

中国技术引进、自主研发与 创新绩效研究

李光泗, 沈坤荣

(南京大学 经济学院, 江苏 南京 210093)

摘要:伴随经济总量的快速增长,我国核心技术创新能力相对较低的问题日益凸显。围绕技术创新能力,文章构建了技术引进、自主研发与创新绩效的内生增长模型,理论分析了经济增长中影响创新绩效的主要因素,并利用我国大中型工业企业面板数据进行了实证检验。研究发现,技术引进与自主研发对我国技术创新的影响存在较大差异,与技术引进相比,自主研发的正向影响较大且较显著;已有技术能力、人力资本等因素也对我国技术创新产生了重要影响,在经济落后地区这些因素可能成为制约其技术创新的关键因素。

关键词:技术引进;自主研发;创新绩效

中图分类号:F204 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2011)11-0039-11

一、引言

与发达国家相比,发展中国家除了通过自主研发实现技术进步外,技术引进无疑是成本较低的技术变迁方式(林毅夫和张鹏飞,2005)。改革开放以来,我国通过一系列重大措施,尤其是大力实施技术引进战略,推动了经济的快速增长。1978—2008年,国内生产总值从3 645亿元增长到300 670亿元,增长了7倍多;人均国内生产总值从381元增长到22 698元,增长了5倍多。然而,我国过去30多年的经济发展是以数量扩张为特征的,伴随我国经济总量的快速增长,尤其是经济开放与国际化程度的不断提高,经济增长与人口、资源和环境的矛盾日益突出,单纯依靠自然资源和廉价劳动力的比较优势来积累资本、换取技术和发展经济的方式已经严重落后,技术进步的路径依赖和核心技术创新能力相对较低等问题日益凸显,备受理论界与政策层面广泛关注。虽然

收稿日期:2011-05-30

基金项目:国家自然科学基金项目(71073076);国家社会科学基金重大项目(09YJC790140);教育部人文社会科学研究青年基金项目(09YJC790140);中国博士后科学研究基金项目(20100471302);江苏省高校哲学社会科学研究重点项目(2011ZDIXM053)

作者简介:李光泗(1980—),男,江苏泗洪人,南京大学经济学院理论经济学博士后;
沈坤荣(1963—),男,江苏吴江人,南京大学经济学院教授,博士生导师。

我国技术引进总量已经达到空前水平,但是“引进→技术差距暂时缩小→技术水平停滞→差距再次拉大→再次引进”现象仍比较普遍。“以市场换技术”战略的实施使国内企业在一段时间内忽视了自身技术创新能力的提升,从而导致其核心技术自主创新能力相对较低。经济全球化背景下激烈的市场竞争与技术创新能力相对较低的矛盾对我国经济的持续增长提出了严峻的挑战,也对我国技术进步方式与路径选择提出了新的要求。

随着我国经济总量的不断增长,转变经济增长方式、提高经济增长质量的要求不断提高。其根本在于不断提高企业效率、产业竞争力和各要素报酬,而这关键又在于不断提高技术及产品创新能力和技术进步对经济增长的贡献。因此,经济增长方式转变对技术进步方式与路径选择提出了新的要求。与发达国家不同,在我国技术进步过程中政府发挥了重要的引导和推动作用,技术进步存在显著的“强制性技术变迁”特征。研究我国技术进步路径、创新能力以及经济发展问题有助于更好地理解经济发展过程中出现的各种经济现象,从而更好地探索技术落后条件下技术进步由“蛙跳变迁”向“渐进变迁”的实现机制及技术变迁的一般规律。

本文的结构安排如下:第二部分回顾已有研究,并进行简要评述;第三部分构建包含技术进步实现路径变量的内生增长模型,分析影响技术创新绩效的主要因素;第四部分利用我国大中型工业企业面板数据对理论研究命题进行实证检验;最后是研究结论与政策建议。

