·经济学研究·

DOI:10.20004/j.cnki.ujn.2025.04.012

智慧城市建设何以促进数字普惠金融发展?

刘道会,张广利

(华东理工大学 社会与公共管理学院,上海 200237)

[摘 要]智慧城市建设政策对数字普惠金融的创新发展具有重要驱动作用。基于2011—2023年中国300个地级城市的面板数据,采用交叠双重差分模型探究智慧城市建设对数字普惠金融的影响及其机制。结果表明:智慧城市试点政策对数字普惠金融发展具有显著的促进作用,特别是在覆盖广度和使用深度方面;但对数字化程度的提升效果相对较小。经过一系列稳健性检验,智慧城市与数字普惠金融之间的正相关关系依然成立,且表现出显著的区域异质性及城市类型异质性,东、西部地区的这种影响效应更为显著,而中部地区效果不显著。国家级大数据综合试验区、城市化水平较高以及非资源型城市中的智慧城市对数字普惠金融的推动作用尤为显著。机制分析表明,智慧城市建设主要通过提高互联网普及率、推动人工智能发展两个机制促进数字普惠金融的发展。

[关键词]智慧城市;数字普惠金融;影响机制;互联网普及率;人工智能发展

[中图分类号]C912.6;F832;F49 [文献标识码]A [文章编号]1671-3842(2025)04-0128-11

一、引言

近年来,中国互联网革命带来了数字经济的兴起与数字金融的蓬勃发展。中国数字经济尤其是数字金融的迅猛发展,为电子商务带来了深度冲击,数字金融的可得性、便利性得到显著改善,已渗透进日常生活的各个方面。数字金融以其最大的地理覆盖与低成本优势成为对普惠金融发展的重要支撑。其"包容性增长"效应既注重效率,也关注公平①。数字金融的发展不仅可提升创新创业的增长效率,而且对发展的充分性与平衡性具有重大现实影响,这进一步体现了数字金融的普惠价值。数字普惠金融的发展,可以完善金融基础设施与金融服务体系,提高金融服务的服务范围与触达能力,在社会范围内降低交易成本,尤其是能够向欠发达地区、低收入家庭及相对弱势群体提供更加便捷高效的支付、借贷等金融服务,从而拓展商业空间、增加创业机会、带动居民消费。数字普惠金融发展是新时代增进民生福祉、推进共同富裕②、提升人民幸福感的重要推力。

数字普惠金融是智慧金融发展的一部分,数字普惠金融与智慧城市建设都是城市创新的重要

[基金项目]国家社会科学基金青年项目"'双碳'战略下政府环境政策执行与企业创新的发展协同研究"(项目编号:22CGL038);国家社会科学基金一般项目"全灾种视域下中外城市应急管理体制机制比较研究"(项目编号:22BZZ092);国家社会科学基金一般项目"城市更新中的社会风险再生产与韧性治理研究"(项目编号:21BSH041)。

[作者简介]刘道会(通讯作者),华东理工大学社会与公共管理学院博士研究生,邮箱:y10150012@mail.ecust.edu.cn;张广利,华东理工大学社会与公共管理学院教授、博士生导师。

①张勋,万广华,张佳佳等:《数字经济、普惠金融与包容性增长》,《经济研究》,2019年第8期。

②王小娟,陈曦:《基于共同富裕视角的数字普惠金融对社会幸福影响研究》,《西藏民族大学学报》(哲学社会科学版),2024年第2期。

方面。智慧城市战略是在经济、环境、流动性和治理等多个领域使用信息和通信技术来改造城市基础设施和服务[①],智慧城市建设是城市发展数字化、智能化、精细化的创新支撑。另外,随着互联网新技术的广泛应用,智慧城市建设作为"推动中国数字经济发展的核心载体"[②],成为影响数字普惠金融发展的重要手段。近年来大量文献研究数字普惠金融、智慧城市建设的各个方面,但关于智慧城市建设与数字普惠金融之间的关系及其具体影响机制的直接研究目前尚不多。已有研究从技术、制度、人,即基础设施效应、创新环境效应、人才集聚效应等维度研究智慧城市建设对数字普惠金融的作用机制[③],但随着大数据新实践、人工智能等新技术的兴起与广泛应用以及前沿模型方法的更新演进,其对中介作用机制的分析有一定的局限,需要进一步拓展深化。

本文问题是:在新条件下,智慧城市建设是否依然会促进数字普惠金融的发展?智慧城市建设对数字普惠金融的不同维度即覆盖广度、使用深度和数字化程度的影响效应及异质性如何?其具体的中介作用机制是怎样的?本文使用2011—2023年我国地级市的面板数据,基于智慧城市试点这一政策冲击,评估智慧城市建设对数字普惠金融的影响及作用机制。

