

中国参与中东地区治理

中国与海合会国家的信息通信技术合作^{*}

黄磊

摘要: 中国与海合会成员国的科技交流历史悠久。信息通信技术作为现代高新技术风险投资的重要领域以及构建知识密集型社会的重要衡量指标,将会成为未来中国与海合会成员国之间技术转移的主题。本文通过研究中国与海合会成员国之间信息通信技术转移的历史、现状以及未来预期,探讨中国与海合会成员国如何在技术转移过程中寻求更有价值的合作,以增强各自自主创新的能力。

关键词: 海合会; 信息通信技术; 技术转移; 知识溢出

作者简介: 黄磊,工程师,中国科学院大学人文学院2013级博士研究生(北京100006)。

文章编号: 1673-5161(2016)04-0063-13 **中图分类号:** D815 **文献标识码:** A

随着全球化进程的日益深化,产业内部技术转移与国际技术转移的联系愈发紧密。技术转移是国与国之间最重要的技术获取手段之一,包括购买许可权、国外直接投资,甚至是非法的模仿及交易等方式。^①对于后发国家和地区而言,实现相关知识的转移是实施国际技术转移战略的重要目标之一。通过国际并购实现引进及吸收先进技术已成为目前国际技术转移的重要途径之一。持续的技术转移有利于技术先发国家与技术后发国家之间技术知识与其他技术资源的互补,产生有利于双方技术创新的大规模知识溢出效应。只有实现积极的“知识溢出效应”,才有可能进一步实现知识的再创新。知识溢出效应实现的过程,也是技术转移过程中对技术引进障碍的跨越、真正实现技术应用本土化和创新价值认同的过程。

^{*} 感谢汪前进教授、万辅彬教授、David M. Hart 教授和 Carmen Mei 对本文写作的指导和帮助。

^① Hitoshi Tanaka *et al.*, “Dynamic Analysis of Innovation and International Transfer of Technology Through Licensing,” *Journal of International Economics*, Vol. 73, No. 1, 2007, pp. 189-212.

一、国际技术转移的研究现状及研究维度

目前,学界对技术转移尚未形成统一的定义。博泽曼(Barry Bozeman)认为,“技术转移”的定义可以从研究原则和研究目的来进行分类。^①以阿罗(Kenneth J. Arrow)为代表的经济学家倾向于从一般知识的特性探讨技术的定义,对于技术转移的研究主要聚焦于相关生产与设计的变量的研究。^②管理学的研究更关注商业化模式中产业内部的技术转移,^③有的学者将技术转移与企业技术发展战略紧密相联系,^④其中也包括企业通过结成技术联盟实现技术的发展与转移,形成竞争合力。^⑤社会学家倾向于将技术转移与创新联系起来,将技术(包括社会技术)视为“在包含不确定性的因果关系中,为获得预期结果而对机械行动进行的设计”^⑥。人类学家则倾向于在更广泛意义上将技术转移置于社会文化改变及技术影响转变的范畴内进行讨论。^⑦但在当前技术转移研究领域内,技术转移的概念和定义更多地受到了管理学理论的影响。

当前,国际技术转移的研究主要集中在以下三个维度。

第一,发达国家(地区)之间。由于发达国家之间在经济、社会、文化、法律以及政治体制上差异较小,且具备一定的技术比较优势,这些国家之间技术转移的渠道和形式相对其他国家更加多元,技术转移的效率也更高。一般而言,发达国家间的技术转移旨在通过合作维持其技术先发优势。技术转移的规模和数量是发达国家技术转移过程中最重要因素之一。这是由发达国家比较成熟的市场机制所决定的,具体体现为劳动力和资本市场完备,本国内部技术转移市场成熟等。大规模的高新

^① Barry Bozeman, “Technology Transfer and Public Policy: A Review of Research and Theory,” *Research Policy*, Vol. 29, No. 4-5, 2009, pp. 627-655.

^② Kenneth J. Arrow, “Classificatory Notes on the Production and Transmission of Technological Knowledge,” *The American Economic Review*, Vol. 59, No. 2, 1969, pp. 29-35.

^③ Harry G. Johnson, “The Efficiency and Welfare Implications of the International Corporation,” in Charles P. Kindleberger, ed., *The International Corporation: A Symposium*, Massachusetts and London: MIT Press, 1970, p. 39.

^④ David J. Teece, “Technology Transfer by Multinational Firms: The Resource Cost of Transferring Technological Know-How,” *The Economic Journal*, Vol. 87, No. 346, 1977, pp. 242-261.

