

## 外国直接投资与行业技术进步

### ——对电子及通讯产品制造业的实证分析

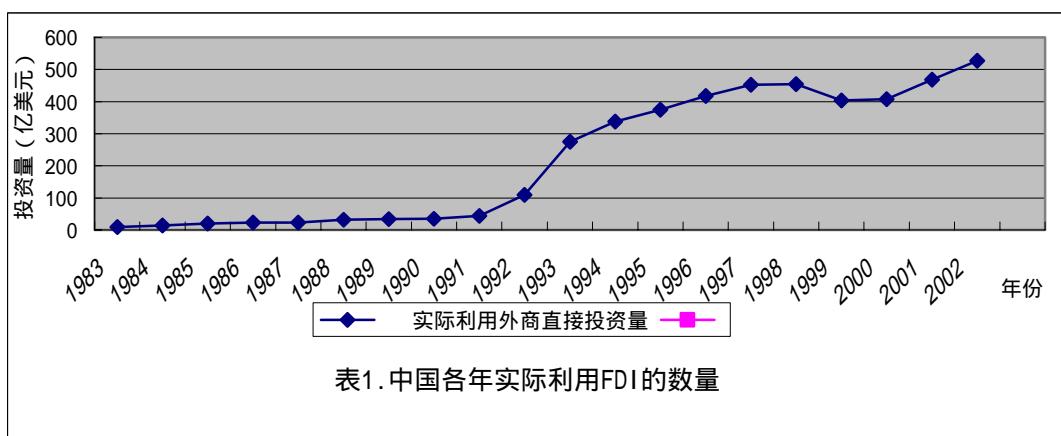
南开大学经济学院国际经济研究所 03 级硕士研究生 夏良科

**摘要：**相对来说，制造业越来越成为外商投资的集中地，并且大有把中国变成世界制造中心的趋势。在当前，我国吸收外资的主要目的是为了吸收更多的先进技术，以促进我国整体技术水平的提高，本文主要通过通过对制造业中吸收外资活跃的电子及通讯产品制造业的实证分析，以研究 FDI 的进入对我国行业技术进步的作用。结果表明：外资的进入没有使国内本土企业的自主技术水平，尤其是技术创新的能力有显著的提高，而且还在一定程度上使国内企业技术的提高受到抑制。并且随后的计量模型所得出的结果也表明，外资进入对全行业的技术进步有明显的促进作用，但其促进国内企业的技术水平提高的作用是有限的，至少是不显著的。

**关键字：**外商直接投资 电子及通讯产品制造业 技术进步

#### 一、问题的提出和背景

中国经济高速稳定的增长正吸引着越来越多的外国直接投资 (FDI)，截止 2002 年 12 月，我国共有港澳台投资企业和外商投资企业共 34466 户，占总企业数的近 20%。自 1979 年至 2002 年我国共吸收 FDI 14479.66 亿美元，图 1 表示的是 1983 至 2002 年我国实际吸收的 FDI 量。从图中我们可以看出，自 1991 年起，外商在华的直接投资飞速增长，到 2002 年已达到了 527.43 亿美元。同时，我国实际利用外资额占全社会固定资产的比重已由 1991 年的 4.15% 上升到 2002 年的 10.10%。

