

# 绿色数字经济与新质生产力耦合协调的时空演化及障碍度分析

马青宙

江苏大学财经学院, 江苏 镇江

收稿日期: 2026年3月11日; 录用日期: 2026年3月23日; 发布日期: 2026年5月26日

## 摘要

绿色数字经济与新质生产力深度融合, 已成为推动经济高质量发展与生态环境协同优化的核心动力。本文基于2014~2023年中国30个省级面板数据, 实证分析绿色数字经济与新质生产力耦合协调的时空演化特征及障碍因子。研究表明: 我国绿色数字经济与新质生产力综合水平持续提升, 二者耦合协调度呈稳步上升态势, 空间上呈现显著的集聚效应; 准则层障碍因子按障碍度排序依次为数字产业化、新质劳动对象、产业数字化、新质劳动资料、新质劳动力、环境治理数字化, 且不同时段与区域的指标层障碍因子存在明显的异质性。

## 关键词

绿色数字经济, 新质生产力, 耦合协调, 障碍度

# Spatio-Temporal Evolution and Obstacle Degree Analysis of the Coupling Coordination between Green Digital Economy and New Quality Productive Forces

Qingzhou Ma

School of Finance and Economics, Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu

Received: March 11, 2026; accepted: March 23, 2026; published: May 26, 2026

## Abstract

The deep integration of the green digital economy and new quality productive forces has become

文章引用: 马青宙. 绿色数字经济与新质生产力耦合协调的时空演化及障碍度分析[J]. 电子商务评论, 2026, 15(5): 526-536. DOI: 10.12677/ecl.2026.155547

the core driving force for promoting high-quality economic development and the coordinated optimization of the ecological environment. Based on panel data of 30 provinces in China from 2014 to 2023, this paper empirically analyzes the spatio-temporal evolution characteristics and obstacle factors of the coupling coordination between the green digital economy and new quality productive forces. The results show that the comprehensive level of China's green digital economy and new quality productive forces continues to improve, and their coupling coordination degree shows a steady upward trend with a significant spatial agglomeration effect. The criterion-level obstacle factors ranked by obstacle degree are digital industrialization, new quality objects of labor, industrial digitalization, new quality means of labor, new quality labor force, and digitalization of environmental governance. There is obvious heterogeneity in the index-level obstacle factors across different periods and regions.

## Keywords

Green Digital Economy, New Quality Productive Forces, Coupling Coordination, Obstacle Degree

Copyright © 2026 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. 引言及文献回顾

在全球科技革命与产业变革深入推进、经济发展面临多重挑战的背景下，经济社会发展绿色化、低碳化是实现高质量发展的关键环节。绿色发展作为破解资源约束、转变发展方式的必然选择，其与数字经济融合形成的绿色数字经济，以及以创新为核心、具备高技术特征的新质生产力，均成为推动高质量发展、实现“双碳”目标的重要支撑。深入研究二者协同发展机制，具有重要的理论价值与现实意义。

目前国内外关于绿色数字经济与新质生产力的系统性研究仍有不足，现有成果多聚焦单一领域。国内研究中，李品麦[1]、肖沁霖等[2]、佟晨等[3]从工业绿色生产率、协同发展水平、区域转型等角度，揭示了数字经济与绿色经济的互动逻辑，但在跨区域协同、时空动态演化等方面仍需深化；国外研究则呈现多技术融合、跨学科探索特征，Uche 和 Ngepah [4]、Benedix 等[5]聚焦二者融合的技术与实践模式，却忽视制度等非技术因素及发展中国家国情。新质生产力作为中国原创性概念，周文等[6]、高帆[7]强调其需依托数字与绿色技术融合，而国外相关研究侧重技术创新，缺乏“绿色化”与“数字化”协同视角，且传统生产力测度方法难以适配新兴领域。整体而言，现有研究缺乏二者耦合协调的系统性理论框架，难以揭示内在互动规律。

本研究将立足中国发展实际，依托耦合协调模型、空间自相关模型及障碍因子模型对不同区域二者耦合协调的异质性及障碍因素进行深入剖析。聚焦两大核心议题：绿色数字经济与新质生产力之间耦合协调的内在机制与影响因素，旨在弥补现有研究不足。其创新价值主要体现在三个方面：一是研究内容上，基于全国视角从时空维度分析二者关系，定量识别制约协同发展的现实因素；二是研究方法上，构建科学的耦合协调评价指标体系，结合多模型开展省域层面深度剖析；三是研究意义上，通过多角度实证检验，明确二者耦合协调的均衡性，为二者深度融合提供借鉴。

