

# 政策赋能、数字生态与数字产业创新： 来自国家大数据综合试验区的经验证据

张树山, 陈凯旋, 刘赵宁

(东北师范大学经济与管理学院, 吉林 长春 130017)

**摘要:** 加强政府政策引导, 助推数字产业创新以掌握数字经济发展主动权, 是实现数字强国战略的重要路径。以国家大数据综合试验区设立为切入点, 从数字生态视角揭示大数据试验区这一数字化政策对数字产业创新的影响。研究发现, 大数据试验区激发了数字产业创新活力, 体现了数字化政策在推进数字中国建设中对数字产业升级的基础作用。大数据试验区显著改善了数字生态, 通过加速数字知识汇聚、强化数字治理和推动公众数字化关注, 从而激发了数字产业创新。大数据试验区提升数字产业创新水平在市场分割强的地区、知识产权保护力度强的地区以及信用环境好的地区更为突出。进一步地, 大数据试验区同样具备激发数字产业四大核心子行业创新活力的效能, 但推动力度却存在差异。从数字生态视角揭示了政策赋能数字产业快速发展的动力机制, 研究结果对提升数字产业竞争力具有启示意义。

**关键词:** 政策赋能; 数字生态; 数字产业创新; 大数据试验区

**中图分类号:** F49      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1005-0566(2025)08-0052-11

## Policy enabling, digital ecology and digital industry innovation: empirical evidence from the National Big Data Comprehensive Pilot Zone

ZHANG Shushan, CHEN Kaixuan, LIU Zhaoning

(School of Economics and Management, Northeast Normal University, Changchun 130017, China)

**Abstract:** Strengthening government policy guidance and boosting digital industry innovation to grasp the digital economy development initiative is an important path to realize the strategy of digital power. This paper takes the establishment of the National Big Data Comprehensive Pilot Zone as an entry point, and reveals the impact of the digitalization policy of the Big Data Pilot Zone on the innovation of digital industry from the perspective of digital ecology. The study found that Big Data Pilot Zone have stimulated digital industry innovation, reflecting the fundamental role of digitization policies in promoting the construction of digital China for the upgrading of digital industries. The Big Data Pilot Zone has significantly improved the digital ecology and stimulated digital industry innovation by accelerating the convergence of digital knowledge, strengthening digital governance and promoting public digital attention. Big Data Pilot Zone to enhance digital industry innovation are more prominent in regions with strong market segmentation, strong intellectual property protection and good credit environments. Further, Big Data Pilot Zone are equally effective in stimulating innovation in the four core subsectors of the digital industry, but there are differences in the intensity of the

收稿日期: 2025-03-11      修回日期: 2025-06-06

基金项目: 国家社会科学基金项目(18BJY180)。

作者简介: 张树山(1972—), 男, 吉林洮南人, 东北师范大学经济与管理学院教授, 博士生导师, 博士, 研究方向为供应链、智慧物流、数字产业。通信作者: 陈凯旋。

push. This paper reveals the driving mechanism of policy-enabled rapid development of digital industry from the perspective of digital ecology, which is instructive for enhancing the competitiveness of digital industry.

**Key words:** policy empowerment; digital ecology; digital industry innovation; big data pilot zone

新一轮科技革命和产业变革蓬勃兴起,以数字产业为核心的战略性新兴产业进入发展新周期,数字产业创新成为保持国家长期竞争优势的关键支撑点。《“十四五”数字经济发展规划》强调,加快推动数字产业化,培育新业态新模式,营造繁荣有序的创新生态。数字产业创新具有通用技术赋能属性<sup>[1-2]</sup>,不仅是提升数字产业竞争力、掌握数字经济发展主动权的关键一环,亦是引领科技进步、带动产业升级、发展新质生产力的战略选择。然而,推动数字产业创新并非易事,由于在工业软件、关键基础材料、核心算法和高端芯片等领域缺乏必要的核心技术,数字产业创新面临着标准规锁、技术垄断和联盟割裂等一系列“卡脖子”问题<sup>[3]</sup>。因此,如何有效激发数字产业创新活力以产生创造性破坏,进而推动数字经济高质量发展,是当下学界面临的重要议题之一。

数字产业创新是指将数据要素及数字化生产方式嵌入产业创新体系,实现数字颠覆和数字融合的过程<sup>[4]</sup>。一方面,数字颠覆是以数据要素和数字化生产方式为核心,形成数字服务、数字产品、数字消费等颠覆式创新方式;另一方面,数字融合通过数据要素及数字化生产方式与实体产业融合,从而再造新业态、新模式和新产业。现有研究已从基础研发投入、人力资本升级、标准协同引导等多个维度剖析数字产业创新的驱动因素<sup>[4-6]</sup>,但数字产业创新仍然面临着地方支撑不足、数字生态欠缺、技术交流渠道较少等外部掣肘,而这些离不开政府数字化政策赋能。党的二十届三中全会提出,“加快构建促进数字经济发展体制机制,完善促进数字产业化和产业数字化政策体系”,这为推动数字产业创新提供了现实指引。国家大数据综合试验区作为首个区位导向性数字化政策,不仅促进了数字化政策体系建设,而且在改善数字生态方面扮演着至关重要的角色<sup>[7]</sup>。鉴于此,本文拟从数字生态视角,探讨以大数据试验区为代表的数字化政策

能否助推数字产业创新。科学阐释这一问题,不仅有助于精准评估数字化政策的实施成效,而且有助于系统明晰助推数字产业创新的政策路径。

本文贡献如下:第一,基于大数据试验区这一政策赋能,深入剖析数字化政策对数字产业创新的影响,有力印证了区位导向性数字化政策在推进国家数字经济实现高质量发展进程中所起的关键性作用,同时亦拓展了数字化政策评价研究的维度;第二,基于数字生态视角,从数字知识汇聚、数字治理和公众数字化关注等维度揭示了大数据试验区对数字产业创新的潜在机制,厘清了大数据试验区与数字产业创新的内在联系;第三,本文更为细致地探讨了大数据试验区对数字产业四大类核心子行业创新的影响,为大数据试验区的数字产业创新效应提供了更丰富和更精细的微观经验证据。

