

股票型共同基金相關性預測模型 之比較

陳振遠·高蘭芬·吳香蘭*

(收稿日期：93 年 1 月 9 日；第一次修正：93 年 4 月 21 日；
第二次修正：93 年 6 月 18 日；接受刊登日期：93 年 7 月 5 日)

摘要

以往的研究指出，持有多種基金之投資策略將有助於投資人分散風險，然而，其前提乃在於投資人必須能精確預測共同基金報酬間的相關性。本研究除了比較 Ahmed (2001) 所使用的相關性預測模型之預測績效外，另依 Buetow, Johnson & Runkle (2000) 之觀點，設計產業多重風格指數預測模型，並將其一併納入預測模型之績效比較。實證結果顯示，本研究所建立之產業多重風格指數模型，由於較符合我國股市交易的特性，故成為最佳的預測模型。此一結果呼應 Buetow, Johnson & Runkle (2000) 所指出，在使用歷史報酬率法時，應先檢視經理人的資產配置策略，如此才可有效的建構指數以進行風格分析。此外，一般多重風格指數模型及 Fama-French 三因子及動態模型，亦有不錯的預測績效及穩定性。整體而言，多數模型之預測能力皆較歷史模型為佳，亦即透過一些估計技巧對基金間未來相關性作預測，會比直接以歷史相關性作為預測值較為精確。

關鍵詞彙：相關性預測，共同基金，風格指數

壹·緒論

Markowitz 於 1952 年提出投資組合選擇 (Portfolio selection) 理論，首創將風險予以量化，並導入投資決策中，讓投資人在作投資組合分析時，能以較科學的方法管理及選擇最適投資組合，並達到分散風險的目的。此種投資組合選擇理論之提出，乃促成共同基金理念之發展。許多研究證實，當投資組合證券數目增加時，會使得投資組合中的非系統風險 (Unsystematic risk) 下降 (Evans & Archer, 1968; Latane, 1973)；但當證券數目增加時，除管理上之不便外，所需之龐大資金亦造成投資人之困擾。

共同基金由具專門知識及經驗之經理人，集合非特定人之資金投資於金融商品，並依其出資比例享有資本利得或收益分配之權利，如此可免除投資人資金不足的問題及簡化選取投資標的之程序。雖然典型的股票型基金在其投資

* 作者簡介：陳振遠，國立高雄第一科技大學企業管理研究所教授；高蘭芬，國立高雄大學金融管理系助理教授；吳香蘭，天瀚科技股份有限公司財務部高級專員。

組合中包含多檔股票，一般認為已具去除非系統風險的效果，但 O'Neal (1997) 的研究發現，多重基金之投資組合所含的風險遠低於持有單一基金之投資組合，而 Gallo & Lockwood (1997) 亦指出，由四支不同風格或隨機選取之基金所構成的投資組合績效均較單一基金為佳；此外，許多實證結果顯示具有某些共同特徵因子—例如規模、市價淨值比、股利率或本益比相似之股票，在歷經不同的經濟情況後，仍有相似的報酬。因此，基金管理者傾向於投資有相似公司特徵因子之股票；再者，即使是在客觀分類下，同類型基金之績效亦有所差異，且為了追求短期績效，基金可能投資於目前市場上的熱門股，但這些股票未來的表現可能不佳。因此對投資人而言，持有多檔甚或多種不同類型的基金應為一合理的投資策略。

然而，實務上在運用投資組合理論做資產管理時，需要的資料包含個別證券報酬、變異數以及兩兩證券報酬之相關係數。投資人在事前對各證券間相關性之預測，將會影響其投資組合中之資產配置與績效。因此如此能夠精確預測資產間之未來相關性的能力，其重要程度可見一斑。在國內外許多學者的研究中，對於股票報酬間之相關性結構均有著墨，但對投資人而言，以共同基金之投資組合達分散風險的目的，將較管理證券投資組合容易，因此若能精確估算共同基金間的相關性，將有助於投資人使用共同基金投資組合達成有效分散風險之目的，以及在其能接受之風險偏好下求取最大報酬。然而國內卻尚未見探討如何使用預測模型估計共同基金間的相關性互動結構之文獻。因此，本研究以過去基金報酬包含之資訊以預測其未來的相關性，並評估不同模型對於股票型共同基金間相關性的預測能力。希望能找出最適應用於我國共同基金之相關性預測模型，以期能對投資人管理共同基金投資組合有所助益。

本文接續之架構說明如下：第二節為相關文獻回顧，第三節說明研究方法，第四節為實證結果及分析；最後，則提出本研究之結論與建議。

貳·文獻回顧

由於國內外學者在作相關性模型之預測效力比較時，大部份文獻均以股票作為研究標的，故本研究亦將針對此一部份作探討；其次，再進行基金風格分類及績效探討之相關文獻回顧。

一、相關性預測模型文獻探討

投資組合選擇理論在實務應用上，因需要使用兩兩證券間之相關係數，

故隨著證券數目增加，所需輸入之資料將相當龐大，造成實際運用上的不便。因此 Sharpe (1963) 又進一步提出單一指數模型，透過觀察個別證券與共同影響因子（通常為市場指數）之共移 (Co-movement) 關係，即可估算出成對證券間之相關性，以達到精簡估計參數之目的。然而，由於該模式過於簡化，不免影響其預測效力，因此後續又有學者提出多重指數模型，將更多共同影響因子—例如產業因素 (Cohen & Pogue, 1967; Eltton & Gruber, 1973; Farrell, 1974; Fertuck, 1975)，納入模型中，以彌補單一指數模型之缺點。

Eun & Resnick (1992) 則進一步檢視套利訂價理論 (Arbitrage pricing theory, APT) 概念下衍生出的相關性預測模型，並與傳統模型之預測效力作比較。實證結果顯示在適當分類下之產業、規模，以及規模和產業之均數模型的表現，皆顯著優於歷史模型及整體均數模型，表示產業及規模水準類似之群組間的均數，可能為捕捉歷史相關矩陣中有效訊息的最佳方法，且可將隨機噪音 (Random noise) 濾除；再者，規模基礎指數模型及總體因素模型的表現並沒有較傳統的單一指數模型佳，顯示多重指數模型在估計歷史相關性可能有不錯的成績，但在預測未來股價的相關結構時，則可能績效不佳。此與 Cohen & Pogue (1967) 及 Eltton & Gruber (1973) 的研究結論一致。

Ahmed (2001) 比較不同模型應用於基金相關性之預測效力，其比較歷史模型、均數模型及指數模型在不同期間之預測效力，並仿照 Gallo & Lockwood (1997) 之基金風格分類方法，以基金報酬對 Wilshire 風格指數：大型成長 (Large Capitalization Growth, LCG)、小型成長 (Small Capitalization Growth, SCG)、大型價值 (Large Capitalization Value, LCV) 及小型價值 (Small Capitalization Value, SCV) 的敏感程度大小，作為基金分類準則，將共同基金分為上述四種風格型態。其研究結果顯示，多重風格指數模型、動態模型及 Fama-French 三因子模型之預測誤差最小，且多重風格指數模型與 Fama-French 三因子模型在不同預測期間的排名離散程度較小。作者認為，多重風格指數模型及 Fama-French 三因子模型的成功，支持 Fama & French (1992) 所指出的公司規模及價值／成長差異為美國股票市場顯著訂價因子的論點，而此結果亦與 Gallo & Lockwood (1997) 的發現一致，顯示以多重風格指數模型為基礎之交易策略表現非常優越。

在國內學者的研究中，除了傳統的歷史模型、均數模型及單一指數模型外，多重指數模型部份，則主要集中於產業因素 (黃世錄, 1978; 陳建宏, 1987; 謝佩熹, 1991; 塗勝傑, 1997) 或集團因素 (塗勝傑, 1997; 張家源, 1999) 之探討及比較。

黃世錄 (1978) 的研究結果發現影響股價變動的因素中，市場共移性佔 77%，而產業因素亦有 20%，故其認為不能忽略產業因素，而陳建宏 (1987) 亦發現，產業因素對股票報酬的變動具有顯著解釋能力，因此加入產業因素後的雙重指數模式能比單一指數模式更精確估計股票報酬間的共移性。

謝佩熹 (1991) 研究五種投資組合互動模式，包括歷史模式、整體均數模式、產業平均模式、單一指數模式及多重指數模式之預測績效。其結果顯示在事後績效方面，以指數模型最佳，整體均數模式次之，而產業平均模式殿後。此外，在事前績效方面，大致而言，以整體均數模式預測證券報酬相關矩陣之能力，居於所有投資組合互動模式之冠。塗勝傑 (1997) 實證結果亦發現整體均數模型之預測績效最佳；而單一指數模型之預測績效優於多重指數類別預測模型，顯示在單一指數模型加入其他的解釋變數不一定能增加其預測效力，反而降低其預測績效；此外，平均類別預測模型，不論是利用產業類別或是集團企業作平均處理，皆能得到比指數模型更好的預測準確度。張家源 (1999) 則發現集團因素對股價相關性有正向影響，但影響力小於產業因素。

