

【数字经济】

数字化消费与城市对外绿地投资

——基于信息消费试点政策的准自然实验

李方静 付宏 陶珍生

摘要：在数字经济迅猛发展的时代背景下，数字化消费的普及对全方位扩大内需、推动经济社会高质量发展具有重要现实意义。本文将中国信息消费试点政策作为数字化消费的准自然实验，运用多时点双重差分方法实证检验数字化消费驱动政策对城市对外绿地投资的影响效应。研究发现，数字化消费驱动政策显著提升了城市对外绿地投资的项目数量，且该政策的促进效应在中心城市、东部城市和数字产业基础强的城市更为显著。机制分析表明，城市虚拟集聚和制造业数字化转型是数字化消费政策促进城市对外绿地投资的重要传导渠道。本文研究结论可为培育壮大数字化新型消费、提升城市参与国际循环的韧性与活力、加快构建双循环新发展格局提供重要的政策启示。

关键词：数字化消费；对外绿地投资；信息消费试点；虚拟集聚；数字化转型

作者简介：李方静，经济学博士，湖北经济学院经济与贸易学院副教授、数字经济学院研究员（武汉 430205）；付宏，管理学博士，湖北经济学院经济与贸易学院教授（武汉 430205）；陶珍生，经济学博士，湖北经济学院数字经济学院教授（武汉 430205）

基金项目：湖北省社会科学基金前期资助重大项目“习近平经济思想中关于‘质量变革、效率变革、动力变革’的理论与实践研究”（23ZD130）；湖北省教育厅科研计划重点项目“劳动力流转对企业对外直接投资的影响评估与政策体系研究”（D20222203）；新财经交叉学科研究院2024年度开放课题基金项目“虚拟集聚对城市新质生产力的影响研究”（JXZD202402）

DOI 编码：10.19941/j.cnki.CN31-1957/F.2026.02.004

近年来，在全球数字化的浪潮下，以云计算、大数据、人工智能等为代表的数字技术与传统消费深度融合，催生出以信息产品和服务为消费对象的新型数字化消费业态，如数字教育、数字医疗、数字文化等。《中国数字经济发展研究报告（2024年）》显示，数字化消费规模扩张迅猛，以网上零售为例，2023年全国网上零售额达15.4万亿元，连续11年稳居全球第一，其中实物商品网上零售额占社会消费品零售总额的27.6%^①。作

① 数据来源：《中国数字经济发展研究报告（2024年）》，中国信息通信研究院2024年8月，https://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202408/t20240827_491581.htm；《全球对外投资趋势分析：区域差异与绿色转型》，中国政府网2024年1月19日，https://www.gov.cn/yaowen/shipin/202401/content_6927216.htm。

为当前增长迅速、创新活跃、辐射广泛的消费领域，数字化消费的巨大潜力和强劲发展势头，引起了国家的密切关注。国务院分别于2013年、2017年两次发文，强调要“建立促进信息消费持续稳定增长的长效机制”^①，要“扩大和升级信息消费持续释放内需潜力”^②。为贯彻落实国务院文件精神，工信部分别于2013年底和2014年底公布了两批次共104个国家信息消费试点城市（区、县和自治州），通过政策先行先试、制度创新破解信息消费发展过程中的梗阻与难点。

当前，党和国家凝神聚力加快构建“国内国际双循环相互促进”的新发展格局，内循环对外循环的影响作用愈发值得关注^③，然而深入探讨信息消费试点政策对我国外循环影响的文献非常匮乏。作为外循环的典型表征，对外直接投资（OFDI）在我国技术创新、降碳减污、出口质量升级等诸多方面发挥着至关重要的驱动效应。其中，绿地投资作为OFDI的重要模式之一，直接影响实物资本存量 and 生产能力，对发展中国家而言尤为重要。《世界投资报告2023》显示，2022年全球绿地投资规模达1.2万亿美元，较上年增长64.7%；发展中经济体绿地投资规模为5730亿美元，同比增长110%^④。尽管近年来全球跨境直接投资总体表现低迷，但我国OFDI发展稳中向好，尤其是绿地投资增长动力强劲^⑤。然而，除少量零散文献外，现有相关研究大多聚焦OFDI，鲜有细分到绿地投资^⑥。在全球绿地投资热情高涨的现实背景下，其背后的驱动因素理应得到更多细致深入的关注。

一、文献综述

与本研究主题密切相关的文献主要分为两类。第一类探讨数字化消费的经济影响。如前所述，当前学术界探讨数字化消费的相关文献，大多以国务院分两批次公布的信息消费试点城市政策作为准自然实验，研究发现数字化消费促进了城市产业结构升级，提升了地区创新水平，推动了企业数字化转型，驱动了城市数字经济发展，提高了城市创

① 《国务院关于促进信息消费扩大内需的若干意见》，中国政府网2013年8月8日，https://www.gov.cn/gongbao/content/2013/content_2473877.htm。

② 《国务院关于进一步扩大和升级信息消费持续释放内需潜力的指导意见》，中国政府网2017年8月13日，https://www.gov.cn/gongbao/content/2017/content_5222939.htm。

③ 韩律、吴丽芳、周京奎：《扩大内需对企业出口影响的实证研究》，《国际贸易问题》2023年第12期，第55—72页。

④ 联合国贸易和发展会议：《世界投资报告2023》，https://unctad.org/system/files/official-document/wir2023_overview_ch.pdf。

⑤ 武芳：《2023年对外直接投资回顾与2024年展望》，《对外经贸实务》2024年第3期，第5—10页。

⑥ 田毕飞、赵洁、肖文正：《中国绿地投资对东道国创业的影响：抑制还是促进》，《财贸经济》2023年第6期，第143—162页。

业水平,优化了城市数字化绿色化协同发展绩效^①。然而,在外循环领域,尚未有学者直接考察数字化消费对OFDI的影响效应。第二类探讨绿地投资的影响因素。绿地投资是指跨国企业在国外设立新企业或研发中心的投资模式^②,其逆向知识技术溢出效应对发展中国家至关重要,但专门聚焦绿地投资影响因素的研究却并不多见。李诗韵等从认知邻近视角考察发现,中国企业绿地投资的行业选择同时受到企业潜在比较优势和城市相关知识溢出的显著影响^③。姚东旻等研究认为,双边税收协定能显著提升中国对缔约国家或地区的绿地投资规模^④。马述忠等则研究发现,东道国知识产权盒制度(IPBR)对中国数字型绿地投资具有显著促进效应^⑤。梳理上述文献不难发现,已有研究至少存在两方面可改进之处:第一,现有文献虽已开始基于城市层面考察数字化消费的出口效应,但鲜有学者探究数字化消费对城市对外绿地投资活动的影响;第二,学术界关于OFDI的研究已较为丰富,而绿地投资作为企业OFDI的主要方式之一,尽管近年来投资规模持续扩大,但单独聚焦绿地投资的研究却寥寥无几。

