

中國大陸國有企業經營績效的變化

傅 豐 誠

(育達商業技術學院國際企業系副教授)

摘 要

大陸國企改革的成效，傳統上以相關的財務指標為依據，而主流的經濟學界則採取測算總要素生產力（TFP）的方式進行，兩種不同的研究途徑（approach）常得到相反的結論。本研究採用資料包絡分析（DEA）可容納多投入及多產出變數的特性，將有關國企生產力的變項及財務指標融和在一起，來衡量一九八六～二〇〇三年國企經營績效的變化。實證結果顯示，大陸國企在推動改革及經濟景氣的時期經營績效表現較佳，除一九九八～二〇〇〇年外，國企體制改革對其經營績效的影響較不明顯。

關鍵詞：資料包絡分析、生產力、效率、國有企業

* * *

一、前 言

自一九七九年大陸實施經濟改革以來，各種相關的國有企業（以下簡稱國企）改革一直是大陸經濟改革的核心問題，各種改革試點及改革措施一直沒有停止過。從大陸工業結構的變化加以觀察，一九七八年國企產值占整個工業總產值的 80%，至二〇〇三年時，此一比重已下降至 28%。雖然國企改革一直在如火如荼地進行，而國企改革的相關理論及實證研究並未呈現高度的共識，以致學界提出的國企改革意見雖多，但對改革應該進行的方向、優先順序及範圍力度的看法並不一致。由於缺少一套完整的國企改革理論，國企改革一直是在「摸著石頭過河」的情況中前進。

回顧大陸國企改革思想的變遷，八〇年代中期以前是以「鬆綁」為主，主張讓國企自主經營、自負盈虧。但企業在獲得部份自主權後，類似「以權謀私、圖利職工、侵蝕國有資產」的事件層出不窮。反省缺失，專家學者試圖在國企鬆綁之外，尋找另外的改革方向。在八〇年代後期，從企業租賃及承包試點改革為起點，逐漸向股份制

改革過渡，加以香港學者張五常（Steve Cheung）對產權經濟學的推廣^①，並針對承包制及租賃制實驗缺失的檢討，逐漸形成以「產權明晰」為目標的現代企業制度改革。此派學者認為，唯有透過產權責任清楚的現代公司制度，才能解決所有者和經營者之間因資訊不對稱所帶來的取巧行為^②。

另一派學者則從檢討國企政策性任務及特權保護的糾結為起點，主張建立具有公平競爭環境的市場機制，作為國企改革的核心。這批市場改革派的學者認為，國企問題產生的根源不在於產權制度，而在於缺乏反映市場充分競爭的內外部環境。因此，國企改革應從內部解除其所面臨的各種政策性負擔著手，以此硬化其預算約束，並使其面對具充分競爭性的外部市場，讓國企的利潤率能夠成為真正反映經營績效的充分訊息指標^③。

理論的薄弱及分歧也和實證研究不足有關。以往，絕大多數的大陸學者都是使用一些單一要素生產力的指標，如資金產出率、資金利稅率、利潤虧損率及人均利潤率等來測量大陸國企的經營績效。由於這些指標大都呈下降趨勢，許多學者以此推論國企經營效率日趨低落。這些單一要素生產力指標固然可以從某一層面反映國企的營運狀況，但隨著經濟體制改革的深化，國企面臨的市場競爭逐步加強，國企所生產的產品價格日趨下降，相應的利潤也隨之下跌。這種普遍存在的情況，會造成各種會計指標的下降，並不代表國企生產效率存在下降的情況。因此，評價國企效率問題的單一要素生產力指標所能提供的訊息是有限的，無法反映國企效率的改進及其相關因素的貢獻程度^④。

從八〇年代初起，美國學者開始運用總要素生產力（Total Factor Productivity,

註① 張五常教授於1980年代初由西雅圖華盛頓大學返香港任教，並開始在香港報刊發表論述中國大陸經濟改革的文章，不但在香港引起廣泛的迴響，並獲得大陸學界及官方的重視。

註② 相關著作見田國強，「中國國營企業改革與經濟體制平穩轉軌的方式和步驟－中國經濟改革的三段論」，*經濟研究*（北京），第11期（1994年11月），頁1~9；Weiying Zhang, "Decision Rights, Residual Claim and Performance: A Theory of How the Chinese State Enterprise Reform Works," *China Economic Review*, vol. 8, no. 1 (Spring, 1997), pp. 67~82.; David D. Li, and C. Wu, "Reforming State-Owned Enterprises: Diversifying Ownership Versus Improving Management," in A. S. Tsui, and C. M. Lau, eds., *The Management of Enterprises in the People's Republic of China* (Kluwer Academic Publishers, 2002), pp. 87~108.

註③ 參閱林毅夫、蔡昉、李周，「現代企業制度的內涵與國有企業改革方向」，*經濟研究*（北京），第3期（1997年3月），頁3~10；Edward S. Steinfield, *Forging Reform in China: The Fate of State-Owned Industry* (N. Y.: Cambridge University Press, 1998).

註④ 參閱羅斯基，「經濟效益與經濟效率」，*經濟研究*（北京），第6期（1993年6月），頁38~40。Cheng and Lo從微觀的國企產業結構變化及制度改革，宏觀層面的需求變化，支持Rawski的說法，見Yukshing Cheng and Dic Lo, "Explaining the Financial Performance of China's Industrial Enterprises: Beyond the Competition-Ownership Controversy," *The China Quarterly*, vol. 170 (2002), pp. 412~440。此外，利潤率下降也非國企獨有的現象，九〇年代以來，各種非國有企業也出現了利潤率下降的情況，見Deng Lo, "Reappraising the Performance of China's State-Owned Industrial Enterprises, 1980-96," *Cambridge Journal of Economics*, vol. 23, no. 6 (1999), pp. 693~718。

TFP) 來測算大陸國企生產力的變化，並未發現國企存在顯著地 TFP 的增長^⑤，雖然 Perkins 認為八〇年代中期以前的 TFP 雖稍有增長，但低於一九五三～一九五七年的增長幅度^⑥。然而自八〇年代後半期卻出現不同的觀點，美國學者謝千里 (Gary H. Jefferson) 及羅斯基 (Thomas Rawski) 和大陸社會科學院的學者合作，針對大陸工業資本存量的資料重新加以估計，並對國有企業的 TFP 做了許多新的實證研究後，發現國企效率提升速度雖落後於集體企業，但國企效率提升的趨勢是非常顯著的^⑦，Dollar 的研究亦證實了這項發現^⑧。

對於謝千里等人的實證結果，部份學者質疑是因大陸的統計數據存在許多偏誤所造成的。如中間投入平減指數平減過當，形成實質中間投入值的低估；另一方面對實質總產出的估計偏高，一下一上，造成 TFP 的高估。此外，中共公佈的工業增加值的平減指數有若干年出現下降之勢，此亦有違常理^⑨。

針對這些批評，Jefferson, Rawski and Zheng 作了一番精緻地解釋及辯護，他們強調平減指數固然造成小幅度的度量誤差，但對國企的 TFP 影響不大，反而是對鄉鎮企業的影響比較明顯，因此，國企 TFP 增長的結論應屬正確^⑩。

在爭議數據可靠性尚未落幕之時，也有若干學者質疑以 TFP 方法反映國企效率的正當性，Chong-En Bai, David D. Li and Yijang Wang 觀察中國大陸這種改革中的社會主義經濟體制，發現國企的經理人並不以利潤最大化為目標，許多時候擴大企業經營

註⑤ 見 Gregory Chow, *The Chinese Economy* (N. Y.: Harper and Row, 1985); World Bank, *China: Long-Term Development Issues and Options* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1985).

註⑥ Dwight Perkins, "Reforming China's Economic System," *Journal of Economic Literature*, vol. 26, no. 2 (1988), pp. 601~645.

註⑦ 謝千里、羅斯基等人的研究成果自 1987 年起陸續刊登於 *Journal of Comparative Economics*, *Economic Development and Cultural Change*, *China Quarterly* 及部份大陸本土的學術期刊，截至 1992 年底，這些成果收錄於鄭玉歆、羅斯基主編，*體制轉換中的中國工業生產率* (北京：社會科學文獻出版社，1993 年)。1993 年以後有關國企生產率的研究見謝千里、羅斯基，「中國工業改革：創新、競爭與產權內生模型」，載林青松主編，*中國工業改革與效率* (雲南：人民出版社，1996 年)。另見 Gary H. Jefferson, Thomas G. Rawski, and Yusheng Zheng, "Chinese Industrial Productivity: Trends, Measurement Issues, and Recent Development," *Journal of Comparative Economics*, vol. 23, no. 2 (1996), pp. 146~180。

註⑧ David Dollar, "Economic Reform and Allocative Efficiency in China's State-owned Industry," *Economic Development and Cultural Change*, vol. 39, no. 1 (1990), pp. 89~105.

註⑨ Wing Thyee Woo, Gang Fan, Wen Hai, and Yibiao Jin, "The Efficiency and Macroeconomic Consequences of Chinese Enterprises Reform," *China Economic Review*, vol. 4, no. 2 (Autumn, 1993), pp. 153~168; Wing Thyee Woo, Wen Hai, Yibiao Jin, and Gang Fan, "How Successful Has Chinese Enterprise Reform Been? Fitfall in Opposite Biased and Focus," *Journal of Comparative Economics*, vol. 18, no. 3 (Autumn, 1994), pp. 410~437.

註⑩ Gary H. Jefferson, Thomas G. Rawski and Yusheng Zheng, "Productivity Change in Chinese Industry: A Comment," *China Economic Review*, vol. 5, no. 1 (Spring, 1994), pp. 235~242; Gary H., Jefferson, Thomas G., Rawski, and Yusheng Zheng, "Chinese Industrial Productivity: Trends, Measurement Issues, and Recent Development," pp. 146~180.

