

中国高技术产业内资企业技术引进的双重效应分析

张小蒂,王中兴,张弛

(浙江大学 经济学院,杭州 310027)

摘要:如何利用技术引进提升内资企业的市场绩效是一个重要课题。针对后发优势理论与中国高技术产业内资企业市场份额不断下降的矛盾,通过实证分析 1995—2005 年中国高技术产业新产品销售等数据,发现中国高技术产业内资企业技术引进存在着显著的双重效应,即内资企业技术引进费用与其新产品销售收入存在显著的负相关关系,与其新产品出口销售收入却存在显著的正相关关系。在此基础上,本文探讨了中国高技术产业内资企业技术引进双重效应的产生原因,即内资企业受发达国家技术出口限制,导致其通过后发模仿来进行技术创新的成效不显著。

关键词:技术引进;新产品销售收入;出口销售收入;双重效应

中图分类号:F224.12 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-980X(2008)08-0018-04

1 问题提出

近年来,中国高技术产业市场发展较快,据《中国高技术产业统计年鉴》,1995 年该产业新产品销售收入为 538 亿元人民币,到 2005 年已增长到 6914 亿元,年均增长 29.1%。但不同所有制企业的新产品销售收入增长速度却是不均衡的,其中三资企业新产品销售市场份额不断增加,而内资企业市场份额却不断减少。1995—2005 年我国高技术产业内资企业和三资企业的新产品出口销售收入、新产品销售收入对比见表 1。根据美国经济学家格申克龙(Gerschenkron)^[1]的“后发优势”理论,中国高技术产业内资企业发展速度本应优于产业内三资企业,那么,如何解释格申克龙的后发优势理论与我国高技术产业内资企业市场份额不断下降现实的矛盾?内资企业能够通过引进国外技术缩短与发达国家的技术差距、实现技术赶超吗?这些十分重要的课题亟待研究解决。

2 文献综述

根据有关资料,20 世纪 50 年代,日本平均每年引进技术 233 项;60 年代,平均每年引进技术 1090

项;70 年代前 5 年,平均每年引进技术 2091 项,日本共花费技术引进费用超过 1000 亿美元。卓有成效的技术引进为日本带来的是经济技术的飞速发展。到 20 世纪 80 年代,日本已被公认为世界第二经济技术强国。中国自改革开放以来累计引进技术 8 万多项,引进费用在 2200 亿美元以上^[2]。一些技术装备的引进提升了我国的产业技术水平,但总体来讲,我国还被公认为是发展中国家,经济技术还相当落后。什么原因造成中日两国技术引进效果反差如此悬殊呢?

自格申克龙提出“后发优势”理论后,针对理论和现实的矛盾,阿伯拉莫维茨(Abramovitz)^[3]提出追赶理论假说的关键在于“潜在”与“现实”的几个限制因素:第一个限制因素是技术差距;第二个限制因素是社会能力,即通过教育等形成的不同的技术能力,以及不同质量的政治、商业、工业和财经制度,它是经济能否追赶的内在因素;第三限制因素是历史、现实及国际环境的变化。鲍莫尔(Baumol)在阿伯拉莫维茨的追赶理论假说的基础上进一步指出,对贫穷的落后国家而言,其低下的教育水平和工业化水平使其不能有效利用技术差距以实现经济追赶。多瑞克(Dowrick)与杰迈尔(Gemmel)通过回归模型分析验

收稿日期:2008-06-18

基金项目:国家软科学研究计划项目“全球化中我国企业创新与市场势力构建的互动研究”(2006GXS2D073);浙江省社会科学重大项目“浙江开放经济的效率增进研究”(2006JDQY001ZD)

作者简介:张小蒂(1951—),男,浙江杭州人,浙江大学经济学院副院长,教授,博士生导师,主要研究方向:国际投资与跨国公司、创新经济和可持续发展;王中兴(1972—),男,湖南祁东人,浙江大学经济学院博士研究生,经济师,研究方向:国际投资和创新经济;张弛(1983—),女,福建福州人,浙江大学经济学院博士研究生,研究方向:国际竞争力。

