

国际贸易、自主研发与高技术产业生产率增长

李燕萍 彭峰*

摘要：本文采用 DEA 方法测算了我国省际高技术产业的生产率及其分解的技术效率和技术进步，并运用动态面板 GMM 方法对国际贸易、自主研发与高技术产业生产率增长的关系进行了实证检验。研究结果表明：1998 - 2009 年间，高技术产业技术效率出现了下降趋势，但其生产率增长和技术进步显著。高技术产业快速发展的国际贸易并没有促进其生产率增长，生产率增长和技术进步主要来源于持续的自主研发，而立足于自主研发途径的技术吸收也促进了生产率增长和技术进步。因此，在研发设计新产品过程中，高技术产业应具备生产中间产品的能力，减少对中间产品进口的依赖。促进高技术产业生产率增长主要取决于研发投入，但在加大研发投入的同时，应注重通过管理和制度创新提升技术效率。

关键词：国际贸易 自主研发 生产率

一、引言

作为劳动力水平不高的发展中国家，近年来我国生产出口了大量的技术和资本密集型的高技术产品，国际贸易额和产值保持世界前列。这种“逆比较优势”的现象引起了学术界对我国高技术产业可持续性发展的关注。大量文献从生产率增长的角度提供实证（黄烨菁，2006；朱有为等，2007；Wang and Szirmai，2005，2008；成力为等，2010），这些研究表明，自主研发和外商直接投资（FDI）的技术溢出都会对生产率产生影响。但鲜有研究的是，“逆比较优势”的国际贸易是否促进了我国高技术产业生产率增长？其自主研发的创新基础和吸收能力如何，是否有效地吸收了国际贸易中的技术溢出？明确这些问题对实现高技术产业技术进步和结构升级有着重要的意义。

已有的国际贸易、自主研发和生产率关系的文献主要是针对工业行业的实证研究。比如，李小平等（2008）认为进口贸易显著地促进了工业行业生产率增长，而高凌云和王洛林（2010）的研究结论则相反；李春顶和赵美英（2010）证实了出口贸易对生产率增长存在负面效应；张海洋（2005）和吴延兵（2008）均发现低水平的自主研发阻碍了工业行业生产率增长。以上研究结论的差异可能是由于不同时期不同行业的样本数据所致，这说明检验国际贸易、自主研发和生产率增长的关系需要针对较长时期的细分行业。高技术产业研发投入高于一般工业行业，而我国在高技术产业链中的国际分工地位较低，国际贸易中也以加工贸易为主（施炳展、李坤望，2008；陈玲、薛澜，2010；黄先海、杨高举，2010），这些特点会对生产率产生什么影响？现有的文献没有提供有力的诠释；此外，根据“结构红利假说”，产业结构变化也会对生产率增长产生重要影响（Peneder，2002；Chen et al.，2011），这就是说，生产率的增长不仅来自于技术进步效应，也来自于产业结构变化效应（刘伟、张辉，2008）。因此，在分析国际贸易、自主研发对生产率增长的影响时，分离出产业结构变化效应，将能更清晰地认识高技术产业技术进步，但现有文献鲜有研究。

鉴于此，本文试图从以下几个方面扩展已有文献：（1）采用基于 DEA 的 Malmquist 指数法测算高技术产

* 李燕萍，武汉大学经济与管理学院，邮政编码：430072；彭峰，武汉大学经济与管理学院，邮政编码：430072，电子信箱：pengfengs@163.com。

本文获得武汉大学“985工程”三期项目“中国企业国际化战略与国际竞争力”、中央高校基本科研业务费专项资金资助。作者感谢匿名审稿人的建设性意见，当然文责自负。

业生产率及其分解的技术效率和技术进步,并运用动态面板数据实证分析高技术产业国际贸易、自主研发对生产率、技术效率和技术进步的影响;(2)通过控制产业结构变化、科技政策等因素对生产率的作用,考察国际贸易和自主研发对高技术产业生产率、技术效率和技术进步的影响;(3)在分析自主研发与生产率关系的基础上,分别检验自主研发在出口贸易与进口贸易中的吸收能力。

