



高校社科文库
University Social Science Series

教育部高等学校社会科学
发展研究中心资助出版

中国自主创新的 贸易效应研究

Research on the Trade Effects of the
Independent Innovation in China

余道先 © 著



人民出版社



高校社科文库
University Social Science Series

教育部高等学校社会科学
发展研究中心资助出版

中国自主创新的 贸易效应研究

余道先 ◎ 著

 人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国自主创新的贸易效应研究 / 余道先著. —北京: 人民出版社, 2010
(高校社科文库)

ISBN 978-7-01-008826-6

I. 中… II. 余… III. 对外贸易—研究—中国 IV. F752

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 059002 号

中国自主创新的贸易效应研究

ZHONGGUO ZIZHU CHUANGXIN DE MAOYI XIAOYING YANJIU

余道先 著

策划编辑:刘智宏

责任编辑:鲁艳芳

封面设计:阳洪燕

出版发行:人民出版社

地 址:北京市朝阳区门内大街 166 号

邮 编:100706

邮购电话:(010)65250042/65289539

印 刷:北京京都六环印刷厂

经 销:新华书店

版 次:2010 年 4 月第 1 版 2010 年 4 月北京第 1 次印刷

开 本:730 毫米×970 毫米 1/16

印 张:12.75

字 数:200 千字

书 号:ISBN 978-7-01-008826-6

定 价:28.00 元

著作权所有 侵权必究

教育部人文社会科学研究规划基金项目（09YJA790158）研究成果

Research on the Trade Effects of the Independent Innovation in China

前 言

随着世界经济一体化和知识经济的蓬勃发展,国家与国家之间的竞争已经越来越表现为科学和技术水平的竞争。一国技术的进步和知识的积累有两个重要的途径:一是引进和模仿;二是自主创新。发展中国家在经济发展初期由于经济发展水平低,技术水平落后,其技术进步在很大程度上要依赖发达国家,在技术创新上处于模仿和从属地位。发展中国家增强自身技术进步能力的一个有效途径就是通过各种渠道引进国外的先进技术、设备及管理经验,通过对先进技术的引进、消化和吸收,逐步积累起本国的知识存量和技术水平,并最终实现技术的自主创新。

改革开放三十多年来,中国的对外贸易和经济发展取得了举世瞩目的成就,技术在贸易结构优化升级和经济增长方式的转变过程中所起的作用越来越大。为了提高中国的整体技术水平,培育长期的国家竞争力,中国大量引进国外的先进技术,大力吸引外商直接投资,先后经历了“以市场换技术”、“科技兴贸”和“自主创新”三个战略发展阶段。经过三十多年的发展,中国已经积累了一定的技术和知识基础,技术的引进模仿和创新能力都得到了加强,在新的发展时期,技术的创新和进步已经取代资本积累成为中国经济增长的决定性因素。基于这样的判断,中国将技术进步的重点逐步由引进消化吸收转向模仿和创新并重,并最终实现技术的自主创新。这是摆脱发达国家技术垄断、促进经济持续稳定增长、培育国家长期国际竞争力的有效途径。自主创新发展战略的实施也必然对中国的对外贸易产生深远的影响。

本书的核心内容就是要研究技术的自主创新对出口贸易的影响效应,并就

中国自主创新对出口贸易的影响进行实证分析。由于“自主创新”是中国政府提出的一个概念,国外的研究文献没有对应的词汇,更没有对自主创新的贸易效应的专门研究。为此,本书首先就研究的背景、目的和意义进行了阐述,对技术进步与国际贸易关系的相关理论进行了综述,对自主创新的概念和内涵进行了界定,对自主创新的特性进行了分析,并对创新自主性的测度进行了探讨。然后,本书提出了一个技术创新的贸易效应的理论分析框架,把自主创新的贸易效应分为贸易总量效应、贸易结构效应和贸易条件效应三大类,并从人力资本的数量和质量、R&D投入水平、政府的制度和政策三方面对影响自主创新的贸易效应的因素进行了分析。