证了这一假说,在这个假说中,阿伯拉莫维茨的社会能力被具体化为教育水平和工业化水平^[4]。

表 1 1995—2005 年我国高技术产业内资企业和三资企业的新产品出口销售收入、新产品销售收入对比表

年份	内资企业				三资企业			
	新产品销售 (万元)	占全行业比例 (%)	新产品出口销售 (万元)	占全行业比例 (%)	新产品销售 (万元)	占全行业比例 (%)	新产品出口销售 (万元)	占全行业比例 (%)
1995	3476016	64.60	181755	26.15	1268397	23.60	454183	65.35
1996	3633788	52.00	247062	16.46	2203367	31.50	839346	55.92
1997	4145407	51.50	278058	19.10	2511456	31.20	1007776	69.22
1998	5062488	41.90	481340	17.57	5513709	45.70	2180565	79.60
1999	4821529	31.60	440274	13.07	8042890	52.70	2662184	79.06
2000	5884034	23.70	598696	8.83	14958175	60.20	5878981	86.67
2001	4037178	14.00	622080	8.79	18342235	63.80	5734800	81.02
2002	4848224	14.20	877338	9.79	22036689	64.50	6719204	74.98
2003	6220339	13.80	1127603	7.96	25070078	55.50	11097350	78.33
2004	18260238	29.90	3901097	14.32	42074861	69.00	24002154	88.11
2005	20608590	29.80	4132480	15.50	46341761	67.00	22462650	84.25

数据来源:2001—2006 年的《中国高技术产业统计年鉴》。

另一些学者认为,后发国家在追赶过程中,国家
对技术落后产业的保护也是重要的。如克鲁格曼的
幼稚产业理论认为,当市场出现扭曲时,暂时的进口
保护和出口补贴在某些情况下是合理的。在寡头卖
方垄断国际市场和规模收益递增的情况下,给国内
公司提供一个优先地位的政府能够创造规模优势和
同外资企业竞争的成本优势,这样即使在一个没有
保护的海外市场也能占有更多的市场份额。一定条
件下的进口保护可以成为一种促进出口的措施。

还有学者(如 Dixit)对产业保护条件做了进一
步补充。他们认为,对幼稚产业的保护条件是假定
有一个相对大的国内市场。这对象中国、印度这样
的大国是适用的,而对许多发展中国家就不适用。

在以上文献的基础上,本文运用 1995—2005 年
我国高技术产业的面板数据,通过对技术引进费用、
内资企业 R &D 投入存量、研发人力资本与新产品
销售收入、出口销售收入的相关关系的实证,分析技
术引进费用对我国高技术产业内资企业的综合影
响。本文与以往研究相比有以下两点改进:通过实
证,尝试揭示技术引进费用对内资企业创新效率的
影响机理;其次,通过比较高技术产业中技术引进费
用对新产品销售收入与新产品出口销售收入的影响,
分析其产生差异的原因,试图说明中国高技术产业
目前未能充分发挥后发优势的原因,并在此基础上
提出政策建议。

3 模型

3.1 内资企业 R &D 投入存量计算模型

本文内资企业数据统计口径为高技术产业国有及国有控股企业数据。

对 R &D 知识存量的估算,国际上一般采用永
续盘存法^[5]。本文采用该方法来计算我国 1995 -
2005 年高技术产业每年 R &D 知识存量。

参照 Griliches 的方法, t 期的 R &D 投入存量
可以用过去所有时期的 R &D 支出现值与 $t - 1$ 期的
R &D 投入存量现值之和来表示,如式(1)所示。其
中, ks_t 代表 R &D 投入存量, E 代表 R &D 支出, k
为滞后期, u 为 R &D 支出滞后贴现系数, δ 为
R &D 投入存量的折旧率。

$$ks_t = \sum_k^n u_k E_{t-k} + (1 - \delta) ks_{t-1} \tag{1}$$

由于我国 R &D 支出中应用型投入较多,假定
滞后期为 1,则式(1)可简化为式(2):

$$ks_t = E_{t-1} + (1 - \delta) ks_{t-1} \tag{2}$$

根据 Coe 和 Helpman 使用^[6]的方法,假定
R &D 投入存量中的平均增长率等于 R &D 支出的
平均增长率。则很容易得出基期 1995 年的 R &D
存量,如式(3)所示:

$$k_0 = E_0 / (g + \delta) \tag{3}$$

根据国内外经济学者对 R &D 折旧经常使用的
处理办法,本文直接将折旧率 δ 设定为 15 %。以
1995 年为基期,按式(2)逐年计算出 1996—2005 年
历年的存量。由于 1995 年、2005 年的商品零售价
格指数均为 484 (以 1950 年为基期),简略计,不计

