

• 科学技术与社会 •

## 从决定论到能动性

——近四十年技术转移研究述评

From Determinism to Agency:

A Review of Technology Transfer Studies in Fourty Years Within and Beyond China

肖中显 /XIAO Zhongxian 邢麟舟 /XING Linzhou

(佐治亚理工学院历史与社会学系, 亚特兰大, 30332, 美国)  
(Georgia Institute of Technology, School of History and Sociology, Atlanta GA, 30332, USA)

**摘要:** 技术转移问题日益受到学界关注,但早期的技术转移研究囿于制度决定论,忽视地方能动性。1980年代以来,以STS和后殖民为代表的许多理论取向为技术转移研究在技术内涵、行动者和权力关系三方面解决制度决定论和地方能动性的问题奠定了基础。这些理论取向也影响了中国近现代技术转移研究的多个领域,包括大型技术系统,具有本土历史传统的混生技术,及日常技术的转移等。通过鼓励跨学科沟通,拓宽技术转移的考察范围,重视发展中国家间的技术转移,国内的科技史与科技社会研究将进一步拓展深化,为我国自主创新提供学术依据。

**关键词:** 科技与社会研究 后殖民研究 中国近现代科技史

**Abstract:** The discussion of technology transfer has become popular in academia worldwide. Early scholarship featured by institutionalism failed to account for the local agency in the technology transfer. Since the 1980s, the emergence of theoretical approaches represented by STS and postcolonial studies have enabled scholars to transcend institutionalism through revisiting the content, actor, and power relation of technology transfer. This article reviews how the two theoretical approaches, among many, shed new light on multiple topics of technology transfer in modern China, including the transfer of large-technical system, hybrid/cultural technology, and everyday technology. The imperatives of advancing Chinese scholarship on technology studies and advising national innovation call for interdisciplinary collaboration, broadening research topics, and attention to the technology transfer between developing countries.

**Key Words:** STS; Postcolonial studies; History of science and technology in modern China

中图分类号: B82-057 文献标识码: A DOI: 10.15994/j.1000-0763.2023.07.011

### 一、导论: 技术转移研究的兴起与发展

工业革命以来,技术转移日益成为文明交流碰撞的主要表现,其不仅关乎技术与科学知识的流动,更关乎近代化、全球化等宏大社会

收稿日期: 2022年8月9日

作者简介: 肖中显(1995-)男,安徽马鞍山人,佐治亚理工学院历史与社会学系博士研究生,研究方向中国近代科技史、后殖民科技研究。Email: xiaozx@gatech.edu

邢麟舟(1993-)男,陕西西安人,佐治亚理工学院历史与社会学系博士研究生,研究方向科学技术与社会(STS)、平台经济。Email: lxing33@gatech.edu

进程；而在中国，技术转移也深刻形塑了我国政治经济、社会文化与科技创新的发展。<sup>[1]</sup>这赋予了技术转移研究深远的意义。学界的技术转移研究主要分析在一个社会空间（如地方、组织或语境）中被使用的技术及其相应的设计、技术能力、人员活动、实践经验和/或配套制度与文化等<sup>①</sup>，被转移到另一个社会空间并被使用的过程。<sup>[2], [3]</sup>基于以上定义，对技术转移的分析由三大要素组成：技术内涵，即被转移的技术对象；行动者，即参与并形塑技术转移过程的各种主体；权力关系，即行动者之间的权力互动。

20世纪60、70年代的科学跨国流动和技术转移研究者，如科学史家巴萨拉（George Basalla）和农业经济学家鲁坦（Vernon Ruttan）等，多从现代化理论出发，旨在厘清哪些本土社会文化制度条件有利于西方先进科技的引进和移植。<sup>[4], [5]</sup>这一基于早期科学史和经济学的“扩散论”（diffusionist model），进一步被其它社会科学系统化。著名创新研究期刊《研究政策》（*Research Policy*）90年代刊发的综述文章显示，传统技术转移研究主要关心技术出口国政府政策、引进国政府政策、技术对进口国的经济贡献、制度冲突等问题。<sup>[6]</sup>总的来说，此类研究的重点在于受容者自身的制度是否适合吸纳某种固定的技术，并发挥其对经济、社会或产业的改进作用。

上述研究范式存在两个问题。其一，陷入了制度决定论，将技术转移行动者限于政府、科研机构、公司，预设了某类政治、经济、文化制度静态地适合新技术的转移和吸收，从而忽略了技术本身的社会建构，以及制度的历史变化。其二，忽略了地方能动性，本土行动者和本土技术仅仅被视为被动的、落后的、将被引进技术取代的对象，故而该范式未能考察不同行动者间权力关系的辩证性，无法准确地评估本土技术创新能力。制度决定论的普遍和地方能动性考察的阙如，构成了传统技术转移研

