

國立臺灣大學管理學院財務金融學系

碩士論文

Department of Finance

College of Management

National Taiwan University

Master Thesis



因子動能策略在台灣股票市場的實證研究

The Empirical Study of Factor Momentum Strategy in  
the Taiwanese Stock Market

陳力慈

Li-Tzu Chen

指導教授：石百達 博士

Advisor: Pai-Ta Shih, Ph.D.

中華民國 112 年 06 月

June 2023

## 致謝



我要衷心感謝石百達老師、洪偉峰老師和盧佳琪老師的耐心指導。在我進行論文研究時，他們給予了我無私的支持和寶貴的建議。他們不僅在論文主題的選擇上提供了指導，還在研究方法和投資組合的策略等方面給予了我許多實用的建議。我非常感激他們的專業知識和豐富的經驗，這使我能夠在研究過程中迅速成長並取得成果。

除了老師們，我也要感謝我的同學們的協助和合作。特別感謝袁千祐同學、陳永進同學和陳韋翰同學，他們在我遇到困難和挑戰時給予了無私的幫助。我們一起討論股票指標的問題，分享資源和想法，並找到了正確的解決方案。我非常感謝這三位同學在專案中完成股票指標的計算工作。

同樣重要的是，我要感謝我的家人。在整個研究過程中，他們給予了我無限的鼓勵和支持。無論是情感上還是實際上，他們始終給予我信心和動力。他們的理解、耐心和關心使我能夠全身心地投入到研究工作中，並堅持到最後。

我非常感謝石百達老師、洪偉峰老師和盧佳琪老師的教導和指導，感謝我的同學們的協助和合作，感謝我的家人的支持和鼓勵。這份論文的完成離不開他們的幫助和支持。我很幸運能經歷這段研究的過程。

2023.05.28 陳力慈

## 中文摘要



本篇論文主要目的為：研究 Ehsani and Linnainmaa (2022) 提到的因子動能策略在台灣股票市場是否能有顯著的報酬，以及探討台灣股票市場的因子報酬是否有自我相關的特性。

為了研究因子動能策略在台灣股票市場的表現，本文考慮學術文獻提到 27 個因子，包括 20 個年頻率指標(與財務報表相關)與 7 個月頻率指標(與台灣股票市場交易相關)。

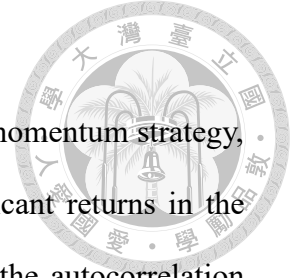
發現多數年頻率指標比較具有因子動能(factor momentum)的現象(前 12 個月報酬與下個月報酬正相關)，多數月頻率指標反而是前 12 個月報酬與下個月報酬負相關。可以推論多數年頻率指標的報酬有自我相關的特性。

若再將因子的類別區分，可以發現大多數與公司獲利能力相關的指標，例如：OCF / Asset, Cash flow to price, Quality 等，因子動能(factor momentum)的現象最明顯，與獲利相關的因子報酬率與因子前十二個月的平均月報酬率之正相關程度高，且統計上顯著。

研究結果顯示，在台灣股票市場，只有部分因子具有顯著的因子動能特性，而這些因子大多屬於與獲利相關的因子，這些因子前十二個月的報酬率能夠有效預測未來因子是否會獲利，除此之外，這些因子的報酬率具有自我相關的特性。

關鍵詞：因子動能、台灣股票市場、股票報酬自我相關、動能策略、因子投資

## Abstract



The main objective of this paper is to examine whether the factor momentum strategy, as discussed by Ehsani and Linnainmaa (2022), generates significant returns in the Taiwanese stock market. Additionally, the study aims to explore the autocorrelation properties of factor returns in the Taiwanese stock market.

To investigate the performance of the factor momentum strategy in the Taiwanese stock market, the paper considers 27 factors mentioned in the academic literature. These factors consist of 20 annual frequency indicators (related to financial statements) and 7 monthly frequency indicators (related to trading in the Taiwanese stock market).

The findings reveal that most of the annual frequency indicators exhibit factor momentum, showing a positive correlation between the past 12-month returns and the subsequent month's returns. On the other hand, most of the monthly frequency indicators exhibit a negative correlation between the past 12-month returns and the subsequent month's returns. This suggests that the returns of most annual frequency indicators possess autocorrelation properties.

Further categorizing the factors, it is observed that factors related to company profitability, such as OCF / Asset, Cash flow to price, Quality, exhibit the most significant factor momentum. The returns of profitability-related factors exhibit a high positive correlation with the average monthly returns of the past 12 months.

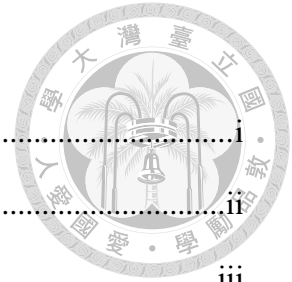
The research results indicate that in the Taiwanese stock market, only a subset of factors exhibit significant factor momentum, predominantly those related to profitability. The

returns of these factors can effectively predict future profitability, and they also demonstrate autocorrelation properties in their returns.



Keywords: factor momentum, Taiwanese stock market, autocorrelation of stock returns, momentum strategy, factor investing

# 目錄



致謝.....	i
中文摘要.....	ii
Abstract.....	iii
目錄.....	v
表目錄.....	vi
一、緒論.....	1
二、文獻探討.....	2
2-1 因子動能策略相關文獻 .....	2
2-2 論文採用因子統整 .....	3
三、研究方法.....	8
四、研究內容.....	10
4-1 因子月報酬 .....	10
4-2 因子是否存在自我相關 .....	13
4-3 運用年頻率指標建立投資組合 .....	16
4-4 運用因子動能較顯著之指標建立投資組合 .....	22
五、結論.....	28
參考文獻.....	29

## 表目錄

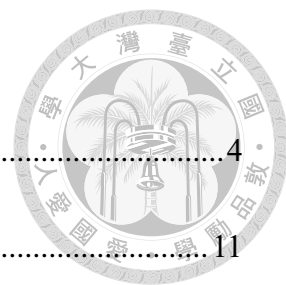


表 1:因子統整表 .....	4
表 2:因子報酬率統計表 .....	11
表 3:因子報酬時間動能統計表 .....	13
表 4:因子報酬自我相關統計表 .....	16
表 5:交易策略報酬率統計表(所有年頻率指標).....	18
表 6:交易策略報酬率三因子係數統計表(所有年頻率指標).....	19
表 7:不同市場情況下交易策略報酬率統計表(所有年頻率指標).....	20
表 8:不同景氣環境下交易策略報酬率統計表(所有年頻率指標).....	21
表 9:交易策略報酬率統計表(只考慮顯著之指標).....	23
表 10:交易策略報酬率三因子係數統計表(只考慮顯著之指標).....	24
表 11:不同市場情況下交易策略報酬率統計表(只考慮顯著之指標).....	25
表 12:不同景氣環境下交易策略報酬率統計表(只考慮顯著之指標).....	26



