

---

以資料包絡分析法評估中國石油公司煉製單位經營績效之研究  
A Study of Performance Evaluation of Chinese Petroleum Corporation Reforming Unit  
by Data Envelopment Analysis

吳有龍<sup>1</sup> 楊倍箕<sup>2</sup>

(Received: Jul. 24, 2007 ; First Revision: Jan. 16, 2008 ; Accepted: Jan 21, 2008 )

---

### 摘要

隨著世界經濟自由化、國際化的發展，公營事業民營化逐漸成為世界各國發展的趨勢。在台灣，中油公司面對油品自由化及民營化政策的挑戰與衝擊。因此，該公司必需了解本身的經營績效與同業間的差異，並設法提升自己的經營績效。對此本研究採用資料包絡分析法 (DEA)，對 26 個煉製單位進行經營績效之評估，選擇 3 個投入項目與 7 個產出項目，經由 Frontier analysis 軟體之運算，得到各單位之效率值分析結果。研究結果發現，根據效率分析，得知各單位均有成本浪費現象，應減少投入或增加產出，使各單位達到有效率。而根據規模效率分析，必須同時透過改善投入、產出的比率與調整生產規模，才能達到有效率境界。再篩選出最具相對效率的營業單位作為標竿學習的對象，改善經營方針達到最適規模報酬的效率化經營。根據差額變數分析，建議管理者在投入與產出項數量上應作改善。最後在敏感度分析，顯示中油公司之營業單位經營維持相對的穩定性，且該公司證明整體積極朝向效率化經營邁進。

**關鍵詞：**中油公司、經營績效、資料包絡分析

### Abstract

Privatization has been the significant trend in the recent years in the world. One of the major reasons of privatization is that the private company is more efficient in carrying out economic activities and reducing the public debt. In Taiwan, Chinese Petroleum Corporation (CPC) will face some challenges and pressures of privatization policy and liberalization of oil industry. CPC must understand their differentiation from other competitors, and strive to improve their performance. with application of Data Envelopment Analysis (DEA) approach, this study conducts performance analysis among twenty-six reforming units. The input factors include three items; the output factors are seven items. While interacting the above factors and calculated by Frontier analysis. The findings of this study are as followings: According to the efficiency analysis, finds all units waste their costs, so they should decrease the inputs or increase the productivity to make all units effective. According to the scale efficiency analysis, it must improve the input, the ratio of the output, and adjust the scale of productivity to accomplish the efficiency. In addition, identify the most efficient unit as the model to help others to optimize management strategy and to maximize contribution. According to the slack

---

<sup>1</sup> 義守大學資訊管理學系助理教授

<sup>2</sup> 義守大學資訊工程所博士生

variables analysis, it suggests managers should improve the numbers of inputs and outputs. According to the sensitivity analysis, it shows that CPC has persisted stability, and proving that the company is moving toward an efficient business.

**Keywords:** Chinese Petroleum Corporation (CPC), Performance, Data Envelopment Analysis (DEA)

## 1. 緒論

隨著二十一世紀的來臨，全球經濟發展方向與我國政治環境已產生重大的變化，其中國際化、自由化、民營化及國家競爭力儼然已經成為主流發展趨勢，導致目前企業的經營型態及競爭環境都產生劇烈的變化。尤其，在油品自由化及中油民營化政策的衝擊之下，對原本獨占經營事業之中油公司而言，已經造成極大且深遠的影響。

一般而言，公營事業最為外界所詬病之處，係在浪費生產資源與營運無效率等問題，雖然公營事業在台灣的經濟發展過程中，扮演非常重要的角色，但隨著市場的開放與世界潮流的趨勢下，公營事業民營化成為無法避免的趨勢，亦是政府目前既定的施政方向。因此，公營事業需找出適合其組織文化及具競爭力之經營策略與管理程序，進行組織變革提昇企業競爭條件，將有助於企業經營績效的提升，做好民營化的準備，以求事業之永續經營。

在此世界潮流下，中油公司面臨到空前挑戰，如何優化體質、降低成本、保持市場，是中油公司全體員工必須要全力以赴的目標，亦即中油公司必須妥善規劃未來經營方向及策略，一方面要積極降低成本以提高經營績效外，另一方面要積極朝向企業化及多角化經營目標來努力，以強化經營體質並確保競爭優勢。因此，績效衡量是中油公司當前最為重要的課題之一。

在因應油品自由化及民營化政策的挑戰與衝擊，中油公司在民營化前已進行組織變革，推動各類事業部，實施責任中心制度，利用不同的績效指標來衡量各責任中心的績效，藉此管控各系統、各單位部門的經營狀況，以達到提高中油公司的經營績效。改善經營績效，有助於事業持續成長，保障員工未來權益，以及投資人的青睞，期盼民營化後的中國石油公司則可比照中國鋼鐵公司將核心事業之外的事業部獨立成為子公司。

另一方面，中油公司實施責任中心制度大多是著重在衡量各責任中心的「效能」，而較少評估其「效率」。如果在單一投入資源下只生產一種產出時，或許可以使用比率分析 (Ratio Analysis) 來比較，但是，在多項投入與多項產出的情形下，進行效率評估時就可能產生權重由誰來決定或其大小如何決定等問題。因此，如何以一套具有客觀性、公平性、資料量化且可以同時處理多項投入及多項產出的效率評估模式來衡量各單位的經營效率，乃是中油公司目前最需要研究探討的課題之一。

為此，本研究利用資料包絡分析法 (Data Envelopment Analysis, DEA) 作為效率評估分析工具，來評估中油公司各單位的相對經營績效，來探討資源運用的差異，藉以瞭解各單位投入資源的使用狀況與產出效率，進而對相對無效率單位未來應努力的方向

及其改善之要項提出建議，經過效率評估分析後，所得研究結果，期望能夠提供中油公司管理階層有效決策的參考資訊，使得各單位的效率能達到最佳狀況，以求最佳之經營績效。

## 2. 文獻探討

本研究將依序探究以往學者針對經營績效與資料包絡分析法等議題之相關研究。首先說明經營績效之意義及重要性，也包含經營績效之衡量指標，並探討影響經營績效之因素。其次對資料包絡分析法加以解說，並對 DEA 之模型分析進行說明。最後匯整資料包絡分析法在各產業之應用結果，作為本研究參考之要點。

### 2.1 經營績效之探討

企業經營績效的評估是個非常複雜的課題，評估者可依其評估目的，選擇評估方法與指標。經濟學裏的效率衡量理論是目前各個領域在績效驗證的研究上，應用最為廣泛之方法，其經營績效指組織實際表現，含經營效率(Operating Efficiency)與經營效能(Operating Effectiveness)兩方面來衡量，本研究僅就經營效率(Operating Efficiency)的衡量方面加以探討。

績效(Performance)的定義至今仍無一致的說法，管理學中定義績效包含效率(Efficiency)及效能(Effectiveness)兩種觀念。Venkatraman 與 Ramanujam (1986) 定義績效可依包含範圍，分成最基本的財務績效(Financial Performance)，如獲利率、銷售成長率等，與加入如市場佔有率、產品品質等作業績效(Operational Performance)的事業績效(Business Performance)；若範圍再擴大，涵蓋各種關係人的目標達成度，則稱為組織效能(Organizational Effectiveness)。Zou 及 Cavusgil (2002) 則主張績效可區分成策略型(Strategic performance)與財務型績效(Financial performance)。

