

# 國立交通大學

土木工程學系  
碩士論文

以縮減式模型探討營造公司之違約機率

Using the Reduced-Form Model to Study the Default Probability of  
Construction Firms



研究生：張敦威

指導教授：黃玉霖 博士

中華民國九十八年七月

以縮減式模型探討營造公司之違約機率

**Using the Reduced-Form Model to Study the Default Probability  
of Construction Firms**

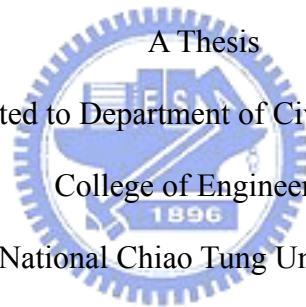
研究生：張敦威

Student : Tung-Wei Chang

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



A Thesis  
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

July 2009

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十八年七月

# 以縮減式模型探討營造公司之違約機率

研究生：張敦威

指導教授：黃玉霖 博士

國立交通大學土木工程學系（研究所）碩士班

## 摘要

二十世紀末以來，諸多金融大事件發生，有關人士意識到一個重要的問題-信用風險，藉由信用風險的研究可使金融機構有更確切的方法稽核客戶的償債能力，甚至可使進行商業交易的雙方透過信用風險資料的取得而評估交易之可行性與其中不確定因素。在土木工程此契約標的金額動輒涉及上億元的領域中，信用風險的研究並未成為廣泛且受到契約雙方重視的問題，業主對承攬廠商人格性的漠視或包商對自身的信用狀況亦缺乏正確的認知，此等現象有待吾輩努力使之進步。

有別於過去使用財務報表或是 KMV 信用風險模型對違約機率的估定，本研究應用改良後之縮減式模型，也就是說在不使用公司債為實證資料的情形下，以公司股價亦可推算隱藏其中之違約機率，且在模型中囊括諸如市場風險溢酬因子或泡沫因子，且考慮總體市場經濟狀況，以求更接近於現實狀況。而本研究的實證結果也發現在台灣的營建業中泡沫因子的存在並非普遍，其中小泡沫的存在較大泡沫的存在來的多，而總體市場的泡沫因子在本研究之期間中亦未對個別公司股價造成顯著之影響，本研究更進一步發現市場即期利率對公司違約機率有顯著的影響，最後將求得各公司之違約機率。

關鍵字:縮減式模型、信用風險、泡沫因子、違約機率

# Using Reduced-Form Model to Study the Default Probability of Construction firms

Student : Tung-Wei Chang

Advisor : Yu-Lin Huang

Department of Civil Engineering  
National Chiao Tung University

## Abstract

There are many financial incidents since the end of 20<sup>th</sup> century. Because of that, some experts realized one critical issue-credit risk. By dealing with the problem of credit risk, the financial corporations could figure out the problem which never be solved in the past, such as the clients' debt-repaying ability, and even traders could get the information they needed in the commercial behavior. It comes to a hard question that quantilizing some credit risk factors such as default probability.

In this research, we provide a methodology which is totally different with the general methods of default probability estimation whatever the KMV model or the traditional skill of the financial sheet analysis. The data in our study we used to find out the implied default probability was equity price. Furthermore, in order to matching the market in the real world, the model we used included some specific factors, such as risk premium factors and bubble component, and even some factors about macroeconomics. In our empirical study, we found that it's not easy to observe the bubble existed in construction industry in Taiwan and the existence of small bubble-volatility was more significant than the existence of big bubble. However, in this research, the macroeconomic factor didn't cause the significant impact to the price of firm's equity. Finally, we found that the spot interest rate would affect the firm's default probability significantly and we got the value of firm's default probability.

Key words: reduced-form model 、 KMV 、 bubble 、 default probability

## 誌謝

2006年8月，初次踏入交大土木所營管研究室，心中抱著一份期許與希望，期許自己像塊海綿般的學習吸收，希望自己能滿載而歸，從那一刻起，便開始為期三年的學習之旅。三年，一段似短實長的時間，每天都過的嚴謹且充實，除了所上要求的24畢業學分外，亦參與交大科法所開授法律學程共50學分之系列課程，而幫學長老師處理計劃、期刊之相關瑣碎事務更是做研究與學習的重點課題；喜好音樂的我，研究所求學期間平均每個月聆聽一場以上的音樂會，亦曾參與行天宮菁英獎室內樂比賽與台灣弦樂團小提琴比賽、碩二與交大管絃樂團合作演出貝多芬小提琴協奏曲，至甫結束與好友合作的獨奏會，如此生命，夫復何求。然凡事有得必有失，忙於耕耘自我的同時，我失去了一位在生命中有著極特殊地位的一個女孩子，曾萬分懊悔與痛苦，如今已能以豁達的心看待這一切，緣分如此，雖感歎，又奈何。回首來時路，充滿汗水與淚水。

我曾雄心壯志要寫出一篇擲地有聲的論文、要做出一份如同早春驚蟄的研究，但研究越是進行，越發現夢想與現實間之差異是存在的，所幸在指導教授的悉心提點下，研究還是順利完成。本論文的誕生，首要感謝授業恩師-土木所黃玉霖博士，老師對研究那焚膏繼晷的執著與嚴謹，讓學生如我不敢有片刻荒疏，老師對學生的關心與慰問，更是支撐我持續努力不懈的最大動力。再者我要感謝我爸媽，在我研究遇到瓶頸時，雖無法給我實質的幫助，卻在電話彼端給我最溫暖的聲音，讓我感受到家庭的溫暖而勇氣百倍、堅持向前。感謝同門學長明聰、哲名如兄長般的關心照料，感謝同門同學浩仰、士翔、士豪、小畢共同創造革命情誼，感謝同門學弟裕仁、林瑋、勝源、彥勳幫我整理數量龐大且處理程序繁雜的資料。感謝口試審查委員維志老師、仁杰老師與亭汝老師，使這份論文在最大可能範圍內更臻完美。

特別感謝交大科法所志潔老師，老師對學生施以最高標準的要求，使我在法律的學習上不敢懈怠；科法所建中老師，亦師亦友的關係帶著我對問題進行深刻的辨證，使我能以更客觀的心學習與觀察；小提琴授業恩師劉妹嬋老師，幾年來和老師習琴的過程，是我最難忘的回憶，老師帶給我太多東西了；我身旁的好友兄弟，全修、阿德、大熊、仕昕、阿諾、偉懿、正迪，在我最無助的時候，攙扶著我繼續走下去。感謝我的知己，在我孤寂的時候給我心靈上最大的撫慰。

人，能否不斷的超越自己，這是我長年以來一直在思索的問題，不敢說我能做到，但我一直努力朝這個方向走，過去如此，未來亦會以更謙遜的態度繼續努力，感謝交大，

讓我成長。

最後，謹將此論文獻給我最愛的父母。

張敦威(David Chang) 謹誌

2009 年 夏 於交大光復校區



# 目錄

摘要	I
Abstract	II
目錄	V
圖目錄	VII
表目錄	VIII
第1章 緒論	1
1.1 研究背景與動機	1
1.2 研究目的	1
1.3 論文流程與架構	2
1.4 研究範圍與對象	3
第2章 文獻回顧	5
2.1 違約定義	5
2.2 工程履約保證	6
2.3 信用違約交換定價理論	7
2.3.1 結構式模型	8
2.3.2 縮減式模型	9
2.4 違約機率	10
2.5 風險溢酬因子	11
2.6 泡沫因子	13
2.7 TCRI 信用評等簡介	13
2.7.1 TCRI 評等方法	14
2.7.2 TCRI 實作順序	18
2.8 小結	18
第3章 研究設計與方法	20
3.1 股債分離亦或股債合一	20
3.2 模型結構	20
3.3 狀態變數估計	24
3.3.1 即期利率參數估計	24
3.3.2 市場指數參數估計	25

3.3.3	市場累積超額報酬	26
<b>3.4</b>	<b>資料來源與處理</b>	<b>27</b>
<b>3.5</b>	<b>參數定義與說明</b>	<b>28</b>
3.5.1	股價報酬模型	28
3.5.2	迴歸模型變數說明	30
<b>3.6</b>	<b>統計檢定方法</b>	<b>31</b>
3.6.1	Wald 檢定	31
3.6.2	單根檢定	32
3.6.3	時間序列模型配適度選取準則	32
3.6.3.1.	判定係數	33
3.6.3.2.	AIC 與 SBC	33
3.6.3.3.	樣本外預測能力	34
<b>3.7</b>	<b>小結</b>	<b>35</b>
<b>第4章</b>	<b>實證結果與分析</b>	<b>36</b>
<b>4.1</b>	<b>模型變數單根檢定</b>	<b>36</b>
<b>4.2</b>	<b>時間序列迴歸實證結果</b>	<b>38</b>
<b>4.3</b>	<b>實證分析</b>	<b>59</b>
4.3.1	三因子模型	59
4.3.2	泡沫因子	59
4.3.3	違約參數	60
4.3.4	模型配適度與模型預測力	62
<b>4.4</b>	<b>小結</b>	<b>76</b>
<b>第5章</b>	<b>結論與建議</b>	<b>78</b>
<b>5.1</b>	<b>研究結論</b>	<b>78</b>
<b>5.2</b>	<b>後續研究建議</b>	<b>78</b>
	<b>參考文獻</b>	<b>80</b>





## 圖目錄

圖 1.3.1 論文流程架構	3
圖 2.1 工程履約保證權利義務關係	7
圖 2.2 信用違約交換權利義務關係	8
圖 2.7.1 TCRI 評等步驟圖	15
圖 2.7.2 TCRI 實作順序圖	18
圖 3.3.1 市場指數與即期利率圖	27



## 表目錄

表 1.4.1 研究公司基本資料	4
表 2.1.1 政府採購法中對違約之定義	5
表 2.1.2 國外機構對違約事件之定義	6
表 2.3.1 結構式模型與縮減式模型之優缺點與適用時機	10
表 2.7.1 著名信用評等機構對國內公司進行評等狀況	14
表 2.7.2 TCRI 等級意義及授信參考	16
表 2.7.3 TCRI 基本等級所用財務比率與權數	16
表 2.7.4 APL 壓力計	17
表 2.7.5 「APL 財務壓力計」與「規模大小」門檻	17
表 3.3.1 市場指數與即期利率相關敘述統計量	26
表 3.5.1. F 檢定之虛無假說	30
表 4.1.1 市場資料各因子的單根檢定	37
表 4.1.2 個別公司變異數 $\beta_3$ 單根檢定	37
表 4.1.3 個別公司本益比 $\beta_4$ 單根檢定	38
表 4.2.1 迴歸係數估計與檢定統計量 ( $\beta_3$ 、 $\beta_4$ 為個別公司)	39
表 4.2.2 迴歸係數估計與檢定統計量 ( $\beta_3$ 、 $\beta_4$ 為市場指數)	49
表 4.3.1 以個別公司股價變異與本益比為 $\beta_3$ 、 $\beta_4$ 之相關性矩陣	62
表 4.3.2 以整體市場股價變異與本益比為 $\beta_3$ 、 $\beta_4$ 之相關性矩陣	62
表 4.3.3 模型配適度與違約機率 ( $\beta_3$ 、 $\beta_4$ 為個別公司)	63
表 4.3.4 模型配適度與違約機率 ( $\beta_3$ 、 $\beta_4$ 為市場指數)	68
表 4.3.5 所有模型平均值(個別公司)	73
表 4.3.6 所有公司平均(市場)	73
表 4.3.7 TCRI 信用評等對樣本公司之評等資料	74
表 4.3.8 各公司違約機率	75

# 第1章 緒論

## 1.1 研究背景與動機

1995年8月9日，一家成立年齡不到兩年的小軟體公司-網景(Netscape)初次公開發行(IPO, Initial Public Offer)，當日，該公司股價上漲幅度超過百分之一百五十，由一股28元來到一股71元，從那一刻開始，發著淘金夢的人們意識到藉由特殊市場取向之產業(當時為網路業)進行金融商品的使用與買賣，可以使自己一夜致富，這樣的心態造成以網路服務為主要業務之公司如雨後春筍般地成立，心存投機僥倖的投資人過度著迷網路股的各種可能交易且對網路股獲利能力有著如異教徒信仰般的狂熱，使股價被嚴重高估，進而爆發嚴重的網路股泡沫化，延燒成為全球性的金融恐慌。

人們在面對市場時，往往會因為諸多主觀因素，矇蔽了謹慎觀察外在客觀條件的雙眼，以不理性的態度進行買賣尋求交易，聚沙成塔而形成市場的不理性，投資人越來越不容易直接透過公司股價的觀察與公司財報的評估對公司體質作出評斷，於是，以各種財務理論及模型做信用風險分析便逐漸成為財務金融研究領域著墨的焦點。

違約機率模型之建構與實證，在土木工程領域一直是個尚未成為顯學的議題，究其原因，乃在於探討營造廠商違約機率似乎與傳統營造建設之業務範疇並無直接關連性，但自亞洲金融風暴以來，一向與總體市場風險聯動關係較低的營造業也受到衝擊，另一方面，由於新版巴塞爾協定的施行，台灣營造產業在國際化腳步之推動下也難脫其制約，基此論點可看出營造公司的信用風險問題有研究之必要。另一方面，工程契約以承攬契約為主，債務人(營造廠商)於契約議定範圍內有為債權人(業主)完成工作的義務，當此情形，履約期往往為一段相當期間，在此期間中，若承攬人自身財務狀況不佳致生債務不履行的狀況，除了業主蒙受損害外，更有可能耗損社會成本，使社會制度的運轉出現瑕疵，固營造公司之信用風險問題重要性由此可見一斑。

## 1.2 研究目的

信用風險評估之學問中，如何有效且有力地作定性與定量研究問題是首要之務，過往有不少關於違約機率模型的研究，其中不乏以定性的方法加以探討者，如：以財務報表分析選出適合的衡量因子並予以區級化，爾後並有學者乃應用公司歷史財務資料並應用統計方法的角度切入研究，如：Cox(1972)提出的比例危險模式(Proportional Hazard Model)

進行公司財務預警模型的建構、或以 logit 分析建構違約機率之分布。

相較於由探討公司歷史財務資料以建構違約模型之方法，本研究利用股票或債券價格資訊對公司的償債能力進行評估之方法，其學說淵源於信用風險研究中違約機率的探討，所以選用評定信用風險方法進行研究之原因在於透過分析履約保證之契約特性而將其視為類似某種信用衍伸性金融商品-信用違約交換(Credit Default Swap，CDS)。

在估算違約機率的方法中，本研究選用 Jarrow(2003)提出之理論模型，該模型於信用風險學說流派中為縮減式模型(Reduced-form model)的代表，此選擇意旨在利用縮減式模型於探討違約機率時使用之資料非全然來自公司財務報表，可規避人為因素所造成之噪音(noise)，此外並可同時考慮即期利率(spot interest rate)與市場指數對公司違約機率造成之影響。由縮減式模型方法建構出之違約模型可對營造廠商之違約機率做評價，後續更可對履約保證作合理的定價。

### 1.3 論文流程與架構

本論文共分五個章節，第一章緒論帶出此研究之目的，期許有綱舉目張之效果使讀者能通盤了解整個研究的梗幹；第二章為相關研究的文獻分析與整理，藉此釐清本論文的研究細部規範及勾勒出理論框架；第三章的研究設計與方法中將會對本研究理論模型做深入且細部性的介紹，接著並會定義變數與各相對應之代理資料(proxy data)；研究設計與方法之後便是模型的實證，實證結果將於本章中作呈現，除了各參數估計與各類型檢定統計量整理分析外，實證得到的違約機率也將與 TCRI 信用評等資料作一比較；研究至此已為結束，第五章做結論且建議後續研究之可行方向。

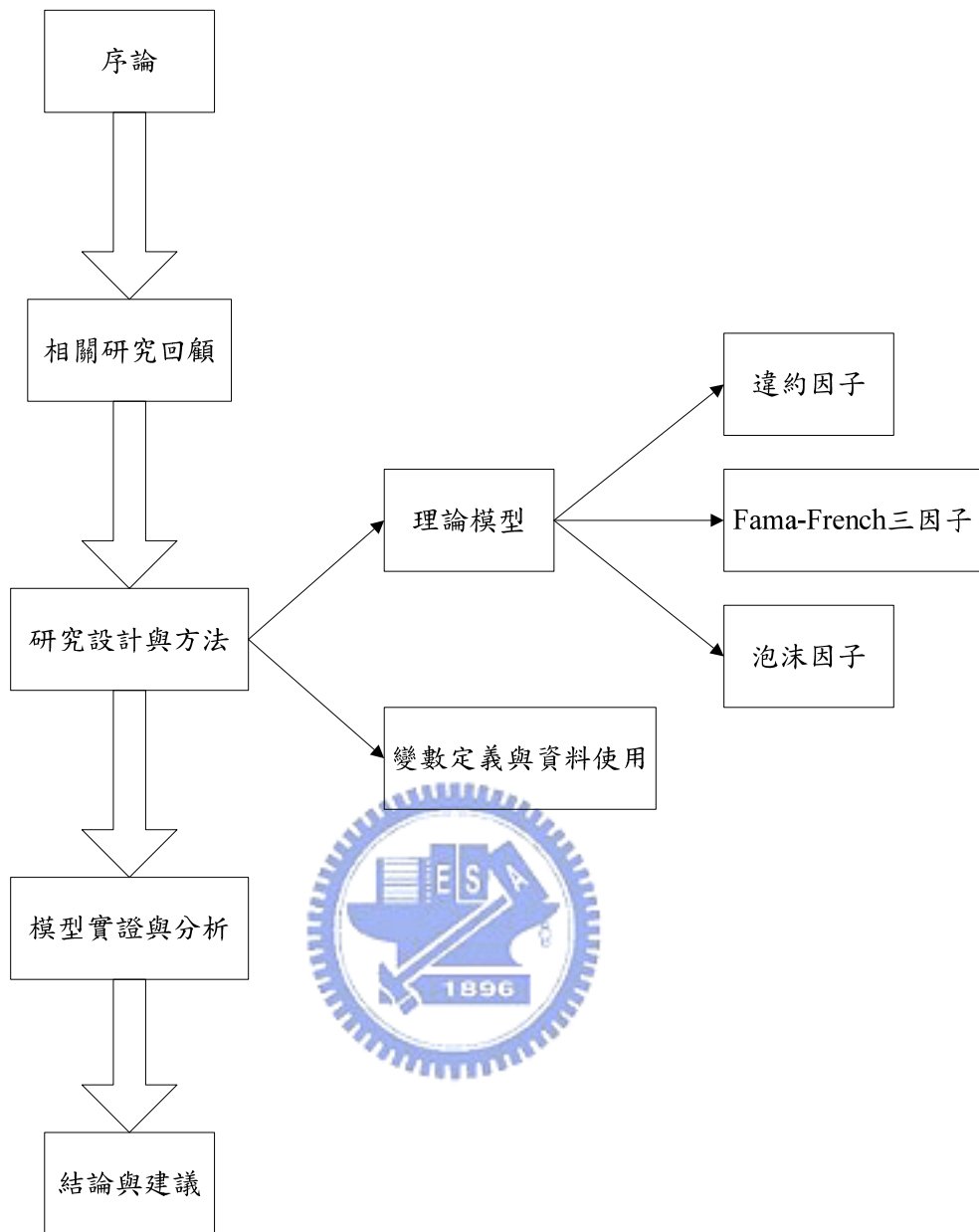


圖 1.3.1 論文流程架構

## 1.4 研究範圍與對象

本研究資料來源為台灣新報資料庫(TEJ)，研究之時間區間為 2003 年 1 月至 2008 年 3 月，共計 63 個月。研究對象以資料庫中產業類別之營造業，選取十家以營造為主要業務之公司，分別為中工(2515)、德寶(2523)、大陸(2526)、達欣工(2535)、皇昌(2543)、台開(2841)、德昌(5511)、竟誠建築(5532)、基泰營(6402)，其中德寶於 2006 年 5 月 5 日被列為全額交割且在 2007 年 3 月 12 下市，竟誠建築於 2006 年 9 月 6 日被列為全額交割且在 2007 年 2 月 18 下市，此二公司在研究時間區段內樣本公司中屬於違約公司。

表 1.4.1 研究公司基本資料

公司簡稱	證券交易所代碼	公司中文全稱
中工	2515	中華工程
德寶	2523	德寶營造
大陸	2526	大陸工程
達欣工	2535	達欣工程
皇昌	2543	皇昌營造
台開	2841	台灣土地開發
德昌	5511	德昌營造
建國	5515	建國工程
竟誠建築	5532	竟誠建築
基泰營	6402	基泰營造

資料來源:本研究整理



## 第2章 文獻回顧

透過了解研究背景與釐清初步問題意識後，要界定整體研究問題、建立研究架構與確立研究範圍便需要仰賴先前學者做過之類似研究，本論文由信用風險的角度切入，故開宗明義就需先整理相關研究領域中有哪些學者以此觀點思考類似的問題，接下來即介紹在研究違約機率之流派與其相關理論各為何，而在經濟學中研究風險溢酬因子的學者其學說為何，關於泡沫因子的研究又有哪些已問世之研究，最後會介紹 TCRI(Taiwan Corporate Credit Risk Index)信用評等法之架構。

### 2.1 違約定義

歷來信用風險的研究，其關於違約事件的定義不同者所在多有，抽象性定義有之，如以公司資產及負債價值衡量；事件性定義有之，如以公司發生具體事件而視其為違約者。關於營造產業的違約，我國政府採購法中有以具體事件加以定義，如表 2.1.1 所示。

表 2.1.1 政府採購法中對違約之定義

違約原因	政府採購法規定
合約轉讓	違反不得轉包之規定者。
財務困難	有破產或其他重大情事致無法繼續履約者。
進度遲緩	因可歸責於廠商之事由致延誤履約期限，情節重大者。
契約不履行	無正當理由不履行契約者。
偽造或變造文件	偽造或變造契約或履行相關文件，經查明屬實者。
偷工減料	擅自減省工料情節重大者。
查驗不合格	查驗或驗收不合格。

資料來源:邱治平(2005)

除了本國法關於營造廠商之違約情事有事件性的規定外，國外著名信用評等機構對公司違約定義亦有相關規定，如表 2.1.2 所示即以 BIS 國際清算銀行、S&P 與 Moody's 三機構違約定義之比較。



表 2.1.2 國外機構對違約事件之定義

機構	定義
BIS(Bank of International Settlement)	債務人對債務無能力給付。 信用事件發生:呆帳打消、債務重整、其他特殊條款。 債務人聲請破產或債務保證之情形。 債務人對本息超過超過 90 天預期未付。
Standard & Poor	第一次對債務發生無法支付之情形，但不包含因作業失誤所造成之情形。 債務抵減轉化條款發生。
Moody's	本金及利息無法支付或遲延支付之情形。 債務發行人聲請破產。 債務抵減轉換：提供其他證券作為原債務交換或交換主要避免債務發生倒帳之情形。

資料來源：敬永康(2001)，「新版巴塞爾協定-內部評等制度」

## 2.2 工程履約保證

根據邱治平(2005)，工程保證，係指由承攬人提供保證人或保證金等方式，向定作人擔保履行所訂立工程契約之謂，法律上而言，可能包含三方面之契約行為，如圖 2.1 即定作人與承攬人間之工程契約，承攬人與保證人間之委任保證契約，及訂作人與保證人間之工程保證契約。而工程保證中之履約保證(Performance Bond)，為承攬人向定作人提供保證，將切實履行雙方所訂立之工程契約，依照契約所定之期限與條件，完成所承包之工程，若因故未能依約完成工程，則賠償定作人所售損失之謂，乃是工程保證中最重要的一種。履約保證之期限通常與工程契約之期限相同，然經常可能因工程之進行，而延展或變更期限直至工程完成時為止。