究局限性的一体两面。

自1980年代起，技术转移研究涌现出诸多新的理论取向，开始从技术内涵、行动者和行动者间权力关系三方面实现理论突破，并着重解决传统技术转移范式中制度决定论和地方能动性问题。在这一理论突破方面最为成功的当属STS和后殖民研究<sup>②</sup>。下一部分，本文将总结STS和后殖民研究对当下技术转移研究的贡献，评述其在内涵、行动者、权力关系三方面的拓展，及对决定论和能动性问题的解决。第三部分将进一步总结以上理论取向影响下的中国技术转移研究。结论部分将总结并展望中国技术转移研究的现状与未来。

## 二、1980年代以来欧美学界技术转移研究的理论突破

### 1. STS: 引进技术与本地社会的相互建构

STS是一个研究科技与社会相互作用的领域，其不仅考察科技对社会的影响，更强调社会如何建构科学与技术。<sup>[7], [8]</sup>在技术转移问题上，STS彻底打开了技术内涵这一被传统技术转移研究所固定的“黑箱”，并将尽量多样的行动者纳入分析。

在STS的诸多理论取向中，技术的社会建构（Social Construction of Technology, SCOT）和行动者网络理论（Actor-Network Theory, ANT）无疑是最主流，与技术转移研究最相关的。SCOT认为技术的发展有多重不同的潜在方向。某一技术发展的过程中，各种相关社会群体（relevant social group）对其赋予了不同的意义（meanings），而技术发展的结果取决于不同相关社会群体（及其为技术赋予的意义）间的竞争：随着竞争结束，技术的诠释灵活性（interpretive flexibility）消失，技术即达至稳态。<sup>[9]</sup>SCOT视角下的技术转移研究，最具代表性的是克莱恩（Ronald Kline）和平奇（Trevor Pinch）关于汽

①本文中“社会空间”主要指国家间或国家内部的城市或乡村社会。

②该时期涌现的许多人文社科理论取向都影响了技术转移研究的理论突破，这些理论取向的影响也远超技术转移问题。本文着重探讨STS和后殖民科技研究这两个与技术转移研究主题最为相近，影响最为深远的理论取向。

车由美国城市向农村转移的研究。1900年代,汽车由美国城市进入乡村,并与乡村传统性别关系相互建构:使男性这一相关社会群体获得了更多的形塑汽车技术的话语权。进而,由于男性在传统性别分工中从事更多“生产性”工作,汽车在乡村由交通工具转为交通、农具、农用动力源等多用工具,最终使得拖拉机和卡车脱颖而出。两位作者强调了引进技术的内涵在与本土社会因素相互建构过程中展现的开放性和各种本土社会行动者的能动性。<sup>[10]</sup>

ANT也强调技术与社会的相互建构,但不假定某一事物或现象先天属于技术或社会,而是根据语境将其置于不同事物和现象(包括人)组成的行动者网络中。<sup>[11]</sup>在ANT学者中,劳(John Law)将技术视为集合了人员、知识、文化、设备等行动者的变动的网络。技术转移成功与否取决于这一网络能否征召必要的行动者(如本土社会秩序的主要参与者、工程师、商人等),使技术(网络)与本土文化、社会秩序相适应,或营造出适应的社会与制度环境。<sup>[12]</sup><sup>[13]</sup>拉图尔(Bruno Latour)以笛塞尔引擎为例进一步阐述了ANT的技术转移观点。他认为,并非固定的技术预设了技术推广的阻力。相反,“技术”并无固定形态,它根据不同的地方语境策略性地征召行动者,转变形态,并使行动者参与黑箱化过程,形成技术事实。<sup>[14]</sup>德莱特(Marianne de Laet)和摩尔(Annemarie Mol)分析了津巴布韦B型泵的推广,进一步强调了作为一种“流动技术”(fluid technology),转移中的B型泵可以根据地方语境与不同地方行动者的互动。作为技术的泵的某种形态在某些群体和标准下可能“失败”,但在另一群体和标准下则相对适应。<sup>[15]</sup>

上述两个理论视角为传统技术转移的研究提供了重要思路。首先,两个理论均关注技术在转移中被社会因素形塑的过程,避免了将技术“黑箱化”为外生于社会的独立因素。SCOT中相关社会群体、诠释灵活性和意义等概念十

分宽泛,ANT甚至拒定义“技术”,最大程度地揭示了技术在转移时发生内涵变化的可能性。两个理论根本性地丰富了技术的内涵,批判了仅从技术、制度、经济等某一单方面出发的决定论。第二,两个理论分别将相关社会群体和网络中的行动者作为形塑技术的核心行动者,着重凸显了各种地方行动者在技术转移过程中的能动性。

