

國立交通大學

土木工程學系
碩士論文

營建公司違約機率預測模型之比較研究

A Comparable Research of Forecasting Models

of Default Probability of Construction Firms



研究生：黃育正

指導教授：黃玉霖 博士

中華民國九十六年八月

營建公司違約機率預測模型之比較研究

A Comparable Research of Forecasting Models
of Default Probability of Construction Firms

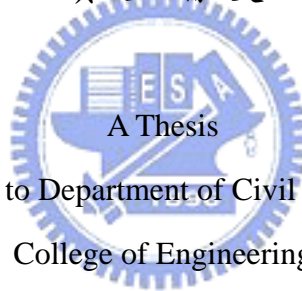
研究生：黃育正

Student：Yu-Cheng Huang

指導教授：黃玉霖

Advisor：Yu-Lin Huang

國立交通大學
土木工程學系
碩士論文



Submitted to Department of Civil Engineering
College of Engineering

National Chiao Tung University

in partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master

In

Civil Engineering

August 2007

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十六年八月

營建公司違約機率預測模型之比較研究

研究生：黃育正

指導教授：黃玉霖

國立交通大學土木工程學系（研究所）碩士班

摘要

自 1997 年發生了亞洲金融風暴及 1998 年本土型金融風暴至今，國內接連發生不少知名企業因財務危機而倒閉，其中營建業之相關危機事件竟高達十數餘起，有鑑於此有不少學者投入營建公司違約預警模型之研究，探討各種可能影響營建公司發生違約的因素，例如財務因素、景氣循環波動因素等，並利用各種不同的違約模型建構方法來預測公司發生違約之可能性機率。

本研究應用巴塞爾銀行監理委員會(2005)所建議之驗證方法，使用貝氏失誤率、ROC 曲線與 AUC 值來評分並衡量模型預測之準確度，探討近年來針對營建公司所建構之違約預警模型，何者具有較高的預測能力與辨識能力，以提供對於營建公司違約風險評估之參考。

關鍵詞：營建公司、違約模型、貝氏失誤率、ROC 曲線

A Comparable Research of Forecasting Models of Default Probability of Construction Firms

Student : Yu-Cheng Huang

Advisor : Yu-Lin Huang

Department of Civil Engineering

National Chiao Tung University

Abstract

Since the Asia financial meltdown in 1997 and the local financial meltdown in 1998, several famous enterprises had gone bankrupt because of the financial crises. The number of the financial crises in construction industry is even higher than ten; therefore many scholars threw themselves into the research of forecasting models of default probability of construction firms and treated kinds of factors that would cause the the construction firms to default, for instance, finance, inflation or deflation. And they use different methods of building default models to forecast the default probability.

This study applied the method which was advised by Basel Committee on Banking Supervision (BSCS), and exercised Bayesian error rate, ROC Curve and AUC Value to rate and estimate the forecasting accuracy of different models. Treating the forecasting models of default probability of construction firms which were developed in recent year- which one qualified higher ability of forecasting and identifying- as a reference to estimating the default probability of the construction firms.

Key words: construction firms, default model, Bayesian error rate, ROC curve

致謝

本論文得以完成，必須要感謝許多人，首先要感謝指導教授黃玉霖老師，在論文方向的指引與啟發，並給予了我很多的幫助和寶貴意見，使我受益良多，在此獻上萬分的謝忱。另成蒙口試委員王淑芬老師、姚乃嘉老師與黃世昌老師，使得本論文得以更加完備，特此表達誠摯的感謝之意。

在論文寫作時間特別感謝建銘學長、明聰學長、起輝學長與俊男學長在寫作期間給予了不少的建議與幫助，並檢視了許多研究上可能遇到的問題與解決方法，且在校期間兩年，很幸運的在此認識了許多同窗好友柏均、嘉正、詠傑、怡昀、欣怡、文華、國賓、姜林、名修、鈺倫與柏勳，在研究期間互相的砥礪與扶持，還有各位學弟妹的幫忙，使本論文可以更加的順利完成。

最後感謝一直在背後支持我的家人，在求學的過程中的支持與鼓勵，也因此使我能夠安心的完成學業，而無後顧之憂。在此謹將此論文獻給周圍的每一個人，將這份喜悅與榮耀與你們分享。



黃育正 謹至於

交通大學土木所營管組

中華民國九十六年八月

目錄

摘要.....	I
Abstract.....	II
致謝.....	III
目錄.....	IV
圖目錄.....	VI
表目錄.....	VII
第一章 緒論	1
1.1 研究動機.....	1
1.2 研究目的.....	1
1.3 研究範圍與限制.....	1
1.3.1 研究範圍.....	1
1.3.2 研究限制.....	2
1.4 研究流程與架構.....	2
1.4.1 研究流程.....	2
1.4.2 研究架構.....	3
第二章 文獻回顧	4
2.1 財務預警統計方法之探討.....	4
2.1.1 單變量區別分析 (Univariate Discriminant Analysis)....	4
2.1.2 多變量區別分析 (Multivariate Discriminant Analysis) .	4
2.1.3 Probit模式 (Probit Model)	6
2.1.4 Logit模式 (Logit Model)	6
2.1.5 迴覆分割演算 (Recursive Partitioning Algorithm).....	8
2.1.6 倖存分析(Survival Analysis).....	9
2.1.7 類神經網路 (Neural Network Model)	11
2.1.8 CUSUM模式 (Cumulative Sum Model)	13
2.1.9 指數加權移動平均模式 (Exponentially Weighted Moving Average)	14
2.1.10 選擇權定價模型.....	14

2.2	效度驗證.....	17
第三章	研究方法.....	21
3.1	財務違約預警模型.....	21
3.1.1	選擇權定價模型.....	21
3.1.2	Logit模式建立之違約預警模型.....	25
3.1.3	倖存分析模式建立之違約預警模型.....	27
3.2	效度驗證方法.....	33
3.2.1	貝氏失誤率(Bayesian error rate).....	33
3.2.2	接受者操作特性曲線(Receiver Operating Characteristic, ROC).....	34
第四章	研究設計.....	37
4.1	財務危機之定義.....	37
4.2	研究期間和樣本資料來源.....	38
第五章	實證分析.....	42
5.1	驗證樣本選取.....	42
5.2	財務變數之違約模型比較與分析.....	42
5.3	財務變數與景氣指標之倖存分析模型比較與分析.....	46
5.3.1	景氣指標與營建公司危機家數相關性檢定.....	46
5.3.2	倖存分析模型對各類別營建公司驗證結果比較.....	51
第六章	結論與建議.....	59
6.1	結論.....	59
6.2	後續研究與建議.....	61
參考文獻		62
附錄A	違約模型變數篩選之方法.....	67
附錄B	各類別營建公司主要營業項目.....	70
附錄C	營建公司主要營收項目.....	73
附錄D	營建公司違約風險值.....	80
附錄E	因素分析篩選後之模型變數結果.....	81
附錄F	各類別營建公司違約風險值.....	89

圖目錄

圖 1-1	研究流程	2
圖 2-1	樣本選取架構	18
圖 3-1	資產價值分布及違約圖	22
圖 3-2	ROC分析簡例	34
圖 3-3	ROC曲線圖	35
圖 5-1	失誤率值－洪啟綸logit模型	43
圖 5-2	失誤率值－林哲輝倖存分析模型	44
圖 5-3	失誤率值－選擇權定價模型	44
圖 5-4	ROC曲線	45
圖 5-5	歷年之景氣指標	47
圖 5-6	平穩化之景氣指標時間序列	49
圖 5-7	營造公司失誤率	53
圖 5-8	建設公司失誤率	54
圖 5-9	綜合營建公司失誤率	55
圖 5-10	營造公司ROC曲線	56
圖 5-11	建設公司ROC曲線	57
圖 5-12	綜合營建公司ROC曲線	57



表目錄

表 2-1	違約模型統計方法比較表	15
表 3-1	各模型財務比率變數彙整表	27
表 3-2	危機發生前一年模型之基準危險函數 $h_0(t)$	29
表 3-3	危機發生前兩年模型之基準危險函數 $h_0(t)$	30
表 3-4	危機發生前三年模型之基準危險函數 $h_0(t)$	30
表 3-5	各模型財務比率變數彙整表	31
表 3-6	危機發生前一年模型之基準危險函數 $h_0(t)$	31
表 3-7	危機發生前兩年模型之基準危險函數 $h_0(t)$	32
表 3-8	危機發生前三年模型之基準危險函數 $h_0(t)$	33
表 4-1	準財務危機事件列表	37
表 4-2	財務危機事件列表	37
表 4-3	危機公司總表	38
表 4-4	正常公司總表	39
表 4-5	各類別營建公司發生危機公司與正常公司數量	41
表 5-1	驗證樣本公司	43
表 5-2	最適臨界點下之貝氏失誤率值	44
表 5-3	各違約模型之AUC值	46
表 5-4	效度驗證結果總表	46
表 5-5	營建公司歷年上市上櫃公司與財務危機公司家數統計表	48
表 5-6	營建公司違約家數與景氣指標相關性比較表	50
表 5-7	因素分析篩選後之模型最適變數	50
表 5-8	各類別公司驗證樣本	51
表 5-9	各類別營建公司之貝氏失誤率值	56
表 5-10	各類別營建公司之AUC值	58
表 5-11	各類別營建公司之效度驗證結果	58

第一章 緒論

1.1 研究動機

公司違約風險的預測一直以來不論在學術界或是業上都受到相當大的重視，因為公司發生危機並非一朝一夕之間就會造成，在爆發危機前便可經由財務指標，甚至於景氣指標等方面察覺到一些徵兆，有鑑於此經濟學家便利用統計與電腦技術等各種方法，從 1932 年第一個單變量財務危機模型開始至今，進而又發展出多變量區別分析、Probit 模式、Logit 模式、迴覆分割演算、比例危險模式、類神經網路、CUSUM 模式與 BSM 模型等方法，再依據這些可能造成公司危機之指標當作變數，來建立出公司違約模型，至此已有相當多的學者投入違約模型的建置研究。

現今的建構出之違約模型，大多都是從全部市場上的上市上櫃公司抽取樣本的作為建構模型依據，但是營建公司特性畢竟與其他產業有相當大的差異，所能代表產業的變數指標亦不相同，故根據全體市場所建構出來的模型，並不太適合用於預測對營建公司的違約風險。因此便有學者單獨針對營建公司而建立出專屬的違約模型。

雖然目前至今已有數種針對營建公司所建立之模型，其根據不同的變數指標與不同的模型建構方式來建構出違約模型，但對於我們在選取模型來作預測時，並無法了解這些模型當中究竟哪個模型具有較好的預測能力。因此，本研究將對目前這些專為營建公司所建構出的違約模型來做效度驗證，根據模型是否能有效區別公司發生違約之辨識效度進行評分，進而讓模型使用者在選擇所要使用的模型有個參考的依據。

1.2 研究目的

從營建公司中抽取樣本公司，代入已建構好的模型當中，計算出各模型對於樣本公司是否會發生違約之可能性機率，並利用效度驗證來評估，各個模型在於辨識度上是否具有足夠的辨識能力，以做為日後金融機構、投資者及政府機關在判斷營建公司違約預測時，可選擇出一個具有較高辨識能力的模型，來對營建公司發生違約可能性之預測。

1.3 研究範圍與限制

1.3.1 研究範圍

本研究以民國七十五年至九十五年之間所有上市上櫃公司作為研究對象，因為營建產業大多上市上櫃時間皆在這段時間之間，而上市上櫃公司受財政部證券

暨期貨管理委員會及台灣證券交易所的相關法令規章較未公開發行公司為嚴謹，而且其財務報表須經會計師簽證較為可靠完整。

1.3.2 研究限制

1. 因各模型建置時所使用的測試樣本皆為隨機取樣，而營建公司上市上櫃公司僅僅只有 75 家，在選取驗證樣本上僅有少數的樣本與測試樣本不相同，為避免樣本對模型造成相關性影響，僅能以這些測試樣本外之樣本驗證，故在效度驗證上，其樣本數選擇則有相當大的限制。
2. 本研究雖探討由不同建構模型方法所建構出的模型，但其所建構的時間點與所使用的變數指標並不相同，故無法驗證出使用那種方法所建構出的模型較好，僅能比較出那個模型有較好的辨識能力。
3. 本研究驗證樣本為上市上櫃營建公司，其驗證結果並不足以代表整個營建公司產業的實際情況。

1.4 研究流程與架構

1.4.1 研究流程

本研究之研究流程如圖 1-1 所示：

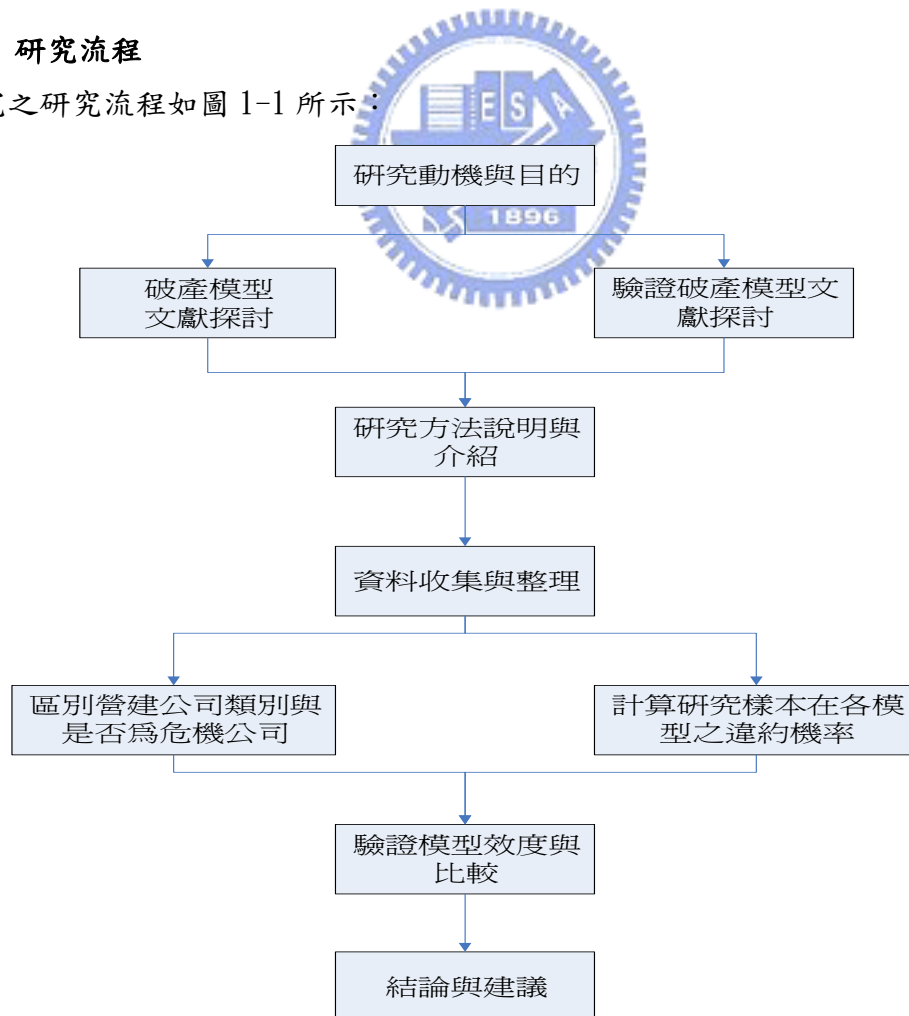


圖 1-1 研究流程

1.4.2 研究架構

本研究共分為六個章節，各章節分述如下：

第一章 緒論

說明本研究之研究動機、研究目的、研究範圍與限制、研究流程及本文架構。

第二章 文獻回顧

首先回顧過去學者之研究成果，其內容分成兩部分探討，第一部分為財務危機預警模型建立之方法探討，並比較其適用性與優缺點，第二部份則針對違約模型驗證之文獻加以探討。

第三章 研究方法

探討目前根據營建公司而建構出的模型，其各模型的建構理論基礎依據，接著說明在驗證模型所使用的方法原理。

第四章 研究設計

詳述危機公司與正常公司之定義、研究期間和資料來源、以及營建公司之分類。

第五章 實證分析

依據第四章研究設計中選取樣本資料，接著套入第三章中以建立完成之模型，接著進行效度驗證，以找出具有較佳辨識度之模型。

第六章 結論與建議

提出本研究之結論，並對後續研究之學者提出建議。



第二章 文獻回顧

2.1 財務預警統計方法之探討

財務危機預警模型隨著時代的演進與發展，從 1932 年最早的單變量財務危機模型開始，陸陸續續的發展出了更多的財務危機預警模型，甚至於引進了生物醫療統計等技術，以至於財務預警模型變的更加地複雜與多元，本節主要在探討歷年來學者所使用的統計方法在於財務危機預警上的研究，其相關的文獻詳述如下所示：

2.1.1 單變量區別分析 (Univariate Discriminant Analysis)

單變量分析模型在文獻上最早從 1932 年便出現了第一個用來區別失敗與否之統計分析的單變量模型，但其興起財務危機預警風氣之學者首推 Beaver(1966)。Beaver (1966) 自 1954 年至 1964 年間選取 79 對公司，依產業和資產規模為配對方式，以 30 項財務變數進行縱剖面和二分類檢定。研究發現「現金流量／負債總額」的預測能力最佳，其次為「淨利／資產總額」和「負債總額／資產總額」。而以「現金流量／負債總額」進行二分類檢定，其發生危機前五年的錯誤分類率在 13%至 24%之間。其研究特點如下：1、擴大對「失敗」的解釋；2、利用二分類檢定法來尋求最適臨界點；3、利用縱剖面分析得出 5 個顯著的財務變數。

洪榮華 (1984) 在 1977 年至 1982 年間以上市公司稅前淨利之正負值判斷企業之良與不良，並選擇不良公司 48 家，優良公司 48 家。以 30 個財務比率，利用單變量分析及線性區別分析進行預測。實證結果顯示景氣時，經營良與不良公司營運表現有顯著差異。在不景氣時，不良公司較無法承受不景氣打擊。

2.1.2 多變量區別分析 (Multivariate Discriminant Analysis)

Altman (1968) 依破產法收集 1946 年至 1965 年間之 33 家破產的製造公司，並依產業別和規模為配對標準，選取 33 家非破產的製造公司為樣本，以逐步區別分析自 22 項財務變數中選取出 5 個重要變數，組成區別函數。研究結果發現破產前一年之正確區別率為 95%，破產前二年之正確區別率為 72%。距離破產的時間愈長，其預測能力明顯降低，表示此模式僅適用於短期，超過二年即不適用。

Deakin(1972)結合 Beaver (1966)和 Altman (1968) 等二篇之研究，收集 1964

年至1970年間發生破產之公司共32家，並依此二篇研究之配對標準相同產業和規模相近共配對32家健全公司。採用14項財務變數為自變數，以建立最適區別函數，並以二次式區別函數分別建立危機前五年每年之預警模式。研究結果發現，危機前三年之正確區別率有80%之水準，第四年以後預測能力明顯降低，表示此模式僅適用於短期分析。

Blum (1974)以1954至1968年作為研究期間，選取115家發生財務危機公司，並依行業別、銷貨淨額、員工人數及會計年度另外選取115家正常公司作為配對樣本。與過去學者不同的是，Blum視企業為流動性資產之貯水槽，認為當水槽容量變小、流入量減少、流出量增加或流出入之變異增加等均會使企業失敗之機率上升，因此Blum以現金流量(cash flow)為架構，用流動性、獲利性及變異性三類共12項解釋變數來建立模型，搜集危機發生前8年之財務資料。實證結果發現，以現金流入量/負債、淨值/負債及速動資產淨額/存貨具有顯著之解釋能力；該模型在財務危機發生前1年之正確區別率高達90%，前2年為80%，前3年至5年均為70%，比Altman模型下之正確區別率高，但超過5年以上其正確率則逐年下降。

Sinkey (1975)以1972和1973年為研究期間，選取出110家問題銀行，其中，1972年選出90家、1973年選出20家；每家銀行再依市場所在、存款總額、聯邦準備之會員地位、營業單位數目等4項標準，選出110家健全銀行作為配對樣本，並以「現金+美國政府債券/資產」、「放款總額/資產」、「放款備抵呆帳損失/營業費用」、「放款總額/資本+準備項目」、「營業費用/營業收入」、「放款收入/收入總額」、「美國地方政府債券/收入總額」、「州及地方政府債券/收入總額」、「存款利息支出/收入總額」、「其他費用支出/收入總額」等10項財務比率作為研究變數。研究方法係利用F檢定、條件剔除、加權係數、逐步向前選取及逐步向後選取等五種方法，依邊際貢獻之多寡找出能區別問題銀行與健全銀行之財務比率。實證結果發現，問題銀行在流動性、資本適足性與收入來源三方面係低於健全銀行；然而，存放比重、放款品質和收入用途三方面則係高於健全銀行。

Altman, Haldeman, and Naraynana (1977)鑑於經濟條件隨著時間而改變，原有之Z-score模型已經無法解釋財務危機之現象，因此Altman等人改用二次式函數之MDA對原有Z-score模型加以擴充修改。研究樣本為1962至1975年共計53家製造業及零售業之破產公司，其中包含了5家非自願性破產（政府援助、重整及銀行接管），並與58家正常公司進行配對檢定，納入了6項重要之會計調整項目後，以27項財務比率作為解釋變數，其中有形資產及利息保障倍數以對數之型態表示，以符合常態分配之特性，再以因素分析法萃取出7項顯著之變數，分別為「稅前息前盈餘/總資產」、「總資產額」、「稅前息前盈餘/利息費用」、「保留盈餘/總資產」、「流動比率」、「權益市價/總資本帳面價值」及過去十年「稅前息前盈餘/總資產」之穩定性，此模型即為知名之「ZETA模型」。實證

結果發現，ZETA 模型在失敗前1年之預測能力高達96%，而失敗前5年亦有70%之準確性。

何太山（1978）以1975年至1976年上半年度期間，由兩家銀行中55家信用良好客戶及52家信用不良客戶隨機抽取30戶為原始樣本，其餘為保留樣本。並以所選7個變數建立區別模式。實證結果原始樣本正確率83%，保留樣本正確率91%。

夏百陽（2002）於臺灣上市公司財務危機預警模式之建立中，闡述企業發生財務危機，除了外在總體經濟環境因素導致外，亦包括了企業本身的特性，如：公司監理不佳、高度財務槓桿、經營決策不當等因素。這些因素表現的結果，皆反映在企業財務報表中。藉由財務比率資料，建構財務危機預警模式。所使用的財務比率變數，係參考過去文獻較代表性的財務比率共 23 項。而研究對象採用 1：2 配對方式共選取 90 家公司，其中財務危機公司 30 家，正常公司 60 家。研究方法採用因素分析法及區別分析法，因素分析法得到 6 個特徵值顯著的因素，並再以判別效率篩選出 4 個顯著財務比率，作為區別函數判別指標。經檢定結果得到區別力最強的財務比率，依序為流動資產比率、資產報酬率、營業利潤率及固定資產長期適合率，另外該區別模型在整體研究期間的區別正確率為 86.67%。

2.1.3 Probit 模式 (Probit Model)

Zmijewski（1984）於研究中指出在選取樣本的過程中可能產生選擇基礎偏誤和樣本選擇偏誤。選取1972年至1978年間76家破產公司和3,380家健全公司為研究對象，以Probit模式對公司建立財務預警模式。研究發現應以調整程序來降低選擇基礎偏誤，以雙變量Probit模式代替單變量Probit模式來降低樣本選擇偏誤。

顧石望（1996）以1993年至1996年間之銀行，排除業務性質特殊之中國輸出入銀行後，共41家做為研究樣本。使用加權CARSEL綜合評估分數做為經營績效的指標，若銀行的分數高於300分，稱為經營績效較差之銀行，而低於299分時，則稱為經營績效較佳之銀行，做為危機樣本和健全樣本之依據。以四種方法將樣本分為原始樣本和測試樣本，利用Probit模式建立財務預警模式，並比較不同選取樣本方式之預測能力。研究結果發現無論是原始樣本或測試樣本，皆為第三種方式(前一年)為最佳，其正確區別率皆為85%，顯示此模式的區別效果穩定。

2.1.4 Logit 模式 (Logit Model)

Ohlson (1980) 是第一位運用 Logit 模型發展企業財務危機預測模式。認為在一般線性迴歸或區別分析係假設誤差項需符合常態分配，而 Logit model 之優點在於不論自變數或母體為離散、連續或混合均可分析，並且當自變數母體為未知或非常態時，使用 Logit model 處理區別問題較為可靠。

Genety, Newbold and Whitford (1985) 選取1970至1980年間33家破產公司，另外依規模及產業別選出33家正常公司作為配對樣本，以8項淨資金流量所組成之因素建立模型（2項資金來源：來自營業之資金、融資；6項資金用途：營運資金、固定費用支出、資本支出、股息、其他資產負債流量及現金與有價證券之變動，其中營運資金、現金與有價證券之變動可能為流入或流出），再將每個資金流量成分除以淨資金流量總額，決定出個別變數對淨資金流量總額所貢獻之百分比，並對相關變數進行統計檢定，統計方法有 MDA、Probit 模型及 Logit 模型。檢定結果為資金流量變數對公司失敗預測之能力以 Logit 模型為最佳，其分類正確率界於77%至83%之間；而在所有解釋變數中，以股息最為顯著，合理之解釋應是當公司資金流量趨於短缺時，會減少股息發放，隱含著股利發放愈少，則公司失敗之機率愈大。

Lo (1986)以1975年至1983年之38家破產公司和38家健全公司為研究對象，使用6項變數分別建立多變量區別分析和Logit建立財務預警模式。研究中檢定資料是否服從常態性，若資料服從常態分配，符合區別分析基本假設之一即資料須服從常態分配，則多變量區別分析模式優於Logit模式。反之，則Logit模式優於多變量區別分析。實證結果發現資料服從常態分配，顯示多變量區別分析具有較佳之區別能力。

Platt, H. D. & Platt, M. B (1990) 選取1972年至1986年間57家失敗公司和114家非失敗公司為研究對象，以7類指標共26項財務比率(原始財務比率)，每項指標各選取出一項財務比率，共選出7項。以及此7項財務比率之產業相對比率分別以Logit建立財務預警模式，比較其區別能力，研究結果發現以產業相對比率所建立之模式其區別能力優於原始財務比率之模式。

Hwang, Lee and Liaw (1997)利用 Logit 模型，對1985到1988年間美國FDIC(Federal Deposit Insurance Corporation) annual income and call report 上之銀行進行預測倒閉模型研究，選取48項財務比率以 Logit 逐步迴歸進行分析，萃取出18項顯著之財務變數指標，再以全部之財務變數與逐步迴歸後所得之18項財務變數進行比較；同時，也以本期之實證模型，對下一期進行倒閉預測之研究，並說明若 FDIC 已知銀行之清算成本，則可依據倒閉預測模型計算出公平之存款保險費率。

黃小玉 (1987) 以1984年至1986年銀行借款戶資料為樣本，並選擇違約戶30家，未違約戶30家。以26個財務比率，經由因素分析得到8個財務因素，分別建

立區別模型、線性機率模型、Probit模型及Logit模型。實證結果以Logit模型的預測能力最佳。

林銘琇(1991)以1982年至1986年間被判為「全額交割制」之15家危機公司，和非全額交割之31家健全公司為樣本。以23項財務比率為財務因素，加上這23項財務比率前三年之標準差等穩定性指標共46項(財務資料)等二類，使用Logit以財務因素和財務資料分別建立危機前五年之預警模式，並比較研究變數差異之預測效果。研究結果發現以財務資料代替財務因素所建立之模式，有助於危機早期預測能力之提升，故同時考慮財務比率和穩定性指標為佳。

梁清源(1992)以1981年至1986年全額交割股的21家公司為危機樣本，並配對相同產業、資本額相近21家公司為健全樣本，收集危機發生前3年21項財務比率，計算21項產業相對比例，進行因素分析及Logit分析。結果顯示產業相對比例建立預警模式效果較佳。

黃文隆(1993)以1975年至1991年的24家危機公司及24家正常公司共48個樣本，採用Logit、Bortlett及因素分析建立預警模式，並加入總體經濟變數與產業變數後，得到預測效果較佳。

劉向麗(2001)對風險指標挑選出財務惡化公司與非財務惡化公司樣本，以Logistic統計模型建構企業財務惡化預測模式。篩選出最有解釋能力的自變數為：負債比率(財務惡化前一年、前二年、前三年、前四年)，淨值周轉率(財務惡化前一年、前二年)，淨值成長率(財務惡化前三年)，資產報酬率(財務惡化前三年、前四年)，可供建立財務惡化前一年至前四年之Logistic預測模式。這四個預測模式，對原始樣本的正確區別率為：90.2%(前一年)、83.7%(前二年)、81.4%(前三年)、75.9%(前四年)；若以保留樣本驗證，其正確區別率為：97.7%(前一年)、87.8%(前二年)、75%(前三年)、69.4%(前四年)。

洪啟綸(2005)以Logit模式以10家危機公司與20正常公司，並解析營建公司關鍵之財務變數，針對公司財務失敗，建構出違約預警模型，並能在違約發生前一至二年間即可偵測出公司財務狀況惡化之情形。

