

【城市经济研究】

# 数字经济是否提升了城市韧性?

——来自中国285个城市的经验证据\*

肖春梅 黄桂鑫

**摘要:**当前世界格局下,加快数字经济发展、提升城市韧性水平对于实现城市可持续发展具有重要意义。基于2011—2020年全国285个地级及以上城市的面板数据,测度数字经济发展水平与城市韧性水平,运用面板固定效应模型、中介效应模型实证分析数字经济对城市韧性的影响,结果表明,数字经济可以有效促进城市韧性水平的提高,地理区位和行政等级的不同会影响数字经济促进城市韧性的效果,作用机制是数字经济可以通过提高城市创业活跃度、技术创新水平和人力资本水平来提升城市韧性。为充分发挥数字经济发展对城市韧性的提升作用,应加快“数字中国”建设进程,释放数字经济发展红利,重视教育水平的提高,注重技术创新,优化城市创业环境。

**关键词:**数字经济;城市韧性;中介效应

**中图分类号:**F293 **文献标识码:**A **文章编号:**2095-5766(2023)04-0117-09 **收稿日期:**2023-03-21

**\*基金项目:**新疆财经大学校地合作项目“新疆‘双碳’战略目标实现的数字化路径研究”(2022SLC003);新疆高校科研计划人文社科重点项目“新疆口岸经济与边境地区互动融合发展研究”(XJEDU2021SI016);新疆财经大学研究生科研创新项目“数字经济对城市韧性的影响研究”(XJUFE2022K23)。

**作者简介:**肖春梅,女,新疆财经大学经济学院教授,博士(乌鲁木齐 830012)。

黄桂鑫,男,新疆财经大学经济学院硕士生,通信作者(乌鲁木齐 830012)。

## 一、引言

党的十九大以来,习近平总书记多次指出当今世界正经历百年未有之大变局。社会变迁、单边主义、气候变化等突发事件层出不穷,人们对于社会风险的感知进一步强化。城市作为人们生活、经济发展的主要载体,在复杂的全球形势下已经处于高危时代,回顾中国历次应对外部冲击的经验,强大的城市韧性是中国城市能够有效抵挡社会风险冲击的强大底气。因此,增强城市韧性水平已经成为不可忽视的重要议题。

加拿大学者霍林(1973)对韧性的定义是:某种物体在经受外部冲击时表现出来的抵抗能力与恢

复能力。关于城市韧性的内涵,狭义上来说,城市韧性是物理和人的因素共同构成的复杂系统网络,其能够在应对极端事件的冲击后保持正常的生存状态(富新梅,2022)。广义上来说,城市韧性是城市在面对自然灾害和人为灾难时维持内部系统正常运行的能力(张明斗等,2018)。关于城市韧性的测度,目前尚未形成较为统一的测度方法,众多学者均是从社会、经济、生态、制度和基础设施等维度构建综合评价指标体系来对城市韧性的水平进行测度的(石涛,2022),这种方法与洛克菲勒基金会在2013年提出的用于指导城市韧性评价的思想不谋而合。关于城市韧性的影响因素,众多学者从不同的角度对城市韧性的影响因素进行了研究,如基础设施建设(Duy P N, et al., 2018)、经济发展(仇

保兴等,2020)、数字技术革新(李依浓,2021)等。与此同时,数字经济作为新兴的一种技术范式,已经成为推动经济社会发展的强劲引擎。数字经济与韧性的关系也受到了广大学者的关注,如朱金鹤(2021)研究发现数字经济可以通过人力资源、经济发展和创新产出三个维度来促进城市经济韧性的提高。

综上,学界关于城市韧性的内涵、测度方法、影响因素等方面做了许多研究,但是针对数字经济影响全国城市韧性水平的研究成果相对较少,因此,以下几个问题需要进行理论和实证方面的探讨:数字经济是否对城市韧性存在正向影响?若存在正向影响,其内在机制如何?数字经济对城市韧性的影响存在哪些异质性表现?为此,本文采用2011—2020年中国285个地级及以上城市的面板数据,通过理论探讨与计量模型检验来探索数字经济如何影响城市韧性,以期丰富当前数字经济与城市韧性关系的研究。

在社会治理中,数字基础设施的建设为城市治理带来信息、数据等新的生产要素,数字基础设施平台通过大数据分析对风险进行预测,从而为城市发展和决策提供支持,并提升城市运行管控水平和城市韧性水平。

