

【城市经济研究】

统一大市场背景下长江经济带数字经济与经济韧性 耦合协调发展研究*

童素娟 赵俊威 金雪军

摘要:在建设统一大市场背景下,基于2011—2019年长江经济带三大城市群70个城市的面板数据,采用熵值法、马尔科夫链、变异系数法等方法厘清数字经济和经济韧性耦合度的时空分异特征,并利用Tobit模型分析其影响因素,结果表明:①三大城市群数字经济和经济韧性均保持稳定上涨状态,且空间分布特征相似,长三角城市群发展指数和增速明显领先于长江中游城市群和成渝城市群。②三大城市群数字经济和经济韧性耦合度逐年改善,城市群内部差异缩小明显,城市群间差异呈先减小后增大趋势;研究期内耦合度三城市群在均衡发展、空间关联、状态转移演变方面表现出不同的演变特征。③城镇化水平、经济集聚、产业结构和人口密度均是影响三大城市群两系统协调发展的重要因素,对外开放水平、政府干预程度对不同城市群的影响存在差异。

关键词:数字经济;经济韧性;协调发展;城市群

中图分类号:F293 **文献标识码:**A **文章编号:**2095-5766(2023)02-0108-12 **收稿日期:**2022-10-21

***基金项目:**国家自然科学基金青年基金立项项目“养老金‘并轨’改革的收入再分配效应研究:内在机理、实证分析与政策优化”(71904176);浙江省自然科学基金立项项目“机关事业单位养老金双轨制改革的收入再分配效应研究——基于浙江省的实证分析”(LQ19G03002);浙江省软科学重大项目“区域创新重大空间布局 and 重大平台专项研究”(2020C15004);浙江省软科学重点项目“全球价值链重构与高质量产业集群研究——链长制的全球价值链视角”(2021C25039)。

作者简介:童素娟,女,浙江科技学院经济与管理学院副教授,硕士生导师(杭州 310023),浙江大学经济学院博士后(杭州 310058)。

赵俊威,男,浙江科技学院经济与管理学院硕士生(杭州 310023)。

金雪军,男,浙江大学经济学院教授,博士生导师(杭州 310058)。

一、引言

当前,大力推进我国统一大市场建设已成为构建形成“国内大循环为主体、国内国际双循环”新发展格局的重要支撑力量。2022年4月10日,国务院公布了《关于加快建设全国统一大市场的意见》,明确提出加快建立全国统一的市场制度规则,打破地

方保护和市场分割,打通制约经济循环的关键堵点,促进商品要素资源在更大范围内畅通流动的要求。如何实现市场从“量变”到“质变”的飞跃,成为当前我国统一大市场建设中面临的一大难题。统一大市场的实现意味着要直面市场分割、政策倾斜和贸易壁垒等众多区域失衡问题,需要在政府、市场多方面做出相应调整,这会对区域经济系统带来冲击。而经济韧性能够通过调整和转型,来激发各类市场主

体的适应力、恢复力和创造力,从而化解外部冲击造成的负面影响。另外,数字经济借助信息技术改变了传统的市场交换关系,其虚拟化和超地域性打破了交换环节中的市场壁垒,促进了市场一体化形成。因此,发挥好数字经济在资源配置中的积极作用以及经济韧性在外界冲击时的应变调整能力成为当下统一市场做“大”、做“强”的迫切需要。

经济带建设有助于打通当前经济发展中存在的堵点、断点,促进要素和商品在生产、分配、流通和消费各环节的有机衔接,助力国内统一大市场加快形成。长江经济带是党中央提出的重大发展战略区域,应当在全国统一大市场建设中扛起先试先行责任。2016年,国务院在《长江经济带发展纲要》中确立了长江经济带“一轴、两翼、三极、多点”的发展新格局,其中“三极”指的是长江三角洲城市群、长江中游城市群和成渝城市群。2020年,“十四五”规划中提出了加快数字化发展、打造数字经济新优势,以及建设韧性城市和健全区域协调发展体制机制等一系列战略部署。

基于此,本文在全国统一大市场背景下,聚焦于分析长江经济带三大城市群数字经济、经济韧性及两者耦合度的时空演变特征和影响因素,揭示长三角、长江中游、成渝三城市群的数字经济和经济韧性发展现状,以期为城市群一体化高质量发展提供建议。本研究的边际贡献在于:第一,在结合现有研究的基础上分别构建了数字经济和经济韧性综合评价体系,来实现城市群间和城市群内部的对比分析;第二,从均衡发展、状态转移、空间关联视角深入剖析了数字经济和经济韧性耦合时空分异特征;第三,分析三城市群数字经济与经济韧性的互动机制及耦合影响因素,有助于提出实现两者协同发展的针对性建议。

二、文献综述与耦合机理

发展数字经济与提升经济韧性是当前我国实现经济高质量发展的重要途径,是推进统一大市场建设的重要力量。数字经济和经济韧性概念被提出以来,学者们对数字经济与经济韧性的研究涉及评价、内涵、影响因素与机理等多个方面,但缺乏从耦合协调发展的视角研究数字经济与经济韧性两系统的关系。分析两个系统的双向互馈机制,是实

现数字经济与经济韧性协调发展、相互促进格局的重要前提。

(一)数字经济与经济韧性评价

经济韧性是地区经济高质量发展的重要衡量指标,是经济系统应对外来冲击以维持或改善原有经济运行模式的能力。2002年,Reggiani首次将“韧性概念”从生态学领域引入空间经济学研究领域。随后,经济韧性作为一个新兴的话题,国外众多学者开始分析经济韧性的理论内涵,并从抵御力、恢复力、适应力和更新力等方面进一步对地区经济韧性展开测度评价,如Martin、Brown等的研究。近年来,中国经济展现出的强劲经济韧性成为应对内外部不确定性冲击并实现稳定增长的重要支撑力量,国内学者也围绕经济韧性现状及影响展开诸多研究,但在评价测度方面至今仍存在较多的争议之处,例如徐媛媛和王琛利用地区敏感度指数来测度浙江和江苏经济韧性,张平等从市场效率、政府效率、公共服务三个维度,构建了包含15项指标体系的经济韧性评价指标体系测度中国经济韧性,孙慧等则是从抵抗恢复压力、适应调节状态、治理转型响应三个方面综合评价西部地区经济韧性。

数字经济是指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。目前针对数字经济的研究已经取得较多成果。关于数字经济的评价比较具有代表性的是赵涛提出的从互联网普及率、互联网用户数、普惠金融指数、互联网产出、互联网从业人员数五个方面进行测度,此外杨丹等从数字基础设施、数字技术进步与数字产业发展方面设计指标体系,构建了数字经济评价体系。

