

国家数字经济创新发展试验区设立 与城市经济韧性

刘思琦 李世祥

(中国地质大学(武汉)公共管理学院,湖北 武汉 430074)

摘要:国家数字经济创新发展试验区的设立是推动数字经济与实体经济深度融合、增强城市经济韧性的重要战略举措。本文基于2016—2022年全国274个城市的面板数据,以国家数字经济创新发展试验区为准自然实验,实证探讨了试验区设立对城市经济韧性的影响及其机制。结果表明:第一,试验区的设立能显著提升城市经济韧性水平,且该结论经过一系列稳健性检验后仍然成立;第二,数字技术创新、产业结构转型升级和高级人才集聚是试验区设立提升城市经济韧性的路径;第三,异质性分析显示试验区设立的政策效应对高数字化水平城市及政策环境保守型城市的影响更为显著;第四,拓展性检验证实试验区设立对城市经济韧性存在显著的正向空间溢出效应。本研究不仅揭示了数字经济政策与城市经济韧性建设的复杂因果关系,更为数字经济政策优化与城市经济韧性建设提供了理论依据。

关键词:数字经济政策;国家数字经济创新发展试验区;城市经济韧性

中图分类号:F270.7 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5230(2025)05-0110-13

一、引言

随着我国经济发展步入“新常态”,国内经济面临着外部压力加大、内部困难增多的严峻形势,同时也面临着发展模式转型与增长动力转换的双重挑战^[1],在很大程度上影响着城市经济发展,并促使国内社会愈发重视城市在应对不确定性冲击时所表现出的“韧性”^[2]。党的二十大报告提出打造宜居、韧性、智慧城市,从国家战略层面对建设“韧性城市”作出明确要求,随后,我国众多城市也陆续把“全面推进韧性城市建设”理念融入城市应急管理体系规划与建设实践。在此背景之下,城市作为人们生活、经济发展的主要载体^[3],其经济功能的发挥至关重要。如何有效化解经济风险、应对不确定性冲击、筑牢安全屏障,构建强韧、高效的的城市经济体系,成为现阶段统筹经济发展和安全稳定的重要议题。

收稿日期:2025-03-01

基金项目:国家社会科学基金重点项目“新时代公共安全应急框架体系研究”(23AZD072);中央高校基本科研业务费专项资金资助项目“自然灾害与应急管理”(CUG2642022006)

作者简介:刘思琦(1996—),女,湖北枝江人,中国地质大学(武汉)公共管理学院博士生;

李世祥(1979—),男,湖北巴东人,中国地质大学(武汉)公共管理学院教授,博士生导师,本文通讯作者。

新一轮科技变革的方向集中表现为数字经济。数字经济是促进我国经济社会发展的关键,能够推动我国的生产力发展、生产方式变革以及技术进步,对经济、科技、社会和文化等多方面产生重要影响,并在城市建设中广泛发挥作用^[4]。在风险社会和数字经济的双重时代背景下,数字经济作为一种新型驱动力量,可以激发经济增长内生动力,对城市经济韧性提升起到了关键作用。鉴于此,我国陆续出台了一系列旨在推动和引导数字经济蓬勃发展的政策措施。尤其是,2019年10月国家发展改革委与中央网信办发布了《国家数字经济创新发展试验区实施方案》(下文简称《实施方案》),该方案将雄安新区、浙江省、福建省、四川省、广东省以及重庆市6个地区作为国家数字经济创新发展的试点地区(下文简称试验区),强调在数据生产要素高效配置机制、新型生产关系等方面,各试验区要结合自身优势和结构转型特征进行深入的探索^[5],旨在打造国家数字经济创新发展的典范。在此背景下,国家数字经济创新发展试验区的设立作为一项关键的战略举措能否切实推动城市经济韧性提升?其影响机制如何?二者在理论和实践上存在何种联系?厘清上述问题有利于充分发挥试验区政策效应,增强城市经济的风险抵御能力,并对推进我国经济持续稳健发展具有重要意义。

本文的主要贡献如下。一是从数字经济政策角度出发,将国家数字经济创新发展试验区设立与城市经济韧性纳入同一研究框架中,在理论上分析试验区设立和城市经济韧性的关系,并实证检验试验区设立对城市经济韧性的影响机制,拓展了试验区政策经济效应的研究范畴。二是对于理解数字经济如何影响城市经济韧性提供了新的观察视角,既有研究鲜有从政策层面研究城市经济韧性的影响因素,本文分析试验区设立这一数字经济政策对城市经济韧性的影响,体现了数字经济政策促进城市经济韧性提升的新趋势。三是从空间视角研究试验区政策对城市经济韧性的影响,在考虑试验区本地效应的同时,也进一步分析其空间溢出效应。

二、政策背景与文献回顾

国家数字经济创新发展试验区的设立作为一项重要的区位导向性政策,是国家为应对新一轮科技革命和产业变革,推动经济转型升级的重大区域战略部署,旨在通过政策引导与制度引领,为我国数字经济创新发展和治理提供新模式、新路径,最终形成一套具有普遍适用性和推广性的实施方案^[6],以此强化试验区的辐射效应及示范引领作用,打造具有国际竞争力的数字产业集群,构建促进数字经济发展的体制机制。试验区的重点探索任务包括四个方面:一是激活新要素,探索数据生产要素高效配置机制;二是培育新动能,壮大数字经济生产力,促进数字经济与实体经济深度融合;三是探索新治理,构建数字经济新型生产关系,针对当前政府传统治理、监管模式无法适应数字经济发展的问題,加快政府数字化转型,探索多元参与的协同治理体系,发展新业态等;四是建设新设施,不断强化数字经济发展基础等。近年来,我国6个数字经济创新发展试验区围绕数字经济关键任务,有针对性地开展试验区建设与探索工作,并且取得了显著的成效。雄安新区率先提出打造“数字孪生城市”带动数字经济发展,福建省完善“数字福建”数字架构,重庆市多措并举强化数字化转型的要素供给,四川省以产权驱动创新做大做强数字产业。这为探索试验区设立带动区域数字经济发展的新路径奠定了坚实的基础。

