

战略主动视角下产学研合作创新的驱动因素研究

倪红福, 彭思仪, 钟道诚

[摘要] 构建企业主导的产学研深度融合的创新体系,是实现创新驱动发展战略的重要组成部分。本文以近年来美国对华实体清单事件为准实验,利用2013—2022年A股上市公司产学研合作创新专利、上市公司年报等数据,探讨企业在面临外部环境变化时是否主动调整创新策略以提升产学研合作创新水平,并重点分析企业和政府两方面的战略主动调整机制。研究发现,当面临外部环境变化时,企业主动调整创新策略,积极加强产学研合作创新,产学研合作创新水平显著提高。机制分析发现,外部环境变化后,企业对供应链风险的感知程度显著增强,进而促进其主动开展产学研合作创新;进一步地,政府更为积极和主动地为受到外部环境变化影响的企业提供政策支持,进而支撑其创新策略调整;同时排除了市场规模缩减对企业产学研合作创新抑制作用的竞争性假说。异质性分析表明,生产率越高、供应商集中度越高、地区—行业层面风险敞口越高的企业,高技术企业和国有企业在面临外部环境变化时更倾向于提高产学研合作创新水平。

[关键词] 产学研; 供应链风险; 政府支持; 文本分析方法

[中图分类号] F272 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1006-480X(2025)08-0159-19

一、引言

近年来,经贸摩擦、地缘政治冲突等事件频发,全球化生产模式的脆弱性进一步加剧,“慢全球化”思潮不断涌现,身处其中的企业面临诸多潜在威胁,如受到制裁而导致关键产品断供等。面对外部环境变化,只有牢牢把握战略主动,持续不断推进创新战略主动调整,企业才能获得长远发展和保持竞争优势。因此,中国企业如何正确布局创新策略、把握战略主动权以保障自身生存和可持续发展,显得尤为重要。独立创新依赖企业内部的资源与技术积累,对企业的资金投入、人才储备要求较高,而且研发周期长、失败风险高。相较而言,产学研合作创新(Industry-University Research

[收稿日期] 2024-12-10

[基金项目] 国家自然科学基金“中国经济发展规律的基础理论与实证”专项“中国贸易投资开放发展:基本规律、宏观效应与‘双循环’新发展格局构建”(批准号72141309)。

[作者简介] 倪红福,中国社会科学院大学应用经济学院教授,博士生导师,经济学博士;彭思仪,湖南大学经济与贸易学院博士研究生;钟道诚,中国人民大学应用经济学院博士研究生。通讯作者:彭思仪,电子邮箱:pengsiyi@hnu.edu.cn。感谢匿名评审专家和编辑部的宝贵意见,文责自负。

Collaboration Innovation)^①将高校和科研机构的基础研究能力、企业的市场转化能力相结合,有利于降低研发成本、加速技术迭代,为企业开展创新活动提供了一条潜在的可行路径(Rasmussen and Wright, 2015)。选择产学研合作创新是企业重要的战略调整,对企业发展具有重要影响。

产学研合作创新具有战略意义。①国家大力提倡产学研合作创新模式。加快构建产学研深度融合的创新体系,不仅是强化企业科技创新主体地位的关键举措、实现创新驱动发展战略的重要组成部分,也是以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴的重要途径。②产学研合作创新相对于独立创新具有明显的优势。一方面,企业拥有资金和研发平台,但缺少高素质的学术界专家和人才资源;另一方面,高校具有人才和科研资源但资金相对有限。因此,产学研合作创新能够充分利用企业与高校或科研机构的比较优势,有效整合外部创新资源,进而实现技术协同,促进知识交流和技术突破。③产学研合作创新是国家创新体系的重要组成部分,在推动技术进步和成果转化中发挥着关键作用。

在全球化进程遭遇逆流的背景下,国际经济格局正发生深刻变化,以美国对华实体清单为代表的经贸事件,成为企业外部环境变化的典型表现。美国对华实体清单不仅直接限制了中国企业获取海外技术和市场的机会,还可能进一步增加贸易壁垒和造成供应链中断风险,对企业的创新和可持续发展带来负面影响。由于技术、人才或资源等方面的局限和不足,企业难以在短期内独立地进行高质量的创新,因而需要主动寻求外部协同创新资源以保障生存和发展。为此,产学研合作创新为企业提供了一条重要的途径。企业感知潜在的供应链风险,主动重新布局创新策略,通过与高等院校或科研机构合作,积极开展产学研合作创新,寻求外部协同创新资源,弥补短期内独立创新的能力短板,从而快速实现创新突破,有效应对外部环境变化带来的各种挑战。而政府面对国际战略博弈的变化时更加意识到产学研合作创新的重要性,主动通过采取各种优惠和保障措施,如研发补贴、税收优惠、采购倾斜等,为产学研合作创新成果的转化和应用创造更广阔的市场空间。在此背景下,一个重要的问题是:面对外部环境变化,企业如何主动调整创新策略,是否会更倾向于选择产学研合作创新?政府如何主动调整对企业的扶持政策,是否会加大对产学研合作创新的支持?探讨上述问题具有重要的现实意义。

鉴于此,本文聚焦实体清单这一典型外部经贸事件,深入剖析其如何激发企业主动调整自身创新策略,重点探讨企业对供应链风险的战略研判和政府积极主动的政策支持两个机制渠道。以美国对华实体清单事件为准实验,结合2013—2022年A股上市公司产学研合作创新专利、上市公司年报等数据,本文采用多时点双重差分方法(Difference-in-Differences, DID),构建实体清单的处理变量,实证检验面对外部环境变化时,企业是否会战略性地主动开展产学研合作创新。

相比已有文献,本文的边际贡献主要体现在以下三个方面:①在研究视角上,本文从战略主动视角,聚焦产学研合作创新这一特定模式,深入探讨面临外部环境变化时企业创新策略的主动调整。关于贸易与创新关系的文献大多是在贸易开放的情景下考虑经贸事件对企业创新的影响,很少区分企业的独立创新与合作创新;相对于独立创新,产学研合作创新能够充分利用企业与高校或科研机构的比较优势,有效整合外部资源,进而实现技术协同,促进知识交流和技术突破。因此,本文从产学研合作创新的视角出发,探讨企业在面临外部环境变化时是否会主动调整创新策略以实现技术突破。②在理论机制上,本文重点探讨外部环境变化下企业主动寻求产学研合作创新的驱

① 企业产学研合作创新是指企业与高等院校以及科研机构之间的合作创新,通常以企业为技术需求方,高等院校或科研机构为技术供给方,其实质是促进创新所需各种生产要素的有效组合。

动因素。一是企业层面的供应链风险感知驱动。通过构建供应链风险感知指标,探讨供应链风险感知与产学研合作创新的联系。供应链风险感知程度的提高表明企业在思想层面更加警觉,感受到长期的竞争压力,并由此做出相应的前瞻性战略研判,因而主动进行变革和创新以提升创新能力。产学研合作创新作为应对潜在冲击的有效策略,是企业主动做出创新决策以应对外部环境变化,把握战略主动权的具体表现。二是政府层面的战略支持。通过观察政府一揽子政策变化(如创新补贴、税收优惠、政府采购),探讨在外部环境变化时政府是否向企业提供主动性、针对性支持,验证其对产学研合作创新的重要支撑作用。③在研究方法上,利用美国对华实体清单的准实验,本文构建了一个多时点 DID 的识别策略,即通过比较被列入实体清单和没有被列入实体清单的企业在产学研合作创新方面的差异,深入剖析外部环境变化对企业产学研合作创新的影响。不仅使用最新的 AI 大语言模型文本分析方法,对产学研合作创新专利做了更为精准的判断,而且构建了供应链风险感知词典,并结合文本分析方法,对企业的供应链风险感知程度进行刻画,从而丰富了供应链风险的相关研究。

二、理论分析

1. 文献综述

本文主要与产学研合作创新、供应链风险感知测度以及外部环境变化对企业影响这三类文献密切相关。

第一类文献是与产学研合作创新相关的研究。目前与产学研合作创新相关的分析主要聚焦在产学研合作创新对企业创新质量和绩效等方面的影响,包括企业的创新产出(蒋舒阳等,2021)、创新质量(龙小宁等,2023)等。部分研究聚焦产学研合作创新的驱动因素,包括内部因素和外部环境。内部因素包括高管学术经历(戴鹭等,2024)、企业所有权(张秀峰等,2015)等;外部环境包括政府支持(白俊红和卞元超,2015)、地理邻近程度(Cui et al., 2023)等。相比已有文献,本文从企业对供应链风险的战略研判和政府积极的政策支持两个角度出发,揭示了产学研合作创新是企业提升技术能力和竞争力的主动战略选择。

