

東海大學會計碩士在職專班

碩士論文

台灣電機機械產業平衡計分卡與營運效率
之研究—Bounded DEA 之應用

An Empirical Study of Balanced Scorecard and Operational
Efficiency in Taiwan Electric Machines Industry —
Bounded DEA Application

指導教授：林灼榮 博士

劉俊儒 博士

研究生：吳錫安 撰

中華民國 101 年 7 月

謝誌

時間飛逝，寫著謝誌的同時，回想起這段研究所求學的日子，同時兼顧工作、學業及家庭，其實並沒有想像的輕鬆，期許自己能在兩年畢業更是辛苦，還好有大家的協助與鼓勵，讓我能順利完成這不可能的任務。

首先要感謝會研所及管院教過我的師長們，從不同的學術專業領域上，厚植我的學識，銜接我的學習斷層，深感獲益良多；接著要感謝指導老師劉俊儒博士及林灼榮博士，在論文撰寫過程中，劉老師隨時鼓勵和盯著我的論文進度及資料不足之補充，同時林老師特別在論文撰寫邏輯及實證方面，不厭其煩的指導我，令我學習及感受到學術論文的嚴謹要求，雖然在過程中有多次的修改，但最後仍能克服困難完成論文，兩位指導老師實在功不可沒。

在論文口試過程中，承蒙嶺東科大財經學院楊永列院長及彰化師大企管系黃明祥主任不吝提供諸多寶貴的指正與建議，使本論文內容能更臻完備與流暢，在此也致上最誠摯的謝意，因為有您們的協助，我才能順利完成論文。

另外，感謝事業的合作夥伴篤峰、篤行兄弟的體諒與鼓勵，能讓我在每周六能自由的上課，無後顧之憂；感謝曾經幫助過我的所有同學們，在論文寫作過程中，欣惠、復瑞、岱君、姿姪、富維、世驊、雅菁、凱綾等學弟妹和大雄助教或多或少的協助及本班夢臣班代的關心與打氣，同時要特別感謝安琪助教的貼心的幫忙與意見交換，讓我的論文撰寫不孤單，能於預定期間內順利完成，然而本論文的完成，並不是學習的結束，而是另一個學習階段的開端。

最後，僅以此論文獻給我最親愛的母親及家人，因為有您們一路來的支持與陪伴，成為我完成兩年研究學程與論文撰寫的最大動力，我愛您們！謝謝！

吳錫安 謹誌

東海大學會計碩士在職專班

中華民國 101 年 7 月

摘要

本研究以 2010 年台灣 61 家上市/櫃之電機機械產業企業為研究對象，主要以投入導向角度探討效率，其觀點是以目前之產出水準下，電機機械產業企業應使用多少投入方屬最有效率，嘗試使用公開資訊，將平衡計分卡(BSC)之四個構面運用主成份分析法(PCA)萃取出指標分數後，利用累積常態分配將主成份分數轉換為百分位數，得出各構面單一指標，以固定資產、員工人數、顧客構面、內部流程構面、學習與成長構面為投入要素；營收淨額、財務構面為產出要素。以台灣電機機械產業企業面對最佳 BSC、中等 BSC、最差 BSC 等三種模擬情境之營運，採取設限變數資料包絡分析(Bounded-DEA)，分析其相對營運效率。

Bounded-DEA 實證結果發現：(1).總技術效率中位數值，依序是最佳 BSC 為 0.406、最差 BSC 為 0.235、中等 BSC 為 0.209。(2).純技術效率中位數值，依序是最差 BSC 為 0.880、最佳 BSC 為 0.440、中等 BSC 為 0.248。(3).規模效率中位數值，依序是中等 BSC 為 0.992、最佳 BSC 為 0.988、最差 BSC 為 0.372；然而最差 BSC 之營運在固定資產、員工人數、顧客構面、內部流程構面、學習與成長構面皆為減少投入狀況，同時導致在財務構面及營收淨額產出值為三種情況者最低。

綜合本研究結果顯示，電機機械產業企業為了獲利與生存必須付出代價，同時考慮財務與非財務因素，適當的投入佈局，重視營運效率，而後才能得到預期獲利與存活。假若採取最差 BSC 之營運者，仍然我行我素，即不調整必要的投入，往後產出獲利勢必會持續下降，同時也會讓採取最佳 BSC 與中等 BSC 之營運者的效率迎頭趕上。

關鍵字：電機機械產業、平衡計分卡、主成份分析、營運效率、設限變數資料包絡分析法

Abstract

The following thesis focus on the sixty one Listed/OTC Electric Machines Industry enterprises in Taiwan as study objects. This study adopted input-oriented viewpoint and tried to select the suitable variables, meanwhile, use Principle Component Analysis (PCA) to extract four single perspective indicators from the four dimensions of Balanced Scorecard (BSC), finally decided input five elements: fixed assets、number of employees, customer perspective indicator, internal process perspective indicator, learning and growth perspective; output two elements: net revenues, financial perspective indicator to do three kinds (best, medium, worst) of BSC perspective combination's operational efficiency study through Bounded Variable Data Envelopment Analysis (Bounded-DEA).

Bounded-DEA empirical results show that: (1).The median value of Technical Efficiency, best BSC 0.406、worst BSC 0.235、medium BSC 0.209 in sequence. (2). The median value of Pure Technical Efficiency, worst BSC 0.880, best BSC 0.440, medium BSC 0.248 in sequence. (3).The median value of Scale Efficiency, medium BSC 0.992, best BSC 0.988, worst BSC 0.372 in sequence, but the worst BSC with input reducing status on fixed assets, number of employees, customer perspective, internal process perspective, learning and growth perspective, meanwhile, leads to the lowest output value among the three conditions on the financial perspective and net revenue.

The results of this study show that the electric machines industry enterprises in order to profit and survive, they must pay the relative costs, meanwhile, consider the financial and non-financial factors, the appropriate input layout, emphasis on operational efficiency, and then to get the expected profit and survival. If adopting the worst BSC ones still go its own way, that is not adjusted to the necessary inputs, the subsequent output profit is bound to decline, meanwhile, be caught up by adopting the best BSC and medium BSC ones on the operational efficiency in the near future.

Keywords: Electric Machines Industry、Balanced Scorecard、Principal Components Analysis、Operational Efficiency、Bounded Variable Data Envelopment Analysis (Bounded-DEA)

目 錄

謝 誌	I
中文摘要	II
英文摘要	III
目 錄	IV
圖 目 次	V
表 目 次	V
第壹章 緒論	1
第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究目的	3
第三節 研究流程	4
第貳章 文獻回顧	5
第一節 平衡計分卡發展與文獻回顧	5
第二節 營運效率衡量與文獻回顧	9
第三節 平衡計分卡與營運效率之整合文獻	14
第參章 研究方法	20
第一節 平衡計分卡簡介	20
第二節 主成份分析簡介	22
第三節 Bounded-DEA 模型簡介	25
第肆章 實證結果	32
第一節 資料來源與資料特性分析	32
第二節 平衡計分卡四構面之萃取	34
第三節 營運效率分析	39
第四節 差額變數分析	51
第伍章 結論與建議	55
第一節 研究結論	55
第二節 研究限制與未來研究建議	57
參考文獻	58
附錄	61

圖目次

圖 1-1 電機機械產業上、中、下游關聯性圖-----	2
圖 1-2 研究流程圖-----	4

表目次

《表 2-1》應用 BSC 與 DEA 評估企業營運效率(績效)之文獻彙整-----	16
《表 4-1》BSC 各構面之關鍵績效衡量指標及其定義-----	34
《表 4-2》刪減違反預期方向且符合後的平衡計分卡-----	36
《表 4-3》投入產出變數敘述統計-----	37
《表 4-4》投入產出相關係數與檢定-----	38
《表 4-5》設限變數受限之上下限-----	39
《表 4-6》最佳 BSC 之效率分析表-----	40
《表 4-7》中等 BSC 之效率分析表-----	42
《表 4-8》最差 BSC 之效率分析表-----	44
《表 4-9》效率中位數差異性檢定-----	50
《表 4-10》投入項差額變數表-----	53
《表 4-11》產出項差額變數表-----	54

第壹章 緒論

本章共分三節，第一節為研究背景與動機；第二節為研究目的；第三節為研究流程。

第一節 研究背景與動機

隨著台灣電機機械產業因公司技術佳、價格便宜、品牌多等特性，故國際競爭力相當強，目前已居全球第四大出口國的地位；另受惠於大陸積極展開公共建設、發展內需市場與推行「十二五計畫」，中國大陸已成為台灣電機機械業者的最大出口國。由於電機機械產業與電子產業及公共建設息息相關，2010年因景氣適逢谷底回升，產業大幅成長；2011年則受到歐美及國內景氣趨緩，惟新興市場需求仍有增長，產業可維持小幅成長；展望2012年，歐美經濟情勢好轉速度將影響本產業成長力道。其上游包括五金元件、油空壓元件、傳動元件、電控元件、沖壓零組件等企業，其下游涵蓋眾多種類，主要為生產其他設備與零組件所需要的機器與零件等企業，電機機械產業與上、下游的關係極為密切，由於電機機械的製造過程較為複雜，且所需的零組件數量眾多，故所需之原料多半藉由零件協力廠供應，而電機機械產業即進行專業設計、整合、組裝（電機機械產業結構鏈(上、中、下游關聯性)如下圖 1-1 所示)。此產業間的高度關聯特性，隨著台灣精密機械產業在兩岸經濟協議（ECFA）效應帶動下，2011年產值約為9,600億元，2012年可望維持6%以上成長，正式突破兆元大關，成為台灣另一個新兆元產業。展望未來發展，我國機械產業結構及供應鏈結構將會邁入新的氣象，引發本研究探討電機機械產業主要原因。就國內業者而言，近幾年逐漸面臨更強大的挑戰，世界不斷改變，從產品差異逐漸變小、管理條例的增加、新技術不斷開發，再加上加入WTO之後所帶來外來的競爭壓力是如此強大，企業應對多方面的數據和資訊，進行分析、策劃，採取積極的應對措施，保持在市場競爭中的領先水準。由於過去許多研究已指出，企業營運效率、經營績效的衡量的確有助於企業將作業與管理方式合理化，改善內部生產環境以及生產力之提升，協助企業應付外在環境之變動。企業經營績效關係到公司的生存與未來發展，因此企業與企業經營者均致力於經營績效的提昇。我國電機機械產業五十多年的發展，建構成上中下游完整的產業體系，台灣電機機械產業年產值超過十五億一千四百萬美元，2011年出口值達九十四億五千六百五十萬美元（詳如《附表 1-1》），可得知電機機械產業產品是我國出口的主力產品之一，個別企業內部營運效率或經營績效的好壞，關係到整體產業的生存發展，探討電機機械產業企業的營運效率，此為本論文主要研究動機。

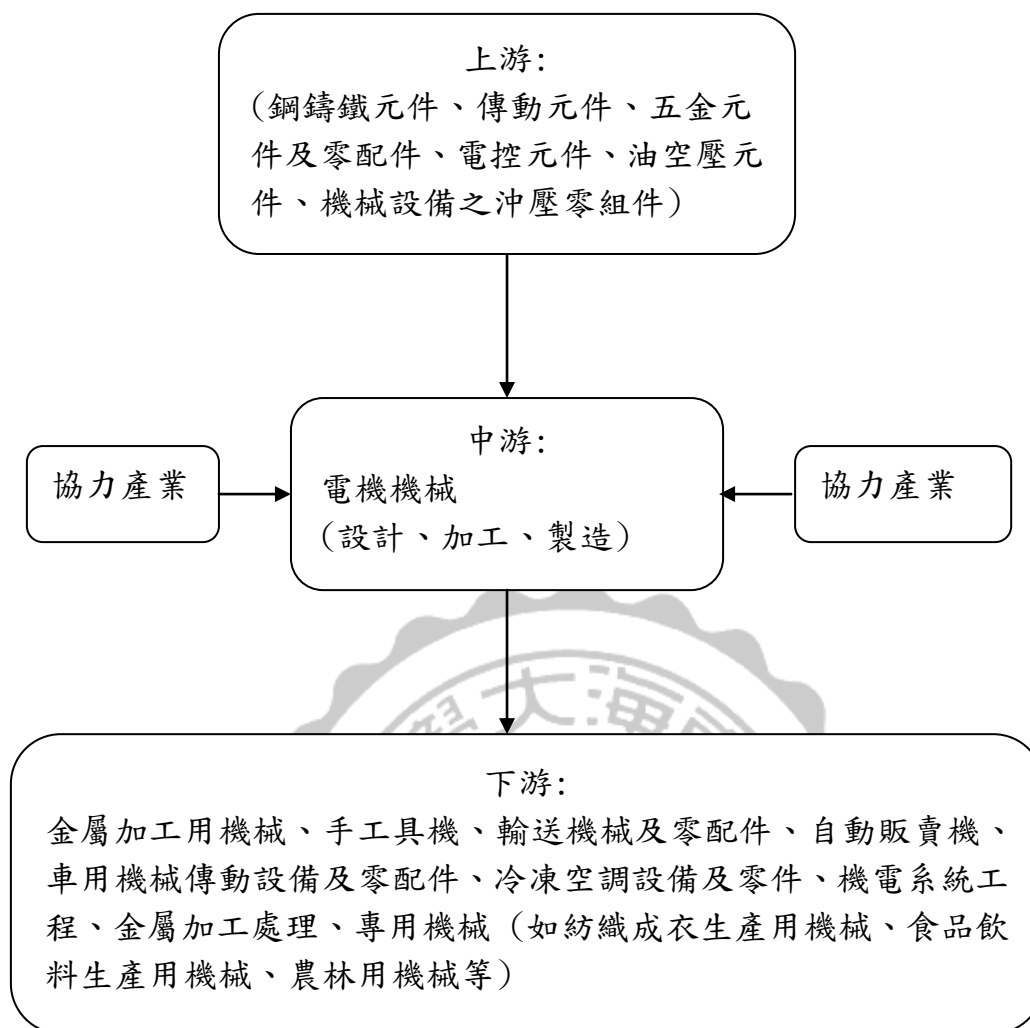


圖 1-1 電機機械產業上、中、下游關聯性圖

第二節 研究目的

由於過去關於企業營運效率評估的研究，大多在衡量指標的選取上面偏重於財務構面的衡量且採用的各項財務比率，與以往的數值作比較分析，或是與同業間之個別平均數相互比較，從中發現問題所在。但是財務指標所能提供的資訊，並不能涵企業在所處社會與經濟方面所產生的績效，而資料包絡分析法對於企業績效評估，可以加入非財務的變數加以研究，對於企業營運效率的評估較具完整性。

回顧歷年文獻，已有許多研究採用傳統資料包絡分析法(Data Envelopment Analysis；簡稱 DEA)，針對國內外企業或機械製造業探討其營運效率或經營績效。本研究不同於以往之貢獻與研究目的包括：

1. 投入與產出選項之不同：使用 DEA 評估營運效率，大抵皆依循生產經濟學，設定投入(如勞動，資本)，產出(產量或營收額)；晚近以平衡計分卡(Balanced Scorecard，簡稱 BSC)，衡量企業營運績效愈發受到重視，故本研究嚐試將 BSC 四構面(財務、顧客、內部流程、學習與成長)納入 DEA 模型中。
2. BSC 四構面之萃取：由於 BSC 每一構面所衡量之指標(變數)頗多，而本研究以 2010 年台灣 61 家上市/櫃之電機機械產業為研究對象，基於自由度考量，本研究使用主成份分析法(Principle Component Analysis，簡稱 PCA)，萃取 BSC 四構面之累積常態分配之單一指標。換言之，企業所面對每一構面之數據介於 0~100 之間，數據愈高，代表 BSC 愈佳。
3. 設限變數資料包絡分析法之引介：為了強化 BSC 在營運效率所扮演之管理意涵，本研究分別設定最佳、中等、最差等三種 BSC 模擬情境，使用設限變數資料包絡分析法(Bounded Variable Data Envelopment Analysis，簡稱 Bounded-DEA)，分別推估三種情境下之技術效率(Technical Efficiency，簡稱 TE)、變動規模報酬下之純技術效率(Pure Technical Efficiency，簡稱 PTE)及規模效率(Scale Efficiency，簡稱 SE)，經由實證結果之差異性分析提出相關管理意涵。

第三節 研究流程

本研究共分五章，第壹章為緒論，說明研究背景與動機、研究目的及研究流程；第貳章為文獻回顧，包括平衡計分卡發展與文獻回顧、營運效率衡量與文獻回顧及平衡計分卡與營運效率之整合文獻；第參章為研究方法，包括平衡計分卡簡介、主成份分析簡介及 Bounded-DEA 模型簡介；第肆章為實證結果，包括資料來源與資料特性分析、平衡計分卡四構面之萃取、營運效率分析及差額變數分析；第伍章為結論與建議，包括研究結論及研究限制與未來研究建議。研究流程如圖 1-2 所示。