規模（增加產出量）更為重要^①。因此，當企業不以利潤極大化為目標時，較高的生產力通常伴隨著較大的資源配置扭曲、較低的利潤率及較低的經濟效率。就實務面來說，國企改革績效的評估不應僅就 TFP 一項指標而定於一尊，因為 TFP 只是衡量了投入和產出之間的技術關係，必須在反映投入及產出關係的產值外，同時考慮利潤的變化所關係到資源配置的效率，以及國企改革的過程及成本。

在這樣的考量之下，我們在投入產出的架構下設定，其產出效果不僅只限於觀察產出的大小，也同時評估其創造了多少的利潤。就國企經理人而言，計畫經濟時期以完成生產任務指標為主要考核標準，在八〇年代改革的潮流中，企業贏利的多寡逐漸成為大家所關注的指標。然而由於國企經理人缺少按績效分紅的制度，再加以產權所有者（國家）無法有效履行最終受益權（residual claim of the right），國企經理人通常傾向以增加職工工資及福利來獲得基層的擁戴，而增加工資及福利，就代表著利潤的減少。九〇年代中期以後，國企改革進入減員增效時期，但因大陸社會保障制度尚未形成，必須由國企負起照顧下崗職工的責任，以利潤為導向的誘因機制還是無法真正建立。Bai, Li, Tao and Wang 曾就多任務（Multitask）理論模型證明，在經濟轉型時，國企維護職工就業及下崗後的福利照護，對整個國家經濟的穩定發展是十分重要的^②。基本上，當改革者必須去補償改革的受損者時，漸進式改革可能是最佳的方式，因為它能在每個改革階段將受損者分別出來，進而使政府支出減至最低^③。

考慮到大陸經濟運作的特性，自九〇年代中期以來，逐漸有學者開始採用資料包絡分析（Data Envelopment Analysis, DEA）方法從事大陸不同部門的績效評估。如 Rolf Före, Shawna Grosskopf, Y. He and Jane Horvath，利用 Malmquist Index 方法測算了一九八〇～一九八四年及一九八四～一九八五年等兩個階段大陸國企生產力及效率的變化^④；Jinghai Zheng, Xiaoxua Liu and Arne Bigsten 運用 DEA 方法比較了一九八六～一九九〇年大陸國有企業和鄉鎮企業技術效率的差異^⑤；Alice Shiu 利用大陸一九九五年工業普查之資料，以 DEA 方法比較不同所有制（ownership）及不同地區（東

註① Chong-En Bai, David D. Li, and Yijang Wang, "Enterprise Productivity and Efficiency: When Is Up Really Down," *Journal of Comparative Economics*, vol. 24, no. 2 (October, 1997), pp. 265~280.

註② Chong-En Bai, David D. Li, Zhigang Tao, and Yijang Wang, "A Multitask Theory of State Enterprise Reform," *Journal of Comparative Economics*, vol. 28, no. 4 (December, 2000), pp. 716~738.

註③ M. Dewatripont, and G. Roland, "The Virtues of Gradualism and Legitimacy in the Transition to a Market Economy," *Economic Journal*, vol. 102, no. 2 (1992), pp. 291~300.

註④ Rolf Före, Shawna Grosskopf, Y. He, and Jane Horvath, "Industrial Productivity Growth in China: 1980-84 vs. 1984-85," in Rolf Före and Shawna Grosskopf, eds, *Intertemporal Production Frontiers: With Dynamic DEA* (1996).

註⑤ Jinghai Zheng, Xiaoxuan Liu, and Arne Bigsten, "Ownership Structure and Determinants of Technical Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Chinese Enterprises (1986-1990)," *Journal of Comparative Economics*, vol. 26, no. 3 (September, 1998), pp. 465~484.

部、中部及西部)工業技術效率的差異^⑥。Zheng, Liu, Bigsten 等人利用 600 個國企樣本，考察了一九八〇~一九九四年中五個階段之間國企績效的變化^⑦。Anmin Zhang, Yimin Zhang and Ronald Zhao 使用一九九六~一九九八年上海工業部門的企業營運數據，以 Malmquist Index 方法測算不同所有制之間的生產效率^⑧。

鑒於上述文獻的研究期間較早，以及大都是從部份國企的調查數據所作的研究，恐難對國企改革長期且總體的面貌提供說明，因此，本文的目的是想觀察大陸長期以來國企改革的總體績效變化，由於資料的限制，我們只能從一九八六年開始，逐年推展至二〇〇三年。資料樣本以省為單位，觀察各省藉著各種生產要素在不同部門及不同企業的配置，是否產出資源配置優化的經濟效率。經由國企的產出和利潤兩項指標作為評估產出績效的變數，可以在 TFP 之外，再將代理成本及資源配置的因素考慮進去。

因此，本文採用可容納多項產出指標 DEA，在資料可取得性的前提下，結合國企的生產力、利潤及其他制度性目標，對國企的績效表現作一比較合理的評估。本文除前言外，將在下一部份提出評估的模型，第三部份說明解釋變數及數據資料的選用，第四部份是實證結果的說明，最後一部份是結論。

二、模型的提出

國企績效的評估，最好是以企業為單位，評估其績效再予以加總。但大陸經濟體系規模龐大，企業數目達數十萬，資料取得不易且難以處理。我們以省、市、自治區等一級行政單位公佈之加總資料為基礎，然後除以該地區的企業家數，得到該地區的平均企業數據作評估之基準，然後就各省之間的平均企業數據加以比較。

做這種處理，一方面是在資料限制下的妥協作法；另一方面，這種虛擬的各地平均企業指標數據，顯示的是省級地方政府推動國企改革的具體結果。就中國大陸的政治體系而言，省（直轄市及自治區）級政府是地方各級政府的核心，省是地方分權的真正決策單元（Decision-Making Unit, DMU），國企改革政策的推動及資源的配置，大都是以省級為單位進行運作的，用分省資料去做檢測及評估就現實層面來說，

註⑥ Alice Shiu, "Efficiency of Chinese Enterprise," *Journal of Productivity Analysis*, vol. 17, no. 3 (November, 2002), pp. 255~267.

註⑦ Jinghai Zheng, Xiaoxuan Liu, and Arne Bigsten, "Efficiency, Technical Progress, and Best Practice in Chinese State Enterprises (1980-1994)," *Journal of Comparative Economics*, vol. 31, no. 1 (2003), pp. 134~152.

註⑧ Anmin Zhang, Yimin Zhang, and Ronald Zhao, "Impact of Ownership and Competition on the Productivity of Chinese Enterprises," *Journal of Comparative Economics*, vol. 29, no. 2 (June, 2001), pp. 327~346; Anming Zhang, Yimin Zhang, and Ronald Zhao, "Profitability and Productivity and Productivity of Chinese Industrial Firms Measurement and Ownership Implications," *China Economic Review*, vol. 13, no. 1 (Spring, 2002), pp. 65~88.

應該具有相當程度的合宜性。

針對國有企業部門，我們需要評估的所屬N個省級地區的平均單位企業，將其稱為決策單元，記為 $DMU_1, DMU_2, \dots, DMU_n$ ，假設評估的指標由 $m + s$ 項組成，包括 m 項投入和 s 項產出。

圖一 生產參考集合

	DMU_1	DMU_2	DMU_3	.....	DMU_n	
	λ_1	λ_2	λ_3	.....	λ_n	
v_1 1 →	x_{11}	x_{12}	x_{13}	.....	x_{1n}	
v_2 2 →	x_{21}	x_{22}	x_{23}	.....	x_{2n}	
· ·	·	·	·	·	
· ·	·	·	·	·	
v_m m →	x_{m1}	x_{m2}	x_{m3}	.....	x_{mn}	
	y_{11}	y_{12}	y_{13}	.....	y_{1n}	→ 1 u_1
	y_{21}	y_{22}	y_{23}	.....	y_{2n}	→ 2 u_2
	·	·	·	·	· ·
	·	·	·	·	· ·
	y_{s1}	y_{s2}	y_{s3}	.....	y_{sn}	→ s u_s

在圖一中， v_i 為第 i 種投入的權重， $v_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, m$

u_r 為第 r 種產出的權重， $u_r \geq 0, r = 1, 2, \dots, s$

而 $x_j = [x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj}]^T, j = 1, 2, \dots, n$

$y_j = [y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{sj}]^T, j = 1, 2, \dots, n$

$v = [v_1, v_2, \dots, v_m]^T$

$u = [u_1, u_2, \dots, u_s]^T$

對每一個 DMU_j 都有相應的效率評估指數

$$c_j = v^T x_j / u^T y_j \quad (1)$$

我們可以適當地選擇權重向量 v 和 u ，使得

$$c_j \geq 1 \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

被視為考察目標的第 j_0 個決策單元 DMU_{j_0} 的決策效率（為書寫方便，以下 c_{j_0} ， x_{j_0} ， y_{j_0} 記為 c_0 ， x_0 ， y_0 ），可以構成如下的最適規劃模型

$$\begin{aligned} & \text{Min } q_0 = v^T x_0 / u^T y_0 & (3) \\ & \text{s.t. } q_j \geq 1 & j = 1, 2, \dots, n \\ & & v \geq 0, u \geq 0 \end{aligned}$$

第(3)式是一個非線性的分式規劃，透過 Charnes-Cooper 變換 (Charnes and Cooper, 1962)，令 $t = 1 / u^T y_0$ ， $\omega = tv$ ， $\mu = tu$ 可得

$$\begin{aligned} & \text{Min } q_0 = \omega^T x_0 & (4) \\ & \text{s.t.} \\ & \omega^T x_j - \mu^T y_j \geq 0 & j = 1, 2, \dots, n \\ & \mu y_0 = 1 \\ & \mu \geq 0, \omega \geq 0 \end{aligned}$$

利用線性規劃的對偶理論，我們可以得到對偶規劃

$$\begin{aligned} & \text{Max } \varphi & (5) \\ & \text{s.t.} \\ & \sum_{j=1}^n y_j \lambda_j \geq \varphi y_0 \\ & \sum_{j=1}^n x_j \lambda_j \leq x_0 \\ & \lambda \geq 0, \varphi \text{ 沒有限制} \end{aligned}$$

上述第(5)式即為 DEA 方法的第一個原創模型 (CCR 模型) ⑩，所求得的最適 φ 值即為技術效率水準。

CCR 模型是建立在固定規模報酬的假設上，Banker, Charnes and Cooper 將此一假設放鬆為變動規模報酬，此乃所謂之 BCC 模型 ⑪，可由第(5)式修改為第(6)式，表示如下：

$$\begin{aligned} & \text{Max } \varphi & (6) \\ & \text{s.t.} \\ & \sum_{j=1}^n y_j \lambda_j \geq \varphi y_0 \\ & \sum_{j=1}^n x_j \lambda_j \leq x_0 \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ & \lambda \geq 0, \varphi \text{ 沒有限制} \end{aligned}$$

註⑩ Abraham Charnes, and William W. Cooper, and E. Rhodes, "Measuring the Efficiency of Decision Making Unit," *European Journal of Operational Research*, vol. 2, no. 6 (1978), pp. 429~444.

