第 34 卷 第 8 期 财经研究 Vol. 34 No. 8
2008 年 8 月 Journal of Finance and Economics Aug. 2008

外资和外贸创新溢出效应的行业差异分析*
——基于广州市的实证研究

符　淼,易行健
(广东外语外贸大学 国际经贸学院,广东 广州 510006)

摘　要:文章分析了出口贸易、内外资部门的独立研发、外资技术溢出对工业部门创新产出的影响以及它们的行业差异。分析后发现在技术创新领域,外资负面的挤出效应超出其本身知识产出的正面作用;内资是否发挥作用的关键在于行业所处市场是否充分竞争和是否重视研发的投入;外资技术溢出效应显著的部门是适宜"看中学"的行业和因为技术差距较大而未与外资直接竞争的企业;出口贸易和干中学拉动创新的关键在于出口的或劳动中所使用的产品是否有较高的技术含量。文章给出了不同行业的技术创新特点并提出有行业针对性的政策建议。

关键词: FDI;国际贸易;技术溢出;行业差异
中图分类号:F114.44　**文献标识码**:A　**文章编号**:1001-9952(2008)08-0029-14

现有的研究表明发展中国家获得发达国家先进技术的主要渠道是通过国际贸易(Grossman 和 Helpman,1991)和 FDI(MacDougall,1960)。FDI 和国际贸易对当地技术进步可以划分为正面作用和负面作用,正面作用包括 FDI 企业自身的知识产出、FDI 对本土企业的技术溢出和进出口贸易的创新拉动效应,负面作用包括 FDI 或者希望扩大出口市场的外国母公司抢先注册专利并利用专利权挤出本土企业自主使用该项技术的权利、FDI 或进口产品通过市场竞争削弱本土企业的实力从而也降低本土企业的知识生产能力、长期出口低端产品形成的技术创新惰性。在不同行业之间,产品的价值和技术含量存在明显的差异,生产产品所需的硬件设施、工艺、人力资源和技术水平也大不相同。因此,不同行业的技术创新可能有自己的特点,外资和外贸对技术创新正面的溢出效应或负面的竞争和挤出效应也可能存在行业差异。这些问题都需要采用实证方法进行检验,但是现有的经验分析文献较少考虑行业的技术创新特点以及外资外贸技术溢出的行业差异。

收稿日期:2008-05-09
作者简介:符　淼(1973—),男,广东雷州人,广东外语外贸大学国际经贸学院副教授,华中科技大学经济学院博士生;
易行健(1974—),男,湖南湘乡人,广东外语外贸大学国际经贸学院副教授。

广东是我国改革开放的前沿,实际利用外资的存量、进出口额都居全国首位,其中广州市不仅是广东省外商投资和进出口贸易的重点地区,而且作为历史悠久的省会城市,与新兴城市相比,具有更加齐全的行业种类,内资企业经过长时间的积淀,具有国内大部分地区内资企业的共同特点,因此以广州为代表来研究内资技术创新以及外资和外贸技术溢出的行业差异问题是理想的选择。

一、文献回顾

技术进步是内生增长的主要驱动因素,在开放经济条件下,存在发达国家向欠发达国家的技术溢出,因此采纳开放政策的发展中国家可以在发达国家的技术带动下快速增长。FDI 的技术溢出较早得到关注,MacDougall(1960)首先提出了跨国公司给东道国带来技术溢出效应;Kokko(1994)进一步把 FDI 外溢效应归纳为示范效应、竞争效应、劳动力流动效应以及对上下游企业的直接帮助效应。同时,技术溢出的程度与 FDI 和东道国的技术差距有关,Findlay(1978)发现技术差距越大,则溢出效应越强。由于各国的经济基础、技术水平以及分析方法的不同,国内外关于 FDI 技术溢出的实证分析结果存在较大的差异:沈坤荣等(2001)和王红领等(2006)认为存在显著的溢出效应;Aitken 等(1999)认为溢出效应不显著或者要谨慎看待;易行健和李良生(2007)的实证结果表明存在正向的技术外溢效应但是负向的竞争效应和人力资本流动效应却大大超过正向的技术外溢效应;何洁(2000)主张溢出效应存在门槛,当一个地区的经济水平或技术水平超过该门槛才有正面的溢出效应。

Grossman 和 Helpman(1991)系统地阐述了国际贸易对全球技术进步及经济增长的影响。Coe 和 Helpman(1995)试图采用的实证的方法验证这种影响,他们的做法是将国外的研发资本存量按进口贸易额大小加权求和,考察国外的 R&D 资本存量之和对东道国技术进步的影响,发现国外 R&D 对东道国,尤其对小国的技术进步有显著的促进作用。国内李小平、朱钟棣(2006)参考 Coe 和 Helpman 的方法分析了进口贸易对我国技术进步的作用,发现通过国际贸易渠道的 R&D 溢出显著地促进了我国工业行业的技术进步、技术效率及全要素生产率的增长,因此加强与 R&D 投入比重较高的发达国家的国际贸易以及提高国内自身的 R&D 效率显得尤为重要。许和连、栾永玉(2005)则从出口贸易的角度分析了其对技术进步的影响。

以上无论是关于 FDI 还是国际贸易技术溢出效应的研究,主要关注点都是整体的溢出效应,而不是行业之间溢出效应的差异。本文的研究与以往的研究的不同之处在于:(1) 我们将存在规模外资的工业领域划分为十个行业类别,分别研究外资和外贸创新溢出效应在不同行业类别中的差异。(2) 本文以专利授权量来代表自主创新能力,着重于技术创新而非一般的技术进步。大部分现有的溢出效应方面的研究都立足于技术进步,而非技术创新。(3)区

