

doi:10.3969/j.issn.1000-7695.2022.8.006

“三重变局”背景下中日科技合作的新变化与新挑战

邓美薇

(中国社会科学院日本研究所, 北京 100007)

摘要: 现阶段, 中日科技合作面临“三重变局”影响——中国科技创新发展势头一定程度超越日本、中美科技博弈加剧以及新冠肺炎疫情带来复杂影响。通过系统梳理中日科技合作的发展过程, 并聚焦“三重变局”背景下双方科技交往进展, 从官方合作与民间合作、科学研究合作与技术合作等分层次探讨中日科技合作的新变化。可以发现“三重变局”背景下的中日科技合作, 官方合作明显受双边关系与国际形势影响, 民间高科技合作阻力增加, 双方在国际论文合作中的存在感发生变化; 尽管中日双方技术合作紧密, 但是日本对华高科技领域的局部“脱钩”存在可能性, 而且面临来自日本国内与美国因素的双重挑战, 中日科技合作的固有问题也可能愈加凸显。鉴于此, 应强化政府间交流, 以民间科技合作为着力点, 围绕双方利益需求全方位强化中日科技合作的支撑链条, 努力化解分歧与冲突等。

关键词: 科技合作; 民间高科技合作; 广域性视角; 中日

中图分类号: G321.5; G301

文献标志码: A

文章编号: 1000-7695(2022)8-0042-10

New Changes and New Challenges of Sino-Japanese Scientific and Technological Cooperation Under the Background of "Three Variations"

Deng Meiwei

(Institute of Japanese Studies of Chinese Academy of Social Science, Beijing 100007, China)

Abstract: Sino-Japanese scientific and technological innovation cooperation is facing the impact of "three variations": the development momentum of China's technological innovation has surpassed Japan, the technological game between China and the United States has intensified, and the impact of COVID-19 is complex. By systematically combing the development process of Sino-Japanese scientific and technological cooperation, and focusing on the current situation of bilateral scientific and technological exchanges under the background of the "three variations", this paper discusses the new changes of Sino-Japanese scientific and technological cooperation from the perspectives of official cooperation and non-governmental cooperation, and scientific research cooperation and technical cooperation. It is found that the Sino-Japanese scientific and technological cooperation under the background of the "three variations", official cooperation is obviously affected by the bilateral relations and the international situation, the resistance to non-governmental high-tech cooperation has increased, and the sense of existence in the international paper cooperation between the two sides has changed. Despite of the close technological cooperation, there is a possibility of Japan's partial decoupling from China in the high-tech field. Moreover, facing with the dual challenges from Japan and the United States, the inherent problems of Sino-Japanese scientific and technological cooperation may also become more prominent. In view of this, it is necessary to enhance intergovernmental exchanges, focus on non-governmental scientific and technological cooperation, comprehensively strengthen the support chain of Sino-Japanese scientific and technological cooperation around the interests of both sides, and strive to resolve differences and conflicts.

Key words: scientific and technological cooperation; non-governmental high-tech cooperation; wide viewing angle; Sino-Japanese

当前国际形势复杂多变, 中日科技合作面临“三重变局”的新背景——中国科技创新发展势头一定程度超越日本、中美科技博弈加剧以及新冠肺炎疫情(以下简称“新冠疫情”)带来复杂影响。在“三

收稿日期: 2021-06-09, 修回日期: 2021-12-21

基金项目: 国家社会科学基金一般项目“战后日本经济内外循环关系的历史、理论与政策研究”(21BGJ057); 中国社会科学院重大项目“‘一带一路’建设若干重大问题研究”(2019ZDGH); 中国社会科学院青年科研启动项目“第四次产业革命背景下中日科技创新合作研究”(2021YQNQD0068)

重变局”作用下，日本对华科技竞争意识上升，围绕高科技领域的中日合作，日本国内出现消极动向，日本对华投资布局与科技资源配置发生变化，美日对华科技竞争的联动性举措也明显增多。但是，在新一轮产业革命与科技变革推动下，科技全球化仍势不可挡，加强中日科技合作符合两国利益。因此，从广域性视角探讨中日科技合作的发展与面临的挑战具有现实意义。本研究聚焦“三重变局”背景下的中日科技合作，剖析其新变化与面临的新挑战并提出对策建议，对中日科技合作的发展提供整体性、追踪性分析，并提出政策建议。

1 中日科技合作历程回顾

1.1 国际科技合作内涵与相关文献综述

国际科技合作是两个或两个以上国家的公民或组织按照协议开展科学知识和技术知识的交流、合作和共享^[1]。按照合作主体，国际科技合作可划分为官方合作与民间合作，合作内容主要包括人员交流方面的人才引进、人员互访，研发相关的论文合著、专利合作、技术转移、技术援助等，以市场为导向的跨国并购、跨国投资、国际技术联盟，以社会应用为导向的国际大科学工程和计划以及政府主导的人才与先进设备引进等。由于国际科技合作具有目标多元化、类型多样化的特点，因此，国内外学者通常基于成果产出视角描述国际科技合作情况，包括合作论文、专利、技术贸易等。

鉴于国际科技合作对中国经济、科技发展具有重要意义，越来越多学者投入到中国国际科技合作的研究之中，以期政府制定政策举措提供客观建议。一些学者结合当前国内外新形势探讨了中国国际科技合作发展，如齐琪等^[2]分析了中美贸易摩擦对中国国际科技创新合作的影响。从研究对象来看，国内学者更多关注中国与美国、欧盟、“一带一路”沿线国家的科技合作，如赵刚^[3]梳理了中美科技创新合作历程并对合作新趋势进行了研判；高洁等^[4]探讨了中欧科技合作的路径演化。近年来，随着“一带一路”建设的有序推进，中国与“一带一路”沿线国家的科技合作也成为学界研究热点。但是，国内学者对中日科技合作的研究较少，以“中日”“科技合作”为关键词在中国知网进行全文搜索，可发现更多是新闻报道，学术论文较少。其中，冯昭奎^[5]梳理了中日科技发展并探讨了新冠疫情下的中日合作情况；和春红^[6]探讨了中日韩三国的科技合作政策、合作现状及趋势；张季风^[7]分析了中日科技创新合作的可能性与必然性。另外，还有其他几篇研究论文发表时间较早。可见，当前国内对中日科技

合作的跟踪研究明显不足，研究相对滞后并缺乏广域性视角下的综合性研究，一方面是因为国际科技合作的形式与内容十分丰富，诸多学者的研究视角偏细致与微观；另一方面也反映出国内学者对中日科技合作的关注力度不足。因此，本研究从广域性视角梳理“三重变局”背景下中日科技合作的新变化与新挑战，总结中日科技合作面临的新挑战及提出对策建议，为深化新形势下中国对日本的科技交往提供政策建议。