## 2. 绿色数字经济与新质生产力耦合协调机理分析

绿色数字经济与新质生产力是两个相互关联、互为支撑的现代发展理念。前者以数字化手段驱动

绿色转型，后者以创新为核心实现生产力质的跃迁。二者并非简单的并列关系，而是基于创新生态系统理论形成共生共荣、协同演化的有机整体，绿色数字经济构成创新生态的核心支撑层，新质生产力充当创新生态的核心动力源，二者通过要素互补、场景互嵌、价值共创，实现从松散关联到深度耦合的进阶发展。

### 2.1. 绿色数字经济对新质生产力的赋能机制

绿色数字经济作为创新生态的核心基础设施层，为新质生产力培育提供全维度生态支撑，筑牢创新演化根基。一方面，数字技术与绿色理念融合打破传统生产要素边界，盘活数据、生态资源等新型创新要素，培育兼具绿色素养与数字技能的创新人才，供给智能低碳装备、数字孪生系统等创新载体，丰富新质生产力的要素储备与硬件基础[8]；另一方面，绿色数字经济搭建开放共享的创新平台，打通要素流通渠道[9]、降低创新协作成本，营造包容试错的创新氛围，为新质生产力的萌发、成长提供适配的生态土壤，推动创新成果快速转化为现实生产力。

### 2.2. 新质生产力对绿色数字经济的牵引与升级

新质生产力作为创新生态的核心动力引擎，以高质量创新需求反向驱动绿色数字经济提质增效，优化生态结构层级。新质生产力以核心技术突破、高端产业升级为目标，集聚高端创新资源、倒逼关键核心技术攻关，推动绿色数字经济从低端应用向高端研发、价值链高端环节攀升[10]；同时，新质生产力催生个性化绿色生产、智慧生态治理等新型创新场景，拓展绿色数字经济的应用边界，推动数字产业化、产业数字化向更深层次融合，提升整个创新生态的运转效率与价值创造能力[11]。

在创新生态系统的闭环演化逻辑下，两大主体形成耦合协调良性循环。绿色数字经济持续为新质生产力输送要素、载体与平台支撑，新质生产力不断为绿色数字经济指明创新方向、拓宽应用场景，二者通过生态共生、要素联动、价值共创，实现创新效能最大化，最终推动经济发展朝着绿色化、数字化、高质量方向协同进阶。

## 3. 指标体系的构建与研究方法的选择

### 3.1. 指标体系的构建

**Table 1.** Evaluation index system of green development and digital economy

**表 1.** 绿色发展和数字经济评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	指标单位	指标方向
绿色数字经济	数字产业化	人均电信业务总量	万元/人	+
		人均软件业务收入	万元/人	+
		企业电子商务销售额	亿元	+
	产业数字化	函件业务量	亿件	+
		电子信息产业与制造业企业数量	家	+
		互联网覆盖率	%	+
		各省份工业一般固定废弃物综合利用率	%	+
	环境治理	各省份二氧化硫排放量	万吨	-
		各省份一般工业固体废物产生量	万吨	-

续表

		人均受教育年限	年	+
新质劳动力		人均 GDP	元	+
		第三产业就业人数占就业总人数的比值	%	+
		光纤长度	公里	+
新质生产力	新质劳动资料	研发强度 = 研发投入/GDP	%	+
		专利授权数量/总人口	个	+
		电子商务交易活动企业数/企业总数	%	+
新质劳动对象		工业机器人安装密度	台	+
		新能源发电量	亿 kW·h	+

本文在借鉴既有研究成果的基础上,严格遵循科学性、数据可获得性、代表性等构建原则,分别从绿色数字经济与新质生产力维度选取 18 项指标,见表 1 所列。其中,各项指标权重由熵权法和变异系数法对比确定,即选取二者所得权重差异较小者。经对比,本文最终选取熵权法计算所得结果为各项指标赋权。

### 3.2. 数据来源

由于样本数据的可得性原因,本文研究选取中国 30 个省级行政区作为研究样本(不包含港澳台和西藏地区的样本数据)。在研究时段上,考虑数据的可获得性与及时性,研究区间确定为 2014~2023 年。尽管 2025 年统计年鉴已发布,但其收录的 2024 年相关数据在本研究开展阶段尚未完成全面更新,故以 2023 年为研究终点。

