

# 国家级大数据综合试验区带来了普惠效应吗?\*

## ——基于企业数字创新的微观证据

张宝建<sup>1,2</sup> 胡小雨<sup>1,3</sup> 陈劲<sup>2</sup>

(1.山西财经大学创新生态研究中心,山西 太原 030006;

2.清华大学经济管理学院,北京 100084;

3.山西财经大学工商管理学院,山西 太原 030006)



**内容提要:**国家级大数据综合试验区的设立是推动大数据发展战略的重要举措,其对企业层面数字创新的影响效果以及是否带来普惠效应,现有研究尚未明确揭示。本文选取2011—2021年A股上市企业面板数据,采用基于倾向得分匹配的双重差分方法,以2016年为政策实施节点,研究试验区政策对企业数字创新水平的促进效果、影响机制以及对弱势企业的普惠效应。研究发现,试验区设立显著提升了企业数字创新水平。机制检验表明,试验区设立通过加速企业间知识流动和促使企业增加研发投入间接影响了企业数字创新;进一步对比检验发现,国家级大数据综合试验区产生了普惠效应,具体体现为数字创新过程跨越了技术背景以及创新能力的势差,数字化成果惠及了非信息技术企业和低创新能力企业。本文是大数据政策的企业微观视角补充,为大数据政策的优化及企业数字化战略的制定提供了理论依据,同时有利于国家数字化发展战略的进一步完善。

**关键词:**国家级大数据综合试验区 普惠效应 数字创新 双重差分法

**中图分类号:**F204 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—5766(2024)08—0106—17

### 一、引言

国家级大数据综合试验区(以下简称“试验区”)作为数字经济背景下的区域试点创新政策,其能否激发企业数字创新活力是政策效果的微观反映(孙自愿等,2021<sup>[1]</sup>;张永安等,2016<sup>[2]</sup>)。“十四五”时期,我国数字经济转向深化应用、规范发展、普惠共享的新阶段。但数字背景下资源分配不均衡的问题仍然存在,企业对数字技术的吸收能力良莠不齐,大多数企业数字成果转化率低下。因此,试验区带来的数字红利能否真正普惠大部分弱势企业进而实现产业数字化水平的整体提升,是政策普惠效应的体现(吴剑和孙蓉,2020)<sup>[3]</sup>。具体而言,能够为产业异质性背景下企业高水平创新提供平等的数字红利,才能彰显区域创新政策的作用效果。因此,研究国家级大数据试验区能否为企业带来普惠效应,有利于明晰政策对企业的创新激励效果并为区域科技创新政策调整提供依据。

现有关于区域数字创新政策的相关研究在以下三方面仍待完善:第一,已有研究普遍侧重考

收稿日期:2023-01-16

\*基金项目:国家自然科学基金面上项目“企业孵化生态系统的价值共创过程研究”(71974119);教育部青年基金项目“数字创业生态系统韧性:形成机理、动态演化及治理思路研究”(22YJJCZH083)。

作者简介:张宝建,男,教授,博士生导师,研究方向为创新生态与创新政策,电子邮箱:zhangbaojian190@163.com;胡小雨,女,博士研究生,研究方向为创新生态与数字创新,电子邮箱:Hx15235993199@163.com;陈劲,男,教授,博士生导师,研究方向为技术创新与创新政策,电子邮箱:chenjin@sem.tsinghua.edu.cn。通讯作者:胡小雨。

察宏观经济数据(邱子迅和周亚虹,2021<sup>[4]</sup>;韦东明等,2023<sup>[5]</sup>),缺少不同性质、行业和能力的微观企业层面的实证检验。企业作为制定决策、研发投入和成果应用的主体,其数字创新水平反映了大数据创新政策的实施效果。第二,区域创新政策对企业创新的作用效果仍存在争论,一类观点认为数字化政策能够为企业创新数量和质量提供根本保障(李晨光和张永安,2014<sup>[6]</sup>;罗锋等,2022<sup>[7]</sup>);另一类观点则认为企业在面对政府创新政策时,为了获得政策红利,会存在虚假迎合倾向,通过表象繁荣获取相关资源,进而导致政策资源的低效率配置,反而对高质量创新产生挤出效应(申宇等,2018)<sup>[8]</sup>。因此,从企业层面的数字创新作用机理检验试验区的政策效果具有重要理论意义。第三,试验区作为国家数字化战略布局的示范,其设立是否能在一定程度上消弭产业异质性的数字鸿沟仍待商榷。具体而言,能否在不同信息技术水平和不同创新水平的微观企业层面发挥同等的政策效力,进而产生对弱势企业的普惠效应,相关研究尚不明晰。试验区的建设推进了数字技术在企业的深度应用,但试验区内部的企业性质、所处行业和创新能力不同,可能会导致政策实施效果的差异。研究试验区设立能否提升企业数字创新水平,解析其对企业数字创新的影响机制以及能否为弱势企业带来普惠效应,才能有效评估区域政策在企业创新层面的执行效果,进而为国家大数据发展战略的进一步完善提供有益参考。

本文基于国家级大数据综合试验区设立的准自然实验场景,依据数字经济核心产业分类测度数字创新水平,对2011—2021年A股上市公司的面板数据用PSM-DID方法分析,检验试验区设立这一大数据政策对企业数字创新的影响以及是否存在普惠效应。本文可能的贡献主要体现在以下三点:首先,结合数字经济背景,对试验区设立能否促进企业数字创新进行了微观层面的检验;其次,引入研发投入和知识流动两个中介变量,进一步解构试验区设立对企业数字创新的影响机制,为政策措施的优化和试点效果的强化提供了理论依据;最后,通过分析试验区设立背景下,非国有企业、非信息类行业企业和低创新能力企业三类企业的创新质量能否获得公平提升机会,进一步检验政策实施的普惠效应。本文拓展和深化了试验区政策实施的效果评价,为国家数字化战略的完善提供了更为明确的政策依据。

## 二、理论分析与研究假设

### 1. 试验区设立与企业数字创新的理论基础

试验区设立加强了数字基础设施、数据要素共享以及数字技术应用。与传统创新相比,数字创新的底层逻辑发生了改变,数字技术赋能关键互补资源并作为底层基础开放(Yoo等,2012)<sup>[9]</sup>。与以往研究的企业创新相比,数字创新推翻了创新管理理论的基本假设,突破了传统组织边界,呈现出分布式创新和自迭代创新的新特征(余江等,2017)<sup>[10]</sup>。根据数字创新范式,企业数字创新过程可以分解为创新支撑、创新流程和创新产出三个环节(刘洋等,2020)<sup>[11]</sup>,数字创新依赖于每一个环节的优化及各环节间的协作。本文遵循三个环节的逻辑链条,依次讨论试验区政策如何提升企业数字创新水平。

(1)试验区内的数字基础设施为企业数字创新提供了平台支撑。试验区依托5G、云计算等多种信息通信技术完善了数字基础设施,催生了大量的新兴数字平台,数字平台作为关键基础设施能够为企业提供创新支撑(肖土盛等,2022)<sup>[12]</sup>。例如,截至2020年12月,贵州试验区累计建成5G基站16330个;珠江三角洲试验区5年内计划建设6万个5G基站。国家级大数据综合试验区逐步形成了大数据基础设施支撑体系,在多项政策扶持下大力发展数字新基建,为企业运行提供数字化服务底层支持(连玉明等,2021)<sup>[13]</sup>。试验区内数字基础设施的不断完善为区内企业提供有力的创新支撑,降低数字化创新门槛,并辐射带动周边企业共同参与数字化创新,使更多企业享受试验区政策带来的数字红利。

(2)试验区内的数据要素实现了企业数字创新的流程优化。国家级大数据综合试验区设立多个

大数据交易所<sup>①</sup>,海量数据于所内交易,数据流转速度加快。创新流程包括创新启动、开发与应用三个步骤,数据作为新型生产要素贯穿其中,保障每一步骤的平稳运行(刘洋等,2020)<sup>[11]</sup>。启动阶段,海量数据为企业数字创新提供了源头活水,是企业制定数字化战略的关键决策依据;开发阶段,企业通过数据挖掘占据独有资源,形成核心竞争优势,同时,数字化产品的自迭代特征能够抵消企业沉没成本并满足客户更深层次的需求;应用阶段,产品改进的情况说明、用户习惯以及工作人员记录等都可转化为数据,最终实现了应用阶段的价值创造。试验区的设立为数据流动创造了新渠道,并为企业数字创新流程的各环节优化孕育了良好的数据环境,是创新流程高效进行的制度基础。

