

进口断供与企业创新：来自中国企业的证据*

许铭 高帆

摘要：供给冲击是当前中国面临的三重压力之一，尤其是在中美两国出现科技脱钩迹象的背景下，断供与创新已经成为各界关注的重大议题。本文将中国工业企业数据库、海关数据库和专利数据库合并，实证研究了进口断供对中国企业创新的影响。实证结果表明：进口断供促进了本土企业开展创新活动，且高技术产业、卡脖子产业的表现尤为明显。机制分析发现：由于能够获得的进口产品减少，中国企业不得不对投入品进行进口替代，不但表现为在位企业的垂直一体化程度的提高，而且表现为专利密集型行业的新企业进入数量的增加。进一步研究还发现，相比其他来源国，对于国产替代难度更大的美国产品的进口断供，中国企业创新的行为反应不敏感；在应对断供过程中，受行政干预更少的民营企业和贸易方式表现出更大的创新积极性。本文研究结论意味着，进口断供为本土企业创新提供了新机遇，而更好把握新机遇不但需要深化市场化导向的经济体制改革，而且需要灵巧多样的对外策略。这为新阶段推进建设创新型国家和贸易强国提供了有益的政策启示。

关键词：进口断供 企业创新 进口替代

1. 引言

技术进步和创新是现代经济持续增长的核心动力(Romer,1986)。然而，中国改革开放四十多年的高速增长，主要依赖于资本和劳动力等要素投入。近年来，中国经济增速放缓，中美差距在 GDP 全球占比上不断拉大，这是过去四十多年从未有过的现象。2021 年中美 GDP 差距为 5.2 万亿美元，中国 GDP 占比美国 GDP 约 77%，达到历史高点；2022 年中美 GDP 差距扩大至 7.47 万亿美元，中国 GDP 占比美国 GDP 约 70%；2023 年上半年，中美差距继续拉大，仅占美国 GDP 约 63%^①。中国经济增长亟需从要素驱动向创新驱动转变。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》明确提出要突出“企业创新主体地位”，建设“创新型国家”。世界银行数据显示，中国研发强度(研发支出/GDP)从 1996 年的 1.96% 上升到 2020 年的 2.63%。专利申请数量也呈现出爆炸式增长，根据世界知识产权组织(WIPO)的相关报告，从 2011 年

* 许铭，江西财经大学经济学院，xuming283815@qq.com；高帆，复旦大学经济学院。

① 数据来源：国家发改委中宏网(<https://www.zhonghongwang.com/show-278-287496-1.html>)。

开始，中国国家知识产权局就成为全球接受发明专利、实用新型、外观设计和商标这四类知识产权申请数量最多的机构^②(寇宗来和刘学悦,2020)。

另一个相关的重要现象是，改革开放以来，中国进出口贸易呈现井喷式发展态势，2013年中国已经超越美国成为世界第一大贸易国。“十四五规划”明确指出，要促进国内国际双循环，协同推进强大国内市场和贸易强国建设。“二十大”报告进一步强调要推进高水平对外开放、加快建设贸易强国。需要注意的是，以全球价值链为核心的生产网络分工体系是当今国际贸易的显著特征，表现为来自不同国家的企业依据各自的比较优势，分别承担在研发设计、生产制造、组装加工、市场销售等各个环节的增值服务，从而形成了全球性的价值链布局。这一分工模式在促进位于价值链不同环节的企业之间紧密合作的同时，也不可避免地积累了价值链上游企业对下游企业的进口断供(Import Disruption)风险，表现为贸易摩擦(樊海潮和张丽娜, 2018)、金融危机(Chor and Manova,2012)、自然灾害(包群和张志强, 2021)、公共卫生(吕越和邓利静, 2020)等突发事件通过价值链传导而引发进口断供的风险扩散与传播。

近年来，美国利用《瓦森纳协定》^③，联合相关国家组建美国半导体产业联盟(SIAC)、芯片四方联盟(CHIP4)等组织，频频以进口断供方式遏制中国半导体、量子计算和人工智能等高科技产业发展。成立于2021年的美国半导体产业联盟的目的并不纯粹是国家间的研发合作、分工互补，更带有多边出口管制、投资审查以及排斥与中国合作的意图。2022年美国还联合日本、韩国和中国台湾的主要芯片公司组建芯片四方联盟，该联盟垄断了全球半导体设备和材料的较大份额，意图破坏中国在东亚半导体产业链的合作。与此同时，美国还通过了《2022芯片与科学法案》，为美国芯片企业提供了527亿美元的资金补贴和税收等优惠政策。该项法案一方面激励外国企业到美国本土投资生产芯片，另一方面又限制这些企业到中国等所谓“不友好国家”生产芯片。其他半导体大国也纷纷推出芯片扶持政策，如欧洲向半导体产业投入大量资金的目标是占据20%的全球产能(马涛, 2023)。

与前述现实和政策背景密切相关但尚未得到充分考察的重要问题是：进口断供是否会对中国企业创新产生显著影响？如果影响是显著的，那么这种影响是正

② 资料来源: World Intellectual Property Indicators 2012(<http://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=273>)。

③ 根据《瓦森纳协定》，缔约国应当对该协定控制清单上的货物出口实施国家控制，由该国政府决定是否允许或拒绝出口某类产品。该协定的控制清单分为两类：一类是纯粹的军用品清单，另一类则是军民两用商品和技术清单。在军民两用商品和技术清单之中，就包括了半导体产业发展所必需的先进材料、材料处理、电子器件、计算机、信息通信、激光传感、导航与航电等材料和设备。美国、日本、韩国、荷兰等半导体强国是该协定的成员国，而中国不是成员国。

向的还是负向的？更为重要的是，其中的作用机制又有哪些？而这些正是本文所要聚焦研究的问题。具体地，本文基于详实的微观数据，借助 2008 年国际金融危机引发的进口断供冲击，利用规范的识别策略来考察其中的因果关系。囿于数据可得性，本文虽然使用的是 2008 年的断供冲击，但是对思考当前的断供问题仍然具有重要意义。第一，根据产业组织理论，由于竞争程度降低和研发回报预期看好，进口断供会促进企业创新，即熊彼特效应；与此同时，由于竞争压力变小和现有技术寻租空间存续，进口断供还有可能会抑制企业创新，即逃避竞争效应(Shu and Steinwender,2019)。由此，研究进口断供与中国企业创新之间的关系，从理论上很难推导出明确且一致的答案，还需要在实证上给出具体的经验证据。第二，已有国际贸易文献显示，由于不符合比较优势、规模报酬递增以及异质性企业间的资源重新配置等经济学原理，进口断供往往会导致本土企业和居民的效率与福利损失(樊海潮和张丽娜,2018;包群和张志强,2021;吕越和邓利静,2020;Chor and Manova,2012)。若断供显著地促进了企业创新，那么除已有文献所识别的效率与福利损失等消极效应以外，断供还具有激励创新这一积极效应。这对于全面地理解断供的影响，具有重要的理论和现实价值。

本文尝试在现有文献的基础上做出如下几个方面的贡献：第一，如前所述，对于进口断供的经济效应，已经有了一定的文献和研究，但是对断供的创新效应的实证分析还非常匮乏，至少在我们掌握的文献中还没有发现。与本文比较接近的是 Liu et al.(2021)的研究，他们利用 2001 年中国加入 WTO 分析进口竞争程度上升对中国企业创新的影响，但是这与本文的进口竞争程度降低（即断供）的主题截然相反。第二，可能是受到数据和实证模型的限制，最近一些研究开始从理论上论证断供对中国本土企业创新的影响，比如寇宗来和孙瑞(2023)从垂直结构的角度推演了下游零售商断供对上游制造商的激励效果。本文利用丰富的微观数据开展了较为系统的实证研究，是在这一研究领域上的边际进步。第三，已有一系列文献研究了进口冲击对企业创新的影响(Shu and Steinwender,2019)，然而这些文献大多是讨论来自中国的进口竞争对外国企业的影响，极少有以中国企业为对象的研究。近年来，开始有一些文献关注进口对中国企业创新的影响(Liu et al., 2021; 诸竹君和王芳, 2022)，本文可以被视作对这一领域研究的拓展。

本文余下内容安排如下：第二节对现有相关文献进行梳理和评述，并在此基础上引出本文的研究贡献与创新；第三节介绍数据和识别策略；第四节报告断供影响企业创新的主要实证结果；第五节是机制分析；第六节是研究拓展；第七节是结论与政策建议。

2. 文献述评

当外国产品进入或退出本国市场时，就会增加或减少进口竞争。进口断供是外国产品在短期内大幅退出本国市场的现象，进口断供对企业创新的影响，可以被理解是进口竞争下降对企业创新的影响。产业组织方面的大量文献研究了一般竞争(不仅仅是进口竞争)如何影响企业的创新动力(Cohen,2010;Gilbert,2006)，这些理论建立的关键机制为理解进口断供的影响奠定了重要基础。一方面，进口断供会促进企业的创新活动。第一，竞争程度下降可能会提高企业从创新中获取的潜在租金(Schumpeter,1942)，它预测作为竞争程度下降现象的进口断供会对企业创新产生正面影响，这种机制被称为“熊彼特效应”，它的解释侧重于创新激励的变化。第二，进口竞争程度下降往往伴随着信贷约束条件的改善、研发风险的降低，本国落后企业的创新活动会因此变得更加容易开展(Hombert and Matray,2018)。

