

利用價格偏離之配對交易策略

Divergence and Pair Trading Strategy

洪偉峰 *Wei-Feng Hung*

逢甲大學財務金融系

Department of Finance,

Feng Chia University

林靖庭* *Ching-Ting Lin*

國立政治大學金融學系

Department of Money and Banking,

National Chengchi University

李晉含 *Chin-Han Lee*

群益期貨 ETF 及指數投資部

ETF & Index Investment,

Capital Investment Trust Corporation

李世偉 *Shih-Wei Lee*

國泰人壽投資交易部

Dealing Department,

Cathay Life Insurance Co., Ltd.

本文引用格式建議：洪偉峰、林靖庭、李晉含、李世偉，2024，「利用價格偏離之配對交易策略」，中山管理評論，32 卷 1 期：149~170。DOI：10.6160/SYSMR.202403_32(1).0004。

Suggested Citation: Hung, W. F., Lin, C. T., Lee, C. H., and Lee, S. W., 2024, "Divergence and Pair Trading Strategy," **Sun Yat-sen Management Review**, Vol. 32, No. 1, 149-170. DOI: 10.6160/SYSMR.202403_32(1).0004.

* 通訊作者：林靖庭，國立政治大學金融學系副教授，地址：116 台北市文山區指南路二段64號。電話：02-29393091 ext. 81248，傳真：02-29398004，Email: ct.lin@nccu.edu.tw。作者感謝兩位審稿人的寶貴意見，使本文得以更加充實嚴謹。

摘要

本文計算個股與對應基準組合的價格偏離，並依價格偏離程度大小進行對沖交易。使用台灣股票市場為樣本，本文發現價格偏離程度與股票未來報酬有顯著正相關。從 1995 年 2 月到 2019 年 12 月，價格偏離對沖策略每月平均可獲得 0.85% 原始報酬與 0.91% 風險調整報酬，價格偏離對沖策略的累積報酬率是同期間台灣加權指數的 4.32 倍，代表價格偏離對沖策略可以有效規避市場風險，達到風險中立的目的。台灣的價格偏離對沖策略在小規模與高淨值市價比股票顯著，但既使控制規模、淨值市價比後，價格偏離對未來報酬仍有顯著的解釋力，此解釋力主要來自於基準組合報酬率的短期動能效果。

關鍵詞：價格偏離、配對交易、市場中立、短期反轉、動能

Abstract

This paper calculates return divergence between a specific stock and its benchmark portfolio and conducts pair trading strategy according to the degree of divergence. Using Taiwan stock sample from February 1995 to December 2019, the pair trading strategy generates monthly 0.85% raw returns and 0.91% risk-adjusted returns on average, approximately 4.32 times of TAIEX returns. The findings indicate that the pair trading strategy is market-neutral. The divergence pair trading strategy is profound in small size and high book-to-market ratio stocks. The performance is robust after controlling size and book-to-market ratio. We document that the key factor to explain divergence pair trading performance is the short-term momentum effect of the benchmark portfolio.

Keywords: Divergence, Pairs Trading, Market Neutral, Short Term Reversal, Momentum

壹、緒論

配對交易策略 (pairs trading strategy) 是一種採取相對價值投資的市場中立策略，即藉由同時買進與放空不同標的物來對沖 (hedge) 市場風險。Gatev et al. (2006) 認為若兩資產長期價格走勢相近，代表這兩資產適用單一價格法則，當這兩資產價格有所偏離，未來此價格偏離則會趨向收斂。根據此一特性，本研究針對長期價格走勢相近的股票，檢驗配對交易策略是否能獲利，以及哪些因素能影響其獲利性。¹

Andrade et al. (2005) 認為配對交易的獲利是理性交易者 (optimizing investors) 提供流動性給無訊息交易者 (uninformed traders) 所獲得的補償。以 1994 年至 2002 年台灣股票為標的進行研究，發現配對交易策略年化超額報酬達 10% 以上。台灣股票市場以散戶居多，Andrade et al. (2005) 指出相較於美國股票市場，台灣股票市場更適合使用配對交易策略。目前台灣股票市場配對交易的相關研究，多注重於選股方法、持有期間測試、買賣比重調整，對於影響配對交易報酬的因素探討較少 (Wang et al., 2018; Wang, 2020)。本文針對哪些因素能影響配對交易獲利性進行研究，可以彌補此缺口。此外，相對於美國資料已被大多數研究採用，使用台灣資料可以避免過度資料挖掘 (data snooping biases) 的問題 (Andrade et al., 2005)。

價格偏離的定義文獻大多採用 Gatev et al. (2006) 的方法 (Do & Faff, 2010; Wang et al., 2018; Wang, 2020)。Gatev et al. (2006) 使用一年股價日報酬的最小平方差，計算兩股票價格偏離程度。持有期間中，若兩股票價格偏離超過預設門檻值即開始交易，在價格交叉或有一方下市後平倉結束交易。然而，即使一次找出數組配對，每期能夠符合門檻值供交易的數量也不一定，甚至數年回測僅發生幾次交易，而單次交易也僅以配對的兩支股票為限，容易受到股票個別風險 (idiosyncratic risk) 的影響。²

相較之下，Chen et al. (2019) 以個股與對應的基準組合的差距來定義價格偏離，並且使用此價格偏離來建構多空投資組合。根據 Chen et al. (2019)，先挑

¹ Krauss (2017) 將配對交易依照其形成配對的方式分為距離法、共整合法、時間序列法、隨機控制法以及其他，本研究採用距離法形成股票配對交易。

² 後續的研究，Do & Faff (2010) 發現即使金融危機時期，簡單配對交易策略仍有顯著獲利，他們推測自 Gatev et al. (2006) 研究後，多人競相模仿導致策略的獲利性下降，但每月仍能有接近 1% 的超額報酬率。

出任一支股票 i ，找出過去 5 年內與股票 i 相關性最大的 50 支股票，這 50 支股票即為股票 i 的基準組合。基準組合能分散個股的風險以及消除隨機誤差，降低基準的波動性以及變異性，以基準組合作為判斷價格偏離的標準，也相較於兩兩個股之間的比較更加穩定。Chen et al. (2019) 定義價格偏離為貝他值調整過後的基準組合相對無風險利率的溢酬減股票 i 相對無風險利率的溢酬。若股票 i 價格偏離為正，代表此股票報酬率相對弱勢於其基準組合，預期股票 i 在次月會有正報酬。反之，若股票 i 價格偏離為負，代表此股票報酬率相對強勢於其基準組合，預期股票 i 在次月會有負報酬。將所有股票依其與相對應基準組合之間的價格偏離程度排序，買進價格偏離最正的股票，同時賣出價格偏離最負的股票，這樣的交易策略可以排除其它個別風險以及產業特質風險因素，更確認交易策略的獲利來自於價格偏離收斂。另外，每次買賣的股票數皆為總家數的固定比例，穩定且持續的交易績效更具參考性。

