

进口贸易、人力资本与技术进步

王孝成¹ 于津平²

(1 南京大学国际经济贸易系博士生 南京 210093)

(2 南京大学国际经济贸易系教授、博导 南京 210093)

摘要:进口发达国家的高技术产品是发展中国家发挥后发优势、利用发达国家研发成果、实现技术进步的重要渠道,但高新技术产品的进口以及国外的研发也会对本国同类产品生产企业的发展带来较大的冲击。在发展中国家技术进步与国外研发之间的关系上,已有的研究存在争论。本文运用中国 1985-2007 年的数据,采用 Johansen 协整分析法及 VEC 模型对发达国家研究开发与中国技术进步的关系进行了实证分析。结果表明,国内研发、贸易伙伴国的研发溢出与中国全要素生产率之间存在稳定的长期均衡关系,且将动态技术吸收能力纳入模型后,上述两变量对全要素生产率的拉动力更强。

关键词:进口贸易;国际技术溢出;全要素生产率;人力资本

中图分类号:F740;F240;F062.4 文献标识码:A 文章编号:1001-8263(2010)01-0030-06

一、前言

技术进步的源泉是什么?多年来一直为经济学家所关注,大量研究表明,技术进步是经济体系中研发投入、知识外溢、人力资本投资、专业化分工等一系列因素共同作用的结果。而基于研发投入的内生增长模型则是一条最重要的主线,无论是产品种类数目的扩张(Spence, 1976; Dixit & Stiglitz, 1977; Romer, 1987, 1990);还是产品质量的升级(Grossman & Helpman, 1991; Aghion & Howitt, 1992)都是企业研发投入的结果。因此,在封闭经济系统中,一国的技术进步水平直接取决于国内已有的研发存量 and 有效的研发活动。

然而,随着经济全球化的不断发展,一国的技术进步不仅取决于本国的研发投入,国外的研发活动亦将通过技术外溢直接或间接的对其产生影响。国际技术溢出主要通过国际商品贸易、FDI、知识交流等渠道予以实现,其中国际商品贸易和外商直接投资所产生的技术外溢又成为物化型技术溢出(Keller, 2004)。进口贸易则是物化型技术外溢的主要传递渠道,通过进口贸易,本国能分享到贸易伙伴国研发投入的成果,这一点也得到了大量实证研究的支持。Coe & Helpman(1995)使用进口份额作为

权重构造国外研发存量,采用 21 个 OECD 国家以及以色列的面板数据集,从实证角度考察了贸易伙伴国的研发如何通过进口传导机制影响本国技术进步,其检验结果表明,贸易伙伴国的研发投入有助于本国全要素生产率的提高,并且其影响程度随着本国贸易开放度的提高而加强。此后,多名学者(Lichtenberg & Potterie, 1996; Coe, Helpman & Hoffmaister, 1997; Keller, 2000)对其模型进行修正拓展并得到了大致相同的结论。上述研究多从进口规模角度考察技术溢出效果,亦有学者(Mazumdar, 1996; W^Lrz, 2004)从贸易结构角度审视进口贸易对技术溢出的促进作用。W^Lrz(2004)运用 ISIC 三位数分类法,以技术密集度衡量贸易结构,运用 45 个国家 1981-1997 年动态面板数据分析贸易结构与经济增长的内在联系,结果显示,源于高技术进口的技术外溢将推动该国技术进步继而拉动经济的长期增长。

尽管进口贸易是技术溢出的主要渠道,但是发展中国家通过国际贸易来促进技术进步还是受到一定的限制。这是因为技术溢出的效果不仅取决于技术本身溢出的程度,也取决于东道国的技术吸收能力,而人力资本被认为是影响技术吸收能力的主要因素。人力资本除作为生产要素对产出具有直接的水平效应外,其更重要的作

用是推进新技术的采用或实施(Nelson & Phelps, 1966; Benhabib & Spiegel, 1994; Eaton & Kortum, 1996)。Bin Xu(2000)通过对影响技术吸收能力的人力资本的“临界值”的测定,表明欠发达国家由于没有足够的人力资本吸收先进技术,其技术转移效果相较于发达国家不甚显著。

