

# 台灣金融循環與金融危機之關係

經濟研究處

計量分析科

鄭漢亮

114.7



## 目 錄

一、前言 .....	2
二、台灣金融循環 .....	3
(一)金融循環估測方法 .....	3
(二)台灣金融循環特性 .....	5
三、台灣歷年金融危機 .....	6
(一)1998Q2~2001Q4 本土金融風暴 .....	6
(二)2005Q3~2006Q4 雙卡風暴 .....	7
(三)2008 年全球金融危機 .....	7
四、金融循環與金融危機預測 .....	8
(一)金融循環與金融危機的關係 .....	8
(二)早期預警指標 .....	9
五、實證結果 .....	9
(一)金融危機樣本內預測 .....	9
(二)金融危機樣本外預測 .....	12
六、結論 .....	14
參考文獻 .....	16

## 一、前言

金融循環議題日趨重要，吸引眾多學者及各國央行相繼投入研究，如紐約聯邦銀行(Federal Reserve Bank of New York) 的 Adrian et al. (2010) 試圖解釋貨幣政策、金融循環以及景氣循環的連結；達拉斯聯邦銀行(Federal Reserve Bank of Dallas) 的 Davis and Wincoop (2021) 以 DSGE 模型研究金融循環的理論基礎；美國聯邦準備理事會研究方面，Converse et al. (2021) 發現 ETF 做為全球資本移動管道的作用越來越重要，並放大新興市場金融循環週期。

依據過去經驗，當信用激增與資產價格飆漲偏離長期趨勢，將導致金融風險及脆弱性不斷累積，可能在未來某個時點，暴發金融(或銀行)危機，故金融循環的高峰往往與金融(或銀行)危機事件重疊。因此，金融循環本身變化蘊含金融(或銀行)危機資訊，或可做為早期預警指標(early warning indicator, EWI)。

儘管近年來學界開始關注金融循環，相關研究也逐漸增加，但相較於景氣循環研究仍顯不足。此外，現有金融循環研究多偏重於實證分析，認定與估測其特徵，金融循環如何與金融危機相互作用值得深入檢視。因此，近期許多文獻開始探討金融循環與早期預警指標之間的關係(如 Schüler et al., 2020; Chen and Svirydzenka, 2021)。

本文主要研究目的為探討台灣金融循環是否可幫助預測金融危機。相關實證結果發現，金融循環確實可提前預測台灣金融危機(如本土金融風暴、雙卡風暴等)的出現，主要係因危機發生之前，台灣信用

往往已處於擴張階段，支持 Schüler et al. (2020)、Chen and Svirydzenka (2021)等文獻的發現。

由於建構金融危機早期預警指標，有助提前研擬總體審慎政策，防範經濟金融風險於未然，本研究將裨益貨幣政策制定者，超前因應可能的風險。

## 二、台灣金融循環

### (一)金融循環估測方法

由於金融循環無法被直接觀測，估計金融循環仍十分具挑戰性，相關理論模型很少，亦沒有單一的金融變數可描述。儘管如此，文獻已有共識：(1)信用及資產價格，特別是房地產價格，在金融循環扮演重要角色(Drehmann et al., 2012)。近期則開始有研究加入信用對 GDP 比率變數捕捉金融循環；(2)金融循環的週期長於景氣循環；(3)金融循環高峰之後，緊接著可能是金融危機。

近年來研究金融循環及其屬性，常用的方法包括(見 Chen and Svirydzenka, 2021)：

**轉折點分析(*Turning point analysis*)**：將金融循環週期限制在一個最小的預設長度，允許資料自行認定週期、高峰與谷底。Burns and Mitchell (1946)最早開始使用轉折點分析，Harding and Pagan (2002)進一步擴展。Claessens et al. (2011)與 Drehmann et al. (2012)則是以該方法認定金融循環週期。

