

南華大學

財務管理研究所碩士論文

A THESIS FOR THE DEGREE OF MASTER OF BUSINESS ADMINISTRATION
INSTITUTE OF FINANCIAL MANAGEMENT
NAN HUA UNIVERSITY

台灣上市資訊電子產業危機預警之研究：

DEA 與 Logit 模型之應用

STUDY ON THE CRISIS PREDICTION MODEL OF THE
LISTED INFORMATION TECHNOLOGY:
AN APPLICATION OF DEA AND LOGIT

指導教授：徐清俊 博士

ADVISOR: PH.D. CHING-JUN HSU

研究生：葉鴻祥

GRADUATE STUDENT: HUNG-HSIANG YEH

中華民國九十五年七月

南 華 大 學

財 務 管 理 研 究 所

碩 士 學 位 論 文

台灣上市資訊電子產業危機預警之研究：DEA 與 Logit 模型之
應用

STUDY ON THE CRISIS PREDICTION MODEL OF THE LISTED INFORMATION
TECHNOLOGY: AN APPLICATION OF DEA AND LOGIT

研究生： 葉 鴻 祥

經考試合格特此證明

口試委員： _____

盧 永 祥

梁 雪 富

徐 清 俊

指導教授： 徐 清 俊

所 長： 徐 清 俊

口試日期：中華民國 95 年 6 月 1 日

南華大學財務管理研究所九十四學年度第二學期碩士論文摘要

論文題目：台灣上市資訊電子產業危機預警之研究：DEA 與 Logit 模型之應用

研究生：葉鴻祥

指導教授：徐清俊 博士

論文摘要內容：

公司發生危機可能是因為財務結構不良或經營效率不彰兩種因素，但過去的學者及研究人員在建立危機預警模式時，多半只考慮到公司的財務比率，而忽略了經營效率對於公司發生危機的影響。本論文之主要研究目的在於探討影響公司危機發生機率的變數研究，危機預測的重要性在於不僅可以讓企業自行診斷發生危機的可能性，更可以給予金融機構從事放款工作時審核與訂價的重要依據。本論文樣本選取 1999 年至 2005 年之間發生危機之 25 家上市公司，配對規模相近產業相同之正常公司 25 家。而本研究除了傳統的財務比率變數之外，又加入了經營效率變數進行探討。利用資料包絡法來求算效率變數，以及運用 Logit 分析方法建立較為準確之危機預警模型。實證結果顯示：

1. 在技術效率分析發現，離危機發生前第二年，危機公司可能就有經營惡化現象。
2. 正常公司的純技術效率是優於危機公司的，表示管理者決策較為適當。
3. 加入經營效率變數可以有效增加預測準確度。
4. 生產力跨期分析中發現距離危機發生時間點愈近，危機公司生產力愈不理想。

關鍵詞：預警模型、經營效率、資料包絡法、羅吉斯模型。

Title of Thesis : Study on the Crisis Prediction Model of the Listed
Information Technology: An Application of DEA and
Logit

Name of Institute: Institute of Financial Management, Nan Hua University

Graduate date: July 2006

Degree Conferred: M.B.A.

Name of student: Hung-Hsiang Yeh

Advisor: Ph.D. Ching-Jun Hsu

Abstract

The reasons for company crisis may result from the financial factor or non- efficiency or both. In the exiting paper, when researchers establish crisis early warning system, they only consider companies financial ratio variables while neglect efficiency influence. The purpose of this study is to discuss the factors which can affect the occurrences of crisis of organizations. The importance of anticipating crisis can not only allow the corporation do self-diagnose, but also grant the institutes abilities to evaluate the interest rate when they are conducting the loaning process. Using a matched pairs design this study obtained a sample of 25 distress firms from 1999 to 2005 with the same industry and scales. This study applies DEA and Logit model the efficiency variables with in addition to the traditional variables. The empirical findings are summarized as follows :

1. From the technical efficiency analysis, it showed that the crisis companies may be deteriorated two years before the crisis happened.
2. That the pure technical efficiency of the normal companies is better than one of the crisis companies demonstrated the administrator's policy making of formers is more proper.
3. Adding the efficiency variables into this model could increase the accuracy for the anticipation.
4. From the analysis of productivity change, we found that the shorter the distance from the happening time of crisis, the less the productivity of the crisis companies.

Keywords : prediction model, operating efficiency, DEA, Logit.

目 錄

論文口試委員審定書	ii
中文摘要	iii
英文摘要	iv
目錄	v
表目錄	vi
圖目錄	vii
第一章 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 論文架構	3
第二章 文獻探討	5
第一節 經營效率	5
第二節 資料包絡分析法在各產業的運用	8
第三節 危機之定義	13
第四節 危機預警模型相關文獻	14
第三章 研究設計	21
第一節 研究流程	21
第二節 資料選取與變數定義	23
第三節 研究方法	27
第四章 實證分析與結果	37
第一節 因素分析	37
第二節 DEA 投入產出變數資料敘述	42
第三節 效率分析	42
第四節 Logit 預測率之解釋	51
第五節 Malmquist Index 跨期成長分析	54
第六節 研究小結	57
第五章 結論與建議	59
第一節 結論	59
第二節 研究貢獻	62
第三節 後續研究建議	63
參考文獻	64
附錄一 營業細則第四十九條、五十條、五十之一條	68
附錄二 樣本公司總表	69

表目錄

表 1-1	2003 至 2005 年 11 月各產業別終止上市之家數	2
表 2-1	各產業的投入與產出變數與研究結果	12
表 2-2	財務危機預警文獻彙整表	19
表 3-1	一般財務比率變數之計算方式	25
表 3-2	樣本投入與產出變數說明	26
表 4-1	第一次因素經轉軸後之因素負荷量	38
表 4-2	第二次因素經轉軸後之因素負荷量	39
表 4-3	第三次因素經轉軸後之因素負荷量	40
表 4-4	第四次因素經轉軸後之因素負荷量	41
表 4-5	樣本公司之投入與產出變數之相關係數	42
表 4-6	危機發生前第一到第三年技術效率值	45
表 4-7	危機發生前第一到第三年技術效率之差異	46
表 4-8	危機公司之危機前各年度之純技術效率與規模效率值	48
表 4-9	正常公司之危機前各年度之純技術效率與規模效率值	49
表 4-10	規模報酬分析	50
表 4-11	危機前各年度之純技術效率與規模效率	51
表 4-12	危機公司與正常公司分類準確之計算方法	51
表 4-13	危機發生前第一年一般財務指標預測率	52
表 4-14	危機發生前第二年一般財務指標預測率	53
表 4-15	危機發生前第三年一般財務指標預測率	53
表 4-16	加入效率值指標危機發生前第一年預測率	54
表 4-17	加入效率值指標危機發生前第二年預測率	54
表 4-18	加入效率值指標危機發生前第三年預測率	54
表 4-19	危機公司與正常公司危機前各年度生產力分析	56
表 4-20	生產力變化與 Logit 預測率之變化驗證	56

圖目錄

圖 1-1 論文架構圖	4
圖 3-1 研究流程圖	22
圖 3-2 效率前緣示意圖	29

第一章 緒論

第一節 研究背景與動機

近年來國內企業不斷發生經營不善或財務週轉失靈的情況，導致公司發生危機。當公司發生危機或陷於經營困境時，公司的股票會發生下跌、違約交割、暫停交易、停止買賣或終止上市，對社會將會造成嚴重的衝擊，其中受害最大的莫過於該公司的一般股東和該公司的往來銀行。政府面對這些問題公司提出許多解決方案，訂定金融合併法，成立金融控股公司、資產管理公司、並且加強公司治理推動策略；銀行採分級管理，建立逐出市場的機制；再加上2006年實施「新巴塞爾協定」，其精神為希望銀行可以依本身的條件選擇標準模型的計算方法或經過主管機關認可使用自己內部模型計算資本適足率。銀行的逾放比過高是造成銀行承擔過高的風險之原因之一，銀行不論放款給體質好或差的企業皆有必要的風險，銀行放款利率的決定是取決於企業所帶來的風險。對於體質好企業，銀行的放款利率必然較低，反之體質差企業，銀行的放款利率必然較高，故本論文亦可提供給銀行依企業的危機發生機率來決定其放款利率，且避免放款給高度發生危機公司，可減少呆帳及逾放比過高，健全銀行體質。除了提供銀行決定放款利率外，企業亦可自行預測發生危機之機率，加強本身之預警能力，若能事前加以預測危機發生的機率，提早預防，將可避免產生過大的損失。

近年來金融環境大幅的變動，及全球化使企業間競爭更為激烈，因此公司在面臨外在環境的快速變化，將會有因適應不當或是被市場淘汰情況發生，所以企業危機預警模式的建立有其必要性。過去的學者及研究人員，利用財務報表資訊來預測公司危機的研究是不勝枚舉的，公司發生危機的原因可能有財務結構不良或經營效率不彰兩

種因素，但過去的學者及研究人員在建立危機預警模式時，多半只考慮到公司的財務比率方面的指標，而忽略了經營效率對於公司發生危機的影響。Robbins(1994)所謂經營效率指的是注重投入與產出之關係，在既定的產出下尋求成本的極小化，在既定的成本下尋求產出之極大化，即做最適資源運用，故本論文之研究動機為將經營效率指標置入預警模式中，藉以分析加入經營效率是否能夠提升危機預警區別率。

本論文將2003年至2005年11月終止上市產業別整理於表1-1。從表1-1中可以看出資訊電子業在這一兩年中爆發危機因而終止上市的家數為最多，由於台灣產業結構變化，且資訊電子業在政府政策發展下，已成為台灣產業中眾所矚目的明星，在公開發行市場中，家數成長快速，其股票在集中市場成交比例幾乎超過50%以上，佔有舉足輕重之地位。而資訊電子業相對於傳統產業，其差異在於：景氣波動性高，且產品生命週期短、技術密集、資本密集，須以雄厚之資本來因應龐大之投資與產品創新活動，屬高風險高報酬之產業。為保障廣大之投資人及債權人不會因為資訊電子產業公司經營不當而造成虧損，電子產業的危機預警模式實有研究之必要性，所以本論文將針對這點做進一步的討論。

表1-1 2003至2005年11月各產業別終止上市之家數

產業分類	2003年	2004年	2005年1~11月
資訊電子業	1	5	7
機電業	1	2	0
塑化業	0	0	0
汽車運輸業	0	0	0
食品業	2	2	0
紡織業	2	1	2
營造建材	5	0	0
其它類	0	0	2

資料來源：台灣證券交易所

第二節 研究目的

本論文探討台灣上市資訊電子產業危機預警之研究，考量效率值對其正常公司與危機公司之差異，研究其對預警模型之影響。根據研究動機，本論文之研究目的為以下幾點：

- 1.運用DEA效率評估模式，瞭解危機公司與正常公司經營效率之差異。
- 2.以單一產業為研究對象，排除產業特性差異之影響，建立危機預警模式。
- 3.藉由DEA求算之效率值，運用至Logit迴歸推導危機預警模式。
- 4.利用麥式生產力去驗證跨期危機預警模型的區別能力，預期跨期生產力與預警模型在危機發生前的區別正確率，兩者之間的變化是有相關。

第三節 論文架構

本論文之架構如圖1-1所示，內容如下：第一章說明本文研究背景與動機、研究目的、研究架構。第二章為文獻探討，說明經營效率、資料包絡分析法在各產業運用、危機的定義、探討過去學者及研究人員做預警模型所使用方法。第三章為研究設計，介紹研究流程、資料選取與變數定義以及研究方法理論說明。第四章為樣本資料敘述與實證分析。第五章為結論與建議。

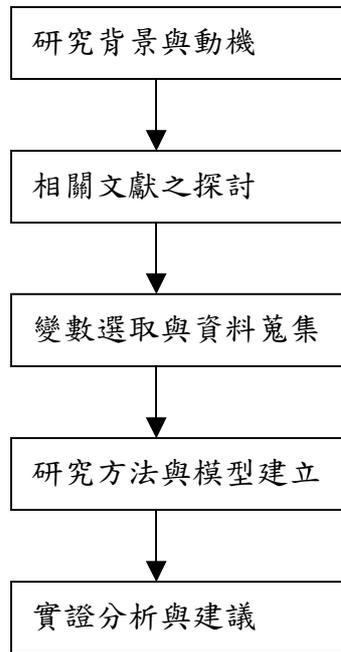


圖 1-1 論文架構圖

第二章 文獻探討

本章首先說明效率的定義，以及介紹過去效率大致上使用評估方法，接著探討過去以資料包絡分析法在各產業經營效率之研究文獻，另外說明危機的定義，以及危機預警相關的文獻。

第一節 經營效率

關於效率與效能常是混淆的名詞，本論文主題在於效率上的探討，是否增加效率指標對於推導危機預警模型，能有所提升區別能力，因此本小節將介紹效率定義，以及效率的評估方法。

Robbins(1994)認為效率為注重投入與產出之關係，在既定的產出下尋求資源成本的極小化，在既定的成本下尋求產出之極大化，著重運用方法達至柏瑞圖最適境界，即無法在不損及他人之利益下，使另一人獲利，意即為資源最適運用。

許士軍(1995)主張：一般來說，效率不同於效能，效能代表一系統產出所達成預定目標之程度，因此一系統之效能大小，乃受所預定目標之內容及程度所影響。所以效率和效能代表不同績效(performance)要求，二者之間很可能發生有不同的成效，譬如一系統之效率甚高，但其產出無多大效果；或反過來，效率不高，卻獲得相當不錯的效能。

Kast and Rosenzweig(1974)主張「效能」為完成目標的程度，亦即衡量產出與目標之間的關係。而「效率」則指達成目標所運用資源的情形，亦即衡量投入與產出之間之關係。

在經濟學上，對於效率則有較嚴謹的定義，Charnes, Cooper and Golany(1985)曾就效率的意義分別從投入面及產出面加以說明：投入面：若一組織不能進一步的減少現行某一投入項的使用量，而不以其他投入之增加為代價且不降低產出量時，此組織目前處於效率的狀況。產出面：若一組織不能進一步的增加現行某一產出項的產量，而不以其他產出之減產為代價且不增加投入量時，此組織目前處於效率的狀況。