2.1.5 迴覆分割演算 (Recursive Partitioning Algorithm)

迴覆分割演算係一種非參數之分類技術，其所使用之分類法則係對解釋變數作二分類分割的一種無母數分析方法，因此無解釋變數分配假設之限制，其模型

主要之目的係使整體錯誤分類之成本降至最低。

RPA 之區別過程類似向前逐步迴歸之變數選取方式，其流程圖近似於決策樹 (decision tree) 之形狀，在每一個決策節點 (node) 上，PRA 選擇一解釋變數，同時定義一個分割值 (critical value) (相當於單變量區法過程)，將每一個到達此節點之次樣本 (sub-sample) 分割成二個較小之樣本，亦即形成二個分枝 (branches) (相當於多變量區法過程)，所以PRA 相當於結合了單變量與多變量區別法。在每一個步驟上，RPA 選擇之解釋變數係依據最能減少分類行為所產生之期望歸類錯誤成本，並將其分割，此一過程不斷地重覆，直到期望歸類錯誤成本無法減少為止，此方法對於模型使用者是相當便利的，但不同公司的相對績效表現卻無法使用此模型評估，所以此模型其實用性並不高，相對的使用此模型之文獻亦較少。

Frydman, Altman, and Kao (1985)以1971 至1981 年間隨機抽取58 家財務危機公司與142 家正常公司，利用 RPA 法來分析，實證結果顯示其正確區別率達85%至94%之間。



2.1.6 倖存分析(Survival Analysis)

Lane, W. R. et al. (1986) 於1978年至1984年間選取130家倒閉銀行，以成立年限和規模等五項配對標準選出334家健全銀行。從21個財務變數中選取重要變數，以PHM和多變量區別分析建立危機前一年和前二年的財務預警模式並比較其預測能力。研究結果發現此二模式在正確區別率上並無明顯差異，在型I誤差上PHM卻遠低於多變量區別分析。

Vandell et al. (1993) 使用從1962年至1989年之2,899件住宅性抵押貸款為樣本，其中包括175件違約貸款和2,724件未違約貸款。違約貸款定義為借款人因繳不出利息，而失去抵押品的權利。以貸款利率、貸款比例、貸款期間、貸款金額、地理位置、貸款用途和借款人身份等為研究變數，利用PHM建立預警模式。研究發現貸款利率、貸款比例、貸款期間和貸款用途等變數對於貸款違約與否具有顯著效果，而型I誤差和型II誤差相當低，顯示此模式具有不錯的預測能力。

花敬霖(1993)以PHM和Logit模式分別建立危機前一年和前二年的財務預警模式，並比較其預測能力。以1992年為選樣基準，危機前一年包括16家危機公司和37家健全公司；危機前二年包括19家危機公司和33健全公司。以逐步迴歸分析

對22項財務變數和股價選取重要變數。研究結果發現：1、危機前一年預警模式之預測能力高於危機前二年模式；2、危機前一年股價為正向影響變數，表示經營績效愈高的公司，其績效反應在股價上，使得股價亦愈高；3、發現PHM所估計之生存時間大多低於實際生存時間，表示其預警功能優越；4、PHM和Logit模式所得之正確區別率相差無幾，但PHM可提供更多的訊息和樣本生存時間之期望值；5、企業經營的成敗主要在於財務結構是否健全、資金流動性是否充足、資產的運用是否有效率、獲利能力的高低及企業是否有成長等因素。

簡秀瑜(1993)以1987年至1989年美國聯邦儲蓄貸款保險公司出面協助合併之96家倒閉儲蓄貸款銀行為研究樣本，採1：1的配對方式，其中原始樣本共106家，保留樣本共32家，而後期樣本共54家。分別以多變量區別分析、Logit模式和PHM對金融機構建立財務預警模式，並比較其預測能力。研究結果發現，就正確區別率而言，以Logit模式最佳。就型I誤差而言，則以PHM最佳。綜合此結果和各模式之基本假設後發現，沒有一個模式具有絕對之優勢。

郭志安(1996)收集1982年至1995年發生財務危機之上市公司，以PHM對公司建立危機前一年和前二年之預警模式。危機前一年包括11家危機公司和22家健全公司；危機前二年包括14家危機公司和28家健全公司為樣本。以逐步迴歸分析對26項財務變數選取變數，研究結果發現危機前一年萃取出流動資產百分比及股東權益百分比等重要變數；危機前二年則為股東權益百分比、固定資產比率、應收帳款週轉日和營業利益比資產總額，而此二模式都具有優越的預測能力。

溫健志(2001)以1995年至2001年1月之45家危機公司為初始樣本，排除掏空資產和護盤公司後的27家危機公司為最終樣本。以PHM和Logit模式分別建立財務預警模式，並比較配對比例1：1、1：2和1：3、資料頻率季資料和年資料及此兩模式之預測能力。以45項財務變數及4項非財務變數選取各模式之重要變數，研究結果發現：1、Logit模式的精確性和效率性相對較佳；2、配對比例方面，1：2配對方式的模式效率性最佳；3、在資料頻率方面，使用季資料的模式效率性較年資料為佳；以及4、PHM所估計的存活時間低於實際存活時間，表示此模式具有實質預警效果。

王宗興(2002)利用Cox(1972)提出的比例危險模型(Proportional Hazards Models, PHM)，進行臺灣新上市公司股票(Initial Public Offerings, IPOs)上市後存活分析實證研究。係以自1986年1月至1996年12月間首次上市公司為研究對象，利用臺灣238家新上市公司股票樣本進行分析，觀察樣本截至九十一年

三月底止，共計26家存活失敗終止上市，212家仍舊存活於證券交易所掛牌買賣。實證顯示：IPOs上市時的發行規模、內部人持股比例及初始股價報酬率與上市後存活期具有顯著相關，可作為解釋上市存活能力的預後因子，且正確區別能力達65.55%。

藍婉萍（2003）以1995年至2002年間發生財務危機之上市公司為研究對象，將其分為建立樣本及測試樣本，用以建立模式及測試模式之適用性。嘗試以比例風險模式（PHM）與CUSUM模式等模式，自15項財務比率中選取重要之變數，對國內上市公司分別建立財務危機前三年之預警制度，並比較其預測能力，以期提供投資人正確且客觀之資訊。所得結果：1、PHM的六個模式中，其正確區別率皆在80%以上，顯示此模式無論是短期或中長期，皆具有良好的預測能力。而CUSUM模式之正確區別率高達96%，顯示此模式之預測能力極佳。2、CUSUM模式其預測能力大致較PHM為佳，但在危12機前十二季時CUSUM模式的預測能力有偏低的現象。比較其基本假設、優缺點和模式的特性後，建議在建立財務預警制度時，可將此二模式同時考慮，以提高實用性。

林哲輝（2005）以比例危險模型（PHM）利用10家危機公司及20家正常公司作為樣本，並從23項財務變數中以向前逐步回歸方式選取自變數來建構模型，研究顯示在危機發生前一年違約模型有正確區別率為96.67%，危機前兩年違約模型正確區別率為71.88%，危機前三年違約模型正確區別率為79.41%，並利用前一年違約模型來對長期工程履約保證費率訂價模型之應用。

劉俊男（2006）採用比例危險模型（PHM）對營建公司的營運進行存活分析，以目前有上市上櫃的營建公司依其公司主要營收項目分類為營造公司、建設公司及綜合營造公司為觀察的有效樣本，加入總體經濟指標、生產指標、人力資源指標與建築數量代表構面中，總共13項營建產業相關景氣指標，進行不同類型的營建公司對於景氣循環的變動下，能夠存活下來的機率，依據向前逐步分析選取發生危機前三年預警模型之變數，研究結果發現危機發生前一年與前兩年正確區別率為皆為73.684%；危機發生前三年的正確區別率為63.154%，且由結論可知綜合營造業的累積存活機率相對高於營造業與建造業，其所累積的危險值也是最低。

2.1.7 類神經網路（Neural Network Model）

Odom and Sharda（1990）選取1975年至1982年間65家危機公司和64家健全

公司為研究樣本，分為訓練樣本和測試樣本。依據Altman (1968) 所採用之5項財務變數，以多變量區別分析和類神經網路分別建立財務預警模式，尋找最佳模式。研究結果發現以類神經網路所建立之模式其預測效果優於多變量區別分析。

Tam and Kiang (1992) 首次利用類神經網路、多變量區別分析、Logit 模型、決策樹等多種分析方法來建構財務預警模式，研究樣本為1985至1987年共59家危機銀行，並採取1:1之配對方式，產生59家正常銀行，另選用19項財務指標，以財務危機前2年之資料建立預警模型。實證結果發現，財務危機前1年以類神經網路之正確區別率為最高，達到85.2%，而失敗前2年之正確區別率則以 Logit 模型為最高。

Coats and Fant (1993) 採用 Altman (1968) 所提出之 Z-score 分析中之5項財務比率作為研究變數，研究範圍係1970至1989年間自 Standard & Poor's Compustat 之財務資料隨機抽取94家財務危機公司及188家正常公司作為研究樣本，分別以多變量區別分析及類神經網路（瀑布關聯網路）建立財務危機預警模型，並比較兩個模型之預測能力。實證結果顯示，類神經網路模型之預測能力較佳，對危機公司之正確區別率達91%，對正常公司之正確區別率達96%；而多變量區別分析對危機公司之正確區別率為72%，對正常公司之正確區別率為89%。

Zhang, G., et al. (1999)利用類神經網路及 Logit 模型建立企業破產預測模型，並透過5種不同組合樣本交叉驗證分析法 (cross-validation analysis) 來比較兩模型之優劣。實證中以1980至1991年間美國製造業110家破產公司配對220家健全公司作為研究對象，採用6項財務比率建立模型。研究結果顯示，類神經網路模型之正確區別率為88.18%，高於 Logit 模型78.64%之正確區別率。

郭瓊宜(民國八十三年) 是第一篇以類神經網路建立財務危機預警模型之研究，研究範圍是民國七十至八十二年間列為全額交割股之23家上市公司，並選取相同產業、規模相近之44家正常公司與之配對，另外依財務結構、經營效能、獲利能力、變現性、與成長性等5大財務構面擷取出20項財務比率作為研究之解釋變數。分析步驟係先以因素分析法萃取出具有代表性之財務比率作為類神經網路之輸入變數，再運用模擬、比較之方式決定最佳模型，最後則以保留樣本驗證模型之預測能力；另一方面，也利用上述之資料建立 Logit 模型，作為與類神經網路模型對照比較之用。研究結果發現，在類神經網路中，以財務危機發生前2年之正確區別率最高，原始樣本達高98.08%，且型 I 誤差率係零，保留樣本也有89.44%之正確率；而在 Logit 模型中，則以危機發生前1年之模型最好，原始樣本之正確區別率為83.5%，保留樣本為74.51%，但 Logit 模型之型 I 誤差率偏高，值得注意。總體而言，類神經網路在區別正常與危機公司方面之表現，大多優於 Logit 模型。

鄭碧月 (1997) 以 1981 年至 1996 年間之 21 家危機公司和相同產業、資產相近之 84 家健全公司為研究樣本，1985 年 7 月 1 日以前之 48 家公司為原始樣本，其餘 36 家為測試樣本，23 項財務變數為研究變數。以多變量區別分析、Logit 和類神經網路分別建立財務危機前一年至前三年模式。並探討以因素分析法對整

體研究期間或逐年等不同之選取變數方法，比較其預測能力。研究發現：1、不同之選取變數方式不影響其預測能力；2、整體而言，三個模式中以類神經網路之預測能力最佳；以及3、隨著危機發生之時間愈靠近，其預測能力愈佳。

洪瑞辰(2004)選取上市上櫃建設公司共46家，其中23家做為訓練樣本，另外23家為測試樣本，以統計檢定之方法判篩選出在不同顯著水準下，建設業相關之財務危機因子，在以倒傳遞網路透過對訓練樣本的學習，建立建設業之財務危機預警模型，經過測試其總錯誤率最低僅4.2%，而針對財務危機公司之預測錯誤率僅9.1%。

2.1.8 CUSUM 模式 (Cumulative Sum Model)

Theodossious(1993)收集1970年至1980年間發生破產之62家製造業和零售業的上市公司，以及自Compustat資料庫1988年度中隨機抽取之197家健全公司為研究對象。以固定資產/總資產、淨營運資金/總資產、每股盈餘/每股市價、存貨/銷貨和營運收入/總資產等5項財務變數，進行分析。使用上述的樣本建立模式後，以破產公司和健全公司各兩家來測試模式的預測能力，分析結果發現此四家公司皆可明顯且正確區別，顯示此模式具有不錯的預測能力。

張隆鐘(1994)於1982年至1986年選取10家危機公司，依產業和規模配對合適的10家健全公司。收集危機發生前29季財務資料，利用Theodossiou(1993)之5項財務變數，以CUSUM模式國內上市公司建立財務危機預警模式。研究結果發現危機臨界值為-31時，正確區別率78%為最佳。最後列舉2家危機公司及2家健全公司，發現所列舉之2家危機公司財務條件的惡化現象有加速累積的情況發生。

林金賜(1996)以1992年至1996年間，變更為全額交割股及排除資料不足等因素後之3家危機公司作為危機樣本，並以相同產業、規模相近和年度一致等標準共配對9家健全公司。依據Theodossiou(1993)所使用的5項財務變數，分別為固定資產/總資產、營運資金/總資產、營業利益/總資產、存貨/營業收入和每股盈餘/每股市價等。利用CUSUM進行危機前二十季的預警分析，研究結果發現危機公司在發生危機前六季左右，可偵測出徵兆，即表示此模式具有不錯的預測能力。

林建丞(1999)修正Theodossiou於1993年提出的預警模式，結合時間序列VARMA與類神經網路的預測模式，建構一套適用國內企業的動態化預警模式。實證結果為類神經網路的預警模式不論在區別能力或是預測能力上，皆有75%的正確區分效果，優於時間序列VARMA的預警模式。多變量CUSUM模式其原理是有效

的將兩群體區隔開來，即使VARMA與類神經的預測效果並不如預期，卻不會減損多變量CUSUM的偵測能力。

王凱仁(2003)以台灣證券交易所之營造建材類的32家上市上櫃建設公司為研究樣本，利用多變量CUSUM模式分析13家危機及19家正常公司之財務差異性，解析建設公司經營之關鍵財務變數，並克服傳統預警模式忽略財務資料累積訊息之靜態分析缺失，採用時間序列分析之向量自我迴歸移動平均模式及累積和管制圖等技術，建構建設公司財務危機動態預警模型。研究結果顯示，本研究建立之預警模型準確率達83.33%且於財務危機發生前六季即可偵測出公司財務狀況惡化的轉折點及其趨勢，同時因模型之累積和管制圖可提供線上即時(Real-time)的功能而大幅提昇財務預測模型之準確性及實用性。

2.1.9 指數加權移動平均模式 (Exponentially Weighted Moving Average)

金慧貞(2002)於多變量EWMA財務危機預警模式之應用上，首先採用多變量EWMA模式，進行財務危機預警模式之建立，在測試樣本方面之預測正確率為85.71%，此模式亦與其他相關研究常用之CUSUM模式有類似表現。

歐黛瑩(2003)應用CUSUM模式和EWMA模式，選取六十四家台灣證券交易所上市公司，其中財務危機公司二十二家，健全公司四十二家，並利用迴歸鑑別分析法中的逐步迴歸，篩選出影響公司財務條件的重要財務變數，利用所篩選出的變數分別建構CUSUM模式與EWMA模型。實證結果顯示CUSUM模式與EWMA模式正確性相當高，型I誤差與型II誤差皆為0。對於危機公司偵測的敏感度，CUSUM模式的敏感度較EWMA模式高，CUSUM模式較早期預測出財務危機公司。

潘曉寧(2003)以時間序列CUSUM統計方法與EWMA統計方法為基礎，建構台灣上市電子公司的定態財務危機模式。藉由解釋資料序列相關、合併多期資訊與包含定態解釋變數的模式，提升公司財務危機的預測能力。兩模式皆具有區別公司財務變數變動的能力，而這些變動是由於變數的連串序列相關，或是因為財務危機導致變數平均數結構永久轉變所造成的。實證結果顯示EWMA模式略優於CUSUM模式，而且該兩模式對於不同產業別的解釋能力亦是穩健的。

2.1.10 選擇權定價模型

Black and Scholes(1973)與Merton(1974)的選擇權定價模型(BSM)，公司舉債經營，就如同公司股東持有一買權，其標的資產為公司價值，履約價格則為

負債。當負債到期時，若公司資產價值高於負債(履約價格)，股東會清償債務，繼續持有公司經營權；若公司資產價值低於應償還金額，股東則無力償還負債，而會選擇違約；因此公司破產機率，即是公司資產價值低於負債價值的機率。

KMV (1995) 以Merton的選擇權模型為核心，發展出一種預測公司違約機率的模式，稱為EDF (Expected Default Frequency)。模型在估算企業違約機率時，EDF並未假設資產價值呈常態分配，而是計算出違約距離 (Distance from Default)，並根據模型計算出之違約距離及歷史的違約機率，來計算出公司之預期違約機率 (EDF)。

Riskmetric(2002)發表針對Merton模型之修正模型，此模型與Merton最大的差異在於考慮負債的變異性，即公司之資產與負債皆具有變異性，這個特性會隨債權本身償還率的特性而有所不同，當償還率變異降低時則其公司違約機率較低，而償還率變異升高時則公司違約機率會相對提高，可以依此模型求出公司的存活機率。

聶志弘(2002)利用KMV 公司Credit Monitor Model 評估公司債之信用風險；Credit Monitor Model 乃是運用選擇權評價模式，利用具有事後分析特性的財務報表的資訊與具有預測能力的負債與權益市場價值的資訊導出違約間距(DD)來衡量公司債之信用風險，相較於傳統的信用風險評估方式及過程，Credit Monitor Model的計算方式相當簡單且不費時，可以得到最即時的資訊，經由本文實証結果發現，違約間距(DD)對於市場風險貼水有一定之解釋能力，顯示了Credit Monitor Model對於信用風險的評估具有一定之準確性。

邱志平(2005)利用選擇權方法，估算所選取營造公司之信用風險以作為工程履約保證之短期費率。由分析結果可知，對於正常公司而言，其保證費率低於現行單一保證費率；而對於危機公司而言，其保證費率高於現行單一保證費率。危機公司與正常公司之信用風險並不相同，此驗證出現行單一履約保證費率之不合理性。

綜合了以上的文獻，可以發現到各個研究方法皆具有相當預測能力，但在建立模型時個模型皆有所需要滿足的基本假設，且應該考量其優缺點，故本研究根據王凱仁(2003)、魏曉琴(2004)與劉俊男(2006)等人，所對模型其基本假設與優缺點，彙整出違約模型統計方法比較表，如表2-1所示：

表 2-1 違約模型統計方法比較表(資料來源劉俊男(2006)與本研究整理)

研究方法	基本假設	優點	缺點
單變量區別分析	無	1. 計算容易。 2. 所求得之財務變數和數值易於解釋。 3. 實證結果，未必比多變量區別分析差。	1. 以試誤法尋求財務變數，缺乏共同的區別理論架構。 2. 單一區別變數，無法涵蓋企業整體層面。
多變量區別分析	1. 資料須服從常態分配。 2. 每個群體至少有兩	1. 同時考慮多項變數，對整體績效衡量較單變量客觀。	1. 較無法滿足假設。 2. 無法有效處理虛擬變數。

研究方法	基本假設	優點	缺點	
	<p>個樣本。</p> <ol style="list-style-type: none"> 每一群體預測變數皆從多變量常態母體中抽選出來。 任何區別函數都不是其他區別函數之線性組合。 每群體的共變數矩陣必須假設相等。 	<ol style="list-style-type: none"> 瞭解哪些財務變數最具區別能力。 	<ol style="list-style-type: none"> 模式設立無法處理非線性情形。 樣本選擇偏差，對模式區別能力影響很大。 使用該模式時，變數須標準化，而標準化使用之平均數和變異數，係建立模式時以原始樣本求得，使用上麻煩且不合理。 	
迴歸分析	Probit 模式	<ol style="list-style-type: none"> 殘差項須為常態分配。 累積機率分配函數為標準常態分配。 自變數間無共線性問題。 樣本必須大於迴歸參數個數。 各群預測變數之共變數矩陣為對角化矩陣。 	<ol style="list-style-type: none"> 可解決區別分析中自變數非常態之分類問題。 求得之機率值介於0與1之間，符合機率論之基本假設。 模式適用於非線性情形。 可解決區別分析中非常態自變數之分類問題。 機率值介於0與1之間，符合機率假設之前題模式適用於非線性狀況。 	<ol style="list-style-type: none"> 模式使用時，必須經由轉換步驟才能求得機率。 計算程序較複雜。
	Logit 模式	<ol style="list-style-type: none"> 殘差項須為韋伯分配。 累積機率分配函數為Logistic分配。 自變數間無共線問題。 樣本必須大於迴歸參數個數。 各群預測變數之共變數矩陣為對角化矩陣。 	同Probit 模式	同Probit 模式
迴覆分割演算	無	<ol style="list-style-type: none"> 無須參數估計，故共變數無任何分配假設，以無母數分析法即可。 結合單變量簡單方便與多變量之周延性。 可考慮歸類錯誤成本。 	<ol style="list-style-type: none"> 分類工作繁複。 分界點建立不易。 模型穩定性及統計特性未健全。 難以比較不同公司及不同產業間之相對績效表現，因此實用性不足。 	
比例危險模式	<ol style="list-style-type: none"> 假設時間分配函數與影響變數之間沒有關係。 假設各資料間彼此獨立。 可視為多期Logit模 	<ol style="list-style-type: none"> 模式估計不須假設樣本資料之分配型態。 同時提供危險機率與存續時間預測。 避免了其他財務預 	<ol style="list-style-type: none"> 模式中的基準危險函數為樣本估計得出，樣本資料須具有代表。 若危險函數非Logit函數，則多期Logit 	

研究方法	基本假設	優點	缺點
	型。	警模型中普遍存在之樣本選擇偏誤之問題。	模型不能解釋危險模型。 3. 適用於預測企業未來存活期間的機率，而非用來判定企業是否失敗。
類神經網路	無	1. 具有平行處理的能力，處理大量資料時的速率較快。 2. 具有自我學習與歸納判斷能力。 3. 無須任何機率分析的假設。 4. 可作多層等級判斷問題。	1. 較無完整理論架構設定其運作。 2. 其處理過程有如黑箱，無法明確瞭解其運作過程。 3. 可能產生模式不易收斂的問題。
CUSUM模式	1. 不同群體間其共變數矩陣假設為相同。	1. 考慮前後期的相關性。 2. 採用累積概念，增加模式的敏感度。 3. 不須作不同時點外在條件仍相同的不合理假設。	1. 計算上較複雜。
EWMA模式	1. 不同群體間其共變數矩陣假設為相同。 2. 需給予資料中的每一觀測值一個權數，使權數呈現指數遞減的形式。	同CUSUM	同CUSUM
選擇權定價模型	1. 資本市場為完全競爭市場。 2. 無風險利率到到期日前是固定不變。 3. 証券的交易為連續的。 4. 市場無買空賣空限制。 5. 無交易成本及稅，所有証券可完全分割。 6. 在衍生性商品到期時間內，沒有發放現金股利。 7. 無風險套利機會是不存在的。	1. 以BSM理論分析公司價值與負債之間的關係，易於接受了解。 2. 股價資料可每日更新，違約機率的估算具前瞻性。	1. 當証券的交易不夠熱絡或未上市時，公司價值難以衡量。 2. 結購訂價法須同時計算所有負債，在操作上較為複雜。

2.2 效度驗證

財務危機預警模型發展至今已建構了相當多的模型，在眾多的模型中要如何挑選出最能正確地區隔正常公司與危機公司的模型來使用，便可依據驗證統計量等各種驗證方法，來驗證模型是否具有足夠的區別能力，並且來評估模型的誤差

率是否在可接受的範圍內，以下探討各學者對於驗證模型所以用的方法，其相關文獻詳述如下所示：

Sobehart、Keenan and Stein (2000) 在穆迪的研究報告，提出模型效度檢定除檢驗 (1) 樣本內及 (2) 樣本外預測能力外，得再就橫斷面 (3) 時間外及縱斷面 (4) 母體外進行檢定，樣本選取方法如圖2-1所示。左上角的部份，模型效度的測試資料從訓練樣本中完全隨機抽取，其假設資料型態隨時間經過是穩定的；右上角的部份，為常用的測試過程，訓練樣本由某一特定期間選取而測試樣本資料選取該段期間之後，其假設測試樣本限制較少且時間獨立，且不考慮母體分布情形；左下角的部份，將資料區分為訓練樣本及母體外的測試樣本，測試的過程假設與母體分布的特質有關，與時間則無限制；右下角部分，為最具彈性及較好的抽樣方法，除了區隔時間外，也區隔出母體，其根據母體分布及其重要性來選取非重疊的集合。而模型績效衡量的方法，包括累積正確率(Cumulative Accuracy Profiles;CAP)、精確率(Accuracy Ratio;AR)、條件資訊亂度(Conditional Information Entropy Ratios;CIER)、多重資訊亂度(Mutual Information Entropy;MIE)等四種方法。

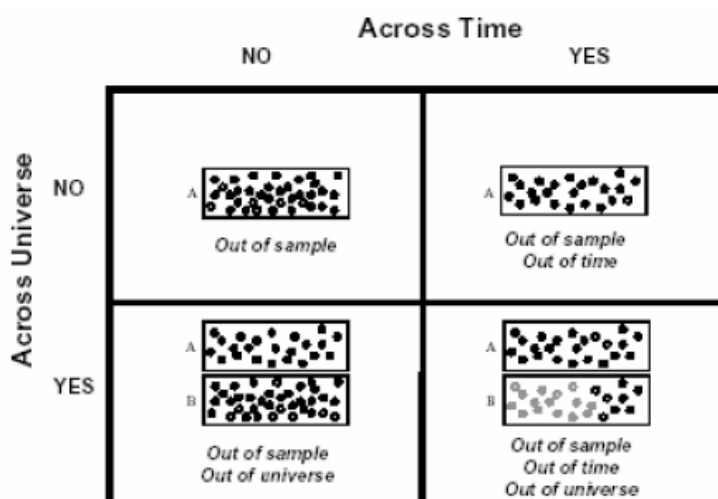


圖2-1 樣本選取架構(資料來源：Moody's Investors Service)

巴塞爾銀行監督委員會(2005)提出的Working Paper No. 14, Studies on the Validation of Internal Rating Systems, 其中對模型設計的效度驗證上，列出Cumulative Accuracy Profiles (CAP)、Receiver Operating Characteristic (ROC)、Bayesian error rate、Conditional Information Entropy Ratios (CIER)、Kendall's τ 、Brier score 等以上6種方法，來作為評判各模型的效度檢驗之能力。

Schuermann & Jafry(2003)針對信用移轉矩陣提出信用矩陣的計算及利用平均奇異值(singular values)衡量信用矩陣的穩定性，依信用移轉矩陣計算的型態區分為cohort、time homogeneous、non-homogeneous等三種方法。

沈大白、張大成(2003)利用正確率(AR)及條件資訊亂度(CIER)去驗證其信用評分模型，結果顯示公開發行公司相較於上市櫃公司的正確率及條件資訊亂度為差。

魏曉琴(2004)Shumway在其實證研究中係將離散型倖存模型定義為多期Logit模型，然而，其所定義之多期Logit模型之概似函數忽略了樣本公司在 t_i 時仍存活之機率，因此將其概似函數加以修正，進一步使修正後之離散型倖存模型之概似函數完全考慮所有取樣公司在 $t < t_i$ 及 $t = t_i$ 時之存活機率與發生財務危機之機率，故對修正後之離散型倖存模型、Logit模型、Probit模型及多變量區別分析進行實證研究，採用二組解釋變數組合，分別係Altman變數組合及Zmijewski變數組合，以樣本外時間點 t_f' 之型I誤差率、型II誤差率、總分類誤差率(sum of error rate)及檢定力函數(power function)來驗證各模型對樣本外時間點公司發生財務危機之預測能力；驗證結果顯示在Altman或Zmijewski變數組合中，大部份之解釋變數不符合常態性之要求，且財務危機公司與正常公司兩群體之共變異數矩陣也不相等，因此並未滿足多變量區別分析之假設條件，因此在排除多變量區別分析的情況下，僅比較離散型倖存模型、Logit模型及Probit模型，則結果係使用離散型倖存模型，再搭配解釋變數為公司年齡(取對數)與Altman(1968)之5項財務比率，其預測公司發生財務危機之準確率最高。

陳俊佑(2005)過去在研究利用統計計量方法所建立的評等模型，通常以公開的財務資訊做為評等模型基礎，往往透過會計方法變動而產生窗飾的效果，大大降低評等結果的參考價值。故將公司治理的因素考慮至評等模型中，期望能提高信用評等結果的參考價值。研究信用評等實證分析顯示，加入公司治理構面後，ROC(Receiver Operating Characteristic)及CAP(Cumulative Accuracy Profiles)違約預警模型效度驗證的指標，不論在樣本內、樣本外及時間外皆提高違約預警模型的效度。而評等結果利用CIER(Conditional Information Entropy Ratio)檢驗，亦發現考量公司治理構面後，可增加評等結果的等級區別能力。最後利用奇異值(singular values)檢驗信用移轉矩陣的穩定性，結果顯示，考慮公司治理構面後，確實能提高信用評等等級的穩定性。