二、文献回顾

(一)国外研究现状

自亚当·斯密探讨分工与技术以来,大批经济学家孜孜以求研究技术变迁与经济增长的关系。Solow(1956)首次将技术进步模型化,作为长期经济增长的源泉。20世纪80年代后期兴起的内生增长理论将技术进步内生化,并从技术进步形态、变迁过程和变迁方向等方面研究了技术进步与经济增长的关系(Aghion 和 Howitt,1998)。许多学者研究得出不同国家间经济水平的差异主要是由技术进步差异引起的,若考虑欠发达国家与发达国家技术偏好和制度因素等导致的稳态水平差异,在资本报酬递减与技术扩散条件下,欠发达地区经济增长将较快,并最终能够实现世界经济发展趋同(Nelson,1966;Barro 和 Sala-I-Martin,1991;Paci 和 Pigliaru,1995)。van Elkan(1996)在开放经济条件下建立了技术转移、模仿和创新的一般均衡模型,发现欠发达国家可以通过技术引进实现技术和经济水平的赶超。然而,大多数技术对环境具有较强的敏感性,为掌握这些技术并挖掘其价值,企业要具有一定的吸收能力(absorptive capability)和理解能力(Cohen 和 Levinthal,1990;Patel 和 Pavitt,1994;Cooper,1994)。虽然一些能力可以通过“干中学”获取,但是在

大多数情况下这些能力的提升必须依靠积极的技术努力,包括有计划的时间安排、必需的人力与物质资源投入等(Dahlman 和 Westphal, 1981; Bell 等, 1984; Romijn, 1997; 金麟洙, 1998)。Kim 和 Inkpen(2005)研究和国外合作研发、吸收能力与技术学习的关系发现,企业引进新技术越快、合作经验越多,其技术学习越快,吸收能力对技术学习效果产生了显著的促进作用。因此,从吸收能力角度考虑,技术引进与技术学习、自主研发等行为共同影响着技术创新能力,当然在不同阶段二者的作用程度存在差异。

(二)国内研究现状

中国技术进步的主要方式是技术引进,从而表现出非常明显的“强制性技术变迁”特征,即在现有的世界技术差距格局下,以产业发展为导向、以国家强控制力为保障、以技术引进为主要方式,实现技术跨越、产业升级与经济发展(袁江和张成思, 2009; 陈璋和黄伟, 2009)。林毅夫(1999、2001、2006)指出技术引进的成本低于研发成本,欠发达国家遵循比较优势发展时,只要其可以从发达国家引进技术并实现比发达国家更快的技术升级,其经济增长速度相对于发达国家就会更快,从而实现“后发优势”。而杨小凯(2000)则认为落后国家模仿发达国家的技术容易而模仿制度难,落后国家倾向于模仿技术和管理而不模仿发达国家的制度,这会给长期增长留下许多隐患,所以落后国家有“后发劣势”。不过,技术引进向自主研发转变通常是一个比较复杂的组织学习过程,需要经过模仿、创造性模仿、改进型创新以及二次创新等阶段,最终才可能真正实现自主创新(吴晓波, 1995)。邹薇和代谦(2003)指出发展中国家对发达国家先进技术的模仿能力取决于发展中国家的人均人力资本水平,技术引进与人力资本水平的不匹配可能导致发展中国家技术模仿的失败和经济增长绩效的下滑。朱平芳和李磊(2006)研究发现,不同所有制类型企业普遍重技术引进轻消化吸收及企业科技活动机制的缺陷都对技术转移效果产生了一定影响。蔡伟毅和陈学识(2010)研究发现进口渠道的国际知识溢出是东部地区技术水平提升的主要途径,外商直接投资渠道的国际知识溢出对中部地区技术水平的提升作用较明显,而在西部地区,国际知识溢出对技术进步尚未发挥明显作用。王华等(2010)研究国际技术转移对中国企业技术创新的影响发现,国际贸易和国际技术许可对自生能力的培养起到了积极作用,而外商直接投资的贡献则不明显。由于不同学者使用的数据不同,各变量的影响程度可能存在差异。