(二)数字经济与经济韧性耦合机理

目前,关于数字经济和经济韧性两者耦合性分析的研究较少,现有文献主要集中于数字经济与经济韧性两者的单独研究,例如对数字经济与数据要素市场建设、技术创新、资源配置、产业链等因素展开实证分析。经济韧性会受到财政分权、产业集聚、战略耦合等因素的影响,数字经济与经济韧性两者间实际上存在互为前提、相辅相成的关系。与此同时,张跃胜等指出我国数字经济和经济韧性均存在区域特色,盲目地发展数字经济,反而会导致城市经济韧性不增反减的现象。

数字经济发展是经济韧性的重要支撑,是经济韧性提升的新引擎。首先,数字经济规模与结构跃升是增强经济体的抵抗力与经济复苏力的重要条件,还能通过提高要素资源重组能力及运行效率,来增强经济体的创新转型力和适应力。其次,数字经济的崛起改变了传统的经济发展模式,涌现出众多新业态、新模式,在加大地区间企业竞争的同时,也提供了更多的经济发展机会。地方政府也相继出台激励数字技术创新、推进数字基础设施建设以及释放数字经济发展动能等政策,有效推动了区域创新,激发了创业活力和驱动了产业结构优化升级,从而对经济韧性产生了积极影响。

经济韧性提升是数字经济的重要保障,是数字经济发展的内在动力。虽然数字经济在现阶段我国经济的各个领域均展现出强劲的动力,但地区间数字经济发展所需要的人才、金融、基础设施等因素存在较大差异,数字经济可能会对区域经济带来负面冲击的同时,也严重制约了其自身的发展。经济韧性表现为地区经济在面临内外部冲击时所展现出的发展性、稳定性和创新性。经济体的发展能力为地区数字经济发展提供了良好的外部条件,

经济体的稳定性成为保障数字经济与实体经济深度融合的重大支撑,经济体的创新能力能够让数字经济发展更好地结合区域特征,从而发展地区优势、激发数字经济发展潜力。

三、研究方法和数据来源

本研究从多个维度构建综合评价指标体系,以客观评价长江经济带三大城市群数字经济与经济韧性耦合协调发展水平,同时采用熵值法、耦合度模型和空间自相关模型等方法,来探究长江经济带三大城市群数字经济与经济韧性耦合度、协调发展度演变特征及影响因素。

(一) 指标体系构建

在借鉴现有研究成果的基础上,根据数字经济与经济韧性的内涵、特征,结合长江经济带所处的区位条件以及发展现状,遵循指标选取系统性、科学性、综合性等原则,分别构建数字经济与经济韧性的综合评价指标体系(见表1)。具体来说,数字经济指标体系从互联网发展水平和金融发展水平两个层面进行测度。经济韧性指标体系由发展力、

表1 数字经济和经济韧性水平综合评价指标体系

目标层	系统层	指标层	权重	单位	属性
经济韧性	发展力	人均地区生产总值	0.0790	元	+
		万元GDP能耗	0.0064	吨标准煤/元	-
		贸易开放度	0.1649	%	+
		地均投资规模	0.0367	万元/m ²	+
		地均消费规模	0.0412	万元/m ²	+
	稳定力	职工平均工资	0.0435	元	+
		金融贷存比	0.0164	%	-
		财政收支比	0.0363	%	+
		城镇登记失业率	0.0035	%	-
	创新力	人均人民币存款余额	0.0962	元	+
		科学技术财政支出占比	0.0864	%	+
		万人专利授权量	0.1910	件	+
		万人普通高校在校生数	0.1270	人	+
数字经济	互联网发展水平	科学技术从业人员占比	0.0715	%	+
		每百人互联网用户数	0.2267	人	+
		计算机与软件从业人员占比	0.2887	%	+
		人均电信业务量	0.2370	元	+
	金融发展水平	每百人移动电话用户数	0.1492	人	+
		数字普惠金融指数	0.1084	-	+

数据来源:《中国城市统计年鉴》、北京大学数字金融研究中心、EPS数据库及各地级市统计年鉴与社会发展统计公报,对于部分年份的缺失数据,采用算术平均法、插值法填充。

稳定力、创新力三个层面构成,其中:发展力是根据经济发展过程中主要面临消费、投资、进出口以及能源消耗的问题,考虑到各城市行政区域面积的差异,采用人均地区生产总值、万元GDP能耗、地均投资规模(全社会固定资产投资/建成区面积)、地均消费规模(全社会消费品总额/建成区面积)、贸易开放度(进出口总额/GDP)来测度,能源消耗量通过液化石油气、电、天然气消耗量计算得出。稳定力是经济系统发展中应对外界因素冲击时体现的防御能力,其中金融贷存比(年末金融机构贷款总额/存款总额)体现的是金融机构资金合理性,财政收支比(财政支出/财政收入)体现的是政府财政稳定性,城镇登记失业率、职工平均工资和人均人民币存款余额体现的是居民的就业和收入水平。创新力是经济系统在复杂多变的外界环境中体现的应变能力,主要通过科学技术财政支出占比(科技支出/财政支出)、万人专利授权量、万人普通高校在校生数、科学技术从业人员占比(科学技术从业人员/城镇单位就业人员)来测度。

同时,为减少价格变动的干扰,增加评价指标在不同年份的可比性,以2010年为基期,用固定资产投资价格指数对固定资产投资进行平减,其余价值指标使用所在省份GDP平减指数进行平减。

(二)研究方法

1. 熵值法

通过常见的熵值法确定各评价指标的权重系数,分别计算出数字经济和经济韧性综合评价指数,不仅能保留大部分指标的原始信息,还能有效避免主观因素的干扰,具体计算步骤如下:

指标标准化处理——对三级指标中的正向指标和负向指标分别进行标准化处理,具体方法如下:

$$\text{正向标准化: } y_{ijk} = (x_{ijk} - x_{\min}) / (x_{\max} - x_{\min}) \quad (1)$$

$$\text{负向标准化: } y_{ijk} = (x_{\max} - x_{ijk}) / (x_{\max} - x_{\min}) \quad (2)$$

上式中, $i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n, k=1, 2, \dots, h$, 分别代表城市、指标和年份; x_{\max}, x_{\min} 分别为第 j 项指标的最大值、最小值, y_{ijk} 为 i 城市第 j 项指标第 k 年的标准化值;

$$\text{计算 } y_{ijk} \text{ 的权重: } z_{ijk} = y_{ijk} / \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^h y_{ijk}; \quad (3)$$

计算第 j 项指标的熵值: $e_j = -k \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^h z_{ijk} \cdot \ln z_{ijk}$ ($i=1, 2, \dots, m; k=1, 2, \dots, h$), 其中 $k=1/\ln mh$; 规定 $z_{ijk}=0$ 时, 令 $z_{ijk}=0.00001$; (4)

$$\text{计算第 } j \text{ 项指标的权重: } w_j = \frac{1 - e_j}{n \cdot \sum_{j=1}^n e_j}; \quad (5)$$

计算 i 城市第 k 年的数字经济或经济韧性综合得分: $u_{ih} = \sum_{j=1}^n w_j \cdot y_{ijk}$ (6)

