

我国八大综合经济区数字经济发展特征研究

杨烨军,石华安,宋马林

(安徽财经大学统计与应用数学学院,安徽 蚌埠 233030)

摘要:研究区域数字经济发展的演变趋势与差异来源,对实现中国协同高质量发展具有重要参考价值。基于 2012—2020 年我国 30 个省区市的面板数据,运用熵值法测算整体与八大综合经济区数字经济发展水平,采用 Markov 链和 Kernel 密度估计探索数字经济发展的时空演变特征,应用 Dagum 基尼系数以及方差分解模型揭示数字经济发展差异的空间来源与结构来源。研究表明,我国整体与各区域数字经济发展水平呈逐年增长之势,但八大综合经济区呈现出“东部沿海-南部沿海-北部沿海-长江中游-大西南-黄河中游-东北-大西北”梯度递减的不均衡格局。时空演变特征显示,省域数字经济发展通常伴随着空间效应与“集聚”效应,且存在一定概率的内部流动性;核密度曲线的演变趋势与极化特征表明,数字经济发展存在区域异质性。空间差异分解显示数字经济发展总体差异呈波动下降趋势,且区域间差异为主要来源;结构差异分解显示,数字产业化、产业数字化及数字基础设施发展差距是数字经济发展差异的主要结构来源。研究有助于完善我国数字经济发展空间格局与打造区域数字经济产业新优势,为此建议政府着重打通区域壁垒,在推进数字产业深度融合的同时进一步加强基础设施建设。

关键词:数字经济;八大综合经济区;时空演变;空间差异;结构差异

中图分类号:F061.5 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-4970(2023)02-0118-15

一、研究缘起

近年来,随着互联网、大数据与高端通信技术的迅速发展,数字经济不再局限于密切相关领域,而是逐渐融入制造、金融、服务等传统行业的各个方面,其波及范围与强大影响力引起了全球学者的广泛关注。2017 年后,“数字经济”连续 6 年出现在我国政府工作报告中,且党的二十大报告明确指出,要加快发展数字经济,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^[1]。数字经济依托通信技术渗透至生产经营的各个环节,带

动了整个地区生产效率、经济增长、产业转型和经营模式的快速发展。在日新月异的时代变革背景下,我国已逐渐由传统工农型社会转换成更加便捷的数字型社会,数字经济成为当前我国发展最迅速、运用最广泛的一种新型经济形态。特别是经历新冠病毒感染之后,全球经济陷入低迷之势,数字经济毫无疑问成为实现中国经济高质量发展的重要途径之一。但由于地区基础设施、经济条件、产业结构、政策实施等因素不同,各地区发展能力表现出明显差距,同时,区域间“数字鸿沟”的存在进一步加大发展成本,导致区域数字经济发展水平出现显著的

引用本文: 杨烨军,石华安,宋马林.我国八大综合经济区数字经济发展特征研究[J].河海大学学报(哲学社会科学版),2023,25(2):118-132.

基金项目: 安徽高校科学研究项目(2022AH050549);全国统计科学研究项目(2022LY086);高校优秀青年骨干人才国内访问研修项目(gxgnfx2020004)

作者简介: 杨烨军(1981—),男,副教授,博士,主要从事宏观经济统计分析研究。E-mail:yangyejun81@163.com

区域异质性^[2]。因此,精确把握当前我国数字经济发展的时空规律,深度理解区域发展差异的根本来源,是数字时代抓住机遇、寻找切实可行的区域协调发展路径的重要前提。在此背景下,本研究试图探索 2012—2020 年我国区域数字经济发展的时空演变与差异来源等特征情况,以期政府制定区域协调发展政策,实现经济高质量增长提供借鉴经验。

梳理文献发现,自 1996 年数字经济概念首次在 Tapsott 的著作中被提出,便引起了学术界的激烈讨论^[3]。当前对数字经济展开的研究主要集中于:一是关于数字经济的内涵界定。在发展早期,关于其概念设定与行业边界相对较为简单,通常被认为是与互联网相关的经济活动或是等同于“互联网经济”^[4-6]。然而,伴随着数字经济在全球的迅速演变,其经济内涵与行业范围逐步扩大,主要涵盖两大部分:数字经济基础部分与融合部分,即数字产业化与产业数字化两大板块^[7]。随着学者们对数字经济的探讨更加深入,其内涵又得到了进一步的扩大,主要归纳为数字产业化、产业数字化和治理数字化三大维度^[8]。此外,还有学者从先进生产力、产品服务角度进一步解释数字经济的内涵与边界^[9-10]。二是关于数字经济水平的测度。由于各国组织和研究团队在数字经济内涵边界上存在差异性,现阶段相关测度尚未形成统一标准,但总体可分为两类:一方面,利用数字经济发展水平综合评价体系作为替代性指标。如,单志广等基于三元空间理论,从信息网络、实体物理以及人类社会 3 个方面构建数字经济评价指标体系作为代理变量^[11];蔡绍洪等认为,数字基础、数字应用、数字创新和数字环境能很好地体现数字经济发展的时代内涵,并以此为基础构建指标体系^[12];王胜鹏等以国家统计局发布的数字经济产业分类为基础,指标体系中囊括了数字经济的设施基础、产业基础以及活动表征^[13]。此外,还有部分学者从数字交易^[14]、数字产业化和产业数字化^[15]、数字治理^[16]、投入与产出维度^[17]等展开研究。另一方面,数字经济增加值的测度。如,夏炎等在构建投入占用产出模型的基础上,利用所测出的数字经济规模探讨对非农就业形式产生的影响

效应^[18];蔡跃洲等通过细分 ICT 资本与非 ICT 资本的来源构成,研究 ICT 资本对经济增长的替代效应与渗透效应^[19];彭刚等借用增长核算框架,通过分解数字经济的基础层面与融合层面的增加值来间接求得数字经济的总规模^[20];许宪春等基于 BEA 方法测算出数字经济的规模与结构,并与其他国家的规模进行比较^[21]。此外,部分学者借用数字经济效率系数^[22]、大数据实验区的政策变量^[23]、“互联网+”指数和数字普惠金融指数作为数字经济发展的替代变量^[24-25]。三是数字经济时空特征。目前,我国数字经济发展差异愈发明显,部分学者对此展开了相关研究。从分析范围来看,多数从国家整体层面出发,随后延伸至东中西等几大板块,分析数字经济的时空分布特征^[15];也有部分学者对区域数字经济发展差异展开讨论,如黄河流域^[26]、中西部地区等^[27]。从评价方法来看,主要存在以下几种:首先,绘制数字经济时空趋势图来简单描述区域间的差异特征^[28];其次,借用 Dagum 基尼系数、泰尔指数等来揭示数字经济差异的空间来源^[29-30];再次,利用 Markov 链、Kernel 密度估计刻画数字经济分布规律与演变趋势^[31];最后,使用 Moran's I 指数、空间计量模型等来探讨数字经济发展的空间溢出效应^[27,32]。这些评价方法的应用都为本研究提供了重要的思路借鉴。

显然,数字经济的研究主要集中在东中西部或是省域层面,而关于我国八大综合经济区的研究视角相对较为匮乏。国务院发展研究中心指出:东中西的区域划分思路已不再适合新世纪我国发展需求,并以此提出了八个综合经济区的划分方式^[33]。八个综合经济区的繁荣发展与国家的整体繁荣息息相关。基于此,本研究试图以八大经济区的划分为视角,着力揭示 2012—2020 年我国区域数字经济的空间演变特征与差异的空间和结构来源:首先,运用熵值法测算 30 个省区市以及各大经济区的数字经济发展水平;其次,采用 Markov 链和 Kernel 密度估计分析区域发展的时空演变分布动态特征;最后,借用 Dagum 基尼系数与方差分解模型解析区域数字经济发展差异的空间来源与结构来源。

相比于已有成果,本研究主要进行了以下拓展:第一,弥补了八大综合经济区视角下研究的不足,为完善我国数字经济发展空间格局与打造区域数字产业新优势提供理论依据;第二,在宏观指标构建体系中加入了微观层面的上市企业数字化转型与政府数字关注度,借以完善指标体系,丰富数字经济测度结果;第三,结合多种时空差异研究方法,从多角度共同探讨区域数字经济的空间演变与差异来源,为政府落实区域数字经济协调发展政策提供思路借鉴。