改革开放以来,我国的对外贸易获得了迅猛的发展,进口贸易从 1978 年的 206.4 亿美元剧增到 2008 年的 11315.6 亿美元,30 年间平均增长率高达 14.3%。对中国的实证研究大都表明了进口贸易在我国具有显著的技术溢出效应(李小平和朱钟棣, 2004; 方希桦等, 2004; 黄先海和石东楠, 2005; 赵伟和汪全立, 2006; 张全红, 2008)。

需要指出的是,迄今为止,大部分计量分析模型在构造国外研发存量的技术外溢时,均从进口贸易总量角度设定权重,因而未能揭示进口商品结构对技术进步的影响。高新技术产品的进口既可能通过先进技术设备、高质量零部件的使用以及技术外溢促进国内生产效率的提高,但也可能导致发展中国家在全球生产分工中产业低端化,由此减低国内生产的技术水平。进口高技术产品是促进还是阻碍国内的技术进步仍然是一个需要进行进一步论证的命题。鉴于以上原因,本文对 CH 模型予以修正,将以高技术进口额占进口总额表示的进口贸易结构作为权重引入模型,选择中国 1985—2007 年的时间序列数据,采用 Johansen 协整分析法及 VEC 模型研究分析中国国内研发存量、国外研发溢出及考虑人力资本后的动态技术吸收能力对我国全要素生产率的影响。研究结果显示:在不考虑人力资本的情况下,国内研发及国外技术溢出对我国全要素生产效率(TFP)的拉动系数分别为 0.985 和 0.423;而将考虑人力资本后的动态技术吸收能力作为变量加入模型后,上述两变量对 TFP 的拉动系数则提升至 3.659 和 0.872,且动态技术吸收能力每提高 1% 将推动 TFP 上升 0.068%。

二、模型设定与数据处理

(一) CH 模型及拓展

Coe 和 Helpman (1995) 在内生增长理论上,采用生产函数的方法使全要素生产率(TFP)与本国研发活动及外国研发活动相联系,设立了如下的模型:

$$\log TFP_{it} = \alpha_i \beta_1 \log S_{it}^d + \beta_2 \log S_{it}^{f-ch} + \xi_{it}$$

其中 TFP_{it} 表示 i 国在 t 时期的全要素生产率, S_{it}^d 代表国家 i 在 t 时期的研发存量, S_{it}^{f-ch} 代表进口贸易来源国研发支出存量的加权,其权重为各来源国的进口在国进口总额的比例。 α_i 为截距项, ξ_{it} 表示随机扰动项, β_1 和 β_2 分别表示国内研发存量及国外研发溢出对该国全要素生产率的弹性。

CH 模型将 S_{it}^{f-ch} 视为衡量其它国家研发通过进口贸易对 i 国产生溢出效应的变量,其计算方法为:

$$S_{it}^{f-ch} = \sum_{j \neq i} \frac{M_{ji} S_j^d}{M_{ji}}$$

式中, M_{ji} 表示 i 国在 t 时期从 j 国的进口总额, M_{ii} 代表 i 国在 t 时期的进口总额, S_j^d 表示 j 国 t 时期的国内研发存量。

本文认为,高技术产品进口是一国获得其它国家研发成果和实现本国技术进步的重要渠道。在衡量外国研发通过进口贸易促进一国技术进步的作用时,有必要突出高技术产品进口贸易的作用,为此,本文将衡量他国研发通过贸易对 i 国形成技术溢出效应的变量定义为:

国外研发溢出定义为: ①

$$S_{it}^h = \sum_{j \neq i} \frac{M_{ji}^h S_j^d}{M_{ji}}$$

式中, M_{ji}^h 表示 t 时期 i 国从 j 国进口的高技术产品, M_{ji} 表示 i 国在 t 时期从 j 国的进口总额, S_j^d 表示 j 国 t 时期的国内研发存量。则 TFP 变为:

$$TFP_{it} = \alpha_i \beta_1 \log S_{it}^d + \beta_2 \log S_{it}^h + \xi_{it} \quad (1)$$

