

# 股市波動性是否引發熊市？

## Does Stock Market Volatility Induce Bear Stock Market?

吳淑貞\* *Shue-Jen Wu*

國立暨南國際大學國際企業學系

Department of International Business Studies,

National Chi Nan University

本文引用格式建議：吳淑貞，2022，「股市波動性是否引發熊市？」，中山管理評論，30 卷，4 期：673~704。

Suggested Citation: Wu, S. J., 2022, “Does Stock Market Volatility Induce Bear Stock Market,” **Sun Yat-sen Management Review**, Vol. 30, No. 4, 673-704.

---

\* 通訊作者：吳淑貞，南投縣 545 埔里鎮大學路 1 號。電話：(049) 291-0960 分機 4607/傳真：(049) 291-2595。E-mail: sjwu@ncnu.edu.tw。作者感謝編輯委員與兩位匿名審查委員所提供之寶貴意見與建議。然文中若有任何錯誤，當屬作者之責任。

## 摘要

本文探討股市波動性是否會引發股市進入熊市，是否可作為熊市的領先指標？以美國股價指數資料為研究對象，以 Pagan & Sossounov (2003) 無母數方法建構熊市序列，以 realized volatility 衡量股市波動性。因為熊市牛市序列是雙元變數的時間序列，故採用 Probit 模型進行估計。研究發現股市波動性確實含有預測未來股市熊市的資訊，可做為股市熊市的領先指標；大的波動性會引發股市進入熊市，且波動性對於短期的預測力優於長期的預測力。波動性對股市熊市的預測力，在樣本外也有很好的表現。模型強韌性檢測方面，本文考慮其他模型進行估計、子樣本、考慮解釋變數的自我相關性、加入其他對股市具有影響力的變數以及分析其他熊市定義，結果顯示股市波動性對未來熊市均具有顯著且很強烈的影響。

**關鍵詞：**熊市、波動性、預測

## Abstract

This paper investigates the predictability of U.S. bear markets using the volatility of stock return. Based on non-parametric Pagan-Sossounov (2003) approach for identifying bear markets and realized volatility, we find the volatility of stock market contain useful information about future bear market. Moreover, we find the high volatility will induce bear market. This variable also performs very well for out-of-sample examination. For robustness test, we examine the subsample, autocorrelations, with other predictors, and other definition of bear markets. We find the main results are also maintained.

**Keywords:** Bear Market, Volatility, Predictability

## 壹、前言

近期的中美貿易戰及 2019 新冠狀病毒 (COVID-19) 對全球經濟造成相當程度的打擊，也直接讓全球股市處於巨幅動蕩不安的狀態。尤其在 2019 新冠肺炎病毒肆虐期間，所有生產活動與消費支出同時陷入停頓，由於對未來經濟前景充滿不確定性，導致全球股市瞬間崩盤，美股更是多次啟動熔断機制 (Circuit breaker or Trading curb)，跌幅之快之大前所未見，股神巴菲特 (Warren Buffett) 提及這是他 89 年來第一次遇到這樣的崩盤情景，在短時間內將股市打入熊市，結束自 2008 年金融海嘯之後所累積的多年牛市行情。金融風暴期間，股市劇烈波動的情況在這次的疫情期間明顯表露無疑。然而，兩者這樣的關係可從歷史相關資料得以證實 (Schwert, 1989 & 2011; Duncan & Kabundi, 2014)。Schwert (1989) 研究 1987 年時期的金融風暴資料，發現在金融風暴期間的股市波動性較高，而風暴過後波動性會下降。這樣的特性，Schwert (2011) 發現 2008 年的金融風暴仍然存在，除了風暴期間波動性較大之外，其還發現波動性雖大，但如此高的波動性並不會持續太久。文獻上有不少研究國際股市之間的外溢效果 (Ramchand & Susmel, 1998; Ball & Torous, 2000; Morana & Beltratti, 2008; Diebold & Yilmaz, 2009; Duncan & Kabundi, 2014)，其研究發現大的波動性會外溢至其他國家，造成其他國家股市的同步移動，其中，Duncan & Kabundi (2014) 研究 1994 年到 2008 年的國際股市資料，除了發現國際之間的股價會同步變動之外，其更發現在金融危機期間 (例如，1997-1998 年亞洲金融危機期間、1999 年巴西金融危機期間以及 2000 年及 2007-2008 年金融危機期間)，同步變動的效果尤其顯著。從歷史資料觀察，在金融風暴爆發期間，多數股市會跌入熊市，且此股市波動性會外溢影響其他國家，進而引發其他國家發生金融危機的可能性。

前述的相關文獻，多在探討波動性與金融危機之間的同期相關性，並未論及波動性是否會引發未來發生熊市的可能性。本文主要探討股市波動性對熊市的預測力，當波動加劇時，是否會引發股市進入熊市，倘若股市波動性擁有預測未來股市熊市的有用訊息，波動性即可做為股市熊市的領先指標。過去許多研究預測熊市議題的文獻，多數聚焦在以總體經濟變數作為預測變數，例如 Chen (2009) 以數個傳統總體經濟變數作為預測變數，其發現總體經濟變數確實有預測熊市的資訊。Wu & Lee (2012) 以 Lettau & Ludvigson (2001) 所建構的

股市波動性是否引發熊市？

消費財富比作為預測變數，其發現此變數對於熊市的預測力較一般總體變數為顯著 (Lettau & Ludvigson 所建構之消費財富比為季資料)。Wu & Lee (2015a) 建構一國際熊市序列且以總體變數作為預測國際股市一起進入熊市的指標。雖然總體經濟變數確實含有預測熊市的資訊，惟總體經濟相關統計資料都是定期公布，或過當月份之後才會公佈相關數據，在實務應用上，此特性讓樣本外的估計有時間落後的問題。反觀股市波動性則是即時反應，投資人可隨時掌握股市波動性。

股市波動性是資產定價 (CAPM) 領域裡很重要的參考指標，例如，資本資產定價模型主張在投資者個人態度為風險趨避情形之下，其面對高的市場波動性時會要求較高的報酬率，報酬與風險之間具有正向關係；參見 Sharpe (1964)、Lintner (1965)、Mossin (1966) 和 Merton (1973)。然而這樣的正向關係在實際資料上卻得不到證實；參見 Abel (1988)、Backus & Gregory (1993)、Genotte & Marsh (1993)。Bandi & Perron (2008) 利用股市波動性作為預測股票報酬率的指標，其發現現在較高的股票波動性，在長期持有之下會有較高的預期報酬率，然而短期並不存在這種關係，亦即在短期持有之下，現在高的波動性無法預測未來會有較高的報酬率。

本文要檢視的是股市波動性的另一個面向，波動性是否可作為預測未來股市狀態 (熊市或牛市) 的領先指標。熊市的到來，意味著股市會面臨一段長時間大幅度的衰退期，投資人若沒有事先做好預防措施，勢必會遭遇相當程度的損失；股神巴菲特在這次 COVID-19 新冠疫情所引發的又急又快的股災中，其旗下波克夏海瑟威 (Berkshire Hathaway) 投資公司在 2020 年第一季大虧了 500 億美金。因此，預測熊市對投資人而言是相當重要的課題，精準的預測配合果決的投資策略，可減少投資人在熊市遭逢虧損的可能性，本研究也為股市波動性的角色打開了另一扇窗。許多研究也顯示股票報酬率在牛熊市中可能有不同的表現，例如，McQueen & Roley (1993) 與 Chang (2009) 揭露股票報酬率預測力在牛熊市中會有不同的表現，Kim & Zumwalt (1979)、Gordon & St-Amour (2000) 與 Wu & Lee (2015b)則證實風險與報酬兩者之間的關係在牛熊市會有不同的結果，其他相關研究，如 Chordia & Shivakumar (2002) 與 Cooper et al. (2004) 的動能策略 (momentum strategy)、Chen (2007) 股票報酬對貨幣政策的反應、Chen (2012) 股市價量關係、與 Guidolin & Hyde (2012) 最適投資組合的建構等皆與股票市場狀態有關。由此可知，不僅投資者可藉由預測熊市以

提升對股票報酬預測的準確度、更合適地控管投資風險、並建構更合適之交易策略與投資組合以增加投資股票的獲利性，政府相關單位亦可藉由預測熊市決定是否採取安定人心的關措施，以避免股市跌入熊市，即使無法防止熊市發生，仍然可以事先規劃相關措施積極穩住股市或經濟。<sup>1</sup>

熊市序列資料並非屬於一般的統計資料，是需要進行認定。對熊市序列的認定，起源於 Bry & Boschan (1971) 定義的熊市序列，此無母數方法已經廣泛被學者引用在定義景氣循環或熊市上；Harding & Pagan (2002) 用此方法定義景氣循環，而 Pagan & Sossounov (2003)、Candelon et al. (2008)、Chen (2009) 和 Wu & Lee (2012, 2015a, 2015b) 則用此方法定義熊市序列。Bry-Boschan 定義的熊市序列需滿足擴張期或收縮期至少為 5 個月的限制，對於短期股市的大幅衰退無法被認定為熊市，例如 2020 年 3 月因 COVID-19 所引發的全球性股市崩盤可能會被忽略<sup>2</sup>，Pagan & Sossounov (2003) 修改此認定方式，只要波動幅度大於 20%，則轉折點認定仍是有效的。有鑑於此，本研究採取 Pagan & Sossounov (2003) 的無母數認定法。

對於股市波動性，本文採取的是 French et al. (1987)、Bandi & Perron (2008) 與 Wu & Lee (2015b) 所使用的無母數 realized variance，無母數的優點是可避免因估計熊市序列所造成模型估計偏誤的問題。因為熊市序列是一個二元變數 (0 and 1) 之時間序列資料，本研究採取的是 Probit 模型進行估計，分析的是美國標普 500 指數、道瓊工業指數以及納斯達克指數等股票市場指標。

本文除了樣本內的檢測，也進行樣本外的檢測，本文考慮的有 Diebold & Rudebush (1989) 所建構的 quadratic probability score (QPS) 統計量及 Pesaran & Timmermann (1992) 無母數檢定。文獻上有不少學者均以 QPS 做為判定預測牛熊市模型績效的指標，包括 Chen (2009)、Wu & Lee (2012, 2015a, 2015b) 等，該統計量是檢視樣本外模型預測與實際資料之間的誤差，若誤差越大，QPS 值將越大。因為 QPS 值僅提供數值參考，並無統計上的檢定意義，因此，本文再進行 Pesaran & Timmermann (1992) 無母數檢定，其所建構的無母數方法是檢定樣本外預測的變動方向是否與實際資料相同，此統計量服從標準常態分配。

