

科技部補助專題研究計畫成果報告 期末報告

流動性風險下信用違約傳染模型之建構及實證研究(第2年)

計畫類別：個別型計畫
計畫編號：MOST 103-2410-H-004-032-MY2
執行期間：104年08月01日至105年10月31日
執行單位：國立政治大學金融系

計畫主持人：江彌修

計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：林泰裕
碩士班研究生-兼任助理人員：彭馨儀
博士班研究生-兼任助理人員：邱信瑜
博士班研究生-兼任助理人員：傅信豪

中華民國 106 年 01 月 20 日

中文摘要：Frazzini and Pedersen (2014)的beta套利交易策略(betting-against-beta, BAB)雖然利用了低風險高報酬異常現象來獲取異常報酬，然而卻忽略了低beta的股票與其平均流動性的連帶關係(Li, Sullivan與Garcia-Feijóo, 2014)。在本文中我們提出納入流動性考量之beta套利交易策略(liquidity-based BAB)，我們的研究發現相較於傳統BAB，納入流動性考量之套利交易策略能提供更高的異常報酬。藉由兩階段排序(double sorting)，我們發現在流動性佳的股票群組中，形成beta套利交易策略仍能獲取異常報酬。另一方面我們觀察到，在低beta的股票群組中形成買賣出流動性高低之套利交易策略亦可產生超額報酬。我們的結果顯現，股票beta與流動性無法互相取代彼此對股票報酬率的預測效果。

中文關鍵詞：低風險高報酬異常現象、Beta套利交易策略、流動性指標

英文摘要：The betting-against-beta (BAB) strategy of Frazzini and Pedersen (2014), though exploits the low risk anomaly by buying portfolio of low beta stocks and selling those with high beta, neglects the liquid issue often associated with low risk stocks (Li, Sullivan and Garcia-Feijoo, 2014). In this study, we show that a liquidity-based BAB outperforms the traditional BAB. Using a double sorting technique, we find that a BAB strategy composed by high liquidity stocks still generates abnormal returns even after controlling for liquidity risk. On the other hand, a long/short strategy of buying those stocks with low liquidity and selling those with high liquidity generates excess returns in lowest beta quintile portfolios. These results seem to suggest that, over the predictability of stock returns, stock beta and liquidity are not substitutes for one another.

英文關鍵詞：Low Risk Anomalies, Betting-Against-Beta, Liquidity Indicator

基於流動性風險衡量下之 beta 套利交易策略

A Liquidity-based Betting-against-beta Strategy

江 彌 修 Mi-Hsiu Chiang*

國立政治大學金融系

Department of Money and Banking

College of Commerce, National Chengchi University,

邱 信 瑜 Hsin-Yu Chiu

國立政治大學金融系

Department of Money and Banking

College of Commerce, National Chengchi University,

黃 書 安 Shu-An Huang

國立政治大學金融系

Department of Money and Banking,

College of Commerce, National Chengchi University

*通訊作者：政治大學金融系江彌修，e-mail: mhchiang@nccu.edu.tw，住址：11605 台北市文山區指南路二段 64 號

感謝科技部計畫編號: No. 103-2410-H-004-032-

中文摘要

Franzzini and Pedersen (2014)的 beta 套利交易策略(betting-against-beta, BAB)雖然利用了低風險高報酬異常現象來獲取異常報酬，然而卻忽略了低 beta 的股票與其平均流動性的連帶關係(Li, Sullivan 與 Garcia-Feijóo, 2014)。在本文中我們提出納入流動性考量之 beta 套利交易策略(liquidity-based BAB)，我們的研究發現相較於傳統 BAB，納入流動性考量之套利交易策略能提供更高的異常報酬。藉由兩階段排序(double sorting)，我們發現在流動性佳的股票群組中，形成 beta 套利交易策略仍能獲取異常報酬。另一方面我們觀察到，在低 beta 的股票群組中形成買賣出流動性高低之套利交易策略亦可產生超額報酬。我們的結果顯現，股票 beta 與流動性無法互相取代彼此對股票報酬率的預測效果。

關鍵字：低風險高報酬異常現象、Beta 套利交易策略、流動性指標

Abstract

The betting-against-beta (BAB) strategy of Frazzini and Pedersen (2014), though exploits the low risk anomaly by buying portfolio of low beta stocks and selling those with high beta, neglects the liquid issue often associated with low risk stocks (Li, Sullivan and Garcia-Feijóo, 2014). In this study, we show that a liquidity-based BAB outperforms the traditional BAB. Using a double sorting technique, we find that a BAB strategy composed by high liquidity stocks still generates abnormal returns even after controlling for liquidity risk. On the other hand, a long/short strategy of buying those stocks with low liquidity and selling those with high liquidity generates excess returns in lowest beta quintile portfolios. These results seem to suggest that, over the predictability of stock returns, stock beta and liquidity are not substitutes for one another.

Keywords: Low Risk Anomalies, Betting-Against-Beta, Liquidity Indicator

壹、前言

Sharpe (1964)、Lintner (1965)、Mossin (1966)所提出的資產定價模型(capital asset pricing model, CAPM)說明了在效率市場假設下，唯有風險較高的股票會提供較高的報酬，此概念為「報酬及風險為正向關係」，然而後續有大量文獻說明 CAPM 的架構並不為想像中完善。例如 Black (1972)、Black, Jensen 與 Scholes (1972)以及 Haugen 與 Heins (1975)的實證結果發現報酬與風險的關係較為平坦，並非如 CAPM 所隱含的正向關係。他們認為投資人想獲得特定報酬必須承擔較 CAPM 理論下更多的風險。Haugen 與 Heins (1975)以 1926 年至 1971 年的美國股票市場資料做實證分析，進一步發現報酬和風險呈現負相關；Fama 與 French (1992)亦發現 CAPM 的 beta 無法有效解釋 1963 年至 1990 年間的美股報酬率，說明 beta 並非一良好衡量風險的指標。在更近期的研究中，Ang, Hodrick, Xing 與 Zhang (2006, 2009)以 1963 年至 2000 年間的美股市場以及國際股票市場資料為樣本，發現高風險的股票有較低的平均報酬，說明非系統性風險與報酬之間為負相關；Blitz 與 van Vliet (2007)針對低風險高報酬異常現象做了許多穩健性測試，發現考量跨區域、控制公司規模、價值以及動能效果後異常現象仍存在；Blitz, Pang 與 van Vliet (2013)亦發現該異常現象存在於新興股票市場；Frazzini 與 Pedersen (2014)也發現低風險高報酬異常的現象亦出現在全球股市、國債市場、信用市場以及期貨市場。以上的文獻皆說明了 CAPM 所描述風險和報酬之間的正向關係並不穩健甚至並非事實。

本文中，我們先建構 Frazzini 與 Pedersen (2014)的 betting-against-beta (BAB) 交易策略，該策略利用低風險高報酬異常現象，藉由買入低 beta 的股票並賣出高 beta 的股票來賺取異常報酬。每個月初，我們將所有個別股票依照其歷史 beta 排序成十等分的投資組合，並以較近期的實證資料再次檢視低風險高報酬異常現象。我們發現 beta 分位投資組合的平均流動性會隨著 beta 的提高而較佳，也就是高 beta 股票有較好的流動性，與 Li, Sullivan 與 Garcia-Feijóo (2014)所發現高風險股票傾向流動性佳的結果一致。這表示 beta 與流動性同時對股票報酬率有預測能力，也就是說 BAB 策略很可能同時也賺取了因低 beta 流動性較差而有的流動性風險溢酬。藉由兩階段排序的技巧(double sorting)，我們檢視同一 beta 排序的個別股票組別中，流動性是否仍對未來報酬率有預測能力，或同一流動性群組的股票中 beta 是否仍有預測能力。我們發現流動性與 beta，兩者無法互相捕捉彼此對股票報酬率的預測能力，因此加入流動性指標於傳統 BAB 形成的 liquidity-based BAB 策略，有可能可以獲取更多的超額報酬率。

另一方面，過去研究像是 Baker, Bradley 與 Wurgler (2011)及 Frazzini 與 Pedersen (2014)建構 BAB 交易策略的投資組合皆是涵蓋整個 CRSP (the Center for Research in Security Prices)美國股票的資料。根據 Frazzini 與 Pedersen (2014)的研究，執行該交易策略平均而言需要買進約 1,500 檔低 beta 的股票並賣出約 1,500 檔高 beta 的股票，儘管理論上是可以實行的，但在實務上較不符合投資常態，

因為投資人或基金經理人在建構投資組合的時候並無法涵蓋如此多檔股票，本文建構投資組合除了先利用 beta 排序外，亦利用流動性指標進行第二階段排序，將形成投資組合的股票範圍縮小，是以較符合實際投資行為。

我們所提出的 liquidity-based BAB 策略相較於 Auer 與 Schuhmacher (2015) 所提出只選取高流動性股票建構 BAB 有所不同。Auer 與 Schuhmacher (2015) 的方法相當於本文中兩階段排序先將股票依照流動性排序，組內再形成 BAB 策略的方法。本文中亦發現這樣的投資組合仍能產生超額報酬率。然而本文更進一步發現流動性及 beta 同時對股票報酬率有預測能力，且無法互相取代，因此透過兩階段排序能夠使得 liquidity-based BAB 策略同時賺取 beta 套利的風險溢酬及低流動性股票的流動性風險溢酬。另一方面，Auer 與 Schuhmacher (2015) 著重於採用更少的股票去建構 BAB 策略，本文則著重利用流動性及 beta 對股票預測能力增進傳統 BAB 策略的獲利能力。

低風險高報酬的實證現象對於傳統財務理論以及投資策略上造成很大的衝擊，探討低風險高報酬之異常現象來源的實證或理論文章很多，如 Barberis 與 Huang (2008) 及 Bali, Cakici 與 Whitelaw (2011) 認為投資人的彩券型偏好 (lottery-like preference) 是產生低風險高報酬的主因，因為彩券型偏好的行為偏誤，會使得投資人高估有正偏態 (positive skew) 的資產而使其預期報酬較低，而正偏態的資產恰好是高風險資產¹。Baker, Bradley 與 Wurgler (2011) 則提出機構投資人受限於為了釘住某些指標指數，無法投資低風險性資產，使得該異常現象無法被校正。Frazzini 與 Pedersen (2014) 則提出有些受限的投資人 (constrained investors) 無法放空交易，為了提高報酬率只能投資高 beta 股票，使得高 beta 股票之價格上揚進而降低這些股票的預期報酬率。Schneider, Wagner 與 Zechner (2015) 則認為低風險高報酬異常現象是因為承受資產報酬的負偏態或違約風險所造成，而 Li, Sullivan 與 Garcia-Feijóo (2016) 認為該異常現象是由個別風險所驅動，無法由系統風險解釋。

