

基于 Citespace 的科技外交研究分布特征分析

戴逸凡

云南农业大学，云南昆明，650000；

摘要：科技外交作为全球化进程中国际关系与科技创新的交叉领域，正逐步成为国家战略竞争与合作的核心议题。随着全球科技革命的深化与地缘政治格局的调整，科技外交不仅成为各国提升国际影响力的重要手段，更在应对气候变化、公共卫生等全球性挑战中发挥关键作用。中国作为新兴科技大国，通过“一带一路”倡议及跨国联合实验室建设，积极构建多层次国际合作网络，推动技术转移与知识共享。本文利用 Citespace 工具对中外文献进行可视化分析，对国内外科技外交研究分布特征进行实证探讨。研究发现，国际合作网络虽日益扩展，但核心作者群与机构合作仍显松散，地域性特征突出。未来研究需进一步强化理论构建，将中国实践（如“一带一路”技术转移）凝练为特色理论框架，并重视民间科技交流的桥梁作用，以完善全球科技治理体系。本研究为科技外交的学术深化与政策制定提供了多维视角，对推动构建开放、包容的国际科技创新共同体具有参考价值。

关键词：科技外交；Citespace；文献计量；国际合作；技术转移

DOI:10.69979/3041-0673.25.05.090

1 数据来源

1.1 文献来源

本文通过检索国内外两个主要文献检索平台——“中国知网”和“Web of Science”，获取关于“科技外交”的文献进行分析。其中，本文在中国知网总库中进行高级检索，主题包括“科技外交”、“国际科技合作”、“国际技术转移”，选择 SCI、EI、CSSCI 以及北大核心期刊作为文献来源，时间范围设定为 2010 年至 2023 年。共检索出 546 条结果，按相关性排序筛选出前 300 篇文献用于本文分析；本文在“Web of Science”平台的核心合集数据库中进行高级检索，以“science diplomacy”、“international technological cooperation”、“international technology transfer”作为关键词。共检索出 2418 条结果，并选择高被引论文按相关性排序后筛选出前 300 篇文献进行分析。

1.2 数据采集及参数设置

导出筛选的文献，在中国知网中选择记录内容为“全记录引用文献”，并以 Refworks 格式导出。在 Web of Science 数据库中，选择记录内容为“全记录引用文献”，并以纯文本格式导出。将导出的文献导入 Citespace 中，时间跨度参数设定为 2010 年 1 月至 2024 年 3 月，选择每年为一个时间切片进行分割，其他参数采用默认设置继续处理。利用 Citespace 的数据处理工

具功能对导出的文献进行处理，排除重复和无效文献，得到 CNKI 文献 297 篇，WOS 文献 300 篇。分析的词汇类型包括发文量（Number of published papers）、合作作者（authors）、合作机构（agencies），依次单击 Go 按钮运行软件进行可视化图谱绘制。

2 主要研究分布特征分析

2.1 文献发表量

发文量是指特定领域内发表的文章数量之和，能够直观反映学术界对该领域的关注程度以及该领域的总体发展趋势。根据表格 1 所显示的 CNKI 和 WOS 文献的发文量统计结果，在国内科技外交领域，发文量呈现波动上升的趋势。从 2010 年至 2014 年，发表的论文数量略有波动。此后，在 2015 年至 2017 年期间，发表数量快速增长，分别为 36 篇、27 篇和 28 篇。但在 2018 年和 2019 年，发文数量下降至 19 篇和 14 篇。随后在 2020 年开始，发文数量再次上升，每年的发文量都在 21 篇以上。这反映了科技外交领域在国内得到了越来越多的关注并且呈现出一定的增长态势。在国外文献方面，从 2010 年至 2018 年期间，发文量也呈现波动变化。年均发文量少于 7 篇，表明科技外交在国外还处于起步阶段。从 2018 年至今，科技外交在学术界受到了大量关注，论文数量出现爆发式增长。尽管 2019 年的发文量有所下降，但总体上仍呈现上升趋势。从 2018 年以后的发文量占总发文量的 84.3%，这说明相关研究主要集