---

<sup>1</sup> 在這次新冠疫情中，各國股市瞬間跌入熊市，為避免損失擴大，各國央行紛紛迅速祭出史無前例最寬鬆的財政政策與貨幣政策因應，一則避免企業面臨倒閉危機，一則穩定投資者情緒。

<sup>2</sup> 全球股市在 2020 年 3 月瞬間崩盤，但隨即便戲劇性呈 V 型反彈，雖然崩盤發生的期間很短，但對全球投資人已然造成非常大的影響。

股市波動性是否引發熊市？

為了檢測波動性的強韌性，本文考慮了多變量迴歸分析，參考 Chen (2009)、Wu & Lee (2015a, 2015b) 等預測熊市所使用的總體經濟變數，本文考慮的變數包含利率變數（債券長短期利差、短期利率、違約利差）、物價變數（通貨膨脹率和物價上漲率）、貨幣政策變數（M1 成長率和 M2 成長率）以及經濟成長率變數（工業生產指數變動率），當中，Chen (2009) 研究美國資料發現期間利差、通貨膨脹率、工業生產指數變動率和 M2 成長率具有預測能力，而 Wu & Lee (2015a、2015b) 發現違約利差、期間利差、短期利率、通貨膨脹率及 M2 成長率具有預測力。

本文發現的實證結果可歸納如下：首先是股市波動性與未來股市發生熊市的機率兩者之間呈現統計上顯著正向關係，亦即現在股市劇烈波動會讓股市跌入熊市，證實股市波動性是預測未來熊市一個很好的指標。其次是股市波動性的預測能力隨著預測期間的拉長而減弱，例如標普 500 指數，其波動性對於下個月發生熊市的預測能力高達 10 個百分比，但預測未來第 6 個月的能力僅剩下 2 個百分比。除了樣本內及樣本外的檢測，本文也做了模型強韌性的檢測，包括分析其他檢測模型、子樣本、加入其他具有預測力的經濟變數以及分析其他定義方式的熊市（例如，Bry- Boschan 無母數方法）。研究結果發現波動性以 Logit 或 Extreme Value 模型進行估計，估計的主要結果與 Probit 模型相似。在不同子樣本期間仍然具有相當強的預測力，而加入總體經濟變數之後，波動性仍然具有相同的預測力，這實證結果說明波動性所含的資訊有別於總體經濟變數。最後，波動性對其他方式定義的牛熊市序列仍然具有相當程度的預測力。

以下是本文的架構：第一章是前言，包括文獻探討與研究動機等；第二章是實證模型，這部分包括熊市的定義及波動性的建構。熊市採取的是 Pagan-Sossounov 無母數方法，股市波動性是 realized variance，以 Probit 模型進行估計；第三章是資料及敘述統計分析；第四章是本研究的實證結果，包括樣本內 Probit 模型估計及樣本外 QPS 估計與 Pesaran & Timmermann (1992) 無母數檢定；第五章是強韌性檢測，包括其他估計模型 (Logit 和 Extreme Value 模型)、子樣本估計、考慮自變數的自我相關性、加入其他總體經濟變數到模型以及以其他方式定義熊市序列；最後是本研究的結論。

## 貳、實證模型

### 一、股市波動性

衡量股市波動性的方式有兩種，基本上有母數及無母數。為避免估計誤差所延伸的問題，本研究採取 French et al. (1987) 的無母數方法，以 realized volatility 來建構股市波動性。

本文是以月資料進行模型估計與檢定，因此，月波動性是利用日資料來建構，建構方式表示如下：

$$\sigma_t^2 = \sum_{d=1}^{M_t} r_{dt}^2, \quad (1)$$

其中， $\sigma_t^2$  為市場波動性， $M_t$  是當月的交易天數，而  $r_{dt}$  是第  $t$  月第  $d$  個交易日。

本研究允許殘差項有自我相關情形，因此在估計 realized volatitized 時，以異質變異和自我相關一致性 (Heteroscedasticity and autocorrelation consistent, HAC) 進行修正，修正方式如下：

$$\sigma_t^2 = \sum_{d=1}^{M_t} r_{dt}^2 + 2 \sum_{\vartheta=1}^{\theta} \left(1 - \frac{\vartheta}{\theta+1}\right) \sum_{d=1}^{M_t-\vartheta} r_{dt} r_{d+\vartheta,t}, \quad (2)$$

其中， $\theta$  為自我相關階次， $\theta = 0$  則方程式 (2) 會等於方程式 (1)。

### 二、股市熊市的定義

關於股票熊市的定義，本研究採用的是 Pagan & Sossounov (2003) 無母數法。熊市的基本精神是指股價由峰點跌至谷底的這段期間，而牛市則是指股價由谷底爬升至波段的峰點的這段期間，根據 Pagan & Sossounov (2003) 所定義的峰點，指的是該股價為前後 8 個月內的最高點，而谷底則定義為前後 8 個月的最低點，其中高峰-低谷或低谷-高峰的持續期間不能低於 4 個月，但若是波動性夠大，則不在限制內，其餘詳細步驟可參考 Pagan & Sossounov (2003, 第 44 頁)。為了進行模型的估計檢定，我們定義虛擬變數  $D_t = 1$  為熊市，而  $D_t = 0$  則定義為牛市。

股市波動性是否引發熊市？

### 三、Probit 模型

本研究以股市波動性來預測未來發生熊市的機率，關於波動性，依據 Wang et al. (2018) 的設定，本文以  $V_t = \log(\sigma_t^2)$  作為衡量股市波動性的指標。因為被解釋變數是 0 及 1 的雙元變數時間序列，因此本研究採用 Probit 模型進行估計，表示如下：

$$P(D_{t+h} = 1) = \varphi(\gamma_0 + \gamma_1 V_t), \quad (3)$$

其中， $h$  是預測期數， $\varphi$  是標準常態函數，而  $\gamma_0$  和  $\gamma_1$  則是未知的參數。以最大概似法進行參數估計，概似函數可表示如下：

$$\ln L(\gamma_0, \gamma_1) = \sum_{t=1}^{T-h} [D_{t+h} \ln \varphi(\gamma_0 + \gamma_1 V_t) + (1 - D_{t+h}) \ln(1 - \varphi(\gamma_0 + \gamma_1 V_t))], \quad (4)$$

$T$  為樣本數。

為了檢視模型的預測能力，本研究採用 Estrella (1998) 建構的 Pseudo -  $R^2$  來檢視股市波動性在上述 Probit 模型中的樣本內解釋能力，Pseudo -  $R^2$  可表示如下：

$$\text{Pseudo} - R^2 = 1 - \left( \frac{\ln L(\tilde{\gamma}_{0,T}, \tilde{\gamma}_{1,T})}{\ln L(\tilde{\gamma}_{0,T}, 0)} \right)^{-\left(\frac{T}{2}\right) \ln L(\gamma_{0,T}, 0)}, \quad (5)$$

其中， $\tilde{\gamma}_{0,T}$  是假設在  $\gamma_1 = 0$  成立之下的估計值。Pseudo -  $R^2$  的範圍介於 0 與 1 之間，0 表示模型完全沒有解釋能力，而 1 表示模型具有完全的解釋能力。除了檢測模型樣本內的預測能力，本文也進行樣本外的檢測，本文以 Diebold & Rudebush (1989) 所建構的 quadratic probability score (QPS) 檢視模型在樣本外的解釋能力，該方法是檢視事先估計熊市的機率與事後發生的誤差值，其中，誤差值越大表示模型的預測能力越差。對於樣本外的檢測，本研究是以反覆 (recursively) 估計法進行，QPS 估計可表示如下：

$$\text{QPS} = \frac{1}{P-h+1} \sum_{j=R}^{P+R-h} 2[\hat{P}(D_{j+h} = 1) - D_{j+h}]^2, \quad (6)$$

其中， $R$  是樣本內觀察值， $P$  ( $\equiv T - R$ ) 為樣本外觀察值。當模型完全預測時，括號內的值  $\hat{P}(D_{j+h} = 1) - D_{j+h}$  會等於 0，而當模型完全沒預測力時  $\hat{P}(D_{j+h} =$



1)  $-D_{j+h}$  會等於 1, 所以 QPS 的值介於 0 至 2 之間, 0 表示模型具有完全解釋能力, 2 表示模型完全不具解釋能力。

雖然 QPS 可初判模型是否具有預測能力, 但該統計量仍然缺乏統計上顯著性的證據。因此, 本研究除了 QPS 之外, 還考慮 Pesaran & Timmermann (1992) 的無母數檢定來檢測模型的預測績效。Pesaran & Timmermann (1992) 主要是檢測預測結果是否與樣本呈現同方向變動, 其所建構的統計量服從標準常態分配。為符合方向性特質, 本研究定義若預測熊市的機率大於 0.5, 則認定未來股市為熊市狀態, 反之, 若是小於或等於 0.5, 即認定未來股市為牛市狀態。該檢定的虛無假設為模型無法預測到股市狀態 (預測與實際的方向不一致), 對立假設為模型預測到未來股市狀態 (預測與實際方向一致)。

## 參、資料說明

本文研究探討股市波動性是否對股市熊市具有預測力, 以美國的股市月資料為研究對象, 包括標普 500 指數、道瓊工業指數和那斯達克指數。關於股市波動性, 本研究以日資料建構月波動性, 資料起迄期間為 1985 年 2 月到 2020 年 5 月, 共 424 個月資料觀察樣本。以上資料來源為美國聯邦準備經濟資料 (FRED) 所網站提供。而為了檢測股市波動性的強韌性, 本研究加入總體經濟變數檢視是否會干擾股市波動性的預測力, 總體變數包含利率變數 (債券長短期利差、短期利率、違約利差)、物價變數 (通貨膨脹率和物價上漲率)、貨幣政策變數 (M1 成長率和 M2 成長率) 以及經濟成長率變數 (工業生產指數變動率)。長短期利差為 10 年期公債利率與 3 個月短期債券利率之差, 而短期利率為 3 個月公債利率與 3 個月公債利率過去 12 個月移動平均之差, 違約利率為 BAA 級債券利率與 AAA 級債券利率之差, 通貨膨脹率為相鄰兩期之間的 CPI 變動率、物價上漲率為當期與去年同期的 CPI 變動率、貨幣成長率則為兩期之間的貨幣存量變動率、工業生產指數變動率則為兩期之間工業生產指數變動率, 以上資料來源為美國聯邦準備經濟資料網站所提供。Campbell (1987)、Fama & French (1988, 1989)、Lewellen (2004)、Rapach et al. (2005)、Chen (2009) 以及 Wu & Lee (2015a, 2015b) 證實這些能掌握景氣循環波動的變數對股票報酬率、股市熊市具有相當程度的預測力。

