大数据综合试验区对产业结构升级的影响研究

张晓晴，廖家宇，许新华

（东莞理工学院经济与管理学院，东莞 523000）

摘要：在新发展格局下，产业结构升级仍然是推动经济高质量发展的核心任务与关键路径。基于2010—2022年30个省份（因数据缺失，未包含西藏地区和港澳台地区）面板数据，以国家级大数据综合实验区政策作为准自然实验，采用多期双重差分（DID）模型实证分析其对产业结构升级的影响及传导机制。机制检验表明，大数据政策可以通过数字贸易发展水平、数据化要素水平来促进产业结构升级。研究结果表明，大数据政策能够显著促进产业结构升级，该结论在经过识别假设检验和稳健性检验后仍然成立；大数据政策对产业结构升级的促进效应东北部、资源型省份以及网络设施水平较高的省份表现更为明显。

关键词：大数据综合试验区；产业结构升级；多期DID

中图分类号：F712.3 **文献标志码：**A **文章编号：**1671－1807(2026)06－0068－08

在新一轮科技革命与产业变革加速演进的当下，全球数字化浪潮席卷而来，数字经济成为重塑世界经济格局的关键力量，新技术、新业态、新产业持续激发增长动能。2012年起，主要经济体纷纷布局数字化战略，以数字经济竞争优势重构国际秩序；《促进大数据发展行动纲要》《“十四五”数字经济发展规划》等政策的出台，从战略高度推动数据资源价值释放，党的二十大报告更明确提出促进数字经济与实体经济深度融合、打造国际竞争力数字产业集群。在此背景下，大数据综合试验区作为数字经济政策实践的重要载体，其对产业结构升级的驱动效应及作用机制，成为回应国家战略、探索数字赋能产业路径的关键议题，亟待深入研究[1]。

当前，中国经济步入高质量发展轨道，产业结构转型升级、构建现代化产业体系成为中国式现代化建设的核心任务[2]。大数据作为数字经济时代关键制度供给，兼具基础性与战略性价值，被寄予驱动经济发展质量变革、效率变革、动力变革的厚望。自2015年贵州获批首个大数据综合试验区起，中国以“试点探索、逐步推广”模式推进建设，后续多批试验区相继设立，政策覆盖从先发地区向不同区域拓展，政策演进呈现初期聚焦数据资源汇聚、中期着力要素流通、后期强化生态协同的阶段性特征，构建起从要素培育到生态优化的政策体系。在此背景下，大数据政策作为激活数据要素潜能、引导资源配置的重要工具，能否有效发挥创新引擎作用，借政策体系推力推动产业结构升级？探究其影响效应与作用机制、精准锚定发力点，对助力高质量发展意义关键。

基于此，本文聚焦以下核心问题：国家级大数据综合试验区政策是否对产业结构升级具有显著驱动效应？若存在，其影响机制如何通过数字贸易、数据要素化等渠道实现？不同区域特征与资源条件下的政策响应差异呈现何种规律？为了系统解答上述问题，本文力求理论上深化大数据政策驱动产业升级的机制认知，实践中为优化大数据政策实施路径、促进区域产业协同升级提供决策参考，助力构建适配高质量发展的现代化产业体系。

1 文献综述

与本文紧密相关的文献主要有两个方面：一个是关于大数据政策对经济的影响研究，另一个是影响产业结构升级的机制与效应研究。

关于大数据政策对经济的影响，近年来引起国内外学术界的关注，普遍认为大数据政策的发展有利于经济发展。例如，唐丹丹和朱梓庆[3]认为国家级大数据综合试验区政策能够显著提升区域绿色金融发展水平，其作用机制主要体现为通过激发绿色技术创新活力与提升区域信息化发展水平推动绿色金融深化发展。段炜华和葛建龙[4]发现，国家级大数据综合试验区政策对共同富裕进程具有显

收稿日期：2025-09-29

作者简介：张晓晴（2001—），女，广东梅州人，硕士研究生，研究方向为国际商务；廖家宇（2005—），男，广东阳江人，硕士研究生，研究方向为数字经济；通信作者许新华（1977—），男，湖北监利人，博士，副教授，研究方向为产业经济学。

著推动作用,通过机制分析得到该政策在西部地区和大规模城市对共同富裕促进效果更为明显。Wu等[5]认为,实施大数据政策对促进可持续发展至关重要,实施效果因城市可持续发展水平、数字经济程度和人口规模而异。Hu等[6]发现大数据政策显著促进中国数字经济发展,技术创新和人力资本是大数据政策促进数字经济发展的重要途径。杨玉琪和王小华[7]得出结论,数字化赋能显著促进经济高质量发展,同时对信息基础设施水平更高、发展质量更高的城市更易发挥促进作用。邱子讯和周亚虹[8]认为大数据试验区的设立显著提升了地区全要素生产率,同时有助于增加地区数字产业相关创新,提升研发水平。