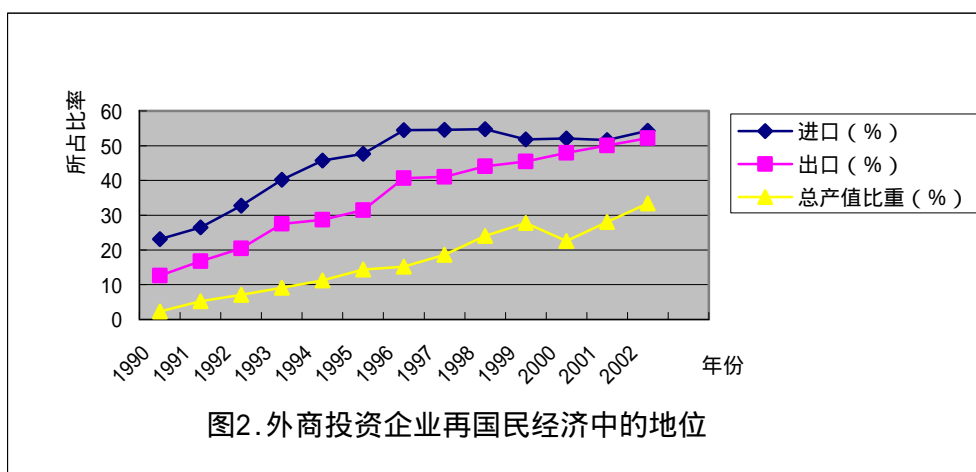


资料来源：资料来源：《中国对外经济贸易年鉴（2003）》

外国直接投资往往伴随着资本、技术以及先进管理理念和方法的进入，即兼具资本和技术进步两方面的效应，FDI 的进入必定对东道国产生多方面的影响。有很多学者对此进行了研究，Nigel Driffield 等 (2003) 运用同期的动态综列数据模型对英国电子制造部门中外国投资所引起的工资水平变化的程度进行了分析，结果发现外资企业的高工资会引起同部门企业工资水平的上升，但这种现象仅局限于外商直接投资的地区。LR de Mello, Jr (1999) 对 1970 - 1990 年发达国家和欠发达国家的时间序列和截面数据分析 FDI 对东道国资本积累、产出和全要素生产力 (TFP) 增长的作用，发现 FDI 会通过技术升级和知识外溢促进东道国经济

<sup>1</sup> 数据来源：《中国统计年鉴（2003）》

的长期增长,但其程度依赖于FDI和国内投资之间相互替代和补充的程度。任永菊等(2003)利用阿尔佛罗(Alfaro)模型,通过计量分析得出,在考虑信贷市场时,我国的FDI净效应为正,即FDI对我国经济增长起到了推动作用。徐涛(2003)在假定资本非同质性的基础上通过建立一个内生增长模型对FDI与中国技术进步的关系进行了经验分析,发现FDI对中国的技术进步有明显的促进作用。但是,当前很多的文献都是研究FDI对我国经济增长或是整个行业技术进步的作用,而研究FDI对具体行业内的国内企业技术进步的作用的文献较少。有一点值得注意的是,对经济的这些积极作用有可能主要是FDI企业所创造的,也就是当前所说的“虚假的繁荣”。图2表述的是外资企业的总产值、进口和出口分别在全国总的产值、进口和出口中所占的比重,从图中我们可以看出,这几个比重都呈明显的上升趋势,2002年外资企业进口和出口量均已超过了全国的50%,总产值也占了全国的1/3以上,可见我国经济的高速增长很大一部分是外资企业的增长。



资料来源:《中国统计年鉴(2003)》经计算整理

同样的情况也存在于技术进步方面,因为外资企业的技术水平一般较国内企业的高,故外企的进入必然提升行业整体的技术标准。但其对我国国内企业技术水平的提高或许不怎么明显,即其技术外溢效应不大。比如,Aitken等(1999)认为有关FDI正的外溢效应很可能是由其内生性推动的,FDI一般都选择东道国内发展好、潜力大的行业进入,因此从整体看FDI促进了经济的增长,但是具体到特定的部门,其真正的外溢效应却不明显。国内学者姚洋(1998)通过计量分析得出就特定的行业而言,国外三资企业的外溢效应即使不是负的,也不是显著为正的,但就省一级而言,它的外溢效应却显著为正,也就是说FDI的引入,更多地是引起一省企业的技术进步,行业的外溢效应并不明显;王飞(2003)从国内各省的层面,运用索洛增长速率方程和计量回归的方法来分析FDI对我国国内企业技术进步的净影响。结果表明,FDI对我国国内企业的技术进步没有明显的作用。外资进入中国可能主要是为了占领国内市场而不是要生产出具有国际先进水平的产品或者仅仅是为了利用中国廉价的劳动力,尤其当国内该行业内的竞争较弱时,FDI企业就不会引入先进的技术,其真正的外溢效应也就有限了。因此,FDI的引入,并不一定会引起行业中本土企业技术水平的提高。国内企业由于缺乏自己的自主技术,很多的只是做简单的制造加工或贴牌生产,更严重的是,还会受到技术先进的国家或跨国公司以知识产权或技术壁垒为由的打压,难以做大做强,DVD行业就是最好的例子。当前我国吸收FDI的主要目的就是想借助外资企业的先进技术提升我国本土企业的技术水平,只有越来越多的国内企业掌握了自己的核心技术,能够处于价值链的上端,生产高附加值的产品,本土企业成为推动经济增长的主要因素时,中国经济的增长才是健康的,可持续的;也只有这样,中国才能在世界经济舞台上扮演核心大国的角色。因此,我们有必要针对FDI进入的特定行业,分析其中本土企业的技术变化情况,并分析其中FDI的贡献。本文拟以制造业中的电子及通讯产品制造业为例,通过实证分析近年来国内企业技术水平的变化情况,然后通过建立计量模型来进一步检验外资企业的国内企业技术进步所起的作用。