二、指标体系与研究方法

1. 数字经济发展综合评价指标体系

随着数字经济不断向其他行业深度赋能,以及互联网等数字技术持续向新领域拓展,数字经济的内涵与边界不断得到补充,但由于其复杂性,该概念尚未形成统一标准。以2016年G20杭州峰会提出的《二十国集团数字经济发展与合作倡议》为基础,将数字经济视为“以使用数字化的知识和信息作为关键生产要素、以现代信息网络作为重要载体、以信息通信技术的有效使用作为效率提升和经济结构优化的重要推动力的一系列经济活动”。因此,数字经济从本质上可归纳为一系列经济活动的现代化经济系统。借鉴相关学者对数字经济的界定与剖析^[34-35],选取2012—2020年我国30个省区市(西藏和港澳台地区除外)的数据为研究样

本,通过数字基础设施、数字产业化、产业数字化和数字化政务4个维度来构建数字经济发展评价指标体系,用以作为区域数字经济发展水平的替代变量。其中,数字基础设施体现了数字经济时代下,数字技术需要发展的基本设施条件;数字产业化是指传统市场借用数字技术将数据、信息、技能等转化为生产要素,从而促进市场创新,开拓经济发展领域;产业数字化依托于数字信息技术,对企业传统生产经营模式进行改造与升级,催生出新的产业形态与经营模式;数字化政务体现了数字时代下政府依托信息技术全面提升治理效能。

此外,为使指标体系更加合理完整,在产业数字化维度中加入企业数字化转型程度,在数字化政务维度中添加政府数字关注度。两个指标均以微观视角切入,采用Python爬虫与文本分析手段,分别统计上市企业年度报告和政府工作报告中与数字经济相关的词频数量,借以量化上市企业数字化转型程度和政府数字关注度,其中企业年度报告来自企业官网,政府工作报告源自政府官网。其余指标数据来自《中国统计年鉴(2013—2021)》《中国城市统计年鉴(2013—2021)》《中国第三产业统计年鉴(2013—2021)》。在确定各维度指标后,采用熵值法进行赋权,具体的评价指标体系与数据来源如表1所示。

表1 数字经济发展水平评价指标体系与数据来源

一级指标	二级指标	属性	权重	数据来源
数字基础设施	光缆线路长度	+	0.047	中国统计年鉴
	互联网宽带接入端口	+	0.046	中国统计年鉴
	互联网域名数	+	0.104	中国统计年鉴
	移动电话基站	+	0.044	中国统计年鉴
	移动电话普及率	+	0.021	中国统计年鉴
数字产业化	互联网从业人员比重	+	0.070	中国城市统计年鉴
	信息传输、软件和信息技术服务业固定资产投资	+	0.042	中国统计年鉴
	电信业务总量	+	0.091	中国统计年鉴
	软件业务收入	+	0.139	中国统计年鉴
产业数字化	上市企业数字化转型程度	+	0.130	上市企业年报
	企业每百人使用计算机数	+	0.035	中国统计年鉴
	每百家企业拥有网站数	+	0.007	中国统计年鉴
	电子商务交易活动企业比重	+	0.026	中国第三产业统计年鉴
	电子商务销售额	+	0.106	中国第三产业统计年鉴
数字化政务	政府数字关注度	+	0.005	政府工作报告
	政府科技支出占比	+	0.053	中国城市统计年鉴
	自动气象站站点数	+	0.034	中国统计年鉴

2. 动态演进与分布特征

(1) 马尔可夫 (Markov) 链

马尔可夫 (Markov) 链常用于探析对象属性值随时间推移的演变趋势与转移特征,而数字经济的发展易受邻近省域的影响,因此研究省份数字经济发展水平在不同时期的内部流动性与概率转移,对于深度解析数字经济发展特征具有重要意义,由此引入马尔可夫链用以刻画各省份之间数字经济发展的时空分异演进格局。其原理为:马尔可夫链本质是一个离散随机过程,具体为 $\{X(t), t \in T\}$, 其中 t 对应各个时间段, X 表示随机变量的状态数。对于所有时期 t 和可能状态 i, j 满足式(1), 即说明在 $t+1$ 时刻, 数字经济发展水平为 j 状态的概率取决于 t 时刻的发展状态。

$$P\{X_{t+1} = j | X_t = i_0, X_1 = i_1, \dots, X_t = i\} = P\{X_{t+1} = j | X_t = i\} \quad (1)$$

数字经济发展水平从一种状态转移至另一种状态,称之为状态转移。按高低标准,将各省份数字经济发展水平划分为 k 个级别,那么省份的数字经济发展水平状态的转移可以用 $k \times k$ 的概率矩阵表示,如式(2)所示,便可以根据转移概率矩阵的结果来解析省份数字经济发展的动态演进过程。

$$P = \begin{bmatrix} P_{11} & \dots & P_{1k} \\ \vdots & & \vdots \\ P_{k1} & \dots & P_{kk} \end{bmatrix} \quad (2)$$

式中: P_{ij} 表示为省份在 t 到 $t+1$ 时刻后,其数字经济发展水平由 i 状态转移至 j 状态所发生的概率; $P_{ij} = n_{ij}/n_i$, n_{ij} 为观察期内所有发生数字经济发展水平由 i 状态转移至 j 状态的省份总和, n_i 为观察期内所有 i 状态的省份总和。

为充分考虑数字经济发展的空间滞后效应,弥补传统马尔可夫链忽视地理邻近省份之间数字经济发展的相互影响,从而引入带有空间效应的马尔可夫转移概率矩阵。根据省份在初始年份中的发展类型,将 $k \times k$ 的传统马尔可夫矩阵分解为 k 个带有空间效应的 $k \times k$ 阶马尔可夫矩阵。其中,空间滞后值为省份周围数字经济发展的空间加权,选择经济地理空间权重矩阵纳入计算。

(2) Kernel 密度估计法

Kernel 密度估计常适用于研究随机变量随

时间变化的动态演变趋势,被广泛应用于各领域的空间绝对差异研究。为进一步分析我国整体与八大综合经济区的数字经济发展水平的动态分布特点与演变趋势,采用 Kernel 密度估计法绘制连续的核密度曲线,以便更加直观展示我国数字经济发展水平绝对差异的分布形态,旨在深度把握区域数字经济的发展规律。具体公式如下:

$$f(x) = \frac{1}{Nh} \sum_{i=1}^N K\left(\frac{X_i - \bar{x}}{h}\right) \\ K(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{x^2}{2}\right) \quad (3)$$

式中: $f(x)$ 表示为数字经济发展水平的核密度值; N 是观察期内省份个数; X_i 为 i 省份的数字经济发展水平; $K(x)$ 为选取的 Gaussian 核函数; h 为自定义带宽。一般来说,根据核密度估计法绘制的核密度曲线图,可得到数字经济发展的动态分布演变特征等重要信息。

3. 差异分析

(1) Dagum 基尼系数

探究区域数字经济发展水平差异的空间来源,对于深度解析地区的发展缺陷,促进地区经济增长和协调发展具有重要意义。采用 Dagum 基尼系数法对地区数字经济发展的空间差异进行测度。相比于基尼系数和泰尔指数等传统的方法, Dagum 基尼系数法能有效解决样本交叉重叠问题,并精准识别不同类型的区域差异对总体差异贡献率,适用于各领域相对差异分析。按照 Dagum 基尼系数法的计算步骤与分解原则,可将总体差异 (G) 分解为区域内差异 (G_w)、区域间差异 (G_{nb}) 和超变密度 (G_t), 并且它们的关系满足: $G = G_w + G_{nb} + G_t$, 总体差异 (G) 的计算公式如下:

$$G = \frac{\sum_{j=1}^k \sum_{h=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} \sum_{r=1}^{n_h} |y_{ji} - y_{hr}|}{2n^2 \bar{y}} \quad (4)$$

式中: $y_{ji}(y_{hr})$ 代表 $j(h)$ 经济区内 $i(r)$ 省份的数字经济发展水平, $\bar{y}$ 表示为所有区域数字经济发展的均值, n 为省份的个数, $n_j(n_h)$ 是经济区 $j(h)$ 内的省份数, k 为 8 个经济区。

(2) 方差分解

实际上, Dagum 基尼系数对区域差异的分

解只能反映其空间来源,无法体现数字经济本身发展的内部结构差异。为进一步理解区域数字经济发展差异的结构来源,参考陈明华等的研究,引入方差分解模型将数字经济发展水平差异按照数字基础设施(*INF*)、数字产业化(*IND*)、产业数字化(*DIG*)以及数字化政务(*GOV*)4个维度进行结构分解,以期从结构视角来剖析差异特征^[36]。本研究的前文提出,数字经济发展水平(*DIE*)由4个维度共同组成,存在: $DIE=INF+IND+DIG+GOV$,那么对于数字经济发展存在的差异便来源于这4个维度。具体公式如下:

$$\text{var}(DIE) = \text{cov}(DIE, INF+IND+DIG+GOV)$$
$$1 = \frac{\text{cov}(DIE, INF)}{\text{var}(DIE)} + \frac{\text{cov}(DIE, IND)}{\text{var}(DIE)} + \frac{\text{cov}(DIE, DIG)}{\text{var}(DIE)} + \frac{\text{cov}(DIE, GOV)}{\text{var}(DIE)} \quad (5)$$

