

研发行为会改变市场结构吗?*

——来自中国制造业的经验证据

孙巍^{1,2}, 赵奚¹

(1. 吉林大学管理学院, 吉林 长春 130022;

2. 吉林大学数量经济研究中心, 吉林 长春 130012)

内容提要:本文首先选取1996~2009年间我国制造业的28个细分行业数据,采用价格成本差额(PCM)法度量了各行业的市场结构变化趋势,运用随机前沿生产函数法度量了各行业的全要素生产率变化率及其三个组成部分,并使用面板数据模型研究了样本期间制造业的全要素生产率变化率以及其三个组成部分分别对其市场结构的影响。结果表明,食品制造业等15个行业的进入壁垒较低,研发行为带来的技术进步导致其市场结构趋向于竞争,石油加工炼焦及核燃料加工业等2个行业的市场进入壁垒较高,技术进步则会导致其市场结构趋向于垄断,而烟草制品业等11个行业的政策规制性壁垒较高,市场机制难以发挥作用,研发作为厂商的策略性竞争行为,难以对其市场结构产生影响,实证检验的结果也是不显著的。

关键词:研发行为;市场结构;价格成本差额;面板数据模型

中图分类号:F062.4 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—5766(2013)02—0135—09

一、引言

中国社会主义市场经济体制建设的一个基本目标,就是要通过竞争性市场的制度安排,发挥市场机制的作用,实现投资结构和产业布局的市场调节。其中,研发行为作为厂商可以选择的策略性竞争行为之一,能否通过市场机制影响甚至改变市场结构,是市场机制是否有效地发挥作用的重要标志。1992年确立市场经济体制至今,我国制造业中哪些产业的厂商研发行为导致的技术进步,直接对市场的垄断或者竞争的格局产生了显著影响,哪些产业还不能发现技术进步行为对市场结构明显的影响,这些问题答案的揭示,直接关系到制造业各产业市场化的进程及其进一步的产业调控政策的方向。

2009年国家发改委提出产业立国后,我国的工业化路程也面临新的选择,必须要给出新的产业方向定位,而制造业作为我国工业经济增长的动力,

对我国未来经济发展的作用不容忽视。因此,研究各行业由研发行为所带来的技术进步对其市场结构的影响,不但可以明确哪些行业可以通过提高技术水平来提高或降低其竞争或垄断程度,对于我国产业政策和行业制度的制定也具有借鉴意义。

关于技术进步与市场结构的关系,可以追溯到产业组织理论中哈佛学派的结构主义思想。哈佛学派认为,市场结构、市场行为和市场绩效之间存在一种单向的因果关系,市场集中度的高低决定了市场行为,而后者又决定了市场绩效。而芝加哥学派提出此质疑,将技术进步作为一种市场竞争行为来分析这一问题。结果表明,技术进步的变化会导致市场结构也处于不断的变化之中,而且二者之间存在着一定的规律,由此否定了二者的单向传递关系。Scherer(1970)从供给和需求两个方面提出了市场结构的决定性影响因素。在供给方面包括由研发行为所带来的技术进步因素,在需求方面则包

收稿日期:2012-11-16

*基金项目:教育部人文社会科学重点研究基地重大项目“市场供给的动态缺口效应及其对市场竞争行为的影响研究”(10JJD790032)。

作者简介:孙巍(1963-),男,吉林人。教授,博士生导师,研究方向是产业组织理论。E-mail:sunwei@jlu.edu.cn;赵奚(1985-),女,吉林长春人。博士研究生,研究方向是技术经济与管理。E-mail:zoe.zhaoxi@163.com。

括价格弹性等因素。他认为,可以通过改变行业的技术水平来改变产品成本和产品差异化程度,从而影响行业的市场结构;而新的市场结构形成后又会对企业的市场行为有一定约束,技术进步作为市场行为的一种表现形式,又会受到市场结构的影响。这是一种现实的动态 SCP 分析框架,现在也在产业组织研究中被广泛应用。

近年来,一些关注到技术进步和市场结构的文献多是从传统的 SCP 分析框架侧重考虑市场结构对技术创新的影响,较少考虑到技术进步对市场结构的作用。盛文军、梁跃生(2004)认为,R&D 和市场结构是相互影响、联合内生的;牛晓帆(2004)认为,市场结构、市场行为和市场绩效之间是相互影响的双向关系;黄建欢、梁彤缨(2006)提出,技术进步既限制了其他竞争者进入,维持了垄断的市场结构存在,又改变了市场供给和需求的环境,对不同行业的进入退出壁垒造成影响,从而影响到市场结构;孙巍等(2008)运用中国制造业数据对市场结构与产业的技术特征之间的关系进行了实证研究,结果表明,高集中度产业和低集中度产业与产业的技术特征之间的关系有着显著的区别;孙巍等(2009)通过对我国制造业中产能利用水平和固定资产投资的关系进行实证分析,指出各行业中产能利用对固定资产投资的影响强度存在着显著差异性,进而暗含着“潮涌现象”的发生可能是由于不同市场结构的各行业中技术进步的差异性;孙巍等(2012)在外资银行大量涌入国内进而可能改变我国商业银行市场结构的背景下,分析了非利息业务对我国商业银行金融中介功能转型的绩效及其影响因素的作用机理。