## 一、制度背景与文献综述

### (一) 制度背景

为建设数字强国,激发数据要素潜能,国务院于2015年8月印发了《促进大数据发展行动纲要》,强调促进数据要素开放共享、加速数据要素流通与应用、推动数据要素整合、鼓励数据国际合作和强化数据制度创新等,借此释放数据要素价值,推动大数据发展与应用。同年9月,贵州省被认定为首个大数据综合试验区,主要承担数据资源开放共享和数据中心整合等任务测试。2016年10月,国务院核准了第二批大数据综合试验区。该批次既包括了跨区域类试验区如珠江三角洲、京津冀等,聚焦于跨区数据流通、产业转移和数据服务等测试试验,亦拥有上海市等区域示范类试验区,注重数据资源的整合统筹,并着力推动大数据产业的集聚发展,还有内蒙古自治区等大数据基础设施发展类试验区,结合地区优势推动绿色集约式的发展试验。

在实践中,贵州省作为首个大数据试验区创造了大数据领域内多个国内第一,如设立了首个

大数据交易所(贵阳大数据交易所)、出台了首部大数据法规(《贵州省大数据发展应用促进条例》)、建成了首个省级数据共享平台(云上贵州)等。就其效益而言,贵州省在数字经济领域的经济绩效尤为亮眼。依据中国信息通信研究院统计数据,自贵州省成为首个试验区之后,其数字经济增速连续 7 年占据全国首位。此外,大数据试验区还设立了专项大数据发展资金,主要用于大数据创投项目融资、注资大数据领域产业基金和数字企业研发补助等。现实案例中,河南省作为第二批试验区制定了若干条补助措施,如对具有“科技小巨人”培育潜质的企业,最高可按研发费用比例给予 100 万元奖补。可见,大数据试验区在数据交易、制度保障、数字补助等方面的有力探索,为大数据发展扫除诸多障碍,成为全国大数据推广与应用的“排头兵”。为展现试验区与非试验区的数字企业新进入的变动趋势。其中,数字企业的数据源自企研数据库。参照《数字经济及其核心产业统计分类(2021)》的划分标准,这个数据库从完整的工商企业注册数据库中筛选出符合统计标准的企业数量,并按照时间、行业、地区等多个维度进行了统计分析。图 1 显示,在政策实施之前(即 2015 年之前),试验区与非试验区在数字企业新进入数量上基本具有相同趋势,而在政策实施之后(即 2015 年之后),试验区的数字企业新进入数量相对于非试验区增长速度明显加快,这说明试验区内外显著差异带来了数字企业新进入数量的不同。总体来看,试验区在大数据发展应用等方面先试先行,不仅推动了数据要素市场的建设和完

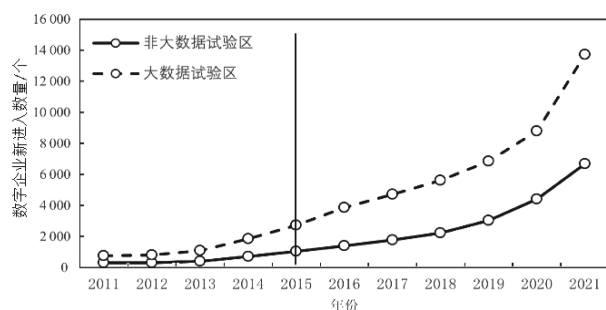


图 1 试验区与非试验区的数字企业新进入的变动趋势

善,进而对数字产业发展产生不可忽视的影响,而且试验区在地区和时间上改革差异性恰好为本文提供了一个良好的准自然实验环境。

## (二) 文献综述

### 1. 大数据试验区的实践后果

与本文密切相关的实践后果文献是,大数据试验区对创新或产业升级的影响研究。现有文献普遍认为大数据试验区有助于推动企业创新或绿色创新。如陈文等<sup>[8]</sup>认为大数据试验区增强数据要素在企业内部应用,提高了企业内部控制水平以及降低外部环境不确定,进而赋能企业绿色创新。张慧等<sup>[9]</sup>提出大数据试验区是数据要素整合协调的重要载体,可以优化数据要素配置效率,能有效推动城市创新。还有研究揭示了大数据试验区对低碳创新或科技创新的影响,所得结论均是具有显著推动作用<sup>[10-11]</sup>。大数据试验区与产业升级也存在内在联系。如陈启斐等<sup>[12]</sup>考察了大数据试验区对三个产业增加值的影响,发现大数据的产业赋能效应主要集中在第二产业,原因在于,大数据应用与渗透,带动生产流程重构,使得工业生产不断柔性化,产业附加值也相应增加。朱乾隆等<sup>[13]</sup>发现大数据试验区已然渗透到工业土地利用决策中,并且大数据等技术渗透带动工业结构的优化升级是其重要渠道之一。还有文献<sup>[14]</sup>基于工业绿色转型、产业生态化等视角,揭示了大数据试验区的产业赋能效应。

### 2. 数字产业创新的影响因素研究

数字产业是指以数字技术为核心驱动,通过数据的生产、存储、处理和应用,提供数字化产品或服务的核心部门,按照《数字经济及其核心产业统计分类(2021)》划分标准,数字产业涵盖了数字产品制造业、数字产品服务业、数字技术应用业和数字要素驱动业。而关于数字产业创新的影响因素研究可归纳为以下三个方面。一是数字知识联系着数字产业创新。相关研究指出,产业创新具有知识属性,由数字标准认知和数字业务经验凝结的数字知识,能够推动数字产业创新扩散<sup>[4]</sup>。二是制度环境是创新系统建设的重要保障,优化