本研究涉及的所有原始数据均来源于公开、权威的统计资料,主要包括:《中国统计年鉴》《中国环境统计年鉴》《中国工业统计年鉴》、各省(自治区、直辖市)统计年鉴以及国家能源局等发布的行业年度报告。

### 3.3. 研究方法

#### 3.3.1. 熵权法与变异系数法对比赋权

熵权法和变异系数法都可对数字经济和绿色发展系统各项指标进行客观赋权。为避免单一确权方法的偶然性误差,本文借鉴林树高等[12]的研究,选取权重差异较小的结果作为本文最终的指标权重。计算步骤如下:

首先,为了消除不同指标间量纲的差异性影响,采用极值标准化方式对各数据指标进行标准化处理:

$$x_j \text{ 为正向指标: } x_{ij}^* = \frac{(x_{ij} - \min x_j)}{(\max x_j - \min x_j)}$$

$$x_j \text{ 为负向指标: } x_{ij}^* = \frac{(\max x_j - x_{ij})}{(\max x_j - \min x_j)}$$

其中,  $\max x_j$ 、 $\min x_j$  分别为第  $j$  项指标的最大值和最小值;  $x_{ij}$  为原始数据;  $x_{ij}^*$  为标准化处理后的数据。

其次,对于熵权法来说,通过计算各指标的比重来得到指标信息熵,并进一步计算出子系统各指标权重:

$$P_{ij} = \frac{x_{ij}^*}{\sum_{i=1}^n x_{ij}^*} \quad (1)$$

$$H_j = -\frac{1}{\ln(mk)} \sum_{i=1}^m P_{ij} \ln P_{ij} \quad (2)$$

$$W_j = \frac{1 - H_j}{\sum_{j=1}^n (1 - H_j)} \quad (3)$$

其中,  $P_{ij}$  为各指标比重;  $H_j$  为各指标信息熵;  $m = 30$  表示样本数;  $k = 10$  表示统计年份;  $W_j$  为通过熵权法得到的各指标权重;  $n$  为评价指标的个数。

对于变异系数来说, 通过各指标相对于目标值的变异程度来对其进行赋权, 具体公式如下:

$$V_j = \frac{\sigma_j}{\sum_{j=1}^n \bar{x}_j} \quad (4)$$

$$W_j^* = \frac{V_j}{\sum_{j=1}^n V_j} \quad (5)$$

其中,  $V_j$  为第  $j$  个指标的变异系数;  $\sigma_j$  为第  $j$  个指标的标准差;  $\bar{x}_j$  为第  $j$  个指标的平均值;  $W_j^*$  为通过变异系数法得到的各指标权重。

最后, 通过对上述两种客观赋权法得到的权重  $W_j$  与  $W_j^*$  进行对比, 选择权重分布更为均衡, 即从数值上来看差异更小的作为本文最终的指标权重  $W$ , 其与指标数据标准化结果相乘并累加得到各子系统的综合得分:

$$U_i = \sum_j x_{ij}^* \times W \quad (i=1,2) \quad (6)$$

其中,  $U_1$ 、 $U_2$  分别为绿色数字经济与新质生产力子系统评价指数的综合得分。

### 3.3.2. 耦合协调度模型

本文研究的绿色数字经济与新质生产力是相互作用的两个系统, 对其耦合度的测算参考刘畅等[13]的研究:

$$T = \alpha U_1 + \beta U_2 \quad (7)$$

$$S = 2\sqrt{(U_1 \times U_2)} / (U_1 + U_2) \quad (8)$$

$$R = \sqrt{S \times T} \quad (9)$$

其中,  $S$  为绿色数字经济与新质生产力耦合度;  $T$  为加权计算后总系统的综合评价指数;  $\alpha$ 、 $\beta$  为系统调节系数。考虑到绿色数字经济与新质生产力二者在协同发展中具有相似的战略权重, 因此本文将两个子系统的调节系数均设定为 0.5, 以体现二者对系统整体协同发展的均衡贡献。式(9)中,  $R$  为绿色数字经济与新质生产力耦合协调度,  $R$  值越接近 1, 表明绿色数字经济与新质生产力的协调发展程度越高。