第二类文献是与供应链风险感知测度相关的研究。以往研究产学研合作创新的文献从制度环境、政府支持以及距离邻近性等多个影响渠道进行分析。本文则探讨企业受实体清单事件影响而导致的供应链风险感知程度提升对企业产学研合作创新的促进作用。供应链风险感知主要有三种衡量方式:①采用自然语言处理技术从非结构化的文本中提取关键词。Ersahin et al.(2024)利用美国上市公司财报中的电话会议量化企业潜在的供应链风险感知,并探讨供应链风险如何影响企业的垂直整合决策。②基于全球价值链测算方法计算得到地区—行业层面的产业链风险敞口,刻画地区—行业对其他地区的中间品投入或市场的依赖程度。例如,倪红福等(2024)使用全球价值链中生产长度指标测算了国内产业链风险敞口和全球产业链风险敞口。③利用准实验的方式衡量供应链中断对企业的影响(Haraguchi and Lall, 2015; Carvalho et al., 2021)。例如,Carvalho et al.(2021)利用2011年日本大地震事件量化供应链风险对实际 GDP 的影响。

第三类文献是外部环境变化的经济影响研究。众多研究探讨了外部环境变化所产生的各种影响,特别是关于中美贸易摩擦的经济影响,相关文献主要采用以下两种方法分析:①使用各种量化模型评估外部环境变化对生产和福利的影响(樊海潮和张丽娜,2018;倪红福等,2018;Fajgelbaum et al., 2020);②聚焦外部环境变化对企业行为的影响,包括企业的出口(Jiang et al., 2023)、股票价

值(Huang et al., 2023)等^①。

总之,相比已有文献,本文主要存在以下三个方面的差异:①从产学研合作创新视角,而不是企业的独立创新出发,探讨企业面临外部环境变化时是否会主动调整创新策略,通过寻求外部合作以提高创新水平。②重点探讨美国以封锁企业供应链为目的的实体清单。事实上,相比其他政策,实体清单更具针对性,企业更需主动开展创新以实现技术升级,增强技术韧性,对供应链“脱钩断链”这一潜在风险也会更加重视。③在机理分析方面,不仅考虑逃避竞争和市场规模效应在贸易影响产学研合作创新中的作用,还重点考察企业对供应链风险感知的战略研判和政府积极的政策支持的作用。

2. 理论机制和研究假说

以实体清单事件为代表的外部环境变化对企业产学研合作创新的影响是不确定的。企业既可能会因为市场规模缩减,将更多精力用于应对市场需求降低的风险,而无暇顾及创新,又可能为了主动降低对国外关键中间品的依赖和提高抗风险能力,积极寻求外部协同创新资源,开展产学研合作创新以实现技术的快速突破,进而提高企业的韧性和竞争力。

基于此,本文在探讨外部环境变化下企业产学研合作创新的驱动因素时,从供应链风险感知的战略研判、政府积极的政策支持、市场规模缩减三个方面对机制进行分析。

(1)供应链风险感知的战略研判。面对以实体清单事件为代表的外部环境变化,企业感知供应链中的潜在风险和长期的竞争压力并做出前瞻性战略研判(Bloom et al., 2013),通过寻求产学研合作来提高创新能力。本文利用供应链风险管理的相关理论来论述被列入实体清单对企业供应链风险感知的影响,然后探讨供应链风险感知与企业产学研合作创新之间的关系。①探讨实体清单事件与供应链风险感知之间的关系。被列入实体清单将阻碍企业从美国进口高质量中间品,尤其是供应链高度集中且对国外中间品依赖程度更高的企业(Baldwin and Freeman, 2022),可能面临更高的“断供”风险。被列入实体清单使得企业感知到潜在的供应链风险提升,为应对危机,企业主动对现有的创新策略进行战略性调整以增强自身的技术韧性和抗风险能力,例如,通过开展研发并寻求外部合作创新来实现长期可持续发展(Bloom et al., 2013)。已有文献从降低厂商创新的机会成本的视角,分析了企业面临外部环境变化时创新活动增加的原因。Bloom et al.(2013)通过构建陷阱要素模型(Trapped-Factors Models)解释发达国家的企业在面临低成本国家的进口竞争时反而会会增加创新。受到外部环境变化影响后,对供应链风险感知程度的增加,可能促使企业主动开展产学研合作以提高创新水平。②探讨供应链风险感知程度的提升如何推动企业主动开展产学研合作创新,利用风险感知理论展开论述。供应链风险感知在企业决策过程中扮演着关键角色。由于企业的目标和资源分配由管理层决定(戴骞等, 2024),管理层对潜在风险的认知和评估将直接影响其应对策略。管理层对供应链风险的感知程度增加促使企业重新审视供应链布局,主动调整对供应链的管理策略,推动其寻求外部合作,以增强供应链的韧性。产学研合作创新作为一种可行路径,通过充分整合企业与高校或科研机构各自的比较优势,能够有效促进知识共享(Cui et al., 2023)。因此,供应链风险感知程度的提升使得管理层做出相应的前瞻性战略判断,主动开展产学研合作创新以获取新的技术和资源,从而提升其创新能力和整体竞争力。

^① 此外,关于中美贸易摩擦对企业创新影响的研究结论是不确定的,部分文献认为其会促进企业创新(Huang et al., 2024),部分文献则认为贸易保护会抑制企业创新(余典范等, 2022; 余振等, 2024)。综合看,目前较少有文献探讨外部经贸事件是否影响企业的合作创新,尤其是产学研合作创新方面的研究还不充分。

(2)政府积极的政策支持。从政府支持的视角看,外部环境变化会促使政府加大支持力度。政府的多元政策工具会在实体清单事件促进企业主动开展产学研合作创新的过程中发挥重要支撑作用。①政府研发补贴作为应对外部环境变化时的直接激励手段,有助于降低企业的创新风险和机会成本,从而推动产学研合作创新(郑世林和张容嘉,2025)。鉴于创新投资存在正外部性,市场失灵可能会导致企业低估其社会收益,政府研发补贴可在一定程度上减轻这种外部性。②减税激励能够在面对外部环境变化时通过缓解企业现金流压力、降低边际创新成本,使其能够将更多资源投入到产学研合作创新与技术攻关(冯晨等,2023)。③政府采购作为需求侧的政策工具,能够为企业产学研合作创新成果提供稳定的市场预期(武威等,2024)。面对实体清单事件,政府采购有助于保障企业经营稳定性,为产学研合作创新成果的转化和应用创造更广阔的市场空间,进而引导企业加强与高校和科研机构协同研发。

(3)市场规模缩减。在“慢全球化”背景下,市场规模缩减可能会产生负面的创新激励,进而抑制企业创新。部分研究表明,在贸易开放的情况下,贸易会通过市场规模扩大促进创新和增长(Melitz and Redding, 2021)。市场规模的扩大可以提高企业创新带来的收益,进而激励企业开展创新活动(Aghion et al., 2024)。与此相反,被列入实体清单意味着企业面临的市场规模下降,会对创新产生负面作用:①企业进口关键技术产品的投入成本增加以及可选择的产品种类减少,导致产品的生产成本激增;②企业出口产品面临更高的成本,降低了企业的销售收入和利润,企业可能花费更多精力在维持日常运营和转变营销策略,无暇顾及建立合作创新网络。

综上所述,以实体清单事件为代表的外部环境变化不仅有可能通过降低企业的市场规模抑制企业产学研合作创新,还可能通过企业对供应链风险感知的战略研判和政府积极的政策支持渠道推动企业主动开展产学研合作创新^①。基于此,本文提出:

