

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

孙 薇， 叶初升

[摘要] 促进企业技术创新不仅需要来自供给侧的推力,也需要来自需求侧的拉力。为准确识别、评估并进一步增进中国政府创新采购政策的激励效应,本文基于64余万条政府采购合同数据,使用文本分析方法识别政府创新采购,进而利用2015—2020年中国A股上市企业数据开展实证分析。研究发现,通过提升预期市场回报、降低研发不确定性和缓解融资约束,政府创新采购显著促进了企业创新。其中,本地创新采购、中央创新采购以及大学和研究机构创新采购对企业的创新激励作用更显著;政府创新采购对战略性新兴产业企业、民营企业和中小企业的创新激励作用更强。进一步分析发现,总体上需求侧的创新采购和供给侧的创新补贴对企业创新具有相互促进的协同效应。政策的协同性因企业创新水平和政策实施顺序而存在显著差异:从企业创新水平看,“双侧”政策结合对创新领先型企业的激励是互补的,对创新后进型企业的激励却是互斥的;从政策实施顺序看,“先供给侧补贴、后需求侧采购”策略对企业创新的促进作用比“先需求侧采购、后供给侧补贴”以及“供给侧补贴与需求侧采购同时实施”策略更大。本文的研究有助于深化对需求侧创新支持政策的认识,为进一步完善中国创新激励政策体系提供了重要参考。

[关键词] 政府采购; 政府创新采购; 企业创新; 创新政策

[中图分类号]F260 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1006-480X(2023)01-0095-19

一、引言

中国政府高度重视技术创新,通过战略规划、财政资金支持等方式激励企业创新,大力推进创新型国家建设,形成了具有中国特色的创新发展模式。在政府创新政策的引领下,中国已成为创新大国,研发经费投入强度从2000年的0.89%跃升至2020年的2.40%,高于欧盟平均水平;2020年研发经费投入总量位居世界第二,专利申请总量位居世界第一。然而,根据世界知识产权组织(WIPO)发布的《2020年全球创新指数》,中国的创新指数排名第14位,创新质量指标排名第16位,与研发经费投入和专利申请量排名形成鲜明对比。那么,中国能否进一步改进和完善创新支持政策体系,从而由创新大国迈向创新强国呢?

[收稿日期] 2022-09-13

[基金项目] 国家社会科学基金重大项目“新发展阶段伟大实践与发展经济学理论创新研究”(批准号21&ZD071)。

[作者简介] 孙薇,武汉大学经济与管理学院博士研究生;叶初升,武汉大学经济发展研究中心、武汉大学经济与管理学院教授,博士生导师,经济学博士。通讯作者:叶初升,电子邮箱:yechsh@whu.edu.cn。感谢匿名评审专家和编辑部的宝贵意见,文责自负。

大体而言,政府创新支持政策可分为供给侧和需求侧两类:在供给侧,政府以创新补贴、研发税收减免和知识产权保护等政策支持企业创新;在需求侧,政府主要通过创新采购和贸易管制等方式支持企业创新。事实上,以创新补贴为核心的供给侧政策是中国政府激励企业创新的主要方式之一。数据显示,2015—2020年,中国上市企业年均获政府创新补贴374亿元,接近需求侧政府创新采购(193亿元)的2倍^①。问题是,在政府创新支持多集中于供给侧的前提下,政策支持力度非常大但激励效果有待进一步提升,这一事实意味着,需求侧的创新支持政策是否也应该受到关注,并且需求侧政策与供给侧政策之间的协调问题也值得研究。

从根本上说,技术创新总是为了一定的实践目标,因而技术创新的市场前景非常重要。困扰企业技术创新的难题不仅仅出现在创新投入与创新过程之中,市场不确定性等需求侧问题同样也会约束企业创新。因此,促进企业技术创新不仅需要供给侧的推力,也需要需求侧的拉力。在发达国家,政策制定者越来越重视以创新采购为核心的需求侧创新支持政策(Dai et al., 2021)。Aschhoff and Sofka (2009)、Guerzoni and Raiteri(2015)发现,在促进企业创新方面,政府创新采购是比创新补贴更有效的政策工具。有研究认为,美国政府的国防军事采购在其全球科技领先地位的形成中发挥了至关重要的作用,半导体、计算机、互联网等重大技术突破都得益于国防采购的支持(Levin, 1982; Katz and Phillips, 1982; Ruttan, 2006; Draca, 2013)。在中国,随着2006年发布《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》,政府采购正式成为创新政策工具。2020年,OECD国家政府采购占GDP的比重平均为14.30%,而中国该指标仅为3.60%,说明中国政府采购还存在巨大的提升空间。

自2015年开始,中国政府采购网开始披露详细的政府采购合同数据,为本文的研究创造了条件。本文通过Python爬虫技术获取2015—2020年64万余条政府采购合同数据,采用文本分析方法识别出政府创新采购,进而利用政府创新采购合同与中国A股上市企业匹配数据,实证检验政府创新采购的创新效应及其影响机制,并对需求侧的政府创新支持“拉力”和供给侧的政府创新支持“推力”进行异质性分析,进一步探讨了两侧创新支持政策实施中的协同性问题,从而为政府精准施策提供学术依据。

本文的边际贡献在于:①基于政府采购合同数据,使用文本分析方法,从总体的政府采购中识别出政府创新采购,为准确评估政府采购政策的创新效应创造了前提条件;②在一个理论框架内阐明了政府创新采购影响企业创新的机制,并进行了相应的实证检验,从理论和实证两个方面丰富了需求侧创新政策激励效应的研究;③从政策组合的整体视角考察了两侧创新支持政策的协同性问题,为新发展阶段全面提升中国创新激励政策的实施效果、更好发挥“有为政府”在创新驱动中的作用提供了重要的政策启示。

二、制度背景与文献综述

1. 制度背景^②

中国政府高度重视政府采购这一需求侧工具在激励创新中的积极作用。2006年发布的《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》指出,要实施促进自主创新的政府采购,包括对

① 由于其余政策工具难以用本文数据衡量,因此,重点选取创新补贴和创新采购,分别作为供给侧和需求侧创新支持政策的代表。

② 制度背景的详细内容参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

本土企业的自主创新产品进行首购、通过政府采购形成技术标准等。2007年,财政部出台了《自主创新产品政府采购预算管理办法》《自主创新产品政府采购评审办法》和《自主创新产品政府采购合同管理办法》,为发挥政府采购的创新激励效应提供了指导性框架。然而,由于种种原因,2011年财政部发布公告暂停执行上述文件。进入新发展阶段,政府采购支持创新政策重新“启航”。2020年发布的《中华人民共和国政府采购法(修订草案征求意见稿)》,首次将支持创新列为政府采购政策的目标。2021年发布的《政府采购需求管理办法》,着力破除创新产品采购中的不合理限制,强调不得提出同类业务合同、生产台数、使用时长等业绩要求。2022年实行的《中华人民共和国科学技术进步法》,进一步从法律上明确了政府采购支持创新的政策功能,在政府创新采购的制度建设发挥重要作用。

中国的政府创新采购政策包括三种重要工具:①常规化的认证目录,如创新产品目录,该工具旨在对创新解决方案进行认证,进而在后续采购中给予优惠待遇;②设备和其他战略技术的信号目录,如《重大技术装备自主创新指导目录》,是一份包含所需技术的清单,一旦这些技术得到成功开发,就可以得到政府优先采购;③针对关键领域和战略新兴领域的支持项目,如为LED照明、新能源汽车等建立领先市场。

