

# 数字经济对经济韧性的影响效应及作用机制

陈胜利 王东

(西安财经大学管理学院, 西安 710100)

**〔摘要〕** 当前,以数字技术和数据要素为核心的数字经济蓬勃发展,对经济韧性的影响巨大且深远。本文从理论上分析了数字经济对经济韧性的影响,并运用多种计量模型实证检验了二者的关系。研究发现:数字经济发展能够显著增强经济韧性;就作用机制而言,创新能力、创业活力和产业结构升级是数字经济增强经济韧性的3个渠道;空间计量分析表明,数字经济发展不仅会提升本地区的经济韧性,也会对周边地区产生显著的正向促进效应。由此,本文的研究促进了对数字经济发展效应的理解,也为探索经济韧性的提升路径提供了政策参考。

**〔关键词〕** 数字经济 经济韧性 作用机制 空间溢出效应 创新能力 产业结构

DOI:10.3969/j.issn.1004-910X.2022.06.004

〔中图分类号〕 F061.5; F49 〔文献标识码〕 A

## 引言

近年来,国际形势错综复杂,贸易战频繁发生,国内经济进入“新常态”后呈结构性减速特征,新冠肺炎疫情更是对经济产生深刻影响,中国经济面临着诸多复杂多变的风险与挑战<sup>[1]</sup>。面对内外部环境风险明显增多的复杂局面,提升经济韧性已成为中国政府关注的重点问题之一。习近平总书记多次指出,“中国是个大国,韧性强,潜力大,强大的韧性是中国应对风险的最有力支撑”。与此同时,以移动互联网、智能物联网、云计算、大数据、人工智能等为代表的新兴技术蓬勃发展,数字经济成为引领经济社会变革、驱动经济增长的重要动力。中国信息通信研究院发布的《中国数字经济发展白皮书(2021)》指出,2020年中国数字经济在逆势中加速腾飞,规模达到39.2万亿元,占GDP的比重近40%,同比名义增长9.7%,对GDP增长的贡献率接近70%,数字经济不仅有效的支撑了疫情防控,还成为引领经济增长的关键动力。如何把握数字经济发展机遇,加快释放数字红利和激发数字新动能,进而赋能区域经济韧性,成为近年来政府和社会各

界广泛讨论的热点议题。然而限于研究数据,以往关于数字经济与经济韧性关系的研究大多是描述性的,实证研究略显不足。那么,在实践中数字经济能否增强经济韧性?进一步讲,若存在正向促进效应,背后的作用机制又是什么?准确回答上述问题,有助于为我国顺利、高效实现“新旧动能转换”和“双循环”提供决策参考。

韧性(Resilience)一词来源于工程力学,是指物质承受压力改变形态后恢复为初始状态的特性。加拿大生态学家Holling于1973年首次将韧性概念应用于生态学研究,此后韧性概念逐渐扩展到心理学、管理学、城乡规划和环境科学等学科<sup>[2]</sup>。已有文献对于韧性的观点主要存在3种范式:工程韧性、生态韧性和演进韧性。其中,演进韧性最能有效解释面对冲击时区域经济的演化与转型,该学说的核心观点是:区域经济系统可以是一个不断向外界获取知识并不断发展演进的复杂适应性系统,区域经济韧性是区域经济遭受外部冲击后抵抗冲击和快速走上新增长路径的能力<sup>[3]</sup>。在经济韧性的量化方面,已有不少学者展开有效探索,整体的研究思路主要为依据经济韧性的概念或框

收稿日期:2022-03-03

基金项目:教育部人文社会科学研究规划基金项目“消费者参与快递包装垃圾回收行为的影响因素及政策干预路径研究”(项目编号:20YJAZH011);陕西省自然科学基金基础研究计划项目“突发事件下考虑企业风险偏好和资金约束的闭环供应链契约协调策略”(项目编号:2020JM-584);西安财经大学研究生创新基金项目“数字经济对经济韧性的影响效应及作用机制研究”(项目编号:21YC009)。

作者简介:陈胜利,西安财经大学管理学院教授,博士。研究方向:应急管理。王东,西安财经大学管理学院硕士研究生。研究方向:应急管理。

架,采用核心变量如经济增长率<sup>[4]</sup>、就业率<sup>[5]</sup>、贸易量<sup>[6]</sup>等指标来衡量经济韧性。这种方法虽然有易于实施的优点,但往往忽视了经济系统其他变量的边际贡献,难以全面的衡量经济韧性。随着经济韧性研究的不断增多,影响经济韧性的因素逐渐被揭示。在《新牛津经济地理学手册》中, Martin 对经济韧性的影响因素进行了总结,包括产业结构多样化、创新、商业文化、企业家精神、政府治理水平等<sup>[3]</sup>。综合来看,区域经济韧性的影响因素较为复杂,但产业结构、创新能力是其中的关键性和根本性因素<sup>[7,8]</sup>。