鉴于上述研究不足,本研究运用中国城市宏观统计数据 and iDi Markets 的全球企业绿地投资数据库,构建多时点双重差分模型全面评估数字化消费驱动政策对城市对外绿地投资的影响效应。研究发现,数字化消费试点政策显著增加了城市对外绿地投资的项目数量,这一影响主要通过城市虚拟集聚和制造业数字化转型两条路径实现。数字化消费驱动政策与其他数字经济政策形成对外投资促进的正向政策联动效应,有效推动了城市对外绿地投资的价值链功能升级。本研究可能的边际贡献如下:研究视角方面,既有文献大多聚焦中间投入数字化转型对企业OFDI的影响^⑥,本研究从数字化消费视角出发,探索数字化消费驱动政策引致的数实融合对城市对外绿地投资的驱动作用,研究视角具有一定的创新性,且政策含义也更为丰富;研究数据方面,本研究利用《全球企业绿地

-
- ① 何凌云、张元梦:《新型消费如何促进产业结构升级——基于信息消费试点的准自然实验》,《广东财经大学学报》2022年第5期,第4—17页;徐梦周、胡青、吕铁:《信息消费能促进区域创新效率提升吗?——基于省域面板数据的实证研究》,《中国软科学》2022年第8期,第184—192页;王辉、刘栩君:《数字化消费政策的创业效应研究》,《财经研究》2024年第3期,第49—63页;李强、唐幼明:《信息消费何以提升城市数字化绿色化协同绩效》,《经济评论》2024年第5期,第108—124页;王馨、王莹、吕静:《信息消费促进企业数字化转型研究》,《国际金融研究》2023年第11期,第87—96页。
- ② 蒋冠宏、蒋殿春:《绿地投资还是跨国并购:中国企业对外直接投资方式的选择》,《世界经济》2017年第7期,第126—146页。
- ③ 李诗韵、李文韬、贺灿飞:《认知邻近对中国企业绿地投资行业选择影响的实证研究》,《经济地理》2024年第2期,第10—20页。
- ④ 姚东旻、于曙光、徐傲晗等:《双边税收协定与中国企业对外绿地投资——基于协定条款异质性的因果证据》,《经济科学》2024年第4期,第23—43页。
- ⑤ 马述忠、刘锴、吴鹏:《知识产权盒制度对数字型绿地投资的影响:鼓励创新还是滋生避税》,《财贸经济》2024年第4期,第89—104页。
- ⑥ 何雅兴、李丹、王松:《中间投入结构调整的产出效应——基于内向化和数字化的双重视角》,《数量经济技术经济研究》2023年第8期,第154—177页。

投资数据库》提供的母公司所在城市信息，将微观企业绿地投资项目汇总到城市层面，弥补了城市维度缺乏 OFDI 官方统计数据的不足，满足了研究需求；研究对象方面，不同于以往文献，本研究选取学界关注度较低但增长迅猛的绿地投资作为研究对象，不仅丰富了绿地投资相关研究成果，还为中国近期绿地投资的迅猛增长提供了学理上的支撑；研究意义方面，理论层面本研究进一步深化了数字化消费与绿地投资领域的相关研究，为数实融合推动城市“外循环”提供了理论诠释，现实层面本研究为扩大数字化消费、提升中国城市国际循环水平提供了决策参考。

按照本研究论证逻辑，后续章节安排如下：第二部分为本研究理论基础，展开理论机制分析并提出研究假设；第三部分为实证策略设计，说明计量模型、变量与数据；第四部分为计量结果分析；第五部分为异质性检验与机制检验；第六部分为研究结论与政策启示。

二、理论分析与研究假设

按照国际生产折衷理论及新新贸易理论，并非所有企业都具备开展 OFDI 的能力，只有同时具备所有权优势、内部化优势和区位优势的企业才会选择开展 OFDI，其中所有权优势是指本土企业拥有国外企业所不具备的优势特征，包括技术优势和外源资金获取渠道优势等。

本研究认为，作为数字经济的重要组成部分，数字化消费显著促进了城市数字经济发展，有效推进了城市数字经济与实体经济的深度融合^①。数字化消费的数实融合效应，在产业空间形态上表现为城市虚拟集聚的深化，在产业要素投入上表现为城市制造业数字化转型，两者均有助于提升城市制造业技术创新水平、优化资源配置效率，进而重塑所有权优势，推动城市制造业开展对外绿地投资。

研究假设 1：数字化消费有助于推动城市开展对外绿地投资。

（一）虚拟集聚机制

作为数字技术与消费场景融合的新业态，数字化消费依托数字技术连接消费者个性化、多样化需求与生产者精准化供给，通过数字网络平台实现信息互换与产品服务交易，大大缓解了供需两端的信息不对称问题，降低了沟通与交易成本，提高了供需匹配效率，同时打破了传统供需交易在地理空间上的局限。数字化消费规模扩张，推动数字经济与实体经济共生融合，促使产业集聚模式由地理空间集聚演变为以数据和信息实时交换为核心的网络虚拟集聚模式^②。数实融合下的虚拟集聚形成了无边界的供需网络形态，在优化资源配置、知识信息交互共享等方面具有独特优势^③。

① 陈凯旋、张树山：《信息消费与数实融合——来自国家信息消费试点的经验证据》，《软科学》2024年第12期，第55—61页。

② 王如玉、梁琦、李广乾：《虚拟集聚：新一代信息技术与实体经济深度融合的空间组织新形态》，《管理世界》2018年第2期，第13—21页。

③ 陈小勇：《产业集群的虚拟转型》，《中国工业经济》2017年第12期，第78—94页。

通过虚拟集聚平台,城市制造业实现了人才、资金与技术等创新核心要素在虚拟网络空间的高速高效集聚,通过优化要素配置、促进知识信息交互溢出,有效提升产业技术创新能力。虚拟集聚作为数字经济渗透各产业部门形成的新型数字生态空间,其深化发展一定程度上克服了知识溢出的空间阻滞问题,通过提升知识结构的关联多样性促进了城市产业创新发展。因此,虚拟集聚通过简化创新环节、降低创新成本、提高创新效率,持续增强城市制造业企业的创新能力,逐渐形成城市制造业企业在技术产品层面的独特竞争优势^①。综上所述,数字化消费通过虚拟集聚强化城市制造业技术创新能力,塑造以核心技术垄断为核心的所有权优势,进而提升城市制造业对外绿地投资的能力。据此,提出如下研究假设。