2. 耦合度模型

本文借鉴逯进等的方法,引入系统发展模型、系统协调模型和耦合模型,对三大城市群的数字经济与经济韧性的发展度、协调度和耦合度进行测算,并分析其时空演变特征,具体模型如下:

$$T = \lambda u_1^\alpha u_2^{1-\alpha} \quad (7)$$

$$C = \left[\frac{4u_1 u_2}{(u_1 + u_2)^2} \right]^2, C_v = \sqrt{2(1-C)} \quad (8)$$

$$D = \sqrt{C \times T} \quad (9)$$

式(7)、式(8)中, u_1, u_2 分别为数字经济和经济韧性发展指数, T 为数字经济与经济韧性综合发展指数; $\alpha, 1-\alpha$ 代表数字经济和经济韧性在总系统中的重要程度, λ 为外生变量, 此处令 $\alpha=0.5, \lambda=1$; C 为协调度指数, C_v 为偏离系数, $C, C_v \in [0, 1]$, 当 C_v 越小时 C 越大, 表明数字经济和经济韧性间偏离程度小, 协调性好。式(9)中, D 为耦合度指数, 测度的是系统间相互作用、相互影响程度, 参考相关文献, 将耦合度划分为六种类型: 严重失调(0-0.2)、中度失调(0.2-0.4)、濒临失调(0.4-0.5)、勉强耦合(0.5-0.6)、良好耦合(0.6-0.8)、优质耦合(0.8-1)。

3. 空间自相关模型

选取全局自相关和局部自相关模型分析长江经济带三大城市群经济韧性和数字经济耦合度的空间关联情况, 公式如下:

全局空间自相关: Moran's

$$I = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad Z = \frac{I - E(I)}{\sqrt{VAR(I)}} \quad (10)$$

局部空间自相关: Moran's

$$I_i = \frac{x_i - \bar{x}}{S^2} \cdot \sum_{j=1}^m w_{ij} (x_j - \bar{x}) \quad S^2 = \frac{\sum_{j=1, j \neq i}^m (x_j - \bar{x})^2}{n-1} \quad (11)$$

式(10)、式(11)中, I 反映要素在研究区域内的关联程度; I_i 反映每个城市与相邻城市的要素相关特征; n 为城市数; m 为 i 邻近城市数; w_{ij} 为空间权重矩阵, 当两城市邻接时, w_{ij} 为 1, 反之为 0; x_i 和 x_j 为城市

i 和城市 j 的耦合度; \bar{x} 为耦合度均值; Z 表示全局莫兰指数的显著性水平, S^2 表示方差。

4.数据来源和处理

考虑到数据的完整性与可得性,本文以长江经济带中长江三角洲、长江中游、成渝三大城市群70个城市为研究对象,时间为2011—2019年,数据来源于《中国城市统计年鉴》、北京大学数字金融研究中心、EPS数据库及各地级市统计年鉴与社会发展统计公报。由于仙桃、潜江和天门三市数据缺失严重,故予以剔除,对于部分年份的缺失数据,采用算术平均法、插值法填充。

四、结果分析

根据熵值法测算结果,从总体情况、耦合度和协调发展度时空演变特征三方面对长江经济带三大城市群数字经济与经济韧性指数展开具体分析。

(一)总体情况分析

从图1可以看出,2011—2019年长江经济带三大城市群数字经济指数增长速度明显快于经济韧性指数,两者的变异系数整体上均呈现出下降的趋势。具体来看,研究期内三大城市群经济韧性综合指数从0.1475持续增长至0.2255,变异系数从0.6724下降至0.5356;数字经济综合指数从0.1168持续增长至0.2915,变异系数从0.7071下降至0.4621。在国家“区域一体化”和“信息化”发展战略的指引下,长江经济带数字经济和经济韧性发展外部环境良好,数字经济和经济韧性在整体水平上获得较大的提升,区域协同发展取得一定成效,但各地区数字经济和经济韧性发展内部差距大的情况

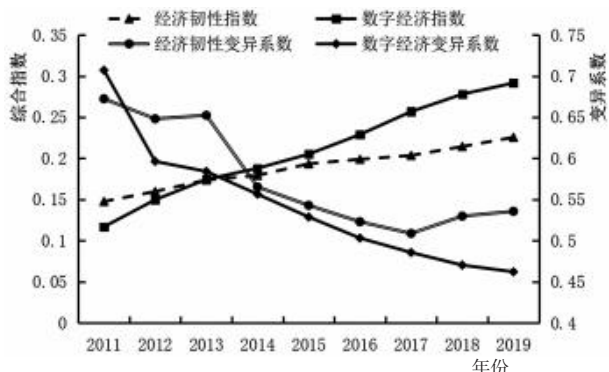


图1 2011—2019年长江经济带三大城市群数字经济和经济韧性发展综合指数及变异系数
资料来源:作者绘制。

依旧严峻。

(二)耦合度时空演变特征

利用耦合度模型计算出数字经济和经济韧性的耦合度,同时结合耦合度分类标准,选取2011年、2015年、2019年为研究截面分析三大城市群各个类型的耦合度分布情况,结果见表2所示。

可以看出,长江经济带三大城市群数字经济与经济韧性耦合度虽然均在期初的基础上不断强化,但只有部分地区实现“失调—耦合”的转变。2011年,经济韧性和数字经济耦合度较低,70%以上的城市属于中度失调类型且主要集中在长江中游和成渝城市群。2011—2015年耦合度发展较为缓慢,长三角城市群中度失调类型减少了7个,勉强耦合和良好耦合类型增多,长江中游城市群中度失调类型数量减少了5个,成渝城市群变动幅度不大,此外仅有长三角地区的1个城市在2011年达到了良好耦合;2015—2019年是耦合度发展的快速阶段,中度失调类型城市数量显著减少,长三角、长江中游、成渝城市群中度失调数量分别从2011年的4个、21个、13个减少至2015年的1个、7个、11个,长三角城市勉强耦合、良好耦合城市数量(19个)明显高于长江中游(3个)和成渝城市群(1个);研究期内,不论是耦合类型数量还是耦合度发展速度,各城市群间步骤不一,长三角城市群明显处于领先地位。

表2 2011年、2015年、2019年三大城市群耦合类型分布情况

年份	地区	中度失调	濒临失调	勉强耦合	良好耦合
		0.2-0.4	0.4-0.5	0.5-0.6	0.6-0.8
		数量(个)	数量(个)	数量(个)	数量(个)
2011	长三角	11	9	4	2
	长江中游	26	1	1	0
	成渝	15	1	0	0
2015	长三角	4	9	7	6
	长江中游	21	4	2	1
	成渝	13	2	1	0
2019	长三角	1	6	8	11
	长江中游	7	18	1	2
	成渝	11	4	0	1

数据来源:作者计算、归类所得。

接下来从均衡发展、空间关联、状态演变三方面对数字经济和经济韧性耦合度展开具体分析。

均衡发展方面:三大城市群数字经济与经济韧性耦合度持续平稳提升。从表3可以看出:三大城市群耦合度始终保持长三角城市群>长江中游城市群>成渝城市群的格局特征,年均值分别为0.5087、