**頻率基礎濾波法(*Frequency-based filters*)**：透過設定金融循環週期頻率長度，分離時間序列的趨勢與循環項，如 Christiano and Fitzgerald

(2003, CF)濾波，或未明確設定，但隱含週期的長度，如 Hodrick-Prescott (1997, HP)濾波。濾波法被廣泛用於衡量信用等變數的過度擴張情況。由於單一頻率濾波的時間序列具相加性(Drehmann et al., 2012)，可用於合成金融循環，為該方法之優點。

**光譜密度估計(Spectral density estimation)**：光譜分析將時間序列拆解為餘弦波(cosine wave)/正弦波(sine wave)的組合，描述資料的週期頻率(Prestley, 1999)。此方法只適用於定態序列，不適用於股價等具明顯趨勢的金融資料。若使用差分或 HP 濾波器萃取循環項，使資料符合定態，去除趨勢的過程會影響時間序列循環週期屬性，儘管光譜密度估計結果相同，但已偏離光譜分析的原始初衷與目標。

**不可觀察成分時間序列模型(Unobserved component time series models)**：即使用時間序列的卡爾曼濾波(Kalman filter, KF)模型，估測不可觀察成分，萃取循環項(Harvey, 1989; Durbin and Koopman, 2012)。該方法常見於景氣循環分析，缺點為須設定序列趨勢的平穩性(smoothness)，決定資料的波動有多少是來自趨勢項，而非循環項，以及假設循環週期的隨機過程。不同設定會影響循環週期特徵，且研究發現若資料生成過程(data generating process, DGP)是差分定態(difference stationary)，會出現虛假(spurious)循環週期問題。其次，卡爾曼濾波最大似然估計不易收斂，可能會造成估計困難。

**加總(Aggregation)**：從多個指標建構共同金融循環。其中一種方法是，估計多個個別金融變數週期，取平均值或使用主成分分析萃取共同成分(Einarsson et al., 2016; Hiebert et al., 2014)。加總可取得共同循環部分，但可能會忽略資料異質性。

## (二)台灣金融循環特性

文獻研究指出亞洲經濟體景氣循環週期大抵介於 3 年~6 年，而金融循環週期(房價與信用循環)較長，約 8 年，但仍比西方工業化國家介於 10 年~22 年明顯較短(Pontines, 2017; Drehmann et al., 2012, Schuler et al., 2015; Runstler and Vlekke, 2018)。

台灣方面，如 Chen and Cheng (2021)以多變量結構式時間序列模型(multivariate structural time series model, MSTSM)，分別認定台灣產出、房價與信用循環週期及振幅，發現台灣景氣循環週期為 3.27~3.46 年，而房價與信用等金融循環週期約為 5.80~7.03 年。

由於 Chen and Cheng (2021)未進一步加總房價與信用循環，發展合成(synthetic)金融循環。鄭漢亮(2023)選取房價、信用及信用對 GDP 比率<sup>1</sup>，使用 CF 濾波器消除資料中的長期結構變化影響，再加總循環項部分，合成金融循環。

表 1 列出鄭漢亮(2023)估算 1990Q1~2022Q3 台灣金融循環的振幅與存續時間，擴張與收縮平均存續時間分別達 13.2、11.8 季，且擴張階段的振幅與存續時間均較緊縮階段為大。而此與文獻發現，相較於景氣循環，金融循環具有更大振幅且較低週期頻率的結果一致(參見 Chen and Cheng, 2021; 鄭漢亮, 2023)。

---

<sup>1</sup> Drehmann et al. (2012)研究 1960~2011 年涵蓋 7 個已開發國家，發現由信用與房價組合的金融循環，效果良好，加入股價反而會產生負面干擾。鄭漢亮(2023)使用 1990Q1~2022Q3 的資料建構合成金融循環，包括(1)房價指數：台灣房價指數取自信義房屋；(2)信用及信用對 GDP 比率：以全體貨幣機構放款與投資對象別的對民間部門債權衡量台灣信用現況(排除公部門部分)，而名目 GDP 取自主計總處，經 X12 季調，去除季節性。

