



数字经济对制造业产业链韧性的空间溢出效应

张正荣, 刘丹, 邬关荣

(浙江理工大学经济管理学院, 杭州 310018)

摘要: 复杂多变的环境对我国制造业产业链韧性提出挑战, 数字经济与制造业的融合为产业链韧性提升提供新动能。基于 2011—2020 年长三角地区 41 个城市数据, 通过熵权法测度数字经济及制造业产业链韧性水平, 运用空间滞后模型探索数字经济对制造业产业链韧性的作用及空间溢出效应。结果表明: 第一, 数字经济能显著提升制造业产业链韧性, 并存在较为明显的空间溢出效应; 第二, 空间溢出效应中, 产业链韧性提升的 10% 来自于相邻地区的辐射带动; 第三, 随着数字经济向外扩散, 制造业产业链韧性也呈现空间扩散结构。ArcGIS 结果也显示区域内形成“中心—外围”式的结构。该研究能为进一步探索数字经济与制造业产业链的关系提供依据, 为制造业产业链韧性提升、产业链安全稳定发展提供参考。

关键词: 产业链韧性; 空间溢出; 数字经济; 制造业; 产业链

中图分类号: F42

文献标志码: A

文章编号: 1673-3851(2023)10-0531-08

The spatial spillover effect of digital economy on the resilience of manufacturing industry chain

ZHANG Zhengrong, LIU Dan, WU Guanrong

(School of Economics and Management, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: The complex and volatile external environment challenges the resilience of China's manufacturing industry chain, and the integration of digital economy and manufacturing industry provides new impetus for the improvement of the resilience of the industry chain. Based on the data of 41 regions in the Yangtze River Delta Region from 2011 to 2020, the entropy method is used to measure the level of digital economy and manufacturing industry chain resilience, and the SAR model is used to explore the spatial spillover effect of digital economy on manufacturing industry chain resilience. Three conclusions are drawn. Firstly, digital economy can significantly improve the manufacturing industry chain resilience, and there is a relatively obvious spatial spillover effect. Secondly, in the spatial spillover effect, 10% of the increase in the tenacity of the industrial chain is driven by the radiation of neighboring regions. Finally, the digital economy is spreading outward, and the manufacturing industry chain resilience also presents a spatial diffusion structure. The ArcGIS also shows that a "center-periphery" structure is formed in the region. Based on these conclusions, it provides foundation for further exploration of the relationship between the digital economy and the manufacturing industry chain, and provides reference for improving the resilience of the manufacturing industry chain and ensuring the safe and stable development of the industry chain.

Key words: industrial chain resilience; spatial spillover; digital economy; manufacturing industry; industrial chain

党的二十大报告提出,着力提升产业链供应链韧性和安全水平,着力推进城乡融合和区域协调发展。在国际经贸博弈、经济结构调整等形势下^[1],全球的产业链、供应链都受到一定程度的冲击,我国产业链在关键环节受到打压,“断链”风险初露端倪,产业链韧性这一问题备受关注^[2]。制造业是我国国民经济的主体,也是我国参与国际分工的竞争优势所在,因此提升制造业产业链韧性对我国制造业高质量发展具有重要意义,甚至对全球经济的稳定性具有重大影响^[3]。随着数字经济的爆发式增长,及其与实体经济的深度融合,数字经济对我国的制造业体系产生越来越深刻的影响。党的二十大报告也提出,要加快发展数字经济,促进数字经济和实体经济深度融合,已经成为产业发展的主流和大趋势,对产业构成、结构治理等意义重大,因此探明数字经济与制造业产业链韧性的关系尤为重要。

数字经济将是下一轮经济增长的重要驱动力^[4],将带来产业链各个环节全方位的变化^[5]。学术界对数字经济和制造业产业链韧性的研究主要包括:一是数字经济提升产业链韧性的必然性逻辑。陈晓东等^[6]认为依托数字经济使产业链更完整、更稳定、更强健;肖兴志等^[7]提出推进全产业链数字化转型可以实现产业链韧性,促进产业链安全以及现代化。二是数字经济对制造业的作用。刘鑫鑫等^[8]提出开放式的数字经济环境通过信息整合实现需求导向的生产;王可等^[9]提出数字技术提高的示范作用可以与制造业产品创新良性互动,推动制造业升级;李治国等^[10]提出数字经济已成为生产要素之一参与价值分配,通过优化要素配置来提升制造业的生产效率。同时,数字经济又具有高渗透性^[11],对区域经济有空间溢出效应^[12]。数字经济可以实现“空间”以及“行业”之间的促进^[13],通过促进市场多主体的协作,助力产业联盟的大发展,实现资源优势互补、集成共享和产生技术的溢出效应^[14]。因此,数字经济在空间上与制造业产业链有一定联系。