本文第二部分是文献综述;第三部分设定模型并描述变量的测量方法;第四部分是实证结果;第五部分为结论和政策建议。

二、文献综述

国际贸易在使开放国获得产品和服务的同时,获得学习国外技术以及其他形式知识的机会,从而促进国内技术创新。Coe和Helpman(1995)提出了国际R&D溢出的分析方法,研究发现发达国家的R&D资本溢出对其他OECD国家的生产率增长具有显著的促进作用。Coe等(1997)证实了发展中国家与发达国家的国际贸易促进了发展中国家的技术进步。此后,国内外学者运用不同的样本数据对国际贸易与生产率增长的关系进行了检验(Harmse and Abuka 2005; Mendi 2007; Andersson et al. 2008; Parameswaran 2009)。这些研究表明,进口贸易和出口贸易对生产率有着不同的影响。

进口贸易主要通过“溢出效应”和“竞争效应”影响进口国生产率(高凌云、王洛林 2010)。国外R&D投入对进口国的生产率产生正溢出效应,进口的种类和数量越多,技术溢出的机会越大(Coe and Helpman, 1995; 李小平等 2008)。另一方面,进口迫使开放国采取改进产品质量、优化要素配置等方式提高生产率。一些文献证实了进口贸易对进口国生产率增长的显著贡献(Pavcnik 2002; Connolly 2003; Patrick 2006; DAVIS and Milgram - Baleix 2009)。但不同国家对进口贸易溢出的吸收能力存在很大差异,人力资本积累水平和R&D资本存量对进口贸易技术扩散具有显著的正向作用(Keller 2001; Falvey et al. 2004)。虽然进口贸易作为技术溢出渠道并有助于提高进口国生产率的观点得到了广泛认可,但对出口贸易与生产率增长之间关系的研究存在两种相互对立但不是完全排斥的假说“自我选择效应”和“出口学习效应”假说(Clerides et al. 1998; Melitz 2003)。学界对这两种假说进行了大量实证研究,出口的“自我选择效应”假说得到了普遍支持,而支持“出口学习效应”假说的文献则很少,而且仅对发展中国家存在“出口学习效应”(Kimura and Kiyota 2006; Wagner 2007; 钱学锋等 2011)。最近的一些文献试图控制国际贸易的内生性以获得国际贸易对生产率影响的准确结论,彭国华(2007)构造由地理因素决定的国际贸易的工具变量,应用双边贸易引力模型证实了国际贸易对生产率的促进作用;余淼杰(2010)进一步证实出口企业相对于非出口企业有较高的生产率提升。

关于R&D与生产率增长的文献较多,国内文献主要是针对工业行业实证分析研发对生产率增长的影响(吴延兵 2006, 2008)。由于R&D具有提高创新能力和吸收能力的两面性(Cohen and Levinthal, 1989),一些文献在关注R&D对生产率促进作用的同时分析R&D的吸收能力,如王玲和Szirmai(2008)对高技术产业技术投入和生产率增长关系的研究发现R&D提高了进口技术的吸收能力。还有研究在考察R&D与生产率关系时分析R&D对技术效率和技术进步的影响(唐保庆 2009)。国外研究表明,产业层面上的R&D产出弹性为0~0.5(Congress of United States 2005),且R&D对生产率的促进作用存在相当大的滞后(Petri 2000),一些文献证实了R&D对生产率增长的促进作用(Teixeira and Fortuna 2010; Autant - Bernard et al. 2011)。

已有的研究国际贸易、自主研发与生产率增长关系的文献,缺乏对我国高技术产业的实证检验,进口贸易与出口贸易对高技术产业生产率增长的影响是否显著,自主研发能否有效地吸收国际贸易中的技术溢出,现有文献并没有证实。同时已有分析国际贸易、自主研发与生产率增长的文献很少考虑产业结构变化效应。事实上,在改革过程中,生产率的增长包含了产业结构变化效应和技术进步效应(刘伟、张辉 2008)。因此,本文在控制产业结构变化的情况下,建立计量模型分析国际贸易、自主研发对高技术产业生产率增长的影响。