中在 2018 年之后。

过去 15 年来，关于科技外交研究的发文数量总体上呈现波动增长的趋势，表明学术界对该领域越来越重视。与中文文献相比，外文文献在研究作者和机构之间的合作方面更为紧密。在发文机构方面，中外论文文献均以大学和高校师生为主要研究群体。然而，中文文献在 2018 年之后的发文量增长趋势远低于外文文献。因此，我国相关领域的学者应加强国内外合作研究，并进一步增加科技外交领域的论文数量。

表 1 国内外文献年度发表量

年份	CNKI 文献发文量	WOS 文献发文量
2010	18	3
2011	15	7
2012	17	3
2013	13	7
2014	18	10
2015	36	7
2016	27	8
2017	28	2
2018	19	41
2019	14	21
2020	21	42
2021	26	35
2022	21	50
2023	24	64



图 1 国内外文献年度发文量

2.2 合作作者分析

通过 citespace 软件对中文文献进行分析，如图 2 显示，此领域形成了刘云、孙红燕、任孝平等研究团队核心，其中节点数为 325，连线数为 193。根据普莱斯定律： $M = 0.749 \times n_{max}^{\frac{1}{2}}$ ，计算结果 $M \approx 2$ ，即发文量两篇及以上为本领域核心作者，发文量最多的作者为刘云（6 篇）。外文文献方面，根据图 3，形成了 299 个节点，连线数为 392。根据普莱斯定律计算结果 $M \approx 2$ 。尽管外文文献中作者之间联系更紧密，但核心作者数量

仅为 2 人，且人均发文量较低。

根据图谱显示，科技外交研究领域国内外并未形成显著核心作者群，多数作者合作仅限于团队内部，不同作者间的合作关系较为微弱，呈现“散点分布”的特征。因此，需要进一步加强该领域的国内外合作，促进核心作者的形成和发展，提升论文数量和质量，推动该领域研究的进步。

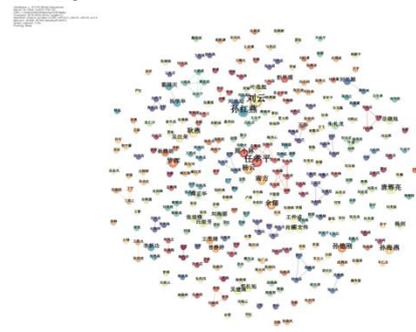


图 2 CNKI 文献合作作者

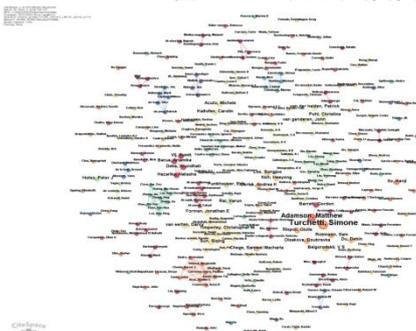


图 3 WOS 文献合作作者

2.3 合作机构分析

中文文献的机构分布图由 274 个节点与 119 条连线组成，排名前 5 的院校或机构为上海交通大学国际与公共事务学院、中国科学院科技战略咨询研究院、中国科学技术交流中心、清华大学公共管理学院、北京理工大学管理与经济学院。外文文献的机构分布图共有 244 个节点与 270 条连线。排名前五的则为 University of Manchester（曼彻斯特大学）、University of London（伦敦大学）、Chinese Academy of Sciences（中国科学院）、University of Warwick（华威大学）、Indian Institute of Technology system（印度理工大学）。从图 4 与图 5 可以总结出，不同研究机构之间的合作具有明显的地域性，外文文献中合作机构的合作关系更加紧密，Indian Institute of Technology system（印度理工大学）与 University of London（伦敦大

