

# 台灣股票報酬率與 匯率變動波動外溢效果之再探討 - 雙變量 EGARCH 模型的應用

古永嘉\* 孫瑞囊\*\* . 張美玲\*\*\*

\*國立台北大學企業管理系

\*\*中國技術學院會計系

\*\*\*康寧醫護暨管理專科學校資訊管理科

(收稿日期：90 年 10 月 23 日；第一次修正：91 年 3 月 5 日；

接受刊登日期：91 年 8 月 21 日)

## 摘要

本文藉由條件二級動差代表波動外溢效果探討台灣地區股票報酬率與匯率變動之間的相互依存關係。實證結果顯示，股票報酬率與匯率變動兩者間確實存在波動外溢效果，且為雙向的互動關係。然而，在訊息衝擊的反映上，僅股票報酬率對匯率變動呈現不對稱的波動外溢效果，亦即匯率變動對來自股票報酬率的好消息之反映較為顯著，同時此一結果會隨著時間的經過而發生改變。最後，股票報酬率與匯率變動彼此互為同期影響。

關鍵詞彙：波動外溢效果，不對稱性，雙變量 EGARCH

## 壹 緒論

台灣屬於小型開放經濟體系，長期以來，國際貿易的依存度相當高，且帶動經濟持續成長。1980 年代以來，政府遵行自由化與國際化的經濟政策，在外匯政策方面，逐漸由以往管制轉為開放鬆綁的態度，遂使外匯市場顯得更為活絡，國人對於金融商品的投資可以有更加多樣化的選擇。此外，股票在國際資產投資組合中占有相當重要地位，股票價格的變動反映出人們對未來產出及企業獲利的預期，進而影響到消費與投資等支出，對整個經濟環境產生相當程度的影響。1980 年代中期後，國際間的資金流量每年以 34% 的速度持續增加 (Kanas, 2000)，反映出近年來國際資金投資有快速增加的趨勢。由於跨國間的資金流量水準持續提高，引發了貨幣供給與需求的增加，進而影響國際資金的價格與股票價格，導致股票報酬與匯率變動間具有某一程度的互依關係。

1980 年間台灣金融市場在中央銀行對新台幣匯率採取緩慢升值的策略下，予以投機者套利機會，將美金匯入台灣兌換成新台幣，從事股票炒作，再

將由股市賺的錢匯出台灣。因此，在國外熱錢不斷湧入國內套取匯差下，造成國內游資充斥，並帶動股票市場狂飆現象。1980 年代末期，台灣股價暴漲與新台幣之升值幾乎是同步發生，1985 年 9 月新台幣對美元開始大幅升值至 1989 年 8 月，同期間股價亦呈現持續攀升現象，至 1990 年 2 月股價指數達到最高點。亞洲金融風暴後，中央銀行力守一美元兌換 28.6 元新台幣之匯價，試圖穩定股票市場，然而 1997 年 10 月之股價仍持續下跌，因此政府放棄匯率之干預政策，不再力守匯價，改由市場供需決定，於是新台幣迅速貶值至一美元兌換 30~31 元新台幣。1998 年初至 2000 年，新台幣匯率與股市之互動亦可謂相當密切，根據統計，除 1998 後半年台股呈現空頭走勢外，在新台幣升值期間，不但台股出現漲勢，連股市成交值亦明顯增加。1998 年 1 月新台幣對美元匯率從 34.481 兌一美元升值至 31.751 兌一美元，新台幣升值了 8.6%，而加權股價指數漲幅卻高達 24.78%；1999 年 3 月上旬至四月中旬新台幣升值幅度達 9.4%，台股漲幅則高達 37.37%。

金融市場間，不僅報酬率會產生外溢效果，亦會因訊息流入市場而產生報酬率波動的外溢效果。波動性與訊息流入市場的速度有關，反映出市場對於新訊息的吸收與處理所需的時間 (Ross, 1989; Engle, et al., 1990; Shalen, 1993)。有關股票報酬率與匯率變動關係的研究重點及方法上，國外研究 (Booth 與 Rotenberg, 1990; Jorion, 1990; Smith, 1992; Bodnar 與 Gentry, 1993; Correia, Perman 與 Rees, 1993; Ajayi 與 Mougoue, 1996) 及國內研究 (曹添旺與朱美麗, 1993; 黃姿榮, 1996; 張宮熊與吳欽杉, 1996; 楊正文, 2000) 大部分集中在以一階動差探討有關股票報酬率與匯率變動的因果關係。然而 Bollerslev, Chou 與 Kroner (1992) 認為平均報酬係數的估計若沒有考慮波動性具有隨時間而變的特性與市場間波動性的相互影響，將造成模型的錯誤設定 (misspecification)，因此，有必要探討兩市場間一階與二階動差的相互影響。國內對於兩市場間條件二階動差 (conditional second moments) 相互影響的研究，即所謂的市場間的波動外溢效果，多利用 GARCH(1,1) (generalized autoregressive conditional heteroskedasticity, 簡稱 GARCH) (尤義明, 1997; 王毓敏與徐守德, 1998; 吳嘉豐, 1998; 蔡佳宏, 1999) 或 GARCH(1,1)-M (鄭如芳, 2000)。但金融市場的報酬率時間序列資料通常呈現強烈的非對稱性 (Palm, 1996), Booth 等 (1997) 認為價格波動性能提供資產價格動態性敏銳的觀察力，捕捉波動不對稱性與波動性外溢，為研究者在建構模型的一大特色。上述研究模型雖考慮了股票報酬率與匯率變動序列波動性的外溢效果，但卻忽略了訊息衝擊效果的不對稱性問題，且國內研究僅以不同市場間波動性的相關

值來檢驗外溢效果，並未以兩者聯合分配的二階動差關係進行檢定。本研究目的乃以非對稱性的雙變量 EGARCH 模型 (Bivariate exponential GARCH, 簡稱雙變量 EGARCH) 來檢定台灣地區股票報酬率與匯率變動聯合分配的二階動差，以期更清楚地了解股票與匯率市場間外溢效果的不對稱性及互動關係。

除了緒論外，本文第二節將回顧股票報酬率與匯率變動關係的相關文獻；其次，第三節為實證模型的建構；第四節為實證結果；最後一節則為結論。

## 貳 文獻回顧

在經濟自由化、國際化的政策下，國內股票市場不再是區域性的股票市場，而是成為一個開放的國際市場。因此，外匯市場與股票市場的關係更加密切，匯率與股市之間的連動就成為本研究的重點。依據本研究目的，茲將過去的相關理論與實證研究分述如后。

### 一、股匯市報酬間的因果關係

多數既有文獻的理論模型指出，兩國匯率之變動受各該國股票價格變動之影響。匯率決定因素之「資產途徑 (asset approach)」觀點認為 (Branson, 1983; Frankel, 1983)，匯率決定於諸如股票、債券等金融資產之供需情況，在金融性資產價格的變動會影響匯率變動型態的預期下，該觀點建立了股票與匯率間因果關係的理論模型。Solnik (1987) 則在理性預期的假設下，以股價取代總體經濟資料來檢視匯率模型，探討實質匯率與實質股票報酬率的關係，將實質股票報酬率視為實質經濟活動改變的指標，利率為貨幣政策的指標，利用多元迴歸加以分析，結果發現實質匯率與實質股票報酬率之間具有負向關係。Smith (1992) 採用 Solnik (1974) 之模型探討代理人在債券、股票及本國貨幣等三種投資標的下最適投資組合之選擇，並依此衍生出市場均衡關係以及匯率的估計式，其研究結果發現，美、德兩國的股價在德國馬克對美元的匯率上具顯著影響；同樣的，日本與美國的股價亦影響日圓對美元的匯率。此外，股票價格在匯率的決定過程中，較之政府公債及貨幣更具影響力。Gavin (1989) 採用國內整體需求決定於股票價格的開放性經濟模型，提出了有關股票市場如何影響匯率變動型態的議題，並認為股票價格對匯率變動型態可能具有重大影響力。其研究指出，若股票市場的影響性很大時，將會改變擴張性貨幣政策對匯率原有的影響，因而導致貨幣升值。Zapatero (1995) 亦指出，在完全整合的金融市場中，股票價格的波動與匯率波動間具有明確的連結關係。

相對於股價影響匯率的因果關係，Dornbush 與 Fisher (1980) 的「商品市場模型 (goods market model)」則提出了匯率影響股價的因果關係論點。該模型認為，貨幣的移動會影響一企業在國際間的競爭力，因而影響企業之實質所得及產出，又因股票價格反映了企業的未來現金流量，因此貨幣移動最終會影響到股票價格。同樣地，匯率風險暴露模型 (model of exchange rate exposure) 亦提出匯率影響股價的結論。Hekman (1985) 為多國籍企業所導出的以現值為基礎的財務評估模型中，匯率即是股票價格的一個解釋變數。