在服務業的領域中，Fielding (1987)曾提出一個兼顧成本效率(Cost Efficiency)、服務效能(Service Effectiveness)及成本效能(Cost Effectiveness)之績效評估架構，如圖一所示，並已經獲得學者們普遍採用。成本效率旨在探討資源投入與產出間之關係，績效評估重點著眼於業者的資源利用程度；服務效能則是分析產出與消費需求間之關係，績效評估著重於業者所提供服務被消費者利用的程度，可衡量其行銷企劃能力；而成本效能係探討資源投入與消費需求間之關係，主要在分析業者所投入資源被消費者有效利用的程度。實際應用時，可採分成兩階段的「成本效率」與「服務效能」評估，或者只考慮「成本效能」。

詹乾隆等(2002)指出，績效評估的方法，則常因量的對象、時機，及目的之不同而有所差異，但均需符合科學精神，即對於某一事物或計劃加以衡量，記錄其他表現出來的水準，使評估結果呈現一種客觀的價值判斷。其重要性有：用來評估過去的經營成果，供作預測未來發展的基礎，作為管理控制的工具，作為是否繼續經營決策的參考等四點。企業經營之績效除受到公司內部可控制之因素左右外，亦往往受到外在環境之變化而影響到獲利績效。所謂形勢比人強，外在環境往往非獨自公司可以扭轉，智者應順勢而為，

並在平時做好內部之管理，如生產、銷售、人事、研發、財務等方面均要很健全。陳再來(2001)表示，與石油業較有直接關係之外部因素有：景氣循環、對風險之認識與應變能力等。企業除上述之外部影響因素外，經營者應重視內部管理、財務、銷售及領導人之風格等影響企業經營績效之相關議題。

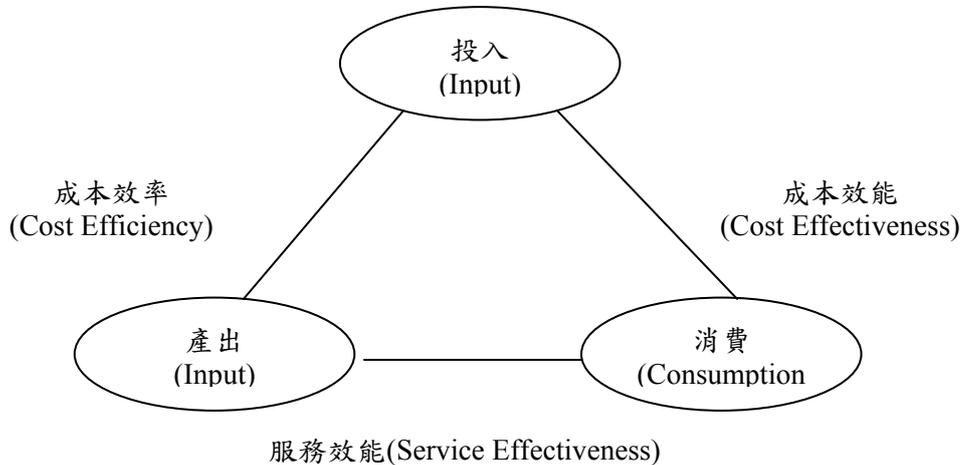


圖 1 Fielding 之績效架構圖

資料來源：Fielding, G. J. (1987)

## 2.2 資料包絡分析法之探討

一般衡量經營績效的方法眾多，最常見的是參數法(Parametric Approach)和非參數法(Nonparametric Approach)。參數法係指在透過統計方法估計邊界函數，主要特徵在於預先設定生產函數的形式，及對殘差預設若干假設。非參數法則不必預先設定生產函數的形式，而是改用數學規劃模式求出生產邊界，亦即可運用多項投入、多項產出進行效率評估，此作法稱為資料包絡分析法(Data Envelopment Analysis; DEA)(黃旭男，1993)；換言之，DEA 不需事先設定參數，而是由模式中自動決定，其符合客觀的需要。此外，黃旭男(1998)亦指出，傳統數量性評估方式無法兼顧到各個投入和產出項的指標，而 DEA 可結合多投入、多產出指標，以評估決策單位的效率高低。因此，現今運用此方法的進行研究甚多。

DEA 模式主要是利用包絡線的原理，將所有決策單位(DMU)之投入項與產出項均加以考量，以「加權產出／加權投入」的觀念，計算決策單位之效率值。凡是相對效率值為 1 者，即是落在生產邊界上，亦為一最有效率單位；凡是相對效率小於 1 者，即為無效率單位，且不在生產邊界上。DEA 模式最常用的有 CCR 及 BCC 下列兩種模式，經由 CCR 模式可求得總效率；BCC 模式可求得純粹技術效率及規模效率。此兩模式是學界一致公認在 DEA 領域中最具影響者(Seiford，1996)。

### 2.2.1 CCR 模式

DEA 模式最早是由 Charnes、Cooper 與 Rhode 三位學者於 1978 年發表的「決策單

位效率評估」(Measuring the Efficiency of Decision Making Units)文章所提出，故稱為 CCR 模式。該模式是根據 Farrell(1957)所提出「兩投入一產出」的概念，將其推廣至「多投入多產出」，討論固定規模報酬情形，並納入柏拉圖最適解(Pareto Optimality)之理念，且利用線性規劃方法來求得生產邊界並評估受評估者的相對效率。例如：Lewin & Minton(1986)認為 DEA 可應用於組織績效評估與組織設計上。Charnes et al.(1978)認為 DEA 可應用於組織診斷上。而 Sherman(1984)指出 DEA 不論是以實驗或是現場研究的方法，皆可測出效率前緣。

依定義而言，「效率」即是實際產出與實際投入的比值。假設單位  $j(j=1, \dots, n)$  使用第  $i(i=1, \dots, m)$  項的投入量為  $X_{ij}$ ，其第  $r(r=1, \dots, s)$  項的產出量為  $Y_{rj}$ ，則單位  $k$  的效率即可由下面模式求得。

$$\text{Max } E_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}} \quad \text{s.t.} \quad \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}} \leq 1$$

上式中， $x_{ik}$  為第  $k$  個 DMU 的第  $i$  項投入值、 $y_{rk}$  為第  $k$  個 DMU 的第  $r$  項投入值、 $u_r$  為第  $r$  個產出項、 $v_i$  為第  $i$  個投入項之虛擬乘數、 $E_k$  為第  $k$  個 DMU 之相對效率值、 $\varepsilon$  為極微正數，且  $u_r, v_i \geq \varepsilon \geq 0$ 。

上式為比率型式 (Ratio Form)，且為一種分數非線性規劃模式 (Fractional Nonlinear Programming)，並不容易求解，故 Charnes 等人將其分母設限為 1，轉換為下列之線性規劃問題，以利執行：

$$\begin{aligned} \text{Max } E_k &= \sum_{r=1}^s u_r y_{rk} \\ \text{s.t.} \quad \sum_{k=1}^n v_i x_{ik} &= 1 \\ \sum_{k=1}^n u_r y_{rk} - \sum_{k=1}^n v_i x_{ik} &\leq 0 \end{aligned}$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon \geq 0, \quad i = 1, \dots, m, \quad r = 1, \dots, s, \quad k = 1, \dots, n$$