## 股市波動性是否引發熊市？

圖 1 為美國股市報酬率及其所對應的熊市序列，其中陰影處為熊市期間，曲線為股票波動性。其中 Panel A 為標普 500 指數波動性，由圖中可觀察到，全球第一次金融海嘯 1988 年期間股市跌入熊市，而這段期間所對應的股市波動性特別高，2008 年金融海嘯期間股市同樣也跌落熊市，這段期間也觀察到股市波動性特別高。值得一提的是 2020 年 3 月發生因 COVID-19 所引發的全球股市崩盤，在本次研究期間（1985 年 2 月至 2020 年 3 月）並未被列入熊市狀態，主要是因為牛熊市認定的轉折點若發生在序列起迄 6 個月內，必須將其扣除，此種認定常見於一般的認定上 (Bry & Boschan, 1971; Pagan & Sossounov, 2003)。我們可以從圖中清楚看出 2020 年 3 月的股市波動性與 1988 年和 2008 年發生金融危機時的波動性不相上下，雖然本研究無法用這次的波動性預測樣本內的熊市機率，但我們仍然可以預測樣本外 2020 年 5 月之後發生熊市的機率<sup>3</sup>。

Panel B 是跟科技類股連動密切的納斯達克指數，其在 1988 年、2008 和 2020 年這三個金融風暴期間的波動性也相對大，但與前述較不一樣的是納斯達克指數在 2000 年網路泡沫時，其波動性明顯大於標普 500 指數。Panel C 則是道瓊工業指數波動性，雖然道瓊只有 30 個成分股，但其該指數歷史最悠久，因此也是我們探討的指數之一。道瓊的波動性型態與標普 500 指數相似，亦即其在 1988 年、2008 年和 2020 年這三個金融風暴期間的波動性相對大，但 2000 年的網路泡沫時期波動較小，這也說明不同股市特性，針對不同的衝擊可能會有不同的預測效果。變數的敘述統計資料說明如表 1，包括平均數、標準差、一階自行相關係數以及單根檢定 (ADF 和 PP)，表 1 顯示納斯達克波動性平均值略大於其他兩個股價指數，此結果與圖 1 所呈現的一致。關於變數的安定性，本文進行 ADF 及 PP 單根檢定，結果 Panel A 為標普 500 指數波動性 (stock volatility of Sp500)、Panel B 納斯達克指數波動性 (stock volatility of Nasdaq) 及 Panel C 道瓊工業指數波動性 (stock volatility of Dow Jones)，曲線為波動性而陰影為熊市期間。樣本期間為 1985 年 2 月至 2020 年 5 月，一共有 424 個樣本點。

---

<sup>3</sup> 因為 2020 年 3 月股市發生劇烈變動，但在認定熊市序列上卻無法認列，這可能會影響波動性對熊市的預測力。日後若研究期間拉長，將 2020 年 3 月的熊市列入，預期將可提升波動性對熊市的預測績效。

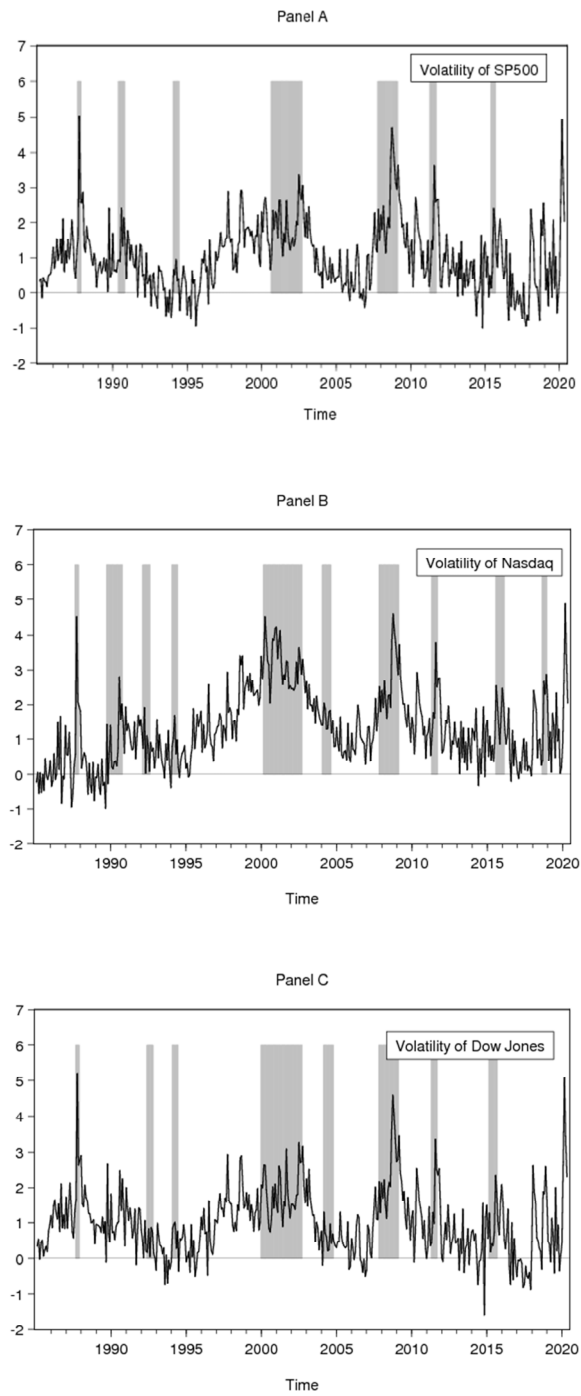


圖 1：報酬率波動性與熊市

資料來源：本研究整理

表 1：敘述統計估計結果

	平均數	標準差	自我相關	ADF	PP
V-標普 500	1.0305	0.9727	0.6620	-6.7191***	-9.8805***
V-納斯達克	1.3294	1.0950	0.7320	-3.3428***	-8.2552***
V-道瓊	1.0094	0.9473	0.6350	-6.9717***	-10.4007***
期間利差	1.8125	1.0966	0.9740	-3.2633**	-3.0739**
違約利差	-0.1065	0.6417	0.9590	-4.5821***	-3.8385***
短期利率	0.9884	0.3742	0.9580	-4.5278***	-3.6963***
通貨膨脹率	0.2084	0.2572	0.4490	-12.6271***	-12.3292***
物價年增率	2.5554	1.2764	0.9520	-2.4876	-3.6243***
M1 成長率	0.5206	1.0631	0.3320	-4.4504***	-15.2321***
M2 成長率	0.4825	0.5164	0.5690	-7.4348***	-7.2049***
工業成長率	0.1179	0.9280	0.2200	-5.0500***	-17.0731***

說明：V-標普 500 是指標普 500 指數的波動性，依此類推。樣本期間為 1985 年 2 月至 2020 年 5 月，一共有 424 個樣本觀察值，表一為樣本的平均數、標準差、一階自我相關係數及單根檢定，本研究採取兩種方式檢定方式來檢測變數序列的定態特性，分別為 ADF 檢定及 PP 檢定，單根檢定中的 \* 為 10% 顯著性，為 5% 顯著性，\*\*\* 為 1% 顯著性。

資料來源：本研究整理

顯示所有變數皆為拒絕單根，亦即所有時間序列資料皆具有安定的特性。<sup>4</sup>

表 2 為關於熊市及牛市波動性的敘述統計資料，首先是熊市發生的月份較牛市為少，標普 500 指數的牛市是熊市的 6 倍，而納斯達克指數與道瓊工業指數則為 3 至 4 倍左右。表中很清楚可以看出，股票波動性在熊市期間的平均數均較牛市期間為高，其中，三個指數波動性在熊市的均數為在牛市的 2 倍左右，這些數據顯示股市波動性在熊市相對牛市為大。關於波動性的標準差，

<sup>4</sup> 股市波動性與總體變數之間的相關係數均不大（僅 M1 成長率與 M2 成長率之相關係數為 0.71 稍偏高，其餘皆低於 0.53），為了節省空間，相關係數並未列入文中。值得一提的是股市之間波動性相關係數很高，其中標普 500 指數與道瓊工業指數為 0.98，而標普 500 指數與納斯達克指數較低為 0.81，道瓊與納斯達克為 0.75。

三個股價指數的資料都顯示熊市較牛市為大。另外，我們也發現在熊市期間的波動性平均數屬納斯達克指數最高(為 2.12)，其次是標普 500 指數 (為 1.97)，波動性較低的是道瓊工業指數 (為 1.66)。若以波動性資訊來預測熊市機率，波動性在納斯達克指數的表現可能會優於標普 500 指數和道瓊工業指數。

表 2：熊市與牛市波動性的敘述統計

	樣本數 -熊	樣本數 -牛	平均數 -全	標準差 -全	平均數 -熊	平均數 -牛	標準差 -熊	標準差 -牛
標普 500	63	361	1.0305	0.9412	1.9706	0.8702	1.0247	0.8675
納斯達克	97	327	1.3294	1.0950	2.1232	1.0700	1.1870	0.9162
道瓊	82	342	1.0094	0.9473	1.6573	0.8593	1.0277	0.8628

說明：此表為全樣本、熊市和牛市的平均數及標準差。熊市發生的次數比牛市少。

樣本期間為 1985 年 2 月至 2020 年 5 月，一共有 424 個樣本觀察值。

資料來源：本研究整理

## 肆、實證結果

本節分為兩部分檢測波動性對未來股市熊市的預測能力，一部份是進行樣本內預測，另一部份是樣本外的預測，檢測的對象為美國標普 500 股價指數、納斯達克股價指數和道瓊工業指數。

### 一、樣本內結果

樣本內預測是利用全部的樣本進行模型的估計與檢定，本研究的樣本期間為 1985 年 2 月至 2020 年 5 月，共有 424 個觀察值。因為被解釋變數為 0 及 1 的序列，因此本研究採用 Probit 模型進行估計，估計結果如表 3 所示。表 3 中含有係數估計、標準差及 Pseudo -  $R^2$ ，估計的期間  $h = 1, 2, 3, 6, 9, 12$  等。

首先是 Panel A 所顯示的標普 500 股價指數估計結果，我們發現股市波動性對未來熊市具有顯著的預測力，且波動性越大未來發生熊市的機率會越高，這些發現與前述的敘述統計結果一致，亦即，在熊市期間的波動性較高而在牛市期間波動較低，顯示波動性與熊市呈現正向關係。雖然波動性對所有預測期間都有顯著的預測力，但對於未來第一個月的解釋能力最強，之後隨著預測期間拉長而減弱；對未來一個月的解釋能力有 11 個百分點，而未來第二個月的解釋能力為 7.5 個百分點，第 6 個月的解釋能力則只剩下 2.7 個百分點。