由上述可知，效率為一組織經營中資源投入與產出之間的比率關係，著重於方法的追求，且由於容易具體量化；另一方面，由於效能甚難具體量化，且效能的組織其營運不見得有效率，有效率的組織不見得有效能。而產業的經營效率也可以以生產力指標(productivity)來看，即以投入產出比例的提升來表示具有效率與否。Smith(1937)、Garrett(1976)均認為「生產力=產出/投入」。國內學者余朝權(1984)主張：「生產力是企業執行資源轉換效率，為企業經營效率指標」。Banker, Charnes and Cooper(1984)則主張以具同一經營規模組合加以比較整體效率。Battese and Coelli(1995)以合併橫斷面與時間序列資料(Panel data)來估計生產函數與企業個別效率。綜合上述學者對效率評估方法定義大致有下列幾種方式：

一、比率分析法 (Ratio Analysis)

利用投入項與產出項之比率大小進行分析比較，雖然此方法簡單明瞭，但是卻無法適用在多投入與多產出的情況下，假設有部分指標高於其他單位而某部分指標較低時，便難以評估該單位綜合成長的優勢。

二、迴歸分析法 (Regression Analysis)

在計量經濟學中，常以迴歸分析方法探究產業的生產效率及其影響因素。但是當運用迴歸分析時，必須先假設自變數與應變數的關係為線性模式，然而此種先行假設的過程將會影響未來之評估結果。此法是以產業某一產出變項當作應變數，而將多個投入變數當作自變數，即可得知各個投入變項對於產出變項的影響程度，且可從投入變項來預策產出的大小，但卻無法衡量多產出項之評估單位。

三、多目標衡量分析法 (Multicriteria Analysis)

此方法的使用前提是確定所要評估的產業其效率係由多項因素組成，故將評定標準設定為各種多屬性或多目標的各種形式，此法的優點在於可以考量多目標或多屬性，較符合實際的情況，唯在各指標之權重值如何決定相當困難且不易客觀。

四、資料包絡分析法 (Data Envelopment Analysis, DEA)

此方法藉助數學規劃的技巧，運用事後資料來評估效率，以建立效率前緣的方式進行相對效率的評估。此法的優點在於不須預設投入、產出間的函數關係，也不必事先設定權重，非常適用於多種投入與多種產出情況下的組織效率評估。其使用限制則是所求的結果為相對效率值、權重不加設限、無法處理產出項為負的情況。

五、隨機邊界法 (Stochastic Frontier Approach, SFA)

以估計邊界函數(Frontier function)模型為主要的代表，偏離此「邊界」的程度，可作為衡量經濟單位追尋其目標時，無效率指標的衡量依據，雖分析層面較廣，但因統計方法中權重的決定較為主觀，亦須要較多的假設前提，在運用上有較多的限制。

資料包絡分析法能一個比值(最大為 1)表示一個決策單位投入與產出間的關係，且不需預設各投入、產出項的加權值即可整合各類效率因素，且易於處理多面項的投入與產出的問題，本論文在評估效率方法上選擇以資料包絡分析法做為分析產業經營效率研究之模型，並在下一節中做更仔細說明。

第二節 資料包絡分析法在各產業的運用

本小節將過去有關於資料包絡法分析法在經營效率的運用，依產業別來介紹，藉以了解資料包絡分析法在各產業使用上其所使用的投入產出變數，是否在選取上大似相同，作為本論文在選取變數上的依據。

一、鋼鐵業

黃暄仁(2000)以全球 32 大鋼鐵廠為標的，藉由資料包絡分析法(DEA)，進行大規模之效率評比，以決定標竿目標與標竿夥伴之企業後指出，除了找出各大鋼鐵廠須改進的標竿學習項目及可作為其學習的標竿學習對象外，藉著對不同地區的大鋼鐵廠作比較，研究結果發現各鋼廠應依照其生產方式屬於勞力密集或資本密集之不同，而尋找不同的標竿學習對象。另外在分群檢定的結果上，發現高技術效率、高規模效率的鋼鐵廠其員工生產力、總資產生產力與每百萬美元所能創造的收入與淨利均較高技術效率、低規模效率的廠商與低技術效率、高規模效率的廠商來得高。

蘇進祿(2004)使用了 18 家鋼鐵廠(含國內 12 家及日本韓國 6 家)資料，藉由資料包絡分析法(DEA)進行經營績效之評估外，亦藉由專家訪談尋找無形之影響

因素，研究結論為：我國鋼鐵業有一半左右仍具有國際競爭力。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。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。

二、製造業

洪海玲(2002)針對國內大型金屬機械工業、資訊電子工業、化學工業及民生工業等四大產業50家製造商，藉由資料包絡分析法(DEA)探討製造業各業之營運效率。研究結果發現，除了資訊電子工業之外，其餘包括化學工業、民生工業與金屬機械工業，在生產管理功能指標的改善上，堪稱提昇經營績效的關鍵。而在人力資源管理進行績效衡量方面，發現以資訊電子工業廠商之表現最弱。

三、紡織業

李文瑞(2002)探討我國於2002年元月正式加入世界貿易組織(World Trade Organization, WTO)之後，上市公司紡織纖維業之經營績效，選定我國30家上市公司紡織纖維業為樣本，研究結果發現2002年上市公司紡織纖維業之相對總效率值，其平均總效率值相當高；因此，在2002年紡織纖維業廠商，其皆是相對有效率的廠商，研究亦發現在2000年至2002年紡織纖維業廠商，其整體總要素生產力是持續提升；此研究認為2002年元月台灣正式加入WTO，對上市公司紡織纖維業具有正面且實質的效率與生產力，相對而言亦具有良好的經營績效。

四、高科技產業

劉環(2003)應用資料包絡分析法(DEA)及TEJ企業信用風險指標，針對2001年至2002年新竹科學園區47家上市上櫃高科技廠商，以風險的角度評估績效。研究結果顯示：以風險作為考量的指標下，低度風險產業之廠商績效排名上升之比

例較高，中度風險產業之廠商績效排名為不一定，高度風險產業之廠商績效排名下降之比例較高。

蔡秉憲(2003)以資訊電子產業為高科技產業的代表，並用產品類別加以劃分為數個子產業，採用 1991 年至 2001 年的財務資料，運用資料包絡分析法(DEA)求得產業間相對地的經營效率，並進一步檢驗台灣資訊電子產業的資本配置效率是否存在，結果發現在本研究所採用的 3 種檢驗方法中，僅有一種是支持資本配置效率的存在，其餘兩項檢定結果均顯示不支持台灣資訊電子產業具有資本配置效率。

何健達(2003)以兩階段資料包絡分析法(DEA)評估台灣 59 家電子業上市公司 1999 年之營運效率及股票市場性，進而篩選出兩階段中效率皆佳之公司。實證結果顯示：一、佳能及華升這兩家公司在營運效率及股票市場性表現皆佳，為投資者選股之最佳參考標的。二、發現營運效率最佳之公司，並非都是股票市場性最佳之公司，兩者之間並無顯著關係。

高淑珍、張海清與顏旭良(2002)蒐集新竹科學園區高科技產業之相關資料，利用資料包絡分析法(DEA)在相同的產業環境下，探討國內高科技產業內部資源的配置狀況與績效之間的關係，實證結果發現高科技產業具有高度之研發密集與知識密集、資本密集度亦相當高、損益差異大等特性，以負債融資之高負債機動性策略相對於以股權增資之高權益機動性策略雖平均而言有較高之經營效率，但是前者之獲利能力卻顯著低於後者，甚至虧損。

五、金融業

鄭秀玲與劉育碩(2000)利用DEA模型，分別求出國內39家一般銀行於1994、

1995及1996這三年之相對效率，接著應用Tobit censored迴歸分析法來探討影響這些銀行效率之主要因素，尤其是銀行規模、多角化程度和經營效率間之關係。

葉彩蓮與陳澤義(2000)利用DEA模型，衡量台灣地區公營及民營銀行間的經營效率差異。估計結果顯示，公營銀行其技術效率相對較低，若進一步分析公營銀行的資料數據，則顯示無效率的來源為規模效率而非純技術效率。

本論文將上述資料包絡分析法在各產業上的運用彙整於表2-1。在投入變數的部分，各產業多選取一般傳統經濟學中的生產要素包括：土地、資本、勞動。本論文發現各個不同的產業均是以這樣的概念作為選取投入變數的基礎，而產出變數則以收入利潤、生產產量為主，而在高科技產業方面發現其投入與產出項方面除了考量一般傳統經濟學中的生產要素外，還包括研發支出，這也是與其他傳統產業較為不同地方，因此本論文將參考這些文獻變數選取的概念做為投入產出變數選取的依據。

表2-1 各產業的投入與產出變數與研究結果

產業	作者	投入變數	產出變數
鋼鐵業	黃暄仁(2000)	員工人數、總資產、 勞動成本、材料成本	實際產量
	蘇進祿(2004)	總資產、資本額、員工人 數、 原料用量、製造費用	營業額、利潤產量
製造業	洪海玲(2002)	生產管理、財務管理 行銷管理、人力資源管理	勞動配置率、設備生產力 員工銷售額、附加價值率 資本週轉率、資本獲利率 資本份額率
紡織業	李文瑞(2002)	資產總額、營業成本 營業費用、員工人數	營業收入
高科技產業	劉環(2003)	固定資產、員工人數 研發經費、風險值	營業收入
	蔡秉憲(2003)	固定資產、員工人數	營業收入、營業毛利
	何健達(2003)	員工人數、資產、資本 營業收入、稅後純益 營業利益、	營業收入、稅後純益 營業利益、本益比、 殖利率、股價淨值比
	高淑珍、張海清 與顏旭良 (2002)	資本額、研發支出、員工人 數、營業支出、固定資產、 總資產	營業收入、營業利潤
金融業	鄭秀玲與劉育碩 (2000)	勞動成本、員工人數 勞動價格、資金成本 資金總量、資金價格 資金設備成本、資金設備量 資金設備價格	放款、投資
	葉彩蓮與陳澤義 (2000)	存款、員工人數、資產、 分行數、利息支出	放款、投資、非利息收入、 利息收入

第三節 危機之定義

本節介紹過去國內外學者對於危機定義上的相關文獻，其中發現國內學者在危機定義上，都以證交所營業細則第49條及第50條作為危機定義(參見附錄一)，以公司列為全額交割股、遭到暫停交易、停止買賣或終止上市之公司為居多，所以本論文也採用法條定義做為本論文危機公司之定義。

公司發生危機有許多的名詞，如失敗(failure)、破產(bankruptcy)、倒閉(shut-down)、危機(crisis)、衰退(decline)、困難(difficulty)等等。危機發生可視為公司邁向失敗過程的一個階段，在這個階段中如果及早發現並處理得當，則公司可免於失敗的命運。所以如何認定企業有危機，即成為公司營運過程中非常重要課題。

Beaver(1966)首先對危機做出明確定義：即公司宣告破產、公司債違約、銀行透支或者未付優先股股息時，稱此為企業失敗。而Deakin(1972)認為經歷過倒閉，無償債能力，或清算時才視為失敗公司。Lau(1987)採用5個連續的階段來描述公司財務的狀況，分別為財務穩定、股利不發放或大幅減少發放、貸款違約、受破產法管理對象、破產或清償等五個階段。Laitinen(1991)將失敗公司分為慢性失敗(其訊號在數年前即已呈現)、獲利失敗(負債比率與流動比率與一般正常公司無顯著差異，主要失敗原因是獲利情況不佳導致)、及急性失敗(財務比率迅速於失敗前一年惡化，不易事前預測)三類型。

國內相關文獻中，陳肇榮(1983)定義危機為營運資金短缺，對短期債務的清償有明顯的困難，而自有資金又相對不足，使得短期內無法充分改善。由於台灣並沒有完善危機公司的資料，實務上有其認定的困難，所以許多學者研究是採取相關法條定

義，以公司列為全額交割股、遭到暫停交易、停止買賣或終止上市之公司，如陳健賓(2004)、黃美玲與張秋桂(2003)、邱碧芳(2001)等。

關於危機公司之定義國內外學者有著不同的定義，而本論文是以台灣股票上市公司為研究樣本，所以危機公司的定義依據證交所營業細則第49條及第50條法條作為危機定義，本論文是以經由證券交易所呈請主管機關核准停止買賣、終止上市或變更交易方式為全額交割股之公司，將之定義為危機公司。

第四節 危機預警模型相關文獻

本節將介紹危機預警模型相關文獻，本論文將其依研究方法做歷史回顧方式介紹。共有單變量模式、多變量區別分析法、Logit與Probit分析法、類神經網路模式，其說明如下：

一、單變量模式

Beaver(1966)以單變量模式建立預警模式，為最早將財務變數的預測功能引入實證中。其研究自1954年至1964年間發生危機的79家公司，並以成對抽樣的方式選取79家為正常公司，個別使用財務比率做預測。研究結果發現，(現金流量/總負債)預測能力最高，其次為(稅後淨利/總資產)及(淨收益/總資產)。但用單一變數就要用來判定公司的經營成敗其正確性稍嫌不夠完備，雖然在某些比例上會呈現顯著的差異，但為了考慮其周延性，故發展出多變量區別分析法。

二、多變量區別分析法

所謂多變量區別分析即是，由兩個不同群體中分別抽樣，找出可以區分兩群

體樣本的關鍵變數，並衡量各關鍵變數之區別能力後，予以加權組合以獲取區別函數，建構區別兩群體的模型稱之。雖然多重變數一起考量較為周全，也可互相比較那些財務比率最具區別率，但此模型仍有統計上的限制，如自變數需服從常態分配，只適用於線性模型。

Altman(1968)率先將多變量區別分析用於公司危機預警中，利用多變量方法建立 Z score 模型，以 1946 年至 1965 年間發生危機公司為其樣本，共 33 個研究樣本，並以成對抽樣的方式選取配對之正常公司，考慮 22 種財務比率，經逐步多元區別分析選出 5 個最具有預測能力的財務比率，結論為一線性模型，定義 Z score 模型。研究發現在危機產生前一年時的正確率達 95%，前二年的正確率達 72%，隨著時間的增加，危機公司預測力就不高了，超過二年以上此模型便不適用。

