

# 政府数字采购与企业数字关键核心技术突破

习明明 郑对 李婷

**摘要:**数字关键核心技术是实现产业创新与提升竞争力的关键支撑,政府数字采购作为数字化市场交易的制度型引导,为企业的数字关键核心技术突破及其应用转化提供了重要的外部驱动力。本文选取2013—2023年沪深A股上市公司的数据,实证检验政府数字采购对企业数字关键核心技术突破的影响及作用机制。研究结果显示,政府数字采购促进了企业数字关键核心技术突破。机制检验结果表明,政府数字采购能够通过提升企业市场预期、增加企业数字化投入和强化企业市场竞争三条途径推动企业数字关键核心技术突破。异质性分析发现,政府数字采购的推动作用在民营企业、省会城市企业以及市场范围广阔的企业中更为明显。本文的研究结论为政府需求侧政策与企业创新行为的互动提供了实践参考,也为政府优化数字采购政策设计、赋能数字关键核心技术自主突破提供了经验证据。

**关键词:**政府数字采购 数字关键核心技术突破 协同创新 数字化投入 市场竞争

**中图分类号:**F273.1;F812.45

**文献标识码:**A

**文章编号:**1000-7636(2026)04-0064-17

## 一、问题提出

近年来,人工智能(AI)、高端芯片、工业互联网等数字关键核心技术已成为重塑全球产业竞争格局和推动经济高质量发展的战略制高点,但其创新过程普遍具有技术复杂度高、研发周期长、数据与场景依赖性强等特征,导致创新活动所产生的社会收益远大于企业的私人收益。企业在推动数字关键核心技术突破过程中,往往面临研发投入高、专用数据获取难与场景验证缺失等制约技术迭代的难题,单纯依赖市场机制难以形成稳定和可预期的创新激励。与此同时,随着国际科技竞争日趋激烈,以美国为代表的发达国家不断强化技术封锁与产业保护,在人工智能、高端芯片等关键领域实施更为严格和具有针对性的限制措施,进一步加剧了中国企业在核心数字技术上的外部约束与战略脆弱性。与传统以供给侧补贴为主的政策工具不同,政府数字采购通过制度化的市场需求、明确的技术导向和真实可验证的应用场景,将国家战略目标转化为稳定、可信的市场信号,为企业参与数字关键核心技术研发提供了低不确定性的“创新试验场”,有助于引导企业将研发资源持续配置于关键数字技术领域,推动技术突破与产业化应用的有效衔接。因此,深入探讨

收稿日期:2025-08-11;修回日期:2026-02-02

基金项目:国家社会科学基金重大项目“‘十五五’时期我国制造业重点投资方向和领域研究”(25&ZD172);国家自然科学基金地区项目“基于两区制空间Durbin固定效应模型的地区资本结构对经济增长影响研究”(72264011)

作者简介:习明明 江西财经大学数字经济学院教授、博士生导师,南昌,330013;

郑对 厦门大学邹至庄经济研究院博士研究生,通信作者,厦门,361005;

李婷 江西财经大学数字经济学院博士研究生。

作者感谢匿名审稿人的评审意见。

政府数字采购对企业突破数字关键核心技术的影响,对于“十五五”时期经济社会发展实现重点领域关键核心技术快速突破、科技自立自强水平大幅提高的目标具有重要的理论价值与现实意义。

为发挥政府采购需求牵引作用、推动关键核心技术突破,中国政府持续深化数字采购改革。早期政策主要聚焦采购流程的电子化与网络化,以提升效率与透明度。随着数字化转型深入,政策重点转向构建全国统一大市场与采购方式创新,旨在通过更大规模的确定性市场需求拉动企业技术创新。然而,传统采购模式在支持前沿技术研发与产业化初期应用方面仍存在局限,难以充分满足推动自主核心技术攻关的战略需求。为破解这一难题,政府数字采购政策确立了合作创新采购新模式,允许政府针对重大战略需求、尚需研发的关键技术,通过订购、首购等方式与企业共担研发风险。同时,《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》部署“人工智能+”行动,明确推动 AI 技术在公共资源交易中的应用,直接创造了对智能评审、监管等新技术与服务的采购需求。这一系列政策部署,为人工智能、新一代信息技术等领域的创新企业提供了宝贵的早期应用场景和市场入口,系统性降低了企业进行高不确定性研发的市场风险,有效分摊了创新成本,并将国家战略需求转化为驱动关键核心数字技术从实验室走向产业化、从突破走向引领的强劲市场动力。

本文选取 2013—2023 年沪深 A 股上市公司数据,实证研究政府数字采购对企业数字关键核心技术突破的影响及作用机制。相较于以往文献,本文可能的边际贡献主要有三点。第一,本文拓展了政府行为对企业数字技术创新影响的研究视角。现有研究多将政府采购视为同质化政策工具,聚焦其对企业一般性创新的宏观影响,却忽视了数字经济背景下采购活动数字化特质与创新对象数字属性的耦合特征。本文将政府数字采购从传统政府采购中剥离,明确其以数字产品或服务为采购标的、以数字化交易流程为实施载体的核心属性,重点探究政府数字采购作为一种外部需求,如何对企业数字关键核心技术突破形成牵引作用,而非局限于泛化的企业创新。第二,本文从市场需求拉动与技术创新推动维度,系统揭示了政府数字采购通过提升企业市场预期、增加企业数字投入和强化企业市场竞争三条路径推动企业数字关键核心技术突破。第三,本文进一步从企业产权性质、地理位置及市场范围等维度展开异质性分析,超越了平均处理效应边界,有效回应了政府数字采购如何避免寻租陷阱,从而实现精准赋能的问题。本文结论不仅为政府优化数字采购政策设计、利用市场需求推动产业链转型升级提供理论依据,还为企业依托政府数字采购平台和政策导向提升创新效率提供实践指引。

## 二、文献综述

与本文研究联系最为紧密的文献主要可归纳为三支:一是关于关键核心技术创新内涵与路径的探讨,二是关于传统政府采购对企业创新影响的研究,三是关于政府数字采购这一新兴范式的初步讨论。首先,创新是经济发展的根本动力,但企业创新天然面临高度不确定性与创造性破坏风险。在数字关键核心技术领域,这一特征尤为显著,表现为研发周期长、投入成本高、知识结构复杂难以模仿、组织协调难度高和市场应用前景模糊<sup>[1]</sup>。现有研究多围绕关键核心技术创新的内涵展开,强调其区别于一般性创新的复杂性与战略性,并提出多种促进企业关键核心技术突破的路径。在概念界定方面,早期学者将创新定义为生产要素组合方式的变革<sup>[2]</sup>,而近年来的研究则认为,关键核心技术突破依赖于产业链其他价值主体的协调支持,具有技术嵌套性与主体依赖性,需要多方价值共创以实现跨主体适配<sup>[3]</sup>。就关键核心技术突破的路径而言,宏观政策方面已有研究发现,地方数字基础设施建设<sup>[4]</sup>、数字产业集群<sup>[5]</sup>以及创新型城市试点<sup>[6]</sup>等均有助于推动企业的关键核心技术突破,微观层面的产学研知识共创<sup>[7]</sup>、数字创新网络嵌入<sup>[8]</sup>以及“耐心资本”发展<sup>[9]</sup>也有利于企业关键核心技术突破。

