

南華大學

財務管理研究所碩士論文

A Thesis for the Degree of Master of Business Administration

Institute of Financial Management

Nan Hua University

VIX 波動率指數與亞洲股市之動態關聯性研究

A study on the dynamic relationships between VIX and stock markets in  
Asia

指導教授：鄭婉秀博士

ADVISOR: PH.D. WAN-HSIU CHENG

共同指導教授：張瑞真博士

CO-ADVISOR: PH.D. JUI-CHEN CHANG

研究生：王昭銘

GRADUATE STUDENT: CHAO-MING WANG

中華民國九十八年六月

# 南 華 大 學

財務管理研究所

碩 士 學 位 論 文

VIX 波動率指數與亞洲股市之動態關聯性研究

A Study on the Dynamic Relationships between VIX and Stock Markets  
in Asia

研究生： 王昭銘

經考試合格特此證明

口試委員： 邱魏領正

陳昇鴻

鄭崑青

指導教授： 鄭崑青

系主任(所長)： 張瑞真

口試日期：中華民國 九十八 年 六 月 十 日

# 南華大學財務管理研究所九十七學年度第二學期碩士論文摘要

論文題目：VIX 波動率指數與亞洲股市之動態關聯性研究

研究生：王昭銘

指導教授：鄭婉秀博士

共同指導教授：張瑞真博士

## 論文摘要內容：

波動率的變化可以說是金融商品中最難以捉摸的變數，對於衍生性金融商品的價格、避險、以及風險控管，扮演著相當重要的測量角色。有鑒於美國股市在亞洲市場一向扮演著領先的角色，其與亞洲股票市場之漲跌中具有一定的相關性。本文有別於以往的文獻研究，是以 VIX 波動指數為主要研究重點，觀察其波動變化對於台灣股市、日本股市、南韓股市、新加坡股市、香港股市與 MSCI AC 亞太指數的影響，並透過 GJR-GARCH(1,1)-M 模型分析各國波動情形。本文研究期間為 2003 年 9 月 9 日至 2008 年 12 月 31 日，採日資料進行實證分析。本文研究目的主要有二：一為 VIX 指數波動對於亞洲股票市場是否有其影響性；二、本文亦針對其不對稱性加以分析探討，深入分析 VIX 指數波動對亞洲股市的影響程度。本研究結果發現 VIX 指數與亞洲股市之波動成同向波動，當 VIX 指數上升，亞洲股市波動增加，反之，VIX 指數下降，亞洲股市波動下降；另外，GJR-GARCH(1,1)-M 得以適切捕捉各國股市之波動情形，亞洲股市之負向未預期衝擊比正向未預期衝擊引起更大的波動，存在波動不對稱的槓桿效果，實證結果不僅對於美國股市的波動得以更有效掌握，對於投資人在投資策略上亦將有極大的助益與參考價值。

關鍵詞：VIX 指數波動率、亞洲股市、傳遞效果、不對稱

**Title of Thesis:** A study on the dynamic relationships between VIX and stock markets in Asia

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

**Graduate date:** July 2009

**Degree Conferred:** M.B.A.

**Name of student:** Chao-Ming Wang

**Advisor:** Ph.D. Wan-Hsiu Cheng

**Co-Advisor:** Ph.D. Jui-Chen Chang

## Abstract

The fluctuation rate change may say is variable which in the financial commodity ascertained most with difficulty, regarding the derivative financial commodity price, takes refuge from danger, as well as the risk control, is acting the quite important survey role. Is always acting the leading role in view of the American Stock market in the Asian market, it has certain relevance rise and drop of with in the Asia Stock market. This article is different with the former literature search, is take VIX fluctuation index as the main research key, observes its fluctuation change regarding the Taiwan stock market, the Japanese Stock market, the South Korean Stock market, the Singapore Stock market, the Hong Kong Stock market and MSCI the AC Asian and Pacific index influence, and penetrated the GJR-GARCH(1,1)-M model analysis various countries fluctuation situation, this article studied the period is from September 9th, 2003 to December 31, 2008, picked the date material to carry on the empirical analysis. This article studies the goal mainly to have two: One is VIX index fluctuation regarding Asia Stock market whether has its influenza; Second, this article also aims at its dissymmetry to analyze the discussion, analyzes VIX index fluctuation thoroughly to the Asia stock market's influence. This findings discovered VIX index and Asian Stock market fluctuation the cocurrent fluctuation, when VIX index rise, the Asian Stock market fluctuation increases, otherwise, VIX index drops, the Asian Stock market fluctuation drops; Moreover, GJR-GARCH(1,1)-M can catch fluctuation of situation appropriately various countries' stock market, the Asian stock market the negative inexpectancy impact causes a bigger fluctuation compared to the forward inexpectancy impact, the existence fluctuation asymmetrical release lever

effect, the real diagnosis result not can only grasp effectively regarding the American Stock market's fluctuation, will also have enormous being of help regarding the investor in the investment strategy with the reference value.

Key word: VIX volatility index; Asian stock market; transmission effect; Asymmetric

## 目錄

版權宣告.....	ii
中文摘要.....	iii
英文摘要.....	iv
目錄.....	vi
表目錄.....	viii
圖目錄.....	ix
第一章 緒論.....	1
1.1 研究動機與背景.....	1
1.2 VIX 指數介紹及編制方法.....	5
1.3 研究目的.....	7
1.4 研究流程.....	8
第二章 文獻探討.....	9
2.1 美國股市與各國股市關聯性研究.....	9
第三章 研究方法.....	12
3.1 資料來源.....	12
3.2 單根檢定.....	13
3.3 不對稱 GARCH 模型.....	15
第四章 實證結果與分析.....	17
4.1 VIX 指數與各國指數走勢分析.....	17
4.2 基本統計量分析.....	20
4.3 單根檢定結果.....	24
4.4 不對稱 GARCH 模型實證結果.....	26
第五章 結論.....	31
參考文獻.....	32

中文部份.....	32
英文部份.....	33

## 表目錄

表 1-1 履約價格契約序列.....	5
表 3-1 各樣本筆數資料.....	12
表 4-1 基本統計量.....	21
表 4-2 原始序列之單根檢定結果表.....	24
表 4-3 指數報酬之單根檢定結果表.....	25
表 4-4 GJR-GARCH(1,1)-M 模型實證結果.....	30

## 圖目錄

圖 1-1	VIX 指數與 S&P500 走勢圖 2003/09/09 ~ 2008/12/31.....	4
圖 1-2	研究流程圖.....	8
圖 4-1	VIX 指數、台灣加權指數走勢圖.....	18
圖 4-2	VIX 指數、日經 225 指數走勢圖.....	18
圖 4-3	VIX 指數、香港恆生指數走勢圖.....	18
圖 4-4	VIX 指數、南韓 KOSPI 指數走勢圖.....	19
圖 4-5	VIX 指數、新加坡海峽指數走勢圖.....	19
圖 4-6	VIX 指數、AC 亞太指數走勢圖.....	19
圖 4-7	台灣加權指數日報酬率.....	22
圖 4-8	AC 亞太指數日報酬率.....	22
圖 4-9	日經 225 指數日報酬率.....	22
圖 4-10	南韓 KOSPI 指數日報酬率.....	23
圖 4-11	香港恆生指數日報酬率.....	23
圖 4-12	新加坡海峽指數日報酬率.....	23
圖 4-13	台灣加權指數日報酬率及條件變異數.....	28
圖 4-14	日經 225 指數日報酬率及條件變異數.....	28
圖 4-15	南韓 KOSPI 指數日報酬率及條件變異數.....	28
圖 4-16	香港恆生指數日報酬率及條件變異數.....	29
圖 4-17	新加坡海峽指數日報酬率及條件變異數.....	29
圖 4-18	AC 亞太指數日報酬率及條件變異數.....	29

# 第一章、緒論

## 第一節 研究動機與背景

隨著各國金融管制開放及政策的放寬，國際金融市場加速整合，增加全球資金的流動性，讓國際貿易、跨國企業與投資等蓬勃發展，以致於國際股票市場整體連動性也越來越高，雖然可以讓投資人的投資範圍觸及全球，但在投資的難度也相對增加，投資人必須充分掌握國際股市的行情變化與波動，才能降低投資風險。其中，美國股市漲跌通常是全球股市主要的參考依據之一，投資人大都會先去了解美國股市收盤是漲或跌，來判斷當天股市的走勢並做投資決策。

金融投資機構及投資人參考的美國股票市場大都以道瓊工業平均指數 (Dow Jones Industrial Average Index, DJIA)、那斯達克(National Association of Securities Dealers Automated Quotation System, NASDAQ)、S & P500 指數(S&P500 Index)及費城半導體(Philadelphia Semiconductor Index, SOX)等四大指數為主。道瓊工業指數主要是以美國前 30 大企業的股價市值所編製，那斯達克及費城半導體是以高科技、半導體公司為編製對象，S & P500 指數則是以美國 500 大企業為編製對象。

四大指數中 S & P500 指數是由標準普爾公司(S&P)於 1982 年從紐約股票交易所中選出最具代表性的 500 檔股票，並依其公司股票的市值採加權平均所編制而成的指數，其中工業類股佔 78%，公用事業類股佔 12%，金融類股佔 8%，運輸類股佔 2%；因 S & P500 指數所選出的 500 家為美國各產業具有代表性的企業，涵蓋範圍較道瓊工業指數廣，更能精確反應美國股市狀況，所以 S & P500 指數常被使用作為美國國家經濟及股票市場的參考指標指數 (benchmark)。

過去學者在研究各國股市之間的連動性，大都以美國、歐洲、日本等已開發國家股市為主，然而，隨著亞洲新興工業國家日漸開放及經濟的蓬勃發展，相較於歐、美、日等已開發國家有著較佳的經濟成長與前景，進而吸引全球投資者的注意；正因如此，亞洲各國的股市連動性也漸受學者深入研究探討，黎明淵(2003)以美國道瓊工業指數與日本日經 225 指數為主，探討美國道瓊工業指數及日本日

經 225 指數報酬率在高、低波動的狀態下，與台灣、新加坡、香港及南韓等亞洲新興股市報酬率的相關性研究，結果顯示美股與日股同處於高波動的狀態下，對於亞洲四國的影響性最高，其次為美股處於高波動，日股處於低波動率，最後則是美、日股市皆處於低波動率時影響最小，研究中更指出國際股市若出現巨幅震盪時以上的情況最為顯著；Arshanapalli, Doukas & Lang (1995)的研究結果指出，在 1987 年 10 月以後，美國股市和亞洲股市之間存在著共同隨機趨勢 (common stochastic trend)，另外也發現美國股市與亞洲股市的整合程度，高於日本股市與亞洲股市的整合程度。由於美國股市在全球最大的股票市場，所以美國的政治或經濟出現較大變動時，往往也會影響全球股市的走勢，如 1991、2003 年的兩次波斯灣戰爭、2000 年網路泡沫化及美國聯邦儲備理事會 (Federal Reserve System, FED) 的利率政策。

綜合以上所論，在貿易自由化快速發展之下，股票市場報酬受到國內、外企業成本結構、營運績效及市場消息影響程度越來越大，尤其是亞洲各國已成為全球資訊電子產業體系主要的生產區域，所以美國股市與亞洲各國股市之間的連動關聯性也越來越高，在跨國投資、資產配置及風險控管等都是投資理財中極重要的研究議題。美國股市是全球最重要的股票市場，以往對於研究美國股市多以道瓊指數、S&P500 指數及那斯達克指數為主，芝加哥 VIX 指數 (Volatility Index, VIX) 以往的研究只用在定價或是分析與美股的關連性。因此，本文不同以往文獻的研究，是藉由 S & P500 指數所編制的芝加哥 VIX 指數，透過選擇權隱含波動率的特性，觀察對於台灣股市、日本股市、南韓股市、新加坡股市、香港股市的關聯性。