陳肇榮(1983)以1978年至1982年發生危機的公司為樣本，並針對臺灣中、大型企業選取48對共96家公司。作者以相同產業內規模相近，涵蓋相同年度為配對樣本，然後將包括96家企業的樣本劃分為三部份，情形如下：(1)原始樣本—1978年到1980年發生危機者及其對應企業共40家，用以建立區別模型。(2)保留樣本—仍為上述期間但為不同於原始樣本的另外20家企業，用以檢驗區別能力。(3)後期樣本—1981年到1982年發生危機及其對應企業共36家，用以檢驗預測能力。模型的建立，以32種財務指標歸納9種因素，以多變量變異數(Multivariate Analysis of Variance, MANOVA)，對二群體之有關統計特徵進行檢定工作，確認採取區別分析之可行性，模型結論對於區別能力最佳之指標為營運資金淨額/資產總額，另外模型區別率方面，原始樣本區別率優於保留樣本的區別率，而保留樣本的區別率又優於後期樣本區別率。

王俊傑(2000)以 1998 年至 1999 年為研究期間，採用一對一配對方式，以規模及產業及業務內容選取危機公司與正常公司，並嘗試以 12 季的傳統財務比率及現金流量財務比率作為輸入變數，取代過去以年為期間。此外，作者以傳統財務比率作為輸入變數的作法，因應近年快速變遷環境的需要。將 31 個輸入變數經因素分析簡化為 10 個潛伏因素後，並為之分別命名，再實施逐步區別分析，以瞭解各個潛伏因素對於總預測結果歸類的重要性排序，最後以區別分析中的擊中率來作為驗證此模式的預測力。綜合以上分析過程，其結果為以現金流量指標為核心所代表的現金安全邊際及營業現金效率因素對於區別能力解釋力均強，且超越許多傳統比率的區別能力。

三、Logit與Probit分析法

此分析方法適用於處理二分類的問題，可以解決區別分析中自變數非常態問題，且模型適用於非線性狀況，其結果為一機率值介於0與1之間易於解釋，但模式使用前必須經由資料轉換才能求算出機率，計算程序較為複雜。

Ohlson(1980)首先採用Logit模型預測公司危機，以1970年至1976年間危機公司105家與正常公司2,058家為樣本，選取9個財務比率自變數，並分別建構危機前一年、前二年及前三年的危機預警模型，實證結果顯示，三種模型的正確率以距離發生危機最近的時間點正確率最高。

邱碧芳(2001)主要在探討將現金流量之財務比率納入應計財務比率所建構之危機預警模型內，是否可以提升模型整體之解釋能力與預測能力。樣本選取為1998年至2000年，發生危機的41家上市公司作為原始樣本，以建構模型；2001年之16家危機上市公司作為保留樣本，以測試模型之預測能力。並採用「1:1」配對抽樣法，利用Logit迴歸分析分別建構應計財務比率模型、現金流量淨額模

型、現金流量總額模型與混合模型。研究結果發現將現金流量變數納入應計財務比率模型內，可提升模型整體之解釋能力，現金流量淨額變數與總額變數，二者間存在不同的資訊內涵。

黃美玲與張秋桂(2003)以亞洲金融風暴前後期間(1996年至2001年)，發生危機之45家上市公司為樣本，配對規模相近產業相同之正常公司45家為分析對象，利用Logit分析方法以期建立較為準確之危機預警模型。模式之預測變數中除了過去慣用之財務比率外，並加入非相關產業轉投資損益占稅前損益之財務比率。另外也考慮非財務因素，如董監事質押、會計師意見及會計師變動等，實證結果發現未加入非財務變項前之預警模式較加入非財務因素後之預警模式其正確區別率較差，足見非財務關鍵變數之篩選對預警模式之預測能力有重要之貢獻。

陳健賓(2004)除了傳統的財務變數指標之外，又加入了公司治理因素指標進行探討。其樣本是選取2001年至2003年，包含了562家財務正常公司及32家危機公司共594家公司，考慮9個財務比率指標與4個公司治理指標，運用Logit模型，建立財務比率指標、公司治理指標、及包含財務指標及公司治理指標的雙指標共三個模型，進行探討危機發生之機率預測。其研究結果企業發生危機除了因公司財務狀況不佳外，公司治理的好壞也成為影響企業危機事前預測準確率的主要因素。

四、類神經網路模式

類神經網路模式相較其他研究方法具有平行處理資料的能力，處理大量資料，速度較快，無嚴格的函數形式，具有處理複雜問題的能力，此外運用類神經網路的過程中，所有經驗都是經由學習過程以權重的方式儲存在網路連結中。但利用類神經網路所建構之模式也有模型參數的調整並無標準，較無理論基礎，黑

箱作業，無法得知變數與模型關係的缺點。

何文榮與彭俊豪(2001)以1974年至1996年之間曾經為全額交割或遭下市處分的上市公司共32家，以規模、產業及業務內容配對59家正常公司，配對比例原則上為1:1到1:4，採用五種監督式學習類神經網路建構危機預警模型，變數中加入以資料包絡分析法衡量的經營效率變數，配合財務比率為類神經網路的輸入變數。研究結果發現危機公司在危機發生的前第二年的規模效率顯著高於正常公司，此規模經濟的發生可能與高槓桿經營、規模擴張有關。在敏感性分析中與危機公司財務危機最相關的變數為獲利性指標及結構性指標。

池千駒(1999)以1995年至1998年，發生全額交割及暫停交易公司為樣本，主要討論的實驗變數可分為四類：財務比率、財務比率趨勢、非財務變數、總體經濟變數。此外，增加討論非財務變數及總體經濟變數於模式中，以驗證過去相關文獻中所建議，在模式中納入非財務變數及總體經濟變數。關於研究中所採用的模式，除了統計上在解決二分類問題的Logit 模式外，另外也採用近來廣泛使用於商業用途的類神經網路模式，來驗證財務比率趨勢、非財務變數及總體經濟變數，能否增進模式區別能力。實證結果發現，非財務變數中的會計師變動，能增加模式之區別正確率，關於倒傳遞網路模式，在本研究其區別正確率不一定優於Logit模式。

在研究方法選擇上，本論文乃採用 Logit 迴歸模型以建構出危機預警模式，由於 Logit 適用於處理二分類的問題，可以解決區別分析中自變數非常態問題，且模型適用於非線性狀況，其結果為一機率值介於 0 與 1 之間易於解釋，但模式使用前必須經由資料轉換才能求出機率，是屬於相對概念，而 DEA 所求算的效率值本身就是一種相對概念，所以本論文基於此觀念將 DEA 所求算效率值納入 Logit 模式中，此為

本論文與過去學者不同地方。最後本論文將上述相關文獻彙整於表 2-2。

表2-2 財務危機預警文獻彙整表

研究方法	研究者	研究變數	研究結果
單變量 模式	Beaver(1966)	財務比率	(現金流量/總負債)預測能力最高，其次為(稅後淨利/總資產)及(淨收益/總資產)
多變量 區別分 析法	Altman(1968) 陳肇榮(1983) 王俊傑(2000)	財務比率 因素分析萃 取比率 應計財務比 率現金流量 指標	1. 超過二年以上此模型便不適用 2. 單變量與多變量模型無顯著差異 3. 現金流量指標為核心之財務預警模式優於應計財務變數
Logit 與 Probit 分析法	Ohlson(1980) 邱碧芳(2001) 黃美玲與 張秋桂(2003) 陳健賓(2004)	財務比率 應計財務比 率現金流量 變數 財務指標 公司治理	1. 現金流量變數可以增加財務危機模式之解釋能力，且現金流量總額與淨額變數存在不同資訊內涵 2. 加入非財務因素後前二~五季優於非加入財務因素模型 3. 發現加入公司治理變數可以有效增加預測準確度
類神經 網路模 式	何文榮與 彭俊豪(2001) 池千駒(1999)	經營效率 財務比率 經濟景氣指 標財務比率 會計師及董 事會變動	1. 危機公司在危機發生的前第二年的規模效率顯著高於正常公司 2. 加入非財務因素可提高預測之正確率，類神經模式不一定優於 Logit 模式

文獻結論：

一般傳統經濟學中所包含的生產要素包括：土地、資本、勞動，從各產業投入變數的選取上，發現便是以這樣的概念作為選取投入變數的基礎，而產出變數則以收入利潤、生產產量為主，因此本論文也以這概念做為依據。危機預警的主題，在研究變數改良方面愈來愈細。而利用經濟效率觀念的文獻做預警主題於既有文獻中，似乎較少學者及研究人員做相關之研究，何文榮與彭俊豪(2001)曾經考慮了公司的經營效

率，以資料包絡法衡量出樣本公司之效率變數，配合財務比率為類神經網路的輸入變數，建構危機預警模型，但並未在文章中說明所採用的投入產出項目變數。基於多項的投入與產出和客觀考量，本論文在評估效率方法上選擇以資料包絡分析法做為產業經營效率研究之模式。因此本論文鎖定過去研究中呈現相對重要的財務變數，另外嘗試加入以資料包絡分析法衡量經營效率為變數之一。除了解各財務比率之相對重要性外，本論文的另一重點是分析上市公司經營效率在兩群體公司間的差異情況，以及其預警模型中的相對重要性，及其透露之意涵，即瞭解危機的發生究竟與公司管理當局的經營效率有無顯著關聯。此外利用麥式生產力去驗證跨期危機的區別能力，即預期跨期生產力與預警模型，在危機發生前的區別正確率，在兩者之間的變化是否有相關，此為本論文之創新。

雖然傳統上通常將資產報酬率或淨值報酬率視為衡量公司經營效率指標；但這些指標中常加入了業外收入及業外支出的因素，並非純粹衡量公司在本業經營上是否具有競爭力指標；而傳統財務比率本質上是以比率分析的概念為基本原則，其優點在於數據可直接取自財務報表，以及各比率之意義，明確易懂，其缺點則是無法評估資源使用的效率性，一旦有部分指標高於其他單位，而某部分指標較低時，便難以評估該單位綜合成長的優勢。本論文將希望藉由 DEA 求算之效率值，將原屬經濟上的效率觀念與財務面結合，運用致 Logit 迴歸分析做預警區別能力，以彌補過去預警模式在缺乏考量經營效率上之不足。

第三章 研究設計

本論文經由第一章研究動機與目的及第二章文獻探討，確定本論文的 research 方向及方法。本章共分為三小節，第一節為研究流程，第二節為樣本選取與變數定義，第三節為研究模型。

第一節 研究流程

本論文以公司的一般財務比率變數配合經營效率對於公司發生危機的影響，做關聯性研究。首先探討本章節的樣本選取與資料來源，其次將選取的變數進行定義說明，最後本論文的 research 流程為先以因素分析萃取出財務變數，以 Logit 模型預測危機發生前的預測區別準確率，接著將以資料包絡法的特性，以 DEA 求算出樣本公司的經營效率值，再以 Logit 模型預測，觀察經營效率配合一般財務比率變數之 Logit 的危機預測區別準確率。本論文之研究流程圖如圖 3-1 所示：

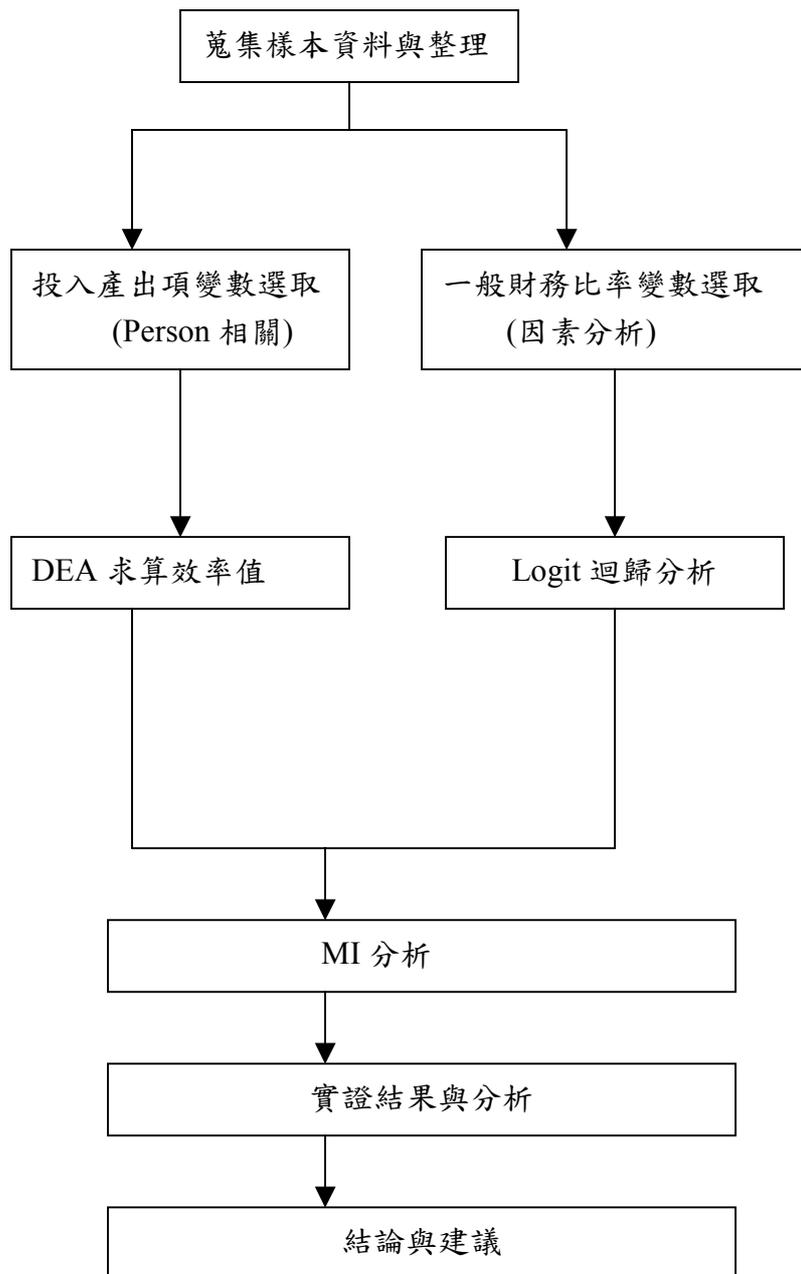


圖 3-1 研究流程圖

第二節 資料選取與變數定義

本論文之危機定義以台灣證券交易所公佈終止上市公司以及列為全額交割股為主，研究期間為 1999 年 1 月至 2005 年 11 月，發生上述危機定義條件之上市資訊電子業為研究對象，選取發生危機年度前 3 年的資料，以做為本論文之樣本。本論文採取 Beaver(1966)及 Altman(1968)的配對方式，即對「危機公司」尋找另一在危機發生年度具有相同產業、資產規模相似及銷售產品相似之正常公司。Zmijenski(1984)曾提出以配對抽樣所導致選擇基礎偏誤和樣本選擇偏誤並不會影響失敗預測的分類誤差率，仍可用配對抽樣來取代隨機抽樣，因此本研究採取 1:1 的配對方式，樣本共 50 家。且本論文在將樣本配對模式依其資訊電子業本身產業別在做上中下游的分類，參見附錄。資料來源為台灣經濟新報資料庫(TEJ)及台灣證券交易所網站、公開資訊交易站。