註⑪ Rajiv. D. Banker, Abraham Charnes, and William W. Cooper, "Some Models for Estimating Technical and Scale Efficiencies in Data Envelopment Analysis," *Management Science*, vol. 30, no. 9 (September, 1984), pp. 1078~1092.

到目前為止，所提及的 DEA 效率評估均以技術不變為前提，由於本文實證研究是由一九八六～二〇〇三年期間，這段時間大陸國企所處的內外環境都發生了巨大的變動，不可能符合這種技術不變的假定，因此，前述之 DEA 模型有必要再作修正，來容納技術變動之情況。

DEA 方法對技術(生產力)變動的測定的方法有三種，分別是由 Charnes 等人提出的櫥窗分析 (Window Analysis) ①，Toshiyuki Sueyoshi 設計的平均成本分解法 (Decomposition of Average Cost Value) ②，和 Douglas W. Caves, Laurits R. Christensen 和 Erwin W. Diewert 在 M. Malmquist ③提出概念的基礎上發展而成 Malmquist 生產力指數法 (Malmquist Productivity Index, MPI) ④三種。櫥窗分析所隱涵的假設比較不符現實，基本是屬 MPI 的一個特例⑤，近年來較少被採用。平均成本分解法具有比較堅實的經濟理論根據，由於我們無法得到投入價格指數的資料，也只好予以割捨，本文將以 MPI 來區分大陸國企技術(生產力)和效率的變動。

根據 Före, Grosskopf, Norris and Zhang ⑥一文，MPI 可定義如下：

$$M_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \left[\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \cdot \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (7)$$

(7)式中所有的上標代表時期 t 及 t+1，Do 代表 Shephard 產出距離函數⑦，x、y 分別為投入及產出矩陣， $x^t, x^{t+1} \in \mathbb{R}_+^m$ ， $y^t, y^{t+1} \in \mathbb{R}_+^1$ 。第(7)式是兩個比值(技術進步)的幾何平均，經過整理可得

$$M_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \left[\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \cdot \frac{D_0^t(x^t, y^t)}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (8)$$

(8)式中括號部份代表從 t 期至 t+1 期的生產邊界移動所造成的技術進步，由圖二中的 OA/OD 及 OC/OE 的幾何平均來表示，剩下的部份(括號外)代表兩期之間的效率變化，即圖二中 OB/OA 及 OF/OE。

註① Abraham Charnes, C. T. Clark, William W. Cooper, and B. Golany, "A Developmental Units in the U. S. Air Forces," *Annals of Operation Research*, vol. 2, no. 1 (1985), pp. 95~112.

註② Toshiyuki Sueyoshi "Production Analysis in Different Time Period: An Application of Data Envelopment Analysis," *European Journal of Operational Research*, vol. 86, no.2 (1995), pp. 216~230.

註③ M. Malmquist, "Index Number and Indifference Surfaces," *Trabajos de Estadística*, vol. 4 (1953), pp. 209~242.

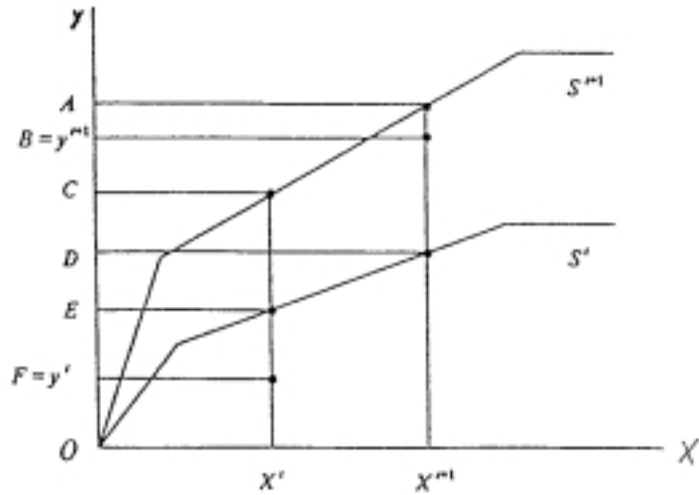
註④ Douglas W. Caves, Laurits R. Christensen, and Erwin W. Diewert, "The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output, Productivity," *Econometrica*, vol. 50, no. 6 (1982), pp. 1393~1414.

註⑤ Yongsheng Chen, *The Relative Productive Efficiency of Township-Village-Enterprises in Mainland China* (Ph.D Dissertation, University of Texas at Dallas, 1997).

註⑥ Rolf Före, Shawna Grosskopf, Mary Norris, and Zhongyang Zhang, "Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Changes in Industrialized Countries," *American Economic Review*, vol. 84, no. 1 (March, 1994), pp. 66~83.

註⑦ Ronald Shephard, *Theory of Cost and Production Functions* (New Jersey: Princeton University Press, 1970). Rolf Före, *Fundamentals of Production Theory, Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*, vol. 311 (Berlin: Springer-Verlag, 1988).

圖二 Malmquist 生產力指數圖



接下來，(8)式中所需的四項數值，可透過如第(6)式的四項 DEA 模式求得最適規劃解，以此算出 MPI 並相應得到技術變動及技術效率變動兩項指數。我們將此四項 DEA 模式表達於(9)~(12)式。

$$D_0^t(x_0^t, y_0^t)^{-1} = \text{Max}_{(\varphi, \lambda)} \varphi \tag{9}$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j^t x_j^t \leq x_0^t$$

$$\varphi y_0^t - \sum_{j=1}^n \lambda_j^t y_j^t \leq 0$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j^t \leq 1, \quad \lambda_j^t \geq 0, \quad j=1,2,\dots,n$$

$$D_0^t(x_0^{t+1}, y_0^{t+1})^{-1} = \text{Max}_{(\varphi, \lambda)} \varphi \tag{10}$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j^t x_j^t \leq x_0^{t+1}$$

$$\varphi y_0^{t+1} - \sum_{j=1}^n \lambda_j^t y_j^t \leq 0$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j^t \leq 1, \quad \lambda_j^t \geq 0, \quad j=1,2,\dots,n$$

$$D_0^{t+1}(x_0^t, y_0^t)^{-1} = \text{Max}_{(\varphi, \lambda)} \varphi \quad (11)$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j^{t+1} x_j^{t+1} \leq x_0^t$$

$$\varphi y_0^t - \sum_{j=1}^n \lambda_j^{t+1} y_j^{t+1} \leq 0$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j^{t+1} \leq 1, \lambda_j^{t+1} \geq 0, j=1,2,\dots,n$$

$$D_0^{t+1}(x_0^{t+1}, y_0^{t+1})^{-1} = \text{Max}_{(\varphi, \lambda)} \varphi \quad (12)$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j^{t+1} x_j^{t+1} \leq x_0^{t+1}$$

$$\varphi y_0^{t+1} - \sum_{j=1}^n \lambda_j^{t+1} y_j^{t+1} \leq 0$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j^{t+1} \leq 1, \lambda_j^{t+1} \geq 0, j=1,2,\dots,n$$

三、變數的選擇和數據的調整

從事大陸國企經營績效的實證研究，必須考慮國企內外的體制因素及資料的可獲得性（availability）。因此，在投入和產出變數的選擇方面，會和一般熟悉的標準有所不同。另一方面，考慮大陸相關統計資料質和量的限制，使得我們對所採用的數據必須採取一些相應的調整措施。以下，將針對這兩方面作比較詳細的說明。

（一）變數的選擇

DEA方法可以同時處理多項產出及多投入的關係，近年來多用作非營利組織效率的衡量，因為非營利機構需要顧及許多利潤之外的目標。而大陸國企在其經濟體系中也扮演某種程度非營利組織的角色，如完成政府的政策性任務，創造更多的就業機會，提供職工社會福利和保障等。因此，以DEA方法來衡量中國大陸國企的發展績效，有很大的發展空間。本文鑑於國企並非利潤極大化的追逐者，同時也有擴大企業規模的誘因，在同時考慮產出及利潤因素，多納進一些財務指標，以彌補完全用TFP來衡

量國企改革績效的偏差。基本上，本文利用DEA方法來衡量國企經營績效，是在考慮中國大陸國有企業的發展情況後，針對績效內涵作一更符合現實評估下的選擇。

在投入變數方面，主要分為勞動力及資本兩大部份。在勞動力方面，我們採用國企年底職工人數作為勞動投入變數；資本投入變數則採用固定資產與流動資金二項變數。固定資產是採用已扣除歷年折舊後的年平均資產淨值，是所謂的資本存量。至於流動資金也是以年平均數為準，主要是用於貸款收付及發放工資等。大體說來，一般大陸企業生產力的實證研究大都是採用此兩種資本投入變數，其間應無太大爭議。

在產出變數方面，一般實證研究大都採用總產值或淨產值，基於想要處理的問題不同，以及所採用研究工具之差異，本文選擇了國企總產值及利稅總額兩項數據作為產出變數。以下再就此二項產出變數逐項加以解說。