Frazzini 與 Pedersen (2014) 所提出的 BAB 交易策略，具備以下四個特點故被一些資產管理公司和金融機構使用：其一、該策略具有較高的夏普比率 (Sharpe ratio)；其二、該策略因藉由買進低 beta 股票並賣出高 beta 股票以形成投資組合，故能降低投資組合報酬率的波動度；其三、需由多檔股票建構投資組合以執行該交易策略，故可避免過多投資人仿效策略 (crowded trade) 進而降低獲利性；其四、於熊市時該策略甚至可能獲利。此篇文章中我們仿效 Lee 與 Swaminathan (2000) 改良 Jegadeesh 與 Titman (1993) 動能交易策略的方式，加入流動性指標嘗試重新建構 BAB 策略。Blume, Easley 與 O'Hara (1994) 指出市場動能會同時影響股票的報酬與交易量，故 Lee 與 Swaminathan (2000) 改良 Jegadeesh 與 Titman (1993) 提

¹ Kumar (2009) 說明彩券型股票 (lottery-like stock) 就像買彩券一樣，有極小的機率會在短期間獲得極端正報酬，亦說明彩券型股票的一些特徵，像平均來說為負報酬率及高非系統性風險，同時投資人偏好極右偏的股票。

出的動能交易策略，提出若在建構投資組合時，考慮過去績效的同時亦考慮交易量（並以其作為衡量流動性的依據），實證結果證明考慮流動性的動能策略較原始的動能策略每年多出 2%至 7%的報酬；Zhou (2014)則利用買賣價差(bid/ask spread)所形成的流動性指標作為衡量流動性的依據並亦加入傳統動能交易策略，發現績效亦較原始策略佳，甚至於經濟衰退期間能獲得更高的報酬。

本文分析期間為 1996 年至 2015 年，資料來源為 CRSP 內所有美國股票的資料。實證分析主要分成三部份：第一部份先根據 Frazzini 與 Pedersen (2014)提出的研究方法去驗證低風險高報酬之異常現象於本文分析期間是否仍然存在，並觀察超額報酬率、夏普比率、及 alpha 等是否和過去相關文獻相符；第二部份以兩階段排序方法先驗證流動性是否會影響 BAB 策略下各個十分位投資組合的表現，接著探討於完整樣本期間下，比較考量流動性後的 liquidity-based BAB 是否改善傳統交易策略的獲利性；第三部份則探討於美國金融危機期間(financial crisis of 2007-2008)，加入流動性的 BAB 是否仍有獲利，進而歸納出加入流動性指標是否能真實的改良傳統的 BAB 策略。

實證結果發現，美國股票市場於 1996 年 1 月至 2015 年 12 月仍有低風險高報酬之異常現象，且各項指標皆與過去文獻所發現的現象相符。兩階段排序方法下，beta 與流動性指標對於報酬率的預測能力無法完全互相捕捉，也就是說在同一 beta 分位投組內，流動性指標還是有預測能力，反之在同一流動性群組中，beta 仍有預測能力，顯示加入流動性指標有增進 BAB 報酬率的空間。而依照兩階段排序可形成的 liquidity-based BAB 策略於超額報酬率、異常報酬率方面的確均表現較傳統 BAB 策略佳。但於 2007-2008 金融危機期間，雖然 liquidity-based BAB 策略在累積超額報酬上有較佳的表現，但其異常報酬並不顯著。

接下來的文章分為三個部份：第貳節介紹相關變數及指標衡量方法，第參節建構 BAB 及 liquidity-based BAB 策略，以及兩階段排序方法，並說明實證資料的選取過程及資料來源。第肆節為實證結果，針對上述各種議題及分析方法之實證結果進行研究，並針對結果進行可能造成原因之推論。最後於第伍節提出本文結論。

貳、實證衡量方法

本節首先敘述相關變數的定義及衡量方法，依序介紹 beta、總風險及個別風險指標、流動性指標，以及不同因子模型下異常報酬的衡量。

一、beta

理論上 beta 的計算方法是利用一般最小平方法去計算資產報酬率對於市場報酬率做迴歸的斜率係數，並存在著誤差項 $\varepsilon_{i,t}$ ，其中 i 為資產種類而 t 為時間點。故 beta 的公式為：

$$\hat{\beta}_i^{TS} = \hat{\rho}_i \frac{\hat{\sigma}_i}{\hat{\sigma}_m} \quad (1)$$

$\hat{\sigma}_i$ 和 $\hat{\sigma}_m$ 分別代表股票報酬率和市場報酬率的標準差， $\hat{\rho}_i$ 則代表股票和市場報酬率的相關係數。Baker, Bradley 與 Wurgler (2011)及 Chow, Hsu, Kuo 與 Li (2014)認為採用月資料估算相關係數較不精準，並建議應使用日資料，其原因為 Merton (1980)提出頻率較高的樣本可增加共變異數估計的準確性，而為了捕捉 beta 的時間變異，Patton 與 Timmermann (2010)及 Novy-Marx (2014)則提出估計值應使用為期一年的歷史日資料去推算。

Frazzini 與 Pedersen (2014)對於 beta 的估算方法提出了些微的修正，即分開估計波動度和相關係數，他們使用一年的每日對數報酬資料去估算變異數，並使用五年的資料且去估算相關係數。同時，估算變異數的資料必須涵蓋至少 120 筆有效資料且相關係數資料必須涵蓋至少 720 筆有效資料，此設定乃為了反映 De Santis 與 Gérard (1997)所發現相關係數變動比波動度來的緩慢。

然而 Fabozzi 與 Francis (1978)指出 beta 會隨著時間不斷改變，故相關學者提出了對於 beta 的估算方法的微調，最著名的為 Blume (1975)利用估算的 beta 和 1 做加權平均，而 Vasicek (1973)則利用估算的 beta 和樣本股票的平均 beta 做加權平均。Frazzini 與 Pedersen (2014)為了縮減極端值造成的影響，故採用了 Vasicek (1973)的方法如下²：

$$\hat{\beta}_i = w_i \times \hat{\beta}_i^{TS} + (1 - w_i) \times \hat{\beta}_i^{CS} \quad (2)$$

其中 $\hat{\beta}_i^{TS}$ 為利用時間序列資料所計算出的 beta，而 $\hat{\beta}_i^{CS}$ 為橫斷面(Cross-sectional)資料的平均 beta，但 Frazzini 與 Pedersen (2014)為了簡化分析，設定 w_i 等於 0.6 且 $\hat{\beta}_i^{CS}$ 等於 1，故修正計算方法為：

$$\hat{\beta}_i = 0.6 \times \hat{\beta}_i^{TS} + 0.4 \quad (3)$$

事實上這樣的縮減並不影響後續研究所需建構的投資組合，乃因此縮減並不會造成 beta 值排序上的改變，然而該縮減可能會造成在計算 BAB 超額報酬時的影響，為了消除縮減因子所造成的誤差，當投資組合建構時，所使用的報酬為已實現報酬而非預期報酬。

二、總風險及非系統性風險

本文衡量總風險的方式即為計算由 beta 組成的投資組合在總樣本期間每個月原始報酬率的標準差，計算方法如下：

² Vasicek (1973)提出的縮減因子，即 w_i 的計算方法為 $w_i = 1 - \sigma_{i,TS}^2 / (\sigma_{i,TS}^2 - \sigma_{CS}^2)$ ，其中 $\sigma_{i,TS}^2$ 為所估算第 i 檔股票之 beta 的變異數，而 σ_{CS}^2 為橫斷面資料之 beta 的變異數。若將美國全部的股票資料進行計算，發現縮減因子 $w_i=0.61$ 。

$$Volatility = \sqrt{Variance(Raw Return_{i,t})} \quad (4)$$

其中 $Raw Return_{i,t}$ 為由 beta 排序組成的第 i 個投資組合在時間點 t (以月為單位) 的原始報酬。

非系統性風險可利用兩種方式計算之。第一種為 Ang, Hodrick, Xing 與 Zhang (2006) 利用個股超額報酬對 Fama-French 三因子迴歸分析，並針對殘差項取平方根，即為非系統性風險。第二種為計算 CAPM 殘差項的平方根作為衡量方法。Schneider, Wagner 與 Zechner (2015) 提出上述兩種計算方法的結果非常相近，皆能代表非系統性風險，然而因 CAPM 在解釋上較為直觀，故尤以第二種方法較為重要。計算方法如下：

$$R_{i,t} - r_{f,t} = \alpha_i + \beta_i(R_{m,t} - r_{f,t}) + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

其中 $R_{i,t}$ 為第 i 檔股票於時間點 t 的報酬率， $r_{f,t}$ 為時間點 t 的無風險利率(此為美國一個月國庫票券利率)， $R_{m,t}$ 為時間點 t 的市場報酬率，而 $\varepsilon_{i,t}$ 為第 i 檔股票於時間點 t 的非系統性報酬率，將其取平方根則定義為非系統性風險。

三、流動性指標

本文依照 Zhou (2014) 的方法利用股票的買賣價差作為流動性指標，這是因為買賣價差反映了買方及賣方對於股票價格的不一致性(discrepancy)，且買賣價差可作為交易成本的估算，另一方面，買賣價差亦可作為估計交易員即時交易的流動性風險補償。為了讓不同的股票可以相互比較，我們利用相對的買賣價差進行比較，故流動性指標如下：

$$LiqI_{i,t} = \frac{(P_{i,t}^{Ask} - P_{i,t}^{Bid})}{P_{i,t}^{Mid}} = \frac{(P_{i,t}^{Ask} - P_{i,t}^{Bid})}{\frac{1}{2}(P_{i,t}^{Ask} + P_{i,t}^{Bid})} \quad (6)$$

其中 $P_{i,t}^{Ask}$ 及 $P_{i,t}^{Bid}$ 分別為為金融機構第 i 檔股票於時間點 t 的賣價和買價， $P_{i,t}^{Mid}$ 為第 i 檔股票於時間點 t 的中間價，即為賣價和買價的算術平均數。該指標基於兩個原因被廣泛使用：其一，不同的股票難以單純使用股價進行比較，故使用流動性指標標準化方可進行比較；其二，股票就算當日無交易仍可正常計算。該指標愈小，代表買賣價差越小，進而說明該股票的流動性愈高。

四、多因子資產定價模型及 alpha

本研究欲探討加入流動性指標的 BAB 交易策略是否有效，除了從超額報酬分析之外，亦須分析異常報酬 alpha。alpha 為多因子資產定價模型迴歸的截距項，其經濟意涵為無法利用風險因子解釋的報酬。而本文計算 alpha 的方法概分為四：

(一)、CAPM

資本資產定價模型主要為 Sharpe (1964)、Lintner (1965)及 Mossin (1966)等人所提出，即利用市場風險溢酬作為風險因子去解釋超額報酬，計算方法如下

$$R_{i,t} = \alpha + \beta_i(MRKT_t) + \varepsilon_t \quad (7)$$

其中 $R_{i,t}$ 為第 i 檔股票於時間點 t 的超額報酬、 $MRKT_t$ 為時間 t 下市場對於無風險利率的超額報酬。 α 和 β_i 為 $R_{i,t}$ 對 $MRKT_t$ 跑迴歸得到的係數估計值，而 α 即為在 CAPM 下的 alpha。

(二)、三因子資產定價模型(Fama 與 French's Three Factors Model, FF3)

為 Fama 與 French (1993)所提出，即利用市場風險溢酬、大小公司規模之風險溢酬和高低帳面價值對權益市值比率之風險溢酬作為風險因子去解釋超額報酬，計算方法如下：

$$R_{i,t} = \alpha + \beta_{1i}(MRKT_t) + \beta_{2i}(SMB_t) + \beta_{3i}(HML_t) + \varepsilon_t \quad (8)$$

