國立臺灣大學管理學院財務金融學系暨研究所

碩士論文

Department of Finance

College of Management

National Taiwan University

Master's Thesis

真實性檢定在技術分析議題上之應用：以台股市場為例

Application of White's Reality Check on Technical Analysis: Using Taiwanese Stock Market as Example

陳柏言

Po-Yen Chen

指導教授：洪志清 博士

Advisor: Chih-Ching Hung, Ph.D.

中華民國 112 年 11 月

November, 2023

doi:10.6342/NTU202304438

國立臺灣大學（碩）博士學位論文
口試委員會審定書

真實性檢定在技術分析議題上之應用：
以台股市場為例

Application of White's Reality Check on Technical Analysis：

Using Taiwanese Stock Market as Example

本論文係陳柏言君（r10723046）在國立臺灣大學財務金融學系、所完成之碩（博）士學位論文，於民國112年11月17日承下列考試委員審查通過及口試及格，特此證明

口試委員：洪志清（簽名）

（指導教授）李存修　王之彥

系主任、所長 王紹智（簽名）

中文摘要

本文以 White（2000）一文提出的 White 真實性檢定（White's Reality Check），在排除資料窺探偏誤的情況下，檢查技術交易策略在臺灣股票市場個股的獲利能力。這些策略由臺灣股市投資人熟悉之技術指標組合而成。本文發現部分進出場的技術交易策略，例如 KD 指標與 MA 指標之組合，確實能使特定個股在樣本期間內擊敗買進持有策略，獲取良好的報酬。本文將這些表現優異的技術交易策略進行樣本外之測試、並將交易成本納入考量，發現部分的技術交易策略，例如 KD、MA 與 RSI 指標之組合，之績效依然超越買進持有策略之績效。

關鍵字：交易策略、技術分析、資料窺探、White 真實性檢定

doi:10.6342/NTU202304438

Abstract

Using White's Reality Check introduced in White (2000) to minimize data snooping bias, this paper examines the profitability of technical trading strategies in individual stocks in Taiwanese stock market. These strategies are composed of technical indicators. It turns out that certain technical trading strategies, e.g. combination of KD and MA indicators, indeed outperforms the buy-and-hold strategy for specific stocks during the sample period. Subsequently, this paper focuses on these high-performing technical trading strategies and performs out-of-sample tests while considering transaction costs. Some of these strategies, e.g. combination of KD, MA, and RSI indicators, continue to outperform the buy-and-hold strategy in terms of return.

Keywords: Trading strategy, Technical analysis, Data-snooping, White’s reality check

doi:10.6342/NTU202304438

目錄

摘要.....I

ABSTRACT（英文摘要）.....II

目錄.....III

表目錄.....IV

第一章　前言.....1

第二章　White 真實性檢定.....5

第三章　技術交易策略之建構.....8

第一節 技術指標.....8

第二節 交叉策略.....13

第三節 結合「濾網」的交叉策略.....13

第四章　實證結果.....15

第一節 模擬一：臺灣 50 指數與臺灣高股息指數之成分股.....15

第二節 模擬二：臺灣中型 100 之成分股.....16

第三節 技術交易策略是否能擊敗買進持有策略？.....17

第五章　結論.....22

第六章　參考文獻.....24

doi:10.6342/NTU202304438

表目錄

表一、本文所選用之技術指標.....9

表二、交叉策略之進場條件與出場條件.....13

表三、濾網交叉策略之濾網條件.....14

表四、模擬一於 2016/1/1～2020/12/31 之最佳策略.....16

表五、模擬二於 2016/1/1～2020/12/31 之最佳策略.....18

表六、模擬一最佳策略於 2021/1/1～2022/12/31 之表現.....19

表七、模擬二最佳策略於 2021/1/1～2022/12/31 之表現.....19

表八、模擬三、四、五顯著之策略於樣本期間內之表現.....20

表九、模擬三、四、五顯著之策略於樣本外期間之回測表現.....21

doi:10.6342/NTU202304438

第一章 緒論

股票市場參與者可以從三個不同的面向去分析一檔股票在未來的表現：基本面、技術面、與籌碼面。基本面分析可以從個別公司面，或是總經面出發：若以個別公司的角度出發，可從公司治理評鑑、財報數據等面向著手；至於總經面，則可自聯邦資金利率、CPI、採購經理人指數、失業率等總經指標之數據切入。而籌碼面分析即對股市進出的主力，如自營商、投信、外商等法人的交易量進行分析。最後，技術分析為散戶以及電視台的「老師」最常用的分析；方法是，對歷史股價線圖進行圖形上的型態解讀，或是由歷史價格建構出技術指標，並根據技術指標產生之訊號，買進或賣出資產。

技術分析在學界有很大的爭議。著名財務學者 Eugene Fama 對技術分析抱持否定的態度：他在 Fama and Blume（1966）提出技術分析無法獲利的證據後，又於 Fama（1970）提出效率市場假說（Efficient Market Hypothesis，以下簡稱 EMH）再一次否認了技術分析的獲利性。EMH 表明，市場是有效率的：證券的交易價格總能根據其內涵價值的資訊，正確且立即地修正，且這些影響價格的資訊是隨機且不可預知的，也因此無法對其進行預測。

