



國立臺灣大學社會科學院經濟學系在職專班  
碩士論文

Mid-Career Master Program  
Department of Economics  
College of Social Sciences  
National Taiwan University  
Master Thesis

油價、ISM製造業指數、消費者信心指數、股價及實質  
生產之研究

A Time Series Analysis on the Relationship among Crude Oil,  
Manufacturing Index, Consumer Confidence, Stock Price and  
Industrial Production

林彥豪  
Yen-Hao Lin

指導教授：毛慶生 博士  
Advisor: Chin-Sheng Mao, Ph.D.

中華民國 105 年 7 月  
July, 2016

## 誌謝

本論文口試通過的那個瞬間，代表著短暫返回學生生涯要告一段落了，心中萬分感動與感恩。這段期間最要感謝是我的指導教授毛慶生教授。在多次論文討論過程中，毛老師總是提供專業且有用的建議，激發我的研究想法並能夠依循解決難題，促使研究得以順利完成。要向老師說聲：「毛老師，您辛苦了！」。當然，非常感恩口試委員，吳聰敏教授與蔡宜展教授的專業建議與叮嚀，謝謝老師。

台大經研所精實的教學內容，讓我學術知識突飛猛進，一定要感謝教授們在課程期間的傾囊相授，包括毛慶生老師、張清溪老師、謝德宗老師、李顯峰老師、陳正倉老師、林建甫老師、駱明慶老師、陳旭昇老師、林明仁老師以及專業助教團隊。感謝服務單位長官，元大投信的楊定國投資長、台新投信的莊明書投資長，讓我有機會在忙碌的投資工作之餘持續精進與學習，也感謝同仁們給我工作上的支援。此外，感謝台大經濟的同學們提供技術與經驗上的諮詢，幫我解決理論與實務上的問題，也協助我調適這段期間的壓力，認識你(妳)們真好。

還要感謝我全體家人、我的爸爸、媽媽、岳父、岳母、芳芳、芯羽與韻芝，在求學的過程中給我的支持、鼓勵、包容與體諒，讓我無後顧之憂的追求學業與工作上的成就感。

再次感謝關心我、協助我的好朋友們。

願以此與大家分享，阿彌陀佛。

Carey 謹誌

國立台灣大學經濟學研究所

民國 105 年 7 月

## 論文摘要



本研究採用時間序列模型探討油價、製造業指數、消費者信心指數、物價膨脹率、工業生產指數與股價指數之關聯性，目的在分析油價升貶如何影響製造業與消費者信心、生產需求與消費需求如何影響原油的價格變化、製造業與消費者信心預期上升如何推升實質工業生產、股價指數與其他變數之關係。本研究採用 1989 年 12 月至 2015 年 11 月的月資料進行美國金融市場的實證分析，研究結論如下：

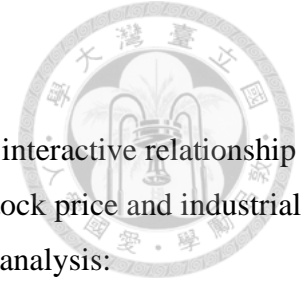
(1)Granger 因果關係顯示在 5%顯著水準下，油價影響消費者信心指數與物價膨脹率，製造業指數影響油價、物價膨脹率與工業生產指數，股價指數影響油價、製造業指數，消費者信心指數、物價膨脹率與工業生產指數。工業生產指數影響製造業指數、消費者信心指數、物價膨脹率與股價指數。製造業指數與工業生產指數，股價指數與工業生產指數以及消費者信心指數與工業生產指數皆為互饋關係。值得注意的是，油價並不是製造業指數與股價指數的 Granger 理由，消費者信心指數不是物價膨脹率的 Granger 理由。

(2)油價對於製造業信心、物價膨脹率有正向影響，對消費者信心與股價指數產生負向影響。製造業指數對於消費者信心提振、工業生產指數有正向影響，但對於股價指數並無顯著影響。消費者信心指數對於股價指數有正向影響，對於物價膨脹率短期有負向影響，中長期則有正向影響。此外，工業生產指數對於油價、製造業指數、消費者信心、物價膨脹率與股價指數有正面衝擊反應。