## 二、对行业技术进步的描述

技术进步是一个很宽泛的概念，他不仅体现于新的生产方法和生产手段的运用，而且体现于资本、劳动等投入的报酬率的提高，以及企业组织、经营管理水平的改进等。对于不同的行业而言，外资的进入对其影响也是不同的，这与其自身的特点有关，也和进入其中的外资的类型及数量等有关。比如，对于劳动密集型行业，外资的进入主要是为了利用我国丰富、廉价的劳动力资源，单纯地把中国作为其生产基地、制造中心。一般来说，由于这类行业本身的技术密集度低，外资企业引进的大多是些标准化的制造、加工技术，但其先进的研发及先进的营销、管理经验很少。显然这类行业中外资的进入很难会引起本土企业技术水平大的提高。本文我们选择电子及通讯设备制造业为例，来分析外资的进入对本土企业技术水平的影响。原因是：一方面该行业是资本技术密集度较高的行业，这和我国的比较优势不符，因此该行业国内企业技术水平的提高更有意义；另一方面，该行业也是外商投资最活跃的行业。根据《1995年第三次全国工业普查资料》，按工业产值计算，三资企业在各行业的分布比重是：电子及通讯设备占56.21%，仪器仪表及文化办公用品占33.5%，交通运输设备占21.7%，电气机械及器材占19%，金属制品占16%，化学原料及制品占11.2%。目前世界大多数电子通讯业巨头，像IBM、摩托罗拉、西门子等都纷纷通过建立合资或独资企业进行直接投资。和一般的港澳台的一些中小企业投资不同，这些大的跨国公司不但投资额较大，而且掌握着本行业大部分最先进的技术和先进的管理经验。

## 三、对技术进步的实证分析

技术进步最直接的作用在于促使行业经济总量的快速增长，提高行业中企业的效益水平。但是对于企业，尤其对于技术密集型行业中企业来说，企业自身的研发实力，自主技术水平更为重要。一般认为，外资企业的进入会加剧国内市场的竞争，从而促使国内企业增加科研投入、加速技术升级和机器设备的更新，提高企业的管理水平和效率等等。因此，企业开发新产品能力的增强、R&D投入的费用以及科研人员数量的增加等指标更能反映企业技术水平的动态变化，同时，通过本土企业和外资企业具体指标的对比能很好的反映外资的进入对本土企业的影响。我们采用1995-2001年国有及国有控股企业（以下简称国企）和三资企业（简称三资）新产品销售收入、新产品开发经费、R&D经费内部支出、新产品开发项目数、科研人员数及专利授权数等指标来分析，三资企业指包括港、澳、台投资企业在内的所有外资企业。选择国企的指标是考虑到在当前，国有企业技术基础较好、资金实力雄厚，是技术开发和研究的主体，而且相对来说，如果外资进入有正技术外溢的话，国企应该是最大的受益者（见X.Chen and C.Sun(2000)）。

表1列出了在本行业中国企和三资企业上述指标的比率，其中科研人员我们用R&D活动人员折合全时当量（单位：人年）来表示，专利授权数我们直接采用实际件数。通过比较我们发现，1995至2001，国有企业的销售总收入中新产品的销售收入的比率总体呈下降趋势，从1995年的38.55%下降到2001年的9.11%；以此同时，三资企业所占的比重却呈连年上升的趋势，1995年起所占比重仅为7.96%，2001年增加到27.48%，远远超过国企所占比重。这一方面可以说明近年来国有企业在新产品的开发能力并没有多大进步，反而是外企的技术水平日渐增强，并逐渐占据了新产品的大部分市场；另一方面也反映出国内企业在新产品的研究、开发和销售方面都受到一定程度的抑制。同样的情况也存在于总销售收入中用于新产品开发的经费上，1995年，国企的总销售收入中有1.46%由于开发新产品，2001年只有0.68%，虽然期间有一定起伏；但该指标，三资企业的数值却是总体上升的，1995年其用于开发新产品的经费只占销售收入的0.15%，2001年这个数值上升到0.71%，已经超过了国企。R&D经费内部支出占当年销售收入的比率总体上变化不大，而且中间起伏较大，相应的外企的数值也是连年升高的，从1995年的0.15%上升到2001年的0.71%。更重要得一点是，2001年外企的总销售收入是4736.02亿元，其中新产品的销售收入是1301.2293亿元；而国企的分别是2645.21亿元和241.0121亿元，考虑到这一点，国企和三资企业间的差距就比想象中的要严重的多。R&D活动人员的投入上，在整个行业的总量中国企所占比率也呈下降的趋势；与之相对的是，三资企业的连年上升，并已接近了国企所占比重。如表中所示，科研经费和科研人员投入的不足反

