第 36 卷 第 7 期
2010 年 7 月

财经研究
Journal of Finance and Economics

Vol. 36 No. 7
Jul. 2010

技术差距双面效应与主导技术进步模式转换

易先忠
（湖南商学院 经济与贸易学院，湖南 长沙 410205）

摘　要：文章利用拓展的 R&D 增长模型和中国 2000－2006 年省际面板数据证明了由于技术差距对技术后发优势的双面效应，技术差距与技术进步和经济增长呈倒“U”形关系，一定程度以内的技术差距有利于技术进步，但过大的技术差距并不利于技术进步；而主导技术进步模式随着技术差距的缩小从自主研发到模仿，再到自主研发转换。其政策含义是：根据技术差距选择适宜的主导技术进步模式有助于实现技术赶超。

关键词：技术进步模式；技术差距；自主创新；技术模仿

中图分类号：F11.0　**文献标识码：**A　**文章编号：**1001-9952(2010)07-0039-10

一、问题的提出

实现技术进步模式从技术引进到自主创新转变是实现创新型国家的重要保证。我国作为一个后发国家，技术进步模式是以发挥技术后发优势为主，还是以自主创新为主？这一问题一直是关于我国中长期科技发展战略选择的争论热点。《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006－2020 年）》明确提出到 2020 年我国力争进入创新型国家的行列，这意味着中国这一后发大国的技术进步的主要方式将是“自主创新”和“利用技术后发优势”两条渠道的有机结合。那么如何处理这两者之间的关系、并选择适宜的主导技术进步模式以实现技术赶超就显得尤为重要（张景安，2003；周天勇，2005）。

主张以技术引进为主的学者认为，主导技术进步模式是由要素禀赋结构内生决定的，对于经济上相对落后的发展中国家，技术扩散是其发展经济的重要途径。由于我国自主创新能力不足，在相当长的一段时期内，对国外技术的引进、模仿仍将是我国技术进步的主要途径。由于全球研发高度集中在少数几个发达国家，后发国家与领先国在技术水平和技术创新能力上存在巨大差距，因此对国外技术的吸收与模仿，即发挥技术后发优势被认为是后发国实现技术追赶的重要方式（Keller，2004）。根据传统南北技术扩散理论，后发国可

收稿日期：2010-04-20
基金项目：教育部人文社会科学青年项目（200901057）
作者简介：易先忠（1977－），男，湖南常德人，湖南商学院经济与贸易学院讲师，博士。

以通过技术模仿使得其经济有条件收敛于技术领先国(Barro 和 Sala-I-Martin X,1997),然而经济增长的实践表明:广大发展中国家并没有能够通过技术引进和技术模仿缩小与发达国家在人均收入上的差距。这一经济增长现实和技术后发优势理论的矛盾就是广受争议的"后发优势悖论"。

为什么大多数发展中国家并没有能够通过发挥技术后发优势缩小与发达国家在人均收入上的差距?为解释这一后发优势悖论,一些学者从技术适宜性的角度去分析,基本结论是:落后国家只有引进和模仿与本国的要素禀赋结构相匹配的国外技术才能使经济收敛于发达国家的经济发展水平(林毅夫、张鹏飞,2005)。还有一些学者从人力资本的角度分析,认为发展中国家人力资本不足、对国外技术吸收能力不强,使得其不能有效发挥后发优势(Bin Xu,2000)。而冯雁秋(2000)认为正是由于后发优势的存在,加大了后发展国家技术创新的机会成本,使其更加倾向于现有技术的引进和改进而不是自主的技术创新,而技术创新恰恰是实现技术赶超的必要条件。

本文试图从技术后发优势的来源和发挥技术后发优势的能力两方面解释后发国家技术赶超过程中的主导技术进步模式的选择问题。从后发优势的来源来说,正是由于后发国与技术领先国家存在技术差距,并且模仿成本相对于技术创新成本要低,所以后发国与前沿技术的差距越大,通过发挥技术后发优势,其经济增长率就越高,反之亦然(Barro 和 Sala-I-Martin X,1997)。而技术后发优势促进后发国较快经济增长的隐含条件是,后发国有较强的技术后发优势发挥能力。Cohen 和 Levinthal(1989)指出,知识产品的生产具有很强的自我累积性和路径依赖特点,技术差距与技术后发优势发挥能力呈反向关系。易先忠、张亚斌(2008)的研究也表明技术差距过大是影响技术后发优势发挥的重要制约因素。那么,技术差距对技术后发优势存在双面效应:技术差距大,可供模仿的先进技术选择集也越大,即技术后发优势较大,但对国外技术的模仿能力和自主研发能力却较弱;技术差距小,技术后发优势较小,但技术模仿能力和自主研发能力却较强。

