

国际贸易对中国技术创新能力的溢出效应

许培源, 高伟生

(华侨大学 数量经济研究院, 福建 泉州 362021)

摘要:文章利用 1994—2007 年我国东、中、西部三个地区的面板数据, 结合各地区的贸易结构和人力资本水平构造贸易溢出变量, 实证研究国际贸易对我国技术创新能力的溢出效应。实证结果显示: 东部地区的进出口贸易显著地提高了其技术创新能力, 贸易增加了发明和实用新型专利的授权量; 中西部地区由于贸易结构和人力资本水平的制约, 贸易仅仅对技术含量较低的实用新型和外观设计专利的授权量产生影响, 对技术含量较高的发明专利的授权量影响不显著。因此, 东部和中西部应该实施不同的贸易发展战略: 东部地区基于自主创新, 中西部地区基于比较优势。

关键词:贸易结构; 技术溢出; 人力资本; 创新能力

中图分类号:F752.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2009)09-0070-10

改革开放 30 年来, 贸易量的增加通过发挥比较优势效应和资本积累效应促进了中国经济的增长, 这种作用已经成为共识, 也是传统贸易理论所强调的。然而, 新贸易理论认为, 贸易通过技术溢出等渠道对技术创新和经济增长产生的动态影响更重要, 也更持久。那么, 在中国, 贸易的动态技术溢出作用是否存在? 技术溢出是否显著提高国内的技术创新能力? 本文试图结合我国的贸易结构和人力资本水平对此进行深入研究。

一、文献回顾

在国际贸易理论模型中引入内生的技术创新, 并研究贸易对技术创新的影响, 这一工作主要是由 Grossman 和 Helpman 完成的。Grossman 和 Helpman(1989, 1990, 1991a, 1991b) 在 Dixit 和 Stiglitz(1980) 一般均衡的垄断竞

收稿日期: 2009-05-05

基金项目: 国家社会科学基金项目(08CJY047)

作者简介: 许培源(1970—), 男, 福建安溪人, 华侨大学数量经济研究院副教授、博士;

高伟生(1985—), 男, 江西修水人, 华侨大学商学院硕士研究生。

争框架中引入产品创新,建立了水平创新和垂直创新两类内生技术变迁的贸易模型,系统化地讨论了国际贸易及其政策、环境对技术创新和经济增长的影响。

Grossman 和 Helpman 论述的创新与贸易更适合解释发达国家之间的产业内贸易。Segerstrom 等(1990)讨论了产品周期和南北贸易问题,但有关技术在南北方国家之间扩散的时间外生给定的假设与现实不符,且不能说明南方国家内生的技术变化问题。Grossman 和 Helpman(1991c)基于水平创新的产品周期模型强调南方国家有意识的技术模仿,且南方国家的模仿和北方国家的创新都是内生的。紧接着,Grossman 和 Helpman(1991d)将“产品质量阶梯”引入到南北贸易中来。

建立在内生技术创新基础上的这些有关“贸易、技术创新与经济增长”的现代文献已经找出了贸易影响研发创新的许多渠道,归结起来,这些渠道主要有:第一,研发知识的国际溢出。有关产品的设计、技术等信息和知识随着产品的跨国转移而扩散,增加进口国可用的知识存量,提高研发效率,促进技术创新。第二,减少各国研发活动的重复。国际贸易使每一个企业必须面对世界上所有其他供应者的竞争,企业有把自己的产品设计和生产技术与世界经济中所有其他产品区别开来的动机。这将减少研发活动的重复,加速研发知识存量的积累,提高技术创新的效率。第三,市场规模效应。贸易为各国产品提供了进入国际市场的机会,而能够进入更大的市场则将为创新产品提供更加丰厚的回报,鼓励投资于研发。对小国而言,这种作用更显著。第四,竞争效应。融入一种贸易体系使国内企业面临外国企业的竞争。如果竞争损害了利润,对创新活动的投资就会减少。相当多的文献强调了竞争对研发的负效应。第五,贸易改变了国内要素价格。如果要素价格的变化使得研发成本降低了,对研发活动的投资就会增加,反之则会减少。