1.2 中日科技合作历程的简要回顾

20世纪50年代至今，中日科技合作的发展历程主要状况如图1所示。其中：

20世纪50年代至20世纪70年代为中日科技合作的萌芽期。新中国成立初期，由于中日两国处于紧张对峙状态、邦交尚未恢复，官方科技合作难以推进，当时中日科技合作主要以民间交流为主，主要形式为互派考察团、参加学术会议、对日引进成套设备等。1952年，中国科学院院长郭沫若率中国科学考察团访问日本，之后，双方学术交流逐渐增多。20世纪60年代初，中国开始考虑从资本主义国家引进先进工业技术。1963年6月，中日签订第一个采取延期付款方式进口维尼纶设备的合同，填补了西方国家从技术上封锁中国的缺口。20世纪70年代后，随着与主要资本主义国家建立起外交关系，中国的国际外交环境得到了极大改善，加之西方国家面临经济危机，急于寻找海外出口市场，1972年，中国开启了第一轮向西方资本主义国家的大规模设备与技术引进计划（即“四三方案”），并将日本列为最重要的设备与技术引进国。1978年，中国启动第2次大规模对外技术引进计划。1979年，中国与日本签订的技术引进合同金额高达14.78亿美元，占中国总技术引进金额的60%左右^[8]。

20世纪80年代至21世纪初为中日科技合作的启动与加速期。1979年，原国家科委与日本外务省及其所属日本国际协力事业团建立了技术合作关系。1980年签订的《中日科技合作协定》，标志着中日政府间科技合作正式开始。从官方合作来看，根据《中日科技合作协定》开展的合作（如中日政府间科技合作联委会）是当前中日政府间科技合作的主渠道。中日官方在农业、环境、能源等领域也签署了合作协议并展开了对口合作，中国科技部与日本科技振兴机构签署备忘录共同征集、资助大型联合研究项目，与日本理化学研究所、日本产业技术综合研究机构联合开展研究项目。另外，中日也在多边框架下展开科技合作，例如中日韩科技部长会议、东盟与中日韩（10+3）框架下的科技部官员会议等；此外，

中日也在共同参与的“国际大科学计划和大科学工程”等进行科技合作。中日官方合作从20世纪80年代启动以来便迅速发展,在20世纪90年代与21世纪初迎来高潮;同时,日本对华官方开发援助(ODA)下的技术合作,即中日在日本国际协力机构渠道的技术合作也在这一时期迎来高潮。另外,自20世纪90年代初以来,为表彰在双边或多边国际科技合作中对中国科技事业作出重要贡献的外国科学家、工程技术人员、科技管理人员及相关组织,国务院设立了中华人民共和国国际科学技术合作奖,自1995年首次颁奖以来,截至2020年1月,共有128位外国专家和2个国际组织、1个外国组织获得该奖项,获奖者分布在23个国家,其中以美国、德国、日本等获奖人数居多^[9]。与此同时,中日民间科技合作也在加速发展。1980年之后,随着改革开放的推进,中国对外技术引进的来源国家更加广泛,但是日本始终是中国主要的技术引进来源国。中国市场对发达国家的吸引力也不断增强。随着《中华人民共和国中外合资经营企业法》等一系列外商投资法律的落地,20世纪90年代之后,直接投资成为日本对华技术转移的主要方式^[10],但是,相较于欧美国家,日企在华设立研发中心的步伐滞后了大约10年~15年,在20世纪80年代后半期才开始启动^[11]。20

世纪90年代以后,过半数日本企业的海外研发中心设立在亚洲地区,中国成为第一目的地^[12];之后,大多数日本大型科技企业在华设立了研发中心,例如富士通株式会社、日本电气株式会社(NEC)等,日企与中国大学也不断深化研发合作。随着中日科技合作渠道增多,两国科技人才交往也愈加频繁。日本科技振兴机构、日本国家科技政策研究所及政策研究大学院大学于2005—2007年的联合调查数据显示,无论是在官方机构还是大学或者民间企业,在日的外国科技人才中,来自中国的人才数量占比均位居第一,远超韩国与美国^[13]。而且,日本科技人才赴华交流也愈加频繁,为推动中国科技发展作出了重要贡献,例如,自1983年起,中国科技交流中心与日本花甲志愿者协会便建立了技术交流和引进日本退休专家的正式联系,此后,日本花甲专家数千人次来到中国,帮助开发新技术、新产品,解决技术难题,传授管理经验,培养科技、语言、管理人才等,涵盖工农矿林牧水等各个领域^[14]。其中,农业领域一直是中国引进日本花甲专家的重点和最成功的领域,通过引进日本花甲专家,中国成功地实施了京欣西瓜、巨峰葡萄、富士苹果、丰水梨等数百项引智项目,取得了显著的经济效益与社会效益^[15]。

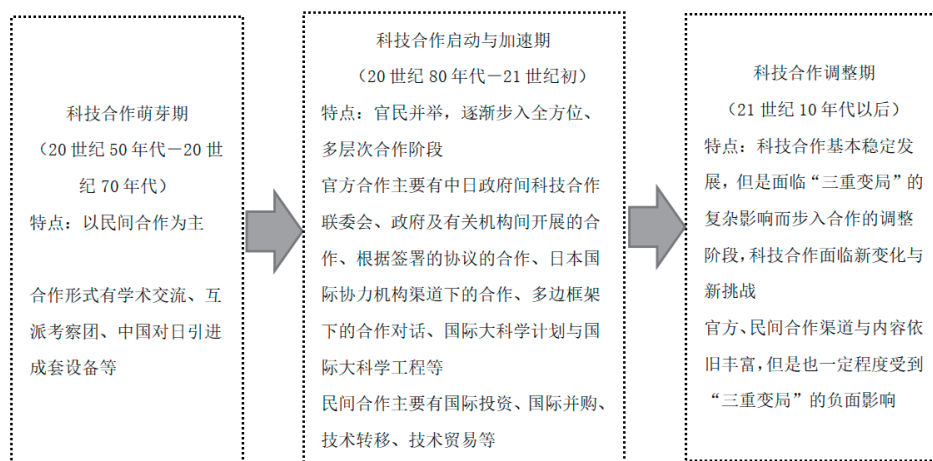


图1 中日科技合作的发展历程

2 中日科技合作面临“三重变局”新背景：21世纪10年代以来

2.1 中国科技创新发展势头强劲而日本相对缓慢

21世纪10年代以来,中国科技发展强劲,而日本的科技发展相对缓慢,这难免引起日本对华竞争意识上升。中国科技发展的势头在一定程度超越日本,主要表现在:第一,中国在创新指标的国际排名中超越日本。根据世界知识产权组织(WIPO)等^[16]发布的《全球创新指数》,在全球创新指数