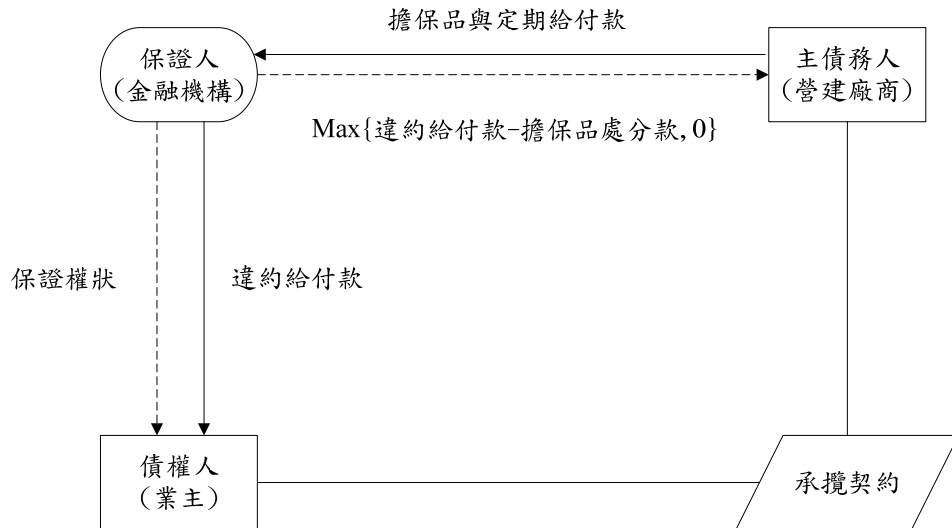


圖 2.1 工程履約保證權利義務關係

Huang(2008)文章中指出我國實務運作之履約保證性質上而言不同於英美實務上常見的「承索債卷」(On demand bond)，亦不同於單純的保證書(Surety bond)，而是屬於一種「附條件之履約保證」，其中所附的條件為信用買方須提供擔保品予信用賣方，履約保證這樣的特性，會使其在定價與操作上延伸較複雜之問題。

### 2.3 信用違約交換定價理論

傳統之信用違約交換，為一種債權人為分擔其手中握有債務可能發生違約之風險，而找第三人(銀行或相關業務之金融機構)簽訂契約，契約內容以該風險性債務為標的，信用買方(主債務人)於契約訂立後至契約期滿前須定期給付費用予信用賣方-銀行，而以該債務發生違約為條件，若契約期內條件成就，則信用賣方須按一定價額收購信用買方握有之風險性債務，圖 2.2 即為信用違約交換圖示。

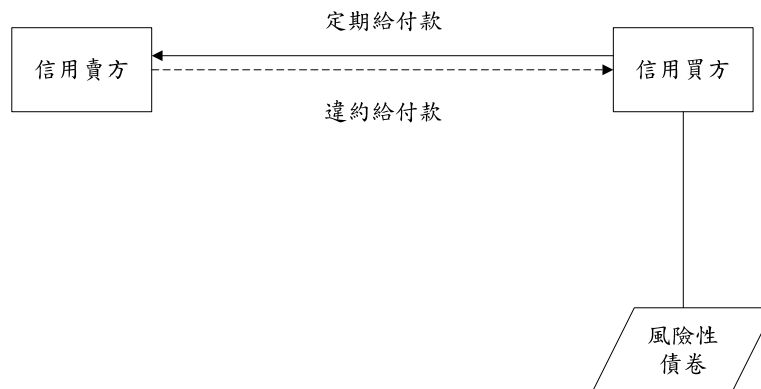


圖 2.2 信用違約交換權利義務關係

信用違約交換為金融商品分類上之信用衍生性金融商品，學說上關於此類商品的探討與研究可概括分為傳統法、結構式模型(structural-form model)與縮減式模型(reduced-form model)。

傳統法為利用歷史資料獲取違約資訊，以估計其信用價差 (credit spreads)，因此債券價值為歷史資料估計所產生之預期損失的補償。易言之，信用價差等於無風險債券利率基礎上，僅反映實證結果下違約預期損失，排除非系統風險產生之風險溢酬 (risk premium)。結構式模型精神在於以公司資本結構之資料，包含資產價格、負債、股權之變動，藉此推估公司之違約風險，在結構式模型架構下，公司的違約事件為內生變數，亦即當變動的公司價值跌落預設的違約點時，公司即發生違約；縮減式模型又稱違約強度模型(default intensity model)，其理論之精神在於直接將違約假設為不可預期的隨機事件，服從外生設定之違約過程(default process)，直接對金融商品進行定價模型之建構，並藉由標的商品之市場資料推估出隱含的違約機率(implied default probability)，此學派之相關研究多著重於破產過程的修正及設定，直接以市場上債券相關資料進行信用風險變數的估計。

以下針對與本研究有更密切相關之結構式模型與縮減式模型做更進一步之文獻整理比較。

### 2.3.1 結構式模型

Merton(1974)將 Black 與 Sholes(1973)提出之選擇權評價模型應用在衡量信用風險的

技術上，其認為公司股東握有一買權，而公司資產視為一該買權標的，而公司負債則為買權之履約價格，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，則會選擇違約；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。Merton 模型中多數變數可由市場資料獲得，惟其最重要的兩個變數-公司資產價值 $V_A$ 與價值波動度 $\sigma_A$ 無法直接觀察得到，須以代理資料(proxy data)加以推估。

KMV 模型運用 Black 與 Scholes(1973)與 Merton(1974)的選擇權定價理論，以股票市價、股票報酬率波動度與負債價值，推估公司資產價值與違約距離，再依據公司資料庫計算歷史違約機率，進而求出公司預期違約機率。

### 2.3.2 縮減式模型

由於縮減式模型將違約機率過程看作是一外生隨機過程，故在金融商品的定價上有其便利性，且可針對違約機率過程進行微調與修正，故此學派之學者研究類型較為多元，本文中列舉介紹之文獻皆為最具代表性之文章。

Jarrow 與 Turnbull(1995)，文章中建構遠期違約機率隨模型，在假設違約過程與無風險利率期間結構彼此獨立及為外生變數之前提下，利用無套利空間理論與風險中立評價法，債券價格與約定到期支付金額若為已知，則可估計出信用風險相關變數，其結果可應用於標的資產倒帳風險衡量及衍生性債券商品交易對手倒帳風險 (counterparty risk) 評價。Jarrow、Lando、Turnbull(1997)將信用評等資訊之違約過程納入風險性債券評價，以時間同質(time-homogeneous)的馬可夫鏈(Markov Chain)將信用等級定為馬可夫鏈中各個狀態，利用違約與信用轉移機率建構回收率模型。Lando(1998)放寬 Jarrow 與 Turnbull(1995)模型中違約過程與利率過程相互獨立之假設，使違約機率受到利率波動程度影響而隨時間變動。Duffie(1999)，提出將信用違約交換契約分解成固定端與浮動端兩部份，可分別計算其價值，並利用無套利空間理論求得信用費率。Duffie&Singleton(1999)該文利用在違約機率存在的前提下進行或有求償權(contingent claims)模型之建構，其應用公司債即期利率之期間結構，假設無套利設定下某個選擇權在沒有發生違約下所支付的權利金，於平賭過程測度(equivalent martingale measure)下進行評價以建構信用曲線。

表 2.3.1 結構式模型與縮減式模型之優缺點與適用時機

模型理論	優點	缺點	適用時機
結構式	以公司價值相關項目作為變數，較具直覺性之經濟與財務意義。	公司價值相關變數衡量不易透過直接觀察市場資料得到，較有量化上的困難性。	在能取得公司資產相關資料的情形下可使用結構式模型進行研究。
縮減式	利用定價模型找出隱藏於債務工具中之違約機率。具直觀數學意義，易於以技術性手法進行運算。	忽略公司資本結構資料對公司特性之研判容易出現誤差。	公司有適合且足夠的債務工具情況下可使用縮減式模型進行研究。

資料來源:本研究整理

## 2.4 違約機率



了解信用衍生性金融商品不同理論其對違約機率的探討後，是否能有找出一個既有類似於結構式理論具經濟意涵之特性又有縮減式理論對模型中相關變數具數學技術操作彈性之優點的模型便是令人好奇的問題。

Jarrow(2001)文中提出一創新模型，其利用類似於債券的定價過程去做股權價格的評定，直觀概念便是將股東定期接受發放的股利(dividend)視為持有公司債之債權人定期收到的股息(coupon)，而將公司發生違約事件時之公司清算價值(liquidating value)視為公司債到期公司所為清償之動作。文中更明確指出公司股權價格存在泡沫的可能性，將泡沫因子作為股價評定的一個變數，而後將違約過程定義為一個與無風險即期利率及市場指數的線性函數，藉此可由公司股價推估出該公司之違約機率。

Janosi、Jarrow 與 Yildirim(2003)文中針對 Jarrow(2001)提出的定價模型進一步做實證上的修正，其將 Fama 與 French(1993)提出之三因子再加上市場風險領域學者後來提出之動差因子作為定價模型中關於風險溢酬(risk premium)之因子，且將泡沫因子以股價波動度與本益比(P/E ratio)為研究變數。研究結果發現此種利用縮減式模型概念建構的模型，確實可用公司股價算出該公司違約機率；泡沫因子存在與否並不能完全以 Fama 與

French 之模型推得，使用股價波動度與本益比卻有著相當表現成果；利用股價估計出之違約機率由於風險溢酬模型的問題，會較歷史資料或公司債券價格估算得到的違約機率為高。

此外，國際間有學者透過動態財務金融模型研究營造公司財務危機，Russell 與 Zhai (1996) 研究利用隨機動態方法，其包含經濟與財務因素之變化、趨勢以及變動程度來區分失敗與未失敗之承包商，並且預測承包商之失敗。承包商之失敗定義為承包商營運之中止。並證明失敗之承包商在三種財務比率中呈現負成長以及劇烈之變動程度。研究最後推導出承包商失敗預估函數，可求得承包商失敗之機率。Zhai 與 Russell (1999) 提供一個系統化架構來建立承包商違約風險之模型與預測。其中違約之隨機模型可建立承包商之累積違約機率函數，並預估平均違約時間。研究中證明承包商之淨值除以資產比率為違約過程模型之重要指標。此研究亦可幫助保證人在給予承包商保證前，對承包商違約風險審查之重要依據。

## 2.5 風險溢酬因子

根據資本資產定價理論(CAPM, Capital Asset Pricing Model)，在市場均衡時，證券期望報酬率與證券的市場風險(系統性風險)間為線性關係，其中市場風險係數以  $\beta$  值來衡量。股票的期望報酬和  $\beta$  之間呈正向且顯著之關係，亦即市場風險  $\beta$  是唯一能解釋各股票或投資組合期望報酬的變數。事實不然，根據套利定價理論(APT, Arbitrage Price Theory)，認為影響資產報酬率的因素有很多，並非只有市場因素，且往後有許多實證研究發現了一些無法用 CAPM 解釋的特例(anomalies)。Fama 與 French(1993、1996)實證顯示股票報酬不僅受到市場因素的影響，同時也受到規模因素及淨值市價比因素所影響，因此認為三因子模型可以解釋 CAPM 無法解釋的異常現象。

Fama 與 French(1993)提出之三因子模型應用在 calendar-time portfolio 下之公式如式 (2.1)，

$$R_{pt} - R_{ft} = \alpha_p + \beta_p (R_{mt} - R_{ft}) + s_p SMB_t + h_p HML_t + \varepsilon_{pt} \quad (2.1)$$

此處  $R_{pt}$  為 calendar-time portfolio 中於 t 時之平均報酬， $R_{ft}$  為 t 時之無風險利率， $R_{mt}$  為 t 時台灣集中市場加權指數報酬率。 $SMB_t$  (Small Minus Big) 為第 t 期小型公司投資組合價值加權平均報酬減去大型公司投資組合價值加權平均報酬， $HML_t$  (High Minus Low)



為第 t 期高淨值市價比(book to market ratio)公司投資組合價值加權平均報酬減去低淨值市價比公司投資組合價值加權平均報酬。

本研究按照 Fama and French (1993)作法，選取研究區間內上市櫃與曾經上市櫃之國內營造公司共 17 家公司(大棟(2572)、易欣(8710)、啟阜(2553)等三家公司因存續期間短，樣本資料過少，故不予列入使用)，研究步驟如下：

1. 將 t 年度六月底各公司收盤價乘以流通在外股數求得各公司市場價值作為排序基礎。
2. 將步驟 1 所得的各公司市場價值由小到大做排序動作。
3. 將步驟 2 排序結果區分為前 50%與後 50%分別為小公司(small firms)與大公司(big firms)類別，此分類成為 t 年度七月至 t+1 年度六月之公司規模參考依據。
4. 計算 t-1 年度各公司之淨值市價比，此淨值市價比將為 t 年度關於淨值市價比排序的參考標準。
5. 將步驟 3 所得公司規模各類別中之公司按步驟 4 計算得之淨值市價比由低至高做排序。
6. 將步驟 5 各公司規模類別中之排序結果依 30%、40%、30%分為低(low)、中(median)、高(high)淨值市價比。
7. 由前 6 個步驟可得到 S/L、S/M、S/H、B/L、B/M、B/H 六組不同的標竿投資組合。
8. 計算步驟 7 中六組標竿投資組合各組所有公司各月的平均股價報酬率，以用作  $SMB_t$  與  $HML_t$  之計算基值。
9. 步驟 8 得到之基值進一步計算成各月之  $SMB_t$  與  $HML_t$ ，其式如下：

$$SMB_t = 1/3(S/L + S/M + S/H) - 1/3(B/L + B/M + B/H)$$

$$HML_t = 1/2(S/H + B/H) - 1/2(S/L + B/L)$$

		淨值市價比		
		高(H)	中(M)	低(L)
規模	大(B)	B/H	B/M	B/L
	小(S)	S/H	S/M	S/L

## 2.6 泡沫因子

由古典經濟學角度出發，泡沫存在與否的問題長年以來都是不被肯定的，股市長期上漲(俗稱之牛市)一直以來都是股票投資人期待的事情，惟 90 年代末期美國網路科技股引發的金融事件，卻令人不得不去審慎思考經濟泡沫的問題。

Jarrow 與 Madan(2000)文中以實證的觀點肯認泡沫存在，其說明在股價短時間內上漲幅度過鉅變有可能隱有泡沫於其中，並說明股價市值與其本身價值(intrinsic value)的差異便是泡沫，而泡沫的存在更意味著套利空間的存在。Janosi、Jarrow 與 Yidirim(2003)文中提出以公司股價波動度與本益比(P/E ratio)為泡沫因子的實證參數有著顯著的效果。Huang(2009)文中提出公司違約與否與總體市場經濟環境有著密切的相關性，其實證模型中更肯認以整體股票市場之本益比用作驗證參數對公司財務危機的研究有著顯著的效益。故本研究將在模型中針對個別公司股價存在泡沫與否之現象與整體市場的泡沫現象對公司股價的影響作個別探討。

## 2.7 TCRI 信用評等簡介

在介紹 TCRI 信用評等方法前，我們先簡單介紹台灣現行有哪些信用評等機構從事信用評等之業務與其所建構之信用評等相關資料，並將其整理如表 2.7.1。

表 2.7.1 著名信用評等機構對國內公司進行評等狀況

	S&P	Moody's	Fitch	中華信評	台灣穆迪	台灣惠譽
國內總評定家數	60 餘家	20 餘家	20 餘家	110 餘家	主要為債卷 基金評等	低於 10 家
一般產業家數 (不含金融、保險、投資)	約 15 家	2 家		20 餘家		1 家

資料來源:TEJ 台灣經濟新報資料庫

由表 2.7.1 可清楚看出國內為數眾多的上市櫃公司裡，被大型信用評等機構評定者不過為冰山之一角，且多為大規模之企業，如:鴻海、台積電、台塑等，規模較小的公司或發行公司債數量少的公司，則無此些信用評等資料，有鑑於此，台灣經濟新報資料庫從 1991 年起開始發展一套能合理評定國內上市櫃公司的系統，至 1999 年系統建構成熟並陸續對國內上市櫃公司作信用風險評等之工作，至 2004 年國內已有 2000 餘家公司成為受評等公司，本研究探討企業皆為國內營造公司，而國內營造公司幾乎沒有受到國際知名信用評等公司之青睞成為受評等公司，故本研究在信用風險違約機率的探討部份，將會與 TCRI 評等資料做比較。

### 2.7.1 TCRI 評等方法

概略來說，TCRI 評等方法可分為三個步驟，步驟一先根據企業財務報表做不同財務因子權重計分並算出一綜合評比，步驟二則設定一些門檻予以過濾，步驟三則考量公司前景與一些主觀因子而給予最後的評分。



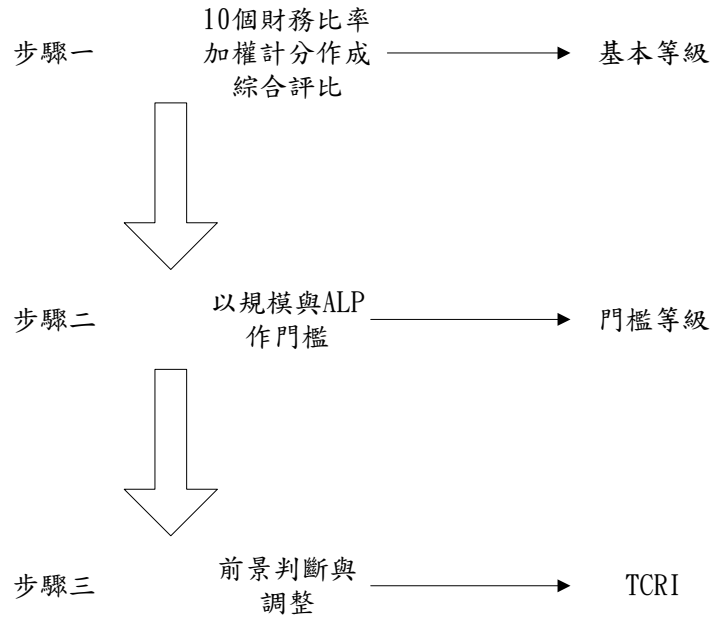


圖 2.7.1 TCRI 評等步驟圖

TEJ 以十個財務數值和比率計算出一個基本綜合分數，得到一個初步的等級分成 1~9 級，綜合評分在 165 分以下為第 9 等，760 分以上為第 1 等，其間以 85 分為一級距分級。

TCRI 在第 1~4 等的企業 TEJ 評估屬於低度風險，企業獲利足以支應資金成本、財務結構穩健、維持中高度流動性，借款多可以營運之現金流入依期償還，對不景氣之抗壓力較高，TEJ 建議可作信用放款。TCRI 在第 5~6 等的企業屬中度風險，財務結構雖算穩定但獲利差或不穩、或獲利雖好但財務結構較差，對不景氣之抗壓性比前 4 等的企業略遜，TEJ 建議作非信用放款。若 TCRI 在第 7 等之後者屬高度風險，多為虧損或雖損益兩平，但會計資訊品質差、財務結構脆弱、流動性極差，景氣稍不佳立刻謠言滿天飛的公司，不僅不宜做信用放款，TEJ 建議最好能取得全額擔保品。

另有一等級評比為 D 之項次，TCRI 為 D (Default) 的企業定義為倒閉破產、重整、跳票擠兌、紓困求援、接管、CPA (會計師) 對繼續經營假設存疑、淨值為負、全額下市、財務吃緊停工之企業。

表 2.7.2 TCRI 等級意義及授信參考

風險別	高度風險 (投機級)			中度風險		低度風險 (投資級)			
	9	8	7	6	5	4	3	2	1
綜合評分	165	250	335	420	505	590	675	760	
放款別	Asset Lending 資產放款			Cash Flow Lending/Asset Lending 非信用放款		Cash Flow Lending 信用放款			

表 2.7.3 TCRI 基本等級所用財務比率與權數

風險因素	財務比率	財務比率公式	權數
獲利能力	淨值報酬率(ROE)	常續性利益/平均淨值	1/9
	營業利益率(OP%)	營業利益/營業收入	1/9
	總資產報酬率(ROA)	稅後息前淨利/平均資產	1/9
安全性	速動比率(ACID)	速動資產/流動負債	1/9
	利息支出率(INT%)	利息支出/營業收入	1/9
	借款依存度(DE)	長短期借款/股東權益	1/9
活動力	收款月數(TNAR)	12/(營業收入/平均帳款)	0.5/9
	售貨月數(TNIVT)	12/(營業成本/平均存貨)	0.5/9
規模	營業收入(REV)	營業收入	1/9
	總資產(TA)	總資產	1/9

經由初步計算表 2.7.3 所列之財務比率後，各公司可得一加權總分，並可對照分級表依據該加權總分給予一等級，緊接著依據企業「財務壓力指標 APL」及「規模大小」修正，訂定「門檻等級」以補數量模式之不足。

表 2.7.4 APL 壓力計

門檻	壓力指數	重點	涵義
資產管理 (Asset Management)	A	應收帳款或存貨 的管理	資產管理欠佳
投資效益 (Profitability)	P	獲利尚無法支應 借款利息	投資效益不彰
流動資金 (Liquidity)	L	手上現金太少或 舉債過多	短期資金緊
規模大小 (Scale)		營收或資產應達 一定規模	規模小易波動

資料來源: 2004 華銀業務報導, No.20

表 2.7.5 「APL 財務壓力計」與「規模大小」門檻

等級設定	標準
最高為第 8 等	凡連續 3 期均有「P」之現象，或最近一期有「L」之現象，再加上所負擔的借款息都在 13% 以上，且 CFO(營業活動產生之現金流量)為赤字者。
最高為第 7 等	凡連續 3 期均有「P」之現象，或最近一期有「L」之現象，再加上所負擔的借款息都在 13% 以上。 凡最近期有「P」及「L」之現象。
最高為第 6 等	凡連續 3 期均有「P」之現象，或最近一期有「L」之現象，且 CFO 之赤字大過 1 旬之營收者。 凡連續 3 期均有「P」之現象，且最近一期有「L」之現象。 凡年度營收不及 5 億者(電子業為 10 億元)。
最高為第 5 等	凡最近期有「P」之現象，且 CFO 之赤字大過 1 旬之營收者。 凡連續 3 期均有「P」之現象，或最近一期有「L」之現象。 凡年度營收不及 10 億者(電子業為 20 億元)。
最高為第 4 等	凡年度營收不及 30 億者(電子業為 40 億元)。
最高為第 3 等	凡年度營收不及 100 億者(電子業亦同)。
最高為第 2 等	凡年度營收不及 200 億者(電子業亦同)。

## 2.7.2 TCRI 實作順序

首先必須記錄每日各公司資料，包括各種財務報表，並建構成資料庫，由所建構的資料庫衍生出各種財務比率與統計資料，根據三階段方法先是計算加權綜合評分歸納基本等級、以門檻等級加以區隔，最後分析財報品質做必要的數值調整。

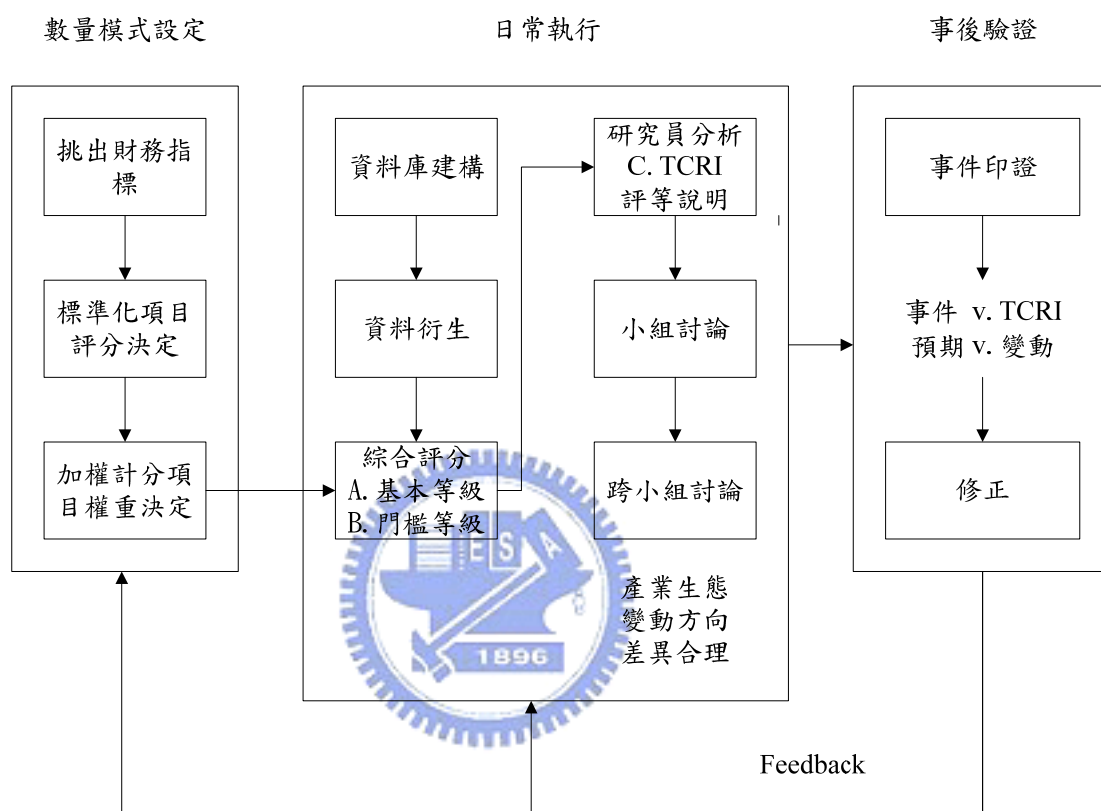


圖 2.7.2 TCRI 實作順序圖

面對產業波動性的增加且週期越趨短少，使得評等工作難度增加，故 TCRI 在既定的實作程序外，也因應不同產業特性定出不同產業在評等程序操作上的補強，其加強 TEJ 資料庫中產業資料的建構並參照證卷業的研究報告與公司本身的報告，以掌握中短期的趨勢。