因限制式個數( $m+s+n+1$ )多於變數個數( $m+n$ )，故將其轉換為對偶模式，以減少限制式的個數為( $s+m$ )並簡化演算，提供更多的參考資訊。

$$\begin{aligned} \text{Min } E_k &= \theta - \varepsilon \left( \sum_{i=1}^m s_{ik}^- + \sum_{r=1}^s s_{rk}^+ \right) \\ \text{s.t.} \quad \sum_{k=1}^n \lambda_k x_{ik} - \theta x_{ik} + s_{ik}^- &= 0, \quad i = 1, \dots, m \\ \sum_{k=1}^n \lambda_k y_{rk} - s_{rk}^+ &= y_{rk}, \quad r = 1, \dots, s \\ \lambda_k, s_{ik}^-, s_{rk}^+ &\geq 0, \quad k = 1, \dots, n \end{aligned}$$

其中  $s_{ik}^-, s_{rk}^+$  為差額變數(slack variable) 與超額變數 (Surplus Variables)，即為線性規劃模式中將不等式轉換為等式時常用的變數。

### 2.2.2 BCC 模式

CCR 模式則是假設在固定規模報酬下來衡量各 DMU 之相對效率。但是，DMU 無效率的原因可能源自於不同規模報酬之營運，並不是由於技術無效率造成無效率的情況。因此，Banker、Charnes 與 Cooper(1984)將 CCR 模式修正為在生產規模報酬可以變動的情況之下，來衡量各 DMU 之技術效率及規模效率，稱之為 BCC 模式。

$$\begin{aligned}
 \text{Max} \quad & E_k = \sum_{r=1}^s u_r y_{rk} - u_k \\
 \text{s.t.} \quad & \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} = 1 \\
 & \sum_{r=1}^s u_i y_{rk} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} - u_k \leq 0 \\
 & u_r \geq \varepsilon > 0, \quad v_i \geq \varepsilon > 0
 \end{aligned}$$

為了簡化運算，可以將上式轉換成對偶型式。

$$\begin{aligned}
 \text{Min} \quad & E_k = \theta - \varepsilon \left( \sum_{i=1}^m s_{ik}^- + \sum_{r=1}^s s_{rk}^+ \right) \\
 \text{s.t.} \quad & \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} - \theta x_{ik} + s_i^- = 0, \quad i = 1, \dots, m \\
 & \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = y_{rk}, \quad r = 1, \dots, s \\
 & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\
 & \lambda_k, s_{ik}^-, s_{rk}^+ \geq 0, \quad k = 1, \dots, n
 \end{aligned}$$

CCR 模式所算出之效率值，在 BCC 模式中為整體效率值，而 BCC 模式所算出的效率值為技術效率，由此可知整體效率不大於技術效率，唯有當整體效率=1 時，則規模效率=1 且技術效率=1。同時，依技術效率值及品質管理效率值可得出規模效率值。根據上一式求得之  $u_k$ ，可探討各單位之規模報酬是處於遞增、遞減或固定規模的狀態。在固定規模報酬之下， $u_k=0$  表示該決策單位是在最適的生產規模之下，有最適解出現，屬於在固定規模報酬；而  $u_k>0$  表示該決策單位是在大於最佳的生產規模之狀態下生

產，屬於在規模報酬遞減；而  $u_k < 0$  表示該決策單位是在小於最適的生產規模之狀態下生產，屬於在規模報酬遞增。

### 2.3 資料包絡分析法之特性

依據 Lewin 及 Minton(1986)的研究指出，DEA 方法在效率評估應用上具有下列特性：

1. 可同時處理多項投入及多項產出的效率評估問題，且無須預設生產函數及參數估計的困難。
2. 投入產出之權數由數學規劃產出，無人為主觀因素的影響，在評估過程中較具有公平客觀及合理性。
3. 為一綜合衡量相對效率的指標，可顯示單位組織利用生產資源的情況，以提供管理者作決策分析之參考。
4. 可同時處理定性及定量的資料，亦可同時處理比率尺度(Ratio Scale)資料及順序尺度(Ordinal Scale)資料，使資料處理較具有彈性。
5. 能夠確認所有受評估單位組織中，何者是相對有效率或相對無效率的決策單位(DMU)，提供效率改善的方向及大小。
6. 可以評估組織外在環境變數之效率。

但 DEA 並非適合任何狀況，其理論限制如下所述：

1. 受評估對象之受評估對象之間同質性必須要高，且盡量採用正式資料，否則衡量效果不彰。
2. 對於投入與產出要素的變動具敏感性，變數的選擇將影響評估結果。
3. 無法適當處理投入產出項變數為零或負的狀況。
4. 投入與產出的資料必須精確且可衡量，若資料錯誤將導致效率前緣可能不正確，效率值也會受到影響。
5. 採用非隨機方式，未考慮隨機誤差。
6. 模式只能評估相對效率，非絕對性的的評估效率。
7. 受評估的 DMU 個數應為所考慮之投入與產出項變數和之兩倍以上(Golanyetal, 1989；黃旭男，1993)，否則將導致評估結果偏向大多數均為效率單位之情況。

資料包絡分析法，屬無母數邊界法之一種，排除一些隨機因素的干擾，不須預設函數型態，因此無須使用母數估計方法，DEA 使用線性規劃配適凸集合(Convex hull)，透過資料及與使用參考集合要素的數值計算最適參數數值，建立效率前緣，以進行相對效率評估。本研究以 DEA 評估經營績效之主要程序，成為符合本研究所需之使用流程，包括篩選 DMUs、選取投入/產出項目、資料同向性、確認 DEA 模式、進行績效評估、結果分析與解釋等六大步驟。

### 2.4 資料包絡分析法在各產業的應用

自資料包絡分析法問世以來，國內外相當多的學者相繼運用此方法來衡量各產業的

營運及生產效率。就國內之相關研究而論(表 1)，DEA 的應用遍及通訊業、紡織業、鋼鐵業、製造業、政府機構、金融保險業以及高科技產業等。

表 1 DEA 方法應用在國內產業方面之相關文獻

產業	作者	年代	研究貢獻
通訊業	陳益華	1995	評估我國電信總局在 1992 年與世界上知名的其他 33 家電信公司比較之經營績效
	葉士群	2002	以產出距離函數來衡量台灣六大 ISP 廠商之經營績效
紡織業	李文瑞	2002	探討台灣 30 家上市紡織纖維公司之經營績效
	林世馨	2003	評估國內五十家紡織業股票上市公司的經營效率
鋼鐵業	黃暄仁	2000	以全球 32 大鋼鐵廠為標的，決定標竿目標與標竿夥伴之企業
製造業	洪海玲	2001	針對國內大型製造業廠商共 50 家(金屬機械工業、資訊電子工業、化學工業及民生工業等四大產業)，探討製造業各業之營運效率
政府機構	郭雍信	2002	評估民國八十四年至九十年間執行的 36 個的科技研發專案的執行效率
	魏嘉慧	2002	分析台灣 33 家成立三年以上育成中心之營運績效
金融保險業	古永嘉 吳世勛	1995	以 DEA 模式評估我國商業銀行之經營效率
	Chen & Yeh	1998	針對國內 7 家公營銀行及 27 家民營銀行進行效率評估，並與財務比率分析之結果相互比較
	陳禹廷	2002	評估 90 年我國產物保險業之經營績效
	王美惠	2002	針對台灣銀行業經濟效率與規模經濟效率進行分析
高科技產業	顏旭良	1998	台灣高科技產業經營績效評估
	游聲裕	1999	1994 至 1998 年國內 32 家電腦及週邊產業上市公司經營績效剖析
	黃金成	2001	分析科學園區廠商之生產效率
	張世其 李宗耀 虞孝成	2003	台灣七家 Fabless IC 設計公司 1999 年至 2001 年經營效率