政府数字采购是指国家机关、事业单位和团体组织利用财政性资金采购数字产品和服务的行为<sup>[10]</sup>,旨在通过采购需求的引导,推动数字技术创新,促进产业转型升级。与传统采购模式不同,政府数字采购不仅推动采购流程的数字化转型,更在大数据、人工智能、区块链等关键技术领域,通过市场需求引导技术供给,特别是其中隐含的研发与生产合同捆绑机制,可以在特定条件下为企业数字关键核心技术的突破提供强有力的早期激励。具体而言,当政府采购不仅提供当前订单,更隐含着对未来产品与服务的持续性、非竞争性需求保障时,便能极大激励企业进行前瞻性研发<sup>[11]</sup>。首先,政府数字采购具有明显的数字化发展特征。根据《中国公共采购发展报告(2023)》,超过四成的国有企业数字化采购率已超过50%,其中央企的上网采购率接近90%,为数字技术提供了基础应用场景。其次,政府数字采购的需求牵引作用愈发明显<sup>[10]</sup>。政府采购通过设置技术标准和需求规范,直接对接数字技术领域,包括区块链、智能机器人、大数据等前沿技术。中国政府采购网近三年的数据显示,涉及“区块链”“人工智能”“大数据”的招标信息累计达到15 205条,直接反映了政府对前沿技术的主动规划与需求塑造。为响应政府数字采购中所提出的技术标准与性能要求,企业必须持续加强研发投入,推进数字关键核心技术的攻关与产品的迭代升级。最后,政府数字采购行为与数据资源的结合,正在创造一种独特的创新循环。在数据密集型创新领域,政府往往是最大规模的核心数据持有者。如企业通过承担公安部门的采购项目,能够获得远超私营部门的算法训练数据集数据。而与数据稀缺的合同相比,获得数据丰富的政府合同可以显著提升企业后续开发商业AI软件的能力与数量<sup>[12]</sup>。这表明,政府数字采购不仅提供市场和资金,更能通过授予企业访问核心数据资源的权限,直接赋能其商业数字技术创新。

已有研究主要聚焦于政府数字采购对企业数字化转型<sup>[10]</sup>、商业信用提升<sup>[13]</sup>及对外投资行为<sup>[14]</sup>等方面的影响,同时也探讨了政府数字采购在激励企业创新方面的作用<sup>[15-16]</sup>。在需求侧拉动方面,政府数字采购作为兼具稳定性与规模效应的制度化市场需求,能够有效降低企业对市场感知的不确定性,从而直接激励企业加大研发投入<sup>[17]</sup>;与此同时,在政府需求牵引下,创新成果可产生供应链辐射效应,带动产业链上下游企业协同创新<sup>[10,15]</sup>。在制度供给方面,政府数字采购依托财政保障和国家信用,具有较强的风险吸收能力,可有效解决创新所面临的市场失灵问题<sup>[18]</sup>。一方面,政府公信力降低了企业在合同履约中的违约风险;另一方面,政府数字采购的资金保障分担了企业在高风险创新中的部分成本。这一制度性安排既增强了企业对未来市场的正向预期,也提升了其商业信用、降低了融资门槛与交易成本,从而形成良性的创新激励循环<sup>[13,19]</sup>。综上,已有文献普遍关注到政府采购作为需求侧政策工具对企业创新的促进作用,且研究多聚焦于传统政府采购对一般性创新的激励效应,围绕政府采购的市场规模拓展、信号传递与风险分散功能展开。但随着数字经济的深入发展,政府采购的数字属性逐渐凸显,政府数字采购与传统政府采购在采购标的、交易流程、技术导向等方面存在本质差异,其对创新的影响机制也必然呈现独特性。现有研究既未充分捕捉这一数字化转型趋势,也未清晰界定政府数字采购的核心内涵与特征,尤其对于其如何通过提升企业市场预期、增加企业数字化投入和强化企业市场竞争等机制推动数字关键核心技术突破,仍缺乏系统性研究。因此,本文旨在梳理政府数字采购的政策演进,并深入探讨其如何通过提升市场预期、优化数字资源配置与强化市场竞争等独特路径,破解企业数字关键核心技术突破所面临的问题,以弥补现有研究的不足,并为政策优化提供参考。

### 三、理论分析与研究假设

#### (一) 政府数字采购对企业数字关键核心技术突破的影响

在数字经济背景下,数字关键核心技术因兼具网络效应与技术外溢性,已成为推动产业升级与经济

增长的核心驱动力<sup>[20]</sup>。但数字关键核心技术的突破高度依赖于持续、高强度的研发投入与广泛、复杂的场景迭代,其固有的高不确定性、资产专用性以及网络效应,导致企业在市场自发条件下面临“创新孤岛”与“死亡之谷”的双重困境。政府数字采购作为一种融合了公共政策导向、规模化数据资源与明确技术需求的战略性需求工具,能够通过独特的数字化契约形式为企业突破关键数字技术提供不可或缺的支撑<sup>[15]</sup>。一方面,政府数字采购凭借公开招标机制和长期合约安排,通过提供稳定且技术导向的确定性需求<sup>[16]</sup>,既缓解了技术创新正外部性引致的研发激励缺位问题,又消解了企业开展核心技术研发面临的风险与市场预期模糊性。例如,合作创新采购作为政府采购改革的重点任务之一,当采购方所需的产品或技术无法从现有市场中获取,且必须依靠技术攻关才能实现时,政府通过与企业共同分担研发风险和共同开拓初始市场的方式予以支持,即对供应商的研发成本“给补偿”,又以承诺购买一定数量创新产品的方式“给订单”。这一制度设计超越了简单的商品购买,本质是以公共需求契约的形式帮助企业吸收外部性,即将社会收益转化为企业可获得的私人收益,弥补市场失灵。另一方面,数字关键核心技术突破依赖规模经济与跨域协同<sup>[21]</sup>,而分散市场中的技术标准乱象和数据流通壁垒,不仅增加了企业数字化投入的“锁定风险”,也限制了竞争的充分性。政府数字采购依托数字化平台实现的集中化需求整合与标准化对接特点,既为企业数字化投入提供了明确方向,也为强化市场竞争搭建了公平的平台。如数字采购合同中对技术参数、数据接口、安全标准的精细化界定,实质上是为企业指明了专用性数字资产的投资方向。当企业确信其投资能有明确的市场出口时,更愿意进行深度的数字化能力建设,从而夯实技术突破的物质基础<sup>[4]</sup>;此外,数字化采购平台公开、透明、技术权重高的采购过程,将企业的竞争焦点从价格比拼引向技术竞赛,使得拥有核心创新能力的市场主体能够脱颖而出。这种创新导向的竞争筛选机制,不仅倒逼在位企业持续迭代技术,也通过市场化的方式,将创新资源高效配置给最具技术潜力的实体,从而驱动整体产业技术能力的跃迁<sup>[22]</sup>。

基于上述分析,本文提出假设 1:政府数字采购能够促进企业数字关键核心技术突破。

## (二) 政府数字采购影响企业数字关键核心技术突破的机制分析

由于数字关键核心技术创新存在高风险、长周期、强不确定性等特征,企业普遍面临决策犹豫与创新动力不足等多种障碍。政府数字采购通过需求拉动与技术推动,有效解决企业在创新过程中面临的上述约束。首先,针对未来需求不确定导致的企业投资犹豫,政府数字采购通过释放可信的长期需求信号来稳定和提升市场预期,从而引导创新决策方向;其次,针对专用性数字化资产投资不足的困境,政府数字采购通过锁定技术路径与提供稳定现金流,为企业进行不可逆的数字资本深化提供风险保障与明确激励;最后,针对市场竞争可能陷入低水平重复的问题,政府数字采购通过设定高技术门槛与促进公平准入,将竞争导向以技术突破为核心的良性轨道,从而形成驱动持续创新的外部压力。这一过程完整揭示了政府需求如何从引导企业决策、撬动数字化资源到优化创新生态,最终推动企业实现数字关键核心技术突破。

### 1. 提升企业市场预期

政府数字采购通过提升企业市场预期,推动企业数字关键核心技术突破。根据信号理论,清晰、可信且具有承诺性质的信号能有效降低环境不确定性,引导资源向目标领域重新配置。数字关键核心技术的创新困境,本质上源于其研发周期长、资产专用性高的特征与市场需求不确定性之间的内在矛盾<sup>[23]</sup>,这一矛盾导致企业与外部投资者均陷入预期模糊的困境,进而抑制技术创新活动的开展<sup>[24]</sup>。作为具有强公信力的市场信号,政府数字采购具有规模化、稳定性及技术指向明确等特征,能够有效缓解创新网络中的信息不对称,提升企业及投资者的创新收益预期,为技术突破奠定基础<sup>[15]</sup>。首先,在技术价值可实现性上,政府数字采购通过全流程公开透明的数字化采购平台与标准化信息披露机制,集中释放精准的数字技术需求信号,为企

