

# 大数据发展能否提升城市经济韧性? ——基于数字要素供给和数字发展环境视角

黄远浙<sup>1,2</sup>, 肖 岚<sup>1</sup>, 易后余<sup>3</sup>

(1. 宁波大学 商学院, 浙江 宁波 315211; 2. 宁波大学 中东欧经贸合作研究院, 浙江 宁波 315211;  
3. 宁波财经学院, 浙江 宁波 315175)

**摘要:**随着不确定风险冲击日趋增多,城市作为经济社会发展的重要载体,如何增强其抵御风险冲击的能力正在成为现代公共安全治理的关键。文章以国家大数据综合试验区政策为准自然实验,利用2011—2023年中国284个地级市的面板数据,系统考察了大数据发展对城市经济韧性的影响效应及其传导路径。研究发现,大数据发展主要通过数字要素供给与数字发展环境两条路径影响城市经济韧性:在数字要素供给方面,大数据发展提升了数字人才、数字技术与数字资本的供给;在数字发展环境方面,则体现为数字基础设施的完善和数字法治环境的优化,两者共同为城市经济韧性奠定坚实基础。进一步分析表明,大数据发展对城市经济韧性的促进作用在市场一体化程度高、政府数字关注度高的地区更显著。文章拓展了大数据发展经济效应的研究视角,为城市数字化转型与高质量发展提供了理论参考与政策启示。

**关键词:**大数据发展;城市经济韧性;数字要素供给;数字发展环境

**中图分类号:**F129.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-0150(2026)01-0113-13

## 一、引言

城市作为驱动经济发展效率变革、质量升级和动力转换的重要载体,提升其抵御系统性风险的能力已经成为国家层面的战略需求(张跃胜等, 2022)。当前,全球格局加速演进,贸易保护主义抬头、“逆全球化”思潮蔓延,叠加技术脱钩等复合型风险,共同构成高度不确定的国际环境,中国经济面临的风险与挑战日益凸显。2024年12月,中央经济工作会议明确指出“中国经济正面临外部压力加大、内部困难增多的严峻形势,必须防范化解重点领域风险和外部冲击,推动经济持续回升向好”。可见,基于风险冲击视角的经济韧性研究已成为重要议题(隋建利和吕文强, 2024)。深入探究城市经济韧性的影响因素及提升路径,不仅能够为构建城市风险防御体系、统筹经济安全与发展提供理论支撑,还可以为中国应对新形势下经济平稳运行挑战、实现高质量发展提供科学依据和实践指引。

经济韧性是指经济系统通过企业、产业、制度和技术的协同演化,在外部冲击下抵御风险、

收稿日期: 2025-05-30

基金项目: 浙江省哲学社会科学规划领军人才培养专项课题(青年英才培育)(26QNYC012ZD); 国家社会科学基金重点项目(24AJY003); 国家社会科学基金重大招标项目(22&ZD111)。

作者简介: 黄远浙(1987—),男,浙江余姚人,宁波大学商学院、宁波大学中东欧经贸合作研究院教授;

肖 岚(2000—),女,江西吉安人,宁波大学商学院硕士研究生;

易后余(1974—),男,安徽金寨人,宁波财经学院副教授(通信作者)。

快速恢复并进行适应性调整的动态能力 (Martin, 2012)。传统经济政策往往侧重于通过刺激消费与投资来维持经济平稳运行,本质上更关注传统要素的配置效率,对数字要素供给和数字发展环境的重视不足,不仅难以系统提升城市经济韧性,还可能引发产能过剩、过度依赖外部市场等问题。推动高水平数字要素供给与协同优化数字发展环境,不仅有助于提升数字要素配置效率,还能增强公共服务与社会治理的数字包容性,有效提升城市经济韧性。回看现实,一些经济基础相对薄弱的地区,由于数字基础设施滞后、数字人才缺乏、数字治理机制不健全等原因,在面对外部冲击时往往表现出较高的脆弱性,亟须通过提升数字要素供给、优化数字发展环境来补齐短板。

2015年,国务院颁布的《促进大数据发展行动纲要》系统性提出大数据发展战略,突出强调“要统筹规划大数据基础设施建设,加强对基础信息网络和关键行业领域重要信息系统的安全保护,保障网络数据安全”。在全球数字化转型加速推进的背景下,大数据发展正引发经济运行模式、社会治理范式和国家治理体系的深层次变革 (陈启斐和田真真, 2023)。以大数据为基础的区域导向型政策旨在聚焦大数据制度创新试验、公共数据开放共享、城市全域数字化转型,推动城市运行和治理智能中枢体系建设,以实现城市高质量发展。经济韧性是城市高质量发展的重要表征,大数据发展通过优化数字人才、技术、资本等要素供给,为城市经济韧性提供内生动力。同时,依托数字基础设施和数字法治环境,为塑造城市经济韧性、实现可持续发展提供外部保障。因此,探索大数据发展能否提升城市经济韧性及其作用机制是当前理论研究和政策制定不可回避的现实问题。

本文主要与两支文献相关。第一支文献考察了城市经济韧性的影响因素,大多数研究主要从宏观视角分析城市经济韧性的影响因素,如产业结构 (Doran和Fingleton, 2018)、基础设施 (钞小静和薛志欣, 2023)、创新能力 (罗红艳等, 2025)、金融发展水平 (孙久文等, 2022)、外商直接投资 (吉生保等, 2024)等。也有研究关注制度环境和数字经济的影响,如卓乘风和毛艳华 (2023)的研究表明,制度型开放可以通过推动创新、产业升级与金融发展强化抗风险能力。然而,现有文献较少深入分析大数据发展作为制度政策的特殊作用,对其内在机制探讨不足,也缺乏将数字要素供给与数字发展环境纳入统一框架进行系统性分析。