当然,上述理论也存在局限性,主要体现在对技术转移中的权力关系缺乏关注。尽管SCOT学者致力于探讨技术转移中相关社会群体间的权力不平等,<sup>[16]</sup>但SCOT仍缺乏系统性的结构和权力关系概念。<sup>[17]</sup>研究非西方社会的技术史家亦批评SCOT不重视国界区隔和国际发展不平衡对相关社会群体能动性的限制。<sup>[18]</sup>而ANT倾向于将不同性质行动者间的权力关系扁平化;同时,他们认为行动者网络是瞬时性的,是随着行动者间关系及其所处社会政治环境而不断变化的,却忽视了长期存在的结构性、历史和殖民因素在形塑技术转移方面的作用。<sup>[19]</sup>

## 2. 后殖民科技研究:国家边界与权力关系

后殖民研究(postcolonial studies)主要关注“东方”作为一种想象如何被西方建构,及西方在知识文化层面对非西方的霸权。<sup>[20]</sup>后殖民科技史学者阿诺德(David Arnold)指出,非西方不仅是西方技术的接收方,其自身也是技术与科学的发源地,且会反过来丰富欧洲科技;此外,西方技术引进后,本土技术并未消散,而是展现了延续性。<sup>[21]</sup>后殖民视角为技术转移研究作出了三方面贡献<sup>①</sup>。

第一,后殖民研究质疑了西方/非西方和民族国家作为分析技术转移单位的传统视角,主张采用多元的分析单位。科学史家钱伯斯(David Chambers)和格里斯皮(Richard Gillespie)指出,对科技地方性的探讨不应局限于国家,而应考察“集合的矢量”(vectors of assemblage),包括机构、人员、建筑、器械和思想、策略、行动、隐喻和价值。<sup>[22]</sup>音雅恩

①本文中的“后殖民科技研究”并不局限于一个学术流派,而是泛指从殖民史,帝国史,全球史等角度,批判地、非西方中心地理解跨界科技和知识流动的一个趋势。

(Ian Inkster)则提倡以“微文化”(microcultures)为单位的技術转移分析:民族国家的文化并不均一,其内部存在具有微文化的“技术飞地”(technological enclaves)。在这些飞地内,特定的组织、技术文化和知识能有效避免民族国家间涉及技术引进的文化冲突。<sup>[23]</sup>

第二,后殖民研究强调跨国和非国家(non-state)行动者对技术转移的作用。拉吉(Kapil Raj)认为不能仅聚焦于帝国和民族国家行动者,而要注意“全球中间人”(global brokers/mediators),如东印度公司及其诸多本土合作者在跨国技术和知识流动再生产中的作用。<sup>[24]</sup>安多加(Aitor Anduaga)考察了1850-1914年在比利时学习的西班牙巴斯克工程师,认为他们作为“联结者”(linking agent)选择和复制外国的钢铁技术,成功推动了技术适应接受国的环境,促进了本土创新。“联结者”的成功得益于其既拥有先进国家工程教育带来的社会认可,亦兼具本国公司管理者和外国技术提供者的人际网络。<sup>[25]</sup>

第三,后殖民科技研究者,如马洪伽(Clapperton Mavhunga)和艾杰顿(David Edgerton)等反对将地方知识与技术作为将被取代的消极对象,而将地方技术和使用技术(technology-in-use)视作能积极参与被引进技术的实践与创新的要素,<sup>[26], [27]</sup>艾杰顿概念化了一种独特的转移技术——“克里奥尔技术”(creole technology):最初从西方引进的技术,为了适应本土的技术经济和社会条件,与本土技术知识相结合,经过当地人的再创造,形成了一种混生技术。<sup>[28]</sup>这类的理论创新将地方知识和技术纳入了技术转移的研究范围,也进一步强调了本土行动者的能动性。

后殖民科技研究以极强的解构色彩和对权

力关系的辩证视角,丰富了对技术转移中的行动者及其权力关系的理解,进一步强化了对本土行动者能动性的分析,但这种取向往往片面关注国际组织,忽视了其他行动者,尤其是国家的作用。<sup>[29]</sup>那么,在讨论跨国技术转移时,如何在民族国家和跨国叙事中达到平衡,厘清行动者和权力关系的分析单位?中国台湾学者傅大为和范发迪认为,对网络、流通和交流的关注并不完全否定单个国家和地区(如东亚、中国)作为分析单位的有效性,而是强调避免对特定地区和国家的本质化,从而加强对不同层次上地理、区域及单位内部行动者互动的分析。<sup>[30], [31]</sup>因此对技术转移行动者和权力对抗的分析,不应局限于跨国/国家的二分,而是应该看到两个范畴间的交错与互构。

### 三、技术转移研究的理论创新和问题解决

综上所述,以STS和后殖民研究为代表的理论取向对技术内涵、社会制度与行动者划分标准的拓展,着重解决了传统技术转移研究中的制度决定论及其带来的简单化问题;而对相关社会群体、意义、网络等以能动性为中心的概念和机制的使用,和对权力关系的辩证考察,凸显了地方社会、技术和文化在转移过程中的能动性。表1和表2分别总结了以上两个理论取向在技术转移三大要素方面的理论贡献及其对传统研究中两大问题的超越。