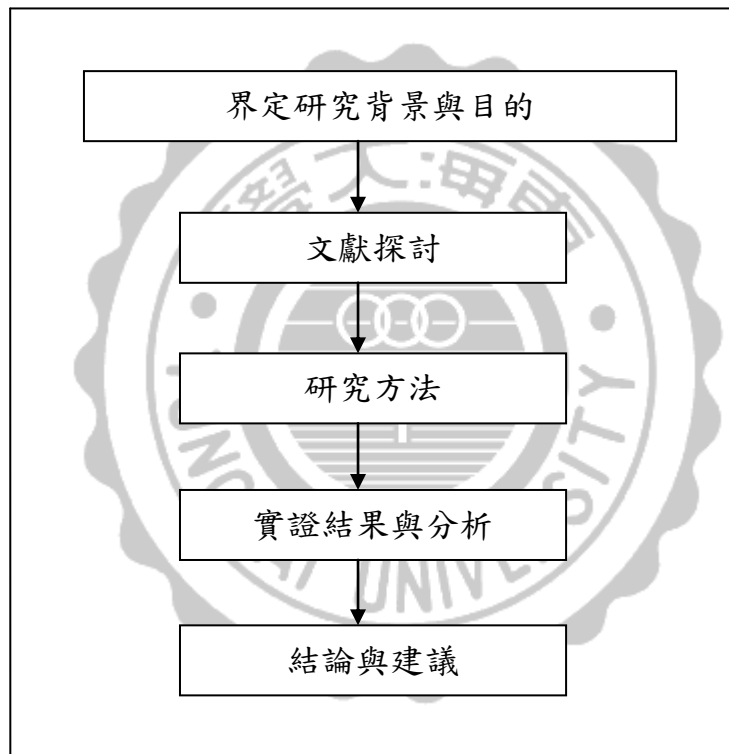


圖 1-2 研究流程圖

第貳章 文獻回顧

本章共分三節，第一節為平衡計分卡發展與文獻回顧；第二節為營運效率衡量與文獻回顧；第三節為平衡計分卡與營運效率之整合文獻。

第一節 平衡計分卡發展與文獻回顧

一、平衡計分卡緣起與發展

「平衡計分卡」(Balanced Scorecard, 簡稱 BSC) 是羅伯·柯普朗 (Rober S. Kaplan) 與大衛·諾頓 (David P. Norton) 兩位學者所提出之策略規劃工具。BSC 是一套具有全方位的績效評估架構，它能做前瞻性的投資評估，不像傳統的績效評估模式只能衡量過去發生的事、也只把焦點放在財務績效的改善上。它能夠幫助管理者把組織的願景與策略變成一套前後連貫的績效評估量度。

BSC 起源於 1990 年，由 KPMG (安侯建業會計師事務所) 的研究機構「諾朗諾頓研究所」(Nolan Norton Institute) 所贊助的一項研究計畫，結合了 12 家不同產業的公司進行研究，討論關於「未來的組織績效衡量方法」，探討尋求更適當的績效評估模式，以取代傳統過度於依賴單一會計財務面的衡量指標。並且，該項研究結果由 Kaplan and Norton 在 1992 年發表於《哈佛商業評論》(Harvard Business Review) 第一篇有關於平衡計分卡的論文「平衡計分卡：驅動績效的量度」(The Balanced Scorecard Measures that Drive Performance)，說明了 BSC 四構面的概念和整合性的執行管理重點，透過財務、顧客、企業內部流程、學習與成長等四個構面，其中除了傳統財務績效評估方式外，也創造出非財務衡量指標，來幫助衡量組織績效協助管理者能夠快速獲得相關的完整資訊，以幫助了解公司的營運概況。此外，BSC 目標及各構面之衡量指標，係由組織遠景與策略衍生而來，因此它以平衡為訴求，尋求短期和長期目標之間，財務和非財務量度之間，落後和領先指標之間，以及外界和內部績效構面之間的平衡狀態。而在提出之後也引起了學術及實務界廣泛討論與重視，其後續的研究結果也由 Kaplan and Norton 分別在 1993 與 1996 年發表於《哈佛商業評論》的兩篇論文「平衡計分卡的實踐」(Putting the Balanced Scorecard to Work) 以及「平衡計分卡在策略管理體系的應用」(Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System)，具體提出了必須將平衡計分卡的量度與組織的策略緊密結合的觀念，同時也強調基於策略成功而選擇量度的重要性。並且於 1996 年出版「平衡計分卡：資訊時代的策略管理工具」

(The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action) 一書，指出擴大 BSC 實施方法為科技基礎的解決方案，使其概念能夠嵌入會議、資訊系統與組織的日常生活裡，並將其應用到非營利性組織上。

關於 BSC 階段性發展，如前述是由組織績效衡量開始，其次和組織策略結合，現階段則是成為組織管理策略的工具。王怡心(2006)則將其演進歷程區分為四個階段，即始於 1990 年 Kaplan-Norton Collaboration 之研究，再而為 1992 年的〈平衡計分卡〉、1993 年的〈平衡計分卡的實踐〉和 1996 年的《平衡計分卡》，復而為 2001 年的《策略核心組織》，最後階段則是 2003 年的〈衡量無形資產的策略性整備程度〉和 2003 年的《策略地圖》。

Chow, Haddad and Williamson (1997) 研究指出，BSC 主要的特色，在於它能整合組織的策略、架構及遠景，幫助企業將長期的策略與顧客價值等目標，轉換為組織內外具體的行動。也由於 Kaplan and Norton 強調不應過度依賴財務面的想法，為了達成策略目標，企業必須同時具有財務與非財務構面，並採用多元性整合的衡量方式。而隨著資訊科技的發達，大量的訊息能夠透過電腦和網路蒐集、運用與解釋，也使得實施 BSC 的可能性大為提高。因此在競爭激烈的環境下，企業需要實施更適宜的績效衡量方式，來協助管理者經營管理，再加上資訊時代的配合，使得 BSC 越來越受到重視。

另外，Kaplan and Norton 關於平衡計分卡的論著，本文所提第一、二、三篇專文，顯示前述 BSC 的階段性發展，第四、五、六篇內容則在於進一步討論 BSC 的執行問題。在專書方面，《平衡計分卡》和《策略地圖》是 BSC 的主要內涵，《策略核心組織》和《策略校準》則是根據組織運用 BSC 所獲得的經驗，進而延伸討論其執行、聚焦和整合問題，也就是組織策略管理問題。專文方面，從 1992 年到 2006 年間，分別在《哈佛商業評論》發表，包括：(1)「平衡計分卡：驅動績效的量度」(The Balanced Scorecard Measures that Drive Performance)；(2)「平衡計分卡的實踐」(Putting the Balanced Scorecard to Work)；(3)「平衡計分卡在策略管理體系的應用」(Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System)；(4)「你的策略有問題嗎？那就畫個地圖吧！」(Having Trouble with your Strategy? Then Map It)；(5)「平衡計分卡之策略管理辦公室」(The Office of Strategy Management)；(6)「毋須顛覆組織結構，落實新策略」(How to Implement a New Strategy Without Disrupting Your Organization)。在專書方面，包括：(1)『平衡計分卡』(The Balanced Scorecard) (1999 年)；(2)『策略核心組織』(The Strategy-Focused Organization) (2001 年)；(3)『策略地圖』(Strategy Maps) (2004 年)；(4)『策略校準』(Alignment) (2006 年)。

二、BSC 四個構面

BSC 將財務性與非財務性知衡量指標分成四項構面：財務、顧客、企業內部流程、及學習與成長等四個構面。以下分別就四個構面之內涵加以說明：

1. 財務構面

Kaplan and Norton(1996)指出，財務目標是計分卡各構面目標與量度的交集。計分卡選擇的每一個量度，都應該是一個環環相扣的因果關係鏈中的一環，終極目標為改善財務績效。企業之生命週期可分為三個時期：成長期、維持期、豐收期；認為企業應針對其所處之生命週期不同階段，做出不同的財務策略，並決定適合的財務衡量指標。亦即無論企業處於何種階段，均應配合營收成長與組合、成本降低生產力改進、資產利用等三個財務策略主題。企業依自身所處之生命週期，分析策略後，據以找出各財務主題適合之績效衡量指標。

2. 顧客構面

Kaplan and Norton(1996)指出，在 BSC 的顧客構面中，企業應先找出顧客與市場區隔，這些代表了公司財務目標的營收來源。區隔將顧客構面的關鍵指標與目標市場及目標顧客結合，幫助企業找出衡量企業顧客構面的行動計劃。

3. 內部流程構面

Kaplan and Norton(1996)指出，內部流程構面目的在達成財務及顧客構面的目標。在建立 BSC 之的內部流程構面時，應先界定一個完整的內部流程價值鏈模式，並將內部流程細分為三項主要流程，包括創新流程、營運流程、售後服務流程，建議企業建立內部流程構面的各種衡量指標。

4. 學習與成長構面

Kaplan and Norton(1996)指出，此構面主要目的在使 BSC 之前三項構面能

順利達成，實現企業長期成長之目標。此構面強調對未來投資的重要性，包括人力、資訊及組織。透過員工能力之增強、資訊系統能力之增強、企業文化與個人目標一致性等三個主要原則，以建構學習與成長構面的績效指標。

BSC 的重點，在於達成上述四個構面的平衡。所謂的「平衡」，指的是(1)企業內部與外部的平衡；外部著重財務與顧客，內部則指企業內部流程與學習成長。(2)財務與非財務面的平衡。(3)短程績效與長程企業發展的平衡。BSC 不但是一套績效管理系統，也是一套戰略規劃工具。企業可藉由對四個關鍵構面的評測，達成其營運目標。

三、BSC 應用在產業之相關文獻

由於傳統的績效考核特別強調財務指標的達成，卻忽略了非財務指標的重要性，而 BSC 將財務性與非財務性知衡量指標分成四項構面，是依照企業的策略與商業目標作為構面評估觀點並且以全面性角度進行組織檢視及管理整體績效。

目前國內關於 BSC 的研究方向有部份逐漸偏重於產業的績效評估，例如：陳美玲 (2002)，針對我國資訊科技產業，探討環境、競爭策略、平衡計分卡與經營績效關連性，研究方法採用資料庫及問卷調查兩種方式，主要研究目的在探討環境不確定性、競爭策略及平衡計分卡衡量構面之配合程度較佳者，則其經營績效會較佳；反之，若配合程度較差者，則其經營績效表現亦會較為不理想。

傅互平 (2003)，則透過蒐集整理 IC 設計產業相關資料，藉由專家訪談並與相關業界合作以瞭解台灣 IC 設計產業與其上下游間之運作模式，以建構一 IC 設計產業之供應鏈管理模式，並利用平衡計分卡建立 IC 設計產業供應鏈管理之績效指標。

曾于芯 (2006)，以台灣 IC 產業為研究對象，探討平衡計分卡與智慧資本之攸關性。研究之實證結果發現：平衡計分卡中，除了財務指標與智慧資本關係呈現不確定外，其餘三構面與智慧資本四指標間，大抵呈現正向攸關性。此等訊息顯示，台灣 IC 產業在犧牲短期財務績效，以強化顧客、內部流程、學習與成長等構面之策略下，將有助於累積智慧資本而維繫其長期之競爭力。

第二節 營運效率之衡量與回顧

效率的概念有著許多不同的解釋，在相關文獻探討中，首先 Farrell 在 1957 年提出以生產前緣(Production Frontier)衡量效率的概念，將效率分成技術效率(Technical Efficiency)及價格效率(Price Efficiency)兩個部分並以等量曲線及等成本線的概念探討之。在組織管理上，效能(Effectiveness)或效率(Efficiency)經常被提出討論，但兩者區分不易，經常造成混淆。據 Peter Drucker (1980) 指出：效能是指「作對的事情(Doing the Right Thing)」，目的是為了達成企業的目標。效率係指『把事情做好(Doing the Thing Right)』，指以最少的投入，得到最大的產出。

經營績效一直是企業所關注的重點，然而真正的經營績效是很難有一定的具體標準予以衡量，無法真正明確化 (Steers, 1975)。在績效的衡量準則上，可分為單一準則與多重準則兩類 (Nkomo, 1987)。

企業之績效評估可依效能 (Effectiveness) 或效率 (Efficiency) 的概念導出各種衡量方法：

效能=Output (實際產出) /Input (計畫產出)

效率=Output (實際產出) /Input (實際投入)

Parsons (1992) 指出效能是預設目標達成的程度；效率係指將現有資源有效利用使其產出為最大，衡量產出與投入間的關係。Evans 等 (1996) 認為績效評估是「管理控制的一環，可協助公司更有效管理資源，衡量單位績效並控制目標，績效評估為管理控制的機制活動」。Guest (1997) 提出績效評估的方式有三種，包括產出質與量的衡量、時間基之衡量及財務指標的衡量。

研究企業績效評估常用之方法有財務比率分析法、參數分析法及非參數分析法。財務比率分析法以一種比率型態的方式呈現，可分為單一比率及多項加權指數比率。單一比率僅能評估單一投入及單一產出，無法兼顧影響效率的各種因素，以 Kendrick and Creamer (1965) 的偏生產力指數為代表。加權參數多半憑主觀認定、評估結果容易受到主觀權數認定的影響，以 Kendrick and Creamer (1965)、Craig and Harris (1973)、Taylor and Davis (1977) 及 Sumanth (1984) 等四種之總生產力指數為代表；參數分析法用來衡量生產及成本方面變數的使用限制；非參數分析法，以資料包絡法 (DEA) 為例，利用線性規劃

的技術，可同時考慮多種產出及投入要素，且不設限投入產出要素的單位；對於各項要素亦無須預先設定權數，而能於 DEA 的運算過程中自動找出，免除主觀賦予權重的缺失，方便應用於實證分析。茲簡介常用的效率評估方法如下：

一、比例分析法

比例分析法(Ratio Analysis)，通常所見到的有：報到率、論文發表比率、得獎率、生師比等。但是這個方法只能處理單項投入及單項產出，至於多項投入及多項產出的問題，有些學者試圖以「加權」方式，將多項投入、產出變項，合併成一個投入、產出變項，但是此種方法的權數之決定，仍嫌過於主觀。而且，此法所評量的效率，無法確認資源的應用是否有效率，也無法提供管理者改進之方向，因此無法代表組織效率。

此法僅為評估作業效率指標之一，無法代表整體作業效率，故無法提供無效率單位改善項目之幅度。

二、迴歸分析法

迴歸分析法(Regression Analysis)，乃以各受評單位之績效或是「產出變項」為應變項，各種投入變項作為自變項，以迴歸所得出之預測值作為效率值之預測。此種方法之優點為：(1)可以評估出影響生產力之變項，甚至也能得出其重要性之排序。(2)也能估計出投入變項對於生產力之影響。但是，此種方法也有缺點：(1)迴歸之結果，僅是得出全體資料之中心趨勢，並不能評估出何者受評單位是有效率的，或是也不能明確地指出哪些受評單位是無效率的。(2)迴歸模式一次只能衡量一個產出變項，若是同時有多個產出變項則無法實施。(3)基本上，迴歸係數之大小，並不代表該變項之影響的大或小，因此，不能以此作為比較之依據。(4)應用迴歸模式的先決條件，各種數據皆須滿足常態分配，而且各種觀測值之數量不宜太少，這些都是分析之前的限制，而且，迴歸之結果僅是一種平均的估計值，並不能表示精確的效率值。

三、財務比率分析法

以財務觀點切入之經營績效分析，可稱為財務比率分析法。財務比率分析法一般可分為五大類：流動性比率(Liquidity Ratios)、財務槓桿比率(Leverage Ratios)、活動力比率(Activity Ratios)、獲利率比率(Profitability Ratios)及收支比率(Income-expense Ratios)。

財務比率分析的應用方式，通常可從二方面著手：一為將同一企業目前的各種財務比率，與以往或預期的數值作比較，從其中的好轉或惡化，進而探索出該企業問題之所在；另一種分析方式，則將某一企業各種財務比率，分別與同期類似的同業或產業之平均數加以比較，從其偏高或偏低之表徵，分析問題之所在。除了可以評估企業過去之經營成果外，還可據以診斷營運上的問題，作為經營決策與改進方向之參考。然而，財務指標所能提供的資訊，並不能涵蓋各企業在社會、經濟方面所產生的績效。

四、多準則評估法

在處理評估問題時，多準則評估法是應用相當廣泛的方法之一，傳統上應用多準則評估方法，主要包括二個步驟，分別是求取評估準則之主觀相對權重，與備選方案之排序。在求取準則權重時，通常採用階層程序分析法 (Analytic Hierarchy Process, AHP)；而在求取備選方案時，則通常以 TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) 方法進行方案優勢排序。然而，以多準則評估績效，其評估項目權重之客觀性與嚴謹性、人為評分方式之公平性與公正性，均會受到限制。

五、生產力及生產效率分析法

衡量生產力及生產效率分析法，多使用 Malmquist 生產力指數與隨機性統計邊界法 (Stochastic Statistical Frontier Analysis, 簡稱 SFA) 為評估方式。Malmquist 生產力指數係 Caves, Christensen and Diewert (CCD, 1982) 引用 Malmquist (1953) 用以衡量效用可能集合邊界變動比率之量化指數，配合產出距離函數，應用於生產力之衡量。隨機性統計邊界法，乃 Aigner and Chu (1968) 首先提出設定生產函數型態的邊界模式，並將第 i 個 DMU 在生產上的無效率 (U_i) 歸因於人為所致，且未受隨機性因素的影響。又假設所有 DMU 面對的技術訊息是相同的，即在相同的技術水準下從事生產，故有相同的生產邊界，其乃採線性規劃方式進行參數的估計。其所謂之生產函數，即生產可能曲線 (Production Possibility Curve)，即是在某一生產技術下，一組投入所可能生產之最大產出所構成之集合。可藉由任一 DMU 的生產點與前緣邊界線距離之比值大小來衡量效率。生產邊界 $f(x)$ ，表示投入量 x 所能生產之最大產出，由投入、產出點與生產邊界之距離，即可評估該廠商之經營效率，離生產邊界愈遠者，表示愈不具效率。當只有一個投入變項或是一個產出變項時，應用此法分析倒還容易；若是變項數目太多時，則本分析方法就不易實施，這是此種方法在應用上之限制。

六、資料包絡分析法

此法可以同時處理多項投入及產出，由於 DEA 所得出的效率前緣，是由各受評單位最有利的條件下的組合線，因此，以此線作為其他單位的目標，既有相互比較的功能，而且分析之結果也比較能使各單位願意接受。另外，DEA 還可以評估各受評單位在不同時期的「績效」，從各時期發展的過程中，還可以看出該受評單位是否已有進步，或是仍然遲滯不前。