关于对产业结构升级的影响研究,一直以来是学术界的热点议题,影响产业结构升级的因素有很多。例如,许建林[9]认为人力资本错配对产业升级有显著负面影响,而对外开放程度、人均GDP及受教育年限对产业升级产生正向影响。王莹[2]发现,数据要素发展数据要素通过驱动创新和促进社会分工深化,推动了产业结构转型升级。Chen等[10]基于双重差分和中介效应模型得出结论,碳交易政策可以通过技术创新促进产业结构升级优化,但在不同地区有显著差异。Zhao等[11]认为绿色金融与绿色技术创新能够直接促进产业结构升级,这一结论得到了各种稳健性检验的支持。夏鋆添[12]认为产业结构高级化和合理化能够显著促进推动城市韧性提升,尤其是产业结构高级化路径效果更为显著。

综上,现有研究围绕大数据政策的经济影响及产业结构升级影响展开探索,为本文研究提供了理论分析和有力支持。然而,现有成果多聚焦大数据政策对其驱动产业结构升级的内在机制,尤其是大数据政策如何精准赋能产业结构转型的传导路径、区域异质性下的政策效应差异等,尚未形成系统分析。为弥补现有研究的不足,本文的边际贡献主要有:聚焦国家级大数据综合试验区政策,运用多期DID模型识别政策与产业结构升级的因果关联,深化机制认知;以数字贸易水平、数据要素化水平作为中介变量,系统研究大数据政策对产业结构升级的赋能机制,完善政策效应研究;结合区域资源禀赋差异、网络基础设施水平差异,考察不同特征区域的政策响应差异,为优化政策精准度、助力现代化产业体系构建提供经验证据。

2 理论分析与研究假说

在数字经济深度重塑产业发展格局的当下,国家级大数据综合试验区作为数据要素驱动产业变革的关键政策实践载体,成为推动产业结构升级的重要突破口。从政策的实施来看,通过合理的政策试点与推广,中国实施的一系列国家级大数据综合试验区的试点政策旨在探索可复制、可推广的数据要素驱动产业升级路径,以试点先行突破传统发展瓶颈,推动产业结构向数字化、高端化转型,实现高质量发展。结合政策实践与理论逻辑,本文认为数字贸易发展效应、数据要素化效应,是国家级大数据综合试验区政策驱动产业结构升级的两个重要作用渠道。

(1)数字贸易发展效应。大数据综合试验区政策通过构建数字贸易生态体系推动产业结构升级。随着数字技术快速发展,数字贸易作为数字经济重要形态,成为推动产业升级的关键力量。一方面,数字贸易借助数据流动、平台搭建,打破传统贸易时空限制,优化资源在全球范围的配置,重塑传统产业研发、生产、销售等价值链环节,推动其向智能化、精细化升级[12];另一方面,数字贸易催生产业融合、平台经济等新型业态,促进制造业与服务业深度协同。已有研究表明,数字贸易发展通过提升产业附加值创造能力,增强产业体系韧性与创新活力,促进要素高效流通与协同[13]。因此,数字贸易发展水平能够显著促进产业结构升级,推动产业向更具竞争力形态演进。

(2)数据要素化效应。大数据试验区政策从国家战略层面构建数据要素赋能产业升级的制度体系。一方面,国家通过顶层设计推动数据要素制度创新,在试验区先行先试数据产权分置改革,建立国家级数据要素流通标准与监管体系,破除数据确权模糊、跨区域流通壁垒等制度性障碍,为数据要素市场化配置提供国家层面的制度保障[2];另一方面,国家以试验区为载体推动数据要素与实体经济深度融合,在工业领域布局国家工业互联网大数据中心,推动设备运行数据与生产工艺数据的跨企业共享[14]。数据要素化在国家政策驱动下,既通过生产流程数据化改造提升传统产业效率,又通过数据要素市场化配置引导资本、人才等要素向数字经济领域集聚,推动产业结构转型升级。Wang等[15]发现,以大数据综合试验区建设为特征的数据集聚能够通过促进产业结构升级扩大城市绿色金融发展。

综上分析,提出如下假设。

H1:大数据政策的设立能够促进产业结构升级;

H2:大数据政策的设立通过提高数字贸易水平、数据要素化水平促进产业结构升级。

3　实证模型与数据说明

3.1　计量模型

借鉴孙伟增等[1]的做法,采用多期双重差分(DID)法考察大数据综合试验区的设立对产业结构升级的影响,具体的模型设定如下。

$$TS_{it}=\alpha+\beta_1 DID_{it}+\beta_2 X_{it}+\mu_i+\gamma_t+\varepsilon_{it} \quad (1)$$