2. 文献综述

学术界很早就关注到政府采购在塑造技术变革和激励企业创新中的重要作用。Levin(1982)、Katz and Phillips(1982)对早期经济历史分析发现,美国政府的国防军事采购驱动了半导体、计算机和航空工业的重大技术进步,对其全球科技领先地位的形成做出了相当大的贡献。Ruttan(2006)指出,国防采购是20世纪美国最有影响力的通用技术发展的关键因素,从大规模生产系统到互联网、空间通信和地球观测技术。Draca(2013)的研究表明,1966—2003年美国国防采购对专利活动和研发投入都产生了积极影响,国防采购贡献了11.40%的专利强度和6.50%的研发投入。随着学术界对政府采购创新效应的研究兴趣日益浓厚,近年来涌现出一批基于案例的定性研究,但是大样本的定量研究相对较少。Aschhoff and Sofka(2009)基于1100多家德国企业的调查数据发现,政府采购促进了企业创新。Slavtchev and Wiederhold(2016)发现,从低科技行业转移到高科技行业的每1美元美国联邦政府采购会带来0.21美元的企业研发投入增加。Raiteri(2018)研究表明,政府采购对技术的通用性产生了积极影响。武威和刘玉廷(2020)指出,政府采购总体上有利于企业创新,其中,本地采购具有负向的“保护效应”,异地采购具有正向的“溢出效应”。窦超等(2020)发现,具有政府背景大客户的采购订单提升了企业的研发投入。Dai et al.(2021)基于2010—2015年中关村高科技企业调查数据,分析了政府采购对企业创新的直接需求拉动和间接认证效应,发现政府采购显著增加了企业的研发投入与高科技产品的销售,需求拉动效应在其中起主要作用。陈劲等(2022)利用2011—2013世界银行中国企业调查数据,考察了政府采购对企业二元创新的影响以及腐败治理的调节作用。姜爱华和费堃桀(2021)、姜爱华等(2022)基于中国上市企业数据发现,政府采购对企业创新有积极影响,优化营商环境和高管政府任职经历分别正向和负向地调节了两者的关系。尽管上述文献对政府采购的创新效应展开了有益探索,但目前还有以下几个方面仍需深入研究。

(1)既有文献大多将政府采购视为一个整体加以考察,极少对其中的创新采购与常规采购进行区分。政府创新采购与政府常规采购有显著的区别,后者发生在政府购买现成的简单产品时,并不涉及研发过程,无需进行相关的研发投入(Edquist et al., 2000)。Slavtchev and Wiederhold(2016)认为,政府采购的大部份份额由于涉及日常的标准化商品和服务,基本不具备刺激创新的

可能性。由此,Slavtchev and Wiederhold(2016)、Dai et al.(2021)将政府对于高科技行业或企业的采购视为创新采购,试图对创新采购与常规采购进行相对区分,但其识别方式略显粗糙。基于社区创新调查(CIS)数据库,Czarnitzki et al.(2020)、Caravella and Crespi(2021)对创新采购与常规采购进行准确区分研究。Czarnitzki et al.(2020)基于德国数据,比较了以创新为导向的政府采购与常规政府采购的创新效应,发现只有以创新为导向的政府采购才显著促进了企业新产品和服务销售额的提升。Caravella and Crespi(2021)针对意大利企业的研究甚至发现,常规政府采购合同对企业的研发支出具有负向影响。这些研究表明,政府创新采购与政府常规采购的创新效应迥然不同,如果将两者混同看待,将导致效应识别上的偏差。遗憾的是,国内近期的研究,如姜爱华和费堃桀(2021)、姜爱华等(2022),并未对创新采购与常规采购加以区分,这降低了其研究结论的准确性和可靠性。

(2)虽然既有文献中不乏探讨政府采购影响企业创新的机制,但系统性的理论框架尚不多见。或许是由于指标构建上存在困难,在提出可能的理论机制后,鲜有文献对此进行实证检验。在现有的机制检验文献中,大多只检验了融资约束缓解机制。以Dai et al.(2021)为例,采用因果中介效应模型识别了间接认证效应(即融资约束缓解机制),进而将总效应中剔除该效应后的剩余效应归类为需求拉动效应。这种处理可能存在偏差,因为剩余效应中很可能还有需求拉动效应之外的其他作用。因此,至少从实证的角度而言,政府采购影响企业创新的机制目前还基本上是一个“黑箱”。

(3)需求侧支持政策对企业创新的有效促进也受到其与供给侧支持政策相互作用的影响,但目前的研究大多聚焦供给或需求单侧,虽有少量文献讨论两侧政策的交互效应,但对两者的协调问题仍然缺乏深入细致的研究。张杰(2021)将中国创新激励政策分为直接型补贴和间接型减税,并考察了两类政策的交互效应,为本文的研究提供了重要启示。不过,该文所探讨的创新政策均属于供给侧范畴,随着需求侧支持政策日益成为激励企业创新的重要手段,需求侧的“拉力”和供给侧的“推力”的相互作用问题有待进一步探究。Guerzoni and Raiteri(2015)考察了供给侧支持政策(政府补贴、税收抵免)和需求侧支持政策(政府采购)组合对企业R&D投入的影响,发现两侧政策具有显著的互补效应。孙忠娟等(2022)基于2008—2015年中国中关村高科技企业调查数据发现,两侧政策结合对于大企业创新具有“互补性”,对于小企业创新具有“替代性”。然而,在这些文献中,需求侧支持政策与供给侧支持政策产生相互作用的理论机制还不清晰,对两侧政策之间的协调问题还缺乏更为细致的分析。

(4)现有文献中关于中国的实证研究,主要是基于调查数据(Dai et al., 2021;陈劲等,2022;孙忠娟等,2022)与政府客户数据(窦超等,2020)展开的,缺乏详细的政府采购信息可能导致政策效应的评估偏误。这些文献分别基于企业对“是否获得政府采购合同”的回答以及上市企业披露的前五大客户来识别政府采购合同获取情况。然而,研究者无法从这两类数据中获取政府采购内容的详细信息,进而无法细致地区分创新采购与常规采购。此外,使用以上数据还可能面临测量误差的挑战,如只考察前五大客户所产生的信息损失。自2015年开始,中国政府采购网开始披露详细的政府采购合同数据,为本文进一步实现与上市企业数据的匹配进而开展深入研究创造了条件。本文的匹配策略与姜爱华和费堃桀(2021)一致。

在既有研究的基础上,本文尝试以2015—2020年中国A股上市企业为研究样本,应用文本分析方法,从总体的政府采购中识别出政府创新采购,在一个系统的理论框架下实证检验政府创新采购的创新效应,并进一步探讨需求侧支持政策和供给侧支持政策的协同性问题,为创新型国家建设中政府应当如何“有为”提供重要参考。

三、理论分析与研究假说

创新是企业竞争力的重要源泉,然而现实中企业的创新供给往往低于社会最优。作为一项周期长、风险高、投入大的活动,企业创新面临市场不确定性高(García-Quevedo et al., 2016)、研发不确定性强(Bloom, 2014)和融资约束紧(Hall, 2010)等难题,整体上削弱了企业创新的动力。其中,市场不确定性高是指企业创新市场回报的高度不确定性;研发不确定性强是指企业的创新投入转化为有价值创新产出的高度随机性;融资约束紧是指企业创新往往面临外部融资缺乏的困境。企业面临的“创新难题”凸显了政府干预的必要性。创新采购是政府从需求侧支持企业创新的重要举措,能够提升创新的预期市场回报、降低研发不确定性、缓解融资约束,破解企业创新的难题,从而促进企业创新。

1. 预期市场回报提升效应

需求是技术变革的主要来源。Schmookler(1962)认为,需求是创新的经济激励来源,作为一种经济活动,企业创新是由预期的盈利驱动的,与预期的市场需求规模直接相关。如果预期的市场需求足够大,创新活动的预期回报足以补偿创新活动的投入成本而获得利润,企业就会选择创新、加大研发。然而,现实中,由于信息不对称,消费者难以准确评估哪些创新产品或服务值得购买。因此,一项创新产品或服务的市场价值实现程度往往是不确定的。市场需求的不确定性传导到生产供给端的企业,使得企业对创新回报的预期不足。García-Quevedo et al.(2016)指出,预期市场回报的不足大大降低了企业研发投入。处于需求侧的政府创新采购以两种方式提升企业创新的预期市场回报,激励企业创新:①直接创造需求。一方面,政府创新采购为创新产品和服务提供了最小市场规模(Bleda and Chicot, 2020),降低了企业创新面临的市场风险;另一方面,政府创新采购通过扩大创新产品和服务的市场需求,为企业在短时间内实现规模经济和范围经济提供了可能(Edler and Georghiou, 2007),提升了企业开展创新活动的市场激励。②间接引致需求。政府创新采购通常要经历规范的招标程序,由具有创新项目相关专业知识的专家进行评估,经过严格的筛选过程,最终确定获得采购订单的企业。可见,政府创新采购具有高度的选择性和竞争性,获得创新采购合同就相当于为中标企业贴上了优质的“标签”,向需求端的消费者和供给端的外部投资者发出了关于企业创新解决方案和技术优势的积极信号。这一积极信号可以增进消费者对企业创新解决方案的认知,降低其适应新产品和服务的转换成本(Chicot and Matt, 2018),进而激活市场的消费需求。Aschoff and Sofka(2009)、Dai et al.(2021)的研究均表明,政府采购与企业的新产品销售之间存在显著正相关关系。