另一派學者則認為，技術分析，是從看似雜亂的市場價格波動中萃取資訊的有效方法。Brock, Lakonishok, and LeBaron（1992）、Blume, Easley, and O'Hara（1994）、Bessembinder and Chan（1998）、Lo, Mamaysky, and Wang（2000）、Hsu and Kuan（2005）、Hsu, Hsu, and Kuan（2010）等文皆提出使

doi:10.6342/NTU202304438

用技術分析能在市場獲取更多報酬的證據。技術分析的支持者認為：價格行為會不斷地重複之前的模式，因為投資人總會有默契地傾向某個「行為」。

在 Richard Thaler 開創了行為財務學後，技術分析的支持者們逐漸站住腳，有了反駁 EMH 的理由：人在風險下的決策行為，常有幾種典型的非理性偏誤。這些偏誤可能是系統性的、是情緒化的人類所不可避免的。投資人常有從眾行為，形成集體性的「市場情緒」：比如黑天鵝事件發生時，兩檔走勢在平時毫無相關的金融資產，在極度恐慌的市場情緒下，卻能在短期內具有幾乎相同的走勢。

Brock, Lakonishok, and LeBaron（1992）點出在驗證技術交易的獲利性時，應避免資料窺探偏誤。資料窺探偏誤是指研究者在資料中「挖掘」到某個統計顯著但事實上並不存在的關係，為經濟實證研究中常遇上的阻礙。White（2000）提出的 White 真實性檢定（White's reality check）透過將一籃子的模型與某個基準模型（Benchmark model）進行比較與重抽樣，降低資料窺探偏誤問題發生的可能。Sullivan, Timmermann, and White（1999）利用 White 真實性檢定，檢查他們所建構的 7,846 組技術交易策略在道瓊工業平均指數（Dow Jones Industrial Average, DJIA）與 S&P 500 指數期貨上之獲利能力，得出不存在具有獲利能力的技術交易策略之結論。Hsu and Kuan（2005）則在 Sullivan, Timmermann, and White（1999）的基礎上進行擴張，他們將技術交易策略增加至 39,832 組，且在標的部分添加那斯達克綜合指數（NASDAQ Composite）與

doi:10.6342/NTU202304438

羅素 2000 指數（Russell 2000）兩檔新興市場的指數。他們雖仍沒有發現在 DJIA 與 S&P500 上有獲利能力的技術交易策略；但卻有一些技術交易策略在 NASDAQ 與 Russell 2000 上，有著良好的表現。

現在大部分投資人深知：大盤相較於個股，有更高的市場效率，使得技術分析難以在大盤上獲利，投資人也多將技術分析應用於個股。然而 Sullivan, Timmermann, and White（1999）與 Hsu and Kuan（2005）使用之測試標的皆為大盤指數，無法代表大部分投資人使用技術分析的情境。因此，本文將使用 White 真實性檢定檢驗套用技術交易策略於個股，是否存在統計顯著之獲利。此外，本文將延續 Sullivan, Timmermann, and White（1999）與 Hsu and Kuan（2005）之模型設定：以不持有任何部位的報酬（即零報酬）為基準模型。接著，再將可於某個股獲得顯著報酬的技術交易策略，進行樣本期間外之測試，檢查在樣本期間外於該檔個股使用某技術交易策略，是否能繼續保持樣本期間內相對於買進持有策略之優勢。

Gao and Lin（2015）指出，臺灣股票市場的散戶投資人傾向將股票交易作為某種刺激的賭博活動，而非將其視為投資。Bhattcharya, Kuo, Lin, and Zhao（2016）對散戶投資人於臺灣期貨市場的迷信投資行為進行研究。受到華人文化影響，散戶投資人常設定限價單價位的尾數為 8，並避免尾數為 4 的價位。然實證結果為：此種不理性的行為會使其承受損失。Barber, Lee, Liu, and Odean（2007）發現臺股市場存在「處分效應」：約有 84%的投資人出售獲利股票的

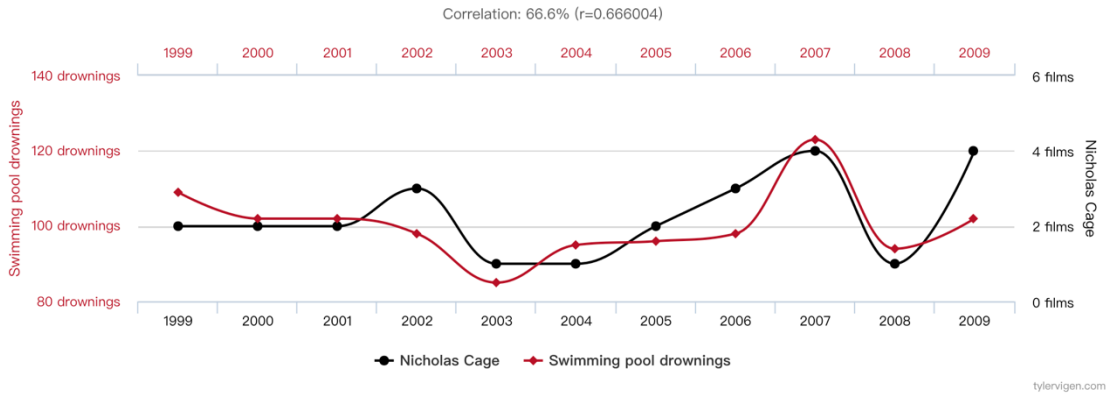
doi:10.6342/NTU202304438

速度，比出售虧損股票的速度來得迅速。Barber, Lee, Liu, Odean, and Zhang（2020）研究臺股市場投資人的當沖行為，發現未獲利的當沖者依然持續交易，並繼續蒙受損失—與他們所構建的理性學習模型不一致。綜以上文獻之結論，臺灣證券市場有諸多非理性投資行為造成的不效率。技術分析或許能於臺股市場獲得更為明顯的報酬。因此，本文選用臺股市場作為研究標的。

doi:10.6342/NTU202304438

第二章 White 真實性檢定（White's Reality Check）

資料窺探（Data Snooping）為一在經濟實證研究中常見的偏誤。受限於現實世界中某時間序列項目在某段時期的資料只有一筆，研究者有可能對資料進行過度的「挖掘」，進而得出事實上並不存在的關係。以下圖[1]舉例，圖表為每年尼可拉斯凱吉（Nicolas Cage）出演的電影數量與美國每年在游泳池內溺斃的人數：



