

# 新质生产力发展水平测度、时空演变与障碍因子诊断

周 兵,米英杰,冉 冰

(重庆工商大学 成渝地区双城经济圈建设研究院,重庆 400067)

**摘 要:**文章基于系统论,构建集生产力要素、生产力结构、生产力功能为一体的新质生产力发展水平评价指标体系,运用熵值法测度了2012—2022年我国30个省份的新质生产力发展水平。运用Dagum基尼系数、核密度估计、探索性空间数据分析、马尔可夫模型、障碍度模型等方法展开研究,结果表明:(1)我国新质生产力发展水平呈逐年上升趋势,发展水平与增速均呈现“东部>中部>西部>东北”的格局。(2)区域差异呈微小扩大趋势,区域间差异是其主要来源。(3)全国和四大地地区区域内新质生产力发展水平的绝对差异扩大,西部地区和东北地区出现不同程度的极化现象。省域新质生产力发展水平存在显著的空间集聚特征与溢出效应。(4)新兴产业、未来产业、企业数字化转型是现阶段影响新质生产力发展水平的主要障碍因子。

**关键词:**新质生产力;指标体系;水平测度;时空演进;障碍因子

**文献标识码:**A

## 0 引言

2024年1月,习近平总书记在中共中央政治局扎实推进高质量发展第十一次集体学习时强调,“加快发展新质生产力,扎实推进高质量发展”<sup>[1]</sup>,新质生产力以劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的跃升为基本内涵,具有强大发展动能。当前,我国在大数据、人工智能、5G通信等领域不断取得颠覆性技术突破,新产业、新业态、新模式应运而生<sup>[2]</sup>。在此背景下,如何加快形成新质生产力,不断激发创新活力,推动战略性新兴产业、未来产业发展<sup>[3]</sup>,成为推进经济高质量发展的重要现实问题。

国内学术界从不同视角对新质生产力进行了研究。在内涵特征方面,新质生产力代表着生产力质的革命性飞跃,以科技创新为主导,通过关键性颠覆性技术突破,促进产业结构优化升级,推动经济转型发展<sup>[4]</sup>,其发展能够推动生产要素的质量提升、催生新型生产组织形态,实现产业间的互联互动,赋能创新生态系统<sup>[5]</sup>。在新质生产力发展水平测度方面,王珏和王荣基(2024)<sup>[6]</sup>从劳动者、劳动对象、劳动资料,韩文龙等(2024)<sup>[7]</sup>从实体性要素、渗透性要素,徐波等(2024)<sup>[8]</sup>从新劳动者、新劳动对象、新劳动资料维度构建指标体系对新质生产力发展水平进行了测度。在影响效应方面,新质生产力能够赋能农业高质量发展<sup>[9]</sup>、农业现代化<sup>[10]</sup>、经济高质量发展<sup>[4]</sup>等。

上述文献为研究新质生产力的发展作出了重要贡献,但在理论深入探究、指标体系构建、发展障碍因子分析等方面,仍有进一步深入研究的空间。鉴于此,本文基于系

统论,进一步探讨新质生产力的理论内涵,构建集生产力要素、生产力结构、生产力功能为一体的新质生产力发展水平评价指标体系,对中国30个省份的新质生产力发展水平进行测度,并运用Dagum基尼系数、核密度估计、探索性空间数据分析、马尔可夫模型等方法分析新质生产力发展水平的时空演变特征,采用障碍度模型探究其主要障碍因子,以期从不同的视角丰富对新质生产力的研究。

## 1 基本内涵与指标体系构建

### 1.1 基本内涵

从系统论视角来看,新质生产力是由相互联系与相互作用的生产力要素、生产力结构、生产力功能构成的“要素-结构-功能”系统<sup>[11]</sup>。其中,生产力要素由新型劳动者、新型劳动对象和新型劳动资料构成;生产力结构在产业承载上表现为以新兴产业、未来产业为主导形成的现代化产业体系;生产力功能则表现为凸显新发展理念、追求实现高质量发展、更好满足人民美好生活需要的价值取向<sup>[12]</sup>。

### 1.2 指标体系构建

基于系统论对新质生产力内涵的理解,遵循科学性、系统性、可量化性等原则,借鉴相关学者的研究,从生产力要素、生产力结构、生产力功能三个方面,选取33个指标构建新质生产力发展水平评价指标体系,见下页表1。