一、變數定義：

(一)一般財務比率變數

本論文所選取的財務比率變數是參考過去學者較常使用的財務比率變數，共分為五大類：變現能力比率、負債管理比率、資產管理比率、獲利能力比率、現金流量。

1. 變現能力比率

即衡量流動性。所謂流動性(liquidity)是指資產轉換成現金或負債到期清償所需的時間。因此變現能力比率又稱短期償債能力，通常以流動資產即相對應的流動負債(必須在一年內償付的債務)數額來衡量公司的變現力。

2. 負債管理比率

公司可以使用不同來源的資金以支應投資的需求，主要的方式如發行

普通股或債券，其負債管理比率可用衡量公司以債務及自有資金取得資產的情形，也可以顯示經營方式及公司的資本結構。

3. 資產管理比率

公司在取得資金之後，必須將之投資在具有生產力的資產上，已完成管理者所制定的目標。即在說明管理當局運用各種資產的效率，及資產負債表中各項資產的數額是否得宜，有無閒置資產呈過分使用產能的現象。

4. 獲利能力比率

獲利能力比率是利用報酬率的觀念來發展的獲利能力，可說是公司眾多決策結果，能夠瞭解企業經營方式及管理當局的營業績效。

5. 現金流量

現金流量分析，可以瞭解公司資金的運用效率高與否是否正常，據以直接瞭解並掌控還款來源。

茲將本論文所選取之一般財務比率變數與計算方式彙整於表 3-1：

表 3-1 一般財務比率變數之計算方式

類別	財務比率變數	計算方式
變現能力比率	流動比率	流動資產/流動負債
	速動比率	速動資產/流動負債
	利息保障倍數	所得稅及利息費用前純益/ 本期利息支出
負債管理比率	負債比率	負債總額/資產總額
	債本比	負債/淨值
	長期資本適合率	(固定資產+長期投資)/(股東權益+長期負債)
資產管理比率	存貨週轉率	銷貨成本/平均存貨
	應收帳款週轉率	銷貨收入/平均應收帳款
	固定資產週轉率	銷貨收入/平均固定資產
	總資產週轉率	銷貨收入/平均總資產
獲利能力比率	淨值報酬率	稅後淨利/股東權益總額
	資產報酬率	[稅後淨額+利息費用(1-稅率)]/ 平均資產總額
	毛利率	營業毛利/營業收入
	純益率	稅後淨利/營業收入
現金流量	現金流量比率	營業活動淨現金流量/流動負債
	每股現金流量	(營業現金流量-特別股股息)/加權平均股本
	現金再投資比率	(營業活動淨現金流量-現金股利)/(固定資產總額+長期投資+其他資產+營運資金)

(二)效率變數

資料包絡法為衡量多項投入與多項產出之決策單位(Decision Making Units, DMU)相對效率的方法，由於DMU對其投入、產出項的選取極為敏感，所以必須慎選投入、產出變數，以免求出的效率值無法真正代表樣本的经营效率，本論文在投入項方面，考慮公司人力投入、產業投資、資本額，也就是人、物、財營運效率觀念，代表變數分別為為薪資支出、總資產及資本額；而在產出面方面，本研究考慮了公司全年產出總額，代表變數為營業收入，為衡量在產業別下其獲利能力的不同，選取營業毛利。變數的選取是參考高淑珍、張海清及顏旭良(2002)和何建達(2003)學者之研究訂定出本研究之投入產出項目，由於高科技產業特性在研發支出費用佔有重要性，但考量樣本資料完整性，本研究以薪資支出替代之，主要是高科技產業相較於一般傳統產業需要較多高知識人才。茲將投入與產出變數分述如表3-2：

表3-2 樣本投入與產出變數說明

變數	定義	說明
X_1 ：投入	人(薪資支出)	為公司各年度的薪資費用
X_2 ：投入	物(總資產)	包含土地成本、房屋及建築成本、廠房與設備等固定資產及流動資產、其他資產
X_3 ：投入	財(資本)	為公司資本額
Y_1 ：產出	營業收入	為各公司全年的產出總額，營業收入可視為產業整體經營的成果
Y_2 ：產出	營業毛利	為衡量在產業別下其獲利能力的不同

第三節 研究方法

一、因素分析

本論文運用因素分析的步驟，萃取各公司的一般財務比率變數來解釋因素，以進行只考慮一般財務比率之Logit預測區別準確率，因素分析方法說明如下：

(一)因素抽取方法

本論文係以因素分析中的主成份分析法(Principal Component)進行分析，因主成份分析不考慮獨特因素，故其共同性為1。

(二)決定因素數目

基本原則是抽取的因素越少越好，而抽取之因素能解釋變數的變異數則越大越好。根據Kaiser(1960)所主張的採用的標準，保留特徵值(eigenvalue)大於1的共同因素，其認為每一變數之分數標準化後，其變異數均為1，若特徵值小於1，它們解釋變異數的效力便不如單一變數。

(三)因素轉軸

經由因素分析的結果，往往很難加以解釋，為方便因素的解釋，必須將因素適當轉軸，使每一個因素負荷量歸屬於一個或少數的幾個因素，才能顯現出各個因素所含的真正意義，本論文將以最大變異數(varimax)做轉軸，以使每個因素的結構簡單而易於辨認命名。

二、DEA效率評估模式之探討

本論文所採用之資料包絡分析法，利用包絡的觀念，將所有決策單位的投入

與產出項投射至一空間中，找出最大產出或最少投入作為邊界，只要決策單位DMU落在此邊界上，則稱為有效率，否則為無效率。

DEA模式是依據Farrell(1957)之效率觀念，屬於一種效率前緣生產函數法，採用數學規劃的方式來衡量單位間的相對效率值，此種方法最大優點在於不須預設投入、產出間的函數關係，也不必事先設定權重，非常適用於多種投入與多種產出情況下的組織效率評估。DEA模式的效率研究程序有三：一是界定和選擇分析的DMU，其次是決定適合與相關用來衡量DMU的相對效率之投入與產出，最後是應用與結果的分析。

資料包絡分析法主要源自Farrell(1957)的觀念，透過數學規劃模式，以非預設生產函數代替常用的預設生產函數來求出效率前緣(efficiency frontier)曲線，並根據效率前緣曲線來評估單位的技術效率(technical efficiency)與價格效率(price efficiency)。其中技術效率為衡量投入產出的轉換效率，即是指在固定投入下，求得極大產出的能力；價格效率則是衡量因素分配組合的效率，其可說明在投入項價格固定下，決策單位投入項的最適配置比例能力。自從Farrell於1957年提出生產效率之衡量，後有Charnes、Cooper and Rhodes於1978年將Farrell所提出的觀念加以推廣，建立一般化之數學規劃模式。圖3-2顯示A~H點代表A~H個DMU每單位產出量所消耗的投入水準，而由A—B—C—D—E所組合的連線形成效率前緣代表相對有技術效率的DMU，其中C則兼具技術效率及配置效率，其餘各DMU則為相對無效率的單位。

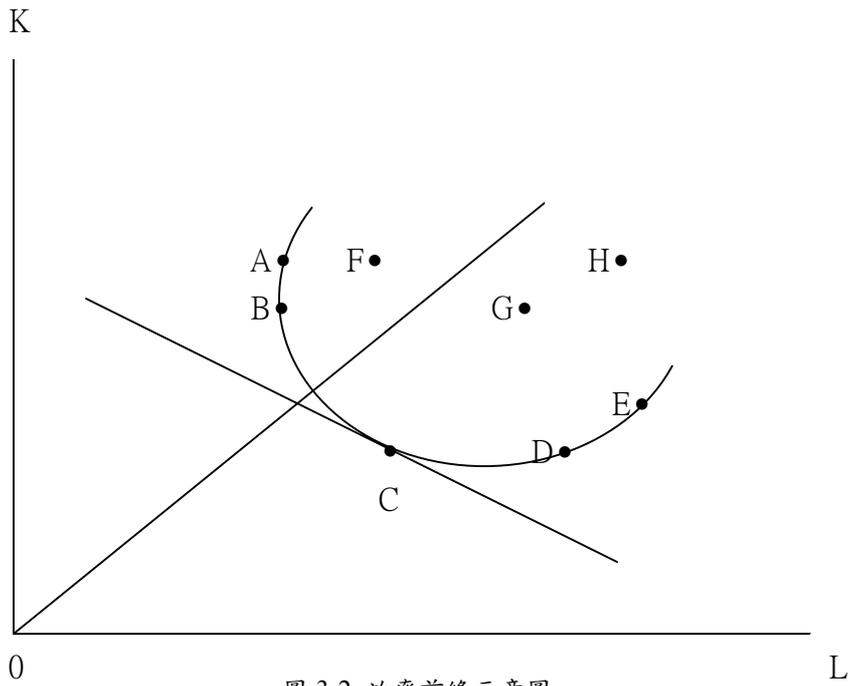


圖 3-2 效率前緣示意圖

有關資料包絡分析法模型，最常被研究者使用的有CCR與BCC兩種模式，茲分述說明之。

三、CCR 效率評估模式

CCR模型為Charnes, Cooper and Rhodes(1978)根據Farrell(1957)的技術效率觀念加以擴大至評估多種投入與產出之決策單位(DMU)的效率衡量。將DEA由非線性模式轉為線性模式，並運用對偶理論(Duality Theory)以便計算應用。其原始模型為下：

$$\begin{aligned}
 \text{Max} \quad & H_0 = \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{r0}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{i0}} \quad (3-1) \\
 \text{Subject to} \quad &
 \end{aligned}$$

$$\frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ij}} \leq 1$$

$$U_r, V_i \geq 0$$

$$i=1,2,\dots,m, r=1,2,\dots,s, j=1,2,\dots,n$$

其中

H_0 : 第0個決策單位的相對效率值

Y_{rj} : 代表第 j 個決策單位第 r 項產出值

X_{ij} : 代表第 j 個決策單位第 i 項投入值

U_r : 代表第 r 個產出值之權數

V_i : 代表第 i 個投入值數之權數

由上面模型可看出其在求效率極大值，而效率值最大為1。所以DEA就是在求投入與產出的比值，根據所有DMU的投入與產出所形成的集合中，找尋出最適合的加權值 U_r, V_i ，使每個DMU的效率值最大，因為其限制條件相等，所以求出的效率值為一種相對的效率。然而式(3-1)為分式規劃模式，在數學上不容易求解，因此須先將其轉為線性模式(3-2)，以便進行模式之求解。

$$\text{Max} \quad H_0 = \sum_{r=1}^s U_r Y_{r0} \quad (3-2)$$

$$\text{Subject to} \quad \sum_{r=1}^s U_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m V_i X_{ij} \leq 0$$

$$\sum_{i=1}^m V_i X_{i0} = 1$$

$$U_r, V_i \geq \varepsilon,$$

$$i = 1 \dots m$$

$$j = 1 \dots n$$

$$r = 1 \dots s$$

上式(3-2)為線性規劃模式，我們可進一步將其轉換為對偶形式如式(3-3)。

$$\text{Min} \quad Z_0 = \theta_0 - \varepsilon \left(\sum_{r=1}^s S_r^+ + \sum_{i=1}^m S_i^- \right) \quad (3-3)$$

Subject to

$$X_{i0} \theta_0 - \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} - S_i^- = 0$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} - S_r^+ = Y_{r0}$$

$$\lambda_j, S_r^+, S_i^- \geq 0,$$

$$i = 1 \dots m$$

$$r = 1 \dots s$$

$$j = 1 \dots n$$

其中 θ_0 : 表示此DMU的乘數， S_i^- 表示投入項的差額變數， S_r^+ 表示產出項的差額變數。對偶模式中，我們可以瞭解被衡量之決策單位應如何改善投入與產出項，以提高效率。

四、BCC 效率評估模式

BCC模式進一步衡量決策單位之純技術效率(pure technical efficiency, PTE)與規模效率(scale efficiency, SE)，模式接受效率衡量之決策單位具有不同的規

模，而在衡量效率時將規模因素納入模式考量。BCC模式則採用變動規模報酬 (various return to scale, VRS) 之效率前緣進行相對效率之衡量，由模式結果可以發現，BCC模式所衡量之純技術效率乘上規模效率即是等於CCR模式衡量所得之技術效率。

在此介紹投入導向之BCC模式，投入導向係指在固定產出因素水準下進行效率之衡量，數學模式則在整合產出因素之處加上一規模變數，使產出項維持固定。投入導向之BCC模式如式(3-4)所示。

$$\text{Max } H_0 = \sum_{r=1}^s U_r Y_{ro} - \delta \quad (3-4)$$

Subject to

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m V_i X_{i0} &= 1 \\ \sum_{r=1}^s U_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m V_i X_{ij} - \delta &\leq 0 \\ j &= 1, \dots, n \\ U_r, V_i &\geq \varepsilon \forall i, r \end{aligned}$$

將式(3-4)轉換為線性模式後，進一步轉換為對偶模式，則可得到式(3-5)

$$\text{Min } Z_0 = \theta_0 - \varepsilon \left(\sum_{r=1}^s S_r^+ + \sum_{i=1}^m S_i^- \right) \quad (3-5)$$

$$\begin{aligned} \text{Subject to } X_{i0} \theta_0 - \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} - S_i^- &= 0 \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} - S_r^+ &= Y_{ro} \end{aligned}$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j, S_r^+, S_i^- \geq 0,$$

$$i = 1 \dots m$$

$$r = 1 \dots s$$

$$j = 1 \dots n$$

由式(3-5)可以看出，BCC模式乃是在CCR模式中加入 $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ 之限制式，而衡量所得之 θ 為純技術效率值。由BCC模式可看出，當決策單位之規模效率與純技術效率同時為1時，其技術效率才等於1，此決策單位及被稱為具有效率的決策單位。因此，由BCC模式衡量之結果可以得知，無效率的決策單位是屬於純技術無效率或是規模無效率。

