夏	A28 (18.3)	A35 (17.9)	A22 (13.3)	A19 (8.0)	A15 (7.6)	B22 (29.7)	B32 (21.1)	B21 (15.8)	B31 (11.8)	B41 (9.6)
新疆	A35 (19.5)	A28 (19.2)	A22 (14.5)	A19 (8.0)	A18 (7.7)	B22 (29.0)	B32 (20.2)	B21 (15.5)	B31 (11.4)	B41 (10.6)

新质生产力领域，2023 年 30 个省(市、区)的主要障碍集中于国内发明专利申请受理密度、工业机器人安装密度、光缆线路密度及用水量四项指标。其中前两项为多数省份的核心障碍，且障碍度接近，存在普遍协同制约。区域差异显著：北京发明专利申请受理密度障碍度远高于其他指标，与其科技创新中枢定位下对创新产出的高边际需求相关；北京、江苏、广东以光缆线路密度为第二大障碍，反映数字经济领先地区对高速信息基础设施的需求提升。

从指标特性看，高障碍度指标具有省际离散度大与评价权重大的特征，既是短板也是关键要素。多数省份第三、四位障碍因子制约作用均衡，但内蒙古、广东、新疆层级差异较大，需优先突破前三位核心障碍，其中广东自动化应用已具优势，需聚焦发明专利、光缆线路密度及用水量。综上，多数省份需强化发明专利与工业机器人投入，广东、上海等领先地区则应侧重数字基建优化与创新生态升级。

数字经济领域，多数省份主要障碍按影响程度排序为：软件业务收入、电子商务销售额、电信业务量、信息传输等服务业城镇就业占比及规模以上工业企业 R&D 全时当量，反映软件赋能、数字商贸等构成共性瓶颈。北京与上海表现特殊，北京的电信业务量障碍度为 48.8%，信息技术人员障碍度为 28.6%，说明北京对通信质效、高端人才等的高需求；上海第二、三大障碍为电信业务量和工业企业 R&D 人员全时当量，揭示了上海对通信服务和工业研发的迫切需求。

综上，我国新质生产力与数字经济发展障碍因子既具趋同性，又因省域功能定位与发展阶段呈现分异性。

6. 讨论

本研究揭示了新质生产力与数字经济耦合协调的动态特征, 但需深刻理解指数的相对性本质。综合指数仅表征省际排序差异, 而非绝对发展上限(如某省数字经济综合指数为 1 仅表示其在 30 省样本中的相对最优位置); 由于障碍度模型子系统内各指标障碍度的归一化约束, 导致领先地位“相对短板”被放大: 2023 年北京数字经济中电信业务量障碍度 48.8%, 其反映的是系统内部不均衡, 而非绝对发展滞后。

实践中, 须超越数值表象实施精准治理。东部地区(如上海)应突破创新生态闭环, 强化数字基建与智能制造融合; 中西部(如贵州)需警惕低水平协调陷阱, 优先夯实数字产业化基础而非追求协调度数值。协调度数值仅反映关联强度, 障碍因子的动态趋势才是诊断发展质量的核心。

本研究存在三重局限: 其一, 综合指数的相对性易致误读, 如青海 2023 年指数 0.272 若脱离横向比较语境可能被误判为“极度滞后”; 其二, 未能解析影响机制, 如数字基础设施如何提升新质生产力; 其三, 静态模型难以捕捉系统非线性关系。

7. 结论与建议

本研究分析 2011~2023 年中国 30 个省(市、区)新质生产力与数字经济的耦合协调关系及时空特征, 并识别障碍因子, 主要结论与建议如下。

7.1. 结论

1) 耦合协调关系特征

时序上, 新质生产力与数字经济发展综合指数在逐年提升[1], 全国耦合协调度整体上升但水平仍较低[3], 2023 年耦合度最高为 0.877, 除 2018~2020 年外新质生产力指数普遍高于数字经济指数。区域层面, 东部在两系统发展水平与协调度上均领先, 发挥“领头羊”作用; 西部与东北新质生产力趋同, 西部、中部和东北地区的数字经济发展水平差距较小。除东部区域的耦合度较稳定外, 其他区域耦合度变化较大, 尤其是 2018~2020 年, 协调度以东部最优, 区域不平衡显著[21]。省域层面, 空间分异明显, 北京、上海、江苏、浙江为协调前沿; 各省份协调度普遍提升, 安徽、江西等年均增速超 7%。2011 年所有省份均处于失调阶段, 2023 年多数进入协调阶段。

2) 障碍因子识别

全国层面, 新质生产力核心障碍为国内发明专利申请受理密度、工业机器人安装密度、光缆线路密度; 数字经济核心障碍为软件业务收入、电子商务销售额、电信业务量。区域层面, 四大区域新质生产力均受前两项指标制约, 东部已向“原始创新”转变; 数字经济均以软件业务收入和电子商务销售额为主要障碍, 东部障碍因子排序更动态, 反映了产业结构在优化。省域层面, 多数省份新质生产力受前两项指标制约, 北京、江苏、广东等以光缆线路密度为第二障碍, 体现数字基建需求差异; 数字经济方面, 多数省份以软件业务收入等为主要障碍, 北京、上海等更注重电信业务量和研发质量, 反映功能定位差异。