另一方面，进口断供会抑制企业的创新活动。第一，竞争程度下降可以通过提高创新前租金(即企业无需创新即可获取的租金)来减少创新动力(Arrow,1962)，这种机制被称为“逃避竞争效应”，它预测作为竞争程度下降现象的进口断供会对企业创新有消极影响。第二，当负责决定创新程度的管理者仅仅从公司的持续经营中获取私人利益时，他们是否做出使企业利润最大化的选择，取决于企业面对的市场竞争程度。当竞争程度下降到不足以威胁到企业的生存和管理者的私人利益时，他们就不大可能会付出更多的努力去谋求创新(Hart,1983;Raith,2003;Schmidt,1997;Vives,2008)，这种机制被称为“偏好效应”。有关 X-efficiency 的研究结果支持了这一观点，竞争程度下降会加剧公司管理的松懈，从而对企业创新产生负向的影响(Holmes and Schmitz,2001;Leibenstein,1978; Martin,1978; Martin and Page,1983)^④。第三，由于企业特定的移动成本(Moving Cost)，一些生产要素可能会被锁在企业内部，竞争程度下降会提高这些要素的经济回报，从而增加了利用这些要素进行创新的机会成本(Bloom et al.,2016)，这种机制被称为“移动成本效应”。类似地，Medina(2022)也发现，竞争不足会降低企业重新配置闲置要素的动力，从而抑制产品升级。

那么，进口断供对企业创新的影响，在什么情况下表现为积极的，在什么情况下表现为消极的呢？Aghion et al.(2005)研究发现，进口竞争下降与企业创新之

^④ 需要注意的是，虽然逃避竞争效应和偏好效应都意味着进口竞争程度下降对企业创新产生的消极影响，但前者适用于初始生产率高的企业，而后者适用于初始生产率低的企业(Aghion et al.,2001; Bombardini et al., 2017; Chen and Steinwender,2021)。在初始阶段，生产力更高的企业更接近技术前沿，逃避竞争动机更强，而破产风险更小，因此偏好效应不太可能激活。

间的关系遵循倒 U 型关系：当本土企业与外国企业在技术水平上不分上下时，进口竞争下降会抑制本土企业创新，而当本国企业在技术上远远落后于外国企业且追赶机会很小时，进口竞争下降就会促进本土企业的创新活动。近年来，随着中国等发展中国家加入经济全球化，其产品被大量进口到欧美等发达国家，于是出现了一批利用这些变化作为外生冲击来研究进口竞争程度提高与企业创新之间因果关系的文章。考虑到篇幅有限且本文研究对象是中国，所以这里仅整理了来自中国的进口竞争(China Shock)对外国本土企业创新的影响的相关文献^⑤。

具体来说，来自中国的进口竞争程度上升促进了欧洲(Bloom et al.,2016; Bloom et al.,2021)、韩国(Ahn et al.,2018)和秘鲁(Medina, 2022)等国家或地区的本土企业的创新。但是对于北美而言，研究结果则比较复杂。一方面，由于美国企业的研发支出是由那些初期表现相对较弱的企业推动的，来自中国的进口竞争对这些美国企业的研发活动呈现消极影响(Autor et al.,2020; Xu and Gong,2017)。以加拿大企业为对象的研究也发现了消极影响(Yang et al.,2021)。另一方面，对于拥有大量研发库存的美国企业而言，中国的进口竞争对美国产品创新产生了积极影响(Hombert and Matray,2018)。Chakravorty et al.(2022)利用 1990 年至 2006 年间的美国授权专利数据，发现中国进口竞争对专利数量的影响不显著，但对专利的引用有积极的影响。

综上所述，来自中国（作为发展中国家）的进口竞争程度上升，对发展中国家和欧洲的影响大多是积极的，而对北美的影响是混合的。它预测来自中国的进口断供，对发展中国家和欧洲的影响可能是消极的，而对美国将是混合。对此，可能的解释是：第一，就工业的初始竞争力水平而言，发展中国家可能是最低的，北美的竞争力水平是最高的，欧洲介于两者之间，所以在 Aghion et al.(2005)的框架下，发展中国家和欧洲将处于倒 U 曲线的左侧，表现为逃避竞争效应，竞争程度下降会抑制创新，而北美处于曲线右侧，表现为熊彼特效应，竞争程度下降会促进创新。第二，管理松懈以及由此产生的偏好效应，在发展中国家可能是最大的，在北美可能是最小的。第三，发展中国家的移动成本可能最高，北美最低，所以生产要素最有可能被困在发展中国家的公司中，这也会影响国家间的异质性。

3. 研究设计

3.1. 识别策略

从 1970 年到 2008 年，国际贸易稳步增长，贸易占世界生产总值(GDP)的比

^⑤ 对来自其他国家的进口冲击感兴趣的读者可以阅读 Shu and Steinwender(2019)的综述性文章。

重从 25%增长到 61%(见图 1)。然而,自 2008 年全球金融危机以来,贸易活动已经放缓。根据世界银行的数据,继 2008 年第四季度国际贸易急剧崩溃之后,2009 年世界贸易流量下降了约 12%,这大大超过了世界 GDP5.4%的损失估计(Chor and Manova,2012)。国际贸易对金融危机非常敏感的原因在于:第一,无论国内贸易还是国际贸易,企业生产需要支付大量的前期成本,这些成本无法从内部现金流或留存收益中筹集,必须获得外部资本的支持。而对于国际贸易,在实现出口收入之前,还需要特有的额外预付费用和固定支出。比如,了解出口机会的盈利能力,在产能、产品定制和监管合规方面进行针对性的市场投资,建立和维护国外分销网络,还可能产生一些可变贸易成本(例如运输和关税)。第二,跨境交易的处理时间比国内销售平均长 30 至 90 天,这放大了出口商对营运资金的需求。据 Djankov et al.(2010)报告显示,在某些国家或地区,货物从工厂运送到出口码头可能需要长达 30 天的时间,而从抵达进口码头到交付目的地仓库之间还需要 30 天的时间,这还不包括运输途中的时间。第三,相对于国内贸易,出口面临着额外的风险,需要进行更多的投保,也成为了国际贸易的额外成本。上述因素导致了跨境活动的信贷市场非常活跃,据报道,高达 90%的世界贸易依赖于某种形式的贸易融资或保险,2008 年这一市场的总规模估计约为 10 到 12 万亿美元(Auboin,2009)。

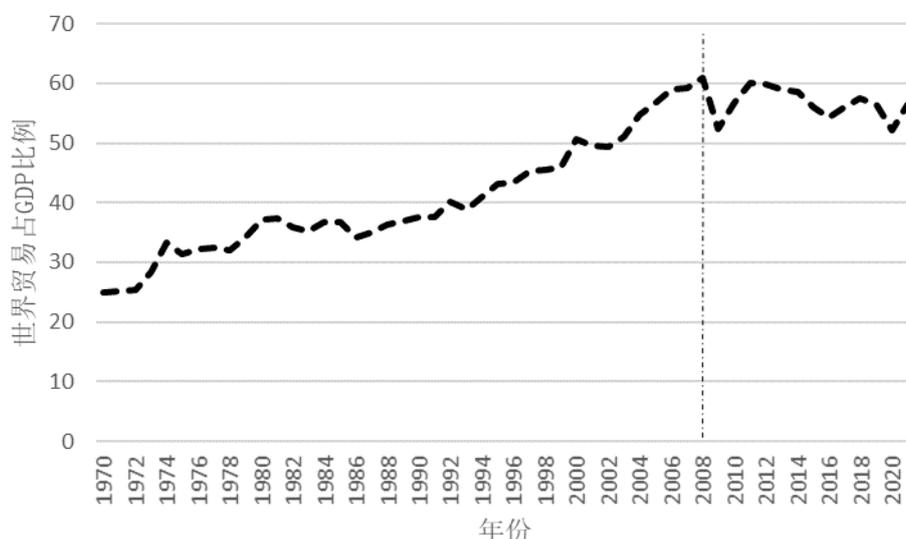


图 1 1970-2021 年国际贸易变化

数据来源:世界银行的数据库 (<http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators>)

美国等国家出口贸易的减少,对中国而言就是产品进口可得性的降低。由于中国企业在诸多领域对进口投入品存在依赖(张杰等,2013),2008 年国际金融危机引发了国外上游供应链对中国本土企业的进口断供冲击,已有一系列文献提供

了经验证据(王雅琦等,2018;Basco et al.,2023)。因此,为了识别进口断供与中国企业创新之间的因果关系,本文可以借助 2008 年金融危机引发的进口断供冲击构建基于双重差分方法的计量模型:

$$\ln patent_{fitc} = \alpha + \beta_1 \ln IM_i + \beta_2 \ln IM_i \times post09_t + \beta_3 X_{ft-1} + v_t + v_i + v_c + \epsilon_{fitc}$$

其中,被解释变量 $\ln patent_{fitc}$ 表示在 c 县 t 年 i 产业的 f 企业的专利申请总数(采用加 1 后取自然对数表示)。核心解释变量 $\ln IM_i$ 表示企业所属四位码行业 i 的进口规模,它等于 2002 年到 2008 年(即政策实施前)各行业进口规模的加总; $post09_t$ 是断供时间的虚拟变量,当 t 大于或等于 2009 时取 1,否则取 0。尽管 2008 年进口断供是对全行业的冲击,但不同行业受到这次冲击的程度会有所差异。具体来说,相比进口规模较大的行业,进口规模小的行业对国外产品的依赖性较低,因而受 2008 年断供冲击的影响也会相对更小。本文利用政策实施前的四位数行业层面进口规模作为准双重差分的企业的分组变量,故系数 β_2 为本文所关注的进口断供对企业创新的作用效果,若其显著大于 0,则说明进口断供能显著提高企业的专利申请数量。

在控制变量方面, X_{ft-1} 表示企业层面的控制变量。一是出口机会冲击,2008 年金融危机可能不止影响进口还会影响出口,所以需要控制出口冲击,这里利用出口规模的前定变量(2002 年到 2008 年四位数行业出口规模总额)与断供时间虚拟变量的交叉项来表示。二是企业规模,使用企业员工数的对数作为企业规模的衡量指标。企业规模越大,由于规模经济,企业就越有可能获得创新所具备的各种条件,同时更有能力应对创新所带来的各种风险。三是企业年龄,以企业成立时间的对数来表示。企业会经历成立、成长、成熟等阶段,不同阶段所采取的研发投入会存在差异。四是企业资本密集度对数,用固定资产总额与企业员工数的比值取对数表示企业资本密集度。本文还控制了各种固定效应,其中 v_t 年份固定效应, v_i 代表四位数行业固定效应, v_c 代表县级行政区划的固定效应,用来控制各县的经济发展水平、知识产权保护程度以及创新政策执行力度等会影响企业创新水平的特征。 ϵ_{fitc} 为聚类到四位码行业层面的稳健标准误。

