

技术创新促进 中国出口贸易的实证研究

姚利民 方妙杰

摘 要：中国高速发展的出口贸易正面临国内国际双重压力，转变出口增长方式是中国出口贸易持续发展的必然选择。以中国各地区为样本的研究表明，在劳动密集型产业仍然处于显著出口优势而资本密集产业仍然处于出口劣势地位的基本格局下，技术创新因素对出口贸易的影响已经显示出积极作用，技术创新已经成为中国出口优势的重要来源。随着中国经济与外贸的迅速发展，技术创新将成为中国今后转变外贸增长方式的重要力量。

关键词：技术创新；出口；R & D；专利；地区

中图分类号：F752.62 **文献标识码：**A **文章编号：**1006-1894(2007)03-0012-06

科学技术的突飞猛进和知识经济的蓬勃发展，使得国际竞争越来越表现为技术水平和知识积累的竞争，经济增长越来越依赖于技术、技术创新。同时发达国家的经验表明，技术创新也愈来愈成为决定一国比较优势和国际竞争力的主要因素。而像中国这样的发展中国家的出口优势主要来源于丰富的劳动力资源，但是国内的资源和环境约束，国际的贸易壁垒升级和人民币升值压力，高速发展的中国外贸增长必然要转变增长方式。技术创新能否成为中国外贸增长方式转变的突破口成为政府、企业和学界关心的重要问题。

我们说“科技兴贸战略”缺乏“战略性”，其根本原因是没有从系统角度考虑创新。将创新战略归结于单纯地促进科技产品出口措施，优化了局部，失却整体。没有从系统意义上提升创新的能力。那种认为构建创新系统就是分别将科研队伍建设好、把培养体制建立好、把中介队伍建设好的思路，无论是市场导向还是产品导向，它的本质是线性的，都要坚决摒弃。重塑中国的科技兴贸战略，必须从系统高度考虑创新，我们的基本方法就是构建在系统论支持下的非线性创新系统。

（作者单位：西南财经大学）

参考文献：

- [1] [美]Porter.M.E.Clusters and New Economics of Competition[J],Harvard Business Review,1998(11).
- [2] [美]彼得·德鲁克，管理——任务、责任、实践[M].北京：中国社会科学出版社，1987.968.
- [3] 王春法.技术创新政策：理论基础与工具选择[M].北京：经济科学出版社，1998.71.

一、技术创新促进出口贸易的理论和实证研究简要回顾

技术创新促进出口贸易,通常源于两种理论基础,一种是基于赫克歇尔—俄林—萨缪尔森的国际贸易理论,该理论认为国际贸易取决于贸易国的要素禀赋。虽然最初的分工理论建立在劳动和资本两种要素上,但随后的新贸易理论加入了知识、技术等要素作为内生变量而影响一国的贸易。另一个理论基础是将技术作为外生变量,并且是作为最主要的影响因素,从动态的角度来分析其对国际贸易的影响,主要是波斯纳的技术差距理论和弗农的产品生命周期理论。另外从途径上分析,技术创新投入能够研制出新的产品,提高现有产品的质量,从而能提高产品的出口竞争力;除了产品创新和产品提升外,技术创新还可以通过工艺创新,降低成本,提高出口能力。

技术创新促进出口贸易的结论,也得到了许多实证研究的验证。基于要素禀赋理论的实证分析主要研究对象为国家整体或跨国研究,例如Stern and Maskus (1981)运用了美国1960~1970年的数据,用人力资本和R&D投入作为生产函数的变量,与出口贸易进行回归,得出技术对贸易有很大的促进作用。Hughes (1986)以英国贸易数据为基础的研究显示,国内R&D投入对英国出口有着正面的影响,而国外R&D投入对英国出口有着负面影响。另外Dosi (1990), Wakelin (1998)等分别用R&D投入或专利数表示技术创新变量,对英国、OECD国家进行研究,结果均认为技术创新对贸易有显著的促进效应。

基于技术差距理论和产品生命周期理论的实证研究主要从行业层面进行,例如Wakelin (1998)对9个OECD国家的22个行业进行分析,结果表明,技术创新对出口贸易的影响随着行业的不同而不同;而Anderton (1999)、Ioannidis and Schreyer (1997)等研究表明,相对R&D支出和相对专利数对技术密集型行业出口的作用更大。而Cotsomitis等(1991)对OECD国家的贸易情况进行分行业研究,发现在某些行业技术创新对贸易没什么影响。

在模型方面,有些学者选择单一技术创新变量进行单元回归,而大多数文献均采用多元回归,如Dosi (1990)、Wakelin (1998)、Peter (1997)等运用工资或劳动力成本、投资、技术创新等多个变量进行分析。