有關匯率變動對股票報酬影響之實證研究結果，Jorion (1990) 對美國企業以及 Booth 與 Rotenberg (1990) 對加拿大企業所做之研究，皆無法證明股票報酬與匯率間具顯著的連結關係。Correia, Perman 與 Rees (1993) 以及 Bodnar 與 Gentry (1993) 分別對英、美兩個工業國之股票報酬所作的研究，亦獲得相同的結論。Roll (1992) 對多個國家進行研究後則指出，匯率對於以各該國貨幣計算之股價指數的影響既不是全然中立，亦不是全然地不中立。相反地，Sercu 與 Vanhulle (1992) 以外匯價量的變動來檢定匯率波動對一企業市場價值的影響，研究結果發現，當匯率的波動增大時，對企業之市場價值具正面影響。Ajayi 與 Mougoue (1996) 亦發現，匯率變動對八個工業化國家的股票報酬具顯著的動態影響。Dzeng, He 與 Liu (1996) 分析台灣股市，以匯率變動為自變數，個別企業之超額報酬率為依變數，探討外匯風險對投資決策的影響，實證結果指出，新台幣貶值對股票報酬率有顯著正向的影響。

國內陳俊宏 (1996) 研究台灣總體經濟因素變動率對股價指數變動率的影響發現，在 1991 年 3 月外資獲准進入前，匯率月變動率與股價指數變動率間呈正向關係，但外資進入後卻轉變為無顯著相關。張宮熊與吳欽杉 (1996) 探討台灣股票市場、貨幣市場與外匯交易市場間資訊傳遞的結構，其研究結果發現，當營業日時差拉長時，股票市場與金融業拆款市場會受外匯交易市場價格變動之影響，並以股票市場所受影響之程度最大。康信鴻與劉靜芳 (1996) 以兩種 VAR 模型檢定匯率變動對台灣整體股票市場的影響，兩種模型均認為實質匯率變動對股票市場報酬率有顯著的影響，即新台幣對美元升值會使股價上漲，且股價上漲幅度比實質匯率變動幅度來的大。楊東曉 (1998) 對台灣及七個已開發國家的股價與匯率進行檢定的結果則認為，各國股價指數與匯率的因果關係並不顯著，惟 1990 年代的資料較支持匯率對股價存在單向的因果關係。

除了匯率與股價間單向因果關係之研究外，近年來亦多朝向二者雙向因果關係的探討。Mok (1993) 以 Granger 因果檢定及 ARIMA 模型對香港的匯率

及股價進行因果檢定及分析，結果顯示香港的匯率與股價間呈現出一種雙向的因果關係。Ajayi 與 Mougoue (1996) 採用共整合分析及誤差修正模型進行分析後亦發現，八個工業化國家的股價與匯率間具顯著的動態連結關係。Kanas (2000) 亦對美、英、日、德、加、法等六個工業化國家進行股票與匯率市場間關係的檢定，結果顯示除了德國以外，其餘五個國家的股票報酬率對匯率變動均具單向影響關係。曹添旺與朱美麗 (1993) 以小型開放性經濟模型，導出匯率、物價與實質股價的關係式，實證結果指出，在實質股價方程式中，三變數間存有顯著的共整合關係，且匯率下降會促使下一期的股價上升；而在匯率方程式中則顯示，股價上升會促使下一期的匯率上升，亦即台灣金融市場中的股價與匯率間，存在著互為因果的關係。黃姿榮 (1996) 亦以小型開放性經濟模型探討匯率與股價的關係，實證結果指出，匯率與五個總體變數間存在共整合的關係，且匯率與股價間呈現反向的效果。古永嘉 (1996) 以台灣股票報酬與總體變數之關係，比較三種多變量時間序列模型的預測能力的研究中，亦指出股票價格與匯率間互為因果關係。

## 二、股匯市波動性的外溢效果

近來許多國外學者開始探討股票與外匯市場風險溢酬間的關係，Giovannini 與 Jorion (1987, 1988) 發現：不論是股市風險溢酬（指美國本身）和外匯風險溢酬都與美國利率呈負相關，顯示出外匯市場和股票市場的事前報酬是隨時間一起變動，所以，股市風險溢酬與匯率風險溢酬可能存在某種關係。Chiang (1991) 利用兩個不同的國家間股市的套利關係，推論出匯率風險溢酬與兩國的預期股市風險溢酬呈線性關係，實證結果也顯示出匯市風險溢酬與美國股市風險溢酬呈正相關，而與外國股市風險溢酬呈現負相關。Morley 與 Pentecost (1998) 延續 Chiang 的理論架構將分析的國家由原先的美國、加拿大、法國、西德及義大利擴增為 G-7，所得結果與 Chiang 大致相同。Kanas (2000) 採雙變量 EGARCH 模型對六個工業化國家進行波動外溢效果進行檢定，研究結果雖指出，兩市場間具顯著負相關，然匯率變動對股票報酬率的波動外溢效果卻不具顯著關係，惟 1987 年 10 月股市崩盤後，股票報酬率對匯率變動之波動外溢效果呈現增加的趨勢，其認為應係金融市場在此段期間較密切整合之故。國內學者方面，王毓敏與徐守德 (1998) 探討台灣地區股票市場及外匯市場間報酬與波動性的外溢效果，結果發現兩市場間不存在報酬的回饋效果，但卻存在波動的回饋效果。吳嘉豐 (1998) 對台灣匯率與股價報酬序列及其波動性的關係進行研究後指出，股市的條件變異數會反映出匯率波動所帶來的影

響，且在匯率大幅波動時期會加重投資股市的風險。蔡佳宏 (1999) 則探討亞洲金融風暴後匯率對股票報酬率之外溢效果，研究結果指出，匯率對股票報酬率具有波動外溢效果，惟金融風暴後外溢效果有減少的趨勢。鄭如芳 (2000) 實證結果發現股市 匯市波動的來源有部分來自總體經濟變數的波動所造成的，股市波動對於匯市波動的影響力大於匯市波動對於股市波動的影響力。

### 三、波動性之相關研究模型

過去有關股價與匯率關係的研究，多著重在兩者聯合分配的一階動差上，採用之研究方法包括迴歸分析 (Solnik,1974; Jorion,1990; Smith,1992; Dzeng, He 與 Liu, 1996; 陳俊宏, 1996) 共整合分析 (Ajayi 與 Mougoue, 1996; 曹添旺與朱美麗, 1993; 張宮熊與吳欽杉, 1996; 黃姿榮, 1996) 因果檢定 (Mok, 1993) 向量自我回歸模型 (康信鴻與劉靜芳, 1996) 以及狀態依賴模型 (古永嘉, 1996)。

然而金融市場間不僅報酬率會產生外溢現象，亦會因訊息流入市場而產生報酬波動的外溢現象。此外，金融市場的時間序列資料通常具有一些共同特性，包括報酬率時間數列的波動性呈現凝聚現象 (clustering phenomenon)、常態分配的假設條件不成立，資料顯示具厚尾的分配 (thick-tailed distribution)，過高的峰態問題相當嚴重 (Palm, 1996)。Engle (1982) 率先提出自我迴歸條件變異數模型 (autoregressive conditional heteroskedasticity, 簡稱 ARCH)，Bollerslev (1986) 則將 ARCH 模型加入條件變異數的落後期，成為一般化自我迴歸條件變異數模型 (簡稱 GARCH)。Black (1976) 注意到波動會因反應負面消息而增加，並隨正面消息的出現而減小，此乃因負面消息使企業產生負的超額報酬，企業價值降低，公司之權益資本相對於債務資本的比值下降，因而使其槓桿比率提高，持有股票風險上升，使資產風險和未來之股價報酬率波動增大；相反地，正面消息帶來正超額報酬使企業價值增加、槓桿比率降低，資產風險和股價的波動便隨之減少。Engle 與 Ng (1993) 指出此現象不能完全歸因於公司財務槓桿或營運槓桿，因此稱此種負向關係為「不對稱效果 (asymmetric effect)」，只討論正面消息或負面消息對報酬波動的影響是否具有不對稱效果。Nelson (1991) 提出單變量指數 GARCH 模型，用來捕捉非預期報酬衝擊對報酬波動性的不對稱效果，後來學者將 Nelson 模型加入前期自身  $\ln h_t$ ，使其成為一般化的指數 GARCH 模型。

王毓敏與徐守德 (1998) 以 MA(1)-GARCH(1,1) 模型探討台灣地區股票市場及外匯市場間報酬與波動性的外溢效果。吳嘉豐 (1998) 運用

ARMA(1,1)-GARCH(1,1) 模型，在股票報酬率及波動性模型中分別加入匯率變動作為解釋變數，透過匯率變動係數顯著性的檢定，了解匯率變動對股價報酬序列及其波動性的單向影響關係。蔡佳宏 (1999) 則利用 AR(1)-GARCH(1,1) 模型來了解亞洲金融風暴後匯率對股票報酬率的影響，並以 Pearson 交叉相關檢定報酬率與波動之外溢效果。鄭如芳 (2000) 亦應用 GARCH(1,1)-M 模型，並利用相關性檢定來確認台灣股匯市的互動結構關係。報酬率及其波動性的外溢效果，股匯市從僅有匯市影響股市的單向關係演變成雙向關係，尤以金融風暴期間最為顯著，且匯率波動對於各類股波動皆無影響。