其中 $R_{i,t}$ 為第 i 檔股票於時間點 t 的超額報酬、 $MRKT_t$ 為時間 t 下市場對於無風險利率的超額報酬、 SMB_t 為時間 t 下市值小的公司建構的投資組合報酬率和市值大的公司建構的投資組合報酬率之差、 HML_t 為時間 t 下為帳面市值比較高公司所建構的投資組合報酬率和帳面市值較低公司所建構的投資組合報酬率之差。 α 和 β_i 為 $R_{i,t}$ 對上述三個風險因子跑迴歸得到的係數估計值，而 α 即為在 Fama 與 French 三因子模型下的 alpha。

(三)、四因子資產定價模型(Carhart's Four Factors Model, FF4)

為 Carhart (1997)所提出，即除了利用市場風險溢酬、大小公司規模之風險溢酬、高低帳面價值對權益市值比率之風險溢酬，亦考慮動能效果為風險因子去解釋超額報酬，計算方法如下：

$$R_{i,t} = \alpha + \beta_{1i}(MRKT_t) + \beta_{2i}(SMB_t) + \beta_{3i}(HML_t) + \beta_{4i}(MOM_t) + \varepsilon_t \quad (9)$$

其中 $R_{i,t}$ 為第 i 檔股票於時間點 t 的超額報酬、 $MRKT_t$ 為時間 t 下市場對於無風險利率的超額報酬、 SMB_t 為時間 t 下市值小的公司建構的投資組合報酬率和市值大的公司建構的投資組合報酬率之差、 HML_t 為時間 t 下為帳面市值比較高公司所建構的投資組合報酬率和帳面市值較低公司所建構的投資組合報酬率之差、 MOM_t 為時間 t 下高收益股票和低收益股票的報酬率之差。 α 和 β_i 為 $R_{i,t}$ 對上述四個風險因子跑迴歸得到的係數估計值，而 α 即為在 Carhart 四因子模型下的 alpha。

(四)、五因子資產定價模型(Pastor 與 Stambaugh's Five Factors Model, FF5)

除了利用市場風險溢酬、規模溢酬和淨值市價比溢酬作及動能效果外，五因子模型亦加入了 Pastor 與 Stambaugh (2003)所提出的流動性風險因子為風險因子去解釋超額報酬，計算方法如下：

$$R_{i,t} = \alpha + \beta_{1i}(MRKT_t) + \beta_{2i}(SMB_t) + \beta_{3i}(HML_t) + \beta_{4i}(MOM_t) + \beta_{5i}(LIQ_t) + \varepsilon_t \quad (10)$$

其中 $R_{i,t}$ 為第 i 檔股票於時間點 t 的超額報酬、 $MRKT_t$ 為時間 t 下市場對於無風險利率的超額報酬、 SMB_t 為時間 t 下市值小的公司建構的投資組合報酬率和市值大的公司建構的投資組合報酬率之差、 HML_t 為時間 t 下為帳面市值比較高公司所建構的投資組合報酬率和帳面市值較低公司所建構的投資組合報酬率之差、 MOM_t 為時間 t 下高收益股票和低收益股票的報酬率之差、 LIQ_t 為時間 t 下流動性較差股票的報酬和流動性叫高股票的報酬率之差。 α 和 β_i 為 $R_{i,t}$ 對上述五個風險因子迴歸得到的係數估計值，而 α 即為在 Pastor 與 Stambaugh 五因子模型下的 alpha。

參、交易策略建構及實證資料

一、Betting-against-beta

過去文獻指出低 CAPM beta 的股票報酬率優於高 CAPM beta 的股票報酬率，此現象和傳統 CAPM 隱含風險和報酬為抵換關係相互違背。Frazzini 與 Pedersen (2014) 利用了 BAB 交易策略以從「風險與報酬之異常現象」獲利。此 beta 套利策略基本概念是市場投資人給予高 beta 的股票過高的期望報酬卻給予低 beta 的股票過低的期望報酬，也就是說投資人高估低 beta 的股票的價格而低估了高 beta 的股票的價格，這使得現實的市場狀況和證券市場線(security market line, SML) 不一致，投資人進而可藉由買賣的行為套利。故所謂 BAB 即為建構一個「買低 beta 投資組合並賣高 beta 投資組合」的交易策略，而在實務上又稱為低波動度交易策略。

本文所建構的 BAB 策略即先計算 Frazzini 與 Pederson (2014) 所提出的 beta 估算方法，並於每個月月初將所有股票依照 beta 遞增排序分成十個投資組合：P1、P2...P10，即最低的 beta 投資組合為 P1 而最高的 beta 投資組合為 P10。我們以平均權重計算買 P1 內所有股票並賣 P10 內所有股票之策略報酬率，並檢視策略的超額報酬與各因子資產定價模型下的 alpha。

二、兩階段排序及 liquidity-based BAB 策略

為了探討加入流動性指標至傳統的 BAB 交易策略是否能增進獲利性，我們先檢視流動性指標與 beta 兩者對股票報酬率的預測能力，實證的結果發現 beta 越低的股票群組中，其平均流動性也較差，呼應了 Li, Sullivan 與 Garcia-Feijóo (2014) 的發現。這代表兩者皆可能對股票報酬率有預測能力，而傳統 BAB 策略可能也利用了買入流動性差(低 beta)賺取了流動性風險溢酬。利用兩階段排序方法，我們首先依照股票 beta 排序如本節第三點所述，接著在十個 beta 分位投資組合中，再使用流動性指標於每一個分位投組分成高流動性(High)和低流動性(Low)，可細分為共計 20 組投資組合，即 P1(High)、P1(Low)...P10(High)、P10(Low)。

也就是說每個 beta 分位投組中均可再形成一個買入低流動性股票賣出高流動性股票的投資組合。藉由檢視各分位投組所形成的流動性投資組合是否有超額或異常報酬，我們可以了解控制住股票 beta 後，流動性是否對股票報酬率仍有預測能力。反之我們亦可先將所有股票依照流動性指標排序，在高流動性及低流動性群組中分別形成 BAB 投資組合，並檢視在控制流動性後，BAB 策略是否能產生超額或異常報酬。

兩階段排序的實證結果可以幫助我們了解流動性與 beta 對股票報酬率預測能力是否能夠被互相捕捉。假設兩者無法互相捕捉，那麼在執行傳統 BAB 策略時，就可以利用加入流動性指標的排序來賺取流動性風險溢酬。我們以四種交易策略：P1(High)–P10(High)、P1(High)–P10(Low)、P1(Low)–P10(High)及 P1(Low)–P10(Low)，來檢視加入流動性指標後的 Liquidity-based BAB 於總樣本分析期間以及 2007-2008 美國金融海嘯期間，該策略的超額報酬與各因子資產定價模型下的 alpha，並與傳統的 BAB 進行比較，進而驗證加入流動性指標後是否能改良傳統交易策略。

三、實證資料

本文所使用的美國股票資料來源為 CRSP，該資料庫包括個別股票的 CUSIP 代碼、交易日期、股價、買賣價、報酬率等資料，在樣本期間全部的普通股共計有 21,132 檔股票³。為符合 Frazzini 與 Pedersen (2014)對於市場報酬率和股票報酬率相關係數的計算需涵蓋至少 720 筆有效資料，故剔除小於 720 筆交易日資料的股票後共計 15,765 檔股票，所有的股票價格為美元計價，報酬率則為持有報酬(holding period return)。雖然篩選後的股票共計 15,765 檔，然此篩選條件總括中途上市或下市之股票，故實際上每月所需分析股票平均約 6,800 檔，每個月的樣本分布情形如圖 1 所示。

我們以一個月美國短期國庫券為市場無風險利率，其資料來源為 WRDS (Wharton Research Data Services)，而超額報酬的定義為超出美國短期國庫券的報酬。分析期間為 1996 年 1 月至 2015 年 12 月(是為 240 個月)，共計 5,808 個交易日資料⁴。而期間包含 2007 年至 2008 年美國金融海嘯的主要目的在於欲探討加入流動性的 BAB 交易策略在經濟衰退期是否仍能獲得報酬。

³ 以美國股票市場為研究的主體乃因許多文獻在探討低風險報酬之異常及 BAB 交易策略皆是以美國股票市場為例，例如 Baker, Bradley 與 Wurgler (2011)、Frazzini 與 Pedersen (2014)及 Schneider, Wagner 與 Zechner (2015)等。

⁴ Clark 與 Kassimatis (2014)說明 20 年的樣本期間已足以觀察各種經濟現象，並且消弭各種極端情形所造成短期的影響。類似的選取期間亦被其他學者使用，如 Lesmond, Schill 與 Zhou (2004)、Avramov, Chordia, Jostova 與 Philipov (2007)。

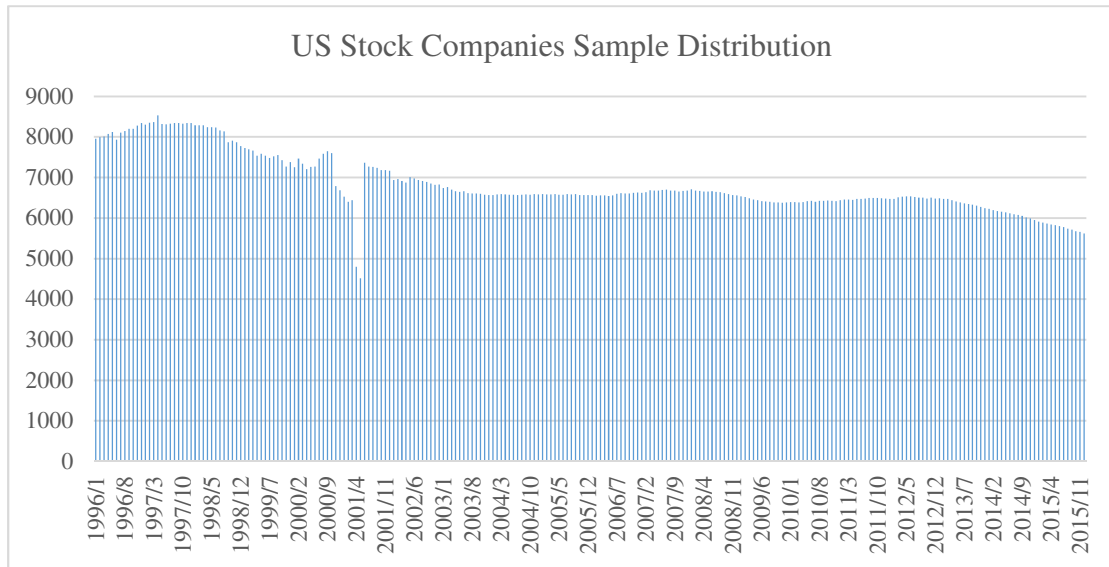


圖 1 樣本期間(1996 年 1 月至 2015 年 12 月)的樣本分佈情形

肆、實證結果

本節將藉由第貳節所提及的資料來源及分析方法進行實證分析，並分成三點如下：第一點將驗證美國股票市場於 1996 年 1 月至 2015 年 12 月(共計 240 個月)是否存在低風險高報酬異常並觀察各項指標是否和過去文獻相符；第二點比較傳統的 BAB 以及 liquidity-based BAB 策略所產生的超額報酬以及各因子資產定價模型下的 alpha，進而歸納出何者為較佳的交易策略；第三點本文會利用 2007-2008 美國金融危機期間作為穩定性測試，除了觀察原始策略的獲利外，亦探討加入流動性的 BAB 是否在經濟衰退期間仍為可獲利的交易策略，並比較金融危機底下的最適策略是否和一般狀態是否有所不一致。