鍾經樊、黃嘉龍、謝有隆、黃柏怡(2005)將信用評分卡的建置，建立在logit回歸模型估計結果，依據ROC、CAP、CIER、Brier score等，共16個驗證統計量來與TCRI指標作為驗證比較，結果顯示所建立的三組信用評分卡都顯著的優於TCRI指標I，並顯示出客觀的統計方法是要比主觀的經驗法則更能有效的辨識違約風險；在所使用的16種驗證統計量中，此研究所推薦的AUC值和業界所偏好的KS統計量，均顯現出極為類似的評比結果，所以採用哪一種驗證統計量做為測試與驗證的工具，對於其驗證結果並沒有影響。

黃建華(2006)除了考慮過去文獻中有顯著現的參考指標外，另外加入公司治理面的因素，試圖提升財務危機預測模型的正確率，透過ROC與K-S兩種配適度檢定，檢定結果顯示僅考慮財務變數之模型和僅考慮公司治理變數之模型有不錯的預測能力，而若同時考慮財務變數和公司治理變數之綜合模型會明顯優於僅考

慮單一方面變數之模型。



第三章 研究方法

3.1 財務違約預警模型

本研究主要驗證的模型為根據營建公司所建構之模型，近年來已產生不少的模型，但由於部分模型其特性不相同與並未公佈詳細資料，如王凱仁(2003)應用CUSUM 模式建立之建設公司違約模型，此模型僅能判斷建設公司是否會發生違約，其預測結果為公司發生違約與無發生違約兩種可能，無法計算發生違約之可能性機率，在效度驗證的驗證方法下，不適合與其他模型做比較，因此本研究將比較之模型為邱志平(2005)、洪啟綸(2005)、林哲輝(2005)與劉俊男(2006)，其分別依據選擇權定價模型、logit 模式與倖存分析模式，所建立之營建公司違約模型，來探討衡量這些模型對營建公司發生違約之預測能力，以下將對這些已建立的模型與建構方式做一一的介紹：

3.1.1 選擇權定價模型

邱志平(2005)利用 Black and Scholes(1973)與 Merton(1974)所發展之選擇權理論法(簡稱 BSM 模型)，來計算國內營建公司違約風險，此模型屬於歐式選擇權之買權，用此方法來求違約機率，主要將股東權益(Equity)視為股東對公司資產之買權，公司之總負債(Debt)即為履約價；當公司資產足以償付負債時，股東願意付出購買公司資產之價值，當資產價值小於負債時，股東即放棄該權利。股東權益價值即可視為選擇權買權中之損益，資產實際價值為標的資產價格，總負債為履約價格。

股東權益價值與股東權益報酬率的標準差可以下式表示：

$$V_E = V_A N(d_1) - D e^{-rT} N(d_2) \quad (1)$$

$$\sigma_E = \frac{N(d_1) V_A \sigma_A}{V_E} \quad (2)$$

其中

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{V_A}{D}\right) + \left(r_f + \frac{1}{2}\sigma_A^2\right)T}{\sigma_A \sqrt{T}}, \quad d_2 = d_1 - \sigma_A \sqrt{T}$$

V_E ：股東權益價值

V_A ：資產之實際市值

D ：公司負債金額

T ：選擇權到期時間

σ_A ：資產報酬率標準差

σ_E ：股東權益報酬標準差

r_f ：無風險利率

$N(\bullet)$ ：累積常態分配函數

由於所使用之公式是直接引用 Merton，故對於資產價值與無風險利率的假設也與 Merton 之假設相同，如無風險利率固定不變，資產價值之變動過程符合幾何布朗運動，利用上述 (1) 與 (2) 兩個方程式，即可聯立解得公司資產價值與資產價值的波動。

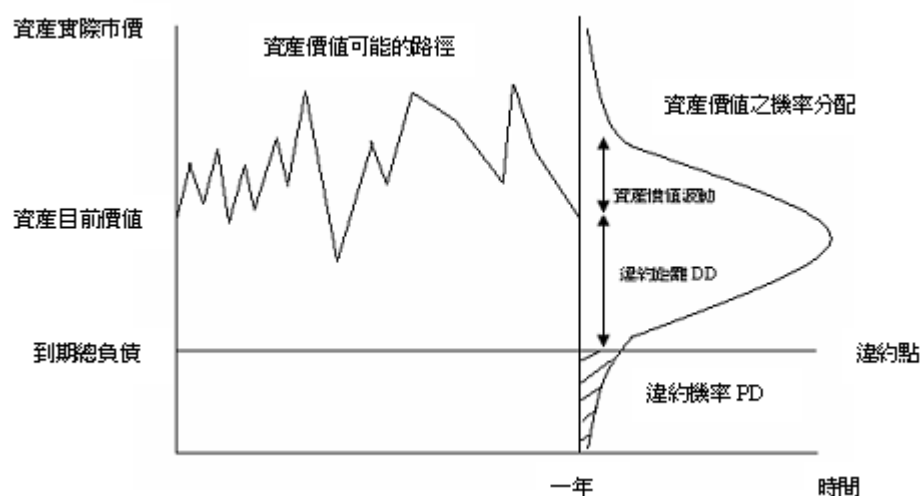


圖 3-1 資產價值分布及違約圖

BSM 模型計算違約機率之根據在於當公司資產實際價值小於負債時即視為違約，所以在以之資產實際價值之波動過程以及負債的情況下，由圖 3-1 可得知在已知到期時間之情況下，計算資產價值可能變動之途徑進而建立資產價值之分布。利用其資產價值分布以及違約點之設定，在已知到期時間 T 情況下，其違約機率 PD 如下(3)之方程式所示：

$$PD = N \left[-\frac{\ln \frac{V_A}{D} + (\mu - \frac{1}{2} \sigma_A^2) t}{\sigma_A \sqrt{t}} \right] = N(-DD) \quad (3)$$

μ ：資產成長率

DD ：違約距離

DD 表示利用 BSM 模型計算公司債之違約距離(Distance to default，簡稱 DD)，違約距離代表公司資產的期望市值與負債面額間相距幾個資產報酬之標準差，若已知 DD ，即可求得公司之違約機率。

由以上各式可知，要利用選擇權定價模型計算違約機率，所需估計之變數有公司資產價值、違約點的訂定與公司資產市價波動，隨著參數的設定不同對預測違約距離亦會有或大或小的影響，過去幾年中學者們對於參數的設定各有所看法，以下為三個變數的假設說明：

1. 公司資產價值

公司資產價值一般是無法直接從市場資料中觀察出來，若以財務報表上資料的公司資產帳面價值來代替，則會產生很大的偏誤，因此需要以估計的方式來計算公司資產的價值，根據相關的文獻中指出，有以下三種方法可以用來估計公司資產價值：

(1) Clifford & Ross (1992)、Gaver & Gaver (1993)、Andreas (1998) 提出，認為公司資產價值＝公司權益市價＋公司負債的面額

(2) Jones、Mason & Rosenfeld (1985) 提出公司資產市價＝公司權益市價＋（市值/面值比）×公司負債的面值

(3) Jones、Mason & Rosenfeld (1985)、KMV (2001) 提出在公司資產價值服從常態分配的情況下，利用 Ito' s Lemma 及最大概似法求出

$$\sigma_E = \frac{N(d_1)V_A\sigma_A}{V_E}$$

式即可求解出 V_A 與 σ_A 。

2. 違約點的訂定

當公司資產價值低於違約點時，即表示公司會發生違約，在早期的文獻中，在違約點的設定，大多皆設定在公司的全部負債，但在KMV的研究中，認為公司發生違約不一定會發生在公司資產低於全部負債時，經實證後，建議將設定違約點在流動負債＋1/2 長期負債時其效果較佳，在過去的研究中在違約點的設定，較常設定的違約點有三種：

(1) 違約點＝公司全部負債

(2) 違約點＝流動負債＋1/2 長期負債

(3) 違約點＝流動負債

3. 公司資產價值波動

在現實中波動性是無法直接觀察到的，如何估計波動性是相當重要的，一個好的波動性估計，會讓選擇權的價格更趨近於實際事實市場上的價格，在波動性的估計方法，一般採用的有以下三種：

(1) 移動平均法 (Moving Average Method)

移動平均法是利用過去 N 期的公司資產報酬資料，來推估未來公司資產價值的波動性，期數 N 的大小會影響到對公司資產價值的波動性的正確性，以下為其計算的公式：

$$\text{公司資產市價的日報酬 } R_t = \ln \left(\frac{V_t^A}{V_{t-1}^A} \right)$$

$$\text{波動性} = \sigma_t = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{t=1}^N (R_t - \bar{R})^2}$$

在計算中需代入年的波動性，而上市所計算出來的波動性為日波動性，因此須將日波動性乘以 \sqrt{N} 得到年的波動資料，N 為一年中交易之天數。

(2) 指數加權移動平均法 (The Exponentially Weighted Moving Average Method, EWMA)

在移動平均法中，N 期的歷史資料中，對於波動性的影響都是一樣的，但實際上應該是愈近期的資料對於波動性的影響會越大，因此就有不同的方式對不同期間的資料進行加權，愈近期的資料其權重越大，反之愈早期的資料其權重越小，指數加權移動平均法就是常用的一種方法，其計算公式如下：

$$\sigma_t = \sqrt{\lambda \sigma_{t-1}^2 + (1-\lambda) \cdot R_{t-1}^2}$$

J. P. Morgan 在其 RiskMetrics 中，對於日波動性的估計就採 EWMA 的方法，其 λ 值設定為 0.94，多數研究在 λ 設定亦多採用此數值為依據來估計日波動性，在年波動性的估計同樣須在將日波動性乘以 \sqrt{N} 來做調整。

(3) 利用時間數列中的 GARCH (1, 1) 方法

Bollerslev (1986) 提出一般自我迴歸條件異質變異數模型 (Generalized Autogressive Conditional Heterosecdasticity: GARCH)，在此模型中，允許條件變異數會受前 p 期的誤差項與前 q 期落後項的條件變異數的影響，在許多學者研究中發現：GARCH 模型可以用來解釋市場中，報酬率的變異數存在異質性的問題，且在金融市場中，GARCH (1, 1) 模型可以對市場的資產有不錯的配適性。

近年來國內學者曾對以上變數的選擇的不同，其對選擇權定價模型預測結果會有多大差異，饒多年 (2002) 之研究發現將違約點定在全部負債時及利用 GARCH(1,1) 之方法來估計公司資產市值的波動性時，會有較佳的預測能力，所以本研究變數的估計將根據其研究結果，以下為各變數的資料定義及計算方式如下所示：

V_E ：股東權益價值之計算方式為每年年末之已調整股利收盤價格乘上當時在外流通股數。

σ_E ：股東權益報酬率(ROE)之年化標準差(Annualized standard deviation)，利用前一年度每日股價之計算股票報酬率 $R_t = \ln(S_t / S_{t-1})$ ， S_t 、 S_{t-1} 為第 t 天調整過股

利的每日收盤價格，則股東權益波動可利用 GARCH(1,1)方法計算之如下，

$$\text{則 } \sigma_E = \sqrt{\sum_{t=1}^n R_t^2 + 2 \sum_{t=1}^n (R_t R_{t-1})}$$

其中 n 為交易天數。

D ：負債帳面價值，取每年年末之負債總額。

r_f ：無風險利率，本研究採用台灣銀行固定定存利率。

T ：選擇權到期時間。

$N(\bullet)$ ：標準常態分布累積機率函數

μ ：資產成長率 μ_A 與無風險利率 r_f 取大值

在取得所需要之變數資料後，利用 BSM 模型計算出營建公司違約機率，其步驟如下敘述：

1. 利用 Mathematica 軟體解方程式(1)、(2)，但由於其方程式較為複雜，需利用

Newton 演算法求解，先利用初始值， $V_A' = V_E + D$ 、 $\sigma_A' = \frac{V_E \sigma_E}{V_E + D}$ 進而求得

資產實際價值 V_A 、資產價值波動 σ_A 。

2. 計算 μ_A 資產成長率計算如： $\mu_A(t) = \frac{V_A(t) - V_A(t-1)}{V_A(t-1)}$ ，則

$$\mu = \max \left[\frac{V_A(t) - V_A(t-1)}{V_A(t-1)}, r_f \right]。$$

3. 求出違約距離 $DD = \frac{\ln \frac{V_A}{D} + (\mu - \frac{1}{2} \sigma_A^2)t}{\sigma_A \sqrt{t}}$ 。

4. 在求出違約距離後，即可計算出違約機率 $PD = N(-DD)$ 。

3.1.2 Logit 模式建立之違約預警模型

探討應變數與自變數間的關係，統計分析上常使用的方法是迴歸分析，但若迴歸模型之應變數呈現二分類之特性時，亦即應變量有兩種可能結果（例如判定企業為危機公司或正常公司），則若透過一般最小平方法來處理，所求得的估計

量雖然仍滿足不偏性，但殘差項存在變異數異質之問題，且無法保證估計值一定會落在單位區間內，同時應變數亦不滿足迴歸分析的假設，此時傳統迴歸分析可能就不適用。

羅吉斯迴歸模型正是為避免此缺點而發展出來的，此一種模型則適用於應變數為屬質變數的迴歸模型。相較於區別分析模型，羅吉斯迴歸模型可克服自變數須服從常態分配的假設，而且可進一步估計公司出事的機率，其估計模型如下：

$$y_i^* = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{i,j} + u_i$$

其中， β 為待估計參數， X 為自變數， u_i 為隨機誤差項，而 y_i^* 為無法觀察到的變數，例如：企業之信用評分，一般稱之為潛伏變數(latent variable)，我們可以利用觀察得到的虛擬變數 y_i 作為 y_i^* 的替代變數，例如當企業違約時 $y_i=1$ ，否則為0，如下所示：

$$y_i = \begin{cases} 1 & \text{if } y_i^* > 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

根據上式，可以定義當 $y_i=1$ 時的機率(P_i)如下：

$$P_i = \text{Pr ob} \left[u_i > -\beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{i,j} \right]$$

$$= 1 - F \left[-(\beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{i,j}) \right] = F \left[\beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{i,j} \right]$$



其中 F 為 u_i 的累積機率分配函數，進而我們可以將其概似函數(likelihood function)表達如下，

$$L = \prod_{y_i=1} P \prod_{y_i=0} (1-P_i)$$

在羅吉斯迴歸模型中，假設 F 函數服從logistic分配，如下式所示，則我們可以採用最大概似法(maximize likelihood method)估算其參數值(β_i)。

$$F(Z_i) = \frac{\exp(Z_i)}{1 + \exp(Z_i)}, \quad Z_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{i,j}$$

其中， Z_i 為一企業發生財務危機之強度， Z_i 愈大表示財務危機程度愈嚴重。

由於本模型假設殘差項的累積機率分配函數為logistic分配，因此其機率轉換函數如下，如此方能確保其估計機率值落於0與1之間。

$$P_i = \frac{\exp(Z_i)}{1 + \exp(Z_i)}$$

洪啟綸(2005)依據了此模式，搜集民國九十一年前之資料作訓練樣本，從營建公司中選定了10家失敗公司、20家健全公司，再依所選定之20項初始財務變

數，並應用因素分析萃取出，財務危機發生前一年、前兩年以及前三年能夠代表財務失敗公司與正常公司兩群體之關鍵財務變數。其所建構之模型如下所述：

1. 危機發生前一年之違約機率模型

$$\begin{aligned} \text{Logit}(P_1) &= 1/1+e^{\text{logit}(Z_1)} \\ &= [1+\exp(-0.076423(X13)-0.053517(X3) \\ &\quad -0.000039(X15)-0.011623(X5)-1.235117)]^{-1} \\ \text{Logit}(Z_1) &= -0.076423(X13)-0.053517(X3)-0.000039(X15) \\ &\quad -0.011623(X5)-1.235117 \end{aligned}$$

2. 危機發生前兩年之違約機率模型

$$\begin{aligned} \text{Logit}(P_2) &= 1/1+e^{\text{logit}(Z_2)} \\ &= [1+\exp(-0.19345(X3) -0.06847(X15)+0.01494(X5)+6.25385)]^{-1} \\ \text{Logit}(Z_2) &= -0.19345(X3) -0.06847(X15)+0.01494(X5)+6.25385 \end{aligned}$$

3. 危機發生前三年之違約機率模型

$$\begin{aligned} \text{Logit}(Z_3) &= 0.18851(X1)+0.02985(X20)-11.69364 \\ \text{Logit}(P_3) &= 1/1+e^{\text{logit}(Z_3)} \\ &= [1+\exp(0.18851(X1)+0.02985(X20) -11.69364)]^{-1} \end{aligned}$$

危機發生前一年、兩年與三年模型之變數其代表意義如下表所示：

表 3-1 各模型財務比率變數彙整表

	發生危機事件前一年	發生危機事件前兩年	發生危機事件前三年
代表變數	X3 自有資金比率	X3 自有資金比率	X1 負債比率
	X5 速動比率	X5 速動比率	X20 現金流量比率
	X13 股東權益報酬率	X15 純益率	
	X15 純益率		

3.1.3 倖存分析模式建立之違約預警模型

倖存分析通常是用來探討特定的危險因子或變數與存活時間的關連性。它是利用統計技術與方法，研究某一群或數群在經過一特定時間後，會發生某特定事件之機率的分析，而此特定時間的長度稱為存活時間；而此特定事件稱為死亡。

在存活分析中最重要的變數為因變數—時間，時間可以為年、季、月、天、甚至是小時，視其研究範圍而訂，並需依研究的需求，界定其起始與終止時間。存活時間依據不同的定義而有不同的衡量方式，所以其機率分配亦可分為連續型（continuous）與離散型（discrete）兩類，而林哲輝(2005)與劉俊男(2006)所建立之模型則是依據離散型存活分析(discrete-time survival model)，因此以下謹就離散存活分析加以介紹說明：

個體存活的另一面是死亡，故存活函數（survival function）的表達與死亡

機率函數的表達有一定的關係。以口語化來表示存活函數，他的定義是個體可以存活的時間大於時間點 t 的機率，令 $S(t)$ 表示這個機率，則可以下式約略的說明

$$S(t) = \frac{\text{存活過時間點 } t \text{ 的個體總數} - \frac{1}{2}(\text{再一觀察時間內死亡之各數})}{\text{實驗總個體數}}$$

死亡機率函數 (death density function) 是描述個體在時間為軸演變時，在任意一個 t 到 $t+\Delta t$ 的極小單位時間內發生死亡機率的大小，用 $f(t)$ 表示它，則約可以下面口語化的式子表示：

$$f(t) = \frac{\text{在一觀察時間內死亡的個體數}}{(\text{總實驗各數})(\text{觀察時間長度})}$$

在存活分析方法上，另一種描述死亡機率大小的方式，是在了解個體在 t 時刻尚存活，但在後續之一極小單位時間 Δt 內發生死亡的機率，這個機率與上述的死亡機率函數不同，因為它所描述的死亡機率是以 t 時刻存活的個體為基礎而非以參與實驗的個體總數，故它指的是一個體所可能涉及死亡的危險程度 (hazard)，稱之為涉險函數 (hazard function)，以 $h(t)$ 表示，則其口語化的表示為：

$$h(t) = \frac{\text{在一觀察時間內死亡的個數}}{\left[\text{在 } t \text{ 時間存活的個體} - \frac{1}{2}(\text{再一觀察時間內死亡之個數}) \right] (\text{觀察時間長度})}$$

$h(t)$ 中之分母部分以 t 時間存活的個數減去在觀察時間內死亡之個數一半代表的是觀察時間範圍內平均存活個數，綜合 $S(t)$ ， $f(t)$ 和 $h(t)$ 的定義，三者之關係可以下式表示：

$$h(t) = \frac{f(t)}{S(t)}$$

而在財務危機預測模型當中另一個最重要的因子就是 $h_0(t)$ ， $h_0(t)$ 即為基準危險函數，關於 $h_0(t)$ 的部分，由於其無母數的特性，所以只能夠由配對樣本加以估計，計算 $h_0(t)$ 則依據 Kaplan 和 Meier 在 1958 年所提出的一個無母數方法估計 $S(t)$ 。他們的基本想法是對每一觀察個體區分為死亡資料 (即確知存活期的

完全資料)和設限資料(只知在某時刻尚存活的不完全資料),對死亡資料所觀察到的存活時間點可於該點估計存活率,設限資料則因不完全,無法於該存活時間長度點估計存活率。設限資料之存活時間雖無法用於存活率估計,但因其畢竟還是提供了有關某一個體存活過某一時間長度的資訊,故仍可用於在估計存活時間長度小於設限資料之其他時間長度的存活率。Kaplan 和 Meier 的想法即在於對每一完全(死亡)資料,計算於該存活時間長度發生該個體死亡前的之極短時刻,試驗中有多少個體面臨死亡,這個集合可以稱做風險集合(risk set)。故當該個體確發生死亡時,以風險集合的整體考慮,在該時間點之死亡機率為分子取 1 而分母為該風險集合內個數,存活率則為以 1 減去該時間長度上估計的死亡機率。對每一完全資料之存活時間而言,自試驗起點算起,對應至該完全資料所觀察到的存活時間的存活率,即可已在該存活時間前每一完全資料估計所得的存活率乘積(product)估計,這樣算法的延續至最後一完全資料(limit),得到整體的存活曲線。

林哲輝(2005)應用此模式,搜集民國八十四年至九十二年台灣上市上櫃公司之財務資料,來作為計算各公司存活機率之依據,將公司依據是否被降為全額交割公司,把公司樣本分成危機公司與正常公司兩組,抽取出10家違機公司與20家正常公司,並選定之23項初始財務變數,應用向前逐步回歸方式(Forward Stepwise)找出各模型之自變數,建立起危機發生前一年、兩年與三年之模型,模型如下所詳述:

1. 危機發生前一年之存活機率模型

$$^A S(t) = [S_0(t)]^{\exp(\beta' Z_A)}$$

其中

$$S_0(t) = e^{-h_0(t)}$$

$$\beta' Z_A = 0.1114 X_8 - 0.2346 X_{19}$$

$S(t)$: 存活機率

表 3-2 危機發生前一年模型之基準危險函數 $h_0(t)$

存活時間	基準危險函數值	共變數平均量		
		存活機率	標準差	累積危險值
1	0.0126	0.9809	0.0207	0.0193
2	0.0253	0.9619	0.0314	0.0388
3	0.0423	0.9372	0.0413	0.0648

4	0.1274	0.8224	0.0686	0.1955
7	0.242	0.6898	0.0987	0.3714
8	0.4123	0.5312	0.1088	0.6326

2. 危機發生前兩年之存活機率模型

$${}^B S(t) = [S_0(t)]^{\exp(\beta'Z_B)}$$

其中

$$S_0(t) = e^{-h_0(t)}$$

$$\beta'Z_B = 2.1188X_8 + 0.1434X_{15} - 0.4950X_{19}$$

$S(t)$ ：存活機率

表 3-3 危機發生前兩年模型之基準危險函數 $h_0(t)$

存活時間	基準危險函數值	共變數平均量		
		存活機率	標準差	累積危險值
1	0.0007	0.99	0.0102	0.01
2	0.0019	0.9725	0.0223	0.0279
3	0.0074	0.8988	0.0528	0.1067
6	0.0168	0.7856	0.0928	0.2413
7	0.039	0.5705	0.1158	0.5612

3. 危機發生前三年之存活機率模型

$${}^C S(t) = [S_0(t)]^{\exp(\beta'Z_C)}$$

其中

$$S_0(t) = e^{-h_0(t)}$$

$$\beta'Z_C = 1.1620X_8$$

$S(t)$ ：存活機率

表 3-4 危機發生前三年模型之基準危險函數 $h_0(t)$

存活時間	基準危險函數值	共變數平均量		
		存活機率	標準差	累積危險值
1	0.0103	0.9701	0.0293	0.0303
2	0.045	0.8754	0.0636	0.1331
5	0.0895	0.7674	0.0868	0.2648
6	0.1845	0.5796	0.1109	0.5454

危機發生前一年、前兩年與前三年模型之變數其代表意義如下表所示：

表 3-5 各模型財務比率變數彙整表

	發生危機事件前一年	發生危機事件前兩年	發生危機事件前三年
代表變數	X8 借款依存度	X8 借款依存度	X8 借款依存度
	X19 營業利益率	X15 營業利益占實收 資本比率	
		X19 營業利益率	

劉俊男(2006)應用此模型，搜集民國七十五年至民國九十三年營建公司上市櫃公司資料，亂數抽取出 18 家發生財務危機公司與 31 家正常公司，依據 13 項景氣指標，並採用向前逐步迴歸的方式 (Forward Stepwise) 選取自變數，建構出財務危機預警模型，其模型如下所詳述：

1. 危機發生前一年之存活機率模型

$${}^A h(t) = h_0(t) \text{EXP}(0.0292 \times \text{營建業就業人數})$$

$${}^A S(t) = [S_o(t)]^{\text{EXP}(0.0292 \times \text{營建業就業人數})}$$

其中

$$S_o(t) = \text{EXP}(-h_0(t))$$

$S(t)$ ：存活機率

$h(t)$ ：危險機率



表 3-6 危機發生前一年模型之基準危險函數 $h_0(t)$

公司類型	存活時間	基準危險函數值	共變數平均量		
			存活機率	標準差	累積危險值
建設公司	3	3.42116E-12	0.987921	0.011588	0.012152401
	4	5.72010E-12	0.979886	0.017301	0.020318540
	5	1.90422E-11	0.934597	0.038498	0.067640212
	7	2.79539E-11	0.905475	0.055756	0.099295857
	8	4.29857E-11	0.858395	0.076427	0.152690877
	11	6.67663E-11	0.788863	0.116094	0.237162370
	22	1.28648E-10	0.633197	0.130078	0.456973819
	23	4.87856E-10	0.176766	0.142612	1.732927417
營造公司	2	5.53634E-11	0.821472	0.044485	0.196657955
綜合營建公司	4	3.40271E-12	0.987986	0.011950	0.012086863
	6	1.49620E-11	0.948241	0.037571	0.053146868
	13	2.40335E-11	0.918172	0.059174	0.085370130
	21	.	0.	.	.