假说1:面临外部环境变化时,企业主动提高产学研合作创新水平,此时供应链风险感知的战略研判起重要作用。

假说2:面临外部环境变化时,企业主动提高产学研合作创新水平,此时政府积极的政策支持在其中发挥重要的推动作用。

假说3:面临外部环境变化时,企业降低产学研合作创新水平,此时市场规模缩减起主导作用。

三、实证策略和数据说明

1. 识别策略

本文以美国对华实体清单为准实验,探讨企业在面临外部环境变化时是否会主动调整创新策略以提升产学研合作创新水平,主要通过比较在这一事件中被列入实体清单和未被列入实体清单的企业在产学研合作创新专利申请数量方面的差异来识别因果效应。因此,本文构建如下模型:

$$IUR_{cgit} = \beta_0 + \beta_1 List_{it} + \theta_1 (Z_i \times t) + X'_{it} + \alpha_{cg} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{cgit} \quad (1)$$

其中, c 、 g 、 i 、 t 分别表示省份、行业、企业和年份。 IUR_{cgit} 表示企业产学研合作创新专利申请数量,由位于省份 c 行业 g 的企业 i 在 t 年申请的产学研合作创新专利数量加1取对数得到。 $List_{it}$ 表示在 t 年企业 i 是否被列入实体清单,系数为 β_1 ,如果 β_1 大于0,表示面临外部环境变化,企业主动提升产学研合作创新水平,而如果小于0,则降低合作创新。 $Z_i \times t$ 包含2017年企业规模、账面市值比与

^① 具体机制分析图参见《中国工业经济》网站(ciejournal.ajcass.com)附件。

时间趋势的交互项,控制初始变量随时间的变化趋势^①。 X'_{it} 包含一系列企业层面的特征变量。 α_{cg} 表示省份—行业的交互固定效应,用来控制省份和行业随时间不变的因素。 γ_i 表示年份固定效应, μ_i 表示企业固定效应,控制企业特定的不随时间变化的遗漏变量。 ε_{cgit} 表示聚类稳健标准误,聚类在企业层面。

美国对华实体清单是由美国政府决定的,从理论看,属于对中国企业的外生冲击。被列入实体清单的企业面临严格的贸易限制,并且难以提前预知其是否会被列入实体清单。美国商务部产业与安全局根据美国《出口管理条例》,管控美国企业与被列入实体清单企业的贸易往来^②。被列入实体清单的企业在不同时点分批被处理,被列入实体清单后赋值1,否则为0,以后各期皆受到处理。为更精确地分析美国实体清单事件对中国企业创新的影响,本文重点收集了2018年以后新增的被列入实体清单企业数据。选择这一时间节点的原因在于,美国对中国企业的大规模制裁始于2018年,且制裁范围和力度在此之后显著扩大。因此,2018年以前的零星数据不能全面反映近年来的制裁趋势。具体而言,本文收集了A股上市公司及其集团下属的子公司和控股公司的名称,并将这些企业与美国《出口管理条例》公布的受制裁企业名单进行匹配。为了最大限度地覆盖可能受影响的企业,本文借助天眼查、企查查等平台获取与受制裁企业相关的上市公司关联企业。此外,考虑到某些实体清单发布于年底,本文将其归入下一年的新增制裁企业名单,以保证分析的准确性。

2. 变量说明和处理方法

(1)产学研合作创新专利度量。本文借鉴Hong and Su(2013)的方法,使用企业联合申请的专利数量进行测度^③,然后通过专利申请主体进一步筛选产学研合作创新专利。本文利用国家知识产权局网站搜集公司申请的专利数据。具体的分类步骤如下:①剔除同一企业同一年申请的相同名称专利。②根据专利申请人名称中是否包含明确的关键词,对专利合作类型进行分类。产学研合作创新专利的关键词包括:大学、研究院、科学院、学院、研究所、总院;进一步细分可以将其分为与大学合作创新专利(包括大学、学院)、与专业科研机构合作创新专利(研究院、科学院、研究所、总院)。③在上一步分类的基础上,对于企业因自身研发需求设立的“研究院”“研究所”等不视为独立的科研机构,予以剔除(龙小宁等,2023)。但是这一步骤非常繁琐,以往通常需要手动操作。人工研判虽能准确解读语义,但主观性强,且容易遗漏信息,尤其在面对海量文本时,耗费的人力和时间成本极高(金星晔等,2024)。因此,为提高识别的科学性和精准度,本文采用最新的AI大语言模型进行文本分析,利用下游提示词微调的方式,通过不断迭代与尝试,最终得到产学研合作创新指标。

(2)供应链风险感知程度衡量方法。本文使用文本分析方法测算上市公司对供应链风险的感知程度。具体而言,借鉴Ersahin et al.(2024)对供应链相关词汇的刻画,将供应链相关的词汇分为供应链管理和供应链运营(后者包括成本与利润、库存与需求、生产与配送、数据与分析、战略与规

① 企业绩效变量的平衡性检验参见《中国工业经济》网站(ciejournal.ajcass.com)附件。

② 美国商务部产业与安全局根据美国《出口管理条例》,通过实体清单和其他出口管制清单,对向特定最终用户出口的产品进行管控,以实现维护美国国家安全及外交利益的目标。实体清单是美国目前频繁使用的管制清单之一,记录了被美国政府认为已经、正在或可能涉及“违反美国国家安全或者外交政策利益”的外国个人、企业和实体。被列入实体清单意味着企业的供应链将受到直接影响,尤其在涉及来源于美国的上游货物和原材料时,企业可能面临断供的风险。同时,被列入实体清单会限制企业向美国出口产品。这不仅影响企业日常运营,还为企业生产带来较大不确定性。

③ 采用申请而不是授权时间的原因在于授权时间往往受到混杂因素影响,如授权时间往往与地方机构审查专利的速度以及其他不可预料的因素相关(Liu et al., 2021)。

划)两个方面,随后通过收集2013—2022年A股上市公司“管理层讨论与分析”(MD&A)章节的内容(Benguria et al., 2022),观察关键词周围是否出现与风险相关的词汇(在前后10个字以内)。在指标选取上,主要采用以下两种指标刻画企业对供应链风险的感知程度:①供应链风险相关词(包括供应链管理类别和供应链运营类别)出现的频次;②供应链风险相关词出现频次占整个MD&A所有词组比例。在计算总词数的过程中,使用自然语言处理库spaCy模型分词,同时排除非中文词。

(3)其他控制变量。本文在实证分析中控制了一系列变量,包括企业规模(销售收入的对数)、账面市值比、总资产净利润率、托宾Q值、营业收入增长率、总资产增长率等企业绩效变量。这些数据来自国泰安数据库中的上市公司板块,并且按照惯例,剔除了ST、ST*和金融业的企业数据。为缓解控制变量中的极端值对本文结果的影响,对其做1%缩尾处理。同时,为缓解产学研合作创新专利数量存在极端值的问题,对其做1%的缩尾处理。进一步地,考虑到样本中存在取值为0的情况和因变量是数值变量存在左偏的问题,本文采用加1取对数的方式使其更加符合线性回归模型的条件。从基准回归的描述性统计可以发现,产学研合作创新专利数量(加1取对数)核心变量的均值为0.13,最大值达到2.40,同时标准差为0.43,意味着不同企业产学研合作创新专利数量的差异较大,为本文实证检验提供足够的多样性,最终观测值为25050个^①。

3. 识别假设的检验

本文估计策略的识别假设是,在控制企业固定效应、年份固定效应和省份—行业固定效应以及企业控制变量的条件下, $List_{it}$ 与误差项 ε_{cgit} 无关。为缓解内生性问题,主要进行以下检验:

(1)控制随时间变化的企业控制变量、企业事前控制变量与时间趋势的交互项、随时间不变的企业固定效应和随时间不变的省份—行业高维固定效应。为进一步控制城市层面特定因素的影响,本文在稳健性部分控制城市—行业高维固定效应;另外,为尽量消除被列入实体清单与未被列入实体清单企业之间可能存在的差异,在稳健性部分通过采用逐年的倾向得分匹配方法以降低潜在选择效应的影响。

(2)平衡性检验。本文利用先定变量(2017年)对处理变量回归,进行企业层面的平衡性检验^②。①企业绩效平衡性检验使用一系列先定变量对企业层面处理变量回归,聚类在企业层面。与未被列入实体清单的企业相比,被列入实体清单的企业在规模和账面市值比方面有明显差异;因此,在后续回归中,控制2017年企业规模以及账面市值比与时间趋势的交互项。②企业产学研合作创新相关指标的平衡性检验采用产学研合作创新专利数量等先定变量(2017年)对企业层面处理变量回归,结果表明,处理组和控制组与关键结果变量无显著相关关系,缓解了对关键结果变量事前趋势的担忧。