制度环境能够形成数字产业创新有效保护<sup>[15]</sup>。既有研究发现,知识产权保护为数字产业创新提供了制度支撑,震慑了专利侵权、产品抄袭等不良行为,提升了主体开展数字产业创新活动的积极性<sup>[16]</sup>。三是产业政策设计对数字产业创新的影响。产业政策设计旨在通过多种工具引导产业发展,如利用产业基金或税收激励等工具推动数字产业创新。有研究发现,政府引导基金具有财政资金杠杆放大效应,能有效缓解科技企业融资约束问题,助推科技企业创新产出<sup>[17]</sup>。

相关研究颇丰,但仍有拓展之处:第一,关于大数据试验区的创新赋能效应研究主要集中在绿色创新、科技创新和低碳创新等方面,大数据试验区能否推动数字产业创新尚未得到有效检验;第二,现有研究考察大数据试验区与创新一般关系时,忽视了数字生态在其中扮演的关键角色,缺乏从数字生态视角阐释大数据试验区对创新行为的影响机制;第三,在数字产业创新影响因素方面,虽然促进数字产业创新有赖于知识产权保护等制度设计,但针对数字化政策如何影响数字产业创新的研究仍有待深化。

## 二、理论分析与研究假设

### (一)大数据试验区对数字产业创新的直接影响

作为大数据发展建设的试点政策,大数据试验区旨在数据流通与应用、数据制度创新、数据共享、数字平台搭建和国际数据交流等方面探索先进经验<sup>[7]</sup>。这些举措不仅优化了数据要素配置方式,而且营造了数据要素集聚环境,从而有效保障数字产业创新中数据要素的供给。在数字化生产方式方面,大数据试验区满足企业对数据资源的需求,使得企业能够将数据资源应用于产品研发、生产、流通、销售和服务等环节<sup>[18]</sup>,推动企业生产方式和组织方式向数智化生产方式转型。譬如,大数据试验区带动企业应用智能制造、智慧物流等生产组织方式,将传统的标准化产品生产变革为数字化生产方式,为数字产业创新提供必要生产组织条件。在新的生产条件组合方面,大数据试验区推动了数

据要素与传统生产模式重组升级<sup>[19]</sup>,并对传统行业进行数字化改造进而衍生新业态新模式,有效地推动了数字产业创新。此外,大数据试验区还为数字产业及其关联传统产业的模式升级提供载体,通过加速数据要素与传统产业深度融合改造传统产业、发展新兴产业,为数字产业创新提供有力支撑。故本文提出如下假设。

假设 H1:大数据试验区能够推动数字产业创新

### (二)大数据试验区对数字产业创新的作用机制

在推动数字强国战略背景下,培育具有国际竞争力的数字生态是数字化政策的重要着力点。类比于生物生态系统强调生物资源供给,数字生态是能够提供数字资源和环境,广泛连接企业、公众和政府等行动主体的开放式运行系统。其中,数字知识是构建数字生态的智力基础,也是数字生态的重要资源供给,数字治理是保障数字生态稳定运行的重要依靠,公众数字化关注则是驱动数字生态人本导向的关键指引。因此,剖析大数据试验区对数字产业创新的作用机制需要将重点聚焦在优化数字生态方面,如加速数字知识汇聚、强化数字治理和推动公众数字化关注等,这些数字生态优化无不影响着数字产业创新。

在数字知识汇聚方面,大数据试验区吸引了数字企业进入,促进了数字技术流动并产生数字知识汇聚<sup>[7]</sup>。具体实践中,河南省出台一系列数字补贴措施,不仅对符合条件的科技“小巨人”企业提供科技贷款补贴,而且还给予企业引进人才资助优惠,继而吸引一大批数字企业涌入。此外,大数据试验区通过搭建云平台形式,打破了产业间信息篱笆,促进了数据在不同主体中有效流通,破除了数字场景应用与实体产业生产“两张皮”现象,有效推动了数字知识扩散。譬如,贵州省作为首个大数据试验区,积极搭建“云上贵州”平台,构建起线上线下协同的数字生态圈,推动了数据在不同主体中流通,充分释放了数据要素应用价值。伴随着数字知识汇聚,数字产业创新水平得以加强。数字知识是由数据挖掘、整合、分析及转化形

成的系统性认知体系,既包括显性化的技术标准,也涵盖隐性化的数字业务经验。数字知识汇聚程度联系着数字产业创新水平,也持续诱发数字产业与非数字产业跨界融合,推动数字产业创新扩散<sup>[20]</sup>。随着数字知识汇聚程度加深,大量颠覆性技术得以突破,既有范式架构与价值创造模式将被重构,使得各类新模式、新业态不断涌现,构成支撑数字产业创新的关键基础。

在数字治理方面,大数据试验区是典型的自上而下规划性数字化政策,地方政府势必会适应大数据政策规划需求,不断强化数字治理,提升地方政府在数字平台服务、风险防范化解以及数字政策制定等方面的能力,继而为数字产业创新营造政策服务精准、数据安全可信、产业监管有效、包容创新性强的数字生态。另外,通过大数据提升政府数字治理能力已经得到了国家的认可和重视。国务院在 2015 年 8 月印发的《促进大数据发展行动纲要》提出,“推动政府建立用数据说话、用数据决策、用数据管理、用数据创新”的管理机制,实现基于数据的科学决策”。而数字治理是数字变革背景下政府治理理念升级以及治理规则转型的主要着力点,通过打造具有数智化特征的政府数字治理新形态,助力多方共同推动经济数字化发展<sup>[21]</sup>。作为保障数字产业发展的重要基础,数字治理能够提升数字社会治理效能,助力政策资源的精准滴灌<sup>[22]</sup>,为数字产业创新提供相匹配保障规则。具体地,数字化生产和数据要素融入是推动数字产业创新进程中不可避免的要害配置问题,急需通过数字治理手段进行优化调控。数字治理是基于需求和多元主体之间的数据信息交互,可以调控政府公共数据、行业大数据平台以及数字政策规划等资源,不断提升政府数字平台服务承载能力,实现数字平台调度、数据汇聚高效共享、惠及全体的数据优化服务。