這兩筆資料應沒有任何相關性。但是因為它們非常碰巧地在這段時期內有相同的走勢，所以乍看之下，似乎有蠻高的關聯性。若用資產交易的例子來說明資料窺探偏誤，則為：就算透過交易策略回測，發現利用某個技術指標作為進出場的依據，能在過去一段期間內，於某資產上產生極高的報酬率，該指標也未必能在未來持續發揮預測能力：其所產生的進出場訊號，可能只是恰巧與該資產的漲跌趨勢吻合。White（2000）提出的真實性檢定能避免此偏誤，將在以下詳細說明此方法。

[1] 圖片取自 https://www.tylervigen.com/spurious-correlations

doi:10.6342/NTU202304438

今欲利用模型對n期的數值進行估計。令第一期之編號為R，最後一期之編號為T，$T = R + n - 1$。有l個需要進行檢定的模型，令k表第k個模型，$k = 1, \dots, l$。設定γ_k為第k個模型相對於某個基準模型之表現評估準則。虛無假說即為：給定某個表現評估準則γ，l個模型中並不存在一個表現優於基準模型的模型：

$$H_0: \gamma_k \leq 0,\ k = 1, \dots, l$$

當虛無假設被拒絕，則代表l個模型中，至少一個模型的表現優於基準模型。

本文設定以上γ_k為$E(f_k)$，f_k為第k個技術交易策略報酬扣除基準策略報酬後剩餘之報酬。令欲檢定的第k個技術交易策略之報酬為$\hat{h}_k$、基準策略之報酬為$\hat{h}_0$、y_{t+1}為第t日至$t+1$日之資產日報酬：$y_{t+1} = \frac{Close_{t+1} - Close_t}{Close_t}$，其中$Close_t$為第$t$日之收盤價。此外，設定$\hat{h}_{k,t+1} = y_{t+1} s_{k,t}$，其中，$s_{k,t}$為第$k$個技術交易策略於第$t$期所持有之部位，若持有長部位則等於 1，沒有部位則等於 0。另外，設定基準策略報酬為不持有部位的報酬（即零報酬）：$\hat{h}_{0,t} = 0,\ \forall R \leq t \leq T$。對於每個技術交易策略，計算$\hat{f}_{k,t+1} = \hat{h}_{k,t+1} - \hat{h}_{0,t+1} = \hat{h}_{k,t+1},\ t = R, \dots, T$，再計算其平均：

$$\bar{f}_k = \frac{\sum_{t=R}^{T} \hat{f}_{k,t+1}}{n}$$

注意到當$s_{k,t} = 1$，$\hat{f}_{k,t+1} = y_{t+1}$；而當$s_{k,t} = 0$，$\hat{f}_{k,t+1} = 0$。此設定反映技術交易策略之市場擇時功能。在得出所有$\bar{f}_k$後，設定：

$$\bar{V}_l = \max\left\{\sqrt{n} \cdot \bar{f}_1, \sqrt{n} \cdot \bar{f}_2, \dots, \sqrt{n} \cdot \bar{f}_l\right\}$$

doi:10.6342/NTU202304438

再來是重抽樣的部分。對於第i次重抽樣，$i = 1, \dots, N$；每次重抽樣所得之編號序列長度皆為n。用重抽樣所得編號序列，構成$\theta_i(t),\ t = R, \dots, T$，然後對$k = 1$，設定：

$$\bar{f}_{1,i}^{*} = \frac{\sum_{t=R}^{T} \hat{f}_{1,\theta_i(t)+1}}{n}$$

再設定：

$$\bar{V}_{1,i}^{*} = \sqrt{n}\left(\bar{f}_{1,i}^{*} - \bar{f}_1\right)$$

對$k = 2$，由$\theta_i(t),\ t = R, \dots, T$，計算第二個技術交易策略的$\bar{f}_{2,i}^{*}$，並設定：

$$\bar{V}_{2,i}^{*} = \max\left\{\bar{V}_{1,i}^{*}, \sqrt{n}\left(\bar{f}_{2,i}^{*} - \bar{f}_2\right)\right\}$$

持續重複以上步驟直到$k = l$。最後得到：

$$\bar{V}_{l,i}^{*} = \max\left\{\bar{V}_{l-1,i}^{*}, \sqrt{n}\left(\bar{f}_{l,i}^{*} - \bar{f}_l\right)\right\}$$