表1 台灣金融循環的振幅、存續時間

	振幅(%)	存續時間(季)
擴張期	95.8	13.2
收縮期	90.2	11.8

資料來源：鄭漢亮(2023)

### 三、台灣歷年金融危機

黃朝熙、黃裕烈、黃淑君、謝依珊、楊茜文(2014)與黃朝熙、謝依珊、林宜瑾(2020)指出 2007 年前台灣出現兩次金融風暴，包括台灣本土金融風暴(1998Q2~2001Q4)、雙卡風暴(2005Q3~2006Q4)。2008 年 9 月 15 日暴發雷曼兄弟危機事件，2008 年 10 月出現次貸風暴，台灣開始實施存款全額保障措施，李桐豪、江永裕(2009)將其定義為金融危機事件。綜合前述文獻，分別將 1998Q2~2001Q4、2005Q3~2006Q4、2008Q3~2008Q4 定為金融(銀行)危機事件。

分別述如下：

#### (一)1998Q2~2001Q4 本土金融風暴

1997 年泰國政局不穩，銀行壞帳問題惡化，股市委靡不振。由於資金大量撤離，泰國宣布將固定匯率改為管理浮動匯率制度，引發泰銖大貶，並迅速蔓延至東南亞及其他亞洲國家貨幣，引發一連串的系統性效應。台灣因金融體質較為穩健，且政府迅速採取因應措施，成為少數安然度過風暴的國家。

然而 1998 年 10 月起，國內部分企業集團財務槓桿過高，又遇上經濟不景氣、股市慘跌，出現財務危機、違約交割，甚至倒閉的



情況，而後風暴更席捲多家集團公司。銀行資產品質迅速惡化，逾放比率大幅攀升，而觸發本土性金融危機。

面對本土性金融風暴，政府對企業進行紓困。2000年政黨輪替後，美國科技股泡沫破裂，台灣股市受重挫，政府持續對企業集團紓困，凍結銀行債權。最後，依靠金融重建基金及減免金融業營業稅，打銷銀行呆帳，風暴才得以停歇。

## (二)2005Q3~2006Q4 雙卡風暴

雙卡風暴的主因在於本土金融風暴後，民營銀行在消費金融放款迅速成長，信用卡與現金卡浮濫發放，導致銀行產生巨額呆帳。

2000年初，台灣金融機構信用卡競爭激烈，為吸引消費者，銀行大幅提高信用卡發卡量。許多銀行甚至無預審就通過發卡，大量不符合規定或信用狀況較差的人，也能輕易擁有多張信用卡，造成個人負債不斷累積。一些銀行和金融機構因過度放貸，不良貸款攀升，使金融體系風險堆積。

## (三)2008年全球金融危機

從「次貸風暴」、「兩房風暴」到雷曼兄弟倒閉，美國接連發生金融危機。2008年下半年起，美國本土的金融危機擴散成為全球性的金融風暴，全球金融市場受到重創，以股市影響最為直接。

台灣受到全球需求不振的影響，出口大幅衰退，經濟成長放緩。政府推出一系列措施，包括降息、政府紓困計畫等，以穩定經濟。金融市場方面，許多金融機構和企業的資金運作受到衝擊，經營困

難，出現倒閉潮或資金短缺的情況，也使不良貸款(NPL，Non-Performing Loans)的問題浮現。

為穩定金融體系、強化存款人信心及金融機構體質，政府推出存款全額保障措施。

回顧台灣3次重大金融危機，多數與信用浮濫有關，且與房地產市場關聯性低。由於信用是金融循環重要的組成項目，金融循環或可幫助預測台灣金融危機的發生。

#### 四、金融循環與金融危機預測

##### (一)金融循環與金融危機的關係

依據歷史經驗，信用激增與資產價格偏離長期趨勢，很有可能在未來暴發金融(或銀行)危機，故金融循環的高峰往往與金融(或銀行)危機事件重疊。金融循環本身蘊含金融(或銀行)危機資訊，或可做為早期預警指標，提前反映金融(或銀行)危機的發生。