研究假设2:数字化消费促进虚拟集聚深化,提升城市制造业技术创新能力,进而塑造所有权优势,推动城市开展对外绿地投资。

(二) 制造业数字化转型机制

数字化消费推动消费需求与生产供给深度融合,在全球数字化发展进程中,为了顺应消费形态的变革,企业需调整组织边界,推动各类要素与数字技术深度融合。已有学者以A股上市公司为研究对象,发现国家信息消费试点政策推动信息产品和服务的供给与需求结构有效匹配,通过需求结构升级渠道显著促进企业数字化转型;同时,前文所述虚拟集聚新形态的出现,也大幅推动我国产业组织数字化转型^②。国务院在《“十四五”数字经济发展规划》中强调,“探索发展跨越物理边界的‘虚拟’产业园区和产业集群,加快产业资源虚拟化集聚、平台化运营和网络化协同,构建虚实结合的产业数字化新生态”。由此可见,数字化消费革命所引致的供需双向升级和产业空间组织创新,均会推动制造业企业提升数字技术应用水平、加快数字化转型步伐。

现阶段,数字化转型已成为制造业技术创新和提升生产效率的重要驱动力。数字化转型从加大研发投入、降低企业运营成本、提升供应链话语权、促进联合创新等方面赋能制造业实质性创新,有效提升企业发明创新质量。数字化对企业OFDI的正向促进效应已经得到学术界证实,既有文献大多运用企业微观层数据指出,数字服务投入通过价值创造、服务型制造转型、生产效率提升等渠道增强企业“走出去”能力,提高其OFDI的概率和规模,尤其对绿地投资影响显著。此外,企业数字化优势还可显著提升OFDI

① 陈斌、何思思:《数字经济时代的虚拟集聚与制造业技术创新——来自我国城市群的经验证据》,《南方经济》2023年第8期,第72—92页;刘焯、王琦、班元浩:《虚拟集聚、知识结构与中国城市创新》,《财贸经济》2023年第4期,第89—105页;蒋殿春、卢霄:《工业机器人应用与中国企业对外直接投资》,《国际贸易问题》2023年第6期,第1—17页。

② 陈冬梅、王俐珍、陈安霓:《数字化与战略管理理论——回顾、挑战与展望》,《管理世界》2020年第5期,第220—236+20页。

的活力和韧性以及海外投资效率^①。综上，提出如下研究假设。

研究假设3：数字化消费推动城市制造业数字化转型，赋能制造业技术创新，同时优化资源配置，降本增效，促进城市对外绿地投资。

三、实证策略设计

（一）模型设定

国家信息消费试点城市设立是政府驱动数字化消费发展的一次重要的准自然实验，为评估数字化消费对城市对外绿地投资的影响效应提供了天然的政策实验场景，本研究构建多时点双重差分（DID）模型如下：

$$OGI_num_{cit} = \beta_0 + \beta_1 IC_did_{ct} + \beta_2 X_{ct} + \eta_c + v_i + \pi_t + \varepsilon_{cit} \quad (1)$$

式中： c 表示城市， i 表示行业， t 表示年份； OGI_num_{cit} 为被解释变量，表示城市 c 在 i 行业 t 年的对外绿地投资项目数量； IC_did_{ct} 为核心解释变量，即信息消费试点政策，因此 β_1 刻画了信息消费试点政策对城市对外绿地投资的影响效应，是本研究重点关注和阐释的估计系数；参照以往学者的做法^②，本研究还加入了一些城市层面的控制变量 X_{ct} ，具体包括城市人均GDP、制造业比重、人口规模、金融发展水平、政府规模和外资流入规模；此外，本研究还分别控制了城市固定效应 η_c 、行业固定效应 v_i 和年份固定效应 π_t ， ε_{cit} 为随机误差项；最后，所有回归均聚类在城市层面，以尽量消除可能存在的序列相关和异方差等问题。

（二）变量设定与数据处理

1. 被解释变量

本研究选用城市—行业层面对外绿地投资项目数量（ OGI_num ）作为被解释变量。不同于以往相关文献大多采用我国商务部《境外投资企业名录》与工业企业数据库匹配得到OFDI企业样本，本研究的对外绿地投资数据主要来源于时效性更强、条目信息更丰富的FDi Markets全球企业绿地投资数据库（英国《金融时报》整理发布）。该数据库包含绿地投资企业名称、所在国家以及城市、归属行业、投资目的地、投资金额、活动功能类型等20余项字段信息，是研究中国海外绿地投资的重要数据库。依据国家信息消费试点城市政策实施节点，本研究选取2010—2019年中国企业对外绿地投资数据为研究样本，并参照Stöllinger

① 康茂楠、王晓颖、刘娟：《制造业数字赋能的OFDI促进效应：基于数字服务投入的经验证据》，《世界经济研究》2024年第8期，第106—120+137页；刘小迪、张宏、李清杨：《数字化转型赋能中国企业对外直接投资——基于国际生产折衷理论的框架分析》，《国际经贸探索》2024年第4期，第86—101页；魏昀妍、柳春、施炳展等：《数字化转型如何助力中国企业高水平“走出去”》，《当代财经》2024年第6期，第111—123页；隋小宁、焦帅鹏、王海军：《数字化转型与企业OFDI：来自中国的经验证据》，《世界经济研究》2024年第1期，第120—134+137页；衣长军、赵晓阳：《数字化转型能否提升中国跨国企业海外投资效率》，《中国工业经济》2024年第1期，第150—169页；韩卫辉、张天硕、曲如晓：《数字化与对外直接投资新优势——基于我国A股上市工业企业的分析》，《统计研究》2024年第2期，第53—63页。

② 熊凌云、黄林菲、杨李娟：《全国统一大市场建设与城市创业活力——来自工程建设项目审批制度改革的证据》，《中国工业经济》2025年第5期，第81—99页；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》，《数量经济技术经济研究》2025年第1期，第157—177页。

的思路^①，将数据库自带的北美行业体系（NAICS）转换为欧洲经济活动统计分类（NACE）代码，剔除关键信息缺失与异常值后，共得到 5 304 条投资项目，覆盖中国 164 个城市、58 个 NACE 两位码行业。围绕研究主旨，本研究仅保留制造业行业样本，并基于城市-行业-年份维度对外绿地投资项目数量加总，得到反映城市对外投资活跃度的指标。需要注意的是，经上述数据清理后，样本仅保留存在对外投资活动的观测值，计量检验过程中不可避免会出现样本选择偏差问题。为了尽可能缓解这一内生性问题，本研究借鉴蒋殿春和唐浩丹、马述忠等的思路^②，将样本期内所有城市-行业组合视为对外投资集合，若某一城市-行业组合在某个年份未观测到已完成的对外绿地投资项目，则被解释变量赋值为 0。

