垂直专业化与研发投入*
——来自中国高技术产业的经验证据

戴魁早[1,2]
（1. 广西师范大学 经济管理学院，广西 桂林 541004；
2. 广西师范大学 西南城市与区域发展研究中心，广西 桂林 541004）

摘　要：文章利用 1995—2010 年中国高技术产业细分行业的面板数据，在考虑新产品需求、市场化进程等因素的情况下，实证分析了垂直专业化对研发投入的影响及其行业差异。研究结果显示，垂直专业化对我国高技术产业的研发资本投入和研发人力投入均具有正向促进作用，而且入世后这种促进作用更大；垂直专业化对研发投入的影响存在行业差异性，在垄断程度较低、技术密集度较高和外向度较高的行业中，垂直专业化对研发投入的促进作用更加显著。

关键词：垂直专业化；研发投入；行业差异；高技术产业

中图分类号：F062.9　**文献标识码**：A　**文章编号**：1001-9952(2012)05-0038-11

一、引　言

自 20 世纪 80 年代特别是 90 年代以来，在经济全球化和信息化的共同推动下，越来越多的企业在专注于核心业务的同时将非核心业务纷纷剥离，产业出现了垂直专业化趋势（Hummels 等，2001）。众多学者关注了垂直专业化对生产率增长等的影响（Folk 和 Wolfmayr，2008；刘海云和唐玲，2009），而对垂直专业化与研发投入的研究则不够重视，相关研究明显不足。

从研究结论看，国外学者的观点大致可以分为三类：第一种观点认为垂直专业化分工会促进研发投入。如 Glass 和 Saggi（2001）考察了发达国家将产品生产环节外包给低工资国家的影响，发现这种跨国外包能够降低产品的边际生产成本，从而促进本土企业的研发投入。与第一种观点相反，Naghavi 和 Ottaviano（2009）认为垂直专业化分工后，发达国家的企业将部分生产环节转移到低收入国家可能会使本土企业减少研发投入。其原因在于：一方面，外包使生产成本降低，从而弱化了企业的创新动机；另一方面，由于研发机构远离

收稿日期：2011-01-08
基金项目：国家社会科学基金重大课题（09&ZD041）；教育部人文社会科学研究项目（12YJC790025）
作者简介：戴魁早（1974—），男，湖南衡阳人，广西师范大学经济管理学院教授，硕士生导师。

生产部门和消费者,企业的创新能力会被削弱。而第三种观点则认为垂直专业化对创新的影响并不确定,不同条件下其影响是不同的(Mukherjee 和 Ray,2007;Marjit 和 Mukherjee,2008;Naghavi 和 Ottaviano,2010)。当市场容量较小且竞争较激烈时,垂直专业化分工会促进研发投入;而当市场容量较大时,垂直专业化分工则会导致研发投入降低(Marjit 和 Mukherjee,2008)。

国内也有少数学者考察了垂直专业化对我国制造业研发投入的影响。如徐毅和张二震(2008)利用投入产出表数据研究发现,外包与行业的科研人员占比呈正相关关系;叶龙凤(2011)利用 1998-2003 年 23 个工业行业的数据研究发现,垂直专业化比率与科技人员占从业人员比重呈正相关关系;而于明超和陈柳(2011)的研究则表明,我国制造业的垂直专业化对研发投入具有挤出效应。