(3)透過預測誤差變異數分解，油價幾乎不受到本研究使用的市場變數影響，獨立性高，卻是影響其他變數的重要因素。製造業指數的預測誤差變異數有一定比例受自身影響，但也有相當程度受股價指數、工業生產指數與油價影響。消費者信心指數則有相當比例來自於股價指數影響，物價膨脹率受消費者信心指數影響較小，但很大的比例來自於油價影響。工業生產指數很大比例來自股價指數與製造業指數。股價指數則受到工業生產指數與油價些許影響。

關鍵詞:向量自我迴歸模型、單根檢定、Granger 因果檢定、衝擊反應分析、預測誤差變異數分解

## 英文摘要



The paper adopts monthly data from 1989:M12 to 2015:M11 to verify the interactive relationship among oil price, ISM manufacturing index, consumer confidence index, stock price and industrial production in US market by quantitative time series models . Through the analysis:

- (1) Granger Causality Test shows that oil price effects consumer confidence index and inflation rate. Manufacturing index effects oil price, inflation rate and industrial production. Stock price effects oil price, manufacturing index, consumer confidence index, inflation rate and industrial production. Industrial production effects manufacturing index, consumer confidence index, inflation rate and stock price. Each of manufacturing index and industrial production Granger causes the other. Each of stock price and industrial production Granger causes the other. Each of consumer confidence index and industrial production Granger causes the other. Moreover, oil price does not Granger cause the manufacturing index and stock price, consumer confidence index Granger cause the inflation rate.
- (2) Oil price has positive effect on manufacturing index and inflation rate, but negative effect on consumer confidence index and stock price. Manufacturing index stimulates consumer confidence index and industrial production, but not stock price. Consumer confidence index has positive effect on stock price, but negative on inflation rate. Moreover, industrial production has positive effect on oil price, manufacturing index, consumer confidence index, inflation rate and stock price.
- (3) Oil price is independent from other market variable, but a key factor to them. Manufacturing index might be driven from stock price, industrial production and oil price. Consumer confidence index is affected by stock price, but index does not stimulate the inflation rate. Inflation rate is mainly affected from oil price. Stock price and manufacturing index are key factor to Industrial production; stock price is also affected by Industrial production and oil price.

Keywords: Vector Autoregressive Model; Granger Casualty test; Impulse Response function; Variance Decomposition

# 目 錄



口試委員會審定書.....	i
誌謝.....	ii
中文摘要.....	iii
英文摘要.....	iv
第一節 前言.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究方法與架構.....	5
第二節 變數定義與文獻探討.....	6
2.1 德州輕原油近月期貨價格.....	6
2.2 ISM 製造業指數.....	7
2.3 密西根消費者信心指數.....	8
2.4 物價膨脹率 .....	9
2.5 工業生產指數 .....	10
2.6 S&P500 股價指數 .....	11
第三節 實證模型 .....	12
3.1 單根檢定 .....	12
3.2 向量自我迴歸模型 .....	13
3.2.1 Granger 因果關係檢定.....	14
3.2.2 衝擊反應函數 .....	15
3.2.3 預測誤差變異數分解 .....	16
第四章 實證結果 .....	17
4.1 單根檢定.....	17
4.2 向量自我迴歸模型.....	19
4.3 Granger 因果關係檢定.....	21



4.4 衝擊反應函數 .....	23
4.5 預測誤差變異數分解.....	31
第五節 結論 .....	34
參考文獻.....	39
附錄 1 VAR(3)之模型估計結果.....	42
附錄 2 VAR(3) Robustness test.....	46
附錄 3 VAR(1)之模型估計結果.....	52

## 表 目 錄



表 1 變數代號對照表.....	17
表 2 單根檢定統計表.....	18
表 3 變數差分整理表.....	19
表 4 VAR 模型運用各種資訊準則選取最適落後期數.....	20
表 5 VAR 模型結果整理，因變數受其他變數影響之落後期數，1%顯著水準.....	21
表 6 VAR 模型結果整理，因變數受其他變數影響之落後期數，5%顯著水準.....	21
表 7.1 油價之 Granger 因果關係檢定.....	22
表 7.2 製造業指數之 Granger 因果關係檢定.....	22
表 7.3 消費者信心指數之 Granger 因果關係檢定.....	22
表 7.4 物價膨脹率之 Granger 因果關係檢定.....	23
表 7.5 工業生產指數之 Granger 因果關係檢定.....	23
表 7.6 股價指數之 Granger 因果關係檢定.....	23
表 8.1 油價衝擊反應分析統計表.....	24
表 8.2 ISM 製造業指數衝擊反應分析統計表.....	25
表 8.3 消費者信心指數衝擊反應分析統計表.....	26
表 8.4 物價膨脹率衝擊反應分析統計表.....	27
表 8.5 工業生產指數衝擊反應分析統計表.....	28
表 8.6 股價指數衝擊反應分析統計表.....	29
表 9 預測誤差變異數分解實證結果.....	32
表 10 VAR(3)估計結果彙整.....	34
表 11 GRANGER 因果關係彙整.....	35