当前,数字经济已成为学术界讨论的一个焦点,其在促进区域经济发展、包容性增长、产业结构转型等方面已得到学术界的广泛认可<sup>[9-11]</sup>。一些学者也注意到了数字经济对经济韧性的正向促进效应。在理论方面,荆林波<sup>[12]</sup>认为数字经济可以通过赋能预警系统、应急系统、恢复系统、学习系统提升城市经济韧性。张春敏<sup>[13]</sup>指出数字经济可以促进经济系统数字化、智能化与智慧化,使经济系统更具韧性。在实证方面,崔耕瑞<sup>[14]</sup>基于2011~2019年我国省级面板数据,实证检验了数字金融对我国经济韧性的影响,发现数字金融通过缩小城乡收入差距、提高资本配置效率和引致消费升级对经济韧性产生促进效应。综合来看,既有文献主要是从理论上探讨数字经济对经济韧性的影响,从实证角度探讨数字经济对经济韧性的影响的研究还十分匮乏,需要对数字经济与经济韧性的关系进行更系统严格的分析。

鉴于此,本文利用2012~2020年中国278个地级及以上城市的面板数据,就数字经济对经济韧性的影响效应及内在机制进行了深入研究。本文主要的贡献为:(1)内容方面,实证分析了数字经济通过何种路径影响经济韧性,拓展了数字经济与经济韧性的有关研究;(2)指标方面,构建经济韧性综合评价体系,区别于已有文献从单一维度衡量经济韧性的方法,使研究结论更为准确,为增强经济韧性提供实践参考;(3)方法方面,采用空间计量模型考察数字经济对经济韧性的空间溢出效应,克服了空间同质性对两者关系研究的局限性,也更为符合城市间的经济联动性以及数字经济所具备的缩短时空距离的特征。

## 1 理论机制和研究假设

### 1.1 数字经济对经济韧性的直接影响

数字经济对经济韧性存在双重影响。(1)数

字经济发展能够增强经济韧性。数字经济利用大数据和互联网来增强供需精准对接、高效生产及统筹调整,能带动经济效益增长,极大地增强城市抵御外部冲击的能力。同时,数字经济通过提高要素资源重组能力及运行效率,来增强经济体的适应力及创新转型力;(2)数字经济也会对实体经济产生部分挤出效应,可能会使数字经济对经济韧性产生负面影响。数字经济衍生出如数字金融、在线教育等产业,这与传统的金融、教育产业存在一定的替代关系<sup>[15]</sup>。并且,现阶段我国数字产业化和产业数字化水平仍然较低,数字经济对实体经济的赋能效应难以得到进一步释放。从短期来看,数字经济已经成为当前最具活力、最具创新力的经济形态,是国民经济的核心增长极之一,其正面影响远大于负面影响。从长期来看,虽然数字经济的“挤出效应”会长时间存在,但其呈现明显的边际递减特征,随着数字经济的不断发展,其对经济韧性的负面影响会逐渐减弱。基于以上理论分析,本文提出研究假设1。

假设1:数字经济对经济韧性产生正向的促进作用。

### 1.2 数字经济促进经济韧性的间接影响

#### 1.2.1 创新能力渠道

从数字经济对创新能力的影响来看:(1)促进了企业创新。随着数字经济的迅猛发展,新模式、新业态不断涌现,加剧了企业间的竞争,对企业形成进化压力,迫使企业加快技术创新,提高创新速度,从而提高了企业创新能力;(2)促进了产业创新。数字技术为有效获取、控制和利用数字信息提供了更多便利,企业创新成果更容易被同行企业模仿,使得部分创新知识可以在行业内部自由流动,推动了创新应用的迅速普及,进而促进产业创新;(3)促进了区域创新。数字经济的发展促进了数字基础设施和创新政策的改善,吸引了创新主体与创新资源的集聚,并加强了区域内各创新主体间、创新主体与消费者间的沟通交流,有利于创新主体实现协同创新与弥补创新短板,进而提升区域创新能力<sup>[16]</sup>。

从创新能力对经济韧性的影响来看,主要反映在创新能够使区域在受到冲击后,迅速摆脱“锁定”状态,快速调整 and 适应并走上新的经济增长路径。马克思经济危机理论认为,经济危机本质上是区域结构调整和产业结构升级的过程,在爆发经济危机后,技术领先和创新能力较强的国家、