理论分析之后,在对中国自主创新能力与出口贸易发展现状分析的基础上,本书就中国自主创新的贸易效应进行了实证和经验分析。分别从自主创新对出口贸易总量的影响、自主创新对出口贸易结构的影响和自主创新对贸易条件的影响三个方面进行了实证和经验分析。在分析中国的自主创新能力时,本书从创新活动能力、创新产出能力和与创新有关的绩效能力三个方面对中国的自主创新能力进行了评价和分析;在分析中国出口贸易发展现状时,本书以高新技术产品为例分析了商品出口的贸易结构和贸易竞争力,同时分析了服务贸易的贸易结构变动;在对自主创新对出口贸易结构变动影响的实证分析时,重点分析了出口商品结构;在对自主创新的贸易条件效应进行分析时,对传统的贸易条件理论进行了重新思考,对技术创新对贸易条件的影响进行了经济学解释,对中国的技术创新和进步对贸易条件的影响进行了经验分析。

本书的研究得出了以下主要结论:(1)中国自主创新能力提升较快但总体创新能力依然不足,与发达国家的差距较大;(2)自主创新对商品出口贸易总量的增长没有产生显著的影响,相反来自外资的技术创新不仅促进了外资企业本身出口的增长,也对中国商品出口产生了显著的正的影响;(3)自主创新对工业制成品出口的影响不显著,本国的自主创新没有明显地促进出口贸易结构的优化和升级,而外资的技术进步显著地促进了工业制成品的出口,对贸易结构的优化和升级所起的作用更大;(4)中国的自主创新可能主要是偏向于出口部门的,自主创新恶化了价格贸易条件,但却明显改善了收入贸易条件,要素贸易条件也得到了一定的改善或维持。

本书的研究认为,现阶段中国的自主创新从总体上讲对中国出口贸易的影响效应还不显著,继续实施“科技兴贸”和“自主创新”战略、加大创新投入、优化出口商品结构、提高工业制成品乃至整个商品的国际竞争力仍然是中国继续努力的方向。

目 录

CONTENTS

前 言 / 1

绪 论 1

第一节 研究的目的与意义 1

第二节 技术的创新和进步与国际贸易关系的相关理论 4

第三节 研究思路、研究方法与创新点 21

第一章 自主创新对国际贸易的影响:理论分析框架 26

第一节 自主创新的概念、特征及创新自主性的测度 27

第二节 技术创新的贸易效应:理论分析 35

第三节 影响自主创新的贸易效应因素 52

第二章 中国自主创新能力分析 58

第一节 自主创新与对外技术依存度 58

第二节 中国自主创新能力分析:中外比较的视角 63

第三节 美日韩等国自主创新的成功经验 75

第三章 自主创新的贸易总量效应分析	85
第一节 自主创新与国际贸易竞争力	85
第二节 中国出口商品的贸易竞争力:以高新技术产品出口为例	89
第三节 中国服务贸易国际竞争力	99
第四节 中国自主创新对出口贸易影响的实证分析	108
第四章 自主创新与贸易结构变革	120
第一节 技术创新影响贸易结构的机制	121
第二节 贸易结构变革的影响因素	122
第三节 中国出口贸易结构的现状及发展趋势分析	127
第四节 自主创新对贸易结构的影响:实证分析	143
第五章 自主创新的贸易条件效应分析	149
第一节 对传统贸易条件理论的重新思考	149
第二节 技术创新影响贸易条件的经济学解释	157
第三节 中国自主创新对贸易条件的影响分析	161
第六章 主要结论及有待进一步研究的问题	174
第一节 主要研究结论	175
第二节 有待进一步研究的问题	178
 参考文献	181
后 记	190

绪 论

第一节 研究的目的是与意义

改革开放以来,我国的对外贸易获得了迅速的发展,进出口总额由 1978 年的 206.4 亿美元增长到 2008 年的 25 616.0 亿美元,其中进口额和出口额分别由 1978 年的 108.9 亿美元和 97.5 亿美元增长到 2008 年的 11 331.2 亿美元和 14 285.0 亿美元,中国的进出口总额、进口额和出口额 30 年间分别增长了 124 倍、104 倍和 147 倍,且已分列世界进出口总额的第三位、进口总额的第三位和出口总额的第二位,中国已经成为了世界贸易大国。

20 世纪以来,随着科学技术的迅猛发展,技术的创新和进步在国际贸易中的作用越来越重要,国际市场的商品结构也因技术的进步而发生了深刻的变化,技术密集型的机电产品,特别是高附加值的高新技术产品已成为出口增长最快、发展后劲最足的支柱产品。国际市场上的竞争在某种程度上已经体现为科学和技术的竞争,高新技术产品的出口不断上升,而中低技术产品的份额则不断下降。近十几年来,主要工业化国家高新技术产品出口的增长速度均高于全部出口增长的速度,技术已经成为推动国际贸易高速发展的主导力量。据统计,20 世纪 90 年代以来,世界高新技术产业出口年增长率在 10% 以上,比中低技术产业出口年增长速度快 5~6 个百分点。高新技术产业在制造业出口总额中的份额呈加速增长趋势,到 2002 年约占制造业出口总额的 1/4;而中低技术