三、数字经济测算结果与发展趋势

1. 数字经济发展水平测算结果

根据指标体系与权重结果,测算出我国30个省区市的数字经济发展水平(表2)。从整体情况上看,2012—2020年我国省域层面数字经济发展水平进步明显,各省份均无呈现负增速情况,全国整体发展水平从2012年的0.084上升至2020年的0.256,平均增速为15%,增长较为显著。从均值看,广东数字经济发展水平常年居于首位,由0.249增长至0.782,并依旧以每年15.357%的速度在持续增长。发展水平紧随其后的地区依次为北京、江苏、浙江、上海,由此说明经济发达地区对数字经济发展有较为显著的促进作用。排名居于末尾的省份依次为新疆、海南、甘肃、宁夏和青海,发展水平地区对寻找数字经济新动能的迫切需求,而“人

表2 2012—2020年我国数字经济发展水平的测算结果

区域	省份	2012年	2014年	2016年	2018年	2020年	均值(排名)	增速/%
东北	辽宁	0.092	0.128	0.131	0.156	0.187	0.140(14)	9.221
	吉林	0.042	0.064	0.084	0.106	0.130	0.085(24)	15.089
	黑龙江	0.044	0.071	0.081	0.100	0.130	0.086(23)	14.573
北部沿海	北京	0.237	0.318	0.405	0.507	0.628	0.421(2)	12.946
	天津	0.070	0.090	0.103	0.126	0.161	0.109(19)	10.961
	河北	0.072	0.096	0.134	0.176	0.236	0.142(13)	16.028
	山东	0.106	0.186	0.230	0.323	0.390	0.250(6)	17.645
东部沿海	上海	0.161	0.226	0.264	0.326	0.410	0.277(5)	12.439
	江苏	0.192	0.260	0.338	0.419	0.528	0.347(3)	13.505
	浙江	0.190	0.211	0.297	0.375	0.490	0.310(4)	12.556
南部沿海	福建	0.097	0.126	0.208	0.296	0.274	0.206(8)	13.865
	广东	0.249	0.350	0.479	0.657	0.782	0.505(1)	15.357
	海南	0.049	0.068	0.088	0.089	0.111	0.082(27)	10.832
黄河中游	陕西	0.058	0.091	0.127	0.165	0.203	0.129(15)	17.053
	山西	0.046	0.065	0.085	0.116	0.135	0.088(22)	14.274
	河南	0.066	0.103	0.146	0.214	0.288	0.161(11)	20.142
	内蒙古	0.043	0.068	0.078	0.100	0.124	0.083(25)	14.011
长江中游	湖北	0.074	0.113	0.160	0.207	0.254	0.165(9)	16.612
	湖南	0.076	0.101	0.143	0.191	0.262	0.155(12)	16.742
	江西	0.046	0.073	0.096	0.144	0.199	0.113(17)	20.091
	安徽	0.070	0.108	0.167	0.205	0.275	0.163(10)	18.639
大西南	云南	0.055	0.084	0.114	0.132	0.181	0.113(16)	16.186
	贵州	0.048	0.069	0.101	0.143	0.175	0.106(21)	17.549
	四川	0.085	0.148	0.211	0.281	0.377	0.221(7)	20.489
	重庆	0.047	0.078	0.104	0.138	0.188	0.111(18)	19.050
	广西	0.055	0.077	0.097	0.129	0.193	0.108(20)	16.959
大西北	甘肃	0.035	0.052	0.082	0.082	0.102	0.070(28)	14.462
	青海	0.027	0.034	0.050	0.061	0.067	0.048(30)	11.854
	宁夏	0.025	0.042	0.055	0.067	0.069	0.052(29)	13.360
	新疆	0.049	0.066	0.086	0.098	0.118	0.083(26)	11.667
全国		0.084	0.119	0.158	0.204	0.256	0.164(—)	15.000

注:限篇幅原因,本研究隔年汇报。

工智能”“物联网”等数字技术可以为地区新一轮数字发展提供有力支撑。以上初步表明我国数字经济发展存在不平衡格局。从区域增速上看,各经济区发展增速虽都为正,但表现不尽相同。如,东北地区整体呈增速乏力状态,辽宁的数字经济水平虽位于全国中游,但增速始终处于全国末尾,吉林和黑龙江增速居中,但数字经济水平欠缺竞争力。北部沿海中,山东增速达到 17.645%,而天津最低,仅为 10.961%,由此反映了内部发展的不平衡特性;东部沿海三省的增速虽不高,但发展的绝对总量依旧展现数字强省的领头作用;南部沿海中,广东的辐射效应充分带动了福建的高速发展,但由于地理等环境因素的影响,海南与广东和福建的差距愈来愈大;黄河中游四省的数字经济水平虽并未居前,但其增速彰显出巨大发展潜力;长江中游 4 个省份增速在样本期内依次为 16.612%、16.742%、20.091% 和 18.639%,表明近几年依托长江经济带的发展战略已初显成效;大西南地区,全体增速均大于 16%,其中四川增速领跑全国;大西北增速均位于全国水平以下,反映其数字经济还处于起步阶段,推动内部数字行业发展应摆在重要位置。综上所述,我国数字经济发展整体上呈持续繁荣趋势,但地区间发展差距已逐步显著,呈明显的空间非均衡特征。

2. 区域数字经济发展趋势

为更加直观展示考察期内我国整体与八大综合经济区数字经济发展水平的发展趋势,根据表 2 的资料,按照区域划分求出发展水平的均值,并绘制发展趋势图(图 1)。

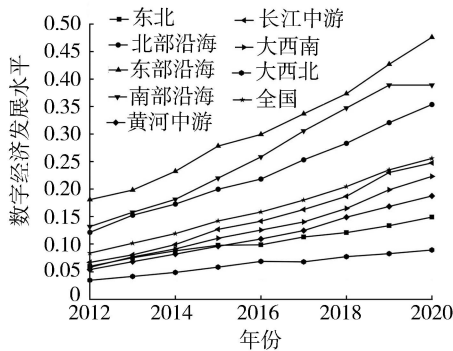


图 1 全国与八大综合经济区数字经济
发展水平变化趋势

从均值上看,我国区域数字经济发展水平相较期初值均存在明显的提升,整体呈现出“东部沿海-南部沿海-北部沿海-长江中游-大西南-黄河中游-东北-大西北”依次递减的空间格局,且各区域增速存在显著差异。具体地,大西南以 285.640% 的增长幅度居于第一,说明大数据综合试验区的设立已取得阶段性成果。紧随其后的长江中游与黄河中游的增幅依次为 271.622% 和 250.936%,虽发展水平低于全国整体,但表现出良好的线性增长趋势。大西北与东北地区分别以 162.059% 和 150.673% 的增幅处于末尾位置,反映其寻找数字经济发展动力源泉已刻不容缓。

分区域看,东部沿海、南部沿海和北部沿海的数字经济发展水平位列前三甲,同时也显著领先其余五大区域。具体来看,东部沿海在考察期内始终位于第一,数字经济发展水平由 2012 年的 0.181 增长至 2020 年的 0.476,增速为 12.847%,进一步证实了区域经济发展水平对数字经济发展的促进效应^[37];后两者的发展水平由 0.132 和 0.121 上升至 0.389 和 0.354,增速分别为 14.465% 和 14.361%,表明北部沿海比南部沿海发展更为稳健。其原因可能在于,北部沿海中北京利用其发展优势为区域内部各地区协调同步发展提供了良好的经济环境,而南部沿海内部的失衡将导致后续发展持续受阻,因此北部沿海后期有望超过南部沿海。长江中游、大西南和黄河中游数字经济发展水平增速依次为 17.832%、18.378%、16.991%,三大经济区的发展水平虽略低于全国平均,但增速表明发展差距正在逐步缩小,这主要得益于“宽带中国”战略实施使得数字基础设施在城乡地区被逐步完善,数字设备的均衡促进了数字经济的稳步增长。东北和大西北的增速分别以 12.173% 和 12.798% 低于全国水准,大西北地区更是常年处于发展末尾,与其他经济区的水平差距越来越大,内部的经济交通壁垒使得数字经济难以实现协同发展。从极差变化看,每年的极差均为东部沿海与大西北两者发展水平之差,极差值由 2012 年的 0.147 上升至 2020 年的 0.387,且仍有继续扩大趋势,意味着区域数字经济发展差异问题短时间内难以得到

