

## 產業內股價連動效應及其衍生之投資策略研究

### Examining Co-Movements within Stock Prices in Industries and the Derived Investment Strategy

胥愛琦

國立雲林科技大學 財務金融系 助理教授

蕭小芬

國立雲林科技大學 管理研究所博士班研究生暨雲林科技大學講師

李勇儀

國立雲林科技大學 財務金融系 碩士

#### Abstract

This study investigates the co-movement between stock price in industries to find investment arbitrage portfolios. We also develop an investment strategy which we call semi-arbitrage to arbitrage that can get excess return in Taiwan capital market. Finally, the semi-arbitrage strategy we proposed is compared with ARMA model and momentum strategy to find out which gets the higher annual return. The empirical results show the co-movement between stock prices in industries does exist. The predicted annual returns of semi-arbitrage investment portfolio are higher than ARMA model and momentum strategy. Therefore, semi-arbitrage model is the best investment strategy.

**Keywords: Co-movement, Semi-arbitrage model, ARMA model, Momentum  
strategy**

## 壹、緒論

在現今的金融市場，無論是股票、債券亦或外匯市場，實證上，彼此間似乎存在著許多共同移動（comovement）的現象(黎明淵、林修葺、郭憲章、楊聲勇,2003；Vijh,1994；Greenwood and Sosner,2002)，而所謂共同移動的現象是指，在同一段時間內，不僅資產間擁有某種共同因素，且有著相同的價格趨勢。此種共同因素可以分為基本面和非基本面因素。在假設市場無摩擦(frictionless)和投資人理性(rational investor)下，傳統理性觀點認為，資產的價值決定於基本面的因素，亦即基本面因素會使股價產生共移的現象。然而，根據近年來研究發現，基本面的因素與股價共移的現象並無顯著的相關性，也就是不能單就基本面的因素來解釋共移的現象。故除了傳統觀點以外，勢必在非基本面因素方面也必須作探討。Barberis, Shleifer, and Wurgler(2004)對共同移動的原因提出三種解釋：(1) 類別觀點 (category view)：投資人只因產業或市場的不同而交易，即為類別不同所產生的股價共移，(2) 習慣性觀點 (habitat view)：投資人可能因為交易成本、交易限制和流動性偏好等影響，只偏好投資某種股票，因此造成股價非基本面的共移現象。(3) 資訊傳播觀點 (information diffusion view)：由於市場的摩擦力不同，訊息的傳播速度也會不同，當然股價反應資訊的速度也會有差異。所以根據 Barberis et al.(2004)對共同移動現象所提出的這三項可能的原因，即在說明若個股的走勢與其所屬的群組有高度的相關且此關係大多為非基本面因素，則此種共同移動稱為「類別基礎」的共同移動。因此，延續上述學者的研究來探討如何在證券市場上，利用股價共同移動的現象配合操作策略，為投資人尋找套利投資組合，進而在資本市場上投資獲利，此為本研究的目的，也為當代財務學術研究與實務界所關切的議題(Markowitz, 1952; Rosenberg, Reid, and Lanstein, 1985; Jegadeesh and Titman, 1993; Chordia and Swaminthan, 2000)。

此外，近年來，造成證券市場上股價連動性的因素，除了當時總體環境市場因素(market factor)外，同時亦須考慮產業因素(industry factor)和公司特徵因素(company factor)。其中產業因素，包括市場競爭、市場規模、產業成長、市場潛力等；公司特徵因素，包括公司本身之海外經營意向、公司本身對投資區位之熟悉度、公司本身之權力偏好、公司間之合約風險等因素。另外，Rashes (2001) 探討MIC-MCIC兩家公司股價彼此間的關係，為何分屬不同產業的公司的股價長期會有如此大的關聯性？依據Rashes的研究結果顯示，投資人的混淆顯然是一項重要的因素。聶建中、林少斌與莊亨懋(2005)指出由於半導體產業中設計業、製造業及封裝測試業，形成一完整的供應鍊體系，故在該產業體系內公司股價具有部份連動的關係。Cooper, Orlin, and Raghavendra (2001) 研究發現，當公司名稱之前加入科技後，即使生產核心並非科技事業，公司股價與科技類股價仍有難以置信的高度相關。由此可以看出，與前述學者相呼應，共同移動的現象受到非基本面的因素，即投資人的行為會使股價長期偏離其基本價值，是否

也意味著市場存在無效率？若市場無效率，是否意味著可以尋求一個法則而後找到一套利投資組合來獲得異常報酬？

談到了共同移動效果，不免會讓人聯想到共整合的概念。但是兩者其實是有差異。本研究即是以共整合的概念為基礎做延伸。而所謂的共整合即 Engle and Granger(1987)提出所謂的「共整合」概念，他們認為總體經濟變數本身可能是不穩定的，但它們之間卻完全有可能存在著一個穩定的長期均衡關係，這個關係造成了它們的同步趨勢。在回歸分析中，若檢定殘差為定態，則可稱變數間有共整合的關係。也就是說，這些變數在短期內或因為季節因素，會存在差異，但經濟的力量(市場機能或政府介入)會再度使其重新聚集，這就是所謂的共整合(cointegration)。一般而言，若變數  $Y_t$  為具有單根之非恆定序列，經過  $d$  次差分後成為定態之序列，則稱其為整合級次(Integrated order) $d$  之序列，即  $Y_t \sim I(d)$ 。然而以差分方式將這類變數轉換為定態序列再進行迴歸分析，在轉換的過程中可能會喪失變數間之長期均衡關係，因而產生不適當的結論。所以 Engle et al.(1987)提出的共整合分析即在避免差分之缺點。但是在進行共整合檢定時，Engle et al.(1987)的方法存在一些缺失，特別是在臨界值的選用上必須特別小心，因為其所求算出的臨界值較小，使得實證結果較易於傾向接受共整合，因此大部分會運用 Johansen(1990)最大概似法進行共整合檢定。

在過去財務學術研究文獻裡，既然在不同的市場會有共移(傳染效果)的現象，那麼在產業內的效果是不是應該會有更意想不到的結果？是否同產業內的公司彼此間相關性更高，使之更具有股價連動的效果？由於國內外相關文獻尚未對整體產業內股價連動現象做探討，故本研究為首度探討此一現象，及運用該現象建立一準套利操作模式，來與 ARMA 預測模式和動能操作模式(momentum strategy)比較，進而找出套利組合報酬最高之操作模式。

綜上所述，本研究將以兩兩公司的股價相除得出比值配成一套利組合，首先會運用恆定性檢定找出定態的套利組合，再來運用均數復歸檢定，檢定定態套利組合是否具有均數復歸的現象，最後探討產業內兩兩公司股價彼此之間是否具有連動效應。若套利組合中的兩公司具有同漲同跌特性，則套利組比值波動幅度僅會在一區間內波動；但若兩公司漲跌關係存在落後連動現象時，則套利組比值波動幅度將可能會偏離區間，因此存在套利空間。本文提出一操作策略模式來與 ARMA 預測模式和動能操作策略比較，找出使組合報酬率最高之套利操作模式。

本文對於相關研究具有下列的貢獻，首先本研究是首篇探討整體產業內公司間股價連動性，並同時找出最佳投資策略以作為一般投資者或機構投資人之投資依據。次之，本文不是以單一股票報酬率為研究標的，而是利用兩股價各具有隨機漫步且其比值呈現恆定特性為基礎，進而發現股價之間的連動關係。基本上可以視為共整合概念的延伸，而共整合是以兩隨機過程的迴歸殘差是否為恆定來定義，但本研究則檢視兩隨機過程的比值是否為恆定，作法上與傳統的共整合分析仍有區別。

本文後續架構如下：第二單元為文獻回顧、第三單元為研究設計與方法、第四單元為實證結果與分析、第五單元為結論。

## 貳、文獻回顧

### 2.1 股市連動性相關文獻

學術上，股市連動性之研究相當多，不乏有國內外學者對此議題貢獻精闢。楊筆琇(1999)發現台灣電子股指數、美國那斯達克指數和美國費城半導體指數，均具有高風險高報酬的特徵，且美國道瓊工業指數、美國那斯達克指數和美國費城半導體指數單一方向對台灣電子股指數及台灣加權股價指數有影響，其中費城半導體指數對台灣電子股指數，有長期及短期明顯領先關係，其餘則沒有顯著關係。劉健欣(1999)發現台灣股市深受美國道瓊指數的影響，為台灣股市的領導者，且那斯達克指數對台灣電子股的影響力較道瓊指數為弱，且影響力逐漸減弱。然而，台灣電子股受那斯達克指數衝擊時，其反應有遞延落後的現象。再來，台灣電子股受台灣加權指數的影響很深，意謂著電子股無法脫離加權指數大盤而獨立生存。可得而知，各指數皆無法完全解釋自己的變異，各股市間皆會相互影響。葉雲亮(2000)發現NASDAQ股價指數的報酬率會影響台灣電子股指數的波動性和常態性，並且也會影響NASDAQ指數的風險大小。王凱立和陳美玲 (2003)發現1997年亞洲金融風暴前後，美股對台股存在顯著之報酬傳遞現象，且影響程度於風暴後明顯提升。顯然的，各國股市間的相關性將會因為貿易經濟自由開放，所以跨國股市連動性程度在未來應該會有增無減。黎明淵等(2003)指出當股市處於巨幅震盪時（尤其是美、日同處巨幅震盪時），股市連動性最強。