## 一、緒論

Ehsani and Linnainmaa (2022) 提到在美國股票市場，因子報酬有自我相關的特性，在前一年度因子報酬與當月因子報酬有顯著正相關，而這樣的現象可以解釋股價的動能效果。

他們也發現，若利用因子動能的策略建立投資組合，也就是根據前 12 個月的平均報酬率，決定要買進或放空因子，顯示前一年的因子報酬對這個月的因子報酬有顯著影響。

本篇論文主要目的為：探討 Ehsani and Linnainmaa (2022) 提到的因子動能策略在台灣股票市場是否能有顯著的報酬，異常報酬因子前十二個月的報酬能夠有效預測未來因子是否會獲利。

根據 Ehsani and Linnainmaa (2022) 的研究，他們發現在美國股票市場，多數會產生異常報酬的因子都具有因子動能的特性，他們發現在美國股票市場，超過 90% 的因子，前一年的因子報酬與這個月的因子報酬呈現正相關，除此之外，大約一半的因子，前一年的因子報酬與這個月的因子報酬在 10% 顯著水準下顯著正相關。

本論文也想要探討，在台灣股票市場，是否多數的因子都具有因子動能的特性(前一年的因子報酬與這個月的因子報酬呈現正相關)，若不是所有因子都具有因子動能的特性，甚麼類別的因子比較具有因子動能的特性。



## 二、文獻探討



### 2-1 因子動能策略相關文獻

Ehsani and Linnainmaa (2022) 提到因子報酬有自我相關的特性，在前一年度因子報酬小於零後，平均因子每月報酬為 6 個基點；而在前一年度因子報酬大於零後，平均因子每月報酬為 51 個基點，而這個差距的統計  $t$  值 = 4.22，顯示前一年的因子報酬對這個月的因子報酬有顯著影響。除此之外，因子動能與個別股票動能的相關性並非偶然，有許多個別報酬率不顯著的因子，表現出更大的因子動能。作者指出，動能並非一個獨立的風險因子，而是與所有其他風險因子有關，若把動能與其他因子結合，可以產生更高的報酬率。

Kozak, Nagel and Santosh (2018) 建立情緒投資者模型，該模型指出因子報酬是否會反轉，取決於情緒的持續性。如果情緒具有足夠的持續性，這種持續性將傳遞到因子報酬。儘管套利者知道因子報酬是可以預測的，但他們並未以足夠積極的方式進行交易以抵消因子報酬，因為積極的交易會使他們面臨因子風險。

Cochrane (2011) 提出一個問題：“為什麼所有動能股票在下個月一起上漲或下跌，就好像它們面臨著普遍的系統性風險？”Ehsani and Linnainmaa (2022) 認為動能股票報酬的連動是因為它們面臨相同的系統性風險；例如，贏家持續保有表現良好的因子，輸家也持續保有表現差的因子。由於股票的因子隨著時間而變化，我們很容易留下動能與其他風險因子不同的印象。

McLean and Pontiff (2016), Avramov (2017), Zaremba and Shemer (2018) 的研究發現這個月的異常報酬能夠預測一個月後的異常報酬與一年後的異常報酬。Arnott (2021) 的研究顯示短期因子動能能夠解釋短期行業動能。然而，這種替代形式的因子動能並不能解釋個別股票的動能，行業動能與股票動能之間很大程度上沒有關聯。

Conrad and Kaul (1998) 使用單一框架分析基於過去報酬率的交易策略。作者的結果顯示，在 120 種策略中，少於 50% 的策略產生統計上顯著的利潤，而

動能策略和反向策略的成功機會相等。然而，當分為短期、中期或長期實施期間時，出現了兩個規律：動能策略通常在中期（3 到 12 個月）的時間上獲利，而反向策略則在長期時間視角上（但只有在 1926 年到 1947 年這段期間）淨獲顯著的利潤。更重要的是，研究的結果表明，平均報酬在同一時間(Cross-sectional)的差異對其未來股票報酬有顯著影響。同一時間(Cross-sectional)報酬的變異可能可以解釋動能策略的盈利能力，同時也會削弱長期反向策略的利潤。

## 2-2 論文採用因子統整

為了進行台灣股票市場的實證研究，我參考了多位學者的文獻，他們發現了一些能夠產生異常報酬的因子。為了建構這些因子，我使用了 TEJ 年財報資料以及月報酬率資料。財務報表指標是以年為頻率，根據每年的財務報表進行更新；而股價技術指標則是以月為頻率，根據股票交易價格與交易量的變化進行更新。

這些因子是其他學者在美國股票市場使用資料進行研究時發現的。以下的表 1 是我整理的異常報酬因子表格，其中包括因子名稱、發現異常報酬的學者、異常報酬的交易方式，以及異常報酬因子的頻率。

在進行台灣股票市場的研究時，這些因子將成為我們的基礎。我們將根據這些因子前十二個月的報酬率來進行交易策略的制定。

表 1:因子統整表

因子	文獻	因子交易方式	頻率
Size	Banz (1981)	買進公司市值小的股票，賣出公司市值大的股票	Year
Value	Rosenberg, Reid and Lanstein (1985)	買進公司淨值市值比大的股票，賣出公司淨值市值比小的股票	Year
OCF / Asset	Foerster, Tsagarelis and Wang (2017)	買進公司營運現金流量占資產比重大的股票，賣出公司營運現金流量占資產比重小的股票	Year
Investment	Titman, Wei and Xie (2004)	買進公司長期投資占資產比重小的股票，賣出公司長期投資占資產比重大的股票	Year
Cash flow to price	Rosenberg, Reid and Lanstein (1985)	買進公司營運現金流量占市值比重大的股票，賣出公司營運現金流量占市值比重小的股票	Year
Stock liquidity	Pástor and Stambaugh (2003)	買進公司成交量占流通股數小的股票，賣出公司成交量占流通股數大的股票	Year
FCF / Debt	Smith, and Kim (1994)	買進公司自由現金流量占債務比重大的股票，賣出公司自由現金流量占債務比重小的股票	Year