在经验研究中,人们更多地关注贸易通过技术溢出这种渠道对技术创新和生产率增长产生的影响。同时,研究表明,贸易结构和人力资本条件是决定国际贸易技术溢出效果的重要因素。Coe 和 Helpman(1995)构造了一个“外国研发资本存量”,估计了外国研发资本存量对其样本中每个国家生产率水平的影响。Coe, Helpman 和 Hoffmaister(1997)把他们的研究方法拓展到 77 个发展中国家。研究显示,外国研发资本存量解释了发展中国家全要素生产率水平差别的 20%。而且,对于发展中国家而言,资本品进口的作用不在于降低资本品价格,^①而在于促进本国的技术创新、提高生产效率。Worz(2004)将贸易品分为高、中、低技术密集品,强调高技术密集品贸易的技术溢出效果更显著,可以在更大程度上促进本国经济增长。

Temple 和 Voet(1998)认为,贸易产生技术溢出的程度还取决于贸易国的人力资本水平,只有当人力资本达到某一阈值时,技术溢出才会被吸收。

Griffith(2000)、Benhabib 和 Spiegel(2003)以及 Yanling Wang(2007)的经验研究都证实了这一结论。

国内的相关研究主要从国家或地区层面研究贸易对经济增长的影响,较少发现贸易对技术创新影响的相关研究。并且,已有的研究也没有充分反映东道国的贸易结构和人力资本水平对贸易技术溢出的影响(李小平等,2008)。因此本文结合我国东部、中部、西部的贸易结构和人力资本条件,构造贸易溢出变量,考察三个地区的国际贸易对其技术创新能力的溢出效应。

二、变量、数据与模型

(一)变量设定与数据来源

1. 变量设定

技术创新能力。我们以各地区的专利申请量衡量其技术创新能力。由于专利划分为发明专利、实用新型专利和外观设计专利,各种专利的技术含量不同,因此,本文分别考察贸易对总的专利授权量 $Patent_{it}$ 及其三个子指标 INV_{it} 、 UM_{it} 、 ED_{it} 的影响。

贸易的技术溢出。贸易的技术溢出效果与贸易结构、贸易品的技术密集度有关。Mazumdar(1996)以资本品相对消费品的进出口量衡量贸易结构,Worz(2004)以高技术品相对中低技术品的进出口量衡量贸易结构。在利用省际面板数据做实证研究时,由于缺乏各个省份各种商品贸易量的统计数据,因此我们以工业品相对初级产品的进出口量来衡量贸易结构,^②表示为:

$$S^I = \frac{\text{工业品进口/初级产品进口}}{\text{工业品出口/初级产品出口}}$$

另一方面,贸易的技术溢出效果还取决于贸易国的技术吸收能力。考虑到受教育程度不同的人力资本对不同技术含量的技术溢出的吸收效果可能不同,我们选择四个人力资本替代指标:人均受教育年限以及受高等教育、中等教育(高中教育和初中教育)、小学教育人口的比重,分别以 AE_{it} 、 HE_{it} 、 ME_{it} 、 PE_{it} 表示。由于在贸易产生技术溢出的机制中,贸易结构和人力资本是共同起作用的,所以,我们借鉴 Balasubramanyam 和 Sapaford(1996)的方法,采用贸易结构和人力资本联合指标。这样,衡量贸易的技术溢出的变量(以下简称“贸易溢出变量”)有四个,即 $S^I_{it} \times AE_{it}$ 、 $S^I_{it} \times HE_{it}$ 、 $S^I_{it} \times ME_{it}$ 、 $S^I_{it} \times PE_{it}$ 。

FDI 的技术溢出。FDI 可以通过模仿、竞争、关联和人力资本流动四种途径引发技术溢出,对东道国的技术创新能力产生影响。由于 FDI 对专利授权量的影响存在滞后效应,因此我们使用滞后一阶 FDI_{it-1} ^③ 来考察 FDI 对技术创新能力的溢出效应。