Meric, I., and Meric, G., (1997)研究發現，十二大歐洲股票市場中和美國股市相關性大致上呈正相關，所以，在 1987 年國際股市崩盤後國際多角化投資組合利潤將下降。而 1987 年國際股市崩盤後國際股市連動性有顯著變動 (Arshanapalli and Doukas, 1993; Lau and McInish, 1993; Lee and Kim, 1993)。；且國際股市間波動性和報酬率具有顯著傳遞效果(Hsin, 2004; King and Wadhwanl, 1990)。Johnson and Soenen (2003)研究美洲八大股票市場(阿根廷、巴西、智利、墨西哥、加拿大、哥倫比亞、祕魯和委內瑞拉)間報酬連動性，結果顯示具顯著正向連動性，而投資者可藉由此連動效應進而套利獲利。Iwatsubo and Inagaki (2007)研究美國和亞洲市場間股市傳遞效應，美國對亞洲股市資訊傳遞效果在亞洲金融危機期間比危機後更為嚴重。

從另一方面來看衍生性金融商品和現貨連動性文獻，理論上指數期貨與選擇權之價格對於標的現貨應存在某種程度的關連性，如Chan(1992)認為期貨市場具備低交易成本、高流動性及資訊完全揭露等優點，較能迅速反應市場訊息，價格發現上應該領先現貨市場，但Johansen(1991)、Wahab and Lashgari(1993)則發現現貨市場對於期貨市場具有資訊傳遞效果。Manaster and Rendleman(1982) 與

Cherian and Weng(1999)研究指出選擇權市場領先現貨市場；而Stephanand and Whaley(1990)以及Hatch(2003)等則發現股票現貨領先選擇權市場；但亦有部份研究如Abhyankar(1995)、Bhattacharya(1987)、Chan, Chung and Johnson(1993)顯示選擇權市場與現貨市場無特定單向關係。Robert A. Connolly, Chris Stivers and Licheng Sun (2005) 的研究裡，利用每日股價指數選擇權的隱含波動率來探討兩個問題：(1) 跨國間股票-股票 (2) 同一國內股票-債券的連動性。結果發現隱含波動率越高的期間股票對股票的連動性越高，但相反的股票對債券的連動性越低。

## 2.2 產業相關性文獻

在產業相關性的研究中，聶建中(2004)等研究發現：IC 上、中、下游產業，長期間不具有穩定均衡關係。短期間，IC 設計及IC封裝產業受到所有產業的影響，唯IC 製造業在短期內僅受其本身的影響。由因果檢定得知，IC 上、中、下游三產業間並不具有任何領先-落後之關係。在衝擊反應分析中，IC製造業的突發性衝擊，除了對其本身有較顯著且持續性的反應外，亦對其餘變數呈現越來越顯著且延續長時期的正面影響，顯示出其最具影響力的角色。最後在變異數分解中發現，IC 製造業外生性最強，對自身變異的解釋能力高，受其他IC 產業的影響程度相當低，而IC 設計業及IC 封裝業發生變異時，受IC 製造業的解釋極強，且隨著期數的增加而顯著提高，說明了IC 製造業之變動，在整體IC 產業中扮演著一個相當重要的要角；換言之，IC 製造業足以做為其他IC 產業的變動指標。

綜上所述，可以發現大多數的研究都在探討國際股市間或衍生性商品的連動性。極少文獻提及整體產業內股價連動性的研究。

## 2.3 共整合相關文獻

Lai & Lai (1991) 利用 Johansen 的最大概似估計法來檢定即期匯率與遠期間的共整合關係。Ghosh (1993)利用誤差修正模型檢定 S&P 500 指數期貨與現貨，兩者呈現穩定的共整合關係；短期間，期貨對現貨有較強的影響力，證明 S&P 500 指數期貨領導現貨市場的傾向。Wahab & Lashgari (1993)以日收盤資料檢定 S&P 500 和 FTSE-100 指數期貨的共整合關係，雖然期貨與現貨市場應該具有同步(simultaneous)程度，但卻發現現貨價格傾向領先期貨價格。Brockman & Tse (1995) 也以 Johansen 共整合和誤差修正模型展現四個農產品期貨相對於現貨市場的價格發現功能。Booth、So、& Tse (1999) 同樣以共整合與誤差修正模型分析德國 DAX 指數現貨、期貨、和選擇權的價格發現過程，結果顯示 DAX 期貨的價格發現能力明顯優於選擇權，符合低交易成本具價格發現優勢的假說；Kim、Szakmary & Schwarz (1999) 以 VAR 模型檢驗 S&P 500、MMI 和 NYSE composite 三個指數期貨與現貨，在期貨市場以 S&P 500 領先，而現貨是 MMI

指數主導，兩個結果都證明低交易成本賦予市場價格發現的優勢；Min & Najand (1999) 以三階段最小平方法估計聯立方程式所代表的期貨與現貨市場，結果發現韓國 KOSPI 200 的期貨明顯領先現貨達 30 分鐘。

## 參、研究設計與方法

### 3.1 研究期間與樣本處理

本研究期間為 1997 年 8 月至 2007 年 7 月的月資料，總共 120 期，分為樣本內與樣本外的資料。樣本內期間為 1997 年 8 月至 2005 年 7 月的月資料，共 96 期。樣本外期間為 2005 年 8 月至 2007 年 7 月的月資料，共 24 期。由表 1 得知，經篩選後研究樣本的產業數從原本的 26 個減少為 22 個，公司家數也從原本的 837 家減為 322 家。再把這 322 家公司股價作兩兩相除形成比值，所以會有 322 個比值（套利組合）。一般而言，時間序列資料多為非定態序列(non-stationary series)，但傳統計量模型(如：最小平方法)，都是假設誤差項為定態序列，從而分析其估計式之統計特性，並以此特性做為假設檢定的依據。若誤差項為非定態序列時，則在定態假設下所得到的估計式和檢定結果都將不具意義。Granger and Newbold(1974)指出，若迴歸式的自變數為非定態，以傳統之最小平方法進行迴歸分析，將產生假性迴歸(Spurious Regression)的關係，即在自變數原本與應變數無任何因果關係下，分析者沒有察覺自變數為非定態，但仍運用傳統之最小平方法時，將容易產生接受自變數顯著影響應變數的結論。因此非定態的時間序列，必須先使其成為定態序列後，才能繼續進一步之計量模型研究。若時間序列呈現不穩定的型態，存在單根(unit root)問題，通常對具單根的時間序列資料進行差分(difference)，可使其成為定態序列。因此，為了使時間序列資料成為一定態序列，本文採用將時間序列資料轉換為兩兩股價比值的差分方法，比值為：

$$P_{ijt} = \frac{P_{it}}{P_{jt}} \quad , \quad P_{ijt} : \text{代表第 } t \text{ 期, 第 } i \text{ 與 } j \text{ 家公司股價的比值, } P_{it} : \text{第 } i \text{ 家公司第 } t \text{ 期的股價, } P_{jt} : \text{第 } j \text{ 家公司第 } t \text{ 期的股價。}$$

單根檢定的主要目的在於確定時間序列的整合級次(integrated order)，藉以判定時間序列的定態性質。單根檢定有許多方法，但多以 ADF(Augmented Dickey-Fuller test) 檢定及 PP(Phillips-Perron) 檢定為主，其中以 Dickey and Fuller(1979；1981) 所提出的 ADF 檢定法最為穩定，Engle and Granger(1987)亦建議使用 ADF 檢定法來檢測單根問題，因此本研究亦採用 ADF 檢定法。本研究所採用之 ADF 檢定法是以最小平方法對有截距模式之基本迴歸式加以估計，如式：

$$\Delta P_{ijt} = a_0 + a_1 P_{ijt(t-1)} + \sum_{z=2}^k a_z \Delta P_{ijt(t-z)} + \varepsilon_t \quad , \quad \text{而 } k \text{ 值的選擇目的是為了使誤差項}$$

符合白噪音之假設。上式在檢定  $H_0$ :數列有單根，若虛無假設成立，則表示  $\Delta P_{ijt}$  為

一具有單根的非定態序列，需再進一步進行資料差分處理。

### 3.2 研究方法

本研究尋找產業內『非恆定』之個別公司，以排列組合之方式，首先計算單一產業內兩兩公司的股價比值，一個比值即為一個套利組合，故會形成多個組合，分別對組合中的比值進行恆定性檢定，檢定各組合比值是否為恆定。然後，利用 ARMA 模型、動能操作策略和準套利操作策略來探討產業內各公司彼此股價之連動效應是否存在，並且將具有連動性關係之公司以兩兩股價比值配成一套利組合計算其報酬率。所以，若套利組合比值為恆定數列且此套利組合比值長期而言會在一個穩定區間中循環波動時則表示存在連動效應。但當此一套利組合比值脫離此一穩定區間，以平均數復歸的概念，價格過度反應後，長期而言價格會回復到市場價值，因此我們可以利用此一價格波動的特性進行套利操作(圖一)。套利組合中若兩公司股價波動具有落後連動現象時，則買進具連動關係兩公司股票之一，同時賣空另一公司股票，待其比值變動至另一特定時點，則進行反向操作，本研究將此種操作模式稱之為準套利操作模式(semi-arbitrage model)。最後，以準套利操作模式、ARMA 預測模式和動能操作策略進行套利。

#### 3.2.1 平均數復歸之應用模型

定義套利組合之兩公司股票分別為 A 公司股票(分子)與 B 公司股票(分母)價格比值  $P (P = P_A / P_B)$ ，本研究應用 Balvers et al.,(2000)的平均數復歸隨機過程的模型，檢測套利組合股價比值是否具平均復歸現象，其公式如下：

$$P_{t+1}^i - P_t^i = a^i + \lambda^i (P_{t+1}^{*i} - P_t^i) + \varepsilon_{t+1}^i$$

式中  $P_t^i$ ：套利組合當期之比值

$P_{t+1}^i - P_t^i$ ：下一期套利組合之比值減當期套利組合之比值

$P_t^{*i}$ ：均衡價值；以套利組合比值之『平均數』代替均衡價值

$(P_t^{*i} - P_t^i)$ ：均衡價值(平均數)減套利組合當期之比值

$a^i$ ：是一個正的常數

$\varepsilon_{t+1}^i$ ：非條件平均數(unconditional mean)為0的恆定干擾項(stationary shock term)