#### 1.2.1 生产力要素

新型劳动者是新质生产力的主体,与传统劳动者有显著区别,受新兴技术和时代发展的影响,其具备一定的新兴劳动技能、较高的劳动生产率和较强的劳动意识。因此,选

**基金项目:**重庆市社会科学规划培育项目(2024PY44)

**作者简介:**周 兵(1967—),男,湖北恩施人,博士,教授,研究方向:金融经济学。

(通讯作者)米英杰(1991—),男,浙江嘉兴人,博士研究生,研究方向:金融经济学。

冉 冰(1989—),女,湖北建始人,博士研究生,研究方向:金融科技与经济金融学。

表1 新质生产力发展水平评价指标体系

目标层	准则层	一级指标	二级指标	三级指标	衡量方式	单位	权重	属性
新质 生产力 发展 水平	生产力 要素	新型 劳动者	劳动者技能	受教育程度 X1	人均受教育年限	年	0.0027	+
				人力资本结构 X2	大学生数量/年末常住人口	%	0.0213	+
			劳动生产率	人均产值 X3	地区GDP/年末常住人口	元/人	0.0217	+
				人均收入 X4	在岗职工平均工资	元/年	0.0240	+
			劳动者意识	就业理念 X5	第三产业就业人口/总就业人口	%	0.0110	+
				创业理念 X6	创业活跃度	—	0.0221	+
		新型劳动 对象	新兴产业	新能源汽车、新兴氢能、新材料、生物制造等战略性新兴产业发展水平 X7	战略性新兴产业增加值/地区GDP	%	0.0903	+
			未来产业	机器人密度 X8 人工智能发展水平 X9	机器人数量/年末常住人口 人工智能企业数量	% 家	0.0760 0.0884	+
		新型劳动 资料	信息化水平	企业信息化水平 X10	有电子商务交易活动的企业数/企业总数	%	0.0149	+
			科技创新	人均专利数量 X11	专利授权量/年末常住人口	项/人	0.0520	+
				新产品R&D投入 X12	R&D经费支出/地区GDP	%	0.0405	+
			数字化水平	数字经济发展水平 X13	数字经济指数	—	0.0157	+
				企业数字化水平 X14	企业数字化指数	—	0.1210	+
			数字基础设施	互联网渗透度 X15	人均宽带接入端口数	个	0.0169	+
				移动电话渗透度 X16	移动电话数	万户	0.0244	+
				电信业务渗透度 X17	电信业务总量	亿元	0.0599	+
			教育配套设施	高等院校 X18	高等院校数量	所	0.0139	+
				科研院所 X19	科研院所数量	所	0.0559	+
	生产力 结构	产业结构 升级	产业结构高级化	产业结构高级化指数 X20	第三产业增加值/第二产业增加值	%	0.0289	+
			产业结构合理化	产业结构合理化指数 X21	泰尔指数	—	0.0053	—
	生产力 功能	绿色 可持续	资源节约	能源强度 X22	能源消费量/地区GDP	%	0.0036	—
				能源结构 X23	可再生能源消耗/地区GDP	%	0.0536	+
				用水强度 X24	工业用水量/地区GDP	%	0.0033	—
			环境友好	废物利用 X25	工业固体废物综合利用量/地区GDP	%	0.0019	+
				废物排放 X26	工业废水排放量/地区GDP	%	0.0016	—
				废气排放 X27	工业SO <sub>2</sub> 排放量/地区GDP	%	0.0018	—
				环境保护力度 X28	环境保护支出/政府公共支出	%	0.0118	+
				工业废水治理 X29	工业废水治理设施数量	套	0.0369	+
				工业废气治理 X30	工业废气治理设施数量	套	0.0353	+
				教育共享	人均教育支出 X31	元/人	0.0224	+
		共享高质量 生活	交通共享	人均道路面积 X32	道路面积/年末常住人口	m <sup>2</sup> /人	0.0104	+
			医疗共享	人均医院床位数 X33	医院床位数/年末常住人口	张/人	0.0109	+

注:数字经济指数参考赵涛等(2020)<sup>[13]</sup>的研究,从互联网发展和数字普惠金融两个维度测度;企业数字化指数参考吴非等(2021)<sup>[14]</sup>的研究,根据上市公司年报中出现的关键词,将企业定位到所在省份,通过对关键词频进行加总取平均值来计算。

用受教育年限、人力资本结构、人均产值、人均收入、就业理念、创业理念来衡量。新型劳动对象是新质生产力的重要组成部分,随着科技革命的不断推进,以数据为核心的新类型劳动对象的重要性愈发凸显,新兴产业和未来产业成为产业发展的主导领域,因此,选用新能源汽车、新兴氢能、新材料、生物制造等战略性新兴产业发展水平和机器人密度、人工智能发展水平来衡量。新型劳动资料是新质生产力的重要标志,在大数据与人工智能时代,信息化水平、科技创新、数字化水平等方面直接反映了新型劳动资料的发展状况,选用企业信息化水平、人均专利数量、新产品R&D投入、数字经济发展水平、企业数字化水平、互联网渗透度、移动电话渗透度、电信业务渗透度、高等院校、科研院所来衡量。

### 1.2.2 生产力结构

新质生产力结构体现为以新兴产业和未来产业为主导形成的现代化产业体系,其发展加速推动经济社会发展的质量、效率和动力变革,进而实现更高品质、更安全的发展。产业结构的优化升级不仅体现在量的增长,还体现在

质的提升。选用产业结构高级化指数和产业结构合理化指数来衡量生产力结构。

### 1.2.3 生产力功能

考察新质生产力功能主要从绿色可持续、共享高质量生活两个方面,选用能源强度、能源结构、用水强度、废物利用、废物排放、废气排放、环境保护力度、工业废水治理、工业废气治理、人均教育支出、人均道路面积、人均医院床位数来衡量。

## 2 研究方法与数据来源

### 2.1 研究方法

#### (1)熵值法

本文采用熵值法来测算新质生产力发展水平。熵值法作为确定权重和综合评价的常用方法之一,能较为客

观且有效地揭示各观测指标所蕴含信息的效用价值<sup>[15]</sup>。具体计算过程参照徐延利和林广维(2021)<sup>[16]</sup>的研究。

#### (2)Dagum基尼系数

采用Dagum基尼系数及其分解方法,对新质生产力发展水平的区域差异进行度量和分解。具体计算过程参照徐雪和王永瑜(2022)<sup>[17]</sup>的研究。

#### (3)核密度估计

采用核密度估计对新质生产力发展水平的变动趋势和分布特征进行分析。具体计算过程参照许庆等(2022)<sup>[18]</sup>的研究。选取高斯函数作为核函数。

#### (4)探索性空间数据分析

本文采用全局和局部莫兰指数探讨新质生产力发展水平的空间相关性及其集聚类型,具体计算过程参照张旺和白永秀(2022)<sup>[19]</sup>的研究。

#### (5)马尔可夫模型

采用马尔可夫模型考察新质生产力发展水平的动态演进特征。引入Q值衡量传统马尔可夫转移概率与空间

马尔可夫转移概率的差异,判断空间因素对新质生产力发展水平的影响程度。具体计算过程参照黄杰和孙自敏(2022)<sup>[20]</sup>的研究。

#### (6)障碍度模型

采用障碍度模型对新质生产力发展水平的障碍因子进行分析,具体计算过程参照王淑婧和李俊峰(2022)<sup>[21]</sup>的研究。

### 2.2 数据来源及说明

本文以2012—2022年我国30个省份(不含西藏和港澳台)的面板数据作为样本进行研究,所需数据来源于《中国统计年鉴》《中国环境统计年鉴》《中国工业统计年鉴》等。缺失值采用插值法补齐。