二、文献综述

(一)智慧城市政策实践

智慧城市是利用多元资本促进城市繁荣的概念型城市发展模式[④],强调信息技术的"物联网"应用。伴随世界范围内智慧城市的建设浪潮,2010年开始,中央与地方政府相继推出指导和鼓励智慧城市建设的系列政策,从"关于开展国家智慧城市试点工作的通知"(2012年)到"智慧城市作为新型城镇化重大工程"和"建设新型智慧城市行动"(2016年)。上述政策实践表明,智慧城市建设是驱动城市创新发展的重要机制与内在需要[⑤]。

大量研究表明,智慧城市建设对优化资源配置以及促进产业转型升级具有显著推进作用[⑥]。"智慧城市—绿色经济"具有耦合协调关系[⑦],智慧城市建设对企业数字化转型、绿色技术创新、城市包容性绿色增长等明显具有激励作用[⑧]。从智慧城市的应用效果来看,智慧城市建设对城市管理创新具有促进作用[⑨]。

(二)数字普惠金融的影响因素

数字金融服务具有多层次性及多元化特征,具体包括支付服务、货币基金服务、信贷服务、保

---

①BAKICI T., ALMIRALL E., WAREHAM J., A Smart City Initiative: The Case of Barcelona, *Journal of the Knowledge Economy*, Vol. 4, No. 2, 2013, pp. 135-148.

②惠献波:《数字经济、创业活跃度与共同富裕——来自智慧城市建设的证据》,《当代经济管理》,2023年第5期。

③许钊,高煜,霍治方:《智慧城市建设与数字普惠金融发展:作用机制与经验证据》,《财经论丛》,2023年第3期。

④ANGELIDOU M., Smart City Policies: A Spatial Approach, *Cities*, Vol. 41, No. S1, 2014, pp. S3-S11.

⑤郑冰,赵彦云,吕凯波:《数字经济驱动城市创新水平提升的效应与机制——基于"宽带中国"和"智慧城市"两项试点改革的实证分析》,《经济问题探索》,2023年第11期。

⑥李朕,马帅磊:《智慧城市建设对新型城镇化发展的影响研究——基于金融发展的门槛效应》,《税务与经济》,2025年第2期。

⑦杨智璇,金若扬:《智慧城市建设与城市绿色经济耦合协同发展研究》,《现代城市研究》,2025年第1期。

⑧赖晓冰,岳书敬:《智慧城市试点促进了企业数字化转型吗? ——基于准自然实验的实证研究》,《外国经济与管理》,2022年第10期;刘伟丽,陈腾鹏:《智慧城市建设对企业绿色技术创新的影响研究——基于数字化转型的调节效应分析》,《经济纵横》,2023年第7期;朱金鹤,庞婉玉:《数字经济发展是否有助于提升城市包容性绿色增长水平——来自"国家智慧城市"试点的证据》,《贵州财经大学学报》,2023年第4期。

⑨陆军:《城市大脑:城市管理创新的智慧工具》,《人民论坛·学术前沿》,2021年第9期。

险服务、投资服务和信用服务等多种金融服务类型[①];数字金融的最大优势体现在对普惠金融发展的支持[②]。普惠金融有利于提升经济利益[③],增加弱势群体的收入和就业机会[④]。现有研究表明,普惠金融发展主要包括以下影响因素:从宏观层面来看,数字普惠金融往往与制度特征、区域发展阶段、文化等相关;从微观层面来看,普惠金融需要充分掌握金融知识的知情客户,他们能够做出更加理性的金融决策,进而促进普惠金融的发展[⑤]。数字普惠金融核心发展逻辑在于更好地服务"好社会"的目标[⑥]。当然,也有研究关注反思数字普惠金融风险[⑦]。

(三)智慧城市建设与数字普惠金融的关系

在数字化发展背景下,探讨智慧城市对普惠金融的影响尤为重要。然而,智慧城市建设对数字普惠金融而言可能是把"双刃剑":一方面,有助于优化资源配置,提升数字金融服务的效率[⑧];另一方面,可能因技术壁垒、数据偏向或政策倾斜加剧区域、群体之间的差异与分化[⑨],进而不利于数字普惠金融的发展。

综上,虽然部分文献间接涉及智慧城市与数字金融[⑩]的关系,但这些研究大多没有深入分析智慧城市建设的多期干预处理效应及其异质性,而忽视这种处理效应的异质性可能导致模型估计存在偏差。此外,这些文献也较少关注智慧城市建设中,以数字技术为核心的基础设施和条件对数字普惠金融发展的推动作用。人工智能等新兴信息技术对数字普惠金融的影响与日俱增,而既有文献在这些新技术对数字普惠金融的影响及作用机制方面的相关探讨尚不够充分和深入。