由上述文獻結果可知，國內過去的研究雖考慮了股票報酬率與匯率變動序列波動性的外溢效果，但卻未以兩者之聯合分配的二階動差關係進行檢定，且忽略了訊息衝擊效果的不對稱性問題。Booth, Chowdhury, Martikainen 與 Tse (1997) 認為價格波動性能提供資產價格動態性敏銳的觀察力，故捕捉波動不對稱性與波動性外溢，為研究者在建構模型的一大特色。因此本研究將以雙變量 EGARCH 模型來檢定台灣地區股票報酬率與匯率變動聯合分配的二階動差，以了解股票與匯率市場間外溢效果的不對稱性及互動關係。

## 參 實證模型

### 一、共整合與動態效果

通常當變數間具有共整合關係時，意指其間存在共同移動的趨勢，即變數間具長期均衡關係，而利用誤差修正模型可將長短期訊息帶入模型中，達到分析的完整性。多位學者使用共整合與誤差修正模型進行實證分析後發現，股票價格與匯率間存在動態的關係 (Ajayi 與 Mougoue, 1996; 王毓敏與徐守德, 1998)。因此，本研究首先對股票價格與匯率進行共整合檢定，若二者存在共整合關係，則將誤差修正項納入股票報酬率與匯率變動的條件一階動差方程式中。

常用的共整合檢定，主要有 Engle-Granger 檢定法與 Johansen 檢定法，對於一個存在非常態衝擊與 GARCH 效果的序列而言，Cheung 與 Lai (1993) 以及 Lee 與 Tse (1996) 皆認為 Johansen 之檢定是一個符合穩健 (robust) 的方法，因此本文採取 Johansen 之 Trace 檢定，來檢測股票價格與匯率是否具有共整合關係。Trace 檢定係以概似比檢定值 (likelihood ratio) 來檢定變數間的共整合向量個數，統計檢定如下：

$H_0$  :  $r$  個共整合向量,  $H_1$  :  $k$  個共整合向量

$$\text{統計量為 } LR_{\text{Trace}} = -T \sum_{i=r+1}^K \log(1 - \lambda_i)$$

其中,  $r = 0, 1, \dots, k-1$ ;  $k$  代表變數的個數;  $\lambda_i$  為特徵根的估計量,  $T$  為觀察值個數。

## 二、條件變異數的雙變量EGARCH模型

除了檢視台灣地區股票報酬率與匯率變動的動態影響外, 本研究亦進一步探討波動外溢效果是否存在, 以及波動效果是否呈非對稱性。因此, 採用 EGARCH 模型, 並參考 Kanas (2000) 的研究, 建立模型如下:

$$\mathbf{R}_t = \mathbf{R}_{R,0} + \sum_{i=1}^m \beta_{R,i} \mathbf{R}_{t-i} + \sum_{i=1}^m \beta_{F,i} \mathbf{F}_{t-i} + \mathbf{E}_{R, t-1} + \mathbf{e}_{R,t} \quad (1)$$

$$\mathbf{e}_{R,t} / \sigma_{R,t-1} \sim N(0, \sigma_{R,t}^2)$$

$$\mathbf{F}_t = \mathbf{F}_{F,0} + \sum_{i=1}^m \beta_{F,i} \mathbf{F}_{t-i} + \sum_{i=1}^m \beta_{R,i} \mathbf{R}_{t-i} + \mathbf{E}_{F, t-1} + \mathbf{e}_{F,t} \quad (2)$$

$$\mathbf{e}_{F,t} / \sigma_{F,t-1} \sim N(0, \sigma_{F,t}^2)$$

$$\log \sigma_{R,t}^2 = C_{R,0} + \sum_{j=1}^{PR} \alpha_{R,j} \log(\sigma_{R,t-j}^2) + [\alpha_{R,R} (|Z_{R,t-1}| - \sqrt{2/\pi}) + \alpha_{R,F} Z_{R,t-1}] + [\alpha_{R,F} (|Z_{F,t-1}| - \sqrt{2/\pi}) + \alpha_{R,R} Z_{F,t-1}] \quad (3)$$

$$\log \sigma_{F,t}^2 = C_{F,0} + \sum_{j=1}^{PF} \alpha_{F,j} \log(\sigma_{F,t-j}^2) + [\alpha_{F,F} (|Z_{F,t-1}| - \sqrt{2/\pi}) + \alpha_{F,R} Z_{F,t-1}] + [\alpha_{F,R} (|Z_{R,t-1}| - \sqrt{2/\pi}) + \alpha_{F,F} Z_{R,t-1}] \quad (4)$$

$$\mathbf{R}_{R,F,t} = C_{R,F,0} + \mathbf{R}_{R,F, t-1} + \mathbf{e}_{R,F,t} \quad (5)$$

其中,  $\mathbf{e}_{R,t}$  與  $\mathbf{e}_{F,t}$  為隨機誤差項,  $\mathcal{I}_{t-1}$  為  $t-1$  期的訊息集合;  $\sigma_{R,t}^2$  與  $\sigma_{F,t}^2$  分別為股票報酬率與匯率變動的條件變異數。  $Z_{R,t}$  與  $Z_{F,t}$  代表股票報酬率與匯率變動的標準化殘差, 亦即  $Z_{R,t} = \mathbf{e}_{R,t} / \sigma_{R,t}$ ,  $Z_{F,t} = \mathbf{e}_{F,t} / \sigma_{F,t}$ ; 在  $\mathcal{I}_{t-1}$  的條件下,  $\mathbf{e}_{R,t}$  與  $\mathbf{e}_{F,t}$  為常態分配, 其平均數為 0, 變異數分別為  $\sigma_{R,t}^2$  與  $\sigma_{F,t}^2$ 。



方程式(1)與(2)分別為股票報酬率 ( $R_t$ ) 與匯率變動 ( $F_t$ ) 的條件平均數方程式，其中， $\varepsilon_{R,t-1}$  與  $\varepsilon_{F,t-1}$  代表誤差修正項，顯示出股票報酬率與匯率變動兩者動態連結的特性。方程式(1)與(2)中股票報酬率與匯率變動的落後期數，則依據 Akaike 訊息準則 (Akaike information criterion, 簡稱 AIC) 作為判定標準。

方程式(3)與(4)分別為股票報酬率與匯率變動的條件變異數方程式。由於  $e_{R,t}$  與  $e_{F,t}$  的變異數乃是以自己本身的歷史資料和過去的標準化殘差為條件值，因此， $e_{R,t}$  與  $e_{F,t}$  的變異數可由 EGARCH(p,1)表示之。方程式中，股票報酬率與匯率變動的波動持續性，分別由  $\sum_{j=1}^{PR} \alpha_{R,j}$  與  $\sum_{j=1}^{PF} \alpha_{F,j}$  予以測量，其中  $P$  代表落後期數，由於 GARCH(1, 1)模型已能捕捉條件波動情形 (Bollerslev, et al., 1992；林建甫與張焯然, 1996)，因此本研究採 EGARCH(1, 1) 作為分析模型；當  $\sum_{j=1}^{PR} \alpha_{R,j} < 1$  與  $\sum_{j=1}^{PF} \alpha_{F,j} < 1$ ，則條件變異數是有限的。 $\varepsilon_{R,R} (|Z_{R,t-1}| - \sqrt{2/\pi})$  與  $\varepsilon_{F,F} (|Z_{F,t-1}| - \sqrt{2/\pi})$  兩項，分別代表股票報酬率與匯率變動的 ARCH 效果， $\varepsilon_{R,R}$  與  $\varepsilon_{F,F}$  則用以測量訊息不對稱性。

此外，股票報酬率對匯率變動的外溢效果在方程式(3)中以  $\varepsilon_{R,F} (|Z_{F,t-1}| - \sqrt{2/\pi})$  表示；相同地，匯率變動對股票報酬率的外溢效果，在方程式(4)中以  $\varepsilon_{F,R} (|Z_{R,t-1}| - \sqrt{2/\pi})$  表示；參數  $\varepsilon_{R,F}$  與  $\varepsilon_{F,R}$  的正負值，則分別表示好壞消息的影響程度，亦即不同市場間訊息外溢效果的不對稱性。當  $\varepsilon_{R,F} (\varepsilon_{F,R}) < 0$  時，代表匯率市場 (股票市場) 的壞消息比好消息更能引發股票報酬率 (匯率變動) 的波動；同理， $\varepsilon_{R,F} (\varepsilon_{F,R}) > 0$  時，代表匯率市場 (股票市場) 的好消息比壞消息更能引發股票報酬率 (匯率變動) 的波動。