相關研究方面，如 Einarsson et al. (2016)發現冰島金融循環到達高峰後，幾乎都伴隨著金融危機；因此，金融循環擴張期可做為金融危機早期預警信號，警示可能的危機來臨。近期也有許多研究證實金融循環為有效預測銀行系統危機與脆弱性的最佳指標，參見 Cabra et al. (2019)。甚至，Borio et al. (2019)進一步指出金融循環指標在樣本內以及樣本外期間，都有顯著預測3年內景氣衰退的能力，表現大多優於長短期利差(Term Spread)，且面對不同類型的經濟衰退，結果依舊穩健。

## (二) 早期預警指標

早期預警指標目的為協助政策制定者，事前採取因應措施，防止可能的金融傷害，甚至是巨幅經濟損失。因此，EWI 可做為總體審慎政策施行重要依據。

早期預警指標應發揮下列功能(Drehmann and Juselius, 2014)：

1. 時效性(timing)：提早提供危機訊息，讓決策者及時採取妥適之審慎措施。
2. 穩定性(stability)：EWI 提供危機之訊息，應具穩定性，不宜時常轉變，俾於決策者果斷採取行動。
3. 解釋力(interpretability)：EWI 之結果應易於瞭解及解釋。

## 五、實證結果

本節使用鄭漢亮(2023)以房價、信用及信用對 GDP 比率所建構的合成金融循環，對台灣歷次金融危機進行預測。

### (一) 金融危機樣本內預測

Logit 迴歸可用於解釋二元變數(binary variable)的發生，當危機事件出現，定義 $Y_t = 1$ ，否則 $Y_t = 0$ ，其機率分別為 $p$ 和 $1-p$ ：

$$p = \text{prob}(Y_t = 1) = \frac{e^{f(X)}}{1+e^{f(X)}},$$

$$1 - p = \text{prob}(Y_t = 0) = \frac{1}{1+e^{f(X)}},$$

參考 Stremmel(2015)，危機發生的條件機率定義為 $P(X)$ ，Logit 迴歸可表示如下：

$$P(X) = \ln \left[ \frac{p}{1-p} \right] = \beta_0 + \beta_1 \text{CYCLE}_{t-1} + Z_t + \varepsilon_t ,$$

其中，金融危機的條件機率取決於前 1 季金融循環(CYCLE<sub>t-1</sub>)，以及其他控制因素Z<sub>t</sub>包含的解釋變數(X)，如景氣循環(GDP.Cycle<sub>t</sub>)、VIX 以及 REER。

Logit 模型配適度好壞可由 McFadden's pseudo R<sup>2</sup>判斷。

$$R_{McFadden}^2 = 1 - \frac{\log L_c}{\log L_{null}} ,$$

其中，L<sub>c</sub>為模型最大概似函數值，L<sub>null</sub>代表只有常數項模型的最大概似函數值。表 2，1990Q1~2022Q3 Logit 迴歸即便控制總體經濟變數，諸如產出循環等，金融循環迴歸係數依然顯著。危機前 1 季的金融過熱現象(CYCLE<sub>t-1</sub>上升)亦有助於預測金融(銀行)危機。此外，表 2 也測試實證結果的穩健性，在沒有加入控制變數之下，迴歸係數依然達統計顯著。

表2 Logit 模型迴歸

模型 主要變數	模型 I	模型 II	模型 III	模型 IV
Constant	-2.64 (3.18)	-5.63*** (1.21)	-4.74*** (1.04)	-2.34*** (0.41)
CYCLE <sub>1,t-1</sub>	7.07*** (1.79)	6.25*** (1.49)	5.99*** (1.41)	5.19*** (1.21)
VIX <sub>t</sub>	0.14*** (0.05)	0.15*** (0.05)	0.11*** (0.04)	
GDP.Cycle <sub>t</sub>	68.08 (34.64)	64.14* (34.82)		
REER	-0.03 (0.03)			
McFadden's pseudo R <sup>2</sup>	0.38	0.37	0.34	0.25