在公众数字化关注方面,大数据试验区政策的制定和落实,发挥了积极信号效应,吸引了公众对数字化领域关注,增强了数字产业创新的信心和预期。一方面,大数据试验区促进了数据资源

的整合与共享,提供了更丰富、更便捷的数据资源访问渠道,为公众关注数字化领域进展奠定了基础<sup>[23]</sup>。具体实践中,大数据试验区着重强调数据的开放与共享,通过开通公共数据共享平台等方式,激发公众对数字化建设的关注与参与,推动数字化领域的持续发展。另一方面,大数据试验区注重数字基础设施的建设和完善,如云平台、5G 设施等。这些基础设施的改善,为公众提供了高效的数字服务体验,也进一步提高了公众对数字产业的关注度和参与度。公众数字化关注具有诉求表达、监督反馈等效能,可为数字产业创新注入更广泛和更深远的影响。从诉求表达看,公众对数字化定制、智能化服务等需求,促进数字产业应用场景开发与拓展,引导数字产业创新方向,提升数字产业竞争力。从监督执行看,公众通过监督反馈,督促政府提升公共服务效率,不仅规范数字产业市场秩序,而且确保数字产业创新更加贴近社会发展的实际需求。综合上述,本文提出如下假设。

假设 H2: 大数据试验区改善了数字生态,通过加速数字知识汇聚、强化数字治理和推动公众数字化关注进而推动数字产业创新。

### 三、研究设计

#### (一) 样本选择与数据来源

本文以 2011—2021 年 284 个城市为研究样本。相关数据来自历年《中国城市统计年鉴》及相应省级统计年鉴,对于部分缺失数据运用线性插值法予以填补。

#### (二) 模型构建与变量说明

本文设定以下模型进行检验。

$$dip_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 treatz_{it} + \sum \alpha X_{it} + \mu_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

式(1)中, $dip_{it}$ 为*i*城市在*t*年的数字产业创新水平; $treatz_{it}$ 反映所在地区是否参与了大数据试验区; $\sum X_{it}$ 为控制变量集合; $\mu_i$ 和 $v_t$ 分别是城市固定效应和年份固定效应; $\varepsilon_{it}$ 是随机扰动项。

被解释变量:数字产业创新(*dip*)。城市空间载体是构建产业竞争力的基础,产业创新能力则可通过专利申请量反映。基于此,本文以城市每

百人数字产业专利申请量作为数字产业创新的测度指标。核心解释变量:大数据试验区 (*treatz*)。大数据试验区包含省级试点单位和城市试点单位,其中省级试点单位的下属城市也视同受到该政策影响。如果某地区获批国家大数据综合试验区,那么这个地区在政策实施当年及之后年份取值为1,反之则为0。

控制变量有:地区经济发展水平 (*lnrgdp*),使用人均GDP表征;互联网发展水平 (*inter*),使用互联网宽带接入用户数与年均人口比值表征;产业结构 (*indu*),使用第二产业增加值与GDP比值表征;地区科技投入 (*tec*),使用科技支出与GDP比值表征;地区人力资本 (*hum*),使用普通高校在校人数的自然对数衡量;地区市场需求 (*mar*),使用社会消费品零售总额的自然对数表征;地区融资水平 (*fin*),使用年末金融机构贷款余额与GDP的比值表征。表1展示了变量的描述性统计。

表1 描述性统计

变量	样本量	平均值	标准差	最小值	最大值
<i>dip</i>	3 124	0.068	0.306	0	5.548
<i>treatz</i>	3 124	0.13	0.336	0	1
<i>lnrgdp</i>	3 124	10.771	0.594	8.773	12.602
<i>inter</i>	3 124	2.463	1.867	0.241	19.542
<i>indu</i>	3 124	45.428	10.999	10.68	89.34
<i>tec</i>	3 124	0.003	0.003	0	0.063
<i>hum</i>	3 124	12.07	1.557	2.565	16.452
<i>mar</i>	3 124	15.626	1.063	5.472	19.013
<i>fin</i>	3 124	1.048	0.631	0.118	9.622

#### 四、实证结果与分析

##### (一) 基准回归

表2汇报了大数据试验区对数字产业创新的基准回归结果。具体来看,第(1)列仅包含城市固定效应,未纳入其他控制变量;第(2)列在上述基础上纳入年份固定效应;第(3)列控制了双向固定效应,且加入了控制变量。回归结果表明,采用上述模型设定后,大数据试验区的回归系数均至少在5%水平显著为正。这一结果从统计学角度验证了大数据试验区对数字产业创新具有推动作用。从经济效应角度分析,第(3)列大数据试验区回归系数每增加一个标准差单位(0.336),数字产业创新水平相较于样本均值将提升33.748%。综

上,研究结果支持了假设H1,即大数据试验区推动了数字产业创新。

表2 基准回归

变量	(1)	(2)	(3)
	<i>dip</i>	<i>dip</i>	<i>dip</i>
<i>treatz</i>	0.122 3 *** (0.041 0)	0.084 2 ** (0.041 5)	0.070 6 ** (0.033 0)
<i>lnrgdp</i>	—	—	-0.336 6 ** (0.156 2)
<i>inter</i>	—	—	-0.006 9 (0.013 1)
<i>indu</i>	—	—	0.003 6 ** (0.001 4)
<i>tec</i>	—	—	10.404 7 * (5.912 7)
<i>hum</i>	—	—	0.012 2 * (0.006 3)
<i>mar</i>	—	—	0.021 1 (0.013 8)
<i>fin</i>	—	—	0.007 0 (0.008 8)
城市固定	是	是	是
年份固定	否	是	是
<i>N</i>	3 124	3 124	3 124
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.864 9	0.869 9	0.876 1

