

# 地區特性對臺灣製造業中小企業技術效率之影響

## INCORPORATING INFLUENCE OF AREA CHARACTERISTICS ON TECHNICAL EFFICIENCY OF SMALL AND MEDIUM-SIZED TAIWAN MANUFACTURING ENTERPRISES

李東杰

南台科技大學企業管理學系

李文福

龍華科技大學商學與管理研究所暨國立政治大學經濟學系

**Tung-Chieh Lee**

*Department of Business Administration*

*Southern Taiwan University of Technology*

**Wen-Fu Lee**

*Graduate School of Business and Management / Department of Economics*

*Lunghwa University of Science and Technology / National Chengchi University*

### 摘 要

除勞動、資本等廠商內部管理投入外，各縣市地區特性也會影響廠商的生產績效，且地區特性的影響是有其重要的政策意涵，因此本文主要是探討如何利用非參數法中資料包絡分析法(即 DEA-FSY 模型)與參數法中隨機性統計邊界法(即 SFA-ONE 模型)，將地區特性對績效的影響抽離出來，以獲得純管理層面的技術效率，作為廠商本身實際競爭力的參考，修正傳統不考量外在環境對技術效率影響之衡量方式所可能造成高低估效率的問題，並作兩模型間的比較。主要實證結果為：一、摒除地區特性影響之 DEA-FSY 模型與 SFA-ONE 模型兩者所得技術效率之縣市排名，僅在化學材料、塑膠製品、電力及電子機械器材製造修配等產業上不具顯著相關；二、在大部分產業上，摒除地區特性影響後的技術效率之變動幅度與方向，非參數法之 DEA-FSY 模型均較參數法之 SFA-ONE 模型有顯著差異；三、就各產業的技術效率受地區特性影響而言，在較科技性產業上僅電力及電子機械器材製造修配業在南部區域受有利影響；在較污染性產業上則以化學材料製造業在台灣西部各區域受不利的影響。

**關鍵字：**地區特性、技術效率、資料包絡分析法、隨機性統計邊界法

## ABSTRACT

Besides the firm's internal controllable factors such as labor and capital, the area characteristics of prefectures and cities could influence the ability of the firm to transform inputs into outputs, and hence the effects of the area characteristics on firm's performance has important policy implications. Therefore, the paper aims to study how to theoretically measure managerial technical efficiency index measuring the real firm's ability of competition by incorporating the area characteristics under Data Envelopment Analysis ( called DEA-FSY model ) and Stochastic Statistical Frontier Approach ( alled SFA-ONE model ) which they can correct the measured bias of traditional methods. The main empirical results are as follows: 1. With incorporating the influence of area characteristics, the similar technical efficiency rankings of prefectures and cities exist between DEA-FSY and SFA-ONE except the Chemical Matter Manufacturing Industry, the Plastic Products Manufacturing Industry, and the Electrical & Electronic Machinery Industry. 2. The rate and the direction of changes in technical efficiency between the DEA and DEA-FSY are more significant than the SFA and SFA-ONE to most industries. 3. As for the effect of area characteristics on technical efficiency, it is significantly favorable to the Electrical & Electronic Machinery Industry among technological intensive industries in southern Taiwan, while it is significantly unfavorable to the Chemical Matter Manufacturing Industry among pollution industries in western Taiwan.

**Keywords :** Area Characteristics, Technical Efficiency, Data Envelopment Analysis, Stochastic Statistical Frontier Approach

## 壹、導論

人類的社會裡彼此的競爭是無時無刻地在進行，從小至廠商、大至國家均需具備全方位的競爭力，才能在眾多的對手中脫穎而出。但競爭力如何衡量？標準為何？至今仍有爭論。換言之，競爭力之定義仍相當模糊。若以廠商在市場的活動而言，或許一個比較具體的競爭力指標是生產要素的生產力。而生產

力一般均認為是總合產出與總合投入的比值，亦即是指每單位投入的平均產量，其值的高低會受諸多因素之影響，例如資源使用是否達到完全技術效率境界（即是否位於生產函數上，或偏離多少），生產是否充分發揮規模效率（即是否位於固定規模報酬階段，或偏離多少），生產技術水準是否提升（即生產函數是否上移，或移動多少），均可能是造成生產力變動的原因。然而由於短期間廠商的生產技術水準與生產規模在理論

上均被視為不可能改變，因此短期生產力的變動主要就是反映技術效率的改變<sup>1</sup>。

傳統新古典廠商理論假設廠商的生產活動符合完全技術效率，即位於生產函數的邊界上，至於廠商為何可達到完全技術效率，或有那些因素會影響技術效率之達成，則並未作探討。實際上經濟活動會因人為管理的疏忽，而未能達到完全技術效率水準，如（Leibenstein, 1966）的 X 無效率。此外，除廠商內部管理因素會影響技術效率外，所有權、地區公共設施、交通、勞力供應品質、治安、地方民情態度、或地方政府政策等所謂廠商外部因素（亦即又稱社會內部因素），事實上也會影響廠商的生產績效，甚至自然因素如氣候、地形等所謂社會外部因素亦會造成影響，因此評估廠商生產技術面的管理效率時，應將廠商不可控制之外部因素變數予以考慮，否則效率的評估將會出現偏誤，例如一個較佳的管理者可能會受到不利的外部因素影響，因而使其技術效率大打折扣；或者一個實際上績效不佳的管理者可能只因受有利外部因素的影響，因而使其技術效率似有提升。因此，明顯地若欲獲得較周延的技術效率評估，廠商不可控制之外部因素變數則須予以納入考量才是，否則衡量所得結果可能會有高低估實際技術效率水準的問題。

自（Farrell, 1957）劃時代的衡量效率論文發表後，新古典廠商理論所作的完全效率假設已受質疑，而討論廠商技術效率的衡量與其影響因素之文獻乃逐漸增多，近十幾年來對於如何提升競爭力的課題又蔚為風潮，因此有關生產力與技術效率之研究已開始受到重視。在

文獻上，處理廠商外部因素對技術效率之影響方式，大致可歸納為四種：

### 一、兩階段估計方式（two stage approach）

即在第一階段利用傳統投入產出資料建構生產前緣，並計算廠商的技術效率，然後在第二階段以迴歸分析來檢定效率差異之原因，如（Pitt & Lee, 1981）（Kalirajan, 1981）、（Ali & Flinn, 1989）（李文福, 1992）。此種方法被批評的地方是，既然有相關解釋效率的外部因素變數，為何不在第一階段計算效率時就納入考量；另一被批評的是在第二階段時，就非參數法（如資料包絡分析法，Data Envelopment Analysis 簡寫為 DEA）而言<sup>2</sup>，一般文獻多未討論差額變數（slack or surplus variable）的情況；就參數法（如隨機性統計邊界法，Stochastic Statistical Frontier Approach 簡寫為 SFA）而言，第二階段的作法則是違反誤差項是為同質獨立分配（identically independent distribution）的假設，因此不論何種估計方式，此種兩階段估計的作法均會造成外部因素在解釋效率影響時之偏誤。

### 二、一階段估計方式（all-in-one approach）

即將所有相關解釋效率的外部因素變數作歸類，判斷其是為生產的投入項或產出項，然後再與傳統投入產出變數同時納入來估計生產前緣，並衡量效率，如（Banker & Morey, 1986）、（McCarty & Yaisawarng, 1993）（Huang & Liu, 1994）（Battese & Coelli, 1995）。

此種方法的問題目前主要是在非參數法上，由於該法在判斷外部因素變數究該屬於投入或產出項時，若歸類錯誤，則衡量所得之效率一定會有偏誤。

### 三、邊界分離法 (frontier separation approach)

即將資料依單一外部因素（如所有權屬別）分類，然後就各類樣本分別建立效率前緣，計算相對效率，最後再比較各類樣本的平均效率差異，如(Charnes, Cooper, & Rhodes, 1981) (Grosskopf & Valdmanis, 1987) (Fizel & Nunnikhoven, 1992)。此方法的問題之一是將樣本分類會使樣本數變小，造成有效率之樣本點會增加；另一問題是此方法只能作一個外部因素分析，因此需有先驗的準則來挑選或判定何者是最重要的外部因素。

### 四、四階段 DEA 法

此為(Fried, Schmidt, & Yaisawarng, 1999)(簡稱FSY)所提出，是屬於非參數衡量方法，透過修正原來投入或產出資料（視採投入導向或產出導向而定），以摒除外部因素對效率之影響。以下此方法本文將簡稱為DEA-FSY模型，此模型有下述的優點：(一)技術效率的射線衡量仍與傳統解釋相同；(二)無須事先區分外部因素為投入項或產出項；(三)外部因素對技術無效率之影響可利用統計來檢定其顯著性；(四)初始DEA所求得之差額變數資訊，在計算過程中會被使用。

上述四種方法中，在非參數法上四階段DEA法似乎是一較佳的估計法，因一方面其避免了前三種方法上之缺陷，

二方面由於其可分析外部因素對技術效率之利弊影響，因此亦具有政策意涵，故DEA-FSY模型將為本文的研究方法之一。另外，本文也將同時採參數法中較佳的一階段估計方式，主要是參考(Battese & Coelli, 1995)之模型，本文簡稱為SFA-ONE模型，以與DEA-FSY模型比較在摒除外部因素影響下純管理層面的技術效率及其異同<sup>3</sup>，並探討外部因素對技術效率之利弊影響，以作為政策改善之參考。

特別地，本文針對臺灣製造業中小企業進行實證研究。臺灣以往的經濟發展與製造業中小企業有著緊密的關連性，製造業中小企業過去對創造就業與擴張出口的貢獻，不僅使臺灣締造經濟成長的奇蹟，而且也使臺灣成為開發中國家競相模仿的對象。但近年來由於國內外經濟環境的快速變遷，使其面臨極大的轉型壓力，企業出現大幅出走的現象，這不禁令人好奇想問：製造業中小企業的技術效率究竟有什麼變化？因此探討摒除地區特性之影響效果，將可提供廠商本身重要的參考訊息，即廠商可因此瞭解一旦外部因素改變後，本身競爭力將為何，又當如何改善技術效率水準以求生存發展；另一方面考量地區特性對效率之影響，亦可提供決策當局如何改善各縣市地區特性，以提振特定產業的技術效率，並發揮各自產業的競爭優勢，促進各縣市的均衡發展。

文獻上利用參數邊界函數法進行臺灣產業技術效率之研究<sup>4</sup>，分別有(薛琦、周治邦, 1984)(賴永梁, 1986)(Chen & Tang, 1987)(劉錦添、蔡偉德, 1989)(陳添枝、王文娟, 1990)(胡名雯, 1991)(傅祖壇、詹滿色,

1990、1991) (傅祖壇、詹滿色、劉錦添, 1992) (曾美萍, 1992) (劉錦添、徐瑞玲, 1992) (Huang & Liu, 1994) (蘇莉萍, 1994) (劉錦添, 1995) (吳銘國, 1997) (胡名雯、薛琦, 1997) (陳忠榮、劉錦添、孫佳宏, 2001)。其中若是針對中小企業技術效率分析者, 多是比較與大型企業在技術效率上之差異, 其比較方式有些是以廠商規模為解釋變數作迴歸分析, 來探討對技術效率之影響; 有些則是依員工數區分中小企業與大型企業, 然後再分別計算技術效率以比較差異, 而且均僅限於橫斷面資料(cross-section data)的探討, 如(Chen & Tang, 1987) (劉錦添、蔡偉德, 1989) (胡名雯, 1991) (曾美萍, 1992) (劉錦添、徐瑞玲, 1992) (胡名雯、薛琦, 1997) (陳忠榮等, 2001) 等篇, 這當中有些是採確定性統計邊界法以修正普通最小平方法來估計, 因而技術無效率之衡量仍會有偏誤, 有些則是討論到外部因素對技術無效率之影響, 但在效率的衡量上仍未摒除其影響, 因此衡量所得廠商的效率水準仍會有高低估的問題。另外, (吳銘國, 1997) 雖利用縱橫面資料(panel data)分析, 但在衡量時亦是未摒除外部因素對技術效率之影響。

至於在非參數法上, DEA 應用在臺灣的課題是相當的廣泛, 惟在製造業中小企業之研究上, 則稍嫌貧乏, 僅有(黃旭男, 2000) 是以各項地區特性, 透過 DEA 來分析比較臺灣各縣市間的發展差異, 但並非是在探討地區特性對技術效率之影響情況。又(李東杰、李文福, 2003) 雖是首篇針對台灣地區中小企業探討外生變數之影響, 惟是就長期生產

力變動情形作衡量, 至於短期技術效率水準作深入分析, 並與參數法作比較則無。另外, (Fried, Lovell, Schmidt, & Yaisawarng, 2002) (簡稱 FLSY) 則提出整合非參數法與參數法, 將影響廠商效率之外部因素與社會外部因素(即隨機性因素)同時排除, 但該文並非針對不同方法間之比較作探討, 且亦未分析廠商外部因素究對效率造成何種影響, 是否為有利或不利作進一步的說明, 就此點而言, FSY 所提僅摒除廠商外部因素對效率之影響則可探討, 此亦是本文在非參數法上採 FSY 做法而非 FLSY 做法之故。

本文共分四節, 在第二節將說明摒除地區特性影響之 DEA-FSY 模型與 SFA-ONE 模型的理論內容; 第三節將檢定兩模型間之實證結果, 並判斷各地區特性對技術效率之利弊影響, 及各縣市產業之競爭優勢; 最後一節為結論。