(3)事前趋势检验。主要检验事前处理组和控制组在产学研合作创新专利这一结果变量上是否拥有同样的变化趋势。利用事件研究法检验,具体的回归模型如下所示:

$$IUR_{cgit} = \beta_0 + \sum_{k \neq -1, k \geq -4}^4 \xi_k List_{it}^k + \theta_1 (Z_i \times t) + X'_{it} + \alpha_{cg} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{cgit} \quad (2)$$

其中, $List_{it}^k$ 表示是否受到实体清单事件影响的虚拟变量。设 τ_i 表示企业被列入实体清单的实际年份,令 $k = t - \tau_i$ 。当 $k \geq 0$ 时, $List_{it}^k = 1$,否则为0,其中, $k = -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$ 。在利用事件研究法进行动态效应识别的过程中,本文以被列入实体清单前1年作为基准。回归结果如图1

① 本文使用的提示词以及微调迭代的思路和步骤、供应链风险感知测度方法和描述性统计情况参见《中国工业经济》网站(ciejournal.ajcass.com)附件。

② 平衡性检验结果参见《中国工业经济》网站(ciejournal.ajcass.com)附件。

所示。被列入实体清单之前,被列入实体清单企业的估计系数在0附近且不显著,在事件开始后系数明显增大,之后系数波动增加,第三期系数最为显著。

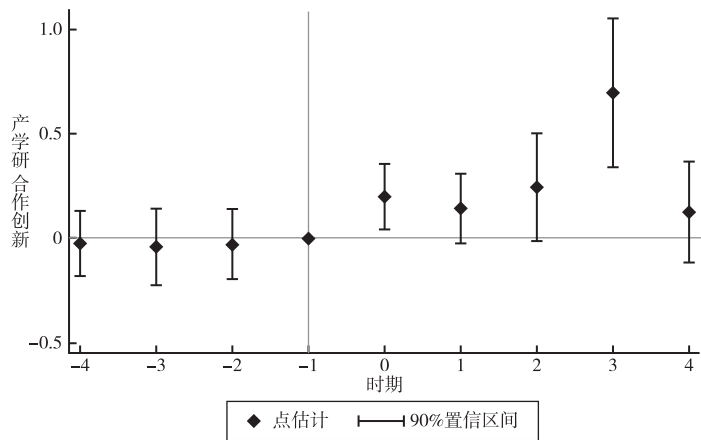


图1 实体清单事件分析法估计结果

四、实证结果分析

1. 基准回归结果

本文根据式(1)逐步回归,估计结果见表1。第(1)一(3)列表示被列入实体清单对企业产学研合作创新专利数量的逐步回归结果。其中,第(1)列展示了只控制省份—行业交互固定效应和年份固定效应时的回归结果;第(2)列在其基础上控制了企业规模和账面市值比与时间趋势的交互项,以及总资产净利润率、托宾Q值、营业收入增长率、总资产增长率,第(3)列进一步控制了企业固定效应。

表1 基准回归结果

被解释变量	产学研合作创新专利		
	(1)	(2)	(3)
List	0.4015*** (0.1208)	0.3143*** (0.1130)	0.2374** (0.0950)
省份—行业固定效应	是	是	是
年份固定效应	是	是	是
企业控制变量	否	是	是
企业固定效应	否	否	是
观测值	25027	25027	25024
调整的R ²	0.1842	0.2162	0.4639

注:此处观测值不同于描述性统计观测值的原因在于使用高维固定效应(以及企业固定效应)时会删除单一的观测值(Singlelenton Groups),观测值在企业层面。*、**、***分别表示在10%、5%、1%的水平上显著,括号内为标准误。以下各表同。

实体清单具有针对性,持续时间长,由于面临较大的生存压力和风险,企业会主动调整创新策略,开展产学研合作创新以优化战略布局。在被列入实体清单前,关键技术和设备可以更多依赖国

外进口,产品出口也比较容易,企业创新的紧迫性较弱,而在受到影响之后,企业从美国采购关键中间品和高新技术设备会受到较大阻碍,需要主动加强技术创新以减少对外国商品的依赖。表1第(1)一(3)列 *List* 系数的结果显示,实体清单事件对企业产学研合作创新的影响始终显著为正。作为本文重点关注的结果(控制了所有固定效应和控制变量),第(3)列表明,被列入实体清单促进了企业产学研合作创新水平的提高,系数约为0.24(在5%的水平上正向显著)。对于经济显著性,被列入实体清单的企业产学研创新水平平均提高11.26%($\approx 0.2374 \times 0.0618 / 0.1303 \times 100\%$),这一效应在经济上是显著的(Smith,2016)。总体看,面临以实体清单事件为代表的外部环境变化时,企业会主动开展产学研合作创新以提升竞争力。

2. 产学研合作创新专利分解

(1)本文将产学研合作创新专利按照合作对象分解为与大学合作创新专利、与科研机构合作创新专利,并且根据式(1)回归,估计结果见表2。第(1)列再次展示了以产学研合作创新专利为因变量时的回归结果(结果同表1第(3)列),第(2)列表示企业与大学合作创新专利,第(3)列表示与科研机构合作创新专利。可以发现,被列入实体清单主要促进了企业与大学合作研发的专利数量增加(系数约为0.25,在1%的水平上显著)。这说明,企业在面临以实体清单事件为代表的外部环境变化时更倾向于与大学开展合作创新。究其原因,可能是高校在合作机制、人才培养和政策支持等方面具有独特的优势。①高校通常拥有更完善的产学研合作创新机制,鼓励教师和学生参与企业项目,促进技术转移和成果转化。②企业与高校合作,不仅能获取前沿科研成果,还能接触大量优秀的毕业生,这能满足企业对高素质人才的需求,进而提升企业创业能力。相对而言,专业科研机构可能只在特定领域有专业优势,更多偏重于技术应用研究,因此,专业科研机构的回归结果不显著,但是系数仍然为正向①。

表2 产学研合作创新专利合作对象的分解:大学与科研机构

被解释变量	产学研合作 创新专利	大学合作创 新专利	科研机构合 作创新专利	产学研发明 专利	产学研实用 新型专利	产学研外观 设计专利
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>List</i>	0.2374** (0.0950)	0.2467*** (0.0936)	0.0364 (0.0713)	0.2474** (0.0986)	-0.0071 (0.0261)	-0.0031*** (0.0011)
省份—行业固定效应	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
企业控制变量	是	是	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是	是	是
观测值	25024	25024	25024	25024	25024	25024
调整的 R ²	0.4639	0.4470	0.5304	0.5236	0.4506	0.0703

(2)本文将产学研合作创新专利按照申请类型分解为发明专利、实用新型专利和外观设计专利再次回归。表2第(4)一(6)列分别展示了以产学研合作发明专利、实用新型专利、外观设计专利为因变量

① 考虑到中国科学院的特殊性,本文对与中国科学院合作的创新专利做了更多的稳健性检验,一是剔除中国科学院相关的合作创新专利,二是对与中国科学院合作的创新专利重新分类,结论依然成立。参见《中国工业经济》网站(ciejournal.ajcass.com)附件。

的回归结果。根据《中华人民共和国专利法》,发明专利申请必须经过严格的实用性、新颖性和创造性的审查,并且与现有技术相比,创新必须具有“显著的实质性特征改进”,相比于其他类型专利更具创新性。结果表明,实体清单事件主要促进了发明类型专利数量的增加(系数在5%的水平上正向显著),对实用新型专利没有显著的促进作用,在外观设计专利申请数量方面有明显下降(系数在1%水平上负向显著)。

五、机制分析

在基准回归部分,本文发现,企业在面临以实体清单事件为代表的外部环境变化时,会主动调整创新策略以提升产学研合作创新水平。为进一步探究实体清单事件促进企业产学研合作创新的驱动因素,根据假说1—假说3,本文主要做以下检验:①分析实体清单事件是否会促使企业切实感知更多供应链风险;②探讨在实体清单事件影响产学研合作创新中政府积极的政策支持所发挥的推动作用;③尝试使用多种企业绩效指标验证市场规模缩减的抑制作用是否对企业有显著的影响。