(3)试验区内的数字应用为企业数字创新产出提供了技术基础。国家级大数据综合试验区设立多个专项基金,投资于信息技术的发展与专利的开发,提升企业的价值创造能力(谢康等,2020)<sup>[14]</sup>。其中河南省对大数据重点项目投资近千亿元,吸引集聚阿里巴巴等知名大数据企业,打造良性循环的数据生态圈。创新最直接有效的衡量工具是专利,数字技术的使用为数字创新注入了新的活力,创新过程不断迭代,产生了大量运用于数字技术的专利,可作为衡量企业数字创新产出水平的依据(Kohli and Melville,2019)<sup>[15]</sup>。同时,大数据的发展催生了专利线上受理工作模式,提升了企业数字化专利研发的积极性,增加了企业数字创新产出。

综上所述,国家级大数据综合试验区统筹数字基础设施,打造多样化数字平台,为企业在数字环境下的发展提供创新支撑;试验区营造数据资源流通环境,提供丰富的数字化资源赋能企业创新,为数字创新流程的优化提供资源基础;试验区设立专项基金赋能相关数字技术的开发,大数据和数字政务平台的发展简化专利审批过程,加强专利知识产权保护,为企业提升数字创新产出提供政策基础。因此,本文提出以下假设:

H<sub>1</sub>:试验区设立能够促进区内企业数字创新。

## 2.试验区设立对企业数字创新的影响机制

为鼓励支持企业加大研发创新投入力度,《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出“实施更大力度的研发费用加计扣除、高新技术企业税收优惠等普惠性政策”。政府补贴通过为企业研发提供直接的资金支持,一方面有助于企业降低数据处理成本,分担企业数字化研发风险;另一方面,知识流动带来的数据交换增加企业的数字创新产出,大数据环境下愈加协同的创新网络为企业间知识流动营造了有利环境。据此,本文拟从企业研发投入和企业间知识流动两方面解析试验区设立对企业数字创新的影响机制。

(1)研发投入。试验区设立产生的海量资源给企业数据处理带来了成本压力,企业既希望获取政策红利,但又无力承担研发费用,可能会背离数据政策的初衷,使政策无法最大限度发挥效果。研发投入决定了企业创新活动的顺利进行与企业的可持续发展,企业研发投入强度越高,越容易实现数字创新目标,进而在数字化竞赛中快速建立相对竞争优势(岳宇君和孟渺,2022)<sup>[16]</sup>。如何帮助企业缓解数据冗余处理压力,调动企业研发积极性,政策上的宏观调控手段就显得尤为必要。

企业研发投入的政策激励往往通过两种财政手段实现:其一是创新补助,即通过直接的资金补助方式降低研发门槛;其二是税收优惠,通过后向激励的形式鼓励企业研发行为。一方面,企业数字创新后续动力的关键是充足的资金,创新补助大幅度降低了企业研发资金链断裂的风险,为企业长线的创新开发活动提供保障(Arqué-Castells,2013<sup>[17]</sup>;郭玥,2018<sup>[18]</sup>);另一方面,下调的税收降低了企业研发的边际成本,形成企业研发投入行为的正向激励(李彬等,2017<sup>[19]</sup>;陈强远等,2020<sup>[20]</sup>)。以上两种财政手段实现企业降本增效,激发了企业研发积极性。与此同时,已有研究强调了研发投入对企业创新和数字化发展的积极作用,企业创新能力与研发投入强度具有密切联系(Clausen等,2012)<sup>[21]</sup>。创新补助和税收优惠实质上都是政策激励多样化形式的呈现,政府通过“增收减税”的政策措施缓解企业

<sup>①</sup> 贵州信息中心.国家大数据(贵州)综合试验区发展报告2020[M].贵阳:贵州人民出版社,2021。

创新成本压力,让企业有更多的盈余资金投入后续的技术开发和数字创新(余长林等,2021)<sup>[22]</sup>。

基于上述理论分析,政府补贴和税收优惠能够撬动企业数字化研发投入,是企业数字发展的创新支撑;政府为试验区设立基金推动大数据发展,基于公共基础设施投入建设多个数据中心,数据资源的流入实现了企业流程数字创新;同时,利用数字技术可以精准打击知识侵权行为,知识产权得到有效保护,加速了企业数字创新产出。为了优化国家级大数据综合试验区的政策环境,各试验区所在地政府设立大数据发展专项资金,从保障建设用地、降低用电成本和支持创新创业等方面全面推动大数据项目落地,为企业数字创新提供政策便利(连玉明等,2021)<sup>[13]</sup>。因此,本文提出以下假设:

H<sub>2</sub>:试验区设立通过提高研发投入促进企业数字创新。

(2)知识流动。影响知识流动的因素复杂多样,包括主体、客体以及外部环境三方面(董坤等,2020)<sup>[23]</sup>。其中,主体包括企业与员工的行为以及企业与竞合伙伴的关系,客体是知识自身所具有的特性,外部环境则包括政策、文化和社会等多方面因素(Marques等,2015)<sup>[24]</sup>。具体而言,主体因素包括企业对知识流动的意愿强弱、是否完全信任合作者以及与其他企业的地理邻近性;知识流动客体具有内隐特性,隐性知识占比过高不利于知识流动;外部环境则是指鼓励知识流动的环境,为企业数字创新提供良好氛围。

试验区的建立吸引数据驱动型企业集聚,企业间知识流动意愿的加强主要体现在以下三方面:大数据产业集聚区缩小了企业间的地理距离,数据的公开化和透明化进一步规范知识流动行为,正向影响知识流动主体的积极性;算法和编码等数字技术的不断完善可以将部分隐性知识用数字语言形式显性化呈现,知识的客体特性在大数据时代需要被重新审视,显性知识比重的增加促进了知识流动;同时,试验区为合作企业间的知识流动营造了良好的政策环境,依托数据共享交换平台的交换数据近2亿批次,并形成了以华为、腾讯和苹果三大运营商巨头为代表的南方最大数据中心集聚区<sup>①</sup>。知识流动成为数字经济时代企业创新发展的源动力,为数字技术的迭代发展、数字平台的快速搭建和数据资源的流通共享构建了基础(李奉书等,2022)<sup>[25]</sup>,知识流动也在数字经济对城市创新发展的助推机制中发挥中介作用(韩兆安等,2022)<sup>[26]</sup>,进而为企业实现数字创新奠定知识基础。因此,本文提出以下假设:

H<sub>3</sub>:试验区设立通过加速知识流动促进企业数字创新。

### 3. 试验区设立的普惠效应

数字政策从创新支撑、创新流程及创新产出三方面对微观企业数字创新水平起到推动作用,其中,Chen等(2021)<sup>[27]</sup>通过多案例研究支持了这一假设,而董香书等(2022)<sup>[28]</sup>基于实际数据发现数字经济对技术创新虽然有显著的促进作用,但普惠性的数字红利并未出现,取而代之的是企业及行业层面出现的数字鸿沟。国家层面数字政策的提出是为了弥合数字鸿沟,实现数字红利的普惠性(周望,2013)<sup>[29]</sup>,基于企业特性和所处行业的特点,试验区的政策红利能否溢出国有企业、信息类行业和高创新能力企业,普惠到民营企业、非信息类行业 and 低创新能力企业,是检验政策是否具备普惠效应的关键。

政府创新补贴降低了国有企业与非国有企业创新成本及风险,通过发挥政策的杠杆作用,优化资源配置,使企业吸引数字化人才,助推企业数字创新水平提升(Aghion等,2013)<sup>[30]</sup>。但企业产权性质的不同直接影响数字创新水平的差异(吴延兵,2014)<sup>[31]</sup>,一部分学者认为国有企业面对政策更具资金和规模优势,在政策推动下的数字化程度较非国有企业高(赵宸宇等,2021)<sup>[32]</sup>;陈和黄依婷,2022<sup>[33]</sup>;另一部分学者则认为具有明晰的产权结构和高研发投入意愿的非国有企业创新效率更高,在市场竞争中表现出更高的灵活性,能够缩短企业数字化进程(Jefferson等,2006<sup>[34]</sup>;Hu和Jefferson,2009<sup>[35]</sup>)。一般来说,国有企业作为具有所有制优势的企业,可能会使政策红利聚焦其中。那么试验区设立的政策优惠仅倾向于体制内的国有企业,还是能够普惠到体制外的非国有企业值得进一步探讨。因此,本文提出以下竞争性假设:

① 贵州信息中心.国家大数据(贵州)综合试验区发展报告2020[M].贵阳:贵州人民出版社,2021。

$H_{4a}$ : 试验区政策显著促进国有企业数字创新, 未能实现所有制层面的普惠效应。

$H_{4b}$ : 试验区政策显著促进非国有企业数字创新, 实现了所有制层面的普惠效应。

信息相关行业作为数字技术的持有者, 与非信息行业间存在不可避免的数字鸿沟(Attewell, 2001)<sup>[36]</sup>, 这导致在同样的数字化政策下两类行业资源禀赋及数字信息利用率均不相同, 会表现出差异化的数字创新水平(Barnett等, 2017)<sup>[37]</sup>。一方面, 信息类企业对数字技术运用得更成熟, 政策带来的新型数字基础设施能够显著促进信息类企业的创新水平, 同时, 企业数字创新水平提升具有同群效应, 数字化水平高的信息行业能够表现出更积极的数字创新响应(陈庆江等, 2021)<sup>[38]</sup>; 另一方面, 从创新生命周期理论的角度分析, 虽然数字化政策在非信息行业中渗透速度慢于信息行业, 但随着政策施行周期延长, 非信息行业同样会表现出显著的数字创新水平提升, 尤其在数字化共性技术的普及过程中表现更为明显(韩先锋等, 2014)<sup>[39]</sup>。因此, 随着试验区这一数字政策的不断深化, 非信息类企业的数字创新效率是否能表现出与信息类企业同样显著的提升效果需要被检验, 因此, 本文提出以下竞争性假设:

$H_{5a}$ : 试验区政策的激励效果只对信息行业显著, 未能实现行业层面的普惠效应。

$H_{5b}$ : 试验区政策显著提升非信息行业企业的数字创新效率, 实现了行业层面的普惠效应。

创新能力的不同反映了企业学习吸收新技术能力的强弱(Parisi等, 2006)<sup>[40]</sup>, 试验区设立的补贴激励会因企业创新能力差异产生不同的效果(Almus和Czarnitzki, 2003)<sup>[41]</sup>。Acemoglu等(2018)<sup>[42]</sup>从社会整体福利角度出发, 认为政策补贴资源应向创新能力高的企业集中, 以在短期内实现政策效果, 从而使政策的有效性得到肯定; 但也有学者认为, 一味地将补贴激励倾向于创新能力强的企业, 不利于政策由点到面的推广(周望, 2016)<sup>[43]</sup>。从长期而言, 创新能力弱的企业在获得政策激励后未必表现出消极反馈, 尤其在信息获取便捷多样的数字化时代, 部分创新能力弱的企业在获得资金补贴后会出现数字化水平的显著提升(Cennamo, 2021)<sup>[44]</sup>, 表现出明显的后发优势。因此, 在数据作为关键生产要素的试验区数字化政策背景下, 政策效应是只集中在高创新能力的优势企业中, 还是实现了向低创新能力的企业普惠值得探究。因此, 本文提出以下竞争性假设:

$H_{6a}$ : 试验区政策集中激励高创新能力企业, 未能实现创新能力层面的普惠效应。

$H_{6b}$ : 试验区政策平等惠及各类创新能力企业, 实现了创新能力层面的普惠效应。

根据上述分析, 本文研究理论模型如图1所示。

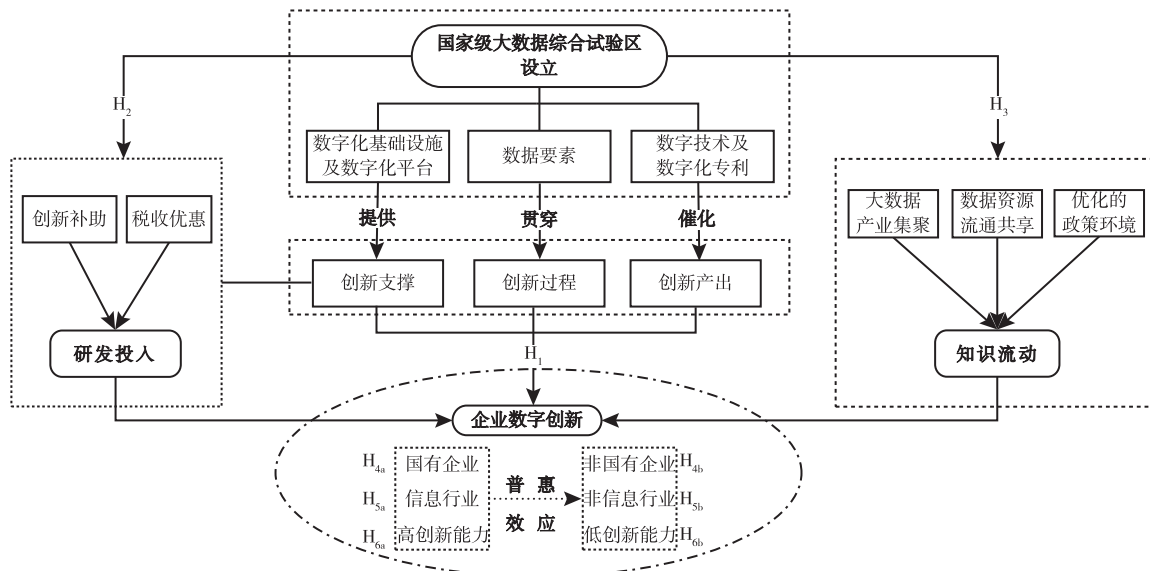


图1 研究理论模型

资料来源:作者整理

### 三、研究设计

#### 1. 数据来源与样本选择

第一批和第二批大数据试验区均为 2016 年批复成立,因此,本文将 2016 年设为政策实施节点。选取 2016 前后各 5 年的 A 股上市企业数据,并在后续进行一系列稳健性检验。由于本文研究目的是考察试验区政策是否产生普惠效应,结合之前的文献综述及分析推断出普惠效应最可能反映于试验区内的企业,因此,本文将试验区所属省(市)设置为实验组,其他省份作为对照组。2016 年 2 月,贵州作为首个国家级大数据综合试验区获批建设,同年 10 月,第二批国家级大数据综合试验区获准成立,包括一个大数据基础设施统筹发展类(内蒙古)、两个跨区域类(京津冀、珠江三角洲)及四个区域示范类(上海、河南、重庆、沈阳)共三大类试验区。因此,实验组样本共包括广东、北京、河南、天津、贵州、河北、重庆、上海、内蒙古共 9 个省级大数据试验区,对照组样本包括陕西、黑龙江、山西、吉林、云南、江苏、湖南、浙江、安徽、福建、宁夏、山东、海南、湖北、江西、广西、四川、西藏、甘肃、青海、新疆共 21 个省级非大数据试验区。同时,对可能影响最终结论准确性的一部分数据需要进一步处理,本文采用了以下五种处理方式:(1)剔除核心变量缺失或控制变量大幅缺失的样本;(2)剔除具有财务特殊性的样本,如保险和金融行业;(3)剔除 ST 或 ST\* 的样本;(4)剔除首次上市时间晚于 2011 年的样本;(5)用插值法补齐数据存在少量缺失的样本。经过上述处理,最终获得 618 家上市公司 2011—2021 年的 6798 个有效样本数据,本文使用 Stata 软件对数据分析处理。企业专利的具体数据来自 IPTOP 平台和中国研究数据服务平台(CNRDS),包括专利号、专利详细说明、专利类型和专利引用次数等。财务数据主要来自中国经济金融研究数据库(CSMAR),并结合万得(WIND)数据库对照补充。宏观层面变量数据来自《中国统计年鉴》。

#### 2. 研究方法及模型设定

(1)试验区对企业数字创新影响效果的检验模型。由于对照组和实验组并不是随机选择的,为了避免其他不可观测因素造成样本选择偏误带来的内生性问题。本文采用 PSM 方法,用计算出的倾向性得分作为匹配标准近似构造出一个准实验,以解决样本自选择带来的内生性问题,最终获得试验区设立这一政策的净效应。本文使用 Logit 模型,在共同取值范围内使用有放回 1:1 最近邻匹配法为实验组的每个样本在对照组中寻找相似个体列为对照,形成本文最终的研究样本。进一步地,采用双重差分法,先做组内差分得到试验区设立前后的个体效应,再做组间差分排除时间趋势带来的影响,得到试验区设立的政策处理效应部分。

本文采用两者相结合的基于倾向得分匹配的双重差分法(PSM-DID),在解决内生性问题上更准确地估计试验区政策对企业数字创新的净效应,具体模型如下:

$$Dip_{it} = \beta_0 + \beta_1 did_{it} + \sum Control_{it} + \mu_i + \gamma_j + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中,  $Dip_{it}$  为解释变量,代表  $i$  企业在第  $t$  年的数字专利数量加 1 取对数;  $did_{it}$  表示  $i$  企业在第  $t$  年是否位于省(市)试验区内,“是”赋值为 1,“否”则赋为 0;系数  $\beta_0$  为常数项,系数  $\beta_1$  代表试验区设立对企业数字创新的影响程度;  $Control_{it}$  代表控制变量;  $\mu_i$  为个体固定效应;  $\gamma_j$  代表时间固定效应;  $\varepsilon_{it}$  是随机扰动项。