最後將N次重抽樣做完後，有$\bar{V}_{l,1}^{*}, \dots \bar{V}_{l,N}^{*}$。令$M$為$\bar{V}_{l,i}^{*},\ i = 1, \dots, N$中，大於$\bar{V}_l$的$\bar{V}_{l,i}^{*}$之個數。真實性檢定的 p-value 即為：

$$P_{RealityCheck} = \frac{M}{N}$$

當 p-value 小於給定的顯著水準時，拒絕虛無假說。

doi:10.6342/NTU202304438

第三章 技術交易策略之建構

技術分析可以分為兩種類別：圖表型態分析與量化技術指標分析。前者即對資產價格走勢構成的圖形，推測未來的漲跌；此方法較主觀，且較難對其進行量化。另一方面，量化技術指標即對資產的價格、交易量等資訊代入給定的公式，求該指標之數值，對其進行「萃取」，再用該指標之數值變動對資產價格走勢進行預測。由於此方法較圖表型態分析客觀，本文將使用各種量化技術指標產生的進出場訊號建構進出場策略，計算交易策略報酬後，再套用 White 真實性檢定，驗證使用技術交易策略是否可以獲取正報酬。此外，由於在臺灣股市賣空會面臨諸多限制，因此本文僅討論買進策略，不考慮做空策略。當某個進場訊號出現，且目前沒有部位，則在下一個交易日以開盤價進場，開倉持有長部位。若某個出場訊號出現，且持有長部位，則在下一個交易日以開盤價平倉。此外，如果在樣本期間的最後一日仍然有長部位，則以當日收盤價作為平倉價格。欲使用真實性檢定，必須建構一池子的交易策略以供檢驗。本文總共建構 801 組交易策略；將在以下詳細說明策略建構方法。

3.1 技術指標

市場上有成百上千不同的技術指標，本文僅使用投資人較耳熟能詳且使用頻率較高的指標建構交易策略。以表一列出。

doi:10.6342/NTU202304438

表一：本文所選用之技術指標

技術指標	天期（d）
收盤價	–
移動平均（MA）	20, 60, 250
近天期最高收盤價（MAX）	20, 60, 250
近天期最低收盤價（MIN）	20, 60, 250
KD 指標	–
MACD 指標	–
RSI 指標	–
RSI 移動均線（RSIMA）	20, 60, 250

3.1.1 移動平均（Moving Average, MA）

移動平均是市場上最為人所熟知的技術指標。此指標透過對一價格之時間序列取算數平均數，可以消除一定程度的價格雜訊。投資人能透過觀察移動平均的變化，判斷一段時間內金融資產的價格趨勢：當價格位於移動平均線之上時，暗示價格處於上升趨勢。反之，當價格位於移動平均線之下時，暗示價格處於下降趨勢。令$MA_t(d)$表第t期時近d期（本文單位為日）的移動平均值，其計算公式如下：

$$MA_t(d) = \frac{\sum_{u=t-d+1}^{t} Close_u}{d}$$

本文中，移動平均指標分類包含$MA_t(20)$、$MA_t(60)$與$MA_t(250)$，分別代表金融資產於短期、中期、中長期之價格趨勢。

doi:10.6342/NTU202304438

3.1.2 近天期最高收盤價與近天期最低收盤價

除了上述的移動平均外，觀察近天期最高收盤價與近天期最低收盤價，也能幫助了解金融資產的價格趨勢。此指標用於判斷金融資產之價格，是否突破先前的高點或低點。若價格突破過去的高點，意味價格處於上升趨勢，並能在未來夾帶著這股動能持續上升。反之，當價格突破過去的低點時，意味價格處於下跌趨勢。技術分析者常利用近天期最高收盤價與近天期最低收盤價提供之資訊，建構所謂的「順勢」策略。事實上，此一概念與 George and Huang（2004）所發現之現象類似：當股價越接近過去 52 週內出現之最高價，則該檔股票在未來有越高的報酬。但本文所選用之天期皆較 52 週短。令$MAX_t(d)$表第t期時的近d期最高收盤價、$MIN_t(d)$表第t期時的近d期最低收盤價。其計算公式如下：

$$MAX_t(d) = \max\{Close_{t-d+1}, Close_{t-d+2}, \dots, Close_t\}$$

$$MIN_t(d) = \min\{Close_{t-d+1}, Close_{t-d+2}, \dots, Close_t\}$$

本文中，近天期最高收盤價指標分類包含$MAX_t(20)$、$MAX_t(60)$與$MAX_t(250)$。近天期最低收盤指標分類則包含$MIN_t(20)$、$MIN_t(60)$與$MIN_t(250)$。

3.1.3 隨機指標（Stochastic Oscillator, KD）

由未成熟隨機值（Raw Stochastic Value）指標構成的 KD 指標，能用於衡量金融資產在一定期間內之價格強弱趨勢。此指標由 K 值和 D 值兩個部分組

doi:10.6342/NTU202304438

成，當本期 K 值較 D 值大時，暗示價格可能上漲；反之，當本期 K 值較 D 值小時，暗示價格可能下跌。令$RSV_t(9)$表第t期時近 9 期的未成熟隨機值、K_t表第t期的 K 值、D_t表第t期的 D 值。其計算步驟與公式如下，首先，先計算出RSV_t：

$$RSV_t = \frac{Close_t - MIN_t(9)}{MAX_t(9) - MIN_t(9)} * 100$$

接著再利用RSV_t計算K_t與D_t：

$$K_t = \frac{2}{3} \cdot K_{t-1} + \frac{1}{3} \cdot RSV_t$$

$$D_t = \frac{2}{3} \cdot D_{t-1} + \frac{1}{3} \cdot K_t$$

在如此的設定之下，由於 D 值本質上是對 K 值再取一次 2 期的指數移動平均，K 值對價格波動的反應較 D 值快速。因此，技術分析者常稱 K 為「快線」，而稱 D 為「慢線」。KD 指標除了將一段時間內出現的最高價、最低價納入考量外，也結合了移動平均指標的優點，為一熱門的技術指標。