3.2. 数据说明

本文主要使用的数据跨度为 2002 年到 2013 年。以 2002 年为起点的原因在于中国在 2001 年开始加入 WTO 并于 2002 年开始履行有关约定,这样选取可以让样本尽可能处于相同的国际环境下。以 2013 年结尾的原因在于数据所限,数据库只更新到 2013 年。本章共包括三套数据库。第一套为 2002 年到 2013 年来自中国海关总署的产品层面的进出口数据。这一数据记载了中国所有企业的每一次进出口信息,包括企业代码、进出口产品的 HS 编码、数量、金额、进出口方

式以及来源地或目的地。由于进出口数据在 2007 年前的统计频率是月份，而在 2007 年后的统计频率是年份，为了保证可比性，本章将所有的样本都统一到年度层面。

第二套数据是来自中国国家知识产权局的中国专利数据库，这里面涵盖了 1985 年到 2015 年间申请并公开的所有专利数据信息。专利数据主要包含专利基本信息、申请人信息、法律状态信息和引用信息 4 类。其中专利基本信息包括：专利名称、申请号、申请日、公开号、公开日、国际专利分类号（IPC）、优先权号、优先权日、代理人、代理机构、摘要、权利要求书等。申请人和发明人信息包括：申请人名称、申请人地址、申请人邮编、申请人所在地、发明人名称等。法律状态信息包括：公开、实质审查、授权、驳回、专利权终止以及专利权转让等法律状态发生的具体时间。

第三套数据是来自中国国家统计局的中国工业企业数据库，数据包括 1998 年到 2013 年的全国所有规模以上工业企业的年报信息，其行业涵盖范围包括中国国民经济行业(GB4754—2011)下属的采掘业、制造业以及电力、燃气及水的生产和供应业 3 个门类，包括从 6 到 46 总共 41 个大类行业(以二位码分类)。每个企业的统计数据可以被分为如下三类：企业的基本信息、财务报表信息和产销信息。

本章利用企业匹配唯一标识码，分别将专利数据与工企数据合并、将海关数据与工企数据进行合并，然后再将两个合并数据进行合并。在匹配上面两份数据之前，首先分别给工企数据库生成一个工企 ID 变量，给海关数据库生成一个海关 ID 变量，给专利数据库生成一个专利 ID 变量。所以上面两份数据分别包含了工企 ID 和专利 ID、工企 ID 和海关 ID，然后再使用工企 ID 变量匹配两份结果数据，从而就得到了从 2002 年到 2013 年中国工企、海关、专利的合并数据库。

4. 实证分析

4.1. 实证结果

基准回归结果如表 1 所示，第 1 列是控制了一系列协变量的回归结果，系数在 1%水平上显著为正，这意味着进口断供促进了本土企业创新。第 2 列是控制了四位数行业固定效应、县级固定效应和时间固定效应的结果，结果显著为正，表明在剔除了行业特征、地区特征和时间特征后，进口断供促进企业创新的结论依然成立。考虑到异方差以及行业小类内可能存在的自相关，第 3 列是聚类到四位数行业层面的回归结果(也是本文的基准结果)，结果显示，进口断供对企业创新的影响依然显著为正。以上结论表明，进口断供促进企业创新的结论显著成立。

这可能是由于，断供发生后，市场竞争程度大大降低，原本没有市场空间的创新活动变得有利可图。为了实现进口替代，中国本土企业有动力增加创新活动。

表1 进口断供对企业创新的影响

变量	(1) ln总专利数量	(2) ln总专利数量	(3) ln总专利数量
post09×ln行业进口总额	0.0442*** (0.00166)	0.0556*** (0.00208)	0.0556*** (0.00940)
常数项	-1.077*** (0.0168)	-1.079*** (0.0155)	-1.079*** (0.184)
观测值	507,331	506,490	506,490
R ²	0.124	0.189	0.189
企业控制变量	是	是	是
行业小类固定效应	否	是	是
县级固定效应	否	是	是
时间固定效应	否	是	是
聚类到行业小类	否	否	是

注：其中***、**和*分别表示在 1%、5%和 10%的水平上显著。下表同。

由于高技术产业或卡脖子产业的技术复杂度更高，全球供应链的专业化程度更大，对于进口断供引发的企业创新和进口替代现象，在这些领域的表现应该更加明显。为了保证上述基准回归结果的可信性，这里进一步考察了高技术产业和卡脖子产业的创新活动。《高技术产业（制造业）分类（2017）》提供了六大类的高技术产业，包括医药制造业，航空、航天器及设备制造业，电子及通信设备制造业，计算机及办公设备制造业，医疗仪器设备及仪器仪表制造业，信息化学品制造业。利用该分类提供的四位数代码，我们可以更加细致的探讨不同产业所受到的影响，回归结果见表 2。第 1 列和第 2 列是引入高技术产业虚拟变量交叉项的回归结果，交叉项系数显著为正，这意味着相比非高技术产业，高技术产业受到断供冲击的影响程度更大。国金证券联合业内多个行业研究团队，发布了专注于“卡脖子”技术的国产替代系列专题研究报告《自主可控和国产替代全景图》，整理了十二个卡脖子产业，包括电子、计算机、通信、机械、军工、医药、医疗、汽车、金属和化工。表 2 第 3 列和第 4 列展示了引入卡脖子产业虚拟变量交叉项的回归结果，可以发现，交叉项系数显著为正，这意味着进口断供对卡脖子产业的影响更显著。细分行业的回归结果在支持了基准回归的定性结论的同时，也暗

示着供应链的垂直结构在其中可能发挥着重要作用，对此本文在机制部分将进行更加细致的讨论。

表2 进口断供对企业创新的影响：细分行业回归结果

VARIABLES	(1) ln总专利数量	(2) ln总专利数量	(3) ln总专利数量	(4) ln总专利数量
post09×ln行业进口总额 ×高技术产业	0.00987*** (0.000193)	0.00673*** (0.00125)		
post09×ln行业进口总额 ×卡脖子技术产业			0.00684*** (0.000137)	0.00462*** (0.000589)
常数项	-1.417*** (0.00699)	-1.077*** (0.192)	-0.965*** (0.00750)	-0.723*** (0.116)
观测值	507,331	506,490	288,597	287,930
R ²	0.124	0.189	0.095	0.150
企业控制变量	是	是	是	是
行业小类固定效应	否	是	否	是
县级固定效应	否	是	否	是
时间固定效应	否	是	否	是
聚类到行业小类	否	是	否	是

注：《高技术产业（制造业）分类（2017）》提供的高技术产业的四位数行业代码包括 2710,2720,2730,2740,2750,2761,2762,2770,2780,3741,3742,3743,3744,3749,4343,3562,3563,3569,3832,3833,3841,3921,3922,3940,3931,3932,3933,3934,3939,3951,3952,3953,3971,3972,3973,3974,3975,3976,3979,3981,3982,3983,3984,3985,3989,3961,3962,3963,3969,3990,3911,3912,3913,3914,3915,3919,3474,3475,3581,3582,3583,3584,3585,3586,3589,4011,4012,4013,4014,4015,4016,4019,4021,4022,4023,4024,4025,4026,4027,4028,4029,4040,4090,2664,2665。

4. 2. 假设检验

4. 2. 1. 平行趋势检验

前文基准回归的结果显示，相比进口规模小的行业，进口断供对进口规模大的企业的专利申请数量的提升效应显著更大。但是有一个合理的质疑是：这可能只是因为捕捉到了政策实施前就已经存在的行业差异性，即在 2008 年之前进口

规模大的行业的专利申请数量的增速本来就显著高于进口规模小的行业，回归结果是虚假的因果关系。为了检验双重差分法的适用性，本文利用事件分析法来进行平行趋势检验，并考察进口断供的动态效应，具体计量模型如下：

$$\ln patent_{fitc} = \alpha + \beta_1 \ln IM_i + \sum_{k=2002}^{2013} \beta_k \ln IM_i \times dum_k + \beta_3 X_{ft-1} + v_t + v_i + v_c + \epsilon_{fitc}$$

其中， $\ln IM_i \times dum_k$ 表示行业进口规模与年份虚拟变量的交互项，其他设定和基准回归相同。

本文以政策发生年份 2008 年为基期，主要关注系数 β_k 的情况，它表示在第 k 年，实验组和控制组企业之间存在的专利申请数量差异。如图 2 所示，以专利申请总量为被解释变量的回归分析，则 β_k 在 2008 年之前都未显著为正，且从 2009 年开始才显著为正，并且长年维持高位，这不但说明平行趋势检验通过，还表明进口断供发生后，其促进企业创新的效应长期存在。