分 FDI 的直接作用和通过内资的溢出作用,并增加国际贸易和干中学作为控制变量,以便更精确地分析 FDI 的创新溢出效应。

二、理论模型推导

Romer(1990)将新知识的生产 dA 看成是投入到研发中的人力资本 H_A 和知识存量 A 的函数,其中人力资本是竞争性投入,知识存量是非竞争但部分排他性的投入,该文的函数见(1)式,σ 表示研发部门的生产率。我们将 Romer(1990)的函数拆分到内资部门和外资部门,由于人力资本是竞争性投入,因此内外资研发部门的人力资本分别采用不同的变量 H_{DA} 和 H_{FA}。假设外资部门的技术比内资部门先进,即外资部门的知识存量 A_F 大于内资部门的知识存量 A_D。外资部门的知识生产函数见(2)式。由于知识存量是非竞争的但又具有部分的排他性,因此内资部门可以利用但又不能完全利用外资部门的知识存量,我们利用 A_F 和 A_D 之差来表示外资带有的内资所没有的先进技术,λ 表示外资的技术溢出系数,内资部门的知识生产函数见(3)式。

$$dA=\sigma H_A A \tag{1}$$

$$dA_F=\sigma_F H_{FA} A_F \tag{2}$$

$$dA_D=\sigma_D H_{DA}[A_D+\lambda(A_F-A_D)] \tag{3}$$

显然,总的知识产出等于内资部门和外资部门的知识产出之和,于是我们得到:

$$dA=dA_F+dA_D=\sigma_F H_{FA} A_F+\sigma_D H_{DA}[A_D+\lambda(A_F-A_D)] \tag{4}$$

由于技术开发人员具有较强的流动能力,因此我们假设均衡状态时人力资本的配置主要由工资水平决定①,且工资水平主要由人均产出决定②。于是,我们有$\frac{H_{FA}}{H_{DA}}=\frac{w_F}{w_D}$和$\frac{w_F}{w_D}=\frac{Y_F/L_F}{Y_D/L_D}$,其中 w_F 和 w_D 分别为外资和内资研发部门的工资水平,Y_F 和 Y_D 分别为外资部门和内资部门产出的增加值,L_F 和 L_D 分别为外资部门和内资部门的员工数量,包含研发和非研发部门的员工。注意人力资本不等同于员工数量,人力资本除了包含员工的数量,同时还包含员工的素质。我们令 $H_{FA}=\rho\theta L_{FA}$, $H_{DA}=\theta L_{DA}$,L_{FA} 和 L_{DA} 分别为外资和内资研发部门员工数量,θ 为研发人员平均的素质系数,由于外资部门研发人员素质普遍高于内资部门研发人员的素质,因此外资部门比内资部门多乘一个 ρ,ρ 为外资部门研发人员素质放大系数。由以上分析,可得:

$$\frac{\rho L_{FA}}{L_{DA}}=\frac{Y_F/L_F}{Y_D/L_D} \tag{5}$$

$$L_A=L_{FA}+L_{DA} \tag{6}$$

由(5)式、(6)式解得:

$$L_{DA}=\frac{L_A}{1+\frac{Y_F L_D}{\rho L_F Y_D}}=\frac{L_A}{1+\frac{P_F}{\rho P_d}},L_{FA}=\frac{L_A}{1+\frac{\rho Y_D L_F}{L_D Y_F}}=\frac{L_A}{1+\frac{\rho P_D}{P_F}} \tag{7}$$

其中，$P_F=Y_F/L_F$，$P_D=Y_D/L_D$，分别表示外资部门和内资部门的劳动生产率。将(7)式代入(4)式，得：

$$dA=\sigma_F\frac{\rho\theta L_A}{1+\frac{\rho P_D}{P_F}}A_F+\sigma_D\frac{\theta L_A}{1+\frac{P_F}{\rho P_D}}[A_D+\lambda(A_F-A_D)] \tag{8}$$

参照 Kokko(1994)的方法，我们以内资和外资部门的劳动生产率 P_D、P_F 分别代表它们的技术水平 A_D、A_F 并整理(8)式得：

$$dA=\frac{1}{\frac{1}{\rho}+\frac{P_D}{P_F}}\left[\sigma_F\theta L_A P_F+\sigma_D\theta L_A P_D\frac{P_D}{P_F}+\lambda\sigma_D\theta L_A\frac{P_D(P_F-P_D)}{P_F}\right] \tag{9}$$

为将(9)式转变为计量模型，我们假设外资部门的研发人员素质放大系数 ρ 可用外资部门和内资部门的劳动生产率之比代替，即 $\rho=P_F/P_D$，得：

$$dA=\alpha L_A P_F\frac{P_F}{P_D}+\beta L_A P_D+\lambda\beta L_A(P_F-P_D) \tag{10}$$

其中，$\alpha=\frac{1}{2}\sigma_F\theta$，$\beta=\frac{1}{2}\sigma_D\theta$。我们在考虑 FDI 的技术溢出作用之外，尚需考虑国际贸易的作用。本文主要考虑出口贸易对行业技术进步的促进作用，因为出口产品一般为有国际比较优势的产品，且行业参与出口贸易后，国外消费者对产品提出更高的质量要求并提供如何满足这些质量需求的信息，因此出口贸易从理论上讲能促进行业的技术进步。由于出口贸易促进技术进步的渠道是通过接触国外市场，而外资企业本来就来自境外，因此我们假设出口贸易的主要受益者为内资企业。同时，假设出口贸易激励技术创新的方式是通过提高内资部门研发效率来实现，即通过提高(10)式中第二项的作用系数来促进知识的生产。参照 Blalock(2001)的方法，我们用行业的出口额占行业总产出的比例来表示行业内出口贸易溢出指标。记此指标为 E 并假设 E 对内资部门研发效率的放大系数为$(1+\eta E)$，η 为出口贸易的影响系数，于是我们得到(11)式。

$$dA=\alpha L_A P_F\frac{P_F}{P_D}+\beta L_A P_D+\lambda\beta L_A(P_F-P_D)+\eta\beta L_A P_D E \tag{11}$$