^⑤ John Hagedoorn, “Organizational Modes of Inter-firm Co-operation and Technology Transfer,” *Technovation*, Vol. 10, No. 1, 1990, pp. 17-30; Gordon Kingsley and Hans K Klein, “Interfirm Collaboration as a Modernization Strategy: A Survey of Case Studies,” *The Journal of Technology Transfer*, Vol. 23, No. 1, 1998, pp. 65-74.

^⑥ Everett M. Rogers and F. Floyd Shoemaker, *Communication of Innovations: A Cross-Cultural Approach*, New York: Free Press, 1971.

^⑦ Robert S. Merrill, “The Role of Technology in Cultural Evolution,” *Social Biology*, Vol. 19, No. 3, 1972, pp. 240-247.

技术风险投资对发达国家间的技术转移发挥着至关重要的作用。以美国和德国之间的技术转移为例,从研发基金来源和研发表现这两组指标来看,双方在产业、政府投入、高等教育机构和私人非营利性研究机构等方面具有高度的相似性。虽然两国之间仍存在着不少结构性差异,但在技术转移系统的功能定位上具有相似性,即通过技术转移迎接相似的技术挑战和机遇。^①

第二,发达国家与发展中国家之间。发展中国家的经济水平和技术发展程度在总体上与发达国家仍存在一定差距,往往希望通过与发达国家之间的技术转移获取亟需的技术资源,并借助这些资源激发自身的技术创新优势,实现技术追赶。发达国家则通过与发展中国家之间的技术转移,将处于产品生命周期后期的技术产品转移到发展中国家,进一步挖掘该技术产品的价值。这构成了发达国家实行技术垄断,限制技术扩散的重要原因之一。近年来,部分发展中国家虽逐步具备特定领域的技术优势,并在一定程度上实现了向发达国家的技术转移,但整体上发展中国家在短期内仍难以缩小同发达国家的技术差距。

第三,发展中国家(地区)之间。虽然发展中国家在总体上与发达国家存在较大的技术差距,但处于不同发展水平的发展中国家也具备各自的技术优势。发展中国家之间往往更容易通过技术转移实现其本身优势技术及已吸收技术的再转移,并藉此实现优势互补,获得进一步发展自主创新能力的资金和技术资源。以中国与东盟各国为例,随着双方经济往来日益频繁,中国与东盟各国在技术资源、产品和服务等方面均通过技术转移实现了一定程度的互补。对中国而言,东盟各国是技术产品重要的原材料供给市场,同时也是各类技术产品的消费市场。对于东盟成员国而言,更是可以通过与中国之间的技术转移实现其自身技术水平的提升。^②对于技术后发国家而言,这种形式的技术转移可以作为其技术发展战略的重要补充。

在技术转移的过程中,技术先发国家所具备的技术优越感往往会引发技术后发国家社会文化与技术之间的冲突。技术后发国家之间由于相近的经济发展水平,发生此类冲突的可能性较低。根据埃里森(Graham T. Allison)的理性决策模型,冲突的解决基于政府作为理性决策者对于冲突解决目的的评估,理性决策的基础在于政策解决机制能否获得相应的回报。中国与海合会成员国都从信息通信技术转移中获取了经济发展的巨大动力。在技术进步和市场需求的双重作用下,双方会进一步扩大在信息通信技术方面的转移。对于双方而言,以知识与创新为导向的经济发展

^① H. Norman Abramson et al., *Technology Transfer Systems in the United States and Germany: Lessons and Perspectives*, Washington, D.C.: National Academies Press, 1997.

^② 高剑平等《中国—东盟技术合作的动力机制探析》,载《自然辩证法研究》2014年第11期,第118—122页。

模式将成为未来社会经济发展的关键选择。

二、海合会国家技术转移的历史经验及信息技术发展现状

对于现代信息通信技术而言,理性思维、数学及工程学知识不可或缺。虽然现代信息通信技术离不开西方科学技术的发展,但古代中国和阿拉伯世界的数学及科学技术知识对现代信息通信技术的发展做出了重要的历史贡献。古代阿拉伯世界通过技术知识转移,助推了西方科学技术的繁荣与发展。在阿拉伯伊斯兰文化发展的黄金时期,智慧宫(*Dar al-Hikmah*)通过大量译介古希腊、波斯和印度的科学著作,为东西方科学与技术知识提供了交流平台,中世纪阿拉伯科学家与工匠借助这些科技译著,在技术转移的同时对技术进行了创造性的改进。与此同时,丝绸之路为中国与阿拉伯世界实现技术转移提供了可能。在传播《古兰经》的强烈需求下,穆斯林基于中国古代的造纸术,改进了《古兰经》的印刷技术,^①这不仅提高了《古兰经》的传播效率,也对欧亚大陆不同地区之间的文化交流产生了巨大影响。^②