## 3 新质生产力发展水平测度结果分析

### 3.1 全国新质生产力发展水平测度结果

本文运用熵值法对2012—2022年全国新质生产力发展水平进行了测算,结果如图1所示。观察可知,考察期内全国新质生产力水平显著上升,从2012年的0.0972提升至2022年的0.255,年均增长率达到9.75%,展现出稳健向上的发展趋势。分维度来看,生产力要素、生产力结构呈现不同程度的增长,但在发展水平、增速以及增长稳定性方面存在显著差异。在发展水平方面,生产力要素、生产力结构维度的发展水平相对较高,生产力功能基本没有变化,说明新型劳动者素养得到提升,新型劳动对象得到发展,新型劳动资料不断增多,生产力结构不断得到升级优化,但在共享高质量生活方面还没有显著改善。在增速方面,生产力要素维度增速相对较快,这主要得益于我国在大数据、人工智能、5G通信等领域不断取得颠覆性技术突破,战略性新兴产业、未来产业飞速发展。在增长稳定性方面,生产力要素维度的发展水平的变化趋势与新质生产力发展水平的变化趋势大致保持一致,生产力功能、生产力结构维度呈现一定的波动性。

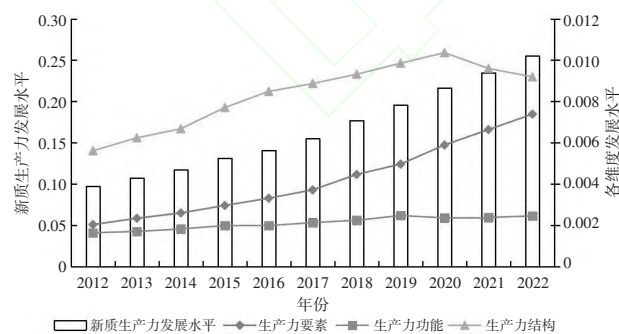


图1 我国新质生产力发展水平及各维度发展水平变化趋势

### 3.2 省域新质生产力发展水平测度结果

参照国家统计局的分类标准<sup>①</sup>,将30个省份划分为东部、中部、西部、东北四大地区,运用熵值法测算各省份的新质生产力发展水平,如下页表2所示。结果表明,我国新质

生产力发展水平在时空维度上表现出显著的区域差异。总体来看,各省份的新质生产力发展水平均有所提升。具体而言,2022年,广东、北京、江苏、浙江、上海的新质生产力发展水平位于前列;广东、安徽、山东、海南、江西的年均增长率靠前,均超过12%,发展势头强劲。但省际发展差距依然明显。从区域角度来看,四大地区的新质生产力发展水平总体呈现上升趋势。考察期内,东部、中部、西部和东北地区的均值分别为0.24、0.14、0.13和0.12,呈现“东部>中部>西部>东北”的发展格局,各地区的年均增长率分别为10.83%、10.71%、8.83%和7.64%。中部地区增速接近东部地区,西部地区 and 东北地区增速相差较小。提高相对落后地区的新质生产力发展水平,缩小地区之间的差距仍是当务之急。

### 3.3 新质生产力发展水平的时序变化

图2展示了全国和四大地区新质生产力发展水平的时序变化过程。可以看出,全国和四大地区的新质生产力发展水平均值在研究期内虽然有所波动,但并未改变整体提高的趋势;对比分析来看,只有东部地区的均值高于全国均值。中部地区呈现追赶趋势,西部和东北地区的新质生产力发展水平相近,且与东部、中部地区的差距有扩大的趋势。西部和东北地区之所以逐渐落后,可能是因为西部地区产业基础较薄弱,新兴产业和未来产业的发展水平较低;而东北地区是我国重工业区,企业转型难度大。近年来,西部、东北地区人力资本的流出强度也较大,从而引致创新能力不断降低。

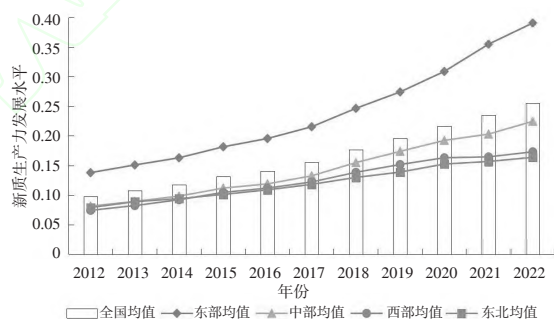


图2 全国及四大地区新质生产力发展水平的时序变化过程

## 4 新质生产力水平的区域差异分析

### 4.1 总体区域差异

下页图3反映了2012—2022年新质生产力发展水平的区域差异及其来源。由图3(a)可知,在研究期内,新质生产力发展水平的总体差异呈现波动增长的趋势,其总体基尼系数在0.2012至0.2673之间波动,变动幅度较小,这说明新质生产力发展水平的总体差异在研究期内保持稳定。Dagum基尼系数的绝对值始终在0.3以下,说明新质生产力发展水平的总体差异相对较小。