产业的份额则从 1985 年的 58% 降至 2002 年的不足 50%。

在 20 世纪 70 年代末和 80 年代末,我国抓住两次国际产业结构调整的机会,分别依靠轻工纺织产品和机电产品,使出口上了两个大台阶。但是,我国出口商品中高技术含量、高附加值的产品比重仍然偏低。20 世纪 90 年代末,OECD 国家的高新技术产品出口占其出口总额的比重平均接近 40%,而我国这一比重 1998 年仅为 11%,2000 年以后有所扩大,到 2005 年达到 28.64%,但与发达国家相比尚有不小的差距,我国虽然已经成为了世界贸易大国,但还远不是贸易强国。

为了提高整个中国的技术水平,改变不利的国际贸易和国际分工格局,培育长期的外贸竞争力,在改革开放特别是 20 世纪 90 年代以来,中国实施了“以市场换技术”的外资外贸战略,积极吸引外商直接投资(Foreign Direct Investment,缩写为 FDI),其中一个重要的目的就是希望通过引进外资和扩大开放来获得国外的先进技术。截止到 2008 年底,中国累计实际引进 FDI 总额达到了 8 526.14 亿美元,并在 2002 年首次超过美国,成为世界第一大 FDI 接受国。

然而,对于中国是否获得了内含在外资中的先进技术,FDI 的进入是否提高了中国自主创新的能力,学术界出现了两种不同的观点:一种观点认为,外资的进入所带来的先进技术对中国的技术创新和进步产生了显著的溢出效应(spillovers effect)^①,FDI 对我国的技术创新具有促进作用^②。另一种观点认为,外资企业凭借资金、技术、销售渠道和新产品开发更新的能力,在短期内对内资部门造成了一定的冲击^③;大量外资进入使得国内自主研发和创新能力的提高进展

① 何洁:《外国直接投资对中国工业部门外溢效应的进一步精确量化》,载《世界经济》2000 年第 12 期,第 29~36 页;沈坤荣、耿强:《外商直接投资、技术外溢与内生经济增长——中国数据的计量检验与实证分析》,载《中国社会科学》2001 年第 5 期,第 82~93 页;潘文清:《外商投资对中国工业部门的外溢效应:基于面板数据的分析》,载《世界经济》2003 年第 6 期,第 3~7 页;张建华、欧阳轶霏:《外商直接投资、技术外溢与经济增长——对广东数据的实证分析》,载《经济学季刊》2003 年第 4 期,第 647~666 页。

② 王红领、李道葵等:《FDI 与自主研发:基于行业数据的经验研究》,载《经济研究》2006 年第 2 期。

③ 张海洋、刘海云:《外资溢出效应与竞争效应对中国工业部门的影响》,载《国际贸易问题》2004 年第 3 期,第 76~81 页。

缓慢,形成了严重的技术依赖^①;在高科技行业,技术进步主要来源于自主创新,由于 R&D(Research and Development,研究与开发)吸收能力较低,内资部门没能吸收外资先进技术,产生了逆向技术扩散^②;商务部《2005 年跨国公司在华》的报告也指出,FDI 的大量引进没有带动中国科技创新质的飞跃,与当初“市场换技术”的初衷还有很大的差距;“以市场换技术”的战略并没能促进中国的技术进步,核心技术的掌握必须依靠自主创新^③。

从 1999 年开始,我国组织实施“科技兴贸”战略,以市场为导向,以企业为主体,以创新为动力,大力推进高新技术产品的出口,运用高新技术成果改造传统出口产业,初步完成我国出口商品结构由以低附加值、低技术含量产品为主向以高新技术产品为主的转变。

2006 年 1 月 9 日,国家主席胡锦涛在全国科技大会上宣布了中国未来 15 年科技发展的目标:到 2020 年建成创新型国家,使科技发展成为经济社会发展的有力支持。到 2020 年,经济增长的科技进步贡献率要从 39% 提高到 60% 以上,全社会的研发投入占 GDP 的比重要从 1.35% 提高到 2.5%。把增强自主创新能力作为发展科学技术的战略基点,作为调整产业结构、转变增长方式的中心环节,形成有利于自主创新的体制机制,大力推进理论创新、制度创新和科技创新。