据此,本文提出假设1:数字经济对城市韧性的提升产生正向的直接影响。

### 2.数字经济对城市韧性的间接影响

城市的可持续发展离不开数字经济的推动。数字经济会对技术创新、人力资本和城市创业活跃度产生作用,从而间接影响城市韧性水平(见图1)。

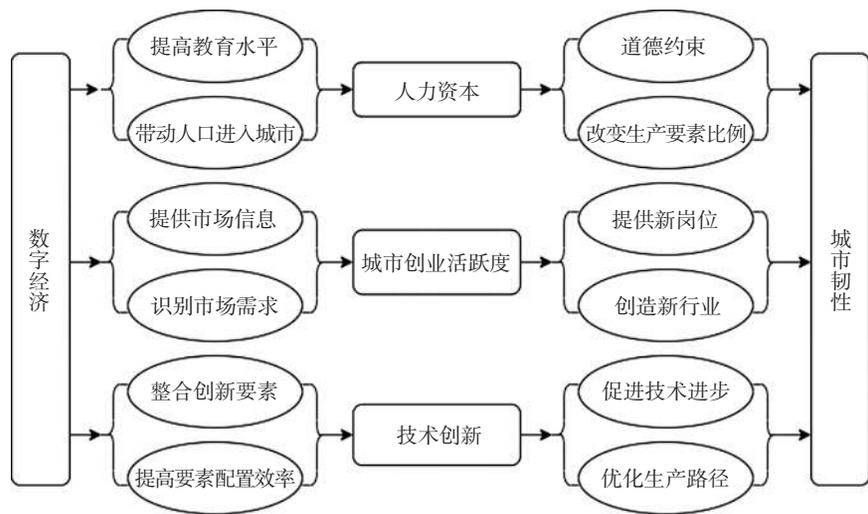


图1 数字经济影响城市韧性的机制

资料来源:作者绘制。

## 二、理论分析与研究假设

本部分尝试从数字经济对城市韧性的直接影响、间接影响来探讨数字经济影响城市韧性的机制。

### 1.数字经济对城市韧性的直接影响

数字经济规模与结构的突破与革新使得不同城市间的内在关联被挖掘出来,提升了城市系统的信息传递效率和协调工作效率,提高了城市吸收风险和抵御风险并回归正常运作的的能力,推动城市韧性水平全面提高(张卫东,2018)。数字经济加速了数字空间的出现,进而使得城市韧性水平得到提高。数字空间正一步步取代传统的现实物理空间,成为市场资源配置的主体。以数字平台为例,在生产活动中,不同的数字平台企业跨业务、跨部门、跨区域、跨行业地集成社会生产、分配、交换与消费活动(谢富胜,2019),相比现实物理空间,数字空间以高效率和高准确的特性促进城市韧性水平的提高;

### (1)人力资本

数字经济提升人均受教育水平,带动潜在人口涌入城市,提高城市人力资本水平,并通过道德约束和改变生产要素比例提高城市韧性。从个体角度来说,数字经济的发展使得普通民众得以接触优质教育资源,拓宽了学习新知识与新技能的学习渠道,有效扩大了优质教育资源的覆盖面,客观减少了城市与农村学生之间的教育不公平现象;从组织机构角度来说,数字经济的发展提升了产教融合水平,提高了当地教育组织机构的教学能力。从这两种角度来说,数字经济在一定程度上促进了教育健康、公平发展。

随着人民受教育水平的提高,加速了人民向城市迁移的进程,在此情况下,一方面,人们心中的道德水平在高等教育人才的影响下得以提高,改善了社会生活方式,减少了由道德风险和机会主义引起的成本(李宪保,2007);另一方面,受教育人员的融

入使得人力资本与物质资本在社会生产中的比例得以改变,变相地削弱了城市社会发展对自然资源的依赖性,城市的生态环境得到改善,提高了城市的抗风险能力。

### (2)城市创业活跃度

数字经济通过识别市场需求与提供市场数据提升城市创业活跃度,继而通过创造新的行业和提供新的岗位来提升城市韧性。一方面,数字经济通过准确识别市场需求,为创业活动提供市场指导,促使产品生产模式由以供给为主导转变为以需求为主导,从而激发城市的创业活动(郭家堂,2016);另一方面,数字经济提供的数字平台为创业者提供了大量的市场数据,对于创业者前期决策和后期产品升级有重要意义,显著地提升了创业概率。

