

# 不同所有制行业技术效率的再审视 ——基于 Panel VAR 模型和超效率方法

吉生保<sup>1</sup>, 崔新健<sup>2</sup>

(1. 中国矿业大学 管理学院, 江苏 徐州 221116; 2. 中央财经大学 商学院, 北京 100081)

**摘要:**文章采用最新发展的 Panel VAR 模型以确定投入变量发生作用的滞后效应, 辅以超效率方法以处理若干 DMU 同时处于效率前沿的情况。研究发现, 不同滞后效应之间的技术效率存在显著差异, 特别是不考虑滞后效应的传统方法倾向于高估技术效率; 外资企业在技术效率上占优, 民营企业在纯技术效率上占优, 国有企业在规模效率上占优, 且该结论对不同滞后效应具有稳健性; 国有企业的经营管理优势主要体现在电力、热力行业, 民营企业优势主要体现在纺织业, 外资企业优势主要体现在通讯设备行业; 制造业及竞争性制造业在各所有制之间技术效率表现差异明显, 而在非竞争性行业中只有纯技术效率表现差异明显。

**关键词:**技术效率; 滞后效应; Panel VAR 模型; 超效率方法

**中图分类号:**F421.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2011)11-0135-10

## 一、引言

不同所有制行业之间的技术效率如何, 是否存在显著差异? 国有及国有控股工业企业(以下简称国有企业)注定是低效率的吗? 民营企业经过近 30 年的发展, 技术效率有无提升? 外资企业是否如愿地表现为具有较高的技术效率? 如何让不同所有制企业形成良性互动而不是恶性内耗? 这些都是理论研究中很重要且颇受关注的问题。Shirley 和 Walsh(2000)整理了 1975—1999 年公开发表的 52 篇相关经验研究论文, 认为不能证明国有企业效率低于私有企业。史卓顿和奥查德(2000)也认为“私有企业在总体上并没有表现出比公有企业更高的效率, ……在许多产业中, 公有制和私有制可能同样有效率”。国内学者的研究集中出现在世纪之交, 较多地支持国有企业低效率的结论。刘小玄(2000)及姚洋和章齐(2001)使用 1995 年全国工业普查数据考

收稿日期: 2011-06-01

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71073178); 教育部哲学社会科学重大攻关项目(03JZD0019)

作者简介: 吉生保(1982—), 男, 山西怀仁人, 中国矿业大学管理学院讲师;

崔新健(1962—), 男, 山东沂源人, 中央财经大学商学院教授, 博士生导师。

察了我国国有工业企业的效率,都得出国有企业经营绩效偏低的结论。李济广(2006)集中整理了国内外1992—2005年关于国有企业效率的72篇相关文献,认为鉴于国有企业较多地承担社会责任,不能简单地采用财务指标来衡量国有企业的经营绩效;而且进一步从理论和经验上指出,如果国有企业能够摆脱过重的社会负担,与民营和外资企业站在同一起跑线上,那么国有企业的经营绩效很可能会超过民营和外资企业。

受此启发,张晨和张宇(2011)分别考察了国有企业和非国有企业(主要是三资企业)的财务效率和技术效率,发现在竞争性行业中国有工业企业与非国有工业企业在财务效率和技术效率上均不存在显著差异;而在垄断行业国有企业具有较高的技术效率且保持了持续快速的生长,从而认为国有企业技术效率的改善是建立在微观效率提升基础上的,与国有企业自身的垄断地位没有必然联系。遗憾的是,作者将生产和销售分别进行考虑意味着两者之间的内在关联被人为分割了。另外,作者采用的是Cobb-Douglas生产函数的基本形式,既没有考虑生产技术的进步,也没有使用面板数据对生产函数加以估计,从而无法排除函数形式设定对技术效率估计带来的系统偏误。