資料來源：本研究整理

就國外之相關研究而論，DEA 的應用則遍及司法界、農業、紡織業、銀行業、醫

療業等產業(表 2)。國內外專家學者利用 DEA 各個產業皆做了相當多經營績效之研究，顯示各產業之經營績效之探討實為相當重要的課題。

表 2 DEA 方法應用在國外產業方面之相關文獻

產業	作者	年代	研究範圍
司法界	Liwin、Morey、Cook	1982	評估 1970 至 1976 年間美國北卡羅來納州 97 個縣法院的法院 相對效率
	Kittelsen & Forsund	1992	比較挪威 107 個法院之相對效率
農莊	Haag、Jaska & Semple	1992	評估美國德州 41 個農莊之相對效率
紡織業	Chandra、Cooper & Rahman	1998	評估 1994 年 29 家加拿大紡織工廠的生產效率
	Cooper、Deng、Gu, Li & Thrall	2001	評估 1981-1997 年中國大陸紡織業之經營績效
銀行業	Berg、Forsund & Jansen	1991	評估挪威 107 家銀行之效率
醫療業	Fare、Grosskopf、Lindgren & Ross	1992	衡量瑞典 42 個藥廠 1980-1989 年間生產力之變動
	Fizel & Nunnikhoven	1992	比較美國 59 個營利性療養院與 104 家非營利性療養院之相對效率

資料來源：本研究整理

藉由資料包絡分析法對其經營績效進行評估分析問題時，對於投入項與產出項之選擇必須相當謹慎，否則所考慮的要素一旦未符合 Golany 及 Roll (1989) 所提出的經驗法則時，可能會直接影響相對效率之評估結果與意義。因此，透過表一、表二相關文獻的探討後，將有助於本研究在實例應用上選擇適當的投入項與產出項，以有效地評估中油公司煉製事業部煉製單位之經營效率，所以最後選擇合適的 DEA 模式做績效分析之考慮因素。

### 3. 研究設計與方法

本研究之目的主要是以資料包絡分析法(Data Envelopment Analysis, DEA)評估中油公司 A 煉油廠主要生產單位之經營績效。將提出本研究之研究架構，訂出 DEA 之使用程序，並依此程序說明研究對象之選取、投入產出要素之選取，DEA 模式之選取，並在最後說明 DEA 模式運算結果之分析方法。

### 3.1 研究架構

本研究針對中油公司A煉油廠選取13個主要生產單位，運用資料包絡分析法(DEA)對其經營績效進行評估分析。利用中油公司各煉製單位的生產資料進行收集，並依據煉製單位的特性選擇進料轉撥成本、管控費用、分攤費用及員工生產力做為投入項目，並以生產轉撥收入、部門損益做為產出項；之後選擇合適的DEA模式進行相對效率的評估分析。

### 3.2 DEA 使用程序

Golany 與 Roll 於 1989 年之研究，提出 DEA 模型的使用程序，其主要程序有三個步驟分別為：第一，定義問題及選擇決策單位以進行評估。其次，選擇具有相關性且合理的投入項與產出項。第三，應用 DEA 模式並對實證結果加以分析評估。本研究即以上述程序為標準，作為實證分析之依據。此 DEA 使用程序相當的詳盡完整，為便於一般用途的模式使用，乃依其原始精神，將之修改成如圖 2 的使用程序：

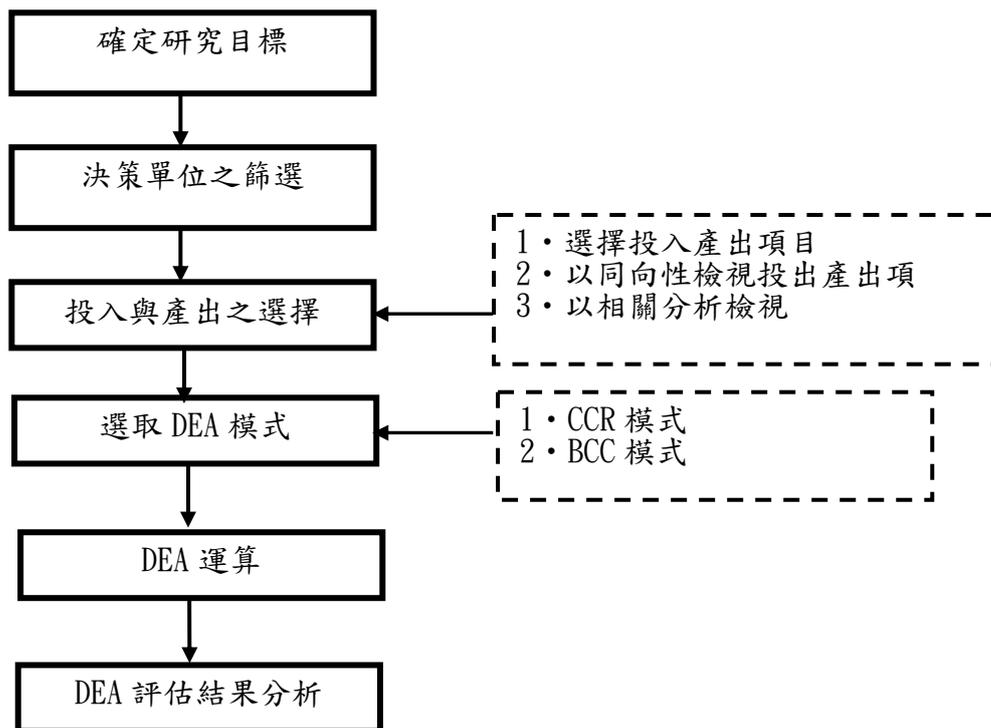


圖 2 DEA 主要使用程序

### 3.3 研究對象與範圍

應用 DEA 方法進行相對效率評估時，首先必須要決定被評估的對象，即是選擇那些決策單位 (DMU) 來做為相對效率的評估比較。因此，在選擇決策單位時，必須考慮決策單位之同質性以及決策單位數量的決定等因素。

### 1. 決策單位須具同質性 (Homogeneous) :

DEA 方法係在評估各單位之間的相對效率，因而各單位必須有必較上的意義存在，否則一些不相關的單位來做比較，無法分辨究竟是比較單位間的差異，或是內部管理的無效率，將使評估結果變成不具意義。因此，Golany 及 Roll (1989) 認為受評單位需具備之三個特性分別為第一：各決策單位有相同組織目標，進行同類工作。其次：各決策單位均處在相同的市場環境中。第三：各決策單位間具有相同的績效要素。

