

长三角数字经济发展水平测度分析

吴欣羽 曹家宁 郑影莹

河海大学, 中国·江苏 常州 213000

【摘要】数字经济促进数字技术与实体经济深度融合,对推动我国经济高水平发展起到重要作用。文章以长三角三省一市为研究对象,通过构建长三角区域数字经济测度指标体系,采用因子分析法测度长三角地区数字经济发展指数,并进行相关分析。基于结论,提出制定具有差异性的数字经济发展长效机制、加强区域间的合作实现资源共享、优化数字经济发展环境等建议。

【关键词】数字经济; 长三角地区; 因子分析法; 评价指标

Measurement and Analysis of the Development Level of Digital Economy in the Yangtze River Delta

Xinyu Wu, Jianing Cao, Yingying Zheng

Hehai University Changzhou, Jiangsu 213000

[Abstract] The digital economy promotes the deep integration of digital technology and the real economy, playing an important role in promoting the high-level development of China's economy. The article takes three provinces and one city in the Yangtze River Delta as the research object, constructs a measurement index system for digital economy in the Yangtze River Delta region, uses factor analysis method to measure the development index of digital economy in the Yangtze River Delta region, and conducts relevant analysis. Based on the conclusion, suggestions are proposed to establish a long-term mechanism for the development of digital economy with differences, strengthen regional cooperation to achieve resource sharing, and optimize the development environment of digital economy.

[Keywords] Digital economy; The Yangtze River Delta region; Factor analysis method; Evaluating indicator

1 引言

近年来,我国数字经济占比与贡献率呈“双高”态势,在推动国民经济持续健康发展中作用日益显现。“十四五”规划中强调“数字经济”是未来推动经济发展的重要手段。中国经济“数字化”转型,能够优化传统生产关系,从而产生更高效的新质生产力,构筑起中国经济未来高速发展的坚定基石。

长三角地区数字经济发展水平处于全国领先地位,2021年长三角地区数字经济规模占全国数字经济规模总量的28%,2021年这一比例则达到全国总量近三成。长三角地区在数字化转型方面积极探索和实践,为全国数字经济发展提供宝贵经验,深入研究长三角数字经济发展现状及其变化趋势,具有深刻的现实意义。

数字经济自提出以来,引发了国内外学术界广泛关注及研究。(1)数字经济的定义与内涵方面。美国学者Don Tapscott (1996)^[1]提出数字经济的概念。何泉吟(2011)^[2]从宏观经济及微观经济方面解释数字经

济; CockayneDG (2016)^[3]认为数字经济是一个汇聚了众多以需求为导向的经济实体与数字平台的经济生态系统。

(2)数字经济的测算方面。金星晔等(2020)^[4]依据产业分类的核算方法,为数字经济核算奠定了坚实的基础。王军(2021)^[5]建立数字经济发展水平指标体系,并测算了中国数字经济发展水平。刘成坤等(2022)^[6]构建新动能指数综合指标体系,运用熵权 TOPSIS 对发展指数进行测度,认为数字经济发展水平具有阶梯式分布的规律。

综上,可以发现目前大多文献以定性方法对数字经济进行理论分析,而对其自身发展的定量评价研究较少。且已有的数字经济测度方面的研究大都从国家整体视角展开,鲜有针对特定地区的研究分析,已有数字经济测量体系仍不够完善。基于此,本文在已有研究的基础上,构建数字经济发展测度指标体系,对长三角地区数字经济发展水平进行测度,深入分析长三角数字经济发展水平的现状及特征,提出相关发展政策建议。

2 长三角数字经济发展水平评估方法

2.1 长三角数字经济发展水平指标体系构建

参照国内外权威机构对数字经济测度研究的文献, 充分考虑数据资料的可得性, 本文构建长三角地区数字经济发展水平相应评价指标, 采用因子分析法, 测度长三角地区各省市的数字经济发展水平。由于数字基础设施作为数据产生的载体, 与数据的存在密不可分, 是支撑数字经济发展的基石, 其重要意义不言而喻。故本文选取互联网宽带接入端口、研发强度、光缆线路长度来衡量数字化基础设施建设情况; 同时数字化参与程度是衡量数字经济发展的核心, 本文选取移动电话普及率和信息传输、软件和信息服务业生产总额来表征数字化参与程度。本文共设置了2个一级指标和5个二级指标, 综合长三角地区数字经济发展特征以及发展现状, 长三角地区数字经济发展水平指标体系具体如表1所示。

表1 长三角地区数字经济发展水平体系

一级指标	二级指标	变量符号
数字经济基础设施	互联网宽带接入端口 (万个)	X1
	研发强度 (亿万元)	X2
	光缆线路长度 (公里)	X3
数字化参与程度	移动电话普及率 (万户)	X4
	信息传输、软件和信息服务业生产总额 (亿元)	X5