方程式(5)為條件共變異數  $\varepsilon_{R,F,t}$ ，其中，參數  $\varepsilon_{R,F}$  代表股票報酬率與匯率變動的殘差交叉相關係數。此外，在樣本數為  $T$  以及條件常態分配的假設下，雙變量 EGARCH 模式的對數概似函數為：

$$L(\theta) = -0.5(NT)\log(2\pi) - 0.5 \sum_{t=1}^T (\log|Q_t| + e_t' Q_t^{-1} e_t) \quad (6)$$

其中， $N$  為方程式的數目， $\theta$  為欲估計的參數向量， $e_t$  為在  $t$  期的殘差向量， $Q_t$  為  $2 \times 2$  條件變異數-共變異數的矩陣，此矩陣的對角線值來自方程式(3)與(4)，非對角線值的交叉項則來自方程式(5)。由於 GARCH 模型在進行參數估計的過程，必須配合採用非線性的遞延演算法 (iterative algorithm)，故本文

依據 Bollerslev (1986) 之建議以 Berndt、Hall、Hall 與 Haussman (1974) 的 BHHH 演算法求解。

## 肆 實證結果

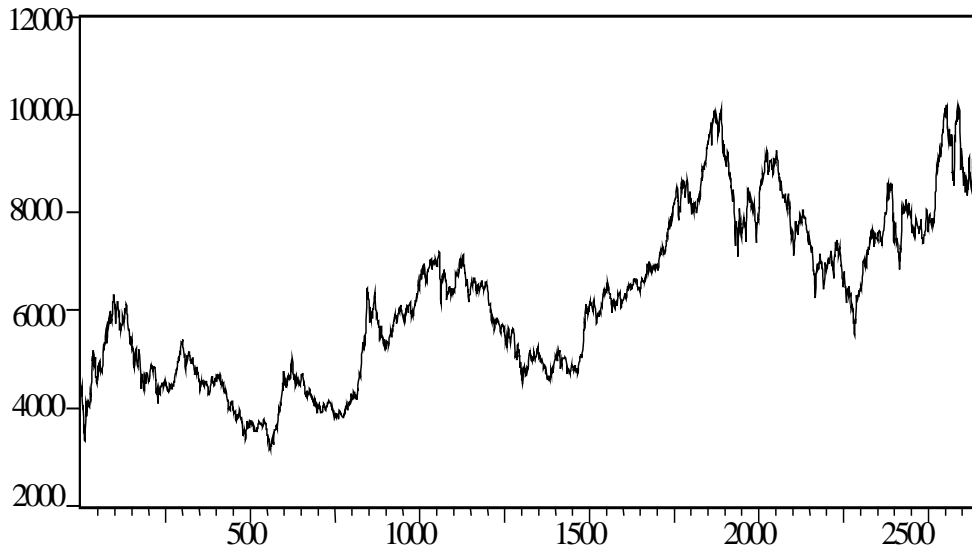
### 一、資料說明與處理

本文以台灣證券交易所每日所發佈之加權股價收盤指數作為台灣股票市場的股票價格，資料取自台灣經濟新報資料庫；匯率資料（以一美元兌換新台幣為基礎）則取自教育部經濟統計資料庫（AREMOS）。資料選取的期間從 1991 年 1 月 3 日至民國 2000 年 6 月 5 日為止，共 2635 個有效樣本點。由於 Corhay 與 Rade (1994), French, Schwert 與 Stambaugh (1987) 以及 Poon 與 Taylor (1990) 均認為，當研究目的是為了建立二階動差（非線性）外溢效果的模型時，股利因素不會對研究結果造成影響，因此本研究並未對股價指數進行股利因素之調整。

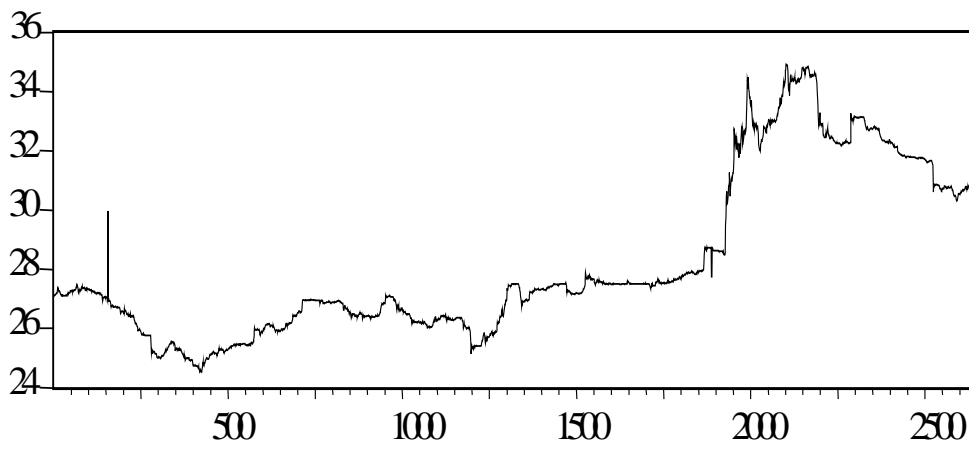
在進行各項統計檢定之前，將全部樣本期間的台灣加權股價指數及美元兌新台幣匯率的走勢情況，分別描繪如圖一與圖二。由股價指數與匯率走勢圖中可看出，股價變動與匯率變動的起伏情況，呈現非恒定（non-stationary）的狀態，因此有必要在進行模型估計前，檢定股價序列與匯率序列是否具恒定性。本研究採取擴展型的 Dickey-Fuller 法檢定二序列是否具有單根。經由單根檢定結果<sup>1</sup>，證實股價指數與匯率二序列均具非恒定的性質，故須將股價指數與匯率序列資料轉換為恒定的序列資料。

在連續複利的假設下，股票報酬與匯率變動（分別以  $R_t$  與  $F_t$  代表）的計算，係將兩個連續交易日之收盤價取自然對數之後的一階差分，亦即  $R_t = \ln(P_t^r) - \ln(P_{t-1}^r)$  與  $F_t = \ln(P_t^f) - \ln(P_{t-1}^f)$ ，其中  $P_t^r$  與  $P_t^f$  分別代表第  $t$  期之股價與匯率。

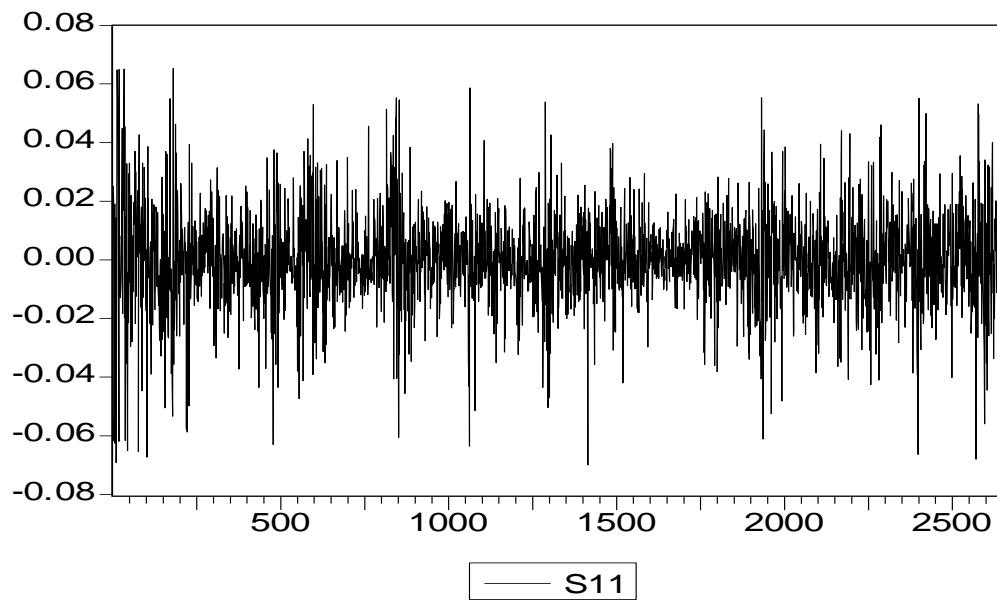
<sup>1</sup> ADF 檢定統計結果顯示，股價指數序列的檢定值為-1.4936，匯率序列的檢定值為-0.6091。1% 顯著水準的臨界值為-3.4359，因此無法拒絕股價指數與匯率二序列為單根之虛無假設。亦即二序列具非恒定性。