0.3783、0.3456,即长三角城市群整体处于勉强耦合水平,长江中游和成渝城市群整体处于中度失调水平;2011—2019年,三大城市群间耦合度变异系数先减小后增大,说明三大城市群区域间差距并没有因耦合度的提升而逐渐缩小;各城市群内部耦合度变异系数均有减小,说明各城市群内部差距有所改善,其中长三角城市群和长江中游城市群内部差距缩小明显,期末变异系数相较于基期水平下降幅度分别为26.3%、33.2%,相对而言,成渝城市群变异系数波动大,减少幅度小。

空间关联方面:三大城市群数字经济和经济韧性耦合度整体空间集聚性呈“减弱—增强—稳定”特征。由表4所可知,2011—2019年耦合度的全局Moran's I指数一直为正,并通过了1%的显著性检验,表明研究期内耦合度存在显著的正相关,且莫兰指数呈“减少—增大—不变”的趋势,在2014年为

表3 2011—2019年三大城市群耦合度和变异系数

年份	区域内						区域间 变异系数
	长三角		长江中游		成渝		
	耦合度	变异系数	耦合度	变异系数	耦合度	变异系数	
2011	0.4229	0.2649	0.2808	0.2481	0.2811	0.2317	0.2496
2012	0.4560	0.2341	0.3239	0.2062	0.3069	0.2054	0.2252
2013	0.4849	0.2338	0.3515	0.1967	0.3257	0.2204	0.2206
2014	0.4934	0.2124	0.3680	0.1912	0.3432	0.2228	0.2006
2015	0.5132	0.2019	0.3866	0.1781	0.3595	0.2059	0.1955
2016	0.5290	0.1938	0.4026	0.1725	0.3668	0.1916	0.1969
2017	0.5441	0.1856	0.4185	0.1665	0.3693	0.2005	0.2031
2018	0.5593	0.1944	0.4296	0.1669	0.3755	0.2227	0.2077
2019	0.5752	0.1953	0.4428	0.1657	0.3822	0.2023	0.2115
均值	0.5087	0.2129	0.3783	0.1880	0.3456	0.2115	0.2101

数据来源:作者计算所得。

最低值的0.445后逐渐上升至2017年的0.487后保持不变。

表4 2011—2019年耦合度全局Moran's I指数及检验

年份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Moran's I	0.492	0.507	0.458	0.445	0.446	0.47	0.487	0.487	0.487
Z	6.352	6.549	5.931	5.753	5.769	6.064	6.271	6.266	6.273
P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

数据来源:作者计算所得。

根据局部莫兰指数绘制LISA集聚图来识别长江经济带三大城市群数字经济与经济韧性的空间关联特征(见图2)。研究期内:“高高”集聚类型,即本地区 and 相邻城市耦合度均较高,均稳定集中在长三角城市群内,表明耦合度较高的地区通过先进的科学技术、数字化转型发展等方式带动了周围区域的发展进步;“低低”集聚类型,即本地区 and 相邻城市耦合度均较低,具有显著的正向空间相关性,2011年,该类型较少且零散分布于自贡、九江、抚州

地区,到2015年集中分布于成渝城市群地区重庆、泸州、乐山、南充等10个城市,其中该地区绵阳、重庆由“高低”类型发展至“低低”类型,该类型地区因受交通、地理位置等因素阻碍,经济、科技发展不理想,制约了耦合水平的提升;“低高”集聚类型,即本地区耦合度低,而相邻城市耦合度高,该类型城市仅有宣城、南通、滁州3个城市,受到周围“高高”类型城市的虹吸效应影响,劳动力、资本的大量流失,制约了自身发展。

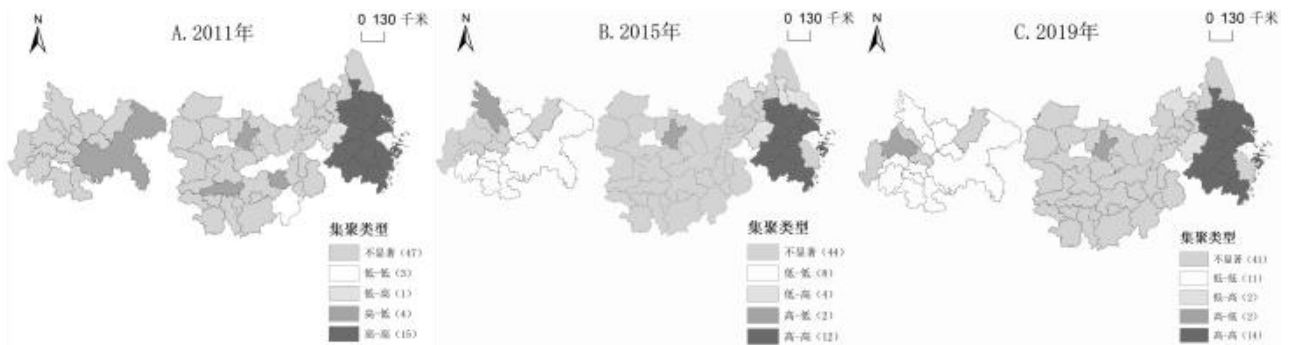


图2 2011年、2015年、2019年局部空间自相关LISA集聚分布图

资料来源:作者绘制。

状态演变方面:三大城市群数字经济与经济韧性耦合度表现出路径依赖性,主要以保持原状态或向相邻状态转变为主。由表5可知:三大城市群对角线上数值远大于其他值,最小为0.7143,最大为1,同时非对角线上的最大值为14.29%,说明各城市群保持原有状态的概率最低为71.43%,各城市出现状态转移的概率很低,存在着明显的内部趋同性和格局稳定性;只有成渝城市群对角线下方数值不为0,表明除成渝地区有出现耦合度状态下降的情况,其他地区耦合状态均保持现状或上升的趋势;长三角城市群良好耦合状态保持不变概率为1,成渝城市群中度失调状态保持不变概率为96.26%,说明三大城市群存在着明显的“马太效应”,这同时也是三大城市群耦合度发展存在空间差异性的重要原因。

(三)协调发展度时空演变特征

为了对高效提升数字经济和经济韧性耦合度提出更具有针对性的建议,进一步分析长江经济带三大城市群两系统的耦合类型分布特征,探讨制约数字经济与经济韧性耦合的原因。根据发展度和协调度与当年所有地区均值的对比,将耦合特征类型划分为四类:A类,高发展度高协调度;B类,高发展度低协调度;C类,低发展度高协调度;D类,低发展度低协调度。