1. 供应链风险感知的战略研判

把握战略主动的作用,显得至关重要。对于企业而言,创新是其维持核心竞争力和避免在激烈竞争下被淘汰的重要法宝。面对外部环境变化,企业如何主动调整创新策略进行应对成为重中之重。化危为机,企业可能将此作为契机,调整战略谋划,提高创新能力和竞争力。当企业面临供应链中断或关键核心技术“卡脖子”问题时,需要主动进行战略性调整,通过技术突破以保障供应链的稳定运行。此时,与基础研究能力较强的高校和科研机构开展合作,成为企业提升自主创新能力、把握主动权的可行路径之一。企业是科技和经济紧密结合的重要力量,应该成为技术创新决策、研发投入、科研组织、成果转化的主体。要制定和落实鼓励企业技术创新的政策,强化企业创新倒逼机制,引导企业加快发展研发力量。

受美国实体清单限制,被列入实体清单的企业无法从美国及其盟国的企业购买关键材料、芯片、软件或设备。若供应链断裂,企业的生产和运营在短期内将受到一定的影响。供应链风险感知增加将促使企业高层管理者重新审视并主动调整创新战略。在基础研究能力相对薄弱、内部研发资源有限、难以在短期内实现技术突破的背景下,企业更可能主动寻求外部协同创新资源,通过与高校及科研机构合作,弥补自身创新短板,从而提升整体技术能力与竞争优势。企业、高校和科研机构联合组建研发团队,建立实验室、科研基金,共享设备、人才、研究成果,进行定向技术攻关,通过产学研合作创新有效推动技术突破。

根据假说1,为验证供应链风险感知的战略研判效应,本文使用文本分析方法测度企业的供应链风险感知程度,探讨当面临实体清单事件时,上市公司管理层是否切实感知到企业面临的供应链风险增加。这里的供应链风险感知代表企业对供应链潜在风险的认识和预判,而并不意味着企业已经实际遭遇了供应链中断。也就是说,这是一种认识层面的警觉和准备,而非现实中已经发生的风险事件。由于对供应链风险的感知程度增强,企业可以更谨慎和全面地审视供应链布局,并且对现有的研发和创新策略进行战略性调整,例如,通过产学研合作创新的方式寻求外部协同创新资源,以降低和分散潜在风险,确保供应链的稳定性。

本文利用上市公司MD&A数据和文本分析方法,探讨企业在面临实体清单事件时是否切实提高对供应链风险的感知程度。主要采用两种方法刻画企业对供应链风险的感知程度:①直接使用

供应链风险关键词出现频次;②使用供应链风险关键词出现频次占整个MD&A章节所有词组比例。回归结果见表3,其中,第(1)一(3)列展示使用供应链管理频次、供应链运营频次以及总体出现频次(*Number*)为因变量的结果;第(4)一(6)列展示使用供应链管理比例、供应链运营比例以及总体出现比例(*Ratio*)为因变量的结果。

表3 机制检验:实体清单事件与供应链风险感知的战略研判

被解释变量	供应链风险感知					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	供应链管理 频次	供应链运营 类别频次	总体频次	供应链管理 比例	供应链运营 类别比例	总体比例
List	0.5483** (0.2540)	1.0911 (0.6678)	1.6394* (0.8762)	0.0053** (0.0027)	0.0077 (0.0053)	0.0130* (0.0070)
省份—行业固定效应	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
企业控制变量	是	是	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是	是	是
观测值	22710	22710	22710	22710	22710	22710
调整的 R ²	0.4189	0.5117	0.5123	0.3605	0.4857	0.4837

从表3可以看出,被列入实体清单的企业对供应链管理相关类别的风险感知程度增加,无论是数量(见第(1)列)还是比例(见第(4)列)指标,均在5%的水平上显著;供应链管理包括对供应链协同和供应链网络平稳运行的关注,以及如何更好地维持供应链的运转效率。事实上,供应链风险感知在企业决策过程中扮演着关键角色。当企业感知到供应链存在不稳定的潜在风险时,管理层往往会主动采取措施以降低这些风险。风险感知促使企业重新审视供应链布局,驱动其主动寻求外部合作,以增强供应链的韧性。

另外,企业在面临实体清单事件时供应链运营类别风险感知的出现频次和比例也有所提高,两者系数均为正但不显著,结果见表3第(2)、(5)列,说明被列入实体清单也使得企业在一定程度上更加关注其他与供应链相关的问题,如注重关键原材料的获取以及库存优化等。最后,企业总体供应链风险感知出现频次和比例都有显著的增加(结果见第(3)、(6)列),说明企业在面临实体清单事件时确实对整体供应链相关风险有更高的感知程度^①。

① 本文进一步讨论企业供应链风险感知与产学研合作创新是否呈正相关关系。基于此,本文首先展示了供应链管理风险感知的出现频次和出现比例与产学研合作创新之间的线性拟合关系。分箱散点图表明,供应链管理风险感知与企业产学研合作创新之间大致呈正相关关系。同时,总体供应链风险感知关键词频(比例)与产学研合作创新的关系也呈现出正相关关系。随后,使用供应链管理相关风险(以及总体供应链风险)感知的出现频次和出现比例对产学研合作创新进行回归。结果表明,供应链管理风险感知程度高的企业的产学研合作创新专利的申请均增加,系数均为正(即正相关关系)。具体而言,供应链管理风险感知程度高的企业的产学研合作创新水平越高,其中感知频次正向显著。同样,本文发现,对于总体频次而言,其影响也是正向显著的。另外,本文还使用企业客观面临的供应商稳定性变量作为因变量进行额外的回归分析。详细分析结果参见《中国工业经济》网站(ciejournal.ajcass.com)附件。

2. 政府积极的政策支持

根据假说2,为深入探究政府积极采取多种政策工具支持企业产学研合作创新的影响机制,本文从研发补贴、减税激励与政府采购三个方面展开实证检验,结果见表4。

表 4 机制分析:实体清单事件与政府积极的政策支持

被解释变量	创新补贴	税金及附加	政府采购
	(1)	(2)	(3)
<i>List</i>	1.8786* (1.1352)	-0.2399** (0.1197)	0.1333*** (0.0474)
省份—行业固定效应	是	是	是
年份固定效应	是	是	是
企业控制变量	是	是	是
企业固定效应	是	是	是
观测值	25024	25022	25024
调整的 R ²	0.1729	0.9830	0.4979

(1)验证政府研发补贴机制。为促进企业的产学研合作创新,政府通常通过各类研发补贴向企业提供财政支持。本文利用上市公司中与研发和高校相关的政府补贴信息进行识别,具体方法为:筛选补贴条目中包含“创新”“研发”“科技”“高校”“人才”等关键词的项目,并按照企业和年份加总构造政府研发补贴指标。表4第(1)列结果显示,实体清单事件提升了企业获得政府研发补贴的水平,系数为正,并在10%的水平上显著。这表明,在面对外部技术封锁时,政府通过财政补贴加大了对企业产学研合作创新的支持。

(2)验证政府减税机制。参考郑世林和张容嘉(2025),税收政策同样是政府激励企业创新的重要手段。特别是自2018年起政府实施了多轮减税政策,包括研发费用加计扣除等措施,进一步加大了对企业创新的财税支持。基于此,本文考察了企业税金及附加的变化情况。表4第(2)列结果显示,被列入实体清单企业支付的税金及附加下降,系数在5%的水平上为负,说明企业在受到实体清单事件影响后,确实更多地享受到税收减免政策,从而经营压力得到缓解,创新能力得以增强。

(3)验证政府采购机制。作为政府政策工具的重要组成部分,政府采购近年来在支持企业技术创新、助力中小企业发展等方面发挥着日益重要的作用。面对实体清单事件,政府可能通过扩大采购范围,支持受外部环境影响的企业稳定运营。基于此,本文构造企业当年是否获得政府采购的虚拟变量。表4第(3)列结果显示,受实体清单事件影响的企业获得政府采购的概率提升,系数在1%的水平上为正,表明政府采购正成为缓冲贸易冲击、支持企业创新发展的重要政策工具。

3. 排除竞争性假说:市场规模缩减

根据贸易与创新理论中的市场规模效应,实体清单事件也可能会抑制创新。由于市场需求下降,企业营收缩减,可能会陷入资金紧张的境地,不得不将更多的资金用于维持日常运营,从而削减在产学研合作创新方面的投入。例如,原本可以用于研发和合作创新的资金可能转而被用