第二支文献是大数据发展的成效研究。大多数学者主要以国家大数据综合试验区为准自然实验,从经济效应、环境效应和社会效应等方面进行探讨。经济效应主要体现在提高生产效率 (邱子迅和周亚虹, 2021)、推动产业赋能 (陈启斐和田真真, 2023)、助力市场一体化 (杨俊等, 2022);环境效应主要体现在提高城市绿色创新水平 (辛大楞和衣艳臻, 2024)、推进城市产业生态化转型 (魏丽莉等, 2022);社会效应主要体现在催生新就业 (沈坤荣等, 2024)、提升创业活力 (狄嘉等, 2025)、缓解数字鸿沟 (李麦收和李华, 2024)。张朝华和徐鹏杰 (2024)的研究表明数据要素集聚效应可以通过产业结构升级、创新驱动和资源配置优化三条路径提升城市经济韧性,与本文研究最为相关。相较而言,该文侧重于分析数据要素对城市经济韧性的影响,对数字发展环境的考察较为有限,对市场一体化程度、政府数字关注度的异质性分析探讨略显不足。

与现有研究相比,本文的边际贡献主要在于:一是研究视角较为新颖。既有文献大多集中于探讨产业结构 (Doran和Fingleton, 2018)、基础设施 (钞小静和薛志欣, 2023)、金融发展水平 (孙久文等, 2022)等传统经济变量对城市经济韧性的影响,且在讨论数字因素时往往侧重于数字要素的供给规模与效率,对数字发展环境的制度性支撑关注不足。本文则从大数据发展这一新兴变量切入,立足于数字要素供给与数字发展环境视角,考察大数据发展如何提升城市经济韧性,拓展了现有研究的分析路径,为理解城市经济韧性提供更全面的理论框架。二是丰富了

大数据发展成效研究。在机制分析上,揭示了大数据发展影响城市经济韧性的作用路径,剖析了大数据发展通过提升数字人才供给、数字技术供给、数字资本供给以及完善数字基础设施和优化数字法治环境影响城市经济韧性,构建了大数据发展影响城市经济韧性的多维传导机制框架;在作用条件上,从市场一体化和政府数字关注度两方面进行异质性分析,揭示了大数据发展影响城市经济韧性的地区差异性特征,为实施精准化大数据发展政策提供理论依据。

## 二、制度背景与理论分析

### (一)制度背景

2014年,中国政府首次将“大数据”写入《政府工作报告》,标志着大数据发展正式上升为国家战略。2015年,国务院印发《促进大数据发展行动纲要》,这是中国首个国家大数据发展战略文件,明确提出要建设“数据强国”,并在贵州等地设立国家大数据综合试验区,开展数据资源管理、流通交易等创新探索。2016年,国家发展和改革委员会、工业和信息化部、中央网信办三部门又联合批复了京津冀、珠三角等七个地区开展第二批试点。这些试验区依据区域特色进行差异化探索,如京津冀重点推进跨区域数据协同,珠三角着力培育数字经济新业态,共同构成了覆盖东中西部、统筹协调发展的国家大数据创新发展体系。

根据各地区大数据发展报告和政务数据开放报告,国家大数据综合试验区政策对各地区的大数据发展具有促进作用。第一,加速形成具有全国影响力的数据中心集群。以首个试验区贵州为例,截至2024年,全省推进华为云全球智算中心等75个亿元以上项目建设,形成涵盖国家级重点项目的算力枢纽,构建起完整的产业链生态。第二,培育了具有核心竞争力的大数据产业集群。贵州已形成多个千亿级产业板块,带动算力产业规模达120亿元,大数据科创城集聚企业达1600家,河南、上海等重点区域也实现产业规模的跨越式发展,共同构建完善的数字经济产业生态体系。第三,数据要素市场化配置取得显著突破。贵阳大数据交易所交易活跃度持续提升,2024年新增市场交易主体904家,上市产品1217个,新增交易总额48.91亿元。同时,政务数据开放共享进程加快,2024年北京政务数据开放数据集1.86万个,政务数据共享量突破24万亿条,服务超54亿次。上海市向市民和企业开放超过5900条数据目录,覆盖5000余个数据集。

### (二)理论分析

经济韧性理论指出,一个具有韧性的经济体应具备预见、抵抗恢复、适应调整与创新转型四种核心能力(Martin, 2012),从而形成一个从短期稳定到长期升级的动态演进体系。在这一理论框架下,大数据发展凭借其数字化特征,深刻重塑着城市经济运行与治理逻辑,增强了城市经济韧性。首先,预见能力是经济韧性的基础(徐圆和邓胡艳, 2020)。传统治理依赖滞后宏观数据,风险识别往往滞后于市场实际变化,而大数据发展通过全景感知与动态监测,突破传统数据局限,构建早期预警机制,推动治理从事后处置转向事前防御,延长风险响应窗口,提升系统风险预见能力,降低不确定性。其次,抵抗能力在冲击无法避免时尤为关键。外部冲击本质上扰乱了原有要素配置格局,加剧信息不对称,导致市场信号失灵与要素流动阻滞,进而引发严重效率损失。新古典经济增长理论指出,长期经济增长的根本源泉在于劳动力、技术进步与资本等生产要素的积累与有效配置(Solow, 1956)。大数据发展通过提升市场信号精准性,优化人才、技术与资本配置效率,缓解信息不对称,并助力政府实现资源精准配置,缩短复苏周期,增强系统抗冲击能力。最后,在创新与转型阶段,熊彼特理论强调真正的恢复并非回归原有均衡,而是把握危机所创造的“机会窗口”,打破路径依赖,实现从旧结构向新结构的跃升(Schumpeter, 1934)。大数据发展作为当代“创造性破坏”的核心驱动力,凭借其数据驱动的精准



识别能力,降低了创新成本与不确定性,助力产业主体发掘潜在需求,促进产业数字化融合,这一过程催生了平台经济、智能制造等一系列新组合,推动资源从低效部门向高效部门转移,释放出显著的“结构红利”,从而加速城市经济的转型升级。基于此,本文提出以下假设。