映出来就是创新能力差，新产品开发项目数少，专利授权数少。从以上的分析，我们可以看出本土企业的技术水平并没有太大的提高，在许多方面，新产品开发项目数、专利授权数等还出现了逐年减少的现象。其原因之一可归结为，外企总是选择国内具有一定实力或效益较好的企业合资，许多合资后的企业取消了原来的研发机构后更多倾向于引进合资公司的母公司的较先进的技术，而忽视企业自主研发技术的提高，从而导致本土企业对外资的依赖程度加深；另一方面，外企凭借高薪水、高福利政策，大量从本地甚至国内企业吸引人才，导致国企人力资源的流失，从而企业创新能力、管理水平等的下降，我们在随后的计量模型分析中同样可以看出这一点。长期一来，必定会使本土企业丧失竞争力，甚至沦为简单的制造加工企业。

表1、国企和三资企业指标的对比

		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
新产品销售收入/总销售收入 (%)	国企	38.55	40.49	36.51	69.32	15.85	17.02	9.11
	三资	7.96	11.81	9.82	15.09	15.60	24.52	27.47
新产品开发经费/总销售收入 (%)	国企	1.46	1.87	1.39	2.73	0.78	1.04	0.68
	三资	0.15	0.34	0.49	0.79	0.74	0.56	0.71
R&D经费内部支出/销售总收入 (%)	国企	0.62	1.14	1.06	2.04	0.61	0.78	0.72
	三资	0.10	0.21	0.29	0.64	0.52	0.51	0.71
R&D活动人员折合全时当量在全行业的比重 (%)	国企	82.56	74.87	67.43	55.36	49.25	42.8	28.18
	三资	9.68	12.78	13.59	16.06	18.63	22.69	25.53
新产品开发项目数 (项)	国企	4671	3853	3096	2957	2315	2479	1844
	三资	878	678	675	1071	1079	1705	1498
专利授权数 (件)	国企	65	78	56	156	134	318	37
	三资	13	9	7	19	97	188	161

资料来源：《中国高科技产业统计年鉴（2002）》经

为了进一步分析本土企业的技术变化情况，我们在表2中列出了近年来国企分别用于购买国内技术和用于技术引进的经费支出数额。购买技术也是企业技术水平提高的一个重要方面，通过对引进技术的消化吸收，从而转变为自己的技术。虽然技术的引进带有较大的灵活性，其数据变动较大，但从表中我们还是不难看出国有企业用于引进国外技术的经费还是远远超过购买国内技术的费用，而且，其用于购买国内技术的经费在1995年是28850万元，而2001年只有2744万元，同时用于技术引进的经费却从1995年的164187万元上升到了2001年的67053万元，这一数值是购买国内技术的24.44倍！这一方面可以说明，国内企业对国外技术的依赖性较大，同时也反映出国内企业和科研机构科研实力不足，自主研发的水平低。