考虑到人力资本对技术吸收能力的作用,在模型(1)的基础上进一步拓展,构建以下的计量分析模型:

$$TFP_{it} = \alpha_i \beta_1 \log S_{it}^d + \beta_2 \log S_{it}^h + \beta_3 H \log S_{it}^h + \xi_{it} \quad (2)$$

在(2)式中, H 代表人力资本,通常以人均受教育年限指标来表示。 $H \log S_{it}^h$ 是人力资本与国外技术溢出的交互项,可以理解为动态的技术吸收能力, β_3 是动态技术吸收能力对我国全要素生产率的弹性。本文将以(1)和(2)式为计量模型进行实证,以此来考察国外研发溢出对我国技术进步的影响。

(二) 数据来源与处理

1. 全要素生产率的测算。在全要素生产率的测算上,国内已有许多学者进行了研究(方希桦等, 2004; 郭庆旺等, 2005)。但是上述研究只考虑到物质资本和劳动力,而忽略了人力资本作为投入要素的作用。本文拟参考 Yang 和 Yu (2003) 的方法将人力资本引入对全要素生产率的测算,则全要素生产率的计算公式为 $TFP = Y / (LH)^\alpha K^\beta$, 经测算在考虑人力资本因素后,劳动、资本的产出弹性(即式中的 α 和 β) 均为 0.5 左右,其中 Y 表示国内生产总值, L 表示劳动投入, H 为人力资本, K 为资本存量。文中将测算 1985—2007 年中国全要素生产率,劳动人数与国内生产总值源于《中国统计年鉴》,其中国内生产总值是以 1995 年为基期的实际;人力资本存量用人均受教育年限来表示,拟采用唐保庆(2008)的做法对人力资本进行衡量; K 为经过固定资本形成缩减指数处理后而得到实际资本存量,即 K 等于名义固定资本存量除以固定

资本形成缩减指数,其中固定资本形成缩减指数以1995年为基期(参见赵文军和于津平,2008)。

2. 国内研发存量 S_t^d 的确定。1985-2003年国内研发存量的数据源于赵伟等(2006),2004-2007年研发投入数据源于科技统计网,并将其转换为以美元为标准的用1985年购买力平价衡量的研发投入。2004-2007年的研发存量依据永续盘存法计算,其中为研发资本的折旧率,一般设定为5%。

$$S_t = (1 - \delta)S_{t-1} + R_t$$

3. 贸易溢出的国外研发存量 S_t^f 的确定。联合国教科文组织的资料以及 OECD、NSF 等机构的统计数据表明研发活动相对集中于经济发达国家,故本文选取日本、美国、德国、澳大利亚、新加坡、加拿大、法国、意大利以及英国作为溢出的研发存量来源国,③且上述九国亦是我国重要的贸易伙伴国,2007年我国对上述国家的进口总额已达到3345亿美元,已占当年度进口总额的35%。 $S_t^f =$

$\sum_{j \neq i} \frac{M_{ijt}^h}{M_{ijt}^d} S_{jt}^d$, 对于国外的研发存量 S_{jt}^d , 1985-2003年的数据来源于赵伟等(2006),2004-2007年的研发存量依据永续盘存法计算而得,折旧率为5%,研发投入数据来源于OECD(Main Science and Technology Indicators Data Base)。 M_{ijt}^h 为*i*国从*j*国在*t*时期高技术产品进口额,前文已经介绍高技术产品的分类,其数据来源于联合国贸易数据库(UN Comtrade);其中1987-2006年按 SITC2三位数分类的高技术产品进口数据可以直接获得;2007年高技术产品进口数据则需将 SITC3 转换为 SITC2 三位数分类,转换标准依据联合国相关文件;1985-1986年我国进口的高技术产品未能依据国别予以划分,故 $\frac{M_{ijt}^h}{M_{ijt}^d}$ 以当年度高技术产品进口总额/进口产品总额近似替代。