(11)式第一项主要来源于(2)式，主要表示外资部门对知识生产的直接作用，同时 P_F/P_D 的加入体现了外资的挤出效应，分母的内资劳动生产率越低，则外资更容易抢先注册专利并挤出内资独立创造和使用类似技术的机会。第二项是内资部门对知识生产的独立作用，来源于(3)式前半部分。第三项用于衡量外资部门对内资部门的技术溢出作用，来源于(3)式后半部分，溢出系数 λ 是衡量技术溢出水平的关键。溢出系数的正负实际上体现了外资溢出效应

和竞争效应的相互作用，溢出系数为负时，正面的溢出效应弱于负面的竞争效应。以上三项都含有研发人员数 L_A，可见无论外资、内资还是外资对内资的技术溢出，都要通过研发人员发挥作用。第四项为出口因素的作用项。由于我们用劳动生产率代替技术水平，劳动生产率仅考虑劳动力的产出，忽略了资本存量的作用，在构造计量模型时，我们将资本存量加回模型当中，资本存量用于衡量干中学（Arrow，1962）对技术进步的作用。由于出口作用项完全包含了内资部门独立作用项，经检验对内资部门独立作用项的系数有较大的干扰，因此我们在模型的计量形式中去掉出口作用项与内资部门独立作用项重复的部分，得到的模型的计量形式见（12）式。

$$dA = \alpha L_A P_F \frac{P_F}{P_D} + \beta L_A P_D + \lambda\beta L_A (P_F - P_D) + \eta E + \gamma K + \varepsilon \quad (12)$$

基于经济学理论，我们假设如下：

（1）根据内生增长理论，我们假设外资和内资部门作用项的系数都是正的，即外资和内资部门在研发方面的人力投入和知识存量对知识产出有正面的作用。

（2）外资技术溢出项的系数是正的，且内外资的技术差距越大，溢出作用越明显。这一假设是依据 MacDougall（1960）和 Findlay（1978）的观点。

（3）出口作用项的系数是正的，即出口的产品为有国际比较优势的产品，因此能够拉动技术创新。

（4）干中学的系数是正的。根据 Arrow（1962）的观点，知识是传统产品生产过程的副产品，知识的产生与工作中所积累的经验正相关，而资本存量是累积经验的较好的代理变量。

三、数据来源和描述

本文的行业专利数据来源于国家知识产权局专利检索网站，以专利权人地址包含广州为条件进行分行业分时期统计得到，其他数据来源于 2000－2006 年《广州统计年鉴》。我们从《国民经济行业分类》（GB/T4754－2002）两位码的 39 个工业行业中，去掉没有外资数据的电热气水生产及供应业所包含的 3 个行业和缺少数据的废弃资源和废旧材料回收加工业、其他矿采选业，将剩余的 34 个行业归类为矿物采选、食品饮料、纺织毛皮、木材家具、造纸印刷、石化橡胶、矿物加工、机械设备、电子电气和文教体仪共十个行业大类③。所有解释变量数据均为分行业数据，时间跨度为 1999－2005 年。资本存量数据采用工业品出厂价格指数进行平减处理，劳动生产率数据采用分行业的工业品出厂价格指数进行平减处理，调整为 1999 年不变价格。

专利数据方面我们仅考虑技术含量较高的发明专利和实用新型专利，不考虑外观设计专利。由于专利的审批授权需要时间，这段时间与知识的生产

无关，因此专利统计的日期以申请日为准。考虑到研发的投入到产出需要时间，我们选用的专利数据比解释变量数据滞后一年，数据期间为2000－2006年。从2000年到2006年，各行业申请的发明专利、实用新型专利及两者之和（以下将两者之和简称专利）占所有行业专利的百分比见表1。对比2000年和2006年数据，发现专利数上升最快的行业是电子电气，其次是石化橡胶。专利申请数萎缩的行业主要为传统产业，如木材家具和文教体仪下降得较快。虽然机械设备的专利申请量略有下降，但它的专利申请数在所有的行业中仍然是最高的。细化到发明专利和实用新型专利，由表1可见，石化橡胶、矿物加工、饮食以发明专利为主，实用新型专利很少，而纺织毛皮则相反，以实用新型专利为主，发明专利很少。在发明专利中前四名为机械设备、电子电气、石化橡胶和文教体仪，实用新型专利前四名为机械设备、电子电气、文教体仪和木材家具。以上分析说明不同行业的发明创造是各有特色的，不能不考虑它们之间的差异而将其混为一谈，我们的创新鼓励政策也应该有行业取向。

表1　各行业发明专利数和实用新型专利数所占比例

专利类型	年份	采矿	饮食	纺织毛皮	木材家具	造纸印刷	石化橡胶	矿物加工	机械设备	电子电气	文教体仪	合计
发明	2000	0	5	1	2	3	19	4	45	10	11	100
	2006	0	5	1	1	1	19	4	38	19	12	100
实用新型	2000	0	2	4	13	0	3	1	38	17	22	100
	2006	0	1	4	9	2	3	0	39	24	18	100
合计	2006	0	3	3	9	1	9	2	41	14	18	100
	2006	0	3	3	5	1	11	2	38	22	15	100