Chen et al. (2019) 認為利用價格偏離之配對交易策略能夠獲利有兩種可能原因。第一、個股價格偏離長期趨勢，一段時間後收斂，亦即個股的短期反轉效果。第二、個股與基準組合之間的距離並未改變，而是基準組合內的股票共同移動造成的獲利，亦即基準組合的短期動能效果。他們指出常見的風險因子皆無法解釋配對交易的獲利，唯有個股的短期反轉與基準組合短期動能可以解釋配對交易的獲利。³

本研究參考 Chen et al. (2019) 的方法，針對台灣股票市場所有上市、櫃普通股進行價格偏離交易策略。實證結果發現價格偏離與股票未來報酬率有顯著正相關，每月更新價格偏離投資組合，價格偏離交易策略平均每月可獲得 0.85% 原始報酬率以及 0.91% 的風險調整報酬率。此外，本研究發現台灣的價格偏離策略偏集中於小規模與高淨值市價比股票，此結果與 Engelberg et al. (2009) 發現一致，即配對交易集中在流動性低且資訊量少的股票。值得一提的是，控制

³ 配對交易策略假設價格偏離未來會收斂（往零的方向移動），以價格偏離 > 0 為例，價格偏離往零的方向移動來自兩種力量，分別是個股報酬率不變下，基準組合報酬率變小；基準組合報酬率不變下，个股報酬率變大。以上分析假設基準組合報酬率與个股報酬率分別往不同方向移動。除了上述情況，另一種情況為基準組合報酬率與个股報酬率同方向等幅移動，這種情況下價格偏離並不會往零的方向移動，而是維持不變。雖然價格偏離維持不變，个股未來報酬率仍然會上升，這是因為基準組合內股票的共移性所造成，也就是基準組合的動能效果。根據基準組合的定義是由最大相關係數的 50 間公司所組成，同一產業內的股票往往相關係數最強，因此基準組合的股票也有很高的機率是同產業的其他公司。感謝審稿人的建議。

規模、淨值市價比風險溢酬之後，價格偏離對沖組合仍然可以獲得超額報酬，另外迴歸分析證據也說明儘管規模、淨值市價比會降低價格偏離的解釋力，但是不能完全抵銷價格偏離對未來報酬率的解釋力。

1996 年到 2019 年共 24 年期間，本研究價格偏離交易策略的平均年報酬率為 10.60%，相較之下，同時期臺灣加權指數的平均年報酬率只有 6.90%。這段期間內，有 7 年臺灣加權指數報酬率小於零，但這 7 年之間有 5 年價格偏離交易策略的報酬率大於零。平均而言，臺灣加權指數報酬為負的這 7 年，加權指數平均報酬率為 -24.50%，同期間價格偏離策略的平均報酬率為 18.54%。舉例來說，2008 年金融海嘯，當年度臺灣加權指數下跌 46%，但是價格偏離策略可獲得近 33% 的年報酬率。以上證據顯示價格偏離策略可以有效規避市場風險，達到風險中立的目的。從 1995 年 2 月開始投資至 2019 年 12 月止，價格偏離策略的累積本利和為 \$8.21，累積績效是同期加權指數的 4.32 倍。

整體而言，平均有 64.60% 的股票會產生價格偏離收斂的現象。進一步彙整股票在兩期價格偏離排序變動分配，發現股票的相對價格偏離排序也呈現收斂的情形。對價格偏離解構後，與 Chen et al. (2019) 的發現有些微出入，本文發現價格偏離對未來報酬率的解釋力主要來自於基準組合的短期動能效果。

本研究主要貢獻有以下兩點。第一，資產價格偏離的定義，文獻大多採用 Gatev et al. (2006) 的方法。然而，此方法著重於個股兩兩配對，能夠符合門檻值供交易的數量有限，而單次交易也僅以配對的兩支股票為限，容易受到股票個別風險的影響。本研究採用 Chen et al. (2019) 的方法，以個股與對應的基準組合的差距來定義價格偏離，並且使用此價格偏離來建構多空投資組合。基準組合能分散個股的風險以及消除隨機誤差，降低基準的波動性以及變異性，以基準組合作為判斷價格偏離的標準，也相較於兩兩個股之間的比較更加穩定。第二，台灣股票市場配對交易的相關研究，多注重於選股方法、持有期間測試、買賣比重調整。本文針對哪些因素能影響配對交易獲利性進行研究，可以彌補此缺口。

以下第二章說明資料與研究方法、第三章討論實證結果、第四章總結本研究。

貳、資料與研究方法

本研究資料範圍自 1990 年 1 月至 2019 年 12 月共 30 年，以台灣公開發行上市、櫃的普通股為標的，所有資料來自臺灣經濟新報社 (Taiwan Economic Journal, TEJ) 資料庫，並以台灣銀行一個月定期存款利率作為無風險利率。樣本選取標準如下：一、排除 TDR 與 F 股以外的所有台灣上市、櫃普通股。二、形成及持有期間資料缺漏或下市者予以剔除。⁴

根據 Chen et al. (2019)，股票 i 與基準組合的價格偏離程度計算步驟如下。步驟一：自 $t-5$ 年至第 $t-1$ 年，共 60 個月形成期，用個股報酬率來計算股票 i 與其他公司的 Pearson 相關係數。若市場有 n 間公司，則從 $n(n-1)/2$ 個相關係數當中選取最大相關係數的 50 間公司，以等權方式 (equal-weighted average) 組成股票 i 的基準組合。⁵ 步驟二：在第 t 年持有期的第 m 月底計算價格偏離 ($RetDiff_{(i,m)}$)，以判斷股票 i 的個股報酬率與其對應的基準組合報酬率是否出現價格偏離，並假設價格偏離會在未來收斂。價格偏離計算方式如下：

$$RetDiff_{(i,m)} = \beta_i^B * (Bret_{(i,m)} - Rf_m) - (Fret_{(i,m)} - Rf_m), \quad (1)$$