同时也应注意到自主研发在技术赶超中的重要性。传统南北技术扩散理论之所以无法解释技术后发优势悖论,主要是由于基于研发比较优势所决定的北方创新与南方模仿的完全专业化研发分工模式的分析范式,因为:(1)这种研发的完全专业化分工范式使得北方国家在"干中学"过程中产生了更多的内生技术进步,并随时间推移强化这种优势,这将会导致南北技术上的永恒差距以及南方国家无法实现经济赶超;(2)自主研发具有提高创新能力和吸收能力的两面性 (Cohen 和 Levinthal,1989),完全专业化于模仿的南方国家不能够通过自主研发提高对国外技术的模仿能力,也不能通过知识产品的自我累积提高创新能力,技术赶超也就无从谈起。正是因为以美国、日本和德国为首的前十个发达国家占有全世界的 84%的研发资源,所以世界各国的技术地位

在经历了大半个世纪以来都没有大的变化。

综上所述,技术差距对技术后发优势的影响具有双面效应:一方面技术差距越大,潜在技术后发优势程度就越大;但另一方面技术差距越大,发挥技术后发优势的能力越小。并且仅仅依靠技术后发优势无法实现经济收敛和技术赶超。因此,将技术差距的双面效应和自主研发纳入同一分析框架有助于解释如何选择适宜的技术进步模式以实现技术、经济赶超。

二、理论模型

模型的基本思想就是将技术差距的双面效应和后发国"不完全研发专业化分工"纳入同一分析框架,以探讨后发国在技术赶超过程中的技术进步模式选择问题。模型的创新之处主要体现在两个方面:(1)纳入后发国的"不完全研发专业化分工"范式,遵循 Vandenbussche 等(2006)的假设,所有人力资本被用到研发部门,人力资本有两类用途:既可以投入到模仿活动中,也可以投入到自主创新活动中,这为了考察在人力资本总量约束下主导技术进步模式的决定问题。(2)纳入技术差距对技术后发优势的双面效应。整个经济体系运行机制如下:知识资本是研发部门进行研发的基础,研发部门使用投入的人力资本通过模仿和创新进行新技术的开发,并将新的中间产品设计方案(用 A 来表示)出售给下游的中间产品生产商;中间产品生产商使用所购买的中间产品设计方案和最终产品生产新的中间产品,然后将新的中间产品(用 X_i 表示)再出售给下游的最终产品生产商;最终产品生产商使用其购买的新中间产品,同时利用土地来生产最终产品(Y)。

假定最终产品部门利用土地和中间产品生产,其总量生产函数采用柯布一道格拉斯形式:

$$Y=G^{\alpha}\int_{0}^{A}(X_i)^{1-\alpha}di \tag{1}$$

其中,A 为后发国中间产品的种类数,A 越大意味着技术水平越高。X_i 为第 i 种中间产品数量,中间产品被假定是连续的,总资本就表示为 $K=\int_{i=1}^{A}X_i d_i$。G 为投入到最终产品生产部门中的土地,被标准化为 1。Y 为最终产品的产量,最终产品 Y 的价格单位化为 1,即 $P_Y=1$。由于本模型对于所有种类的中间品是对称的,那么生产函数可写为:

$$Y=\int_{0}^{A}(X_i)^{1-\alpha}di=AX^{1-\alpha} \tag{2}$$

根据生产函数(2),可知任一种类的中间产品在生产函数中的边际产品为:$\partial Y/\partial X_i=(1-\alpha)X_i^{-\alpha}$。由中间投入品的边际收益等于边际成本,可以得到任一种类的中间产品的需求函数为:

$$X=[(1-\alpha)/P_X]^{\frac{1}{\alpha}} \tag{3}$$

一单位任一种类型的中间产品的生产正好耗费一单位的最终产品，则生产X单位中间产品的可变成本为1·X，其中1为最终产品Y的单位价格。则中间产品生产商的决策规划为：

$$\underset{X}{Max}[P_X \cdot X - X] \tag{4}$$

将(3)式代入(4)式，由一阶必要条件得到中间产品的垄断定价为 $P_X = 1/(1-\alpha)$，将 P_X 代入(3)式，得到任一种类中间产品的生产总量：

$$X=(1-\alpha)^{2/a} \tag{5}$$

进而有中间产品商的利润：

$$\pi_m = P_X \cdot X - X = (P_X - 1)X = \left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right)X = \alpha(1-\alpha)^{\frac{2-a}{\alpha}} \tag{6}$$

假定研发部门是充分竞争性的。研发部门利用人力资本从事两种研发活动：国外模仿与自主创新。技术进步被假定为国外模仿和自主创新的线性函数：

$$\begin{aligned} &\dot{A} = \gamma A H_I^{\alpha} + \lambda e^{-\delta\left(\frac{A^*}{A}-1\right)}(A^* - A)H_C^{\alpha} \\ &A^* > A, 0<\alpha<1, \delta>0 \end{aligned} \tag{7}$$

其中，$\dot{A}$ 为技术知识的增量，A为后发国原有的技术水平，γ和λ分别为研发部门从事国外模仿和自主创新的效率参数，H_C 和 H_I 分别为投入到国外模仿和自主创新生产中的创新型人力资本量。人力资本总量在短期内为外生给定值。A^* 为领先国前沿技术水平，对领先国技术的模仿只是对国内没有的技术进行模仿，即对技术差距(A^*-A)模仿。根据文献回顾，技术差距影响后发国技术模仿能力。我们以 $e^{-\delta\left(\frac{A^*}{A}-1\right)}$ 表示后发国家技术模仿能力，技术差距越大，则模仿能力越弱，即 $\lim\limits_{A^*/A\to\infty} e^{-\delta\left(\frac{A^*}{A}-1\right)}=0$；技术差距越小，模仿能力越强，即 $\lim\limits_{A^*/A\to 1} e^{-\delta\left(\frac{A^*}{A}-1\right)}=1$。这样就将技术差距在技术后发优势程度与技术后发优势发挥能力的“两难”纳入同一模型中。参数α表示研发活动中的重复努力，即表示两个或更多的研发人员由于偶然机会和研发竞争就同一种技术进行研发。这一重复努力降低了研发投入的产出，因此可以合理假定 $0<\alpha<1$。至此，我们完成了对整个经济运行系统的刻画。

根据刻画的经济运行环境，我们分析均衡时研发资源在模仿与创新之间的分配和均衡时的技术进步率。定义研发部门人力资本报酬为 W_H，专利价格为 P_n，则研发部门的总收益为：

$$TR = P_n\dot{A} = P_n\left[\gamma A H_I^{\alpha} + \lambda e^{-\delta\left(\frac{A^*}{A}-1\right)}(A^* - A)H_C^{\alpha}\right] \tag{8}$$

研发市场竞争性假设决定了技术的专利价格应等于中间产品垄断生产者所获收益的贴现值，并假定利率r(v)不随时间v变化，根据(6)式，则有：

$$P_n = V(t) = \pi_m\int_t^{\infty} \exp\left[-\int_t^s r(v)dv\right]ds = \frac{1}{r}\alpha(1-\alpha)^{\frac{2-a}{\alpha}} \tag{9}$$

研发部门的总成本为 $TC=W_H(H_C+H_I)$，则研发生产商的决策规划为：

$$\max_{H_C,H_I} P_n\left[\gamma A H_I^{\alpha}+\lambda e^{-\delta\left(\frac{A^*}{A}-1\right)}(A^*-A)H_C^{\alpha}\right]-W_H(H_C+H_I) \tag{10}$$

根据一阶必要条件，则有：

$$\gamma\alpha A H_I^{\alpha-1}=\lambda\alpha e^{-\delta\left(\frac{A^*}{A}-1\right)}(A^*-A)H_C^{\alpha-1} \tag{11}$$

令 $T=A^*/A$，体现技术差距，即 T 越大，技术差距 (A^*-A) 越大，根据(11)式有：

$$\frac{H_I}{H_C}=\left[\frac{\lambda}{\gamma}e^{-\delta(T-1)}(T-1)\right]^{\frac{1}{\alpha-1}} \tag{12}$$