与本文研究相关的文献主要有两类。一是聚焦于国家数字经济创新发展试验区的政策研究及其产生的效应分析。在政策出台初期,相关研究倾向于从理论层面出发,深入剖析试验区设立政策本身的执行状况,并从法治、制度、治理策略等角度为试验区后续政策制定提供参考^[6]。随着试验区政策不断推进,相关学者逐渐关注试验区政策的影响效应。微观层面,试验区的设立加快了企业的数智化转型进程,尤其是在高新技术产业及战略性新兴产业,数智化转型的成效更明显^[7]。在激发企业创新活力的基础上,试验区设立能够提升区域创新产出,进而提高区域数字经济水平^[8]。此外,试验区设立还存在空间效应,现有研究发现试验区的设立对全球价值链分工地位提升的影响具有正向空间溢出效应^[9]。宏观层面,试验区设立能够通过驱动技术创新、高级人

才集聚和数智化转型,促进新质生产力发展^[10]。当前试验区政策影响效应的研究范围较为局限,在试验区政策出台初期,研究大多集中于政策本身。随后,相关学者围绕试验区政策对微观和宏观主体开展影响效应研究,但尚未有研究关注其对城市经济韧性水平的影响。二是关于数字经济对城市经济韧性的影响研究。已有研究认为,数字经济对城市韧性的影响是多维度的,宏观上,数字经济推动经济社会快速发展,为城市韧性建设提供数字技术和营造有利的社会环境,使得城市整体运行效率得到提升;微观上,数字经济促进城市韧性内部各子系统更加完善^[11]。也有学者通过实证研究发现数字经济促进了城市经济韧性水平的提高^[12]。关于数字经济如何影响城市经济韧性,研究表明,影响渠道包括数字技术创新^[13]、提升人力资本水平^[12]、促进创新创业^{[14][15]}、产业结构多样性等^[16]。尽管现有文献就数字经济对城市经济韧性的影响进行了一些探讨,但鲜有涉及国家、地方等多重空间层面政策环境影响的研究,而国家数字经济创新发展试验区设立从属于数字经济政策范畴,现有研究未厘清国家数字经济创新发展试验区设立与城市经济韧性的复杂关系,相关研究仍有拓展和深化的空间。

三、理论分析和研究假设

(一)国家数字经济创新发展试验区设立对城市经济韧性的影响

试验区的设立作为重要的数字经济发展导向政策,会对城市经济韧性的各个维度产生积极影响。一是试验区设立有助于增强城市经济的抵抗与恢复能力。一方面,试验区设立能够增强城市经济系统应对冲击的抵御力,使其在遭受外部冲击时维持相对稳定的运行。具体来说,试验区的设立加速了大数据、云计算、区块链、人工智能等数字技术的应用,对城市基础设施进行全面升级和智能化改造,不仅提升了基础设施的运行效率,也为城市治理带来信息、数据等新的生产要素。在此基础上,城市数字平台具备了更强的数据收集、处理和分析能力,助力城市构建数字预警系统,对潜在的外部冲击实时监测、智慧预警和趋势研判。试验区内以四川为代表的西部省份,正在大力推进数字基础设施建设,建造算力枢纽和数据中心,并在成渝双城经济圈框架下深化区域协作,推动科技研发平台建设。这些有利于增强城市经济风险防范和应对能力。另一方面,试验区能够得到政策、资金、人才与数字技术等多方支持,增强了城市经济系统受到冲击后的恢复能力与发展动力。这不仅有助于城市原有生产经营活动快速恢复,还通过数字技术创新推动先进制造业与现代服务业深度融合,促进数字技术共享与溢出^[16],引导传统制造业向高端化转型,从而提升城市经济竞争力。

二是试验区设立有助于提升城市经济的适应与调节能力。试验区设立促进数据等要素的流动,优化产业协作分工,在壮大数字生产力的基础上,通过技术创新发展新模式新业态,开辟新的经济增长路径,推动产业结构复杂化和多样化^[17]。例如,试验区内四川省和重庆市通过协同共建成渝地区双城经济圈数字经济联动发展,探索数字产业集聚发展模式,加快传统行业数字化转型,推动数据流通、英才汇聚、市场主体活跃,优化劳动力结构。上述数据生产要素与市场主体间的快速响应和精准匹配有助于城市经济系统运行更加稳定、高效与智能,从而提升城市经济应对外部冲击时的适应与调节能力,展现出更强的城市经济韧性。

三是试验区设立提高了城市经济系统遭受冲击后的创新能力,使其能够转变发展方式,实现可持续发展。环境恶化和气候变化可能会冲击经济系统,试验区设立能缓解环境保护与经济发展之间的矛盾,通过优化产品生产路径和推动绿色技术进步对城市经济韧性产生正向影响^[18]。例如,试验区内浙江省和福建省注重数字化与绿色低碳协同,从而减少生产过程中的资源浪费,推进绿色能源的开发和使用,通过技术赋能与生态治理助力城市经济韧性建设。同时,试验区设立带动数字技术和数据成为新的关键生产要素,激发市场对数字技术关键环节、数据产权归属、数据使用规则等方面的制度创新需求,进而加强数字监管体系、知识产权保护、反垄断与公平竞争等配套制度的建设。这将引导市场经济体制向更加公平、规范和更低交易成本的方向改变,更好地激发城市创新创业活力,从而实

现城市可持续发展。

基于上述理论分析,本文提出以下研究假设。

H1:国家数字经济创新发展试验区设立能够提升城市经济韧性水平。

(二)国家数字经济创新发展试验区设立对城市经济韧性的影响机制

具体而言,本文认为试验区设立能够从数字技术创新、产业结构转型升级和高级人才集聚三个方面提升城市经济韧性。

1.数字技术创新

技术创新是经济发展的内生动力^[19]。一方面,数字技术创新可以增强城市经济系统在面对多样化风险与挑战时保持稳定的能力^[20]。试验区设立通过一系列政策支持持续推动数字经济发展。数字经济是以技术创新为重要特征的经济形态,5G、云计算、AI与数字孪生等数字技术的创新运用有利于打造数字化新型基础设施和对城市运行环境进行实时监测,并通过有效分析和判断所收集到的数据后采取相应的调整措施,促使城市经济系统能够在面临外部冲击时表现出更强的稳定性,体现城市经济韧性。另一方面,数字技术创新有助于城市资源优化配置,为城市经济在受到冲击后恢复增长探索新的发展机遇。数字技术使得不同经济主体之间的联系更为紧密,为知识的溢出和城市创新创业活动提供了条件,加速传统生产要素与数据、人工智能等新型生产要素互动,有助于经济系统整合数据、人才、资金、技术和信息等资源,持续提高不同生产要素和市场主体之间的响应和匹配能力^[21],继而提高资源配置效率,突破原有发展路径,持续释放经济增长潜力。