股市波動性是否引發熊市？

表 3：波動性對未來股市熊市的預測結果: Probit 模型

變數	$h = 1$	$h = 2$	$h = 3$	$h = 6$	$h = 9$	$h = 12$
<b>Panel A 標普 500 指數</b>						
常數項	-1.7030*** (0.1333)	-1.4766*** (0.1223)	-1.3994*** (0.1185)	-1.3353*** (0.1153)	-1.2855*** (0.1152)	-1.2753*** (0.1158)
$V_t$	0.5230*** (0.0806)	0.3652*** (0.0773)	0.3122*** (0.0760)	0.2648*** (0.0765)	0.2278*** (0.0765)	0.2233*** (0.0768)
Pseudo- $R^2$	<b>0.1060</b>	<b>0.0754</b>	<b>0.0380</b>	<b>0.0271</b>	<b>0.0202</b>	<b>0.0196</b>
<b>Panel B 納斯達克指數</b>						
常數項	-1.4608*** (0.1394)	-1.2926*** (0.1304)	-1.1947*** (0.1276)	-1.1129*** (0.1200)	-1.0491*** (0.1197)	-0.9892*** (0.1202)
$V_t$	0.4786*** (0.0712)	0.3775*** (0.0685)	0.3191*** (0.0683)	0.2681*** (0.0656)	0.2291** (0.0659)	0.1927*** (0.0671)
Pseudo- $R^2$	<b>0.1363</b>	<b>0.0892</b>	<b>0.0640</b>	<b>0.0449</b>	<b>0.0336</b>	<b>0.0245</b>
<b>Panel C 道瓊工業指數</b>						
常數項	-1.3340*** (0.1149)	-1.2119*** (0.1082)	-1.1692*** (0.1076)	-1.0375*** (0.1064)	-0.9632*** (0.1032)	-1.0218*** (0.1041)
$V_t$	0.4085*** (0.0753)	0.3127*** (0.0733)	0.2825*** (0.0736)	0.1727** (0.0753)	0.1090 (0.0728)	0.1668** (0.0727)
Pseudo- $R^2$	<b>0.0842</b>	<b>0.0420</b>	<b>0.0327</b>	<b>0.0123</b>	<b>0.0048</b>	<b>0.0114</b>

說明：樣本期間為 1985 年 2 月至 2020 年 5 月，一共有 424 個樣本觀察值。估計 Probit 模型為  $P(D_{t+h} = 1) = \varphi(\gamma_0 + \gamma_1 V_t)$ ，其中，虛擬變數  $D_t = 1$  (or 0) 定義為股市熊市 (牛市)。括號內為 QML (Huber/White) 標準差，\*，\*\*， and \*\*\* 代表示 10%、5% 以及 1% 顯著水準。

資料來源：本研究整理

表 4：波動性對股票報酬率的預測結果

變數	$h = 1$	$h = 2$	$h = 3$	$h = 6$	$h = 9$	$h = 12$
<b>Panel A 標普 500 指數</b>						
常數項	0.4064*** (0.1170)	0.2224*** (0.1267)	0.3019*** (0.1341)	0.3166*** (0.1081)	0.3453*** (0.1043)	0.2715*** (0.1108)
$V_t$	-0.1108 (0.1465)	0.0694 (0.1359)	-0.0071 (0.1323)	-0.0257 (0.1133)	-0.0511 (0.1020)	0.0120 (0.0867)
$Adj-R^2$	<b>-0.0009</b>	<b>-0.0213</b>	<b>-0.0547</b>	<b>-0.0556</b>	<b>0.0001</b>	<b>-0.0543</b>
<b>Panel B 納斯達克指數</b>						
常數項	0.5366*** (0.1751)	0.3825** (0.1979)	0.3305* (0.2103)	0.5119*** (0.1812)	0.6307*** (0.1803)	0.2388*** (0.1933)
$V_t$	-0.1348 (0.1693)	-0.0168 (0.1709)	0.0230 (0.1727)	-0.1186 (0.1634)	-1.2041 (0.1546)	0.0841 (0.1408)
$Adj-R^2$	<b>-0.0013</b>	<b>-0.0155</b>	<b>-0.0279</b>	<b>-0.0266</b>	<b>-0.0198</b>	<b>-0.0266</b>
<b>Panel C 道瓊工業指數</b>						
常數項	0.4144*** (0.1146)	0.2690*** (0.1306)	0.4003*** (0.1340)	0.3355*** (0.1010)	0.3406*** (0.1096)	0.2931*** (0.1107)
$V_t$	-0.1002 (0.1355)	0.0467 (0.1334)	-0.0838 (0.1281)	-0.0234 (0.1026)	-0.0282 (0.1037)	0.0075 (0.0866)
$Adj-R^2$	<b>-0.0014</b>	<b>-0.0178</b>	<b>-0.0532</b>	<b>-0.0586</b>	<b>*0.0584</b>	<b>-0.0590</b>

說明：樣本期間為 1985 年 2 月至 2020 年 5 月，一共有 424 個樣本觀察值。波動性預測股票報酬率的迴歸模型  $r_{t,t+h} - r^f_{t,t+h} = \alpha + \beta V_t + \epsilon_{t,t+h}$ 。表中呈現的是最小平方估計結果，括號內的是 Newey-West 估計的標準差，黑粗體字是調整過後的  $Adj - R^2$ ，\*，\*\*，和 \*\*\* 表示為 10%，5%，和 1% 的顯著水準。

資料來源：本研究整理

對於納斯達克股價指數及道瓊工業指數的預測結果，由 Panel B 和 Panel C 可知與標普 500 指數估計的結果相似，波動性與熊市之間呈現很強的正向關係，且解釋能力隨著預測期間拉長而減弱。另外，本研究發現，納斯達克波動性預測熊市的績效高於標普 500 指數和道瓊工業指數，納斯達克指數第一個月的解釋能力高達 13 個百分點，而道瓊工業指數最低，可解釋 8 個百分點。這些發現與前述的敘述統計結果一致，亦即納斯達克指數波動性在熊市的平均數較高，道瓊工

股市波動性是否引發熊市？

業指數波動性在熊市期間的平均數相較其他兩個指數為低，這呼應了波動性對熊市的解釋能力在納斯達克指數可能較高，而道瓊工業指數可能較為薄弱的結論。

經由上述的實證結果，投資經理人可參考市場波動性來調整其操作策略，亦即適合在波動性加大時做空市場，當股市跌落熊市時可進行反手，進行先賣後買的策略。待波動性降低時再伺機佈局做多，進行買低賣高賺取價差。政府亦可在波動性加劇時，提出寬鬆的貨幣政策或財政政策提振經濟，降低投資人對股市的恐慌心態，進而穩定股價避免股市跌入熊市。

預測股市表現上，文獻上大多數著重在預測股票報酬率，因此，本研究也分析股市波動性對於股票報酬率的預測力，以與熊市預測作為對照，檢視波動性對於熊市預測與報酬率預測的重要性，實證結果列於表 4。由表 4 可以清楚看出，股市波動性對這三個股價指數無論在任何期間均無任何統計上顯著的預測力，這些估計結果亦可由  $R^2$  得到驗證；這些模型的  $R^2$  都接近零，有些期間甚至是呈現負數。此結論也呼應了 CAPM 模型主張的風險與報酬之間的關係，雖然理論上說明這兩者之間應該存在正向的關係，然而在實證上卻無法得到驗證，成為一種理論與實證的矛盾現象 (例如, Abel, 1988; Backus & Gregory, 1993; Genotte & Marsh, 1993)。雖然這些估計結果顯示股市波動性並不是預測股票報酬率的良好指標，然而這變數卻擁有預測未來熊市非常有用的資訊，也是我們不能忽視的訊號。

## 二、樣本外結果

本文已經由實證結果驗證股市波動性對股市熊市在樣本內的預測結果，然而樣本內的預測結果並無法確保樣本外也有同樣的預測力，因此，本節探討樣本外的預測。關於樣本外的預測，本研究採用 QPS 統計量和 Pesaran & Timmermann (1992) 所建構的無母數檢定，為避免因為樣本內外比例 ( $R/P$ ) 不同而有偏頗的結論，本研究估計兩個不同比例的樣本外檢測，分別是  $R/P = 1/3$  和 1，實證結果列於表 5。



表 5：熊市樣本外預測結果

<i>R/P</i>	股票指數	<i>h</i> =1	<i>h</i> =2	<i>h</i> =3	<i>h</i> =6	<i>h</i> =9	<i>h</i> =12
		Panel A		QPS			
1/3	標普 500	<b>0.2608</b>	<b>0.2810</b>	<b>0.2780</b>	<b>0.0710</b>	<b>0.212</b>	<b>0.1585</b>
	納斯達克	0.2992	0.3277	0.3474	0.3683	0.3848	0.4035
	道瓊	0.3446	0.3640	0.3730	0.3802	0.3833	0.3851
1	標普 500	<b>0.1891</b>	<b>0.2020</b>	<b>0.2048</b>	<b>0.2274</b>	<b>0.2383</b>	<b>0.2472</b>
	納斯達克	0.2799	0.3013	0.3080	0.3350	0.3416	0.3458
	道瓊	0.2721	0.2795	0.2819	0.3029	0.3135	0.3165
Panel B Pesaran and Timmermann (1992) 無母數檢定							
1/3	標普 500	3.8474***	2.1950***	2.5552***	-1.0303	-0.9201	-0.9201
	納斯達克	3.8816***	1.7484**	0.4924	-1.8743	-1.8743	-1.8743
	道瓊	2.9042***	2.1250**	1.7738**	-0.7878	-0.5562	-0.7878
1	標普 500	4.4151***	3.0259***	3.3114***	-0.8457	-0.7546	-0.7546
	納斯達克	2.3320***	1.7134**	0.9328	-1.6415	-1.6415	-1.6415
	道瓊	3.3497***	2.8309***	2.2751***	-0.6530	-0.4607	-0.6530

說明：本文分析兩個 *R/P* 值的樣本外統計量，一個是 *R/P*=1/3 (*R* = 106)，樣本內的期間為 1985/2-1993/11；另一個是 *R/P*=1 (*R* = 212)，樣本內的期間為 1985/2-2002/9。表中粗體字表示 QPS 值在三個指數中呈現最低的估計值。Pesaran & Timmermann (1992)所建構的統計量服從標準常態分配，其中\*，\*\*，和 \*\*\* 表示為 10%，5%，和 1% 的顯著水準。