由於中油公司擁有龐大的組織架構，且為因應民營化之故，內部組織多有所異動，因此本研究以 A 煉油廠煉製生產單位為研究對象，選取 13 個主要生產單位作為研究分析的 DMU 單位，來評估其經營績效，但該廠之行政單位則不列在研究的範圍之中。各煉製生產單位均使用石油為原料，加工設備亦以塔槽、加熱爐為主，產出物依單位性質雖略有差異，但在中油公司責任中心制度下，組織目標均以追求合理利潤為目標，績效評定之投入與產出項目亦相同。故選擇之受評單位具有同質性。

### 2. 決策單位個數的決定：

雖然 DEA 方法在處理多項投入及多項產出的效率評估上具有優越性，但是所能處理的投入項與產出項的個數並非毫無限制。決定受評估單位之個數時，Golany 及 Roll (1989) 提出使用上的經驗法則 (Rule of Thumb)，亦即「決策單位個數至少應為投入項與產出項個數總和之二倍」。

本研究主要收集這 13 個生產單位自民國 93 年至 94 年間的之生產所需各項費用及營運績效等資料，以作為評估績效的依據，且每個年度的資料可視為相異的 DMU，因此本研究共有 26 個 DMU。為了便於分析比較，以其在公司內部的單位編號作為每一個 DMU 的代號，並結合年度數字，如 6E20\_93 代表 6E20 單位 93 年度的資料。

### 3.4 投入產出項目之選取

根據 Golany 及 Roll (1989) 的研究，在選擇投入項與產出項時，要考慮到該產業的特性，並應儘可能地詳列所有可能的因素，然後利用專家經驗判斷法、非 DEA 之數量分析、同向性 (Isotonicity) 之關係、投入產出之個數等四大準則的給予考量。因此，本研究在選擇投入產出項目方面，主要參考中油公司責任中心制度中重要的績效衡量指標為原則，並以組織目標與資料之性質為考量，來檢驗投入項與產出項之間的關係，以增加評估模式之效度。同時，將所選取之收入產出項之資料予以量化。故本研究考慮選擇投入項有 3 個分別為進料成本、管控費用、分攤費用；產出項有 7 個分別為生產收入、加工收入、邊際貢獻、分攤前生產毛利、分攤總公司費用前生產毛利、部門損益、員工生產力。

### 3.5 DEA 模式之選取

經由中油公司各煉製單位總效率值與投入產出項目進行 Pearson's 相關係數分析，得知投入產出間具有正相關性，符合同向性檢驗及擴張性 (Isotonicity) 的原則。經過資料轉換後投入產出之個數決定，適合做 DEA 方法之條件，即投入項有 3 項，產出項有 7

項及受評單位有 26 個。

關於 DEA 模式的選取，本研究以 CCR 模式求解效率值，並使用 BCC 模式，配合 CCR 模式深入討論各受評單位的整體效率，技術效率，及規模效率。由於求解過程計算繁雜，因此利用一些電腦套裝軟體，以 Frontier Analysis 軟體求效率值。再以模式的導向可分為投入導向與產出導向；投入導向模式為對投入量可加以控制者，即是將現有產出值固定來計算投入要素可以縮減之部份。如對產出量可加以控制者，即可採用產出導向模式之選擇，端視決策單位對投入產出要素之控制能力而定，本研究將採用投入導向模式來進行。

#### 4. 實証分析與研究結果

依據前面所選定的受評單位與投入產出項目，運用 Frontier Analysis 做為 DEA 之運算軟體，所採用之資料計有 3 個投入項與 7 個產出項，以 CCR 及 BCC 模式之投入導向，對各個 DMU 做整體效率分析，藉由規模報酬分析出無效率的決策單位，再從差額變數找出各單位應改善之空間，最後由投入產出項之變化了解對效率分析之改變狀況，即所謂的敏感度分析。

##### 4.1 效率分析

經過 DEA 模型的效率評估後，可得到各決策單位的相對效率值。當決策單位相對效率值等於 1，代表該決策單位是相對有效率的；當決策單位相對效率值小於 1，則代表該決策單位是相對無效率的。據此即可判斷決策單位之效率表現。透過 Frontier Analysis 軟體運算後，各單位的 CCR 模式之效率值與參考集合次數如表三顯示。由表 3 分析得知，26 個決策單位之中，其中有 8 個決策單位的效率值為 1，18 個決策單位的效率值小於 1。

相較於 93 年，94 年效率值提升為 1 的單位有 6C30、6E10、6E30 等 3 個單位；由相對有效率而衰退的單位則有 6D30、6D40、6E20 等 3 個單位。而相對有效率維持不變為 6C50 等 1 個單位。其餘雖未達相對有效率值 1 之單位，亦所有改善。中油公司 A 廠煉製單位在 93 年度與 94 年度整體效率平均值為 0.9337，顯示該廠煉製單位的經營效率呈穩定狀態。

##### 4.2 規模報酬分析

CCR 模式求得的生產效率包含技術效率與規模效率，而 BCC 模式可求出每個決策單位的技術效率。因此，將 CCR 模式求得的效率值除以 BCC 模式求得的效率值而獲得規模效率值。藉此可分析出無效率的決策單位是因為技術因素或規模因素所造成，並且進一步分析各決策單位的規模報酬狀態。以 BCC 模式評估可獲得相對有效率單位數有 12 個，相較於 CCR 模式所得有效率單位數 8 個外，除原先的單位外，還增加 4 個有效率單位。所增加的單位名稱：6C70\_94、6D30\_94、6E30\_93、6E40\_93。屬於規模報酬遞增者有 3 個單位，應增加投入擴大規模，以提升經營效率。屬於規模報酬遞減者有 15

個單位，應減少投入增加產出，以提升經營效率。屬於規模報酬固定者有 8 個，為最適生產規模狀態，可為無效率單位的標單學習對象。

### 4.3 差額變數分析

相較於其他績效評估方法，差額變數分析正是 DEA 模式的特點。其可提供相對無效率之 DMU 的管理者，在資源運用上應走的方向與所需改善的幅度，藉此來提升經營效率。差額變數分析主要是針對未達相對效率的決策單位，其各項資源的使用狀況，以做為改善的依據。表 4 為各單位差額變數的結果，即各無效率單位達到技術效率水準之時，所應縮減之投入量及增加之產出量。中油公司 26 個煉製單位經營效率平均值為 0.9337，其中有 8 個煉製單位是屬於相對有效率而效率值均為 1，而有 18 個煉製單位是屬於相對無效率。這個結果顯示中油公司該廠煉製單位整體在利用生產資源使用的效率方面並不是很好，並且有相當大的改善空間以提高效率。其中，單位 6E20\_94 的相對效率值為 0.9944，在 18 個相對無效率的煉製單位中效率值是最高者；單位 6C40\_93 的相對效率值為 0.3273，在 18 個相對無效率的煉製單位中效率值是最低者，造成該單位無效率的因素，經各方面資料的收集且與該單位主管進行查詢結果，得知該單位於 93 年度因工安事件偏多所造成。並透過差額變數資料，可以提供相對無效率的決策單位尚須改善的方向，以成為相對有效率的煉製單位。