R&D 投入。一般而言,一国或地区的 R&D 投入是影响其技术创新能力的重要因素,我们将各个省的研发经费投入 $R\&D_{it}$ 作为其技术创新能力的解

释变量。

人均收入水平。考虑到各地区经济发展水平的差异可能对当地的研发能力产生影响,我们也将人均收入水平 $PGDP_{it}$ 作为解释变量纳入模型。

2. 数据来源

专利授权量 $Patent_{it}$ 、 INV_{it} 、 UM_{it} 、 ED_{it} 和实际利用外资额 FDI_{it} 、人均收入水平 $PGDP_{it}$ 、人口数量的数据来源于 1994—2007 年的《中国统计年鉴》; 2007 年的数据来源于中经网; 各个省份的贸易结构指标 S_{it}^l 根据中经网所给出的数据计算得到; 人力资本水平指标 AE_{it} 、 HE_{it} 、 ME_{it} 、 PE_{it} 根据《中国人口统计年鉴》和中经网 2007 年的数据计算得到; 各个省的研发经费投入 $R\&D_{it}$ 来源于《中国科技统计年鉴》; 2007 年的数据从国家统计局网站上查到。

(二) 计量模型

根据前文的理论基础和变量设定分析, 可以建立以下模型研究国际贸易对中国技术创新能力的溢出效应:

$$\ln Patent_{it} = \alpha_0 + \beta_1 S_{it}^l \times H_{it} + \beta_2 \ln FDI_{it-1} + \beta_3 \ln R\&D_{it} + \beta_4 \ln PGDP_{it} + \mu_{it}$$

其中, i 和 t 分别表示各个省份和时间。 $Patent_{it}$ 代表各个省份的技术创新能力, 可以是总的专利授权量 $Patent_{it}$ 或发明、实用新型、外观设计三种专利授权量 INV_{it} 、 UM_{it} 、 ED_{it} ; $S_{it}^l \times H_{it}$ 代表贸易技术溢出变量, 可以是与平均受教育程度相结合的贸易溢出变量 $S_{it}^l \times AE_{it}$, 也可以是与高等教育、中等教育、小学教育相结合的贸易溢出变量 $S_{it}^l \times HE_{it}$ 、 $S_{it}^l \times ME_{it}$ 、 $S_{it}^l \times PE_{it}$ 。模型中, 贸易溢出变量 $S_{it}^l \times H_{it}$ 是一个比率指标, 其他变量是一个水平指标, 因此其他变量取对数。

由于本文的数据具有时间跨度短、个体截面长的特点, 为了克服样本数据不足问题, 实证研究采用面板数据模型。

三、经验检验

不论是经济发展水平、对外贸易的发展, 还是各种类型的专利申请情况, 我国的东、中、西部地区都有较大的差异, 因此国际贸易对技术创新能力的溢出效应也应该有所不同。为了对这种差异进行检验, 本文将全部样本按照东、中、西部地区划分为三组, 并在每个地区按照申请专利的类型以及贸易溢出变量进行了细分。通过 Hausman 检验和 F 检验, 选择合适的回归模型进行经验估计, 东、中、西部地区的估计结果分别见表 1、表 2 和表 3。

(一) 东部地区贸易溢出影响技术创新能力的经验证据

表 1 显示了东部地区的估计结果。由表 1 的估计结果可知: 与平均受教育程度相结合的贸易溢出变量 $S_{it}^l \times AE_{it}$ 对总的专利授权量及其三个子指标的影响系数依次为 0.31、0.15、0.12、0.09, 这表明, 东部地区的进出口贸易对技术创新的促进作用显著, 主要体现在发明和实用新型专利授权量方面, 对外观设计专利授权量的影响则较小; 表 1 中, 与高等教育、中等教育相结合的贸

易溢出变量 $S_{it}^I \times HE_{it}$ 、 $S_{it}^I \times ME_{it}$ 对发明专利授权量的影响分别为 0.27、0.11，对实用新型专利授权量的影响为 0.17、0.08，而与小学教育相结合的贸易溢出变量 $S_{it}^I \times PE_{it}$ 对外观设计专利授权量的影响为正但不显著。这可能是由于东部地区的进出口贸易不仅贸易量大（1994—2007 年均占全国 80% 以上），而且工业品贸易所占的比重高，工业品相对初级产品有较高的技术含量要求和较高的人力资本水平要求，因此，与受教育程度越高相结合的贸易溢出变量的技术溢出效果越显著。与此同时，技术溢出也体现了较高的技术含量——增加发明和实用新型专利的授权量，而不是停留在技术含量较低的外观设计层面。也就是说，东部地区贸易的技术创新效应具有这样的特征：技术含量较高的技术溢出、技术吸收与技术创新。