資料來源：本研究整理

關於 QPS，本研究使用反覆預測法 ( recursively ) 計算 QPS 值，QPS 是計算模型預測的結果與實際發生熊市的誤差值，該誤差值越小表示模型估計的結果與實際發生的狀態越接近，QPS 值的範圍介於 0 與 2 之間，實證結果列於 Panel A。

表中顯示在不同的 *R/P* 之下，所有的 QPS 值均不大於 0.4，顯示股市波動性對於樣本外熊市有相當高的預測績效，其中又以標普 500 指數的預測力最高，納斯達克指數次之，道瓊工業指數的解釋力相對較弱。另外，在樣本內比例較高 (*R/P* 值較高者) 的情況，模型的預測能力較高；只有標普 500 指數在中期之後 (*h* = 6, 9, 12 ) 出現相反的結論。

## 股市波動性是否引發熊市？

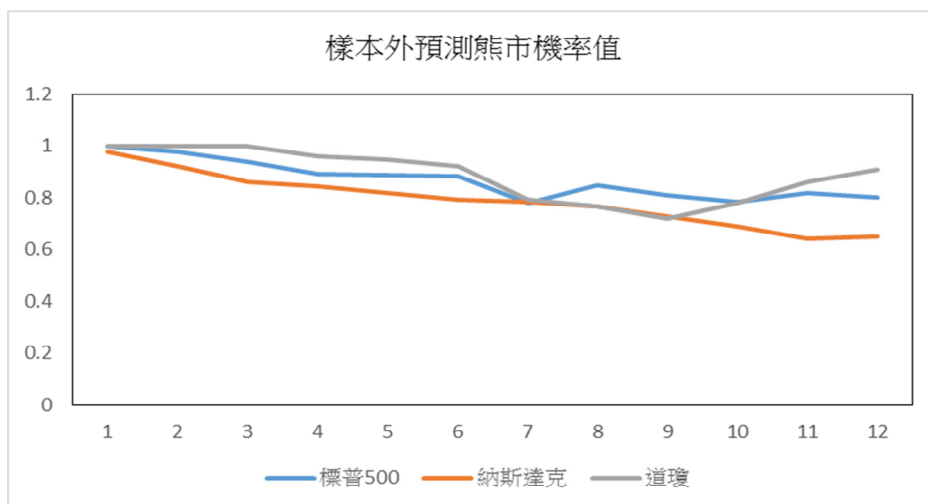


圖 2：樣本外預測熊市機率值

樣本內為 1985 年 2 月至 2020 年 5 月，預測未來 1-12 期 (或 2020 年 6 月至 2021 年 5 月) 發生熊市的機率值。橫軸為期數，縱軸為機率值。藍色曲線為標普 500 指數，紅色曲線為納斯達克指數，灰色曲線為道瓊工業指數。

資料來源：本研究整理

Panel B 是 Pesaran & Timmermann (1992) 無母數檢定的結果，由表中我們可以清楚看出標普 500 指數以及道瓊工業指數在前三期均呈現統計上 1% 的顯著性，顯示波動性在樣本外的預測績效在短期表現相當好，而納斯達克指數波動性的預測能力稍弱，在第 1 個月呈現 1% 顯著性，第 2 個月下降為 5% 的顯著性，第 3 個月即出現不顯著情形。比較 QPS 以及 Pesaran & Timmermann 無母數檢定結果，波動性在這兩個檢測上皆得到短期預測力較強，而且標普 500 指數和道瓊工業指數的預測力較納斯達克指數強，顯示兩種檢測結論基本上是一致的。

為落實真實樣本外預測熊市的機率，本研究以全樣本當作樣本內資料，進行 2020 年 6 月至 2021 年 5 月為期 12 個月 (或 1 年) 的熊市機率預測，預測結果如圖 3 所示，其中藍色曲線為標普 500 指數的熊市預測結果，紅色曲線是納斯達克指數熊市預測結果，而灰色則是道瓊工業指數熊市的預測結果。圖中清楚看出，三個指數在 2020 年 6 月的熊市機率都幾近百分之百，隨著預測期間拉長使得發生熊市機率逐漸下降，即使是逐月下降，但 2021 年 5 月發生熊市的機

率仍然高於 6 成，不得不讓投資人提高警覺。<sup>5</sup>

## 伍、強韌性檢測

前面章節分析股市波動性對熊市的預測力，研究結果發現波動性加劇會讓股市跌入熊市。為了檢測股市波動性對熊市預測的強韌性，本節分析了不同的預測模型、子樣本、考慮自變數之自我相關、加入其他對股市具有相當影響力的變數以及不同熊市定義等，實證結果分別列於表 6 - 表 10。

### 一、其他預測模型

本研究以 Probit 模型進行熊市的預測分析，為了強化模型預測的可信度，我們也考慮其他模型來預測此雙元變數序列 (0 及 1 時間序列資料)，本研究考慮的是兩個常被使用的模型，分別是 Logit 模型和 Extreme Value 模型，實證結果列於表 6。我們發現這兩個模型預測的結果與 Probit 模型相似；波動性對預測未來熊市呈現統計上顯著且兩者之間具有正向關係，亦即高的股市波動性會使股市進入熊市，且該模型在短期的解釋能力較長期為高。

表 6：波動性對未來股市熊市的預測結果: 其他預測模型

變數	$h=1$	$h=2$	$h=3$	$h=6$	$h=9$	$h=12$
Panel A Logit 模型						
<b>a. 標普 500 指數</b>						
常數項	-2.9399*** (0.2569)	-2.5202*** (0.2291)	-2.3811*** (0.2195)	-2.2517*** (0.2071)	-2.1691*** (0.2076)	-2.1544*** (0.2110)
$V_t$	0.9183*** (0.1452)	0.6373*** (0.1366)	0.5455*** (0.1315)	0.4521*** (0.1304)	0.3928*** (0.1307)	0.3877*** (0.1332)
Pseudo- $R^2$	<b>0.1040</b>	<b>0.0528</b>	<b>0.0369</b>	<b>0.0256</b>	<b>0.0193</b>	<b>0.0189</b>

<sup>5</sup> 因疫情而造成股市崩盤的情形，在歷史上是第一次發生，並無相關行為模式可參考或依尋。即使目前 (2020 年 5 月) 經濟處於蕭條低迷情形，股市卻出現一路狂飆背道而馳的情形，當中的原因是各國政府快速積極採取無上限式的寬鬆財政政策及貨幣政策因應，試圖快速振興經濟，此舉讓市場上資金熱錢快速從貨幣市場流出，再者，投資人相信經濟會呈現 V 形復甦，導致投資人再次積極投入股市，使得股市在崩盤之後瞬間一路狂飆，科技掛帥的納斯達克指數更是飆破前高點。另外，各國政府寬鬆的財政支出已經超過 08 年的金融海嘯時期，是否會造成各國財政困難，進而引發另一波金融海嘯，也是我們需密切關注與避免的。

股市波動性是否引發熊市？

b. 納斯達克指數

常數項	-2.5396 <sup>***</sup>	-2.2222 <sup>***</sup>	-2.0472 <sup>***</sup>	-1.8722 <sup>***</sup>	-1.7649 <sup>***</sup>	-1.6664 <sup>***</sup>
	(0.2649)	(0.2445)	(0.2371)	(0.2167)	(0.2169)	(0.2197)
$V_t$	0.8497 <sup>***</sup>	0.6685 <sup>***</sup>	0.5686 <sup>***</sup>	0.4651 <sup>***</sup>	0.4015 <sup>***</sup>	0.3437 <sup>***</sup>
	(0.1276)	(0.1217)	(0.1200)	(0.1134)	(0.1147)	(0.1184)
Pseudo- $R^2$	<b>0.1407</b>	<b>0.0923</b>	<b>0.0669</b>	<b>0.0458</b>	<b>0.0346</b>	<b>0.0257</b>

c. 道瓊工業指數

常數項	-2.2488 <sup>***</sup>	-2.0189 <sup>***</sup>	-1.9475 <sup>***</sup>	-1.7209 <sup>***</sup>	-1.5921 <sup>***</sup>	-1.6884 <sup>***</sup>
	(0.2123)	(0.1951)	(0.1925)	(0.1851)	(0.1782)	(0.1805)
$V_t$	0.6992 <sup>***</sup>	0.5260 <sup>***</sup>	0.4762 <sup>***</sup>	0.2918 <sup>**</sup>	0.1829	0.2774 <sup>**</sup>
	(0.1321)	(0.1271)	(0.1256)	(0.1263)	(0.1210)	(0.1211)
Pseudo- $R^2$	<b>0.0701</b>	<b>0.0406</b>	<b>0.0317</b>	<b>0.0119</b>	<b>0.0046</b>	<b>0.0108</b>

Panel B Extreme Value 模型

a. 標普 500 指數

常數項	-1.1973 <sup>***</sup>	-1.0123 <sup>***</sup>	-0.9459 <sup>***</sup>	-0.9027 <sup>***</sup>	-0.8563 <sup>***</sup>	-0.8461 <sup>***</sup>
	(0.1058)	(0.0993)	(0.0956)	(0.0976)	(0.0964)	(0.956)
$V_t$	0.4607 <sup>***</sup>	0.3220 <sup>***</sup>	0.2725 <sup>***</sup>	0.2394 <sup>***</sup>	0.2026 <sup>***</sup>	0.1971 <sup>***</sup>
	(0.0741)	(0.0714)	(0.0692)	(0.0728)	(0.0711)	(0.0699)
Pseudo- $R^2$	<b>0.1078</b>	<b>0.0562</b>	<b>0.0392</b>	<b>0.0293</b>	<b>0.0215</b>	<b>0.0207</b>

b. 納斯達克指數

常數項	-0.9644 <sup>***</sup>	-0.8346 <sup>***</sup>	-0.7500 <sup>***</sup>	-0.7029 <sup>***</sup>	-0.6443 <sup>***</sup>	-0.5881 <sup>***</sup>
	(0.1110)	(0.1046)	(0.1023)	(0.1004)	(0.0995)	(0.0990)
$V_t$	0.4061 <sup>***</sup>	0.3213 <sup>***</sup>	0.2662 <sup>***</sup>	0.2363 <sup>***</sup>	0.1980 <sup>***</sup>	0.1616 <sup>***</sup>
	(0.0641)	(0.0607)	(0.0595)	(0.0597)	(0.0584)	(0.0575)
Pseudo- $R^2$	<b>0.1263</b>	<b>0.0828</b>	<b>0.0585</b>	<b>0.0432</b>	<b>0.0317</b>	<b>0.0225</b>

c. 道瓊工業指數

常數項	-0.9075 <sup>***</sup>	-0.8156 <sup>***</sup>	-0.7716 <sup>***</sup>	-0.6527 <sup>***</sup>	-0.5873 <sup>***</sup>	-0.6441 <sup>***</sup>
	(0.0928)	(0.0918)	(0.0912)	(0.0938)	(0.0917)	(0.0924)
$V_t$	0.3756 <sup>***</sup>	0.2990 <sup>***</sup>	0.2644 <sup>***</sup>	0.1598 <sup>**</sup>	0.1017	0.1592 <sup>**</sup>
	(0.0703)	(0.0708)	(0.0701)	(0.0724)	(0.0696)	(0.0710)
Pseudo- $R^2$	<b>0.0843</b>	<b>0.0513</b>	<b>0.0343</b>	<b>0.0101</b>	<b>0.0052</b>	<b>0.0123</b>