高技术产业销售收入和 R & D 资本每年的价格指数变化。

3.2 模型构建

3.2.1 企业新产品销售收入的生产函数模型

(1) 模型

本文以方程(4)来实证技术引进费用对企业新产品销售收入的综合影响。方程(4)是企业新产品销售收入的生产函数模型。

$$RE_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 HR_{it} + \alpha_2 IM_{it} + \alpha_3 RD_{it} + \varepsilon_i \quad (4)$$

方程(4)把企业新产品销售收入看作是企业研发人力资本、企业技术引进费用、企业 R & D 资本等因素的函数。 HR_{it} 为企业研发人力资本, IM_{it} 为企业技术引进费用, RD_{it} 为企业 R & D 资本, RE_{it} 为企业新产品销售收入, i 表示行业, t 表示 1995—2005 年中的某一年份, ε 为随机误差项, α_1 、 α_2 和 α_3 为待估计参数, α_0 为常数项。

数据来源及变量说明如下:本文所使用的 5 个细分行业数据均来自《中国高技术产业统计年鉴》, 1994 年企业 R & D 投入存量数据根据 1995 - 2004 年的平均增长速度与 1995 年企业 R & D 投入存量计算得来, R & D 支出数据为《中国高技术产业统计年鉴》历年的企业科技经费筹集额, 企业人力资本为企业研发人员折合全时 R & D 当量(人/年)数值。

方程(4)的 Hausman 检验值为 3.378425, 若给定显著性水平为 1%, 则 Hausman 检验支持个体随机效应模型。

(2) 实证结果

方程(4)的回归结果见表 2。实证结果表明, 企业人力资本和企业引进费用与企业新产品销售收入呈显著的负相关关系, 而企业 R & D 资本和企业新产品销售收入呈显著的正相关关系。

表 2 方程(4)的回归结果

变量	Coefficient	Std. Error	Prob.
常数项	246109.1	23515.97	0.0000
企业人力资本	-5.403176	1.870456	0.0057
企业引进费用	-1.314330	0.441210	0.0044
企业 R & D 存量	0.267020	0.039388	0.0000

(3) 影响因素分析

首先, 实证表明, 高技术产业企业人力资本对企业新产品销售收入呈显著的负面影响。这是因为: 科研拨款体制因素导致相当一部分企业科研经费短缺, 部分科研人员人浮于事; 科研体制改革后, 人员精简和科研人员得到有效的激励, 科研效率提高了, 导致新产品销售收入增加。

其次, 企业引进费用对企业新产品销售收入有显著的负面影响, 说明该产业的技术引进对内资企业技术创新没有起到显著的促进作用, 或者说高技术产业内资企业新产品销售收入实现的主要原因并不是靠国外技术。自改革开放以来, 中国总体技术引进增长较快, 但高技术产业内资企业的技术引进费用并没有持续增加, 2005 年比 1995 年的技术引进费用还有所下降(见表 3), 因而导致统计上的负相关关系。以 2004 年为例, 美国高新技术主要出口对象是欧洲、加拿大和日本, 出口到中国、印度这样的发展中国家的份额较少, 中国所占份额为 4.67%, 不及欧盟的五分之一、加拿大和日本的二分之一, 在光电技术、生物技术、核技术和航空航天等中国的弱势领域, 中国受发达国家的技术出口歧视还相当严重, 无法大量引进国外领先的技术^[7]。

表 3 1995—2005 年高技术产业内资企业引进经费支出
万元

年份	1995	1996	1997	1998	1999	2000
合计	237439	137370	147195	53598	43468	125120
年份	2001	2002	2003	2004	2005	
合计	125062	148402	158632	359979	150492	

数据来源: 2001—2006 年《中国高技术产业统计年鉴》

最后, 企业 R & D 投入存量与企业新产品销售收入呈显著的正相关关系, 说明企业的研发投入才是企业技术创新的主要动因。

3.2.2 企业新产品出口销售收入的生产函数模型

(1) 模型

本文以方程(5)来实证技术引进费用对企业新产品出口销售收入的综合影响。

$$EX_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 HR_{it} + \alpha_2 IM_{it} + \alpha_3 RD_{it} + \varepsilon_i \quad (5)$$