注:括号内所列数值是经过城市层级修正的聚类标准误;\*\*\*、\*\*、\*分别表示在 $p < 0.01$ 、 $p < 0.05$ 、 $p < 0.1$ 时有统计学意义。下同。

##### (二) 平行趋势检验

借鉴学界常用做法,本文运用事件研究法对平行趋势假设进行检验。考虑到共线性影响,本文以政策前一期为基准组。图2绘制了置信水平为90%的检验结果。图2显示,试验区设立之前,各时期估计系数均不显著,即符合平行趋势假设。此外,在大数据试验区设立之后,回归系数值随着时间推移而显著增加,即说明大数据试验区对数字产业创新的影响存在持续性。

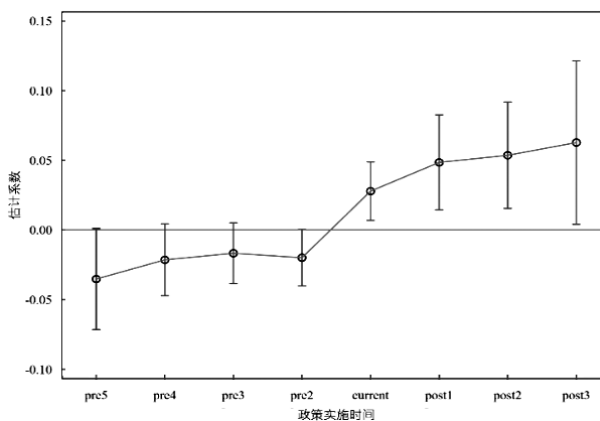


图2 平行趋势检验

### (三) 置换检验

大数据试验区能够助推数字产业创新的基准结论还有可能是大数据试验区与现实中某些不可观测的冗余因素共同叠加造成的<sup>[24]</sup>。本文通过置换检验排除冗余因素的潜在干扰。置换检验思路如下:从研究样本中随机无放回地抽取若干个体作为“伪实验个体”,并确保大数据试验区设立冲击时间与样本组群结构不变,而后进行差分估计,获得一个置换检验伪估计值。对上述思路进行 1 000 次重复,可以获得置换检验的效应分布图。如果置换检验所得到的伪估计系数与基准模型估计系数存在较为明显的区别,说明核心结论并非由大数据试验区和现实冗余因素共同叠加而造成。图 3 绘制了置换检验的核密度图和直方图。结果表明,置换检验所得到的伪估计系数呈现为正态分布特征,而基准检验估计值位于图 3 的右侧尾部,这说明伪估计系数与基准回归估计系统存在明显差异。综上,置换检验结果显示,本文核心结论并非由不可观测的混杂因素与大数据试验区的共同作用所导致。

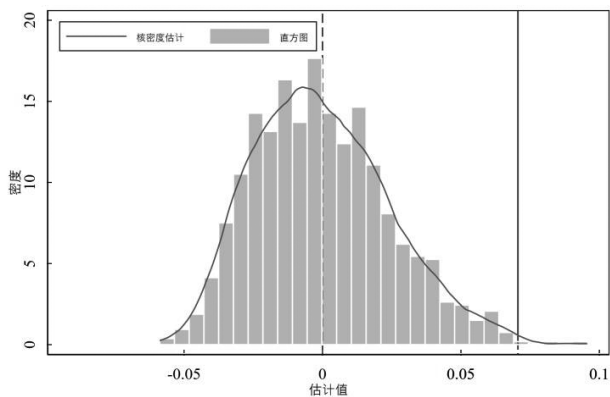


图 3 置换检验分布

### (四) 异质性处理效应检验

在传统固定效应下,双重差分模型在估计不同时点的处理效应时,可能会因处理效应的异质性而产生偏误。借鉴许文立等<sup>[25]</sup>的研究,本文采用多期多个体倍分法检验基准模型的潜在异质性处理效应。多期多个体倍分法通过比较实验组城市受到冲击后的结果与其反事实结果,进而获得处理效应。具体而言,将大数据试验区设立时点前后处理状态发生改变的城市作为实验组,而对

对照组则是设立时点前后从未改变的城市。基于多期多个体倍分法,本文获得大数据试验区转换平均处理效应为 0.068 5。进一步地,为了估计每一期的动态处理效应,本文还绘制经过偏误调整后的事件研究图,如图 4 所示。结果表明,在采用多期多个体倍分法处理后,大数据试验区对数字产业创新的促进作用在试验区设立前并未显著存在,而其在试验区设立后逐渐显著增强。综上,多期多个体倍分法所得平均处理效应较为稳健,即在考虑异质性处理效应后,基准模型依旧可靠。

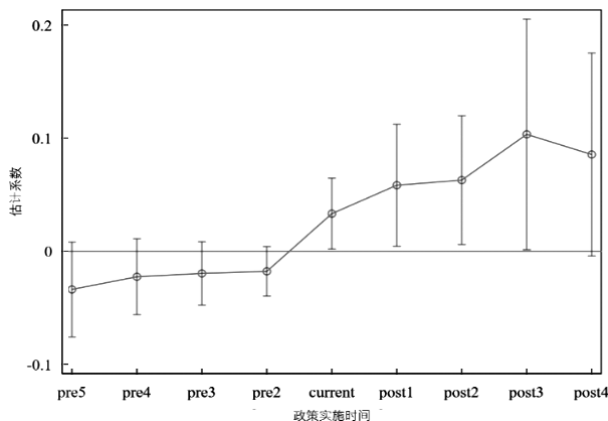


图 4 异质性处理效应检验

### (五) 政策外生性检验

为了验证政策冲击是否符合外生性要求,本文借鉴学界一般做法<sup>[26]</sup>,运用 Weibull hazard 模型检验大数据试验区的外生性。具体而言,将数字产业创新作为解释变量,大数据试验区预期实施时间作为被解释变量,即考察数字产业创新是否会影响大数据试验区预期实施时间。若检验结果显示数字产业创新不会影响大数据试验区预期实施时间,说明大数据试验区相对数字产业创新是外生的。其中,大数据试验区预期实施时间,使用大数据试验区实施年份与观测年份之差的自然对数表征,没有参与大数据试验区的地区以样本结束年份与观测年份之差的自然对数表征。其他变量与基准回归模型保持一致。回归结果表明,大数据试验区相对数字产业创新是外生政策。