(三)国内外研究评述

随着我国经济总量的不断增长,转变经济增长方式、提高经济增长质量的要求日益增强。其根本在于不断提高企业效率、产业竞争力和各要素报酬,而这关键又在于不断提高技术及产品创新能力和技术进步对经济增长的贡献。许多国内学者研究了技术引进和自主研发对技术创新的影响,指出二者在我

国技术进步中均发挥着非常重要的作用,它们共同推动着我国的技术进步和创新能力的提升。因此,需要将技术引进和自主研发同时纳入技术创新模型,才能更好地测度二者对技术创新的影响。为此,本文围绕技术创新能力,综合考虑技术引进和自主研发对我国经济发展的影响,构建技术创新内生增长模型,以探究我国经济增长质量提升与技术进步路径演变良性互动的动力机制,为政策制定提供理论支撑与参考。

三、理论模型

(一)模型基本结构

本文考虑包含最终产品部门、中间产品部门和研发(R&D)部门的三部门经济系统。假设经济中只有一种最终产品(产量用 Y 表示),由本国最终产品部门提供,且满足规模报酬不变特征。人力资本 H 既可以投入到最终产品部门(H_Y)也可以投入到研发部门(H_n),则 $H = H_Y + H_n$ 。

最终产品部门的产出取决于中间投入品(x_i)与人力资本(H_Y)的共同作用,生产函数具有如下扩展 D-S 函数形式:

$$Y = A H_Y^\alpha \int_0^N x_i^\beta di; \alpha, \beta > 0 \quad (1)$$

其中, Y 为最终产品的产量, $A(A > 0)$ 为技术水平参数, H_Y 为投入到最终产品部门的人力资本, N 为中间产品种类数, x_i 为第 i 种中间产品的投入量。由于最终产品生产满足规模报酬不变特征,则 $\alpha + \beta = 1$ 。

类似于 Romer(1990)的做法,研发部门产出取决于投入到该部门的人力资本和已有技术知识存量,已有技术知识存量通常表现为中间产品的种类,同样由 N 表示。在开放经济条件下,已有知识存量不仅取决于国内技术知识存量,还依赖于国际技术 IN 的外溢。创新成功概率满足泊松分布,创新以一个泊松抵达率出现,该抵达率 λ 可表示为:

$$\lambda = \delta H_n (\gamma N + \vartheta IN) \quad (2)$$

其中, δ 为研发部门生产率参数; H_n 为投入到研发部门的人力资本; γ 表示知识存量对技术创新的影响或理解为技术基础对技术创新的影响,反映了技术创新的“跨时”溢出效应; ϑ 表示国际技术的外溢效应,其取决于企业对国际技术的吸收能力和有效投入等因素,反映了技术创新的“跨空间”溢出效应。

(二)竞争性市场均衡分析

竞争性市场均衡必须同时满足以下条件:(1)最终产品部门、中间产品部门以及研发部门各自的利润最大化。假设最终产品部门和研发部门是完全竞争的,而中间产品部门进行垄断性生产。(2)市场出清,包括劳动力市场出清与资本市场出清。将最终产品的价格标准化为 1,即 $P_Y = 1$, W_{H_n} 和 W_{H_Y} 分别表示投入到研发部门和最终产品部门的人力资本的工资报酬率, P_x 表示中间