式中:i 为省份;t 为年份;TS_{it} 为被解释变量,即第 t 年 i 地区的产业结构升级;α 为常数项;β_1 为国家级大数据综合试验区影响产业结构升级的政策效应;DID_{it} 为地区虚拟变量和时间虚拟变量的交互项,是核心解释变量,以此代表大数据政策的虚拟变量;β_2 为待估系数;X_{it} 为影响产业结构升级的控制变量;μ_i 为地区 i 的固定效应;γ_t 为第 t 年的时间固定效应;ε_{it} 为多期 DID 回归模型的随机扰动项。

3.2　变量说明

3.2.1　被解释变量

产业结构升级(TS)。借鉴干春晖等[16]的做法,采用第三产业增加值与第二产业增加值的比值来衡量产业结构升级,计算公式为

$$TS=\frac{Y_3}{Y_2} \quad (2)$$

式中:Y_3 为某地区第三产业增加值;Y_2 为某地区第二产业增加值;TS 为产业结构从较低水平向较高水平演进,数值越大表示经济结构的服务化倾向程度越高,表明产业结构在转型升级[2]。

3.2.2　解释变量

大数据政策(DID)。使用国家大数据综合试验区试点政策虚拟变量 $treated_{it}$ 与时间虚拟变量 t_{it} 的乘积表示,若省份 i 实行了大数据政策,则将 $treat_{it}$ 这一虚拟变量赋值为 1,并设为处理组。若省份 i 没有实行该政策,则将虚拟变量 $treat_{it}$ 赋值为 0;t_{it} 在实行政策的当年及以后年份赋值为 1,政策前的年份赋值为 0。DID_{it} 的系数反映大数据政策对产业结构升级的净效应。

3.2.3　控制变量

金融发展水平(fin),采用各省份金融机构存贷款余额占地区生产总值比例来表示。

经济发展水平(lngdp),采用地区生产总值取对数衡量。

政府干预程度(gov),采用财政支出与地区生产总值之比来表示。

人力资本(human)采用年末总人口数(万人)与普通高校在校生人数的比值衡量。

社会消费水平(cons),采用各省份社会消费品零售额总额占地区生产总值的比例来表示[17]。

3.3　数据来源

选取 2010—2022 年中国 30 个省份(因数据缺失,未包含西藏地区和港澳台地区)层面 13 年期的面板数据,其中实验组涵盖 8 大国家级大数据综合试验区,涉及 10 个试点省份;对照组包含 20 个非试点省份,数据主要来源于国家、各省统计年鉴。为了削弱极端数据波动对回归结果的影响,对部分数值较大的指标取自然对数(ln)再进行统计测算,同时对部分缺失值用线性插值法进行填充。表 1 报告了主要变量的描述性统计特征。

4　实证结果与分析

4.1　基准回归

表 2 报告了大数据综合试验区对产业结构升级影响的基准估计结果,表中列(1)～列(6)呈现逐步加入控制变量的回归结果,均控制了城市固定效应与时间固定效应。整体来看,随着控制变量的逐步纳入,模型拟合优度(R^2)有所提升,DID 的估计系数始终在 1%的水平上显著为正,H1 得到了初步验证。从经济意义上来看,在其他条件保持稳定时,相较于未设立大数据试验区的城市,设立大数据试

表 1　变量描述性统计

变量类型	变量名称	均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	产业结构升级(TS)	1.330 7	0.736 6	0.527 1	5.244 0
核心解释变量	大数据政策(DID)	0.182 1	0.386 4	0.000 0	1.000 0
控制变量	金融发展水平(fin)	3.381 1	1.095 4	1.677 6	7.604 9
	政府干预程度(gov)	0.257 1	0.111 3	0.105 0	0.758 3
	经济发展水平(lngdp)	9.813 5	0.909 9	7.042 5	11.771 5
	人力资本水平(hr)	0.020 7	0.005 8	0.008 0	0.043 6
	社会消费水平(cons)	0.390 5	0.065 5	0.179 6	0.610 1
机制变量	数据要素化水平(DE)	0.178 8	0.316 8	0.000 0	2.249 7
	数字贸易发展水平(DIG)	0.107 9	0.113 3	0.004 2	0.702 4