五、Malmquist 生產力指標

為了瞭解同一個DMU在不同的時期裏，效率變動、技術變動、純技術效率變動、規模效率變動、生產力變動(total Factor Productivity, TFP)的關係，因此使用Malmquist生產力指標來衡量跨期的生產力變動情形。根據Caves, Christensen and Diewert(1982)所提出的產出面之Malmquist生產力指數，第 t 期與第 $t+1$ 期之Malmquist生產力指數如下所示：

$$\text{第 } t \text{ 期 } M_0^t = D_0^t(X^{t+1}, Y^{t+1}) / D_0^t(X^t, Y^t) \quad (3-6)$$

$$\text{第 } t+1 \text{ 期 } M_0^{t+1} = D_0^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1}) / D_0^{t+1}(X^t, Y^t) \quad (3-7)$$

而Fare, Grosskopf, Lindgren and Ross(1989)所定義的Malmquist生產力指標為Caves, Christensen and Diewert(1982)所定義的第 t 期與第 $t+1$ 期生產力指數的幾

何平均數，以固定規模報酬(constant return to scale, CRS)作為估計的基礎。因此 Fare, Grosskopf, Linolgren and Ross 以上式來測量TFP變動指標(DEA-TFPCH)，若 $DEA-TFPCH > 1$ ，表示受評估的決策單位之生產力有所改善；反之 $DEA-TFPCH < 1$ ，表示受評估的決策單位之生產力降低。DEA-TFPCH可分解成效率變動指標 (efficiency change, DEA-EFFCH)與技術變動指標(technical change, DEA-TECH)，若 $DEA-EFFCH > 1$ ，表示產業管理與決策適當使得效率改善；反之若 $DEA-EFFCH < 1$ ，代表產業管理與決策不當使得效率降低。而 $DEA-TECH > 1$ ，代表技術進步；反之 $DEA-TECH < 1$ ，代表技術退步。

在變動規模報酬假設下，DEA-EFFCH又可分解成純技術效率變動(pure technical efficiency change, DEA-PECH)與規模效率變動(scale efficiency change, DEA-SECH)。若 $DEA-PECH > 1$ ，表示在變動規模報酬下兩期效率的比較，產生改善情形，反之若 $DEA-PECH < 1$ ，表示在變動規模報酬下兩期效率的比較，產生惡化情形。而 $DEA-SECH > 1$ ，表示第 $t+1$ 期相對於第 t 期，愈接近固定規模報酬或長期最適規模。反之若 $DEA-SECH < 1$ ，表示第 $t+1$ 期相對於第 t 期，愈偏離固定規模報酬或長期最適規模。

六、Logit 迴歸模型

Logit Model 是由 Berkson 於 1944 年所提出的，適用於處理二分類的問題。其為 Logistic 迴歸模式的一種，屬非線性迴歸模式，而其反應函數呈現曲線型態，呈現 S 或是倒 S 型，而其反應函數之機率值落於 0 到 1 之間，易於對結果進行解釋。首先假設財務危機公司為 $Y = 1$ ，正常公司為 $Y = 0$ 。其模型如下：

$$P_i^1 = P(Y = 1) = \frac{1}{1 + e^{-z_i}} \quad (3-8)$$

其中

$$Z_i = \alpha + \sum_{j=1}^K \beta_j X_{ij} + \sum_{r=1}^k \beta_r X_{ir} + \varepsilon_i \quad (3-9)$$

其中 Z_i ：為第 i 項觀察項之應變數，為二元反應值，期望值應為 0 或 1。 α ：截距項

β_j ：第 j 個變數的參數

β_r ：第 r 個變數的參數

X_{ij} ：第 i 個觀察項的第 j 個被萃取的一般財務比率變數

X_{ir} ：第 i 個觀察項的第 r 個效率變數

(包含技術效率、純技術效率、規模效率)

ε_i ：第 i 個觀察項之誤差項

以上式子為 Logit Model 的基本模型，但是由於所得之 Z_i 值不一定會落在 0 與 1 之間，為將其轉換成機率模式，故以 Logit 分配來給予以轉換。其轉換模式如下：

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-z_i}} \quad (3-10)$$

故

$$P_i^1 = P(Y=1) = \frac{1}{1 + e^{-x_i\beta}} = \frac{1}{1 + e^{-z_i}} ; P_i^0 = P(Y=0) = 1 - P(Y=1) = 1 - P_i^1 \quad (3-11)$$

其中 P_i^1 為 i 公司被歸為危機公司之機率， P_i^0 為 i 公司被歸為財務正常公司之機

率。

本論文在Logit迴歸模式的運用可以分成兩部分；只探討一般財務比率運用至Logit迴歸模型中推導出預警模型的區別率，第二部分是同時將一般比率與效率變數指標運用至Logit迴歸模型中推導出預警模式的區別率。在同時考量一般財務比率指標與效率指標，若所推導出的區別率比只考量一般財務比率指標的區別率有所提高情況下，則加入效率指標會使預警能力增加。

第四章 實證分析與結果

在實證結果方面，根據第三章的研究方法，以1999年至2005年台灣上市資訊電子業公司為研究對象，並將分為危機公司及正常公司。本章首先運用因素分析的步驟，萃取各公司的財務比率變數，接著將萃取之變數進行Logit預測區別準確率分析；另外依危機公司配對正常公司兩者之投入、產出項，先以Pearson相關係數檢定，檢定彼此之間是否有顯著正相關，接著以固定規模報酬模式求算出技術效率，再利用BCC模式求算純粹技術效率，再將技術效率除以純粹技術效率可得規模效率。如此可判斷公司經營無效率之來源是由於純技術無效率亦或是規模無效率，並配合規模報酬分析以獲知個別公司應擴大、縮減或是維持生產規模，以提高經營效率。隨後探討在Logit模型下，加入經營效率變數是否會增進模式的區別能力，建立一危機預警模型，接著使用Malmquist生產力分析得知危機公司與正常公司，在生產力變化家數與預警模型的區別率，兩者之間的變化是否有相關。

第一節 因素分析

本論文採用主成分分析法進行因素分析，根據Kaiser準則，保留特徵值大於1之因素。第一次因素萃取結果列於表4-1(第一次因素分析經轉軸後之因素負荷量)。從表4-1可以發現共萃取5個因素且特徵值皆大於1，累積解釋變數量為70.99%。由於應收帳款週轉率、存貨週轉率、利息保障倍數之因素負荷量皆小於0.6，因此剔除應收帳款週轉率、存貨週轉率與利息保障倍數，進行第二次因素分析。

表4-1 第一次因素分析經轉軸後之因素負荷量

	因素一	因素二	因素三	因素四	因素五
純益率	0.883*	0.066	0.155	0.170	0.096
淨值報酬率	0.849*	0.041	0.108	-0.011	-0.231
資產報酬率	0.767*	0.331	0.228	0.210	-0.140
負債比率	-0.676*	-0.159	0.086	-0.353	0.383
毛利率	0.628*	0.126	-0.108	0.473	0.097
每股現金流量	0.097	0.915*	0.017	0.070	-0.003
現金再投資比率	0.149	0.885*	-0.011	0.040	-0.267
現金流量比率	0.180	0.797*	-0.065	0.393	0.095
固定資產週轉率	-0.053	-0.218	0.878*	0.108	-0.163
總資產週轉率	0.241	0.057	0.812*	-0.040	0.162
長期資本適合率	-0.101	-0.315	0.648*	0.254	-0.393
應收帳款週轉率	0.189	0.212	0.518	-0.006	0.313
存貨週轉率	0.048	0.231	0.351	-0.283	-0.080
流動比率	0.355	0.055	-0.039	0.857*	-0.133
速動比率	0.329	0.190	-0.051	0.826*	-0.129
利息保障倍數	-0.002	0.086	0.179	0.330	0.018
債本比	-0.279	-0.192	-0.020	-0.055	0.759*
特徵值	3.424	2.743	2.391	2.269	1.240
解釋變數	20.139	16.138	14.063	13.349	7.295
累積解釋變數	20.139	36.277	50.340	63.690	70.985

註：*表示被選取者

第二次因素之結果列於表4-2(第二次因素分析經轉軸後之因素負荷量)。由表4-2可發現共萃取5個因素且特徵值皆大於1，累積解釋變數量為82.84%，負債比率與營業毛利率之因素負荷量，於此次萃取中小於0.6，因此剔除負債比率與營業毛利率，進行第三次因素分析。

表4-2 第二次因素分析經轉軸後之因素負荷量

	因素一	因素二	因素三	因素四	因素五
純益率	0.889*	0.086	0.243	0.093	0.049
淨值報酬率	0.836*	0.045	0.064	0.076	-0.293
資產報酬率	0.759*	0.355	0.244	0.179	-0.189
毛利率	0.586	0.142	0.539	-0.098	0.082
負債比率	-0.565	-0.119	-0.452	0.084	0.502
每股現金流量	0.114	0.939*	0.042	-0.051	0.004
現金再投資比率	0.138	0.897*	0.029	-0.048	-0.264
現金流量比率	0.136	0.791*	0.394	-0.138	0.017
流動比率	0.223	0.065	0.928*	0.059	-0.135
速動比率	0.204	0.194	0.903*	0.028	-0.116
固定資產週轉率	0.026	-0.097	-0.022	0.943*	-0.014
長期資本適合率	-0.072	-0.199	0.145	0.803*	-0.201
總資產週轉率	0.342	0.128	-0.110	0.724*	0.204
債本比	-0.165	-0.144	-0.109	-0.054	0.867*
特徵值	3.019	2.610	2.498	2.153	1.317
解釋變數	21.563	18.644	17.840	15.382	9.409
累積解釋變數	21.563	40.207	58.048	73.429	82.839

註：*表示被選取者

第三次因素之結果列於表4-3(第三次因素分析經轉軸後之因素負荷量)。由表4-3可知共萃取4個因素且特徵值皆大於1，累積解釋變數量為78.07%，債本比之因素負荷量，於此次萃取中小於0.6，因此剔除債本比進行第四次因素分析。

表4-3 第三次因素分析經轉軸後之因素負荷量

	因素一	因素二	因素三	因素四
每股現金流量	0.938*	0.107	0.015	-0.055
現金再投資比率	0.909*	0.186	0.072	-0.051
現金流量比率	0.797*	0.101	0.349	-0.139
淨值報酬率	0.051	0.877*	0.127	0.047
純益率	0.078	0.857*	0.213	0.064
資產報酬率	0.351	0.793*	0.280	0.144
債本比	-0.205	-0.286	-0.279	-0.077
流動比率	0.067	0.236	0.948*	0.029
速動比率	0.189	0.223	0.923*	-0.008
固定資產週轉率	-0.091	0.046	-0.019	0.950*
長期資本適合率	-0.165	-0.051	0.174	0.831*
總資產週轉率	0.085	0.372	-0.123	0.679*
特徵值	2.598	2.518	2.141	2.112
解釋變數	21.648	20.982	17.838	17.596
累積解釋變數	21.648	42.631	60.469	78.065

註：*表示被選取者

第四次因素之結果列於表4-4(第四次因素分析經轉軸後之因素負荷量)。由表4-4可知共萃取4個因素且特徵值皆大於1，累積解釋變數為83.68%，而各變數之因素負荷量皆大於0.6，符合要求不必再剔除變數。

表4-4 第四次因素分析經轉軸後之因素負荷量

	因素一	因素二	因素三	因素四
每股現金流量	0.942*	0.106	-0.050	0.013
現金再投資比率	0.906*	0.172	-0.052	0.049
現金流量比率	0.807*	0.104	-0.130	0.353
淨值報酬率	0.059	0.877*	0.050	0.121
純益率	0.091	0.863*	0.071	0.219
資產報酬率	0.359	0.789*	0.148	0.268
固定資產週轉率	-0.092	0.045	0.950*	-0.026
長期資本適合率	-0.166	-0.052	0.831*	0.163
總資產週轉率	0.088	0.374	0.681*	-0.122
流動比率	0.080	0.241	0.040	0.949*
速動比率	0.203	0.229	0.003	0.925*
特徵值	2.591	2.444	2.109	2.059
解釋變數	23.558	22.218	19.176	18.719
累積解釋變數	23.558	45.776	64.952	83.671

註：*表示被選取者

由因素分析的結果，本論文共選取11個代表變數，萃取4個因素，而其解釋能力為83.68%，其共同因素命名如下：

因素一：現金流量，代表變數有每股現金流量、現金再投資比率、現金流量比率。

因素二：獲利能力，代表變數有淨值報酬率、純益率、資產報酬率。

因素三：財務結構，代表變數有固定資產週轉率、長期資本適合率、總資產週轉率。

因素四：變現能力，代表變數有流動比率、速動比率。

上述11個財務比率變數，稍後將投入預警模型中，以探討只考量一般傳統財務比率上的預警模型之危機與正常公司之區別率。

第二節 DEA 投入產出變數資料敘述

以DEA進行效率衡量時，投入與產出變數之選擇對於效率值的影響是非常敏感的，所以對於投入產出變數的選取必須格外謹慎。為符合投入與產出變數「單調性」(isotonicity)之假設，亦即投入數量的增加，產出不得減少，因此將各年度投入與產出項之資料進行Pearson 相關檢定分析，相關係數參見表4-5。

由表4-5可知，投入變數與產出變數之間為正值，相關係數皆大於0.5以上，彼此之間為正向強度相關，且在1%顯著水準下，通過雙尾的檢定水準，顯示變數間確實存在顯著性相關性，因此可推論本研究所選取的投入產出變數具有合理性。

表4-5 樣本公司之投入與產出變數之相關係數

產出與投入	營業收入淨額	營業毛利
薪資支出	0.747*** (0.000)	0.594*** (0.000)
資產	0.770*** (0.000)	0.645*** (0.000)
資本	0.577*** (0.000)	0.565*** (0.000)