註：括弧內為標準誤；\*\*\*,\*\*,在1%,5%,10%顯著水準拒絕虛無假設。

資料來源：鄭漢亮(2023)

表 3，為剔除信用對 GDP 比率循環，只加總房價及信用循環的合成金融循環，進行 Logit 迴歸。在相同控制變數基礎，pseudo  $R^2$  均低於表 2 的迴歸結果，顯示信用對 GDP 比率循環指標可提升模型對台灣金融(銀行)危機的預測。

表3 Logit 模型迴歸(金融循環不含信用對 GDP 比率)

模型 主要變數	模型 I	模型 II	模型 III	模型 IV
constant	-2.25 (3.24)	-4.66*** (1.10)	-4.66*** (0.98)	-1.90*** (0.26)
CYCLE <sub>1,t-1</sub>	16.23*** (3.23)	14.42*** (2.70)	11.75*** (2.18)	9.11*** (1.91)
VIX <sub>t</sub>	0.12*** (0.05)	0.12*** (0.04)	0.13*** (0.04)	
GDP.Cycle <sub>t</sub>	-52.41 (37.94)	-41.83 (33.71)		
REER	-0.02 (0.02)			
McFadden's pseudo $R^2$	0.29	0.28	0.26	0.15

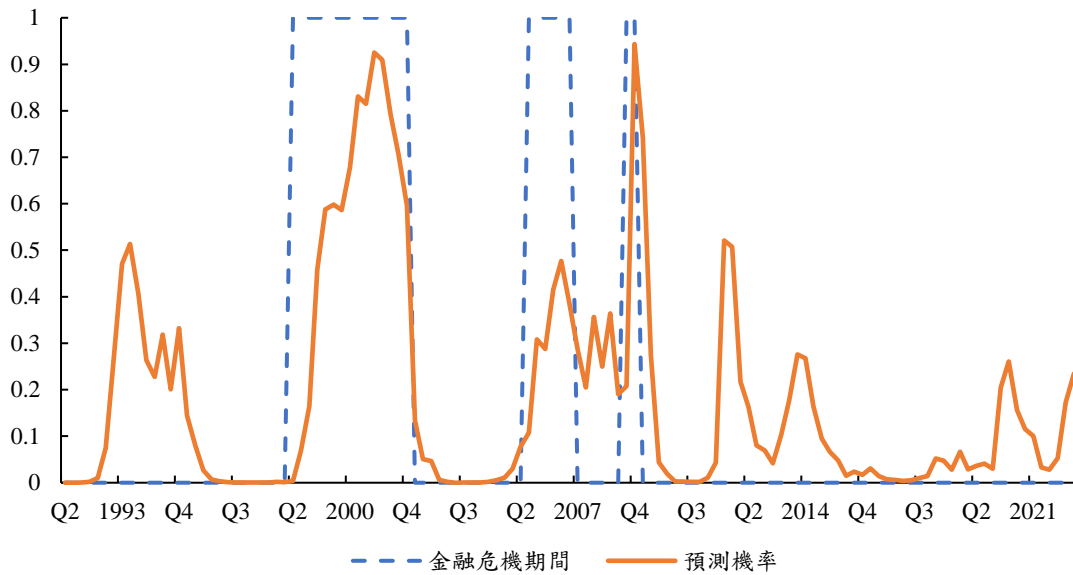
註：括弧內為標準誤；\*\*\*, \*\*, \*代表在1%, 5%, 10%顯著水準拒絕虛無假設。

資料來源：鄭漢亮(2023)