### 4.2 区域内差异

图3(b)显示,2012—2022年东部地区新质生产力发展水平区域内差异最大,且2020年以后呈现较小的增长

<sup>①</sup>东部地区包括北京、天津、河北、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南;中部地区包括山西、安徽、江西、河南、湖北、湖南;西部地区包括内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆;东北地区包括辽宁、吉林、黑龙江。



表2 新质生产力发展水平及年均增长率

地区	省份	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	年均增长率(%)
东部	北京	0.2092	0.2333	0.2556	0.2844	0.3049	0.3264	0.3597	0.3727	0.4160	0.4976	0.5555	10.26
	天津	0.1207	0.1341	0.1456	0.1613	0.1705	0.1774	0.1877	0.2076	0.2238	0.2493	0.2579	7.89
	河北	0.0883	0.0985	0.1067	0.1201	0.1272	0.1487	0.1708	0.1950	0.2058	0.1987	0.2130	9.20
	上海	0.1535	0.1592	0.1734	0.1862	0.2001	0.2195	0.2437	0.2629	0.3020	0.3682	0.4156	10.47
	江苏	0.1732	0.1870	0.1989	0.2235	0.2380	0.2756	0.3128	0.3507	0.4129	0.4721	0.5154	11.52
	浙江	0.1685	0.1784	0.1877	0.2103	0.2395	0.2414	0.2759	0.3191	0.3611	0.4133	0.4573	10.50
	福建	0.1042	0.1112	0.1208	0.1364	0.1487	0.1619	0.1825	0.2037	0.2302	0.2583	0.2790	10.35
	山东	0.1232	0.1392	0.1521	0.1710	0.1835	0.2085	0.2368	0.2669	0.3120	0.3507	0.3965	12.40
	广东	0.1829	0.2025	0.2165	0.2393	0.2509	0.3003	0.3884	0.4470	0.4931	0.5831	0.6454	13.44
	海南	0.0542	0.0648	0.0721	0.0823	0.0920	0.0938	0.1066	0.1169	0.1322	0.1583	0.1723	12.25
	均值	0.1378	0.1508	0.1629	0.1815	0.1955	0.2154	0.2465	0.2742	0.3089	0.3550	0.3908	10.83
中部	山西	0.0740	0.0810	0.0874	0.0949	0.0987	0.1088	0.1257	0.1364	0.1470	0.1497	0.1575	7.85
	安徽	0.0746	0.0845	0.0941	0.1087	0.1173	0.1347	0.1614	0.1867	0.2033	0.2288	0.2615	13.36
	江西	0.0637	0.0703	0.0776	0.0970	0.1032	0.1156	0.1337	0.1530	0.1718	0.1844	0.1993	12.09
	河南	0.0763	0.0867	0.0971	0.1102	0.1182	0.1348	0.1668	0.1870	0.2068	0.2041	0.2204	11.19
	湖北	0.1111	0.1199	0.1312	0.1483	0.1583	0.1713	0.1905	0.2083	0.2326	0.2522	0.2797	9.67
	湖南	0.0876	0.0930	0.1014	0.1109	0.1175	0.1296	0.1509	0.1710	0.1924	0.1988	0.2291	10.09
	均值	0.0812	0.0892	0.0981	0.1117	0.1189	0.1325	0.1548	0.1737	0.1923	0.2030	0.2246	10.71
西部	内蒙古	0.0679	0.0815	0.0879	0.0982	0.1038	0.1098	0.1203	0.1297	0.1367	0.1394	0.1461	7.97
	广西	0.0694	0.0737	0.0850	0.0961	0.0986	0.1059	0.1201	0.1331	0.1502	0.1501	0.1502	8.02
	重庆	0.0863	0.0900	0.0991	0.1127	0.1245	0.1337	0.1526	0.1621	0.1806	0.1886	0.2026	8.90
	四川	0.1081	0.1229	0.1394	0.1558	0.1640	0.1826	0.2141	0.2375	0.2548	0.2576	0.2820	10.07
	贵州	0.0598	0.0641	0.0790	0.0918	0.0960	0.1068	0.1203	0.1365	0.1509	0.1426	0.1459	9.33
	云南	0.0927	0.0981	0.1118	0.1279	0.1401	0.1511	0.1653	0.1794	0.1856	0.1751	0.1771	6.69
	陕西	0.0783	0.0876	0.0967	0.1094	0.1215	0.1323	0.1568	0.1802	0.1916	0.2063	0.2291	11.33
	甘肃	0.0509	0.0615	0.0681	0.0813	0.0893	0.0967	0.1093	0.1203	0.1322	0.1288	0.1353	10.26
	青海	0.0851	0.0871	0.0928	0.1076	0.1119	0.1200	0.1368	0.1492	0.1508	0.1522	0.1547	6.16
	宁夏	0.0549	0.0635	0.0723	0.0802	0.0877	0.1022	0.1148	0.1165	0.1288	0.1377	0.1412	9.90
	新疆	0.0616	0.0737	0.0796	0.0872	0.0917	0.1016	0.1120	0.1226	0.1311	0.1312	0.1397	8.53
	均值	0.0741	0.0822	0.0920	0.1044	0.1117	0.1221	0.1384	0.1516	0.1630	0.1645	0.1731	8.83
东北	辽宁	0.0988	0.1075	0.1151	0.1232	0.1273	0.1367	0.1517	0.1606	0.1776	0.1853	0.1982	7.20
	吉林	0.0712	0.0827	0.0854	0.0893	0.1021	0.1091	0.1204	0.1307	0.1435	0.1459	0.1500	7.74
	黑龙江	0.0663	0.0757	0.0810	0.0906	0.0968	0.1084	0.1170	0.1249	0.1362	0.1388	0.1429	7.98
	均值	0.0788	0.0887	0.0938	0.1010	0.1087	0.1180	0.1297	0.1387	0.1524	0.1566	0.1637	7.64
全国	均值	0.0972	0.1071	0.1170	0.1312	0.1408	0.1548	0.1768	0.1956	0.2164	0.2349	0.2550	9.75