2. 危機發生前兩年之存活機率模型

$${}^B h(t) = h_0(t) \text{EXP}(0.000291 \times \text{使用執照總樓地板面積})$$

$${}^B S(t) = [S_o(t)]^{\text{EXP}(0.000291 \times \text{使用執照總樓地板面積})}$$

其中

$$S_o(t) = \text{EXP}(-h_0(t))$$

$S(t)$ ：存活機率

$h(t)$ ：危險機率

表 3-7 危機發生前兩年模型之基準危險函數 $h_0(t)$

公司類型	存活時間	基準危險函數值	共變數平均量		
			存活機率	標準差	累積危險值
建設公司	3	1.33717E-06	0.99116708	0.009575	0.008872164
	4	2.28622E-06	0.98494532	0.014249	0.015169151
	5	7.19847E-06	0.9533605	0.034095	0.047762173
	7	9.84282E-06	0.93677933	0.044836	0.065307535
	8	1.36983E-05	0.91311931	0.060332	0.090888732
	11	1.85413E-05	0.88424418	0.080825	0.123022027
	22	3.01112E-05	0.81890334	0.099302	0.199789226
	23	0.000123294	0.44128552	0.130129	0.818063178
營造公司	2	3.08988E-05	0.81463552	0.045736	0.205014482
綜合營建公司	4	1.34082E-06	0.99114309	0.008723	0.008896366
	6	7.04865E-06	0.95430866	0.032828	0.046768113
	13	1.41949E-05	0.91011564	0.055559	0.094183612
	21		0		

3. 危機發生前三年之存活機率模型

$${}^C h(t) = h_0(t) \text{EXP}(4.293 \times 10^{-5} \times \text{營建業實質生產毛額} + 0.00011 \times \text{核發建物執照})$$

$${}^C S(t) = [S_o(t)]^{\text{EXP}(4.293 \times 10^{-5} \times \text{營建業實質生產毛額} + 0.00011 \times \text{核發建物執照})}$$

其中

$$S_o(t) = \text{EXP}(-h_0(t))$$

$S(t)$ ：存活機率

$h(t)$ ：危險機率

表 3-8 危機發生前三年模型之基準危險函數 $h_0(t)$

公司類型	存活時間	基準危險函數值	共變數平均量		
			存活機率	標準差	累積危險值
建設公司	3	4.43153E-10	0.993893	0.007756	0.006125542
	4	7.60356E-10	0.989545	0.011666	0.010510122
	5	2.453E-09	0.966661	0.030928	0.033906954
	7	3.29928E-09	0.955419	0.042458	0.045604777
	8	4.79937E-09	0.935813	0.056714	0.066339946
	11	7.51167E-09	0.901378	0.090958	0.10383113
	22	1.402E-08	0.823829	0.121	0.193792877
	23	6.7504E-08	0.393339	0.162346	0.933083992
營造公司	2	1.18751E-08	0.848619	0.044683	0.164145045
綜合營建公司	4	4.16637E-10	0.994258	0.006308	0.005759029
	6	2.37856E-09	0.967657	0.027005	0.032878033
	13	4.57054E-09	0.938777	0.050623	0.063176981
	21		0		

3.2 效度驗證方法

本節介紹本研究對於危機預警統計模型所使用的驗證方法，採用巴塞爾銀行監理委員會(2005)所建議之驗證方法中，選擇出兩種驗證方法，分別為貝氏失誤率(Bayesian error rate)與接受者操作特性曲線(ROC)，以作為違約模型的效度驗證。



3.2.1 貝氏失誤率(Bayesian error rate)

失誤率為一最簡易驗證效度的方法，且是常被直接用來衡量模型優劣的方法，在計算失誤率時須先給定一個足以分辨正常公司與危機公司的臨界點，依據臨界點來辨識型I誤差、型II誤差與實查率，型I誤差即公司在發生違約的情況下，被錯誤判斷為未違約的可能性；型II誤差即在公司未發生違約的情況下，被錯誤判斷為發生違約的可能性，其可能性機率又稱誤查率(false alarm rate)，而(1-誤查率)則稱作特定度(specificity)；實查率則是在給定公司違約的情況下，將公司正確分類為危機公司的可能性機率，又稱敏感度(sensitivity)，型I誤差和型II誤差兩誤差發生之可能性機率即如下所示：

$$P(\text{型I誤差}) = \frac{\text{違約公司被錯誤分類為正常公司之總數}}{\text{樣本內公司曾經發生違約之總家數}}$$

$$P(\text{型II誤差}) = \frac{\text{正常公司被錯誤分類為違約公司之總數}}{\text{樣本內正常公司之總家數}}$$

而型一誤差與型二誤差發生可能性機率之和即為失誤率。若其失誤率較低時，則表示此模型具有較高的辨識度。

貝氏失誤率即是依據失誤率的計算原理，接著搜尋所有可能的臨界點，找到一個能夠使兩個誤差率之和最小的點，以產生最小的失誤率。使用貝氏失誤率來做模型的辨識度驗證雖能有效且快速的進行驗證，但此方式卻存在了兩個嚴重的缺點：

1. 失誤率僅依據型一誤差與型二誤差發生可能性之和，並無法表現出兩種誤差之間的相對重要性。
2. 僅能反映出一個臨界點下的辨識能力。

3.2.2 接受者操作特性曲線(Receiver Operating Characteristic, ROC)

在相關的驗證研究的文獻當中，ROC曲線可謂最常被使用來驗證整體模型效度之方法，其目的是希望藉由臨界點(操作點)的選取，來衡量得與失之間的利益交換，在分類問題中即意謂著分類正確與錯誤的個數，藉此來呈現實查率與誤差率之間的差異；茲舉一個假設性簡單的例子假設正常公司被預測出發生違約機率大多介於84%~90%之間，而危機公司所被預測出之違約機率大多介於90%~98%之間，所以我們依據違約機率來作為判斷是否發生危機的特徵，亦即發生違約之公司被預測之違約機率大多較高。因此，將若將90%當做一個界線，區分出兩個區域，一為若違約機率小於90%時即判定公司為正常公司，而若違約機率高於90%時則判定公司發生違約。但是此方法所作之判斷並非是完全準確的，某些公司可能為正常公司其違約機率可能還是高於90%，如圖3-2中斜線區域，相對的，有些公司為危機公司但其違約機率可能小於90%，如圖3-2中深色區域所示。

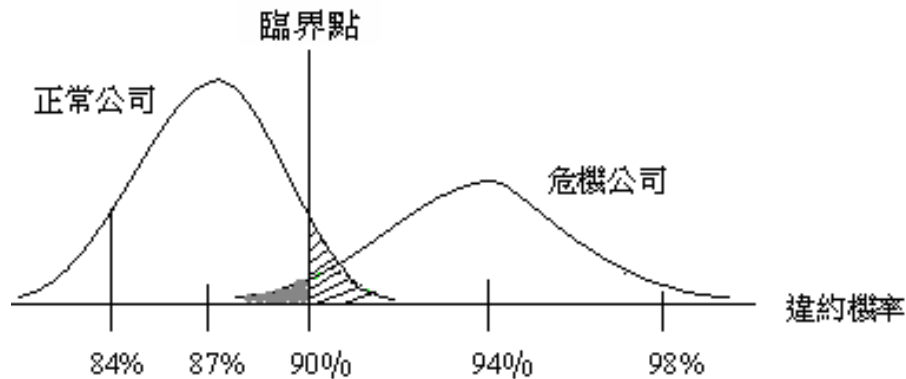


圖 3-2 ROC 分析簡例

ROC曲線上各點所表示的意義為：要達到任一給定的實查率(縱軸)所必須接受的誤查率(橫軸)，隨著臨界點的遞增，實查率和所對應的誤查率均會遞增；隨著實查率要求的提高，誤差率成本也必然增加，而優劣評分系統之間的差別完全是在於誤查率成本增加速度的快慢，所以在已繪製好的ROC曲線上要如何選取臨界點，完全取決於操作者。

ROC曲線的優劣程度可根據曲線與完美曲線的接近程度來判斷，ROC曲線若越

趨近於單位正方形值左邊和上邊重合則表示辨識度越高，若越接近45度線則表示辨識能力越差，依此來對模型做效度驗證。但同樣的光依靠曲線很難判斷出究竟哪個模型具有較高的辨識能力，便需要依據AUC(area under the curve)，即根據ROC線以下與橫座標軸之間的面積來做判斷。而AUC值會介於0.5到1之間，若AUC值越接近1時表示及模型辨識度越好，反之，若越接近0.5時值表示與45度線重合，表示其模型幾乎無辨識效度可言。

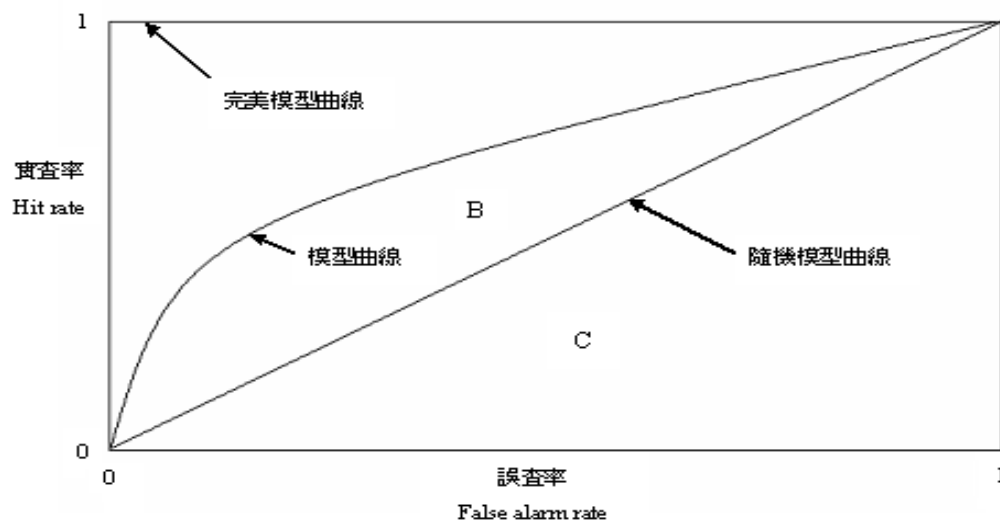


圖 3-3 ROC 曲線圖

評分模型中若以C為臨界點，定義實查率(Hit Rate, $HR(C)$)及誤查率(False Alarm Rate, $FAR(C)$)計算公式如下：

$$FAR(C) = \frac{F(C)}{N_{ND}} = P(\text{型I誤差})$$

$$HR(C) = \frac{H(C)}{N_D} = 1 - P(\text{型II誤差})$$

其中， $F(C)$ ：臨界值C時，評分模型將非違約公司認定為違約公司之家數

$H(C)$ ：臨界值C時，評分模型能正確預測違約公司之家數

N_D ：違約公司總家數

N_{ND} ：正常公司總家數

不同臨界值可構成 $HR(C)$ 及 $FAR(C)$ 之連續組合。

ROC曲線下所涵蓋面積(AUC)計算如下：

$$AUC = B + C$$

$$= \int_0^1 HR(FAR) d(FAR)$$

B: 實際模型曲線與隨機模型曲線間之面積

C: 隨機模型曲線與橫軸間之面積



第四章 研究設計

4.1 財務危機之定義

公司自成立以來，在營運期間中有相當多的因素，會影響公司無法經營而退出，而在過去的研究中，國內外學者對於企業發生危機的定義與看法，皆有不同的看法，本研究資料主要皆來自於台灣經濟新報資料庫(TEJ)，因此在企業發生危機的定義將根據台灣經濟新報資料庫對於危機公司之定義，當公司發生了以下所列的財務危機事件時，即被台灣經濟新報(TEJ)列入為危機公司：

1. 準財務危機包括以下七種情形

表 4-1 準財務危機事件列表（資料來源：TEJ資料庫）

事件	說明——以下事件雖未違約，但可能導致財務危機，故作追蹤紀錄
(F)掏空挪用	會曝光的，多半金額重大，影響依公司體質而定，亦可能導致財務危機
(J)暫停交易	早期，多是下市前奏，但於 1998 年本土性金融風暴時，許多董監事為免設質股票被斷頭，主動申請暫停交易，除少數能回復正常交易，多數發展成財務危機
(K)董事長跳票	理論上，個人行為應與公司無關，但一般來說，董事長絕對有權力去動支公司的資金，而以國內的「公司治理」文化，怎可能放著公司白花花銀子不動，就讓自身跳票？除非換手、或借款少，否則多半會發展成財務危機
(M)銀行緊縮	銀行到期不續借，一般來說，會曝光者，多屬重大、或集團連動。一旦遭銀行緊縮，除非公司自身營運狀況佳，多半會發展成財務危機
(O)嚴重虧損	嚴重虧損導致每股淨值低不及 5 元而轉列全交股者
(T)景氣不佳停工	因景氣不佳停工，但未傳出未積欠供應商、員工或銀行款項
(V)價值減損	因營運持續虧損，上層投資公司已於財報中認列長投永久性下跌或提列減損

2. 財務危機包括以下九種情形

表 4-2 財務危機事件列表（資料來源：TEJ資料庫）

事件	說明——以下述 9 類事件的「爆發」，作為違約計入時點
(C)跳票擠兌	公司跳票、或銀行擠兌 違約日=事件宣告日(見報日)
(D)倒閉破產	宣告倒閉、惡性倒閉、或破產 違約日=事件宣告日(見報日)
(E) CPA 意見	對其繼續經營假設提出疑慮、或就重大科目作保留、無法表示意見、否見意見 違約日=見報日/財報日孰早
(H)重整	聲請重整 違約日=見報日/重整日孰早
(G)紓困求援	向財政部申請紓困、或向銀行要求展延、減息並掛帳、個別要求或召開債權人會議，全面要求都算。與銀行之展延，原則上以見報曝光、或財報上明確寫明「展延」者為限。不過，若僅向銀行要求降

事件	說明——以下述 9 類事件的「爆發」，作為違約計入時點
	息，暫不列為財務危機，特別是 89 年以來利率持續走跌，如中工。 違約日=見報日/紓困協商日孰早
(I)接管	雖未跳票，但原經營者下台看似沒有違約之事，不過，接管後多半會跟銀行協商展延債務，還是會落入第(G)種狀況。 違約日=見報日/接管日孰早
(N)全額下市 (不含因每股淨值不及 5 元者)	轉列全額交割股、或下市之所以受到交易所這類處分，原因主要有 3 類： I 財務危機、或 II 虧損過鉅以致每股淨值不及 5 元；或 III 違反資訊揭露、不在期限內召開股東會、改選董事 其中，第 III 項屬經營代理成本過高之疑慮，看似與違約無關，但事後來看，多半會發展為財務危機。故本類不再細分。 反倒是第 II 項，可能因減資、或現金增資，提高每股淨值後，就回復普通交易，並非立即發生財務危機，故將其由財務危機事件中排除，歸於準財務危機事件。 違約日=交易所處分日/見報日孰早
(S)財務吃緊停工	停工未必涉及違約，但若停工消息見報時，已確定是因財務吃緊，則續後必發展成財務危機 違約日=見報日/停工日孰早
(Z)淨值為負	公司淨值為負數，且經營層無增資打算 違約日=見報日/財報日孰早

4.2 研究期間和樣本資料來源

本研究所要進行驗證的樣本為民國七十五年至九十五年十二月，所有營建產業上市上櫃公司與曾經上市上櫃之公司，資料來源是由台灣經濟新報資料資料庫系統 (TEJ) 中的上市上櫃以及曾經上市上櫃公司資料庫、營建署統計資料庫、台灣證券交易所資料庫與 AREMOS 經濟統計資料庫，從中獲取各公司的財務報表以及營業時間，其中扣除不符合營建產業之定義，與公司不符合研究期間等之公司，將不予採計，總計共 75 家。

營建公司主要又分類為三種，分別為營造業、建設業與綜合營建業，而各類別營建公司主要營收項目說明詳見附錄 B，本研究依據各公司之主要營收項目比例 (詳見附錄 C)，來做為公司類別的區別方式，接著將公司資料依據危機公司 (即過去公司曾經發生違約事件) 與正常公司作為分類，如表 4-3、表 4-4 所示：

表 4-3 危機公司總表

公司簡稱	公司中文全稱	公司類別	開始時間	危機發生日	危機事件	危機事件
					大類別說	類別說明
2505 國揚	國揚實業	建設	1979/11/14	1999/3/20	財務危機	跳票擠兌
2506 太設	太平洋建設	建設	1980/2/2	2001/10/16	財務危機	紓困-財危
2512 寶建	寶成建設	建設	1992/2/20	2002/4/16	財務危機	跳票擠兌
2517 長谷	長谷生活科技	建設	1993/5/28	2000/11/30	財務危機	紓困-財危

2518 長億	長億實業	建設	1993/8/27	2000/9/6	財務危機	紓困-財危
2521 宏總	宏總建設	建設	1994/7/18	2000/9/8	財務危機	紓困-財危
2523 德寶	德寶營造	營造	1994/10/12	2006/6/1	財務危機	跳票擠兌
2525 寶祥	寶祥實業建設	建設	1980/3/17	2002/6/30	財務危機	紓困-財危
2527 宏璟	宏璟建設	綜合營建	1995/3/6	2000/12/27	準財務危機	掏空挪用
2528 皇普	皇普建設	建設	1995/3/10	2000/4/28	財務危機	紓困-財危
2529 仁翔	仁翔建設	建設	1995/4/17	1998/12/29	財務危機	跳票擠兌
2530 華建	大華建設	建設	1995/10/12	2001/6/2	財務危機	紓困-財危
2533 昱成	昱成聯合科技	綜合營建	1995/12/30	2004/2/9	財務危機	紓困-財危
2537 春池	數位春池網路服務	綜合營建	1996/9/6	2001/1/12	財務危機	紓困-財危
2538 基泰	基泰建設	建設	1996/11/1	2002/4/29	財務危機	繼續經營疑慮
2539 櫻建	櫻花建設	建設	1997/7/16	1999/3/22	財務危機	紓困-財危
2540 金尚昌	金尚昌開發	綜合營建	1989/12/26	2001/5/25	財務危機	紓困-財危
2553 啟阜	啟阜建設工程	綜合營建	1994/10/1	1999/11/8	財務危機	全額交割股
5501 金腦科	金腦科技	綜合營建	1995/12/29	1998/3/1	財務危機	繼續經營疑慮
5502 龍田	龍田建設	建設	1997/2/1	2001/8/28	財務危機	紓困-財危
5503 榮美開發	榮美開發科技	建設	1997/2/17	2001/7/18	財務危機	跳票擠兌
5504 信南	信南建設	綜合營建	1997/9/24	2000/11/6	財務危機	跳票擠兌
5505 和旺	和旺聯合實業	建設	1998/1/15	2001/4/2	財務危機	紓困-財危
5518 大日	大日開發科技	綜合營建	1999/7/7	2001/8/23	財務危機	重整
5520 力泰	力泰建設企業	營造	1999/10/27	2005/10/28	財務危機	繼續經營疑慮
5524 捷力科技	捷力科技	營造	2000/5/6	2005/4/25	財務危機	全額交割股
5526 昆泰	昆泰營造廠	營造	2000/7/14	2001/1/20	財務危機	跳票擠兌
5528 廣大	廣大興業	營造	1995/8/16	2005/3/21	財務危機	全額交割股
5529 訊嘉	訊嘉科技	建設	1996/1/12	2001/10/31	財務危機	紓困-財危
5532 竟誠建築	竟誠建築	綜合營建	2001/6/22	2006/10/14	財務危機	繼續經營疑慮
8710 易欣	易欣技術工程	綜合營建	1998/4/7	1999/8/26	財務危機	跳票擠兌
8716 尖美	尖美建設開發	建設	1995/10/30	1999/1/7	財務危機	跳票擠兌
8719 宏福	宏福建設	建設	1993/9/27	1998/11/20	財務危機	紓困-財危
8725 三采	三采建設實業	建設	1995/10/30	1999/9/28	財務危機	重整

表 4-4 正常公司總表

公司簡稱	公司中文全稱	公司類別	開始時間
1436 福益	福益實業	綜合營建	1988/4/11
2501 國建	國泰建設	建設	1965/3/5
2504 國產	國產實業建設	綜合營建	1978/3/14
2507 華成	華成工業	建設	1980/2/20

2509 全坤	全坤興業	綜合營建	1988/7/28
2511 太子	太子建設開發	建設	1991/4/24
2514 龍邦	龍邦開發	建設	1992/9/26
2515 中工	中華工程	營造	1993/3/2
2516 新建	新亞建設開發	營造	1993/5/25
2520 冠德	冠德建設	綜合營建	1993/10/27
2524 京城	京城建設	綜合營建	1994/10/18
2526 大陸	大陸工程	綜合營建	1994/11/1
2534 宏盛	宏盛建設	建設	1996/2/12
2535 達欣工程	達欣工程	營造	1996/3/11
2536 宏普	宏普建設	建設	1996/3/14
2542 興富發	興富發建設	建設	1999/5/3
2543 皇昌	皇昌營造	營造	1999/10/15
2545 皇翔	皇翔建設	綜合營建	1999/5/13
2546 根基	根基營造	營造	1998/7/6
2547 日勝生	日勝生活科技	建設	2000/12/22
2548 華固	華固建設	綜合營建	2000/7/19
2572 大棟	大棟營造	營造	2004/9/14
2577 亞昕	亞昕開發	建設	2004/9/16
5506 長鴻	長鴻營造	營造	1998/1/16
5508 永信建設	永信建設開發	綜合營建	1998/5/13
5511 德昌	德昌營造	營造	1998/12/9
5512 力麒	力麒建設	建設	1998/12/4
5514 三豐	三豐建設	建設	1998/12/29
5515 建國工程	建國工程	綜合營建	1999/2/1
5516 雙喜	雙喜營造	營造	1999/3/23
5519 隆大	隆大營造	綜合營建	1999/10/7
5521 工信工程	工信工程	綜合營建	1999/11/18
5522 遠雄建設	遠雄建設事業	建設	1999/12/22
5523 宏都	宏都建設	建設	1999/12/27
5525 順天	順天建設	建設	2000/5/22
5530 大漢	大漢建設	建設	2000/10/4
5531 鄉林建設	鄉林建設事業	建設	2001/6/19
5533 皇鼎建設	皇鼎建設開發	建設	2001/8/10
5534 長虹	長虹建設	建設	2002/3/26
6401 助群	助群營造	營造	2000/7/20
6402 基泰營	基泰營造	營造	2001/2/8

表 4-5 各類別營建公司發生危機公司與正常公司數量

	營造	建設	綜合營建	總計
危機公司數	5	19	10	34
正常公司數	11	18	12	41
總計	16	37	22	75



第五章 實證分析

本章節將依據第三章之研究方法與第四章之研究設計，選取目前上市上櫃和曾經上市上櫃之營建公司來計算其違約風險，並對各模型的預測能力進行效度驗證，而本研究將進行效度驗證與比較之模型分成兩類別進行比較，一為應用財務變數作為影響因子但使用不同建構違約模型之方法其結果進行比較，另為應用相同建構違約模型之方法但分別選擇用財務變數和景氣指標作為影響因子其結果差異進行比較。

5.1 驗證樣本選取

早期學者在驗證模型適用性與效率時，往往又將用以建立模型的原始樣本拿來作測試，結果發現錯誤分類率極低，便認定模型有極佳的區別能力與預測能力。Joy and Tollefson (1975) 認為這種驗證方式是錯誤的，因為原始樣本是用來建立模型的，再以模型來驗證原始資料，當然會比驗證其他樣本的效果好。

Altman (1968) 將樣本分為原始樣本（建立模型之用）與保留樣本（驗證模型之用），此作法亦被批評無法證實其預測能力，因為由原始樣本建立的模型對同時期保留樣本驗證所得的結果，僅能說明其模型的區別能力，並非預測能力；而需對未來作不同時期資料的驗證，才能偵測其預測能力。

根據Sobehart、Keenan and Stein(2000)於穆迪的研究報告中，提出對於違約風險模型檢定的樣本資料選取及模型績效衡量方法。其中討論到樣本資料選取的方法，對於信用風險模型績效檢定具有高敏感度，為了避免樣本的相關性，模型應該使用樣本外、時間外及母體外的資料去做效度檢定。

在效度驗證上其樣本選擇未避免對模型產生相關性之影響，其效度驗證應對建構樣本外與時間外之樣本來做驗證，但營建公司樣本數僅有 75 家，且在邱志平(2005)、洪啟綸(2005)、林哲輝(2005)與劉俊男(2006)，所建構模型時其使用的樣本各都不相同，在選取驗證樣本時為避免樣本對模型產生相關性之影響，其能抽選之樣本數則相當不足，故在模型驗證上將樣本外與時間外作共同驗證不分別探討，即樣本僅符合其中之一條件即可做為驗證樣本，故在危機公司的選取上則不使用以上建構模型所使用過的樣本，而正常公司因滿足時間外的特性，將不受此限制。

5.2 財務變數之違約模型比較與分析

本研究目的在探討現有模型預測公司違約的預測能力，在應用財務變數做為影響因子之模型有邱志平(2005)應用之選擇權定價模型，洪啟綸(2005)logit模型與林哲輝(2005)倖存分析模型，在進行模型效度驗證時，在選取驗證樣本上則抽取自民國七十五年至民國九十五年間上市上櫃營建公司，且為了避免樣本對模

型本身造成相關性之影響，因此從建構模型樣本外之樣本中隨機抽取出10家危機公司與20家正常公司，所使用之樣本如表5-1所示，從台灣經濟新報資料庫蒐集各個違約模型所需之相關變數，計算出樣本公司其在民國九十五年發生違約之可能性風險預測如附錄D所示。

表 5-1 驗證樣本公司

危機公司(10家)	正常公司(20家)	
2505 國揚	1436 福益	5511 德昌
2506 太設	2501 國建	5512 力麒
2525 寶祥	2504 國產	5515 建國工程
2527 宏環	2520 冠德	5516 雙喜
2530 華建	2526 大陸	5519 隆大
2533 昱成	2534 宏盛	5521 工信工程
2537 春池	2543 皇昌	5530 大漢
2538 基泰	2546 根基	5531 鄉林建設
5524 捷力科技	2547 日勝生	5533 皇鼎建設
5528 廣大	5508 永信建設	5534 長虹

在模型的效度驗證上本研究採用貝氏失誤率與ROC曲線來對違約模型的優劣程度進行衡量分析，首先將所得到之違約機率值利用貝氏失誤率進行驗證比較，圖5-1為洪啟綸logit模型、圖5-2為林哲輝倖存分析模型、圖5-3為選擇權定價模型在給定各個模型之所有可能臨界點情況下，其所相對對應之型I誤差與型II誤差總和，即失誤率值，橫軸為所有可能之臨界點，縱軸為各相對臨界點下所產生之失誤率，從圖中可以找出各模型的最小失誤率值，與所相對應之最適臨界點，表5-3即為在最適臨界點下各模型所相對應之貝氏失誤率值。

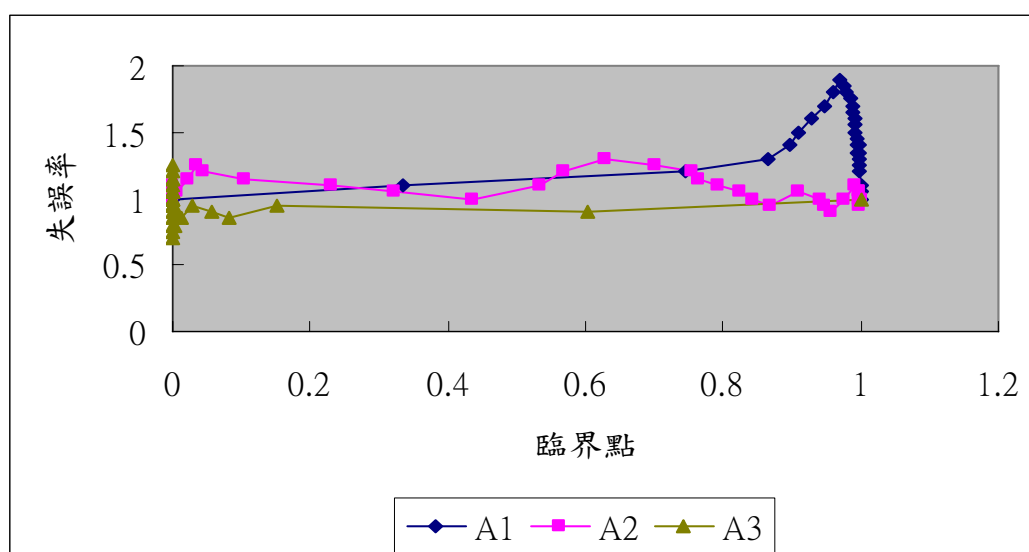


圖 5-1 失誤率值—洪啟綸 logit 模型

註：A1為洪啟綸前一年違約模型、A2為洪啟綸前二年違約模型、A3為洪啟綸前三年違約模型

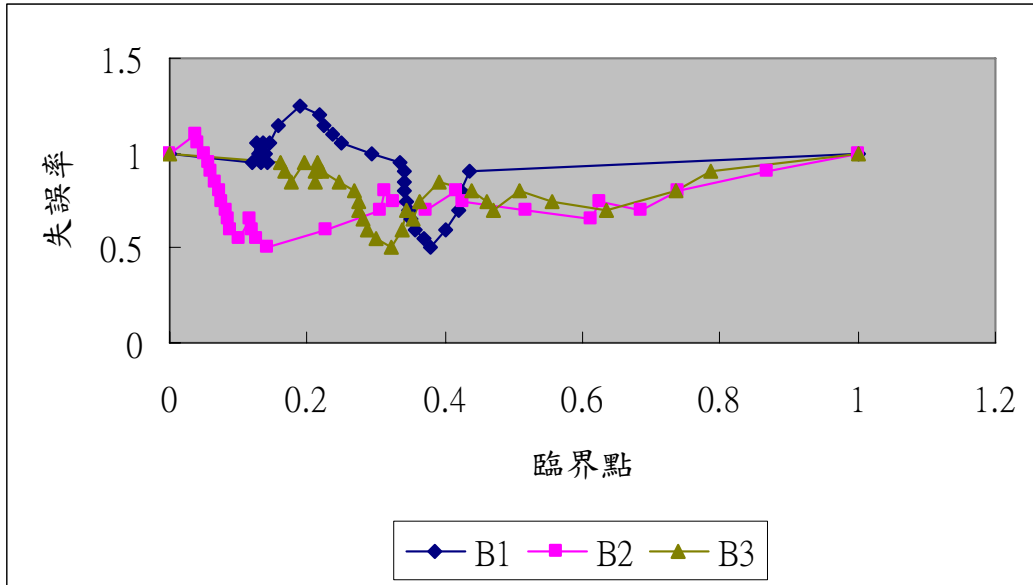


圖 5-2 失誤率值－林哲輝倖存分析模型

註：B1為林哲輝前一年違約模型、B2為林哲輝前二年違約模型、B3為林哲輝前三年違約模型

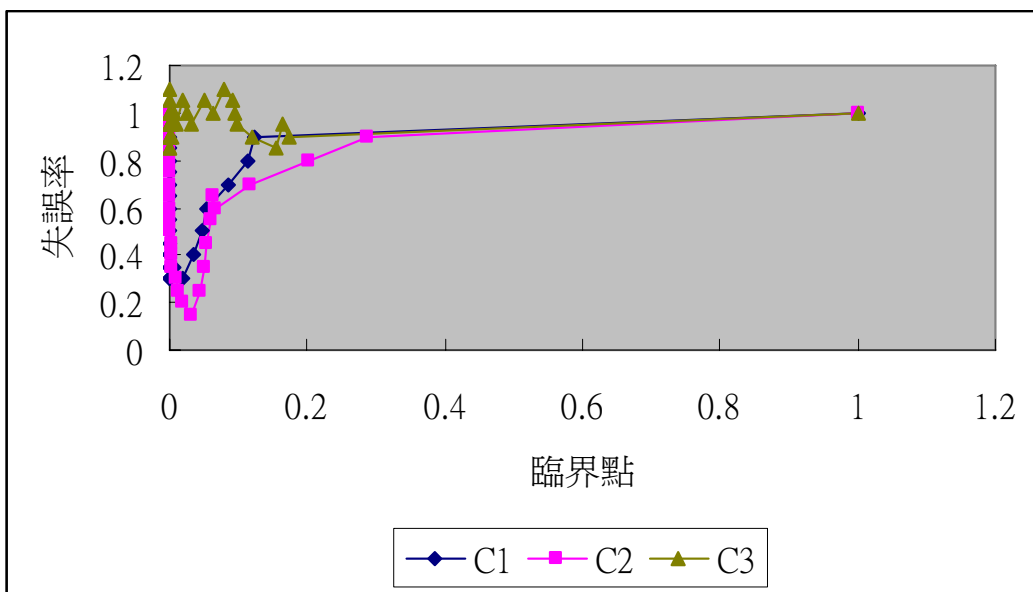


圖 5-3 失誤率值－選擇權定價模型

註：C1為選擇權一年期模型、C2為選擇權二年期模型、C3為選擇權三年期模型。

表 5-2 最適臨界點下之貝氏失誤率值

	洪啟綸 logit			林哲輝倖存分析			選擇權定價模型		
	前一年 模型	前二年 模型	前三年 模型	前一年 模型	前二年 模型	前三年 模型	一年期	二年期	三年期
最適臨界點	0	0.9565	0.0003	0.3805	0.1412	0.323	5.5E-07	0.03073	3.05E-26
貝氏失誤率	1	0.9	0.7	0.5	0.5	0.5	0.3	0.15	0.85