3.1.4 平滑異同移動平均線指標（Moving Average Convergence Divergence, MACD）

MACD 指標由 DIF 值與 MACD 值兩個部分所構成。其計算步驟與公式如下。令$EMA(d)_t$表對資產價格取d期的指數移動平均、$\alpha(d)$為d期之加權常數：

$$\alpha(d) = \frac{2}{d+1}$$

$$EMA(d)_t = \alpha(d) * Close_t + \big(1 - \alpha(d)\big) * Close_{t-1}$$

doi:10.6342/NTU202304438

然後分別對價格取 12 期與 26 期的指數移動平均。令DIF_t表第t期的 DIF 值，其即為$EMA(12)_t$與$EMA(26)_t$之差：

$$DIF_t = EMA(12)_t - EMA(26)_t$$

$$MACD_t = \alpha(9) * DIF_t + \big(1 - \alpha(9)\big) * DIF_{t-1}$$

當 DIF 值較 MACD 值大時，表示價格有上漲之動能；反之，當 DIF 的值較 MACD 值小時，表示價格有下跌之動能。MACD 指標本質上是由兩個更為「平滑」的移動平均所組成，因此，相比於移動平均，可以過濾掉更多的雜訊。

3.1.5 相對強弱指標（Relative Strength Index, RSI）

相對強弱指標由一定期間內的股價變動計算而得。令$RSI_t(d)$表第t期時近d期的 RSI 值、$riseavg_t(d)$表第t期時近d期中價格上漲之期數的平均報酬、$fallavg_t(d)$表第t期時近d期中價格下跌之期數的平均報酬：

$$RSI_t(d) = \frac{riseavg_t(d)}{riseavg_t(d) + fallavg_t(d)} * 100$$

RSI 指標之數值範圍介於 0 到 100，且通常被分為超買和超賣區域。當 RSI 超過 70 時，意味市場處於超買狀態，後續價格可能會下跌；反之，當 RSI 低於 30 時，表示市場處於超賣狀態，之後價格可能會反彈。RSI 指標使得投資人能衡量金融資產的買賣氣勢，並幫助預測未來價格的變動趨勢。

本文中，相對強弱指標分類包含$RSI_t(14)$。此外，亦包含對$RSI_t(14)$分別取 20、60、250 日之移動平均之值：$RSIMA_t(20)$、$RSIMA_t(60)$與$RSIMA_t(250)$。

doi:10.6342/NTU202304438

3.2 交叉策略

交叉策略是最為人所知的技術分析方法。此策略需要結合兩種指標，當一個較「快速」的技術指標由下往上突破另一個較「慢速」的技術指標時，稱之「黃金交叉」，買進該投資標的；反之，若一個較「快速」的技術指標從上往下突破另一個較「慢速」的技術指標時，稱之「死亡交叉」，此時應賣出該投資標的。交易實務上，一組交易策略包含進場條件與出場條件，所有進出場策略如表二所示。總共建構出 289 組交叉策略以供檢驗。

表二：交叉策略之進場條件與出場條件

進場條件		出場條件	
快速指標	慢速指標 (天期)	快速指標	慢速指標 (天期)
收盤價	MA(20, 60, 250) MAX(20, 60, 250)	收盤價	MA(20, 60, 250) MIN(20, 60, 250)
MA(20)	MA(60, 250)	MA(20)	MA(60, 250)
MA(60)	MA(250)	MA(60)	MA(250)
K	D	K	D
DIF	MACD	DIF	MACD
RSI	RSIMA(20, 60, 250)	RSI	RSIMA(20, 60, 250)
RSIMA(20)	RSIMA(60, 250)	RSIMA(20)	RSIMA(60, 250)
RSIMA(60)	RSIMA(250)	RSIMA(60)	RSIMA(250)

3.3 結合「濾網」的交叉策略

若只靠交叉判斷進出場時機，很容易受雜訊影響。因此，實務上常會在原本的進出場條件上，再加上一層用來過濾雜訊的「濾網」：若發生黃金交叉，且濾

doi:10.6342/NTU202304438

網條件滿足，則買進投資標的；反之，若發生死亡交叉，且濾網條件滿足，才會賣出投資標的。濾網條件如表三。將原本的 289 組交叉策略加上 2 種濾網條件，並扣除掉交叉策略中任一進出場條件與濾網條件相同的策略，總共建構出 512 組濾網交叉策略以供檢驗。

表三：濾網交叉策略之濾網條件

	濾網進場條件	**濾網出場條件**
濾網 1	收盤價 > MA(20)	收盤價 ≤ MA(20)
濾網 2	RSI > RSIMA(20)	RSI ≤ RSIMA(20)

doi:10.6342/NTU202304438

第四章 實證結果

本文將在第三節中的研究方法套用至五個模擬，以下將分別列出不同模擬的標的。模擬一與模擬三至五之標的皆為：2023/1/1 時臺灣 50 指數與臺灣高股息指數之成份股；模擬二之標的為：臺灣中型 100 指數於 2023/1/1 之成分股。所有交易資料來源皆來自 Yahoo Finance。本文所用之程式碼皆使用 Python 程式語言撰寫。