2.产业结构转型升级

产业结构转型升级是保持经济持续、快速增长的重要手段,在减少经济波动、提升经济韧性方面发挥着至关重要的作用^[22]。试验区的设立为城市经济发展注入新动能,推动数字产业化、产业数字化双向优化,实现产业结构转型升级。具体来说,一方面,数字经济通过数字技术的应用,促进数字产业在数字产品和服务上的创新,实现数字产业化,培育新的经济增长点,持续释放经济增长潜力,进而形成多样化的经济结构,提升经济韧性。另一方面,数字经济具有高渗透属性,能推动数字技术深度融入传统产业,提高传统产业的数字化程度,优化产品生产路径,促进产业结构、劳动力结构优化^[12],实现产业结构高级化和优化资源配置,从而保持经济社会的稳定发展。

3.高级人才集聚

试验区设立能通过技术创新加快数据要素流动,促使不同城市及城市群之间的经济联系更加紧密,从而缓解因地理位置导致的市场分割与经济分化,促使城市经济呈现产业聚集与城市群共生的块状结构特征^[23]。而产业聚集能促进生产要素的流动和优化配置^[24],吸引大量高级人才和技术集聚,而高级人才通常具备跨学科的知识储备与专业技能,有利于推动数字经济发展和城市创业活动,提升城市经济系统的适应与调节能力,为城市经济韧性提供生产资源支撑^[25]。同时,试验区通过实施一系列人才激励等配套措施,促使城市间、行业间的人才交流更加频繁,从而更能吸引邻近区域的高层次人才和高质量创新资本集聚。当高级人力资本集聚发展至一定程度时,会产生扩散效应或涓滴效应^[26],进一步提升城市经济竞争力以及发展活力,为城市经济系统抵御风险冲击提供了保障,也为城市经济系统的恢复和转型提供了智力支持和重要支撑。

基于上述理论分析,本文提出以下研究假设。

H2:国家数字经济创新发展试验区设立可以通过数字技术创新、产业结构转型升级和高级人才集聚对城市经济韧性产生积极作用。

四、研究设计

(一)样本选取与数据来源

2016年,中共中央、国务院发布了《国家创新驱动发展战略纲要》,为数字经济创新发展试验区设立奠定了基础。2019年发布的《国家数字经济创新发展试验区实施方案》中,全国6个地区被确

定为国家数字经济创新发展试验区,但由于河北省(雄安新区)数据难以完整获取,为使分析更具有可信度,剔除河北省(雄安新区)以及数据缺失较多的地级市后,本文以浙江省、福建省、广东省、重庆市和四川省 5 个地区所属的地级市为试点区域,将试点区域作为实验组、非试点区域为对照组,最终得到 2016—2022 年 274 个地级市的面板数据,共有 1918 个观测值。数字普惠金融指数来源于《北京大学数字普惠金融指数(2016—2022 年)》,其他研究数据来自《中国城市统计年鉴》、各地级市统计年鉴、政府工作报告和中国经济社会大数据研究平台等。

(二)模型构建与变量定义

1.模型构建

本文利用双重差分模型检验试验区设立对城市经济韧性的影响,模型具体如下:

$$Resi_{it}=\alpha_0+\alpha_1Piolt_{it}+\alpha_2Z_{it}+\mu_i+\delta_t+\epsilon_{it}$$
 (1)

式(1)中,Resi_{it}为城市 i 在 t 年的城市经济韧性水平;Piolt_{it}为试验区政策,表示城市 i 在第 t 年是否设立试验区;Z_{it}为一系列控制变量,μ_i、δ_t和ε_{it}分别为个体固定效应、时间固定效应和随机扰动项。

2.变量定义

(1)被解释变量:城市经济韧性(Resi)。韧性是一个动态演化的过程,其内涵主要包括抵御力、恢复力、再组织力和更新力^[27]。因此,本文将城市经济韧性视为动态过程,认为经济韧性具有非静态、非固定的特征^[28],并定义城市经济韧性为城市经济系统应对外部不确定性冲击时的抵抗与恢复能力、冲击后的适应与调节能力以及推动经济转型与创新的能力^[21]。本文围绕上述三方面的能力构建如表 1 所示的城市经济韧性指标体系^{[21][29]},并采用熵值法测度城市经济韧性指数。

表 1 城市经济韧性评价指标体系					
一级指标	二级指标	三级指标	指标解释和量纲	指标属性	权重
城市经济韧性	抵抗与恢复能力	经济发展	地区生产总值(万元)	正向	0.128
		居民储蓄	城乡居民储蓄余额(万元)	正向	0.122
		居民收入	城镇居民可支配收入(元)	正向	0.035
		社会发展	城镇登记失业率(%)	负向	0.009
		外贸依存度	进出口总额占 GDP 比重(%)	负向	0.002
		投资能力	社会固定资产投资总额(万元)	正向	0.090
	适应与调节能力	市场规模	社会消费品零售总额(万元)	正向	0.116
		财政能力	地方财政收支比(%)	正向	0.033
		金融风险	年末金融机构存贷比(%)	正向	0.044
		经济结构	第三产业占 GDP 比重(%)	正向	0.013
		城镇化水平	城镇化率(%)	正向	0.016
		创新潜力	专利授权数(件)	正向	0.247
	转型与创新能力	研发保障	科学和教育支出占 GDP 比重(%)	正向	0.038
		绿色转型	单位 GDP 能耗	负向	0.001
		城市创业活力	新创企业数量(个)	正向	0.105