(2)试验区对企业数字创新的影响机制模型。本文采用 Bootstrap(bias-corrected confidence interval)法构建双重中介效应模型(Preacher 和 Hayes, 2008)<sup>[45]</sup>,验证研发投入(RD)和知识流动(Kno)在试验区设立影响企业数字创新机制中的并行中介效应,本文构建如下所示的双重差分—多重中介效应模型:

$$RD_{it} = \theta_0 + \theta_1 did_{it} + \sum Control_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$Kno_{it} = \theta_0 + \theta_2 did_{it} + \gamma RD_{it} + \sum Control_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$Dip_{it} = \lambda_0 + \lambda_1 did_{it} + \phi_1 RD_{it} + \phi_2 Kno_{it} + \sum Control_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

其中,  $\theta_0$  和  $\lambda_0$  为常数项,  $\lambda_1$  代表试验区设立直接效应的系数。式(2)~式(4)中的交乘项  $\theta_1 \times \phi_1$ 、 $\theta_2 \times \phi_2$  分别代表研发投入和知识流动的并行中介效应,其余变量的定义和基准回归模型中一致。

(3) 普惠效应模型。为了检验试验区设立是否实现了企业数字创新水平的普惠效应,在式(1)的基础上构建模型如下:

$$Dip_{it} = \beta_0 + \beta_1 did_{it} + \sum Control_{it} + \beta_2 did_{it} p_i + \mu_i + \gamma_j + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$Dip_{it} = \beta_0 + \beta_1 did_{it} + \sum Control_{it} + \beta_3 did_{it} f_i + \mu_i + \gamma_j + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

$$Dip_{it} = \beta_0 + \beta_1 did_{it} + \sum Control_{it} + \beta_4 did_{it} v_i + \mu_i + \gamma_j + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

其中,  $p_i$ 、 $f_i$ 、 $v_i$  分别表示企业是否为国有企业、信息行业内企业和高创新能力企业,“是”赋值为1,“否”则赋为0;系数  $\beta_2$ 、 $\beta_3$ 、 $\beta_4$  分别代表试验区设立对前述各类特定企业数字创新的影响程度;其余变量与基准回归模型中定义相同。

### 3. 变量的选择及测度

(1) 被解释变量。本文基于产出角度衡量企业数字创新( $Dip$ ),现有关于企业创新的定量研究,部分采用专利申请总数量(黎文靖和郑曼妮,2016)<sup>[46]</sup>,也有研究采用发明专利总量反映企业创新水平(余明桂等,2016<sup>[47]</sup>;王桂军和曹平,2018<sup>[48]</sup>)。由于数字创新研究正处于初步阶段,理论研究占比高,定量研究偏少。目前定量研究中与数字创新相关且具有代表性的研究有文本分析法、建立专利词典、基于关键词频次作为数字创新定量测度(王新成和李垣,2022)<sup>[49]</sup>,还有使用IPC分类号作为数字化专利的判别依据(张米尔等,2022)<sup>[50]</sup>。本文将张米尔等研究中的数字信息传输单领域增加至数字化多领域,按照《数字经济核心产业分类与国际专利分类参照关系表(2023)》,将企业各专利分类号(IPC号)与参照关系表中的国际专利分类号对照,利用IPC号作为此专利是否为数字化专利的判断依据,最终得到各上市公司的数字化专利数量作为企业数字创新的测度。

(2) 解释变量。核心解释变量,即政策虚拟变量  $treat$  和时间虚拟变量  $time$  的交乘项,其中政策虚拟变量赋值依据为某一省市是否为国家级大数据综合试验区,“是”赋为1,“否”赋为0;时间虚拟变量依据为2016年这个时间节点,2016年之后赋为1,之前赋为0。另外,“普惠效应”模型中的解释变量  $p$ 、 $f$ 、 $v$  均为虚拟变量,其中  $p$  赋值依据为样本企业是否为国有企业,“是”赋为1,“否”赋为0; $f$  赋值依照《证监会2012修订版》对企业分类,信息行业赋为1,非信息行业赋为0; $v$  赋值依据为研发投入均值,超出或等于均值的赋为1,低于均值的赋为0。

(3) 中介变量。①研发投入( $RD$ )。由于企业属性特征、所处地域数字化发展水平以及所属行业不同,用研发强度的相对数代替研发投入值的绝对数会使结果更稳健(马文聪等,2013)<sup>[51]</sup>, $RD$ 以营收中研发投入占比衡量(Rothaermel和Alexandre,2009)<sup>[52]</sup>。②知识流动( $Kno$ )。企业间的专利引用是 $Kno$ 的可视化表现,本文用申请专利的引用数量测度企业间知识流动(Bekkers和Martinelli,2012)<sup>[53]</sup>。

(4) 控制变量。在倾向得分匹配阶段,本文在罗宏和秦际栋(2019)<sup>[54]</sup>研究的基础上,最终选取包含企业年龄( $lnage$ )等在内的六个微观层面控制变量。在后续稳健性检验阶段,选取包括教育水平( $edu$ )在内的四个宏观层面控制变量加入模型,以判断是否会使结果发生改变,文中主要变量的具体阐释如表1所示。

表 1 主要变量及其测度

变量类型	变量名称	变量符号	变量测度
被解释变量	企业数字创新	<i>Dip</i>	企业数字化专利总数加 1 后取对数
解释变量	政策虚拟变量	<i>treat</i>	建设国家级大数据综合试验区的省份赋为 1, 否则为 0
	时间虚拟变量	<i>time</i>	2016 年之后的年份赋为 1, 否则为 0
中介变量	研发投入	<i>RD</i>	研发投入占营业收入比例
	知识流动	<i>Kno</i>	企业之间的专利引用总数加 1 后取对数
普惠模型的 解释变量	企业产权性质虚拟变量	<i>p</i>	国有企业赋 1, 非国有企业赋 0
	行业虚拟变量	<i>f</i>	信息行业内企业赋 1, 其余赋 0
	创新能力虚拟变量	<i>v</i>	用研发投入均值区分创新能力高低, 高创新能力企业赋 1, 低创新能力企业赋 0
宏观层面 控制变量	教育水平	<i>edu</i>	(普通高等在校学生人数/总人口)×100
	政府支持	<i>gov</i>	(地区财政科技支出/财政支出)×100
	信息化水平	<i>inf</i>	(地区邮电业务总量/GDP)×100
	经济发展水平	<i>lngdp</i>	地区实际 GDP 取对数
微观企业层面 控制变量	企业年龄	<i>lnage</i>	ln(当年年份-企业开业年份+1)
	企业规模	<i>lncapital</i>	公司期末总资产取对数
	盈利能力	<i>ROA</i>	资产报酬率=净利润/总资产平均余额; 其中总资产平均余额=(资产合计期末余额+资产合计期初余额)/2
	资本结构	<i>Lev</i>	资产负债率=负债合计/资产合计
	营运能力	<i>Tot</i>	总资产周转率=主营业务收入/平均资产总额
	发展能力	<i>Dev</i>	净利润增长率=(净利润本年本期金额-净利润上年同期金额)/(净利润上年同期金额)

资料来源:作者整理

## 四、基准回归与影响机制检验

### 1. 描述性统计

表 2 是 2011—2021 年未进行匹配的原始样本简要的描述性统计分析结果。其中,企业数字化专利数量(*patentd*)和研发投入(*RD*)标准差较大,说明企业数字化水平和研发投入分布不均匀;宏观层面的指标最值差异较大,显示出企业位于的不同省(市)经济与信息化发展水平差异显著;在四个微观层面的财务指标中,资本结构(*Lev*)、营运能力(*Tot*)和发展能力(*Dev*)三个指标在不同程度上不均衡,说明样本企业的财务发展水平存在显著的差距。在宏观省市指标和微观企业财务数据都不均衡的条件下,对样本的直接回归会造成样本选择偏误,所以,在基准回归前需要采用倾向得分匹配以保证结果的可靠性。

表 2 主要变量描述性统计

变量	观测数	均值	标准差	最小值	最大值
<i>patentd</i>	6798	9.6225	37.4999	0	1127
<i>Dip</i>	6798	1.0945	1.3131	0	7.0282
<i>RD</i>	6798	5.3808	5.7915	0	98.3900
<i>Kno</i>	6798	3.0498	1.6244	0	7.8770
<i>lngdp</i>	6798	10.5101	0.6955	6.4066	11.7310
<i>edu</i>	6798	2.0666	0.4736	0.3429	9.6821
<i>gov</i>	6798	3.6509	1.8130	0.3029	10.3023
<i>inf</i>	6798	2.6520	1.6976	0	35.7361
<i>lnage</i>	6798	2.7428	0.3944	0.6931	3.6989
<i>lncapital</i>	6798	22.3848	1.3227	13.5760	28.5016
<i>ROA</i>	6798	0.0548	0.0668	-0.6521	0.8131