排名中,2007年日本排名世界第3位,远高于中国(未含港澳台地区,下同)的第29位;但2010年左右,中国的创新投入子指数排名已逼近日本,创新产出子指数排名开始超越日本;2019年,中国的排名首次超过日本;2020年,中国继续保持全球第14位,日本下滑至第16位,中国在人力资本和研究、知识和技术产出、创意产出的子指数排名均超越日本。根据中国科技发展研究院^[17]发布的《国家创新发展报告》,中国自2013年起便超过日本,

成为仅次于美国的创新实力大国。第二，人才是科技发展的根本，当前中国的人才发展势头相对强劲，日本则出现一定下滑。根据瑞士洛桑国际发展管理学院（IMD）^[18]发布的《全球人才报告 2020》，2016—2020 年，中国的人才全球排名由第 42 位升至第 40 位，日本由第 31 位下滑至第 38 位；除人才吸引力指标之外，中国在人才投资与发展、人才素质等指标的国际排名中均处于上升趋势，而日本则出现不同程度下滑。第三，日本的科研发展相对滞缓，中国则表现突出。根据日本国家科技政策研究所（NISTEP）^[19]发布的《科学技术指标 2020》，2016—2018 年，日本发表的论文数量排名下降至全球第 4 位，中国超越美国、位居第 1 位，特别是，日本在高质量论文（排名前 10%、1% 的论文数）数量排名下滑为全球第 9 位，中国则上升至第 2 位。根据 InCites 数据库统计，日本的论文被引百分比、引文影响力、相对于全球平均水平的影响力指标等基本上均呈下滑趋势，而中国论文的上述指标水平则趋于提升。根据日本于 2020 年 11 月发布的《科学地图 2018》，近年来日本在科学热门研究领域的参与性相对停滞，中国的研究活跃度大幅提升^[20]。另外，20 世纪 90 年代之后，中国的专利申请数量开始迅速增加，而在 21 世纪之后，日本的专利申请数量则基本趋于减少。

尽管中国在科技发展势头方面确实有超越了日本的迹象，但当前日本的先进技术存量与隐性科技力量（如科技理念、经验、人才技能水平等）依然不容小觑，特别是日本仍在中国诸多“卡脖子”技术领域，如半导体设备与材料、高端电容电阻等诸多领域长期保持国际领先实力。随着新能源汽车、5G、光伏储能等市场迅速发展，以碳化硅、氮化镓等为代表的化合物半导体时代正在到来，而在这一重要领域，专利数量排名世界前 10 位的企业中就有 7 家日企^[21]。从专利视角来看，日本也是芯片制造技术综合竞争实力最强的国家，在清洗、掺杂以及光刻工艺方面的技术领先^[22]。

2.2 中美科技博弈加剧影响中日高科技合作

自奥巴马政府的第二任期开始，中美在网络安全、光伏产品及原材料领域的摩擦便不断显现；特朗普政府对华科技遏制态势愈加凸显；而拜登政府则强调要团结盟友和伙伴网络，保护关键技术链与供应链安全^[23]，试图以西方“民主”价值观为意识形态旗帜，以“安全”为标准与规则制定切入点，以“信任”为数据、情报共享理念，构建科技领域的“民主联盟”以对抗“中国威胁”，在前沿科技领域及国际规则制定中对华实施科技围堵。日本显

然是美国对华科技围堵的重要拉拢对象。由于中国在世界范围内的广泛经济影响力，美国欲实施中美科技全面“脱钩”并不具有现实性，因此美国通过拉拢其盟友及有关伙伴国家，在关键科技领域对华“定向打击”或有效阻滞中国的科技进程。美国、英国、日本、欧盟等国家或地区也早有提议在“民主国家”中建立科技联盟的迹象，而无论是英国首相鲍里斯·约翰逊提议的“民主十国联盟”，还是美国智库“中国战略组”提出的“科技 12 国（T-12）论坛”与新美国安全中心提出的“民主科技政策联盟”，抑或是美国国家人工智能安全委员会提出的新兴技术联盟与多边人工智能研究所中，日本均占有重要席位。在美国对华科技战略方面，日本的追随性也相对提升。随着中美科技博弈加剧，美日同盟针对中国科技采取遏制行为的协同性举措逐渐增多，并加快构建原本以“维护航行自由和法治”为旗号的美日印澳组成的四国安全机制，将合作范畴向供应链安全、科技合作等诸多领域延伸。在中美科技博弈加剧背景下，美国因素或对中日科技合作产生深远影响。

2.3 新冠疫情对中日科技合作带来复杂影响

2019 年年底，新冠疫情暴发并在全球蔓延，给中日科技合作带来复杂影响。新冠疫情导致中日科技交往在一定程度上受阻，但是也凸显出中日在数字经济、疫苗研发等领域的合作潜力。一是当前疫情改变了中日科技合作的国际环境，提高了双方科技交往成本，例如专业技术人员及研究学者的因公出国（境）计划、举办海外专家研讨会、举办海外国际人才交流活动等工作计划进度受到影响，而且传统的人才、项目交流活动需要双方开展面对面交流、点对点接洽，疫情防控要求杜绝大规模集聚活动也影响了传统的交流方式。二是抗击疫情也为中日科技创新合作带来新的机遇。一方面，新冠疫情倒逼数字经济加速发展，在疫情冲击下，中国基于 5G 技术和数字经济的成功抗疫实践，为全球抗疫提供了重要经验；而近年来日本也积极推动数字经济发展，如成立数字厅，从顶层设计上推动数字化发展，根据国际管理发展学院（IMD）^[24]发布的《全球数字竞争力排名 2020》，日本数字竞争力排名相对靠后，为第 27 位；同时日本的数字贸易也持续低迷，对华依存度不断上升^[25]。因此，中日在数字经济合作方面具有广阔空间。另一方面，抗击新冠疫情开启了世界各国疫苗研发与供应竞赛，而日本“掉队”的部分原因就是其临床医学研究相比基础医学研究较为薄弱，并难以进行大规模的临床试验，缺乏相关的大量信息与数据，而且大多数日本国内疫苗生