数据来源：国家知识产权局专利检索网站。

从所有行业专利申请数据的总量趋势上看，各类专利的申请数都为上升趋势。由图1可以发现发明专利的申请数一直低于实用新型专利，但是发明专利在最近几年上升得非常快，从2000年不到应用新型专利的一半，到2006年已占应用新型专利的3/4，说明我们专利的技术含量在不断提升。

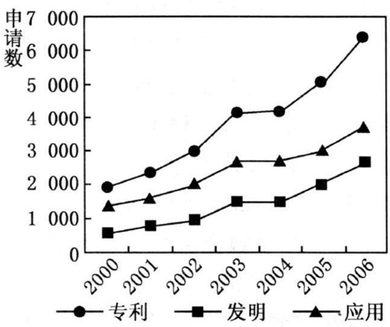

图1　专利、发明专利和实用专利趋势图[④]

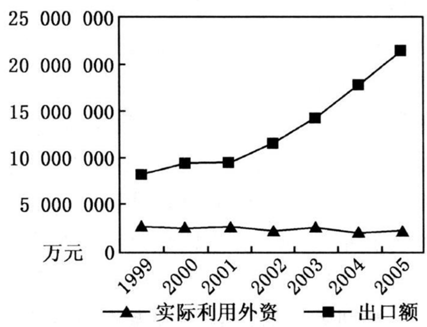

图2　实际利用外资和出口额趋势图

在对外经济联系方面，由图 2 可以看出，利用工业品出厂价格指数进行平减处理后⑤，广州市每年实际利用外资金额是略有下降的，但是实际利用外资的存量还是不断上升的，基于永续盘存法，按 1999 年不变人民币元和 9.6％的资产年折旧率算，从 1979 年到 2005 年广州累计实际利用外资1 808亿元。与下降的实际利用外资金额相比，广州市的年出口额经平减处理后仍呈直线快速上升的趋势。具体到不同的行业，可以发现新兴产业的出口额的大幅上升是导致这一上升趋势的主要原因。由图 3 可以看出，电子电气行业出口额占全部出口额的比例从 1999 年的 17％快速上升到 2005 年的 42％，居增幅和 2005 年出口额的第一位。相反，一些传统产业，如纺织毛皮从原来第一位的 35％下降到 18％。另外，我们可以发现，虽然机械设备的专利申请约占总专利申请的 40％，但机械设备的出口额远远没有专利申请那么理想，其出口额占总出口额的比例在 2005 年只有 13％，说明机械设备行业虽然申请的专利较多，但在国际上没有竞争力，不能拉动出口。

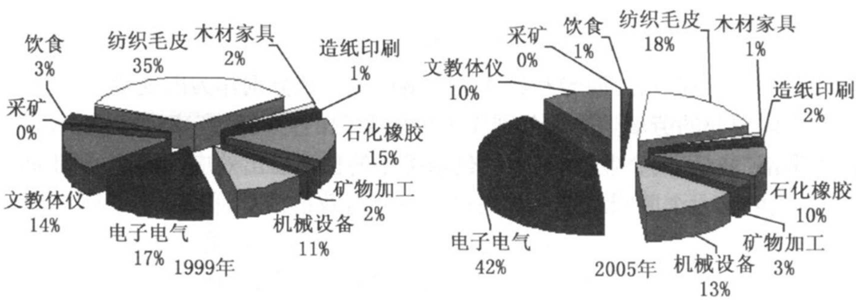

图 3　各行业出口额占总出口额比例：1999 年和 2005 年

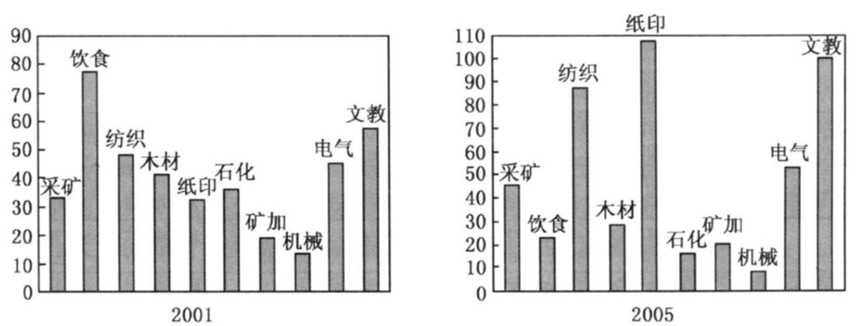

图 4　国有企业的劳动生产率与三资企业劳动生产率比例(百分比)：2001 年和 2005 年

我们用国有企业的劳动生产率除以三资企业劳动生产率得到的比例来表示两者的技术效率差距。其中 2001 年和 2005 年的劳动生产率之比见图 4。外资的劳动生产率普遍比内资的劳动生产率高，差距的存在构成了技术溢出的前提。对比两年的数据，发现石化橡胶、机械设备和饮食行业的内外资部门

的劳动生产率差距在大幅扩大，石化橡胶行业国有企业的劳动生产率占三资企业劳动生产率比例从2001年的36%下降到2005年的16%。机械设备行业的比例从2001年的13%下降到2005年的8%。饮食行业的比例则从2001年的77%下降到2005年的23%，差距非常大。另一个比例在20%以下的行业是矿物加工行业。如果说机械设备是技术原因，饮食是管理原因，那么石化橡胶和矿物加工除了技术原因外，相当一部分差距是由于这两个行业具有一定的垄断性造成的。机械设备的相对劳动生产率是最低的，证明了该行业所申请的大量专利对生产率的改善作用不大。