另外，鑒於國際投資日漸普及，歐美地區基金經理人講求全球性的資產配置，但對於有些地區的政經環境、股票市場較不熟悉，因此為了解決這問題，國際投資機構如摩根史坦利資本公司 (Morgan Stanley Capital International, MSCI)、英國富時集團 (FTSE Group) 在單一國家或區域性的股票市場中，為方便投資人投資，會選取此股票市場較具代表性的股票公司為成分股，進而編制成指數，提供基金經理人及投資者參考；所以本文在研究亞洲指數的對象中加入 MSCI AC 亞

太指數<sup>1</sup>，探討美國股市、台灣股市與亞洲股市之間的動態關係，提供投資人在投資國際金融市場，妥善做好投資組合以達降低投資風險。

投資人在投資方面可能會因外在所接收到的訊息，研判股票市場的多空走勢，使得投資人做出買進或是賣出的不同交易策略，但卻沒有較明確的指標作為投資參考策略；投資人對於標的物未來波動的期望便是隱含波動率 (Implied Volatility)，而波動率的變化可以說是金融商品中最難以捉摸的變數，對於衍生性金融商品的價格、避險以及風險控管，扮演著相當重要的測量角色。在 Black-Scholes(1973)提出選擇權買權定價公式及影響選擇權的價格因素，給於後續研究波動率的學者奠定一套基礎理論，透過選擇權市場的波動率來提高對於未來股票市場走勢的預測。

因 S&P500 指數較能反應出美國經濟及股市的情況，加上選擇權隱含波動率的特性，所以本論文之研究是以芝加哥選擇權交易所 (Chicago Board of Exchange, CBOE) 於 1993 年推出的波動率指數來探討其與亞洲股市的動態關連性；VIX 指數早期是利用 S&P100 股價指數選擇權市價反推算而得的隱含波動率計算得之，藉由當時市場對未來股票市場波動率的看法，提供選擇權交易人更多元化的資訊，作為交易及避險操作策略之參考。

為了能更貼近市場價格，CBOE 於 2003 年 9 月以 S&P500 指數重新編制新的 VIX 指數，利用股價指數選擇權的買賣權與近月遠月市場買賣報價間，以市價反推出而得出一隱含波動率，當 VIX 指數數值超過 30 時，顯示投資人預期未來股價指數的波動震盪程度會愈加劇烈，意味著投資人對於未來的股價指數走勢愈感到不安與恐懼，相反的，當 VIX 指數在低檔區間範圍數值約 20 左右時，表示市場上的股價波動將趨於平穩，因 VIX 指數可具體地描述投資人對於市場波動的心理變化情形，故又稱為投資人恐慌指標 (The investor fear gauge)，也就是俗稱的恐慌指數 (Fear Index)。

---

<sup>1</sup> MSCI AC 亞太指數為摩根史坦利資本公司 (Morgan Stanley Capital International) 所編制的股價指數，所組成的成份股國家包括有台灣、中國、印尼、新加坡、馬來西亞、香港、泰國、南韓及菲律賓等九個亞洲新興國家，藉以表彰亞洲新興市場整體市場之績效，並提供作為指數化商品之標的及投資績效衡量指標。

過去的學者曾針對 VIX 指數與指數之間進行研究探討，並從研究中獲取兩項特性，第一、VIX 指數具有回復的特性，第二、VIX 指數走勢與 S&P500 指數報酬率呈現正相關走勢。而從 2003 年至今的資料顯示，S&P500 指數報酬率與 VIX 指數之間的相關係數確實有著正關連性。從 VIX 指數與 S&P500 指數走勢圖可以發現一些端倪，當指數在空頭走勢且持續往下跌時，VIX 指數會出現急速往上揚升。反之，當大盤指數位置處在多頭軌道上時，VIX 指數卻是處在低檔位置；從圖 1.1 可觀察出 VIX 指數與 S&P500 指數確實存在正相關走勢，並可得知 VIX 指數對於買進訊號屬於同步性指標，對於賣出訊號則是落後指標。

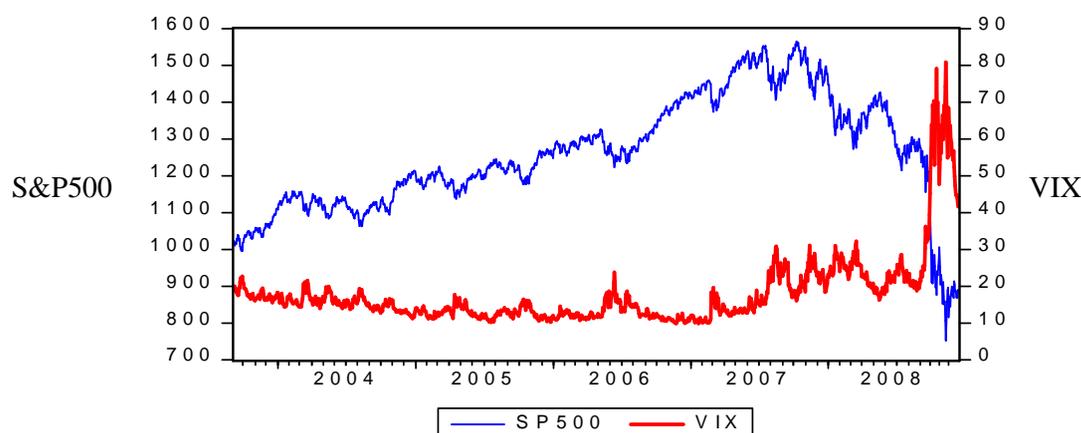


圖 1-1：VIX 指數與 S&P500 走勢圖 2003/09/09 ~ 2008/12/31  
資料來源：Bloomberg

自從 2007 年美國所引起的信貸危機，導致全球景氣由繁榮轉至衰退，股票市場也由樂觀轉變成恐慌，VIX 指數與 S&P500 指數走勢變化更是明顯，S&P500 指數由 2007 年底的 1500 點到 2008 年底下跌至 890 點，同時期 VIX 指數也從低檔的 20 點上升至 60 點，雖然股價指數的走勢並非是規律及可預期性，但藉由 VIX 指數的特性，搭配總體經濟及其他技術指標，應能提高預測未來指數走勢型態的機率，在操作上的績效也可望獲得提升。

## 第二節 VIX 指數介紹及編制方法

VIX指數是芝加哥選擇權交易所(Chicago Board of Exchange, CBOE)於1993年所推出，是由S&P100股價指數選擇權的市價反推算而得的隱含波動，藉由當時市場對未來股票市場波動率的想法，來提供選擇權交易人更多元化的資訊，作為交易及避險操作策略之參考。

CBOE於1993年首先推出VIX指數是由8個近月與次近月且最接近價平的選擇權序列之隱含波動率所構成的，在8個選擇權序列中，分別有4個買權與4個賣權，依到期月份分為近月(Nearby)序列與次近月(Second-nearby)序列，依履約價格選取最接近價平(Near-the-money)的二序列，分為低於現貨指數(S)的履約價格 $X_l$ ，高於現貨的履約價格 $X_u$ ，若當時標的現貨的價格恰巧等與某價平序列的履約價格時，則選取價平和略低於現貨的履約價格二序列。

表1-1 履約價格契約序列

履約價格	近月份契約		次近月份契約	
$X_l (< S)$	$\sigma_{c,1}^{X_l}$	$\sigma_{p,1}^{X_l}$	$\sigma_{c,2}^{X_l}$	$\sigma_{p,2}^{X_l}$
$X_u (\geq S)$	$\sigma_{c,1}^{X_u}$	$\sigma_{p,1}^{X_u}$	$\sigma_{c,2}^{X_u}$	$\sigma_{p,2}^{X_u}$

CBOE於於2003年9月以S&P500指數重新編制新的VIX指數，利用一連串不同履約價格的指數選擇權來計算預期波動率。此外，新的VIX指數並不是從Black-Scholes選擇權評價模式計算而來的，其計算方式與其他選擇權評價模型無關，而是藉由加權平均價外買、賣權權利金計算得之。使用最近到期日的兩個月份之買權與賣權，用以擬合30天的日曆日的選擇權，然而，當距離到期日只剩下8天時，新的VIX指數會改採次近月與第2個次近月契約，以降低接近到期日時可能發生的價格異常情形。有關CBOE 新VIX指數編製公式，茲列如下：

$$\sigma^2 = \frac{2}{T} \sum_i \frac{\Delta K_i}{K_i^2} e^{RT} Q(K_i) - \frac{1}{T} \left[ \frac{F}{K_0} - 1 \right]^2$$

= VIX / 100 → VIX = 100 × 其中

T：存續期間（日曆日，以分計算）

F：從選擇權價格所推出的預期指數

$K_i$ ：第  $i$  個價外選擇權的履約價格，當  $K_i > F$  時取用買權，當  $K_i < F$  時取用賣權

$\Delta K_i$ ：履約價格的間距，等於  $K_i$  之上下履約價格差距的一半

$$\Delta K_i = \frac{K_{i+1} - K_{i-1}}{2}$$

註：對於最低履約價格來說， $\Delta K$  僅是最低履約價格與次低履約價格之差； $\Delta K$  對最高履約價格來說則是最高履約價格與次高履約價格之差。

$K_0$ ：低於預期指數  $F$  的第一個履約價格

R：存續期間的無風險利率

$Q(K_i)$ ：每個履約價  $K_i$  選擇權的買賣價差之中點

新的 VIX 指數係使用最近到期日的兩個月份之買權與賣權，用以擬合 30 天的日曆日的選擇權，然而，當距離到期日只剩下 8 天時，新的 VIX 指數會改採次近月與第 2 個次近月契約，以降低接近到期日時可能發生的價格異常情形。

CBOE 計算 VIX 時間為芝加哥早上 8:30，新的 VIX 指數計算存續期間 T 是以分鐘為計算單位而非以日為計算單位，距到期日的時間可表達為

$$T = \left\{ M_{Current\ Day} + M_{Settlement\ Day} + M_{Other\ Days} \right\} \text{ minutes in a Year}$$

其中

$M_{Current\ Day}$ ：當日距離午夜所剩的分鐘數

$M_{Settlement\ Day}$ ：從午夜到 SPX 清算日早上 8 點的分鐘數

$M_{Other\ Days}$ ：當日與到期日之間的總分鐘數

資料來源：CBOE、台灣期交所

### 第三節 研究目的

以往的文獻大都針對美國、歐洲及日本等已開發國家的股票市場做研究，台灣及亞洲其他國家股市比較少被拿來做為研究的對象；美國經濟於 2000 年因網路泡沫化造成經濟衰退，美國政府欲透過財政及利率政策來挽救低迷的經濟，衰退的經濟於 2002 年至 2003 年開始復甦，亞洲新興國家的經濟也因而蓬勃發展，亞洲各國房市與股票市場價格不斷攀高，因此亞洲新興各國經濟在全球的影響性越趨重要，亦與日本處在同一個地理位置，對於彼此間的股市關係連動性也相對提升。