产品的价格。

1. 最终产品部门

最终产品生产企业通过购买中间产品 x_i 和雇佣人力资本 H_Y 最大化其利润：

$$\max_{H_Y, x_i} \pi = Y(H_Y, x_i) - W_{H_Y} H_Y - \int_0^N P_{x_i} x_i di$$

由一阶最优条件，我们得到：

$$W_{H_Y} = \alpha A H_Y^{\alpha-1} \int_0^N x_i^\beta di \quad (3)$$

$$P_{x_i} = \beta A H_Y^\alpha x_i^{\beta-1}; i=1, 2, \dots, N \quad (4)$$

2. 中间产品部门

假设 η 为生产单位中间产品所需的资本投入， r 为利率，则中间产品生产商的决策为：

$$\max_{x_i} \pi_m = P_{x_i} x_i - r \eta x_i \quad (5)$$

将(4)式代入(5)式，由一阶最优条件可得 $\beta(A\beta H_Y^\alpha x_i^{\beta-1}) = r\eta$ ，即 $A\beta H_Y^\alpha x_i^{\beta-1} = r\eta/\beta$ ，将其代入(4)式可得 $P_{x_i} = r\eta/\beta$ 。由此可知，所有中间产品具有相同的需求函数。将需求函数代入(4)式，我们得到最终产品部门对中间投入品的均衡需求量($\bar{x}$)为：

$$\bar{x} = A^{\frac{1}{1-\beta}} \beta^{\frac{2}{1-\beta}} (r\eta)^{-\frac{1}{1-\beta}} H_Y^{\frac{\alpha}{1-\beta}} \quad (6)$$

中间产品部门获取的垄断利润为：

$$\pi_m = \left(\frac{1}{\beta} - 1 \right) r \eta \bar{x} \quad (7)$$

由(1)式和(6)式，最终产品部门的均衡产出为：

$$\begin{aligned} Y &= A H_Y^\alpha \left[A^{\frac{1}{1-\beta}} H_Y^{\frac{\alpha}{1-\beta}} \beta^{\frac{2}{1-\beta}} (r\eta)^{-\frac{1}{1-\beta}} \right]^\beta N \\ &= A^{\frac{1}{1-\beta}} \beta^{\frac{2\beta}{1-\beta}} (r\eta)^{-\frac{\beta}{1-\beta}} N H_Y^{\frac{\alpha}{1-\beta}} \end{aligned} \quad (8)$$

3. 研发部门

假设中间产品设计方案的专利价格为 P_n 。由于研发部门是可以自由进出的，均衡时新技术专利价格等于垄断的中间产品生产商获得利润的贴现值，即 $P_n = \int_t^\infty \pi(s) e^{-r(s-t)} ds = \alpha \eta \bar{x} / \beta$ 。结合技术创新的泊松分布特征，研发部门技术创新的预期总收益为：

$$E(TR_R) = \frac{\alpha \eta \bar{x}}{\beta} \delta H_n (\gamma N + \vartheta IN) \quad (9)$$

技术创新的总成本为 $TC_R = W_{H_n} H_n$ 。根据利润最大化目标，均衡时研发部门的工资满足 $W_{H_n} = \delta P_n (\gamma N + \vartheta IN)$ 。由此，我们得到：

$$W_{H_n} = \frac{\delta \alpha \eta}{\beta} \bar{x} (\gamma N + \vartheta IN) \quad (10)$$

(10)式表明,由于 IN 带来的技术外溢提高了研发人员的研发效率,其工资报酬率相应上升。假设人力资本可以自由流动,均衡条件下最终产品部门和研发部门人力资本的工资报酬率应相等,即 $W_{H_Y} = W_{H_n}$ 。结合(3)式和(10)式有:

$$\alpha A H_Y^{\alpha-1} N \bar{x}^{\beta} = \frac{\delta \alpha \eta}{\beta} \bar{x} (\gamma N + \vartheta IN) \quad (11)$$

将(6)式代入(11)式,我们得到:

$$H_Y = \frac{rN}{\delta \beta (\gamma N + \vartheta IN)} \quad (12)$$

根据人力资本约束条件,均衡时研发部门的人力资本投入量为:

$$H_n = H - H_Y = H - \frac{rN}{\delta \beta (\gamma N + \vartheta IN)} \quad (13)$$