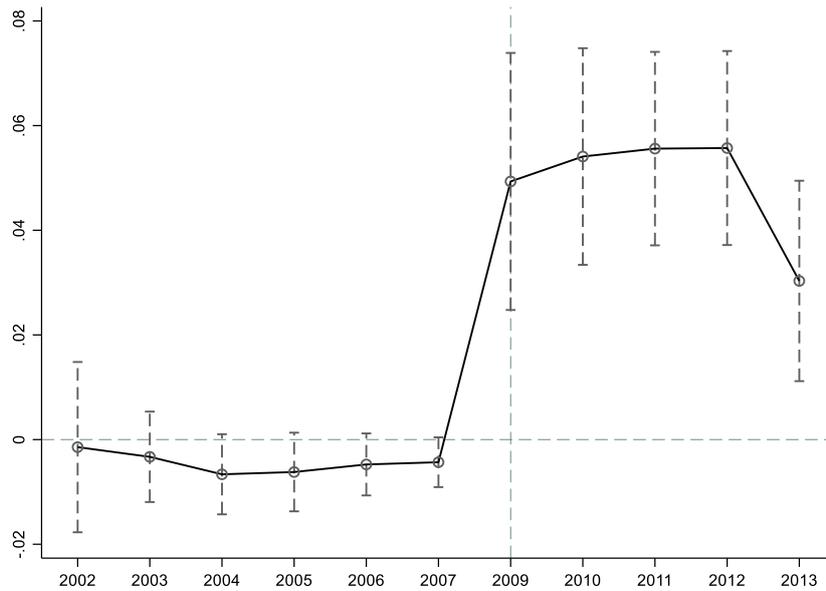


图 2 平行趋势检验

注：表 1 的实线表示事件研究中估计的系数 β_k ，虚线表示估计系数的 95% 上下置信区间。

4.2.2. 安慰剂检验

对本文结果另外一种合理的质疑是，计量模型无法控制一些不可观测且随时间变化的行业特征，这可能会影响本章结果的可靠性。鉴于此，本文将参照寇宗来和刘学悦(2020)的安慰剂检验方法，以间接地检验是否存在这种遗漏变量问题。直观上，根据基准计量方程，可以将估计系数 $\hat{\beta}_2$ 写成：

$$\hat{\beta}_2 = \beta_2 + \alpha \times \frac{\text{cov}(\ln IM_i \times post09_t, \epsilon_{fitc} | \text{Control})}{\text{var}(\ln IM_i \times post09_t, \epsilon_{fitc} | \text{Control})}$$

其中, *Control*代表了所有控制变量和固定效应, 而 α 代表了不可观测因素对专利申请数量的影响, 若可以检验支持 $\alpha = 0$, 则表明不可观测因素不会影响前文的估计结果。具体来说, 先将所有行业的进口规模随机打乱顺序后再分配给各个行业, 然后利用基准计量方程重新估计结果, 如果不可观测因素不影响结果, 那么此时应该有 $\beta_2 = 0$, 进一步地可以推断 $\alpha = 0$ 。本章将上述过程重复 50 次, 得到了相应的错误估计系数, 如图 3 所示, 其服从正态分布并且均值接近为 0, 远小于真实值 0.056, 因而支持 $\alpha = 0$, 即遗漏变量不影响本文结论。

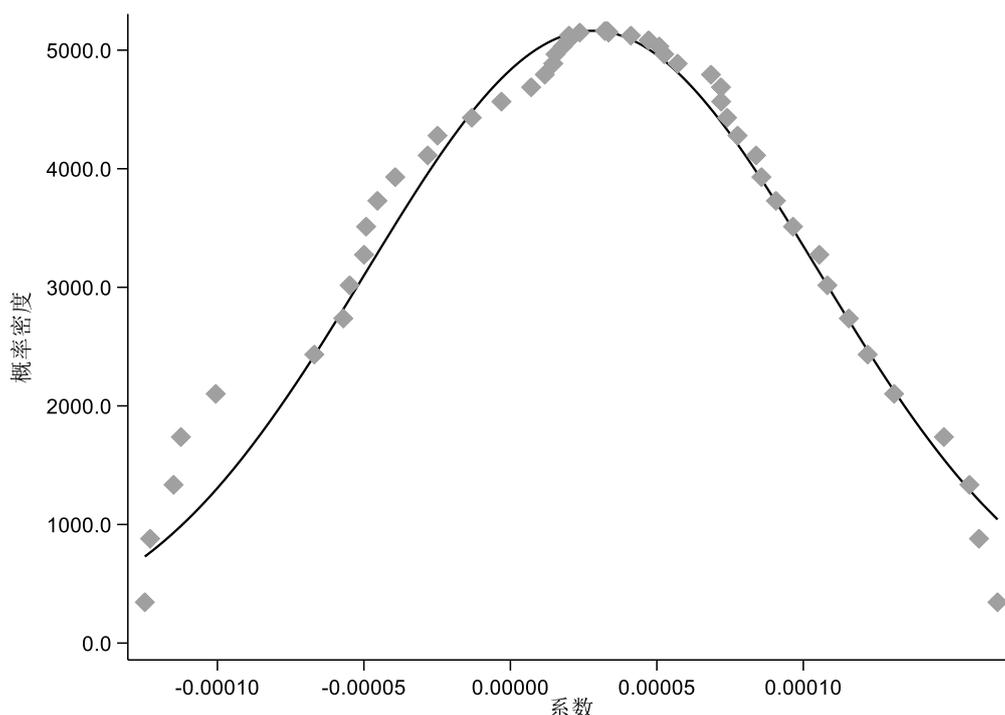


图 3 安慰剂检验

注: 图 3 展示了 50 次安慰剂检验得到的“错误”的估计系数的分布, 远远小于“正确”的估计系数。

4.3. 稳健性检验

4.3.1. 考虑新产品研发的影响

对于前述结论的一个潜在担忧是, 企业创新活动的增加是否可以被理解是对被断供投入品的替代。从产品上看, 企业创新的用途有两种: 一是用于替代来自上游的投入品(自给自足); 二是向下游客户销售新产品。在本文逻辑中, 面对进口断供, 企业创新更加重要的目的是替代投入品, 这就要求我们在回归模型中必须尽可能地控制住新产品的销售活动。借鉴沈国兵和于欢(2017)的变量构造方法, 以企业新产品产值取对数表示新产品研发, 本部分将其作为控制变量引入回归模型。表 3 汇报了回归结果, 其中第 1 列到 3 列分别是添加不同控制变量下的回归

结果。可以发现，核心解释变量的系数仍然显著为正，这意味着在控制了新产品的研发活动后，“进口断供促进企业创新”的结论仍然成立。这更加明确地表明，进口断供促进了以替代进口为目的的企业创新活动。

表3 考虑新产品研发的回归结果

变量	(1) ln总专利数量	(2) ln总专利数量	(3) ln总专利数量
post09×ln行业进口总额	0.0325*** (0.00252)	0.0277*** (0.00268)	0.0277*** (0.00562)
常数项	-0.626*** (0.0141)	-0.733*** (0.0108)	-0.733*** (0.0678)
观测值	282,223	281,693	281,693
R ²	0.107	0.166	0.166
企业控制变量	是	是	是
新产品研发	是	是	是
行业小类固定效应	否	是	是
县级固定效应	否	是	是
时间固定效应	否	是	是
聚类到行业小类	否	否	是

注：由于新产品产值指标只包含 2002 年、2003 年、2005 年、2006 年、2007 年、2008 年、2009 年这七个年份的数据，表 3 的回归模型只使用了这七年的数据。

4.3.2. 考虑创新政策的影响

对于前述结论的另一个潜在担忧是，中国企业创新活动增加的原因可能是创新政策、产业政策的实施。事实上，在本文研究样本区间内中国实施了广泛的创新政策和产业政策。比如，国务院于 2006 年颁布实施的《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020 年)》(下称《纲要》)，不但确立了建设创新型国家的战略目标，而且还制定了研发强度(研发支出/GDP)等非常具体的考核目标。再比如，2007 年，原国土资源部颁布的《全国工业用地出让最低价标准》，首次在国家层面对工业用地出让的最低价格做出了明确规定。2009 年，又发布了《关于调整工业用地出让最低价标准实施政策的通知》(下称《标准》)，对于优先发展产业且用地集约的工业项目，可以按最低价标准的 70% 执行。已有研究发现上述创新政策和产业政策的实施显著地影响了企业创新(范子英等, 2022; 寇宗来和刘学悦, 2020)，因此本文有必要通过控制创新政策和产业政策来排除其对

本文结论的干扰。具体来说，第一，由于《纲要》对专利密集型行业的影响要强于非专利密集型，所以可以借鉴寇宗来和刘学悦(2020)的变量构造方法，利用《纲要》实施前的行业专利密集度与《纲要》实施的时间虚拟变量的交乘项来控制创新政策的影响；第二，由于工业用地优惠政策是按照区县级行政区划实施的，所以可以借鉴范子英等(2022)的变量构造方法，利用区县土地等别虚拟变量与《标准》实施的时间虚拟变量的交互项来控制产业政策的影响。相应的结果汇报在表4。不难发现，在控制了相应政策后，估计结果仍然显著为正，且与基准回归结果较为一致，这意味着上述文献中提及的创新政策和产业政策的实施并不影响前文得到的实证结论。

表4 考虑创新政策的影响

变量	(1) ln总专利数量	(2) ln总专利数量	(3) ln总专利数量
post09×ln行业进口总额	0.0553*** (0.00899)	0.0535*** (0.00934)	0.0535*** (0.00896)
常数项	-1.133*** (0.176)	-1.045*** (0.181)	-1.103*** (0.173)
观测值	506,490	506,473	506,473
R ²	0.190	0.190	0.190
创新政策冲击	是	否	是
产业政策冲击	否	是	是
企业控制变量	是	是	是
行业小类固定效应	是	是	是
县级固定效应	是	是	是
时间固定效应	是	是	是
聚类到行业小类	是	是	是

4.3.3. 断供对创新质量的影响

专利数量更多地反映创新规模，并不能反映创新质量。专利被引用次数是指一个专利被其后专利所引用的次数。若一个专利拥有较高的被引用次数，则直观地反映出该专利所蕴含的技术水平在其领域内得到广泛的认可。本文借鉴已有文