中世纪阿拉伯世界的科学技术创新离不开东西方的科技交流,技术转移是交流的主要形式之一,并带来了技术创新。科学史的相关研究成果表明,中世纪阿拉伯帝国在科学技术的转移、吸收及创新方面都做出了独特的贡献,主要体现在以下三个方面:

第一,通过翻译经典著作的方式保存古希腊的科学与技术知识。西方科学和技术的重生离不开古希腊和中世纪阿拉伯世界之间的知识转移。阿拉伯帝国通过“百年翻译运动”,使科学知识在公元 8 世纪至 10 世纪之间实现了持续转移。许多对现代社会产生深远影响的古希腊经典著作是经由阿拉伯语译本重新译成拉丁语才得以流传下来的。在知识转移的过程中,阿拉伯世界在对知识进行吸收的基础上,实现知识的再创新。阿拉伯新柏拉图主义作为中世纪阿拉伯哲学的关键组成部分实现了新的发展。^③

第二,阿拉伯数学对于代数学的发展做出了原创性贡献。阿巴斯王朝著名数学家花刺子密(*Al-Khwarizmi*)将印度十进制数字引入伊斯兰世界,并传播至欧洲,这便是著名的阿拉伯数字。公元 10 世纪至 12 世纪,阿拉伯世界的数学成就对于数学在

^① Jonathan Bloom, *Paper before Print: the History and Impact of Paper in the Islamic World*, New Haven: Yale University Press, 2001.

^② Francis Robinson, "Technology and Religious Change: Islam and the Impact of Print," *Modern Asian Studies*, 1993, Vol. 27, No. 1, pp. 229-251.

^③ Peter Adamson, *The Cambridge Companion to Arabic Philosophy*, Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

欧洲的传播和发展发挥了重要的作用。花刺子密在《积分和方程算法》一书中致力于一元及二元多项式方程的正根求解工作,在代数学方面的成就与古希腊数学家丢番图(Diophantus)难分伯仲。^①从科学文化交流的角度来看,古代中国和阿拉伯世界在求根上具有相似的数学书写和表达方式,而这种相似性是否存在必然联系仍有待探究。^②

第三,中世纪发明家巴努·穆萨兄弟(Banu Musa)^③设计了世界上最早的可编程的机器。阿拔斯王朝时期,穆萨兄弟写就了著名的《机械之书》(*Kitab al-Hiyal*),详细描述了许多精巧设备尤其是自动化机械设备的设计及使用方法,除穆萨兄弟原创发明的机械装置外,该书还介绍了大量受到古希腊、古代中国和古印度工程技术启发制造出来的机械装置。^④

始于倭马亚王朝的阿拉伯百年翻译运动,在阿拔斯王朝时期达到顶峰。“阿拉伯学者仅仅用了几十年时间就将古希腊几百年发展起来的知识消化了。”^⑤知识转移效率之高古今少有,类似的现象正在当前的中国发生。技术知识的转移是中世纪阿拉伯世界技术创新的重要组成部分。历史考察发现,在欧亚大陆长时间大规模的知识转移过程中,伊斯兰文明对发展自身科学技术有着强烈的需求。经济发展水平、政治体制以及宗教文化的差异,导致一种技术在转移过程中往往受到来自社会各方面的抵制,即所谓的“技术抵抗”(technology resistance)现象。与中华文明兼收并蓄的特质相似的是,对技术的接受、吸收和创新根植于阿拉伯伊斯兰文化之中,并成为阿拉伯—伊斯兰文明的内生需求。

在21世纪,经济发展模式的多样化以及创造更多高技术水平的工作机会已经成为各国的核心竞争力之一。中国与海合会成员国都致力于提升高技术劳动资源水平,转向知识密集型经济发展模式,并已制定相关的政策加快实现这一转变。信息通信技术在此过程中将继续发挥至关重要的作用,使得技术后发国家对现代化信息通信技术转移的需求更为迫切。

^① Carl B. Boyer, “The Arabic Hegemony,” in Carl B. Boyer and Uta C. Merzbach, *A History of Mathematics*, New York: Wiley, 1991, p. 228.

^② Karine Chemla, “Similarities between Chinese and Arabic Mathematical Writings: (I) Root Extraction,” *Arabic Sciences and Philosophy*, Vol. 4, No. 2, 1994, pp. 207–266.

^③ 贾法尔·穆罕默德·巴努·穆萨(Jafar Muhammad Banu Musa)、艾哈迈德·巴努·穆萨(Ahmad Banu Musa)和阿尔哈桑·巴努·穆萨(Al-Hasan Banu Musa)三位兄弟是公元9世纪巴格达地区的著名学者和发明家,对古代阿拉伯世界的机械制造、天文、占星学和数学等领域作出了重要贡献。

^④ Banu Musa, *The Book of Ingenious Devices*, Donald Routledge Hill, trans., New York: Springer, 1979, pp. 21–44; G. A. Hassaan, “Banu Musa, the Founders of Automatic Control in the 9th Century,” *Proceedings of the MDP-8*, Cairo University Conference on Mechanical Design and Production, Cairo, Egypt, January 1–6, 2004.