二、基金風格分類法文獻探討

基金投資風格之議題漸受重視，投資人可藉由選擇不同風格的基金，達到分散風險的目的。若以基金公司所宣稱之投資風格作為分類標準，雖然簡單方便，但卻往往有名不符實的情況。因此近來發展出較客觀之方法，即以投資組合特徵值 (Portfolio characteristic) 如：本益比、市價淨值比、股利率及規模等，或其歷史報酬 (Return-based) 所對應之主要風險因子，作為基金風格之分類標準。Sharpe (1992) 證明投資組合績效主要決定於資產類別之配置，其提出資產類別因素模型 (Asset class factor model)，利用基金歷史報酬率衡量基金投資風格，結果發現基金績效大部份均可由投資風格所解釋。

然而，Christopherson (1995) 認為歷史報酬的相關分析可能導致經理人分類錯誤，因其無法辨別歷史資料中的雜訊 (Noise) 及解決動態風格 (Dynamic style) 的問題，因此其利用 Russell 公司以基金持股特徵值所建立的風格分類系統，將樣本基金分類為四類，以解決動態風格的問題，並提供各類型基金合適的績效評估準則。Trzcinka (1995) 則針對 Christopherson (1995) 之看法提出反駁，並指出歷史報酬法具備客觀及簡單的好處，且此項優點可能比其潛在缺點更有價值。

diBartolomeo & Witkowski (1997) 有鑑於歷史報酬法有多項優點如：特定水準之報酬率與風險的關聯為投資人最終所關切的目標，且所需之資料較精

簡，只要有足夠長之報酬率數列即可，而特徵值法需選擇不同的特徵變數，以建立分類準則，且此特徵變數及分類準則之建立又無客觀標準可循；再者，不同產業及公司之會計程序不同，可能造成選用變數不具一致性，而使其實用性受限；且所使用的變數如本益比或市價淨值比可能不易取得，或存有窗飾問題 (Window dressing)。故其以歷史報酬法為分類標準，驗證美國 1990 年至 1995 年間的 748 支開放型共同基金是否存在風格分類錯誤之問題。實證結果顯示，約有 40% 的股票型基金遭到錯誤分類。

此外，由於許多研究結果顯示公司規模及成長/價值因子為決定股價的重要因素，Gallo & Lockwood (1997) 以基金報酬對 Wilshire 風格指數的敏感程度大小，作為基金分類依據，將共同基金分為四種風格。實證結果發現，相較於其他分類方法，此一因素模型 (Factor method) 顯著增進投資組合之風險/報酬概觀 (Risk/return profile)。因此作者認為因素模型可以提供多重風格投資組合管理一個簡單、有效率及客觀的工具。

由前述學者之研究可知，報酬法具有資料精簡、模型單純及客觀的好處；而在 Ahmed (2001) 的研究中亦採用類似 Gallo & Lockwood (1997) 的報酬法作為基金分類準則。因此本文亦採用歷史報酬率法作為基金風格分類基礎。

參・研究方法

以下依序介紹及說明本研究實證所使用之相關性預測模型、基金風格指數計算方式、基金風格分類法、預測績效評估準則、相關變數定義、樣本選取標準及資料來源。

一、相關性預測模型介紹

本研究將過去文獻所使用之模型劃分為三種主要類型：歷史模型、均數模型及指數模型，另加入本研究所提出，以產業風格指數為應用之模型，以評估各模型對共同基金相關性之預測能力。以下將依序介紹本研究所使用之各種預測模型。

(一)歷史模型

要估計未來相關性最直接的方法，即是以某段歷史期間之成對相關性作為未來相關性之估計值。此法假設估計期間歷史報酬數列所估算之成對相關性，為共同基金未來成對相關性之最佳估計值，並以其作為未來成對相關性之

預測值。相關係數公式表示如下：

$$\rho_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\sigma_i \sigma_j} \quad (1)$$

其中：

ρ_{ij} ：基金 i 與基金 j 之相關係數

σ_{ij} ：基金 i 與基金 j 之共變異數

σ_i 、 σ_j ：分別為基金 i 與基金 j 之標準差

(二)均數模型

歷史模型雖然簡單直接，但許多研究結果顯示，歷史相關性為未來相關性的粗劣估計值 (Elton & Gruber, 1973; Elton, Gruber & Urich, 1978; Eun & Resnick, 1984)，此乃因歷史相關性中除了有未來相關性的有用訊息外，亦包含許多隨機噪音，因此後續又有學者提出各種不同的均數模型及指數模型，以期能濾除歷史相關性中的噪音；然而，均數模型在去除隨機噪音的同時，也可能失去一些有用的訊息，此為其缺點。本研究所使用的均數模型說明如下。

1. 整體均數模型

均數模型的概念是由 Elton & Gruber (1973) 所提出，其假設過去的相關矩陣包含未來基金平均相關性之訊息，但並無法解釋個體與平均數間之差異。該模型假設最佳成對估計值間之差為零 (Eun & Resnick, 1984)。此模型由歷史相關矩陣計算成對相關性的平均值，並將此平均值視為未來各個基金間成對相關性之預測值。Elton & Gruber (1995) 稱此模型為整體均數模型 (Overall mean model)，其公式如式(2)所示：

$$\rho_{ij} = \bar{\rho} \quad (2)$$

其中：

$\bar{\rho}$ ：歷史相關矩陣之平均值

2. 風格均數模型

許多研究顯示，規模、本益比及市價淨值比可解釋股票橫斷面報酬的變異 (Banz, 1981; Reinganum, 1981; Basu, 1983; Chan, Hamao & Lakonishok, 1983; Fama & French, 1992)。此外，亦有學者證明市值及成長／價值之差異，能解釋共同基金月報酬率之差異 (Tierney & Winston, 1991; Sharpe, 1992; Gallo & Lockwood, 1997)。風格均數模型 (Style mean model) 係假設在基金依歷史報酬作風格分類後之基金子樣本間有相同的平均相關性，並以某特定類別基金的所有成對相關性，作為該類基金成對相關性之預測值；而對於不同類型基金，則以分屬於兩特定類別的基金成對相關係數之平均值，作為該兩類風格基金間成對相關性之預測值。風格均數模型之公式如式(3)所示：

$$\begin{aligned}\rho_{ij} &= \overline{\rho_k} && \text{若基金 } i \text{ 與基金 } j \text{ 均屬第 } k \text{ 類風格之基金} \\ &= \overline{\rho_{kk'}} && \text{若基金 } i \text{ 與基金 } j \text{ 分屬第 } k \text{ 及 } k' \text{ 類風格之基金}\end{aligned}\quad (3)$$

其中：

$\overline{\rho_k}$ ：第 k 類風格基金歷史相關係數之平均值

$\overline{\rho_{kk'}}$ ：第 k 與 k' 類風格基金間歷史相關係數之平均值

(三) 指數模型

指數模型假設證券存在隨著一串共同因子共移之現象，在此一行為假設下，我們可以推導出隱含的相關矩陣；而依影響股票報酬因子之數目多寡，此法又可再細分為單一指數模型或多重指數模型。在其最簡單且常用的形式 (市場模式) 中，則顯現出股票報酬變化與市場指數變化間之關係。此外，依循套利訂價理論之精神，許多學者均發現股票報酬與市場指數以外的因子之關聯更密切，亦即除了市場指數外，還有其他影響因子。本文所選用的指數模型說明如下：

1. 單一指數模型

單一指數模型假設共同基金報酬隨股票市場之變化而有不同，若不考慮市場因素，則兩兩基金間並無任何關聯。此外，一般是以股票市場指數 (如台灣發行量加權股價指數)，作為整個市場投資組合變化之代理變數。式(4)為單一指數模型之公式：

$$R_i = \alpha_i + \beta_{im} R_m + \varepsilon_i \quad (4)$$

其中：

R_i 、 R_m ：分別為共同基金 i 及市場指數的報酬率

α_i 、 β_{im} ：迴歸係數

ε_i ：迴歸誤差項

此模型假設在兩基金間之誤差項互不相關 ($Cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$, for $i \neq j$)，而且各個基金的平均誤差為 0 ($E(\varepsilon_i) = 0$)，則基金 i 與基金 j 間之相關係數 (ρ_{ij}) 可以式(5)¹計算：

$$\rho_{ij} = \frac{\beta_i \beta_j \sigma_m^2}{\sigma_i \sigma_j}, \quad i \neq j \quad (5)$$