地区和企业,会将经济危机当作一次技术升级的机遇,通过设备更新、技术改造等手段率先从危机中复苏<sup>[17]</sup>。演进经济地理学家也越来越强调创新在区域动态演化中的重要性,认为区域在受到外部冲击后,创新能力越强的地区越容易出现新的生产活动,进而推动经济复苏,摆脱外部冲击带来的不利影响<sup>[18]</sup>。事实上,以美国硅谷、日本筑波科学城、德国慕尼黑科学园为代表的创新集聚区在过去数十年的经济危机中始终保持着极强的经济韧性,往往能够率先从外部冲击中复苏,创造了经济发展的奇迹,也印证了这一观点。基于以上理论分析,本文提出研究假设2。

假设2:数字经济可以通过促进创新能力对经济韧性产生积极作用。

### 1.2.2 创业活力渠道

从数字经济对创业活力的影响来看:(1)扩大金融服务覆盖面,使更多人获得创业的启动资金。数字金融是数字经济最主要的一个载体,其将数字技术与传统金融服务业态相结合,最大的优点便是普惠性,其能够改善传统金融体系“嫌贫爱富”的属性,不仅使偏远地区也同样享有安全便捷的金融服务,还能促进低物质资本或低社会资本家庭的信贷可得性,为其创业活动提供资本支持,从而激发区域创业活力<sup>[19]</sup>;(2)提供丰富的创业机会。在产业数字化的大背景下,所有传统产业都有机会插上数字经济的翅膀,向互联网、数字化战略转型,这就带来了许多机遇,为潜在创业者提供大量创业机会,有利于推动大众创业;(3)降低了创业过程的信息不对称。数字技术的本质是信息沟通媒介,这为降低和消除创业过程中的信息不对称现象创造了条件,有助于潜在创业者识别创业机会,促进创业过程中的信息沟通,拓展创业成功示范效应,从而提升创业活力。

从创业活力对经济韧性的影响来看:(1)拓宽了就业渠道。就业是民生之本,也是经济发展的晴雨表。在一定程度上,社会创业活力越高,社会成员就业越灵活,区域经济抵御外部冲击的能力越强;(2)激发了市场主体活力。小微企业是促进市场竞争的重要力量,创业活动催生了大量小微企业进入市场,有助于打破垄断促进市场有效竞争,激发全社会创新潜能,进而增强市场活力和发展内生动力,使市场主体保持充盈活力和坚强韧性;(3)促进了新经济发展。创业者通常会通过各种渠道掌握先进的技术,并将新技术

应用于产品开发过程,从而产生了大量新产品和新工艺,从而迅速扩大市场并淘汰传统的落后生产部门,用新的、更有效率的新经济替代旧的和失去效率的生产和投资活动,这些更有效率的新经济活动具备较强的调整和适应能力,往往能在区域竞争中获得比较优势,受到冲击后也往往能够快速配置资源从而维持竞争优势。基于以上理论分析,本文提出研究假设3。

假设3:数字经济可以通过激发创业活力对经济韧性产生积极作用。

### 1.2.3 产业结构升级渠道

从数字经济对产业结构升级的影响来看:(1)数字产业化。数据要素的产业化、商业化和市场化形成了数字产业,经过数十年的高速增长,逐步发展出以移动互联网、云计算、大数据、人工智能等为代表的数字产业,数字产业的比重逐渐提高,极大的丰富了产业结构;(2)产业数字化。①产业数字化催生了智能生产模式。传统产业大规模、全方位地使用现代信息技术,推动生产模式的改善。如数字化工厂通过构建智能化生产系统、网络化分布生产设施,将人、机、法、料、环通过工业物联网和数字化系统连接起来,从而实现生产过程的智能化;②产业数字化塑造了可视化的生产组织模式。数字技术在产业链的广泛应用,使每个参与主体不仅能够了解直接合作者,也能了解间接关系的各类主体,以及上下游企业的经营状态,从而做出精准的战略决策<sup>[20]</sup>。

从产业结构升级对经济韧性的影响来看:(1)提升了区域风险治理能力。数字技术赋能千行百业转型升级的效应显著,不断推动数字化、智能化、信息化、网络化和服务化渗透到企业、产业乃至区域的发展之中,市场主体能够利用大数据技术实现海量数据的深度分析与挖掘,赋予其强大的数据监测、数据分析、数据处理、数据传输能力,有助于提高对行业性、系统性、区域性外部冲击因素的甄别、感知能力以及在冲击发生时的分析、预测、预警能力;(2)释放了“结构红利”。产业结构升级会使生产要素从生产率较低的部门向生产率更高的部门转移,形成新的增长动力机制和增长点,从而经济整体的资源配置效率得以提高,这种产业结构升级所释放出来的“结构红利”是支撑经济保持长期韧性与可持续稳定的基础<sup>[7]</sup>。基于以上理论分析,本文提出研究假设4。