### 3.3.3. 空间自相关模型

本文采用最常见的莫兰指数(Moran's I)来衡量绿色数字经济与新质生产力耦合协调度的空间布局情况。当 Moran's I > 0 时, 表示空间正相关性; 当 Moran's I < 0 时, 表示空间负相关性; 当 Moran's I = 0 时, 空间呈现出随机性。在计算过程中, 本文选取空间邻接矩阵作为空间权重矩阵。

### 3.3.4. 障碍度模型

在耦合协调度研究的基础上, 本文进一步采用障碍度模型来探究影响绿色数字经济与新质生产力耦合协调的障碍因子, 以此来明晰关键制约因素的影响程度, 为制定科学合理的政策提供科学依据。具体

计算步骤如下：

$$I_j = 1 - x_{ij}^* \quad (10)$$

$$O_j = \frac{I_j \times W_j}{\sum_{j=1}^n I_j \times W_j} \times 100\% \quad (11)$$

$$V_j = \sum O_j \quad (12)$$

其中， $I_j$  为第  $j$  项指标的偏离度； $O_j$  为指标层单项指标对绿色数字经济与新质生产力耦合协调度的障碍度； $V_j$  为准则层对二者耦合协调度的障碍度。

## 4. 实证结果与分析

### 4.1. 绿色数字经济与新质生产力耦合协调分析

为深入揭示绿色数字经济与新质生产力之间的协同演进关系，本文基于 2014~2023 年中国 30 个省级的面板数据，构建耦合协调度模型，从时间与空间两个维度分析其协调发展的动态特征，耦合协调度均值见表 2。

**Table 2.** Mean value of coupling coordination degree between green digital economy and new quality productive forces  
**表 2.** 绿色数字经济与新质生产力耦合协调度均值

区域	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
东部地区	0.653	0.673	0.699	0.713	0.744	0.773	0.789	0.788	0.806	0.826
中部地区	0.523	0.541	0.570	0.595	0.619	0.638	0.671	0.672	0.681	0.702
西部地区	0.468	0.487	0.533	0.540	0.570	0.599	0.632	0.620	0.627	0.654
东北地区	0.516	0.523	0.542	0.547	0.571	0.581	0.613	0.605	0.605	0.625
全国	0.545	0.564	0.596	0.609	0.638	0.663	0.690	0.685	0.695	0.718

从整体时间演变的视角来看，我国研究期内绿色数字经济与新质生产力的耦合协调度呈现持续快速上升态势。全国协调度均值从 2014 年的 0.545 提升至 2023 年的 0.718，协调等级实现了从勉强协调到中级协调的跨越。这表明，以绿色化、数字化为特征的经济形态与以科技创新为核心的新质生产力已形成显著的协同增益效应。

分四大区域来看，各区域耦合协调度均实现正向增长，但增速与发展阶段呈现差异化特征。东部地区率先实现转型。协调度从 2014 年的 0.653 攀升至 2023 年的 0.826，最早进入良好协调阶段；中部地区保持相对优势，发展态势均衡稳定；西部追赶势头强劲，从 0.468 跃升至 0.654，涨幅显著；东北地区转型步伐稳健，协调度由 0.516 升至 0.625，增长相对平缓。显示出东北地区在传统产业路径转型中较为困难的特征。