于应对市场需求的紧缩,以维持企业的运营和转变营销策略,进而降低了企业开展产学研合作创新的投入和积极性(Goldberg and Reed, 2023)。此时,市场规模缩减效应会对企业创新产生负向的激励。

本文通过采用一系列企业绩效指标来观察市场规模的负面作用是否足够大(即验证受实体清单影响的企业面临的市场需求是否有显著减少),具体包含增长率(固定资产增长率、利润总额增长率、营业利润增长率和营业收入增长率)和水平值(利润总额以及净利润)。表5展示了具体结果,可以发现,无论使用哪种市场规模的衡量指标,受实体清单事件影响的企业相比未受影响的企业并没有面临明显的利润削减和收入下降。这在一定程度上排除了实体清单事件通过市场规模缩减产生显著负面影响的可能性。

表 5 排除竞争性假说:市场规模缩减

被解释变量	增长率				水平值	
	固定资产 增长率	利润总额 增长率	营业利润 增长率	营业收入 增长率	净利润	利润总额
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
List	0.2002 (0.2451)	9.3750 (10.2833)	4.6744 (3.6020)	0.0039 (0.0139)	-0.1086 (0.3549)	-0.2830 (0.3777)
省份—行业固定效应	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
企业控制变量	是	是	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是	是	是
观测值	21996	18920	18462	21999	21999	21996
调整的 R ²	0.0045	0.1482	0.0166	0.3725	0.7770	0.7973

六、稳健性检验与进一步讨论

1. 稳健性检验

本部分主要从控制更多变量的影响、改变推断方法等方面做稳健性检验。^①具体如下:①控制更多变量的影响,包括排除预期效应的影响、控制不同形式的高维度固定效应。②改变推断方法,一是将回归聚类到行业层面,二是使用泊松伪极大似然方法回归。③缓解被列入实体清单企业与未列入实体清单企业的选择效应。为进一步缓解由于受实体清单事件影响的企业本身具有更高潜在价值而带来的估计偏差的问题,本文采用PSM逐年匹配的方法,在A股企业中选择与列入实体清单企业特征相似的企业作为新的对照组,重新回归(戴天仕和赵琦, 2024)。④排除突发公共卫生事件的影响。本文分别剔除2020—2022年的观测值进行回归,无论剔除哪个年份,结果均在5%水平上显著。除此之外,还排除主营业务为医药制造业行业的企业以缓解突发公共卫生事件对此类行业的正向影响。⑤改变因变量度量方法。使用产学研合作创新专

① 稳健性检验详细结果参见《中国工业经济》网站(ciejournal.ajcass.com)附件。

利占企业所有申请的合作创新专利数量再次进行回归,并且区分不同类型的专利。⑥考虑上市公司子公司的作用。在原有基础上,不仅考虑母公司的产学研合作创新专利数据,还考虑旗下子公司的产学研合作创新专利数据。⑦使用工具变量方法缓解内生性偏误。为缓解企业是否受到实体清单事件影响可能存在的内生性偏误,参考 Autor et al.(2013)关于外部冲击局部劳动力市场(Local Labor Market)的识别策略和思想,构建并引入一个工具变量,即地区—行业层面实体清单暴露度。该变量表示企业所在地区(省级)与所属行业内,受到实体清单事件影响的企业占有所有企业的比重。使用工具变量后,结论依然成立。⑧不同层面实体清单对产学研合作创新影响的再检验。本文从行业层面构建了实体清单相关指标,具体以行业内被列入实体清单的企业数量之和进行衡量。考虑到同一行业在不同省份的产学研合作创新水平存在显著差异,本文还进一步在省份—行业层面展开回归分析。不同层级回归的结果仍然显著。⑨多时点异质性处理效应的问题。根据 Goodman-Bacon(2021),在多时点双重差分模型估计过程中,由于双向固定效应估计量等于样本中所有可能的两期双重差分估计量的加权平均值,很可能出现因异质性处理效应而不稳健的现象,如负权重带来的偏误。检验结果表明,这一问题影响有限。另外,参考 Sun and Abraham(2021),考虑到多期双重差分处理异质性开展动态效应检验。这些结果与实体清单事件分析法的结果大致相同,系数在事前不显著,在实体清单事件发生后呈现动态上升趋势。

2. 异质性分析^①

异质性分析部分主要探讨不同生产率、供应商集中度和风险敞口的企业受到实体清单事件影响后在产学研合作创新方面的差异性表现。

(1)逃避竞争效应:不同生产率企业的异质性分析。本文拟检验实体清单事件对产学研合作创新的影响是否因企业初始生产率而有差异,即是否存在“逃避竞争”效应。这种“逃避竞争”效应对于不同生产率的企业是有差异的,生产率较高的企业有更大的创新动力以逃避由于中间品投入来源限制而增加的竞争(Aghion et al., 2024),而生产率较低的企业则更侧重于维持日常生产运营,不太可能采用产学研合作创新作为摆脱困境的手段。本文采用 OLS 方法、固定效应方法和 LP 方法(Levinsohn and Petrin, 2003)测度企业的全要素生产率,并且按照中位数将企业划分为高生产率和低生产率两组,观察不同生产率的企业是否在产学研合作创新方面有差异。结果表明,无论使用哪种测算方法,回归结果均显示,高生产率的企业更倾向于主动提高产学研合作创新水平。

(2)供应商集中度。受到实体清单事件影响,企业因贸易限制措施阻碍,无法从美国进口高质量的中间品,供应链高度集中的企业在面临实体清单威胁时可能存在更高的风险,如生产成本激增或供应链中断,引致企业更有可能主动开展产学研合作,寻求外部协同创新以“破局”;而供应商集中度较为分散的企业面临的供应链中断压力相对较小,开展研发和创新的动机较弱。本文主要采用以下三项指标衡量企业供应商集中度:一是第一大供应商采购额占企业总营业收入的比率;二是第一大供应商采购额占企业总采购额的比率;三是前五大供应商采购额占总采购额比率平方和。根据中位数将企业划分为供应商集中度高和供应商集中度低的企业,从结果可以看出,无论使用哪种企业供应商集中度衡量指标,回归结果均显示,对于供应商集中度高企业,在面临外部环境变化时,其更有可能主动提高产学研合作创新水平。

^① 异质性分析详细结果参见《中国工业经济》网站(ciejournal.ajcass.com)附件。

(3)地区和行业风险敞口。本文从企业所处地区和行业面临的风险敞口探讨供应链潜在风险对产学研合作创新的促进作用。企业所处地区和行业风险敞口越大,对外部中间品供应链依赖程度越高,会更容易受到中间品供应链断裂的威胁。根据倪红福等(2024)的方法,本文构建了地区—行业层面的产业链需求端风险敞口和产业链供给端风险敞口指标,根据地区—行业中位数将样本划分低风险敞口组和高风险敞口组。结果表明,无论使用需求端还是供给端风险敞口衡量,回归结果均显示,被列入实体清单的高风险敞口的企业更有可能提高产学研合作创新水平。

(4)企业技术类型和所有权。本文展示高技术企业和不同所有权企业异质性效应的结果。结果表明:①位于高技术行业的企业在面临实体清单事件时,更有可能主动开展产学研合作创新以避免在潜在的供应链危机中被淘汰。当外部环境变化时,位于高技术行业的企业通常面临来自市场上其他企业更大的竞争压力,因而更倾向于主动通过产学研合作创新来开拓新的市场领域或提供独特的产品,以减少对现有市场的依赖。另外,高技术企业通常具有技术优势和更高的创新能力。在面临外部环境变化时,通过产学研合作创新,高技术企业可以进一步巩固其技术优势。通过不断创新,研发出具有差异化和独特性的产品,提升产品或服务的竞争力,从而在竞争激烈的市场处于优势地位。②国有企业在面临实体清单事件时更有可能主动开展产学研合作创新。国有企业作为国家战略科技力量的重要组成部分,在航空航天、无线通信、能源交通和医疗健康等基础科研创新领域发挥重要作用。国有企业通过与高校或科研机构合作,加强产学研合作,能有效促进企业创新能力的提高。