两者劳动生产率差距不大的行业多为传统产业，如纺织毛皮、造纸印刷和文教体仪。值得注意的是电子电气行业虽然属于高新技术产业，但是外资和内资部门的劳动生产率差距不是在扩大，而是在缩小，再次证明我们在这个行业有优秀的表现，电子电气行业是值得我们关注的朝阳产业。

四、实证结果分析

（一）所有行业的整体回归结果分析

我们将专利数、发明专利数和实用新型专利数分别作为因变量、将国有企业和集体企业的劳动生产率分别作为内资部门的劳动生产率进行回归，以估计外资部门对不同企业类型、不同创新类型的技术溢出效应。因此，对于同一模型，我们有六个回归结果。首先进行所有行业的整体回归，即以34个行业为截面单元，进行行业固定效应的面板数据分析，回归结果见表2。

表2　所有行业的整体回归结果（行业固定效应）

	专利数		发明专利		实用新型专利	
	国企	集体	国企	集体	国企	集体
C	−125.8878*** (21.5727)	−141.6791*** (23.0182)	−74.0068*** (14.8446)	−83.3013*** (15.7884)	−51.8809*** (9.8273)	−58.3778*** (11.1719)
LR*PF*PF/PD	−0.0858 (0.1818)	−1.2451*** (0.3859)	0.1680 (0.1251)	−0.7540*** (0.2647)	−0.2538*** (0.0828)	−0.4911*** (0.1873)
LR*PD	29.6232** (13.8050)	10.5461 (17.5781)	10.6224 (9.4994)	5.0241 (12.0570)	19.0008*** (6.2888)	5.5220 (8.5316)
LR*(PF−PD)	−2.8769 (3.8662)	19.2692** (7.6135)	−5.6755** (2.6604)	12.0592** (5.2222)	2.7986 (1.7612)	7.2101* (3.6953)
E	3.2797*** (0.7727)	3.8192*** (0.7720)	1.8735*** (0.5317)	2.0753*** (0.5295)	1.4062*** (0.3520)	1.7439*** (0.3747)
K	0.9371*** (0.1664)	0.8814*** (0.1647)	0.5201*** (0.1145)	0.4591*** (0.1130)	0.4170*** (0.0758)	0.4223*** (0.0800)
AdjustedR^2	0.8341	0.8380	0.7749	0.7820	0.8831	0.8704
F-statistic	30.8457	31.3800	21.4451	22.0773	45.8687	40.4648

注：* 表示10%显著，** 表示5%显著，*** 表示1%显著。括号中的数值为标准差。

外资直接作用项的系数在四个回归结果中显著为负，但系数较小，说明从整体上看，外资负面的挤出效应略微大于它给东道国直接带来正面的知识产出。实证的结果与我们的假设相反，主要的原因是外资在东道国大量申请专

利的目的多为争夺市场和抑制竞争对手(曹伟等,1997),真正核心的和内资企业难于自主发明的技术它们却往往避免注册以防外泄。因此,外资要么不注册专利,要么其所注册的专利会相应地挤出内资注册类似专利的机会。

内资部门对专利的产生有正面效应,且系数较大,实证结果支持我们的假设。但是内资的作用只是对国企和实用新型专利是显著的,集体企业和发明专利的系数都不显著,说明国企的研发能力强于集体企业。而在自主创新方面,包括国企,能力都是不足的,技术含量不高。因此,本土部门要对创新做出贡献,需进一步增强自身的研发能力。

由(12)式,溢出项的系数实际上是 $\lambda\beta$,因此溢出项的系数需除以内资部门的系数 β 才得到溢出系数 λ,所以溢出系数 λ 实际上与表 2 中的溢出项的系数有所不同。由于内资部门的系数都为正的,因此表 2 中溢出项的系数的符号与 λ 的符号相同。经观察可以发现,外资对集体企业有显著的正溢出效应,而对国企没有显著的溢出效应,甚至在发明专利方面,对国企有负的溢出效应。由于集体企业与外资的技术差距大于国企,当差距比较大时,两者的产品处于不同的档次,竞争效应不明显,而外资对低端技术保护并不重视,所注册的专利给集体企业带来启示,因此集体企业能从外资的技术溢出中获益。

出口比例的系数全部为正且显著,且集体企业的系数全部大于国有企业,说明出口确实拉动了行业的技术创新,这种拉动效应对集体企业尤其明显。干中学的系数也全部为正,但是它和出口不同,国企的系数大于集体企业的系数,体现了国企有较好的环境和设备,更加有利于在劳动中学习知识。出口和干中学的回归系数都验证了我们的假设。

(二)分行业类别的回归结果分析

我们进一步将 34 个行业划分到 10 个类别,每个类别单独回归,得到各个行业类别独立的回归系数。分行业类别回归中,每个行业类别中还包含多个细的行业,因而在每个行业类别中我们采用的仍然是有行业截面单元和时间序列的面板数据回归。但是,分行业类别的回归与所有行业的整体回归存在差别,整体回归截面多而时期短,因此使用截面固定效应拟合得较好,而分行业类别的回归中截面少,而时期相对长,因此使用时期固定效应拟合得更好。分行业类别的估计结果见表 3。下面我们就显著的系数进行讨论。

在显著的系数中,外资直接作用项的系数对大部分行业类别是负的,再次证明外资对知识生产的直接贡献低于它对内资部门知识生产的挤出效应。我们还可以发现文教体仪行业负的系数是非常大的,因此这种挤出效应对文教体仪行业的内资企业影响最大。但是,正的效应在某些行业是存在的,如造纸印刷和电子电气,说明外资在这两个行业,即信息载体和高新电子电气技术方面,对国内的技术创新有直接的贡献。