### 四、中国近现代史研究中技术转移研究的发展

受到以STS和后殖民为代表的多种理论取向的影响,研究中国近现代科技的学者也在不

表1 两个理论取向在技术转移三大要素方面的理论贡献

要素 理论取向	技术内涵	行动者	权力关系
STS	强调技术内涵的开放性与社会建构	最大程度拓展行动者范围	缺乏对权力关系的系统性、批判性分析
后殖民	强调引进技术与本地技术的混生	挑战行动者划分框架(民族国家)	强调殖民带来的跨国/区域权力关系及其辩证性

断从技术内涵、行动者和权力关系等方面加深对中国相关技术转移活动的理解,超越制度决定论视角,强调中国本土社会和技术在转移过程中发挥的能动性与创新力。本节从大型技术系统、混生技术和日常技术三个领域梳理和评述当下关于中国技术转移研究的成果<sup>①</sup>。

### 1. 大型技术系统:从制度建构到个体能动性

对中国近现代跨国技术转移的兴趣早期主要集中于政府的工业、交通技术引进政策、制度基础和政治经济成效,在技术内涵上囊括了政府配套体制与科技经济政策,在行动者方面则强调国家的作用。柯伟林(William Kirby)<sup>[32]</sup>和汉纳(William Hannas)等学者分析总结了自晚清以来引进外国技术的历史,指出中国政府主要是在“中体西用”模式下,建立集中、稳固的官僚体制,广泛动员政府下属机构和社会组织,推动外国知识转移和专家来华工作,保持技术引进政策连贯性,最终实现中国技术独立自主和经济发展。<sup>[33]</sup>

具体地,在工业技术方面,张柏春等对中国初期对苏联的技术引进做了梳理,总结了工业援建、科技合作交流和教育培养三种技术转移模式。<sup>[34]</sup>平田康治通过对伪满洲国昭和制铁所和新中国鞍钢建设的研究,分析总结了日占时期机械进口、专家派遣、政策制定和制度建设等在建国初鞍钢重工业技术转移上的延续性。<sup>[35]</sup>在交通运输技术方面,科尔(Elisabeth Köll)考察了作为商业和行政制度的中国铁路技术从十九世纪后期到改革开放时期的演变,及其社会、经济、文化和政治功能。<sup>[36]</sup>总的来看,工业、交通技术是“大型技术系统”和国

家现代性的象征,对这些技术在中国的引进的研究往往对地方社会文化的能动性,尤其是非国家行动者的作用缺乏足够分析。

但也有部分研究大型技术系统转移的学者开始关注地方行动者的能动性。曾小萍(Madeleine Zelin)考察了近代四川自贡商人引进蒸汽推卤的技术和商业活动,指出本土商业网络利于技术传播,为蒸汽机引进和应用提供了资本。<sup>[37]</sup>而近年来关于工业技术转移的研究则受到后殖民的启发,强调行动者的多元性和其权力关系的辩证性。孙烈对晚清德国克虏伯火炮的引进与仿制的研究,强调了非国家行动者(留学生、洋行、掮客、克虏伯家族等)在转移中的角色。<sup>[38]</sup>吴静则同时从政府、洋行中介和企业三个层面讨论了近代上海民营企业的技术引进。<sup>[39]</sup>杨琰强调了十九世纪末上海公共租界电气化引进和推广过程中的“政”“企”“民”之间的角力。<sup>[40]</sup>袁艺(音译)考察了民国时期纺纱机引进和使用中本土女工和机械操作者的能动性,她们不仅调整进口机械以适应本地棉纺的特殊需要,参与维修年久失修的机器,还利用自身的机械操作经验解决技术问题。<sup>[41]</sup>

受STS的影响,研究者也开始关注“非人类”行动者(non-human actor)在技术引进中的能动性。邱小兰(音译)利用行动者网络理论分析了改革开放后上海大众汽车的本土化,指出政府、合资企业和中国消费者外,汽车作为“非人类”行动者也扮演了积极作用。<sup>[42]</sup>白玫(Mary Bzazelton)研究了民国时期航空技术的引进、建设与维护。她将航空技术的本土化过程置于一个由天气预报网络、雷达及本土专业技术人员

表2 两个理论取向对传统技术转移研究两大问题的超越

问题 理论取向	制度决定论	地方能动性
STS	通过分析技术和社会相互建构的开放性,破除制度决定论	通过相关社会群体、意义和网络等概念和机制,凸显地方行动者能动性
后殖民	通过挑战民族国家作为分析单位的有效性,批判制度与文化决定论	强调殖民和地域间权力关系的辩证性,丰富对地方行动者能动性的考察

①本文引用、评述中外学者对中国引进西方技术的研究。限于篇幅,本文侧重介绍英文学界的相关研究。此外,关于中国与其它发展中国家间的技术转移研究,本文将在展望部分有所涉及。