美國股市是全球最重要的股票市場，以往對於美國股市與亞洲股市的關連性研究多半是以道瓊工業指數為主要對象，因道瓊工業指數是以美國前 30 大企業為編制對象，較不能反應美國經濟與股票市場的情況，另外，在指數期貨的相關文獻上大都是用芝加哥選擇權交易所於 1993 年推出的舊版 VIX 指數來做研究標的，對 2003 年芝加哥選擇權交易所重新編制的 VIX 指數研究相對較少。S&P500 指數較能反應出美國經濟及股市的情況，加上選擇權隱含波動率可預期未來價格波動的特性，因此，本文不同以往文獻的研究，是藉由 S&P500 指數所編制的芝加哥 VIX 指數，透過選擇權隱含波動率的特性，觀察對於台灣股市、日本股市、南韓股市、新加坡股市、香港股市及 MSCI AC 亞太指數的關聯性，提供投資人了解美國股市、台灣股市與亞洲股市之間的動態關係，並有助於投資國際金融市場，妥善做好投資組合以達降低投資風險。

本文之研究目的如下：

1. VIX 指數波動對於亞洲股票市場是否有其影響性。
2. 針對其不對稱性加以分析探討，深入分析 VIX 指數波動對亞洲股市的影響程度。

## 第四節 研究流程

本文研究流程如圖 1-2 所示，

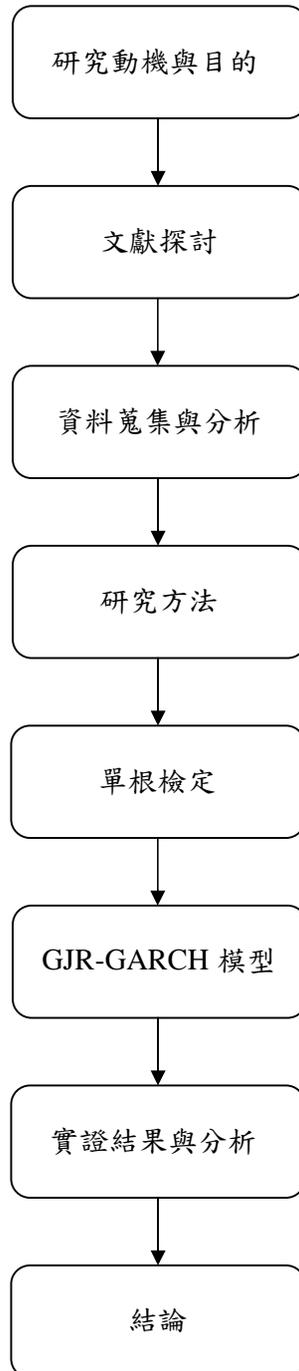


圖 1-2 研究流程圖

## 第二章、文獻探討

### 第一節 美國股市與各國股市關聯性研究

Markowitz (1952,1959)提出「投資組合理論(Portfolio theory)」，證明將資金分別投入不同的金融商品，所組合而成的投資組合，可以分散個別的投資風險。Grubel (1968)將投資組合理論應用於國際市場上，結果顯示將資金分別投入不同國家的股票市場，可以規避投資單一國家所帶來的投資風險。國際股市之間的關聯性日漸獲得學者的重視，研究各國股市的關聯性亦成為一個重要的課題。

Eun and Shim (1989)採用多變量 VAR 模型(Vector Autoregression Model)，分析美、英、日等九個全球主要股票市場的相關性，研究結果指出各國股市與美國股市存在明顯的動態關連性，此外，其他國家的股市波動訊息對美國股市皆無法解釋其波動的原因，可以解釋為美國股市為國際股市影響傳導的主要來源，反映傳動效果是以美國為中心向外傳遞。

Fisher and Palasvirta (1990)針對歐美主要股市與亞洲新興市場共 23 個國家，以光譜分析法進行實證研究，結果發現各國股市存在相互依存的關係，且美國股市具有領導地位，但是此種領先與落後的關係，顯示國際市場無效率性，其原因可能為資本流動的限制或是不同法令、習慣形成合約的束縛，使交易成本阻礙了潛在的交易機會。

根據以往學者(Chan and Karolyi, 1991 ; Grossman, 1989 ; Miller, 1990 ; Stoll and Whaley, 1990)的研究指出，因期貨市場有保證金交易，具有高槓桿操作效果、低的交易成本、流動性高及資訊透明等特性，所以當市場面臨重大事故衝擊時，往往能迅速的將資訊反映在期貨市場上，所以期貨市場有領先現貨市場價格的功能，而扮演者價格發現的角色。

陳柏堅(1992)以台灣加權股價指數、日本日經 225 股價指數、美國道瓊股價指數及香港恆生股價指數為研究樣本，並以皮爾生(Pearson)相關係數分析法來研究台灣股市與國際股價指數中、短期關係。實證結果顯示，台灣加權指數與東京日經 225 股價指數間的關係不論在中期或短期，均高於與美國道瓊股價指數間的

關係，而且，台灣股市之股價指數與國際股市之股價指數的中期關係高於短期關係。此外，當國際上發生足以影響所有國家之事件時，則各國之股價指數呈現正相關；但若某一事件只影響某一特定國家，則該國家之股價指數與國際股市之股價指數趨向負相關。

Whaley (1993)提出波動率指數概念，主要以價平附近的履約價格來反推隱含波動率，指出VIX指數與S&P 100指數有負相關性，更進一步模擬經波動率指數設計而成的衍生性商品之避險效果，發現在考慮不影響其它風險參數的情況下，VIX指數可有效規避投資組合風險。

廖珮真(1993)採用向量自我迴歸(VAR)模式探討美、日、英、港、台五國股市間的相關性程度、相互影響力以及領先與落後的動態關係。實證結果顯示，各國股市報酬率皆受美國前一天報酬率的影響，但美國卻不受他國影響，亦即美國股市可作為其他股市的領先指標，其股市變動的資訊對其他國家有重大影響。雖然如此，作者仍強調各國股市的獨立因素仍具有重要的影響力。

Arshanapalli, Doukas & Lang (1995)的研究結果指出，在1987年10月以後，美國股市和亞洲股市之間存在著共同隨機趨勢(common stochastic trend)，另外也發現美國股市與亞洲股市的整合程度，高於日本股市與亞洲股市的整合程度。

Liu and Pan(1997)探討美國及日本對亞洲四個國家股市報酬及波動的外溢效果時，亦發現市場傳導(Market Contagion)在資訊傳遞的過程中扮演著非常重要的角色。

Pan and Hsueh (1998)認為波動的影響具有不對稱性，壞消息對市場的衝擊性強過好消息。

吳銀釗(1998)以兩變數的GARCH模型來探討台灣股市與美國、日本、香港及韓國股市間的互動性。其實證結果發現：(1)台灣股市與國際股市的條件日相關係數是具有正向的時間趨勢。(2)台灣股市與國際股市間的共變異數矩陣並非為固定不變。(3)兩變數的GARCH模型於樣本外的共變異數矩陣之預估能力，相較於傳統的CAPM模型，較具有準確性。

Copeland (1999)發現VIX指數可做為股票市場的領先指標，當VIX指數有明顯上漲後，在未來股票市場中「大型股的投資組合」的報酬表現會優於「小型股的投資組合」的報酬，「價值股的投資組合」報酬表現會優於「成長股的投資

組合」報酬；當 VIX 指數下跌時，則會有相反的結果。Chang, Chou, and Wu (2000) 利用 VAR 計量方法檢定大中國經濟區域(Great China Economic Area)包括香港、台灣、上海、深圳及新加坡等五個華人地區，並包括美國和日本等國股市日報酬的移轉機能。實證發現在 7 個地區的股票市場中，美國及日本股票市場最具影響力，而香港股市最易受國際股市影響，台灣股市的外生性則是最強。

Simon and Wiggins (2001)利用市場情緒指標包含 Volatility Index (VIX) 、put-call ratio、Trading Index (TRIN)，提出模擬交易來探討是否在恐懼指數高時，買進 S&P500 期貨可以獲得超額報酬。實證結果指出 VIX 指數、Put-Call ratio、TRIN 皆是有用的反向指標，並且發現恐懼指數高時，其後會有較高的市場績效。

謝朝光(2001)作者選取台灣加權股價指數、美國道瓊工業指數、美國那斯達克指數、日本日經 225 指數、香港恆生指數、南韓 KOSPI 指數與新加坡海峽時報指數為樣本，探討台灣與亞太各股市間在不同區間資料的互動情形，進行模擬測試投資，並以投資組合報酬率、標準差及風險值衡量三種不同投資策略的優缺點加以分析，由模擬投資結果可知，動態調整的投資策略是最佳的投資方式。

經由上述的文獻探討得知，以往對於美國股市與亞洲股市的關連性研究多半是以道瓊工業指數為主要對象，且在指數期貨的相關文獻上大都是用芝加哥選擇權交易所於 1993 年推出的舊版 VIX 指數來做研究標的，對 2003 年芝加哥選擇權交易所重新編制的 VIX 指數研究相對較少；因此，本文不同以往文獻的研究，是藉芝加哥選擇權交易所於 2003 年由 S&P500 指數所編制的芝加哥 VIX 指數，透過選擇權隱含波動率的特性，觀察其與台灣股市、日本股市、南韓股市、新加坡股市、香港股市及 MSCIAC 亞太指數的波動關聯性。

## 第三章、研究方法

### 第一節、資料來源

本論文研究樣本資料包含芝加哥 VIX 指數及亞洲地區各國指數--台灣加權股價指數、日本東京日經 225 指數、南韓 KOSPI 指數、新加坡海峽時報指數、香港恆生指數及 MSCIAC 亞太指數，研究期間為 2003 年 9 月 9 日至 2008 年 12 月 31 日，資料來源取自 Bloomberg 資料庫。所有資料皆以對一階對數差分的方式計算其報酬率。資料選取方式以 VIX 指數為主，若美國股市休市，當天 VIX 指數未開盤，則相對應國家的股市無論當天有沒有開盤，皆不列入樣本計算範圍，換句話說，VIX 指數與對應國家股市兩者在同天都有開盤時，才會列入統計樣本。

各樣本之資料筆數整理於表 3-1。VIX 指數與台灣加權股價指數樣本資料：1261 筆、VIX 指數與日經 225 指數樣本資料：1254 筆、VIX 指數與新加坡海峽時報指數樣本資料：1290 筆、VIX 指數與南韓 KOSPI 指數樣本資料：1263 筆、VIX 指數與香港恆生指數樣本資料：1268 筆、VIX 指數與亞太 AC 指數樣本資料：1324 筆。

表 3-1 各樣本筆數資料

指數名稱	樣本筆數
VIX 指數、台灣加權指數	1261
VIX 指數、日經 225 指數	1254
VIX 指數、新加坡海峽指數	1290
VIX 指數、南韓 KOSPI 指數	1263
VIX 指數、香港恆生指數	1268
VIX 指數、MSCIAC 指數	1324

## 第二節、單根檢定

時間序列在變數上大致可以分為定態 (stationary) 與非定態 (non-stationary) 兩種，若時間數列變數  $X_t$  的平均值、變異數及共變數與時間互相獨立，受外生衝擊的影響相當短暫，則  $X_t$  為定態的時間數列，否則為非定態時間數列。時間序列不經過差分即為定態時，時間數列  $X_t$  被稱為  $I(0)$ ，因此  $I(0)$  代表無須經過差分即成定態的時間數列，而  $I(1)$  代表經過差分一次後為定態之時間數列，俗稱單根。單根的檢定方法有很多，一般常用 Augmented Dickey Fuller (ADF)、Phillip- Perron (P-P) 與 Kwiatkowski- Phillips-Schmidt-Shin(KPSS) 檢定進行單根檢定。本研究利用 Augmented Dickey Fuller (ADF)、Phillip- Perron (P-P) 進行單根檢定，若存在單根時，則對此時間序列進行差分，直到此序列成為定態。