OCF / Current liability	Rayburn (1986)	買進公司營運現金流量占流動債務比重大的股票，賣出公司營運現金流量占流動債務比重小的股票	Year
FCF / OCF	Smith, and Kim (1994)	買進公司自由現金流量占營運現金流量比重大的股票，賣出公司自由現金流量占營運現金流量比重小的股票	Year
ROA	Fama and French (2015)	買進公司 ROA 大的股票，賣出公司 ROA 小的股票	Year
F-score	Piotroski (2000)	買進公司 F-score 大的股票，賣出公司 F-score 小的股票，F-score 由獲利性、安全性、成長性的 9 個指標組成。	Year
Quality	Asness, Frazzini and Pedersen (2019)	買進公司獲利能力高的股票，賣出公司獲利能力低的股票	Year
Asset growth	Cooper, Gulen and Schill (2008)	買進公司資產成長高的股票，賣出資產成長低的股票	Year



M-score	Beneish (1999)	買進公司 M-score 大的股票，賣出公司 M-score 小的股票	Year
Opacity modified Jones model measure	Kim and Zhang (2014)	買進公司財報品質高的股票，賣出公司財報品質低的股票	Year
Performance matching measure	Kothari, Leone and Wasley (2005)	買進公司財報與實際表現相差小的股票，賣出公司財報與實際表現相差大的股票	Year
O-Score	Ohlson (1980)	買進公司信用風險高的股票，賣出公司信用風險低的股票	Year
Betting against beta	Frazzini and Pedersen (2014)	買進公司 Beta 低的股票，賣出公司 Beta 高的股票	Year
P/E ratio	Rosenberg, Reid and Lanstein (1985)	買進公司 P/E ratio 低的股票，賣出公司 P/E ratio 高的股票	Year
FCF / Net income	Smith and Kim (1994)	買進公司自由現金流量占本期淨利比重大的股票，賣出公司自由現金流量占本期淨利比重小的股票	Year



Market beta (Daily return)	Ang, Hodrick, Xing and Zhang (2006)	買進公司日報酬 Beta 高的股票，賣出公司日報酬 Beta 低的股票	Year
Volatility beta	Ang, Hodrick, Xing and Zhang (2006)	買進公司日報酬與波動度指標相關度高的股票，賣出公司日報酬與波動度指標相關度低的股票	Year
Industry momentum	Moskowitz and Grinblatt (1999)	買進公司所屬產業報酬率高的股票，賣出公司所屬產業報酬率低的股票	Month
Illiquidity	Amihud (2002)	買進公司股票交易流動性低的股票，賣出公司股票交易流動性高的股票	Month
Momentum	Jegadeesh and Titman (1993)	買進公司最近半年報酬率高的股票，賣出公司最近半年報酬率低的股票	Month
Long term reversals	Bondt and Thaler (1985)	買進公司最近三年報酬率低的股票，賣出公司最近三年報酬率高的股票	Month
Short term reversals	Jegadeesh (1990)	買進公司最近一年報酬率低的股票，賣出公司最近一年報酬率高的股票	Month

### 三、研究方法



本篇論文主要目的為進行 Ehsani and Linnainmaa (2022) 提到的因子動能策略之實證，因此採用該文獻的方法建立投資組合，並且計算投資組合報酬率的檢定統計量、大盤上漲與下跌時的平均報酬率、各個景氣階段的平均報酬率與 Fama and French 三因子係數。

首先，從 TEJ 資料庫下載年財報資料與月報酬資料，資料包含從 2004 年 12 月到 2022 年 12 月每月的月報酬率資料，以及 2004 年到 2022 年每年的年財報資料，並按照表 1 提到之學術文獻，建構財務報表指標(年頻率)與技術指標(月頻率)，接下來，把每月的資料獨立出來，各股票因子按照數值大小排序，產生各股票因子在 2004 年 12 月到 2022 年 12 月每個月份的排名，利用因子的排名篩選每個月買進或放空的股票。

接著，根據因子排名決定權重，首先，因為有些股票資料不齊全，因此要讓這些資料不齊全的股票權重等於零，在篩選出因子數值不是空白的股票後，接著篩選出因子數值排名前 10% 與後 10% 的股票，買進前 10% 與放空後 10% 的股票，前 10% 股票權重等於  $1 / \text{前 10\% 股票數量}$ ，後 10% 股票權重等於  $-1 / \text{後 10\% 股票數量}$ 。

因為指標分為年頻率指標與月頻率指標，資料來源更新頻率與時間點不同，形成投資組合的方式也有所不同，年頻率指標:4 月的時候根據前一年 12 月年財務報表的因子排名建立投資組合，月頻率指標: 每個月都根據前一個月的因子排名建立投資組合。建立投資組合的時候，同時計算每個月與前一個月權重的變化。

接下來，計算 27 個因子個別的月報酬率與檢定統計量，並且算出個別因子每個月的換股比例。

最後，利用前 12 個月加總的因子報酬率決定買進或放空因子，若買進該因子，等於買進因子排名前 10%，放空因子排名後 10% 的股票；若放空該因子，等於買進因子排名後 10%，放空因子排名前 10% 的股票。

三個交易策略分別為: Equal weight, Time series 與 Cross sectional。Equal weight 不考慮因子動能(factor momentum)之現象，單純根據異常報酬的相關學術文獻提到的方法，買進每一個因子。Time series 與 Cross sectional 則是有考慮因子動能之現象，並利用因子動能的概念形成投資組合。Time series 則是買進前 12 個月的報酬率大於零的因子，放空前 12 個月的報酬率小於零的因子，這樣的交易策略有可能會在每一個因子異常報酬都大於零時，買進很多因子，或是在每一個因子異常報酬都小於零時，放空很多因子。Cross sectional 則是將所有因子前 12 個月的報酬率排序，買進前 12 個月的報酬率排序在前 50%的因子，放空前 12 個月的報酬率排序在後 50%的因子，這樣的交易策略會確保買進因子與放空因子的數量相等。

最後，算出各個交易策略(Equal weight, Time series 與 Cross sectional)每一個月的報酬率、報酬率的檢定統計量、Fama and French 三因子係數，以及各個交易策略在大盤上漲與下跌時的平均報酬率、各個景氣階段的平均報酬率。

大盤上漲或下跌是以台灣股價加權指數的月報酬率資料為主，台灣股價加權指數是首支「臺灣證券交易所」自行編製的「加權指數」，更因為其歷史悠久而成為「臺灣證券市場」最為人熟悉的股票指數，被視為是呈現台灣經濟走向的櫥窗。

而景氣階段則是以景氣對策信號燈為主，景氣對策信號燈由國發會發佈，是用來推測未來景氣的一種方式，其由九種經濟指標組成，分別為貨幣總計數 M1B、股價指數、工業生產指數、非農業部門就業人數、海關出口值、機械及電機設備進口值、製造業銷售量指數、製造業營業氣候測驗點、以及批發、零售及餐飲業營業額變動率。