业关键核心技术突破提供明确的研发方向与应用场景,显著降低企业对技术未来市场应用前景的预期模糊性<sup>[24]</sup>。预期明确性的提升,促使企业加大对数字关键核心技术的研发投入与资源集聚,增强其开展长期、高风险技术攻关的意愿与信心。其次,在创新资本可获取性上,政府数字采购合同所指向的稳定未来现金流,能够优化创新项目的预期收益测算与风险评估过程,使企业创新项目的预期收益足以覆盖风险阈值<sup>[25]</sup>;同时,政府作为权威市场主体的数字采购行为,可为相关技术的商业化前景提供具备公信力的公共背书<sup>[16]</sup>,进一步缓解资本市场中的信息不对称,增强外部投资者对企业创新活动的认可程度与融资意愿<sup>[13]</sup>。这不仅直接保障了研发经费的充足性,更增强了企业在长期研发活动中的财务韧性与战略定力,从而实现数字关键核心技术从研发向产业化的实质性跨越。综上,政府数字采购通过提供稳定的正向收益预期与持续的资金支持<sup>[16]</sup>,使企业能够将财务资源、人力资本与组织注意力长期聚焦于特定数字关键核心技术的攻关,最终提升技术突破的可能性与创新效率。

基于上述分析,本文提出假设2:政府数字采购通过提升企业市场预期,促进企业数字关键核心技术突破。

## 2. 增加企业数字化投入

政府数字采购通过引致企业增加专用性数字化投入,为数字关键核心技术突破奠定坚实的物质基础与能力支撑。依据资源基础观,企业持续的技术突破与竞争优势,本质上有赖于其积累的稀缺、专用且难以模仿的资源与能力。专用性数字化投入,如针对特定技术路线的研发平台、算法模型、数据基础设施及高度专业化的人才团队,正是这类核心资源的关键构成。然而,数字化投资具有资产专用性及高沉没成本特征,在市场需求不确定时,企业往往为规避“锁定风险”而倾向于减少长期专用资产投资<sup>[26]</sup>,致使支撑深层技术创新的资源基础难以形成。政府数字采购通过提供明确、稳定、持续的需求合同,降低企业进行专用性数字化投资所面临的市场不确定性与交易风险,激发市场主体创新活力<sup>[15]</sup>。一方面,政府数字采购合同对技术规格、数据接口及安全标准的明确界定,为企业划定了清晰的数字化投资边界与方向<sup>[19]</sup>,使其可精准购置或研发适配的专用设备、软件系统及数据平台,规避因技术路线摇摆引发的投资低效与资源浪费;另一方面,稳定的政府采购现金流预期,不仅提升了数字化项目投资的财务可行性,也为企业通过外部融资扩大数字化资本积累提供了可信的偿债保障<sup>[13]</sup>。在需求牵引与风险分散的外部激励下,企业更具动力扩大数字化固定资产与无形资产的投资规模,搭建支撑核心技术研发与迭代的专用数字基础设施<sup>[4]</sup>。专用数字基础设施作为技术研发与迭代不可或缺的物理载体与实验场景,可直接降低研发试错成本、缩短研发周期、加速技术升级循环。此外,持续的专用资产投入与运营过程也伴随显著的干中学效应,推动企业不断积累隐性创新知识、数据资源经验及技术专业化能力。这一过程不仅直接促进企业数字化转型深化<sup>[27]</sup>,更能将外部数字资产内化为组织内部的动态核心能力,进而构建起支撑关键技术攻关与突破的专用知识体系及创新生态系统。综上,数字化投入不仅为数字关键核心技术突破提供了坚实物质支撑,更通过核心能力建构与知识内化,实质性提升了技术突破的深度与广度。

基于上述分析,本文提出假设3:政府数字采购通过增加企业数字化投入,促进企业数字关键核心技术突破。

## 3. 强化企业市场竞争

政府数字采购通过重塑与强化市场竞争格局,为企业数字关键核心技术突破注入持续动力。依据可竞争市场理论,市场的有效竞争不仅取决于在位企业的数量,更依赖于其可竞争性,即潜在进入者能否对在位企业构成实质性竞争压力。在数字经济中,技术标准分散、市场准入存在隐性壁垒以及产品易趋同质化等问题,不仅抬高了潜在创新者的进入门槛,也诱使在位企业依赖既有优势陷入低水平价格竞争,而非致力于开展能够构筑长期壁垒的深度技术创新<sup>[27]</sup>,最终导致市场陷入“重营销、轻研发”的短期竞争陷阱。政府数字采购通过其制度化的需求引导,推动市场竞争焦点从传统的价格与规模转向技术先进性、系统适配性及

安全可靠。一方面,政府数字采购过程依托全流程公开透明的数字化平台进行,采用公开招标、竞争性谈判等规范方式,有效打破了传统采购中存在的信息壁垒与资源垄断<sup>[16]</sup>,降低中小型科技企业的市场进入成本,使具备技术专长的创新主体能够平等参与,从而拓宽市场竞争主体的范围;另一方面,采购需求对特定数字技术路径的明确导向,使技术领先性直接与市场机会挂钩<sup>[15]</sup>。为满足采购设定的高技术门槛与性能标准,企业必须持续迭代技术能力、升级产品等级,主动与高校、科研院所及产业链上下游主体开展协同攻关<sup>[7]</sup>,通过整合外部知识资源、优化创新网络布局,加速数字关键核心技术的突破进程<sup>[20]</sup>。这种经政府数字采购重塑的竞争格局,具有公平性与技术导向性双重特征,对企业技术突破形成系统性驱动。如竞争规则向技术绩效的倾斜,激发了市场主体的“创新竞赛效应”,即企业为赢得长期稳定的政府采购订单,必须通过持续的技术迭代与研发投入来构建差异化优势,从而提升市场势力<sup>[28]</sup>。与此同时,政府数字采购塑造的规则清晰、准入公平、导向创新的竞争生态,不仅驱动单个企业在竞争中提升数字技术能力,更通过市场选择机制促进创新资源向真正具备核心技术突破潜力的企业集聚,淘汰低效产能与技术滞后主体,最终系统性提升行业整体的数字关键核心技术创新水平。

基于上述分析,本文提出假设4:政府数字采购通过强化企业市场竞争,促进企业数字关键核心技术突破。

## 四、实证设计

### (一) 样本选取与数据来源

本文选取2013—2023年4630家沪深A股非金融类上市公司作为研究样本,检验政府数字采购对企业数字关键核心技术突破的影响。参考已有文献,本文筛选数据的方式如下:(1)剔除样本期间ST、\*ST类、上市时间少于3年的公司;(2)剔除财务数据缺失的上市公司;(3)剔除金融类上市公司;(4)剔除总资产为负的上市公司。为了避免异常值的影响,保证实证结果的准确性,本文对所用数据进行了1%水平的缩尾处理。同时,利用文本分析法与神经网络模型提取判定数字采购的关键词,通过筛选政府采购合同类型构建政府数字采购指标( $dgp$ ),并通过专利数据构建企业数字关键核心技术突破指标( $cdti$ )。其余变量数据来自万得(Wind)和深圳希施玛数据科技有限公司CSMAR中国经济金融数据库。