表 3　分行业类别的回归结果

行业	数据	LR＊PF＊PF/PD	LR＊PD	LR＊(PF－PD)	E	K	AR^2
饮食品及烟草	专利/国企	－1.7788**	50.4703***	34.9807***	1.7104**	－0.5598**	0.8965
	专利/集体	－0.3708	－19.3613	61.5567***	1.0866	－1.4211***	0.6713
	发明/国企	－1.8590**	52.8513***	37.0653***	1.7493**	－0.5187**	0.9056
	发明/集体	－0.2456	－18.0955	63.2793***	1.1428	－1.3938***	0.6901
纺织毛皮	专利/国企	11.2355	7.5673	－33.4570	1.8933**	0.1589	0.4452
	专利/集体	73.1241	－33.1394	－158.7812	1.9014**	0.1947	0.4563
	发明/国企	－9.3270**	15.6778	29.9212 *	0.5830**	0.0642	0.7065
	实用/集体	33.2674	1.9001	－73.9442	1.5020*	0.1085	0.2341
木材加工家具	专利/国企	5.0617	1517.181**	730.3521 *	1.8570 *	－9.9347***	0.9770
	发明/国企	1.7715	91.1617	107.7932	－0.0360	－0.8315**	0.8563
	实用/国企	3.2902	1426.019**	622.5589	1.8930*	－9.1032***	0.9652
造纸印刷	专利/集体	21.6167**	－24.5965	－63.8532*	－0.6986*	－0.1101*	0.9835
	发明/国企	0.8771	2.2806	－5.8579	0.9777*	0.2431*	0.9020
	发明/集体	－0.4822	15.2432	6.7493	0.5770	0.1654*	0.8314
	实用/集体	22.0989*	－39.8397	－70.6026	－1.2756*	－0.2755**	0.9450
石油化工及橡胶制品	专利/国企	－0.0835	－28.0718	－0.8925	－0.5505	1.1762***	0.9466
	专利/集体	－0.0258	14.1075	－1.1126	－0.1320	0.9351***	0.9417
	发明/国企	－0.0330	－28.3119	－1.1165	－0.4989	1.0357***	0.9421
	发明/集体	－0.1425	8.2491	1.9493	－0.1559	0.7995***	0.9351
	实用/国企	－0.0505 *	0.2401	0.2239	－0.0516	0.1405***	0.9110
	实用/集体	0.1167***	5.8584***	－3.0620***	0.0239	0.1357***	0.9475
矿物加工	专利/集体	1.4275	30.1001 *	－40.6504**	－0.8950	－0.0362	0.7937
	发明/集体	1.2597	27.9874 *	－35.4322**	－0.8369	－0.0439	0.7834
机械设备	专利/国企	－0.3484	18.4855	10.9712	－9.2203**	－1.0697	0.3780
	专利/集体	－1.8532	1.6926	43.1657	－7.6821*	－1.6584	0.4305
	实用/国企	－0.0963	11.7011	－1.8943	－5.9067***	0.1649	0.7993
	实用/集体	－0.4591	－5.9762	5.2569	－5.7929***	0.1488	0.8024
电子电气设备	专利/国企	8.0881**	15.5077	－48.5897**	5.5680***	1.0229***	0.9774
	专利/集体	2.5281	9.3209	－15.9323	5.7304**	0.8860**	0.9507
	发明/国企	4.6508**	50.0868**	－14.7121	1.0291	0.2818**	0.9737
	发明/集体	5.4248***	22.1410	－19.5777*	1.6878**	0.2033*	0.9829
	实用/国企	3.4373	－34.5791	－33.8776**	4.5389***	0.7411***	0.9422
	实用/集体	－2.8967	－12.8201	3.6455	4.0426**	0.6828**	0.8858
文教体仪及工艺品	专利/国企	－348.4236	1200.175***	1467.312**	－9.5391***	－0.3325	0.6602
	专利/集体	－138.8305	444.1445	1298.843*	－12.1554***	4.8561	0.6516
	发明/国企	－140.1515	524.7711**	640.1134**	－3.4365**	－0.2999	0.5634
	发明/集体	－82.8494	196.1589	682.8701*	－4.8156***	2.5616	0.6301
	实用/国企	－208.2721*	675.4043***	827.1984**	－6.1026***	－0.0327	0.7097
	实用/集体	－55.9812	247.9856	615.9728	－7.3398***	2.2945	0.6523

注：由于篇幅原因，省略系数不显著的回归结果，省略标准差。矿物采选业由于样本太少未列入此表。* 表示 10％显著，** 表示 5％显著，*** 表示 1％显著。

内资部门独立作用项显著的系数都是正的，说明内资对技术创新的作用以正面为主。内资部门的系数有一个明显的特点，即对于给定的行业，要么对于国企是显著的，要么对于集体企业是显著的，两者二选一。具体而言，在食品饮料、木材家具、电子电气和文教体仪行业对国企是显著的，在石化橡胶、矿物加工行业对集体企业是显著的，说明前四个行业类别适合国企来创新，这四个行业类别都具有充分竞争的市场特点。后两个行业类别虽然国企占相当大的