H1: 大数据发展可以增强城市抵御经济风险能力,提升城市经济韧性。

1. 基于数字要素供给的机制分析。当经济系统面临冲击时,市场价格信号的精准传导有助于提高要素配置效率,释放劳动力、技术和资本的协同动能,实现帕累托改进(卢现祥和滕宇泓, 2023)。大数据发展推动数字人才、数字技术和数字资本等关键要素协同发展。在数字人才供给方面, Martin (2012) 指出劳动力的空间集聚和跨区域流动不仅促进了长期的经济增长,更通过知识溢出和技能互补增强了区域应对外部冲击的恢复能力。大数据发展通过服务优化、制度激励与数据流通吸引知识技术型人才集聚,显著加速了数字人才的供给进程,优化了数字人才供给(刘传明等, 2023)。数字人才的汇聚为城市注入前沿技术与理念,提升地区接受新事物与自我转型的能力,地区对新事物的接纳速度越快,在面对风险挑战时所展现出的韧性越坚韧。在数字技术供给方面,大数据发展在推动数字技术应用方面展现出独特优势:一是通过数据开放共享为技术创新提供基础性数据要素供给;二是通过标准化体系建设促进技术成果市场化扩散。数字技术的核心功能在于通过信息处理能力的提升来降低系统不确定性(杨虎涛和胡乐明, 2023),实现动态监测、精准评估宏观经济风险,降低风险冲击频率,提升经济系统的整体稳定性。另外,通过实现生产流程的智能化,降低因外部冲击所导致的生产效率较低、劳动力供应不足所引发的波动(王彬和宋玉洁, 2024),打破传统技术路径依赖的锁定效应,推动新兴产业生态形成,构建更具可持续性的经济韧性体系(Simmie和Martin, 2010)。在数字资本供给方面,一是数字资本通过优化金融资源配置提升经济发展效率。数字资本以数据驱动的方式重构信用评估与风险定价模型,降低信息不对称,突破融资瓶颈,改善资本错配,从而提高全要素生产率。尤其是在推动新兴产业成长方面,数字资本能够精准识别技术创新的融资需求,提供持续、适配的资本支持,加速新质生产力的培育与经济结构的高级化。二是数字资本通过增强消费稳定性提升经济抗冲击能力。数字资本深度嵌入社会经济运行,构建了高效、多元、弹性的支付与消费网络,不仅提升了交易便利性,也增强了居民消费韧性。在面对外部冲击时,这种基于数字资本的消费生态系统能够有效缓解需求侧波动,保持内需稳定,从而提升经济系统的整体稳定性。基于此,本文提出以下假设。

H2: 大数据发展可以通过完善数字人才、数字技术、数字资本要素供给提升城市经济韧性。

2. 基于数字发展环境的机制分析。经济发展是基础设施与制度环境协同演进的过程,《促进大数据发展行动纲要》中明确指出“要推进大数据发展基础设施建设、精准治理、普惠服务及数据开放与保护等法规建设”。数字基础设施与数字法治环境是大数据发展提升城市经济韧性的关键。在数字基础设施方面,当冲击引发环境剧变与结构重塑时,各经济主体间的连接强度与响应效率决定系统整体适应能力(Martin等, 2015)。大数据发展通过促进区域性数字基础设施升级与跨区域资源整合,疏通城市经济发展的“信息血脉”,提升要素流动效率与主体协同能力(孙伟增等, 2023)。这种快速响应与精准匹配机制构建了经济系统的多层次动态调适体系:微观上,企业可基于实时数据调整经营策略;中观上,地区可通过数字化平台实现资源灵活重组;宏观上,政府可依托数字基础设施精准施策。这不仅能有效吸收外部冲击造成的波动,更能通过智能预警与风险分摊显著提升系统抗冲击与恢复弹性。在数字法治环境方面,公平有序的法治环境是提升经济韧性的制度保障。政府通过制定公开透明的规则体系,能够有效遏制权力寻租行为、降低制度性交易成本,在优化数字营商环境的同时切实保障各类经济主体

的数据权益,从而提升社会协作效率、维护经济系统的稳定运行。与此同时,大数据发展也带来了新的治理挑战,数据垄断、不正当竞争、隐私泄露以及数据滥用等问题日益突出,可能加剧市场失衡并削弱经济韧性(张莹莹等,2023)。对此,政府进一步明晰数据权属、规范交易规则、强化安全保障,促进数据要素合法有序流动,打破“数据孤岛”和“数据壁垒”,确保经济欠发达地区也能公平获取数字资源。这种制度化的数据法治治理,不仅能够优化资源配置效率,还能增强城市经济体系的整体韧性和可持续性。基于此,本文提出以下假设。

H3: 大数据发展可以通过完善数字基础设施和优化数字法治环境提升城市经济韧性。

### 三、模型、变量与数据

#### (一)样本选取与数据来源

本研究以国家大数据综合试验区的分批设立作为准自然实验,考虑到2008年全球金融危机的持续性影响及数据可获得性,样本期间确定为2011—2023年,并以2016年为政策实施时点,样本包含64个实验组和220个对照组,为后续因果识别提供实证基础。数据主要来源于国家统计局、《中国城市建设统计年鉴》《中国城市统计年鉴》、国民经济和社会发展统计公报等;试验区获批信息来自中国政府网,涵盖2015年和2016年批准设立的试验区名单。为保障数据质量,按以下步骤进行处理:剔除数据缺失严重的地区(如西藏);对部分年份缺失数据,先通过各省市官方渠道补充,再采用插值法进行合理填补。最终,本文构建了2011—2023年全国284个地级市的面板数据,共计3 692个观测值,主要变量描述性统计如表1所示。

表1 主要变量描述性统计

类型	变量名称	符号	样本量	平均值	标准差	最小值	最大值
解释变量	大数据发展	<i>TreatPeriod</i>	3 692	0.119	0.324	0.000	1.000
被解释变量	城市经济韧性	<i>Resilience</i>	3 692	0.084	0.050	0.019	0.448
	城市经济密度	<i>ECO</i>	3 692	0.167	0.448	0.006	9.734
	城市人口密度	<i>POP</i>	3 692	5.745	0.924	1.791	8.008
	城市通达度	<i>TRAN</i>	3 692	9.041	0.902	5.366	12.589
控制变量	就业结构水平	<i>EMP</i>	3 692	0.556	0.139	0.150	1.030
	外商直接投资	<i>FDI</i>	3 692	0.019	0.021	0.000	0.242
	数字人才供给	<i>Digital_Labor</i>	3 692	0.158	0.055	0.004	0.436
	数字技术供给	<i>Digital_Tech</i>	3 692	4.161	0.849	0.846	6.427
机制变量	数字资本供给	<i>Digital_Finance</i>	3 692	193.800	75.940	17.020	361.100
	数字基础设施	<i>Digital_Infra</i>	3 692	13.920	1.826	9.210	21.790
	数字法治环境	<i>Digital_Law</i>	3 692	1.190	4.135	0.000	73.000