根据(12)式可知，由于 $\alpha-1<0$，当 $T<(1+\delta)/\delta$ 时，$d(H_I/H_C)/dT<0$；当 $T>(1+\delta)/\delta$，$d(H_I/H_C)/dT>0$，并且 $d^2(H_I/H_C)/dT^2>0$，说明经济中分配到自主创新中的研发资源与技术差距呈 U 形关系，如图 1，其中 OT 是 45 度线。当技术差距较小时，经济中分配到自主创新中的研发资源就较多，H_I/H_C 曲线在 OT 线上方，说明自主研发是技术进步的主导模式。当技术差距逐渐增大，分配到模仿中的研发资源增多，H_I/H_C 曲线在 OT 线下方，说明模仿是技术进步的主导模式。而当技术差距过大，分配到自主创新中的研发资源较多，自主研发是技术进步的主导模式。这与以往关于技术后发优势的文献的结论不完全一致，根据 Vandenbussche 等(2006)以及 Acemoglu 等(2006)的研究，在技术差距较大时，一国得益于鼓励技术模仿和引进的政策。这些文献只考虑潜在技术后发优势程度对后发国技术进步的影响，没有考虑技术差距在后发优势程度和模仿能力间的权衡。而根据我们的模型，当技术差距过大，技术引进和模仿并不能使后发国受益，因为技术差距过大，后发国的技术模仿吸收能力较弱，此时只能依靠自主研发提高后发国的技术能力。并随着技术能力的不断提高(技术差距不断缩小)，技术模仿能力增强，才能充分发挥后发国的技术后发优势。这正是由于技术差距对技术后发优势存在双面效应的结果。

令 $H_I+H_C=H$，H 为经济中人力资本总量，并令 $f(T)=[\lambda e^{-\delta(T-1)}(T-1)\gamma^{-1}]^{\frac{1}{\alpha-1}}$，可以得出分别投入到创新与模仿活动中的人力资本：$H_I=Hf(T)/[1+f(T)]$，$H_C=H/[1+f(T)]$，将 H_I、H_C 代入(7)式化简得到新的技术积累方程，有：

$$\dot{A}=\lambda A e^{-\delta(T-1)}(T-1)H^{\alpha}[1+f(T)]^{1-\alpha} \tag{13}$$

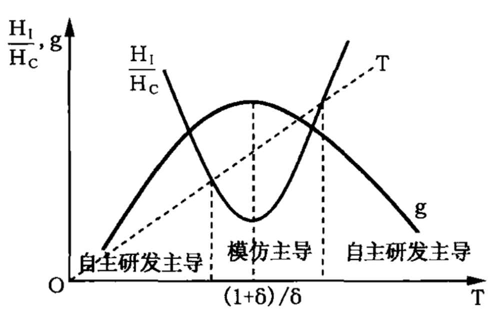

图 1　技术差距与主导技术进步模式及技术进步的关系

进一步分析均衡时的技术进步率。假定经济不存在转型动态，即在开始经济就达到均衡。根据(2)式和(5)式有：$g_A=g_Y$，根据 $\dot{K}=Y-C$，$C/Y=(Y-\dot{K})/Y=1-g_K K/Y$，而 $K=Ax$，x 是常数，有 $g_K=g_A=g_Y$，这隐含着 C/Y 是常数，所以有 $g_C=g_Y$。因此，在均衡状态，总消费、总产出与技术具有相同的增长率：$g_A=g_C=g_Y$。根据(7)式，有：