一、低風險高報酬異常現象

Chordia, Subrahmanyam 與 Tong (2014)觀察到資本市場的異常現象逐漸式微，甚至已消失在市場中，該研究指出在投資人積極的套利行為(arbitrage)和資訊充足(informative)的狀況下，使得整個市場愈來愈無法從所熟知異常現象中獲取額外收益。故本文若欲探討加入流動性指標是否會改善 BAB 交易策略前，需先行驗證美國市場上是否仍存在低風險報酬之異常，並進一步觀察各項指標是否和過去文獻相符，以利後續研究。

本文依照 Frazzini 與 Pedersen (2014)針對低風險報酬之異常的研究方法，先將分析期間所有篩選過後的股票按照公式(3)計算出 beta 值，並按所計算出的 beta 值以遞增形式排序成十等份，即 P1 為最低 beta 股票所形成的投資組合而 P10 為最高 beta 股票所形成的投資組合，且於每個月根據 beta 值重新建構一次投資組合。表 1 為本研究針對各組 beta 投資組合所計算出的結果，包括超額報酬(excess return)、投資組合原始報酬的總風險(volatility)、CAPM 下的非系統性風險

(idiosyncratic volatility)、夏普比率、流動性指標(liquidity indicator)及各因子資產定價模型下的 alpha 值及其 t -value。

首先觀察到超額報酬的部份，根據證券市場線的理論—「具有相同系統風險(beta 係數)的資產，其報酬率需相同」以及「系統風險越高，報酬率越高」，然而本研究實證結果發現，投資組合之平均超額報酬並未隨著 beta 增加而增加，在 P1 低 beta 組別中，其平均超額報酬為 0.80%。超額報酬隨著 beta 上升至 P5 的 0.97%，但接著下降至 P10 的 0.70%。beta 與超額報酬未存在明顯正向關係說明實際上所觀察到風險和報酬的關係與理論不一致，進而使得套利機會可能存在。

而在 CAPM 截距項 alpha 方面，本研究發現低 beta 股票所形成的投資組合之 CAPM alpha 優於高 beta 股票所形成的投資組合，即 beta 愈低的投資組合 CAPM alpha 愈高。P1 組別的平均 CAPM alpha 高達 0.58，而 P10 的平均 CAPM alpha 則為-0.41，CAPM alpha 與投資組合 beta 呈現單調性遞減的趨勢，若以三因子(FF3)、四因子(FF4)及五因子(FF5)計算不同 beta 分位投組下的 alpha(如圖 2 所示)，亦可發現和比較投組間 CAPM alpha 有相同的結論。

以上觀察到現象和 Baker, Bradley 與 Wurgler (2011)及 Baker, Bradley 與 Taliaferro (2014)所指出 alpha 會隨著 beta 上升而呈現單調遞減，且在 beta 較低的投資組合有顯著的正報酬一致，同時也說明傳統風險因子包括市場、公司規模、帳面市值比及動能因子等皆無法解釋為何低風險投資組合有正報酬及為何高風險投資組合有負報酬，換言之，以超額報酬和 alpha 的角度來看，低風險高報酬之異常現象的確存在。

表 1 亦列出各 beta 分位投資組合的平均非系統性風險，可以發現非系統性風險有隨著 beta 的上升大致上呈現遞增的趨勢，這也代表利用 beta 排序組成的投資組合中，非系統性風險和報酬為一反向關係，隱含傳統風險因子隨著投資組合的 beta 上升會愈來愈無法當作報酬的解釋變數，這樣的現象和 Ang, Hodrick, Xing 與 Zhang (2006, 2009)所實證出的結果一致。另外 beta 分位投資組合的平均總風險亦隨著 beta 的上升而增加，P1 投組的平均總風險為 2.95%，單調遞增至 P10 投組的 11.57%。而 Sharpe Ratio 則從 P1 的 0.27 單調遞減至 P10 投組的 0.06。這些結果皆與 Baker, Bradley 與 Wurgler (2011)及 Frazzini 與 Pedersen (2014)的發現相互吻合。

整體而言表 1 結果顯示美國股票市場於 1996 年 1 月至 2014 年 12 月，其超額報酬違反證券市場線理論，低 beta 的投資組合相比高 beta 的投資組合的確有較高的 alpha 值，且隨著 beta 上升有單調性遞減的現象。非系統性風險亦和報酬率為反向關係，在總風險和夏普比率的觀察亦和過去文獻相符。也就是說美國股票市場的確於樣本分析期間中有低風險報酬之異常現象存在。

表 1 beta 排序投資組合敘述統計及報酬率

本表說明利用 Frazzini 與 Pedersen (2014) 提出 beta 的估計方法排名所形成的投資組合。每檔股票會於每個月月初依照所計算的 beta 分成十等分遞增排序，故 P1 代表最低 beta 的投資組合並逐漸遞增至具有最高 beta 的投資組合 P10。本表所分析的股票資料來源皆來自 CRSP 且分析期間為 1996 年 1 月至 2015 年 12 月（共計 240 個月）。超額報酬(Excess Return)為股票報酬扣除無風險利率；總風險(Volatility)定義為原始報酬的標準差，而非系統性風險(Idiosyncratic Volatility)則為 CAPM 所計算出的殘差項標準差；夏普比率(Sharpe Ratio)則根據 Sharpe (1994) 的定義為超額報酬除超額報酬的標準差；alpha 為超額報酬對風險因子進行回歸分析所得的截距項，解釋變數的部分則根據 CAPM 模型提出的市場風險溢酬(MRKT)、Fama 與 French (1993) 提出的三因子，即市場風險溢酬(MRKT)、規模溢酬(SMB)及價值溢酬(HML)、加入 Carhart (1997) 提出的動能因子(MOM)形成四因子模型，以及最後加入 Pastor 與 Stambaugh(2003) 提出的流動性因子形成五因子模型作為自變數。報酬和 alpha 皆為月資料並以百分比(%)顯示，其 t-value 則註記在各值下方；顯著水準為 5%。

Portfolio	P1 (Low Beta)	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10 (High Beta)
<i>Basic Characteristic</i>										
Beta	0.50	0.62	0.75	0.85	0.94	1.02	1.11	1.22	1.37	1.66
Excess Return (%)	0.80 (3.16)*	0.83 (3.82)*	0.92 (3.39)*	0.94 (3.28)*	0.97 (3.01)*	0.88 (2.53)*	0.81 (2.02)*	0.84 (1.86)	0.84 (1.55)	0.70 (0.94)
Volatility (%)	2.95	3.36	4.22	4.45	4.97	5.39	6.17	7.02	8.43	11.57
Idiosyncratic Volatility (%)	2.54	2.72	2.88	2.68	2.72	2.72	3.05	3.49	4.18	6.17
Sharpe Ratio	0.27	0.25	0.22	0.21	0.19	0.16	0.13	0.12	0.10	0.06
Liquidity Indicator (%)	3.51	2.84	2.41	2.01	1.79	1.58	1.47	1.39	1.31	1.12
<i>alpha Performance</i>										
CAPM alpha(%)	0.58 (2.58)*	0.55 (3.33)*	0.53 (2.84)*	0.49 (2.83)*	0.44 (2.49)*	0.29 (1.65)	0.13 (0.65)	0.07 (0.32)	-0.08 (-0.30)	-0.41 (-1.32)
Three Factors alpha(%)	0.46 (2.52)*	0.45 (3.08)*	0.41 (2.56)*	0.37 (2.63)*	0.32 (2.52)*	0.18 (1.44)	0.03 (0.21)	0.00 (-0.13)	-0.15 (-0.83)	-0.54 (-1.92)
Four Factors alpha(%)	0.51 (2.76)*	0.50 (3.71)*	0.49 (3.13)*	0.45 (3.27)*	0.40 (3.23)*	0.30 (2.71)*	0.19 (1.54)	0.21 (1.57)	0.13 (0.98)	-0.06 (-0.50)
Five Factors alpha(%)	0.43 (2.56)*	0.42 (3.29)*	0.41 (2.64)*	0.39 (2.82)*	0.33 (2.72)*	0.25 (2.28)*	0.15 (1.21)	0.15 (1.13)	0.11 (0.83)	-0.07 (-0.32)

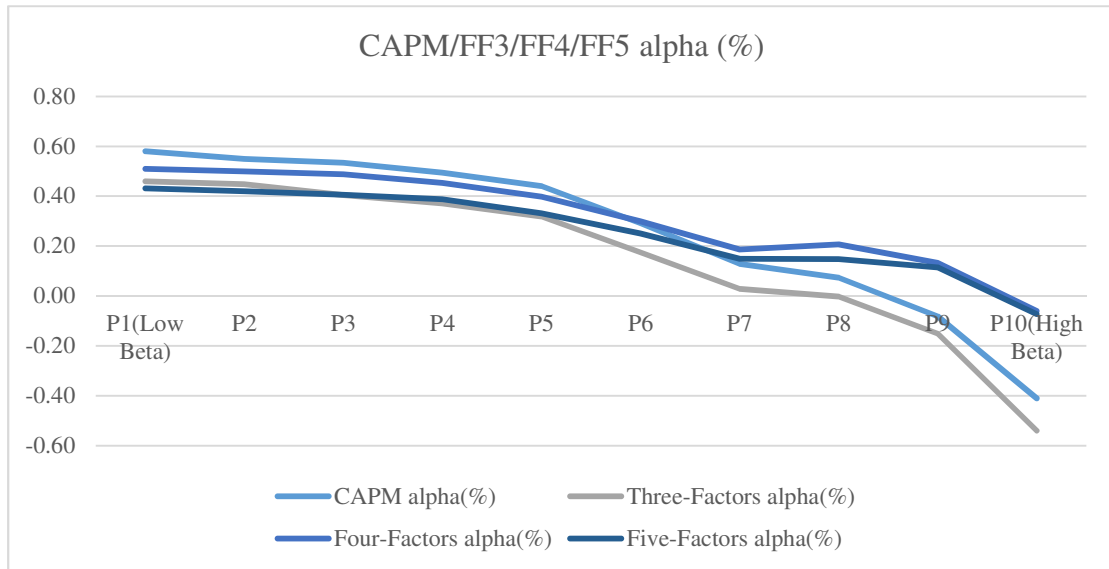


圖 2 以 beta 排序投資組合之 CAPM/FF3/FF4/FF5 alpha

二、Liquidity-based betting-against-beta 交易策略的獲利性

本節將計算出傳統的 BAB 在 1996 年 1 月至 2015 年 12 月美國股票市場的表現，並比較加入流動性指標的 liquidity-based BAB 是否較原始策略能獲得更高的報酬。此外，本研究亦從年的基準下做進一步的分析各種交易策略，加以觀察投資策略的獲利性。