员组成的基础设施体系中考察。<sup>[43]</sup> 综上，对工业技术转移中多样的行动者和能动性的考察，及对他们所处的权力和利益链条的分析，有力地解构了早期技术转移研究的制度决定论和中国排斥外来技术的东方主义想象。

## 2. 混生技术：本土技术知识文化及能动性

具有深厚地方历史传统的技术，如医疗、农业、信息技术等，是中国技术转移研究的另一重要领域。学者们发掘地方能动性，揭示本土既有的技术传统和文化理解如何被策略性地加以运用，从而影响外来技术的引进，甚至催生混生技术。在医学技术方面，梁其姿指出，19世纪英国的牛痘接种法顺利在中国广东推广，离不开传教士、商人和本地种痘人基于本土医学知识制定的文化调适与技术创新策略，如用针灸中的经脉理论解释新式种痘技术。<sup>[44]</sup> 安大年（Daniel Asen）指出，民国时期本土指纹学家为了在中国推广源自英帝国孟加拉的指纹技术，不仅寻求生理学等现代科学知识的佐证，更援引清代学者戴震对“理”的阐释来证明指纹学的专业性与权威。<sup>[45]</sup>

信息技术的转移是另一个展现本土技术文化能动性的重要领域。芮哲非（Christopher Reed）通过研究上海的书局对石印和铅印等新型印刷技术的选择和引进，描述了本土文人对出版审美的传统理解和传统行会的组织管理如何影响西方印刷技术的引进。<sup>[46]</sup> 墨磊宁（Thomas Mullaney）进一步跳出“本土适应”的框架，讨论了民国时期日本汉字打字机在中国的引进、推广和仿制，从跨国文化互动和建构的角度讨论了信息技术引进的合法性来源，强调了中日韩东亚汉字圈和近代中日韩技术语言区（technolinguistic zone）对这一新技术的本土运作的作用。<sup>[47]</sup>

中国具有独特多样的地理气候和悠久的农耕文化，因此形成了深厚的农业技术传统，这深远地影响了中国近现代农业技术的引进和本土适应。舒喜乐（Sigrid Schmalzer）讨论了毛泽东时代以缩小脑体差别和专群之别为目标的“红色革命”，与以推广现代农业技术和促进生产力为目的的“绿色革命”间的相互建

构，借鉴后殖民理论，分析了在选种以及农药和肥料的制作等方面，中国本土传统知识与技术（“土”）如何被用来检验和补充外来科技（“洋”）。<sup>[48]</sup> 技术政治和革命话语之外，经济与物质的现实状况也推动了农业技术转移中的土洋结合。王瑞（Rui Kunze）和王马克（Marc Matten）讨论了毛泽东时代中国对苏联引进拖拉机的局限的改造，对双轮双铧犁和手推车等半机械化技术的创新，揭示了技术转移过程中本土科技的参与如何超越土洋之分。<sup>[49]</sup>

对混生技术的研究大大拓宽了技术转移研究的内涵，使得本土技术知识、文化及相关行动者也成为技术转移研究的主要对象，在最大程度上展现了地方能动性。

## 3. 日常技术的转移：本土非精英行动者的日常能动性

技术转移研究长期侧重大型技术，大多涉及国家的直接支持、大范围技术调适和环境重塑。阿诺德呼吁学者关注小型现代日常技术，如自行车、缝纫机等。它们虽然也从西方引进，但其运作、使用和消费较少被西方和本土知识精英掌控，<sup>[50]</sup> 而在日常使用中本土普通行动者改进、再发明，乃至赋予新的社会意义。<sup>[51]</sup> 这种借鉴STS和后殖民的视角不仅从微观和实践层面重新审视了技术转移中西方/非西方的权力关系，也将技术转移所研究的技术内涵拓宽到了最普通的日常层面，强调了本土非精英行动者在日常生活中体现的能动性。

中国物质文化史学者较早注意到了外国日常技术在近现代中国的引进、使用和创新。冯客（Frank Dikötter）系统考察了近代中国外来商品，如电话、自来水、自行车等的传入历史，批评了扩散论，认为本地消费和日常使用等都会促成对“外来”事物的创造性挪用和意义的重构。<sup>[52]</sup> 林郁沁（Eugenia Lean）从物质文化史和微观史的视角，分析了民国文人、发明家陈蝶仙在化妆品、灭火器、牙膏等技术方面的创新和商业活动，揭示了“捣鼓”（tinkering）作为一种日常技术再创造方法的普遍性。<sup>[53]</sup> 斯蒂尔（William Steele）研究了人力车如何从欧洲引进日本与中国，经过本土技术革新和市场拓展，