#### (二)模型设定与变量说明

基于前文理论分析,考虑到各试点城市的政策实施时间存在差异,本文使用双重差分(DID)方法结合双向固定效应模型进行因果识别,以准确评估大数据发展对城市经济韧性的影响效果。基准回归模型设定如下:

$$Resilience_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 TreatPeriod_{i,t} + \alpha_2 \sum X_{i,t} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

其中, $i$ 表示样本所在地区, $t$ 表示样本年份, $Resilience_{i,t}$ 表示城市 $i$ 在第 $t$ 年的城市经济韧性;核心解释变量 $TreatPeriod_{i,t}$ 以国家大数据综合试验区建设作为政策虚拟变量,若城市 $i$ 在 $t$ 年设立国家大数据综合试验区,则取值为1,否则为0(在此, $TreatPeriod$ 相当于 $Post \times Treat$ )。 $\alpha_1$ 是本文主要

关注的系数,反映了大数据发展对城市经济韧性的影响,若 $\alpha_1$ 显著为正,则表明大数据发展能促进城市经济韧性的提升。 $X_{i,t}$ 表示可能会影响城市经济韧性的控制变量, $\varepsilon_{i,t}$ 为随机扰动项。另外,还对地区层面的标准误进行聚类调整,以控制潜在的相关性问题。相关变量说明如下:

1.核心解释变量:大数据发展(*TreatPeriod*)。本文基于国务院2015年和2016年分两批公布的国家级大数据综合试验区城市试点名单构建准自然实验。若样本城市入选试验区示范名单,则定义为实验组,并将政策实施当年及后续年份的*TreatPeriod*变量赋值为1;未入选城市则作为对照组,其*TreatPeriod*变量始终取值为0。

2.被解释变量:城市经济韧性(*Resilience*)。从已有文献中关于城市经济韧性的界定可以看出,重塑城市经济韧性是一个动态的过程,一般从外部冲击前城市已有经济基础、外部冲击时城市适应与调整、外部冲击后进一步转型升级三个维度分析城市经济韧性的变化路径。因此,本文借鉴张学波等(2025)的研究,选取抵抗与恢复能力、适应与调整能力、创新与转型能力三个一级指标,运用熵值赋权法来测算城市经济韧性指数,具体如表2所示。

表 2 城市经济韧性指标体系

一级指标	二级指标	指标测度	权重	指标方向
抵抗与恢复能力	地区经济基础	人均地区生产总值	0.049	+
	地区经济恢复潜力	地区生产总值增长率	0.013	+
	企业抗风险能力	年末城镇登记失业率	0.001	-
	居民风险缓冲能力	城乡居民储蓄年末余额/GDP	0.040	+
	产业结构合理程度	泰尔指数	0.012	-
适应与调整能力	投资规模	人均固定资产投资额	0.125	+
	市场需求弹性	社会消费品销售额/地区生产总值	0.011	+
	财政自给能力	地方财政收入/地方财政支出	0.034	+
	贸易依存度	地区进出口额/地区生产总值	0.002	-
	金融发展质量	金融机构存贷款余额/地区生产总值	0.047	+
创新与转型能力	研发投入强度	科技支出/财政支出	0.094	+
	创新潜力	每万人在校大学生人数	0.111	+
	创新可持续性	专利授权数	0.294	+
	教育事业投入	教育支出/财政支出	0.117	+
	产业结构高级化水平	第三产业增加值/第二产业增加值	0.042	+

3.控制变量。为了避免同时性问题以及遗漏变量问题对估计结果造成偏差,结合现有的研究,本文选取以下可能影响城市经济韧性和大数据发展的控制变量:城市经济密度(*ECO*),采用单位土地面积GDP(地区生产总值/行政区域面积)进行测度;城市人口密度(*POP*),采用单位面积上人口数来表示;城市通达度(*TRAN*),采用公路货运的对数来表示;就业结构水平(*EMP*),采用第三产业就业人数占总就业人数的比重进行测度;外商直接投资(*FDI*),以实际利用外商直接投资占地区生产总值的比重衡量。

4.机制变量。一是数字要素供给,包括数字人才供给(*Digital\_Labor*)、数字技术供给(*Digital\_Tech*)和数字资本供给(*Digital\_Finance*)。数字人才供给,参考孙伟增等(2023)的做法,采用信息传输、软件和信息技术服务业三大高技术服务业从业人员占总就业人数的比重表示;数字技术供给,参考卢现祥和滕宇涵(2023)的做法,采用地级市政府科教支出占预算总支出的比重 $\times 0.5$  + 人均专利申请数 $\times 0.5$ 的复合指标来衡量;数字资本供给,考虑到现有文献缺乏对数字资本的系统性量化研究,采用北京大学编制的数字普惠金融指数来表征。二是数字发展环

境,包括数字基础设施 (*Digital\_Infra*)和数字法治环境 (*Digital\_Law*)。数字基础设施,参考黄先海等 (2023)的做法,选取互联网宽带接入用户数与年末人口数的比值来表征城市经济高质量发展所需要的数字基础设施条件;数字法治环境,参考孙伟增等 (2023)的做法,通过北大法宝数据库采集各城市年度颁布的标题含“数字”关键词的法规数量,用来反映城市经济发展所需要的法治环境。

四、实证结果与分析

(一) 基准回归结果

为了考察大数据发展对城市经济韧性的影响,本文以国家大数据综合试验区建设为政策虚拟变量进行回归分析,结果如表3所示。列(1)结果表明在没有控制固定效应和其他变量的情况下,大数据发展对城市经济韧性的影响在1%水平上显著为正,说明大数据发展确实能提升城市经济韧性。为了尽可能消除时间和地区因素对实证结果的干扰,第(2)–(4)列分别加入控制变量、时间固定效应、地区固定效应,城市经济韧性的系数和显著性保持稳定,意味着模型遗漏变量问题得到了较好的解决,不会因遗漏反映城市特征的变量和随时间变化的变量而对模型估计产生影响。列(5)进一步同时控制了时间固定效应和地区固定效应,结果依然在1%的水平上显著,说明相对于非试点地区,试点地区大数据发展提升了其城市经济韧性,假设H1得到验证。