綜觀以上六種常見的績效評估方法，可以看出資料包絡分析法所能應用的範圍較廣，比較適用於一般的績效評估問題。當然，DEA 也不是萬靈丹，免不了也有以下使用上的限制：(1)投入及產出的數據資料要非常明確，因此，不適用於類目變數 (Categorical Variable) 或是虛假變數 (Dummy Variable)，否則評估的結果將有偏差。(2)受評單位之間要求「同質性」，亦即，性質不同或是規模不同的各種單位，不宜相互比較。(3)DEA 所評估出的結果，是各單位之間的相對效率，並非絕對效率，因此，不宜將所評估的「相對效率」作為絕對值使用。(4)對於資料數據極為敏感，因此，所欲評估的資料應求正確無誤。

七、DEA 應用在產業之相關文獻

回顧過去國內產業應用資料包絡分析法(DEA)研究其營運效率或績效者，可以發現有部份是著重於同產業而不同企業間相互競爭比較之探討，例如：沈千惠 (2002)，利用 DEA，探討台灣地區銀行因受到金融環境的改變對其經營效率的影響，以 2001~2003 年間銀行業資料研究，評估相對效率的結果，其中包括整體效率、純粹技術效率、規模效率等因素，及提供相關建議供各銀行業者、銀行主管機關決策的參考。並採用中介法選取變數以 Pearson 相關分析篩選出投入、產出變數，最後選定的評估項目：四個投入項為 (用人費用、淨值、營業費用、利息費用)；四個產出項為 (買匯貼現放款、投資、短期放款、中長期放款) 進行評估。研究結果顯示：(1)在整體效率分析中，2001~2003 年的公營銀行均較其他三類銀行相對有效率，民營化銀行次之；而 2001 及 2002 年則以信合社改制銀行為相對無效率銀行，其表現最不理想，但在 2003 年其規模效率明顯提昇，使其整體效率明顯提昇到僅次於表現最好的公營銀行，而與民營化銀行並列第二。(2)從純粹技術效率而言，仍以公營銀行為相對有效率，其次為民營化銀行、信合社改制銀行、舊民營銀行、新民營銀行。(3)從規模效率分析，信合社改制銀行在 2003 年因規模效率的改善使整體效率提昇至第二，其次為舊民營銀行、民營化銀行、新民營銀行。

謝嘉峰 (2003)，採用 DEA 及麥氏生產力指數，針對 1999 年至 2001 年台灣 50 家汽車零組件製造業者，進行經營效率與生產力變動情形評估，冀能提供業者瞭解資源運用的效果，進而指引企業對可應用的資源作合宜分配。在投入產出變數選擇上，本研究選定 4 個投入項(資產總值、員工數、原料費用及能源費用)及 1 個產出項(營收淨額)，作為分析指標。研究結果發現高資產總值之廠商，不代表具有較高之經營效率；因此無法由經營規模大小來判斷該公司經營效率的優劣。此外，麥氏生產力指數顯示，效率衰退是造成整體樣本生產力衰退的主要來源。

蘇進祿 (2003)，採用 DEA，對 18 家鋼鐵廠(含國內 12 家及日本韓國 6 家)進行經營績效之評估：選擇各公司之員工人數、總資產、原料用量及加工成本做為投入項目，而以營業額及稅後盈餘做為產出項目，經由 DEAP 軟體之運算，得到各廠家之效率值分析結果，包含效率單位之分類，各廠家之最佳投入量與改善量。為使分析更為可靠亦進行敏感度分析。經營績效之評估除由 DEA 方法做有形之數字評估外，亦藉由專家訪談尋找無形之影響因素，包括管理、業務、財務及領導人等之關係。研究之結果獲得以下之結論：(1)我國鋼鐵業有一半左右仍具有國際競爭力，唯企業經營不進則退，仍應不斷成長與改善才能面對未來的競爭並獲取更大的利潤。(2)投資鋼鐵業(電爐煉鋼廠)必需考慮產品結構並依據本身能力及市場分析決定生產規模。(3)要獲得良好的經營績效需具備之條件有：生產效率佳、採購之判斷與決策、銷售制度與風險預知、健全的財務與優質的領導人等。

黃崇豪 (2005)，採用 DEA，對國內 16 家工具機廠商進行經營績效之評估：選擇各公司之固定資產、員工人數、研發費用及營業成本做為投入項目，而以營收淨額及每股盈餘做為產出項目，經由 DEAP 軟體之運算，得到各廠家之效率值分析結果，包含效率單位之分類及各廠家之最佳投入量與改善量。最後利用 Malmquist 生產力指標來衡量 DEA 跨期生產力變化之情形，以瞭解同一家廠商在不同期間中其技術變遷與總要素生產力之關係。研究結果發現：受評估的 16 家廠商中，有 12 家廠商未達到良好的生產效率。有 6 家廠商規模效率不彰，且處於小於最適生產規模之狀態下生產，也就是管理功能的投入未達最適生產規模。另有 6 家廠商處於規模遞減之狀態，應適度調降投入資源，如減少員工人數或資產才會增加績效或報酬。

廖玫茹 (2007)，利用 DEA，針對 2002 年至 2006 年國內工具機產業十四家廠商，就各廠商之經營效率、影響因子進行分析評估，期能提供工具機產業在管理經營面上，有最適當的資源分配及整合，期能找出經營效率佳的廠商所具有的共同特質，提供工具機產業業者在企業資源投入分配上改進之建議。

第三節 平衡計分卡與營運效率之整合文獻

平衡計分卡利用財務性及非財務性指標，一併考量企業的營運效率或績效，彌補了傳統會計資訊未能衡量的不足，而平衡計分卡四個構面之適當的以主成份分析法萃取出其指標分數後，利用累積常態分配將主成份分數轉換為百分位數並採取設限變數資料包絡分析(簡稱 Bounded-DEA)，進行其營運效率評估，理應參考其效率實證結果，得以改善其效率不彰之情行，茲將平衡計分卡與營運效率結合之相關文獻舉例說明如下：

譚雯華(2002)，以策略觀點探討新舊銀行之經營效率—結合平衡計分卡及資料包絡分析法，以國內 32 家上市上櫃之新舊銀行為研究樣本，結合平衡計分卡四個構面，選取各構面之衡量指標，探討其時間遞延關係、經營效率差異及其造成差異的原因，並進一步比較社會大眾對新舊銀行之評價與實際經營績效間之差異。研究結果發現：1.銀行業之非財務績效投入(領先指標)，一年內即反映在財務績效產出上(落後指標)，顯示銀行業激烈競爭與迅速反應的特性。2.經營效率分析結果顯示，舊銀行之效率較新銀行為佳。3.差額變數分析結果顯示，新舊銀行在顧客、學習成長構面，呈現顯著差異；內部流程構面的差異則不顯著。4.實際經營績效排名與聲望排名之比較，吻合度達 70%，新銀行之聲望排名與實際相對績效排名均較舊銀行為差，證實舊銀行經營效率優於新銀行。

黃文中(2005)，利用 PCA 來分析 DEA 的權重，經由此方法能夠了解各 DMU 的權重特性，同時可透過群集分析了解權重之群聚性。最後，使用主成份分析法，將 DEA 資料，在特定比例之成份值下，計算出 DEA 分數，以提高鑑別度。

柯金標(2006)，以上市電機機械公司為研究對象，以財務比率為研究變數，主要應用灰關聯分析法建構經營績效評估，並探討其績效是否持續穩定，另外應用 TCRI 分析法及 DEA 資料包絡分析法評估經營績效排名，使用 Spearman 等級檢定法檢定上述三種分析法的排名結果。經由實證分析比較結果發現：(1)短期內(西元 1999 年至 2004 年)電機機械公司年度經營績效具有持續性。(2)稅前純益佔實收資本比率與獲利能力指標是影響電機機械公司經營績效較重要的財務比率及經營指標。(3)灰關聯分析法與 TCRI 分析法所求得電機機械公司經營績效具有相關性。

李栽富(2008)，以台灣股票公開發行之 13 家封測公司為研究樣本，以其

2006-2008 年期間的財務報表為資料基礎，先透過平衡計分卡(Balanced Scorecard, BSC)的四大構面分析決定績效評估之變數，再運用資料包絡分析法(Data Envelopment Analysis, DEA)計算公司間相對效率，最後利用麥氏生產力指數(Malmquist Productivity Index, MPI)衡量不同時期的總要素生產力變化(Total Factor Productivity, TFP)，其結果將可做為相關公司經營效率改善之參考。封測產業公司當期至落後二期之研發支出，將創造當期營業淨利之效益佔銷貨淨額的比率平均為 2.59%，並發現研發投入對純技術效率呈正向顯著的關係，而對公司規模效率卻有顯著負向關係，整體而言研發對封測業的技術效率呈現顯著正向的貢獻(提升 3.48%)。

梁傑盛(2009)，針對台灣 25 家上市之 IC 封測公司 2006 與 2007 年共 50 筆資料，透過分析軟體衡量其遞延時間關係、經營效率差異情形，並加以探討之。另外，透過差額變數分析針對無效率公司在營運上給予確切的改善方向與幅度。再以敏感度分析探討當評估指標變動時，對於整體效率衡量結果的影響程度。研究結果發現：整合平衡計分卡與資料包絡分析法之應用 DEA (資料包絡分析法) 在遞延時間分析上，領先指標(非財務構面)在所選取的兩個年度裡有明顯地反映到落後指標(財務構面)上。在效率衡量方面，有 88% 的受評單位均能達到相對良好的營運績效。在差額變數方面，分別有 58% 與 70% 的受評單位在行銷費用與稅前淨利上需要加以改善。在敏感度方面，以營業成本與營業收入的變動對各受評單位效率值的影響最為顯著。

茲將應用 BSC 與 DEA 評估企業營運效率(績效)之相關文獻摘要，整理於《表 2-1》中：

《表 2-1》應用 BSC 與 DEA 評估企業營運效率(績效)之文獻彙整

作者	應用產業	研究主題	研究方法	主要結論
譚雯華 (2002)	銀行業	以策略觀點探討新舊銀行之經營效率—結合平衡計分卡及資料包絡分析法	BSC and DEA	研究結果發現：(1)銀行業之非財務績效投入(領先指標)，一年內即反映在財務績效產出上(落後指標)，顯示銀行業激烈競爭與迅速反應的特性。(2)經營效率分析結果顯示，舊銀行之效率較新銀行為佳。(3)差額變數分析結果顯示，新舊銀行在顧客、學習成長構面，呈現顯著差異；內部流程構面的差異則不顯著。(4)實際經營績效排名與聲望排名之比較，吻合度達70%，新銀行之聲望排名與實際相對績效排名均較舊銀行為差，證實舊銀行經營效率優於新銀行。
沈千惠 (2002)	銀行業	台灣地區銀行業相對經營效率之研究	DEA	研究結果發現：(1) 在整體效率分析中，2001~2003 年的公營銀行均較其他三類銀行相對有效率，民營化銀行次之；而 2001 及 2002 年則以信合社改制銀行為相對無效率銀行，其表現最不理想，但在 2003 年其規模效率明顯提昇，使其整體效率明顯提昇到僅次於表現最好的公營銀行，而與民營化銀行並列第二。(2) 從純粹技術效率而言，仍以公營銀行為相對有效率，其次為民營化銀行、信合社改制銀行、舊民營銀行、新民營銀行。(3) 從規模效率分析，信合社改制銀行在 2003

作者	應用產業	研究主題	研究方法	主要結論
				年因規模效率的改善使整體效率提昇至第二，其次為舊民營銀行、民營化銀行、新民營銀行。
蘇進祿 (2003)	鋼鐵產業	以資料包絡分析法評估鋼鐵產業經營績效之研究	DEA	研究結果發現：(1)我國鋼鐵業有一半左右仍具有國際競爭力，唯企業經營不進則退，仍應不斷成長與改善才能面對未來的競爭並獲取更大的利潤。(2)投資鋼鐵業(電爐煉鋼廠)必需考慮產品結構並依據本身能力及市場分析決定生產規模。(3)要獲得良好的經營績效需具備之條件有：生產效率佳、採購之判斷與決策、銷售制度與風險預知、健全的財務與優質的領導人等。
謝嘉峰 (2003)	汽車產業	台灣汽車零組件製造業之經營效率評估	DEA and Malmquist Productivity Index (MPI)	研究結果發現：高資產總值之廠商，不代表具有較高之經營效率；因此無法由經營規模大小來判斷該公司經營效率的優劣。此外，麥氏生產力指數顯示，效率衰退是造成整體樣本生產力衰退的主要來源。
黃崇豪 (2005)	工具機產業	國內工具機產業經營效率之評估--資料包絡法分析之應用	DEA and Malmquist Productivity Index (MPI)	研究結果發現：受評估的 16 家廠商中，有 12 家廠商未達到良好的生產效率。有 6 家廠商規模效率不彰，且處於小於最適生產規模之狀態下生產，也就是管理功能的投入未達最適生產規模。另有 6 家廠商處於規模遞減之狀態，應適度調降投入資源，如減少員工人數或資產才會增加績效或報酬。

作者	應用產業	研究主題	研究方法	主要結論
黃文中 (2005)	城市	整合資料包絡分析法與主成份分析法於績效評估之應用	DEA and PCA	利用 PCA 來分析 DEA 的權重，經由此方法能夠了解各 DMU 的權重特性，同時可透過群集分析了解權重之群聚性。最後，使用主成份分析法，將 DEA 資料，在特定比例之成份值下，計算出 DEA 分數，以提高鑑別度。
柯金標 (2006)	電機機械產業	應用灰關聯分析建立國內上市電機機械公司經營績效評估之研究	Grey Relational、TCRI and DEA	研究結果發現：(1)短期內(西元 1999 年至 2004 年)電機機械公司年度經營績效具有持續性。(2)稅前純益佔實收資本比率與獲利能力指標是影響電機機械公司經營績效較重要的財務比率及經營指標。
廖玫茹 (2007)	工具機產業	我國工具機產業經營效率之研究--以資料包絡法分析	DEA	本研究利用資料包絡分析法(DEA)，針對 2002 年至 2006 年國內工具機產業十四家廠商，就各廠商之經營效率、影響因子進行分析評估，期能提供工具機產業在管理經營面上，有最適當的資源分配及整合。
李栽富 (2008)	IC 產業	應用資料包絡分析法與平衡計分卡指標評估封測廠之研發績效	BSC、DEA and Malmquist Productivity Index (MPI)	經實證分析結果顯示，封測業近三年總效率平均值以 E 公司、G 公司、H 公司、L 公司表現最為優異，3 年效率值為 1；至於 F 公司平均值 0.460 表現最差。封測業近三年總要素生產力變動指數(Total Factor Productivity, TFP)平均為 0.932，顯示產業生產力總平均衰退 6.8%，若依廠商總效率平均值大小與平均生產力變動大小組合，可分類為四

作者	應用產業	研究主題	研究方法	主要結論
				<p>大類型，其中高效率與高生產力的公司為 B 公司，而低效率與低成長的公司為 A 公司、F 公司、I 公司、J 公司與 M 公司，處於劣勢，需同時改善效率與提升生產力。</p> <p>有鑒於研究發展對高科技產業的重要性，特別針對研發支出對封測公司營收的貢獻，以及對技術效率與規模效率的影響作探討，結果得知封測產業公司當期至落後二期之研發支出，將創造當期營業淨利之效益佔銷貨淨額的比率平均為 2.59%，並發現研發投入對純技術效率呈正向顯著的關係，而對公司規模效率卻有顯著負向關係，整體而言研發對封測業的技術效率呈現顯著正向的貢獻(提升 3.48%)。</p>
梁傑盛 (2009)	IC 產業	整合平衡計分卡與資料包絡分析法之應用	BSC and DEA	<p>研究結果發現：在遞延時間分析上，領先指標(非財務構面)在所選取的兩個年度裡有明顯地反映到落後指標(財務構面)上。在效率衡量方面，有 88% 的受評單位均能達到相對良好的營運績效。在差額變數方面，分別有 58% 與 70% 的受評單位在行銷費用與稅前淨利上需要加以改善。在敏感度方面，以營業成本與營業收入的變動對各受評單位效率值的影響最為顯著。</p>

資料來源：本研究整理

第參章 研究方法

本章共分三節，第一節為平衡計分卡簡介；第二節為主成份分析簡介；第二節為 Bounded-DEA 模型簡介。

第一節 平衡計分卡簡介

一、平衡計分卡

平衡計分卡(簡稱 BSC)，將其衡量指標分成一項財務構面指標(財務性)與顧客、企業內部流程、及學習與成長等三項構面指標(非財務性)。以下分別就四個構面之內涵加以說明：

1. 財務構面

Kaplan and Norton(1996)指出，財務目標是計分卡各構面目標與量度的交集。計分卡選擇的每一個量度，都應該是一個環環相扣的因果關係鏈中的一環，終極目標為改善財務績效。企業之生命週期可分為三個時期：成長期、維持期、豐收期；認為企業應針對其所處之生命週期不同階段，做出不同的財務策略，並決定適合的財務衡量指標。亦即無論企業處於何種階段，均應配合營收成長與組合、成本降低生產力改進、資產利用等三個財務策略主題。企業依自身所處之生命週期，分析策略後，據以找出各財務主題適合之績效衡量指標。

本研究以股東權益報酬率(F1)，資產報酬率(F2)，營業利益率(F3)，借款依存度(F4)，利息支出率(F5)，速動比率(F6)，每股盈餘(F7)，營業毛率成長率(F8)，現金流量允當比率(F9)，作為財務構面之關鍵績效衡量指標。

2. 顧客構面

Kaplan and Norton (1996)指出，在平衡計分卡顧客構面中，企業應先找出顧客與市場區隔，此代表公司財務目標的營收來源。區隔將顧客構面的關鍵指標與目標市場及目標顧客結合，幫助企業找出衡量企業顧客構面的行動計劃。