三、模型设定与变量测算

在分析国际贸易、自主研发对高技术产业生产率的影响时,需要控制人力资本、外商直接投资、行业结构和科技政策等影响因素,但由于高技术产业省际相关数据的可获取性,以及被解释变量的自相关,建立如下计量模型:

$$\ln G_{it} = \beta_0 \ln G_{it-1} + \beta_1 \ln EX_{it} + \beta_2 \ln IM_{it} + \beta_3 \ln RD_{it} + \beta_4 \ln SC_{it} + \beta_5 \ln STP_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, i 表示省市, t 表示年份, μ_i 为不可观测的地区效应, G 表示累积生产率增长, 分别用累积的 Malmquist 生产率增长指数 TFP 、技术效率指数 EC 和技术进步指数 TC 表示; EX 、 IM 分别为出口贸易、进口贸易变量; RD 表示自主研发资本存量; SC 为行业结构变化的代理变量, STP 为科技政策的代理变量。考虑到自主研发资本存量对国际贸易技术扩散的影响(张海洋 2005; 吴延兵 2008), 我们在计量模型中加入了出口贸易与自主研发资本存量、进口贸易与自主研发资本存量的交互作用, 模型设定为:

$$\ln G_{it} = \psi + \gamma_1 \ln EX_{it} \times \ln RD_{it} + \gamma_2 \ln IM_{it} \times \ln RD_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中 $\psi = \beta_0 \ln G_{i,t-1} + \beta_1 \ln EX_{it} + \beta_2 \ln IM_{it} + \beta_3 \ln RD_{it} + \beta_4 \ln SC_{it} + \beta_5 \ln STP_{it}$, γ_1 、 γ_2 分别表示自主研发在出口贸易和进口贸易中的技术吸收能力, 如果 γ_1 、 γ_2 在统计上不显著, 表明自主研发吸收能力较弱, 对生产率增长没有促进作用; 如果 γ_1 、 γ_2 显著为正, 表明自主研发吸收能力较强, 对生产率增长有促进作用; 如果 γ_1 、 γ_2 显著为负, 表明自主研发吸收能力很弱, 阻碍了生产率增长。

(一) 因变量的测算

1. 基于 DEA 的 Malmquist 指数法

采用基于 DEA 的 Malmquist 指数法测算生产率, 这种方法不要求价格信息和行为假设, 并有助于对生产率的构成进行考察。参照 Fare 等(1994a)的定义, 假设在每个时期 t , 第 k 个决策单元使用 n 种投入 $x'_{k,n}$, 得到第 m 种产出 $y'_{k,m}$, 在 DEA 条件下, 每一期在固定规模报酬(C)、投入要素强可处置(S)条件下的参考技术定义为:

$$L'(y' | C, S) = \left\{ (x'_1, \dots, x'_N) : y'_{k,m} \leq \sum_{k=1}^K z'_k y'_{k,m}, m = 1, \dots, M; \right. \\ \left. \sum_{k=1}^K z'_k x'_{k,n} \leq x'_{k,n}, n = 1, \dots, N; z'_k \geq 0, k = 1, \dots, K \right\} \quad (3)$$

z 表示每个横截面观察值的权重, 计算每个决策单元基于投入的 Farrell 技术效率的非参数规划模型为:

$$F'_i(y', x' | C, S) = \min \theta^k \\ \text{s. t. } y'_{k,m} \leq \sum_{k=1}^K z'_k y'_{k,m}, m = 1, \dots, M; \\ \sum_{k=1}^K z'_k x'_{k,n} \leq \theta^k x'_{k,n}, n = 1, \dots, N; z'_k \geq 0, k = 1, \dots, K \quad (4)$$

根据 Fare(1994a) 距离函数是 Farrell 技术效率的倒数, 定义参考技术 $L'(y' | C, S)$ 下的投入距离函数:

$$D'_i(y', x') = 1/F'_i(y', x' | C, S) \quad (5)$$

则在时期 t 和 $t+1$ 的技术条件下, 从时期 t 到 $t+1$ 技术效率变化的 Malmquist 生产率指数分别为:

$$M'_i = D'_i(x^t, y^t) / D'_i(x^{t+1}, y^{t+1}) \quad (6)$$

$$M'^{t+1}_i = D'^{t+1}_i(x^t, y^t) / D'^{t+1}_i(x^{t+1}, y^{t+1}) \quad (7)$$

为了得到以时期 t 为基期 $t+1$ 期的全要素生产率, 利用这两个 Malmquist 生产率指数的几何均值来计算生产率的变化(Fare et al., 1997a)。