$\lambda^i$ ：衡量平均數復歸的速度(speed of reversion)

假設  $0 < \lambda^i < 1$ ，表示套利組合股價之比值與均衡價值(平均數)的差異  $(P_{t+1}^{*i} - P_t^i)$ ，會經過一段時間後反轉 (reversion)，表示會有均數復歸的現象；若  $\lambda^i = 0$  時，指套利組合之比值遵循一個整合的過程(integrated process)，也就是所謂的隨機漫步 (random walk) 表示比值的行為彼此之間是無相關的；若  $\lambda^i = 1$  時，指套

利組合比值在下一期會作完全的調整修正。所以實證上，其分析須為  $0 < \lambda^i < 1$  之顯著水準，才能證明該套利組合有平均數復歸之現象。

『半衰期』是觀察股價指數回到其均衡價格一半的距離時所需要的時間。經由以上之平均數復歸分析，所得之  $\lambda$  值顯著性的估計值，即是衡量股票價格所呈現的平均數復歸之速度，其代表的意義可以「半衰期」(half-life)加以解釋。在許多研究中，由於要完全回到觀察變數所需之時間將非常漫長，因此計量方法上以回到一半的時間距離來評量。「半衰期」之計算公式如下：

$$half - life = \frac{\ln(1/2)}{\ln(1 - |\hat{\lambda}|)} \quad (2)$$

### 3.2.2 準套利操作模式建立

準套利模式主要是結合具連動性的兩公司之組合模式與套利精神，以歷史資料為依據，觀察套利組合中兩公司之股價比值是否會超出一個穩定的區間而來回循環循環波動，並在其一買一賣的關係中獲取套利空間。

本研究假設無稅、無交易成本，且交易市場投資人可以無限制的賣空(short selling)任何公司股票。若兩公司股票價格變動趨勢近似，且其價格比(price ratio)呈現區間重複來回變動者，則稱此兩公司股票具有落後連動關係。由各區間搭配價格比值所建構的兩公司股票組合稱之為準套利的套利組合。

套利組合之準套利操作模式如圖 2，依套利組合價格比值波動幅度區間設定  $P_{min}$  和  $P_{max}$  分別為價格比波動區間下門檻和上門檻，然後，本研究以進行套利組合之準套利操作：

$P_{min}$  type (波動幅度下限)，表示當  $P$  處於  $P_{min}$  以下時，表 A 公司股價低，B 公司股價高，根據均數復歸理論，我們可以合理解釋，二公司股價偏離了穩定區間，可能是 A 公司股價有落後的跡象，而 B 公司股價有超前的跡象，所以同時買進 A 公司股票且賣出 B 公司股票，待  $P$  回到  $P_{max}$  以上時，反向操作賣出 A 公司股票且同時買入 B 公司股票，以賺取套利價差。

$P_{max}$  type (波動幅度上限)，表示當  $P$  處於  $P_{max}$  以上時，表 B 公司股價低，A 公司股價高，同理，我們可以合理解釋，二公司股價偏離了穩定區間，可能是 B 公司股價有落後的跡象，而 A 公司股價有超前的跡象，所以同時買進 B 公司股票和賣出 A 公司股票，待  $P$  回到  $P_{min}$  以下時，反向操作賣出 B 公司股票且同時買入 A 公司股票，以賺取套利價差。

### 3.2.3 ARMA 操作策略模型建立

時間序列模型依其統計特性一般可分為定態模型與非定態模型兩類，定態



模型用以處理第一、二階統計值(平均值、均方根)不隨時間改變的訊號，而常見的定態模型有自迴歸模型(AR)、移動平均模型(MA)、及結合上述二者概念的自迴歸移動平均模型(ARMA)。而非定態模型一般是指加入差分概念的整合自迴歸移動平均模型(ARIMA)。自迴歸模型:  $y_t = \alpha_1 y_{t-1} + \alpha_2 y_{t-2} + \dots + \alpha_p y_{t-p} + \varepsilon_t$ ，此式稱為 $p$ 階自迴歸模型，簡稱為AR(p)模型，為最早的時序模型，它類似於數理統計中的線性迴歸，觀測值  $y_t$  為同一數列數個前期觀測值之迴歸。其中  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_p$  為模型參數， $\varepsilon_t$  為白噪音(white noise)的過程。

移動平均模型:  $y_t = \varepsilon_t + \beta_1 \varepsilon_{t-1} + \beta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \beta_q \varepsilon_{t-q}$ ，此式稱為 $q$ 階移動平均模型，簡稱為MA(q)模型，觀測值  $y_t$  為當期及數個前期白噪音之線性組合。其中  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_q$  為模型參數，亦稱為記憶函數(memory function)，表示  $\varepsilon_t$  將持續影響  $t, t+1, \dots, t+q$  等  $q+1$  個時期。自迴歸移動平均模型:

$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \alpha_2 y_{t-2} + \dots + \alpha_p y_{t-p} + \varepsilon_t + \beta_1 \varepsilon_{t-1} + \beta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \beta_q \varepsilon_{t-q}$ ，此式稱為(p,q)階自迴歸移動平均模型，簡稱為ARMA(p,q)，觀測值  $y_t$  同時由本身的自迴歸及  $\varepsilon_t$  的線性組合來表達，有時同時採用包含有自迴歸和移動平均項的模型，較採取單一模型時在模型階數上更為方便精簡。其中  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_p, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_q$  為常數的模型參數。

若序列存有一階序列自我相關時，則在條件平均數方程式利用 ARMA 模型來配置，此作法是由於 ARMA 模型中，其必要條件為誤差項必須符合白噪音(White Noise)，即無一階序列相關存在，若誤差項仍具有白噪音，則我們必須捨棄所選取的模型，重新選取更適合的模型，直到模型的誤差項不具有白噪音為止。而 ARMA 模型設定即是解決此一問題，如 AR(p) 模式，是指觀測值( $y_t$ )和觀測值的前期( $y_{t-1}, y_{t-2}, \dots, y_{t-p}$ )之間有關聯；MA(q)模式，則是觀測值( $y_t$ )和誤差項的前期( $\varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2}, \dots, \varepsilon_{t-p}$ )之間有關聯。若一觀測值( $y_t$ )同時和觀測值前期( $y_{t-1}, y_{t-2}, \dots, y_{t-p}$ )及誤差項的前期( $\varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2}, \dots, \varepsilon_{t-p}$ )相關的話，我們則稱此模型為 ARMA(p,q)模式。

檢定模型是否要以 ARMA 方式配置，我們利用 Ljung-Box 檢定結果發現存在一階序列相關時，則利用條件平均數方程式以 ARMA(p,q)模型來配置。尋找  $p, q$  的次序方面，可利用 Box and Jenkins(1976)發展出自我相關函數(Autocorrelation Function, ACF)來鑑定 MA 過程之階數和偏自我相關函數(Partial

Autocorrelation Function, PACF)來鑑定 AR 過程之階數。再利用 AIC 與 SC 準則來決定最適模型。接下來再利用 Ljung Box Q 檢定來重新檢視殘差項是否仍有序列相關，直到殘差項不具一階序列相關為止。最後，再針對通過前兩項準則篩選之模型，以下列所示之 AIC 值 (Akaike Information Criterion) 與 SC 值 (Schwarz Bayesian Information Criterion) 選取最適模型。

$$AIC = \log\left(\frac{\sum_{i=1}^T \hat{\varepsilon}_i^2}{T}\right) + \frac{2k}{T} = T \ln(SSE) + 2k$$

$$SC = \log\left(\frac{\sum_{i=1}^T \hat{\varepsilon}_i^2}{T}\right) + \frac{k \log T}{T} = T \ln(SSE) + k \ln(T)$$

T：樣本總數； K：參數總數；  $\varepsilon_i$ ：殘差項; SSE：殘差平方和

AIC 值與 SC 值乃是模型最適變數個數的重要參考值，為選擇模型的準則 (Criteria)，以此希望找到更符合儉約原則 (Parsimonious) 的模型，判斷方法乃是選取各個模型中 AIC 和 SC 值最小的。一般來說，在模式選取準則上，根據參數精簡的原則下，以 SC 準則較 AIC 準則來的嚴格，因此當 AIC 準則與 SC 準則相抵觸時，則以 SC 準則為優先考量。

### 3.2.4 動能操作策略模型建立

動能投資策略 (momentum strategy) 是近幾年來相當熱門的一種股票投資策略部份，雖然簡單但卻可能是最成功的投資方法。在過去“股票市場過度反應” (overreaction) 的相關實證研究結果指出：反向投資組合策略 (contrarian strategy) 可以獲取顯著之正報酬；然而動能投資策略的實證研究則指出另一種完全相反之操作策略—「追漲殺跌」投資組合策略 (relative strength strategy) 可獲取顯著之超額報酬。對於上述二種投資組合策略，表面上互為矛盾的實證結果，我們是否可以合理解釋台灣股市是否存在動能持續性 (momentum) 的實證現象？本研究試以動能投資策略對台灣產業做一實証分析，並就實証結果所呈現的報酬進行分析。

DeBondt & Thaler (1985) 曾以美國市場作為研究標的，探討股價的持續性對於股票報酬的影響，而國內對於股票價格是否存在過度反應的現象，追漲殺跌是否有效的相關研究則較少。投資人從事投資活動，無非希望透過該活動來獲取超額報酬，所以瞭解股票報酬的來源及影響股票報酬的因素對於投資人而言，是一項相當重要的研究課題，股價若具有持續性，則對於投資大眾而言，將是一項非常重要的投資策略。有些學者的研究發現：由於投資人的追高殺低因而產生了股市過度反應的情形，為此股票會有回歸平均的現象，另外也有研究支持股價會有持續良好的表現，也就是具有動能持續效果 (Momentum Effect)。