被再创造成为东亚现代性与移动性的标志。<sup>[54]</sup>

对日常公共卫生技术的研究则致力于剖析卫生现代性这一宏大议题的日常性和物质性,揭示本土使用者如何影响日常技术的引进和使用。沈辛成讨论了上海公共租界现代污水处理系统和水厕的引进与推广。反思了近现代科技史中将不洁/卫生的对立等同于传统/现代、中国/西方的对立的做法。<sup>[55]</sup>张雷分析了日本钻井取水技术如何在清末北京得到接受和推广,以及阶层结构和城市居住分化等日常因素对钻井技术的形塑。<sup>[56]</sup>STS学者和人类学家得益于田野调查的便利,展示了考察日常技术转移和使用的更多可能。江绍龙(Gonçalo Santos)考察了二十世纪华南乡村村民在抽水马桶和农村旱厕间的技术选择,并指出生活卫生实践不单是自上而下的卫生现代性建立过程,更是当地日常使用和技术政治的结果。<sup>[57]</sup>

## 五、总结与展望

近四十年来,技术转移从一个边缘的领域发展为富有深度和生机的研究主题。早期技术转移分析框架的制度决定论色彩较浓,低估了技术本身和多种地方行动者的能动性,无力解释技术转移发生的复杂历史与社会情景。STS和后殖民研究通过聚焦技术转移的三个要素,即技术内涵、行动者和权力关系,为制度决定论和地方能动性问题的解决提供了方向。STS直接解构了技术的内涵,聚焦相关社会群体和网络中的行动者,认为技术本身在转移过程中是被社会因素形塑的。后殖民科技研究则批判性分析了以国家为界的技术转移方-接受方权力关系的稳定性,剖析了非西方行动者和本土技术在吸纳、调适、创新、改造引进技术中的作用。

英文学术界对中国近现代技术转移的研究吸纳了上述理论取向。对大型技术系统的转移的研究从传统的政治经济制度分析转向了对本土和跨国行动者的剖析。揭示本土技术传统和

文化理解如何被策略性地用以翻转技术转移的中外权力关系。而对日常技术与使用技术转移的研究为我们勾勒了地方现代性的技术图景。

当前,我国的技术转移研究领域也涌现了大量成果,其中对技术转移研究的系统化尝试,最具代表性的当属张柏春主编的《技术转移与技术创新历史丛书》,文中已对其中某些研究做了梳理<sup>①</sup>。在此基础上,为了进一步为科技创新政策与企业战略突破传统决定论、调动广泛社会能动性提供学术依据,为我国自主创新建设添砖加瓦,我国技术转移研究的发展方向有三。

首先,加强跨学科合作。在技术转移研究中,科技史界可进一步吸纳农业史、经济社会史、世界史等学科的研究,突破内史倾向;<sup>[58]</sup>科技哲学可以批判吸收国外科技哲学、STS的理论成果,促进自身理论创新;科技人类学、社会学等学科可以与消费社会学、劳动社会学、科技治理等学科或领域加强沟通与融合。

第二,进一步拓宽对技术转移的考察范围。在大型技术系统之外,加强医疗卫生、农业等具有深厚本土历史传统的技术和日常技术的考察,更加全面地检视中国科技现代性的跨国与本土根源及其当代发展,发掘各种社会行动者在其中扮演的积极角色,剖析、批判并尝试超越这一过程背后的国际权力不平等。

第三,除了讨论西方国家向中国的技术转移,也注重研究中国与其它发展中国家间的技术转移。近期的类似研究包括抗战时期中国对印度四合土技术的引进,<sup>[59]</sup>和1970年代中国对阿尔及利亚的医疗技术援助,<sup>[60]</sup>为“南-南”技术转移的历史与社会研究开拓了新的可能。随着“一带一路”战略的发展和在国际科技事务中地位的提升,此类研究的价值与必要性将更加凸显。

### [参考文献]

- [1] 孙烈. 德国克虏伯与晚清火炮——贸易与仿制模式下的技术转移[M]. 济南: 山东教育出版社, 2014.
- [2] Mansfield, E. 'International Technology Transfer: Forms,