$$g_A=\lambda e^{-\delta(T-1)}(T-1)H^{\alpha}[1+f(T)]^{1-\alpha} \tag{14}$$

由(14)式可知，$\mathrm{sign}\left(\frac{dg_A}{dT}\right)=\mathrm{sign}\left(\frac{d[e^{-\delta(T-1)}(T-1)]}{dT}\right)$，即当 $T<\frac{1+\delta}{\delta}$时，$\frac{dg_A}{dT}>0$，当 $T>(1+\delta)/\delta$，$dg_A/dT<0$，且 $d^2g_A/dT^2<0$，说明技术差距与经济增长和技术进步呈倒 U 形关系，如图 1，技术进步率随技术差距的增大先增加后减小。这是因为当技术差距小于临界值时，后发国有较强的技术模仿能力，随着技术差距的增大，后发国可供模仿的技术越多，即技术后发优势越大，技术进步越快。而当技术差距过大，由于后发国的技术模仿能力较弱，并不能充分发挥技术后发优势，所以技术进步率反而越低。这正是技术差距对技术后发优势存在双面效应的结果。结合技术差距与主导技术进步模式的关系，当技术差距过大，不利于技术后发优势的发挥，选择自主创新主导的技术进步模式有利于提高模仿能力从而促进技术进步；当技术差距较大，而模仿能力又较强时，选择模仿主导的技术进步模式有利于技术追赶；而当技术差距较小时，选择自主创新能够实现技术超越。根据技术差距选择适宜的主导技术进步模式有利于破解技术后发优势悖论，促进技术进步和经济增长。

三、中国的经验检验

待检验的命题是：技术差距与技术进步和经济增长呈倒 U 形关系，一定程度以内的技术差距有利于技术进步和经济增长，而过大的技术差距并不利于技术进步和经济增长；主导技术进步模式随着技术差距的缩小从自主研发到模仿，再到自主研发转换。我们采用中国 2000－2006 年省际面板数据对这一理论进行实证检验。设定以下计量模型：

$$TP_{i,t}=C+a_1LRD_{i,t}+a_2LIM_{i,t}+a_3LFDI_{i,t}+a_4LJSHYJ_{i,t}+a_5GAP+a_6GAP^2+\mu_{it}$$

其中，$TP_{i,t}$代表第 i 省份第 t 年的技术进步，为避免因技术进步度量的差别而引致回归结果的不同，我们分别以全员劳动生产率和曼奎斯特技术进步指数作为技术进步指标；R&D 代表自主研发物质资本投入，以 R&D 经费支出衡量；IM 代表高新技术产品进口；FDI 为外商直接投资；JSHYJ 为技术引进费用，本文以各地区的技术引进合同金额为代替指标；GAP 为技术差距指标；μ_{it}为误差项；C 代表截距项。

全员劳动生产率以2000年为基年GDP指数平减后的实际GDP除以就业人员数得到。运用数据包络分析法(DEA)计算曼奎斯特生产率指数,其中的分解指标——技术进步指数代表技术进步。我们以张军等(2002)给出的2000年资本存量为基年资本存量,再以固定资产投资指数平减后的固定资产投资计算各年的资本存量,其中折旧率采用较常用的指标5%。根据Chen和Puttitanun(2005),以相对人均GDP代表总体技术水平。本文以1减去中美真实人均GDP之比作为总体技术差距指标(GAP)。其中美国实际人均GDP以各年平均汇率折算成人民币。中国GDP以2000年为基年进行GDP指数平减。样本为2000年至2006年我国30个省级层面的数据,重庆和四川合一。除GDP以外的各资本变量以各省固定资产投资指数平减,数据来自各年的《中国科技统计年鉴》、《中国统计年鉴》,《中国区域经济统计年鉴2007》和中国科技统计网。

根据理论模型,技术差距是影响技术进步和技术进步模式转型的关键变量,所以首先以全国数据进行回归,再根据技术水平将全国30个区域划分为三大区域。其中实际人均GDP与美国实际人均GDP之比超过5%的区域为高技术水平区域,其包括:北京、天津、辽宁、上海、江苏、浙江、山东、福建、广东九个省;实际人均GDP与美国实际人均GDP之比达到约5%的区域为中等技术水平区域,包括:河北、内蒙古、吉林、黑龙江、河南、湖北、湖南、海南、四川和新疆10个省,其余11个省划分为低技术水平区域。回归结果见表1。