### (二) 模型设定

为了实证检验政府数字采购对企业数字关键核心技术突破的影响,本文设定如下模型:

$$CDTI_{it} = \beta_0 + \beta_1 DGP_{it} + X'_{it} \gamma + u_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中,被解释变量 $CDTI_{it}$ 是企业 $i$ 在 $t$ 年的数字关键核心技术发明专利数量的标准化值;核心解释变量 $DGP_{it}$ 表示企业 $i$ 在 $t$ 年获得的政府数字采购金额的标准化值; $X'_{it}$ 是控制变量向量,表示企业 $i$ 在 $t$ 年各控制变量的取值; $u_i$ 和 $\delta_t$ 为企业固定效应和年份固定效应; $\varepsilon_{it}$ 表示随机误差项。根据前文理论分析,若 $\beta_1$ 显著为正,说明政府数字采购能够促进企业数字关键核心技术突破。在数据标准化方面,首先,将专利数量与采购金额这类受企业规模、成立年限等非核心因素影响较大的绝对指标转化为相对水平,可消除量纲与规模差异,使不同规模的企业具有可比性;其次,专利数据通常呈高度右偏分布,极端值容易主导估计结果,标准化处理通过将数据压缩至 $[0, 1]$ 区间,有效降低了极端值的绝对影响,提升了模型估计的稳健性;此外,将核心变量统一为标准化值后,回归系数具有清晰的相对影响解释意义,同时在构建交互项或进行非线性模型估计时,有助于减轻多重共线性,保证回归系数估计的稳定性。

本文采用标准化方法对原始指标进行线性变换。具体公式为:

$$Z'_{it} = (X_{it} - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min}) \quad (2)$$

其中,  $X_{it}$  为原始指标值,  $X_{\max}$  和  $X_{\min}$  分别为该指标在全样本中的最大值与最小值。经处理后,  $Z'_{it}$  的取值范围被映射至  $[0, 1]$  区间。

### (三) 变量说明

#### 1. 被解释变量

企业数字关键核心技术突破(*cdti*)。企业的技术创新水平往往与当年发明专利的授权数量高度相关, 因此, 数字发明专利的数量在一定程度上代表了企业的数字关键核心技术突破能力。本文参考已有文献<sup>[4]</sup>, 具体测度方式如下:

(1) 明确数字关键核心技术的范畴。国家知识产权局颁布的《关键数字技术专利分类体系(2023)》旨在面向国家重大需求, 瞄准新兴数字产业和前沿技术领域, 并用于对关键数字技术专利的统计监测, 为数字领域的关键核心技术的识别提供了官方、权威且可直接操作的定义与边界。因此, 本文依据上述体系选取人工智能、高端芯片、量子信息、物联网、区块链、工业互联网及元宇宙7个专利分类体系表中585项技术作为判定数字关键核心技术的标准, 形成一个高质量的初始种子术语库。例如, 从“人工智能”大类下的“机器学习”小类中, 提取“神经网络”“深度学习”等核心术语; 在“高端芯片”领域, 纳入“光刻机”“芯片架构”“晶圆制造”等核心术语。术语的选定直接依据国家权威政策标准, 确保了政策性与准确性, 为后续扩展提供基准。

(2) 筛选数字关键核心技术专利。考虑到专利文本中技术表述的多样性与专业性, 仅依靠585项基础术语难以全面覆盖所有相关专利。因此, 本文基于神经网络机器学习方法对专利文本进行识别、筛选与分类, 统计企业在数字关键核心技术领域的发明专利申请数量。具体步骤如下: 第一, 数据采集。利用爬虫技术软件 Python, 从国家知识产权局专利数据库抓取2013—2023年的专利著录项完整信息, 包括申请号、申请日期、法律状态、摘要、主权项、权利要求书等核心字段, 为确保数据的全面性, 共获取2000余万条专利数据。第二, 文本预处理。对抓取的专利文本进行清洗, 剔除无效字符、标点符号及无意义停用词, 并进行标准化处理。第三, 术语扩展。将预处理后的专利文本与初始术语库导入 word2vec 神经网络模型, 通过计算词语间的语义相似度进行术语扩展。word2vec 模型能够捕捉文本中词语的共现关系与语义关联, 自动识别与种子术语语义相近的技术表述, 例如由“机器学习”扩展出“监督学习”“无监督学习”“强化学习”等细分术语, 由“芯片架构”扩展出“ARM 架构”“RISC-V 架构”等具体技术表述, 最终构建了包含1847项术语的数字关键核心技术领域词典。第四, 专利筛选。将上述1847项术语导入 jieba 中文分词库的扩展词典, 利用分词功能对专利摘要和主权项文本进行逐句扫描分析。由于摘要与主权项是专利技术核心内容的集中体现, 能够精准反映专利的技术属性, 因此本文设定判定规则: 若专利摘要或主权项中包含1847项术语中的任意1项及以上, 则认定该专利为数字关键核心技术专利。

(3) 测算企业数字关键核心技术突破。对上市企业的专利数据进行系统筛选后, 构建企业-年度层面的数字关键核心技术突破指标。具体地, 用数字关键技术发明专利数量衡量上市企业的数字关键核心技术突破能力。

#### 2. 核心解释变量

政府数字采购(*dgp*)。本文参考相关文献<sup>[16]</sup>, 利用 Python 的 jieba 分词和神经网络模型识别政府数字采购合同的相关关键词。具体步骤如下:

(1) 根据政府关于数字经济及数字产品的政策说明与相关定义, 利用 Python 的 jieba 分词功能对文本进行词汇切割, 再通过人工精细化筛选得到包括“工业互联网”“人工智能”等200多个种子词; (2) 对近70万政府采购文本的相关标签进行文本分析, 利用 word2vec 神经网络模型做扩展词典, 最终统计得到1300多个数字采购的相关词库; (3) 将词库与政府采购合同文本匹配, 识别是否为政府数字采购; (4) 规范供应商名称

与上市公司名称的字段,借助 Python 的 pandas 库将上市公司和政府数字采购匹配,最终在企业-年份层面得到企业当年获得的政府数字采购金额( $dgp$ )。

### 3. 控制变量

参考已有研究,本文在模型中加入以下变量进行控制。(1)企业基本信息。公司规模( $\ln Size$ ),公司年总资产取自然对数;公司年龄( $\ln Age$ ),观测年份减去上市年份后取自然对数。(2)企业财务信息。资产负债率( $Dar$ ),企业负债总额与资产总额的比率;存货占比( $ISR$ ),企业存货与企业总资产的比率;无形资产占比( $IAR$ ),企业无形资产与企业总资产的比率;管理费用率( $Mfee$ ),企业管理费用与主营业务收入的比率;净资产收益率( $Roe$ ),公司净利润与平均股东权益的比率;托宾 Q 值( $TobinQ$ ),公司市场价值与公司资产重置成本的比率。(3)企业内部治理结构。独立董事规模( $Indir$ ),企业独立董事的人数与董事会总人数的比率;员工规模( $\ln Emp$ ),上市企业期末员工人数加 1 后取自然对数。同时,本文还在模型中加入个体和年份固定效应,以避免遗漏变量问题导致的估计偏误。

### (四) 变量描述性统计

本文变量的描述性统计见表 1。数字关键核心技术( $cdti$ )均值为 5.071 0,标准差为 16.680 0,说明中国沪深 A 股上市企业的数字关键核心技术突破能力仍处于较低水平,且企业间创新质量差距较大。政府数字采购( $dgp$ )数据呈现极端右偏分布,均值 222.300 0 与最大值 10 729.000 0 差距较大,且标准差远高于均值,说明绝大多数的项目采购金额集中在低水平区间,仅少数样本获得高额订单。其他的控制变量如企业规模( $Size$ )、资产负债率( $Dar$ )、员工规模( $Emp$ )原值均存在差异,体现企业间体系构成和资源基础的多样性,进一步证明样本具有代表性与可分析性。

表 1 描述性统计结果

变量类型	变量	样本量	最小值	最大值	平均值	标准差
被解释变量	$cdti$	36 954	0.000 0	126.000 0	5.071 0	16.680 0
解释变量	$dgp$	36 954	0.000 0	10 729.000 0	222.300 0	1 273.000 0
控制变量	$Size$	36 954	0.058 2	29 033.210 0	181.929 6	898.399 1
	$Age$	36 954	0	33	10.369 0	8.073 8
	$Dar$	36 954	0.008 0	1.957 0	0.419 0	0.209 0
	$ISR$	36 954	0.000 0	0.940 0	0.134 0	0.127 0
	$IAR$	36 954	0.000 0	0.938 0	0.046 6	0.062 0
	$Mfee$	36 954	0.008 0	0.464 0	0.087 1	0.073 0
	$Roe$	36 954	-0.998 0	0.340 0	0.043 4	0.165 0
	$TobinQ$	36 954	0.830 0	8.794 0	2.062 0	1.343 0
	$Indir$	36 954	0.143 0	0.800 0	0.378 0	0.056 2
	$Emp$	36 954	6	703 503	5 707.859 0	19 464.900 0