表 3 大数据发展与城市经济韧性的基准回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>TreatPeriod</i>	0.029*** (0.002)	0.019*** (0.002)	0.009*** (0.002)	0.013*** (0.001)	0.008*** (0.001)
<i>ECO</i>		0.003 (0.002)	0.006*** (0.002)	−0.015*** (0.002)	−0.001 (0.002)
<i>POP</i>		0.006*** (0.001)	0.005*** (0.001)	0.114*** (0.009)	0.068*** (0.008)
<i>TRAN</i>		0.011*** (0.001)	0.011*** (0.001)	0.001 (0.001)	−0.001 (0.001)
<i>EMP</i>		−0.034*** (0.006)	−0.068*** (0.006)	0.095*** (0.004)	0.005 (0.007)
<i>FDI</i>		0.389*** (0.037)	0.480*** (0.035)	−0.143*** (0.024)	−0.047** (0.021)
时间固定效应	否	否	是	否	是
地区固定效应	否	否	否	是	是
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.034	0.179	0.269	0.896	0.928
样本量	3 692	3 692	3 692	3 692	3 692

注:括号内为地区层面聚类标准误;\*、\*\*、\*\*\*分别表示在10%、5%、1%的显著性水平。下同。

(二) 平行趋势检验

本文采用双重差分 (DID) 进行实证分析,该方法需满足平行趋势假设,即实验组与对照组在政策干预前具有相同的时间变化趋势。考虑到国家大数据综合试验区采取分批试点模式,各地区的政策实施时间存在差异,因此不宜以统一年份作为政策冲击时点设置虚拟变量。基于此,本文构建如下检验模型:

$$Resilience_{it} = \beta_0 + \sum_{\gamma=-5, \neq 0}^{\gamma=7} \beta_{\gamma} TreatPeriod_{i,t}^{\gamma} + \alpha \sum X_{i,t} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{i,t}$$

(2)

其中,当 $\gamma < 0$ 时, $\beta_{\gamma}$ 表示政策实施之前的效应;当 $\gamma = 0$ 时, $\beta_{\gamma}$ 表示政策实施当期的效应;当 $\gamma > 0$ 时, $\beta_{\gamma}$ 表示政策实施之后的效应。本文的 $\beta_{-5}$ 和 $\beta_7$ 分别表示政策实施前5期和政策实施后7期的综合效



应。为了提高估计效率,本文参考辛大楞和衣艳臻(2024)的做法,以第-1期作为基准期进行检验。图1为平行趋势检验结果,从中可以看出,在政策实施前各期,估计系数 $\beta_n$ 均维持在零值附近波动,且90%置信区间均包含0,这表明实验组与对照组城市的经济韧性在政策干预前不存在显著差异。在政策实施后两期,估计系数 $\beta_n$ 显著为正并持续多期,验证了平行趋势假设的成立,同时证实了大数据发展对城市经济韧性具有持续的提升效应。

### (三)稳健性检验

为避免样本选择偏差、反向因果问题以及测量误差等其他因素干扰导致回归结果产生误差,本文进一步通过以下方法对基准回归结果进行稳健性检验。

1.安慰剂检验。为确保实证结果的稳健性并排除偶然性因素的干扰,本文进行安慰剂检验。由于国家大数据综合试验区覆盖64个城市(包含四省五市),因而从全样本中随机抽取64个城市构成虚拟实验组,为每个虚拟实验城市在研究期内(2011—2023年)随机分配一个政策实施年份,重复上述过程进行1000次蒙特卡洛模拟回归。由图2可知,伪估计系数主要集中在0附近并近似服从正态分布,超过95%的模拟回归p值大于0.1的显著性水平。这表明基准回归结果并非偶然获得,不受其他政策或者随机因素的影响,进一步验证了大数据发展对城市经济韧性的作用具有稳健性。

2.替换被解释变量。借鉴卓乘风和毛艳华(2023)的做法,基于极差法重构经济韧性测度指标,评估城市经济的恢复力和适应能力。结果如表4列(1)所示,在考虑了城市经济韧性的时间连续性后,大数据发展对城市经济韧性依然具有显著的正面影响,这与基本结论一致,证明了本文结论是稳健的。

3.政策叠加效应。考虑到国家大数据综合试验区政策实施过程中可能与其他改革措施产生政策叠加效应,本文引入两个政策虚拟变量:智慧城市试点(SmartCity)和宽带中国试点(BCH)。由表4第(2)、(3)列可知,智慧城市试点估计系数不显著,但大数据发展的估计系数在1%的水平上仍然显著为正,说明基准回归结果是可靠的。

4.工具变量回归。为缓解模型可能存在的反向因果和测量误差导致的内生性问题,本文采用工具变量法(IV)进行两阶段最小二乘估计。借鉴田鸽和张勋(2022)的研究,选取各城市质点到光缆骨干城市的最小距离与“国家大数据综合试验区”政策实施时间虚拟变量的交互项作为工具变量。一方面,信息传播受地理距离制约,距离光缆骨干节点越近,政策信息传递效率越高,政策落地越快,满足相关性要求;另一方面,光缆干线网络建设独立于地区经济发展水平,部分建设资金来源于国际组织的优惠贷款,与城市自身发展无直接关联(吴思栩和李杰伟,