## 貳、摒除地區特性影響之效率衡量模型

本文在 DEA-FSY 模型上, 將採橫斷面資料進行實證研究, 但在本文所提出的 SFA-ONE 模型上, 則採 panel data 分析, 這是在參數法上縱橫面資料具有估計上的優點<sup>5</sup>。以下實證模型中所使用的變數分別定義如下:  $Y_k$ ,  $k=1, \dots, 22$ , 表任一第  $k$  個縣市在特定 2 欄位製造業下之實質生產毛額<sup>6</sup>;  $X_{nk}$ ,  $n=1, 2$ , 分別表任一第  $k$  個縣市在特定 2 欄位製造業

下之實質全年勞動報酬支出、實質實際運用固定資產淨額等投入<sup>7</sup>。基於資料取得的限制與探討認為可能會對技術無效率造成影響等考量，本文所選取的地區特性（即廠商的外部因素）僅包括： $R_1$ 指公路密度； $R_2$ 指工業用土地面積； $R_3$ 指15歲以上人口中高中以上之人數； $R_4$ 指環保職員與署聘稽查人員<sup>8</sup>，上述各項變數對技術效率可能造成的影響，茲分別說明如下：

1. 公路密度 ( $R_1$ )：表交通便利性，由於廠商生產與交易之進行，涉及原料、產品之運輸或相關資訊之傳輸等方便性，因此對生產無效率將造成影響。
2. 工業用土地面積 ( $R_2$ )：表都市規劃，包含都市計畫區中之工業區面積與非都市土地使用編定面積中為丁種建築用地，由於製造業廠商的生產與設廠或擴廠之土地取得的難易程度有關，因此對生產無效率將造成影響。
3. 15歲以上人口中高中以上程度人數 ( $R_3$ )：表人口特性，由於製造業廠商的生產與廠商可選擇之潛在勞動力的素質有關，因此對生產無效率將造成影響。
4. 一般環保職員與署聘稽查人員 ( $R_4$ )：表稽核檢查人力，由於各縣市的稽核檢查人力對廠商在生產、管理過程中效率的發揮可能產生負面的干擾，但也可能因對廠商的生產、管理造成壓力，使得廠商對效率的發揮更加注重，因而變成正面的影響。

## 一、DEA-FSY 模型

依據FSY之摒除外部因素影響的效率衡量模型，並應用至本文，包括下列四個程序：（就特定製造業2欄位產業而言）

(一)估計特定第  $k_0$  個縣市在尚未摒除地區特性影響下，其產出導向之純粹技術效率（簡稱  $PTE_{k_0}$ ） =  $\frac{1}{H_0(\mathbf{X}_0, Y_0)}$ <sup>9</sup>

，式中  $H_0(\mathbf{X}_0, Y_0)$  為：

$$\begin{aligned}
 & H_0(\mathbf{X}_0, Y_0) = \\
 & \max Z_{k_0} = h_{k_0} + \varepsilon(S_{k_0}^+ + \sum_{n=1}^2 S_{nk_0}^-) \\
 & \text{s.t. } X_{nk_0} - S_{nk_0}^- = \sum_{k=1}^{22} \lambda_k X_{nk} , n=1,2 \\
 & h_{k_0} Y_{k_0} + S_{k_0}^+ = \sum_{k=1}^{22} \lambda_k Y_k \\
 & \sum_{k=1}^{22} \lambda_k = 1 \\
 & \lambda_k, S_{k_0}^+, S_{nk_0}^- \geq 0, n=1,2; k=1, \dots, 22
 \end{aligned} \tag{1}$$

上式表特定第  $k_0$  個縣市除可透過  $PTE_{k_0}$  的提升，以達到在產出上降低射線無效率的部分，即  $\frac{Y_{k_0}}{PTE_{k_0}} - Y_{k_0} = (\frac{1}{PTE_{k_0}} - 1)Y_{k_0}$ （又可稱為射線產出差額，radial output surplus）外，若還有改善空間，則還可再繼續增加  $S_{k_0}^+$  的產出數量，亦即非射線產出差額（non-radial output surplus）或繼續減少  $S_{nk_0}^-$  的第  $n$  種投入數量（ $n=1,2$ ），亦即非射線投入差額（non-radial input slack）等部分，以進一步達到柏拉圖效率（Pareto efficiency）的境界<sup>10</sup>。

(二)分析技術無效率與地區特性之關係：由於是採產出導向方式計算，因此加總射線產出差額與非射線產出差額

(以  $ITS$  表示) 是為被解釋變數，而以各地區特性作為解釋變數，然後進行迴歸分析，即

$$ITS_k = f(\mathbf{R}_k; \mathbf{r}, \omega_k), k=1, \dots, 22 \quad (2)$$

其中  $ITS_k = (\frac{1}{PTE_k} - 1)Y_k + S_k^+$  為任一第  $k$  個縣市的射線產出差額與非射線產出差額之總和，表在實際產出上所有無效率的部分； $R_k$  為任一第  $k$  個縣市之地區特性向量，即  $R = [R_1, R_2, R_3, R_4]$ ； $r$  為所要估計的參數向量； $\omega_k$  為隨機誤差項。第(2)式基於  $ITS_k \geq 0$ ，故將採 Tobit 迴歸法來估計參數。

(三)調整資料以摒除地區特性對效率的影響：將所得之參數向量估計值  $\hat{r}$  代回第(2)式中，以求得在地區特性影響下，任一第  $k$  個縣市的產出無效率部分之估計值，即

$$\hat{ITS}_k = f(\mathbf{R}_k; \hat{\mathbf{r}}), k=1, \dots, 22 \quad (3)$$

其中  $\hat{r}$  符號為正(或負)者，則表該地區特性 ( $R_k$ ) 是造成(或消除)技術無效率的原因，因此會增加(或減少)產出無效率的部分。為了摒除地區特性對純粹技術效率之影響，也為了使摒除地區特性影響後的效率是可計算，因此對任一第  $k$  個縣市的原來產出乃採以下的調整方式：

$$Y_k^{adj} = Y_k + [\hat{ITS}_k - \min(\hat{ITS}_k)], k=1, \dots, 22 \quad (4)$$

此種調整方式係以地區特性相對最有利的縣市為比較標準，因而其受地區特性影響下的產出無效率之估計值是最

小，因此為摒除地區特性的影響，乃將其餘縣市的原來產出均往上調整，直至受地區特性影響的部分與該比較基準縣市一致為止，顯然地如此的調整方式將不會造成產出為負的情況，惟可能會有調整後的產出不必然能達成之缺點。

(四)將調整後之產出，重新再以 DEA 計算，此時已摒除地區特性變數影響之特定第  $k_0$  個縣市的純粹技術效率是為  $PTE_{k_0}^{adj} = \frac{1}{H_O^{adj}(\mathbf{X}_0, Y_0)}$ ，式中  $H_O^{adj}(\mathbf{X}_0, Y_0)$  將為：

$$\begin{aligned} H_O^{adj}(\mathbf{X}_0, Y_0) &= \text{Max } h_{k_0}^{adj} \\ \text{s.t. } X_{nk_0} &\geq \sum_{k=1}^{22} \lambda_k X_{nk}, n=1, 2 \\ h_{k_0}^{adj} Y_{k_0}^{adj} &\leq \sum_{k=1}^{22} \lambda_k Y_k^{adj} \\ \sum_{k=1}^{22} \lambda_k &= 1 \\ \lambda_k &\geq 0, k=1, \dots, 22 \end{aligned} \quad (5)$$

至於經 DEA-FSY 模型調整後之純粹技術效率，與原來效率水準間並不存在任何大小關係，此因 DEA-FSY 模型雖是將其他縣市之產出往上調整，藉以摒除地區特性之影響，但由於是採相對效率的概念，因此調整後的純粹技術效率並不必然會較原來為高。

## 二、SFA-ONE 模型

依據 (Battese & Coelli, 1995) 之隨機性統計邊界模型，本文為衡量摒除外部因素影響後之純管理層面的技術效率，因此作法如下：(就特定製造業 2 欄

位產業而言)

假設任一第  $k$  個縣市在第  $t$  期考量其地區特性向量  $R_{kt}$  影響下, 其生產函數型態如下:

$$\begin{aligned} \ln(Y_{kt}) = & a_0 + a_1 \ln(X_{1kt}) + a_2 \ln(X_{2kt}) + a_3 t + a_4 \frac{[\ln(X_{1kt})]^2}{2} \\ & + a_5 \frac{[\ln(X_{2kt})]^2}{2} + a_6 \frac{t^2}{2} + a_7 \ln(X_{1kt}) \ln(X_{2kt}) \\ & + a_8 t \ln(X_{1kt}) + a_9 t \ln(X_{2kt}) - \mathbf{R}_{kt} \mathbf{r}' + v_{kt} - u_{kt} \end{aligned} \quad (6)$$

其中  $v_{kt}$  為任一第  $k$  個縣市在第  $t$  期之隨機誤差項,  $v_{kt} \stackrel{i.i.d.}{\sim} N(0, \sigma_v)$ , 且與  $u_{kt}$  獨立不相關;  $u_{kt}$  表任一第  $k$  個縣市在第  $t$  期之技術無效率,  $u_{kt} \stackrel{i.i.d.}{\sim} N(r_0, \sigma_u^2)$ ,  $\forall u_{kt} \geq 0$ ;  $t=1,2,3$  分別表民國七十五年、八十年、八十五年。因此任一第  $k$  個縣市在第  $t$  期摒除地區特性影響下, 其技術效率 (簡稱  $TE_{kt}$ ) 為<sup>11</sup>:

$$TE_{kt} = E\{\exp[-u_{kt}(v_{kt} - u_{kt})]\}, k=1, \dots, 22; t=1,2,3 \quad (7)$$

## 參、資料說明與實證結果

本文乃是利用民國七十五年、八十年、及八十五年工商業普查報告之原始磁帶有關中小企業的投入、產出資料<sup>12</sup>, 依製造業 2 欄位產業別分別整理成以縣市 (惟不含澎湖縣) 為單位的總投入、

總產出資料<sup>13</sup>, 以衡量摒除地區特性影響下各縣市在各產業的技術效率水準, 此種作法將可避免使用個別廠商資料所可能面臨的下列問題: 一、個別廠商在不同年度間可能會有搬移企業至其他縣市; 二、不同年度間個別廠商的 2 欄位產業別可能會有變更; 三、個別廠商的相關投入產出資料可能有負值等情況的處理, 但加總同一縣市同一產業的各廠商資料之缺點, 為須在假設該類各廠商的投入與產出之品質相似, 甚至經營管理能力亦類似之情況下才能成立。由於某些 2 欄位產業出現太多個 (至少亦有七個) 縣市在三個研究年度均無連續存活之中小企業廠商資料, 因此該產業本文將不予探討, 例如菸草製造業、石油及煤製品製造業、皮革毛皮及其製品製造業, 這是因為本文研究目的之一, 在於分析地區特性於研究期間內對存活的中小企業廠商技術效率影響之變化, 究竟是屬於持續有利、或不利、或不確定、或無影響所作的選擇; 此外, 東部區域的花蓮縣與臺東縣亦在某些產業中均無連續存活的中小企業廠商資料, 故若以區域角度探討將無法分析該產業, 如成衣及服飾品製造業、化學製品製造業、橡膠製品製造業、及精密器械製造業等亦不在本文的討論範圍; 又金屬基本工業雖存在花蓮縣與臺東縣的資料, 但因 DEA 之結果該兩縣市之技術效率呈極端值因而被刪除, 致缺少東部區域縣市可分析, 因此亦不被本文所討論, 故本文僅探討以民國七十五年 2 欄位產業為分類標準中, 除上述產業外之其餘十二種產業, 即食品及飲料業、紡織業、木竹製品及傢俱裝設品製造業、造紙紙製品及印刷出版業、化學材料製造業、塑膠製品製造業、非金屬礦務製品製造業、



表 1 SFA 估計製造業各產業之 Translog 生產函數

產業	b <sub>0</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>7</sub>	b <sub>8</sub>	b <sub>9</sub>	z <sub>0</sub>	chi-square <sup>b</sup>
21 <sup>a</sup>	-1.573	-0.275	1.8240	-1.024*	-0.257	-0.422	0.1606	0.3100	0.1346	-0.097	-0.764	0.7672
22	-0.454	1.224**	-0.163	-0.323	-0.22**	-0.088	0.0825	0.151**	-0.001	0.0213	-7.667	11.3112**
25	8.578**	0.3667	-0.566	-1.07**	-0.232*	-0.148	0.226**	0.234*	0.0803	-0.038	-4.644	1.8132
26	-1.149	-0.072	1.392**	-0.597*	-0.082	-0.089	0.1563	0.0975	0.2149	-0.215	-0.05**	18.2602**
27	1.8629	0.0716	0.7010	-0.421	-0.147	-0.154	0.1701	0.1617	0.0699	-0.070	-5.906	1.3069
31	-1.135	2.105**	-0.914	-0.99**	-0.352	-0.500	0.583**	0.4331	-0.64**	0.687**	-0.08**	11.0994**
32	-0.090	0.6775	0.4041	-0.532	-0.284*	-0.213	0.1058	0.246*	0.218**	-0.21**	-0.04**	10.4745**
34	1.4132	0.850*	0.0015	-0.66**	-0.63**	-0.579*	0.0596	0.608**	0.1991	-0.175	-0.03**	14.9372**
35	3.321*	0.4878	-0.016	0.0587	-0.223	-0.138	0.0211	0.2028	0.0802	-0.090	-0.04**	8.8118*
36	0.5768	0.713*	0.2271	-0.280	-0.059	-0.140	0.1233	0.0965	-0.094	0.1083	-0.25**	10.2619**
37	0.0221	-0.126	1.168**	0.2164	-0.39**	-0.45**	-0.013	0.420**	0.169**	-0.19**	-0.02**	10.3483**
39	-1.17**	1.067**	0.1554	-0.430	-0.120	-0.003	0.112*	0.0509	-0.005	0.0309	-0.1	0.9923