2. 研发不确定性降低效应

作为一种面向科学前沿的探索活动,不确定性存在于企业创新的全过程。特别是当研发进入“无人区”之后,企业对技术未来发展方向的感知是高度模糊的,任何一个微小的偏差都可能导致研发失败。Castellion and Markham(2013)指出,40%的创新活动以失败告终。Tsuboi(2020)发现,较高的研发不确定性会降低企业研发投资意愿,而将更多资源投入到最终产品的生产之中。有研究指出,用户与生产者之间的互动可以在一定程度上降低研发的不确定性。其中,Von Hippel(1988)提出“领先用户”的概念,强调改变用户与生产者之间的传统信息交换模式将引发更快速、更成功的创新。Lundvall(1988)认为,相对于需求数量而言,用户与生产者之间互动所形成的需求质量与企业创新的努力相关程度更高。Fontana and Guerzoni(2008)发现,以客户为最重要信息来源的企业

往往会引入更具突破性的产品创新。

从上述角度看,政府创新采购合同一旦签署,政府部门(用户)与企业(生产者)之间便形成了互动合作、信息共享的关系,因此,能够向企业提供需求信息、知识信息和关键投入要素(如数据等),从而减少研发过程中的不确定性,促进企业创新。政府部门充当创新产品和服务的“领先用户”,可以为企业提供更宝贵的市场需求信息(Raiteri, 2018),降低研发过程的不确定性。在创新采购过程中,政府部门会事先提出对创新解决方案的需求,再通过招标、谈判、磋商等方式,选择具有竞争力的供应商进行生产,这就为企业明晰了创新的前景与方向,从而降低研发的不确定性。某些研究属性较强的政府创新采购主体可以为企业提供更与采购需求相关的知识信息,为新概念或新想法的出现做出贡献,有助于降低研发不确定性。Bianchini et al.(2019)发现,与具有相似特征的企业相比,大学科学设备供应商倾向于引入更多激进的产品创新。政府创新采购还能以提升关键投入要素(如数据)可得性的方式降低研发不确定性。以数据密集型创新特征较为明显的人脸识别AI行业为例,大规模的人脸数据对于识别算法的训练至关重要。Beraja et al.(2022)研究表明,政府采购显著促进了中国人脸识别AI行业的商业软件创新,将助力中国企业成为该技术领域的领先者,而背后的主要机制在于政府数据的提供。

3. 融资约束缓解效应

当前,中国的融资体系本质上是以银行为主导。银行对风险的容忍程度较低,更注重贷款项目收入的稳定性,并且对有形抵押品有特殊的偏好。创新活动具有投入大、风险高、周期长的特征,这意味着创新企业早期的研发效益可能不稳定,盈利波动性较大。同时,创新企业往往缺乏高价值的有形抵押品,加之融资领域固有的信息不对称问题,银行为创新企业发放信贷的意愿较低,企业创新普遍面临较紧的融资约束(Hall, 2010)。外部融资可得性不足可能会挤出企业研发投入,抑制企业创新活动(Brown et al., 2009)。

政府创新采购能够通过“信号效应”和“抵押品效应”缓解企业的融资约束,进而促进企业创新。如前文所述,获得政府创新采购可以向外部投资者传递企业创新项目质量和技术优势的积极信号,进而撬动更多外部资金流入,缓解企业创新的融资约束。另外,通过同期的现金效应和未来的应收账款,政府创新采购增加了企业现金流的现值,进一步降低企业的融资溢价,缓解其融资约束(Hebous and Zimmermann, 2021)。具体而言,获得采购合同后,企业可以使用未来充裕的现金流作为抵押品,通过借款缓解融资约束。Giovanni et al.(2022)针对西班牙企业的实证分析支持了采购合同的额外可质押性,即获得政府采购合同提升了企业的信贷增长率,并且这主要是由非抵押贷款的增长驱动。根据以上分析,本文提出:

H1:政府创新采购能够促进企业创新。

H2:政府创新采购通过预期市场回报提升效应、研发不确定性降低效应和融资约束缓解效应促进企业创新。

四、研究设计

1. 政府创新采购的识别与匹配

既有文献在探讨政府采购的创新效应时大多将政府采购视为一个整体加以研究,极少将其中的创新采购与常规采购区别开来。有研究表明,创新采购与常规采购在政策导向上存在差别,其创新效应迥然不同(Edquist et al., 2000; Slavtchev and Widerhold, 2016; Czarnitzki et al., 2020; Caravella

and Crespi, 2021),若在研究此问题时未能将常规采购剥离,将不可避免地导致估计偏差。本文将各级国家机关和事业单位对创新产品和服务的采购界定为政府创新采购,并应用文本分析方法从总体的政府采购中加以识别。本文使用的政府采购数据来自中国政府采购网的“政府采购合同公告查询”系统,对于每一份合同,网站都披露了合同名称、签订日期、合同金额、供应商名称、采购人名称、所属地区等信息。由于从2015年开始可以查询到较为详细的采购合同信息,因此,本文选取2015—2020年作为实证研究的年份区间。

(1)基于文本分析的政府创新采购识别。本文的文本分析基于Python的Jieba分词实现。为提升分词结果的可靠性,本文构建了行业词库和停用词库,以形成对Jieba分词自带词库的有益补充。基于以上词库,对《重大技术装备自主创新指导目录(2012)》和《战略性新兴产业分类(2018)》中的“重点产品和服务目录”以及手工收集的各地区创新产品目录进行分词^①,并对分词结果进行精细化的人工筛选,最终得到包含“智能电网”“液相色谱仪”“智能医疗系统”“物联网网关”“旋翼无人机”“管道机器人”等3000余个词汇的政府创新采购关键词库。随后,对2015—2020年64余万条政府采购合同的“合同名称”“主要标的名称”和“规格型号或服务要求”进行分词。如果某个政府采购合同的以上三项信息中包含关键词库内任意一个关键词,那么该合同就被认定为政府创新采购合同。

(2)“政府创新采购合同—上市企业”匹配。在对各企业供应商的名称初步清洗之后,采用Python的levenshtein distance算法,进行“政府创新采购合同—上市企业”匹配^②。为提升匹配精度,同时开展模糊匹配和精确匹配,并以人工校对的方式汇总匹配结果。考虑到上市企业往往会有较多子公司参与政府采购的招投标,本文手工整理了分年度的上市企业母、子公司名称,据此匹配,并将匹配结果合并。最终共有873家上市企业匹配到政府创新采购合同,在本文的总样本中,每家上市企业平均获得政府创新采购合同约1.21份。

2. 模型设定

为检验政府创新采购对企业创新的影响,构建如下双向固定效应模型:

$$R\&D_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 iproc_{i,t} + \alpha_2 isub_{i,t} + \theta X + Firm_i + Year_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

其中, i 表示企业, t 表示年份。 $R\&D_{i,t}$ 为企业创新的代理变量; $iproc_{i,t}$ 为政府创新采购的代理变量; $isub_{i,t}$ 为核心控制变量——政府创新补贴的代理变量, X 为其他控制变量, $\varepsilon_{i,t}$ 为残差项。此外,本文还控制了企业($Firm$)和年份($Year$)固定效应。回归标准误在省份层面聚类。

3. 变量定义与数据来源

企业创新($R\&D$)。以企业当年的研发投入水平即研发支出与总资产之比衡量企业创新。考虑到该指标仅反映了企业的创新投入,本文还从创新产出的角度,构建发明专利申请数($iapply$)和发明专利被引数($icite$)两个指标,进行稳健性检验。

政府创新采购($iproc$)。以企业当年所获政府创新采购合同总额与总资产之比衡量。

政府创新补贴($isub$)。以企业当年所获政府创新补贴总额与总资产之比衡量。与政府采购类似,在政府补贴中也存在着创新补贴(如研发经费财政补助)和常规性的非创新补贴(如稳岗补助)之分,两者对于企业创新的影响迥异。借鉴郭玥(2018)的思路,本文同样以文本分析方法,从样本企业所获得38余万条政府补贴中识别出政府创新补贴。

① 以上三类文件分别对应“制度背景”中提及的政府创新采购三种政策工具。

② 匹配前的处理参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

其他控制变量(X)^①。本文从企业、行业、省份三个层面构建控制变量集。企业层面变量包括:企业规模($size$)、企业年龄(age)、资产负债率(lev)、资产回报率(roa)、成长性($grow$)、人力资本($master$)、股权结构($fshare$)、独董比例($indep$)。行业层面变量包括:行业竞争度(HHI)。省份层面变量包括:经济发展($gdpp$)、对外开放($open$)、知识产权保护(ipp)。