注:观测值为 390。

表 2　基准回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	TS	TS	TS	TS	TS	TS
DID	0.077 2***	0.060 4***	0.095 9***	0.093 1***	0.078 7***	0.088 5***
	(4.224 4)	(3.414 5)	(4.081 4)	(4.161 7)	(4.100 4)	(4.057 7)
fin		0.213 4***	0.053 1	0.067 8*	0.072 1**	0.078 2**
		(7.401 7)	(1.465 4)	(2.127 8)	(2.354 4)	(2.691 9)
gov			2.813 4***	2.827 4***	2.636 8***	2.681 0***
			(7.655 2)	(7.780 7)	(7.792 6)	(7.433 3)
lngdp				0.046 7***	0.035 5***	0.029 8***
				(8.700 8)	(9.717 4)	(3.431 7)
hr					−24.755 6***	−25.446 7***
					(−3.695 1)	(−4.033 2)
cons						0.370 3*
						(2.074 3)
常数项	1.316 6***	0.598 2***	0.410 2***	−0.101 2	0.558 1***	0.450 1***
	(395.902 0)	(6.216 5)	(6.733 4)	(−1.224 4)	(3.726 9)	(3.208 7)
地区固定效应	yes	yes	yes	yes	yes	yes
时间固定效应	yes	yes	yes	yes	yes	yes
观测值	390	390	390	390	390	390
R^2	0.958 4	0.962 8	0.967 2	0.967 7	0.969 6	0.970 1

注*、**、***分别表示在10%、5%和1%的水平上显著；括号内为 t 值。

验区的城市其产业结构升级水平（TS）平均提升了8.85个单位，直观展现大数据政策对推动产业结构的显著赋能作用，为后续深入探究政策效应机制与异质性奠定基础。

此外，大部分控制变量的估计系数符合预期，即金融发展水平、政府干预程度、经济发展水平和社会消费水平的估计系数均显著为正，能够显著促进产业结构升级；人力资本的系数为负，反映当前人力资本结构可能与产业升级需求存在错配，需优化人才培养体系适配产业转型[9]。

4.2　识别检验假设

4.2.1　平行趋势检验

DID法的使用前提条件是需要通过平行趋势检验，即未受到试点政策的冲击时，实验组和对照组地区的产业结构升级水平具有相同的变化趋势。同时，由于大数据政策的实施会受到政策实施强度、政策实施基础等因素的影响，因此政策效应可能会有一定的滞后性。参考Beck等[18]的做法选用事件分析法进行平行趋势检验，结合不同省份大数据试验区的时间，构建政策实施的相对时间虚拟变量，通过政策实施前后各期平均处理效应的动态变化情况来检验是否符合平行趋势，具体模型设定如下。

$$TS_{it}=\alpha+\varphi DID_{it}^{S}+\beta_2 X_{it}+\mu_i+\gamma_t+\varepsilon_{it} \quad (3)$$

式中：DID_{it}^{S} 为一个虚拟变量，表示“大数据政策试点”这一事件；S_i 为试点的具体年份，若 $t-S_t\leqslant -4$ 则定义为 $D_{it}^{-4}=1$ 否则 $D_{it}^{-4}=10$，为了避免多重共线性，以政策发生前一期作为基期。同时为了方便观察，将政策时点前期数设为4、后期数均设为5。从平行趋势检验结果来看，大数据试验区设立前核心解释变量的系数均未通过显著性检验，表明处理组和控制组产业结构升级在大数据试验区设立前的变化趋势并无显著差异（图1）。大数据试验区设立后第一年核心解释变量的系数较小但不显著，这可能是由于大数据政策具有一定时滞性，尚不能即刻显著促进产业结构升级；从第二年开始，核心解释变量的系数持续为正且在第3期达相对峰值，表明大数据政策实施后对产业结构升级的促进效应逐步显现并维持正向影响，验证了政策的长期驱动作用。

4.2.2　安慰剂检验

为排除不可观测因素对基准回归结果的干扰，开展安慰剂检验。具体操作为随机抽取样本中若干城市作为虚拟大数据试验区试点，并为其随机设定政策冲击时间，构造伪处理组与伪政策冲击的交互项。通过2 000次重复回归，得到虚拟估计系数及 P 分布（图2）。结果显示，虚拟回归系数多集中于0附近且呈正态分布，对应 P 大多不显著，与真实政策效应的估计系数无明显交叠。这表明，大数据政策对产业结构升级的影响并非由其他不可观