建設業在補強的趨勢預測上會結合公司推案企劃力(產品力+行銷力)、執行力，推估未來 5 年獲利，而營造業則會由工程承攬力、執行力及公共工程修正公司預測。

## 2.8 小結

透過文獻的回顧與整理，不難發現本研究的開始是由對分析履約保證特性出發，始發現量化信用風險是最核心的問題，而幾個待量化的因子中又以違約機率最為重要，相關研究也顯示出各派理論優缺點與適用時間，本研究評估台灣市場資料的完整性後選擇以 Jarrow(2001)的理論為基礎，並應用 Janosi、Jarrow、Yildirim(2003)的方法-以無風險債券與公司股價找出公司的違約機率，模型中以時間序列的概念進行迴歸分析，模型中關於市場溢酬部分使用 Fama 與 French(1993、1996)提出的三因子模型，並考慮泡沫因子與違約相關因子進行實證，有關文獻也可看出 TCRI 信用評等的合理性與可靠度，故本研究計算出來的結果也將與 TCRI 信用評等資料做一比對。



## 第3章 研究設計與方法

### 3.1 股債分離亦或股債合一

按公司治理理論，公司募集資金之主要方式可分為發行股票或公司債供投資大眾認購，兩種方式雖目的皆為使公司募得所需資金的方法，但其會發生的效果卻有截然不同的狀況。發行股票籌資的方法能使認購者成為公司股東，一旦成為公司股東便為公司所有人的一部分，對股東會的召開享有出席的權利，更可享受由法律或公司章程賦予其之他種權利，如：表決權、股份收買請求權等，亦即股票認購者對公司有參與治理的權利與義務；而發行公司債籌資的方法則會使認購者成為公司債權人，在公司面臨財務危機時其有優先受清償之權力，但債權人對公司並無治理的權利與義務。由此論點可知股票與債券在該商品價格的背後有著權利價值上有著根本的不同。

晚近數十年來，公司結構逐漸由人合團體走向高度資合團體，公司對所有人的專屬性要求限制越見寬鬆幾近到無限制的狀態，只要有資金與門路，任何人都可以成為公司股東，而這樣的演變令公司所有人的權利狀態也發生一些質變，如：股東會的召開可由徵求委託書的方法使廣大的散戶投資人不必親至現場，避免股東會的召開因為人數過多而有效率不彰的可能。於是，有學者開始思索，當公司股東其關於股東相關權利的行使並不特別重視，相對地，股東著重的可能只是握有股票時所可取得的利益，如：股利(dividend)的獲得、股票變現時的利差等，如此一來投資大眾購買股票與購買公司債，於評價上似乎可為相當程度的同一性，可將公司股利視為債息(coupon)、股票變現價值視為公司債到期時返還的票面金額、而公司面臨財務危機時清償價值上股東與債權人只是相差一個正負號而已，這樣的論調出現宛如一顆震撼彈似的令研究公司治理的學者們重新思考此兩種金融商品的定位，甚至延伸此概念至此兩種商品的定價。

本研究理論模型的架構便是建構在公司股債合一的概念上，以縮減式模型評價債券的方法為公司的股價找出定價模型，並可進一步在定價模型上做某些特定因子的設定，使研究更具現實效益與啟發性。

### 3.2 模型結構

模型開始之初始設定，我們令交易時間(trading interval)為 $[0, \bar{T}]$ ，瞬時遠期利率



$f(t, T) = -\partial \log p(t, T) / \partial T$ ，由瞬時遠期利率可知即期利率  $r(t) = f(t, t)$ ， $p(t, T)$  為無風險債卷  $T$  時價格在  $t$  時點的價值，此處  $0 \leq t \leq T \leq \bar{T}$ 。

考慮一上市上櫃且有違約風險之公司，令該公司第一次發生違約事件的時間為一隨機變數，符號  $\tau$  表示之。

令  $N(t) = 1_{\{\tau \leq t\}} = \begin{cases} 1 & \text{if } \tau \leq t \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$  為以  $\tau$  為隨機變數之點過程(point process)指標函數

(indicator function)，若其違約在某特定時點  $t$  前發生，則函數值為 1，反之為 0。

假設此點過程發生機率為  $\lambda(t)$ ，則此公司在時間區段  $[t, t + \Delta]$  發生違約事件之機率近似於  $\lambda(t)\Delta$ 。

上市上櫃公司依法須發行股利予公司股東，然於公司無盈餘時，則須改發放清算股利(liquidating dividend)，設公司無盈餘時點為  $T_L^*$ ，且在公司沒有發生信用事件，時間點  $t$  時之股票價格為  $\xi(t)$ ，若公司發生違約，股東即無法得到原本應得之款項。

定期股利  $D_j$  在時間點  $t = 1, 2, \dots, T_D^*$  被發放，而清算股利  $L(T_L^*)$  則是在發生違約前被發放，即  $T_L^* < \tau$ ，此處  $T_D^* \leq T_L^*$ ，清算股利的價值乃存在於  $(T_D^*, T_L^*)$ ，其中未宣告或隨機發放之股利加上  $T_L^*$  公司的殘值，令  $S(t)$  為時間點  $t$  時清算股利的現值。

根據 Jarrow(2001)，假設股價的泡沫因子為隨機過程且站清算股利中一定比例，表示如下，

$$\theta(t) = S(t)(e^{\int_0^t \mu_\theta(u) du} - 1) \quad (3.1)$$

此處  $\mu_\theta(u) \geq 0$  是含有泡沫因子的股價連續報酬函數。

匯整上述參數後，可將時間點  $t$  的公司股價表示如下：

$$\xi(t) = \begin{cases} S(t) + \theta(t) + \sum_{j \geq t}^{T_D^*} D_j p(t, j) & \text{if } t < \tau \\ 0 & \text{if } t = \tau \end{cases} \quad (3.2)$$

假設在無套利空間下機率測度  $Q$  存在，則現值之折現可用即期利率取  $Q$  測度下之期望值，也就是可以表示為式(3.3)、(3.4)，

$$p(t, T) = E_t[\exp(-\int_t^T r(u)du)] \quad (3.3)$$

$$S(t) = E_t[L(T_L^*) \exp(-\int_t^{T_L^*} r(u)du) 1_{T_L^* < \tau}] \quad (3.4)$$

此處之  $E_t(\cdot)$  為在  $Q$  測度下時間點  $t$  的條件期望值。

將式(3.1)、(3.3)、(3.4)帶回式(3.2)做運算，可得式(3.5)，

$$\xi(t) = \begin{cases} S(t)e^{\int_t^t \mu_\theta(u)du} + \sum_{j \geq t}^{T_D^*} D_j p(t, j) & \text{if } t < \tau \\ 0 & \text{if } t = \tau \end{cases} \quad (3.5)$$

而 Jarrow(2001)中更指出，為考量模型在經濟意涵上的隨機性，必須考慮三個狀態變數(state variable):即期利率(spot interest rate)、市場指數累積超額報酬、清算股利過程。

即期利率部分，採單因子 Vasicek 衍生模型，模型如式(3.6)，

$$dr(t) = a[\bar{r}(t) - r(t)]dt + \sigma_r dW(t) \quad (3.6)$$

其中  $a$  為平均回復參數，其值不為 0;即期利率變動率  $\sigma_r$ ，其值大於 0;  $\bar{r}(t)$  為長期來看平均之平均即期利率;  $W(t)$  為  $Q$  測度下之標準布朗運動，起始值  $W(0) = 0$ 。

市場指數累積超額報酬部份，表示如式(3.7)，

$$\frac{dM(t)}{M(t)} = [r(t)dt + \sigma_m dZ(t)] \quad (3.7)$$

此處之  $Z(t)$  代表在  $Q$  測度下之標準布朗運動的市場指數累積超額報酬，也就是我們第二個狀態變數，在已知觀察時間  $1, 2, 3, \dots, t$ ，將  $Z(t)$  當作是  $Z(t-1)$  的函數可解式(3.7)如式(3.8)，



$$Z(t) = Z(t-1) + [\log M(t)/M(t-1) - \int_{t-1}^t r(u)du + \int_{t-1}^t \frac{\sigma_m^2}{2} du] / \sigma_m \quad (3.8)$$

for  $t \geq 1$  and  $Z(0) = 0$

在假設幾何布朗運動與平賭機率測度  $Q$ ，第三個狀態變數-清算股利過程可表示如式(3.9)，

$$dL(t) = r(t)L(t)dt + \sigma_L L(t)dw_L(t) \quad (3.9)$$

描述完為考量模型經濟意涵而考慮的三個狀態變數後，為呼應模型中需考量違約事件的關係，根據 Jarrow(2001)，我們定義違約機率過程為一由即期利率、市場指數累積超額報酬組合之線性函數，如式(3.10)所示，

$$\lambda(t) = \lambda_0 + \lambda_1 r(t) + \lambda_2 Z(t) \quad (3.10)$$

此處  $\lambda_0$ 、 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$  皆為常數。

採用 Janosi、Jarrow、Yildirim(2003)推估的模型結果，清算股利現值可表示如式(3.11)，

$$S(t) = \frac{L(t)}{p(t, T_L^*)} \cdot \exp[-\lambda_1 \sigma_1^2(t, T_L^*) - \lambda_1 \sigma_L \phi_{rL} \int_t^{T_L^*} b(u, T_L^*) du - \lambda_2 \phi_{mL} \eta(t, T_L^*) - \lambda_2 \sigma_L \phi_{mL} (T_L^* - t)^2 / 2] \cdot v(t, T_L^*) \quad (3.11)$$

此處

$$v(t, T) = p(t, T) \cdot \exp[-\lambda_0 (T-t) - \lambda_1 \mu_1(t, T) + (2\lambda_1 + \lambda_1^2) \sigma_1^2(t, T) / 2 - \lambda_2 Z(t)(T-t) + (1 + \lambda_1) \lambda_2 \phi_{rm} \eta(t, T) + (T-t)^3 \lambda_2^2 / 6]$$

$$\begin{aligned} \mu_1(t, T) &= E_t \left[ \int_t^T r(s) ds \right] \\ &= \int_t^T f(t, s) ds + \int_t^T b(u, T)^2 du / 2 \end{aligned}$$

$$\sigma_1^2(t, T) = \int_t^T b(u, T)^2 du$$

$$b(u, t) = \sigma_r (1 - e^{-a(t-u)}) / a$$

$$\eta(t, T) = -(\sigma_r / a^3)[1 - e^{-a(T-t)}] + (\sigma_r / a^2)e^{-a(T-t)}(T-t) + (\sigma_r / 2a)[T-t]^2$$

利用式(3.9)將式(3.11)轉換成式(3.2)之型態得式(3.12)，

$$\begin{aligned} & \log \left[ \frac{\left[ \xi(t) - \sum_{j \geq t}^{T_D^*} D_j p(t, j) \right]}{\left[ \xi(t-\Delta) - \sum_{j \geq t-\Delta}^{T_D^*} D_j p(t-\Delta, j) \right]} \right] - r(t-\Delta)\Delta \\ & \approx -\lambda_0 \Delta - \lambda_1 \left[ \left[ \frac{b(t-\Delta, T_L^*)^2}{2} \right] \Delta - \log \left[ \frac{p(t, T_L^*)}{p(t-\Delta, T_L^*)} \right] \right] \quad (3.12) \\ & - \lambda_2 [Z(t)(T^* - t) - Z(t-\Delta)(T^* - t - \Delta)] \\ & - \lambda_1 \lambda_2 \varphi_{rm} b(t, T_L^*)(T_L^* - t)\Delta - \lambda_2^2 (T^* - t)^2 \Delta / 6 \\ & + [\sigma_L \Theta_L(t-\Delta) - \sigma_L^2 + \mu_\theta(t-\Delta) + (1/2)\sigma_\xi^2] \Delta \\ & + \varepsilon(t-\Delta) \end{aligned}$$

此處  $\varepsilon(t-\Delta) \equiv \sigma_L(w_L(t) - w_L(t-\Delta))$  和  $\Theta_L(t)$  為清償價值之風險溢酬。

式(3.12)為股價報酬區間於  $[t-\Delta, t]$  的時間序列方程式，此方程式包含違約參數  $\lambda_0$ 、 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ ，此種將違約參數假定為外生變數進行金融商品評估的方式為典型的縮減式模型評價法；另在公司股價部分，亦囊括結構式模型評價法的精神，將公司清償價值視為外生變數的前提下，違約事件發生乃根據一與公司清償價值相關之違約機率過程。

式(3.12)將是本文的主要研究模型，其中各變數處理分述於以下各節。

### 3.3 狀態變數估計

#### 3.3.1 即期利率參數估計

根據 Jarrow(2001)指出即期利率參數為平均回收參數  $a$  與即期利率之變動率  $\sigma_r$ ，依照遞迴估計法來進行估計，並在 Vasicek 衍生模型下，利用零息無風險債券價格變異數來估計。

$$\text{var}_r[\log(p(t+\Delta, T) / p(t, T)) - r(t)\Delta] = (\sigma_n^2(e^{-a_i(T-t)} - 1)^2 / a_i^2)\Delta \quad (3.13)$$

首先確認到期時間  $T-t \in \{1\text{yr}, 2\text{yrs}, 3\text{yrs}, 5\text{yrs}, \dots, 30\text{yrs}\}$ ，根據樣本公債價格與到期時間做一非線性迴歸估算如式(3.14)，

$$v_{iT} = (\sigma_n^2(e^{-a_i(T-t)} - 1)^2 / \sigma_i^2)\Delta + e_{iT} \quad (3.14)$$

此處  $\Delta = \frac{1}{12}$ ， $T-t \in \{1, 2, 3, 5, \dots, 30\}$ ， $e_{iT}$  為誤差項。

本研究使用中央政府十年期指標公債為樣本價格變異計算，使用遞迴估計法估計式

$$(3.2.12) \text{中之} \left( \frac{b(t-\Delta, T_L^*)^2}{2} \right) \Delta = \left\{ \left[ \frac{\sigma_r(1 - e^{-a(T_L^* - (t-\Delta))})}{a} \right]^2 / 2 \right\} \Delta, \text{推導後可表示如式(3.15),}$$

$$\left( \frac{b(t-\Delta, T_L^*)^2}{2} \right) \Delta = \text{var} \left[ \log \left( \frac{p(t, T_L^*)}{p(t-\Delta, T_L^*)} \right) - r(t)\Delta \right] / 2 \quad (3.15)$$

估計期間為 2002 年 1 月至 2008 年 3 月，回溯期為 365 天，以日資料作估計，每月推移一次，第一筆資料為 2003 年 1 月，乃由 2002 年 1 月至 2002 年 12 月估算而得， $\Delta = 1/252$ ，依此類推，共可得到 63 筆資料，將其帶回式(3.2.12)。

### 3.3.2 市場指數參數估計

估算市場指數之變數採日資料作估算，原因是日資料為高頻率資料，可降低估計時所發生的誤差。樣本是利用大盤加權指數與十年期指標公債殖利率的每日資料，期間為 2002 年 1 月至 2008 年 3 月，亦採用遞迴估計法，與估計即期利率參數相同。

市場指數參數分別為股市大盤指數變異數  $\sigma_m$ 、市場指數報酬與即期利率變動之相關係數  $\varphi_{rm}$ ，相關公式如式(3.16)、(3.17)，

$$\sigma_m^2 = \text{var}_t \left[ \frac{M(t) - M(t-\Delta)}{M(t-\Delta)} \right] / \Delta \quad (3.16)$$

$$\varphi_{rm} = \text{corr}_t \left( \frac{M(t) - M(t-\Delta)}{M(t-\Delta)}, r(t) - r(t-\Delta) \right) \quad (3.17)$$

時間序列模型中之相關參數估計後，即可進行相關迴歸分析，而得履約保證模型中

之違約機率。

表 3.3.1 市場指數與即期利率相關敘述統計量

	min.	mean	Max.	Std. dev.
$\sigma_{mt}$	0.1268	0.1977	0.2884	0.0490
$\rho_{rmt}$	-0.1458	-0.0317	0.0740	0.0552

### 3.3.3 市場累積超額報酬

在迴歸模型中，市場累積超額報酬  $Z(t)$  佔一非常重要的腳色，除了定義違約機率函數為一由即期利率與市場累積超額報酬和常數項的線性組合外，市場累積超額報酬更是迴歸模型中一個重要的解釋變數，由前面  $Z(t)$  的隨機過程已做出其公式解式(3.8)，而式(3.8)可再進一步轉換運算表示為，

$$Z(t) = Z(t-1) + [\log(M(t)/M(t-1)) - r(t)/252 + (1/2)\sigma_m^2(1/252)] / \sigma_m \sqrt{1/252}$$

根據 Jarrow(2003)研究指出，迴歸係數  $\lambda_2$  與  $\beta_0$  會有嚴重的共線性問題，究其因乃在於此二係數皆以市場指數為估計使用資料，為避免這個問題，本研究在市場累積超額報酬的計算上使用營建產業指數為代理資料，故  $Z(t)$  可重新表示如下：

$$Z(t) = Z(t-1) + [\log(M^*(t)/M^*(t-1)) - r(t)/252 + (1/2)\sigma_m^{*2}(1/252)] / \sigma_m^* \sqrt{1/252}$$

此處標有\*者為使用營建產業指數。

我們設定在 2002 年 12 月 30 日之  $Z(0)=0$ ，如此可接續計算出之後每日的市場超額累積報酬。圖 3.3.1 為無風險即期利率與市場累積超額報酬之演進。

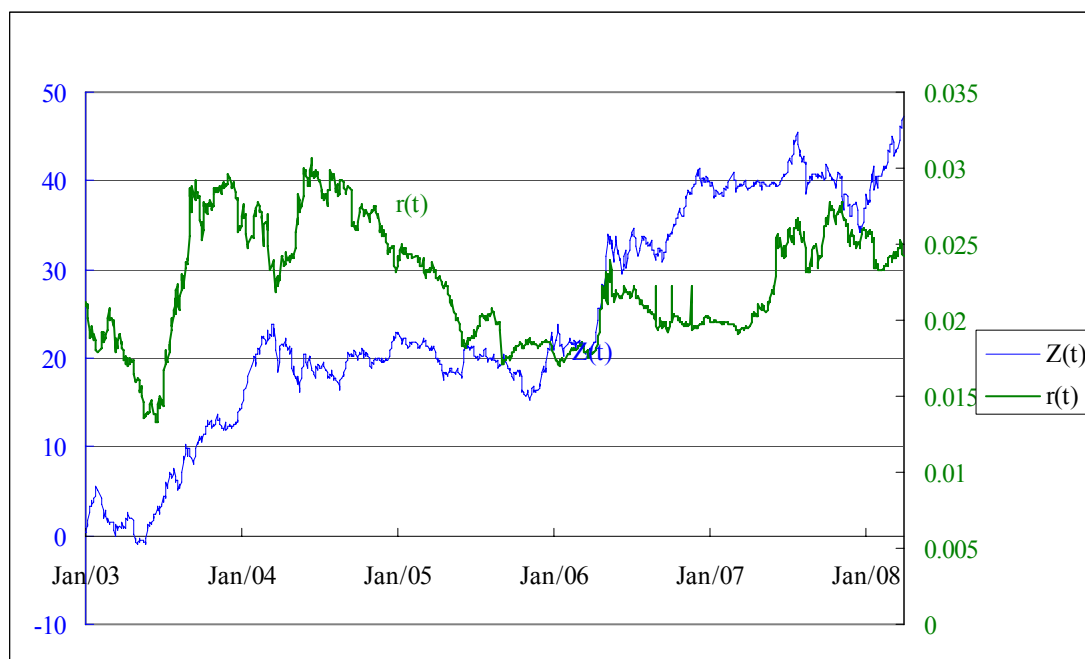


圖 3.3.1 市場指數與即期利率圖

### 3.4 資料來源與處理

本研究以國內上市上櫃公司之綜合營造業與建設業作為樣本公司選取的資料，並以公司下市與被列為全額交割股為發生違約情事的時點。

公司股價部分，包含報酬率、本益比由台灣新報資料庫(TEJ)中獲得。而為滿足股價價值應等於無風險債券加上風險溢酬之恆等式，對於股價風險溢酬之估算，以 Fama 與 French 提出之三因子理論：市場因子、規模因子、淨值市價因子。

債券即期利率方面，以中央政府公債為準，將央債分為一年、兩年、三年、五年、七年、十年、十五年、二十年、三十年期之公債指標，其中又以民國 89 年後收集較為完整。又由於台灣債券市場尚未健全且資料取得上的困難度，故本研究將採中央政府 10 年期公債為主，利用其百元價格與指標殖利率經估算後作為模型變數依據。市場參數的部份，則以台灣股票市場大盤加權指數為指標。

研究期間因受限於台灣債券市場的資料完整性，故期間選擇 2003 年 1 月至 2008 年 3 月，每一個月計算一次股價報酬，每家公司在每個月都利用時間序列分析做迴歸係數估計，滾動估計之回溯期間為 48 個月，亦即第一次進行時間序列分析之資料區間為 2003 年 1 月至 2006 年 12 月，此後每月移動一次，故每家公司可獲得十六組不同的參數估計

與相關檢定數值，將此十六組不同數值各取其平均數即為表列出來之結果。

迴歸模型採用的資料為月資料是為了估算市場微小結構的噪音(noise)，相關文獻均指出使用股價之月資料較使用日資料或周資料來的普遍，故本研究亦採用月資料。

### 3.5 參數定義與說明

#### 3.5.1 股價報酬模型

在處理完即期利率與市場指數變數並將其代入式(3.12)後，尚須對該式中之風險溢酬與泡沫因子。

風險溢酬部分我們應用 Fama 與 French(1993)所提出的三因子模型，分別為市場因子、公司規模因子與公司淨值市價比因子，故風險溢酬可進一步表示如式(3.18)

$$\begin{aligned} & \sigma_L \Theta_L(t-\Delta, X(t-\Delta)) \Delta \\ &= \beta_0 \left[ \frac{M(t) - M(t-\Delta)}{M(t-\Delta)} - r(t-\Delta) \Delta \right] + \beta_1 [SMB(t)] + \beta_2 [HML] \end{aligned} \quad (3.18)$$

其中第一項為市場指數溢酬，第二項 SMB(Small minus Big)為第 t 期小公司投資組合之加權平均報酬減去第 t 期大公司投資組合之加權平均報酬，第三項 HML(High minus Low)為第 t 期高淨值市價比公司投資組合之加權平均報酬減去第 t 期低淨值市價比公司投資組合之加權平均報酬。

泡沫因子的部份，使用股價波動率(volatility)與本益比(P/E ratio)作為代理資料，其表示如式(3.19)，

$$\begin{aligned} & \left[ -\sigma_L^2 + \mu_\theta(t-\Delta) + (1/2)\sigma_\xi^2 \right] \Delta \\ &= \beta_3 \left[ \sigma_\xi(t) \Delta \right] + \beta_4 \left[ \frac{\text{price}}{\text{earning}}(t) \right] \end{aligned} \quad (3.19)$$

而股價波動率又使以計算其變異數而得，

$$\sigma_\xi(t) \equiv \text{var} \left[ \frac{\xi(t) - \xi(t-\Delta)}{\xi(t-\Delta)} \right] \frac{1}{\Delta}$$

經過三因子模型的轉換與泡沫因子代理資料的定義，式(3.12)可重新表示如式

(3.20) ,

$$\begin{aligned}
 & \left. \begin{aligned}
 & \log\left(\frac{\xi(t)}{\xi(t-\Delta)}\right) - r(t-\Delta)\Delta \quad \text{if no dividend over } [t-\Delta, t] \\
 & \log\left(\frac{\xi(t)}{\xi(t-\Delta) - D_x p(t-\Delta, x)}\right) - r(t-\Delta)\Delta \quad \text{if dividend at } x \in [t-\Delta, t]
 \end{aligned} \right\} \\
 & \approx \Lambda_0 + \Lambda_1 \left[ \log\left(\frac{p(t, T_L^*)}{p(t-\Delta, T_L^*)}\right) - \left(\frac{b(t-\Delta, T_L^*)^2}{2}\right)\Delta \right] + \Lambda_2 [Z(t)(T^* - t) - Z(t-\Delta)(T^* - t - \Delta)] \\
 & + \beta_0 \left[ \frac{M(t) - M(t-\Delta)}{M(t-\Delta)} - r(t-\Delta)\Delta \right] + \beta_1 [SMB(t)] + \beta_2 [HML] \\
 & + \beta_3 [\sigma_\xi(t)\Delta] + \beta_4 \left[ \frac{\text{price}}{\text{earning}}(t) \right]
 \end{aligned} \tag{3.20}$$