### (一) Augmented Dickey Fuller (ADF) 檢定

由於DF檢定方法假設誤差項  $\varepsilon_t$  為白噪音，而忽略誤差項可能存在顯著的自我相關，使得檢定的結果會有所誤差，因此，Said and Dickey(1984) 提出ADF檢定將迴歸式加入應變數的差分落後項為解釋變數，以解決誤差項序列相關問題。ADF檢定的模型有：

#### 1. 無截距項、無趨勢項模型

$$\Delta X_t = \gamma X_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i X_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (3-1)$$

#### 2. 有截距項、無趨勢項模型

$$\Delta X_t = \alpha_0 + \gamma X_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i X_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (3-2)$$

#### 3. 有截距項、有趨勢項模型

$$\Delta X_t = a_0 + a_1 t + \gamma X_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i X_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (3-3)$$

$\Delta X_t$  為  $X$  在  $t$  期的變量， $\Delta X_t = X_t - X_{t-1}$ ， $p$  為落後期數， $\varepsilon_t$  為殘差項， $\varepsilon_t \sim iid(0, \sigma^2)$ 。上述三個模型，建立虛無假設與對立假說分別為：

$H_0: \gamma = 0$  (存在單根，序列為非定態)

$H_1: \gamma \neq 0$  (不存在單根，序列為定態)

若是無法拒絕虛無假設，則將非定態序列差分後，再以ADF檢定是否為定態。若原始資料須經過n次差分才能使序列達到定態，則表示序列有n個單根，以I(n)表示，當時間序列呈現定態型態時，序列則無單根，以I(0)表示。

## (二) Phillip-Perron 檢定

P-P單根檢定模型大致與ADF檢定相同，差別在於ADF檢定假設其殘差須符合白噪音特性，即殘差無自我相關與具有同質變異。Phillip and Perron (1988)放寬殘差項的限制，允許殘差項具有弱相依(Weak Dependent)與異質性的情況，利用無母數統計的想法來修正ADF單根檢定法中殘差項的異質性與序列自我相關的問題。P-P單根檢定的模型有：

$$X_t = a_0^* + a_1^* X_{t-1} + \mu_t \quad (3-4)$$

$$X_t = \tilde{a}_0 + \tilde{a}_1 X_{t-1} + \tilde{a}_2 (t - T/2) + \mu_t \quad (3-5)$$

P-P單根檢定其虛無假設與對立假設與ADF單根檢定相同，然而P-P檢定可以修正ADF檢定所未能考慮到的異質性問題，其對應檢定統計量為P-P統計量。亦即相對ADF檢定而言，PP檢定允許殘差項有序列相關與異質性情形。其統計量定為：

$$Z(t_{a_1^*}) = \frac{S_u}{S_{T1}} t_{a_1^*} - \frac{1}{2} (S_{T1} - S_u) \Gamma \left[ S_{T1}^2 \sum_{n=2}^N (X_t - \bar{X}_{t-1})^2 \right]^{-\frac{1}{2}} \quad (3-6)$$

$$Z(t_{\tilde{a}_1}) = \frac{S_u}{S_{T1}} t_{\tilde{a}_1} - (S_{T1}^2 - S_u^2) \Gamma^3 \left[ 4S_u (3D_{XX})^{\frac{1}{2}} \right]^{-1} \quad (3-7)$$

其中，T為樣本數， $\bar{X}_{-1} = (T-1) \sum_{n=2}^N X_{n-1}$ ， $S_u$ 為樣本變異數， $S_{T1}$ 為在虛無假設成立下的殘差變異數， $D_{XX}$ 為解釋變數的交叉乘積矩陣的行列值。依據上述內容有截距項與沒有時間趨勢項模型的虛無假設與對立假說分別為：

$H_0: a_1^* = 1$  (存在單根，序列非定態)

$H_1: a_1^* \neq 1$  (不存在單根，序列為定態)

具有截距項與時間趨勢項模型的虛無假設與對立假說分別為：

$H_0: \tilde{a}_1 = 1$  (存在單根，序列非定態)

$H_1: \tilde{a}_1 \neq 1$  (不存在單根，序列為定態)

### 第三節、不對稱 GARCH 模型

在傳統的計量經濟模型中，一般皆假設誤差項之變異數為固定，亦即誤差項的變異數不會隨著時間的變動而變動，然而，大部分金融資產的時間序列資料並不符合此一假設，學者因此對此假設產生質疑。如 Mandelbort(1963)對股價資料進行研究，結果發現股票價格變動的分配呈現高狹峰及厚尾 (fat tail)的現象，且股價的變動具有自我相關現象，同時也存在波動群聚 (volatility clustering) 及股價報酬變異隨時間經過而變動的事實。

Engle(1982)提出自我迴歸異質條件變異數模型 (Autoregression Conditional Heteroskedasticity, ARCH)，允許條件變異數會受到前期誤差項平方的影響，隱含條件變異數會隨著時間的經過而改變，解決了傳統計量模型中齊質變異數不合理的假設，而實證結果也發現 ARCH 模型不僅顯示了金融資產時間序列資料的特性，對於其異質變異數更能加以預測。Bollerslev (1986)進一步將 ARCH 模型擴展，提出一般化自我迴歸異質條件變異數模型 (General Autoregression Conditional Heteroskedasticity, GARCH)。Bollerslev 是將 ARCH 模型中條件變異數的部分加以修正，認為條件變異數不僅受到前期誤差平方項的影響，也會受到前期條件變異數所影響；GARCH 模型不但能掌握 ARCH 模型的特性，且在條件變異數的結構設定上更具彈性。GARCH(1,1)-M 模型(GARCH-in-Mean)則是進一步把 GARCH 效果波動納入平均數方程式中，茲將模型簡述如下：

$$R_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_i R_{t-i} + \theta h_t + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t | \Omega_{t-1} \sim N(0, h_t)$$
$$h_t = c + \beta_0 h_{t-1} + \beta_1 \varepsilon_{t-1}^2 \quad (3-8)$$

其中， $R_t$  表示資產報酬， $\varepsilon_t$  為誤差項，其平均數為零，變異數為  $h_t$ ， $\Omega_{t-1}$  代表  $t-1$  期所有可能獲得的資訊。 $\alpha$ 、 $\gamma$ 、 $c$  與  $\beta$  皆為待估計參數。使模型穩定之限制條件為  $c > 0$ 、 $\beta_0 > 0$ 、 $\beta_1 > 0$  以及  $\beta_0 + \beta_1 < 1$ 。

為同時考量不對稱之因素，Glosten, Jagannathan and Runkle (1993)修正了 GARCH 模型，允許正向非預期衝擊與負向非預期衝擊對條件變異數有不同程度的影響，其因認為波動不對稱現象是來自於槓桿效應 (leverage effect) 之結果，因而導致當期之股價受負的資訊衝擊而下跌時，其權益資本相對債務資本比值下降，使財務槓桿程度上升，造成該股票之風險上升，非預期報酬之變異因而加大

之結果，反而使股價進一步下跌。預期股價受負向未預期衝擊所造成跌幅遠超過受正向未預期衝擊時之上漲幅度，亦驗證不對稱效果存在。GJR-GARCH(1,1)變異數方程式為：

$$h_t = c + \beta_0 h_{t-1} + \beta_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \gamma s_{t-1}^- \varepsilon_{t-1}^2 \quad (3-9)$$

其中， $s_{t-1}^-$ 為虛擬變數，當 $\varepsilon_{t-1}$ 為負時， $s_{t-1}^- = 1$ ，反之為0，而 $\gamma$ 則為不對稱係數。GJR-GARCH(1,1)是由虛擬變數 $s_{t-1}^-$ 加以區分前期正向資訊與負向資訊對於條件變異數是否存在不對稱效果，當 $\varepsilon_{t-1} < 0$ ， $s_{t-1}^- = 1$ ，當 $\varepsilon_{t-1} \geq 0$ ， $s_{t-1}^- = 0$ 。若估計參數顯著為正，代表負向未預期衝擊比正向未預期衝擊引起更大的波動，存在波動不對稱的槓桿效果。

由於條件變異數恆為正，故參數必須滿足 $c > 0$ ，ARCH效果參數 $\beta_1 \geq 0$ ，GARCH效果參數 $\beta_0 \geq 0$ ，波動不對稱參數 $\gamma \geq 0$ ， $\beta_1 + \gamma \geq 0$ 及 $\beta_0 + \beta_1 + \gamma \leq 1$ 的條件。而當 $\gamma = 0$ 時，GJR-GARCH模型將縮減為GARCH模型，而當 $\beta_0 = \gamma = 0$ 時，GJR-GARCH將縮減為ARCH模型。

本文於是結合GJR-GARCH(1,1)及GARCH(1,1)-M模型，將不對稱波動納入平均數方程式中，形成GJR-GARCH(1,1)-M模型。本文同時將VIX列為外生變數，分析其對股市波動之不對稱影響，藉由GJR-GARCH(1,1)-M模型得以詳細分析VIX對亞洲股市之條件變異數及平均報酬所造成之影響。完整的實證模型如下所述：

$$R_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_i R_{t-i} + \theta h_t + \varepsilon_t \quad (3-10)$$

$$\varepsilon_t | \Omega_{t-1} \sim N(0, h_t)$$

$$h_t = c + \beta_0 h_{t-1} + \beta_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \gamma s_{t-1}^- \varepsilon_{t-1}^2 + \delta_1 VIX_{t-1} + \delta_2 D \times VIX_{t-1} \quad (3-11)$$

其中， $R_t$ 表示各亞洲市場股市報酬，VIX表示VIX波動指數，D為虛擬變數，當VIX指數上揚時，D為1，反之為零，藉此可分析當VIX指數波動增加時，其對亞洲股市之波動是否有加劇的情形。

## 第四章、實證結果與分析

### 第一節、VIX 指數與各國指數走勢分析

本論文研究資料使用美國 VIX 指數、台灣加權股價指數、日經 225 指數、香港恆生指數、南韓 KOSPI 指數、新加坡海峽時報指數及 MSCI AC 亞太指數，統計期間為 2003 年 9 月 9 日至 2008 年 12 月 31 日每日收盤資料，資料來源取自 Bloomberg 資料庫。

圖 4-1 至圖 4-6 是 VIX 指數分別與台灣加權股價指數、日經 225 指數、香港恆生指數、南韓 KOSPI 指數、新加坡海峽時報指數及 MSCI AC 亞太指數的走勢圖，結果發現在 2003 年 9 月 9 日至 2008 年 12 月 31 日期間，VIX 指數與各國指數大部份呈現負向關係，VIX 指數上升時，各國指數大都是下跌狀態，尤其是在美國發生重大事件時，負向關係越是明顯，如：2006 年 5 月 10 日美國聯邦儲備理事會(Federal Reserve System, FED)宣佈升息 1 碼，使當時的美國利率水準來至 5%，由於石油價格仍維持高檔，市場擔憂通貨膨脹風險升高，美國聯邦儲備理事會未來仍將持續升息，恐會導致全球經濟成長減弱，進而降低商品、原料的需求，全球股市在此同時皆出現大幅下跌的情形；在 2007 年由美國所引起的信貸危機更是造成全球股市大幅重挫。