2. 解释变量

本研究的核心解释变量是信息消费试点政策（ IC_did ）。该虚拟变量具体设定如下：若城市 c 在 t 年获批为国家信息消费试点城市，则该城市在政策实施当年以及后续年份 IC_did 赋值为 1，否则为 0。鉴于两批信息消费试点政策分别在 2013 和 2014 年底公布，考虑到政策实施时滞，本研究将两批试点政策产生实际效果的时间分别设定为 2014 年和 2015 年。本研究将工信部发布的两批次信息消费试点城市名单通过城市代码与整理后的城市对外绿地投资数据库进行匹配，最终得到 62 个国家信息消费试点地级市。

3. 控制变量

为了更精准识别城市数字化消费的对外投资效应，本研究选取以下随年份变化且与对外投资密切相关的城市层面变量作为控制变量，具体包括：（1）城市人均 GDP，采用地级市市辖区 GDP 与总人口比值的对数值表示，用以衡量城市经济发展水平；（2）制造业比重，采用第二产业产值占地级市 GDP 的比重表示，用以衡量城市制造业规模；（3）人口规模，采用全市户籍人口总数的对数值表示；（4）金融发展水平，参照现有文献^③，采用年末全市金融机构存款余额与贷款余额之和占 GDP 比重加 1 后的对数值表示；（5）政府规模，采用政府一般公共预算支出与 GDP 比值加 1 后的对数值表示；（6）外资流入规模，采用地级市实际使用外资金额与 GDP 的比值表示，用以衡量城市对外开放水平。上述控制变量数据均来源于历年《中国城市统计年鉴》。

（三）描述性统计

表 1 报告了主要变量的描述性统计结果。其中，制造业比重和外资流入规模为比值变量（折算为百分比）； IC_did 均值为 0.309，表明样本期内有 30.9% 的城市受到了信

① Stöllinger R, “Testing the Smile Curve: Functional Specialisation and Value Creation in GVCs”, in *Structural Change and Economic Dynamics*, 2021, Vol.56, pp.93—116.

② 蒋殿春、唐浩丹：《数字型跨国并购：特征及驱动力》，《财贸经济》2021 年第 9 期，第 129—144 页；马述忠、刘锴、吴鹏：《知识产权盒制度对数字型绿地投资的影响：鼓励创新还是滋生避税》，《财贸经济》2024 年第 4 期，第 89—104。

③ 熊凌云、黄林菲、杨李娟：《全国统一大市场建设与城市创业活力——来自工程建设项目审批制度改革的证据》，《中国工业经济》2025 年第 5 期，第 81—99 页；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》，《数量经济技术经济研究》2025 年第 1 期，第 157—177 页。

表 1 变量描述性统计结果

变量	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
<i>OGI_num</i>	6 754	0.496	1.948	0	44
<i>IC_did</i>	6 754	0.309	0.462	0	1
人均 GDP	6 684	2.470	0.548	0.419	3.993
制造业比重	6 696	45.291	10.42	10.28	85.95
人口规模	6 694	5.479	0.884	3.035	7.816
金融发展水平	6 591	10.464	0.395	8.630	12.624
政府规模	6 688	7.184	0.358	4.626	9.841
外资流入规模	6 385	1.454	0.137	0.378	2.033

息消费试点政策的影响。息消费试点政策的影响。

四、计量结果分析

(一) 基准回归

表 2 报告了信息消费试点政策对城市对外绿地投资影响的基准回归结果。其中，列 (1) 仅纳入核心解释变量 *IC_did*，(2) 列加入了年份、行业和城市固定效应，列 (3) 在列 (2) 基础之上依次加入了人均 GDP、制造业比重和人口规模 3 个控制变量，列 (4) 则加入了剩余控制变量。结果显示，无论是否加入控制变量和固定效应，信息消费试点政策的估计系数在 4 列回归中均在 1% 的水平上显著为正，表明数字化消费驱动政策能够显著促进城市对外绿地投资项目数量增长。以列 (4) 回归结果为例，信息消费试点政策的实施可以推动试点城市对外绿地投资的项目数量提升 19.7%。基准回归结果初步证实，数字化消费驱动政策能够成为推动中国城市对外绿地投资增长的内在动力。

表 2 基准回归结果

变量	<i>OGI_num</i>			
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>IC_did</i>	0.480*** (0.114)	0.177*** (0.066)	0.196*** (0.060)	0.197*** (0.062)
人均 GDP	—	—	0.218** (0.102)	0.355** (0.148)
制造业比重	—	—	0.002 (0.004)	0.001 (0.004)
人口规模	—	—	0.061 (0.090)	0.151 (0.179)
金融发展水平	—	—	—	-0.006 (0.155)
政府规模	—	—	—	0.207** (0.085)
外资流入规模	—	—	—	0.258** (0.127)

(续表2)

变量	OGI_num			
	(1)	(2)	(3)	(4)
年份固定	否	是	是	是
行业固定	否	是	是	是
城市固定	否	是	是	是
样本量	6 754	6 754	6 684	6 310
R ²	0.013	0.242	0.246	0.248

注：*、**、*** 分别表示回归系数在 10%、5%、1% 的水平上显著；括号内为城市层面的聚类稳健标准误；如无特别说明，后续表格注释均与此表格一致。

(二) 平行趋势检验

通常而言，多时点 DID 模型的回归结果是否可靠，关键在于处理组与控制组在试点政策实施前是否存在相同的时间趋势，即满足平行趋势检验。如果在信息消费试点政策实施之前，处理组与控制组的对外绿地投资变动趋势不一致，则表明城市对外绿地投资是由事前趋势导致，而非信息消费试点政策的驱动效应。为验证基准回归结果的稳健性，本研究借鉴 Beck 等的事件分析法进行检验^①，构造计量模型如下：

$$OGI_num_{cit} = \alpha + \beta_n \sum_{n=-4}^{n=5} D_{cn} + \phi X_{ct} + \eta_c + v_i + \pi_t + \varepsilon_{cit} \quad (2)$$