我們將此策略所獲利的現象稱為股票動能持續性 (individual stock

momentum)。時至今日，由於動能持續效果所帶來的獲利現象，因與傳統的財務理論相違背，而被視為是一個謎題。然而，若是我們無法找出此投資策略的獲利來源時，並對其做出合理的解釋，動能持續效果所帶來的利潤極有可能只是一種因為統計誤差所造成的誤解。故本研究參考 Moskowitz 和 Grinblatt 在 1999 於 *Journal of Finance* 所發表的論文，試著找出股票動能投資策略（momentum strategy）的獲利來源。

## 肆、實證結果與分析

本研究樣本期間為 1997 年 8 月至 2007 年 7 月，完整期間共 120 筆月資料，由於台灣股票市場除權與除息時之投資限制，若投資人採用融資、融券的方式進行準套利操作時，會受企業召開股東大會前，強制對投資人進行現金回補之動作，除權為前三日，除息為前五日，投資人必須停止交易，即使不受除權除息投資限制影響之投資人亦會受融資融券機構進行半年一次的現金強制回補，可能會影響投資人之準套利操作，此為本研究之限制。

### 4.1 套利組合之恆定性檢定

由表 1 得知，樣本資料中細分 26 個產業共 863 家公司，將同產業內公司兩兩股價比值配成一組合，由表 2 得知，經 ADF 檢定(Augmented Dickey-Fuller test) 組合比值後，共有 577 組的組合其時間數列資料皆拒絕單根，顯示其組合比值皆為恆定不符合隨機漫步程序，表示組合比值擁有長期關係。換言之，組合比值長期而言會在一個穩定區間中循環波動即表示存在連動效應，因此稱具有連動效應之組合為套利組合。

### 4.2 平均數復歸檢定

採用 Balvers et al., (2000)的平均數復歸隨機過程的模型，482 組套利組合之平均數復歸皆介於  $0 < \lambda^i < 1$  之顯著水準內，顯示 482 組套利組合顯著具有平均數復歸之現象，即表示套利組合之股價比值與均衡價值(平均數)的差異，會經過一段時間之後反轉，故可利用此一現象進行套利。

『半衰期』是觀察股價指數回到其均衡價格一半的距離時所需要的時間，經由以上之平均數復歸分析，所得之  $\lambda$  值顯著性的估計值，即是衡量股票價格所呈現的平均數復歸之速度，其代表的意義可以『半衰期』加以解釋。

### 4.3 準套利操作分析

準套利操作模式是藉由各套利組合的關係，在不同的區間內，以歷史資料

為依據，觀察套利組合間之股價比值是否在各個穩定的區間中循環波動建構而成，並在其一買一賣的關係中獲取套利空間。而不同於 ARMA 和動能操作策略，準套利操作策略多了波動區間套利的概念。

本研究以期間 1997 年 8 月至 2007 年 7 月為樣本資料，進行同產業套利組合之股價套利操作，依據套利組合價格比值波動走勢之穩定區間設定  $P_{min}$  與  $P_{max}$  值，分別對 482 組套利組合之價格比值進行股價準套利操作。因此，本研究將分別對各套利組合比值走勢依不同波動區間設定  $P_{min}$  與  $P_{max}$  值，研究結果發現，給定不同區間下平均年報酬率，當套利組合比值脫離波動區間時則具有套利空間，而且均為正值。所以，套利持有期間長短和套利機會多寡對報酬率高低正負可能會有關係。當持有期間越長，套利機會就會越多，報酬就會越有正的偏向。

#### 4.3.1 樣本外預測準套利操作之報酬分析

為檢驗準套利操作模式對未來是否具有套利獲利現象，因此根據歷史資料(1997 年 8 月至 2005 年 7 月)之準套利操作在不同波動區間設定  $P_{min}$  與  $P_{max}$  值作為樣本外預測波動上下限，樣本外預測期間為 2005 年 8 月至 2007 年 7 月，期間內波動達上下限交易條件之套利組合有 167 組，主要是因為大部分比值波動均介於穩定區間內，也就是套利組合間的股價漲跌幅度相當，故比值未脫離穩定的關係，使之套利機會減少。由實證結果(表 3)發現，在前十大年平均報酬率的產業裡，化學工業類佔兩成，套利組合分別是『台硝/和益』(ARMA=34.8%，momentum=-59.58%，準套利=620.77%)和『金美克能/東鹼』(ARMA=109.56%，momentum=62.6%，準套利=591.47%)；半導體業之 IC 產業佔三成，套利組合分別是『力廣/聯電』(ARMA=-89.74%，momentum=9.79%，準套利=396.23%)、『力廣/華邦電』(ARMA=-77.86%，momentum=14.34%，準套利=376.32%)和『世紀民生/華泰』(ARMA=203.02%，momentum=-65.04%，準套利=284.1%)；半導體業之電子半導體產業佔一成，套利組合為『世紀民生/華泰』(ARMA=203.02%，momentum=-65.04%，準套利=284.1%)；電子通路業之電子通路產業佔一成，套利組合為『所羅門/力廣』(ARMA=80.36%，momentum=57.53%，準套利=329.59%)；紡織業佔一成，套利組合為『台富/廣豐』(ARMA=17.77%，momentum=1.33%，準套利=313.98%)；光電業佔一成，套利組合為『英群/光磊』(ARMA=1.96%，momentum=-89.43%，準套利=297.98%)；鋼鐵業佔一成，套利組合為『千興/官田鋼』(ARMA=-8.77%，momentum=-37.31%，準套利=268.45%)。由(表 4)可以清楚得知，利用準套利操作所得到的年平均報酬均為正且都比其他兩個模型來的好。不僅如此，在這 163 組套利組合中，共有 154 組是準套利操作優於其他兩模型，約 95%的優勝率。

在這前十大報酬的產業中，比較感興趣的是傳統產業。因為在一般的認知裡，似乎，傳統產業是不太會有異常報酬的發生，是屬於景氣循環產業。(表 3)我們可以清楚的看到紡織業、化學工業與鋼鐵業。所謂的傳統產業即是產值佔國

內生產毛額低、研究發展經費佔營業額低和產品生命週期長等特性。傳統產業對一國的經濟成長，佔有非常重要的地位，這主要是它能涵容龐大的就業人口，提供大量的就業機會，所以，傳統產業有其重要的地位。就相對論而言，某種產業在先進國家可能是傳統產業，但是在開發中國家可能就是高科技產業。就競爭特性而言，傳統產業技術層次較低，競爭者進入門檻較低。

#### 4.4 ARMA 預測模型

在 ARMA 預測模型中，套利組合比值為恆定則表示時間序列模型之估計能力已足夠(Makridakis and Hibon, 1997)，因此，能配適出最佳的價格比值預測模型。首先以 ARMA 預測模式依歷史資料(1997 年 8 月至 2005 年 7 月)為樣本內資料作配式模型設定，並且分別對樣本外比值作預測，期間為 2005 年 8 月至 2007 年 7 月以逐次更新預測法<sup>1</sup>預測 167 組套利組合比值，若套利組合比值預測上漲時，則本期買入分子公司股票賣出分母公司股票，待下期再賣出分子公司股票買入分母公司股票為一交易結算獲利；若套利組合比值預測下降時，則相反方向操作。研究結果顯示，在 163 組套利組合中平均年報酬率最低為『機電產業』為 -94.24%；而平均年報酬率最高為紡織業的『怡華/裕豐』為 217.64%，且套利組合中約有八成以上組合平均年報酬率為正值，表示預測準確率高，能有投資獲利的表現。但是所求算出的標準差有過大的現象，也顯示此方法 ARMA 的風險性亦很大。

#### 4.5 動能操作策略(momentum strategy)

以動能操作策略概念<sup>2</sup>進行分析，若本期套利組合比值較上期上漲時，表示分子公司股價將持續上漲而分母公司股價將持續下跌，因此，本期買入分子公司股票賣出分母公司股票，待下期再賣出分子公司股票買入分母公司股票為一交易結算獲利；若本期套利組合比值較上期下降時，則相反方向操作。實證結果，以動能操作策略分別對樣本外期間為 2005 年 8 月至 2007 年 7 月套利組合套利操作，而 163 組套利組合平均年報酬率最低之套利組合為電腦周邊的『偉聯/英群』為 -195.59%，而套利組合中有近一半套利組合的平均年報酬率為負；平均年報酬率最高之套利組合為光電業的『光聯/鴻友』為 88.21%。因而以動能操作策略概念將比較無法獲得高額報酬率，也顯然的比其他兩模型略遜一籌。