可以说,从“以市场换技术”到“科技兴贸”再到“自主创新”发展战略的提出,充分反映了人们对技术创新和进步在对外贸易发展过程中的作用的肯定。随着技术创新在一个国家长期增长力中的地位 and 作用日益增强,对技术创新效应的研究成为国际经济理论研究的重要组成部分。对外贸易活动是各国参与国际分工的基本形式,贸易效应是技术创新效应的重要方面,自然也就成为近

-
- ① 王春法:《FDI 与内生技术能力培育》,载《国际经济评论》2004 年第 2 期,第 19 ~ 22 页;董书礼:《以市场换技术战略成效不佳的原因辨析及我国的对策》,载《商务部重点软科学研究课题“我国加入 WTO 后的技术引进对策研究”研究报告》,2004 年。
 - ② 张海洋:《中国工业部门 R&D 吸收能力与外资技术扩散》,载《管理世界》2005 年第 6 期,第 82 ~ 88 页。
 - ③ 叶继涛:《核心技术哪里来?——自主创新是拥有核心技术的唯一途径》,载《世界科学》2005 年第 11 期,第 11 ~ 12 页;赵春明、刘振林:《从“以市场换技术”战略绩效看 FDI 的技术外溢》,载《黑龙江社会科学》2006 年第 4 期,第 29 ~ 33 页。

年来技术创新效应研究中颇受重视的一个方面。

因此,如何从理论上回答创新与贸易的关系,如何从贸易的视角来评价中国自主创新的绩效,自主创新对中国的贸易增长、结构优化、国民福利改善究竟影响程度如何,如何协调自主创新政策和贸易政策,这些都是摆在我们面前亟待研究的重大课题,对中国进一步扩大开放、促进经济长期增长不仅意义重大,而且刻不容缓。

第二节 技术的创新和进步与国际贸易关系的相关理论

自从1817年大卫·李嘉图(David Ricardo)发表了他的《政治经济学及赋税原理》之后,技术因素和技术差异就成为经济学家解释国际分工和贸易的主要因素。在20世纪40年代,关于技术创新(technology innovation)问题的研究开始出现,其思想火花最早可以追溯到约瑟夫·熊彼特(Joseph A. Schumpeter)关于“创造性破坏”(creative destruction)的论述,后经肯尼斯·阿罗(Kenneth J. Arrow)、威廉·诺德豪斯(William Nordhaus)等进一步发展。然而长期以来,对国家产出水平的决定性因素和贸易与技术创新之间的关系并没有正式的论述。直到20世纪80年代,规模经济和不完全竞争被引入国际贸易理论^①,关于技术的创新和进步与国际贸易发展的动态理论才逐步发展起来。

有鉴于此,根据贸易理论发展的不同阶段和技术要素的不同处理,本书将沿着传统的技术进步与国际贸易理论、基于内生技术变迁的新增长贸易理论以及贸易和技术进步的政策三大主线,对相关理论予以梳理。

① Helpman, E., "Increasing returns, imperfect markets, and trade theory", in R. W. Jones and P. B. Kenen, eds., *Handbook of international economics*, Vol. 1 (North-Holland, Amsterdam), 1984a, pp. 325-365; Helpman, E., "A simple theory of international trade with multinational corporations", *Journal of Political Economy*, 1984b (92), pp. 451-472; Helpman, E. and E. R. Krugman, *Market structure and foreign trade*, MIT Press, Cambridge, MA., 1985.

一、传统的技术进步与国际贸易理论

1. 古典贸易理论

古典贸易理论本质上是从技术要素差异的角度来解释国际贸易产生的原因的。亚当·斯密(Adam Smith)的绝对成本理论和以大卫·李嘉图为代表的比较利益理论均认为,各国之间开展贸易的基础在于它们生产同一产品或同质产品的价格差,这种价格差的根本原因是各国生产该商品时劳动生产率的差异。