## 圖 目 錄



圖 1 中國原油產量與消費量.....	2
圖 2 原油價格與歷史事件走勢圖.....	2
圖 3 原油價格、製造業指數、消費者信心指數與物價膨率走勢圖.....	3
圖 4 原油產量市占圖.....	4
圖 5.1 油價衝擊反應分析.....	24
圖 5.2 ISM 製造業指數衝擊反應分析.....	25
圖 5.3 消費者信心指數衝擊反應分析.....	26
圖 5.4 物價膨脹率衝擊反應分析.....	27
圖 5.5 工業生產指數衝擊反應分析.....	28
圖 5.6 股價指數衝擊反應分析.....	29



## 第一節 前言

### 1.1 研究背景

金融環境瞬息萬變，不同投資分析師引用的訊息往往出現牴觸，令投資大眾摸不著頭緒，更別說要做出合理甚至獲利的投資判斷與決策。進行投資決策時，必須評估總體經濟環境以及預測可能的發展趨勢，並評估配置多少資金在甚麼產業或者是市場，依照經濟數據強弱，在市場上建立多空部位，投資決策者即以預估利率方向進行債券或股價布局與調整。徐中琦(2012)認為經濟面的因素包含經濟成長率、貨幣供給額、消費者物價指數、外銷訂單、失業率、非農就業人口、耐久財訂單、設備利用率及政治與政策因素。此外，我們還必須觀察產業面因素，包括原料與成品報價、景氣循環位置、市場供給面調查、創新潛能、油價等。總體經濟與股票市場存在高度相關性，總體經濟面看好時，會帶動股市上漲，並反應在個股股價上，反之，總體經濟不佳時，會使股市下跌，股價也會受到衝擊。因此，分析總體經濟對於股市的影響，仍須瞭解總體經濟的動向與股市變化關係。

油價對於製造業指數、消費者信心指數以及物價膨脹率是否存在著連動關係？在這個油價持續低迷的經濟環境，製造業可能因為需求不足持續疲弱，整體景氣可能持續下行，此時此刻，消費者究竟會趁無通膨疑慮多消費，還是預期未來物價下滑而遞延消費？若消費意願提高且轉化為消費力道，將有助於企業廠商的存貨消耗、製造業的訂單增加、生產增加、員工招聘意願上升等，上游廠商因此營收與獲利提升，對於景氣與股市應有相當的正向影響。蕭非凡(2012)認為消費者信心指數越高對於股市越有利。當製造業指數上揚代表製造業看好未來景氣發展，如此正面訊息是否代表企業營收與獲利可望改善，對於股市產生正向影響，值得探討。投資實務常利用這些指標進行投資推論，是否具有統計顯著性仍待驗證。

國際原油的變動因素來自於供需基本面，包括石油輸出組織(Organization of the Petroleum Exporting Countries ;簡稱 OPEC)與主要產油國政治因素，供需結構改變以及庫存消耗等，是否還會受到其他經濟變數的影響？在 2014 年之前，油價幾乎由市占率 33% 以上的 OPEC 主導，其目的就是協調成員國彼此間原油政策，穩定供給並確保國際市場價格穩定，以提高營運效率。由於 OPEC 產量市占率高且具有產油優勢與寡占力，也因此原油價格波動很大一部分原因，是來自於供給與需求的結構。2004-2013 年原油價格大幅攀升，除了受到 OPEC 減產策略等供給面