关于垂直专业化对研发投入的影响,已有研究的结论不尽一致,而且存在一些局限。国外的研究仍停留在理论层面而缺乏经验支持,而且以发达国家为研究对象,结论不一定适合中国的国情。而国内的研究以定量分析为主,缺乏对垂直专业化如何影响研发投入的理论探讨及行业特征如何影响垂直专业化对研发投入作用程度的考察,刘海云和唐玲(2009)的研究表明垂直专业化的经济效应具有显著的行业差异性;此外,这些研究没有考虑变量的内生性问题,而且采用的两位数行业分类对于研究垂直专业化来说可能有些粗糙(戴魁早,2011)。[①] 基于此,本文力求弥补现有研究的不足,从以下几个方面进行了拓展:第一,本文首先从理论上深入探讨垂直专业化如何影响研发投入及行业特征如何影响垂直专业化对研发投入的作用程度,提出了四个重要的研究假说。在此基础上,考虑到高技术产业与其他技术层次产业相比垂直专业化趋势更加明显(文东伟和冼国明, 2010)及研发投入对高技术产业发展的重要意义,本文选取我国高技术产业为研究对象对假说进行实证检验。第二,为了弥补两位数行业分类比较粗糙的不足,本文选取 1995-2010 年我国高技术产业细分行业(既包括一些三位数行业又包括一些四位数行业)的面板数据进行实证分析,而且估计时考虑了变量的内生性问题。第三,为了避免高估垂直专业化对研发投入的影响,本文控制了新产品需求、市场化进程和企业规模等因素。此外,考虑到入世前后高技术产业参与国际垂直专业化分工的程度存在较大差异,本文还考察了入世前后垂直专业化对研发投入影响的差异性。

二、研究假说与计量模型

(一)假说的提出

1. 垂直专业化对研发投入的影响。垂直专业化可以通过以下几种途径促进企业或行业增加研发投入:第一,垂直专业化分工会降低企业或行业的边际生产成本,从而激励其进行创新(Glass 和 Saggi,2001;李晓华,2005)。第二,

随着垂直专业化分工的深化，企业或行业越来越专注于自己的核心业务，这会提升其生产率和核心竞争力（Folk和Wolfmayr，2008），从而激励其增加研发投入以获得持续的竞争优势（Gorg等，2008）。第三，由于特定产品生产环节的专业化，企业能够积累消费者需求、产业发展方向、研发以及生产组织等方面的知识，从而更好地针对消费者需求进行创新（李晓华，2005）。第四，随着垂直专业化的深化，企业或行业外购的中间投入会增加，这可以通过技术外溢效应、学习的外部性效应和多样化效应促进其生产率的提升（刘海云和唐玲，2009），从而激励其增加研发投入（Gorg等，2008）。对我国工业行业的经验分析也证实，垂直专业化分工促进了行业研发人员的增加（徐毅和张二震，2008）。因此，本文提出如下假说：

假说1：垂直专业化分工的深化促进了高技术产业研发投入的增加。

2.垂直专业化对研发投入作用程度的影响因素。上述理论分析表明，垂直专业化对研发投入有促进作用，但作用程度受到行业或企业特性的影响。

（1）行业市场势力。在缺乏竞争的行业中，企业缺乏创新的激励，所以垂直专业化对研发投入的影响会低于竞争性行业。Broadberry和Crafts（2000）的研究表明，垄断对研发投入具有负的净效应。基于此，本文提出如下假说：

假说2：在垄断程度较高的行业中，垂直专业化对研发投入的促进作用较小。

（2）行业技术密集度。相对于低技术密集度行业，高技术或资本密集型行业的生产技术较复杂（文东伟和冼国明，2009）。即使通过垂直专业化分工将非核心的生产环节外包出去，高技术或资本密集型行业产品生产的复杂程度也高于低技术密集度行业。在新产品研发过程中，较高的产品生产复杂程度会使研发资本投入和研发人力投入增加（傅家骥，1998）。因此，在技术密集度较高的行业中，垂直专业化对研发投入的促进作用会较大。基于此，本文提出如下假说：

假说3：随着行业技术密集度的提高，垂直专业化对研发投入的促进作用会加大。

（3）行业外向度。对于跨国公司的子公司或出口商来说，由于其具有参与国际垂直专业化分工的优势，而且拥有获取竞争性中间投入品的渠道和较低的沉淀成本，其可以从国际垂直专业化分工中攫取较大的利益（Gorg等，2008）。同时，随着行业外向度的提高，企业会面临越来越激烈的国际市场竞争（刘海云和唐玲，2009），从而激励其增加研发投入以获得或确保产品的国际竞争优势。基于此，本文提出如下假说：