相较于已有研究,本文可能的边际贡献在于:(1)从交易成本理论的研究视角出发,检验智慧城市建设对数字普惠金融的影响作用及其异质性,拓展了相关理论分析的视角和思路;(2)进一步讨论了互联网普及率与人工智能发展作为智慧城市建设影响数字普惠金融的中介机制,有助于更好地制定和实施数字普惠金融政策。

三、理论分析与研究假设

数字经济时代,大数据建设可通过金融科技革新以及外部信任强化促进数字普惠金融发展[⑪]。

---

①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》,《经济学》(季刊),2020年第4期。

②黄益平,黄卓:《中国的数字金融发展:现在与未来》,《经济学》(季刊),2018年第4期。

③ZINS A., WEILL L., The Determinants of Financial Inclusion in Africa, *Review of Development Finance*, Vol. 6, No. 1, 2016, pp. 46-57.

④BRUHN M., LOVE I., The Real Impact of Improved Access to Finance: Evidence from Mexico, *Journal of Finance*, Vol. 69, No. 3, 2014, pp. 1347-1376.

⑤GROHMANN A., KLUHS T., MENKHOFF L., Does Financial Literacy Improve Financial Inclusion? Cross Country Evidence, *World Development*, Vol. 111, 2018, pp. 84-96.

⑥尹应凯,侯蕤:《数字普惠金融的发展逻辑、国际经验与中国贡献》,《学术探索》,2017年第3期。

⑦何宏庆:《数字普惠金融风险:现实表征与化解进路》,《兰州学刊》,2020年第1期。

⑧CARAGLIU A., DEL Bo. C. F., Smart Cities and Urban Inequality, *Regional Studies*, Vol. 56, No. 7, 2022, pp. 1097-1112.

⑨KONTOKOSTA C. E., Hong B., Bias in Smart City Governance: How Socio-spatial Disparities in 311 Complaint Behavior Impact the Fairness of Data-driven Decisions, *Sustainable Cities and Society*, Vol. 64, 2021, p. 102503.

⑩张万里,张澄,宣旸:《智慧城市减缓还是加剧城乡收入差距——来自数字普惠金融和城镇化的视角》,《经济问题探索》,2022年第5期;林春,张鑫,孙英杰:《智慧城市建设提升了城市金融韧性吗?》,《经济经纬》,2024年第6期。

⑪张明斗,李学思:《大数据建设赋能数字普惠金融发展研究——基于"国家级大数据综合试验区"的准自然实验》,《商业经济与管理》,2024年第4期;刘德胜,李拯非:《数据赋能中小企业创新:理论机理与效应测度》,北京:中国经济出版社,2024年版,第30页。

智慧城市是综合、先进的城市治理技术集成,需要探讨城市治理系统对普惠金融所产生的直接效应。数字技术不仅生产数字权益及其保障[①],数字技术的革新还赋予了传统普惠金融新的功能,对金融创新具有不可替代的作用。智慧城市建设可为数字普惠金融的发展提供重要的基础性与延展性的平台和技术支持,其建设可能对数字普惠金融发展具有积极影响。

由于传统金融服务覆盖不足的地区,居民信用记录、财务信息等数据不够系统、全面和规范,银行等机构为居民提供金融服务易产生相对较高的信息搜寻、信贷评估、资金融通等交易成本。随着交易成本增加,金融服务的可达性往往会降低。金融机构为控制信息不对称问题导致的违约风险,需要加强相应风险监督,便提高了其监督成本。出于风险规避和控制成本考虑,金融机构可能将这部分居民排除在金融服务之外。因此,由交易成本过高导致的金融服务可达性降低与覆盖不足问题,不利于数字普惠金融的健康可持续发展。

然而,智慧城市建设通过提供先进的信息技术和丰富的数据资源,有助于加速信息流、数据流、资本流等的整合与扩散,通过改善互联网技术与数据应用系统、提升人工智能水平等降低数字普惠金融发展中的交易成本。此外,通过大数据等技术手段会增强金融交易的可监督性与可执行性,有效控制违约与欺诈风险,降低执行成本。综上所述,根据交易成本理论,智慧城市建设在一定程度上可促进数字金融的普惠性。因此,本文提出研究假设H1:

H1:智慧城市建设有助于数字普惠金融的发展。

具体而言,智慧城市主要是通过促进互联网普及、人工智能发展等途径促进数字普惠金融的发展。一方面,互联网高效的信息传播机制和大数据平台可助力数字普惠金融实现低成本、广覆盖、可持续的发展模式[②]。智慧城市建设可显著减少公民在金融服务方面的获取成本。另一方面,智慧城市建设使得互联网基础设施、信息传播机制、大数据平台更趋完善,技术要素与数据要素的互联流动,有助于解决普惠金融核心的信息不对称难题[③],改善普惠金融的可达性,降低金融服务的边际成本,促进数字普惠金融的发展。因此提出研究假设H2:

H2:智慧城市建设通过提高互联网普及率来促进数字普惠金融的发展。

智慧城市通过推动人工智能发展影响数字普惠金融。第一,智慧城市可以提升人工智能水平,以构建精准的客户画像,精准评估其信用状况,通过压缩审核流程和成本的方式有效减少金融服务当中产生的匹配与执行成本。第二,智慧城市通过推动人工智能技术的应用,可促进数字普惠金融服务的精准化、个性化和智能化发展,降低社会发展的不均衡[④]。人工智能技术的广泛应用有助于提升金融服务的效率和覆盖面,可有效覆盖传统金融无法触及的区域。第三,智慧城市建设通过大数据和人工智能的结合,使金融机构能够更好地识别客户需求及其信用状况,从而为更多人群提供更便捷、低成本的金融服务,推动数字普惠金融的发展。第四,智慧城市依托人工智能,在价值判断上更加接近中立的态度,为全体社会公众提供高质量、全覆盖的公共服务,建立起以东促西、以城带乡、以强扶弱的平衡发展格局,为解决发展不平衡问题提供外部契机和内生动力[⑤],优化不同群体之间经济利益分配[⑥]。因此提出研究假设H3:

H3:智慧城市建设通过提升人工智能水平来促进数字普惠金融发展。

---

①蔡玉梅,陈功:《普惠型居家社区养老服务的模式创新——以北京市养老服务联合体为例》,《北京社会科学》,2024年第1期。

②夏平凡,何启志:《互联网普及、数字普惠金融与经济增长》,《合肥工业大学学报》(社会科学版),2019年第2期。

③樊文翔:《数字普惠金融提高了农户信贷获得吗?》,《华中农业大学学报》(社会科学版),2021年第1期。

④胡滨,程雪军:《金融科技、数字普惠金融与国家金融竞争力》,《武汉大学学报》(哲学社会科学版),2020年第3期。

⑤李牧辰,封思贤,谢星:《数字普惠金融对城乡收入差距的异质性影响研究》,《南京农业大学学报》(社会科学版),2020年第3期。

⑥唐斯斯,张延强,单志广等:《我国新型智慧城市发展现状、形势与政策建议》,《电子政务》,2020年第4期。

四、研究设计

(一)变量选择

因变量。本研究中,因变量为数字普惠金融指数($inclusion_{it}$),采用北京大学数字金融研究中心与蚂蚁金服集团研究院合作编制的数字普惠金融指数及其三个子维度:覆盖广度(*coverage_breadth*)、使用深度(*usage_depth*)、数字化程度(*digitization_level*)。

自变量。自变量(*DID*)是智慧城市试点干预组(*treat*)和智慧城市试点政策发生时间(*post*)的交互项。如果城市在当年及以后年份成为智慧城市则赋值*treat*为1,纳入实验组;否则赋值为0,纳入对照组。这部分数据来自《住房城乡建设部办公厅关于公布2013年度国家智慧城市试点名单的通知》《住房城乡建设部办公厅关于做好国家智慧城市试点工作的通知》《住房城乡建设部办公厅科学技术部办公厅关于公布国家智慧城市2014年度试点名单的通知》等文件。

控制变量($control_{it}$)。参考现有文献[①],控制如下变量:科学支出、教育支出、地区生产总值、普通高等学校在校学生数以及年末金融机构各项贷款余额。

机制变量。机制变量包括两个方面。一是在互联网普及率方面,采用的是各个地级市互联网使用人数来测量,这部分数据来自2011—2023年《中国城市统计年鉴》;二是在人工智能发展方面,采用的是各个地级市人工智能企业的数量来衡量,该数据通过在天眼查的商业查询平台特定搜索人工智能企业,并保留存续企业的方式进行收集。