從表5-2的效度驗證結果可知在最適臨界點下，其預測能力上以選擇權二年期模型具有較佳的辨識能力，而洪啟綸logit前一年模型為最差，可是僅僅只能表示在單一臨界點下所產生的情況，不足以表示整體模型的驗證效度，因此本研究再利用ROC曲線來對整體模型效度進行驗證，圖5-4即為各模型所得之ROC曲線。

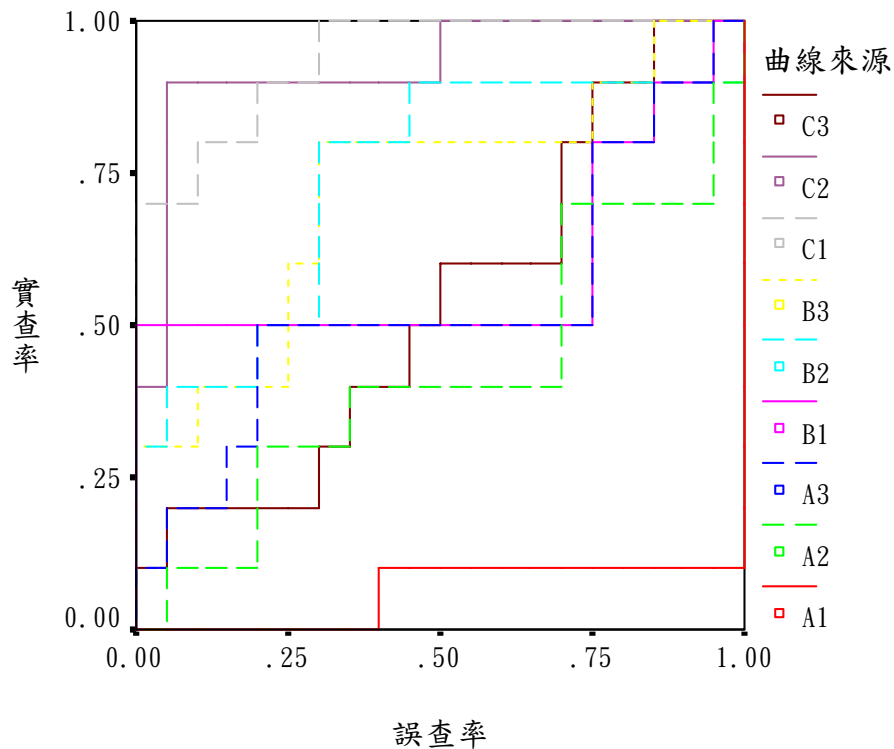


圖 5-4 ROC 曲線

註：A1為洪啟綸前一年模型、A2為洪啟綸前二年模型、A3為洪啟綸前三年模型、
 B1為林哲輝前一年模型、B2為林哲輝前二年模型、B3為林哲輝前三年模型、
 C1為選擇權一年期模型、C2為選擇權二年期模型、C3為選擇權三年期模型。

從ROC曲線上可以看出要達到多少實查率則必須相對付出之誤查率，所以可根據所希望達到的實查率來選擇一個相對會產生出最小誤查率的違約模型，舉例而言若希望能達到實查率為0.5，則選擇林哲輝前一年模型、選擇權一年期模型和選擇權二年期模型皆可達到相對最小誤查率；如果要求模型的實查率為0.75，則選擇選擇權二年期模型其可以產生出相對最小的誤查率，而從曲線上有時後並無法很明確的直接分辨出各模型整體的優劣程度，因此可以從模型曲線與完美曲線的接近程度來判斷，所以可以計算出模型曲線以下包含之面積AUC值來做判斷，值越大表示模型曲線越接近完美曲線，表5-3為各違約模型AUC值。

表 5-3 各違約模型之 AUC 值

	洪啟綸 logit			林哲輝倖存分析			選擇權定價模型		
	前一年 模型	前二年 模型	前三年 模型	前一年 模型	前二年 模型	前三年 模型	一年期	二年期	三年期
AUC值	0.06	0.42	0.535	0.595	0.74	0.72	0.94	0.925	0.535

從表5-3的效度驗證結果可知，在模型的整體效度上的預測能力，以選擇權前一年模型具有最佳的辨識能力，而以洪啟綸logit前一年模型同樣為最差，將兩個驗證方法之結果，列於下表5-4所示。

表 5-4 效度驗證結果總表

	洪啟綸 logit			林哲輝倖存分析			選擇權定價模型		
	前一年 模型	前二年 模型	前三年 模型	前一年 模型	前二年 模型	前三年 模型	一年期	二年期	三年期
貝氏失誤率	1	0.9	0.7	0.5	0.5	0.5	0.3	0.15	0.85
AUC 值	0.06	0.42	0.535	0.595	0.74	0.72	0.94	0.925	0.535

由表5-4可知，在以單一最適臨界點產生之貝式失誤率，以選擇權兩年期模型其預測能力最佳，但是用ROC曲線之AUC值來看整體模型辨識效度，則是以選擇權一年期模型為最佳，驗證結果最差之模型同樣為洪啟綸logit前一年模型。

5.3 財務變數與景氣指標之倖存分析模型比較與分析

營建公司根據其經營型態的不同，可以分類為營造公司、建設公司與綜合營建公司三種，在不同的經營型態下，其存活機率應當亦不相同，因此在劉俊男(2006)考慮公司類別的不同，其存活時間、危險值與存活機率亦不相同，才能公正比較出在同一時間點上，相同的影響因子，對不同公司類別的危機影響程度，因此本研究先在此對於當時其建構之景氣指標與各類別營建公司歷年來倒閉家數作相關性檢定，來判斷是否需將各類別營建公司分為三類別來做比較，接著再驗證林哲輝(2005)與劉俊男(2006)依據不同影響因子所建構的模型進行效度驗證比較。

5.3.1 景氣指標與營建公司危機家數相關性檢定

為了探討各類別營建公司與景氣指標有不同的影響，將本研究之 75 家營建公司樣本，其歷年來曾經發生過危機之時點和家數，與歷年景氣指標數據作相關

性比較，圖 5-5 為歷年之景氣指標，而表 5-5 為各類別營建公司歷年來上市上櫃公司家數，與各時點下發生財務危機公司家數統計量，並由表 5-5 可看出危機公司發生之時點主要集中在 1988 年至 2006 年之間。

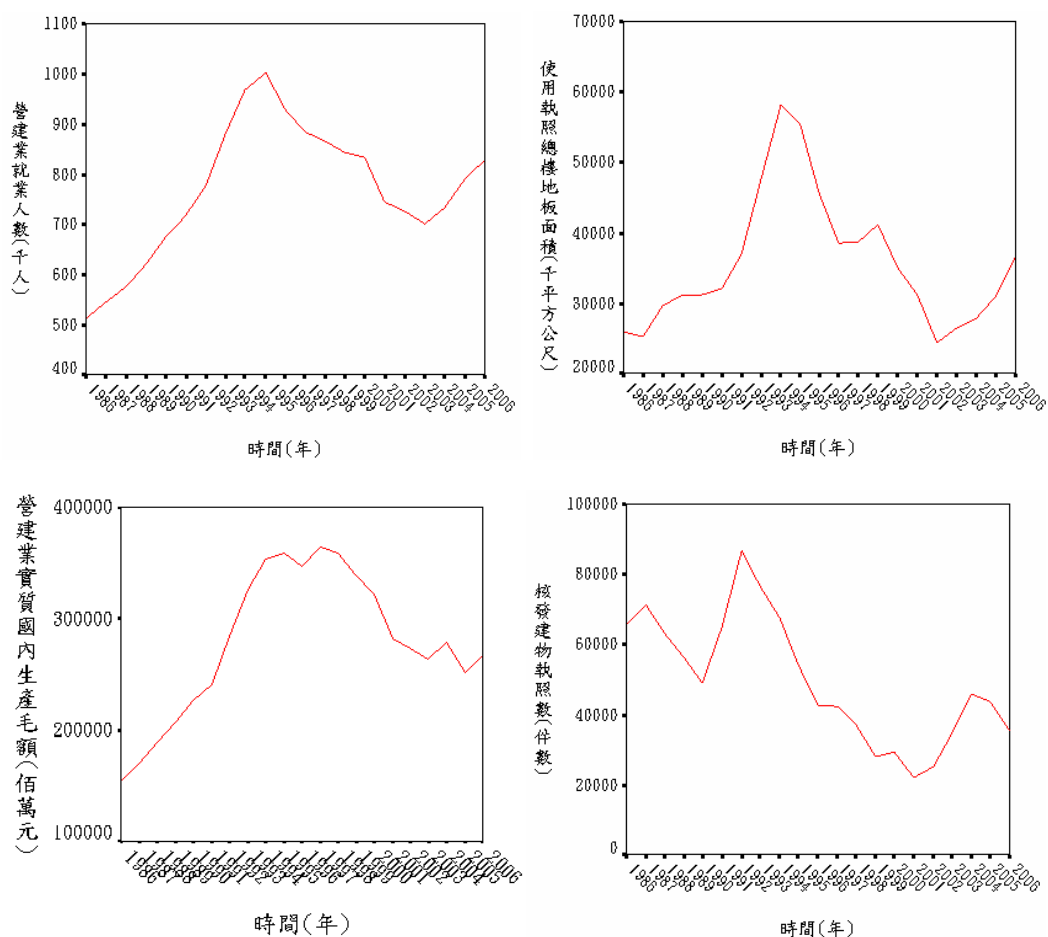


圖 5-5 歷年之景氣指標

表 5-5 營建公司歷年上市上櫃公司與財務危機公司家數統計表

時點	營造公司			建設公司			綜合營建公司		
	累積總上市 上櫃家數	上市上櫃 公司家數	財務危機 公司家數	累積總上市 上櫃家數	上市上櫃 公司家數	財務危機 公司家數	累積總上市 上櫃家數	上市上櫃 公司家數	財務危機 公司家數
1965	0	0	0	1	1	0	0	0	0
1978	0	0	0	1	0	0	1	1	0
1979	0	0	0	2	1	0	1	0	0
1980	0	0	0	5	3	0	1	0	0
1987	0	0	0	5	0	0	1	0	0
1988	0	0	0	5	0	0	3	2	0
1989	0	0	0	5	0	0	4	1	0
1990	0	0	0	5	0	0	4	0	0
1991	0	0	0	6	1	0	4	0	0
1992	0	0	0	8	2	0	4	0	0
1993	2	2	0	11	3	0	5	1	0
1994	3	1	0	12	1	0	8	3	0
1995	4	1	0	17	5	0	11	3	0
1996	5	1	0	21	4	0	12	1	0
1997	5	0	0	24	3	0	13	1	0
1998	8	3	0	25	3	2	14	2	1
1999	11	3	0	24	3	4	17	5	2
2000	14	3	0	23	3	4	16	1	2
2001	14	1	1	19	2	6	14	1	3
2002	14	0	0	17	1	3	14	0	0
2003	14	0	0	17	0	0	14	0	0
2004	15	1	0	18	1	0	13	0	1
2005	12	0	3	18	0	0	13	0	0
2006	11	0	1	18	0	0	12	0	1

註：1966 年至 1977 年並無任何上市上櫃公司與財務危機公司，為求表格精簡故不列出此年間之表格。

然而景氣指標為一時間順序排列出之觀測值，是屬於一種時間序列，使用時間序列分析時須確認序列是否具平穩性，才能做適當的估計與推論。一般而言平穩型時間序列 (Stationary Time Series) 是指一個時間序列的統計特性不會隨著時間之變化而改變，意指其平均數、變異數不隨著時間而變動，自相關係數只與時間間隔有關，而與所處的時間無關。而現實的情況下大多數時間序列都不是

一個平穩型時間序列，因此需將不平穩之序列轉換成平穩型序列，此序列之特徵，如波峰、波谷更能明顯突顯出來，因此將本研究中，景氣指標之違約模型所使用之變數指標，營建業就業人數(人)、使用執照總樓地板面積(千平方公尺)、營建業實質國內生產毛額(佰萬元)與核發建物執照(件數)四個指標做平穩化處理，而平穩化之景氣指標如下圖 5-6 所示。

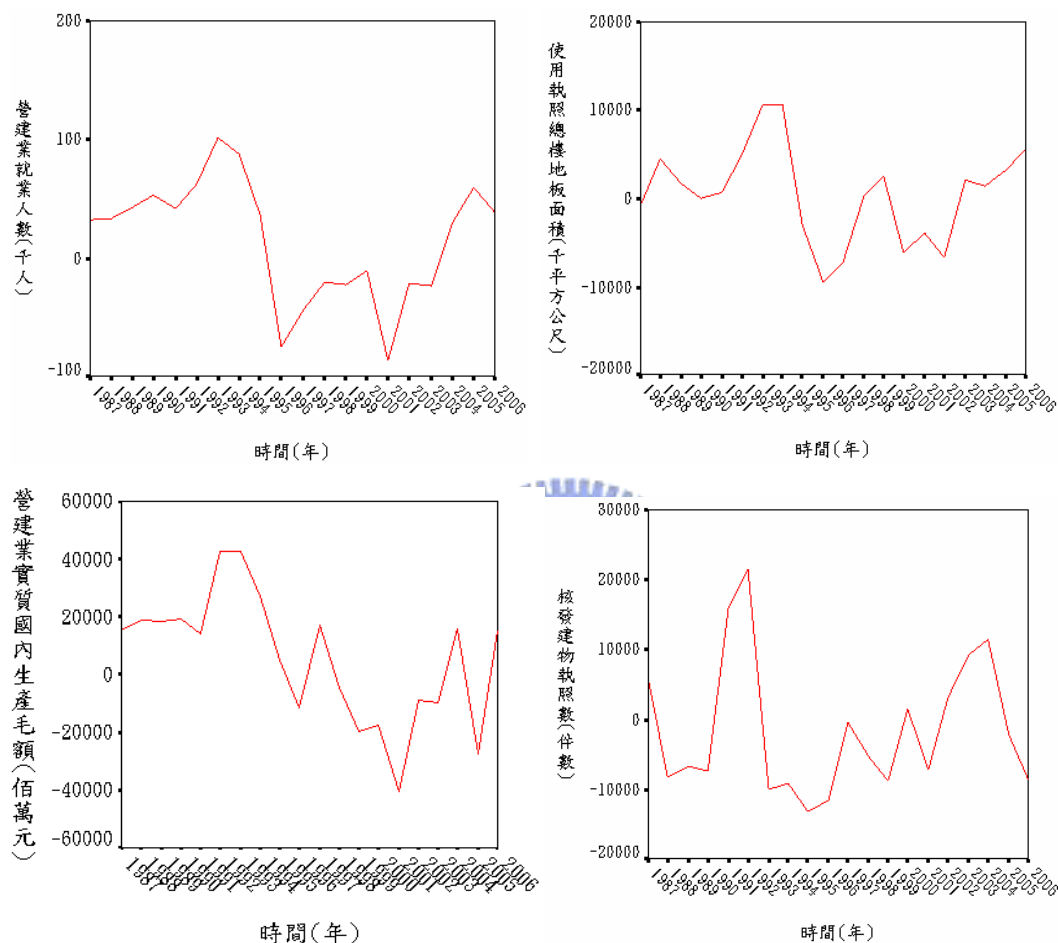


圖 5-6 平穩化之景氣指標時間序列

表5-6為歷年來曾經發生過危機之時點和家數，與經過平穩化之景氣指標數據作相關性比較，分別比較出景氣指標對營造公司、建設公司與綜合營建公司之相關性比較表，由於各類別營建公司樣本數較少，所以在相關性檢定則應用無母數統計方法，此統計方法其所推論的對象，不限定母體分配狀況，適用在小樣本、母體分佈不為常態且不容易轉換為常態，因此本研究根據無母數統計中之 Pearson correlation 來判斷線性關聯的強度與方向，若相關性越大表示關聯強度也越強。

表 5-6 營建公司違約家數與景氣指標相關性比較表 (N=9)

		營建業 就業人數	使用執照總 樓地板面積	營建業實質 國內生產毛額	核發建物 執照數
營造公司 違約家數	Pearson Correlation	0.4582	0.3444	-0.7332	-0.2993
	P-Value	0.2148	0.3642	0.0608	0.4339
建設公司 違約家數	Pearson Correlation	-0.8121	-0.6794	-0.6686	-0.4374
	P-Value	0.0078**	0.0441*	0.0490*	0.2391
綜合營建公司 違約家數	Pearson Correlation	-0.5885	-0.2612	-0.6653	-0.4913
	P-Value	0.0955	0.4973	0.1029	0.1792

註：*顯著水準 $\alpha=0.05$

**顯著水準 $\alpha=0.01$

由表5-6可知景氣指標與各不同類別的營建公司其影響程度各不相同，對於建設公司的相關聯性明顯較大，根據這些景氣指標建構之模型對於營造公司、建設公司與綜合營建公司的預測能力上應該會有差異存在，本研究並在此進行因素分析，使用因素分析萃取因素之方法採用主成分分析來看是否在不同類別的公司下，其所篩選出來的變數是否會有差異，不論是在財務因子或是景氣指標上的篩選，所進行篩選之因子則為林哲輝(2005)與劉俊男(2006)建構模型的影響因子，表5-7為進行因素分析後篩選出之各類別營建公司現今建構模型所最適採用的主影響因子。

表 5-7 因素分析篩選後之模型最適變數

	因素分析篩選之變數	
	財務因子	景氣指標
營造公司	<ol style="list-style-type: none"> 總資產報酬率 現金流量率 速動比率 業外收支率 	<ol style="list-style-type: none"> 營建業實質生產毛額 使用執照總樓地板面積
建設公司	<ol style="list-style-type: none"> 利息保障倍數 現金流量率 負債佔總資產比率 營業利益佔實收資本比率 業外收支率 速動比率 	<ol style="list-style-type: none"> 水泥業工業生產指數 經濟成長率
綜合營建公司	<ol style="list-style-type: none"> 營業利益佔實收資本比率 純益率 固定資產比率 	<ol style="list-style-type: none"> 營建業實質生產毛額 核發建物執照

	4. 營業利益率	
	5. 應收帳款週轉率	

由以上結果可知，對於各類別營建公司而言，其主要影響因子應該是有所差異的，在建構模型時是以需要分別考慮的，而本研究目的主要在於驗證比較過去所建構之模型，因此在這並不對於因素分析之結果建構新的模型，然而根據以上的結果將對營建公司進行分類，接著比較各模型對於不同類別的營建公司其違約預測結果是否有所差異。

5.3.2 倖存分析模型對各類別營建公司驗證結果比較

根據表4-4、表4-5危機公司與正常公司其公司類別的分類表，抽取營造公司、建設公司與綜合營建公司的模型驗證樣本，但由於上市上櫃營建公司總數共75家，分成三種類別營建公司後，每種類之樣本數量皆不多，所以在樣本的選擇上，同樣的為了避免樣本對模型本身造成相關性之影響，在抽取時將不使用建構模型之樣本以外，其他全部符合驗證樣本條件之樣本，將全部採用不做抽樣動作，所以各類別營建公司之樣本有營造公司之樣本數共14家、建設公司之樣本數共19家、綜合營建公司之樣本數共13家，其各驗證樣本公司數如表5-8所示，從台灣經濟新報資料庫與AREMOS經濟統計資料庫中蒐集各個違約模型所需之相關變數，計算出樣本公司其在民國九十五年發生違約危機之可能性風險如附錄F所示。

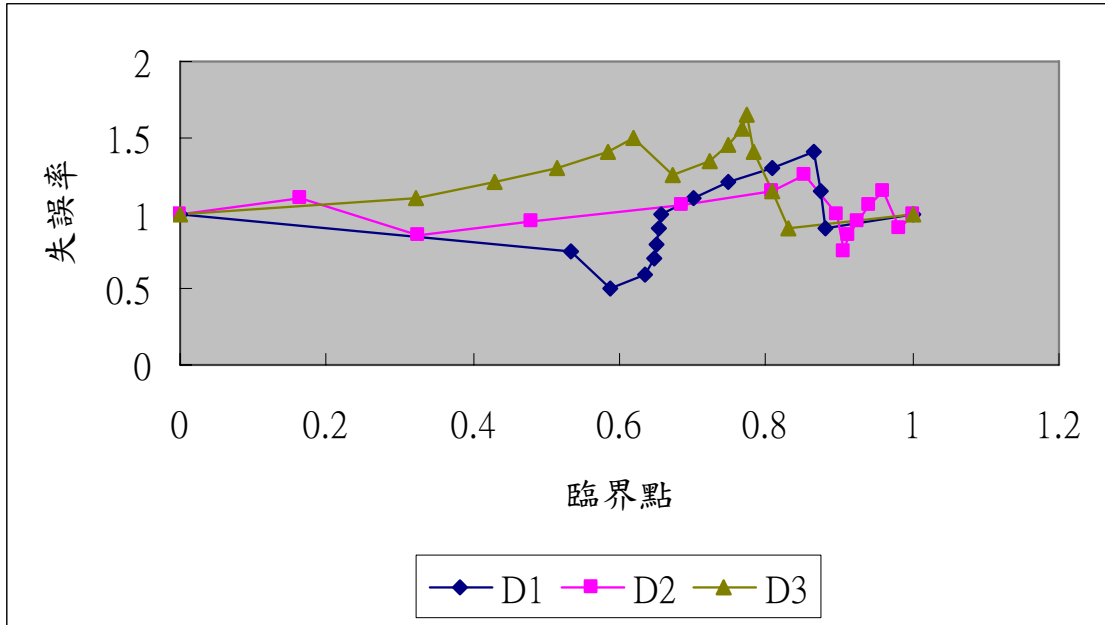
表 5-8 各類別公司驗證樣本

	危機公司	正常公司	
營造公司	2523 德寶	2515 中工	5506 長鴻
	5520 力泰	2516 新建	5511 德昌
	5524 捷力科技	2535 達欣工程	5516 雙喜
	5528 廣大	2543 皇昌	6401 助群
		2546 根基	6402 基泰營
建設公司	2517 長谷	2501 國建	5514 三豐
	2538 基泰	2511 太子	5522 遠雄建設
	8719 宏福	2514 龍邦	5523 宏都
		2534 宏盛	5525 順天
		2536 宏普	5530 大漢
		2542 興富發	5531 鄉林建設
		2547 日勝生	5533 皇鼎建設
		5512 力麒	5534 長虹

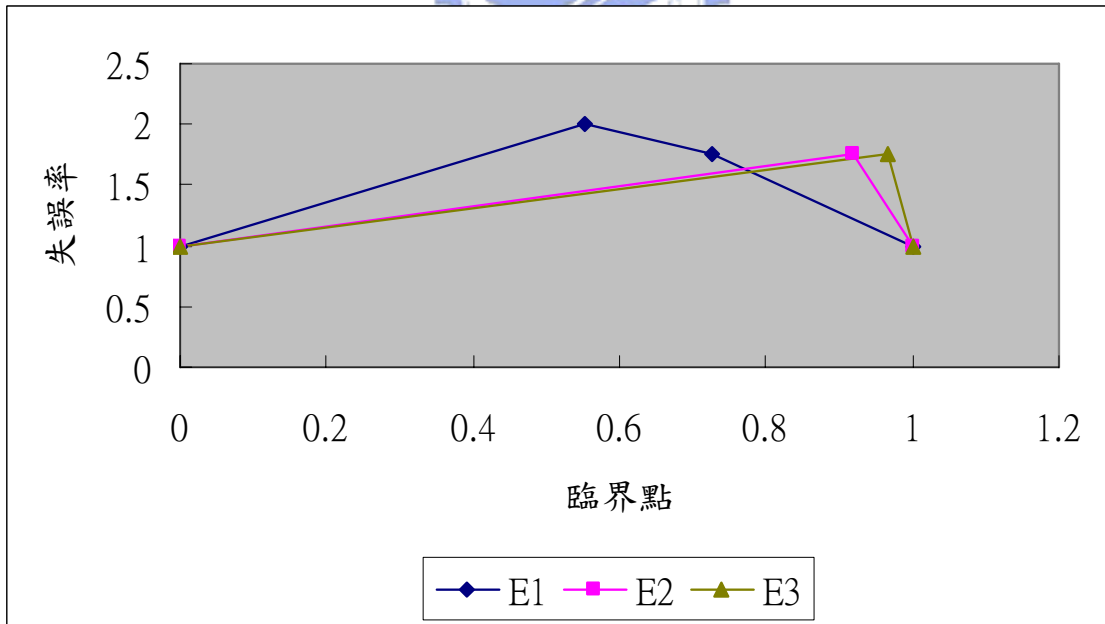
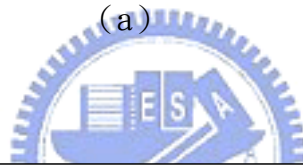
綜合營建公司	2533 昱成	1436 福益	5508 永信建設
	2537 春池	2509 全坤	5515 建國工程
	2553 啟阜	2520 冠德	5519 隆大
	5532 竟誠建築	2526 大陸	5521 工信工程
		2548 華固	

利用失誤率之原理，找出各個臨界點可能產生的型I誤差加型II誤差之總和，找出在最適臨界點其貝氏失誤率值，各違約模型對於預測營造公司、建設公司與綜合營建公司違約風險，在所有臨界點之型I誤差與型II誤差總和，分別如下圖5-7、圖5-8、圖5-9所示。





(a)

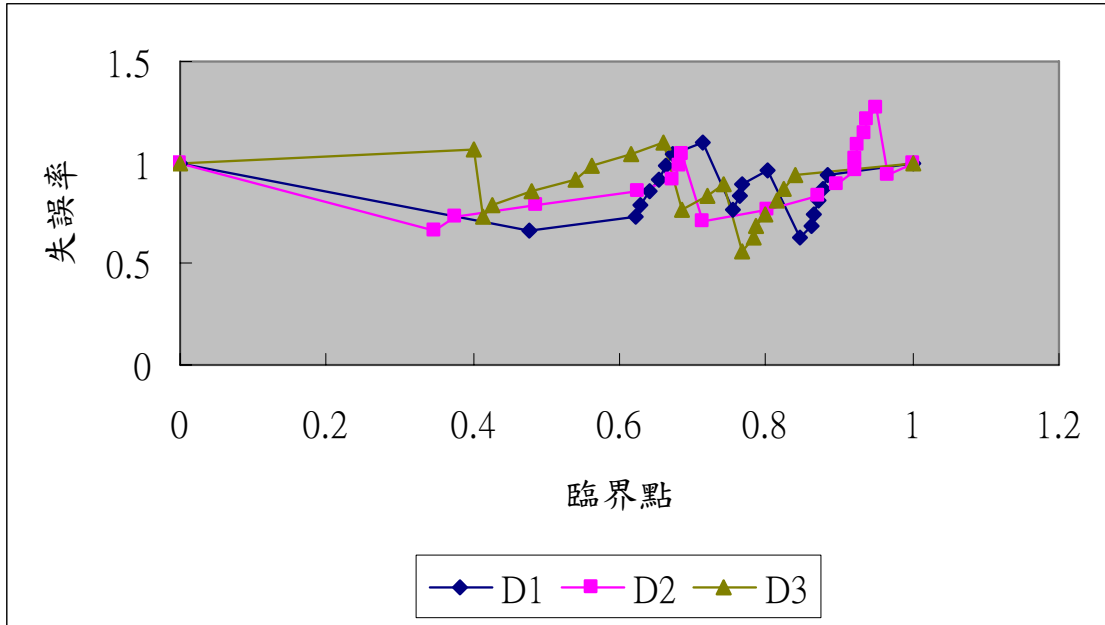


(b)