1. 總產值：一般研究大陸TFP之文獻，基本是以總產值或淨產值作為衡量產出的變數，在過去大陸以計劃經濟為主的社會主義體制下，產值大小是官方衡量國企績效的指標，也是決定管理人員級別、福利的指標。因此，企業競相提高產量，以求超過指標，而不考慮到市場。國企改革過程中，減少虧損、擴大利潤的要求雖然愈來愈受重視，但強調生產、重視企業規模的特性依然存在。在大陸工業統計中，仍然有一部份工業產品，它們以庫存方式存在，由於市場沒銷路，最後免不了走上報廢一途。時至今日，大陸每年還是有3~4%的工業產品始終無法銷售出去²⁸。從理論上看，改用銷售值來取代總產值較為合理，比較能夠真實地反映企業的經營績效，但因缺少八〇年代大陸國企銷售值及淨產值之數據，本文只好仍以總產值作為產出變項。

另一方面，由於總產值中包含了生產過程中價值的重複計算部份，不如淨產值（或增加值）來得有效。但大陸經濟研究要考量資料的可取得性（availability），地區別（或產業別）的國企淨產值資料在一九九二年以後才有，而且在統計年鑑中常有數年中斷的現象，但總產值的時間序列較長且完整，而且有當期價格及不變價格兩種統計，便於作價格平減，但淨產值（或增加值）是以當期價格統計，如以總產值價格指數平減，亦有失真之虞。因此，本文還是選用總產值作為產出變數。

2. 利稅總額：相當於我們熟悉的稅前盈餘概念，對國企來說，這部份是由銷售值減成本的剩餘所組成，其結構可分成稅金和利潤兩部份。稅金包括產品銷售稅及其附加稅，再加上應交的增值稅；利潤部份本應由國企自行保留運用，由於大陸尚非一完全市場經濟體系，利潤所得的多寡，並非完全由市場競爭決定，因此利潤部份必須上繳若干給政府。無論大陸利稅制度如何改變，作為稅前盈餘的利稅總額基本上是前後一致且可以比較的。本文以DEA方法可容納多個產出變數的特性，同時將總產出及利

註²⁸ 雖然在市場經濟體系下，企業亦不見得能全部銷售其所生產的產品，而有出現庫存的情況，但是一旦產生庫存，市場經濟下之企業必定減少產量，或降價促銷，絕不可能出現繼續大量增加庫存的情況。但在中國大陸此種情形十分嚴重，必須由主管機關提出「限產壓庫」的措施加以扼止。但官方限產壓庫的效果並不好，因為所謂的庫存有一部份是瑕疵品，根本無法上市銷售，只是為了爭取產值的提升，而被計算成生產值。

稅總額作為產出變數，可將總產值中重複計算的偏誤予以減輕。

此外，本文投入項中，包含流動資金項目，流動資金主要用來發工資或是購買各種中間投入，如果總產值中重複計算比重大，也會導致其使用流動資金購買中間材料金額的增加。因此，總產值因重複計算而導致績效虛增的情形，會因流動資金（投入項）的增加而縮減。

（二）數據的引用與調整

國有企業在一九九二年以前稱為國營企業或全民所有制企業，包括中央和地方各級國家機關、部隊、科研機構、學校和人民團體所舉辦的企業，它涵蓋了農、工、建築、交通運輸及商業等部門。本文研究對象是以佔國企最大部份的工業部門國企為主，基於有關財務指標的可取得性，只能將研究對象集中於獨立核算的工業部門國企；一九九八年以後，大陸統計部門配合國企改革的流程，修改了統計範圍（大陸稱口徑），把獨立核算國有企業改為國有及國有控股企業，後者涵蓋範圍較前者為大。

就決策單元（DMU）的選擇而言，以微觀層面的企業資料去評估最為理想，由於資料的限制，本文以大陸三十個省市自治區作為 DMU，根據每一省級地區的單位平均國企數據作為評估的對象。雖然這些加總後再平均的數據反映出的是虛擬國企，但代表著每一個省的平均國企績效水準，以大陸基本上以省作為地方分權單位的情況看來，此項作法還算兼顧了分析的合理性及資料的可得性。

五個變數的數據，除了職工人數一項外，均是以當期價格形式公佈的。用何種指數來平減這些數據，使其能具有可比性，其間的爭議頗多。一般說來，以工業品出廠價格指標來平減固定資產淨值及工業總產值，比較沒有爭議。但利稅總額、工資總額、流動資金等變項來說，到底是採用生產價格或是生活費用平減指數則頗為困擾。此外，四個變數採取不同的平減指數後，如何將其整合在一個評估系統內而不矛盾，亦是非常棘手之事。

本文採取 Ernest R. Berndt 的看法，以全大陸各年度工業部門之 GDP 平減指數來平減職工人數以外的四個變數。因為許多特定的工業產出指數通常會將學習曲線效果排除在外，Berndt 建議統一採用包含性廣的 GDP 平減指數應是較佳的選擇²⁹。由於大陸官方在一九八六年以後才公佈地區（省）別的國企統計數據，本文的分析乃從一九八六年開始，然後延續到二〇〇三年。

（三）資料跨期的背景說明

由於大陸國企在不同階段所面臨的環境和政策任務並不相同，我們在分析實證結果時，有必要對重要的時空背景因素有所瞭解。回顧大陸國企改革及發展的歷史，兩項因素實居關鍵地位。一是宏觀經濟的景氣與否，在大陸計畫與市場兩種體制並存的

註²⁹ Ernest R. Berndt, *The Practice of Econometrics: Classical and Contemporary* (N. Y.: Addison-Wesley Publishing Company, 1991).

階段中，時常流於「一放就亂、一亂就收、一收就死」的循環中。以大陸五年經濟計畫為例，通常計畫開始的前兩年政府管控較鬆，投資大幅增加，如此固然使經濟成長加快，但也伴隨著物價的成長，因此第三年起政府通常改採降溫的政策，造成第四年及第五兩年投資下降及經濟趨緩的情況。在九〇年代中期以前，大陸尚未出現宏觀上的「過剩經濟」（總供給大於總需求），這種政策慣性導致的投資循環和景氣波動密切地結合在一起^③。對國企而言，隨著市場化改革的發展，市場競爭造成壟斷利潤的下降，影響到財務指標的下降；但就景氣波動情況而言，經濟景氣好時，由於需求的增加，市場競爭壓力的下降，產品銷售及利潤回升，會形成國企經營績效的提升。另一方面，一旦經濟轉趨繁榮，競爭壓力舒緩，利潤開始回升之際，國企又會思考加大投資；因此在景氣反轉之後，國企又因過度投資而形成經營績效大幅下滑。Elliott Parker 以一九八五～一九九一年大陸大中型國有建築單位（Construction Unit）的營運資料，證實企業擴大自主權後的投入浪費，是績效下降的主要因素^④。

表一我們提出GDP成長率（經濟成長指標）、工業品出廠價格指數變動率（代表工業品供求的關係）及固定資產投資成長率三項指標，來反映大陸經濟景氣繁榮的情況，凡是三項指標皆增加的情形，代表經濟景氣繁榮，工業部門供大於求或是供給過剩出現明顯改善。一九八七～一九八八，一九九二～一九九三，二〇〇〇及二〇〇三諸年，是有利國企發展的景氣良好年份，國企應該出現較佳的績效指標。但一九九二～一九九三年出現44.4%及61.8%的固定資產投資成長率，應會造成以後數年國企績效下降的結果。

表一 大陸宏觀經濟相關經濟指標

單位：%

年 度	GDP 成長率	工業品出廠 價格指數	固定資產 投資成長率
1986	8.8	3.8	22.7
1987	11.6	7.9	21.5
1988	11.3	5.0	25.4
1989	4.1	18.6	-7.2

（續下頁）

註^③ 九〇年代後半期，大陸市場化程度較高，加上對宏觀經濟的調控已略具經驗，上述政策反覆的情況已不再出現。大陸當局在第九個五年計畫期間（1996年～2000年），前兩年是採經濟降溫的軟著陸政策，至1998年以後才開始運用擴張性財政政策振興經濟。而1998年以後經濟衰退，是亞洲金融風暴造成國外需求（出口）及國內需求不振所致。第十個五年計畫時期（2001年～2005年），前三年還是維持擴張性財政政策，保持經濟穩定成長，至2004年第二季才又採取收縮性的宏觀調控政策，這次景氣波動性質也和早期的景氣波動不完全相同。見袁志剛、何樟勇，「以新的視角審視當前中國宏觀經濟的增長」，*經濟研究*（北京），第7期（2004年7月），頁47。

註^④ Elliott Parker, "The Effect of Scale on the Response to Reform by Chinese State-Owned Construction Units," *Journal of Development Economics*, vol. 52, no. 2 (April, 1997), pp. 331~353.