$$M_i(x^{t+1}, y^{t+1}; x^t, y^t) = \left\{ \left[\frac{D'_i(x^t, y^t)}{D'_i(x^{t+1}, y^{t+1})} \right] \left[\frac{D'^{t+1}_i(x^t, y^t)}{D'^{t+1}_i(x^{t+1}, y^{t+1})} \right] \right\}^{\frac{1}{2}} \\ = \frac{D'_i(x^t, y^t)}{D'^{t+1}_i(x^{t+1}, y^{t+1})} \left[\frac{D'^{t+1}_i(x^{t+1}, y^{t+1})}{D'_i(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{D'^{t+1}_i(x^t, y^t)}{D'_i(x^t, y^t)} \right]^{\frac{1}{2}} \\ = EC(x^{t+1}, y^{t+1}; x^t, y^t) \times TC(x^{t+1}, y^{t+1}; x^t, y^t) \quad (8)$$

其中 EC 是规模报酬不变且要素自由处置条件下的相对效率变化指数, 测度从时期 t 到 $t+1$ 每个观察对象到最佳实践的追赶程度。 TC 是技术进步指数, 测度从时期 t 到 $t+1$ 技术边界的移动。

2. 投入产出指标

以各省市高技术产业总产值作为产出指标, 按照 2000 年不变价格换算成实际总产值。以各省市高技术产业从业人员平均人数和固定资本存量作为投入指标。其中, 固定资本存量采用永续盘存法(PIM)计算, 计算公式为:

$$K_{it} = I_{it} + K_{i,t-1}(1 - \delta_{it}) \quad (9)$$

其中 i 表示省市; t 表示时期; K 表示资本存量; I 表示投资流量, 以固定资产投资额测度, 并用固定资产投资价格指数平减各年投资额, 将其折算成 2000 年价格表示的实际值; δ 为折旧率, 参照张军等(2004), 各省市均取 9.6%。在确定基年固定资本存量时, 基年的选择越早, 其估计误差对后续年份的影响就越小, 但由于数据的可获取性, 选取 1996 年为基期, 借鉴 Young(2000), 本文用各省市 1996 年的实际固定资产投资额除以 10% 作为基年固定资本存量。

(二) 自变量与控制变量的测算

自变量包括出口贸易变量 EX 、进口贸易变量 IM 和研发资本存量 RD 。分别以高技术产业出口额、进口额占总产值的比重表示出口贸易 EX 、进口贸易 IM 。对于研发资本存量 RD , 仍然采用永续盘存法(PIM)计算, 参照 Coe 和 Helpman(1995), 基期研发资本存量 RD_0 和 t 期研发资本存量 RD_t 的计算公式分别为:

$$RD_{i0} = E_{i0} / (g_i + \delta'_i) \quad (10)$$

$$RD_{it} = E_{it-1} + RD_{it-1} (1 - \delta'_i) \quad (11)$$

其中 i 表示省市; E 表示 R&D 支出, 借鉴王玲和 Szirmai(2008), 将 R&D 价格指数设定为固定资产投资价格指数和消费价格指数的均值, 并用 R&D 价格指数平减各年 R&D 支出, 将其折算成 2000 年价格表示的实际值; g 为实际 R&D 支出的增长率, 借鉴 Griliches(1980), 取 g 为 1996 - 2003 年实际 R&D 支出年增长率对数的平均值; δ' 为 R&D 资本存量的折旧率, 参照 Griliches(2000), 取折旧率为 15%。

在确定高技术产业结构变化 SC 时, 考虑到高技术产业的五个行业中, 电子及通信设备行业的产品常被其他行业作为生产性投入(吕铁, 2002), 其技术进步对其他行业存在显著的间接效应(Bernstein, 1997); 此外, 从高技术产业统计数据可以发现, 电子及通信设备行业产值比重和就业比重远高于其他行业。因此, 取电子及通信设备行业的资本存量比重和从业人员比重的均值作为高技术产业结构变化的代理变量 SC 。电子及通信设备行业资本存量的计算方法与高技术产业固定资本存量的计算方法相同。以高技术产业科技经费筹资额中企业资金所占比重作为科技政策的代理变量 STP 。

本文选取我国 30 个省市高技术产业 1998 - 2009 年相关统计数据(不含西藏、港澳台), 测算上述模型中的因变量、自变量和控制变量。数据来源于中国统计数据库和国研网统计数据库。

四、实证结果分析

(一) 生产率的测算结果

运用 DEAP2.1 软件计算 1998 - 2009 年 30 个省市高技术产业 Malmquist 生产率增长指数 TFP 及其分解的技术效率指数 EC 和技术进步指数 TC , 各省市平均的生产率增长结果如表 1 所示。