李嘉图模型提供了一种理解国际技术水平差距如何影响分工和贸易的简单框架。在简单的李嘉图模型中,有两个国家,两种商品,一种生产要素。因为只有一种生产要素,国家间要素的组成就可以被看作是相同的,这使得偏好和技术成为国家间的唯一不同。技术被认为是规模报酬不变的,并且可以用单一的数据来描述。在商品自由流动和劳动不能流动的条件下,各国生产具有技术优势的产品始终是最有利的,技术的竞争优势也就决定了贸易模式。

李嘉图认识到,一国劳动生产率的差异能够用来解释比较优势,一国发明了一种新的生产过程(production process)可能会改变一国的分工和贸易模式^①,这其实就隐含了技术创新影响国际贸易和分工的思想。在李嘉图之后,许多古典经济学家,包括詹姆斯·米尔(James Mill)、托伦斯(Torrens)、马尔萨斯(Malthus)等都特别指出了技术的不同是一国比较优势的潜在来源,布鲁卢姆菲尔德(A. I. Bloomfield)还对19世纪英国经济学家关于技术在国际贸易中的作用论述进行了验证^②。

由此可见,古典经济学家已经肯定了技术在国际贸易中的重要影响,承认技术知识的国别差异,只不过当时强调的是技术的绩效——劳动生产率。他们大多虽然没有明确提出科学技术的作用,但是在对国际贸易的动因和结果的分

① Ricardo, D. in P. Sraffa, ed., *The works and correspondence of David Ricardo* (Cambridge), 1951-1955.

② Bloomfield, A. I., "The impact of growth and technology on trade in nineteenth-century British thought", *History of Political Economy*, 1978 (10), pp. 608-635.

析中,已经隐含了技术进步的作用。我们可以把比较利益理论看作是从技术角度解释国际贸易问题的萌芽。

2. 新古典贸易理论和新要素理论

以赫克歇尔(Eli. F. Heckscher)和俄林(Bertil Ohlin)为代表的新古典贸易理论——要素禀赋论(H-O 理论)则提出,国与国之间比较成本的差异是来自于各要素相对禀赋的不同,而完全放弃了技术知识的国别差异。

随着 H-O 理论的提出,关于 H-O 理论的经验检验也随之展开,其重要的标志就是里昂惕夫反论(Leontief Paradox)。里昂惕夫的研究直接激发了大量关于贸易模式的理论和经验分析的讨论。其重要的进展表现在三个方面:一是在贸易结构分析中纳入除资本和劳动之外的更多生产要素(人力资本、知识和技术等),在理论上认识到商品的贸易结构等同于要素的贸易结构,从而将两要素模型扩展到多要素模型进行经验分析;二是在方法上用贸易品生产中所使用的要素结构(factor content)和实际的要素丰裕度(factor abundance)进行比较来判断现实贸易结构是否符合要素禀赋理论;三是在结论上认识到了国家间的技术差异在解释贸易结构中的重要性。

里昂惕夫的经验检验所使用的两要素 H-O 理论忽略了自然资源、人力资本以及知识和技术对贸易模式的影响,为此,经济学家进行了进一步的探讨,特别是人力资本因素对贸易模式的影响。在基于人力资本对 H-O 理论的经验检验中,克拉维斯(I. B. Kravis)^①、基辛(D. B. Keesing)^②、凯南(P. Kenen)^③和鲍德温(R. E. Baldwin)^④的研究最为重要,他们的研究都是基于美国的出口商品和进口替代商品,结论显示,如果考虑美国较高的劳动生产率和较多的人力资本,则里昂惕夫之谜就可以消除,这充分体现了知识和技术对一国贸易模式的

① Kravis, I. B., "Wages and Foreign Trade", *Review of Economics and Statistics*, 1996(2), pp. 14-30.

② Keesing, D. B., "Labor Skills and Comparative Advantage", *American Economic Review*, 1966(5), pp. 249-258.

③ Kenen, P., "Nature, Capital and Trade", *Journal of Political Economy*, 1965(10), pp. 437-460.

④ Baldwin, R. E., "Determinants of the Commodity Structure of U. S. Trade", *American Economic Review*, 1971(7), pp. 126-146.