比例，但由于其垄断性，导致两个行业类别中的国企产生惰性，缺乏创新动力。

外资的技术溢出项的系数则有正有负，由于内资部门作用项显著的系数都是正的，因此也意味着技术溢出项系数 $\lambda\beta$ 的符号就是溢出系数 λ 的符号。发生显著的正溢出效应的行业是食品饮料、文教体仪、纺织毛皮和木材家具，这四个行业类别有一个共性是适合“看中学”，即外资的技术溢出容易通过Kokko(1994)所主张的示范效应发生，其中食品饮料、文教体仪行业的效应更加明显，在回归结果中这两个行业类别的大部分系数是显著的。发生显著的负溢出效应的行业有电子电气、矿物加工和石化橡胶，这三个行业的特点是技术含量高，不容易“看中学”，且由于竞争效应的存在，当正面的溢出作用不容易发生时，负面的竞争效应就会更加突出并削弱同行业的内资企业，进而影响到内资企业知识的生产，发生负的溢出。因此，外资是否有行业内的技术溢出效应，取决于该行业是否适宜“看中学”。

出口对技术创新有显著拉动作用的行业包括纺织毛皮、电子电气、食品饮料和木材家具，其中纺织毛皮和电子电气大部分系数是显著的，出口的创新拉动效应尤其明显，这两个行业也是出口额居前两位的行业。出口对创新有负面效应的行业有机械设备和文教体仪，文教体仪出口额所占比例处于明显的下降趋势，机械设备的出口额所占比例也远远不如它在专利申请方面的地位，说明这两个行业的出口产品技术含量较低，长期的低端产品出口形成了行业惯性，用于出口的企业资源挤占了研发方面的投入，从而对它们的技术创新能力造成负面的影响。

干中学的系数在石化橡胶和电子电气行业是正的，在食品饮料和木材家具行业是负。在我们的案例中，食品饮料和木材家具是非常传统的行业，重复的产品生产难以引致新技术的产生，长期的重复生产反而抑制它们创新的动力。相反，石化橡胶和电子电气类别中高新技术行业较多，两个行业都比较重视研发，干中学不断接触新的产品，因此容易在劳动中创造新的知识。

五、结论和政策建议

通过上面的分析，我们得到的结论是：高新技术行业专利申请数快速上升，而传统产业的专利申请数所占比例在萎缩。不同行业偏重的专利申请类型存在差异，发明专利的申请比例在不断上升。专利申请情况和出口情况之间的联系存在着行业差异。外资企业的劳动生产率普遍高于内资企业，其中石化橡胶、机械设备、食品饮料和矿物加工行业内资劳动生产率不到外资劳动生产率的20％，主要由技术、管理差距和垄断原因造成。

由于挤出效应，外资对知识生产的直接作用微弱为负。内资部门对本土创新有重要的正面作用，但这种作用的发挥程度与行业的研发基础和行业市场是否充分竞争有关。技术差距较大的内资企业由于尚未进入与外资相竞争

的产品档次，外资的技术溢出效应更为显著，技术差距小的内资企业则相反。溢出效应显著的行业主要为适宜“看中学”的行业，而不适合“看中学”的高新技术行业正面的溢出效应弱于负面的竞争效应。出口的创新拉动效应与出口额大小、出口产品技术含量有关。干中学必须与该行业的研发相结合，重复的劳动不容易引致创新。基于上述结论，我们提出以下政策建议：

(1)重视在垄断行业引进竞争机制。内资独立创新作用的发挥依赖于行业的市场竞争是否充分。有垄断性质的行业，如矿物加工、石化橡胶，不但其劳动生产率远远低于外资部门，其国有企业对技术创新的贡献也是不显著的。在这两个行业引进竞争的方法可以有外部方式和内部方式。外部方式是在国企的外部，允许有实力的民间资本进入市场和重视效率低下的垄断行业的外资引进；内部方式是在国企内部引进竞争机制，适当允许民间持股并参与管理，以公平竞争的方式招聘员工，建立机制加大对突出贡献者的报酬。

(2)在容易发生“看中学”的行业，将内外资企业聚集在相邻的地理区域。外资技术溢出效应显著的行业是适宜“看中学”的行业，如食品饮料、文教体仪、纺织毛皮和木材家具。“看中学”适合于地理上相邻的企业，在特色工业区同时引进同行内外资企业，则示范效应将导致更多的技术溢出。

(3)出口的创新拉动效应依赖于出口产品的技术含量，干中学对创新的促进作用依赖于研发的创新产出。对于以上两个方面表现不理想的行业，如劳动生产率和出口欠佳的机械设备行业和干中学效应不理想的食品饮料、木材家具行业，我们需要通过加强研发来提升其产品的技术含量。

(4)扶持朝阳的龙头产业。这里所指的龙头产业是电子电气。电子电气行业在专利申请和出口额方面都处于快速上升和领先地位，无论外资、内资、出口还是干中学都对电子电气行业的创新起到正面的促进作用，说明该行业是适合我国资源禀赋的行业，也是适合我国技术和经济发展道路的行业，应该加大其扶持力度。此外，由于该行业的外资技术溢出效应是负的，国内和国外专利申请者之间存在着明显的替代作用，因此在电子电气行业，要注意防止引进的外资形成行业垄断。

---

* 本文系广州市社会科学发展“十一五”规划 2007 年度课题(课题编号：07B6)和 2007 年度广东省教育厅创新研究项目“广东外贸与引资战略转型研究：基于自主创新视角”的阶段性成果。本研究亦获广东外语外贸大学校级青年项目和国际经贸学院院级项目资助。

注释：

①由于人力资本包含员工的数量和质量，因此外资研发部门的工资水平高于内资研发部门工资水平不等同于外资部门有更多的研发人员。此外，我们假设的是均衡状态，在外资进入的初始状态，由于外资的规模较少，虽然高工资吸引了高素质的人才，但是从人力资本的存量上还是不如内资部门，但是随着时间的推移和高素质人才向外资部门的不断流动，外资得到强化并扩大规模，或者内资为了应对竞争而提高工资，因此均衡的