式中： D_{cn} 为样本期政策虚拟变量与时间虚拟变量交乘得到的一系列虚拟变量，其中 $D_{-4} \sim D_{-1}$ 分别表示试点政策实施前第 4~1 期， D_0 表示政策当期， $D_1 \sim D_5$ 则分别表示政策实施后第 1~5 期，本研究将试点政策实施前第 4 期 (D_{-4}) 设定为基期，因此检验模型中未纳入 D_{-4} ； β_n 刻画试点政策在样本期内每一年的政策效应，若 $n < 0$ 时 β_n 不显著，则平行趋势假设成立，反之则不成立。

图 1 直观呈现了信息消费试点政策对城市对外绿地投资的动态影响效应，可见政策实施前各期系数均不显著，平行趋势假设成立。此外，DID 模型需要排除政策预期效应的影响，即需确保政策实施的外生性。对此，本研究引入 D_{t-1} （信息消费试点政策实施提前 1 年的虚拟变量）进行检验，结果如表 3 列（1）所示，可见 D_{t-1} 的估计系数并不显著，表明本研究不存在预期效应，即信息消费试点政策是外生的，且 IC_did 的估计系数和显著性未发生实质性变化，验证了基准回归结果的稳健性。

表 3 稳健性检验 I

变量	OGI_num	OGI_num	IC_did	OGI_num
	预期效应检验	PSM-DID 法	工具变量法	
	(1)	(2)	(3) 第一阶段	(4) 第二阶段
D_{t-1}	-0.038 (0.059)	—	—	—

① Beck T, Levine R, Levkov A, “Big Bad Banks? The Winners and Losers from Bank Deregulation in the United States”, in *The Journal of Finance*, 2010, Vol.65, No.5, pp.1637—1667.

(续表 3)

变量	<i>OGL_num</i>	<i>OGL_num</i>	<i>IC_did</i>	<i>OGL_num</i>
	预期效应检验	PSM-DID 法	工具变量法	
	(1)	(2)	(3) 第一阶段	(4) 第二阶段
<i>IC_did</i>	0.195*** (0.062)	0.301*** (0.083)	—	3.400*** (0.905)
<i>IV</i>	—	—	0.021*** (0.003)	—
识别不足检验	—	—	41.57***	—
弱工具变量检验	—	—	218.68 <16.38>	—
变量控制	是	是	是	是
年份固定	是	是	是	是
行业固定	是	是	是	是
城市固定	是	是	是	是
样本量	6 310	4 751	5 946	5 946
R^2	0.248	0.255	0.115	0.095

注：识别不足检验为 Kleibergen-Paap rk LM 统计量；弱工具变量检验中，218.68 为 Wald F 统计量，<16.38> 为 Stock-Yogo 检验在 10% 水平上的临界值。

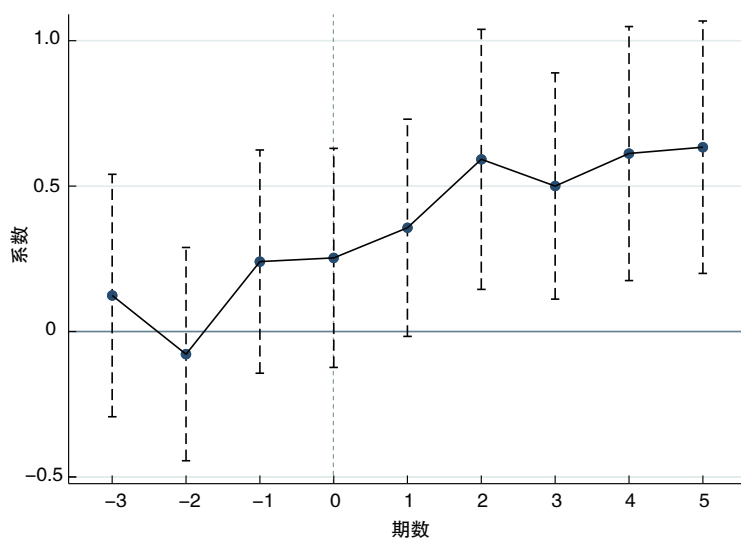


图 1 信息消费试点政策平行趋势检验结果

(三) 稳健性检验

1. 安慰剂检验

为排除信息消费试点政策对城市对外绿地投资的促进效应受到其他不可观测遗漏变量的影响，本研究还进行了安慰剂检验，采用随机抽样的方式选取处理组城市样本和政

策实施年份,构造新的政策冲击虚拟变量,并重复1 000次。图2展示了由此获得的 IC_did 的估计系数的核密度分布,结果显示,估计系数的核密度分布近似服从均值为0的正态分布,且对应检验的 P 值绝大部分大于0.1,估计系数远小于基准回归真实估计值0.197。上述结果表明,基准回归结论并非因其他未观测到的因素偶然驱动,证实了数字化消费驱动政策促进城市对外绿地投资的核心结论具备稳健性。

2. PSM-DID 法

依照国务院《关于促进信息消费扩大内需的若干意见》要求,数字信息产业水平更高的城市更可能获批成为信息消费试点城市,而这些试点城市的对外绿地投资项目数量也往往更多,样本存在自选择偏误风险。为缓解该问题,本研究采用倾向得分匹配-双重差分(PSM-DID)方法进行稳健性检验。首先将本研究选取的控制变量作为匹配变量,指定城市对外绿地投资项目数量为结果变量,使用核密度匹配法对样本数据进行匹配。平衡性检验结果表明,匹配后所有控制变量标准化偏差均围绕0值小幅波动,即匹配后处理组与控制组不存在显著差异,满足匹配平衡的要求^①。表3列(2)报告了基于匹配样本的回归结果,可见经PSM-DID方法处理自选择偏误后, IC_did 的估计系数仍在1%的水平上显著为正,进一步印证了本研究基准回归结论的稳健性。

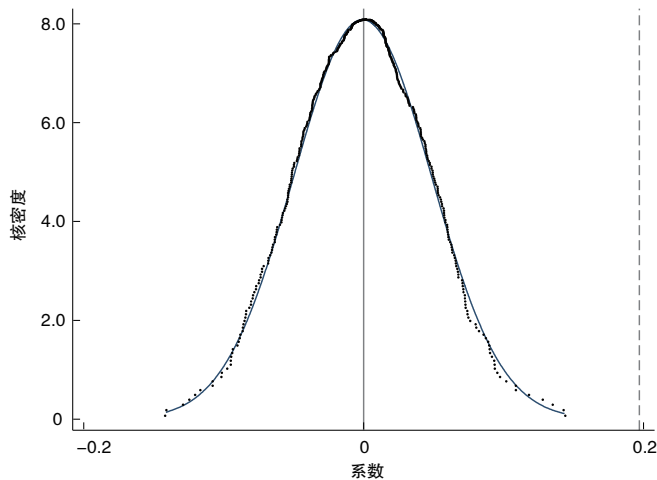


图2 安慰剂检验系数核密度分布

3. 工具变量法

通常而言,对外投资规模较大的城市,对外开放程度与对新生事物的接受度更高,数字技术普及与信息消费发展也更为迅速,模型存在双向因果内生性问题。对此,本研究选取1984年地级市百人固定电话数与年份虚拟变量构造交互项,作为信息消费试点政策的工具变量(IV)。选取依据如下:一方面,固定电话是信息传输的重要载体,1984