假说4：行业外向度的提高会促进垂直专业化对研发投入的作用程度。

（二）计量模型

基于上述假说，本文建立如下计量模型来考察垂直专业化对高技术产业

研发投入的影响：

$$RD_{it} = \alpha VSI_{it} + \beta X_{it} + \lambda_i + \varepsilon_{it} \tag{1}$$

其中，下标 i 代表行业，t 代表时间。被解释变量 RD_{it} 表示研发投入，包括研发资本投入和研发人力投入；解释变量 VSI_{it} 表示高技术产业垂直专业化水平，X_{it} 为影响高技术产业研发投入的其他因素。λ_i 是不可观测的行业效应，ε_{it} 为随机扰动项。

在利用(1)式对假说 1 进行检验的基础上，为了考察假说 2、假说 3 和假说 4 是否成立，本文借鉴刘海云和唐玲(2009)研究外包的生产率效应行业差异时的做法，采用垂直专业化与市场势力、技术密集度和外向度的乘积项来刻画这些因素对垂直专业化促进研发投入的影响，从而构造如下计量模型：

$$\begin{aligned} RD_{it} = {} & \alpha_0 + \alpha_1 VSI_{it} + \alpha_2 VSI_{it} \times DUM_{it} + \alpha_3 VSI_{it} \times ZBH_{it} \\ & + \alpha_4 VSI_{it} \times OPEN_{it} + \beta X_{it} + \lambda_i + \varepsilon_{it} \end{aligned} \tag{2}$$

其中，$VSI_{it} \times DUM_{it}$、$VSI_{it} \times ZBH_{it}$ 和 $VSI_{it} \times OPEN_{it}$ 分别为垂直专业化与市场势力、技术密集度和外向度的乘积项。X_{it} 代表影响中国高技术产业研发投入的其他控制变量，包括新产品需求、市场化程度、企业规模和进入壁垒。其中，Beath 等(1994)的理论分析表明，为了追求盈利和策略性优势，企业会对新产品和新生产过程进行研发投入；陈仲常和余翔(2007)对我国大中型工业企业的经验分析也证实，新产品市场需求对企业研发投入有重要的积极影响。对于市场经济尚不成熟的国家而言，市场化程度是影响研发投入的特殊因素；针对中国的研究也表明，国有产权过于集中不利于企业创新(Jefferson 等，2006)。因此，市场化程度的提高会促进企业增加研发投入。熊彼特的创新理论指出，规模越大的企业能够负担得起越多的研发经费投入，针对中国的研究也证实企业规模与研发投入呈正相关关系(吴延兵，2008)。此外，企业的研发行为还会受到所在行业进入壁垒(包括自然壁垒和政策准入壁垒)的影响，进入不足和进入过度都不利于企业创新，我国工业行业存在这种两极化倾向(陈羽等，2007)。因此，高技术产业的进入壁垒与研发投入之间可能存在非线性的倒 U 型关系。

三、变量与数据

(一)变量说明

1. 垂直专业化水平。本文采用价值增值(VAS)法测算中国高技术产业细分行业的垂直专业化水平，即垂直专业化指数(VSI)。VSI 被定义为中间投入与总产出的比值，而总产出是中间投入与价值增加值之和，则 VSI 可以表示为：

$$VSI_{it} = M_{it} / Y_{it} = 1 - VA_{it} / Y_{it} \tag{3}$$

其中，M 为行业中间投入，VA 为行业价值增加值，Y 为行业总产出。如果一

个行业完全一体化，则 VSI 为零。从动态上看，VSI 越大意味着行业垂直专业化程度越高；反之，VSI 越小则意味着行业垂直一体化程度越高。为了剔除价格对价值增值的影响，本文用原材料购进价格指数（权重设为 0.5）和固定资产投资价格指数的加权平均值来构建价值增值价格指数。

2.研发投入变量。为了比较全面地反映我国高技术产业的研发投入情况，借鉴陈仲常和余翔（2007）的做法，本文采用 R&D 资本投入（RDK）和 R&D 人力投入（RDL）两个指标来反映。其中，R&D 资本投入用 R&D 经费内部支出来反映，以 1995 年为基期的价格指数进行平减，并取自然对数；R&D 人力投入用 R&D 活动人员折合全时当量来表示，并取自然对数。