其中：

σ_m^2 ：市場指數報酬率之變異數

2. 多重指數模型

多重指數模型則試圖找尋一串可捕捉共同基金報酬變化的因子。式(6)則為一個多重指數模型的一般式：

$$R_i = \alpha_i + \sum_{K=1}^N \beta_{iK} R_K + \varepsilon_i \quad (6)$$

其中：

R_i 、 R_K ：分別為共同基金 i 及第 K 種指數之報酬率

β_{iK} ：迴歸係數，其衡量基金 i 報酬率隨第 K 類指數改變之幅度

ε_i ：迴歸誤差項

多重指數模型之成對相關係數，在以下條件下：1. 誤差項 ε 的期望值為零，即 $E(\varepsilon_i) = 0$ ；2. 指數 K 與 K' 間之共變異數為 0，即 $Cov(R_K, R_{K'}) = 0$ ；3. 基金 i

¹ 式(5)、式(7)及式(9)之相關推導過程及說明可參見 Elton and Gruber (1995, pp.128-180)。

與指數 K 之共變異數為0，即 $Cov(\varepsilon_i, R_K)=0$ ；4.多重指數模型假設讓基金共移之唯一原因為對一串共同指數之反應，因此 $Cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j)=0$ 。可由式(7)估計而得：

$$\rho_{ij} = \frac{\sum_{K=1}^N \beta_{iK} \beta_{jK} \sigma_K^2}{\sigma_i \sigma_j}, \quad i \neq j \quad (7)$$

其中：

σ_K^2 ：第 K 種指數報酬率的變異數

此外，由於以式(7)估算相關性時，為使求算出之相關係數介於-1及+1之間，則 K 個指數間應互不相關或相互正交(Orthogonal)，因此，在本研究中所使用的多重指數模型之自變數均經由正交化處理，將各模型中所使用的指數轉換為互不相關的解釋變數。在正交化形式中，迴歸係數 β_{iK} 可視為在其他指數固定下，基金隨第 K 個指數變化之幅度²。

本研究探討六種多重指數模型，以下將說明影響基金報酬因子之選取，而基金間成對相關性之計算則如式(7)所示。

(1)風格指數模型

風格指數模型在單一指數模型中納入額外的風格指數，以試圖捕捉有特定投資風格之基金在其共通性中的有用訊息。此模式假設兩種因子(市場指數及基金所屬類別之風格指數)會影響基金報酬。式(8)為風格指數模型之一般式：

$$R_i = \alpha_i + \beta_{im} R_m + \beta_{ik} R_k + \varepsilon_i \quad (8)$$

其中：

R_i 、 R_m 、 R_k ：分別為共同基金 i 、市場指數及基金 i 所屬之第 k 類風格指數報酬率

α_i 、 β_{im} 、 β_{ik} ：迴歸係數

ε_i ：迴歸誤差項

² 正交化過程的詳細說明可參見Elton and Gruber (1995, pp.174-175)。

而依共同基金分類基準之不同，本文所探討的風格指數模型可分為一般風格指數模型及產業風格指數模型。

此外，雖然有相同風格之基金相關性可由公式(5)求算，但當成對基金分屬於不同風格分類時，則可由下列公式求算成對相關性：

$$\rho_{ij} = \frac{\beta_m \beta_{jm} \sigma_m^2}{\sigma_i \sigma_j}, \quad i \neq j \quad (9)$$

(2)多重風格指數模型

Eun & Resnick (1992) 使用多重指數模型，而將影響股票報酬之因子分為 3 個以規模為基礎的分類因子：大型、中型與小型資本公司。然而許多學術研究顯示，市值與價值/成長之差異解釋了報酬之平均橫斷面變化 (Basu, 1977 ; Banz, 1981 ; Reinganum, 1981 & 1990 ; Fama & French, 1992)。前述發現引起後續學者將規模與價值/成長特性結合並納入影響因子中之動機，本研究亦據此精神編製一般風格指數 (k=大型價值、大型成長、小型價值及小型成長) 作為四種解釋共同基金報酬之因子，而每種指數均代表一互斥風格分類。Gallo & Lockwood (1997) 指出此模型能有效解釋共同基金報酬的歷史相關結構。式(10)為多重風格指數模型之一般式。

$$R_i = \alpha_i + \sum_{k=1}^4 \beta_k R_k + \varepsilon_i \quad (10)$$

其中：

R_i 、 R_k ：分別為共同基金*i*及第*k*類風格指數報酬率

α_i 、 β_k ：迴歸係數

ε_i ：迴歸誤差項

除此之外，針對台灣股市的交易型態，本文另使用產業多重風格指數，以四類產業風格指數：小型非電子、大型非電子、小型電子及大型電子，捕捉屬於我國證券市場之交易特質，並期能對基金報酬有良好的解釋能力及增進共同基金相關性模型之預測績效。

(3)Fama-French 三因子模型

Kothari & Warner (2001) 研究不同的績效比較基準，以找出一最真實的共

同基金績效評估方法，其研究結果顯示在Fama & French (1993) 三因子模型基礎架構下之表現優於以傳統資本資產訂價模型為基礎之測量方法；而陳安琳、張舜、蘇錦俊 (2002) 實證結果亦顯示共同基金報酬與Fama-French三因子—市場因素($R_m - R_f$)、規模效果(SMB) 以及淨值市價比效果(HML) 三者之間關係顯著。本研究使用修正後的Fama-French三因子模型作為預測模型，以 R_m 、 SMB 與 HML 為自變數， R_i 為應變數³。修正後的Fama-French三因子模型如式(11)所示：

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_m + s_i SMB + h_i HML + \varepsilon_i \quad (11)$$

其中：

R_i 、 R_m ：分別為第*i*個基金及市場投資組合報酬率

SMB ：規模因子，是由小規模投資組合報酬率減掉大規模投資組合報酬率而得

HML ：淨值市價比因子，是高淨值市價比投資組合報酬率減低淨值市價比投資組合報酬率而得

α_i 、 β_i 、 s_i 、 h_i ：迴歸係數

ε_i ：迴歸誤差項

(4)動態模型

Ferson & Warther (1996) 指出非條件模型的缺點為其無法反應出風險與期望報酬可能隨經濟狀態之不同而有所變化，且傳統的基金績效測度法，忽略了在經濟復甦之初（當市場股利率高且利率低時），股票市場預期報酬較高之情況。因此其建議如下之條件（或動態）模型：

$$RP_t = \alpha + \beta_0 R_{m_t} + \beta_1 [R_{m_t} \times (D/P)_{t-1}] + \beta_2 [R_{m_t} \times TB_{t-1}] + \varepsilon_t \quad (12)$$

其中：

RP_t ：第*t*期投資組合報酬率

R_{m_t} ：第*t*期市場投資組合報酬率

³ 由於 R_i 並非常數，因此如直接以 $R_i - R_f$ 作為因變數，將會造成其相關係數之估算公式與其他模型相異，因此本研究以修正後的Fama-French三因子模型作為研究模型。

$(D/P)_{t-1}$ ：第 $t-1$ 期之市場股利率

TB_{t-1} ：第 $t-1$ 期之短期國庫券利率⁴

α 、 β_0 、 β_1 、 β_2 ：迴歸係數

ε_t ：第 t 期之迴歸誤差項

動態模型所使用的三個因子分別為 RM_t 、 $RM_t \times (D/P)_{t-1}$ 及 $RM_t \times TB_{t-1}$ ，其可解釋許多基金經理人所依循的動態策略 (Ahmed, 2001)。

二、基金風格指數計算與基金風格分類

本文除探討一般常使用，以成長/價值及規模為分類基礎之四類風格指數外，另依我國股市交易特性，以產業及規模為分類架構，編列本研究的第二組風格指數。為便於討論與區分，本研究將成長/價值及規模為分類基礎之風格指數稱為一般風格指數；而以產業及規模為分類架構之風格指數則定義為產業風格指數。以下針對兩類風格指數之編列說明如下：

(一)一般風格指數計算

在美國有一些大型證券服務機構有其自行編制之風格指數，如 Frank Russell 與 Wilshire Associates 等，而由於國內並無類似之基金風格指數可供參考，故本研究以市價淨值比作為成長與價值型股票之區別變數，並依規模大小分類，計算本研究所需之四類風格指數：大型成長、小型成長、大型價值及小型價值⁵。

首先將公司依市值由大而小排序，取前 50% 之公司為大型公司，後 50% 則為小型公司⁶；而在成長/價值之分類方面，由於國外許多研究 (Sharpe, 1992; Fama & French, 1992; Lakonishok, Shleifer & Vishny, 1994) 及指數編列機構均以市價淨值比做為區分成長與價值差異之重要因素⁷，而且在國內學者的研究中，林宗賢 (1997) 發現在股票分類上以市價淨值比對股票報酬的區分效果最好；而胡崇銘 (2000) 所作的問卷分析亦顯示其為基金經理人所認定的主要價