表 1 东部地区贸易溢出影响技术创新能力的经验估计结果

	ln Patent _{it}			ln INV _{it}			ln UM _{it}			ln ED _{it}		
α_0	-0.85 (-1.82)	-1.87 (-3.56)	-2.13 (-7.23)	-2.76 (-1.98)	-1.74 (-2.56)	-2.89 (-7.23)	-2.74 (-7.45)	-1.89 (-1.93)	-3.15 (-10.4)	-0.83 (-3.97)	-2.33 (-4.76)	-3.18 (-3.72)
$S_{it}^I \times AE_{it}$	0.17 (6.54)			0.15 (2.64)			0.12 (3.50)			0.09 (2.41)		
$S_{it}^I \times HE_{it}$		0.21 (2.55)			0.27 (4.77)			0.17 (1.97)				
$S_{it}^I \times ME_{it}$			0.15 (3.73)			0.11 (2.13)			0.08 (2.82)		0.12 (1.76)	
$S_{it}^I \times PE_{it}$												0.07 (0.38)
ln FDI _{it-1}	0.31 (4.36)	0.38 (6.32)	0.32 (5.27)	0.21 (4.36)	0.24 (6.32)	0.27 (5.27)	0.24 (2.54)	0.48 (1.13)	0.33 (2.82)	-0.15 (-0.16)	0.35 (1.74)	0.11 (1.84)
ln R&D _{it}	0.24 (8.26)	0.18 (3.69)	0.14 (7.41)	0.25 (8.26)	0.21 (3.69)	0.23 (4.73)	0.15 (3.99)	0.18 (5.42)	0.20 (6.78)	0.02 (1.47)	0.03 (1.69)	0.06 (1.90)
ln PGDP _{it}	0.30 (7.13)	0.25 (3.42)	0.31 (6.47)	0.15 (3.71)	0.21 (4.35)	0.17 (4.32)	0.28 (4.80)	0.19 (3.15)	0.24 (2.77)	0.18 (2.71)	0.22 (5.32)	0.27 (3.42)
Hausman Test	8.71 (0.00)	1.77 (0.33)	0.44 (0.71)	1.47 (0.24)	19.36 (0.00)	0.84 (0.43)	1.21 (0.45)	13.16 (0.04)	1.67 (0.22)	18.21 (0.00)	0.73 (0.63)	12.30 (0.00)
Adj. R ²	0.83	0.86	0.88	0.91	0.94	0.93	0.85	0.89	0.93	0.89	0.95	0.95

注：Hausman Test 所在行上方的数据表示卡方统计量，下方括号中的数据表示 P 值。其他行上方的数据表示回归系数，下方括号中的数据表示 t 检验值。表 2、表 3 同。

考虑其他因素的影响，从表 1 可以看出：FDI 对技术创新能力的影响显著，而且是所有解释变量中影响力最大的（对于总的专利授权量 Patent_{it}，不论采用哪一个贸易溢出变量，FDI 的影响系数都是最大的，即 0.31>0.17、0.24、0.30；0.38>0.21、0.18、0.25；0.32>0.15、0.14、0.31），这和东部地区是 FDI 的主要聚集地有关，自 1994 年以来，外商直接投资的 80% 多集中在东部沿海地区，从而导致 FDI 对东部地区的经济影响最大；考虑 FDI 对发明、实用新型和外观设计专利授权量三个子指标的影响，我们发现 FDI 对外观设计专利授权量的影响要么不显著，要么为负（系数 -0.15 的出现违背经济含义，此处视为影响不显著的表现），而对实用新型专利授权量的影响大于对发明专利的影响，0.24>0.21、0.48>0.24、0.33>0.27，这说明“两头在外”^④的经营模式使得 FDI 对研发创新的影响受到一定程度的限制；虽然如此，东部地区在人才、地理位置、交通及中央政府政策等方面所享有的优惠，使得东部地区积累了一定的自主创新能力，这表现为表 1 的各个模型中，研发投入 R&D_{it} 和人均收入水平 PGDP_{it} 两个指标对各