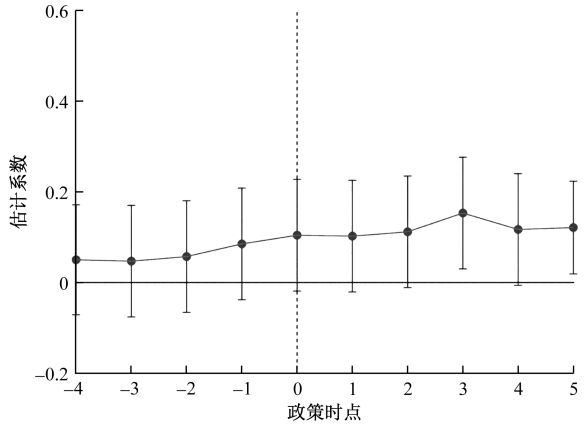


图 1　平行趋势检验

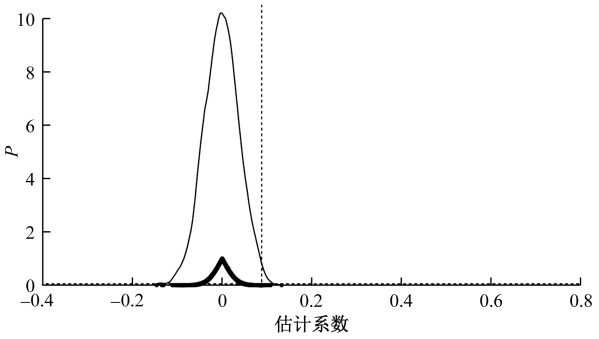


图 2　安慰剂检验

测因素驱动，基准回归结论具备稳健性。

4.3　稳健性检验

4.3.1　PSM-DID

为解决大数据试验区政策样本潜在的自选择偏误问题，采用倾向得分匹配-双重差分法（PSM-DID）进行稳健性检验。借鉴韦东明和顾乃华[19]采用的研究方法，先将基准回归中的控制变量作为匹配的协变量对样本进行倾向得分匹配，进行逐年匹配的方法，运用卡尺近邻匹配法筛选满足共同支撑条件的对照组合并，构建与处理组特征均衡的最优对照组。经匹配后，各协变量标准化均值偏差显著，两组核密度曲线实现有效重叠，协变量分布趋于均衡且全部控制在 10%以内，通过平衡性检验，说明处理组与对照组协变量分布趋于一致。对匹配后数据进行 PSM-DID 回归，表中列（1）结果显示，政策冲击（DID）的估计系数仍在 1%的水平下显著为正，与基准回归结论高度契合，验证了在缓解样本自选择问题后，大数据政策对产业结构升级的促进效应依然稳健。

4.3.2　被解释变量滞后一期

为检验大数据政策对产业结构升级影响的动态特征，开展被解释变量滞后一期的稳健性检验。结合动态效应检验结果（图 1），考虑到政策实施后，要素配置调整、产业协同转型存在滞后性，对被解释变量产业结构升级（TS）进行滞后一期处理。从回归结果看表 3 列（2），DID 的估计系数在 1%的水平下显著为正（0.090 1），与基准结论方向一致且保持显著性，排除了短期随机干扰，进一步说明研究假设的稳健性。

4.3.3　替换被解释变量

产业结构升级是产业整体素质和效率的提升，为了避免关键变量测量误差带来的干扰，借鉴王莹[2]的做法，通过改变被解释变量的计算方法来进一步验证回归结果的稳健性，具体为用产业结构偏离程度测度产业结构的合理化程度，计算公式为

$$TSI = \sum_{i=1}^{n} \left| \frac{Y_i/Y}{L_i/L} - 1 \right| \tag{4}$$

式中：Y_i 为第 i 产业的增加值；L_i 为第 i 产业的就业人数；TSI 为产业结构的合理化指数，代表的是产业结构的偏离程度，是逆向指标，该值越大说明产业结构越偏离均衡[2]。表 3 列（3）展示了回归结果为显著负向，表明大数据政策促进产业结构合理化，与上述回归结果一致，这表示此结论具有稳健性。

4.3.4　改为单期 DID

国家级大数据试验区采用渐进式在全国推广，2015 年仅贵州为试验区，而 2016 年是推广峰值阶段。基于此，借鉴邱子迅和周亚虹[8]的做法，选取 2016 年作为政策起始年份重新估计，得出了相近结果如表 3 列（4）所示，即改为单期 DID 后结果依然显著，再次说明该结果具有稳健性。

5　拓展性讨论与分析

5.1　异质性检验与分析

不同于上述基准结果的总体分析，从地理区位、资源禀赋以及网络设施水平等不同维度，考察大数据综合试验区设立对产业结构升级产生的异质性影响。

5.1.1　地理区位异质性

依据中国四大区域将 30 个样本省份按照东北部、东部和中部划分[20]，分别依据样本地区是否在东北部（NE）、是否在东部（ES）和是否在中部（MD）三个虚拟变量，构建 DID×NE、DID×ES、DID×MD 三个交互项放入基准回归模型中进行估计。表 4 列（1）结果显示，东部和东北地区的交互项系数通过显著性检验，对应系数分别为 0.173 3、0.139 2，而中部地区系数为正，但不显著。这表明大数据政策对产业结构升级的驱动可能存在地理分化，东部