然而,从研究视角来看,鲜有研究从空间溢出的角度探究数字经济与制造业产业链韧性的相互关系,但忽略空间视角会影响研究结论的现实意义。鉴于此,本文以长三角地区为研究对象构建制造业产业链韧性测度体系,将数字经济与制造业产业链韧性纳入统一分析框架,利用空间计量模型揭示数字经济对制造业产业链韧性的溢出效应,期望从空间视角拓展数字经济与制造业产业链韧性的相互关系研究,并为产业安全发展提供一定的参考。

一、理论分析与研究假设

(一)数字经济与制造业产业链韧性

数字经济因具有高协同性、强技术性、强渗透性,改变了传统的制造业产业链^[15]。一方面,物联网、大数据、人工智能等数字技术的快速发展,为制造业产业链注入了新的活力^[16],引导制造业开始向智能制造转型升级,技术赋能制造业产业链,推动形成商业、制造业和研发创新的三重正反馈循环^[17],实现规模报酬递增的新经济结构^[18],提高制造业产业链韧性。另一方面,数字经济的发展使得信息传递效率和透明度大幅提升^[19],实现产业链上下游分工协作,降低信息不对称风险。数字技术的介入可以在短时间内对要素进行连接和重组,从海量信息数据中筛选、整理出产业链运行的生产与管理资源,降低生产成本,提升制造业产业链资源要素合理配置的效率^[20],从而实现制造业产业链韧性的提升。

(二)数字经济赋能制造业产业链韧性的空间溢出效应

数字经济互联共享、信息获取成本低特征及先天优势打破时空界限的约束^[21],空间不再是静止和封闭的,信息技术和知识的流动更加灵活,从而产生溢出效应。同时,数字技术弱化时空约束,使得空间集聚扩散也更加方便,一方面促进制造业产业链条向外延伸扩展,贯通制造业产业链上下游,促进产业分工精细化、专业化,并通过产业关联产生积极的外溢效应^[22]。另一方面数字经济互联的特性让区域间的信息资源集成共享,制造业产业链上个环节联系的深度和范围加强,推动产业集群的形成,降低邻近地区的生产成本,提高区域制造业产业链的竞争力,优化制造业产业结构。

基于以上讨论,数字经济不仅能提升本地区制造业产业链韧性,也能对邻近地区的制造业产业链韧性产生空间溢出效应。据此,本文提出假设:

H1:数字经济可以提升制造业产业链韧性。

H2:数字经济对邻近地区制造业产业链韧性具有空间溢出效应。

二、研究设计与数据

(一)研究设计

本文以长三角地区上海市、江苏省、浙江省、安徽省的41个城市为研究对象,构建评价指标体系来测度数字经济与制造业产业链韧性,探讨二者之间的相互关系,并使用空间计量模型分析数字经济的

空间溢出效应,以此为基础来研究数字经济对相邻地区制造业产业链韧性的辐射带动作用,进一步探明制造业产业链的空间格局变化。

1. 空间面板模型

数字经济水平对产业链韧性的提升以及外溢作用都基于区域之间的空间关联。因此本文采用空间面板模型来检验数字经济水平与产业链韧性之间的相互关系。空间计量模型则是建立在空间相关性基础上,*Moran'I* 指数在学术界被广泛运用于检验区域内空间依赖性,具体公式如下:

$$Moran'I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (Y_i - \bar{Y})(Y_j - \bar{Y})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}} \quad (1)$$

其中: $S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2$, $\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$, n 表示研究区域内的地区总数, i 则为观察变量的值, W_{ij} 为空间权重。*Moran'I* 指数的取值范围为 $-1 \sim 1$, 当 *Moran'I* 为正时,观察变量在空间内存在相关性,相反则无。

为进一步检验研究区域各地区之内各要素空间效应的模型,本文首先列出空间滞后模型、空间误差模型以及空间杜宾模型,在模型诊断和检验后,选择最合适的模型进行具体分析。

空间滞后模型的公式如下:

$$RESI_{it} = \alpha + \rho WRESI_{it} + \beta_1 DIG_{it} + \beta_2 X_{control} + \zeta_{it} \quad (2)$$

空间误差模型的公式如下:

$$RESI_{it} = \alpha + \rho WRESI_{it} + \beta_1 DIG_{it} + \beta_2 X_{control} + \zeta_{it}, \zeta_{it} = \lambda W\zeta_{it} + \zeta_{it} \quad (3)$$

空间杜宾模型的公式如下:

$$RESI_{it} = \alpha + \rho WRESI_{it} + \beta_1 DIG_{it} + \beta_2 WDIG_{it} + \beta_3 X_{control} + \zeta_{it} \quad (4)$$