⁴ 本研究以第一銀行三個月定存利率替代短期國庫券利率。

⁵ 上市公司如有市價淨值比為負或交易資料不齊全之情形，則不予納入風格指數成份股中。

⁶ 本研究依 Ahmed (2001) 之二分類方式，未來在樣本數量增多後，後續研究可考慮分類為大、中、小三種規模，或可發現有趣的結果。作者感謝審查委員之此項建議。

⁷ 例如 Wilshire 所編列之風格指數即以市價淨值比及本益比計算個股的風格分數 (Style score) 之高低，以定義成長或價值型股票，而風格分數越高，表示其較接近成長型股票。其中由於市價淨值比為區分成長與價值型股票的較精確的變數，所以在計算風格分數時，其所賦予的權重為本益比之三倍。詳細介紹請參見 Wilshire 公司之網站說明：<http://www.wilshire.com/>。

值特徵。因此本研究以市價淨值比作為區分成長型與價值型股票之因素，將上市公司依市價淨值比由大至小依序排列，定義前 50% 為成長型股票，後 50% 為價值型股票。將前述依市值及市價淨值比分類之股票，採交集之方式，將股票分為小型價值、小型成長、大型價值及大型成長四類投資組合，計算各投資組合之等權平均報酬率，以構建出本研究使用之四類互斥風格指數。一般風格指數之編列圖示說明如下：

		市價淨值比	
		低 (前 50%)	高 (後 50%)
市值	小 (前 50%)	小型價值	小型成長
	大 (後 50%)	大型價值	大型成長

圖一 一般風格指數成份股分類示意圖

(二) 產業風格指數計算

Buetow, Johnson & Runkle (2000) 指出在使用歷史報酬率法時，應先檢視經理人的資產配置策略，以供指數建構之參考，如此所作的風格分析才有意義。有鑑於電子類股為我國股市之交易重心，且許多基金募集時，亦以投資高科技產業為號召，因此除前述以規模及成長／價值差異為分類基礎之四類風格指數外，本文另以規模及產業（電子／非電子）為指數編列準則，將上市公司分為小型非電子、大型非電子、小型電子及大型電子類股，並計算各投資組合之等權平均報酬率，以構建出本研究使用之四類互斥產業風格指數。產業風格指數之編列圖示說明如下：

		產業類別	
		電子類股	非電子類股
市值	小 (前 50%)	小型電子	小型非電子
	大 (後 50%)	大型電子	大型非電子

圖二 產業風格指數成份股分類示意圖

(三) 基金風格分類

本研究採類似 Gallo & Lockwood (1997) 及 Ahmed (2001) 之方法，使用共

同基金的標準化報酬率⁸對一般風格指數（大型成長、小型成長、大型價值及小型價值）的標準化報酬率敏感程度大小，作為基金分類依據，並將共同基金分為四種風格。式(13)為自變數為四種風格指數的標準化月報酬率，因變數為各基金標準化後之月報酬率(R_{it})之迴歸方程式：

$$R_{it} = \beta_{i0} + \beta_{i1}SSCV_t + \beta_{i2}SSCG_t + \beta_{i3}SLCV_t + \beta_{i4}SLCG_t + \varepsilon_{it} \quad (13)$$

其中：

$SSCV_t$ ：標準化後之第t期小型價值指數報酬

$SSCG_t$ ：標準化後之第t期小型成長指數報酬

$SLCV_t$ ：標準化後之第t期大型價值指數報酬

$SLCG_t$ ：標準化後之第t期大型成長指數報酬

β_{ij} ：迴歸係數， $j=0,1,2,3,4$

ε_{it} ：第t期之迴歸誤差項

迴歸係數(β_{ij})為共同基金標準化報酬率 i 對風格指數標準化報酬率之敏感程度，基金則被歸類為與在四類指數中迴歸係數權重最大之風格指數同類別。

同理，以產業風格指數替換一般風格指數，重覆上述方法則可將基金分為本研究所使用的第二組風格族群—小型電子、大型電子、小型非電子及大型非電子。

三、相關性預測模型之績效測度

本研究以均方誤 (Mean Squared Errors, MSE) 及平均絕對誤差 (Mean Absolute Errors, MAE) 評估及排序各種模型之預測能力；此外，有鑑於特定模型可能在預測相同風格 (Intra-style) 之基金相關性時績效良好，但預測不同風格 (Inter-style) 基金之相關性能力卻不佳，因此，本研究亦比較每種模型在相同風格內及不同風格間之子樣本的預測能力。各預測績效之估算方式說明如下。

⁸ 標準化報酬率為以第t月實際報酬率減平均月報酬率後之值，再除以報酬率標準差所得。使用標準化之迴歸模型可允許估計所得的迴歸係數在共同單位 (Common units) 之下作比較 (Neter, Wasserman and Kutner, 1989)。

(一)均方誤

令有 n 對預測值(F_i)及實際值(A_i)則均方誤之計算公式如下：

$$MSE = \sum_{i=1}^n \frac{(F_i - A_i)^2}{n} \quad (14)$$

而在以 MSE 對不同的比較模型作優劣比較時，本研究以配對模型預測誤差間之差異(D_i)，作為判斷準則，其公式如下：

$$D_i = (F_{i1} - A_i)^2 - (F_{i2} - A_i)^2 \quad (15)$$

其中：

F_{i1} 、 F_{i2} ：分別為模型 1 及模型 2 對相關矩陣第 i 個元素的預測值
 A_i ：由樣本測試期計算而得的實際相關性。

如果成對差異 D 的平均數為負，且在 5%顯著水準下，雙尾 t 檢定結果拒絕均數差異為 0 之虛無假設，則表示模型 1 可產生較模型 2 優越的相關性預測值。

Theil (1971) 證明出均方誤可分解成三項，每一項都代表某種型態的預測誤差：

$$MSE = \sum_{i=1}^n \frac{(F_i - A_i)^2}{n} = (\bar{F} - \bar{A})^2 + (\sigma_A - \sigma_F)^2 + 2(1 - \rho)\sigma_A\sigma_F \quad (16)$$

其中：

\bar{F} 、 \bar{A} ：分別為相關性預測值與相關性實際值之平均數
 σ_A 、 σ_F ：分別為相關性預測值與相關性實際值之標準差
 ρ ：相關性預測值與相關性實際值之相關係數

式(16)中各項誤差項所代表的意義如下：

1. $(\bar{F} - \bar{A})^2$ ：測量因預測偏誤 (Biased forecasts) 所引起的誤差。
2. $(\sigma_A - \sigma_F)^2$ ：測量因變異程度不同所引起的誤差。
3. $2(1 - \rho)\sigma_A\sigma_F$ ：測量因不完全相關性 (Imperfect correlation) 所造成之誤差。

將式(16)左右兩式同除以 MSE 即可得出各項誤差比率，以衡量其相對重要程度。相關意義說明如下：

$$1. U_m = \frac{(\bar{F} - \bar{A})^2}{MSE} : \text{預測偏誤比率 (Biased proportion)}$$

$$2. U_v = \frac{(\sigma_A - \sigma_F)^2}{MSE} : \text{變異程度比率 (Variance proportion)}$$

$$3. U_c = \frac{2(1-\rho)\sigma_A\sigma_F}{MSE} : \text{共變異比率 (Covariance proportion)}$$

此外，均方誤又可分解為下列三項：

$$MSE = (\bar{F} - \bar{A})^2 + (1-b)^2\sigma_F^2 + (1-\rho^2)\sigma_A^2 \quad (17)$$

其中：

b ：為以相關係數之實際值對模型預測值作迴歸分析所得之迴歸係數。

式(17)之相關意義說明如下：

1. $(\bar{F} - \bar{A})^2$ ：測量因預測偏誤 (Biased forecasts) 所引起的誤差。

2. $(1-b)^2\sigma_F^2$ ：表預測上之無效率，是由於高估或低估相關係數之傾向所造成。

3. $(1-\rho^2)\sigma_A^2$ ：預測過程所產生的隨機干擾因素，為與相關係數之預測值與實際值之間無關的誤差來源。

同理，將式(17)左右兩式同除以 MSE 即可得出各項誤差之相對比率，其相關意義說明如下：

$$1. U_m = \frac{(\bar{F} - \bar{A})^2}{MSE} : \text{預測偏誤比率 (Bias proportion)}$$

$$2. U_i = \frac{(1-b)^2\sigma_F^2}{MSE} : \text{預測無效率比率 (Inefficient proportion)}$$

$$3. U_e = \frac{(1-\rho^2)\sigma_A^2}{MSE} : \text{隨機誤差比率 (Residual proportion)}$$