续表 2

变量	观测数	均值	标准差	最小值	最大值
<i>Lev</i>	6798	0.3975	0.2148	0	3.2196
<i>Tot</i>	6798	0.6381	0.4994	-0.2548	12.3722
<i>Dev</i>	6798	-0.6999	17.5223	-1005.8760	388.9133

## 2. 样本匹配情况

通过 1:1 最近邻匹配有放回地对样本进行匹配,可提高结果的稳健性(郭蕾等,2019)<sup>[55]</sup>。本文先通过 Logit 模型得出试验区设立的影响概率,并据此筛选控制组。然后用 PSM 对比特征变量相似程度,挑选出对应的替代组。和其他方法相比,该方法所得出的替代组是最佳匹配组,最终本文共得到 6781 个有效观测值。

为了保证 PSM 的匹配质量,需要进行共同取值检验和平衡性检验。最终发现实验组与对照组样本的倾向得分值(约 99.74%)处于共同取值范围内,因此,结果符合共同支撑假设。同时,平衡性检验结果如表 3 所示,标准差绝对值匹配后小于 5%,且 T 检验结果均不显著,说明匹配采用的特征变量在两组样本之间均不存在系统性差异,进一步证实了匹配的有效性,平衡性假设得到满足。同样,对比匹配前后倾向得分的核密度分布图,发现匹配前两组样本在倾向得分值较小的区域曲线重叠,符合共同支撑假设;匹配后两组样本分布趋势倾向一致,说明匹配成功,如图 2 和图 3 所示。

表 3 平衡性检验

变量	处理	均值		标准差 (%)	标准差 变动率(%)	T 检验	
		实验组	对照组			t 值	P> t
<i>lnage</i>	匹配前	2.7217	2.7566	-8.7000	77.9000	-3.5800***	0.0000
	匹配后	2.7251	2.7174	1.9000		0.6700	0.5050
<i>lncapital</i>	匹配前	22.5060	22.3050	14.8000	93.4000	6.1200***	0.0000
	匹配后	22.4770	22.4640	1.0000		0.3500	0.7260
<i>ROA</i>	匹配前	0.0558	0.0542	2.5000	76.3000	1.0000	0.3170
	匹配后	0.0559	0.0563	-0.6000		-0.2100	0.8310
<i>Lev</i>	匹配前	0.3923	0.4010	-4.0000	71.3000	-1.6300	0.1040
	匹配后	0.3908	0.3883	1.1000		0.4100	0.6820
<i>Tot</i>	匹配前	0.6270	0.6454	-3.5000	20.7000	-1.4800	0.1380
	匹配后	0.6258	0.6404	-2.8000		-1.0100	0.3100
<i>Dev</i>	匹配前	-0.2931	-0.9671	3.9000	92.4000	1.5500	0.1210
	匹配后	-0.4407	-0.4922	0.3000		0.1600	0.8720

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在 1%、5% 和 10% 水平上显著,下同

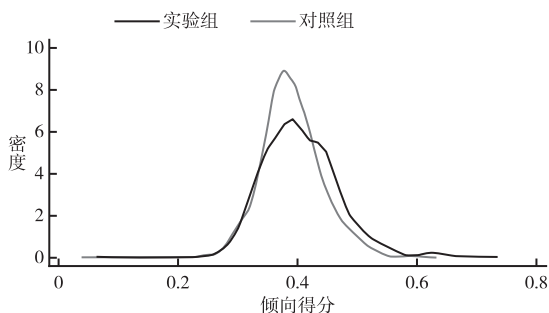


图 2 匹配前倾向得分的核密度

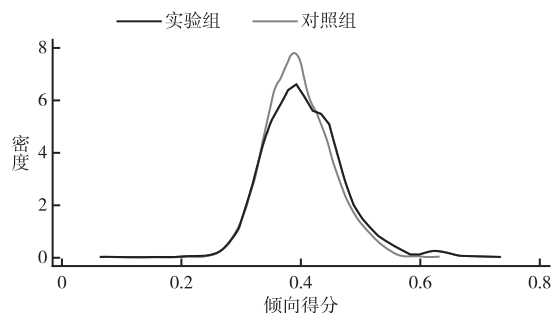


图 3 匹配后倾向得分的核密度

### 3. 试验区政策对企业数字创新的作用检验

根据式(1)对全样本进行估计,结果如表4所示。第(1)列中未考虑固定效应和控制变量,第(2)列中同时控制了年份和个体的双重固定效应,第(3)列和第(4)列分别在第(1)列和第(2)列的基础上加入了微观层面的控制变量。从分析结果可知,核心解释变量的估计系数正负和显著性水平没有出现实质性改变,*did*系数均为正且在1%水平上显著,证明试验区的设立对企业数字创新水平具有直接激励作用,试验区政策给企业带来了数字红利,为普惠效应的实现奠定了基础,假设H<sub>1</sub>成立。

表4 试验区政策对企业数字创新的作用检验

<i>Dip</i>	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>did</i>	0.8189***(0.0374)	0.3012***(0.0381)	0.7043***(0.0384)	0.2726***(0.0381)
<i>lnage</i>			0.1465***(0.0415)	-0.0371(0.1171)
<i>lncapital</i>			0.1097***(0.0140)	0.2958***(0.0289)
<i>ROA</i>			-1.8612***(0.2448)	-0.3488*(0.1872)
<i>Lev</i>			-0.6711***(0.0854)	-0.1347*(0.0778)
<i>Tot</i>			-0.1453***(0.0316)	-0.0483(0.0373)
<i>Dev</i>			0.0018(0.0013)	-0.0007(0.0008)
常数项	0.9150***(0.0174)	0.5442***(0.0308)	-1.4554***(0.2934)	-5.6870***(0.6457)
控制变量	未控制	未控制	控制	控制
年份/个体固定效应	否	是	否	是
观测值	6781	6781	6781	6781
调整 R <sup>2</sup>	0.0660	0.2200	0.0905	0.2344

从控制变量层面分析,试验区设立对企业数字创新促进效应随着企业规模越大就越显著,而对于资产负债率高的企业存在显著的负效应。这说明,企业的资金基础和资产结构对数字创新的发展至关重要,政府要强化资金保障,激发企业数字创新积极性。

### 4. 试验区设立对企业数字创新的影响机制检验

对图1的研究理论模型用Bootstrap法检验其双重中介效应,结果如表5所示。试验区设立通过两个中介变量间接对企业数字创新产生的作用总和,即总体中介效应为0.4184,且在5%水平下显著。其中,研发投入单独发挥的并行中介效应为0.1319,假设H<sub>2</sub>成立,企业间知识流动单独发挥的并行中介效应为0.1540,假设H<sub>3</sub>成立。

结果表明,国家级大数据综合试验区带来的创新补助红利和税收优惠政策使得企业加大创新投入,提升了研发强度。并且试验区内丰富的数据资源加剧了企业间知识流动,国家级大数据综合试验区从资金支持和数据资源两方面为企业数字创新产出的增长提供了有利条件,说明试验区分别通过影响研发投入强度与知识流动间接影响企业数字创新水平。

表5 试验区设立对企业数字创新的影响机制检验

效应	变量	数字创新	95%置信区间	
			下限	上限
总体中介效应		0.4184**	0.3487	0.4881
并行中介效应	<i>RD</i>	0.1319**	0.0336	0.0503
	<i>Kno</i>	0.1540**	0.0398	0.0565

注:若0不包含在置信区间内,则说明在5%水平上显著

## 5. 稳健性检验

(1)增加宏观层面控制变量。在研究试验区设立对企业数字创新的影响效果时,除了考虑包括企业自身特征和财务发展水平等在内的微观层面控制变量,企业所处省市的经济和数字化发展水平等宏观层面影响因素也值得进一步分析。因此,本文增加包括经济发展水平(*lngdp*)在内共四个宏观层面控制变量,对基准回归进行稳健性检验,结果如表6所示。加入新的控制变量后,企业数字创新水平仍有显著提升,验证了本文结果的稳健性。

表6 试验区设立对企业数字创新影响效果的稳健性检验

<i>Dip</i>	(1)	(2)
<i>did</i>	0.3012***(0.0381)	0.2838***(0.0389)
<i>lnage</i>		-0.0521(0.1179)
<i>lncapital</i>		0.2961***(0.0289)
<i>ROA</i>		-0.3508*(0.1872)
<i>Lev</i>		-0.1332*(0.0779)
<i>Tot</i>		-0.0454(0.0373)
<i>Dev</i>		-0.0007(0.0008)
<i>lngdp</i>		-0.0034(0.0897)
<i>gov</i>		-0.0015(0.0185)
<i>edu</i>		0.0249(0.0525)
<i>inf</i>		0.0234**(0.0097)
常数项	0.5442***(0.0308)	-5.8031***(1.1126)
年份/个体固定效应	是	是
观测值	6781	6781
调整R <sup>2</sup>	0.2200	0.2353