^⑤ 杨怀中、余振贵主编《伊斯兰与中国文化》,银川:宁夏人民出版社1995年版,第633页。

毫无疑问,相对于中东地区其他国家,海合会成员国在探索知识密集型经济模式和建设信息化社会方面取得了显著成就。世界银行的研究成果表明,在自然资源禀赋差异巨大的中东地区,海合会成员国丰富的石油资源在其区域经济社会发展中发挥着极其重要的作用。海合会成员国依靠石油资源积累获取的巨额财富,奠定了向知识密集型社会发展坚实的经济基础。石油资源的不可再生性,也是海合会成员国无法置身全球信息变革之外的重要原因之一。^①同时,海合会各成员国正在通过信息化建设迅速提升其在全球商业环境中的地位,这对该地区信息通信技术的研发和应用环境提出了更高要求。根据世界银行和国际货币基金组织的报告,2014年阿联酋的全球营商环境指数排名第七,海合会其他五个成员国均位于全球前100位。^②虽然近年来海合会各成员国研发基金支出占GDP比重持续上升,但仍然处于全球较低水平。2013年,中东与北非地区研发基金支出占GDP比重的平均值仅为2%。其中阿曼、阿联酋和科威特三国的研发基金支出占各自GDP的比重分别为3.4%、3.2%和1.4%。^③

当前,技术转移仍是保持海合会成员国信息通信技术快速发展的重要途径之一。在过去十年间,海合会成员国在信息通信技术转移方面投入了大量资源,主要体现在信息通信技术相关基础设施建设、教育资源和公共服务三大领域的投入上。第一,在信息技术基础设施建设的投资和成效方面,海合会成员国均取得了长足的进步。截至2014年,海合会成员国互联网普及率均值超过80%(卡塔尔、巴林和阿联酋均超过90%),互联网用户数量在过去十年间一直保持高速增长。第二,海合会成员国通过信息通信技术教育资源的国际化整合,正在打造具备一定国际竞争力的高等教育力量。信息通信技术的快速发展为海合会成员国提供了大量高技术人才,阿卜杜拉国王科技大学(KAUST)、纽约大学阿布扎比分校(NYUAD)等一批信息通信技术教育处于世界领先水平的大学先后成立。第三,海合会成员国在把信息通信技术应用用于公共服务领域方面已具备一定的自主创新能力。在电子政务方面,巴林的智能卡技术与阿联酋的认证授权技术已在海湾地区得到认可。正是由于政府在信息通信技术领域持续大规模的投入,采取注重应用导向举措积极将资源投入转化为实际应用,海合会成员国在信息通信技术领域已处于中东地区绝对领先的地位。上述三个领域信息通信技术的迅速发展,明显提升了海合会各成员国的信息化水

① Soumitra Dutta and Mazen E. Coury, "ICT Challenges for the Arab World," in Soumitra Dutta *et al.* eds., *The Global Information Technology Report (2002-2003): Readiness for the Networked World*, New York and Oxford: Oxford University Press, 2003, pp. 116-131; Margareta Drzeniek Hanouz, ed., *Arab World Competitiveness Report 2007*, World Economic Forum, 2007, pp. 1-16.

② World Bank Group, *Doing Business 2015: Going Beyond Efficiency*, Doing Business, 2014.

③ World Bank Group, *World Development Indicators 2015*, The World Bank, December 22, 2015.

平,更大规模的高新技术合作带来的知识溢出效应通过信息通信技术转移得到放大。由此可见,信息通信技术已成为海合会成员国发展知识密集型经济的重要保障之一。

对于技术知识转移的接收国而言,应用环境的差异导致技术知识转移的成果往往很难直接转变为自主创新。一种技术知识的转移往往会遭遇接收国的社会文化抗拒。传统观点认为,这种来自社会其他部门的抗拒与排斥往往会对技术的转移产生负面影响。电子邮件技术在刚引进到阿拉伯国家时,在应用层面便遭到了来自社会各阶层的排斥,其主要原因是阿拉伯民众受到伊斯兰传统宗教文化的影响,更倾向于面对面的交流,更注重在社会组织结构中营造家庭氛围。电子邮件技术在应用过程中割裂了人们通过直接接触所依靠的情感交流纽带。因此,当时的电子邮件技术在阿拉伯国家接受度较低。有学者认为,技术抗拒可以被视为技术创新的一种资源,社会文化对技术应用过程中的适应与发展也可以发挥积极的作用。^① 在外部世界快速变化带来的压力和阿拉伯国家社会经济发展产生的内生动力的双重作用下,越来越多的阿拉伯民众在其他现代信息通信技术应用和相关知识教育的影响下,逐渐接受了信息通信技术应用导致的生活变化,并且在技术变革和传统文化之间找到了平衡点。这也是海合会成员国建设知识型社会、发展知识密集型经济模式的重要保障。