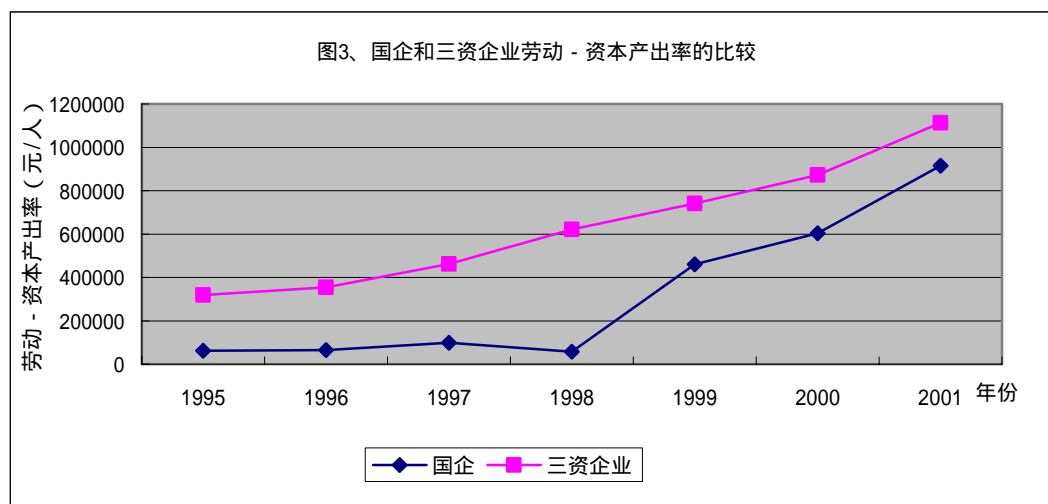
表2、国企购买技术的经费支出情况(单位：万元)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
购买国内技术经费	28850	6968	14299	3008	1319	683	2744
技术引进经费	164187	65368	72983	17457	14750	68882	67053

资源来源：《中国高科技产业统计年鉴（2002）》

上面我们更多的是讨论了企业的研发技术和创新能力的情况，下面我们引入一个指标来综合考察企业的技术状况，我们定义劳动 - 产出率  $G = \frac{Y}{L} \times \frac{Y}{K}$ ，技术水平的提高表现在投入 - 产出的增加。显然，G

越大，我们说企业的技术水平越高，为了便于比较，我们将国企和三资企业放在一起比较，其中Y分别用国企和三资企业的工业总产值并折成1990年不变价，L是从业人员平均人数，K是总资产。



资料来源：《中国高科技产业统计年鉴（2002）》、《中国统计年鉴》（1996 - 2003）经计算整理

由图3我们可以看出，无论是国企还是三资企业劳动 - 资本产出率都是连年增加的，这说明从总体来说，无论是国企还是三资企业的技术都有一定的提高，国企在1998年前的技术水平很低，1998年后，其技术水平才开始有大的提高，但是三资企业的劳动 - 产出率一直是稳定增长，而且总量也超过国有企业。高劳动 - 产出率反映出来就是行业经济的增长，为进一步考察本土企业技术进步中外资所起的作用，我们以下通过建立计量经济模型来分析。

#### 四、计量模型的检验分析

以下，我们通过建立经济计量模型来进一步综合分析外资进入的影响。依扩展的柯布 - 道格拉斯模型，设定初时模型如下：

$$\ln Y = C_1 + C_2 \ln L_d + C_3 \ln K_d + C_4 \ln L_f + C_5 \ln K_f + \varepsilon \quad (1-1)$$

1) 我们把行业中的资本和劳动分别区分为国企和三资企业的资本和劳动投入即  $L_d$ 、 $K_d$ 、 $L_f$  和  $K_f$ ，首先我们运用模型(1-1)对全行业进行估计，分析外资的进入对全行业的发展和溢出效应，

定义Y为全行业的工业总产值，通过检验系数C4和C5的值及显著性我们就可得出外资的进入对全行业技术进步的作用。由于数据地可获得性，尤其是三资企业的数据较少，另外由于外资从1991年才大量进入，而本行业的技术更新较快故近几年的数据可能更具代表性，我们采用1993 - 2002年的数据(数据源自历年《中国统计年鉴》和《中国高科技产业统计年鉴(2002)》并经计算整理)，进行参数估计(使用Eviews软件包)，运用OLS估计法，得到如下估计结果：

$$\ln(Y) = 0.3752 + 0.1106 \ln(L_d) - 0.02908 \ln(K_d) + 0.4737 \ln(L_f) + 0.7477 \ln(K_f) \quad (1-2)$$

(0.8227) (2.0476)\* (-0.2644) (3.4099)\*\* (4.8350)\*\*\*

$$R^2 = 0.9976; \overline{R^2} = 0.9963; D.W = 2.4781; F = 808.0553$$

<sup>2</sup>说明：\*表示显著性达到0.10；\*\*表示显著性达到0.05；\*\*\*表示显著性达到0.01(下同)