根据耦合度的种类划分标准对2011年、2015年、2019年数字经济与经济韧性的耦合情况进行可视化处理(见图3),以反映长江经济带三大城市群空间差异特征。

长三角城市群:耦合类型分布集中,整体波动幅度小。从图a1、图a2、图a3中可以看出:2011—2019年,长三角城市群一直是高发展度高协调度耦合类型的主要集聚地,并且集聚在东南沿海地区,而这些地区不论是数字基础设施还是经济发展水平都领先于其他内陆地区,2019年高发展度高协调度耦合地区有上海、浙江全域和合肥、南京、苏州等18个城市,占城市总数的69%;合肥、铜陵、南通和镇江虽然发展水平高,但协调度不够稳定,呈“高一低一高”协调度的演变趋势;只有2011年的盐城和泰州、2015年的马鞍山和芜湖、2019年的安庆处于低发展度低协调度耦合类型。

长江中游城市群:耦合类型分布零散,空间差异显著。从图b1、图b2、图b3中可以看出:2011—2019年,长江中游城市群中仅有武汉、南昌、长沙3

表5 2011—2019年三大城市群耦合度马尔科夫状态转移矩阵

城市群	等级	城市个数	中度失调	濒临失调	勉强耦合	良好耦合
长三角	中度失调	41	0.7500	0.2500	0.0000	0.0000
	濒临失调	76	0.0000	0.8143	0.1857	0.0000
	勉强耦合	63	0.0000	0.0000	0.8364	0.1636
	良好耦合	54	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
长江中游	中度失调	169	0.8773	0.1227	0.0000	0.0000
	濒临失调	60	0.0283	0.9286	0.0476	0.0000
	勉强耦合	15	0.0000	0.0000	0.8571	0.1429
	良好耦合	7	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
成渝	中度失调	118	0.9626	0.0374	0.0000	0.0000
	濒临失调	18	0.0000	0.8571	0.1429	0.0000
	勉强耦合	7	0.0000	0.1429	0.7143	0.1429
	良好耦合	1	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000

数据来源:作者计算所得。

个省会城市表现出高发展度和高协调度耦合,并没有发挥出中心城市对省内其他地区的辐射带动作用,大部分城市处于低发展度耦合水平且分布零散;研究期内,荆门、益阳、娄底、吉安、宜春等城市在年平均协调度上下波动,仅有景德镇一直处于低发展度低协调度水平,新余2019年由低发展度高协调度转为高发展度低协调度耦合类型。

成渝城市群:耦合类型断层明显,两极化趋势加剧。从图c1、图c2、图c3中可以看出:2011—2019年,成渝城市群中除成都保持在高发展度高协调度耦合类型外,其余城市逐步沦为低发展度低协调度耦合类型,极化现象显著;重庆耦合类型发生明显的转变,这与其丘陵、山地为主的地貌特征以及产业结构有很大的关系,数字经济和经济韧性受到约束条件多,严重制约两者发展进程的同时也出现协调度降低情况,表现出“高发展度低协调度—低发展度高协调度—低发展度低协调度”的演变特征;此外,2015年没有地区处于高发展度低协调度耦合类型,2019年除达州外没有低发展度高协调度和高发展度低协调度耦合类型地区。

总体上,三大城市群数字经济和经济韧性耦合类型具有明显的差异,区域内部也呈现不同的演变特征。高发展度高协调度耦合类型主要分布于省会城市、直辖市以及长三角内东南沿海等经济发达地区,高发展度低协调度耦合类型占比较少,低发展度高协调度和低发展度低协调度类型在长江中游城市群、成渝城市群中占比较大;仅有少部分地

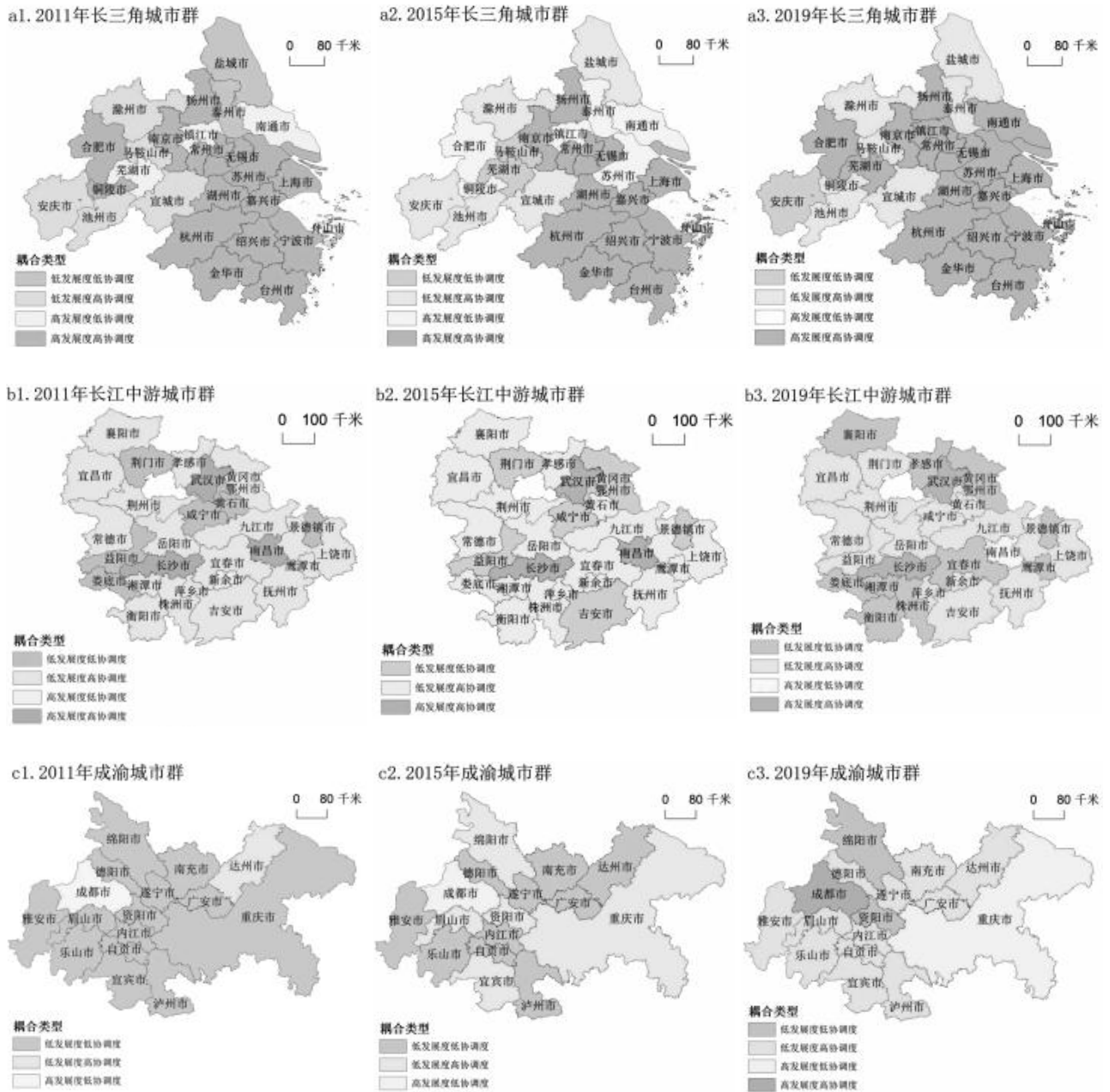


图3 2011年、2015年、2019年长江经济带三大城市群数字经济和经济韧性协调发展类型时空分布格局
资料来源:作者绘制。

区实现由低发展度向高发展度类型转变,数字经济或经济韧性任何一方发展滞后都将降低整体发展水平。

五、影响因素分析

经济韧性和数字经济耦合是系统内、外多重因素作用的结果,同时数字经济发展能够通过技术渗透推动产业结构调整、优化资源配置等方式来增强经济韧性,而经济韧性也能反哺数字经济发展,良好的经济环境以及有效的要素配置支撑,提升了数