三、实证分析

利用上面的数据,我们分别对模型(1)与模型(2)进行计量回归并进行分析。

由于经济变量许多具有非平稳性的特征,为真实地反映上述四个变量之间的关系,我们首先对这些变量时间序列的平稳性进行检验,如果这些变量的单整阶数相同,我们将直接进一步考察这些变量是否具有长期稳定关系,为后面的向量误差修正模型做必要的准备。

(一) 单位根检验

我们采用 Dickey 和 Fuller(1981)提出的 ADF 方法进行单位根检验,在检验过程中,截距和时间趋势的有无主要是根据各变量时间序列的折线图确定,最佳滞后期以 AIC 准则确定,检验结果见表1。

表1 单位根检验结果

变量	截距	时间趋势	滞后阶数	ADF 值	1% 临界值	5% 临界值
<i>TFP</i>	有	无	4	-3.64**	-3.79	-3.01
$\log S^d$	有	无	2	-3.67**	-4.54	-3.28
$\log S^f$	有	有	4	-7.99*	-4.44	-3.63
$H \log S^f$	有	有	2	-7.52*	-4.44	-3.63

注:*和**分别表示在1%和5%的显著水平下拒绝存在单位根的原假设。

从表(1)可以看出,各变量时间序列均不存在单位根。*TFP* 和 $\log S^d$ 在5%显著水平下拒绝存在单位根的原假设,其余变量均在1%显著水平下拒绝存在单位根的原假设,所以各原变量均为同阶单整序列,为我们下面的协整分析提供了必要的前提。

(二) 协整分析

我们用 Johansen(1991)极大似然法检验各个变量之间是否存在协整关系。

1. 对模型(1)各变量之间的 Johansen 协整关系检验。目前,在选择滞后期方面存在一个尴尬的局面,既要考虑所选的滞后期能够反映所构造模型的动态特征,又要考虑所选择的滞后期能使模型有足够数目的自由度。囿于本文样本空间有限,在 AIC 信息准则和 SC 信息准则的基础上,我们选择的滞后期为1,协整检验的结果见表2。

表2 模型(1)中变量 Johansen 协整关系检验结果

零假设	特征值	迹检验		最大特征值检验	
		trace	5% 临界值	$\lambda - \max$	5% 临界值
$r \leq 0$	0.594	44.11*	42.92	18.92	25.82
$r \leq 1$	0.511	25.18	25.87	15.02	19.39
$r \leq 2$	0.384	10.17	12.52	10.17	12.52

注:r表示协整向量的个数,*表示在5%的显著水平下拒绝零假设。

迹检验和最大特征值检验结果表明,VAR系统的变量之间存在1个协整关系。这说明全要素生产率(*TFP*)、国内研发存量($\log S^d$)和国际贸易溢出的国外研发存量($\log S^f$)在样本期内存在长期均衡关系。我们以最大特征值所对应的协整关系作为变量之间的长期均衡关系。对第一个协整向量做正则化处理,得到 $\beta = (1, -0.985, -0.423)$,其对应协整关系为:

$$TFP = 0.985 \log S^d + 0.423 \log S^f - 0.057 \text{Trend} \quad (3)$$

(2.53)* (2.15)* (-2.61)*

括号中数字表示各系数的*t*统计值,*表示在1%的显著水平下拒绝系数为0的原假设。从(3)式可以看出,国内研发存量和国际贸易溢出的国外研发存量对我国全要素生产率的提升有正向的促进作用,其弹性系数分别为0.985和0.423。模型的实证结果显示,国际商品贸易所溢出的国外研发存量对我国全要素生产率有显著推动

作用。改革开放以来,进口贸易在我国的经济活动中扮演着越来越重要的角色,上述九国的进口不仅是我国进口总量的重要组成部分,亦是我国高技术产品进口的主要来源国,2007年源于上述九国的高技术产品进口占当年高技术产品进口总额的35%。贸易伙伴国的研发投入通过物化的进口品(中间投入品、机器、设备等)间接地推动了我国的技术进步。

按照 Benhabib and Spiegel(1994), Yanling Wang(2007) 等人的观点,贸易产生的技术溢出的水平和程度直接取决于一个国家人力资本对知识、技术和信息的接受能力,人力资本在技术溢出过程中起着相当重要的作用。我们现在考虑加入人力资本与国外研发溢出的交互项,即动态技术吸收能力后的模型(2),并对其进行计量回归分析。