类专利授权量的影响均为正且绝大部分显著。

表 1 中,所有模型的拟合优度在 0.83 到 0.95 之间,这表明模型能够在很大程度上拟合东部地区各个数据之间的关系。

(二)中部地区贸易溢出影响技术创新能力的经验证据

表 2 显示了中部地区的估计结果。由表 2 可知:与平均受教育程度相结合的贸易溢出变量 $S_{it} \times AE_{it}$ 对总专利授权量的影响为正但不太显著,在所有四个解释变量中,其回归系数最小, $0.06 < 0.16, 0.21, 0.32$ 。但该贸易溢出变量对专利授权量三个子指标的影响有所差别,对实用新型和外观设计专利授权量的影响为正且显著,影响系数分别为 0.13、0.14,对发明专利授权量的影响很小且不太显著。这或许可以从两个方面解释:一是中部地区贸易溢出的技术层次偏低,因而对发明专利这种技术创新的影响较小,二是中部地区的人力资本水平无法吸收技术层次较高的工业品贸易产生的技术溢出;与高等教育相结合的贸易溢出变量对总专利授权量的影响为正但是不显著,这可能和中部地区高等教育人才流失(聚集到东部地区)的实际情况有关;同时,与中等教育相结合的贸易溢出变量对专利授权量三个子指标的影响显著为正,且对实用新型专利授权量的影响大于发明和外观设计专利授权量的影响,即影响系数 $0.33 > 0.21 > 0.10$,这说明中部地区较高比重的中等教育人口使得技术水平中等的工业品贸易所产生的技术溢出效果显著,这也倾向于说明与平均受教育程度相结合的贸易溢出变量在总体上不能解释专利授权量的原因是由于中部地区的人力资本水平偏低。

表 2 中部地区贸易溢出影响技术创新能力的经验估计结果

	ln Patent _{it}			ln INV _{it}			ln UM _{it}			ln ED _{it}		
α_0	-3.03 (-2.32)	-0.76 (-4.32)	-1.23 (-2.27)	-2.74 (-1.22)	-0.91 (0.75)	-1.33 (-1.69)	-2.44 (6.43)	-0.54 (-2.31)	-1.32 (-3.45)	-3.42 (-2.66)	-1.22 (-8.33)	-0.45 (-3.66)
$S_{it} \times AE_{it}$	0.06 (1.82)			0.04 (1.94)			0.13 (5.66)			0.14 (2.31)		
$S_{it} \times HE_{it}$		0.21 (1.73)			0.13 (1.81)							
$S_{it} \times ME_{it}$			0.17 (2.34)			0.10 (2.96)		0.33 (2.43)			0.21 (4.12)	
$S_{it} \times PE_{it}$								0.07 (1.96)				0.21 (3.21)
ln FDI _{it-1}	0.16 (2.29)	0.17 (3.07)	0.12 (3.26)	0.18 (1.03)	0.12 (0.84)	0.14 (1.73)	0.06 (2.13)	0.12 (3.47)	0.16 (4.33)	0.09 (1.98)	0.13 (4.38)	0.18 (4.87)
ln R&D _{it}	0.21 (3.26)	0.17 (5.21)	0.19 (3.52)	0.05 (5.21)	0.12 (2.39)	0.09 (3.94)	0.21 (1.91)	0.20 (2.31)	0.08 (2.43)	0.21 (1.32)	-0.32 (-2.31)	0.11 (1.76)
ln PGDP _{it}	0.32 (4.37)	0.26 (3.62)	0.27 (2.63)	0.27 (6.43)	0.33 (3.21)	0.17 (4.33)	0.38 (2.98)	0.41 (3.76)	0.30 (4.82)	0.33 (2.87)	0.26 (4.32)	0.32 (4.63)
Hausman Test	0.85 (0.26)	1.89 (0.58)	1.39 (0.27)	1.43 (0.33)	10.94 (0.03)	12.43 (0.00)	0.89 (0.38)	0.79 (0.64)	0.43 (0.48)	0.76 (0.61)	1.24 (0.24)	10.56 (0.01)
Adj.R ²	0.73	0.76	0.89	0.64	0.73	0.71	0.89	0.92	0.91	0.88	0.86	0.89