4.1 模擬一：臺灣 50 指數與臺灣高股息指數之成分股

本文首先將 White 真實性檢定套用至 2023/1/1 時，臺灣 50 指數與臺灣高股息指數之成分股，資料期間為 2016/1/1 ~ 2020/12/31 之日資料。臺灣 50 指數之成分股為臺灣前五十大市值之上市公司，為臺灣股票市場績優股之代表；臺灣高股息指數則是從臺灣 50 指數與臺灣中型 100 指數成分股中，選取股利發放較高之上市公司而得。這些標的為臺灣股票市場最受關注的股票，應具有較高的效率性。此模擬旨在檢視技術分析是否可以於臺灣股票市場效率性相對好的股票中獲取報酬。

模擬一之結果如表四。在模擬一的 84 個標的中，技術交易策略於 3 檔股票在 1%的顯著水準下有正報酬。此外，使用技術交易策略所獲得之報酬，皆高於在資料期間內，買進持有該標的所獲之報酬。由此可見，臺灣股票市場確實存在不效率：技術分析技巧能於臺灣股票市場效率性相對最佳的股票中獲取報

doi:10.6342/NTU202304438

酬。顯著之技術交易策略於國巨（2327）以及瑞昱（2379）的報酬率分別為 1791.71%和 524.96%；而套用於台玻（1802）之表現雖相對較弱，但 252.07% 之報酬率，仍為其買進持有報酬之數倍。

表四：模擬一於 2016/1/1 ~ 2020/12/31 之最佳策略

股票代號	策略類型	進場條件	出場條件	濾網	策略報酬	買進持有報酬
2327	交叉	DIF > MACD	Close < MA(60)	-	1791.71% (0.004**)	558.78%
2379	交叉	K > D	MA(20) < MA(60)	-	524.96% (0.00**)	393.07%
1802	濾網	K > D	RSI < RSIMA(250)	Close, MA(20)	252.07% (0.004**)	44.94%

註：括號中值為 White 真實性檢定之 *p*-value；**表於 1%顯著

4.2 模擬二：臺灣中型 100 之成分股

再來，本文將 White 真實性檢定套用至 2023/1/1 時，臺灣中型 100 指數之成分股，但排除已被包含於模擬一之股票、2016/1/1 ~ 2020/12/31 時還未上市之股票，以及因上市時期於期間內過晚而無法部分計算技術指標數值之股票。資料期間為 2016/1/1 ~ 2020/12/31 之日資料。臺灣中型 100 指數之成分股為臺灣 50 指數之成分股外，市值前百大之上市公司；為臺灣股票市場具成長潛力之中大型公司之代表。由於上述之標的受到的關注大部分不如模擬一之標的高，效率性應較低，技術分析技巧可能有更多的獲利空間。此模擬除了能檢視技術分析是否可於臺灣股票市場效率性次高的股票中獲取報酬，也可順道檢查技術分

doi:10.6342/NTU202304438

析套用於臺灣中型 100 指數之成分股能獲利之比率，是否比套用於模擬一之標的佳。

模擬二之結果如表五。在模擬二的 68 個標的中，技術交易策略於 6 檔股票在 1%的顯著水準下有正報酬。顯著之技術交易策略於愛普（6531）與健策（3653）分別有最高與次高的報酬率：1151.75%與 976%，但技術交易策略於後者所獲的額外報酬（與在資料期間內，買進持有該標的之報酬相比）較多；而套用於台肥（1722）、信邦（3023）、大成（1210）、緯穎（6669），也有優於在資料期間內，於該標的買進持有之報酬數十個百分比的優良回報。

此外，模擬二所有標的中，在 1%的顯著水準下，使用技術分析技巧能獲利的標的比率為 8.82%，較模擬一之比率 3.57%高。模擬二標的之效率性不如模擬一標的之效率性佳。最後，在模擬一與模擬二顯著的策略組合中，大部分皆以 KD 指標作為進場依據：KD 指標確實有預測能力，且其預測能力優於其他技術指標。

4.3 技術交易策略是否能擊敗買進持有策略？

本文接下來將於樣本期間內能獲得顯著報酬之技術交易策略套用至樣本外之資料，檢查這些策略是否可以持續於樣本期間外保有優勢。模擬一與模擬二之回測期間皆為 2021/1/1～2022/12/31。此外，本節亦會進一步將交易成本納入績效之考量：包括買入與賣出時券商各收取的 0.1425%手續費，與賣出時 0.3%

doi:10.6342/NTU202304438

的交易稅。最後，也將這些策略於樣本期間外所得到之報酬，與同期在該標的買進持有之報酬，進行比較。

表五：模擬二於 2016/1/1 ~ 2020/12/31 之最佳策略

股票代號	策略類型	進場條件	出場條件	濾網	策略報酬	買進持有報酬
1722	濾網	DIF > MACD	DIF < MACD	RSI, RSIMA(20)	67.26% (0.00**)	27.38%
3023	交叉	K > D	Close < MIN(250)	-	290.26% (0.01**)	266.78%
6531	交叉	K > D	RSI < RSIMA(60)	-	1151.75% (0.00**)	1019.17%
1210	交叉	K > D	Close < MIN(60)	-	230.17% (0.00**)	169.8%
3653	交叉	K > D	Close < MIN(20)	-	976.0% (0.006**)	473.86%
6669	交叉	RSI > RSIMA(20)	RSIMA(20) < RSIMA(250)	-	138.55% (0.00**)	121.91%