产商是财团法人、研究机构或中小型企业，研发投入相对有限；而中国在这些方面具有一定的相对优势，这也意味着未来中日在疫苗研发领域具有巨大的合作空间。

整体来看，“三重变局”不仅分别对中日科技合作产生影响，而且通过各重变局的相互作用对中日科技合作产生叠加性影响。首先，新冠疫情给日本经济带来重大冲击，加强了其争取前沿科技领域制高点以同步解决经济社会问题的决心，而叠加中日科技发展速度的明显对比，更是加剧了日本对华科技竞争的紧迫感。其次，由于中国的新冠疫情防控取得显著成效，加之为应对疫情带来的负面影响，中国政府推出以大数据中心、工业互联网等为主要内容的新型基础设施建设计划，美国将中国的科技创新发展视为威胁，加速对华科技打压并拉拢日本对华实行科技围堵。最后，新冠疫情暴露了世界产业链过长、过细带来的脆弱性、不稳定性风险，加之中美博弈加剧、日本对华科技竞争意识提升等影响，日本借机加速在华投资调整，例如提出通过供应链调整补助金资助日本企业将生产据点转移至本国或东南亚地区，还积极主导区域内供应链安全问题的联合行动，拉拢印度、澳大利亚共同发表关于“供应链弹性倡议”（SCRI）的联合声明，试图联合减少对华供应链的依赖。在冷战后 20 年的全球化中，中国已成长为全球供应链的主要基地，从一个单纯的垂直分工参与者转变为新一轮科技变革与产业革命中的高科技水平竞争者，在此过程中，日本对华投资为中日双方科技交往、人才交流提供了广泛渠道，因此日本对华投资热情的下降也对双方科技合作产生影响。

3 “三重变局”背景下中日科技合作的新变化

3.1 基于合作主体分类：官方合作与民间合作

3.1.1 官方合作受多重因素影响，前沿科技合作较少

日本与美国、中国、德国等诸多国家已签订双边科技合作协定，在协定框架下与中国的科技合作互动频率较高，但是自 2010 年中国超越日本成为世界第二大经济体之后，日本国内对华竞争意识开始明显上升，钓鱼岛问题促使双方关系陡然恶化，两

国官方高层次科技交往一度停滞。例如，2014 年，官方科技交往最具代表性的中日科技合作联委会第 15 次会议被迫延期至 2015 年举行；2018 年，日本停止对华 ODA，基于日本国际协力机构渠道的技术合作也随之停止；2019 年年末，新冠疫情暴发并在全球蔓延，中日部分科技合作项目、人才交往被迫延期或受到限制。除此之外，从中国科技部和日本国际协力机构、科技振兴机构、学术振兴机构、文部科学省等官方平台发布的中日合作项目来看，近年来中日合作项目主要集中在生物、能源、环境等领域，在前沿技术领域如人工智能、大数据、量子科学等领域的官方合作项目相对匮乏。但是，中国官方对日科技合作主动性有所提升，例如 2020 年 5 月，国家发改委批复成都、天津、大连、上海、苏州、青岛等 6 个城市建设中日地方发展合作示范区；同年 12 月，北京中日创新合作示范区获批设立，意欲打造以科技创新为核心的国际创新创业生态体系。

3.1.2 民间高科技合作阻力增加

首先，中国企业对日高科技领域的投资并购与产品进口阻力明显增大。21 世纪之后，中国对日以获取技术资源为目的的战略性投资增幅明显，2003—2017 年，中国对日直接投资平均增长率超过 40%^[26]。2018 年，中国企业参与收购和投资的日本企业数量共 59 家，达到 2014 年以来的最高值^[27]。但是，近年来，中国对日高科技领域的投资并购与产品进口明显受阻，主要是因为随着美国出台《外国投资风险评估现代化法案》（FIRRMA）以及欧洲理事会审议通过《欧盟外商直接投资审查条例》，日本通过修改《外汇及外国贸易法》收紧外商投资安全审查，不仅增加了需要事先报备的外商投资行业，例如集成电路制造业、半导体存储器制造业等，而且规定了外国资本获取日本安全保障相关行业企业的 1% 以上的股份就需要事先申报。另外，日本 2021 年发布的《出口贸易管理令》中，增加了数控机床（具有铣削、打磨功能）等领域对华出口限制。日本全管制出口管制名单的企业 / 机构数量，如表 1 所示，可见自 2015 年 4 月起，中国企业被日本纳入《全面控制出口管制外国最终用户名单》的数量也明显增多。

表 1 纳入日本全管制出口管制名单的中国企业 / 机构数量情况

单位：家

项目	2010 年 5 月	2010 年 8 月	2010 年 9 月	2011 年 9 月	2011 年 12 月	2012 年 8 月	2013 年 2 月	2013 年 4 月	2013 年 8 月	2014 年 4 月
中国企业 / 机构	15	15	15	15	15	16	17	17	18	30
全球企业 / 机构合计	331	292	331	354	374	449	450	450	452	515
项目	2014 年 9 月	2015 年 4 月	2016 年 1 月	2016 年 3 月	2017 年 5 月	2017 年 8 月	2018 年 5 月	2019 年 4 月	2020 年 5 月	
中国企业 / 机构	30	45	46	47	56	63	68	66	76	
全球企业 / 机构合计	510	527	457	462	481	508	529	534	546	

注：根据日本安全保障出口管理中心网站的公开资料整理而得。

其次，日本对华投资的技术转移与技术溢出效应或减少。直接投资可以通过示范效应、竞争效应、人员流动和产业关联效应促进技术溢出。根据中国国家统计局公布的数据，自2013年之后，中国实际利用日本外商直接投资的金额便开始大幅下滑，2019年仅占2013年的一半左右，约为37.21亿美元¹⁾。日本通过供应链调整补助金方式支援在华日企向本国与东南亚转移也取得一定效果，例如半导体制造设备零部件生产商富士金株式会社将其部分在华产能转移到了越南^[28]。从长期来看，日本试图脱离对华供应链依赖可能导致中国企业收获的技术转移与技术溢出效应减少，例如随着日本跨国企业在中国设立子公司或与当地企业成立合资企业的减少，其在中国经营活动及其与当地上下游关联企业的业务合作减少，技术转移倾向降低，当地企业的直接学习与研发合作的本土转化机会也相应减少。

3.2 基于合作成果分类：科学研究合作、技术合作等

3.2.1 双方在国际论文合作中的存在感发生变化

以论文为例，对Web of Science中的SCI、SSCI、A&HCI三大数据库进行检索，文献类型设定为“article”“review”以及“proceedings paper”，截至2021年3月16日，日本的国际合著论文共计563 619篇，占其总论文数量的21.43%，其中与中国合著论文共计90 130篇，分别占其总论文与国际