### 4.2. 空间自相关分析

为进一步探究不同省份之间绿色数字经济与新质生产力在空间上的关联特征，本文进行空间自相关分析。

#### 4.2.1. 全局空间自相关

经计算得到 Moran's I 及相关检验结果，见表 3 所列。从中可以清晰看出，2014~2023 年间，绿色数

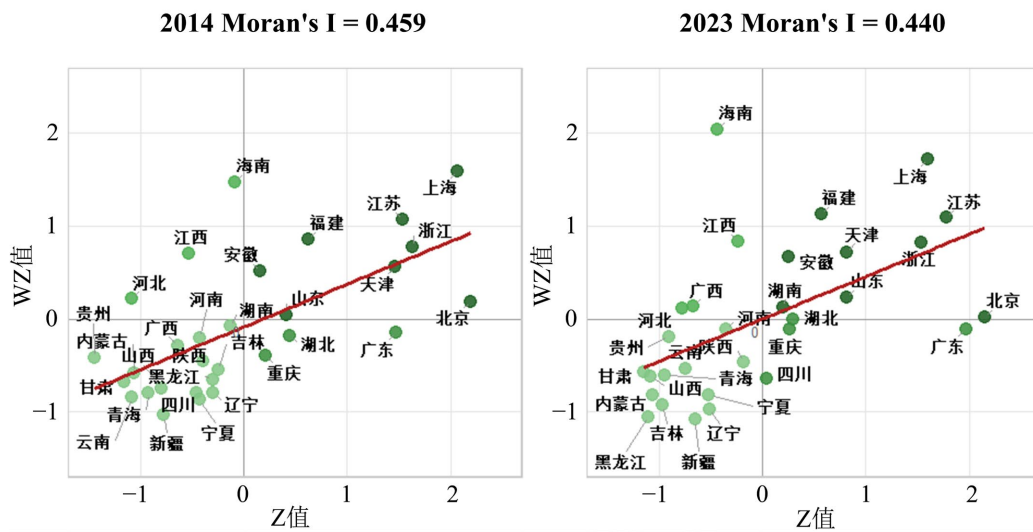
字经济与新质生产力耦合协调水平的 Moran's I 值均大于 0，且所有年份的显著性检验 P 值均为 0.000，均小于 0.05 的显著性水平。由此可以得出，我国绿色数字经济与新质生产力耦合协调水平存在显著的空间正相关关系。

**Table 3.** Spatial autocorrelation Moran's I index (2023~2024)  
**表 3.** 2024~2023 年空间自相关莫兰指数

指标	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Moran's I	0.459	0.512	0.449	0.481	0.501	0.504	0.44	0.467	0.476	0.44
Z 值	4.009	4.444	3.916	4.168	4.333	4.359	3.846	4.056	4.133	3.846
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

#### 4.2.2. 局部空间自相关

为更精准地揭示相邻省份之间绿色数字经济与新质生产力耦合协调水平的空间关联特征，本文进一步测算该耦合协调度的局部 Moran's I，计算结果见图 1。



**Figure 1.** Spatial correlation changes of coupling coordination degree in 2014 and 2023  
**图 1.** 2014、2023 年耦合协调度空间关联变化

从各象限具体变化及特征来看，第一象限(HH)省级行政区的构成相对稳定，始终以直辖市及东部经济发达省级行政区为主。这些省级行政区不仅自身绿色数字经济基础雄厚、新质生产力发展强劲，耦合协调水平处于全国领先地位。

第二象限(LH)省级行政区数量 2023 年较 2014 年有所增加，且内部结构出现调整。河北融入京津冀协同发展圈，海南毗邻珠三角核心区域，江西环绕长三角经济圈，其周边均为耦合协调水平高、综合实力强的省级行政区。但自身受产业基础、人才储备、政策落地效能等因素限制，未能充分承接周边高水平省级行政区的发展红利。

第三象限(LL)省级行政区数量在四个象限中始终最多，且以西部省级行政区为主。尽管近年来国家持续加大对西部及东北地区的政策支持，这些地区绿色数字经济基础设施逐步完善，新质生产力相关产业快速发展，但整体而言，其数字技术创新能力、高端人才储备、绿色产业体系成熟度仍与东部地区存

在较大差距。

第四象限(HL)整体变化并不显著。广东和重庆作为绿色数字经济和新质生产力发展的前沿省级行政区，耦合协调水平长期保持高位，但周边部分省级行政区受产业基础和发展阶段限制，未能实现同步跃升；四川绿色数字经济与新质生产力耦合协调水平提升明显，但由于其周边多数省级行政区仍处于中低水平，也尚未形成有效协同发展格局。

### 4.3. 障碍因子分析

基于上述耦合协调分析可知，我国 30 个省级行政区绿色数字经济与新质生产力的耦合协调度存在显著的空间异质性，因此需进一步明确其耦合协调发展的障碍因子，以进一步判断制约二者协同推进的核心原因。

#### 4.3.1. 准则层障碍因子分析

从 2014~2023 年准则层障碍度均值来看，见表 4，2014 年数字产业化的障碍度显著高于其他维度，是当时唯一的高障碍因子；而到 2023 年，数字产业化和新质劳动对象水平接近且明显高于其他维度。这一变化与我国数字经济政策的推进阶段密切相关：2014 年前后数字经济尚处于起步期，数字产业化因技术体系不成熟而成为主要瓶颈；而随着国家政策的实施，数字产业化规模迅速扩张，但“卡脖子”问题逐渐凸显，同时新质生产力相关政策对数据、绿色要素等新质劳动对象提出更高需求，而要素市场体系仍不完善，导致其障碍度持续上升。