註：a.限於空間不足乃以七十五年之 2 欄位產業代號表示，代號意義依序可參照表 3 由左至右之產業名稱。

b.各參數估計值  $\hat{b}_i$  係為雙尾 t 檢定；整體解釋能力則為右尾 chi-square 檢定。

c.\*\*與\*分別表在  $\alpha=0.01$  與  $0.05$  時，具顯著水準。

資料來源：自行計算整理。

表 2 各項地區特性的基本統計量

地區特性變數	平均數 標準差					
	七十五年	八十年	八十五年	七十五年	八十年	八十五年
公路密度 (單位:km/km <sup>2</sup> )	0.713	0.704	0.707	0.361	0.356	0.356
工業用土地面積 (單位:公頃)	1504.80	1651.30	1867.85	1481.70	1488.42	1553.42
十五歲以上人口中 高中以上程度 (單位:人)	251426.5	319273.4	375090.9	251202.8	323111.5	350224.0
一般環保職員與 署聘稽查人員 (單位:人)	35.00	73.41	68.09	64.43	95.91	63.32

資料來源：自行計算整理。

金屬製品製造業、機械設備製造修配業、電力及電子機械器材製造修配業、運輸工具製造修配業、及雜項工業製品製造業。有關上述十二種產業之個別生產函數的估計結果，如表 1 所示。至於有關各項地區特性資料在三個研究年度的基本統計性質，如表 2 所示。

本節除比較 DEA-FSY 模型與 SFA-ONE 模型之結果外，亦將分析摒除地區特性影響後，各縣市純管理層面的技術效率水準，以作為各縣市本身實際

競爭力的參考，並進一步探討各縣市的地區特性對技術效率之影響是否有利，以作為各縣市政府在規劃或制定發展製造業中小企業政策時之參考。此外，本節亦將藉由摒除地區特性影響後，有關各縣市技術效率在各年度產業的排名變動，以瞭解各縣市產業的競爭優勢是否發生變化。

### 一、非參數法與參數法在效率衡量上之比較

表 3 各產業在 DEA 與 SFA 間技術效率之縣市排名的 Spearman 檢定

產業別	食品及飲料製造業	紡織業	木竹製品及家具製造業	造紙紙製品及印刷業	化學材料製造業	塑膠製品製造業
技術效率	相關係數	0.625**	0.544**	0.730**	0.556**	0.479**
	顯著性(雙尾)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.003
產業別	非金屬礦物製品製造業	金屬製品製造業	機械設備製造修配業	電力及電子機械器材製造修配業	運輸工具製造修配業	雜項工業製品製造業
技術效率	相關係數	0.604**	0.634**	0.597**	0.300*	0.665**
	顯著性(雙尾)	0.0	0.0	0.0	0.017	0.0

註：\*\*與\*分別表在 $\alpha=0.01$  (雙尾)與 $0.05$  (雙尾)時，具顯著相關。

資料來源：自行計算整理。

本文首先將比較傳統未考量地區特性影響之 DEA 與 SFA 的結果差異；其次比較摒除地區特性影響後 DEA-FSY 模型與 SFA-ONE 模型的結果差異；再其次比較有無摒除地區特性影響之結果差異，即分別比較 DEA 與 DEA-FSY 模型、SFA 與 SFA-ONE 模型之差異。上述各衡量方法間之比較，係以 Spearman 等級相關係數檢定各法所得技術效率之縣市排名是否具顯著相關，藉以觀察各方法間之結果差異。

#### (一) 未考量地區特性影響之 DEA 與 SFA 間比較

由表 3 中可發現在各產業的技術效率比較上，DEA 與 SFA 在各縣市所得之排名均具有非常顯著的相關，除了電力及電子機械器材製造修配業是在 $\alpha=0.05$ 下相關外，其餘產業均是在 $\alpha=0.01$ 下相關。

#### (二) 摒除地區特性影響下 DEA-FSY 模型與 SFA-ONE 模型間之比較

由於 DEA-FSY 模型是利用 Tobit 迴歸分析各地區特性對技術無效率之影

響，而 SFA-ONE 模型則是採隨機性統計邊界法分析地區特性對產出之影響，因此乃分別將其參數估計值與檢定結果列如表 4 所示。由表 4 中可看出就本文所選取的各地區特性而言，其整體解釋能力在 DEA-FSY 模型與 SFA-ONE 模型上均具顯著水準的產業 ( $\alpha=0.05$ ，以下同)，分別有紡織業、塑膠製品製造業、非金屬礦務製品製造業、機械設備製造修配業、電力及電子機械器材製造修配業、及雜項工業製品製造業等，須注意的是在 DEA-FSY 模型上，三個研究年度中只要有兩個以上年度具顯著水準，本文即認為所選取的地區特性在該產業上具整體解釋能力。

至於個別地區特性因素之檢定，在 SFA-ONE 模型之產出上僅工業用土地面積在食品及飲料業具顯著影響，高中以上人數則在造紙紙製品及印刷出版業、金屬製品製造業上具顯著影響，及環保稽查人員在造紙紙製品及印刷出版業具顯著影響；但在 DEA-FSY 模型之管理技術無效率上，則是工業用土地面積在化學材料製造業、非金屬礦務製品製造業具顯著影響，及環保稽查人員在食品及

表 4 DEA-FSY 模型與 SFA-ONE 模型之各地區特性影響的顯著水準檢定

產業別	地區特性變數	DEA-FSY 模型			SFA-ONE 模型
		七十五年	八十年	八十五年	
食製 品及 造飲 料業	公路密度	-2353.620 (0.8238 <sup>a</sup> )	-40740.4491 (0.1313)	-15357.2441 (0.6055)	0.0655 (1.1392)
	工業用土地面積	-3.6573 (0.3533)	-4.0303 (0.6232)	4.0526 (0.6165)	0.3E-4* (2.0997)
	高中以上人數	0.0723 (0.0584)	-0.02912 (0.7392)	-0.1759 (0.0788)	-0.2E-6 (-1.3773)
	環保稽查人員	-742.3885** (0.0010)	183.1493 (0.5055)	1134.2898* (0.0225)	0.8E-3 (1.3905)
	P-value 或 chi-square b	0.5584	0.4110	0.0679	0.3425
紡織 業	公路密度	1093.3534 (0.9227)	-32477.7953 (0.1932)	-39749.7079 (0.1630)	0.1020 (1.4810)
	工業用土地面積	-0.0868 (0.9749)	-17.2460* (0.0087)	6.8591 (0.3188)	0.1E-4 (0.5803)
	高中以上人數	0.0073 (0.8241)	0.3495** (0.0000)	-0.0324 (0.6453)	0.1E-6 (0.7963)
	環保稽查人員	237.6890 (0.0603)	-511.7256* (0.0128)	383.6771 (0.2997)	-0.3E-3 (-0.6046)
	P-value 或 chi-square	0.0006**	0.0000**	0.1336	8.3237*
木家 具及 製裝 品設 、品業	公路密度	9070.6230 (0.5672)	25545.5795 (0.2212)	22917.1915 (0.3362)	0.0221 (0.5376)
	工業用土地面積	2.0885 (0.6317)	3.1190 (0.5965)	-0.8455 (0.8953)	-0.1E-4 (-1.3817)
	高中以上人數	0.0765 (0.1254)	0.0278 (0.6374)	0.0076 (0.9080)	-0.7E-7 (-0.7147)
	環保稽查人員	-209.8439 (0.2717)	-53.6028 (0.7829)	-59.8686 (0.8649)	0.4E-3 (1.0165)
	P-value 或 chi-square	0.3729	0.5622	0.8919	2.7370
造印 紙刷 、紙出 版製 品及 業	公路密度	39665.187* (0.0051)	28663.1598 (0.0341)	2960.7449 (0.8565)	-0.0597 (-1.7579)
	工業用土地面積	6.8093 (0.0789)	4.2065 (0.3308)	16.0360** (0.0032)	0.9E-5 (0.9676)
	高中以上人數	-0.0471 (0.4130)	-0.1149 (0.1593)	-0.2360* (0.0102)	0.4E-6* (2.5538)
	環保稽查人員	3.7501 (0.9871)	294.9232 (0.2094)	935.2766 (0.0281)	-0.9E-3* (-2.1836)
	P-value 或 chi-square	0.0841	0.3441	0.2505	14.5501**
化學 材料 製造 業	公路密度	24003.013* (0.0221)	980.7325 (0.9679)	-13423.2686 (0.5577)	-0.0113 (-0.1593)
	工業用土地面積	6.7765* (0.0179)	16.4680* (0.0223)	20.5929** (0.0008)	-0.4E-4 (-1.6015)
	高中以上人數	-0.0093 (0.7731)	-0.2621 (0.0503)	-0.0998 (0.1523)	-0.2E-6 (-0.9861)
	環保稽查人員	-3.7260 (0.9761)	816.9841 (0.0363)	352.4877 (0.3414)	0.4E-5 (0.0057)
	P-value 或 chi-square	0.0979	0.2870	0.0676	2.6335
塑膠 製品 製造 業	公路密度	46424.4044 (0.1053)	50166.8775 (0.0382)	36840.0569 (0.1243)	-0.0026 (-0.0283)
	工業用土地面積	-7.0260 (0.3748)	1.7171 (0.7960)	1.8816 (0.7619)	0.2E-4 (0.6709)
	高中以上人數	0.0194 (0.8359)	-0.04725 (0.5203)	-0.0003 (0.9964)	-0.3E-8 (-0.0098)
	環保稽查人員	399.5503 (0.2560)	409.4853 (0.0820)	42.3369 (0.9047)	0.2E-3 (0.1675)
	P-value 或 chi-square	0.0496*	0.0385*	0.7189	7.9813*
非製 金品 屬製 礦造 物業	公路密度	1913.6181 (0.9140)	32422.7486 (0.1700)	-18761.5661 (0.3365)	0.0780 (1.3744)
	工業用土地面積	0.9606 (0.8574)	18.4673* (0.0077)	24.2937** (0.0000)	-0.2E-4 (-1.1671)
	高中以上人數	-0.0749 (0.2653)	-0.1483 (0.0707)	-0.2249** (0.0047)	0.7E-7 (0.4386)
	環保稽查人員	308.4319 (0.2136)	682.7539* (0.0085)	1150.5758** (0.0021)	-0.5E-3 (-0.8479)
	P-value 或 chi-square	0.8569	0.0095**	0.0074**	9.2355**
金屬 製品 製造 業	公路密度	21256.8299 (0.2489)	9148.6120 (0.8267)	101239.5080*(0.0132)	-0.0474 (-1.6213)
	工業用土地面積	5.1437 (0.3164)	6.5767 (0.5807)	-0.0226 (0.9984)	0.1E-5 (0.1547)
	高中以上人數	-0.0259 (0.6808)	-0.0765 (0.5710)	-0.1078 (0.3780)	-0.2E-6* (-2.2714)
	環保稽查人員	428.6668 (0.0723)	391.2584 (0.3589)	1044.6629 (0.0963)	0.5E-3 (1.4889)
	P-value 或 chi-square	0.0284*	0.7623	0.0903	0.5E-7
機製 械造 修 設 配 備業	公路密度	7877.9925 (0.5885)	35917.6811 (0.3842)	70511.6590 (0.0800)	-0.0154 (-0.0849)
	工業用土地面積	-11.4848 (0.0410)	-0.8342 (0.9432)	-4.8873 (0.6390)	0.4E-5 (0.2773)
	高中以上人數	0.0132 (0.7801)	-0.2045 (0.1509)	-0.0455 (0.6927)	-0.2E-6 (-0.9846)
	環保稽查人員	559.5595** (0.0046)	1031.5801* (0.0198)	662.6208 (0.2626)	0.3E-3 (0.7615)
	P-value 或 chi-square	0.0000**	0.0294*	0.2425	13.6892**

續下表

續表 4

電機製	公路密度	19296.2943 ( 0.1919 )	24885.1732 ( 0.1546 )	17083.7531 ( 0.70013 )	-0.0020 ( -0.0477 )
力械造	工業用土地面積	2.6642 ( 0.4960 )	-2.1662 ( 0.6511 )	-5.0588 ( 0.6685 )	0.1E-4 ( 1.1565 )
及修	高中以上人數	-0.0465 ( 0.3766 )	-0.0857 ( 0.1342 )	-0.2631 ( 0.0352 )	0.1E-6 ( 0.6403 )
電器配	環保稽查人員	121.6016 ( 0.5187 )	689.7472** ( 0.0002 )	2886.7683** ( 0.0000 )	-0.5E-3 ( -1.0241 )
子材業	P-value 或 chi-square	0.8862	0.0000**	0.0000**	10.2317**
運製	公路密度	18286.0616 ( 0.3593 )	-11350.3932 ( 0.4809 )	4030.7133 ( 0.8824 )	0.0003 ( 0.0069 )
輸造	工業用土地面積	18.8236** ( 0.0006 )	8.0351 ( 0.0663 )	9.6986 ( 0.1870 )	-0.2E-4 ( -1.2582 )
修	高中以上人數	-0.1648* ( 0.0148 )	-0.0727 ( 0.1619 )	-0.1636 ( 0.1067 )	0.9E-7 ( 0.8731 )
工配	環保稽查人員	928.6931** ( 0.0003 )	278.0466 ( 0.0871 )	840.5309 ( 0.0894 )	-0.5E-3 ( -1.1649 )
具業	P-value 或 chi-square	0.0018**	0.1806	0.6410	9.8711**
雜製	公路密度	26944.4945 ( 0.1404 )	-4399.8312 ( 0.7495 )	-5296.6885 ( 0.4953 )	-0.0385 ( -0.9474 )
項	工業用土地面積	2.2456 ( 0.6544 )	1.2216 ( 0.7436 )	0.7117 ( 0.7140 )	-0.5E-6 ( -0.0486 )
工造	高中以上人數	0.0268 ( 0.6533 )	-0.0245 ( 0.5620 )	-0.0152 ( 0.4743 )	-0.2E-6 ( -1.5656 )
業製	環保稽查人員	423.1754 ( 0.0639 )	255.7282 ( 0.0640 )	205.2343 ( 0.0732 )	0.1E-3 ( 0.3531 )
品業	P-value 或 chi-square	0.0014**	0.0031**	0.0042**	10.6527**