值得注意的是,即便是同一种技术,在转移到不同地区时也需要对其应用的环境和条件做出适应。现代信息通信技术在跨国或跨区域转移时都无法避免技术本土化过程中产生的冲突。以租车技术为例,“优步”租车(Uber)在美国的迅速发展离不开健全的法律、信用和保险制度,这些制度在后发国家中往往还不成熟。因此,中国和许多后发国家在进行租车技术转移和应用时仍面临较大的制度障碍。

此外,海合会成员国在信息通信技术快速发展的同时还面临其他一些问题。与发达国家相比,海合会成员国对知识产权的保护依然薄弱。通过对信息通信技术发展关键指标的研究不难发现,截至2014年,海合会成员国信息通信技术产品及服务的出口仍呈现较大的差异性或不稳定性。因此,对更多更优质信息通信基础设施的投入将成为海合会成员国的迫切需求和必然选择。持续大规模的信息通信技术转移需要得到进一步的深化和优化。

三、中国对海合会国家信息通信技术转移中的机遇与挑战

海合会在海湾地区、阿拉伯世界和国际事务中都发挥着其他中东区域组织难以

^① Martin Bauer, *Resistance to New Technology: Nuclear Power, Information Technology and Biotechnology*, Cambridge and New York: Cambridge University Press, 1997.

企及的作用,且一直以来与中国保持着密切的合作关系。^①近年来,中国与海合会成员国的双边贸易总额持续增长,双方间的直接投资不断增加。但双方的投资合作的水平仍较低,与经济发展水平尚不匹配,进一步的合作有待加强。^②

联合国贸易和发展委员会(UNCTAD)全球信息通信技术产业统计分析显示,通信设备自 2013 年起已成为信息通信技术领域贸易增长的主要驱动力。当前,中国是全球信息通信设备最大的出口国和进口国。海湾地区正在迅速成为全球适宜开展商业活动的地区,这一趋势表明海合会成员国对于中国全球信息通信技术市场策略的部署非常重要。中国已经超过韩国、美国以及欧盟成为海合会成员国最大的信息通信技术贸易伙伴(见图 1)。计算机、通信设备、电子消费品以及电子元件等对于信息通信基础设施建设必不可少的信息通信设备,已成为中国与海合会成员国信息通信技术贸易中最重要的部分。其中,计算机设备占全部信息通信技术设备出口的比重最大,电子消费品的增长速度最快(见图 2)。数据分析预测,未来中国和美国将成为海合会成员国信息通信技术最重要的两大贸易伙伴。

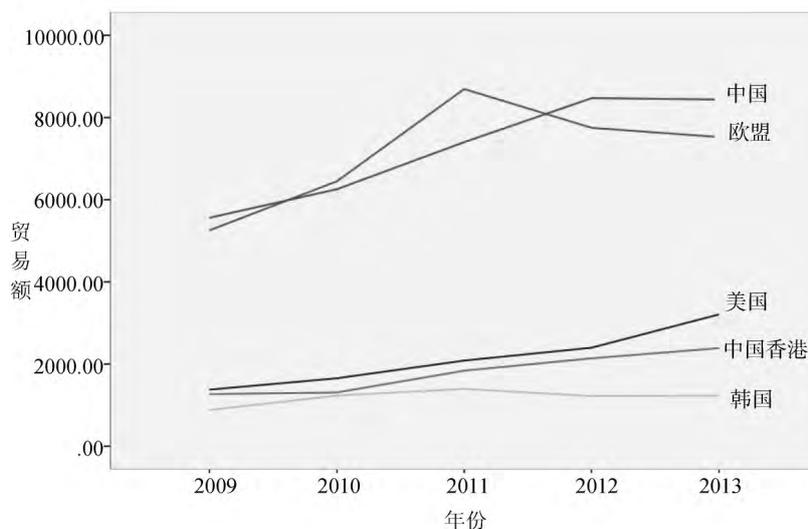


图 1 2009~2013 年海合会成员国信息通信技术产品进口贸易总额前五位对比图(单位: 百万美元)
数据来源: 联合国贸易和发展委员会统计数据(UNCTAD Statistic), <http://unctadstat.unctad.org/wds/ReportFolders/reportFolders.aspx> 登录时间: 2016 年 2 月 18 日。