创业活动会创造新的就业岗位,新就业岗位的出现会倒逼就业者拓展学习面,为城市经济增长与环境质量改善提供重要的人才保障(苏科等,2021)。同时,创业活动加速了新企业和新行业的出现,倒逼传统行业进行转型升级,提高了市场的竞争活力与资源配置效率,实现了城市经济增长与资源的高效利用(王亚飞等,2021),提高了城市韧性。

### (3)技术创新

数字经济通过整合不同主体之间的创新要素、提高要素配置效率为技术创新赋能,并通过优化产品生产路径和推动技术进步对城市韧性产生正向影响。相比于传统的农业经济和工业经济,数字经济更能实现创新要素的整合并提升配置效率。一方面,技术创新会推进环保技术和应急防灾技术的普遍进步,并促使新的产品出现,提高城市抗风险能力(武永超,2021);另一方面,技术创新会减少生产过程中资源浪费的现象,并推进绿色能源开发和利用,减少高耗能、高污染企业的污染排放,提高企业生产效率,从而提高城市韧性系统中的生态韧性水平。

据此,本文提出假设2:数字经济通过提高人力资本水平、城市创业活跃度、技术创新水平对城市韧性产生间接影响。

## 三、研究设计

本部分构建基准回归模型、中介效应模型来对

上文的假设进行检验,同时,将本文所用的变量进行解释。

### 1.模型构建

#### (1)基准回归模型

在经过hausman检验后构建时间和个体双固定的面板模型,来探究数字经济是否对提高城市韧性产生正向的直接影响,以此来验证本文的研究假设1。

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

其中, $Y$ 为城市韧性( $UR$ ), $DIGE_{i,t}$ 为城市的数字经济发展水平,向量 $Z_{i,t}$ 为一系列控制变量, $\mu_i$ 、 $\delta_t$ 和 $\varepsilon_{i,t}$ 分别为个体固定效应、时间固定效应和随机扰动项。

#### (2)中介效应模型

本文构建中介效应模型对技术创新、人力资本、城市创新活跃度是否提升城市韧性的内在机制进行检验,以此来验证本文的研究假设2。

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

$$Y_{i,t}=\gamma_0+\gamma_1 DIGE_{i,t}+\gamma_2 N_{i,t}+\gamma_c Z_{i,t}+\mu_i+\delta_t+\varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

其中, $N_{i,t}$ 是中介变量,其余变量的含义与式(1)一致。

### 2.变量说明

(1)被解释变量:城市韧性( $UR$ )。城市韧性是指城市在面对各种压力、风险和威胁时,能够维持其基本功能的运转,同时又能够迅速适应变化、复原并保持可持续发展能力,它包括城市的经济、生态、基础设施和社会等。因此,本文将城市韧性划分为生态韧性、基础设施韧性、社会韧性和经济韧性四个维度(见表1)。为消除指标的纲与性质的影响,对正负向指标按照式(4)、式(5)进行标准化,并采用熵值法进行权重计算。

$$Z_{ij}=(X_{ij}-\min X_j)/(\max X_j-\min X_j) \quad (4)$$

$$Z_{ij}=(\max X_j-X_{ij})/(\max X_j-\min X_j) \quad (5)$$

其中, $X_{ij}$ 为 $j$ 指标下 $i$ 样本的值, $\max X_j$ 与 $\min X_j$ 分别为 $j$ 指标下的最大值与最小值, $Z_{ij}$ 为标准化之后的值。

(2)核心解释变量:数字经济发展水平( $DIGE$ )。本文选取移动电话普及率、互联网普及率、计算机服务和软件从业人员总数、人均邮政业务收入、人均电信业务收入、北京大学数字普惠金融指数构建数字经济评价指标体系(见表1),并运用熵值法计算数字经济发展指数。以上数据除北京大学数字