註：a.個別地區特性變數中 DEA-FSY 模型之母數估計值後附括號內數字為 P-value，而 SFA-ONE 模型之括號內則為 t-ratio，

上述均採若小於顯著水準 $\alpha=0.01$ (雙尾)，則以\*\*表示；若小於 $\alpha=0.05$ (雙尾)，則以\*表示，表參數估計值具顯著異於零。

b.此 P-value 或 chi-square 是檢定整體地區特性變數之解釋能力，檢定標準與上同，其中 chi-square 檢定是屬 SFA-ONE 模型所採用。

c.截距項未列。

資料來源：自行統計整理。

飲料業、非金屬礦務製品製造業、機械設備製造修配業、電力及電子機械器材製造修配業上具顯著影響<sup>14</sup>。明顯地，公路密度不論在上述何種模型中，均非顯著影響的因素。由於 SFA-ONE 模型是採 panel data 估計，與 DEA-FSY 模型之 cross-section data 估計不同，且兩者的估計方法與解釋對象亦有不同，因此在個別地區特性因素之顯著性檢定上本就可能存在差異。

由表 5 中可看出，DEA-FSY 模型與 SFA-ONE 模型在摒除地區特性影響後之技術效率比較上，除電力及電子機械器材製造修配業的縣市排名，不具顯著相關（以 $\alpha=0.05$ 為準）外，其餘產業之縣市排名均具顯著相關。顯然地，本文所討論的地區特性對電力及電子機械器材

製造修配業的技術效率可能產生顯著影響，因此在經過不同模型的摒除做法後，兩模型所得結果變成不具相關。

### (三) 摒除地區特性影響前後之衡量方法間的比較

本節將分成參數法與非參數法，分別就摒除地區特性影響前後之技術效率的縣市排名作相關性的顯著水準檢定與比較。

#### 1. 參數法：SFA與SFA-ONE模型間之比較

由表 6 中可知在 $\alpha=0.05$ 下，摒除地區特性影響前後之 SFA 與 SFA-ONE 模型間所得各縣市之技術效率排名，在所有產業上均具顯著相關，尤其在電力及電

表 5 各產業在 DEA-FSY 模型與 SFA-ONE 模型間技術效率之縣市排名的 Spearman 檢定

產業別	食品及飲料 製造業	紡織業	木竹製品及 家具製造業	造紙紙製品 及印刷業	化學材料製 造業	塑膠製品製 造業
技術效率	相關係數	0.496**	0.382**	0.698**	0.425**	0.250*
	顯著性(雙尾)	0.000	0.002	0.000	0.000	0.048
產業別	非金屬礦物 製品製造業	金屬製品製 造業	機械設備製 造修配業	電力及電子 機械器材製 造修配業	運輸工具製 造修配業	雜項工業製 品製造業
技術效率	相關係數	0.582**	0.586**	0.428**	0.043	0.559**
	顯著性(雙尾)	0.000	0.000	0.000	0.739	0.001

註：\*\*與\*分別表在 $\alpha=0.01$ (雙尾)與 0.05(雙尾)時，具顯著相關。

資料來源：自行計算整理。

表 6 各產業在 SFA 與 SFA-ONE 模型間技術效率之縣市排名的 Spearman 檢定

產業別	食品及飲料 製造業	紡織業	木竹製品及 家具製造業	造紙紙製品 及印刷業	化學材料製 造業	塑膠製品製 造業
技術效率	相關係數	0.941**	0.952**	0.936**	0.792**	0.919**
	顯著性(雙尾)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
產業別	非金屬礦物 製品製造業	金屬製品製 造業	機械設備製 造修配業	電力及電子 機械器材製 造修配業	運輸工具製 造修配業	雜項工業製 品製造業
技術效率	相關係數	0.722**	0.831**	0.756**	0.866**	0.970**
	顯著性(雙尾)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

註：\*\*與\*分別表在 $\alpha=0.01$ (雙尾)與 0.05(雙尾)時，具顯著相關。

資料來源：自行計算整理。

子機械器材製造修配業上具顯著完全相關。

## 2. 非參數法：DEA與DEA-FSY模型間之比較

由表 7 中可知在 $\alpha=0.05$ 下，DEA 與 DEA-FSY 模型在所有產業上所得技術效率的縣市排名亦均具顯著相關。明顯地，不論參數法或非參數法在摒除地區特性對技術效率影響上的作法，均未顯著改變未考量地區特性影響之縣市排名結果，這是因為本文受資料來源限制，所討論的地區特性變數在 SFA-ONE 模型與 DEA-FSY 模型均未具顯著檢定。

## 二、各縣市地區特性對技術效率的利弊影響

本文將摒除地區特性影響後之技術效率減去未考量地區特性影響者，所得的變動差異(%)列如表 8 所示。由表 8 中可看出，非參數法 DEA-FSY 模型在各產業之技術效率上，相對於參數法 SFA-ONE 模型均顯現出摒除地區特性影響後的變動差異顯著且影響方向不確定，此外在各縣市間的技術效率亦差距較為明顯，特別是在造紙紙製品印刷業、塑膠製品製造業、非金屬礦物製品業、機械設備製造修配業、電力電子修配業、及運輸工具修配業上，SFA-ONE

表 7 各產業在 DEA 與 DEA-FSY 模型間技術效率之縣市排名的 Spearman 檢定

產業別		食品及飲料 製造業	紡織業	木竹製品及 家具製造業	造紙紙製品 及印刷業	化學材料製 造業	塑膠製品製 造業
技術效率	相關係數	0.882**	0.627**	0.947**	0.774**	0.684**	0.858**
	顯著性(雙尾)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
產業別		非金屬礦物 製品製造業	金屬製品製 造業	機械設備製 造修配業	電力及電子 機械器材製 造修配業	運輸工具製 造修配業	雜項工業製 品製造業
技術效率	相關係數	0.892**	0.801**	0.847**	0.653**	0.749**	0.805**
	顯著性(雙尾)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

註：\*\*與\*分別表在 $\alpha=0.01$ (雙尾)與 0.05(雙尾)時，具顯著相關。

資料來源：自行計算整理。

表 8 摒除地區特性影響前後技術效率之變動差異

單位：%

縣市 別(代 號) <sup>a</sup>	食品及飲料製造業		紡織業		木竹品傢俱裝設業		造紙紙製品印刷業		化學材料製造業		雜項工業製造業		
	DEA-FSY	SFA-ONE	DEA-FSY	SFA-ONE	DEA-FSY	SFA-ONE	DEA-FSY	SFA-ONE	DEA-FSY	SFA-ONE	DEA-FSY	SFA-ONE	
1	1.4388	2.4234	0.0000	0.4735	8.9713	1.9804	0.0000	-0.0684	0.6154	-0.8570	0.0000	0.1001	
2	6.4669	1.5301	0.1109	0.5731	-1.9254	-0.0412	-1.6222	-0.0675	-6.5089	-1.2428	-6.1350	0.0000	
3	0.0000	-1.0370	0.0000	-0.9376	11.3577	4.3776	5.2332	-0.0679	17.0763	1.7770	-1.8265	0.0251	
4	14.9660	-1.0381	-16.5404	-0.2092	0.4619	0.3749	-20.3000	0.0000	-4.5000	-1.6139	-1.7045	0.0251	
5	2.6774	0.8163	0.0000	0.2998	-0.1355	-0.4572	-3.3000	0.0000	6.0554	-1.5936	-2.9032	0.0000	
6	0.0000	0.2115	0.0000	-0.0915	0.0000	0.1921	0.0000	0.0000	10.5469	0.6640	0.0000	0.0000	
7	0.0000	1.6573	0.0000	0.1000	1.8418	-0.5789	5.9418	-0.0696	7.7210	-0.5534	3.1949	0.1001	
8	0.0000	0.7326	-1.4000	0.5464	-0.6000	-0.0668	-2.1205	-0.0680	-28.2353	-1.7489	-3.3923	0.1001	
9	3.8366	1.7347	0.0000	-3.6239	1.1122	0.0110	9.4092	-0.1651	40.5775	-0.7798	24.8796	0.0251	
七 十 五 年	10	3.0023	1.2225	-23.5789	-0.5611	0.0000	0.0625	-7.3892	-0.0681	6.3091	-1.8455	4.2579	0.0000
	11	-1.5690	-0.1350	-0.6042	-0.3173	1.8162	0.2675	2.2145	-0.0680	5.6604	-0.3504	0.0000	0.0000
	12	1.0604	0.0229	-14.3302	0.0046	0.7187	0.5028	-1.6411	-0.0671	0.0000	0.0513	-5.3427	0.0000
	13	8.2558	2.0502	-22.4374	-0.5898	0.5025	0.2718	-3.6782	-0.0676	-6.2413	-0.2666	5.4104	0.0250
	14	16.8909	0.4782	0.0000	3.3123			0.0000	0.0000				
	15	0.0000	0.7641			-2.4725	-0.0443	0.0000	-0.0652	0.0000	-0.0446	0.0000	0.0244
	16	0.0000	0.2183	0.0000	0.4357	0.0000	-0.0563	-3.4924	-0.0661	29.5588	-4.1111	0.0000	0.0000
	17	0.0000	-2.4200	-20.0000	-0.6477	0.0000	-0.1903	6.8675	-0.0664	0.9082	-0.9606	8.9308	0.0000
	18	5.1887	1.2737	-19.4474	-1.3780	0.5208	-1.1245	0.0000	-0.1641	4.2208	-2.3021	2.0316	0.0250
	19	0.0000	0.0725	8.7203	-6.9375	1.7450	-3.7783	6.4963	0.0000	117.8649	-7.6197	66.1638	0.0249
	20	-10.4423	0.3670	-6.6897	-0.6446	6.4024	-2.6380	-1.2486	-0.0661	-1.3934	-0.0038	2.7957	0.0250
	21	0.0000	2.8789	6.5502	3.5976	4.4728	-1.2085	0.0000	-0.0673	0.0000	-2.4185	11.6727	0.0251
	22	-8.9000	-0.0448	14.6789	1.3556	-3.7155	-0.7588	-6.1000	0.0000	-6.3291	0.2498	14.2857	0.0251
	1	0.0000	1.9702	7.9914	-0.6069	1.7294	0.6907	0.0000	0.0000	0.0000	0.4883	0.0000	0.0000
	2	4.3536	1.9899	-6.3209	0.6183	-1.3333	0.4350	-0.6486	-0.0665	8.9245	-0.9275	-14.8196	0.0250
	3	0.0000	-1.3263	-0.1012	-0.4354	5.9595	2.7549	0.1078	-0.1668	4.8218	-0.0144	0.0000	-0.0748
	4	-13.1113	0.2484	-1.4545	-0.2586	1.3714	0.7579	4.3575	-0.0667	4.1451	-2.7644	-2.0782	0.0252
	5	3.7572	-1.6702	0.0000	0.5273	-1.4558	0.2721	0.1009	0.0000	5.0569	-0.1331	0.0000	0.0252
	6	1.9771	-0.2529	0.0000	0.4500	0.0000	-0.9592	0.0000	0.0000	14.1061	-0.3611	0.0000	0.0000
	7	0.0000	0.4846	0.0000	-0.0125	2.3464	-2.1645	4.2932	0.0000	0.0000	-0.0222	2.1810	0.0000
	8	5.4274	3.0453	5.1525	0.8943	-1.2615	-0.2105	0.1255	-0.0693	0.0000	-0.4575	-4.8943	0.0000
	9	-1.0638	1.6613	0.2506	-5.0733	6.7551	-1.0167	38.8148	-0.0718	-8.1921	-0.1130	16.7742	0.0252
八 十 年	10	0.0000	0.6685	2.0455	-0.9814	0.8065	0.0596	8.6061	-0.0662	6.5026	-4.2978	0.0000	0.0000
	11	0.0000	0.4234	0.0000	-0.3092	2.5275	0.2134	4.2753	0.0000	13.2479	-1.0387	0.0000	0.0000
	12	4.0609	1.1200	-0.9877	-0.2959	0.0000	0.1871	0.0000	-0.1640	0.0000	-0.8468	-0.9815	0.0000
	13	2.5773	2.2112	20.0328	-2.2281	2.1053	0.2887	0.0000	0.0000	-25.3000	0.4757	-3.3251	0.0250
	14	0.0000	0.9749	76.3668	0.2389			0.0000	-0.0698				
	15	4.6025	1.0492			-7.7314	0.5179	-3.4238	-0.0659	-2.1403	-0.4860	0.0000	0.0248
	16	0.0000	-0.1189	0.0000	-0.1291	0.0000	0.5460	0.0000	-0.0677	0.0000	-0.3384	0.0000	0.0000