表 1 中可觀察到流動性指標和 beta 呈現反向關係，即 P1 流動性指標值最大（代表流動性最低）而 P10 流動性指標值最小（代表流動性最高），發現投資組合的流動性隨著 beta 增加而單調性增加，這可能是因為低 beta 投資組合內的股票大多數為價值型股票，由於其交易成本較高進而侵蝕流動性，反之高 beta 投資組合內的股票大多數為成長型股票，由於價格偏低且交易成本較低廉，故可隨意進出市場。理論上來說低流動性的股票在市場上承擔了流動性風險，故此類型的股票會賺取流動性風險溢酬作為補償，即流動性低的股票報酬率會高於流動性高的股票，是以驗證前預期低流動性的股票報酬和高流動性的股票報酬相減結果應為正。

表 1 中顯示 beta 與流動性指標對於股票報酬均有預測能力，在正式把流動性指標加入到 BAB 前，我們先採用兩階段排序嘗試區分兩者對於股票報酬的預測立。每個月初，我們先將所有股票依照 beta 排序形成投資組合（從 P1 到 P10），在每個 beta 分位投組內建構「買低流動性並賣出高流動性股票」的交易策略。計算的結果如表 2 所示，可以發現在超額報酬的部分，各個 beta 投資組合內執行此交易策略的確都會獲得正報酬，例如在 P1 可獲得 0.50% 的超額報酬（*t* 值為

2.02) 且在 P10 下都尚可獲得 0.04% 的超額報酬 (t 值為 0.14)。理由即為在正常的狀態下，低流動性的股票因承擔了流動性風險，除了獲得原始的報酬之外，亦能賺取流動性風險溢酬，而在 alpha 的部分，此交易策略的結果雖看起來大致皆能賺取正 alpha，然而其 t 值卻不顯著，以上結果說明加入流動性有機會影響 beta 所建構的投資組合之超額報酬，但在 alpha 的部分顯示 beta 可能解釋了部分流動性所帶來的風險溢酬。

接下來的兩階段排序我們先以流動性指標排序的投資組合，即高流動性和低流動性之投資組合，於組內執行 BAB 的交易策略。如表 3 所示，在超額報酬的部分，高流動性投資組合下的 BAB 超額報酬率為 -0.08% (t 值為 -0.11) 而低流動性投資組合下則為 -0.23% (t 值為 -0.32)，即雖然 BAB 的結果於不論高流動性或低流動性的投資組合內為負報酬，但其 t 值皆不顯著。而在 alpha 的部分，明顯的發現在高流動性投資組合下的 BAB，其 alpha 皆為正且 t 值全為顯著（最高為 CAPM alpha 的 1.10% 且 t 值為 2.72，最低為五因子 alpha 的 0.60% 且 t 值為 2.08），雖然在低流動性投資組合下 BAB 的 alpha 值亦為正，但卻只有在三因子 alpha 才較為顯著且隨著解釋因子的上升則愈來愈不顯著（即四因子 alpha 為 0.23% 且 t 值為 0.73，而五因子 alpha 為 0.16% 且 t 值為 0.49），以上結果說明 BAB 交易策略只在高流動性的投資組合有顯著正報酬而在低流動性投資組合則否，顯示流動性對報酬率的預測效果無法被 BAB 完全捕捉，也顯示流動性的加入會影響 BAB 策略的獲利性。

表 2 兩階段排序—beta 排序投資組合內買低流動性並賣出高流動性股票之投資組合報酬率

本表顯示利用 beta 排序所建構的投資組合內「買低流動性的投資組合並賣出高流動性的投資組合」之結果。每個月初，所有股票先以 beta 排序為 10 組，其中 P1 為最低 beta 形成的投資組合而 P10 為最高 beta 形成的投資組合。接著將各投資組合內的所有股票依照流動性指標分為兩組，前 50% 定義為高流動性(High Liquidity)而後 50% 定義為低流動性(Low Liquidity)；超額報酬(Excess Return)定義為報酬扣除無風險利率，而 alpha 定義為超額報酬對 CAPM、Fama 與 French (1993) 提出的三因子、Carhart (1997) 所加入的動能因子形成四因子以及 Pastor 與 Stambaugh(2003) 所加入流動性因子形成五因子進行迴歸分析後的截距項。分析期間為 1996 年 1 月至 2015 年 12 月；報酬和 alpha 皆為月資料並以百分比(%)呈現且其 t-value 則註記在各值下方；顯著水準為 5%。

Portfolio	Low Liquidity-High Liquidity				
	Excess Return	CAPM alpha	3 Factors alpha	4 Factors alpha	5 Factors alpha
P1	0.50%	0.28%	0.17%	0.28%	0.33%
	(2.02)*	(1.27)	(0.81)	(1.36)	(1.57)
P2	0.14%	0.05%	0.05%	0.08%	0.12%
	(0.96)	(0.38)	(0.04)	(0.62)	(0.91)
P3	0.07%	-0.05%	-0.08%	0.07%	0.10%
	(0.34)	(-0.24)	(-0.41)	(0.38)	(0.55)
P4	0.24%	0.09%	0.39%	0.25%	0.21%
	(0.98)	(0.39)	(0.17)	(1.13)	(1.00)
P5	0.23%	0.09%	0.05%	0.24%	0.20%
	(1.03)	(0.42)	(0.25)	(1.16)	(0.99)
P6	0.20%	0.09%	0.06%	0.27%	0.26%
	(0.86)	(0.39)	(0.24)	(1.31)	(1.24)
P7	0.08%	-0.03%	-0.06%	0.15%	0.21%
	(0.37)	(-0.11)	(-0.26)	(0.73)	(0.76)
P8	0.12%	0.00%	-0.03%	0.24%	0.22%
	(0.47)	(0.01)	(-0.12)	(1.07)	(0.97)
P9	0.14%	0.06%	0.00%	0.35%	0.35%
	(0.5)	(0.21)	(-0.01)	(1.48)	(1.46)
P10	0.04%	-0.01%	-0.14%	0.27%	0.31%
	(0.14)	(-0.02)	(-0.04)	(1.02)	(1.17)

表 3 兩階段排序—流動性排序投資組合內 BAB 投資組合報酬率

本表顯示利用流動性指標排序所建構投資組合內之 BAB 投資組合報酬率（買低 beta 投資組合並賣高 beta 的投資組合）。每個月初，所有股票先以流動性指標分成兩組，前 50% 定義為高流動性(High Liquidity)而後 50% 定義為低流動性(Low Liquidity)，並在各組流動性投資組合中，按照 beta 在細分成十組投資組合，即 P1 為最低 beta 形成的投資組合而 P10 為最高 beta 形成的投資組合，進而執行 BAB 策略；超額報酬(Excess Return)定義為報酬扣除無風險利率，而 alpha 定義為超額報酬對 CAPM 模型提出的市場風險溢酬、Fama 與 French (1993)提出的三因子、Carhart (1997)所加入的動能因子形成四因子以及 Pastor 與 Stambaugh(2003)所加入流動性因子形成五因子進行迴歸分析後的截距項。分析期間為 1996 年 1 月至 2015 年 12 月；報酬和 alpha 皆為月資料並以百分比(%)呈現且其 t-value 則註記在各值下方；顯著水準為 5%。

Portfolio	P1-P10				
	Excess Return	CAPM alpha	3 Factors alpha	4 Factors alpha	5 Factors alpha
High Liquidity	-0.08%	1.10%	1.03%	0.71%	0.60%
	(-0.11)	(2.72)*	(3.24)*	(2.45)*	(2.08)*
Low Liquidity	-0.23%	0.82%	0.89%	0.23%	0.16%
	(-0.32)	(1.75)	(2.09)*	(0.73)	(0.49)

接著我們建構 liquidity-based BAB 策略並比較與傳統 BAB 報酬率的不同。表 4 中，可以觀察到 BAB 在 alpha 的表現大致上皆有顯著的正報酬，說明該策略在所選取的分析期間下仍然為可行的交易策略。加入流動性指標後所形成四種不同 BAB 策略為 P1(High)–P10(High)、P1(High)–P10(Low)、P1(Low)–P10(High) 及 P1(Low)–P10(Low)，表 4 呈現以上四種策略皆能在樣本分析期間獲得超額報酬，與原始 BAB 策略相比，以 P1(Low)–P10(High) 及 P1(Low)–P10(Low) 兩種策略表現較好。其中 P1(Low)–P10(High) 除了在各種風險因子的資產定價模型下有優於原始策略的 alpha 外，其顯著水準亦是優於各種交易策略，這是因為低流動性的股票能賺取流動性風險溢酬故其報酬率相較之下優於高流動性的股票，故以 P1(Low) 為長部位所建構的交易策略能獲得流動性風險溢酬同時利用低風險高報酬的異常現象。根據上述，儘管 P1(Low) 所建構的交易策略皆優於原始交易策略，但其中又以 P1(Low)–P10(High) 的交易策略優於 P1(Low)–P10(Low)，故本節後續將以傳統的 BAB、P1(Low)–P10(High) 及 P1(Low)–P10(Low)，這三種交易策略做進一步的分析。

圖 3 呈現在 Pastor 與 Stambaugh 五因子 (FF5) 模型下所計算出來的累計 alpha (即累積異常報酬, cumulative abnormal return)，傳統的 BAB 策略累積 alpha 約為 121%，P1(Low)–P10(High) 約為 218%，而 P1(Low)–P10(Low) 則為 144%。在 FF5 模型下，P1(Low)–P10(High) 仍為最佳策略，再次說明 liquidity-based BAB 的確改良了傳統 BAB 策略的報酬率。上述的結論我們另外採用累積超額報酬 (cumulative excess return)、CAPM 累積異常報酬、三因子下累積異常報酬或四因子下累積異常報酬亦發現相同結果。例如傳統的 BAB 策略累積超額報酬為大約 24%、P1(Low)–P10(High) 約為 65%，P1(Low)–P10(Low) 則為 54%。BAB 策略 CAPM 下累計 alpha 約為 237%，P1(Low)–P10(High) 約為 293% 而 P1(Low)–P10(Low) 約為 295%。

表 4 BAB 及 liquidity-based BAB 投資組合報酬率

本表顯示加入流動性指標後 BAB 策略報酬率。其中 P1 為最低 beta 形成的投資組合而 P10 為最高 beta 形成的投資組合，於每個投資組合當中，根據流動性指標 (Liquidity Indicator) 定義前 50% 為高流動性 (High Liquidity) 而後 50% 定義為低流動性 (Low Liquidity)，故可組合成四種 liquidity-based BAB 交易策略：P1(High Liquidity) - P10(High Liquidity)、P1(High Liquidity) - P10(Low Liquidity)、P1(Low Liquidity) - P10(High Liquidity) 及 P1(Low Liquidity) - P10(Low Liquidity)；alpha 定義為超額報酬對 CAPM 模型提出的市場風險溢酬、Fama 與 French (1993) 提出的三因子、Carhart (1997) 所加入的動能因子形成四因子以及 Pastor 與 Stambaugh (2003) 所加入流動性因子形成五因子跑迴歸的截距項。分析期間為 1996 年 1 月至 2015 年 12 月；報酬和 alpha 皆為月資料並以百分比 (%) 呈現且其 *t*-value 則註記在各值下方；顯著水準為 5%。