缓解。综上,我国区域数字经济发展水平虽存在显著的进步,但部分区域仍然存在较大的提升空间,并且存在“沿海区域-中部区域-东北区域-西北区域”依次递减的不均衡格局。因此,解决数字经济发展失衡问题,寻找切实可行的经济协同发展路径已迫在眉睫。

四、数字经济发展分布动态演进

1. Markov 链分析

数字经济作为一种新型的经济形态,不可避免地会受到邻近省域的影响。利用马尔可夫转移概率矩阵,揭示不同省域之间数字经济发展水平是否会存在内部流动性与概率转移特征。根据测得的 30 个省区市的数字经济发展水平,按照水平高低划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ四种状态,其标准为:数字经济发展水平位于总体 25% 以下标记为低水平省份,处于 25% ~ 50% 的标记为中低水平省份,处于 50% ~ 75% 的标记为中高水平省份,高于 75% 的标记为高水平省份。考虑到数字经济发展可能会伴随空间效应,因此从传统马尔可夫链与空间马尔可夫链两个维度共同分析。

(1)传统 Markov 链分析

表 3 汇报了 2012—2020 年我国 30 个省区市数字经济发展的马尔可夫转移概率矩阵。结果显示,主对角线上的元素说明处于低水平省份、中低水平省份、中高水平省份和高水平省份经过一年发展后依旧处于原来发展水平等级的概率依次为 69.7%、67.2%、80.4% 和 100%,这意味着省份数字经济发展呈较为稳定的状态,存在一定的“集聚”效应。进一步地,非对角线元素均小于对角线元素,并且大多数为 0,反映省域数字经济在发展过程中继续锁定原来等级的概率相对较高。同时观察对角线上端与下端元素发现,数字经济等级转移的概率均发生在相邻等级的省份之间。具体地,低水平省份、中低水平省份、中高水平省份在 1 年后向上

表 3 我国数字经济发展的 Markov 转移概率矩阵

类型	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	观测值
Ⅰ	0.697	0.303	0.000	0.000	66
Ⅱ	0.016	0.672	0.313	0.000	64
Ⅲ	0.000	0.000	0.804	0.196	56
Ⅳ	0.000	0.000	0.000	1.000	54

转移的概率依次为 30.3%、31.3% 以及 19.6%,可见不同等级省份数字经济发展的过程均是曲折波动的,并且所面临的发展问题各不相同;中低水平省份向下转移为低水平省份的概率为 1.6%,中低水平省份、中高水平省份并没有下降的风险,由此表明数字经济发展同样存在一定概率的等级下降风险。此外,各等级省份并没有发生“越级式”上升或“跳跃式”下降,说明数字经济发展不可能实现一蹴而就,而是需要一个良性的循序渐进过程。

(2)空间 Markov 链分析

为进一步验证数字经济发展具有空间关联性,基于经济地理空间权重矩阵计算出我国数字经济发展水平的全局莫兰指数(表 4)。可以看出,在考察期内全局莫兰指数均显著为正,说明省份数字经济发展水平存在较强的空间正相关性。

表 4 我国数字经济发展的全局莫兰指数

年份	Moran's I	z 值	年份	Moran's I	z 值
2012	0.292 ***	3.171	2017	0.280 ***	3.065
2013	0.253 ***	2.803	2018	0.242 ***	2.724
2014	0.261 ***	2.875	2019	0.203 ***	2.339
2015	0.251 ***	2.772	2020	0.179 **	2.083
2016	0.248 ***	2.765			

注:***表示为在 1% 的显著性水平上显著。

在明确需要将空间因素纳入考虑后,进一步建立空间马尔可夫转移概率矩阵,结果如表 5 所示。当邻近省份为低水平等级(Ⅰ)时,矩阵主对角线上的概率分别为 73.3%、62.5% 和 100%,其均值为 78.6%,说明邻近地区为低水平时对本省份数字经济发展的影响并不明显,发展过程中有很大概率会继续锁定原来的等级。同时,低水平与中低水平的省份向上转移的概率为 26.7% 和 37.5%,表明地区数字经济发展是顺应时代潮流的,基本不受邻省低水平的干扰;中高水平的省份则完全不受邻省低水平的影响。当邻近省份为中低水平(Ⅱ)时,对各发展等级省份的向上流动性均有不同程度的提升。其中,低水平、中低水平、中高水平省份向上转移的概率依次为 36.4%、36.0% 和 15.4%,表明邻近省份数字经济发展为中低水平时,对低水平省份有较为明显的带动作用,同时也会在一定程度上促进中低、中高水平省份

表 5 我国数字经济发展空间的 Markov 转移概率矩阵

空间 滞后	$t/t+1$	I	II	III	IV	观测值
I	I	0.733	0.267	0.000	0.000	30
	II	0.000	0.625	0.375	0.000	8
	III	0.000	0.000	1.000	0.000	2
	IV	0.000	0.000	0.000	0.000	0
II	I	0.636	0.364	0.000	0.000	22
	II	0.000	0.640	0.360	0.000	25
	III	0.000	0.000	0.846	0.154	13
	IV	0.000	0.000	0.000	1.000	4
III	I	0.692	0.308	0.000	0.000	13
	II	0.037	0.704	0.259	0.000	27
	III	0.000	0.000	0.784	0.216	37
	IV	0.000	0.000	0.000	1.000	25
IV	I	1.000	0.000	0.000	0.000	1
	II	0.000	0.750	0.250	0.000	4
	III	0.000	0.000	0.750	0.250	4
	IV	0.000	0.000	0.000	1.000	25

的发展。当邻近省份为中高水平(Ⅲ)时,低水平、中低水平、中高水平实现向上转移的概率为30.8%、25.9%和21.6%,呈现逐渐递减之势,说明省份发生转移的概率不仅受到邻近地区发展的影响,还需要考虑自身数字经济初始等级的影响。值得注意的是,当邻域为中高发展水平时,此时处于中低发展水平的省份存在3.7%的小概率转移至低水平区域。因此,各地区需要时刻警惕数字经济发展倒退的现象,在巩固已有发展成果的基础上争取做到向上提

升。邻近省份为中高水平(Ⅳ)时,对中高水平省份有了更加明显的提升作用。此外,在空间马尔可夫转移矩阵中,并未观察到省份发展水平的“越级式”上升或“跳跃式”下降,进一步说明了数字经济发展需要循序渐进。

2. Kernel 密度估计分析

前述研究已利用马尔可夫链分析了我国整体数字经济发展的内部流动性与转移概率,为进一步揭开我国区域数字经济发展的分布形态、延展特性和极化特征等信息,借用核密度估计绘制全国整体与八大综合经济区的核密度曲线(图2),选取样本期中的2012年、2014年、2016年、2018年和2020年为展示年份。

图2(a)汇报了我国整体层面数字经济发展的动态演变特征。从图中可以看出,数字经济发展水平的核密度曲线中心位置逐年向右偏移,曲线主峰高度不断下降,两侧呈明显扩宽趋势。这些信息说明在考察期内,全国数字经济发展水平处于明显增长趋势,但各省份增长速度存在差异,省域之间的绝对差异持续扩大。同时,数字经济发展水平分布曲线在考察期内存在显著右拖尾特征,表明数字经济发展水平极高的省份与全国整体水平已拉开差距。此外,从极化特征来看,2012年全国的分布曲线