在中部地区,FDI 的技术溢出效应对实用新型和外观设计专利授权量的影响为正且显著,但是对于发明专利授权量的影响不显著,一个可能的原因是中部地区外商直接投资整体上比较少,而且投资侧重于能源型和资源型产业,FDI 本身的技术水平不高,所以对专利授权量的影响停留在一个技术水平比较低的层面。同时人均收入水平 PGDP_{it} 对技术创新能力各个衡量指标的影

响平均分别为 0.32、0.27、0.38、0.33,是所考虑的解釋变量中影响力最大的,这说明提高人均收入水平对中部地区的科技创新能力有显著的促进作用。进一步考虑研发投入对技术创新的影响,可以看出:对中部地区专利授权量影响最大的因素是国内因素,国际贸易和外商直接投资所带来的技术溢出效应虽然可以带动专利授权量的增长,但是国内的投入是中部地区技术和经济发展最重要的因素。从模型的拟合优度看,实用新型专利授权量和外观设计专利授权量模型的拟合优度普遍大于发明和整体的专利授权量,说明中部地区实用新型专利授权量和外观设计专利授权量模型的估计结果能够更好地反映中部地区的贸易溢出、人力资本与技术创新能力之间的关系。

(三)西部地区贸易溢出影响技术创新能力的经验证据

表 3 显示了西部地区的估计结果,由表 3 可知:与平均受教育程度相结合的贸易溢出变量 $S_{it} \times AE_{it}$ 对整体专利授权量的影响为正但不太显著,在所有解释变量中,贸易溢出变量对整体专利授权量的影响系数最小,为 $0.04 < 0.08$ 、 0.16 、 0.37 ;与高、中等教育相结合的贸易溢出变量对发明专利授权量的影响不显著,这可能和西部地区的人才流失相关,但是与中、小学教育相结合的贸易溢出变量对实用新型和外观设计专利授权量有促进作用,这说明西部地区根据自身的人力资本结构特点,进行技术水平适宜的产品的进出口贸易是有利的,与中、小学教育相结合的贸易溢出变量对整体专利授权量的影响为正且显著,这说明中、小学教育与西部地区专利授权量的关系具有稳健性;但是,在西部地区对专利授权量影响最大的是该地区的人均收入水平和政府的研发投入,这两个变量的影响系数在表 3 各个模型的估计结果中都比较大,比如在整体专利授权量模型的估计结果中,两者的影响分别为 0.37 和 0.16,大于 0.04 和 0.08 的贸易和 FDI 的技术溢出效应,这说明对西部地区专利授权量影响最大的因素还是国内因素,贸易和 FDI 的技术溢出效应只是起到辅助的作用。

从表 3 的研究结果可知,虽然西部地区吸收的 FDI 总量占全国平均水平比较低,一般维持在 5%左右,但是 FDI 对整体专利授权量的影响却均显著,而且对实用新型和外观设计专利授权量的影响均大于发明专利授权量的影响 (0.21 、 $0.12 > 0.06$; 0.32 、 $0.22 > 0.12$; 0.30 、 $0.14 > 0.08$),这可以从两方面加以解释:其一,西部地区 FDI 总量虽然少,但是 FDI 的空间分布比较集中,其中 60%集中在四川和重庆,这使得 FDI 的空间溢出效应显著,从而 FDI 对各类专利授权量的影响为正且显著;其二,西部地区市场化程度低,行业竞争不激烈,外国投资者只需采用中等技术水平即可获利。研发投入对外观设计专利授权量的影响不显著,一个可能的解释是政府的研发投入侧重于重要的技术创新,技术层次较低的外观设计专利并不是政府资助的目标,因此影响不显著。人均收入水平对各个专利授权量的影响均显著,且在所有技术创新能力的影响因素中影响力最大。