从式(1-2)是我们可以看出,模型总体的估计效果较好,  $R^2$  达到了 0.9976, 调整的  $R^2$  也达到了 0.9963, 结果中  $L_f$  和  $K_f$  的系数均为正, 且显著均达到 0.5%,  $K_f$  的系数的显著性水平甚至达到了 0.1%, 这说明三资企业的劳动和资本对行业经济总量的增长和技术进步均有正的显著的作用, 并且, 资本的作用大于劳动的作用。与之相反, 国企的劳动对行业发展所起的作用显著性不高, 说明国企的人力资本的质量较外企的低。  $C_1$  和  $K_d$  均不显著, 去掉  $C_1$  重新估计有:

$$\ln(Y) = 0.1436\ln(L_d) - 0.040687\ln(K_d) + 0.3750\ln(L_f) + 0.8405\ln(K_f) \quad (1-3)$$

(4.0822)\*\*\*    (-0.3835)    (5.5032)\*\*\*    (8.1753)\*\*\*

$$R^2 = 0.9972; \overline{R^2} = 0.9959; D.W = 2.4596; F = 721.4446 \quad \text{结}$$

果和上面的类似, 国内的资本  $K_d$  对行业经济总量增长的作用不明显, 这既可能是数据有限的原因, 另一方面也说明该行业内国内企业的技术水平不高, 国内投资的低效益。下面我再用(1-1)式估计外资进入对国企的影响, 数据同上, 我们把  $Y$  用国企的工业总产值  $Y_d$  代替, 仍用 OLS 进行回归, 结果如下:

$$\ln(Y_d) = -3.4163 + 0.0821\ln(L_d) + 1.0458\ln(K_d) - 0.5448\ln(L_f) + 0.5751\ln(K_f) \quad (1-4)$$

(-3.7488)\*\*    (0.7606)    (4.7586)\*\*\*    (-1.9621)    (1.8611)

$$R^2 = 0.9917; \overline{R^2} = 0.9850; D.W = 1.3236; F = 149.058$$

在上面的结果中, 除了国企资本  $K_d$  和常数项外, 其余的项均不显著性, 尤其是国内劳动  $L_d$ , 不显著性, 去掉  $L_d$  重新估计得到:

$$\ln(Y_d) = -2.9014 + 1.088\ln(K_d) - 0.4152\ln(L_f) + 0.4451\ln(K_f) \quad (1-5)$$

(-4.9316)\*\*\*    (5.3073)\*\*\*    (-1.9636)\*    (1.7931)

$$R^2 = 0.9907; \overline{R^2} = 0.9861; D.W = 1.7055; F = 213.5530$$

上述结果的拟合效果较好, 能达到要求。从中得出的结果和前面的实证分析相似, (1-4)式和(1-5)式中三资企业的资本  $K_f$  的系数均不显著, 这表明三资企业对国企的技术进步的作用并不明显, 也就是说外企的技术外溢作用不大, 这和FDI在国内的投资形式有关。FDI在我国越来越多的采取独资的形式, 在2002年我国吸收的527.43亿的FDI中, 外商独资企业占了其中的60.15%, 占了总的34171个项目的64.89%<sup>3</sup>。在独资企业, 外商愿意转移其最新的技术成果, 而且技术严格地控制在公司内部, 一般来说, 独资企业的溢出效应小; 即使在合资公司, 外商转移的可能更多的是生产性的成熟技术, 这对中方学习和吸收国外先进技术效益不大, 而且会造成中方对外方技术的依赖, 甚至使中方技术研发能力萎缩。同时, 上述分析还反映出国企的增长主要还是资本推动的, 国内的资本  $K_d$  的系数显著且为正, 而国内劳动  $L_d$  的系数却不显著, 这说明国内企业的人力资本的贡献较低, 国企员工的知识、能力等相对较低。另外, 从我们还发现,

<sup>3</sup> 数据来源:《中国统计年鉴(2003)》, 经计算、整理。

三资企业的劳动  $L_f$  为负, 即对国有企业的技术进步存在负溢出。这表明外企的进入吸收了大量的当地人才, 比如说, 由于外企的待遇较高, 体制也较国内企业完善, 许多优秀的大学毕业生或更高学历的硕士、博士都把外企作为就业的首选目标, 这导致了国内企业人才的隐形流失; 即使是企业的员工, 尤其是科研人员或高级管理人员也存在向外企流动的现象, 即存在着FDI技术的“逆扩散”。总的来说, 从本行业中, 外资的进入促进了整个行业的高速发展, 但是对本土企业的技术水平的提高的作用不明显, 本土企业技术水平的提高更多的是依赖自身的资金投入, 而不是来自外企技术的溢出效应。