本文以2015—2020年中国沪深A股上市企业为实证研究样本。政府采购数据来自中国政府采购网,企业财务数据和行业层面数据来自CSMAR数据库,专利数据来自CNRDS数据库,省份层面数据来自历年《中国统计年鉴》。对原始数据进行如下处理:①剔除金融行业的企业;②剔除ST、*ST和PT企业;③剔除上市时间少于2年的企业;④剔除关键变量值严重缺失的企业;⑤对各连续变量进行双侧1%的winsorize处理。最终得到样本企业3176家,企业一年度观测值16546个。^②

五、实证研究

1. 基准回归

表1报告了政府创新采购对企业创新影响的回归结果。无论是否引入控制变量,政府创新采购($iproc$)的系数均在1%的水平上显著为正,表明政府创新采购显著地促进了企业创新,H1得到验证。可能的原因是,政府创新采购能够破解企业创新的难题,通过提升创新的预期市场回报、降低研发不确定性、缓解融资约束促进企业创新,然而这些还有待后文的检验。

表1 基准回归结果

	(1)	(2)
	$R\&D$	$R\&D$
$iproc$	0.1210*** (0.0339)	0.1177*** (0.0364)
$isub$		0.1811** (0.0668)
其他控制变量	否	是
固定效应	是	是
N	16546	16546
R ²	0.0504	0.0948

注:***、**、*分别代表在1%、5%和10%的水平上显著;括号内为稳健标准误。以下各表同。

2. 内生性问题

基准回归结果的准确性可能会受到反向因果所引致的内生性问题的干扰。一方面,政府创新采购能够影响企业研发投入;另一方面,企业的研发投入越多,越有能力提供具有竞争力的创新产品和服务,从而越容易获得政府创新采购订单。基于相似的逻辑,核心控制变量(政府创新补贴)与因变量(企业研发投入)之间的反向因果关系也不容忽视。因此,只有在一个计量框架中同时解决解释变量(政府创新采购,即需求侧政策)和核心控制变量(政府创新补贴,即供给侧政策)的内生性问题,才可能得出准确的结论。本文采用工具变量法解决反向因果问题。此外,内生性问题的另一

① 控制变量定义参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

② 描述性统计及分析参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

个重要来源是遗漏变量。虽然本文在基准回归中纳入了涵盖企业、行业、省份三个层面的控制变量,并对企业和年份固定效应加以控制,但仍可能遗漏一些同时影响政府创新采购和企业研发投入的重要变量。为此,本文通过引入交叉固定效应对这一问题进行处理。

(1)工具变量法。借鉴 Fisman and Svensson(2007),使用同一“城市—行业”企业的政府创新采购均值(*iprocv*)作为单个企业政府创新采购(*iprocv*)的工具变量;使用同一“城市—行业”企业的政府创新补贴均值(*isubcv*)作为单个企业政府创新补贴(*isub*)的工具变量。选取以上指标的合理性在于:一方面,同一“城市—行业”层面获得政府创新采购或创新补贴的金额与内部单个企业获得政府创新采购或创新补贴的金额存在高度的相关关系;另一方面,同一“城市—行业”层面的政府创新采购或创新补贴作为宏观政策的反映,很难直接影响单个企业的创新行为。

表2第(1)列汇报了基于以上工具变量的2SLS回归结果。政府创新采购(*iprocv*)的系数为0.1758,在5%的水平上显著,表明在以工具变量法控制内生性问题之后,基准回归结论稳健。考虑到上述工具变量可能并非严格外生,本文进一步采用 Conley et al.(2012)的“近似外生”工具变量法,通过放松工具变量的严格外生性要求,以检验本文工具变量的稳健性。表2第(2)列报告了UCI(置信区间集合)方法下内生变量系数的95%稳健置信区间。第(1)列中政府创新采购(*iprocv*)的系数落在以上稳健置信区间内,表明即使本文的IV非严格外生,工具变量法得出的结论依旧稳健。

(2)交叉固定效应。对于遗漏变量引致的内生性问题,本文在原有控制企业和年份固定效应的基础上,进一步控制省份—年份固定效应和行业—年份固定效应,结果参见表2第(3)、(4)列。在控制了两类交叉固定效应后,政府创新采购(*iprocv*)的系数依旧显著为正,表明政府创新采购确实能够促进企业创新,支持前文所得结论。

表2 内生性问题处理

	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>R&D</i>	<i>R&D</i>	<i>R&D</i>	<i>R&D</i>
	IV	UCI—95% 置信区间	省份—年份固定效应	行业—年份固定效应
<i>iprocv</i>	0.1758** (0.0817)	[0.0121, 1.9092]	0.1242*** (0.0363)	0.0922** (0.0364)
<i>isub</i>	0.1624*** (0.0372)	[-0.2213, 1.6088]	0.1862*** (0.0654)	0.1814** (0.0688)
其他控制变量	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是
Kleibergen-Paap rk LM	16.4760***			
Kleibergen-Paap rk Wald F	2635.1590***			
N	16546	16546	16546	16546
R ²	0.0945		0.1040	0.1513

3. 稳健性检验^①

(1)基于创新产出的考察。前文基准回归以研发投入衡量企业创新,这里从创新产出的角度着手,采用未来1期的发明专利申请数(*iapply*)和发明专利被引数(*icite*)作为企业创新的代理

^① 稳健性检验结果参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

变量进行稳健性检验。由于发明专利申请数为计数变量,选取面板泊松模型进行回归。发明专利被引数(*icite*)采用自申请年起3年内的企业发明专利平均他引次数衡量。结果显示,政府创新采购(*iproc*)的系数均显著为正,表明即使从创新产出的视角考察,基准回归的结论也是稳健的。结合表1,需求侧支持政策创新采购不仅能够显著提升以研发投入和发明专利申请数表征的企业创新数量,还能够提升以发明专利被引数表征的企业创新质量。进一步考虑供给侧支持政策创新补贴(*isub*)的情况。根据回归结果,政府创新补贴同样能够提升企业创新数量,但是对企业创新质量的促进作用不显著。由于信息不对称与监督机制不完善,供给侧支持政策容易引致逆向选择和道德风险问题,造成“策略性创新”和“骗补式创新”的扭曲性激励(安同良等,2009;黎文靖和郑曼妮,2016),因而难以有效提升企业创新质量。因此,在由创新大国迈向创新强国的新征程中,更大程度地激发需求侧政策“拉动”创新的潜力,是未来创新激励政策体系顶层设计的应有之义。

(2)其他稳健性检验。①更换自变量。以创新采购合同数量(*iproc_n*)和是否获得创新采购合同(*iproc_if*)替换原有自变量进行稳健性检验。*iproc_n*以企业当年所获政府创新采购合同个数的自然对数表示。当企业获得合同时,*iproc_if*取1,反之取0。②考虑时滞问题。采用未来1期的研发投入水平($R\&D_{t+1}$)作为因变量进行稳健性检验。③调整年份区间。剔除2020年的样本进行回归。上述稳健性检验结果均支持基准回归结论的可靠性。

六、机制检验与异质性分析

1. 机制检验

基准回归表明,政府创新采购对企业创新有正向影响。根据前文的理论分析,政府创新采购的这种积极影响主要通过预期市场回报提升效应、研发不确定性降低效应和融资约束缓解效应实现。下面,本文进一步实证检验政府创新采购促进企业创新的上述三种作用机制。

(1)预期市场回报提升效应。本文以企业当年销售额与前2年销售额的均值的之差度量预期的市场回报(*er*)^①。*er*值越大,表明预期市场回报越高。企业当年销售额相较于往年有所增加,可能是生产端与消费端共同作用的结果,反映了企业的积极预期或即将提升预期。一种情况是,企业扩大当期的生产规模,消费者的购买量也相应增加;另一种情况是,企业当期的生产规模与往年基本持平,但是消费者的购买量增加。在第一种情况下,企业主动扩大生产规模,这直接反映了其对未来市场回报的积极预期;在第二种情况下,产品供给不变而消费者在当期增加了对企业产品的购买,这将提升企业对未来市场回报的积极预期。因此,这一指标基本能够反映“预期”的概念。表3第(1)、(2)列展示了预期市场回报提升效应的检验结果。结果显示,政府创新采购(*iproc*)的系数均在5%的水平上显著为正。政府创新采购能够直接创造需求以及间接引致需求,从而提升企业创新的预期市场回报,对企业创新形成强大的正向激励。