(接上頁)

年 度	GDP 成長率	工業品出廠 價格指數	固定資產 投資成長率
1990	3.8	4.1	2.4
1991	9.2	6.2	23.9
1992	14.2	6.8	44.4
1993	13.5	24.0	61.8
1994	12.6	19.5	30.4
1995	10.5	14.9	17.5
1996	9.6	2.9	14.8
1997	8.8	-0.3	8.8
1998	7.8	-4.1	13.9
1999	7.1	-2.4	5.1
2000	8.0	2.8	10.3
2001	7.5	-1.3	13.0
2002	8.3	-2.2	16.9
2003	9.3	2.3	27.7

資料來源：國家統計局編，中國統計年鑑 2001 年、中國統計年鑑 2004 年（北京：中國統計出版社）。

另一項影響國企績效的因素就是體制改革的進度，大體說來，在一九八六年以前，國企改革以鬆綁性的「下放企業自主權」為主；一九八七年至一九九二年主要是推動承包制；一九九三年～一九九七年是以建立現代企業制度為主，一九九八年～二〇〇〇年的三年中，主要推動抓大放小的政策，政府大力裁汰冗員並努力削減國企虧損；至於二〇〇一年～二〇〇三年，是以國企改革（推動民營化），再配合強化併購及破產等手段。

通常大陸當局檢視國企改革的績效是國企虧損面（虧損國企佔全部國企的比重）及虧損國企的虧損額，就表二的資料看來，一直到一九九九年之後，國企虧損才開始減少。國企另一個為人詬病的是冗員過多，各項社會福利支出（特別是退休人員的養老支出）負擔很重，表二中國企就業人數在一九九八年以後才出現明顯減少的趨勢，退休人員費用成長率才開始減緩。因此，我們假設國企體制改革應在一九九八年之後才發生效用。

表二 大陸國企相關指標

年 度	工業部門國企 虧損比例 (%)	工業部門虧損 國企虧損額 (億人民幣)	城市國有就業單位 人數成長率 (%)	國有單位 離退休費用 成長率 (%)
1986	13.0	54.5	3.8	21.1
1987	13.0	61.0	3.4	22.3
1988	10.9	81.9	3.4	28.3
1989	16.0	180.2	1.2	17.4
1990	27.6	348.8	2.4	23.5
1991	25.8	367.0	3.1	19.1
1992	23.4	369.3	2.1	24.6
1993	30.3	486.0	0.3	31.4
1994	33.0	448.0	2.7	40.5
1995	33.5	540.6	0.4	24.8
1996	37.7	726.7	-0.2	19.7
1997	39.2	744.4	-1.8	16.0
1998	41.4	1,023.3	-18.0	13.7
1999	41.4	851.4	-5.4	16.7
2000	35.1	615.8	-5.5	12.9
2001	35.9	688.6	-5.7	12.4
2002	35.3	633.2	-6.2	19.1
2003	35.5	628.8	-4.0	13.4

資料來源：1. 1991 年以前數據見劉富江、楊玉民，「我國國有工業虧損狀況及扭虧策略」，**中國統計**（北京），第 10 期（1994 年 10 月），頁 15。

2. 1992 以後數據取自國家統計局編，**中國統計摘要 1993-2004 年**（北京：中國統計出版社）。

3. 國家統計局編，**中國統計年鑑 2001 年**、**中國統計年鑑 2004 年**（北京：中國統計出版社）。

根據上述國企發展歷史，本研究以一九八六年至二〇〇三年的十八年作為觀察期，逐年測算國企經營績效的變化。由於我們希望就國企改革的階段和總體經濟波動來觀察國企經營績效的關係，因此選取各個國企改革的始點及景氣波動的轉折點，它們分別是一九八六年、一九八八年、一九九〇年、一九九三年、一九九五年、一九九七年、二〇〇〇年及二〇〇三年等八個時點，歸納出各年宏觀經濟及國企改革的特色（參見表三）。

表三 大陸國企發展環境

年 份	宏觀經濟情況	體制改革階段
1986 年	因應 1985 年因工資改革造成之消費需求膨脹，而採經濟緊縮。	承包制全面推廣。
1988 年	全面推進價格改革，追求高速成長，而出現景氣擴張。	承包制繼續深化。
1990 年	回應 1989 年之六四事件，而採全面緊縮之政策。	承包制繼續實施。
1993 年	回應 1992 年鄧小平南巡講話，經濟景氣全面升高。	推動現代公司制度 股份制積極試點。
1995 年	宏觀調控政策全面實施，景氣漸進式收縮。	承包制盛極而衰 股份制開始推廣。
1997 年	宏觀經濟調控收效，經濟成長保持在 8 % 左右，物價漲幅維持在 3 % 左右。	開始推動國企扭虧改革，職工大量下崗。
1998 年	亞洲金融風暴衝擊大陸，以擴張性財政政策刺激經濟。	全面推動大型國企減虧改革，放鬆小型國企改革（抓大放小）。
2000 年	景氣逐漸恢復，擴張性財政政策持續進行。	以強化公司治理（Corporate Government）方式來改革國企。
2003 年	景氣繁榮在 SARS 風暴後充分顯示出來。	加強國企兼併、重組及破產。

資料來源：作者自行整理。

在本文橫跨的研究期間，海南是自一九八八年才成為獨立的省份，故在一九八六年的資料檔中，是將其併在廣東省內。而重慶市在一九九七年後才獨立為直轄市，為了便於前後期資料之一致性，本文還是將重慶市併入四川省內，加以計算及評估。

四、實證結果的說明

(一) 傳統 DEA 模型的實證結果

DEA 所衡量的經營績效是一種加總的相對效率的指標，是由所有 DMU 的投入及產出所形成的集合中，根據生產可能集合公理^{註②}，求出一條確定的效率邊界，然後可

註② DEA 是以凹性（Concavity）、錐性（Conity）、無效性（Inefficiency Postulate）及最小性（Minimum Extrapolation）等四大公理體系所導出之生產可能集合（Production Possibility Set）為基礎。見 Gang Yu, Quanling Wei, and Patrick L. Brockett, “A Generalized Data Envelopment Analysis Model:

按產出導向或投入導向（本文為產出導向），計算出每一個 DMU 的投入產出座標距效率邊界的距離。在這一部份，我們先將一九八六年至二〇〇三年等各個年份中所有地區的國企相關變數放在一起，求出一個共同的績效邊界，從產出導向的角度得到各年度、各地區的績效指數，在此稱為 Panel Data 效率值。

由於每一省國企的效率值是由該年該省單位平均國企的各種投入產出指標計算出來的，如果直接將各省的效率值作簡單的算術平均，作為全大陸總體績效水準，可能對大省不公平。以二〇〇三年為例，大省的國企家數大都在一千五百家至二千家之間，總產值在 2,500 億至 4,500 億人民幣之間；但一些偏遠的小省，國企只有一百家~二百家，總產值在 16 億至 200 億之間，如果不考慮雙方企業數目（影響力）而只就各省作算術平均，就有失真之虞。由於投入產出變數是按各省企業數相除後的單位平均變數，算出的績效值也應用企業數目作為權重來加權平均。本文再以每一年各地區國企家數佔該年全大陸國企總家數的份額作為權重，得到每一年全大陸單位國企經營績效的加權平均指標（ E_i ）。

$$E_i = \sum_{j=1}^{29} r_{ij} E_{ij}, i=1986, 1987, \dots, 2003 \quad (13)$$

上式中 r_{ij} 係 i 年第 j 省的國企數目佔 i 年全大陸國企數目的比重

E_{ij} 係由(5)式得到的 i 年第 j 省的單位國企經營績效值

其次，我們再將每一年各省國企的投入產出變數放在一起，得出每一年不同的效率邊界，然後再按各省國企家數作為權重，分別求出各年度國企的加權平均效率值，此為 Cross Section 效率值。此處我們分別按 CCR 模型及 BBC 模型求得固定規模報酬及變動規模報酬之 Cross Section 效率值。

Panel Data 效率值可以視為一種絕對效率的指標，可以在一九八六年~二〇〇三年之間，比較各年之間國企績效的高低變化。至於各年 Cross Section 效率值的高低，並不可視之為各年國企績效的變化，因為它只是表示出當年各省國企和其最優國企之間的績效差距。因此，我們以 Panel Data 效率值來檢視各年之間國企效率的變化，以 Cross Section 績效值觀察當年各地區國企之間的績效差異。而變動規模報酬和固定規模報酬之間比值，即一般所謂的規模效率。

A Unification and Extension of Existing Methods for Efficiency Analysis of Decision Making Units," *Annals of Operation Research*, vol. 66 (1996), pp. 47~89; 並應用 Koopmans 及 Farrell 所提的效率概念，所形成的一套數學規劃方法，參見 Tjalling C. Koopmans "An analysis of Production as an Efficient Combination of Activities," in Tjalling C. Koopmans, ed., *Activity Analysis of Production and Allocation*, Cowles Commission for Research in Economics, Monograph no.13, (N. Y.: Wiley, 1951) 及 M. J. Farrell, "The Measurement of Productive Efficiency," *Journal of the Royal Statistical Society*, series A, Part III, 120, 1957, pp. 253~281。完整的理論架構請參閱 Yongsheng Chen, *The Relative Productive Efficiency of Township-Village-Enterprises in Mainland China*, chapter 4。

表四 大陸國企經營績效（技術水準不變）

年 份	Panel Data 績效值	Cross Section 績效值 (CRS)	Cross Section 績效值 (VRS)	規模效率
1986	0.6633	0.692	0.783	1.132
1987	0.7491	0.790	0.837	1.059
1988	0.8110	0.826	0.839	1.016
1989	0.7981	0.822	0.868	1.056
1990	0.7129	0.793	0.836	1.054
1991	0.7111	0.795	0.841	1.058
1992	0.5776	0.790	0.833	1.054
1993	0.6857	0.805	0.846	1.051
1994	0.6777	0.771	0.819	1.062
1995	0.5525	0.767	0.826	1.077
1996	0.4913	0.791	0.825	1.043
1997	0.4800	0.813	0.857	1.054
1998	0.4967	0.681	0.740	1.087
1999	0.4281	0.807	0.840	1.041
2000	0.6321	0.800	0.845	1.056
2001	0.6536	0.815	0.861	1.056
2002	0.7180	0.797	0.849	1.065
2003	0.7409	0.784	0.828	1.056

資料來源：本研究計算而得。

表四是根據(13)式所得到的三種國企經營績效值，數值為1者，表示其績效最佳，其位置在效率邊界上；數值愈小於1，表示其績效愈差。就 Panel Data 效率值而言，大陸國企績效從一九八六年起逐步上升，進入九〇年代後，除了一九九三年及一九九四年略有回升外（其績效水準尚不及八〇年代末期），績效呈下滑的趨勢，至二〇〇〇年以後，國企經營績效才呈回升的趨勢。如何解讀這種國企在八〇年代後半期績效上升，至九〇年代績效又下跌，至廿一世紀初績效又回升的現象或趨勢？我們必須回歸到影響國企發展的環境中去尋找線索。由於影響大陸國企績效的主要因素是體制改革及經濟景氣兩大項，每當新的國企制度改革措施出台時，該措施如果確實能提供職工工作誘因，則其效率會明顯提升；但在「上有政策、下有對策」的公有經濟體制下，某些短期有效的政策會逐漸出現副作用，導致其經營績效逐漸下滑。更重要的，景氣熱絡與否，對國企經營績效影響更大。前面曾提及，Rawski 認為國企財務指標下降並非其生產力退步所致，主要是由於大陸經濟體制日趨市場化，市場競爭力增加，導致