續下表

續表8

	17	0.0000	-1.7176	0.0000	-0.1214	0.0000	-0.3982	10.7429	-0.0642	31.4456	-0.9518	4.5940	0.0000
	18	-5.4161	1.1614	0.0000	-0.2707	0.0000	-0.1217	-0.5035	-0.1639	-6.5432	-0.1981	0.2053	0.0252
	19	-26.9744	-0.2982	0.0000	-8.4379	6.1856	0.4472	50.6024	-0.0718	48.4536	-2.8590	31.9149	0.0250
	20	-3.8710	1.4923	0.1181	1.2961	0.9132	-0.3788	0.1135	-0.0684	0.8322	-1.2077	-0.7519	0.0251
	21	14.0120	1.6934	21.4555	6.9629	0.8055	-4.7446	0.0000	-0.0682	1.4054	0.0363	10.7226	0.0252
	22	8.4351	-0.2228	26.4223	0.6780	0.0000	-0.1993	3.0371	-0.0646	52.4181	0.2549	11.7318	0.0252
	1	0.0000	1.8981	0.0000	-0.7452	0.1001	0.8283	0.0000	-0.1651	0.0000	0.6987	0.0000	0.0000
	2	9.7592	2.0852	31.7523	2.2005	-0.1255	-0.3055	17.5192	-0.0693	35.6391	-0.6316	-1.7361	0.0000
	3	-1.3584	-1.5371	0.1092	-1.3839	1.4002	1.6674	3.0270	-0.0696	10.1775	-0.1554	0.6403	0.0251
	4	11.0687	0.8342	-15.4145	0.0601	-0.1189	0.3877	4.6784	-0.0669	7.4663	-2.9510	3.8194	0.0250
	5	5.1502	0.0609	-2.1277	2.1756	-0.2427	0.0168	1.4963	-0.0692	8.0529	-0.2414	1.0193	0.0249
	6	0.0000	0.1254	0.0000	0.2003	0.0000	-1.3718	0.0000	-0.1642	14.1553	0.2503	0.0000	0.0250
	7	0.0000	-1.8853	0.0000	-1.5996	2.2173	-0.2068	4.8232	-0.0651	17.1362	0.5554	1.6410	0.0251
	8	0.0000	0.5009	-16.8984	0.8394	-0.2260	-0.4242	1.2376	-0.0691	0.0000	-0.0517	0.0000	0.0000
	9	-0.7067	-0.9864	-10.5000	-3.0523	6.5301	0.0397	18.0638	-0.0663	47.0588	1.0193	5.7082	0.0000
八	10	0.5435	0.0054	-30.2558	-0.6544	2.3454	-0.0754	1.7566	-0.0681	1.3405	-3.0082	0.0000	0.0000
十	11	0.0000	0.3005	-1.0000	0.2084	0.0000	0.2452	7.8231	-0.0681	10.3955	-1.0425	0.4020	0.0000
五	12	-0.2107	0.5050	-0.6002	-0.1472	-0.2132	0.3860	0.0000	-0.1644	6.7248	-3.6594	-1.1001	0.0000
年	13	-1.2209	0.1097	-17.8082	-1.2610	2.0000	0.0726	0.0000	0.0000	10.0299	0.5290	-6.8812	0.0000
	14	0.0000	0.9918	26.7391	6.0640			0.0000	-0.0655				
	15	8.5756	2.5629			-8.1633	0.8430	-5.7650	-0.1652	0.0000	-1.6154	0.0000	0.1001
	16	12.0879	1.3230	0.0000	1.5160	0.0000	0.0460	0.0000	0.0000	11.9565	-9.6800	14.0251	0.0000
	17	0.0000	0.2409	-57.8631	-2.0004	2.9866	-0.0906	-0.6431	-0.1634	0.0000	-0.3496	3.0377	0.1001
	18	-7.4317	0.5728	-10.2679	-0.5834	2.1277	-2.4401	-0.3000	-0.0670	-8.2734	-1.9367	0.4444	0.0251
	19	-3.7000	-1.0406	0.0000	-0.3930	10.0251	-1.2490	-12.8149	0.0000	-32.3383	-0.1544	18.7938	0.0251
	20	7.5630	0.7622	-2.6226	1.4288	2.0457	-0.0107	0.5269	-0.0645	4.2254	-1.4595	-0.3161	0.0000
	21	13.1707	4.2876	5.7274	1.2030	-2.7746	-1.2581	0.0000	-0.0658	0.0000	-0.2889	-0.5056	0.0000
	22	30.9166	1.1145	8.9325	0.1267	0.0000	-0.0063	1.4989	-0.0661	2.6194	0.2144	-0.7874	0.0000
縣		非金屬礦物製品業		金屬製品製造業		機械設備製造修配業		電力電子修配業		運輸工具修配業		塑膠製品製造業	
市		DEA-FSY	SFA-ONE	DEA-FSY	SFA-ONE	DEA-FSY	SFA-ONE	DEA-FSY	SFA-ONE	DEA-FSY	SFA-ONE	DEA-FSY	SFA-ONE
別													
(代													
號) <sup>a</sup>													
	1	0.0000	0.0565	0.0000	0.0302	0.0000	0.0097	0.0000	0.0020	0.0000	0.0020	0.0000	8.7758
	2	2.9551	0.0000	-1.5000	0.0301	-0.4202	0.0097	5.3741	0.0020	2.5579	0.0020	-8.1784	12.5731
	3	0.0000	0.0000	0.7576	0.0301	0.0000	0.0000	0.5025	0.0020	14.8106	0.0350	4.0964	11.9428
	4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0301	-6.9767	0.0097	-0.7742	0.0000	12.3580	0.0021	-6.0738	5.3741
	5	0.0000	0.0565	-0.2125	-0.0111	-4.8208	0.0099	0.0000	0.0021	0.0000	0.0000	0.0000	6.4963
	6	0.3375	0.0000	0.0000	-0.0110	0.0000	-0.0898	-0.2062	-0.0336	4.8148	0.0021	0.0000	2.8807
	7	1.8727	0.0565	0.0000	-0.0111	-1.4254	0.0000	5.4902	0.0021	0.0000	0.0000	2.1645	4.8218
	8	15.7088	0.0565	-2.7254	0.0302	0.0000	0.0000	0.0000	0.0021	-7.6000	0.0000	-10.0999	5.3741
	9	10.2606	0.0564	6.5637	0.0306	6.8966	0.0000	5.8240	0.0000	38.7858	0.0021	15.8508	6.7236
七	10	9.0511	0.0566	0.0000	-0.0110	1.1338	0.0000	-10.4357	0.0000	0.0000	0.0000	-2.3661	11.5680
十	11	2.9639	0.0565	1.1579	-0.0111	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	6.5775	0.0000	1.7429	6.1200
五	12	0.9368	0.1001	-2.4194	-0.0111	-5.1095	0.0000	-2.0666	-0.0335	0.0000	0.0000	-7.9787	4.2753
年	13	-0.9724	0.0566	-1.2685	-0.0110	-2.5536	0.0100	-5.3525	0.0021	-7.5117	-0.0329	-17.0032	4.9318
	14	3.0999	0.0000	0.0000	-0.0110			0.0000	0.0021			0.0000	2.9866
	15	1.6968	0.0566	0.1130	0.0302	0.0000	0.0000			0.0000	0.0000	0.0000	7.8371
	16	0.0000	0.0563	1.4199	-0.0110	14.6375	0.0092	1.2075	0.0000	-8.6589	0.0020	-17.4164	9.6107
	17	2.0089	0.0564	0.8065	0.0300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0356	22.1001	0.0000	0.0000	3.7344
	18	0.0000	0.0000	-1.5000	-0.0110	-0.1005	0.0000	-0.8734	0.0000	-4.0212	0.0000	-1.2514	6.6862
	19	0.0000	0.0000	4.4135	0.0302	5.0633	0.0102	35.8696	0.0021	28.4483	0.0020	23.7624	20.7305
	20	22.7523	0.0565	-3.7652	0.0302	0.1054	0.0000	0.3584	0.0021	-0.7568	0.0000	-2.1786	5.2632
	21	2.0170	0.1001	4.8246	0.0303	15.5502	0.0100	-0.2000	0.0021	11.0329	0.0020	17.1103	20.1501
	22	20.8707	0.0000	0.3009	-0.0111	19.1895	0.0101	-0.4324	0.0000	17.6687	0.0021	12.7396	11.6927
八	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0302	0.0000	0.0099	0.0000	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000	8.2251
十	2	-1.6667	0.0566	3.6842	0.0304	9.6880	0.0092	-16.2025	0.0021	6.0742	0.0020	2.4297	20.4396
年	3	12.2619	0.0566	0.4362	0.0301	-1.2500	0.0000	-0.5025	-0.0336	0.7804	0.0021	-1.2552	4.6025
	4	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0110	7.2531	0.0099	-2.1390	-0.0335	3.1116	0.0020	-1.6563	5.9322
	5	0.0000	0.0565	-0.9657	0.0301	5.0505	0.0101	-2.1000	0.0021	17.6991	0.0021	0.0000	9.6491
	6	10.9878	0.0000	0.0000	-0.0111	0.0000	-0.0900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.8342	5.7830

續下表

續表8

7	10.0955	0.0564	0.0000	-0.0111	3.2330	0.0102	6.7536	0.0021	0.0000	0.0000	0.0000	3.4126	
8	-22.9592	0.0565	-0.9498	0.0303	0.0000	0.0000	-20.4000	0.0000	0.3727	0.0020	-3.4595	6.5725	
9	-0.7848	-0.0435	3.2510	0.0302	41.4317	0.0094	3.3155	0.0000	-9.6000	0.0000	-8.6777	4.9318	
10	-1.4000	0.0000	0.0000	-0.0110	4.5849	0.0102	-10.1759	0.0020	-1.9512	0.0020	-1.9759	7.0289	
11	9.4315	0.0565	0.0000	-0.0110	0.0000	0.0000	0.9082	0.0000	0.0000	0.0021	0.0000	5.0420	
12	0.0000	0.0000	-0.2169	0.0301	0.2410	0.0099	-0.8264	0.0000	1.4509	0.0021	2.9126	6.4963	
八十年	13	-3.7241	0.0564	0.4304	0.0306	21.2406	0.0102	0.0000	0.0000	-1.2835	0.0000	-17.1103	21.1695
	14	-27.3775	0.0564	0.0000	0.0302		0.0000	0.0000			0.0000	7.9914	
	15	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0110	0.0000	0.0000		0.0000	0.0020	0.0000	5.0420	
	16	0.0000	0.0565	1.6967	0.0302	41.0256	0.0095	-5.2689	0.0000	0.0000	6.9767	25.4263	
	17	0.0000	0.0000	1.0953	0.0302	12.8514	0.0098	3.2362	0.0021	-2.9000	0.0000	4.8218	
	18	0.9589	0.0565	-0.4215	-0.0111	0.0000	0.0000	-0.2000	0.0000	-3.5824	0.0000	-2.9505	5.1525
	19	7.2961	0.0565	3.2723	0.0301	15.7702	0.0000	19.0476	0.0021	-11.7330	0.0000	-17.6123	16.3736
	20	-0.3731	0.1001	-0.2255	0.0300	3.4247	0.0000	-1.8952	0.0021	-2.6316	0.0020	-1.9481	5.5597
	21	12.6341	0.1001	3.2154	0.0301	11.2676	0.0102	6.4935	0.0357	2.0042	0.0000	11.9048	11.4827
	22	30.7190	0.1001	5.5974	-0.0110	15.4026	0.0000	18.0638	0.0021	2.6048	0.0021	0.0000	3.9501
	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0301	0.0000	0.1001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	6.9519
	2	7.9625	0.0565	-11.2485	0.0303	-1.3000	0.0000	35.4286	0.0021	17.1642	0.0021	11.3019	35.2702
	3	3.5197	0.0000	0.6316	0.0301	-0.4012	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4162	8.1872
	4	6.5442	0.0566	2.9866	-0.0110	-5.5872	0.0101	-1.5351	0.0021	0.8065	0.0000	0.0000	5.5966
	5	-0.5198	0.0565	0.7856	0.0301	-3.7805	0.0101	-1.8378	0.0020	10.7383	0.0000	1.8540	14.5074
	6	10.9848	0.0565	0.0000	-0.0111	0.0000	-0.0900	1.2474	0.0000	1.2346	0.0000	0.4028	8.0702
	7	12.9032	0.0564	1.7508	0.0301	2.7778	0.0000	-5.6430	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000	6.5725
	8	6.5740	0.0565	-1.5000	-0.0110	0.0000	0.0094	-3.4696	0.0021	0.0000	0.0000	-10.3000	2.7749
	9	9.8901	0.0000	16.2791	0.0302	16.6861	0.0099	-2.6995	-0.0335	7.5269	0.0021	-2.0000	2.6694
八十五年	10	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0110	0.0000	0.0000	-2.6467	0.0000	0.9082	0.0000	-1.1000	3.1992
	11	11.8471	0.0565	2.2246	0.0300	0.8421	0.0000	-0.3275	0.0000	3.0928	0.0021	0.0000	14.2456
	12	2.9598	0.1001	0.0000	-0.0110	-1.8648	0.0102	-10.8010	0.0000	-0.3501	0.0021	-4.6561	6.2699
	13	-0.2967	0.0564	0.0000	0.0302	-1.8000	-0.0898	-19.3823	0.0000	-4.3956	0.0021	-12.5145	9.6107
	14	0.2030	0.1001	0.0000	-0.0110		0.0000	0.0021			0.0000	1.8330	
	15	0.0000	0.0000	-9.9385	0.0301	0.0000	0.0000		0.0000	0.0000	0.0000	23.7189	
	16	0.0000	0.0000	13.2867	0.0301	0.0000	0.0101	-11.0953	0.0021	0.0000	0.0020	-8.6231	26.6981
	17	0.0000	0.0000	12.5000	0.0301	5.4090	0.0096	0.0000	0.0000	2.0925	0.0000	0.0000	5.2632
	18	-12.2520	-0.0435	1.6593	0.0302	0.7527	0.0100	-5.1534	0.0021	-5.8231	0.0020	-0.6160	14.2456
	19	0.0000	0.0000	29.3661	0.0303	15.7407	0.0727	8.8139	0.0000	5.3817	0.0020	-12.7753	35.2704
	20	0.0000	0.0000	0.6734	0.0302	0.0000	0.0000	-9.0909	0.0000	0.7330	0.0000	0.0000	5.2263
	21	3.0021	0.0000	5.7235	0.0301	5.6460	0.1001	17.2749	0.0021	0.0000	0.0000	6.2092	16.1033
	22	22.4090	0.0564	8.0958	0.0301	6.6445	0.1001	35.5014	0.0021	4.2050	0.0021	1.4199	3.5197

