第 39 卷　第 5 期　　湖　南　大　学　学　报（社 会 科 学 版）　　Vol. 39，No. 5
2 0 2 5 年 9 月　　Journal of Hunan University(Social Sciences)　　Sep. 2 0 2 5

DOI：10.16339/j.cnki.hdxbskb.2025.05.006

智能化政府建设对公共服务效率的影响研究
——来自中国政府采购合同数据的证据*

马野青，任宴仙，庄金凤
（南京大学 商学院，江苏 南京　210093）

［摘　要］基于政企合作视角，考察智能化政府建设对政府公共服务效率的双刃剑效应，通过构建纳入人工智能与政府决策的量化空间模型，并使用地方政府与人工智能企业签订采购合同作为准自然实验。研究发现，智能化政府建设会通过财政挤出效应、创新驱动效应和人才集聚效应对公共服务效率产生正反两方面影响，最终平均效应为正。异质性分析发现，智能化政府建设主要推动了长三角地区以及大规模、低政府干预、低财政压力城市的公共服务效率的提升。

［关键词］智能化政府建设；人工智能；公共服务效率；政企合作；区域发展
［中图分类号］D63　　［文献标识码］A　　［文章编号］1008-1763(2025)05-0042-12

The Impact of Intelligent Government Construction on the Efficiency of Public Services
—Evidence from the Data of Chinese Government Procurement Contracts

MA Yeqing, REN Yanxian, ZHUANG Jinfeng
(School of Economics, Nanjing University, Nanjing　210093, China)

Abstract: Based on the perspective of government-enterprise cooperation, the double-edged sword effect of intelligent government construction on government public service efficiency is examined. By constructing a quantitative spatial model incorporating AI and government decision-making and using local governments' signing procurement contracts with AI firms as a quasi-natural experiment, it is found that cooperation with AI firms will have a positive and negative impact on public service efficiency through the fiscal crowding-out effect, the innovation-driven effect, and the talent-aggregation effect, with the final average effect being positive. Heterogeneity analysis shows that signing procurement contracts mainly promotes public service efficiency in the Yangtze River Delta region as well as in cities that are large-scale, with low-government-intervention and low-fiscal-pressure.

Key words: intelligent government construction; artificial intelligence; public service efficiency; government-enterprise cooperation; regional development

一　引　言

提升地方政府公共服务效率是公共服务治理的基本导向及服务型政府建设的价值诉求。政府兼具经济主体与公共主体特征。作为经济主体，政府参与市场、社会；作为公共主体，政府服务市场、社会。政府采购恰恰是政府作为经济主体直接参与市场，

* ［收稿日期］2024－12－21
［基金项目］教育部重点研究基地南京大学长三角经济社会发展研究中心“十四五”规划重大项目：开放发展与长三角区域高质量一体化发展研究(22JJD790035)
［作者简介］马野青(1966—)，男，江苏海安人，南京大学商学院教授，博士生导师，博士，研究方向：国际贸易理论与政策。

同时发挥公共主体功能的重要财政政策工具。公共服务效率的概念肇始于福利经济学，其核心关注点在于公共服务能否实现最广泛的公平享有、能否以最优投入产出比实现有效供给以及能否提高社会整体福利水平。党的二十大报告明确提出健全基本公共服务体系，提高公共服务水平，随着 5G、大数据、人工智能等新兴数字技术的全域渗透，人工智能技术的快速发展为提升政府公共服务效率提供了新的可能。2025 年《政府工作报告》进一步强调要持续推进“人工智能＋”行动，深化数据资源开发利用，这为智能化政府建设赋能公共服务效率提升提供了根本遵循。然而，传统理论认为政府增加生产性支出会挤占民生资源，从而降低公共服务效率。当政府与人工智能（artificial intelligence，AI）企业开展合作进行智能化政府建设，可能使得财政支出结构向生产领域倾斜，这对民生领域的公共服务效率有怎样的影响？而与 AI 企业合作的特殊性会通过何种机制作用于政府公共服务效率？这些作用是否具有区域异质性？对这些问题的深入探讨，不仅有助于破解传统理论的局限性，更对推动数字政府高水平建设与区域高质量一体化发展具有重要的理论和现实意义。

为有效解决上述问题，本文采用数理模型推导与实证检验相结合的方式来探究智能化政府建设对地方政府公共服务效率的影响。理论上，本文通过构建囊括人工智能与政府决策的空间均衡模型，辨明基于人工智能的政企合作影响公共服务效率的三条路径。实证上，本文基于政府采购合同数据，通过双重差分法（DID）实证检验了智能化政府建设对地方政府公共服务效率的影响。研究发现：智能化政府建设显著提升了地方政府公共服务效率。虽然这一过程伴随着负向的财政挤出效应，但创新驱动效应和人才集聚效应的正向作用更为突出，最终实现了公共服务效率的净提升。智能化政府建设主要推动了长三角地区以及大规模、低政府干预、低财政压力城市的公共服务效率提升。

本文主要的边际贡献体现在：一是研究视角方面，与以往文献不同，本文首次从政府采购合同视角考察智能化政府建设对公共服务效率的影响。二是研究框架方面，本文通过构建考虑人工智能的政府决策模型，首次揭示了人工智能赋能公共服务效率的作用机理，为相关研究提供了新的理论视角。三是研究内容方面，采用 Python 爬虫技术对企查查平台的人工智能企业的注册地点、注册时间、企业名称、主营业务进行搜索和筛选，手动收集整理2010—2021 年中国 283 个城市存续的人工智能企业，并据此与政府采购合同进行匹配，构建了政府 AI 采购数据库，为实证研究提供更可靠的数据支撑，更直观地考察智能化政府建设如何提升政府公共服务效率。四是研究方法方面，本文选取当地政府与 AI 企业签订采购合同这一准自然实验，采用多期 DID 模型检验了智能化政府建设对地方政府公共服务效率的影响，有效缓解了传统 OLS 估计的内生性问题，保证研究结论的可靠性。

二　文献综述

与本文研究相关的第一支文献是关于政府公共服务效率影响因素的讨论。既有研究表明，财政分权体制下地方政府支出效率呈现显著区域差异，东部地区效率普遍高于中西部地区[1]，这种差异主要源于财政自主性、人口密度等因素的影响[2]。卢盛峰等通过空间一般均衡模型揭示，财政收入的公共服务供给效应存在“阈值特征”——只有当生产性支出需求得到满足后，新增财力才会向民生领域倾斜[3]，这一发现为理解地方政府“重生产、轻服务”的行为偏向提供了微观基础[4]，也解释了财政支出结构扭曲导致效率损失的内在机制[5]。这一现象在数字化转型背景下呈现新特征：政务新媒体、数字政府等通过技术手段增强财政透明度，优化治理流程，提升公共服务效率[6]。此外，数字经济与政府治理的深度融合为破解效率困境提供了新路径：“互联网＋政务服务”平台通过数据共享和规模效应提升行政效能[7-8]，而政务 APP 推广则通过提升政府透明度和市场化程度改善城市政务的公共服务效率[9]。进一步研究表明，技术驱动与人才集聚是影响地方政府财政支出效率的重要路径[10]。然而，既有文献多聚焦传统数字化转型路径，对智能化政府建设如何重构公共服务效率的讨论尚存空白。本文构建的理论模型推导出签订 AI 合同影响公共服务效率的具体路径，丰富了智能化政府建设赋能公共服务效率的研究。