此處，

$$\Lambda_0 = \lambda_0 \Delta + \lambda_1 \lambda_2 \varphi_{rm} b(t, T_L^*) (T_L^* - t) \Delta$$

$$\Lambda_1 = \lambda_1$$

$$\Lambda_2 = -\lambda_2$$

經轉換運算後可重新表達三個違約參數如下，

$$\lambda_0 = (\Lambda_0 / \Delta) - \Lambda_1 \Lambda_2 \varphi_{rm} b(t, T_L^*) (T_L^* - t)$$

$$\lambda_1 = \Lambda_1$$

$$\lambda_2 = -\Lambda_2$$

迴歸估計出來之違約係數帶入式(3.10)，即可求得公司在時間 t 時之違約機率值。

依式(3.20)迴歸模型在研究區間 2003 年 1 月至 2008 年 3 月中，每家公司以每次 48 個月為估計區間作滾動估計，第一筆估計將由 2003 年 1 月至 2006 年 12 月的資料產生其數值，而每次估計向後遞移一個月，故每次做迴歸估計時會有 46(=48-2)個月重複，依此類推，每家公司將會進行 16 次迴歸估計，所得值作平均即為所求。

本研究滾動估計所使用的資料時間長度與 Jarrow(2003)同一，皆為 48 個月，此目的乃為考慮模型穩定性與估計的標準誤，雖然時間越長估計區間之標準誤將越小，但時間過長則可能會發生經濟結構的轉變而造成參數穩定性降低，故 48 個月為一折衷選擇。



本研究按照 Jarrow(2001)的方法，將時間序列模型中的八個變數( $\lambda_{0t}$ 、 $\lambda_{1t}$ 、 $\lambda_{2t}$ 、 $\beta_{0t}$ 、 $\beta_{1t}$ 、 $\beta_{2t}$ 、 $\beta_{3t}$ 、 $\beta_{4t}$ )分別以十二個模型加以討論。

模型 1 不考慮違約因子，模型 4、7、10 依序分別加入違約因子，而模型 2、5、8、11 則在模型 1、4、7、10 的解釋變數中加入波動度以測試是否存有小泡沫存在，而模型 3、6、9、12 則各在其前一迴歸模型中再加入本益比以探討本益比扮演泡沫因子腳色在模型中的顯著性。

在迴歸係數的檢定部份，使用 t 分數與 F 檢定之 p 值，各係數之 t 分數旨在探討係數的顯著與否，其虛無假說為係數顯著為零，若 t 分數得到結果為顯著拒絕，意思為該係數在該模型中依不同的顯著水準而顯著不等於零，換言之，該係數在該模型中為顯著之因子。

表 3.5.1. F 檢定之虛無假說

模型	虛無假說(H0)
Model 1	$\beta_0=\beta_1=\beta_2=0$
Model 2	$\beta_3=-1/2$
Model 3	$\beta_4=0$
Model 4	$\lambda_0=0$
Model 5	$\beta_3=-1/2$
Model 6	$\beta_4=0$
Model 7	$\lambda_0=\lambda_1=0$
Model 8	$\beta_3=-1/2$
Model 9	$\beta_4=0$
Model 10	$\lambda_0=\lambda_1=\lambda_2=0$
Model 11	$\beta_3=-1/2$
Model 12	$\beta_4=0$

### 3.5.2 迴歸模型變數說明

迴歸應變數為第 t 期權益報酬，因為考慮股利發放與否，所以採樣本公司每個月除權除息後，取自然對數的報酬率，再扣除中央政府 10 年期公債利率。而自變數  $\Lambda_1$ ，根據 10 年期政府公債百元價格，前後兩期價格取自然對數，再加上先前利用移動估計所求得的債券價格變異。自變數係數  $\Lambda_2$  採市場大盤加權指數的累積超額報酬作計算，而  $(T_L - t) = 20$  則是依照 Jarrow(2003)所設定。自變數  $\beta_0$ 、 $\beta_1$ 、 $\beta_2$  則為 Fama - French 三因子



模型，根據全體上市公司經排序後所求得。參數  $\beta_3$ 、 $\beta_4$  則為代表泡沫因子的股票本身變異與本益比，其中值得注意者，本論文在泡沫因子上依照兩派不同經濟理論作實證研究，故迴歸模型執行上分二個級別(Class A、Class B)，一者探究發生於公司本身的泡沫現象，另一為探討發生於整體經濟環境的泡沫現象，股票波動度是採用公司每月除權息後的報酬率作滾動估計在以指數加權平均法做調整，而本益比則使用其增率(gross rate)。

### 3.6 統計檢定方法

在模型執行過程，為確切探討參數的特性，需運用不同的統計方法加以驗證，本研究所使用之統計檢定方法將於以下做介紹。

#### 3.6.1 Wald 檢定

除了 t 分數對各係數分別之檢定外，本研究中亦使用 Wald 檢定來探討在給予模型限制的情形下，其係數的顯著性狀況如何。Wald 檢定將假設受到限制之模型(restricted model)與未受到限制之模型(unrestricted model)，其定義式如下所述，

$$(U) \quad Y = b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_mx_m + b_{m+1}x_{m+1} + \dots + b_kx_k + u$$

$$(R) \quad Y = b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_mx_m + v$$

而該檢定的虛無假說(null hypothesis,  $H_0$ )為  $b_{m+1} = b_{m+2} = \dots = b_k = 0$ ，而對立假說( $H_1$ )為至少有一  $b_s$  不為 0，在計算受限制與未受限制兩組模型之變異後，可推得其檢定統計量 F 值(partial F-test)如下，

$$\begin{aligned} F_c &= \frac{(ESS_R - ESS_U) / (DF_R - DF_U)}{ESS_U / DF_U} \\ &= \frac{(ESS_R - ESS_U) / (k - m)}{ESS_U / (n - k)} \\ &= \frac{(\text{defference in ESS/number of restrictions})}{(\text{error sum of squares of Model U}) / (\text{d.f. of Model U})} \\ &= \frac{(R_U^2 - R_R^2) / (k - m)}{(1 - R_U^2) / (n - k)} \end{aligned}$$

此處  $R^2$  為未調整之判定係數，若 F 檢定之 p 值小於臨界值  $\alpha$ ，則拒絕虛無假說。模型 1 到模型 12 的 Wald 係數檢定 F 檢定虛無假說如表 3.5.1。

### 3.6.2 單根檢定

計量模型中常使用最小平方法(OLS)及一般化最小平方法(GLS)作為估計的方式，但是，這兩種估計法都假設殘差項為定態序列，若實際上變數序列為非定態時，則殘差亦為非定態序列，在進行實證檢定時，檢定結果將會傾向於拒絕變數間沒有相關的虛無假說，也就是接受兩個非定態序列間存在線性關係，即假性迴歸(Spurious Regression)。楊奕農(2006)指出非定態時間序列資料的性質和模型的估計在近幾十年來，經常出現在文獻上，主要的原因是很多研究發現，大多經濟的資料，例如總體經濟變數中的所得、物價，或貨幣供給，甚至財務相關的資料，均被認定為具有非定態的性質。因此後來使用時間序列變數進行實證研究的文獻，都必須先確定變數是定態還是非定態，而其中最常見的就是單根檢定(unit root test)。

### 3.6.3 時間序列模型配適度選取準則

在時間序列模型實證上，如何選擇一個好的模型往往是研究者所欲解決的問題，在楊奕農(2006)書中指出，從計量的角度觀之，所謂好的模型大抵可由兩個角度切入探究，一為模型配適度(Goodness of Fit)，此所指為模型與所選取資料間之一致程度，也就是模型是否能貼切反應描述出所採用的樣本資料；另一為模型的「預測力」(forecastability)，代表所估計或建立出來的模型能否有效預測未來的目標變數。

模型實證中，在模型配適度的探討部份，由所選取之樣本資料即可無礙地做配適度的驗證，惟資料無論如何選取的時間多長、選取的間隔多密集，我們所蒐集到的資料其時間最近可能也只能到過去已發生的某為小時間區間(如：一分鐘前)，換言之，研究人員無法未卜先知地選擇到一筆未來發生的資料作為模型預測力的實證資料，因應此等研究上的困境，在模型預測能力的實證理論上發展出一種將所蒐集資料分成「樣本內」、「樣本外」二類別之方法以資解決預測力研究的問題，此分類法的立論即在於運用手邊搜集到的資料，按時間先後的不同分為「假設未知」(較早的資料)與「假設未知」(較晚的資料)的資料群組，用「假設已知」的資料來估計模型，並用「假設未知」的資料來驗證其預測力，舉例而言，我們收集了一個年度的日交易資料，共 252 筆，我們將此 252 筆資料的 1 到 180 筆資料作為「假設已知」的資料來估計時間序列模型，並以 181 到 252 筆資料為「假設未知」資料來驗證預測能力，此「假設未知」、「假設未知」資料及分別稱之為「樣本內」、「樣本外」資料。以下的論述將分為探討模型配適度與模型預測

能力兩類別。

### 3.6.3.1. 判定係數

在傳統的迴歸模型評估中，常使用「判定係數」(coefficient of determination)- $R^2$  或「調整後判定係數」(adjusted coefficient of determination)- $\bar{R}^2$  作為模型解釋程度良好與否的標準，判定係數之計算式如式(3.21)，

$$R^2 = SSR / SST \quad (3.21)$$

此處 SSR(regression sum of squares)之數學定義為  $SSR = \sum (\hat{Y} - \bar{Y})^2$ ，其中  $\hat{Y}$  代表模型的估計值， $\bar{Y}$  代表樣本資料觀察值之平均，SSR 則可代表迴歸模型中的「已解釋變異」；SST(total sum of squares)之數學定義為  $SST = \sum (Y - \bar{Y})^2$ ，此處  $(Y - \bar{Y})$  表示觀察值偏離平均值的程度，所以 SST 的數學定義就是所有觀察值偏離平均值距離的平方和，也可代表迴歸模型中之總變異；故判定係數的意義可解釋為估計模型中之已解釋變異佔總變異的比例，而已解釋變異佔總變異的比例越大代表模型描述樣本資料的能力越佳，所以無論是判定係數或調整判定係數，其值越大，模型的配適度越好。因為判定係數會有隨迴歸自變數各數增加而變大的現象，所以常見以調整判定係數取代判定係數，調整判定係數定義如式(3.22)，

$$\bar{R}^2 = 1 - \frac{T-1}{T-k}(1-R^2) \quad (3.22)$$

此處 T 代表樣本總數，k 代表估計式中待估參數的數目。

### 3.6.3.2. AIC 與 SBC

在時間序列的實證研究中，運用判定係數或調整判定係數作為模型配適度選擇指標的情形不多見，比較多用者為 AIC(Akaike information criterion)或 SBC(Schwartz Bayesian information criterion)，其定義式分別為式(3.23)與式(3.24)，

$$AIC = T \ln(SSE) + 2k \quad (3.23)$$

$$SBC = T \ln(SSE) + k \ln(T) \quad (3.24)$$

其中  $T$  為樣本總數， $SSE$  為殘差平方和，定義式為  $SSE = \sum e^2$ ， $e$  為殘差， $\ln(SSE)$  是  $SSE$  取自然對數， $\ln(T)$  是樣本總數取自然對數， $k$  是待估參數。

由於  $SST=SSR+SSE$ ，而  $SSR$  代表模型中已解釋變異，其值越大模型解釋能力越佳，故在  $SST$  固定的情況下， $SSE$  越小代表模型解釋能力越佳，比照  $AIC$  與  $SBC$  的定義式可進一步推論： $AIC$  和  $SBC$  計算出來的值越小，模型的配適度越佳。

本研究表列出各公司在各模型中計算而得的  $adj-R^2$ 、 $AIC$  與  $SBC$ ，以作為模型配適度的選擇準則。

不過楊奕農(2008)指出， $AIC$  與  $SBC$  之間，對於模型選取上會有以下的差異：

1. 用  $SBC$  當做選擇模型準則時，會傾向對教精簡的模型有利，即待估參數較少之模型，因為只要當樣本總數  $T > 8$ ， $\ln(T)$  就會大於 2，此時若增加模型自變數， $k$  變大的同時， $SSE$  變小， $\ln(T)$  項增大的速度會超過  $2k$ ，所以用  $SBC$  來當標準時，對於自變數較多的模型較為不利。
2. 用  $SBC$  當做選擇模型的準則時，樣本數愈大時表現愈好，即符合一致性。
3. 使用不同樣本總數的情況下，用  $SBC$  當做選擇模型準則時，判斷的結果不一致的情形，會比用  $AIC$  時的嚴重。

綜觀以上差異，本研究將採用  $AIC$  值當作模型適配度的衡量

### 3.6.3.3. 樣本外預測能力

在時間序列實證的研究中，比較不同模型預測力的常見指標有「誤差均方根」(RMSE, Root Mean Square Error)、「平均誤差絕對值」(MAE, Mean Absolute Error)、「平均誤差百分比值」(MAPE, Mean Absolute Percentage Error)等，這些指標的定義式分別如式(3.25)、(3.26)、(3.27)，

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{t=T+1}^{T+N} (y_t - \hat{y}_t)^2} \quad (3.25)$$

$$MAE = \frac{1}{N} \sum_{t=T+1}^{T+N} |y_t - \hat{y}_t| \quad (3.26)$$

$$MAPE = \frac{1}{N} \sum_{t=T+1}^{T+N} \left| \frac{y_t - \hat{y}_t}{y_t} \right| \quad (3.27)$$

此些指標所算得數值都是越小越好，究竟要以哪一種作為預測力指標較佳，各家學者並無定見，其中 RMSE 在實證研究中是較常出現的，本研究亦以 RMSE 之運算數值為預測力指標。

本研究中，時間序列資料取樣時間正常公司為 2003 年 1 月至 2008 年 3 月，違約公司竟誠建築為 2003 年 1 月至 2007 年 2 月、德寶則為 2003 年 1 月至 2006 年 7 月，在這樣的取樣時間內，大致上將樣本內與樣本外資料按 5:2 劃分，於是正常公司以 2003 年 1 月至 2006 年 9 月作為估計模型用之樣本內資料，2006 年 10 月至 2008 年 3 月則為預測用之樣本外資料，違約公司竟誠建築以 2003 年 1 月至 2005 年 7 月為樣本內資料，德寶則以 2003 年 1 月至 2005 年 6 月為樣本內資料。

### 3.7 小結

本章由公司治理晚近流派討論的股、債究竟合一亦或分離的討論導入本研究理論模型，經由定價過程的推導得到初步模型，而為使迴歸方便進行，運用一些數學技巧將模型轉換為線性迴歸模型，在迴歸模型因子部份，本研究參照 Janosi、Jarrow、Yildirim(2003) 之方法應用波動度與本益比為泡沫因子代理參數，按該研究結果認為此二代理參數有較佳的效果，關於風險溢酬部分，本研究使用已受公允的 Fama 與 French(1993、1996) 提出之三因子模型為迴歸模型中之變數；由於考慮資料具有時間特性的緣故，本研究使用之檢定統計量皆為時間序列理論上常用者；關於本研究之研究時間、對象之範疇亦在本章中有所著墨。



## 第4章 實證結果與分析

### 4.1 模型變數單根檢定

由於本研究以時間序列理論為基礎進行實證研究，故在開始本研究模型參數估計及其顯著與否判定前，須先對模型中各自變數進行單根檢定(unit root test)。按楊奕農(2008)，定態(stationary，亦有稱弱式定態、共變數定態、二階定態)指的是時間序列變數資料產生過程(Data Generating Process)之性質，又定態與否將會影響估計之正確性與預測力。本研究運用套裝軟體 Eviews 之 DF(Dickey-Fuller)檢定法且考慮截距項(Intercept)與線性時間趨勢(linear time trend)，依 Dickey 與 Fuller(1979)，其單根檢定的虛無假說(null hypotheses)為有單根現象，對立假說(alternative hypotheses)為不具單根現象，若檢定結果其不拒絕虛無假說，即表示其具有單根現象，此便不符定態之標準，反之則為定態。

檢定結果發現，代表即期利率之因子 $\lambda_1$ 、代表市場指數之因子 $\lambda_2$ ，與 Fama-French 三因子市場因子 $\beta_0$ 、公司規模因子 $\beta_1$ 、價值市價比因子 $\beta_2$ ，其檢定統計量無論在顯著水準 $\alpha = 0.01$ 、 $0.05$  或  $0.1$  的情況下，其皆顯著拒絕虛無假說，亦即此些因子皆不存在單根現象而有著定態的表現，這樣的現象對實證進行時模型的配是度與預測性都有良性的助益。

模型中代表泡沫因子之參數，關於市場撥波動度因子的 $\beta_3$ 接受虛無假說，市場本益比 $\beta_4$ 拒絕虛無假說；關於個別公司變異數因子之 $\beta_3$ 除了皇昌在顯著水準  $0.05$  與  $0.1$  的情況下拒絕外，其餘公司皆為接受虛無假說，個別公司本益比因子 $\beta_4$ 的檢定結果中，大陸與台開皆為拒絕，中工、建國、皇昌則是在顯著水準  $0.05$  與  $0.1$  時拒絕，而德寶是在顯著水準  $0.1$  時拒絕。關於無論是市場資料或是個別公司資料的 $\beta_3$ 、 $\beta_4$ 的單根檢定結果皆不甚符合迴歸模型之期待，亦有可能影響違約機率計算的結果。

根據 Jarrow(2003)的研究指出，泡沫因子的存在與風險貼水的影響，會造成違約機率的估計受到干擾，與其他研究比較起來，利用公司股價為基礎得到的違約機率會較以歷史資料或公司債券價格所估計出來的違約機率高，以下實證結果將會針對此情形做比較。

表 4.1.1 市場資料各因子的單根檢定

	ADF 檢定統計量	1%	5%	10%	拒絕虛無假設與否
$\lambda_1$	-7.9994	-3.5402	-2.9092	-2.5922	拒絕
$\lambda_2$	-7.0128	-3.5402	-2.9092	-2.5922	拒絕
$\beta_0$	-8.4467	-3.5402	-2.9092	-2.5922	拒絕
$\beta_1$	-8.5985	-3.5402	-2.9092	-2.5922	拒絕
$\beta_2$	-9.7344	-3.5402	-2.9092	-2.5922	拒絕
$\beta_3$	-2.3018	-3.5421	-2.9100	-2.5926	接受
$\beta_4$	-6.6187	-3.5402	-2.9092	-2.5922	拒絕

資料來源:本研究整理

表 4.1.2 個別公司變異數  $\beta_3$  單根檢定

	ADF 檢定統計量	1%	5%	10%	拒絕虛無假設與否
大陸	-1.9525	-3.5421	-2.9100	-2.5926	接受
中工	-2.1023	-3.5421	-2.9100	-2.5926	接受
台開	-0.6893	-3.5402	-2.9092	-2.5922	接受
建國	-1.6978	-3.5441	-2.9109	-2.5931	接受
皇昌	-3.2482	-3.5421	-2.9100	-2.5926	顯著水準 0.01 時接受
基泰營	-0.9866	-3.5421	-2.9100	-2.5926	接受
達欣工	-0.7730	-3.5402	-2.9092	-2.5922	接受
德昌	-1.9514	-3.5421	-2.9100	-2.5926	接受
竟誠建築	0.7475	-3.5744	-2.9238	-2.5999	接受
德寶	-1.4346	-3.6010	-2.9350	-2.6058	接受

資料來源:本研究整理



表 4.1.3 個別公司本益比  $\beta_4$  單根檢定

	ADF 檢定統計量	1%	5%	10%	拒絕虛無假設與否
大陸	-3.6950	-3.5402	-2.9092	-2.5922	拒絕
中工	-3.3820	-3.5402	-2.9092	-2.5922	顯著水準 0.01 時接受
台開	0.1799	-3.5402	-2.9092	-2.5922	拒絕
建國	-3.0291	-3.5421	-2.9100	-2.5926	顯著水準 0.01 時接受
皇昌	-2.9272	-3.5421	-2.9100	-2.5926	顯著水準 0.01 時接受
基泰營	-2.1034	-3.5777	-2.9252	-2.6007	接受
達欣工	-2.4896	-3.5402	-2.9092	-2.5922	接受
德昌	-1.6176	-3.5550	-2.9155	-2.5956	接受
竟誠建築	-1.9859	-4.0044	-3.0989	-2.6904	接受
德寶	-2.7563	-3.5966	-2.9332	-2.6049	顯著水準 0.1 時拒絕

資料來源:本研究整理

## 4.2 時間序列迴歸實證結果

本研究利用月資料進行時間序列的迴歸估計，表 4.2.1 為使用個別公司波動度與本益比 10 家樣本公司之估計結果，表 4.2.2 為使用整體市場波動度與本益比 10 家樣本公司之估計結果，表中顯示之迴歸係數、t 分數與 F 檢定之 p 值皆採用平均值。每家公司針對 12 種不同模型所估計出的結果如下，其中 t 檢定為檢定個別迴歸係數是否顯著異於 0，只有對於  $\beta_3$  是檢定是否為  $(-1/2)$ ；F 檢定採 Wald 檢定法，針對係數有所限制之檢定，模型 1 為檢定  $\beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = 0$ ， $\beta_3 = -1/2$ ，而模型 4、7、10 分別檢定  $\lambda_0 = 0$ 、 $\lambda_0 = \lambda_1 = 0$ 、 $\lambda_0 = \lambda_1 = \lambda_2 = 0$ ，模型 2、5、8、11 則檢定  $\beta_3 = -1/2$ ，為觀察波動度之有無；最後模型 3、6、9、12 則為檢定  $\beta_4 = 0$ ，專門針對本益比的有無。

表 4.2.1 迴歸係數估計與檢定統計量( $\beta_3$ 、 $\beta_4$  為個別公司)

大陸	$\lambda_0$	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	F-Test
<b>model 1</b>				0.8755**	-0.2448*	-0.0179			0.0010
				3.1206	-1.5690	-0.1233			
<b>model 2</b>				0.8253 **	-0.2975**	-0.0730	0.0026		0.0000
				2.9026	-1.8219	-0.4640	1.0388		
<b>model 3</b>				0.7998**	-0.3085**	-0.0766	0.0001	0.0014	0.6663
				2.7227	-1.8590	-0.4838	0.0080	0.3681	
<b>model 4</b>	0.0014			0.7967**	-0.3078**	-0.0871			0.2164
	1.3549			2.8047	-1.9193	-0.5598			
<b>model 5</b>	0.0042			0.7745**	-0.2912**	-0.0761	-0.0070		0.2589
	1.1870			2.7001	-1.7949	-0.4877	-0.8236		
<b>model 6</b>	0.0047			0.7847**	-0.2845*	-0.0741	-0.0062	-0.0011	0.7026
	1.1612			2.6715	-1.7125	-0.4698	-0.6729	-0.2258	
<b>model 7</b>	0.0014	1.1262		0.8409**	-0.2860**	-0.1021			0.1644
	1.3774	1.4016		2.9697	-1.7934	-0.6649			
<b>model 8</b>	0.0042	1.1204		0.8185*	-0.2698**	-0.0912	-0.0069		0.2216
	1.1923	1.4382		2.7299	-1.5473	-0.5173	-0.7479		
<b>model 9</b>	0.0046	1.1033		0.8258**	-0.2649*	-0.0902	-0.0063	-0.0009	0.6917
	1.1408	1.3477		2.8193	-1.6057	-0.5783	-0.6904	-0.1694	
<b>model 10</b>	0.0016	1.2609*	0.0025**	0.9219**	-0.3089**	-0.1429			0.0655
	1.5753	1.6194	-1.8765	3.2925	-1.9766	-0.9393			
<b>model 11</b>	0.0036	1.2540	0.0024*	0.9015**	-0.2961**	-0.1330	-0.0049		0.0927
	1.0325	1.5955	-1.7562	3.1626	-1.8621	-0.8637	-0.5960		
<b>model 12</b>	0.0032	1.2474	0.0024*	0.8933**	-0.3022**	-0.1350	-0.0056	0.0008	0.7364
	0.7917	1.5634	-1.7022	3.0759	-1.8418	-0.8623	-0.6260	0.2120	