假设4:数字经济可以通过推动产业结构升级对经济韧性产生积极作用。

### 1.3 数字经济对经济韧性的空间溢出效应

数字经济最重要的特征便是通过高效的信息传递将空间的距离缩短为零,增强了区域间经济活动的深度与广度,对商业活动的空间分布特征和演化动力机制造成深刻的影响。Yilmaz等<sup>[21]</sup>利用1970~1997年美国48个州的数据开展实证研究,发现ICT产业投资会产生空间外溢效应,能够带动邻近州的信息通信产业发展。杨慧梅和江璐<sup>[22]</sup>认为数字经济发展不仅会促进本地区的全要素生产率,也会提升邻近地区的全要素生产率。赵涛等<sup>[23]</sup>利用城市层面数据展开实证研究,发现数字经济对邻近城市的经济发展质量存在显著的空间溢出效应。综上分析,数字经济对经济韧性的影响也可能存在空间溢出效应。基于以上理论分析,本文提出研究假设5。

假设5:数字经济可以通过空间外溢增强邻近区域经济韧性。

## 2 模型构建、变量设计与数据说明

### 2.1 模型构建

(1) 建立数字经济对经济韧性影响的计量模型:

$$Resi_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Dige_{i,t} + \alpha_c Z_{i,t} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

式(1)中,  $Resi_{i,t}$ 表示第*i*个城市在第*t*时期的经济韧性,  $Dige_{i,t}$ 表示第*i*个城市在第*t*时期的数字经济指数,向量  $Z_{i,t}$ 表示一系列影响经济韧性的控制变量;  $\mu_i$ 表示第*i*个城市不随时间变化的个体特征,  $\delta_t$ 表示时点固定效应,  $\varepsilon_{i,t}$ 表示随机扰动项。

(2) 对数字经济影响经济韧性的作用机制进行检验。检验步骤为:在数字经济指数  $Dige_{i,t}$  对经济韧性  $Resi$  的回归模型式(1)中的系数  $\alpha_1$  显著性通过的基础上,分别构建数字经济指数  $Dige$  对中介变量  $Mediator$  的线性回归方程,以及数字经济指数  $Dige$ 、中介变量  $Mediator$  对经济韧性  $Resi$  的线性回归方程,通过观察  $\beta_1$ 、 $\gamma_1$ 、 $\gamma_2$  等估计系数的显著性判断中介效应是否存在,具体模型为:

$$Mediator_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Dige_{i,t} + \beta_c Z_{i,t} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$$Resi_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 Dige_{i,t} + \gamma_2 Mediator_{i,t} + \gamma_c Z_{i,t} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

在式(3)中  $Mediator$  分别代表创新能力、创业活力和产业结构升级。

(3) 讨论数字经济对经济韧性的空间溢出效应,分别建立空间滞后模型(SAR)和空间误差模型(SEM)进行空间计量分析,两种形式分别为:

$$Resi_{i,t} = \varphi_0 + \varphi_1 Dige_{i,t} + \rho W Resi_{i,t} + \varphi_2 Z_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

$$Resi_{i,t} = \kappa_0 + \kappa_1 Dige_{i,t} + \kappa_2 Z_{i,t} + (I - \lambda W)^{-1} \mu_{i,t} \quad (5)$$

式(4)、式(5)中  $W$  为反距离权重矩阵,  $\rho$  为空间滞后系数,反映了样本指标的空间依赖作用,  $\lambda$  为空间误差系数,反映了存在误差项中的空间依赖作用,  $\mu_{i,t}$  为正态分布的随机误差项。

### 2.2 变量设计

被解释变量:经济韧性。既有文献在测度经济韧性时主要采用核心变量法,这种方法有易于实施的优点,但忽视了经济系统其他变量的边际贡献,综合评价体系更为符合经济韧性的多重特征属性。Martin等提出一种经济韧性的分析框架,包含脆弱性、抵抗力、重定向力、恢复力4个维度,能够较好的刻画区域经济韧性的多重属性<sup>[3]</sup>。因此,本文基于既有文献<sup>[24]</sup>,从脆弱性、抵抗力、重定向力、恢复力4个维度,结合城市层面可获得的数据,构建了4个一级指标、20个二级指标的经济韧性综合评价体系,如表1所示。

核心解释变量:数字经济指数。囿于数据可得性,现有文献对数字经济的测度研究主要集中在省域层面,城市层面还相对较少。本文在参考相关文献的基础上<sup>[23]</sup>,结合城市层面可获得的数据,分别从数字金融、互联网发展、通信水平、人力投入、发展规模5个方面选取指标。