本研究以(C1)前五大客戶銷售比率，(C2)顧客退貨率，(C3)營收成長率，(C4)前五大供應商進貨比率，(C5)市場占有率，作為顧客構面之關鍵績效衡量指標。

3. 內部流程構面

Kaplan and Norton (1996)指出，內部流程構面目的在達成財務及顧客構面的目標。在建立平衡計分卡之的內部流程構面時，應先界定一個完整的內部流程價值鏈模式，並將內部流程細分為三項主要流程，包括創新流程、營運流程、售後服務流程，建議企業建立內部流程構面的各種衡量指標。

本研究以固定資產週轉率(I1)，閒置資產率(I2)，研發密集度(I3)，流動資產週轉率(I4)，每人管理費用(I5)，管理密集度(I6)，淨利占研發費用比率(I7)，研發費用占管理費用比率(I8)，研發報酬率(I9)，研發效益指標(I10)，存貨週轉率(I11)，淨營業週期(I12)，作為內部流程構面之關鍵績效衡量指標。

4. 學習與成長構面

Kaplan and Norton (1996)指出，此構面主要目的在使平衡計分卡之前三項構面能順利達成，實現企業長期成長之目標。此構面強調對未來投資的重要性，包括人力、資訊及組織。透過員工能力之增強、資訊系統能力之增強、企業文化與個人目標一致性等三個主要原則，以建構學習與成長構面的績效指標。

本研究以專利核准數(L1)，員工教育程度(L2)，組織穩定度(L3)，員工平均營收(L4)，員工平均營業利益(L5)，用人費用率(L6)，員工平均薪資(L7)，員工成長率(L8)，員工人數(L9)，員工平均留任期間(L10)，作為學習與成長構面之關鍵績效衡量指標。

第二節 主成份分析簡介

一、主成份分析之定義與用途

主成份分析(Principal Component Analysis, 簡稱PCA), 主成份分析首先由K.Pearson(1901)提出, 後由Hotelling(1933)發展用於分析相關結構(correlation structures)。在較多變數的研究上, 主成份分析扮演的角色是一種手段多於目的, 即它本身常不是研究的最後輸出(目的), 而是其它分析, 例如迴歸分析, 因子分析(Factor Analysis), 集群分析(Cluster Analysis)。

對於某一問題同時可以考慮好幾個因素時, 我們並不對這些因素個別處理, 而是將它們總和起來處理, 這就是PCA。

實際上主成份分析之主要目的乃是希望用較少的變數去解釋原來資料中的大部份變異, 亦即期望能將我們手中許多相關性很高的變數轉化成彼此互相獨立的變數, 能由其中選取較原始變數個數少, 能解釋大部份資料之變異的幾個新變數, 也就是所謂的主成份, 而這幾個主成份也就成為我們用來解釋資料的總和性指標。

一般探索性研究(exploratory studies)考慮的變數都會太多而不易處理。例如, 瞭解某產品的消費者特徵, 經過調查後也許可得一、二百個變數(特徵), 如 X_1 =身高, X_2 =體重, X_3 =每月所得, X_4 =每星期看電視節目的時, 研究者有時候會因變數太多而無法有效的處理。如何利用這些變數間的相依結構(dependent structure)將這麼多的變數縮減, 而還能把原來變數能解釋的變異, 由縮減所得的主成份(principal components)解釋? 主成份分析就是討論如何透過較少數的主成份(原來變數之線性組合)以解釋共變異數結構(covariance structure)(共變異數矩陣能表現原來觀測之變異情形)。主成份是隨機變數之線性組合, 亦是一隨機變數, 一般用變異數表示其特性。

理論上, 由 p 個變數能求得 p 個主成份, 且此 p 個主成份可再製原來的 p 個變數所產生的總變異, 而大部份的變異, 能由較少的 $q(p)$ 個主成份解釋, 如果是這樣的話, 這 q 個主成份所含之情報(information)幾乎會與原來 p 個變數一樣多。因此, 以較少數的 q 個成份取代原來的 p 個變數, 並將含 p 個變數的 n 個觀測組成的資料集合(資料矩陣)縮減成只有 q 個主成份之 n 個觀測, 這種將資料之構面(dimensionality)縮減, 稱為資料之「精減彙總(parsimonious summarization)」。主成份分析之主要目的就在於資料縮減(data reduction)與解釋(interpretation)。

而為什麼要用解釋變異之能力來尋找主成份呢? 例如田徑賽裡有所謂的十項全能項目。某人做1000公尺、400公尺、1500公尺、110公尺高欄、跳遠、

跳高、撐杆跳、鉛球、標槍以及鐵餅等10種的比賽項目。結果是看比賽項目的總分。100公尺短跑以秒計時，跳遠以公尺計分，雖然稱為總分，並非將所有的測定值都相加起來的意思。如果是那樣的話，那麼100米跑得較慢的選手豈不成了較好的分數了嗎？對於十個項目的成績，是把不同單位的測定值換成分數型態，再將它所相加起來的，但進行十項總合的評估時我們可以斷言它的加的方式是最好的嗎？因十個項目是十個種類的比賽，所以就把十個項目都拿來做為解釋變數以便進行主成份分析。而除使用此種方法之外，或許還能找出不同以往總分的其它標準值。但是必須注意的是，依主成份分析所得的第1主成份的係數值。

二、主成份分析模式

$$\begin{array}{rcl}
 PC(1) = a_{11} X_1 + a_{12} X_2 + \dots + a_{1p} X_p & \left. \vphantom{PC(1)} \right\} & Y_1 \\
 PC(2) = a_{21} X_1 + a_{22} X_2 + \dots + a_{2p} X_p & \left. \vphantom{PC(2)} \right\} & Y_2 \\
 & & \Gamma'(X - \mu) \\
 PC(m) = a_{m1} X_1 + a_{m2} X_2 + \dots + a_{mp} X_p & \left. \vphantom{PC(m)} \right\} & Y_m
 \end{array}$$

PC(1)、PC(2)、...，PC(m)分別叫做第1主成份、第2主成份、... 以及第m主成份，而總和的特性也就是用這些1次式的係數，來表示。

其中在選擇加權數， $a_{11} \dots, a_{1p}$ 時即要能使PC(1)得到最大解釋變異能力，亦即使PC(1)能得到最大之變異數，而PC(2)則是能對原始資料中尚未被PC(1)解釋的變異部份擁有最大解釋能力，若以此類推， $a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1p}$ ，我們可以找出m個PC出來($m \leq p$)，通式如下：

$$X_j, \quad j = 1, 2, \dots, P$$

$$PC_{(m)} = a_{m1} X_1 + a_{m2} X_2 + \dots + a_{mp} X_p$$

我們可以 $Y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p$ 來表示。

通常原始資料有 P 個 X 變數時，經過轉換後，仍可找出個出來，然而原本我們最多只選擇個 PC，($m \leq P$)，希望此愈小愈好，但解釋能力卻能達到約 80% 以上。除此之外，P 個 PC 與原來的 P 個變數 X，最大之差別乃是：原本之變數群中，多為彼此相關連的變數，而經過線性轉換後所產生的 P 個 PC 則為彼此獨立之新變數。

通常，在進行主成份分析時，應注意下列數點：(1)、主成份分析，可使用變異數-共變矩陣(S)，亦或相關係數矩陣(R)為出發點來進行分析。(2)、為使變異數達到最大，通常主成份分析是不加以轉軸。(3)、成份的保留：Kaiser(1960)主張將特徵值小於1的成份予以放棄，而只保留特徵值大於1的成份。(成份保留的其它標準，可參考因素分析的部分)。(4)、在實際研究裡，研究者如果用不超過五或六個成份，就能解釋變異之70%-80%，亦已算令人滿意。(5)、使用成份分數後，會使各變項之變異數為最大，而且各變項之間會彼此獨立正交。

本研究將平衡計分卡(BSC)之四個構面運用主成份分析法萃取出指標分數後，利用累積常態分配將主成份分數轉換為百分位數，得出各構面單一指標，其數據介於0~100之間，數據愈高，代表BSC愈佳。



第三節 Bounded-DEA 模型簡介

一、資料包絡分析法

資料包絡分析法(Data Envelopment Analysis, 簡稱 DEA) 起源於 1978 年由 Charnes, Cooper 及 Rhodes 所提出, 是近年來所發展出用以評估績效的一種有效且廣為一般所使用之方法。該法本用於提供非營利機構的效率評估, 但後來被廣泛使用到營利機構及公部門組織上。DEA 可以同時處理多項投入與多項產出之效率問題, 不需預先設定生產函數, 也不必人為設定權重, 因其會找尋對決策單位 (Decision Making Unit, DMU) 投入與產出最有利的權重。DEA 所能提供資訊包括決策單位的效率, 以及無效率之決策單位應如何改進, 使之能成為有效率決策單位, 是一可有效協助管理者改進組織效率之評估工具。近年來 DEA 已被廣泛應用於管理領域中, 其原本僅針對非營利事業, 但因 DEA 對於被評估機關團體行業經營型態無限制, 所以也被廣泛應用於評估各種不同型態之產業如: 圖書館、大學、安養機構、警察機關及銀行之各分行經營績效等。

(一)資料包絡分析法之理論

資料包絡分析法係衡量決策單位以多項投入及多項產出之相對效率的一種方法, 此觀念乃根據 Farrell (1957) 所提出的效率衡量方法, Farrell 是最早探討現代效率衡量方法的學者, 他認為一個決策單位的效率係由兩個部分組成, 亦即技術效率與配置效率, 將這兩個效率衡量結合可得出總經濟效率, 又稱為整體效率; 其中, 技術效率是反映決策單位在既定的投入下, 所能獲得最大產出的能力; 而配置效率則是指, 在投入價格與生產技術固定下, 決策單位在最適比率投入組合的能力, 亦投入項之成本為所有項目組合中之最低。

Farrell 模式假設規模報酬不變, 根據既有的資料構成等產量線, 並以等產量曲線評估個決策單位的效率, 但其模式僅限於處理多項投入及單項產出之效率評估模式, Charnes 等三位學者將 Farrell 的模式加以擴充, 在維持規模報酬固定假設下, 從僅能處理單項產出, 延伸至處理多項投入及多項產出之相對效率的一種方法, 並以線性規劃方式來求解, 此一問題才獲得真正解決, 且定名為資料包絡分析法。Charnes 等人所創立之模式就是所謂的 CCR 模式, 其後 Banker, Charnes, and Cooper (1984) 將 CCR 模式中的固定規模報酬假設之限制做了修正, 亦即當規模報酬可以變動時, 我們所衡量出的技術效率, 以排除規模效率, 這種模式稱為 BCC 模式。CCR 模式和 BCC 模式為資料包絡分析法最主要的兩個模式。

(二) CCR 模型

CCR 模式改良了 Farrell 模式，兩個模式均假設生產過程具有固定規模報酬特性，惟 CCR 模式可處理多項投入多項產出，允許自由處置的存在，這是 Farrell 模式所欠缺的。效率評估可分為產出導向及投入導向，產出導向之效率評估主要著重在現有投入資源有限下，對產出之達成狀況進行比較；投入導向之效率評估主要目標是以目前之產出水準下，應使用多少投入方屬有效率。本文主要是採用投入導向來探討效率，因此主要介紹投入導向之 CCR 與 BCC 模式。

DEA 導入權重之概念，假設有 n 個廠商，每一個 DMU 的效率值之概念可表示為：效率=產出的加權組合/投入的加權組合。假設某一 DMU 有 s 項產出， m 項投入，共有 n 個 DMU，則其效率評估之數學規劃模式為：

$$\begin{aligned}
 \text{Max} \quad & h_j = \frac{\sum_{r=1}^s \mu_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}} \\
 \text{s.t.} \quad & \frac{\sum_{r=1}^s \mu_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}} \leq 1, \quad j = 1, \dots, n \\
 & \mu_r, v_i \geq \varepsilon > 0, \quad i = 1, \dots, m; r = 1, \dots, s
 \end{aligned} \tag{3-1}$$

其中， h_j 表示第 n 個 DMU 中某一特定受評估 DMU 的效率指標；

Y_{rj} 表示第 j 個 DMU 的第 r 項產出數量；

X_{ij} 表示第 j 個 DMU 的第 i 項產出數量；

u_r 及 v_i 分別為產出權重與投入權重。

ε 為非阿基米德數(non-archimedean quantity)，表示為一極小的正值，在實際應用上常設 10^{-4} 或 10^{-6} 。其目標函數為分數線性規劃形式，除了運算不易外，在實際求解時會產生無窮組解的情況，例如 (u^*, v^*) 是一組解， $(\alpha u^*, \alpha v^*)$ 為另一組解。因此將此模式經由固定分母之值轉換為線性規劃之模式，也就是將分母設限為 1，轉換後的權重因子由 (u_r, v_i) 改變為 (μ_r, u_i) ，此種模式可以使用式(3-1)表示之。式(3-1)所求出的效率值 g_j 與前述分數規劃式的效率值 h_j 相等。

$$\text{令 } v_i = u_i/t, u_r = \mu_r/t, t^{-1} = \sum_{i=1}^m v_i X_{ij}, \text{ 則}$$

$$\begin{aligned} \text{Max} \quad & g_i = \sum_{r=1}^s \mu_r Y_{rj} \\ \text{s.t.} \quad & \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} = 1 \\ & \sum_{i=1}^s \mu_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \leq 0, \quad j = 1, \dots, n \\ & \mu_r, v_i \geq \varepsilon > 0, \quad i = 1, \dots, m; r = 1, \dots, s \end{aligned} \quad (3-2)$$

由於模式(原問題)有 $n+s+m+1$ 個限制式比變數數目 $s+m$ 多，將其轉變
成對偶 (dual) 模式後，會有 $s+m$ 個限制式數目以及 $n+s+m+1$ 個變數數目，而
投入與產出的個數 $s+m$ 通常會小於受評單位之個數 n ，可使模式減少不必要的
計算，因此在計算上會方便許多；另一方面，在轉變成對偶模式後，也可以得
到更多的資訊 (Boussofiane et al., 1991)。使線性規劃模式轉變成對偶模式，
如式(3-3)所示：

$$\begin{aligned} \text{Min} \quad & Z_i = \theta - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right) \\ \text{s.t.} \quad & \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} - \theta X_{ij} + s_i^- = 0, \quad i = 1, \dots, m \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} - s_i^+ = Y_{rj}, \quad r = 1, \dots, s \\ & \lambda_j, s_i^-, s_i^+ \geq 0, \quad j = 1, \dots, n \quad i = 1, \dots, m \quad r = 1, \dots, s \end{aligned} \quad (3-3)$$

其中， θ 代表受評單位的射線效率，它代表著縮減因素；在投入導向中，
投入射線效率與縮減因素相等， s_i^- 與 s_i^+ 分別代表各項投入與產出的差額 (slack)
變數。當 $\theta = 1$ ，且 $s_i^- = 0$ ， $s_i^+ = 0$ ，則表示該 DMU 在效率邊界上營運，且所
有差額均為 0，相對其他 DMU 是具有技術效率的。若 $Z_i < 1$ ，則只要將該 DMU
之投入與產出的做下列調整，即可使該 DMU 達到有效率。

$$\begin{aligned}\Delta X_{ij} &= (X_{ij} - \theta X_{ij}) + s_i^{-*}, \quad i = 1, \dots, m \\ \Delta Y_{rj} &= (Y_{rj} + s_i^{+*}) - Y_{rj}, \quad r = 1, \dots, s\end{aligned}\quad (3-4)$$

式(3-4)表示無效率的 DMU 可將其每項投入都縮減 $(1 - \theta)$ 倍，即成為 θX_{ij} ，亦即在效率邊界上的投射點，此時射線效率為 1，若 $s_i^{+*} > 0$ ，則表示尚有投入差額存在，此時可將投入在減少 s_i^{+*} 之數量，如此仍不會影響產出；同時，即使所有投入都已縮減，存在產出差額的產出項仍可再增加 s_i^{+*} 的數量，如此可以達到有效率。

(三)BCC 模式

CCR 模式是假設生產過程是屬於固定規模報酬，也就是說，投入量等比例的增加時產出亦會同比例的增加，然而生產過程中也有可能是屬於規模報酬遞減或是規模報酬遞增。當一個決策單位無效率，其無效率的原因可能源自於不同規模報酬之營運，而並非技術無效率之緣故。有鑑於此，Banker 等人將 CCR 模式中的固定規模報酬假設之限制做了修正，提出變動規模報酬之模式，簡稱 BCC 模式。

BCC 模式之投入導向分數線性規劃式比在 CCR 模式多了一個變數 u_0 ， u_0 代表規模報酬型態，其模式介紹如下：

$$\begin{aligned}\text{Max} \quad h_j &= \sum_{r=1}^s \mu_r Y_{rj} - u_0 / \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \\ \text{s.t.} \quad &\sum_{r=1}^s \mu_r Y_{rj} - u_0 / \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \leq 1, \quad j = 1, \dots, n \\ &\mu_r, v_i \geq \varepsilon > 0, \quad i = 1, \dots, m; r = 1, \dots, s \\ &u_0 \text{ 無正負限制}\end{aligned}\quad (3-5)$$

將其分數線性規劃模式轉換成線性規劃模式，茲以式(3-4)表示：

令 $v_i = u_i/t$, $u_r = \mu_r/t$, $t^{-1} = \sum_{i=1}^m v_i X_{ij}$, 則

$$\begin{aligned}
 \text{Max} \quad & g_j = \sum_{i=1}^s \mu_r Y_{rj} - u_0 \\
 \text{s.t.} \quad & \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} = 1 \\
 & \sum_{i=1}^s \mu_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} - u_0 \leq 0, \quad j = 1, \dots, n \\
 & \mu_r, v_i \geq \varepsilon > 0, \quad i = 1, \dots, m; r = 1, \dots, s \\
 & u_0 \text{ 無正負限制}
 \end{aligned} \tag{3-6}$$