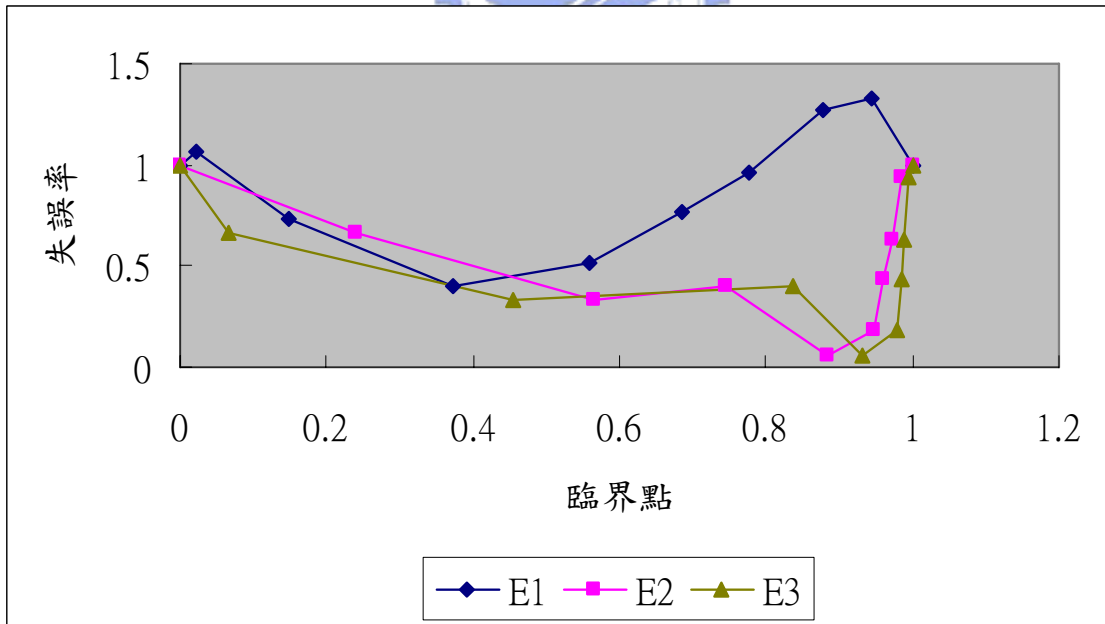
圖 5-7 營造公司失誤率

註：(a)為林哲輝違約模型，D1 為前一年模型、D2 為前二年模型、E3 為前三年模型

(b)為劉俊男違約模型，E1 為前一年模型、E2 為前二年模型、E3 為前三年模型



(c)

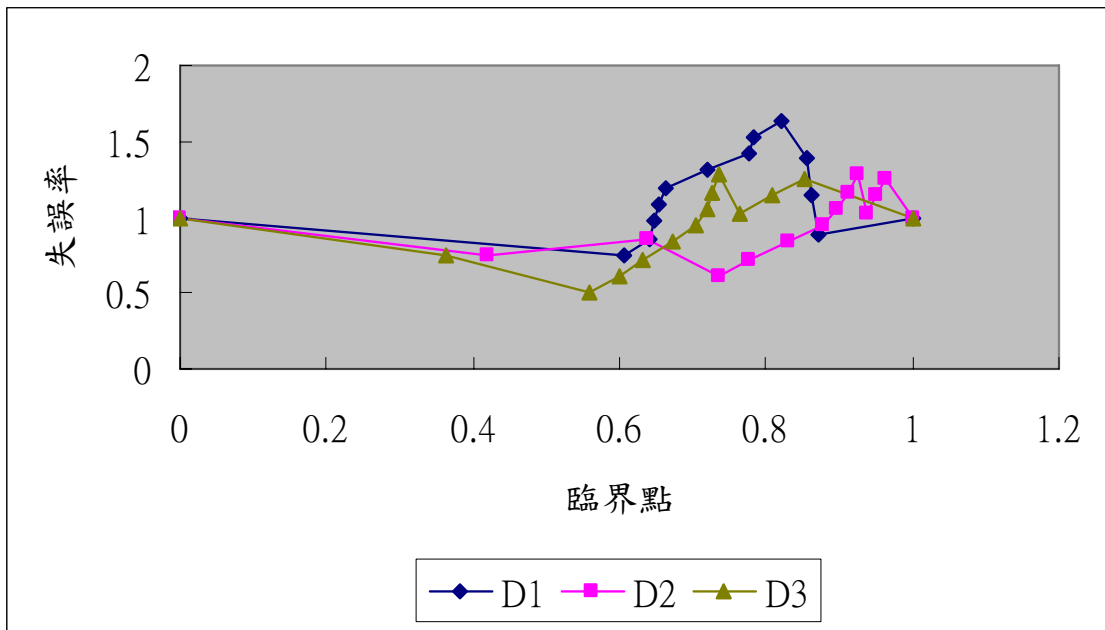


(d)

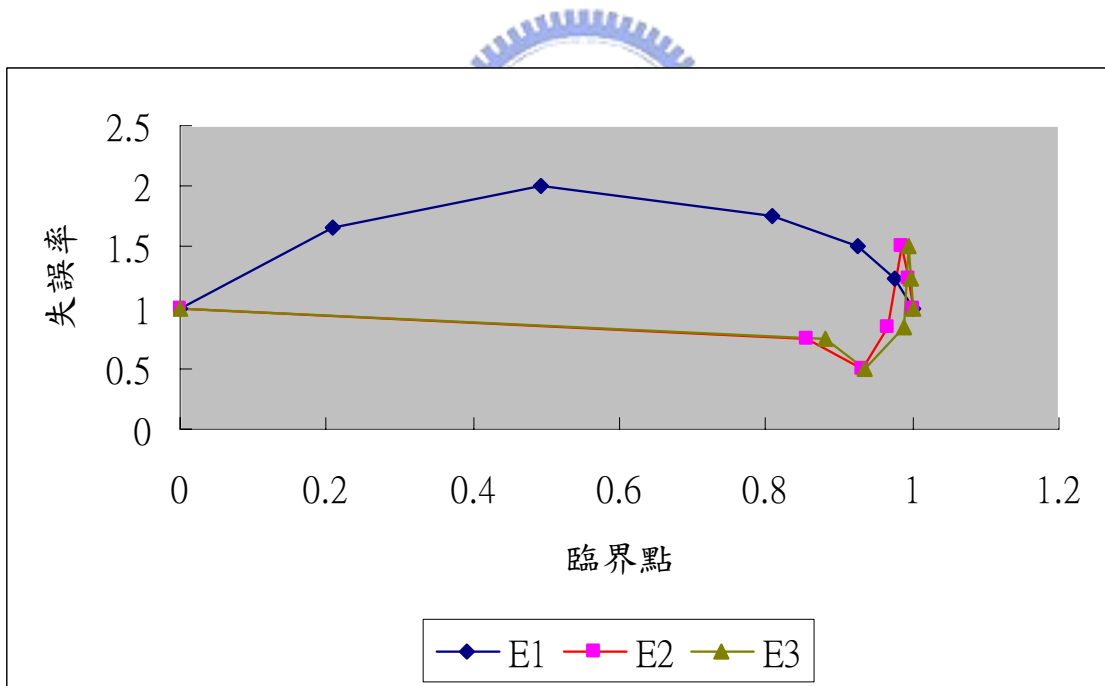
圖 5-8 建設公司失誤率

註：(c)為林哲輝違約模型，D1 為前一年模型、D2 為前二年模型、E3 為前三年模型

(d)為劉俊男違約模型，E1 為前一年模型、E2 為前二年模型、E3 為前三年模型



(e)



(f)

圖 5-9 綜合營建公司失誤率

註：(e)為林哲輝違約模型，D1 為前一年模型、D2 為前二年模型、E3 為前三年模型

(f)為劉俊男違約模型，E1 為前一年模型、E2 為前二年模型、E3 為前三年模型

從圖5-7、圖5-8與圖5-9中，可知各違約模型在不同類別營建公司之最適臨界點，其貝氏失誤率值結果如下表5-9所示。

表 5-9 各類別營建公司之貝氏失誤率值

		營造公司		建設公司		綜合營建公司	
		最適 臨界點	貝氏 失誤率	最適 臨界點	貝氏 失誤率	最適 臨界點	貝氏 失誤率
林哲輝 偉存分析	前一年模型	0.587	0.5	0.847	0.625	0.606	0.75
	前二年模型	0.906	0.75	0.347	0.667	0.734	0.611
	前三年模型	0.829	0.9	0.766	0.563	0.558	0.5
劉俊男 偉存分析	前一年模型	0	1	0.371	0.396	0	1
	前二年模型	0	1	0.884	0.063	0.931	0.5
	前三年模型	0	1	0.933	0.063	0.935	0.5

從表5-8可知違約模型對於各類別之營建公司在最適臨界點下，何者具有最佳的辨識能力，首先營造公司的辨識能力上，單一臨界點之貝氏失誤率結果以林哲輝前一年模型有最佳的辨識能力，而劉俊男所建構的三個模型皆為最差；在建設公司的辨識能力上，則以劉俊男前二年模型與前三年模型的辨識能力最佳，而林哲輝前二年模型為最差；綜合營建公司的辨識能力上，在貝氏失誤率的結果以林哲輝前三年模型和劉俊男前二年模型、前三年模型此三個模型辨識能力最佳，而以劉俊男第一年模型為最差。但同樣的，此方法僅能表示在單一臨界點所能產生的最佳結果，對於各模型在不同類別之營建公司整體的效度，同樣繪製出ROC曲線圖，分別如圖5-10、圖5-11與圖5-12所示。

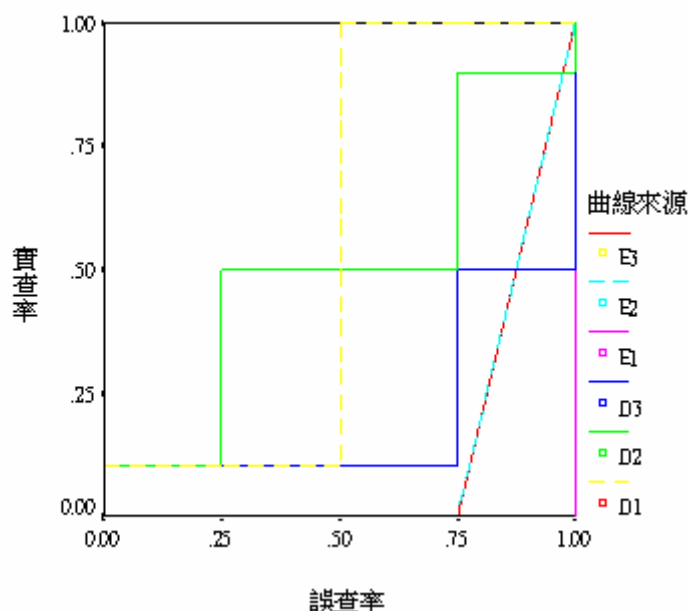


圖 5-10 營造公司 ROC 曲線

註：D1 為林哲輝前一年模型、D2 為林哲輝前二年模型、E3 為林哲輝前三年模型
E1 為劉俊男前一年模型、E2 為劉俊男前二年模型、E3 為劉俊男前三年模型

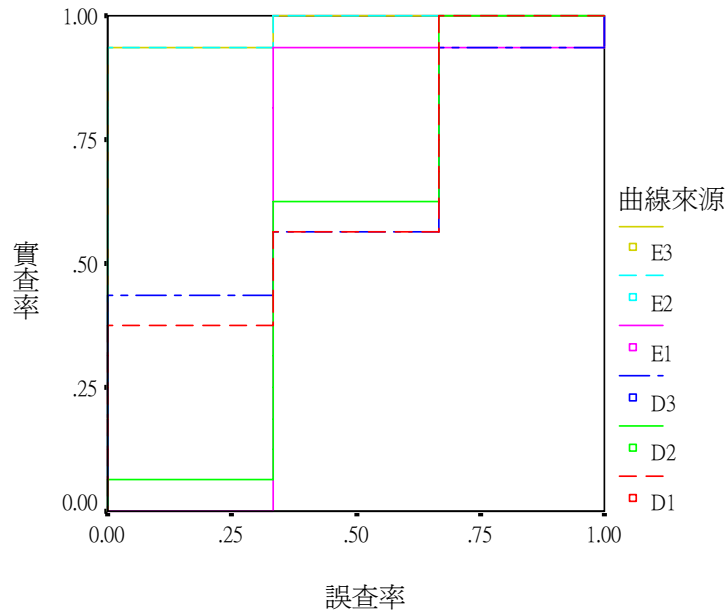


圖 5-11 建設公司 ROC 曲線

註：D1 為林哲輝前一年模型、D2 為林哲輝前二年模型、E3 為林哲輝前三年模型
E1 為劉俊男前一年模型、E2 為劉俊男前二年模型、E3 為劉俊男前三年模型

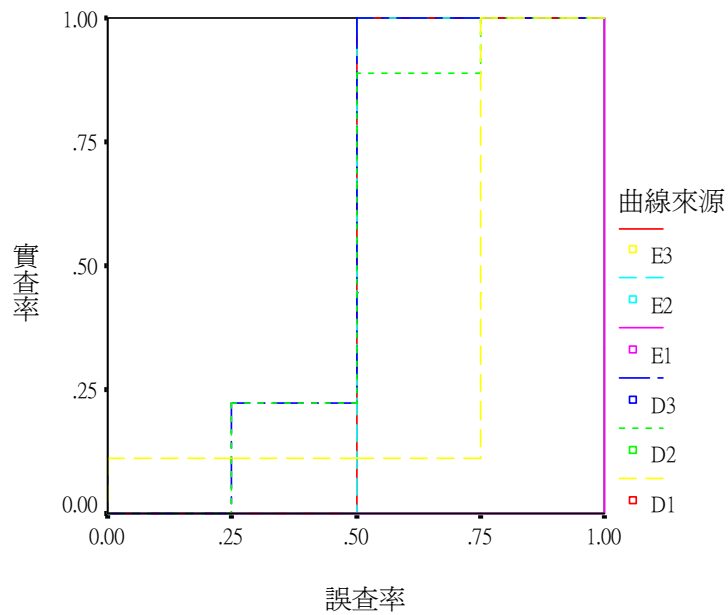


圖 5-12 綜合營建公司 ROC 曲線

註：D1 為林哲輝前一年模型、D2 為林哲輝前二年模型、E3 為林哲輝前三年模型
E1 為劉俊男前一年模型、E2 為劉俊男前二年模型、E3 為劉俊男前三年模型

同樣的在於營建公司的類別不同與實查率要求的不同，可以分別從中選擇出一個最適合的預測違約風險之模型，而在違約模型整體的效度上，根據ROC曲線與完美曲線的趨近程度其AUC值，如下表5-10所示。

表 5-10 各類別營建公司之 AUC 值

		營造公司	建設公司	綜合營建公司
		AUC	AUC	AUC
林哲輝 倖存分析	前一年模型	0.550	0.646	0.333
	前二年模型	0.500	0.562	0.527
	前三年模型	0.200	0.646	0.556
劉俊男 倖存分析	前一年模型	0	0.625	0
	前二年模型	0.125	0.979	0.500
	前三年模型	0.125	0.979	0.500

從表5-10可知，違約模型在各類別營建公司的整體效度，營造公司的效度驗證上以林哲輝前一年模型具有最佳的辨識能力，而以劉俊男前一年模型為最差；在建設公司的驗證上，則以劉俊男前二年模型與前三年模型的辨識能力為最佳，而林哲輝前二年模型為最差；在綜合營建公司的驗證上，以林哲輝前三年模型的效度為最佳，最差則是劉俊男前一年模型。將三組類別之營建公司所使用之兩種驗證模型所產生的結果，整理至下表5-11所示。

表 5-11 各類別營建公司之效度驗證結果

		營造公司		建設公司		綜合營建公司	
		貝氏 失誤率	AUC	貝氏 失誤率	AUC	貝氏 失誤率	AUC
林哲輝 倖存分析	前一年模型	0.500	0.550	0.625	0.646	0.75	0.333
	前二年模型	0.750	0.500	0.667	0.562	0.611	0.527
	前三年模型	0.900	0.200	0.563	0.646	0.500	0.556
劉俊男 倖存分析	前一年模型	1	0	0.396	0.625	1	0
	前二年模型	1	0.125	0.063	0.979	0.500	0.500
	前三年模型	1	0.125	0.063	0.979	0.500	0.500

從上表5-11可以看出模型對於預測不同類別的營建公司，其違約機率的散佈、準確度與辨識能力皆不相同，在營造公司的預測能力上，依據財務變數之所建構之模型明顯比景氣指標所建構之模型較佳，以景氣指標建構之模型在預測能力上幾乎沒有效度可言，且景氣指標建立的三個模型在AUC值亦達不到最小效度值0.5；在建設公司的效度驗證上，兩者所建構之模型明顯高於在營造公司與綜合營建公司的預測能力，且依據景氣指標建構之模型甚至於可以達到接近完美的辨識能力；而在綜合營建公司的效度驗證上，則以財務變數作為影響因子具有較佳的辨識能力，但與景氣指標模型之預測結果差異並不大，僅林哲輝與劉俊男分別所建構之前一年模型無法達到最低效度可言。

第六章 結論與建議

6.1 結論

本研究的研究目的再於驗證現有之營建公司違約模型，並將模型分為兩個部分來作為比較，一為比較同為根據財務變數所建構出之 logit 違約模型、倖存分析模型與選擇權定價模型，另一為根據倖存分析模式但不同影響因子之模型，並且在於同為倖存分析模式之模型，又將營建公司分為營造公司、建設公司與綜合營建公司三大類別來做效度驗證比較。

本研究實証分析與結果，發現之幾點結論整理如下：

1. 財務變數之違約模型比較與分析

在洪啟綸(2005)logit 違約模型、林哲輝(2005)倖存分析模型與選擇權定價模型的效度驗證比較上，本研究從民國九十五年前上市上櫃營建公司作為取樣樣本，並在避免樣本公司與模型造成相關性影響，抽取出樣本外與時間外共 30 家營建公司作為驗證樣本，以比較出以財務指標作為影響之模型，其判斷未來營建公司發生違約的辨識能力。

(1) 經驗證的結果顯示選擇權定價模型在於公司發生違約之風險預測，辨識能力明顯較高於其他模式建構之模型，不論是在短期預測(一年期)或長期預測(一年期以上)，未來判別公司是否發生危機的預測上，選擇此模型可以有較佳的預測結果，優於其他幾個模型，由此亦可看出依據公司資產價值與違約點之距離其明顯有較高的顯著性，可以較為直接判別出未來公司發生危機之可能性，對於一個違約模型而言變數的選擇是相對較為重要的，就算模型本身的模式再好，若無較顯著的區別變數仍無法展現出模型的預測成效，而選擇權定價模型所使用之變數與公司是否可能發生危機的預測上則具有較為顯著的相關性，能有效提高模型的預測能力。

(2) 洪啟綸(2005)logit 違約模型所建構之三個模型其 AUC 值皆接近 0.5 甚至於低於 0.5，顯示此模型在現今以無法有效判定未來營建公司發生違約之機率，隨著近年來財務資料的更新，應再重新更新完整的歷史資料，以提升模型對未來公司違約機率的預測能力。

2. 財務變數與景氣指標之倖存分析模型比較與分析

在倖存分析模式所建構之模型的比較上，林哲輝(2005)之模型影響因子為

財務變數，而劉俊男（2006）之模型影響因子為景氣指標，對於模型效度驗證的比較上又將營建公司分為三類做比較，以藉此看出隨著經營型態的不相同，各指標對於預測違約危機的相關能力是否有所差異性，從表 5-11 可看出各違約模型在不同類別之營建公司的辨識能力。

- (1) 以景氣指標作為影響因子的違約模型，隨著景氣指標的波動對於預測營造公司的是否發生危機，與財務指標作為影響因子之模型的預測結果相比較下，很明顯的景氣指標之模型並無法達到較佳的預測能力，其原因在於營造公司主要經營範圍在於土木工程、道路工程、房屋建築工程，其所承包之工程大多是以政府機關所發放之工程為主，因主要業主為政府機關，是故所承擔之風險亦較低，經營上也較為穩定，就算景氣較差時，政府可能會有政策、社會經濟上等考量，就算景氣低迷時，公司在於承攬工程上並不至於無工程可承包，所以對於景氣指標的波動也較無太大之關連性，依景氣指標所建構之模型，反而較無法如財務指標有較顯著的關連性，其相對之預測能力亦較差。
- (2) 在建設公司是否發生違約危機的預測上，便可以很明顯的看出根據景氣指標作為影響因子遠遠比應用財務指標所建構之違約模型，具有較佳的預測能力，而建設公司經營以住宅及大樓開發租售業、工業廠房開發租售業與新市鎮開發等為主，在景氣好時往往買氣佳會有較多的獲利，景氣不佳時則銷售不如預期造成虧損，且還需償還根銀行借貸之金額，由於是以推案為主，往往自開發設計到完成會經過一段時間，會產生出時間延遲的差異現象，顯示出建設公司在景氣的波動下，相對的具有相當大的連動性，且容易在一至兩年後反映出來，對於長期的預測應該亦會較佳，預測結果也與實際情形相符合，建設公司比其他類別之營建公司對於景氣指標具有較高的關連性，並在前兩年與前三年的模型準確度又更優於前一年模型。
- (3) 在綜合營建公司的預測上，以景氣指標作為影響因子與財務指標來比較上，以景氣指標來預測其顯著性也較為不佳，其原因在於綜合營建公司即屬於多角化經營之產業，除傳統營建產業外，還跨足了其他之事業，或是橫跨營造業與建築業兩種類型，藉此能分散違約的風險，透過多角化經營來確保在景氣起伏的變動下，減少公司面臨財務危機，所以在於景氣的波動上影響性也較低，相關性亦較低，預測能力也相對不如以財

務指標所建構之模型。

6.2 後續研究與建議

1. 本研究在於違約模型的效度驗證，又將營建公司分為營造公司、建設公司與綜合營建公司三類，可看出不同類別之營建公司明顯在於不同變數的影響下，預測能力亦會有不相同之結果，未來若要建構新的違約模型時，若能根據不同類別之公司而多考慮與其有較高影響力之因子，對於提高模型之預測能力，應會有不錯之成效。

2. 在景氣指標和危機公司的相關性檢定與效度驗證結果，顯示營造公司與綜合營建公司對於模型所使用的景氣指標並沒有相當的關聯性存在，但當時建構模型選用的景氣指標僅有 13 個，並不足以完全表示全部景氣指標對於營造公司與綜合營建公司違約預測是沒有直接或間接相關聯性存在，未來在建構模型時若能考慮更多其他景氣指標來建構模型，便可以更進一步驗證出景氣波動與不同類別之營建公司違約機率是否有關聯。



參考文獻

一、中文部份

1. 王宗興，「台灣新上市公司股票上市後存活分析」，國立中山大學財務管理研究所，碩士論文，2002。
2. 王凱仁，「建設公司財務危機動態預警模型之研究」，國立交通大學土木工程研究所，碩士論文，2003。
3. 林金賜，「財務危機之時間序列預測模式」，國立台灣大學財務金融研究所，碩士論文，1996。
4. 林建丞，「財務危機公司之預警偵測」，東海大學管理研究所，碩士論文，1999。
5. 林哲輝，「以比例危險模式預測營建公司之違約機率」，國立交通大學土木工程研究所，碩士論文，2005。
6. 林銘琇，「財務危機預警模式之研究—以臺灣地區上市公司為例」，淡江大學管理科學研究所，碩士論文，1991。
7. 何太山，「運用區別分析建立商業放款信用評分制度」，國立政治大學企業管理研究所，碩士論文，1978。
8. 邱志平，「台灣營造業工程履約保證定價模型之研究」，國立交通大學土木工程研究所，碩士論文，2005。
9. 花敬霖，「台灣股票上市公司預警系統—PHM 與Logit 模型應用之比較」，輔仁大學金融研究所，碩士論文，1993。
10. 金慧貞，「多變量EWMA財務危機預警模式之應用」，朝陽科技大學財務金融研究所，碩士論文，2002。
11. 洪啟綸，「以Logit模式預測台灣營造公司之違約機率」，國立交通大學土木工程研究所，碩士論文，2005。
12. 洪瑞辰，「上市櫃建設公司財務危機預警之研究」，國立台灣科技大學土木工程研究所，碩士論文，2004。
13. 洪榮華，「不景氣時期我國經營不良上市公司財務比率之探討」，國立中山大學企業管理研究所，碩士論文，1984。
14. 夏百陽，「上市公司財務危機預警模式之建立」，銘傳大學金融研究所，碩士論文，2001。
15. 梁清源，「財務危機判斷模式之探討—以公司財務比率與相對財務比較判斷能力之比較研究」，淡江大學管理科學研究所，碩士論文，1992。
16. 郭志安，「以Cox 模型建立財務危機預警模式」，逢甲大學統計與精算研究所，碩士論文，1997。
17. 郭瓊宜，「類神經網路在財務危機預警模式之應用」，淡江大學管理科學研究所，碩士論文，1994。
18. 陳俊佑，「公司治理對信用評等之影響」，東吳大學國際貿易學研究所，碩

- 士論文，2005。
19. 陳景堂，統計分析SPSS for Windows 入門與應用，第四版，2003。
 20. 陳德富，「台灣地區營建業轉型與多角化經營研究」，中原大學企業管理學研究所，碩士論文，2004。
 21. 張紹勳、張紹評、林秀娟，SPSS for windows 統計分析：初等統計與高等統計. 下冊，松崗電腦圖書資料股份有限公司，2002。
 22. 張隆鐘，「多變量CUSUM 與狀態空間模式之應用—財務危機預警模式之建立」，國立中興大學統計研究所，碩士論文，1994。
 23. 黃小玉，「銀行放款信用評估模式之研究—最佳模式之選擇」，淡江大學管理科學研究所，碩士論文，1987。
 24. 黃文隆，「財務危機預警模式建立與驗證」，東吳大學管理科學研究所，碩士論文，1993。
 25. 黃建華，「加入公司治理變數建構台灣上市上櫃公司之財務危機預警模型」，東吳大學國際貿易學研究所，碩士論文，2006。
 26. 溫健志，「存活分析方法應用於台灣金融機構信用風險管理之研究」，朝陽科技大學財務金融研究所，碩士論文，2001。
 27. 劉向麗，「依銀行融資觀點看企業財務預警問題」，國立中山大學財務管理研究所，碩士論文，2001。
 28. 劉俊男，「營建產業景氣指標與營建公司存活機率關係之研究」，國立交通大學土木工程研究所，碩士論文，2006。
 29. 鄭碧月，「上市公司營運危機預測模式之研究」，朝陽科技大學財務金融研究所，碩士論文，1997。
 30. 歐黛瑩，「台灣股票上市公司動態化財務預警模式之研究—CUSUM模式與EWMA模式之比較」，朝陽科技大學財務金融研究所，碩士論文，2003。
 31. 潘曉寧，「台灣上市電子公司財務危機預警模式」，朝陽科技大學財務金融系，碩士論文，2003。
 32. 鍾經樊、黃嘉龍、謝有隆、黃柏怡，「台灣地區信用評分系統的建置、驗證、和比較」，台灣經濟學會，2005。
 33. 聶志弘，「公司債信用風險之評估—應用選擇權評價模式」，淡江大學財務金融研究所，碩士論文，2002。
 34. 簡秀瑜，「金融機構的財務預警模式—區別分析、Logit、Cox 比例風險模式之實證研究」，國立中央大學財務管理研究所，碩士論文，1993。
 35. 藍婉萍，「運用比例風險模式(PHM)與CUSUM 模式建立動態財務預警制度—以台灣上市公司為例」，朝陽科技大學財務金融研究所，碩士論文，2003。
 36. 魏曉琴，「財務危機預警模型之研究—以台灣地區上市公司為例」，國立交通大學財務金融研究所，碩士論文，2004。
 37. 顧石望，「金融預警制度之研究—以本國一般銀行為例」，國立政治大學企業管理研究所，碩士論文，1996。

38. 饒多年，「從選擇權觀點探討我國上櫃公司違約距離與違約風險」，國立交通大學經營管理研究所，碩士論文，2002。



二、英文部分

1. Altman, E.I., “Financial ratios, discriminate analysis and the prediction of corporate bankruptcy” , Journal of Finance 23: 589-609, 1968.
2. Altman E,Hadelman R, and Narayanan P., “ Zeta analysis, a new model to identify bankruptcy risk of corporations,” Journal of Banking and Finance 10:29-51,1977.
3. Basel Committee on Banking Supervision, “ Studies on the Validation of Internal Rating Systems” , Working paper No.14,2005.
4. Beaver, W.H. “Financial ratios as predictors of failure” , Journal of Accounting Research 4: 71-102,1966.
5. Black, F. and Scholes, M., ”The Price of Option and Corporate Liabilities” , Journal of Political Economy, pp637-654,1973.
6. Blum, M., “Failing company discriminant analysis” , Journal of Accounting Research 12: 1-25,1974.
7. Clifford, W. Smith, Jr. and Ross L. Watts, “The investment opportunity set and corporate financing, dividend, and compensation policies ” ,Journal of Accounting Economics,32,1992.
8. Coats, P. K., and L. F. Fant, “ Recongnizing financial distress patterns using a neural network tool” ,Financial Management 2:142-155,1993.
9. Deakin, E. B., “A discriminant analysis of predictors of business failure” , Journal of Accounting Research 10:167-179,1972.
10. Frydman, H., E. I. Altman, and D. Kao, “Introducing recursive partitioning for financial classification: The case of financial distress” ,Journal of Finance 40:269-291,1985.
11. Gentry, J. A., P. Newbold, and D. T. Whitford, “Predicting bankruptcy: If cash flow’s not the bottom line, what is? ” ,Financial Analyst’s Journal 41:47-56,1985.
12. Hwang, D. Y., C. F. Lee, and K. T. Liaw, “ Forecasting bank failures and deposit insurance premium” ,International Review of Economics and Finance 6: 317-334,1997.
13. Jafry ,Y., and T.Schuermann, “Metrics for Comparing Credit Migration Matrices” ,Center for Financial Institutions Working Papers , pp. 3-9, Wharton School Center for Financial Institutions, University of Pennsylvania,2003.
14. Lane, W. R., S. W. Looney, and J. W. Wansley, “An application of the cox

- proportional hazards model to bank failure” ,Journal of Banking and Finance 10:511-531,1986.
15. Lo, A.W., “Logit Versus Discriminant Analysis— A Specification Test and Application to Corporate Bankruptcies” , Journal of Econometrics, Vol. 31, pp151-178,1986.
 16. Sinkey, J. F., “A multivariate statistical analysis of the characteristic of problem banks” , Journal of Finance 30:301-319,1975.
 17. Odom, M. D., and R. Sharda, “A neural network model for bankruptcy prediction” ,Proceedings of the IEEE International Conference on Neural Networks 12:163-168,1990.
 18. Ohlson, J. A., “Financial ratio and the probabilistic prediction of bankruptcy” , Journal of Accounting Research 18:109-131,1980.
 19. Platt, H. D., and M. B. Platt, “Development of a class of stable predictive variables: The case of bankruptcy prediction” ,Journal of Business Financial and Accounting 17:31-49,1990.
 20. Sobehart, Jorge R., Sean C. Keenan & Roger M. Stein, “Benchmarking Quantitative Default Risk Models: A Validation Methodology” ,Moody's Special Comment, Moody's Investors Service,2000.
 21. Tam, K. T., and M.Y. Kiang, “Managerial applications of neural networks: The case of bank failure predictions” ,Management Science 38:926-947,1992.
 22. Theodossiou, P. T., “Predicting shifts in the mean of a multivariate time series process: An application in predicting business failure” ,Journal of the American Statistical Association 88:441-449,1993.
 23. Vandell, K. D., W. Barnes, D. Hartzell, D. Kraft, and W. Wendt, “Commercial mortgage defaults: Proportional hazards estimation using individual loan histories” ,Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association 21:451-480,1993.
 24. Zhang, G., M. Y. Hu, B. E. Patuwo, and D. C. Indro, “Artificial neural networks in bankruptcy prediction: General framework and cross-validation analysis “ ,European Journal of Operational Research 116:16-32,1999.
 25. Zmijewski, M. E., “Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models” ,Supplement to Journal of Accounting Research 22:59-68,1984.

