

参赛队员姓名：是欣宜

中学：南京外国语学校

省份：江苏

国家/地区：中国

指导教师姓名：王宇伟、吴婷

指导教师单位：南京大学

论文题目：中美贸易战阻碍了创新流动吗？——基于海外专利申请布局的研究

中美贸易战阻碍了创新流动吗？

——基于海外专利申请布局的研究

南京外国语学校 是欣宜

摘要：本文以中美贸易战背景下的海外专利布局为视角，基于谷歌专利云数据库，测算了全球专利流动的轨迹，分析全球专利流动的内在特征。同时，以2018年美国出台的301征税清单为准自然实验，通过构建双重差分模型，研究中美贸易战对双边海外专利布局的影响。通过统计分析和实证研究发现：（1）全球专利流动性放缓，美国贸易战对双方创新主体海外专利申请均造成了损害，且对美国企业申请海外专利产生的阻碍效应更大，美国“损人更害己”；（2）发达国家与美国之间的专利流动降低，美国专利流出整体呈下降趋势，但向中国流动呈上升趋势，中美贸易战以来，美国在中国开展专利布局比重不降反升，说明美国发动的贸易战违背市场内在趋势；（3）中国专利流出整体呈上升趋势，2018年以后向美申请专利的比重下降，向澳大利亚、韩国和日本的专利申请规模扩大，说明中美贸易战并没有阻断中国创新发展，中国海外专利布局呈多元化发展；（4）机制检验发现，中美贸易战通过影响中美企业的出口和投资行为进而对双边申请海外专利产生不利影响，且通过出口带来的不利影响更大；（5）战略性新兴产业领域，美国向中国的专利流出占比不降反升，中国专利流出整体上升，但受贸易战影响，对美流出占比下降，对美国盟友的流出增加以“曲线救市”；（6）贸易战存在溢出效应，对美国向第三国专利流出的负面影响大于对中国，再次印证美国针对中国发动贸易战是一种“损人不利己”的行为。本文拓展了与创新相关的研究领域，也为中美博弈下的企业海外专利布局提供了启示。

关键词：中美贸易战 创新流动 专利布局 双重差分法

目录

| | |
|---|-----------|
| 一、 引言 | 1 |
| 二、 文献综述 | 2 |
| 三、 方法选择 | 4 |
| 四、 全球专利流动概况 | 5 |
| (一) 全球专利流动性放缓，中美成为全球专利流动网络中的热点 | 5 |
| 1、 全球专利海外申请前十的国家和地区 | 6 |
| 2、 全球专利流入前十的国家和地区 | 7 |
| (二) 发达国家和地区与美国之间的专利流动性降低，中美之间专利流动增强 | 8 |
| (三) 发达国家和地区在中国的专利布局减少，中国海外专利布局多元化 | 9 |
| (四) 战略性新兴产业成为中美专利布局的主要竞争领域 | 10 |
| 1、 中国战略性新兴产业专利流出变化趋势图 | 11 |
| 2、 美国战略性新兴产业专利流出变化趋势图 | 12 |
| 五、 模型设定与变量构造 | 13 |
| (一) 模型设定 | 13 |
| (二) 数量选取 | 13 |
| 六、 结果分析 | 15 |
| (一) 基准回归结果 | 15 |
| (二) 平行趋势检验 | 16 |
| (三) 稳健性检验 | 17 |
| 1. 替换模型设定 | 17 |
| 2. 剔除美国总统换届的影响 | 18 |
| (四) 机制分析与检验 | 19 |
| (五) 考虑战略性新兴产业 | 22 |
| (六) 考虑溢出效应 | 23 |
| 七、 研究结论与启示 | 24 |
| 参考文献 | 27 |
| 致谢 | 27 |

一、引言

18 世纪以来，伴随着工业革命，世界发生了三次科技革命，每一次都深刻影响着世界科技合作与竞争格局。英国、法国、德国、美国等国家相继通过科技革命成为全球科技创新的发源地和中心，并长期主导和引领全球科技创新的发展方向。随着新一轮科技革命与产业变革在全世界范围内的大规模扩散以及经济全球化的深入推进，以中国为代表的新兴经济体正在冲击和重构由欧美国家主导的全球创新格局，发达经济体尤其是美国经济不再单独作为科技创新的火车头，发展中国家和新兴经济体在全球技术合作中的重要性不断提升。世界创新中心逐步向东转移，全球科技创新东西竞争新格局逐步形成。

2018 年以来，主要大国之间的科技竞争与合作日益成为影响国际创新格局变化的关键因素，中美科技竞争对国际创新秩序的影响在全球范围内引发广泛关注。美国具有针对性地与加拿大、韩国和欧盟分别建立联合研发工作计划，在关键核心技术领域构筑“小院高墙”，实施对中国的多重前沿技术封锁和围堵。中美博弈发展成为以人工智能、生物技术、新能源、半导体等为焦点的科技竞争。但尽管美国采取一系列政策遏制中国在前沿技术的发展，中国仍保持着强劲的科技创新发展势头，在人工智能、生物医药和新能源等领域取得了重大突破。很多高科技企业开始走向海外，寻求更大的发展空间，涌现出一批如华为、比亚迪、宁德时代、迈瑞等高科技跨国公司。根据世界知识产权组织（WIPO）公布数据，2019-2021 年中国向海外提出的 PCT 专利申请量连续保持全球第一，是最具活力的创新技术跨境布局国家之一。华为在世界知识产权组织 PCT 专利申请排名连续多年蝉联榜首，在全球范围内申请了超过 100,000 项专利，海外专利申请量占比高达 70% 以上，成为全球最大的专利持有企业之一。另一方面，随着中国高水平对外开放的持续推进，施耐德、阿斯利康、赛莱默等跨国公司相继将研发中心、创新中心落地中国，助力中国成为重要的研发创新的枢纽。

随着新一轮科技革命与产业变革的到来，中美战略博弈日趋激烈，并越来越聚焦于知识和技术密集的尖端技术产业竞争。美国为了抑制中国的科技创新崛起，对华科技封锁措施不断加强。2018 年美国利用“301”条款启动对华贸易制裁，接着运用出口管制措施打击封锁以华为等为代表的中国高科技企业。由于专利是科技创新成果的重要表现形式，而专利海外布局策略从来都不是作为单一因素而

存在的，其背后反映的不仅是一国的科技创新水平，涉及更多的国家战略利益，因此，当前，研究中美博弈对专利流动的影响显得尤为重要。

本文的边际贡献主要体现在：立足于中美博弈背景下的国家海外专利布局策略，基于谷歌专利云数据库，测算全球专利流动的轨迹，深入揭示专利流动的内在特征与规律。同时，以 2018 年中美贸易战为准自然实验，通过构建双重差分模型，系统评估考察中美博弈对双边海外专利布局的影响，并进一步对中美贸易战在出口和对外直接投资等方面的影响进行实证检验，从而为既有的与中美贸易战和海外专利布局相关的研究提供经验证据。

本文余下部分安排如下：第二部分文献综述，第三部分方法选择，第四部分全球专利流动概况，第五部分模型建立与变量构造，第六部分结果分析，最后给出结论及相应的政策建议。

二、文献综述

与本文研究相关的文献有三方面：一是与技术流动相关的研究。随着科技的发展，出口商品中的技术含量越来越高，技术的跨境流动愈加频繁，世界进入了技术全球化时代。现有文献主要关注国际技术流动的方式（Jaffe & Trajtenberg, 1999；文豪和陈中峰，2017）、国际技术流动的影响因素（Nikzad, 2014；Ma 等；2021）及技术流动产生的影响。孙玉涛和刘凤朝（2023）采用国际贸易数据构建了跨国技术流动网络，发现高水平的技术创新能力是国家在技术流出网络中占据优势和获得权力的关键因素。Dachs & Pyka（2010）认为东道国市场潜力、基础设施、人员素质水平协调成本以及知识交流成本是影响母国技术海外技术布局的重要影响因素。Archontakis & Varsakelis（2017）基于 OECD 国家 1995-2005 年数据研究发现，经济主体往往选择在专利获取所需程序性费用更加合理的国家开展技术布局。Putranto 等（2003）认为国际技术转移能有效提高发展中国家的技术能力。杨思振（2008）研究发现国际技术转移会带动一个国家的产业结构升级和经济增长。

二是与企业申请海外专利动因相关的研究。首先，防范海外知识产权风险，加强技术的海外保护，是企业申请专利传统动因，也是最重要的动因（李黎明，2021；Ziedonis, 2004）。Eaton & Kortum（1996）肯定了申请海外专利在预防模仿风险方面的作用。王叶等（2022）也指出海外专利申请是企业为避免技术创

新成果在东道国被模仿，抑制其他企业的竞争而进行的专利申请行为。其次，专利权人通过专利许可来获取基于专利商业化的经济利益是实施海外专利战略的另一主要动因。在专利有效期内，专利权人有权阻止竞争企业在同一市场生产和销售与专利相关产品，从而保护企业产品在市场上的销售份额并获得创新回报 (Davis, 2004)。朱雪忠等 (2000) 认为积极实施专利技术，加快发明创造的推广应用，应当是专利权人取得专利的基本目的，也是专利制度的宗旨所在。Lei&Slocum (1991)、Grindley&Teece (1997)、Lichtenthaler &Ernst (2007) 和 Lichtenthaler (2011) 指出企业可以通过租借其专利实现创新收入，并可进一步拓展技术的市场领域。最后，利用专利开展企业海外经营战略布局是企业海外申请专利的第三个动因。由于企业可以通过法律赋予的垄断性形成了技术竞争优势，因而海外专利申请逐渐演化为企业的海外经营战略布局。专利应用战略性的增强使专利成为一种竞争工具，科学的海外专利布局可以有效帮助企业战略性地抢占国际市场、防范潜在的侵权风险、增强商业谈判优势甚至可以助力企业形成行业技术标准。郑婉婷 (2016) 指出，汽车企业有必要有策略地开展海外专利布局，以为产品出口的长远发展保驾护航。