基于以上分析,本文研究研发行为对市场结构的影响,首先选用 Kalecki(1938)、Cheung & Pascual(2004)提出的价格成本差额(price-cost margin, PCM)方法分别度量我国制造业 28 个细分行业 1996~2009 年 14 年间的市场垄断程度,以此刻画市场结构的变化趋势,使用以时变形式超越对数生产函数为蓝本的随机前沿生产函数模型度量全要素生产率变化率及其三个组成部分,以此刻画由研发行为带来的技术进步,并构造面板数据模型对我国制造业技术进步对市场结构的影响进行实证分析;进而验证由研发行为带来的技术进步作为一种策略性竞争行为的结果,通过市场机制的作用促进我国制造业的市场结构的改变。

二、变量及指标选取

1、变量选取

(1)测算市场结构的价格成本差额(PCM)法。在现代产业组织理论中市场集中度是市场结构的一个主要决定因素,通常把市场集中度作为一个市场中厂商市场份额的函数来看。一般集中度越高,市场竞争程度越低,垄断势力越强大。价格成本差额(PCM)法和 Kalecki(1938)提出的方法类似,都建立在 Lerner 指数的基础上。但是,Kalecki(1938)的方法要求行业满足一系列假设前提,缺乏现实基础和实证检验;Cheung & Pascual(2004)提出了类似 Kalecki 方法的用来度量市场的集中程度的 PCM 方法,该方法的限制性条件少,在很多研究中被广泛应用。因而,本文采用 PCM 法作为市场结构的测度指标,其表达式如下:

$$PCM_{it} = \frac{VA_{it} - W_{it}}{F_{it}} \quad (1)$$

式(1)中, W_{it} 表示行业劳动力总成本; VA_{it} 表示行业的工业增加值; F_{it} 表示行业的工业总产值; i 表示第 i 个细分行业; t 表示时间。其中,PCM 在 0~1 之间,PCM 越大,表示行业垄断程度越高,反之,则越低。

(2)测算全要素生产率变化率的随机前沿生产函数法。利用随机前沿生产函数模型度量全要素生产率变化率最早是由 Aigner、Lovell & Schmidt(1977)以及 Meeusen & van den Broeck(1977)提出,根据 Kumbhakar(2000)的总结,如果能够获得要素价格信息,基于面板数据的随机前沿生产函数模型能够将全要素生产率的增长进行分解,公式如下:

$$\begin{aligned} T\dot{F}P &= \dot{y} - \dot{x} = FTP + \dot{T}E + SE + AE \\ &= \frac{\partial \ln f(x, t)}{\partial t} + \left(-\frac{du}{dt} \right) + \\ &\quad (RTS - 1) \sum_j \lambda_j \dot{x}_j + \sum_j (\lambda_j - S_j) \dot{x}_j \end{aligned} \quad (2)$$

其中, $\varepsilon_j = \partial \ln f(\cdot) / \partial \ln x_j$ 表示 j 要素的投入产出弹性; S_j 表示要素 j 在总要素成本中占的总份额;且 $\sum_j S_j = 1$; RTS 表示规模报酬,且 $RTS = \sum_j \varepsilon_j$; λ_j 表示要素 j 在前沿生产函数中相对的产出弹性,且 $\lambda_j = \varepsilon_j / \sum_j \varepsilon_j = \varepsilon_j / RTS$, $\sum_j \lambda_j = 1$ 。当要素价格未知时,要素 j 的相对产出弹性 λ_j 和要素 j 在总要素成本中占的份额 S_j 相等,则模型如下:

$$T\dot{F}P = \dot{y} - \dot{x} = FTP + TE + SE$$

$$= \frac{\partial \ln f(x, t)}{\partial t} + \left(-\frac{du}{dt} \right) + (RTS - 1) \sum_j \lambda_j \dot{x}_j \quad (3)$$

本文采用 Christensen (1971) 提出的以时变形式超越对数生产函数为蓝本的随机前沿生产函数模型度量全要素生产率变化率, 对于由 i 个生产者在 t 时期内的面板数据, 时变的生产边界用超越对数生产函数形式如下:

$$\begin{aligned} \ln y_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \ln k_{it} + \beta_2 \ln l_{it} + \beta_3 t + \beta_4 \ln k_{it} \ln l_{it} + \\ & \beta_5 (\ln k_{it})^2 + \beta_6 (\ln l_{it})^2 + \beta_7 t^2 + \\ & \beta_8 t \ln k_{it} + \beta_9 t \ln l_{it} + v_{it} - u \end{aligned} \quad (4)$$