附錄A 違約模型變數篩選之方法

1. 因素分析

因素分析係用來將眾多具有高度相關性或共線性之變數加以濃縮成少數互相獨立之因素。所獲得的精簡變數即是因素 (factor)，其數學的原理是共變 (covariance) 關係之抽取，以達成用少數因素即能表達原始資料所提供大部分訊息之統計方法。

因素分析係假設樣本在某一變數上之反映是由兩部分所組成，一為各變數共有之部分，稱為共同因素 (common factor) 或潛在因素 (latent factor)，另則為各變數獨有之部分，即獨特因素 (unique factor)。其模式如下：

$$Z_{ji} = a_{j1}F_{1i} + a_{j2}F_{2i} + a_{j3}F_{3i} + \dots + a_{jk}F_{ki} + d_j U_{ji}$$

其中

Z_{ji} ：第 i 個樣本在第 j 個變數之分數

a_{jk} ：因素負荷量 (Factor Loading)

表示第 k 個共同因素對 j 個變數之變異數的貢獻

F_{ki} ：第 i 個樣本單位在第 k 個共同因素之分數

d_j ：第 j 個變數獨特因素之因素負荷量

U_{ji} ：該單位在第 j 個變數獨特因素之分數

而因素保留原則係依 Kaiser (1960) 所提出的原則，僅選取特徵值 (eigenvalue) 大於 1 之所有因素，並利用直交轉軸法中之最大變異法 (Varimax) 對因素矩陣加以轉軸、轉換，取得轉換後之因素負荷矩陣，藉以觀察各因素與各變數間之關係。

2. 向前逐步迴歸法

當潛在的 X 變數群很大時，例如 30，甚至超過 40 個的情況下，此時可以考慮使用在自動搜尋法中最常見的向前逐步迴歸法，來幫助選擇有用的 X 變數進入模型中，與其他的迴歸程序比較起來，此種方式可以相當地節省計算上的付出，這種搜尋方法基本上是發展一個序列的迴規模型，而逐步地增加或刪除一個 X 變數，增加或刪除 X 變數的準則可以等價地使用誤差平方和的縮減量、偏相關係數、 t 統計量或是 F 統計量。

自動搜尋法與所有可能的迴歸程序間，在本質上的差異就是自動搜尋法以辨識單一的「最佳」迴規模型做一結束，而所有可能的迴歸程序則可能會辨識數個

「好」的迴歸模型作往後研究上之考量，所以這也是自動搜尋法的主要弱點。經驗上顯示每一種自動搜尋法的程序都有可能誤將糟糕的模型當作是「最佳」迴歸模型。此外，自動搜尋法的程序否定了其他可能也是「好」的迴歸模型，必須注意的是一個「良好」的迴歸模型，需藉由多種診斷以作出徹底的檢驗才會被成立。

通常是採用 t 統計量與 P 值來敘述向前逐步迴歸的搜尋演算法。

- (1) 逐步迴歸習慣上是先對所有的 P-1 個潛在 X 變數，一一配適簡單線性迴歸模型，在每一個簡單線性迴歸模型中，透過 t 統計量來一一檢定斜率是否為零：

$$t_k = \frac{b_k}{s\{b_k\}}$$

這時具備有最大的 t 統計量便是目前第一指定候選變數，萬一沒有任何 X 變數的 t 統計量或是 P 值其能達到預設的水準，則演算程序以沒有 X 變數適合進入而停止搜尋工作，我們對於相同的一筆資料在進行一一檢定的過程中，由於構成 MSE 的自由度完全是取決於 X 變數的個數，所以利用固定的 t 臨界值來作為檢定的依據是不夠精確的，於是許多的軟體程式採用預設的顯著水準 α 來作為檢定的依據。

- (2) 假設在第一步中進入的變數是 X_7 ，接下來在第二階段中，逐步迴歸會選擇含變數 X_7 的所有雙變數，進行模型配適，於是可以得到新增的另一個 X_k 之 t 統計量，隨後進行 $\beta_k = 0$ 之檢定，有最大的 t 統計量或是最小 P 值的新增預測變數，便是所有新增預測變數中的第一指定候選變數，而如果這個第一指定候選變數的 t 統計量大於 t 臨界值或是 P 值小於預設的顯著水準 α ，則將該變數新增至模型中，否則演算程序到此將停止搜尋工作。
- (3) 假設在第二階段中新加入的變數是 X_3 ，皆下來逐步迴歸會考慮模型中是否須剔除原有的一些預測變數。在例題中，只有變數 X_7 需要被考慮剔除，所以僅需使用一次 t 統計量：

$$t_7 = \frac{b_7}{s\{b_7\}}$$

在逐步迴歸重複不斷進行的過程中，上面的 t 統計量將可能會出現多個，這時我們將優先剔除具備有最小 t 統計量的變數，或是等價關係中最大 P 值的變數。當檢定結果未達顯著水準時，我們可以將該變數剔除模型中，否則就該繼續保留此一變數。

(4) 假設變數 X_7 被保留下來了，於是現在模型中存有兩個預測變數 X_3 與

X_7 ，逐步迴歸接下來依同樣的程序繼續搜尋是否有新的預測變數值得新增至模型中，如果答案是肯定的，則納入該新預測變數進入模型中，並重複步驟 3，考慮模型中是否須剔除原有的一些預測變數，如此重複進行，直到沒有任何預測變數可以被新增至模型中或從模型中被剔除，此時演算程序將停止。

需注意的是逐步迴歸可能會將某一預測變數新增至模型中後，由於另外又新增了預測變數至模型中後，而發現模型中原有的預測變數價值不高，於是在將他從模型中剔除。



附錄 B 各類別營建公司主要營業項目

1. 營造業：若以主要承攬工程之性質來分類，可分為以建築物為主和以土木工程為主的二大類別工程營造體系，不過大多數之大型營造公司大多兼營兩者。

狹義的營造業：係依營造業管理規則之規定，經營建築與土木工程等之營造廠商。包括一般土木工程業（如從事水道、堤壩、港埠、碼頭、發電廠、飛機場、游泳池、遊樂區等修建、土地之填築、河道之開鑿、港灣之疏濬等行等）、道路工程業（如從事鐵路、公路、隧道、坑道、橋樑修建等行業）、房屋建築工程（凡從事各種建築物營造、修繕，如倉庫、旅館、營房、學校、工廠、車站、社區、航空站、煉油廠、博物館、加油站、預鑄房屋、市場、住宅及公寓、醫院及療養院、娛樂場所及劇院、及房屋修繕、屋瓦鋪設、建築鋼架組立等行業）。

廣義的營造業：尚應包含土木包工業及景觀工程業等兩種行業：

(1) 土木包工業：

依土木包工業管理辦法之規定，經營建築與土木工程之行業。包括一般土木工程業（如從事水道、堤壩、港埠、碼頭、發電廠、飛機場、游泳池、遊樂區等修建、土地之填築河道之開鑿、港灣之疏濬等行等）、道路工程業（如從事鐵路、公路、隧道、坑道、橋樑修建等行業）、房屋建築工程（凡從事各種建築物營造、修繕，如倉庫、旅館、營房、學校、工廠、車站、社區、航空站、煉油廠、博物館、加油站、預鑄房屋、市場、住宅及公寓、醫院及療養院、娛樂場所及劇院、及房屋修繕、屋瓦鋪設、建築鋼架組立等行業）。

(2) 景觀工程業：

造園、造景、塑像安置、噴泉裝設、假山堆製、池沼開鑿等，或庭園綠化、植生綠化工程施工之行業。其樹、草皮等栽培）、園藝服務業（如草坪維護、行道樹修剪與維護、觀賞樹木修剪與維護等）等。

營造業相關產業表

		工程類別	相關產業
營造廠	一、土木工程	1、基礎工程 2、公路工程 3、鐵路工程 4、港灣工程 5、隧道工程 6、橋樑工程 7、結構工程 8、水坡工程 9、電廠工程 10、大地工程 11、機場工程 12、管線工程 13、水利工程 14、下水道工程 15、鋼構工程 16、土方工程	1、工程重機械 2、運輸業 2、水泥製品加工業 4、鋼筋業 5、砂石業 6、水泥業 7、土方業 8、鋼構業 9、混凝土業 10、水電業 11、大地工程 12、化工業 13、防水工程業 14、紅磚業 15、鷹架工業 16、木材業 17、塑膠製品業 18、石材業 19、園藝植栽業 20、磁磚業 21、混凝土送業 22、合板業 23、瀝青混凝土業 24、門窗業 25、交通標誌、標線業 26、家具業 27、廚具業 28、一般五金材料業 29、電線、電纜業 30、電梯業
	二、建築工程	1、土方工程 2、基礎工程 3、裝修工程 4、鋼構工程 5、水電、消防 6、結構工程	31、衛生器材業 32、石化業 33、發電機、電機業 34、照明、燈具業 35、不銹鋼製品業 36、油漆業 37、鎖具業 38、天花板業 39、裝潢業 40、辦公文具設備業 41、工程設計、顧問公司、 建築師業 42、土地代書業 43、仲介業 44、建照、使用執照代理申請 業 45、安全衛生器材業 46、專業技師業 47、污水處理 業 48、消防、空調業 49、預鑄工廠業 50、鋼線、鋼纜業

2. 建設業：

- 主要經營項目有：(1) 住宅及大樓開發租售業；(2) 工業廠房開發租售業；
(3) 殯葬場所開發租售業；(4) 特定專業區開發業；(5) 投資興建公共建設業；
(6) 新市鎮、新社區開發業；(7) 區段徵收及市地重劃代辦業；(8) 都市更新

業。

根據行政院主計處及經濟部商業司等官方之「建設業」定義整理如表4-4，本研究將建設公司的業務範圍定義加以整理如下：

建設公司業務範圍及定義表

	細類	定義
建設公司	住宅及大樓開發租售業	投資開發興建一般住宅、國民住宅、工商大樓之出租出售行業。
	工業廠房開發租售業	投資開發興建工業廠房、倉庫之出租出售等行業。
	殯葬場所開發租售業	投資興建殯儀館、火葬場、靈(納)骨堂(塔)及其他喪葬設施之出租出售業。
	特定專業區開發業	投資開發工業區、工商綜合區、高科技媒體園區、海埔新生地之申請編定、開發、租售及管理業務等行業。
	投資興建公共建設業	投資開發興建都市計劃範圍內之市場、公園及休憩設施、兒童樂園、地下街、立體停車場、公用停車場、平面或地下停車場、交通運輸道路、機場、港口及其他有關之公共建設事業。
	新市鎮、新社區開發業	接受政府委託投資開發新市鎮、新社區之租售及管理行業。
	區段徵收及市地重劃代辦業	接受委託辦理區段徵收及市地重劃業務。
	都市更新業	依都市更新條例之規定，在更新地區內實施重建、整建或維護事業。

3. 綜合營建業：

綜合營造業的原則有跨足另一類別者，或者是有跨足傳統營建產業的事業，例如：營建材料類、電子科技類、貨運物流業、或跨國際營建業務等，均稱為綜合營建業。

附錄 C 營建公司主要營收項目

公司簡稱	TEJ	TEJ	主要產品 1	主要產品 2	主要產品 3	主要產品比重
	產業名 1	產業名 2				
1436 福益	M2500 營建	M14B 棉紡	建築	紡織	百貨	營建收入(100%), (%), (%)
2501 國建	M2500 營建	M25A 建設	興建國宅與商業大樓之出租出售	接受委託辦理有關都市計劃、山坡地等之規劃、設計、顧問業務	其他有關事業之經營及投資	自建工程公寓店舖(82%), 租金(18%), (%)
2504 國產	M2500 營建	M11B 預拌混凝土	預拌混凝土	不動產買賣、出租		預拌混凝土(97%), 租金收入(1%), 房屋(%)
2505 國揚	M2500 營建	M25A 建設	委託營造廠商興建國民住宅、商業大樓出租出售	建築材料之買賣製造代理	工業廠房開發租售業	南加州(80%), 天泉(13%), 天情(6%)
2506 太設	M2500 營建	M25A 建設	承攬代辦土木工程	土地開發興建房屋	H701010 住宅及大樓開發租售業	承攬工程(51%), 其他(31%), 房屋(17%)
2507 華成	M2500 營建	M25A 建設	營建業			
2509 全坤	M2500 營建	M25A 建設	建築業	水泥製品	其他投資	房屋及土地(78%), 預力電桿(12%), 其他(4%)
2511 太子	M2500 營建	M25A 建設	國民住宅及商業大樓等之委託興建及經營租售			房屋&樓房(100%), (%), (%)
2512 寶建	M2500 營建	M25A 建設	營建			住宅大樓(62%), 透天別墅(20%), 租金收入(10%)
2514 龍邦	M2500 營建	M25A 建設	委託營造廠商興建國民住宅、商業大樓出租出售業務	投資興闢都市計劃範圍內之市場、公園等公共設施	接受委託辦理市地重劃	住宅大樓(89%), 租金收入(7%), 停車位(1%)
2515 中工	M2500 營建	M25B 營造	國內外土木工程業務	國內外建築工程業務	代辦工業區之開發及發展社區工程業務	土木工程(66%), 建築工程(28%), 其他營業收入(2%)
2516 新建	M2500 營建	M25B 營造	土木工程：承辦各種道路、橋樑、隧道、運河等土木工程	建築工程：承辦各種辦公大樓、住宅、學校、廠房、醫院、運動館等工程	工廠工程：核能電廠及各種工廠之建廠工程	土木工程(58%), 建築工程(41%), 其他(1%)
2517 長谷	M2500 營建	M25A 建設	建屋出租出售			住宅大樓(89%), 租金收入(8%), 其他(1%)

公司簡稱	TEJ 產業名 1	TEJ 產業名 2	主要產品 1	主要產品 2	主要產品 3	主要產品比重
2518 長億	M2500 營建	M25A 建設	委託營造廠商興建商業大樓及國民住宅出租出受業務	投資興建公共建設業務	受託辦理市地重劃業務	房屋(89%), 租金收入(5%), 素地(4%)
2520 冠德	M2500 營建	M25A 建設	委託營造廠商興建國民住宅及商業大樓出租出售業務。	建築傢俱之買賣及進出口貿易業務。	接受委託辦理都市更新土地重劃及房屋買賣資訊業務。	住宅(100%), (,), (%)
2521 宏總	M2500 營建	M25A 建設	委託興建商業大樓. 住宅			租金收入(100%), 租賃成本(%), (%)
2523 德寶	M2500 營建	M25B 營造	建築及土木工程業務			土木工程(58%), 其他工程(31%), 住宅工程(8%)
2524 京城	M2500 營建	M25A 建設	H701010 住宅及大樓開發租賃業。	E605010 電腦設備安裝業。	I301030 電子資訊供應服務業。	住宅大樓(81%), 透天別墅(17%), 租金收入(%)
2525 寶祥	M2500 營建	M25A 建設	營建			房地(100%), (,), (%)
2526 大陸	M2500 營建	M25B 營造	承辦土木建築道路橋樑及港灣浚淤、給水、電氣及空調設備等工程。	使用重機械作業之工程及各型重機械與器材之租售。建築材料之設廠	土壤污染防治業。工業廠房開發租賃業。特定專業區開發業。	自建工程公寓店舖(30%), 土木工程(29%), 興建廠房(26%)
2527 宏璟	M2500 營建	M25A 建設	委託營造廠商興建國民住宅及商業大樓出租出售業務	買賣各種建材及進出口業務	室內設計裝潢工程(營造業除外)	高雄宏萊廠(92%), 牡丹區(2%), 伯爵第七代(二)(2%)
2528 皇普	M2500 營建	M25A 建設	委託營造廠商興建商業大樓及國民住宅出租、出售業務	投資興闢都市計劃範圍內之停車場	餐廳、咖啡廳、旅館業務之經營	大阪城 A 區(32%), 皇普大道東(27%), 租賃收入(27%)
2529 仁翔	M2500 營建	M25A 建設	委託營造廠商興建商業大樓及國民住宅出售、出租	有關建築材料買賣及進出口貿易業務	有關室內裝潢設計業務	銷售房地收入(65%), 租金收入(34%), 變更設計收入(%)
2530 華建	M2500 營建	M25A 建設	委託營造廠商興建商業大樓出租出售業務	委託營造廠商興建國民住宅出租出售業務	房屋租售之介紹業務	閱讀歐洲(44%), 租金收入(36%), 中山北路(8%)
2533 昱成	M2500 營建	M25A 建設	委託營造廠商興建國民住宅及商業大樓、出租、出售業務	各種建築材料及建設機械之代理及買賣業務		商品(35%), 租金(33%), 各式房屋(30%)

公司簡稱	TEJ 產業名 1	TEJ 產業名 2	主要產品 1	主要產品 2	主要產品 3	主要產品比重
2534 宏盛	M2500 營建	M25A 建設	委託營造廠商興建國民住宅及商業大樓出租業務	房屋租售之介紹業務	室內裝潢之設計及施工業務(現場僅作辦公室使用)	住宅大樓(99%), 其他(%), (%)
2535 達欣工程	M2500 營建	M25B 營造	承辦土木道路橋樑港灣建築油漆等工程營造	有關防水噴漿預注基樁及鑽探工程等	有關預力混凝土工程之承辦	廠房及其他(61%), 公共工程(28%), 商辦大樓(5%)
2536 宏普	M2500 營建	M25A 建設	營建			房屋及土地(99%), 租賃(%), 停車位(%)
2537 春池	M2500 營建	M25A 建設	委託營造廠商興建國民住宅及商業辦公大樓出租出售業務。	代理及買賣各種工程材料建設機械及進出口業務。	電腦設備安裝業。	電腦週邊設備(45%), 台中案(27%), 網路工程(12%)
2538 基泰	M2500 營建	M25A 建設	委託營造廠商興建商業大樓及國民住宅出售、出租業務(營造廠除外)	企業管理、財務管理及投資計劃之諮詢分析顧問業務	廢棄物處理業及其他環保服務業(廢棄土處理)	其他(61%), 住宅大樓(38%), (%)
2539 櫻建	M2500 營建	M25A 建設	委託營造廠商興建國民住宅及商業大樓之出租出售業務			其他(99%), 租金(%), (%)
2540 金尚昌	M2500 營建	M25A 建設	(所營事業第 8 條)委託營造廠商興建國民住宅出租、出售業務。	(所營事業第 39 條)F109010 圖書批發業。	(所營事業第 40 條)F109040 玩具、娛樂用品批發業。	其他(90%), 出售土地收入(6%), 房屋收入(3%)
2542 興富發	M2500 營建	M25A 建設	委託營造廠商興建商業大樓及國民住宅出租、出售業務。	有關室內裝潢之設計及施工業務。	有關建材、裝潢材料及建設機械之買賣及進出口業務等。	房屋(90%), 停車位(9%), 其他(%)
2543 皇昌	M2500 營建	M25B 營造	土木建築工程之承攬業務			土木工程(98%), 建築工程(1%), (%)
2545 皇翔	M2500 營建	M25A 建設	委託營造廠商興建住宅、商業大樓出租出售業務	有關建材之買賣及進出口業務		凱旋門(52%), 峇里島北區-房屋(24%), 峇里島南區-房屋(15%)
2546 根基	M2500 營建	M25B 營造	土木、建築、水利及整地工程之承攬。	各項基礎工程之承攬。	橋樑、隧道工程之承攬。	其他工程收入(84%), 住宅工程(15%), (%)
2547 日勝生	M2500 營建	M25A 建設	委託營造廠商興建國民住宅商業大樓出租出售業務			E. A. T 國際館(86%), E. A. T 時尚館(11%), 富比仕(1%)

公司簡稱	TEJ 產業名 1	TEJ 產業名 2	主要產品 1	主要產品 2	主要產品 3	主要產品比重
2548 華固	M2500 營建	M25A 建設	興建商業大樓、國民住宅及廠辦之出租及出售	室內裝潢業務及建材及機械買賣及進出口貿易業務	委託營造廠興建一般工業用地之廠房倉庫出租等業務	香草山莊(40%), 智價 B(25%), 台大案(19%)
2553 啟阜	M2500 營建	M25B 營造	建築與土木工程			中油內裝(19%), 福林家園(19%), C327 標(17%)
2572 大棟	M2500 營建	M25B 營造	土木工程承包業			土木工程(100%), (,), (%)
2577 亞昕	M2500 營建	M25A 建設	興建住宅及商業大樓出租出售			房地(100%), (,), (%)
5501 金腦科	M2500 營建	M23C 光電/ IO	委託營造廠興建商業大樓、國民住宅出售, 出租業務	房屋租售之介紹業務	投資興闢都市計劃範圍內之市場、停車場等公共設施、LCD 銷售	電子零組件(58%), 液晶系統產(35%), 租金收入(4%)
5502 龍田	M2500 營建	M25A 建設	委託營造廠興建商業大樓、國民住宅之出租出售業務。	受政府工業主管單位委託辦理工業區之開發租售及管理業務。	委託營造廠興建一般工業用地廠房之出租出售。	經貿廣場—中和(24%), 內湖工地(23%), 中壢工地(22%)
5503 榮美開發	M2500 營建	M25A 建設	經營旅館業務	委託營造廠商興建商業大樓及國民住宅之出售出租業務	織布業及電子零組件製造業	各式房屋(78%), 紡織品買賣(16%), 旅館收入(客房)(4%)
5504 信南	M2500 營建	M11B 預拌混凝土	有關建築材料之加工, 製造買賣業務。	預拌混凝土加工製造運輸買賣壓送業務。	水泥暨其製品加工製造進出口買賣業務。	預拌混凝土(94%), 水泥製品(2%), 其他(1%)
5505 和旺	M2500 營建	M25A 建設	委託營造廠興建國民住宅及商業大樓出租、出售業務			其他(52%), 中正怡園(47%), (%)
5506 長鴻	M2500 營建	M25B 營造	承攬各種土木工程			土木工程(66%), 建築工程(33%), (%)
5508 永信建設	M2500 營建	M25A 建設	委託營造廠商興建國民住宅及商業大樓出租出售業務	有關建築材料買賣(期貨除外)	有關室內裝潢之設計及施工業務	住宅大樓(58%), 連棟住宅(41%), 房屋出租收入(%)
5511 德昌	M2500 營建	M25B 營造	建築及土木工程			土木工程(80%), 住宅大樓(8%), 廠房及其他(6%)
5512 力麒	M2500 營建	M25A 建設	住宅及商業大樓投資興建出租出售			青年皇家(36%), 王樣力麒花園(17%), 力麒南京通商大樓(10%)

公司簡稱	TEJ 產業名 1	TEJ 產業名 2	主要產品 1	主要產品 2	主要產品 3	主要產品比重
5514 三豐	M2500 營建	M25A 建設	委託營造廠商興建國民住宅及商業大樓出租、出售業務。			大道之城(38%), 國品(28%), 世貿國璽(15%)
5515 建國工程	M2500 營建	M25B 營造	設計、監修承造各種大小工程	買賣建築材料	石灰石、大理石及土石方之採取經銷	工程服務(97%), 其他(2%), (%)
5516 雙喜	M2500 營建	M25B 營造	營造業			學校(48%), 廠房及其他(30%), 辦公大樓(21%)
5518 大日	M2500 營建	M25A 建設	委託營造廠商興建國民住宅出租, 出售業務。	土地及其定著物之鑑定顧問業務。	電腦及其週邊設備之設計及維護銷售, 租賃業。	科技事業部(76%), 熱帶嶼(21%), 其他營業收入(1%)
5519 隆大	M2500 營建	M25B 營造	營造業	住宅、大樓及工業廠房開發租售業、投資興建公共建設業	金屬建材、磁磚、貼面石材、水泥、石灰及其製品批發業	建屋銷售(51%), 建築工程(30%), 土木工程(17%)
5520 力泰	M2500 營建	M11B 預拌混凝土	預拌混凝土			預拌混凝土(97%), 出售原料(2%), (%)
5521 工信工程	M2500 營建	M25B 營造	道路、橋樑、隧道、碼頭、捷運等土木工程及房屋建築工程營造。	地質鑽探工程承攬。	前項工程有關材料之買賣及進出口。	公共工程(98%), 建築工程(1%), (%)
5522 遠雄建設	M2500 營建	M25A 建設	委託營造廠商興建商業大樓及國民住宅出租出售業務	室內裝潢設計施工承包業務		住宅大樓(74%), 辦公大樓(22%), 出租房地收入(2%)
5523 宏都	M2500 營建	M25A 建設	委託營造廠商興建國民住宅及商業大樓出租出售業務	室內裝潢業務(營造業、建築師業務及建築物室內裝潢業務除外)	有關建材之買賣及進出口業務	磐石乙照(64%), 磐石甲照(19%), 宏都 SMART(12%)
5524 捷力科技	M2500 營建	M23D 電子零組件	住宅及大樓開發租售業	有關室內裝潢之設計及施工業務	電機設備、電源器、電腦週邊設備之製造及買賣業務	電子產品(74%), 天池(車位)(15%), 天池(5%)
5525 順天	M2500 營建	M25A 建設	經營委託營造廠商興建國民住宅及商業大樓之出租出售業務	工業廠房開發出租辦公大樓出租等業務	各種廣告企劃代理及其策劃製作業務	房屋(100%), (%), (%)