註：1.***在顯著水準為0.01時 (雙尾)，顯著相關。

2.括號內的值為P value。

第三節 效率分析

一、技術效率分析

技術效率值是經由DEAP應用軟體，以固定規模報酬模式求得各上市公司在

危機發生前三個年度的技術效率，若運算求出之效率值為1，則表示該公司達到柏拉圖最適境界，正位於效率前緣上，亦即相對具有技術效率。反之，若所求出之效率值小於1，則表示該公司並未位於效率前緣上，亦即相對不具整體效率，且可以依據其效率值距離1之大小而判斷各公司經營效率之強弱。

個別公司依其效率值特性可區分為四類：

第一類為整體有效率公司，不論技術效率、純技術效率與規模效率值均為1，故其規模報酬必定為固定規模報酬，亦即表示該公司不須在減少投入或是增加產出，僅須維持現有的生產規模即可。

第二類無效率來源為規模無效率(純技術效率為1)，因規模效率小於1，所以技術無效率是來自於規模無效率。若該公司屬於規模報酬遞減階段，則應縮減生產規模來改善無效率。反之，若該公司屬於規模報酬遞增階段，則應擴大生產規模來改善無效率。

第三類無效率來源為純技術無效率(純技術效率值與技術效率值相當接近，使得規模效率值等於1或是相當接近1)，所以技術無效率來自於純技術無效率。此類無效率的主因多是管理者決策失當而形成資源浪費，若欲改善無效率的情況，則由改變管理者之經營態度及決策之修正，提升人員組織經營管理能力。

第四類無效率來源為純技術無效率與規模無效率(純技術效率與規模效率均小於1)，欲改善無效率情況，必須同時改變管理者決策之修正及調整其生產規模。

本節將危機與正常公司之危機發生前一年至三年技術效率值整理於表4-6、表

4-7，在危機發生前一年至三年間，先針對危機公司來做分析，危機前一年至三年平均技術效率值，並沒有任何一家公司達到完全效率(技術效率值為 1)。而正常公司方面，危機前一年至三年平均技術效率值，達到完全效率的公司有美齊、廣達。進一步分析，在危機發生前第三年危機公司有 9 家之技術效率值是高於正常公司的，危機發生前第二年有 8 家之技術效率值是高於正常公司的，危機發生前第一一年有 7 家之技術效率值是高於正常公司的，表示危機公司經營效率有開始下滑跡象，另外從表 4-7 中可以看出危機前一年至三年都是正常公司之技術效率值大於危機公司，且在危機發生前第二年差異是最大的，此現象表示離危機發生前第二年，危機公司可能就有經營惡化現象。

表4-6 危機發生前第一到第三年技術效率值

危機公司				正常公司			
DMU	危機發生前第一年	危機發生前第二年	危機發生前第三年	DMU	危機發生前第一年	危機發生前第二年	危機發生前第三年
誠洲	0.293	0.296	0.389	美齊	1.000	1.000	1.000
宏電	0.312	0.414	0.651	廣達	1.000	1.000	1.000
旭麗	0.490	0.456	0.454	致伸	0.490	0.433	0.548
佳錄	1.000	1.000	0.970	亞瑟	1.000	0.771	0.544
大眾	0.810	0.491	0.500	英業達	0.788	0.578	0.749
致福	0.347	0.240	0.256	亞旭	0.593	0.414	0.624
華泰	0.265	0.226	0.186	菱生	0.408	0.392	0.315
國豐	0.279	0.366	0.325	勝華	0.372	0.483	0.456
清三	1.000	1.000	0.801	台光電	0.459	0.648	0.575
合泰	0.126	0.192	0.235	超豐	0.586	1.000	1.000
茂矽	0.215	0.092	0.329	華邦電	0.220	0.116	0.240
匯僑工業	0.365	0.482	0.496	禾伸堂	0.572	0.534	0.496
國電	0.961	0.511	0.713	英群	0.614	0.339	0.347
世昕	0.369	0.416	0.394	鴻運電	0.500	0.506	0.399
博達	0.190	0.333	0.420	國聯	0.315	0.332	0.298
陞技	0.398	0.273	0.359	精英	1.000	1.000	0.687
台路	0.695	0.625	0.381	耀華	0.439	0.296	0.317
南方	1.000	1.000	0.721	昆盈	0.596	0.513	0.531
皇統	0.385	0.527	0.340	國碩	0.407	0.476	0.621
訊碟	0.142	0.191	0.225	精碟	0.244	0.262	0.318
突破	1.000	0.864	0.781	今皓	0.805	0.927	0.759
協和	0.578	0.549	0.764	健和興	1.000	1.000	0.941
宏達科	0.441	0.472	0.335	威健	1.000	0.899	1.000
衛道	0.457	0.620	0.964	喬鼎	0.803	0.839	0.822
宏傳	0.945	0.943	0.813	零壹	0.713	0.774	0.799
平均	0.523	0.503	0.512	平均	0.637	0.621	0.615

表 4-7 危機發生前第一到第三年技術效率值之差異

	危機發生前一年	危機發生前二年	危機發生前三年
正常公司	0.637	0.621	0.615
危機公司	0.523	0.503	0.512
差異	0.114	0.118	0.103

二、純技術效率、規模效率與規模報酬分析

前述所求之技術效率值為純技術效率值與規模效率值的乘積，所以利用BCC模式，先求出純粹技術效率值，再將技術效率值除以純粹技術效率值，便可以得到規模效率值。如此，可以了解無效率的來源，是來自於純粹技術無效率或是規模無效率。若是發生在純粹技術無效率，則多為管理者決策失當，而形成的資源配置不均；若是規模無效率，則可透過規模報酬分析，依據本身所處的規模報酬狀態，來判斷應擴大或是縮減其經營規模。以下分別對於純技術效率與規模效率以及規模報酬整理於表4-8、表4-9、表4-10、表4-11，進行分析。

從表 4-8 可知危機前一年至危機前三年，危機公司之純技術效率值分別為 0.562、0.594、0.587，總平均純技術效率值為 0.594；而規模效率值分別為 0.919、0.844、0.882，總平均規模效率值為 0.882。從純技術效率值可以發現，三年之中並無太大的變化，而規模效率值則呈現下降後又上升現象。以危機發生前一年度資料觀察，進一步分析危機公司之技術無效率來源為純技術無效率或是規模無效率，結果可分為三類：第一類無效率來源為規模無效率(純技術效率為 1)，為國電 1 家，從表 4-10 規模報酬分中可知處於規模報酬遞減階段，應縮減生產規模以達最佳效率。第二類無效率來源為純技術無效率(純技術效率值與技術效率值相當接近，使得規模效率值等於 1 或是相當接近 1)，分別宏電、合泰與皇統 3 家；，此類無效率的主因多是管理者決策失當而形成資源浪費，若欲改善無效率的情況，則由改變管理者之經營態度及決策之修正。第三類無效率來源為純技術

無效率與規模無效率(純技術效率與規模效率均小於 1)，共有 21 家，欲改善無效率情況，必須同時改變管理者之經營態度、決策之修正及調整其生產規模。

從表 4-9 可知危機前一年至危機前三年，正常公司之純技術效率值分別為 0.747、0.700、0.713，總平均純技術效率值為 0.720；而規模效率值分別為 0.827、0.879、0.875，總平均規模效率值為 0.860。從純技術效率值可以發現，三年之中並無太大的變化，而規模效率值則呈現下滑現象。以危機發生前一年度資料觀察，進一步分析正常公司之技術無效率來源為純技術無效率或是規模無效率，結果可分為二類：。第一類無效率來源為規模無效率(純技術效率為 1)，為喬鼎 1 家，從表 4-10 規模報酬分中可知處於規模報酬遞減階段，應縮減生產規模以達最佳效率。。第二類無效率來源為純技術無效率與規模無效率(純技術效率與規模效率均小於 1)，共有 24 家，欲改善無效率情況，必須同時改變管理者之經營態度、決策之修正及調整其生產規模。

從表 4-10 中可以發現，在危機發生前一年，危機公司呈現固定規模報酬(-)的有 5 家、規模報酬遞減(drs)的有 13 家、規模報酬遞增(irs)有 7 家；正常公司固定規模報酬(-)有 6 家、其餘皆是規模報酬遞減(drs)19 家，另外可以發現整體而言大都處在規模報酬遞減狀態，藉由這樣訊息我們可以知道，由於資訊電子科技生命週期短，因此唯有不斷創新技術，才能在市場上佔有市場率，間接的使公司投入成本也就更多，使得公司在規模擴充上更為積極，而這項訊息也透露為何資訊電子業在最近幾年形成危機公司的比例為最多情況。進一步分析，雖然正常公司的規模報酬遞減多於危機公司，但我們知道一家公司好壞除了投入資金外，還有公司的管理著的決策，經營方針，從表 4-11 可知，正常公司的純技術效率值明顯優於危機公司，表示正常公司的投入資金成本透過管理者的決策運用，資源配置較為適當，且規模效率值平均而言危機公司是高於正常公司的，以危機發生

前第一年來，差異是最大的，可見危機公司在規模經濟的實現上已達到相當的水平。這可能於危機公司藉提高資金的籌資，致力擴張規模有關，就規模報酬分析來看，危機公司增加規模比例明顯高於正常公司。

表 4-8 危機公司之危機前各年度之純技術效率與規模效率值

DMU	危機發生前第一年		危機發生前第二年		危機發生前第三年	
	純技術效率	規模效率	純技術效率	規模效率	純技術效率	規模效率
誠洲	0.307	0.956	0.305	0.969	0.401	0.968
宏電	0.312	0.998	1.000	0.414	1.000	0.651
旭麗	0.780	0.628	0.645	0.707	0.505	0.898
佳錄	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.970
大眾	0.882	0.918	0.577	0.852	0.594	0.842
致福	0.364	0.954	0.263	0.913	0.257	0.993
華泰	0.272	0.972	0.255	0.885	0.219	0.850
國豐	0.282	0.987	0.368	0.993	0.338	0.961
清三	1.000	1.000	1.000	1.000	0.805	0.995
合泰	0.127	0.997	0.371	0.517	0.461	0.511
茂矽	0.246	0.873	0.133	0.690	0.339	0.972
匯僑工業	0.385	0.947	0.503	0.958	0.504	0.983
國電	1.000	0.961	0.930	0.549	0.919	0.775
世昕	0.395	0.932	0.457	0.911	0.396	0.994
博達	0.228	0.833	0.425	0.783	0.505	0.832
陞技	0.435	0.916	0.277	0.985	0.427	0.841
台路	0.712	0.976	0.632	0.988	0.382	0.997
南方	1.000	1.000	1.000	1.000	0.783	0.921
皇統	0.386	0.997	0.659	0.800	0.401	0.849
訊碟	0.271	0.525	0.288	0.664	0.226	0.993
突破	1.000	1.000	0.871	0.991	0.878	0.890
協和	0.703	0.822	0.636	0.862	1.000	0.764
宏達科	0.513	0.859	0.544	0.869	0.489	0.685
衛道	0.475	0.962	0.743	0.834	1.000	0.964
宏傳	0.983	0.961	0.968	0.975	0.851	0.955
平均	0.562	0.919	0.594	0.844	0.587	0.882

表 4-9 正常公司之危機前各年度之純技術效率與規模效率值

DMU	危機發生前第一年		危機發生前第二年		危機發生前第三年	
	純技術效率	規模效率	純技術效率	規模效率	純技術效率	規模效率
正常公司	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
美齊	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
廣達	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
致伸	0.698	0.702	0.720	0.601	0.788	0.695
亞瑟	1.000	1.000	0.777	0.992	0.555	0.980
英業達	0.932	0.845	0.751	0.770	0.914	0.819
亞旭	0.690	0.860	0.467	0.886	0.674	0.926
菱生	0.484	0.842	0.398	0.985	0.321	0.980
勝華	0.618	0.602	0.844	0.572	0.829	0.550
台光電	0.500	0.919	0.715	0.906	0.579	0.994
超豐	0.683	0.858	1.000	1.000	1.000	1.000
華邦電	0.382	0.576	0.117	0.997	1.000	0.240
禾伸堂	0.736	0.777	0.644	0.829	0.563	0.882
英群	0.688	0.893	0.361	0.938	0.350	0.992
鴻運電	0.629	0.795	0.507	0.997	0.430	0.929
國聯	0.421	0.748	0.505	0.657	0.302	0.985
精英	1.000	1.000	1.000	1.000	0.722	0.952
耀華	0.707	0.621	0.374	0.791	0.391	0.810
昆盈	0.900	0.663	0.797	0.643	0.704	0.753
國碩	0.567	0.719	0.485	0.980	0.641	0.969
精碟	0.413	0.590	0.415	0.631	0.452	0.704
今皓	0.856	0.941	0.945	0.981	0.786	0.965
健和興	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.941
威健	1.000	1.000	0.899	1.000	1.000	1.000
喬鼎	1.000	0.803	1.000	0.839	1.000	0.822
零壹	0.779	0.916	0.789	0.981	0.813	0.983
平均	0.747	0.827	0.700	0.879	0.713	0.875

表 4-10 規模報酬分析

危機公司				正常公司			
DMU	危機發生前第一年	危機發生前第二年	危機發生前第三年	DMU	危機發生前第一年	危機發生前第二年	危機發生前第三年
誠洲	irs	irs	drs	美齊	-	-	-
宏電	irs	drs	drs	廣達	-	-	-
旭麗	drs	drs	drs	致伸	drs	drs	drs
佳錄	-	-	irs	亞瑟	-	irs	irs
大眾	drs	drs	drs	英業達	drs	drs	drs
致福	drs	drs	irs	亞旭	drs	drs	drs
華泰	irs	irs	irs	菱生	drs	drs	irs
國豐	irs	irs	irs	勝華	drs	drs	drs
清三	-	-	irs	台光電	drs	drs	irs
合泰	-	drs	drs	超豐	drs	-	-
茂矽	irs	irs	irs	華邦電	drs	-	drs
匯僑工業	drs	drs	irs	禾伸堂	drs	drs	drs
國電	drs	drs	drs	英群	drs	drs	drs
世昕	drs	drs	irs	鴻運電	drs	irs	drs
博達	drs	drs	drs	國聯	drs	drs	irs
陞技	drs	drs	drs	精英	-	-	drs
台路	irs	irs	irs	耀華	drs	drs	drs
南方	-	-	drs	昆盈	drs	drs	drs
皇統	irs	drs	drs	國碩	drs	irs	irs
訊碟	drs	drs	irs	精碟	drs	drs	drs
突破	-	irs	drs	今皓	drs	drs	drs
協和	drs	drs	drs	健和興	-	-	drs
宏達科	drs	drs	drs	威健	-	-	-
衛道	drs	drs	drs	喬鼎	drs	drs	drs
宏傳	drs	irs	drs	零壹	drs	irs	drs