其中 β_i^B 為股票 i 月報酬對基準組合月報酬在 $t-5$ 年至第 $t-1$ 形成期間的迴歸係數， $Bret_{(i,m)}$ 為股票 i 基準組合於第 m 月的報酬率、 Rf_m 為第 m 月的無風險利率， $Fret_{(i,m)}$ 為股票 i 於第 m 月的報酬率。若股票 i 價格偏離為正，代表此股票報酬率相對弱勢於其基準組合，預期股票 i 在次月會有正報酬。反之，若股票 i 價格偏離為負，代表此股票報酬率相對強勢於其基準組合，預期股票 i 在次月會有負報酬。據此，於第 $m+1$ 月初將價格偏離由低至高分為 10 組，買進最正價格偏離股票，同時賣出最負價格偏離股票，持有此投資組合一個月，以 Fama & French (1993) 三因子模型搭配動能因子來計算風險調整後報酬，並等權平均個股報酬。⁷ 舉例而言，1990 年 1 月至 1994 年 12 月為第一個 60 個月的估計期，

⁴ 若將樣本限於上市普通股可得到相同的結果。另外，樣本加入下市公司後結果相似，為節省篇幅，有興趣的讀者可向作者索取這部分的結果。

⁵ 以 2019 年為例，採納 1,344 家樣本公司，為了取得相對應的 1,344 個基準組合，共計算 902,496 個相關係數。

⁶ 本文也選擇相關係數最大的 30 或 15 家公司作為基準組合，且得到相同的結果。為節省篇幅，有興趣的讀者可向作者索取這部分的結果。

⁷ 規模因子與淨值市價比計算方式如下：首先對樣本公司分組，並交集形成投資組合，後個別算出規模因子與淨值市價比的代理值。1. 第 t 年對所有股票的規模排序並將

用來建構所有股票的基準組合，並計算此基準組合於 1995 年 1 月至 1995 年 12 月的基準組合報酬率，1995 年 2 月初則利用 1995 年 1 月的價格偏離程度形成第一個投資組合。本研究計算價格偏離投資組合報酬期間為 1995 年 2 月至 2019 年 12 月，共 299 個月。

參、實證結果

一、樣本敘述統計

參見表 1 敘述統計資料可發現，上市、櫃公司家數在研究期間樣本逐年增加，從 1995 年的 115 家，增加至 2019 年的 1,344 家。就價格偏離程度而言，樣本的平均價格偏離為 0.034%，非常接近於 0，而平均基準組合報酬率 (Bret) 為 0.85%，平均個股報酬率 (Fret) 則為 0.77%。進一步計算所有公司當期與下一期的價格偏離變化率，也就是 $\Delta \text{RetDiff}_t = \text{RetDiff}_t / \text{RetDiff}_{t-1} - 1$ ，其中將 $|\Delta \text{RetDiff}| < 0.5$ 者定義為距離不變， $\Delta \text{RetDiff} > 0.5$ 與 $\Delta \text{RetDiff} < -0.5$ 定義為距離改變。數據顯示，平均 64.60% 股票的 RetDiff 會往零的方向收斂，僅有 19.12% 發散，16.28% 保持不變，此一發現符合價格偏離策略在未來價格偏離會收斂的假設。

50%設置為臨界點分為大公司 (B)、小公司 (S) 二種規模組合。2. 將所有股票的淨值市價比排序後以 70%、30% 作為臨界點分為高淨值市價比 (H)、中淨值市價比 (M)、低淨值市價比 (L) 三種淨值市價比組合。將規模組合與淨值市價比組合股票取交集以市值加權的方式形成 6 個投資組合持有 12 個月。規模因子 (SMB) 是將小規模組合平均報酬減大規模組合平均報酬，即 $(\text{SL} + \text{SM} + \text{SH})/3 - (\text{BL} + \text{BM} + \text{BH})/3$ 。淨值市價比因子 (HML) 將高淨值市價比組合平均報酬減低淨值市價比組合平均報酬，即 $(\text{BH} + \text{SH})/2 - (\text{BL} + \text{SL})/2$ 。動能因子計算方式：對樣本公司過去 11 個月 (自 t-12 月至 t-2 月) 累積報酬率進行遞增排序分五組，最低為輸家，最高為贏家，投資組合平均報酬率為持有一個月的市值加權平均報酬率。動能因子是將贏家組合平均報酬減輸家組合平均報酬。

表 1、敘述統計

年	公司數	RetDiff (%)	Bret (%)	Fret (%)
1995	115	-0.11	-2.49	-3.45
1996	128	-0.02	2.16	2.63
1997	150	-0.36	1.41	1.21
1998	170	-0.34	-1.83	0.25
1999	188	-0.66	-1.56	-2.19
2000	208	-0.39	-3.47	-3.38
2001	249	-0.03	1.85	-0.04
2002	299	0.43	3.29	4.48
2003	330	0.37	3.64	2.81
2004	408	0.09	1.11	0.61
2005	488	-0.16	0.04	0.01
2006	568	0.05	3.93	3.54
2007	674	-0.12	0.88	2.11
2008	797	-0.33	-3.73	-4.48
2009	873	1.18	8.39	7.22
2010	963	0.16	1.37	1.85
2011	1013	-0.61	-2.69	-2.01
2012	1049	0.04	1.45	1.25
2013	1105	0.13	2.23	2.15
2014	1132	0.09	1.07	0.95
2015	1167	-0.21	-0.72	-0.23
2016	1205	0.41	1.26	1.01
2017	1256	0.73	2.12	1.98
2018	1299	-0.11	-0.24	-0.14
2019	1344	0.64	1.78	1.32

備註：樣本期間自 1995 年至 2019 年，本表提供每年樣本數量、平均價格偏離 (RetDiff)、平均基準組合報酬率 (Bret)、及平均個股報酬率 (Fret)，其中 Bret 是與樣本公司在 5 年形成期間前 50 大相關係數之公司所組成的等權組合。Fret 是樣本公司月報酬率。 $RetDiff = \beta^B * (Bret - Rf) - (Fret - Rf)$ 其中 β^B 是形成期間樣本公司與其基準組合的迴歸係數，Rf 為風險利率。