3.垄断行业虚拟变量（DUM）。如果行业 i 为垄断行业，则 DUM 取值为 1；如果行业 i 为竞争性行业，则 DUM 取值为 0。根据岳希明等（2010）对垄断行业和竞争性行业的界定标准，本文将飞机制造及修理业、航天器制造业和雷达及配套设备制造业这 3 个高技术细分行业界定为垄断行业，其国有或国有控股企业产值比重达到 86%以上，其他 14 个细分行业界定为竞争性行业。

4.技术密集度变量（ZBH）。本文采用行业资本化指数来反映，资本化指数等于资本形成总额/（资本形成总额＋最终总消费）。其中，资本形成总额用实际资产存量来反映；最终总消费用销售收入来表示，并用工业品出厂价格指数进行平减。

5.外向度变量（OPEN）。本文采用行业外向度指数来反映，外向度指数等于（a×商品出口交货值/商品销售产值＋b×商品出口交货值/商品增加值）/（a＋b），其中 a＋b＝1（这里选取 a＝b＝0.5）。

6.控制变量。（1）新产品需求（NPR）。借鉴陈仲常和余翔（2007）的做法，本文选取高技术产业的新产品销售收入来反映，用工业品出厂价格指数进行平减，并取自然对数。（2）市场化程度（MARK）。本文采用全国市场化指数与高技术产业细分行业市场化指数的乘积来反映。对于全国市场化指数，借鉴樊刚等（2011）的做法，本文采用贸易依存度、第三产业增加值占国内生产总值比重、非国有企业的总产值份额和固定资产投资份额的算术平均值；对于高技术产业细分行业市场化指数，本文采用非国有企业的总产值份额、固定资产投资占全行业比重和从业人员份额的算术平均值。（3）企业规模（SIZE）。本文用大中型企业的平均销售收入和平均人员数的算术平均值来表示。（4）进入壁垒（END2）。中国的国情决定了两种进入壁垒（自然壁垒和政策准入壁垒）都与所有制有关，所以陈羽等（2007）建议选择国有大中型企业产值与行业总产值的比重作为进入壁垒的测算指标。考虑到进入壁垒与研发投入之间可能存在非线性的倒 U 型关系，本文选取该比重的平方项来反映进入壁垒。

（二）数据说明

相对于两位数行业分类而言，三位数或四位数行业能够更好地体现行业

垂直专业化生产的程度(戴魁早,2011)。基于此,考虑到数据的可得性和连续性,本文选取17个高技术产业细分行业(既包括一些三位数行业又包括一些四位数行业)进行实证检验。本文的样本期间为1995—2010年。数据主要来源于《中国高技术产业统计年鉴》、《中国统计年鉴》以及中经网。1995—2010年的相关价格指数来源于中经网和《中国统计年鉴》,其他数据来自相关年度的《中国高技术产业统计年鉴》。

四、实证结果分析

(一)垂直专业化对研发投入的影响

考虑到入世前后我国高技术产业的对外贸易水平差距较大,垂直专业化程度存在较大差异,从而可能影响其对研发投入的贡献。因此,为了考察入世前后垂直专业化对研发投入的影响是否存在差异,本文对入世前(1995—2001年)和入世后(2002—2010年)进行了分段估计。面板数据模型的设置有固定效应和随机效应两种,Hausman检验拒绝了原假设(随机效应),所以本文采用固定效应估计。表1和表2分别报告了以RDK和RDL为被解释变量的估计结果。

表1和表2中不同时段的估计结果显示,垂直专业化(VSI)对研发资本投入(RDK)和研发人力投入(RDL)的影响始终为正,而且影响程度大致相同(尽管入世前其对RDK的影响不显著)。这表明我国高技术产业垂直专业化水平的提高促进了研发资本投入和研发人力投入,假说1得到了验证。这也印证了Glass和Saggi(2001)得到的国际外包有利于促进企业创新的理论分析结论,同时与徐毅和张二震(2008)及叶龙凤(2011)的实证研究结果较一致,而与Naghavi和Ottaviano(2009)及于明超和陈柳(2011)的研究结论相反。