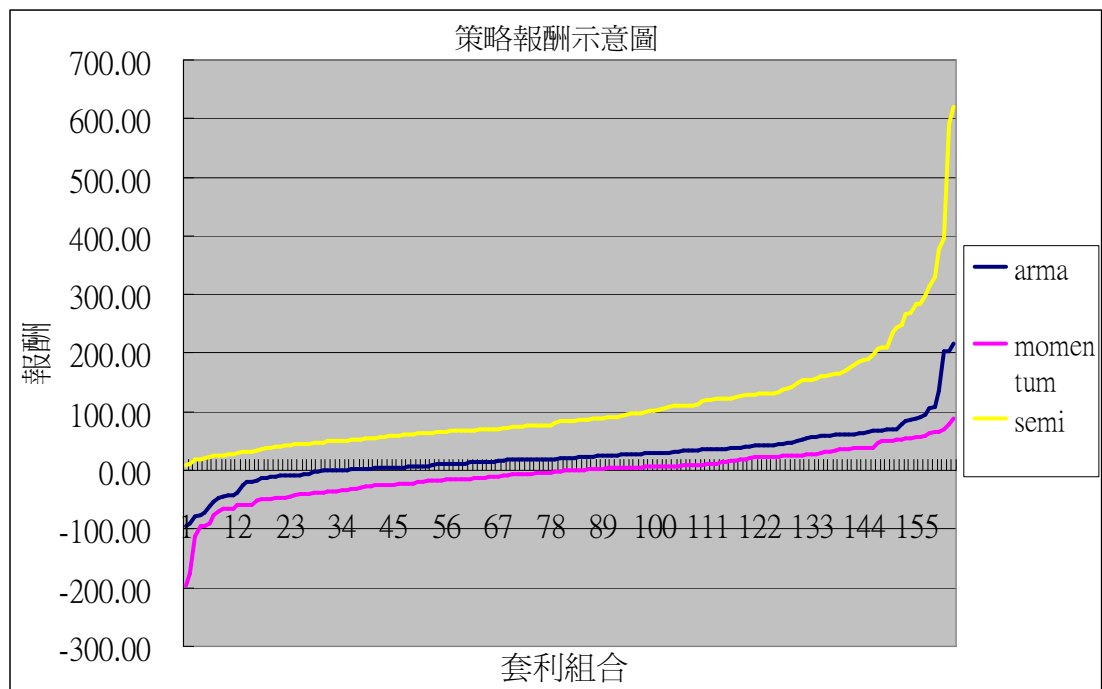
---

<sup>1</sup>逐次更新預測法(recursive updating forecasts)：將第 t-1 期和第 t 期的實際資料觀察值，直接代入模型，即可計算第 t+1 期的預測值；再用第 t+1 期和第 t 期的實際觀察值代入模型，可計算第 t+2 期的預測值，依此類推 n 次。

<sup>2</sup>動能操作策略為買進前期表現佳的股票(贏家)，賣出前期表現差的股票(輸家)亦稱為追漲殺跌投資策略(Jegadeesh and Titman, 1993)

#### 4.6 準套利操作、ARMA 模型和動能操作策略之報酬分析比較

(表 3, 表 4)為比較準套利操作、ARMA 與動能操作策略之三種策略平均年報酬率, 在 167 組套利組合中因少數套利操作比值波動介於穩定區間內, 所以只有 163 組套利組合達交易條件。我們可以清楚看到準套利操作的平均年報酬率幾乎都優於 ARMA 和動能操作等兩投資策略。準套利操作報酬率均為正、交易次數在 5 次以下且交易期間均在兩年內, 表示交易成本較低且年報酬率高, 其中 ARMA 優於動能操作策略。因此, 對投資人而言, 準套利操作策略是可以在短期內獲得高額報酬的操作策略。



## 伍、結論

本研究之目的在探討同產業內各公司股價彼此間是否具有連動效應, 若具有連動效應則可配適出一套利組合。首先, 將產業內各公司兩兩股價比值形成一組合, 檢定組合比值是否具恆定之現象, 若有則表示組合具有同漲同跌之連動性, 將具有連動性之組合稱為套利組合。然後, 以本研究所提出之準套利操作模式檢視在不同波動區間下各套利組合比值脫離穩定的波動區間時, 進行套利操作獲取報酬; 另以 ARMA 模型預測套利組合之比值和動能操作策略買多賣空, 進行套利策略。最後, 比較『準套利操作模式』、『ARMA 預測模型』和『動能操作策略』三種方法何者為最佳套利操作模式。

本研究實證結果, 顯示在 36 個產業 863 家公司中, 找出 172 組套利組合之價格比值呈現恆定的特性, 表示套利組合中兩公司股價之間的具有長期關係。然

後，經由平均數復歸檢定，顯示 482 組套利組合之價格比皆有平均數復歸之現象，即套利組合之公司股價彼此具連動性。因此，本研究藉此連動性以準套利操作模式、ARMA 模型和動能操作策略針對 482 組套利組合進行投資分析。研究結果發現，準套利操作模式達成交易條件的 163 組套利組合中有 154 組其平均年報酬率均高於 ARMA 和動能操作策略，且動能操作策略約有一半套利組合報酬率為負。就平均年報酬率而言，ARMA 預測模式優於動能操作策略。對投資而言，以準套利操作策略可在期間內獲得高額的報酬且其交易次數少，成本降低，因此，本研究可作為一般投資者利用小額資金就能在台灣證券市場上根據準套利操作模式來套利獲利。

## 參考文獻

1. 王凱立與陳美玲，”亞洲金融風暴發生前後美國與臺灣股市動態關聯之進一步研究”，經濟論文叢刊，民國八十一年，第三十一卷，第二期，頁 191-252
2. 楊筆琇，”台灣電子股指數與美國股價指數互動關係之實證研究”，國立成功大學企業管理研究所碩士論文，民國八十七年。
3. 葉雲亮，”台灣電子股指數與NASDAQ股價指數各階動差關聯性之探討”，淡江大學管理科學系碩士論文，民國八十九年。
4. 葉銀華，”家族控股集團與股票報酬共變性之實證研究”，臺大管理論叢，民國八十七年，第九卷，第二期，頁 25-49
5. 劉健欣，”台灣股市與美國股市關連性之實證研究”，淡江大學管理科學研究所出版碩士論文，民國八十八年。
6. 蔡彥卿，”家族控股集團企業財務報表公告期間之研究”，管理與系統，民國八十五年，第三卷，第一期，頁 1-16。
7. 黎明淵、林修葳、郭憲章與楊聲勇，”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”，證券市場發展季刊，民國九十二年，第十五卷，第十一期，頁 117-114。
8. 聶建中、林少斌與莊亨懋，”台灣半導體上、中、下游產業股價指數之連動性探討”，臺大管理論叢，民國九十四年，第十五卷，第二期，頁 25-42。
7. Abhyankar, A.H., 1995, “Return and Volatility Dynamics in the FTSE 100 Stock Index and Stock Index Futures Markets,” *The Journal of Futures Markets* 15, 457-488.
8. Arshanapalli, B., and Doukas, J., 1993, “International Stock Market Linkages: Evidence From The Pre-and Post-October 1987 Period,” *Journal of Banking and Finance* 17, 193-208.
9. Balvers, R., Wu, Y., and Gilliland E., 2000, “Mean Reversion Across National Stock Markets and Parametric Contrarian Investment Strategies,” *Journal of Finance* 55, 745-772.
10. Barberis N., Shleifer A., and Wurgler J., 2004, “Comovement,” *Journal of Financial Economics* 75, 283-317.
11. Bhattacharya, M., 1987, “Price Changes of Related Securities: The Case of Call Option and Stocks,” *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 22, 1-15.
12. Booth, G. G., R.W. So and Y. Tse, 1999, “Price Discovery in the German Equity Index Derivatives Markets,” *Journal of Futures Markets* 19, 619-643.
13. Box, G.E. and G.W. Jenkins, 1976, *Time series Analysis, forecasting and Control*, San Francisco, Calif, Holden Day.
14. Campa, J.M., and Kedia, S., 2002, “Explaining the Diversification Discount,” *The Journal of Finance* 57, 1731-1762.

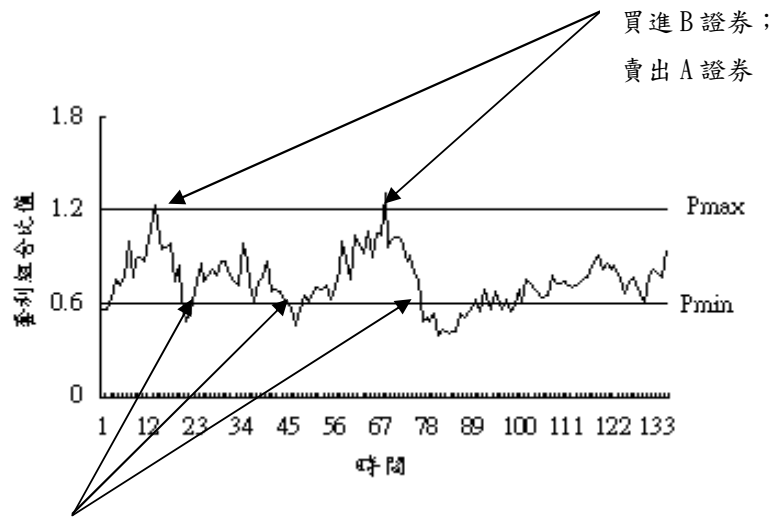


15. Claessens, S., Djankov, S., and Lang, L.H.P., 2000, "The Separation of Ownership and Control in East Asian Corporations," *Journal of Financial Economics* 58, 81-112.
16. Claessens, S., Djankov, S., Fan, J.P.H., and Lang, L.H.P., 2002, "Disentangling the Incentive and Entrenchment Effects of Large Shareholdings," *Journal of Finance* 57, 2741-2771.
17. Chan, K., 1992, "A Further Analysis of the Lead-Lag Relationship between the Cash Market and Stock Index Futures Markets," *Review of Financial Studies* 5, 123-152.
18. Chan, K., Chung, Y.P., and Johnson, H., 1993, "Why Option Price Lag Stock Prices: A Trading-Based Explanation," *Journal of Finance* 48, 1957-1967.
19. Chang, S.J., and Hong, J., 2000, "Economic Performance of Group-Affiliated Companies in Korea: Intragroup Resource Sharing and Internal Business Transaction," *Academy of Management Journal* 43, 429-448.
20. Cherian, J.A., and Weng, W.Y., 1999, "An Empirical Analysis of Directional and Volatility Trading in Options Markets," *Journal of Derivative* 7, 53-65.
21. Chordia, T., and Swaminathan, B., 2000, "Trading Volume and Cross-Autocorrelations in Stock Returns," *Journal of Finance* 55, 913-935.
22. Connolly, Robert, Stivers, Chris, and Licheng, Sun, 2005, "Stock Market Uncertainty and the Stock-Bond Return Relation," *Journal of Financial & Quantitative Analysis* 40, 161-194.
23. DeBondt, W. F. M. and R. H. Thaler., 1985, "Does the Stock Market Overreact?" *Journal of Finance* 40, 793-805.
24. Dickey, D.A. and Fuller, W.A., 1979, "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root," *Journal of the American Statistical Association* 74, 427-431.
25. Engle, R. and Granger, C.W.J., 1987, "Cointegration and Error Correction : Representation, Estimation and Testing," *Journal of Econometrics* 55, 251-276.
26. Ghosh A., 1993, "Hedging with Stock Index Futures: Estimation and Forecasting with Error Correction Model", *Journal of Futures Market* 13(7) , 743-752.
27. Greenwood R. M. and N. Sosner, 2002, "Trade and the comovement of stock returns: Evidence from Japan," Working paper, Harvard University.
28. Hatch, B.C., 2003, "The intraday relation between NYSE and CBOE prices," *Journal of Financial Research* 26, 97-113.
29. Heaton, J.B., 2002, "Managerial Optimism and Corporate Finance," *Financial Management* 31, 33-45.
30. Hsin, C.W., 2004, "A Multilateral Approach to Examining the Comovements among Major World Equity Markets," *International Review of Financial Analysis*