## 五、实证结果与分析

### (一) 基准回归

本文考察政府数字采购对企业数字关键核心技术突破的影响,基准回归结果如表 2 所示。其中,为了控制同一城市内企业面临的共同冲击导致的误差项相关性,避免标准误低估和统计显著性误判,本文将标准

误聚类到城市层面。列(1)是在仅控制了控制变量的情况下,未控制企业固定效应和年份固定效应得到的回归结果。结果显示,政府数字采购的回归系数为0.1486,且在1%水平下显著为正,初步表明政府数字采购有利于企业数字关键核心技术突破能力的提高。

表2 基准回归结果

变量	(1)	(2)
<i>DGP</i>	0.1486*** (0.0408)	0.0269*** (0.0089)
<i>lnSize</i>	0.0235*** (0.0022)	0.0059*** (0.0018)
<i>lnAge</i>	-0.0168*** (0.0022)	-0.0034** (0.0017)
<i>Dar</i>	-0.0320*** (0.0113)	-0.0064 (0.0043)
<i>ISR</i>	-0.0285** (0.0123)	0.0041 (0.0050)
<i>IAR</i>	-0.0958*** (0.0160)	-0.0359*** (0.0122)
<i>Mfee</i>	0.0602** (0.0233)	-0.0432*** (0.0108)
<i>Roe</i>	0.0030 (0.0054)	0.0019 (0.0023)
<i>TobinQ</i>	0.0106*** (0.0015)	0.0014* (0.0008)
<i>InDir</i>	0.0543* (0.0312)	0.0201* (0.0107)
<i>lnEmp</i>	0.0140*** (0.0021)	0.0032** (0.0014)
常数项	-0.5842*** (0.0487)	-0.1150*** (0.0406)
企业固定效应	未控制	控制
年份固定效应	未控制	控制
观测值	36954	36954
$\bar{R}^2$	0.1080	0.8240

注:括号内为聚类到城市层面的标准误;\*\*\*、\*\*、\* 分别表示在1%、5%、10%水平下显著。后表同。

列(2)控制了企业固定效应和年份固定效应,政府数字采购的标准回归系数为0.0269,且在1%水平下显著为正。从经济意义来看,当企业获得政府数字采购的金额每增加1个标准差,将使得企业数字关键核心技术突破水平提升0.0269个标准差,相较于样本期间企业数字关键核心技术突破水平提升0.4487个百分点。上述结果表明政府数字采购显著强化了企业数字关键核心技术突破能力,验证了本文假设1。

## (二) 内生性分析

### 1. 赫克曼(Heckman)两步法

由于样本存在自选择问题,即政府在进行数字采购时可能更倾向于数字关键核心技术更加成熟的企业,这一选择可能会影响本文研究结果的有效性与可靠性。因此,本文采用赫克曼两步法进行估计来处理内生性问题。首先,第一阶段将政府数字采购虚拟变量(*dgp dum*)作为被解释变量,即政府数字采购(*dgp*)大于其中位数,则 *dgp dum* = 1,反之为0;外生变量(*EXO*)是企业获得的政府数字采购与同行业同省份政府数字采购均值差异的三次方,回归前进一步将其标准化。该变量捕捉了政府采购对特殊企业的关注,能有效预测企业是否获得数字采购。这种极端偏离主要反映企业非技术性的特殊地位或资质,理论上不直接影响其数字核心技术创新能力;随后加入所有控制变量,通过多元概率比回归(Probit)模型回归得到逆米尔斯比率(*IMR*)。第二阶段将 *IMR* 作为控制变量,纳入基准回归模型中重新估计。结果如表3所示,*EXO*

的回归系数在 1%水平下显著为正,表明第一阶段选取的外生变量具有一定的合理性;同时,政府数字采购的回归系数仍在 10%水平下显著为正,表明政府数字采购对企业数字关键核心技术突破的促进作用依然稳健。

## 2. 工具变量法

尽管前文实证结果表明政府数字采购提升了企业数字关键核心技术突破能力,但这一结论仍可能存在反向因果问题,即企业数字关键核心技术突破水平的提升又可能提升其获取政府数字采购合同的概率。为有效解决这一内生性问题,本文采用工具变量法进行更为严谨的因果推断。

参考已有文献<sup>[29]</sup>,本文将初始年份企业获得的政府数字采购订单数除以所属省份获得的政府数字采购订单数总和,使用其比值作为份额权重,再将该权重乘以各年份上市公司所在省份企业获得政府数字采购订单的平均概率,最终标准化作为工具变量(IV)。在相关性方面,该工具变量通过初始年份企业在省份数字采购中的订单份额,锚定了企业与区域数字采购市场的基础关联,同时,省份层面各年份的平均获得订单概率反映了区域数字采购政策环境的动态变化;二者结合形成的工具变量与企业各年份实际获得的政府数字采购量之间存在天然的联动性,即初始份额越高的企业,在区域采购环境向好时更易获得订单,满足工具变量的相关性要求。在排他性方面,初始年份的企业订单份额具有前定属性,不受企业后续技术突破行为的影响;此外,省份企业平均获得订单概率主要由省级政府数字采购预算规模、区域数字经济发展规划等宏观因素决定,其变化独立于单个企业的创新决策,不会直接作用于企业的数字关键核心技术突破过程,满足工具变量的排他性要求。

表 3 报告了工具变量的两阶段最小二乘法(2SLS)回归结果,政府数字采购的回归系数仍在 1%水平下显著为正。对于原假设工具变量识别不足的检验,Kleibergen-Paap rk LM 统计量均在 1%水平下显著,拒绝原假设;在工具变量弱识别的检验中,Kleibergen-Papp rk Wald F 统计量均大于 Stock-Yogo 弱识别检验 10%水平下的临界值。上述结果表明,考虑了可能存在的内生性问题后,政府数字采购仍对企业数字关键核心技术突破有促进作用,本文基本结论不变。

表 3 内生性分析回归结果

变量	赫克曼两步法		工具变量法	
	第一阶段	第二阶段	第一阶段	第二阶段
DGP		0.0219*		0.0636***
		(0.0144)		(0.0166)
EXO	1.3416***			
	(0.1639)			
IMR		-0.0186		
		(0.0425)		
IV			0.1602***	
			(0.0120)	
控制变量	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制

表3(续)

变量	赫克曼两步法		工具变量法	
	第一阶段	第二阶段	第一阶段	第二阶段
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
Kleibergen-Paap rk LM			12.040 0***	
Kleibergen-Paap rk Wald F			119.390 0	
			[16.380 0]	
观测值	36 954	18 596	36 954	36 954

注:方括号内为在10%显著性水平下 Stock-Yogo 弱工具变量识别 F 检验的临界值。

### (三) 稳健性检验

#### 1. 非线性回归模型检验

为解决企业专利数量分布特征和计数特点可能导致的模型估计偏误问题,本文进一步采用截尾回归(Tobit)模型、泊松模型、零膨胀泊松模型以及负二项模型等非线性回归模型,进一步验证结论的稳健性<sup>[30]</sup>。第一,考虑到沪深A股上市企业专利数据存在左截断特征和大量零值堆积现象,本文构建Tobit回归模型处理受限因变量问题;第二,由于企业专利数量为非负整数且聚集于0附近,本文采用泊松模型对企业专利数据进行回归;第三,考虑到标准泊松回归的均等分散假设在实际数据中往往难以满足,本文进一步引入零膨胀泊松模型处理零值膨胀现象;第四,考虑到数据可能存在的过度分散特征,本文采用负二项回归模型估计政府数字采购对创新效应的影响。表4依次报告了上述非线性回归模型的回归结果。可以看出,政府数字采购的回归系数在不同的非线性回归模型中均显著为正,再次表明政府数字采购对企业数字关键核心技术突破具有正向影响。