① 张宏《阿拉伯海湾国家合作委员会的影响与作用》,载《阿拉伯世界研究》2000 年第 3 期,第 5-9 页。

② 吴思科《“一带一路”框架下的中国与海合会战略合作》,载《阿拉伯世界研究》2015 年第 2 期,第 4-13 页。

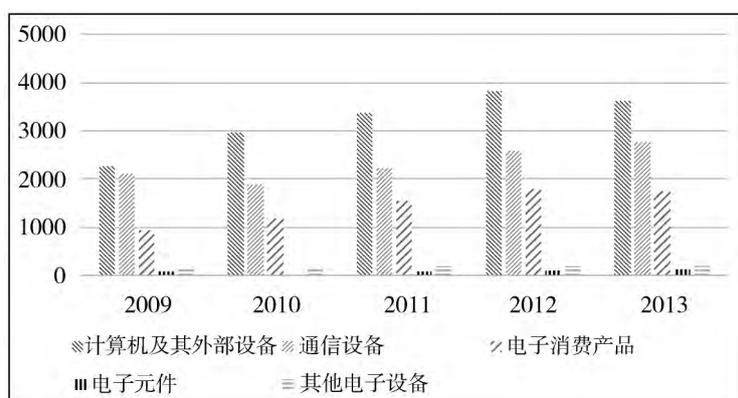


图 2 2009 年~2013 年中国出口至海合会成员主要信息通信技术产品对比图(单位: 百万美元)

数据来源: 联合国贸易和发展委员会统计数据 (UNCTAD Statistic) ,<http://unctadstat.unctad.org/wds/ReportFolders/reportFolders.aspx> 登录时间: 2016 年 2 月 20 日。

“亚洲基础设施投资银行”(以下简称“亚投行”)的设立将为中国与海合会各成员国之间的高新技术合作、转移和应用提供更宽广的平台。科威特于 2014 年 10 月 24 日成为亚投行创始成员,沙特阿拉伯和阿联酋于 2015 年签订《亚投行协定》。值得注意的是,亚投行的成员国并非只局限于特定的发展中国家。部分发达国家及各类国际政治经济组织也借助这一平台,对其覆盖区域的基础设施和其他相关的生产性领域进行投资。这表明,来自信息技术先发国家的部分优势资源将通过这一平台转移至海合会各成员国。

信息通信技术与后发国家经济增长之间的关联性在全世界范围内已经得到了广泛的讨论及认可。^① 信息相关基础设施对于建设知识密集型经济至关重要。中国已从信息通信技术转移中获得了建设信息化社会的重要资源,即相关的技术性知识,并通过自主创新及产业化实现了技术性知识大规模的溢出效应,社会经济发展越来越倚重信息通信技术产业的大规模投资和快速增长。^②

毫无疑问,随着亚投行的正式成立,用于区域信息通信技术基础设施建设的投资将实现大幅增加,其中后发国家的信息通信技术及其相关生产性投资也将变得更具价值。亚投行以其巨大的区域影响力吸引信息技术先发国家的优势资源,将大幅提升成员国中后发国家信息通信技术转移的效率,并使技术的输出方和接收方产生

^① Chrisanthi Avgerou, “The Link between ICT and Economic Growth in the Discourse of Development,” in Mikko Korpela et al. eds., *Organizational Information Systems in the Context of Globalization*, New York: Springer, 2003, pp.373-386.

^② Qingxuan Meng and Mingzhi Li, “New Economy and ICT Development in China,” *Information Economics and Policy*, Vol.14, No. 2, 2002, pp. 275-295.

更大规模的技术性知识溢出效应。

中国的“一带一路”倡议为中国信息通信技术产业提供了参与国际信息通信基础设施建设及合作的新契机。纵观全球,依赖于现代化信息通信技术的“天缘政治”正在兴起,北斗卫星导航系统作为中国重要的空间信息基础设施,正在迅速成为继美国全球定位系统(GPS)、俄罗斯格洛纳斯(GLONASS)和欧盟伽利略卫星导航系统(Galileo satellite navigation system)之后全球最主要的卫星导航系统之一。随着信息通信技术自主创新能力的大幅度提升,中国自主研发并且拥有自主知识产权的北斗卫星导航系统已成为科技外交的重要载体。随着海合会各成员国信息通信技术应用安全环境、技术条件及相关政策的不断成熟,其知识密集型社会建设对于卫星导航系统的需求也在不断增加。海合会成员国在阿拉伯世界属于社会政治经济发展相对稳定的国家,这使其成为中国北斗系统在阿拉伯世界推广的桥头堡。同时,代表中国信息通信技术硬实力的北斗卫星导航系统也是确保中国与海合会成员信息通信技术转移成效的重要因素。