表1 模型回归结果

因变量	因变量为曼奎斯特指数(全国)(1)	因变量为全员劳动生产率的自然对数			
		全国(2)	技术差距较小区域(3)	技术差距中等区域(4)	技术差距较大区域(5)
GAP	12.476*** [4.29]	110.53*** [26.67]	69.68** [27.47]	−18.92*** [−2.624]	−7.811*** [−2.385]
GAP^2	−6.48*** [2.297]	−63.26*** [14.48]	−38.245** [15.39]	—	—
LIM	0.0044* [0.0028]	0.114*** [0.0192]	0.1502** [0.063]	0.113*** [0.0257]	0.021 [0.015]
LFDI	0.0095*** [0.0027]	0.0196 [0.014]	0.0092 [0.027]	0.0402 [0.0339]	−0.0021 [−0.012]
LRD	0.0047 [0.0033]	−0.033 [−0.018]	0.169*** [0.058]	−0.0187 [−0.0145]	0.381*** [0.057]
LJSHYJ	0.01193*** [0.0041]	0.1302*** [0.035]	0.0316 [0.0517]	0.106** [0.048]	0.00206 [0.024]

续表 1 模型回归结果

因变量	因变量为曼奎斯特指数（全国）(1)	因变量为全员劳动生产率的自然对数			
		全国 (2)	技术差距较小区域 (3)	技术差距中等区域 (4)	技术差距较大区域 (5)
C	-5.181^{**} [−2.013]	-47.76^{***} [−12.28]	-36.247^{***} [−12.39]	18.17^{***} [2.77]	7.038^{***} [2.34]
调整 R^2	0.2751	0.7597	0.3467	0.1591	0.3837
F 值	11.47	56.59	49.96	30.11	53.64
Hausman 检验 P 值	0.0000	0.0024	0.0867	0.0014	0.0002
检验方式	固定效应	固定效应	固定效应	固定效应	固定效应

注：方括号内为异方差稳健性标准误差；***、**、* 分别代表 1%、5%、10%的显著性水平。

根据表 1 中的回归式(1)和回归式(2)的回归结果，在全国范围内，技术差距 GAP 与技术进步呈显著的正相关关系，而技术差距的平方 GAP^2 与技术进步显著负相关，证明了技术差距与技术进步率呈倒 U 形关系，即一定程度以内的技术差距有利于技术进步，而过大的技术差距却不利于技术进步。只有技术差距较小的区域的技术差距达到临界值，而技术差距中等和较大区域的技术差距与技术进步负相关，并不利于技术进步（见回归式(3)、(4)、(5)）。[①] 这与理论模型的结论非常吻合。

根据技术差距划分的不同区域的实证结果(3)、(4)和(5)式表明各区域技术进步模式差异性显著。就全国范围来说，通过高新产品进口模仿国外技术和技术引进是技术进步的主要渠道，而 R&D 投入与技术进步的相关性不强（见回归式(1)、(2)）。对于技术差距较大的区域而言，自主研发是技术进步的主要渠道（见回归式(5)）。根据理论分析，这是因为由于技术差距较大，技术模仿能力较弱，在进入以对国外技术模仿为主导技术进步模式之前，有一个以自主创新为重要手段提高模仿能力的阶段。通过高新产品进口模仿国外技术和技术引进是技术水平中等地区技术进步的主要途径，而自主研发和 FDI 对中部区域技术进步的影响并不显著（见回归式(4)）。说明技术差距中等区域的自主创新能力还不强，技术主导模式是通过进口产品进行“逆向工程”模仿国外技术。对技术差距较小的区域而言，自主研发和通过高新产品进口模仿国外技术是技术进步的主要渠道（见回归式(3)）。说明技术差距较小的区域自主创新能力较强，自主研发是技术进步的主导模式。这一实证结果表明技术进步的主导模式随着技术差距缩小从自主研发到模仿，再到自主研发逐步转型，与理论模型结论相吻合。

四、结论与政策意义

本文基于同时内生国外模仿与自主研发的 R&D 增长模型，纳入技术差

距对技术后发优势的双面效应,探讨了后发国如何破解技术后发优势悖论,实现经济赶超。分析表明:技术差距与技术进步率呈倒U形关系,一定程度以内的技术差距有利于技术进步和经济增长,过大的技术差距并不利于技术进步和经济增长;而技术差距与经济中分配到自主研发中的研发资源呈U形关系,主导技术进步模式随着技术差距的缩小从自主研发到模仿,再到自主研发转型。说明当后发国家的模仿能力很低时,在进入以发挥技术后发优势为主导技术进步模式之前,有一个以自主创新为重要手段提高模仿能力的阶段。这与Vandenbussche等(2006)和Acemoglu等(2006)的研究结论"在经济发展初期,技术差距较大时,一国得益于鼓励技术模仿和引进的政策"并不一致。基于中国2000—2006年省际面板数据的实证结论与模型命题非常吻合。