註：(irs)規模報酬遞增、(drs)規模報酬遞減、(-)固定規模報酬

表 4-11 危機前各年度之純技術效率與規模效率值

DMU	危機發生前第一年		危機發生前第二年		危機發生前第三年	
	純技術效率	規模效率	純技術效率	規模效率	純技術效率	規模效率
正常公司	0.747	0.827	0.700	0.879	0.713	0.875
危機公司	0.562	0.919	0.594	0.844	0.587	0.882
差異	0.185	-0.092	0.106	0.035	0.125	-0.007
整體平均	0.655	0.873	0.647	0.862	0.650	0.879

第四節 Logit 預測率之解釋

本節實證流程是先將一般財務比率導入模型中，來預測其區別準確率，接著在將一般財務比率及技術效率值、純技術效率值、規模效率值一同導入模型中，主要探討加入效率變數是否增進模型的區別能力。兩者實證流程其分割點設為 0.5 來測試其危機預測能力，而模型分類之準確度衡量方法如表 4-12：

表 4-12 危機公司與正常公司分類準確率之計算方法

觀察值	預測值		預測率
	0	1	
0	A	B	C
1	D	E	F
整體預測率			G

在表4-12中，A格代表的是進行預測時為正常公司，且實際結果為正常公司的數目；B格代表的是在進行預測時為危機公司，但實際結果為正常公司的數目；C格代表的是對於正常公司的分類正確率；D格代表的是進行預測時為正常公司，但實際結果為危機公司的數目；E格代表的是進行預測時為危機公司，且實際結果亦為危機公司的數目；F 格代表的是對於危機公司的分類正確率；G 格代表的是對全部公司的預

測正確率。在其中的A與E格代表的是預測與實際觀查是一致的，亦即預測正確；而B與D格代表的是預測與實際觀查不一致，亦即預測錯誤。其中對正常公司與危機公司之分類正確率衡量方法如下計算：

$$\text{危機公司(1)分類正確率：} F = E / (D + E)$$

$$\text{正常公司(0)分類正確率：} C = A / (A + B)$$

$$\text{整體預測率：} G = (A + E) / (A + B + D + E)$$

一、一般財務比率指標預測能力

將因素分析所萃取危機前一至三年之一般財務比率變數置入Logistic模型中，將分割點訂為0.5(亦即若財務危機發生之機率大於0.5時，便列為危機公司)。

從表4-13、4-14、4-15中可知，危機發生前第一年危機公司預測率、正常公司預測率、整體預測率分別為84%、92%、88%，皆為最高的預測率，而危機前第三年卻正好相反，危機前第二年則介於兩者之間。此現象可以說明愈接近危機發生日，其預測能力愈佳。

表4-13 危機發生前第一年一般財務比率指標預測率

觀察值 \ 預測值	0	1	預測率
	0	23	
1	4	21	84%
整體預測率			88%

表 4-14 危機發生前第二年一般財務比率指標預測率

觀察值 \ 預測值	0	1	預測率
0	20	5	80%
1	6	19	76%
整體預測率			78%

表 4-15 危機發生前第三年一般財務比率指標預測率

觀察值 \ 預測值	0	1	預測率
0	18	7	72%
1	8	17	68%
整體預測率			70%

二、加入效率值指標預測能力

將危機前一至三年的技術效率值、純技術效率值、規模效率值各變數與一般財務比率變數一同置入Logistic模型中求出正確預測率。將分割點訂為0.5(亦即若財務危機發生之機率大於0.5 時，便列為危機公司)。

從表 4-16、表 4-17、表 4-18，在加入效率值指標同時，危機前一至三年的整體預測率除了危機前第三年外，其他兩年預測率皆升高，其中仍是以距離發生危機最近的時間點預測率最高，危機發生前第一年整體預測率有 94%。另外可以發現危機公司預測率在危機前一至三中更較正常公司預測率增加更明顯，以危機發生前第一年的提升達 92%可以得知，另外可得知預測率只有在危機前兩年有整體上之提升效果，危機發生前第三年反而下降，此現象反應，危機公司在危機發生前第二年可能有經營效率惡化現象，表示距離發生危機時間愈長正常公司在本業上的經營效率與危機公司差距並不大。所以經營效率不善的確會導致危機發生的可能性增加，故公司發生危機的原因除了財務不良外，應還包含經營效率不彰

因素，故加入經營效率指標的確能夠提高模型區別率。

表4-16 加入效率值指標危機發生前第一年預測率

觀察值 \ 預測值	0	1	預測率
0	24	1	96%
1	2	23	92%
整體預測率			94%

表4-17 加入效率值指標危機發生前第二年預測率

觀察值 \ 預測值	0	1	預測率
0	22	3	88%
1	6	19	76%
整體預測率			82%

表4-18 加入效率值指標危機發生前第三年預測率

觀察值 \ 預測值	0	1	預測率
0	16	9	64%
1	8	17	68%
整體預測率			66%

第五節 Malmquist Index 跨期成長分析

一、Malmquist Index跨期成長分析

使用跨年度之效率指標(Malmquist Index)，如效率變動率、技術進步成長率、純技術效率變動率、規模效率變動率與總要素生產力成長率，來提供受評估單位

之跨年度效率改變趨勢，使受評估公司藉由跨年度的改變趨勢，找出影響總要素生產力改變的主要因素，並藉由改善影響生產力之關鍵因素，達到提升生產力的目標，進而提供公司擬定長期發展的策略參考。由表4-19分析中可知，3年平均危機公司生產力變動值小於正常公司，表示整體上正常公司穩定性是優於危機公司的。

進一步分析以危機發生前 2~3 年的生產力是優於正常公司的，可知距離發生危機前時間愈長危機公司的體質是較好的，若以危機發生前 1~2 年來看，危機公司的生產力明顯下滑，且落後正常公司，表示距離危機發生時間點愈近，危機公司生產力之成效愈不理想。整體而言仍以危機發生前 2~3 年表現較佳，不論從效率變動率、技術進步成長率、純技術效率變動率、規模效率變動率與總要素生產力成長率都是表現最好的，而採樣之樣本在危機發生前 2~3 年多在 2003 年之前，近年來爆發危機之資訊電子業以 2003 年以後居多，多少也有相關。

接著我們將其生產力變化情形與加入效率指標之 Logit 預測率做兩者之間變化的驗證(參見表 4-20)：

因為發生危機是以前一個年度為基期，所以全年平均往前推一期，則是前 2~3 年，所以前 2~3 年前一期為前 1~2 年，而以正常公司為例：全年平均有 10 家生產力不好、15 家生產力好，我們以(10,15)表示，依序往前推算為(8,17)、(12,13)，因此危機前第一年生產力不好家數計算如下：

$(8+12+\text{危機前第一年不好家數})/3=10$ ；則危機前一年生產力不好家數=10 家
所以由原全年生產力不好 10 家；到危機前 2~3 年生產力不好 8 家；危機前 1~2 年生產力不好 12 家；危機前一年生產力不好 10 家，接著與 Logit 預測正常公司

比率做一個對照。危機前 1-3 年的預測率分別為 96%、88%、64%；危機發生前 1-2 年之期間生產力不好的公司家數由 10 家增加為 12 家所以預測率下降(因為不好家數增加) 危機發生前 2-3 減少為 8 家，危機家數減少，但預測率沒有上升。

以上推論在危機發生前一年與前二年，加入效率指標的預測率與跨期生產力變化家數兩者之間有共同相關性，但在危機發生前第三年卻沒有此現象，若以加入效率指標之 Logit 預測率與一般傳統財務比率之 Logit 來看，提升預測率也是只有在危機發生前一年與前二年具有提升效果，由加入經營效率指標與跨期之兩者之間變化，可以表示加入效率指標對危機前一年與前二年是有提升模型效果。

表4-19 危機公司與正常公司危機前各年度生產力分析

危機發生前年度	類別	效率變動率	技術進成長率	純技術率變動率	規模效率變動率	生產力變動(TFP)	生產力變化家數	
							(不好)	(好)
前 1~2 年	危機公司	1.03768	0.97152	1.20152	0.93008	0.96964	14	11
	正常公司	0.97992	1.05544	0.93528	1.07512	1.01508	12	13
前 2~3 年	危機公司	1.15164	1.0506	1.06216	1.07408	1.1836	10	15
	正常公司	1.05252	1.07336	1.27816	1.01032	1.1102	8	17
3 年平均	危機公司	1.04696	0.99956	1.07964	0.98548	1.03872	11	14
	正常公司	0.99248	1.0546	0.9798	1.02492	1.04788	10	15

註：(不好)TFP 衰退家數、(好)TFP 成長家數

表 4-20 生產力變化與 Logit 預測率之變化驗證

危機前一年Logit預測率：96%	危機前1年生產力不好家數：10
危機前二年Logit預測率：88%	危機前1~2年生產力不好家數：12
危機前三年Logit預測率：64%	危機前2~3年生產力不好家數：8

第六節 研究小結

本篇論文旨在探討加入經營效率指標是否對預警模型的區別率能有所提升，並且藉由效率值來分析危機公司與正常公司之間差異，並且使用生產力變化家數去探討與加入經營效率指標之預警模型，兩者之間是否有相關變化，以支持加入經營效率指標確實能夠提升預警模型能力。以下就第四章實證分析所得結果統整如下：

首先在一般財務比率上之選取，透過因素分析法，經過四次因素分析經轉軸後之負荷量結果，共萃取 11 個財務比率變數。

在投入與產出變數之選擇對於效率值的影響是非常敏感的，為符合投入與產出變數單調性之假設，經由 Pearson 相關係數可知所選取的投入、產出變數是適合用以資料包絡法的分析。

在技術效率值分析方面，從危機公司在技術效率值高於正常公司的家數逐年減少可知，正常公司表現是優於危機公司且在危機發生前第二年差異是最大的，此現象表示離危機發生前第二年，危機公司可能就有經營惡化現象。

在純技術效率、規模效率與規模報酬分析方面，我們可以知道危機公司規模效率值平均是高於正常公司的，可見危機公司在規模經濟的實現上以達到相當的水平。這可能於危機公司藉提高資金的籌資，致力擴張規模有關，就規模報酬分析來看，危機公司增加規模比例明顯高於正常公司。而就純技術效率來看，正常公司表現是優於危機公司的，顯示正常公司在管理者的經營策略上執行比危機公司佳，也表示在資源配置上效果也比較佳。

在預警模型分析方面，不論在只考量一般財務比率的預警模型，或是加入經營效率的預警模型，其結果都是距離危機發生前第一年的區別率為最高，表示距離發生危機時間點愈近其預警模型能力效果最佳，另外在加入經營效率的預警模型在危機發生前一年與前第二年皆有提升預警模型的效果，表示本研究推論是正確的。

在跨期的 Malmquist Index 分析中，危機發生前 2~3 年的生產力是優於正常公司的，可知距離發生危機前時間愈長危機公司的體質是較好的，若以危機發生前 1~2 年來看，危機公司的生產力明顯下滑，且落後正常公司，表示距離危機發生時間點愈近，危機公司生產力之成效愈不理想。

在生產力變化情形與加入效率指標之 Logit 預測率兩者之間變化的驗證方面，發現在危機發生前一年與前二年，加入效率指標的預測率與跨期生產力變化家數兩者之間有共同相關性，若以加入效率指標之 Logit 預測率與一般傳統財務比率之 Logit 來看，提升預測率也是只有在危機發生前一年與前二年具有提升效果。

第五章 結論與建議

第一節 結論

近年來國內企業不斷發生經營不善或財務週轉失靈的情況，導致公司發生危機。當公司發生危機或陷於經營困境時，公司可能被迫列入全額交割股本、暫停股票交易甚至下市，對社會將會造成嚴重的衝擊，其中受害最大的莫過於該公司的一般股東和該公司的往來銀行。危機預測的重要性在於不僅可以讓企業自行診斷發生危機的可能性，更可以給予金融機構從事放款工作時審核與訂價的重要依據。因此建立公司危機預警，以防止危機發生，有其必要性。由於台灣產業結構變化，資訊電子產業在公開發行市場中，家數成長快速，其股票集中市場成交比例幾乎超過 50% 以上，佔有舉足輕重之地位，且近年來公司發生危機因而終止上市家數以資訊電子產業為最多，因此資訊電子產業的危機預警模式有研究之必要性。

本論文研究目的主要觀察加入經營效率後對於模型之區別能力是否有增進效果。以觀察危機公司與正常公司的經營效率與危機發生之關係，由於過去文獻中之危機預警模型，大多忽略了導致企業發生危機的原因，除了一般財務比率分析的惡化外，應該還包括因為本業長期經營效率不彰，在競爭環境中遭到市場淘汰之因素。所以本論文以 DEA 求算之效率，分析危機公司與正常公之間的差異，並將效率指標置入模型中利用 Logit 迴歸來探討相較於傳統以財務比率指標所建立之預警模型。本論文之實證結果，符合何文榮與彭俊豪(2001)實證結果，在危機公司的規模效率的實現上已達到相當水平，此一現象，可能於危機公司過度舉債擴張規模，高槓桿經營的結果所致。另外在預警預測率方面實證結果符合黃美玲與張秋桂(2003)實證結果，距離

危機發生時間點愈近預測率愈高。

本論文樣本選取 1999 年至 2005 年之間發生危機之 25 家上市公司，配對規模相近產業相同之正常公司 25 家。此外本論文樣本以單一產業為研究對象，以排除產業特性差異之影響。主要為過去以資料包絡分析法的文獻中可知，學者都是以一個產業別做研究，而本論文則將樣本配對模式依其資訊電子業本身產業別再做上中下游的分類。另外本論文也透過 Malmquist 生產力的變化去驗證危機預警模型的區別能力。由於資料包絡分析法所求算是一個結果，無法由中間過程得知公司資源是如何使用，也使得所求算的效率值並不一定等於效果。因為有效率並不見得有效果，造成有些危機公司從技術效率值看不出有危機情況，而有些正常公司之技術效率值看不出是正常公司，這也是資料包絡分析法缺點。但雖然無法知道公司實際運作情形，可是求算之效率值若能與財報資訊相互利用仍舊可以看出端倪。以下就舉幾個公司案例說明：