对于中国信息通信技术企业而言,在强调自主创新的同时也应积极寻求国际合作,通过技术转移增加创新的维度。当前,中国的信息通信技术企业正在以前所未有的深度和广度投入到国际市场竞争中,并取得了许多令人瞩目的成就。以华为和中兴为代表的中国通信信息技术企业已具备较强的国际竞争力。但是,作为技术后发国家,中国与海合会成员国在进行信息通信技术自主创新时,都面临来自技术转移方面相似的挑战。

第一,如何平衡信息通信技术转移与社会稳定的需要。对于中国与海合会成员国而言,经济的快速发展离不开信息通信技术提供的支撑。信息通信技术的发展为经济注入了新的活力,提供了更多的就业机会,促进了劳动力资源的升级。但是,信息通信技术的发展也对其自身的社会发展提出了更高的要求。信息通信技术的高速发展会提高社会对劳动力资源的要求,由此造成一定程度的技术性失业。同时,信息技术的广泛应用,不可避免地伴随着数字化信息的泛滥,进而产生信息滥用的风险。

第二,如何制定与信息通信技术转移相匹配的法规政策。中国和海合会成员国作为发展中国家,具有各自的发展特点。不同的社会环境对同一种技术的应用要求不尽相同。信息通信技术先发国家具备相对完善的信息通信技术法规政策。其中,包括知识产权保护法规、相关的教育改革政策及信息安全政策等。而对于信息通信技术后发国家而言,仍需要在技术高速发展过程中不断去探索和实践适合本国国情的信息通信技术法规政策。

第三,如何通过信息通信技术转移孵化出有利于自主研发的创新环境。在

全球化的背景下,发展中国家的信息技术发展离不开技术的合作、扩散和转移等技术获取手段,但技术获取的最终目的是服务本国社会经济发展。基于这一目的,信息通信技术在转移过程中,势必会产生一定的溢出效应。溢出效应的规模直接影响发展中国家自主创新的能力,也会对自主创新的环境条件提出更高的要求。

第四,如何更加高效地将优势资源投入到信息通信技术基础设施的建设中。随着中国与海合会成员国社会经济的快速发展,在市场需求和技术变革的双重作用下,更大规模的社会资源将投入到信息通信技术领域。其中,信息技术基础设施的投入质量将对培育内部和外部市场需求以及激发技术的更新换代发挥至关重要的作用。然而,发展中国家在技术吸收过程中存在着一定的寻租行为,相关政策法规和配套制度的缺失,导致许多本应用于信息技术基础设施建设的投入并没有发挥应有的作用。来自信息通信技术基础设施投资效率的要求,也会进一步影响中国与海合会成员国之间技术转移的效率。

上述问题将成为亚投行成立后中国和海合会国家在投资信息通信技术基础设施建设时必须面临的挑战。如何通过技术转移过程中的合作与交流,在技术吸收应用的同时突破信息技术发展的瓶颈,将成为亚投行各成员共同探讨的重要主题。

四、前景展望

对于中国和海合会成员国而言,未来在信息通信技术领域的合作有赖于已有的技术转移和技术创新成果。教育信息基础设施建设投资、经济增长的强烈需求以及持续不断的技术创新将为海合会成员国提供信息通信技术转移和创新的基础。海合会成员国的城市化进程更多地依赖知识经济的发展,而知识密集型经济模式的构建离不开信息高效、稳定和安全的信息技术。当前,海合会成员国在电子绩效(E-performance)方面已处于中东地区领先地位,且正在逐步向以数据驱动为核心的智能化绩效(Intelligentize-performance)转化。根据思科公司预测,未来几年海合会成员的互联网普及率仍将持续提高,市场需求与技术创新将继续拉动大规模信息通信技术基础设施的建设投资。同时,这也为其建设知识型社会提供了更为充分的应用支撑,奠定了更为坚实的物质基础。

数据科学的快速发展带来了全球范围内信息通信技术的变革。得益于技术的发展以及市场需求,数据存储成本正在持续下降。^① 数据科学正在迅速改变信息通

^① Viktor Mayer-Schönberger, *Delete: the Virtue of Forgetting in the Digital Age*, Princeton: Princeton University Press, 2011.