2. 对模型(2)各变量之间的 Johansen 协整关系检验。与上文一致,根据 Eviews 提供的 VAR 模型滞后期的选择标准,选择滞后期为 1,协整检验结果如表 3 所示:

表 3 模型(2)中变量 Johansen 协整关系检验结果

零假设	特征值	迹检验		最大特征值检验	
		trace	5% 临界值	$\lambda - \max$	5% 临界值
$r \leq 0$	0.756	74.98*	63.88	29.62	32.12
$r \leq 1$	0.689	45.35*	42.92	24.53	25.82
$r \leq 2$	0.537	20.82	25.871	16.19	19.39
$r \leq 3$	0.198	4.63	12.52	4.63	12.52

注:r 表示协整向量的个数,* 表示在 5% 的显著水平下拒绝零假设。

实证分析表明,模型(2)的四个变量之间存在二个协整关系,则变量 TFP 、 $\log S^d$ 、 $\log S^f$ 和 $H\log S^f$ 之间对应的长期均衡方程为:

$$TFP = 3.659\log S^d + 0.872\log S^f - 0.068H\log S^f - 0.227Trend \quad (4)$$

$$(4.67)^* \quad (1.97)^{**} \quad (1.82)^{***} \quad (-5.58)^*$$

括号中数字表示各系数的统计值,*、**和***分别表示在 1%、5% 和 10% 的显著水平下拒绝系数为零的原假设。上式表明在考虑动态技术吸收能力的变量后,国内研发存量($\log S^d$)、动态技术吸收能力变量($H\log S^f$)和国

$$\Delta TFP = -0.828EC_{t-1} + 0.213\Delta TFP_{t-1} - 1.398\Delta \log S^d_{t-1} + 0.11\Delta \log S^f_{t-1} + 0.074 \quad (5)$$

$$(-4.05)^* \quad (1.23) \quad (-2.89)^{**} \quad (1.9)^{***} \quad (2.79)^{**}$$

其中,括号中数字表示各个系数的 t 统计值,*、**和***分别表示在 1%、5% 和 10% 水平下显著,误差修正项 $EC_{t-1} = TFP - 0.985\log S^d - 0.423\log S^f + 0.057\log Trend$ 。该实证模型的 $R^2 = 0.87$,表示模型的样本拟合度很强。误差修正项系数 λ 为 -0.828,在 1% 水平统计显著,符合反向修正机制,表明在短期内中国全要素生产率可能偏离它与国内研发存量和国外研发溢出的长期均衡关系,

外研发溢出($\log S^f$)对我国全要素生产率提高存在着长期的促进效应。进一步比较(3)式与(4)式,我们可以发现,人力资本在进口贸易作为国际技术溢出的传导机制中具有重要的含义:在不考虑人力资本的情况下,通过进口贸易的国外技术溢出对我国的全要素生产率虽具有正向作用,但弹性较小;而考虑后的不仅弹性系数大为增强,同时动态技术吸收能力对我国全要素生产率的刺激作用也比较显著。

综合(3)和(4)式的实证结果,我们可以发现,由进口贸易所产生的技术外溢对我国全要素生产率的提升有重要的作用,而人力资本则是影响技术外溢的重要因素。一方面,虽然进口贸易的技术外溢属于物化型技术外溢,但技术外溢的发生必然要求本国企业具备一定的技术模仿及消化吸收能力,而人力资本是这种能力具备的前提;另一方面,高技术产品处于价值链的高端,在本国缺乏完整产业链的背景下,其技术外溢只能依托于中学得以实现,而人力资本的积累则是干中学能否顺利实现的基础。