①张柏春主编的“技术转移与技术创新历史丛书”,由中国科学院自然科学史研究所成员负责,于2012年至2014年由山东教育出版社出版。

- Resource Requirements, and Policies'[J]. *The American Economic Review*, 1975, 65(2): 372-376.
- [3]Haug, D. M. 'International Transfer of Technology: Lessons that East Europe Can Learn from the Failed Third World Experience in Recent Development'[J]. *Harvard Journal of Law & Technology*, 1991, 5(2): 209-240.
- [4]Basalla, G. 'The Spread of Western Science'[J]. *Science*, 1967, 156(3775): 611-622.
- [5]Ruttan, V. W., Hayami, Y. 'Technology Transfer and Agricultural Development'[J]. *Technology and Culture*, 1973, 14(2): 119-151.
- [6]Reddy, N. M., Zhao, L. M. 'International Technology Transfer: A Review'[J]. *Research Policy*, 1990, 19(4): 285-307.
- [7]武晨箫、高璐. STS的传统, 特质与未来 [J]. 清华社会学评论, 2020, 14 ( 2 ) : 1-20.
- [8]胡万亨. 如何“从STS的视角看”? [J]. 清华社会学评论, 2020, 12 ( 2 ) : 21-45.
- [9]Pinch, T. J., Bijker, W. E. 'The Social Construction of Facts and Artifacts: How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other'[J]. *Social Studies of Science*, 1984, 14(3): 399-441.
- [10]Kline, R., Pinch, T. 'Users as Agents of Technological Change: The Social Construction of the Automobile in the Rural United States'[J]. *Technology and Culture*, 1996, 37(4): 763-95.
- [11]朱剑峰. 从“行动者网络理论”谈技术与社会的关系——“问题奶粉事件”辨析 [J]. 自然辩证法研究, 2009, 25 ( 1 ) : 37-41.
- [12]Law, J. 'Technology Transfer and Social Engineering Reviewed Technology on Trial: The Introduction of Steam Power Technology into Sweden, 1715-1736 by Svante Lindqvist'[J]. *Social Studies of Science*, 1987, 17(3): 564-56.
- [13]De Laet, M. *Research in Science and Technology Studies: Knowledge and Technology Transfer*[M]. Stanford: JAI Press Incorporated, 2002.
- [14]Latour, B. *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers Through Society*[M]. Cambridge: Harvard University Press, 1987.
- [15]De Laet, M., Mol, A. 'The Zimbabwe Bush Pump: Mechanics of a Fluid Technology'[J]. *Social Studies of Science*, 2000, 30(2): 225-263.
- [16]Kline, R., Pinch, T. 'Users as Agents of Technological Change: The Social Construction of the Automobile in the Rural United States'[J]. *Technology and Culture*, 1996, 37(4): 763-795.
- [17]Klein, H. K., Kleinman, D. L. 'The Social Construction of Technology: Structural Considerations'[J]. *Science, Technology, and Human Values*, 2002, 27(1): 28-52.
- [18]Choi, H. 'The Social Construction of Imported Technologies: Reflections on the Social History of Technology in Modern Korea'[J]. *Technology and Culture*, 2017, 58(4): 905-920.
- [19]Anderson, W. 'From Subjugated Knowledge to Conjugated Subjects: Science and Globalisation, or Postcolonial Studies of Science?'[J]. *Postcolonial Studies*, 2009, 12(4): 389-400.
- [20]刘康、金衡山. 后殖民主义批评: 从西方到中国 [J]. 文学评论, 1998, ( 1 ) : 150-160.
- [21]Arnold, D. 'Europe, Technology, And Colonialism in the 20th Century'[J]. *History and Technology*, 2005, 21(1): 85-106.
- [22]Chambers, D. W., Gillespie, R. 'Locality in the History of Science: Colonial Science, Technoscience, and Indigenous Knowledge'[J]. *Osiris*, 2000, 15: 221-240.
- [23]Inkster, I. 'Technology in World History: Cultures of Constraint and Innovation, Emulation, and Technology Transfers'[J]. *Comparative Technology Transfer and Society*, 2007, 5(2): 108-127.
- [24]Raj, K. *Relocating Modern Science: Circulation and the Construction of Knowledge in South Asia and Europe, 1650-1900*[M]. New York: Palgrave Macmillan, 2007.
- [25]Anduaga, A. 'The Engineer as a “Linking Agent” in International Technology Transfer: The Case of Basque Engineers Trained in Liège'[J]. *Engineering Studies*, 2011, 3(1): 45-70.
- [26]Edgerton, D. 'From Innovation to Use: Ten Eclectic Theses on the Historiography of Technology'[J]. *History and Technology, an International Journal*, 1999, 16(2): 111-136.
- [27]Mavhunga, C. *What Do Science, Technology, and Innovation Mean from Africa?*[M]. Cambridge: The MIT Press, 2017.
- [28]Edgerton, D. 'Creole Technologies and Global Histories: Rethinking How Things Travel in Space and Time'[J]. *History of Science and Technology Journal*, 2007, 1(1): 75-112.
- [29]Van der Vleuten, E. 'Toward a Transnational History of Technology: Meanings, Promises, Pitfalls'[J]. *Technology and Culture*, 2008, 49(4): 974-994.
- [30]Fu, Daiwie. 'How Far can East Asian STS Go?'[J]. *East Asian Science, Technology and Society: An International Journal*, 2007, 1(1): 1-14.