由 u_0 可看出規模報酬的情況，如下所示：

當 $u_0 = 0$ 時，代表規模報酬固定；

當 $u_0 > 0$ 時，代表規模報酬遞增；

當 $u_0 < 0$ 時，代表規模報酬遞減。

為了計算方便，並且得到更多資訊，將線性規劃模式轉換成對偶模式，如式(3-7)所示：

$$\begin{aligned}
 \text{Min} \quad & Z_j = \theta - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right) \\
 \text{s.t.} \quad & \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} - \theta X_{ij} + s_i^- = 0, \quad i = 1, \dots, m \\
 & \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} - s_r^+ = Y_{rj}, \quad r = 1, \dots, s \\
 & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\
 & \lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0, \quad j = 1, \dots, n \quad i = 1, \dots, m \quad r = 1, \dots, s \\
 & \theta \text{ 無正負限制}
 \end{aligned} \tag{3-7}$$

BCC 模式比 CCR 模式多了一個凸性限制式 $\sum \lambda_j = 1$ ，可將資料包絡的更緊密，BCC 模式衡量的是純技術效率 (Pure Technical Efficiency, PTE)，CCR 模式衡量的是總技術效率 (Technical Efficiency, TE)，兩者差異為規模效率 (Scale Efficiency, SE)。即計算式如下：規模效率=總技術效率/純技術效率。在對偶模式中，由 $\sum \lambda_j^*$ 可判定規模報酬的情況，如下所示：

當 $\sum \lambda_j^* = 1$ 時，代表該受評單位處於規模報酬固定；

當 $\sum \lambda_j^* > 1$ 時，代表該受評單位處於規模報酬遞增；

當 $\sum \lambda_j^* < 1$ 時，代表該受評單位處於規模報酬遞減。

BCC 對偶模式中，無效率之決策單位需縮減的投入數量，及需增加的產出數量，計算方式與 CCR 相同，其欲達到有效率所應改善之數量為，投入需減少 ΔX_{ij} ，產出需增加 ΔY_{rj} 。

$$\begin{aligned} \Delta X_{ij} &= (X_{ij} - \theta X_{ij}) + s_i^{-*}, & i = 1, \dots, m \\ \Delta Y_{rj} &= (Y_{rj} + s_r^{+*}) - Y_{rj}, & r = 1, \dots, s \end{aligned} \quad (3-8)$$

二、設限變數資料包絡分析法

設限變數 (Bounded Variable) 模式是非任意變數模式的擴展模式，在設限變數模式中，對於受限於投入數量或產出數量的非任意變數，必須列出該變數受限之上下限。例如當我們要評估電機機械企業的營運效率或績效，可以把其平衡計分卡的財務構面(相關指標經主成份分析萃取後)列為一項設限產出的變數，每家經選取的電機機械企業的財務構面指標值有其上限，為追求最佳平衡計分卡的財務構面組合，因此財務構面指標值的無限高值視為此產出變數的上限，本身指標值是為下限數。

為了處理設限變數，我們必須將非任意變數模式中非任意投入及非任意產出設定出上下限，投入導向與產出導向設限變數之對偶問題分別如下所示：

$$\begin{aligned}
& \text{Min } \theta \\
& \text{s.t. } \theta x_0^C \geq X^C \lambda \\
& \quad y_0^C \leq Y^C \lambda \\
& \quad l_0^{N_x} \leq X^N \lambda \leq u_0^{N_x} \\
& \quad l_0^{N_y} \leq Y^N \lambda \leq u_0^{N_y} \\
& \quad L \leq \sum \lambda \leq U \\
& \quad \lambda \geq 0
\end{aligned} \tag{3-9}$$

$$\begin{aligned}
& \text{Max } \theta \\
& \text{s.t. } \theta y_0^C \geq Y^C \lambda \\
& \quad x_0^C \leq X^C \lambda \\
& \quad l_0^{N_y} \leq Y^N \lambda \leq u_0^{N_y} \\
& \quad l_0^{N_x} \leq X^N \lambda \leq u_0^{N_x} \\
& \quad L \leq \sum \lambda \leq U \\
& \quad \lambda \geq 0
\end{aligned} \tag{3-10}$$

其中， X^C, Y^C 為可控制投入向量矩陣及可控制產出向量矩陣；

x_0^C, y_0^C 為受評單位之可控制投入向量及可控制產出向量；

$l_0^{N_x}, u_0^{N_x}$ 為受評單位之非任意投入下限及上限向量；

$l_0^{N_y}, u_0^{N_y}$ 為受評單位之非任意產出之下限及上限向量。

本研究擬在實證部分加入設限變數模式，為了探究電機機械產業業者在採取不同經營組合之營運方式，對其經營效率有何不同衝擊效果，本研究將平衡計分卡(BSC)四個構面:財務構面(簡稱 PCAF)、顧客構面(簡稱 PCAC)、內部流程構面(簡稱 PCAI)及學習與成長構面(簡稱 PCAL)，設定變數受限之上下限，並假設電機機械企業分別在最佳BSC構面組合、中等BSC構面組合及最差BSC構面組合下的三種情況之營運方式，並且將BSC四構面 PCAF、PCAC、PCAI及PCAL，設定變數受限之上下限。

第肆章 實證結果

本章共分四節，第一節為資料來源與資料特性分析；第二節為平衡計分卡四構面之萃取；第三節為營運效率分析；第四節為差額變數分析。

第一節 資料來源與資料特性分析

一、資料來源

本研究資料來源：根據台灣經濟新報(TEJ)資料庫、電機機械產業企業相關年報、中華民國專利資訊檢索系統、公開資訊觀測站。

二、樣本選取

本研究以台灣 70 家上市/櫃之電機機械產業企業為研究對象，剔除資料不全者 9 家後，計有 61 家，即 61 家決策評估單位(Decision Making Unit, DMU)；資料時間為 2010 年度，廠商名錄列在《附表 4-1》中。

三、投入變數定義

1. 固定資產：指提供企業營業所需的廠房和設備，通常使用期限超過一年或一個會計期間，而企業在購入這些有形資產時，往往需花費大筆資金。
2. 員工人數：包括公司主管管理人員、研發人員、營業人員和製造人員等員工總數。
3. 顧客構面(簡稱 PCAC): Kaplan and Norton 認為在顧客構面中，企業應先找出市場與顧客區隔，將顧客構面的關鍵指標與目標市場及目標顧客結合，幫助企業找出衡量企業顧客構面的行動計劃。
4. 內部流程構面(簡稱 PCAI): 為滿足股東及顧客的期望，企業必須確認其創造顧客價值的流程，以有限的資源產生有效的運用。內部流程構面建議企業應就完整內部流程價值鏈（包括創新流程、營運流程、服務流程），建立各種衡量指標。
5. 學習與成長構面(簡稱 PCAL): 此構面強調對未來投資的重要性，包括人力、資訊及組織。透過員工能力之增強、資訊系統能力之增強、企業文化與個人目標一致性等三個主要原則，以建構學習與成長構面的績效指標。

四、產出變數定義

1. 營收淨額：根據公司損益表，為公司當年度因經常性營業活動銷售商品所獲得之收入，並扣除銷貨退回及銷貨折讓。
2. 財務構面(簡稱 PCAF): Kaplan and Norton 認為企業應針對其所處之生命週期不同階段，做出不同的財務策略，並決定適合的財務衡量指標。



第二節 平衡計分卡四構面之萃取

本研究所考量平衡計分卡(BSC)四個構面，各構面所考量變數、預期符號及衡量公式如《表 4-1》所示。

《表 4-1》BSC 各構面之關鍵績效衡量指標及其定義

代號	名稱	單位	預期方向	資料來源	公式	
財務構面 (PCAF)	F1	股東權益報酬率	%	+	TEJ	$(\text{稅後淨利}/\text{平均總資產}) \times 100\%$
	F2	資產報酬率	%	+	TEJ	$[\text{本期淨利} + \text{利息費用} \times (1 - \text{稅率})] / \text{平均總資產} \times 100\%$
	F3	營業利益率	%	+	TEJ	$(\text{營業利益}/\text{銷貨收入淨額}) \times 100\%$
	F4	借款依存度	%	-	TEJ	$(\text{長短期借款}/\text{股東權益}) \times 100\%$
	F5	利息支出率	%	-	TEJ	$(\text{利息支出}/\text{營業收入}) \times 100\%$
	F6	速動比率	%	+	TEJ	$(\text{速動資產}/\text{流動資產}) \times 100\%$
	F7	每股盈餘	元	+	TEJ	$(\text{淨利} - \text{特別股股利}) / \text{加權平均流通在外普通股數}$
	F8	營業毛率成長率	%	+	TEJ	$[(\text{當期營業毛利} - \text{前期營業毛利}) / \text{前期營業毛利}] \times 100\%$
	F9	現金流量允當比率	%	+	TEJ	$[\text{最近五年度營業活動之淨現金流量} / \text{最近五年之}(\text{資本支出} + \text{存貨增加數} + \text{現金股利})] \times 100\%$
顧客構面 (PCAC)	C1	前五大客戶銷售比率		+	年報	$(\text{前五大客戶銷貨額}/\text{銷貨收入淨額}) \times 100\%$
	C2	顧客退貨率	%	-	TEJ	$\text{銷貨退回及折讓} / \text{銷貨收入總額}$
	C3	營收成長率	%	+	TEJ	$[(\text{當期銷貨收入淨額} - \text{前期銷貨收入淨額}) / \text{前期銷貨收入淨額}] \times 100\%$
	C4	前五大供應商進貨比率		+	年報	$(\text{前五大廠商客戶進貨額}/\text{進貨淨額}) \times 100\%$
	C5	市場占有率	%	+	TEJ	$(\text{個別公司主產品銷售額}/\text{同業銷售額}) \times 100\%$

	代號	名稱	單位	預期方向	資料來源	公式
內部流程 構面 (PCAI)	I1	固定資產週轉率	次數	+	TEJ	$(\text{銷貨收入淨額}/\text{平均平均固定資產淨額}) \times 100\%$
	I2	閒置資產率	%	-	TEJ	$(\text{閒置資產}/\text{資產總額}) \times 100\%$
	I3	研發密集度	%	+	TEJ	$(\text{研發費用}/\text{銷貨收入}) \times 100\%$
	I4	流動比率	次數	+	TEJ	$(\text{流動資產}/\text{流動負債}) \times 100\%$
	I5	每人管理費用	千元	+	TEJ	管理費用/員工人數
	I6	管理密集度	%	+	TEJ	$(\text{管理費用}/\text{銷貨收入}) \times 100\%$
	I7	淨利占研發費用比率	倍數	+	TEJ	本期淨利/研發費用
	I8	研發費用占管理費用比率	%	+	TEJ	$(\text{研發費用}/\text{管理費用}) \times 100\%$
	I9	研發報酬率	%	+	TEJ	$(\text{研發費用}/\text{平均總資}) \times 100\%$
	I10	研發效益指標	倍數	+	TEJ	$(\text{營業淨利}/\text{研發費}) \times 100\%$
	I11	存貨週轉率	次數	+	TEJ	$(\text{銷貨成本}/\text{平均存貨}) \times 100\%$
	I12	淨營業週期	天	-	TEJ	存貨週轉天數+應收帳款週轉天數-應付帳款付現天數
學習與成長 構面 (PCAL)	L1	專利核准數	個數	+	TIPO	中華民國專利資訊檢索系統
	L2	員工教育程度	%	+	年報	大專以上員工人數/員工人數
	L3	組織穩定度	%	+	TEJ	員工平均服務年資/企業設立年數
	L4	員工平均營收	千元	+	TEJ	銷貨收入淨額/員工人數
	L5	員工平均營業利益	千元	+	TEJ	營業利益/員工人數
	L6	用人費用率	%	+	TEJ	$(\text{薪資費用}/\text{營業收入}) \times 100\%$
	L7	員工平均薪資	千元	+	TEJ	員工薪資總額/員工人數
	L8	員工成長率	%	+	TEJ	$(\text{當期員工人數}-\text{前期員工人數})/\text{前期員工人數}$
	L9	員工人數	人	+	TEJ	員工人數
	L10	員工平均留任期間	年	+	TEJ	員工合計年資/員工人數

參考來源:曾于芯(2006)

《表4-1》BSC之36項變數，經由主成份分析，發現四個構面有18項違反預期方向的變數，茲將主成份分析之萃取過程，列示在《附表4-2-1》、《附表4-2-2》、《附表4-2-3》、《附表4-2-4》、《附表4-2-5》、《附表4-2-6》、《附表4-2-7》、《附表4-2-8》，並將最終選定18項變數，即符合個別變數預期方向者，彙整如《表4-2》所示。

《表 4-2》刪減違反預期方向且符合後的平衡計分卡

構面	名稱	代號	單位	預期方向	資料來源
財務構面 (PCAF)	股東權益報酬率	F1	%	+	TEJ
	資產報酬率	F2	%	+	TEJ
	營業利益率	F3	%	+	TEJ
	每股盈餘	F7	元	+	TEJ
	營業毛率成長率	F8	%	+	TEJ
	現金流量允當比率	F9	%	+	TEJ
顧客構面 (PCAC)	顧客退貨率	C2	%	-	TEJ
	營收成長率	C3	%	+	TEJ
	市場占有率	C5	%	+	TEJ
內部流程 構面 (PCAI)	流動比率	I4	次數	+	TEJ
	每人管理費用	I5	千元	+	TEJ
	管理密集度	I6	%	+	TEJ
	存貨週轉率	I11	次數	+	TEJ
學習與成 長構面 (PCAL)	員工教育程度	L2	%	+	年報
	員工平均營收	L4	千元	+	TEJ
	員工平均營業利益	L5	千元	+	TEJ
	員工平均薪資	L7	千元	+	TEJ
	員工成長率	L8	%	+	TEJ

資料來源：本研究整理

一、投入產出變數敘述統計

上述投入產出變數中平衡計分卡四構面之萃取將在第二節進行，並將敘述統計列示在《表 4-3》顯示。

1. 固定資產最大值 9413.293 百萬元、最小值 56.153 百萬元間，顯示電機機械產業企業經營規模有明顯差距。
2. 員工人數之最大值 3000 人與最小值 10 人差異頗大，說明小型規模之電機機械產業企業採精兵政策。
3. 平衡計分卡(BSC)四個指標中，顧客構面之最大值、最小值及標準差，分別為 99.995、6.741 與 25.889，顯示電機機械產業企業之投入，憑其有形和無形資產之相對多寡而有所增減，營業收入及財務差異，亦相對增減，營業收入淨額之最大值 44994.581 百萬元、最小值 174.060 百萬元及標準差 6527.115 百萬元，可見端倪。

《表 4-3》投入產出變數敘述統計

項目	平均值	中位數	最大值	最小值	標準差
固定資產	1272.549	604.635	9413.293	56.153	1932.955
員工人數	508.525	292.000	3000.000	10.000	606.163
顧客構面	46.206	41.881	99.995	6.741	25.889
內部流程 構面	44.581	39.542	100.000	33.081	14.487
學習與成長 構面	45.982	42.216	99.993	13.097	24.792
營業收入 淨額	4320.132	2735.553	44994.581	174.060	6527.115
財務構面	54.030	53.494	79.561	1.52E-12	8.916

註：固定資產、營收淨額單位為百萬元。

二、投入產出之相關係數與檢定

使用 DEA 模式，其投入產出關係，必需滿足單調遞增或稱同向擴展性(Isotonicity)；換言之，投入產出之相關係數應為正而符合經濟理論之合理生產區；茲將計算結果，列在《表 4-4》。各項投入產出之相關係數矩陣，我們發現各變數之相關係數，有呈現正向關係(例如固定資產、員工人數與營收淨額、財務構面等呈現正相關，且固定資產、員工人數與營收淨額呈顯著正相關)，

而平衡計分卡三構面之投入顧客構面與財務構面呈顯著正相關，而內部流程構面與財務構面呈顯著負相關，至於內部流程構面與財務構面呈顯著負相關，內部流程構面投入愈高，財務構面產出則愈低其餘皆呈現不顯著相關，故整體而言，顯示本研究所考量之投入與產出變數，符合使用 DEA 模式之要求。

《表 4-4》投入產出相關係數與檢定

t-值	固定資產	員工人數	顧客構面	內部流程構面	學習與成長構面
營收淨額	0.533 (4.841) ***	0.789 (9.862) ***	-0.030 (-0.233)	-0.139 (-1.080)	0.145 (1.126)
財務構面	0.009 (0.067)	0.022 (0.170)	0.333 (2.709) ***	-0.546 (-5.009) ***	-0.040 (-0.310)

註：括弧數字代表t值，***為1%判定水準顯著，**為5%判定水準顯著，*為10%判定水準顯著。



第三節 營運效率分析

本研究將平衡計分卡(BSC)之四個構面運用主成份分析法萃取出指標分數後，利用累積常態分配將主成份分數轉換為百分位數，得出各構面單一指標，因此本研究為平衡計分卡四構面 PCAF、PCAC、PCAI 及 PCAL，設定變數受限之上下限，並假設電機機械產業企業分別在最佳 BSC、中等 BSC 及最差 BSC 下之三種情況，變數受限之上下限表示。

採取最佳 BSC 顧名思義就是，電機機械產業企業分別在平衡計分卡四個構面，力求能做到符合各個構面的預期方向且組合後做到最好，因此不允許減少本身目前已實施的部分，並追求其目標越高越好，因此將下限設為 61 家決策評估單位目前已做到的程度，而上限目標訂為 100；採取中等 BSC，對於營運效率之追求，不要求做到最好，但至少以同業中最小值和最大值做為衡量指標，因此以 61 家決策評估單位，分別在平衡計分卡四個構面中的最小值設為其下限，而其最大值設為其上限；採取最差 BSC，對於營運效率之追求僅願意做到目前所做到的，不願意再善盡更多營運措施或努力，甚至可能為節省成本或其他因素而減少目前所做措施。因此將 61 家決策評估單位其本身目前所能達到的平衡計分卡四個構面值設為其上限，而下限則為 0，如《表 4-5》所示：