(2)核心解释变量:数字经济创新发展试验区设立(Piolt)。本文解释变量为试验区设立(Piolt),是政策虚拟变量(Treat)和时间虚拟变量(Time)的交互项。其中,Treat 为试验区设立城市虚拟变量,Time 为时间虚拟变量。若城市所在省份属于试验区,Treat=1;若城市所在省份不属于试验区,Treat=0。该政策于 2019 年发布,故当时间处于 2019—2022 年时,Time=1;当时间处于 2016—2018 年时,Time=0。

(3)控制变量。参考相关研究^{[1][10]},本文选取城市规模(build)、市场开放度(fdi)、城市基础设施供给水平(road)、城市交通便利性(tran)、城市医疗水平(hospi)、城市信息化程度(infma)和政府干预程度(gi)作为控制变量,变量定义如表 2 所示。

表 2		变量名称及定义	
变量类别	变量符号	变量名称	变量定义
被解释变量	Resi	城市经济韧性	见正文
核心解释变量	Piolt	国家数字经济创新发展试验区设立	城市 i 在设立试验区当年及以后年份取值为 1, 否则取值为 0
	build	城市规模	建成区面积取自然对数
	fdi	市场开放度	实际利用外资金额取自然对数
控制变量	road	城市基础设施供给水平	人均道路面积取自然对数
	tran	城市交通便利性	各城市公路货运量取自然对数
	hospi	城市医疗水平	每万人医院、卫生院床位数取自然对数
	infma	城市信息化程度	互联网用户数取自然对数
	gi	政府干预程度	政府一般财政预算支出占 GDP 的比重

五、实证分析

（一）主要变量描述性统计

主要变量描述性统计结果如表 3 所示。Resi 的均值为 0.136,略大于中位数 0.111,表明半数样本城市的经济韧性指数相对较低,最小值为 0.028,最大值为 0.685,说明不同城市的经济韧性指数存在较大差异。Piolt 的均值为0.125,这意味着 12.5%的样本城市为设立试验区的城市,其余变量结果与现有文献相似,不再赘述。

表 3 主要变量描述性统计结果

变量	观测数	平均值	标准差	最小值	中位数	最大值
Resi	1918	0.136	0.089	0.028	0.111	0.685
Piolt	1918	0.125	0.331	0	0	1
build	1918	4.747	0.835	2.708	4.615	7.406
fdi	1918	9.837	2.200	1.386	10.100	14.940
road	1918	2.986	0.373	1.179	3.002	4.071
tran	1918	9.139	0.868	5.366	9.185	12.590
hospi	1918	3.903	0.295	0.003	3.917	5.262
infma	1918	13.930	0.798	9.210	13.920	16.550
gi	1918	0.186	0.077	0.058	0.167	0.650

（二）基准模型回归

表 4 报告了基准模型的回归结果。未考虑控制变量时,试验区设立对城市经济韧性具有显著的正向影响。加入一系列控制变量后,试验区设立对城市经济韧性的回归系数依旧在 1%的水平上显著,本文 H1 得以验证,即国家数字经济创新发展试验区的设立能够提升城市经济韧性水平。

（三）稳健性检验

1.平行趋势检验

使用双重差分模型的前提是实验组与对照组需要满足平行趋势假设。参考已有文献做法^[30],对实验组与对照组进行平行趋势检验。具体来说,分别选取不同年份并将之赋值为 1,在此基础上构建时间虚拟变量及其与政策虚拟变量的交互项,并进行回归,将结果绘制成图 1,横轴为时间虚拟变量。为了规避多重共线性造成的偏差,选取政策实施前一期作为参照基准,并排除该期数据。分析结果显示,在政策正式推行之前,实验组与对照组之间并未呈现显著差异。但自政策实施起(即 2019 年),回归系数呈现显著差异,符合平行趋势假设。

表 4 国家数字经济创新发展试验区设立对城市经济韧性的影响

变量	(1)	(2)
	Resi	Resi
Piolt	0.019 *** (0.001)	0.019 *** (0.001)
build		0.014 *** (0.003)
fdi		0.001 ** (0.0004)
road		-0.005 *** (0.002)
tran		0.004 *** (0.001)
hospi		-0.003 ** (0.002)
infma		0.001 (0.001)
gi		-0.027 * (0.015)
个体固定效应	YES	YES
时间固定效应	YES	YES
常数项	0.113 *** (0.001)	0.018 (0.027)
N	1918	1918
R ²	0.721	0.733

注:括号内数字表示稳健标准误;符号***、**和*分别表示在 1%、5%和 10%的水平上显著,下表同。

2.安慰剂检验

为了排除其他未被观测的随机因素对城市经济韧性产生的潜在影响,本文进行了安慰剂检验^[31]。具体在 274 个城市样本范围内随机抽取虚假的设有试验区的城市,其余城市为虚假的对照组,将上述过程重复 500 次,得到了 500 个虚假试验区设立对城市经济韧性影响的估计系数,并将其对应的 P 值与核密度分布绘制为图 2。由图 2 可知,新的估计系数基本以零点为中心呈对称分布,整体呈正态分布,表明随机抽取结果与实际回归结果之间差异明显。本文的基准回归结果具有稳健性。

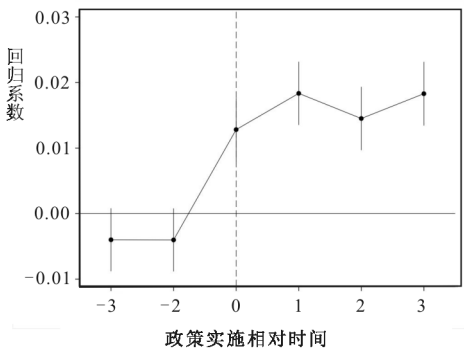


图 1 平行趋势检验结果

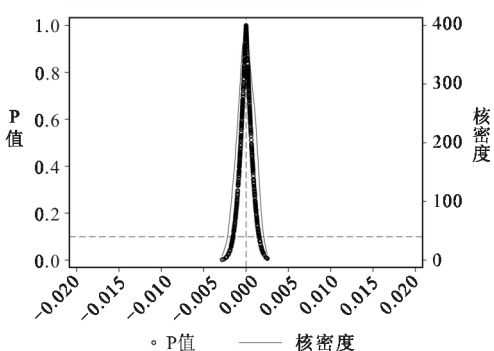


图 2 安慰剂检验结果

3.PSM-DID

为了进一步缓解内生性问题,本文将模型内的所有控制变量作为协变量,使用近邻匹配法,具体以 1 : 1、1 : 2 及 1 : 4 的比例逐年对实验组样本进行匹配。回归结果如表 5 列(1)所示,1 : 1 方式逐年匹配回归结果显示,试验区设立对城市经济韧性的影响在 1% 的水平上显著为正。同时,考虑到匹配比例的影响,更改匹配比例再次进行回归,1 : 2 及 1 : 4 比例匹配结果见表 5 列(2)至(3)。可以发现,在改变匹配方式后,试验区设立对城市经济韧性的估计系数依然在 1% 的水平上显著为正,验证了本文结论的稳健性。