因此,均衡时创新数量即技术知识增量为:

$$\begin{aligned} \dot{N} &= \lambda = \delta H_n (\gamma N + \vartheta IN) \\ &= \delta (\gamma N + \vartheta IN) H - \frac{rN}{\beta} = \left(\delta \gamma - \frac{r}{\beta} \right) N + \delta H \vartheta IN \end{aligned} \quad (14)$$

从技术进步的实现路径看,国内技术知识存量的积累通常有自主研发和技术引进两种途径。国际技术影响的无疑是技术引进,当然这依赖于国内企业的吸收能力和研发能力等因素。技术引进可能通过两种途径对技术创新产生影响:一是增加中间产品供给,表现为 N 的有效增加;二是引进技术的外溢效应,这依赖于引进技术特征和对引进技术的有效吸收等。当然,自主研发投入越多,技术创新的可能性就越高。此外,我们注意到研发部门利用的劳动力通常为熟练劳动力,如专业技术人员,这样,专业技术人员越多的地区,技术创新水平可能越高。结合上述理论分析,本文得出如下重要命题:

命题:技术创新水平取决于技术进步实现路径(包括技术引进和自主研发)、技术知识存量、人力资本量及其他因素等。地区间的技术能力、资源禀赋结构和市场结构状况等差异会对技术创新动力产生重要影响。

四、实证分析

(一)模型设定、变量选取与数据说明

技术创新是技术引进、自主研发、人力资本投资等一系列因素共同作用的结果。依据上述理论分析,我们建立如下计量模型:

$$\ln INOV_{it} = \alpha + \beta FTI_{it} + \gamma ITI_{it} + \varphi RD_{it} + \sum_j \theta_j Control_{it}^j + \epsilon_{it} \quad (15)$$

其中, $INOV_{it}$ 表示地区 i 第 t 年的技术创新水平, FTI_{it} 表示地区 i 第 t 年的国

外技术引进, ITI_{it} 表示地区 i 第 t 年的国内技术引进, RD_{it} 表示地区 i 第 t 年的自主研发, $Control$ 表示其他控制变量, ϵ 为随机扰动项。

从企业创新能力看, 企业创新程度由低到高依次表现为产品创新、技术创新和发明创新。显然, 产品创新相对较容易实现, 而技术创新尤其是发明创新则相对困难。因此, 本文分别选取新产品开发创新数、三项专利申请数和发明专利申请数等作为被解释变量, 以综合反映技术创新水平。本文的解释变量包括:

(1) 技术引进, 包括国外技术引进 (FTI_{it}) 和国内技术引进 (ITI_{it}) 两个变量。其中, FTI_{it} 由地区 i 第 t 年的国外技术引进支出与产品销售收入之比计算得到, ITI_{it} 由地区 i 第 t 年的购买国内技术支出与产品销售收入之比计算得到。

(2) 自主研发 (RD_{it}), 由地区 i 第 t 年的国内研发支出与产品销售收入之比计算得到。

(3) 已有技术能力, 包括正式研发机构建设状况 (NRS_{it}) 和已有技术条件 (SK_{it}) 两个变量。其中, NRS_{it} 用地区 i 第 t 年的企业正式研发机构数量占工业企业比重来表示, SK_{it} 用上一年企业拥有的发明专利数来表示。

(4) 企业特征, 包括企业资本存量 (K_{it})、从业人员数量 (EM_{it})、工程技术人员比例 (HR_{it}) 和技术特征 (AK_{it}) 等。其中, K_{it} 用地区 i 第 t 年的工业企业平均年末固定资产余额来表示, 并用定基固定资产价格指数进行平减; EM_{it} 用地区 i 第 t 年的企业平均从业人员数量来表示; HR_{it} 用地区 i 第 t 年的工程技术人员数量占从业人员比重来表示; AK_{it} 用地区 i 第 t 年的人均资本存量来表示, 以反映企业的技术资本密集度。