与入世前相比,垂直专业化对研发资本投入和研发人力投入的促进作用在入世后更加显著。其可能的原因是入世后,我国高技术企业参与国际垂直专业化分工的程度更深,既获得了静态利益和动态利益从而有能力增加研发投入(刘海云和唐玲,2009),又因面对国际市场越来越激烈的竞争而有激励不断增加研发投入以获得国际竞争优势。

值得注意的是,在我国高技术产业中,行业间垂直专业化程度的差异有扩大的趋势。其中,电子计算机整机制造业和通信设备制造业是垂直专业化程度最高的两个行业,2010年其VSI分别为0.8792和0.8015;而航天器制造业和雷达及配套设备制造业是垂直专业化程度最低的两个行业,2010年其VSI分别为0.5663和0.6730。可见,细分行业垂直专业化程度有较大的差异。这意味着垂直专业化对高技术产业研发投入的影响可能存在行业差异性。

表 1 被解释变量为 RDK 的估计结果

解释变量	1995－2010		1995－2001		2002－2010	
VSI	0.132***	0.131***	0.019	0.059	0.182*	0.223***
	(3.73)	(2.66)	(0.23)	(0.56)	(2.08)	(2.75)
VSI×DUM		－0.874***		－0.137		－1.346***
		(－3.23)		(－0.16)		(－3.36)
VSI×ZBH		0.116***		0.015		0.095
		(2.68)		(0.09)		(1.31)
VSI×OPEN		0.169***		0.163*		0.389***
		(3.33)		(1.69)		(3.96)
NPR	0.893***	0.823***	0.871***	0.860***	0.933***	0.809***
	(16.40)	(15.02)	(7.22)	(6.97)	(13.43)	(11.86)
MARK	0.342***	0.420***	0.172	0.144	0.388***	0.550***
	(5.27)	(6.49)	(0.76)	(0.62)	(4.32)	(5.95)
SIZE	0.012	0.029	0.042	0.036	－0.030	0.009
	(0.45)	(1.05)	(0.54)	(0.44)	(－0.72)	(0.22)
END2	－0.135	－0.171*	0.188	0.144	－0.064	－0.071
	(1.49)	(1.96)	(0.71)	(0.52)	(－0.53)	(－0.01)
常数项	4.761***	3.141***	2.019	1.944	3.709***	1.791**
	(6.83)	(4.22)	(1.10)	(1.05)	(4.48)	(2.08)
R^2	0.8626	0.8756	0.5327	0.5465	0.8112	0.8451
F 统计值	313.85	217.33	22.11	14.16	112.57	87.27
观测值	272	272	119	119	153	153

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

（二）行业特征对垂直专业化作用于研发投入的影响

表 1 和表 2 中不同时段的估计结果显示：（1）$VSI_{it} \times DUM_{it}$ 对 RDK 和 RDL 的影响始终为负（尽管有时不显著），这说明相对于竞争性行业来说，垂直专业化对垄断行业研发投入的促进作用较小，假说 2 得到了验证。此外，与研发人力投入相比，$VSI_{it} \times DUM_{it}$ 对研发资本投入的负向影响较大，这说明市场势力对垂直专业化影响研发资本投入的抑制作用较大。其原因可能在于研发资本和研发人员的流动性存在显著差异，研发人员在劳动合同期内一般不会流动，其流动性远远低于研发资本，所以研发人力投入相对于研发资本投入不易受垄断程度高低的影响。与入世前相比，入世后 $VSI_{it} \times DUM_{it}$ 对研发投入的负向影响较大，表明入世后垄断对垂直专业化影响研发投入的抑制作用较大。（2）$VSI_{it} \times ZBH_{it}$ 对研发资本投入和研发人力投入的影响始终为正（尽管有时不显著），这说明随着行业技术密集度的提高，垂直专业化对研发投入的作用程度不断上升，假说 3 得到了验证。（3）$VSI_{it} \times OPEN_{it}$ 对研发资本投入和研发人力投入的影响也始终为正（尽管有时不显著），这说明随着行业外向度的提高，垂直专业化对研发投入的作用程度也不断上升，假说 4 也得到了验证。与入世前相比，入世后外向度较高的行业垂直专业化对研发投入的促进作用较大。综上所述，对于我国高技术产业来说，在垄断程度较低、技术密集度较高和外向度较高的行业中，垂直专业化对研发投入的促进作用较大。