4.排除同期政策影响

第一,排除国家级大数据综合试验区政策。考虑到该试验区设立时间较早,且重庆、广东有部分地区同时入选两类试验区,为排除该政策可能产生的干扰效应,对 2016 年后被纳入国家级大数据综合试验区的省份城市进行了剔除,并重新回归,结果如表 6 列(1)所示,国家数字经济创新发展试验区设立的回归系数依然在 1% 的水平上显著为正。第二,排除创新型省份政策。本文剔除 2019 年前被纳入创新型省份辖属的城市后重新回归,结果见表 6 列(2),国家数字经济创新发展试验区设立的回归系数仍在 1% 水平上显著为正。第三,排除自由贸易试验区政策。本文剔除 2017 年以后成为自由贸易试验区辖属的城市后重新回归,结果见表 6 列(3),排除自由贸易试验区政策影响以后,国家数字经济创新发展试验区设立依然对城市经济韧性具有显著的正向影响。综上,排除上述同期政策影响后,本文回归结果依旧稳健。

5.解释变量滞后一期

考虑到国家数字经济创新发展试验区政策对城市经济韧性的影响可能并不是即时的,政策效果需要一段时间才能显现。在这种情况下,使用滞后解释变量可以更好地捕捉这种滞后效应。因此,本文将解释变量滞后一期后重新回归,表 6 列(4)结果表明,试验区设立对城市经济韧性的影响仍然显

表 5 倾向匹配法得分结果

变量	(1)	(2)	(3)
	1 : 1 匹配	1 : 2 匹配	1 : 4 匹配
	Resi	Resi	Resi
Piolt	0.019 *** (0.003)	0.017 *** (0.002)	0.017 *** (0.002)
控制变量	YES	YES	YES
个体固定效应	YES	YES	YES
时间固定效应	YES	YES	YES
常数项	0.310 *** (0.078)	0.226 *** (0.063)	0.181 *** (0.050)
N	558	813	1126
R ²	0.743	0.727	0.722

著为正,说明了本文结果的稳健性。

6.更换被解释变量

现有城市经济韧性测度研究主要聚焦于构建指标体系和测算敏感性指数两种方式。上文已采用构建指标体系方式测度城市经济韧性,为进一步验证基准模型回归结果的稳健性,本文借鉴Martin 的研究^[32],以经济核心指标数据测算敏感性指数来重新测度城市经济韧性。具体测度方法如下:

$$R_{it} = \frac{(Y_i^t - Y_i^{t-k})/Y_i^{t-k} - (Y_E^t - Y_E^{t-k})/Y_E^{t-k}}{|(Y_E^t - Y_E^{t-k})/Y_E^{t-k}|} \tag{2}$$

$$Resi_{it} = R_{it} - \sum_{i=1}^n R_{it} / n \tag{3}$$

式(2)(3)中, R_{it} 为*i*城市*t*年的相对经济韧性, Y_i^t 、 Y_i^{t-k} 分别为*i*城市*t*年的经济产出, Y_E^t 、 Y_E^{t-k} 是全国在*t*年和*i*年的经济产出。将式(3)进行中心化处理以便进行对比分析,其中*n*为城市的总数量, $Resi_{it}$ 为标准化后的城市经济韧性^[33]。将被解释变量 $Resi_{it}$ 重新代入式(1)中进行检验,回归结果如表 6 第(5)列所示,试验区设立对城市经济韧性的影响在 5%的水平上显著,进一步证明了基准回归结果的稳健性。

表 6		稳健性检验结果			
变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	排除国家大数据 综合试验区政策影响	排除创新型 省份政策影响	排除自由 贸易区政策影响	解释变量 滞后一期	更换被解释 变量测度方法
	Resi	Resi	Resi	Resi	Resi
Piolt	0.015 *** (0.001)	0.0915 *** (0.007)	0.019 *** (0.001)		0.244 ** (0.119)
L.Piolt				0.014 *** (0.001)	
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES
个体固定效应	YES	YES	YES	YES	YES
时间固定效应	YES	YES	YES	YES	YES
常数项	- 0.005 (0.025)	- 0.092 *** (0.029)	0.019 (0.024)	0.045 (0.031)	0.018 (0.036)
N	1540	945	1687	1644	1918
R ²	0.771	0.741	0.768	0.736	0.733

(四)影响机制检验

在验证试验区设立可以提升城市经济韧性后,采用逐步回归法和 Sobel 检验法从数字技术创新、产业结构转型升级和高级人才集聚三个方面进行检验。具体构建如下模型:

$$N_{it} = \beta_0 + \beta_1 Piolt_{it} + \beta_c Z_{it} + \mu_i + \delta_t + \epsilon_{it} \tag{4}$$

$$Resi_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 Piolt_{it} + \gamma_2 N_{it} + \gamma_c Z_{it} + \mu_i + \delta_t + \epsilon_{it} \tag{5}$$

式(4)(5)中, N_{it} 表示中介变量,其他变量含义与式(1)相同。

1.数字技术创新

借鉴董康等(2023)和吴非等(2021)等的做法^{[34][35]},以各地级市政府工作报告中数字技术关键词的词频占政府报告总词频的比重代表数字技术创新水平(Digial)。具体而言,首先从各地级市政府官方网站下载 2016—2022 年的政府工作报告。其次选取包括大数据、云计算、区块链、人工智能、通信技术、物联网 6 个维度的 58 个关键词,并借助 Python 软件进行数字技术的词频统计,最后加总 6 个维度的词频得到数字技术创新关键词词频。最后以数字技术关键词词频占政府工作报告总词频的比重衡量各地级市数字技术创新水平。