其中: α 表示常数项, $RESI_{it}$ 表示各地区的产业链韧性, W 为标准化后的空间权重矩阵, DIG_{it} 表示数字经济水平, $X_{control}$ 为选择的控制变量, β_i 、 ρ 则表示各项的系数, ζ_{it} 为随机误差项。

2. 熵权法

数字经济与制造业产业链韧性学界尚无统一的变量来测量,参考已有文献[23-24],本文选择构建指标权重来衡量研究产业链韧性以及数字经济。学术界对于权重的确定,多使用熵权法。第一步,进行指标正向化处理,解决选取变量单位不一致问题。由于本文选取的指标皆为正向指标,计算样本 i 指标 j 标准化后的值 y_{ij} ,公式如下:

$$y_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \quad (5)$$

第二步,确定 i 个样本 j 指标的值占全部 n 个样本 j 指标的比重 p_{ij} :

$$p_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sum_{i=1}^n y_{ij}} \quad (6)$$

第三步,计算 j 指标的熵值 e_j :

$$e_j = -\frac{1}{\ln n} \sum_{i=1}^n P_{ij} \ln p_{ij} \quad (7)$$

第四步,计算评价指标的权重 W_j :

$$W_j = \frac{1 - e_j}{\sum_{j=1}^n (1 - e_j)} \quad (8)$$

第五步,计算综合得分 S_i :

$$S_i = \sum_{j=1}^n W_j \times p_{ij} \quad (9)$$

(二) 数据来源

长三角地区经济总量在我国处于领先地位,创造了全国超五分之一的国民生产总值。同时,长三角地区又是我国数字经济高地,在数字经济实力、技术、资源以及产业生态方面具有综合性优势^[25]。因此,本文选择长三角地区,包括上海市以及江浙皖三省的地级市共 41 个城市作为研究对象,利用 2011—2020 年数据研究区域数字经济与制造业产业链韧性之间的相互关系。数据来源于《中国城市统计年鉴》、各省市统计年鉴以及北京大学数字普惠金融指数(PKU-DFIIC)。

(三) 变量选取

被解释变量:产业链韧性(*RESI*)。目前产业链韧性指标体系的构建尚未形成统一的标准,大多数学者将产业链韧性定义为产业链面对内外部冲击时,维持链条稳定所需要的能力,包括抵御冲击、从冲击中适应恢复以及产业链升级的能力^[26-27];或使用赫希曼—赫芬达尔指数等具体指标作为产业链韧性的表征^[28];或是从供需链、企业链、价值链以及空间链这四个不同维度解读产业链韧性^[29]。基于已有研究,本文认为抵抗内外部冲击、从冲击中恢复以及更新升级的能力共同作用决定制造业产业链的韧性强度,因此从抵抗、适应、更新三个维度构建制造业产业链韧性以及数字经济的评价指标体系。

核心解释变量:数字经济(*DIG*)。近年来有关数字经济研究逐渐增加,大部分学者从数字经济的基础、数字产业化、产业数字化以及数字环境等维度构建评价指标体系^[30]。参考已有文献,本文从数字

基础和数字产业两个维度来评价数字经济的发展水平。具体评价指标见表1。

表1 评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
产业 链韧性	抵抗能力	制造业就业人数
		规模以上企业利润总额
	恢复能力	金融机构存款
		社会固定资产投资总额
更新能力	地方财政支出	
	专利申请量	
数字 经济	数字基础	年末邮政局数量
		固定电话年末用户数
	数字产业	移动电话年末用户数
		互联网宽带接入用户数
数字经济	邮政业务收入	
	电信业务收入	
	信息传输计算机服务和软件业从业人数	
		普惠金融指数

控制变量:影响产业链韧性的因素有很多,基于可行性以及科学性原则,参考已有文献[31-32],本文选取以下指标作为控制变量:经济基础($\ln GDP$),取生产总值的对数;对外开放($OPEN$),当年实际使用外资金额占GDP的比重;人口规模($\ln POP$),取当地人口的对数;政府支撑(GOV),政府预算收入的对数;金融水平(FIN),年末金融机构人民币各项贷款余额占GDP的比重。

表2为主要变量的描述性统计分析结果。

表2 主要变量的描述性统计结果

变量	平均值	标准差	最小值	最大值
$RESI$	8.47	11.86	0.23	83.16
DIG	7.60	9.36	0.21	85.97
$\ln POP$	6.08	0.61	4.30	7.82
GOV	14.71	1.04	12.74	18.09
FIN	105.92	54.94	0.01	305.38
$\ln GDP$	8.74	2.77	5.92	19.54
$OPEN$	96.39	395.52	0.00	3687.87