表4 非线性模型检验回归结果

变量	Tobit 模型	泊松模型	零膨胀泊松模型	负二项模型
DGP	5.529 0*** (0.800 0)	0.160 0* (0.091 2)	0.111 0* (0.066 2)	0.648 0*** (0.134 0)
常数项	-23.130 0*** (3.043 0)	0.751 0 (0.704 0)	0.981 0** (0.493 0)	-1.986 0*** (0.602 0)
控制变量	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
观测值	33 174	33 174	33 174	36 954
伪 R <sup>2</sup> 值	0.271 0	0.592 0		0.113 0

#### 2. 其他稳健性检验

(1)排除相关政策:在考察政府数字采购对企业数字关键核心技术突破的影响时,需要控制其他可能影响企业创新行为的政策因素。因此,本文将智慧城市试点、创新型城市试点以及大数据综合试验区等同期政策作为控制变量纳入基准回归模型。(2)高维固定效应:由于资源禀赋差异和宏观政策调整,不同行业、

不同地区的企业可能在数字关键核心技术突破上表现出时变的不可观测特征。因此,本文进一步控制行业×年份和城市×年份的固定效应,以吸收行业和城市层面随时间变化的不可观测因素的影响。(3)替换核心解释变量:为了进一步检验基准回归结果的稳健性,本文使用企业是否获得政府数字采购的虚拟变量进行回归。(4)双重差分(DID)估计:本文构造  $treat \times post$  的交互项,以刻画企业获得政府数字采购这一准自然实验冲击的影响。具体而言,当企业在2013—2023年均未获得政府数字采购,  $treat$  赋值为0,若至少有一年获得政策数字采购,则  $treat$  赋值为1;当企业在某一年获得政府数字采购,当年及之后的年份赋值  $post$  为1,其余年份赋值为0;此外,本文选取(-6,4)的时间窗口,同时以-1期为基期进行事前趋势检验,多期DID模型的使用通过了事前趋势检验。(5)倾向得分匹配:为缓解实验组(获得政府数字采购订单的企业)与对照组(未获得订单的企业)之间可能存在的样本选择偏差,本文采用倾向评分匹配(PSM)法进行稳健性检验。首先,基于前文所述的所有控制变量构建Logit模型,计算各样本企业的倾向得分值;再根据1:1最邻近匹配法进行样本匹配。匹配后的平均处理效应  $t$  值为3.0100,表明匹配的有效性。上述稳健性检验(限于篇幅,具体结果略)中,核心解释变量的回归系数均在1%水平下显著为正,说明本文结论的可靠性。

#### (四) 机制检验

基于理论分析,政府数字采购会通过提升企业市场预期、增加企业数字化投入和强化企业市场竞争,提升企业数字关键核心技术突破水平。因此,本文构建如下机制检验模型:

$$M_{it} = \xi_0 + \beta_2 DGP_{it} + X'_{it} \gamma + u_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

其中,机制变量  $M_{it}$  包括企业的市场预期、数字化投入和企业市场竞争程度指标,均采用标准化数据值。

##### 1. 提升企业市场预期

在市场决策中,企业基于过往经营绩效更新对未来收益的判断,会影响其当期投资与创新决策。因此,本文参考已有文献<sup>[31]</sup>,以企业当年销售额与其前两年销售额均值的差值标准化度量企业对未来市场回报的预期变化。若差值为正,表明企业当期销售额超过近期历史平均水平,从而形成积极的市场预期;反之,则反映预期趋于保守。回归结果如表5列(1)所示,政府数字采购的回归系数在1%水平下显著为正,说明政府数字采购提升了企业的市场预期。一方面,政府通过数字化采购平台形成稳定、可预期的公共需求,向市场传递出长期需求信号,降低企业面临的不确定性,促使企业调整其预期收益曲线向上移动<sup>[27]</sup>;另一方面,数字采购平台能够降低交易成本、拓宽市场边界,使企业尤其是中小企业能够低门槛进入政府采购市场,从而提升其潜在销售规模,形成正向的需求预期。企业市场预期的提升进一步通过预期引导效应作用于企业的创新资源配置<sup>[32]</sup>。根据投资理论,企业对未来市场收益的乐观预期会降低投资的边际收益折现率,提高长期研发项目的现值,从而激励企业将资源向数字关键核心技术等中长期创新活动倾斜,而非仅满足短期运营需求。这种基于预期的资源配置优化,不仅提升了创新效率,也增强了企业在数字化能力构建中的持续投入动力。

##### 2. 增加企业数字化投入

参考已有文献<sup>[26]</sup>的做法,本文通过计算期末数字化固定资产和数字化无形资产之和与企业总资产的比值,并将其标准化作为企业数字化投入的代理指标。该指标反映了企业将资源用于购置或开发数字化设备、软件及数据系统等专用性资产的相对强度,体现了其进行长期数字转型的实质性资源配置决策。回归结果如表5列(2)所示,政府数字采购的回归系数在1%水平下显著为正,说明政府数字采购有效增加了企业的数字化投入。一方面,根据诱导性技术创新理论,政府数字采购创造了明确、稳定且规模可观的数字化产品与服务需求,形成了强大的市场需求,激励企业为满足采购标准与履约要求而进行互补性的数字化资产投资<sup>[19]</sup>;另一方面,政府数字采购通过提供长期稳定的合同与支付保障,降低了数字化投资的回收风险与

不确定性<sup>[16]</sup>,从而提升企业进行专用性数字资产投资的意愿。数字化投入的增加意味着企业数字资本存量的提升,其作为关键生产要素,能够通过技术渗透效应优化生产流程、提升研发效率,并降低后续创新的边际成本<sup>[4]</sup>。因此,专用性数字资产的积累形成了企业的动态能力基础,使其能够更有效地吸收和开发数字技术,专注于关键核心技术攻关。

### 3. 强化企业市场竞争

参考已有研究<sup>[33]</sup>,本文基于上市公司的经营信息文本,运用中文分词、文本相似度等文本分析方法,分年度依次计算任意两家企业之间的经营业务相似度,该指标直接捕捉了企业间业务结构的重叠程度,相似度越高意味着双方在市场定位、客户群体及产品服务上越接近,因而面临的直接竞争压力越大。标准化后的回归结果如表5列(3)所示,政府数字采购的回归系数在1%水平下显著为正,表明政府数字采购强化了企业在市场中的竞争地位与竞争参与度。一方面,企业成功进入政府数字采购名录,相当于向市场发送了其产品质量、技术合规性与履约能力的可信信号,有效缓解了供应链网络的信息不对称问题<sup>[24]</sup>,从而帮助企业在竞标其他项目或开拓新客户时获得竞争优势;另一方面,数字采购平台降低了市场搜寻成本与交易壁垒,使更多企业能够跨越地域限制进入更广阔的统一市场<sup>[31]</sup>,这实质上扩大了企业的潜在竞争场域,加剧了业务相似企业间的动态竞争。根据熊彼特竞争模型,竞争压力会倒逼企业加大研发投入、加快数字化创新步伐以维持或提升市场份额<sup>[28]</sup>。因此,在竞争性市场中,企业为形成差异化优势,会更聚焦于培育自身独特的数字化能力,将资源配置转向关键核心技术攻关等具有长期价值的创新活动。

表5 机制检验回归结果

变量	(1)	(2)	(3)
DGP	0.811 *** (0.051 0)	0.083 1 *** (0.015 5)	0.458 *** (0.028 7)
常数项	0.083 0 (0.101)	0.493 *** (0.080 7)	0.516 *** (0.120)
控制变量	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制
观测值	36 954	32 222	36 954
$\bar{R}^2$	0.628	0.777	0.311