① 受版面限制,结果留存备索。

年百人固定电话数能够反映城市历史信息技术基础设施水平，为后续信息化发展奠定了通信基础，满足工具变量相关性要求；另一方面，随着信息技术的更新迭代，固定电话的通信功能已逐渐被移动终端、计算机等代替，无法直接影响当期城市对外投资，且该历史变量不受样本期内城市对外绿地投资项目数的影响，满足工具变量的排他性和外生性要求。

表3列(3)~(4)报告了工具变量法的回归结果。列(3)第一阶段回归结果显示，工具变量的估计系数在1%的水平上显著为正，表明本研究所选取的工具变量与核心解释变量信息消费试点政策之间存在强相关性；同时，识别不足检验(Kleibergen-Paap rk LM统计量)值为41.57，并在1%的水平上拒绝了原假设，而弱工具变量检验(Wald F统计量)值为218.68，远大于Stock-Yogo检验10%水平上的阈值16.38，由此可以判定本研究模型不存在弱工具变量问题，即工具变量选取合理有效。列(4)是工具变量第二阶段的回归结果， IC_did 的估计系数仍在1%的水平上显著为正，表明在缓解潜在的内生性问题后，本研究的核心结论依然成立。

4. 异质性处理偏误讨论

现有研究表明，若处理效应存在组别和时间异质性，核心解释量 IC_did 易出现“负权重”偏误^①。为了甄别该问题对基准回归结果的影响，本研究基于数据结构特征，分别采用插补估计量和两阶段DID方法重新估计^②。回归结果如表4所示，由列(1)可见插补估计量的系数显著性与基准回归结果一致，列(2)两阶段DID回归后， IC_did 的回归系数仍在1%水平上显著为正。上述结果共同证实，基准DID估计结果受异质性处理偏误的影响极小，基准回归结果具备可信度。

表4 稳健性检验II：异质性处理偏误检验

变量	插补估计量法	两阶段DID法
	(1)	(2)
IC_did	0.178*** (0.068)	0.870*** (0.150)
变量控制	否	是
年份固定	是	是
行业固定	是	是
城市固定	是	是
样本量	6 754	6 310

① De Chaisemartin C, D' Haultfoeuille X, "Two-Way Fixed Effects Estimators with Heterogeneous Treatment Effects", in *American Economic Review*, 2020, Vol.110, No.9, pp.2964—2996.

② Borusyak K, Jaravel X, Spiess J, "Revisiting Event-Study Designs: Robust and Efficient Estimation", in *Review of Economic Studies*, 2024, Vol.91, No.6, pp.3253—3285; Butts K, Gardner J, "{did2s}: Two-Stage Difference-in-Differences", in *The R Journal*, 2022, Vol.14, No.3, pp.162—173.

5. 排除同期其他政策干扰

除了信息消费试点政策外，同期实施的激励数字经济发展的其他相关政策也有可能促进数字化消费规模扩张，进而影响城市对外投资。对此，本研究在基准模型中加入智慧城市建设试点政策虚拟变量与年份虚拟变量的交互项 (*Smart_did*)、宽带中国战略试点政策虚拟变量与年份虚拟变量的交互项 (*Band_did*) 以及国家电子商务试点政策虚拟变量与年份虚拟变量的交互项 (*Ecomm_did*) 重新进行回归估计。表 5 报告了回归结果，在列 (1) ~ (4) 中 *IC_did* 的回归系数均在 1% 的水平上显著为正，再次验证了核心结论的稳健性与可靠性。

表 5 稳健性检验Ⅲ：排除同期相关政策干扰

变量	<i>OGL_num</i>			
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>IC_did</i>	0.197*** (0.062)	0.180*** (0.059)	0.198*** (0.062)	0.183*** (0.058)
<i>Smart_did</i>	0.005 (0.057)	—	—	-0.003 (0.055)
<i>Band_did</i>	—	0.076 (0.047)	—	0.066 (0.048)
<i>Ecomm_did</i>	—	—	0.092** (0.044)	0.084* (0.044)
变量控制	是	是	是	是
年份固定	是	是	是	是
行业固定	是	是	是	是
城市固定	是	是	是	是
样本量	6 310	6 310	6 310	6 310
<i>R</i> ²	0.248	0.248	0.248	0.248

五、异质性检验与机制检验

在中国数字经济快速发展进程中，数字技术应用的不均衡、不充分问题始终存在。为了进一步探究数字化消费驱动政策对城市对外绿地投资的影响效应，检验该效应在城市间、区域间及不同数字产业基础间是否存在显著差异，本研究基于不同城市 and 不同行业特征属性展开细致的异质性分析，同时构造更为科学严谨的中介效应模型论证前文研究假设的有效性。

(一) 异质性检验

城市的行政级别、市场化程度、资源禀赋以及产业基础等都会影响政策实施效果。为此，本研究从城市等级、地理区位、数字产业基础三个方面展开异质性分析。

(1) 城市等级。本研究依据城市的行政等级（是否是直辖市、省会城市以及副省级城市）和经济发展水平，将样本地级市划分为中心城市与外围城市两组。如表 6 列 (1)~(2)

表6 异质性检验结果

变量	OGI_num					
	城市等级		地理区位		数字产业基础	
	(1) 中心	(2) 外围	(3) 东部	(4) 中西部	(5) 强	(6) 弱
IC_did	0.198*** (0.073)	0.006 (0.067)	0.259*** (0.076)	0.005 (0.053)	0.323** (0.148)	0.004 (0.044)
变量控制	是	是	是	是	是	是
年份固定	是	是	是	是	是	是
行业固定	是	是	是	是	是	是
城市固定	是	是	是	是	是	是
样本量	4 160	2 144	4 558	4 160	1 910	4 395
R ²	0.258	0.106	0.260	0.258	0.320	0.130

所示，信息消费试点政策对中心城市对外绿地投资项目数具有显著促进作用，而对外围城市无显著影响。原因在于，中心城市作为区域经济高质量发展和国家战略布局的核心节点，资源集聚与整合能力更强，在财政支持、税收优惠、市政建设等方面享有更多优势，能够为数字化消费规模扩张与城市对外绿地投资提供强劲的正向支撑，呈现出显著的马太效应。