表 3 各單位經營效率值與標竿學習對象

編號	決策單位	CCR 總效率	參考集合	被參考次數	年度 效率差額
1	6C10_93	0.9571	6C30_94、6D40_93、 6E30_94	0	0.0029
2	6C10_94	0.9600	6C30_94、6D40_93、 6E10_94	0	
3	6C20_93	0.9441	6C30_94、6D40_93、 6E10_94	0	-0.0016
4	6C20_94	0.9425	6C30_94、6D40_93、 6E10_94	0	
5	6C30_93	0.9314	6C30_94、6D40_93、 6E30_94	0	0.0686
6	6C30_94	1.0000	6C30_94	6	
7	6C40_93	0.3273	6D40_93、6E10_94、 6E20_93	0	0.6023
8	6C40_94	0.9296	6D40_93、6E20_93	0	
9	6C50_93	1.0000	6C50_93	0	0.0000
10	6C50_94	1.0000	6C50_94	2	
11	6C70_93	0.9180	6E10_94、6E20_93	0	0.0741
12	6C70_94	0.9921	6E10_94、6E20_93	0	
13	6D10_93	0.9046	6D40_93、6E20_93	0	0.0628
14	6D10_94	0.9674	6D40_93、6E20_93	0	
15	6D30_93	1.0000	6D30_93	0	-0.3684
16	6D30_94	0.6316	6C50_94、6D40_93	0	
17	6D40_93	1.0000	6D40_93	15	-0.0398
18	6D40_94	0.9602	6D40_93、6E20_93	0	
19	6E10_93	0.9612	6E10_94、6E20_93	0	0.0388
20	6E10_94	1.0000	6E10_94	9	
21	6E20_93	1.0000	6E20_93	10	-0.0056
22	6E20_94	0.9944	6C30_94、6D40_93、 6E10_94	0	
23	6E30_93	0.9943	6D40_93、6E30_94	0	0.0057
24	6E30_94	1.0000	6E30_94	3	
25	6E40_93	0.9863	6D40_93、6E10_94、 6E20_93	0	-0.0126
26	6E40_94	0.9737	6D40_93	0	

資料來源：本研究整理

表 4 單位相對效率與改善目標

決策單位		CCR 總效率	投入項 (%)			產出項 (%)						
項次	單位代號		進料成本	管控費用	分攤費用	生產收入	加工收入	邊際貢獻	分攤前生產毛利	分攤總公司費用前生產毛利	部門損益	員工生產力
1	6C10_93	0.9571	-4.29	-4.29	-4.29	0.00	247.67	846.23	1492.51	1483868821.38	1479099020.00	160.19
2	6C10_94	0.9600	-4.00	-4.00	-4.00	0.00	262.88	1755.03	7708.34	1505493639.01	1503676748.03	186.51
3	6C20_93	0.9441	-5.59	-5.59	-5.59	0.00	396.18	8467.13	1827952282.50	1726146510.18	1720387091.97	1111.08
4	6C20_94	0.9425	-5.75	-5.75	-5.75	0.00	11338.14	2048900545.45	1905775767.85	1799073755.03	1799714728.85	58464.76
5	6C30_93	0.9314	-6.86	-6.86	-6.86	0.00	594.30	2785261036.22	2646859915.88	2435735142.34	2417739494.63	336.89
6	6C30_94	1.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	6C40_93	0.3273	-67.27	-74.57	-67.27	36954.88	0.00	65.14	160.78	266.80	310.25	0.00
8	6C40_94	0.9296	-7.04	27.23	7.04	0.00	94.40	174.73	231.54	297.04	279.92	60.96
9	6C50_93	1.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	6C50_94	1.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	6C70_93	0.9180	-8.20	-56.95	-8.20	0.00	1636.10	1455131778.54	1349505957.68	1300329560.48	1293992501.24	8660.24
12	6C70_94	0.9921	-0.79	-36.98	-0.79	0.00	12.10	11.20	65.57	71.35	69.86	1202.82
13	6D10_93	0.9046	-9.54	-27.34	-9.54	0.00	75.88	126.91	144.13	163.19	168.42	28.51
14	6D10_94	0.9674	-3.26	-18.94	-3.26	0.00	32.94	47.09	60.62	69.75	65.89	23.60
15	6D30_93	1.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	6D30_94	0.6316	-36.84	-36.84	-76.90	0.00	500.79	824.81	117263969.49	103895260.65	1051695025.24	307.65
17	6D40_93	1.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	6D40_94	0.9602	-3.98	-36.04	-3.98	0.00	12.87	26.24	29.66	35.31	32.22	19.48
19	6E10_93	0.9612	-3.88	-4.72	-3.88	0.00	62.74	89.04	110.34	119.09	122.07	296.05
20	6E10_94	1.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	6E20_93	1.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	6E20_94	0.9944	-0.56	-0.56	-0.56	0.00	7.94	12.81	11.51	12.95	12.11	637.74
23	6E30_93	0.9943	-0.57	-0.57	-36.68	0.00	55.72	90.83	99.81	200064651.17	202683796.15	34.14
24	6E30_94	1.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	6E40_93	0.9863	-1.37	-35.13	-1.37	0.00	6.47	14.09	22.36	23.54	23.93	0.00
26	6E40_94	0.9737	-2.63	-30.40	-2.63	0.00	22.50	37.62	52.14	60.15	56.44	20.78

資料來源：本研究整理

另外，本研究進一步計算中油公司各煉製單位總效率值與投入產出項目之相關係數。很明顯地，中油公司煉製單位的總效率值與投入產出項之間均呈現正相關，惟相關係數值均不高。實際上，這些相關係數所代表的意義，係在於中油公司營運規模較大的煉製單位（如投入項與產出項的水準相對較高），其總效率值亦相對地較高；反之，營運

規模較小的煉製單位 (如投入項與產出項的水準相對較低), 其總效率值亦相對地較低。

#### 4.4 敏感度分析

敏感度分析即為增加或減少決策單位數目或者增減投入產出項目, 藉以觀察所有決策單位效率值變化情形。因此, 本研究採用此二種定義的敏感度分析, 即變動決策單位及改變投入產出項目, 來探討不同組合之效率值有何變化以及與原來的 CCR 效率值有何不同。

##### 1. 變動決策單位

由表 5 分析顯示, 6D40\_93 效率值為 1, 被參考次數高達 15 次, 是所有單位之冠, 因此刪除 6D40\_93 資料, 總單位數變為 25 個, 而投入產出項總數為 10 個, 仍符合 Golany 及 Roll (1989) 提出使用上的經驗法則 (Rule of Thumb), 亦即「決策單位個數至少應為投入項與產出項個數總和之二倍」。檢視之後, 將原本的 3 個投入與 7 個產出項, 重新評估另外 25 個決策單位的效率值, 以觀察各個單位效率的穩定性。本研究在決策單位 6D40\_93 刪除之後, 對另外 25 個單位做一敏感度綜合分析, 其效率值、參考集合的變動情形, 在刪除相對第一名的單位 6D40\_93 之後, 對整體效率表現並無過大的波動。