《表 4-5》設限變數受限之上下限

採取分類	BSC 四個構面	下限(L)	上限(U)
最佳 BSC	PCAC	本身	100
	PCAI	本身	100
	PCAL	本身	100
	PCAF	本身	100
中等 BSC	PCAC	最小值(6.741)	最大值(99.995)
	PCAI	最小值(33.081)	最大值(100.000)
	PCAL	最小值(13.097)	最大值(99.993)
	PCAF	最小值(1.52E-12)	最大值(79.561)
最差 BSC	PCAC	0	本身
	PCAI	0	本身
	PCAL	0	本身
	PCAF	0	本身

資料來源：本研究整理

一、最佳 BSC 之效率分析

最佳 BSC 顧名思義就是，電機機械產業企業分別在平衡計分卡四個構面，力求能做到符合各個構面的預期方向且組合後做到最好，因此不允許減少本身目前已實施的部分，並追求其目標越高越好。因此將下限設為電機機械廠商目前已做到的程度，而上限目標訂為 100，茲將最佳 BSC 之效率結果列示於《表 4-6》中顯示：

《表 4-6》最佳 BSC 之效率分析表

決策評估單位	企業	總技術效率	純技術效率	規模效率
1	士電	0.502	0.551	0.911
2	東元	0.936	1.000	0.936
3	正道	0.246	0.246	0.999
4	永大	0.503	0.572	0.880
5	瑞利	0.406	0.408	0.993
6	中興電	0.287	0.289	0.993
7	亞力	0.224	0.226	0.993
8	力山	0.200	0.202	0.992
9	川飛	1.000	1.000	1.000
10	利奇	0.274	0.291	0.945
11	華城	0.292	0.294	0.993
12	大億	0.169	0.170	0.995
13	堤維西	0.336	0.354	0.950
14	耿鼎	0.201	0.203	0.992
15	江申	0.241	0.244	0.988
16	日馳	0.657	0.697	0.942
17	鑽全	0.130	0.132	0.988
18	恩德	0.439	0.445	0.986
19	樂士	0.640	0.667	0.959
20	亞歲	0.313	0.323	0.971
21	高林股	1.000	1.000	1.000
22	車王電	0.189	0.195	0.971
23	中宇	1.000	1.000	1.000
24	和大	0.248	0.258	0.961
25	廣隆	1.000	1.000	1.000

決策評估單位	企業	總技術效率	純技術效率	規模效率
26	正峰新	0.189	0.192	0.984
27	巨庭	0.487	0.498	0.978
28	喬福	0.228	0.229	0.996
29	鋁泰	0.182	0.183	0.995
30	伸興	0.927	1.000	0.927
31	中砂	0.067	0.069	0.972
32	毅金	0.875	0.876	1.000
33	力肯	0.381	0.390	0.978
34	新麥	1.000	1.000	1.000
35	程泰	0.660	0.868	0.761
36	和勤	1.000	1.000	1.000
37	上銀	0.110	0.120	0.912
38	為升	0.261	0.261	1.000
39	精確	0.671	0.672	0.999
40	源恆	0.219	0.227	0.968
41	金雨	0.575	0.575	1.000
42	崇友	0.120	0.120	0.999
43	高鋒	0.952	1.000	0.952
44	福裕	0.498	0.509	0.978
45	永彰	0.547	0.548	1.000
46	東台	0.401	0.454	0.883
47	方土霖	0.439	0.440	1.000
48	江興鍛	0.470	0.492	0.957
49	雷風	0.540	0.847	0.638
50	宏易	1.000	1.000	1.000
51	瑞智	0.998	1.000	0.998
52	協易機	0.570	0.919	0.621
53	慶騰	0.796	1.000	0.796
54	至興	0.202	0.203	0.992
55	富強鑫	0.371	0.374	0.990
56	帝寶	0.155	0.155	0.995
57	瀧澤科	0.667	1.000	0.667
58	瑞穎	0.935	0.997	0.938
59	朋程	0.226	0.230	0.984
60	高力	0.210	0.211	0.999
61	皇田	0.240	0.254	0.945

決策評估單位	企業	總技術效率	純技術效率	規模效率
平均值		0.485	0.519	0.953
中位數		0.406	0.440	0.988
最大值		1.000	1.000	1.000
最小值		0.067	0.069	0.621
標準差		0.303	0.328	0.085

二、中等 BSC 之效率分析

電機機械產業企業採取中等 BSC，對於營運效率之追求，不要求做到最好，但至少以同業中最小值和最大值做為衡量指標。因此本研究以 61 家電機機械產業企業(2010 年)，分別在平衡計分卡四個構面中的最小值設為其下限，而其最大值設為其上限，茲將中等 BSC 之效率結果列示於《表 4-7》中顯示：

《表 4-7》中等 BSC 之效率分析表

決策評估單位	企業	總技術效率	純技術效率	規模效率
1	士電	0.502	0.551	0.911
2	東元	0.949	1.000	0.949
3	正道	0.130	0.166	0.785
4	永大	0.503	0.556	0.906
5	瑞利	0.394	0.396	0.993
6	中興電	0.287	0.289	0.993
7	亞力	0.216	0.217	0.993
8	力山	0.192	0.193	0.993
9	川飛	0.601	1.000	0.601
10	利奇	0.254	0.265	0.956
11	華城	0.287	0.289	0.992
12	大億	0.167	0.168	0.994
13	堤維西	0.336	0.354	0.950
14	耿鼎	0.192	0.194	0.993
15	江申	0.104	0.144	0.725
16	日馳	0.172	0.198	0.870
17	鑽全	0.121	0.122	0.994
18	恩德	0.351	0.353	0.993
19	樂士	0.160	0.471	0.340

決策評估單位	企業	總技術效率	純技術效率	規模效率
20	亞歲	0.202	0.204	0.993
21	高林股	0.877	0.887	0.989
22	車王電	0.168	0.169	0.995
23	中字	1.000	1.000	1.000
24	和大	0.146	0.147	0.994
25	廣隆	1.000	1.000	1.000
26	正峰新	0.150	0.150	0.997
27	巨庭	0.299	0.300	0.997
28	喬福	0.161	0.166	0.967
29	鋁泰	0.130	0.139	0.932
30	伸興	0.856	0.865	0.990
31	中砂	0.064	0.064	0.994
32	毅金	0.541	0.756	0.716
33	力肯	0.101	0.295	0.340
34	新麥	0.965	0.971	0.994
35	程泰	0.551	0.555	0.992
36	和勤	0.872	1.000	0.872
37	上銀	0.106	0.107	0.992
38	為升	0.126	0.168	0.751
39	精確	0.346	0.574	0.603
40	源恆	0.207	0.208	0.993
41	金雨	0.110	0.316	0.348
42	崇友	0.110	0.119	0.925
43	高鋒	0.244	0.245	0.996
44	福裕	0.221	0.223	0.993
45	永彰	0.170	0.236	0.721
46	東台	0.384	0.388	0.992
47	方土霖	0.302	0.336	0.898
48	江興鍛	0.156	0.156	0.998
49	雷風	0.079	0.227	0.347
50	宏易	1.000	1.000	1.000
51	瑞智	0.998	1.000	0.998
52	協易機	0.357	0.363	0.985
53	慶騰	0.176	0.248	0.709
54	至興	0.191	0.193	0.991
55	富強鑫	0.315	0.317	0.994

決策評估單位	企業	總技術效率	純技術效率	規模效率
56	帝寶	0.155	0.155	0.995
57	瀧澤科	0.370	0.372	0.993
58	瑞穎	0.171	0.211	0.811
59	朋程	0.173	0.174	0.994
60	高力	0.092	0.094	0.984
61	皇田	0.209	0.230	0.908
平均值		0.340	0.381	0.895
中位數		0.209	0.248	0.992
最大值		1.000	1.000	1.000
最小值		0.064	0.064	0.340
標準差		0.283	0.295	0.179

三、最差 BSC 之效率分析

電機機械產業企業採取最差平衡計分卡(BSC)構面組合，對於營運效率之追求僅願意做到目前所做到的，不願意再善盡更多的營運措施或努力，甚至可能為節省成本或其他因素而減少目前所做的措施。因此將電機機械產業企業其本身目前所能達到的平衡計分卡四個構面值設為其上限，而下限則為 0，茲將最差 BSC 之效率結果列示於《表 4-8》中顯示。

《表 4-8》最差 BSC 之效率分析表

決策評估單位	企業	總技術效率	純技術效率	規模效率
1	士電	0.768	1.000	0.768
2	東元	1.000	1.000	1.000
3	正道	0.156	0.681	0.229
4	永大	0.781	1.000	0.781
5	瑞利	0.618	0.846	0.731
6	中興電	0.553	0.624	0.886
7	亞力	0.224	0.599	0.373
8	力山	0.199	0.559	0.357
9	川飛	0.427	1.000	0.427
10	利奇	0.344	1.000	0.344
11	華城	0.521	0.804	0.648

決策評估單位	企業	總技術效率	純技術效率	規模效率
12	大億	0.214	0.462	0.462
13	堤維西	0.616	0.738	0.835
14	耿鼎	0.207	1.000	0.207
15	江申	0.107	0.457	0.234
16	日馳	0.182	0.935	0.195
17	鑽全	0.128	1.000	0.128
18	恩德	0.363	0.636	0.571
19	樂士	0.081	1.000	0.081
20	亞崑	0.212	0.731	0.290
21	高林股	0.888	0.891	0.997
22	車王電	0.180	0.456	0.394
23	中宇	1.000	1.000	1.000
24	和大	0.154	0.774	0.199
25	廣隆	1.000	1.000	1.000
26	正峰新	0.164	0.476	0.344
27	巨庭	0.332	1.000	0.332
28	喬福	0.178	1.000	0.178
29	鋁泰	0.138	1.000	0.138
30	仲興	0.856	0.865	0.990
31	中砂	0.097	1.000	0.097
32	毅金	0.454	1.000	0.454
33	力肯	0.066	1.000	0.066
34	新麥	0.974	1.000	0.974
35	程泰	0.564	0.984	0.573
36	和勤	0.770	1.000	0.770
37	上銀	0.214	1.000	0.214
38	為升	0.129	0.503	0.255
39	精確	0.273	1.000	0.273
40	源恆	0.218	0.880	0.248
41	金雨	0.049	1.000	0.049
42	崇友	0.175	0.428	0.408
43	高鋒	0.267	0.658	0.405
44	福裕	0.235	0.661	0.356
45	永彰	0.170	0.433	0.391
46	東台	0.390	0.710	0.548
47	方土霖	0.310	0.833	0.372

決策評估單位	企業	總技術效率	純技術效率	規模效率
48	江興鍛	0.177	0.808	0.219
49	雷風	0.065	0.885	0.073
50	宏易	1.000	1.000	1.000
51	瑞智	1.000	1.000	1.000
52	協易機	0.371	0.571	0.650
53	慶騰	0.193	1.000	0.193
54	至興	0.199	0.621	0.321
55	富強鑫	0.329	0.718	0.459
56	帝寶	0.298	0.999	0.298
57	瀧澤科	0.385	0.586	0.657
58	瑞穎	0.181	1.000	0.181
59	朋程	0.182	0.400	0.455
60	高力	0.102	0.432	0.236
61	皇田	0.247	0.679	0.363
平均值		0.372	0.809	0.454
中位數		0.235	0.880	0.372
最大值		1.000	1.000	1.000
最小值		0.049	0.400	0.049
標準差		0.290	0.208	0.291

由《表 4-6》、《表 4-7》及《表 4-8》之效率分析表，可將電機機械企業依其效率分成下列幾類電機機械產業企業：

1. 整體有效率之電機機械產業企業:整體有效之電機機械產業企業為總技術效率、純技術效率及規模效率值均為 1，由表《4-6》、《表 4-7》及《表 4-8》中可知此類的電機機械產業企業分別於最佳 BSC 者有 7 家標竿企業(川飛、高林股、中字、廣隆、新麥、和勤、宏易)，採取中等 BSC 者有 3 家標竿企業(中字、廣隆、宏易)，採取最差 BSC 者有 5 家標竿企業(東元、中字、廣隆、宏易、瑞智)，此類的電機機械產業企業表現最佳，為其他無效率電機機械企業之仿效標竿。
2. 無純技術效率之電機機械產業企業:此類電機機械產業企業的規模效率值為 1，但純技術效率值小於 1，因此導致總技術效率值小於 1，由《4-6》、《表 4-7》及《表 4-8》中可知此類的電機機械產業企業分別於最佳 BSC

者有 5 家(毅金、為升、金雨、永彰、方土霖)、中等 BSC 者有 0 家及最差 BSC 者有 0 家，此類的電機機械產業企業無效率原因，主要來自於要素組合的技術性因素，可能使用過多的投入要素，造成成本浪費之情形，或生產太少的產出，而這些原因多半是經營者的決策失當，若欲提高其效率值，當由此重點著手改善之。

3. 無規模效率之電機機械產業企業:此類電機機械產業企業的純技術效率值為 1，但 規模效率值小於 1，因此導致總技術效率值小於 1，由《4-6》、《表 4-7》及《表 4-8》中可知此類的電機機械產業企業分別於最佳 BSC 構面組合者有 6 家、中等 BSC 構面組合者有 4 家及最差 BSC 構面組合者有 20 家，此類的電機機械產業企業無效率原因，主要來自於規模無效率，因其規模過大或是規模過小，使其無法在最適規模下生產而導致成本浪費，即須調整其生產規模以達到最適規模，即可提高其技術效率值。
4. 整體無規模效率之電機機械產業企業:此類電機機械產業企業的規模效率值及純技術效率值均小於 1，因此導致總技術效率值小於 1，由《4-6》、《表 4-7》及《表 4-8》中可知此類的電機機械產業企業分別於最佳 BSC 者有 43 家、中等 BSC 者有 54 家及最差 BSC 者有 36 家，此類的電機機械廠商不僅有來自於生產要素組合數量的技術性問題，例如因其規模過大或是規模過小，使其無法在最適規模下生產而導致成本浪費，即須調整其生產規模以達到最適規模，即可提高其技術效率值。若電機機械產業企業處於規模報酬遞減階段，則應縮減生產規模，來改善無效率的現象。相對的，若電機機械產業企業處於規模報酬遞增階段，則可以擴大生產規模，來改善並提升其營運效率。

由《4-6》、《表 4-7》及《表 4-8》歸納分析顯示：

1. 最佳 BSC 之營運效率值最大，最差 BSC 之營運效率值次之，不管在平均總技術效率值、平均純技術效率值及平均規模效率值，皆高於採取中等 BSC 之營運。三種情況下之平均總技術效率值分別各為 0.406、0.209 及 0.235，表示整體 61 家電機機械產業企業平均分別仍有 59.40%、79.10% 及 76.50% 的效率改善空間。
2. 三種情況下之平均純技術效率值分別各為 0.440、0.248 及 0.880，顯示在投入資源的經營管理上，分別有 56.00 %、75.20 % 及 12.00 %之運用無效率。

3. 三種情況下之平均規模效率值分別為 0.988、0.992 及 0.372，顯示整體電機機械廠商並未在最適規模下經營，分別有 1.20%、0.80% 及 62.80% 之規模無效率。

為了檢視三種情況下之總技術效率、純技術效率和規模效率結構是否相同，《表 4-9》為三種情境之總技術效率、純技術效率和規模效率差異檢定結果，顯示：(1) 最佳 BSC 之總技術效率中位數 0.406，高於採取中等 BSC 者 0.209 及最差 BSC 者 0.235。(2) 最佳 BSC 之純技術效率中位數 0.440，高於中等 BSC 者 0.248，但低於採取最差 BSC 者 0.880。(3) 最佳 BSC 之規模技術效率中位數 0.988，高於最差 BSC 者 0.372，但低於採取中等 BSC 者 0.992。

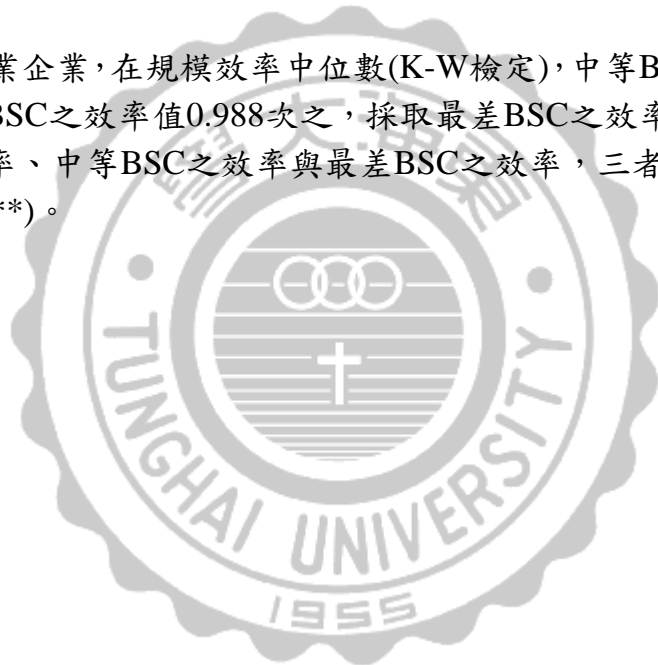
效率分析可以讓我們了解到各受評單位的相對效率，以及了解造成無效率之原因，而差額變數則可提供無效率之受評單位改進的方向和幅度。差額變數係指受評單位與效率前緣上投影點之間的差距，亦即將相對效率的受評單位之投入量依差額變數進行縮減，或將產出量依差額變數予以增加，則該無效率的受評單位將會移至有效率之效率前緣上。故對於無效率的受評單位，可透過差額分析求得其目標值，以顯示各電機機械產業企業在目前經營情況下之資源使用情況，進而了解資源運用改善之方向與改善幅度大小的相關資訊，也就是求得應減少投入資源的使用量或應增加的產出量進行改善，方能達到有效率的境界。