Table 4. Average obstacle degree of criterion layer (2014~2023)

表 4. 2014~2023 年准则层平均障碍度

年份	数字产业化	产业数字化	环境治理数字化	新质劳动力	新质劳动资料	新质劳动对象
2014	20.89	18.30	7.17	15.84	17.72	20.07
2015	20.96	18.30	7.30	16.39	17.58	19.46
2016	21.82	18.67	6.53	15.75	17.81	19.42
2017	21.51	18.46	6.90	15.38	17.68	20.07
2018	20.54	18.52	7.03	15.54	17.71	20.65
2019	19.32	18.75	7.42	15.59	18.01	20.91
2020	18.55	19.22	6.73	16.30	17.49	21.72
2021	23.42	18.10	6.43	14.63	16.32	21.09
2022	23.33	17.62	6.28	14.80	16.32	21.65
2023	23.58	17.37	6.33	14.83	16.87	21.03
均值	21.39	18.33	6.81	15.51	17.35	20.61

#### 4.3.2. 指标层障碍因子分析

基于 2014~2023 年各指标障碍度变化趋势，见图 2，并结合国家产业政策，我们可以得出以下结论：

2014~2020 年，新质劳动对象层面的工业机器人安装密度、新能源发电量两项障碍因子始终稳居前二。这一特征对应我国制造业智能化转型初期的核心约束，工业机器人领域存在核心零部件进口依赖；新能源产业则处于规模化成本下降阶段，且储能、并网配套设施的协同性仍待提升，双重约束下其障碍度持续高位。

2016年数字产业化层面的人均电信业务总量障碍因子跃居首位，这一变化与4G网络规模化商用的阶段特征直接相关，当期移动互联网用户渗透率快速提升，宽带需求与基站、传输网络等基础设施的供给能力形成缺口，推高了该指标的约束强度。

2017、2019年数字产业化层面的人均软件业务收入障碍度阶段性凸显：2017年数字经济政策密集落地，产业数字化对软件工具的需求扩容，但国内基础软件自主化程度较低，供给结构与需求结构存在错配；2019年则受外部技术环境变化影响，进口渠道收缩，本土软件产业的供给能力与需求存在落差，导致其障碍度短期上升。

2020年产业数字化层面的函件业务量成为核心障碍因子，这一波动是公共卫生事件的冲击下传统商务场景收缩的伴生结果。线下活动受限使纸质函件需求骤减，但企业数字化转型的场景覆盖度不足，产生阶段性约束。

2021~2023年，数字产业化层面的人均电信业务总量、产业数字化维度的函件业务量持续处于高障碍度区间，前者对应5G网络深度建设阶段，算力、时延等技术指标的升级需求，叠加新型基础设施的投资强度约束，使其障碍度维持高位；后者则源于部分行业的纸质函件仍存在合规性刚性要求，数字化转型仍有不足。