三是与中美科技博弈相关的研究。自 2008 年全球金融危机以来，全球经济复苏乏力，单边主义与保守主义的思想在各国对外政策上逐渐显露，全球面临逆全球化浪潮的席卷。伴随着中美博弈下科技竞争属性不断增强，学界一致认为科技竞争成为双方战略竞争的重要环节 (沈逸等, 2022; 孙璇, 2022)。陈淑梅 (2022) 比较了中美科技战和美日科技争端，发现中美科技竞争与日美科技争端在目标、方式、影响、进程和前景等方面有着诸多不同。吕乃基 (2022) 回顾了中美科技战的内涵和外延，指出中美“双输”的根源是对中国的供给侧或需求侧科技战，也就是对美国的需求侧或供给侧科技战。周洋 (2023) 发现美国加强对中国企业在美投资的资产审查和严格限制敏感技术对华出口等一系列围堵手段，导致中国进口尖端科技产品的难度加大。由于中美科技战存在外溢性影响，加之美国将自身利用国家实力打造的双边或多边同盟体系来塑造对华科技施压封锁的战略环境，使得中美科技竞争中盟友的政策选择成为学界关注的重点问题 (吴心伯, 2022; 唐小松和徐梦盈, 2021)。李明月和顾圆缘 (2022) 研究发现，在中美科技竞争的大背景下，与中国的技术合作水平对美国盟友对于中国的积极态度有着

显著的促进作用，源于美国实力优势和政治认同的同盟压力对美国盟友的对华政策选择有负面影响。

总体来讲，从技术流动的方式、影响因素和产生影响，到海外专利布局动因再到中美科技战，已有文献对其进行了丰富而殷实的分析，且部分文献关注到美国对华制裁背景下中国企业的专利布局选择问题。然而，现有研究对中美博弈背景下的全球双边专利流动轨迹的统计与分析还不充分，对中美冲突所引致的中美双边专利布局策略选择分析较少。本文则基于谷歌专利云数据库，利用 Python、Stata 等计量分析软件，梳理了全球专利流动的轨迹，总结了中美博弈背景下全球专利流动特征，揭示了中美博弈全球专利流动规律。在此基础上，以 2018 年中美贸易战为准自然实验，通过构建双重差分模型，系统评估考察中美博弈对中美双边专利流动的影响。

三、方法选择

既有研究从理论与经验维度，以专利为具化对象，分析全球创新流动事实，本文试图在其基础上进一步挖掘专利背后所内含技术的全球流动特征。具体地，通常情况下，一项专利包含一至多项技术创新，不同项技术可由专利所属各分类号刻画，在各项专利技术分类标准中，国际专利分类（International Patent Classification, IPC)将发明与实用技术划分为 A-H 共 8 大部 77736 小组，划分相对细致，且国际通用，基于其开展实证分析一方面可以保证技术流动测度的精确性、完备性、深层次性，另一方面能够保证跨国技术口径的可比性。此外，考略到不同国家/地区间专利自申请至授权经历时间跨度存在客观差异，且即使专利并未或得授权，仍不妨碍跨国企业、科研机构在东道国生产、经营中应用相应技术。

综上所述，本文最终选取海外专利申请数据，依据专利所属不同 IPC 分类号衡量专利内含技术，在此基础上计算国家/地区间技术流动水平。相比一般意义上的技术转让、技术引进，本文所刻画技术流动具有非交易性、技术所有者主动性、市场进入与维护属性，能够真实、直接反映流入国的市场规模引力，制度、法律、营商环境引力与要素、产业链、创新链集成引力；反映流出国的创新能力、活力，创新体系、氛围与海外市场“嗅觉”。相比物化技术转移，本文应用方法不仅能够具象化具体转移技术所属类型，而且能够捕捉尚未在东道国开展生产经

营跨国企业的先导性、预备性技术进入行为。

本文测算专利流动所需专利信息数据采自谷歌云计算平台（Google Cloud Platform, GCP），其收录的全球专利数据库涵盖 1782 年-2021 年全球 105 个国家或地区知识产权组织的专利申请、授权著录项信息（所有权人、所有权人所属国家/地区、申请日期、IPC 分类等），能够较好服务本文研究需要。本文运用 SQL 语言首先从中检索并提取 2000-2021 年世界各国和地区的专利申请的全样本数据；然后运用 Python 软件分解出研究所需年份与专利申请的相关数据，包括申请号、申请年日、专利名称、所有权人、主分类号、国家和地区代码、最新法律状态等信息。之后根据每项专利的唯一标识码，测算了全球专利技术流动水平。

直观地，A 国/地区企业 X 在 B 国/地区申请一项专利，该专利内含 IPC4 分位框架下 a、b、c 三项技术（由 IPC 分类号刻画），即视为 A 国/地区 a、b、c 三领域技术向 B 国/地区流动一次，以此类推。

四、全球专利流动概况

（一）全球专利流动性放缓，中美成为全球专利流动网络中的热点

图 1 为 2000-2021 年全球专利流动变化趋势图，从图 1 可以看出，2000-2004 年专利流动呈上升趋势，2005-2008 年全球专利流动呈下降趋势，2009-2012 年再次呈上升趋势，2013 年以后整体再次呈下降趋势，且在 2018 年以后下降趋势加强。总的来讲，近二十年来全球专利流动呈螺旋式下降，2018 年以来专利的流动进一步加速减缓。

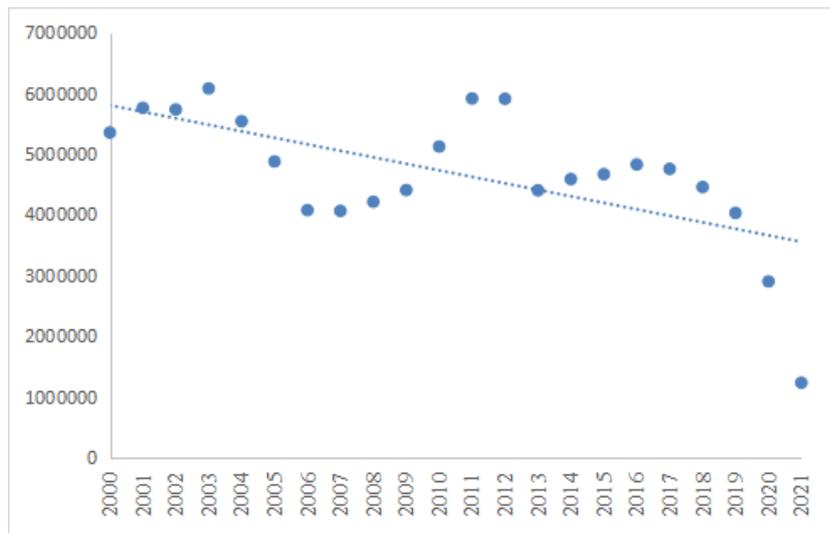


图 1 全球专利整体流动趋势图

1、全球专利海外申请前十的国家和地区

由图 1 可知，样本期内全球专利流动呈螺旋式下降。为了找出全球专利流动下降的原因，本文测算了全球专利流动前十国家和地区的专利申请量，并绘制了变化趋势图。如图 2 所示。

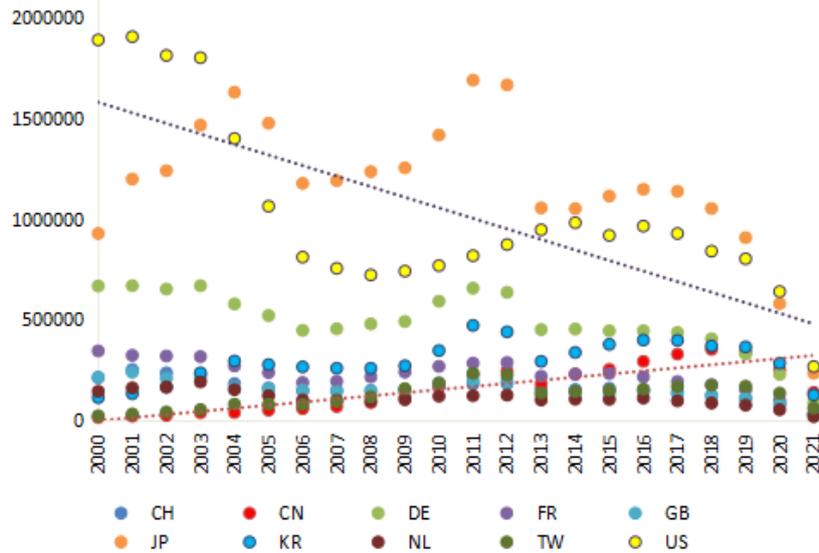


图 2 全球专利流出前十国家和地区专利海外申请变化图

图 2 列出了专利技术流出前十的国家和地区海外专利申请变化趋势图。从图 2 可以看出，专利流出前十的国家和地区分别为日本（JP）、美国（US）、德国（DE）、韩国（KR）、法国（FR）、中国（CN）、瑞士（CH）、英国（GB）、中国台湾（TW）和荷兰（NL）。进一步，观察图 2 可以发现：除中国外，全球专利流出前十的以发达国家和地区为主。长期以来，全球科技创新格局由发达国家和地区主导的。而专利又是创新成果的表现形式，因而在专利海外布局方面，发达国家也必然处于核心地位。

在美国、日本和德国等发达国家和地区的专利流出整体呈下降趋势的同时，中国海外专利申请总量不断上升，成为全球专利流出网络中的热点。随着科技创新能力的不断提高，中国在全球科技创新网络中发挥着越来越重要的作用，正成为全球专利海外申请中的重要一极。2000 年中国专利海外申请提交量全球排名在二十位次开外，2010 年中国专利海外申请提交量位于全球第八位，2020 年则成为全球专利海外申请第四大国。由于日本、美国、德国和韩国海外专利申请规模占全球专利海外申请总量的一半以上，因而可以认为全球专利海外申请规模下

降，主要是由日本、美国、德国和韩国的海外专利申请量下降引起的。受 2018 年中美贸易战的影响，各国和地区的专利海外申请出现不同程度的下滑。可能是因为中美贸易战提高了全球经济的不确定性，对其他国家和地区的出口和投资产生了一定的影响。