字经济领域创新创业活跃度。通过引入Tobit模型分析数字经济和经济韧性的相互影响以及耦合发展的影响机制,构建如下计量模型:

$$Digital_{it} = Cons_0 + \alpha_1 RX_{it} + \alpha_2 control_{it} + \varepsilon_{it} \quad (12)$$

$$RX_{it} = Cons_1 + \beta_1 Digital_{it} + \beta_2 control_{it} + \varepsilon_{it} \quad (13)$$

$$Coupl_{it} = Cons_2 + \gamma_1 control_{it} + \varepsilon_{it} \quad (14)$$

上式中, RX_{it} 、 $Digital_{it}$ 、 $Coupl_{it}$ 分别为经济韧性指数、数字经济指数、数字经济和经济韧性的耦合度, $Cons$ 为常数项, α_i 、 β_i 、 γ_i 为各影响因素回归系数, ε_{it} 为随机扰动项, $control_{it}$ 为其他可能对被解释变量产生影响的变量,包括城镇化水平(Urb),以非农人口

占总人口比重度量;对外开放水平(Open),以外商直接投资占GDP比重度量;经济集聚水平(Gather),以单位城市土地面积非农产值度量;政府干预程度(Gov),以地方一般财政预算支出占GDP比重度量;人口密度(Pop),以单位城市土地面积年末人口数度量;产业结构水平(Struc);以第三产业增加值占GDP比重度量。

从各城市群内部分析数字经济与经济韧性的相互影响以及耦合度的影响因素。如表6所示,模型1、模型4、模型7对应式(12),为数字经济对经济韧性的影响;模型2、模型5、模型8对应式(13),为经济韧性对数字经济的影响;模型3、模型6、模型9对应式(14),为其他相关因素对耦合度的影响。

表6 数字经济和经济韧性互动机制及其耦合度影响因素分析

解释变量	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5	模型6	模型7	模型8	模型9
	长三角城市群			长江中游城市群			成渝城市群		
	经济韧性	数字经济	耦合度	经济韧性	数字经济	耦合度	经济韧性	数字经济	耦合度
Digital	0.614*** (13.954)			0.607*** (17.652)			0.266*** (5.102)		
RX		0.740*** (13.954)			0.911*** (17.652)			0.576*** (5.102)	
Urb	0.091*** (4.041)	0.085*** (3.383)	0.243*** (10.410)	-0.004 (-0.383)	0.074*** (5.824)	0.132*** (7.115)	0.032 (1.089)	0.282*** (7.633)	0.249*** (7.370)
Pop	-0.074 (-0.708)	-0.634*** (-5.955)	-1.043*** (-9.644)	-0.044 (-1.220)	-0.037 (-0.837)	-0.226*** (-3.303)	-0.323** (-2.411)	-0.835*** (-4.425)	-1.312*** (-7.589)
Gather	0.015*** (4.004)	0.014*** (3.434)	0.043*** (11.156)	0.009*** (4.182)	-0.001 (-0.286)	0.024*** (6.019)	0.038*** (4.240)	0.081*** (6.646)	0.113*** (12.337)
Open	0.323* (1.965)	-0.025 (-0.135)	0.393* (1.955)	0.979*** (7.237)	-0.454** (-2.523)	1.492*** (5.942)	0.816*** (4.156)	-1.560*** (-5.643)	0.122 (0.453)
Gov	-0.282*** (-4.298)	0.074 (0.994)	-0.429*** (-5.394)	-0.128*** (-2.883)	-0.014 (-0.263)	-0.278*** (-3.363)	0.009 (0.270)	0.038 (0.812)	0.048 (1.044)
Struc	-0.038** (-2.506)	0.144*** (10.299)	0.141*** (9.582)	-0.007 (-0.691)	0.082*** (7.602)	0.147*** (9.772)	0.009 (1.077)	0.063*** (5.295)	0.050*** (4.425)
Cons	0.100*** (7.786)	-0.074*** (-4.903)	0.320*** (20.233)	0.042*** (4.174)	-0.038*** (-2.997)	0.218*** (11.211)	0.041*** (3.708)	-0.032* (-1.915)	0.229*** (14.370)

注:括号内为标准差;*、**和***分别表示在10%、5%和1%上显著。

数据来源:作者计算所得。

根据表6结果得出以下结论。

第一,数字经济与经济韧性之间存在显著的互促效应,但对不同城市群的影响存在差异。表6模型1、模型4、模型7说明,数字经济发展水平每提升1%,对长三角、长江中游、成渝城市群的耦合度边际影响系数分别为0.614、0.607、0.266,均通过了1%显著水平;经济韧性提升同时也有利于数字经济发展,模型2、模型5、模型8反映的是经济韧性对数字经济的正向促进作用,其系数分别为0.740、0.911、0.576,均通过了1%显著水平;各城市群内数字经济发展对经济韧性影响明显大于经济韧性对数字经济的影响,相对于长三角城市群和长江中游城市群,成渝城市群的数字经济与经济韧性两者间

的互促效应较弱。

第二,经济集聚、城镇化水平、人口密度、对外开放水平均是影响数字经济与经济韧性耦合度的重要因素。其中,城镇化水平、经济集聚、对外开放水平对各城市群耦合度的边际系数均显著为正,说明城镇化水平与经济集聚水平以及对外开放水平的提升,为城市发展带来了更多的资金、技术和人才,有助于促进数字集聚与经济韧性耦合协调发展;人口密度的回归系数显著为负,人口密度水平每增加1%,三大城市群耦合度指数分别降低1.043%、0.226%、1.312%,可能的原因在于过高的人口集聚水平加重了地区医疗、教育、基础设施等方面的负担,同时人力资本水平并没有因人口集聚水

平的增加而得到提升,导致数字经济与经济韧性发展差距进一步扩大,进而对两者的协调发展产生不利影响;政府干预程度对长三角城市群和长江中游城市群耦合度存在负向影响,影响系数分别为0.429、0.278,表明没有政府过高的宏观调控反而不利于数字经济和经济韧性的耦合协调发展,这可能与政府的财政支出结构有很大的关系。