(2)研发不确定性降低效应。当前可借鉴的研发不确定性指标相对较为缺乏。本文从专利的申请与授权的视角出发,以企业当年申请的发明专利中最终未被授权的比例度量研发不确定性(*uc*)。这是因为,相较于中国的其他两类专利,发明专利的申请需要经历实质审查程序,面临着技术内容“创造性”的更高要求,与研发活动有更为紧密的联系。如果一项发明专利未被授权,则意味

^① 由于无法获得企业创新产品和服务的销售额,因此,用总销售额近似度量。

着该项创新成果未被认可,可视为研发失败。因此,发明专利未被授权的比例的值越大,表明研发不确定性越高。表3第(3)、(4)列呈现了研发不确定性降低效应的检验结果。政府创新采购(*iproc*)的系数均显著为负。创新采购通过政府(用户)和企业(生产者)之间需求信息、知识信息和关键投入要素的有效交互,降低了研发不确定性,进而促进企业创新。

(3)融资约束缓解效应。本文以SA指数度量企业的融资约束程度(*fc*)。*fc*值越大,表明企业面临的融资约束程度越高。表3第(5)、(6)列报告了融资约束缓解效应的检验结果。政府创新采购(*iproc*)系数均在1%的水平上显著为负。政府创新采购的“信号效应”和“抵押品效应”有助于缓解企业的融资约束,进而对企业创新产生正向影响。至此,本文的三条理论机制均得到验证,H2成立。

表3 机制检验结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>er</i>	<i>er</i>	<i>uc</i>	<i>uc</i>	<i>fc</i>	<i>fc</i>
	预期市场回报提升效应		研发不确定性降低效应		融资约束缓解效应	
	FE	IV	FE	IV	FE	IV
<i>iproc</i>	2.3284** (0.8987)	3.1684** (1.5491)	-3.4022** (1.4902)	-4.4141* (2.4023)	-0.5159*** (0.1256)	-0.8315*** (0.2954)
控制变量	是	是	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是	是	是
Kleibergen-Paap rk LM		16.3940***		15.8430***		16.4760***
Kleibergen-Paap rk Wald F		786.9090***		3879.0680***		2635.1590***
N	11147	10909	6798	6290	16546	16546
R ²	0.7173	0.7173	0.4328	0.4327	0.8027	0.8026

注:第(3)、(4)列回归样本量的减少主要是由于*uc*指标的可得数据仅在2015—2017年。

2. 基于采购类型的异质性分析^①

(1)本地创新采购与异地创新采购。政府的本地创新采购(*iproc_s*)与异地创新采购(*iproc_d*)有可能对企业创新产生差异化的影响。结果显示,本地创新采购(*iproc_s*)系数在1%的水平上显著为正,而异地创新采购(*iproc_d*)的系数不显著,说明地方政府创新采购能够更为显著地促进企业创新。该结论与胡凯等(2013)、武威和刘玉廷(2020)的研究结论相反。这一差异至少部分源于考察对象的不同:本文聚焦于政府创新采购,而其他文献则笼统地考察政府采购。为探寻更深入、细致的解释,本文将样本按区域划分为东部和中西部地区、按行业划分为战略性新兴产业和非战略性新兴产业进行回归。结果表明,本地创新采购更显著地促进了中西部地区和战略性新兴产业的企业创新。对这一结论的解释是:中西部地区和战略性新兴产业企业尚处于发展的初期阶段,大部分还不具备与成熟的市场主体竞争的能力。因此,本地创新采购能够在一定程度上保护这类企业的创新产品和服务免受外地先进企业的竞争,稳定的市场回报预期增强了其开展创新的激励。与此相对应的是,东部地区和非战略性新兴产业的企业,或处于市场比较发达的营商环境之中,或已经迈入相对成熟的发展阶段,包括研发创新在内的经济活动更多受市场因素影响。总之,在创新采购中实行适当的“本地优先”可能具有正向的创新激励效果,这在处于发展初期的地区和行业中表现得尤为明显。本文的以上观点也与发展经济学的“幼稚工业保护论”

^① 回归结果参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

相近。

(2)中央创新采购与地方创新采购。在中国的国家治理体系中,中央政府和地方政府处于不同的能级,其创新采购对企业创新的影响可能存在差异。本文采用“关键词法”,根据采购者名称识别中央创新采购(*iproc_c*)和地方创新采购(*iproc_l*),开展异质性分析。回归结果表明,相较于地方创新采购,中央创新采购能够更为显著地促进企业创新。一方面,中央政府通常对战略性的前沿技术领域有更好的了解,能为企业准确指明创新的方向;另一方面,企业获得中央创新采购所赢得的市场声誉远远高于地方创新采购,更有助于其产品销售与创新融资。总之,中央政府创新采购会更有力度地提升创新的预期市场回报、降低研发不确定性和缓解融资约束,从而更显著地促进企业创新。

(3)大学及研究机构创新采购与其他部门创新采购。在技术创新体系中,许多文献将大学及研究机构视为工业应用知识和技术的“提供者”。但是,这种认知局限于供给侧视角,忽略了大学及研究机构从需求侧拉动企业创新的可能性。为取得突破性的研究进展,研究者渴望使用高性能的科学仪器,这是企业创新的重要驱动力之一(Bianchini et al., 2019)。因此,大学及研究机构的创新采购对企业创新的影响可能不同于其他部门。基于“关键词法”,本文根据采购人名称将创新采购合同分为来自大学及研究机构(*iproc_u*)与其他部门(*iproc_o*)两类,考察两者对企业创新的影响是否存在差异。结果显示,来自大学及研究机构的创新采购能够更为显著地促进企业创新。大学及研究机构能够充当创新解决方案的“领先用户”,向企业提供知识信息和需求信息,有助于降低研发过程的不确定性,激励企业创新。

3. 基于企业特征的异质性分析^①

(1)行业属性。战略性新兴产业引领世界未来技术变革和产业变革方向,是新形势下培育新动能、打造新优势的重点领域。然而,作为“无人区”里的拓荒者,该行业企业在未来的技术方向上面临较大的不确定性。此外,市场需求不足是这类企业创新重要的非财务障碍。因此,政府创新采购可能对不同行业的企业创新产生异质性影响。回归结果表明,相较于非战略性新兴产业企业,政府创新采购对战略性新兴产业企业创新的影响更显著。通过更大程度地提升预期市场回报、降低研发的不确定性,政府创新采购更有力度地促进了战略性新兴产业的企业创新。

(2)产权和规模属性。在中国的融资市场上长期存在着“所有制偏向”和“规模偏向”,国有企业和大型企业的信贷资源可得性较高,而民营企业和中小企业却面临着融资约束的困扰,这并不利于后者创新水平的提升。也有研究表明,拥有更多资源的国有企业和大型企业更有能力将创新推向市场并从中获得更大的回报。因此,政府创新采购的创新效应可能因产权和规模属性而异。回归结果显示,相较于国有企业和大型企业,政府创新采购对民营企业和中小企业创新的影响更显著。获得政府创新采购合同降低了民营企业和中小企业的外部融资获取难度,提升了创新的预期市场回报,更大程度地激励了企业开展创新活动。

七、进一步分析

政府实施的创新激励政策可分为供给侧支持政策与需求侧支持政策两类。在多策并举的背景下,部分企业获取了叠加性的政策支持。在本文的样本中,共有716家、占总样本23%的企业同时

^① 回归结果参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

获得了供给侧的创新补贴和需求侧的创新采购。政策叠加并非必然取得叠加性的效果,其激励绩效与企业特征和叠加方式密切相关。因此,在前文考察单侧政策实施效果的基础上,有必要进一步分析需求侧的政策“拉力”与供给侧的政策“推力”对企业创新产生了怎样的“合力”?这一“合力”与企业特征和叠加实施的顺序如何相关?