方程(5)是企业新产品出口销售收入的生产函数模型。该方程把企业新产品出口销售收入看作是企业研发人力资本、企业技术引进费用、企业 R & D 资本等因素的函数。 EX_{it} 为企业新产品出口销售收入, HR_{it} 、 IM_{it} 、 RD_{it} 、 i 、 t 、 ε 、 α_1 、 α_2 、 α_3 、 α_0 的含义同式(4)。

数据来源及变量说明如下:本文所使用的五个细分行业数据均来自《中国高技术产业统计年鉴》, 1994 年企业 R & D 投入存量数据根据 1995—2004 年的平均增长速度与 1995 年企业 R & D 投入存量计算得来, R & D 支出数据为《中国高技术产业统计年鉴》历年的企业科技经费筹集额, 企业人力资本为企业研发人员折合全时 R & D 当量(人/年)数值。

方程(5)的 Hausman 检验值为 47.076990, 给

定显著性水平为 1%,则 Hausman 检验支持个体固定效应模型。

(2) 实证结果

方程(5)的回归结果见表 4。结果表明,内资企业人力资本、企业引进费用和企业 R &D 资本与企业新产品出口销售收入均呈显著的正相关关系。这说明中国高技术产业内资企业的人力资本、企业引进费用和企业 R &D 资本等资源已高度参与国际专业化分工,与其关联度相当高。

表 4 方程(5)的回归结果

变量	Coefficient	Std. Error	Prob.
常数项	- 479010. 2	75283. 38	0. 0000
企业人力资本	12. 561000	6. 204784	0. 0488
企业引进费用	3. 076134	0. 978016	0. 0029
企业 R &D 存量	0. 820516	0. 074366	0. 0000

4 结论及政策建议

实证结果表明,中国无法像日本那样较容易地进口美国及其他发达国家的先进技术,中国高技术产业通过引进国外先进技术、后发模仿来进行技术创新的效果是不稳定的。技术引进对内资企业的新产品出口销售收入有正面促进作用,对内资企业的新产品销售收入有抑制效应。本文研究技术引进费用的“双重影响”主要是为了采取有针对性的对策以提高技术引进的效率,更好地利用后发优势。在利用前述研究成果的基础上,本文提出以下政策建议。

1) 充分利用 WTO 框架中的各项条款,克服各种技术贸易壁垒,加大引进我国适用的先进技术,以促进我国高技术产业技术创新。20 世纪 60 年代以来,国际技术贸易增长很快,远高于一般贸易的发展速度,据联合国统计,1965 年国际技术贸易额约为 25 亿美元,1975 年达到 110 亿美元,1985 年增加到 500 美元,到 1999 年已达到 5400 亿美元,占国际贸易总额的 50%以上。但是,技术贸易的 80%发生在发达国家之间^[8],因此,中国同先发国家进行技术贸易的潜力是巨大的。中国应充分利用入世后的有利条件,尽可能以较少的代价引进国外的先进技术,来提高我国的经济技术水平。同时,由于技术引进的“双重效应”,在引进技术时要有选择地引进,不同时期、不同行业应有针对性的引进策略。

2) 政府应大力扶持高技术产业内资企业进行自主创新。实证表明,内资企业的研发投入对新产品销售收入及出口销售收入均有显著的正向促进作用,这是高技术产业内资企业技术稳步提高的重要

保证。与高技术产业三资企业的研发投入相比,内资企业的研发投入比例较低,内资企业还应继续加大研发投入。针对当前我国高技术产业内资企业普遍存在的“低、小、散”的问题,政府应出面引导企业通过互相参股、政企参股等形式联合研发,或企业、政府委托高校研发,甚至政府单独出资或以政府采购形式购买研究成果,解决这些企业研发的后顾之忧,鼓励其加大研发投入。

3) 增加高技术产业研发人力资本的投资,提高利用后发优势的“社会能力”;设计科学的激励机制,充分调动研发人员的主观能动性,提高内资企业的研发效率。中国高技术产业的研发活动仍具有规模经济性,平均研发效率偏低^[9]。高技术产业是人力资本密集型产业,研发人员的科研意愿与科研努力对研究项目的成功至关重要,因此,要尽量设计研发人员、企业和政府激励兼容的报酬体系,以调动高技术产业研发人员的科研热情,提高研发效率。

4) 对高技术产业进行适度保护。同发达国家相比,中国高技术产业明显属于克鲁格曼提出的幼稚产业,因此国家应从 R &D 拨款、税收、信贷等多方面支持高技术产业内资企业的技术创新。

参考文献

[1] ALEXANDER GERSCHENKRON. Economic Backwardness in Historical Perspective [M]. Cambridge: Harvard University Press, 1962.