表 2　被解释变量为 RDL 的估计结果

解释变量	1995—2010		1995—2001		2002—2010	
VSI	0.152**	0.124**	0.028**	0.013**	0.198*	0.226***
	(2.29)	(2.44)	(2.43)	(2.16)	(1.93)	(2.12)
VSI×DUM		−0.101		−0.291		−0.457
		(−0.32)		(−0.42)		(−0.87)
VSI×ZBH		0.158**		0.122*		0.076
		(3.14)		(1.93)		(0.80)
VSI×OPEN		0.081*		0.040		0.521***
		(1.68)		(0.53)		(4.02)
NPR	0.537***	0.574***	0.534***	0.550***	0.742***	0.658***
	(8.63)	(8.98)	(5.72)	(5.71)	(8.34)	(7.32)
MARK	0.352***	0.342***	0.115**	0.091*	0.388***	0.549***
	(4.75)	(4.54)	(2.25)	(1.72)	(3.37)	(4.51)
SIZE	0.015	0.062*	0.031	0.010	0.109**	0.178***
	(0.51)	(1.94)	(0.52)	(0.16)	(2.03)	(3.33)
END2	−0.252***	−0.232***	−0.098	−0.065	−0.165	−0.202
	(−2.42)	(−2.28)	(−0.48)	(−0.30)	(−1.07)	(−1.36)
常数项	0.799	0.899	2.451	2.425	−0.252	−1.133
	(1.38)	(1.42)	(2.20)	(2.15)	(−0.27)	(−1.13)
R^2	0.7128	0.7295	0.3293	0.3387	0.6756	0.7182
F 统计值	124.07	83.28	9.52	6.00	54.57	40.79
观测值	272	272	119	119	153	153

需要指出的是,控制变量对我国高技术产业的研发投入也有重要影响。首先,新产品需求对研发资本投入和研发人力投入的影响始终为正且影响程度在所有因素中最大,说明新产品需求的增加是促进高技术产业增加研发投入的关键因素。这印证了 Beath 等(1994)的理论分析结论,也与陈仲常和余翔(2007)的经验分析结论一致。与入世前相比,入世后,新产品需求对研发投入的促进作用较大。其次,市场化程度对研发资本投入和研发人力投入的影响也始终为正且入世后较大,说明市场化程度的提高促进了高技术产业研发投入的增加。这与 Jefferson 等(2006)对我国制造业的研究结论较一致。再次,企业规模对研发资本投入的影响不显著且符号不总为正,说明企业规模可能不是影响高技术产业研发投入的重要因素,其与研发投入之间也可能存在非线性关系;而其对研发人力投入的影响始终为正(尽管入世前不显著),说明企业规模越大,研发人力投入越多。企业规模对研发资本投入和研发人力投入影响不同的原因可能在于研发资本和研发人员的流动性不同:一般来说,规模越大的企业研发人员越多,研发人员的低流动性导致研发人力投入也较多,而对于研发资本来说却不尽然。最后,进入壁垒的平方项对研发资本投入和研发人力投入的影响大多显著且为负(尽管入世前对 RDK 的影响为正),说明我国高技术产业的进入壁垒与研发投入之间存在非线性的倒 U 型关系,即行业进入不足和进入过度都不利于促进高技术企业创新(陈羽等,2007),所以一定程度的进入壁垒可能有利于促进企业增加研发投入。

