

中国省域数字经济内涵及水平测度研究

吕小明, 郑 锲, 黄 森

(四川外国语大学 国际金融与贸易学院, 重庆 400031)

摘要:构建数字经济指标体系,运用熵值法测算 2010—2019 年中国 31 省份数字经济发展水平,并基于聚类分析法对数字经济进行动态和静态分析。结果表明:数字经济指标中,数字产业化对数字经济的影响最大,数字基础设施影响较小;中国省域数字经济发展水平呈现非均衡的状况,上海和北京位于数字经济发展的领先区;发达区主要分布在东部区域,而中等区和落后区主要分布在中西部区域;发达区和中等区与领先区的差距逐步缩小,落后区与前 3 个区域差距有扩大的趋势。

关键词:数字经济;熵值法;聚类分析;动态分析;静态分析

中图分类号:F49 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2022)06-0001-05

数字经济是一种新兴的经济现象,并在近 20 多年来快速增长,它的崛起离不开经济的高速发展以及政府的重视,但更重要的是科技创新这个重要的推动力。随着大数据、数据分析和算法决策的普及,数据使用强度不断提高,新的自动化和机器人技术也开始广泛的运用。这些数字技术正在迅速扩散并且发挥越来越强的支撑作用,对经济的影响正在迅速增强。毫无疑问,数字技术在各领域的重要性越来越突出,在促进国家经济增长和竞争力方面也起到重要作用。

中国数字经济经历了飞跃式的发展。近年来越来越多的政策如党的十九大报告、党的十九届五中全会等偏向于鼓励发展数字经济。2020 年中国数字经济规模达到 41.4 万亿元。在中国经济整体快速发展的同时,中国各区域对数字经济的发展路径也由于各自的经济发展水平、产业、政策等因素,会呈现出不同的发展特点。东部沿海地区经济水平较高,数字产业及数字规模较大,产业聚集效应明显;中西部地区充分利用资源的优势,发挥电商的作用,积极将数字技术与传统农业、制造业相结合,发展势头逐渐明显。因此,研究并测量中国省域数字经济发展水平对中国整体数字经济均衡、健康发展具有重要意义。

1 数字经济内涵

世界经济的快速发展极大地推动了全球范围

内科学技术水平的发展,传统的经济形势在发生转变的同时,数字经济的内涵也在不断地丰富和完善,从 Tapscott 基于互联网广泛运用于商业中开始^[1],众多学者、国内外机构不断地从不同的角度来丰富数字经济的内涵。

根据目前对于数字经济内涵的研究,总结为以下 3 点:①在某种程度上,几乎所有定义都认识到,数字技术在一定范围内是数字经济的基础,如互联网、大数据、云计算、人工智能等可以称为数字技术基础的支持。Knickrehm 等认为数字经济是由数字要素输入带来的经济输出的整个过程^[2]。东亚银行认为数字经济主要由以计算机网络的存在和运用所需的数字技术作为支持基础、利用系统的数字交易(“电子商务”)为首的互联网和相关信息通信技术,以及数字经济被访问的内容决定的^[3]。②数字技术本身形成新的产业形式,这些产业形式对经济的发展将会起到更为重要的作用,可以称之为数字产业化。Bukht 等认为数字经济主要是基于数字技术的产品或服务所形成的产出部分^[4]。③数字技术与传统产业相结合的应用是数字经济的重要部分,被称为产业数字化。何大安认为数字经济是通过大数据分析、互联网平台,以及人工智能操作手段为基础的产物^[5]。

因此,基于文献研究认为,数字经济的内涵可

收稿日期:2022-02-20

基金项目:重庆市教育委员会科学技术研究项目(KJZD-K202100901);四川外国语大学校级科研项目(sisu202125)。

作者简介:吕小明(1981—),女,湖北公安人,四川外国语大学国际金融与贸易学院,教授,管理学博士,研究方向为数字经济;郑锲(1999—),男,福建龙岩人,四川外国语大学国际金融与贸易学院,硕士研究生,研究方向为数字经济;黄森(1986—),男,四川乐山人,四川外国语大学国际金融与贸易学院,副教授,管理学博士,研究方向为区域经济学。