中工	$\lambda_0$	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	F-Test
<b>model 1</b>				1.2403**	-0.3562*	0.4920**			0.0000
				3.8924	-2.0135	2.8453			
<b>model 2</b>				1.2871**	-0.3091	0.5323**	-0.0012		0.0000
				3.8887	-1.6138	2.8938	-0.6705		
<b>model 3</b>				1.3185**	-0.2929	0.5996**	0.0018	-0.0007	0.3976
				3.8605	-1.5270	3.1104	0.4772	-0.9635	
<b>model 4</b>	0.0000			1.2869**	-0.3180	0.5345**			0.4923
	0.0000			3.9292	-1.7015	2.9048			
<b>model 5</b>	0.0000			1.3079**	-0.3021	0.5410**	-0.0004		0.6688
	0.0000			3.9449	-1.6030	2.9274	-0.0325		
<b>model 6</b>	0.0006			1.3086**	-0.2865	0.6109**	0.0012	-0.0008	0.3811
	0.1173			3.7951	-1.4798	3.1284	0.2900	-1.0107	
<b>model 7</b>	0.0000	0.3981		1.3035**	-0.3112	0.5246**			0.6169
	0.0000	0.4910		3.9286	-1.6488	2.8253			
<b>model 8</b>	0.0000	0.4046		1.2959**	-0.3061	0.5288**	-0.0007		0.6913
	0.0000	0.4914		3.8177	-1.5634	2.8134	-0.0844		
<b>model 9</b>	0.0007	0.5337		1.3229**	-0.2775	0.6018**	0.0011	-0.0008	0.3745
	0.1264	0.6013		3.7835	-1.4179	3.0425	0.2626	-0.9489	
<b>model 10</b>	0.0000	0.3815	-0.0004	1.2892**	-0.3083	0.5308**			0.7618
	0.0000	0.4641	0.2278	3.7720	-1.6094	2.7983			
<b>model 11</b>	0.0000	0.3824	-0.0004	1.2818**	-0.3009	0.5362**	-0.0009		0.8208
	0.0000	0.4587	0.2480	3.6719	-1.5120	2.7882	-0.1074		
<b>model 12</b>	0.0007	0.5237	-0.0004	1.3070**	-0.2741	0.6079**	0.0009	-0.0008	0.3714
	0.1346	0.5791	0.2130	3.6253	-1.3785	3.0115	0.2357	-0.9221	

台開	$\lambda_0$	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	F-Test
<b>model 1</b>				1.2257*	-0.2898	0.8959**			0.0002
				2.1013	-0.8680	2.8509			
<b>model 2</b>				1.2043	-0.3121	0.8726**	0.0004		0.0000
				1.9891	-0.8830	2.5991	0.2122		
<b>model 3</b>				1.2452*	-0.2664	0.8806**	-0.0001	0.0023	0.5626
				2.0187	-0.7293	2.6040	-0.0610	0.6245	
<b>model 4</b>	0.0006			1.1955	-0.3182	0.8653**			0.1581
	0.2814			1.9796	-0.9054	2.5743			
<b>model 5</b>	0.0109			1.2659	-0.2798	0.8577**	-0.0079		0.4670
	0.5884			2.0661	-0.7785	2.5418	-0.5589		
<b>model 6</b>	0.0076			1.3149*	-0.2556	0.8637**	-0.0056	0.0013	0.7019
	0.3529			2.0918	-0.6876	2.5339	-0.3580	0.3740	
<b>model 7</b>	0.0006	0.4292		1.2401*	-0.3107	0.8692**			0.7824
	0.2510	0.2489		2.0168	-0.8749	2.5603			
<b>model 8</b>	0.0116	0.4433		1.3134*	-0.2699	0.8612**	-0.0085		0.5712
	0.6197	0.2458		2.1042	-0.7421	2.5266	-0.5944		
<b>model 9</b>	0.0091	0.4639		1.3495*	-0.2463	0.8670**	-0.0068	0.0012	0.6648
	0.4210	0.2315		2.1153	-0.6501	2.5179	-0.4300	0.3266	
<b>model 10</b>	0.0005	0.4116	-0.0010	1.1964*	-0.3061	0.8864**			0.8647
	0.2318	0.2266	0.3354	1.8896	-0.8455	2.5580			
<b>model 11</b>	0.0121	0.4439	-0.0010	1.2686*	-0.2652	0.8777**	-0.0089		0.7011
	0.6349	0.2338	0.3302	1.9769	-0.7145	2.5254	-0.6121		
<b>model 12</b>	0.0095	0.4995	-0.0009	1.3045*	-0.2392	0.8832**	-0.0072	0.0013	0.6629
	0.4356	0.2405	0.3032	1.9849	-0.6192	2.5150	-0.4475	0.3478	

建國	$\lambda_0$	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	F-Test
<b>model 1</b>				1.5981**	-0.0838	-0.0373			0.0000
				5.0358	-0.4744	-0.2195			
<b>model 2</b>				1.6065**	-0.0196	-0.0042	-0.0015		0.0000
				5.2761	-0.1274	-0.0141	-0.7597		
<b>model 3</b>				1.3749**	-0.1141	-0.0069	-0.0212**	0.0127**	0.0302
				4.4521	-0.6267	-0.0480	-2.6859	2.5888	
<b>model 4</b>	0.0000			1.6060**	-0.0792	-0.0318			0.6920
	0.0000			4.9199	-0.4076	-0.1606			
<b>model 5</b>	0.0040			1.6235**	-0.0498	-0.0267	-0.0084		0.2899
	1.1037			4.9657	-0.2177	-0.1330	-1.2586		
<b>model 6</b>	0.0001			1.4160**	-0.1089	-0.0196	-0.0207**	0.0124**	0.0478
	-0.0398			4.4670	-0.5632	-0.1069	-2.4627	2.3749	
<b>model 7</b>	0.0000	-0.4233		1.5790**	-0.0864	-0.0320			0.7219
	0.0000	-0.4033		4.7629	-0.4384	-0.1632			
<b>model 8</b>	0.0038	-0.3914		1.6020**	-0.0569	-0.0261	-0.0080		0.4772
	1.0497	-0.3843		4.8188	-0.2510	-0.1300	-1.1903		
<b>model 9</b>	0.0000	-0.3825		1.3953**	-0.1156	-0.0177	-0.0204**	0.0124**	0.0504
	0.0000	-0.4193		4.3252	-0.5934	-0.0945	-2.3879	2.3398	
<b>model 10</b>	0.0000	-0.3676	0.0006	1.5893**	-0.0951	-0.0405			0.8007
	0.0000	-0.3377	-0.3109	4.6686	-0.4691	-0.2004			
<b>model 11</b>	0.0036	-0.3536	0.0004	1.6113**	-0.0634	-0.0320	-0.0074		0.6436
	0.9740	-0.3371	-0.2000	4.7087	-0.2752	-0.1550	-1.0954		
<b>model 12</b>	-0.0003	-0.3376	0.0006	1.4098**	-0.1242	-0.0264	-0.0198**	0.0125**	0.0523
	-0.1358	-0.3629	-0.3310	4.2585	-0.6249	-0.1390	-2.2823	2.3263	

皇昌	$\lambda_0$	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	F-Test
<b>model 1</b>				1.0111**	-0.2737	-0.0819			0.0060
				2.9934	-1.4380	-0.4508			
<b>model 2</b>				0.9150**	-0.3471*	-0.1444	0.0014		0.0000
				2.5914	-1.6406	-0.7371	0.7270		
<b>model 3</b>				0.9236**	-0.3325*	-0.1130	-0.0018	0.0019	0.3773
				2.6492	-1.6485	-0.5854	-0.4460	0.9326	
<b>model 4</b>	0.0000			0.9683**	-0.3040*	-0.1153			0.5811
	0.0000			2.7873	-1.5302	-0.5984			
<b>model 5</b>	0.0000			0.9540**	-0.3180*	-0.1181	0.0013		0.7369
	0.0000			2.7189	-1.5666	-0.6073	0.2913		
<b>model 6</b>	0.0000			0.9204**	-0.3382*	-0.1089	-0.0010	0.0020	0.3559
	0.0000			2.6055	-1.6565	-0.5584	-0.0977	0.9656	
<b>model 7</b>	0.0007	0.0218		0.9626**	-0.3032	-0.1161			0.7576
	0.5420	-0.0021		2.7141	-1.5023	-0.5930			
<b>model 8</b>	0.0000	0.0257		0.9479**	-0.3174*	-0.1194	0.0012		0.8846
	0.0000	0.0059		2.6461	-1.5373	-0.6033	0.2845		
<b>model 9</b>	0.0000	0.0581		0.9155**	-0.3370*	-0.1109	-0.0011	0.0020	0.3597
	0.0000	0.0371		2.5386	-1.6232	-0.5585	-0.0995	0.9576	
<b>model 10</b>	0.0008	0.1290	0.0019	1.0218**	-0.3218*	-0.1471			0.6143
	0.6422	0.1150	-1.0855	2.8344	-1.5865	-0.7435			
<b>model 11</b>	0.0000	0.1235	0.0020	1.0142**	-0.3426*	-0.1549	0.0022		0.6783
	0.0000	0.1126	-1.1164	2.7870	-1.6492	-0.7738	0.4427		
<b>model 12</b>	0.0000	0.1519	0.0019	0.9810**	-0.3609*	-0.1457	0.0000	0.0019	0.3784
	0.0000	0.1404	-1.0853	2.6741	-1.7275	-0.7253	0.0593	0.9226	

基泰管	$\lambda_0$	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	F-Test
<b>model 1</b>				1.4400**	0.6882**	-0.2426			0.0461
				2.7950	2.5329	-0.8721			
<b>model 2</b>				1.4781**	0.7296**	-0.1844	-0.0020		0.0000
				2.8200	2.5585	-0.6066	-0.5380		
<b>model 3</b>				1.2288**	0.8856**	-0.3502	-0.0077*	0.0039*	0.1257
				2.2337	3.0540	-1.0407	-1.6367	2.2215	
<b>model 4</b>	0.0000			1.4508**	0.6930**	-0.2365			0.8028
	0.0000			2.7300	2.4141	-0.7907			
<b>model 5</b>	0.0058			1.3946**	0.7081**	-0.1710	-0.0122		0.3100
	1.1133			2.6145	2.4785	-0.5640	-1.2442		
<b>model 6</b>	0.0040			1.1921**	0.8627**	-0.3459	-0.0138	0.0035	0.1922
	0.6617			2.1000	2.9421	-1.0187	-1.3109	1.8764	
<b>model 7</b>	0.0000	-1.2888		1.4011**	0.6709**	-0.2201			0.6412
	0.0000	-0.8805		2.6052	2.3205	-0.7277			
<b>model 8</b>	0.0054	-1.1317		1.3567**	0.6877**	-0.1610	-0.0115		0.3959
	1.0246	-0.7594		2.5114	2.3855	-0.5253	-1.1520		
<b>model 9</b>	0.0040	0.0507		1.2008**	0.8668**	-0.3492	-0.0138	0.0035	0.1943
	0.6472	0.0356		2.0627	2.8288	-1.0055	-1.2933	1.8399	
<b>model 10</b>	0.0001	-1.1006	0.0036	1.5164**	0.6358*	-0.2778			0.4131
	0.0412	-0.7508	-1.3940	2.8034	2.2316	-0.9259			
<b>model 11</b>	0.0050	-0.9779	0.0035	1.4673**	0.6501*	-0.2209	-0.0103		0.3073
	0.9674	-0.6559	-1.3198	2.6963	2.2882	-0.7241	-1.0431		
<b>model 12</b>	0.0033	0.1081	0.0016	1.2696**	0.8432*	-0.3819	-0.0124	0.0034	0.2049
	0.5629	0.0760	-0.5391	2.0716	2.7152	-1.0746	-1.1521	1.7410	



達欣工	$\lambda_0$	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	F-Test
<b>model 1</b>				1.4945**	-0.1930	0.3035			0.0000
				3.8619	-0.8570	1.4534			
<b>model 2</b>				1.5317**	-0.1598	0.3356*	-0.0008		0.0000
				3.8322	-0.6453	1.4932	-0.4234		
<b>model 3</b>				1.5278**	-0.1578	0.3384*	-0.0046	0.0018	0.3222
				3.7617	-0.6428	1.5238	-1.3090	1.2678	
<b>model 4</b>	0.0000			1.5225**	-0.1732	0.3256			0.6988
	0.0000			3.8113	-0.7178	1.4590			
<b>model 5</b>	0.0015			1.5310**	-0.1478	0.3390	-0.0026		0.7312
	0.3023			3.7768	-0.5868	1.4924	-0.4213		
<b>model 6</b>	0.0093			1.4753**	-0.0933	0.3551*	-0.0198	0.0036	0.1912
	1.5268			3.6424	-0.3802	1.6327	-1.8781	1.9689	
<b>model 7</b>	0.0000	-1.3479		1.4851**	-0.1981	0.3473*			0.4577
	0.0000	-1.2187		3.7348	-0.8361	1.5719			
<b>model 8</b>	0.0010	-1.3601		1.4975**	-0.1759	0.3586*	-0.0021		0.4174
	0.2173	-1.2052		3.7126	-0.7141	1.5958	-0.3444		
<b>model 9</b>	0.0090	-1.3384		1.4356**	-0.1235	0.3736**	-0.0195*	0.0037*	0.1434
	1.4874	-1.2188		3.5659	-0.5254	1.7346	-1.8789	2.0343	
<b>model 10</b>	0.0000	-1.3740	-0.0002	1.4853**	-0.1970	0.3487*			0.5742
	0.0000	-1.2251	0.0668	3.6273	-0.8171	1.5430			
<b>model 11</b>	0.0010	-1.3853	-0.0001	1.4985**	-0.1752	0.3596*	-0.0021		0.5605
	0.2089	-1.2106	0.0539	3.6067	-0.6985	1.5634	-0.3385		
<b>model 12</b>	0.0094	-1.3912	-0.0009	1.4103**	-0.1113	0.3875**	-0.0204*	0.0038	0.1440
	1.5211	-1.2550	0.4513	3.3844	-0.4665	1.7617	-1.9145	2.0681	

德昌	$\lambda_0$	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	F-Test
<b>model 1</b>				1.2930**	0.4879**	0.3307**			0.0004
				4.0748	2.8875	1.9450			
<b>model 2</b>				1.3245**	0.5155**	0.3627**	-0.0009		0.0000
				4.0641	2.8689	1.9781	-0.4914		
<b>model 3</b>				0.9395**	0.1544	0.2936*	0.0015	-0.0007	0.3603
				2.5649	0.7082	1.6457	0.7075	-0.9329	
<b>model 4</b>	0.0000			1.3116**	0.5002**	0.3449**			0.6789
	0.0000			4.0076	2.7998	1.8946			
<b>model 5</b>	0.0035			1.3110**	0.5257**	0.3681**	-0.0059		0.4217
	0.8246			3.9866	2.9088	1.9998	-0.9287		
<b>model 6</b>	0.0049			0.9590**	0.2091	0.3196**	-0.0047	-0.0012	0.2005
	0.9730			2.6071	0.9265	1.7711	-0.6871	-1.3198	
<b>model 7</b>	0.0000	0.1095		1.3214**	0.5005**	0.3433**			0.8353
	0.0000	0.1568		3.9551	2.7576	1.8598			
<b>model 8</b>	0.0034	0.1703		1.3227**	0.5272**	0.3656**	-0.0059		0.6615
	0.8112	0.2145		3.9396	2.8670	1.9596	-0.9129		
<b>model 9</b>	0.0048	0.5774		0.9979**	0.2110	0.3073*	-0.0046	-0.0011	0.2315
	0.9363	0.6230		2.6358	0.9266	1.6786	-0.6573	-1.2374	
<b>model 10</b>	0.0000	0.2176	0.0024	1.4038**	0.4769*	0.3035*			0.4615
	0.0000	0.2903	-1.5215	4.1911	2.6619	1.6488			
<b>model 11</b>	0.0033	0.2700	0.0023	1.4027**	0.5024*	0.3252**	-0.0054		0.4055
	0.7881	0.3400	-1.4663	4.1593	2.7633	1.7443	-0.8470		
<b>model 12</b>	0.0025	0.8227	0.0037**	1.0643**	0.1183	0.2385	-0.0016	-0.0006	0.4860
	0.5351	0.9283	-2.2371	2.9524	0.5385	1.3536	-0.2513	-0.7266	

竟誠建築	$\lambda_0$	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	F-Test
<b>model 1</b>				0.8829**	-0.1241	-0.0503			0.0159
				3.0870	-0.6690	-0.3111			
<b>model 2</b>				0.8538**	-0.1838	-0.1336	0.0018		0.0000
				2.9981	-0.9984	-0.7376	1.2023		
<b>model 3</b>				0.0412	-0.4784	-0.3578	0.0048	-0.0008	0.8766
				0.0462	-0.7329	-0.8932	0.2546	-0.0697	
<b>model 4</b>	0.0014			0.8309**	-0.1944	-0.1277			0.2781
	1.2102			2.8853	-1.0423	-0.7156			
<b>model 5</b>	0.0009			0.8425**	-0.1908	-0.1320	0.0007		0.7651
	0.2005			2.7749	-0.9920	-0.7172	0.1408		
<b>model 6</b>	0.0000			-2.1314	-1.7086*	-0.7002*	0.0910*	0.0274	0.1620
	0.0000			-2.0963	-2.6525	-2.2960	2.6298	2.2271	
<b>model 7</b>	0.0015	1.5535**		0.8469**	-0.1779	-0.1563			0.1200
	1.2662	1.8291		3.0453	-0.9730	-0.8991			
<b>model 8</b>	0.0018	1.5614*		0.8441**	-0.1779	-0.1538	-0.0004		0.2251
	0.4222	1.7956		2.8779	-0.9437	-0.8592	-0.0754		
<b>model 9</b>	0.0000	2.9353		-3.2239*	-2.6072**	-0.9068*	0.1341**	0.0393*	0.1037
	0.0000	2.3211		-3.7673	-4.3120	-3.8317	4.3173	3.8740	
<b>model 10</b>	0.0017	1.5685**	0.0021	0.9397**	-0.1823	-0.2147			0.1164
	1.4662	1.8906	-1.4813	3.3497	-1.0234	-1.2119			
<b>model 11</b>	0.0019	1.5737**	0.0021	0.9393**	-0.1821	-0.2137	-0.0003		0.1767
	0.4639	1.8522	-1.4609	3.1765	-0.9909	-1.1692	-0.0575		
<b>model 12</b>	0.0000	3.1024	0.0015	-3.3452*	-2.6602**	-0.9323**	0.1320*	0.0386*	0.1378
	0.0000	2.2803	-0.2684	-3.6408	-4.0907	-3.5399	3.9081	3.4827	

德寶	$\lambda_0$	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	F-Test
<b>model 1</b>				1.0192**	-0.0514	-0.0919			0.0074
				3.9499	-0.3508	-0.5746			
<b>model 2</b>				0.9984**	-0.1023	-0.1531	0.0014		0.0000
				3.8171	-0.6223	-0.8459	0.7768		
<b>model 3</b>				1.0038**	-0.0978	-0.1507	0.0015	-0.0001	0.9134
				3.6978	-0.5709	-0.8152	0.7510	-0.0981	
<b>model 4</b>	0.0010			0.9745**	-0.1138	-0.1526			0.4023
	0.8806			3.6862	-0.6829	-0.8629			
<b>model 5</b>	0.0017			0.9623**	-0.1150	-0.1451	-0.0010		0.6637
	0.4415			3.4736	-0.6789	-0.7890	-0.1784		
<b>model 6</b>	0.0043			0.9575**	-0.0953	-0.1124	-0.0042	-0.0010	0.5550
	0.7485			3.4207	-0.5531	-0.5882	-0.5360	-0.6160	
<b>model 7</b>	0.0012	1.3277**		1.0110**	-0.0911	-0.1987			0.1589
	1.0013	1.8010		3.9306	-0.5558	-1.1436			
<b>model 8</b>	0.0016	1.3258**		1.0029**	-0.0918	-0.1937	-0.0007		0.2199
	0.4266	1.7681		3.7188	-0.5504	-1.0688	-0.1225		
<b>model 9</b>	0.0056	1.4807**		1.0020**	-0.0593	-0.1472	-0.0055	-0.0016	0.3642
	1.0143	1.9292		3.7144	-0.3521	-0.7894	-0.7396	-0.9838	
<b>model 10</b>	0.0014	1.3387**	0.0015	1.0715**	-0.1004	-0.2526			0.1896
	1.1767	1.8272	-1.0572	4.1098	-0.6171	-1.3921			
<b>model 11</b>	0.0020	1.3343**	0.0015	1.0601**	-0.1016	-0.2457	-0.0010		0.2381
	0.5400	1.7903	-1.0486	3.8898	-0.6139	-1.3046	-0.1804		
<b>model 12</b>	0.0050	1.4592**	0.0012	1.0502**	-0.0741	-0.2003	-0.0047	-0.0012	0.4713
	0.9159	1.8963	-0.8264	3.8228	-0.4353	-1.0078	-0.6326	-0.7512	

\* 為顯著水準 0.15 下，顯著拒絕虛無假說

\*\* 為顯著水準 0.1 下，顯著拒絕虛無假說

表 4.2.2 迴歸係數估計與檢定統計量( $\beta_3$ 、 $\beta_4$  為市場指數)

大陸	$\lambda_0$	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	F-Test
<b>model 1</b>				0.8755**	-0.2448*	-0.0179			0.0010
				3.1206	-1.5690	-0.1233			
<b>model 2</b>				0.7930**	-0.3076**	-0.0853	1.1226		0.0008
				2.7671	-1.9015	-0.5421	1.2720		
<b>model 3</b>				0.7241**	-0.3214**	-0.0966	1.2748	0.0821	0.6113
				2.2834	-1.9461	-0.6034	1.3615	0.5229	
<b>model 4</b>	0.0014			0.7967**	-0.3078**	-0.0871			0.2164
	1.3549			2.8047	-1.9193	-0.5598			
<b>model 5</b>	0.0015			0.8019**	-0.3054**	-0.0890	-0.0642		0.6759
	0.4383			2.7727	-1.8727	-0.5629	-0.0689		
<b>model 6</b>	0.0013			0.7363**	-0.3180**	-0.0990	0.2759	0.0746	0.6538
	0.3646			2.2927	-1.9057	-0.6137	0.0365	0.4582	
<b>model 7</b>	0.0014	1.1262		0.8409**	-0.2860**	-0.1021			0.1644
	1.3774	1.4016		2.9697	-1.7934	-0.6649			
<b>model 8</b>	0.0019	1.1252		0.8470**	-0.2824*	-0.1010	-0.4104		0.3587
	0.5150	1.3617		2.9323	-1.7384	-0.6477	-0.1430		
<b>model 9</b>	0.0015	1.1824		0.7689**	-0.2983**	-0.1158	0.0706	0.0949	0.5612
	0.4061	1.4154		2.4035	-1.8037	-0.7300	0.0150	0.6091	
<b>model 10</b>	0.0016	1.2609*	0.0025**	0.9219**	-0.3089**	-0.1429			0.0655
	1.5753	1.6194	-1.8765	3.2925	-1.9766	-0.9393			
<b>model 11</b>	0.0018	1.2508	0.0026**	0.9263**	-0.3066**	-0.1438	-0.1164		0.1255
	0.4931	1.5641	-1.8740	3.2468	-1.9265	-0.9307	-0.0637		
<b>model 12</b>	0.0014	1.3085*	0.0026**	0.8461**	-0.3230**	-0.1591	0.3784	0.0976	0.5403
	0.8536	1.6411	-1.7682	2.7616	-1.8972	-0.9284	-0.3768	0.4659	