## 四、研究內容



### 4-1 因子月報酬

為了進行 Ehsani 和 Linnainmaa (2022) 提到的因子動能策略在臺灣股票市場的實證研究，我們選擇了 2004 年到 2022 年的資料進行分析。這段時間的資料涵蓋了長達 18 年的市場環境和股價變動，能夠提供較全面的觀察，可以了解在美國股票市場能夠產生異常報酬的因子，在臺灣股票市場是否能夠產生異常的報酬。

這段時間的資料提供了足夠的樣本量，使我們能夠觀察到不同情況下的因子動能策略表現。這包括景氣熱絡、穩定、轉向、衰退的時期。通過分析這些不同景氣環境下的資料，我們可以評估因子動能策略在臺灣股票市場的是否能持續有好的表現。

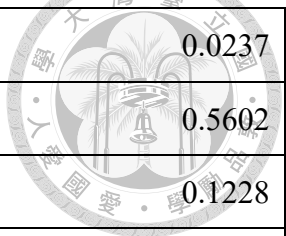
本論文旨在了解在美國股票市場能夠產生異常報酬的因子，在臺灣股票市場是否也能產生類似的異常報酬。這是一個重要的研究問題，因為不同市場的特性和環境可能對因子的效果產生差異。

表 2 是我們整理的因子月報酬率的統計表，目的為評估這些因子是否具有顯著大於零的報酬率，以及比較各個異常報酬因子報酬率的大小。通過這些統計數據，我們能夠評估每個因子在臺灣股票市場的表現和效果。

這些統計數據將幫助我們判斷哪些因子在臺灣股票市場上具有顯著的報酬表現，以及它們之間的相對大小。我們將進一步分析這些結果，並根據 Ehsani 和 Linnainmaa (2022) 提到的因子動能策略建立投資組合，希望能從中獲取超額報酬。

表 2:因子報酬率統計表

因子	平均報酬率(%)	平均報酬標準差(%)	t 值	p 值
Size	1.53	4.53	4.98	0.0000
Value	1.34	4.15	4.75	0.0000
OCF / Asset	0.12	2.24	0.79	0.4298
Investment	0.87	3.45	3.68	0.0003
Cash flow to price	0.16	2.08	1.13	0.2618
Stock liquidity	0.78	5.34	2.15	0.0327
FCF / Debt	0.08	1.67	0.71	0.4801
OCF / Current liability	0.14	2.17	0.93	0.3521
FCF / OCF	0.02	1.37	0.22	0.8250
ROA	0.20	2.50	1.19	0.2334
F-score	0.08	2.27	0.55	0.5839
Quality	0.19	3.00	0.95	0.3412
Asset growth	0.89	3.35	3.89	0.0001



M-score	0.39	2.51	2.28	0.0237
Opacity modified Jones model measure	0.10	2.46	0.58	0.5602
Performance matching measure	0.21	2.04	1.55	0.1228
O-Score	0.66	3.94	2.46	0.0149
Betting against beta	0.28	4.24	0.97	0.3333
P/E ratio	0.01	2.18	0.08	0.9401
FCF / Net income	-0.03	4.32	0.09	0.9271
Market beta(Daily return)	0.02	1.96	0.17	0.8663
Volatility beta	-0.01	1.79	0.11	0.9116
Industry momentum	0.01	1.82	0.05	0.9615
Illiquidity	0.10	1.13	1.33	0.1836
Momentum	0.25	2.19	1.69	0.0922
Long term reversals	0.03	1.94	0.24	0.8111
Short term reversals	-0.05	1.87	0.40	0.6902

由表 2 可以發現，運用文獻的方法建立投資組合，在台灣股票市場，27 個因子當中，只有 7 個因子有顯著的報酬率。而在美國股票市場，22 個因子當中，有 20 個因子有顯著的報酬率。

這個結果顯示，在台灣股票市場中，對於投資組合建構的因子選擇更加挑戰性。只有少數因子能夠提供具有統計上顯著的報酬率。這可能暗示著台灣股票市場的特定特徵，例如市場結構、交易機制或其他相關因素，導致較少的異常報酬因子能夠有效捕捉到投資機會。

相反地，在美國股票市場中，有較多的因子呈現顯著的報酬率，這可能反映了美國市場的較高效率 and 較完善的市場結構。投資者在美國市場中更容易找到具有統計意義的因子，從而建立有效的投資組合。

#### 4-2 因子是否存在自我相關

接著，我們試著用迴歸分析，研究這些因子的報酬率是否具有自我相關的特性，應變數是因子的月報酬率(%)，而自變數則取決於該因子在前十二個月的平均月報酬率是否為正值（如果是，則自變數取值為 1，否則為 0），表 3 為迴歸分析的結果。假設 Beta 顯著大於零，則代表因子在前十二個月的平均月報酬率與因子當月的月報酬率有顯著的正相關，若 Beta 不顯著，則代表因子在前十二個月的平均月報酬率與因子當月的月報酬率沒有明顯的關係。

表 3: 因子報酬時間動能統計表

因子	因子頻率	Intercept	Beta
Size	Year	0.87 (2.77)	0.83 (0.83)
Value	Year	0.96 (3.14)	0.57 (0.67)
OCF / Asset	Year	-0.14 (-0.88)	0.51 (1.55)

Investment	Year	0.60 (2.51)	0.46 (0.84)
Cash flow to price	Year	-0.23 (-1.55)	0.64 (2.04)
Stock liquidity	Year	1.28 (3.34)	-0.61 (0.68)
FCF / Debt	Year	-0.08 (-0.68)	0.29 (1.29)
OCF / Current liability	Year	0.01 (0.05)	0.23 (0.70)
FCF / OCF	Year	0.09 (0.86)	-0.12 (0.60)
ROA	Year	0.06 (0.18)	0.52 (0.81)
F-score	Year	-0.04 (-0.24)	0.28 (0.87)
Quality	Year	-0.50 (-2.05)	1.32 (2.68)
Asset growth	Year	0.60 (2.63)	0.46 (0.86)
M-score	Year	0.33 (2.01)	0.06 (0.17)
Opacity modified Jones model measure	Year	-0.05 (-0.29)	0.23 (0.70)
Performance matching measure	Year	0.24	0.04