以从 3 个维度来考量,一是以信息化和互联网为数字基础设施,二是以新兴数字技术为基础形成的数字产业本身,三是以三大产业为基础进而结合新兴数字技术的产业数字化过程。

2 数字经济发展水平测度指标及方法

根据前文对数字经济内涵的界定,在衡量中国数字经济的发展水平时,从 3 个维度进行讨论,即数字基础设施、数字产业化和产业数字化,并借鉴韩兆安等^[6]、刘军等^[7]、高燕等^[8]的研究,构建省域数

字经济指标体系。具体指标见表 1。数据主要来自国家统计局、工信部等。数据基于国家统计局、工信部、中国经济社会发展统计数据库整理得到。研究区域为中国 31 省区市,时间区域为 2010—2019 年。

利用熵值法来判断各指标的权重及综合得分。熵值法除了根据数据总变化的影响来确定权重以避免任意性和主观性之外,还能充分考虑面板数据的时空交互特征。

表 1 数字经济指标体系及指标权重

一级指标	权重	二级指标	权重	三级指标	权重
数字基础设施	0.160	信息化基础	0.094	光缆密度	0.045
				移动电话基站密度	0.049
		互联网基础	0.066	移动互联网用户数占比	0.025
				互联网接入端口密度	0.023
				移动电话普及率	0.018
产业数字化	0.292	数字农业	0.035	人均农村用电量	0.022
				农林牧渔业总产值占比	0.013
		数字工业	0.074	规模以上工业企业 R&D 人员比重	0.035
				规模以上工业企业 R&D 经费占比	0.039
		数字第三产业	0.050	人均文教娱乐消费	0.027
				人均交通和通信消费支出	0.023
		数字交易	0.133	人均电子商务销售额	0.095
				有电子商务交易活动比重	0.038
数字产业化	0.544	数字产业化发展效益情况	0.191	人均快递业务收入	0.053
				人均信息技术服务收入	0.073
				人均软件业务收入	0.065
		数字产业化发展规模情况	0.353	邮政业就业人数占比	0.062
				人均邮政业务总量	0.032
				人均电信业务总量	0.031
				软件、信息技术服务就业人数占比	0.116
				互联网和相关服务就业人数占比	0.113

由表 1 可知,在一级指标中,数字产业化权重最高,产业数字化次之,数字产业化最低,可见数字技术所产生的新兴产业对数字经济起着主要的推动作用,数字产业仍是数字经济的主导;同时仍表明数字经济内部不协调等问题。数字基础设施作为数字经济发展的基础,对于数字经济的测算具有重要作用,但其权重较低,可见在现实中数字基础设施对数字经济推动作用较不明显。从二级指标看,数字产业化发展规模情况、数字产业化发展效益情况权重最大,分别为 0.353、0.191,数字产业化发展效益和发展规模直接反映数字产业化的情况,因此这两者比重最高。从三级指标看,软件、信息技术服务就业人数占比、人均电子商务销售额占比、人均信息技术服务收入、人均软件业务收入、互联网和相关服务就业人数等的权重较大,均超过 0.05。在数字经济中,软件、信息技术服务产业是新兴产

业。在过去的 10 年里,国家为了促进该产业的发展公布了很多政策。因此,软件、信息技术服务就业人员比重较高。而电子商务是近年来增长较快的行业,互联网改变了人们的消费方式,越来越多的人习惯于网上购物,这对于数字经济的推动有着促进作用。此外,移动电话普及率、互联网接入端口密度、移动互联网用户数占比、人均交通和通信消费支出、人均农村用电量、农林牧渔业总产值占比的权重较小,均低于 0.025,说明这些指标对中国各省数字经济的占比相对较小,对数字经济的发展推动作用微乎其微,同时具有较大的提升空间。