学)具有较高的中心性与发表性。

观察图谱可知,在众多发文机构中形成了若干合作子网络,这些子网络可以分为三类:一是高校与高校之间的合作网络,这类合作网络的数量较少,合作强度也不高,在合作网络中的占比以及发文数量较低;二是高校与科研机构的合作网络,这类合作网络在图谱中的占比很高,例如发文量较多的中国科学院战略合作研究院和中国科学院大学公共政策与管理学院等机构之间的合作关系,这类网络具有数量多、强度高的特点;第三类是政府部门和企业与科研机构 and 高校之间的合作网络,这类网络的数量和强度不高,只是零星出现。总体来看,国内外科技外交研究领域的发文机构形成了以科研机构和高校为的研究主体网络。此外,从图谱中可以看出,这些网络中的合作机构涉及了工商管理、公共管理、国际关系等多个学科领域。表明科技外交领域的研究具有明显的多学科交叉特点,体现了一定的综合性。

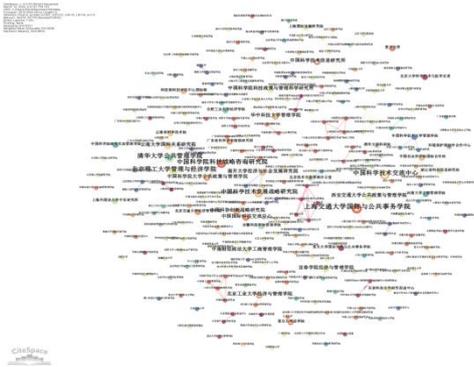


图4 CNKI文献合作机构

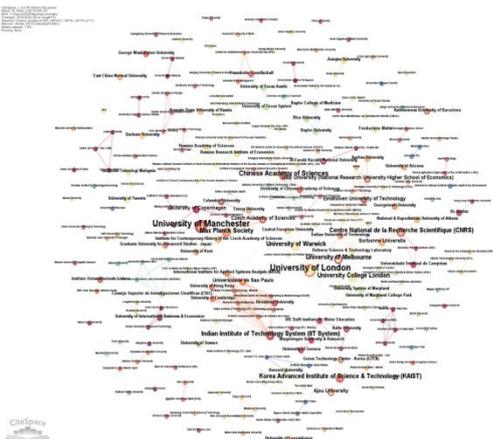


图5 WOS文献合作机构

3 展望

本文认为国内科技外交领域未来应注重以下方面:

3.1 借鉴吸收国外有关“科技外交”理论支持和政

策制定的成果经验

随着全球化的深入发展,科技外交已成为国际关系中不可或缺的一部分。借鉴国际先进的科技外交理论和实践,有助于我国更好地融入国际科技合作与竞争。在当前国际政治、经济格局深刻调整的背景下,借鉴国外的科技外交经验,有助于我国更好地应对外部挑战,维护国家利益。以欧盟“地平线欧洲”计划为例,其通过多国联合资助机制推动前沿技术研发,并设立“科技外交官”职位协调跨国合作,此类制度设计可为我国科技外交政策体系提供参考。日本通过“科学技术振兴机构(JST)”建立官民协同的技术转移网络,其经验可启发我国优化科技成果转化机制。据此我国应当深入研究国际科技外交理论,通过研究国际科技外交的理论和实践,了解其发展趋势和成功经验,为我国科技外交政策制定提供理论支持。同时依国情酌情考虑建立科技外交政策体系,借鉴美国的政策制度,如点面结合的支持方式,建立和完善我国的科技外交政策体系,为科技创新提供有力支持。还应当通过与其他国家建立科技合作关系,共同开展科技项目,促进科技成果的共享和转化。此外须优化科技成果转化机制和培养科技外交人才,为我国科技外交提供机制和人才保障。

3.2 将本国实践成果凝结成中国理论、中国智慧

“一带一路”倡议规模巨大,涉及面广而有深度,亦涉及国际科技合作,技术转移及推广、技术援助等,可以说是一次巨大且超前的(我国并未明确“科技外交”战略)“科技外交”实践。将本国“一带一路”等重大战略实践成果凝结成中国“科技外交”理论、中国“科技外交”智慧有其战略意义。譬如,理论构建中应强调“一带一路”倡议中的互利共赢原则,即在科技外交中,各国应追求共同利益,实现资源共享、技术互补,从而促进全球科技发展和共同繁荣。总结“一带一路”在推动全球治理体系改革中的经验,如积极参与国际组织和多边机制,提出并实施国际大科学计划等,将这些实践上升为理论,强调科技外交在推动全球治理体系中的重要作用。从“一带一路”实践中提炼出构建多层次、全方位科技合作格局的经验,可基于“中巴经济走廊”的联合实验室建设案例,提炼“需求导向-资源互补-风险共担”合作模型;或依托“澜沧江-湄公河合作机制”中的青年科学家交流计划,构建“科技人文协同”理论框架,强调科技创新与文化交流的双向赋能效应。这些