		(1.74)	(0.12)
O-Score	Year	0.48 (1.74)	0.33 (0.54)
Betting against beta	Year	0.78 (2.62)	-0.69 (1.10)
P/E ratio	Year	0.02 (0.11)	0.00 (0.01)
FCF / Net income	Year	-0.10 (-0.27)	0.10 (0.14)
Market beta(daily return)	Month	1.03 (1.59)	-1.83 (1.40)
Volatility beta	Month	-0.03 (-0.05)	-0.10 (0.08)
Industry momentum	Month	-0.41 (-0.63)	0.20 (0.15)
Illiquidity	Month	-0.38 (-0.92)	1.62 (1.95)
Momentum	Month	0.95 (1.96)	-0.44 (0.42)
Long term reversals	Month	0.70 (1.08)	-1.19 (0.91)
Short term reversals	Month	0.09 (0.17)	-0.74 (0.66)

表 3 的 Beta 為前十二個月的平均月報酬率與該月報酬率的關係，Beta 為正的話代表因子報酬與因子前十二個月的平均月報酬率正相關，可以從 t 值看出

Beta 是否統計上顯著。結果顯示，多數年頻率指標比較具有因子動能(factor momentum)的現象(前 12 個月報酬與下個月報酬正相關)，多數月頻率指標反而是前 12 個月報酬與下個月報酬負相關。若將因子的類別區分，可以發現與公司獲利能力相關的指標，例如: OCF / Asset, Cash flow to price, Quality 等，因子動能(factor momentum)的現象最明顯，獲利相關的因子報酬與因子前十二個月的平均月報酬率之正相關程度高。

Ehsani and Linnainmaa (2022) 整理出美國股票市場前 12 個月報酬與下個月報酬之相關性，我們想要探討美國股票市場與台灣股票市場因子動能現象的差異，表 4 是美國股票市場與台灣股票市場之因子自我相關統計表。

表 4: 因子報酬自我相關統計表報酬

	因子數量	前 12 個月報酬與下 個月報酬正相關之因 子數量	前 12 個月報酬與下個 月報酬在 10%水準下 顯著正相關之因子數量
美國股票市場	22	21	10
台灣股票市場	27	19	5
台灣股票市場 年頻率指標	20	17	4
台灣股票市場 月頻率指標	7	2	1

若再將因子的類別區分，可以發現與公司獲利能力相關的指標，例如: OCF / Asset, Cash flow to price, FCF / Debt, Quality 等，因子動能(factor momentum)的現象最明顯，獲利相關的因子報酬與因子前十二個月的平均月報酬率之正相關程度高。

#### 4-3 運用年頻率指標建立投資組合

接著，我們嘗試運用因子動能(factor momentum)的策略建立投資組合，根據

因子前 12 個月的報酬率，決定買進或放空該因子，若買進該因子，等於買進因子排名前 10%，放空因子排名後 10%的股票；若放空該因子，等於買進因子排名後 10%，放空因子排名前 10%的股票。

根據文獻，分別有三個交易策略，可以用來衡量因子動能的概念，是否能夠產生顯著的報酬率。分別為 Equal weight, Time series, Cross sectional。Equal weight 不考慮因子動能(factor momentum)之現象，單純根據異常報酬的相關學術文獻提到的方法，買進每一個因子。Time series 與 Cross sectional 則是有考慮因子動能之現象，並利用因子動能的概念形成投資組合。Time series 則是買進前 12 個月的報酬率大於零的因子，放空前 12 個月的報酬率小於零的因子，這樣的交易策略有可能會在每一個因子異常報酬都大於零時，買進很多因子，或是在每一個因子異常報酬都小於零時，放空很多因子。Cross sectional 則是將所有因子前 12 個月的報酬率排序，買進前 12 個月的報酬率排序在前 50%的因子，放空前 12 個月的報酬率排序在後 50%的因子，這樣的交易策略會確保買進因子與放空因子的數量相等。

若 Equal weight 的交易策略報酬大於 Time series 與 Cross sectional 的交易策略，代表單純根據異常報酬的相關學術文獻提到的方法，買進每一個因子，比考慮到因子動能概念形成的投資組合更好，也就是考慮到因子動能概念，無法形成更好的投資組合。

若 Time series 與 Cross sectional 的交易策略報酬大於 Equal weight 的交易策略，代表考慮到因子動能之現象，並利用因子動能概念形成投資組合，可以優化原本使用文獻提到的異常報酬現象的投資方式，也就是說，考慮到因子動能的概念，對於形成一個更好的投資組合有幫助。

因為多數的月頻率指標前 12 個月報酬與下個月報酬負相關，因此我們只考慮 20 個年頻率指標，並統計三個交易策略的年化報酬率，表 5 為年化報酬率統計表。



表 5:交易策略報酬率統計表(所有年頻率指標)

策略	平均年報酬率(%)	年報酬率標準差(%)	t 值	p 值	夏普比率	勝率(%)	最大損失(%)
Equal weight	5.23	14.52	5.15	0.0000	0.3554	62.75	-6.93
Time series	4.58	15.96	4.09	0.0001	0.2821	64.71	-7.89
Time series long	4.92	12.99	5.41	0.0000	0.3735	65.20	-3.31
Time series short	-0.35	7.97	-0.63	0.5319	-0.0528	50.49	-12.04
Cross sectional	3.48	14.95	3.33	0.0010	0.2282	62.75	-7.19
Cross sectional long	4.33	11.85	5.22	0.0000	0.3593	65.20	-3.29
Cross sectional short	-0.84	8.26	-1.46	0.1459	-0.1109	43.63	-16.5
Market	6.23	63.53	1.40	0.1629	0.0969	60.29	-56.26

由表 5 可以得知，若考慮所有的年頻率指標，放空因子的報酬率為負，且 Time series 與 Cross sectional 的報酬率不如 Equal weight，也就是說，直接根據異常報酬相關文獻提到的方法買進每一個因子會比考慮因子動能(factor momentum)之策略有更好表現。

接著，為了衡量三個交易策略的風險，進行 Fama and French 三因子迴歸，我們先用 Fama and French 的方法，預估台灣股票市場每個月三因子的係數，接著將三個交易策略的月報酬率與三因子的係數進行回歸，表 6 為三因子係數統計表。

表 6:交易策略報酬率三因子係數統計表(所有年頻率指標)

策略	年化 Alpha(%)	Beta	SMB	HML
Equal weight	3.13 (3.60)	-0.19 (-1.74)	0.76 (4.29)	1.48 (8.93)
Time series	3.41 (3.15)	-0.60 (-4.34)	0.63 (2.84)	0.88 (4.28)
Time series long	3.29 (4.09)	-0.40 (-3.85)	0.70 (4.25)	1.17 (7.69)
Time series short	0.12 (0.21)	-0.21 (-2.86)	-0.07 (-0.61)	-0.29 (-2.75)
Cross sectional	2.39 (2.31)	-0.48 (-3.63)	0.60 (2.87)	0.72 (3.68)
Cross sectional long	2.75 (3.78)	-0.33 (-3.55)	0.67 (4.54)	1.08 (7.78)
Cross sectional short	-0.37 (-0.62)	-0.15 (-1.98)	-0.07 (-0.58)	-0.36 (-3.20)