不過若是亞洲單一國家內所發生的事件，影響性大都只侷限於此國家的股票市場，如：2004 年 3 月 19 日台灣總統大選前夕發生的 319 槍擊案造成台灣股市崩跌，2008 年 2~5 月的總統大選，市場預期馬英九先生會當選總統，出現所謂的「馬英九行情」，在這段統計期間台灣股市表現相較於亞洲其他各國強勢；而新加坡於 2006 年賭場解禁並由國際知名賭場業者-金沙集團標得首張外資賭場執照，吸引外資投資及觀光人數的大幅增加，新加坡 2006 年的股市表現也較其他亞洲國家優異。

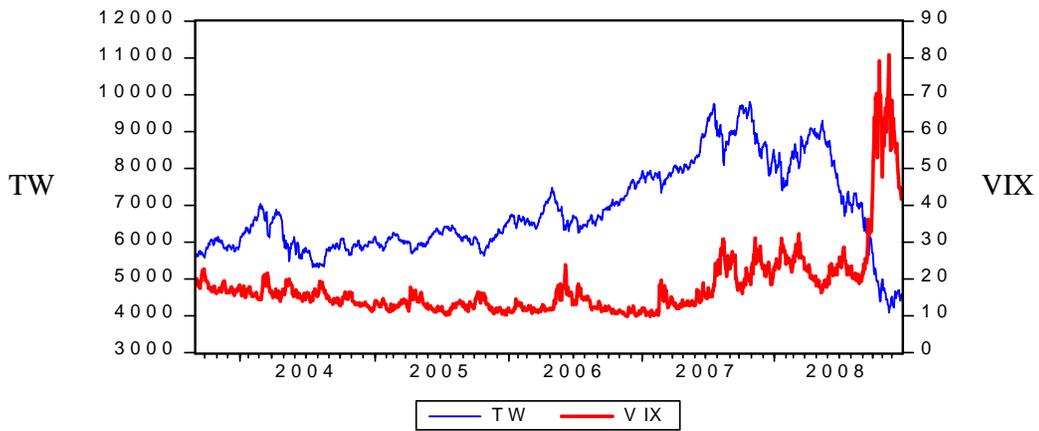


圖 4-1 VIX 指數、台灣加權指數走勢圖

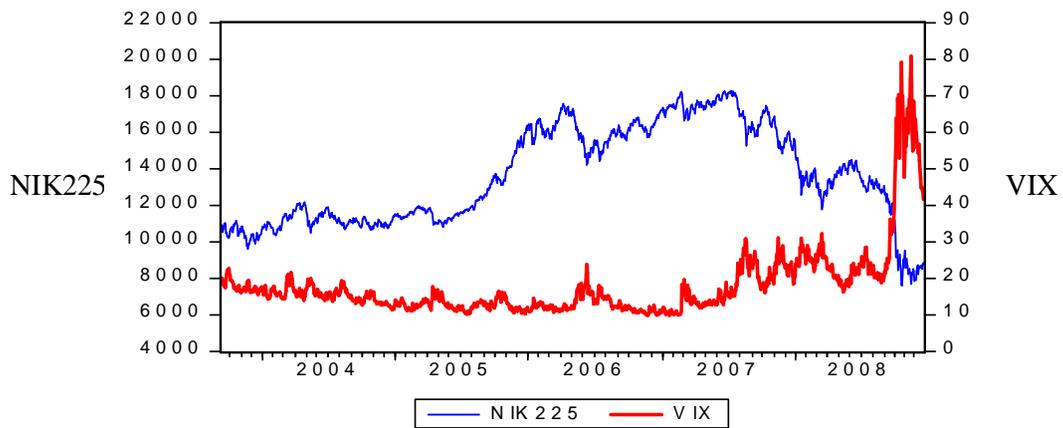


圖 4-2 VIX 指數、日經 225 指數走勢圖

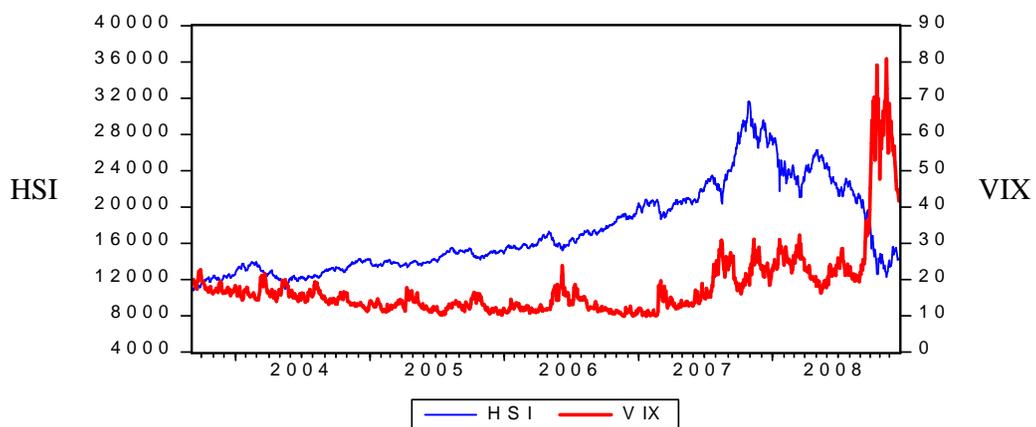


圖 4-3 VIX 指數、香港恆生指數走勢圖

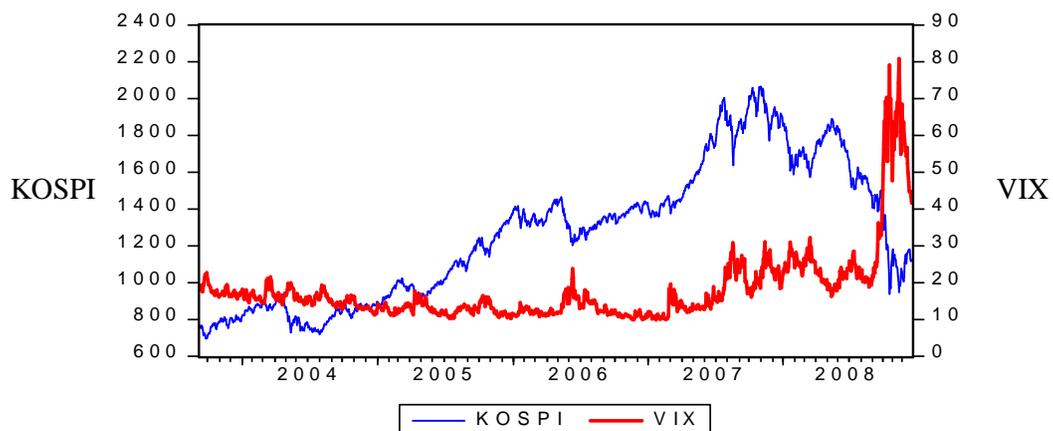


圖 4-4 VIX 指數、南韓 KOSPI 指數走勢圖

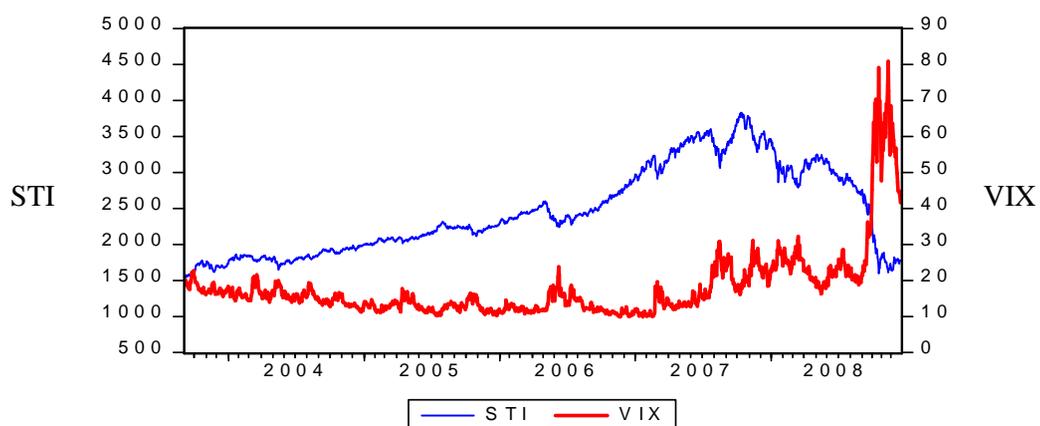


圖 4-5 VIX 指數、新加坡海峽指數走勢圖

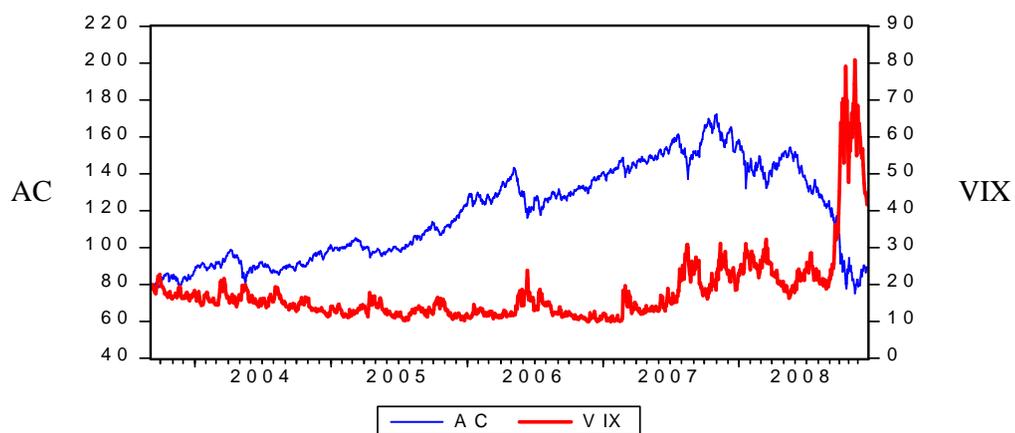


圖 4-6 VIX 指數、MSCI AC 亞太指數走勢圖

## 第二節、基本統計量分析

表 4-1 為亞洲各國股價指數與報酬率之基本統計量。就報酬率之平均值而言，各國指數在統計期間出現最小值的時間大都在 2008 年底，主要是受到全球金融風暴的影響，造成全球股市全面性的下跌；在各國指數報酬率中只有台灣加權股價指數、日經 225 指數為負值，本文探討可能原因為台灣股票市場是一淺碟市場<sup>2</sup>，股市不僅常受國內政治因素、兩岸關係變化所影響，美國股市好壞也會牽動台灣股市的表現，所以整體台灣股市的報酬率相對較差。

日本股市則因日本國內經濟在國民儲蓄率高、消費者不願投資，導致經濟持續低迷不振內需相對不足，加上企業在房地產泡沫後支出方面較為保守，擴廠或增加設備相對較少，員工加薪幅度大幅降低，又因近年利差交易<sup>3</sup>(Carry Trade)的盛行，當全球股市一旦發生重挫，操作利差交易的投資人便會將投資部分了結而回補日圓，此舉讓日圓升值使得利差交易成本增加，加深日圓回補的壓力，使得已經下挫的股市賣壓擴大導致跌幅加劇。