資料來源：本研究整理。

二、價格偏離投資組合績效

以下建置價格偏離投資組合，所有樣本在每個月初以 RetDiff 由小至大分為 10 組以建置等權組合，買進最正價格偏離股票，並同時賣出最負價格偏離股票，持有一個月。⁸ 表 2 列示價格偏離投資組合報酬，除了原始報酬之外，亦列示四因子 alpha 以及四因子風險係數。結果發現隨著價格偏離的升高，投資組合報酬率也會提升，此一結果顯示未來股票報酬率與價格偏離有正向關係。最負價格偏離股票有 0.81% (t=1.61) 原始平均報酬以及 0.24% (t=1.09) 風險調整報酬，相較之下，最正價格偏離股票則有 1.66% (t=3.03) 平均原始報酬以及 1.15% (t=5.60) 風險調整報酬。進行對沖組合，買進最正價格偏離股票，同時賣出最負價格偏離股票，可得 0.85 (t=2.65) 平均原始報酬以及 0.91% (t=3.01) 風險調整報酬。對沖組合的獲利主要來自於多頭部位，亦即最正價格偏離股票，或者是相對於基準組合比較弱勢的股票。

參見對沖組合的風險係數分析，市場風險溢酬係數 (Beta^{MKT}) 不顯著異於零，顯示配對交易可以有效對沖市場風險，特別注意的是規模溢酬係數 (Beta^{SMB}) 顯著大於零 (t=3.09)，顯示對沖組合偏向於小規模股票。另外，和 Chen et al. (2019)的結果一致，動能因子係數-0.21 (t=-4.48) 顯示價格偏離策略為逆向操作策略，係買進相對弱勢，賣出相對強勢的股票。換句話說，對沖組合類似於傳統價值投資策略，但是控制這兩者風險溢酬之後，對沖組合仍然可以獲得超額報酬，alpha 值為顯著的 0.91%。⁹

⁸ 為了避免本文的結果因為分組太細導致由少數股票驅動的隨機現象，我們改變分組數目，由原來的 10 組降低為 2 組也可得到類似的結果。為節省篇幅，有興趣的讀者可向作者索取這部分的結果。感謝審稿人的建議。

⁹ 分析此策略的主要獲利來自於多頭部位，係相對於基準組合比較弱勢的股票。因為放空限制與放空成本過高的關係，建議實務上操作多頭部位較為可行。考量相關交易成本（手續費與交易稅）之後的多頭部位的平均年報酬率為 14%。感謝審稿人的建議。

表 2、價格偏離投資組合 (%)

	Raw (%)	Alpha (%)	Beta ^{MKT}	Beta ^{HML}	Beta ^{SMB}	Beta ^{WML}
Low	0.81 (1.61)	0.24 (1.09)	1.10*** (32.45)	0.39*** (8.78)	0.64*** (10.13)	0.15*** (4.34)
2	0.54 (1.20)	0.08 (0.58)	1.00*** (46.18)	0.43*** (14.95)	0.66*** (16.54)	0.01 (0.42)
3	0.82* (1.94)	0.40*** (2.98)	0.91*** (44.35)	0.48*** (17.78)	0.61*** (15.92)	-0.01 (-0.25)
4	0.80* (1.95)	0.40*** (3.49)	0.91*** (51.70)	0.42*** (18.07)	0.57*** (17.51)	-0.03* (-1.81)
5	0.68 (1.60)	0.30*** (2.60)	0.93*** (52.41)	0.43*** (18.48)	0.55*** (16.78)	-0.07*** (-3.77)
6	0.84** (1.98)	0.46*** (3.88)	0.93*** (51.20)	0.40*** (16.96)	0.60*** (17.82)	-0.07*** (-3.87)
7	0.85* (1.93)	0.42*** (3.54)	0.94*** (51.64)	0.55*** (23.24)	0.61*** (17.94)	-0.04** (-2.03)
8	0.72 (1.61)	0.31** (2.27)	0.97*** (46.52)	0.45*** (16.64)	0.65*** (16.66)	-0.06*** (-2.79)
9	1.05** (2.14)	0.59*** (4.21)	1.08*** (50.22)	0.49*** (17.42)	0.70*** (17.79)	-0.056** (-2.60)
High	1.66*** (3.03)	1.15*** (5.60)	1.14*** (36.51)	0.47*** (11.48)	0.90*** (15.52)	-0.06* (-1.87)
High-Low	0.85*** (2.65)	0.91*** (3.01)	0.04 (0.91)	0.08 (1.34)	0.26*** (3.09)	-0.21*** (-4.48)

備註：依據所有股票的價格偏離 (RetDiff) 由小至大排序分為 10 組以建置等權組合。對沖組合 (Positive-Negative) 是買進最正價格偏離 (Positive) 並賣出最負價格偏離 (Negative)。變數定義：原始報酬 (Raw)、四因子風險調整報酬 (Alpha)、市場溢酬係數 (Beta^{MKT})、淨值市價比溢酬係數 (Beta^{HML})、規模溢酬係數 (Beta^{SMB})、動能因子係數 (Beta^{WML})。括號內為 t 統計量，*，**，*** 分別代表 10%，5%，1% 的顯著水準。

資料來源：本研究整理。

為了進一步檢驗價格偏離是否會在下一期收斂，本研究計算所有股票在當期 (Time t) 與下期 (Time t+1) 的價格偏離排序變動分配，結果彙整於表 3。參照此表發現當期價格偏離最負的公司有 15%的比例會在下期維持一樣的排序；同樣地當期價格偏離最正的公司有 15%的比例，會在下期維持一樣的排序，兩者皆有超過隨機變動所建議 10%的比例。值得一提的是，最負價格偏離的股票有 21%的比例會在下一期移動到最正價格偏離組別，而且約 55%的比例會移動到排序 6 以上的組別；最正價格偏離的股票有 14%的比例會在下一期移動到最負價格偏離的組別，而且約 50%的比例會移動到排序 5 以下的組別。以上證據指出股票的相對價格偏離排序也呈現收斂的情形。

表 3、價格偏離排序變化 (%)

		Time t+1									
		Negative	2	3	4	5	6	7	8	9	Positive
Time t	Negative	15.11	9.66	7.4	6.32	5.93	6.17	7.39	9.1	12.2	20.71
	5	7.25	8.8	10.84	12.2	13.07	11.6	11.27	10.1	8.71	6.17
	Positive	14.29	10.95	9.48	7.48	6.86	7.43	8.12	9.45	10.88	15.04