上述实证研究多以发达国家为研究对象,技术创新促进出口贸易的结论自然适用于发达国家。而在国内,对于技术创新和出口贸易两者关系的实证研究较少。魏龙(2005),将技术创新变量与中国高技术产品出口变量进行实证检验,研究表明技术创新对中国高技术产品出口有着促进作用,但作用很小。赖明勇等人(1999)的研究认为技术创新对中国工业制成品国际竞争力具有积极的促进作用。本文借鉴上述学者的研究成果,以全国各省市地区为样本来分析中国技术创新对出口贸易的影响。

二、模型建立及实证检验

1. 计量模型及变量解释 根据以上的理论分析,我们预期技术创新对出口贸易有着促进作用,因此以技术创新作为解释变量研究其对出口贸易的影响。本文的模型以技术创新活动、资本投入和劳动力等作为影响出口贸易的变量,以中国31个地区为样本进行

研究。另外影响出口的传统因素也不容忽视,如资本、劳动等。其中资本投入能够增加生产设备的生产能力和灵活性,此外,使用包含着新技术的资本设备也能够提高产品的质量。因此,同样预期资本投入对出口贸易有着促进作用。劳动力资源的丰裕程度,本文用各地区从业人员占全国从业人员的比重这一指标,比重越大表示劳动力资源越丰裕,同时预期这一指标对出口贸易的影响为正。另外,规模经济,自然资源禀赋等也影响一国(地区)的出口贸易,由于指标和数据难确定和获得,本文暂时不予考虑。因此,多元回归的一般模型可表示为:

$$E = f(I_{t-1}, H_{t-1}, K_{t-1}, L)$$

由于各指标数据差距比较大,考虑到实证检验的合理性,本文的各指标统一采用相对指标。对上式中各变量解释如下:

E: 出口变量,为因变量。可用出口占地区总产值的比重(NTR, Net trade ratio %)、单位劳动力出口(ELF, Exports per labor force 万元/人)等指标来表示;

I: 直接技术创新活动,为自变量。R & D 经费支出占地区总产值比重(%),科研人员中科学家和工程师的比重(%),每亿元总产值拥有的专利数(件/亿元)等指标来表示。其中前者为技术创新的投入变量,后者为技术创新的产出变量;

H: 人力资本投资,为自变量。可用科学家和工程师占从业人员比重(%),公共教育支出占地区总产值的比重(%)等指标来表示;

K: 资本投入,为自变量。可用新增固定资产占地区总产值的比重(%)来表示;

L: 劳动力变量,为自变量。可用从业人员比重(%)来表示。

另外,由于技术创新存在时间滞后性,R & D 产出的商品化总是要经过一段时间,Peter L. (1997) 在研究发达国家技术创新与出口贸易关系的实证分析中考虑了4年的滞后期,而Katharine Wakelin (1998) 在研究OECD国家技术创新对双边贸易的影响的一文中考虑了2年的滞后期。而就中国的情况而言,作为一个发展中国家其技术创新同发达国家的技术创新存在很大的差别。发达国家的创新主要集中在技术的前沿领域,其创新多为根本性创新和对现有成熟技术做进一步的改进,因此需要较长时间才能正式得到应用。而发展中国家则因技术创新缺乏独立开创性的研究能力,其更多地表现在对现有工艺技术的改进和产品的渐近改进上,在工艺上创新削除瓶颈的制约,在产品上根据市场的需要进行差别化生产。这种创新形式的创新源主要来源于实践生产,从创新的构思到产品工艺的定型生产不需要很长时间。赖明勇等(1999)在研究中直接采用当年数据,而不考虑时间差。笔者认为技术创新的滞后性问题还是存在的,因此综合上述学者的观点,本文在分析中采用一年的滞后期。同样人力资本投入、固定资产投资等变量也选用1年的滞后期。

2. 研究对象及数据说明 分地区研究时滞后一年的指标采用2003年的数据,本期指标采用2004年的数据。研究对象为31个地区,包括河北、山西、辽宁、吉林、黑龙江、江苏、浙江、安徽、福建、江西、山东、河南、湖北、湖南、广东、海南、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、青海22个省份,北京、天津、上海、重庆4个市,以及内蒙古自治区、广西壮族自治区、西藏自治区、宁夏回族自治区和新疆维吾尔自治区共5个自治区。关于技术创新的数据主要来自《中国科技统计年鉴2004》;公共教育支出数据来自《中国教育年鉴2005》(预算内教育经费);固定资产采用的是制造业新增改造固定资产数据,来自《中国统计年鉴2004》;从业人员数据来自2004年和2005年《中国统计年鉴》,采用的是各地区国