机制检验结果如表 7 所示,第(1)列结果表明试验区设立能够提升数字技术创新,第(2)列则说明数字技术创新对城市经济韧性具有显著的正向影响。Sobel 检验得到的 Z 值为 2.009,中介效应在 5%水平上显著,因此,试验区设立可以通过数字技术创新提升城市经济韧性。

2.产业结构转型升级

产业结构转型升级包括产业结构高级化和产业结构合理化两个维度,其中,产业结构高级化是指产业由低级向高级不断演变的过程,以此反映产业结构转型趋势;产业结构合理化反映了不同产业之间的耦合协调程度和资源有效利用程度^[16]。参考王静田和付晓东(2023)的做法^[16],本文通过计算三大产业产值占比与劳动生产率标准化值的加权和来测度产业结构高级化(iupg),并对测算结果进行标准化处理,iupg 越大,表明产业结构越趋向高级化;利用泰尔指数衡量产业结构合理化(TL),若 TL 指数接近 0,说明产业结构趋向合理化,反之若 TL 指数接近 1,则表明产业结构越不合理。

结果如表 7 所示,第(3)列和第(5)列的结果表明,试验区设立对产业结构高级化、产业结构合理化的影响均显著为正,说明试验区设立能够促进产业结构高级化、产业结构合理化;将中介变量产业结构高级化和产业结构合理化纳入回归模型后,第(4)列和第(6)列中中介变量的回归系数均在 1%水平上显著为正,且试验区设立对城市经济韧性的影响系数变小。这说明产业结构高级化和产业结构合理化发挥中介效应。Sobel 检验得到产业结构高级化的 Z 值为 3.014,中介效应在 1%水平上显著;产业结构合理化的 Z 值为 2.578,中介效应在 1%水平上显著,也进一步说明试验区设立通过促进产业结构转型升级来提升城市经济韧性。

3.高级人才集聚

如上文所述,试验区设立的政策能够吸引邻近区域高层次人才集聚,进而提升城市经济韧性。本文使用区位熵方法测算各城市 R&D 人员的集聚程度,衡量高级人才集聚(hrd)^[10],并通过中介效应模型 Sobel 检验法进行检验。根据表 7 中第(7)(8)列的结果,试验区设立对高级人才集聚的影响在 1%的水平上显著,即试验区设立对高级人才集聚具有正向影响;将中介变量高级人才集聚纳入回归模型后,中介变量的回归系数在 1%水平上显著为正,且试验区设立对城市经济韧性的回归系数变小,Sobel 检验 Z 值为 2.426,中介效应在 5%水平上显著,说明试验区设立能够通过促进高级人才集聚来提升城市经济韧性。

表 7 影响机制检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Digital	Resi	iupg	Resi	TL	Resi	hrd	Resi
Piolt	0.0001*** (0.000)	0.018*** (0.001)	0.024*** (0.006)	0.018*** (0.001)	0.028*** (0.008)	0.018*** (0.001)	0.670*** (0.124)	0.018*** (0.001)
Digital		2.243** (0.926)						
iupg				0.027*** (0.005)				
TL						0.016*** (0.004)		
hrd								0.001*** (0.000)
Sobel Z		2.009**		3.014***		2.578***		2.426**
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
个体固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
时间固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
常数项	-0.000 (0.001)	0.0184 (0.027)	-0.272* (0.156)	0.023 (0.027)	0.291** (0.127)	0.011 (0.027)	6.388*** (2.452)	0.014 (0.027)
N	1918	1918	1918	1918	1918	1918	1918	1918
R ²	0.389	0.734	0.288	0.735	0.738	0.737	0.0530	0.734

(五)异质性分析

1.城市数字化水平异质性

基础设施、经济集中度、制度建设和市场环境等初始条件是导致数字经济政策效应出现差异的关键影响因素^[36]。高数字化水平城市具备数字经济发展的先发优势,这些优势在试验区政策支持下进一步放大,促使城市表现出更强的抗冲击能力和恢复力,即更高的城市经济韧性水平。基于此,本文

推断试验区设立对城市经济韧性的提升作用在高数字化水平城市中更明显。参考现有文献^[37],本文以样本数字经济发展水平综合指数中位数作为划分标准,若数字经济发展水平综合指数高于样本中位数则为高数字化水平城市,否则为低数字化水平城市。检验结果如表 8 第(1)(2)列所示,在高数字化水平的城市中,试验区设立对城市经济韧性的提升作用显著,验证了本文推断。

2.政策环境异质性

城市的政策环境对试验区政策实施具有重要影响,不同的政策环境可能导致不同的政策效应。政策环境保守型城市更需要政策的支持,试验区设立政策的实施有助于政策环境保守型城市构建更加适应城市经济韧性的政策体系和制度环境,如加快数字基础设施的建设、数字技术的应用和产业结构转型升级等,提高城市经济风险承担水平,进而促进其经济韧性的提升。基于此,本文推断试验区设立对城市经济韧性的提升作用在政策环境保守型城市中更明显。参考相关研究^[38],以试验区政策实施起始年份 2019 年样本城市的政府财政一般支出占 GDP 比重的中位数作为划分标准,若比重高于当年中位数则为政策环境创新型城市,否则为政策环境保守型城市。根据表 8 第(3)(4)列可知,试验区设立对政策创新型城市和政策保守型城市经济韧性的影响都显著为正,且组间系数差异检验的 P 值为 0.012,上述结果表明在政策环境保守型城市,试验区设立对城市经济韧性的影响更为显著。

表 8 基于城市数字化水平和城市政策环境的异质性分析

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	高数字化水平	低数字化水平	政策创新型城市	政策保守型城市
	Resi	Resi	Resi	Resi
Piolt	0.019 *** (0.006)	0.002 (0.001)	0.014 *** (0.005)	0.018 *** (0.005)
控制变量	YES	YES	YES	YES
个体固定效应	YES	YES	YES	YES
时间固定效应	YES	YES	YES	YES
常数项	0.042 (0.093)	- 0.034 (0.023)	- 0.048 (0.034)	0.064 (0.082)
系数差异 P 值	—		0.012	
N	959	959	959	959
R ²	0.771	0.879	0.716	0.776