2.2 数据来源

数据主要来源于2011-2020年的《中国社会统计年鉴》《上海市统计年鉴》《江苏省统计年鉴》《浙江省统计年鉴》《安徽省统计年鉴》, 部分数据来源于《长江经济带发展统计年鉴》。其他数据根据这些数据库和年鉴中的数据计算得到, 缺失数据采用插值法补充。

2.3 数据标准化处理

由于不同指标使用单位不同, 不存在可比性, 而当不同指标的量纲差异极大时, 数据分析结果可能由量级较大的指标值决定, 而忽略了量级小的指标, 故需要将原始数据做标准化处理, 以消除指标之间的量纲和取值范围差异的影响。标准化公式如下:

$$Y = \frac{0.54842}{0.89151} Y_1 + \frac{0.34309}{0.89151} Y_2 \quad (1)$$

公式中 X_i 代表数字经济测度的二级指标, i 值取值为1, 2, 3, 4, 5, 其中 X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 分别代表互联网宽带接入端口、研发强度、光缆线路长度、移动电话普及率和信息传输、软件和信息服务业生产总额, 其中 X_i 为各项二级指标的原始数据, X_{min}, X_{max} 为该类型指标中的最小值和最大值, Z_i 为标准化后的数据。

3 长三角数字经济发展水平测度与分析

因子分析法主要用于将多个相关变量简化为少数几个不相关的综合因子, 以揭示数据背后的主要影响因素。在对长三角数字经济发展水平进行测度时, 使用因子分析法能

够处理多个变量之间的复杂关系, 识别并解释影响数字经济发展的关键因素, 简化问题并突出主要矛盾, 从而达到良好的分析效果。

3.1 KMO和BARTLET检验

首先对变量进行KMO和BARTLET检验, 从而确认数据是否适合进行因子分析。如果分析所得的KMO值高于0.6, 且BARTLETT检验对应P值小于0.05, 则说明适合进行因子分析。运用SPSS得出的结果如下表所示:

表2 KMO和巴特利特检验

KMO 取样适切性量数		0.740
巴特利特球形度检验	近似卡方	311.257
	自由度	21
	显著性	0.000

检验结果表明KMO值为0.740, 大于临界值0.6; 巴特利特球形度检验结果显示, P值为0.000, 小于0.05, 说明选取的指标适合进行因子分析。

3.2 公因子提取

运用SPSS, 得出各因子的特征值和方差贡献率, 如下表3所示:

表3 总方差解释

	初始特征值			提取载荷平方和		
	总计	方差百分比	累积 %	总计	方差百分比	累积 %
1	2.742	54.842	54.842	2.742	54.842	54.842
2	1.715	34.309	89.151	1.715	34.309	89.151
3	0.366	7.310	96.461			
4	0.101	2.020	98.481			
5	0.076	1.519	100.000			

由上表可知, 前两个公因子的方差贡献率分别为54.842%、34.309%, 累计方差贡献率达到89.151%, 说明提取的两个公因子可以代表原来的7个衡量数字经济发展水平指标的89.151%, 表明数据信息损失较少, 可以较好地解释初始数据, 按照累计贡献率大于85%的原则提取因子, 因此提取2个公因子 Y_1, Y_2 。

3.3 综合得分模型建立

因子确定后, 计算成分得分系数矩阵, 结果见表4:

表4 成分得分系数矩阵

因子	成分	
	1	2
X1	0.027	0.530
X2	0.222	0.408
X3	0.341	0.134
X4	0.311	-0.277
X5	0.319	-0.202

将各项指标的因子得分系数作为各指标算式的权重, 可得出公因子的计算方法:

$$Y_1 = 0.027 X_1 + 0.222 X_2 + 0.341 X_3 + 0.311 X_4 + 0.319 X_5 \quad (2)$$

$$Y_2 = 0.530X_1 + 0.408X_2 + 0.134X_3 - 0.277X_4 - 0.202X_5 \quad (3)$$

最后，将标准化的原始数据代入公因子的表达式中，求出 Y_1, Y_2 ；为准确分析长三角地区数字经济发展的实际水平，需进行加权运算，从而得到综合得分模型，即利用公式（4）：