有及规模以上非国有工业企业全部从业人员年平均人数;地区生产总值和出口数据来自《中国统计年鉴 2005》。

技术创新活动分为创新的投入和创新的产出,技术创新的投入主要是指 R&D 支出,而技术创新的产出主要是指专利数,本文的实证分析也从两方面来考虑。

3. 技术创新投入促进出口贸易的计量检验 基于相关变量的相关性分析(略),我们选取R&D经费支出占地区生产总值比重或每亿元生产总值拥有的专利数作为技术创新变量,公共教育支出占生产总值的比重作为人力资本投资变量,新增固定资产占生产总值比重作为资本投入变量,以及从业人员数比重作为劳动力变量与出口变量之间进行回归分析。计量模型可表示为:

$$Y = \alpha + \beta 1IR_{t-1} + \beta 2H_{t-1} + \beta 3F_{t-1} + \beta 4L + \varepsilon$$

其中:Y 表示地区单位生产总值的出口 (EXR)、单位劳动力的出口 (EXLF),作为因变量;IR 表示 R&D 经费支出占地区生产总值比重,作为技术创新变量;H 表示公共教育支出占生产总值的比重;F 表示新增固定资产占生产总值比重;L 表示从业人员数比重。

回归结果见表 1。

表1 技术创新投入对出口影响的回归结果

自变量	系数	模型 1: 因变量为单位生产总 值的出口 (EXR)	模型 2: 因变量为单位劳动力 的出口 (EXLF)
	α	0.031 (0.199)	3.916 (1.081)
技术创新投入变量 IR	$\beta 1$	7.047** (2.179)	215.843*** (2.903)
人力资本变量 H	$\beta 2$	0.609 (0.207)	8.131 (0.121)
固定资产变量 F	$\beta 3$	-2.595 (-0.872)	-119.616** (-1.748)
劳动力变量 L	$\beta 4$	5.290*** (3.956)	68.040** (2.214)
		$R^2=0.497$	$R^2=0.429$
		N=30	N=30
		F=6.434	F=4.887

注:括号中数据为相应系数的 t 统计值;*、**、***、**** 分别表示在 10%、5%、1%、0.1% 的水平上显著

从回归结果可以看出,模型 1 和 2 的拟合优度 (R²) 处于一般水平,可以用来解释自变量与因变量的关系,F 值检验也符合统计学原理。回归结果显示,技术创新投入变量 (IR) 的系数 $\beta 1$ 为正,且在 5% 或 1% 的水平上显著,说明 R&D 投入对出口贸易有着积极的作用。根据模型 1:如果 R&D 占总产值比例提高 1 个百分点,则出口占总产值将提高 7.047 个百分点。根据模型 2:如果 R&D 占总产值比例提高 1 个百分点,则从业人员人均出口将提高 215.8 万元。

人力资本投入变量 (H) 的系数 $\beta 2$ 的两个回归方程中都为正,但不显著,说明人力资本投入对出口贸易存在一定的正面影响。而资本投入变量 (K) 的系数 $\beta 3$ 均为负,且以单位劳动出口作为被解释变量的方程显著,说明资本投入对出口产生负面作用。最后

表示劳动力变量 (L) 的系数 β_4 也为正且显著性强, 因此劳动力对出口起着重要的推动作用。

4. 技术创新产出促进出口贸易的计量检验 这里从技术创新产出 (专利) 的角度来分析技术创新对出口贸易的影响, 计量模型可表示为:

$$Y = \alpha + \gamma_1 IP_{t-1} + \gamma_2 H_{t-1} + \gamma_3 F_{t-1} + \gamma_4 L + \varepsilon$$

其中: IP 表示每亿元生产总值拥有的专利数, 表示某地区一定经济规模拥有的专利数; H 表示公共教育支出占生产总值的比重; F 表示新增固定资产占生产总值比重; L 表示从业人员数比重; Y 表示地区单位生产总值的出口 (EXR)、单位劳动力的出口 (EXLF)。

回归结果见表 2。

从上述结果中可以看出, 模型 3 和 4 的拟合优度都较好, 分别为 0.921 和 0.732, 因此对于上述两个回归方程自变量对应变量的解释程度较高, F 值检验也符合统计学原理。回归分析结果显示, 技术创新产出变量 (IP) 与出口变量之间存在非常显著的正相关, 即每亿元生产总值拥有的专利数的增加对推动出口贸易有着积极的作用。如果前者增加 1 个百分点, 则出口占总产值将提高 23.019 个百分点 (模型 3), 或从业人员人均出口提