註：a.限於空間不足乃以縣市別代號表示，其代號意義請參考表9。

資料來源：自行計算整理。

模型所得縣市間的變動幅度不僅類似且增（或減）方向雷同，其可能原因乃是 DEA-FSY 模型在衡量技術效率時，雖已摒除地區特性因素，但仍受隨機性因素之影響，然而 SFA-ONE 模型則連隨機性因素之影響亦均排除之故。

由於非參數法之結果較參數法能顯示摒除地區特性影響的差異，且本文亦

將分析各縣市地區特性對效率的利弊影響，因此 DEA-FSY 模型將較 SFA-ONE 模型更適宜作為分析的依據，這是因為若採 SFA-ONE 模型，則所摒除對效率影響者除地區特性變數外，還包括隨機性因素，因而將無法單獨分析地區特性對效率影響的部分，但 DEA-FSY 模型則能符合本文須判斷地區特性利弊影響之要求。



表 9 地區特性對各縣市中小企業產業的技術效率之影響情況

單位：產業代號

縣市別(代號)	持續有利 <sup>a</sup>	至少有利 <sup>b</sup>	不確定 <sup>c</sup>	至少不利 <sup>b</sup>	持續不利 <sup>a</sup>	無影響 <sup>d</sup>
台北縣(1)				21,22,27	25	26,31,32,34,35,36,37,39
宜蘭縣(2)	25,31	26,34,35		22,27,32,36,39	21,37	
桃園縣(3)		21,35		32,37,39	25,26,27,34	22,31,36
新竹縣(4)	22,36	31,35,39		21,25,26,27,32,34	37	
苗栗縣(5)	25	22,32,34,35, 36		26,31,37,39	21,27	
台中縣(6)				21,36,37,39	27,32	22,25,26,31,34, 35
彰化縣(7)				27,34,35,36, 39	25,26,31,32	21,22,37
南投縣(8)	25,34,39	22,27,31,36	37	21,26,32		35
雲林縣(9)		21,39	22	27,32,36,37	25,26,31,34,35	
嘉義縣(10)	36,39	22	32,37	21,25,26,31, 35	27	34
台南縣(11)		21,22	36	25,31,34,35, 37,39	26,27,32	
高雄縣(12)	22,31,36	25,26,34,35, 39	37	21,27,32		
屏東縣(13)	32,37,39	22,26,27,31, 35,36	34	21	25	
台東縣(14)				21,22,32		26,34,36,39
花蓮縣(15)	25	26,27,34		21,32		31,35,37,39
基隆市(16)		26,36,37,39		21,27,31,35	34	22,25,32
新竹市(17)		22		25,26,27,32,35,36,37	31,34	21,39
台中市(18)	36,37,39	21,22,26,27,34	32	25,35	31	
嘉義市(19)		21,39		22,26,27,32,37	25,31,34,35, 36	
台南市(20)		21,22,31,34,36,37,39	32	26,27,35	25	
台北市(21)				21,25,27,31,36,37	22,32,34,35,39	26
高雄市(22)		25		21,26,27,31, 36,39	22,32,34,35, 37	

註 1：a. 三個年度中摒除地區特性影響後技術效率均減少(或增加)，即是指地區特性對技術效率一直持續有利(或持續不利)。

b. 三個年度中摒除地區特性影響後技術效率呈下降次數多(或少)於上升次數，即是指地區特性對技術效率至少有利(或至少不利)。

c. 在其中二個年度存在摒除地區特性影響後技術效率各有增減，而另一年度則不變，即是指地區特性對技術效率影響不確定。

d. 三個年度中摒除地區特性影響後技術效率均無變化，即是指地區特性對技術效率無任何影響。

註 2：表中數字，即指七十五年製造業 2 欄位產業之代號。又本文雖共討論十二種 2 欄位產業，但臺東縣、花蓮縣因資料限制僅分別探討七種、及十種產業。

資料來源：自行整理。

所謂地區特性對技術效率的影響為有利(或不利)，其判斷方式是在摒除地區特性影響後，若 DEA-FSY 模型所得技術效率水準較未考量地區特性影響之 DEA 者為低(或高)，則表剔除地區特性影響後技術效率反而下降(或提升)，因此地區特性對技術效率的影響是為有利(或不利)。但須注意的是，在此地區特

性(如公路密度、工業用土地面積、15 歲以上人口中高中以上程度人數、及一般環保職員與署聘稽查人員)對技術效率之有利(或不利)影響，是屬於整體四種地區特性之綜合影響<sup>15</sup>。根據上述，可將各縣市各中小企業產業的技術效率受地區特性之利弊影響，整理如表 9 所示。

表 10 地區特性對各區域技術效率之影響：

以科技性、污染性、及傳統性產業分析

單位：產業代號

區域別	至少有利	至少不利	毫無影響	不確定
北部區域		科技性產業(36,37) 污染性產業(全部) 傳統性產業(全部)		科技性產業(35)
中部區域	污染性產業(22,34)	科技性產業(35,37) 污染性產業(26,27,31,32) 傳統性產業(21,25)		科技性產業(36) 傳統性產業(39)
南部區域	科技性產業(36) 污染性產業(22) 傳統性產業(39)	科技性產業(35,37) 污染性產業(26,27,31,32,34) 傳統性產業(21,25)		
東部區域	污染性產業(26,27,34) 傳統性產業(25)	污染性產業(22,32) 傳統性產業(21)	科技性產業(全部)	污染性產業(31) 傳統性產業(39)

註：至少有利是指在某一區域內，地區特性對某產業之技術效率造成有利影響之縣市數超過不利影響之縣市數；反之，則是指至少不利；若相等則是指不確定；若區域內的縣市之地區特性對某產業的技術效率均無影響，則表該區域對此種產業毫無影響。

資料來源：自行整理。

就表 9 而言，若民國七十五年、八十年、八十五年在各縣市之技術效率於摒除地區特性影響後均呈下降（或上升），則定義地區特性之影響一直是為持續有利（或持續不利）；若三個年度中摒除地區特性影響後技術效率呈下降（或上升）之次數多於上升（或下降）之次數，則定義地區特性之影響為至少有利（或至少不利）；若在其中二個年度摒除地區特性影響後之技術效率各有增減，而另一年度不變，則定義地區特性之影響為不確定；若三個年度在摒除地區特性影響後之技術效率均無變化，則定義地區特性無影響。

若進一步根據行政院主計處中華民國行業標準分類之各產業細類情況，分別整理歸併可定義較科技性產業為機械設備製造修配業（七十五年 2 欄位產業代號 35）、電力及電子機械器材修配業（36）、運輸工具製造修配業（37）；較污染

性產業為紡織業（22）、造紙、紙製品及印刷出版業（26）、化學材料製造業（27）、塑膠製品製造業（31）、非金屬礦物製品製造業（32）、金屬製品製造業（34）；介於兩者之間的傳統性產業為食品及飲料製造業（21）、木竹製品、傢俱及裝設品（25）、雜項工業製品製造業（39）；且再以行政院經濟建設委員會臺灣地區綜合開發計劃區分各縣市為北、中、南、東等四個區域來分析，則可得如表 10 所示。

表 10 中只要在某一區域內，地區特性對某產業的技術效率造成有利影響之縣市數超過不利影響之縣市數，就表該區域對此種產業至少是有利的；反之，則為至少不利；若有利與不利影響之縣市數相等，則將歸之為不確定；而毫無影響則是指區域內的縣市之地區特性對某產業的技術效率均無影響之意。就表 10 可發現北部區域的地區特性對技術效率之影響，在較科技性產業上以 36、37

等產業較不利，而無任何產業是受有利的影響；在較污染性產業、及介於兩者之間的傳統性產業上，則全部產業均受不利影響。就中部區域的地區特性而言，對較科技性產業中之 35、37 等產業較不利，而無任何產業是受有利的影響；在較污染性產業上以 26、27、31、32 等產業較不利，而對 22、34 等產業較有利；在介於兩者之間的傳統性產業上則以 21、25 等產業較受不利影響，而無任何產業是受有利的影響。就南部區域的地區特性而言，對較科技性產業中之 35、37 等產業較不利，但對 36 產業有利；在較污染性產業上以 26、27、31、32、34 等產業較不利，而對 22 產業較有利；在介於兩者之間的傳統性產業上則以 21、25 等產業較受不利影響，但對 39 產業則較有利。就東部區域的地區特性而言，對較科技性產業之技術效率全無影響；在較污染性產業上以 22、32 等產業較不利，而對 26、27、34 等產業較有利；在介於兩者之間的傳統性產業上則以 21 產業較受不利影響，而對 25 產業則較有利。

大體上臺灣各區域之地區特性對技術效率而言，在較科技性產業上並未產生較有利的影響，僅電力及電子機械器材製造修配業(36)在南部區域較受有利影響；但運輸工具製造修配業(37)則在臺灣西部各區域均受不利影響。在較污染性產業上僅紡織業(22)在中、南部區域與金屬製品製造業(34)在中、東部區域較有利；但造紙紙製品及印刷出版業(26)、化學材料製造業(27)、塑膠製品製造業(31)、非金屬礦物製品製造業(32)則在臺灣西部各區域均受不利影響。在介於兩者之間的傳統性產業上則以雜項工業製

品製造業(39)在南部區域較有利；但食品及飲料製造業(21)在臺灣各區域與木竹製品家具及裝設品製造業(25)在臺灣西部各區域，則均受不利的影響。

### 三、各縣市產業之競爭優勢分析 - 各年度技術效率的縣市排名之變動

由於 DEA-FSY 模型與 DEA 兩法所得之技術效率的縣市排名，在各產業上均具顯著相關，因此本節仍是以摒除地區特性影響後之 DEA-FSY 模型的結果作分析，除可說明各縣市純管理層面的技術效率水準，以作為各縣市本身實際競爭力的參考外，亦將藉由摒除地區特性影響後各縣市產業的技術效率在各年度之排名變動，以瞭解各縣市產業的競爭優勢是否發生變化，其結果列如表 11 所示。須強調的是，表 11 中若就任一特定產業在某一年度觀察，摒除地區特性影響後某一縣市的技術效率能位居前茅（或名列最後），可能是下述三種情形之一所導致的：

- (一) 地區特性對該縣市不利的程度較其他縣市大（或小），因此摒除其影響後技術效率上升幅度更大（或更小）。
- (二) 地區特性對該縣市有利的程度較其他縣市小（或大），因此摒除其影響後技術效率下降幅度更小（或更大）。
- (三) 地區特性對該縣市不利（或有利），而對其他縣市有利（或不利），因此摒除其影響後技術效率上升（或下降），而其他縣市則下降（或上升）。