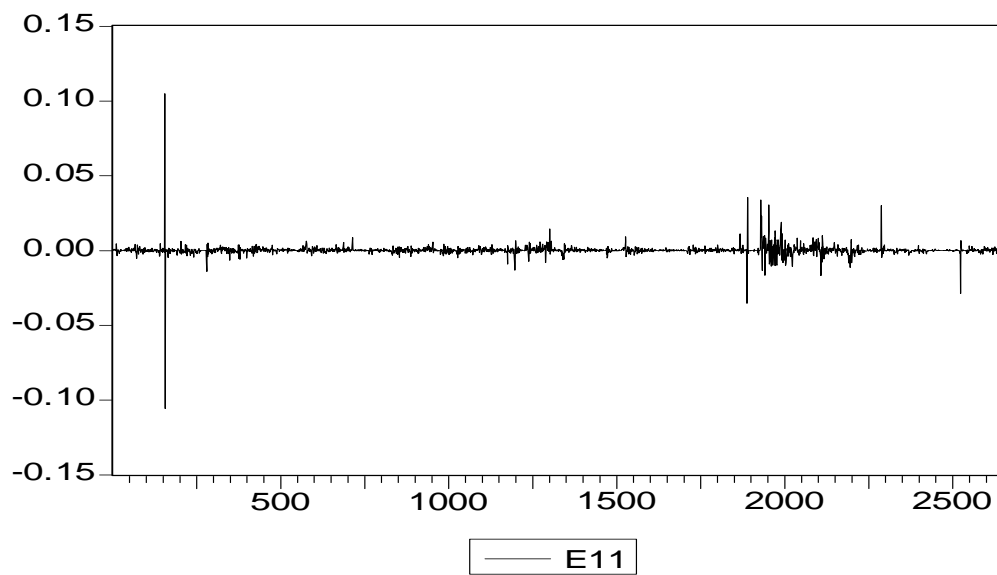
圖一 台灣加權股價指數走勢圖



圖二 美元對新台幣匯率走勢圖



圖三 台灣股價指數日報酬率走勢圖



圖四 美元對新台幣匯率變動走勢圖

## 二、敘述性統計分析

圖三與圖四描繪出股票報酬率序列與匯率變動序列之變動情形，二序列之敘述性統計檢定結果列示於表一，包括平均數、標準差、偏態係數與峰態係

數 Jarque-Bera (簡稱 JB) 常態分配檢定、Ljung-Box 統計檢定量與單根檢定。表一中, 依據序列單根檢定的結果, 報酬序列均已具備恆定的特性。同時, 股票報酬率序列及匯率變動序列的平均數檢定結果顯示, 股票與匯率之日報酬率非顯著異於零, 亦即在 1% 的顯著水準下, 無法拒絕日報酬率等於零的虛無假設。股票報酬率序列的偏態係數與峰態係數值分別為 -0.1530 及 5.3976; 匯率報酬率序列之偏態係數與峰態係數值分別為 0.2433 及 409.6117, 在 1% 的水準下顯著不等於零, 顯示在樣本期間股票報酬率序列及匯率變動序列均呈現不對稱的高峰分配。在序列相關的檢定上, Ljung-Box 的統計量顯示出股票報酬率序列具一階與二階動差之自我相關; 匯率變動則為一階無關二階相關。一階動差的自我相關可能是來自於某種型式的市場無效率, 至於二階動差的自我相關則隱含報酬的變異數具有異質性, 可採用自我回歸異質條件變異數模型來掌握報酬的波動。

表一 股票報酬率及匯率變動的敘述性統計檢定量  
樣本期間：1991/1/3-2000/6/5 之日資料  
有效觀察值：2635

	股票報酬率序列	匯率變動序列
平均數	$2.82 \times 10^{-4}$	$4.85 \times 10^{-5}$
標準差	$1.62 \times 10^{-2}$	$3.92 \times 10^{-3}$
偏態係數	-0.1530 ***	0.2433***
峰態係數	5.3976***	409.6117***
JB	641.1837***	18145328 ***
ADF	-23.0683***	-24.1127 ***
Q (6)	10.334	3.9683
Q (12)	18.758*	13.342
Q (18)	34.600***	20.644
Q <sup>2</sup> (6)	478.07 ***	527.88 ***
Q <sup>2</sup> (12)	733.34 ***	527.90 ***
Q <sup>2</sup> (18)	839.42 ***	527.92 ***

註 1：\*\*\*表示達 1% 顯著水準, \*\*表示達 5% 顯著水準, \*表示達 10% 顯著水準。

註 2：JB 乃是 Jarque 與 Bera (1983) 所提出用以檢定常態分配的統計量, 其符合自由度 2 的卡方分配。JB 統計量計算式為： $JB = T(\text{skewness}^2/6 + (\text{excess kurtosis})^2/24)$ 。

註 3：ADF 表示擴張型的 Dickey-Fuller 單根檢定, 用以檢定報酬序列的恆定性。在 10% 顯著水準下的臨界值為 -2.5676; 在 5% 顯著水準下的臨界值為 -2.8631; 在 1% 顯著水準下的臨界值為 -3.4359。表示所有的報酬序列均為恆定, 亦即 I(0)。

註 4：Q(6)與 Q<sup>2</sup>(6)是 Ljung-Box 統計檢定值, 分別檢定報酬序列與報酬平方序列的序列相關。

### 三、股匯市報酬率互動關係的實證分析

#### (一)共整合動態效果之實證結果

經由對股價指數與匯率原始序列進行單根檢定的結果，證實兩序列均呈現非恒定的特性。當兩序列皆為非恒定時，若存在一線性組合使其成為恒定時，則此二序列具有長期穩定的均衡關係，此時，應將此長期均衡關係納入平均數方程式中，以避免模型估計上的偏誤。因此，進一步檢定股價指數與匯率序列是否存在共整合的現象。本文採取 Johansen 方法進行檢定，檢定結果如表二所示，在 5% 顯著水準下，無法拒絕虛無假設，說明了股票價格與匯率不具共整合現象，亦即兩者之間不存在長期均衡關係。因此實證模型中的平均數方程式，將排除誤差修正項的考量。

表二 Johansen 共整合檢定

正規化共整合方程式係數			特徵值	概似比	5%臨界值
常數	股價指數	匯率			
0.39626	-0.42898	1.0000	0.00273	7.30538	15.41
			$4.13 \times 10^{-5}$	0.10867	3.76

#### (二)股匯市報酬率條件平均數的實證結果

在決定有關各變數的自我相關期數方面，本研究採用 AIC 準則，選取落後期數 K，檢定結果顯示股票報酬率以落後一期為最佳；匯率變動則以落後二期為最佳<sup>2</sup>。茲將股票報酬率與匯率變動的條件平均方程式之參數估計值及檢定結果列示於表三。由表三結果顯示，前一期匯率變動對當期股票報酬率影響之係數為-0.3101，在 1% 顯著水準下顯著異於 0，表示新台幣升值（貶值）會刺激股票報酬率增加（減少）；另一方面，由匯率變動的估計式中得知，在 1% 顯著水準下，前一期股票報酬率對當期匯率變動之影響亦為負向關係，表示股票報酬率增加（減少）會引起新台幣升值（貶值）。此結果說明了股票報酬率與匯率變動兩者之間互為因果關係，和曹添旺與朱美麗（1993）、古永嘉（1996）等結果相同，然卻與 Kanas（2000）研究工業化國家的實證結果不同，Kanas 發現工業化國家只存在股票報酬率對匯率變動的單向影響效果。顯示出台灣股匯市場的關係不同於工業化國家。

<sup>2</sup> 股票 AIC(k)之函數值分別為：AIC(1)=5.4126；AIC(2)=5.4120，以落後一期為最佳。匯率 AIC(k)之函數值分別為：AIC(1)=-8.2887；AIC(2)=-8.2915，以落後二期為最佳。

表三 股票報酬率與匯率變動的互動關係  
- 條件平均方程式 (1991/1/3 ~ 2000/6/5)

股票報酬率		匯率變動	
係數	$R_t$	係數	$F_t$
$\beta_{R,0}$	$-2.2592 \times 10^{-4}$ ( $2.8928 \times 10^{-4}$ )	$\beta_{f,0}$	$3.1110 \times 10^{-4}$ ( $3.0987 \times 10^{-6}$ ) <sup>***</sup>
$\beta_{R,1}$	0.0693 (0.0198) <sup>***</sup>	$\beta_{f,1}$	-0.0626 (0.0258) <sup>***</sup>
$\beta_{F,1}$	-0.3101 (0.1213) <sup>***</sup>	$\beta_{f,2}$	-0.0554 (0.0126) <sup>***</sup>
		$\beta_{R,1}$	$-4.3196 \times 10^{-3}$ ( $9.4632 \times 10^{-4}$ ) <sup>***</sup>