- 13, 433-462.
31. Iwatsubo, K., and Inagaki, K., 2007, "Measuring Financial Market Contagion Using Dually-Traded Stocks of Asian Firms," *Journal of Asian Economics* 18, 217-236.
  32. Jegadeesh, N., and Titman, S., 1993, "Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency," *Journal of Finance* 48, 65-91.
  33. Johansen, S., and Juselius, K., 1990, "Maximum likelihood estimation and inference on cointegration-with applications to the demand for money," *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 52, 169-210.
  34. Johansen, S., 1991, "Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models," *Econometrics* 59, 1551-1580.
  35. Johnson, R., and Soenen, L., 2003, "Economic Integration and Stock Market Comovement in the Americas," *Journal of Multinational Financial Management* 13, 85-100.
  36. Joao Gomes and Dmitry Livdan, 2004, "Optimal Diversification: Reconciling Theory and Evidence," *Journal of Finance* 59, 507-535.
  37. Khanna, T., and Yafeh, Y., 2005, "Business Groups and Risk Sharing Around the World," *Journal of Business* 78, 301-340.
  38. Kim, M., A. C. Szakmary and T. V. Schwarz, 1999, "Trading Costs and Price Discovery Across Stock Index Futures and Cash Markets," *Journal of Futures Markets* 19, 475-498
  39. La Porta, R., Lopez-de-Silanes, F., and Shleifer, A., 1999, "Corporate Ownership Around the World," *Journal of Finance* 54, 471-517.
  40. Lai, K. S. and M. Lai, 1991, "A Cointegration Test for Market Efficiency," *Journal of Futures Markets* 11, 567-575
  41. Lau, S. T., and McInish, T. H., 1993, "Co-movements of International Equity Returns: A Comparison of the Pre-and Post-October 19, 1987, Periods," *Global Finance Journal* 4, 1-19.
  42. Lee, S. B., and Kim, K.J., 1993, "Does the October 1987 Crash Strengthen the Co-movements among National Stock Markets," *Review of Financial Economics* 3, 89-102.
  43. Manaster, S., and Rendleman, R.J., 1982, "Option Price as Predictors of Equilibrium Stock Prices," *Journal of Finance* 37, 1043-1057.
  44. Maksimovic, V., and Phillips, G., 2002, "Do Conglomerate Firms Allocate Resources Inefficiently Across Industries? Theory and Evidence," *Journal of Finance* 57, 721-768.
  45. Makridakis, S., and Hibon, M., 1997, "ARMA Models and Box-Jenkins Methodology," *Journal of Forecasting* 16, 147-163.

46. Markowitz, H., 1952, "Portfolio selection," *Journal of Finance* 7, 77-91.
47. Meric, I., and Meric, G., 1997, "Co-movements of European Equity Markets before and After the 1987 Crash," *Multinational Finance Journal* 1, 137-152.
48. Min, J.H. and M. Najand, 1999, "A Further Investigation of the Lead-Lag Relationship Between the spot Market and Stock Index Futures: Early Evidence from Korea," *Journal of Futures Markets* 19, 217-232.
49. Mok, H. M. K., Lam, K., and Cheung, I. Y. K., 1992, "Family Control and Covariation in Hong Kong's Common Stock," *Journal of Finance & Accounting* 19, 277-293.
50. Moskowitz, T. J., & Grinblatt, M., 1999, "Do industries explain momentum?" *Journal of Finance* 54(3), 1249-1290.
51. Prowse, S.D., 1990, "Institutional Investment Patterns and Corporate Financial Behavior in U.S. and Japan," *Journal of Financial Economics* 27, 43-66.
52. Michael J Cooper, Orlin Dimitrov, and P. Raghavendra Rau, 2001, "A Rose.com by Any Other Name," *Journal of Finance* 56(6), 2371-2388
53. Michael S. Rashes, 2001, "Massively Confused Investors Making Conspicuously Ignorant Choices (MCI-MCIC)," *Journal of Finance* 56(5), 1911-1927
54. P. Newbold, C. W. J. Granger, 1974, "Experience with Forecasting Univariate Time Series and the Combination of Forecasts," *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)* 137, 131-165
55. Rosenberg, B., Reid, K., and Lanstein, R., 1985, "Persuasive evidence of market inefficiency," *Journal of Portfolio Management* 11, 9-17.
56. Schoar, A.S., 2002, "Effects of Corporate Diversification on Productivity," *Journal of Finance* 57, 2379-2403.
57. Sing, T. F., Liow, K. H. and Chan, W.-J., 2002, "Mean Reversion of Singapore Property Stock Price Towards Their Fundamental Values," *Journal of Property Investment and Finance* 20, 374-87.
58. Stephan, J.A., and Whaley, R.E., 1990, "Intraday price Change and Trading Volume Relations in the Stock and Stock Option Markets," *Journal of Finance* 45, 191-220.
59. Tan, W., and Fock, S.T., 2001, "Coping with Growth Transitions: The Case of Chinese Family Businesses in Singapore," *Family Business Review* 14, 123-139.
60. Vijh, Anand M., 1994, "S&P 500 trading strategies and stock betas," *Review of Financial Studies* 7, 215-251.
61. Wahab, M., and Lashgari, M., 1993, "Price Dynamics and Error Correction in Stock Index and Stock Index Futures Markets: A cointegration approach," *Journal of Futures Markets* 13, 711-742.