针对上述问题,DEA方法被广泛应用于多投入/多产出情况下生产性单元的相对技术效率评价。然而,传统DEA方法有一个共同的潜在假定,即生产技术是静态的、跨期之间具有独立性。要么没有考虑滞后效应,要么人为主观规定滞后效应(Alka,2005;方福前和张平,2009),较为主观,容易导致测度结果有偏。对此,Chen和Dalen(2010)提出了一种考虑跨时影响的动态DEA模型,以考察DMU随时间的绩效变化情况。具体而言,作者利用Panel VAR模型来估计动态DEA模型中的滞后效应,并拥有在滞后效应情况下进行技术效率评价所需要的良好的拓扑性质。最后,作为一个简单应用,作者用该方法分别考察了7家北美汽车公司和8家北美制药公司的广告活动绩效。研究结果显示,在动态生产系统(过程)中使用传统的静态DEA方法,不仅会导致DMU之间排名出现变化,而且会改变各DMU的技术效率得分。

本文对Chen和Dalen(2010)的推进主要体现在如下方面:第一,Chen和van Dalen(2010)介绍的产出导向方法适合发达国家寡头厂商面临的市场外部(竞争)环境较为稳定的情况,但是对中国这样的转型经济大国,市场外部环境面临较多的不确定性,而且考虑到“十一五”至“十二五”期间大力提倡的节能减排政策导向,本文拟采用投入导向方法对不同所有制行业技术效率进行考察。第二,由于研究重点的不同和数据的可得性,Chen和van Dalen(2010)在示例中将两种投入(纸质投入和媒体投入)合成一种投入,而且只考虑一种产出的情况,如果简单套用其既定程序对不同所有制企业技术效率进行测度未免过于简单。当然,在既有研究数据的前提下,投入/产出变量的选择不可过多,本文选定两种投入与两种产出,具体见文章第三部分介绍。第三,鉴于

研究目的与 Chen 和 Dalen(2010)的不同,本文在滞后效应的估计上没有选择 Binder 等(2005)所建议的准极大似然(QML)估计方法,而是采用了 Love 和 Ziccino(2006)在 Holtz 等(1988)基础上提供的更具一般意义的系统广义矩(sys-GMM)估计方法。第四,针对若干 DMUs 同时处于效率前沿的情况,本文在传统 BCC 模型基础上采用了基于 Andersen 和 Petersen(1993)发展的超效率 BCC 模型。相比之下,Chen 和 Dalen(2010)仅考虑了最基本的 CCR 模型,不仅无法处理上述问题,而且得到的技术效率评价缺乏可分解性,限制了经济意义分析。

## 二、研究工具和方法

### (一) Panel VAR 模型

下面对基于 sys-GMM 的 Panel VAR 模型进行简单介绍。记  $\tau = m + s$ , 则投入/产出变量可以被联合表示一个  $\tau \times 1$  的向量  $y_{it} = [A_{it}^1, A_{it}^2, \dots, A_{it}^m, S_{it}^1, S_{it}^2, \dots, S_{it}^s]$ ,  $\forall t = 1, 2, \dots, T; i = 1, 2, \dots, n$ , 其中 A 和 S 分别表示经过 helmert 转换处理的初始投入和产出变量。于是, Panel VAR 模型可以写为如下形式:

$$y_{it} = \Phi_1 y_{i,t-1} + \Phi_2 y_{i,t-2} + \dots + \Phi_L y_{i,t-L} + \epsilon_{it}$$

$$= \sum_{l=1}^L \Phi_l y_{i,t-l} + \epsilon_{it}, \epsilon_{it} \sim \text{i.i.d.}(0, \Lambda_\epsilon) \quad (1)$$

其中,  $l(L) \in Z^+$  表示(最大)滞后期,  $0 < l < L \leq (t-1)$ 。  $\tau \times \tau$  阶矩阵  $\Phi = [\Phi_{lr}]$  定义了投入变量和产出变量之间的动态关系, 并且假定上述关系在所考察的时期内保持不变。  $\epsilon_{it}$  表示白噪声扰动。