—2012年 —2014年 --2016年 ---2018年 - -2020年

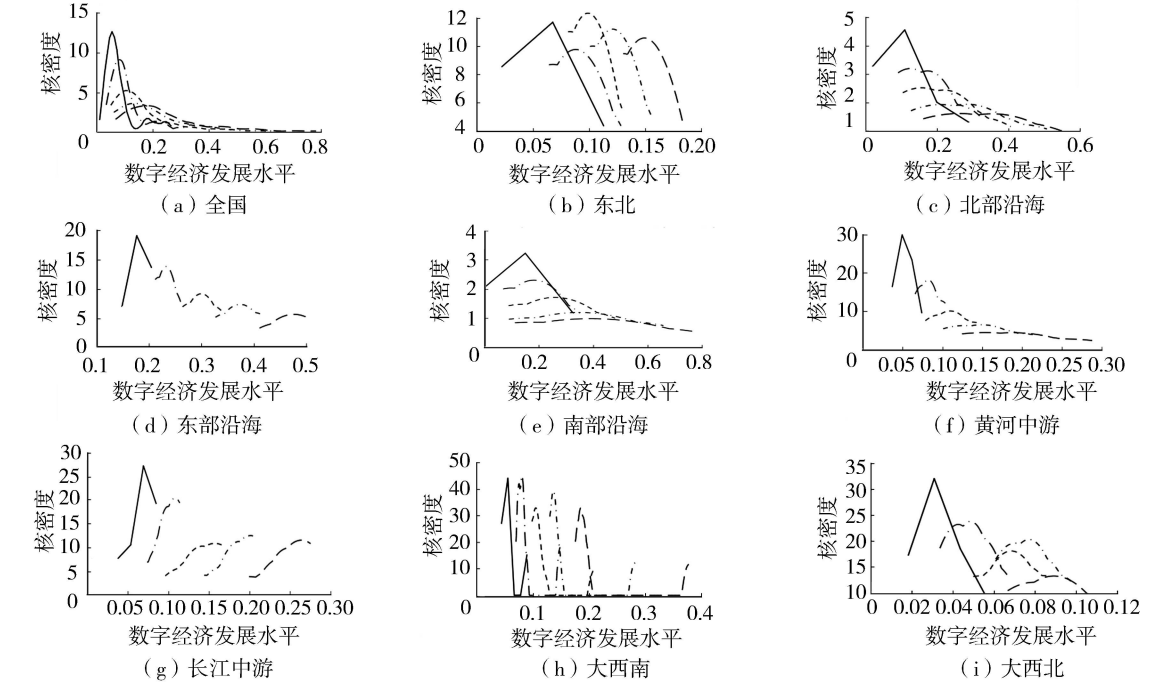


图 2 全国及八大综合经济区数字经济核密度估计

右侧存在两个较小的侧峰,但随着时间的推移逐渐融入主体曲线,说明我国数字经济发展内部极化现象明显减弱。

图2(b)至图2(i)分别描述了东北、北部沿海、东部沿海、南部沿海、黄河中游、长江中游、大西南和大西北八大经济区的数字经济时空演变特征。首先,从曲线移动位置看,八大综合经济区的曲线均呈现随时间向右移动,进一步说明区域数字经济发展的增长趋势。其次,从曲线形态看,北部沿海、东部沿海、南部沿海和黄河中游的曲线表现为峰值高度下降且向两侧扩宽,表明这四大经济区内部省份发展绝对差距明显;东北、长江中游、大西南和大西北的曲线高度均出现“下降-上升-下降”的波浪趋势,说明区域内部绝对差异存在波动,但整体依然表现出绝对差异变化缩小的趋势;东北和大西南曲线宽度并没有明显扩大,相比之下长江中游和大西北则有所扩大;除东北地区 and 长江中游外,其余六大地区均存在长短不一的右拖尾现象,表明差异在增加。最后,从极化特征上看,东北地区、东部沿海、南部沿海、黄河中游以及大西南的曲线在考察期内均只存在单峰现象,北部沿海和长江中游经历了“单峰-双峰-单峰”的变化,而大西北表现出“单峰-双峰-单峰-双峰-单峰”的变化,表明内部极化呈波动趋势,但依旧以单峰为主。总体来说,无论是全国层面还是八大经济区的划分视角,数字经济发展趋势均表现出“稳步提升”的特征,但发展的动态过程中存在着显著的区域异质性,并且大部分区域的内部尚未形成空间协调格局,发展差距依旧显著。在后续的持续推进中,需要重点抓住数字经济发展的核心问题,打破现有的空间非均衡格局,促进各区域协调同步发展。

五、数字经济发展差异的空间分解与结构分解

1. 数字经济发展的区域差异及空间来源

区域数字经济发展水平的测算结果与演变趋势较为直观地展示了我国区域数字经济发展水平的不平衡特征,为更加深入地理解造成数字经济发展差异的原因,掌握区域发展差距的相对大小及其来源状况,利用 Dagum 基尼系数

对差异进行计算与分解,根据计算结果绘制出总体差异、区域内差异和区域间差异的变化趋势图(图3~4)。

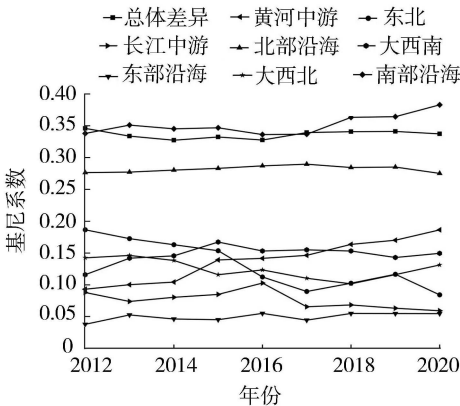


图3 数字经济发展总体差异及区域内差异

(1) 数字经济总体差异与区域内差异

图3汇报了考察期内我国整体发展的总体差异与八大综合经济区各自的区域内差异。从全国层面看,数字经济的基尼系数呈现相对平稳状态,数值大小在0.337~0.346波动,虽略有下降趋势,但表现并不明显。分区域看,南部沿海的内部差异在经济区中遥遥领先,且仍有持续上升趋势,其原因可能在于广东与海南的数字经济发展水平差距过大,并且还在持续增大,“数字鸿沟”愈发显著;北部沿海紧随其后,表明其内部同样存在发展失衡问题,但在2017年后逐年下降,说明内部差异开始缓解;东北地区期间整体下降幅度最大,基尼系数由2012年的0.187减少至2020年的0.084,下降幅度高达55.080%,意味着东北三省数字经济发展逐渐趋于均衡;大西南在考察期前期处于增长趋势,在2015年以后逐年下降,类似的还有长江中游区域;大西北在2018年前呈现稳步下降趋势,但随后出现增长势态,意味着差异有持续扩大倾向;黄河中游的基尼系数期间稳步增长,从2012年的0.093上升至2020年的0.186,增幅高达100%,其部分原因可能是河南和陕西的数字经济在考察期内的发展速度远远超过山西和内蒙古,导致内部发展失衡;东部沿海的基尼系数始终居于末尾,说明内部差异最小且发展均衡。综上,我国数字经济发展相对差距虽呈略微下降趋势,但发展失衡问题在各个经济区中均有部分体现,与第四部分分析结果基本一致。