与本文研究相关的第二支文献是关于智能化政府建设经济效应的研究。现有研究主要从三个维度展开：一是生产效率维度，研究表明人工智能通过成本削减、劳动力补充和创新激励三重机制显著提升劳动生产率[11-12]；二是就业影响维度，学界关注到人工智能对就业的影响存在争议，既有替代效

应[13],也有创造效应[14],也存在劳动主体性受到挑战等问题[15];三是治理效能维度,AI技术能够通过数据驱动的精准决策和智能化流程显著提升政府效能[16],如杭州城市大脑实现了跨部门协同和实时城市管理。在公共安全领域,数字技术的应用使破案效率提升并产生显著的社会溢出效应[17]。同时,ChatGPT等新一代AI工具通过自动化服务减轻了行政负担[18],而数字政府建设通过技术赋能与赋权机制,系统性重构了政府、市场与社会的关系格局[19]。这些研究从不同角度证实,智能化政府建设不仅带来直接的效率提升,更通过治理体系创新产生深层次的经济价值。

与本文研究相关的第三支文献是关于政府采购的研究。研究表明,政府采购作为需求侧政策工具,能够为企业提供稳定的现金流支撑[20],强化企业的绿色创新能力[21],降低企业对市场的不确定性预期[22-23],从而直接作用于微观主体。进一步地,政府数字采购通过需求激励效应和供应链信息溢出,不仅直接推动中标企业的数字化转型,还能通过技术标准外溢带动下游产业链升级[24];而创新导向型采购则通过降低研发不确定性和缓解融资约束,形成对企业技术创新的“需求拉力”[25]。但作为采购行为的另一半主体,政府的效率变动却没有被充分讨论,故本文为这一领域增补了实证证据。

既有文献为理解政府采购与公共服务效率的关系提供了重要基础,但现有研究多聚焦于企业或政府单方面的AI应用,对智能化政府建设如何影响公共服务效率尚缺乏系统性分析框架与实证检验。基于此,本文基于2010—2021年中国政府采购合同数据,探究签订AI合同对地方公共服务效率的影响,以AI采购为切入点,采用多时点DID方法探究两者之间的关系,并深挖智能化政府建设赋能公共服务效率的影响机制与区域异质性。

三 理论机制与研究假说

为明晰人工智能影响政府公共服务效率的基本路径,本文借鉴段巍等的研究[26],基于Rosen-Roback框架构建了考虑内生化人工智能、政府决策以及劳动力迁移的量化空间均衡模型。假设有N个地区,每个地区有一个地方政府,以地区i为例,上级政府安排用地总量$\overline{T}_i$后,地方政府自主决定财政支出结构ζ_i与用地结构ξ_i。劳动力可以在地区间自由流动。

(一)生产

假设一般性资本外生,地区i的生产函数为柯布-道格拉斯形式:

$$Y_i = \varphi_i A_i \left(\frac{K_i}{\alpha}\right)^{\alpha} (L_i)^{\beta} (T_i^Y)^{\gamma} (G_i^Y)^{1-\alpha-\beta-\gamma} \quad (1)$$

其中,Y_i为消费品产量,A_i为i地区全要素生产率。生产要素包括:人工智能资本K_i,从事生产的劳动力数量L_i,生产性土地面积T_i^Y与生产性财政支出G_i^Y,α,β,γ,$1-\alpha-\beta-\gamma$分别为上述要素的产出弹性。本文借鉴孙早和韩颖[27]的做法,使用α代表社会智能化生产的水平,考虑一种极端情况,当$\alpha=1$时,生产仅需要人工智能,达到完全智能化状态。智能化政府建设有助于提升社会智能化生产水平α[28]。此外,本文借鉴Atkeson和Burstein的做法[29],引入创新因子φ_i,$\varphi_i>1$。

在规模报酬不变的情况下,令i地区人工智能资本回报率为r_i^K,工资率为w_i,生产性土地租金率为r_i^Y,根据利润最大化的一阶条件,能够得到各要素报酬与总产出的关系:$r_i^K K_i=\alpha Y_i$,$w_i L_i=\beta Y_i$,$r_i^Y T_i^Y=\gamma Y_i$。

(二)需求

地区i居民的效用由城市舒适度ε_i、消费C_i与人均住房面积共同决定:

$$U_i = \varepsilon_i (C_i)^{\rho} (T_i^U / L_i)^{1-\rho} \quad (2)$$

其中,ρ为消费的边际效用弹性。T_i^U表示i地区总住房面积,则T_i^U/L_i代表人均住房面积,其租金率为r_i^U。C_i表示i地区消费量,不考虑区域间贸易的情况下,产品市场出清条件为$C_i=Y_i$,将消费品价格标准化为1。ε_i为i地区的舒适度,受到政府公共服务、人口数量及其他外生因素影响,定义如下:

$$\varepsilon_i = \kappa_i (G_i^U / L_i)^{\nu_i} \quad (3)$$

其中,G_i^U为i地区政府的民生性支出,ν_i为政府公共服务效率,κ_i为影响城市舒适度的外生因素。

地区i居民的预算约束为$C_i+r_i^U T_i^U \leqslant w_i L_i$,基于此求解效用最大化,可以得到土地市场的出清条件:

$$r_i^U T_i^U = (1-\rho) w_i L_i \quad (4)$$

(三)政府决策

假设i地区政府的收入G_i全部来自土地租金,那么政府的预算约束为$G_i=r_i^U T_i^U+r_i^Y T_i^Y$,将生产与需求的均衡条件代入可得,$G_i=(\gamma+(1-\rho)\beta)Y_i$。$i$地区政府的支出包括生产性支出$G_i^Y$与民生性