說明：本表呈現的估計結果為 Logit 和 Extreme Value 模型，樣本期間為 1985 年 2 月至 2020 年 5 月，一共有 424 個樣本觀察值。括號內為 QML (Huber/White) 標準差，\*，\*\* 和 \*\*\* 代表表示 10%、5% 以及 1% 顯著水準。

資料來源：本研究整理

表 7：波動性對未來股市熊市的預測結果：子樣本

變數	$h=1$	$h=2$	$h=3$	$h=6$	$h=9$	$h=12$
<b>Panel A 標普 500 指數</b>						
1995-	0.5610 <sup>***</sup> (0.0934)	0.4516 <sup>***</sup> (0.1448)	0.4404 <sup>***</sup> (0.0835)	0.3738 <sup>***</sup> (0.0803)	0.2990 <sup>**</sup> (0.0846)	0.2426 <sup>**</sup> (0.0872)
	<b>0.1315</b>	<b>0.0883</b>	<b>0.0789</b>	<b>0.0569</b>	<b>0.0381</b>	<b>0.0261</b>
2005-	0.5163 <sup>***</sup> (0.1112)	0.3940 <sup>***</sup> (0.1021)	0.4086 <sup>***</sup> (0.1034)	0.2721 <sup>***</sup> (0.0891)	0.1567 <sup>*</sup> (0.0950)	0.0696 (0.1031)
	<b>0.1801</b>	<b>0.1202</b>	<b>0.0777</b>	<b>0.0240</b>	<b>0.0112</b>	<b>0.0023</b>
<b>Panel B 納斯達克指數</b>						
1995-	0.7230 <sup>***</sup> (0.0986)	0.6165 <sup>***</sup> (0.0904)	0.5786 <sup>***</sup> (0.0859)	0.4491 <sup>***</sup> (0.0818)	0.4088 <sup>***</sup> (0.0837)	0.3529 <sup>***</sup> (0.0854)
	<b>0.2408</b>	<b>0.1867</b>	<b>0.1620</b>	<b>0.1037</b>	<b>0.0887</b>	<b>0.0694</b>
2005-	0.5995 <sup>***</sup> (0.1307)	0.4334 <sup>***</sup> (0.1156)	0.3782 <sup>***</sup> (0.1135)	0.1632 (0.1043)	0.0488 (0.1069)	-0.0601 (0.1179)
	<b>0.1506</b>	<b>0.0812</b>	<b>0.0569</b>	<b>0.0101</b>	<b>0.0009</b>	<b>0.0014</b>
<b>Panel C 道瓊工業指數</b>						
1995-	0.4652 <sup>***</sup> (0.0872)	0.4088 <sup>***</sup> (0.0827)	0.4074 <sup>***</sup> (0.0807)	0.2558 <sup>**</sup> (0.0833)	0.1681 (0.0808)	0.2085 <sup>***</sup> (0.0818)
	<b>0.1027</b>	<b>0.0791</b>	<b>0.0734</b>	<b>0.0304</b>	<b>0.0133</b>	<b>0.0205</b>
2005-	0.4761 <sup>***</sup> (0.1092)	0.4108 <sup>***</sup> (0.1020)	0.4387 <sup>***</sup> (0.1008)	0.1906 <sup>*</sup> (0.1064)	0.0269 (0.1033)	-0.0027 (0.1046)
	<b>0.1143</b>	<b>0.0838</b>	<b>0.0847</b>	<b>0.0166</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0000</b>

說明：本研究的全樣本期間是 1985 年 2 月到 2020 年 5 月。本表呈現兩個子樣本結果，分別是 1995 年 2 月到 2020 年 5 月以及 2005 年 2 月到 2020 年 5 月。估計 Probit 模型為  $P(D_{t+h} = 1) = \varphi(\gamma_0 + \gamma_1 V_t)$ ，其中，虛擬變數  $D_t = 1$  (or 0) 定義為股市熊市 (牛市)。括號內為 QML (Huber/White) 標準差，\*，\*\*，and \*\*\* 代表示 10%、5%以及 1% 顯著水準。

資料來源：本研究整理

## 二、子樣本分析

為了檢測股市波動性對預測熊市發生機率的穩定性，本研究進行子樣本分析，本研究區分為兩個子樣本期間（一個子樣本期間是自 1995 年 2 月至 2020 年 5 月，另一個子樣本期間是 2005 年 2 月至 2020 年 5 月），檢視該變數在不同歷史期間，其股市波動性與未來股市熊市之間的關係是否仍然得以維持，實證結果列於表 7。表中所呈現的主要結論與全樣本結果相仿，亦即短期的預測力較高而長期的預測力較低。值得特別一提的是，波動性在 2005 年 2 月開始的子樣本期間估計結果，在長期不具統計顯著的預測力，其中原因可能是自 2005 年之後的熊市持續期間偏短，導致波動性預測短期能力高，而長期之下不具有顯著預測能力。

表 8：波動性對未來股市熊市的預測結果：考慮自我相關

變數	$h=1$	$h=2$	$h=3$	$h=6$	$h=9$	$h=12$
<b>Panel A <math>\theta = 0</math></b>						
常數項	-1.7030*** (0.1333)	-1.4766*** (0.1223)	-1.3994*** (0.1185)	-1.3353*** (0.1153)	-1.2855*** (0.1152)	-1.2753*** (0.1158)
$V_t$	0.5230*** (0.0806)	0.3652*** (0.0773)	0.3122*** (0.0760)	0.2648*** (0.0765)	0.2278*** (0.0765)	0.2233*** (0.0768)
Pseudo- $R^2$	<b>0.1060</b>	<b>0.0754</b>	<b>0.0380</b>	<b>0.0271</b>	<b>0.0202</b>	<b>0.0196</b>
<b>Panel B <math>\theta = 1</math></b>						
常數項	-1.7210*** (0.1321)	-1.4810*** (0.1218)	-1.3882*** (0.1159)	-1.3326*** (0.1134)	-1.2653*** (0.1145)	-1.2494*** (0.1160)
$V_t$	0.5461*** (0.0796)	0.3756*** (0.0779)	0.3087*** (0.0755)	0.2675*** (0.0762)	0.2154*** (0.0774)	0.2061*** (0.0786)
Pseudo- $R^2$	<b>0.1084</b>	<b>0.0548</b>	<b>0.0360</b>	<b>0.0268</b>	<b>0.0177</b>	<b>0.0165</b>
<b>Panel C <math>\theta = 5</math></b>						
常數項	-1.5413*** (0.1229)	-1.3536*** (0.115)	-1.2790*** (0.1069)	-1.2462*** (0.1032)	-1.2205*** (0.1058)	-1.1942*** (0.1097)
$V_t$	0.4475*** (0.0779)	0.3003*** (0.044)	0.2400*** (0.0728)	0.2150*** (0.0713)	0.1950*** (0.0739)	0.1747** (0.0782)
Pseudo- $R^2$	<b>0.0819</b>	<b>0.0383</b>	<b>0.0237</b>	<b>0.0185</b>	<b>0.0156</b>	<b>0.0130</b>

Panel D  $\theta = 10$

常數項	-1.3805*** (0.1119)	-1.2432*** (0.1023)	-1.1928*** (0.0988)	-1.1285*** (0.0942)	-1.1419*** (0.0968)	-1.1262*** (0.0981)
$V_t$	0.3494*** (0.0734)	0.2261*** (0.0709)	0.1794*** (0.0701)	0.1157* (0.0679)	0.1353** (0.0702)	0.1233* (0.0725)
Pseudo- $R^2$	<b>0.0901</b>	<b>0.0491</b>	<b>0.0062</b>	<b>0.0062</b>	<b>0.0087</b>	<b>0.0074</b>

說明：納入自我相關的波動性可表示為  $\sigma_t^2 = \sum_{d=1}^{M_t} r_{dt}^2 + 2 \sum_{\theta=1}^{\theta} (1 - \frac{\theta}{\theta+1}) \sum_{d=1}^{M_t-\theta} r_{dt} r_{d+\theta,t}$ ，

其中， $\theta$  為自我相關階次，本研究考慮三個自我相關的階次，分別是  $\theta = 1, 5, 10$ 。本表僅呈現標普 500 股價指數的實證結果，樣本期間是 1985 年 2 月到 2020 年 5 月，共有 424 個觀察值。括號內為 QML (Huber/White) 標準差，\*，\*\*，和 \*\*\* 代表 10%、5% 以及 1% 顯著水準。

資料來源：本研究整理

基本上，高的波動性會引發未來股市發生熊市的基本結論，並未因為樣本期間的不同而發生變化，充分說明以該變數來預測未來熊市發生的機率是穩定的，是值得信賴的參考指標。

### 三、考慮自我相關

因為股市的無效率或其他市場微結構等可能會導致自我相關問題，因此本研究特別針對自我相關問題進行修正。本節考慮不同程度的自我相關，包括一階自我相關、五階自我相關以及十階自我相關 ( $\theta = 1, 5, 10$ )，估計結果列於表 8。為了方便比較，我們也將  $\theta = 0$  的實證結果列於表 8。結果顯示，在  $\theta = 1$  和 5 情況之下，波動性在所有估計期間仍然具有 1% 的顯著性，在  $\theta = 10$  的條件之下，波動性在短期仍然具有 1% 的顯著性，而在中長期時的顯著水準略微降。整體而言，波動性在考慮高階自我相關的情況之下，其預測能力仍然得以維持。

### 四、納入其他控制變數

前面章節都是考慮單變數迴歸之下的估計結果，為了凸顯波動性在股市中所扮演的角色，本節特別納入其他控制變數，檢視波動性是否具有其他變數所沒有的股市熊市資訊。

納入其他控制變數的 Probit 模型可表示為

$$P(D_{t+k} = 1) = \varphi(\gamma_0 + \gamma_1 V_t + X_t' \delta), \quad (7)$$

股市波動性是否引發熊市？

其中， $X_t$  為其他預測變數矩陣（包括期間利差、違約利差、短期利率、通貨膨脹率、物價上漲率、M1 成長率、M2 成長率、工業生產指數變動率等）， $\delta$  是其所對應的係數矩陣。表 9 是同時考慮股市波動性與這些變數的預測結果，該表所分析的是標普 500 指數資料。