在式(4)中, $v_{it} \sim iidN(0, \sigma_v^2)$ 是随机噪音项; $u_{it} \geq 0$ 是技术无效率误差项; t 作为回归元用于捕获技术变化的影响。分布假设沿用 Battese & Coelli (1992) 提出的时变性技术效率设定形式假定, 即 $v_{it} \sim iidN(0, \sigma_v^2)$, $u_{it} = u_i \cdot \beta(t) = u_i \cdot \exp\{-\eta(t - T)\}$, 且 $u_i \sim iidN^+(\mu, \sigma_u^2)$, $\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$, $\gamma = \sigma_u^2 / (\sigma_v^2 + \sigma_u^2)$ 。其中, μ 大于 0 表示技术非效率; η 大于 0 表示技术非效率随时间减小, 反之亦然; γ 表示技术非效率的因素对生产非效率的影响, 其值越大, 说明生产非效率越是由技术非效率所导致。采用 Jondrow, Lovell, Materov & Schmidt (1982) 提出的混合误差分解方法 (JLMS), 从混合误差项中分离出 u_{it} , 估计出各个生产者的技术效率。

对式(2)的参数估计后可以将 TFP 的变化率分解为三项, 如式(5), 等式右边第一项为前沿技术变化 (FTP), 第二项为相对前沿的技术效率变化率变化 (TE), 第三项为规模经济效率变化 (SE)。进而得到制造业各行业各年的前沿技术进步、相对技术效率变化率和规模经济效率, 并得到相应的全要素生产率变化率, 如式(5)~(8)所示:

$$\dot{TFP}_{it} = FTP_{it} + \dot{TE}_{it} + SE_{it} \quad (5)$$

$$FTP_{it} = \frac{\partial \ln f(k, l, t)}{\partial t} = \beta_3 + 2\beta_7 t + \beta_8 \ln k_{it} + \beta_9 \ln l_{it} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} \dot{TE}_{it} = & -du_{it}/dt = -d\{u_{it} \cdot \exp[-\eta(t - T)]\}/dt \\ = & \eta u_{it} = -\eta \ln(TE_{it}) \end{aligned} \quad (7)$$

$$SE_{it} = (RTS_{it} - 1) \sum_j \lambda_{jit} \dot{x}_{jit} \quad (8)$$

2、指标选取及数据来源

本文在第一阶段使用 PCM 法度量市场结构时, 所涉及到的行业工业增加值以及行业的工业总产值的数据, 均来源于《中国工业经济统计年鉴》中的 1996~2009 年的规模以上制造业 28 个行业的分行业数据。对于行业劳动力成本指标, 本文采用全部从业人员年平均人数和年均工资的乘积, 即工资总额。该数据来源于《中国劳动力统计年鉴》1996~2009 年的规模以上制造业 28 个行业的分行业数据。

在第二阶段运用随机前沿生产函数法度量全要素生产率变化率时涉及的投入指标中, 本文选择固定资产净值年平均余额和流动资金年平均余额之和作为生产资本投入指标, 选择制造业分行业全部从业人员年平均人数作为劳动投入指标, 并选取工业增加值作为产出指标。以上数据均来源于《中国工业经济统计年鉴》和《中国劳动力统计年鉴》中的 1996~2009 年的规模以上制造业 28 个行业的分行业数据。其中, 作为资本投入指标的固定资产净值年平均余额和流动资金年平均余额, 以及作为产出指标的工业增加值都包含了当年的价格因素, 需要消除价格变动的影响, 本文以 1995 年作为基期, 对样本期间各年的投入和产出指标分别进行了价格平减处理。

三、模型选择及实证分析

1、市场结构的度量

如式(1)所示, 本文计算了制造业 28 个行业的价格成本差额 (PCM), 作为制造行业市场结构的度量指标, 由于篇幅限制, 计算结果不单独列出, 仅以各年制造业全行业 PCM 的平均值给出整体市场结构的变化特征, 如表 1 所示。

表 1 1996~2009 年制造业全行业年均 PCM

变量	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
全行业年均 PCM	0.2053	0.2105	0.2061	0.2153	0.2189	0.2233	0.2271
变量	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
全行业年均 PCM	0.2330	0.2347	0.2379	0.2420	0.2467	0.2207	0.2305

从表 1 可以看出, 1996~2009 年制造业全行业 PCM 变化趋势清晰, 除受到 1997 年亚洲金融危机和 2007 年全球金融危机的影响 PCM 出现小幅回落外, 在总体趋势上处于平稳缓慢上升的阶段, PCM

值介于 0.2053~0.2467 之间, 均值为 0.2252, 明显低于 0.5 的垄断临界水平, 说明样本期间制造业全行业整体仍处于竞争较为激烈的市场结构中。综上所述, 1996~2009 年我国制造业整体正处于一个

竞争较为激烈的阶段。

2、全要素生产率变化率的度量

本文利用 Frontier 4.1 采用极大似然估计法对式(4)进行估计,估计结果如表2所示。其中,14个参数有13个的 t 值在1%的置信水平下显著。参数 γ 衡量了技术效率因素对生产者偏离生产前沿的相对影响程度, $\gamma = \sigma_v^2 / (\sigma_v^2 + \sigma_u^2) = 0.6736$, 表示生产的技术非效率因素对生产效率的影响大于随机误差项对生产效率的影响,占67.36%。而 $\eta = 0.0334$, 表明我国制造业各个行业的技术效率随时