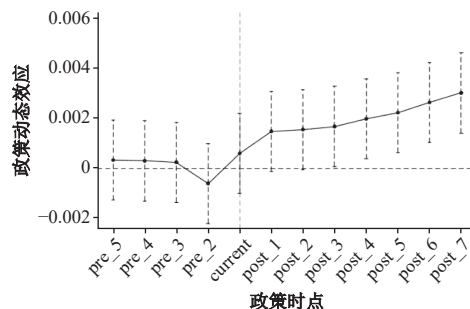


图1 平行趋势检验

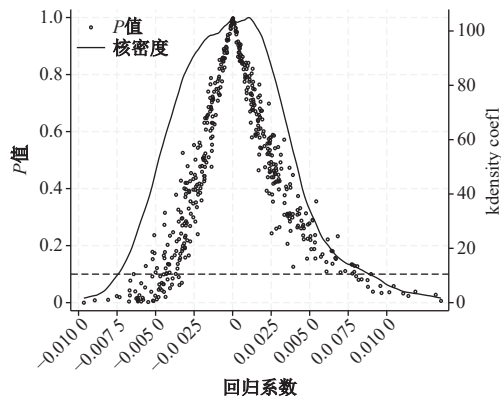


图2 安慰剂检验



表 4 稳健性检验和内生性处理结果

	(1) 替换被解释 变量	(2) 排除智慧城市试点 政策的影响	(3) 排除宽带中国试点 政策影响	(4) 第一阶段	(5) IV	(6) 第二阶段
<i>TreatPeriod</i>	0.008*** (0.002)	0.006*** (0.001)	0.006*** (0.001)	-0.003*** (0.001)	0.042 (0.601)	0.004** (0.002)
<i>IV</i>						
<i>Digital_Infra</i>						
<i>SmartCity</i>		0.001 (0.001)				
<i>BCH</i>			0.009*** (0.001)			
控制变量	是	是	是	是	是	是
时间/地区固定效应	是	是	是	是	是	是
R <sup>2</sup>	0.770	0.922	0.924	0.927	0.931	0.935
样本量	3 692	3 692	3 692	3 692	3 692	3 692

2024), 满足排他性要求。由表4第(4)列第一阶段回归结果可知, 工具变量系数在1%水平上显著为负, 说明距离越近, 成为试验区的概率越高。另外, 考虑到城市质心到光缆骨干节点的距离可能与当地数字基础设施建设水平相关, 为验证数字基础设施不影响工具变量的有效性, 本文进一步将工具变量作为被解释变量, 数字基础设施作为解释变量进行回归。如表4第(5)列所示, 在同时控制时间—地区固定效应以及控制变量后, 数字基础设施对工具变量的影响为正, 但不显著, 这一结果说明数字基础设施对工具变量不存在显著影响, 支持了工具变量的排他性约束。由表4第(6)列第二阶段回归结果可知, 大数据发展系数依然显著为正, 表明基准回归结果具有稳健性。

五、进一步分析

(一) 机制检验

基准回归结果证明大数据发展会影响城市经济韧性, 理论分析也表明数字要素供给和数字发展环境是大数据发展影响城市经济韧性的重要路径, 本部分将验证这些机制是否成立。为避免传统中介效应存在的缺陷, 本文借鉴江艇(2022)的做法, 采用半中介方法重点分析大数据发展对机制变量的影响, 以此检验作用机制。

1. 基于数字要素供给的机制检验。本文分别从数字人才供给、数字技术供给和数字资本供给三方面检验数字要素供给在大数据发展中影响城市经济韧性的作用。回归结果如表5所示, 从第(1)列可知, 大数据发展的系数均显著为正, 表明大数据发展在数字人才供给方面取得成效。数字人才的集聚和流动可以带来先进的技术和理念, 深化技能积累, 提高创新能力, 带给城市自我转型的能力与更强的发展潜力。从第(2)列可知, 大数据发展对数字技术供给的影响显著为正。数字技术供给通过优化要素配置效率, 推动生产要素从低效产业向高效产业流动, 促进产业结构多元化、高级化, 进而更好地分散和吸收冲击(张跃胜等, 2022), 提升城市经济韧性。从第(3)列可知, 大数据发展在数字资本供给方面取得成效。数字资本凭借其在资源配置、市场定价以及风险管理等方面的独特功能, 有效激活了市场的内在活力, 提升城市经济韧性。特别是在经济受到外部冲击时, 数字资本的快速响应能力能够及时调整金融产品和服务供给, 为受冲击地区提供金融支持, 显著增强城市经济的恢复能力。因此, 大数据发展可以通过优化

表 5 机制检验：数字要素供给和数字发展环境

	(1) <i>Digital_Labor</i>	(2) <i>Digital_Tech</i>	(3) <i>Digital_Finance</i>	(4) <i>Digital_Infra</i>	(5) <i>Digital_Law</i>
<i>TreatPeriod</i>	0.413 <sup>***</sup> (0.030)	1.494 <sup>***</sup> (0.046)	0.001 <sup>***</sup> (0.000)	0.003 <sup>*</sup> (0.002) <sup>①</sup>	0.001 <sup>***</sup> (0.000)
控制变量	是	是	是	是	是
时间/地区固定效应	是	是	是	是	是
R <sup>2</sup>	0.926	0.941	0.925	0.922	0.923
样本量	3 692	3 692	3 692	3 692	3 692

数字要素供给来提升城市经济韧性，假设H2得到验证。

2. 基于数字发展环境的机制检验。本文分别从数字基础设施和数字法治环境两方面检验数字发展环境在大数据发展中对城市经济韧性的影响作用。表5第(4)、(5)列大数据发展对数字发展环境的回归结果显示，大数据发展的系数均为正，即大数据发展可通过完善数字基础设施建设和提升数字法治水平增强城市经济韧性。在数字基础设施方面，城市基础设施韧性是保障城市系统基本功能的关键。大数据发展驱动政府与社会资本加大投入，完善数字基础设施，提升城市的数据传输速度、处理能力与智能互联水平，不仅为经济活动提供了高效、可靠的数字底座，还增强了城市在应对突发事件时的资源调度与快速响应能力，提升城市经济系统的抗冲击能力。在数字法治环境方面，法律制度是数字时代经济有序运行的保障。面对数据确权、流通交易、安全隐私等领域不断涌现的新问题，大数据发展倒逼并加速了相关法律法规与标准体系的制定与完善。健全的数字法治环境能够清晰界定数据权责，降低市场主体的合规风险与交易成本，营造良好的市场环境，激励创新与投资，减少不确定性，保障城市经济长期稳定发展。因此，大数据发展通过数字发展环境提升了城市经济韧性，假设H3得到验证。

(二) 异质性分析

1. 市场一体化程度异质性。市场一体化程度反映了区域内劳动力、技术、资本等要素的自由流动水平，不同地区在这一维度上存在显著差异。为了探究大数据发展在不同市场一体化程度地区对城市经济韧性的影响是否存在差异，本文采用价格法计算城市之间的市场分割指数，以市场分割指数反向度量市场一体化水平，并