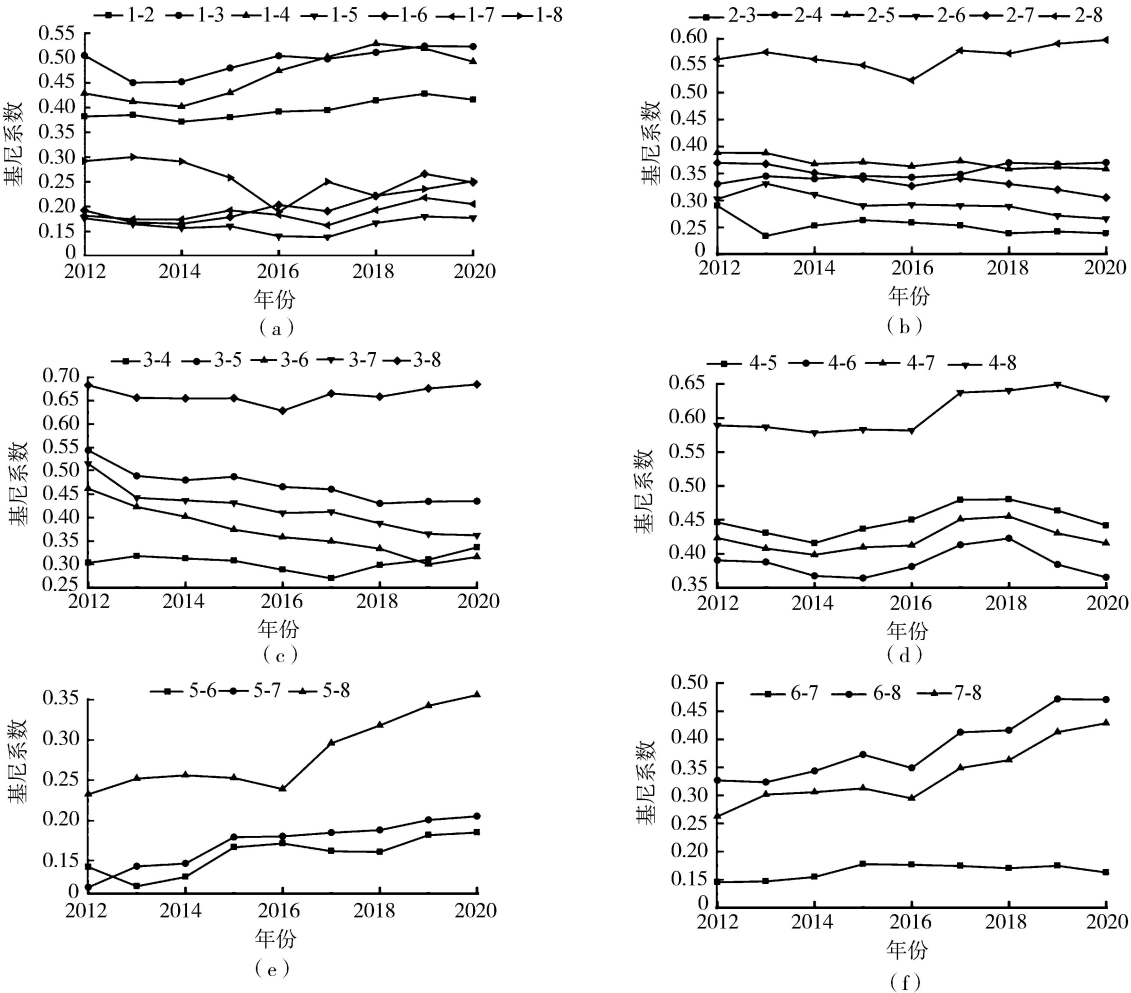


图4 数字经济发展区域间差异

(2) 数字经济区域间差异

为方便显示区域间差异,本研究对经济区进行编号:1为东北地区,2为北部沿海,3为东部沿海,4为南部沿海,5为黄河中游,6为长江中游,7为大西南,8为大西北,绘制的结果如图4所示。分区域看,图4(a)展示了东北地区与其他区域之间的差异。其中,东北与北部沿海、东部沿海和南部沿海数字经济发展水平差异较为显著,与大西北的差距经历波浪式变化后有增大倾向,整体在2019年后呈收敛趋势;图4(b)显示,北部沿海与大西北之间的差异在经历一段时间下降后持续增长,基尼系数朝0.6以上发展,两者发展差距愈发明显,与其他区域的相对差异均在0.4以下,且表现出稳定下降趋势;图4(c)展现东部沿海与其他区域之间的关系,其中与大西北地区同样存在差距过大问题,基尼系数在峰值处高达0.685,与黄河中

游、长江中游、大西南之间的差异在持续缩小,与南部沿海的差异较小但有增长势头;图4(d)中,南部沿海与大西北的差异显著大于与其他区域的差距,且与其他区域间的差异呈现收敛趋势;图4(e)说明黄河中游与长江中游、大西南和大西北之间相对差异呈发散趋势,且与大西北的发散速度远高于其他区域;图4(f)中看出,长江中游与大西南之间相对差异较小,在微增后稳定下降。长江中游与大西北、大西南与大西北呈现出阶梯式增长状态,之间的差异在持续增大。从时间变化趋势来看,各经济区域间的基尼系数呈现出持续波动的趋势,近2/3的区域间差异呈下降趋势。综上表明,各经济区之间的差异在整体上呈逐年缩小趋势,但大西北与其他区域之间的差异则呈现不同程度的增长,并且在短时间内无显著收敛趋势,表明西北地区的数字经济发展已远落后于其他区域,谋求经济转型,已刻不容缓。

(3)数字经济差异空间来源

为理清我国数字经济发展差距的空间来源及其对应的贡献程度,将结果整理为表6所示。考察期内,区域内、区域间、超变密度的平均贡献率依次为6.250%、77.679%、16.071%。由此可知,导致数字经济发展存在区域差异的空间来源主要为区域间差异。从趋势上看,区域内差异与超变密度呈小幅度增长,其中区域内的贡献率由2012年的5.780%上升至2020年的6.528%,表明经济区内部发展不均衡问题日渐突出。超变密度演变同样呈缓慢上升趋势,贡献率由2012年的12.717%增长至2020

表6 数字经济差异来源及贡献率

年份	总体	区域内	区域内贡献率/%	区域间	区域间贡献率/%	超变密度	超变密度贡献率/%
2012	0.346	0.020	5.780	0.281	81.214	0.044	12.717
2013	0.334	0.021	6.287	0.259	77.545	0.053	15.868
2014	0.327	0.021	6.422	0.253	77.370	0.053	16.208
2015	0.332	0.022	6.627	0.257	77.410	0.054	16.265
2016	0.328	0.022	6.707	0.255	77.744	0.051	15.549
2017	0.339	0.021	6.195	0.266	78.466	0.052	15.339
2018	0.341	0.022	6.452	0.261	76.540	0.058	17.009
2019	0.341	0.022	6.452	0.262	76.833	0.058	17.009
2020	0.337	0.022	6.528	0.255	75.668	0.060	17.804
平均	0.336	0.021	6.250	0.261	77.679	0.054	16.071

年的17.804%。经济区区域间贡献率呈收敛趋势,在81.214%~75.668%变动,总体与前文的结论相一致。

2. 数字经济发展差异的结构来源

在本研究中,数字经济的发展包含了数字基础设施、数字产业化、产业数字化以及数字化政务4个维度,无论是全国层面还是各大综合经济区的发展差异,均来源于这4个维度的发展差距。基于此,借用方差分解模型,进一步探讨我国数字经济发展差异的结构来源。

(1)我国整体数字经济发展差异的结构来源

图5汇报了2012—2020年我国整体与八大综合经济区数字经济发展差异的结构分解结果,其中图5(a)显示的是全国整体发展差异的分解情况。从静态视角看,数字产业化差距、产业数字化差距以及数字基础设施差距是我国数字经济发展差距的主要结构来源,其差异贡献率的均值依次为32.912%、31.334%和27.964%,三者的贡献率占据了总体差异的90%以上。数字化政务差距的贡献率则相对较小,均值为7.790%。从动态视角看,数字产业

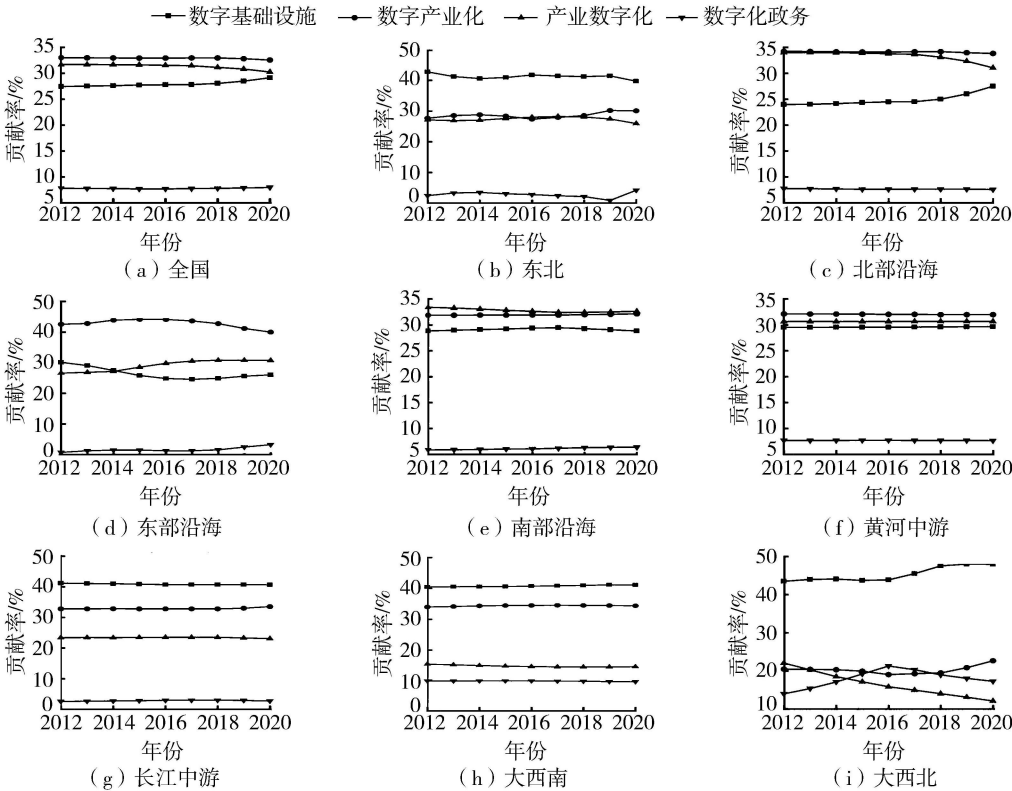


图5 数字经济发展差异的结构来源

化的贡献率呈不明显的缓慢下降趋势,由 33.024% 下降至 32.822%,幅度为 0.612%。产业数字化的贡献率同样呈现下降趋势,由 31.702% 降至 30.823%,下降幅度为 2.773%,且自 2016 年以后,下降速度明显加快。数字基础设施的贡献不断扩大,由 27.458% 上涨至 28.492%,涨幅为 3.766%,从趋势看未来仍有持续上涨的可能,将超过产业数字化的贡献率,成为我国数字经济发展差距的第二结构来源;数字化政务则维持在相对平稳状态,波动起伏并不显著。