表 1 平均的生产率增长指数 TFP 、技术效率指数 EC 和技术进步指数 TC

地区	TFP	EC	TC	地区	TFP	EC	TC
北京	1.082	1	1.082	河南	1.028	0.945	1.088
天津	1.049	0.976	1.076	湖北	1.07	0.973	1.099
河北	1.044	0.954	1.094	湖南	1.036	0.953	1.087
山西	0.971	0.887	1.095	广东	1.15	1.038	1.108
内蒙古	1.152	1.069	1.078	广西	1.023	0.933	1.096
辽宁	1.043	0.956	1.091	海南	1.016	0.949	1.07
吉林	1.026	0.953	1.077	重庆	1.053	0.965	1.09
黑龙江	1.001	0.918	1.09	四川	1.061	0.97	1.094
上海	1.103	1.03	1.071	贵州	1.037	0.965	1.074
江苏	1.102	1.017	1.084	云南	1.083	0.981	1.105
浙江	1.088	0.994	1.095	陕西	1.024	0.941	1.088
安徽	1.018	0.934	1.091	甘肃	0.961	0.885	1.086
福建	1.078	0.99	1.089	青海	0.995	0.915	1.087
江西	1.064	0.968	1.099	宁夏	0.933	0.907	1.029
山东	1.14	1.036	1.1	新疆	0.95	0.898	1.058
全国	1.045	0.962	1.086				

从表 1 可以看出, 1998 - 2009 年间, 我国高技术产业生产率平均增长率为 4.5%, 技术效率和技术进步平均增长率分别为 -3.8% 和 8.6%, 生产率增长主要来源于技术进步。然而, 是什么原因促进了高技术产业生产率增长和技术进步, 技术效率又为什么下降? 本文从国际分工与贸易中考察我国高技术产业, 并试图

从国际贸易和自主研发等方面提供解释。

(二) 估计结果

多数经验研究表明国际贸易、自主研发都能影响生产率增长,但生产率增长自身也可能促进国际贸易和自主研发(Barro and Sala-i-Martin 2004; 彭国华 2007)。为了避免解释变量内生性导致的参数有偏估计问题,本文采用 Arellano 和 Bond(1991)发展的动态广义矩估计方法(GMM)对计量模型(2)进行回归分析,选取解释变量的高阶滞后项作为 GMM 工具变量,估计结果如表 2 所示。AR(2) 检验表明差分方程的残差项不存在二阶自相关,而 Sargan 检验表明工具变量在整体上是有效的。

表 2 动态面板 GMM 估计结果

	lnTFP			lnEC			lnTC		
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6	模型 7	模型 8	模型 9
lnG(-1)	0.478*** (11.83)	0.503** (8.23)	0.456*** (9.06)	0.541*** (20.49)	0.540*** (14.43)	0.577*** (21.24)	0.573*** (13.23)	0.580*** (12.65)	0.558*** (15.86)
lnEX	0.009 (0.93)	0.013 (1.05)	0.004 (0.37)	-0.085*** (-10.9)	-0.081*** (-6.84)	-0.050*** (-5.32)	0.067*** (5.86)	0.062*** (4.06)	0.056*** (6.51)
lnIM	-0.079*** (-5.99)	-0.040 (-1.09)	-0.123*** (-2.81)	-0.008 (-0.32)	-0.006 (-0.23)	0.113*** (3.17)	-0.039** (-2.33)	-0.066*** (-3.36)	-0.105*** (-3.25)
lnRD	0.076*** (6.21)	0.062*** (3.59)	0.128*** (2.73)	-0.098*** (-3.91)	-0.075*** (-2.75)	-0.228*** (-5.80)	0.150*** (3.88)	0.160*** (2.90)	0.315*** (10.45)
lnSC	0.061** (2.42)	0.068** (2.34)	0.053** (2.21)	0.198*** (5.66)	0.182*** (6.31)	0.174*** (6.65)	-0.150*** (-4.93)	-0.156*** (-4.64)	-0.127*** (-3.54)
lnSTP	0.129*** (4.05)	0.152*** (3.84)	0.137*** (4.25)	0.225*** (4.88)	0.218*** (4.35)	0.162*** (3.27)	-0.101*** (-2.61)	-0.092** (-2.16)	-0.125*** (-3.64)
lnEX × lnRD		0.019 (1.21)			0.012 (0.65)			0.012 (1.51)	
lnIM × lnRD			0.028 (0.84)			-0.072*** (-4.01)			0.075*** (6.53)
AR(2)	0.743	0.515	0.637	0.383	0.657	0.791	0.672	0.359	0.702
Sargan	0.971	1.000	0.862	0.484	0.834	1.000	0.908	0.945	0.983