(5) 市场化及市场竞争, 包括国有及国有控股企业产值比重 (SR_{it}) 和三资企业产值比重 (FDI_{it})。

(6) 政府调控能力 (SC_{it}), 用地区 i 第 t 年的政府财政收入比重来表示。

(7) 经济外向度 (AS_{it}), 用地区 i 第 t 年的出口占 GDP 比重来表示。

2001 年, 我国根据 WTO 规则对技术引进统计口径进行了调整。由于在省级层面缺少可采用的调整方法, 同时基于数据的一致性与可比性, 本文以 2001—2008 年各省大中型工业企业为研究样本进行实证分析。由于西藏部分数据缺失, 本文将利用大陆地区除西藏以外的其他 30 个省市的数据进行分析, 数据来源于《中国统计年鉴》和《中国科技统计年鉴》等。

(二) 结果分析

本文分别以新产品开发创新数、三项专利申请数和发明专利申请数作为被解释变量进行估计, 估计结果见表 1。本文采用 Hausman 检验确定采用固定效应模型还是随机效应模型。Hausman 检验结果显示, 新产品创新数与三项专利申请数的 Hausman 检验均在 1% 的水平上显著, 而发明专利申请数的

Hausman 检验则在统计上不显著,因此,三个模型形式分别确定为固定效应模型、固定效应模型和随机效应模型。从模型整体来看,三个模型的 F 检验或 Wald 检验均在 1% 的水平上显著,说明模型设置均比较合理。

从估计结果看,技术引进和自主研发均对技术创新产生了正向影响,但二者存在显著差异,与技术引进相比,自主研发的影响较显著且程度较深。此外,国际技术引进对新产品创新的影响在 1% 的水平上显著,而对三项专利创新和发明专利创新的影响则不显著。自主研发对各项技术创新水平的影响程度显著高于其他技术特征变量。自主研发对新产品创新和三项专利创新的影响均在 1% 的水平上显著,而对发明专利创新的影响则在 5% 的水平上显著。国内技术引进对各项技术创新水平的影响程度和显著性水平波动较大。

已有技术能力是企业获取技术外溢和实现技术创新的关键因素,突出反映在企业的技术创新体系和技术基础条件两个方面,本文分别用企业正式研发机构建设状况(NRS)和已有技术条件(SK)来测度。估计结果显示,企业已有技术能力对新产品创新、三项专利创新和发明专利创新均产生了显著的正向影响。技术创新体系变量对新产品创新、三项专利创新和发明专利创新的正向影响分别在 1%、1% 和 5% 的水平上显著,尤其对三项专利创新的影响最大;技术基础条件变量对新产品创新、三项专利创新和发明专利创新的正向影响分别在 5%、1% 和 1% 的水平上显著,而且影响程度表现出明显的递增规律,说明技术基础条件越好,技术创新能力越强,技术基础条件差异极可能导致地区间技术创新能力差距的扩大。

技术特征变量对技术创新产生了正向影响。估计结果显示,技术特征变量对新产品创新的影响不显著,对三项专利创新的影响在 10% 的水平上显著,而对发明专利创新的影响进一步上升且在 5% 的水平上显著。

人力资本对技术创新的影响方向与预期一致,人力资本总量和技术人员比重均产生了正向影响,但二者存在较大差异。除了对三项专利创新的影响不显著外,人力资本总量对新产品创新和发明专利创新的正向影响分别在 1% 和 10% 的水平上显著;技术人员比重对技术创新产生了正向影响但不显著,这说明人力资本的创新动力仍有待进一步挖掘。

市场化及市场竞争变量对技术创新的影响与预期基本一致。估计结果显示,以国有及国有控股企业产值比重表示的市场垄断程度对技术创新的影响不显著,而且对新产品创新和三项专利创新均产生了负向影响;以三资企业产值比重表示的市场化程度对新产品创新、三项专利创新和发明专利创新均产生了正向影响,其中对三项专利创新和发明专利创新的影响分别在 10% 和 1% 的水平上显著。