支出 G_i^U，用 ζ_i 表示财政支出结构，即 $G_i^U=\zeta_i G_i$；使用ξ_i 表示用地结构，即 $T_i^U=\xi_i \overline{T}_i$。政府发展目标由 GDP 增长与民生保障两部分构成，将其目标函数设定如下：

$$V_i=Y_i^{\lambda_i}U_i^{1-\lambda_i} \tag{5}$$

其中，λ_i 代表 i 地区政府的 GDP 增长倾向，$1-\lambda_i$ 代表政府的民生保障倾向。求解政府目标函数最大化问题，能够得到政府的最优财政支出决策、用地决策与公共服务效率决定式：

$$\frac{\zeta_i}{1-\zeta_i}=\frac{\nu_i(1-\lambda_i)(\beta+\gamma)}{[\lambda_i+(1-\lambda_i)(\nu_i+\rho)](1-\alpha-\beta-\gamma)} \tag{6}$$

$$\frac{\xi_i}{1-\xi_i}=\frac{(1-\lambda_i)(1-\rho)(\beta+\gamma)}{[\lambda_i+(1-\lambda_i)(\nu_i+\rho)]\gamma} \tag{7}$$

$$\nu_i=(\frac{1}{\xi_i}-1)(\frac{1}{1-\zeta_i}-1)\frac{(1-\rho)(1-\alpha-\beta-\gamma)}{\gamma} \tag{8}$$

政府与人工智能企业合作之后，向人工智能企业支付报酬，使得 i 地区人工智能资本的份额增加，根据式(8)容易得到，$\partial\nu_i/\partial\alpha<0$，这种变化不利于政府公共服务效率提升。

(四)空间均衡

劳动力可以在区域间自由流动直至各地区的效用相等，使用 $\overline{U}$ 表示均衡效用，$\overline{L}$ 表示全国总人口，则劳动力出清条件为：

$$\sum_{i=1}^{N}L_i=\bar{L} \tag{9}$$

结合各市场出清条件，能够得到空间均衡时 $\overline{U}$ 的表达式，取对数后可得：

$$\nu_i=\frac{\rho\ln\varphi_i A_i-\alpha\rho\ln r_i^K-[(\beta+\gamma)(1-\rho)-\beta\rho]\ln L_i+\mathcal{N}_i}{\gamma\ln L_i+\alpha\ln r_i^K-\ln\varphi_i A_i-\mathcal{N}_i} \tag{10}$$

其中，

$\mathcal{N}_i=\gamma\rho ln(1-\xi_i)+(1-\alpha-\beta-\gamma)\rho ln(1-\zeta_i)+(\beta+\gamma)(1-\rho)ln\,\xi_i+(\beta+\gamma)ln\,\kappa_i$

$\mathcal{Q}_i=\gamma ln(1-\xi_i)+(1-\alpha-\beta-\gamma)ln(1-\zeta_i)+(\beta+\gamma)ln\,\zeta_i$

根据式(10)，$\partial\nu_i/\partial\alpha<0$，智能化生产水平提升会使得政府公共服务效率降低，与式(8)结论保持一致。这是因为，在短期内，人工智能资本回报率 r_i^K 不变，智能化生产水平 α 提升。此时，为保持社会产出不变，政府需要增加生产性支出以弥补 $(1-\alpha-\beta-\gamma)$ 降低的影响，但也挤出民生性财政支出，降低居民效用，进而降低公共服务效率，即存在财政挤出效应。据此，可得出以下研究假说：

H1：智能化政府建设会通过财政挤出效应降低地方政府的公共服务效率。

数据集训练是人工智能企业创新发展的必备要素，人工智能企业在为政府服务之后，能够获得大量且难以在市场中获取的政府数据，进而提升创新能力[30]，使得 φ_i 增加。根据式(10)可以得到：$\partial\nu_i/\partial\varphi_i>0$，即技术创新能力的增加有助于政府公共服务效率的提升，存在创新驱动效应。这是因为在创新水平提升的情况下，地方政府的同等生产性支出能够获得更大的社会产出，进而增加居民效用。这就意味着，地方政府同等民生性支出对应更高的居民效用，表现为政府公共服务效率的提升，即存在创新驱动效应。例如，浙江省科学技术厅显示，“城市大脑”集成系统通过实时优化红绿灯，使 2016 年杭州拥堵趋势下降 13%。或者说，在社会产出不变的情况下，地方政府有富余财政支出用于公共服务，进而增加居民效用，提升了公共服务效率。据此，能够得到以下研究假说：

H2：智能化政府建设会通过创新驱动效应提升地方政府的公共服务效率。

将式(10)变形为式(11)，求解出均衡时 i 地区的劳动力数量：

$$ln\,L_i=\frac{(\nu_i+\rho)ln\,\varphi_i A_i-\alpha(\rho+\nu_i)ln\,r_i^K+\mathcal{N}_i+\nu_i\mathcal{Q}_i}{\gamma\nu_i+(\beta+\gamma)(1-\rho)-\beta\rho} \tag{11}$$

可以看出，i 地区创新能力提升时，能吸引更多劳动力集聚，即 $\partial L_i/\partial\varphi_i>0$。又因为 $\partial\nu_i/\partial\varphi_i>0$，容易看出，政府与人工智能企业合作之后，受到地区技术发展的影响，能够吸引更多劳动力集聚，进而提升公共服务效率，即 $\partial v_i/\partial L_i>0$，存在人才集聚效应。与技术进步的原理类似，人才集聚效应从生产要素积累角度解释了公共服务效率提升的原因。具体而言，在劳动力数量增加的情况下，地方政府在维持原本 GDP 目标的同时，需要支付的生产性财政支出降低，从而财政支出结构向民生性支出倾斜，进而提升公共服务效率。据此，能够得到以下研究假说：

H3：智能化政府建设会通过人才集聚效应提升地方政府的公共服务效率。

综上所述，政府与人工智能企业签订采购合同，进行智能化政府建设，对其公共服务效率的影响具有不确定性，既存在负向的财政挤出效应，也存在正向的创新驱动效应与人才集聚效应，最终的平均效应需要进一步实证检验。

四　研究设计

(一)数据来源与处理

1. AI企业的识别

本文参考王林辉等的做法[31],将企查查作为数据采集平台,利用Python爬虫技术搜索和筛选出所有满足人工智能企业特征的信息,整理出2010—2021年中国283个城市存续的人工智能企业,以各个企业在企查查中公布的经营范围内容为文本分析依据,将企业公司名称与经营范围中涉及芯片、图像和语音识别、机器学习等与人工智能相关的公司纳入人工智能企业,并且根据企业描述和产品列表手工编码进行分类验证,得到城市人工智能企业数据库。

2. AI企业与政府采购合同匹配

利用Python爬虫技术得到政府采购合同中企业(供应商乙方)的社会信用代码。通过社会信用代码将政府采购合同中的企业与上述人工智能企业进行匹配,匹配成功的合同则视为AI合同。在10011家AI企业中,与政府采购合同匹配成功的有1105家AI企业,最终得到12603份AI合同,按照年份和地区整理出2010－2021年中国283个城市的面板数据。

3. 数据来源

本文使用2010－2021年283个地级市的面板数据进行实证分析,政府采购数据来自中国政府采购网,用于计算政府公共服务效率的各项公共服务相关数据,以及用于计算控制变量的原始数据主要来源于历年《中国城市统计年鉴》《中国区域经济统计年鉴》以及CSMAR数据库。