由表 6 可以得知，若考慮所有的年頻率指標，放空因子的超額報酬為負，且 Time series 與 Cross sectional 的超額報酬 t 值不如 Equal weight，也就是說，直接根據文獻提到的方法買進每個因子會比考慮因子動能(factor momentum)之策略有更好表現。

為了研究三個交易策略在大盤上漲時與下跌時的報酬是否不同，我們建立以下的表 7，說明在台灣股票市場大盤上漲與下跌時，三個交易策略平均的年化報酬率是否有顯著差異。

表 7:不同市場情況下交易策略報酬率統計表(所有年頻率指標)

策略	平均年報酬(%)	大盤上漲時平均 年報酬(%)	大盤下跌時平均 年報酬(%)
Equal weight	5.23 (5.15)	4.98 (3.71)	5.61 (3.61)
Time series	4.58 (4.09)	2.79 (1.84)	7.28 (4.62)
Time series long	4.92 (5.41)	3.92 (3.23)	6.45 (4.77)
Time series short	-0.35 (-0.63)	-1.13 (-1.49)	0.84 (1.06)
Cross sectional	3.48 (3.33)	2.06 (1.43)	5.65 (3.91)
Cross sectional long	4.33 (5.22)	3.51 (3.13)	5.57 (4.62)
Cross sectional short	-0.84 (-1.46)	-1.45 (-1.84)	0.08 (0.10)
Market	6.23 (1.40)	19.03 (11.74)	-21.72 (-9.31)

由上面的表 7 可以發現，在大盤上漲的時候，Time series 或 Cross sectional 放空因子的平均報酬率小於零。

為了研究三個交易策略在景氣狀況不同時的報酬，我們建立以下的表 8，說明在景氣燈號分別為低迷、轉向、穩定、熱絡時，三個交易策略平均的年化報酬率是否有顯著差異。

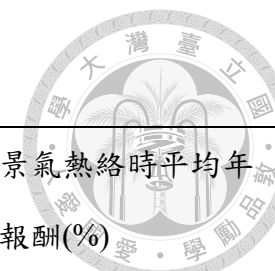


表 8:不同景氣環境下交易策略報酬率統計表(所有年頻率指標)

Strategy	平均年報酬(%)	景氣低迷時平均年 報酬(%)	景氣轉向時平均年 報酬(%)	景氣穩定時平均年 報酬(%)	景氣熱絡時平均年 報酬(%)
Equal weight	5.23 (5.15)	0.65 (0.21)	4.74 (3.05)	7.33 (4.64)	8.94 (3.31)
Time series	4.58 (4.09)	-0.52 (-0.15)	3.55 (2.23)	7.31 (4.09)	9.55 (3.14)
Time series long	4.92 (5.41)	0.07 (0.03)	4.17 (2.96)	7.36 (4.88)	9.25 (3.34)
Time series short	-0.35 (-0.63)	-0.59 (-0.25)	-0.62 (-0.89)	-0.05 (-0.07)	0.31 (0.39)
Cross sectional	3.48 (3.33)	-0.31 (-0.09)	3.43 (2.29)	5.20 (3.19)	4.77 (1.48)
Cross sectional long	4.33 (5.22)	0.37 (0.18)	4.14 (3.16)	6.07 (4.38)	6.61 (2.49)
Cross sectional short	-0.84 (-1.46)	-0.68 (-0.28)	-0.71 (-0.95)	-0.87 (-1.15)	-1.84 (-1.42)
Market	6.23 (1.40)	0.52 (0.03)	8.31 (1.26)	4.69 (0.78)	14.20 (1.13)

由上面的表 8 可以發現，若考慮所有的年頻率指標，在景氣特別差的時候，Time series 或 Cross sectional 的交易策略，放空因子的平均報酬率小於零。在景氣低迷時表現差，可能是因為景氣低迷時，股票報酬受到總體經濟影響大，受到個別公司獲利表現影響較小，個別公司的獲利能力無法對於股票報酬率產生顯著影響。

#### 4-4 運用因子動能較顯著之指標建立投資組合

將因子的類別區分，可以發現與公司獲利能力相關的指標，例如：OCF / Asset, Cash flow to price, FCF / Debt, Quality 等，因子動能(factor momentum)的現象最明顯，獲利相關的因子報酬與因子前十二個月的平均月報酬率之正相關程度高。

而其他與資產負債表相關的指標，因子動能(factor momentum)的現象比較不明顯，把這些與資產負債表相關的指標列入考慮，容易造成考慮因子動能(factor momentum)之策略無法有統計上顯著大於零的報酬率，且會低於直接根據異常報酬相關文獻提到的方法買進每一個因子會比考慮因子動能(factor momentum)之策略。

若考慮太多沒有因子動能(factor momentum)的現象之指標，造成考慮因子動能(factor momentum)之策略報酬率較低，因此我們只考慮因子動能(factor momentum)的現象較顯著之指標，包括 OCF / Asset, Cash flow to price, FCF / Debt, F-score, Quality, Opacity modified Jones model measure, Illiquidity 這 7 個指標。

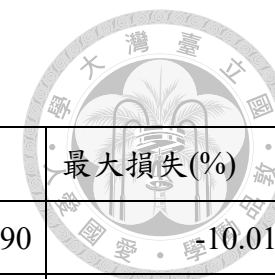


表 9:交易策略報酬率統計表(只考慮顯著之指標)

策略	平均年報酬率(%)	年報酬率標準差(%)	t 值	p 值	夏普比率	勝率(%)	最大損失(%)
Equal weight	2.91	9.38	2.22	0.0276	0.1553	54.90	-10.01
Time series	5.89	13.02	3.23	0.0014	0.2261	62.25	-10.84
Time series long	4.46	8.44	3.77	0.0002	0.2641	61.27	-7.20
Time series short	1.43	7.58	1.34	0.1803	0.0940	52.94	-10.87
Cross sectional	4.35	12.33	2.52	0.0124	0.1765	61.27	-10.84
Cross sectional long	3.56	7.62	3.34	0.0010	0.2336	63.73	-7.20
Cross sectional short	0.79	7.51	0.75	0.4537	0.0525	52.45	-18.56
Market	6.23	63.53	1.40	0.1629	0.0980	60.29	-56.26