2、全球专利流入前十的国家和地区

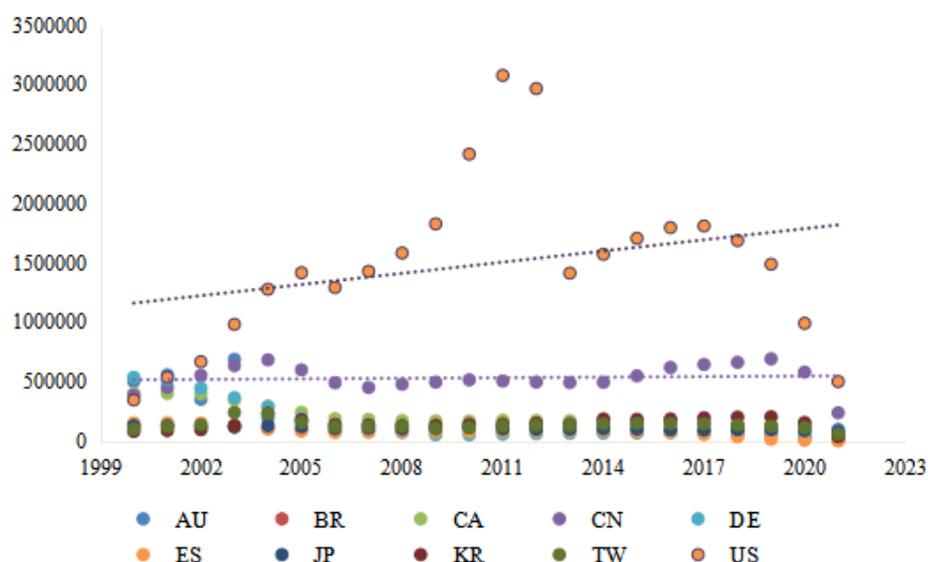


图 3 全球专利流入前十国家和地区专利海流入变化图

图 3 列出了全球专利流入前十的国家和地区。分别是美国（US）、中国（CN）、澳大利亚（AU）、加拿大（CA）、德国（DE）、韩国（KR）、中国台湾（TW）、日本（JP）、巴西（BR）和西班牙（ES）。从图 3 可以发现：

除中国和巴西外，全球专利流入前十的国家和地区均为发达国家和地区。这可能是因为一方面中国和巴西不断修改和完善专利制度，为保护知识产权提供了更有效的法律保障，因而吸引世界各国和地区在中国和巴西申请专利。另一方面，中国和巴西作为东西半球最大的发展中国家和新兴经济体代表，与世界各国和地区的贸易和投资往来持续增长，促使世界各国和地区的企业在中国和巴西开展专利布局；全球专利流入美国和中国的规模总量远超过于流入其他国家和地区的专利总量，且整体呈上升趋势，即美国和中国成为全球专利流入网络中的热点。美国和中国是全球外商投资最有吸引力的地区，外资的流入亦带来专利的流入；受 2018 年中美贸易战的影响，世界各国和地区的专利流入规模均呈现不同幅度的下降，美国海外专利流入的领先优势在减弱。

(二) 发达国家和地区与美国之间的专利流动性降低，中美之间专利流动增强

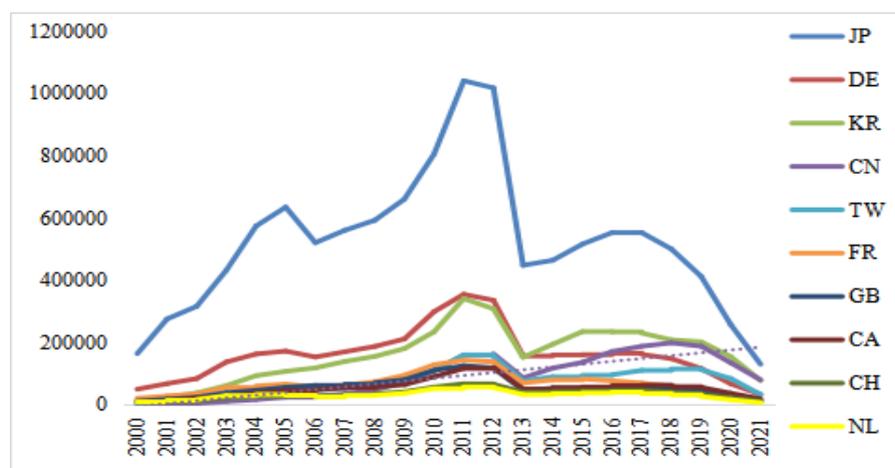


图 4 专利流入美国前十的国家和地区专利流入变化图

图 4 列出了样本期内，专利流入美国总量前十的国家和地区专利流入变化图。可以看到专利流入美国前十的国家和地区分别是：日本（JP）、德国（DE）、韩国（KR）、中国（CN）、中国台湾（TW）、法国（FR）、英国（GB）、加拿大（CA）、瑞士（CH）和荷兰（NL）。从图 4 可以发现：除中国外，专利流入美国前十的国家和地区均为发达国家和地区；自 2012 年开始，发达国家和地区流入美国的专利数量整体呈下降趋势。中国流入美国的专利数量整体呈上升趋势，且在近几年流入占比持续增高。特别地，自 2018 年以来，虽然美国对中国不断地进行技术封锁与打压，但中国技术创新能力并未因此受到阻碍，2021 年，中国向美提交的专利量位于第二位次。

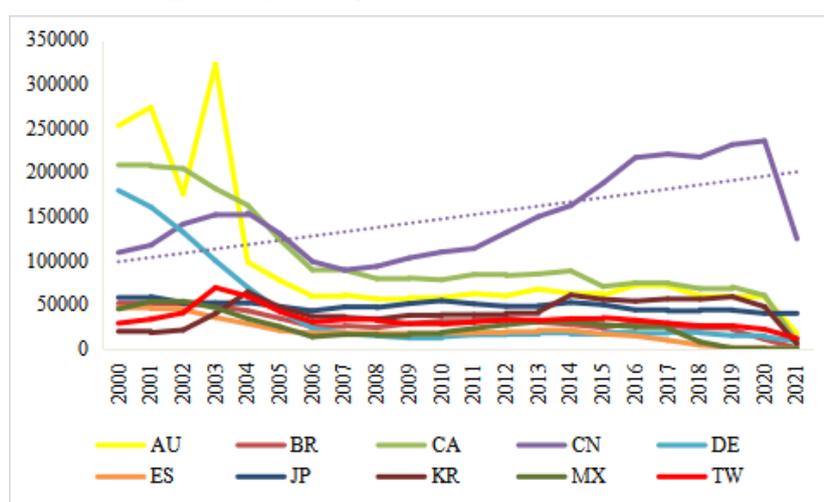


图 5 美国专利流入前十的国家和地区专利流入变化图

图 5 列出了样本期内，美国专利流入前十的国家和地区专利流入变化图。可

以看到美国专利流入前十的国家和地区分别是：中国（CN）、加拿大（CA）、澳大利亚（AU）、日本（JP）、德国（DE）、韩国（KR）、中国台湾（TW）、巴西（BR）、墨西哥（MX）和西班牙（ES）。从图 5 可以发现：

除中国、巴西和墨西哥外，美国专利主要流向了发达国家和地区；样本期内，美国向中国提交的专利申请呈上升趋势，但美国向其他国家提交的专利申请整体呈下降趋势。一方面，近年来，美国与澳大利亚、加拿大、德国等国家和地区的技术竞争较少，因而美国不需要在这些国家和地区开展大量专利布局。另一方面，随着中国科技创新能力的提高，中美两国间的技术竞争加强，美国将专利海外布局重心转移到了中国；受 2018 年中美贸易战的影响，美国向各个国家和地区提交的专利申请出现不同程度的下滑。

（三）发达国家和地区在中国的专利布局减少，中国海外专利布局多元化

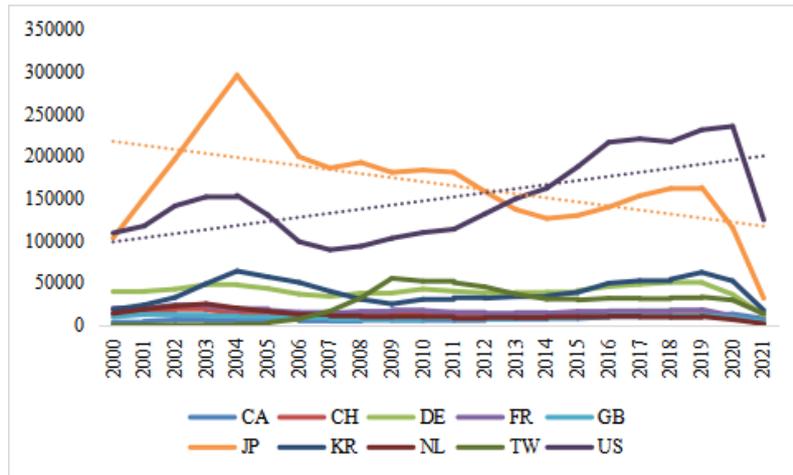


图 6 专利流入中国前十的国家和地区专利流入变化图

图 6 列出了样本期内，专利流入中国数量位于前十的国家和地区，分别为日本（JP）、美国（US）、德国（DE）、韩国（KR）、中国台湾（TW）、法国（FR）、瑞士（CH）、荷兰（NL）、英国（GB）和加拿大（CA）。从图 6 可以发现：

专利流入中国排名前十的国家均为发达国家和地区；日本、德国、法国和英国等发达国家和地区流入中国的专利规模整体呈下降趋势。但美国在中国的专利布局规模整体呈上升趋势。中国庞大的消费市场和需求多样化，刺激了发达国家和地区的创新主体在中国寻求专利保护和商业化专利的动力。而随着中国与美国的贸易和投资往来的不断加强，两国之间产业关联度不断提升，促进了美国企业在中国开展专利布局活动；自 2018 年美国对中国开展的技术封锁和贸易战，总

体上并没有大幅减少美国专利向中国的流动，未能阻碍创新流动。

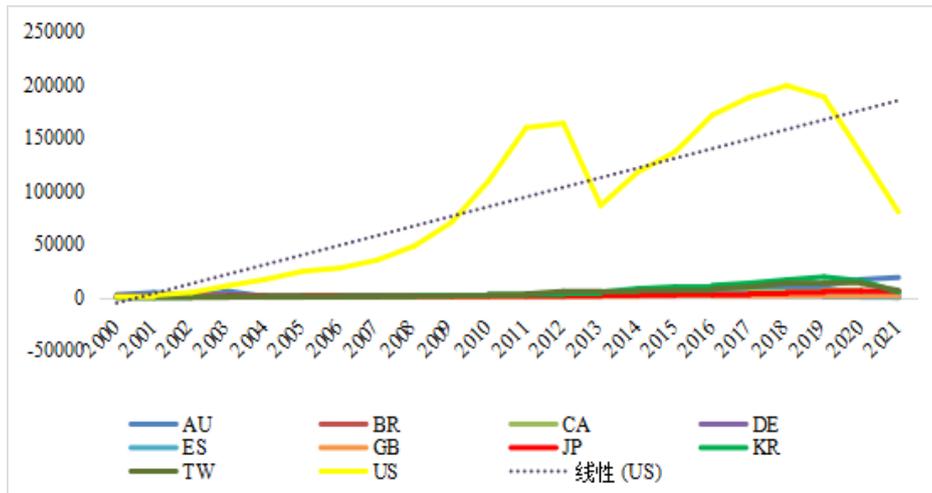


图 7 中国专利流入前十的国家和地区专利流入变化图

图 7 列出了样本期内，中国专利流入前十的国家和地区专利流入变化图。分别是美国（US）、韩国（KR）、澳大利亚（CA）、中国台湾（TW）、加拿大（CA）、日本（JP）、德国（DE）、巴西（BR）、西班牙（ES）和英国（GB）。从图 7 可以看出：