中介变量:创新能力。复旦大学产业发展研究中心发布的《中国城市与产业创新力报告》,受到了学术界广泛的认可,该报告测算了中国338个城市2012~2016年的创新能力指数,利用该指数衡量城市创新能力,并以历年平均增长率预测2017~2020年城市创新能力指数。创业活力。借鉴叶文平等<sup>[25]</sup>的做法,利用时段内新创企业数量衡量创业活力,具体做法为将城市15~64岁劳动力人口作为标准化基数,对中国城市层面新注册企业数量进行标准化,最终得出各城市创业活力。产业结构升级。借鉴付凌晖<sup>[26]</sup>的做法,利用空间解析几何三维向量夹角思路,衡量产业结构提升程度。

控制变量:为使实证结果更为精确和稳健,参考已有文献选取了部分控制变量,包括对外开放( $Open$ )、固定资产投资( $Fai$ )、消费水平( $Cons$ )、

经济发展(*Gdp*)、基础设施(*Infra*)和规模以上企业数量(*Entnum*)。对外开放采用实际使用外资与国内生产总值的比值表示,固定投资采用固定投资与国内生产总值的比值衡量,消费水平采用商

品销售额与国内生产总值的比值衡量,经济发展采用国内生产总值表示,基础设施采用公路密度衡量,规模以上企业数量用城市层面规模以上企业数量衡量。

表1 数字经济指数和经济韧性综合评价体系

变量	维度	指标	正负向
数字经济指数	数字金融	北京大学数字普惠金融指数	+
	互联网发展	每百人宽带用户数	+
	通信水平	每百人拥有移动电话数	+
	人力投入	计算机与软件从业人员占比	+
	发展规模	人均电信业务总量	+
经济韧性	脆弱性	城镇登记失业率	-
		外贸依存度	-
		产业集中度指数	-
		人口增长率	+
		经济密度指数	+
		恩格尔系数	-
	抵抗力	经济增长率	+
		职工平均工资	+
		人均城乡居民储蓄余额	+
		人均可支配收入	+
		失业保险参保人数占从业人数比重	+
		国有单位员工人数占从业人数比重	-
	重定向力	财政教育支出占GDP的比重	+
		财政科技支出占GDP的比重	+
专利授权数		+	
研发人员占从业人数比重		+	
恢复力	财政分权度	+	
	人口密度指数	+	
	城镇化率	+	
		金融机构贷款总额与GDP比值	+

注:数字经济指数的指标均为正向指标,采用因子分析法计算得出,而经济韧性包含负向指标,通过熵权TOPSIS方法计算得出。

### 2.3 数据说明和描述性统计

本文选取中国278个地级及以上城市作为研究对象,样本的时间跨度为2012~2020年。中国城市数字普惠金融指数来源于北京大学数字金融研究中心,城市层面新注册企业数量来源于企查查数据库,其余数据来源于历年《中国城市统计年鉴》。数据的范围是“全市数据”,对样本进行

了以下处理:进出口总额和实际使用外资指标根据人民币对美元汇率该年平均价进行换算,少数缺失数据和异常值(2020年新冠肺炎疫情对我国的经济社会造成了较大的冲击,会导致部分统计数据存在异常值)采用线性插值法进行填补。

表2汇报了主要变量的描述性统计结果。数字经济指数和经济韧性的最大值与最小值差距明

显,这与目前区域经济发展不平衡、不协调的现状基本相符,其他变量的描述性特征与徐圆和张

林玲<sup>[7]</sup>的研究基本保持一致。

表2 变量的描述性统计

	指标	变量	观测数	均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	经济韧性	<i>Resi</i>	2502	0.0440	0.0456	0.0201	0.7215
解释变量	数字经济指数	<i>Dige</i>	2502	0.0935	0.0857	0.0022	0.6684
	创新能力	<i>Inv</i>	2502	10.4104	48.4412	0.025	1061.3720
中介变量	创业活力	<i>Entrep</i>	2502	1.6569	1.6968	0.0074	20.9170
	产业结构升级	<i>Isu</i>	2502	0.9713	0.5318	0.1124	5.2500
	对外开放	<i>Open</i>	2502	0.0174	0.0176	0.0001	0.1943
	固定资产投资	<i>Fai</i>	2502	0.0547	0.0393	0.0003	0.2197
控制变量	消费水平	<i>Cons</i>	2502	0.0253	0.0572	0.0002	0.7660
	经济发展	<i>Gdp</i>	2502	7.2112	0.3903	6.1859	8.5816
	基础设施	<i>Infra</i>	2502	0.0163	0.0209	0.0001	0.2421
	规模以上企业数量	<i>Entnum</i>	2502	0.1276	0.1527	0.0021	1.1042