3 数字经济发展水平测度结果分析

3.1 各省数字经济发展水平静态分析

静态分析数字经济发展水平,利用同一年的数据对中国各省区市数字经济发展水平进行比较分析。以下根据 2019 年数据进行数字经济水平综合分析。

通过熵分析综合得分作为聚类变量,对中国各省区市的数字经济水平进行了聚类分析。聚类方法基于收集到的数据,将类似的对照组采用系统聚类方法中的平均连接方法,将平方欧式距离作为测量标准,不管现实中的数据是否有真正的类别,都能得到若干分类的解,该分类结果相对稳健。具体聚类分析结果见表 2。

由表 2 可知,中国的数字化发展水平可以被区分为 4 个类型。第 1 类为数字经济领先区域,第 1 名为上海,熵值综合得分排名最高,超过 1.9,北京为 1.8 位列第 1 梯队;然后是第 2 类数字经济发达区,该区域按照发达程度分为 A 区、B 区,其中 A 区包含浙江、广东、江苏、天津数字经济发展水平均在 0.5 以上,福建、山东、重庆在 0.25~0.4,位于 B 区,这 7 省位居第 2 梯队,第 3 类为数字经济中等区,该区域也按照综合得分分为 A、B、C 3 个区,其中陕西、辽宁、海南、湖北、四川这 5 个省的数字经济发展水平低于 0.25;安徽、河北、吉林、宁夏、河南、湖南的数字经济发展水平要比上一区略低一些,但这几个省份之间较为接近,处于 0.12~0.16,位于 B 区;其他包括贵州、江西、山西、广西、内蒙古在内的 5 个地区的数字经济发展水平均低于 0.12,位于

C 区;最后一类为落后区,数字经济水平低于 0.10,包括黑龙江、云南、新疆、青海、甘肃和西藏。

前两梯队主要在东部沿海地区,经济基础较好,数字基础设施完善,电信业、邮政业、软件业、信息技术产业发达,均在全国前列,数字交易和数字化水平相对较高,并且对工业研发投入大,人才对于数字经济的贡献大。位于中等区的 A 区主要以中部为主,陕西、四川、湖北在尖端技术领域的研发、平台管理、创业创新等方面取得了良好成绩^[9],辽宁省作为东三省数字经济的领头羊,在数字工业、数字产业化都有很大的发展,海南省传统产业较少,第三产业增加值较高,加之海南模式创新、产业结构升级有着重要的政策支持^[10],因此海南数字经济也取得相对较好的位置;中等区 B 区和 C 区的发展较为均衡,综合得分差距小。落后区目前数字经济水平较低,其经济基础相对较差,主要有东北、西南、西北等地区,数字基础设施相对不完善,数字产业也处于较低的发展水平,在数字交易和数字化水平上相对落后。总体来看,中国数字经济在东西部的发展水平分布上较不均衡,其中东部地区数字经济相对发达,中部其他地区数字经济发展水平相近,西部较为落后并且低于全国平均水平。

表 2 聚类分析结果

领先区		地区	上海	北京				
		排名/得分	1/1.93	2/1.85				
发达区	A 区	地区	浙江	广东	江苏	天津		
		排名/得分	3/0.70	4/0.64	5/0.57	6/0.52		
	B 区	地区	福建	山东	重庆			
		排名/得分	7/0.33	8/0.27	9/0.26			
中等区	A 区	地区	陕西	辽宁	海南	湖北	四川	
		排名/得分	10/0.24	11/0.24	12/0.23	13/0.21	14/0.19	
	B 区	地区	安徽	河北	吉林	宁夏	河南	湖南
		排名/得分	15/0.16	16/0.15	17/0.15	18/0.13	19/0.12	20/0.12
	C 区	地区	贵州	江西	山西	广西	内蒙古	
		排名/得分	21/0.11	22/0.11	23/0.11	24/0.10	25/0.10	
落后区		地区	黑龙江	云南	新疆	青海	甘肃	西藏
		排名/得分	26/0.09	27/0.09	28/0.08	29/0.08	30/0.07	31/0.06

注:西藏部分年份部分指标缺失,采用平均增长率的方法测算前期指标数据。

3.2 各省数字经济发展水平动态分析

根据领先、发达、中等、落后这 4 大区域在 2010—2019 年 10 年的变化进行动态分析。并基于熵值法测算 2010—2019 年 31 个省区市数字经济综合得分,考察这 4 类区域整体变化。