献对创新质量的度量方式，利用被引用次数衡量中国企业的创新质量(寇宗来和刘学悦,2020)。被引用次数取对数后作为被解释变量，其他设定不变，不同控制变量下的回归结果见表5第1列到第3列。可以发现，核心解释变量的系数显著为正，这表明进口断供显著提高了企业创新质量。考虑到专利引用次数增多可能是因为专利基数增大，所以有必要控制住专利总数。第4列到第6列是控制住专利申请总数后的回归结果，结果表明，相比第1列到第3列的结果，第4列到第6列的系数明显变小，即专利总数确实会影响专利引用次数，但是核心解释变量的系数仍然显著为正。这意味着在控制住专利总数后，进口断供提高了企业创新质量的结论仍然成立。

表5 进口断供对企业创新质量的影响：被引用次数

变量	(1) ln被引用 次数	(2) ln被引用 次数	(3) ln被引用 次数	(4) ln被引用 次数	(5) ln被引用 次数	(6) ln被引用 次数
post09×ln行业进口总额	0.0723*** (0.00197)	0.0796*** (0.00247)	0.0796*** (0.0118)	0.0273*** (0.00101)	0.0236*** (0.00130)	0.0236*** (0.00351)
常数	-1.417*** (0.0200)	-1.251*** (0.0184)	-1.251*** (0.232)	-0.322*** (0.0103)	-0.163*** (0.00974)	-0.163*** (0.0360)
观测值	507,331	506,490	506,490	507,331	506,490	506,490
R ²	0.125	0.191	0.191	0.769	0.776	0.776
企业控制变量	是	是	是	是	是	是
专利申请数量	否	否	否	是	是	是
行业小类固定效应	否	是	是	否	是	是
县级固定效应	否	是	是	否	是	是
时间固定效应	否	是	是	否	是	是
聚类到行业小类	否	否	是	否	否	是

由于担心中国国家知识产权的企业专利数据库在提供企业专利被引用次数信息时可能存在一定误差，所以本部分借鉴已有文献使用的专利知识宽度法来衡量创新质量。相比张杰和郑文平(2018)使用分类号提取并定义专利层面的知识宽度，李宏等(2021)使用主专利号提取可以直接得到企业层面的知识宽度，因此本部分采用后者方法来度量创新质量。具体地，利用赫芬达尔指数的计算思路，在大组层面上定义企业专利知识宽度为： $patentknowledge_{it} = 1 - \sum(Z_{imt}/Z_{it})^2$ ，其中 Z_{imt} 为企业 i 截至 t 年在 m 大组下发明与实用新型申请专利的累计数目， Z_{it} 为

企业 i 截至 t 年在 m 大组下发明与实用新型申请专利的累计数目。 $patentknowledge_{it}$ 的值越大, 说明企业专利的知识宽度越大, 专利质量越高。在回归模型中, 被解释变量是专利知识宽度取对数, 解释变量和其他控制变量与基准模型设定相同, 结果见表 6。结果表明: 在各种控制变量下, 断供冲击都显著地提高了以专利知识宽度衡量的企业创新质量。无论是用被引用次数方法, 还是用专利知识宽度方法, 进口断供提高企业创新质量的结论都是成立的。

表6 进口断供对企业创新质量的影响: 专利知识宽度

变量	(1) Ln专利知识宽度	(2) Ln专利知识宽度	(3) Ln专利知识宽度
post09×ln行业进口总额	0.0118*** (0.00149)	0.0106*** (0.00237)	0.0106*** (0.00352)
常数	-0.108*** (0.0195)	-0.0515** (0.0219)	-0.0515 (0.0325)
观测值	61,498	61,129	61,129
R ²	0.144	0.233	0.233
企业控制变量	是	是	是
行业小类固定效应	否	是	是
县级固定效应	否	是	是
时间固定效应	否	是	是
聚类到行业小类	否	否	是

5. 机制分析

5.1. 产品进口规模

前述实证分析部分利用 2008 年金融危机代理进口断供的发生, 这样处理可能会被质疑。虽然已有部分文献支持了“2008 年金融危机导致进口断供”的观点(王雅琦等, 2018; Basco et al., 2023), 但是为了保证合理性, 本小节在基准模型的基础上给出了具体的经验证据。表 7 报告了 2008 年金融危机对企业进口规模的影响, 本文期待系数显著为负, 意味着金融危机使得国内企业获得进口产品的可能性降低了。第 1 列的被解释变量是企业层面的进口规模, 用产品数量与产品价格的乘积来表示, 系数显著为负, 这意味着金融危机确实使得进口产品的可得性降低。为了进一步地细致考察, 第 2 列到第 4 列使用产品层面的数据, 其中第

2 列的被解释变量是企业进口的产品数量，系数显著为负，这意味着金融危机使得国内企业可获得的产品数量减少。第 3 列的被解释变量是企业进口的产品价格，系数突变为正，显著程度较低，这可能意味着金融危机使得进口产品的价格提高了。第 4 列的被解释变量是产品质量，质量的度量方法参考了已有文献的做法(Khandelwal et al.,2013;王雅琦等,2018)，实证结果表明，金融危机使得进口产品的质量降低。

表7 2008年金融危机对进口规模的影响

变量	(1) 进口规模	(2) 产品数量	(3) 产品价格	(4) 产品质量
post09×ln行业进口总额	-0.366*** (0.0968)	-0.342*** (0.0578)	0.0539 (0.0660)	-0.134*** (0.0230)
常数项	-16.77*** (0.955)	3.945*** (0.577)	1.084*** (0.311)	-3.059*** (0.236)
观测值	68,775	1,754,447	1,692,741	1,692,058
R ²	0.368	0.123	0.145	0.042
企业控制变量	是	是	是	是
行业小类固定效应	是	是	是	是
县级固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
聚类到行业小类	是	是	是	是

注：测度进口产品质量的逻辑是，如果两种产品价格相同，但其中一种产品销量更高，则意味着这种产品质量更高。具体估计公式为： $\ln Importquantity_{fits} = \alpha \ln Importprice + \varphi_i + \varphi_{ts} + \varepsilon_{fits}$ ， φ_i 和 φ_{ts} 分别代表商品和时间-国家层面的固定效应。残差 ε_{fits} 衡量了扣除价格因素后，同一商品类别中的销售量差异，而这种差异只能来自产品质量。

中国本土企业对外贸易活动中存在的典型特征是，依靠从发达国家进口高技术的资本品和中间产品来生产组装产品，再向发达国家乃至发展中国家出口(张杰和郑文平,2017)。所以，我们有理由怀疑，这次进口断供冲击主要是受到发达国家断供的影响。为此，本小节分进口来源国的子样本进行回归分析，第 1 列到第 3 列是发达国家子样本，第 4 列到第 6 列是发展中国家的子样本。由于产品层面数据更容易区分来源国，所以选择了产品层面的被解释变量。结果显示，无论是系数大小还是显著性程度，相比发展中国家，来源国是发达国家的断供都更加明显，中国受发达国家进口断供的影响更大。这种异质性结果可能与不同国

家在全球价值链上的分工位置不同有关,所以非常有必要从垂直结构角度分析断供冲击的影响,这将是本文下一小节的主要内容。

表8 2008年金融危机对进口规模的影响:不同进口来源国的异质性

来源国 变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	发达国家			发展中国家		
	产品数量	产品价格	产品质量	产品数量	产品价格	产品质量
post09×ln行业进口总额	-0.325*** (0.0454)	0.0507 (0.0636)	-0.143*** (0.0239)	-0.261** (0.129)	0.0137 (0.0800)	-0.0779 (0.0582)
常数项	3.875*** (0.426)	1.153*** (0.263)	-2.732*** (0.219)	4.405*** (1.092)	0.322 (0.587)	-4.385*** (0.436)
观测值	1,096,214	1,060,197	1,059,908	123,819	120,266	120,210
R ²	0.103	0.149	0.049	0.220	0.183	0.095
企业控制变量	是	是	是	是	是	是
行业小类固定效应	是	是	是	是	是	是
县级固定效应	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
聚类到行业小类	是	是	是	是	是	是

5.2. 垂直一体化

为了实现投入品的自主研发和进口替代,企业的生产活动就可能向上游延伸,即垂直一体化程度提高。然而,前文对此还缺少足够的、直接的证据支持,本部分将为此开展一系列经验研究。对垂直一体化程度的刻画有两种重要方式,一种是利用 BEC-HS 对照表^⑥识别出资本品、中间品和消费品,进而考察不同贸易品的特征。另一种是构建垂直专业化指数,测度进口产品在本国产品价值中的比例,垂直专业化指数越小,一体化程度就越高。按照第一种方式,以企业专利数量取对数为被解释变量,分别以四位数行业的资本品、中间品和消费品的进口总额与断供时间虚拟变量交叉项作为解释变量,实证结果见表9的第1列到第3列。相应系数虽然都显著为正,但是消费品的系数明显比资本品和中间品的系数要小,

^⑥ Broad Economic Classification (BEC)将产品分为消费品、中间产品、资本品及未归类产品,海关贸易统计库中提供 Harmonized System (HS) 编码。根据 BEC-HS 编码的对照表,可以将海关贸易统计库中的中间产品、资本品识别出来。

这意味着资本品和中间品断供对企业创新的影响更大。考虑到资本品、中间品和消费品进口之间可能存在的共同趋势，从而夸大了部分产品的重要性，第4列同时将三者放入回归模型，结果显示，资本品和中间品的系数显著为正，而消费品的系数为负数，这意味着相比消费品，资本品和中间品的断供对企业创新的促进效应更显著。换言之，企业创新的目的是为了替代中间品和资本品。

表9 进口断供影响企业创新的传导机制：中间品和资本品

变量	(1) ln总专利数 量	(2) ln总专利数 量	(3) ln总专利数 量	(4) ln总专利数 量
post09×ln行业中间品进口总额	0.0312*** (0.00313)			0.0213*** (0.00399)
post09×ln行业最终消费品进口总额		0.00723*** (0.00259)		-0.00950*** (0.00253)
post09×ln行业资本品进口总额			0.0275*** (0.00294)	0.0188*** (0.00332)
常数项	-1.070*** (0.180)	-1.012*** (0.206)	-0.938*** (0.177)	-1.049*** (0.166)
观测值	498,223	498,223	498,223	498,223
R ²	0.191	0.189	0.191	0.192
企业控制变量	是	是	是	是
行业小类固定效应	是	是	是	是
县级固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
聚类到行业小类	是	是	是	是