注:列(1)—列(3)的被解释变量依次为企业市场预期标准化、企业数字化投入标准化、企业市场竞争标准化。

### (五) 异质性分析

为进一步探讨政府数字采购对企业数字关键核心技术突破的影响,本文从企业产权性质、城市层级以及市场范围三个角度进行分组回归,考察政府数字采购对不同类型企业数字关键核心技术突破的异质性影响。

#### 1. 企业产权性质

民营企业在传统意义上面临更强的融资约束<sup>[13]</sup>。政府数字采购的信用转化机制能弥补其信用短板,如“政采贷”以政府采购合同回款权作为信用依据,助力企业无需抵押便能获得低息贷款。此外,政府数字采购项目多聚焦技术密集、迭代需求高的领域,与民营企业在敏捷研发、快速响应市场变化上的天然优势高度契合。加之项目中标信息能有效吸引社会资本跟进,风险分担机制的覆盖范围也更为广泛,使得信号传递与政策协同对民营企业产生的边际效益尤为显著。相比之下,国有企业因自身抗风险能力较强,且受多重

任务目标约束,从中获得的增效空间相对有限,受政策的边际影响也相对较弱。为了进一步识别政府数字采购对不同产权性质企业数字关键核心技术突破的影响,本文将企业划分为国有企业和民营企业进行分组回归,结果如表6所示,政府数字采购更能提升民营企业的数字关键核心技术突破水平。可能的原因是,政府数字采购的介入能够弥补市场失灵,这种作用不仅表现为直接改善民营企业的资金可得性,更重要的是通过优化融资结构和降低融资成本,最终提升数字关键核心技术的突破能力。

### 2. 城市层级

省会城市凭借其行政中心地位,具有集聚外部性和规模经济优势<sup>[34]</sup>,有利于省会城市企业的协同创新发展和数字关键核心技术突破。一方面,省会城市集聚了全省大部分的重点高校、科研院所和科技服务机构,为企业提供了更密集的知识溢出渠道,形成创新要素的虹吸效应;另一方面,省会城市发达的数字基础设施降低了创新主体间的协同成本,使得政府数字采购能够高效串联产业链的各个环节,形成创新网络的乘数效应,加速企业的技术迭代与成果转化。对于非省会城市而言,受制于资源基础观的区位约束,创新要素的空间错配导致协同创新网络薄弱。此外,数字基础设施的梯度差异提高了企业的创新协同成本,制度环境的非对称性也会削弱非省会城市的政策效能。为了进一步识别政府数字采购对不同地理位置企业数字关键核心技术突破的影响,本文按照《中华人民共和国宪法》规定的行政区划将省会城市赋值为1,非省会城市赋值为0。分组回归结果如表6所示,政府数字采购对省会城市企业的数字关键核心技术突破水平提升作用更为明显。这一结果表明,得益于省会城市的资源和地理优势,政府数字采购更有利于省会城市企业攻克数字关键核心技术。

### 3. 企业市场范围

企业市场范围的大小决定其如何整合资源以获得不可替代的竞争力。更大的市场容量为企业创造了独特的成本优势与创新缓冲空间<sup>[35]</sup>。一方面,企业可通过扩大生产规模降低研发与设备升级成本,从而在满足政府数字采购技术标准时形成价格竞争力;另一方面,规模化运营积累的超额收益可以为数字关键核心技术的攻坚提供稳定的资金储备,降低技术研发的试错风险。为了占有更多的市场份额,广阔市场中的多元竞争者会倒逼企业提升技术壁垒,以获得政府数字采购资质。政府数字采购本身作为一种强信号,会吸引市场资源向技术领先企业集聚,从而更有利于企业实现数字关键核心技术突破。广阔市场带来的差异化需求能帮助企业更精准识别数字关键核心技术的应用场景与改进方向,使技术创新更贴合政府数字采购的核心诉求,最终提升数字关键技术突破的效率与针对性。为了研究市场范围大小是否会对政府数字采购作用于企业数字关键核心技术突破产生影响,本文以企业异地子公司数量作为衡量企业市场范围的指标<sup>[36]</sup>,并通过企业异地子公司数量的中位数,将样本企业划分为市场范围广阔企业和市场范围狭窄企业。如表6所示,当企业拥有更广阔的市场范围时,政府的数字采购更有利于企业的数字关键核心技术突破。

表6 异质性分析回归结果

变量	产权性质		城市层级		市场范围	
	国有企业	民营企业	省会城市	非省会城市	广阔	狭窄
<i>dgp</i>	0.014 2 (0.014 6)	0.020 8** (0.009 5)	0.025 3*** (0.008 1)	0.026 6 (0.031 7)	0.022 4** (0.009 3)	0.026 6 (0.031 2)
常数项	-0.007 4 (0.076 8)	-0.147 0*** (0.034 8)	-0.094 8 (0.072 2)	-0.104 0*** (0.035 9)	-0.141 0*** (0.050 3)	-0.072 8 (0.056 3)

表6(续)

变量	产权性质		城市层级		市场范围	
	国有企业	民营企业	省会城市	非省会城市	广阔	狭窄
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	11 458	24 559	17 011	16 243	22 882	12 478
$\bar{R}^2$	0.866 0	0.791 0	0.820 0	0.833 0	0.852 0	0.795 0
组间系数差异检验 $P$ 值	0.067 0*		0.004 0***		0.072 0*	

注:组间系数差异检验  $P$  值采用费舍尔组合检验(抽样 1 000 次)计算得出。

## 六、结论与建议

本文基于 2013—2023 年中国沪深 A 股非金融类上市公司数据,系统论证了政府数字采购作为一项制度型政策工具,对企业数字关键核心技术突破的驱动作用。研究表明,这一促进作用通过提升市场预期、增加数字化投入与强化市场竞争的协同机制得以实现,并在民营企业、省会城市企业和市场范围广阔企业中效应更为明显。因此,优化政府数字采购政策,不仅是激发企业创新内生动力的关键抓手,也是构建高质量数字创新生态、实现高水平科技自立自强的重要路径。

基于本文结论,提出如下政策建议:

第一,发挥数字采购战略引领作用,助力数字关键核心技术突破。中央层面制定《数字技术优先采购指导纲要》,明确要求各级政府在基础设施建设、公共服务供给及重大工程项目实施的采购环节中,优先采用拥有自主知识产权的数字关键技术,并同步建立科学的技术先进性评估体系。通过构建大规模、持续性的政府采购需求场景,为企业提供稳定清晰的市场预期,有效降低技术研发的不确定性,引导创新资源向关键数字技术领域集聚,最终形成“以采购促创新、以创新强产业”的良性循环。

第二,发挥重点群体的示范带动效应,实施分类指导策略。针对创新能力突出的民营企业,可探索设立数字技术专项采购包,适度提高技术指标在评审中的权重,充分激发民营经济的创新活力;在省会等创新资源密集地区,支持建设数字采购创新示范区,强化其对周边区域的技术辐射与产业带动功能;面向外向型企业,推动数字采购规则与国际标准对接,助力企业深度参与全球数字技术竞争。同时,需兼顾区域均衡发展,通过东西部采购协作等机制,促进先进数字技术向欠发达地区梯度转移与应用落地。

第三,构建数字技术采购长效机制,促进区域创新协调发展。实施数字技术采购长效工程,建立跨年度技术采购规划,确保政策的连续性与稳定性。在资本市场层面,推动构建以技术创新为导向的价值评估体系,引导投资者聚焦企业长期成长性。针对数字发展不平衡问题,可创新推行技术采购结对帮扶模式,组织发达地区与欠发达地区建立数字技术共享机制。此外,要强化对数字采购政策实施效果的跟踪评估,持续完善政策工具箱,确保其充分发挥促进技术突破、优化市场环境、推动均衡发展的多重效能。

### 参考文献:

- [1] 徐霞,赵明明,吴福象. 企业技术网络结构与关键核心技术创新速度——基于组合创新逻辑[J]. 中国工业经济,2024(9):100-117.
- [2] SCHUMPETER J A. The theory of economic development[M]. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1912.
- [3] 李树文,罗瑾琰,张志菲. 从定位双星到布局寰宇:专精特新企业如何借助关键核心技术突破实现价值共创[J]. 南开管理评论,2024,27