圖 1 準套利示意圖



買進 A 證券;  
賣出 B 證券

圖 2

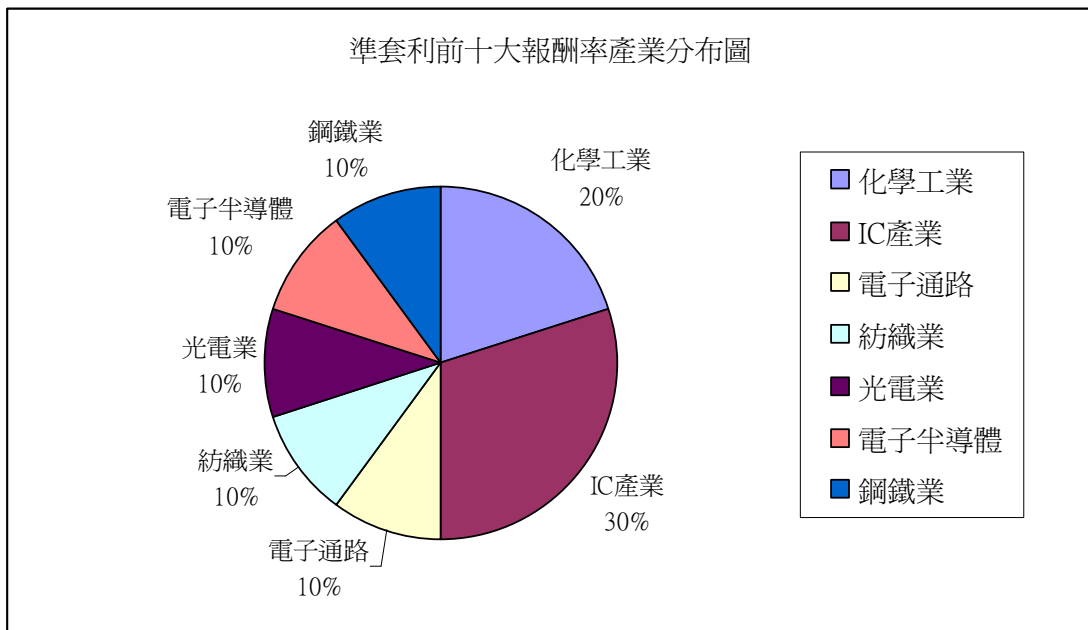


圖 3

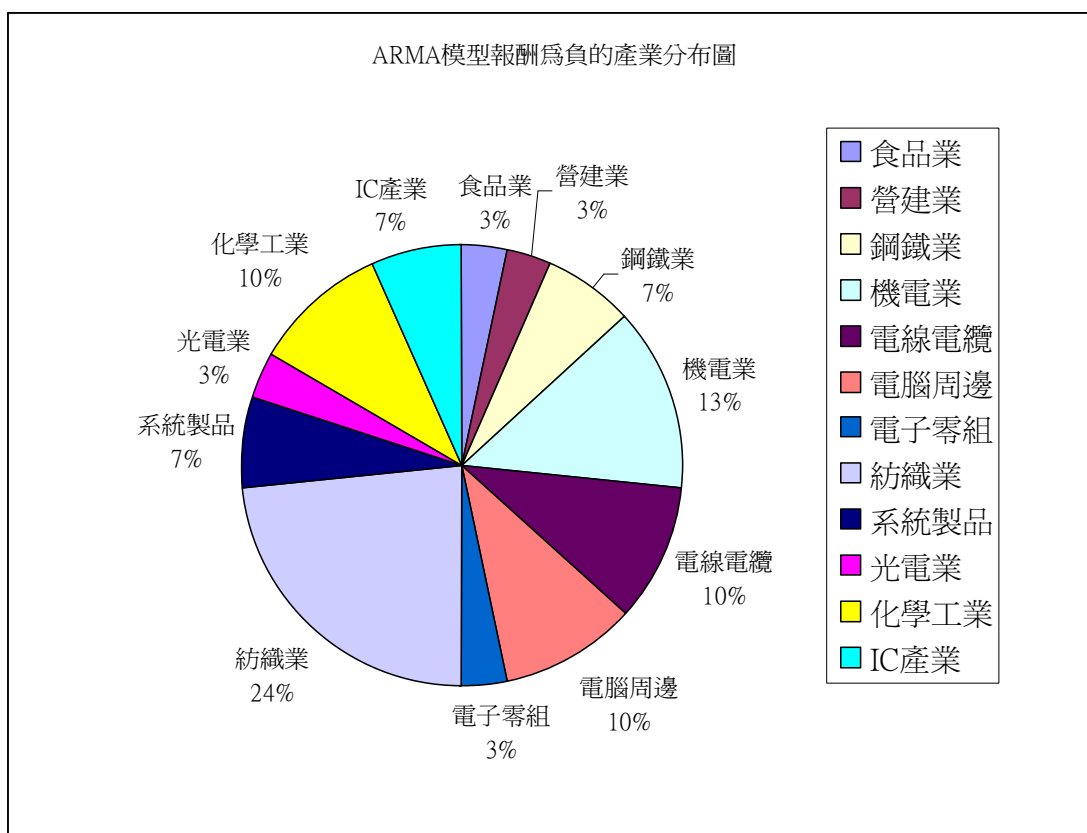


圖 4

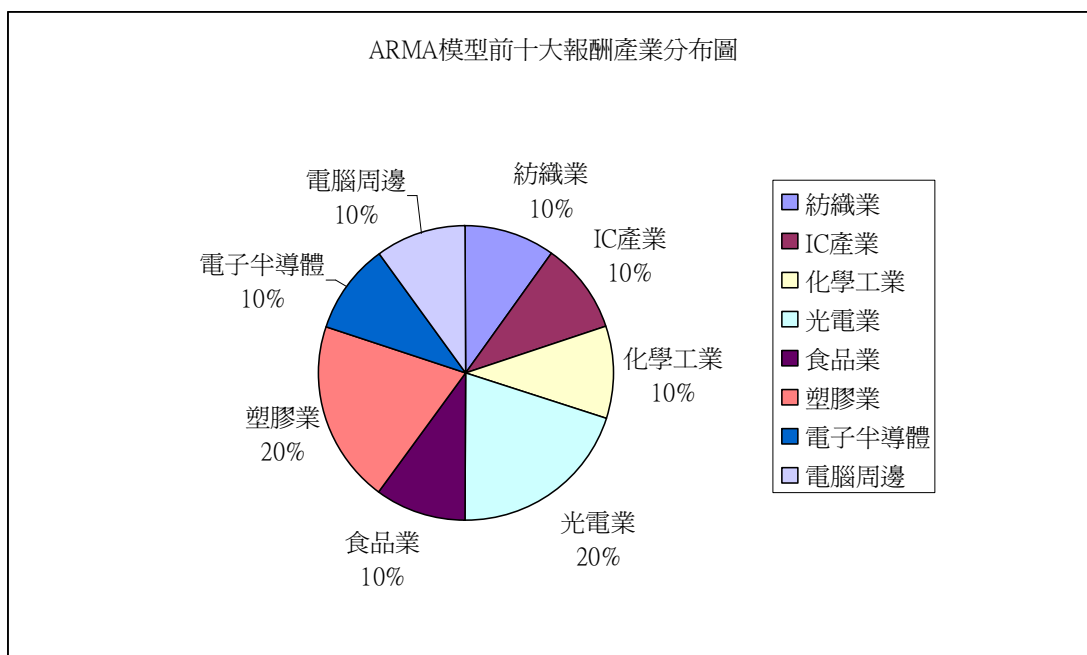


表 1 產業公司家數

Panel A: 產業分類			
產業名稱	公司家數	產業名稱	公司家數
水泥工業	7	通信網路業	15
食品工業	21	電子零組件業	62
塑膠工業	25	建材營造	51
紡織纖維	53	航運業	22
電機機械	41	觀光事業	10
電器電纜	15	金融保險	8
化學工業	31	貿易百貨	11
生技醫療業	14	電子通路業	電子通路
玻璃陶瓷	6	資訊服務業	通路
造紙工業	7	其他電子業	資訊服務
鋼鐵工業	33		軟體服務
橡膠工業	10		其他電子
汽車工業	4		網路數據
	電子半導體	電腦及週邊	主機板系統
半導體業	IC 產業	設備業	電腦及周邊
	光電業		
	光電		
光電業	系統製品		
	消費性電子		
Panel B: 樣本選擇			
		產業數	成員
1997/08 至 2007/07 樣本		26	837
減：無完整月股價資料		(4)	(515)
合計		22	322

表 2 原投資組合數、A D F、均數復歸後組合數

產業名稱	期間公司 家數 N	期間比值 組合數 ( $\binom{N}{2}$ )	經 ADF 後 組合數	經平均數復歸 後組合數	
水泥工業	6	15	5	2	
食品工業	16	120	32	30	
塑膠工業	17	136	29	26	
紡織纖維	34	561	127	124	
電機機械	13	78	15	13	
電線電纜	10	45	16	12	
化學工業	13	78	37	32	
生技醫療業	4	6	9	4	
玻璃陶瓷	5	10	7	3	
造紙工業	6	15	6	3	
鋼鐵工業	22	231	78	73	
橡膠工業	6	15	5	1	
汽車工業	3	3	0	0	
半導體業	電子半導體	17	136	13	8
	IC 產業	16	120	31	27
光電業	光電業	5	10	2	0
	光電	11	55	15	12
	系統製品	5	10	7	6
	消費性電子	0	0	0	0
通信網路業		3	3	0	0
電子零組件業		5	10	7	4
電子通路業	電子通路	2	1	1	1
	通路	4	6	2	0
資訊服務業	資訊服務	0	0	0	0
	軟體服務	0	0	0	0
其他電子業	其他電子	0	0	0	0
	網路數據	6	15	7	3
建材營造		24	276	33	27
航運業		15	105	26	21
觀光事業		4	6	0	0
金融保險		17	136	18	13
貿易百貨		9	36	13	9
電腦及週邊設 備業	主機板系統	7	21	6	2
	電腦及周邊	17	136	30	26
總和		322	2395	577	482

表 3 準套利前十大報酬率

套利組合	套利組合產業	ARMA	動能	準套利
台碩/和益	化學工業	34.80	-59.58	620.77*
金美克能/東鹼	化學工業	109.56	62.60	591.47*
力廣/聯電	IC 產業	-89.74	9.79	396.23*
力廣/ 華邦電	IC 產業	-77.86	14.34	376.32*
所羅門/力廣	電子通路	80.36	57.53	329.59*
台富/廣豐	紡織業	17.77	1.33	313.98*
英群/光磊	光電業	1.96	-89.43	297.98*
世紀民生/ 華泰	IC 產業	203.02	-65.04	284.10*
世紀民生/華泰	電子半導體	203.02	-65.04	284.10*
千興/官田鋼	鋼鐵業	-8.77	-37.31	268.45*

\*表示為三者中最大



表 4 套利組合報酬率

套利組合	套利組合產業	ARMA	動能	準套利
力廣/旺宏	IC 產業	12.10	-37.23	188.17*
順德/矽品	IC 產業	37.04	23.05	121.73*
漢磊/偉詮電	IC 產業	57.13	-57.47	159.40*
力廣/華邦電	IC 產業	-77.86	14.34	376.32*
力廣/華泰	IC 產業	4.83	-22.33	130.25*
世紀民生/華泰	IC 產業	203.02	-65.04	284.10*
力廣/聯電	IC 產業	-89.74	9.79	396.23*
東泥/幸福	水泥業	45.29	-8.42	75.14*
台硝/三晃	化學工業	-42.96	49.42	96.60*
興農/永光	化學工業	18.22	-46.38	210.60*
國化/永光	化學工業	-7.75	20.70	54.88*
台硝/永光	化學工業	68.12	2.82	189.74*
永光/和益	化學工業	-53.29	-5.82	23.31*
台硝/和益	化學工業	34.80	-59.58	620.77*
金美克能/東鹼	化學工業	109.56	62.60	591.47*
美吾華/永信	生技醫療	6.31	-18.80	58.45*
葡萄王/中化	生技醫療	3.32	-29.17	21.55*
英群/中環	光電業	135.51	-65.75	155.77*
英群/光磊	光電業	1.96	-89.43	297.98*
光磊/致伸	光電業	25.68	49.27	128.14*
光聯/致伸	光電業	1.30	65.38	265.47*
云辰/英群	光電業	22.35	-95.27	62.33*
光聯/英群	光電業	93.94	-113.41	113.76*
光聯/鴻友	光電業	-43.96	88.21	121.89*
統領/三商行	百貨業	5.00	57.91	139.65*
統領/欣欣	百貨業	42.06	19.01	69.77*
潤泰全/欣欣	百貨業	68.54	-18.32	99.95*
統一超商/特力	百貨業	19.40	-5.19	45.68*
潤泰全/統領	百貨業	42.91	-4.24	66.86*
英業達/仁寶	系統製品	-13.93	38.60	77.31*
藍天/仁寶	系統製品	-72.57	4.20	154.66*
藍天/神達	系統製品	70.28	79.80	208.40*