備註：依據所有股票的價格偏離 (RetDiff) 由小至大排序分為 10 組。本表彙整所有股票的價格偏離排序在兩期的平均移動比例。

資料來源：本研究整理。

圖 1 係價格偏離策略每年報酬率，價格偏離交易策略在 1996 年到 2019 年，共 24 年的平均年報酬率為 10.60%，同期市場的平均年報酬率為 6.90%。¹⁰樣本期間內總共有 7 年大盤報酬小於零，其中有 5 年配對交易策略的報酬率大於零。特別是 2008 年金融海嘯，當年度市場下跌 46%，但是配對交易策略可獲得近 33%的年報酬率。7 年市場下跌的平均報酬率為-24.50%，同期間配對交易策略的平均報酬率為 18.54%。由以上證據顯示配對交易可以有效規避市場風險，達到風險中立的目的。另一個價格偏離策略與市場走勢相反的證據可以解釋為什麼價格偏離策交易可以有效對沖市場風險。在樣本期間內，價格偏離交易策略歷經了 10 年的虧損，平均報酬率為-10.50%，但是同期間市場有 8 年是上漲的狀況，平均報酬率為 12.34%。

¹⁰ 1995 年僅有 11 個月資料，不足一年，為了完整比較，因此將該年排除。

利用價格偏離之配對交易策略

圖 2 係價格偏離策略相對於台灣加權指數的累積報酬率，1995 年 2 月開始投資至 2019 年 12 月，價格偏離策略的累積本利和為\$8.21，投入\$1 元可額外獲得\$7.21 元的獲利。同期間加權指數僅額外獲得\$0.90 元的獲利。價格偏離策略累積績效是大盤的 4.32 倍。

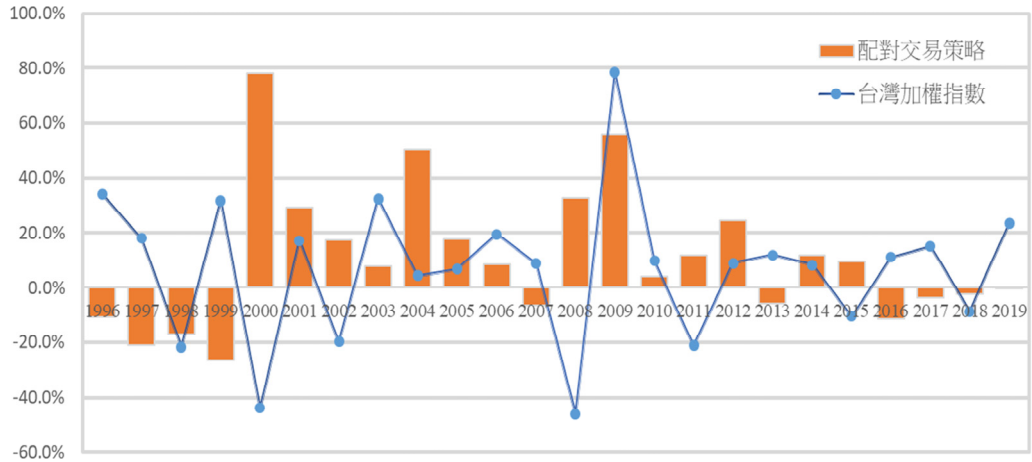


圖 1、年報酬

資料來源：本研究整理。

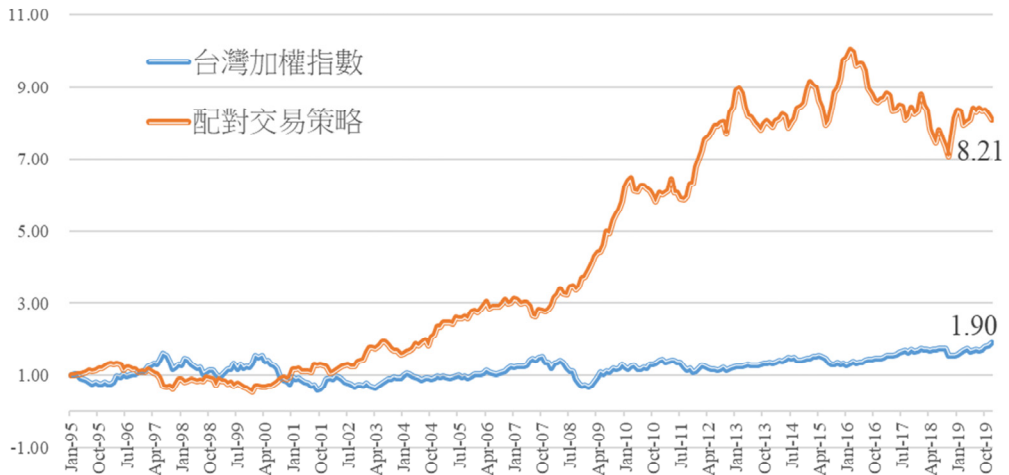


圖 2、累計報酬率

資料來源：本研究整理。

三、控制規模、淨值市價比

前一節發現對沖組合偏向於小規模與高淨值市價比股票。換句話說，對沖組合類似傳統價值投資策略。本節將檢驗控制規模、淨值市價比之後，價格偏離效果是否仍然存在。本研究採用二維相依排序方法來檢驗。首先，針對所有公司依照規模排序並分成五組，接著每一個規模組別再依照價格偏離排序並分成五組，所有樣本共分為 25 組，旨在檢驗控制相同規模的情況下，價格偏離對股票是否仍有解釋能力。參照表 4 的結果顯示，小規模股票的價格偏離對沖投資組合效果最強。舉例來說，最小規模股票的價格偏離對沖組合 (positive-negative) 平均月報酬有 1.26% ($t=3.10$)，次小規模的組合仍有 0.69% ($t=2.19$) 的平均月報酬。相較之下，大規模股票投資組合的平均月報酬皆不顯著異於零。此外，本研究針對規模另外測試了兩種對沖策略。第一種為買進小規模與正價格偏離股票，同時賣出大規模與負價格偏離股票 (SP-BN)，結果顯示此策略具有顯著的正報酬 1.64% ($t=3.04$)。第二種策略為買進大規模與正價格偏離股票，同時賣出小規模與負價格偏離股票 (BP-SN)，此策略呈現不顯著負報酬-0.31% ($t=-0.69$)。

表 4、二維組合：先依規模排序，再依價格偏離排序 (%)