表 3 西部地区贸易溢出影响技术创新能力的经验估计结果

	ln Patent _{it}			ln INV _{it}			ln UM _{it}			ln ED _{it}		
α_0	-0.34 (-2.87)	-1.21 (-2.75)	-2.76 (-5.32)	-2.12 (-2.32)	-1.23 (-0.76)	-0.87 (-1.12)	-0.86 (-2.12)	-1.32 (-3.67)	-1.54 (-2.16)	-0.43 (-3.21)	-1.32 (-3.56)	-2.31 (-1.96)
$S_i \times AE_{it}$	0.04 (1.85)			0.06 (1.56)			0.13 (2.76)			0.12 (3.63)		
$S_i \times HE_{it}$				0.33 (1.83)								
$S_i \times ME_{it}$		0.06 (2.14)			0.04 (1.06)		0.11 (3.72)			0.21 (2.33)		
$S_i \times PE_{it}$			0.04 (3.24)					0.09 (3.21)				0.16 (2.31)
ln FDI _{it-1}	0.08 (2.14)	0.09 (2.54)	0.12 (2.38)	0.06 (2.15)	0.12 (2.54)	0.08 (1.95)	0.21 (2.26)	0.32 (1.91)	0.30 (2.09)	0.12 (2.43)	0.22 (2.13)	0.14 (2.79)
ln R&D _{it}	0.16 (2.14)	0.07 (1.87)	0.11 (1.76)	0.23 (1.44)	0.31 (1.75)	0.21 (0.94)	0.13 (4.32)	0.21 (2.08)	0.18 (3.42)	0.26 (1.64)	0.31 (1.53)	0.21 (1.23)
ln PGDP _{it}	0.37 (3.42)	0.23 (4.86)	0.32 (4.12)	0.31 (2.76)	0.28 (4.10)	0.23 (6.34)	0.37 (4.31)	0.37 (5.98)	0.44 (3.82)	0.36 (3.76)	0.41 (5.42)	0.38 (4.81)
Hausman Test	1.02 (0.14)	0.83 (0.58)	0.72 (0.18)	1.13 (0.36)	15.32 (0.00)	1.08 (0.21)	0.84 (0.63)	0.79 (0.71)	1.84 (0.11)	1.25 (0.34)	19.83 (0.00)	17.21 (0.00)
Adj.R ²	0.89	0.92	0.91	0.84	0.79	0.91	0.82	0.85	0.91	0.92	0.83	0.86

四、结论和启示

综合东、中、西部地区国际贸易影响技术创新能力的经验研究结果，可以得出以下几点结论：

1.东部地区的进出口贸易对技术创新的促进作用显著，大量的技术含量相对较高的工业品进出口使贸易的技术溢出体现在较高的技术层次，受过高等教育的人才在东部地区的聚集创造了吸收这种技术溢出的人力资本条件，因此贸易对技术创新的溢出效应主要体现在发明和实用新型专利授权量方面，对外观设计专利授权量的影响较小。

2.中西部地区的进出口贸易对技术创新的促进作用较小，对发明专利授权量的影响都不显著。中西部地区较高比重的受中等教育人口使得贸易的技术溢出对实用新型和外观设计专利授权量产生了积极的影响。但是，对中西部地区各个专利授权量影响最大的因素还是国内因素——人均收入水平和政府的研发投入，贸易和 FDI 的技术溢出效应只是起到辅助的作用。

3.从总体上看，贸易对技术创新能力的溢出效应呈现出东部最强、中部次之、西部最弱的格局。这种格局与地区的贸易发展程度、人力资本水平相吻合。在决定贸易的技术溢出效果时，贸易溢出的技术层次、专利授权的技术含量、教育水平决定的技术吸收能力三者之间存在着紧密的联系。

本文的研究给我们带来两点启示：

1.东部和中西部应该实施不同的贸易发展战略。东部地区贸易引致增长的机制体现为“贸易——技术创新——经济增长”，新贸易理论强调的贸易产生技术溢出的动态收益已经显现出来，为了提高技术溢出的效果，调整贸易结构，实现对外贸易增长方式的转变是合理的选择。在中西部地区，贸易引致增长的机制体现为“贸易——资源配置——经济增长”，传统贸易理论强调的比

较优势效应和资本积累效应占主导,为了提高资源配置的效率,发挥劳动力和资源禀赋的优势,通过贸易量的增加促进经济增长是合理的选择。因此,东部和中西部应该实施不同的贸易发展战略:东部地区基于自主创新,中西部地区基于比较优势。