论文总数的3.43%与15.99%；中国共计发表论文4 270 382篇，其中1/4左右为国际合著论文，而中日合著论文占中国总发表论文数的2.11%，占中国国际合著论文数的8.44%。与非国际合著论文相比，国际合著论文的引用优势明显，在同行中更受认可^[29]。从高被引论文来看，中国一半以上的高被引论文是国际合著论文，其中与日本合著论文占中国国际合著论文的9.60%，高于8.44%，在一定程度上说明中日科研合作成果质量较好。由图2可见，中国的国际合著论文数量在2010年前后开始迅速增加，日本则增长有限；中日合著论文的增加主要是由中国拉动，中日合著论文占中国国际合著论文数量的比值继续下降，占日本国际合著论文数量的比值继续上升，双方在国际科研合作中的存在感已经发生明显转变。除此之外，根据日本文部科学省发布的统计数据，2007年度，日本大学与海外大学签订的交流协议中，与华签订的校际交流协议数量略高于美国，之后迅速增加，2019年度为8 597项，远高于与美国大学的5 033项^[30]。中国大学在日本大学海外交流合作中的存在感明显提升。中国在日本国际科研合作中的地位提升以及双方大学交流愈加密切，也使得日本国内对中日科研合作或导致日本技术泄露、助长中国军事力量发展忧心忡忡。

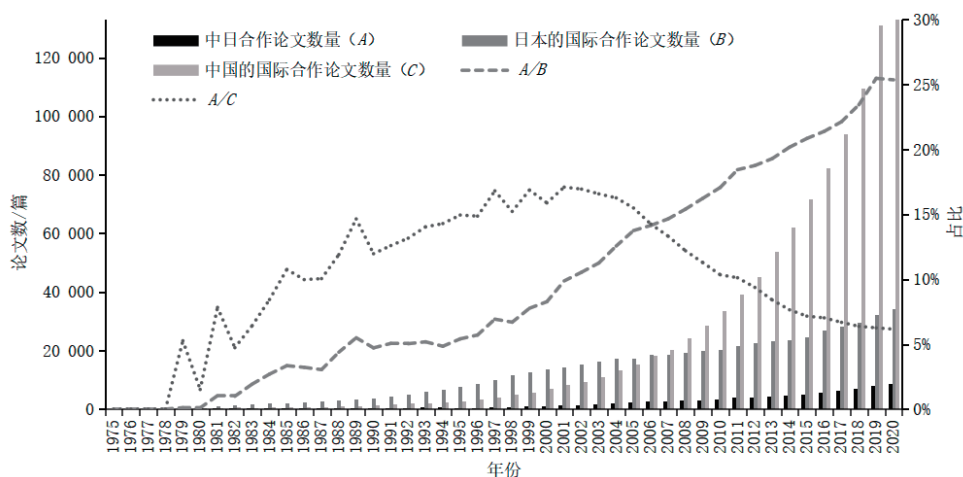


图2 中日合著论文数量的年度分布

3.2.2 中日对合作专利的控制权存在差距

从专利合作成果来看，主要考虑国际合作发明与专利跨国拥有所有权这两种国际技术合作形式。在专利发明过程中，由中日两国或者中日与其他国家地区发明人参与的情况，均可认为是中日国际合作发明的成果。另外，在专利申请中，专利跨国拥有所有权体现了不同发明人国家与专利权人国家之间的知识流动与技术合作的情况，专利权人也参与

对技术合作活动进行组织与管理，故而发明人与专利权人之间有隐性的知识或技术的双向转移。根据经济合作与发展组织（OECD）数据库的统计数据，在PCT专利申请中，2000—2010年，中日国际合作专利占中国参与发明的国际合作专利的比例基本上在5%~8%左右，2010年之后这一比值振荡上升，2018年达到15.62%。这在一定程度说明，近年来，中日双方技术合作实际愈加紧密。另外，从国际合

作专利的国内所有权情况来看,2000—2003年,中国拥有PCT专利权的国际合作专利中,有8%以上是与中国合作发明,但是这一比值在2003—2010年振荡下降至2.98%,之后有所增加,特别是2016年之后再次增加至8%左右。从国内发明的国际所有权情况来看,2010年之前,日本拥有PCT专利所有权的与华合作专利仅占5%左右,2010年之后,随着中国国际合作专利数量的大幅增加,其中日本享有专利所有权的比例也振荡增加,2018年达到13.65%,由此可见日本对与华合作专利的控制权较大,而中国则相对较弱,这体现了中国向日本的知识流出是中国长期吸引日本外商投资的必然产物,也侧面反衬出中国应加强对日科技合作的主动性与主导权。

3.2.3 技术贸易领域存在不对称依赖关系

近年来,日本继续稳居中国技术引进来源国前两位。《中国科技统计年鉴2020》显示,2019年,中国自日本技术引进合同数共计1594项,排名首位,自日本引进技术的合同金额为66.24亿美元^[31],仅次于美国。《2019年中国专利调查报告》指出,中国使用国外专利技术的企业中,1/4以上企业表示其专利技术来自日本^[27]。根据日本国家科技政策研究所发布的《科学技术指标2020》,中国也是日本最大的技术贸易出口(除母公司与子公司之外的技术贸易)对象国^[16]。尽管近年来中国科技发展速度超越日本,但是,中日在科技相关领域仍然存在不对称依赖性。中国对日本先进技术具有一定依赖性,且这种依赖不易替代,例如,中国对日的进口依赖为化学材料与医药品、半导体零部件与制造装备、机床与工业机器人、科学光学设备等附加价值高、替代性弱的中间产品,由于这些领域技术周期长、技术壁垒高,中国难以在短期内实现对日本进口产品的全部国产替代。而中国是日本高技术产品中高技术产品出口十分重要的对象国,日本对华出口

占日本总出口的份额在2020年分别达到23.95%与22.06%^[19],这种基于市场规模的依赖可能通过在华投资的“地产地销”以及开拓其他新兴国家市场而相对降低。短期来看,中日在技术贸易及高科技产品贸易领域的不对称依赖关系难以改变,这也使得日本对华局部科技“脱钩”成为可能。

4 “三重变局”背景下中日科技合作面临的挑战

4.1 科技合作的固有问题愈加凸显

首先,中国对日科技合作的主动性仍需提高,中日前沿科技领域的官方合作推进或继续面临困难。第一,21世纪以来,中国对外科技合作对象实际上更加聚焦欧美国家,中日合作平台较少,中日合作成果占中国国际合作成果的比例也不高。如图2所示,日本在中国国际科研合作中的存在感降低,在一定程度上可能是由其科研发展趋缓导致,另一方面也可能是由于中国对日科研合作主动性降低。如表2所示,在中日合著的Web of Science论文中,合著论文数量排名前列的第一作者所属机构(以下简称“研究机构”),除中国科学院、上海交通大学及北京大学外,其他主要是日本研究机构或高校;在前4项支持论文数量较多的科研基金中,日本占了3项。中国国家知识产权局的调查显示,中国企业40%以上以欧美为中心开展海外研发业务,在日本开展研发业务的仅占19.7%,并以非战略性新兴产业企业为主,而且更多为中、小、微型企业^[32]。中日或继续缺乏新兴产业领域的科技合作官方旗舰项目。第二,未来,在“三重变局”影响下,中日对科技创新合作的首选领域或继续存在分歧。日本为保护自身技术优势,更倾向于促进中日在环境、能源、健康领域的技术合作,这在一定程度上导致部分中日科技合作仅停留在合作意向或意向型协议而难以推进,特别是在大国科技博弈的主战场,如半导体、5G、人工智能、量子科学等前沿科技领域。