超額利潤不再，因而造成財務指標的下滑。因此，大陸宏觀經濟景氣好時，市場上需求大於供給，國企競爭壓力下降，庫存減少，產品價格及銷貨量均上升，有利於營收及獲利，加以企業間彼此拖欠的三角債也會緩和，加快流動資金的運轉，這些都有助於國企績效的提升。當景氣不好時，國企因體制結構較為僵化，調整速度慢，往往造成經營績效大幅下降。Yukshing Cheng & Dic Lo 也提及這種競爭增加侵蝕獲利的說法（the increased competition inducing profitability decline story）必須考慮宏觀需求條件及微觀產業結構的變化^{註③}，由於本文是以區域別資料作實證而非採取產業別資料，因此比較偏重宏觀環境的說明。

讓我們再依次檢視這些年份，在一九八六年時，一些重大的國企改革已在進行當中，如下放企業經營自主權，讓國企自負盈虧、減少計劃任務、按績效發放獎金等。雖然我們沒有以前年份的資料來比較一九八六年國企績效是否較以前進步，但根據一些間接的資訊看來，如當年景氣是一九八〇年以來最好的年份，承包制改革正開始進行，這些都應該是促使國企經營績效進步的因素。

到一九八八年時，大陸國企體制改革加速進行，承包制普遍推展，各種市場化改革的速度加快，特別是在放鬆價格管制方面；雖然因此造成了通貨膨脹的加劇，並引爆次年的六四政治事件，但也明顯地使國企經營績效顯著上升。到一九九〇年時，由於前一年六四事件的影響，經濟出現全面緊縮，各項改革措施進度隨之放緩，國企經營績效也出現明顯下降情況。

一九九二年春，鄧小平發表南巡講話，強調必須繼續改革及加快發展，促使大陸投資成長速度再度加快，國企的發展速度也在這種大潮流中隨之加快；然而這些因政治因素所造成的投資增加，由於事出突然，缺少事前的規劃，因而造成一九九二年國企績效的明顯下滑。一九九三年下半年，大陸實施宏觀調控政策，以財政及貨幣政策工具壓低投資水準，從需求面壓低通貨膨脹的壓力，此一政策一直持續到一九九七年。國企受上述環境的影響，生產規模成長明顯趨緩，但經營績效下降幅度則明顯加大，其加權平均的效率指標僅從 0.686 下滑至 0.48。一九九八年以後，則發生亞洲金融風暴，大陸當局改採擴張性政策，但景氣仍然低迷不振。

因此，九〇年代大陸國企績效下降和市場需求轉弱，或者說和過度投資有關。八〇年代短缺經濟到了九〇年代變成過剩經濟，生產設備閒置嚴重，市場供過於求的情形十分嚴重，我們可從工業品出廠價格指數上升速度放緩進而出現負成長的情形得到印證，而這些年份的GDP成長率及固定資產投資的增幅也有放緩的趨勢。二〇〇〇年之後，由於擴張性財政政策帶動大陸公共建設的快速擴張，加以住房貸款刺激民間購屋的需求，因此引發能源、鋼鐵及建材等重化行業的旺盛需求，逐漸形成需求高過供給的現象，而這些部門正是大陸國企主要分佈的領域，因而造成國企獲利上升以及虧損減少的雙重有利局面，使國企績效指標在二〇〇〇年後呈現逐步上升的趨勢。

註③ Yukshing Cheng, and Dic Lo, "Explaining the Financial Performance of China's Industrial Enterprises: Beyond the Competition-Ownership Controversy."

從整個績效變動的形勢看來，體制改革的因素應是第一個關鍵因素，八〇年代後半期國企績效較佳是因承包制激起了企業職工努力的誘因，因為企業只要上繳固定的收益，可以分享剩餘的收益，故企業會盡力擴大收益。但其缺點是注重短期的收益擴張，忽略長期的資本投資，時間一久，承包上繳的數量增加，使收益因投資不足而受限。再加上國企因公有制造成的產權不明晰的特性，造成國企職工以損害企業資產方式，來增加自己的收入，這些缺失使得二〇〇〇年以前國企績效反致明顯下挫。雖然九〇年代以來大陸也推動企業股份制改革，使國有產權明晰化，也仿西方企業建立起股東會、董事會及監事會等公司治理機構，但由誰來代表國有資產所有者，行使相關職權，一直存在著「所有者缺位」的困擾。

由於公有制造成的政企不分，大陸國企的經營績效比不上非國有企業（包括集體、三資、民營等），非國企的加入競爭，很顯然地削弱了國企的壟斷利益，進而影響了國企的經營績效^④。而 Inderpal Singh 等人分析八〇年代大陸分省數據資料，也發現非國企工業產值佔全省產值比重較低地區往往是國企部門利潤率較高地區^⑤。但是隨著九〇年代地方保護主義的逐漸弱化，以及廿一世紀初大陸加入 WTO 導致外資的全面進入，國企面對的競爭壓力更為增加，其間雖然國企自身也做了許多努力，生產力也持續維持小幅度的成長^⑥，但國企利潤率下降及嚴重虧損的情況並未得到解決。

相對其他類型所有制企業，國企擁有較高的資本密集度；同時，國企也存在冗員過多的問題，這是國企和非國企部門經營績效產生差異的癥結所在。不過上述因素只是一種外在的表相，國企冗員難以減少，有歷史及體制的原因，這是涉獵中國經濟的人都瞭解的常識。至於國企日趨資本密集，固然和其容易向國有銀行貸款的軟預算特性有關，也和其必須回應環境的挑戰有關。

由於國企要應付其他類型企業的競爭及市場需求的變化，迫使國企透過資本投資和技術引進來提升企業的技術能力，但它與非國企部門不同，國企部門很難按照市場信號對其資本及勞動等生產要素進行重新配置。例如：國企要負擔職工相當多的社會福利及保障的責任，在地方政府的保護或限制下，虧損國企也難以倒閉，甚至將生產要素挪作他用；在市場出現變動時，也無法以裁員或縮減營運規模來對市場的變化作出反應。因此，對國企部門而言，通過資本替代勞動來改進效率，就變成一個必然的選擇。

這種資本替代勞動的作法，即使可以提升效率，但會造成勞動力更加過剩，使國企的隱藏性失業更為嚴重；此外，由於產業技術的快速發展，國企面臨設備引進很快落伍，又需再度引進的循環中，導致資本存量的不斷上升，但其中有一部份已無法發

註④ Barry Naughton, *Growing Out of the Plan: Chinese Economic Reform 1978-1993* (Cambridge, England: Cambridge University Press, 1995).

註⑤ Inderpal Singh, D. Latha, and G. Xiao, *Non-State Enterprises as an Engine of Growth: Analysis of Provincial Industrial Growth in Post-Reform China* (World Bank, 1993).

註⑥ Theodore Groves, Yongmiao Hong, John McMillan, & Barry Naughton, "Autonomy and Incentives in Chinese State Enterprises," *Quarterly Journal of Economics*, vol. 109, no. 1 (1994), pp. 183~209.

揮功能。因此，在景氣繁榮時期，強大的需求促使資本設備充分利用；市場的擴張也降低了不同類型企業間的競爭壓力，這也就是為何國企經營績效和經濟景氣（市場需求）出現一致變動的內在原因。

就每年 Cross Section 的績效值來看，變動的幅度較小，顯示雖然各年度國企平均經營績效變化較大，但各地區之間國企平均績效差異變化較小。比較特別的是一九九八年，大陸受外來金融風暴的影響，造成經濟衰退，除了整體國企績效明顯下降外（效率值下降至 0.497），各省之間績效差異也擴大了，其效率值下降至 0.681 的最低點，隱含效率較低地區的國企受到的衝擊更大。至於其他由於國內經濟調控所引發的不景氣，各地區國企受影響的差別不大，因此形成 Panel Data 效率值明顯下降，但 Cross Section 效率值反而有略微上升的現象（如一九九四年，一九九七年，一九九九年等）。但從二〇〇〇年以來，國企整體績效逐步回升，但各地區之間國企績效差異卻有加大的趨勢，這就和國企改革政策有關，因為這幾年大陸當局強化國企兼併、重組及破產的改革，造成國企在某些產業及地區的集中度提高，加大了地區間國企績效的差異。

(二) MPI 及 Decomposition 的實證結果

大陸國企在十八年間（一九八六年～二〇〇三年）技術水準出現不同程度的變化，在本文前言中提到的諸多文獻中，提出不少大陸國企在九〇年代初期以前生產力上升的證據；再就這段時間大陸積極推展各項改革開放政策，我們也很難想像不對國企的技術水準帶來任何衝擊，因此，我們想進一步瞭解這十八年間國企生產力變動的情形（即各年度效率邊界的移動）。上一節我們分別比較了用 Panel Data 及 Cross Section 資料計算的績效值，間接說明了這種現象，此處將利用第(8)式的 Malmquist 生產力指數，系統地測定大陸國企的技術變動和效率變動。

一般說來，不論是 Parametric Approach 的隨機生產邊界法或是 Non-parametric Approach 的 DEA 法，都是假定某類企業都面臨共同的經營（或生產）邊界，企業的實際產出與邊界上最大可能產出之間存在一定的差距，這差距就反映了效率的損失。而技術發展狀況是始終處於可能產出邊界上的，如果效率邊界的變動是非連續的，我們就可把效率邊界的移動視為技術進步，這可和效率的損失區別開來。