表 2 技术创新产出对出口影响的回归结果

自变量	系数	模型 3: 因变量为单位生产总值的出口 (EXR)	模型 4: 因变量为单位劳动力的出口 (EXLF)
	α	3.884 (2.961)	0.394 (0.154)
技术创新投入变量 IP	γ_1	23.019**** (14.942)	8.016**** (6.871)
人力资本变量 H	γ_2	-6.882 (-0.275)	25.651 (0.554)
固定资产变量 F	γ_3	-63.845** (-2.475)	-94.442** (-2.003)
劳动力变量 L	γ_4	53.353 (0.790)	13.542 (0.599)
		$R^2=0.921$	$R^2=0.732$
		N=30	N=30
		F=75.944	F=17.717

注: 同表 1。

高 8.016 万元 (模型 4)。同样从业人员数比重 (L) 对出口变量也有着积极的作用, 但不显著; 而公共教育支出占生产总值的比重 (H) 对出口贸易的影响不确定, 且不显著。最后新增固定资产占地区生产总值比重 (K) 对出口变量存在负面的显著的影响。

三、结 论

本文以中国各地区为样本的研究中国出口贸易的影响因素。不管从技术创新投入还是技术创新产出角度分析, 实证研究有以下结论:

首先,技术创新对出口贸易有着显著的正的效应,这与预期相符。说明技术创新已经成为中国出口优势的一种重要源泉。高速增长的中国外贸正面临国内资源环境约束和国外贸易壁垒双重压力,转变外贸增长方式是必然的出路,而在中国目前的发展阶段,技术创新的作用正在逐步显现。因此,加强技术创新投入、鼓励技术创新也将成为转变外贸增长方式的重要突破口。

其次,资本变量对出口贸易产生负面影响,资本的投入有着逆出口贸易的倾向。这意味着资本投入越多,对出口越有抑制作用,这从一个侧面说明各省市的资本投资更多地倾向于进口竞争产业的投资和发展,而像(药品、石油制品、金属冶炼、通用和专用设备、交通运输设备、专用仪器仪表等)资本密集型产业仍然没有成为中国出口的优势产业。

再次,劳动力变量对出口有着正的影响。这在一定程度上符合我国的情况,我国是劳动力资源丰富的国家,作为发展中国家,丰富而低廉的劳动力要素是我国出口贸易的主要优势源泉。并且在出口贸易中,纺织品、服装、皮革、金属制品等劳动密集型行业的出口比重较大,因此劳动力变量对出口贸易表现为正的影响。

最后,公共教育支出占生产总值的比重对出口的贡献不确定,这与通常的预期不一致。从总体上而言,人力资本的投资应该会促进出口贸易的发展,但是将公共教育支出转变为生产力、形成出口优势,需要优良的制度和转换机制。但是很明显,在中国各地区的这种制度质量差异是远大于公共教育支出的差异,再加上公共教育投入会随着人员流动而弱化对当地的出口作用。由此,公共教育支出对出口贡献的不确定也就不难理解。

总之,研究表明,在资本密集产业仍然处于出口劣势、劳动密集型产业仍然处于显著出口优势地位的基本格局下,技术创新因素对出口贸易有着显著的积极影响。随着中国经济与外贸的迅速发展,技术创新的作用正在逐步显现,技术创新已经成为中国出口优势的重要来源。因此可以判定,通过增加技术创新投入,鼓励技术创新来实现中国转变外贸增长方式是具有重要理论和现实意义的。

(作者单位:浙江工业大学)

参考文献:

- [1] Stern, R., Maskus, K. Determinants of the structure of US foreign trade 1958-76[J], Journal of International Economics, 11: 207-224, 1981.
- [2] Hughes, K. Export and technological competition and trade performance[J], Applied Economics, 29: 179-196, 1986.
- [3] Dosi, G., Pavitt, K. and Soete, L. The economics of technological change and international trade [J], Harvester Wheatsheaf Publishers, Brighton, 1990.
- [4] Wakelin, K., The role of innovation in bilateral OECD trade performance[J], Applied Economics, 30: 1335-1346, 1998.
- [5] Anderton, R., UK trade performance and the role of product quality, variety, innovation and hysteresis: some preliminary results[J], Scottish Journal of Political Economy, 46: 553-570, 1999.
- [6] Ioannidis, E. and Schreyer, P. Technology and non technology determinants of export market share. Growth[J], OECD Economic Studies. 28: 169-205, 1997.
- [7] Cotsomititis, J., De Bresson, C., Kwan, A. A re-examination of the technology gap theory of trade: some evidence from time series data for OECD countries[J], Weltwirtschaftliches Archiv, 127: 792-799, 1991.
- [8] Soete, L. The impact of technological innovation on international trade pattern: the evidence reconsidered[J], Research Policy, 16: 101-130, 1987.