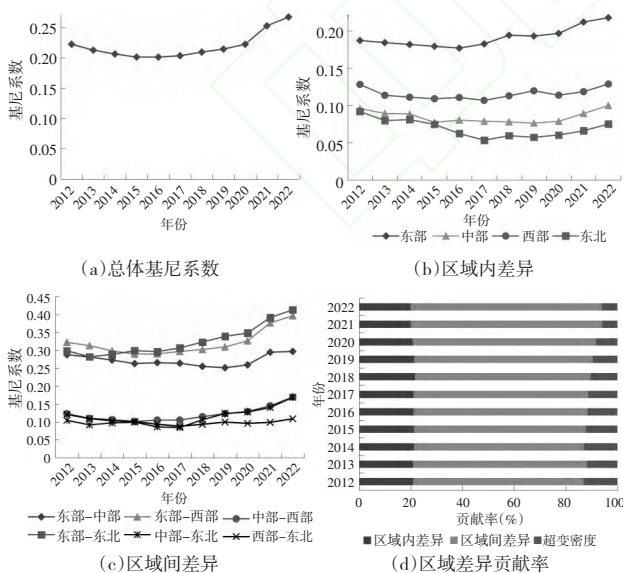


图3 我国新质生产力发展水平的区域差异及其来源

趋势,显示出东部地区各省份之间的发展差距正缓慢扩大;东北地区新质生产力发展水平的区域内差异相对较小,基尼系数维持在0.08左右,波幅也较小;中部、西部和

东北地区新质生产力发展水平的区域内差异呈现先下降后略上升的趋势,表明中部、西部和东北地区各省份新质生产力发展水差异先缩小后又呈现逐步扩大的趋势。

#### 4.3 区域间差异

图3(c)展示了2012—2022年我国新质生产力发展水平的区域间差异。研究期内,东部-东北、东部-西部的差异一直保持在较高水平,且显著高于其他地区之间的差异。经济的迅速发展为东部地区的创新发展提供了坚实基础,而创新又进一步推动了新质生产力发展水平的提高;然而,东北地区企业转型面临较大困难,人才流失问题严重,导致新质生产力的发展受到制约。东部与东北地区间的差异近年来呈现显著上升趋势,并在2014年超过了东部-西部地区间差异。

#### 4.4 区域差异来源及贡献率

图3(d)显示,在2012—2022年30个省份的新质生产力发展水平差异构成中,区域间差异的贡献率均值为68.9%,区域内差异的贡献率均值为20.8%,超变密度的贡献率均值为10.3%。这表明,区域间差异是导致新质生产力发展水平差异的主要原因。从时序上看,区域间差异的贡献率出现逐年增

长的趋势,从2012年的66.0%逐步上升至2022年的74.2%。相较之下,区域内差异的贡献率和超变密度的贡献率的变化趋势较为平缓,且均表现出轻微下降的趋势。具体来说,区域内差异的贡献率从2012年的20.9%下降到2022年的19.7%,超变密度的贡献率从2012年的13.1%下降至2022年的6.0%。

### 5 新质生产力发展水平的时空特征分析

#### 5.1 基于核密度估计的时间演进趋势

下页图4展示了2012—2022年全国及四大地区的三维核密度曲线变化情况。样本期内,核密度曲线普遍呈现向右偏移的趋势,尤其是东部地区的偏移幅度最大。这表明,全国及四大地区的新质生产力发展水平在样本期内稳步提升,其中东部、中部地区的增长速度超过了其他地区。波峰形态的变化则反映了新质生产力发展水平集中程度的演变及其在不同地区的分布情况,全国核密度曲线的主峰峰值在样本期内呈下降趋势,宽度逐渐收窄,侧峰逐渐消失,表明新质生产力发展水平的集中程度逐渐降

低,并呈现一定的梯度分布特征;东部和中部地区核密度曲线的主峰峰值同样呈现下降趋势,宽度收窄,主峰位于右侧,未出现明显的分层现象,这表明这两个地区的新质生产力发展水平相对较高且分布较为均衡;西部地区核密度曲线的主峰峰值呈现先降低后升高的趋势,其宽度逐渐缩小,主峰位置偏向左侧,显现出清晰的层次结构,表明西部地区的新质生产力发展水平存在显著的梯度效应,且大部分省份的新质生产力发展水平相对较低;东北地区的主峰峰值上升,波峰形态呈现“一主一侧”的特点,表明该地区新质生产力发展水平的极化现象持续存在,且有加剧趋势。在分布拓展性方面,全国和西部地区的核密度曲线呈现右拖尾的现象,而东部地区则逐渐转向左拖尾,这表明在样本期内全国及四大地区新质生产力发展水平的绝对差异正在逐渐扩大。