(三) 向量误差修正模型

上面的分析仅仅考虑各变量的长期均衡关系,没有涉及它们之间短期的动态变化关系。格兰杰表述定理(Engle and Granger, 1987)指出,如果一组变量时间序列存在协整关系,则这些变量之间存在一个有效的误差修正模型(ECM),此模型包括各变量差分项的滞后项和用协整关系表示的误差修正项的滞后项。我们用误差修正模型估计本文中各变量之间的短期动态关系,对于模型(1)其误差修正模型的具体形式如下:

$$\Delta TFP = \alpha_0 + \lambda EC_{t-1} + \sum_{i=1}^p \varphi_i \Delta TFP_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta \log S^d_{t-i} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta \log S^f_{t-i} + \xi_t$$

其中, Δ 表示一阶差分, TFP 、 $\log S^d$ 和 $\log S^f$ 的含义同前, EC_{t-1} 表示误差修正项, λ 为纠正速度系数, p 表示滞后期。我们在 $p=1$ 的条件下估计动态模型,具体的估计结果如下:

但由于纠正速度系数的绝对值较大,所以这几个变量的短期自我调整过程是围绕长期均衡波动并快速衰减而趋向长期均衡的过程。从(5)式来看,滞后一期的全要素生产率对当期全要素生产率具有正向推动作用,但统计上并不显著;滞后一期的国外研发溢出与全要素生产率存在正相关关系,与长期趋势一致。模型(5)还显示滞后一期的国内研发存量对当期全要素生产率具有反向抑制作

用,事实上由于研发投入的外部性,私人部门的研发投入往往不足,作为基础性的长期投入,国家的研发投入往往难以产生即时的技术效应,因此其短期关系与长期关系相反就不为奇了。

类似的模型(2)建立误差修正模型如下:

$$\Delta TFP = -0.218 EC_{t-1} + 0.039 \Delta TFP_{t-1} - 1.262 \Delta \log S_{t-1}^d + 0.022 \Delta \log S_{t-1}^f + 0.024 \Delta \ln H \log S_{t-1}^f + 0.059 \quad (6)$$

(- 2.2) ** (- 0.19) (- 2.01) ** (- 0.12) (0.99) (1.73)

其中,括号中数字表示各个系数的 t 统计值,** 表示在 5% 水平下显著,误差修正项 $EC_{t-1} = TFP - 3.659 \log S_{t-1}^d - 0.872 \log S_{t-1}^f - 0.068 H \log S_{t-1}^f + 0.227 Trend$ 。该实证模型的 $R^2 = 0.89$, 表示模型的样本拟合度很强。上述检验结果中误差修正项 EC_{t-1} 系数的符号为负,符合反向修正机制,即滞后一期的非均衡误差以 0.218 的比率从非均衡状态向长期状态调整,相比较(5)式我们发现,考虑人力资本的动态技术吸收能力后,滞后一期的非均衡误差从非均衡状态向长期均衡状态调整速度要慢一些,说明人力资本对国外研发溢出的吸收是一个动态缓慢的过程。从(6)式看,滞后一期的全要素生产率对当期全要素生产率具有负向抑制作用,但统计上不甚显著;与(5)式相似,滞后一期的国内研发存量与当期全要素生产率的相关系数为负数,且在 5% 水平上统计显著。模型(6)还显示,滞后一期的动态技术吸收能力对当期全要素生产率具有正向推动作用,与长期一致。

四、结论

本文的研究结果表明,长期而言,国内研发投入和国外研发溢出对中国 TFP 的上升有显著的推动作用;当添加考虑人力资本的动态技术吸收能力后,这种推动作用更加明显,其国内研发对 TFP 的弹性系数由 0.985 攀升至 3.659,国外研发溢出与 TFP 的相关系数则由 0.45 上升至 0.872,且动态技术吸收能力对 TFP 的弹性系数也达到 0.068。短期看,国内研发难以立即对 TFP 产生拉动作用,滞后一期的动态技术吸收能力会对当期 TFP 产生正向推动力但统计上并不显著。