Trading Strategy	CAPM alpha	3 Factors alpha	4 Factors alpha	5 Factors alpha
P1 - P10	0.99% (2.59)*	1.00% (3.08)*	0.57% (2.13)*	0.50% (1.86)
P1(High Liquidity) - P10(High Liquidity)	0.94% (2.67)*	0.92% (2.86)*	0.67% (2.18)*	0.58% (1.87)
P1(High Liquidity) - P10(Low Liquidity)	0.95% (1.94)	1.06% (2.35)*	0.41% (1.15)	0.27% (0.77)
P1(Low Liquidity) - P10(High Liquidity)	1.22% (3.33)*	1.09% (3.48)*	0.95% (3.05)*	0.91% (2.87)*
P1(Low Liquidity) - P10(Low Liquidity)	1.23% (2.75)*	1.23% (3.11)*	0.69% (2.14)*	0.60% (1.86)

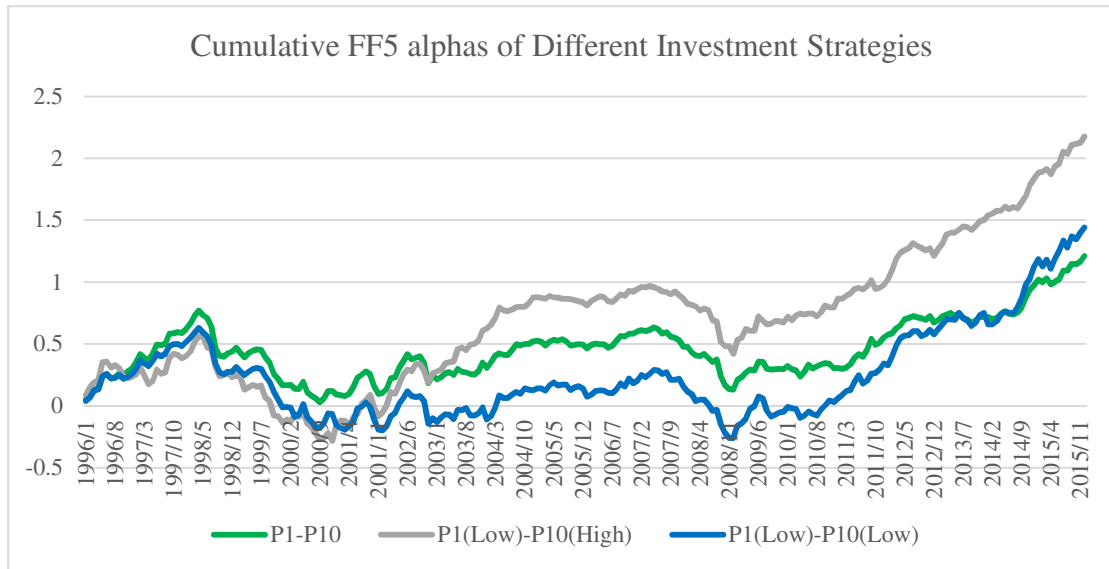


圖 3 BAB 及 liquidity-based BAB 策略 FF5 累計 alpha

接著本文將以年的基準嘗試分析三種交易策略之獲利性與經濟的關聯性。圖 4 呈現在五因子模型下，樣本期間每年的平均異常報酬率，三種交易策略之異常報酬率皆於 1997 年開始逐漸下滑，並於 1999 年來到最低點，這可能是受到 1997 年至 1998 年亞洲金融風暴的影響，相較之下美國金融市場較為安全，使得資金湧向美國市場造成該市場較高的報酬，而 BAB 策略在牛市下因在高 beta 的投資組合為短部位，故獲利較低，使得其交易策略之表現較差。另一方面此段期間正為網路資訊業蓬勃發展的時代，該類型的股票多為成長股，其 beta 較高，故在 BAB 策略下會蒙受虧損。而於 2000 年 3 月受到網路泡沫化劇烈的影響與 2001 年的 911 攻擊事件，上述事件皆開啟美國 2000 年初的經濟蕭條，然而 BAB 策略在經濟衰退中因在低 beta 的投資組合為其長部位，故報酬率受負面影響較市場低，使得其交易策略之表現較市場佳，故可發現三種交易策略大致上來說於 2000 年至 2002 年皆有正異常報酬。其後美國開始進入了經濟的震盪期且景氣開始逐漸回穩，故 BAB 策略於 2002 年之後至 2007 年之異常報酬表現除一開始明顯下滑外，皆處於上下擺盪狀態。於 2007 年開始至 2008 年，美國受到次貸的影響並開啟了另一個金融海嘯，可想而知整個金融體系重挫使得 BAB 策略在於該期間有些微正向異常報酬。於 2008 年後，美國經濟體系開始逐漸復甦使得 BAB 的報酬率開始下跌，而之後全世界金融體系於 2011 年受到歐債危機再次使得 BAB 報酬率提高，且於最後觀察近年狀態，因全球經濟不佳使得 BAB 報酬率仍有逐漸上升趨勢。另外以獲利穩定度及近三年的表現來說，又以 liquidity-based BAB 中的 P1(Low)-P10(High) 為最佳的交易策略。

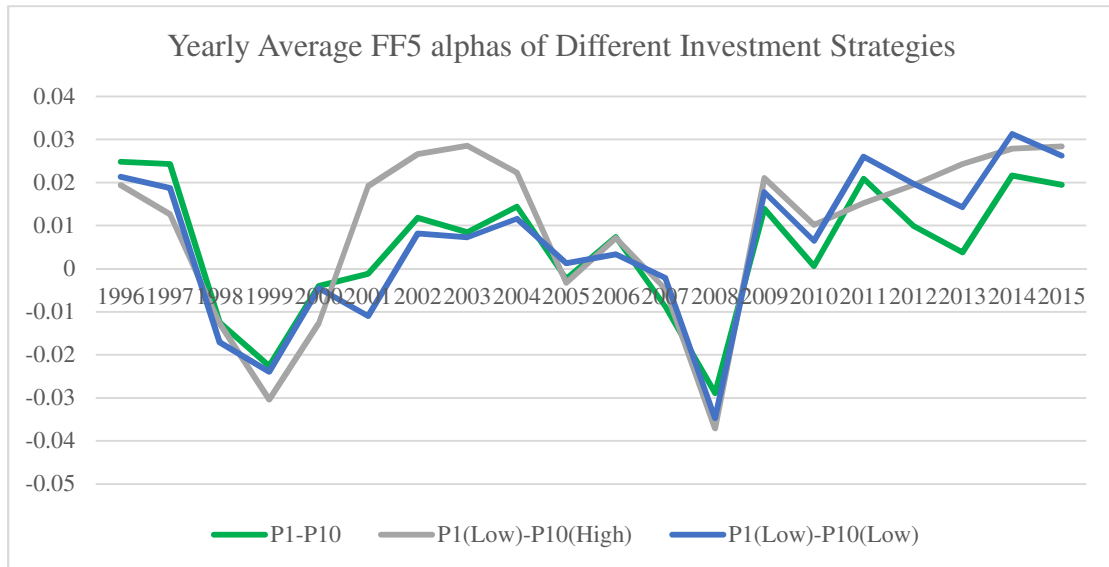


圖 4 BAB 及 liquidity-based BAB 策略 FF5 alpha 年平均

綜觀來說，liquidity-based BAB 無論是在超額報酬率、各因子模型下的異常報酬率、累積異常報酬率而言，均較傳統 BAB 佳，其中以 P1(Low)–P10(High) 為表現最佳的交易策略。以年平均報酬率資料來看，liquidity-based BAB 表現亦較傳統 BAB 來得穩定，且在 2000-2006 年間有突出的異常報酬表現。根據以上實證皆說明加入流動性指標於 BAB 策略有效改良傳統的交易策略。

三、金融危機下加入流動性之 BAB 交易策略的獲利性

以上實證結果顯示 BAB 及 liquidity-based BAB 於 1996 年 1 月至 2015 年 12 月的美國股票市場皆可獲利，且後者的確優於原始策略。由於 liquidity-based BAB 交易策略除了利用低風險高報酬之現象賺取異常報酬，也利用了買入流動性差的股票賺取流動性風險溢酬，因此我們進一步探討該交易策略於金融危機時期，系統性流動性風險大幅增加時是否依然能有穩定獲利。我們分析在 2007 年 1 月至 2008 年 12 月由次貸所造成的 2007-2008 美國金融危機下，原始 BAB 與 liquidity-based BAB 交易策略的獲利性。

在金融危機期間策略報酬率如表 5 所示。傳統 BAB 策略在金融危機期間不論是利用何種計算方法其 alpha 的表現上如預期的皆為負，甚至在五因子 alpha 下為顯著負報酬 (FF5 alpha 為 -1.30% 且 t 值為 -2.26)，該交易策略在足以造成系統性風險影響流動性的重大金融危機時較為不可行。而四種加入流動性指標的 liquidity-based BAB 策略即 P1(High)–P10(High)、P1(High)–P10(Low)、P1(Low)–P10(High) 及 P1(Low)–P10(Low) 中，雖然異常報酬皆不顯著，但以 P1(High)–P10(Low) 之報酬最為良好，這可能是因為低流動性的股票於金融海嘯期間投資人可能會為了迅速變現進而賤價出售手中持股，導致流動性不足的股票之報酬率下降，故 P1(High) 的報酬率會優於 P1(Low)，是以 P1(High) 建構的交易策略方能獲得較高的報酬率。同理，P10(High) 的報酬率會優於 P10(Low)，然而高 beta 股

票所形成的投資組合在 BAB 中為短部位，其報酬率愈低愈能使加入流動性指標的 BAB 獲得較高的報酬，說明為何 P1(High)–P10(Low)之績效優於 P1(High)–P10(High)，以及為何在全樣本期間，最佳的策略是 P1(Low)–P10(High)，而到了金融危機期間，最佳的策略卻是 P1(High)–P10(Low)。

我們分析傳統 BAB 策略、P1(High)–P10(Low)及 P1(High)–P10(High)三種不同交易策略下於金融海嘯期間所累積的 alpha 值，圖 5 為累積各資產定價模型所計算出來的 alpha，左上方為 CAPM alpha，發現傳統的 BAB 於金融海嘯期間之累積 alpha 約為-17%，然而在加入流動性指標後，P1(High)–P10(High)約為-9%而 P1(High)–P10(Low)約為 17%；左下方為利用 Fama 與 French 三因子模型(FF3)所計算出來的 alpha，傳統的 BAB 之累積 alpha 約為-21%，P1(High)–P10(High)約為-16%而 P1(High)–P10(Low)約為 12%；右上方則利用 Carhart 四因子模型(FF4)所計算出來的 alpha，傳統的 BAB 之累積 alpha 約為-26%，P1(High)–P10(High)約為-18%而 P1(High)–P10(Low)約為 8%；最後於圖 5 右下方為利用 Pastor 與 Stambaugh 五因子(FF5)模型所計算出來的 alpha，傳統的 BAB 之累積 alpha 約為-31%，P1(High)–P10(High)約為-21%而 P1(High)–P10(Low)約為 4%。根據以上分析，雖然在金融危機期間 liquidity-based BAB 的異常報酬並不顯著，但 P1(High)–P10(Low)的表現仍優於其他 BAB 交易策略，且傳統 BAB 策略五因子模型下的異常報酬顯著為負。也就是說，額外衡量流動性風險於金融危機期間仍能改善傳統 BAB 策略的獲利。