(2) 地理区位。参照国务院区域划分标准和既有文献惯例，本研究将样本地级市按照省域代码划分为东部城市和中西部城市。表6列(3)~(4)的异质性回归结果显示，信息消费试点政策对东部城市对外绿地投资具有显著的促进效应，而对中西部城市影响不显著。究其原因，东部城市大多为沿海发达地区，改革开放起步较早，市场化水平和对外开放程度较中西部城市更高，数字经济发展基础更为扎实，为数字化消费推广以及对外投资活动提供了良好的经济和制度保障；而中西部内陆城市市场化改革进度相对滞后，数字技术普及速度较慢，难以充分释放信息消费试点政策对城市对外投资的驱动效应。上述结果表明，城市等级和地理区位的差异，加剧了数字化消费驱动政策促进城市对外投资的区域极化效应。

(3) 数字产业基础。数字产业基础是制约数字化消费发展的重要因素。本研究采用信息传输、计算机服务和软件业从业人数占城市第三产业从业总人数的比重衡量数字产业基础，并以其均值为分界，将样本划分为数字产业基础强和弱两组。相应回归结果如表6列(5)~(6)所示，可见在数字产业基础强的城市组中，信息消费试点政策的估计系数在5%水平上显著为正；而在数字产业基础弱的城市组中，系数不显著。这表明信息消费试点政策对城市对外绿地投资的正向促进作用，受城市自身数字产业基础的约束。

(二) 机制检验

基于前文理论分析，数字化消费驱动政策有效促进了试点城市数字经济与实体经济深度融合，通过城市虚拟集聚和制造业数字化转型两大路径，作用于城市对外绿地投资

活动。为了保证理论机制的合理性,本研究对前文提出的理论机制进行实证检验。近年来,传统三段式中介效应模型因内生性问题备受学术界质疑,其有效性受到挑战,有学者提出可选取与被解释变量因果关系较为直观的中介变量,重点验证解释变量与中介变量的因果联系,无须强制检验中介变量对被解释变量的影响^①;也有文献在传统中介效应模型基础上,增加机制变量与被解释变量的单独回归,构造四段式中介效应模型以增强机制检验的完备性^②。本研究综合上述思路,构建四段式中介效应模型,既重点观测解释变量与中介变量间的因果关系,同时进行 Sobel 检验和 Bootstrap 检验,确保机制检验结果的可信度。中介效应模型构建如下:

$$Mech_{cit} = \alpha + \beta IC_did_{ct} + \delta X_{ct} + \eta_c + v_i + \pi_t + \varepsilon_{cit} \quad (3)$$

$$OGI_num_{cit} = \alpha + \beta Mech_{cit} + \delta X_{ct} + \eta_c + v_i + \pi_t + \varepsilon_{cit} \quad (4)$$

$$OGI_num_{cit} = \alpha + \beta Mech_{cit} + \theta IC_did_{ct} + \delta X_{ct} + \eta_c + v_i + \pi_t + \varepsilon_{cit} \quad (5)$$

式中: $Mech_{cit}$ 为中介变量,其余变量含义与基准模型(1)保持一致。

本研究核心传导链条是:数字化消费驱动政策通过促进试点城市产业虚拟集聚和制造业数字化转型,提升城市对外绿地投资项目数量。因此,机制变量包括城市虚拟集聚和城市制造业数字化指数。

(1)关于城市虚拟集聚的衡量,本研究从虚拟集聚的特征出发,聚焦城市层面信息传输、计算机服务和软件业的集聚水平;同时为了区分城市虚拟集聚与传统地理集聚,在区位熵指数的基础之上纳入地理距离外溢衰减指数进行度量。具体测算公式如下:

$$V_agg_{ct} = \sum_{z \neq c} \frac{IT_{zt}/E_{zt}}{IT_t/E_t} \times \frac{1}{Dist_{cz}} \quad (6)$$

式中: IT_{zt} 和 E_{zt} 分别为城市 z 第 t 年信息传输、计算机服务和软件业就业人数与第三产业总就业人数; IT_t 和 E_t 分别为第 t 年全国层面该行业就业人数与第三产业总就业人数; $Dist_{cz}$ 为城市 c 与城市 z 之间的球面地理距离,采用 Python 软件计算得到; V_agg_{ct} 数值越大,表明该城市的虚拟集聚水平越高。

表7列(1)报告了信息消费试点政策对城市虚拟集聚的影响,可见 IC_did 的估计系数在1%的水平上显著为正,表明数字化消费驱动政策显著提升了试点城市的虚拟集聚水平。列(2)~(3)中, V_agg 的估计系数均在1%的水平上显著为正;列(3)中相同样本量下 IC_did 的估计系数较基准回归有所减小,表明信息消费试点政策可通过深化城市虚拟集聚,促进城市对外绿地投资项目数量。此外, Sobel 检验 Z 值统计量为 4.282,且在1%的水平上显著,同时 Bootstrap 检验中介效应的置信区间为 [0.218, 0.337],不包含 0,由此判定中介效应是成立的,即城市虚拟集聚是数字化消费驱动政策影响城市对外绿地投资的有效传导渠道。

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,第100—120页。

② 曾国安、苏诗琴、彭爽:《企业杠杆行为与技术创新》,《中国工业经济》2023年第8期,第155—173页;牛志伟、许晨曦、武瑛:《营商环境优化、人力资本效应与企业劳动生产率》,《管理世界》2023年第2期,第83—100页。

表7 机制检验：城市虚拟集聚

变量	V_agg	OGI_num	
	(1)	(2)	(3)
IC_did	0.155*** (0.019)		0.145*** (0.054)
V_agg		0.380*** (0.103)	0.341*** (0.097)
变量控制	是	是	是
年份固定	是	是	是
行业固定	是	是	是
城市固定	是	是	是
Sobel 检验 Z 统计量	4.282***		
Bootstrap 检验置信区间(1 000 次)	[0.218, 0.337]		
样本量	6 310	6 310	6 310
R ²	0.843	0.248	0.249