注:括号内为 t 值,*、**、*** 分别表示在 10%、5% 和 1% 的水平上显著。

从回归结果可以看出,高技术产业第 $t-1$ 期的生产率、技术效率和技术进步分别显著地促进了第 t 期的生产率、技术效率和技术进步,这可能说明其存在着“积聚效应”。出口贸易显著促进了高技术产业技术进步,却抑制了技术效率的提高,因而对生产率的影响并不显著。可能的解释是,面临激烈竞争的出口贸易要求企业不断引进先进的工艺流程和技术设备,从而提供高质量的产品,但仅依靠先进的技术设备却缺乏必要的生产管理经验和知识积累,会造成技术效率低下。此外,我国高技术产品的大量出口是由国际生产和分工“片段化”和“加工贸易”盛行所致(Branstetter and Lardy 2009),在以加工贸易为主的出口贸易中,企业缺乏创新也可能是造成效率不高的另一个原因。进口贸易显著抑制了生产率的提高和技术进步,原因可能在于高技术企业大量进口高度集成的零部件,简单加工后再出口,这种加工贸易进口也使企业难以从进口中提升管理效率和积累生产经验,反而产生了对中间产品进口的依赖,因此,进口在一定程度上阻碍了生产率的提高和技术进步。

回归结果表明自主研发对高技术产业生产率有着显著的促进作用,R&D 产出弹性为 0.06~0.13 间。这与吴延兵(2006)的结论相近(吴发现高技术产业的 R&D 产出弹性约为 0.12)。我们进一步发现,自主研发对生产率增长的促进作用主要源于技术进步,可能的原因在于,我国对高技术产品的研发通常始于学习模仿,然后投资改造设备以推出仿制品(李宾 2010),最后改进提升产品质量并推出新产品。在这个过程中,虽然管理效率较低,但持续的研发投入仍然促进了高技术产业技术进步和生产率增长。高技术产业结构变化与生产率之间的关系证实了“结构红利假说”,结构变化显著地促进了技术效率和生产率的提高。这说明增加电子及通信设备制造业(这个行业的产品通常也是高技术产业其他行业的投入)的资本劳动比重,能显著促进整个高技术产业生产率增长。此外,科技政策也能促进技术效率和生产率的提高,这表明使企业作为高技术产品的研发主体,能更好地促进高技术产业发展。

自主研发与国际贸易的交互作用促进了高技术产业生产率增长(但并不显著)这说明我国高技术产业的自主研发有一定的吸收能力和创新基础。具体而言,出口贸易与自主研发的交互作用促进了技术效率的提高和技术进步,尽管出口贸易显著阻碍了技术效率的提高,但基于自主研发的出口贸易却能促进技术效率的提高,并能促进技术进步。这可能表明存在“出口学习效应”,而这种学习效应依赖于自主研发的吸收能力。进口贸易和自主研发的交互作用显著地促进了技术进步,但降低了技术效率,因而对生产率增长的促进作用并不显著。这可能说明基于研发的进口贸易能使企业更快的采用先进技术设备,但仍然缺乏管理经验和生产积累。类似的研究如,吴延兵(2008)对1996-2003年中国工业行业自主研发与生产率的实证研究发现自主研发的吸收能力较低,阻碍了生产率增长。两种结果的差异除了研究时期不同外,更重要的原因可能在于国际技术溢出中存在R&D“门槛”,与工业行业整体比较而言,高技术产业研发强度更可能接近(但仍未达到)R&D“门槛”。