滞后参数的计算是基于(1)式的脉冲响应函数进行的。考虑来自第  $j$  种投入的初始脉冲  $\pi_j$ , 第 1 期的产出响应由向量  $\Phi_{1-1} \pi_j$  的最后  $s$  个元素给出。需要注意的是, 如果脉冲响应函数是基于来自某种投入变量的冲击独立于其他投入变量和产出变量的设定进行的, 那么以第  $j$  种投入为例, 向量  $\pi_j$  的第  $j$  个元素为 1, 其余元素都为 0; 然而, 如果观察期足够长, 初始脉冲可能只会对其他投入变量和产出变量产生有限期的影响, 从而破坏独立性假定。为此, 参考 Evans 和 Wells(1983)的做法, 将矩阵  $\Lambda_\epsilon$  经过  $\sigma_j$  标准化处理的第  $j$  列视为  $\pi_j$ , 则在  $t+1$  期内相应的滞后效应可以表示为如下形式:

$$D_j(\cdot, l) \equiv \text{Abs}(\text{向量}[(\Phi_{l-1} \pi_j) / (\sum_{l'=1}^L \Phi_{l'-1} \pi_j)] \text{最后 } s \text{ 个元素}) \quad (2)$$

其中, Abs 表示取绝对值, “/”表示两个向量对应元素做除法。

正式地, 在  $\{1, 2, \dots, T\}$  的考察时间范围内, 对于满足  $\{t, t+1, \dots, t+L\} \subseteq \{1, 2, \dots, T\}$  的任意  $t$ , DMU<sub>o</sub> 的第  $j$  种投入在第  $t$  期产生的(总体)生产效应可以表示为:

$$D_{oj}^t \equiv \begin{bmatrix} D_{oj}^t(1,0) & D_{oj}^t(1,1) & \cdots & D_{oj}^t(1,L) \\ D_{oj}^t(2,0) & D_{oj}^t(2,1) & \cdots & D_{oj}^t(2,L) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ D_{oj}^t(s,0) & \cdots & \cdots & D_{oj}^t(s,L) \end{bmatrix}, \quad D_j = [D_{oj}^t]_{j=1}^m \quad (3)$$

由(3)式中 D 刻画的(总体)生产效应可以分为即时效应和滞后效应两类。对应矩阵  $D_{oj}^t$  的第 1 列 ( $\forall j=1,2,\dots,m$ ), 第一类效应捕捉了对当期产出增进的影响; 类似地, 对应矩阵  $D_{oj}^t$  除第 1 列以外的其他各列 ( $\forall j=1,2,\dots,m$ ), 第二类效应反映的是当期的投入消耗对未来各期产出的影响。显然, 不考虑滞后效应的传统 DEA 评价技术相当于令  $D_{oj}^t$  第 1 列元素为 1, 其余各列元素都为 0; 而 Alka(2005)、方福前和张平(2009)等研究虽然考虑到滞后效应, 但是其对滞后效应的先验设定相当于令除第 1 列以外的某一行(如选择 2 期滞后意味着第 3 行)元素都为 1, 其余各列元素都为 0——这些都是本文研究中的特殊情况。

为了更加清晰地刻画由动态模型决定的滞后效应, 设定动态参数不受 DMU 和起始时间的影响, 则有  $D_{oj}^t = D_{o'j}^t = D_j, \forall DMU_o$  和  $DMU_{o'}$ , 投入 j 和时间 t。这样, 只需要利用 Panel VAR 模型估计  $m \times s \times (L+1)$  个参数。为简单起见, 在下文的分析中, 略去上标 t 和下标 o, 将动态效应矩阵记为  $D_j$ 。

最后, 还需要解决 L 如何被确定的问题。一方面, 与在使用时间序列 VAR 模型中遇到的单位根(即滞后参数永久发挥效应)情况一样, Panel VAR 模型也存在上述问题。另一方面, L 的确定固然可以依赖数据本身的面板单位根检验, 但是在多数情况下, 囿于数据的可得性, 仍然较多地依赖决策者事先判断。鉴于此, 本文分别考察了不同所有制行业在各滞后期情况下的技术效率, 并对各所有制行业内部及不同所有制行业之间技术效率的差异进行了检验。