香港在 2003 年發生了 SARS 急性嚴重呼吸道症候群(Severe Acute Respiratory Syndrome, SARS)造成經濟嚴重衰退，中國政府為挽救香港經濟，隨即開放中國人民到香港觀光旅遊，並鼓勵中國企業在香港掛牌，當時外資投資中國股市限制較多，所以香港股市成為外資投資中國的第一選擇，造就了香港恆生指數從 SARS 時的低點，大漲至 2007 年的高點 31638.22 點。新加坡則因中國企業相繼在新加坡當地掛牌以及開放外資可以在境內設賭場來拉抬觀光市場，讓新加坡股市屢創新高，指數最高點達 3831.19 點。

南韓自從 1998 年亞洲金融風暴以後，政府全力輔助電子、資訊、汽車、鋼鐵等，產業的競爭力大幅提升再加上政策的助益，電子、資訊、鋼鐵等產業在全球地位逐漸壯大，亦受惠於鄰近中國，出口成本較其他國家低，隨著中國人民所得增加，對中國的出口快速增加，南韓股市漲幅也有近 300% 的成長表現。MSCI AC 亞太指數在統計期間的報酬率為 0.009，顯示此指數綜合了亞太新興國家股市的漲跌，具體反應出整體亞太股市的表現，顯示投資機構所編制而成的亞太指

<sup>2</sup> 淺碟市場，由於臺灣政治不穩定，經濟主要以出口為主，較易受外國市場所影響，也就是說該市場不僅受內在影響也易受外力所影響。

<sup>3</sup> 由於近年日本利率趨似於零，借貸成本較低，給於投資人有套利空間，其方式之一便是借便宜的日圓去存利率較高的紐、澳幣，藉此賺取中間的利差，此行為便是利差交易。

數確實有其參考價值。

另外，就標準差而言，新加坡指數的波動最低，僅 1.292，台灣股市波動居次，為 1.450，再者由低至高依序為韓國 1.633、日本 1.634 與香港股市的 1.67。從標準差可觀察出新加坡指數在資料統計期間的股市報酬率平均值最高，標準差是各國指數中最低，顯示新加坡股市比其他亞洲各國股市較為穩健，台灣指數報酬率平均值為負數，標準差是各國第二低，從台灣指數區間觀察或許可以解釋此情況，台灣指數在資料統計期間指數高點為 9809.88 點，低點則是 4089.93 點，若資料範圍擴大至近二十年(1988 年至 2008 年)，台灣股市高點為 12682.41 點，低點則是 2485 點，整體指數區間不大，原因可能在於台灣股市較易受內、外部因素所影響，指數較少出現持續上漲或是持續下跌的情形。另外，其於各國標準差大都介於 1.63 至 1.67，顯示波動皆較新加坡及台灣來的高。

表 4-1.基本統計量

	平均值	標準差	最小值	最大值
Part A. 指數				
台灣	6849.988	1192.987	4089.930	9809.880
日本	13611.924	2660.994	7621.920	18261.980
香港	17310.618	4718.174	10810.310	31638.220
韓國	1269.252	370.235	696.060	2064.850
新加坡	2460.477	602.135	1546.420	3831.190
MSCI AC	118.471	25.292	75.190	172.320
Part B. 報酬率				
台灣	-0.017	1.450	-9.190	6.130
日本	-0.017	1.634	-12.924	9.494
香港	0.020	1.670	-14.695	12.058
韓國	0.010	1.633	-11.172	11.284
新加坡	0.030	1.292	-8.696	7.531
MSCI AC	0.009	1.402	-10.566	8.920

圖 4-7~4-12 為台灣加權股價指數、日經 225 指數、香港恆生指數、南韓 KOSPI 指數、新加坡海峽時報指數及 MSCI AC 亞太指數的報酬率走勢圖，從各國報酬率中可觀察出，全球經濟因網路泡沫化造成經濟衰退，在美國貨幣與利率政策的引導下，美國經濟漸由衰退開始走向復甦，全球經濟亦開始好轉，各國指數從 2004 年開始出現明顯的上升格局，有些各國指數甚至出現倍數成長，但因 2007 年 7 月受美國所引起的信貸危機，造成全球股市重挫，持續到 2008 年底全球股市尚未看見有落底跡象，亞洲各國指數的報酬率波動幅度變大，也因此段期間指

數的大幅度下挫，導致各國指數的報酬率也大幅降低。其中，台灣指數與日本指數甚至出現負值。台灣股市因屬淺碟市場較易受內、外在因素所影響，日本股市則因本身經濟低迷不振等影響，使得兩國指數報酬相比其他各國報酬較差。

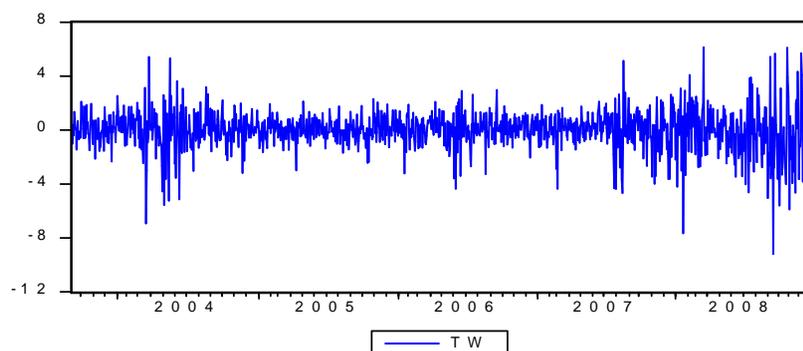


圖 4-7 台灣加權指數日報酬率

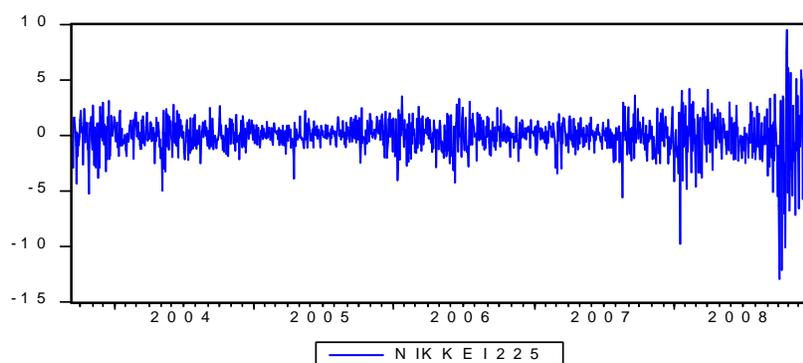


圖 4-8 日經 225 指數日報酬率

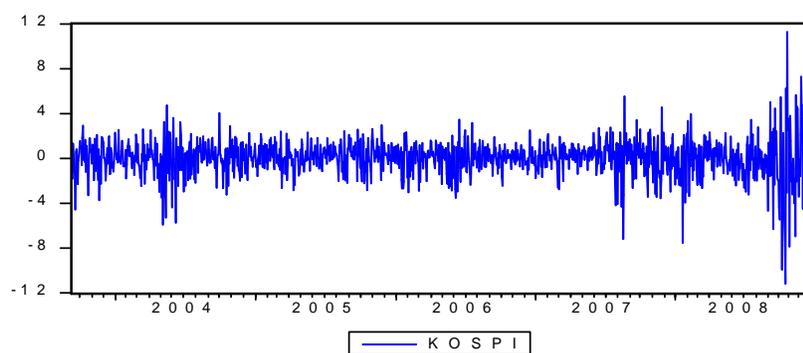


圖 4-9 南韓 KOSPI 指數日報酬率

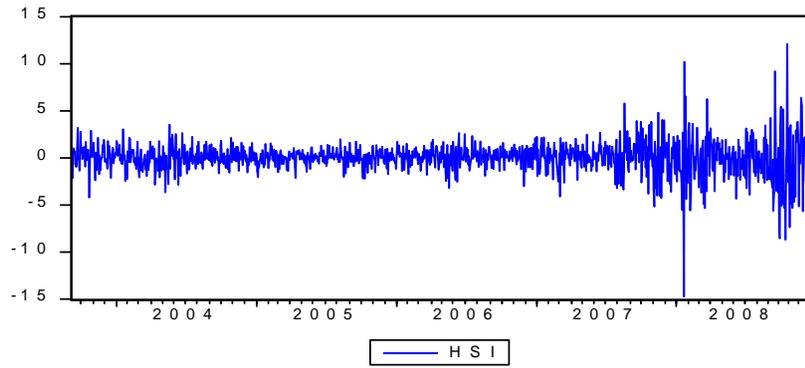


圖 4-10 香港恆生指數日報酬率

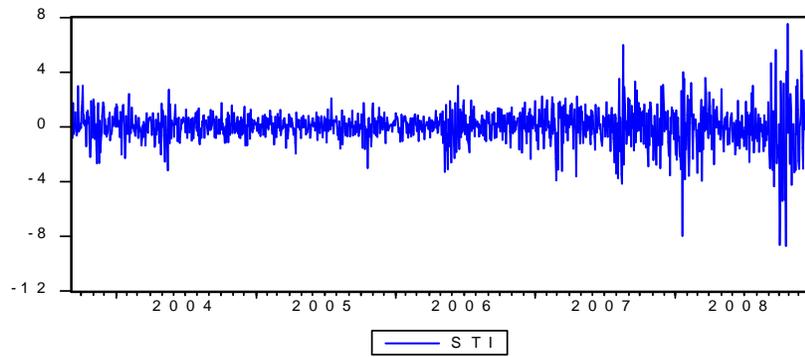


圖 4-11 新加坡海峽指數日報酬率

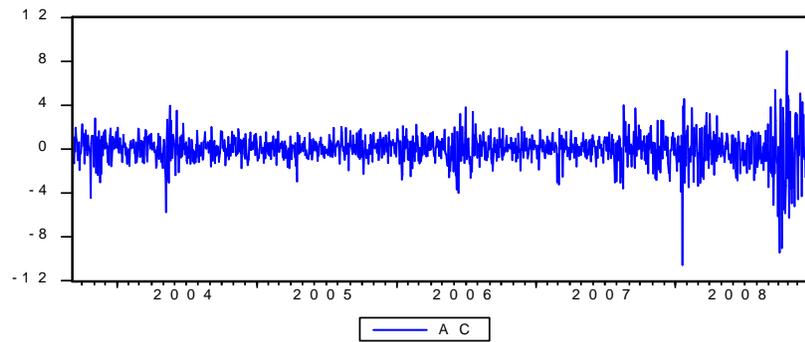


圖 4-12 MSCI AC 亞太指數日報酬率

### 第三節、單根檢定結果

研究時若未考慮時間序列是否為非定態過程，將可能會造成不正確的研究結果，因此，對於時間序列的資料必須先進行單根檢定，本文研究使用 ADF 及 P-P 檢定方法來進行單根檢定，假如時間序列資料顯示存在單根時，則對此時間序列進行差分，直至此時間序列成為定態為止。表 4-2 為原始序列的單根檢定結果，在 ADF 單根檢定及 P-P 單根檢定中，所有原始序列於含常數項、時間趨勢項及僅含常數項時都不顯著都呈現非穩定狀態(nonstationary)，且在 1% 顯著水準下，都無法拒絕單根存在的虛無假設，表示指數是呈現非定態的隨機漫步走勢。因此本研究將各時間序列進行差分，以一階差分的處理方式，之後再以 ADF 及 PP 單根檢驗重複檢驗。其結果如表 4-3 所呈現所有變數在經過一階差分的差分處理後，皆在 1% 顯著水準下，拒絕時間序列具有單根的虛無假設。換言之，在經一階差分處理後，其各時間序列變數則恆為定態(stationary)。