表 5 金融危機期間 BAB 及 liquidity-based BAB 報酬率

本表顯示在金融危機期間 (2007 年 1 月至 2008 年 12 月)BAB 及 liquidity-based BAB 報酬率分析。其中 P1 為最低 beta 形成的投資組合而 P10 為最高 beta 形成的投資組合，於每個投資組合當中，根據流動性指標排序前 50% 為高流動性(High Liquidity)，後 50% 定義為低流動性(Low Liquidity)，故可組合成四種 liquidity Based BAB 交易策略：P1(High Liquidity) - P10(High Liquidity)、P1(High Liquidity) - P10(Low Liquidity)、P1(Low Liquidity) - P10(High Liquidity)及 P1(Low Liquidity) - P10(Low Liquidity)；alpha 定義為投資組合超額報酬率對 CAPM、Fama 與 French (1993)三因子、Carhart (1997)四因子以及 Pastor 與 Stambaugh(2003)所五因子模型進行迴歸分析後的截距項。分析期間為 1996 年 1 月至 2015 年 12 月；報酬和 alpha 皆為月資料並以百分比(%)呈現且其 *t*-value 則註記在各值下方；顯著水準為 5%。

Trading Strategy	CAPM alpha	3 Factors alpha	4 Factors alpha	5 Factors alpha
P1 - P10	-0.70% (-0.92)	-0.86% (-1.39)	-1.01% (-1.80)	-1.30% (-2.26)*
P1(High Liquidity) - P10(High Liquidity)	-0.41% (-0.49)	-0.67% (-0.97)	-0.76% (-1.08)	-0.90% (-1.23)
P1(High Liquidity) - P10(Low Liquidity)	0.73% (0.73)	0.50% (0.75)	0.35% (0.52)	0.18% (0.25)
P1(Low Liquidity) - P10(High Liquidity)	-1.66% (-2.06)	-1.86% (-2.49)*	-2.10% (-2.93)*	-2.34% (-3.30)*
P1(Low Liquidity) - P10(Low Liquidity)	-0.52% (-0.54)	-0.69% (-0.88)	-0.99% (-1.38)	-1.27% (-1.82)

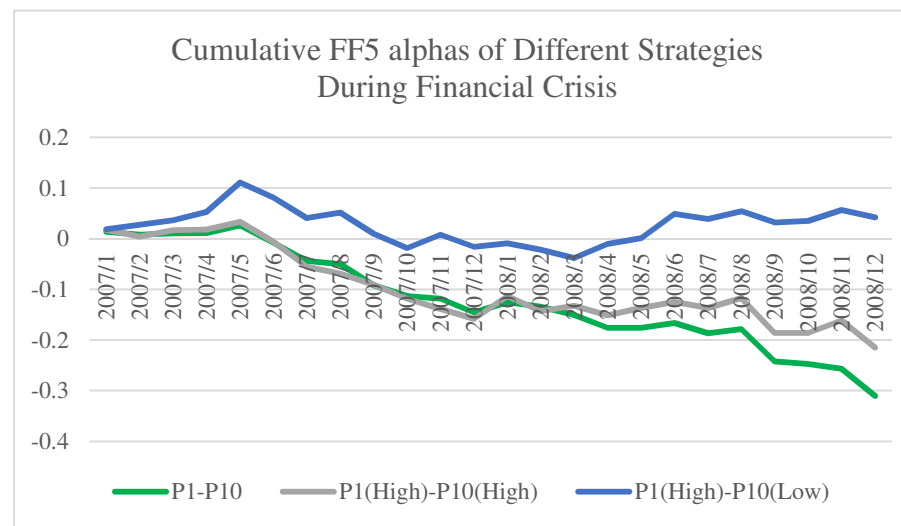
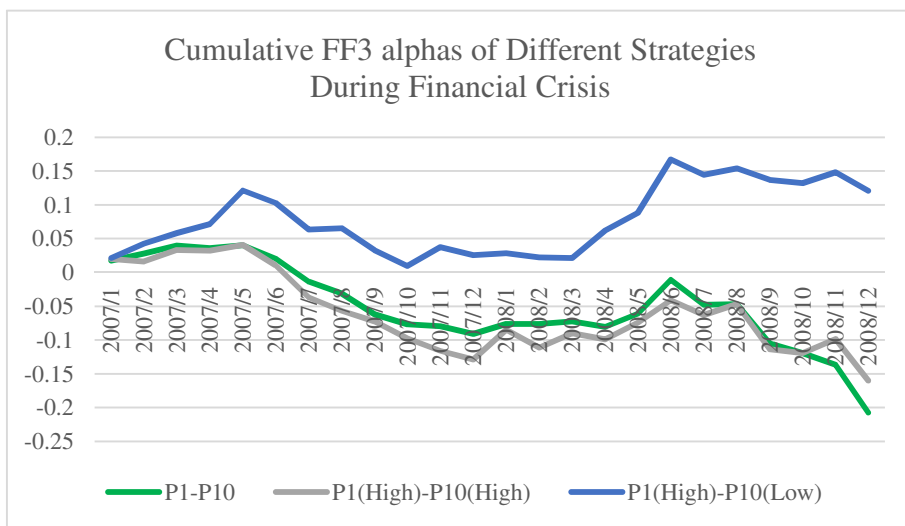
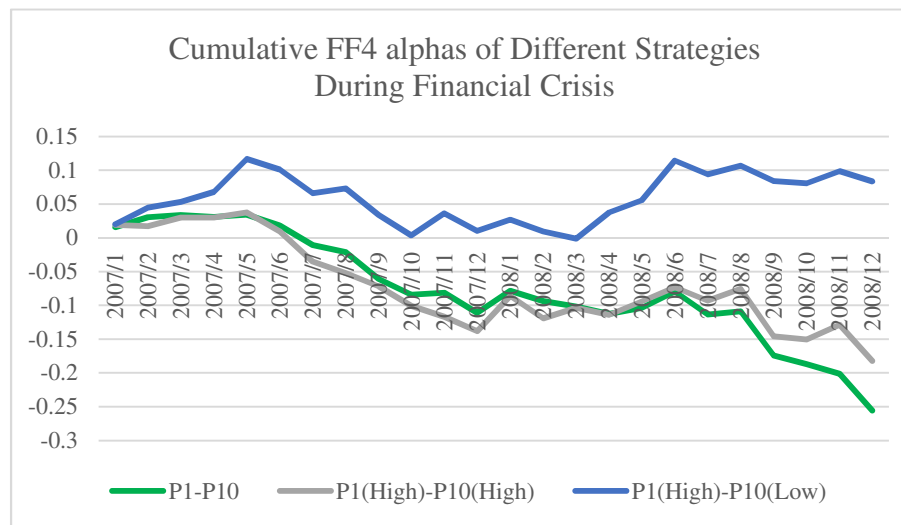
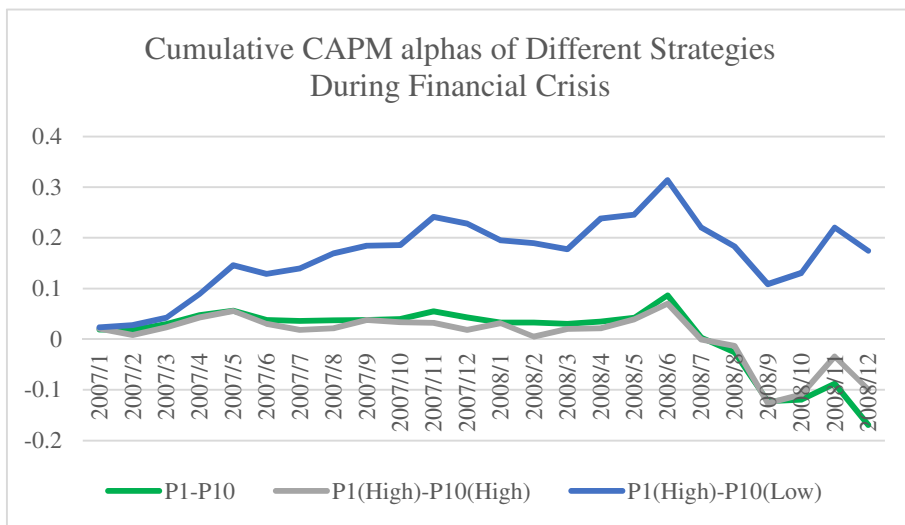


圖 5 金融危機期間不同交易策略下的 CAPM/FF3/FF4/FF5 alpha

伍、結論

文獻上指出於美國股票市場執行「買入低 beta 股票所形成的投資組合，並賣出高 beta 股票所形成的投資組合」之交易策略會賺取異常報酬(Baker, Bradley 與 Wurgler, 2011; Frazzini 與 Pedersen, 2014)，本文除了以 Frazzini 與 Pedersen (2014)所提出的方法驗證美國股票市場於 1996 年 1 月至 2015 年 12 月是否仍存在低風險高報酬之異常現象外，嘗試將 Zhou (2014)所發現將流動性指標加入動能交易策略確實有效增加原始策略獲利性之概念，套用於傳統的 BAB 策略中，探討考慮流動性是否能改良原始 BAB 策略，除了針對整個樣本期間分析之外，本文亦將 2007-2008 美國金融危機期間獨立分析檢視其結論是否有所改變。

本文研究結果有三，首先，本文驗證了低風險高報酬之異常現象於樣本期間美國股票市場的存在，利用 beta 所建構投資組合形成的交易策略，其 alpha 值和夏普比率皆隨著 beta 上升而單調性遞減，說明了報酬和風險的反向關係進而確認能使用 beta 套利策略的空間。

第二，以 beta 排序所形成的分位投資組合，在低 beta 投組內其平均流動性亦較差，顯示 beta 與流動性指標皆對股票報酬率有預測能力。在兩階段排序的分析下，BAB 策略於樣本分析期間確實能獲得異常報酬，同時，加入流動性指標後的 liquidity-based BAB 策略的確有效增加超額報酬率及 alpha。我們發現 P1(Low)–P10(High)與 P1(Low)–P10(Low)在全部樣本期間可改良傳統 BAB 交易策略的報酬率。這是由於低風險的股票承擔了流動性風險，故市場予以額外的貼水作為補償，是以 P1(Low)所建構的交易策略方能獲得較高的報酬率。