### (二) 基于动态生产过程的超效率 BCC 模型

在(1)式至(3)式的基础上, 将描述动态生产过程的 Panel VAR 模型和超效率 BCC 模型相结合, 则基于动态生产过程的超效率 BCC 模型由(4)式给出:<sup>①</sup>

$$\begin{aligned} & \min [\delta_o^{\text{super}} - \epsilon (\sum_{r=1}^s s_r^+ + \sum_{j=1}^m s_j^-)] \\ & \text{s.t.} \begin{cases} \sum_{i \neq o} \lambda_i \tilde{y}_{ir} - s_r^+ = \tilde{y}_{or} \\ \sum_{i \neq o} \lambda_i x_{ij} + s_j^- = \delta_o^{\text{super}} x_{oj} \\ \forall i \neq o, \lambda_i \geq 0; \quad s_r^+ \geq 0; \quad s_j^- \geq 0; \quad \sum_{i \neq o} \lambda_i = 1 \\ \tilde{y}_{ir} \equiv (\sum_{l=1}^L \sum_{j=1}^m D_j(r, l-1) y_{ir}^{l-1}) / (\sum_{l=1}^L \sum_{j=1}^m D_j(r, l-1)) \\ \quad = \sum_{l=1}^L (\sum_{j=1}^m D_j(r, l-1) y_{ir}^{l-1}) / \sum_{l=1}^L (\sum_{j=1}^m D_j(r, l-1)) \\ \quad \equiv \sum_{l=1}^L \omega_r(l-1) y_{ir}^{l-1} \\ i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m; r = 1, 2, \dots, s \end{cases} \end{aligned} \quad (4)$$

### 三、实证结果和分析

#### (一)变量和数据说明

本文选取两个最基本的投入要素:年均总固定资产(亿元),即企业年初与年末固定资产价值总和的平均值;员工总数(万人),即每年年末在册职工人数。本文选取工业总产值(亿元)和主营业务收入(万元),即企业年度总产值与年末主营业务收入,作为产出指标。为剔除价格因素的影响,本文对原始数据进行平减处理。具体而言,用固定资产价格指数对年均总固定资产进行处理,用分行业工业总产值指数对工业总产值进行处理,用分行业工业品出厂价格指数对主营业务收入进行处理。本文投入产出指标所用原始数据来自于《2004年经济普查年鉴》和2005—2010年各期的《中国统计年鉴》。为统一口径,所有价格指数均以2004年为基期。

#### (二)不同所有制行业技术效率评价

令  $L=1$ ,借助 Stata10.0 软件,通过(3)式可以得到  $\Phi_1$  和  $\Lambda_e$ ,据此得到:

$$\begin{aligned} \omega_1^s(0) &= 0.704, \omega_1^s(1) = 0.296; \omega_2^s(0) = 0.244, \omega_2^s(1) = 0.756; \\ \omega_1^p(0) &= 0.514, \omega_1^p(1) = 0.486; \omega_2^p(0) = 0.546, \omega_2^p(1) = 0.454; \\ \omega_1^f(0) &= 0.259, \omega_1^f(1) = 0.741; \omega_2^f(0) = 0.950, \omega_2^f(1) = 0.050 \end{aligned} \quad (5)$$

根据(5)式对产出变量进行调整,借助 LINDO6.1 软件,用(4)式求得不同所有制行业的平均技术效率。令煤炭开采、石油和天然气、黑色金属矿、有色金属矿、非金属矿、烟草制品业、电力热力、燃气生产、水的生产为非竞争性行业,其余行业(含烟草制品业)为制造业,将烟草制品业从制造业中剔除后为竞争性制造业。不同所有制行业的平均技术效率如表1所示。

表1 不同所有制行业的平均技术效率(L=1)