由《表 4-9》效率中位數差異性檢定分析結果如下：

1. 電機機械產業企業，在總技術效率中位數(M-W 檢定)，最佳 BSC 之效率值 0.406 最大，最差 BSC 之效率值 0.235 次之，採取中等 BSC 之效率值 0.209 最小；最佳 BSC 之效率與中等 BSC 之效率，兩者有 1% 顯著水準之判定(0.001***)，最佳 BSC 之效率與最差 BSC 之效率，兩者有 1% 顯著水準之判定(0.009***)。
2. 電機機械產業企業，在純技術效率中位數(M-W 檢定)，最差 BSC 之效率值 0.880 最大，最佳 BSC 之效率值 0.440 次之，採取中等 BSC 之效率值 0.248 最小。最佳 BSC 之效率與中等 BSC 之效率，兩者有 1% 顯著水準之判定(0.008***)，最佳 BSC 之效率與最差 BSC 之效率，兩者有 1% 顯著水準之判定(0.000***)，中等 BSC 之效率與最差 BSC 之效率，兩者有 1% 顯著水準之判定(0.000***)。
3. 電機機械產業企業，在規模效率中位數(M-W 檢定)，中等 BSC 之效率值 0.992 最大，最佳 BSC 之效率值 0.988 次之，採取最差 BSC 之效率值 0.372

最小。最佳 BSC 之效率與最差 BSC 之效率，兩者有 1% 顯著水準之判定 (0.000***)，中等 BSC 之效率與最差 BSC 之效率，兩者有 1% 顯著水準之判定 (0.000***)。

4. 電機機械產業企業，在總技術效率中位數(K-W檢定)，最佳BSC之效率值 0.406最大，最差BSC之效率值0.235次之，採取中等BSC之效率值0.209最小，三者有1%顯著水準之判定(0.002***)。
5. 電機機械產業企業，在純技術效率中位數(K-W檢定)，最差 BSC 之效率值 0.880 最大，最佳 BSC 之效率值 0.440 次之，採取中等 BSC 之效率值 0.248 最小。最佳 BSC 之效率、中等 BSC 之效率與最差 BSC 之效率，三者有 1% 顯著水準之判定(0.000***)。
6. 電機機械產業企業，在規模效率中位數(K-W檢定)，中等BSC之效率值0.992最大，最佳BSC之效率值0.988次之，採取最差BSC之效率值0.372最小。最佳BSC之效率、中等BSC之效率與最差BSC之效率，三者有1%顯著水準之判定(0.000***)。



《表 4-9》效率中位數差異性檢定

	最佳 BSC	中等 BSC	最佳 BSC	最差 BSC	中等 BSC	最差 BSC
總技術效率 (M-W檢定)	0.406	0.209	0.406	0.235	0.209	0.235
		(0.001) ***		(0.009) ***		(0.346)
純技術效率 (M-W檢定)	0.440	0.248	0.440	0.880	0.248	0.880
		(0.008) ***		(0.000) ***		(0.000) ***
規模效率 (M-W檢定)	0.988	0.992	0.988	0.372	0.992	0.372
		(0.148)		(0.000) ***		(0.000) ***
	最佳BSC		中等BSC		最差BSC	
總技術效率 (K-W檢定)	0.406		0.209		0.235	
			(0.002) **			
純技術效率 (K-W檢定)	0.440		0.248		0.880	
			(0.000) ***			
規模效率 (K-W檢定)	0.988		0.992		0.372	
			(0.000) ***			

註：M-W (Mann-Whitney) 檢定為二種情況間效率水準中位數差異之檢定，K-W (Kruskal-Wallis) 檢定為三種情況間效率水準中位數差異之檢定；

()代表 P-Value 值；** 及 ***代表 5% 及 1%判定水準顯著。

第四節 差額變數分析

本節擬透過差額變數分析，模擬 BSC 三種情境下，缺乏效率企業可進行組織再造之投入產出調整方向與幅度，實際結果列在《表 4-10》《表 4-11》中顯示：

1. 在《表 4-10》投入項目中，以在最差 BSC 之營運下，以固定資產方面為例減少幅度最小，採取最佳 BSC 之營運下減少幅度次之，中等 BSC 之營運下減少幅度最大，顯示在這三種營運下，電機機械產業企業在固定資產的運用上皆有過度投入的現象。
2. 在《表 4-10》投入項目中，以在最差 BSC 之營運下，其中以員工人數方面為例減少幅度最小，採取最佳 BSC 之營運下減少幅度次之，中等 BSC 之營運下減少幅度最大，顯示在這三種營運下，電機機械產業企業在員工人數的運用上，皆有過度投入的現象。
3. 在《表 4-10》投入項目中，以在最差 BSC 之營運下，其中以 BSC 顧客構面方面為例需減少幅度，但採取最佳 BSC 之營運下，需增加幅度，中等 BSC 之營運下，需增加幅度，顯示在最佳與中等 BSC 之營運下，電機機械產業企業在顧客構面的運用上，皆有投入不足的現象。
4. 在《表 4-10》投入項目中，以在最差 BSC 之營運下，其中以 BSC 內部流程構面為例需減少幅度，但採取最佳 BSC 之營運下，需增加幅度，中等 BSC 之營運下，需增加幅度，顯示在最佳與中等 BSC 之營運下，電機機械產業企業在內部流程構面的運用上，皆有投入不足的現象。
5. 在《表 4-10》投入項目中，以在最差 BSC 之營運下，其中以 BSC 學習與成長構面為例需減少幅度，但採取最佳 BSC 之營運下，需增加幅度，中等 BSC 之營運下，需增加幅度，顯示在最佳與中等 BSC 之營運下，電機機械產業企業在學習與成長構面的運用上，皆有投入不足的現象。
6. 在《表 4-11》產出項目中，電機機械產業企業在最佳 BSC 與中等 BSC 之營運情況下，其營收淨額可再提升，最差 BSC 之營運，提升較少，顯示

在這三種營運下，電機機械產業企業在營收淨額的極大化追求上，皆有產出不足的現象。

7. 在《表 4-11》產出項目中，電機機械產業企業在最佳 BSC 之營運情況下，其財務構面可再提升，但採取中等 BSC 之營運與最差 BSC 之營運，則需減少產出，顯示中等與最差 BSC 之營運下，電機機械產業企業在財務構面的運用上，皆有產出過多的現象。

綜合而言，本文實證結果顯示，台灣電機機械企業於最佳及中等 BSC 組合效率分類下之廠商，均在固定資產與員工人數運用兩構面上存有過多的投入項目，而在顧客構面、內部流程構面及學習成長構面，均有投入不足的現象，同時，在營收淨額上兩分類均呈現產出不足之現象，而中等 BSC 於財務指標上則另有產出過多的特性。另一方面，最差 BSC 組合效率衡量結果，相對在固定資產、員工人數、顧客構面、內部流程構面及學習成長構面投入過多，而在營收淨額呈現產出稍不足且財務指標呈現稍高之現象。



《表 4-10》投入項差額變數表

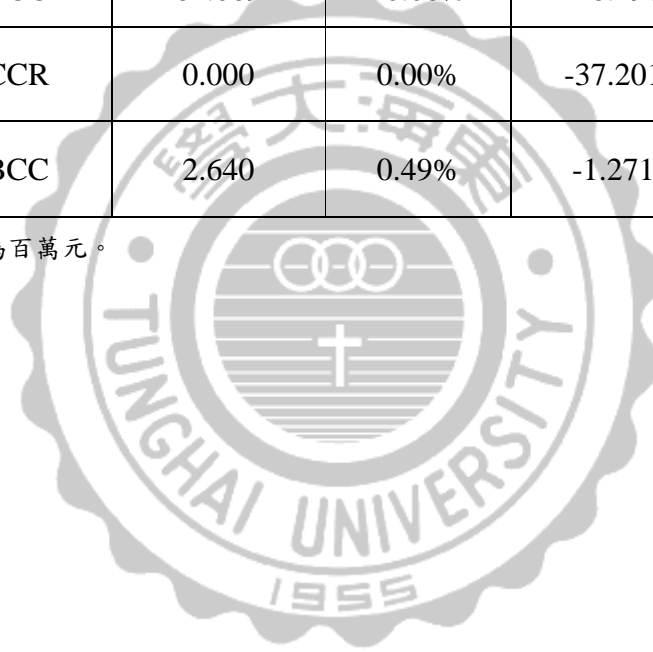
構面	效率	固定資產		員工人數		顧客構面		內部流程構面		學習與成長構面	
		差額	增減%	差額	增減%	差額	增減%	差額	增減%	差額	增減%
最佳 BSC 之效率	CCR	-981.218	-55.55%	-308.070	-51.47%	10.812	51.17%	29.903	76.23%	50.089	182.27%
	BCC	-948.475	-51.45%	-296.279	-49.39%	8.640	40.47%	17.515	44.97%	40.580	149.59%
中等 BSC 之效率	CCR	-1034.701	-70.18%	-332.333	-66.22%	9.673	4.89%	28.701	77.10%	17.930	70.32%
	BCC	-1022.389	-65.78%	-322.088	-61.88%	7.637	15.09%	33.543	85.64%	24.022	100.44%
最差 BSC 之效率	CCR	-1007.066	-70.25%	-288.785	-62.83%	-24.113	-44.80%	-14.545	-31.64%	-12.733	-21.48%
	BCC	-368.039	-30.69%	-84.110	-19.46%	-9.453	-12.06%	-0.122	-0.31%	-2.025	-3.67%

註：固定資產單位為百萬元。

《表 4-11》產出項差額變數表

構面	效率	營收淨額		財務構面	
		差額	增減%	差額	增減%
最佳 BSC 之效率	CCR	266.613	40.92%	2.403	4.44%
	BCC	280.324	37.91%	1.103	2.04%
中等 BSC 之效率	CCR	2.683	1.13%	-32.188	-58.21%
	BCC	61.069	20.08%	-28.290	-50.88%
最差 BSC 之效率	CCR	0.000	0.00%	-37.201	-67.68%
	BCC	2.640	0.49%	-1.271	-2.14%

註：營收淨額單位為百萬元。



第五章 結論與建議

本章共分為二小節，第一節本研究之結論；第二節說明本研究之限制與後續研究之建議。

第一節 研究結論

本研究樣本是台灣電機機械產業企業，但由於資料的公開公正及取得的便利性，以 2010 年度，61 家上市/櫃之國內電機機械產業企業為研究樣本，主要以投入導向角度探討效率，其觀點是以目前之產出水準下，電機機械產業企業應使用多少投入方屬最有效率，利用台灣區電機機械、電子暨零組件工業同業公會(TEEMA)，中華民國專利資訊檢索系統，電機機械產業廠商相關年報，台灣經濟新報 TEJ 資料庫及臺證所與櫃買中心等之相關網站，進行上市/櫃公司次級資料之收集之，以平衡計分卡之四個構面的財務、非財務績效評估指標之選取，各構面運用主成份分析法萃取出指標分數後，利用累積常態分配將主成份分數轉換為百分位數，得出各構面單一指標，依所選出的投入/產出項，以其固定資產、員工人數、顧客構面、內部流程構面、學習與成長構面為投入要素；營收淨額、財務構面為產出要素。利用設限變數資料包絡(Bounded-DEA)分析並評估所屬決策單位 61 個決策單位間的相對效率。

本研究實證結果發現：61 家上市/櫃之電機機械產業企業之平衡計分卡構面與營運效率之間，有些企業呈現正向互補關係，有些則呈現負向替代關係；換言之，電機機械產業企業在採取最佳 BSC 時，不一定不利於電機機械產業企業營運效率。平衡計分卡在三種不同情境下，電機機械產業企業之營業收入淨額對於固定資產、員工人數、學習與成長構面，呈現正向關係，但對於顧客構面、內部流程構面，則呈現負向關係，其財務構面對於固定資產、員工人數、顧客構面，呈現正向關係，但對於內部流程構面、學習與成長構面，則呈現負向關係。

此外，就投入方面分析實證結果，不論在最佳、中等、最差 BSC 構面下，電機機械產業企業在固定資產的運用上與員工人數運用上，皆有過度投入的現象。而在顧客構面上，最佳與中等 BSC 構面組合之營運則有存在投

入不足的現象，最差 BSC 構面組合之營運則有存在投入過多的現象。在內部流程構面上，最佳與中等 BSC 構面組合之營運則有存在投入不足的現象，最差 BSC 構面組合之營運則有存在投入過多的現象。在學習與成長構面的運用上，最佳與中等 BSC 構面組合之營運則有存在投入不足的現象，最差 BSC 構面組合之營運則有存在投入過多的現象。另一方面，就產出方面分析實證結果，則顯示不論在最佳、中等、最差 BSC 構面下，電機機械產業企業在營收淨額方面，皆有產出不足的現象；而在財務構面的運用上，僅中等與最差 BSC 構面組合之營運下，有產出過多現象。

整合上述，Bounded-DEA 實證結果發現：(1).總技術效率中位數值，依序最佳 BSC 為 0.406、最差 BSC 為 0.235、中等 BSC 為 0.209。(2).純技術效率中位數值，依序最差 BSC 為 0.880、最佳 BSC 為 0.440、中等 BSC 為 0.248。(3).規模效率中位數值，依序中等 BSC 為 0.992、最佳 BSC 為 0.988、最差 BSC 為 0.372；然而最差 BSC 之營運在固定資產、員工人數、顧客構面、內部流程構面、學習與成長構面皆為減少投入狀況，同時導致在財務構面及營收淨額產出值為三種情況者最低。

綜合本研究結果，顯示企業為了獲利與生存必須付出代價，同時考慮財務與非財務因素，適當的投入佈局，重視營運效率，而後才能得到預期獲利與存活。假若採取最差 BSC 之營運者，仍然我行我素，即不調整必要的投入，往後產出獲利勢必會持續下降，同時也會讓採取最佳 BSC 與中等 BSC 之營運者的效率迎頭趕上。

第二節 研究限制與後續研究之建議

經由研究之過程及結果，本文之研究限制與後續研究建議如下：

- 一、本研究針對台灣 2010 年，61 家上市/櫃之國內電機機械產業企業，利用台灣區電機機械、電子暨零組件工業同業公會(TEEMA)，電機機械產業廠商相關年報，中華民國專利資訊檢索系統，台灣經濟新報 TEJ 資料庫及臺證所與櫃買中心等之相關網站，進行上市/櫃公司次級資料之收集，相關資料收集過程中，發現有些資料未能完整收集，例如顧客構面的關鍵指標的(C1)前五大客戶銷售比率，(C4)前五大供應商進貨比率，是以因而剔除此兩變數融入研究分析，乃為其美中不足或限制。
- 二、由於平衡計分卡之精隨在於其管理工具與企業策略之結合，協助企業創造卓越經營績效。本研究並未針對平衡計分卡與企業策略契合度予以分析，建議後續研究者可針對平衡計分卡與企業策略連結進行個案研究，至於平衡計分卡四個構面的關鍵績效指標，建議親自拜訪該產業有名望(標竿)的 CEO 或專業經理人，討論出符合該產業的指標。



參考文獻

- 王怡心，2006，平衡計分卡新思維，財團法人中華民國證券暨期貨市場發展基金會。
- 吳安妮，2007，以平衡計分卡推動策略與績效管理。網址：
http://www.dsc.com.tw/bsc/bsc_a/bsc_a1.htm。
- 吳濟華與何柏正譯，2009，效率與生產力分析入門 2/e，出版社：前程文化。
- 李裁富，2008，應用資料包絡分析法與平衡計分卡指標評估封測廠之研發績效，工業與資訊管理學系專班論文。
- 沈千惠，2002，台灣地區銀行業相對經營效率之研究，經濟學系碩士
- 柯金標，2006，應用灰關聯分析建立國內上市電機機械公司經營績效評估之研究，經濟學系碩士論文。
- 梁傑盛，2009，整合平衡計分卡與資料包絡分析法之應用，工業工程與管理碩士論文。
- 陳美玲，2002，環境、競爭策略、平衡計分卡與經營績效關連性之探討—以我國資訊科技業為例，淡江大學會計學系碩士論文。
- 陳順宇，2005，多變量分析，出版社：華泰書局。
- 曾于芯，2006，平衡計分卡與智慧資本之攸關性研究—以台灣 IC 產業為例，會計學系碩士論文。
- 黃文中，2005，整合資料包絡分析法與主成份分析法於績效評估之應用，商業自動化與管理碩士論文。
- 黃崇豪，2005，國內工具機產業經營效率之評估--資料包絡法分析之應用，工業工程與管理碩士論文。
- 黃鏡如、傅祖壇與黃美瑛，2008，績效評估：效率與生產力之理論與應用，出版社：新陸書局。
- 傅互平，2003，建構 IC 設計產業之供應鏈管理模式，中原大學工業工程系碩士論文。
- 廖玫茹，2007，我國工具機產業經營效率之研究--以資料包絡法分析，高階經理人碩士在職專班論文。
- 謝嘉峰，2003，台灣汽車零組件製造業之經營效率評估，管理科學學系碩士

論文。

- 譚雯華，2002，以策略觀點探討新舊銀行之經營效率—結合平衡計分卡及資料包絡分析法，國防財務資源學系碩士論文。
- 蘇進祿，2003，以資料包絡分析法評估鋼鐵產業經營績效之研究，高階管理碩士在職專班碩士論文。
- Aigner, D.J., and S.F. Chu. 1968. On Estimating the Industry Production Function. *American Economic Review* 58 (4), 826-839.
- Banker, R.D., A. Charnes, and W.W. Cooper. 1984. Some Models for Estimating Technical and Scale Efficiencies in Data Envelopment Analysis, *Management Science*, 30(9), 1078-1092.
- Banker, R.D., A.W. Charnes, W.W. Cooper, J.Y. Swarts, D.A. Thomas, 1989. An Introduction to Data Envelopment Analysis with some of their Models and its Uses, *Research in Governmental and Nonprofit Accounting*, Vol.5, pp. 125-163.
- Caves, D.W., L.R. Christensen, and W.E. Diewert 1982, The Economic Theory of Index Numbers and The Measurement of Input, Output, and Productivity, *Econometrica*, 50, 1393-1414.
- Charnes A, W.W. Cooper, and E. Rhodes. 1978. Measuring the Efficiency of Decision Making Units, *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.
- Charnes, A., W.W. Cooper, B. Golany, L. Seiford, S. Stutz, 1985. Foundations of Data Envelopment Analysis for Pareto-Koopmans Efficient Empirical Production Function, *Journal of Econometrics*, 30, 91-107.
- Chen, Y. and A.I. Ali. 2002. Output-Input Ratio Analysis and DEA Frontier, *European Journal of Operational Research*, 142, 476-479.
- Chow, C, K. Haddad, and J. Williamson, 1997. Applying the Balanced Scorecard to Small Companies, *Management Accounting*, August, 21-7.
- Cinca C.S., and C.M. Molinero, 2004. Selecting DEA Specifications and Ranking Units via PCA, *Operational Research Society*, 55, 521-528.
- Coelli, T.J., D.S.P. Rao, C.J. O'Donnell, and G.E. Battese, 2005. "An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis", 2nd Edition.
- Drucker, P.F. 1998. *Peter Drucker on the Profession of Management*, Harvard

Business School Press.