第三，BAB 策略於金融海嘯期間雖然能獲得正超額報酬但在 alpha 的表現上卻為負，而 liquidity-based BAB 中，雖然未有顯著異常報酬，但 P1(High)–P10(Low)在金融期間其累計 alpha 仍為正且表現最好，這是因為低流動性的股票於金融海嘯期間，投資人為了迅速變現進而賤價出售手中持股，導致流動性不足的股票之報酬率下降，這使得高流動性的股票之報酬高於低流動性的股票。另一方面金融危機期間因市場流動性不佳，低流動性的股票除了受到市場的負面影響，投資人亦將持有資金投入高流動性的股票進而導致流動性不足的股票報酬進一步下降，呼應 Amihud (2002)所提出的流動性轉移(flight to liquidity)。

參考文獻

- Amihud, Y. (2002), "Illiquidity and Stock Returns: Cross-Section and Time-Series Effects", *Journal of Financial Markets*, Vol. 5 (1), pp. 31-56.
- Ang, A., R. J. Hodrick, Y. Xing and X. Zhang (2006), "The Cross-Section of Volatility and Expected Returns", *Journal of Finance*, Vol. 61 (1), pp. 259-299.
- Ang, A., R. J. Hodrick, Y. Xing and X. Zhang (2009), "High Idiosyncratic Volatility and Low Returns: International and Further U.S. Evidence", *Journal of Financial Economics*, Vol. 91 (1), pp. 1-23.
- Auer, B. R. and F. Schuhmacher (2015), "Liquid Betting against Beta in Dow Jones Industrial Average Stocks", *Financial Analysts Journal*, Vol. 71 (6), pp. 30-43.
- Avramov, D., T. Chordia, G. Jostova and A. Philipov (2007), "Momentum and Credit Rating", *Journal of Finance*, Vol. 62 (5), pp. 2503-2520.
- Baker, M., B. Bradley and J. Wurgler (2011), "Benchmarks as Limits to Arbitrage: Understanding the Low-Volatility Anomaly", *Financial Analysts Journal*, Vol. 67 (1), pp. 40-54.
- Baker, M., B. Bradley and R. Taliaferro (2014), "The Low-Risk Anomaly: A Decomposition into Micro and Macro Effects", *Financial Analysts Journal*, Vol. 70 (2), pp. 43-58.
- Bali, T. G., N. Cakici and R. F. Whitelaw (2011), "Maxing Out: Stocks as Lotteries and the Cross-section of Expected Returns", *Journal of Financial Economics*, Vol. 99 (2), pp. 427-446.
- Barberis, H. and M. Huang. (2008), "Stocks as Lotteries: The Implications of Probability Weighting for Security Prices", *American Economic Review*, Vol. 98 (5), pp. 2066-2100.
- Black, F. (1972), "Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing", *Journal of Business*, Vol. 45 (3), pp. 444-455.
- Black, F., M. C. Jensen and M. Scholes (1972), "The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests", In M. C. Jensen, *Studies in the Theory of Capital Markets*. New York: Praeger.
- Blitz, D., J. Pang and P. van Vliet (2013), "The Volatility Effect in Emerging Markets", *Emerging Markets Review*, Vol. 16 (1), pp. 31-45.
- Blitz, D. and P. van Vliet (2007), "The Volatility Effect: Lower Risk Without Lower

- Return", *Journal of Portfolio Management*, Vol. 34 (1), pp. 102-113.
- Blume, L., D. Easley and M. O'Hara (1994), "Market Statistics and Technical Analysis: The Role of Volume", *Journal of Finance*, Vol. 49 (1), pp. 153-181.
- Blume, M. (1975), "Betas and Their Regression Tendencies", *Journal of Finance*, Vol. 30 (3), pp. 785-795.
- Carhart, M. (1997), "On Persistence in Mutual Fund Performance", *Journal of Finance*, Vol. 52 (1), pp. 57-82.
- Chordia, T., A. Subrahmanyam and Q. Tong (2014), "Have Capital Market Anomalies Attenuated in the Recent Era of High Liquidity and Trading Activity?", *Journal of Accounting and Economics*, Vol. 58 (1), pp. 41-58.
- Chow, T., J. Hsu, L. Kuo and F. Li (2014), "A Study of Low Volatility Portfolio Construction Methods", *Journal of Portfolio Management*, Vol. 40 (4), pp. 89-105.
- Clark, E. and K. Kassimatis (2014), "Exploiting Stochastic Dominance to Generate Abnormal Stock Returns", *Journal of Financial Markets*, Vol. 20 (1), pp. 20-38.
- De Santis, G. and B. Gérard (1997), "International Asset Pricing and Portfolio Diversification with Time-Varying Risk", *Journal of Finance*, Vol. 52 (5), pp. 1881-1912.
- Fabozzi, F. and J. Francis (1978), "Beta as a Random Coefficient", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 13 (1), pp. 101-116.
- Fama, E. F. and K. R. French (1992), "The Cross-Section of Expected Stock Returns", *Journal of Finance*, Vol. 47 (2), pp. 427-465.
- Fama, E. F. and K. R. French. (1993), "Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds", *Journal of Financial Economics*, Vol. 33 (1), pp. 3-56.
- Frazzini, A. and L. H. Pedersen (2014), "Betting Against Beta", *Journal of Financial Economics*, Vol. 111 (1), pp. 1-25.
- Haugen, R. A. and A. J. Heins (1975), "Risk and the Rate of Return on Financial Assets: Some Old Wine in New Bottles", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 10 (5), pp. 775-784.
- Jegadeesh, N. and S. Titman (1993), "Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency", *Journal of Finance*, Vol. 48 (1), pp.

65-91.

- Kumar, A. (2009), "Who Gambles in the Stock Market?", *Journal of Finance*, Vol. 64 (4), pp. 1889–1933.
- Lee, C. M. C. and B. Swaminathan (2000), "Price Momentum and Trading Volume", *Journal of Finance*, Vol. 55 (5), pp. 2017–2069.
- Lesmond, D. A., M. J. Schill and C. Zhou (2004), "The Illusory Nature of Momentum Profits", *Journal of Financial Economics*, Vol. 71 (2), pp. 349-380.
- Li, X., R. N. Sullivan and L. Garcia-Feijoo (2014), "The Limits to Arbitrage and the Low-Volatility Anomaly", *Financial Analysts Journal*, Vol. 70 (1), pp. 52-63.
- Li, X., R. N. Sullivan, and L. Garcia-Feijoo (2016), "The Low-Volatility Anomaly: Market Evidence on Systematic Risk vs. Mispricing", *Financial Analysts Journal*, Vol. 72 (1), pp. 36-47.
- Lintner, J. (1965), "The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 47 (1), pp. 13-37.
- Merton, R. C. (1980), "On Estimating the Expected Return on the Market: An Exploratory Investigation", *Journal of Financial Economics*, Vol. 8 (4), pp. 321-361.
- Mossin, J. (1966), "Equilibrium in a Capital Asset Market", *Econometrica*, Vol. 34 (4), pp. 768-783.
- Novy-Marx, R. (2014), "Understanding Defensive Equity", working paper.
- Pastor, L. and R. Stambaugh (2003), "Liquidity Risk and Expected Stock Returns", *Journal of Political Economy*, Vol. 111 (3), pp. 642-685.
- Patton, A., and A. Timmermann. (2010), "Monotonicity in Asset Returns: New Tests with Applications to the Term Structure, the CAPM, and Portfolio Sorts", *Journal of Financial Economics*, Vol. 98 (3), pp. 605-625.
- Schneider, P., C. Wagner and J. Zechner. (2015), "Low Risk Anomalies?" working paper.
- Sharpe, W. (1964), "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk", *Journal of Finance*, Vol. 19 (3), pp. 425-442.
- Vasicek, O. (1973), "A Note on Using Cross-Sectional Information in Bayesian Estimation of Security Betas", *Journal of Finance*, Vol. 28 (5), pp. 1233–1239.

Zhou, C. (2014), "Liquidity Based Momentum Strategies on Dutch Stock Market",
working paper.

科技部補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2017/01/05

科技部補助計畫	計畫名稱: 流動性風險下信用違約傳染模型之建構及實證研究
	計畫主持人: 江彌修
	計畫編號: 103-2410-H-004-032-MY2 學門領域: 財務
無研發成果推廣資料	

103年度專題研究計畫成果彙整表

計畫主持人：江彌修			計畫編號：103-2410-H-004-032-MY2				
計畫名稱：流動性風險下信用違約傳染模型之建構及實證研究							
成果項目			量化	單位	質化 (說明：各成果項目請附佐證資料或細項說明，如期刊名稱、年份、卷期、起訖頁數、證號...等)		
國內	學術性論文	期刊論文		0	篇		
		研討會論文		0			
		專書		0	本		
		專書論文		0	章		
		技術報告		0	篇		
		其他		1	篇	本計畫所產出的一篇學術論文,目前正進行投稿期刊程序的第一次審查回覆評審意見	
	智慧財產權及成果	專利權	發明專利	申請中	0	件	
				已獲得	0		
			新型/設計專利		0		
		商標權		0			
		營業秘密		0			
		積體電路電路布局權		0			
		著作權		0			
		品種權		0			
		其他		0			
	技術移轉	件數		0	件		
		收入		0	千元		
	國外	學術性論文	期刊論文		0	篇	
			研討會論文		0		
專書			0	本			
專書論文			0	章			
技術報告			0	篇			
其他			0	篇			
智慧財產權及成果		專利權	發明專利	申請中	0	件	
				已獲得	0		
			新型/設計專利		0		
		商標權		0			
		營業秘密		0			
		積體電路電路布局權		0			
		著作權		0			

		品種權	0		
		其他	0		
	技術移轉	件數	0	件	
		收入	0	千元	
參與計畫人力	本國籍	大專生	0	人次	
		碩士生	2		
		博士生	2		
		博士後研究員	0		
		專任助理	0		
	非本國籍	大專生	0		
		碩士生	0		
		博士生	0		
		博士後研究員	0		
		專任助理	0		
其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)					

科技部補助專題研究計畫成果自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現（簡要敘述成果是否具有政策應用參考價值及具影響公共利益之重大發現）或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以100字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形（請於其他欄註明專利及技轉之證號、合約、申請及洽談等詳細資訊）

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

其他：（以200字為限）

本計畫所產出的一篇學術論文正在投稿中，目前進行第一次審查的評審委員意見回覆

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性，以500字為限）

Franzzini and Pedersen (2014)的beta套利交易策略(betting-against-beta, BAB)雖然利用了低風險高報酬異常現象來獲取異常報酬，然而卻忽略了低beta的股票與其平均流動性的連帶關係(Li, Sullivan與Garcia-Feijóo, 2014)。在本文中我們提出納入流動性考量之beta套利交易策略(liquidity-based BAB)，我們的研究發現相較於傳統BAB，納入流動性考量之套利交易策略能提供更高的異常報酬。藉由兩階段排序(double sorting)，我們發現在流動性佳的股票群組中，形成beta套利交易策略仍能獲取異常報酬。另一方面我們觀察到，在低beta的股票群組中形成買賣出流動性高低之套利交易策略亦可產生超額報酬。我們的結果顯現，股票beta與流動性無法互相取代彼此對股票報酬率的預測效果。

4. 主要發現

本研究具有政策應用參考價值： 否 是，建議提供機關

（勾選「是」者，請列舉建議可提供施政參考之業務主管機關）

本研究具影響公共利益之重大發現： 否 是

說明：（以150字為限）