除巴西外，中国专利主要流入了发达国家和地区。一方面，发达国家和地区的市场份额大，在这些国家和地区申请专利是企业战略化经营的决策。另一方面发达国家和地区创新能力强，申请专利可以有效避免知识产权争端；样本期内，中国创新能力持续增强，中国企业在各个国家的专利布局规模整体呈上升趋势。自 2018 年中美贸易贸易战以来，与美国逐步提高在中国开展专利布局比重（2019 年美国向中国提交的专利申请占比为 43.87%，2021 年美国向中国提交的专利申请占比为 57.07%）不同的是，中国向美国提交的专利申请量占海外专利申请总量的比例由 76.85% 下降到 67.13%。虽然中国与美国的创新流动下滑，但占比仍然最大。同时，中国积极在韩国、澳大利亚、日本等国家和地区开展专利布局。随着《区域全面经济伙伴关系协定》（RCEP）的生效实施，中国与区域内的国家的国际合作进入高质量发展阶段，客观上刺激了中国在韩国、澳大利亚和日本的专利布局需求。

（四）战略性新兴产业成为中美专利布局的主要竞争领域

在数据处理过程中，本文发现，与全球专利流动性缓慢下降的趋势相反，样本期内与战略性新兴产业相关的专利流动量整体呈上升趋势且在全球专利流动

中的比重不断提高（如图 8 所示）。因此，本部分将聚焦分析中美双边战略性新兴产业专利流动，将《战略性新兴产业分类》(2018)与国民经济行业分类(2018)和《国际专利分类表》匹配。最终测算出新一代信息技术产业、高端装备制造产业、节能环保产业、生物产业、数字创意产业、新材料产业、新能源产业以及新能源汽车产业八大战略性新兴产业的中美双边专利流动轨迹。

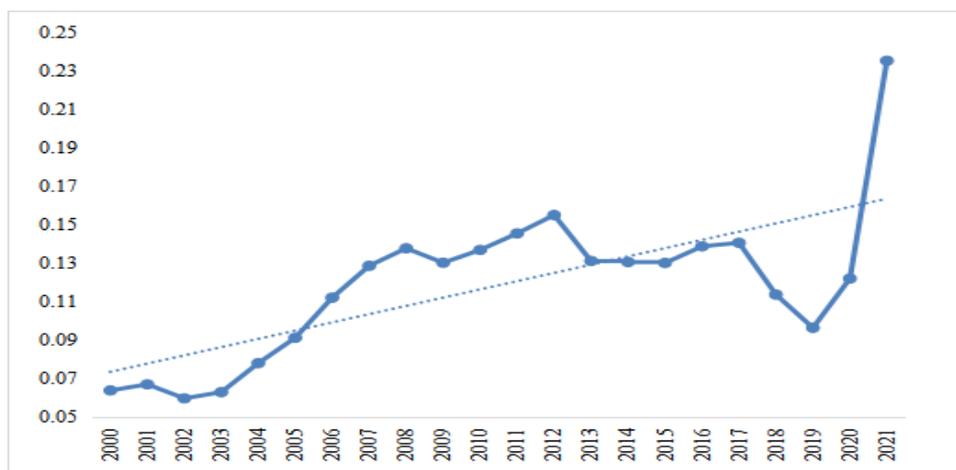
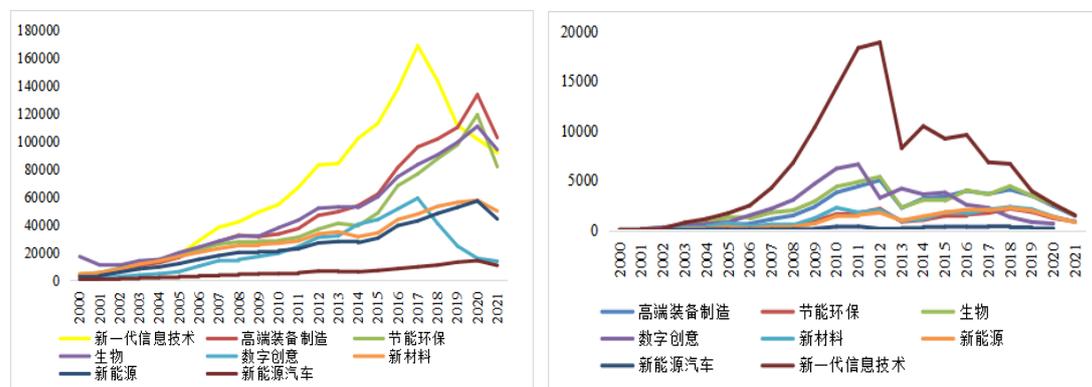


图 8 战略性新兴产业专利流动量占全球流动量的比重

1、中国战略性新兴产业专利流出变化趋势图



中国战略性新兴产业专利海外申请 中国向美国提交的战略性新兴产业专利

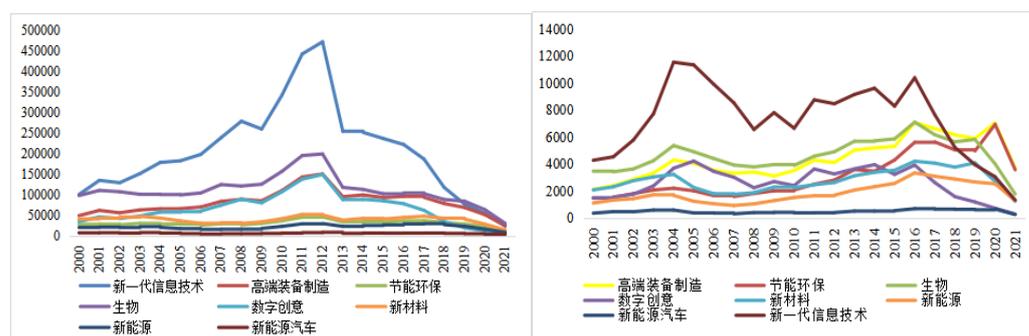
图 9 中国战略性新兴产业专利海外申请变化趋势图

图 9 列出了中国战略性新兴产业专利申请变化趋势图和中国向美国提交的战略性新兴产业专利变化趋势图。从图 9 可以看出：

中国战略性新兴产业的海外专利布局规模整体呈上升趋势，但向美国提交的战略性新兴产业专利数量整体呈先上升后下降趋势。也就是说，虽然在战略性新兴产业领域，中国积极开展海外专利布局，但自 2012 年以来，中国逐渐减少在美国的战略性新兴产业专利布局并逐渐增加在澳大利亚、韩国、加拿大、日本和

中国台湾地区等国家和地区作为战略性新兴产业专利布局的规模。可能的原因是一方面中国在高技术领域的科技创新能力不断提升，因而战略性新兴产业领域专利海外申请呈上升趋势。另一方面，自 2012 年开始，美国对华的贸易保护掀起新风潮，开始从劳动密集型产业向高新技术产业蔓延，发动与中国在太阳能、汽车等领域的贸易贸易战。受中美贸易贸易战的影响，中国企业逐渐提高在其他主要贸易伙伴国和地区的专利布局规模，以分散专利海外申请集中在美国所产生的风险。同时，中国企业加强在美国盟友澳大利亚、加拿大等地区的专利布局，以达到“曲线救市”的目的；新一代信息技术、高端装备制造、节能环保以及生物等战略性新兴产业是中国开展外海外专利布局的重点产业。新一代信息技术产业、生物产业、高端装备产业等不仅代表着产业发展的方向，也代表着科技创新的方向，中国积极谋划这些产业领域的专利海外布局，不仅可以增强竞争优势，也为相关专利纳入技术标准提供了机遇。

2、美国战略性新兴产业专利流出变化趋势图



美国战略性新兴产业专利海外申请 美国向中国提交的战略性新兴产业专利

图 10 美国战略性新兴产业专利海外申请变化趋势图

图 10 列出了美国战略性新兴产业专利申请变化趋势图和美国向中国提交的战略性新兴产业专利变化趋势图。从图 10 可以看出：

与中国正好相反，虽然美国在战略性新兴产业领域的海外专利布局总体规模在 2012 年以后持续下降，但美国积极向中国提交相关领域的专利申请。新一代信息技术、生物、高端装备制造和数字创意是美国战略性新兴产业专利海外布局的重点，也是流入中国的主要专利技术领域。新一代信息技术、高端装备制造、生物、以及节能环保等战略性新兴产业是美国在中国开展专利布局的重点；受 2018 年中美贸易战的影响，美国的战略性新兴产业海外专利布局出现不同程度

的下滑，2018 年以后，美国流入中国的新一代信息技术和生物领域的专利下降较多，但流入的新能源和高端装备领域的专利占比在提升，这一方面说明中国近年来在以 5G、物联网为代表的新一代信息技术领域，以及和生命科学领域的自我研发创新能力在提升，另一方面说明中国以新能源电池、新能源汽车等为代表的战略性新兴产业对专利流入的引力持续增强。

五、模型设定与变量构造

（一）模型设定

本文将 2018 年美国对中国发起的 340 亿美元、160 亿美元、2000 亿美元和 3000 亿美元的四次加征商品清单视为准自然实验，旨在通过该加征关税的实施来评估 2018 年中美冲突对中美双边专利布局的影响。传统方法下评估政策效应，主要是通过设置一个政策发生与否的虚拟变量然后进行回归，相较而言，双重差分法的模型设置更加科学，能更加准确地估计出政策效应。因而，本文采用双重差分法（DID）分析中美博弈对专利流动的影响，具体计量模型设定为：

$$pat_{cujt} = a + \beta_1 time_t \cdot treat_{cujt} + \beta_2 X_{ct} + \beta_3 X_{ut} + \lambda_j + \lambda_t + \mu_{cujt} \quad (1)$$

$$pat_{ucjt} = a + \beta_1 time_t \cdot treat_{ucjt} + \beta_2 X_{ct} + \beta_3 X_{ut} + \lambda_j + \lambda_t + \mu_{ucjt} \quad (2)$$