	Negative	2	3	4	Positive	Positive-Negative
Small Size	1.22** (2.18)	1.16** (2.31)	1.34*** (2.63)	1.37*** (0.13)	2.49*** (3.98)	1.26*** (3.10)
2	0.28 (0.53)	0.65 (1.35)	0.94** (2.00)	0.77 (1.62)	0.97* (1.67)	0.69** (2.19)
3	0.73 (1.46)	0.63 (1.38)	0.68 (1.54)	0.88* (1.89)	0.98* (1.88)	0.25 (0.86)
4	0.65 (1.32)	0.75* (1.69)	0.53 (1.20)	0.61 (1.38)	0.82 (1.56)	0.17 (0.58)
Big Size	0.85* (1.71)	0.55 (1.38)	0.55 (1.39)	0.61 (1.42)	0.91** (1.99)	0.06 (0.17)
SP-BN	1.64*** (3.04)		BP-SN	-0.31 (-0.69)		

備註：首先依據規模由小至大分為 5 組，其中 Small size：最小規模，Big size：最大規模，再於每一規模組別內依照價格偏離 (RetDiff) 由小至大排序分為 5 組，買進最正價格偏離並賣出最負價格偏離的策略 (Positive-Negative)。SP-BN：買進小規模與正價格偏離股票，同時賣出大規模與負價格偏離股票。BP-SN：買進大規模與正價格偏離股票，同時賣出小規模與負價格偏離股票。括號內為 t 統計量，*，**，***分別代表 10%，5%，1%的顯著水準。

資料來源：本研究整理。

以相同的方法，本研究採用二維相依排序方法來檢驗控制相同淨值市價比的情況下，價格偏離對股票是否仍有解釋能力。參照表 5 的結果顯示，高淨值市價比股票的價格偏離對沖投資組合效果最強。舉例來說，最高淨值市價比的價格偏離對沖組合 (positive-negative) 平均月報酬有 1.65% (t=5.10)，次高淨值市價比的組合仍有 0.46% (t=1.68) 的平均月報酬。相較之下，低淨值市價比股票投資組合的平均月報酬皆不顯著異於零。根據相同精神，針對淨值市價也建構兩種對沖策略，第一種策略為買進高淨值市價比與正價格偏離股票，同時賣出低淨值市價比與負價格偏離股票 (HP-LN)，此交易策略具有顯著的正報酬 2.47% (t=4.39)。第二種策略買進低淨值市價比與正價格偏離股票，同時賣出高淨值市價比與負價格偏離股票 (LP-HN)，此交易策略呈現不顯著負報酬-0.52% (t=-1.05)。

表 5、二維組合：先依淨值市價比排序，再依價格偏離排序 (%)

	Negative	2	3	4	Positive	Positive-Negative
Low BM	0.39 (0.78)	0.63* (1.53)	0.37 (0.88)	0.30 (0.96)	0.69 (1.39)	0.30 (0.82)
2	0.70 (1.40)	0.38 (0.91)	0.71* (1.79)	0.58 (1.31)	0.65 (1.41)	-0.04 (-0.12)
3	0.58 (1.20)	0.51 (1.25)	0.68* (1.66)	0.83* (1.86)	0.77 (1.59)	0.19 (0.69)
4	0.76 (1.45)	0.8** (1.8)	0.89* (1.89)	0.84* (1.79)	1.22** (2.32)	0.46* (1.68)
High BM	1.22* (1.95)	1.6*** (2.63)	1.33** (2.33)	1.63*** (2.85)	2.86*** (4.04)	1.65*** (5.10)
HP-LN	2.47*** (4.39)		LP-HN	-0.52 (-1.05)		

備註：首先依據淨值市價比由小至大分為 5 組，其中 Low BM：最小淨值市價比，High BM：最大淨值市價比，再於每一淨值市價比組別內依照價格偏離 (RetDiff) 由小至大排序分為 5 組，買進最正價格偏離並賣出最負價格偏離的策略 (Positive-Negative)。HP-LN 為買進高淨值市價比與正價格偏離股票，同時賣出低淨值市價比與負價格偏離股票。LP-HN 為買進低淨值市價比與正價格偏離股票，同時賣出高淨值市價比與負價格偏離股票。括號內為 t 統計量，*，**，*** 分別代表 10%，5%，1% 的顯著水準。

資料來源：本研究整理。

小規模、高淨值市價比公司通常有著較差的流動性及較少的訊息，此結果與 Engelberg et al. (2009) 發現的結果一致，即配對交易在流動性低且資訊量少的公司中效果更強。參見兩種控制方式與極端投資組合的結果都表示同一件事：正價格偏離的股票報酬皆高於負價格偏離的股票報酬，但是控制了規模或淨值市價比後，正價格偏離且大規模（或低淨值市價比）的股票報酬不一定會高於負價格偏離且小規模（或高淨值市價比）的股票報酬。此驗證說明了價格偏離的確會受到規模、淨值市價比兩個變數的影響。¹¹

四、解釋力的來源

參見方程式 (1) 得知，決定個股價格偏離大小有兩個因素，分別是基準組合報酬率 (Bret) 與個股報酬率 (Fret)。其他情況不變下，基準組合報酬率越大，價格偏離越大；個股報酬率越大，價格偏離越小；價格偏離與未來報酬率呈正向關係。按此邏輯推論，基準組合報酬率應該與價格偏離投資組合未來報酬率呈正向關係，而個股報酬率應與價格偏離投資組合未來報酬率呈負向關係。

這一節我們將價格偏離拆分成基準組合報酬率與個股報酬率兩個部分，並使用二維相依排序方式檢驗價格偏離對報酬率的解釋力來源。二維相依排序如下：首先，針對所有公司依照基準組合報酬率排序並分成五組，接著每一個基準組合組別再依照個股報酬率排序並分五組，所有樣本共分為 25 組，旨在檢驗控制相同基準組合報酬率的情況下，當期個股報酬率對未來個股報酬率是否仍有解釋能力。換句話說，控制基準組合報酬率之後，當期個股報酬率與未來個股報酬率是否仍呈現顯著的負向關係。參照表 6 的結果發現控制基準組合報酬率後，個股報酬率的對沖組合幾乎不顯著，即對股票報酬率的解釋力不顯著為負。換句話說，控制基準組合報酬率後，個股報酬率的短期反轉並不顯著。

¹¹ 價格偏離配對交易策略為逆向操作策略，係買進相對弱勢股票；賣出相對強勢股票。逆向操作交易者為流動性提供者，而小規模、高淨值市價比公司通常有著較差的流動性，對於流動性提供者而言有更高的流動性補償。此結果符合 Andrade et al. (2005) 指出配對交易的獲利是對於流動性提供者的補償。然而，在下一節的橫斷面迴歸分析指出儘管控制規模、淨值市價比會降低價格偏離對未來報酬率的解釋力，控制這兩個變數後，價格偏離與未來報酬仍然具有顯著正向關係。感謝審稿人的建議。