表 3　稳健性检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	PSM-DID	TSI	替换被解释变量	改为单期 DID
did	0.365 5***	0.090 1***	−0.000 1***	0.093 6***
	(4.941 1)	(4.550 8)	(−4.518 4)	(4.765 7)
常数项	−1.521 2	6.699 7***	0.019 7***	0.451 9***
	(−0.836 3)	(5.133 5)	(25.905 9)	(3.252 1)
控制变量	是	是	是	是
地区固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
观测值	99	360	390	390
R^2	0.989	0.972 1	0.974 4	0.970 2

注*、**、***分别表示在10%、5%和1%的水平上显著;括号内为 t 值。

和东北部地区凭借数字经济的先发基础,与大数据政策形成协同效应,加速了产业数字化转型,而中部地区受限于要素流通效率等因素,政策效能暂未充分体现。这一差异再次印证大数据政策对产业结构升级的促进作用存在显著异质性,丰富了大数据政策如何影响产业结构升级的理论与实证研究。

5.1.2　资源禀赋异质性

依据《全国资源型城市可持续发展规划(2013—2020年)》界定的资源型城市名单,通过行政区域匹配识别样本中资源型与非资源型省份,构建资源型省份虚拟变量(RSE,资源型省份赋值为1,非资源型省份赋值为0),并将交互项 DID×RSE 纳入基准模型估计。回归结果如表4列(2)显示,交互项系数在1%的水平下显著为正(0.237 5),表明资源禀赋异质性显著影响大数据政策对产业结构升级的驱动效应。资源型省份因产业结构多元、数字经济适配性强,能借大数据政策驱动产业向高端化、服务化转型;非资源型省份受传统重工结构和资源开发路径依赖束缚,政策效能释放滞缓。两类省份承接政策红利、推进产业升级的分化特征,为大数据政策驱动产业结构升级补充了异质性作用机制的实证依据。

5.1.3　网络设施水平异质性

借鉴王伟光等[14]的方法,依据互联网接入用户数的中位数,将样本城市划分为网络基础设施水平高、低两组,并分别赋值为0和1以构建 DID×INTER 交互项进行回归分析。从表4列(3)结果来看,DID×INTER 的系数在5%的水平下显著为正(0.081 9),这表明网络基础设施作为数字经济发展的物理载体,其水平高低直接影响大数据政策的产业赋能路径,该异质性结果进一步印证了大数据政策需依托完善的数字基建才能有效赋能产业结构升级的研究逻辑。

表 4　异质性检验结果

变量	(1)	(2)	(3)
	地理区位	资源禀赋	网络设施
DID×ES	0.173 3***		
	(4.348 0)		
DID×NE	0.139 2*		
	(1.670 6)		
DID×MD	0.035 2		
	(0.441 4)		
DID×RSE		0.237 5***	
		(8.450 8)	
DID×INTER			0.081 9**
			(2.518 3)
常数项	0.498 5*	0.368 6***	0.430 7
	(1.712 3)	(3.130 1)	(1.493 0)
控制变量	是	是	是
地区固定效应	是	是	是
时间固定效应	是	是	是
观测值	390	390	390
R^2	0.969 6	0.972 1	0.969 9

注*、**、***分别表示在10%、5%和1%的水平上显著;括号内为 t 值。

5.2　机制检验与分析

综合上述理论分析,接下来就大数据政策对产业结构升级的两个传导路径展开验证。为了避免传统中介效应模型可能存在的估计偏误,遵循江艇[21]的研究思路,在机制变量与产业结构升级的理论关联获得广泛认可的前提下,着重检验并估计大数据综合试验区设立对两个机制变量的作用。具体估计结果如表5所示。

对于机制变量的测算,目前学术界对于数字贸易发展水平的测算方式还没有达成一致。参考王亚飞等[22]、刘媛媛和陶长琪[23]的指标体系,结合数据可获得性,从数字网络基础设施、物流运输、数字贸易能力、数字技术创新以及贸易潜力来构建综合指标,并采用熵值法测算;对于数据要素化水平,借鉴段炜华和葛建龙[4]的思路,采用各省份软件业务

表5　机制检验结果

变量	(1)	(2)
	数字贸易水平	数据要素水平
DID	0.032 9***	0.095 2***
	(4.899 8)	(3.475 2)
常数项	−0.015 1	0.523 5*
	(−0.169 2)	(1.892 2)
地区固定效应	是	是
时间固定效应	是	是
观测值	390	390
R^2	0.935 2	0.860 1