### 3 数字经济对经济韧性影响的实证检验

#### 3.1 基准回归结果分析

表3汇报了数字经济对经济韧性影响的基准回归结果。在列(1)、(2)中,无论是否加入控制变量,数字经济指数的估计系数均在1%水平上显著为正,表明数字经济能够增强城市层面的经济韧性,这一结论印证了假设1。在列(2)中,固定资产投资、消费水平、经济发展、基础设施、规模以上企业数量的估计系数均至少在10%水平上显著为正,对外开放的估计系数在1%水平上显著为负。表明固定资产投资、消费水平、经济发展、基础设施、规模以上企业数量对经济韧性存在正向促进作用,而对外开放则降低了经济韧性。上述结果与预期基本相符。

表4汇报了数字经济对经济韧性影响的机制。在上文中,数字经济对经济韧性存在显著的积极影响,中介效应分析的前提成立,进而检验数字经济是否通过创新能力、创业活力和产业结构升级间接影响经济韧性。在列(1)、(3)、(5)中,数字经济指数的估计系数均在1%的水平上显著。表明数字经济对创新能力、创业活力和产业结构升级均有促进作用。在列(2)、(4)、(6)中,数字经济指数、创新能力、创业活力、产业结构升级的估计系数均在至少5%的水平上显

表3 数字经济与经济韧性:基准回归

变量	<i>Resi</i>	<i>Resi</i>
	(1)	(2)
<i>Dige</i>	0.0465*** (0.0049)	0.0455*** (0.0044)
<i>Open</i>		-0.1249*** (0.0185)
<i>Fai</i>		0.0821*** (0.0122)
<i>Cons</i>		0.2011*** (0.0151)
<i>Gdp</i>		0.0063* (0.0036)
<i>Infra</i>		0.0443*** (0.0133)
<i>Entnum</i>		0.0925*** (0.0073)
常数项	0.0343*** (0.0006)	-0.0295 (0.0251)
城市固定	YES	YES
年份固定	YES	YES
时期数	9	9
城市个数	278	278
R <sup>2</sup>	0.1814	0.3813

注:\*\*\*、\*\*、\*分别表示在1%、5%、10%的水平上显著,括号内为估计的稳健标准差,下同。

著为正,相比较于基准回归结果,数字经济指数的估计系数有所下降。这说明创新能力、创业活力与产业结构升级是数字经济提升经济韧性的3个渠道。上述结论印证了假设2、假设3和假设4。

表4 数字经济影响经济韧性的作用机制

变量	<i>Inv</i>	<i>Resi</i>	<i>Entrep</i>	<i>Resi</i>	<i>Isu</i>	<i>Resi</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Dige</i>	1.3419*** (0.3677)	0.0433*** (0.0043)	13.7902*** (0.0890)	0.0441*** (0.0040)	0.0548*** (0.0197)	0.0408*** (0.0044)
<i>Inv</i>		0.0038*** (0.0002)				
<i>Entrep</i>				0.0015*** (0.0035)		
<i>Isu</i>						0.0054*** (0.0010)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES
城市固定	YES	YES	YES	YES	YES	YES
年份固定	YES	YES	YES	YES	YES	YES
时期数	9	9	9	9	9	9
城市个数	278	278	278	278	278	278
R <sup>2</sup>	0.1862	0.3861	0.1522	0.3812	0.2038	0.3950

### 3.2 空间溢出效应分析

在进行空间溢出效应分析之前,采用 Moran's I 指数检验数字经济指数与经济韧性的空间自相关性,如表5所示。数字经济指数和经济韧性的 Moran's I 指数值均至少在5%水平上显著为正,且在观测期内呈上升趋势。这说明我国城市层面的

数字经济发展水平和经济韧性呈现集聚特征,发展水平相近的城市在空间上趋于集聚,并且这种特征在观测期内持续增强。因此,可以进一步采用空间计量模型考察数字经济对经济韧性的空间溢出效应。

表5 数字经济发展水平和经济韧性的空间效应

年份	<i>Dige</i>			<i>Resi</i>		
	Moran's I	Z 值	P 值	Moran's I	Z 值	P 值
2012	0.0571	8.3848	0.0000	0.0984	14.4276	0.0000
2013	0.0214	3.4175	0.0006	0.0126	2.2196	0.0264
2014	0.0945	13.4096	0.0000	0.0483	7.1808	0.0000
2015	0.0272	4.2273	0.0000	0.0410	6.3129	0.0000
2016	0.1011	14.4286	0.0000	0.0848	12.2428	0.0000
2017	0.0220	3.4854	0.0005	0.0435	6.6415	0.0000
2018	0.1165	16.3826	0.0000	0.0873	12.6692	0.0000
2019	0.0813	11.5792	0.0000	0.1291	18.2977	0.0000
2020	0.1221	17.2958	0.0000	0.1276	17.9155	0.0000