### (六) 其他稳健性检验

除上述检验策略外,本文还进行如下稳健性检验。第一,政策预期效应。通过在基准模型中

加入政策前一年虚拟变量和前二年虚拟变量,考察是否存在大数据试验区的政策预期效应。第二,替换被解释变量。本文使用数字产业专利授权量替换上文的数字产业专利申请量。第三,时滞检验。大数据试验区实践效果可能受时滞影响,其对数字产业创新的影响可能存在时滞。为此,本文将数字产业创新变量提前一期,进行回归分析。第四,排除同期政策影响。考虑到大数据试验区政策实施同期,还存在其他信息化政策施行,诸如宽带中国政策和智慧中国政策等,可能干扰回归结论。鉴于此,本文在基准模型中加入宽带中国政策虚拟变量和智慧中国政策虚拟变量,进而排除同期类型政策干扰。第五,高维固定。考虑到可能存在其他不可观测因素,本文在模型中进一步加入了省份和年份的交互固定效应,以更全面地排除随省份和年份变动的潜在干扰因素。上述检验结果均稳健可靠。

## 五、机制检验与异质性分析

### (一) 机制检验

第一,为验证数字知识汇聚(*kc*)机制,本文采用城市数字企业数量的自然对数来度量数字知识汇聚程度。数字企业天然具备数字知识属性,数字企业越多,数字知识和技术汇聚越深。具体而言,本文通过企研数据库获取了城市数字企业数量。表3第(1)列汇报了大数据试验区对数字知识汇聚的影响。结果表明,大数据试验区可以通过加速数字知识汇聚推动了数字产业创新。第二,为验证数字治理(*dg*)机制,本文从北大法宝数据库,获取了各城市年度颁布的数字法治法规数量,并对这个数值加1取对数处理,以此作为该机制的量化指标。表3第(2)列汇报了大数据试验区对数字治理的影响。结果表明,大数据试验区可以通过强化数字治理推动了数字产业创新。第三,为验证公众数字化关注(*index*)机制,本文将百度指数中数字化搜索指数加1取对数来衡量公众数字化关注。表3第(3)列汇报了大数据试验区对公众数字化关注的影响。结果表明,大数据试验区可以通过推动公众数字化关注助力数字产业创新。综上,回归结果表明,大数据试验区通过加

速数字知识汇聚、强化数字治理和推动公众数字化关注、推动数字产业创新,这验证了假设H2。

表3 机制检验

变量	(1)	(2)	(3)
	<i>kc</i>	<i>dg</i>	<i>index</i>
<i>treatz</i>	0.067 2*** (0.023 5)	0.112 4* (0.061 5)	0.115 8*** (0.061 5)
控制变量	是	是	是
城市固定	是	是	是
年份固定	是	是	是
<i>N</i>	3 124	3 124	3 124
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.990 8	0.534 1	0.940 6

### (二) 异质性分析

#### 1. 市场分割

市场分割作为要素自由流动的关键堵点,阻碍了国内需求体系、供应链体系的整合。随着大数据试验区设立,数据得以在市场中自由、高效和合规的流通,弱化了由市场分割引致的激励扭曲。故不难推测,在市场分割强的地区,大数据试验区的数据流通优势越发明显。相应地,大数据试验区对数字产业创新的促进作用更加突出。本文借鉴已有文献做法<sup>[27]</sup>,使用商品相对价格法测度地区市场分割水平,并将其按照中位数进行分组。市场分割的异质性检验结果可见于表4第(1)列和第(2)列。回归表明,大数据试验区回归系数在分割强的组别中通过了显著性检验,分割弱的组别没有通过检验。结合组间系数检验结果看,二者系数差异明显。综上,大数据试验区提升数字产业创新水平在市场分割强的地区更为明显。

#### 2. 知识产权保护

知识产权保护本质上是一种有限期间的独占性机制,能够帮助数字产业创新克服非竞争性和非排他性。可以预期,随着知识产权保护力度增强,大数据试验区推动数字产业创新也会更加明显。本文采用《全国知识产权发展状况报告》中的知识产权保护指数作为衡量指标,表征各地区的知识产权保护力度。随后,依据中位数分组进行回归检验。表4第(3)列和第(4)列汇报了知识产权的分组回归结果。回归表明,在知识产权保护强的样本中,大数据试验区回归系数在10%水平

上显著为正, 相较之下, 知识产权保护弱样本的大数据试验区回归系数没有通过统计学检验, 且组合差异检验证实了二者系数存在显著差异。综上, 大数据试验区提升数字产业创新水平在知识产权保护强的地区更为明显。

### 3. 地区信用环境

地区信用环境是构建公平竞争、统一高效市场环境的关键要素。地区信用环境作为非正式制度可以与大数据试验区的正式制度相互协同、相互配合, 满足不同主体的创新环境需求, 进而提高创新绩效。可以预计, 在信用环境好的地区, 大数据试验区的数字产业创新效应更加明显。本文采用《中国城市商业信用环境指数蓝皮书》发布的商业信用环境指数衡量地区信用环境水平, 并以该指数中位数为界, 开展分组回归分析。表 4 第(5)列和第(6)列汇报了地区信用环境的分组回归结果。回归表明, 大数据试验区回归系数在信用环境好样本中通过了显著性检验, 但在信用环境差的样本中, 大数据试验区回归系数并不显著, 组间系数差异检验也进一步确定两组系数存在显著差异。综合而言, 大数据试验区提升数字产业创新水平在信用环境好的地区更为明显。