[2] 徐元. 建设创新型国家对我国对外技术贸易发展的影响[J]. 中国科技论坛, 2007(7): 7-11.

[3] ABRAMORITZ M. Thinking about Growth [M]. Cambridge University Press, 1989.

[4] 郭熙保. 后发优势述评[J]. 山东社会科学, 2002(3): 15-20.

[5] GRILICHES Z, MAIRESSE J. R &D and Productivity Growth: Comparing Japanese and the U. S Manufacturing Firms [M]. Chicago University Press, 1984: 317-348.

[6] GROSSMAN G M, HELPMAN E. Innovation and Growth in the Global Economy [M]. Cambridge, MA: MIT Press, 1991.

[7] 对外经贸大学国际科技与金融战略研究中心课题组. 全球技术贸易格局中的中国技术贸易政策[J]. 中国科技论坛, 2006(2): 8-12.

[8] 曹考. 我国技术贸易的发展研究[J]. 科技经济市场, 2006(2): 2-4.

[9] 朱有为, 徐康宁. 中国高技术产业研发效率的实证研究[J]. 中国工业经济, 2006(11): 38-45.

(下转第 43 页)

- 2001,31:15-16.
- [49] SCHULZ M,JOBE L A. Codification and tacitness as knowledge management strategies:an empirical exploration[J]. The Journal of High Technology Management Research,2001,2:139-165.
- [50] CURRY A ,MOORE C. Assessing information culture-an exploratory model[J]. International Journal of Information Management,2003,23(3):91-110.
- [51] ARMBRECHT JR, ROSS F M, CHAPAS R B,et al. Knowledge management in research and development [J]. Research Technology Management,2001,44(4):28-48.
- [52] 常荔,邹珊刚. 知识管理与企业核心竞争力的形成[J]. 科研管理,2000(2):21.
- [53] MCDERMOTT R. Overcoming cultural barriers to sharing knowledge[J]. Journal of Knowledge Management,2001,5(1):76-85.
- [54] KIRrane D E. Getting wise to knowledge management [J]. Association Management,1999,51(8):31-39.
- [55] RICE G. The challenge of creativity and culture:a framework for analysis with application to Arabian Gulf firms [J]. International Business Review,2003,12:461-477.

Review on Research Development of Knowledge Management

Shi Fuwen

(Research Institute of Standards & Norms,Ministry of Housing and Urban-Rural Development,Beijing 100835,China)

Abstract: This paper expounds and evaluates the results and progress on knowledge management frame model design,knowledge creation mechanism,knowledge share mechanism,incentive and constraint of knowledge workers,knowledge management strategy and culture background of knowledge management,and indicates the insufficiencies in the current researches on knowledge management as well as the future research directions.

Key words: knowledge management; knowledge creation; knowledge share; knowledge capital

(上接第 21 页)

Analysis on Duo-effect of Technology Introduction in Domestic Enterprises of China 's High-tech Industry

Zhang Xiaodi,Wang Zhongxing,Zhang Chi

(College of Economics,Zhejiang University, Hangzhou 310027,China)

Abstract: How to improve the market performance of domestic enterprises by technology introduction is an important issue. Aiming at the inconsistency between the late-developing advantage and the decreasing market share of domestic-funded enterprises in China 's high-tech industry,and using the data on sales turnover of new products in China 's high-tech industry during 1995-2005,this paper empirically analyzes the duo-effects of technology introduction in domestic enterprises of China 's high-tech industry. The result shows that the technology introduction exhibits the significant duo-effects,namely,there is the negative correlation between the technology introduction cost of domestic enterprises and the sales turnover of new products,while its correlation with the export revenue of new products is positive. It further probes into the reasons of the duo-effects which is that developed countries restricts their technologies export to China 's enterprises,which result in the inefficiency of technological innovation based on imitational simulate advantages in China 's domestic enterprises.

Key words: technology introduction; sales turnover of new products; export revenue; duo-effect