表 9：波動性對未來股市熊市的預測結果：考慮其他變數

變數	$h=1$	$h=2$	$h=3$	$h=6$	$h=9$	$h=12$
常數項	-2.3412*** (0.4272)	-1.7167*** (0.4048)	-1.2448*** (0.3911)	-0.2433*** (0.3813)	0.5834 (0.3834)	0.6595 (0.4248)
$V_t$	0.5006*** (0.0977)	0.2885*** (0.0942)	0.2735*** (0.0898)	0.2870*** (0.0981)	0.2358** (0.1075)	0.3321*** (0.1088)
期間利差	0.1976** (0.0989)	0.1089 (0.0932)	0.0563 (0.0878)	-0.2384*** (0.0897)	-0.4967*** (0.1015)	-0.5186*** (0.1111)
違約利差	-0.2774 (0.2560)	-0.3423 (0.2560)	-0.5933** (0.2518)	-0.9005 (0.2369)	-1.1553*** (0.3300)	-1.3490*** (0.4119)
短期利率	-0.6288*** (0.1468)	-0.6892*** (0.1432)	-0.7943*** (0.1372)	-0.8940*** (0.1400)	-0.9152*** (0.1472)	-0.6014*** (0.1377)
通貨膨脹率	0.2032 (0.3467)	0.0108 (0.3330)	0.0715 (0.3672)	0.6193 (0.4129)	0.4559 (0.3969)	0.0311 (0.3379)
物價上漲率	0.1436* (0.0767)	0.1397* (0.0767)	0.1192 (0.0774)	0.0116 (0.0740)	-0.0488 (0.0697)	0.0175 (0.0750)
M1 變動率	-0.2696** (0.1186)	-0.1892* (0.1100)	-0.2197** (0.1097)	0.0407 (0.1273)	0.2410* (0.1430)	0.2249 (0.1472)
M2 變動率	0.2600 (0.2848)	0.0952 (0.3121)	-0.0153 (0.2931)	-0.3747 (0.3217)	-0.4069 (0.3614)	-0.3761 (0.3674)
工業成長率	-0.1169 (0.1046)	-0.2355* (0.1328)	-0.3506*** (0.1376)	-0.2157 (0.1517)	-0.1099 (0.1467)	-0.0328 (0.1474)
Pseudo- $R^2$	<b>0.2030</b>	<b>0.1588</b>	<b>0.1653</b>	<b>0.1673</b>	<b>0.1912</b>	<b>0.1805</b>

說明：納入其他控制變數的回歸模型可表示為  $P(D_{t+h} = 1) = \varphi(\gamma_0 + \gamma_1 V_t + X_t' \delta)$ ，本表僅呈現標普 500 股價指數的實證結果，樣本期間是 1985 年 2 月到 2020 年 5 月，共有 424 個觀察值。括號內為 QML (Huber/White) 標準差，\*，\*\*，and \*\*\* 代表示 10%、5% 以及 1% 顯著水準。

資料來源：本研究整理



由表 9 結果顯示，加入其他預測變數之後，波動性與熊市之間仍然呈現正向關係，其顯著水準並未因為加入這些控制變數而受影響，波動性在所有預測期間仍然有 1% 的顯著水準（第 5 個月時的預測力略微下降，為 5% 的顯著水準），證實股市波動性確實含有其他變數所沒有的重要資訊。其他解釋變數方面，期間利差在長期及短期均具有顯著性，然而我們發現該變數與熊市之關係卻出現長期短期不一致的情形，兩者在短期呈正向關係而長期則呈現負向關係，顯示期間利差並不是一個良好的預測變數；接著是違約利差，該變數在短期不具有預測能力，僅在中長期有預測能力；最後一個利率變數是短期利率，該變數在所有期間均具有相當高的預測能力，也是一個良好的預測指標，此結論與 Wu & Lee (2015a) 的結論是一致的。

跟物價相關的變數包括通貨膨脹及物價上漲率，其中，通貨膨脹在所有期間均不具有顯著性，而物價上漲率僅在短期具有微弱的預測能力，此結論與 Chen (2009) 以 Bry-Boschan 定義熊市序列的估計結果相似。跟政府貨幣政策相關的是 M1 貨幣成長率及 M2 貨幣成長率，M1 成長率在短期具有顯著性，但長期則不具有預測能力；M2 成長率則在所有期間都不具有預測能力<sup>6</sup>。衡量經濟成長率的是工業生產指數變動率，該變數僅在中期出現顯著的預測能力。總和以上結論，除了利率變數之外，其餘變數均較無預測熊市的能力，即使利率變數含有預測熊市的資訊，但並不影響股市波動性的顯著性，表示股市波動性確實含有其他變數所沒有的有用資訊。過去市場投資人都將焦點放在央行的利率決策，關注債券利率長短期的利差，不過經由本研究發現，除了這些資訊之外，投資人也應該關注股票市場的波動性。

## 五、考慮其他熊市定義

關於股票熊市的定義，最早源自 Bry & Boschan (1971) 所建構的無母數轉折點認定，此方法與 Pagan & Sossounov (2003) 的差異之一是對於擴張期與衰退期的認定不同，Bry & Boschan (1971) 主張轉折點之間需維持至少 5 個月，基於這樣的認定原則，可能會忽略持續期間偏短期的熊市<sup>7</sup>。

---

<sup>6</sup> M2 成長率在單變數迴歸下，其在所有期間均具有顯著預測能力，此與 Chen (2009) 的結果相同。

<sup>7</sup> 市場在 2020 年 3 月因 COVID-19 疫情造成的股市崩盤，隨即認定股市跌入熊市，若依據 Bry-Boschan 的認定方法，無法立刻認定是否為熊市，然而在 Pagan & Sossounov (2003) 的定義之下，因當月跌幅已經超過 20%，是屬於熊市狀態。

## 股市波動性是否引發熊市？

為了檢測股市波動性足以預測熊市的能力，本研究也分析以 Bry-Boschan 無母數法定義的熊市序列，關於此序列的詳細定義可參見 Bry & Boschan (1971) 或 Candelon et al. (2008)，預測結果列於表 10。表 10 分為兩部分，Panel A 是股市波動性單變數的預測結果，Panel B 是納入其他控制變數的預測結果。由 Panel A 可以得知股市波動性在所有期間均具有很強的顯著水準，且股市波動性與熊市之間呈現正向關係，仍然支持劇烈的股市波動會使股市進入熊市狀態的論點。而 Panel B 則揭露考慮其他控制變數之後的預測能力，我們發現結果與表 10 極為相似，顯示股市波動性指標並不會因為不同的熊市定義而出現不同的預測結果。

表 10：波動性對未來股市熊市的預測結果：Bry-Boschan 無母數法

變數	$h=1$	$h=2$	$h=3$	$h=6$	$h=9$	$h=12$
Panel A 波動性						
常數項	-1.8512*** (0.1415)	-1.7477*** (0.1396)	-1.6714** (0.1344)	-1.4950*** (0.1274)	-1.4843*** (0.1245)	-1.4334*** (0.1209)
$V_t$	0.5186*** (0.0860)	0.4549*** (0.0853)	0.4091*** (0.0833)	0.2831*** (0.0828)	0.2772*** (0.0803)	0.2412** (0.0780)
Pseudo - $R^2$	0.0963	0.0754	0.0583	0.0284	0.0270	0.0204
Panel B 波動性及其他變數						
常數項	-2.0591*** (0.3776)	-1.4981*** (0.3564)	-1.2571*** (0.3546)	-0.4581*** (0.4489)	0.6517 (0.5107)	1.4109 (0.5692)
$V_t$	0.5006*** (0.1031)	0.4470** (0.1094)	0.3862*** (0.1026)	0.2428*** (0.1214)	0.2432** (0.1300)	0.3363*** (0.1341)
期間利差	0.0136** (0.1135)	-0.1253 (0.1057)	-0.1648 (0.0948)	-0.3978*** (0.1028)	-0.5955*** (0.1342)	-0.8588*** (0.1613)
違約利差	-0.2250 (0.2871)	-0.3653 (0.2742)	-0.5934** (0.2459)	-1.1387 (0.3713)	-2.3752*** (0.4875)	-2.9673*** (0.5834)
短期利率	-0.9623*** (0.1928)	-1.0514*** (0.1761)	-1.1099*** (0.1646)	-1.2379*** (0.1653)	-1.1722*** (0.1692)	-0.8127*** (0.1644)
通貨膨脹率	-0.0986 (0.34572)	-0.3329 (0.3487)	-0.3191 (0.3696)	0.4588 (0.4587)	0.1339 (0.4396)	-0.1402 (0.4589)
物價上漲率	0.1535* (0.0658)	0.1636* (0.0679)	0.1848 (0.0737)	0.1806 (0.0935)	0.2545 (0.0906)	0.3264 (0.1622)
M1 變動率	-0.3415** (0.1322)	-0.1282* (0.1225)	-0.1746** (0.1153)	-0.1412 (0.1433)	0.0252* (0.1597)	0.3244 (0.1622)
M2 變動率	-0.1714 (0.2792)	-0.5575 (0.2935)	-0.3648 (0.3162)	-0.2609 (0.4020)	-0.0337 (0.4735)	-0.5057 (0.4884)
工業成長率	-0.2496 (0.1050)	-0.2160* (0.1269)	-0.2139*** (0.1303)	-0.2609 (0.4020)	-0.2920 (0.1524)	-0.2073 (0.1704)
Pseudo - $R^2$	<b>0.2481</b>	<b>0.2352</b>	<b>0.2356</b>	<b>0.2615</b>	<b>0.3029</b>	<b>0.3069</b>

說明：同表 9 說明。

資料來源：本研究整理

## 陸、結論

本文研究股市波動性對熊市的預測力，檢視股市自身的高波動性是否會讓未來股市跌入熊市。本文探討的是美國資料，分析標普 500 指數、納斯達克指數及道瓊工業指數等月資料股票市場指標，以 Pagan & Sossounov (2003) 無母數方法定義牛熊市，以 Probit 模型進行股市牛熊市雙元變數樣本內預測，檢視股市波動性是否為股市熊市重要的預測指標；並以 QPS 和 Pesaran & Timmermann (1992) 進行樣本外模型解釋能力的檢測。