政府调控能力对企业新产品创新产生了正向影响,而对三项专利创新和发明专利创新产生了负向影响但均不显著。这可能在一定程度上反映了我国

经济发展中具有典型的“短期效应”特征，即企业较多注重短期市场竞争力和产品销售收入，从而较多关注短期的产品更新与创新行为，而对具有持久性的基础创新投入动力相对较弱。

经济外向度在一定程度上强化了企业的技术创新动力，以各地区出口占GDP 比重表示的经济外向度变量对技术创新产生了重要影响。虽然经济外向度变量对新产品创新的影响为负且不显著，但对三项专利创新和发明专利创新均产生了正向影响且分别在 1% 和 10% 的水平上显著。

表 1 技术创新绩效影响因素的实证检验

		新产品创新(FE)	三项专利创新(FE)	发明专利创新(RE)
技术进步 实现路径	FTI	32.1398*** (2.83)	21.8824 (1.51)	11.9369 (0.76)
	RD	115.0577*** (8.80)	49.0879*** (2.93)	33.0447 * (1.84)
	ITI	76.7134*** (2.66)	6.0052 (0.16)	37.2353 (0.88)
已有技术能力	NRS	1.3806*** (2.92)	2.1770*** (3.60)	1.5105** (2.16)
	lnSK	0.1129** (2.27)	0.2995*** (4.70)	0.4418*** (7.14)
技术特征	AK	0.0057 (1.33)	0.0092 * (1.68)	0.0121** (1.97)
人力资本	HR	1.1256 (0.51)	3.4100 (1.21)	0.4978 (0.16)
	lnEM	0.7630*** (5.83)	0.0271 (0.16)	0.3032 * (1.61)
市场化 及市场竞争	SR	-0.3063 (-1.07)	-0.1639 (-0.45)	0.1221 (0.31)
	FDI	0.1981 (0.88)	0.5019 * (1.74)	0.7802*** (2.50)
政府调控能力	SC	0.0075 (0.02)	-0.6253 (-1.10)	-0.2852 (-0.45)
经济外向度	EX	-1.8355 (-1.47)	4.6738*** (2.93)	3.1190 * (1.75)
常数项	C	-5.8005*** (-5.98)	-1.3128 (-1.06)	-3.7852*** (-2.70)
调整后 R ²		0.5474	0.4821	0.4654
F 检验/Wald 检验(p 值)		23.8600 (0.0000)	15.9600 (0.0000)	170.6100 (0.0000)
Hausman 检验(p 值)		54.4900 (0.0000)	155.6100 (0.0000)	2.3000 (0.9988)

注：系数下方括号内为 t 值，***、** 和 * 分别表示 1%、5% 和 10% 的显著性水平。

五、结论与政策涵义

本文围绕技术创新能力，构建了技术引进、自主研发与创新绩效的内生增长模型，理论分析了经济增长中影响创新绩效的主要因素，并利用我国大中型工业企业面板数据进行了实证检验。研究发现：(1)技术引进与自主研发对我国技术创新的影响存在较大差异。自主研发的正向影响较大且较显著，当然