五、结论

本文运用1998-2009年我国各地区高技术产业的动态面板数据,通过控制产业结构和科技政策的影响,实证检验了国际贸易、自主研发与高技术产业生产率增长之间的关系,得出以下主要结论:(1)出口贸易显著促进了高技术产业技术进步,但也抑制了技术效率的提高,因而对生产率的影响并不显著,可能的解释在于面临激烈竞争的出口企业,不断引进先进技术设备,但缺乏管理经验和知识积累;进口贸易显著阻碍了生产率的提高和技术进步,原因可能是在以加工贸易为主的进口贸易中,高技术企业对中间产品进口过于依赖,难以从进口中提升管理效率和促进技术创新。(2)自主研发显著地促进了高技术产业生产率的提高和技术进步。这表明在对国外先进高技术产品学习模仿,吸收改进的过程中,虽然企业管理效率较低,但持续的研发投入仍然促进了高技术产业整体技术进步和生产率增长。(3)出口贸易与自主研发的交互作用促进了技术效率的提高和技术进步,这表明基于自主研发的出口贸易中存在“学习效应”,这种学习效应依赖于自主研发的吸收能力。进口贸易和自主研发的交互作用显著地促进了技术进步,但降低了技术效率,这可能说明基于研发的进口贸易能使企业更快的采用先进技术设备,但仍然缺乏管理经验和生产积累。我国高技术产业的自主研发有一定的吸收能力和创新基础,但研发强度可能仍未达到R&D“门槛”。

国际分工与贸易为我国融入高技术产业价值链创造了条件,但实证表明“逆比较优势”的国际贸易并没有促进我国高技术产业生产率增长,生产率增长和技术进步主要来自于持续的自主研发,而立足于自主研发的技术吸收也能促进高技术产业生产率增长和技术进步。大量进口中间产品组装加工后出口的国际贸易造成我国高技术产业国际分工地位低下,要扭转这种不利局势只有立足于自主研发,逐步形成最终产品生产所需的高技术零部件的设计制造能力,减少对中间产品进口的依赖。另一方面,高技术产业在进口国外先进技术的同时,要注重引进国外先进的管理和制度创新,提高技术效率。政府要注重保护知识产权,根据私人收益和社会收益的差异,尽可能对高技术企业研发提供补贴,并通过产学研合作来促进科研成果转化,激励企业加大自主研发力度,实现中间产品自行设计和生产制造。此外,政府还需要为高技术产业创造完善的投融资条件和健全的市场制度,促进包括研发人才在内的要素自由流动,良好的产业发展环境将有助于我国的高技术产业在自主研发基础上实现技术进步和产业升级。

参考文献:

1. 成力为、孙玮、王九云 2010 《引资动机、外资特征与我国高技术产业自主创新效率》,《中国软科学》第7期。
2. 高凌云、王洛林 2010 《进口贸易与工业行业全要素生产率》,《经济学(季刊)》第2期。
3. 黄先海、杨高举 2010 《中国高技术产业的国际分工地位研究:基于非竞争型投入占用产出模型的跨国分析》,《世界经济》第5期。
4. 黄烨菁 2006 《外国直接投资的技术溢出效应——对中国四大高技术产业的分析》,《世界经济研究》第7期。
5. 李春顶、赵美英 2010 《出口贸易是否提高了我国企业的生产率?——基于中国2007年制造业企业数据的检验》,《财经研究》第4期。
6. 李小平、卢现祥、朱钟棣 2008 《国际贸易、技术进步和中国工业行业的生产率增长》,《经济学(季刊)》第2期。
7. 刘伟、张辉 2008 《中国经济增长中的产业结构变迁和技术进步》,《经济研究》第11期。
8. 吕铁 2002 《制造业结构变化对生产率增长的影响研究》,《管理世界》第2期。
9. 钱学锋、王菊蓉、黄云湖、王胜 2011 《出口与中国工业企业的生产率——自我选择效应还是出口学习效应?》,《数量经济技术经济研究》第2期。
10. 王玲、Adam Szirmai 2008 《高技术产业技术投入和生产率增长之间关系的研究》,《经济学(季刊)》第3期。