表2 20世纪70年代以来的中日合著论文整体情况

排名/位	研究机构		研究方向		基金资助	
	机构名称	论文数量/篇	领域/主题	论文数量/篇	基金项目来源	论文数量/篇
1	中国科学院	19 760	物理	17 360	中国国家自然科学基金	30 327
2	东京大学	11 136	化学	15 464	日本文部科学省(MEXT)	26 843
3	日本东北大学	7 463	材料科学	14 398	日本学术振兴会	23 757
4	京都大学	7 057	工程学	12 021	日本科学研究费补助基金(KAKENHI)	18 511
5	大阪大学	5 403	科学与技术其他主题	7 349	“973”计划	4 400
6	名古屋大学	4 575	环境科学与生态学	4 607	中国科学院	3 413
7	上海交通大学	4 478	生物化学与分子生物学	3 944	中央高校基本科研基金	3 394
8	北京大学	4 387	计算机科学	3 889	中国国家留学基金委	2 064
9	九州大学	4 251	天文学与天体物理学	3 351	中国科技部	2 003
10	东京工业大学	4 197	冶金与冶金工程学	3 038	日本科学技术振兴机构(JST)	1 522

注:1)从Web of Science数据库整理而得;2)文献检索时间为2021年3月1日。

其次，中日科技合作面临严峻的观念分歧与规则标准不同的鸿沟，阻碍双方在新兴领域的科技合作。尽管，新冠疫情凸显了中日在疫苗研发、数字经济领域的巨大合作空间，但是当前中日在相关领域的合作推进速度仍较迟缓。在疫苗研发方面，中日在相关的法律、技术标准、程序与管理等方面仍存在较大差异。日本国内对疫苗研发的热情相对较低，老龄化社会中传统医药市场比疫苗更有利可图，产生了疫苗靠进口、医疗药自主研发的惯性路线，医药行政部门对疫苗研发的推动也不够主动。在数字经济领域，中日在跨境数字流动制度设计、数据安全与数据本地化等全球数字治理规则以及数字经济领域的技术标准等方面存在巨大分歧，数字经济的技术交流也可能涉及双方安全事务，日本更倾向在新兴领域规则标准制定中与欧美加强协调，因此中日数字经济领域的合作并未获得真正意义上的推进与强化，相关的规划与制度协调还有待完善与落实。

最后，中国对日本科技发展的跟踪研究不足，日语人才培养也需继续完善。中国国内日本学界更多集中于政治、外交、经济、社会等领域的研究，对中日科技合作等领域的跟踪研究较少，在发挥促进中日科技交往的作用方面或有所减弱。而且，根据日本国际交流基金会调查，2018年中国日语学生数量达到1 004 625人，为世界最多，但是相较于2012年有所减少^[33]，而且，中国国内非英语外语专业学生也缺乏以外语为媒介获取经济、科技等领域有关信息的学习动机^[34]。新中国成立后，在中国大力引进日本先进技术背景下，日语教育一度以科技日语为主，以理工科学生为对象，但是随着改革开放的深入和社会经济的发展，以何专业为对象教授科技日语变得无从下手，理工科学生在外语学习方面以英语为重点，大学科技日语教学热潮渐渐褪去^[35]，中日科技人员交流对英语依赖性相对提升，在一定程度上增加了双方交流的语言障碍，特别是在专业化、精细化行业领域的项目对接可能面临翻译分歧，影响合作效率。

4.2 面临来自日本国内与美国因素的双重压力

当前，随着新一轮产业革命与科技变革拉开序幕，科技成为国家间竞争的重要领域，中日科技合作面临来自日本国内与美国因素的双重压力。主要表现为：

首先，日本政府不断通过政策、制度调整强化对尖端技术外流的监管与控制，中日在高科技领域的合作阻力势必继续增大。一是日本强化政府对经济与科技活动的统筹领导，在国家安全保障局新设“经济组”，统筹制定高新技术、贸易等涉及经济

安全的重大政策，仿照美国国防部高级研究计划局（DAPRA），力争于2023年度在日本内阁府下新设调查研究机构，强化政府对军民两用先进技术研究管控。二是日本政府不断加强对外国留学生、研究人员的背景审查，加强对科研机构、高校、企业国际科技合作的干涉。例如，日本文部科学省自2021年度起强制要求申请日本政府研究经费的机构及个人申报接受国外研究资金情况等。三是日本多次修订《外汇及对外贸易法》《出口贸易管理令》，加强对敏感领域的外资投资监管与出口管制，为中日双方前沿科技合作设置障碍。

其次，美国拉拢日本对华进行科技围堵，日本也在前沿科技领域合作方面主动靠近美欧等国。由于中日在科技领域存在不对称依赖关系，加之“三重变局”影响，不排除在美国影响下日本对华科技的局部“脱钩”，主要体现在美日诸多联动性举措显示其对华科技竞争的战略升级，中日科技合作受到深远影响。一是美日强化关键领域的供应链合作，有意针对中国。例如在半导体领域，2021年6月4日，日本经济产业省宣布确立了以扩大国内生产能力为目标的半导体数字产业战略，将加强与海外合作联合研发尖端半导体制造技术等，在此之前的美日首脑会谈上双方已经明确加强包括半导体在内的敏感供应链合作；在5G领域，美日不仅联合排除来自中国华为技术有限公司（以下简称“华为”）的设备，而且共同出资45亿美元用于投资研究、开发、测试与部署安全网络和先进信息技术，包括5G和下一代移动网络（6G或Beyond 5G），并推进开放无线电接入网络（Open-RAN），旨在推翻以华为为首的现有电信技术体制。二是美日协调意欲塑造以美日欧为主导的国际出口管制体系。当前，日本已经与美国进行协调，并将与德国、英国、荷兰等国协调，意欲塑造以美日欧为主导的，涵盖对人工智能、生物技术、机器人、量子计算机等领域先进技术的国际出口管制体系^[36]。三是美日联合策动其他盟国共建经济科技联盟，隐含对抗中国意味。2021年3月12日，美日印澳在四边首脑会谈上同意设置工作组，在疫苗、重要/新兴技术和气候变化3个领域加强合作，日本尤其积极主张四边机制在以上领域针对特定国家制定措施，并支持美国进一步加入日印澳发起的“供应链弹性倡议”等。在2021年6月11日至13日举行的G7峰会上，日本首相菅义伟提出重要技术外流等经济问题与七国集团的价值观不符、需要以协调的方式战略性地解决供应链漏洞问题，并决定加强与美欧协调以建立防止先进技术外流的框架，制定有关披露海外研究人员活动与资