第三,经济集聚、城镇化水平等影响因素虽然会对数字经济与经济韧性耦合度产生影响,但不同城市群中作用路径却存在差异。城镇化水平对经济韧性在长三角城市群的回归系数为0.091,并通过了1%的显著水平,但对长江中游城市群和成渝城市群的经济韧性影响不显著;人口密度会对成渝地区的数字经济和经济韧性产生负向影响,对长江中游城市群和长三角城市群经济韧性却不显著;经济集聚除对长江中游城市群的数字经济影响不显著外,其他都显著为正;对外开放水平对长江中游城市群和成渝城市群经济韧性显著为正,对数字经济影响显著为负,但对长三角城市群的影响却不大;产业结构会对三大城市群的数字经济产生显著正向影响,但对长江中游城市群和成渝城市群的经济韧性却不存在显著影响。显著性和影响系数的差异充分反映了各地区的发展非均衡性以及数字经济和经济韧性两大系统非协同性,因此,各地区应充分发挥自身优势、补齐短板、加强合作,打通区域内外经济系统的关键堵点,保障数字经济和经济韧性在更大范围内发展畅通和实现均衡协调发展。

六、结论与政策建议

通过对长江经济带三大城市群70个城市数字经济与经济韧性系统的耦合协调发展状态及其影响因素进行分析,得出以下主要结论,并针对统一大市场建设背景下如何实现数字经济与经济韧性的协调发展提出相关政策建议。

(一)主要结论

本文通过构建数字经济和经济韧性评价体系,采用熵值法和耦合度模型,测算长三角、长江中游、成渝城市群2011—2019年数字经济与经济韧性的耦合度,并在此基础上运用马尔科夫链、空间自相关模型等方法从耦合类型、均衡发展、状态演变、空间关联四个方面深入剖析耦合演变特征,最后对耦

合度影响因素进行实证检验,得出如下主要结论。

从三城市群子系统时空演变特征来看,主要体现在:①时序演变方面,整体来看,数字经济发展增速显著快于经济韧性提升,低、中低水平类型城市数量逐年减少,三城市群内数字经济与经济韧性在研究期内都保持稳定增长状态,两系统发展指数和增长率均呈现出长三角城市群>长江中游城市群>成渝城市群的特征;②空间演变方面,城市群内数字经济与经济韧性分布特征基本保持一致,长三角城市群以高水平类型为主,长江中游城市群和成渝城市群以中低、低水平类型为主,行政等级高、东部沿海地区两系统发展水平明显优于城市群内其他城市。

从三城市群两系统耦合时空演变特征来看,主要体现在:①时序演变方面,三大城市群总体上数字经济与经济韧性耦合度逐年上涨,各城市群耦合度内部差距持续缩小;耦合均值表明,长三角城市群耦合度已处于勉强协调类型,长江中游城市群和成渝城市群依旧处于中度失调类型,且区域间耦合度变异系数呈先减少后增大趋势,区域间差距问题并未得到改善,这也是引起整体发展不均衡的主要原因;②空间演变方面,三大城市群耦合发展特征差异显著,耦合类型两级分化问题十分突出,出现强者愈强,弱者愈弱的现象,长三角城市群逐渐成为高发展度高协调度耦合、“高高”集聚类型高值区,成渝城市群则陷入“低水平均衡陷阱”,成为低发展度低协调度耦合、“低低”集聚类型高值区,长江中游城市群则处于空间关联性不显著且难以实现低发展度向高发展度耦合类型转变的尴尬处境。

从三城市群两系统及耦合影响因素来看,主要体现在:①三城市群内数字经济与经济韧性均存在显著互促效应,且经济韧性对数字经济的影响高于数字经济对经济韧性的影响;②城镇化水平、经济集聚对各城市群耦合度存在正向影响,人口密度对各城市群耦合度存在负向影响,对外开放水平、政府干预程度仅对长三角城市群和长江中游城市群产生影响;③不同影响因素虽然会对各城市群产生影响,但在不同城市群中的影响层面存在差异,如:人口密度会对成渝城市群的数字经济、经济韧性和两者耦合度产生负向影响,但对长江中游城市群和长三角城市群经济韧性影响却不显著。

(二)政策建议

第一,规划跨产业、跨区域的经济合作战略,打

破统一大市场建设的体制机制障碍。长江经济带数字经济与经济韧性耦合度呈现指数值低而变异系数高、“高高”“低低”集聚现象明显的特征,虽然中央政府和地方政府相继出台了推动长江经济带建设和区域一体化等发展战略,但长期以来的区域性市场分割和地方保护,既会对三大城市群内部地区间的交流与发展产生不利影响,又会阻碍各城市群间循环经济的畅通。一体化和高质量发展是长三角、长江中游、成渝城市群经济发展的必然趋势。一方面,政府应立足长远、统筹兼顾,树立公平竞争、合作共赢理念,积极处理好当前区域建设中存在的基础制度不统一、政策体系不健全、市场监管不规范等问题,以市场化需求为导向,引导要素合理流动,提升资源配置效率。另一方面,政府应重视区域经济“块状分割”现象,加强地区间的分工协作,尤其是数字经济与经济韧性水平较低的地区,应以建设统一大市场为契机,充分发挥自身比较优势,规划适宜的跨产业、跨区域合作战略,深度融入区域一体化建设。

第二,厘清数字经济与经济韧性的互馈机制,充分发挥经济韧性提升带来的正面效应。长江经济带城市群是数字经济发展迅速但矛盾突出的典型区域,在数字化浪潮下,数字产业发展、数字技术应用将成为塑造区域经济新格局和推动新旧动能转换的重要力量,大部分地区数据要素市场、数据流通、数据监管法规等领域依旧面临诸多不足,加上城市群内外部存在的数字鸿沟,会给区域经济、社会、生态系统带来多重冲击。因此,要准确认知数字经济与经济韧性的互馈机制,一方面,应警惕各城市群因数字经济不合理发展导致的负面效应,防止数字经济对劳动就业岗位的过分挤占,从而导致失业率上升、劳动报酬下降,同时避免出现过度追求经济韧性提升而忽视数字经济发展的现象。另一方面,应重视数字经济发展需求,加大对数字产业的扶持和投资力度,让数字经济红利能够持续释放,经济韧性的提升则需从“六稳”“六保”工作入手,提高经济系统的稳定性、创新性和发展性,充分发挥经济韧性提升带来的正面效应。

第三,精准定位三大城市群区位优势,促进长江经济带数字经济与经济韧性协调发展。长江经济带三大城市群应依据地区资源禀赋与区位特征,积极推进地区数字化和韧性体系建设,实现