注*、**、***分别表示在10%、5%和1%的水平上显著；括号内为t值。

销售收入作为数据要素化的代理变量来衡量要素化水平。表5列(1)中DID的系数为0.032 9在1%的水平下显著，表明大数据政策能显著促进数字贸易发展水平。列(2)结果显示DID的系数在1%的水平下显著为正(0.095 2)，表明大数据政策的实施能够显著促进数据要素化水平的提高。综上，大数据综合试验区的设立通过提高数字贸易水平、提高数据要素化水平两个渠道来推动产业结构升级，进而验证了H2。

6　结论与建议

基于2010—2022年中国30个省份的面板数据，以国家级大数据综合试验区政策作为准自然实验，采用多期DID模型，实证检验了该政策对产业结构升级的影响及其内在传导机制。主要得出以下结论：在通过平行趋势检验、安慰剂检验并排除异质性处理效应等识别假设后，证实国家级大数据试验区的设立能够显著促进产业结构升级，且这一结论在经过PSM-DID、替换单期DID估计等多种稳健性检验后依然成立；异质性分析进一步表明，大数据政策对产业结构升级的促进效应在东北地区、资源型省份及网络基础设施水平较高的省份中更为突出。

基于上述研究结论，为更充分发挥大数据综合试验区政策对产业结构升级的驱动作用，本文提出以下三方面建议。

(1)构建适配数据要素流动的制度体系，激活“双渠道”传导效能。针对数据要素化与数字贸易的传导机制，从制度层面破除要素流通壁垒与业态培育障碍。一方面，加快制定全国统一的数据产权分置规则与跨区域流通标准，在大数据综合试验区先行试点“数据确权-交易-监管”全流程机制，依托国家级数据交易平台推动各省份软件业务收入等数据要素化指标的标准化核算，引导资本、人才等要素向数据密集型产业集聚，提升数据要素对传统产业改造的渗透效率。另一方面，聚焦数字贸易生态培育，在试验区内建设数字贸易综合服务平台，整合物流运输、跨境支付、合规咨询等服务，针对游戏、网络文学等数字贸易优势业态出台专项扶持政策，降低中小文化企业出海成本，同时推动制造业与数字贸易深度融合，鼓励企业通过数字化转型拓展全球价值链布局，强化数字贸易对产业附加值的提升作用。

(2)实施区域差异化政策工具箱，精准匹配地方禀赋特征。结合地理区位与资源禀赋异质性结论，避免政策“一刀切”，分类设计施策重点。对于东北部地区与资源型省份，依托其数字经济先发基础与产业多元优势，设立传统产业智能化改造专项基金，支持大数据技术在煤炭、钢铁等资源型产业的流程优化与绿色转型中应用，同时建设区域性数字产业集群，推动资源开发与数字服务融合创新，放大政策与地方禀赋的协同效应。对于中部地区及非资源型省份，优先补齐数字基建短板，加大5G基站、工业互联网平台等新型基础设施投入，通过“东数西算”工程承接东部数据要素外溢，同步优化要素流通机制，建立跨区域数据共享联盟，逐步缩小与东部地区的数字鸿沟，为政策效应释放奠定基础。对于网络设施水平较低的省份，将数字基建建设纳入地方政府考核指标，通过财政补贴与社会资本合作模式，加快互联网接入能力提升，确保大数据政策落地具备必要的物理载体支撑。

(3)强化政策实施的动态评估与协同衔接，提升长效驱动能力。为保障政策持续赋能产业结构升级，建立多维度的动态评估与协同机制。一方面，构建包含产业结构升级(TS)、数字贸易规模、数据要素化水平等指标的政策效果评估体系，定期监测不同区域政策实施进度与成效，针对人力资本错配问题(实证中人力资本系数为负)，优化人才培养体系，在试验区内推动高校与数字企业共建实训基地，定向培养数据分析师、跨境数字贸易运营等复合型人才，缓解产业升级与人才供给的结构矛盾。另一方面，加强大数据综合试验区政策与其他产业政策的协同衔接。例如，将大数据政策与碳达峰碳中和政策结合，引导数据要素向绿色低碳产业倾斜；与区域协调发展战略联动，在长三角、京津冀等区域推动试验区间数据共享与产业协同，形成“政策联动-要素流动-产业升级”的良性循环，最终实现大数据政策对产业结构升级的长期、稳定驱动。

参考文献

[1] 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.

[2] 王莹. 数据要素发展赋能产业结构转型升级：理论机制与实证检验[J]. 商业研究，2024(4)：13-22.

[3] 唐丹丹，朱梓庆. 国家级大数据综合试验区对区域绿色金融发展的影响研究[J]. 中国商论，2025，34(10)：24-28.