表1 城市韧性和数字经济发展水平综合评价指标体系

目标层	准则层	指标层	指标性质	权重
城市韧性	经济韧性	人均GDP(万元)	+	0.056
		年末城乡居民储蓄余额(元)	+	0.157
		第二产业增加值占GDP比重(%)	+	0.014
		第三产业增加值占GDP比重(%)	+	0.014
		财政自给率(%)	+	0.036
		人均固定资产投资(元)	+	0.060
		产业结构高级化指数(%)	+	0.011
		产业结构合理化指数(%)	-	0.003
		外贸依存度(%)	-	0.002
	生态韧性	工业烟(粉)尘排放量(吨)	-	0.001
		污水集中处理率(%)	+	0.005
		工业二氧化硫排放量(吨)	-	0.001
		PM2.5排放量(ug/m <sup>3</sup> )	-	0.007
		人均建成绿化面积(平方米/人)	+	0.011
		工业废水排放量(吨)	-	0.001
		生活垃圾无害化处理率(%)	+	0.003
	社会韧性	每万人医生数(人/万人)	+	0.022
		每万人公共图书馆图书总藏量(册/万人)	+	0.209
		社会保险指数	+	0.128
		人均社会消费品零售总额(元/人)	+	0.097
每万人床位数(个/万人)		+	0.045	
在岗职工平均工资(元)		+	0.016	
每万人中等、高等院校教师人数(人/万人)		+	0.036	
基础设施韧性	燃气普及率(%)	+	0.004	
	供水普及率(%)	+	0.001	
	人均城市道路面积(平方米)	+	0.042	
	人均生活用水量(升)	+	0.019	
数字经济发展水平	互联网基础	移动电话普及率(%)	+	0.041
		互联网普及率(%)	+	0.079
	互联网发展	计算机服务和软件从业人员总数(万人)	+	0.400
		人均邮政业务收入(元)	+	0.327
		人均电信业务收入(元)	+	0.129
		北京大学数字普惠金融指数(%)	+	0.024

资料来源:作者整理。

普惠金融指数(郭峰等,2020)外,其余指标数据来源于《中国城市统计年鉴》以及各省(区、市)统计年鉴与公报,缺失数据采用插值法补充。

(3)中介变量。本文选取技术创新、人力资本、城市创业活跃度三个指标作为中介变量,其中,技术创新由每万人发明专利授权数的对数形式表示,人力资本由每万人在校高职和高校大学生人数的对数形式表示,城市创业活跃度由城镇私营和个体从业人员数与常住人口的比值表示。

(4)控制变量。本文选取政府干预水平、生态环境、城镇化率和外商投资水平四个指标作为控制变量,其中政府干预水平由公共预算支出和国内生产总值的比值表示,生态环境由建成区绿化覆盖率表示,城镇化率由城镇人口和总人口的比值表示,

外商投资水平由当年实际使用外资额占GDP比重表示。变量的描述性统计见表2。

#### 四、实证结果

本部分利用计量模型对数字经济影响城市韧性的过程进行实证检验,以此来为上文的理论探讨提供实践支撑。

##### 1.基准回归

本文基准回归结果见表3。表3的(1)一(5)列表示加入控制变量的数字经济对城市韧性各个子系统的回归结果。从表3的基准回归结果可以看出,数字经济对城市韧性回归系数显著为正,本文的假设1得以证明。从各个子系统的回归系数上来

表2 描述性统计结果

变量类别	变量名称	变量符号	观测数	平均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	城市韧性	<i>UR</i>	2850	0.102	0.401	0.525	0.526
核心解释变量	数字经济发展水平	<i>DIGE</i>	2850	0.031	0.427	0.004	0.640
中介变量	技术创新	<i>TID</i>	2850	0.982	1.428	-4.740	5.987
	人力资本	<i>HRD</i>	2850	4.486	0.804	-1.084	7.239
	城市创业活跃度	<i>ENTREP</i>	2850	0.160	0.204	0.003	2.971
控制变量	政府干预水平	<i>GIL</i>	2850	0.203	0.103	0.044	0.916
	生态环境	<i>EC</i>	2850	40.050	5.302	0.390	67.000
	城镇化率	<i>TUR</i>	2850	55.115	15.015	6.491	100.000
	外商投资水平	<i>LFI</i>	2850	1.625	1.743	0.262	21.162

数据来源:作者整理。

表3 基准回归结果

变量	<i>UR</i>	<i>UER</i>	<i>UELR</i>	<i>USR</i>	<i>UIR</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>DIGE</i>	0.504*** (36.41)	0.219*** (14.66)	0.049 (1.46)	0.763*** (30.52)	0.051 (1.38)
<i>GIL</i>	-0.029*** (-4.86)	-0.102*** (-15.64)	0.025 (1.74)	0.011 (1.00)	-0.001 (-0.05)
<i>EC</i>	0.001 (0.63)	-0.001 (-0.71)	0.002*** (9.35)	-0.000 (-0.43)	0.001*** (3.92)
<i>TUR</i>	-0.001*** (-4.16)	0.000 (0.11)	-0.000 (-0.98)	-0.00*** (-4.76)	0.002** (3.13)
<i>LFI</i>	0.001 (0.80)	0.001** (3.39)	0.001* (2.21)	-0.000 (-0.65)	-0.000 (-0.10)
城市、时间固定效应	固定	固定	固定	固定	固定
城市数	2850	2850	2850	2850	2850
$R^2$	0.701	0.526	0.279	0.561	0.247