圖 1、中國原油產量與消費量

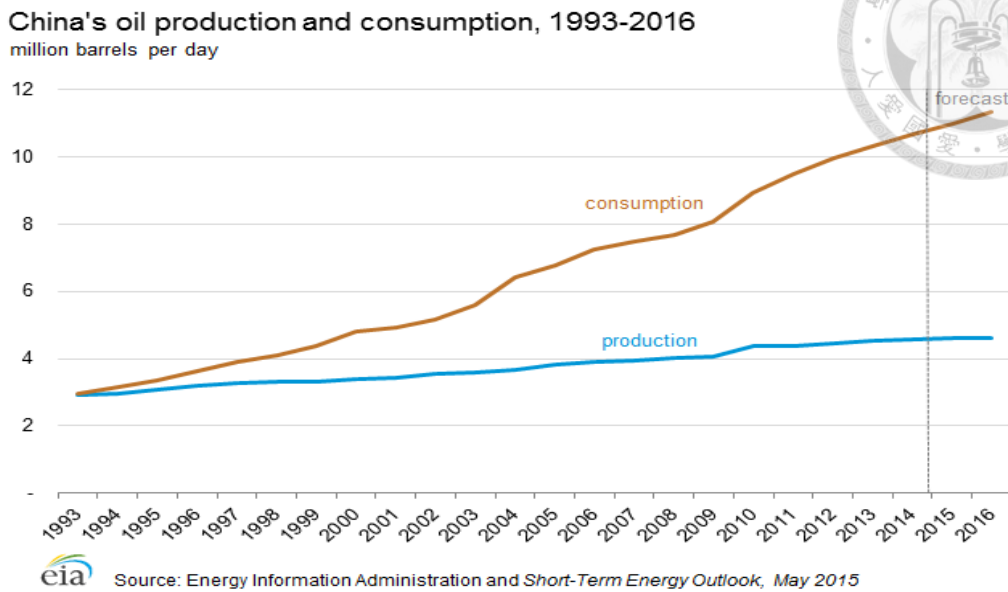


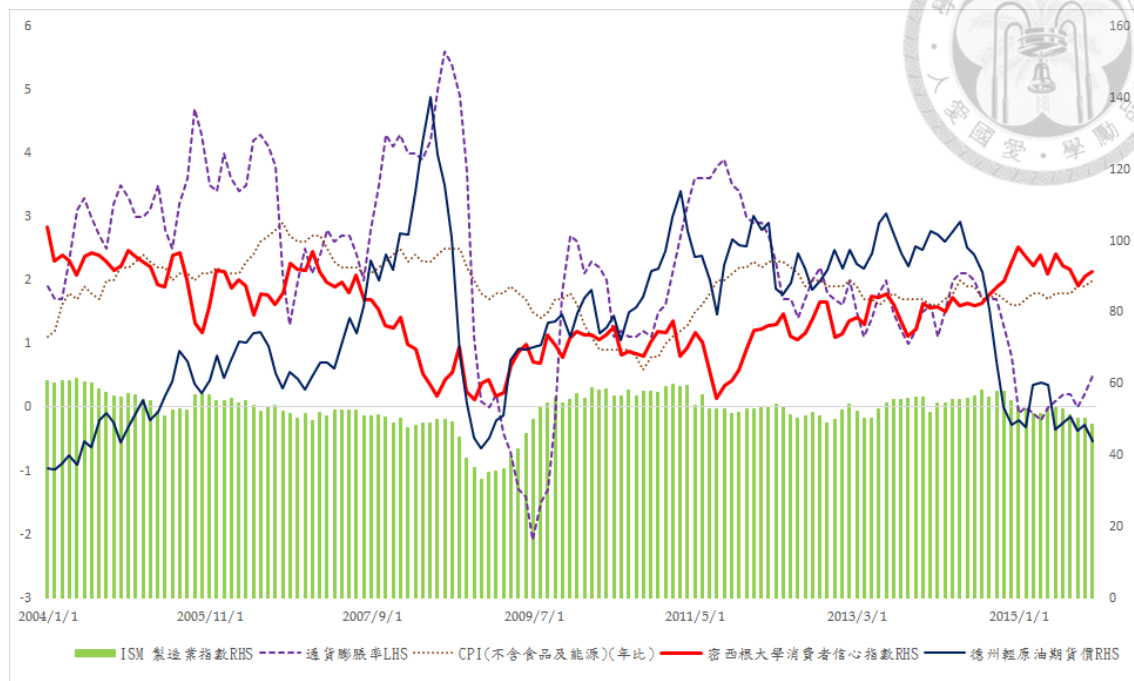
圖 2、原油價格與歷史事件走勢圖



資料來源:Energy Information Administration;本研究整理

影響外，也受到中國、印度等新興市場經濟快速起飛，導致原油需求增加(見圖 1)，消費量大增，刺激了原油價格上漲。2008 年金融海嘯前甚至高達每桶 140 美元的高價。但是長期而言，總體經濟不斷發生變化，重大事件往往造成油價動盪不安，無論是金融市場崩潰、國家政治局勢不安、恐怖攻擊、經濟大幅成長或衰退等，令油價產生劇烈波動(見圖 2)。觀察 2013 年以來，油價自 100 美元/桶以上大幅下