(三)解释变量的内生性问题

本文分析中存在的内生性问题来源于两个方面:一是模型设定偏误,由遗漏变量引起的。研发投入受到许多因素的影响,在实际建模过程中我们无法将所有影响因素全部列出。在这种情况下,遗漏变量被放在误差项中,如果它与其他解释变量相关,那么就引起了内生性问题。二是被解释变量研发投入和解释变量的双向交互影响。例如,Jefferson等(2006)、吴延兵(2008)等研究都表明,研发投入与企业规模之间存在相互作用而引起了内生性问题。为了解决上述两个方面的内生性问题,Arellano和Bover(1995)建议构建动态面板数据模型,并采用广义矩估计方法(GMM)进行估计。基于此,本文建立如下动态面板数据模型:

$$RD_{it}=\alpha RD_{it-1}+\beta X_{it}+\lambda_i+\varepsilon_{it} \tag{4}$$

其中,RD_{it}表示研发投入,RD_{it-1}表示滞后一期的研发投入,X_{it}表示垂直专业化和影响研发投入的其他控制变量。动态面板GMM估计方法能够通过差分或使用工具变量控制未观察到的时间和个体效应,同时使用前期的解释变量和滞后的被解释变量作为工具变量来解决内生性问题。考虑到样本观测值的有限性,这里以解释变量的一阶滞后项作为工具变量。

本文采用两步系统GMM方法进行了估计(受篇幅限制,估计结果未列出)。从残差序列相关性检验结果可以看出,差分后的残差项只存在一阶序列相关性而不存在二阶序列相关性,从而可以推断原模型的误差项不存在序列相关性。同时,Sargan检验p值均大于0.3,表明工具变量是整体有效的。Hansen过度识别检验结果也显示,不能拒绝工具变量有效的零假设(p值均显著大于0.1)。这说明模型设定是合理的,工具变量是有效的。将两步系统GMM估计结果与表1和表2进行比较可以看出,考虑内生性问题后,估计结果没有发生变化。可见,此前得出的结论具有较好的稳健性。

五、主要结论与政策含义

本文利用我国高技术产业1995－2010年细分行业的面板数据实证分析了垂直专业化对研发投入的影响及其行业差异,主要得到以下几点结论:第一,垂直专业化对我国高技术产业的研发资本投入和研发人力投入均具有正向促进作用,而且入世后这种促进作用更大。第二,行业特征对垂直专业化促进研发投入的程度产生了显著影响,在垄断程度较低、技术密集度较高和外向度较高的高技术行业中,垂直专业化对研发投入的促进作用更大。第三,新产品需求的增加和市场化程度的提高促进了高技术产业加大研发投入,进入壁垒与高技术产业研发投入之间存在非线性的倒U型关系;企业规模对研发资本投入的影响不显著,但对研发人力投入具有显著的正向促进作用,这种差异可能源于研发资本和研发人员流动性上的显著差异。

技术创新是推动高技术产业发展的核心动力,在当前发展高技术产业已经成为我国优化产业结构、转变经济增长方式、培育国家竞争优势重要战略的背景下,本文的研究结论具有重要的政策含义:首先,我国高技术产业的技术创新政策需要考虑垂直专业化对研发投入的影响,通过推进垂直专业化促进研发投入不失为一条提升高技术产业技术创新能力的可行途径。因此,政府应制定相关政策措施促进高技术产业垂直专业化的不断深化,尤其要以垄断程度较低、技术密集度较高和行业外向度较高的行业为重点。其次,为了提升垂直专业化对研发投入的促进作用,政府应制定相关政策促进高技术行业竞争程度、技术密集度和外向度的提高。具体来说,应降低垄断行业的政策性准入标准,引入适度的市场竞争;通过制定和完善产业升级政策,鼓励和引导高技术企业采用最先进的技术,从而提高行业技术密集度、促进产品升级及在全球价值链上的不断攀升;通过适当调整进出口关税,促进高技术产品贸易的发展,从而提高我国高技术产业的外向度。再次,应制定相关政策措施扩大国内和国外两个市场的新产品需求规模。对于国内市场,要进一步提高居民收入水平,并通过财税、金融和政府采购等政策积极推动国内市场对新产品的消费;而对于国外市场,要调整产业技术政策,鼓励高技术企业进行技术创新,并根据国际市场的需求结构和发展趋势调整高技术产业发展政策,引导高技术企业优化产品的生产结构。最后,政府还应采取以下措施促进高技术产业市场化水平的提高:继续推进要素市场的改革,健全要素市场的制度规范,提高要素市场交易的公开透明度;促进高技术产品市场的发展;鼓励市场中介组织和行业协会的发展,理顺政府与市场的关系,减少政府对高技术产业发展的过度干预。