表 5 決策單位之敏感度分析表

		原單位總數：26 個		新單位總數：25 個( 刪除 6D40_93 )		
決策單位	效率值	參考集合	被參考次數	效率值	參考集合	被參考次數
6C10_93	0.9571	6C30_94、6D40_93、 6E30_94	0	0.9615	6C30_94、6E20_93、6E30_94	0
6C10_94	0.9600	6C30_94、6D40_93、 6E10_94	0	0.9629	6C30_94、6E20_93、6E30_94	0
6C20_93	0.9441	6C30_94、6D40_93、 6E10_94	0	0.9484	6C30_94、6E20_93、6E30_94	0
6C20_94	0.9425	6C30_94、6D40_93、 6E10_94	0	0.9430	6C30_94、6E10_94、6E20_93	0
6C30_93	0.9314	6C30_94、6D40_93、 6E30_94	0	0.9511	6E20_93、6E30_94	0
6C30_94	1.0000		6	1.0000		5
6C40_93	0.3273	6D40_93、6E10_94、6E20_93	0	0.3655	6D30_93、6D40_94、6E10_94、 6E20_93	0
6C40_94	0.9296	6D40_93、6E20_93	0	0.9343	6E20_93、6E40_93	0
6C50_93	1.0000		0	1.0000		0

表 5 決策單位之敏感度分析表(續)

決策單位	原單位總數：26 個			新單位總數：25 個( 刪除 6D40_93 )		
	效率值	參考集合	被參考次數	效率值	參考集合	被參考次數
6C50_94	1.0000		2	1.0000		1
6C70_93	0.9180	6E10_94、6E20_93	0	0.9180	6E10_94、6E20_93	0
6C70_94	0.9921	6E10_94、6E20_93	0	0.9921	6E10_94、6E20_93	0
6D10_93	0.9046	6D40_93、6E20_93	0	0.9354	6D30_93、6D40_94、6E20_93	0
6D10_94	0.9674	6D40_93、6E20_93	0	0.9697	6E20_93、6E40_93	0
6D30_93	1.0000		0	1.0000		3
6D30_94	0.6316	6C50_94、6D40_93	0	0.6356	6C50_94、6D30_93	0
6D40_93	1.0000	6D40_93	15	刪除		
6D40_94	0.9602	6D40_93、6E20_93	0	1.0000		2
6E10_93	0.9612	6E10_94、6E20_93	0	0.9612	6E10_94、6E20_93	
6E10_94	1.0000		9	1.0000		6
6E20_93	1.0000		10	1.0000		15
6E20_94	0.9944	6C30_94、6D40_93、 6E10_94	0	0.9950	6C30_94、6E10_94、6E20_93	
6E30_93	0.9943	6D40_93、6E30_94	0	0.9958	6E20_93、6E30_94	
6E30_94	1.0000		3	1.0000		5
6E40_93	0.9863	6D40_93、6E10_94、6E20_93	0	1.0000		3
6E40_94	0.9737	6D40_93	0	0.9775	6E20_93	

資料來源：本研究整理

## 2. 改變投入產出項目

敏感性分析之目的主要在探討 DEA 方法將評估模式中改變一些參數之後效率值會產生何種影響，如果減少一個投入項或產出項後所得到的效率值與原來的效率值之間有何差異。本研究針對改變一個投入項或產出項後所得到的效率結果，來瞭解出各單位擁有對自身較優勢及不具優勢的投入項或產出項，表六即是中油公司煉製單位總效率之敏感性分析結果。

由表 6 得知，灰色儲存格內的數值，表示原來的效率值與改變投入項或產出項後的效率值，兩者之間的差異值。若兩者之間存在顯著的差異時，在 CCR 模式中被刪除的投入項或產出項，對該決策單位而言是屬於較優勢的評估項目。並顯示出，原先效率值為 1 的單位，雖經減少投入項或產出項的敏感度分析，大部分單位皆能列為相對有效率的單位，顯示該單位經營具有相對穩定度，探究其原因是被參考次數總和也相對較多。

至於原本無效率之單位，經減少投入項或產出項的敏感度分析後，瞭解到雖效率值有所變動，仍然處於相對無效率，相對影響並不大。

綜合以上之探討，若改變投入產出變數，對決策單位的效率變化影響較為敏感，亦即以 DEA 方法評估效率係建立在各單位之投入產出資料上，若選擇不適當的投入產出資料，將扭曲效率評估之結果，因而如何確定投入產出項，確為此方法成敗之關鍵。

表 6 投入與產出項目之敏感度分析表

項次	決策單位	原 CCR 總效率	在 CCR 模式中減少投入項或產出項										
			進料成本	管控費用	分攤費用	生產收入	加工收入	邊際貢獻	分攤前生產毛利	分攤總公司費用前生產毛利	部門損益	員工生產力	
1	6C10_93	0.9571	0.6948	0.9166	0.9287	0.2005	0.9571	0.9571	0.9571	0.9571	0.9571	0.9571	0.9571
			0.2623	0.0405	0.0284	0.7566	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	6C10_94	0.9600	0.7648	0.9292	0.9250	0.2056	0.9600	0.9600	0.9600	0.9600	0.9600	0.9600	0.9600
			0.1952	0.0308	0.0350	0.7544	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	6C20_93	0.9441	0.6358	0.9185	0.9082	0.1610	0.9441	0.9441	0.9441	0.9441	0.9441	0.9441	0.9441
			0.3083	0.0256	0.0359	0.7831	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	6C20_94	0.9425	0.7264	0.9211	0.9000	0.0700	0.9425	0.9425	0.9425	0.9425	0.9425	0.9425	0.9425
			0.2161	0.0214	0.0425	0.8725	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	6C30_93	0.9314	0.5163	0.8711	0.9212	0.1155	0.9314	0.9314	0.9314	0.9314	0.9314	0.9314	0.9314
			0.4151	0.0603	0.0102	0.8159	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
6	6C30_94	1.0000	1.0000	0.9663	0.9612	0.96876	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
			0.0000	0.0337	0.0388	0.3124	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7	6C40_93	0.3273	0.2972	0.3273	0.2154	0.3273	0.1984	0.3273	0.3273	0.3273	0.3273	0.3273	0.3268
			0.0301	0.0000	0.1119	0.0000	0.1289	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005
8	6C40_94	0.9296	0.4794	0.9296	0.8374	0.4785	0.9296	0.9296	0.9296	0.9296	0.9296	0.9296	0.9296
			0.4502	0.0000	0.0922	0.4511	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9	6C50_93	1.0000	0.5219	1.0000	0.9527	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
			0.4781	0.0000	0.0473	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	6C50_94	1.0000	0.4948	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
			0.5052	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	6C70_93	0.9180	0.4951	0.9180	0.7323	0.0529	0.9180	0.9180	0.9180	0.9180	0.9180	0.9180	0.9180
			0.4229	0.0000	0.1857	0.8651	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	6C70_94	0.9921	0.8202	0.9921	0.8580	0.8922	0.9921	0.9921	0.9921	0.9921	0.9921	0.9921	0.9921
			0.1719	0.0000	0.1341	0.0999	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

表 6 投入與產出項目之敏感度分析表(續)