本研究結果可分述如下：1.高股市波動性會讓未來股市跌入熊市的機率增加，且此模型的解釋能力在第一期高達 11 個百分比；2.波動性對於樣本外的解釋能力也很高，預測的所有期間的 QPS 均低於 0.5，而且以 Pesaran & Timmermann (1992) 進行檢定，也證實該變數在樣本外同樣具有統計上顯著預測熊市的能力；3.本研究也以 Logit 模型和 Extreme value 模型來檢測波動性的預測力，實證結果顯示這些模型預測的結果與 Probit 模型相似；4.為了檢測波動性的穩定性，本文進行子樣本分析，結果與全樣本相仿，證實股市波動性對熊市的預測具有時間的穩定性；5.本文也考慮了波動性自我相關，主要的實證結果並未因考慮自我相關而受影響；6.為了檢視該變數的資訊是否有別於一般的預測變數，本模型加入其他對股市具有預測力的控制變數（包含利率變數、物價變數、貨幣變數及生產量變數等），實證結果顯示波動性的預測力並未受這些變數的影響，顯示股市波動性含有這些變數所沒有的資訊；最後，本文也分析了 Bry-Boschan 無母數方法定義的熊市預測，結果仍然支持波動性具有很強的預測能力。

過去文獻在預測股市表現上，大多著重在預測股票報酬率，對於股市狀態的研究較少。在幾次的金融風暴之後，這類議題逐漸受到重視，一則預測結果可提供投資人作為投資決策參考，避免因為股市跌入熊市而遭受嚴重損失，一方面也可提供給決策者做為政策參考依據，避免因為股市跌入熊市而拖累經濟表現或引發金融危機。對於牛熊市的預測，過去研究多著重在總體經濟變數及財務變數的預測力，對於股市波動性的預測力並無提及，以波動性做為預測熊市的優點是資訊來自模型內部，是模型的內生變數。波動性在財務研究議題上扮演著重要的角色；例如投資組合、資產定價、動能策略及價量關係等。本文探討波動性是否扮演預測股市狀態的關鍵角色，可說是賦予股市波動性一個新

股市波動性是否引發熊市？

的角色。研究結果發現這指標在短期的預測力相當高，且是一個非常好且穩定的指標，非常值得投資人及政策決定者參考。

## 參考文獻

- Abel, A. B., 1988, "Stock Prices under Time-Varying Dividend Risk: An Exact Solution in an Infinite-Horizon General Equilibrium," **Journal of Monetary Economics**, Vol. 22, No. 3, 375-393.
- Backus, D. K. and Gregory, A. W., 1993, "Theoretical Relations between Risk Premiums and Conditional variances," **Journal of Business and Economic Statistics**, Vol. 11, No. 2, 177-185.
- Ball, C. A. and Torous, T. W., 2000, "Stochastic Correlation across International Stock Markets," **Journal of Empirical Finance**, Vol. 7, No. 3-4, 373-388.
- Bandi, F. M. and Perron B., 2008, "Long-Run Risk-Return Trade-Offs," **Journal of Econometrics**, Vol. 143, No. 2, 349-74.
- Bry, G. and Boschan, C., 1971, "Cyclical Analysis of Time Series: Selected Procedures and Computer Programs," Working Paper, National Bureau of Economic Research, New York.
- Campbell, J. Y., 1987, "Stock Returns and the Term Structure," **Journal of Financial Economics**, Vol. 18, No. 2, 373-399.
- Candelon, B., Piplack, J., and Straetmans, S., 2008, "On Measuring Synchronization of Bulls and Bears: The Case of East Asia," **Journal of Banking and Finance**, Vol. 32, No. 6, 1022-1035.
- Chang, K. L., 2009, "Do Macroeconomic Variables Have Regime-Dependent Effects on Stock Return Dynamics? Evidence from the Markov Regime Switching Model," **Economic Modelling**, Vol. 26, No. 6, 1283-1299.
- Chen, S. S., 2007, "Does Monetary Policy Have Asymmetric Effects on Stock Returns?," **Journal of Money, Credit and Banking**, Vol. 39, No. 2/3, 668-688.
- Chen, S. S., 2009, "Predicting the Bear Stock Market: Macroeconomic Variables as Leading Indicators," **Journal of Banking and Finance**, Vol. 33, No. 2, 211-223.
- Chen, S. S., 2012, "Revisiting the Empirical Linkages between Stock Returns and Trading Volume," **Journal of Banking and Finance**, Vol. 36, No. 6, 1781-1788.
- Chordia, T. and Shivakumar, L., 2002, "Momentum, Business Cycle, and Time-Varying Expected Returns," **Journal of Finance**, Vol. 57, No. 2, 985-1019.
- Cooper, M. J., Gutierrez Jr., R. C., and Hameed, A., 2004, "Market States and Momentum," **Journal of Finance**, Vol. 59, No. 3, 1345-1365.
- Diebold, F. X. and Rudebusch, G. D., 1989, "Scoring the Leading Indicators," **Journal of Business**, Vol. 62, No. 3, 369-391.

## 股市波動性是否引發熊市？

- Diebold, F. X. and Yilmaz, K., 2009, "Measuring Financial Asset Return and Volatility Spillovers with Application to Global Equity Markets," **Economic Journal**, Vol. 119, No. 534, 158-171.
- Duncan, A. S. and Kabundi, A., 2014, "Global Financial Crises and Time-Varying Volatility Comovement in World Equity Markets," **South African Journal of Economics**, Vol. 82, No. 4, 531-550.
- Estrella, A., 1998, "A New Measure of Fit for Equations with Dichotomous Dependent Variables," **Journal of Business and Economic Statistics**, Vol. 16, No. 2, 198-205.
- Fama, E. F. and French, K. R., 1988, "Dividend Yields and Expected Stock Returns," **Journal of Financial Economics**, Vol. 22, No. 1, 3-25.
- Fama, E. F. and French, K. R., 1989, "Business Conditions and Expected Returns on Stocks and Bonds," **Journal of Financial Economics**, Vol. 25, No. 1, 23-49.
- French, K. R., Schwert, G. W., and Stambaugh, R. F., 1987, "Expected Stock Returns and Volatility," **Journal of Financial Economics**, Vol. 19, No. 1, 3-29.
- Genotte, G. and Marsh, T. A., 1993, "Variations in Economic Uncertainty and Risk Premiums on Capital Assets," **European Economic Review**, Vol. 37, No. 5, 1021-1041.
- Gordon, S. and St-Amour, P., 2000, "A Preference Regime Model of Bull and Bear Markets," **American Economic Review**, Vol. 90, No. 4, 1019-1033.
- Guidolin, M. and Hyde, S., 2012, "Can VAR Models Capture Regime Shifts in Asset Returns? A Long-Horizon Strategic Asset Allocation Perspective," **Journal of Banking and Finance**, Vol. 36, No.3, 695-716.
- Harding, D. and Pagan, A., 2002, "Dissecting the Cycle: A Methodological Investigation," **Journal of Monetary Economics**, Vol. 49, No. 2, 365-381.
- Kim, M. K. and Zumwalt, J. K., 1979, "An Analysis of Risk in Bull and Bear Markets," **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, Vol. 14, No. 5, 1015-1025.
- Lettau, M. and Ludvigson, S., 2001, "Consumption, Aggregate Wealth and Expected Stock Returns," **Journal of Finance**, Vol. 56, No. 3, 815-849.
- Lewellen, J., 2004, "Predicting Returns with Financial Ratios," **Journal of Financial Economics**, Vol. 74, No. 2, 209-235.
- Linter, J., 1965, "The Valuation of Risky Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets," **Review of Economics and Statistics**, Vol. 47, No. 1, 13-37.
- McQueen, G. and Roley, V. V., 1993, "Stock Prices, News, and Business Conditions," **Review of Financial Studies**, Vol. 6, No. 3, 683-707.
- Merton, R. C., 1973, "An Intertemporal Capital Asset Pricing Model," **Econometrica**, Vol.

- 41, No. 5, 867-887.
- Morana, C. and Beltratti, A., 2008, "Comovements in International Stock Markets," **Journal of International Financial Markets, Institutions and Money**, Vol. 18, No. 1, 31-45.
- Mossin, J., 1966, "Equilibrium in a Capital Asset Market," **Econometrica**, Vol. 34, No. 4, 768-783.
- Pagan, A. R. and Sossounov, K. A., 2003, "A Simple Framework for Analysing Bull and Bear Markets," **Journal of Applied Econometrics**, Vol. 18, No. 1, 23-46.
- Pesaran, H. and Timmermann, A., 1992, "A Simple Nonparametric Test of Predictive Performance," **Journal of Business and Economic Statistics**, Vol. 10, No. 4, 461-465.
- Ramchand, L. and Susmel, R., 1998, "Volatility and Cross Correlation across Major Stock Markets," **Journal of Empirical Finance**, Vol. 5, No. 4, 397-416.
- Rapach, D. E., Wohar, M. E., and Rangvid, J., 2005, "Macro Variables and International Stock Return Predictability," **International Journal of Forecasting**, Vol. 21, No. 1, 137-166.
- Schwert, G. W., 1989, "Business cycle, Financial Crises, and Stock Volatility," **Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy**, Vol. 31, 83-126.
- Schwert, G. W., 2011, "Business Cycle, Stock Volatility during the Recent Financial Crisis," **European Financial Management**, Vol. 17, No. 5, 789-805.
- Sharpe, W. F., 1964, "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Market Risk," **Journal of Finance**, Vol. 19, No. 3, 425-442.
- Wang, Y., Wei, Y., Wu, C., and Libo, L., 2018, "Oil and the Short-Term Predictability of Stock Return Volatility," **Journal of Empirical Finance**, Vol. 47, No. C, 90-104.
- Wu, S. J. and Lee, W. M., 2012, "Predicting the U.S. Bear Stock Market Using the Consumption- Wealth Ratio," **Economics Bulletin**, Vol. 32, No. 4, 3174-3181.
- Wu, S. J. and Lee, W. M., 2015a, "Predicting Severe Simultaneous Bear Stock Markets Using Macroeconomic Variables as Leading Indicators," **Finance Research Letters**, Vol. 13, 196-204.
- Wu, S. J. and Lee, W. M., 2015b, "Intertemporal Risk-Return Relationships in Bull and Bear Markets," **International Review of Economics and Finance**, Vol. 38, 308-325.

股市波動性是否引發熊市？

## 作者簡介

### 吳淑貞

國立台北大學經濟系博士，現任國立暨南國際大學國際企業學系副教授。研究領域包含資產定價及總體經濟，近年研究多關注在預測股票報酬率及預測股市熊市等議題，研究論文曾發表於 Finance Research Letters、International Review of Economics and Finance、Journal of Financial Studies、Macroeconomic Dynamics 及經濟研究等國內外期刊。

Email: [sjwu@ncnu.edu.tw](mailto:sjwu@ncnu.edu.tw)