圖 1 為台灣金融循環樣本內預測，1998Q2~2001Q4、2005Q3~2006Q4、2008Q3~2008Q4 等金融危機事件期間，模型預測危機機率亦跟著上升，而若預測機率開始轉為下降，本土金融風暴與全球金融危機亦漸告終。

另一方面，在 2011 年或是 2021 年台灣金融循環開始位於上行階段，危機預測機率攀升，然而不意味一定會出現金融危機，仍需審慎判斷。從事後觀察，2011 年與 2021 年台灣均未出現金融危機。

圖1 Logit 模型樣本內預測



資料來源：鄭漢亮(2023)

## (二)金融危機樣本外預測

Logit 模型樣本外預測金融(銀行)危機的能力高低，可藉由計算預測值與實際值的命中比例來評估。對此，使用 Bush et al. (2015)接收者操作特徵曲線(Area Under the Receiver Operating Characteristic, AUROC)，衡量金融循環預測的正確性。AUROC 分析已被用於醫學等領域中，最近在機器學習(machine learning)與資料探勘(data mining)也被廣泛應用。更多文獻可參見 Drehmann and Tsatsaronis (2014)、Giese et al.(2014)。

操作特徵曲線(ROC)將 1-FPR 當做 X 軸(介於 1~0)，正確判斷 TPR 機率定義為 Y 軸(介於 0~1)，AUC (Area Under The Curve)則為 ROC 曲線下方的面積。給定所有可能的門檻值(threshold)，當模型預測機率高於門檻值，分類為危機事件發生，並測量 ROC 曲線下方面積(AUROC)，從中找出最適門檻值。AUROC 值介於 0~1 之間：AUROC

=1，為完美分類； $0.5 < \text{AUROC} < 1$ ，預測優於隨機猜測； $\text{AUROC} = 0.5$ ，與隨機猜測無異。 $\text{AUROC} < 0.5$ ，劣於隨機猜測。

進一步，也使用二次機率分數(the quadratic probability score, QPS)、對數機率分數(the log-probability score, LPS)評估模型捕捉金融危機的表現。QPS 與 LPS 由以下算式計算。

$$QPS = 2/m \sum_{t=1}^m (f_t - I_t)^2,$$

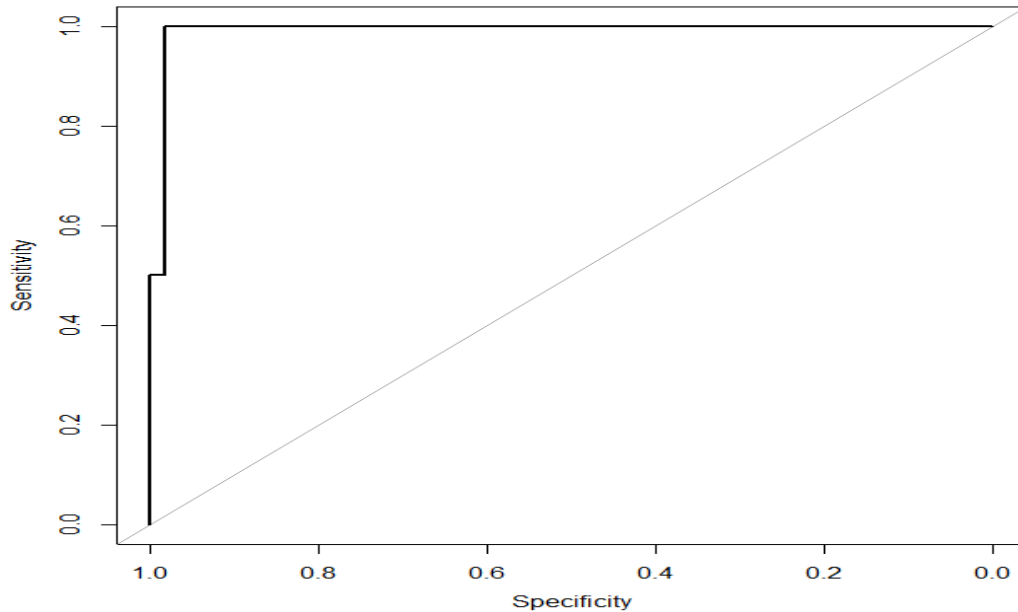
$$LPS = 1/m \sum_{t=1}^m [(1 - I_t) \log(1 - f_t) + I_t \log(f_t)],$$