表 6 异质性分析结果

	(1) 市场一体化程度高	(2) 市场一体化程度低	(3) 政府数字关注度高	(4) 政府数字关注度低
<i>TreatPeriod</i>	0.014 <sup>***</sup> (0.002)	0.001 (0.002)	0.013 <sup>***</sup> (0.002)	0.002 (0.001) <sup>②</sup>
控制变量	是	是	是	是
时间/地区固定效应	是	是	是	是
R <sup>2</sup>	0.933	0.884	0.939	0.921
样本量	1846	1846	1846	1846

按二分位划分为市场一体化程度按较低和较高的分组。对比表6第(1)、(2)列的回归结果可知，在市场一体化程度较高的地区，大数据发展对城市经济韧性的影响效果更显著，而在市场一体化程度较低的地区，大数据发展对城市经济韧性的影响效果更小。这意味着在市场一体化较高的地区，大数据发展能够充分发挥其协同效应，促进跨区域资源匹配和政策协调，显著增强经济韧性。例如，长三角高度一体化的城市群，依托大数据发展实现产业链高效联动，在应对冲击时表现出更强的适应和恢复能力。相反，在市场一体化程度较低的地区，要素流动受限、信息不对称问题突出，大数据发展的资源配置和风险预警功能难以跨区域施展，其对经济韧性的提升作用相对有限。

①此处系数和标准误为0.0029\*(0.0015)。

②此处系数和标准误为0.0021(0.0014)。

2.政府数字关注度异质性。不同城市政府在大数据发展过程中的战略定位和资源投入存在显著差异,这种差异会直接影响大数据发展的政策环境和实施效果。为了探究大数据发展在不同政府数字关注度的地区对城市经济韧性的影响是否存在差异性,本文通过文本分析法对各地区政府工作报告中“数字治理”相关关键词进行词频统计,以关键词出现频率占文本总词数的比重作为政府数字关注度的代理变量,并依据样本中位数分为高、低两组。对比表6第(3)、(4)列可知,在政府数字关注度较高的地区,大数据发展对城市经济韧性的影响效果更显著,而在政府数字关注度较低的地区,大数据发展对城市经济韧性的促进作用并不显著。其可能的原因在于,政府数字关注度高的地区往往政府更为重视大数据发展,具备更完善的数据基础设施和更高效的数字治理体系,能够为大数据发展赋能经济韧性创造更有利的条件。政府数字关注度低的地区则由于政策支持不足、配套措施缺失等因素,大数据发展的经济韧性提升效果可能受限。

## 六、结论与政策启示

本文运用2011—2023年中国284个地级市的面板数据,以国家大数据综合试验区试点政策为准自然实验,采用双重差分法,探讨大数据发展如何提升城市经济韧性。研究结论如下:(1)大数据发展对城市经济韧性有显著的促进作用,且该结论在经过一系列稳健性检验后依然成立。(2)大数据发展主要通过数字要素供给和数字发展环境两大路径提升城市经济韧性。具体而言,数字要素供给主要表现在数字人才供给、数字技术供给、数字资本供给三方面;数字发展环境则体现在数字基础设施的完善和数字法治环境的优化,两者共同提升城市经济韧性。(3)异质性分析表明,在市场一体化程度和政府数字关注度较高的地区,大数据发展对城市经济韧性的促进作用更为显著。

本文具有如下政策启示:第一,强化大数据发展的战略引领作用。扩大国家大数据综合试验区覆盖范围,增设“城市经济韧性”专项试点,重点开发经济风险模拟预测等创新应用场景,依托贵州、京津冀、珠三角等先行示范区的辐射带动效应,建立可复制推广的解决方案清单和动态评估机制,对成功运用大数据发展抵御冲击的城市给予政策激励,形成良性互动的发展格局。第二,构建完善的数字要素供给体系。建立分层分类的数字人才培养机制,实施个税优惠政策,提升人才储备,设立国家级科研专项,推动关键数字技术攻关和成果转化,创新数字资本配置机制,设立政府引导基金,支持条件成熟地区建设数字金融平台,培育专业服务机构。第三,优化数字发展环境。加大数字基础设施投入力度,在重点区域布局新型基础设施,加强中西部地区数据中心建设,完善数据产权界定、交易规则等法律法规体系,构建统一数据治理平台和安全监管机制。第四,实施差异化发展战略。针对市场一体化程度较低的地区重点建设跨部门数据共享平台,培育协同发展的数据要素市场;对于数字关注度不足的地区,将政务数据开放率等核心指标纳入政绩考核体系,通过系统培训提升领导干部的数字治理能力,从而全方位增强区域经济韧性。

### 主要参考文献:

- [1] 钞小静,薛志欣. 新型信息基础设施对中国经济韧性的影响——来自中国城市的经验证据[J]. 经济学动态,2023,(8).
- [2] 陈启斐,田真真. 大数据与产业赋能——基于国家级大数据试验区的分析[J]. 南开经济研究,2023,(7).
- [3] 狄嘉,孙朋飞,苑春荟,等. 数字经济发展驱动创业活跃度——基于国家大数据综合试验区的准自然实验[J]. 数量经济技术经济研究,2025,(1).
- [4] 黄先海,王瀚迪,孙涌铭,等. 数字技术与企业出口质量升级——来自专利文本机器学习的证据[J]. 数量经济技术经济研究,2023,(12).