行业	S-TE	S-PTE	S-SE	P-TE	P-PTE	P-SE	F-TE	F-PTE	F-SE
行业总体	0.5	0.778	0.867	0.496	1.783	0.653	0.675	0.971	0.707
竞争性制造业	0.546	0.884	0.857	0.512	0.847	0.628	0.565	0.769	0.729
制造业	0.561	0.889	0.861	0.524	2.141	0.608	0.552	0.833	0.708
非竞争性行业	0.358	0.393	0.904	0.446	4.693	0.731	1.029	1.598	0.638

注:S/P/F分别表示国有经济/民营经济/外资经济,TE/PTE/SE分别表示技术效率/纯技术效率/规模效率。表2至表5同。

类似地,我们可以分别得到L分别是2、3和4情况下各所有制行业的 $\Phi$ 和 $\Lambda_e$ ,计算在各滞后期内的权重系数 $\omega_r$ ,进而据此对产出变量进行调整,用(4)式求得不同所有制行业的平均技术效率,如表2至表4所示。

表2 不同所有制行业的平均技术效率(L=2)

行业	S-TE	S-PTE	S-SE	P-TE	P-PTE	P-SE	F-TE	F-PTE	F-SE
行业总体	0.492	0.825	0.825	0.464	1.923	0.61	0.62	0.943	0.64
竞争性制造业	0.542	0.943	0.816	0.469	0.839	0.581	0.505	0.771	0.645
制造业	0.554	0.945	0.819	0.487	2.319	0.562	0.493	0.801	0.626
非竞争性行业	0.339	0.397	0.895	0.447	5.293	0.700	0.988	1.478	0.625

表 3 不同所有制行业的平均技术效率(L=3)

行业	S-TE	S-PTE	S-SE	P-TE	P-PTE	P-SE	F-TE	F-PTE	F-SE
行业总体	0.425	0.83	0.688	0.397	2.094	0.52	0.602	0.944	0.611
竞争性制造业	0.466	0.95	0.672	0.398	0.849	0.476	0.471	0.766	0.602
制造业	0.48	0.951	0.68	0.405	2.532	0.46	0.459	0.787	0.584
非竞争性行业	0.295	0.395	0.746	0.393	5.967	0.656	1.026	1.497	0.639

表 4 不同所有制行业的平均技术效率(L=4)

行业	S-TE	S-PTE	S-SE	P-TE	P-PTE	P-SE	F-TE	F-PTE	F-SE
行业总体	0.364	0.805	0.452	0.368	2.246	0.473	0.622	0.971	0.588
竞争性制造业	0.418	0.921	0.441	0.367	0.850	0.427	0.451	0.748	0.583
制造业	0.425	0.922	0.448	0.375	2.725	0.413	0.441	0.761	0.567
非竞争性行业	0.181	0.385	0.495	0.370	6.591	0.614	1.173	1.666	0.605

为了与考虑 L 的表 1 至表 4 进行对比,这里还给出了使用不考虑 L 的传统超效率 BCC 模型得到的平均技术效率情况,如表 5 所示。

表 5 不同所有制行业的平均技术效率(L=0)

行业	S-TE	S-PTE	S-SE	P-TE	P-PTE	P-SE	F-TE	F-PTE	F-SE
行业总体	0.508	0.765	0.895	0.528	1.705	0.702	0.706	1.013	0.742
竞争性制造业	0.548	0.866	0.879	0.559	0.854	0.683	0.588	0.763	0.767
制造业	0.568	0.875	0.883	0.561	2.043	0.66	0.575	0.884	0.744
非竞争性行业	0.386	0.4	0.95	0.43	4.35	0.761	1.085	1.79	0.665

### (三)不同所有制行业 TE 的比较

从各细分行业看,不同所有制行业技术效率的优势领域各有不同。具体而言,无论是否关注滞后效应,国有企业、民营企业和外资企业分别在电力热力的生产供应业、纺织业和通信设备行业的 PTE 都是最大的,远远超过相同所有制内部其他细分行业,拥有明显的相对技术优势;进一步,该结论对不同的 L 具有良好的稳健性。当然,也应该注意到,较高的 PTE 并不能保证较高的 TE;特别是对大多数 L,国有企业在电力热力的生产供应业的 TE 不及民营企业,而民营企业在纺织业的 TE 不及外资企业。