由图 1 可知,自 2010 年以来领先区、发达区、中等区的数字经济综合得分基本上保持增加的态势,这说明这 3 类地区数字经济水平在 2010—2019 年

稳步提升,其中领先区从 2010 年的 3.99 增长到最高值 4.52,年平均增长率达到 2%,发达区从 2010 年 2.80 增长到最高值 3.64,年平均增长率达到 4.5%,中等区从 2010 年的 2.25 增长到最高值 2.53,年平均增长率达到 2%。同时,测算也是符合现实的,因为自数字经济占各地 GDP 比重越来越高时,各地政府已开始注重经济增长与数字经济的关系,各地也在研究如何通过数字技术,来使得经济

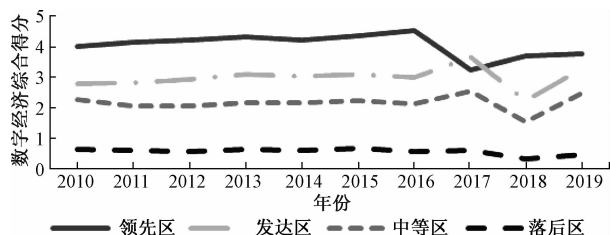


图1 2010—2019年4类区域数字经济发展水平变动趋势

转型升级,传统的产业也在这种影响下逐步与数字经济结合,推动产业数字化的步伐。同时,技术的进步,5G、大数据、物联网、云计算等技术的运用,使得数字产业生产效率大幅提高,产值不断增加^[11]。落后区数字经济总体来说没有重大变化,其原因有原先经济水平相对较低,从事相关产业人员相对较少,数字基础设施比较不完善,政府的支持比较小,这也造成了经济的不断发展,发达区、领先区、中等区与落后区的差距越拉越大。并从数字经济发展的整体水平上来看,各个年份数字经济很有区分度,基本上按照领先区、发达区、中等区,以及落后区来排位的,这种状态并未发生变化,这也表明使用聚类分析是可行的。另外可以发现,4大类地区中领先区和中等区增长比重和幅度更快,并且与发达区的数字经济水平不断缩小,这与这几年中部地区新一线城市的崛起和各地的产业、人才政策有关^[12],这对发达区具有重要的警示意义。总的来说,发达区、领先区、中等区的数字经济水平不断上升,落后区数字经济发展缓慢,但也朝着相对较好的方向发展。

4 结论与建议

建立数字经济指标体系,利用熵值法测算数字经济权重及综合得分,得出了如下结论:从权重来看,数字产业化在数字经济中的权重最高,数字基础设施影响较小。静态来看,中国省域数字经济发展水平不平衡,呈现出东高西低的局面,东部地区数字经济发展水平相对较高,中部地区发展水平较为平均,西部地区数字经济发展水平相对较弱,与其他地区差距较大。动态来看,领先区、发达区、中等区整体趋势逐年上涨,落后区平稳发展。在整个发展中,中等区、发达区逐步接近领先区,但落后区与其差距越来越大。

针对分析结果,提出建议如下:

1)各地仍须加大数字基础设施建设。数字基础设施目前所占比重较小,对数字经济影响相对较弱,但地方数字基础设施的建立依然是地方数字经

济社会发展的重要基石,各地仍需通过完善基站工程,布局光缆线路,努力促进地方数字基础设施的进一步完善,为数字化发展创造更有力的基础条件。

2)各地应加强产业数字化发展。数字三大产业目前对数字经济的推动作用仍较小,所占比重要低于由数字技术产生的数字产业。传统第三产业在三大产业中的比重越来越大,但从测度结果上看数字第三产业所占比重较小。因此,各地应利用好数字技术,加强数字技术对传统农业及加工制造业的改造,促进资源的有效配置,同时优化第三产业模式,推动数字技术对传统第三产业的渗透,提高服务数字化水平,实现高质量发展。