表 11 各縣市產業在摒除地區特性影響後技術效率之各年排名

縣市代號 <sup>a</sup>	食品及飲料製造業						紡織業					
	技術效率 (75年)	排名 (75年)	技術效率 (80年)	排名 (80年)	技術效率 (85年)	排名 (85年)	技術效率 (75年)	排名 (75年)	技術效率 (80年)	排名 (80年)	技術效率 (85年)	排名 (85年)
1	0.987	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0.675	22	0.791	17	0.866	17	0.903	14	0.578	21	1	1
3	1	1	1	1	0.944	11	0.984	11	0.987	13	0.917	10
4	0.845	17	0.835	14	0.873	16	0.661	21	0.813	17	0.653	18
5	0.767	20	0.718	20	0.735	21	1	1	1	1	0.828	13
6	1	1	0.98	10	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	0.777	18	1	1	0.986	10	1	1	0.777	16
9	0.839	18	0.93	13	0.843	19	1	1	0.8	19	0.895	11
10	0.892	15	1	1	0.925	13	0.726	19	0.898	15	0.627	19
11	0.941	12	1	1	1	1	0.987	9	1	1	0.99	8
12	0.953	11	0.82	15	0.947	10	0.825	15	0.802	18	0.828	14
13	0.931	13	0.796	16	0.89	15	0.681	20	0.731	20	0.66	17
14	0.782	19	1	1	1	1	1	1	1	1	0.583	20
15	1	1	1	1	0.747	20						
16	1	1	1	1	0.714	22	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	0.8	17	1	1	0.351	21
18	0.892	16	0.716	21	0.847	18	0.758	18	1	1	0.804	15
19	1	1	0.712	22	0.963	8	0.96	13	1	1	1	1
20	0.729	21	0.745	19	0.896	14	0.809	16	0.848	16	0.854	12
21	1	1	0.952	12	0.928	12	0.976	12	0.968	14	0.923	9
22	0.911	14	0.977	11	0.957	9	1	1	1	1	1	1
木竹製品及家具製造業						造紙、紙製品及印刷出版業						
1	0.911	13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0.815	17	0.888	14	0.796	20	0.849	17	0.919	16	0.919	16
3	0.853	16	0.889	13	0.869	12	0.925	11	0.929	15	0.953	12
4	0.87	15	0.887	15	0.84	16	0.797	21	0.934	14	0.895	17
5	0.737	19	0.88	18	0.822	18	0.967	9	0.992	10	0.814	20
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	0.94	12	0.916	11	0.922	9	0.838	18	0.996	9	0.978	10
8	0.994	7	0.861	20	0.883	10	0.877	14	0.798	22	0.818	19
9	1	1	0.885	16	0.832	17	1	1	0.937	13	1	1
10	1	1	1	1	0.96	7	0.752	22	0.896	18	0.811	21
11	0.953	11	0.933	9	1	1	0.877	15	1	1	0.951	13
12	0.981	8	1	1	0.936	8	0.899	12	1	1	1	1
13	1	1	0.776	21	0.816	19	0.838	19	1	1	1	1
14							1	1	1	1	1	1
15	0.71	20	0.907	12	0.63	21	1	1	0.818	21	0.85	18
16	1	1	1	1	1	1	0.829	20	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	0.887	13	0.969	12	0.927	15
18	0.965	10	1	1	0.864	13	1	1	0.988	11	0.997	9
19	0.758	18	0.927	10	0.878	11	1	1	0.875	20	0.796	22
20	0.698	21	0.884	17	0.848	14	0.87	16	0.882	19	0.954	11
21	0.981	9	0.876	19	0.841	15	1	1	1	1	1	1
22	0.907	14	1	1	1	1	0.939	10	0.916	17	0.948	14
化學材料製造業						塑膠製品製造業						
1	0.981	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0.632	19	0.952	7	0.902	11	0.306	21	0.661	21	0.849	18
3	0.905	11	1	1	0.931	10	0.86	14	0.948	12	0.943	12
4	0.955	7	0.804	14	0.878	13	0.519	20	0.801	19	0.897	15
5	0.613	20	0.831	11	0.899	12	0.903	12	1	1	0.892	16
6	0.849	14	0.817	13	1	1	1	1	1	1	1	1
7	0.865	13	1	1	0.998	8	0.969	7	0.937	13	0.991	9
8	0.549	21	0.739	18	1	1	0.655	18	0.855	18	1	1
9	0.925	9	0.65	20	1	1	0.778	16	0.905	17	1	1
10	0.674	17	0.606	21	0.756	16	0.857	15	1	1	1	1

續下表

續表11

化學材料製造業						塑膠製品製造業						
11	0.952	8	0.795	15	0.977	9	1	1	1	1	0.999	8
12	1	1	1	1	0.857	14	0.939	9	0.908	16	0.899	14
13	0.676	16	0.747	17	0.735	17	0.565	19	0.785	20	0.839	21
15	1	1	0.823	12	1	1	1	1	1	1	1	1
16	0.881	12	1	1	0.412	21	1	1	1	1	1	1
17	1	1	0.882	9	1	1	0.866	13	0.979	9	0.848	19
18	0.642	18	0.757	16	0.765	15	0.904	11	0.976	10	0.904	13
19	1	1	0.864	10	0.544	20	0.771	17	0.93	14	0.847	20
20	0.92	10	0.727	19	0.666	18	0.956	8	0.924	15	0.946	11
21	1	1	0.938	8	1	1	0.928	10	0.95	11	0.984	10
22	0.74	15	0.977	6	0.666	19	1	1	1	1	0.882	17
非金屬礦物製品製造業						金屬製品製造業						
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0.871	14	0.767	18	0.922	15	0.985	10	0.788	20	0.718	22
3	1	1	0.943	13	1	1	0.931	17	0.921	15	0.956	15
4	1	1	1	1	0.928	14	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	0.957	13	0.939	15	0.923	13	0.898	18
6	0.892	13	1	1	0.879	16	1	1	1	1	1	1
7	0.816	16	0.807	16	0.875	18	1	1	1	1	0.988	9
8	0.604	22	0.604	21	0.843	20	0.928	18	0.73	21	0.985	10
9	0.677	19	0.885	14	1	1	0.828	22	0.794	18	1	1
10	0.747	18	0.986	11	1	1	1	1	1	1	1	1
11	0.799	17	0.847	15	0.878	17	0.961	13	1	1	0.965	14
12	0.862	15	1	1	0.974	12	0.968	12	0.92	16	1	1
13	0.611	21	0.698	20	0.672	22	0.934	16	0.7	22	0.825	21
14	0.898	12	0.504	22	0.987	11	1	1	1	1	1	1
15	0.899	11	1	1	1	1	0.886	20	1	1	0.879	20
16	1	1	1	1	1	1	1	1	0.959	11	0.972	13
17	0.914	10	1	1	1	1	1	1	0.923	14	0.981	11
18	1	1	0.737	19	0.752	21	0.985	11	0.945	12	0.919	17
19	1	1	1	1	1	1	0.899	19	0.789	19	1	1
20	0.669	20	0.801	17	1	1	0.869	21	0.885	17	0.897	19
21	0.961	8	0.945	12	0.995	10	0.956	14	0.963	10	0.979	12
22	0.944	9	1	1	0.874	19	1	1	0.981	9	0.948	16
機械設備製造修配業						電力及電子機械器材製造修配業						
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0.948	14	0.668	19	0.987	12	1	1	0.662	21	0.948	9
3	1	1	0.948	8	0.993	11	1	1	0.99	9	1	1
4	0.76	21	0.695	18	0.828	19	0.769	20	0.915	15	0.898	12
5	0.77	20	0.728	17	0.789	21	1	1	0.979	11	0.908	11
6	1	1	1	1	1	1	0.968	11	1	1	0.974	7
7	0.899	17	0.926	11	0.999	10	0.807	19	0.901	16	0.719	20
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0.796	19	0.779	15
9	0.992	10	0.652	20	1	1	0.854	16	0.966	12	0.829	14
10	0.892	18	0.844	13	1	1	0.884	15	0.715	20	0.846	13
11	1	1	1	1	0.958	16	1	1	1	1	0.913	10
12	0.91	16	0.832	15	0.842	18	0.853	17	0.96	13	0.735	19
13	0.954	12	0.645	21	0.982	13	0.725	21	1	1	0.757	18
14							1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1						
16	0.838	19	0.825	16	1	1	0.922	12	0.863	18	0.625	21
17	1	1	0.843	14	0.799	20	1	1	0.957	14	1	1
18	0.994	9	1	1	0.937	17	0.908	14	0.998	8	0.773	16
19	0.913	15	0.947	10	1	1	1	1	1	1	1	1
20	0.95	13	0.906	12	1	1	0.84	18	0.88	17	0.76	17
21	0.966	11	0.948	9	0.973	14	0.998	10	0.984	10	0.964	8
22	1	1	0.989	7	0.963	15	0.921	13	1	1	1	1

續下表

續表11

運輸工具製造修配業						雜項工業製品製造業						
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	0.842	18	0.943	10	0.942	14	0.741	21	0.801	19	0.778	20
3	1	1	0.904	15	0.984	11	0.864	17	0.944	12	0.965	15
4	0.791	20	0.961	9	1	1	0.866	15	0.95	11	1	1
5	1	1	0.931	12	0.99	10	1	1	1	1	0.879	18
6	0.849	17	1	1	0.984	12	1	1	0.967	9	0.997	10
7	1	1	1	1	1	1	0.944	10	1	1	1	1
8	0.924	12	0.808	20	1	1	0.81	18	0.893	16	0.897	17
9	0.823	19	0.904	16	1	1	0.994	9	0.884	18	0.98	12
10	1	1	0.804	21	1	1	0.784	19	0.893	17	0.989	11
11	0.956	10	1	1	0.9	16	0.934	11	1	1	1	1
12	1	1	0.909	13	0.854	17	0.865	16	0.954	10	0.901	16
13	0.788	21	0.846	18	0.783	21	0.781	20	0.654	22	0.755	21
14							1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	0.865	16	1	1	1	1	0.716	22	0.782	20	0.657	22
17	1	1	0.971	7	0.927	15	1	1	1	1	1	1
18	0.907	14	0.942	11	0.841	19	0.868	14	0.921	14	0.968	14
19	0.894	15	0.82	19	0.842	18	1	1	0.697	21	0.792	19
20	0.918	13	0.888	17	0.962	13	0.898	13	0.906	15	1	1
21	0.946	11	0.967	8	1	1	0.924	12	0.94	13	0.975	13
22	0.959	9	0.906	14	0.793	20	1	1	1	1	1	1

平均總排名<sup>b</sup>

	75年	80年	85年
1	1	1	1
2	20	22	19
3	8	13	13
4	19	16	17
5	13	10	21
6	4	2	2
7	12	8	5
8	17	18	11
9	16	19	4
10	18	15	7
11	11	3	12
12	14	11	18
13	22	20	22
14	3	4	3
15	5	5	6
16	10	7	8
17	2	9	10
18	15	12	20
19	9	17	14
20	21	21	15
21	7	14	9
22	6	6	16

註：a.縣市別代號請參考表9。

b.平均總排名是以所有產業的排名平均值來排序。

資料來源：自行計算整理。

明顯地不論是上述何種情況所致，摒除地區特性影響後之技術效率排名愈前（或愈後）的縣市，除表示整體四種地區特性對技術效率的綜合影響愈不利（或愈有利）外，亦表示該縣市本身實際的競爭力（即指摒除外生變數影響後之技術效率）愈優（或愈差）；至於該縣市在特定產業下究屬上述何種情況，則由表 8 中各年度之數值大小與符號方向即可得知。

在此將僅就三個年度各縣市所有產業在摒除地區特性影響後技術效率的平均總排名分析，發現臺北縣均一直名列第一，究其原因是在民國七十五年除食品及飲料製造業、木竹製品、傢俱及裝設品、及化學材料製造業外，其餘產業均位居第一；而在民國八十年、八十五年則是所有產業均排名第一。臺中縣則在大抵均居其次，其中在民國七十五年除化學材料製造業、非金屬礦物製品製造業、電力及電子機械器材修配業、運輸工具製造修配業外，其餘產業均位居第一；在民國八十年除食品及飲料製造業、化學材料製造業、雜項工業製品製造業外，其餘產業均排名第一；在民國八十五年除非金屬礦物製品製造業、電力及電子機械器材修配業、運輸工具製造修配業、雜項工業製品製造業外，其餘產業均名列第一。臺東縣亦多再居其次，其中除民國七十五年的食品及飲料製造業、民國八十五年的紡織業、及非金屬礦物製品製造業在三個年度均未能排名第一外，其餘產業在各年度均名列第一。而三個年度排名均在較後面者為屏東縣、宜蘭縣，究其原因在屏東縣除民國七十五年的木竹製品，傢俱及裝設品、民國八十年的造紙紙製品及印刷出

版業、電力及電子機械器材修配業、民國八十五年的造紙紙製品及印刷出版業是排名第一外，其餘產業在各年度均不具競爭力；而宜蘭縣則僅除民國七十五年的電力及電子機械器材修配業、民國八十五年的紡織業是排名第一外，其餘產業在各年度亦均不具競爭力。

若就平均總排名的變動趨勢而言，排名呈較明顯遞增之勢者有彰化縣、嘉義縣，究其原因在彰化縣是因木竹製品，傢俱及裝設品、造紙紙製品及印刷出版業、機械設備製造修配業、雜項工業製品製造業的排名呈遞增之勢；而嘉義縣則是因塑膠製品製造業、非金屬礦物製品製造業、機械設備製造修配業、雜項工業製品製造業所致。排名呈較明顯逐漸往後者則有新竹市、高雄市，其中在新竹市是因機械設備製造修配業、運輸工具製造修配業的排名呈遞減之勢；而高雄市則是因塑膠製品製造業、金屬製品製造業、機械設備製造修配業、運輸工具製造修配業所致。

透過各縣市在摒除地區特性影響後技術效率的排名變動情況，可知若在某產業上的排名呈上升（或下降），則表該縣市在此產業上於研究期間是具有（或不具有）競爭優勢。

## 肆、結論與建議

本文主要是就各中小企業產業在各縣市間作摒除地區特性影響後之技術效率比較，以 DEA-FSY 與 SFA-ONE 等模型分析並比較差異。此外，亦針對各縣

市的地區特性判斷其對技術效率之利弊影響，及瞭解各縣市產業在研究期間之競爭優勢的變化。主要實證結果為：

- 一、電力電子機械器材等產業之技術效率水準，在摒除地區特性影響後的DEA-FSY模型與SFA-ONE模型間所得各縣市之排名，明顯不一致。
- 二、不論參數法或非參數法，其各自在摒除地區特性影響前後之技術效率比較上（即SFA與SFA-ONE比較，DEA與DEA-FSY比較），各縣市的排名結果顯著相關，顯示摒除地區特性對技術效率影響之作法不僅沒有改變未考量下之結果，且亦能更周延地表示純管理層面的技術效率，以作為本身實際競爭力的參考。又在大部份產業上，摒除地區特性影響後之技術效率的變動幅度與方向，非參數法則較參數法有明顯的差異，究其原因可能是非參數法雖已摒除地區特性對技術效率之影響，但卻仍受如氣候、地形等社會外部因素之影響，然而參數法則連社會外部因素之影響亦均能排除之故。
- 三、就各產業技術效率受地區特性之利弊影響而言，在較科技性產業上並未產生有利的影響，僅電力及電子機械器材製造修配業在南部區域較受有利影響；但運輸工具製造修配業則在台灣西部各區域均受不利影響。在較污染性產業上亦僅紡織業在中、南部區域與金屬製品製造業在中、東部區域較受有利影響；但造紙紙製品及印刷出版業、化學材料製造業、塑膠製品製造業、非金