三、实证结果分析

(一)自相关检验

本文对研究区域41个城市的制造业产业链韧性以及数字经济水平进行空间自相关检验,表3为Moran'I指数的结果。结果显示,制造业产业链韧性以及数字经济水平的全局Moran'I指数均通过显著性测试,且皆为正值,表明制造业产业链韧性以及数字经济两项指标皆呈现出正向的空间自相关特性,且系数波动大致呈现出先增大后减小的倒“U”形趋势。

表3 Moran'I指数

年份	RESI		DIG	
	Moran'I	z值	Moran'I	z值
2011	0.16**	2.11	0.22***	2.83
2012	0.18**	2.34	0.18***	2.35
2013	0.20***	2.44	0.14**	2.30
2014	0.21***	2.62	0.16**	2.29
2015	0.20***	2.58	0.16**	2.22
2016	0.21***	2.61	0.18***	2.36
2017	0.16**	2.21	0.20***	2.43
2018	0.15**	1.97	0.18**	2.28
2019	0.13**	1.70	0.11**	1.83
2020	0.14**	1.79	0.09*	1.56

注:***、**、*分别表示在1%、5%、10%的水平上统计显著。下同。

(二)诊断性检验

在使用空间计量模型前,需要进行模型诊断性检验来选择最优模型,表4为诊断性检验结果。LM检验以及LR检验的结果显示,空间滞后模型优于空间误差模型,空间滞后模型的表现自相关由因变量的滞后项引起,空间误差模型表现为自相关由误差项引起。但在经济发展过程中,各区域的空间溢出效应应更多地表现为产业链韧性的扩散性,误差冲击对空间溢出的影响相对较小,检验结果也证明了这一点。故此,本文使用空间滞后模型对数字经济和制造业产业链韧性之间的空间效应进行分析。

表4 空间计量模型诊断性检验结果

诊断性检验	统计量	P值
LM-error	22.87	0.00
Robust LM-error	13.49	0.00
LM-lag	0.15	0.70
Robust LM-lag	1.40	0.24
LR-SAR	26.26	0.00
LR-SEM	15.07	0.02

(三)空间滞后模型结果

为了更好地对空间溢出效应进行分析,本文对个体固定、时间固定以及双向固定分别使用空间滞后模型,表5为各模型估计结果。

表中基准回归结果显示,数字经济与制造业产业链韧性呈现正相关线性关系,说明数字经济水平提高会促进当地制造业产业链韧性的提升,假设H1得以验证。同时不论是个体固定、时间固定还是双向固定效应,数字经济与制造业产业链韧性的相关系数在空间计量上都呈现出正相关,假设H2得以验证;数字经济与制造业产业链韧性的相关系数相对较大,表明数字经济的确可以带来较大幅度的制造业产业链韧性提升,并存在空间溢出效应。

表5 空间滞后模型估计结果

变量	模型(1) OLS	模型(2) 个体固定效应	模型(3) 时间固定效应	模型(4) 双向固定效应
<i>DIG</i>	0.95*** (31.46)	0.50*** (16.60)	0.89*** (30.60)	0.51*** (16.68)
<i>lnPOP</i>	-1.79*** (-4.99)	2.86*** (3.64)	-2.00*** (-5.88)	2.84*** (3.65)
<i>GOV</i>	4.69*** (14.16)	3.32*** (7.53)	5.35*** (7.56)	3.70*** (5.22)
<i>FIN</i>	-0.00*** (-6.36)	-0.00*** (-3.30)	-0.00*** (-7.99)	-0.00*** (-2.86)
<i>lnGDP</i>	-0.40*** (-4.22)	-0.16** (-2.03)	0.43 (0.62)	1.01* (1.70)
<i>OPEN</i>	0.00* (1.71)	0.00** (2.51)	0.00*** (3.31)	0.00** (1.99)
观测值	410	410	410	410
R^2	0.92	0.84	0.90	0.75
地区数量/个	41	41	41	41

注:括号内为 z 值。

同时三种效应的结果都显示,政府支持对制造业产业链韧性提升具有显著的正向促进作用。对于我国大部分地区来说,产业链的发展与政府密切相关。一方面,政府可以通过政策鼓励、引导制造业产业链做大做强以及转型升级,从而提升制造业产业链的韧性;另一方面,在具有较多不确定性的大环境下,单纯依靠市场无法完全规避制造业产业链的断链风险,此时政府的宏观调控就显得格外重要^[33]。而在上述几种模型中,金融水平则都呈现出负相关性,这意味着,金融水平的提升会导致制造业产业链的风险增加,这样说明巧用“金融”撬动高质量发展的同时,也需要防范和化解金融风险^[34]。对外开放的水平在三种效应下都呈现出正相关关系,说明对外开放水平的提高可以将产业链向外延伸,一定程度的“延链”使得产业链更完整、更稳定,从而促进制造业产业链的韧性提升。