表 4-2 原始序列之單根檢定結果表

	含常數項、時間趨勢項		僅含常數項	
	落差期	檢定統計量	落差期	檢定統計量
ADF 單根檢定法				
VIX	17	-3.0721	17	-2.2708
台灣	11	-0.3788	11	-1.2210
日本	0	-0.1449	0	-0.9173
香港	1	-0.4161	1	-1.4687
南韓	0	-0.3223	0	-1.4297
新加坡	2	1.0296	2	-1.1634
MSCIAC	2	0.3247	2	-1.4033
P-P 單根檢定法				
VIX	17	-3.0912	17	-2.2583
台灣	11	-0.1093	11	-1.0582
日本	0	-0.1449	0	-0.9173
香港	1	-0.5559	1	-1.4771
南韓	0	-0.3223	0	-1.4297
新加坡	2	0.8259	2	-1.2169
MSCIAC	2	0.1744	2	-1.3945

註：\*、\*\*、\*\*\*分別表示具 10%、5%及 1%的顯著水準。

表 4-3 指數報酬之單根檢定結果表

	含常數項、時間趨勢項		僅含常數項	
	落差期	檢定統計量	落差期	檢定統計量
ADF 單根檢定法				
VIX	8	-12.9541***	8	-12.8938***
台灣	10	-9.6162***	10	-9.4571***
日本	17	-7.7510***	17	-7.4906***
香港	0	-37.1026***	0	-37.0245***
南韓	0	-34.6815***	0	-34.6211***
新加坡	9	-10.3334***	9	-10.0093***
MSCIAC	1	-27.6567***	1	-27.5016***
P-P 單根檢定法				
VIX	8	-42.5799***	8	-42.5180***
台灣	10	-33.7760***	10	-33.6920***
日本	17	-36.4824***	17	-36.2808***
香港	0	-37.1026***	0	-37.0245***
南韓	0	-34.6815***	0	-34.6211***
新加坡	2	-34.4904***	2	-34.3064***
MSCIAC	1	-35.6209***	1	-35.5055***

註：\*、\*\*、\*\*\*分別表示具 10%、5%及 1%的顯著水準。

#### 第四節、不對稱 GARCH 模型實證結果

表 4-4 為 GJR-GARCH(1,1)-M 之實證結果。首先，表 4-4 中之 Q 值與 Q 平方值多呈不顯著情形，顯示此模型多得以適切捕捉各國股市之波動情形。在不對稱估計參數 部分，除台灣指數 0.0194 呈現不顯著外，日經 225、香港恆生指數、南韓 KOSPI 指數、新加坡海峽指數與 MSCI AC 亞太指數之參數 皆呈正向顯著，其估計結果分別為：0.0832、0.0281、0.1418、0.0685、0.1285，代表負向未預期衝擊比正向未預期衝擊引起更大的波動，存在波動不對稱的槓桿效果。

台灣指數對於正負消息波動較其他各國指數低，可能在於台灣本身內部政治環境及其經濟以出口為主之結構所影響，股市會因內在的政治因素起伏，也會因外在因素如美國股市大漲而激勵隨之上揚，但也常出現政策上的實施，使得股市出現有別於國際股市的走勢，亦如前述台灣股市屬於淺碟型市場，故可能產生此結果。

再者，本文的另一重心在於 VIX 指數對於各國市場之影響程度，6 個市場的結果一致，估計參數  $\beta_1$  裡台灣指數為 0.0193、日經 225 指數為 0.0179、香港恆生指數 0.0193、南韓 KOSPI 指數 0.0192、新加坡海峽指數 0.0187、MSCI AC 亞太指數 0.0232 等估計結果皆顯著為正，表示 VIX 指數與亞洲股市之波動成同向波動，VIX 指數上升，亞洲股市波動增加，反之，VIX 指數下降，亞洲股市波動下降。然而，在不對稱影響部分(參數  $\beta_2$ )，台灣與南韓的估計結果一致，其估計結果分別為 0.0118 及 0.0223，皆顯著為正。台灣與南韓的估計結果分別為 0.0118 及 0.0223，表示當 VIX 指數上升時，恐懼程度增加，股市之波動有加劇現象，台灣與南韓兩國估計結果會出現相同情形，可能在於兩國之間的經濟、產業類似，大都以出口產業為主，過度依賴出口及受產業景氣循環影響，故有著相同的結果產生。除此之外，其餘指數皆無顯著不對稱現象，表示當 VIX 指數上升，對股市之波動並無加劇現象。

最後，在波動對平均報酬之影響方面(參數  $\beta_3$ )，由表 4-4 中可以發現所有國家之估計結果均為負值，且台灣、日本、新加坡及亞太指數均在 5% 顯著水準下呈現顯著，顯示當市場波動度越大，對報酬將有負面影響；台灣股市在資料期間雖有時因內部因素導致股市表現異於亞洲他國，不過受美國股市影響較大，尤其從 2007 年信貸危機發生更是明顯。日本國內經濟長期疲弱，加上近年利差交易

盛行，美國股市若是大跌導致全球股市走弱，引發日圓回補造成金融市場賣壓加大，日本股市也相對受到極大的影響。新加坡股市近年雖因政策開放外資投資新加坡，推升其經濟與股價表現，也因在美國發生信貸危機導致外資資金持續流出，故新加坡股市跌幅也較深；亞洲地區在外資資金近年持續湧入，亞洲新興各國股市因而大幅成長，美國發生信貸危機使得外資資金抽離新興市場，再加上利差交易回補，造成的賣壓更加沉重，MSCI AC 亞太指數波動相對也較大。

但香港與南韓則是呈現不同情形，兩者均呈現不顯著情形，亦即股市波動度與報酬間無顯著的連帶影響關係。此情形從兩國指數的漲幅中或許可以看出一些端倪，在資料統計期間香港恆生指數從低點 10810.31 點漲至指數最高點來到 31638.22 點，南韓 KOSPI 指數從低點 696.06 點漲至最高點來到 2064.85 點，兩國指數漲幅在此期間皆約 300%，相對其他指數漲幅來的大，報酬率也較高，雖然 2007 年美國發生信貸危機造成全球股市重挫，兩國股市也與其他各國股市一樣出現大幅度下跌，不過因近年漲幅較其他亞洲各國高，相對平均報酬仍較其他各國佳，所以才會出現不顯著之情況。

圖 4-13 ~ 4-18 為台灣加權股價指數、日經 225 指數、香港恆生指數、南韓 KOSPI 指數、新加坡海峽時報指數及 MSCI AC 亞太指數的報酬率及條件變異數走勢圖。從下列走勢圖觀察，台灣指數的報酬率及變異數波動較其他股市來的大，受內部及外部因素所影響的情形也較明顯，如 2004 年總統大選前所發生的槍擊案、2006 年美國 FED 升息、2007 年美國發生信貸危機及 2007 年底至 2008 年初的選舉效應(立法委員選舉與總統大選)更加印證台灣指數淺碟市場的特性。

日本因 1980 年代後期發生房地產泡沫，房地產價格與股價迅速崩跌，政府欲透過財政及金融政策來刺激經濟，在個人及企業均無借款的意願，經濟成長依舊低迷不振，且寬鬆的貨幣政策也造成近年盛行的套利交易，雖然因全球經濟在近年持續成長，在 2004 年底至 2007 年初日圓兌美元持續貶值，出口企業獲利大幅成長，日經 225 指數在此期間也有明顯的漲幅，但整體報酬率及變異數波動較小。

從圖 4-15 可看出香港恆生指數在 2007 年年底及 2008 年期間，報酬率及變異數有出現較大波動，主要因素為 2007 年 8 月 20 日北京的國家外匯管理局突然宣佈，將要在天津濱海新區的中國銀行分行，試行開放大陸居民直接買賣香港股票，短短幾個月內恆生指數從約 19000 點漲至 31638.22 點，後者則因美國信貸

危機所影響造成股市下跌，所以在這兩個時期指數報酬率及條件變異數出現較大的波動。

其餘指數報酬率及變異數較沒有出現特殊變化，出現急遽上升的時間點大都在美國發生信貸危機後所發生，由上述可知無論是日本、台灣、南韓、香港、新加坡等股市皆受美國股市所影響，另外，由投資機構所編制的亞太指數結果也是如此，顯示美國股市確實在全球股市具有領先地位。