註：\*\*\*表示達 1%顯著水準，\*\*表示達 5%顯著水準，\*表示達 10%顯著水準。括弧內為漸近標準誤。

除了以全部樣本期間探討股票與匯率市場間的關係外，如前所述，樣本研究期間的台灣金融市場曾經歷了中共試射飛彈與亞洲金融風暴兩次重大事件，而中央銀行為因應此兩次足以撼動台灣金融市場的重要事件，曾分別於 1995 年 8 月到 1996 年 3 月 15 日間，以及 1997 年 10 月採取固守新台幣對美元的匯率政策，在外匯市場拋售美元收回新台幣。為排除此兩段期間的人為操縱，並了解該兩次重大事件後，股匯市報酬率關係是否產生結構性的改變，本研究擬以 1996 年 3 月 16 日至 2000 年 6 月 5 日，以及 1997 年 10 月 7 日至 2000 年 6 月 5 日兩個子樣本期間，分別探討股匯市報酬率的互動關係，並將結果列示於表四與表五。

由表四（中共試飛彈後）與表五（亞洲金融風暴後）結果得知，在股票報酬率方面， $\beta_{F,1}$  分別為 -0.4178 與 -0.4488，在 1% 的顯著水準下顯著異於 0，顯示股票報酬率受匯率變動之影響方向依然不變，仍為負向關係。亦即新台幣升值（貶值）會刺激股票報酬率增加（減少）的關係，不因此兩次重大事件而發生影響。匯率變動序列方面， $\beta_{R,1}$  分別為  $1.1632E-3$  與  $-4.4993E-3$ ，在 1% 的顯著水準下顯著異於 0，顯示中共試射飛彈後股票報酬率對匯率的影響方向雖然發生改變，但亞洲金融風暴後，兩者仍回復為負向關係，即股票報酬率增加（減少），新台幣對美元則升值（貶值）。

表四 股票報酬率與匯率變動的互動關係  
- 條件平均方程式 (1996/3/16 ~ 2000/6/5)

股票報酬率		匯率變動	
係數	$R_t$	係數	$F_t$
$\beta_{R,0}$	$4.1136 \times 10^{-4}$ ( $3.5712 \times 10^{-4}$ )	$\beta_{f,0}$	$4.0255 \times 10^{-4}$ ( $7.3831 \times 10^{-6}$ ) <sup>***</sup>
$\beta_{R,1}$	0.0864 (0.0324) <sup>***</sup>	$\beta_{f,1}$	0.2103 (0.0151) <sup>***</sup>
$\beta_{F,1}$	-0.4178 (0.1476) <sup>***</sup>	$\beta_{f,2}$	-0.1258 ( $6.3509 \times 10^{-3}$ ) <sup>***</sup>
		$\beta_{R,1}$	$1.1632 \times 10^{-3}$ ( $3.8087 \times 10^{-4}$ ) <sup>***</sup>

註：\*\*\*表示達 1%顯著水準，\*\*表示達 5%顯著水準，\*表示達 10%顯著水準。括弧內為漸近標準誤。

表五 股票報酬率與匯率變動的互動關係 - 條件平均方程式  
(1997/10/7 ~ 2000/6/5)

股票報酬率		匯率變動	
係數	$R_t$	係數	$F_t$
$\beta_{R,0}$	$-2.1356 \times 10^{-4}$ ( $5.2071 \times 10^{-4}$ )	$\beta_{f,0}$	$2.4 \times 10^{-7}$ ( $8.51 \times 10^{-6}$ )
$\beta_{R,1}$	0.5275 (0.0399)	$\beta_{f,1}$	0.1498 (0.0234) <sup>***</sup>
$\beta_{F,1}$	-0.4488 (0.1550) <sup>***</sup>	$\beta_{f,2}$	0.0802 (0.0133) <sup>***</sup>
		$\beta_{R,1}$	$-4.4993 \times 10^{-3}$ (0.0011) <sup>***</sup>

註：\*\*\*表示達 1%顯著水準，\*\*表示達 5%顯著水準，\*表示達 10%顯著水準。括弧內為漸近標準誤。

#### 四、波動性及波動外溢效果之實證分析

由於股票報酬率與匯率變動序列均具報酬變異數之異質性，因此採雙變量 EGARCH(1,1) 模型進行實證分析以了解股票報酬率與匯率變動的聯合二階動差關係，以及外溢波動情況是否呈現非對稱性。表六為方程式(3)-(5)之估



計結果，包括股票報酬率與匯率變動波動的持續性 ( $\sum \alpha_R$  與  $\sum \alpha_F$ )，自我波動的不對稱性 ( $\delta_{R,R}$  與  $\delta_{F,F}$ )，外溢波動性 ( $\delta_{R,F}$  與  $\delta_{F,R}$ )，外溢波動效果的不對稱性 ( $\theta_{R,F}$  與  $\theta_{F,R}$ )，以及相關係數 ( $\rho_{R,F}$ )。

在報酬率序列波動持續性方面，無論股票報酬率，抑或匯率變動，在 1% 顯著水準下均呈現顯著性。報酬率序列自我波動不對稱性的估計係數分別為 -0.2584 與 -0.0819，在 1% 顯著水準下具顯著性，顯示台灣股價報酬率與新台幣對美元變動兩序列本身的波動行為均具有不對稱性的效果，亦即股匯市場本身價格的非預期標準化衝擊，會造成自我市場波動性的不對稱。此結果隱含正負訊息對於條件波動的預測能力不同，因此若以對稱性 GARCH 模型來建立台灣股價報酬及匯率波動的模型，將無法完全捕捉波動的型態。

表六 股票報酬率與匯率變動之波動效果  
二階動差雙變量 EGARCH 模型 (1991/1/3 ~ 2000/6/5)

股票報酬率		匯率波動	
係數	$\sigma_{R,t}^2$	係數	$\sigma_{F,t}^2$
$C_{R,0}$	$3.0406 \times 10^{-5}$ ( $8.6565 \times 10^{-6}$ ) <sup>***</sup>	$C_{F,0}$	$9.3836 \times 10^{-6}$ ( $3.1537 \times 10^{-7}$ ) <sup>***</sup>
$\alpha_{R,1}$	0.6643 (0.0495) <sup>***</sup>	$\alpha_{F,1}$	0.0661 (8.9788) <sup>***</sup>
$\delta_{R,R}$	$5.7087 \times 10^{-5}$ ( $7.9966 \times 10^{-6}$ ) <sup>***</sup>	$\delta_{F,F}$	$1.5409 \times 10^{-5}$ ( $6.3711 \times 10^{-7}$ ) <sup>***</sup>
$\theta_{R,R}$	-0.2584 (0.0716) <sup>***</sup>	$\theta_{F,F}$	-0.0819 (0.03) <sup>***</sup>
$\delta_{R,F}$	$2.9967 \times 10^{-5}$ ( $1.0229 \times 10^{-5}$ ) <sup>***</sup>	$\delta_{F,R}$	$-2.7070 \times 10^{-6}$ ( $1.2745 \times 10^{-7}$ ) <sup>***</sup>
$\theta_{R,F}$	0.4627 (0.3263)	$\theta_{F,R}$	0.1804 (0.0253) <sup>***</sup>
$\rho_{R,F}$	-0.9867 (0.0716) <sup>***</sup>		
$L(\theta)$	23641.0163		

註：\*\*\*表示達 1% 顯著水準；\*\*表示達 5% 顯著水準；\*表示達 10% 顯著水準。括弧內為漸近標準誤。

在報酬率序列波動外溢效果方面，匯率變動對股票報酬率影響的估計係數為  $2.9967 \times 10^{-5}$ ，股票報酬率對匯率變動影響的估計係數為  $-2.7070 \times 10^{-6}$ ，在 1% 顯著水準下，均呈現顯著性。至於波動不對稱性方面，正負訊息對波動外溢效

果的衝擊上，匯率變動對股票報酬率影響的估計係數為 0.4627，在 1% 的顯著水準下無顯著異於 0；然而股票報酬率對匯率變動的影響估計係數為 0.1804，在 1% 的顯著水準下顯著異於 0，表示股票市場價格因非預期衝擊而上升（ $\epsilon_{F,R} > 0$ ）會比下降（ $\epsilon_{F,R} < 0$ ）引起匯率市場更大的波動性。因此訊息衝擊的效果，只存在股票市場對匯率市場的單向關係。上述結果說明了股票報酬率與匯率變動波動性相互產生跨市場間波動外溢，亦即存在波動的回饋效果；但訊息不對稱性方面，僅具有單向關係。相較於 Kanas (2000) 的研究結果，工業化國家只有股票報酬率對匯率變動具有波動外溢效果，且訊息不對稱性均不顯著，顯示台灣股匯市市場之關係不同於七大工業化國家。最後，股票報酬率與匯率變動兩者的標準殘差相關係數為 -0.9867，在 1% 顯著水準下具顯著性，說明了股票市場與新台幣對美元匯率市場間具有相當高的反向關係。