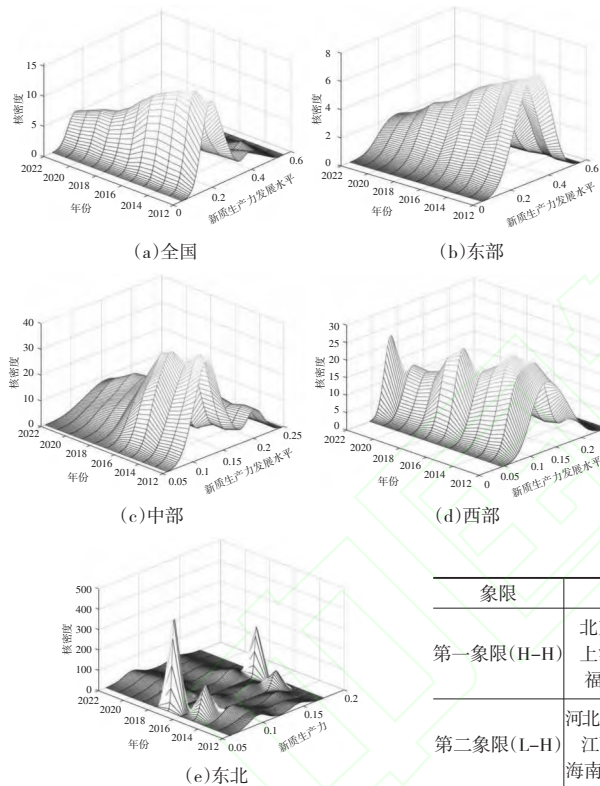


图4 新质生产力发展水平的分布动态演进

5.2 基于探索性空间数据分析和马尔可夫模型的时空转移趋势分析

本文运用全局莫兰指数( $I$ )探究省域新质生产力水平的全局关联程度。根据表3的数据可以观察到,绝大多数省份新质生产力发展水平上的莫兰指数在5%的显著性水平上通过检验,且全局莫兰指数的均值为正值。这表明省域间新质生产力发展水平存在明显的空间正相关关系。

全局莫兰指数反映了省域新质生产力发展水平在整体层面的空间相关性,为了探究其演变趋势,引入局部莫兰指数进行进一步分析。表4报告了2012年、2015年、2019年、2022年的局部莫兰指数分布情况。可以看出,第一象限主要包含北京、天津、上海、浙江、江苏、福建、山东

表3 省域新质生产力发展水平的全局莫兰指数

年份	$I$	$E(I)$	$Sd(I)$	$z$ 值	$P$ 值
2012	0.048	-0.035	0.035	2.320	0.020
2013	0.046	-0.035	0.035	2.274	0.023
2014	0.043	-0.035	0.035	2.200	0.028
2015	0.042	-0.035	0.035	2.183	0.029
2016	0.045	-0.035	0.035	2.276	0.023
2017	0.034	-0.035	0.035	1.951	0.051
2018	0.019	-0.035	0.035	1.544	0.122
2019	0.026	-0.035	0.035	1.752	0.080
2020	0.036	-0.035	0.035	2.009	0.044
2021	0.047	-0.035	0.035	2.324	0.020
2022	0.050	-0.035	0.035	2.416	0.016

等东部地区省份。这些省份创新水平较高,经济发展较好,企业数字化程度较高,而第三象限主要包含广西、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、吉林、黑龙江等西部和东北地区省份,这些省份经济基础较为薄弱,新质生产力发展水平仍有待提高。由此可知,尽管区域新质生产力发展水平差异逐渐缩小,但“马太效应”明显,强者愈强,弱者愈弱,呈现出两极分化现象。

局部莫兰指数分布情况表明,省域新质生产力发展水平呈现显著的空间集聚特征。本文使用传统马尔可夫模型与空间马尔可夫模型进一步探究新质生产力发展水平的时空演变趋势。观察传统马尔可夫概率转移矩阵(见表5)可以发现:对角线上的数值普遍高于非对角线上的数值,且Ⅲ和Ⅳ类型的对角线数值(分别为76.39%和96.92%)高于Ⅰ和Ⅱ类型(分别为74.70%和70.00%)。这表明,在排除邻近省份影响的情况下,具有较高新质生产力发展水平的省份在所属类别上表现出相对的稳定性。同时,对角线两侧的非零数值表明,省份类别的转移主要发生在相邻类别之间,且向上转移的概率大于向下转移的概率。

表4 2012年、2015年、2019年、2022年局部莫兰指数分布情况

象限	2012年	2015年	2019年	2022年
第一象限(H-H)	北京、天津、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、湖北	北京、天津、上海、江苏、浙江、福建、山东、湖北	天津、上海、江苏、浙江、福建、山东、湖北	天津、上海、江苏、浙江、安徽、福建、山东、湖北
第二象限(L-H)	河北、山西、吉林、安徽、江西、河南、湖南、海南、黑龙江、内蒙古	河北、山西、辽宁、安徽、江西、河南、湖南、海南、内蒙古	河北、山西、辽宁、安徽、江西、河南、湖南、广西、海南、贵州、内蒙古	河北、山西、辽宁、江西、河南、湖南、广西、海南、内蒙古
第三象限(L-L)	广西、重庆、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆	吉林、广西、重庆、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、黑龙江	吉林、重庆、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、黑龙江	吉林、重庆、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、黑龙江
第四象限(H-L)	广东、四川	广东、四川	北京、广东、四川	北京、广东、四川

表5 省域新质生产力水平的传统马尔可夫概率转移矩阵

$i/(t+1)$	I	II	III	IV	观测值
I	0.7470	0.2530	0.0000	0.0000	83
II	0.0000	0.7000	0.2875	0.0125	80
III	0.0000	0.0000	0.7639	0.2361	72
IV	0.0000	0.0154	0.0154	0.9692	65

注:Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ分别代表低水平、中低水平、中高水平、高水平,下同。

根据空间马尔可夫概率转移矩阵(见下页表6)可得出以下结论:(1)省域新质生产力发展水平的变动并非孤立发生,而是受到周边省份的显著影响。这种影响因周边省份新质生产力发展水平的不同类型而有所区别。例如,当周边省份分别属于Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ类型时,Ⅲ类型省份向Ⅳ类