这一理论对我国经济发展的指导意义主要体现在:根据技术差距选择适宜的主导技术进步模式有助于发挥技术后发优势和实现经济赶超。这就需要:(1)在加强自主研发、提高技术创新能力和对国外技术模仿吸收能力的同时,根据技术水平状况选择适宜的主导技术进步模式,科技政策随技术差距的变化体现动态性;(2)科技政策应体现行业和地区的差异性。我国有些行业(如以计算机、家电和通讯为主的中国电子产业)具有较高的技术水平,而有些行业(如航空设备、精密仪器、医疗设备、工程机械等)却仍然依赖国外技术。并且我国是一个不均质大国,各区域经济、技术发展很不平衡,通过模仿、学习先进的技术,显然成为欠发达区域技术进步的重要来源。因此,我国的科技政策应体现行业和区域主导技术进步模式差异性。在技术水平较高的行业和地区可鼓励自主研发的主导技术进步模式;在技术水平不太高的行业和地区,鼓励通过"逆向工程"对引进技术进行模仿性创新;而在技术差距较大的行业和地区鼓励通过自主研发提高对国外技术的模仿能力。这样在各区域不同部门采用不同的主导技术进步方式,形成"多层次、多元化"的主导技术进步模式,在充分发挥技术后发优势的同时加强自主研发,不断提升对国外技术的吸收模仿和创新能力,实现技术赶超和经济崛起。

注释:

①回归式(4)、(5)GAP的系数为负,表明技术差距大,没有达到临界值,故没有GAP^2项。

参考文献:

[1]张景安.实现由技术引进为主向自主创新为主转变的战略思考[J].中国软科学,2003,(11):1—5.

[2]周天勇.促进自主创新应正确处理八大关系[N].光明日报,2005-03-01.

[3]林毅夫,张鹏飞.适宜技术、技术选择与发展中国家的经济增长[J].经济学季刊,2005,5(4):985—1006.

[4]冯雁秋.后发优势悖论与中国的技术战略选择[J].世界经济,2000,(7):44—49.

[5]易先忠,张亚斌.技术差距与人力资本约束下的技术进步模式[J].管理科学学报,

2008,(6):64－75.

[6]张军,吴桂英,张吉鹏．中国省际物质资本存量估算:1952—2000 [J]. 经济研究, 2002,(10):35－44.

[7] Keller W. International technology diffusion [J]. Journal of Economic Literature, 2004, 42(3):752－782.

[8]Barro R, Sala-I-Martin X. Technological diffusion, convergence, and growth [J]. Journal of Economic Growth, 1997, (2): 1－27.

[9]Bin Xu. Multinational enterprises, technology diffusion, and host country productivity growth[J]. Journal of Development Economics, 2000, 62(2): 477－493.

[10]Cohen W, D Levinthal. Innovation and learning: The two faces of R&D [J]. Economic Journal, 1989, 99(397):569 － 596.

[11]Vandenbussche, Aghion,Meghir. Growth, distance to frontier and composition of human capital [J]. Journal of Economic Growth, 2006, 11(2):97－127.

[12]Acemoglu D, Aghion P, Zilibotti F. Distance to frontier, selection, and economic growth[J].Journal of the European Economic Association, 2006, 4(1):37－74.

[13]Chen Yongmin, Puttitanun Thitima. Intellectual property rights and innovation in developing countries[J]. Journal of Development Economics, 2005, 78(2): 474－493.

Double Effects of Technological Gap and Transformation of Dominant Technological Progress Mode

YI Xian-zhong

(*School of Economics and Trade, Hunan University of Commerce, Changsha* 410205, *China*)

Abstract: Based on the expanded R&D growth model and the provincial panel data from 2000 to 2006 in China, the paper confirms the existence of inverse U-shape relationship between technological gap and technological progress. Technological gap under the critical value can promote technological progress, but above the critical value, it hinders technological progress. And the dominant technological progress mode has been transformed from self-innovation, imitation to self-innovation with the decreasing of technological gap. It provides obvious policy implication that to choose appropriate dominant technological progress mode according to technological level is helpful to technological catching-up.

Key words: technological progress mode; technological gap; self-innovation; technological imitation

(责任编辑　周一叶)