间增加。在结果中, $LR = -2[L(H_0) - L(H_1)]$ 。其中, $L(H_1)$ 为无约束条件下的对数似然值,可以在不同约束条件下对模型进行估计,得到约束条件下的对数似然值 $L(H_0)$ 。如果模型中没有随机前沿参数,假设 $H_0: \gamma = \mu = \eta = 0$, 那么前沿模型就成为平均生产函数。估计结果表明, LR 为213.6, 大于自由度为3且显著性为1%的混合 χ^2 分布值10.5, 拒绝 H_0 假设,表明由于技术非效率,随机前沿生产模型比平均生产函数能更准确的解释我国制造业的技术结构。

表2 参数的极大似然估计结果

参数	估计值[标准误差]	t 值	参数	估计值[标准误差]	t 值
β_0	-3.9424 [1.0300]	-3.8273 ***	β_7	-0.0022 [0.0008]	-2.7429 ***
β_1	1.7843 [0.3609]	4.9436 ***	β_8	0.0226 [0.0083]	2.6960 ***
β_2	0.4603 [0.2517]	1.8285 *	β_9	0.0140 [0.0050]	2.6340 ***
β_3	-0.1337 [0.0419]	-3.1921 ***	σ^2	0.0413 [0.0076]	5.4211 ***
β_4	-0.2457 [0.0524]	-4.6896 ***	γ	0.6736 [0.0347]	19.3961 ***
β_5	0.0014 [0.0390]	0.0353	μ	0.3335 [0.0565]	5.9053 ***
β_6	0.1545 [0.0244]	6.3214 ***	η	0.0333 [0.0091]	3.6640 ***
单边似然比检验 LR 统计量			213.62383		
约束条件数量			3		

注: * 表示在10%置信水平下显著; ** 表示在5%置信水平下显著; *** 表示在1%置信水平下显著。

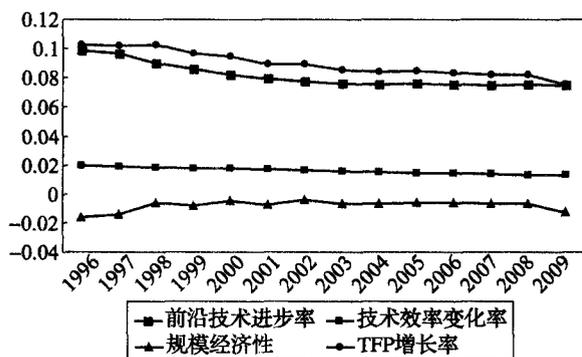


图1 制造业行业年均TFP及其组成部分

在此基础上,按照式(6)~式(8)可分别计算前沿技术进步、相对技术效率变化率和规模经济效率,再按照式(5)加总计算全要素生产率变化率。同样,由于篇幅的限制,这里不再给出各行业的计算结果,仅对制造业整体的年均水平进行描述,如图1所示,制造业全行业年均TFP介于0.0754~0.1028之间,平均值为0.0896,总体变化趋势较为平稳,在1998~2001年由于亚洲金融危机,前沿技术进步率FTP有所下降,导致TFP有所回落。随后变化趋势趋于平稳,但到2008年,由于全球金融危

机的影响,劳动力增长回落,带动规模经济性显著下降,导致了TFP的下降。TE的平均值为0.0162,各年数值均大于零,且呈现平稳递减趋势,说明制造业各行业技术效率的增长速度在逐渐下降。SE始终小于零,说明我国制造业各行业存在规模报酬递减的情况,在一定程度上抵消了全要素生产率变化率的增长。FTP的均值为0.0814,占TFP的90%,说明我国制造业各行业FTP是构成TFP的主要部分。

3、我国制造业技术进步与市场结构关系的实证分析

(1)实证模型的选择与建立。前文分别度量了我国制造业28个行业的市场结构变化趋势以及全要素生产率变化率及其三个组成部分,在此基础上选取面板数据计量模型来对我国制造业各行业技术进步对市场结构的影响进行研究,描述各个解释变量的动态趋势。

由本文的研究问题出发建立模型式(9)~式(14):

$$MS_{it} = \alpha + \beta TFP_{it} + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

$$MS_{it} = \alpha_i + \beta TFP_{it} + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

$$MS_{it} = \alpha_i + \beta_1 \dot{TFP}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (11)$$

$$MS_{it} = \alpha + \beta_1 \dot{TFP}_{it} + \beta_2 \dot{TE}_{it} + \beta_3 \dot{SE}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (12)$$

$$MS_{it} = \alpha_i + \beta_1 \dot{TFP}_{it} + \beta_2 \dot{TE}_{it} + \beta_3 \dot{SE}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (13)$$

$$MS_{it} = \alpha_i + \beta_{1i} \dot{TFP}_{it} + \beta_{2i} \dot{TE}_{it} + \beta_{3i} \dot{SE}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (14)$$

其中, i 代表我国制造业中的第 i 个行业, $i = 1, \dots, 28$; t 代表年份, $t = 1, \dots, 14$; MS 代表市场结构。模型(9)、模型(10)和模型(11)研究的是我国制造业各行业的全要素生产率变化率对市场结构的作用关系。模型(12)、模型(13)和模型(14)则进一步研究我国制造业各行业中构成全要素生产率增长率的三个组成部分对市场结构的作用关系。