3. 产学研合作创新专利质量

本文主要采用三种指标测度产学研合作创新专利质量,即知识宽度、发明专利占比以及专利引用数量^①。①知识宽度。本文基于中国国家知识产权局企业专利数据,结合IPC分类号数量及产学研相关的发明专利和实用新型专利情况测算专利知识宽度(张杰和郑文平,2018)。②发明专利占比。如果产学研合作创新专利中发明专利的比重较高,说明产学研合作创新专利质量提高。③专利引用数量,使用专利引用数据度量(Acharya and Xu, 2017)。由于专利申请到最终被引用具有时间滞后,目前的数据无法直接衡量单项专利的潜在引用数量,但本文仍然试图基于现有数据计算产学研合作创新专利在获得授权后的实际引用情况,所得到的估计结果应为实际效应的下限。同时,考虑到专利引用存在时间滞后的问题,对专利引用数据采用5年截断。以这些指标为因变量的回归结果均表明,对于受到外部环境变化影响的企业,不仅产学研合作创新专利的数量增加,专利质量也有提升。

七、结论与启示

1. 主要结论

从战略主动视角出发,本文探讨了企业在面对外部环境变化时是否会主动调整创新策略,进而提升产学研合作创新水平。为了回答这一重要问题,本文利用2013—2022年上市公司产学研合作创新专利、上市公司年报等数据,通过多时点DID方法,检验被列入实体清单是否会推动企业主动提高产学研合作创新水平及其驱动机制。主要研究结论为:面临外部环境变化时,企业主动调整创

^① 具体结果参见《中国工业经济》网站(ciejournal.ajcass.com)附件。

新策略,提高了产学研合作创新水平;按合作对象分类,企业提高了与高校合作创新专利的数量,而与专业科研机构的合作创新专利未见显著变化;按专利类型分类,企业主要提高了发明专利的数量,其他类型专利并没有明显变化。机制分析发现,产学研合作创新是企业和政府在面对外部环境变化时做出的具有战略主动性的应对策略。企业供应链风险感知增加是推动企业开展产学研合作创新的一条重要渠道,以实体清单事件为代表的外部环境变化提高了企业对供应链管理相关风险和整体供应链风险的感知程度;政府积极的政策支持是驱动企业主动开展产学研合作创新的另一条重要渠道,受实体清单事件影响的企业获得更多研发补贴、更低税收和更高获得政府采购的概率,证明了在面对外部环境变化时,政府也会主动通过多种政策工具助推企业产学研合作创新;同时,机制分析排除了竞争性假说。异质性分析表明,生产率、供应商集中度以及所处地区—行业层面风险敞口越高的企业,高技术企业和国有企业在面对外部环境变化时更倾向于提高产学研合作创新水平。

2. 政策启示

(1)进一步推动产学研合作创新以提高企业创新能力。产学研合作创新通过连接企业和学术界产生协同效应,可以发挥各自的比较优势以提高企业的创新水平。在竞争日益激烈的知识经济时代,企业的核心竞争力逐渐从依赖劳动力、资源、资本转变为依赖知识、技术和人才。本文的研究结果表明,外部环境变化导致的供应链风险感知增加会推动企业提高产学研合作创新水平,尤其是推动高价值高质量发明专利的合作。这说明企业可以主动寻求外部合作提高创新能力和水平。企业通过与大学和科研机构建立合作关系,可以更好地抵御外部风险,提升可持续发展能力。另外,企业应加强供应链管理,通过战略性部署外部合作关系,主动塑造有利于持续创新和风险管理的能力体系。

(2)政府协调并加大支持力度,围绕国家整体创新布局和企业类型差异,提供更加有针对性的资金支持、政策激励与制度保障。政府应加强对开展产学研合作创新企业的支持,提供更多的资金、政策和资源倾斜,鼓励其发挥示范引领作用,从而带动整个行业的创新活力。对于供应商集中度高、供应链风险较大的企业,政府应制定专门的政策帮助其提升供应链的韧性。例如,提供供应链风险管理培训、鼓励多元化供应商选择、建立供应链风险预警机制等,以降低供应链中断的潜在风险。同时,政府应重点关注高技术企业和国有企业的创新需求,利用其在资源、技术和市场方面的优势,进一步推动产学研合作创新的发展。可以通过建立产学研合作平台、提供科研资金支持、鼓励知识产权共享等方式,促进高校、科研机构与企业之间的深度合作。政府与企业通过协同推进战略目标,在强化政策引导与资源配置的基础上,加快形成推动企业创新发展的有利态势。

(3)注重构建良好的产学研生态系统。国家政策强调要围绕产业链部署创新链,推动创新链、产业链、资金链、人才链深度融合。政府应积极引导企业、高校和科研机构建立更加紧密的合作关系,打造开放、包容、协同的产学研生态环境。这种生态系统的构建不仅有利于促进科技成果转化和产业化,还可以推动跨领域的合作创新,加速新技术的孵化和推广应用,从而为企业创新提供更广阔的空间和更丰富的资源支持。政府还可通过设立创新基金、建立科技园区等方式,为产学研合作创新提供更多支持和便利,促进创新生态系统的健康发展。

(4)加强供应链管理和风险防控能力。企业应在战略高度统筹供应链布局,将多元化采购、本地化协同与合作式替代创新纳入前瞻性风险管理框架,积极拓展备用供应商和多元化采购渠道,推动原材料、关键零部件和本地化采购的协同发展。同时,企业可加快推进供应链数字化升级,利用

大数据、物联网等技术实现供应链的实时监测和预测。为此,政府可以提供适当的战略性指导和支持,帮助企业优化供应链结构,降低对单一供应商的依赖,增强供应链的抗风险能力。同时,鼓励企业通过开展合作创新,寻找替代技术,以提升创新能力和供应链韧性,减少外部风险对企业经营和创新的负面影响。

〔参考文献〕

- 〔1〕白俊红,卞元超.政府支持是否促进了产学研协同创新[J].统计研究,2015,(11):43-50.
- 〔2〕戴鹭,廖辉,罗守贵,孙雅慧.加强企业主导的产学研深度融合——高管学术经历视角[J].科学学研究,2024,(11):2342-2354.
- 〔3〕戴天仕,赵琦.新三板分层制度与企业创新——基于“柠檬市场”治理机制的视角[J].数量经济技术经济研究,2024,(3):153-172.
- 〔4〕樊海潮,张丽娜.中间品贸易与中美贸易摩擦的福利效应:基于理论与量化分析的研究[J].中国工业经济,2018,(9):41-59.
- 〔5〕冯晨,刘冰,叶永卫.减税激励与异质性投资反应:来自小微企业的证据[J].管理世界,2023,(11):38-62.
- 〔6〕蒋舒阳,庄亚明,丁磊.产学研基础研究合作、财税激励选择与企业突破式创新[J].科研管理,2021,(10):40-47.
- 〔7〕金星晔,左从江,方明月,李涛,聂辉华.企业数字化转型的测度难题:基于大语言模型的新方法与新发现[J].经济研究,2024,(3):34-53.
- 〔8〕龙小宁,刘灵子,张靖.企业合作研发模式对创新质量的影响——基于中国专利数据的实证研究[J].中国工业经济,2023,(10):174-192.
- 〔9〕倪红福,龚六堂,陈湘杰.全球价值链中的关税成本效应分析——兼论中美贸易摩擦的价格效应和福利效应[J].数量经济技术经济研究,2018,(8):74-90.
- 〔10〕倪红福,钟道诚,范子杰.中国产业链风险敞口的测度、结构及国际比较——基于生产链长度视角[J].管理世界,2024,(4):1-26.
- 〔11〕武威,曹畅,王馨竹.政府采购与“专精特新”中小企业创新——基于产业链供应链现代化视角[J].数量经济技术经济研究,2024,(7):113-133.
- 〔12〕余典范,王佳希,张家才.出口管制对中国企业创新的影响研究——以美国对华实体清单为例[J].经济动态,2022,(2):51-67.
- 〔13〕余振,李元琨,李汛.外部关税冲击、企业家注意力配置与创新发展[J].世界经济,2024,(6):65-94.
- 〔14〕张杰,郑文平.创新追赶战略抑制了中国专利质量么[J].经济研究,2018,(5):28-41.
- 〔15〕张秀峰,陈光华,杨国梁,刘霞.企业所有权性质影响产学研合作创新绩效了吗[J].科学学研究,2015,(6):934-942.
- 〔16〕郑世林,张容嘉.产业链风险与中国企业自主创新突破[J].中国社会科学,2025,(3):60-78.
- 〔17〕Acharya, V., and Z. Xu. Financial Dependence and Innovation: The Case of Public versus Private Firms[J]. Journal of Financial Economics, 2017, 124(2): 223-243.
- 〔18〕Aghion, P., A. Bergeaud, M. Lequien, and M. J. Melitz. The Heterogeneous Impact of Market Size on Innovation: Evidence from French Firm-Level Exports[J]. Review of Economics and Statistics, 2024, 106(3): 608-626.
- 〔19〕Autor, D. H., D. Dorn, and G. H. Hanson. The China Syndrome: Local Labor Market Effects of Import Competition in the United States[J]. American Economic Review, 2013, 103(6): 2121-2168.
- 〔20〕Baldwin, R., and R. Freeman. Risks and Global Supply Chains: What We Know and What We Need to Know[J]. Annual Review of Economics, 2022, 14: 153-180.
- 〔21〕Benguria, F., J. Choi, D. L. Swenson, and M. J. Xu. Anxiety or Pain? The Impact of Tariffs and Uncertainty on