本文的数据为面板数据,时间跨度为2011—2023年,剔除缺失的观测值,最后得到300个地级行政区的数据。变量描述性统计结果见表1。

表1　描述性统计结果

变量	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
inclusion	3900	2.015	0.791	0.170	3.732
coverage breadth	3900	1.985	0.866	0.019	4.083
usage depth	3900	1.903	0.722	0.043	3.543
digitization level	3900	2.317	0.829	0.027	5.812
DID	3900	0.313	0.464	0.000	1.000
地区生产总值	3900	0.297	0.426	0.013	4.722
科学支出	3900	1.366	4.130	−0.002	52.805
教育支出	3900	0.808	1.064	0.020	12.279
贷款余额	3900	0.424	0.906	0.009	10.860
高校学生数	3900	0.105	0.184	0.000	1.489
人工智能发展	3900	1.125	4.387	0.001	74.629
互联网普及率	3900	1.081	1.303	0.010	15.360

(二)模型设定

根据前文的文献和研究假设,构建以下模型:

$$inclusion_{it}=\rho_0+\rho_1 DID_{it}+\rho_2 control_{it}+\alpha_i+T_t+\varepsilon_{it} \quad (1)$$

①葛和平,朱卉雯:《中国数字普惠金融的省域差异及影响因素研究》,《新金融》,2018年第2期。

$inclusion_{it}$是因变量数字普惠金融。DID_{it}是智慧城市试点干预组(*treat*)和试点政策发生时间(*post*)的交互项,代表如果地级市i在年度t为智慧城市的试点地区,则设置为1,否则为0。因为智慧城市分别在2012年、2013年以及2014年推行,故本文采用交叠双重差分模型。ρ_1是本文主要关注的系数,预期为正。$control_{it}$代表控制变量,α_i为城市固定效应,T_t为年份固定效应。

五、实证分析

(一)基准回归结果

表2　基准统计结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	inclusion	*coverage_breadth*	*usage_depth*	*digitization_level*
DID	0.023***	0.046***	0.231***	0.013*
	(0.005)	(0.006)	(0.021)	(0.007)
地区生产总值	0.581***	0.690***	0.496***	0.089***
	(0.025)	(0.032)	(0.095)	(0.026)
科学支出	0.0006	0.0002	−0.064***	−0.004**
	(0.002)	(0.003)	(0.011)	(0.002)
教育支出	−0.186***	−0.243***	−0.021	−0.042***
	(0.010)	(0.013)	(0.036)	(0.008)
贷款余额	0.064***	0.092***	0.433***	0.078***
	(0.016)	(0.021)	(0.056)	(0.013)
高校学生数	0.067**	0.183***	−0.808***	−0.098***
	(0.029)	(0.038)	(0.128)	(0.026)
样本量	3900	3900	3900	3900
城市固定效应	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是
Adj. R^2	0.966	0.952	0.151	0.946

注:括号内为标准误;*、**、***分别表示在10%、5%、1%的水平下显著,下同。

从表2第(1)列来看,智慧城市建设(*DID*)对数字普惠金融的汇总指数存在积极的影响。研究假设H1成立,即智慧城市试点政策有助于推动数字普惠金融的发展。此外,根据已有测量,将数字普惠金融进一步划分为三个维度:数字金融的覆盖广度指数(第三方绑定银行卡的数量越多,对账户所有人的金融服务的覆盖范围就越广)、数字金融的使用深度指数(包括实际使用数字金融服务的总量指标和使用活跃程度指标)、数字金融的数字化程度(便利性、低成本以及信用化等指标)。通过这三个维度来考察智慧城市对数字普惠金融的不同子维度影响。第(2)到(4)列的统计结果表明,智慧城市的建设不仅对数字普惠金融的覆盖广度具有积极影响,也有助于提高数字普惠金融的使用深度,但是对数字普惠金融的数字化程度的促进作用相对没有那么显著。可见,尽管智慧城市建设在扩展金融服务的覆盖面和提高用户活跃度方面表现显著,但它对提升数字金融的内在质量(如便利性、低成本等)影响较小。可能是因为数字化程度的提升不仅仅依赖于数字基础设施的

建设,还需要金融体系本身的创新与完善。虽然智慧城市建设推动了数字金融服务的普及,但如何进一步优化服务流程、降低使用成本、提升信贷体系的透明度和公正性,仍需要依赖于政策和行业的共同努力。

(二)稳定性检验

1. 平行趋势检验

为了确保双重差分模型的有效性,利用事件研究法进行平行趋势检验至关重要。以2012年第一批智慧城市设立为基准年,对基准年前后年份的被解释变量进行与主回归一致的DID回归。从图1的检验结果来看,在包含控制变量的情况下,试点前的年份的政策系数均不显著异于0,这表明实验组和控制组在"智慧城市"试点政策实施之前,在数字普惠金融发展方面确实没有显著差异,也就是说对照组在政策实验期间为实验组提供了较理想的反事实,满足平行趋势假定的前提条件。而且,在试点后,*post2*、*post3*等的政策系数均显著异于0,这清晰地显示出"智慧城市"试点政策在实施后对数字普惠金融发展产生了显著的推动作用。此外,试点政策呈现滞后效应,这可能是比较合理的,智慧城市的建设需要一定的时间,其对数字普惠金融的政策效应可能不会立即显现出来。总体来说,上述发现有力地验证了本文满足平行趋势假定的要求,也进一步为后续的研究分析奠定了坚实基础。