金信息的指南等。

需要注意的是,尽管日本政府对华科技竞争意识提升,但是合作仍然是中日科技交往的主旋律。日本科学技术振兴机构中国综合研究中心的研究报告指出,中日在经贸、科技领域合作前景广阔,其中在半导体领域,中国具有巨大的市场需求,日本具有先进的化合物半导体技术与半导体材料技术,韩国则在半导体存储器及生产方面领先,如果中日韩三国联合进行技术研发则有望打破美国相关的技术垄断^[21]。

5 结论与建议

“三重变局”背景下,中日科技合作已然步入新的调整期。本研究从官方合作与民间合作、科学研究合作与技术合作等分层次探讨了中日科技合作的新变化,并梳理了中日科技合作面临的新挑战。主要结论包括:中日科技合作出现新变化,例如,官方合作明显受双边关系与国际形势影响,新兴科技领域合作较少;民间高科技合作阻力增加,日本对华投资的技术转移与技术溢出效应或减少;双方在国际科研合作中的存在感发生变化,日本忧心对华科研合作过密而泄露先进技术;双方技术合作紧密,但日本对与华合作专利的控制权较大,而中国则相对较弱,由于双方在相关贸易领域具有不对称依赖关系,日本对华高科技领域的局部“脱钩”存在可能性。与此同时,中日科技合作也面临新挑战,在“三重变局”作用下中日科技合作的固有问题或愈加凸显,并在一定程度上面临来自日本国内的消极影响,以及美国拉拢日本对华科技围堵也不利于中日科技合作。显然,在“三重变局”背景下,中日科技合作面临诸多挑战,但是,中日科技合作历史悠久、基础雄厚,强化中日科技交往符合双边利益。鉴于此,中国可采取以下举措:

首先,继续加强对日科技合作主动性,助力增加双方合作深度与广度。第一,继续加强对日科技合作主动性。由政府牵头,由行业协会或具体平台实际实施,细化对日科技合作领域分类,构建中日双方特定行业领域的技术供需信息平台或交易撮合平台,便利双方企业技术信息分享与需求对接。第二,深化全球性问题上的中日合作,争取为全球气候治理、全球公共卫生治理与国际协同提供中日务实型解决方案,共同为全球可持续发展作出贡献;同时,在新兴战略领域争取打造具有国际影响力的旗舰项目,进而起到示范与带动作用。第三,加强与日在双边与多边机制下的对话沟通,凝聚共识、化解观念冲突,讨论规则标准制定问题,进一步完善中日

既有国际合作平台运行机制,加强合作成果市场化过程中知识产权保护、归属与管理、数据安全等方面的研究,建立一套符合双方共同利益需求的平台成果保障机制,避免侵犯双方权益。

其次,以民间合作为着力点提升科技合作效率,助力双边关系提质增效。第一,客观认识到日本企业是掌握先进技术的直接载体,特别是日本诸多中小企业掌握了先进技术,应将推动中日科技创新合作的着力点放在民间,特别是双方企业间合作;另外,国际科技合作是建立在双方科技领域都具有一定比较优势而且双方有合作意愿的基础之上^[37],在“双循环”新发展格局下,要化中日在科技领域不对称依赖关系的劣势为优势,发挥市场与资本优势,推进“中国市场/经营+日本技术”“中国资本+日本中小企业”的合作模式,继续加强营商环境建设,提升日企业对与华合作及对华投资的持续、稳定的收益预期。第二,巩固现有合作基础并加强人才交往,利用人才交往增加合作互信,例如,丰富中日青少年科技人文交流机制、领域与内容,厚培区域内年轻一代科技交流与合作的土壤;另外,提升对外开放质量,进一步放宽对外国人来华签证、居留条件限制,简化程序,吸引国际人才来华创新创业。第三,加强中日教育合作,创新联合人才培养模式,积极推进“专业技能+日语”复合型人才培养,为中日学生、技能人才创造更多赴日及来华留学、企业实践机会,鼓励国内日本研究机构或高校举办低收费日语培训,助力完善在专业化、精细化领域的日语人才储备体系建设。第四,深化两国在亚太区域的科技合作,借助多边力量应对美日对华科技围堵,例如,重视在区域全面经济伙伴关系协定(RCEP)框架下促进中日创新网络建设,促进科技相关领域的资本、技术、劳动力等要素的自由流动,推动落实科技领域贸易与投资的便捷化措施;推动以中日韩为主导、民间企业与机构为主体的广泛性的东亚科技合作体系建设,包括开放领域的信息共享与前沿科技领域的分歧沟通、普遍性科技领域的人才交往与项目合作等。

最后,强化自身科技创新力量,关注日本在美国对华科技遏制方面的立场变化。第一,在技术“卡脖子”领域,瞄准国际科技前沿,集中优势资源,组织协同攻关,争取率先重点突破。加强科技创新制度建设,加大对关键领域的基础研究投入,健全完善支持基础研究、原始创新的体制机制。完善产业生态建设,用好超大规模市场与人口基数优势,采取支持大中小企业科技创新举措,提升产业链现代化水平。第二,重视对日跟踪研究并关注日本在

美国中不同维度、不同领域下的作用及其对中国的影响,在明确反对美日联合对华科技遏制的同时,展现大国气度,坚持以协商方式解决分歧,但不放弃制压手段。鉴于日本大概率追随美国,但是考虑到其对华经贸依赖程度较高,在对华制衡方面日本或倾向于多边、间接手段,因此,中国应冷静考量美日对华科技竞争的联动举措,尝试有针对性地分步逐渐化解其科技联盟阵线,在以协商方式为主解决分歧的情况下,适当采取反制手段。

注释:

1) 数据来源于国家统计局的“中国实际利用亚洲国家(地区)外商直接投资”的统计,网址为: <https://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01>。

参考文献:

- [1] 周婕峰. 构建我国新型国际科技合作机制研究[J]. 科学管理研究, 2015, 33(3): 119-122.
- [2] 齐琪, 王承云. 中美贸易摩擦对中国国际科技创新合作影响的实证分析[J]. 科技与经济, 2021, 34(4): 16-20.
- [3] 赵刚. 中美科技关系发展历程及其展望[J]. 美国研究, 2018, 32(5): 9-25.
- [4] 高洁, 刘立. 中欧科技合作路径的演化及展望[J]. 中国科技论坛, 2017(6): 178-184.
- [5] 冯昭奎. 世界科技革命与中日科技发展: 兼议新冠肺炎疫情下的中日合作[J]. 亚太安全与海洋研究, 2020(3): 1-18.
- [6] 和春红. 中国与日韩的科技合作: 现状与趋势[J]. 经济问题探索, 2020(8): 50-62.
- [7] 张季风. 中日科技创新合作的可能性与必然性[J]. 日本学刊, 2021(1): 48-51.
- [8] 国家统计局社会科技和文化产业统计司, 科学技术部战略规划司. 中国科技统计年鉴 1991 [M]. 北京: 中国统计出版社, 1991: 20.
- [9] 张立红. 深化科技合作 融合全球创新[J]. 中国科技奖励, 2020(4): 28-29.
- [10] 日本科学技术振兴机构中国総合研究交流センター. 日中科学技术交流の40年 [EB/OL]. (2021-04-15) [2021-05-06]. <https://ices.aichi-u.ac.jp/research/media-download/559/>.
- [11] 岩田智, 時健. 日本企業の中国における研究開発のグローバル化: 日産自動車の事例[J]. 経済学研究, 2009, 59(3): 99-116.
- [12] 近藤正幸. 日本企業の中国における研究開発[J]. Development Engineering, 2013, 19: 37-47.
- [13] 日本科学技术振兴机构中国総合研究交流センター. 日本における中国科学技術人材の活躍状況調査 [EB/OL]. (2007-11-01) [2021-12-14]. https://spc.jst.go.jp/investigation/downloads/0711_r_chinese_t_act.pdf.
- [14] 光明网. 引进花甲专家 [EB/OL]. (2000-12-18) [2022-04-28]. <https://www.gmw.cn/01gmr/2000-12/18/GB/12%5E18638%5E0%5EGMB1-112.htm>.
- [15] 环球网. 日本花甲专家协力中国农业改革开放 [EB/OL]. (2018-12-11) [2021-12-14]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1619490951003635780&wfr=spider&for=pc>.
- [16] CORNELL SC JOHNSON COLLEGE OF BUSINESS, INSEAD, WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. Global innovation index 2020 [EB/OL]. (2020-09-02) [2021-08-27]. https://www.wipo.int/doc/epubs/en/wipo_pub_gii_2020.pdf.
- [17] 中国科学院创新发展研究中心. 2019 国家创新发展报告 [M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2019: 1-7.
- [18] INTERNATIONAL INSTITUTE FOR MANAGEMENT DEVELOPMENT (IMD). World talent ranking 2020 [EB/OL]. (2021-03-30) [2021-04-03]. <https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-talent-ranking-2020/>.
- [19] 日本文部科学省科学技術・学術政策研究所 (NISTEP). 科学技術指標 2020 [EB/OL]. (2021-05-21) [2021-05-30]. <https://www.nistep.go.jp/research/science-and-technology-indicators-and-scientometrics/indicators>.
- [20] 日本文部科学省科学技術・学術政策研究所 (NISTEP). サイエンスマップ 2018: 論文データベース分析 (2013—2018 年) による注目される研究領域の動向調査 [EB/OL]. (2020-11-25) [2021-05-03]. https://nistep.repo.nii.ac.jp/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=6713&item_no=1&page_id=13&block_id=21.
- [21] 日本科学技术振兴机构中国総合研究交流センター. 新型コロナウイルス感染症後の中国経済・日中経済関係の展望 [EB/OL]. (2021-03-01) [2021-12-13]. https://spc.jst.go.jp/investigation/downloads/r_2021_02.pdf.
- [22] 张贝贝, 李存金. 芯片制造技术的国际竞争态势及企业创新特征 [J]. 科技管理研究, 2021, 41(22): 24-35.
- [23] THE WHITE HOUSE. Interim national security strategic guidance [EB/OL]. (2021-03-03) [2021-12-13]. <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/03/NSC-1v2.pdf>.
- [24] INTERNATIONAL INSTITUTE FOR MANAGEMENT DEVELOPMENT (IMD). The IMD world digital competitiveness ranking 2020 [EB/OL]. (2020-10-01) [2021-04-30]. <https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-digital-competitiveness-rankings-2020/>.
- [25] 日本貿易振興機構 (JETRO). ジェトロ世界貿易投資報告 2020 年版 [EB/OL]. (2020-07-30) [2021-05-11]. https://www.jetro.go.jp/ext_images/world/gtir/2020/no4.pdf.
- [26] 曹海涛, 李梦月, 朱清宏. 中国企业对日本直接投资研究 [J]. 日本研究, 2019(3): 23-30.
- [27] 人民网. 2018 年中国企业收购日本企业的数量达到 5 年来最多 [EB/OL]. (2019-05-10) [2021-05-10]. <http://japan.people.com.cn/n1/2019/0510/c35421-31078261.html>.
- [28] BLOOMBERG. 日本企業のサプライチェーン再構築、中国離れの恩恵は東南アジア [EB/OL]. (2020-08-07) [2021-04-23]. <https://www.bloomberg.co.jp/news/articles/2020-08-07/QENYWGTOG1L801>.
- [29] ADAMS J. Collaborations: the fourth age of research [J]. Nature, 2013, 497(7451): 557-560.
- [30] 日本文部科学省. 海外の大学との大学間交流協定、海外における拠点に関する調査結果 [EB/OL]. (2021-10-26) [2021-10-28]. https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/shitu/1287263.htm.
- [31] 国家统计局社会科技和文化产业统计司, 科学技术部战略规划司. 中国科技统计年鉴 2020 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2020: 120.
- [32] 国家知识产权局. 2019 年中国专利调查报告 [EB/OL]. (2020-08-11) [2021-05-31]. <http://www.ahipdc.cn/tjfx/zlyjcg/409077.html>.
- [33] 日本国際交流基金. 海外の日本語教育の現状 2018 年度日本語教育機関調査より [EB/OL]. (2020-06-30) [2021-12-15]. <https://www.jpif.go.jp/j/project/japanese/survey/result/survey18.html>.
- [34] 李向东, 冯帆, 韩涛, 等. 非英语外语专业大学生学习动机调查研究: 以俄语、日语和西班牙语为例 [J]. 外语教育研究前沿, 2021, 4(2): 57-64.
- [35] 伏泉. 以科技日语为例探讨大学外语教学 [J]. 学园 (教育科研), 2013(1): 27-35.
- [36] 日本経済新聞. 先端技術の輸出規制、日米欧で迅速対応新枠組み設立へ [EB/OL]. (2021-06-01) [2021-06-01]. <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA0132E0R00C21A6000000/>.
- [37] 忻红, 李振奇. 中国 - 中东欧国家科技创新能力及科技合作研究 [J]. 科技管理研究, 2021, 41(9): 27-35.

作者简介: 邓美薇 (1990—), 女, 山东济宁人, 助理研究员, 博士, 主要研究方向为日本经济、中日经贸合作。