(二)模型设计

本文采用多期双重差分模型(DID)来检验签订AI合同,进行智能化政府建设对公共服务效率的影响:

$$EPS_{it} = \beta_0 + \beta_1 DID_{it} + \beta_2 X_{it} + \nu_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \tag{12}$$

其中,i 和 t 分别代表个体(指地方政府)与时间;EPS_{it} 为城市公共服务效率;DID_{it} 为核心解释变量,城市 i 在 t 年首次与AI企业签订采购合同及之后的年份该变量取值为1,其他取值为0;X_{it} 为一系列能够影响城市公共服务效率的控制变量;ν_t 为时间固定效应,μ_i 为个体固定效应,ε_{it} 为随机扰动项。

(三)变量测算

1. 被解释变量

公共服务效率(EPS):参考Battese和Coelli的方法[32],使用随机前沿分析法(SFA)来测算公共服务效率,随机前沿成本函数采用柯布-道格拉斯形式:

$$\ln PFE_{it} = \alpha_0 + \sum_{j=1}^{n} \alpha_j \ln PS_{jit} + v_{it} + u_{it} \tag{13}$$

其中,PFE_{it} 为人均地方财政支出,PS_{jit} 为地方政府公共服务供给水平,j 为公共服务的种类。本文根据《国家基本公共服务标准(2023年版)》,基于"学有所教、病有所医、老有所养、住有所居、文体服务保障"的公共服务内涵,借鉴唐齐鸣和王彪[2]、徐超等[33]的设定方法,选取公共教育、医疗卫生、基础设施、社会保险与生活环境五个方面的指标,具体如表1所示。v_{it} 是随机误差项,服从标准正态分布;u_{it} 表示无效项,服从截断正态分布。

表1　公共服务产出指标

一级指标	二级指标	一级指标	二级指标
公共教育	每万人拥有高等学校专任教师数(PS1) 每万人拥有普通中学专任教师数(PS2) 每万人拥有小学专任教师数(PS3)	社会保险	城镇职工基本养老保险参保率(PS9) 城镇基本医疗保险参保率(PS10) 失业保险参保率(PS11)
医疗卫生	每万人拥有医生数(PS4)	生活环境	污水处理率(PS12) 人均公园绿地面积(PS13) 建成区绿化覆盖率(PS14) 生活垃圾处理率(PS15)
基础设施	人均道路面积(PS5) 移动电话年末用户户数(PS6) 国际互联网用户户数(PS7) 每万人邮政业务(PS8)		

2. 核心解释变量

DID_{it} 为核心解释变量,表达式为 $DID_{it} = treat_i \times post_t$,其中 $treat_i$ 为处理组虚拟变量,当 $treat_i = 1$ 时表示城市 i 与AI企业签订AI合同,进行智能化政府建设;$treat_i = 0$ 则表示城市 i 未进行智能化政府建设;$post_t$ 为处理期虚拟变量,当 $post_t = 1$ 时表示城市 i 从 t 年开始进行智能化政府建设,$post_t = 0$ 表示城市 i 在 t 年尚未进行智能化政府建设。

3. 控制变量

考虑到其他城市特征因素可能对公共服务效率产生影响，本文控制了以下变量：一是经济发展水平（*ln_prev*）。为减小极端值影响，本文采用人均预算内财政收入的对数来衡量。二是产业结构（*IS_2th*，*IS_3th*）。本文分别采用第二产业和第三产业增加值占 GDP 比重来表征。三是金融发展水平（*FIN*）。本文采用金融机构贷款余额与 GDP 之比衡量。四是人口密度（*DENSITY*）。本文采用单位土地面积人口数（万人/平方公里）来表征。五是城市化水平（*URBAN*）。本文采用城市人口与地区总人口的比值来衡量。为了排除可能存在的异常值影响，本文在实证中对以上控制变量在 1%的分位上进行了缩尾处理，见表 2。

表 2　主要变量定义及测度方法

变量名称（简称）	变量定义	均值	标准差	最小值	最大值
公共服务效率（*EPS*）	根据 SFA 方法计算	0.972	0.008	0.943	0.985
虚拟变量（*DID*）	是否签订 AI 合同	0.184	0.387	0.000	1.000
经济发展水平（*ln_prev*）	人均预算内财政收入取自然对数	8.027	0.869	6.191	10.240
第二产业占比（*IS_2th*）	第二产业增加值/地区生产总值	46.555	10.704	17.720	72.830
第三产业占比（*IS_3th*）	第三产业增加值/地区生产总值	41.051	9.682	20.680	68.590
城市金融发展水平（*FIN*）	金融机构各项贷款余额/地区生产总值	0.993	0.565	0.302	3.216
人口密度（*DENSITY*）	地区总人口/土地面积（万人/平方公里）	5.727	0.904	2.866	7.174
城市化水平（*URBAN*）	城市人口/地区总人口	0.546	0.149	0.255	0.947

五　实证结果

（一）基准回归

表 3 报告了多时点 DID 基准模型的估计结果，其中，列（1）表明智能化政府建设显著提升了公共服务效率。列（2）在控制城市特征、时间趋势及固定效应后，智能化建设仍使公共服务效率提升0.0021个单位的标准差，表明其正向的创新驱动和人才集聚效应抵消了负面的财政挤出效应，呈现对公共服务效率的提升作用，下文将进行进一步检验。

表 3　基准回归结果

变量	（1） *EPS*	（2） *EPS*
DID	0.0036*** （0.0005）	0.0021*** （0.0008）
ln_prev		−0.0043*** （0.0014）
IS_2th		0.0002* （0.0001）
IS_3th		0.0004** （0.0002）
FIN		−0.0017 （0.0014）
DENSITY		−0.0018 （0.0021）
URBAN		0.0080 （0.0060）
年份固定效应	否	是
城市固定效应	否	是
R^2	0.0323	0.2595
N	3003	2952

注：***、**、*分别表示在 1%、5%、10%的水平上显著。括号内为聚类稳健标准误（均在城市层面进行聚类），若无特别说明，下同。

（二）双重差分模型有效性检验

1. 平行趋势检验

图 1 的平行趋势检验显示，政策实施前，各期系数在 0 附近波动且不显著，满足平行趋势假设；政策实施后，效应值显著为正且随时间推移持续增强，表明智能化政府建设对公共服务效率的促进作用具有持续性和递增性。