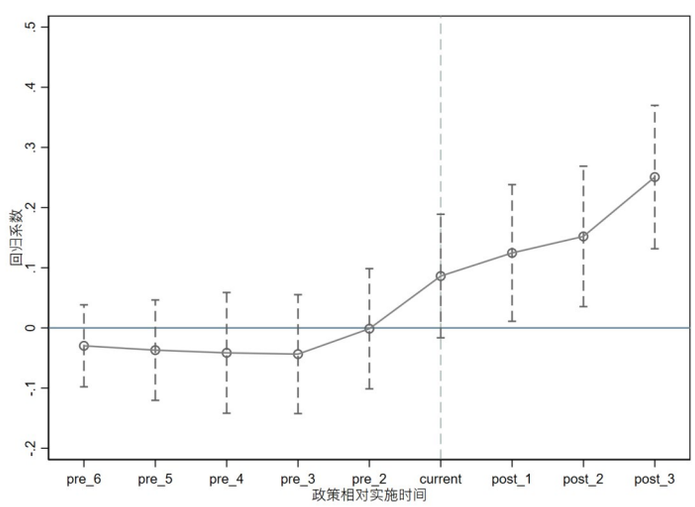


图1　平行趋势检验

2. 安慰剂检验

为验证智慧城市试点政策评估结果的稳健性,需进行反事实安慰剂检验以控制不可观测的城市特征干扰。具体操作遵循反事实分析框架:构造虚拟处理组时,随机选择与真实处理组规模相同的城市样本,采用相同双重差分模型(参照基准回归参数设定)进行500次模拟回归。通过统计模拟系数的分布概率验证基准结果的显著性——若真实政策效应系数显著偏离模拟系数的集中分布区间(如位于95%置信区间外),则证实政策效果非随机因素所致。如图2所示,通过核密度分布图可直观呈现真实估计值在模拟系数中的相对位置。

图2给出了抽取500次的虚假估计系数分布情况。可以发现,模拟估计值呈现严格正态分布,峰值密度集中于0点,95%置信区间为[-0.002, 0.002],表明随机因素无法产生系统性偏差。实际政策效应系数(0.023)完全偏离模拟系数分布区间。这说明数字普惠金融发展是由智慧城市建设驱动,而非其他政策或随机因素。数字普惠金融发展独立于其他政策或者随机因素,检验结果符合安慰剂检验的预期,核心结论具有稳健性。

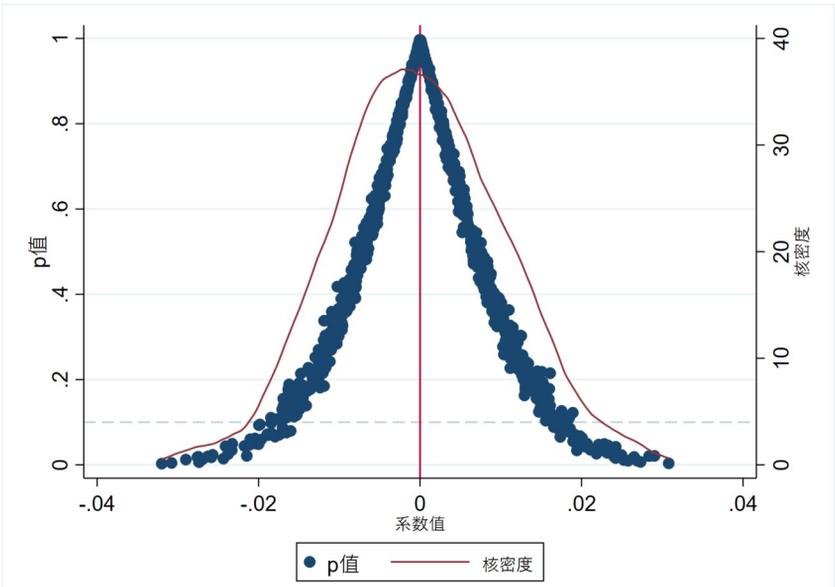


图2　安慰剂检验结果

3. 预期效应检验

表3　预期效应检验

变量	(1)	(2)
	inclusion	*inclusion*
DID	3.449***	3.489***
	(0.526)	(0.525)
treat×forecast1	−0.972	
	(1.082)	
treat×forecast2		0.369
		(1.252)
样本量	3900	3900
城市固定效应	是	是
年份固定效应	是	是
控制变量	是	是
Adj. R^2	0.968	0.968