接下来进行空间溢出效应分析,依次进行了 Lm 检验、Sdm 模型固定效应、Hausman 检验和 Sdm 模型简化检验等,最终确定采用时空双重固

定效应的空间滞后模型(Sar)为最优选择。为了检验结果稳健性,同时列出了空间误差模型(Sem)的估计结果,如表6所示。空间滞后模型(Sar)的

空间滞后向量的系数  $\rho$ ，刻画了数字经济和经济韧性在空间上的交互效应。列(4)中， $\rho$ 的估计系数在1%水平上显著为正。这说明城市数字经济韧性不仅受本地数字经济的影响，还受邻近城市数字经济的影响。但上述结论还需进一步采用变量的偏微分解释，即使用直接效应、溢出效应(间接效应)和总效应来解释。直接效应、溢出效

应和总效应分别代表城市数字经济对本城市、邻近城市和所有城市的经济韧性造成的平均影响。在列(4)中，直接效应、溢出效应和总效应的估计系数均在至少5%水平上显著为正。这说明城市数字经济发展不仅可以提升本城市经济韧性，还会产生空间外溢效应，提升邻近城市经济韧性。上述结论印证了假设5。

表6 数字经济对经济韧性的空间溢出效应回归结果

变量	Sem		Sar	
	(1)	(2)	(3)	(4)
$\rho$ or $\lambda$	0.7916*** (0.0604)	0.6976*** (0.0796)	0.7957*** (0.0591)	0.6857*** (0.0777)
<i>Dige</i>	0.0446*** (0.0045)	0.0444*** (0.0041)	0.0454*** (0.0045)	0.0450*** (0.0041)
控制变量	NO	YES	NO	YES
直接效应			0.0464*** (0.0047)	0.0456*** (0.0043)
溢出效应			0.1965** (0.1001)	0.1058** (0.0436)
总效应			0.2430** (0.1012)	0.1513*** (0.0448)
城市固定	YES	YES	YES	YES
年份固定	YES	YES	YES	YES
时期数	9	9	9	9
城市个数	278	278	278	278
LogL	8297.5657	8526.2951	8299.2618	8528.6312
R <sup>2</sup>	0.3450	0.3532	0.2002	0.3113

#### 4 总 结

本文基于2012~2020年中国278个地级及以上城市的面板数据，运用多种计量模型实证检验了数字经济对经济韧性的影响效应及作用机制。研究发现：(1)数字经济能够有效增强城市层面的经济韧性；(2)从作用机制来看，数字经济通过促进创新能力、激发创业活力和推动产业结构升级3条路径增强经济韧性；(3)空间溢出分析表明，数字经济发展对邻近城市的经济韧性存在显著的正向空间溢出效应，有利于缩小区域经济韧性差距。

本文的政策启示是非常明显的：(1)要加快推进数字经济发展，为增强区域经济韧性提供新动能；(2)要着力发挥好数字经济对创新能力、创业活力和产业结构升级的正向效应，形成合力为经济平稳运行和社会大局稳定提供有力支撑；(3)在推进数字经济发展的过程中，要更加精准推动解决区域数字经济发展不平衡问题，尤其是

要发挥数字经济的空间溢出效应，缩小区域发展差距。另外，必须坚持分类指导和因区施策，因地制宜地制定区域数字经济发展战略。当然，也应处理好数字经济与实体经济的协调问题，发挥好政府的统筹规划和有效监管作用。

#### 参 考 文 献

- [1] 刘晓星, 张旭, 李守伟. 中国宏观经济韧性测度——基于系统性风险的视角 [J]. 中国社会科学, 2021, (1): 12~32, 204.
- [2] 李连刚, 张平宇, 谭俊涛, 等. 韧性概念演变与区域经济韧性研究进展 [J]. 人文地理, 2019, 34 (2): 1~7, 151.
- [3] Clark G L, Feldman M P, Gertler M S, et al. The New Oxford Handbook of Economic Geography [M]. Oxford: Oxford University Press, 2017: 714~716.
- [4] 关皓明, 杨青山, 浩飞龙, 等. 基于“产业-企业-空间”的沈阳市经济韧性特征 [J]. 地理学报, 2021, 76 (2): 415~427.
- [5] 叶堂林, 李国梁, 梁新若. 社会资本能有效提升区域经济韧性吗?——来自我国东部三大城市群的实证分析 [J]. 经济问题探索, 2021, (5): 84~94.