(二)平均絕對誤差

另一評估模型預測能力之方法為平均絕對誤差，其計算方法與均方誤類

似，公式如下：

$$MAE = \sum_{i=1}^n \frac{|F_i - A_i|}{n} \quad (18)$$

而在以 MAE 對不同的比較模型作優劣比較時，本研究以配對模型預測誤差間之差異(DA_i)，作為判斷準則，其公式如下：

$$DA_i = |F_{i1} - A_i| - |F_{i2} - A_i| \quad (19)$$

如果成對差異 DA 的平均數為負，且在 5% 顯著水準下，雙尾t檢定結果拒絕均數差異為 0 之虛無假設，則表示模型 1 可產生較模型 2 優越的相關性預測值。

此外，當 A_i 為樣本測試期之實際相關性時，式(14)至式(19)所測量之績效屬事前績效；如將前述公式中之 A_i 以樣本估計期之實際相關性替代，則式(14)至式(19)所衡量之績效屬事後績效。

四、樣本選取標準與資料來源

國內共同基金市場雖起始於 1983 年，但是在 1992 年政府開放 11 家投信公司成立後，此一市場才真正快速發展；此外，依據台灣證券交易法第三十六條規定，公開發行公司需於每營業年度終了後 4 個月內公告並申報年度財務報告，而本研究以上市公司每年 4 月底前公告之財務資料為計算公司淨值之基礎，為避免產生前視偏誤 (Look-ahead bias)⁹ 的情況，故以 5 月為研究起點。

因此，在考量樣本數及前述景氣循環的影響，並配合風格指數成份股之調整時點 (每年 5 月)，本研究以 1995 年 5 月至 1998 年 4 月為估計期，計算各模型所使用之預測參數，而以 1998 年 5 月至 2001 年 4 月為測試期，評估各模型之預測績效。樣本基金之選取標準及資料來源如下：

(一)樣本選取標準

由於封閉型基金常有溢折價的情況，而本研究市場投資組合報酬率的衡

⁹ 指因研究資料用於分析的時點與實際取得並運用該資料的時點不一致所造成的偏誤。Banz and Breen (1986) 指出，欲避免前視偏誤，可選擇會計年度為曆年制的公司，並設計財務資料與股票報酬起始月份間三個月之缺口，以符合美國證管會規定股票上市公司需於其財務會計年度結束後九十天內提交財務報告之要求。

量基準為台灣發行人加權股價指數，且以台灣上市公司為風格指數之成份股，因此在樣本選取上以投資國內的股票開放型基金為主要研究對象，而不含債券型、平衡型及店頭型基金；此外，為去除匯率波動對基金報酬之影響，樣本需為以台幣計價之基金。故本研究之研究樣本為投資於台灣市場，並以台幣計價之股票開放型共同基金，且在 1995 年 5 月至 2001 年 4 月間有淨值資料者。符合上述選取標準之基金共有 31 支。

(二)資料來源

本研究所使用的資料來源分述如下：

1. 基金淨值、配息、市值、股價、財務資料及加權指數等取自台灣經濟新報資料庫。
2. 第一銀行三個月定存利率取自教育部 AREMOS 金融統計資料庫。
3. 市場股利率資料取自台灣證券交易所發行之證交資料月刊。

肆·實證結果

本研究以 1995 年 5 月至 1998 年 4 月為估計期，使用該段期間之月報酬率作為基金風格分類的基準，及計算各預測模型所使用之參數，並求算基金間兩兩相關係數之預測值；而以 1998 年 5 月至 2001 年 4 月為測試期，評估各模型之預測績效，以找出最適於應用在台灣股票型共同基金的相關性預測模型，作為投資人管理基金投資組合時之決策參考。以下依序說明本研究之樣本特性與各模型之預測績效測度結果。

一、風格分類與共同基金之樣本特性

表一則為各風格類型基金對四種風格指數之敏感係數(β)的摘要統計量。 β 衡量共同基金報酬對本研究所計算的四種風格指數的敏感性，而共同基金被歸類為與其四個 β 中權重最高指數同類型。由表一可知，在以式(13)之歷史報酬法及市價淨值比與規模所建構出的四類風格指數作為分類基礎時，樣本基金均被歸類為大型成長基金；而在採用產業類別及規模為分群依據時，則 31 支樣本基金中，被歸類為大型非電子基金有 9 支，小型電子有 9 支，大型電子有 13 支，但並無小型非電子基金。

表一 樣本基金分類結果摘要統計量

以一般風格指數為分類基礎						
風格類別	基金個數	項目	敏感係數 β			
			小型價值	小型成長	大型價值	大型成長
大型成長	31	平均數	-0.384	0.266	0.028	0.954
		t 值	-9.716**	6.704**	0.726	37.960**
		t 值 (均數差)	28.584**	14.633**	20.381**	—
		標準差	0.220	0.221	0.211	0.140
		最大值	0.033	0.566	0.499	1.201
		最小值	-0.779	-0.255	-0.368	0.632
以產業風格指數為分類基礎						
風格類別	基金個數	項目	敏感係數 β			
			小型非電子	大型非電子	小型電子	大型電子
大型非電子	9	平均數	-0.408	0.673	0.207	0.512
		t 值	-9.794**	10.445**	3.801**	16.267**
		t 值 (均數差)	14.089**	—	5.534**	2.246*
		標準差	0.125	0.193	0.163	0.094
		最大值	-0.224	1.020	0.404	0.633
		最小值	-0.573	0.423	-0.053	0.396
小型電子	9	平均數	-0.313	0.356	0.579	0.323
		t 值	-10.088**	11.021**	15.528**	6.327**
		t 值 (均數差)	18.389**	4.509**	—	4.042**
		標準差	0.093	0.097	0.112	0.153
		最大值	-0.196	0.513	0.803	0.633
		最小值	-0.462	0.202	0.476	-0.003
大型電子	13	平均數	-0.217	0.380	0.276	0.552
		t 值	-5.640**	17.551**	7.912**	30.761**
		t 值 (均數差)	18.121**	6.089**	7.019**	—
		標準差	0.139	0.078	0.126	0.065
		最大值	0.093	0.490	0.454	0.668
		最小值	-0.400	0.255	0.000	0.447

註：*表達 0.05 的顯著水準，**表達 0.01 的顯著水準，雙尾檢定。

由分類結果可知，以市價淨值比與規模所建構出的四類風格指數作為分

類基礎時，只能分出大型成長基金一類，此與汪彥銘、鄭義 (2002) 對 1996 至 2000 年發行的台灣地區共同基金進行特色持股比例資料整理後，發現該段期間基金的持股均集中於成長型股票有一致結論；但若採用產業類別及規模為分群依據時，則可將樣本基金之特性再作細部區分¹⁰，此亦附和了 Buetow, Johnson & Runkle (2000) 之觀點，即使用歷史報酬率法時，應先檢視經理人的資產配置策略，以供指數建構之參考，如此所作的風格分析才有意義。

此外，由均數差異 t 檢定的結果亦可知，在各風格類別基金中，在其同類型之平均 β 權重是最高的，且顯著異於同列中之其他風格 β 之權重。此結果顯示以歷史報酬為基礎之風格分類法可使基金與相同類型之指數間呈高度相關，而與其不同類型之風格指數間之相關性則較低，亦即可將與相同風格指數連動性高之基金歸為同一類。

表二為所有樣本基金及其以產業風格分類之子樣本估計期及其對應測試期的報酬率與風險特徵¹¹，檢定結果顯示所有的基金估計期與測試期之報酬率均無顯著差異，而在變異數方面，則僅 1 支共同基金在 0.05 的顯著水準下有顯著差異，表示大部份估計期之基金報酬率與變異數為測試期之良好估計量。

此外，在估計期中，小型電子基金有最高的平均報酬率 (1.997)，大型電子基金次之，為 1.925，大型非電子基金之平均報酬率 (1.190) 則為最低；而在標準差方面，最大的為小型電子基金 (9.698)，最小為大型非電子基金 (8.100)。整體而言，平均報酬較高之小型電子基金，其平均標準差亦較大；反之平均報酬較低之大型非電子基金，其平均標準差則較小。但在測試期則是大型電子基金有最高的平均報酬率 (0.136)，大型非電子基金之平均報酬率 (-0.330) 仍是最低；而在標準差方面，最大的為大型電子基金 (10.060)，最小為大型非電子基金 (9.353)。顯示雖然在估計期中，小型電子基金之平均報酬率較高，而在測試期為大型電子基金之平均報酬率較高¹²，但無論是在測試期或估計期中，皆存有高平均報酬之風格類型基金，其平均標準差亦較大之情形。