表 6、二維組合：先依基準組合報酬率排序，再依個股報酬率排序 (%)

	Low Fret	2	3	4	High Fret	High-Low
Low Bret	0.67 (1.17)	0.41 (0.79)	0.05 (0.11)	0.15 (0.33)	0.25 (0.55)	-0.42 (-1.16)
2	0.88 (1.59)	0.50 (1.10)	0.36 (0.83)	0.81* (1.86)	0.25 (0.54)	-0.63** (-2.09)
3	1.26** (2.37)	1.1** (2.31)	0.83* (1.86)	0.80* (1.79)	0.91* (1.84)	-0.35 (-0.98)
4	1.07** (2.11)	1.16** (2.51)	0.88* (1.92)	1.12** (2.40)	0.96* (1.79)	-0.12 (-0.31)
High Bret	1.54*** (3.04)	1.67*** (3.32)	1.53*** (3.10)	1.35*** (2.70)	1.27** (2.23)	-0.27 (-0.67)

備註：首先依據基準組合報酬率 (Bret) 由小至大分為5 組，Low Bret：最小基準組合報酬率，High Bret：最大基準組合報酬率，再於每一基準組合報酬率組別內依照個股報酬率 (Fret) 由小至大排序分為 5 組，買進第 5 組 Fret 並賣出第 1 組 Fret 的策略 (High-Low)。括號內為 t 統計量，*，**，***分別代表 10%，5%，1%的顯著水準。

資料來源：本研究整理。

以相同的方法，本研究採用二維相依排序方法來檢驗控制個股報酬率的情況下，基準組合報酬率對股票是否仍有解釋能力。表 7 的結果指出控制個股報酬率下，基準組合報酬率的對沖組合全部顯著為正。例如，在最小個股報酬率股票組別裡，基準組合報酬率的對沖組合有 0.66% (t=3.45)；在最大個股報酬率股票組別裡，基準組合報酬率的對沖組合有 0.58% (t=3.44)。控制個股報酬率後，基準組合報酬率對未來股票報酬率仍然有顯著的正向關係，亦即基準組合報酬率越大，則下一期的個股報酬率越高。這是基準組合的短期動能效果，目前證據也說明價格偏離對報酬率的解釋力主要來自於基準組合報酬率。¹²

¹² 基準組合的短期動能效果類似於 Moskowitz & Grinblatt (1999) 的產業動能效果。Moskowitz & Grinblatt (1999) 以美國股票依照標準產業分類 (Standard Industrial Classification, SIC) 將所有股票歸類成 20 種產業投資組合，並以過去 6 個月產業累積報酬進行排序，買進前 3 個產業的所有股票，賣出後 3 個產業的所有股票，形成產業動能策略。它們發現即使控制規模、淨值市價比、價格動能下，產業動能效果仍存在。

表 7、二維組合：先依個股報酬率排序，再依基準組合報酬率排序 (%)

	Low Bret	2	3	4	High Bret	High-Low
Low Fret	0.44 (0.89)	0.55 (1.15)	0.74 (1.57)	0.98** (2.03)	1.09** (2.25)	0.66*** (3.45)
2	0.49 (1.01)	0.60 (1.27)	0.82* (1.73)	0.99** (2.03)	1.08** (2.26)	0.60*** (3.21)
3	0.54 (1.13)	0.76 (1.63)	0.92* (1.92)	1.06** (2.18)	1.15** (2.35)	0.61*** (3.89)
4	0.58 (1.21)	0.78 (1.64)	0.97** (2.02)	1.08** (2.22)	1.27*** (2.57)	0.69*** (4.20)
High Fret	0.72 (1.50)	0.87* (1.79)	1.06** (2.17)	1.19** (2.40)	1.3*** (2.65)	0.58*** (3.44)

備註：先依據個股報酬率 (Fret) 由小至大分為 5 組，Low Fret：最小個股報酬率，High Fret：最大個股報酬率，再於每一個股報酬率組別內依照基準組合報酬率 (Bret) 由小至大排序為 5 組，買進第 5 組 Bret 並賣出第 1 組 Bret 的策略 (High-Low)。括號內為 t 統計量，*，**，***分別代表 10%，5%，1%的顯著水準。

資料來源：本研究整理。

五、橫斷面迴歸分析

本文使用 Fama & MacBeth (1973) 橫斷面迴歸來進一步檢驗價格偏離與未來報酬的關係。從 1995 年 2 月到 2019 年 12 月，當期個股報酬率為應變數，前一期解釋變數為自變數，包括價格偏離 (RetDiff)、基準組合報酬率 (Bret)、個股報酬率 (Fret)、公司規模對數 (log Size)、以及淨值市價比對數 (log BM)。迴歸每月以最小平方法 (ordinary least squares) 來估計迴歸係數，每一個月都可得到一組迴歸係數，樣本期間總共 299 組迴歸係數，以 299 個迴歸係數的平均值做為解釋變數的參數並且執行平均數 t 檢定。

表 8 的 Model 1 結果顯示價格偏離與個股未來報酬率具有顯著正向關係。進一步控制規模、淨值市價比後，價格偏離的係數小幅降低，從 Model 1 的 0.018 到 Model 4 的 0.016，但價格偏離與未來報酬仍然具有顯著正向關係，說明儘管規模、淨值市價比會降低價格偏離的解釋力，但是不能完全取代其解釋力。

Model 2 檢驗基準組合報酬率與個股未來報酬率之間的關係，基準組合報酬率的係數為 0.237，並顯著不為零，說明基準組合報酬率對個股未來報酬率具有解釋力，呈顯著正向關係。Model 3 檢驗個股報酬率與個股未來報酬率之間的關係，結果顯示個股報酬率對個股未來報酬率不具有解釋力，以上發現與表 6 和表 7 的結果一致。

Model 5 將基準組合報酬率、個股報酬率、公司規模、淨值市價比作為解釋變數，結果發現基準組合報酬率係數為 0.199，達 1%的顯著水準。相較之下，個股報酬率係數僅-0.012，顯著水準在 10%。基準組合報酬率對個股未來報酬率的解釋能力，在經濟和統計顯著性上，皆高於個股報酬率對個股未來報酬率的解釋能力。