其中， $f_t$  對應時點  $t$  的預測機率， $I_t$  為金融危機虛擬變數。 $m$  樣本外期間的觀測數量。QPS 介於  $[0, 1]$ ，而 LPS 則在  $[0, \infty]$  之間，QPS 與 LPS 值越低，預測結果越佳。

由於樣本外預測目標為 2008 年全球金融危機，樣本內期間為 1991Q1~2007Q4，樣本外期間則為 2008Q1~2022Q2。基本上，即便危機之前尚未有相關資訊，模型仍預測良好，並且 ROC 曲線下方面積達 0.99 (圖 2)，接近完美分類。最適門檻值則為 0.95，一旦金融循環振幅超過前述，可能發生金融危機。再者，QPS 與 LPS 分別為 0.09 與 0.50，均不大，模型預測表現不差。

值得注意的是，預警模型透過歸納過去金融(銀行)危機的歷史模式與規則，提前發出警報，若下一次危機的特徵與歷史觀察到的前幾次事件非常不同，預警模型可能無法及時發出警告。

圖2 AUROC



註：specificity 為 1-FPR；sensitivity 為 TPR。

資料來源：鄭漢亮(2023)

## 六、結論

金融危機往往帶來巨大經濟損失，因此，透過金融循環預測金融危機與提前準備，為預防與因應危機不可或缺的關鍵課題。如同近期文獻研究發現，金融循環對於台灣 1998 Q2~2001 Q4 本土金融風暴、2005 Q3~2006 Q4 雙卡風暴、2008 Q3~2008 Q4 全球金融危機等金融(銀行)危機事件，展現出良好的預測能力，可作為早期預警指標。值得注意的是，這些金融危機事件與房地產市場關聯性不高，主要多為信用過度擴張所致。

然而，要能準確預測未來危機暴發仍非常困難，而且大多數預警分析均基於「事後觀察」的基礎上，過去預警指標升高，危機隨之而來，然而未來指標再次升高後，是否同樣重演?仍有許多不確定性。



更值得注意的是，若下一次危機的特徵與從歷史觀察到的前幾次事件截然不同，現有的預警模型可能無法及時發出警訊。

儘管存在這些挑戰，但考量總體審慎政策的效果往往具有滯後性，仍須適時作為，而早期預警指標具備的「領先危機」特性，恰可為政策制定者爭取調整監管與因應對策的時間，並為潛在的金融風險預先做好準備。

## 參考文獻

李桐豪、江永裕(2009)，「台灣金融危機領先指標之研究」，台灣金融服務業聯合總會委託計畫。

黃朝熙、黃裕烈、黃淑君、謝依珊、楊茜文(2014)，「資產價格與信用循環對金融穩定之影響效果分析」，央行季刊，第 36 卷第 4 期，頁 15-49。

黃朝熙、謝依珊、林宜瑾(2020)，「資臺灣公股與民營銀行在景氣衰退與金融危機期間放款差異性之實證研究」，經濟研究，第 56 卷第 1 期，頁 29-78。

鄭漢亮(2023)，「探究台灣的金融循環：兼論其作為早期預警指標之可行性」，俞國華出國報告。

Adrian, T., A. Estrella and H. S. Shin (2010), “Monetary Cycles, Financial Cycles and the Business Cycle,” *FRB of New York Staff Report* No. 421.

Borio, C. E.V., M. Drehmann and F. D. Xia (2019), “Predicting Recessions: Financial Cycle versus Term Spread,” *BIS Working Paper* No. 818.