注:\*\*\* $p < 0.001$ , \*\* $p < 0.01$ , \* $p < 0.05$ , 括号内为  $t$  值。

数据来源:作者整理。

看,即表3的(2)—(5)列来看,数字经济的发展对经济韧性、社会韧性起到了显著的提升效果,而对生态韧性和基础设施韧性的影响是不显著的。生态韧性不显著,一方面是因为数字经济的飞速发展需要稀有金属的开采和使用(蒋金荷,2021),而这种活动的进行会导致地下水资源和土地资源受到破坏,同时会排放大量的有害气体和放射性元素,造成生态环境的破坏;另一方面是因为只有大量的数字基础设施才能够支撑数字经济的发展,但数字基础设施的建设和使用会消耗大量的电力资源(张静等,2023),从而使得生态韧性遭到抑制。基础设施韧性不显著的原因是随着数字经济的发展,城市中大量的数据中心、云计算设备等新型网络基础设施正在迅速增长,这将导致城市基础设施的能源消耗和维护成本的持续增加,也可能增加城市基础设施

的运维复杂度,从这个角度来说,数字经济的发展可能会限制城市的基础设施韧性水平。综上,尽管数字经济的发展对生态韧性和基础设施韧性的影响并不显著,但是从总体上来说,数字经济的发展确实促进了城市韧性水平。

## 2. 稳健性与内生性检验

本文采用控制固定效应、工具变量法、缩小样本、更改计量模型和相邻城市法五种方法来评估数字经济对城市韧性的影响,以使结果更加稳健(见表4)。

### (1) 相邻城市法

相邻城市法最开始是解决美国的新泽西州和宾夕法尼亚州两个相邻州的餐饮企业的雇佣差异对最低工资的影响的内生性问题,这样做的原理是这两个相邻的州之间经济发展和地理因素等方面

非常相似,因此这两个州互作对照组可以解决内生性问题。对中国来说,中国的省界划分和美国的州界划分的原理不同,美国的州界划分大多是简单地依据经纬度对州的边界进行划分的,而中国的省界大多是在历史的演变中逐渐形成的,受地理因素的影响较大,中国省界划分的特征是以山川河流为界。这种以大江大河来划分的省之间的地理条件和要素禀赋各不相同,这也许会导致两个省之间的发展会走向截然不同的方向,因此,以这种方式划分的省之间可能没有可比性。为了解决由大江大河划分省界而引起的这个问题,本文尝试将样本限制在华北平原的河北、河南、山东、江苏和安徽五个省份的相邻城市之间,这五个省界多为平原,可以互为对照组来解决内生性问题。本文参考刘青等人(2023)的研究,尝试将相邻城市法应用到城市层面进行研究,首先筛选出这五个省份之间所有的相邻城市,组成城市对并赋予城市对id,为防止一个地级市在多个城市对中重复出现的问题,本部分将城市在城市对中出现的次数的倒数作为权重,标准误聚类在城市对id上,代入基准回归模型中进行加权回归分析。结果如表4中(5)列所示,当将样本限制在五个省份时,结果依旧稳健。

(2)其他检验

本文还应用控制固定效应、工具变量法、更改计量模型、相邻城市法和缩小样本法对结果进行内生性与稳健性检验,结果见表4。其中,控制固定效应是设立省份固定效应、省份与年份交互效应;工具变量法是将1984年中国地级市每万人固定电话数与上一年的互联网宽带用户数做交互项来作为数字经济发展指数的工具变量,因1984年只有244个地级市有每万人固定电话指标,故城市数有244个;此外,本文将年份缩小到2011—2018年,再对数字经济影响城市韧性进行检验,结果依旧稳健。

以上五种检验结果说明,数字经济确实促进了城市韧性水平的提高,假设1成立。

3.中介机制检验

本部分采用Sobel Z检验法、逐步回归法对式(2)和式(3)进行实证检验后又用Bootstrap抽样法进行检验,以此来验证假设2,具体结果见表5。

从表5的(2)列、(4)列、(6)列来看,数字经济对三种效应的影响均在1%的水平上正向显著。从(3)列、(5)列、(7)列来看,三列的影响系数是小于(1)列的影响系数的,表明在数字经济影响城市韧