¹⁰ 由於大型成長股一般屬電子或金融產業（一般屬大型非電子股），而以產業及規模為基礎之分類結果並無小型非電子基金；此外，以產業風格指數之分類結果顯示電子族群佔了 71%，以台灣股市電子類股成交比重往往過半，動輒 7 成以上之交易狀態不謀而合，因此本推論及分類結果應屬合理。

¹¹ 由於以市價淨值比及規模為基金風格分類基礎之結果顯示所有樣本均屬大型成長基金，因此表二僅列示以產業及規模為基金風格分類基礎之產業風格基金摘要統計量。

¹² 造成此一互異結果之原因可能為估計期中，小型電子股之報酬率波動性較大；而測試期則為大型電子股之波動性較大，因此造成主要持股為大型電子或小型電子之類型基金前後期之平均報酬率與標準差亦有此情形。而此點亦可由本研究所編列之產業風格指數亦有類似情況得到印證。

表二 產業風格基金摘要統計量

項目	全體基金		大型非電子	小型電子	大型電子
	平均數 (標準差)	前後期均數 (變異數差異個數)	平均報酬率 (平均標準差)	平均報酬率 (平均標準差)	平均報酬率 (平均標準差)
估計期	1.733 (8.907)	0 (1)	1.190 (8.100)	1.997 (9.698)	1.925 (8.917)
測試期	-0.095 (9.753)		-0.330 (9.353)	-0.194 (9.709)	0.136 (10.060)

註：前後期均數 (變異數) 有顯著差異之基金個數，為在 0.05 的顯著水準下，t 檢定 (F 檢定) 有顯著差異者，t 檢定為雙尾檢定。

二、各預測模型之績效測度結果

表三為各相關性預測模型估計期及測試期之均方誤與平均絕對誤差。除了直接評估各模型在測試期的預測績效以外，藉由對估計期間之績效評估，可以看出各預測模型產生歷史相關矩陣的能力，而為確保各模型預測未來相關矩陣的正確性，其產生歷史相關矩陣的能力亦應很穩定。假使各模型所估算出之相關矩陣與實際結果相去甚遠，則表示其預測未來相關矩陣的能力可能不佳。惟兩者間並無絕對關係。

由表三可知，在事後績效方面，無論是以均方誤或平均絕對誤差衡量之排序結果均相同。以均方誤為例，各模型相關性預測績效之排名由小到大依序是均數模型中的產業風格均數模型 (0.0012) 及整體均數模型 (0.0013)、一般多重風格指數 (0.0024)、產業多重風格指數 (0.0032)、Fama-French 三因子模型 (0.0038)、一般風格指數模型 (0.0053)、動態模型 (0.0054)、產業風格指數模型 (0.0025) 與單一指數模型 (0.0183)。顯示在事後預測績效方面，平均的技巧確可達到消除隨機誤差的目的，而有良好的預測績效，此一結果與 Elton & Gruber (1973) 及 Eun & Resnick (1992) 以股票為研究對象之結論一致，而產業風格均數模型優於整體均數模型，顯示使用規模與產業為基礎之風格分類確能提昇均數模型的績效；在指數模型中，以多重風格指數之表現最佳，顯示本文所使用的兩組風格指數，具有產生良好歷史相關矩陣之能力；再者，兩類風格指數模型之表現均優於單一指數模型，亦即在市場指數外加入基金所屬之風格指數為解釋因子，可達增加模型解釋能力之目的。

表三 各模型預測績效比較

評估期間	預測模型	MSE (排名)	Theil MSE 分解結果			MSE 第三分解項		MAE (排名)	
			Uv 變異程度 比率	Uc 共變異 比率	Um 預測偏誤 比率	Ui 預測無效率 比率	Ue 隨機誤差 比率		
估計期 (事後績效)	歷史模型	—	—	—	—	—	—	—	
	均數模型	整體均數	0013 (2)	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0295 (2)
		產業風格 均數	0012 (1)	0.5819	0.4181	0.0000	0.0001	0.9999	0283 (1)
	指數模型	單一指數	0183 (9)	0.0118	0.1932	0.7950	0.1364	0.0686	1211 (9)
		一般風格 指數	0053 (6)	0.0018	0.2928	0.7053	0.0833	0.2114	0618 (6)
		產業風格 指數	0125 (8)	0.0463	0.2788	0.6749	0.2279	0.0972	0931 (8)
		一般多重 風格指數	0024 (3)	0.0201	0.2955	0.6844	0.0121	0.3035	0408 (3)
		產業多重 風格指數	0032 (4)	0.0158	0.2377	0.7465	0.0125	0.2410	0495 (4)
		F-F 三因子模型	0038 (5)	0.0025	0.3189	0.6786	0.0635	0.2579	0513 (5)
		動態模型	0054 (7)	0.0001	0.2520	0.7480	0.0665	0.1855	0639 (7)
測試期 (事前績效)	歷史模型	0049 (8)	0.0440	0.5682	0.3878	0.1236	0.4886	0559 (8)	
	均數模型	整體均數	0044 (6)	0.5692	0.0000	0.4308	0.0000	0.5692	0505 (6)
		產業風格 均數	0045 (7)	0.3718	0.2047	0.4235	0.0169	0.5596	0507 (7)
	指數模型	單一指數	0100 (10)	0.0000	0.4043	0.5957	0.1621	0.2422	0879 (10)
		一般風格 指數	0029 (4)	0.1106	0.7789	0.1105	0.0974	0.7921	0443 (4)
		產業風格 指數	0075 (9)	0.0118	0.6767	0.3115	0.3616	0.3269	0722 (9)
		一般多重 風格指數	0026 (2)	0.1785	0.8171	0.0044	0.0951	0.9005	0405 (2)
		產業多重 風格指數	0023 (1)	0.2108	0.7767	0.0125	0.0371	0.9504	0385 (1)
		F-F 三因子模型	0028 (3)	0.1134	0.8696	0.0170	0.1366	0.8464	0422 (3)
		動態模型	0034 (5)	0.0675	0.8169	0.1156	0.1820	0.7023	0479 (5)

註：由於一般風格均數模型與結果與整體均數模型相同，故不另列出。

在測試期之相關性預測績效方面，以均方誤及與平均絕對誤差所衡量之結果亦相同。以均方誤為例，預測誤差最小的模型依序是產業多重風格指數模型 (0.0023)、一般多重風格指數模型 (0.0026)、Fama-French 三因子模型 (0.0028)、一般風格指數模型 (0.0029)、動態模型 (0.0034)、整體均數模型 (0.0044)、產業風格均數 (0.0045)、歷史模型 (0.0049)、產業風格指數模型 (0.0075) 及單一指數模型 (0.0100)。相較於估計期之測度績效結果可知，原本

在估計期測度績效較佳均數模型排名大幅下降，而被一般多重風格指數模型、產業多重風格指數模型、Fama-French 三因子模型、一般風格指數模型及動態模型所取代，顯示在以均數模型預測未來相關性時，其績效不若產生歷史相關矩陣之能力，原因可能為預測未來相關性時，均數模型雖然消除隨機誤差，但也同時去掉了未來相關性的一些有用訊息。

一般多重風指數模型及 Fama-French 三因子模型的預測績效卓越，顯示公司規模及價值/成長差異為台灣股票市場的顯著訂價因子。Fama-French 三因子模型的成功，此與與陳安琳、張舜、蘇錦俊 (2002) 實證結果一致，皆顯示共同基金報酬與三因子間關係顯著；而 Fama-French 三因子模型在本文的成功表示此模型不但在解釋共同基金間之歷史相關結構有良好表現，且亦有預測未來相關性的良好能力。再者，可能誠如 Ahmed (2001) 所言，因為多數基金熱衷於有規模及價值/成長差異之“風格”投資策略，因此使得一般多重風格指數模型及 Fama-French 三因子模型能有良好的預測績效。

單一指數模型無論在事後或事前之預測績效均最差，表現不如多重指數模型，顯示本文所使用的兩類風格指數、Fama-French 三因子及動態模型的解釋能力不但優於市場指數，且在市場指數上加入各基金所屬類別之風格指數為解釋因子，亦有助於提昇預測績效。此一結果與 Cohen & Pogue (1967)、Elton & Gruber (1973)、Eun & Resnick (1992) 實證結果發現多重指數模型之預測績效不如單一指數模型相反；但與 Farrell (1974) 認為以同質產業群體為基礎所形成之多重指數模型的表現較單一指數為佳，其結果頗有異曲同工之妙。

整體而言，估計期與測試期之績效排名差異頗大；而 Elton & Gruber (1973) 及謝佩熹 (1991) 的研究結果亦有事前及事後績效不一致之情況，顯示藉由估計期之預測績效以推論各模型之未來表現，其結果可能不佳。