表七 股票報酬率與匯率變動之波動效果  
二階動差雙變量 EGARCH 模型 (1996/3/16 ~ 2000/6/5)

股票報酬率		匯率波動	
係數	$\sigma_{R,t}^2$	係數	$\sigma_{F,t}^2$
$C_{R,0}$	$-1.535 \times 10^{-5}$ ( $3.5121 \times 10^{-6}$ )***	$C_{F,0}$	$-8.2525 \times 10^{-8}$ ( $9.9953 \times 10^{-8}$ )
$\alpha_{R,1}$	0.8167 (0.0401)***	$\alpha_{F,1}$	0.2001 (0.0151)***
$\delta_{R,R}$	$6.548 \times 10^{-5}$ ( $9.0226 \times 10^{-6}$ )***	$\delta_{F,F}$	$1.6336 \times 10^{-5}$ ( $4.5504 \times 10^{-7}$ )***
$\theta_{R,R}$	-0.4332 (0.0876)***	$\theta_{F,F}$	0.0832 (0.0246)***
$\delta_{R,F}$	$1.468 \times 10^{-5}$ ( $6.792 \times 10^{-6}$ )**	$\delta_{F,R}$	$-3.5505 \times 10^{-7}$ ( $6.6192 \times 10^{-8}$ )***
$\theta_{R,F}$	0.021 (0.5647)	$\theta_{F,R}$	-0.1315 (0.1613)
$\rho_{R,F}$	-0.9979 ( $7.7223 \times 10^{-4}$ )***		
$L(\theta)$	10742.5584		

註：\*\*\*表示達 1% 顯著水準；\*\*表示達 5% 顯著水準；\*表示達 10% 顯著水準。括弧內為漸近標準誤。

在子樣本期間 (表七與表八)，報酬率序列本身波動持續性的估計係數  $\alpha_{R,1}$  及  $\alpha_{F,1}$  分別為 0.8167 與 0.8750，以及 0.2001 與 0.2180；自我波動不對稱性的

估計係數 $\theta_{R,R}$ 與 $\theta_{F,F}$ 分別為-0.4332 與-0.4721，以及 0.0832 與-0.03782，在 1% 的顯著水準下均具顯著性，結果與整體研究期間（表六）相同。波動外溢效果方面，中共試射飛彈後仍具顯著性，但亞洲金融風暴後，則不具顯著性；此外，自中共試射飛彈以及金融風暴後，正負訊息對波動外溢的衝擊效果亦不顯著。此結果顯示，波動外溢以及正負訊息對跨市場的影響會隨時間發生改變。

表八 股票報酬率與匯率變動之波動效果  
二階動差雙變量 EGARCH 模型 (1997/10/7 ~ 2000/6/5)

股票報酬率		匯率波動	
係數	$\sigma_{R,t}^2$	係數	$\sigma_{F,t}^2$
$C_{R,0}$	$-1.945 \times 10^{-5}$ ( $6.48 \times 10^{-6}$ )***	$C_{F,0}$	$-4 \times 10^{-8}$ ( $1.8 \times 10^{-7}$ )
$\alpha_{R,1}$	0.8750 (0.0355)***	$\alpha_{F,1}$	0.2180 (0.0274)***
$\delta_{R,R}$	$6.48 \times 10^{-5}$ ( $1.421 \times 10^{-5}$ )***	$\delta_{F,F}$	$1.87 \times 10^{-5}$ ( $7.4 \times 10^{-7}$ )***
$\theta_{R,R}$	-0.4721 (0.1205)***	$\theta_{F,F}$	-0.03782 (0.0272)***
$\delta_{R,F}$	$7.5 \times 10^{-6}$ ( $5.95 \times 10^{-6}$ )	$\delta_{F,R}$	$-5 \times 10^{-9}$ ( $1.6 \times 10^{-8}$ )
$\theta_{R,F}$	-0.0422 (1.2449)	$\theta_{F,R}$	-3.9512 (25.5417)
$\rho_{R,F}$	0.9983 ( $5.8939 \times 10^{-4}$ )***		
$L(\theta)$	6413.7982		

註：\*\*\*表示達 1% 顯著水準；\*\*表示達 5% 顯著水準；\*表示達 10% 顯著水準。括弧內為漸近標準誤。

## 伍 結論與建議

過去有關股價與匯率間關係的研究，多著重在兩者聯合分配的一階動差上，國內雖有王毓敏與徐守德（1998）以及蔡佳宏（1999）利用 GARCH 模型探討波動外溢效果，但仍忽略訊息衝擊的不對稱性。故本文採用雙變量 EGARCH 模型，並以台灣地區 1991 年 1 月 3 日至 2000 年 6 月 5 日期間的股價與匯率資料，探討股票報酬率與匯率變動的互動關係，以及兩者之間是否存在

在波動外溢效果與外溢效果的非對稱性。結果發現：(1)台灣地區股票報酬率與匯率變動兩者間互為因果關係。(2)台灣地區股票報酬率與匯率變動兩者之間確實存在波動外溢效果，且其影響效果是雙向的；此點有別於國外學者研究工業化國家的實證分析。此外，波動外溢效果會隨時間發生變化，中共試射飛彈後仍具顯著性，但亞洲金融風暴後，則不具顯著性。(3)台灣地區股匯市的波動外溢效果對訊息反映的不對稱現象，僅存在著股票報酬率對匯率變動的單向影響關係，並以「好」消息的衝擊效果較為顯著，代表股票市場未預期之正報酬對匯率變動的影響較大。同時波動外溢的不對稱性亦會隨時間經過而發生改變，中共試射飛彈以及金融風暴後，正負訊息對波動外溢的衝擊效果不具顯著性。(4)股票報酬率與匯率變動兩者之間的殘差相關係數為負的且具顯著性，顯示兩者存在著同期互動的反向影響關係。

台灣對外貿易的依存度相當高，匯率一直是影響我國股票市場甚鉅的一項總體經濟變數；理論上，本國貨幣升值，國內貨幣供給增加，將引起股價的上揚，此論點在實證上獲得支持。再者，股票的價格反映人們對於未來利率和產出水準的預期，進而影響消費與投資，並影響到匯率水準，因此股價會領先匯率的變動；而未來股票報酬的提高，更帶動熱錢的持續流入，刺激匯率的變動。本研究結果支持匯率與股價之間不但互為因果關係，亦存在波動外溢的回饋效果，但因匯率市場受股票市場訊息的影響呈現不對稱性，故匯率市場的參與者，尤需注意股票市場訊息的差異性，以降低本身的風險。

## 參考文獻

- 王毓敏、徐守德，「台灣地區股票市場與外匯市場間報酬與波動性外溢效果之研究」，*中國財務學會年會暨學術研討會論文集*，1998年，頁 601-612。
- 尤義明，「兩岸三地資本市場波動性外溢效果及因果關係之研究」，台灣大學財務金融學研究所碩士論文，1997年。
- 古永嘉，「自我迴歸整合移動平均模型、向量自我迴歸模型與狀態依賴模型預測能力之比較：台灣股市報酬及總體變數之實證研究」，*中興大學法商學報*，第三十二期，1996年，頁 561-588。
- 吳嘉豐，「匯率與股價指數報酬率及其波動性之關係」，淡江大學財務金融研究所碩士論文，1998年。
- 林建甫、張焯然，「ARCH 族模式的估計檢定與檢定的問題」，*經濟論文叢刊*，第 24 卷第 3 期，1996年，頁 339-355。
- 康信鴻、劉靜芳，「股票市場報酬率總體外匯風險之衡量」，*企業管理學報*，第三十九期，1996年，頁 115-162。