7.2. 建议

1) 强化创新驱动, 突破核心技术瓶颈, 构建协同创新体系。针对发明专利申请受理密度和工业机器人安装密度等核心障碍因子, 构建以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的技术创新体系。重点支持关键核心技术攻关, 推动创新链与产业链精准对接。加大基础研究投入, 提高原始创新能力, 特别是东部地区, 应更加注重基础研究和前沿技术布局。同时, 针对数字经济中软件业务收入障碍度高的问题, 应大力发展软件产业, 提高软件附加值和市场竞争力。针对工业机器人安装密度障碍度高的问题, 实施智能制造专项行动, 推动工业机器人、人工智能等技术在制造业的深度应用。针对不同区域发展阶段, 实施差异化智能制造推广策略, 东部地区侧重智能化升级, 中西部地区侧重智能化普及。

2) 促进区域协调发展, 缩小发展差距。东部地区应发挥引领作用, 重点发展高端数字产业和智能制造; 中部地区应承接产业转移, 加快数字化转型; 西部地区应加强数字基础设施建设, 发展特色数字产业; 东北地区应推动传统产业数字化改造, 培育新增长点。建立健全区域协同发展机制, 促进东中西部产业有序转移和要素合理流动。特别是针对东北地区数字经济转型缓慢的问题, 应加强政策支持和基础设施建设, 推动产业结构优化升级。支持有条件的省份如安徽、江西、四川、贵州和云南等加快发展, 培育新的区域增长极。这些省份协调性提升速度快, 具有较大发展潜力, 应加大政策支持力度, 促进其成为新的协调发展高地。

综上所述, 促进新质生产力与数字经济协调发展是一项系统工程, 需要从创新驱动、基础设施、区域协调和发展环境等多维度协同发力。通过精准识别和破解主要障碍因子, 构建良性互动的协同发展机制, 将有效推动我国经济高质量发展。

基金项目

2023 年浙江越秀外国语学院科研项目(项目编号: N2023015);

2024 年浙江省教育厅一般科研项目(项目编号: Y202455262)。

参考文献

- [1] 冯翊宁, 孟天赐, 张立华. 区域差异视角下数字经济与新质生产力耦合协调发展与时空演化特征——基于我国省域面板数据的实证检验[J]. 时代经贸, 2025, 22(7): 166-172.
- [2] 刘友金, 冀有幸. 发展新质生产力须当拼在数字经济新赛道[J]. 湖南科技大学学报(社会科学版), 2024, 27(1): 89-99.
- [3] 陈彦, 张卫, 桑雨. 数字经济与新质生产力耦合协调关系研究[J]. 生产力研究, 2025(6): 38-43.
- [4] 江剑平, 李伟, 何召鹏. 中国新质生产力与高质量就业耦合协调度变化特征[J]. 经济地理, 2025, 45(2): 144-152.
- [5] 杜丹丽, 简萧婕, 赵丹. 中国数字技术创新与数字经济发展耦合协调度研究[J]. 科技进步与对策, 2023, 40(22): 1-11.
- [6] 丁宝根, 方羽. 数字技术与高等教育发展耦合协调的时空演化及障碍因素[J]. 重庆高教研究, 2025, 13(1): 21-31.
- [7] 中央财办有关负责同志详解 2023 年中央经济工作会议精神[N]. 人民日报, 2023-12-18(004).
- [8] 黄群慧, 盛方富. 新质生产力系统: 要素特质、结构承载与功能取向[J]. 改革, 2024(2): 15-24.
- [9] 赵君昀, 费宇. 数字经济对新质生产力的影响及空间溢出效应[J]. 学术探索, 2024(11): 121-131.
- [10] 张羽, 王海燕. 新质生产力与共同富裕耦合协调发展水平测度及影响因素分析[J]. 统计与决策, 2025, 41(14): 11-16.
- [11] 王丽, 宋凤轩. 新质生产力发展水平的统计测度、区域差异与演进特征[J]. 统计与决策, 2025, 41(11): 17-22.
- [12] 宁健康, 王贵荣, 孟晓娴, 等. 我国农业新质生产力: 统计测度与时空演进[J]. 调研世界, 2025(7): 26-39.
- [13] 范麟杰, 何俊涛, 张骞. 我国数字新质生产力发展水平的实际测度、时空分布与收敛性研究[J]. 浙江大学学报(人文社会科学版), 2025, 55(6): 21-40.
- [14] 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.
- [15] 王军, 朱杰, 罗茜. 中国数字经济发展水平及演变测度[J]. 数量经济技术经济研究, 2021, 38(7): 26-42.
- [16] 刘军, 杨渊堃, 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.
- [17] 李春娥, 吴黎军, 韩岳峰. 中国省域数字经济发展水平综合测度与分析[J]. 统计与决策, 2023, 39(14): 17-21.
- [18] 任保平, 杜宇翔. 黄河流域经济增长-产业发展-生态环境的耦合协同关系[J]. 中国人口·资源与环境, 2021, 31(2): 119-129.
- [19] 王淑佳, 孔伟, 任亮, 等. 国内耦合协调度模型的误区及修正[J]. 自然资源学报, 2021, 36(3): 793-810.
- [20] 王勇, 李明颖. 中国农业农村现代化的发展水平测度与障碍因子识别[J]. 统计与信息论坛, 2025, 40(3): 14-29.
- [21] 赵斌斌, 张忠丽. 数字经济与新质生产力耦合协调的时空演化及地区差异研究[J/OL]. 成都理工大学学报(社会科学版), 1-14. <https://link.cnki.net/urlid/51.1641.C.20250526.1722.006>, 2025-08-18.