若只考慮因子動能(factor momentum)的現象較顯著之指標，Time series 與 Cross sectional 都可以有顯著的報酬，且報酬率大於 Equal weight (直接根據文獻提到的方法買進每個因子)的報酬率，代表考慮到因子動能之現象，並利用因子動能概念形成投資組合，可以優化原本使用學者文獻提到的異常報酬現象之投資方式，也就是說，考慮到因子動能的概念，對於形成一個更好的投資組合有幫助。

結果顯示，若只考慮因子動能(factor momentum)的現象較顯著之指標，前十二個月的因子報酬能夠有效篩選未來一個月會獲利的因子，且利用因子動能(factor momentum)的概念形成投資組合，可以有顯著大於零的報酬率。

接著，為了衡量交易策略的風險，進行 Fama and French 三因子迴歸，我們先用 Fama and French 的方法，預估台灣股票市場每個月三因子的係數，接著將三個交易策略的月報酬率與三因子的係數進行回歸，表 10 為只考慮因子動能(factor momentum)的現象較顯著之指標，Fama and French 三因子迴歸的結果。

表 10:交易策略報酬率三因子係數統計表(只考慮顯著之指標)

策略	年化 Alpha(%)	Beta	SMB	HML
Equal weight	3.91 (2.88)	-0.22 (-1.25)	-0.73 (-2.64)	0.26 (0.99)
Time series	5.76 (3.08)	-0.84 (-3.48)	0.16 (0.41)	0.62 (1.74)
Time series long	4.88 (4.03)	-0.52 (-3.34)	-0.28 (-1.13)	0.43 (1.88)
Time series short	0.88 (0.80)	-0.32 (-2.24)	0.44 (1.94)	0.18 (0.88)
Cross sectional	4.69 (2.65)	-0.83 (-3.66)	-0.03 (-0.08)	0.35 (1.05)
Cross sectional long	4.05 (3.71)	-0.47 (-3.35)	-0.26 (-1.18)	0.27 (1.29)
Cross sectional short	0.63 (0.58)	-0.36 (-2.57)	0.24 (1.06)	0.09 (0.41)

由表 10 可以發現 Time series 與 Cross sectional 的 Alpha 都顯著大於零，且大於 Equal weight 的 Alpha。若只考慮因子動能(factor momentum)的現象較顯著之指標，因子動能(factor momentum)的策略有顯著超額報酬。

為了研究三個交易策略在大盤上漲與下跌時的報酬，我們建立以下表 11，說明若只考慮因子動能(factor momentum)的現象較顯著之指標，在台灣股票市場大盤上漲與下跌時，三個交易策略平均的年化報酬率是否有顯著差異。

表 11:不同市場情況下交易策略報酬率統計表(只考慮顯著之指標)

策略	平均年報酬(%)	大盤上漲時平均 年報酬(%)	大盤下跌時平均 年報酬(%)
Equal weight	2.91 (2.22)	1.47 (0.89)	5.11 (2.39)
Time series	5.89 (3.23)	2.36 (0.99)	11.26 (4.07)
Time series long	4.46 (3.77)	2.01 (1.34)	8.18 (4.41)
Time series short	1.43 (1.34)	0.34 (0.25)	3.07 (1.89)
Cross sectional	4.35 (2.52)	0.88 (0.41)	9.62 (3.48)
Cross sectional long	3.56 (3.34)	1.31 (1.02)	6.98 (3.91)
Cross sectional short	0.79 (0.75)	-0.43 (-0.32)	2.64 (1.55)
Market	6.23 (1.40)	19.03 (11.74)	-21.72 (-9.31)

由上面的表 11 可以發現，不論在大盤上漲或下跌時，平均而言，三個交易策略都有正的報酬率，且在大盤下跌時有更高獲利，可彌補其他股票的損失。

為了研究三個交易策略在景氣狀況不同時的報酬，我們建立以下表格 11，說明若只考慮因子動能(factor momentum)的現象較顯著之指標，在景氣燈號分別為低迷、轉向、穩定、熱絡時，三個交易策略平均的年化報酬率是否有顯著差異。





表 12:不同景氣環境下交易策略報酬率統計表(只考慮顯著之指標)

Strategy	平均年報酬(%)	景氣低迷時平均年報酬(%)	景氣轉向時平均年報酬(%)	景氣穩定時平均年報酬(%)	景氣熱絡時平均年報酬(%)
Equal weight	2.91 (2.22)	1.45 (0.37)	4.09 (1.97)	1.52 (0.82)	5.81 (1.16)
Time series	5.89 (3.23)	1.46 (0.23)	5.92 (2.42)	6.89 (2.55)	11.17 (1.46)
Time series long	4.46 (3.77)	1.46 (0.35)	5.00 (2.95)	4.38 (2.93)	8.49 (1.64)
Time series short	1.43 (1.34)	0.00 (0.00)	0.91 (0.61)	2.51 (1.42)	2.68 (0.70)
Cross sectional	4.35 (2.52)	2.34 (0.38)	4.89 (2.05)	5.09 (1.91)	2.79 (0.56)
Cross sectional long	3.56 (3.34)	2.37 (0.61)	3.95 (2.60)	3.38 (2.36)	4.88 (1.26)
Cross sectional short	0.79 (0.75)	-0.03 (-0.01)	0.93 (0.63)	1.71 (0.96)	-2.09 (-0.73)
Market	6.23 (1.40)	0.52 (0.03)	8.31 (1.26)	4.69 (0.78)	14.20 (1.13)

由表 12 可以發現，考慮因子動能(factor momentum)的 Time series 與 Cross sectional 策略不論景氣如何，平均都有正的報酬率，而 Time series 與 Cross sectional 策略在景氣轉向或穩定時表現較好，在景氣低迷時表現差，可能是因為景氣低迷時，股票報酬受到總體經濟影響大，受到個別公司獲利表現影響較小，因此若只有考慮到個別公司獲利表現形成的投資策略，無法在景氣低迷時有好的表現。

進一步深入分析這一現象，可以解釋為在景氣低迷時，整體市場趨勢對股票報酬有主導作用。因為經濟不景氣通常伴隨著市場整體下滑，許多公司的盈利能力受到衝擊，導致股票的表現不佳。此時，僅依靠個別公司的獲利情況很難找到具有較好潛力的投資對象。儘管在景氣低迷時，考慮因子動能的 Time series 與 Cross sectional 策略報酬率較低，但是平均而言，仍然能夠獲得大於零的報酬率，顯示不論景氣狀況如何變化，考慮因子動能的 Time series 與 Cross sectional 策略都不容易面臨巨大的損失。

考慮因子動能的 Time series 與 Cross sectional 策略能夠捕捉到異常報酬因子的動能效應，即過去表現強勢的異常因子在未來可能仍然具備良好的表現。這種策略能夠在市場轉向或穩定時更好地把握股票的潛在投資機會，進而得到較好的報酬率。