人口规模以及经济水平对于制造业产业链韧性的影响呈现出不同的结果,个体固定效应只考虑了个体间差异,时间固定效应只考虑到时间变化,因此回归得到不同的结果。但双向固定效应则将时间和个体进行交互,更接近实际情况,因此本文仍然以双向固定效应结果为主要分析依据。双向固定效应的结果显示,人口规模以及经济水平均对产业链韧性产生正向促进作用。人口规模决定该地区从事制造业工作的人数,从而对产业链规模起一定程度的决定性作用^[35],而地区的经济基础能为产业链的冲击适应以及恢复提供强有力的支撑,因此这两项因素

都对制造业产业链韧性产生较大的影响。

(四)效应分解

由于个体固定和时间固定效应对于不可观测的异质性考虑较为单一,双向固定与实际情况更贴切,因此本文选择对时间个体双向固定的空间滞后模型进行进一步分解,试图揭示具体的直接与间接效应。分解效应的结果见表6。

表6 空间滞后模型效应分解结果

变量	效应(1) 直接效应	效应(2) 间接效应	效应(3) 总效应
<i>DIG</i>	0.51*** (16.30)	0.06** (2.03)	0.57*** (12.22)
<i>lnPOP</i>	2.81*** (3.69)	0.35* (1.68)	3.16*** (3.54)
<i>GOV</i>	3.78*** (5.52)	0.48* (1.78)	4.27*** (4.89)
<i>FIN</i>	-0.00*** (-2.99)	-0.00 (-1.60)	-0.00*** (-2.91)
<i>lnGDP</i>	1.01* (1.75)	0.12 (1.25)	1.13* (1.75)
<i>OPEN</i>	0.00** (2.06)	0.00 (1.48)	0.00** (2.10)
观测值	410	410	410
R^2	0.75	0.75	0.75
地区数量/个	41	41	41

表6的第一列结果为数字经济对制造业产业链韧性的直接效应。直接效应显示当地数字经济对当地制造业产业链韧性的提升有显著的正向促进作用。一方面,传统的生产方式逐渐融入智能制造、数

据信息系统等数字技术,在生产环节催生出新要素,提供有效动力;另一方面,新型数字基础设施使得链上各环节以及人、机、物互联互通,在流通环节催生新模式,建立关键媒介。数字经济作为一种手段、方式,催生出诸如互联网行业、软件和信息技术服务业等新产业^[36],引领产业发展向技术密集型转移。新要素、新模式、新产业以及新的生态系统,都使得产业链更稳定、韧性更强。

表6的第二列结果为数字经济对制造业产业链韧性的间接效应。间接效应显示当地数字经济会对邻近地区制造业产业链韧性的提升也产生显著的正向促进作用。数字经济的高渗透性使区域联系的广度与深度加强,资源共享,链上各企业通过学习或竞争行为产生的技术和知识溢出推动制造业产业链韧性的提升^[37]。研究结果也证实,数字经济可以带来相邻地区制造业产业链韧性的提升。

表6的第三列结果为数字经济对制造业产业链韧性的总效应。总效应显示,在研究区域内,数字经济与制造业产业链韧性呈现出正相关关系,数字经济水平的提高将会带来制造业产业链韧性的提升。数字经济对制造业产业链韧性的影响主要体现在数字信息技术对产业链的渗透、融合、赋能以及更新方面。数字基础设施的升级带来产业链的数字化转型,由此衍生出新的商业模式,在此基础上智能制造开始融入产业链。先进的制造技术与信息技术融合,驱动产业链的转型升级,更好地应对市场需求变化,占据产业链价值高端,提升产业链韧性。

结合表6的第一、二列结果,目前的数字经济更多地服务于当地的制造业产业链,约占总效应的90%,而对于相邻地区的溢出效益约为10%。这在一定程度上意味着,地区内整体产业链的统筹协调仍处于初步探索阶段,因此数字经济对相邻地区的辐射作用仅为总效应的十分之一。头部地区加快发展的同时,也需要积极向外“延链”,推动产业链横向和纵向的扩展延伸^[38],从长期来看也应整合链上资源,搭建更大的平台和载体,实现链上互联互通。

(五)时空格局分析

数字经济在和实体经济融合的过程中,不论是数字信息技术对时空约束的削弱,还是信息技术自身规模化对制造业产业链韧性的正反馈效应都表明制造业产业链韧性开始呈现出空间网络的格局。为了更清楚地分析研究区域内制造业产业链韧性的分布情况,本文选取了2011年、2015年以及2020年

制造业产业链韧性数据作为前中后期的代表,使用自然断点法,运用 ArcGIS 软件将制造业产业链韧性划分为五个等级,绘制了研究区制造业产业链韧性的空间格局图,如图1所示。