注：根据2007年联合国统计司的分类标准，中间品是BEC代码为111、121、21、22、31、322、42、53的商品，最终消费品是BEC代码为61、62、63、112、122、522的商品，资本品是BEC代码为41、521的商品（<http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regdnld.asp>）。

按照第二种方式，企业的垂直专业化指数越大（即一体化程度越低），其受到断供冲击的影响就越大，所以解释变量可以被设定为垂直专业化指数与断供时间虚拟变量的交叉项。根据文献，企业层面的垂直专业化指数的测度有三个：一是基于HIY和KWW方法，Upward et al.(2013)测算的企业层面的垂直专业化指

数；二是在此基础上，还有一些文献考虑了间接进口、进口资本品折旧等因素的测算结果(张杰等, 2013)^⑦；三是对间接进口估计进行改进后的结果(沈国兵和于欢, 2017)。这里将企业层面的垂直专业化指数加总到四位数行业层面用以构造解释变量，第1列到第3列分别是利用这三种不同的垂直专业化指数的回归结果，可以发现，解释变量的系数都显著为正，在1%水平上通过检验。综上，本文利用这两种不同方式的实证结果都表明，垂直专业化程度是进口断供影响企业创新的重要机制。具体来说，进口断供以后，企业能够从国外获得的投入品减少，不得不通过自主研发对上游的断供产品进行进口替代，从而表现为垂直一体化程度的提高。本小节的工作集中于研究在位企业的创新决策，并没有讨论新企业的进入决策问题。而事实上，新企业是我国科创领域中的重要主体，下一节将对此展开讨论。

表10 进口断供影响企业创新的传导机制：垂直专业化指数

变量	(1) ln总专利数量	(2) ln总专利数量	(3) ln总专利数量
post09×lnVSSupward	0.184*** (0.0195)		
post09×c.lnVSSzhang		0.0251*** (0.00364)	
post09×lnVSSshen			0.0251*** (0.00364)
常数项	-1.040*** (0.133)	-0.693*** (0.205)	-0.693*** (0.205)
观测值	499,426	499,426	499,426

⑦ 借鉴张杰等(2013)提出的垂直专业化指数：

$$VSS = \begin{cases} 1 - \frac{IMP_{ijtk}^{total} + D_{ijtk}}{Y_{ijtk}} & k = 1 \\ 1 - \frac{IMP_{ijtk}^{total} | BEC + D_{ijtk} | BEC}{Y_{ijtk}} & k = 2 \\ \omega_1 \left(1 - \frac{IMP_{ijtk}^{total} + D_{ijtk}}{Y_{ijtk}} \right) + \omega_2 \left(1 - \frac{IMP_{ijtk}^{total} | BEC + D_{ijtk} | BEC}{Y_{ijtk}} \right) & k = 3 \end{cases}, \text{其中 } k \text{ 表示贸易方式, } k = 1, 2, 3$$

分别表示加工贸易、一般贸易和混合贸易。 IMP_{ijtk}^{total} 表示企业实际使用的进口中间产品额， D_{ijtk} 表示企业在 t 期的资本折旧累积额。

R ²	0.192	0.190	0.190
企业控制变量	是	是	是
行业小类固定效应	是	是	是
县级固定效应	是	是	是
时间固定效应	是	是	是
聚类到行业小类	是	是	是

5.3. 新企业进入

企业的进入与退出(或称为“企业更替”)是实现熊彼特式创新的重要方式(即“创造性毁灭”)。根据这种理论,企业之间的创新竞争不断地淘汰低效率企业,而高效率企业则进入并生存下来,这种持续的企业进入与退出为创新活动提供了源泉和动力。在本小节,需要继续思考的具体问题是,进口断供是否对企业的进入与退出决策产生了影响?本文实证回答了该问题。关于企业进入和退出的界定,参考已有文献的度量(毛其淋和盛斌,2013)。具体来说,如果企业 f 在前一期(第 $t-1$ 期)不存在,而在当期(第 t 期)存在,则 i 为第 t 期进入的企业;如果企业 f 在前一期存在,而在当期以及之后时期均不存在,则 f 为当期退出的企业;剩余企业定义为存活企业。企业进入率($entry$)和退出率($exit$)可以分别根据 $entry_{it} = NE_{it}/NT_{it-1}$ 和 $exit_{it} = NX_{it}/NT_{it-1}$ 测算得出,其中,下标 i 和 t 分别表示行业和时间, NE_{it} 为第 t 年进入行业 i 的企业数量, NT_{it-1} 为第 $t-1$ 年行业 i 的企业总数, NX_{it} 为在第 t 年退出行业 i 的企业数量。利用上述方法,我们测算了2002到2013年制造业企业的进入率和退出率。表11报告了进口断供对专利密集型企业进入率和退出率的影响,其中专利密集是利用发明专利规模与同一时期年平均就业人员数之比来度量的^⑧。第1列到第2列的被解释变量是企业进入率,其中第1列是专利密集型行业的子样本的回归结果,交叉项系数显著为正,第2列是非专利密集型的子样本的回归结果,交叉项系数不为正,这意味着进口断供使得企业进入专利密集型行业的概率大大增加了。第3列到第4列的被解释变量是企业退出率,可以发现,无论是专利密集型还是非专利密集型企业,企业退出率的系数都不显著,企业退出并没有受到进口断供的影响。

^⑧ 行业专利密集度的计算方法参考了国家统计局的定义(http://www.stats.gov.cn/tjgz/tzgb/201904/t20190409_1658542.html)。与前文计算前定变量的方法类似,计算行业专利密集度的样本采用冲击前的样本,即2002年到2008年。

表11 进口断供对专利密集型企业进入率的影响

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	进入率		退出率	
	专利密集型	非专利密集型	专利密集型	非专利密集型
post09×ln行业进口总额	0.00776*** (0.00198)	-0.00421** (0.00177)	-0.00498 (0.0141)	-0.00886 (0.00866)
常数项	0.155*** (0.0326)	0.227*** (0.0212)	0.379*** (0.0832)	0.329** (0.130)
观测值	3,945,355	3,445,492	3,945,355	3,445,492
R ²	0.828	0.823	0.807	0.852
企业控制变量	是	是	是	是
行业小类固定效应	是	是	是	是
县级固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
聚类到行业小类	是	是	是	是

对于进口断供促进专利密集型企业进入的结论，是否只是局部地区的反应，而不是全局现象？本小节利用各个地区的子样本进行回归，结果支持了前面的定性结论，见表 12。需要说明的是，在上述分析的基础上，这里使用专利密集型行业的样本，进行分地区回归分析。第 1 列到第 3 列分别是东部、中部和西部地区的子样本回归结果，可以发现，进口断供影响企业进入显著成立，而且系数大小变动不大。第 4 列和第 5 列是南方和北方地区的子样本回归结果，可以发现，两者系数也都显著为正。第 6 列和第 7 列是一线城市和非一线城市的子样本回归结果，可以发现，两者系数也显著为正。

表12 进口断供对专利密集型企业进入率的影响：稳健性分析

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	东部 进入率	中部 进入率	西部 进入率	南方 进入率	北方 进入率	一线城 市 进入率	非一线城 市 进入率
post09×ln行业进口 总额	0.00591* ** (0.00209)	0.00688* ** (0.00248)	0.00649 * (0.00328)	0.00590* ** (0.00212)	0.00745* ** (0.00207)	0.00661 ** (0.00276)	0.00585* ** (0.00188)

常数项	0.196***	0.187***	0.175**	0.191***	0.210***	0.213**	0.190***
	(0.0185)	(0.0259)	(0.0364)	(0.0191)	(0.0177)	(0.0198)	(0.0178)
观测值	4,356,077	363,753	46,036	4,095,557	670,313	1,014,952	3,750,918
R ²	0.922	0.910	0.915	0.918	0.929	0.920	0.921
企业控制变量	是	是	是	是	是	是	是
行业小类固定效应	是	是	是	是	是	是	是
县级固定效应	是	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是	是
聚类到行业小类	是	是	是	是	是	是	是

注：一线城市的划分参考了2022年第一财经的分类 (<https://www.yicai.com/>)。

6. 研究拓展

6.1. 来源国的异质性

如本文的文献述评部分所说，发展中国家制造业企业的竞争力最弱，欧洲等其他发达国家居于中间，美国最强。在 Aghion et al.(2005)的框架下，不同来源国的进口冲击与中国企业创新之间可能呈现倒 U 型关系，即从发展中国家，到欧洲等发达国家，再到美国，来自这些国家的进口断供对中国企业创新的影响呈现先增强，再减弱的特征。考虑到前文的实证结果，断供影响创新主要是通过投入品（包括资本品和中间品）实现的，所以这里的进口总额使用资本品和中间品的加总。模型的其他设定与基准模型相同，回归结果见表 13。第 1 列到第 3 列分别是来自发展中国家、欧洲等发达国家、美国的进口断供的回归结果，结果都显著为正，从发展中国家到欧洲等发达国家，系数增大，从欧洲等发达国家到美国，系数减小，呈现了先增大后减小的倒 U 型特征。考虑到各国贸易活动的共线性，第 4 列是将来自发展中国家、欧洲等发达国家、美国的进口冲击同时纳入计量模型的回归结果，结果显示，只有来自欧洲等国家的进口冲击的系数仍然显著为正，而来自发展中国家、美国的进口冲击的系数大小及其显著性水平都明显降低，仍然表现为倒 U 型。这一结果支持了已有文献(Shu and Steinwender,2019)的结论，即来自不同国家的进口冲击对本土企业创新行为的影响会呈现出倒 U 型关系。