- 曹添旺、朱美麗，「股價與匯率的互動關係—臺灣的實證研究」，行政院國科會專題研究計畫成果報告 (NSC81-0301-H001-029)，1993 年。
- 陳俊宏，「總體經濟因素與股價指數關聯性之分析」，臺灣大學商學研究所碩士論文，1996 年。
- 黃姿榮，「臺灣地區匯率與股價關係之實證研究」，淡江大學金融研究所碩士論文，1996 年。
- 張宮熊、吳欽杉，「臺灣股票市場、貨幣市場與外匯市場資訊傳遞結構之研究」，*中國財務學刊*，第四卷第 2 期，1996 年，頁 21-40。
- 楊正文，「匯率變動對台灣上市公司營業利潤與股票報酬率影響的實證分析—全部產業與個別產業」，國立成功大學會計學研究所碩士論文，2000 年。
- 楊東曉，「匯率與股市指標間因果關係之探討」，中正大學國際經濟研究所碩士論文，1998 年。
- 蔡佳宏，「台灣股市與匯市間報酬及波動性之外溢效果—GARCH 及 GMM 之應用」，政治大學企業管理研究所碩士論文，1999 年。
- 鄭如芳，「股市、匯市報酬率及其波動性外溢效果分析」，淡江大學國際貿易系碩士論文，2000 年。
- Ajayi, R.A. and M. Mougoue, "On the Dynamic Relation Between Stock Prices and Exchange Rates", *Journal of Financial Research*, Vol.XIX, No.2, 1996, pp.193-207.
- Berndt, E., B. Hall, R. Hall and J. Haussman, "Estimation and Inference in Nonlinear Structural Models", *Annals of Economic and Social Measurement*, 4, 1974, pp.653-665.
- Black, F., "Studies in Price Volatility Change", *Proceedings of the 1976 Meeting of the Business and Economics Statistics Section*, American Statistical Association, 1976, pp.177-181.
- Bodnar, G. and W.M. Gentry, "Exchange Rate Exposure and Industry Characteristics: Evidence from Canada, Japan & the USA", *Journal of International Money and Finance*, Vol.12, 1993, pp.29-45.
- Bollerslev, T., "Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity", *Journal of Econometrics*, Vol.31, 1986, pp.307-327.
- \_\_\_\_\_, "Modeling the Coherence in Short-Run Nominal Exchange Rates: A Multivariate Generalized ARCH Approach", *Review of Economics and Statistics*, Vol.70, 1990, pp.498-505.
- \_\_\_\_\_, R.Y. Chou and K.F. Kroner, "ARCH Modeling in Finance: A Review of the Theory and Empirical Evidence", *Journal of Econometrics*, Vol.52, 1992, pp.5-59.
- Booth, L. and W. Rotenberg, "Assessing Foreign Exchange Exposure: Theory and Applications Using Canadian Firms", *Journal of International Financial Management and Accounting*, Vol.2, 1990, pp.1-22.
- Booth, G., M. Chowdhury, T. Martikainen and Y. Tse, "Intraday Volatility in International Stock Index Futures Markets: Meteor Showers of Heat Waves? ", *Management Science*, Vol.43, 1997, pp.1564-1576.
- Branson, W.H. , "Macroeconomic Determinants of Real Exchange Rate Risk", in R.J. Herring(ed.), *Managing Foreign Exchange Risk*(Cambridge, University Press, MA), 1983.

- Chiang, T.C. (1991), "International Asset Pricing and Equity Market Risk", *Journal of International Money and Finance*, Vol.10, 1991, pp.349-364.
- Cheung, Y.W. and K.S. Lai, "Finite Sample Sizes of Johansen's Likelihood Ratio Test for Cointegration", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol.55, 1993, pp.313-328.
- Corhay, A. and T. Rad, "Statistical Properties of Daily Returns: Evidence From European Stock Markets", *Journal of Business Finance and Accounting*, Vol.21, No. 2(March), 1994, pp.271-282.
- Correia, E. B, R. J. Perman and W.P. Rees, "An Empirical Analysis of the Sensitivity of UK Company Stock Returns to Exchange Rate Fluctuations", Paper Presented at the 1993 European Finance Association Annual Meeting(Copenhagen).
- Dornbush, R. and S. Fisher, "Exchange Rates and the Current Account", *American Economic Review*, Vol.70 (December), 1980, pp.960-971.
- Dzeng, S.C., J. He and C. Y. Liu, "The Pricing of Foreign Exchange Risk of Taiwan Stock Exchange Companies", *Advances in Pacific Basin Financial Markets*, Vol.2A, 1996, pp.183-193.
- Engle, R., "Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of U.K. Inflation", *Econometrica*, Vol.50, 1982, pp.987-1008.
- \_\_\_\_\_, T. Ito and W. L. Lin, "Metro Showers or Heat Waves? Heteroskedastic Intra Daily Volatility in the Foreign Exchange Markets", *Econometrica*, Vol.58, 1990, pp.525-542.
- \_\_\_\_\_, and V. Ng, "Measuring and Testing the Impact of News on Volatility", *Journal of Finance*, Vol.48, 1993, pp.1749-1778.
- Frankel, J. A., "Monetary and Portfolio-Balance Models of Exchange Rate Determination", in J. S. Bhandari and B. H. Putman (eds.), *Economic Interdependence and Flexible Exchange Rates* (MIT Press, Cambridge, MA), 1983.
- French, K. R., G. W. Schwert and R. F. Stambaugh, "Expected Stock Returns and Volatility", *Journal of Financial Economics*, Vol.19, 1987, pp.3-29.
- Gavin, M., "The Stock Market and Exchange Rate Dynamics", *Journal of International Money and Finance*, Vol. 8, 1989, pp.181-208.
- Giovannini, A. and P. Jorion,, "Interest Rates and Risk Premia in the Stock Market and in the Foreign Exchange Market", *Journal of Financial Economics*, 14, 1987, pp. 217-236.
- \_\_\_\_\_, "The Time-Variation of Risk in the Foreign Exchange and Stock Market", NBER Working Paper, No.2573, 1988.
- Hekman, C. R., "A Financial Model of Foreign Exchange Exposure", *Journal of International Business Studies*, Vol.16, No.2, 1985, pp.83-99.
- Jorion, P., "The Exchange Rate Exposure of US Multinationals", *Journal of Business*, Vol.63, 1990, pp.331-345.
- Kanas, A., "Volatility Spillovers Between Stock Returns and Exchange Rate Changes: International Evidence", *Journal of Business Finance and Accounting*, 27(3) and (4), April/May, 2000, pp.447-467.

- Lee, T.H. and Y. Tse, "Cointegration Tests with Conditional Heteroskedasticity", *Journal of Econometrics*, Vol.73, 1996, pp.401-410.
- Mok, H. M.K., "Causality of Interest Rate, Exchange Rate and Stock Prices at Stock Market Open and Close in Hong Kong", *Asia Pacific Journal of Management*, Vol.21, No.4, 1993, pp.603-612.
- Morley, B., and E. J. Pentecost, "Asset pricing and foreign exchange risk: Econometric evidence for the G-7", *Journal of International Money and Finance*, Vol.17, 1998, pp.317-329.
- Nelson, D.B., "Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach", *Econometrica*, Vol. 59, No 2, (March), 1991, pp.347-370.
- Palm F.C., "GARCH Models of Volatility", *Handbook of Statistics*, Vol.14, Elsevier Science B.V, 1996.
- Poon, S. H. and S. Taylor, "Stock Returns and Volatility: An Empirical Study of the UK Stock Market", Paper Presented at the 17<sup>th</sup> European Finance Association Meeting (Athens), 1990.
- Roll, R., "Industrial Structure and the Comparative Behavior of International Stock Market Indices", *Journal of Finance*, Vol. XLVII (March), 1992, pp.3-41.
- Ross, S., "Information and Volatility: The No-Arbitrage Martingale Approach to Timing and Resolution Irrelevancy", *Journal of Finance*, Vol.44, 1989, pp.1-17.
- Sercu, P. and C. Vanhulle, "Exchange Rate Volatility, International Trade, and the Value of Exporting Firms", *Journal of Banking and Finance*, Vol.16, 1992, pp.155-182.
- Shalen, C. T., "Volume, Volatility, and Dispersion of Beliefs", *Review of Financial Studies*, Vol.6, 1993, pp.405-434.
- Smith, C. E., "Stock Markets and the Exchange Rate: A Multi-Country Approach", *Journal of Macroeconomics*, Vol.14, No.4 (Fall), 1992, pp.607-629.
- Solnik, B., "An Equilibrium Model of International Capital Market", *Journal of Economic Theory*, Vol.8, 1974, pp.500-524.
- \_\_\_\_\_, "Using Financing Prices to Test Exchange Rate Models: A Note", *Journal of Finance*, Vol.42, 1987, pp.141-149.
- Zapatero, F., "Equilibrium Asset Prices and Exchange Rates", *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol.19, 1995, pp.787-811.

# The Re-study of Volatility Spillovers Between Stock Returns and Exchange Rate Changes in Taiwan - An Application of Bi - EGARCH

Y. J. JAMES GOO\*, JUI-YING SUN\*\*, MEI-LIN CHANG\*\*\*

*\*Department of Business Administration, National Taipei University*

*\*\*Department of Accounting, Chung-Kuo Institute of Technology*

*\*\*\*Department of Management Information Science, Kan-Ning Junior Collage of Medical Care and Management*

## ABSTRACT

This paper is to investigate the interdependence of stock returns and exchange rate change in Taiwan. By using the conditional second moments of the distribution of stock returns and exchange rate changes, we examine the linkages between stock returns and exchange rate changes. The empirical result shows that the volatility spillover effect between stock returns and exchange rate changes do exist. The interactive relationship is two-way. The volatility spillovers between stock returns and exchange rate changes are asymmetric in nature. The impact of good news from stock returns on exchange rate changes is significant. Finally, significantly negative correlation coefficient between the EGARCH filtered stock returns and exchange rate changes indicates that there is a contemporaneous relationship between stock returns and exchange rate changes.

Keywords: volatility spillovers, asymmetry, bivariate-EGARCH