- (3):94-107.
- [4]元茹静,钞小静.数字基础设施建设对关键核心技术突破的影响——来自专利文本机器学习的经验证据[J].经济与管理研究,2024,45(11):14-31.
- [5]师磊,阳镇,钱贵明.数字产业集群政策与关键核心技术突破式创新[J].中国工业经济,2025(1):100-117.
- [6]毛其淋,钟一鸣.创新型城市试点建设如何赋能企业数字技术创新?[J].世界经济研究,2024(12):3-17.
- [7]郑刚,朱国浩,邹爱其,等.专精特新企业产学研知识共创与工艺类关键核心技术突破——基于隶属集团型企业中集圣达因的案例研究[J].管理世界,2025,41(4):193-218.
- [8]杨震宁,袁梓晋.数字创新网络嵌入与关键核心技术攻关[J].中国工业经济,2025(5):156-173.
- [9]徐慎晖,孙宇华.耐心资本、关键数字技术创新与信用环境——来自A股上市数字企业的证据[J].新疆社会科学,2025(4):21-33.
- [10]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,2024,41(5):71-91.
- [11]肖丁丁,贺冰寒,张骞.研发补贴、政府采购与区域技术创新:基于新结构经济学视角[J].管理评论,2025,37(3):111-122.
- [12]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, 90(4): 1701-1723.
- [13]谭伟杰,申明浩,李雨洁.政府数字采购政策对企业商业信用融资能力的影响:机制解析与异质效应探讨[J].现代财经(天津财经大学学报),2024,44(8):56-75.
- [14]谭伟杰,申明浩,刘奕妍.政府数字采购能否促进企业对外直接投资?[J].外国经济与管理,2024,46(11):3-19.
- [15]李宏兵,吴淳,李震.政府关键数字技术采购与供应链企业创新溢出[J].经济管理,2025,47(6):146-166.
- [16]谭伟杰,刘奕妍,申明浩.“扶持之手”:政府数字采购与企业数字技术创新[J].上海财经大学学报,2024,26(3):18-32.
- [17]GOLDMAN J. Government as customer of last resort: the stabilizing effects of government purchases on firms[J]. The Review of Financial Studies, 2020, 33(2): 610-643.
- [18]张艳艳,谢璐华,肖建华.政府采购、数字经济发展与产业结构升级[J].当代财经,2024(3):43-55.
- [19]徐越倩,周玉芳,毛丰付.“挤入”抑或“挤出”:数字政府建设支出对企业投资的影响研究——来自政府采购大数据的证据[J].电子政务,2025(4):59-73.
- [20]王倩,柳卸林.企业跨界创新中的价值共创研究:基于生态系统视角[J].科研管理,2023,44(4):11-18.
- [21]罗千峰,赵奇锋,张利庠.数字技术赋能农业高质量发展的理论框架、增效机制与实现路径[J].当代经济管理,2022,44(7):49-56.
- [22]冯典状,张卫国.数据要素市场化与企业数智化转型——兼论政策协同效应如何消解数字鸿沟[J].现代财经(天津财经大学学报),2025,45(6):42-60.
- [23]蒋樟生.市场预期对制造企业创新投入的影响——机构关注和政府补助的调节作用[J].外国经济与管理,2019,41(11):57-69.
- [24]郑志强,何佳俐,陈尧.公共数据开放与企业数字技术创新[J].财经研究,2025,51(2):19-33.
- [25]GUENZEL M. In too deep: the effect of sunk costs on corporate investment[J]. The Journal of Finance, 2025, 80(3): 1593-1646.
- [26]钞小静,崔恩惠,迟克涵.政府数字采购对企业创新效率的影响研究[J].云南财经大学学报,2025,41(12):57-76.
- [27]张家才,余典范,严志敏.政府数字采购能否促进企业数字化转型?——基于政府采购大数据和BERT模型的分析[J].财经论丛,2024(11):46-56.
- [28]余典范,宋晴,夏龙龙.数字技术复杂度与企业市场势力[J].经济管理,2025,47(8):106-127.
- [29]沈国兵,袁征宇.企业互联网化对中国企业创新及出口的影响[J].经济研究,2020,55(01):33-48.
- [30]孙传旺,占妍泓.电价补贴对新能源制造业企业技术创新的影响——来自风电和光伏装备制造业的证据[J].数量经济技术经济研究,2023,40(2):158-180.
- [31]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.
- [32]杨兵,杨杨.企业家市场预期能否激发税收激励的企业研发投入效应——基于上市企业年报文本挖掘的实证分析[J].财贸经济,2020,41(6):35-50.
- [33]潘红波,杨海霞.竞争者融资约束对企业并购行为的影响研究[J].中国工业经济,2022(7):159-177.
- [34]PIORE M J, SABEL C F. The second industrial divide: possibilities for prosperity[M]. New York, NY: Basic Books, 1984.
- [35]管考磊,付梦婷,朱海宁.企业数字技术创新与产品市场竞争优势——来自上市公司数字专利的证据[J].财经论丛(浙江财经大学学报),2025(10):53-63.
- [36]黄毓琳,蒋鹏程.智能化与统一大市场建设:人工智能应用和企业跨地区投资[J/OL].经济学报,2025[2025-12-24].<https://link.cnki.net/urlid/10.1175.F.20250509.1422.012>.

## Government Digital Procurement and Firms' Breakthroughs in Digital Core Technologies in Key Fields

XI Mingming<sup>1</sup>, ZHENG Dui<sup>2</sup>, LI Ting<sup>1</sup>

(1. Jiangxi University of Finance and Economics, Nanchang 330013;

2. Xiamen University, Xiamen 361005)

**Abstract:** Digital core technologies in key fields underpin industrial innovation and the enhancement of competitive advantage. Government digital procurement provides an external impetus for firms to achieve breakthroughs in these core technologies and facilitate their application and commercialization. Based on panel data from A-share listed companies in China from 2013 to 2023, this paper empirically investigates the impact of government digital procurement on firms' breakthroughs in digital core technologies in key fields and elucidates the underlying mechanisms.

The findings reveal that government digital procurement can promote firms' breakthroughs in digital core technologies in key fields. This conclusion remains valid after addressing potential endogeneity concerns and conducting a series of robustness checks. Mechanism analysis identifies three primary pathways through which government digital procurement exerts its influence: boosting market expectations and R&D confidence, stimulating dedicated digital investments in infrastructure, and intensifying competitive pressure for innovation. Heterogeneity analysis further uncovers that this promoting effect is more pronounced in certain types of firms. Specifically, the effect is stronger for private enterprises, due to their greater flexibility, sharper market sensitivity, and stronger reliance on government contracts for market access and legitimacy. The effect is also more substantial for firms located in provincial capitals, which may benefit from superior digital infrastructure, denser innovation networks, and more efficient policy implementation. Additionally, firms operating in broader markets experience a greater boost, as their larger scale potentially allows for better absorption of procurement-driven demand and spreading of innovation costs.

This paper contributes to the literature in several ways. It extends the understanding of demand-side innovation policy by empirically validating the role of government procurement, specifically in its digital form, as a powerful tool for stimulating breakthroughs in digital core technologies in key fields. It moves beyond an input-output perspective by systematically unpacking the micro-mechanisms—market expectation, digital investment, and competitive pressure—through which procurement influences corporate innovation behavior. Furthermore, the heterogeneous findings offer nuanced insights for targeted policy design. The conclusions provide practical implications for the interaction between government demand-side policies and corporate innovation strategies. They also offer empirical evidence to inform the government on how to optimize the design of digital procurement policies, such as tailoring support mechanisms for different firm types and regions, to more effectively empower and accelerate the autonomous breakthroughs in digital core technologies in key fields, thereby fostering national digital competitiveness and industrial upgrading.

**Keywords:** government digital procurement; breakthroughs in digital core technologies in key fields; collaborative innovation; digital investment; market competition

编校:李 叶;董启琛