数字经济与经济韧性两系统协调稳妥发展。长三角城市群应充分利用人力、物力资本和科学技术等优势资源,以数字经济和经济韧性高层次、高水平、高质量发展为目标,城市群内上海、杭州、苏州等地通过积极开展数字经济与经济韧性协调发展的探路工作,科学把控数字经济与经济韧性协调发展的总体布局,及时解决协调发展中出现的问题,带动周边城市发展并逐步将成功经验推广至其他城市群,进而缩小区域差异,实现一体化高质量发展。长江中游城市群应深入贯彻区域一体化、创新驱动发展、中部崛起等重大战略,加快营造稳定、公平、透明的营商环境,搭建跨区域合作平台,吸引东部城市群内优质资源转移、发展新兴产业,优化分工、促进竞争,实现数字经济和经济韧性从低发展度到高发展度的跨越;此外,还需强化南昌、武汉、长沙中心城市的辐射带动和示范引领作用,尤其是对低发展度低协调度地区形成的“涓滴效应”,从而避免出现“两级分化”现象。成渝城市群应借鉴长三角地区数字经济发展和韧性城市建设成功经验,以“一带一路”“西部陆海新通道”“区域一体化”等战略为桥梁,加大信息、交通、能源等基础设施建设的投资力度,尽可能规避因要素流通受阻导致地区差距进一步扩大,积极清除数字经济发展障碍,同时加强政策引导,促进产业数字化、多元化发展,深度融入区际和国际两大市场,摆脱数字经济和经济韧性低发展度低协调度困境。

参考文献

- [1]董响.新冠肺炎疫情冲击下的中国经济韧性[J].中国社会科学院研究生院学报,2020(4).
- [2]朱成全,张茜.数字经济对广义生产关系的作用研究[J].人民论坛·学术前沿,2021(Z1).
- [3]蔡翼飞,刘金凤,宋佳萍.经济带:新发展阶段的新愿景[J].开放导报,2021(4).
- [4]张振,赵儒煜.区域经济韧性的理论探讨[J].经济体制改革,2021(3).
- [5]Reggiani A, Graaff T D, Nijkamp P. Resilience: An Evolutionary Approach to Spatial Economic Systems [J]. *Networks and Spatial Economics*, 2002, 2(2): 211—229.
- [6]Martin R, Sunley P. On the Notion of Regional Economic Resilience: Conceptualization and Explanation [J]. *Journal of Economic Geography*, 2015, 15(1): 1—42.
- [7]Briguglio L, Cordina G, Farrugia N, et al.. Economic Vulnerability and Resilience: Concepts and Measure-

- ments[J]. Oxford Development Studies, 2009(3).
- [8] Brown L, Greenbaum R T. The Role of Industrial Diversity in Economic Resilience: An Empirical Examination Across 35 Years[J]. Urban Studies, 2017(6).
- [9] 徐媛媛, 王琛. 金融危机背景下区域经济弹性的影响因素: 以浙江省和江苏省为例[J]. 地理科学进展, 2017(8).
- [10] 张平, 张自然, 袁富华. 高质量增长与增强经济韧性的国际比较和体制安排[J]. 社会科学战线, 2019(8).
- [11] 孙慧, 原伟鹏. 西部地区经济韧性与经济高质量发展的关系研究[J]. 区域经济评论, 2020(5).
- [12] 向书坚, 吴文君. OECD数字经济核算研究最新动态及其启示[J]. 统计研究, 2018(12).
- [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(10).
- [14] 周祎庆, 杨丹, 王琳. 数字经济对我国劳动力资源配置的影响: 基于机理与实证分析[J]. 经济问题探索, 2022(4).
- [15] 孙久文, 孙翔宇. 区域经济韧性研究进展和在中国应用的探索[J]. 经济地理, 2017(10).
- [16] 刘满凤, 杨杰, 陈梁. 数据要素市场建设与城市数字经济发展[J]. 当代财经, 2022(1).
- [17] 伦晓波, 刘颜. 数字政府、数字经济与绿色技术创新[J]. 山西财经大学学报, 2022(4).
- [18] 陈晓东, 刘洋, 周柯. 数字经济提升我国产业链韧性的路径研究[J]. 经济体制改革, 2022(1).
- [19] 张虹, 崔耕瑞. 中国式财政分权对经济韧性影响研究[J]. 新疆社会科学, 2022(2).
- [20] 邓又一, 孙慧. 工业产业集聚对经济韧性的影响及其作用机制[J]. 软科学, 2022(3).
- [21] 胡晓辉, 董柯, 杨宇. 战略耦合演化视角下的区域经济韧性分析框架[J]. 地理研究, 2021(12).
- [22] 张跃胜, 邓帅艳, 张寅雪. 城市经济韧性研究: 理论进展与未来方向[J]. 管理学刊, 2022(2).
- [23] 朱金鹤, 孙红雪. 数字经济是否提升了城市经济韧性?[J]. 现代经济探讨, 2021(10).
- [24] 黄若鹏, 刘海滨, 孙宇, 等. 宏观视角下黄河流域中下游经济韧性的地区差异性研究[J]. 宏观经济研究, 2022(2).
- [25] 李英杰, 韩平. 中国数字经济发展综合评价与预测[J]. 统计与决策, 2022(2).
- [26] 王奇珍, 朱英明. 中国城市经济韧性及影响因素研究[J]. 生态经济, 2021(10).
- [27] 逯进, 周惠民. 中国省域人力资本与经济增长耦合关系的实证分析[J]. 数量经济技术经济研究, 2013(9).
- [28] 邓荣荣, 张翱翔, 陈鸣. 数字经济发展与经济增长质量耦合度的时空演变及驱动因素: 数值测算与实证分析[J]. 南京财经大学学报, 2021(5).
- [29] 胡树林, 朱玉琴, 余希慧. 数字经济与农业现代化和新型城镇化耦合协调分析: 以成都市为例[J]. 西南科技大学学报(哲学社会科学版), 2021(4).
- [30] 钟业喜, 毛炜圣. 长江经济带数字经济空间格局及影响因素[J]. 重庆大学学报(社会科学版), 2020(1).

Research on the Coupling and Coordinated Development of Digital Economy and Economic Resilience in the Yangtze River Economic Belt under the Background of Unified Big Market

Tong Sujuan Zhao Junwei Jin Xuejun

Abstract: In the construction of a unified market background, based on panel data of 70 cities in the three major urban agglomerations of the Yangtze River Economic Belt from 2011 to 2019, Entropy method, Markov chain method, coefficient of variation method and other methods are used to clarify the temporal and spatial variation characteristics of the coupling degree of digital economy and economic toughness, analyze the influencing factors by using Tobit model. The results show that: ① The digital economy and economic resilience of the three major urban agglomerations have maintained a steady rise, and the spatial distribution characteristics are similar. ② The coupling degree of digital economy and economic resilience in the three urban agglomerations improved year by year, and the differences within urban agglomerations decreased significantly, while the differences among urban agglomerations showed a trend of decreasing first and then increasing. During the study period, the three urban agglomerations of coupling degree showed different evolution characteristics in balanced development, spatial correlation and state transition. ③ Urbanization level, economic agglomeration, industrial structure and population density are all important factors affecting the coordinated development of the two systems of the three major urban agglomerations, while the level of opening up and the degree of government intervention have different impacts on different urban agglomerations.

Key Words: Digital Economy; Economic Resilience; Coordinated Development; Urban Agglomeration

(责任编辑:柳阳)