信技术与经济发展之间的关系。相关技术对于社会经济生活的影响更为直接和广泛,更大规模的知识溢出效应将得以实现。数据科学和技术将在产业部门之间、国家与国家之间发生大规模的转移。以数据为驱动的信息通信技术转移也将面临一些新的变化。

第一,在现代社会,人类的记忆越来越依赖于外部存储。记忆的外部存储主要以数据存储的方式存在。数据的可持续性和安全性将极大地影响数据存储的质量。社交网络及电子商务的普及对于在线数据服务的要求越来越高。在海量数据时代,数据存储的质量及安全不仅取决于个人终端的存储能力,更依赖于公共存储设备的发展水平。例如,作为构建信息社会的重要指标,中国与海合会成员国所拥有的安全网络服务器(每百万人)的数量仍然远远落后于发达国家平均水平。截至 2014 年底,海合会成员国安全网络服务器的平均总量(172.1 台/百万人)仍低于全球平均水平(190.4 台/百万人),而中国境内可用安全网络服务器仅为 7 台/百万人。^①如何优化数据的存储方式,提高数据的安全性对于后发国家而言将构成巨大的挑战。

第二,以数据为驱动的信息通信技术需要从基础科学以应用技术的形式转移到产业部门。电子商务产生大量的数据中包含了有价值的市场情报。^②产业发展的研究分析离不开商业情报分析。根据 2011 年 IBM 发布的技术趋势报告(IBM Tech Trends Report),商业分析、移动计算、云计算、社交产业是 2010 年至 2020 年最主要的四种信息技术。^③第三代商业情报及分析技术(BI&A 3.0)将高度依赖数据技术的发展及应用。商业情报分析技术将广泛应用于电子商务与市场情报分析、电子政务与政治、科学技术发展研究、智能健康以及公共安全等领域,对大规模数据的分析将有效地提取这些领域有价值的信息,并加以利用。^④未来,对于数据的获取及准入权限将成为各国竞争力的主要标准之一。

第三,数据科学发展的差异导致以数据为驱动力的信息通信技术国际转移。数据的收集、处理及可视化技术水平将影响一个国家在数据科学发展及应用的发展潜力。以美国为例,早在 2005 年,IBM 就已经将数据挖掘技术(Hadoop)从基础研究转移到了市场应用。这也从侧面反映了信息通信技术的高度发展为发达国家跨越数据科学发展初期技术障碍提供了重要保证。如何通过技术转移形成自身在数据科

① 数据来源: World Bank, <http://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.SECR.P6>, 登录时间: 2016 年 3 月 1 日。

② Viktor Mayer-Schönberger and Kenneth Cukier, *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think*, Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2013.

③ IBM Developer Works, *The 2011 IBM Tech Trends Report*, IBM, November 15, 2011.

④ Hsinchun Chen et al., "Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact," *Mis Quarterly*, Vol. 36, No. 4, 2012, pp.1165-1188.

学领域的自主创新能力,将成为中国和海合会成员不得不面对的问题。

第四,以数据技术为支撑的信息通信技术标准制定将对后发国家提出更高的要求。随着数据技术的发展与完善,来自对数据技术绩效及价格评估与比较的压力日益凸显。目前,基于甲骨文(Oracle)、天瑞(Teradata)和基于MapReduce的数据系统等主流并行数据管理系统并没有形成一个统一的技术基准。^①与20世纪80年代中期出现的数据库标准制定不同的是,并行数据管理系统将在最大程度上与现实世界的应用相融合。在技术转移的过程中,不同的技术应用环境会产生不同的技术标准要求。近年来,虽然中国的数据科学技术得到了长足发展,但仍未形成一套通用的数据技术应用标准。这也是未来中国信息通信技术转移时必须解决的一个关键问题。

此外,激发中小企业及微型企业的发展活力已成为当前全球经济转型的重要举措,也是中国与海合会成员国实现知识密集型经济建设的重要手段。根据中国“互联网+”的战略规划,中小企业及微型企业的发展将高度依赖现代化信息通信技术手段。以数据为驱动的信息通信技术转移能否为双方中小企业及微型企业的发展提供更大的助力,在未来一段时期内将成为检验双方信息通信技术转移效率的重要衡量指标之一。同时,借助以数据为驱动的信息通信技术转移的杠杆作用,撬动双方其他领域合作的开展,也将对双方经济发展模式的转变起到积极的推动作用,并将彻底改变全球信息通信技术产业格局。

综上所述,数据科学从基础科学向产业部门的转移将对中国及海合会成员国信息通信技术基础设施的建设提出更高的要求。基于这些变化,中国应采取更为积极的态度加强与海合会各成员国的信息通信技术转移与合作,充分发挥“亚投行”作为基础设施建设投资平台的作用,吸收来自信息通信技术先发国家的优势技术资源。如何通过更有效率的信息通信技术转移实现双方更有价值的合作,进而实现技术转移过程中自主创新的能力的提升,将成为中国和海合会成员国信息通信技术转移的主要驱动力。

(责任编辑:赵军)

^① Ahmad Ghazal *et al.*, “Big Bench: Towards An Industry Standard Benchmark for Big Data Analytics,” *Management of Data: Proceedings of the 2013 ACM SIGMOD International Conference*, 2013, pp. 1197-1208.