型转移的概率分别为87.50%、100%、97.14%，这与未纳入空间因素时的23.61%存在显著差别。这进一步说明省域新质生产力发展水平的提升是一个区域间的互动过程，而非单一省份的独自发展。(2)省域新质生产力发展水平存在明显的空间溢出效应，这表明一个省份的新质生产力发展水平的转移概率不仅受到自身因素的影响，还受到邻近省份新质生产力发展水平类型的影响。例如，当邻近省份的新质生产力发展水平为Ⅱ类型时，如果该省份的邻近省份属于Ⅲ类型，则转移至Ⅲ类型的概率高达83.33%，这一数值明显高于邻近省份为Ⅱ类型时的转移概率23.81%。(3)对角线元素的值明显大于非对角线元素的值，这显示出跨类型转移的概率相对较低。以邻近省份为Ⅲ类型为例，Ⅱ类型的省份转移至Ⅲ类型的概率为30.00%，而转移至Ⅳ类型的概率为0%。这均体现了省域新质生产力发展水平的空间溢出效应对转移概率的影响，进一步证实新质生产力发展水平的提升是一个逐步演进的过程，而非突然的跳跃式发展。此外，卡方检验的结果显示，Q统计量(145.99)在1%的水平上显著，进一步证实了省域新质生产力发展水平之间存在显著的空间依赖关系。

表6 省域新质生产力发展水平的空间马尔可夫转移概率矩阵

类型	$u(t+1)$	I	II	III	IV	观测值
I	I	0.9167	0.0833	0	0	24
	II	0	1	0	0	4
	III	0	0	0.5000	0.5000	2
	IV	0	0	0	1	2
II	I	0.7917	0.2083	0	0	48
	II	0	0.7143	0.2381	0.0476	21
	III	0	0	0.8333	0.1667	12
	IV	0	0.1250	0	0.8750	8
III	I	0.1818	0.8182	0	0	11
	II	0	0.7000	0.3000	0	40
	III	0	0	0.8333	0.1667	30
	IV	0	0	0	1	20
IV	I	0	0	0	0	0
	II	0	0.6000	0.4000	0	15
	III	0	0	0.6786	0.3214	28
	IV	0	0	0.0286	0.9714	35

6 新质生产力发展水平的障碍因子识别

表7呈现了2012—2022年影响新质生产力发展水平排名前五的障碍因子及影响程度。就全国层面而言，研究期内影响新质生产力发展水平的障碍因子存在微小差异。进一步分析发现，2012年和2022年，企业数字化(X14)，新能源汽车、新兴氢能、新材料、生物制造等战略性新兴产业发展水平(X7)，人工智能发展水平(X9)，机器人密度(X8)，电信业务渗透度(X17)是影响新质生产力发展水平的共性因子。2013—2018年，企业数字化水

平(X14)，人工智能发展水平(X9)，新能源汽车、新兴氢能、新材料、生物制造等战略性新兴产业发展水平(X7)，机器人密度(X8)，电信业务渗透度(X17)是影响新质生产力发展水平的共性因子。2019年和2020年，企业数字化水平(X14)，人工智能发展水平(X9)，新能源汽车、新兴氢能、新材料、生物制造等战略性新兴产业发展水平(X7)，机器人密度(X8)，科研院所(X19)是影响新质生产力发展水平的共性因子。进一步反映出，要发展新质生产力，重点在于发展新兴产业、未来产业，加快企业数字化转型，推动数字基础设施建设，同时完善教育配套设施。

表7 2012—2022年影响新质生产力发展水平的主要障碍因子

障碍因子	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年
障碍因子一	X14 (13.32)	X14 (13.45)	X14 (13.56)	X14 (13.76)	X14 (13.86)	X14 (14.04)	X14 (14.36)	X14 (14.71)	X14 (15.09)	X14 (13.45)	X14 (13.27)
障碍因子二	X7 (9.76)	X9 (9.83)	X9 (9.91)	X9 (10.04)	X9 (10.10)	X9 (10.21)	X9 (10.41)	X9 (10.53)	X9 (10.46)	X9 (9.98)	X7 (9.70)
障碍因子三	X9 (9.73)	X7 (9.81)	X7 (9.88)	X7 (9.98)	X7 (10.02)	X7 (10.10)	X7 (10.18)	X7 (10.19)	X7 (10.16)	X7 (9.95)	X9 (9.15)
障碍因子四	X8 (8.35)	X8 (8.40)	X8 (8.43)	X8 (8.48)	X8 (8.47)	X8 (8.43)	X8 (8.49)	X8 (8.52)	X8 (8.62)	X8 (8.68)	X8 (8.74)
障碍因子五	X17 (6.47)	X17 (6.50)	X17 (6.54)	X17 (6.57)	X17 (6.77)	X17 (6.70)	X17 (6.24)	X19 (5.91)	X19 (5.77)	X17 (7.77)	X17 (8.09)

注：括号内为相应障碍程度(%)，下同

本文选取四大地区作为分析对象，深入剖析影响各地区发展的主要障碍因子。表8揭示了2012年、2017年、2022年四大地区排名前三的障碍因子。通过分析发现，所考察的样本年份，四大地区的主要障碍因子存在细微的差异。具体而言，东部地区的主要障碍因子从X14、X9、X7转变为X14、X17、X7。中部地区的主要障碍因子则从X14、X7、X9转变为X14、X9、X7。西部和东北地区的障碍因子未发生变化，始终为X14、X7、X9。

7 结论

本文基于新质生产力的基本内涵，构建了包含生产力要素、生产力结构、生产力功能三个方面的新质生产力发展水平评价指标体系，对我国30个省份2012—2022的新质生产力发展水平进行了测度。同时利用Dagum基尼系数、核密度估计、探索性空间数据分析、马尔可夫模型、障碍度模型等方法，对新质生产力发展水平的区域差异、空间演进、转移特征、集聚规律特征和障碍因子进行了分析。得到以下结论：(1)我国新质生产力发展水平呈逐年