Burns, A. F. and W. C. Mitchell (1946), “Measuring Business Cycles,” *National Bureau of Economic Research*.

Bush, O., R. Guimarães and H. Stremmel (2015), “Beyond the Credit Gap: Quantity and Price of Risk. Indicators for Macroprudential Policy,” Unpublished Manuscript.

- Chen, N.K. and H.L. Cheng (2021), “A Study of Financial Cycles and the Macroeconomy in Taiwan,” *Empirical Economics*, 61, 1749-1778.
- Chen, S. and K. Svirydzenka (2021), “Financial Cycles – Early Warning Indicators of Banking Crises?” Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3970194>.
- Christiano, L. J. and T. J. Fitzgerald (2003), “The Band Pass Filter” *International Economic Review*, 44, 435-465.
- Claessens, S., M. A. Kose and M. E. Terrones (2011), “Financial Cycles: What? How? When?” *IMF Working Paper* 11/76.
- Converse, N., E. L. Yeyati and T. Williams (2021), “How ETFs Amplify the Global Financial Cycle in Emerging Markets,” *Working Papers* 57, Red Nacional de Investigadores en Economía (RedNIE).
- Davis, J. S. and E. V. Wincoop, (2021), “A Theory of the Global Financial Cycle,” *NBER Working Paper* No. 29217.
- Drehmann, M. and K. Tsatsaronis (2014), “The Credit-to-GDP Gap and Countercyclical Capital Buffers: Questions and Answers,” *BIS Quarterly Review*, March.
- Drehmann, M., C. Borio and K. Tsatsaronis (2012), “Characterising the Financial Cycle: Don’t Lose Sight of the Medium Term!” *BIS working papers* no 380.

- Drehmann, M., M. Juselius (2014), “Evaluating Early Warning Indicators of Banking Crises: Satisfying Policy Requirements,” *BIS Working Papers* No 421.
- Durbin, J. and S. J. Koopman (2012), “*Time Series Analysis by State Space Methods (2nd ed.)*,” Oxford University Press.
- Einarsson, B. G., K. Gunnlaugsson, T. T. Ólafsson and T. G. Pétursson (2016), “The Long History of Financial Boom-Bust Cycles in Iceland - Part II: Financial Cycles,” Central Bank of Iceland, Working Paper, No.72, Aug.10.
- Giese, J., H. Andersen, O. Bush, C. Castro, M. Farag and S. Kapadia (2014), “The Credit-to- GDP Gap and Complementary Indicators for Macroprudential Policy: Evidence form the UK,” *International Journal of Finance & Economics*, 19(1), 25-47.
- Harding, D. and A. Pagan (2002), “Dissecting the Cycle: A Methodological Investigation,” *Journal of Monetary Economics*, 49 (2), 365-381.
- Harvey, A. C. (1989), “*Forecasting, Structural Time Series Models and the Kalman Filter*,” Cambridge University Press.
- Hiebert, P., B. Klaus, T. A. Peltonen, Y. S. Schüler and P. Welz (2014), “Capturing the Financial Cycle in Euro Area Countries,” *Financial Stability Review*, European Central Bank, vol. 2.

- Hodrick, R. and E. C. Prescott (1997), "Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation," *Journal of Money, Credit, and Banking*, 29 (1), 1-16.
- Pontines V. (2017), "The Financial Cycles in Four East Asian Economies," *Econ Model*, 65, 51-66.
- Preistley, M. B. (1999), "*Spectral Analysis and Time Series*," London: Academic Press.
- Runstler G. and M. Vlekke (2018), "Business, Housing, and Credit Cycles," *Appl Econ*, 33, 212-226.
- Schüler, Y., P. Hiebert and T. Peltonen (2020), "Financial Cycles: Characterisation and Real-Time Measurement," *Journal of International Money and Finance*, 100, 102082.
- Stremmel, H. (2015), "Capturing the Financial Cycle in Europe," *ECB Working Paper Series* No 1811.