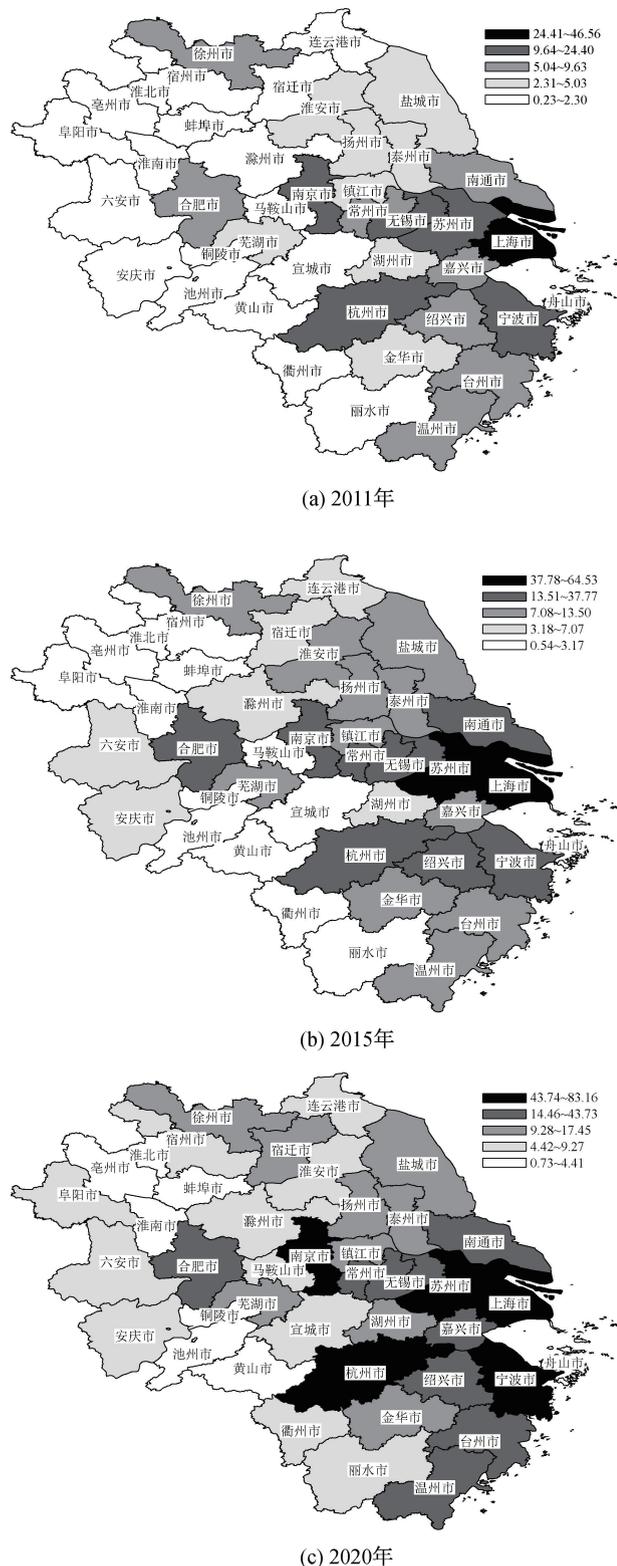


图1 2011年、2015年以及2020年制造业产业链韧性水平空间格局

总体来看,2011—2015年间,研究区域的制造业产业链韧性强度大致以上海市、杭州市、南京市等地为中心逐渐向外减弱,呈现出“多中心”以及“增长极”的发展模式。这种“中心—外围”结构说明了制造业产业链集聚的同时也在向邻近地区辐射,在积极地带动相邻地区的韧性提升。同时,集中度的降低在一定程度上使区域的分工更有效,产业布局更合理。但图1显示2020年前后制造业产业链韧性的溢出效果相较于之前的年份开始减弱,逐渐呈现出“集聚”的趋势,研究区东部地区明显高于西部地区及北部部分地区。制造业产业链韧性基础较好的头部地区逐渐与部分地区拉开差距,这种集聚的态势对于小范围内经济增长有一定帮助,可以化解产能过剩带来的难题,但要避免过度聚集^[39]。从区域协调发展的角度出发,长三角地区三省一市需要更好地协调区域竞争与区域协调之间的关系,当区域内某几个地区发展程度较高时,将会吸引临近地区的资源都流向这些地区,使得这些地区发展速度更快,出现“虹吸”效应。如果这种趋势没有受到其他因素的干预,区域差距将越来越明显,最终导致其他地区的产业链在某些环节则会表现得较为薄弱甚至缺失。长三角地区三省一市在发挥集聚作用的同时,也要发挥辐射作用,积极向外“延链”,推动区域一体化发展以及区域制造业产业链韧性的协同发展。