在市場轉向或穩定時，這種考慮因子動能的策略特別有效。可能原因為：當市場趨勢發生變化或進入相對穩定的時期，由於市場參與者對趨勢的反應有所延遲，這種動能效應可能更加顯著。因此，在這些時期，運用因子動能策略可以更好地把握股票的潛在投資機會，進而獲得較好的報酬率。

## 五、結論

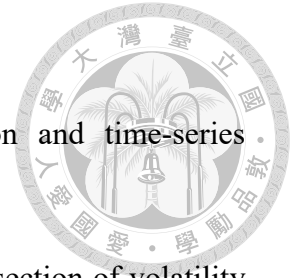
由以上研究結果發現，在台灣股票市場，並非所有的因子報酬率都具有因子動能(factor momentum)的特性，27 個因子當中，而其中具有因子動能(factor momentum)特性最顯著的，包括 OCF / Asset, Cash flow to price, FCF / Debt, F-score, Quality, Opacity modified Jones model measure, Illiquidity 這 7 個指標，有 6 個與公司獲利能力相關，而 Illiquidity 指標則是與股票的交易流動性有關。

與公司獲利相關的因子(OCF / Asset, Cash flow to price, FCF / Debt, F-score, Quality, Opacity modified Jones model measure) 前十二個月的報酬能夠有效預測未來因子是否會獲利，這些因子的報酬率具有自我相關的特性，且如果根據這些與公司獲利相關之因子前十二個月的報酬進行交易，可以有統計上顯著大於零的報酬率。

Ehsani and Linnainmaa (2022) 在文獻中並不是單純買進因子排名前 10%，放空因子排名後 10%的股票，而是計算因子排名過後，根據排名與中位數的差距，決定股票的權重，這麼做能夠把更多權重放在因子排名前幾名的股票，但為了計算的方便性，本篇論文使用較簡單的方式，也就是單純買進因子排名前 10%，放空因子排名後 10%的股票。除此之外，該文獻的作者也使用主成分分析，考慮到每個因子報酬之間的相關係數，並且利用處理過後的因子報酬形成投資組合，是一個未來可以考慮的方向。

除此之外，近來年許多學者提出新的在股票市場取得異常報酬之方法，若能加入更多具有異常報酬的因子，並用篩選出具有因子動能(factor momentum)特性的因子，最後運用這些因子前十二個月的報酬形成投資組合，也許能夠有更顯著的結果。

## 參考文獻



- Amihud, Y. (2002). Illiquidity and stock returns: cross-section and time-series effects. *Journal of Financial Markets*, 5, 31-56.
- Ang, A., Hodrick, R. J., Xing, Y., & Zhang, X. (2006). The cross-section of volatility and expected returns. *The Journal of Finance*, 61, 259-299.
- Asness, C. S., Frazzini, A., & Pedersen, L. H. (2019). Quality minus junk. *Review of Accounting Studies*, 24, 34-112.
- Avramov, D., Cheng, S., Schreiber, A., & Shemer, K. (2017). Scaling up market anomalies. *The Journal of Investing*, 26, 89-105.
- Banz, R. W. (1981). The relationship between return and market value of common stocks. *Journal of Financial Economics*, 9, 3-18.
- Beneish, M. D. (1999). The detection of earnings manipulation. *Financial Analysts Journal*, 55, 24-36.
- Cochrane, J. H. (2011). Presidential address: Discount rates. *The Journal of Finance*, 66, 1047-1108.
- Conrad, J., & Kaul, G. (1998). An anatomy of trading strategies. *The Review of Financial Studies*, 11, 489-519.
- Cooper, M. J., Gulen, H., & Schill, M. J. (2008). Asset growth and the cross-section of stock returns. *The Journal of Finance*, 63, 1609-1651.
- De Bondt, W. F., & Thaler, R. (1985). Does the stock market overreact?. *The Journal of Finance*, 40, 793-805.
- Ehsani, S., & Linnainmaa, J. T. (2022). Factor momentum and the momentum factor. *The Journal of Finance*, 77, 1877-1919.
- Fama, E. F., & French, K. R. (2015). A five-factor asset pricing model. *Journal of Financial Economics*, 116, 1-22.

Foerster, S., Tsagarelis, J., & Wang, G. (2017). Are cash flows better stock return predictors than profits?. *Financial Analysts Journal*, 73, 73-99.

Frazzini, A., & Pedersen, L. H. (2014). Betting against beta. *Journal of Financial Economics*, 111, 1-25.

Jegadeesh, N. (1990). Evidence of predictable behavior of security returns. *The Journal of Finance*, 45, 881-898.

Jegadeesh, N., & Titman, S. (1993). Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency. *The Journal of Finance*, 48, 65-91.

Kim, J. B., & Zhang, L. (2014). Financial reporting opacity and expected crash risk: Evidence from implied volatility smirks. *Contemporary Accounting Research*, 31, 851-875.

Kothari, S. P., Leone, A. J., & Wasley, C. E. (2005). Performance matched discretionary accrual measures. *Journal of Accounting and Economics*, 39, 163-197.

Kozak, S., Nagel, S., & Santosh, S. (2018). Interpreting factor models. *The Journal of Finance*, 73, 1183-1223.

McLean, R. D., & Pontiff, J. (2016). Does academic research destroy stock return predictability?. *The Journal of Finance*, 71, 5-32.

Moskowitz, T. J., & Grinblatt, M. (1999). Do industries explain momentum?. *The Journal of Finance*, 54, 1249-1290.

Ohlson, J. A. (1980). Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, 18, 109-131.

Pástor, L., & Stambaugh, R. F. (2003). Liquidity risk and expected stock returns. *Journal of Political Economy*, 111, 642-685.

Piotroski, J. D. (2000). Value investing: The use of historical financial statement information to separate winners from losers. *Journal of Accounting Research*, 38, 1-41.

Rayburn, J. (1986). The association of operating cash flow and accruals with security

returns. *Journal of Accounting Research*, 24, 112-133.

Rosenberg, B., Reid, K., & Lanstein, R. (1985). *Journal of Portfolio Management*, 11, 9-16.

Smith, R. L., & Kim, J. H. (1994). The combined effects of free cash flow and financial slack on bidder and target stock returns. *Journal of Business*, 67, 281-310.

Titman, S., Wei, K. J., & Xie, F. (2004). Capital investments and stock returns. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 39, 677-700.

Zaremba, A., & Shemer, J. (2018). Is there momentum in factor premia? Evidence from international equity markets. *Research in International Business and Finance*, 46, 120-130.