首先,按照 F 检验的结果对模型形式进行选择。如表3所示,模型(9)、模型(10)和模型(11)通过计算可得 $S_1 = 0.1073, S_2 = 0.1375, S_3 = 6.8652$, 行业数 $N = 28$, 指标数 $k = 1$, 时期数 $T = 14$, F 检验结果如表3所示, F_2 和 F_1 均大于相应自由度下5%显著性水平的临界值,因而选择变截距变系数模型(11)。

表3 模型(9)、模型(10)和模型(11)的 F 检验

检验统计量	自由度	F 值	5% 显著性水平下的临界值
F_2	(54, 336)	392.0193	1.32
F_1	(27, 336)	3.5092	1.46

同理,如表4所示,模型(12)、模型(13)和模型(14)通过计算可得 $S_1 = 0.0328, S_2 = 0.0104, S_3 = 6.4254$, 行业数 $N = 28$, 指标数 $k = 1$, 时期数 $T = 14$, F 检验结果如表4所示, F_2 和 F_1 均大于相应自由度下5%显著性水平的临界值,因而应选择变截距变系数模型(14)。

表4 模型(12)、模型(13)和模型(14)的 F 检验

检验统计量	自由度	F 值	5% 显著性水平下的临界值
F_2	(108, 280)	504.7572	1.22
F_1	(81, 280)	7.4876	1.32

接下来,需要确定模型应采用固定效应或随机效应。如果模型所选的样本是所研究总体的全部时,也就是说,各个样本之间的差异可以用回归系数的参数变化来表示时,应该选取固定效应模型。反之,如果模型是以所选取的样本对总体进行分析时,则应该选取随机效应模型。本文只针对我国制造业的28个细分行业进行样本内研究,因此,选取固定效应模型进行分析。综上,选择固定效应变系数面板数据模型来研究我国制造业各行业技术进

步和市场结构之间的关系。

(2)实证结果与分析。由表5可得,模型(11)的调整 R^2 达到了0.962,说明模型的拟合程度较高。 DW 统计量接近于2,也说明了残差项前后期基本不存在序列自相关。通过以上的实证分析可知,1996~2009年14年间,我国制造业28个细分行业中多数行业由研发行为所带来的技术进步对其市场结构的变化呈现出了显著的影响,成功验证了本文的理论预期,而且从估计结果来看,技术进步对市场结构的影响呈现多样性。其中,农副食品加工业、食品制造业、饮料制造业、纺织业、造纸及纸制品业、印刷业和记录媒介的复制、化学原料及化学制品制造业、医药制造业、橡胶制品业、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、金属制品业、通用设备制造业、专用设备制造业等行业的全要素生产率变化率 \dot{TFP} 对市场结构的变化呈现出显著的负向影响,表明全要素生产率的变化率 \dot{TFP} 的提高会导致这些行业的市场竞争更加激烈。表明当该行业的进入壁垒较低,技术扩散比较容易产生时,由研发带来的技术进步会促进行业内中小企业的发展,使行业竞争越来越激烈。同时,木材加工制品业、石油加工炼焦及核燃料加工业等行业的全要素生产率变化率 \dot{TFP} 对市场结构呈现出显著的正向影响,表明全要素生产率的变化率 \dot{TFP} 的提高会导致这些行业的市场结构趋向于更加垄断。表明当该行业包括资金和技术在内的进入壁垒较高时,中小企业难以进入市场,此时大企业会通过研发来构建技术壁垒,维护市场领导地位,使其垄断势力进一步增强,从而导致市场集中程度的提高。同时,在受到政策规制和国家市场准入门槛较高的行业中,由于一些技术产权保护政策的存在,由研发带来的技术进步也会增强其市场垄断程度。

另外,考虑到烟草制品业、纺织服装鞋帽制造业、皮革毛皮制品业、家具制造业、文教体育用品制造业、化学纤维制造业、塑料制品业、交通运输设备制造业、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、仪器仪表及文化办公用机械制造业的全要素生产率变化率 \dot{TFP} 对市场结构没有呈现出显著的影响。这种情况可能由很多原因造成,需要对模型(14)进行进一步估计,来分析全要素生产率变化率 \dot{TFP} 的组成部分对市场结构的影响。估计结果如表6所示,模型(14)的调整 R^2 达到了0.986,说明模型的拟合程度较高。 DW 统计量接近于2,也说明了残差项前后期基本不存在序列自相关。