- [5] 吉生保,魏姗姗,王丁玄. 对外直接投资对中国城市韧性的影响[J]. [中国人口·资源与环境](#), 2024, (5).
- [6] 江艇. 因果推断经验研究中的中介效应与调节效应[J]. [中国工业经济](#), 2022, (5).
- [7] 李麦收,李华. 国家大数据综合试验区设立能缓解城市经济发展不平衡吗?[J]. [经济经纬](#), 2024, (3).
- [8] 刘传明,陈梁,魏晓敏. 数据要素集聚对科技创新的影响研究——基于大数据综合试验区的准自然实验[J]. [上海财经大学学报](#), 2023, (5).
- [9] 卢现祥,滕宇涵. 创新驱动政策如何提升城市经济韧性: 基于有效市场和有为政府的机制分析[J]. [中国软科学](#), 2023, (7).
- [10] 罗红艳,杨莉,杨瑞兰,等. 数字经济、创新创业活跃度与城市经济韧性[J]. [管理学报](#), 2025, (2).
- [11] 邱子迅,周亚虹. 数字经济发展与地区全要素生产率——基于国家级大数据综合试验区的分析[J]. [财经研究](#), 2021, (7).
- [12] 沈坤荣,乔刚,谭睿鹏. 国家级大数据综合试验区设立与就业增长[J]. [中国工业经济](#), 2024, (12).
- [13] 隋建利,吕文强. 从“脆弱性”到“韧性”: 中国经济在险增长的脆弱性溯源与韧性解构[J]. [中国工业经济](#), 2024, (4).
- [14] 孙久文,陈超君,孙铮. 黄河流域城市经济韧性研究和影响因素分析——基于不同城市类型的视角[J]. [经济地理](#), 2022, (5).
- [15] 孙伟增,毛宁,兰峰,等. 政策赋能、数字生态与企业数字化转型——基于国家大数据综合试验区的准自然实验[J]. [中国工业经济](#), 2023, (9).
- [16] 田鸽,张勋. 数字经济、非农就业与社会分工[J]. [管理世界](#), 2022, (5).
- [17] 王彬,宋玉洁. 数字技术如何提升价值链稳定性——兼论不同投入来源数字技术的影响[J]. [上海财经大学学报](#), 2024, (3).
- [18] 魏丽莉,修宏岩,侯宇琦. 数字经济对城市产业生态化的影响研究——基于国家级大数据综合试验区设立的准自然实验[J]. [城市问题](#), 2022, (11).
- [19] 吴思栩,李杰伟. “数字经济”时代城市的未来——互联网对中国城市生产性服务业集聚的影响研究[J]. [经济学\(季刊\)](#), 2024, (2).
- [20] 辛大楞,衣艳臻. 国家大数据综合试验区设立对城市绿色创新的影响及空间溢出效应研究[J]. [产业经济研究](#), 2024, (5).
- [21] 徐圆,邓胡艳. 多样化、创新能力与城市经济韧性[J]. [经济学动态](#), 2020, (8).
- [22] 杨虎涛,胡乐明. 不确定性、信息生产与数字经济发展[J]. [中国工业经济](#), 2023, (4).
- [23] 杨俊,李小明,黄守军. 大数据、技术进步与经济增长——大数据作为生产要素的一个内生增长理论[J]. [经济研究](#), 2022, (4).
- [24] 张朝华,徐鹏杰. 数据要素集聚能提升城市经济韧性吗——来自大数据综合试验区建设的经验证据[J]. [宏观经济研究](#), 2024, (6).
- [25] 张学波,何志浩,于伟,等. 城市群空间结构对经济韧性的影响[J]. [地理科学](#), 2025, (5).
- [26] 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).
- [27] 张营营,许钊,彭硕毅. 大数据发展对中国城市低碳转型的影响及其机制研究[J]. [城市问题](#), 2023, (9).
- [28] 卓乘风,毛艳华. 制度型开放与城市经济韧性[J]. [国际贸易问题](#), 2023, (4).
- [29] Doran J, Fingleton B. US metropolitan area resilience: Insights from dynamic spatial panel estimation [J]. [Environment and Planning A: Economy and Space](#), 2018, 50(1): 111–132.
- [30] Martin R. Regional economic resilience, hysteresis and recessionary shocks [J]. [Journal of Economic Geography](#), 2012, 12(1): 1–32.
- [31] Martin R, Sunley P, Tyler P. Local growth evolutions: Recession, resilience and recovery [J]. [Cambridge Journal of Regions, Economy and Society](#), 2015, 8(2): 141–148.
- [32] Simmie J, Martin R. The economic resilience of regions: Towards an evolutionary approach [J]. [Cambridge Journal of Regions, Economy and Society](#), 2010, 3(1): 27–43.
- [33] Schumpeter J A. The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle[M]. Cambridge: Harvard University Press, 1934: 56–87.
- [34] Solow R M. A contribution to the theory of economic growth [J]. [The Quarterly Journal of Economics](#), 1956, 70(1): 65–94.



## Can Big Data Development Enhance Urban Economic Resilience? Based on the Perspectives of Digital Factor Supply and Digital Development Environment

Huang Yuanzhe<sup>1,2</sup>, Xiao Lan<sup>1</sup>, Yi Houyu<sup>3</sup>

(1. Business School, Ningbo University, Zhejiang Ningbo 315211, China; 2. Central and Eastern Europe Economic and Trade Cooperation Research Institute, Ningbo University, Zhejiang Ningbo 315211, China; 3. Ningbo University of Finance & Economics, Zhejiang Ningbo 315175, China)

**Summary:** With the increasing frequency of uncertain risks, the improvement of risk resistance capability of cities, as crucial carriers of economic and social development, has become a key issue in modern public safety governance. Against the backdrop of accelerating global digital transformation, big data development is driving profound changes in economic operation models, social governance paradigms, and national governance systems. Exploring whether big data development can enhance urban economic resilience and its underlying mechanisms has become an unavoidable practical issue in current theoretical research and policy formulation.

Combining the regional economic resilience theory, new economic growth theory, and Schumpeter business cycle theory, this paper takes the “National Big Data Comprehensive Experimental Zone” policy as a quasi-natural experiment, conducts benchmark regression analysis using panel data from 284 prefecture-level cities in China from 2011 to 2023, and analyzes the impact of big data development on urban economic resilience and its internal transmission mechanism. The study finds that big data development mainly affects urban economic resilience through two paths: digital factor supply and digital development environment. In terms of digital factor supply, big data development enhances the supply of digital talents, digital technologies, and digital capital; in terms of digital development environment, it is manifested in the improvement of digital infrastructure and the optimization of the digital legal environment. They jointly lay a solid foundation for urban economic resilience. Further analysis shows that the enhancing effect of big data development on economic resilience is more significant in regions with higher market integration and greater governmental attention to digitalization.

This paper proposes policy recommendations from three dimensions: At the level of digital factor supply, data resource integration and sharing should be strengthened, and key factors should be accumulated; at the level of digital development environment, the deep integration of big data development and urban infrastructure construction should be promoted, and the digital law and policy framework should be improved; at the level of regional coordinated advancement, differentiated development strategies should be implemented to comprehensively enhance urban economic resilience.

**Key words:** big data development; urban economic resilience; digital factor supply; digital development environment

(责任编辑: 王西民)