表 8、橫斷面迴歸

	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5
RetDiff	0.018** (2.28)			0.016** (2.24)	
Bret		0.237*** (4.39)			0.199*** (4.31)
Fret			-0.002 (-0.26)		-0.012* (-1.66)
log BM				0.012** (2.32)	0.014*** (2.60)
log Size				-0.001 (-0.60)	-0.001 (-0.88)

備註：從 1995 年 2 月到 2019 年 12 月，當期報酬率為應變數，前一期解釋變數為自變數，每月我們以最小平方法 (ordinary least squares) 來估計迴歸係數。每一個月都可得到一組迴歸係數，期間總共 299 組迴歸係數。以 299 個迴歸係數的平均值做為最後係數並且執行平均數 t 檢定。解釋變數包括：價格偏離 (RetDiff)、基準組合報酬率 (Bret)、個股報酬率 (Fret)、對數公司規模 (log Size)、對數淨值市價比 (log BM)。括號內為 t 統計量，*，**，***分別代表 10%，5%，1%的顯著水準。

資料來源：本研究整理。

肆、結論

類似傳統配對交易，本文以個別股票相對於其基準組合的差距作為價格偏離，發現此價格偏離程度與股票未來報酬率有顯著正相關。1995年2月到2019年12月，每月更新價格偏離投資組合，價格偏離對沖策略平均可獲得0.85%原始報酬以及0.91%的風險調整報酬。價格偏離對沖策略類似於傳統價值投資策略，多集中於小規模與高淨值市價比股票。但是在控制規模、淨值市價比風險溢酬之後，價格偏離對沖組合仍然可以獲得超額報酬。迴歸分析證據也證明儘管規模、淨值市價比會降低價格偏離的解釋力，但是不能完全抵銷價格偏離對股票未來報酬的解釋力。

價格偏離策略在1996年至2019年，共24年間的平均年報酬率為10.60%，同期市場的平均年報酬率為6.90%。樣本期間內總共有7年市場報酬小於零，其中有5年價格偏離策略的報酬率大於零。特別是2008年金融海嘯，當年度市場下跌46%，但是價格偏離策略可獲得近33%的年報酬率。7年市場下跌的平均報酬率為-24.50%，同期間價格偏離策略的平均報酬率為18.54%。由以上證據顯示價格偏離交易可以有效規避市場風險，達到風險中立的目的。累積獲利分析係1995年2月開始投資至2019年12月，價格偏離策略的累積本利和為\$8.21，累積績效是同期間加權指數的4.32倍。本文發現整體平均而言有64.60%的股票會產生價格偏離收斂的現象。我們也彙整股票在兩期間價格偏離排序變動分配，發現股票的相對價格偏離排序也呈現收斂的情形。對價格偏離解構後，與Chen et al. (2019)的發現有些微出入，本文發現價格偏離對未來報酬率的解釋力主要來自於基準組合的短期動能效果。

參考文獻

- Andrade, S., Di Pietro, V., and Seasholes, M., 2005, “Understanding the Profitability of Pairs Trading.” Working paper, UC Berkeley, Northwestern University.
- Chen, H., Chen, S., Chen, Z., and Li, F., 2019, “Empirical Investigation of an Equity Pairs Trading Strategy,” **Management Science**, Vol. 65, No. 1, 370-389.
- Do, B. and Faff, R., 2010, “Does Simple Pairs Trading Still Work?” **Financial Analysts Journal**, Vol. 66, No. 4, 83-95.
- Engelberg, J., Gao, P., and Jagannathan, R., 2009, “An Anatomy of Pairs Trading: the Role of Idiosyncratic News, Common Information and Liquidity,” **Third Singapore International Conference on Finance**, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1330689>
- Fama, E. F. and French, K. R., 1993, “Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds,” **Journal of Financial Economics**, Vol. 33, No. 1, 3-56.
- Fama, E. F. and MacBeth, J. D., 1973, “Risk, Return, and Equilibrium: Empirical Tests,” **Journal of Political Economy**, Vol. 81, No. 3, 607-636.
- Gatev, E., Goetzmann, W. N., and Rouwenhorst, K. G., 2006, “Pairs Trading: Performance of A Relative-Value Arbitrage Rule,” **Review of Financial Studies**, Vol. 19, No. 3, 797-827.
- Krauss, C., 2017, “Statistical Arbitrage Pairs Trading Strategies: Review and Outlook,” **Journal of Economic Surveys**, Vol. 31, No. 2, 513-545.
- Moskowitz, T. J. and Grinblatt, M., 1999, “Do Industries Explain Momentum?” **Journal of Finance**, Vol. 54, No. 4, 1249-1290.
- Wang, J. J., 2020, “Pairs Trading in the Taiwan, Hong Kong, and China Stock Markets Before and After Short-Selling Deregulation,” **Corporate Management Review**, Vol. 40, No. 1, 35-75.
- Wang, J. J., Lee, J. P., and Zhao, Y., 2018, “Pair-Trading Profitability and Short-Selling Restriction: Evidence from the Taiwan Stock Market,” **International Review of Economics and Finance**, Vol. 55, 173-184.

作者簡介

洪偉峰

逢甲大學財務金融學系教授，研究領域為量化交易、機構投資人行為、行為財務學。研究發表於 Journal of Banking and Finance, Journal of Financial Markets, Journal of Futures Markets, Pacific-Basin Finance Journal, Financial Review, Journal of Financial Research, Journal of Accounting, Auditing and Finance, Review of Quantitative Finance and Accounting 等期刊。

Email: wfhung@fcu.edu.tw

林靖庭

國立政治大學金融學系副教授，研究領域為市場微結構、行為財務學等。研究發表於 Journal of Banking and Finance, Journal of Futures Markets, Pacific-Basin Finance Journal, Review of Quantitative Finance and Accounting, Journal of Management and Business Research, Sun Yat-sen Management Review 等期刊。

Email: ct.lin@nccu.edu.tw

李晉含

股務於群益期貨 ETF 及指數投資部，畢業於逢甲大學財務金融研究所，研究領域為量化交易。

Email: thetopj.s4509@gmail.com

李世偉

服務於國泰人壽投資交易部，畢業於國立台灣大學財務金融學系博士班，研究領域為財務工程、風險管理等。研究曾發表在 Journal of the Chinese Statistical Association 與 Management Review 期刊。

Email: d00723004@ntu.edu.tw