註：括號中值為 White 真實性檢定之 *p*-value；**表於 1%顯著

4.3.1 模擬一與模擬二具顯著獲利能力之交易策略於樣本期間外之表現

模擬一與模擬二之回測結果分別於表六、七中呈現。於模擬一之三組交易策略中，有兩組交易策略於樣本外期間，在個股上仍超越買進持有策略的表現。至於模擬二，於全部的六組策略中，有三組交易策略在個股上於樣本外期間，仍優於買進持有策略。儘管進一步考慮了交易成本，具顯著獲利能力之技術交易策略，大多依然能在樣本外期間繼續保有優勢。

doi:10.6342/NTU202304438

表六：模擬一最佳策略於 2021/1/1 ~ 2022/12/31 之表現

股票代號	策略報酬	買進持有報酬
2327	-27.1123%	-31.2914%
2379	-30.3049%	-27.949%
1802	20.2833%	5.0581%

表七：模擬二最佳策略於 2021/1/1 ~ 2022/12/31 之表現

股票代號	策略報酬	買進持有報酬
1722	10.0824%	-1.6225%
3023	22.8735%	27.2054%
6531	-47.9665%	-61.7706%
1210	-6.314%	-4.1247%
3653	32.9305%	66.5993%
6669	21.769%	13.4043%

4.3.2 模擬三、四、五：於不同期間套用 White 真實性檢定

最後，本文再將模擬一之標的分成三個兩年之期間，並分別對每個期間套用 White 真實性檢定，再進行樣本期間外之測試。模擬三、四、五之樣本期間分別為 2016/1/1 ~ 2017/12/31、2018/1/1 ~ 2019/12/31 與 2020/1/1 ~ 2021/12/31；而樣本外之回測期間則分別為 2018/1/1 ~ 2018/12/31、2020/1/1 ~ 2020/12/31 與 2022/1/1 ~ 2022/12/31，顯著水準皆為 1%；此外樣本外回測期間亦有考量交易成本。本節將檢視連續套用真實性檢定之效果，以確認於技術交易策略套用 White 真實性檢定，在不同期間皆具不失有效性。

doi:10.6342/NTU202304438

具統計顯著獲利之技術交易策略於樣本期間內之表現，與樣本外之回測結果分別如表八、九所示。模擬三、四皆有 4 組技術交易策略有統計顯著之獲利，樣本外期間中，模擬三有 2 組技術交易策略之報酬，高於在回測期間於該標的買進持有之報酬，而模擬四有 3 組；模擬五則有 9 組技術交易策略有統計顯著之獲利，而在樣本外期間中，有 7 組技術交易策略之報酬，高於在回測期間，於該標的買進持有之報酬。本節之結果與 4.3.1 節得到之結果類似：在考慮了交易成本後，大部分於樣本內期間具顯著獲利能力之技術交易策略，還是能在樣本外期間延續其優勢；另外，亦確認於技術交易策略套用 White 真實性檢定，在不同期間皆有不錯的效果。

表八：模擬三、四、五顯著之策略於樣本期間內之表現

模擬三樣本期間內表現			模擬四樣本期間內表現			模擬五樣本期間內表現		
股票代號	策略報酬	買進持有報酬	股票代號	策略報酬	買進持有報酬	股票代號	策略報酬	買進持有報酬
2891	50.6122%	31.3947%	**2327**	379.5799%	47.9827%	**2891**	38.5368%	15.8482%
3037	94.4315%	16.8459%	**5876**	75.5565%	58.3661%	**2884**	64.3753%	14.9775%
2379	68.0671%	37.2796%	**2379**	136.8455%	116.5138%	**2880**	34.8527%	4.4494%
3231	73.2596%	35.089%	**3017**	128.4637%	25.5743%	**2379**	207.2292%	144.7257%
						9910	149.8478%	41.7347%
						8046	1275.0001%	1138.0952%
						2409	280.4441%	125.6158%
						3702	59.6004%	34.5269%
						3036	111.21%	74.3772%

註：由左至右模擬之樣本內期間分別為 2016/1/1 ~ 2017/12/31、2018/1/1 ~ 2019/12/31 與 2020/1/1 ~ 2021/12/31

doi:10.6342/NTU202304438

表九：模擬三、四、五顯著之策略於樣本外期間之回測表現

模擬三樣本外期間回測表現			模擬四樣本外期間回測表現			模擬五樣本外期間回測表現		
股票代號	策略報酬	買進持有報酬	股票代號	策略報酬	買進持有報酬	股票代號	策略報酬	買進持有報酬
2891	-8.3686%	-1.6126%	**2327**	52.6687%	17.4844%	**2891**	-6.7466%	-15.494%
3037	2.2693%	35.8781%	**5876**	-11.8719%	-21.2339%	**2884**	-5.7555%	-8.8039%
2379	45.6856%	31.0886%	**2379**	5.0636%	65.1327%	**2880**	8.9203%	9.1047%
3231	-10.2761%	-19.2641%	**3017**	68.76%	54.5795%	**2379**	-41.1006%	-52.5114%
						9910	-4.0224%	-12.1039%
						8046	-45.8188%	-61.0255%
						2409	-20.3632%	-48.3778%
						3702	7.0851%	-8.7141%
						3036	-22.3272%	-17.8265%