经验可以转化为科技外交理论中的“科技人文交流”概念,强调科技合作与文化交流的相互促进。

据此,应对“一带一路”倡议中的科技合作项目进行梳理,总结成功的合作案例和经验,包括合作模式、合作机制、合作成果等。从实践中提炼出科技外交的核心原则,如互利共赢、开放包容、互学互鉴等,形成理论框架。结合国际关系理论和科技发展规律,构建科技外交的理论模型,明确科技外交的目标、手段、策略等。根据理论模型,提出具体的科技外交政策建议,如加强国际科技合作、推动科技治理体系改革、促进科技人文交流等。将形成的科技外交理论应用于实际工作中,通过国际合作项目、政策制定、国际论坛等方式,推广中国的科技外交理念和实践经验。

3.3 加强民间科技交流的研究

尽管科技外交作为国际外交中的一种重要手段在学术界得到广泛认可,但国内相关研究大多只限于正式部门层面。根据国外经验,科技外交的主体主要包括官方的科技部门、外交部门以及非官方的科协组织。科协作为一种民间机构可以在科技外交实践中改善中国的国际形象,并在与中国外交关系敏感的国家互动中发挥调和作用。通过学术交流、科研合作、产业对接等方式与其他国家的科技界建立联系,增进民间之间的联系、沟通和互信,为进一步改善官方外交关系奠定基础。可以通过建议设立“科技外交民间促进基金”,支持非政府组织发起国际科技夏令营、跨境产学研对接会等活动。通过“国际科技组织联盟”平台,联合“一带一路”沿线国家科协,定期举办技术路演与创业大赛,增强民间科技合作的可见度与可持续性。

参考文献

[1]National Research Council.The pervasive role of science,technology,and health in foreign

policy [R].Washington: National Academy Press, 1999.

[2]赵刚.科技外交的理论与实践[M].北京:时事出版社,2007.

[3]巴瑞·布赞,奥利·维夫,迪·怀尔德.新安全论[M].朱宁,译.杭州:浙江人民出版社,2003.

[4]张蛟龙.科技外交:发达国家的话语与实践[J].亚太安全与海洋研究,2023(2):01-109.

[5]AAAS.科学技术外交の戦略的な推進に向けて[EB/OL].[2023-06-23].<https://scirex.grips.ac.jp/resources/download/grips10.pdf>.

[6]DOLAN B M. Science and Technology Agreements as Tools for Science Diplomacy: A U.S. Case Study[J].Science & Diplomacy, 2012,1(4).

[7]REISCHAUER E O.The Broken Dialogue with Japan[J].Foreign Affairs,1960,39(1):11-26

[8]叶成城,王浩.拜登政府价值观联盟战略初探[J].现代国际关系,2021(9):11-17.

[9]胡仕胜.美西方拉拢下,印度将会怎样迎合[J].世界知识,2022(13):13-17.

[10]李梦捷,代翔.21世纪以来德国科技援助政策的重点及变化[J].全球科技经济瞭望,2017,32(7):28-33.

[11]黄日茜,李振兴,张婧婧.德国国际科技合作机制研究及启示[J].中国科学基金,2016,30(3):262-268.

[12]范英杰,刘丛强.欧盟科技国际合作战略分析及启示[J].中国科学基金,2017,31(4):364-370.

[13]李红军,高茹英,任蔚,等.科技全球化背景下国际科技合作及其对我国的启示[J].科技进步与对策,2011,28(11):14-18.

作者简介:戴逸凡(1999-),男,汉族,浙江嘉兴人,硕士研究生,研究方向或从事工作:南亚东南亚科技外交。