1. 政策的协同性

供给侧支持政策主要着眼于降低创新活动的成本,需求侧支持政策则主要着力于提升创新的市场激励。两侧政策各有优势,在共同推进企业创新的过程中需要彼此的支持与配合:一方面,供给侧支持政策需要借助需求侧支持政策的“拉力”。供给侧政策虽然有助于降低企业创新的成本(Guerzoni and Raiteri, 2015),但是企业创新的根本动力在于创新成果市场化所带来的经济回报。如果创新的预期市场回报不足,企业可能就缺乏创新的激励。需求侧政策能直接创造需求和间接引致需求,从而提升预期的市场回报,激励企业开展创新。此外,研发的不确定性程度也是企业创新决策的重要影响因素。即便供给侧政策使得企业的研发成本降低,如果产出富有价值创新成果的不确定性较高,企业不会贸然开展创新活动。需求侧政策通过增进政府用户和生产企业之间的有效互动,实现了需求信息、知识信息、关键投入要素等的传递,降低了研发不确定性,促进企业创新。另一方面,需求侧支持政策也需要供给侧支持政策的“推力”。需求侧政策虽然增加了企业创新的市场激励、降低了研发的不确定性,但是创新活动的资金需求量较大,受制于融资体系等一系列因素,企业创新往往面临较紧的融资约束,这可能会削弱其创新动力。虽然需求侧政策本身也有吸引外部融资的功效,但这一作用不如供给侧政策直接、有效。供给侧支持政策可以为企业缓解融资约束提供良好的条件(任曙明和吕镗, 2014),如研发补贴的一次性资金注入能够直接补充研发资本,驱动企业创新。

在现实中,两侧政策的结合存在着“1+1≠2”的协同性问题。“拉力”和“推力”对企业创新产生的实际效应将取决于二者能否形成优势互补。为考察需求侧支持政策和供给侧支持政策之间相互作用所形成的实际效应,本文构建回归模型如下:

$$R\&D_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 iproc_{i,t} + \beta_2 iproc_{i,t} \times isub_{i,t} + \beta_3 isub_{i,t} + \theta X + Firm_i + Year_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

其中, $iproc_{i,t} \times isub_{i,t}$ 为需求侧采购与供给侧补贴的交互项, β_2 为反映协同效应的核心系数。其余变量定义与式(1)一致。

表4汇报了需求侧支持政策与供给侧支持政策的协同性基准回归结果。第(1)列中,交互项 $iproc \times isub$ 的系数在5%的水平上显著为正,表明“双侧”政策的结合实现了研发成本降低和市场激励提升的“双效合一”,由此对企业创新产生了相互促进的协同效应。考虑到该结论的可靠性可能会受到“双侧”政策与企业研发投入之间反向因果关系的影响,本文也采用IV模型进行稳健性回归。结果如第(2)、(3)列所示。在控制内生性问题之后, $iproc \times isub$ 的系数依旧显著为正,表明“双侧”政策的协同能够有效激励企业创新。

2. 政策协同性与企业创新水平

需求侧支持政策与供给侧支持政策的协同性可能因企业的创新水平而异。为此,本文进一步构建面板分位数模型加以探究。表5第(1)、(2)列结果显示,对于研发投入水平在25%分位的企业来说,“双侧”政策产生了相互抵消的“互斥效应”,而任一“单侧”政策却均能显著激励该类企业增加研发投入。第(3)—(6)列结果显示,对于研发投入水平在50%分位和75%分位的企业来说,“双侧”政策产生了相互促进的“互补效应”。

表 4 需求侧支持政策与供给侧支持政策的协同性:基准分析

	(1)	(2)	(3)
	<i>R&D</i>	<i>R&D</i>	<i>R&D</i>
	FE	IV	UCI—95% 置信区间
<i>ipro</i>	0.1097*** (0.0357)	0.1433* (0.0766)	[-0.0031, 1.9308]
<i>ipro</i> × <i>isub</i>	10.1372** (4.9072)	48.2117** (17.7559)	[-120.3925, 107.0086]
<i>isub</i>	0.1773** (0.0653)	0.1600*** (0.0365)	[-0.2211, 1.6093]
其他控制变量	是	是	是
固定效应	是	是	是
Kleibergen—Paap rk LM		10.2610***	
Kleibergen—Paap rk Wald F		199.6070***	
N	16546	16546	16546
R ²	0.0950	0.0914	

表 5 需求侧支持政策与供给侧支持政策的协同性:区分企业创新水平

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>R&D</i>	<i>R&D</i>	<i>R&D</i>	<i>R&D</i>	<i>R&D</i>	<i>R&D</i>
	25%—FE	25%—IV	50%—FE	50%—IV	75%—FE	75%—IV
<i>ipro</i>	0.4900*** (0.0012)	0.4990*** (0.0010)	0.6833*** (0.0013)	0.7131*** (0.0129)	1.1827*** (0.0051)	1.2332*** (0.0039)
<i>ipro</i> × <i>isub</i>	-1.3042*** (0.2253)	-3.4008*** (0.3859)	44.4282*** (0.7685)	25.5662** (10.5009)	22.3568*** (1.1235)	13.7341*** (0.7792)
<i>isub</i>	0.7395*** (0.0021)	0.7434*** (0.0028)	0.4581*** (0.0070)	0.8766*** (0.0466)	0.8004*** (0.0297)	1.0626*** (0.0036)
其他控制变量	是	是	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是	是	是
N	16546	16546	16546	16546	16546	16546

创新领先型企业的创新动力和政策利用能力均较强:这类企业视创新为巩固核心竞争力的重要手段,因而“熊彼特创新效应”普遍存在(张杰,2021);较强的政策利用能力使其能够高效配置内部的创新资源以实现需求侧政策与供给侧政策的积极回应(Sirmon et al.,2011)。因此,对创新领先型企业而言,“双侧”支持政策产生了“1+1>2”的“互补效应”。创新后进型企业的创新动力原本就比较弱,在获得“双侧”政策支持后,丰裕的政策支持资源可能会进一步削弱这类企业的创新动力,形成“资源诅咒”。同时,这类企业政策利用能力的不足可能会导致内外创新资源的“拥挤”、错配与冲突,产生“1+1<1”的“互斥效应”。

3. 政策协同性与政策实施顺序

更为重要的是,需求侧支持政策与供给侧支持政策的协同性也可能因政策实施的先后顺序不同而存在差异。为此,本文进一步考察三种政策实施顺序组合,即“先供给侧补贴、后需求侧采购”“先需求侧采购、后供给侧补贴”和“供给侧补贴与需求侧采购同时实施”的创新效应,以探寻最优的政策实施策略。本文构建多时点 DID 模型如下:

$$R\&D_{i,t} = \varphi_0 + \varphi_1 \text{policymix}_{i,t} + \lambda X + Firm_i + Year_t + \eta_{i,t} \quad (3)$$

其中, $policymix_{it}$ 为虚拟变量, 包含三个分项指标 $isubfirst$ 、 $iprocfirst$ 和 $sametime$, 分别代表“先供给侧补贴、后需求侧采购”“先需求侧采购、后供给侧补贴”和“供给侧补贴与需求侧采购同时实施”的政策实施策略。本文对这三种策略的识别步骤如下: ①明确各企业在样本期内首次获得供给侧创新补贴与需求侧创新采购的年份; ②按照两类政策获得年份的先后顺序划定具体的政策实施策略类型。例如, 某企业在2017年首次获得创新补贴, 在2019年首次获得创新采购, 那么这一企业就对应于“先供给侧补贴、后需求侧采购”的政策实施策略。考虑到“双侧”政策之间形成“合力”可能存在一定的时滞, 从企业 i 首次获得第二类政策的后1年开始, 将 $policymix_{it}$ 设定为1, 否则为0。其余变量与式(1)一致。为保证结果的可比性, 三组回归的对照组均为“既未获得供给侧补贴也未获得需求侧采购”的企业。

表6第(1)–(3)列结果显示, 三种政策实施策略的创新效应存在明显差异, 只有“先供给侧补贴、后需求侧采购”策略对企业创新产生了显著的正向影响, 而其余两种策略均未能显著促进企业创新。平行趋势检验结果显示^①, 在获得“双侧”政策支持前, 估计系数均不显著, DID模型估计结果可靠。这一结果也排除了支持政策与企业研发投入之间可能的反向因果问题。然而, 当两类政策获取的时间间隔较短(如2017年11月首次获得补贴, 2018年1月首次获得采购), 那么这种“先、后”策略的最终效果可能与“同时实施”策略并不存在明显差别。为排除这一问题的干扰, 在前述已经被认定为“先供给侧补贴、后需求侧采购”和“先需求侧采购、后供给侧补贴”实施策略的样本中, 进一步剔除“双侧”政策获取时间间隔为1年的样本进行稳健性检验。由表6第(3)–(5)列可知, 在控制政策获取间隔之后, 前文结论依旧稳健^②。

表6 需求侧支持政策与供给侧支持政策的协同性: 政策实施顺序

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>R&D</i>	<i>R&D</i>	<i>R&D</i>	<i>R&D</i>	<i>R&D</i>
	基准回归			稳健性—控制政策获取间隔	
<i>isubfirst</i>	0.0009** (0.0004)			0.0012* (0.0006)	
<i>iprocfirst</i>		0.0048 (0.0033)			-0.0009 (0.0042)
<i>sametime</i>			0.0005 (0.0007)		
控制变量	是	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是	是
N	4996	2516	3413	4056	2443
R ²	0.0986	0.0920	0.1061	0.0883	0.0905