四、结论及建议

(一) 结论

本文以长三角地区作为研究区域,基于2011—2020年41个城市的面板数据,探讨数字经济与制造业产业链韧性的关系,并从空间溢出角度,运用空间滞后模型分析数字经济发展对相邻地区制造业产业链韧性提升的溢出作用。

研究结果表明:

第一,数字经济对制造业产业链韧性具有显著的促进作用,并具有明显的空间溢出效应。地区数字经济水平的提高可以提升当地制造业产业链韧性,这也意味着数字经济与实体经济的融合是当前经济社会发展的基本趋势。这种融合不仅可以打造具有国际竞争力的产业群,还可以带来产业链韧性的提升。同时,数字经济发展带来信息等要素的自由流动,不仅对当地的制造业产业链起到促进作用,而且有利于相邻地区制造业产业链韧性的提升。

第二,数字经济对制造业产业链韧性的空间溢出效应中,对当地韧性的提升作用占90%左右,对相邻地

区的辐射作用为10%左右。这意味着区域间产业链的协同仍需要加强,促进头部地区向外积极“延链”。

第三,数字经济向外辐射,带动相邻地区的制造业产业链韧性,形成“中心—外围”的空间格局,且近年来“集聚”逐渐加强。这一现象虽然可以解决区域内的产能过剩,但从长期来看,会导致区域内产业链环节的薄弱甚至缺失,这也为产业发展不平衡、产业格局分布提供了新的解释。

(二) 建议

根据以上研究结果,本文提出以下建议:

第一,筑牢数字经济基础,助力制造业产业链发展。数字基础是数字经济与制造业产业链融合的关键基石,更先进的技术基础、更新的基础设施往往带来更优的效率,良好的数字化生态也能促进链上各环节数据共享、技术进步以及网络渗透,推动制造业产业链的智能化升级。

第二,数字赋能产业链,驱动资源要素再配置。数字经济是提升制造业产业链韧性的有效手段,依托数字平台打破链上的“信息孤岛”,进一步实现制造业产业链各环节资源要素的有效配置,运用数字生态系统实现链上的互联互通,连接断点,补链、延链,加快制造业产业链数字化转型。

第三,立足区域制造业产业链现状,制定数字强链目标。对于制造业产业链韧性较弱的地区,加快数字技术的研发,加速数字技术与制造业产业链的融合,强化数字经济对区域制造业产业链韧性的提升作用。对于制造业产业链韧性较强的区域,充分释放数字经济的红利,强化数字经济对邻近区域制造业产业链韧性的扩散效应。此外,因地制宜地制定发展策略,加速制造业产业链范式转型升级的步伐,推动区域制造业协同发展。

数字经济与制造业产业链韧性的研究仍处于初步摸索阶段,本文从空间溢出视角研究二者的相互关系,但仍存在以下不足:首先,本文仅用空间滞后模型对空间效应进行分解研究,未来可从更多维度研究二者的相互关系。其次,本文仅将长三角区域的城市作为研究对象,未来研究可使用更加全面的城市面板数据。

参考文献:

- [1] 杜群阳,周方兴,战明华. 信息不对称、资源配置效率与经济周期波动[J]. 中国工业经济, 2022(4): 61-79.
- [2] 陈昌盛,许伟,兰宗敏,等. “十四五”时期我国发展内外部环境研究[J]. 管理世界, 2020, 36(10): 1-14.
- [3] 杨继军,范从来. “中国制造”对全球经济“大稳健”的影