(2) 区域数字经济发展差异的结构来源

图 5(b) 至图 5(i) 依次展示了我国八大综合经济区的数字经济发展差异的结构分解状况,各区域发展的结构差异存在显著的异质性。分区域看,东北地区数字经济发展差异的主要结构来源为数字基础设施,平均贡献率为 41.267%,但呈逐年下降趋势。数字产业化与产业数字化的贡献率相仿,分别为 28.624% 和 27.378%,但 2018 年后,数字产业化表现为上升趋势,产业数字化表现为下降趋势,二者的贡献率逐渐拉大。同时,数字化政务发展差距对总体差异的贡献不大。北部沿海、东部沿海和黄河中游的数字经济发展内部结构来源依次为数字产业化、产业数字化、数字基础设施以及数字化政务,但 4 个维度对各自区域发展贡献率存在显著差异。北部沿海的差异结构来源贡献率分别为 34.122%、33.328%、24.899% 和 7.651%,其中数字产业化与数字化政务在考察期内波动不大,而产业数字化和数字基础设施在 2016 年后呈明显的一降一增趋势;东部沿海的结构来源中,数字产业化平均贡献率高达 42.812%,其后的产业数字化与数字基础设施的贡献率为 29.103% 和 26.494%,而数字化政务仅占据 1.592%;黄河中游的差异结构来源中,数字产业化、产业数字化和数字基础设施的贡献率大致相仿,依次为 32.055%、30.667%、29.588%,且在考察期内演变趋势也基本保持稳定。南部沿海发展差异绝大部分来源于产业数字化、数字产业化和数字基础设施,贡献率均值分别为 32.797%、31.950%、29.132%,其中产业数字化与数字产业化在逐年靠拢,而数字

基础设施的贡献在缓慢下降。长江中游、大西南和大西北发展的差异主要来源于数字基础设施方面的差距,其对应的贡献达到 40.853%、40.804% 以及 45.385%,且在考察期内无明显下降趋势,甚至在大西北区域有进一步扩大的可能。其中在长江中游区域,数字产业化与产业数字化的发展差距亦是不可忽略的主要来源;大西南区域中,数字产业化的贡献也有 34.374%,且未来并没有下降趋势;大西北中,数字产业化虽呈现先下降后上升的趋势,但总体而言有进一步增长可能,产业数字化在期内表现为快速下降势态,贡献率由 22.052% 下降至 12.093%,数字化政务则经历先增后减,贡献率在 2016 年达到峰值,为 21.263%。

六、结论与启示

1. 研究结论

以八大综合经济区的区域划分视角,从数字基础设施、数字产业化、产业数字化和数字化政务 4 个维度构建评价指标体系,利用熵值法测算出我国 30 个省区市的数字经济发展水平,随后利用马尔可夫转移概率矩阵和 Kernel 密度估计展示区域数字经济发展水平的演变动态特征,最后借用 Dagum 基尼系数、方差分解模型对我国整体与八大综合经济区的发展差异进行空间分解与结构分解。

主要得到以下结论:第一,从测算结果看,样本期内全国及各综合经济区数字经济发展水平均呈现稳定增长趋势,但增长速度均不同步。其中增幅前三甲分别为大西南、长江中游以及黄河中游,而东北和大西北发展表现较为乏力。与此同时,东部沿海、南部沿海和北部沿海的数字经济发展水平显著领先全国平均水平,整体呈现出“沿海区域-中部区域-东北区域-西北区域”梯级分布的不均衡格局。

第二,从空间演变看,数字经济发展存在明显的“集聚”效应,省份发展过程中继续锁定原来等级的概率相对较高,并且转移均发生在相邻等级省份之间,难以实现“越级”转移,同时数字经济发展也会伴随一定小概率下降风险。在纳入空间权重矩阵后,转移概率不仅受到邻域发展等级的影响,同时也与地区自身发展的

初始等级有关。从分布特征看,全国整体与八大综合经济区的数字经济发展水平呈现出“稳步提升”的发展特点,但发展进程中的分布位置、演变形态、延展趋势以及极化特征等信息均存在显著差异。

第三,从空间差异来看,数字经济发展的总体差异存在波动下降趋势,但下降幅度并不明显,八大经济区区间差异为主要来源,并且其内部差异表现为不同趋势。其中南部沿海和北部沿海内部差异较大,而东部沿海内部差异相对较小但其存在波动上升趋势;区域间差异中,大西北由于数字经济发展水平呈低迷之势,与其他区域的差异均十分显著,其中大西北与东部沿海的差距最大,而区域之间差异最小的是长江中游和大西南。从结构差异来看,全国整体数字经济发展差异的主要结构来源依次为数字产业化、产业数字化以及数字基础设施。八大经济区发展差异的结构来源存在显著的地区异质性,除大西南、大西北地区外,其余地区发展的主要差异同样来自数字产业化、产业数字化和数字基础设施三个维度,而大西南、大西北主要体现在数字基础设施差距。

2. 政策启示

我国及其八大经济区数字经济发展差异问题愈发显著,这些差异来源于数字产业化、产业数字化和数字基础设施等相关领域的区域差距。因此,亟须解决数字经济发展不均衡问题,需要从全局观出发,推动整体数字经济健康平衡发展。

首先,鉴于观察期内大部分地区的数字经济发展水平仍有较大的发展空间,政府应坚定不移地推动数字经济发展方针,聚焦于数字经济战略前沿,立足于大数据、云计算、人工智能、区块链等核心数字领域,努力培育并壮大数字经济核心产业,对相关重点行业和研究领域给予一定政策支持与经费补贴,抢占未来发展制高点,打造具有国际竞争力与影响力的数字经济产业集群。相关部门还应考虑数字经济区域流动性与地区差异性,推行适合当地发展的经济政策,着力于利用数字信息技术强化数字经济对区域优势产业的赋能效果,实现数字经济的做强做优。对于数字经济发展欠发达地区,

例如新疆、海南、甘肃、宁夏和青海等,需进一步调整自身产业结构,以信息化、数字化、智能化带动产业内部优化升级,推动数字经济与实体经济的深度融合,为区域传统产业与优势产业打造更多的数字经济增长新动能,从而实现数字经济的可持续高质量增长。此外,政府部门要时刻警惕数字经济发展成果倒退的风险,在巩固已有发展成就的基础上实现稳步攀登。

其次,鉴于数字经济发展过程中区域间差异为主要空间来源,因此着重缩小区域间差距对促进数字经济协调发展具有重要意义。应清晰认识我国数字经济发展水平的时空演变、区域差异等特征,并深入挖掘发展差异成因与驱动要素。充分考虑每个区域的经济条件、政策实施、地理环境等因素,明确各经济区在全国整体数字经济发展空间格局中的角色类型与功能定位,强化区域数字经济发展的内外联动,打通区域壁垒,推进建设全国数字经济统一大市场;加强区域间产业融合与创新联动,通过资源流动、技术扩散、要素转移、资本投入等渠道推动落后地区发展,缩小区域间差距。同时围绕各大经济区打造“数字经济生态圈”,区域内部培育多个数字产业生态链,网络布局中由点到面循序渐进,形成面向区域内的溢出效应,缩小区域内差距。针对北部沿海、东部沿海与南部沿海应积极构建跨区域产业合作平台,实现技术、资源和资本的合作共享,利用自身溢出效应带动周围区域的数字产业发展;大西北、东北等区域应积极调整数字产业结构,探索适合自身的数字行业发展布局。此外,中心省份应主动做出模范效应,激发偏远地区数字经济发展活力,避免出现极化局面。

最后,鉴于不同维度区域差距对数字经济发展差异的贡献和影响各异,并且存在地区异质性,政府需要全局把握区域数字经济发展差距的空间分异与结构来源,对症下药、推动各地区落实行之有效的政策,促进数字经济平衡发展。从全国层面看,数字产业化和产业数字化发展差距是数字经济发展差异最突出的问题,政府应深层次推动数字产业化与产业数字化的深度融合,以数字信息技术为纽带大力发展数字平台,鼓励社会企业积极投入数字化转