表8 2012年、2017年、2022年影响四大地区新质生产力发展水平的主要障碍因子

区域	2012年			2017年			2022年		
	障碍因子一	障碍因子二	障碍因子三	障碍因子一	障碍因子二	障碍因子三	障碍因子一	障碍因子二	障碍因子三
东部	X14 (13.81)	X9 (10.11)	X7 (9.90)	X14 (14.68)	X9 (10.71)	X7 (10.23)	X14 (11.52)	X17 (9.88)	X7 (9.54)
中部	X14 (13.11)	X7 (9.74)	X9 (9.58)	X14 (13.78)	X7 (10.02)	X9 (10.00)	X14 (14.32)	X9 (9.46)	X7 (9.07)
西部	X14 (13.04)	X7 (9.67)	X9 (9.52)	X14 (13.71)	X7 (10.07)	X9 (9.95)	X14 (14.11)	X7 (10.08)	X9 (9.57)
东北	X14 (13.09)	X7 (9.66)	X9 (9.57)	X14 (13.60)	X7 (9.92)	X9 (9.92)	X14 (13.90)	X7 (10.13)	X9 (9.73)



上升趋势,发展水平与增速均呈现“东部>中部>西部>东北”的格局。(2)区域差异呈微小扩大趋势,区域间差异是其主要来源。(3)全国和四大地区区域内新质生产力发展水平的绝对差异扩大,西部和东北地区出现不同程度的极化现象。省域新质生产力水平存在显著的空间集聚特征与溢出效应。(4)新兴产业、未来产业、企业数字化转型是现阶段影响新质生产力发展水平的主要障碍因子。

#### 参考文献:

- [1]蒋晟,贺灿飞,李志斌.以加快形成新质生产力推动区域协调发展理论逻辑与实现进路[J].兰州大学学报(社会科学版),2024,52(2).
- [2]武晓婷,张恪渝,邓飞.“双循环”新发展格局下产业数字化测度[J].统计与决策,2023,(7).
- [3]蒲清平.加快形成新质生产力的着力点[J].人民论坛,2023,(21).
- [4]蒋永穆,薛蔚然.新质生产力理论推动高质量发展的体系框架与路径设计[J].商业经济与管理,2024,(5).
- [5]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).
- [6]王珏,王荣基.新质生产力:指标构建与时空演进[J].西安财经大学学报,2024,37(1).
- [7]韩文龙,张瑞生,赵峰.新质生产力水平测算与中国经济增长新动能[J].数量经济技术经济研究,2024,41(6).
- [8]徐波,王兆萍,余乐山,等.新质生产力对资源配置效率的影响效应研究[J].产业经济评论,2024,(4).
- [9]李盛竹,薛枫,姜金贵.农业数字化对中国粮食新质生产力的影响效应研究[J].农林经济管理学报,2024,23(4).
- [10]周绍东,李靖.人文经济学视阈下新质生产力发展研究[J].商业经济与管理,2024,(2).
- [11]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).
- [12]贾若祥,王继源,窦红涛.以新质生产力推动区域高质量发展[J].改革,2024,(3).
- [13]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).
- [14]吴非,胡慧芷,林慧妍,等.企业数字化转型与资本市场表现——来自股票流动性的经验证据[J].管理世界,2021,37(7).
- [15]张文彬,王赞.可行能力视角下中国福利水平区域差异、动态演进与结构分解[J].数量经济技术经济研究,2021,38(12).
- [16]徐延利,林广维.基于熵值法的三大城市群之间金融集聚测度横向比较研究[J].中国软科学,2021,(S1).
- [17]徐雪,王永瑜.中国乡村振兴水平测度、区域差异分解及动态演进[J].数量经济技术经济研究,2022,39(5).
- [18]许庆,刘进,熊长江.中国农村基础设施发展水平、区域差异及分布动态演进[J].数量经济技术经济研究,2022,39(2).
- [19]张旺,白永秀.数字经济与乡村振兴耦合的理论构建、实证分析及优化路径[J].中国软科学,2022,(1).
- [20]黄杰,孙自敏.中国种植业碳生产率区域差异及分布动态演进[J].农业技术经济,2022,(7).
- [21]王淑婧,李俊峰.长三角城市群高质量绿色发展的均衡性特征及障碍因素[J].自然资源学报,2022,37(6).

(责任编辑/胡娟)

## Measurement, Spatiotemporal Evolution, and Obstacle Factor Diagnosis of New Quality Productivity Development Level

Zhou Bing, Mi Yingjie, Ran Bing

(Institute for Chengdu-Chongqing Economic Zone Development, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China)

**Abstract:** Based on the system theory, this paper constructs an evaluation index system for the development level of new quality productivity, which integrates the factors, structure and functions of productivity, and uses the entropy method to measure the development level of new quality productivity in 30 provinces of China from 2012 to 2022. Dagum Gini coefficient, kernel density estimation, exploratory spatial data analysis, Markov model, obstacle degree model and other methods are used to carry out the research, and the results go as below: (1) China's new quality productivity development level has consistently increased over the years, with the development level and growth rate following the pattern of East > Central > West > Northeast. (2) Regional disparities have shown a slight expansion trend, with inter-regional differences being the primary source. (3) Absolute differences in new quality productivity development levels across China and within the four major regions have widened, with varying degrees of polarization observed in the western and northeastern regions. Additionally, significant spatial agglomeration and spillover effects are evident in provincial and regional new quality productivity levels. (4) The development level of new quality productivity is currently hindered primarily by emerging industries, future industries, and the digital transformation of enterprises.

**Key words:** new quality productivity; index system; level measurement; spatiotemporal evolution; obstacle factors