注:系数差异 P 值是根据费舍尔组间系数差异检验,通过 Bootstrap 方法抽样 500 次得到的结果。

(六)空间溢出效应的拓展检验

随着试验区的不断发展,不同城市之间的经济、地理壁垒被逐渐打破,城市之间经济活动、技术交流和人力资本的联系愈发紧密,数字经济的高渗透性使得其对城市经济韧性的影响不再局限于本试验区,而是可以通过空间溢出效应对周边城市的经济韧性产生影响。本文采用双向固定的空间杜宾模型(SDM)检验试验区设立对城市经济韧性所产生的空间溢出效应。第一,从 Variance sigma2 统计量来看,模型的拟合效果较好,总体可信度较高。第二,空间杜宾回归系数 Rho 在 1%的水平上显著为正,普通面板模型未能充分捕捉到变量间的空间相关性,需考虑空间效应。第三,回归系数发现试验区的设立不仅可以增强试验区内的城市经济韧性,而且可以推动周边地区城市经济韧性水平提升。为深入了解试验区设立对城市经济韧性的空间外溢影响,利用空间杜宾模型来区分总体效应中的直接效应和间接效应。结果显示,试验区设立不仅对本地区城市经济韧性有正面的推动效果,同时也对周边地区的城市经济韧性起到了促进作用。因此,试验区的设立不仅要注重对本地城市经济韧性的积极作用,也要充分利用其空间溢出效应带动邻近区域发展,发挥其带动作用。具体回归结果因篇幅限制,留存备案。

六、结论与政策建议

本文以 2016—2022 年全国 274 个城市的面板数据,以国家数字经济创新发展试验区为准自然实验,综合运用双重差分模型、中介效应模型和空间计量模型,探讨了试验区设立对城市经济韧性的影

响及其机制。研究发现,试验区的设立能显著提升城市经济韧性水平,且经过一系列稳健性检验后该结论依然成立。从影响机制来看,试验区设立通过推动数字技术创新、产业结构转型升级和高级人才集聚来提升城市经济韧性。从异质性分析结果来看,试验区设立对高数字化水平城市和政策环境保守型城市的经济韧性影响更为显著。进一步的空间溢出效应分析发现,试验区设立对城市经济韧性提升具有正向空间溢出效应。

基于此,本文提出如下政策建议。第一,全面推动数字经济创新发展试验区试点政策与城市经济韧性深度融合与协同发展。在今后试验区政策优化过程中,要继续加强该政策在推动数字技术创新、促进产业结构转型升级、吸引高级人才集聚方面的重要作用,完善数字经济政策和城市经济韧性融合方面的制度设计,不断提升城市面对多样化风险与挑战时的抵抗和恢复能力、调节和适应能力,实现城市经济高质量和可持续发展,形成安全高效的城市发展模式。一是将数据要素治理作为切入点,强调数字技术创新驱动在提升城市经济韧性中的核心地位,利用数字技术构建统一、集成、高效的数字化平台,借助数字技术实现城市经济韧性系统的精准调控与动态监督,提高经济资源配置效率。二是保持数字经济的特色和均衡发展,发挥国家数字经济发展规划的战略导向作用,对城市数字产业布局进行优化,打造具有地方特色的优势资源,形成数字产业集群,实现数字经济规模增长与产业结构优化,促使数字经济产业链延伸。三是打造数字经济人才发展环境,充分利用试验区相关配套激励政策,加强城市间的人才交流与合作,建立跨城市的人才培养和流动机制,促进高端人才集聚与创新活动开展,实现城市经济系统的良好运行。同时,充分发挥国家数字经济创新发展试验区试点政策效应,建立健全数字经济市场机制和优化数字经济制度环境,激发城市创新创业活力,促使多元主体共同参与城市经济韧性建设。

第二,发挥数字经济创新发展试验区试点的标杆效应和空间溢出效应,差异性地推进城市经济韧性发展。对于处于国家数字经济创新发展试验区的城市而言,应结合国家数字经济创新发展试验区的发展目标,统筹实施各项发展战略,搭建区域间数据流通与技术交流平台,消除人才等关键资源流动的障碍,携手促进产业结构优化升级,使试验区之间能够形成有效的协同合作与整体推进态势。同时,要探索试验区和高数字化水平城市带动区域数字经济均衡发展模式,充分发挥试验区城市在区域发展中的引领与辐射作用。此外,要加强对政策保守型城市的政策扶持,政策保守型城市需要依据自身要素禀赋和城市发展定位,积极借鉴试验区的成功经验,主动培育和充分利用数据要素资源,着力发展高质量和特色产业,形成产业集聚以提高城市经济韧性,统筹兼顾区域平衡的城市经济韧性发展。

参考文献:

[1] 杨甜婕,李浩然,王一君.保险数字化转型提高了城市经济韧性吗?——来自新闻文本大数据的证据[J].财经理论与实践[2025-08-22].<https://link.cnki.net/urlid/43.1057.F.20241210.0915.002>.

[2] 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].管理学报,2022(2):54—67.

[3] 肖春梅,黄桂鑫.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[J].区域经济评论,2023(4):117—125.

[4] 陈晓红,李杨扬,宋丽洁,等.数字经济理论体系与研究展望[J].管理世界,2022(2):208—224.

[5] 尚洪涛,王斯彤.国家数字经济创新发展试验区对民营企业合作创新的影响[J].中国流通经济,2024(9):80—91.

[6] 赵婧雯,谢仁山,叶颀,等.国家数字经济创新发展试验区建设现状、问题及对策建议[J].当代经济,2023(1):45—53.

[7] 曾皓.区位导向性政策促进企业数字化转型吗?——基于国家数字经济创新发展试验区的准自然实验[J].财经论丛,2023(4):3—13.

[8] 李君锐,买生,刘磊.国家数字经济创新发展试验区设立的创新效应:基于供给侧与需求侧双重视角[J].科技进步与对策,2024(13):45—56.

[9] 刘军英.数字经济创新发展试验区设立利于全球价值链分工地位提升吗? [J].现代管理科学,2024(4):181—192.