此外，由式(16)及式(17)估算的均方誤分解項—變異數、共變異、偏誤、預測無效率及隨機誤差比率亦列於表三。以均方誤的的分解項而言，在事後績效方面，指數模型主要誤差來源為偏誤部份，偏誤比率介於 0.6749-0.7950 之間；但在事前之預測績效方面，其主要誤差則來自於共變異比率 (Theil MSE 分解結果)，介於 0.4043-0.8696 之間。而預測誤差解釋均方誤之比率最低為一般多重風格指數模型 (0.0044)，最高則為單一指數模型 (0.5957)，顯示不同模型之預測偏誤比率有很大差異。

再者，由表四之檢定結果可知產業多重風格指數模型之預測績效顯著優於其他模型，且除了整體均數模型與產業風格均數模型間之差異並不顯著外，各模型間之預測績效 (以均方誤或平均絕對誤差衡量) 均有顯著差異。

總而言之，結果顯示多重風格指數模型、Fama-French 三因子模型、一般風格指數模型及動態模型為最佳的預測模型，而最差之預測模型則為單一指數模型。眾所週知，電子類股為台灣股市之交易重心，深受投資大眾、外資及基金經理人所青睞；而我國電子業之市價淨值比亦普遍較非電子業高。因此使用以電子/非電子產業及規模為分類基礎之產業多重風格指數，一方面可捕捉到部份成長與價值之差異，同時亦較貼近我國證券市場以電子股為重心之交易特性，故能超越一般多重風格指數模型及 Fama-French 三因子等模型，成為最佳的預測模型。此結果正與 Buetow, Johnson & Runkle (2000) 之觀點相呼應，其認為在使用歷史報酬率法時，應先檢視經理人的資產配置策略，以供指數建構之參考，如此所作的風格分析才有意義；而一般多重風格指數模型、Fama-French 三因子模型及動態模型的成功與 Ahmed (2001) 之研究結果一致。Fama-French 三因子模型的成功，顯示規模及價值/成長的差異為影響基金報酬之重要因素，而動態模型的成功，則支持 Ferson & Warther (1996) 之條件訊息在統計上及實際上 (Statistical & practical terms) 均非常重要。

表四 各模型相關性預測績效差異檢定結果

預測模型 (MSE 排名, MAE 排名)	一般多重 風格指數 (2,2)	F-F 三因子 (3,4)	一般風 格指數 (4,3)	動態 模型 (5,5)	整體 均數 (6,6)	產業風 格均數 (7,7)	歷史 模型 (8,8)	產業風 格指數 (9,9)	單一 指數 (10,10)
產業多重風格指數 (1,1)	1,1*	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
一般多重風格指數 (2,2)		1*,1*	0,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
F-F 三因子 (3,4)			0,1*	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
一般風格指數 (4,3)				1,1	1,1*	1,1*	1,1	1,1	1,1
動態模型 (5,5)					1,0	1,0	1,1	1,1	1,1
整體均數 (6,6)						0,0	1*,1	1,1	1,1
產業風格均數 (7,7)							0,1	1,1	1,1
歷史模型 (8,8)								1,1	1,1
產業風格指數 (9,9)									1,1

註：1.表格中第一個數字為 MSE 之差異檢定結果，第二個數字為 MAE 之差異檢定結果。

2.表格中 1 表示 t 檢定結果達 0.01 的顯著水準，1*表達 0.05 的顯著水準，0 則否 (採雙尾檢定)。

三、相同風格內與不同風格間之預測績效

表五列出以產業風格指數為分類基礎之相同風格內與不同風格間基金的預測績效結果¹³。無論是以均方誤或以平均絕對誤差而言，表現最佳的前三個模型依序為產業多重風格指數模型、一般多重風格指數模型及Fama-French三因子模型，顯示前述三個模型不但具有優越之預測能力，且不受基金風格類別之影響，具有良好的穩定性；雖然產業風格指數模型在相同風格內之預測績效與一般風格指數之預測績效，其在以均方誤及平均絕對誤差為衡量基準之優劣互見，但兩者之績效均遠遠超越單一指數模型，顯示在單一指數中加入基金所屬之風格指數為解釋變數，確可增進同類型基金間之相關性預測績效。而由式(5)及式(9)可知，在預測不同風格間之相關性時，風格指數模型之估計值與單一指數模型相同，由此可知產業風格指數整體排名不佳（第9），遠不如一般風格指數模型（第4）的結果，乃因單一指數模型之估計能力不佳。

表五 各預測模型在相同風格內與不同風格間預測績效比較

預測模型 (以 MSE 衡量之整體績效排名)		風格內預測績效		風格間預測績效	
		MSE (排名)	MAE (排名)	MSE (排名)	MAE (排名)
歷史模型 (8)		0.00551 (9)	0.06095 (9)	0.00461 (7)	0.05347 (7)
均數 模型	整體均數 (6)	0.00420 (7)	0.05088 (7)	0.00452 (6)	0.05032 (6)
	產業風格均數 (7)	0.00517 (8)	0.05729 (8)	0.00417 (5)	0.04758 (4)
指數 模型	單一指數 (10)	0.01047 (10)	0.09065 (10)	0.00973 (8)	0.08655 (8)
	一般風格指數 (4)	0.00286 (4)	0.04434 (5)	—	—
	產業風格指數 (9)	0.00288 (5)	0.04209 (4)	0.00973 (8)	0.08655 (8)
	一般多重風格指數 (2)	0.00248 (2)	0.03973 (2)	0.00267 (2)	0.04079 (2)
	產業多重風格指數 (1)	0.00203 (1)	0.03572 (1)	0.00236 (1)	0.03976 (1)
	F-F 三因子 (3)	0.00265 (3)	0.04199 (3)	0.00283 (3)	0.04234 (3)
	動態模型 (5)	0.00345 (6)	0.04769 (6)	0.00343 (4)	0.04802 (5)

¹³ 此部份係依產業風格指數之分類結果，將所有成對相關性分為風格內與風格間之子樣本。如成對樣本為同風格類型之基金，則其所計算出之相關性將被歸類為風格內之子樣本；反之，如成對樣本分屬於不同風格類型之基金，則歸類為風格間之子樣本。依此分類方法所得出之風格內與風格間之子樣本各約占全體樣本之 32.26% 及 67.74%。

伍·結論與建議

本研究試圖尋找最適合運用於我國共同基金間之相關性預測模型。實證結果發現：

- 1.在風格分類方面，一般風格指數分群的結果顯示所有樣本均屬大型成長基金，隱含基金經理人在選股時，可能有某種程度的群聚現象；而以產業風格指數為分類基準則可將樣本基金之特性再細分為大型電子、小型電子及大型非電子基金。
- 2.在測試期之相關性預測績效方面，以電子／非電子及規模或成長／價值及規模差異作為解釋變數之多重風格指數模型及 Fama-French 三因子模型，不只是最佳預測模型，而且在有相同及不同類型之基金子樣本，其研究結果均一致；而動態模型亦有不錯的預測績效穩定性。
- 3.在估計期之相關性預測績效方面，前三名依序為產業多重風格指數模型、一般多重風格指數模型與 Fama-French 三因子模型。以電子／非電子產業及公司規模分類基礎之產業多重風格指數模型，無論由風格內、風格間或整體觀之，均有最佳的預測績效。可能因電子類股為台灣股市之交易重心；而我國電子業之市價淨值比亦普遍較非電子業高，因此使用以電子／非電子產業及規模為分類基礎之產業多重風格指數，一方面可捕捉到部份成長與價值之差異，同時亦較貼近我國證券市場以電子股為交易重心之特性，故能超越一般多重風格指數模型及 Fama-French 三因子等模型，成為表現最優異的相關性預測模型。

整體而言，本文之研究結果顯示多數模型之預測能力皆較歷史模型為佳，亦即透過某些估計技巧對基金間未來相關性作預測，較直接以歷史相關性作為其預測值精確。此一發現將有助於投資人運用投資組合理論做資產管理時，於事前精確預測各基金間相關性，以提高其投資組合中之資產配置效率。

在研究建議方面，由於我國共同基金市場直到近年才蓬勃發展，本研究受限於樣本基金數目過少，無法比較不同時期之預測模型穩定性，後續研究或可針對此點進行探討。此外，本研究使用的兩類風格指數，基本上是建立在規模與成長／價值差異之基礎下。然而許多研究發現除了規模與成長／價值之差異外，以他類套利訂價理論為架構之指數模型亦可成功解釋基金之歷史報酬，後續研究可考慮此類方法之應用。