其中， pat_{cujt} 表示 t 年中国（C）在美国（U）申请的与 j 行业相关的专利量， pat_{ucjt} 表示 t 年美国（U）在中国（C）申请的与 j 行业相关专利申请量，以此来表征两国间双边专利布局水平。 $treat$ 为个体分组变量，若 2018 年 j 行业商品在征税名单中，则赋值为 1，反之取 0。 $time$ 为政策时间变量，若 t 年美国对中国发布了征税清单，则赋值为 1，反之赋值为 0。 X_{ct} 为中国层面的控制变量， X_{ut} 为美国层面的控制变量， λ_j 为个体固定效应， λ_t 为时间固定效应， μ_{cujt} 为扰动项，服从均值为 0，方差为 σ^2 的正态分布。

（二）数量选取

1.被解释变量：本文使用的专利数据库——谷歌专利云数据库中的专利分类是基于《国际专利分类表》（IPC）进行的。而 2018 年美国对中国发起的四次征税商品名单是依据《商品名称及编码协调制度的国际公约》（HS 编码）进行分类归纳的。由于专利数据库中的分类依据和商品征税名单中的分类依据并不一致，这就需要将 HS 编码与谷歌专利云数据库相匹配，以识别出与征税名单商品

相关的专利。在识别方法选择上，本文借鉴 Lybbert 和 Zolas, (2014) 提出的一般方法，即带概率的算法链接(ALP)方法来构造索引。这种方法确定了谷歌专利云数据库中的专利，其中包含从标题和摘要的行业分类中提取的关键字。这些检索到的专利用 IPC 代码表示，显示了行业和 IPC 分类之间的频率匹配。然后，我们对这些频率进行处理，生成一个从两个方向工作的概率映射：从 IPC 到工业分类，反之亦然。

2.控制变量：自主创新能力 (*ino*)：分别用中国和美国相应技术领域国内创新主体向本国知识产权局提出的专利申请量即国内内源申请量来衡量自主创新能力；

技术出海比较优势 (*rca*)：分别表示中国和美国在 *j* 领域的外向技术相对比较优势。其计算公式为：

$$rca_{c,jt} = \frac{OTL_{c,jt} / \sum_{jt} OTL_{c,jt}}{OTL_{w,jt} / \sum_{jt} OTL_{w,jt}} \quad (3)$$

$$rca_{u,jt} = \frac{OTL_{u,jt} / \sum_{jt} OTL_{u,jt}}{OTL_{w,jt} / \sum_{jt} OTL_{w,jt}} \quad (4)$$

其中， $OTL_{c,jt}$ 表示中国在 *j* 领域的海外专利布局规模， $OTL_{u,jt}$ 表示美国在 *j* 领域的海外专利布局规模， $OTL_{w,jt}$ 表示全球不同经济体在 *j* 领域的海外技术布局总规模，*rca* 反映了中国或美国在该领域的外向技术相对比较优势。

国内技术集中度 (*hhi*)：借鉴测度市场集中度的指标赫芬达尔—赫希曼指数 (*HHI*) 来构建中国和美国技术集中度指标。其计算公式为：

$$hhi_{ct} = \sum_{j=1}^n (OTL_{j,ct} / OTL_{ct})^2 \quad (5)$$

$$hhi_{ut} = \sum_{j=1}^n (OTL_{j,ut} / OTL_{ut})^2 \quad (6)$$

其中，*hhi* 是衡量中国或美国技术集中度表征指标，该指数越大，表明技术集中度越高。 OTL_{ct} 和 OTL_{ut} 分别表示中国或美国 *t* 年专利申请总量。

3.数据说明：本文使用 2015-2021 年中国和美国的双边数据，原始数据来源分为三类。其一海外专利申请数据来源于谷歌专利云数据库；其二，双边贸易流量数据来源于 CEPII-BACI 数据库；其三，双边投资数据来源于 FDI Intelligence

数据库。变量描述性统计见表 1。

表 1 主要变量描述性统计

| 符号 | 样本量 | 均值 | 标准差 | 最小值 | 最大值 |
|--------------|------|--------|--------|-------|--------|
| pat_{cujt} | 4557 | 2.620 | 1.859 | 0.000 | 8.724 |
| pat_{ucjt} | 4557 | 3.744 | 1.866 | 0.000 | 8.562 |
| ino_{ct} | 4557 | 18.991 | 40.004 | 0.000 | 741.26 |
| ino_{ut} | 4557 | 8.607 | 31.408 | 0.000 | 627.06 |
| $rca_{c,jt}$ | 4557 | 0.940 | 0.410 | 0.041 | 5.127 |
| $rca_{u,jt}$ | 4557 | 0.942 | 0.787 | 0.018 | 11.564 |
| hhi_{ct} | 4557 | 0.107 | 0.094 | 0.000 | 1.000 |
| hhi_{ut} | 4557 | 0.134 | 0.109 | 0.000 | 1.000 |

六、结果分析

(一) 基准回归结果

表 2 基准回归估计结果

| 变量 | 中国专利流向美国 | | | 美国专利流向中国 | | |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) |
| $time_t \cdot treat_{cujt}$ | -0.379*** (0.114) | -0.383*** (0.111) | -0.482*** (0.166) | -0.363*** (0.090) | -0.366*** (0.086) | -0.589*** (0.171) |
| ino_{ct} | | 0.004*** (0.001) | 0.003*** (0.001) | | 0.008*** (0.001) | 0.008*** (0.001) |
| ino_{ut} | | 0.002** (0.001) | 0.002** (0.001) | | 0.007*** (0.001) | 0.007*** (0.001) |
| $rca_{c,jt}$ | | | 0.408*** (0.058) | | | -0.486*** (0.069) |
| $rca_{u,jt}$ | | | 0.006 (0.031) | | | -0.128*** (0.049) |
| hhi_{ct} | | | -2.612*** (0.746) | | | -2.148** (0.880) |
| hhi_{ut} | | | 1.142 (0.814) | | | 1.104 (0.832) |
| 个体效应 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 年份效应 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 常数项 | 2.827*** (0.062) | 2.740*** (0.063) | 2.662*** (0.179) | 3.942*** (0.049) | 3.725*** (0.059) | 4.658*** (0.196) |
| R-squared | 0.943 | 0.943 | 0.942 | 0.950 | 0.954 | 0.951 |
| 观察值 | 4557 | 4557 | 4376 | 4557 | 4557 | 4376 |

注：括号内数字为聚类标准误，***、**、*分别对应 1%、5%、10%水平统计显著；下同。

表 2 给出了 DID 模型的基准回归结果。其中，第 (1) 列仅考虑中美博弈对中国到美国或美国到中国的专利布局的影响，第 (2) 在其基础上纳入中国和

美国的自主创新能力，第（3）列进一步在第（2）的基础上引入技术出海比较优势和技术集中度等控制变量。除特别说明外，本文实证内容将在第（3）列的基础上展开。

不难发现，就中国专利流向美国而言，核心解释变量 $time_t \cdot treat_{cujt}$ 的估计系数为-0.482，且在 1%的水平上显著，表明相较于未涉及加征关税领域的专利，加征关税领域专利在美国申请下降了。即相较未受制裁领域的中国企业海外创新专利布局活动，301 加征关税对受制裁领域的专利海外布局产生了不利影响。就美国专利流向中国而言，核心解释变量 $time_t \cdot treat_{cujt}$ 的估计系数为-0.589，且在 1%的水平上显著，表明美国针对中国出台的 301 制裁，对相关领域企业在中国开展专利布局活动亦产生了不利影响。通过对比两个回归系数可以发现，美国 301 制裁对美国企业在中国申请专利产生的阻碍效用要大于对中国企业在美国申请专利产生的阻碍效应。也就是说，美国对华挑动知识产权争端对中美双方的企业都造成了一定的损害，是一种“损人害己”的行为。

（二）平行趋势检验

双重差分模型设定的前提是，在不考虑美国对中国发起 301 制裁这一外生冲击影响情形下，处理组与对照组的技术领域海外布局的发展趋势差异应保持相对稳定，即满足平行趋势假设（PTA）。本节采用事件研究法，将美国对中国发起 301 制裁的前一期视为基期，借助式（7）和式（8）检验该假设是否成立。

$$pat_{cut} = \alpha + \sum_{\kappa=1}^m \varphi_{-\kappa} D_{cujt}^{-\kappa} + \sum_{\kappa=0}^n \varphi_{\kappa} D_{cujt}^{\kappa} + \beta_2 X_{ct} + \beta_3 X_{ut} + \lambda_j + \lambda_t + \mu_{cujt} \quad (7)$$

$$pat_{uct} = \alpha + \sum_{\kappa=1}^m \varphi_{-\kappa} D_{cujt}^{-\kappa} + \sum_{\kappa=0}^n \varphi_{\kappa} D_{cujt}^{\kappa} + \beta_2 X_{ct} + \beta_3 X_{ut} + \lambda_j + \lambda_t + \mu_{cujt} \quad (8)$$

其中， $D_{cujt}^{-\kappa}$ 、 D_{cujt}^{κ} 依次为年份虚拟变量，其在签署前、签署后第 κ 年分别取值为 1，其他年份取 0。

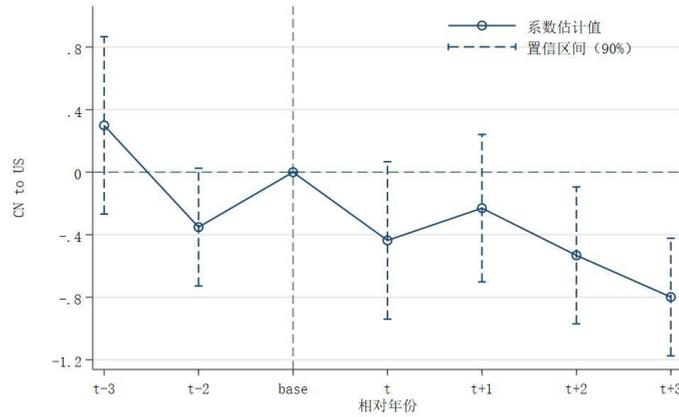


图 11 平行趋势检验与美国 301 制裁的动态影响（基于式 5）

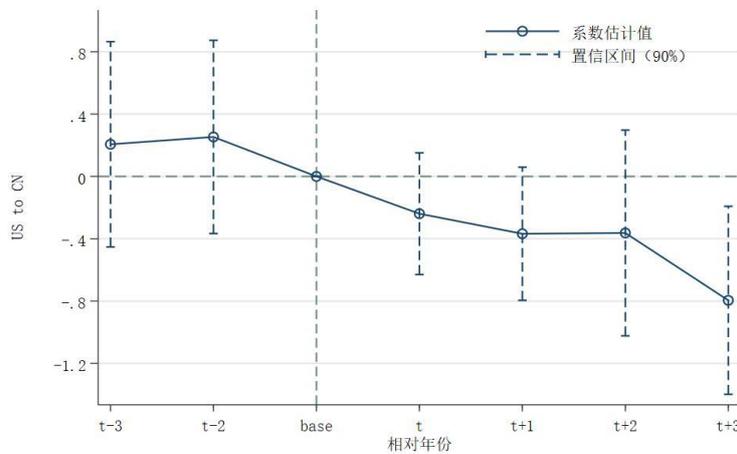


图 12 平行趋势检验与美国 301 制裁的动态影响（基于式 6）

图 11 和图 12 分别绘制了基于式（7）和式（8）的估计结果，结果表明美国出台 301 制裁之前系数均不显著，表明美国 301 制裁之前，处理组与对照组被解释变量无显著差异，平行趋势假设成立。此外，在美国 301 制裁清单出现后的第 1、2、3 年系数显著并逐渐增强，表明在阻碍中国在美国专利申请和阻碍美国在中国专利申请方面，301 制裁政策具有较长的政策影响力。