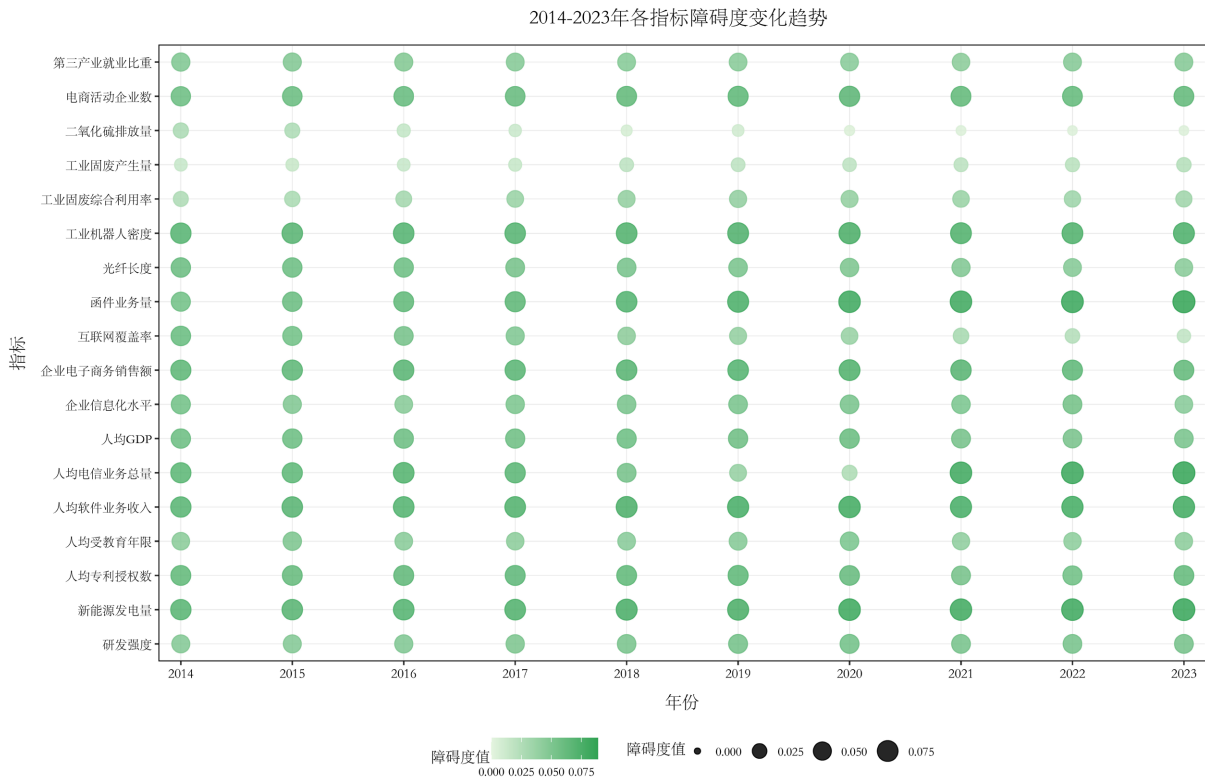


Figure 2. Change trend of obstacle degree for each index from 2014 to 2023

图 2. 2014~2023 年各指标障碍度变化趋势

## 5. 结论与建议

### 5.1. 结论

本文通过构建绿色数字经济和新质生产力综合评价指标体系，并采用熵权法和变异系数法，通过耦

合协调分析、空间自相关分析和障碍因子分析，测度我国绿色数字经济与新质生产力基于时空维度的耦合协调状况及障碍因子，研究结论如下：

一是从发展水平来看，我国绿色数字经济与新质生产力整体呈稳步上升态势，但区域发展不平衡问题突出，形成东部引领、中西部追赶、东北稳步提升的梯度格局。时间维度上，二者耦合协调度从勉强协调进阶至中级协调，协同增益效应显著，这得益于全国层面数字经济与绿色发展顶层设计的落地，以及各地科技创新、产业升级政策的联动推进；空间层面，东部发达地区凭借高额科技研发投入、高端人才引进计划、数字经济专项行动，率先实现数字产业化与绿色创新深度融合，耦合协调增速领跑；中西部地区依托“东数西算”工程、绿色算力扶持政策、新能源产业布局，叠加人才引进与技能培训倾斜，发展势能快速崛起；东北老工业基地通过产业数字化改造、绿色技术升级专项扶持，实现耦合协调度稳步提质，区域协调发展格局逐步成型。

二是由全局空间自相关分析可知，两系统存在显著的空间正相关，耦合协调度呈现空间集聚特征。局部自相关分析表明，高高集聚、低低集聚省份占比偏高，空间极化特征明显：第一象限高高集聚区以东部直辖市、经济强省为主，这类地区长期加码核心技术攻关、数字人才引育，形成政策、资金、人才的闭环优势，带动区域协同共振；第三象限低低集聚区多为中西部及东北省份，受制于前期科技投入不足、数字人才缺口、产业结构偏重等短板，政策落地见效周期较长，进一步印证了资源禀赋与政策力度对空间分布的核心影响。

三是通过对障碍因子的分析可知，准则层层面，数字产业化、新质劳动对象是制约耦合协调的核心因素，这与区域间数字产业培育力度、工业智能化改造进度、新能源布局差异直接相关；指标层层面，2014~2020年工业机器人安装密度、新能源发电量障碍度居高不下，根源在于中西部、东北省份智能制造投入不足、绿色能源项目推进滞后；2021~2023年，人均电信业务总量、函件业务量跃居高障碍区间，反映出部分省份数字基础设施升级滞后、产业数字化场景拓展不足的问题。各类障碍因子的阶段性轮换，本质是各地产业政策迭代、科技投入倾斜、人才引育举措差异的直观体现，也为后续精准施策提供了靶向依据。