## 五、简短的结论和有待进一步研究解决的问题

以上我们具体分析了在电子及通讯产品制造业中外资的进入对行业内国有企业技术进步的影响。但是, 与传统分析的结果不同, 无论是实证分析还是计量经济模型检验的结果都显示, 外资的进入对行业中国内企业技术进步的作用是有限的, 虽然, 其对整个行业的技术进步有显著的正的作用。这说明外资企业的技术溢出效应不大, 其技术转移更多的是发生在企业内部, 同时, 外资的进入越来越多的是建立独资或能够控股的合资企业, 这样一来可以使技术的扩散更多的是在企业内部而扩散到行业中其他企业的技术就少了。除此之外, 我们从上面的分析中还可间接地发现一下几个问题:

(一) 国内企业的发展和技术研发均受到一定程度地抑制, R&D 的投入不足, 企业更多的是引进技术而不是投入经费研究自己的核心技术。另外, 随着中国市场化程度的加深, 尤其是加入世贸组织后, 知识产权保护的制度越来越严格, 以及各式各样的技术壁垒都约束国内企业对外企技术的模仿。

(二) 行业发展的投资推动型增长依旧占主导地位, 表现在大量的投资项目, 而不是加大研发机构的支出, 但由于没有核心技术, 大多数国内企业是进行简单的低附加值的加工生产, 这样导致国内厂商的命运掌握在他人手中, 缺乏自主研发能力, 国内企业就无法真正做大做强。以国内手机业为例, 国产手机在技术、外观、性能和知名度等方面均有长足的进步, 新产品推出的速度也快, 款式多, 产品线的丰富程度已不亚于洋手机, 商家在售后服务环节也有不俗表现。但是行业的核心技术都掌握在国外几家大的跨国公司手中, 本土企业大多进行的只是贴牌生产, 即简单地把别人的机芯买过来组装。结果是, 尽管国内品牌的市场占有率已超过外资企业, 但由于核心部件是别人的, 因此, 随着手机价格的不断下降, 国内厂商的利润空间也越来越小; 更严重的是, 一旦那些跨国公司在芯片、协议层软件等方面发难, 国内企业就无法应付。

(三) 以上我们仅就单一的一个行业进行了分析, 而每个行业都有自己的特点, 要对 FDI 的进入对行业技术进步的影响作全面的分析, 显然需要对更多的行业分别进行分析。只有做了全面的分析, 才能对 FDI 对本土企业的技术进步的效果作全面的评价。以及研究是哪些因素造成行业之间技术进步的差异; 如何才能增强本土企业的研发实力, 提高自主技术水平; 怎样促进外企对国内企业的技术溢出效应等等。毕竟, 我们引进 FDI 的目的更多的是为了引进先进的技术, 提高本土企业的技术水平, 最终让自己强大起来。

( 截稿 : 2004 年 5 月 责任编辑 : 胡颖 )

### 《外国直接投资与行业技术进步》的评述

在改革开放、我国大力引进外资，目前已达到了相当的规模。如何评价外资对我国经济发展的贡献，特别是对我国行业技术进步的影响如何，是我们制定外资引进政策制定中需要考虑的重要因素。从这个意义上说，《外国直接投资与行业技术进步——对电子及通讯产品制造业的实证分析》是一篇很有现实意义的论文。论文对研究的问题作了明确的界定，并在充分总结相关实证研究成果的基础上，通过指标分析和计量经济学分析，得出外资对行业技术进步有明显促进作用，但对本国企业的技术水平提高作用不明显、甚至在一定程度上有抑制作用的结论，这一结论具有科学性、与现实情况相符。论文的思路清晰、写作规范，分析方法运用得当，是一篇较好的学术论文。其不足之处在于在计量分析中，模型中采用的经济变量之间可能存在较强的共线性，且使用的样本少而待估计的参数多、影响了估计结果的准确性。建议进行修改后争取发表。

张伯伟 教授

2004年5月26日