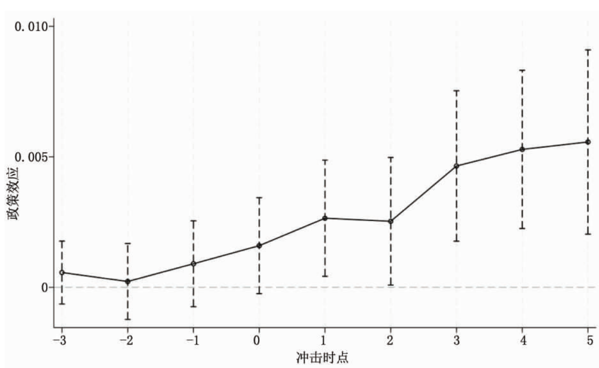

图 1　平行趋势检验

2. 安慰剂检验

本文借鉴刘瑞明等的做法[34]，随机选取 163 个城市作为处理组并随机分配政策实施时间。随机抽取 500 次，检验结果如图 2 所示，估计系数呈现均值近似为 0 的正态分布。而实际政策估计系数0.0021显著异于安慰剂检验结果，这表明在排除其他随机性因素对结果的干扰后，结果具有很好的稳健性。

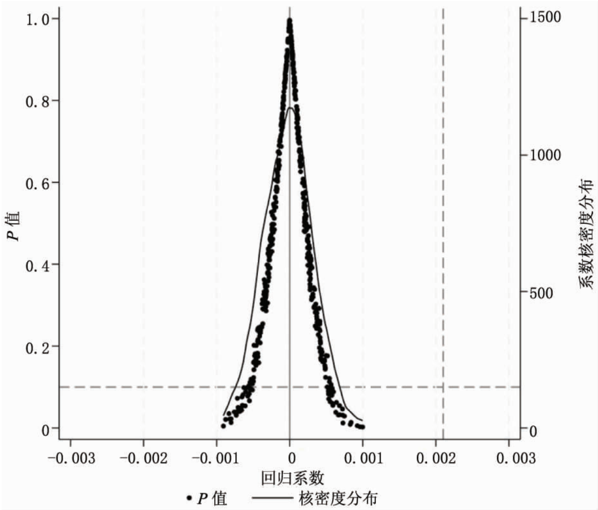

图2 安慰剂检验

(三)其他稳健性检验

1.考虑更换被解释变量测算方式

本文借鉴徐超等做法[33],采用非参数方法中的DEA-Malmquist指数法计算公共服务效率,并对式(12)重新估计,回归结果如表4第(1)列所示。由结果可知,无论采用何种测算方式,*DID*的系数均显著为正,说明AI合同的签订,对城市公共服务效率产生了积极影响。

2.考虑其他政策的影响

为排除大数据试验区和智慧城市试点政策的干扰,本文在基准回归中分别剔除了相关城市样本。表4第(2)(3)列显示,在控制这两类政策后,智能化政府建设的系数仍显著为正,证实其对公共服务效率的提升作用具有独立性。

3.考虑宏观经济因素

通过引入省份固定效应来控制宏观因素,表4的第(4)列控制了时间固定效应、城市固定效应和省份固定效应,表4的第(5)列则同时控制了时间固定效应、城市固定效应、省份固定效应以及省份与年份交互固定效应。总体而言,变量DID的系数仍显著为正。

4.考虑PSM-DID估计

为控制实验组与对照组间的潜在偏差,本文采用PSM方法进行0.05为卡尺范围的1∶1近邻匹配。表4第(6)列结果显示,匹配后处理效应系数仍显著为正,且与基准回归结果无显著差异,进一步验证了智能化政府建设提升公共服务效率的稳健性。

表4 稳健性检验结果1

变量	(1) DEA	(2) 删除大数据综合试验区城市	(3) 删除智慧城市	(4) 控制省份固定效应	(5) 控制年份省份交互固定效应	(6) PSM-DID
DID	0.0136**	0.0019**	0.0034***	0.0016**	0.0028***	0.0020**
	(0.0054)	(0.0008)	(0.0010)	(0.0006)	(0.0008)	(0.0008)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
城市固定效应	是	是	是	是	是	是
省份固定效应	否	否	否	是	是	否
省份×年份固定效应	否	否	否	否	是	否
R^2	0.2413	0.2839	0.2623	0.2635	0.3855	0.2621
N	2675	2432	1903	2952	2930	2899

5.Goodman-Bacon分解

本文参考Goodman-Bacon的做法[35],对基准回归模型中的多时点DID估计量进行分解,以此检验选择多时点DID模型是否会影响本文结论的有效性。分解结果如表5所示,整体的DID估计结果主要来源是从未受政策处理样本作为控制组的估计结果,其权重高达64.8%,而可能带来偏误的以较早受政策处理个体为控制组的权重为8.4%,对整体估计结果的干扰较小。

表5 Goodman-Bacon分解

控制组类型	权重	估计值
处理组 vs 从未受政策处理组	0.648	0.002
较早受政策处理组 vs 较晚受政策处理组	0.269	0.002
较晚受政策处理组 vs 较早受政策处理个体	0.084	−0.001
DID加权估计结果	0.161	

6.考虑多期DID存在的异质性问题

针对多时点DID可能存在的处理效应异质性

偏误[35]，本文采用 Callaway 和 Sant'Anna 的方法进行稳健性检验[36]。表 6 结果显示四种处理效应均显著，再次验证了 AI 合同签订对公共服务效率的提升作用，结论稳健。

表 6　CSDID

变量	(1) 简单加权平均处理效应	(2) 动态平均处理效应	(3) 日历平均处理效应	(4) 分组平均处理效应
Simple ATT	0.0035*** (2.6447)			
Pre_avg		−0.0006 (−1.4160)		
Post_avg		0.0047*** (2.4383)		
Caverage			0.0033*** (2.4014)	
Gaverage				0.0023** (2.6879)

7. 考虑潜在反向因果关系问题

本文可能存在的内生性问题是，地方政府为了提高其公共服务效率，才选择与 AI 企业签订合同进行智能化政府建设，这导致本文可能存在反向因果问题。因此，本文控制了基期之前的政府服务效率，回归结果如表 7 第(1)列所示。考虑到其他城市特征因素可能对政府决策产生影响，本文进一步控制了以下变量：一是地区收入水平(*ln_pgdp*)，用实际人均 GDP 衡量[37]。二是政府科技支出(*TECH*)，采用政府科技支出占政府财政支出的比重衡量。三是政府规模(*GOV*)，采用政府财政支出占 GDP 的比重衡量[37]。四是教育水平(*EDU*)[38]，采用每万人拥有普通高等学校数来衡量。回归结果如表 7 第(2)列所示，第(3)列同时纳入上述所有控制变量后，进一步支持了前文的结论。

8. 考虑连续 DID

为考察合作强度的影响，本文采用政府与 AI 企业年度合作频次构建新的双重差分项。表 8 结果显示，合作频次对公共服务效率的促进效应与基准回归一致，表明智能化建设强度越大，效率提升效果越显著。