影响。

里昂惕夫反论的提出也刺激了西方理论界对新古典贸易理论的重新审视,一个重要的发展方向就是新要素理论。新要素理论在传统的劳动、物质资本等要素的基础上,引入熟练劳动、人力资本、技术、研究与开发等新要素,以补充要素禀赋理论,弥补其不能解释国际贸易发展现实的缺陷。格鲁伯(W. Gruber)最早指出,研究与开发要素是决定产品国际竞争力强弱的重要因素,投入研究与开发的多寡可以改变一个国家在国际分工中的比较优势^①。因此,一国越重视研究与开发,其产品的知识与技术密集程度就越高,越有利于贸易结构的改善和国际竞争力的提高。

3. 技术差距理论

在 H-O 理论中,由于假定各国使用相同的技术,因而技术及技术进步的国别差异对贸易的影响被假定掉了。而实际上,各国之间,技术和技术进步是存在明显差异的。发达国家物质资本和人力资本雄厚,R&D 投入强度大,技术创新能力强,技术进步速度快,这就形成了发达国家在技术上的明显优势。新要素理论虽然通过增加人力资本和 R&D 支出等新要素解释了国际贸易的模式,但它并没有触及要素禀赋理论的核心问题,既没有探讨高低技术能力共存以及相应的对相对生产力和相对增长模式所造成的影响,同时也忽视了“技术”的动态特征。

真正从动态角度看待技术变动对国际贸易影响的是波斯纳(M. V. Posner)提出的技术差距(technological gap)模型^②。在技术差距模型中,波斯纳把国家间的贸易与技术差距的存在联系起来,把技术创新和技术转移看作是贸易的一个决定性因素。认为技术具有国别分配上的非均等性特点,在技术发展中处领先地位的国家,当创新某种产品成功后,在国外掌握该项技术之前,产生了技术领先差距,出口技术领先产品,取得暂时比较优势。随着时间的推移,新技术最

① Gruber, W., Metha, D., Vernon, R., “The R&D Factor in International Trade and International Investment of United States Industries”, *The Journal of Political Economy*, 1967 (75), pp. 20-37.

② 事实上,最早注意到 H-O 理论不能解释工业品贸易,从而提出技术在解释贸易模式中的重要性的是克拉维斯(Kravis, 1956),但一提到技术差距模型,人们似乎只记住了波斯纳和哈佛鲍尔。

终被技术模仿国 (imitation country) 掌握,使技术差距消失,创新国 (innovation country) 逐渐丧失这种比较优势,但在动态社会,创新国不断会有再创新、再出口,进而在各阶段始终保持比较优势。

对于技术差距理论,曾有两项重要的经验检验,一是哥登·道格拉斯 (Gordon Douglas) 关于美国电影业出口模式的解释^①,二是盖瑞·哈佛鲍尔 (Gary Hufbauer) 关于合成材料产业贸易模式的解释^②。20年后,克鲁格曼 (P. R. Krugman) 重新描述了技术差距模型^③,在克鲁格曼的模型中,一种商品可以用一个技术密集度 (technological intensity) 来衡量,具有指数高的商品技术进步快,如果一个国家在生产所有的商品上都有绝对优势,但它的比较优势在于更成熟的商品,因为在技术进步较慢的商品生产上技术缺口相对小一些。因此,拥有先进技术的国家应生产和出口更多知识密集型商品。

4. 产品生命周期理论

弗龙 (Raymond Vernon) 提出的产品生命周期理论具体而深刻地论证了“技术差异决定国际贸易流向”的观点^④。这一理论把新产品在研制、生产和销售等不同阶段要素密集度的变化,不同经济发展水平国家的相对优势和跨国公司技术转移的作用有机地结合在一起,分析了技术创新和进步与比较优势变化的相互关系,从技术创新和技术扩散的角度分析了国际贸易的基础与贸易格局的动态扩展。

克鲁格曼首次把产品周期的概念引入南北贸易模型^⑤。但在克鲁格曼的模型中,不但北方国家的技术变迁是外生的,而且技术从北方向南方的扩散也是

① Douglas, G. K., “Product Variation and International Trade in Motion Pictures”, Ph. D. Dissertation, MIT, 1963.

② Hufbauer, G. C., *Synthetic Materials and the Theory of International Trade*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1966.

③ Krugman, P. R., “A ‘Technology Gap’ Model of International Trade”, in K. Jungenfelt and D. Hague, eds., *Structural adjustment in developed open economies*, Macmillan Press, London, 1986, pp. 35-49.

④ Vernon, R., “International Investment and International Trade in the Product Cycle”, *Quarterly Journal of Economics*, 1966(5), pp. 190-207.

⑤ Krugman, P. R., “A Model of Innovation, Technology Transfer, and the World Distribution of Income”, *Journal of Political Economy*, 1979(87), pp. 253-266.