---

* 本文是《垂直专业化对我国高技术产业创新的影响》系列论文之一。作者衷心感谢博士生导师孙海鸣教授的建设性意见,也感谢广西人文社会科学发展研究中心“泛北部湾发展研究团队”的支持。当然,文责自负。

注释:

①垂直专业化水平反映的是行业在垂直分工后专业化生产的程度,行业分类越细时,专业化生产程度越能够得到充分体现。众所周知,每一个两位数行业还包括一些三位数行业,甚至更多的四位数行业。因此,两位数行业分类标准显得有些粗糙,相关结论也难以令人信服。

主要参考文献:

[1]陈羽,李小平,白澎.市场结构如何影响R&D投入?——基于中国制造业行业面板数据的实证分析[J].南开经济研究,2007,(1):135-145.

[2]戴魁早.中国高技术产业垂直专业化影响因素研究——基于各行业和各地区面板协整的实证检验[J].财经研究,2011,(5):89-100.

[3]刘海云,唐玲.国际外包的生产率效应及行业差异——基于中国工业行业的经验研究[J].中国工业经济,2009,(8):78-87.

[4]徐毅,张二震.FDI、外包与技术创新:基于投入产出表数据的经验研究[J].世界经济,2008,(9):41-48.

[5]叶龙凤.垂直专业化分工对我国本土企业技术创新影响的实证研究[J].华东经济管理,2011,(1):66-70.

[6]于明超,陈柳.垂直专业化与中国企业技术创新[J].当代经济科学,2011,(1):62-68.

[7]Falk M, Wolfmayr Y. International outsourcing and productivity growth[R]. FIW Research Report No I-017, 2008.

[8]Glass A J, Saggi K. Innovation and wage effects of international outsourcing[J]. European Economic Review, 2001, 45(1): 67-86.

[9]Marjit S, Mukherjee A. International outsourcing and R&D: Long-run implications for consumers[J]. Review of International Economics, 2008, 16(5): 1010-1022.

[10]Mukherjee A, Ray A. Strategic outsourcing and R&D in a vertical structure[J]. The Manchester School, 2007, 75(3): 297-310.

[11]Naghavi A, Ottaviano G. Outsourcing, complementary innovations and growth[J]. Industrial and Corporate Change, 2010, 19(4): 1009-1035.

[12]Naghavi A, Ottaviano G. Offshoring and product innovation[J]. Economic Theory, 2009, 38(3): 517-532.

Vertical Specialization and R&D Input: An Empirical Evidence from High-tech Industry in China

DAI Kui-zao[1,2]

(1. *School of Economics and Management*, *Guangxi Normal University*, *Guilin* 541004, *China*; 2. *Southwest Institute for Urban and Regional Development*, *Guangxi Normal University*, *Guilin* 541004, *China*)

Abstract: Based on the sub-industrial panel data of China's high-tech industry from 1995 to 2010, this paper makes an empirical study of the effect of vertical specialization on R&D input and its industrial differences by taking into account the demand for new products, marketization process, and so on. The results show that vertical specialization has a positive impact on R&D input of capital and labor in high-tech industry, and the positive impact is more significant after China's entry into WTO; the effect of vertical specialization on R&D input varies with the industries, which is more significant in industries with lower degree of monopoly, higher technology-intensive degree and higher ratio of dependence on foreign trade.

Key words: vertical specialization; R&D input; industrial difference; high-tech industry

(责任编辑 康 健)