(四) 机制检验

为检验签订 AI 合同影响公共服务效率的机制，本文构建如下机制检验模型：

$$med_{it} = \beta_0 + \beta_1 DID_{it} + \beta_2 X_{it} + \nu_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \tag{14}$$

表 7　稳健性检验结果 2

变量	(1) *EPS*	(2) *EPS*	(3) *EPS*
DID	0.0013** (0.0006)	0.0023*** (0.0007)	0.0016*** (0.0006)
ln_prev	−0.0036*** (0.0012)	−0.0035** (0.0017)	−0.0029** (0.0013)
IS_2th	0.0002** (0.0001)	0.0002 (0.0002)	0.0002 (0.0001)
IS_3th	0.0003** (0.0001)	0.0003** (0.0002)	0.0003* (0.0001)
FIN	−0.0005 (0.0010)	−0.0007 (0.0013)	0.0002 (0.0011)
DENSITY	−0.0015 (0.0015)	−0.0009 (0.0021)	−0.0007 (0.0015)
URBAN	0.0114** (0.0052)	0.0088 (0.0058)	0.0113** (0.0049)
EPS_lag1	0.1975*** (0.0597)		0.1950*** (0.0595)
ln_pgdp		−0.0044 (0.0029)	−0.0030 (0.0023)
TECH		0.1180*** (0.0325)	0.0657*** (0.0246)
GOV		−0.0001** (0.0000)	−0.0001*** (0.0000)
EDU		0.1395*** (0.0524)	0.1484*** (0.0454)
年份固定效应	是	是	是
城市固定效应	是	是	是
R^2	0.3745	0.2884	0.3937
N	2674	2940	2665

表 8　连续 DID

变量	(1) *EPS*
DID	0.0001*** (0.0000)
控制变量	控制
年份固定效应	是
城市固定效应	是
R^2	0.2590
N	2952

$$EPS_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 DID_{it} + \gamma_2 med_{it} + \beta_2 X_{it} + \nu_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \tag{15}$$

其中，*EPS* 表示公共服务效率，*med* 表示机制变量，依次采用财政挤出效应、创新驱动效应和人才集聚效应进行替换。其他变量与前文一致。

1. 财政挤出效应

本文参考莫龙炯等人的研究[5]，采用教育事业、医疗卫生和社会保障与就业支出之和占公共财政支出的比重构建财政支出结构扭曲指数。回归结果如表 9 第(1)(2)列所示，其中第(1)列中 DID 的回归

系数显著为负,表明签订AI合同会降低政府在教育事业、医疗卫生和社会保障与就业方面的支出,而第(2)列中教育事业、医疗卫生和社会保障与就业支出占比的回归系数在1%水平上显著为正,说明提高教育事业、医疗卫生和社会保障与就业支出的比重,有助于促进地方公共服务效率的提高。这意味着智能化政府建设挤出教育事业、医疗卫生和社保就业支出,进而降低地方公共服务效率,研究假说H1得证。

2.创新驱动效应

借鉴韦东明等人的思路[39],创新能力用地级市人均专利衡量。回归结果如表9列(3)所示,系数在1%的水平上显著为正,说明智能化政府建设能够显著提高地方的创新能力。进一步,第(4)列DID与创新能力的系数均显著为正,表明创新能力对公共服务效率产生了部分中介效应。以上实证结果与理论预期相一致,研究假说H2成立。

3.人才集聚效应

首先,政府与AI企业签订AI合同,进行智能化政府建设所带来的业务规模扩大势必提升高技能劳动力需求。其次,人工智能应用在减少传统就业的同时会创造新的高技能岗位,如算法开发和智能系统维护等,推动劳动力向技术密集型领域转移。最后,这些新兴岗位要求劳动者具备数字技能和创新能力[40],吸引年轻、高学历人才向智慧政务、数字医疗等公共服务相关行业集聚。

本文使用城镇人口来衡量劳动力集聚程度,将其与DID进行回归,检验结果汇报在表9的第(5)列,其中处理效应系数显著为正,表明AI合同的签订发挥了集聚效应。进一步,第(6)列DID与人才集聚的系数均显著为正,表明人才集聚一定程度上促进了公共服务效率的提升。本文借鉴杜群阳和俞航东的思路[41],用科研、技术服务和地质勘查业从业人员数之和占城市总从业人员的比重来衡量人才集聚效应,将其与DID进行回归,检验结果汇报在表9的第(7)(8)列,DID与人才集聚的系数均显著为正,与理论预期相一致。至此,研究假说H3成立,表明智能化政府建设存在人才集聚效应。

表9 机制检验结果

变量	(1) 财政挤出	(2) *EPS*	(3) 创新驱动	(4) *EPS*	(5) 人才集聚Ⅰ	(6) *EPS*	(7) 人才集聚Ⅱ	(8) *EPS*
DID	−0.0001*** (0.0000)	0.0023*** (0.0008)	2.9355*** (0.9026)	0.0017** (0.0007)	13.4441*** (3.9788)	0.0014* (0.0007)	0.0004*** (0.0001)	0.0018** (0.0007)
财政挤出		2.9459*** (0.9923)						
创新驱动				0.0001*** (0.0000)				
人才集聚						0.0001*** (0.0000)		0.7916*** (0.2155)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是
城市固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是
R^2	0.7685	0.2692	0.9043	0.2767	0.9777	0.2938	0.8858	0.2713
N	2952	2952	2952	2952	2952	2952	2952	2952

六 异质性分析

1.城市群划分

尽管智能化政府建设对公共服务效率整体上具有促进作用,但不同城市群在经济发展水平、资源集聚程度和数字化基础等方面存在显著差异,可能导致AI技术的应用效果呈现异质性。基于此,本文将样本城市划分为京津冀城市群、珠三角城市群、长三角城市群以及其他城市,进行分组回归分析。回归结果如表10第(1)—(4)列所示。结果显示,长三角城市群第(2)列中AI合同的核心解释变量系数在10%水平上显著为正,而京津冀城市群、珠三角城市群和其他地级市的系数虽为正,但未通过显著性检验。本文认为可能的原因在于:长三角地区凭借雄厚的经济基础、宽松的政策环境和高度一体化的要素流动体系,为智能化政府建设提供了独特优势,充足的财政保障使AI技术投入对原有公共服务支出挤出不明显,反而通过优化配置提升服务效能;作为改革示范区,其成熟的数字产业生态有力促进了技术创新扩散;发达的交通网络和相近的社会文化则降低了要素流动成本,强化了人才集聚效应。