屬礦物製品製造業則在台灣西部各區域均受不利影響。在介於兩者之間的傳統性產業上則以雜項工業製品製造業在南部區域較受有利影響；但食品及飲料製造業在台灣各區域與木竹製品家具及裝設品製造業在台灣西部各區域，則均受不利的影響。

- 四、若上述地區特性之影響對產業如屬有利，則表該產業適於該縣市的發展；如屬不利影響，但該縣市若政策決定發展此產業時，則可擬定改善地區特性之有效措施，以增進該產業之技術效率，並藉以提昇競爭力。
- 五、在摒除地區特性對技術效率影響後，各縣市的平均總排名三個年度均以臺北縣居冠，臺中縣則在大抵均居其次，臺東縣、花蓮縣亦多再居其次；而三個年度排名均在較後面者為屏東縣、宜蘭縣。由各縣市在摒除地區特性影響後技術效率的排名變動情況，可知若在某產業上的排名呈上升（或下降），則表該縣市在此產業上於研究期間是具有（或不具有）競爭優勢。

## 註釋

1. 根據（Fare, Grosskopf, Lindgren, & Roos, 1989）之定義與推導，可將Malmquist生產力變動指數分解為純粹技術效率變動指數、規模效率變動指數、及技術水準變動指數相乘。



2. 有關效率衡量方法之分類，請參考 (Forsund, Lovell, & Schmidt, 1980)。
3. 根據 FSY 該文所述，在生產、管理上的投入、產出變數是屬影響廠商效率的可控制因素；而諸如所有權制、區位特徵、勞工間關係、及政府管制政策等外生變數，則是屬影響廠商效率的外部不可控制因素；至於地形、氣候等隨機性因素則是屬影響廠商效率的社會外部不可控制因素。須注意的是利用 DEA-FSY 模型所獲得的技術效率，僅能摒除廠商的外部不可控制因素之影響，但仍受社會外部不可控制因素之影響，就此點而言，似與 SFA-ONE 可排除社會外部因素對效率之影響仍有不同；另就現有 SFA-ONE 文獻在摒除廠商外部因素時，作法上是採將因素之影響由效率中分解離析出來，與 DEA-FSY 模型採內含方式(即調整投入或產出)將因素之影響排除不同。
4. 利用參數邊界函數法估計各國製造業的技術效率之實證文獻整理，可參考 (劉錦添、徐瑞玲, 1992)。
5. 相關說明請分別參考 (Pitt & Lee, 1981) (Schmidt & Sickles, 1984)。
6. 本文在產出上是以工商業普查報告中之生產毛額 (gross value added) 資料為代表，故相對投入分別為全年勞動報酬支出 (annual expenses of labor compensation)、實際運用固定資產淨額 (net value of fixed assets in operation)，但不包含原材物燃料及電力耗用價值 (value of raw materials, fuel and power consumed) 等中間消費，此外，為評估實際效率水準，因此必須排除物價變動之影響，故均將資料轉成以民國八十年為基期之實質數值。
7. 事實上實質實際運用固定資產淨額之資料，應改以「當年年底與前一年年底實質實際運用固定資產淨額的算術平均數」代替，才能比較正確對應產出項之全年實質生產毛額資料，惟因普查是五年舉辦一次，因此缺乏相關資料調整，本文因而仍維持以研究年度之年底資料為準。
8. 其資料來源除稽核檢查人力是來自於環境保護年鑑相關年度外，其餘則是以行政院經濟建設委員會所出版都市及區域發展統計彙編為主。
9. 在此將不討論擁擠效率 (Congestion Efficiency, 簡稱 CE)，所謂擁擠效率根據 (Grosskopf, 1986)、(Fare & Grosskopf, 2000) 是指投入增加卻反而造成產出減少的無效率情況，如交通擁擠所造成運輸產能的下降，開發中國家農業部門常會發生肥料的過量使用導致產出的減少，或在勞動雇用缺乏彈性的廠商亦會有產出減少時，勞動雇用量卻未能減少。由於技術無效率的發生除是投入產出管理不當 (即在目前技術水準下一定的產出但投入未達最小) 所致的純粹技術無效率外，亦是生產規模不當 (即在目前技術水準下一定的產出但規模未達最適之 CRS 階段) 之規模無效率所導致，因此扣除規模因素影響下之效率稱為純粹技術效率。
10. 所謂柏拉圖最適效率須同時滿足二個條件，即  $PTE_{k_0} = 1$  且  $S_{k_0}^+ = S_{nk_0}^- = 0$ ，其

意義為：(1)除非增加投入或減少其他產出，否則無法增加任何一項產出；(2)除非減少產出或增加其他投入，否則無法減少任何一項投入。

11. 本文在 DEA-FSY 模型上是以不含規模效率之純粹技術效率為分析比較對象，而在 SFA-ONE 模型上則因衡量方法的不同，其衡量所得並作為分析比較者稱為技術效率。
12. 由於世界銀行、亞洲開發銀行、歐洲共同體均以一百名員工數以下作為中小企業製造業之定義，又基於若採資本額或營業額為定義的依據，將可能會受到幣值變動或申報誤差之影響，故本文乃採在三個研究年度之員工數均未滿 100 人作為製造業中小企業的標準。又工商業普查報告之資料有分為企業單位與場所單位兩種，由於本文是針對中小企業縣市別的技术效率作比較，涉及各地區特性之影響分析，因此以場所單位的資料研究本來是較為妥適，但因須連結三個研究年度的同一筆廠商資料，僅有企業單位資料可行，且基於員工數在 100 人以下之企業單位擁有多個工作場所的樣本數並不多，因此本文仍是以企業單位之資料為主。
13. 由於澎湖縣位於離島地區，在製造業之投入、產出資料上與臺灣本島各縣市可能會有差異，因而容易形成極端值，故本文並不討論該縣。又民國七十五年之 2 欄位產業分類係將木竹製品製造業與家具及裝設品製造業、紙漿及紙製品製造業與印刷及有關事業等合併，為便於比較起見，八十年、八十五年之資料亦將採相同作法予以歸併，因此本文乃是以七十五年

之 2 欄位產業作為分類的標準。

14. 在此，亦是採三個研究年度中只要有兩個以上年度具顯著水準，即認為此個別地區特性在該產業之技術無效率上具顯著影響。
15. 至於上述四種地區特性對產出無效率的個別影響，則已在表 4 中探討。

## 參考文獻

### 一、中文部份

1. 李文福(1992), 臺灣製造業總要素生產力及其變動原因之分析, 臺灣銀行季刊, 43(1), 60-89。
2. 李東杰、李文福(2003), 臺灣製造業中小企業考量外在環境影響下生產力的變化：Malmquist 生產力指數之應用, 交大管理學報, 23(1), 71-116。
3. 吳銘國(1997), 非中立隨機邊界模型之技術效率 - 以僑外資電子業(1975-1994) panel data 為例, 中央大學產業經濟研究所碩士論文。
4. 胡名雯(1991), 臺灣製造業中小企業之研究, 臺灣大學經濟學研究所博士論文。
5. 胡名雯、薛琦(1997), 中小企業生產特性與效率之研究:臺灣製造業之分析, 經濟論文叢刊, 25(1), 1-26。
6. 黃旭男(2000), Using Data Envelopment Analysis to measure the achievement and change of regional development in

- Taiwan, 2000 年生產力與效率學術研討會論文集, 中研院經研所、中央大學產經所、成功大學管理學院。
7. 陳添枝、王文娟(1990), 生產配額與生產效率：臺灣洋菇、蘆筍、鳳梨罐頭聯合產銷的實證分析, 經濟論文叢刊, 18(2), 213-231。
  8. 陳忠榮、劉錦添與孫佳宏(2001), 中小企業與大企業技術效率之估計與比較：臺灣電子業四欄位產業之實證研究, 國科會研究彙刊：人文及社會科學, 11(4), 401-413。
  9. 傅祖壇、詹滿色(1990), 臺灣記帳農場之隨機性生產邊界及技術效率分析, 臺灣土地金融季刊, 27(3), 125-142。
  10. 傅祖壇、詹滿色(1991), 記帳農場之技術效率及差異來源探討, 研討論文 8001, 中央研究院經濟研究所。
  11. 傅祖壇、詹滿色與劉錦添(1992), 生產邊界估計方法、函數型式與個別農場技術效率 - 台灣稻作與果樹農場之實證, 經濟論文叢刊, 20(2), 129-153。
  12. 曾美萍(1992), 臺灣大企業與中小企業生產行為之比較, 政治大學國際貿易研究所碩士論文。
  13. 劉錦添、蔡偉德(1989), 隨機性邊界生產函數與技術效率之推估—臺灣地區僑外資廠商之實證研究, 中國經濟學會年會論文集, 205-245。
  14. 劉錦添、徐瑞玲(1992), 臺灣製造業技術效率之實證分析, 研討論文 8101, 中央研究院經濟研究所。
  15. 劉錦添(1995), 臺灣製造業技術效率之實證研究, 經濟論文叢刊, 23(2), 449-469。
  16. 薛琦、周治邦(1984), Farrell 衡量效率之方法與臺灣的實證分析, 中國經濟學會民國七十三年論文集, 203-226。
  17. 賴永梁(1986), 生產效率之衡量與應用, 政治大學財政研究所碩士論文。
  18. 蘇莉萍(1994), 市場導向與生產效率 - 臺灣製造業的實證研究, 臺灣大學經濟學研究所碩士論文。

## 二、英文部份

1. Ali, M., & Flinn, J. C. (1989). Profit efficiency among basmati rice producers in Pakistan Punjab. American Journal of Agricultural Economics, 71(2), 303-310.
2. Banker, R. D., & Morey, R. C. (1986). Efficiency analysis for exogenously fixed inputs and outputs. Operation Research, 34(4), 513-521.
3. Battese, G. E., & Coelli, T. J. (1995). A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. Empirical Economics, 20, 325-332.
4. Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1981). Evaluating program and managerial efficiency: an application of Data Envelopment Analysis to program follow through. Management Science, 27(6), 668-691.
5. Chen, T. J., & Tang, D. P. (1987).

- Comparing technical efficiency between import-substitution-oriented and export-oriented foreign firms in a developing economy. Journal of Development Economics, 26, 277-289.
6. Fare, R., Grosskopf, S., Lindgren, B., & Roos, P. (1989). Productivity Developments in Swedish Hospitals : A Malmquist Output Index Approach. Discussion Paper 89-3, Department of Economics, Southern Illinois University, Carbondale.
  7. Fare, R., & Grosskopf, S. (2000). Research Note. Decomposing Technical Efficiency with Care. Management Science, 46, 167-168.
  8. Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. Journal of the Royal Statistical Society, 120, 253-281.
  9. Fazel, J. L., & Nunnikhoven, T. S. (1992). Technical efficiency of for-profit and non-profit nursing homes. Managerial and Decision Economics, 13, 429-439.
  10. Forsund, F. R., Lovell, C. A. K., & Schmidt, P. (1980). A Survey of Frontier Production Functions and of Their Relationship to Efficiency Measurement. Journal of Econometrics, 13, 5-25.
  11. Fried, H. O., Schmidt, S. S., & Yaisawarng, S. (1999). Incorporating the operating environment into a nonparametric measure of technical efficiency. Journal of Productivity Analysis, 12, 249-267.
  12. Fried, H. O., Lovell, C. A. K., Schmidt, S. S., & Yaisawarng, S. (2002). Accounting for environmental effect and statistical noise in Data Envelopment Analysis. Journal of Productivity Analysis, 17, 157-174.
  13. Grosskopf, S. (1986). The Role of the Reference Technology in Measuring Productive Efficiency. Economic Journal, 96, 499-513.
  14. Grosskopf, S., & Valdmanis, V. (1987). Measuring hospital performance: a non-parametric approach. Journal of Health Economics, 6, 89-107.
  15. Huang, C. J., & Liu, J. T. (1994). Estimation of a non-neutral stochastic frontier production function. Journal of Productivity Analysis, 5, 171-180.
  16. Kalirajan, K. (1981). An econometric analysis of yield variability in paddy production. Canadian Journal of Agricultural Economics, 29, 283-294.
  17. Leibenstein, H. (1966). Allocative efficiency vs. X-efficiency. American Economic Review, 56, 392-415.
  18. McCarty, T., & Yaisawarng, S. (1993). Technical efficiency in New Jersey School Districts, in Fried, Lovell, and Schmidt (eds.). The Measurement of Productive Efficiency : Techniques and Applications, New York: Oxford University Press, 271-287.
  19. Pitt, M. M., & Lee, L. F. (1981). The

measurement and sources of technical inefficiency in the Indonesian weaving industry. Journal of Development Economics, 9, 43-64.

20. Schmidt, P., & Sickles, R. C. (1984). Production Frontiers and Panel Data. Journal of Business and Economic Statistics, 2, 367-374.

**2003 年 11 月 24 日收稿**

**2004 年 01 月 06 日初審**

**2004 年 04 月 06 日複審**

**2004 年 08 月 05 日接受**