供给侧政策有助于企业形成创新能力, 需求侧政策则助力企业扩展市场。对于企业来说, 能力是前提和基础, 市场则决定了能力的价值实现。因此, 在“先供给侧补贴、后需求侧采购”实施策略中, 供给侧政策的先行介入有助于分担企业在创新初期的启动成本, 帮助企业建立创新所必要的基础能力; 随后, 需求侧政策的再行介入, 进一步提升创新的预期市场回报、降低研发的不确定性, 强化了企

① 具体检验结果参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。
② 第(4)列中 *isubfirst* 的系数显著性较第(1)列有所下降, 可能是因为本文的剔除方法较为严格, 剔除了一些“双侧”政策获取时间间隔接近12个月的样本。

业运用创新能力的激励,促进企业创新。中国对新能源汽车产业的政策支持正是遵循这一策略。相对而言,“先需求侧采购、后供给侧补贴”和“供给侧补贴与需求侧采购同时实施”策略,是在创新能力还未充分建立的情况下即加以需求侧政策刺激,促进企业创新的效果整体上不显著。

八、结论和政策建议

作为从需求侧激励创新的重要手段,政府创新采购正日益受到学术界和政府部门的高度关注。本文尝试在一个理论框架内阐明政府创新采购影响企业创新的内在机制,基于政府采购合同数据,使用文本分析方法识别政府创新采购,进而利用2015—2020年中国A股上市企业数据实证检验政府创新采购的创新效应及影响机制,并进一步探讨需求侧支持政策“拉力”和供给侧支持政策“推力”对企业创新的协同性问题。研究发现:政府创新采购不仅显著提升了以研发投入和发明专利申请数表征的企业创新数量,还提升了以发明专利被引数表征的企业创新质量;政府创新补贴仅能促进企业创新数量的提升,而对企业创新质量的促进作用不显著。机制分析表明,政府创新采购主要通过提升预期市场回报、降低研发不确定性和缓解融资约束促进企业创新。异质性分析表明,就采购类型而言,本地创新采购、中央创新采购以及大学和科研机构创新采购对企业的创新激励作用更显著;就企业特征而言,政府创新采购对战略性新兴产业企业、民营企业和中小企业的创新激励作用更显著。需求侧的创新采购和供给侧的创新补贴在总体上对企业创新具有相互促进的协同效应。同时,政策的协同性又因企业创新水平和政策实施顺序而异:从企业创新水平看,“双侧”政策的结合对创新领先型企业有“互补效应”,对创新后进型企业则有“互斥效应”;从政策实施顺序看,“先供给侧补贴、后需求侧采购”策略比“先需求侧采购、后供给侧补贴”和“供给侧补贴与需求侧采购同时实施”策略对企业创新的促进作用更大。基于以上结论,提出如下政策建议:

(1)“有为政府”推动经济高质量发展过程中,加快兼顾需求与供给的政策创新。新时期的政策创新应当坚持系统思维,既能够在需求侧释放内需潜能、提升内需质量,又能够在供给侧激励技术创新和产业升级。本文的研究表明,政府创新采购正是这样一项兼顾需求与供给的一举多得之策。在今后的发展实践中,应大力推动此类政策的创新设计与落地实施。

(2)就国家创新政策体系的顶层设计而言,相对于供给侧支持政策,更加注重发挥需求侧支持政策的作用。随着创新驱动战略的深入推进,中国企业的创新能力实现了较大提升。当创新进入新的发展阶段后,在前一阶段起到重要“推动”作用的供给侧支持政策的效力开始减弱,新的创新实践呼唤需求侧支持政策发挥更大的作用。本文的研究表明,“需求拉动”是现阶段企业创新的重要牵引力,在提升企业创新质量方面,需求侧支持政策甚至具有优于供给侧支持政策的激励效果。然而,从前文的国际比较看,OECD国家政府采购占GDP的比重约为中国的4倍,可见中国需求侧支持政策的潜力还远未得到充分释放,有必要进一步加大该类政策的实施力度,以推动中国早日实现科技高水平自立自强。

(3)增强政府创新采购政策对于不同类型企业的针对性,优化政策实施手段与机制。充分考虑企业属性差异,实行精准化的“靶向”支持。对于政策效应更为明显的战略性新兴产业企业、民营企业和中小企业,应该重点加大创新采购政策的支持力度,助力其成为中国新发展阶段创新驱动的生力军。在特定地区和产业发展的初期,可以对本地企业的创新产品和服务进行适当的保护性采购,充分发挥本地市场规模的优势,增强企业创新的经济激励。中央政府部门要加强创新采购政策的运用,发挥采购对于企业市场需求扩大和外部融资获取的“声誉机制”与“信号效应”,激发企业创新动力。构建有效的政府采购主体—企业互动机制,特别注重加大对企业知识信息的传递,进一步降

低其研发不确定性,促进企业创新。

(4)统筹推进、分类实施,全面提升需求侧支持政策与供给侧支持政策的协同性。本文的研究表明,“双侧”创新支持政策的结合在总体上能够实现优势互补、产生相互促进的协同效应,但又因企业创新水平和政策实施顺序而呈现出差异性。因此,要加强两类政策工具的综合运用、分类实施,最大程度发挥其对企业创新的正向激励效应:对于创新领先型企业,要继续加大“双侧”政策供给,进一步激发其创新活力;对于创新后进型企业,政策组合并不是最优的创新激励方案,可视具体情况给予“单侧”创新政策支持;在“双侧”政策供给的背景下,重视政策实施顺序的选择,将“先供给侧政策、后需求侧政策”的实施策略置于优先地位。

〔参考文献〕

- [1]安同良,周绍东,皮建才.R&D补贴对中国企业自主创新的激励效应[J].经济研究,2009,(10):87-98.
- [2]陈劲,阳镇,朱子钦.政府采购、腐败治理与企业二元创新[J].吉林大学社会科学学报,2022,(1):114-126.
- [3]窦超,李馨子,陈晓.政府背景大客户、创新投入及其影响途径[J].科研管理,2020,(9):197-208.
- [4]郭玥.政府创新补助的信号传递机制与企业创新[J].中国工业经济,2018,(9):98-116.
- [5]胡凯,蔡红英,吴清.中国的政府采购促进了技术创新吗[J].财经研究,2013,(9):134-144.
- [6]姜爱华,费堃桀.政府采购、高管政府任职经历对企业创新的影响[J].会计研究,2021,(9):150-159.
- [7]姜爱华,费堃桀,张鑫娜.政府采购、营商环境与企业创新——基于A股上市公司的经验证据[J].中央财经大学学报,2022,(9):3-15.
- [8]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].经济研究,2016,(4):60-73.
- [9]任曙明,吕镠.融资约束、政府补贴与全要素生产率——来自中国装备制造企业的实证研究[J].管理世界,2014,(11):10-23.
- [10]孙忠娟,范合君,李纪珍.何种创新政策更有效?——基于企业规模的异质性分析[J].经济管理,2022,(2):73-87.
- [11]武威,刘玉廷.政府采购与企业创新:保护效应和溢出效应[J].财经研究,2020,(5):17-36.
- [12]张杰.中国政府创新政策的混合激励效应研究[J].经济研究,2021,(8):160-173.
- [13]Aschhoff, B., and W. Sofka. Innovation on Demand——Can Public Procurement Drive Market Success of Innovations[J]. Research Policy, 2009, 38: 1235-1247.
- [14]Beraja, M., D. Y. Yang, and N. Yuchtman. Data-intensive Innovation and the State: Evidence from AI Firms in China[J]. Review of Economic Studies, <https://doi.org/10.1093/restud/rdac056>, 2022.
- [15]Bianchini, S., P. Llerena, and P. Sofia. Demand-pull Innovation in Science: Empirical Evidence from A Research University's Suppliers[J]. Research Policy, 2019, 48S: 100005.
- [16]Bleda, M., and J. Chicot. The Role of Public Procurement in the Formation of Markets for Innovation[J]. Journal of Business Research, 2020, 107: 186-196.
- [17]Bloom, N. Fluctuations in Uncertainty[J]. Journal of Economic Perspectives, 2014, 28(2), 153-176.
- [18]Brown, J. R., S. M. Fazzari, and B. C. Petersen. Financing Innovation and Growth: Cash Flow, External Equity and the 1990s R&D Boom[J]. Journal of Finance, 2009, 64(1):151-185.
- [19]Caravella, S., and F. Crespi. The Role of Public Procurement as Innovation Lever: Evidence from Italian Manufacturing Firms[J]. Economics of Innovation and New Technology, 2021, 30(7): 663-684.
- [20]Castellion, G., and S. K. Markham. Perspective: New Product Failure Rates: Influence of Argumentum ad Populum and Self-Interest[J]. Journal of Product Innovation Management, 2013, 30(5):976-979.
- [21]Chicot, J., and M. Matt. Public Procurement of Innovation: A Review of Rationales, Designs, and Contributions to Grand Challenges[J]. Science and Public Policy, 2018, 45: 480-492.