从 TE 的均值看,不同所有制行业的优势领域各有不同。需要注意的是,无论民营企业还是国有企业,由于未能实现 PTE 和 SE 的协调发展,TE 表现都落后于外资企业;相比之下,外资企业虽然没有在 PTE 或 SE 上明显占优于内资企业,但是相对内资企业而言两者发展较为协调,没有表现出明显的偏重现象,使得 TE“后来者居上”,这也是外资企业在中国内地“外来和尚会念经”的秘密所在。此外,我国引入外资企业的初衷在于其技术和管理经验的相对先进性,然而 PTE 却表明,外资企业只可能对国有企业产生技术溢出,而不一定对国有企业产生技术溢出,更不一定对内资企业整体产生技术溢出。这也是以往研究中关于 FDI 技术溢出效应争论激烈、结论各异的原因所在。

从 TE 的变异系数来看,内资企业(尤其是民营企业)不容乐观。结合上述对 TE 均值的分析可以发现,民营企业虽然在 TE 和 SE 方面的内部协调性

较好,但是整体水平最低;民营企业虽然在 PTE 方面拥有微弱的优势,但是内部协调性是最差的。

#### (四) L 对不同所有制行业 TE 差异的影响

从滞后效应看,不考虑 L 的传统方法倾向于高估 TE。这与 Chen 和 Dalen(2010)在分析北美 7 大汽车厂商中发现的传统方法倾向于低估 TE 而在分析 8 大制药厂商中发现的 L 对 TE 不会产生显著影响的结论不同。从经济意义看,L 的引入会对 TE 的评价同时产生有利和不利两方面的影响。具体而言,一方面,L 的引入会考虑 DMU 因知识和经验的积累及对市场环境的进一步熟悉和了解等因素而增强自我学习能力,从而有助于 TE 的提升;另一方面,L 的引入会伴随市场结构和经营环境的不确定性的增大,阻碍 TE 的提升。视两种影响何者占优,L 的引入对 TE 评价的影响是不确定的。与直观判断相一致,发达国家(大型跨国)公司面临的市场结构多为寡头竞争模式且经营环境较为稳定,从而第一种影响比第二种影响占优,L 的引入有助于 TE 的提升;相比之下,发展中国家和转型国家面临的市场结构稳定性较差且经营环境的不确定性更大,而知识和经验的积累却因门槛效应等原因难以取得预期效果,使得第二种效应比第一种效应占优,L 的引入恶化了 TE 的状况。

进一步考察各所有制内部子行业的 TE。首先,对国有经济而言,无论哪个细分行业,随着 L 的延长,由于 PTE 的上升幅度小于 SE 的下降幅度,TE 表现为下降,特别是在  $L=3$  时,PTE 亦开始出现下滑,这也说明 L 的引入并不是越长越好。其次,对民营经济而言,内部细分行业的 TE 基本上与国有经济相一致。再次,外资经济与内资经济差异较大。一方面,随着 L 的延长,对于外资竞争性制造业和外资制造业,由于 PTE 的下降和 SE 的波动性下滑,TE 表现为下降而对于外资非竞争性行业,由于 PTE 呈现 U 形,SE 主要呈现下滑趋势,TE 亦呈现 U 形,且与 PTE 一样,U 形的谷底在 L 为 2 和 3 时出现。另一方面,无论 L 长短如何,就 TE 而言,“外资非竞争性行业>外资经济整体>外资竞争性制造业>外资制造业”,就 PTE 而言,“外资非竞争性行业>外资经济整体>外资制造业>外资竞争性制造业”。

进一步考察各所有制子行业之间的 TE。首先,对竞争性制造业而言,除在 L 为 0 情况下表现为“外资>民营>国有”以外,在大部分情况下都表现为“外资>国有>民营”;其次,对制造业而言,除在 L 为 0 情况下表现为“外资>国有>民营”以外,在大部分情况下都表现为“国有>外资>民营”;再次,对非竞争性行业而言,无论是否考虑 L,TE 及 PTE 都表现为“外资>民营>国有”,SE 除了在 L 为 4 的情况下表现为“民营>外资>国有”,在多数情况下都表现为“国有>民营>外资”。