表 4 异质性检验

变量	市场分割		知识产权保护		地区信用环境	
	(1) 分割弱	(2) 分割强	(3) 保护弱	(4) 保护强	(5) 环境差	(6) 环境好
	dip	dip	dip	dip	dip	dip
treatz	0.0307 (0.0232)	0.0825** (0.0369)	0.0051 (0.0059)	0.1029* (0.0551)	0.0010 (0.0013)	0.1471** (0.0674)
控制变量	是	是	是	是	是	是
城市固定	是	是	是	是	是	是
年份固定	是	是	是	是	是	是
N	1565	1559	1575	1440	1553	1534
R <sup>2</sup>	0.9170	0.8633	0.8728	0.8888	0.8616	0.8908
组间系数差异	-0.052**		-0.098***		-0.142***	

## 六、拓展性分析

上文详细论证了大数据试验区对数字产业创新的影响、作用机制以及异质性效果, 但对于大数据试验区如何影响数字产业四大类子行业创新水平尚未涉及。四大类子行业在范围分布、锚定目标、承担职能和发展形态各有不同, 使得大数据试验区在四大类子行业创新过程中发挥作用可能不尽相同。其中, 数字产品制造业主要涉及通信设

备、信息安全以及数字媒体等的制造, 涵盖研发投入、生产制造以及售后反馈等全环节流程, 其为数据要素投入以及数字技术应用提供强大的物质基础, 后续数字经济纵深迈进要以数字产业制造业蓬勃发展为重要前提; 数字产品服务业主要提供信息咨询服务、互联网服务以及通信服务等数字内容, 承担部分数字平台职能, 打通了线下实体与线上数字内容之间的链路, 为商家或消费者提供更定制化的数字化方案; 数字技术应用业强调运用大数据、人工智能、物联网以及区块链等数字技术, 为各领域提供数字化改造和智能化升级应用场景, 譬如在智慧物流、智慧金融、智慧城市建设等方面应用; 数字要素驱动业主要涉及数字平台搭建、数据安全与隐私计算服务、数据要素市场运营等内容, 强调以数据为核心驱动力, 构建数据价值链的基础设施和服务体系, 是数字经济未来发展的重要方向。

在实证检验方面, 本文收集了四大类子行业的专利申请量, 并以每百人专利申请量为指标衡量四大类子行业创新水平, 进行实证检验。回归结果详见表 5。数据显示, 大数据试验区的回归系数均是至少在 10% 水平上显著为正, 即说明大数据试验区能够推动四大类子行业创新。从系数大小看, 对数字产品制造业创新水平的推动力度较大, 数字技术应用业次之, 而对数字产品服务业和数字要素驱动业的推动作用相对有限小。可能解释是, 数字产品制造业是数字经济发展基石, 也是国家重点关注数字产业化的内容。大数据试验区是依据国家战略需求, 其在任务设计上包含发展工业大数据, 推动其在工业领域等环节应用, 这与数字产品制造业锚定目标较为一致。故在推动创新力度上较为突出。对于数字产业服务业、数字技术应用业以及数字要素驱动业而言, 数字技术应用业创新力度较为明显, 这与大数据试验区强调数字要素应用有关紧密相关, 而数字产品服务业和数字要素业驱动业涉及数字平台构筑以及未来产业发展, 这在当下仍旧处于培育阶段, 还需要进一步规划和探索。

表5 四大类行业再检验

变量	(1) 数字产品 制造业	(2) 数字产品 服务业	(3) 数字技术 应用业	(4) 数字要素 驱动业
	<i>dpm</i>	<i>dps</i>	<i>dai</i>	<i>ded</i>
<i>treatz</i>	0.058 9 ** (0.026 6)	0.006 9 ** (0.002 9)	0.024 4 ** (0.011 3)	0.013 9 * (0.007 4)
控制变量	是	是	是	是
城市固定	是	是	是	是
年份固定	是	是	是	是
<i>N</i>	3 124	3 124	3 124	3 124
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.913 8	0.916 8	0.768 4	0.521 6

## 七、结论与建议

本文从数字生态视角揭示了大数据试验区对数字产业创新的影响。主要发现如下:第一,大数据试验区提升了数字产业创新水平;第二,大数据试验区通过加速数字知识汇聚、强化数字治理以及推动公众数字化关注有效改善了地区数字生态,从而助推了数字产业创新;第三,大数据试验区对数字产业创新存在异质性影响,在市场分割强的地区、知识产权保护强的地区以及信用环境好的地区,大数据试验区提升数字产业创新水平更为明显;第四,对数字产业的四大类核心子行业再检验发现,大数据试验区虽然同样具备激发数字产业四大核心子行业创新活力的效能,但是促进力度却存在差异,对数字产品制造业影响较大,对数字技术应用业次之,而对数字产品服务业和数字要素驱动业的推动作用相对有限。因此,本文提出政策建议如下。

首先,系统布局大数据发展战略,优化数据要素配置策略,筑牢数字产业发展根基。一方面,依托大数据试验区成功经验,应逐步在更多地区布局数据发展战略,推动数据开放、流通以及应用,形成数据要素开放、流通以及应用的完整生态链,同时加大数据平台以及数据基础设施建设,为数据要素价值释放搭建更多载体,使得大数据赋能效应能够在更多地区显现。另一方面,顺应数字产业快速发展的需求,需针对数字产业创新过程中面临的多场景应用、数据与传统产业的融合重组等问题,制定具有针对性的制度安排。如重视数据供给质量、数据隐私安全以及数据国际合作等事关数字产业发展质量的工作,以便强化国内