中工	$\lambda_0$	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	F-Test
<b>model 1</b>				1.2403**	-0.3562*	0.4920**			0.0000
				3.8924	-2.0135	2.8453			
<b>model 2</b>				1.2897**	-0.3166	0.5350**	-0.7081		0.0000
				3.9183	-1.6859	2.8930	-0.6922		
<b>model 3</b>				1.2702**	-0.3150	0.5373**	-0.7401	0.0009	0.6333
				3.5242	-1.6372	2.8543	-0.6896	-0.0806	
<b>model 4</b>	0.0000			1.2869**	-0.3180	0.5345**			0.4923
	0.0000			3.9292	-1.7015	2.9048			
<b>model 5</b>	0.0000			1.2888**	-0.3158	0.5324**	0.0394		0.7078
	0.0000			3.8629	-1.6652	2.8465	-0.0224		
<b>model 6</b>	0.0000			1.2669**	-0.3144	0.5332**	-0.0491	0.0051	0.6143
	0.0000			3.4539	-1.6162	2.7991	-0.0571	-0.0569	
<b>model 7</b>	0.0000	0.3981		1.3035**	-0.3112	0.5246**			0.6169
	0.0000	0.4910		3.9286	-1.6488	2.8253			
<b>model 8</b>	0.0000	0.3529		1.3046**	-0.3107	0.5230**	0.1934		0.7209
	0.0000	0.4321		3.8520	-1.6187	2.7687	0.0223		
<b>model 9</b>	0.0000	0.3053		1.2745**	-0.3122	0.5232**	0.1455	0.0172	0.6731
	0.0000	0.3626		3.4233	-1.5842	2.7106	0.0020	0.0235	
<b>model 10</b>	0.0000	0.3815	-0.0004	1.2892**	-0.3083	0.5308**			0.7618
	0.0000	0.4641	0.2278	3.7720	-1.6094	2.7983			
<b>model 11</b>	0.0000	0.3397	-0.0003	1.2917**	-0.3082	0.5287**	0.1737		0.8502
	0.0000	0.4102	0.2036	3.7035	-1.5806	2.7370	0.0170		
<b>model 12</b>	0.0000	0.2925	-0.0003	1.2619**	-0.3097	0.5289**	0.1254	0.0169	0.6772
	0.0000	0.3423	0.2005	3.2966	-1.5461	2.6789	-0.0034	0.0215	

台開	$\lambda_0$	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	F-Test
<b>model 1</b>				1.2257*	-0.2898	0.8959**			0.0002
				2.1013	-0.8680	2.8509			
<b>model 2</b>				1.2325	-0.2885	0.8966**	-0.0165		0.0004
				2.0298	-0.8126	2.6553	-0.0093		
<b>model 3</b>				0.9588	-0.3434	0.8515**	0.5805	0.3263	0.3597
				1.4579	-0.9647	2.4963	0.2971	0.9785	
<b>model 4</b>	0.0006			1.1955	-0.3182	0.8653**			0.1581
	0.2814			1.9796	-0.9054	2.5743			
<b>model 5</b>	0.0084			1.2645*	-0.2830	0.8918**	-6.7586		0.3276
	1.0437			2.0799	-0.7938	2.6382	-1.0063		
<b>model 6</b>	0.0075			1.0193	-0.3313	0.8537**	-5.5002	0.2840	0.4324
	0.9174			1.5361	-0.9239	2.4909	-0.7955	0.8372	
<b>model 7</b>	0.0006	0.4292		1.2401*	-0.3107	0.8692**			0.7824
	0.2510	0.2489		2.0168	-0.8749	2.5603			
<b>model 8</b>	0.0090	0.4604		1.3182*	-0.2702	0.9013**	-7.3775		0.4532
	1.1053	0.2462		2.1323	-0.7502	2.6451	-1.0787		
<b>model 9</b>	0.0081	0.5708		1.0828	-0.3145	0.8617**	-6.1207	0.2694	0.4628
	0.9730	0.3219		1.6023	-0.8670	2.4857	-0.8628	0.7733	
<b>model 10</b>	0.0005	0.4116	-0.0010	1.1964*	-0.3061	0.8864**			0.8647
	0.2318	0.2266	0.3354	1.8896	-0.8455	2.5580			
<b>model 11</b>	0.0091	0.4431	-0.0011	1.2735*	-0.2637	0.9197**	-7.4322		0.6114
	1.0924	0.2241	0.3637	2.0020	-0.7163	2.6428	-1.0700		
<b>model 12</b>	0.0081	0.5536	-0.0011	1.0396	-0.3081	0.8800**	-6.1764	0.2683	0.4691
	0.9612	0.2995	0.3547	1.4961	-0.8318	2.4845	-0.8565	0.7621	



建國	$\lambda_0$	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	F-Test
<b>model 1</b>				1.5981**	-0.0838	-0.0373			0.0000
				5.0358	-0.4744	-0.2195			
<b>model 2</b>				1.6334**	-0.0586	-0.0110	-0.4395		0.0000
				5.0018	-0.2884	-0.0429	-0.4980		
<b>model 3</b>				1.5798**	-0.0693	-0.0192	-0.3243	0.0633	0.7175
				4.3342	-0.3408	-0.0890	-0.3536	0.3573	
<b>model 4</b>	0.0000			1.6060**	-0.0792	-0.0318			0.6920
	0.0000			4.9199	-0.4076	-0.1606			
<b>model 5</b>	0.0054			1.6498**	-0.0555	-0.0106	-4.8053		0.8044
	1.2411			5.0815	-0.2655	-0.0490	-1.3373		
<b>model 6</b>	0.0053			1.6207**	-0.0609	-0.0139	-4.6815	0.0327	0.8044
	1.1896			4.4516	-0.2882	-0.0678	-1.2466	0.1762	
<b>model 7</b>	0.0000	-0.4233		1.5790**	-0.0864	-0.0320			0.7219
	0.0000	-0.4033		4.7629	-0.4384	-0.1632			
<b>model 8</b>	0.0052	-0.3678		1.6269**	-0.0616	-0.0113	-4.6315		0.4044
	1.1890	-0.3658		4.9227	-0.2914	-0.0530	-1.2735		
<b>model 9</b>	0.0051	-0.3511		1.5948**	-0.0675	-0.0156	-4.4795	0.0357	0.7956
	1.1306	-0.3373		4.3192	-0.3153	-0.0771	-1.1732	0.1874	
<b>model 10</b>	0.0000	-0.3676	0.0006	1.5893**	-0.0951	-0.0405			0.8007
	0.0000	-0.3377	-0.3109	4.6686	-0.4691	-0.2004			
<b>model 11</b>	0.0051	-0.3164	0.0005	1.6343**	-0.0697	-0.0195	-4.4897		0.5509
	1.1519	-0.3043	-0.2739	4.8140	-0.3206	-0.0903	-1.2205		
<b>model 12</b>	0.0050	-0.2995	0.0005	1.6015**	-0.0758	-0.0239	-4.3349	0.0364	0.7966
	1.0939	-0.2762	-0.2722	4.2290	-0.3441	-0.1139	-1.1215	0.1891	

皇昌	$\lambda_0$	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	F-Test
<b>model 1</b>				1.0111**	-0.2737	-0.0819			0.0060
				2.9934	-1.4380	-0.4508			
<b>model 2</b>				0.9470**	-0.3190*	-0.1295	0.8037		0.0086
				2.7183	-1.6034	-0.6711	0.7514		
<b>model 3</b>				1.0745**	-0.2900	-0.1027	0.4658	-0.1684	0.4135
				2.8271	-1.4307	-0.5303	0.4164	-0.9272	
<b>model 4</b>	0.0000			0.9683**	-0.3040	-0.1153			0.5811
	0.0000			2.7873	-1.5302	-0.5984			
<b>model 5</b>	0.0000			0.9380**	-0.3188*	-0.1316	3.4378		0.5265
	0.0000			2.6633	-1.5949	-0.6738	0.8394		
<b>model 6</b>	0.0000			1.0565**	-0.2912	-0.1074	2.6263	-0.1543	0.4600
	0.0000			2.7339	-1.4269	-0.5459	0.6140	-0.8379	
<b>model 7</b>	0.0007	0.0218		0.9626**	-0.3032	-0.1161			0.7576
	0.5420	-0.0021		2.7141	-1.5023	-0.5930			
<b>model 8</b>	0.0000	-0.0357		0.9286**	-0.3196*	-0.1327	3.4577		0.7569
	0.0000	-0.0521		2.5802	-1.5721	-0.6684	0.8292		
<b>model 9</b>	0.0000	-0.1521		1.0473**	-0.2927	-0.1047	2.5728	-0.1574	0.4641
	0.0000	-0.1763		2.6616	-1.4111	-0.5213	0.5869	-0.8325	
<b>model 10</b>	0.0008	0.1290	0.0019	1.0218**	-0.3218*	-0.1471			0.6143
	0.6422	0.1150	-1.0855	2.8344	-1.5865	-0.7435			
<b>model 11</b>	0.0000	0.0714	0.0020	0.9876**	-0.3405*	-0.1664	3.7097		0.6032
	0.0000	0.0643	-1.1388	2.7039	-1.6689	-0.8314	0.8888		
<b>model 12</b>	0.0000	-0.0443	0.0020	1.1041**	-0.3138	-0.1385	2.8302	-0.1555	0.4692
	0.0000	-0.0609	-1.1300	2.7712	-1.5071	-0.6842	0.6463	-0.8245	

基泰管	$\lambda_0$	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	F-Test
<b>model 1</b>				1.4400**	0.6882**	-0.2426			0.0461
				2.7950	2.5329	-0.8721			
<b>model 2</b>				1.4636**	0.7009**	-0.2296	-0.2223		0.0681
				2.7424	2.4303	-0.7653	-0.1446		
<b>model 3</b>				1.2530**	0.6595*	-0.2636	0.2267	0.2482	0.4193
				2.1275	2.2497	-0.8735	0.1315	0.8538	
<b>model 4</b>	0.0000			1.4508**	0.6930**	-0.2365			0.8028
	0.0000			2.7300	2.4141	-0.7907			
<b>model 5</b>	0.0019			1.4765**	0.7032**	-0.2290	-1.8395		0.6779
	0.2420			2.7330	2.4169	-0.7541	-0.2727		
<b>model 6</b>	0.0012			1.2713**	0.6630*	-0.2612	-0.8023	0.2379	0.4536
	0.1283			2.1212	2.2365	-0.8538	-0.0857	0.8022	
<b>model 7</b>	0.0000	-1.2888		1.4011**	0.6709**	-0.2201			0.6412
	0.0000	-0.8805		2.6052	2.3205	-0.7277			
<b>model 8</b>	0.0017	-1.2526		1.4284**	0.6817**	-0.2156	-1.5813		0.6143
	0.2149	-0.8394		2.6087	2.3218	-0.7008	-0.2483		
<b>model 9</b>	0.0009	-1.1703		1.2318*	0.6451*	-0.2483	-0.5692	0.2231	0.4943
	0.1036	-0.7576		2.0381	2.1563	-0.8007	-0.0697	0.7235	
<b>model 10</b>	0.0001	-1.1006	0.0036	1.5164**	0.6358*	-0.2778			0.4131
	0.0412	-0.7508	-1.3940	2.8034	2.2316	-0.9259			
<b>model 11</b>	0.0013	-1.0761	0.0037	1.5386**	0.6442*	-0.2761	-1.0352		0.4049
	0.1735	-0.7194	-1.3819	2.7948	2.2257	-0.9045	-0.1688		
<b>model 12</b>	0.0005	-0.9922	0.0037	1.3386*	0.6066	-0.3098	0.0011	0.2275	0.4812
	0.0595	-0.6374	-1.3822	2.2064	2.0577	-1.0048	0.0130	0.7464	

達欣工	$\lambda_0$	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	F-Test
<b>model 1</b>				1.4945**	-0.1930	0.3035			0.0000
				3.8619	-0.8570	1.4534			
<b>model 2</b>				1.5334**	-0.1664	0.3313	-0.4699		0.0001
				3.8251	-0.6834	1.4809	-0.3829		
<b>model 3</b>				1.5481**	-0.1655	0.3327	-0.4818	-0.0099	0.8144
				3.4794	-0.6645	1.4549	-0.3626	-0.0238	
<b>model 4</b>	0.0000			1.5225**	-0.1732	0.3256			0.6988
	0.0000			3.8113	-0.7178	1.4590			
<b>model 5</b>	0.0011			1.5436**	-0.1631	0.3281	-1.3082		0.7427
	0.2094			3.7995	-0.6617	1.4495	-0.3046		
<b>model 6</b>	0.0012			1.5644**	-0.1604	0.3312	-1.4097	-0.0185	0.8307
	0.2154			3.4559	-0.6351	1.4303	-0.3056	-0.0669	
<b>model 7</b>	0.0000	-1.3479		1.4851**	-0.1981	0.3473*			0.4577
	0.0000	-1.2187		3.7348	-0.8361	1.5719			
<b>model 8</b>	0.0009	-1.4010		1.5077**	-0.1881	0.3485*	-1.1185		0.4477
	0.1923	-1.2491		3.7357	-0.7787	1.5602	-0.2984		
<b>model 9</b>	0.0011	-1.4341		1.5493**	-0.1793	0.3577*	-1.4081	-0.0531	0.8011
	0.2264	-1.2431		3.4625	-0.7201	1.5634	-0.3423	-0.2468	
<b>model 10</b>	0.0000	-1.3740	-0.0002	1.4853**	-0.1970	0.3487*			0.5742
	0.0000	-1.2251	0.0668	3.6273	-0.8171	1.5430			
<b>model 11</b>	0.0009	-1.4233	-0.0001	1.5094**	-0.1875	0.3493*	-1.1465		0.5640
	0.1927	-1.2517	0.0402	3.6331	-0.7617	1.5268	-0.3013		
<b>model 12</b>	0.0011	-1.4563	-0.0001	1.5509**	-0.1786	0.3585*	-1.4374	-0.0531	0.8034
	0.2265	-1.2454	0.0413	3.3757	-0.7037	1.5298	-0.3446	-0.2441	

德昌	$\lambda_0$	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	F-Test
<b>model 1</b>				1.2930**	0.4879**	0.3307**			0.0004
				4.0748	2.8875	1.9450			
<b>model 2</b>				1.3414**	0.5231**	0.3680**	-0.6225		0.0007
				4.0981	2.9264	2.0227	-0.6083		
<b>model 3</b>				1.3241**	0.5176**	0.3635**	-0.5590	0.0287	0.8038
				3.6224	2.8265	1.9556	-0.5081	0.1828	
<b>model 4</b>	0.0000			1.3116**	0.5002**	0.3449**			0.6789
	0.0000			4.0076	2.7998	1.8946			
<b>model 5</b>	0.0057			1.3610**	0.5275**	0.3666**	-5.1967		0.2256
	1.2938			4.1787	2.9802	2.0265	-1.4149		
<b>model 6</b>	0.0057			1.3696**	0.5278**	0.3676**	-5.2129	-0.0046	0.8408
	1.2633			3.7499	2.9036	1.9855	-1.3574	-0.0039	
<b>model 7</b>	0.0000	0.1095		1.3214**	0.5005**	0.3433**			0.8353
	0.0000	0.1568		3.9551	2.7576	1.8598			
<b>model 8</b>	0.0057	0.1523		1.3758**	0.5298**	0.3667**	-5.2594		0.4181
	1.2817	0.1807		4.1327	2.9415	1.9988	-1.3983		
<b>model 9</b>	0.0057	0.1713		1.3857**	0.5305**	0.3673**	-5.2697	-0.0057	0.8493
	1.2472	0.2020		3.7173	2.8696	1.9515	-1.3343	-0.0129	
<b>model 10</b>	0.0000	0.2176	0.0024	1.4038**	0.4769*	0.3035**			0.4615
	0.0000	0.2903	-1.5215	4.1911	2.6619	1.6488			
<b>model 11</b>	0.0056	0.2474	0.0024	1.4548**	0.5061*	0.3262**	-4.9818		0.2696
	1.2626	0.2992	-1.5095	4.3607	2.8479	1.7806	-1.3402		
<b>model 12</b>	0.0056	0.2671	0.0024	1.4624**	0.5064*	0.3263**	-4.9804	-0.0032	0.8474
	1.2259	0.3193	-1.4917	3.9278	2.7749	1.7359	-1.2739	0.0016	

竟誠建築	$\lambda_0$	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	F-Test
<b>model 1</b>				0.8829**	-0.1241	-0.0503			0.0159
				3.0870	-0.6690	-0.3111			
<b>model 2</b>				0.8280**	-0.1896	-0.1246	1.0932		0.0094
				2.8494	-1.0031	-0.6932	1.0926		
<b>model 3</b>				0.7553*	-0.2082	-0.1397	1.2728	0.0835	0.6011
				2.4335	-1.0768	-0.7584	1.1999	0.5314	
<b>model 4</b>	0.0014			0.8309**	-0.1944	-0.1277			0.2781
	1.2102			2.8853	-1.0423	-0.7156			
<b>model 5</b>	0.0027			0.8392**	-0.1934	-0.1240	-0.9991		0.5824
	0.5695			2.8394	-1.0095	-0.6800	-0.2799		
<b>model 6</b>	0.0024			0.7740*	-0.2102	-0.1380	-0.6215	0.0739	0.6469
	0.5026			2.4334	-1.0668	-0.7368	-0.1768	0.4652	
<b>model 7</b>	0.0015	1.5535**		0.8469**	-0.1779	-0.1563			0.1200
	1.2662	1.8291		3.0453	-0.9730	-0.8991			
<b>model 8</b>	0.0034	1.6406**		0.8578**	-0.1692	-0.1442	-1.6951		0.1838
	0.7078	1.8428		3.0001	-0.8994	-0.8139	-0.4114		
<b>model 9</b>	0.0029	1.7279**		0.7727*	-0.1915	-0.1679	-1.0982	0.1037	0.5054
	0.5945	1.9192		2.5248	-1.0014	-0.9261	-0.2332	0.7007	
<b>model 10</b>	0.0036	1.5685**	0.0021	0.9397**	-0.1823	-0.2147			0.1164
	1.4662	1.8906	-1.4813	3.3497	-1.0234	-1.2119			
<b>model 11</b>	0.0036	1.6414**	0.0021	0.9511**	-0.1746	-0.2029	-1.7182		0.4908
	0.7840	1.8867	-1.4559	3.2964	-0.9511	-1.1193	-0.4383		
<b>model 12</b>	0.0032	1.7290**	0.0021	0.8643**	-0.1972	-0.2272	-1.1131	0.1055	0.4908
	0.6684	1.9628	-1.4470	2.7919	-1.0556	-1.2249	-0.2568	0.7217	

德寶	$\lambda_0$	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	F-Test
<b>model 1</b>				1.0192**	-0.0514	-0.0919			0.0074
				3.9499	-0.3508	-0.5746			
<b>model 2</b>				0.9722**	-0.1016	-0.1435	0.6886		0.0053
				3.6348	-0.6160	-0.8121	0.7521		
<b>model 3</b>				0.9238**	-0.1211	-0.1585	0.8841	0.0731	0.5901
				3.2648	-0.7100	-0.8756	0.8958	0.5477	
<b>model 4</b>	0.0010			0.9745**	-0.1138	-0.1526			0.4023
	0.8806			3.6862	-0.6829	-0.8629			
<b>model 5</b>	0.0024			0.9865**	-0.1179	-0.1525	-1.0212		0.5905
	0.5558			3.6186	-0.6976	-0.8498	-0.3320		
<b>model 6</b>	0.0022			0.9395**	-0.1352	-0.1665	-0.6960	0.0687	0.6177
	0.5038			3.2398	-0.7747	-0.9050	-0.2289	0.5065	
<b>model 7</b>	0.0012	1.3277**		1.0110**	-0.0911	-0.1987			0.1589
	1.0013	1.8010		3.9306	-0.5558	-1.1436			
<b>model 8</b>	0.0018	1.3531*		1.0209**	-0.0904	-0.1965	-0.5749		0.2098
	0.4278	1.7500		3.8344	-0.5400	-1.1124	-0.1715		
<b>model 9</b>	0.0013	1.5057**		0.9439**	-0.1167	-0.2278	0.1385	0.1181	0.3868
	0.3027	1.9056		3.3609	-0.6893	-1.2621	0.0505	0.8986	
<b>model 10</b>	0.0014	1.3387**	0.0015	1.0715**	-0.1004	-0.2526			0.1896
	1.1767	1.8272	-1.0572	4.1098	-0.6171	-1.3921			
<b>model 11</b>	0.0023	1.3432*	0.0014	1.0825**	-0.1014	-0.2499	-0.7205		0.2281
	0.5237	1.7458	-1.0297	4.0025	-0.6088	-1.3541	-0.2217		
<b>model 12</b>	0.0018	1.4957**	0.0015	1.0052**	-0.1279	-0.2817	-0.0061	0.1186	0.3817
	0.4003	1.9004	-1.0295	3.5243	-0.7571	-1.4956	-0.0006	0.9047	

\* 為顯著水準 0.15 下，顯著拒絕虛無假說

\*\* 為顯著水準 0.1 下，顯著拒絕虛無假說



## 4.3 實證分析

### 4.3.1 三因子模型

Fama 與 French(1993)的文章以迴歸分析探討市場因子、公司規模因子與公司淨值市價比因子是否為股價報酬之決定因子，也就是說是否得為解釋股價報酬率，其分析結果為肯認此三因子的效果。故在分析違約係數前，首先探討 Fama 與 French 之三因子模型於本研究中之實證效果，要做這樣的探討，就從先觀察不包含違約係數亦不包含泡沫因子之模型 1 著手，模型 1 檢定  $\beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = 0$  的前提下，觀察 F 檢定值，最大者為 0.0461，其中大多數為 0，這樣的結果不管在臨界值為 15% 亦或 10% 的狀況下皆為顯著，此意為以 Fama 與 French 提出之三因子模型為風險溢酬的實證因子，對解釋股價之風險溢酬有著十分顯著合適的效果。

本研究針對十家台灣上市營造公司作研究，觀察本研究之十家公司，就  $\beta_0$  市場組合超額報酬而言，十家公司 12 個迴歸模型，無論用個別公司或是市場資料之波動度與本益比資料，其結果盡皆顯著異於 0；反觀  $\beta_1$  效果似乎便沒那麼好，僅大陸、皇昌、基泰營、德昌四家公司有不錯的顯著效果，中工與竟誠建築則有幾個模型呈現顯著；最後探討  $\beta_2$ ，淨值市價比因子效果似乎也不甚佳，僅中工、台開、達欣工、德昌四家公司有顯著，且約有半數公司對此因子之反應呈現負值，似乎在台灣營造業中，淨值市價比作為探討台灣營造公司股價報酬率風險溢酬的能力較其他兩個因子變為相對較弱。

### 4.3.2 泡沫因子

本節針對泡沫因子做探討，首先將針對公司股價本身是否存在泡沫做探討，接著探討總體經濟的泡沫因子對個別公司股價造成的影響。

在研究公司股價本身是否存在泡沫的過程中，本研究又依經濟理論將泡沫因子分為小泡沫與大泡沫分別探討，驗證小泡沫存在與否乃以股價本身波動度為變數資料，其方法便是在在模型 2、5、8、11 中分別以 F 檢定驗證  $\beta_3 = -1/2$  之虛無假設，由表 4.2.1 可看出，模型 2 亦即尚未加入違約因子時，各公司的 F 檢定值皆為 0，意思是說，在未加入違約因子時，以個別公司股價變異當作驗證股價小泡沫因子存在與否的效果十分顯

著，此現象不僅於使用個別公司股價變異時存在，於使用股票市場變異時亦同，表 4.2.2 顯示模型 2 之 F 檢定值皆十分接近 0，雖基泰營為 0.0681，但無論是在 0.15 或 0.1 之臨界值下皆為顯著，故由股價變異來做為泡沫因子的代理變數，其效果不言自明。

然而以股價變異當作泡沫因子的驗證參數，在加入違約因子後，一切似乎都變調走味了，觀察附錄 1.1 及 1.2，無論是個別股價變異或是整體市場股價變異，在加入違約因子後，F 檢定值皆大幅提高，原先的顯著效果幾乎都不見了，而這樣的結果其實並不意外，在 Jarrow(2003)文獻中泡沫因子亦有在加入違約因子而由原本的顯著變為不顯著之現象存在，究其因可能是因為在資本資產定價理論(CAPM)中迴歸式中的常數乃用來表示異常報酬，假設泡沫因子在模型裡不適當，時間序列的變化將會反應在其常數項上。

本研究中，另一泡沫因子的驗證乃使用本益比為代理資料，表 4.2.1 中使用的是個別公司之本益比，而共有建國、基泰營、達新工、竟誠建築等四家公司呈現顯著的反應，可見由本益比當作泡沫因子的代理資料亦有其效果存在，然而在以總體市場本益比為資料驗證市場是否有大泡沫存在而對股價有所影響，其結果為並無任何一家公司有顯著的結論，關於此現象不難想像，在本研究的研究時間區間中(2003 年 1 月至 2008 年 3 月)事實上市場乃處於一個平緩爬升的狀態，由圖 3.3.1 可看出此現象，也就是說並無特別的金融事件存在這段時間中，故沒有大型泡沫的存在也是合理的現象。

此處需注意者，Jarrow(2003)文獻中提出違約因子的加入對泡沫因子顯著性的影響，其認為違約因子的加入對本益比的影響應為明顯，但經本研究將泡沫因子又分別拆開探討後發現，違約因子影響泡沫因子顯著性較大者應是在股價變異的部份，違約因子的加入致使本益比的顯著性變差者不是沒有，如附錄 1.1 之基泰營，只是影響甚小，相較起違約因子的加入普遍始股價變異產生立即且劇烈的反應，本益比上的些微差異便較為微不足道。