双重差分法的有效性依赖于政策实施前不存在预期效应的假定,否则可能破坏政策的外生性,导致模型估计存在偏误。具体来说,智慧城市在正式实施前不应对数字普惠金融产生提前的促进作用,否则可能引入偏误。该方法的适用前提是政策冲击具备外生性,即处理组与对照组在政策出台前的趋势需保持一致,符合平行趋势假设,同时不应因政策预期而改变其行为模式。对此,本文为了检验预期效应的假定,在表3第(1)列中加入了*treat×forecast1*这一项,*forecast1*表示智慧城市政策实施的前一年,*forecast1*取值为1。第(2)列中加入了*treat×forecast2*这一项,*forecast2*表示智慧城市政策实施的前两年,*forecast2*取值为1。实施前两年的预期效应检验结果表明,两个预期效应项的系数均不显著,而本文关注的*DID*的积极影响在1%的水平上显著,从而较好证明了在满足预期效

应假定后,智慧城市对数字普惠金融的积极影响是存在的。

4. 其他稳健性检验

为确保回归结果的可靠性,避免潜在的误差和干扰,本文采取了处理效应异质性控制、同期政策混杂效应排除、空间相关性修正的稳健性检验策略[①]:

处理效应异质性控制后回归结果的核心系数仍在1%水平上保持显著,证实智慧城市建设对数字普惠金融的正向效应并非源于处理时间差异导致的估计偏误。这一结果印证了处理效应在同质化样本中的稳定性。

同期政策混杂效应排除的实证结果显示,在分别排除每类同期政策样本后,智慧城市政策的估计系数统计显著性始终维持在5%临界值以上。通过严格排除政策混杂的竞争性解释,该检验证实基准回归结果具有高度稳定性。

空间相关性修正显示调整后标准误扩大,但核心系数仍通过5%显著性检验。上述分析在考虑了空间相关的标准误设置,结论依然不变,进一步反证了基础结论的稳健性。这一发现同时揭示:即便考虑了智慧城市政策的外溢效应,其促进数字普惠金融发展的本地化驱动机制依然稳健。

(三)异质性分析

智慧城市对数字普惠金融的影响并不是一成不变的,可能会受到区域、城市地理条件的不同影响。因此,需要对这两者关系的异质性进行深入分析。

表4　区域异质性检验

变量	(1)	(2)	(3)
	东部	中部	西部
DID	0.061***	0.012	0.069***
	(0.011)	(0.007)	(0.007)
样本量	1283	1247	1091
城市固定效应	是	是	是
年份固定效应	是	是	是
控制变量	是	是	是
Adj. R^2	0.963	0.996	0.978

区域层面的异质性分析结果见表4,在东部、西部地区,智慧城市建设对数字普惠金融具有积极的推进作用。这可能是因为东部地区经济基础雄厚、技术领先,智慧城市建设的政策效应更易显现;而西部地区虽经济相对落后,但政策扶持力度较大,智慧城市建设产生了明显的边际效应。相比之下,中部地区处于经济发展和政策扶持的"中间地带",既缺乏东部地区的技术和经济优势,也不具备西部地区强有力的政策支持,因而智慧城市建设未能有效带动数字普惠金融的发展。

接下来探讨二者关系在城市层面的异质性。表5第(1)(2)列可见,在国家级大数据综合试验区,智慧城市建设对数字普惠金融具有积极影响。但在非国家级大数据综合试验区,智慧城市建设对数字普惠金融影响相对来说显著性下降,系数也变小。这可能是由于国家级大数据综合试验区城市的数据基础设施更加完善、数字经济政策扶持力度更强,能够更好地发挥智慧城市建设的政策效应,从而推动数字普惠金融的快速发展;而非试验区城市的数据支撑和政策支持相对不足,因此智慧城市建设效果未能充分体现。

①限于篇幅,稳健性建议结果未做展示,备索。

表5　城市异质性

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	国家级大数据综合试验区	非国家级大数据综合试验区	高城市化	低城市化	资源城市	非资源城市
DID	0.083***	0.022**	0.024***	0.056	−0.067	0.056***
	(0.948)	(0.608)	(0.547)	(0.719)	(0.748)	(0.665)
样本量	1066	2834	1781	2119	1508	2392
城市固定效应	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
控制变量	是	是	是	是	是	是
Adj. R^2	0.979	0.966	0.984	0.974	0.985	0.962