（三）稳健性检验

1. 替换模型设定

本文在基准回归部分主要采用的是双重差分模型，主要考虑的是解释变量是政策类的虚拟变量。事实上，仔细观察专利海外申请数据便可以发现，被解释变量非负数据中存在较多 0 值，而泊松伪最大似然（PPML）估计方法可以有效地解决异方差和因样本选择带来的零值较多等问题。因此，为了验证回归结果的稳健性，本文拟进一步采用 PPML 法对上述模型进行估计。计量模型设定如下：

$$pat_{cujt} = a + \beta_1 pol_t + \beta_2 X_{ct} + \beta_3 X_{ut} + \lambda_j + \lambda_t + \mu_{cujt} \quad (9)$$

$$pat_{ucjt} = a + \beta_1 pol_t + \beta_2 X_{ct} + \beta_3 X_{ut} + \lambda_j + \lambda_t + \mu_{ucjt} \quad (10)$$

其中， pol_t 为时间虚拟变量，2018 年以前的年份取值为 1，2018 年及以后的年份取值为 0。回归结果如表 3 所示。

表 3 替换模型设定稳健性检验回归结果

| 变量 | 中国专利流向美国 | | | 美国专利流向中国 | | |
|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) |
| pol_t | -0.375*** (0.111) | -0.385*** (0.112) | -0.231** (0.092) | -0.195*** (0.073) | -0.192*** (0.073) | -0.219*** (0.075) |
| ino_{ct} | | 0.000 (0.000) | -0.000 (0.002) | | 0.001*** (0.000) | 0.001*** (0.000) |
| ino_{ut} | | -0.001*** (0.004) | -0.001*** (0.000) | | 0.000*** (0.000) | 0.000 (0.000) |
| $rca_{c,jt}$ | | | 0.236*** (0.033) | | | -0.181*** (0.024) |
| $rca_{u,jt}$ | | | -0.010 (0.019) | | | -0.074*** (0.021) |
| hhi_{ct} | | | -1.325*** (0.360) | | | -0.525** (0.262) |
| hhi_{ut} | | | 0.910** (0.461) | | | 0.275 (0.254) |
| 个体效应 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 年份效应 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 常数项 | 1.434*** (0.062) | 1.449*** (0.063) | 1.172*** (0.096) | 1.573*** (0.040) | 1.529*** (0.042) | 1.807*** (0.064) |
| 观察值 | 4326 | 4326 | 4285 | 4410 | 4410 | 4360 |

从表 3 的回归结果可以看出，在替换模型设定以后，尽管表 3 的回归系数大于异于表 2 基准回归部分的回归系数，但两者方向和显著性没有发生根本改变，表明本文回归结果具有稳健性。

2. 剔除美国总统换届的影响

2018 年美国基于 301 调查结果公布对中国进口产品的关税清单是由当时在任的美国总统特朗普签署的备忘录。这一行为反映的是特朗普政府对中国的制裁策略。2021 年特朗普任期结束，新一届美国总统上台。由于 301 征税清单是特朗普政府时期发起的，新一任总统上任可能会对 301 制裁政策的执行产生一定的影响，从而影响 301 征税清单与专利海外布局之间的关系。为了剔除美国总统换

届对 301 征税清单的干扰，也为了验证本文基准回归结果的稳健性，本部分拟将样本期缩至 2015-2020 年，重新考察美国对中国的关税制裁对双边海外专利布局的影响。回归结果见表 4。

表 4 剔除特朗普卸任冲击稳健性检验回归结果

| 变量 | 中国专利流向美国 | | | 美国专利流向中国 | | |
|-----------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) |
| $time_t \cdot treat_{cujt}$ | -0.238** (0.115) | -0.237** (0.111) | -0.372** (0.172) | -0.226** (0.087) | -0.240*** (0.081) | -0.433*** (0.156) |
| ino_{ct} | | 0.003*** (0.001) | 0.003*** (0.001) | | 0.008*** (0.001) | 0.008*** (0.001) |
| ino_{ut} | | 0.007** (0.002) | 0.007*** (0.002) | | 0.010*** (0.002) | 0.010*** (0.002) |
| $rca_{c,jt}$ | | | 0.459*** (0.066) | | | -0.240*** (0.074) |
| $rca_{u,jt}$ | | | 0.063 (0.040) | | | -0.016 (0.046) |
| hhi_{ct} | | | -2.634*** (0.785) | | | -2.306*** (0.872) |
| hhi_{ut} | | | 1.800* (0.961) | | | 1.697* (0.961) |
| 个体效应 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 年份效应 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 常数项 | 2.819*** (0.055) | 2.684*** (0.058) | 2.428*** (0.181) | 3.942*** (0.042) | 3.702*** (0.055) | 4.202*** (0.913) |
| R-squared | 0.9438 | 0.949 | 0.947 | 0.962 | 0.965 | 0.961 |
| 观察值 | 3906 | 3906 | 3753 | 3906 | 3906 | 3753 |

从表 4 的回归结果可以看出，在排除 2021 年特朗普卸任外生冲击以后， $time_t \cdot treat_{cujt}$ 的回归系数虽然有所上升，但依然显著为负。这表明在考虑同期的其他潜在政策干扰因素后，本文结论仍然保持稳健。

(四) 机制分析与检验

专利制度是一种利用法律和经济手段鼓励人们进行发明创造，以推动科技进步、促进经济发展的一种保障制度，是商品经济发展到一定阶段的产物。专利制度的起源最早可追述至商品关系初步发展的英国和意大利，通过以特许的方式，授予一些商人或工匠的某项技术以独家经营的垄断权来维护商人和工匠的权益。因而，专利制度出现的本质是赋予技术持有人专利权的独占性，即只有专利权人对发明创造享有占有、使用、收益和处分的权利以维持技术持有人的权益。

随着生产力的进步和经济一体化、全球化的深入发展，企业国际化经营活动

越来越频繁。作为企业国际化经营的基本方式，进出口贸易的商品种类逐渐丰富起来，包含在商品中的技术含量也越来越高。如果出口企业不在目标国/地区申请专利，那么商品中的技术就不会受到法律保护，便会增加商品中技术被模仿的风险，影响企业在东道国/地区的市场份额（王叶等，2022；蔡中华等，2016）。因此，企业若想维持或扩大东道国/地区的市场份额，就需要通过申请专利获得商品中技术的垄断权来长期获得国际竞争优势，扩大市场份额，促进经济增长。自2018年中美贸易战开启以来，中美出口企业面临的贸易壁垒不断提高，降低了受影响企业的出口规模。企业出口减少的直接影响是包含在商品中的技术海外溢出的减少，企业技术海外模仿的风险会降低，导致企业申请海外专利的意愿降低。

考虑到申请海外专利与企业出口需求密切相关，本文提出如下假设：

假设 1: 2018 年中美贸易战通过影响双边贸易往来对企业的海外专利布局产生影响。

随着世界经济一体化程度的不断加深，对外直接投资（OFDI）在企业国际化经营中扮演着越来越重要的角色。而企业之所以进行对外直接投资，往往是为了将自身的知识产权和技术优势向其它国家拓展，并在国际市场竞争中占据有力地位。由于技术已经成为企业对外直接投资过程中实现竞争优势和盈利的重要手段，因此，如果没有通过申请专利形成相关技术的保护屏障，则极易被其他竞争者所非法使用。一旦竞争者获得该项技术，风险将全部由开展 OFDI 的企业承担，最终使得母国/地区企业丧失技术所有权优势，无法顺利开展国际化经营，甚至产生不得不退出目标国/地区市场的严重后果。也就是说，在东道国/地区申请专利，既可以确保企业对外直接投资过程中技术优势不被他人复制或盗用，也有助于保障企业的声誉，降低企业经营性风险。

自2018年中美争端开始和升级以来，中美双方在贸易、科技和金融问题上的贸易战不断，谈判一度陷入僵局，两国的投资政策出现非常大的不确定性。面对不确定的投资环境，微观企业在做出投资决策会更为谨慎，可能会在短期内暂停海外投资决策。由于申请海外专利布局是企业国际化经营的重要知识产权战略，海外投资的暂停可能会导致企业海外专利布局的推迟。

考虑到申请海外专利行为与企业对外直接投密切相关，本文提出如下假设：

假设 2: 2018 年中美贸易战通过影响企业的对外直接投资对企业的海外专利布局规模产生影响。

接下来, 本文通过构建下式对 301 征税清单对中美双边专利布局影响的作用机制予以考察:

$$pat_{cujt} = a + \beta_1 time_t \cdot treat_{cujt} + \beta_2 time_t \cdot treat_{cujt} \cdot tra_{cujt} + \beta_3 tra_{cujt} + \beta_4 X_{ct} + \beta_5 X_{ut} + \lambda_j + \lambda_t + \mu_{cujt} \quad (11)$$

$$pat_{ucjt} = a + \beta_1 time_t \cdot treat_{cujt} + \beta_2 time_t \cdot treat_{cujt} \cdot tra_{ucjt} + \beta_3 tra_{ucjt} + \beta_4 X_{ct} + \beta_5 X_{ut} + \lambda_j + \lambda_t + \mu_{cujt} \quad (12)$$

$$pat_{cujt} = a + \beta_1 time_t \cdot treat_{cujt} + \beta_2 time_t \cdot treat_{cujt} \cdot fdi_{cujt} + \beta_3 fdi_{cujt} + \beta_4 X_{ct} + \beta_5 X_{ut} + \lambda_j + \lambda_t + \mu_{cujt} \quad (13)$$

$$pat_{ucjt} = a + \beta_1 time_t \cdot treat_{cujt} + \beta_2 time_t \cdot treat_{cujt} \cdot fdi_{ucjt} + \beta_3 fdi_{ucjt} + \beta_4 X_{ct} + \beta_5 X_{ut} + \lambda_j + \lambda_t + \mu_{cujt} \quad (14)$$