## 5.2. 建议

基于以上结论，本文就促进绿色数字经济与新质生产力耦合协调发展提出以下建议：

第一，加强顶层设计与政策引导。要进一步完善国家层面的战略规划，加大对中西部和东北地区的政策倾斜与资源投入，加快数字基础设施建设和绿色技术创新布局，提升欠发达地区的发展基础。同时，鼓励东部地区发挥技术、资本和人才优势，与中西部地区共建产业园区、创新平台和技术转移中心，形成“东部引领、中部崛起、西部追赶、东北振兴”的协同发展格局，促进绿色数字经济与新质生产力在时空维度上实现更高质量的协调发展。

第二，加强跨区域协同，提升高值集聚区的辐射带动能力。对于东部发达省份打造国家级绿色数字经济和新质生产力创新高地，通过产业链延伸、技术辐射和平台共享，增强其对周边地区的正向溢出效应。对于中西部和东北地区，要加大数字基础设施投资，完善科技创新体系，培育特色数字产业集群，提升区域整体发展水平。同时，构建跨区域协同发展机制，如省际合作基金、区域一体化市场和联合研发平台，促进要素自由流动，缩小区域间发展差距。

第三，聚焦核心瓶颈，强化关键领域突破。着力夯实数字产业化发展基础，加快新型基础设施迭代升级，推动数字产业核心技术攻关与业态创新，全面提升数字产业化整体发展水平；同时，重点强化新质劳动对象供给能力，加大先进生产要素培育与应用力度，完善相关产业支撑体系，破解供给不足的核心制约。在此过程中，继续坚持绿色发展建设，将绿色低碳理念贯穿于数字产业化升级与新质劳动对象

培育全过程，筑牢绿色发展根基，助力二者实现更高质量的耦合协调。

### 参考文献

- [1] 李品麦. 基于 SBM-ML 模型的数字经济与绿色生产影响关系研究[J]. 现代工业经济和信息化, 2024, 14(12): 63-65.
- [2] 肖沁霖, 邓宗兵, 王炬. 数字经济与绿色发展耦合协调的时空格局及分异机理[J]. 西南大学学报(社会科学版), 2024, 50(5): 167-182.
- [3] 佟晨, 杜运潮, 林灵. 数字经济发展对制造业绿色转型的影响机制研究——以宁波市为例[J]. 现代工业经济和信息化, 2024, 14(12): 151-157+161.
- [4] Uche, E. and Ngepah, N. (2025) Can Energy Technology R&D Investments Dampen the Burden of Energy Vulnerability? The Imperatives of Energy Productivity, Digital Innovativeness, and Institutional Efficiency. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, **20**, Article 2489427. <https://doi.org/10.1080/15567249.2025.2489427>
- [5] Benedix, C., Bleicher, A., Schöne, L.S. and Ayeh, D. (2025) Twinning Green and Digital Futures in Waste Management. *Environmental Science & Policy*, **168**, Article 104042. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2025.104042>
- [6] 周文, 许凌云. 论新质生产力: 内涵特征与重要着力点[J]. 改革, 2023(10): 1-13.
- [7] 高帆. “新质生产力”的提出逻辑、多维内涵及时代意义[J]. 政治经济学评论, 2023, 14(6): 127-145.
- [8] 胡拥军, 关乐宁. 数字经济的就业创造效应与就业替代效应探究[J]. 改革, 2022(4): 42-54.
- [9] 谢花林, 罗世龙, 曾开明, 等. 农业生态产品价值实现: 基本逻辑、核心机制与典型模式[J]. 农林经济管理学报, 2025, 24(5): 675-684.
- [10] 周济. 以智能制造为主攻方向 坚定不移建设制造强国[J]. 中国工业和信息化, 2022(9): 34-40.
- [11] 赵苗苗, 赵师成, 张丽云, 等. 大数据在生态环境领域的应用进展与展望[J]. 应用生态学报, 2017, 28(5): 1727-1734.
- [12] 林树高, 陆汝成, 叶宗达, 等. 中越边境地区国土空间功能时空演变与耦合协调[J]. 中国土地科学, 2022, 36(9): 90-101.
- [13] 刘畅, 王思怡, 马国巍, 等. 农业现代化与农民职业化耦合视角下新型职业农民培育路径——以黑龙江为例[J]. 农业现代化研究, 2020, 41(4): 568-577.