公司簡稱	TEJ 產業名 1	TEJ 產業名 2	主要產品 1	主要產品 2	主要產品 3	主要產品比重
5526 昆泰	M2500 營建	M25B 營造	土木工程	建築工程		K08 工程(24%), K10 工程(13%), A03 工程(12%)
5528 廣大	M2500 營建	M23U 消費性 電子	消費性電子產品之研發、製造及銷售	電子零組件買賣		消費性產品(92%), PCBA(6%), 站前晶華(%)
5529 訊嘉	M2500 營建	M25A 建設	住宅及大樓開發租售業	電子零組件製造業	各種空罐、瓶蓋、盒、桶類之製造加工	別墅(100%), (%), (%)
5530 大漢	M2500 營建	M25A 建設	建設業			大漢 MVP(68%), 北投大漢(25%), 雙城 4 米 5(6%)
5531 鄉林建設	M2500 營建	M25A 建設	委託營造廠興建國民住宅、商業大樓出租或出售			鄉林雅典(69%), 鄉林凱撒(20%), 鄉林桂冠(6%)
5532 竟誠建築	M2500 營建	M25B 營造	土木建築、水利、道路、鋼骨、鋼架、裝潢等工程承辦業	有關建築五金及建材買賣業		土木工程(48%), 廠房(34%), 建築工程(14%)
5533 皇鼎建設	M2500 營建	M25A 建設	興建國民住宅、商業大樓及工業廠房之出租及出售			中山京華(50%), 亞洲科技中心(31%), 鼎園(15%)
5534 長虹	M2500 營建	M25A 建設	投資興建國民住宅、工業廠房、廠辦及商業大樓出租出售			長虹 PARK608(17%), 長虹涵碧(13%), 長虹春曉一期(9%)
6401 助群	M2500 營建	M25B 營造	土木建築工程之承包及土地開發之承攬	國民住宅及商業大樓之承建業務	前項有關業務之經營及投資	住宅工程(68%), 住商大樓(32%), (%)
6402 基泰營	M2500 營建	M25B 營造	國內外土木、建築、水利工程承攬			土木工程(56%), 辦公大樓(21%), 廠房工程(18%)
8710 易欣	M2500 營建	M25B 營造	環保及水資源工程	石化工程	電力工程	污泥脫水機設備(30%), 鍋爐及污泥熱交換(27%), 廢沼氣燃燒及附屬(25%)
8716 尖美	M2500 營建	M25A 建設	國民住宅、商業大樓等之委託興建及經營租售	有關室內裝潢之設計及施工業務	房屋租售之介紹及其他等。	住宅大樓(52%), 透天別墅(33%), 其他(13%)

公司簡稱	TEJ 產業名 1	TEJ 產業名 2	主要產品 1	主要產品 2	主要產品 3	主要產品比重
8719 宏福	M2500 營建	M25A 建設	各種建築材料之製造及買賣、室內裝潢設計及施工、	委託營造廠商興建國民住宅出租出售、房屋租售之介紹業務、	水泥製品之生產及運銷、預拌混凝土之製造及運銷等。	房屋收入(66%), 土地收入(32%), 租金收入(%)
8725 三采	M2500 營建	M25A 建設	委託營造廠商興建國民住宅及商業大樓出租、出售業務。	有關室內裝璜之設計及施工業務。	一般進出口貿易業務。(許可業務除外)	房屋及土地(50%), 營建用地(45%), 其他(3%)



附錄 D 營建公司違約風險值

		洪啟綸 logit			林哲輝倖存分析			選擇權定價模型		
		第一年模型	第二年模型	第三年模型	第一年模型	第二年模型	第三年模型	一年期	兩年期	三年期
公司名稱	公司狀況	違約機率	違約機率	違約機率	危險機率	危險機率	危險機率	違約機率	違約機率	違約機率
2505 國揚	1	0.0097	0.9897	0.0063	0.4173	0.1539	0.3621	0.0000	0.0483	0.0000
2506 太設	1	0.9568	0.5392	0.0000	0.3842	0.6173	0.7003	0.0406	0.0383	0.0029
2525 寶祥	1	0.6576	0.0000	0.0863	0.4242	1.0000	0.3375	0.0512	0.3401	0.1790
2527 宏璟	1	0.9968	0.9982	0.0182	0.1262	0.0353	0.1823	0.0001	0.1670	0.0144
2530 華建	1	0.9405	0.8836	0.0000	0.1490	0.4147	0.7732	0.0311	0.0504	0.0661
2533 昱成	1	0.9176	0.6003	0.0000	0.4252	0.7377	0.8006	0.1135	0.0644	0.1651
2537 春池	1	0.9008	0.0303	0.0000	0.1412	0.3021	0.4732	0.0000	0.0000	0.0000
2538 基泰	1	0.8347	0.9632	0.0004	0.1656	0.3086	0.3390	0.0572	0.2376	0.0369
5524 捷力科技	1	0.9646	0.5281	0.0000	0.1324	0.1118	0.3637	0.1305	0.0663	0.0000
5528 廣大	1	0.8940	0.0125	0.9891	0.4465	0.7395	0.2131	0.0000	0.0000	0.0004
1436 福益	0	1.0000	0.0000	0.0000	0.3635	0.0381	0.1690	0.0000	0.0000	0.0000
2501 國建	0	0.9998	0.0528	0.0000	0.3419	0.0409	0.1685	0.0000	0.0121	0.0962
2504 國產	0	0.9988	0.9977	0.0757	0.3374	0.0610	0.2758	0.0000	0.0232	0.1428
2520 冠德	0	0.9921	0.9984	0.2159	0.3336	0.0849	0.2729	0.0000	0.0016	0.0011
2526 大陸	0	0.9919	0.9473	0.0000	0.3506	0.1224	0.3468	0.0000	0.0026	0.0985
2534 宏盛	0	0.9817	0.8152	0.0000	0.3529	0.3336	0.4535	0.0000	0.0000	0.0898
2543 皇昌	0	0.9774	0.3410	0.0000	0.2560	0.4305	0.5406	0.0001	0.0054	0.0962
2546 根基	0	0.9942	0.3014	0.0000	0.3426	0.0907	0.2897	0.0078	0.0000	0.0068
2547 日勝生	0	0.9880	0.6540	0.0000	0.1301	0.3190	0.5708	0.0000	0.0000	0.0000
5508 永信建設	0	0.9989	0.9968	0.0064	0.3428	0.1203	0.3085	0.0021	0.0646	0.0278
5511 德昌	0	0.9965	0.8360	0.0000	0.3417	0.0571	0.2279	0.0000	0.0000	0.1663
5512 力麒	0	0.9732	0.7689	0.0001	0.3767	0.6302	0.4213	0.0000	0.0106	0.0025
5515 建國工程	0	0.9988	0.9966	0.0374	0.2128	0.0591	0.2138	0.0000	0.0000	0.0018
5516 雙喜	0	0.9930	0.0378	0.0000	0.2456	0.6076	0.2635	0.0000	0.0000	0.0000
5519 隆大	0	0.9996	0.1571	0.0000	0.2201	0.4197	0.2765	0.0000	0.0026	0.0000
5521 工信工程	0	0.9904	0.8515	0.0000	0.2264	0.0878	0.2847	0.0000	0.0003	0.0000
5531 鄉林建設	0	0.9971	0.7454	0.0002	0.1400	0.0779	0.2121	0.0000	0.0000	0.0000
5530 大漢	0	0.9996	0.9498	0.0000	0.1163	0.0768	0.4691	0.0000	0.0000	0.0622
5533 皇鼎建設	0	0.9875	0.9346	0.0000	0.1284	0.0710	0.2127	0.0000	0.0000	0.0242
5534 長虹	0	0.9944	0.7615	0.0000	0.1371	0.1285	0.1534	0.0000	0.0000	0.0004

註：1 為危機公司、0 為正常公司

附錄 E 因素分析篩選後之模型變數結果

1. 營造公司

模型之財務因子變數轉軸後之因素矩陣表

轉軸後的成份矩陣				
	成份			
	1	2	3	4
負債佔總資產比率	-0.3478	-0.9301	-0.1108	0.0398
自有資金比率	0.3478	0.9301	0.1108	-0.0398
流動資產比率	-0.2614	-0.9002	-0.3193	0.1392
固定資產比率	0.3085	0.8808	0.1985	-0.2995
流動比率	0.3077	0.9220	-0.0753	0.2226
速動比率	0.2382	0.5225	0.8187	-0.0010
利息保障倍數	0.6645	0.6658	0.2663	0.2104
借款依存度	-0.2512	-0.9327	0.2139	0.1455
應收帳款週轉率	0.1943	-0.6106	0.7636	0.0792
存貨週轉率	0.2289	0.5832	0.2959	-0.7211
固定資產週轉率	0.0568	-0.9211	0.0108	0.3849
總資產週轉率	0.8513	-0.4824	0.1912	-0.0782
總資產報酬率	0.9801	0.1553	0.1223	-0.0197
股東權益報酬率	0.9778	0.1942	0.0733	-0.0278
營業利益佔實收資本比率	0.9313	0.3414	-0.0113	-0.1267
稅前存益佔實收資本比率	0.9350	0.3546	0.0071	-0.0032
純益率	0.9746	0.1416	0.1691	-0.0400
每股盈餘 EPS	0.9560	0.2881	0.0467	0.0309
營業利益率	0.9609	0.1666	0.1419	-0.1695
業外收支率	-0.0628	-0.0555	0.1532	0.9846
營業利益比資產總額	0.9313	0.3414	-0.0113	-0.1267
營收成長率	0.8226	-0.1334	0.5447	0.0942
現金流量率	-0.0922	0.9676	-0.2352	-0.0042
萃取方法：主成分分析。				
旋轉方法：旋轉方法：含 Kaiser 常態化的 Varimax 法。				

模型之財務因子變數解說總變異量表

解說總變異量									
成份	初始特徵值			平方和負荷量萃取			轉軸平方和負荷量		
	總和	變異數的%	累積%	總和	變異數的%	累積%	總和	變異數的%	累積%
1	13.3634	58.1017	58.1017	13.3634	58.1017	58.1017	9.8811	42.9611	42.9611

2	6.2388	27.1253	85.2270	6.2388	27.1253	85.2270	9.0554	39.3714	82.3325
3	1.7571	7.6395	92.8666	1.7571	7.6395	92.8666	2.1129	9.1865	91.5189
4	1.6407	7.1334	100.0000	1.6407	7.1334	100.0000	1.9506	8.4811	100.0000
5	0.0000	0.0000	100.0000						
6	0.0000	0.0000	100.0000						
7	0.0000	0.0000	100.0000						
8	0.0000	0.0000	100.0000						
9	0.0000	0.0000	100.0000						
10	0.0000	0.0000	100.0000						
11	0.0000	0.0000	100.0000						
12	0.0000	0.0000	100.0000						
13	0.0000	0.0000	100.0000						
14	0.0000	0.0000	100.0000						
15	0.0000	0.0000	100.0000						
16	0.0000	0.0000	100.0000						
17	0.0000	0.0000	100.0000						
18	0.0000	0.0000	100.0000						
19	0.0000	0.0000	100.0000						
20	0.0000	0.0000	100.0000						
21	0.0000	0.0000	100.0000						
22	0.0000	0.0000	100.0000						
23	0.0000	0.0000	100.0000						

萃取法：主成份分析。

模型之景氣指標變數轉軸後之因素矩陣表

轉軸後的成份矩陣		
	成份	
	1	2
經濟成長率	0.6329	-0.7743
實質國民生產毛額	-0.9779	-0.2092
營建業實質生產毛額	0.9965	0.0839
營建業就業人數	0.1057	0.9944
水泥業工業生產指數	-0.9126	-0.4088
房建業工業生產指數	0.1646	0.9864
營建業受雇員工進入率	0.7349	-0.6782
營建業受雇員工退出率	0.9883	0.1522
營建業佔國內生產毛額百分比	0.7948	0.6069

核發建物執照	-0.3430	-0.9393
建物執照總樓地板面積	-0.2447	-0.9696
核發使用執照	-0.9804	0.1972
使用執照總樓地板面積	-0.0459	0.9989
萃取方法：主成分分析。		
旋轉方法：旋轉方法：含 Kaiser 常態化的 Varimax 法。		

模型之景氣指標變數解說總變異量表

解說總變異量									
成份	初始特徵值			平方和負荷量萃取			轉軸平方和負荷量		
	總和	變異數的%	累積%	總和	變異數的%	累積%	總和	變異數的%	累積%
1	7.3933	56.8719	56.8719	7.3933	56.8719	56.8719	6.5102	50.0783	50.0783
2	5.6067	43.1281	100.0000	5.6067	43.1281	100.0000	6.4898	49.9217	100.0000
3	0.0000	0.0000	100.0000						
4	0.0000	0.0000	100.0000						
5	0.0000	0.0000	100.0000						
6	0.0000	0.0000	100.0000						
7	0.0000	0.0000	100.0000						
8	0.0000	0.0000	100.0000						
9	0.0000	0.0000	100.0000						
10	0.0000	0.0000	100.0000						
11	0.0000	0.0000	100.0000						
12	0.0000	0.0000	100.0000						
13	0.0000	0.0000	100.0000						

萃取法：主成份分析。

2. 建設公司

模型之財務因子變數轉軸後之因素矩陣表

	轉軸後的成份矩陣					
	成份					
	1	2	3	4	5	6
負債佔總資產比率	-0.4194	-0.1088	0.7328	-0.3390	0.1876	0.2234
自有資金比率	0.4159	0.1116	-0.7244	0.3467	-0.1877	-0.2202
流動資產比率	0.2973	-0.7414	0.3071	-0.2444	0.1813	0.0969
固定資產比率	0.0939	0.6369	-0.2648	-0.1155	-0.2078	-0.4832
流動比率	0.1816	-0.8188	-0.2504	0.1267	-0.0468	-0.1410
速動比率	0.1803	-0.0077	0.0285	-0.0493	0.1258	0.8929

利息保障倍數	0.9601	-0.0089	0.1992	-0.0650	0.0509	-0.0076
借款依存度	-0.3638	-0.0046	0.5796	-0.5755	0.1613	-0.1552
應收帳款週轉率	-0.3081	0.4920	0.4972	-0.1898	0.2524	-0.4017
存貨週轉率	0.1125	0.8596	0.2842	0.1786	0.2408	-0.0891
固定資產週轉率	0.1543	-0.1916	0.5713	0.4440	0.2718	0.3143
總資產週轉率	0.1168	0.7088	0.4409	0.2902	0.2952	-0.1477
總資產報酬率	0.9188	-0.0086	-0.0258	0.1319	0.2381	0.1166
股東權益報酬率	0.8141	-0.1381	-0.2916	0.4200	0.0458	0.1128
營業利益佔實收資本比率	0.2649	0.0074	0.0416	0.9352	-0.0141	-0.0326
稅前存益佔實收資本比率	0.9270	0.0063	-0.1433	0.3035	-0.0067	0.0977
純益率	0.1109	0.0866	0.0311	-0.0058	0.9605	0.0718
每股盈餘 EPS	0.9231	-0.0008	-0.1300	0.3254	-0.0060	0.0277
營業利益率	0.0234	0.2244	0.7066	0.1252	-0.1270	-0.0257
業外收支率	0.1080	0.0794	0.0077	-0.0341	0.9609	0.0873
營業利益比資產總額	0.2724	0.0065	-0.0923	0.9156	0.0043	-0.0332
營收成長率	0.2542	0.3221	0.6876	-0.0458	-0.4356	-0.1606
現金流量率	0.0854	0.9036	-0.0694	-0.2052	-0.0033	0.0434
萃取方法：主成分分析。						
旋轉方法：旋轉方法：含 Kaiser 常態化的 Varimax 法。						

模型之財務因子變數解說總變異量表

解說總變異量									
成份	初始特徵值			平方和負荷量萃取			轉軸平方和負荷量		
	總和	變異數的%	累積%	總和	變異數的%	累積%	總和	變異數的%	累積%
1	6.9688	30.2993	30.2993	6.9688	30.2993	30.2993	5.1698	22.4774	22.4774
2	4.5928	19.9686	50.2678	4.5928	19.9686	50.2678	4.1741	18.1481	40.6256
3	3.5772	15.5531	65.8210	3.5772	15.5531	65.8210	3.6253	15.7622	56.3878
4	2.1873	9.5100	75.3310	2.1873	9.5100	75.3310	3.1773	13.8143	70.2020
5	1.8347	7.9768	83.3078	1.8347	7.9768	83.3078	2.5867	11.2464	81.4485
6	1.1248	4.8905	88.1983	1.1248	4.8905	88.1983	1.5525	6.7498	88.1983
7	0.9031	3.9264	92.1247						
8	0.5926	2.5767	94.7014						
9	0.5272	2.2921	96.9934						
10	0.3139	1.3649	98.3583						
11	0.1846	0.8025	99.1608						
12	0.1167	0.5076	99.6684						
13	0.0365	0.1585	99.8269						

14	0.0191	0.0830	99.9099						
15	0.0118	0.0514	99.9613						
16	0.0062	0.0271	99.9884						
17	0.0023	0.0099	99.9984						
18	0.0004	0.0016	100.0000						
19	0.0000	0.0000	100.0000						
20	0.0000	0.0000	100.0000						
21	0.0000	0.0000	100.0000						
22	0.0000	0.0000	100.0000						
23	0.0000	0.0000	100.0000						

萃取法：主成份分析。

模型之景氣指標變數轉軸後之因素矩陣表

轉軸後的成份矩陣		
	成份	
	1	2
經濟成長率	0.0588	0.9028
實質國民生產毛額	-0.9136	-0.3183
營建業實質生產毛額	0.6201	0.7684
營建業就業人數	0.4952	0.8337
水泥業工業生產指數	0.9775	0.1338
房建業工業生產指數	0.2527	0.8981
營建業受雇員工進入率	-0.6082	0.7032
營建業受雇員工退出率	-0.7068	-0.0825
營建業佔國內生產毛額百分比	0.7930	0.6052
核發建物執照	0.8159	0.4725
建物執照總樓地板面積	0.5799	0.7835
核發使用執照	0.9501	0.2350
使用執照總樓地板面積	0.2632	0.8907

萃取方法：主成分分析。
旋轉方法：旋轉方法：含 Kaiser 常態化的 Varimax 法。

模型之景氣指標變數解說總變異量表

解說總變異量									
成份	初始特徵值			平方和負荷量萃取			轉軸平方和負荷量		
	總和	變異數的%	累積%	總和	變異數的%	累積%	總和	變異數的%	累積%
1	8.7745	67.4959	67.4959	8.7745	67.4959	67.4959	5.9595	45.8423	45.8423

2	2.7643	21.2637	88.7597	2.7643	21.2637	88.7597	5.5793	42.9174	88.7597
3	0.8564	6.5877	95.3474						
4	0.6048	4.6526	100.0000						
5	0.0000	0.0000	100.0000						
6	0.0000	0.0000	100.0000						
7	0.0000	0.0000	100.0000						
8	0.0000	0.0000	100.0000						
9	0.0000	0.0000	100.0000						
10	0.0000	0.0000	100.0000						
11	0.0000	0.0000	100.0000						
12	0.0000	0.0000	100.0000						
13	0.0000	0.0000	100.0000						

萃取法：主成份分析。

3. 綜合營建公司

模型之財務因子變數轉軸後之因素矩陣表

轉軸後的成份矩陣					
	成份				
	1	2	3	4	5
負債佔總資產比率	-0.1687	-0.8488	-0.3257	0.2400	0.1892
自有資金比率	0.1687	0.8488	0.3257	-0.2400	-0.1892
流動資產比率	0.0056	-0.0217	0.9121	0.1624	0.2176
固定資產比率	0.1429	-0.1380	-0.9314	-0.2213	-0.1064
流動比率	0.2549	0.3169	0.7342	-0.4132	-0.3389
速動比率	0.2704	-0.0004	-0.0470	0.7945	-0.5101
利息保障倍數	0.6455	0.4843	0.1097	0.2758	0.4072
借款依存度	-0.3141	-0.7912	-0.3651	-0.0450	0.1094
應收帳款週轉率	0.2269	-0.0472	0.2480	-0.0792	0.8793
存貨週轉率	0.1650	-0.2183	-0.6000	0.3687	-0.2418
固定資產週轉率	0.0524	-0.0970	0.5176	0.6961	0.2084
總資產週轉率	0.1532	-0.3066	-0.0020	0.8359	-0.1943
總資產報酬率	0.8944	-0.0050	-0.1467	0.3408	-0.0311
股東權益報酬率	0.8300	0.5037	-0.0655	-0.0589	0.0748
營業利益佔實收資本比率	0.9282	0.1160	0.0013	0.3101	-0.0458
稅前存益佔實收資本比率	0.8523	0.4741	-0.0082	0.0429	0.0723
純益率	0.1870	0.8619	-0.2114	0.0575	0.2425
每股盈餘 EPS	0.8491	0.4863	-0.0427	0.0118	0.0637

營業利益率	0.3769	-0.0955	0.0517	0.8515	0.2313
業外收支率	-0.0044	0.8379	-0.2067	-0.3634	0.1085
營業利益比資產總額	0.9206	0.1144	0.0306	0.3344	-0.0482
營收成長率	0.5249	-0.3058	0.6248	0.2978	-0.3261
現金流量率	-0.7052	0.2730	-0.2324	0.1344	-0.1580
萃取方法：主成分分析。					
旋轉方法：旋轉方法：含 Kaiser 常態化的 Varimax 法。					

模型之財務因子變數解說總變異量表

解說總變異量									
成份	初始特徵值			平方和負荷量萃取			轉軸平方和負荷量		
	總和	變異數的%	累積%	總和	變異數的%	累積%	總和	變異數的%	累積%
1	8.1951	35.6309	35.6309	8.1951	35.6309	35.6309	6.4307	27.9597	27.9597
2	5.3532	23.2746	58.9055	5.3532	23.2746	58.9055	4.9385	21.4717	49.4314
3	3.6961	16.0702	74.9757	3.6961	16.0702	74.9757	3.8505	16.7411	66.1725
4	1.9305	8.3936	83.3693	1.9305	8.3936	83.3693	3.6928	16.0558	82.2284
5	1.6091	6.9962	90.3655	1.6091	6.9962	90.3655	1.8715	8.1371	90.3655
6	0.9751	4.2394	94.6048						
7	0.6796	2.9546	97.5594						
8	0.3462	1.5052	99.0646						
9	0.2151	0.9354	100.0000						
10	0.0000	0.0000	100.0000						
11	0.0000	0.0000	100.0000						
12	0.0000	0.0000	100.0000						
13	0.0000	0.0000	100.0000						

萃取法：主成份分析。

模型之景氣指標變數轉軸後之因素矩陣表

轉軸後的成份矩陣		
	成份	
	1	2
經濟成長率	0.6363	-0.1741
實質國民生產毛額	-0.9039	-0.0761
營建業實質生產毛額	0.9753	0.0985
營建業就業人數	0.9046	0.3072
水泥業工業生產指數	0.1114	0.9411
房建業工業生產指數	0.9280	0.0476

營建業受雇員工進入率	-0.1295	-0.7836
營建業受雇員工退出率	0.4675	-0.7150
營建業佔國內生產毛額百分比	0.9573	0.1544
核發建物執照	-0.2938	0.9483
建物執照總樓地板面積	0.4214	0.8668
核發使用執照	0.3289	0.9250
使用執照總樓地板面積	0.9335	0.0453
萃取方法：主成分分析。		
旋轉方法：旋轉方法：含 Kaiser 常態化的 Varimax 法。		

模型之景氣指標變數解說總變異量表

解說總變異量									
成份	初始特徵值			平方和負荷量萃取			轉軸平方和負荷量		
	總和	變異數的%	累積%	總和	變異數的%	累積%	總和	變異數的%	累積%
1	6.6166	56.8719	56.8719	7.3933	56.8719	56.8719	6.5102	50.0783	50.0783
2	4.3294	43.1281	100.0000	5.6067	43.1281	100.0000	6.4898	49.9217	100.0000
3	0.9750	0.0000	100.0000						
4	0.6557	0.0000	100.0000						
5	0.4233	0.0000	100.0000						
6	0.0000	0.0000	100.0000						
7	0.0000	0.0000	100.0000						
8	0.0000	0.0000	100.0000						
9	0.0000	0.0000	100.0000						
10	0.0000	0.0000	100.0000						
11	(0.0000)	0.0000	100.0000						
12	(0.0000)	0.0000	100.0000						
13	(0.0000)	0.0000	100.0000						
萃取法：主成份分析。									

附錄 F 各類別營建公司違約風險值

			林哲輝倖存分析			劉俊男倖存分析		
			前一年模型	前二年模型	前三年模型	前一年模型	前二年模型	前三年模型
公司名稱	類別	公司狀況	存活機率	存活機率	存活機率	存活機率	存活機率	存活機率
2523 德寶	營造	1	0.5140	0.9030	0.7784	0.5518	0.9022	0.9581
5520 力泰	營造	1	0.8800	0.9797	0.8274	0.8993	0.9334	0.9768
5524 捷力科技	營造	1	0.8676	0.8882	0.6363	0.8993	0.9334	0.9768
5528 廣大	營造	1	0.5535	0.2605	0.7869	0.8993	0.9334	0.9768
2515 中工	營造	0	0.6451	0.8195	0.6011	0.5518	0.9022	0.9581
2516 新建	營造	0	0.6214	0.8004	0.5684	0.5518	0.9022	0.9581
2535 達欣工程	營造	0	0.6486	0.9149	0.7610	0.5518	0.9022	0.9581
2543 皇昌	營造	0	0.7440	0.5695	0.4594	0.5518	0.9022	0.9581
2546 根基	營造	0	0.6574	0.9093	0.7103	0.5518	0.9022	0.9581
5506 長鴻	營造	0	0.6513	0.9374	0.2485	0.5518	0.9022	0.9581
5511 德昌	營造	0	0.6583	0.9429	0.7721	0.5518	0.9022	0.9581
5516 雙喜	營造	0	0.7544	0.3924	0.7365	0.5518	0.9022	0.9581
6401 助群	營造	0	0.8807	0.9833	0.8315	0.5518	0.9022	0.9581
6402 基泰營	營造	0	0.8627	0.0694	0.3967	0.5518	0.9022	0.9581
2517 長谷	建設	1	0.7443	0.3238	0.4033	0.2540	0.4668	0.1255
2538 基泰	建設	1	0.8344	0.6914	0.6610	0.9465	0.8285	0.8920
8719 宏福	建設	1	0.3329	0.9604	0.7559	0.0415	0.0135	0.0099
2501 國建	建設	0	0.6581	0.9390	0.8315	0.0053	0.6632	0.7840
2511 太子	建設	0	0.6337	0.5865	0.4238	0.4882	0.9401	0.9733
2514 龍邦	建設	0	0.6236	0.8746	0.7767	0.4882	0.9401	0.9733
2534 宏盛	建設	0	0.6471	0.6664	0.5465	0.6302	0.9554	0.9828
2536 宏普	建設	0	0.6661	0.9225	0.8127	0.6302	0.9554	0.9828
2542 興富發	建設	0	0.7637	0.6816	0.6558	0.7407	0.9677	0.9882
2547 日勝生	建設	0	0.8699	0.6810	0.4292	0.8151	0.9763	0.9912
5512 力麒	建設	0	0.6233	0.3698	0.5787	0.6302	0.9554	0.9828
5514 三豐	建設	0	0.6811	0.9391	0.7278	0.6302	0.9554	0.9828
5522 遠雄建設	建設	0	0.7692	0.3835	0.4008	0.7407	0.9677	0.9882
5523 宏都	建設	0	0.7664	0.7333	0.7117	0.7407	0.9677	0.9882
5525 順天	建設	0	0.8838	0.9714	0.8171	0.8151	0.9763	0.9912
5530 大漢	建設	0	0.8837	0.9232	0.5309	0.8151	0.9763	0.9912
5531 鄉林建設	建設	0	0.8600	0.9221	0.7879	0.8151	0.9763	0.9912
5533 皇鼎建設	建設	0	0.8716	0.9290	0.7873	0.8151	0.9763	0.9912
5534 長虹	建設	0	0.8629	0.8715	0.8466	0.9404	0.9924	0.9973

			林哲輝倖存分析			劉俊男倖存分析		
			前一年模型	前二年模型	前三年模型	前一年模型	前二年模型	前三年模型
公司名稱	類別	公司狀況	存活機率	存活機率	存活機率	存活機率	存活機率	存活機率
2533 昱成	綜合營建	1	0.5748	0.2623	0.1994	0.9881	0.9915	0.9952
2537 春池	綜合營建	1	0.8588	0.6979	0.5268	0.8860	0.8038	0.8870
2553 啟阜	綜合營建	1	0.8556	0.9626	0.8722	0.7282	0.9073	0.8760
5532 竟誠建築	綜合營建	1	0.8668	0.9363	0.7446	0.9641	0.9955	0.9985
1436 福益	綜合營建	0	0.6365	0.9619	0.8310	0.2581	0.9538	0.9837
2509 全坤	綜合營建	0	0.6475	0.7857	0.5896	0.2581	0.9538	0.9837
2520 冠德	綜合營建	0	0.6664	0.9151	0.7271	0.2581	0.9538	0.9837
2526 大陸	綜合營建	0	0.6494	0.8776	0.6532	0.1607	0.9768	0.9915
2548 華固	綜合營建	0	0.8736	0.7711	0.6108	0.1607	0.9768	0.9915
5508 永信建設	綜合營建	0	0.6572	0.8797	0.6915	0.1607	0.9768	0.9915
5515 建國工程	綜合營建	0	0.7872	0.9409	0.7862	0.1607	0.9768	0.9915
5519 隆大	綜合營建	0	0.7799	0.5803	0.7235	0.1607	0.9768	0.9915
5521 工信工程	綜合營建	0	0.7736	0.9122	0.7153	0.1607	0.9768	0.9915

註：1 為危機公司、0 為正常公司