型浪潮,实现数字经济与实体经济的共同繁荣。分区域层面看,东北、长江中游、大西南和大西北等地区应着力解决数字基础设施问题来带动数字经济发展差异的下降,政府应进一步夯实数字中国基础建设,打通数字基础设施大动脉,加大数字科技投入与公共服务建设,着力于改善区域数字基础设施,缩小“数字鸿沟”。同时,应将互联网技术融入政府工作模式与日常管理中,积极构建数字化信息服务平台,全面推进政务数字化,提升政府治理效能。

参考文献:

- [1] 习近平. 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[N]. 人民日报, 2022-10-26(001).
- [2] 孙杰, 苗振龙, 陈修颖. 中国信息化鸿沟对区域收入差异的影响[J]. 经济地理, 2019, 39(12): 31-37.
- [3] TAPSOTT D. The digital economy: rethinking promise and peril in the age of networked intelligence[M]. New York: McGraw-Hill, 2015.
- [4] CARLSSON B. The digital economy: what is new and what is not[J]. Structural Change and Economic Dynamics, 2004(3): 245-264.
- [5] 荆文君, 孙宝文. 数字经济促进经济高质量发展: 一个理论分析框架[J]. 经济学家, 2019(2): 66-73.
- [6] MOULTON B R. GDP and the digital economy: keeping up with the changes[J]. Understanding the Digital Economy Data, 2000(5): 34-48.
- [7] 肖旭, 戚聿东. 产业数字化转型的价值维度与理论逻辑[J]. 改革, 2019(8): 61-70.
- [8] 杨佩卿. 数字经济的价值、发展重点及政策供给[J]. 西安交通大学学报(社会科学版), 2020, 40(2): 57-65.
- [9] 裴长洪, 倪江飞, 李越. 数字经济的政治经济学分析[J]. 财贸经济, 2018, 39(9): 5-22.
- [10] KIM B, BARUA A, WHINSTON A B. Virtual field experiments for a digital economy: a new research methodology for exploring an information economy[J]. Decision Support Systems, 2002, 32(3): 215-231.
- [11] 单志广, 徐清源, 马潮江, 等. 基于三元空间理论的数字经济发展评价体系及展望[J]. 宏观经济管理, 2020(2): 42-49.
- [12] 蔡绍洪, 谷城, 张再杰. 中国省域数字经济的时空特征及影响因素研究[J]. 华东经济管理, 2022, 36(7): 1-9.
- [13] 王胜鹏, 滕堂伟, 夏启繁, 等. 中国数字经济发展水平时空特征及其创新驱动机制[J]. 经济地理, 2022, 42(7): 33-43.
- [14] 刘军, 杨渊鋈, 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.
- [15] 唐红涛, 陈欣如, 张俊英. 数字经济、流通效率与产业结构升级[J]. 商业经济与管理, 2021(11): 5-20.
- [16] 金灿阳, 徐蒿婷, 邱可阳. 中国省域数字经济发展水平测度及其空间关联研究[J]. 统计与信息论坛, 2022, 37(6): 11-21.
- [17] 连港慧, 徐蒿婷, 汪文璞. 19个国家级城市群数字经济发展水平测度及空间格局研究[J]. 科技进步与对策, 2022, 39(24): 29-39.
- [18] 夏炎, 王会娟, 张凤, 等. 数字经济对中国经济增长和非农就业影响研究——基于投入占用产出模型[J]. 中国科学院院刊, 2018, 37(7): 707-716.
- [19] 蔡跃洲, 张钧南. 信息通信技术对中国经济增长的替代效应与渗透效应[J]. 经济研究, 2015, 50(12): 100-114.
- [20] 彭刚, 赵乐新. 中国数字经济总量测算问题研究——兼论数字经济与我国经济增长动能转换[J]. 统计学报, 2020, 1(3): 1-13.
- [21] 许宪春, 张美慧. 中国数字经济规模测算研究——基于国际比较的视角[J]. 中国工业经济, 2020(5): 23-41.
- [22] 王开科, 吴国兵, 章贵军. 数字经济发展改善了生产效率吗[J]. 经济学家, 2020(10): 24-34.
- [23] 邱子迅, 周亚虹. 数字经济发展与地区全要素生产率——基于国家级大数据综合试验区的分析[J]. 财经研究, 2021, 47(7): 4-17.
- [24] WANG H T, HU X H, ALI N. Spatial characteristics and driving factors toward the digital economy: Evidence from prefecture level cities in China[J]. The Journal of Asian Finance, Economics and Business, 2022, 9(2): 419-426.
- [25] LI Z Q, LIU Y. Research on the spatial distribution pattern and influencing factors of digital economy development in China[J]. IEEE Access, 2021(9): 63094-63106.
- [26] 李蕾. 黄河流域数字经济发展水平评价及耦合协调分析[J]. 统计与决策, 2022, 38(9): 26-30.

- [27] 曾祥炎,李姣,罗小明.要素禀赋与中西部地区数字经济可持续发展——基于机器学习方法[J].湖南科技大学学报(社会科学版),2021,24(6):80-89.
- [28] 王彬燕,田俊峰,程利莎,等.中国数字经济空间分异及影响因素[J].地理科学,2018,38(6):859-868.
- [29] 刘传明,尹秀,王林杉.中国数字经济发展的区域差异及分布动态演进[J].中国科技论坛,2020(3):97-109.
- [30] 刘波,洪兴建.中国产业数字化程度的测算与分析[J].统计研究,2022,39(10):3-18.
- [31] 李研.中国数字经济产出效率的地区差异及动态演变[J].数量经济技术经济研究,2021,38(2):60-77.
- [32] 潘为华,贺正楚,潘红玉.中国数字经济发展的时空演化和分布动态[J].中国软科学,2021(10):137-147.
- [33] 李善同,侯永志.中国大陆:划分8大社会经济区域[J].经济前沿,2003(5):12-15.
- [34] 苏冰杰,卢方元,朱峰,等.中国数字经济发展水平:时空特征、动态演化及影响因素[J].运筹与管理,2022,31(9):161-168.
- [35] 何苗,任保平.中国数字经济发展的时空分布及收敛特征研究[J].中南大学学报(社会科学版),2022,28(5):92-106.
- [36] 陈明华,刘玉鑫,刘文斐,等.中国城市民生发展的区域差异测度、来源分解与形成机理[J].统计研究,2020,37(5):54-67.
- [37] 韩兆安,吴海珍,赵景峰.数字经济与高质量发展的耦合协调调度与评价研究[J].统计与信息论坛,2022,37(6):22-34.

(收稿日期:2022-10-10 编辑:高虹)

Development Characteristics of Digital Economy in the Eight Comprehensive Economic Zones of China/YANG Yejun, SHI Huaan, SONG Malin (School of Statistics and Applied Mathematics, Anhui University of Finance and Economics, Bengbu 233030, China)

Abstract: It is of great reference value to study the evolution trend and the source of differences of regional digital economy development for the realization of coordinated and high-quality development in China. Based on the panel data of 30 provinces, regions and cities from 2012 to 2020, entropy method is used to measure the development level of digital economy in the whole country and eight comprehensive economic zones, and Markov chain and Kernel density estimation are used to explore the spatial-temporal evolution characteristics of digital economy development. Dagum Gini coefficient and variance decomposition model are used to reveal the spatial and structural sources of development differences in digital economy. The research shows that the development level of digital economy in China as a whole and in all regions is increasing year by year, but the eight comprehensive economic zones show an unbalanced pattern of decreasing gradient of “eastern coastal area -southern coastal area -northern coastal area -middle reaches of Yangtze River -middle reaches of Yellow River -Northeast -Northwest area”. The spatial and temporal evolution characteristics show that the development of provincial digital economy is usually accompanied by spatial effect and “agglomeration” effect, and there is a certain probability of internal mobility. At the same time, the evolution trend and polarization characteristics of kernel density curve indicate that there is regional heterogeneity in the development of digital economy. The spatial difference decomposition shows that the overall difference of digital economy development shows a trend of fluctuation and decline, and the regional difference is the main source. The decomposition of structural difference shows that the development gap of digital industrialization, industry digitization and digital infrastructure is the main structural source of the development difference of digital economy. This study can help improve the spatial pattern of digital economy development and create new advantages of regional digital economy industry. Therefore, it is suggested that the government should break down regional barriers and further strengthen infrastructure construction while promoting the deep integration of digital industry.

Key words: digital economy; eight comprehensive economic zones; temporal and spatial evolution; spatial difference; structural difference