相比之下，其他地区受财政约束、产业基础薄弱和行政壁垒限制，智能化政府建设对公共服务效率的提升作用相对有限。

为进一步验证城市群异质性结果的解释效力，本文基于城市特征进行分组检验。首先，长三角地区集中了较多大规模、低政府干预和低财政压力的城市，这为智能化政府建设提升公共服务效率提供了独特条件：较低的财政压力有效排除了政府因 AI 投入而挤占原有公共服务支出的可能性；其次，较低的政府干预程度营造了宽松的制度环境，有效促进了市场主导的技术创新；最后，大规模城市具备完善的数字基础设施和强大的要素集聚能力，为吸引高素质人才创造了有利条件。基于此，本文进一步从上述维度展开深入分析，不仅验证了前文提出的财政挤出效应、创新驱动效应和人才集聚效应三大机制，更为理解 AI 技术在公共服务中的应用效果提供了更可靠的实证依据。

2.城市类型

基于《国务院关于调整城市规模划分标准的通知》，本文以城区常住人口 100 万为界，将样本城市划分为大城市（100 万以上）和中小城市（100 万以下），并分别进行回归分析。回归结果如表 11 第（1）（2）列所示。结果显示，第（1）列（大城市组）中智能化政府建设的核心解释变量系数显著为正，而第（2）列（中小城市组）的系数未通过显著性检验，表明智能化政府建设对大城市政府公共服务效率的提升作用更为明显。可能的原因在于：大规模城市完善的数字基础设施为 AI 技术的应用提供了有效支撑，此外，大规模城市具备更强的要素集聚能力，吸引了大量高素质人才。在应用场景方面，大规模城市多元化的公共服务需求为 AI 技术迭代创造了条件。基于此，大城市可以重点推进 AI 技术创新和场景拓展，发挥示范效应；中小城市则需加强数字基础设施建设，通过云服务共享、技术帮扶和区域协作机制补齐发展短板。

3.政府干预程度

政府干预程度不仅反映了地方政府对市场运行的参与深度，也体现了其在资源配置中的主导作用。本文以政府财政一般支出占地区生产总值的比例衡量政府干预程度，并按样本均值将其划分为高干预组和低干预组进行分组回归分析。回归结果如表 11第（3）（4）列所示。结果显示，低干预组［第（4）列］中的核心解释变量系数在 5％水平上显著为正，而高干预组［第（3）列］的系数虽为负，但未通过显著性检验。本文认为可能的原因为：低干预地区市场化的资源配置方式为企业创新提供了更宽松的制度环境，其研发投入强度和专利产出增速更高。较少的行政管制降低了创新活动的制度性成本，使 AI 企业能更灵活地响应市场需求，因此，为了充分发挥 AI 技术对公共服务的增效作用，需加强知识产权保护并优化财政支出结构，推动政府职能从直接干预转向创新环境建设。

4.财政压力

财政压力不仅是地方政府财政健康程度的重要体现，也是影响政府技术采纳决策的关键因素。本文使用（地方财政一般预算内收入－地方财政一般预算内支出）/地区生产总值作为财政压力的反向指标，并按样本均值将其划分为高压力组和低压力组进行分组回归分析。回归结果如表 11 第（5）（6）列所示。结果显示，低压力组［第（5）列］中 AI 合同的核心解释变量系数在 1％水平上显著为正，而高压力组［第（6）列］的系数虽为负，但未通过显著性检验。这表明，智能化政府建设对政府公共服务效率的提升作用在低财政压力地区表现尤为突出，而在高压力地区则未能产生显著效果。本文认为这一现象可能源于以下机制：一方面，财政状况良好的地区能够为 AI 建设提供持续稳定的资金支持，避免了对原有公共服务支出的挤占。另一方面，这些地区通常具有更合理的财政支出结构，能够保障 AI 技术应用所需的配套资源。这一发现表明，对财政压力较大的地区，应当设置财政风险预警机制，积极引导社会资本参与。此外，政府还可以考虑给予定向支持，确保 AI 技术应用的普惠性，最终实现公共服务效率的整体提升。

表 10　异质性检验结果 1

变量	城市群划分			
	(1)	(2)	(3)	(4)
DID	0.0028 (0.0025)	0.0039* (0.0020)	0.0033 (0.0036)	0.0013 (0.0008)
控制变量	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	是	是	是	是
城市固定效应	是	是	是	是
R^2	0.6115	0.4612	0.1501	0.2881
N	129	284	92	2447

表11　异质性检验结果2

变量	城市类型		政府干预程度		财政压力	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
DID	0.0030***	−0.0003	−0.0006	0.0025**	0.0028***	−0.0014
	(0.0011)	(0.0008)	(0.0010)	(0.0010)	(0.0010)	(0.0010)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
城市固定效应	是	是	是	是	是	是
R^2	0.3744	0.2859	0.3077	0.3477	0.3498	0.3334
N	1051	1901	1051	1874	1875	1054

七　结论与启示

本文通过理论建模与实证分析相结合，系统考察了智能化政府建设对公共服务效率的影响机制。研究发现：第一，政府与AI企业合作显著提升了公共服务效率，验证了需求端技术赋能的有效性；第二，虽然存在财政挤出效应，但技术创新和人才集聚的正向作用更为突出，表明合理配置财政资源前提下，AI技术可通过提升创新能力和优化人才环境突破公共服务效率瓶颈；第三，该效应在长三角地区、大城市及低干预、低财政压力城市更为显著。基于以上结论，本文提出如下政策建议：

一是构建智能化政府建设的制度保障体系，重点推进数字政府建设。一方面，构建全国统一的政务数据平台，实施标准化数据开放和分级管理，确保数据安全流通。另一方面，建立AI应用规范体系，完善安全审查和算法审计机制，同时注重隐私保护，平衡数据开放利用与安全管理的关系，为AI技术提供可靠数据支撑。

二是依托长三角高质量一体化发展经验，实施差异化的赋能路径，重点推进三方面工作：首先，完善区域人才协同发展机制，构建梯度化人才引育体系。发达城市要发挥辐射带动作用，与周边城市共建人才互动圈，实现经济发展与节能减排的良性互动。其次，深化区域技术合作网络，建立长三角AI技术创新联盟，推动发达城市与周边城市共建联合实验室和技术转移中心，重点加强低碳技术、能源效率等领域的研发合作，形成产学研深度融合的技术共享体系。最后，强化一体化发展制度保障，完善要素市场化配置机制，建立跨区域AI项目协同推进机制，形成区域协同发展新格局。其中，政府要特别注重发挥上海、杭州等中心城市的创新引领作用，带动整个区域技术创新能力的提升。

三是优化政企协同机制，提升AI技术转化效率，构建“政府主导＋市场运作”的协同模式，建设安全可信的公共数据开放平台，完善政府与企业数据共享机制；健全数据要素市场体系，建立分级分类的数据流通规则，运用隐私计算等技术保障数据安全，培育专业数据服务商，促进不同规模企业公平获取数据资源；要特别注重平衡安全与发展关系，通过标准化合约、示范项目等方式，引导数字经济与实体经济深度融合，形成政企数据双向赋能的新格局。

[参　考　文　献]

[1] 陈诗一，张军.中国地方政府财政支出效率研究：1978—2005[J].中国社会科学，2008(4)：65－78＋206.