#### (五)不同 L 之间 TE 差异的显著性检验

首先考察各所有制行业内部 TE 差异的显著性。Friedman ANOVA 检

验结果显示,不同的L会给民营企业和外资企业的TE(包括PTE和SE)带来显著差异,对国有企业的TE和PTE也会带来显著差异。

接下来考察各所有制行业之间TE差异的显著性。一方面,在L相同的情况下,Friedman ANOVA检验结果显示,不同的L会给各所有制企业三者(包括两两)之间的TE和PTE带来显著差异,也会给各所有制企业三者(包括民营和外资)之间的SE带来显著差异,但是国有和民营之间及国有和外资之间的SE差异不显著。另一方面,L不同的情况远比L相同的情况复杂得多。鉴于各所有制行业TE和SE都随L的增加而递减,行业的演化稳定趋势使得这两者的讨论与L相同情况下的讨论类似,这里不再重复;而PTE对国有企业、民营企业以及外资企业分别在L为3、L为4以及L为0时达到最大,Friedman ANOVA检验结果显示,这三者(包括两两)之间的PTE差异是显著的。

进一步考察各所有制内部子行业TE差异的显著性。一方面,对制造业和竞争性制造业而言,不论L如何,各所有制子行业三者(包括两两)之间的TE和PTE都表现出显著差异,三者(包括民营(竞争性)制造业和外资(竞争性)制造业)之间的SE也表现出显著差异,然而国有(竞争性)制造业和民营(竞争性)制造业之间及国有(竞争性)制造业和外资(竞争性)制造业之间的SE没有表现出显著差异。另一方面,非竞争性行业情况稍复杂一些,各所有制子行业三者之间的TE和SE无显著差异,而三者之间的PTE呈现出显著差异;在L为0-3的情况下,各所有制子行业两两之间的TE(包括PTE和SE)均没有表现出显著差异,在L为4的情况下,除了国有非竞争性行业和民营非竞争性行业TE之间及民营非竞争性行业和外资非竞争性行业PTE之间的Friedman值和Kendall值差异显著以外,大多数两两之间的TE(包括PTE和SE)均没有表现出显著差异。

#### 四、政策建议

基于以上研究结论,为进一步提升国有企业和民营企业的技术效率,保证其协调、可持续发展,有效应对来自外资企业的竞争和冲击,引导和完善外资行业的进一步发展,趋利避害,本文提出如下政策建议:

1. 应该重视滞后效应对不同所有制行业经营绩效评价的影响。滞后效应会使发展中国家和经济转型国家的产业竞争力受到一定程度的削弱,进一步拉大与发达国家相关产业竞争力的差距;此外,在华外资企业的竞争力也会受到一定程度的负面影响,从而对内资企业的学习效应也会有所减弱。应该积极利用这种滞后效应,在会计折旧、员工培训等相关实务领域针对不同所有制行业制定不同的政策,诱导相关所有制行业实现技术效率改善。

2. 应该提防不同所有制行业之间竞争性降低的趋势。鼓励民营企业、吸

引外资企业的初衷在于给国有企业引入竞争机制,增加市场上的产品种类和数量,降低产品价格,进而增加消费者剩余社会福利。然而本文分析显示,经过 30 多年的改革开放,我国产业竞争力已经基本形成“外资企业占优技术密集型产业、国有企业占优资本(能源)密集型产业以及民营企业占优劳动密集型产业”的趋势。可以想象,如果缺乏相应的政策引导,社会资源(生产要素)仍然会按照比较优势原则进行流动——这可能对中观行业是一个利好消息,但是对国民经济整体而言却是一个预警信号。