根據上述的思路，MPI 將前述績效變化分解為效率變動及技術變動兩大部份，效率變動是指某一個 DMU 在兩時期間距離效率邊界的比值，大於 1 者，表示存在效率進步，小於 1 者表示效率退步。而技術變動是指兩條效率邊界之間的差距，大於 1 表示技術進步，小於 1 則表示技術退步。由於兩條效率邊界不可能平行，故從不同點（DMU）求得之技術變動值不同，此處我們用各省之平均值求得全大陸之平均值。一般而言，技術水準應不存在倒退的情況，但大陸常因制度和政策的變動造成投入產出關係的大幅波動，即便是居於效率邊界上的廠商，亦會出現績效退步的現象，導致效率邊界向下移動的情況。由於 MPI 方法的局限性，大陸的情況常會算出技術退步的情形，這是一種轉型經濟中存在的制度因素導致技術退步的特例。從正統經濟學的角度

看，DEA 在衡量技術進步方面的威力顯然遜於隨機生產邊界法^⑦。

在計算各地區的技術變動和效率變動的數值之後，然後再度採用各地區國企家數佔全大陸國企總家數的份額，作為加權平均之權數，求得各時期全大陸加權平均後的技術及效率變動幅度（參見表五）。就整體績效的MPI指標看來，大陸在一九八六年至二〇〇三年總要素生產力出現年平均 2.3 % 的改善，其次，再將 MPI 分解成效率變動及技術變動兩部份觀察，效率變動是顯示兩個時點之間各地企業效率加總之後的相對效率變化。效率變動係數大於 1 表示相對效率提升，也就是不在績效邊界之 DMU 距績效邊界之加權平均距離縮小，顯示省際間單位平均國企績效差距縮小；指數小於 1，表示相對效率下降，顯示地區間國企績效差異有擴大的現象。一九八六年～二〇〇三年之間的效率變動值平均每年增加 0.9 %，分別就各個年度的效率值加以比較，其間變動幅度不大，這意味著各地區國企績效差距持續有小幅度的改善，各地區國企績效均隨外在經濟環境和內部體制改革的變化呈同方向的變動。另一方面，技術變動數值在同一時期中也出現 0.8 % 的年平均成長，但各年度之間技術變動值則很不穩定，也就是說，大陸的經濟政策和環境的變化，使國企的效率邊界出現不時的上下波動。很顯然地，技術（生產力）變動的波動較大，而衡量相對效率變動的指標較為穩定，這和前面另一種分析模式的結論大致相同。

表五 大陸國企總要素生產力之變動

時間	總要素生產力變動 (MPI)	效率變動	技術變動
1986~1987	1.144	1.155	0.990
1987~1988	1.075	1.051	1.068
1988~1989	0.949	0.998	0.951
1989~1990	0.864	0.963	0.897
1990~1991	1.083	1.002	0.994
1991~1992	0.691	0.967	0.698

（續下頁）

註⑦ 典型的隨機邊界生產函數法，用單邊分配型態的方式設定一個半確定型的效率邊界，然後進一步設定一個具常態分配的隨機干擾項，可以涵蓋母體制及政策變動所造成產出的波動問題，這是其相當明顯的優勢，見 D. J. Aigner, C. A. K. Lovell, and P. J. Schmidt, "Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Model," *Journal of Econometrics*, vol. 5, no. 1, 1977, pp. 21~37，但另一方面，不需預設函數型式、非常便於處理多目標問題的特性，卻又是前者不及 DEA 之處。有關兩種 approach 優缺點的比較，請參考 C. A. K. Lovell, "Production Frontiers and Productive Efficiency," in H. O. Fried, C. A. K. Lovell and S. S. Schmidt, eds., *The Measurement of Productive Efficiency* (N. Y.: Oxford University Press, 1993), pp. 3~67; William W. Cooper, and Kaoru Tone, "Measures of Inefficiency in Data Envelopment Analysis and Stochastic Frontier Estimation," *European Journal of Operational Research*, vol. 98 (1997), pp. 72~88; 及鄭京海、胡鞍綱，「中國改革時期省際生產率增長變化」，*經濟學季刊*（北京），第 4 卷第 2 期（2005 年 1 月），頁 263~296。

(接上頁)

時間	總要素生產力變動 (MPI)	效率變動	技術變動
1992~1993	1.084	1.021	1.062
1993~1994	0.972	0.956	1.016
1994~1995	0.867	0.996	0.871
1995~1996	1.163	1.033	0.993
1996~1997	0.946	1.028	0.921
1997~1998	1.010	0.825	1.225
1998~1999	0.893	1.204	0.741
1999~2000	1.488	0.982	1.515
2000~2001	1.021	1.026	0.995
2001~2002	1.073	0.974	1.101
2002~2003	1.067	0.977	1.092
年平均	1.023	1.009	1.008

資料來源：本研究計算。

進一步觀察，技術變化和體制改革的關係較為密切，一些技術變動值大於1的年份，均曾推動一些具體的改革措施，如一九八七年實行承包制，一九九二年~一九九三年推動現代公司制，一九九七年實施大規模的員工下崗，二〇〇〇年後推動企業重組等。而其他時期的技術變動值均小於1，呈現出技術退步之情形，相對來說這些時期國企體制改革的力道也較弱。此外，技術變動值也和景氣波動有關，景氣過熱時期會出現較大的技術退步，是因為國企在景氣熱絡時期傾向盲目擴大投資、忽略了投資的效益所致。隨後在經濟收縮時期，由於投資資金有限，反而因嚴格的審核和競爭，促使技術退步幅度較小，一九八八年~一九九二年，一九九三年~一九九五年，一九九八年及二〇〇一年，技術效率變動值顯著下降，都是因景氣急速收縮所致。

(三) 實證結果的進一步討論

針對國企經營績效的變遷，我們透過 DEA 及 MPI 得到了一些評估的結果。接下來，我們要全面性地探索是什麼因素影響了國企績效的變化？通常的作法是再建立一些假設 (hypothesis)，利用迴歸分析的作法，觀察其間是否存在著相關性。由於國企改革尚無一些普遍性的理論可以引用，加上大陸地方性經濟指標和事實不符，本文改從 DEA 方法本身呈現的內在意涵和大陸國企發展的重要因素，嘗試作一些比較統整的 (comprehensive) 及具洞見性 (insightful) 分析。

作為一個轉型經濟體 (Transitional Economy)，大陸要同時推動經濟成長和體制

改革兩大任務。國企作為大陸經濟中的主要成員之一，必然受到經濟成長（由景氣變化代表）及國企體制改革的影響。要探討這兩大因素對國企經營績效的影響，並非易事。大體來說，景氣繁榮時期，需求（包括消費及投資）成長加快，供給出現不足或產能閒置情況減緩，這都有助於國企經營績效全面的提升（表現在營收及獲利方面），其具體表現應該是技術變動值上升，而效率變動值保持不變。

就國企體制改革而言，由於是採取漸進式改革，先從少數地區作試點的工作，然後再根據實驗結果作相應的調整，逐步向全國推廣。如果國企體制改革有效，在改革開始之年，應該會使一些率先改革地區的企業績效先行提升，由於這些先行改革的地區多屬經濟比較發達、技術水準較高的地區，當地國企已居於效率邊界上，因此這些地區績效提升會造成效率邊界的上升，在DEA的模型中造成技術變動值上升；此外，由於多數地區國企績效水準未動，但和效率邊界地區國企績效差距加大，會造成效率變動值的下降。隨著國企改革的全面推廣，國企的技術變動值成長不大，但效率變動值應會顯著上升。

運用上述原則進一步檢視表四及表五的實證結果，我們大致可以發現景氣波動對大陸國企經營績效的影響較為顯著，在一九八六年～二〇〇三年之間，幾個經濟景氣繁榮或明顯復甦的年份如：一九八八年、一九九三年、二〇〇〇年及二〇〇三年，不論是Panel Data績效值及MPI均呈現較高的水準，且較前一年顯著上升；其次就這四年Cross Section績效值及效率變動值均在1的上下浮動看來，這和我們前面的推論大致吻合。

就國企改革的進程而言，就如我們所推測的，幾個國企新政策的推動年份，如一九八七年，一九九三年，一九九七年，二〇〇〇年，二〇〇三年等，其Panel Data效率值及技術變動值均出現明顯回升的趨勢，但只有一九九八年的Cross Section績效值和效率變動值出現明顯下降的現象，顯示前述相關推論並未得到較充分的支持。接下來在實施相關改革政策的後續年份，其Cross Section績效值及效率變動值也未如預期出現逐步上升的趨勢。

根據這些推論及不同績效值的比對，我們認為在大陸國企經營績效的時間序列變化中，景氣波動對其影響十分明顯。在景氣繁榮的年份，國企經營績效較佳；在成長放緩的年份中，國企經營績效比較低落。至於各個階段推動各類不同的改革措施，如果在景氣較佳時比較易見成效，但在景氣不佳時則難見成效，一九九八年～一九九九年間就是一個最好的例子。國企在這段時期雖然仍然大力促成裁員，但碰上亞洲金融風暴的危機，因而造成績效值的劇降。

五、結 論

本文基本上是以兼顧生產力及財務指標兩方面因素加以評估，有關技術進步的評估結果，和TFP的文獻得到國企技術進步的結果（一九八八年～一九九二年）並不相

Performance Changes of State-Owned Enterprises in Mainland China

Feng-cheng Fu

Abstract

In Mainland China, the achievements of reforms of State-Owned Enterprises (SOE) have been constantly measured by relevant financial factors. In mainstream economics, total factor productivity (TFP) is used to evaluate the productivity of SOEs. These two different approaches often led to different conclusions. This article examines the production and financial aspects of SOEs to measure the productivity and efficiency of SOEs in Mainland China from 1986-2003. We use Data Envelopment Analysis (DEA) to measure technical efficiency of SOEs in different regions of China. The empirical results reveal that while better performance of SOEs has contributed to a prosperous economy, the influence of systematic reform is not explicit except in the period of 1998-2000.