- [6] Bergeijk P A G, Brakman S, Marrewijk C. Heterogeneous Economic Resilience and the Great Recession's World Trade Collapse [J]. *Papers in Regional Science*, 2017, 96 (1): 3~13.
- [7] 徐圆, 张林玲. 中国城市的经济韧性及由来: 产业结构多样化视角 [J]. *财贸经济*, 2019, 40 (7): 110~126.
- [8] Bristow G, Healy A. Innovation and Regional Economic Resilience: An Exploratory Analysis [J]. *Annals of Regional Science*, 2017, 60 (5): 1~20.
- [9] 张少华, 陈治. 数字经济与区域经济增长的机制识别与异质性研究 [J]. *统计与信息论坛*, 2021, 36 (11): 14~27.
- [10] 张勋, 万广华, 张佳佳, 等. 数字经济、普惠金融与包容性增长 [J]. *经济研究*, 2019, 54 (8): 71~86.
- [11] 李治国, 车帅, 王杰. 数字经济发展与产业结构转型升级——基于中国275个城市的异质性检验 [J]. *广东财经大学学报*, 2021, (5): 27~40.
- [12] 荆林波. 韧性城市的理论内涵、运行逻辑及其在数字经济背景下的新机遇 [J]. *贵州社会科学*, 2021, (1): 108~115.
- [13] 张春敏. 数字化转型中韧性城市建设的制度基础、演化机制与现实路径 [J]. *贵州社会科学*, 2021, (7): 123~130.
- [14] 崔耕瑞. 数字金融能否提升中国经济韧性 [J]. *山西财经大学学报*, 2021, 43 (12): 29~41.
- [15] 姜松, 孙玉鑫. 数字经济对实体经济影响效应的实证研究 [J]. *科研管理*, 2020, 41 (5): 32~39.
- [16] 温璐, 阎志军, 程愚. 数字经济与区域创新能力的提升 [J]. *经济问题探索*, 2019, (11): 112~124.
- [17] 王璐. 危机的理论与理论的危机: 马克思经济学的视角 [J]. *南开经济研究*, 2020, (4): 3~23.
- [18] Boschma R. Towards an Evolutionary Perspective on Regional Resilience [J]. *Regional Studie*, 2014, 49 (5): 733~751.
- [19] 谢绚丽, 沈艳, 张皓星, 等. 数字金融能促进创业吗?——来自中国的证据 [J]. *经济学(季刊)*, 2018, 17 (4): 1557~1580.
- [20] 刘洋, 陈晓东. 中国数字经济发展对产业结构升级的影响 [J]. *经济与管理研究*, 2021, 42 (8): 15~29.
- [21] Yilmaz S, Haynes K E, Dinc M. Geographic and Network Neighbors: Spillover Effects of Telecommunications Infrastructure [J]. *Journal of Regional Science*, 2002, 42 (2): 339~360.
- [22] 杨慧梅, 江璐. 数字经济、空间效应与全要素生产率 [J]. *统计研究*, 2021, 38 (4): 3~15.
- [23] 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, 36 (10): 65~76.
- [24] Briguglio L, Cordina G, Farrugia N, et al. Economic Vulnerability and Resilience: Concepts and Measurements [J]. *Oxford Development Studies*, 2009, 37 (3): 229~247.
- [25] 叶文平, 李新春, 陈强远. 流动人口对城市创业活跃度的影响: 机制与证据 [J]. *经济研究*, 2018, 53 (6): 157~170.
- [26] 付凌晖. 我国产业结构高级化与经济增长关系的实证研究 [J]. *统计研究*, 2010, 27 (8): 79~81.

## The Effect and Mechanism of Digital Economy on Economic Resilience

Chen Shengli Wang Dong

(School of Management, Xi'an University of Finance and Economics, Xi'an 710000, China)

[Abstract] At present, the booming digital economy centered on digital technology and data elements has a huge and far-reaching impact on economic resilience. This paper theoretically analyzes the impact of the digital economy on economic resilience, and empirically tests the relationship between the two using a variety of econometric models. The study finds: the development of the digital economy can significantly enhance the economic resilience of cities; in terms of the mechanism of action, innovation capability, entrepreneurial vitality and industrial structure upgrading are the three channels for the digital economy to enhance economic resilience. Spatial econometric analysis shows that the development of digital economy will not only improve the economic resilience of the region, but also have a significant positive effect on surrounding area. Therefore, the research in this paper promotes the understanding of the development effects of the digital economy, and also provides a policy reference for exploring ways to improve economic resilience.

[Key words] digital economy; economic resilience; mechanism; spatial spillover effect; innovation ability; industrial structure

[Jel classification] L86; R11

(责任编辑: 张舒逸)