其中, tra_{cujt} 表示中国 j 领域美国对美国的出口额, tra_{ucjt} 表示美国 j 领域中国对中国的出口额, fdi_{cujt} 表示中国 j 领域美国对美国的对外直接投资规模, fdi_{ucjt} 表示美国 j 领域对中国的对外直接投资规模。回归结果见表 5。

表 5 机制检验回归估计结果

| 变量 | 出口需求机制 | | | | 对外直接投资机制 | | | |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
| $time_t \cdot treat_{cujt} \cdot tra_{cujt}$ | -0.023*** (0.009) | -0.023*** (0.009) | | | | | | |
| $time_t \cdot treat_{cujt} \cdot tra_{ucjt}$ | | | -0.027*** (0.006) | -0.027*** (0.008) | | | | |
| $time_t \cdot treat_{cujt} \cdot fdi_{cujt}$ | | | | | -0.011* (0.006) | -0.013** (0.006) | | |
| $time_t \cdot treat_{cujt} \cdot fdi_{ucjt}$ | | | | | | | -0.016*** (0.006) | -0.012** (0.006) |
| ino_{ct} | | 0.003*** (0.001) | | 0.009*** (0.001) | | 0.003*** (0.001) | | 0.008*** (0.001) |
| ino_{ut} | | 0.002** (0.001) | | 0.007*** (0.001) | | 0.002** (0.001) | | 0.007*** (0.001) |
| $rca_{c,jt}$ | | 0.412*** (0.060) | | 0.445*** (0.074) | | 0.437*** (0.062) | | 0.455*** (0.078) |
| $rca_{u,jt}$ | | 0.010 (0.031) | | -0.132** (0.053) | | 0.004 (0.433) | | -0.134** (0.057) |

| | | | | | | | | |
|------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| hhi_{ct} | | -2.548*** (0.747) | | -2.079** (0.883) | | -2.546*** (0.748) | | -2.118** (0.881) |
| hhi_{ut} | | 0.936 (0.827) | | 0.912 (0.831) | | 1.028 (0.822) | | 1.003 (0.851) |
| 个体效应 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 年份效应 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 常数项 | 2.780*** (0.048) | 2.572*** (0.169) | 3.914*** (0.036) | 4.486*** (0.178) | 2.640*** (0.011) | 2.400*** (0.151) | 3.793*** (0.019) | 4.356*** (0.178) |
| R-squared | 0.943 | 0.941 | 0.951 | 0.951 | 0.942 | 0.941 | 0.950 | 0.950 |
| 观察值 | 4557 | 4376 | 4557 | 4376 | 4557 | 4376 | 4557 | 4376 |

表5第(1)-(4)列报告了式(11)和(12)的估计结果,交互项 $time_t \cdot treat_{cujt} \cdot tra_{cujt}$ 与 $time_t \cdot treat_{cujt} \cdot tra_{ucjt}$ 的估计系数显著为负,表明相较出口需求较低的领域,美国 301 制裁对出口需求较高领域的专利布局抑制作用更强,本文的出口需求作用机制得证。

表5第(5)-(8)列报告了式(13)和(14)的估计结果,交互项 $time_t \cdot treat_{cujt} \cdot fdi_{cujt}$ 与 $time_t \cdot treat_{cujt} \cdot fdi_{ucjt}$ 的估计系数显著为负,表明相较对外直接投资需求较低的领域,美国 301 制裁对对外直接投资需求较高领域的专利布局抑制作用更强,本文的对外直接投资需求作用机制得证。

(五) 考虑战略性新兴产业

国内战略性新兴产业的企业申请海外专利可以为企业走向国际市场保驾护航。因而筑牢国际专利的核心技术“护城河”,是企业保持核心竞争优势的关键所在。第四部分统计分析发现,中国向美国提交的战略性新兴产业专利整体呈下降趋势,美国向中国提交的战略性新兴产业专利整体呈上升趋势,那么,中美贸易战是否会在一定程度上改变这种趋势?接下来,本文将对此进行考察。具体地,针对式(1)和式(2)中的个体分组变量,若2018年j行业为战略性新兴产业且在征税名单中,则赋值为1,反之赋值为0,其余变量与式(1)和式(2)保持一致。回归结果见表6。

表6 考虑战略性新兴产业回归估计结果

| 变量 | 中国专利流向美国 | | 美国专利流向中国 | |
|-----------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| | (1) | (2) | (1) | (2) |
| $time_t \cdot treat_{cujt}$ | -0.085 (0.057) | -0.107* (0.062) | -0.074 (0.050) | -0.059 (0.055) |
| 控制变量 | 否 | 是 | 否 | 是 |
| 个体效应 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 年份效应 | 是 | 是 | 是 | 是 |

| | | | | |
|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 常数项 | 2.660*** (0.026) | 2.413*** (0.152) | 3.778*** (0.023) | 4.330*** (0.176) |
| R-squared | 0.942 | 0.941 | 0.950 | 0.942 |
| 观察值 | 4557 | 4376 | 4557 | 4376 |

从表 6 的回归结果可以看出，就中国专利流向美国而言，核心解释变量 $time_t \cdot treat_{cujt}$ 的估计系数为-0.107，且在 10% 的水平上显著，表明相较于未涉及加征关税的战略新兴产业专利，加征关税领域战略新兴产业领域专利在美国申请下降了。即相较于未受制裁领域的中国战略新兴产业领域企业海外创新专利布局活动，301 加征关税对受制裁的战略新兴产业专利海外布局产生了不利影响；就美国专利流向中国而言，核心解释变量 $time_t \cdot treat_{cujt}$ 的估计系数为-0.059，系数虽为负，但并不显著，表明相较于未涉及加征关税的战略新兴产业专利，加征关税领域战略新兴产业领域专利在中国申请并未明显下降。即美国针对中国出台的加征关税清单，并未对该国在中国申请战略新兴产业领域专利产生显著的不利影响。上述实证结果与统计分析的结果相验证，战略新兴产业领域，中国向美国的专利流出占比下降，并呈多元化布局，而美国向中国的专利流出占比不降反升。

（六）考虑溢出效应

根据前文统计分析来看，2018 年中美贸易战不仅对中美双边的专利流动产生了不利影响，中国和美国向其他国家申请的专利数量亦存在一定幅度的下降，这表明一国和地区在其他国家和地区之间申请专利并非完全分割，由 2018 年中美贸易战带来的中国和美国的海外专利申请波动可能会对其目标国家和地区的专利申请量产生影响，即存在溢出效应。接下来，本文将对此进行考察。具体地，基于式（1）和式（2）将被解释变量分别替换为中国专利流向非美地区的总量和美国专利流向非中地区的总量，其余变量与式（1）和式（2）保持一致。回归结果见表 7。

表 7 考虑第三国效应回归估计结果

| 变量 | 中国专利流向非美 | | 美国专利流向非中 | |
|-----------------------------|-------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| | (1) | (2) | (1) | (2) |
| $time_t \cdot treat_{cujt}$ | -0.557 (0.074) | -0.289** (0.143) | -1.174*** (0.151) | -0.833*** (0.307) |
| 控制变量 | 否 | 是 | 否 | 是 |
| 个体效应 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 年份效应 | 是 | 是 | 是 | 是 |

| | | | | |
|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 常数项 | 2.616*** (0.040) | 1.668*** (0.292) | 4.384*** (0.082) | 4.319*** (0.330) |
| R-squared | 0.842 | 0.864 | 0.900 | 0.921 |
| 观察值 | 4557 | 4376 | 4557 | 4376 |

从表 7 的回归结果可以看出，就中国专利流向非美国国家和地区而言，核心解释变量 $time_t \cdot treat_{cujt}$ 的估计系数为-0.289，且在 5%的水平上显著，表明相较于未涉及加征关税领域专利，加征关税领域专利在非美国国家和地区的专利申请下降了。即相较于未受制裁领域的中国企业海外创新专利布局活动，301 加征关税对受制裁企业向其他国家和地区开展专利海外布局产生了不利影响；就美国专利流向非中国国家和地区而言，核心解释变量 $time_t \cdot treat_{cujt}$ 的估计系数为-0.833，且在 1%的水平上显著，表明相较于未涉及加征关税领域的专利，加征关税领域专利在非中国国家和地区明显下降。即美国针对中国出台的加征关税清单，对美国企业向非中国国家和地区申请专利产生了不利影响。进一步，可以发现美国出台 301 征税清单对美国向第三国/地区申请产生的负向影响大于对中国向第三国/地区申请产生的负向影响，这也再次印证了美国针对中国出台的 301 清单是一种“损人不利己”的行为。

七、研究结论与启示

本文基于谷歌专利云数据库，通过 SQL 语言提取手段和 Python 分解等方式，在测算 2000-2021 年全球专利技术流动情况的基础上，通过建立双重差分模型，实证检验了中美博弈对企业申请海外专利的影响。研究发现：（1）整体来看，样本期内全球专利流动性放缓，中美成为全球专利流动网络中的热点；（2）从中长期来看，发达国家和地区与美国之间的专利流动性降低，中美之间的专利流动性增强；（3）虽然美国出台了一系列政策打压中国的科技创新发展，但并没有阻断中国创新的流动，中国在澳大利亚、韩国和日本的专利布局规模持续扩大，海外专利布局战略多元化发展；（4）战略性新兴产业成为中美企业专利布局的主要竞争领域，美国向中国提交的专利申请量占比不降反升；（5）美国针对中国出台 301 征税清单对中美双方的企业海外专利申请均造成了损害，且对本国企业申请海外专利产生的阻碍效应更大；（6）中美贸易战通过影响中美企业的出口和投资行为进而对双边企业申请海外专利产生不利影响，且出口需求带来的不