表5 模型(11)的参数估计结果

行业	β_i	行业	β_i
农副食品加工业	-1.087*** (-3.527)	医药制造业	-2.279* (-1.885)
食品制造业	-2.600*** (-3.668)	化学纤维制造业	0.434 (0.980)
饮料制造业	-1.240*** (-2.324)	橡胶制品业	-1.114* (-1.741)
烟草制品业	-0.018 (-0.041)	塑料制品业	-1.0711 (-1.272)
纺织业	-0.663*** (-3.865)	非金属矿物制品业	-0.555*** (-3.521)
纺织服装、鞋、帽制造业	-0.515 (-0.503)	黑色金属冶炼压延加工业	-0.440*** (-3.092)
皮革毛皮羽毛(绒)制品业	0.521 (0.855)	有色金属冶炼压延加工业	-1.777*** (-5.089)
木材加工木竹藤棕草制品业	0.820*** (2.618)	金属制品业	-0.676* (-1.739)
家具制造业	-0.065 (-0.397)	通用设备制造业	-0.453*** (-2.369)
造纸及纸制品业	-1.144** (-2.193)	专用设备制造业	-0.788*** (-3.571)
印刷业和记录媒介的复制	-1.193** (-2.137)	交通运输设备制造业	-0.127 (-0.672)
文教体育用品制造业	-0.207 (-0.501)	电气机械及器材制造业	-0.445 (-1.238)
石油加工炼焦核燃料加工业	0.910*** (2.962)	通信计算机电子设备制造业	-0.361 (-1.507)
化学原料化学制品制造业	-0.582*** (-2.711)	仪器仪表办公机械制造业	-0.412 (-0.747)
调整 R^2		0.962	
DW 统计量		1.753	
F 统计量		181.915	

注:方括号中为 t 统计量;***, **, * 分别表示在 1%, 5% 和 10% 的显著性水平。

其中,烟草制品业、交通运输设备制造业、通信设备计算机电子设备制造业属于垄断程度较高的行业,因此,这些行业并不需要去主动追寻技术进步,因此,很难看到其对市场结构的变化影响;其次,纺织服装鞋帽制造业、皮革毛皮制品业、化学纤维制造业、塑料制品业属于技术成熟的行业,其前沿技术进步率 FTP 对市场结构的变化并不显著,因此,全要素生产率变化率 TFP 对市场结构没有呈现出显著的影响。又如家具制造业、仪器仪表及文化办公用机械制造业,其市场结构的变化趋势不能从技术进步的角度来进行分析,这些行业的市场结构变化也许受到技术以外其他因素的较大影响;最后,电气机械及器材制造业、文教体育用品制造业这两个行业的前沿技术进步 FTP 对市场结构的变化呈现出了显著的影响,但是,考虑到其相对前沿的技术效率变化率 TE 和规模经济性 SE 的不同变化趋势,因此,这三个部分对其市场结构的变化趋势影响相互抵消,导致了全要素生产率变化率 TFP 对

其市场结构没有呈现出显著影响。

由模型(14)的估计结果还可以看出,1996~2009年的14年间,我国制造业28个细分行业各自的前沿技术进步 FTP 、相对前沿的技术效率变化率 TE 和规模经济性 SE 对其各自的市场结构变化呈现出不同影响。从前沿技术进步率 FTP 的角度来看,农副食品制造业等15个行业的前沿技术进步率 FTP 对市场结构有显著的负向影响,表明前沿技术进步率 FTP 的不断提高会导致市场趋向于竞争。文教体育用品制造业的前沿技术进步 FTP 对市场结构呈现出显著的正向影响,表明前沿技术进步率 FTP 的提高会导致市场趋向垄断。从相对前沿的技术效率变化率 TE 的角度来看,文教体育用品制造业等5个行业的相对前沿的技术效率变化率 TE 对市场结构呈现出显著的负向影响,表明相对前沿的技术效率变化率 TE 的提高会导致这些行业的市场趋向于竞争。饮料制造业等9个行业的相对前沿

的技术效率变化率 TE 对市场结构呈现出显著的正向影响,表明相对前沿的技术效率变化率 TE 的提高会导致这些行业的市场趋向于垄断。从规模经济效率 SE 的角度来看,印刷业等5个行业的规模经济效率 SE 对市场结构呈现出显著的负向影响,表明这些行业规模经济效率 SE 的提高会导致市场趋向于

竞争。石油加工炼焦及核燃料加工业和木材制造业的规模经济效率 SE 对市场结构呈现出显著的正向影响,表明这些行业规模经济效率 SE 的提高会导致市场趋向于垄断。另外,纺织业等6个行业的前沿技术进步率 FTP ,相对前沿的技术效率变化率 TE 和从规模经济效率 SE 均对各自的市场结构没有呈现出显著影响。