表13 来源国的异质性

VARIABLES	(1) ln总专利数量	(2) ln总专利数量	(3) ln总专利数量	(4) ln总专利数量
post09×ln发展中国家 进口总额	0.0209*** (0.00320)			-0.00787* (0.00455)
post09×ln欧洲等发达 国家进口总额		0.0379*** (0.00422)		0.0404*** (0.00855)
post09×ln美国进口总 额			0.0272*** (0.00347)	0.00498 (0.00496)
常数项	-1.042*** (0.205)	-1.089*** (0.185)	-1.108*** (0.204)	-1.105*** (0.189)
观测值	460,481	460,481	460,481	460,481
R ²	0.191	0.192	0.192	0.193
企业控制变量	是	是	是	是
行业小类固定效应	是	是	是	是
县级固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
聚类到行业小类	是	是	是	是

6.2. 贸易方式的异质性

如前所述，进口断供影响企业创新是市场经济下的自然结果，那么对于贸易自由化程度更高的企业来说，其研发创新活动对进口断供冲击应该表现得更加敏感。直观上，相比受到更多海关管制和税收优惠的加工贸易，一般贸易的自由化程度更高。所以，有理由怀疑，进口断供对企业创新的影响在加工贸易与一般贸易之间存在着异质性。表 14 是区分贸易方式的子样本回归结果。第 1 列到第 3 列的解释变量分别是总进口、一般贸易进口、加工贸易进口规模与断供冲击虚拟变量的交互项，可以发现，相比加工贸易，一般贸易的系数更大，解释力更强。考虑到三个变量之间可能存在共同趋势，导致夸大了其中部分变量的作用，所以在第 4 列将三个解释变量同时纳入模型，结果显示，一般贸易的系数显著为正，而总贸易和加工贸易的系数并不显著，这意味着进口断供影响企业创新很大程度

上是在一般贸易领域实现的。这可能是由于一般贸易更加市场化，从事该项贸易的企业对国际市场变化的反应更加灵敏。

表14 区分贸易方式的子样本回归结果

变量	(1) ln总专利数量	(2) ln总专利数量	(3) ln总专利数量	(4) ln总专利数量
post09×ln行业进口总额	0.0556*** (0.00940)			0.0117 (0.00920)
post09×ln行业一般贸易进口总额		0.0341*** (0.00465)		0.0282*** (0.00569)
post09×ln行业加工贸易进口总额			0.0254*** (0.00379)	0.00577 (0.00358)
常数项	-1.079*** (0.184)	-1.013*** (0.160)	-0.905*** (0.182)	-0.987*** (0.164)
观测值	506,490	506,490	506,490	506,490
R ²	0.189	0.191	0.190	0.191
企业控制变量	是	是	是	是
行业小类固定效应	是	是	是	是
县级固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
聚类到行业小类	是	是	是	是

6.3. 所有制的异质性

在一个市场经济体制当中，一个企业的存亡取决于其是否能在市场竞争中获胜，优胜劣汰的市场竞争法则将迫使企业不断创新以维持生存并获取利润。而国有企业却可以依赖另外两条途径：一是依靠政府补贴来救助亏损的国有企业，即软预算约束现象；二是维护国有企业的垄断地位限制市场进入以获取垄断利润（刘瑞明和石磊，2010）。在这种情况下，国企的创新激励将低于竞争性的民营企业。表15的第1列和第2列汇报了引入民企虚拟变量交互项的回归结果，可以发现，交互项系数显著为正，这表明民企的创新动力要强于国企。采用类似方法，

引入内资企业虚拟变量交互项，可以发现，交互项系数显著为正，内资企业的创新动力要强于外企，这可能与相当多的跨国公司的研发业务不在我国设置有关。

表15 区分所有制的子样本回归结果

VARIABLES	(1) ln总专利数量	(2) ln总专利数量	(3) ln总专利数量	(4) ln总专利数量
post09×ln行业进口总额× 民企	0.0355*** (0.000899)	0.0417*** (0.00643)		
post09×ln行业进口总额× 内企			0.0441*** (0.00127)	0.0515*** (0.00828)
Constant	-1.208*** (0.00927)	-0.947*** (0.152)	-1.688*** (0.0136)	-1.287*** (0.210)
Observations	286,615	286,001	146,512	146,083
R-squared	0.127	0.186	0.188	0.274
企业控制变量	是	是	是	是
行业小类固定效应	否	是	否	是
县级固定效应	否	是	否	是
时间固定效应	否	是	否	是
聚类到行业小类	否	是	否	是

注：国有资本占比超过 50%的被定义为国企，否则是民企；外资占比超过 50%的被定义为外企，否则是内企。

6.4. 专利类型的异质性

中国的专利类型包括三种：发明专利、实用新型、外观设计^⑨，其中发明专利和实用专利与本次进口替代密切相关。本部分研究了进口断供对创新的影响在不同专利类型间是否存在异质性。我们对这三种专利类型分别进行了的回归，相

^⑨ 发明专利是指对产品、方法或者其改进所提出的新的技术方案。实用新型指对产品的形状、构造或者其结合所提出的适于实用的新的技术方案。外观设计是指对产品的形状、图案或其结合以及色彩与形状、图案的结合所作出的富有美感并适用于工业应用的新设计。该定义来自于中国国家知识产权局的官方网站 (<https://www.cnipa.gov.cn/col/col2148/index.html>)。

应结果报告在表 16。第 1 列到第 3 列分别是外观设计、发明专利、实用新型的子样本回归结果，结果显示，发明专利和实用新型的系数显著为正，而外观设计的系数并不为正数，这表明进口断供主要是促进了与进口替代密切相关的发明专利和实用新型专利的数量增长。

表16 专利类型的异质性

变量	(1) 外观设计	(2) 发明专利	(3) 实用新型
post09×ln行业进口总额	-0.146*** (0.0391)	0.387*** (0.0996)	0.352*** (0.0946)
常数项	-3.288*** (0.371)	-13.74** (5.572)	-6.722*** (0.809)
观测值	511,972	511,972	511,972
R ²	0.019	0.036	0.057
企业控制变量	是	是	是
行业小类固定效应	是	是	是
县级固定效应	是	是	是
时间固定效应	是	是	是
聚类到行业小类	是	是	是

7. 结论与政策启示

中国经济社会发展进入新阶段，创新被摆到了更加重要的位置。与此同时，单边主义、保护主义抬头明显，跨国贸易风险加剧，党和国家对断供与创新问题的重视程度与日俱增。在此背景下，本文较为系统地探讨了进口断供与中国企业创新之间的内在关系。研究结果显示：进口断供显著提高了以专利申请数量衡量的企业创新活动，断供每增加一单位，企业专利申请数量增加 5.56%，这在高技术产业、卡脖子产业领域表现得尤为明显。机制分析表明：第一，断供发生后，中国本土企业能够获得的进口产品数量减少、价格上升、质量下降，这一现象在来源国是发达国家的产品进口活动中表现得更加突出；第二，进口断供是通过影响本土企业的垂直结构进而影响其创新活动的，具体表现为，为了保证上游供给，原本垂直专业化高的企业不得不延伸到上游研发等生产环节，即提高一体化程度；第三，断供不只增加了在位企业的研发活动，还提高了新企业进入专利密集型行业的数量，增强了本土企业的投入品供应能力。拓展性研究还发现：自由化程度

更高的一般贸易比加工贸易对断供冲击的反应更大；受行政干预更少的民营企业比国有企业从断供冲击中获得的激励程度更高；在各种专利类型中，能够用于进口替代的发明专利和实用新型专利的申请数量产生了增长，这些研究结果都进一步表明，市场机制是实现国产替代的重要方式。

本文结论具有如下政策启示：第一，中国经济的持续稳定增长要求我们既要充分获取参与全球化分工的收益与好处，又要积极预防外来突发事件的冲击与损失，统筹经济效率与经济安全。对于过度依赖单一进口供应存在着不可避免的贸易风险，应该形成不同来源地的投入品进口多元化，以降低供应链断裂的风险。同时要积极提升国内投入品制造商的供应能力，增强国内投入品的替代作用。

第二，中美在高科技领域已经出现脱钩迹象，2022年美国对华出口的非高科技产品规模同比增长5.5%，但对华出口的高科技产品规模同比减少25.7%，占美国高科技产品出口份额从2021年的14.2%下降至11.6%(倪淑慧和崔晓敏,2023)。本文实证结果表明，相比来自欧洲国家的断供冲击，对于来自美国的断供冲击，中国企业在创新上的反应比较钝感，这可能是由于美国断供产品的国产替代难度更大。我国既应增强底线思维，敢于斗争，又应着力寻求合作，为产业升级争取时间和空间。

第三，中国发展先进制造业具有先天优势^⑩，于是在2014年以来，工信部以及各个地方政府共计成立了数十支与集成电路相关的政府引导基金，总规模高达数千亿元。然而，由于大部分的热钱都涌向了容易盈利且已经具有国际领先水平的芯片设计环节，使得最容易被卡脖子的关键环节（如EDA软件、晶圆厂、光刻机、激光源等）却处于资金投入不足的尴尬境地。本文实证结果发现，断供促进了卡脖子产业的技术创新。这意味着创新政策不能只是出于产业升级的政府意愿，更要结合国际贸易的外在环境，激发企业研发的内在动力。

第四，虽然国有企业通常比民营企业享有更多的银行贷款等政策优惠，国企的创新成本要更低，但是本文发现民营企业的创新激励反而比国有企业要更高，这可能与国企享受的很多政策优惠体现为行政壁垒保护有关，从而使其失去了持续创新的动力。与产业政策和创新政策研究领域的文献不同¹¹，本文强调了完善的国内市场机制在应对断供危机中的重要性，市场化改革尤其是推动国企完善现