配置状态可假设由工资水平决定。

②实际上研发人员的工资应高于普通员工的工资，由于我们采用的是内外资部门的工资比值，因此用全员劳动生产率来代替研发部门的劳动生产率不影响我们的结果。

③十个行业类别的划分参考了 ISIC 三位码，每个行业类别包含的我国两位码行业如下：矿物采选包括煤炭开采和洗选业、石油和天然气开采业、黑色金属矿采选业、有色金属矿采选业、非金属矿采选业，食品饮料包括农副食品加工业、食品制造业、饮料制造业、烟草制品业，纺织毛皮包括纺织业、纺织服装鞋帽制造业、皮革毛皮羽毛（绒）及其制品业，木材家具包括木材加工及木竹藤棕草制品业、家具制造业，造纸印刷包括造纸及纸制品业、印刷业记录媒介的复制，石化橡胶包括石油加工及炼焦业、化学原料及化学制品制造业、医药制造业、化学纤维制造业、橡胶制品业、塑料制品业，矿物加工包括非金属矿物制品业、黑色金属冶炼及压延加工业、有色金属冶炼及压延加工业，机械设备包括金属制品业、通用设备制造业、专用设备制造业、交通运输设备制造业，电子电气包括电气机械及器材制造业、通信设备、计算机及其他电子设备制造业，文教体仪包括文教体育用品制造业、仪器仪表及文化、办公用机械制造业、工艺品及其他制造业。

④图 2 中，2000－2005 年数据来源为《广州统计年鉴》，2006 年数据来源于广州市知识产权局网站。

⑤实际上资产投资应采用固定资产投资价格指数进行平减，但是广州缺少 2003 年及以前的固定资产投资价格指数。由于工业领域购置的设备多为工业产品，因此我们用工业品出厂价格指数进行平减。

参考文献：

[1]曹伟，蒋坤，朱建业.西方跨国公司的专利谋略[J].科学学与科学技术管理，1997，(1)：41.

[2]何洁.外商对中国工业部门外溢效应进一步精确量化[J].世界经济，2000，(12)：29－36.

[3]李小平，朱钟棣.国际贸易、R&D 溢出和生产率增长[J].经济研究，2006，(2)：31－43.

[4]沈坤荣，耿强.外国直接投资、技术外溢与内生经济增长[J].中国社会科学，2001，(5)：82－93.

[5]王红领，李稻葵，冯俊新.FDI 与自主研发：基于行业数据的经验研究[J].经济研究，2006，(2)：44－45.

[6]许和连，栾永玉.出口贸易的技术外溢效应：基于三部门模型的实证研究[J].数量经济技术经济研究，2005，(8)：103－111.

[7]易行健，李良生.市场是否可以换来技术进步：来自广东省工业部门面板数据的实证分析[J].南方经济，2007，(7)：71－82.

[8]Aitken B J, Harrison A E. Do domestic firms bnefit from direct foreign investment? Evidence from venezuela[J].American Economic Review, 1999, 89(3): 605－618.

[9]Arrow Kenneth J. The economic implications of learning by doing[J]. Rev. Econ. Studies, 1962, 29 (6): 155－73.

[10]Blalock G. Technology from foreign direct investment: Strategic transfer through supplies chain[D]. Part of Doctoral Research at Haas School of Business, University of California , Berkeley, 2001.

[11]Coe D T, Helpman E. International R&D spillovers[J]. European Economic Review, 1995, 39: 859－871.

[12]Findlay R. Relative backwardness,direct foreign investment and the transfer of technology:

A simple dynamic model[J]. Quarterly of Journal of Economics，1978，62：1—16.
[13]Grossman，Helpman. Innovation and growth in the global economy[M]. Cambridge ：MIT Press，1991.
[14]Hoekman B M，Maskus K E，Saggi K. Transfer of technology to developing countries：Unilateral and multilateral policy options[J]. World Development，，2005，33，(10)：1587—1602.
[15]Kokko Ari. Technology，market characteristics，and spillover[J]. Journal of Development Economics，1994，43：279—293.
[16]MacDougall G D A. The benefits and costs of private investment from abroad：A Theoretical Approach[J]. Economic Record，1960，36：13—35.
[17]Romer Paul M. Endogenous technological change[J]. Journal of Political Economy，1990，98(10)：S71—S102.
[18]Young Alwyn. Invention and bounded learning by doing[J]. The Journal of Political Economy，1993，101(3)：443—472.

The Industry Difference of FDI and International Trade Spillover Effects on Patent Innovation：An Empirical Study of Guangzhou

FU Miao，YI Xing-jian

(*School of International Trade and Economics*，*Guangdong University of Foreign Studies*，*Guangzhou* 510006，*China*)

Abstract：This paper analyzes the industry specific impacts of exporting，independent R&D of domestic and foreign firms，FDI technology spillover on the innovative output of indigenous industrial sectors. It is found that for technology innovation，the negative crowding-out effects of FDI overweigh its positive knowledge production. The innovative efficiency of domestic firms depends on the adequate competition of the industry market and the industry investment in R&D. The industrial sectors with significant FDI spillover effects are those industries that are appropriate for learning by observing or those firms that don't compete with FDI directly as their technology gaps from FDI are so big. Exporting and learning by doing facilitate innovative capacity when the exporting or producing goods are technologically advanced. The technology innovation characteristics of various industries and policy implications of our search are also discussed.

Key words：FDI；international trade；technology spillovers；industry difference

（责任编辑　周一叶）