Kaplan, R.S. and D.P. Norton. 1996a. *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*, Harvard Business School Press.

Kaplan, R.S. and D.P. Norton. 1996b. Link the Balanced Scorecard to Strategy, *California Management Review*, 53, 53-79.

Malmquist, S. 1953. Index Numbers and Indifference Surfaces, *Trabajos de Estadística*, 4, 209-242.

Wang, J.C. 2006. Corporate Performance Efficiency Investigated by Data Envelopment Analysis and Balanced Scorecard, *Journal of American Academy of Business, Cambridge*, 9(2), 312-318.



附錄

《附表 1-1》2011 年 1 月-12 月台灣電機電子業出進口金額

2011 年 1 月-12 月台灣電機電子業出/進口金額			
電機電子業出口金額		單位：百萬美元	
品 名	2011 年 1 月-12 月	%	備註
(1)電子產品	83,921.400	73.820	
(2)電機產品	9,456.500	8.320	
(3)資訊與通信產品	19,808.000	17.420	
(4)家用電器	502.500	0.440	
合 計	113,688.400	100.00	
電機電子業進口金額		單位：百萬美元	
品 名	2011 年 1 月-12 月	%	備註
(1)電子產品	44,503.100	73.620	
(2)電機產品	7,942.300	13.140	
(3)資訊與通信產品	6,924.300	11.460	
(4)家用電器	1,078.300	1.780	
合 計	60,448.000	100.000	
註:1.資料來源：2012/01/09 財政部統計處進出口貿易統計新聞稿			
2.不包括鐘錶、光學照相、計量、醫療等器材			

《附表 4-1》決策評估單位、證券代碼與各企業名稱對照表

決策評估 單位代號	證券 代碼	企業 名稱	設立 年月	主要產品 (2010 年)
1	1503	士電	1955/11	重電機械類
2	1504	東元	1956/06	各種電氣,運輸,產業,冷凍空調,電子,事務等及其附件之產銷承裝等
3	1506	正道	1965/03	引擎、機車、汽車等及其零件之製造買賣
4	1507	永大	1966/07	電梯
5	1512	瑞利	1970/06	一、電氣、機械、五金、工具及農機、車輛配件製造銷售。二、機車
6	1513	中興電	1962/05	供電工程及產品
7	1514	亞力	1968/09	電機器材、電子產品
8	1515	力山	1973/04	工具機及其零件之製造加工買賣
9	1516	川飛	1986/02	太陽能產品整廠輸出業務。
10	1517	利奇	1973/05	汽、機車、腳踏車零件之製造、加工及買賣
11	1519	華城	1969/08	變壓器
12	1521	大億	1976/01	經營汽、機車、五金等零件之製造、銷售及進出口貿易業務。
13	1522	堤維西	1986/09	汽車燈
14	1524	耿鼎	1986/03	汽車零件
15	1525	江申	1963/05	底盤、沖壓零組件
16	1526	日馳	1972/05	各種腳踏車之零件機械五金之加工製造買賣業務
17	1527	鑽全	1983/07	氣動打釘機及各種氣動機械等之製造加工,裝配買賣。
18	1528	恩德	1972/07	非金屬電腦數控加工中心
19	1529	樂士	1978/05	高低壓配電盤自動控制盤馬達起動盤及試驗儀器設計製造安裝及買賣

決策評估 單位代號	證券 代碼	企業 名稱	設立 年月	主要產品 (2010 年)
20	1530	亞歲	1986/07	專用機及自動化設備,電腦控制工具機之設計,製造及銷售
21	1531	高林股	1965/10	各種縫紉機及其零件之加工製造、裝配買賣業務。
22	1533	車王電	1982/07	電子零組件製造業(電子點火器、電壓調整器、整流器)；
23	1535	中宇	1993/03	環保工程
24	1536	和大	1973/01	汽、機車、農業機械等之齒輪、軸類製造及買賣。
25	1537	廣隆	1990/01	各種蓄電池極板製造、買賣、內外銷
26	1538	正峰新	1976/04	電動工具及其零件製造買賣
27	1539	巨庭	1981/08	鑽床.車床.銑床.自動鉋床等機械及其零件.五金工具製造買賣
28	1540	喬福	1984/08	各種工作母機及其零配件製造加工買賣。
29	1541	錫泰	1989/04	主要經營手工具、電腦機械、馬達、電動工具、自動控制系統。
30	1558	伸興	1975/01	家用/工業用縫紉機及相關半成品、零件
31	1560	中砂	1964/07	各種研磨品,各種切削刀具,之製造加工經銷及代理研磨加工
32	1566	毅金	1976/12	軸受、軸承等冶金製品之製造加工、內外銷業務。
33	1570	力肯	1983/12	各種氣動工具、手動工具、電動工具、機械等製造加工買賣。
34	1580	新麥	1983/09	食品機器設備製造及買賣
35	1583	程泰	1984/10	電腦數值控制車床製造加工買賣
36	1586	和勤	1992/11	各類電子及汽車零件之加工製造買賣之產品業務
37	2049	上銀	1989/10	CB01010 機械設備製造業。
38	2231	為升	1989/01	汽車及其零件製造
39	3162	精確	1991/11	模具.五金零件.汽機車零件.自行車零件製造.加

決策評估 單位代號	證券 代碼	企業 名稱	設立 年月	主要產品 (2010 年)
				工買賣業務。
40	4502	源恆	1978/06	各種鋼圈、鋁合金輪圈製造、加工、出口
41	4503	金雨	1980/06	自動販賣機
42	4506	崇友	1974/05	客、貨、病床用電梯，電扶梯及維修保養。
43	4510	高鋒	1968/05	各種工作母機及其零配件及原料之製造加工買賣。
44	4513	福裕	1978/04	各項工作母機製造加工及內外銷販賣
45	4523	永彰	1987/05	汽車空調
46	4526	東台	1969/01	各種工作母機機械工具與電腦組件之製造加工及銷售
47	4527	方土霖	1988/04	冰水機組
48	4528	江興鍛	1980/09	汽車零件鍛壓製造加工
49	4529	雷風	1987/11	馬達
50	4530	宏易	1984/09	各種鋼模設計製造加工修理買賣業務
51	4532	瑞智	1989/12	其他機械製造業(壓縮機、機械零組件)
52	4533	協易機	1982/03	機械設備製造業、其他機械製造業
53	4534	慶騰	1993/02	粉末冶金業
54	4535	至興	1988/03	煞車圓盤、后傾器、齒輪、精沖件等
55	6603	富強鑫	1991/07	塑膠射出機(3C 電子精密元件射出機、LCD 射出機...)及模具等製造
56	6605	帝寶	1980/04	汽車車燈
57	6609	瀧澤科	1971/07	CNC 工具機
58	8083	瑞穎	1997/11	運動器材之零組件、培林、機械零組件之製造及買賣業務
59	8255	朋程	1998/11	電子零組件製造業
60	8996	高力	1970/10	金屬熱處理加工.銅鍍加工.板式熱交換器.仙吉米亞輥輪及周邊設備
61	9951	皇田	1983/07	汽窗窗簾

資料來源：台灣經濟新報 TEJ 資料庫

《附表 4-2-1》財務構面主成份分析起始結果

Component	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6	Comp7	Comp8	Comp9
Eigenvalue	7287214	40463.6	14190.2	4238.9	1347.41	363.191	153.597	7.1921	1.43429
Difference	7246751	26273.4	9951.29	2891.49	984.214	209.594	146.405	5.75781	-
Proportion	0.9917	0.0055	0.0019	0.0006	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Cumulative	0.9917	0.9972	0.9992	0.9997	0.9999	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Principal components (eigenvectors)									
Variable	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6	Comp7	Comp8	Comp9
f1	0.0025	-0.0066	0.0794	-0.0251	0.0424	0.5337	0.7463	-0.3855	0.0300
f2	0.0016	-0.0038	0.0454	0.0149	0.0002	0.3223	0.1987	0.8039	-0.4562
f3	0.0033	0.0017	0.2363	-0.0675	-0.0003	0.7338	-0.6188	-0.1251	0.0499
f4	0.0013	0.0768	-0.0316	-0.5911	0.8002	-0.0471	-0.0105	0.0329	-0.0026
f5	0.0010	0.9956	0.0143	0.0869	-0.0302	0.0063	0.0066	-0.0016	0.0005
f6	-0.0001	-0.0524	0.0860	0.7951	0.5967	0.0138	-0.0346	-0.0152	0.0031
f7	0.0002	-0.0020	0.0060	0.0078	-0.0010	0.1064	0.1117	0.4332	0.8880
f8	1.0000	-0.0011	-0.0079	0.0015	-0.0008	-0.0025	-0.0007	-0.0003	0.0003
f9	0.0072	-0.0073	0.9629	-0.0738	-0.0300	-0.2429	0.0829	0.0243	0.0009

《附表 4-2-2》財務構面主成份分析篩選結果

Component	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6
Eigenvalue	7287195	14104.6	370.394	158.758	11.9271	1.47685
Difference	7273090	13734.2	211.636	146.831	10.4502	.
Proportion	0.998	0.0019	0.0001	0.000	0.000	0.000
Cumulative	0.998	0.9999	1.000	1.000	1.000	1.000
Principal components (eigenvectors)						
Variable	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6
f1	0.0025	0.0802	0.5345	0.7442	-0.3924	0.0106
f2	0.0016	0.0452	0.3069	0.2169	0.8274	-0.415
f3	0.0033	0.2384	0.7425	-0.6155	-0.1059	0.0422
f7	0.0002	0.0058	0.1001	0.1187	0.3873	0.9088
f8	1.0000	-0.008	-0.0025	-0.0007	-0.0002	0.0003
f9	0.0072	0.9667	-0.2425	0.0792	0.0177	0.0026

《附表4-2-3》顧客構面主成份分析起始結果

Component	Comp1	Comp2	Comp3
Eigenvalue	2858.94	0.00042	8.70E-05
Difference	2858.9	0.0003	.
Proportion	1.000	0.000	0.000
Cumulative	1.000	1.000	1.000
Principal components (eigenvectors)			
Variable	Comp1	Comp2	Comp3
f1	0.000	0.2344	0.9721
f2	1.000	0.000	0.000
f3	0.000	0.9721	-0.2344

《附表 4-2-4》顧客構面主成份分析篩選結果

Component	Comp1	Comp2	Comp3
Eigenvalue	2858.94	0.00042	8.70E-05
Difference	2858.9	0.0003	.
Proportion	1.000	0.000	0.000
Cumulative	1.000	1.000	1.000
Principal components (eigenvectors)			
Variable	Comp1	Comp2	Comp3
f1	0.000	0.2344	0.9721
f2	1.000	0.000	0.000
f3	0.000	0.9721	-0.2344

《附表 4-2-5》內部流程構面主成份分析起始結果

Component	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6	Comp7	Comp8	Comp9	Comp10
Eigenvalue	981240	315265	8489.09	4284.3	1917.04	21.39	67.9462	23.8399	7.95645	4.14438
Difference	665975	306776	4204.79	2367.25	1795.65	53.4443	44.1063	15.8834	3.81207	4.14438
Proportion	0.7482	0.2404	0.0065	0.0033	0.0015	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
Cumulative	0.7482	0.9886	0.9951	0.9984	0.9998	0.9999	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Principal components (eigenvectors)										
Variable	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6	Comp7	Comp8	Comp9	Comp10
i1	-0.0004	0.0010	-0.0175	0.0302	-0.0496	0.1820	0.9687	-0.1463	0.0289	0.0500
i2	0.0010	-0.0015	0.0052	-0.0102	-0.0021	-0.0045	-0.0058	0.0587	0.9662	-0.2506
i3	-0.0004	0.0001	-0.0014	-0.0050	0.0316	-0.0756	-0.0065	0.1144	0.1674	0.6727
i4	0.0084	0.0253	0.2203	0.9731	0.0068	-0.0581	-0.0143	0.0063	0.0078	-0.0023
i5	0.8411	0.5382	-0.0334	-0.0154	0.0150	-0.0288	0.0023	-0.0231	0.0013	-0.0001
i6	0.0095	0.0046	0.0755	-0.0428	-0.0211	-0.3955	0.2182	0.8668	-0.0969	-0.1650
i7	-0.3820	0.5941	-0.0286	-0.0066	-0.0012	-0.0161	0.0012	-0.0047	0.0012	-0.0016
i8	-0.0148	-0.0097	-0.0030	-0.0084	0.9947	-0.0597	0.0608	-0.0279	-0.0081	-0.0461
i9	-0.0004	0.0001	-0.0014	-0.0050	0.0316	-0.0753	-0.0065	0.1147	0.1668	0.6722
i10	-0.3820	0.5941	-0.0286	-0.0066	-0.0012	-0.0161	0.0012	-0.0047	0.0012	-0.0016
i11	0.0165	0.0334	-0.1165	0.0730	0.0728	0.8763	-0.0992	0.4426	-0.0158	0.0228
i12	0.0057	0.0518	0.9639	-0.2106	0.0117	0.1512	-0.0079	-0.0196	-0.0002	0.0202

《附表 4-2-6》內部流程構面主成份分析篩選結果

Component	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4
Eigenvalue	786196	4594.29	432.711	45.65
Difference	781601	4161.6	387.06	.
Proportion	0.9936	0.0058	0.0005	0.0001
Cumulative	0.9936	0.9994	0.9999	1.000
Principal components (eigenvectors)				
Variable	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4
i4	0.0142	0.9986	-0.0508	-0.0086
i5	0.9995	-0.0153	-0.0181	-0.0191
i6	0.0109	-0.0108	-0.3675	0.9299
i11	0.0246	0.0501	0.9285	0.3672

《附表 4-2-7》學習與成長構面主成份分析起始結果

Component	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6	Comp7	Comp8	Comp9	Comp10
Eigenvalue	23673212	2520832	340080	32960.9	298.672	170.056	148.665	8.51785	2.19515	0.0000
Difference	21152379	2180753	307119	32662.2	128.616	21.3917	140.147	6.3227	2.19515	00.0000
Proportion	0.8911	0.0949	0.0128	0.0012	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Cumulative	0.8911	0.9859	0.9987	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Principal components (eigenvectors)										
Variable	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6	Comp7	Comp8	Comp9	Comp10
11	-0.0005	0.0013	0.0154	0.0013	-0.2118	0.4170	0.8817	0.0603	-0.0052	
12	0.0011	-0.0034	0.0048	0.0303	-0.2923	0.8352	-0.4638	-0.0238	-0.0175	
13	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0002	-0.0018	0.0002	0.0165	0.0043	
14	0.9989	-0.0144	0.0248	-0.0374	0.0017	0.0006	0.0003	0.0002	0.0005	
15	0.0207	0.9894	-0.0751	0.1225	0.0070	0.0025	0.0002	-0.0007	0.0004	
16	-0.0001	-0.0013	-0.0000	0.0093	-0.0210	0.0092	-0.0163	0.1856	0.9822	
17	0.0345	-0.1196	0.0335	0.9864	-0.0809	-0.0609	0.0078	-0.0054	-0.0095	
18	0.0014	-0.0192	0.0009	0.0953	0.9287	0.3526	0.0544	0.0258	0.0116	
19	-0.0245	0.0790	0.9962	-0.0232	0.0070	-0.0086	-0.0117	-0.0010	0.0006	
110	0.0001	0.0007	0.0003	0.0019	-0.0150	-0.0167	-0.0639	0.9800	-0.1865	

《附表 4-2-8》學習與成長構面主成份分析篩選結果

Component	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6	Comp7
Eigenvalue	23659211	2507212	33124.4	297.034	168.718	8.84603	0.000
Difference	2.00E+07	2.00E+06	32827	128.32	159.87	8.846	.
Proportion	0.903	0.0957	0.0013	0.000	0.000	0.000	0.000
Cumulative	0.903	0.9987	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Principal components (eigenvectors)							
Variable	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6	Comp7
12	0.0011	-0.0035	0.0313	-0.3126	0.9492	-0.0164	
13	0.000	0.000	0.000	-0.0001	-0.002	0.0156	
14	0.9992	-0.0165	-0.0368	0.0016	0.0005	0.000	
15	0.0209	0.9924	0.1209	0.0074	0.0021	-0.0008	
17	0.0345	-0.1203	0.9869	-0.0817	-0.0599	-0.0031	
18	0.0014	-0.0192	0.0947	0.946	0.3087	0.0185	
110	0.0001	0.0007	0.0019	-0.0229	0.0098	0.9996	