表4 数字经济影响城市韧性的稳健性检验回归结果

变量	控制固定效应		工具变量法	更改计量模型	相邻城市法	缩小样本
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>DIGE</i>	0.504*** (36.41)	0.543*** (36.86)	0.462*** (7.33)	0.514*** (16.13)	1.079*** (7.98)	0.319*** (25.20)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES
省份效应	YES	YES	NO	NO	NO	NO
省份×年份	NO	YES	NO	NO	NO	NO
城市、时间固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>Kleibergen-Paap rk LM</i> 统计量			5.601 [0.018]			
<i>Kleibergen-Paap rk Wald F</i> 统计量			17.320 {16.38}			
<i>AR</i> (1)				0.002		
<i>AR</i> (2)				0.826		
<i>Sargan</i>				0.566		
城市数	285	285	224	285	城市对数(28)	285
时期数	10	10	10	10	10	8
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.701	0.629	0.216		0.523	0.722

注:\*\*\* $p < 0.001$ , \*\* $p < 0.01$ , \* $p < 0.05$ , 括号内为 *t* 值。[]内数值为 *p* 值, {}内数值为 Stock-Yogo 弱识别检验 10%水平上的临界值。

数据来源:作者整理。

表5 中介机制检验回归结果

变量	(1)UR	技术创新		城市创业活跃度		人力资本		(8)三种中介一起回归
		(2)TID	(3)UR	(4)ENTREP	(5)UR	(6)HRD	(7)UR	
<i>DIGE</i>	0.504*** (36.41)	2.924*** (13.12)	0.484*** (35.74)	2.449*** (21.98)	0.366*** (27.18)	3.857*** (7.60)	0.476*** (35.13)	0.359*** (27.28)
<i>TID</i>			0.008*** (12.73)					0.003*** (5.90)
<i>ENTREP</i>					0.057*** (25.82)			0.050*** (22.41)
<i>HRD</i>							0.010*** (15.44)	0.003*** (6.60)
<i>ind_eff</i>		[0.073,0.106]		[0.177,0.261]		[0.022,0.039]		
<i>dir_eff</i>		[0.564,0.685]		[0.442,0.548]		[0.626,0.742]		
<i>Soble Z</i>		0.089*** Z=16.88		0.219*** Z=25.80		0.030*** Z=9.264		
间接效应占比		12.48%		30.65%		4.23%		
控制变量	YES							
城市、时间固定效应	YES							
城市数	2850	2850	2850	2850	2850	2850	2850	2850
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.701	0.3164	0.7945	0.4591	0.7963	0.1262	0.7215	0.8345

注:\*\*\* $p < 0.001$ ,\*\* $p < 0.01$ ,\* $p < 0.05$ ,括号内为*t*值,[ ]内为置信区间。

数据来源:作者整理。

性的过程中三种中介效应都是有效的。从(8)列来看,将三种中介变量同时引入回归方程中时,三种中介变量均在1%的水平上正向显著,这说明,三种中介变量均在数字经济影响城市韧性的过程中起到了有效的中介作用。

总体来看,城市创业活跃度、技术创新和人力资本的中介效应分别为30.65%、12.48%和4.23%,回归结果显著。本文的假设2成立。

#### 4.异质性检验

由于城市的行政定位、资源禀赋和发展程度不同,在数字经济影响城市韧性水平时也会呈现不同的特点。因此,本部分对数字经济提升城市韧性的异质性进行检验,结果如表6所示。

第一,按照地理区位将城市划分为东、中、西三部分。从回归系数来看,东部地区的回归系数大于西部地区和中部地区的回归系数,并且西部地区的

表6 数字经济影响城市韧性的异质性检验回归结果

变量	东部地区	中部地区	西部地区	中心城市	外围城市
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>DIGE</i>	0.521*** (28.86)	0.464*** (14.68)	0.488*** (12.68)	0.503*** (16.87)	0.495*** (16.42)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES
城市固定效应	YES	YES	YES	YES	YES
时间固定效应	YES	YES	YES	YES	YES
城市数	101	100	84	35	250
时期数	10	10	10	10	10
<i>R-sq</i>	0.7797	0.5577	0.5823	0.7735	0.4984