3)各地要正确看待数字经济发展不平衡的现状。虽然数字经济领先区目前处于领先地位,但是从长期的趋势看,数字经济发达区和中等区水平与领先区在不断缩小。因此,领先区要积极探索数字经济发展路径,加大对于数字产业的投入,建设数字经济试验区,以支持数字产业持续稳定发展,要把握信息技术向全产业链应用的机会,积极发挥数字经济边际成本低、溢出效应强等特点,增强知识、技术等要素在全产业链中的流动效率,促进全要素生产率提升,同时带动其他地区的发展。发达区和中等区要加强数字技术的投入,完善基础设施建设,以及人才培养和引进政策,尤其是数字化人才。落后区,重点在于数字企业的培育、保护和数字技术市场公平竞争环境的构建,同时以政府为主导,实现数据互联互通,为数字经济企业的发展提供自由开放的营商环境。从经济发展来看,各地经济存在着很大的差异,全国各地区产业、政策、人才、技术等均存在很大差异,因此,基础设施,产业数字化,以及数字产业化会存在着差异。各地尤其是数字经济较为落后地区要正视这种差距,不应冒进,脚踏实地,真正提高先进数字技术,完善数字市场环境,助力地区高质量发展。

参考文献

- [1] TAPSCOTT D. The digital economy: promise and peril in the age of networked intelligence [M]. New York: McGraw-Hill, 1996.
- [2] KNICKREHM M, BERTHON B, DAUGHERTY P. Digital disruption: the growth multiplier [DB/OL]. Accenture, Dublin. https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-4/Accenture-Strategy-Digital-Disruption-Growth-Multiplier.pdf, 2016.
- [3] BAREFOOT K, CURTIS D, JOLLIFF W, et al. Defining and measuring the digital economy [R]. Washington: US

Department of Commerce Bureau of Economic Analysis, 2018.

[4]

BUKHT R, HEEKS R. Defining, conceptualising and measuring the digital economy[R]. The Development Informatics Working Paper, 2017.

[5]

何大安. 中国数字经济现状及未来发展[J]. 治理研究, 2021, 37(3): 5-15, 2.

[6]

韩兆安, 赵景峰, 吴海珍. 中国省际数字经济规模测算、均衡性与地区差异研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2021, 38(8): 164-181.

[7]

刘军, 杨渊蓁, 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.

[8]

高燕, 徐政. 供需视角下我国数字经济评价体系构建及测度[J]. 商业经济研究, 2021(16): 180-183.

[9]

杨佩卿. 陕西数字经济现状及发展路径优化探析[J]. 理论导刊, 2019(4): 106-112.

[10]

李倩, 林晓梅, 马志坚, 等. 数字经济驱动海南经济高质量发展的作用机制研究[J]. 中国商论, 2021(20): 1-3.

[11]

林玉瑛. 分析智慧城市中大数据时代下物联网技术的应用[J]. 通讯世界, 2017(21): 36-37.

[12]

余海华. 中国数字经济空间关联及其驱动因素研究[J]. 统计与信息论坛, 2021, 36(9): 23-34, 44.

Research on the Connotation and Level Measurement of Provincial Digital Economy in China

GUO Xiaoming, ZHENG Qie, HUANG Sen

(College of Finance and Economics, Sichuan International Studies University, Chongqing 400031, China)

Abstract: Based on the relevant data of 31 provinces in China from 2010 to 2019, the entropy method is used to comprehensively estimate the digital economy in each province, and dynamic and static analysis of digital economy is conducted based on cluster analysis method. It is found that the level of digital economy development in China’s provinces is unbalanced. Shanghai and Beijing are in the leading position in China’s digital economy development. The developed regions are mainly concentrated in the eastern region, while the middle and backward regions are mostly in the central and western regions. The gap between the digital economy level in developed and middle regions and that in leading regions is gradually narrowing, while the digital economy in backward regions develops slowly and the gap tends to expand. In terms of weight, digital industrialization has the greatest impact on China’s digital economy, while digital infrastructure has a smaller impact.

Keywords: digital economy; entropy method; cluster analysis; dynamic analysis; static analysis