本文的研究结果对推进我国技术进步拉动经济增长提供了重要的政策启示:首先,国内自主研发和对外国先进技术的模仿、消化和吸收都对技术进步具有显著的促进作用,上述两种渠道均不可偏废。考虑到知识产品的非竞争特征,使我国通过进口贸易可以以较低的成本学习、模仿、吸收国外先进技术。但我们也必须意识到,随着我国经济的不断发展,模仿的难度与成本会与日俱增;且出于国家利益的考量,部分国家会限制对我国高新技术产品的出口。因此,对于中国这样一个发展中大国而

$$\Delta TFP = \alpha_0 + \lambda EC_{t-1} + \sum_{i=1}^p \varphi_i \Delta TFP_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta \log S_{t-i}^f + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta \log S_{t-i}^d + \sum_{i=1}^p \rho_i \Delta \ln H \log S_{t-i}^f + \xi_t$$

与上文相似,在 $p = 1$ 的条件下估计动态模型,具体的估计结果如下:

言,在吸收借鉴国外先进技术的基础上仍需依靠本国自主创新体系,加速研发能力提升,才能从根本上推动我国技术水平进步,避免在自主创新的“路径依赖”。同时,我们必须改变重视应用性研发投入忽视基础性研发投入的现状,毕竟后者是建立我国研发体系的根本。

其次,进口贸易作为国外技术溢出的主要渠道,对促进我国全要素生产率的提高起着重要的作用,更为重要的是,人力资本是影响技术溢出效果的决定性因素。因此,引进吸收先进技术关键在于提高我国的人力资本水平,使其与先进技术相匹配相适宜。就现阶段而言,提高人力资本水平已迫在眉睫,根据《全球竞争力报告 2008-2009》中国在基础教育及高等教育的这两项的排名仅为 50 位和 64 位,若问题不能得以妥善解决必将影响我国经济的可持续发展能力。因此,需加大对教育投资的力度,提高我国的人力资本水平、调节人力资本结构、优化人力资本分布,以便于更好地吸收利用发达国家的技术外溢。

注:

- ①在这里本文假设国外的研发存量均用于对高技术产品的投入。事实上,以美国为例,2001-2006(2007年数据缺乏,尚未统计)年高技术产品的研发投入已占至工业部门全部研发投入的 66.5%、68.1%、68.4%、71.4%、71.5%及 72.2%,这里仅计算了高技术产品应用性研究的研发比重,对高技术产品所需的基础性研发投入尚未计算。因此,考虑计量分析的可行性,笔者认为上述假设近似成立。数据来源于 OECD(Main Science and Technology Indicators Data Base)数据库。
- ②本文采用美国商务部对高技术产品的定义,按 SITC2 三位数分类将 51、52、54、58、712、713、714、716、718、75、76、772、776、792、87、88 这 16 类产品归为高技术产品。
- ③经笔者测算,上述九国 2006 年研发投入占全球研发总投入的 78.56%;数据来源于 WDI 及 OECD(Main Science and Technology Indicators Data Base)数据库,相关数据均以 2000 年为基期进行计算。

参考文献:

- [1]方希桦、包群、赖明勇:《国际技术溢出:基于进口传导机制的实证研究》,《中国软科学》2004年第7期。
- [2]郭庆旺、贾俊雪:《中国全要素生产率的估算:1979-2004》,《经济研究》2005年第6期。
- [3]黄先海、石东楠:《对外贸易对我国全要素生产率影响的测度与分析》,《世界经济研究》2005年第1期。
- [4]李小平、朱钟棣:《国际贸易的技术溢出的门框效应——基于中