3. 应该加强内资经济的互补性以增强抵御风险的能力。国有企业和民营企业之间的关系除了竞争以外,应该更多地在相互合作中彼此学习、实现优势互补。一方面,仅仅通过规模扩张并不能提升国有企业的技术效率和控制力,尤其是在非竞争性行业,已经占据相当市场份额的国有企业在技术效率和规模效率上与非国有企业并无显著差异,但是纯技术效率明显落后于非国有企业;另一方面,民营企业的纯技术效率优势并不稳固,片面依赖烟草制品等几个行业,同样需要在规模扩张的过程中不断提升技术知识和管理经验。

#### 注释:

① 鉴于篇幅限制,部分未说明符号所表示含义见 Andersen 和 Petersen(1993)以及 Chen 和 Palen(2010)。

#### 参考文献:

- [1]方福前,张平.我国高技术产业的投入产出效率分析[J].中国软科学,2009,(7):48—55.
- [2]方福前.国有企业无效率吗?——来自西方学者的观点[J].高校理论战线,2000,(10):26—29.
- [3]刘小玄.中国工业企业的所有制结构对效率差异的影响——1995年全国工业企业普查数据的实证分析[J].经济研究,2000,(2):17—25.
- [4]史卓顿,奥查德.公共物品、公共企业和公共选择:对政府功能的批评与反批评的理论纷争[M].北京:经济科学出版社,2000.
- [5]姚洋,章奇.中国工业企业技术效率分析[J].经济研究,2001,(10):13—19.
- [6]张晨,张宇.国有企业是低效率的吗[J].经济学家,2011,(2):16—25.
- [7]Chadho A. Trips and patenting activity: Evidence from the Indian pharmaceutical industry[J]. Economic Modelling, 2009, 26: 499—505.
- [8]Andersen P, Petersen N C. A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis[J]. Management Science, 1993, 39: 1261—1264.
- [9]Binder M, Hsiao C, Pesaran M. Estimation and inference in short panel vector autoregressions with unit roots and cointegration[J]. Econometric Theory, 2005, 21(4): 795—837.
- [10]Chen C M, van Dalen J. Measuring dynamic efficiency: Theories and an integrated methodology[J]. European Journal of Operational Research, 2010, 203: 749—760.
- [11]Evans L, Wells G. An alternative approach to simulating VAR models[J]. Economic

Letters, 1983, 12(1): 23—29.

[12] Holtz-Eakin D, Newey W, Rosen H. Estimating vector autoregression with panel data [J]. *Econometrica*, 1988, 56: 1371—1395.

[13] Love I, Ziccino L. Financial development and dynamic investment behavior: Evidence from Panel VAR [J]. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 2006, 46, 190—210.

[14] Shirley M, Walsh P. Public Versus private ownership: the current state of the debate [R]. World Bank Policy Research Working Paper, No. 2420, 2000.

## Reexamination of Industrial Technological Efficiency under Different Ownership: Based on Panel VAR Model and Super-efficiency Approach

JI Sheng-bao<sup>1</sup>, CUI Xin-jian<sup>2</sup>

(1. School of Management, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221116, China; 2. Business School, Central University of Finance and Economics, Beijing 100081, China)

**Abstract:** This paper employs newly developed panel VAR model to determine lag effects of input variables, and solves the problem of several DMUs' being simultaneously in the efficiency frontier by super-efficiency approach. The results are shown as follows: firstly, the technological efficiency varies with the lag effect, and especially the traditional methods without the consideration of lag effects are apt to overvalue the technological efficiency; secondly, technological efficiency of foreign firms dominates, and pure technological efficiency of private firms dominates while scale efficiency of state-owned firms dominates, which is robust under different lag effects; thirdly, state-owned firms hold the managerial advantage of production and supply of electric power and heat power, and the advantage of private firms is mainly in textiles while the advantage of foreign firms is mainly in communication equipment industry; fourthly, technological efficiency in manufacturing or competitive manufacturing differs widely under different ownership and in non-competitive industries only pure technological efficiency shows significant difference.

**Key words:** technological efficiency; lag effect; panel VAR model; super-efficiency approach (责任编辑 周一叶)