利影响更大；（7）征税清单对中国向美国申请战略性新兴产业领域专利产生了显著的不利影响，但对美国向中国申请战略性新兴产业领域专利的负向影响不显著；（8）征税清单的出台存在溢出效应，对中国向非美国国家和地区以及美国向非中国国家和地区的专利布局均产生了不利影响，且对美的负向影响更大。

基于上述研究结论，可以得出以下启示：（1）以推动国际多边合作建设为契机，积极谋划与区域内国家的经济技术合作。本文研究发现，近年来随着中美冲突的加剧，美国减少了在其他国家和地区的专利申请量，增加了在中国的专利申请量。与之不同的是，中国在美国的专利申请量逐年递减，在其它国家和地区的专利申请量逐年递增，即在战略选择上，中国出于海外利益需求，在其他国家和地区开展多元专利布局。因此，面对以美国为首的欧美国家对中国科技崛起的打压和制裁。中国可以借助《区域全面经济伙伴关系协定》来应对欧美的压力，和 RCEP 成员国科技创新的联合研发和知识共享，从而构建以 RCEP 为重点的专利布局网络，形成知识产权保护网，防范潜在的知识产权风险；

（2）积极主动谋划在“一带一路”国家的专利战略和布局，降低美国技术封锁产生的冲击。过去，发达国家掌握着全球科技创新的命脉，围绕核心技术在全球布局了严密的专利网，从而将核心技术优势牢牢掌握在本国手中。随着新一轮科技技术革命的到来，中国在 5G、人工职能等部分技术前沿领域的科技水平已经超越美国。为了维护自身竞争优势，也为了降低美国技术封锁所带来的冲击，中国应积极主动谋划在“一带一路”国家的专利战略，有重点、分阶段地在关键、核心和前沿技术领域构建严密的专利网，从而获得专利竞争优势。

（3）深入推进高水平对外开放，发挥创新资源引力场的作用。中国是全球多个经济体的第一大贸易伙伴国和第二大贸易伙伴国，也是全球吸引外资最成功的国家之一。尽管美国试图通过贸易封锁、投资封锁以及技术封锁等遏制中国的科技创新发展，但中国可以利用贸易和投资大国这一独特的优势地位，通过提升全球其他国家和地区在中国的研发中心布局和专利布局来汇集全球创新资源，嵌入全球创新网络，摆脱对美国的技术依赖，进而提升自身在全球创新网络中的地位。对此，中国要深入推进高水平对外开放，强化基础设施建设，打造迎合跨国企业研发中心和创新中心需求的营商环境，从而更好、更充分地发挥创新资源引力场的作用。

(4) 加快技术自主创新，构建突破“卡脖子”技术新体制。一方面，美国能够对华发起制裁来自于其长期处于全球化科技网络中心节点地位所带来的非对称优势。另一方面，美国对华制裁的升级意味着中国科技在全球的重要性和影响力的提升。中国科技的快速崛起已经引起了美国的关注和担忧。因而，对于中国而言，中美冲突既是挑战也是机遇，扭转这种不利局面的关键就在于中国加强自主研发技术的能力，特别是核心技术的研发和突破。而只有通过自主创新，中国才能真正摆脱对外依赖，保护自身的科技安全，并在新一轮全球科技竞争中取得更大的优势。

参考文献

- [1] Archontakis, F., Varsakelis, N.C., Patenting Abroad: Evidence from OECD Countries[J], *Technological Forecasting and Social Change*,2017,106:62-69.
- [2] Dachs B., Pyka A.,What Drives the Internationalisation of Innovation? Evidence from European Patent Data[J].*Economics of Innovation & New Technology*, 2010, 19(1):71-86.
- [3] Davis L., Intellectual property rights, strategy and policy[J]. *Economics of innovation and new technology*,2004,13 (5):399-415.
- [4] Eaton,J.,& Kortum,S.,Trade in Ideas: Patenting and Productivity in the OECD[J]. *Journal of International Economics*,1996,40: 251—278.
- [5] Grindley P.C.,Teece D.J.,Managing intellectual capital:Licensing and cross licensing in semiconductor and electronics[J].*California Management Review*,1997,39(2) :08-41.
- [6] Jaffe, A.B., Trajtenberg, M., Henderson, R., Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations[J], *The Quarterly Journal of Economics*,1993, 108 (3):577—598.
- [7] Jaffe A.B.,Trajtenberg M.,International Knowledge Flows: Evidence from Patent Citations[J]. *Economics of Innovation and New Technology*,1999,8(1 /2) :105- 136.
- [8] Lybbert, T.J., Zolas, N.J., Getting Patents and Economic Data to Speak to Each Other: An ‘Algorithmic Links with Probabilities’Approach for Joint Analyses of Patenting and Economic Activity,*Research Policy*,2014,43(3):530-542.
- [9] Lichtenthaler U., Ernst H.,External Technology Commercialization in Large Firms: Results of A Quantitative Bench Marking Study[J]. *R&D Management*,2007,37(5) :383 -397.
- [10] Lei D., Slocum J.W., Global Strategic Alliances: Payoffs and Pitfalls[J]. *Organizational Dynamics*,1991,19(19) :44- 62.
- [11] Lichtenthaler U., The Evolution of Technology Licensing Management: Identifying Five Strategic Approaches[J]. *R&D Management*,2011,41(2) :173- 189.
- [12] Putranto K , Stewart D , Moore G .International Technology Transfer and Distribution of Technology Capabilities: The Case of Railway Development in Indonesia[J].*Technology in Society*, 2003, 25(1):43-53.
- [13] Ma D , Yu Q , Li J ,et al.Innovation Diffusion Enabler or Barrier: An Investigation of

International Patenting Based on Temporal Exponential Random Graph Models[J].Technology in Society, 2021, 64:101456.

[14] Nikzad R .Canadian Worldwide Patent Activity: An Industrial Level Analysis[J].World Patent Information, 2014, 38(sep.):12-18.

[15] Ziedonis ,Ham R.Don't Fence Me in: Fragmented Markets for Technology and The Patent Acquisition Strategies of Firms[J].Management Science,2004,50(6): 804-820.

[16] 蔡中华,王一帆,董广巍. 中国在“一带一路”国家专利与出口结构关系的研究——基于行业层面相似度指数的分析[J]. 国际贸易问题,2016,(07):61-71.

[17] 陈淑梅. 中美科技竞争的态势与前景——基于与日美科技争端的比较[J]. 学术论坛,2022,45(03):25-35.

[18] 李黎明. 涉外诉讼影响企业专利申请的规模异质性研究 [J]. 科研管理,2021,42(12):135-144.

[19] 李明月,顾圆缘. 技术合作与同盟压力：美国对华科技制裁中美国盟友的政策选择[J]. 当代亚太,2022,(02):115-141+146-147.

[20] 吕乃基. 中美科技战辨析[J]. 自然辩证法研究,2020,36(08):116-121.

[21] 孙璇.美国人工智能发展策略与大国科技竞争格局 [J].中国科技论坛,2022(6):172-178.

[22] 孙玉涛,刘凤朝. 基于哈肯模型的跨国技术流动网络演化机制——以航空航天领域为例 [J]. 科研管理,2014,35(01):41-47.

[23] 沈逸 , 莫非 . 拜登政府对华科技竞争战略 [J] . 现代国际关系,2022(9):34-41,58,60.

[24] 唐小松,徐梦盈. 中美科技博弈背景下五眼联盟转型机制探析：一项概念性的分析框架 [J]. 世界经济与政治论坛,2021,(06):1-27.

[25] 王叶,张天硕,曲如晓. 海外专利申请与中国企业出口产品多元化——来自“一带一路”沿线国家的证据[J]. 国际贸易问题,2022,(02):158-174.

[26] 文豪, 陈中峰. 知识产权和国内技术转移对区域创新的影响——基于吸收国际技术转移的视角[J]. 经济经纬, 2017, 34 (4) : 31-36.

[27] 吴心伯 . 美国压力与盟国的对华经贸政策 [J]. 世界经济与政治,2022,(01):76-102+158-159.

[28] 杨思振. 国际技术转移与经济增长[J]. 黑龙江对外经贸, 2008 (4) : 33-35.

[29] 郑婉婷. 我国汽车企业海外专利布局战略研究[J]. 汽车工业研究,2016,(08):24-33.

[30] 周洋. 美国对华科技限制动因、手段与应对策略[J]. 科技管理研究,2023,43(14):41-48.

致 谢

在南京的地铁上，经常能听到广播“保护知识产权就是保护创新”。上个学期我参加了青少年科技创新大赛，获奖后，老师建议我申请专利保护产权。我对专利和创新有了更深的理解。近年来，中美贸易战的新闻不绝于耳，中国技术被“卡脖子”成了人人关心的话题。华为无法再从美国进口 5G 手机芯片，但专利申请仍多年蝉联榜首，特斯拉等跨国公司加大在中国投资，在上海落地研发创新中心。那么中美贸易战阻碍了国际间创新流动吗？影响有多大？又是通过什么机制来产生影响的呢？这些问题经常在我脑海里萦绕。

去年秋天，通过选拔，我进入了中学生科技创新后备人才培养计划（英才计划）数学方向，南京大学吴婷副教授是我的导师。在和吴教授交流中我提到了我的困惑，吴教授鼓励我围绕这个课题做些系统研究，并将我推荐给南大商学院王宇伟教授。在这之后将近一年的时间里，我在两位导师的指导下，进行了大量文献阅读，确定论文选题，进行数据收集整理，开展框架设计和论文撰写。两位教授在课题研究过程中给予我耐心指导，释疑解惑。两位导师渊博的学识、严谨的学术态度、敏锐的洞察力等都让我在耳濡目染中备受熏陶，收益终身。在此，感谢南京大学商学院王宇伟教授和数学系吴婷教授给与论文研究的悉心指导和无私帮助！

王宇伟教授是南京大学经济学系博士生导师，美国南加州大学马歇尔商学院访问学者，《中国工业经济》《金融研究》等期刊匿名审稿人。

吴婷副教授是南京大学数学系博士生导师，长期研究最优化理论及其应用，担任中学生科技创新后备人才培养计划（英才计划）数学方向导师。

本文作者是欣宜，出生于 2007 年 8 月，现就读于南京外国语学校高二理科实验班。2022 年入选“英才计划”数学方向，成为全省 10 名学员之一，获江苏省青少年科技创新大赛一等奖，丘成桐中学生科学竞赛物理方向全国二等奖。2023 年成功申请 ROSS 数学营，入围杜克大学青少年数学大会中国 TOP24，与来之全世界的青少年数学爱好者学习交流成长。