外数据资源整合和力量协同,为数字产业创新发展持续赋能。

其次,重视大数据试验的数字知识汇聚优势、数字治理优势以及公众数字关注优势。其一,借助大数据试验区设立契机,各地政府可以考虑出台推动大数据产业集群的政策配套措施,打造出具有地方特色的大数据产业集群,这不仅可以集聚更多数字创新资源,推动数字知识汇聚,进而激发数字产业创新活力,更为重要的是还可以为后续经济发展优势奠定坚实基础。其二,借鉴数字治理优势,政府可以考虑改善治理方式,完善大数据监督和技术管理体系,提升政府决策和风险防范能力,加强事前事中事后监管和服务,进而为数字产业创新发展营造良好治理环境。其三,鼓励公众加强对数字化领域关注,可以考虑建立健全政务数据共享协调机制,为公众关注数字化建设提供制度保障。

最后,营造其他非正式制度优势,差异化看待数字产业四大类核心子行业创新发展。研究结论发现,地区一些非正式优势如知识产权保护力度、信用环境等同样可以与大数据试验区相互协同、相互配合,共同助推数字产业创新。可见,促进数字产业创新不仅需要战略层次的政策规划,地区部门还应培育其他非正式制度优势,如突出地区知识产权保护意识与信守承诺优势,不断满足市场主体的制度需求,为创造更大的制度红利,提升数字产业创新集聚势能。此外,由于大数据试验区设立对数字产业四大类子行业创新活力推动力度各不相同。因此,要差异化看待四大类子行业创新发展,积极制定不同策略来弥补数据要素配置存在不足。如对于数字要素驱动业而言,未来产业发展尚未成熟,可以考虑出台未来产业详细规划政策,协同数据要素共同发挥作用,推动未来产业发展。

## 参考文献:

- [1] TEECE D J. Profiting from innovation in the digital economy: enabling technologies, standards, and licensing models in the wireless world[J]. Research policy, 2018, 47

- (8): 1367-1387.
- [2] 戚聿东, 杜博, 叶胜然. 知识产权与技术标准协同驱动数字产业创新: 机理与路径[J]. 中国工业经济, 2022(8): 5-24.
- [3] 王黎莹, 楼源, 赵春苗, 等. 标准与知识产权推进数字产业创新理论与展望[J]. 科学学研究, 2022(4): 632-641.
- [4] 戚聿东, 朱正浩. 需求侧视角下技术标准化推进数字产业创新的机制与路径探索[J]. 经济科学, 2023(4): 63-84.
- [5] 余长林, 孟祥旭. “海归”高管与中国数字产业技术创新[J]. 吉林大学社会科学学报, 2022(6): 127-145, 234.
- [6] ZHU Z Y, XIE H M, CHEN L. ICT industry innovation: knowledge structure and research agenda[J]. Technological forecasting and social change, 2023, 189: 122361.
- [7] 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): 117-135.
- [8] 陈文, 常琦. 大数据赋能了企业绿色创新吗: 基于国家级大数据综合试验区的准自然实验[J]. 财经科学, 2022(8): 76-92.
- [9] 张慧, 易金彪, 徐建新. 数字化变革如何影响城市创新: 基于国家大数据综合试验区建设的经验证据[J]. 科学学研究, 2023(8): 1484-1494.
- [10] 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): 107-121.
- [11] HUNJRA A I, ZHAO S, GOODELL J W, et al. Digital economy policy and corporate low-carbon innovation: evidence from a quasi-natural experiment in China [J]. Finance research letters, 2024, 60: 104910.
- [12] 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): 90-107.
- [13] 朱乾隆, 石晓平, 马贤磊, 等. 数字经济发展对工业用地利用效率的影响: 基于国家级大数据综合试验区的准自然实验[J]. 中国土地科学, 2023(11): 41-51.
- [14] 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): 34-42.
- [15] 赵放, 蒋国梁, 马婉莹. 数据要素市场赋能数字产业创新: 来自准自然实验的证据[J]. 经济评论, 2024(3): 109-125.
- [16] 崔静, 程文. 知识产权保护赋能数字产业创新: 影响机理与空间效应[J]. 科技进步与对策, 2025(8): 93-103.
- [17] 毛丰付, 魏亚飞, 胡承晨. 政府引导基金与数字产业发展: 机制分析与效应检验[J]. 现代财经(天津财经大学学报), 2023(4): 81-95.
- [18] 杜直前, 赵春艳. 大数据政策治理企业“脱实向虚”: 基于国家级大数据综合试验区的准自然实验[J]. 华东经济管理, 2024(5): 1-12.
- [19] 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[J]. 商业经济与管理, 2024(4): 66-82.
- [20] MALERBA F. Sectoral systems of innovation and production[J]. Research policy, 2002, 31(2): 247-264.
- [21] 江鸿. 政府介入的创新联合体治理: 基于“双重脱钩”的分析框架[J]. 中国软科学, 2025(1): 77-85.
- [22] 张晨, 张新颜. 数字治理、治理质量与经济增长[J]. 统计研究, 2023(7): 123-133.
- [23] 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): 5-23.
- [24] 陈凯旋, 张树山. 电商平台建设能推动数实融合吗: 来自国家电子商务示范城市的经验证据[J]. 当代经济管理, 2024(8): 35-46.
- [25] 许文立, 孙磊. 市场激励型环境规制与能源消费结构转型: 来自中国碳排放权交易试点的经验证据[J]. 数量经济技术经济研究, 2023(7): 133-155.
- [26] 彭远怀. 政府数据开放的价值创造作用: 企业全要素生产率视角[J]. 数量经济技术经济研究, 2023(9): 50-70.
- [27] 毛其淋, 盛斌. 对外经济开放、区域市场整合与全要素生产率[J]. 经济学(季刊), 2012(1): 181-210.

(本文责编: 润泽)