- Chinese Firms in the Trade War[J]. *Journal of International Economics*, <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2022.103608>, 2022.
- [22] Bloom, N., P. M. Romer, S. J. Terry, and J. Van Reenen. A Trapped-Factors Model of Innovation[J]. *American Economic Review*, 2013, 103(3): 208–213.
- [23] Carvalho, V. M., M. Nirei, Y. U. Saito, and A. Tahbaz-Salehi. Supply Chain Disruptions: Evidence from the Great East Japan Earthquake[J]. *Quarterly Journal of Economics*, 2021, 136(2): 1255–1321.
- [24] Cui, J., T. Li, and Z. Wang. Research Collaboration Beyond the Boundary: Evidence from University Patents in China[J]. *Journal of Regional Science*, 2023, 63(3): 674–702.
- [25] Ersahin, N., M. Giannetti, and R. Huang. Supply Chain Risk: Changes in Supplier Composition and Vertical Integration[J]. *Journal of International Economics*, <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2023.103854>, 2024.
- [26] Fajgelbaum, P. D., P. K. Goldberg, P. J. Kennedy, and A. K. Khandelwal. The Return to Protectionism[J]. *Quarterly Journal of Economics*, 2020, 135(1): 1–55.
- [27] Fan, J. P., T. J. Wong, and T. Zhang. Politically Connected CEOs, Corporate Governance, and Post-IPO Performance of China's Newly Partially Privatized Firms[J]. *Journal of Financial Economics*, 2007, 84(2): 330–357.
- [28] Goldberg, P. K., and T. Reed. Is the Global Economy Deglobalizing? If So, Why? And What Is Next[J]. *Brookings Paper on Economic Activity*, 2023, 1: 347–423.
- [29] Goodman-Bacon, A. Difference-in-Differences With Variation in Treatment Timing[J]. *Journal of Econometrics*, 2021, 225(2): 254–277.
- [30] Haraguchi, M., and U. Lall. Flood Risks and Impacts: A Case Study of Thailand's Floods in 2011 and Research Questions for Supply Chain Decision Making[J]. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2015, 14: 256–272.
- [31] Hong, W., and Y. S. Su. The Effect of Institutional Proximity in Non-local University-Industry Collaborations: An Analysis Based on Chinese Patent Data[J]. *Research Policy*, 2013, 42(2): 454–464.
- [32] Huang, K. G., N. Jia, and Y. Ge. Forced to Innovate? Consequences of United States' Anti-dumping Sanctions on Innovations of Chinese Exporters[J]. *Research Policy*, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104899>, 2024.
- [33] Huang, Y., C. Lin, S. Liu, and H. Tang. Trade Networks and Firm Value: Evidence From the US-China Trade War[J]. *Journal of International Economics*, <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2023.103811>, 2023.
- [34] Jiang, L. D., Y. Lu, H. Song, and G. F. Zhang. Responses of Exporters to Trade Protectionism: Inferences From the US-China Trade War[J]. *Journal of International Economics*, <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2022.103687>, 2023.
- [35] Levinsohn, J., and A. Petrin. Estimating Production Functions Using Inputs to Control for Unobservables[J]. *Review of Economic Studies*, 2003, 70(2): 317–341.
- [36] Liu, Q., R. Lu, Y. Lu, and T. A. Luong. Import Competition and Firm Innovation: Evidence from China[J]. *Journal of Development Economics*, <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2021.102650>, 2021.
- [37] Melitz, M. J., and S. J. Redding. Trade and Innovation[R]. NBER Working Paper, 2021.
- [38] Rasmussen, E., and M. Wright. How Can Universities Facilitate Academic Spin-Offs? An Entrepreneurial Competency Perspective[J]. *Journal of Technology Transfer*, 2015, 40(5): 782–799.
- [39] Smith, J. D. US Political Corruption and Firm Financial Policies[J]. *Journal of Financial Economics*, 2016, 121(2): 350–367.
- [40] Sun, L., and S. Abraham. Estimating Dynamic Treatment Effects in Event Studies with Heterogeneous Treatment Effects[J]. *Journal of Econometrics*, 2021, 225(2): 175–199.

An Analysis of the Driving Factors behind University-Industry Collaborative Innovation from a Strategically Proactivity Perspective

NI Hong-fu¹, PENG Si-yi², ZHONG Dao-cheng³

(1. Faculty of Applied Economics, University of Chinese Academy of Social Sciences;

2. School of Economics and Trade, Hunan University;

3. School of Applied Economics, Renmin University of China)

Abstract: Securing strategic initiative is essential for effectively navigating complex international dynamics, seizing opportunities, and resolving major domestic challenges. In recent years, escalating trade frictions and geopolitical conflicts have further exposed the vulnerabilities of globalized production. Enterprises increasingly face risks such as disruptions in the supply of critical components due to sanctions. To ensure long-term development and maintain competitiveness, firms must proactively innovate and adjust strategies. Compared with independent innovation—which often involves long cycles and uncertain returns—industry-university-research collaboration (IURC) offers significant advantages by combining academic research capabilities with firms’ market-driven application, thereby accelerating technological iteration.

Against this backdrop, a key question emerges: How do firms adjust innovation strategies amid external shocks? Do they adopt IURC as a proactive approach? How should governments recalibrate support policies accordingly? This study uses the U.S. Entity List as a quasi-experiment and multi-period Difference-in-Differences (DID) to analyze 2013-2022 data on Chinese A-share firms. It identifies IURC patents via large language models, measures supply chain risk through text analysis, and incorporates government support and firm performance from CSMAR. Empirical results show that firms listed on the Entity List significantly increased their number of IURC patents. Mechanism analysis reveals two key drivers. First, firms listed on the Entity List exhibit heightened awareness of supply chain risks. Second, these firms obtain more R&D support, face lighter tax burdens, and have greater access to government procurement. Moreover, analysis of firm performance indicators such as profits and fixed asset growth shows no significant decline among affected firms, thereby ruling out market contraction as a suppressing factor. Firms with higher productivity, supplier concentration, and regional-industry risk saw greater gains in IURC innovation.

This paper contributes in three main aspects. First, it introduces a novel perspective by examining the effects of external economic shocks on firms’ collaborative innovation behavior. Second, it proposes and validates two critical mechanisms—firms’ strategic response to supply chain risks and supportive government policies—while constructing a new indicator for perceived supply chain risk and analyzing policy instruments including subsidies, taxation, and procurement. Third, it integrates a quasi-experimental design, multi-period DID, and AI-based text analysis to develop new tools for measuring IURC innovation and risk perception.

In terms of policy implications, it highlights the need to further encourage IURC to enhance technological capabilities and innovation efficiency. As firm competitiveness shifts from traditional inputs to knowledge and talent, targeted policy support must be strengthened. Simultaneously, firms should enhance supply chain resilience and risk management, while governments provide guidance and support to help build diversified and robust supply chain systems.

Keywords: industry-university-research collaboration; supply chain risk; government support; text analysis methods

JEL Classification: F13 F14 F60

[责任编辑:覃毅]