(2)平行趋势检验。为了确保本文结果的稳健性,通过事件研究法进行平行趋势检验。其中虚拟变量*h*表示2016年试验区设立的时间,*h<sub>n</sub>*代表当年与2016年试验区设立的时间差,*h<sub>n</sub>*表示试验区设立后与当年的时间差,*current*表示试验区建立的当期,基准期设为试验区成立前一年,数据运行时需要删除基准期以防止可能出现的多重共线性问题。

运行结果如表7所示,在*h<sub>2</sub>~h<sub>5</sub>*之间,样本效应系数在0周围浮动且均不显著,说明试验区设立前实验组与处理组间没有显著差异,验证了平行趋势的预设。同时,在*h<sub>1</sub>~h<sub>4</sub>*之间,企业数字创新水平显著提升,说明模型通过平行趋势检验,进一步验证了结果的稳健性。

表7 平行趋势检验

变量	<i>Dip</i>
<i>h<sub>5</sub></i>	-0.0540(0.0703)
<i>h<sub>4</sub></i>	-0.0453(0.0642)
<i>h<sub>3</sub></i>	-0.0081(0.0570)
<i>h<sub>2</sub></i>	0.0835(0.0550)
<i>current</i>	0.0783(0.0550)
<i>h<sub>1</sub></i>	0.2198***(0.0664)
<i>h<sub>2</sub></i>	0.1851**(0.0746)
<i>h<sub>3</sub></i>	0.1757**(0.0845)
<i>h<sub>4</sub></i>	0.5603***(0.1050)
年份/个体固定效应	是
观测值	6781
调整R <sup>2</sup>	0.2274

(3)安慰剂检验。为避免不可观测因素对最终效果产生影响,本文通过随机抽取样本的方式对安慰剂效应进行检验。本文从618家上市企业中随机选取216家企业作为“伪实验组”,其他城

市为控制组,然后生成“伪虚拟政策变量”进行回归,随机抽样能保证本文核心解释变量 *did* 对被解释变量不造成影响。

将随机抽样次数设为 500,通过基准回归,绘制出 *p* 值分布图,如图 4 所示。估计系数密集分布在零点附近,且服从正态分布,通过了安慰剂检验,说明了最终结果的准确性。

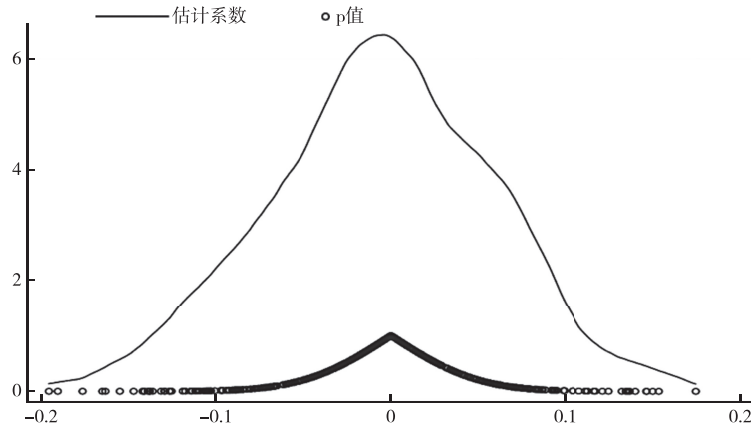


图 4 安慰剂检验

## 五、普惠效应检验

普惠效应是政策惠及弱势企业的动态过程,具有长期性和滞后性,对样本数据进行逐年回归后发现,2018年前后不同类型企业的政策显著性出现了对比差异。因此,以2018年为时间节点对比说明普惠效应的检验结果,并将所有数据滞后 2 期处理。

### 1. 所有制层面的普惠效应

根据企业是否为国有企业以 2018 年为节点滞后两期回归和对全样本进行回归,结果如表 8 所示。可以发现,政策实施初期,数字红利并未如预想地向国有企业倾斜,反而非国有企业对政策做出了快速响应。对全样本回归发现,非国有企业和国有企业的数字创新水平均得到了显著提升。政策实施初期样本和全样本回归的对比结果说明,具有政策优势的国有企业反而对政策响应时间长。这可能是因为,虽然国有企业占据体制优势,但面对政策冲击,国有企业的举措变动往往需要经过层层审批,灵活性不如非国有企业,影响了政策的实时性,所有制优势反而成为了掣肘。因此,假设  $H_{4a}$  不成立。

表 8 所有制层面的普惠效应检验

变量	政策实施初期	政策实施初期	全样本回归	全样本回归
	样本回归	样本回归		
	企业所有制		企业所有制	
	非国有企业	国有企业	非国有企业	国有企业
<i>did</i>	0.2012 <sup>**</sup> (0.0844)	0.0937(0.0897)	0.2895 <sup>***</sup> (0.0516)	0.2239 <sup>***</sup> (0.0560)
常数项	-6.4945 <sup>***</sup> (2.0737)	-4.1014(3.0454)	-8.1374 <sup>***</sup> (0.8655)	-3.6655 <sup>***</sup> (1.0832)
控制变量	控制	控制	控制	控制
个体/时间固定效应	是	是	是	是
观测值	1822	1250	4014	2767
调整 R <sup>2</sup>	0.0925	0.1751	0.2094	0.2948

### 2. 行业层面的普惠效应

参照《证监会 2012 修订版》,对企业所处行业共分为信息和非信息两大类,并用模型(6)对两类企业分别以 2018 年为节点滞后两期回归和对全样本进行回归,得到的结果如表 9 所示。试验区设立两年内,非信息类企业的数字创新水平提升仍不显著,而整体回归中试验区设立对信息类企业

与非信息类企业数字创新水平提升均造成显著影响。对于信息类企业来说,始终将信息化建设作为业务核心,对大数据类政策的响应及时。而对于非信息类企业而言,其数字化起点低,在政策刺激下的数字化收益效果具有长期性,非信息类企业前后的显著性差异对比体现了试验区政策在行业层面具有普惠效应,假设  $H_{5b}$  成立。

### 3. 创新能力层面的普惠效应

本文将所有样本研发投入的均值作为区分创新水平高低的依据(Hottenrott 和 Peters, 2012)<sup>[56]</sup>,运用模型(7)分别以2018年为节点滞后两期回归和对全样本进行回归,得到创新能力高低层面的普惠效应分析如表10所示。低创新能力企业在政策实施初期未表现出显著的创新效果,随着大数据试验区设立时间推移,创新能力弱势的企业表现出显著的企业数字创新水平提升,这证实了试验区设立政策具有创新能力层面的普惠效应,假设  $H_{6b}$  成立。

表9 行业层面的普惠效应检验

变量	政策实施初期 样本回归	政策实施初期 样本回归	全样本回归	全样本回归
	企业所处行业		企业所处行业	
	非信息类企业	信息传输、软件和信息技术 服务业	非信息类企业	信息传输、软件和信息技术 服务业
<i>did</i>	0.0593 (0.0630)	0.4216** (0.2024)	0.1211*** (0.0393)	0.7207*** (0.1184)
常数项	-4.1558** (1.7441)	-4.3064 (4.6572)	-6.2531*** (0.7509)	-1.6354*** (1.4577)
控制变量	控制	控制	控制	控制
个体/时间固定效应	是	是	是	是
观测值	2617	455	5781	1000
调整 $R^2$	0.0878	0.2808	0.2066	0.3984

表10 创新能力层面的普惠效应检验

变量	政策实施初期 样本回归	政策实施初期 样本回归	全样本回归	全样本回归
	企业创新能力		企业创新能力	
	低创新能力	高创新能力	低创新能力	高创新能力
<i>did</i>	0.1234 (0.0915)	0.1865** (0.0922)	0.2366*** (0.0522)	0.2838*** (0.0613)
常数项	-2.2867 (2.7126)	-7.3602 (2.4149)	-1.2700 (0.8696)	-10.2315*** (1.0949)
控制变量	控制	控制	控制	控制
个体/时间固定效应	是	是	是	是
观测值	1423	1649	3392	3389
调整 $R^2$	0.1102	0.1333	0.2087	0.1969

## 六、结论与启示

### 1. 研究结论

本文利用中国2011—2021年上市公司的面板数据,基于倾向分配匹配下的双重差分法,研究了国家级大数据综合试验区设立对企业数字创新的影响机制以及是否对弱势企业有普惠效应。主要得出以下结论:(1)试验区的设立在微观企业层面带来了数字红利,大数据政策显著提升了企业的数字创新水平。(2)研发投入和知识流动在试验区对企业数字创新的影响机制中发挥中介作