參考文獻

- 汪彥銘、鄭義，「臺灣地區共同基金持股特色與績效研究」，貨幣觀測與信用評等，2002年3月，頁37-45。
- 林宗賢，「我國開放型共同基金之價值型與成長型投資風格之研究－以P/B與公司規模分類」，國立政治大學統計研究所碩士論文，1997年。
- 胡崇銘，「以主成分分析評估基金績效與風險」，國立台灣大學商學研究所碩士論文，2000年。
- 陳安琳、張舜、蘇錦俊，「管理研究學報」，規模、淨值市價投資策略與投資組合之績效評估－共同基金之研究，2002年，頁1-19。
- 陳建宏，「論行業因素與股票報酬之關係－台灣地區股票上市公司之實證研究」，國立台灣大學商學研究所碩士論文，1987年。
- 張家源，「集團企業交叉持股之探討－股價相關性暨市場風險之實證分析」，國立成功大學會計學研究所碩士論文，1999年。
- 黃世錄，「證券價格行為中市場與行業共移性之研究」，私立淡江大學管理科學研究所碩士論文，1978年。
- 塗勝傑，「股票報酬率相關係數預測模之研究－台灣股市實證分析」，私立東海大學管理研究所碩士論文，1997年。
- 謝佩憲，「投資組合互動模式應用於台灣股票市場之實證研究」，國立成功大學企業管理研究所碩士論文，1991年。
- Ahmed, P., "Forecasting Correlation among Equity Mutual Funds", *Journal of Banking and Finance*, (25), 2001, pp. 1187-1208.
- Banz, R.W., and W. Breen, "Sample-dependent Results Using Accounting and Market Data: Some Evidence", *Journal of Finance*, (41), 1986, pp. 779-793.
- Banz, R. W., "The Relationship between Returns and Market Values of Stocks", *Journal of Financial Economics*, (9), 1981, pp. 3-18.
- Basu, S., "Investment Performance of Common stocks in Relation to Their price-earnings Ratio: A Test of the Efficient Market Hypothesis", *Journal of Finance*, (32), 1977, pp. 663-682.
- Basu, S., "The Relationship between Earnings Yield, Market Value, and Return for NYSE Common Stocks", *Journal of Financial Economics*, (12), 1983, pp. 129-156.
- Buetow, G. W. Jr., R. R. Johnson and D. E. Runkle, "The Inconsistency of Return-based Style Analysis", *Journal of Portfolio Management*, (26), 2000, pp. 61-77.
- Chan, L. K., Y. Hamao and J. Lakonishok, "Fundamentals and Stock Returns in Japan", *Journal of Finance*, (46), 1983, pp. 1739-1789.
- Cohen, K. J. and J. A. Pogue, "An Empirical Evaluation of Alternative Portfolio-Selection Models", *Journal of Business*, (40), 1967, pp. 166-193.

- Christopherson, J.A., "Equity Style Classifications", *Journal of Portfolio Management*, (21), 1995, pp. 32-43.
- diBartolomeo, D., and E. Witkowski, "Mutual Fund Misclassification: Evidence Based on Style Analysis", *Financial Analysts Journal*, (53), 1997, pp. 32-43.
- Elton, E., M. Gruber and T. Urich, "Are Betas Best? ", *Journal of Finance*, (39), 1978, pp. 1375-1384.
- Elton, E., and M. Gruber, "Estimating the Dependence Structure of Sare Prices-implications for Portfolio Selection", *Journal of Finance*, (28), 1973, pp. 1203-1232.
- Elton, E., and M. Gruber, "Modern Portfolio Theory and Investment Analysis, " fifth ed., Wiley, New York, 1995.
- Eun, C. S., and B. G. Resnick, "Forecasting the Correlation Structure of International Share Prices", *Journal of Finance*, (39), 1984, pp. 1311-1324.
- Eun, C. S., and B. G. Resnick, "Forecasting the Correlation Structure of Share Prices: A Test of New Models", *Journal of Banking and Finance*, (16), 1992, pp. 643-656.
- Evans, J. L. and S. H. Archer, "Diversification and the Reduction of Dispersion: An Empirical Analysis", *Journal of Finance*, (23), 1968, pp. 761-767.
- Fama, E. F. and K. R. French, "The Cross-section of Expected Stock Returns", *Journal of Finance*, (47), 1992, pp. 427-465.
- Fama, E. F. and K. R. French, "Common Stock Risk Factors in Returns on Stocks and Bonds", *Journal of Financial Economics*, (33), 1993, pp. 3-56.
- Ferson, W. E. and V. A. Warther, "Evaluating Fund Performance in a Dynamic Market", *Financial Analysts Journal*, (52), 1996, pp. 20-28.
- Fertuck, L., "A test of Industry Indices Based on SIC Codes", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, (10), 1975, pp. 837-848.
- Farrell, J., "Analyzing Covariation of Returns to Determine Homogeneous Stock Hroupings", *Journal of Business*, (47), 1974, pp. 186-207.
- Gallo, J. G. and L. Lockwood, "Benefits of Proper Style Classification of Equity Portfolio Managers", *Journal of Portfolio Management*, (23), 1997, pp. 47-55.
- Gallo, J. G. and L. Lockwood, "Fund Management Changes and Equity Style Shifts", *Financial Analysts Journal*, (55), 1999, pp. 44-52.
- Kothari, S. P. and J. B. Warner, "Evaluating Mutual Fund Performance", *Journal of Finance*, (56), 2001, pp. 1985-2010.
- Lakonishok, J., A. Shleifer, and R. W. Vishny, "Contrarian Investment, Extrapolation, and Risk", *Journal of Finance*, (49), 1994, pp. 1541-1578.
- Latane, H. A., "Cross-section Regularities in Returns on Investment in Common Stocks", *Journal of Business*, (46), 1973, pp. 512-516.
- Markowitz, H., "Portfolio Selection", *Journal of Finance*, (7), 1952, pp. 77-91.

-
- Neter, J., W. Wasserman and M. H. Kutner, "Applied Linear Regression Models", second ed., Irwin, 1989.
- O'Neal, E. S., "How Many Mutual Funds Constitute a Diversified Mutual Fund Portfolio? ", *Financial Analysts Journal*, (53), 1997, pp. 37-46.
- Reinganum, M., "Misspecification of Capital Asset Pricing: Empirical Anomalies Nased on Earnings Yields and Market Values", *Journal of Financial Economics*, (28), 1981, pp. 127-148.
- Reinganum, M., "Market Microstructure and Asset Pricing: Empirical Investigation of NYSE and NASDAQ Securities", *Journal of Financial Economics*, (28), 1990, pp. 127-148.
- Sharpe, W. F., "A Simplified Model for Portfolio Analysis", *Management Science*, (9), 1963, pp. 277-293.
- Sharpe, W. F., "Asset Allocation: Management Style and Performance Measurement", *Journal of Portfolio Management*, (11), 1992, pp. 9-17.
- Theil, H., "Applied Economic Forecasting", North-Holland, Amsterdam, 1971.
- Tierney, D. E. and K. Winston, "Using Generic Nenchmarks to Present Manager Styles", *Journal of Portfolio Management*, (17), 1991, pp. 33-36.
- Trzcinka, C. A., "Equity Style Classifications: A Comment", *Journal of Portfolio Management*, (21), 1995, pp. 44-46.

Forecasting the Correlation among Equity Mutual Funds

ROGER C. Y. CHEN, LANFENG KAO, HSIANGLAN WU*

ABSTRACT

Previous studies show that a multi-fund portfolio is far less risky than its single-fund counterpart and will enable investors to diversify effectively. To successfully implement diversification strategies, investors must obtain accurate estimates of the correlation among mutual fund returns. This paper forecasts mutual fund correlation using the models discussed in Ahmed (2001). Moreover, following Buetow, Johnson and Runkle (2000), we use an industry-based style index model to capture the characteristics of trading behavior in Taiwan's stock market. We evaluate the performance of each model in forecasting correlation among equity mutual funds in Taiwan.

Results show that the estimate of future correlation from the industry-based style index model has the lowest prediction errors. Such result is consistent with the findings of Buetow, Johnson and Runkle (2000), which shows that the return-based style analysis is a useful tool when the investment philosophy of the portfolio manager is properly captured by a set of asset classes. The multi-style index model, Fama-French 3-factor model and dynamic model also perform well in forecasting future correlation among mutual funds. In short, most of the models examined by this paper perform better than the historical model. It shows that we can forecast the correlation among mutual funds more precisely through some techniques than using the historical correlation directly.

Keywords: correlation forecasting, mutual fund, style index

* Roger C. Y. CHEN, Professor, Graduate Institute of Business Management, National Kaohsiung First University of Science and Technology. Lanfeng KAO, Assistant Professor, Department of Finance, National Kaohsiung University. Hsianglan WU, Senior Specialist, Finance Division, AIPTEK International Inc..