- [10] 夏文浩,张俊飏,曹增栋.点“数”成“金”:国家数字经济创新发展试验区赋能新质生产力的效果检验[J/OL].重庆大学学报(社会科学版), (2024-11-26)[2025-02-17]. <https://link.cnki.net/urlid/50.1023.C.20241126.1428.002>.
- [11] 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.
- [12] 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): 1—13.
- [13] 张辽,姚蕾.数字技术创新对城市经济韧性的影响研究——来自中国 278 个地级及以上城市的经验证据[J].管理学报, 2023(5): 38—59.
- [14] 卢现祥,段扬睿.数字经济提升了城市经济韧性吗[J].现代经济探讨, 2024(4): 76—92.
- [15] 张亚丽,项本武.数字经济发展对中国市域经济韧性的影响效应[J].经济地理, 2023(1): 105—113.
- [16] 王静田,付晓东.数字经济、产业结构与城市经济韧性[J].区域经济评论, 2023(2): 70—78.
- [17] 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(8): 15—29.
- [18] 赵云辉,白佳奇,梁宇奇.什么样的绿色创新模式产生城市高竞争力? ——基于 FSQCA 的组态分析[J].系统管理学报, 2024(2): 420—440.
- [19] Martin, R., Sunley, P., Tyler, P. Local Growth Evolutions: Recession, Resilience and Recovery[J].Cambridge Journal of Regions Economy & Society, 2015, 8(2): 141—148.
- [20] 周利敏,陈颖.智慧城市时代的灾害治理变革——基于多案例的比较研究[J].云南社会科学, 2022(5): 160—169.
- [21] 李勇刚,刘悦.以地引资提升了城市经济韧性吗? ——基于土地交易微观数据的经验证据[J].华中科技大学学报(社会科学版), 2025(4): 69—81.
- [22] Boschma, R. Towards an Evolutionary Perspective on Regional Resilience[J].Regional Studies, 2015, 49(5): 733—751.
- [24] Diodato D, Neffke F, O'Clery N. Why do Industries Coagglomerate? How Marshallian Externalities Differ by Industry and have Eevolved over Time[J].Journal of Urban Economics, 2018, 7: 106.
- [24] 孙文远,朱欣.数字经济对长江经济带城市经济韧性的影响[J].长沙理工大学学报(社会科学版), 2023 (5): 53—65.
- [25] 俞伯阳,丛屹.数字经济、人力资本红利与产业结构高级化[J].财经理论与实践, 2021(3): 124—131.
- [26] 郑玉.人力资本集聚对产业链现代化的影响机理探究——兼论人才政策的调节效应[J].地理研究, 2025(1): 129—148.
- [27] Martin, R., Sunley, P. On the Notion of Regional Economic Resilience: Conceptualization and Explanation[J]. Journal of Economic Geography, 2015, 15: 1—42.
- [28] 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): 1—9.
- [29] 孙丽,张杰.数字化政府建设能否提升城市经济韧性——来自“信息惠民国家试点”政策的证据[J].软科学, 2025(5): 59—66.
- [30] 张欣,夏宇.制度创新能否改善企业 ESG 表现——基于自由贸易试验区设立的准自然实验[J].中南财经政法大学学报, 2025(1): 3—15.
- [31] 谭建华,严丽娜.自由贸易试验区设立与企业技术创新[J].中南财经政法大学学报, 2020(2): 48—56.
- [32] Martin, R. Regional Economic Resilience, Hysteresis and Recessionary Shocks[J]. Journal of Economic Geography, 2012, 12(1): 1—32.
- [33] 刘逸,纪捷韩,张一帆,等.粤港澳大湾区经济韧性的特征与空间差异研究[J].地理研究, 2020(9): 2029—2043.
- [34] 董康,孙可可,李平.数字技术会缩小居民收入差距吗? ——来自政府工作报告文本分析的证据[J].技术经济, 2023(1): 90—103.
- [35] 吴非,胡慧芷,林慧妍,等.企业数字化转型与资本市场表现——来自股票流动性的经验证据[J].管理世界, 2021(7): 130—144.
- [36] 焦勇.中国数字经济高质量发展的地区差异及动态演进[J].经济体制改革, 2021(6): 34—40.
- [37] 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): 65—76.
- [38] 徐毅,周昊朋.国家级大数据综合试验区能否驱动外贸高质量发展——基于准自然实验的实证研究 [J].哈尔滨商业大学学报(社会科学版), 2024(3): 110—128.

Establishment of National Digital Economy Innovation and Development Pilot Zones and Urban Economic Resilience

LIU Siqu LI Shixiang

(*School of Public Administration, China University of Geosciences (Wuhan), Wuhan 430074, China*)

Abstract: The establishment of National Digital Economy Innovation and Development Pilot Zones (NDEIPZ) represents a pivotal strategic initiative aimed at promoting the deep integration of the digital economy with the real economy and enhancing urban economic resilience. This study employs panel data from 274 cities across China spanning from 2016 to 2022, utilizing the NDEIPZ initiative as a quasi-natural experiment to empirically investigate its impact on urban economic resilience and the underlying mechanisms. The findings are as follows: First, the establishment of NDEIPZs significantly enhances urban economic resilience, a conclusion that remains robust after a series of rigorous robustness tests. Second, the study identifies three critical mechanisms through which National Digital Economy Innovation and Development Pilot Zones bolster economic resilience: digital technology innovation, industrial structure upgrading and transformation, and the aggregation of high — caliber talent. Third, heterogeneity analysis reveals differentiated policy effects, with National Digital Economy Innovation and Development Pilot Zones exerting a more pronounced impact on cities with high digitalization levels and those characterized by conservative policy environments. Fourth, extended analysis using spatial econometric models confirms a significant positive spatial spillover effect of National Digital Economy Innovation and Development Pilot Zones on urban economic resilience. This research not only elucidates the complex causal relationship between digital economy policies and urban economic resilience but also provides a theoretical foundation for optimizing digital economy policies and advancing urban economic resilience-building efforts. The findings offer valuable insights for policymakers seeking to leverage digital transformation as a tool for sustainable urban economic development.

Key words: Digital Economy Policy; Establishment of National Digital Economy Innovation and Development Pilot Zones; Urban Economic Resilience

(责任编辑:姜晶晶)