- [31] Fan, F. T. 'East Asian STS: Fox or Hedgehog?' [J]. *East Asian Science, Technology and Society: An International Journal*, 2007, 1(2): 243-247.
- [32] Kirby, W. C. 'Joint Ventures, Technology Transfer and Technocratic Organization in Nationalist China, 1928-1949' [J]. *Republican China*, 1987, 12(2): 3-21.
- [33] Hannas, W. C., Mulvenon, J., Puglisi, A. B. *Chinese Industrial Espionage: Technology Acquisition and Military Modernization* [M]. London: Routledge, 2013.
- [34] Zhang, B. C., Zhang, J. C., Yao, F. 'Technology Transfer from the Soviet Union to the People's Republic of China: 1949-1966' [J]. *Comparative Technology Transfer and Society*, 2006, 4(2): 105-167.
- [35] Hirata, K. 'Steel Metropolis: Industrial Manchuria and the Making of Chinese Socialism, 1916-1964' [D]. Stanford: Stanford University, 2018.
- [36] Köll, E. *Railroads and the Transformation of China* [M]. Cambridge: Harvard University Press, 2019.
- [37] Zelin, M. *The Merchants of Zigong: Industrial Entrepreneurship in Early Modern China* [M]. New York: Columbia University Press, 2005.
- [38] 孙烈. 德国克虏伯与晚清火炮: 贸易与仿制模式下的技术转移 [M]. 济南: 山东教育出版社, 2014.
- [39] 吴静. 近代上海民营企业的技术引进: 1895-1937年 [M]. 上海: 学林出版社, 2022.
- [40] 杨琰. 工部局主导下近代上海电力照明产业的发展, 1882-1893 [J]. *近代史研究所集刊*, 2013, (81): 53-98.
- [41] Yuan, Y. 'Malfunctioning Machinery: The Global Making of Chinese Cotton Mills, 1877-1937' [D]. New York: Columbia University, 2020.
- [42] Qiu, X. L. 'Volkswagen Cars, Politics, and Culture in the Post-1978 China: The Social Construction of Success' [D]. Blacksburg: Virginia Polytechnic Institute and State University, 2012.
- [43] Brazelton, M. A. 'Aviation Infrastructures in the Republic of China, 1920-37' [EB/OL]. <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0073275321995638>. 2022-04-10.
- [44] Leung, A. 'The Business of Vaccination in 19th-Century Canton' [J]. *Late Imperial China*, 2008, 29(1): 7-39.
- [45] Asen, D. 'Knowing Individuals: Fingerprinting, Policing, and the Limits of Professionalization in 1920s Beijing' [J]. *Modern China*, 2020, 46(2): 161-192.
- [46] Reed, C. A. *Gutenberg in Shanghai: Chinese Print Capitalism, 1876-1937* [M]. Vancouver: University of British Columbia Press, 2011.
- [47] Mullaney, T. S. 'Controlling the Kanjisphere: The Rise of the Sino-Japanese Typewriter and the Birth of CJK' [J]. *The Journal of Asian Studies*, 2016, 75(3): 725-753.
- [48] Schmalzer, S. *Red Revolution, Green Revolution: Scientific Farming in Socialist China* [M]. Chicago: University of Chicago Press, 2016.
- [49] Kunze, R., Matten, M. A. *Knowledge Production in Mao-era China: Learning from the Masses* [M]. Lanham: Rowman & Littlefield, 2021.
- [50] Arnold, D. *Everyday Technology: Machines and the Making of India's Modernity* [M]. Chicago: University of Chicago Press, 2013.
- [51] Choi, H. 'The Social Construction of Imported Technologies: Reflections on the Social History of Technology in Modern Korea' [J]. *Technology and Culture*, 2017, 58(4): 905-20.
- [52] Dikötter, F. *Exotic Commodities: Modern Objects and Everyday Life in China* [M]. New York: Columbia University Press, 2007.
- [53] Lean, E. *Vernacular Industrialism in China: Local Innovation and Translated Technologies in the Making of a Cosmetics Empire, 1900-1940* [M]. New York: Columbia University Press, 2020.
- [54] Steele, M. W. 'Mobility on the Move: Rickshaws in Asia' [J]. *Transfers*, 2014, 4(3): 88-107.
- [55] 沈辛成. 生活污水系统在上海公共租界的形成: 兼论公共卫生研究中的现代性误区 [J]. *史林*, 2019, 34 (1): 14-24.
- [56] Zhang, L. 'Foreign Wells: Japanese Well Drilling in Beijing, 1900-10' [J]. *Technology and Culture*, 2020, 61(2): 416-436.
- [57] Santos, G. 'Technological Choices and Modern Material Civilization' [A], Arnason, J. P., Hann, C. (Eds.) *Anthropology and Civilizational Analysis: Eurasian Explorations* [C], SUNY Press, 2018, 259-280.
- [58] 陆伊骊. 动物园与水族馆的历史: 环境史, 科学史与动物史在东亚的联系与比较 [J]. *世界历史评论*, 2021, 8 (3): 257-90.
- [59] 付邦红、尤宇. 王鹤亭与灰土代水泥: 抗战时期中印交流的一个特殊案例 [J]. *自然辩证法通讯*, 2022, 44 (8): 65-74.
- [60] Zou, D. X. 'Economizing Socialist Aid: China's Failed Surgical Plant in Algeria, 1973-80' [J]. *Technology and Culture*, 2022, 63(3): 718-748.