\*表示為三者中最大

表 4 套利組合報酬率(續)

套利組合	套利組合產業	ARMA	動能	準套利
和成/中祿	玻璃業	1.51	-30.48	60.75*
福壽/卜蜂	食品業	30.07	4.60	32.34*
南僑/卜蜂	食品業	-0.62	-23.64	47.39*
愛之味/大飲	食品業	107.02	70.97	174.63*
泰山/大飲	食品業	67.45	38.72	87.20*
福懋油脂/大飲	食品業	36.48	1.96	110.80*
南僑/大飲	食品業	56.32	52.30	120.45*
福壽/味全	食品業	20.14	-2.66	74.57*
福懋油脂/泰山	食品業	25.63*	-24.19	25.37*
聯華/統一	食品業	12.09	1.20	90.42*
台榮/愛之味	食品業	13.03	-37.00	28.17*
南僑/愛之味	食品業	35.35	54.48	235.74*
南僑/福懋油脂	食品業	8.95	-5.42	59.16*
中和/利華	紡織業	13.42	3.83	49.00*
年興/利華	紡織業	11.91	12.48	87.95*
宏益/利華	紡織業	10.81	7.21	50.64*
台富/利華	紡織業	12.26	-16.08	73.82*
聯發/利華	紡織業	19.87	36.67	50.06*
東和/宏洲	紡織業	0.97	-23.87	196.57*
年興/宏洲	紡織業	31.33	-14.96	51.04*
台富/宏益	紡織業	5.31	1.30	61.04*
福大/宏益	紡織業	60.13	-10.52	90.78*
福大/宏遠	紡織業	47.81	-16.23	68.86*
東華/東和	紡織業	14.37	-48.96	30.79*
力麗/東和	紡織業	33.97	-42.03	110.29*
大字/東和	紡織業	0.92	25.55*	25.08
年興/東和	紡織業	13.86	12.88	101.27*
台富/東和	紡織業	10.89	25.66	59.91*
宜進/東和	紡織業	-9.89	28.91	143.43*
聯發/東和	紡織業	38.46	8.58	84.49*
宏遠/東和	紡織業	38.87	24.90	72.04*
得力/東和	紡織業	6.21	17.34	62.98*

\*表示為三者中最大

表 4 套利組合報酬率(續)

套利組合	套利組合產業	ARMA	動能	準套利
福大/東和	紡織業	25.69	7.42	43.95*
大東/東華	紡織業	46.59	-15.58	111.80*
力益/東華	紡織業	61.09*	-69.31	52.76
大宇/東華	紡織業	31.55	-19.06	84.99*
宏益/東華	紡織業	65.79	-4.12	111.85*
宏遠/東華	紡織業	30.31	-6.21	93.36*
福大/東華	紡織業	84.23	22.26	83.88*
東華/南染	紡織業	62.95	-17.42	117.43*
大東/南染	紡織業	29.29	66.28	105.37*
立益/南染	紡織業	35.54	-58.59	68.62*
宏益/南染	紡織業	69.21	-12.84	77.46*
東隆興/南紡	紡織業	16.99	27.96	91.51*
力鵬/新紡	紡織業	1.34	10.71	153.83*
台富/新紡	紡織業	26.35	-13.41	129.86*
廣豐/新纖	紡織業	14.88	39.16	69.74*
力鵬/新纖	紡織業	29.57	-0.75	47.34*
東隆興/新纖	紡織業	22.88	6.58	44.16*
怡華/裕豐	紡織業	217.64	-175.2	244.59*
新紡/嘉裕	紡織業	-18.03	-22.72	131.29*
力鵬/嘉裕	紡織業	36	-36.31	63.91*
台富/嘉裕	紡織業	23.01	-45.10	110.79*
集盛/嘉裕	紡織業	23.27	-32.86	30.20*
嘉裕/廣豐	紡織業	-12.61	16.49	164.43*
中和/廣豐	紡織業	-11.27	51.85	70.65*
力鵬/廣豐	紡織業	-9.25	4.43	78.05*
宏益/廣豐	紡織業	7.91	-2.97	121.06*
台富/廣豐	紡織業	17.77	1.33	313.98*
宏遠/廣豐	紡織業	-47.23	16.69	73.15*
強盛/廣豐	紡織業	-24.47	39.23	85.53*
福大/廣豐	紡織業	20.66	-5.98	77.83*
華紙/正隆	造紙業	29.47	7.51	120.04*

\*表示為三者中最大

表 4 套利組合報酬率(續)

套利組合	套利組合產業	ARMA	動能	準套利
永豐餘/華紙	造紙業	37.12	-9.85	47.66*
東陽/三芳	塑膠業	2.10	-13.52	57.47*
上曜/台苯	塑膠業	88.16	-23.17	134.33*
南亞/台塑	塑膠業	4.69	-11.41	96.51*
上曜/台達	塑膠業	85.57	-41.28	126.46*
上曜/亞聚	塑膠業	60.39	-36.26	131.44*
永裕/福聚	塑膠業	60.92	32.63	122.40*
永裕/聯成	塑膠業	48.99	-51.68	70.17*
台聯/大榮	運輸業	58.48	23.59	130.47*
陸海/大榮	運輸業	26.48	7.54	101.53*
台聯/志信	運輸業	6.14	-4.81	39.41*
東森國際/華航	運輸業	33.09	-50.34	44.92*
大榮/榮運	運輸業	19.66	22.77	55.33*
陸海/榮運	運輸業	17.59	-58.30	54.21*
世紀民生/華泰	電子半導體	203.02	-65.04	284.10*
所羅門/力廣	電子通路	80.36	57.53	329.59*
廣宇/台達電子	電子零組	37.96	-27.11	180.26*
凱美/飛瑞	電子零組	-38.07	8.04	77.17*
英業達/仁寶	電腦周邊	-5.588	38.61	77.31*
藍天/仁寶	電腦周邊	-9.34	4.20	154.67*
偉聯/英群	電腦周邊	89.84*	-195.59	37.11
藍天/華碩	電腦周邊	-59.77	4.76	149.44*
英群/聲寶	電腦周邊	19.27	-46.52	45.16*
鴻友/聲寶	電腦周邊	18.53	1.87	210.24*
倫飛/聲寶	電腦周邊	58.76*	-23.43	45.53
億泰/大亞	電線電纜	-1.24	-15.90	60.31*
宏泰/中電	電線電纜	27.76	-17.05	68.96*
億泰/宏泰	電線電纜	-19.48	36.89	129.88*
億泰/歌林	電線電纜	-6.80	27.39	83.58*
金寶/中福	網路數據	59.23	36.70	96.40*
智邦/中福	網路數據	24.01	55.26	138.13*

\*表示為三者中最大

表 4 套利組合報酬率(續)

套利組合	套利組合產業	ARMA	動能	準套利
中壽/京城銀	銀行業	29.64	-16.67	32.41*
安泰銀/聯邦銀	銀行業	43.78*	22.91	41.34
金雨/力山	機電業	-20.16	-30.44	82.65*
正道/士電	機電業	6.91	-26.45	70.41*
耿鼎/正道	機電業	26.28	32.18	89.31*
金雨/正道	機電業	-43.71	-37.22	248.79*
金雨/利奇	機電業	-94.24	25.25	80.95*
金雨/華城	機電業	-75.92	24.83	103.01*
美亞/中鴻	鋼鐵業	17.68	22.91	184.67*
盛餘/中鴻	鋼鐵業	18.55	11.45	109.25*
新鋼/中鴻	鋼鐵業	18.33	-19.56	124.56*
千興/官田鋼	鋼鐵業	-8.77	-37.31	268.45*
大成鋼/東鋼	鋼鐵業	4.21	-6.64	65.03*
佳大/威致	鋼鐵業	-1.80	6.73	64.03*
官田鋼/春雨	鋼鐵業	12.31	9.38	19.21*
千興/春雨	鋼鐵業	70.60*	-33.65	64.98
盛餘/春源	鋼鐵業	4.90	8.34	10.84*
新鋼/美亞	鋼鐵業	33.80	2.98	85.51*
春源/第一鋼	鋼鐵業	0.06	-23.80	38.39*
美亞/第一鋼	鋼鐵業	3.90	-25.33	34.21*
中鋼/勤美	鋼鐵業	41.26	48.23	160.27*
新鋼/勤美	鋼鐵業	19.16	5.20	164.58*
威致/聚亨	鋼鐵業	41.45	-39.61	48.80*
高興昌/燁興	鋼鐵業	60.25	-76.20	67.49*
中工/全坤	營建業	-10.52	-93.56	163.76*
太子/國產	營建業	27.90	-48.01	68.18*
宏盛/國產	營建業	24.23	-10.65	64.94*
全坤/福益	營建業	53.92	-40.57	169.96*
達欣工程/福益	營建業	62.64	-48.52	95.72*
金鼎證/中信證券	證券業	17.62	9.84	27.62*
群益證券/元富證	證券業	2.05	0.02	17.47*

\*表示為三者中最大

表 4 套利組合報酬率(續)

套利組合	套利組合產業	ARMA	動能	準套利
金鼎證/元富證	證券業	43.60	33.76	49.12*
康和證券/金鼎證	證券業	14.58	48.96	24.57*
金鼎證/群益證券	證券業	44.16	56.70*	9.36
中信證券/寶來證	證券業	16.54	4.20	51.51*
金鼎證/寶來證	證券業	52.04	26.31	57.02*
康和證券/寶來證	證券業	45.02*	6.56	40.30

\*表示為三者中最大