### 4.3.3 違約參數

本節針對違約參數進行探討，而關於違約參數的迴歸估計值與 t 分數整理於表 4.2.1 與表 4.2.2。

在進入違約參數顯著性論述前，首先觀察表 4.3.5 與表 4.3.6 中  $R^2$  平均判定係數，以個別公司資料之樣本公司而言，判定係數介於 0.1451(基泰營，模型 7)至 0.5277(中工，模型 1)，全體樣本公司之平均判定係數由 0.3221 上升至 0.3550；而就總體市場資料之

樣本公司而言，判定係數介於 0.1299(基泰營，模型 6)至 0.5174(中工，模型 7)，全體樣本公司之平均判定係數於此類型樣本中較為平均，無明顯上升趨勢。在判定係數的衡量指標下，隨著模型投入獨立變數之增加而有著較佳的配適度，此現象與理論相符，獨立變數的加入，有提升模型整體解釋能力之結果。

接著針對違約參數正負號作探討， $\lambda_1$ 與 $\lambda_2$ 的正負號分別代表公司違約在即期利率與市場累積超額報酬之敏感度。以中工為例說明， $\lambda_1$ 為正值，代表當即期利率上升時，違約機率也伴隨上升；反觀 $\lambda_2$ 為負值，所代表的是當市場的累積報酬增加時，違約機率反而下降。違約係數的正負值，可能在不同產業甚至同一產業內的公司，都會有所不同，以本研究為例，大陸與中工於 $\lambda_2$ 便呈現截然不同的正負號。雖說直觀而言，市場超額報酬的增加代表著整體景氣應是正向發展，而 $\lambda_2$ 呈正號便意味著景氣的提升公司違約機率亦會提升，似乎於常理難以一致，然公司經營牽涉幅度廣泛，以營造業而言，景氣好時公司接案量大，並不代表公司比較不容易發生違約情事，接案量的提升意味著資金流動性必也增加，若公司不能妥以面對，違約事件發生的機率不減反增的機會大有可能。且關於 $\lambda_1$ 與 $\lambda_2$ 正負號有不同的狀況，此情形不僅在台灣發生，Jarrow(2003)針對美國兩家百貨公司 Sears Roebuck + Co 與 Wal-Mart Stores, Inc 在同產業中，違約係數亦是有正負值不同的現象，故此現象難謂其為異常。

接著在違約係數統計量部分，首先討論 $\lambda_0$ ，由於本研究中為避免違約機率直接呈現負值，所以存在 $\lambda_0 \geq 0$ 的假設，故許多樣本公司在此參數的值皆調整至 0；再來就 $\lambda_1$ 言，本研究中 $\lambda_1$ 為即期利率係數，附錄 1.1 與 1.2 中，大陸公司在模型 10 有在臨界值 0.15 的前提下顯著異於 0，竟誠建築與德寶皆有在臨界值為 0.1 的前提下顯著異於 0 的現象，再看德寶公司於模型 7 與模型 8 中之 t 分數，可看出在股價變異加入後其值變小，雖未對顯著性造成重大影響，但也得知違約因子與股價變異間的影響確實存在；最後針對 $\lambda_2$ 為探討，發現無論在以個別公司資料或是以整體市場資料的股價變異與本益比的實證下， $\lambda_2$ 顯著現象皆未臻理想狀態，僅有大陸公司呈現顯著結果， $\lambda_1$ 與 $\lambda_2$ 比較起來，以 $\lambda_1$ 有較佳的表現，此現象與 Janosi(2002)文獻中認為即期利率係數為違約因子中最佳解釋變數有相呼應之效果。

本研究中，為規避 Jarrow(2003)研究中在  $Z(t)(T^* - t) - Z(t - \Delta)(T^* - t - \Delta)$  變數與  $\beta_0$  之共線現象而使  $\lambda_2$  與  $\beta_0$  產生彼此稀釋顯著性的情況發生，於  $Z(t)(T^* - t) - Z(t - \Delta)(T^* - t - \Delta)$  使用營建股價指數作累積超額報酬的計算，而此番作為

也確實避免了共線性問題，而使  $\beta_0$  不會因為  $\lambda_2$  變數的加入而使顯著性受到劇烈影響，相關性矩陣如表 4.3.1 與表 4.3.2 所示。

表 4.3.1 以個別公司股價變異與本益比為  $\beta_3$ 、 $\beta_4$  之相關性矩陣

	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$
$\lambda_1$	1.0000	0.1691	-0.0448	0.0968	0.0968
$\lambda_2$	0.1691	1.0000	0.1110	-0.1274	-0.1099
$\beta_0$	-0.0448	0.1110	1.0000	-0.5194	0.3025
$\beta_1$	0.0968	-0.1274	-0.5194	1.0000	-0.3120
$\beta_2$	0.0968	-0.1099	0.3025	-0.3120	1.0000

資料來源:本研究整理

表 4.3.2 以整體市場股價變異與本益比為  $\beta_3$ 、 $\beta_4$  之相關性矩陣

	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$
$\lambda_1$	1.0000	0.1691	-0.0448	-0.0342	0.0968	-0.1875	-0.1840
$\lambda_2$	0.1691	1.0000	0.1110	-0.1274	-0.1099	0.0265	-0.0003
$\beta_0$	-0.0448	0.1110	1.0000	-0.5194	0.3025	0.1230	0.3776
$\beta_1$	-0.0342	-0.1274	-0.5194	1.0000	-0.3120	-0.0818	-0.1043
$\beta_2$	0.0968	-0.1099	0.3025	-0.3120	1.0000	0.0912	0.1689
$\beta_3$	-0.1875	0.0265	0.1230	-0.0818	0.0912	1.0000	-0.0576
$\beta_4$	-0.1840	-0.0003	0.3776	-0.1043	0.1689	-0.0576	1.0000

資料來源:本研究整理

觀察表 4.3.1 與表 4.3.2 相關性矩陣可知各參數間相關性並不大，共線性問題的排除有助於降低迴歸模型中的不確定性，更可清楚看清各因子於各模型中的面貌。

由分別探討迴歸模型中不同類型因子可得到三因子模型作為股價風險溢酬的效果無庸置疑的顯著，而泡沫因子上以股價波動度與本益比雖未臻滿意但亦可接受，違約因子亦同，故接下來就模型配適度與預測力之相關統計量作進一步的探討。

#### 4.3.4 模型配適度與模型預測力

表 4.3.3 與表 4.3.4 提供模型之平均配適度指標 AIC、BIC、 $R^2$ 、樣本外模型預測指標 RMSE、平均違約機率、平均違約機率標準誤與近一年之平均違約機率。受到風險溢酬與泡沫因子影響造成違約機率為負值時，按 Jarrow(2003)的設定使其為 0。表 4.3.7 為

TCRI 信用評等資料，將與各公司各模型所計算得到之違約機率做比較。

表 4.3.3 模型配適度與違約機率( $\beta_3$ 、 $\beta_4$  為個別公司)

大陸	Avg AIC	Avg SBC	RMSE	$R^2$	$\lambda$	$se(\lambda)$	1 ydf	Avg Y values
model 1	-2.1610	-2.0440	0.0938	0.2547				0.0181
model 2	-2.1460	-1.9901	0.0929	0.2576				0.0181
model 3	-2.1127	-1.9178	0.0931	0.2466				0.0181
model 4	-2.0300	-2.0173	0.0922	0.2704	0.0014	0.0000	0.0014	0.0181
model 5	-2.1382	-1.9433	0.0912	0.2654	0.0042	0.0000	0.0042	0.0181
model 6	-2.1035	-1.8696	0.0913	0.2530	0.0047	0.0000	0.0047	0.0181
model 7	-2.1732	-1.9783	0.0914	0.2909	0.0266	0.0006	0.0280	0.0181
model 8	-2.1483	-1.9144	0.0941	0.2859	0.0292	0.0006	0.0306	0.0181
model 9	-2.1140	-1.4803	0.0946	0.2739	0.0293	0.0006	0.0307	0.0181
model 10	-2.2141	-1.9802	0.0970	0.3316	0.0915	0.0042	0.1344	0.0181
model 11	-2.1817	-1.9088	0.0963	0.3217	0.0905	0.0040	0.1315	0.0181
model 12	-2.1444	-1.8325	0.0969	0.3078	0.0906	0.0041	0.1319	0.0181

中工	Avg AIC	Avg SBC	RMSE	$R^2$	$\lambda$	$se(\lambda)$	1 ydf	Avg Y values
model 1	-1.9027	-1.7857	0.1296	0.5277				0.0198
model 2	-1.8725	-1.7166	0.1003	0.5224				0.0198
model 3	-1.8636	-1.6687	0.1003	0.5278				0.0198
model 4	-1.7524	-1.7271	0.1326	0.5227	0.0000	0.0000	0.0000	0.0198
model 5	-1.8604	-1.6655	0.1328	0.5206	0.0000	0.0000	0.0000	0.0198
model 6	-1.8313	-1.5974	0.1328	0.5211	0.0006	0.0000	0.0006	0.0198
model 7	-1.8452	-1.6503	0.1308	0.5174	0.0089	0.0002	0.0094	0.0198
model 8	-1.8089	-1.5750	0.1312	0.5086	0.0091	0.0002	0.0096	0.0198
model 9	-1.8029	-1.5300	0.1313	0.5154	0.0126	0.0003	0.0133	0.0198
model 10	-1.8055	-1.5716	0.1325	0.5068	-0.0006	0.0006	-0.0063	0.0198
model 11	-1.7696	-1.4967	0.1330	0.4978	-0.0018	0.0007	-0.0082	0.0198
model 12	-1.7634	-1.4516	0.1328	0.5044	0.0036	0.0006	-0.0017	0.0198



台開	Avg AIC	Avg SBC	RMSE	$R^2$	$\lambda$	se( $\lambda$ )	1 ydf	Avg Y values
model 1	-0.7078	-0.5909	0.1575	0.3068				0.0303
model 2	-0.6682	-0.5123	0.1591	0.2924				0.0303
model 3	-0.6384	-0.4435	0.2302	0.2847				0.0303
model 4	-0.6154	-0.5227	0.1581	0.2929	0.0006	0.0000	0.0006	0.0303
model 5	-0.6461	-0.4511	0.1724	0.2899	0.0109	0.0000	0.0109	0.0303
model 6	-0.6130	-0.3791	0.2190	0.2794	0.0076	0.0000	0.0076	0.0303
model 7	-0.6371	-0.4422	0.1661	0.2837	0.0102	0.0002	0.0107	0.0303
model 8	-0.6147	-0.3808	0.1809	0.2806	0.0215	0.0002	0.0221	0.0303
model 9	-0.5806	-0.3077	0.2032	0.2687	0.0195	0.0002	0.0201	0.0303
model 10	-0.5998	-0.3659	0.1664	0.2698	-0.0148	0.0016	-0.0306	0.0303
model 11	-0.5784	-0.3055	0.1859	0.2669	-0.0021	0.0015	-0.0176	0.0303
model 12	-0.5443	-0.2324	0.2210	0.2544	-0.0017	0.0014	-0.0160	0.0303

建國	Avg AIC	Avg SBC	RMSE	$R^2$	$\lambda$	se( $\lambda$ )	1 ydf	Avg Y values
model 1	-1.9511	-1.8341	0.1321	0.4104				0.0093
model 2	-1.9484	-1.7966	0.1432	0.4014				0.0093
model 3	-2.1435	-1.9439	0.1309	0.4828				0.0093
model 4	-1.8010	-1.7684	0.1418	0.4001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0093
model 5	-1.9126	-1.7177	0.1402	0.4100	0.0040	0.0000	0.0040	0.0093
model 6	-2.0050	-1.7711	0.1306	0.4702	0.0001	0.0000	0.0001	0.0093
model 7	-1.8841	-1.6892	0.1424	0.3930	-0.0095	0.0002	-0.0100	0.0093
model 8	-1.8793	-1.6454	0.1391	0.4011	-0.0049	0.0002	-0.0054	0.0093
model 9	-1.9710	-1.6981	0.1290	0.4614	-0.0086	0.0002	-0.0090	0.0093
model 10	-1.8499	-1.6160	0.1439	0.3830	0.0058	0.0009	0.0148	0.0093
model 11	-1.8416	-1.5687	0.1401	0.3888	0.0052	0.0006	0.0111	0.0093
model 12	-1.9349	-1.6230	0.1304	0.4510	0.0060	0.0009	0.0148	0.0093

皇昌	Avg AIC	Avg SBC	RMSE	$R^2$	$\lambda$	$se(\lambda)$	1 ydf	Avg Y values
model 1	-1.7802	-1.6632	0.0848	0.2424				0.0151
model 2	-1.7612	-1.6015	0.0844	0.2328				0.0151
model 3	-1.7367	-1.5418	0.0833	0.2372				0.0151
model 4	-1.6352	-1.6040	0.1269	0.2336	0.0000	0.0000	0.0000	0.0151
model 5	-1.7186	-1.5236	0.1290	0.2234	0.0000	0.0000	0.0000	0.0151
model 6	-1.7004	-1.4665	0.1265	0.2230	0.0000	0.0000	0.0000	0.0151
model 7	-1.7107	-1.5158	0.1264	0.2176	0.0012	0.0000	0.0012	0.0151
model 8	-1.6827	-1.4488	0.1287	0.2245	0.0006	0.0000	0.0006	0.0151
model 9	-1.6611	-1.3882	0.1264	0.2060	0.0013	0.0000	0.0014	0.0151
model 10	-1.6984	-1.4645	0.1326	0.2218	0.0495	0.0030	0.0803	0.0151
model 11	-1.6688	-1.3959	0.1353	0.2121	0.0507	0.0031	0.0829	0.0151
model 12	-1.6498	-1.3380	0.1325	0.2101	0.0501	0.0031	0.0815	0.0151

基泰營	Avg AIC	Avg SBC	RMSE	$R^2$	$\lambda$	$se(\lambda)$	1 ydf	Avg Y values
model 1	-0.9780	-0.8610	0.1244	0.1646				0.0191
model 2	-0.9464	-0.7905	0.1220	0.1541				0.0191
model 3	-0.9928	-0.7803	0.1097	0.2926				0.0191
model 4	-0.8794	-0.7924	0.1938	0.1476	0.0000	0.0000	0.0000	0.0191
model 5	-0.9368	-0.7419	0.2070	0.1611	0.0058	0.0000	0.0058	0.0191
model 6	-0.9631	-0.7081	0.2062	0.2858	0.0040	0.0000	0.0040	0.0191
model 7	-0.9169	-0.7220	0.2097	0.1451	-0.0288	0.0006	-0.0304	0.0191
model 8	-0.9115	-0.6776	0.2071	0.1551	-0.0199	0.0006	-0.0213	0.0191
model 9	-0.9159	-0.6184	0.1264	0.2663	0.0051	0.0000	0.0052	0.0191
model 10	-0.9232	-0.6893	0.1962	0.1656	0.0641	0.0057	0.1220	0.0191
model 11	-0.9146	-0.6417	0.2072	0.1721	0.0675	0.0054	0.1227	0.0191
model 12	-0.8763	-0.5364	0.2179	0.2513	0.0443	0.0025	0.0703	0.0191



達欣工	Avg AIC	Avg SBC	RMSE	$R^2$	$\lambda$	$se(\lambda)$	1 ydf	Avg Y values
model 1	-1.5231	-1.4061	0.1003	0.3901				0.0236
model 2	-1.4866	-1.3307	0.1507	0.3795				0.0236
model 3	-1.4930	-1.2980	0.1508	0.3950				0.0236
model 4	-1.3863	-1.3392	0.1520	0.3787	0.0000	0.0000	0.0000	0.0236
model 5	-1.4503	-1.2554	0.1492	0.3684	0.0015	0.0000	0.0015	0.0236
model 6	-1.5157	-1.2818	0.1487	0.4189	0.0093	0.0000	0.0093	0.0236
model 7	-1.4893	-1.2944	0.1652	0.3915	-0.0301	0.0007	-0.0318	0.0236
model 8	-1.4553	-1.2214	0.1621	0.3817	-0.0294	0.0007	-0.0311	0.0236
model 9	-1.5249	-1.2520	0.1589	0.4337	-0.0209	0.0007	-0.0226	0.0236
model 10	-1.4496	-1.2157	0.1658	0.3783	-0.0345	0.0008	-0.0388	0.0236
model 11	-1.4156	-1.1427	0.1628	0.3680	-0.0332	0.0008	-0.0370	0.0236
model 12	-1.4920	-1.1801	0.1592	0.4245	-0.0433	0.0017	-0.0595	0.0236

德昌	Avg AIC	Avg SBC	RMSE	$R^2$	$\lambda$	$se(\lambda)$	1 ydf	Avg Y values
model 1	-1.9366	-1.8196	0.1047	0.3284				0.0248
model 2	-1.9053	-1.7493	0.1136	0.3201				0.0248
model 3	-1.9858	-1.7808	0.1008	0.1887				0.0248
model 4	-1.7742	-1.7540	0.1162	0.3168	0.0000	0.0000	0.0000	0.0248
model 5	-1.8800	-1.6851	0.1113	0.3153	0.0035	0.0000	0.0035	0.0248
model 6	-1.9652	-1.7193	0.0959	0.1881	0.0049	0.0000	0.0049	0.0248
model 7	-1.8623	-1.6674	0.1161	0.3036	0.0025	0.0001	0.0026	0.0248
model 8	-1.8420	-1.6081	0.1112	0.3017	0.0073	0.0001	0.0075	0.0248
model 9	-1.9316	-1.6446	0.0951	0.1761	0.0177	0.0003	0.0184	0.0248
model 10	-1.8764	-1.6425	0.1216	0.3263	0.0633	0.0038	0.1026	0.0248
model 11	-1.8534	-1.5806	0.1160	0.3224	0.0659	0.0037	0.1041	0.0248
model 12	-2.0218	-1.6939	0.0999	0.2610	0.1098	0.0059	0.1703	0.0248

競誠建築	Avg AIC	Avg SBC	RMSE	$R^2$	$\lambda$	se( $\lambda$ )	1 ydf	Avg Y values
model 1	-2.2674	-2.1355	0.0945	0.2309				0.0243
model 2	-2.2606	-2.0847	0.0920	0.2466				0.0243
model 3	-1.7217	-1.5197	0.2715	0.1905				0.0243
model 4	-2.2621	-2.0861	0.0922	0.2480	0.0014	0.0000	0.0014	0.0243
model 5	-2.2104	-1.9905	0.0911	0.2266	0.0009	0.0000	0.0009	0.0243
model 6	-2.3576	-2.1151	0.2693	0.3393	0.0000	0.0000	0.0000	0.0243
model 7	-2.3118	-2.0918	0.0914	0.3014	0.0362	0.0008	0.0382	0.0243
model 8	-2.2599	-1.9960	0.0916	0.2808	0.0367	0.0008	0.0387	0.0243
model 9	-2.9416	-2.6587	0.6890	0.2708	0.0657	0.0015	0.0693	0.0243
model 10	-2.3399	-2.0760	0.0889	0.3388	0.0876	0.0036	0.1236	0.0243
model 11	-2.2884	-1.9805	0.0898	0.3187	0.0881	0.0036	0.1242	0.0243
model 12	-2.8873	-2.5640	0.9292	0.5106	0.1054	0.0031	0.1334	0.0243

德寶	Avg AIC	Avg SBC	RMSE	$R^2$	$\lambda$	se( $\lambda$ )	1 ydf	Avg Y values
model 1	-2.3844	-2.2524	0.0923	0.2978				0.0167
model 2	-2.3494	-2.1734	0.0906	0.2917				0.0167
model 3	-2.2945	-2.0746	0.0946	0.2695				0.0167
model 4	-2.3549	-2.1790	0.0908	0.2959	0.0010	0.0000	0.0010	0.0167
model 5	-2.3005	-2.0805	0.0924	0.2740	0.0017	0.0000	0.0017	0.0167
model 6	-2.2594	-1.9954	0.0950	0.2615	0.0043	0.0000	0.0043	0.0167
model 7	-2.4007	-2.1808	0.0883	0.3434	0.0309	0.0007	0.0325	0.0167
model 8	-2.3459	-2.0820	0.0898	0.3220	0.0312	0.0007	0.0329	0.0167
model 9	-2.3274	-2.0195	0.0912	0.3258	0.0387	0.0007	0.0405	0.0167
model 10	-2.3953	-2.1314	0.0831	0.3577	0.0666	0.0025	0.0918	0.0167
model 11	-2.3411	-2.0332	0.0841	0.3364	0.0675	0.0025	0.0930	0.0167
model 12	-2.3074	-1.9556	0.0845	0.3280	0.0669	0.0022	0.0882	0.0167

表 4.3.4 模型配適度與違約機率( $\beta_3$ 、 $\beta_4$  為市場指數)

大陸	Avg AIC	Avg SBC	RMSE	$R^2$	$\lambda$	se( $\lambda$ )	1 ydf	Avg Y values
model 1	-2.1610	-2.0440	0.0938	0.2547				0.0181
model 2	-2.1574	-2.0015	0.0938	0.2662				0.0181
model 3	-2.1230	-1.9281	0.0911	0.2545				0.0181
model 4	-2.0300	-2.0173	0.0922	0.2704	0.0014	0.0000	0.0014	0.0181
model 5	-2.1261	-1.9312	0.0947	0.2563	0.0015	0.0000	0.0015	0.0181
model 6	-2.0900	-1.8561	0.0940	0.2427	0.0013	0.0000	0.0013	0.0181
model 7	-2.1732	-1.9783	0.0914	0.2909	0.0266	0.0006	0.0280	0.0181
model 8	-2.1345	-1.9006	0.0959	0.2760	0.0271	0.0006	0.0285	0.0181
model 9	-2.1036	-1.8308	0.0954	0.2661	0.0280	0.0006	0.0295	0.0181
model 10	-2.2141	-1.9802	0.0970	0.3316	0.0915	0.0042	0.1344	0.0181
model 11	-2.1771	-1.9042	0.0988	0.3184	0.0923	0.0043	0.1357	0.0181
model 12	-2.1475	-1.8356	0.0978	0.3095	0.0642	0.0041	0.1061	0.0181

中工	Avg AIC	Avg SBC	RMSE	$R^2$	$\lambda$	se( $\lambda$ )	1 ydf	Avg Y values
model 1	-1.9027	-1.7857	0.1296	0.5277				0.0198
model 2	-1.8738	-1.7179	0.1318	0.5227				0.0198
model 3	-1.8403	-1.6454	0.1321	0.5154				0.0198
model 4	-1.7524	-1.7271	0.1327	0.5227	0.0000	0.0000	0.0000	0.0198
model 5	-1.8370	-1.6421	0.1323	0.5140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0198
model 6	-1.8043	-1.5704	0.1324	0.5066	0.0000	0.0000	0.0000	0.0198
model 7	-1.8452	-1.6503	0.1308	0.5174	0.0089	0.0002	0.0094	0.0198
model 8	-1.8076	-1.5737	0.1310	0.5078	0.0079	0.0002	0.0083	0.0198
model 9	-1.7721	-1.4992	0.1310	0.4989	0.0068	0.0002	0.0072	0.0198
model 10	-1.8055	-1.5716	0.1325	0.5068	-0.0006	0.0006	-0.0063	0.0198
model 11	-1.7676	-1.4947	0.1327	0.4966	-0.0007	0.0005	-0.0058	0.0198
model 12	-1.7321	-1.4203	0.1327	0.4872	-0.0017	0.0005	-0.0068	0.0198

台開	Avg AIC	Avg SBC	RMSE	$R^2$	$\lambda$	se( $\lambda$ )	1 ydf	Avg Y values
model 1	-0.7078	-0.5909	0.1575	0.3068				0.0303
model 2	-0.6676	-0.5117	0.1616	0.2920				0.0303
model 3	-0.6504	-0.4555	0.1639	0.2931				0.0303
model 4	-0.6154	-0.5227	0.1581	0.2929	0.0006	0.0000	0.0006	0.0303
model 5	-0.6534	-0.4584	0.1690	0.2951	0.0084	0.0000	0.0084	0.0303
model 6	-0.6307	-0.3968	0.1696	0.2919	0.0075	0.0000	0.0075	0.0303
model 7	-0.6371	-0.4422	0.1661	0.2837	0.0102	0.0002	0.0107	0.0303
model 8	-0.6260	-0.3921	0.1849	0.2886	0.0193	0.0002	0.0199	0.0303
model 9	-0.6007	-0.3278	0.1814	0.2831	0.0209	0.0003	0.0216	0.0303
model 10	-0.5998	-0.3659	0.1664	0.2698	-0.0148	0.0016	-0.0306	0.0303
model 11	-0.5887	-0.3158	0.1824	0.2744	-0.0075	0.0017	-0.0246	0.0303
model 12	-0.5634	-0.2515	0.1793	0.2684	-0.0054	0.0017	-0.0221	0.0303