表6 模型(14)的参数估计结果

行业	β_{1i}	β_{2i}	β_{3i}
农副食品加工业	-2.345** (-4.00)	1.410 (0.267)	-0.543** (-2.028)
食品制造业	-1.727** (-2.280)	-4.655 (-1.261)	-1.198 (-1.377)
饮料制造业	-3.77** (-3.218)	17.616*** (2.433)	-0.205 (-0.378)
烟草制品业	-7.057** (-3.915)	997.557** (2.163)	0.126 (0.458)
纺织业	-1.032 (-1.219)	-2.195 (-0.542)	-0.111 (-0.385)
纺织服装、鞋、帽制造业	-0.507 (-0.420)	2.757 (0.469)	1.692 (1.146)
皮革、毛皮羽毛(绒)及其制品业	1.377* (1.734)	-11.087*** (-2.801)	0.017 (0.039)
木材加工及木竹藤棕草制品业	0.217 (0.426)	-0.583 (-0.180)	0.829*** (2.55)
家具制造业	-0.217 (-0.558)	6.420*** (2.727)	0.146 (1.147)
造纸及纸制品业	-2.040 (-1.269)	1.339 (0.340)	-0.232 (-0.340)
印刷业和记录媒介的复制业	-3.208** (-2.204)	6.246 (0.886)	-2.061* (-1.791)
文教体育用品制造业	2.336* (1.677)	-9.588** (-1.906)	-0.491* (-1.677)
石油加工、炼焦及核燃料加工业	0.876 (0.490)	10.862* (1.648)	0.672*** (2.325)
化学原料及化学制品制造业	-4.838*** (-4.304)	20.231*** (3.079)	-0.791*** (-2.970)
医药制造业	-11.364*** (-2.572)	21.675** (2.051)	-1.408 (-1.222)
化学纤维制造业	1.187 (1.305)	-2.818 (-0.950)	0.042 (0.082)
橡胶制品业	-2.837*** (-3.061)	9.3882** (1.906)	0.870 (1.104)
塑料制品业	-0.564 (-0.656)	-2.457 (-1.157)	-0.947 (-1.003)
非金属矿物制品业	-2.846*** (-3.920)	6.6254* (1.731)	-0.179 (-0.892)
黑色金属冶炼及压延加工业	-3.446*** (-3.814)	15.196*** (2.233)	-0.670*** (-2.342)
有色金属冶炼及压延加工业	-0.994 (-1.012)	-9.793*** (-4.559)	-0.175 (-0.444)
金属制品业	-0.933 (-1.584)	0.178 (0.074)	-0.582 (-0.949)
通用设备制造业	-1.503*** (-2.647)	0.942 (0.357)	-0.221 (-0.848)
专用设备制造业	-1.257** (-2.061)	-2.526 (-0.991)	0.010 (0.028)
交通运输设备制造业	-2.958*** (-2.234)	5.562 (0.931)	-0.076 (-0.283)

行业	β_{1i}	β_{2i}	β_{3i}
电气机械及器材制造业	-1.807** (-2.027)	0.523 (0.138)	-0.175 (-0.401)
通信设备计算机电子设备制造业	-3.109** (-1.979)	-3.402 (-0.595)	-0.205 (-1.188)
仪器仪表文化办公用机械制造业	0.574 (1.066)	-8.819*** (-2.972)	-0.427 (-0.509)
调整 R^2	0.986		
DW 统计量	1.840		
F 统计量	251.107		

注:方括号中为 t 统计量;***, **, * 分别表示在 1%, 5% 和 10% 的显著性水平。

四、结论

本文根据由研发行为所带来的技术进步会改变市场结构的理论预期,采用 1996~2009 年我国制造业 28 个细分行业的数据进行了实证验证分析。首先,通过价格成本差额(PCM)方法测算出样本期间制造业 PCM 均值为 0.2252,表明制造业整体的市场竞争较为激烈;其次,应用随机前沿生产函数法,度量出制造行业 28 个细分行业的 TFP 的平均值为 8.9550%,整体趋势表现为平稳增长;最后,采用变截距变系数的面板数据计量模型,对各行业中技术进步对其市场结构的影响进行了实证分析。结果表明,随着我国社会主义市场经济体制建设的不断完善,在市场机制的作用下,以及技术壁垒和产业政策等因素的影响下,我国制造业各行业由研发行为所带来的技术进步对市场结构的变化产生了如下三方面差异性的影响:第一,食品制造业等 15

个行业技术进步的发生会导致市场结构趋向于竞争,说明当该类行业包括资金和技术在内的进入壁垒较低时,行业内的大企业无法主导市场,技术进步的发生会促进行业内中小企业向大企业发展,使行业内部竞争越来越激烈;第二,石油加工炼焦及核燃料加工业等两个行业技术进步的发生则会导致市场结构趋向于垄断,说明当该类行业市场准入门槛和技术资金壁垒都较高时,技术进步的发生会使行业内的大企业垄断势力越来越强,加之政府对其技术产权的保护也会导致市场集中程度的进一步提高;第三,烟草制品业等 11 个行业技术进步对市场结构的影响并不显著,说明该类行业受到政策规制或技术以外的其他因素影响较大。由此可见,在市场机制的作用下,由研发行为带来的技术进步在我国制造业中已经对其各细分行业的市场结构分别产生了不同的影响,验证了本文的理论预期。

参考文献:

- [1] Aigner D L, Lovell C A K, Schmidt P. Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Models [J]. Journal of Econometrics, 1977, 6, (1): 21-37.
- [2] Battese G E, Coelli T J. Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data: with Application to Paddy Farmers in India [J]. The Journal of Productivity Analysis, 1992, (3): 153-169.
- [3] Cheung Y W, Pascual A G. Market Structure, Technology Spillovers, and Persistence in Productivity Differentials [J]. International Journal of Applied Economics, 2004, 1, (1): 1-23.
- [4] Christensen L R, Jorgenson D W, Lau L J. Transcendental Logarithmic Production Frontiers [J]. The Review of Economics and Statistics, 1973, (55): 28-45.
- [5] Jondrow J, Lovell C A K, Materov I S, Schmidt P. On the Estimation of Technical Inefficiency in the Stochastic Frontier Production Function Model [J]. Journal of Econometrics, 1982, 19, (23): 233-239.
- [6] Kalecki M. The Determinants of Distribution of the National Income [J]. Econometrica, 1938, 6, (2): 97-112.
- [7] Kumbhakar S C. Estimation and Decomposition of Productivity Change when Production is not Efficient: A Panel Data Approach [J]. Econometric Reviews, 2000, 19, (4): 425-460.
- [8] Meeusen W, van den Broeck J. Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error [J]. International Economic Review, 1977, 18, (2): 435-444.
- [9] Scherer F M. Industrial Market Structure and Economic Performance [M]. Chicago: Rand McNally, 1970.
- [10] 斯蒂芬马丁. 高级产业经济学 [M]. 上海财经大学出版社, 2003.
- [11] 黄建欢, 梁彤缨. 论市场结构变迁的决定因素——以电信产业为例 [J]. 广东: 科技管理研究, 2006, (3).
- [12] 牛晓帆. 西方产业组织理论的演化与新发展 [J]. 北京: 经济研究, 2004, (3).
- [13] 孙巍, 武治国, 李立明. 产业技术特征与市场结构分化——基于 2000~2006 年中国制造业数据的经验证据 [J]. 吉林: 东北师大学报, 2008, (3).
- [14] 孙巍, 李何, 王文成. 产能利用与固定资产投资关系的面板数据协整研究——基于制造业 28 个行业样本 [J]. 北京: 经济管理, 2009, (3).
- [15] 孙巍, 满媛媛, 曹晨. 中国商业银行金融中介功能转型绩效的实证研究 [J]. 北京: 经济管理, 2012, (2).
- [16] 盛文军, 梁跃生. R&D 和市场结构是相互决定的——理论述评 [J]. 江苏: 产业经济研究, 2004, (4).

Does R&D Behavior Make Market Structure Change?

—Based on the Data of China's Manufacturing Industry

SUN Wei^{1,2}, ZHAO Xi¹

(1. School of Management, Jilin University, Changchun, Jilin, 130022, China;

2. Center for Quantitative Economics of Jilin University, Changchun, Jilin, 130012, China)

Abstract: One of the basic goals of socialist market economy institution construction in China is to make the market mechanism play a role in the competitive market system, and realize the market regulation of the investment structure and industrial layout. R & D behavior is one of the strategic competitive behaviors which could be chosen by manufacturers. Whether the R & D behavior can influence the market structure through the market mechanism is the essential signal of the effective operation of market mechanism.

There have been several commonly - concerned questions since the market economic system was established in 1992: Which industries have caused technological progress and generated a significant impact directly on the monopoly of the market or the competitive setup because of their R & D behaviors? Which industries can not find the significant impact of technological advances on the market structure? The answers to these questions are directly related to the process of market - oriented manufacturing industry and the direction of further industrial control policies.

After the National Development and Reform Commission proposed the concept of developing the nation with industry, China's industrialization is also faced with new choices. It is necessary to choose a new industrial direction. As the industrial engine of economic growth in China, the role of the manufacturing sector in China's future economic development can not be ignored. Therefore, it is necessary to study the impact of technological progress of various industries on market structure. It can not only determine the industries which can increase or reduce the degree of competition or monopoly by improving the technical level, but also be beneficial for the formulation of China's industrial policy and trade regulations.

Within the 30 - year economic development, China has stepped into the transformational period and the attention has been transferred from the expansion of the quantity to the promotion of the quality of economic development. Hence, the technological advances caused by the R & D behaviors have been gradually highlighted by the Chinese government and scholars. Based on the data of sub - sectors of 28 China's manufacturing industry in the period of 1996 - 2009, this paper employs PCM (Price - Cost Margin Model) to measure the trend of the market structure changes in different industry sectors. Then, it measures the change rate of total factor productivity of every industry and its three constituent parts with the stochastic frontier production function. After that, Panel data model is employed to study their impacts on market structure during the sample period.

The major findings indicate that technological changes brought about by R & D behavior have led to the change of market structure with the improvement of socialist market economy institution in China and the influence of technical barriers and industrial policies in the manufacturing industries in China. The following are the three aspects under the function of market mechanism: Firstly, when market entry barrier was lower, technological changes led the market structure in 15 sectors (such as food industry) to be competitive. It is indicated that the big enterprise in the industry can't dominate the market when the capital barriers or the technology barriers are low. In this situation, the occurrence of technological progress will lead the small business enterprise to develop into strong one, which makes the industry more and more competitive. Secondly, when market entry barrier was higher, technological changes made the market structure in both the petroleum processing and coking industry and nuclear fuel processing industry tend to monopoly. The indication is when the market entry barrier is high, the occurrence of technological progress will make the business enterprise stronger while the technical property rights protection improves the degree of market concentration. Thirdly, when the industry was affected by policy, technology changes had no obvious impact on the market structure in 11 sectors, such as tobacco industry, which indicates that the degree of influence of policies and technologies on these industries is greater. The result shows that it is difficult for the market mechanism to play a role, and the technological advances brought about by the R & D behaviors have different impact on the market structure of different sub - sectors of different industries, which proves the theoretical hypothesis of this paper.

Key Words: R&D behavior; market structure; price-cost margin (PCM); panel data model

(责任编辑:月 才)