- [22] Conley, T. G., C. B. Hansen, and P. E. Rossi. Plausibly Exogenous[J]. *Review of Economics and Statistics*, 2012, 94(1): 260–272.
- [23] Czarnitzki, D., P. Hünermund, and N. Moshgbar. Public Procurement of Innovation: Evidence from a German Legislative Reform[J]. *International Journal of Industrial Organization*, 2020, 71: 102620.
- [24] Dai, X., Y. Li, and K. Chen. Direct Demand-pull and Indirect Certification Effects of Public Procurement for Innovation[J]. *Technovation*, 2021, 101: 102198.
- [25] Draca, M. Reagan’s Innovation Dividend? Technological Impacts of the 1980s U. S. Defense Build-up [R]. University of Warwick Working Paper, 2013.
- [26] Edler, J., and L. Georghiou. Public Procurement and Innovation——Resurrecting the Demand Side[J]. *Research Policy*, 2007, 36(7): 949–963.
- [27] Edquist, C., L. Hommen, and L. Tsipouri. *Public Technology Procurement and Innovation* [M]. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.
- [28] Fisman, R., and J. Svensson. Are Corruption and Taxation Really Harmful to Growth? Firm Level Evidence[J]. *Journal of Development Economics*, 2007, 83(1): 63–75.
- [29] Fontana, R., and M. Guerzoni. Incentives and Uncertainty: An Empirical Analysis of the Impact of Demand on Innovation[J]. *Cambridge Journal of Economics*, 2008, 32(6): 927–946.
- [30] García-Quevedo, J., G. Pellegrino, and M. Savona. Reviving Demand-Pull Perspectives: The Effect of Demand Uncertainty and Stagnancy on R&D Strategy[J]. *Cambridge Journal of Economics*, 2016, 41(4): 1087–1122.
- [31] Giovanni, J. D., M. García-Santana, P. Jeenas, E. Moral-Benito, and J. Pijoan-Mas. Government Procurement and Access to Credit: Firm Dynamics and Aggregate Implications[R]. Universitat Pompeu Fabra Working Paper, 2022.
- [32] Guerzoni, M., and E. Raiteri. Demand-side vs. Supply-side Technology Policies: Hidden Treatment and New Empirical Evidence on the Policy Mix[J]. *Research Policy*, 2015, 44: 726–747.
- [33] Hall, B., and J. Lerner. The Financing of R&D and Innovation[J]. *Handbook of the Economics of Innovation*, 2010, (1): 609–639.
- [34] Hebous, S., and T. Zimmermann. Can Government Demand Stimulate Private Investment? Evidence from U. S. Federal Procurement[J]. *Journal of Monetary Economics*, 2021, 118: 178–194.
- [35] Katz, B., and A. Phillips. *The Computer Industry. Government and Technical Progress: A Cross-Industry Analysis* [M]. Oxford: Pergamon Press, 1982.
- [36] Levin, R. C. *The Semiconductor Industry. Government and Technical Progress: A Cross-industry Analysis* [M]. Oxford: Pergamon Press, 1982.
- [37] Lundvall, B-Å. *Innovation as an Interactive Process: From User-producer Interaction to the National System of Innovation. Technical Change and Economic Theory* [M]. London: Pinter Publishers, 1988.
- [38] Raiteri, E. A. Time to Nourish? Evaluating the Impact of Public Procurement on Technological Generality Through Patent Data[J]. *Research Policy*, 2018, 47(5): 936–952.
- [39] Ruttan, V. W. *Is War Necessary for Economic Growth? Military Procurement and Technology Development* [M]. Oxford: Oxford University Press, 2006.
- [40] Schmookler, J. Economic Sources of Inventive Activity[J]. *Journal of Economic History*, 1962, 22(1): 1–20.
- [41] Sirmon, D. G., M. A. Hitt, R. D. Ireland, and B. A. Gilbert. Resource Orchestration to Create Competitive Advantage: Breadth, Depth, and Life Cycle Effects[J]. *Journal of Management*, 2011, 37(5): 1390–1412.
- [42] Slavtchev, V., and S. Wiederhold. Does the Technological Content of Government Demand Matter for Private R&D? Evidence from U. S. States[J]. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2016, 8(2): 45–84.
- [43] Tsuboi, M. Growth, R&D, and Uncertainty[J]. *Economic Modelling*, 2020, 87: 394–400.
- [44] Von Hippel, E. *The Sources of Innovation* [M]. New York: Oxford University Press, 1988.

How Does Government Procurement Promote Enterprise Innovation——On the Synergy between Demand-pull and Supply-push of Innovation Policies

SUN Wei¹, YE Chu-sheng^{1,2}

(1. Economics and Management School, Wuhan University;
2. Center for Economic Development Research, Wuhan University)

Abstract: Innovation is the first driving force for economic development. The Chinese government has attached great importance to innovation, encouraged enterprise innovation by various policies from both the supply and demand sides, and vigorously promoted the construction of an innovative country, which has formed a Chinese featured innovative development model. In general, supply-side and demand-side innovation policies show different characteristics and function differently in promoting enterprise innovation. This paper focuses on demand-side innovation policies with government procurement as the core, and further investigates the synergy between demand-side and supply-side innovation policies, providing an academic reference for further improving China's innovation policy system.

In order to accurately identify, evaluate, and further enhance the incentive effect of China's government innovation procurement, this paper uses the text analysis method to identify government innovation procurement from approximately 640,000 government procurement contracts, and then uses the data of Chinese A-share listed enterprises from 2015 to 2020 to carry out empirical analysis. Results show that by improving expected market returns, reducing R&D uncertainty, and alleviating financing constraints, government innovation procurement significantly promotes enterprise innovation. In terms of procurement type, local innovation procurement, central innovation procurement and innovation procurement of universities and research institutions have a more significant incentive effect on enterprise innovation. In terms of enterprise characteristics, the innovation of enterprises in strategic emerging industries, private enterprises, and small and medium-sized enterprises is promoted to a greater extent. Further analysis shows that demand-side innovation procurement and supply-side innovation subsidy have a positive synergistic effect on enterprise innovation. This synergy differs by enterprises' innovation level and policy implementation order. From the perspective of enterprises' innovation level, the effect of two-side policies is complementary for leading enterprises, while mutually exclusive for backward enterprises. From the perspective of policy implementation order, the strategy of supply-side subsidy first and demand-side procurement later plays a greater role in promoting enterprise innovation than the strategies of demand-side procurement first and supply-side subsidy later and simultaneous implementation.

These findings lead to the following policy suggestions. Firstly, in the process of enhancing high-quality development, a well-functioning government should speed up policy innovation that takes both demand and supply into account. Secondly, in the top-level design of the national innovation policy system, we should put more emphasis on demand-side innovation policies than supply-side innovation policies. Thirdly, it is necessary to make government innovation procurement more targeted to specific types of enterprises and optimize the method and mechanism of policy implementation. Finally, we should comprehensively improve the synergy between demand-side and supply-side innovation policies.

This paper makes contributions in the following three aspects. Firstly, based on the big data of government procurement contracts, the text analysis method is used to identify government innovation procurement, which creates a vital precondition to accurately evaluate the innovative effects of government procurement. Secondly, it clarifies the mechanism of government innovation procurement affecting enterprise innovation within a theoretical framework and conducts corresponding empirical tests, which enriches the research on the incentive effect of demand-side innovation policies from both theoretical and empirical aspects. Thirdly, from the perspective of the policy mix, this paper examines the synergy of demand-side and supply-side innovation policies, which provides important inspiration for comprehensively improving the implementation effect of China's innovation policies in the new stage of development.

Keywords: government procurement; government innovation procurement; enterprise innovation; innovation policy

JEL Classification: O31 O38 L52

[责任编辑:崔志新]