2.东部和中西部应该实施不同的经济发展战略。基于当前东部和中西部地区经济所处的发展阶段、人力资本水平、自主研发能力、对外开放条件等方面的显著差别,东部地区选择自主创新为基础的经济发展战略、中西部地区选择比较优势为基础的经济发展战略是合适的。差异化的经济发展战略不仅有利于稳定增长和就业,也有利于发挥大国的综合优势。当然,随着中西部地区经济条件的不断改善,经济发展战略也应相应作出调整。

注释:

- ①Mazumdar(1996)认为资本品进口的作用在于降低资本品价格,促进投资和增长。
- ②由于总体上我国进口品的资本密集度、技术密集度比出口品高,因此这个贸易结构指标实际上是 Mazumdar(1996)和 Worz(2004)所定义的两个贸易结构指标的综合体。
- ③在面板数据回归方程中我们也引入二阶滞后变量,但是不是系数不显著,就是回归后残差比较大。
- ④研发和市场在国外,生产在国内。

参考文献:

- [1]李小平,朱钟棣.国际贸易、技术进步与中国工业行业的生产率增长[J].经济学(季刊),2008,7(2):549—564.
- [2]Balasubramanyam V N, M Salisu, D Sapaford. Foreign direct Investment and growth in EP and IS countries[J]. The Economic Journal, 1996, 106: 92—105.
- [3]Benhabib J, Mark M Spiegel. Human capital and technology diffusion[R]. Working Papers in Applied Economic Theory, Federal Reserve Bank of San Francisco, 2003.
- [4]Coe D T, Helpman E. International R&D spillover[J]. European Economic Review, 1995, 39: 859—887.
- [5]Coe D T, Helpman E, Hoffmaister W Alexandar. North-south R&D spillovers [J]. Economic Journal, 1997, 107: 134—149.
- [6]Griffith R, Redding S, Reenen J V. R&D, and absorptive capacity: From theory to data [R]. Mimeo, London School of Economic, 2000.
- [7]Grossman G, Helpman E. Innovation and growth in the globe economy[M]. Cambridge: the MIT Press, 1991a.
- [8]Grossman G, Helpman E. Quality ladders in the theory of growth[J]. Review of Economic Studies, 1991b, 58: 43—61.
- [9]Grossman G, Helpman E. Endogenous product cycles[J]. Economic Journal, 1991c, 101: 1214—1229.
- [10]Grossman G, Helpman E. Quality ladders and product cycles[J]. Quarterly Journal of

Economics, 1991d, 106: 557—586.

- [11] Mazumdar J. Do static gains from trade lead to medium-run growth? [J]. Journal of Political Economy, 1996, (2): 1328—1337.
- [12] Segerstrom P, T Anant, E Dinopoulos. A schumpeterian model of the product life cycle [J]. American Economic Review, 1990, 80: S1077—1091.
- [13] Temple J, H J Voet. Human capital, equipment investment, and industrialization [J]. European Economic Review, 1998, 42: 1343—1362.
- [14] Worz Julia. Skill intensity in foreign trade and economic growth[R]. Wiener Institute for International Wirtschaftsvergleiche Working Paper No. 35, 2004.
- [15] Yanling Wang. Trade, human capital, and technology spillover: An industry-level analysis[J]. Journal of International Economics, 2007, 15(2): 269—283.

The Spillover Effect of International Trade on China's Innovation Capacity

XU Pei-yuan, Gao Wei-sheng

(Academy of Quantitative Economics, Huaqiao University, Quanzhou 362021, China)

Abstract: By considering the trade spillover variables with the combination of the trade structures and human capital level of different regions, the paper empirically studies the spillover effect of international trade on innovation capacity based on the panel data of east, central and west areas of China from 1994 to 2007. The result shows that international trade obviously enhances the innovation capacity in east areas, which increases its volume of INV and UD patents. And owing to the restrictions caused by trade structure and human capital level, trade affects only low-technology-intensive UM and ED patents, rather than high-technology-intensive INV patent in central and west areas. Therefore, different trade strategies should be taken in east, central and west areas. The trade strategies in east areas should be based on independent innovation and the ones in central and west area should be based on comparative advantages.

Key words: trade structure; technology spillover; human capital; innovation capacity

(责任编辑 周一叶)