技术引进同样做出了重要贡献。(2)已有技术能力、人力资本等因素也对我国技术创新产生了重要影响,在经济落后地区这些因素可能成为其技术创新的制约因素。

在我国经济增长已经跨越初期发展阶段且面对复杂多变的国内外经济环境的背景下,技术创新能力逐渐成为我国经济增长的关键因素。当前,我国宏观经济政策需要特别关注技术创新约束与动力不足、技术与产业发展的良性互动以及地区间的技术创新差距等问题,不断增加自主研发投入,提升技术创新层级,实现技术进步实现路径向自主创新方式的转型。从宏观政策层面看,应进一步强化核心创新能力发展战略,完善财政与税收支持政策,提高技术创新补贴与税收减免的支持力度,并健全政策管理制度,有效提高企业的技术创新动能。从技术引进看,其对我国技术创新仍具有较强的外溢效应,仍是实现技术进步和加快经济发展的重要路径,但应加大对引进技术再创新的支持力度,避免陷入技术引进陷阱。从产业层面看,产业发展与技术创新均具有较强的累积效应,产业政策应具有持续性和连贯性,要重点解决好产业升级与技术进步的跃迁性问题。此外,应加快社会创新资源整合,提高产学研联动效应,克服企业创新的技术门槛限制,不断提升企业的创新能力与创新动力。

当然,本文仍存在一些不足之处。首先,由于受技术引进统计口径变动的影响,本文数据的时间跨度相对较短;其次,本文使用的是各地区企业层面数据,主要采用从业人员总量和工程技术人员比例来表示人力资本因素,而未考虑从业人员的教育程度和工程技术人员的技能差异等,所以对人力资本存量及结构的考虑不够充分。这些方面需要我们在今后进行完善。

主要参考文献:

- [1]陈璋,黄伟.中国式经济增长:从投资与强制性技术变迁角度的一种解释[J].经济理论与经济管理,2009,(12):18—24.
- [2]蔡伟毅,陈学识.国际知识溢出与中国技术进步[J].数量经济技术经济研究,2010,(6):57—71.
- [3]林毅夫,张鹏飞.后发优势、技术引进和落后国家的经济增长[J].经济学(季刊),2005,(4):53—74.
- [4]吴晓波.二次创新的周期与企业组织学习模式[J].管理世界,1995,(3):168—172.
- [5]袁江,张成思.强制性技术变迁、不平衡增长与中国经济周期模型[J].经济研究,2009,(12):17—29.
- [6]朱平芳,李磊.两种技术引进方式的直接效应研究——上海市大中型工业企业的微观实证[J].经济研究,2006,(3):90—102.
- [7]邹薇,代谦.技术模仿、人力资本积累与经济赶超[J].中国社会科学,2003,(5):26—38.
- [8]王华,赖明勇,柴江艺.国际技术转移、异质性与中国企业技术创新研究[J].管理世界,2010,(12):131—142.

- [9]左大培,杨春学.经济增长理论模型的内生化历程[M].北京:中国经济出版社,2007.
- [10]Braga H, Willmore L. Technological imports and technological efforts: An analysis of their determinants in Brazilian firms[J]. Journal of Industrial Economics, 1991, 39(4): 421—432.
- [11]Barro R J, Sala-I-Martin X. Convergence across states and regions[J]. Brookings Papers on Economic Activity, 1991, 22(1): 107—182.
- [12]Romer P M. Endogenous technological change[J]. Journal of Political Economy, 1990, 98(5): S71—S102.
- [13]van Elkan R. Catching up and slowing down: Learning and growth patterns in an open economy[J]. Journal of International Economics, 1996, 41: 95—111.

Study on Technological Introduction, Independent R&D and Innovation Performance in China

LI Guang-si, SHEN Kun-rong

(School of Economics, Nanjing University, Nanjing 210093, China)

Abstract: With the rapid economic growth in China, the problem of the relatively low innovation capacity of core technology becomes gradually apparent. Focusing on technological innovation, this paper constructs an endogenous growth model concerning technological introduction, independent R&D and innovation performance and theoretically analyses the determinants of innovation performance. Then it makes an empirical study based on the panel data of large and medium-sized industrial firms in China. The results show that the impacts of technological introduction and independent R&D on technological innovation differ widely and compared to the impact of technological introduction, the one of independent R&D is greater and more significant. Furthermore, the factors such as technological capacity and human capital have important effects on technological innovation, and they may become the key factors that restrict technological innovation in economically backward areas.

Key words: technological introduction; independent R&D; innovation performance

(责任编辑 康健)