註：由左至右模擬之樣本外回測期間分別為 2018/1/1 ~ 2018/12/31、2020/1/1 ~ 2020/12/31 與 2022/1/1 ~ 2022/12/31

doi:10.6342/NTU202304438

第五章 結論

本文研究將技術分析技巧應用於臺灣股票市場的績效表現：先以技術分析者最常用的技術指標，建構出一池子的技術交易策略；再延續 Sullivan, Timmermann, and White（1999）與 Hsu and Kuan（2005）中 White 真實性檢定之設定，檢查若以技術指標作為臺股市場個股的買賣依據，是否存在獲利空間。答案是肯定的，技術分析能提供投資人具有參考價值的信息：投資人確實可以依據某些技術指標組合發出之買入、賣出信號，於某檔個股進行交易，並獲取豐厚報酬；其中 KD 指標之表現尤為優秀。在臺灣股市效率性最佳的股票中（臺灣 50 指數與臺灣高股息指數之成分股）使用技術分析，仍有機會獲利、甚至擊敗買進持有績效。於臺灣股市效率性次佳的股票（臺灣中型 100 成分股，但排除已被包含在臺灣 50 指數與臺灣高股息指數中之股票）使用技術分析技巧，能獲利的標的比率較效率性最好的股票高；另一方面，技術交易策略套用於效率性最佳的股票之績效，與套用於效率性次佳的股票之績效相比，並無明顯優劣勢。最後，本文亦將獲利於統計顯著之策略進行樣本外之回測，並進一步將交易成本納入績效考量。結果為，就算考慮了交易成本，大多數統計顯著之技術交易策略在樣本外期間仍然可以擊敗買進持有策略之績效；且在不同期間，於技術交易策略套用 White 真實性檢定，皆有穩健的表現。

然本文有些面向尚未完善，建議後續研究可對以下議題再進行深入挖掘與探討。第一，為關於本文透過 White 真實性檢定得到的股票與於該檔股票具顯

doi:10.6342/NTU202304438

著獲利之技術交易策略之配對：可能於具備某種特性的股票，使用某種類型之技術指標作為進出場依據，更容易獲得高報酬。第二，一部分具顯著獲利之技術交易策略，無法於樣本外期間延續其優異表現，本文猜測是因其標的之某種特質於樣本外期間發生了某種「轉變」，使得原本具獲利性之技術交易策略失效；倘若找出讓具獲利性之技術交易策略失效之來源，可使 White 真實性檢定之結果更有參考性。第三，本文使用之資料頻率為日，若將資料頻率轉為週資料或月資料，也許可以降低價格雜訊。第四，本文受限於電腦算力不足，沒有納入更多技術指標交易策略，也未納入臺灣 50 指數與臺灣中型 100 指數之成分股外其他眾多的上市與上櫃公司作為標的。若能涵蓋更多技術指標與標的，可得到更全面的結果。

doi:10.6342/NTU202304438

參考文獻

Barber, B. M., Y. T. Lee, Y. J. Liu, and T. Odean. (2007). Is the Aggregate Investor Reluctant to Realise Losses? Evidence from Taiwan. *European Financial Management* 13, 423–447.

Barber, B. M., Y. T. Lee, Y. J. Liu, T. Odean, and K. Zhang. (2020). Learning, Fast or Slow. *Review of Asset Pricing Studies* 10, 61–93.

Bessembinder, H., and K. Chan. (1998). Market Efficiency and the Returns to Technical Analysis. *Financial Management* 27, 5–17

Bhattacharya, U., W. Y. Kuo, T. C. Lin, and J. Zhao. (2018). Do Superstitious Traders Lose Money? *Management Science* 64, 3772–3791.

Blume, L., D. Easley, and M. O'Hara. (1994). "Market Statistics and Technical Analysis: The Role of Volume." *Journal of Finance 49*, 153–181.

Brock, W., J. Lakonishok, and B. LeBaron (1992). Simple Technical Trading Rules and the Stochastic Properties of Stock Returns. *Journal of Finance* 47, 1731–1764.

Fama, E. F. and M. E. Blume. (1966). Filter Rules and Stock-Market Trading. *Journal of Business* 39, 226–241.

Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance 25*, 383–417.

Gao, X., and T. C. Lin. (2015). Do Individual Investors Treat Trading as a Fun and Exciting Gambling Activity? Evidence from Repeated Natural Experiments. *Review of Financial Studies* 28, 2128–2166.

George, T. J., and C. Y. Hwang. (2004). The 52-week high and momentum investing. *Journal of Finance* 59, 2145–2176.

Hsu, P. H., and C. M. Kuan. (2005). Reexamining the Profitability of Technical Analysis with Data Snooping Checks. *Journal of Financial Econometrics* 3, 606–628.

Hsu, P. H., Y. C. Hsu, and C. M. Kuan. (2010). Testing the Predictive Ability of Technical Analysis Using a New Stepwise Test without Data Snooping Bias. J*ournal of Empirical Finance* 17, 471–484.

doi:10.6342/NTU202304438

Lo, A. W., H. Mamaysky, and J. Wang. (2000). Foundations of Technical Analysis: Computational Algorithms, Statistical Inference, and Empirical Implementation. *Journal of Finance* 55, 1705–1765.

Sullivan, R., A. Timmermann, and H. White. (1999). Data-snooping, Technical Trading Rule Performance, and the Bootstrap. *Journal of Finance* 54, 1647–1691.

White, H. (2000). A Reality Check for Data Snooping. *Econometrica* 68, 1097–1126.

doi:10.6342/NTU202304438