Keywords: Data Envelopment Analysis; Productivity; Efficiency; State-Owned Enterprise

參考文獻

- 田國強，「中國國營企業改革與經濟體制平穩轉軌的方式和步驟－中國經濟改革的三段論」，*經濟研究*（北京），第11期（1994年11月），頁1~9。
- 林毅夫、蔡昉、李周，「現代企業制度的內涵與國有企業改革方向」，*經濟研究*（北京），第3期（1997年3月），頁3~10。
- 袁志剛、何樟勇，「以新的視角審視當前中國宏觀經濟的增長」，*經濟研究*（北京），第7期（2004年7月），頁47。
- 國家統計局編，*中國統計年鑑 1987~2004年*（北京：中國統計出版社）。
- 國家統計局編，*中國統計摘要 1993~2004年*（北京：中國統計出版社）。
- 劉富江、楊玉民，「我國國有工業虧損狀況及扭虧策略」，*中國統計*（北京），第10期（1994年10月），頁13~16。
- 鄭玉歆、羅斯基主編，*體制轉換中的中國工業生產率*（北京：社會科學文獻出版社，1993年）。
- 鄭京海、胡鞍綱，「中國改革時期省際生產率增長變化」，*經濟學季刊*（北京），第4卷第2期（2005年1月），頁263~296。
- 謝千里、羅斯基，「中國工業改革：創新、競爭與產權內生模型」，載林青松主編，*中國工業改革與效率*（雲南：人民出版社，1996年）。
- 羅斯基，「經濟效益與經濟效率」，*經濟研究*（北京），第6期（1993年6月），頁38~40。
- Aigner, D. J. C. A. K. Lovell, and P. J. Schmidt, "Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Model," *Journal of Econometrics*, vol. 5, no. 1 (1977), pp. 21~37.
- Bai, Chong-En, David D. Li, Zhigang Tao, and Yijiang Wang, "A Multitask Theory of State Enterprise Reform," *Journal of Comparative Economics*, vol. 28, no. 4 (December, 2000), pp. 716~738.
- Bai, Chong-En, David D. Li, and Yijiang Wang, "Enterprise Productivity and Efficiency: When Is Up Really Down," *Journal of Comparative Economics*, vol. 24, no. 2 (October, 1997), pp. 265~280.
- Banker, Rajiv. D., Abraham Charnes, and William W. Cooper, "Some Models for Estimating Technical and Scale Efficiencies in Data Envelopment Analysis," *Management Science*, vol. 30, no. 9 (September, 1984), pp. 1078~1092.
- Berndt, Ernest R., *The Practice of Econometrics: Classical and Contemporary* (N. Y.: Addison-Wesley Publishing Company, 1991).
- Caves, Douglas W., Laurits R. Christensen, and Erwin W. Diwert, "The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output, Productivity," *Econometrica*, vol. 50, no. 6 (1982), pp. 1393~1414.

- Charnes, Abraham and William W. Cooper, and E. Rhodes, "Measuring the Efficiency of Decision Making Unit," *European Journal of Operational Research*, vol. 2, no. 6 (1978), pp. 429~444.
- Charnes, Abraham, C. T. Clark, William W. Cooper, and B. Golany, "A Developmental Units in the U. S. Air Forces," *Annals of Operation Research*, vol. 2, no. 1 (1985), pp. 95~112.
- Chen, Yongsheng, *The Relative Productive Efficiency of Township-Village-Enterprises in Mainland China* (Ph.D Dissertation, University of Taxes at Dallas, 1997).
- Cheng, Yukshing and Dic Lo, "Explaining the Financial Performance of China's Industrial Enterprises: Beyond the Competition-Ownership Controversy," *The China Quarterly*, vol. 170 (2002), pp. 412~440.
- Chow, Gregory, *The Chinese Economy* (N. Y.: Harper and Row, 1985).
- Cooper, William W. and Kaoru Tone, "Measures of Inefficiency in Data Envelopment Analysis and Stochastic Frontier Estimation," *European Journal of Operational Research*, vol. 98 (1997), pp. 72~88.
- Dewatripont, M. and G. Roland, "The Virtues of Gradualism and Legitimacy in the Transition to a Market Economy," *Economic Journal*, vol. 102, no. 2 (1992), pp. 291~300.
- Dollar, David, "Economic Reform and Allocative Efficiency in China's State-owned Industry," *Economic Development and Cultural Change*, vol. 39, no. 1 (1990), pp. 89~105.
- Före, Rolf, Shawna Grosskopf, Y. He, and Jane Horvath, "Industrial Productivity Growth in China: 1980-84 vs. 1984-85," in Rolf Före and Shawna Grosskopf, eds., *Intertemporal Production Frontiers: With Dynamic DEA* (1996).
- Före, Rolf, Shawna Grosskopf, Mary Norris, and Zhongyang Zhang, "Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Changes in Industrialized Countries," *American Economic Review*, vol. 84, no. 1 (March, 1994), pp. 66~83.
- Farrell, M. J., "The Measurement of Productive Efficiency," *Journal of the Royal Statistical Society*, Series A, Part III, 120 (1957), pp. 253~281.
- Groves, Theodore, Yongmiao Hong, John McMillan, & Barry Naughton, "Autonomy and Incentives in Chinese State Enterprises," *Quarterly Journal of Economics*, vol. 109, no. 1 (1994), pp. 183~209.
- Jefferson, Gary H., Thomas G. Rawski, and Yusheng Zheng, "Productivity Change in Chinese Industry: A Comment," *China Economic Review*, vol. 5, no. 1 (Spring, 1994), pp. 235~242.
- Jefferson, Gary H., Thomas G. Rawski, and Yusheng Zheng, "Chinese Industrial Productivity: Trends, Measurement Issues, and Recent Development," *Journal of*

- Comparative Economics*, vol. 23, no. 2 (1996), pp. 146~180.
- Koopmans, Tjalling C., "An Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities," in Tjalling C. Koopmans, ed., *Activity Analysis of Production and Allocation*, Cowles Commission for Research in Economics, Monograph no.13, (N. Y.: Wiley, 1951).
- Li, David D. and C. Wu, "Reforming State-Owned Enterprises: Diversifying Ownership Versus Improving Management," in A. S. Tsui, and C. M. Lau, eds., *The Management of Enterprises in the People's Republic of China* (Kluwer Academic Publishers, 2002), pp. 87~108.
- Lo, Deng, "Reappraising the Performance of China's State-Owned Industrial Enterprises, 1980-96," *Cambridge Journal of Economics*, vol. 23, no. 6 (1999), pp. 693~718.
- Lovell, C. A. K., "Production Frontiers and Productive Efficiency," in H.O. Fried, C. A. K. Lovell and S. S. Schmidt, eds., *The Measurement of Productive Efficiency* (N. Y.: Oxford University Press, 1993), pp. 3~67.
- Malmquist, M., "Index Number and Indifference Surfaces," *Trabajos de Estadística*, vol. 4 (1953), pp. 209~242.
- Naughton, Barry, *Growing Out of the Plan: Chinese Economic Reform 1978-1993* (Cambridge, England: Cambridge University Press, 1995).
- Parker, Elliott, "The Effect of Scale on the Response to Reform by Chinese State-Owned Construction Units," *Journal of Development Economics*, vol. 52, no. 2 (April, 1997), pp. 331~353.
- Perkins, Dwright, "Reforming China's Economic System," *Journal of Economic Literature*, vol. 26, no. 2 (1988), pp. 601~645.
- Shephard, Ronald, *Theory of Cost and Production Functions* (New Jersey: Princeton University Press, 1970).
- Shiu, Alice, "Efficiency of Chinese Enterprise," *Journal of Productivity Analysis*, vol. 17, no. 3 (November, 2002), pp. 255~267.
- Singh, Inderpal, D. Latha, and G. Xiao, *Non-State Enterprises as an Engine of Growth: Analysis of Provincial Industrial Growth in Post-Reform China* (World Bank, 1993).
- Steinfeld, Edward S., *Forging Reform in China: The Fate of State-Owned Industry* (N. Y.: Cambridge University Press, 1998).
- Sueyoshi, Toshiyuki, "Production Analysis in Different Time Period: An Application of Data Envelopment Analysis," *European Journal of Operational Research*, vol. 86, no. 2 (1995), pp. 216~230.
- Woo, Wing Thye, Gang Fan, Wen Hai, and Yibiao Jin, "The Efficiency and Macroeconomic Consequences of Chinese Enterprises Reform," *China Economic Review*, vol. 4, no. 2 (Autumn, 1993), pp. 153~168.

- Woo, Wing Thye, Wen Hai, Yibiao Jin, and Gang Fan, "How Successful Has Chinese Enterprise Reform Been? Fitfall in Opposite Biased and Focus," *Journal of Comparative Economics*, vol. 18, no. 3 (Autumn, 1994), pp. 410~437.
- World Bank, *China: Long-Term Development Issues and Options* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1985).
- Yu, Gang, Quanling Wei, and Patrick L. Brockett, "A Generalized Data Envelopment Analysis Model: A Unification and Extension of Existing Methods for Efficiency Analysis of Decision Making Units," *Annals of Operation Research*, vol. 66 (1996), pp. 47~89.
- Zhang, Weiyong, "Decision Rights, Residual Claim and Performance: A Theory of How the Chinese State Enterprise Reform Works," *China Economic Review*, vol. 8, no. 1 (Spring, 1997), pp. 67~82.
- Zhang, Anmin, Yimin Zhang, and Ronald Zhao, "Impact of Ownership and Competition on the Productivity of Chinese Enterprises," *Journal of Comparative Economics*, vol. 29, no. 2 (June, 2001), pp. 327~346.
- Zhang, Anming, Yimin Zhang, and Ronald Zhao, "Profitability and Productivity and Productivity of Chinese Industrial Firms Measurement and Ownership Implications," *China Economic Review*, vol. 13, no. 1 (Spring, 2002), pp. 65~88.
- Zheng, Jinghai, Xiaoxuan Liu, and Arne Bigsten, "Ownership Structure and Determinants of Technical Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Chinese Enterprises (1986-1990)," *Journal of Comparative Economics*, vol. 26, no. 3 (September, 1998), pp. 465~484.
- Zheng, Jinghai, Xiaoxuan Liu, and Arne Bigsten, "Efficiency, Technical Progress, and Best Practice in Chinese State Enterprises (1980-1994)," *Journal of Comparative Economics*, vol. 31, no. 1 (2003), pp. 134~152.