(2) 关于城市制造业数字化的测度, 本研究借鉴韩宏钻和胡晓丹的做法^①, 利用前文行业异质性分析部分测算得到的制造业投入数字化指数, 结合城市数字产业发展基础, 进一步计算得到城市层面制造业数字化水平, 具体公式如下:

$$Digit_index_{cit} = Digit_{ct} \times Indus_digit_{id} \quad (7)$$

式中: $Digit_index_{cit}$ 表示城市 c 的制造业行业 i 在第 t 年的数字化水平; $Digit_{ct}$ 表示城市 c 在第 t 年的数字产业发展程度, 采用地级市信息传输、计算机服务和软件业从业人数占第三产业总从业人数的比重衡量; $Indus_digit_{id}$ 表示制造业数字化程度, 用学术界常用的完全消耗系数方法进行测算, i 表示制造业各细分行业, d 表示数字产业。

本研究通过城市-制造业代码与基准回归样本进行匹配, 表8报告了城市制造业数字化转型机制的检验结果。列(1)中, IC_did 的估计系数在1%的水平上显著为正, 表明信息消费试点政策显著提升了城市制造业数字化水平。列(2)~(3)中, $Digit_index$ 的估计系数均在5%的水平上显著为正, 表明城市制造业数字化水平的提升对城市对外绿地投资存在显著的正向促进作用。列(3)中 IC_did 的估计系数相较于同样样本量下基准回归的估计系数有所变大, 表明城市制造业数字化转型显著促进了城市对外绿地投资项目数量的增长。为验证中介机制有效性, 本研究进一步进行 Sobel 检验和 Bootstrap 检验, 结果显示, Sobel 检验 Z 统计量为 3.334, 且在 1% 的水平上显著, 同时 Bootstrap 检验中介效应的置信区间为 [0.086, 0.212], 不包含 0。以上检验结果

① 韩宏钻、胡晓丹:《制造业服务化的创新效应研究——基于我国 287 个地级市的经验证据》,《统计研究》2024 年第 3 期,第 74—87 页。

表8 机制检验：城市制造业数字化

变量	<i>Digit_index</i>	<i>OGL_num</i>	
	(1)	(2)	(3)
<i>IC_did</i>	0.001*** (0.000)	—	0.227*** (0.087)
<i>Digit_index</i>	—	62.570** (27.960)	61.830** (28.010)
变量控制	是	是	是
年份固定	是	是	是
行业固定	是	是	是
城市固定	是	是	是
Sobel 检验 Z 统计量	3.334***		
Bootstrap 检验置信区间(1 000 次)	[0.086, 0.212]		
样本量	4 905	4 905	4 905
R^2	0.533	0.305	0.305

表明，城市制造业数字化转型也是数字化消费驱动政策影响城市对外绿地投资的有效中介机制。

六、研究结论与政策启示

作为新型消费模式之一，数字化消费是推进数实融合、连接需求升级与精准供给的关键纽带。现有研究多聚焦数字化消费的产业升级、创新创业效应，鲜有文献系统探讨数字化消费对国际循环（外循环）的影响效应。鉴于此，在加快构建新发展格局的背景下，本研究将信息消费试点政策视为数字化消费升级的一项准自然实验，利用2010—2019年中国城市经济数据和FDi Markets全球企业绿地投资数据库数据，构造多时点双重差分模型深入探究数字化消费驱动政策对城市对外绿地投资的影响效应、异质性特征以及作用机制。研究发现：数字化消费驱动政策显著提升了城市对外绿地投资的项目数量，该核心结论经过平行趋势检验、安慰剂检验以及异质性处理效应等多重稳健性检验后依然成立；在异质性特征方面，数字化消费驱动政策对城市对外绿地投资的促进效应在中心城市、东部城市、数字产业基础强的城市更为显著；作用机制上，城市虚拟集聚和制造业数字化转型在数字化消费驱动政策与城市对外绿地投资之间的因果关系中发挥了显著的中介作用。本研究的实证结果证实，数字化消费是推动中国城市对外绿地投资的重要动能，这一结论对我国畅通国内大循环、促进国内国际双循环具有重要的政策启示。

第一，持续深化并扩大信息消费试点政策覆盖范围，优化政策体系，充分释放数字化消费对城市外循环的驱动效能。政府应立足数字经济发展特性，出台针对性政策措施，

破解数字化消费升级面临的体制机制障碍与现实困境，推动数字技术与传统消费深度融合，积极培育数字化消费新业态、新模式，进而充分激活数字化消费对城市对外投资的驱动作用，推动以城市为载体的国内国际双循环良性互动，为数字经济时代经济社会高质量发展提供支撑。

第二，正视数字化消费促进对外绿地投资效应的城市异质性，在释放数字化消费红利的同时着力弥合数字鸿沟，防止区域极化效应和马太效应。城市作为产业发展和要素集聚的核心载体，现阶段肩负着构建国内国际双循环新发展格局的重要使命。因此，在推行数字化消费驱动政策过程中，地方政府需重点关注数字技术应用带来的不均衡、不充分问题，受地理区位、资源集聚能力约束的城市，要紧抓数字经济发展机遇，提升数字政府建设水平，依托优惠政策集聚数字要素，夯实数字产业基础，缩小与优势城市在数字发展上的差距。

第三，畅通城市虚拟集聚、制造业数字化转型两大中介传导路径，强化其他数字经济政策与数字化消费政策的协同联动，完善顶层制度设计与保障。信息基础设施是打造城市虚拟集聚网络平台、推动制造业数字化转型的底层支撑，各级地方政府应加大相关建设投入；在试点政策实施过程中，应注重多项数字经济政策的协同配合，最大限度放大政策联动效应，为数字化消费扩容升级、城市对外绿地投资高质量发展提供系统性政策保障。

Digital Consumption and Urban Outward Greenfield Investment: A Quasi-natural Experiment Based on Information Consumption Pilot Policy

LI Fangjing, FU Hong, TAO Zhensheng

Abstract: In the context of the rapid development of the digital economy, the popularization of digital consumption is of great practical significance for fully expanding domestic demand and promoting high-quality economic and social development. This study regards the information consumption pilot policy in China as a quasi-natural experiment of digital consumption, and uses the multi-period difference-in-differences (DID) method to empirically examine the impact of digital consumption-driven policies on urban outward greenfield investment. This study finds that digital consumption-driven policies have significantly increased the number of urban outward greenfield investment projects, and the policy's boosting effect is more pronounced in central cities, eastern cities, and cities with a solid digital industry foundation. Mechanism tests indicate that urban virtual agglomeration and manufacturing digital transformation serve as important mediating channels through which digital consumption policies promote urban outward greenfield investment. The findings of this study can provide important policy insights for fostering and strengthening new

forms of digital consumption, improving the resilience and dynamism of cities in participating in international circulation, and accelerating the construction of the new dual-circulation development pattern.

Keywords: digital consumption; outward greenfield investment; information consumption pilot policy; virtual agglomeration; digital transformation

(责任编辑: 李 玲)