項次	決策單位	原 CCR 總效率	在 CCR 模式中減少投入項或產出項									
			進料成本	管控費用	分攤費用	生產收入	加工收入	邊際貢獻	分攤前生產毛利	分攤總公司費用前生產毛利	部門損益	員工生產力
13	6D10_93	0.9046	0.5002	0.9046	0.8266	0.5149	0.9046	0.9046	0.9046	0.9046	0.9046	0.9046
			0.4044	0.0000	0.0780	0.3897	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
14	6D10_94	0.9674	0.6848	0.9674	0.8826	0.7279	0.9674	0.9674	0.9674	0.9674	0.9674	0.9674
			0.2826	0.0000	0.0848	0.2395	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
15	6D30_93	1.0000	0.6703	0.8240	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
			0.3297	0.1760	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
16	6D30_94	0.6316	0.0647	0.5665	0.6316	0.1183	0.6316	0.6316	0.6316	0.6316	0.6316	0.6316
			0.5669	0.0651	0.0000	0.5133	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
17	6D40_93	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
			0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
18	6D40_94	0.9602	0.7415	0.9602	0.8848	0.8507	0.9602	0.9602	0.9602	0.9602	0.9602	0.9602
			0.2187	0.0000	0.0754	0.1095	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
19	6E10_93	0.9612	0.6776	0.9612	0.9008	0.5907	0.9612	0.9612	0.9612	0.9612	0.9612	0.9612
			0.2836	0.0000	0.0604	0.3705	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20	6E10_94	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
			0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
21	6E20_93	1.0000	1.0000	1.0000	0.9414	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
			0.0000	0.0000	0.0586	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
22	6E20_94	0.9944	0.9451	0.9876	0.9366	0.8830	0.9944	0.9944	0.9944	0.9944	0.9944	0.9944
			0.0493	0.0068	0.0578	0.1114	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
23	6E30_93	0.9943	0.8668	0.8544	0.9943	0.4165	0.9943	0.9943	0.9943	0.9943	0.9943	0.9943
			0.1275	0.1399	0.0000	0.5778	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
24	6E30_94	1.0000	1.0000	0.8982	1.0000	0.5779	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
			0.0000	0.1018	0.0000	0.4221	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
25	6E40_93	0.9863	0.7866	0.9863	0.8501	0.9266	0.9863	0.9863	0.9863	0.9863	0.9863	0.9863
			0.1997	0.0000	0.1362	0.0597	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
26	6E40_94	0.9737	0.6823	0.9737	0.8581	0.7949	0.9737	0.9737	0.9737	0.9737	0.9737	0.9737
			0.2914	0.0000	0.1156	0.1788	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

資料來源：本研究整理

## 5. 結論與建議

本研究以中油公司 26 個煉製單位為研究對象，結合資料包絡分析法(DEA)來評估各單位之經營績效。旨在了解中油公司的經營績效與相同業者之競爭力，並對經營績效不佳單位提供改善方向。同時瞭解各單位投入資源的使用狀況與產出效率之影響，提供管理階層做為未來有效決策的參考，改善經營方針，朝向效率化經營邁進。

首先在整體經營效率方面，以 CCR 模式評估的效率分析結果來看，在 26 個決策單位之中，其中有 8 個決策單位的效率值為 1，18 個決策單位的效率值小於 1，亦即有 31% 的單位達最適經營規模，對於整體績效評估乃屬於無生產效率，而造成無效率的原因為未達最適規模效率的單位佔有 69%，現階段是處於規模遞減狀態。處理方式，在消極做法方面，應適度的減少資源投入以達產出的增加，進而達到生產效率；在積極做法方面，應避免資源浪費，維持現有規模下增加產出，以達最適規模的經營，進而提升經營效率。

以 CCR 模式評估的效率分析結果來看，有 18 個單位處於相對無效率的情況，透過差額變數分析，對相對無效率的單位提出生產資源具體的改善方向，使其能達到相對有效率。且經 CCR 模式之總效率與 BCC 模式技術效率之分析，在 26 個單位中，共有 6C30\_94、6C50\_93、6C50\_94、6D30\_93、6D40\_93、6E10\_94、6E20\_93、6E30\_94 等 8 個單位的總效率值、技術效率值與規模效率值皆為 1，表示這 8 個單位將投入因素做最有效之使用，並以最適規模來經營，可提供做為無效率單位標竿學習的對象。

在目前中油公司尚未民營化，仍屬國營企業，故本研究所使用的投入項與產出項資料係在民營化之前的數據。因此，在完成民營化之後，可以嘗試蒐集更多的年度資料，來評估效率變動的情形，以瞭解民營化前後整個經營效率的變動情形。中油公司組織架構相當龐大，本研究僅針對煉製部門進行效率評估，未來可以考慮擴大範圍，以其它事業部做為效率評估的研究對象。尤其，在台塑六輕加入商業運轉後，對中油公司是嚴重的挑戰與威脅，故評估瞭解兩者在經營效率之間的差異，以及效率變動的情形，是相當值得中油公司管理階層加以重視的課題，亦是一個相當值得後續研究的方向。

## 參考文獻

1. 陳再來(2001),「投資及經營分析」,翰蘆圖書出版公司,54-62頁。
2. 黃旭男(1993),「資料包絡分析法使用程序之研究及其在非營利組織效率評估上之應用」,國立交通大學管理科學研究所博士論文。
3. 黃旭男(1998)「台灣地區環境品質之衡量及環保評估之構建」,行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告(編號: NSC 85-2417 -H130-001)。
4. 詹乾隆、曹文沛、陳素緞(2002),「臺灣地區集團企業多角化程度與經營績效關聯性之研究」,2002海峽兩岸財經與商學研討會,台北,314-325頁。
5. Banker, R. D., A. Charnes, and W.W. Cooper. (1984), "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis," *Management Science*, 30(9), pp.1078-1092.
6. Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978), "Measuring the efficiency of decision making units," *European Journal of Operational Research*, 2(6), pp.429-444.
7. Farrell, M. J (1957), "The Measurement of Productive Efficiency," *Journal of the Royal Statistical Society A*, 120(3), pp.253-290.
8. Fielding, G. J. (1987), *Managing Public Transit Strategically*, Jossey-Bass, Inc., San Francisco, pp.59-87.
9. Golany, B. and Y. Roll (1989), "An Application Procedure for DEA," *OMEGA*, 17(3), pp.237-250.
10. Lewin, A. Y. and Minton, J. W. (1986), "Determining Organizational Effectiveness: Another Look, and an Agenda for Research," *Management Science*, 32(5), pp.514-538.
11. Seiford, L. M. (1996), "Data Envelopment Analysis: the Evolution of the State of the Art (1978-1995)," *Journal of Productivity Analysis*, 7, pp.99-137.
12. Sherman, H. D (1984), "Improving the productivity of service businesses," *Sloan Management Review*, 25(5), pp.11-23.
13. Venkatraman, N., and Ramanujam, V. (1986), "Measurement of Business Performance in Strategy Research : A Comparison of Approaches," *Academy of Management Review*, 11(4), pp.801-814.
14. Zou, S. & Cavusgil, S. T. (2002), "The GMS: A broad conceptualization of global marketing strategy and its effect on firm performance," *Journal of Marketing*, 66(4), pp.40-56..