11. 吴延兵 2006 《R&D 与生产率——基于中国制造业的实证研究》，《经济研究》第 11 期。
12. 吴延兵 2008 《自主研发、技术效率与生产率——基于中国地区工业的实证研究》，《经济研究》第 8 期。
13. 张海洋 2005 《R&D 两面性、外资活动与中国工业生产率增长》，《经济研究》第 5 期。
14. 朱有为、徐康宁 2007 《研发资本累积对生产率增长的影响——对中国高技术产业的检验(1996 - 2004)》，《中国软科学》第 4 期。
15. Andersson M., H. Loof, and S. Johansson. 2008. "Productivity and International Trade: Firm Level Evidence from a Small Open Economy." *Review of World Economics* 144(4): 774 - 800.
16. Autant - Bernard C., J. P. Guironnet, and N. Massard. 2011. "Agglomeration and Social Return to R&D: Evidence from French Plant Productivity Changes." *International Journal of Production Economics* 132(1): 34 - 42.
17. Chen S. Y., G. H. Jefferson and J. Zhang. 2011. "Structural Change, Productivity Growth and Industrial Transformation in China." *China Economic Review* 22(1): 133 - 150.
18. Clerides S. K., S. Lach, and J. R. Tybout. 1998. "Is Learning by Exporting Important? Micro - dynamic Evidence from Colombia, Mexico and Morocco." *Quarterly Journal of Economics* 113(3): 903 - 947.
19. Coe D., and E. Helpman. 1995. "International R&D Spillovers." *European Economic Review* 39(5): 859 - 887.
20. Connolly M. 2003. "The Dual Nature of Trade: Measuring Its Impact on Imitation and Growth." *Journal of Development Economics*, 72(1): 31 - 35.
21. Dovis M., and J. Milgram - Baleix. 2009. "Trade, Tariffs and Total Factor Productivity: The Case of Spanish Firms." *World Economy* 32(4): 575 - 605.
22. Fagerberg J. 2000. "Technological Progress, Structural Change and Productivity Growth: A Comparative Study." *Structural Change and Economic Dynamics* 11(4): 393 - 411.
23. Harmse C., and C. Abuka. 2005. "The Links between Trade Policy and Total Factor Productivity in South Africa's Manufacturing Sector." *South African Journal of Economics* 73(3): 389 - 405.
24. Kruger J. J. 2008. "Productivity Dynamics and Structural Change in the US Manufacturing Sector." *Industrial and Corporate Change* 17(4): 875 - 902.
25. Mendi P. 2007. "Trade in Disembodied Technology and Total Factor Productivity in OECD Countries." *Research Policy* 36(1): 121 - 133.
26. Melitz M. J. 2003. "The Impact of Trade on Intra - industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity." *Econometrica*, 71(6): 1695 - 1725.
27. Parameswaran M. 2009. "International Trade, R&D Spillovers and Productivity: Evidence from Indian Manufacturing Industry." *Journal of Development Studies* 45(8): 1249 - 1266.
28. Patrick C. 2006. "Import Price Pressure on Firm Productivity and Employment: The Case of US Textiles." U. S. Bureau of the Census Working Paper, No. CES - WP - 06 - 09.
29. Pavcnik N. 2002. "Trade Liberalization, Exit, and Productivity Improvements: Evidence from Chilean Plants." *Review of Economic Studies* 69(1): 245 - 276.
30. Teixeira A. A. C., and N. Fortuna. 2010. "Human Capital, R&D, Trade, and Long - run Productivity. Testing the Technological Absorption Hypothesis for the Portuguese Economy, 1960 - 2001." *Research Policy* 39(3): 335 - 350.
31. Wang L., and A. Szirmai. 2005. "Comparative Analysis of Capital Productivity in China's High - Tech Industries." *China & World Economy* 13(2): 93 - 105.
32. Wagner J. 2007. "Exports and Productivity: A Survey of the Evidence from Firm - level Data." *World Economy* 30(1): 60 - 82.

International Trade, Indigenous R&D and Productivity Growth in High - Tech Industry

Li Yanping and Peng Feng

(School of Economics and Management, Wuhan University)

Abstract: This paper uses DEA method to decompose provincial productivity of China's high - tech industry into technical efficiency and technical progress and examines the relationship between international trade, indigenous R&D and productivity growth by dynamic panel data. The results show that China's high - tech industry with lower technical efficiency has higher productivity growth and technical progress during the period 1998 - 2009. International trade has no significant effects on productivity growth, and productivity growth and technical progress come from indigenous R&D. Furthermore, productivity and technical progress are promoted by technology absorption based on R&D. The results of our analysis suggest that adjusting trade structure and encouraging enterprises to increase R&D investment may significantly promote productivity of high - tech industry.

Key Words: International Trade; Indigenous R&D; Productivity

JEL Classification: L16, O33

(责任编辑: 陈永清)