- 国各地区面板数据的分析》,《统计研究》2004年第10期。
- [5]唐保庆、黄繁华:《国际贸易结构对经济增长的影响路径研究》,《世界经济研究》2008年第9期。
- [6]王永齐:《贸易结构、技术密度与经济增长——一个分析框架及基于中国数据的检验》,《经济学》(季刊)2006年第7期。
- [7]张全红:《进口贸易、人力资本与技术溢出》,《世界经济研究》2008年第11期。
- [8]赵伟、汪全立:《人力资本与技术溢出:基于进口传导机制的实证分析》,《中国软科学》2006年第4期。
- [9]赵文军、于津平:《中国贸易顺差成因研究——基于跨时最优消费理论的实证分析》,《经济研究》2008年第12期。
- [10]Aghion, Philippe and Howitt, Peter, 1992, A Model of Growth Through Creative Destruction, *Econometrica*, 60: 323- 351.
- [11]Benhabib, J. and M. Spiegel, 1994, The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-Country Data, *Journal of Monetary Economics*, 34: 143- 173.
- [12]Bin Xu, 2000, Multinational Enterprises, Technology Diffusion, and Host Country Productivity Growth, *Journal of Development Economics*, 62: 477- 493.
- [13]Coe, David T. and Helpman, Elhanan, 1995, International R&D Spillovers, *European Economic Review*, 39: 859- 887.
- [14]Coe, David T. and Helpman, Elhanan and Hoffmaister, 1997, North-South R&D Spillovers, *The Economic Journal*, 107: 134- 149.
- [15]Dickey, D. A. and Fuller, W. A., 1981, Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root, *Econometrica*, 49: 1058- 1072.
- [16]Dixit, A. K. and J. E. Stiglitz, 1977, Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity, *American Economic Review*, 67: 297- 308.
- [17]Eaton, Jonathan and Kortum, Samuel., 1996, Trade in Ideas: Patenting and Productivity in the OECD, *Journal of International Economics*, 40: 251- 278.
- [18]Engle, R. F. and Granger, C. W. J., 1987, Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing, *Econometrica*, 55: 251- 276.
- [19]Grossman, Gene M and Helpman, Elhanan, 1991, Quality Ladders in the Theory of Growth, *Review of Economic Studies*, 58: 43- 61.
- [20]Johansen, S., 1991, Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vectors Autoregressive Models, *Econometrica*, 59: 1551- 1580.
- [21]Keller, W., 2004, International Technology Diffusion, *Journal of Economic Literature*, 42: 752- 782.
- [22]Keller, W., 2000, Do Trade Patterns and Technology Flows Affect Productivity Growth, *World Bank Economic Review*, 14: 17- 47.
- [23]Lichtenberg, F. and B. van Pottelsberghe de la Potterie, 1996, International R&D Spillovers: A Re-examination, *NBER Working Paper No 5668*.
- [24]Mazumdar, Joy, 1996, Do Static Gains from Trade Lead to Medium-Run Growth, *Journal of Political Economy*, 104: 1328- 1337.
- [25]Nelson, R. and E. Phelps, 1966, Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth, *American Economic Review*, 56: 69- 75.
- [26]Romer, Paul M., 1987, Crazy Explanations for the Productivity Slowdown, *NBER Macroeconomics Annual*, Cambridge: MIT Press.
- [27]Romer, Paul M., 1990, Endogenous Technological Change, *Journal of Political Economy*, 98: 71- 102.
- [28]Spence, A. M., 1976, Product Differentiation and Welfare, *American Economic Review*, 66: 217- 235.
- [29]Wrz, Julia, 2004, Skill Intensity in Foreign Trade and Economic Growth, *The Vienna Institute for International Economic Studies (wiiw) and Tinbergen Institute Working Paper 35*.
- [30]Yan ling Wang., 2007, Trade, Human Capital and Technology Spillover: an Industry-Level Analysis, *Journal of International Economics*, 15: 269- 283.
- [31]Yan Wang and Yudong Yao, 2003, Sources of China's Economic Growth, 1952- 99: Incorporating Human Capital Accumulation, *China Economic Review*, 14: 32- 52.

〔责任编辑: 春 潮〕

Import Trade, Human Capital and Technological Progress

Wang Xiaocheng & Yu Jinping

Abstract: Imports of high-tech products from developed countries is an important channel for developing countries to use late-development advantage to absorb research and development results from developed countries and to realize technological progress. However, imports of high-tech products as well as foreign R&D would also bring greater impact to the development of enterprises producing similar products. The existing research is dispute on the relationship of the technological progress in developing countries and foreign R&D. Using Johansen cointegrating technique and VEC model, this paper investigates the relation of R&D from and technological progress in China from 1985 to 2007. The results show that there exist a stable long-run equilibrium relationship among domestic research, R&D Spillovers from trading partners and Total Factor Productivity in China and dynamic technological absorptive capacity into the model, these two variables on total factor productivity have more pulling power.

Key words: import trade, international technology spillovers, total factor productivity, human capital