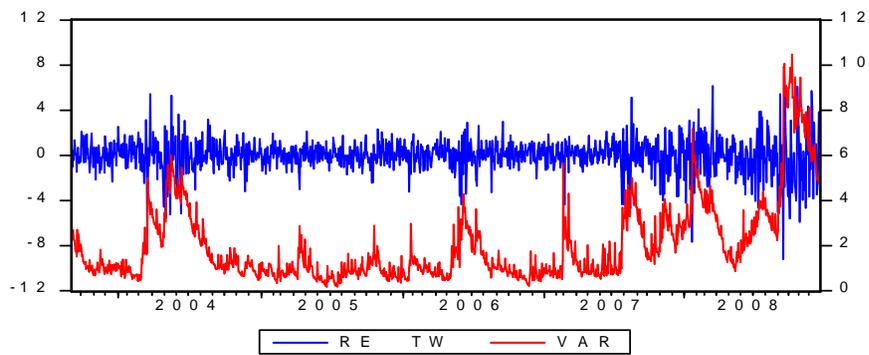


圖 4-13 台灣加權指數日報酬率及條件變異數

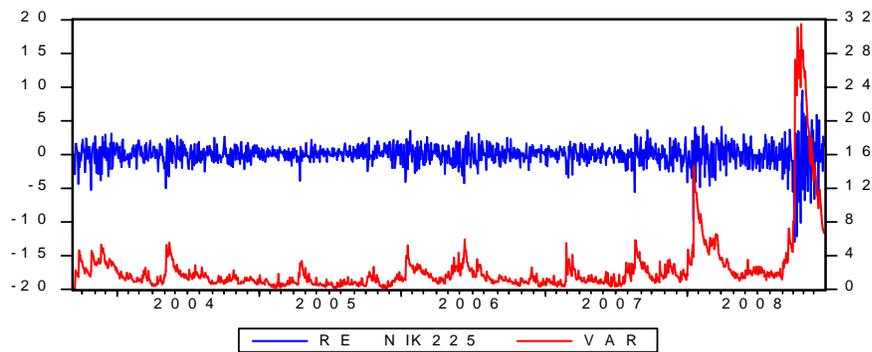


圖 4-14 日經 225 指數日報酬率及條件變異數

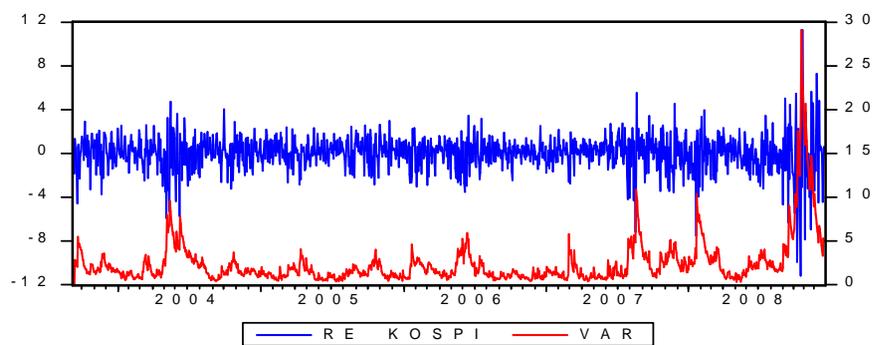


圖 4-15 南韓 KOSPI 指數日報酬率及條件變異數

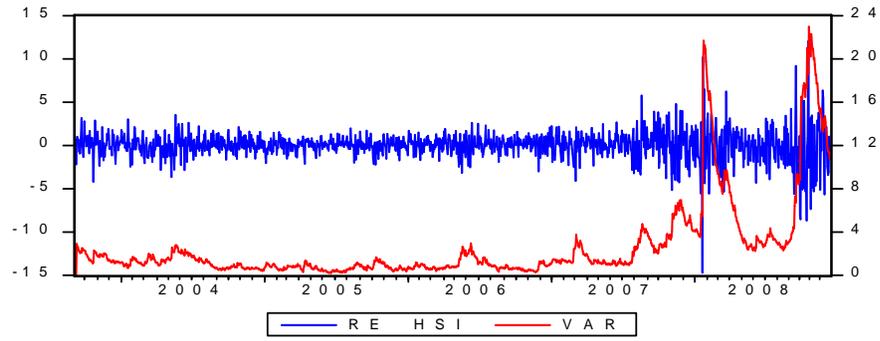


圖 4-16 香港恆生指數日報酬率及條件變異數

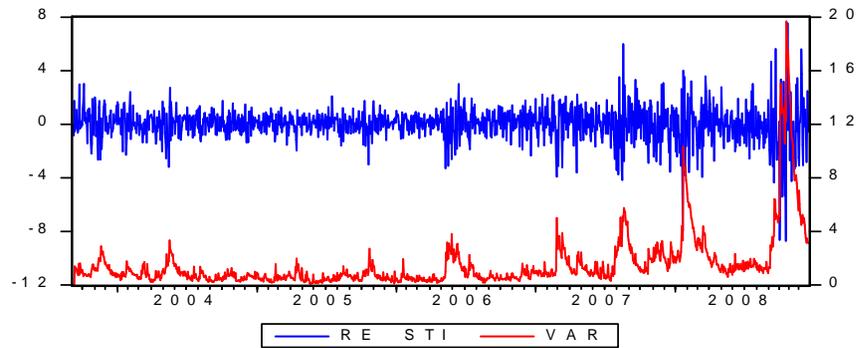


圖 4-17 新加坡海峽指數日報酬率及條件變異數

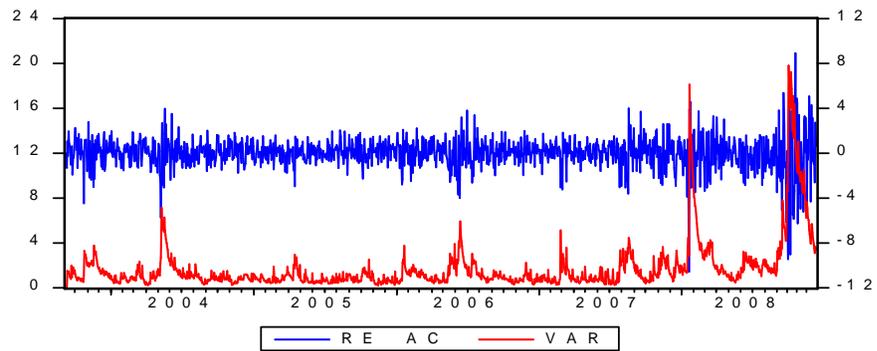


圖 4-18 AC 亞太指數日報酬率及條件變異數

表 4-4. GJR-GARCH(1,1)-M 模型實證結果

	台灣	日本	香港
平均數方程式			
$\alpha_0$	0.1919 ***	0.1493 ***	0.1361 ***
$\alpha_1$	0.0223	-0.0182	-0.0194
$\alpha_2$	-0.0951 ***	-0.0590 **	-0.0339
條件變異數方程式			
c	-0.0056	0.0105	0.0107
$\beta_0$	0.0269 **	0.0285 **	0.0353 ***
$\beta_1$	0.9509 ***	0.9121 ***	0.9449 ***
	0.0194	0.0832 ***	0.0281 *
$\delta_1$	0.0193 ***	0.0179 **	0.0193 ***
$\delta_2$	0.0118 *	0.0082	0.0001
Q(2)	0.182	0.150	0.382
Q <sup>2</sup> (2)	5.137 *	4.013	1.960
LR	-2036.769	-2067.897	-2052.134
	南韓	新加坡	MSCIAC
平均數方程式			
$\alpha_0$	0.1964 ***	0.1311 ***	0.1665 ***
$\alpha_1$	0.0364	-0.0018	0.0301
$\alpha_2$	-0.0577	-0.0729 **	-0.0560 *
		-0.0643 **	-0.0772 **
條件變異數方程式			
c	0.0319	0.0244 **	0.0359 ***
$\beta_0$	-0.0106	0.0441 **	0.0035
$\beta_1$	0.8925 ***	0.9017 ***	0.9034 ***
	0.1418 ***	0.0685 ***	0.1285 ***
$\delta_1$	0.0192 *	0.0187 ***	0.0232 ***
$\delta_2$	0.0223 *	-0.0013	-0.0005
Q(2)	0.727	0.002	0.147
Q <sup>2</sup> (2)	6.452 **	1.586	2.107
LR	-2145.266	-1828.316	-1999.491

註：\*\*\*表示在 1% 的顯著水準下為顯著；\*\*表示在 5% 的顯著水準下為顯著；\*表示在 10% 的顯著水準下為顯著

## 第五章、結論

本文旨在探討VIX指數對於亞洲股票市場是否有其影響關聯性，並同時加入不對稱性加以分析探討，深入分析VIX波動指數對亞洲股市的影響程度。因美國股市影響亞洲各國甚深，實證結果不僅對於美國股市的波動得以更有效掌握，對於投資人在投資策略上亦將有極大的助益與參考價值。實證結果發現GJR-GARCH(1,1)-M得以適切捕捉各國股市之波動情形，而除台灣市場外，其餘股市之負向未預期衝擊比正向未預期衝擊引起更大的波動，存在波動不對稱的槓桿效果。再者，VIX指數與亞洲股市之波動成同向波動，當VIX指數上升，亞洲股市波動增加，反之，VIX指數下降，亞洲股市波動下降，但不對稱現象僅在台灣與南韓出現，換言之，當VIX指數上升時，恐懼程度增加，股市之波動有加劇現象，其餘各國之不對稱現象並不顯著。最後，在波動對平均報酬之影響方面，本文發現除香港與韓國外，其餘各國之係數皆呈現負向顯著，代表波動越大，對報酬將有負面影響。

美國發生信貸危機，造成國際股市大幅下挫，投資人紛紛找尋得以預測股市漲跌的輔助工具或參考指標，然而金融市場並沒有一種可以百分之百準確預測市場走向的工具或指標，不過卻可透過政府政策、國際美元走勢、倫敦同業隔夜拆款利率(LIBOR)及波動率指數等來觀察市場未來可能的變化，VIX指數便是其中一種，當VIX指數數值在20左右時，表示股市波動趨於平穩，而指數高於30以上時，顯示股市波動震盪加劇，藉由VIX指數數值的高低，能有效得知股票市場的恐慌程度，提供投資者多一種投資的觀察指標及建議。

## 參考文獻

### 中文部份

- 吳承康(2002)，「芝加哥選擇權交易所波動度指數(VIX)簡介」，台灣期貨市場  
Taifex Review，17-23。
- 吳銀釗(1998)，「台灣與國際股市相關係數的時間數列分析及應用」，政治大學國  
際貿易研究所碩士論文。
- 陳柏堅(1991)，「國際股市股價指數與國內股市股價指數之關係研究」，中興大學  
企業管理研究所碩士論文。
- 游梓堯(2002)，「美國股市與台灣股市關連性研究 VAR、GARCH 與灰關聯分析  
之應用」，國立台灣科技大學資訊管理系所論文。
- 鄭義、胡僑芸及林忠義(2004)，「價格波動率指數 VIX 之介紹」，貨幣觀測與信用  
評等，79-87。
- 黎明淵、林修葳、郭憲章及楊聲勇(2003)，「美、日股市巨幅波動下的股市連動  
效果—美國、日本與亞洲四小龍股市實證結果」，證券市場發展第十五期  
117-145。
- 謝朝光(2001)，「台灣與亞太各國股市間關連性與動態相關係數之研究」，台北大  
學企業管理研究所未出版碩士論文。

英文部分

- Arshanapalli, B., Doukas, J. and M. H. P. Lang. (1995), "Pre and Post October 1987 Stock Market Linkages Between V.T.and Asian Markets." *Pacific Basin Finance Journal*, 57-74.
- Black, F. and M. Sholes (1973), "The Price of Option and Corporate Liabilities." *Journal of Political Economy* 81, 637-659
- Black, F (1976), "Studies of Stock Price Volatility Changes, in Proceeding of the 1976 Meetings of the Business and Economic Statistics Section ." *American Statistical Association*, 177-181
- Bollerslev,T (1986), "Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity." *Journal of Econometrics*, 31, 307-327
- Chang, A.K.H., S.L. Chou and C.S. Wu (2000), "International Transmission of Stock Market Movements within the Great China Economic Area." *PanPacific Management Review*, 3,283-298.
- Chan, K., Chan, K.C. and Karolyi, G.A (1991), " Intraday Volatility in the Stock Index and Stock Index Futures Markets." *Review of Financial Studies*, 4, 657-684.
- Copeland, M., and T. Copeland (1999), "Market Timing: Style and Size Rotation Using the VIX." *Financial Analysts Journal*, Vol. 55, 73-81.
- Engle, R. (1982), "Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation ." *Econometrica*, Vol.50, 987-1007.
- Eun, C.S., and S. Shim. (1989), "International Transmission of Stock Market Movements." *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol.24, No.2, 241-256
- French, K.R., G.W. Schwert, R.F. Stambaugh, (1987), "Expected Stock Returns and Volatility." *Journal of Financial Economics* 19, 3-29.
- Galai, D., (1977), "Test of Market Efficiency of the Chicago Board of Options

- Exchange.” *Journal of Business* 50, 167-197.
- Glosten, L.R., R. Jagannathan, and D.E. Runkle (1993), “On the Relation Between the Expected Value and the Volatility of the Nominal Excess Return on Stocks.” *Journal of Finance*, 5, 1779-1801.
- Grossman, S.J (1989), “The Information Role of Prices, Cambridge: The MIT Press.”
- Liu, Y.A. and M.S. Pan (1997), “Mean and Volatility Spillover Effects in the US and Pacific-Basin Stock Markets.” *Multinational Finance Journal*,1(1), 47-62
- Miller, M.H (1990), “International Competitiveness of U.S. Futures Markets.” *Journal of Financial Service Research*, 4, 387-408.
- Pan, M.S.,and P.L. Hsueh, (1998), “Transmission of Stock Returns and Volatility Between the US and Japan: Evidence from the Stock Index Futures Markets.” *Asia-Pacific Financial Markets*, 5, 211-225.
- Simon, D., and R. Wiggins (2001), “S&P Futures and Contrary Sentiment Indicators.” *Journal of Futures Market*, 21(5), 447-462.
- Stoll, H.R.and R.E. Whaley (1990), “The Dynamics of Stock and Stock Index Futures Returns.” *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 25, 441-468.
- Whaley, R.E (1993), “Derivatives on Market Volatility: Hedging Tools Long Overdue.” *Journal of Derivatives*, 1, 71-84.