第(3)(4)列结果显示,在城市化水平不高的地区,智慧城市建设对数字普惠金融没有显著的影响。而在城市化水平较高的地区,智慧城市对数字普惠金融依然具有显著的影响。这可能是因为城市化水平较高的地区通常意味着更为密集的人口、较强的经济活动和较为完善的基础设施。智慧城市建设能够更好地与这些地区的需求对接,提升数字化技术的应用,促进数字普惠金融产品和服务的推广。通过第(5)(6)列可见,在资源型城市,智慧城市建设对数字普惠金融没有显著的积极效果。而在非资源型城市,智慧城市建设则对数字普惠金融依然具有显著积极影响。这可能是资源型城市通常过度依赖自然资源,可能缺乏多样化的经济结构。受到资源诅咒的影响,智慧城市建设在这些地区未必能有效激发数字普惠金融的潜力。

(四)影响机制分析

根据前述分析框架,智慧城市可能会从人工智能发展、互联网普及率两个渠道促进数字普惠金融的发展。因而,参考江艇的做法[①],本文采用两步法检验智慧城市试点政策与数字普惠金融的因果机制。此外,为了进一步验证人工智能发展和互联网普及对数字普惠金融的作用,本文还进行了补充性验证。

表6(1)到(4)列给出了机制检验结果。首先,第(1)列结果表明,智慧城市建设对人工智能发展具有显著的正向促进作用;同时,第(2)列显示,人工智能发展进一步显著促进了数字普惠金融的发展(系数为0.354,显著性1%)。这说明智慧城市建设通过推动人工智能技术进步,增强了数字普惠金融的覆盖广度与使用深度,拓展了数字普惠金融的服务边界。

其次,第(3)列结果显示,智慧城市建设显著提高了城市的互联网普及率(系数为0.098,显著性1%);第(4)列进一步验证互联网普及率对数字普惠金融具有显著的正向作用(系数为0.542,显著性1%)。这与已有文献一致,即互联网基础设施的改善有助于扩大数字金融服务的可及性与普遍性。因此,智慧城市建设通过提升互联网普及水平,使更多个体获得公平的数字金融接入机会,从而有效促进了数字普惠金融发展。综上,智慧城市建设主要通过推动人工智能技术发展与提高互联网普及率这两种机制,显著促进了数字普惠金融的发展。

①江艇:《因果推断经验研究中的中介效应与调节效应》,《中国工业经济》,2022年第5期。

表6　因果机制检验

自变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	人工智能发展	*Inclusion*	互联网普及率	*Inclusion*
人工智能发展		0.354***		
		(0.006)		
互联网普及率				0.542***
				(0.024)
DID	0.349***		0.098***	
	(0.046)		(0.025)	
样本量	3900	3900	3900	3900
城市固定效应	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是
控制变量	是	是	是	是
Adj. R^2	0.493	0.452	0.561	0.270

六、主要结论及政策建议

本文通过实证研究得出以下主要结论:(1)智慧城市试点政策显著促进了数字普惠金融的发展,尤其体现在覆盖广度和使用深度两个维度上,但对数字化程度的提升作用相对有限。(2)经过一系列稳健性检验,智慧城市建设对数字普惠金融的促进作用稳健可靠,同时存在明显的区域及城市类型异质性:东、西部地区的智慧城市建设政策效果显著,中部地区则不明显;国家级大数据综合试验区、城市化水平较高以及非资源型的城市,智慧城市对数字普惠金融的推动作用更为突出。(3)机制检验发现,智慧城市建设主要通过提高互联网普及率和推动人工智能发展两个渠道,有效促进了数字普惠金融的发展。

基于以上研究结论,本文提出以下政策建议:

第一,加速新兴技术发展,完善公共服务信息体系。加强对智慧城市建设的资金投入和资源优化配置,依托信息技术基础设施的持续升级,着力提高数字普惠金融的覆盖广度和使用深度,为不同群体平等参与数字治理提供便利的渠道和路径。

第二,积极推动人工智能技术发展和互联网基础设施普及。进一步加强人工智能技术的研发投入,提升互联网基础设施建设水平,努力缩小不同地区、不同类型城市之间的技术发展和互联网普及差距,增强智慧城市建设的普惠性和区域均衡性。

第三,促进智慧城市建设与城市发展战略的协同融合。从顶层设计层面将智慧城市建设纳入新型城镇化战略框架;结合不同城市的产业特征(如智慧服务、智能交通和智慧监管),构建和完善相应的数字平台,拓展数字金融应用场景;搭建国家、省、市、县"四位一体"的政务数据共享平台,推动基础数据和应用接口互联互通,积极开发数字普惠金融应用场景,提升整体服务效率。

[责任编辑:袁朋伟]