注:\*\*\* $p < 0.001$ ,\*\* $p < 0.01$ ,\* $p < 0.05$ ,括号内为*t*值。

数据来源:作者整理。

回归系数要略大于中部地区的回归系数。第二,按照城市行政等级将城市分为中心城市和外围城市两部分。中心城市的数字经济对城市韧性的影响系数要明显大于外围城市,这说明中心城市所独有的行政区位优势使得数字经济的潜能释放得更加完全,从而能更高效地提升城市韧性。

## 五、结论与对策建议

中国数字经济的蓬勃发展是建设可持续发展城市和韧性城市的强劲动力源。因此,本文基于2011—2020年中国285个地级及以上城市的面板数据,在测度数字经济与城市韧性水平综合指数的基础上,从多维度检验了数字经济对城市韧性的影响。主要结论如下:第一,数字经济对城市韧性水平的提高存在显著的正向作用,在经过一系列内生性检验与稳健性检验之后结论依旧成立。第二,从中介机制来看,城市创业活跃度、技术创新和人力资本是数字经济提升城市韧性过程中有效的中介变量。第三,从城市异质性来看,数字经济提升城市韧性的程度受地理区位和城市行政等级等因素的影响。基于以上结论,本文提出以下对策建议。

第一,完善中国数字经济顶层设计,推进“数字中国”建设,释放数字经济红利。加大互联网投资力度,通过加快5G基站、数据中心、数字小区等数字基础设施建设,完善数字社会治理体系,进一步提高社会保障水平与居民生产生活水平,为城市治理提供基础保障;加快数字技术与实体经济的深度融合,对传统产业进行全角度、全链条的数字化改造,形成数实结合的产业链条,带动产业高速发展,以此提高城市韧性水平。

第二,注重技术创新,创新驱动韧性提高。一是夯实基础,补齐基础技术和通用技术短板。持续强化核心部件、基础软件等方面的基础技术,为高精尖技术的发展筑牢根基。二是着重发展重点技术,培养关键技术和非对称技术的比较优势。大力发展新兴技术,重点突破软件安全等相关的关键技术。三是全面塑造全球产业主战场的关键技术体系化优势。加强5G、云计算等重要领域技术的创新与应用,建立特色技术优势,以技术优势赋能数字经济提高城市韧性水平。四是贯彻落实创新驱动发展战略,加大反垄断力度,保护技术创新产权,

培育城市良好创新环境,发挥城市技术创新主战场优势。

第三,重视教育水平的提高,实现人才兴城。一是推动教育改革,在中小学通识教育中,不断增加中小学生对数字知识的认知,提高中小学生的数字化基础能力;在高等教育中,既要针对学生的高端数字能力进行培养,也要注意对学生的文化信仰、价值取向等方面进行适当引导,从而提高劳动者在未来全球化竞争中的比较优势,从根本上提高中国城市的竞争力。二是完善职业培训制度。对于大型企业的数字技能培训制度和体系要加以鼓励和支持,通过干中学等方式,提高劳动者的数字技能,以此来解决“机器换工”引起的失业问题。

第四,优化城市创业环境,激发城市创业潜能。一是出台与创业相关的财税与补贴政策,鼓励多元文化和价值观、支持创意产业发展,促进城市氛围的多样性,通过政府扶持和财政补贴,优化城市创业环境。二是依托数字平台和数字金融服务,激发和引导创业者的创业积极性,满足创业者在资金服务方面的需求,从而为城市活力赋能,提高韧性水平。三是打造创新创业集聚区,支持创业者的创新。建设科技园区、孵化器创业场所,识别不同阶段的企业安排不同的创业场所,提供基础场地与设施,提高创业公司的市场份额和口碑,以点带面,提升整个城市的创业活跃程度,助力城市韧性水平提高。

第五,就地取材,因地制宜,发挥城市比较优势,推动城市特色数字经济发展。一方面,西部地区发展基础薄弱,应谨防可能会出现的“数字化转型陷阱”,当地政府可适当引入数字技术人才和数字技术,助力西部地区城市数字经济稳定提高;东部地区利用独特地理优势,着力打造国家数字经济先进产业示范先行区,为全国城市韧性水平的提升起到模范带头作用。另一方面,倡导数字经济政策精准下达,减少“一刀切”现象,对外围城市的政策福利稍加倾斜,建设中心—外围数字联系网络,使中心城市和外围城市的数字技术协同发展,带动城市韧性水平提升。

## 参考文献

[1]Holling, C.S. Resilience and Stability of Ecological Systems[J].