用,二者表现出并行的双重中介效应。试验区设立提供的创新补助与税收优惠,能够激励企业加大研发投入,进而显著激励数字创新;试验区内的数据产业集聚、数据资源流通共享和优化的政策环境,分别影响知识流动的主体因素、客体因素和外部环境,为企业数字创新带来正向影响。(3)国家级大数据综合试验区产生了普惠效应,政策效果平等地惠及了非信息技术企业和低创新能力企业。但政策实施初期,数字红利并未聚焦于具备所有制优势的国有企业内,相反非国有企业面对政策能灵活调整战略,在前期表现出比国有企业更快的响应速度,中后期创新水平也稳步增长,因此所有制层面未能表现出从优势企业独占红利向全部企业共享红利的普惠效应。综上,试验区建设兼具大数据项目实施具备的纵向政策时间试验和试验区综合建设的横向政策空间试验,其通过降低研发门槛和加速知识流动,对企业数字创新表现出明显的提升作用。试验区设立为非信息类行业 and 低创新能力企业带来了平等发展机会,表现出行业层面和创新能力层面的普惠效应。

## 2. 政策建议与管理启示

(1)政府部门应加强数字基础设施建设,推动研发经费投入。首先,夯实企业的数字创新支撑,通过强化新型数字基础设施建设,打造多样数字化平台,为企业数字创新支撑提供强有力的底层基础;优化数字创新流程,出台政策文件强化数字资源的开放与共享,深化数字资源的开发与利用,保证企业数字创新过程中数据要素的安全流通;提高企业数字创新产出,营造数字技术研发环境,出台数字技术配套的应用政策,多维度促进企业数字创新产出。其次,进一步发挥试验区建设的普惠效应。研究表明,数字红利扩散过程中,非信息类企业和低创新水平企业均能够在数字创新中获益,试验区的建设需要进一步利用数字化建设的正外部性,提高试验区政策的社会效益。最后,当地政府应该进一步发挥企业研发投入的杠杆作用,通过增加研发补贴或减免税收等形式撬动企业数字化研发投入,进一步鼓励企业间合作创新,促成联合研发平台的搭建,加速企业间知识流动,提升企业数字创新水平。

(2)相关产业应需从企业结点到产业链条再到生态系统,实施全方位的数字化战略。逐步形成“以点带链,以链带面,以面带体”的发展格局,注重技术、组织及环境的多维联动匹配,有效形成全产业创新生态系统的良性运行机制。具体而言,试验区内数字化平台数量的增加吸引更多企业入驻,平台链接先进技术和多样数据资源,不仅能够降低中小企业数字化门槛,通过有效的政策杠杆促进其加大研发投入,还能够形成高效协同的产业创新网络,加速企业间知识流动速度,提升企业数字创新水平。通过产业层面数字标准化建设为产业贯通机制提供技术基础,进一步强化基于产业交易的数字化标准体系,通过大中小企业融通创新,提高产业链竞争优势,实现产业数字化。

(3)企业应结合自身资源禀赋制定大数据政策下的差异化发展战略,加速数实融合进程。对于国有企业,要发挥其在数字创新中的引领作用,探索创新机制体制,抓住试验区设立的有利时机,进一步简政放权,提升国有企业在市场低竞争中的创新响应速度,深入实施数字化产品和数字化服务转型战略;非国有企业在数字化发展中具有更强的灵活性,要根据市场动态调整发展战略,利用数字经济中的长尾效应培育核心竞争力。对于信息类和非信息类企业要实施差异化错位发展战略,信息类企业要进一步发挥数字化基础优势,依托试验区建设实施数字产业化发展路线;非信息类企业则尽快融入产业数字化技术路径,实施产业数字化赋能,提高运营效率。此外,对于不同创新能力的企业而言,具备技术优势的企业需要结合数字化发展机遇实现技术跃迁;创新能力相对较弱的企业则需要尽快融入新型产业体系,借助数字化共性技术的推广,实施产业数字化精一战略,共同构筑创新型产业生态体系。

## 3. 局限与未来展望

本文探究了国家级大数据综合试验区设立影响数字创新的内在作用机制及这一国家创新型政

策是否为不同类型企业带来了数字红利的普惠效应,但中观层面的企业间数字资源共享和数字化联结问题尚未明晰。在未来研究中,可以从企业间网络这一中观视角出发,分析试验区设立后企业网络的结构、特性、功能及其竞争优势培育等问题,探究在大数据政策效应下各试验区内企业网络呈现的分布特征及其演化趋势,进而从中观产业集群层面为中国数字化发展战略提供新的理论支撑。

#### 参考文献

- [1] 孙自愿,周翼强,章砚.竞争还是普惠?——政府激励政策选择与企业创新迎合倾向政策约束[J].北京:会计研究,2021,(7):99-112.
- [2] 张永安,耿喆,李晨光,王燕妮.区域科技创新政策对企业创新绩效的影响效率研究[J].天津:科学学与科学技术管理,2016,(8):82-92.
- [3] 吴剑,孙蓉.普惠政策、普惠理念与农村普惠保险发展——一个罗尔斯主义视角[J].北京:保险研究,2020,(3):41-54.
- [4] 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].上海:财经研究,2021,(7):4-17.
- [5] 韦东明,徐扬,顾乃华.数字经济驱动经济高质量发展[J].北京:科研管理,2023,(9):10-19.
- [6] 李晨光,张永安.区域创新政策对企业创新效率影响的实证研究[J].北京:科研管理,2014,(9):25-35.
- [7] 罗锋,杨丹丹,梁新怡.区域创新政策如何影响企业创新绩效?——基于珠三角地区的实证分析[J].天津:科学学与科学技术管理,2022,(2):68-86.
- [8] 申宇,黄昊,赵玲.地方政府“创新崇拜”与企业专利泡沫[J].北京:科研管理,2018,(4):83-91.
- [9] Yoo, Y., R.J.Boland, and K.Lyytinen, et al.Organizing for Innovation in the Digitized World [J].Organization Science, 2012, 23,(5):1398-1408.
- [10] 余江,孟庆时,张越,张兮,陈凤.数字创新:创新研究新视角的探索及启示[J].北京:科学学研究,2017,(7):1103-1111.
- [11] 刘洋,董久钰,魏江.数字创新管理:理论框架与未来研究[J].北京:管理世界,2020,(7):198-217,219.
- [12] 肖土盛,吴雨珊,亓文韬.数字化的翅膀能否助力企业高质量发展——来自企业创新的经验证据[J].北京:经济管理,2022,(5):41-62.
- [13] 连玉明,张涛,龙荣远,宋希贤.中国大数据发展报告 No.5[M].北京:社会科学文献出版社,2021.
- [14] 谢康,夏正豪,肖静华.大数据成为现实生产要素的企业实现机制:产品创新视角[J].北京:中国工业经济,2020,(5):42-60.
- [15] Kohli, R., and N.P.Melville.Digital Innovation: A Review and Synthesis [J].Information Systems Journal, 2019, 29,(1):200-223.
- [16] 岳宇君,孟渺.研发投入对数据驱动型企业经营绩效的影响研究[J].北京交通大学学报(社会科学版),2022,(1):94-102.
- [17] Arqué-Castells, P.Persistence in R&D Performance and its Implications for the Granting of Subsidies [J].Review of Industrial Organization, 2013, 43,(3):193-220.
- [18] 郭玥.政府创新补助的信号传递机制与企业创新[J].北京:中国工业经济,2018,(9):98-116.
- [19] 李彬,郑雯,马晨.税收征管对企业研发投入的影响——抑制还是激励?[J].北京:经济管理,2017,(4):20-36.
- [20] 陈强远,林思彤,张醒.中国技术创新激励政策:激励了数量还是质量[J].北京:中国工业经济,2020,(4):79-96.
- [21] Clausen, T., M.Pohjola, and K.Sapprasert, et al.Innovation Strategies as a Source of Persistent Innovation [J].Industrial and Corporate Change, 2012, 21,(3):553-585.
- [22] 余长林,杨国歌,杜明月.产业政策与中国数字经济行业技术创新[J].北京:统计研究,2021,(1):51-64.
- [23] 董坤,许海云,崔斌.知识流动研究述评[J].北京:情报学报,2020,(10):1120-1132.
- [24] Marques, C.S., C.Leal, and C.P.Marques, et al.Strategic Knowledge Management, Innovation and Performance: A Qualitative Study of the Footwear Industry [J].Journal of the Knowledge Economy, 2015, 7,(3):1-17.
- [25] 李奉书,徐莹婕,杜鹏程,徐建中.数字经济时代下联盟管理能力对企业颠覆性技术创新的影响——知识流动的中介作用与知识重构能力的调节作用[J].武汉:科技进步与对策,2022,(4):80-90.
- [26] 韩兆安,吴海珍,赵景峰.数字经济驱动创新发展——知识流动的中介作用[J].北京:科学学研究,2022,(11):2055-2064,2101.
- [27] Chen, C.L., Y.C.Lin, and W.H.Chen, et al.Role of Government to Enhance Digital Transformation in Small Service Business [J].Sustainability, 2021, 13,(3):10-28.