$$Y = \frac{0.54842}{0.89151}Y_1 + \frac{0.34309}{0.89151}Y_2 \quad (4)$$

3.4 得分计算结果

根据综合得分模型可以清晰地了解到长三角各省数字经济发展水平基本情况，主成分计算得分及综合得分的结果具体表5所示：

表5 数字经济发展水平得分表

	上海			安徽			江苏			浙江		
	Y1	Y2	Y	Y1	Y2	Y	Y1	Y2	Y	Y1	Y2	Y
2011	-0.81	1.17	-0.04	-1.65	-1	-1.4	-0.57	-0.58	-0.58	-0.67	-0.39	-0.56
2012	-0.59	1.38	0.17	-1.42	-0.68	-1.14	-0.06	-0.67	-0.29	-0.49	-0.2	-0.38
2013	-0.53	1.07	0.09	-1.5	-0.85	-1.25	0.08	-0.5	-0.14	-0.27	-0.03	-0.18
2014	-0.42	1.7	0.39	-1.46	-0.78	-1.2	0.22	-0.47	-0.04	-0.09	0.06	-0.03
2015	-0.36	1.62	0.4	-1.27	-0.87	-1.12	0.65	-0.62	0.16	0.1	0.09	0.1
2016	-0.23	1.81	0.55	-1.16	-0.87	-1.05	1.05	-0.67	0.39	0.53	-0.27	0.23
2017	0.09	1.79	0.75	-0.92	-0.74	-0.85	1.43	-0.57	0.66	0.95	-0.16	0.52
2018	0.1	1.58	0.67	-0.72	-0.75	-0.73	1.6	-0.71	0.71	1.34	-0.01	0.82
2019	0.38	1.81	0.93	-0.52	-0.74	-0.6	1.88	-0.79	0.85	1.76	-0.09	1.05
2020	0.6	2.26	1.24	-0.43	-0.65	-0.51	2.13	-0.97	0.93	1.23	-0.71	0.48

根据所得数字经济发展水平得分绘制折线图，以便更为直观看出长三角各地区2011-2020数字经济发展情况，见图1。



图1 长三角地区数字经济发展水平测度结果图

分析图表可知，长三角地区数字经济发展水平总体呈上升趋势，这与长三角地区经济发展水平格局大概一致且各省市的影响因素存在显著差异。

4 研究结论与政策建议

本文聚焦于长三角地区的三省一市，深入探究其数字经济发展水平。分析可得，从2011年至2020年，四省市数字经济发展水平均呈现出稳步上升的趋势，但各省市之间的发展水平存在着显著的差异。通过进一步研究分析可以了解到数字经济的发展受数字经济发展基础、数字化参与程度多方面的影响。但值得注意的是，这些影响因素在不同省市中所起的作用呈现出明显的异质性。上海市在数字经济发展方面处于领先地位。通过积极引进人才、加大投资与研发力度，其

数字经济的发展规模不断壮大。浙江省数字经济发展水平相对较好，电子商务产业尤为突出，发展速度快且优势显著。这些优势使得浙江省在数字经济的成长性、集聚辐射力以及创新竞争力方面均表现突出。江苏省数字经济发展水平较高，尤其是在2018-2020这三年，主要依靠其软件和信息服务业的发展，数字经济发展迅速。安徽省由于经济基础薄弱、地理位置和历史因素等原因限制，大数据、物联网、云计算等新兴技术发展较为缓慢，其发展水平相对落后于长三角其他省市。

基于上述研究结论，为推动长三角地区数字经济水平的全面提升，本文提出以下建议：

- (1) 各省市应结合自身实际情况，制定具有差异性的长效机制。长三角各城市应清晰认识并发挥自身的优势，同时明确存在的短板，深刻洞察外部环境所带来的机遇与挑战。
- (2) 加强区域间的合作与交流，实现资源共享与优势互补，促进长三角地区协同发展。充分发挥上海和浙江的引领作用。对于数字产业和数字基础设施相对滞后的地区，应积极采取倾斜性政策支持，缩小地区间的发展差距，形成长三角数字经济协调发展新格局。
- (3) 加大政府支持力度，优化数字经济发展环境，为数字经济的持续健康发展提供有力保障。进一步加强新型基础设施的建设，与此同时，加强包括人才、技术创新和治理等因素在内的数字环境建设，为数字经济的深入发展奠定坚实基础。

参考文献：

- [1] Crawford W. The digital economy: Promise and peril in the age of networked intelligence[J]. The Journal of Academic Librarianship, 1996, 22(5).
- [2] 何泉吟. 数字经济与信息经济、网络经济和知识经济的内涵比较[J]. 时代金融, 2011(29): 47.
- [3] Cockayne DG. Sharing and neoliberal discourse: The economic function of sharing in the digital on-demand economy[J]. Geoforum, 2016, 77: 73-82.
- [4] 金星晔, 伏霖, 李涛. 数字经济规模核算的框架、方法与特点[J]. 经济社会体制比较, 2020(4): 69-78.
- [5] 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(07): 26-42.
- [6] 刘成坤, 江越, 张启慧, 等. 数字经济发展水平的统计测度及时空演变趋势研究[J]. 工业技术经济, 2022(2): 129-136.

作者简介：

吴欣羽（2002.12—），女，汉族，籍贯江苏苏州，河海大学，本科在读，国际经济与贸易；
曹家宁（2003.7—），女，汉族，籍贯江苏连云港，河海大学，本科在读，会计学；
郑影莹（2003.11—），女，汉族，籍贯广西壮族自治区，河海大学，本科在读，国际经济与贸易。