- Annual Review of Ecology and Systematics, 1973, 4(1), 1—23.
- [2] 富新梅. 美国数字经济领域反垄断的转向及其启示[J]. 价格理论与实践, 2022(9).
- [3] 张明斗, 冯晓青. 韧性城市: 城市可持续发展的新模式[J]. 郑州大学学报(哲学社会科学版), 2018(2).
- [4] 石涛. 黄河流域城市韧性发展水平的时空演进及驱动要素分析[J]. 区域经济评论, 2022(1).
- [5] Duy P N, Chapman L, Tight M. 沿海城市的城市韧性: 胡志明市和东南亚其他新兴城市的挑战和机遇[J]. 城市规划学刊, 2018(1).
- [6] 仇保兴, 姚永玲, 刘治彦, 等. 构建面向未来的韧性城市[J]. 区域经济评论, 2020(6).
- [7] 李依浓, 李洋. 数字化背景下的韧性城市建设: 以德国达姆施塔特为例[J]. 城市发展研究, 2021(7).
- [8] 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).
- [9] 张卫东, 丁海, 石大千. 智慧城市建设对全要素生产率的影响: 基于准自然实验[J]. 技术经济, 2018(3).
- [10] 谢富胜, 吴越, 王生升. 平台经济全球化的政治经济学分析[J]. 中国社会科学, 2019(12).
- [11] 李宪宝. 人力资本对城市可持续发展推动作用研究综述[J]. 工业技术经济, 2007(z1).
- [12] 郭家堂, 骆品亮. 互联网对中国全要素生产率有促进作用吗?[J]. 管理世界, 2016(10).
- [13] 苏科, 周超. 人力资本、科技创新与绿色全要素生产率: 基于长江经济带城市数据分析[J]. 经济问题, 2021(5).
- [14] 王亚飞, 陶文清. 低碳城市试点对城市绿色全要素生产率增长的影响及效应[J]. 中国人口·资源与环境, 2021(6).
- [15] 武永超. 智慧城市建设能够提升城市韧性吗? ——一项准自然实验[J]. 公共行政评论, 2021(4).
- [16] 张明斗, 冯晓青. 中国城市韧性度综合评价[J]. 城市问题, 2018(10).
- [17] 郭峰, 王靖一, 王芳, 等. 测度中国数字普惠金融发展: 指数编制与空间特征[J]. 经济学(季刊), 2020(4).
- [18] 蒋金荷. 可持续数字时代: 数字经济与绿色经济高质量融合发展[J]. 企业经济, 2021(7).
- [19] 张静, 安少凯. 数字经济对流通业现代化的影响: 基于消费规模扩张和结构升级的视角[J]. 商业经济研究, 2023(5).
- [20] A Kamilaris, FXP Boldú, A Fonts. The Rise of Blockchain Technology in Agriculture and Food Supply Chains[J]. Trends in Food Science & Technology, 2018, vol. 82, pp. 242—254.
- [21] 刘青, 肖柏高. 劳动力成本与劳动节约型技术创新: 来自AI语言模型和专利文本的证据[J]. 经济研究, 2023(2).

## Is the Digital Economy Making Cities more Resilient? —— Empirical Evidence from 285 Chinese Cities

Xiao Chunmei Huang Guixin

**Abstract:** In the current world situation, it is important to accelerate the development of digital economy and improve the level of urban resilience to achieve sustainable urban development. Based on the panel data of 285 prefecture-level cities and above from 2011 to 2020. This paper measures the level of digital economy development and the level of urban resilience, and empirically analyze the impact of digital economy on urban resilience using panel fixed-effects model, mediating-effects model. The results show that the digital economy can effectively contribute to the improvement of urban resilience, and the difference in geographic location and administrative level affects the effect of the digital economy on urban resilience, and the mechanism of action is that the digital economy can improve urban resilience by increasing urban entrepreneurial activity, technological innovation and human capital. In order to give full play to the role of digital economy development in improving urban resilience, it is necessary to accelerate the process of “Digital China” construction, release the dividends of digital economy development, pay attention to the improvement of education level, focus on technological innovation, and optimize the urban entrepreneurial environment.

**Key Words:** Digital Economy; Urban Resilience; Intermediary Effect

(责任编辑:张子)