- [28] 董香书,王晋梅,肖翔.数字经济如何影响制造业企业技术创新——基于“数字鸿沟”的视角[J].成都:经济学家,2022(11):62-73.
- [29] 周望.如何“先试先行”?——央地互动视角下的政策试点启动机制[J].北京:北京行政学院学报,2013,(5):20-24.
- [30] Aghion, P., J.V.Reenen, and L.Zingales.Innovation and Institutional Ownership[J].American Economic Review, 2013, 103, (1):277-304.
- [31] 吴延兵.不同所有制企业技术创新能力考察[J].南京:产业经济研究,2014,(2):53-64.
- [32] 赵宸宇,王文春,李雪松.数字化转型如何影响企业全要素生产率[J].北京:财贸经济,2021,(7):114-129.
- [33] 陈和,黄依婷.政府创新补贴对企业数字化转型的影响——基于A股上市公司的经验证据[J].广州:南方金融,2022,(8):19-32.
- [34] Jefferson, G. H., H. Bai, and X. Guan, et al. R&D Performance in Chinese Industry [J]. Economics of Innovation and New Technology, 2006, 15, (4-5):345-366.
- [35] Hu, A. G., and G. H. Jefferson. A Great Wall of Patents: What is behind China's Recent Patent Explosion? [J]. Journal of Development Economics, 2009, 90, (1):57-68.
- [36] Attewell, P. The First and Second Digital Divides [J]. Sociology of Education, 2001, 74, (3):252-259.
- [37] Barnett, G. A., J. B. Ruiz, and W. W. Xu, et al. The World is Not Flat: Evaluating the Inequality in Global Information Gatekeeping through Website Co-mentions [J]. Technological Forecasting & Social Change, 2017, 117, (4):38-45.
- [38] 陈庆江,万茂丰,王彦萌.数字技术应用对企业二元创新的影响——基于组织生命周期的实证检验[J].成都:软科学,2021,(11):92-98.
- [39] 韩先锋,惠宁,宋文飞.信息化能提高中国工业部门技术创新效率吗[J].北京:中国工业经济,2014,(12):70-82.
- [40] Parisi, M. L., F. Schiantarelli, and A. Sembenelli. Productivity, Innovation and R&D: Micro Evidence for Italy [J]. European Economic Review, 2006, 50, (8):2037-2061.
- [41] Almus, M., and D. Czarnitzki. The Effects of Public R&D Subsidies on Firms' Innovation Activities: The Case of Eastern Germany [J]. Journal of Business & Economic Statistics, 2003, 21, (2):226-236.
- [42] Acemoglu, D., U. Akcigit, N. Bloom, and W. R. Kerr. Innovation, Reallocation, and Growth [J]. American Economic Review, 2018, 108, (11):3450-3491.
- [43] 周望.如何“由点到面”?——“试点一推广”的发生机制与过程模式[J].北京:中国行政管理,2016,(10):111-115.
- [44] Cennamo, C. Competing in Digital Markets: A Platform-based Perspective [J]. Academy of Management Perspectives, 2021, 35, (2):265-291.
- [45] Preacher, K. J., and A. F. Hayes. Asymptotic and Resampling Strategies for Assessing and Comparing Indirect Effects in Multiple Mediator Models [J]. Behavior Research Methods, 2008, 40, (3):879-891.
- [46] 黎文靖,郑曼妮.实质性创新还是策略性创新?——宏观产业政策对微观企业创新的影响[J].北京:经济研究,2016,(4):60-73.
- [47] 余明桂,范蕊,钟慧洁.中国产业政策与企业技术创新[J].北京:中国工业经济,2016,(12):5-22.
- [48] 王桂军,曹平.“营改增”对制造业企业自主创新的影响——兼议制造业企业的技术引进[J].上海:财经研究,2018,(3):4-19.
- [49] 王新成,李垣.首席信息官、企业领导者与企业数字创新[J].武汉:科技进步与对策,2022,(13):83-93.
- [50] 张米尔,李海鹏,任腾飞.数字创新的策略性专利行为及相互作用研究[J].北京:科学学研究,2022,(3):545-554.
- [51] 马文聪,侯羽,朱桂龙.研发投入和人员激励对创新绩效的影响机制——基于新兴产业和传统产业的比较研究[J].天津:科学学与科学技术管理,2013,(3):58-68.
- [52] Rothaermel, F. T., and M. T. Alexandre. Ambidexterity in Technology Sourcing: The Moderating Role of Absorptive Capacity [J]. Organization Science, 2009, 20, (4):759-780.
- [53] Bekkers, R., and A. Martinelli. Knowledge Positions in High-tech Markets: Trajectories, Standards, Strategies and True Innovators [J]. Technological Forecasting and Social Change, 2012, 79, (7):1192-1216.
- [54] 罗宏,秦际栋.国有股权参股对家族企业创新投入的影响[J].北京:中国工业经济,2019,(7):174-192.
- [55] 郭蕾,肖淑芳,李雪婧,李维维.非高管员工股权激励与创新产出——基于中国上市高科技企业的经验证据[J].北京:会计研究,2019,(7):59-67.
- [56] Hottenrott, H., and B., Peters. Innovative Capability and Financing Constraints for Innovation: More Money, More Innovation? [J]. Review of Economics and Statistics, 2012, 94, (4):1126-1142.



## Does the National Big Data Comprehensive Pilot Zone Bring Inclusive Effects: Based on Micro Evidence of Enterprise Digital Innovation

ZHANG Bao-jian<sup>1,2</sup>, HU Xiao-yu<sup>1,3</sup>, CHEN Jin<sup>2</sup>

(1. Innovation Ecology Research Center, Shanxi University of Finance and Economics, Taiyuan, Shanxi, 030006, China;

2. School of Economics and Management, Tsinghua University, Beijing, 100084, China;

3. School of Business Administration, Shanxi University of Finance and Economics, Taiyuan, Shanxi, 030006, China)

**Abstract:** In the era of digital economy, data has become a key element of the national innovation-driven development strategy. The establishment of the national big data comprehensive pilot zone is an important measure for the government to grasp the development opportunity of the digital economy and promote the implementation of the national big data development strategy through policy experiments. However, existing research has not yet given a response to the following questions. Whether the construction of pilot zones as a top-level design by the central government and autonomous exploration by local governments can lead to an increase in the digitalization level of micro and small enterprises. Whether the digital dividend is only concentrated in state-owned enterprises, information companies and strong companies with high innovation capacity, or whether it can also raise the level of digital innovation of disadvantaged companies, thus realizing the inclusive effect of the digital dividend.

In this paper, the empirical test method, double difference based on propensity score matching, selects data of 618 A-share listed enterprises in 31 provinces in China from 2011 to 2021. 2016 was set as the policy implementation node. According to the fact that the first and the second batch of big data pilot zones were approved and established in 2016, data of A-share listed enterprises for five years around 2016 was selected and the digital innovation level of enterprises was measured by the number of enterprise digital patents. To explore the promotion effect of the digital innovation level and the inclusive effect on vulnerable enterprises. Results show that the establishment of the pilot zone significantly improves the level of enterprise digital innovation; The mechanism test shows that the knowledge flow and R&D investment caused by the establishment of the pilot zone indirectly promote the digital innovation of enterprises; Further, comparison and inspection find that the national big data comprehensive pilot zone has had the inclusive effect, which is reflected in the fact that the digital innovation process has crossed the gap between technology and innovation capability and the digital achievements have benefited non-information technology enterprises and enterprises with low innovation capability.

The possible contributions of this paper are as follows: Firstly, from the perspective of research and the dimension of enterprise digital innovation, it studies the “inclusive effect” of the national big data comprehensive pilot zone policy pilot and expands the micro-level effect evaluation of policy implementation. Secondly, in terms of research methods, in order to reduce possible errors associated with sample self-selection, this paper adopts the matching method based on propensity score (PSM) to obtain the control group and further adopts the double difference (DID) to improve the accuracy of estimation results. Thirdly, the transmission law of the “inclusive effect” is analyzed according to whether the firm is a state-owned enterprise, the firm’s own level of innovation and the heterogeneity of the industry, so as to provide appropriate policy tools for different types of enterprises and maximize the benefits of digital policies. This paper is a supplement to big data policy from the micro perspective of enterprises, which provides a theoretical basis for the optimization of big data policy and the formulation of enterprise digital strategy. It is conducive to the further improvement of the national digital development strategy.

**Key Words:** national big data comprehensive pilot zone; universal benefit effect; digital innovation; differential method

**JEL Classification:** C33, D83, M29

**DOI:** 10.19616/j.cnki.bmj.2024.08.006

(责任编辑: 闫 梅)