[2] 唐齐鸣，王彪.中国地方政府财政支出效率及影响因素的实证研究[J].金融研究，2012(2)：48－60.

[3] 卢盛峰，田慧，李成.财政收入、支出结构激励与民生性公共服务供给[J].经济研究，2025(2)：141－157.

[4] 龚锋，卢洪友.财政分权与地方公共服务配置效率：基于义务教育和医疗卫生服务的实证研究[J].经济评论，2013(1)：42－51.

[5] 莫龙炯，葛立宇，冯沚贻.经济增长目标与地方财政效率损失[J].财经论丛，2023(9)：36－46.

[6] 肖鹏，白历如.开通财税政务新媒体与政府支出效率提升[J].经济理论与经济管理，2025(3)：61－80.

[7] 梁银锋，王镝.政务服务数字化转型何以提升公共服务效率：以“互联网＋政务服务”平台建设为例[J].电子政务，2024(1)：46－62.

[8] 刘炳荣，付奎，张杰.政府治理数字化转型与城市经济效率提升：基于“互联网＋政务服务”试点的准自然试验[J].南京财经大学学报，2023(2)：53－64.

[9] 方齐云，袁野.数字政务与城市公共服务效率：基于政务APP的准自然实验[J].城市问题，2023(1)：19－28.

[10] 张丽，刘成，李秀峰.评比表彰能否提升地方政府财政支出效率：基于全国文明城市的准自然实验[J].地方财政研究，2023(8)：85－97.

[11] Agrawal A, Gans J S, Goldfarb A. Artificial intelligence: the ambiguous labor market impact of automating prediction[J]. Journal of Economic Perspectives, 2019(2): 31－50.

[12] Brynjolfsson E, Rock D, Syverson C. Artificial intelligence and the modern productivity paradox: a clash of expectations and statistics [M]//The economics of artificial intelligence. Chicago: The University of Chicago Press, 2019: 23－60.

[13] Frey C B, Osborne M A. The future of employment: how susceptible are jobs to computerization [J]. Technological Forecasting and Social Change, 2017, 114: 254－280.

[14] Graetz G, Michaels G. Robots at work [J]. Review of Economics and Statistics, 2018(5): 753－768.

[15] 郑吉伟，初传凯. 数字经济浪潮中的人文立场：批判与建构[J]. 齐鲁学刊，2024(4)：118－131.

[16] 王延隆. 技术赋能与风险防控：AI 驱动政府数据治理的变革逻辑和实践创新[J]. 湖南社会科学，2025(1)：58－64.

[17] 陈强远，崔雨阳，蔡卫星. 数字政府建设与城市治理质量：来自公共安全部门的证据[J]. 数量经济技术经济研究，2024(11)：132－154.

[18] 何哲，曾润喜，秦维，等. ChatGPT 等新一代人工智能技术的社会影响及其治理[J]. 电子政务，2023(4)：2－24.

[19] 孟天广. 政府数字化转型的要素、机制与路径：兼论“技术赋能”与“技术赋权”的双向驱动[J]. 治理研究，2021(1)：5－14＋2.

[20] Cohen D A, Li B. Customer-base concentration, investment, and profitability: the US government as a major customer[J]. Accounting Review, 2020(1): 101－131.

[21] 黄继承，朱光顺. 绿色发展的中国模式：政府采购与企业绿色创新[J]. 世界经济，2023(11)：54－78.

[22] Goldman J. Government as customer of last resort: The stabilizing effects of government purchases on firms[J]. Review of Financial Studies, 2020(2): 610－643.

[23] 聂辉华，阮睿，沈吉. 企业不确定性感知、投资决策和金融资产配置[J]. 世界经济，2020(6)：77－98.

[24] 申志轩，祝树金，文茜，等. 政府数字采购与企业数字化转型[J]. 数量经济技术经济研究，2024(5)：71－91.

[25] 孙薇，叶初升. 政府采购何以牵动企业创新：兼论需求侧政策“拉力”与供给侧政策“推力”的协同[J]. 中国工业经济，2023(1)：95－113.

[26] 段巍，王明，吴福象. 中国式城镇化的福利效应评价(2000—2017)：基于量化空间模型的结构估计[J]. 经济研究，2020(5)：166－182.

[27] 孙早，韩颖. 人工智能会加剧性别工资差距吗：基于我国工业部门的经验研究[J]. 统计研究，2022(3)：102－116.

[28] Zhang L P, Zhang X Y. Impact of digital government construction on the intelligent transformation of enterprises: evidence from China [J/OL]. Technological Forecasting and Social Change, 2025, 210: 123787.

[29] Atkeson A, Burstein A T. Innovation, firm dynamics, and international trade[J]. Journal of Political Economy, 2010(3): 433－484.

[30] Beraja M, Yang D Y, Yuchtman N. Data-intensive innovation and the state: evidence from AI firms in China[J]. The Review of Economic Studies, 2023(4): 1701－1723.

[31] 王林辉，姜昊，董直庆. 工业智能化会重塑企业地理格局吗[J]. 中国工业经济，2022(2)：137－155.

[32] Battese G E, Coelli T J. Frontier production functions, technical efficiency and panel data: with application to paddy farmers in India [J]. Journal of Productivity Analysis, 1992(1): 153－169.

[33] 徐超，庞雨蒙，刘迪. 地方财政压力与政府支出效率：基于所得税分享改革的准自然实验分析[J]. 经济研究，2020(6)：138－154.

[34] 刘瑞明，毛宇，亢延锟. 制度松绑、市场活力激发与旅游经济发展：来自中国文化体制改革的证据[J]. 经济研究，2020(1)：115－131.

[35] Goodman-Bacon A. Difference-in-differences with variation in treatment timing [J]. Journal of Econometrics, 2021(2): 254－277.

[36] Callaway B, Sant'Anna P H C. Difference-in-differences with multiple time periods[J]. Journal of Econometrics, 2021(2): 200－230.

[37] 杨海生，才国伟，李泽槟. 政策不连续性与财政效率损失：来自地方官员变更的经验证据[J]. 管理世界，2015(12)：12－23＋187.

[38] 周黎安，陶婧. 政府规模、市场化与地区腐败问题研究[J]. 经济研究，2009(1)：57－69.

[39] 韦东明，徐扬，顾乃华. 数字经济驱动经济高质量发展[J]. 科研管理，2023(9)：10－19.

[40] Trajtenberg M. AI as the next GPT: a political-economy perspective[M]//The economics of artificial intelligence. Chicago: The University of Chicago Press, 2019: 175－186.

[41] 杜群阳，俞航东. 2003—2015 年中国城市劳动力技能互补、收入水平与人口城镇化[J]. 地理科学，2019(4)：525－532.