[4] 段炜华，葛建龙. 数字经济与共同富裕：基于国家级大数据综合试验区的准自然实验[J]. 科技和产业，2025，25(10)：307-312.

[5] WU T，XU W，KUNG C C. The impact of data elements on urban sustainable development：evidence from the big data policy in China[J]. Technology in Society，2025，81：102800.

[6] HU X，JIANG Y，GUO P，et al. How does China's big data policy affect the digital economy of cities? evidence from national big data comprehensive pilot zones[J]. Heliyon，2024，10(2)：24638.

[7] 杨玉琪，王小华. 数字化赋能与城市经济高质量发展——基于国家级大数据综合试验区的准自然实验[J]. 经济问题探索，2023(12)：105-123.

[8] 邱子迅，周亚虹. 数字经济发展与地区全要素生产率——基于国家级大数据综合试验区的分析[J]. 财经研究，2021，47(7)：4-17.

[9] 许建林. 基于纵向数据的我国人力资本错配对产业升级的影响研究[D]. 兰州：西北师范大学，2024.

[10] CHEN D，LIAO H，TAN H. Can carbon trading policy boost upgrading and optimization of industrial structure? an empirical study based on data from China[J]. Humanities and Social Sciences Communications，2024，11(1)：1234.

[11] ZHAO K，WU C，LIU J，et al. Green finance，green technology innovation and the upgrading of China's industrial structure：a study from the perspective of heterogeneous environmental regulation[J]. Sustainability，2024，16(11)：15.

[12] 夏鋆添. 数字技术、产业结构升级与城市韧性[J]. 统计与决策，2025，41(11)：133-138.

[13] 周锦，张银芬. 数字经济赋能文化产业结构升级的实证[J]. 统计与决策，2024，40(24)：112-116.

[14] 王伟光，王洋洋，乔为国. 大数据政策、要素聚集与城市创业活力[J]. 社会科学辑刊，2025(2)：99-109.

[15] WANG H，HAO Y，FU Q. Data factor agglomeration and urban green finance：a quasi-natural experiment based on the national big data comprehensive pilot zone[J]. International Review of Financial Analysis，2024，96：103732.

[16] 干春晖，郑若谷，余典范. 中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J]. 经济研究，2011，46(5)：4-16.

[17] 覃仕锦. 国家大数据综合试验区政策促进经济增长的效应研究[D]. 长沙：中南大学，2022.

[18] BECK T，LEVINE R，LEVKOV A. Big bad banks? the winners and losers from bank deregulation in the United States[J]. The Journal of Finance，2010，65(5)：1637-1667.

[19] 韦东明，顾乃华. 中欧班列开通能否推动区域创新效率的提升[J]. 科学学研究，2021，39(12)：2253-2266.

[20] 邱志萍，姚婷婷. 电子商务"双试点"政策对区域经济差距的影响研究[J]. 兰州学刊，2024(12)：46-63.

[21] 江艇. 因果推断经验研究中的中介效应与调节效应[J]. 中国工业经济，2022(5)：100-120.

[22] 王亚飞，刘静，靳超. 中国区域数字贸易发展水平的系统测度、演进态势及空间关联[J]. 调研世界，2023(2)：13-22.

[23] 刘媛媛，陶长琪. 中国31省份数字贸易发展水平测算分析——基于RAGA投影寻踪模型[J]. 价格月刊，2021(4)：69-76.

Impact of National Big Data Comprehensive Pilot Zones on Industrial Structure Upgrading

ZHANG Xiaoqing，LIAO Jiayu，XU Xinhua

(School of Economics and Management，Dongguan University of Technology，Dongguan 523000，China)

Abstract：In the context of the new development pattern，the upgrading of industrial structure remains the core task and key path to promote high-quality economic development. Based on the panel data of 30 provinces(due to the lack of data，the statistical data mentioned here do not include the Xizang Autonomous Region，the Hong Kong Special Administrative Region，the Macao Special Administrative Region and Taiwan Province) from 2010 to 2022，taking the policy of national big data comprehensive pilot zones as the research object，the multi-period DID model was used to empirically analyze its impact and transmission mechanism on industrial structure upgrading. The mechanism test shows that the big data policy can promote the upgrading of industrial structure through the development level of digital trade and the level of data elements. The study finds that the big data policy can significantly promote the upgrading of industrial structure，and this conclusion remains valid after identification hypothesis testing and robustness testing. The promotion effect of the big data policy on the upgrading of industrial structure is more obvious in the northeast，resource-based provinces and provinces with higher levels of network facilities.

Keywords：big data comprehensive pilot zone；industrial structure upgrading；multi-perid DID