^⑩ 一方面，由于先进制造业往往具有重资产特征，如芯片、液晶面板、消费电子产品制造、新能源、电动汽车等，这些先进制造业的门槛越来越高，大多数国家难以支持这些产业发展。另一方面，2014年新《预算法》后，原本用于补贴和税收优惠的财政资金使用被严格限制，而财政资金在两年内未花出去就会被上级财政系统统筹，使得地方政府更有动力投资这些重资产项目。

¹¹ 按照产业政策的基本逻辑，由于创新活动具有显著的正外部性，所以需要对其进行补贴或保护以提高资源配置效率(范子英等,2022;寇宗来和刘学悦,2020)。

代企业制度是提高我国企业创新能力的重要路径。

参考文献

- 包群和张志强,2021:《地震的余波:价值链断裂、进口停滞与贸易危机传染》,《经济学(季刊)》,第2期。
- 樊海潮和张丽娜,2018:《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》,《中国工业经济》,第9期。
- 范子英、程可为和冯晨,2022:《用地价格管制与企业研发创新:来自群聚识别的证据》,《管理世界》,第8期。
- 寇宗来和刘学悦,2020:《中国企业的专利行为:特征事实以及来自创新政策的影响》,《经济研究》,第3期。
- 寇宗来和孙瑞,2023:《技术断供与自主创新激励:纵向结构的视角》,《经济研究》,第2期。
- 刘瑞明和石磊,2010:《国有企业的双重效率损失与经济增长》,《经济研究》,第1期。
- 李宏、王云廷和吴东松,2021:《专利质量对企业出口竞争力的影响机制:基于知识宽度视角的探究》,《世界经济研究》,第1期。
- 吕越和邓利静,2020:《全球价值链下的中国企业“产品锁定”破局——基于产品多样性视角的经验证据》,《管理世界》,第8期。
- 马涛,2023:《美国对华科技“脱钩”干扰全球供应链合作》,《光明日报》,第12期。
- 毛其淋和盛斌,2013:《中国制造业企业的进入退出与生产率动态演化》,《经济研究》,第4期。
- 倪淑慧和崔晓敏,2023:《中美双边经贸关系:“再创新高”背后,“脱钩”悄悄进行》,《中国日报中国观察智库》,第2期。
- 沈国兵和于欢,2017:《中国企业参与垂直分工会促进其技术创新吗?》,《数量经济技术经济研究》,第12期。
- 王雅琦、张文魁和洪圣杰,2018:《出口产品质量与中间品供给》,《管理世界》,第8期。
- 张杰、陈志远和刘元春,2013:《中国出口国内附加值的测算与变化机制》,《经济研究》,第10期。
- 张杰和郑文平,2017:《全球价值链下中国本土企业的创新效应》,《经济研究》,第3期。
- 张杰和郑文平,2018:《创新追赶战略抑制了中国专利质量么?》,《经济研究》第5期。
- 诸竹君和王芳,2022:《来自美国的进口竞争与中国企业创新行为》,《财贸经济》,第9期。
- Aghion, P., Bloom, N., Blundell, R., Griffith, R. and Howitt, P., 2005, "Competition and Innovation: An Inverted-U Relationship", *The Quarterly Journal of Economics*, 120(2): 701-728.
- Aghion, P., Harris, C., Howitt, P. and Vickers, J., 2001, "Competition, Imitation and Growth with Step-by-Step Innovation", *The Review of Economic Studies*, 68(3): 467-492.
- Ahn, J., Han, H. and Huang, Y., 2018, "Trade with Benefits: New Insights On Competition and

Innovation", Working Paper.

- Arrow, K., 1962, *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention*, Princeton University Press.
- Auboin, M., 2009, "Boosting the Availability of Trade Finance in the Current Crisis: Background Analysis for a Substantial G20 Package", *Cepr Policy Insight*, 35: 1-7.
- Autor, D., Dorn, D., Hanson, G. H., Pisano, G. and Shu, P., 2020, "Foreign Competition and Domestic Innovation: Evidence From Us Patents", *American Economic Review: Insights*, 2(3): 357-374.
- Basco, S., Felice, G., Merlevede, B. and Mestieri, M., 2023, "Financial Crises and the Global Supply Network: Evidence From Multinational Enterprises", NBER Working Paper.
- Bloom, N., Draca, M. and Van Reenen, J., 2016, "Trade Induced Technical Change? The Impact of Chinese Imports On Innovation, It and Productivity", *The Review of Economic Studies*, 83(1): 87-117.
- Bloom, N., Romer, P., Terry, S. J. and Van Reenen, J., 2021, "Trapped Factors and China' S Impact On Global Growth", *The Economic Journal*, 131(633): 156-191.
- Bloom, N., Sadun, R. and Van Reenen, J., 2016, "Management as a Technology?", NBER Working Paper.
- Bombardini, M., Li, B. and Wang, R., 2017, "Import Competition and Innovation: Evidence From China", *Working Paper*.
- Chakravorty, U., Liu, R., Tang, R. and Zhao, L., 2022, "Firm Innovation Under Import Competition From Low-Wage Countries", *SSRN Working Paper*.
- Chen, C. and Steinwender, C., 2021, "Import Competition, Heterogeneous Preferences of Managers, and Productivity", *Journal of International Economics*, 133: 103533.
- Chor, D. and Manova, K., 2012, "Off the Cliff and Back? Credit Conditions and International Trade During the Global Financial Crisis", *Journal of International Economics*, 87(1): 117-133.
- Cohen, W. M., 2010, "Fifty Years of Empirical Studies of Innovative Activity and Performance", *Handbook of the Economics of Innovation*, 1: 129-213.
- Djankov, S., Freund, C. and Pham, C. S., 2010, "Trading On Time", *The Review of Economics and Statistics*, 92(1): 166-173.
- Gilbert, R., 2006, "Looking for Mr. Schumpeter: Where are we in the Competition--Innovation Debate?", *Innovation Policy and the Economy*, 6: 159-215.
- Hart, O. D., 1983, "The Market Mechanism as an Incentive Scheme", *The Bell Journal of Economics*: 366-382.
- Holmes, T. J. and Schmitz Jr, J. A., 2001, "A Gain From Trade: From Unproductive to Productive

- Entrepreneurship", *Journal of Monetary Economics*, 47(2): 417-446.
- Hombert, J. and Matray, A., 2018, "Can Innovation Help Us Manufacturing Firms Escape Import Competition From China?", *The Journal of Finance*, 73(5): 2003-2039.
- Khandelwal, A. K., Schott, P. K. and Wei, S., 2013, "Trade Liberalization and Embedded Institutional Reform: Evidence From Chinese Exporters", *American Economic Review*, 103(6): 2169-2195.
- Leibenstein, H., 1978, "On the Basic Proposition of X-Efficiency Theory", *The American Economic Review*, 68(2): 328-332.
- Liu, Q., Lu, R., Lu, Y. and Luong, T. A., 2021, "Import Competition and Firm Innovation: Evidence From China", *Journal of Development Economics*, 151: 102650.
- Martin, J. P., 1978, "X-Inefficiency, Managerial Effort and Protection", *Economica*, 45(179): 273-286.
- Martin, J. P. and Page, J. M., 1983, "The Impact of Subsidies On X-Efficiency in Ldc Industry: Theory and an Empirical Test", *The Review of Economics and Statistics*: 608-617.
- Medina, P., 2022, "Import Competition, Quality Upgrading, and Exporting: Evidence From the Peruvian Apparel Industry", *Review of Economics and Statistics*: 1-45.
- Raith, M., 2003, "Competition, Risk, and Managerial Incentives", *American Economic Review*, 93(4): 1425-1436.
- Romer, P. M., 1986, "Increasing Returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, 94(5): 1002-1037.
- Schmidt, K. M., 1997, "Managerial Incentives and Product Market Competition", *The Review of Economic Studies*, 64(2): 191-213.
- Schumpeter, J. A., 1942, *Capitalism, Socialism and Democracy*, Harper and Brothers.
- Shu, P. and Steinwender, C., 2019, "The Impact of Trade Liberalization On Firm Productivity and Innovation", *Innovation Policy and the Economy*, 19(1): 39-68.
- Upward, R., Wang, Z. and Zheng, J., 2013, "Weighing China' S Export Basket: The Domestic Content and Technology Intensity of Chinese Exports", *Journal of Comparative Economics*, 41(2): 527-543.
- Vives, X., 2008, "Innovation and Competitive Pressure", *The Journal of Industrial Economics*, 56(3): 419-469.
- Xu, R. and Gong, K., 2017, "Does Import Competition Induce R&D Reallocation? Evidence From the Us", *SSRN Working Paper*.
- Yang, M., Li, N. and Lorenz, K., 2021, "The Impact of Emerging Market Competition On Innovation and Business Strategy: Evidence From Canada", *Journal of Economic Behavior &*

Import Disruption and Firm Innovation: Evidence from China

Abstract: The current world trade pattern is unstable, and industrial chain interruption and innovation have become major issues of concern to Chinese society. This paper combines the Chinese industrial enterprise database, customs database and patent database to study the impact of import disruption on Chinese firm innovation. The empirical results show that: the interruption of imports will encourage Chinese enterprises to increase innovation activities, and the performance of high-tech industries and neck-stuck industries is particularly obvious. The mechanism analysis finds that: due to the reduction of imported products available, Chinese enterprises have to import substitution of inputs, which is manifested in the decrease of the degree of vertical specialization and the increase of the number of patent-intensive enterprises. Further research also finds that the innovation incentives obtained by private enterprises from interruption are stronger than those of state-owned enterprises. The conclusion of this paper means that, on the one hand, the interruption of imports provides new opportunities for Chinese enterprises to innovate; on the other hand, to better grasp the new opportunities requires deepening market-oriented SOE reforms. This provides useful policy inspiration for building an innovative country and building a trading power in the new stage.

Keywords: Firm Innovation; Import Disruption; Import Substitution

JEL: F10, D21