清三電子：由於清三電子近年來營運不振，從危機前一至三年中之營業毛利變動情況可以得知危機前一年為-2.06%，危機前二年為 1.31%，危機發生前三年為 9.9%，營業毛利有明顯下滑趨勢，加上人才流失使得公司逐漸喪失競爭力。人才流失可以從薪支費用得知，公司薪支費用從危機前一至三年變化為 20,068,000 元、21,326,000 元、22,736,000 元，逐年下降中。從清三電子技術效率值來看一直都不錯，若評估財報資訊又可以從中了解數字真相。

南方資訊：南方資訊雖然在技術效率值也是逐年提升，但公司負債比率於危機發生前一至三年比率從 38.96%、46.08%、79.02%一直增加，可知公司過度舉債，且並沒有為公司帶來營運績效的上升，因為公司純益率從危機前一至三年變化為 -63.53%、-27.11%、8.66%可見公司之經營是愈來愈差的。

突破通訊：突破公司連續兩年二度調降財測，2003 年二度大幅調降財測，使得公司 2002 年底每股淨值為 14.66 元，2003 年二度調降財測後僅剩 6.03 元，即可了解管理階層的無能，事實上已突破位居下游產業，對於產業前景的掌握應不至於二度調降財測，投資人看到財測調降記錄，其實就該有警覺。

其它如博達應收帳款之舞弊，將應收帳款賣給外商銀行，使得帳上獲得現金且使應收帳款沖銷，造成一般投資人誤以為公司之應收帳款並無異常，但實際上外商銀行為了確保應收帳款兌現，通常會在契約中設定條款，例如公司動用此現金必需在應收狀款回收幾成後才可動用，所以公司所收到現金在帳上是虛列，實際上卻無法動用。皇統公司透過虛設人頭公司和公司本身進行交易，以虛灌營收，美化公司帳面，投資人是很難了解這些銷貨的真實性。這也是本論文限制所在，這些公司雖然在財報上看不出危機，但觀看其效率值明顯是偏低的，可見其實效率值仍然有其功用在。以下就本論文之主要的發現歸納如下：

- 一、在技術效率分析中發現，正常公司是優於危機公司且在危機發生前第二年差異是最大的，此現象表示離危機發生前第二年，危機公司可能就有經營惡化現象。而危機發生前一至三年技術效率值皆為 1 情況下有美齊、廣達，都是處於有效率的，其皆為正常公司。
- 二、在 BCC 模式的效率分析中發現，正常公司的純技術效率是優於危機公司的，也表示其技術無效率來源多是規模無效率，而危機公司技術無效率來源多是純技術無效率，其表示在管理者的經營上是要做修正的，另外危機公司規模效率值平均是高於正常公司的，可見危機公司在規模經濟的實現上以達到相當的水平。這可能於危機公司藉提高資金的籌資，致力擴張規模有關，就規模報酬分析來看，危機公司增加規模比例明顯高於正常公司。

三、在預警模型分析方面，在加入效率值指標同時，危機前一至三年的整體預測率除了危機前第三年外，其他兩年預測率皆升高，其中仍是以距離發生危機最近的時間點預測率最高，危機發生前第一年整體預測率有 94%。另外可得知預測率只有在危機前兩年有整體上之提升效果，危機發生前第三年反而下降，此現象反應，危機公司在危機發生前第二年可能有經營效率惡化現象，表示距離發生危機時間愈長正常公司在本業上的經營效率與危機公司差距並不大。所以經營效率不善的確會導致危機發生的可能性增加，故公司發生危機的原因除了財務不良外，應還包含經營效率不彰因素，故加入經營效率指標的確能夠提高模型區別率。

四、在跨期的Malmquist Index分析中，危機發生前2~3年的生產力是優於正常公司的，可知距離發生危機前時間愈長危機公司的體質是較好的，若以危機發生前1~2年來看，危機公司的生產力明顯下滑，且落後正常公司，表示距離危機發生時間點愈近，危機公司生產力之成效愈不理想。

五、在生產力變化家數分析中，危機發生前一年與前二年，加入效率指標的預測率與跨期生產力變化家數兩者之間有共同相關性，但在危機發生前第三年卻沒有此現象，若以加入效率值標之 Logit 預測率與一般傳統財務比率之 Logit 來看，提升預測率也是只有在危機發生前一年與前二年具有提升效果，由加入經營效率指標與跨期之兩者之間變化，可以表示加入效率指標對危機前一年與前二年是有提升模型效果。

第二節 研究貢獻

- 1.本論文藉由DEA求算之效率值，將原屬經濟上的效率觀念與財務面結合，運用致Logit迴歸分析做預警區別能力，以彌補過去預警模式在缺乏考量經營效率上之不足。
- 2.本論文利用麥式生產力去驗證跨期危機的區別能力，即預期跨期生產力與預警模型，在危機發生前的區別正確率，在兩者之間的變化是否有相關，此為本研究之創新。

第三節 後續研究建議

根據本論文的發現與文獻上探討的結果，對於後續研究作出以下建議：

- 1.依不同肇因的危機公司建構不同的危機預警模型。
- 2.將本論文之危機公司與正常公司之間差異做個案式分析比較。
- 3.將本論文上中下游之公司做一個關聯性探討是否彼此之間有相互的影響性。

參考文獻

一、中文文獻：

王俊傑(2000)，「財務危機預警模式－以現金流量觀點」，台北大學企業管理研究所未出版碩士論文。

何文榮、彭俊豪(2001)，「以不同類神經網路建構上市公司財務預警模型」，台灣土地金融季刊，第三十八卷第三期，1-23 頁。

何建達(2003)，「台灣上市電子業營運效率及股票市場性之研究」，產業論壇，第五卷第三期，31-55 頁。

池千駒(1999)，「運用財務性，非財務性資訊建立我國上市公司財務預警模式」，國立成功大學會計系論文。

李文瑞(2002)，「以資料包絡分析法探討台灣紡織纖維業之經營績效」，國立成功大學工業管理科學研究所在職專班碩士論文。

邱碧芳(2001)，「公司財務危機預警資訊之研究－考慮現金流量因素」，朝陽科技大學財務金融系碩士論文。

余朝權(1984)，「企業生產力衡量與分析之研究」，國立政治大學企業管理研究所博士論文。

洪海玲(2002)，「以資料包絡分析法作製造業之營運效率分析」，國立成功大學工業管理學系碩士論文。

許士軍(1995)，管理學，台北：東華書局。

高淑珍、張海清及顏旭良(2002)，「臺灣高科技產業之核心資源、資源配置策略與經營績效之關連性分析」，台北科技大學學報，第三十五之一期，261-280 頁。

陳健賓(2004)，「加入公司治理指標的企業財務危機預測研究－Logistic 模型的應用」，淡江大學財務金融系研究所碩士論文。

陳肇榮(1983)，「運用財務比率預測企業財務危機之實證研究」，國立政治大學企業管

理研究所博士論文。

黃美玲、張秋桂(2003)，「公司財務危機預測之實證研究—考慮非財務與財務因素」，
德明學報，第二十一期，27-50 頁。

黃暄仁(2000)，「利用包絡分析法決標竿目標與標竿夥伴：以全球 32 大鋼鐵廠為例」，
國立成功大學國際企業研究所碩士論文。

葉彩蓮、陳澤義(2000)，「台灣公民營銀行經營效率之比較：資料包絡分析法的應用
東吳經濟商學學報，第二十二期，77-100 頁。

蔡秉憲(2003)，「高科技產業資本配置效率性之研究-以台灣資訊電子產業為例」，
國立交通大學 科技管理研究所未出版碩士論文。

劉環(2003)，「台灣高科技產業經營績效評估與風險關係之研究-以新竹科學園區為例
」，東吳大學經濟學系碩士論文。

鄭秀玲、劉育碩(2000)，「銀行規模、多角化程度與經營效率分析：資料包絡法之應
用」，人文及社會科學集刊，第十二卷第一期，103-148 頁。

蘇進祿(2004)，「以資料包絡分析法評估鋼鐵產業經營績效之研究」，國立成功大學高
階管理碩士論文。

二、西文文獻：

Altman, E. I. (1968), "Financial Ratios, Discriminate Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy," *Journal of Finance*, Vol. 23, pp.589-609.

Beaver, W. H. (1966), "Financial Ratios as Predictors of Failure," *Journal of Accounting Research*, Vol. 4, pp.71-102.

Banker, R. D., A. Charnes and W. W. Cooper (1984), "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis," *Management Science*, Vol. 30, pp.1078-1092.

- Berkson, J. (1944), "Application of the Logistic Function to Bioassay," *Journal of American Statistical Association*, Vol.39, pp. 357-365.
- Bettese, G. E. and T. J. Coelli(1995), "A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data," *Empirical Economics*, Vol. 20, pp. 325-332.
- Caves, D. W., L. R. Christensen and W. E. Diewert (1982), "The Economic Theory of Index Numbers of the Measurement of Input, Output and Productivity," *Econometrica*, Vol. 50, pp.1393-1414.
- Charnes, A., T. Clark, W. W. Cooper and B. Golany(1985), "A Developmental Study of Data Envelopment Analysis in Measuring the Efficiency of Maintenance Units in the U.S. Air Forces," *Annals of Operation Research*, Vol.2, No.1, pp.95-112.
- Charnes, A., W. W. Cooper and E. Rhodes(1978), "Measuring the Efficiency of Decision Making Units," *European Journal of Operation Research*, Vol. 2, No. 6, pp.429-444.
- Deakin, E. B. (1972), "A Discriminate Analysis of Predictor of Business Failure," *Journal of Accounting Research*, Vol. 10, pp.167-179.
- Fare, R., S. Grosskopf, B. Lindgren and P. Ross(1989), "Productivity Development in Swedish Hospitals: A Malmquist Output Index Approach," In A., Charnes, W. W. Cooper, A. Y. Lewin and L. M. Seiford(eds.)(1994), "Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Application," Boston: Kluwer Academic Publishers, pp.253-272.
- Farrell, M.(1957), "The Measurement of Productive Efficiency," *Journal of the Royal Statistical Society*, General 120, Series A, Part 3, pp.253-281.
- Garrett, L. J. and M. Silver(1976), "Production Management Analysis," New York:Harcourt Brace Jovanovich, pp.251-253.
- Kaiser, H. F.(1960), "The Application of Electronic Computers to Factor Analysis," *Educational and Psychological Measurement*, Vol.20, pp.141-151.
- Kast, E. E. and J. E. Rosenzweig(1974), *Organization and management: A system*

approach, 2nd ed., New York: McGraw-Hill Book Co.

Lau, H. L. (1987), "A Five-State Financial Distress Prediction Model," *Journal of Accounting Research*, Vol. 25, pp.127-138.

Laitinen, E. K. (1991), "Financial Ratios and Different Failure Processes," *Journal of Business Finance and Accounting*, Vol.18, pp.649-673.

Ohlson, J. A. (1980), "Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy," *Journal of Accounting Research*, Vol. 18, pp.109-131.

Robbins, S. P.(1994), *International Management*, 4thed, New York: Prentice Hall.

Smith, A.(1937), "An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations," New York: Random House, pp.326.

Zmijewski, M. E.(1984), "Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models," *Journal of Accounting Research*, Vol. 22, pp.59-82.

附錄一 營業細則第四十九條、五十條、五十之一條

台灣證券交易所公司營業細則			
條文	第四十條	第五十條	第五時之一條
處罰	變更交易方式為全額交割股	停止買賣	終止上市
內容	<ol style="list-style-type: none"> 1.最近期財務報表或合併財務報表顯示淨值已低於實收資本額二分之一者。 2.未於營業年度結束後六個月內召開股東常會完畢者。 3.聲請重整者。 4.無法償還到期公司債或可轉換公司債。 5.有銀行退票或拒絕往來之情事者。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.未依法令規定期限辦理財務報告或財務預測之公告。 2.股票為禁止轉讓裁定者。 3.檢送之書表或資料涉有不實者，而於其不為解釋者。 4.違反上市公司重大資訊查證與公開情節重大者。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.經有關機關撤銷公司登記或予以解散者。 2.經有關主管機關撤銷其核准者 3.經法院裁定宣告破產已確定者。 4.經法院裁定准予重整確定或駁回重整聲請者。 5.公司營業範圍有重大變更不宜繼續上市者。 6.特別股發行總額低於新台幣二億元。 7.經主管機關命令停止全部有價證券買賣達三個月以上者。 8.最近期合併財務報表淨值為負數者。 9.公司營業全面停頓或無營收者 10.有拒絕往來或存款不足之金融機構退票紀錄者。

附錄二 樣本公司總表

危機公司				配對正常公司
DMU	危機發生時間	危機類別	產業別	DMU
誠洲	91.11.8	下市日	下游	美齊
宏電	91.3.21	下市日	下游	廣達
旭麗	91.11.4	下市日	中游	致伸
佳錄	94.7.5	下市日	下游	亞瑟
大眾	93.8.30	下市日	下游	英業達
致福	91.11.4	下市日	下游	亞旭
華泰	93.5.6	全額交割	上游	菱生
國豐	90.1.27	下市日	下游	勝華
清三	94.2.15	全額交割	中游	台光電
合泰	88.12.28	下市日	上游	超豐
茂矽	92.6.26	全額交割	上游	華邦電
匯僑工業	94.9.1	下市日	中游	禾伸堂
國電	93.4.1	下市日	下游	英群
世昕	94.10.30	下市日	中游	鴻運電
博達	93.9.8	下市日	上游	國聯
陞技	93.12.16	全額交割	中游	精英
台路	94.5.3	下市日	中游	耀華
南方	92.6.18	下市日	下游	昆盈
皇統	93.12.16	下市日	下游	國碩
訊碟	93.9.8	全額交割	下游	精碟
突破	93.5.6	全額交割	下游	今皓
協和	93.11.15	下市日	下游	健和興
宏達科	93.9.22	全額交割	下游	威健
衛道	93.7.28	全額交割	下游	喬鼎
宏傳	94.11.13	下市日	下游	零壹