建國	Avg AIC	Avg SBC	RMSE	$R^2$	$\lambda$	se( $\lambda$ )	1 ydf	Avg Y values
model 1	-1.9511	-1.8341	0.1321	0.4104				0.0093
model 2	-1.9213	-1.7654	0.1428	0.4042				0.0093
model 3	-1.8839	-1.6890	0.1417	0.3929				0.0093
model 4	-1.8010	-1.7684	0.1418	0.4001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0093
model 5	-1.9174	-1.7225	0.1418	0.4127	0.0054	0.0000	0.0054	0.0093
model 6	-1.8778	-1.6439	0.1408	0.4000	0.0053	0.0000	0.0053	0.0093
model 7	-1.8841	-1.6892	0.1424	0.3930	-0.0095	0.0002	-0.0100	0.0093
model 8	-1.8845	-1.6506	0.1407	0.4041	-0.0030	0.0002	-0.0035	0.0093
model 9	-1.8452	-1.5724	0.1402	0.3910	-0.0028	0.0002	-0.0032	0.0093
model 10	-1.8499	-1.6160	0.1439	0.3830	0.0058	0.0009	0.0148	0.0093
model 11	-1.8487	-1.5758	0.1419	0.3930	0.0093	0.0008	0.0172	0.0093
model 12	-1.8094	-1.4976	0.1414	0.3793	0.0108	0.0008	0.0188	0.0093

皇昌	Avg AIC	Avg SBC	RMSE	$R^2$	$\lambda$	$se(\lambda)$	1 ydf	Avg Y values
model 1	-1.7802	-1.6632	0.0848	0.2424				0.0151
model 2	-1.7556	-1.5997	0.1259	0.2377				0.0151
model 3	-1.7392	-1.5442	0.1300	0.2384				0.0151
model 4	-1.6352	-1.6040	0.1269	0.2336	0.0000	0.0000	0.0000	0.0151
model 5	-1.7261	-1.5312	0.1240	0.2296	0.0000	0.0000	0.0000	0.0151
model 6	-1.7066	-1.4727	0.1283	0.2276	0.0000	0.0000	0.0000	0.0151
model 7	-1.7107	-1.5158	0.1264	0.2176	0.0012	0.0000	0.0012	0.0151
model 8	-1.6866	-1.4527	0.1239	0.2130	-0.0008	0.0000	-0.0008	0.0151
model 9	-1.6675	-1.3946	0.1280	0.2108	-0.0034	0.0001	-0.0036	0.0151
model 10	-1.6984	-1.4645	0.1326	0.2218	0.0495	0.0030	0.0803	0.0151
model 11	-1.6782	-1.4053	0.1300	0.2198	0.0500	0.0032	0.0825	0.0151
model 12	-1.6594	-1.3476	0.1350	0.2176	0.0471	0.0031	0.0793	0.0151

基泰營	Avg AIC	Avg SBC	RMSE	$R^2$	$\lambda$	$se(\lambda)$	1 ydf	Avg Y values
model 1	-0.9780	-0.8610	0.1244	0.1646				0.0191
model 2	-0.9401	-0.7841	0.1916	0.1488				0.0191
model 3	-0.9173	-0.7224	0.1852	0.1458				0.0191
model 4	-0.8794	-0.7924	0.1938	0.1476	0.0000	0.0000	0.0000	0.0191
model 5	-0.9045	-0.7095	0.1949	0.1342	0.0019	0.0000	0.0019	0.0191
model 6	-0.8807	-0.6468	0.1890	0.1299	0.0012	0.0000	0.0012	0.0191
model 7	-0.9169	-0.7220	0.2097	0.1451	-0.0288	0.0006	-0.0304	0.0191
model 8	-0.8816	-0.6477	0.1965	0.1302	-0.0264	0.0006	-0.0279	0.0191
model 9	-0.8549	-0.5820	0.1906	0.1227	-0.0253	0.0006	-0.0267	0.0191
model 10	-0.9232	-0.6893	0.1962	0.1656	0.0641	0.0057	0.1220	0.0191
model 11	-0.8882	-0.6153	0.1960	0.1510	0.0663	0.0057	0.1245	0.0191
model 12	-0.8627	-0.5509	0.1899	0.1443	0.0679	0.0058	0.1265	0.0191

達欣工	Avg AIC	Avg SBC	RMSE	$R^2$	$\lambda$	$se(\lambda)$	1 ydf	Avg Y values
model 1	-1.5231	-1.4061	0.1003	0.3901				0.0236
model 2	-1.4881	-1.3322	0.1531	0.3803				0.0236
model 3	-1.4482	-1.2533	0.1534	0.3670				0.0236
model 4	-1.3863	-1.3392	0.1520	0.3787	0.0000	0.0000	0.0000	0.0236
model 5	-1.4509	-1.2560	0.1536	0.3687	0.0015	0.0000	0.0015	0.0236
model 6	-1.4110	-1.1771	0.1538	0.3548	0.0093	0.0000	0.0093	0.0236
model 7	-1.4893	-1.2944	0.1652	0.3915	-0.0301	0.0007	-0.0318	0.0236
model 8	-1.4591	-1.2252	0.1706	0.3835	-0.0305	0.0007	-0.0322	0.0236
model 9	-1.4197	-1.1468	0.1711	0.3699	-0.0310	0.0007	-0.0328	0.0236
model 10	-1.4496	-1.2157	0.1658	0.3783	-0.0345	0.0008	-0.0388	0.0236
model 11	-1.4194	-1.1465	0.1718	0.3698	-0.0335	0.0008	-0.0371	0.0236
model 12	-1.3800	-1.0682	0.1724	0.3555	-0.0341	0.0008	-0.0377	0.0236

德昌	Avg AIC	Avg SBC	RMSE	$R^2$	$\lambda$	$se(\lambda)$	1 ydf	Avg Y values
model 1	-1.9366	-1.8196	0.1047	0.3284				0.0248
model 2	-1.9094	-1.7535	0.1187	0.3228				0.0248
model 3	-1.8702	-1.6753	0.1177	0.3087				0.0248
model 4	-1.7742	-1.7540	0.1162	0.3168	0.0000	0.0000	0.0000	0.0248
model 5	-1.9081	-1.7132	0.1178	0.3342	0.0035	0.0000	0.0035	0.0248
model 6	-1.8678	-1.6339	0.1169	0.3192	0.0049	0.0000	0.0049	0.0248
model 7	-1.8623	-1.6674	0.1161	0.3036	0.0025	0.0001	0.0026	0.0248
model 8	-1.8700	-1.6361	0.1188	0.3209	0.0091	0.0001	0.0093	0.0248
model 9	-1.8296	-1.5567	0.1179	0.3052	0.0096	0.0001	0.0098	0.0248
model 10	-1.8764	-1.6425	0.1216	0.3263	0.0633	0.0038	0.1026	0.0248
model 11	-1.8841	-1.6112	0.1259	0.3426	0.0686	0.0038	0.1073	0.0248
model 12	-1.8437	-1.5319	0.1251	0.3271	0.0691	0.0038	0.1079	0.0248

競誠建築	Avg AIC	Avg SBC	RMSE	$R^2$	$\lambda$	se( $\lambda$ )	1 ydf	Avg Y values
model 1	-2.2674	-2.1355	0.0928	0.2309				0.0243
model 2	-2.2548	-2.0788	0.0914	0.2423				0.0243
model 3	-2.2086	-1.9887	0.0909	0.2252				0.0243
model 4	-2.2621	-2.0861	0.0922	0.2480	0.0014	0.0000	0.0014	0.0243
model 5	-2.2111	-1.9912	0.0871	0.2269	0.0027	0.0000	0.0027	0.0243
model 6	-2.1631	-1.8992	0.0868	0.2070	0.0024	0.0000	0.0024	0.0243
model 7	-2.3118	-2.0918	0.0914	0.3014	0.0362	0.0008	0.0382	0.0243
model 8	-2.2663	-2.0024	0.0908	0.2857	0.0401	0.0008	0.0421	0.0243
model 9	-2.2300	-1.9221	0.0916	0.2742	0.0416	0.0009	0.0437	0.0243
model 10	-2.3399	-2.0760	0.0889	0.3388	0.0896	0.0036	0.1256	0.0243
model 11	-2.2946	-1.9867	0.0848	0.3232	0.0911	0.0036	0.1271	0.0243
model 12	-2.2597	-1.9078	0.0859	0.3128	0.0928	0.0036	0.1291	0.0243

德寶	Avg AIC	Avg SBC	RMSE	$R^2$	$\lambda$	se( $\lambda$ )	1 ydf	Avg Y values
model 1	-2.3844	-2.2524	0.0923	0.2978				0.0167
model 2	-2.3495	-2.1736	0.0947	0.2921				0.0167
model 3	-2.3039	-2.0840	0.0953	0.2766				0.0167
model 4	-2.3549	-2.1790	0.0908	0.2959	0.0010	0.0000	0.0010	0.0167
model 5	-2.3052	-2.0852	0.0945	0.2768	0.0024	0.0000	0.0024	0.0167
model 6	-2.2584	-1.9945	0.0749	0.2592	0.0022	0.0000	0.0022	0.0167
model 7	-2.4007	-2.1808	0.0883	0.3434	0.0309	0.0007	0.0325	0.0167
model 8	-2.3494	-2.0855	0.0914	0.3244	0.0321	0.0007	0.0338	0.0167
model 9	-2.3228	-2.0149	0.0943	0.3202	0.0350	0.0008	0.0369	0.0167
model 10	-2.3953	-2.1314	0.0831	0.3577	0.0666	0.0025	0.0918	0.0167
model 11	-2.3435	-2.0356	0.0841	0.3380	0.0674	0.0025	0.0926	0.0167
model 12	-2.3179	-1.9660	0.0874	0.3341	0.0706	0.0026	0.0961	0.0167



表4.3.5 所有模型平均值(個別公司)

	AIC	RMSE	$R^2$
model 1	-1.7146	0.1134	0.3221
model 2	-1.6887	0.1173	0.3157
model 3	-1.6522	0.1413	0.2764
model 4	-1.6068	0.1338	0.3151
model 5	-1.6573	0.1362	0.3099
model 6	-1.6901	0.1582	0.3319
model 7	-1.6731	0.1374	0.3219
model 8	-1.6445	0.1380	0.3173
model 9	-1.7397	0.1945	0.3582
model 10	-1.6598	0.1368	0.3276
model 11	-1.6302	0.1394	0.3204
model 12	-1.7197	0.2342	0.3550

表 4.3.6 所有公司平均(市場)

	AIC	RMSE	$R^2$
model 1	-1.7146	0.1132	0.3221
model 2	-1.6845	0.1346	0.3159
model 3	-1.6513	0.1345	0.3070
model 4	-1.6068	0.1338	0.3151
model 5	-1.6571	0.1350	0.3102
model 6	-1.6223	0.1325	0.2996
model 7	-1.6731	0.1374	0.3219
model 8	-1.6479	0.1387	0.3176
model 9	-1.6158	0.1385	0.3084
model 10	-1.6598	0.1368	0.3276
model 11	-1.6348	0.1388	0.3232
model 12	-1.6031	0.1388	0.3140

在探討違約因子時本研究發現代表即期利率的 $\lambda_1$ 在違約因子當中為最適代表因子，所以在作模型間配適度比較時，且在考慮違約因子的情況下，納入代表即期利率違約因子之 $\lambda_1$ 是必要條件；觀察含有 $\lambda_2$ 與市場累積超額報酬相關之違約因子的模型時可發現在加入該變數後，模型所隱含的違約機率常會出現令人意外的情形，如：大陸公司近一年來信用評等資料顯示其公司體質還不差，卻在模型 10、模型 11、模型 12 出現偏高

的違約機率，而這樣的違約機率與公司體質極差的基泰營是非常類似的，再舉一例，公司信用評等資料不佳的台開，再加入 $\lambda_2$ 後違約機率竟然會呈現負值而可調整為零，這樣的結果於事實狀況相差過大；再觀察模型配適度指標 AIC，變數包含至 $\lambda_1$ 的模型 7、8、9 較變數包含至 $\lambda_2$ 的模型 10、11、12 為佳，在此三大原因下，本研究將模型探討進一步放在專一討論模型 7、8、9。

表 4.3.7 TCRI 信用評等對樣本公司之評等資料

公司簡稱		中工	德寶	大陸	達欣工	皇昌	台開	德昌	建國	竟誠建築	基泰營
證交所代碼		2515	2523	2526	2535	2543	2841	5511	5515	5532	6402
T C R I	Mar/03	8	5	6	7	7	NA	6	6	8	9
	Jun/03	8	5	6	7	7	NA	6	6	8	9
	Sep/03	8	5	6	7	7	NA	6	6	8	9
	Dec/03	8	5	6	6	7	NA	6	6	9	9
	Mar/04	8	5	6	6	7	NA	6	6	9	9
	Jun/04	8	5	6	6	7	NA	6	6	9	9
	Sep/04	8	6	6	6	7	NA	6	5	9	9
	Dec/04	8	6	6	6	7	NA	6	5	9	9
	Mar/05	8	6	6	6	7	NA	6	5	9	9
	Jun/05	7	6	6	6	7	NA	5	5	9	9
	Sep/05	7	9	6	6	8	NA	5	5	9	9
	Dec/05	7	10	6	6	8	NA	5	5	9	9
	Mar/06	7	10	6	6	8	NA	5	5	9	9
	Jun/06	7	10	6	6	8	NA	5	5	9	9
	Sep/06	7	10	6	6	8	10	5	5	10	9
	Dec/06	7	10	6	6	8	10	5	5		9
	Mar/07	7	10	6	6	8	10	5	5		9
Jun/07	7	10	6	5	8	10	5	5		9	
Sep/07	7		5	5	8	10	5	5		9	
Dec/07	6		5	5	8	9	5	5		9	
Mar/08	6		5	5	8	9	5	5		9	

表 4.3.8 各公司違約機率

公司名稱	模型	$\lambda(\%)$	1 yf(%)
大陸	模型 7	2.66	2.8
	模型 8	2.92	3.06
	模型 9	2.93	3.07
中工	模型 7	0.89	0.94
	模型 8	0.91	0.96
	模型 9	1.26	1.33
台開	模型 7	1.02	1.07
	模型 8	2.15	2.21
	模型 9	1.95	2.01
建國	模型 7	0	0
	模型 8	0	0
	模型 9	0	0
皇昌	模型 7	0.12	0.12
	模型 8	0.06	0.06
	模型 9	0.13	0.14
基泰營	模型 7	0	0
	模型 8	0	0
	模型 9	0.51	0.52
達新工	模型 7	0	0
	模型 8	0	0
	模型 9	0	0
德昌	模型 7	0.25	0.026
	模型 8	0.73	0.075
	模型 9	1.77	1.84
竟誠建築	模型 7	3.62	3.82
	模型 8	3.67	3.87
	模型 9	6.57	6.93
德寶	模型 7	3.09	3.25
	模型 8	3.12	3.29
	模型 9	3.87	4.05

整體而言，就全部迴歸模型平均之 AIC 指標，以個別公司股價變異與本益比當作泡沫因子的類別中，模型 9 有著最好的表現，其次為模型 12，而以整體市場指數變異與本益比當作泡沫因子之類別中，由不包含違約因子到分別包含各個違約因子的模型，皆以不存在泡沫因子為配適度最佳的模型，而其中又以不包含違約因子的模型最好，這樣的現象似乎與本研究目的略為不合，故本理論模型中以整體市場波動度與本益比之資料當作泡沫因子的實證對象，其效果是否能確切反映出本研究目的答案不為肯定。

經過前述對整體股票市場波動度與本益比資料的不確定性論證後，本研究將模型選擇之焦點放回以個別公司股價波動度與本益比此群組中做論述。由表 4.3.8 各公司之違約機率比較表 4.3.7 信用評等資料可大致看出由本模型推算得到的違約機率大致上與信用評等資料呈現相對同一的狀態，亦即信用評等佳者違約機率也低，惟仍有些異常結果存在，如：大陸工程公司雖於 2003 至 2005 年初有著不佳的評等，而 2005 年第一季到 2007 年第三季的信用評等也普通偏差，但 2007 年底至 2008 年初的信評都不錯，可見其體質是屬漸入佳境型，但其近一年期違約機率卻較整體平均違約機率高，且大陸並非為違約公司，然其推算得到的違約機率值卻比發生違約事件之竟誠建築與德寶雖低卻相去無幾，此亦為異常現象；同樣發生異常現象的例子則在信用評等非常不好幾乎瀕臨被列入違約公司的基泰營，在模型 7、8、9 中其違約機率或為負值而被調整至 0 不然就是違約機率值極低，反而在模型 10、11、12 推算出來的違約機率值比較像可與信用評等相呼應的結果。

據上論結，迴歸模型推算出來的違約機率值與信評資料比較後可知其相對上為可採，然論證得到可能是最佳模型的模型 7、8、9 在違約機率值的計算結果上也可能存在異常的現象，有時候模型配適度或是預測力相對沒那麼好的其他模型，或許才有著較為準確的違約機率。但不管怎樣，本模型可提供一個違約機率之量化方法，且大體上而言堪稱可信有效，這樣的事實對相關金融商品的定價還是有助益，再配合上信用評等資料的使用，可使研究準確性更加提高，而這樣的方法，不也是縮減式模型理論中最典型的精神嗎？

#### 4.4 小結

本章進行實證分析，提出三大理由認為以個別公司股價波動度與本益比為泡沫因子

變數較佳，且十二個模型中以模型 7 至模型 9 為最佳模型，理由分別如下。

1. 以考慮包含違約因子之模型為佳，其中包含  $\lambda_1$  之模型表現較包含至  $\lambda_2$  之模型表現為佳。
2. 與信用評等資料做比對的結果，加入  $\lambda_2$  後較容易產生不合理現象，如違約機率過高或過低。
3. 觀察模型配適度檢定統計量 AIC，模型 7、8、9 為較佳。



## 第5章 結論與建議

在研究方法與實證分析後，本章將針對本研究結果進行總結且提出後續研究可能進行方向與建議。

### 5.1 研究結論

本研究應用 Jarrow(2001)與 Janosi、Jarrow 與 Yildirim(2003)研究中建構的模型，在本研究實證過程中對變數做調整，首先將風險溢酬因子調整為 Fama 與 French(1993)提出之三因子模型，泡沫因子則分兩個區塊做實證分析，一者為利用各別公司之股價波動度與本益比，其意在查看各別公司是否存有泡沫之現象，其次利用整體市場之股價波動度與本益比，此作為之用意在探究市場泡沫現象與否對股價造成之影響。而本研究使用台灣營造產業十家公司作研究樣本公司，研究時間區段為 2003 年 1 月至 2008 年 3 月，計 63 個月。

公司不僅可利用債券價格推估違約機率，更可以用股價計算出違約機率值，而此等方法得到之違約機率雖似乎較高，但與信用評等資料做比對後，結果仍堪稱可信且在量化研究上具有其代表性，似可以此等違約機率資料做相關金融商品的定價。

就整體迴歸模型而言，三因子模型經模型 1 驗證確實可以用來解釋風險貼水，而針對文獻探討得知的泡沫因子影響，在時間序列迴歸中的十二種不同模型，其中四種加入公司本益比變數，將根據 F 檢定  $\beta_4 = 0$  作分析，結果發現三因子模型並不能解釋所有的泡沫因子，而本益比與股票本身變異確實可作為泡沫因子的代理變數，惟在不同產業中可能有不同結果。

### 5.2 後續研究建議

本研究時間區段內，市場整體經濟環境為一略微攀升至狀況，雖至 2007 年底至 2008 年初因為美國次級房貸引發之金融風暴開始發酵，惟區域性市場經濟的關係，台灣市場似乎反應不甚明顯，亦或可言影響之期數不多，故對整體市場泡沫現象尚未造成顯著的效應，故此模型可延展研究區間，觀察此次全球金融風暴帶來的影響是否能透過本模型忠實反應。

本研究在風險溢酬因子部份之所以只使用 Fama 與 French(1993)研究中提及之三因



子：市場因子、公司規模因子、淨值市價比因子，其原因在於歷來多實證研究肯認此三因子在市場風險探討中成熟且重要的程度，屬相對保守的研究方法；近來有學者指出動差因子的加入對此類研究會有正向幫助，而台灣更有研究者，如顧廣平(2005)認為動差因子相較起其他因子而言對台灣市場有更高的合適性，故後續研究可加入動差因子於風險溢酬變數中做實證分析。

本論文開宗明義提及，所以會利用評價信用風險的方法進行營造公司違約機率的研究，乃在於分析比較履約保證與信用違約交換後，發現此二者有一定程度的類似性。推算出之違約機率，除可用作公司體質判定上之參考資料外，應要更進一步地進行履約保證定價模型的建構與費率試算，此方為此系列研究最終的目標，對國內營造產業才有具體而顯著的幫助。

二十世紀末期幾個金融大事件，諸如亞洲金融風暴、網路泡沫化、甚至有些大企業爆發驚人弊案而致倒閉，此種種，在在說明信用風險在今日產業密集度高且資金高度流動下的社會中之重要性，新版巴塞爾協定的制定便是此現象最佳的例證。故如何有效量化信用風險，讓資金流動性與金融機構安全性達到邊際效益最大化，吾人相信不單是現在的重要問題，各類研究仍要不斷推陳出新，方能符合社會狀況與市場情勢。本研究在如此潮流下，可謂為將國內營造產業生態拉出與國際接軌之拋磚引玉動作，期許後來者能秉此精神繼續延續。



## 參考文獻

### 一、中文部份

- 【1】 成大銓，「利用權益價格估算台灣上市公司之違約機率」，交通大學管理科技所，碩士論文，民國 96 年。
- 【2】 邱治平，「台灣營造業工程履約保證訂價模型之研究」，交通大學土木工程所，碩士論文，民國 94 年。
- 【3】 敬永康，「新版巴塞爾協定-內部評等制度」，貨幣觀測與信用評等，第 32 期，民國 89 年。
- 【4】 楊奕農，時間序列分析-經濟與財務上之應用，六版，雙葉書廊有限公司，民國 97 年。
- 【5】 顧廣平，「單因子、三因子或四因子模式？」，證券市場發展季刊，第 66 期，民國 94 年。



### 二、英文部分

- 【1】 Duffie D., “Credit Swap Valuation”, Financial analysis Journal, Jan/Feb 1999, pp. 73-87.
- 【2】 Fama, E. and French, K., “Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds,” Journal of Financial Economics, Vol. 33, pp 3–56, 1993.
- 【3】 Fama, E. and French, K., “Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies,” The Journal of Finance, Vol 60, pp 55–84, 1996.
- 【4】 Huang Y. L., “The pricing of conditional performance guarantees with risky collateral”, Construction Management and Economics, Vol 26, pp. 967-978, 2008.
- 【5】 Huang Y. L., “Prediction of contractor default probability using structural models of credit risk: an empirical investigation”, forthcoming, Construction Management and

Economics, 2009.

- 【6】** Jarrow R.A. and Turnbull S. M., “Pricing Derivatives on Financing Securities subject to Credit Risk”, The Journal of Finance, No.50, No.1, pp.53-85, 1995.
- 【7】** Jarrow R.A. and Madan D.B., “Arbitrage, Martingales and Private Monetary Value”, Journal of Risk, Vol 3, pp.73-90, 2000.
- 【8】** Jarrow, R.A., ”Default Parameter Estimation Using Market Prices,” Financial Analysts Journal, Sep/Oct, pp 75-92, 2001.
- 【9】** Janosi T., Jarrow R.A. and Yildirim Y., ”Estimating Default Probabilities Implicit In Equity Prices,” Journal of Investment Management, Vol. 1, No 1, First Quarter, 2003.
- 【10】** Lando, D. “Credit Risk Modeling Theory and Application”, Princeton University Press, Princeton, NJ, 2004.
- 【11】** Russell, J.S. and Zhai, H., ”Predicting Contractor Failure Using Stochastic Dynamics of Economic and Financial Variables”, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 122, No. 2, pp.183-191, 1996.
- 【12】** Zhai, H. and Russell, J.S., ”Stochastic Modelling and Prediction of Contractor Default Risk”, Construction Management and Economics, Vol 17, pp.563-576, 1997.