- 响:基于价值链的实证检验[J]. 中国社会科学, 2015(10): 92-113.
- [4] Martin F, Biagi F. Relative demand for highly skilled workers and use of different ICT technologies [J]. *Applied Economics*, 2017, 49(9): 903-914.
- [5] Baz J E, Ruel S. Can supply chain risk management practices mitigate the disruption impacts on supply chains' resilience and robustness? Evidence from an empirical survey in a COVID-19 outbreak era[J]. *International Journal of Production Economics*, 2021, 233:107972.
- [6] 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): 95-102.
- [7] 肖兴志, 李少林. 大变局下的产业链韧性:生成逻辑、实践关切与政策取向[J]. *改革*, 2022(11): 1-14.
- [8] 刘鑫鑫, 惠宁. 数字经济对中国制造业高质量发展的影响研究[J]. *经济体制改革*, 2021(5): 92-98.
- [9] 王可, 李连燕. “互联网+”对中国制造业发展影响的实证研究[J]. *数量经济技术经济研究*, 2018, 35(6): 3-20.
- [10] 李治国, 王杰. 数字经济发展、数据要素配置与制造业生产率提升[J]. *经济学家*, 2021(10): 41-50.
- [11] 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.
- [12] Bathelt H, Malmberg A, Maskell P. Clusters and knowledge: Local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation [J]. *Progress in Human Geography*, 2004, 28(1): 31-56.
- [13] 朱秋博, 白军飞, 彭超, 等. 信息化提升了农业生产率吗? [J]. *中国农村经济*, 2019(4): 22-40.
- [14] 鲁玉秀, 方行明, 张安全. 数字经济、空间溢出与城市经济高质量发展[J]. *经济经纬*, 2021, 38(6): 21-31.
- [15] 李史恒, 屈小娥. 数字经济赋能制造业高质量发展:理论机制与实证检验[J]. *经济问题探索*, 2022(10):105-117.
- [16] Hansen R, Sia S K. Hummel's digital transformation toward omnichannel retailing; Key lessons learned[J]. *Mis Quarterly Executive A Research Journal Dedicated to Improving Practice*, 2015, 14(2):1-2.
- [17] 赵振. “互联网+”跨界经营:创造性破坏视角[J]. *中国工业经济*, 2015(10):146-160.
- [18] 张旭亮, 史晋川, 李仙德, 等. 互联网对中国区域创新的作用机理与效应[J]. *经济地理*, 2017, 37(12):129-137.
- [19] 韦庄禹. 数字经济发展对制造业企业资源配置效率的影响研究[J]. *数量经济技术经济研究*, 2022, 39(3):66-85.
- [20] 韩长根, 张力. 互联网是否改善了中国的资源错配:基于动态空间杜宾模型与门槛模型的检验[J]. *经济问题探索*, 2019(12):43-55.
- [21] 韩先锋, 宋文飞, 李勃昕. 互联网能成为中国区域创新效率提升的新动能吗[J]. *中国工业经济*, 2019(7):119-136.
- [22] 戴翔, 杨双至. 数字赋能、数字投入来源与制造业绿色化转型[J]. *中国工业经济*, 2022(9):83-101.
- [23] 刘月, 郭亚红. 数字经济、产业链韧性与流通业高质量发展[J]. *商业经济研究*, 2022(19): 176-179.
- [24] 王泽宇, 唐云清, 韩增林, 等. 中国沿海省份海洋船舶产业链韧性测度及其影响因素[J]. *经济地理*, 2022, 42(7): 117-125.
- [25] 张仁开. 长三角建设全球数字经济创新高地的战略思考[J]. *江南论坛*, 2022(6): 22-26.
- [26] 段浩. 新冠疫情对我国产业链韧性的压力测试及应对举措[J]. *中国工业和信息化*, 2020(3): 94-96.
- [27] 李胜会, 戎芳毅. 产业链现代化的渐进逻辑:破解锁定与韧性提升[J]. *广东社会科学*, 2022(5): 37-47.
- [28] 李胜会, 戎芳毅. 知识产权治理如何提升产业链韧性?:基于国家知识产权示范城市政策的实证检验[J]. *暨南学报(哲学社会科学版)*, 2022, 44(5): 92-107.
- [29] 张明斗, 霍琪炜. 特大城市产业链韧性的多维度分解与提升机制研究:基于韧性理论的思考[J]. *宁夏大学学报(人文社会科学版)*, 2022, 44(1): 68-74.
- [30] 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(7): 26-42.
- [31] 黄贇琳, 秦淑悦, 张雨朦. 数字经济如何驱动制造业升级[J]. *经济管理*, 2022, 44(4):80-97.
- [32] 马晓君, 李艺婵, 傅治, 等. 空间效应视角下数字经济对产业结构升级的影响[J]. *统计与信息论坛*, 2022, 37(11):14-25.
- [33] 中国社会科学院工业经济研究所课题组, 曲永义. 产业链链长的理论内涵及其功能实现[J]. *中国工业经济*, 2022(7):5-24.
- [34] 吴茂光, 冯涛. 产业政策、金融结构与增进产业链及金融安全[J]. *财经科学*, 2023(2):1-14.
- [35] 李勇辉, 罗理恒. 人口红利、劳动力跨行业配置与经济可持续增长[J]. *经济问题*, 2016(4):13-20.
- [36] 杨继军, 艾玮炜, 范兆娟. 数字经济赋能全球产业链供应链分工的场景、治理与应对[J]. *经济学家*, 2022, 285(9):49-58.
- [37] Najarzadeh R, Rahimzadeh F, Reed M. Does the Internet increase labor productivity? Evidence from a cross-country dynamic panel [J]. *Journal of Policy Modeling*, 2014, 36(6):986-993.
- [38] 刘国巍, 邵云飞. 产业链创新视角下战略性新兴产业合作网络演化及协同测度:以新能源汽车产业为例[J]. *科学学与科学技术管理*, 2020, 41(8): 43-62.
- [39] 安同良, 杨晨. 互联网重塑中国经济地理格局:微观机制与宏观效应[J]. *经济研究*, 2020, 55(2): 4-19.