圖 3、原油價格、製造業指數、消費者信心指數與物價膨脹率走勢圖

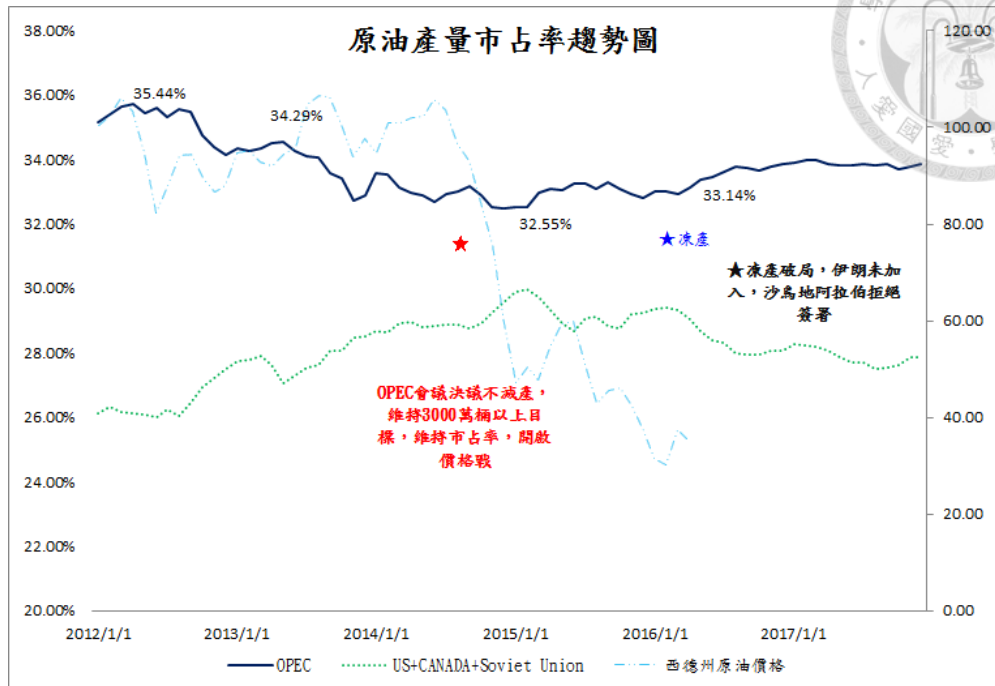


資料來源:彭博資訊;本研究整理

挫至 26 美元/桶，製造業指數與消費者信心仍高檔震盪，並未見大幅衰退的狀況 (見圖 3)。因此，製造業需求是否會帶動原油價格，或者原油價格的改變是否會帶動其他經濟變數升貶，值得進一步探討。

許多文獻皆以總體經濟變數來分析股價市場，包括 Chen et al.(1986)認為物價膨脹、工業生產以及風險溢酬對於股價報酬預測具有顯著性。Chan et al. (1998) 認為除期限風險溢酬與違約風險溢酬外，其他總體經濟變數對於股價報酬並沒有顯著預測能力。顧芸慈(2012)認為政府負債變動與貨幣政策對於台灣股票市場的預測能力較佳，文中發現以較近期的樣本期間進行估計，無論國內外的總體變數，預測力皆有隨樣本期間不同而改變的可能。廖瑩靜(2014)認為原油價格、美元指數與消費者物價指數之間具有關聯性，投資人可以藉由觀察美元指數之高低來了解原油價格與消費者物價指數的走向，並可以透過原油價格來推估消費者物價指數。過去文獻常以油價、匯率、物價指數與經濟活動研究互動關係，較少以消費面、製造面信心與實質產出變數進行探討，本文有別於上述文獻，將以 1989 年 12 月至 2015 年 11 月的美國市場資料，包括油價、消費者信心指數、物價膨脹率與工業生產指數等變數，探討彼此之關聯性以及對於股價指數的影響。

圖 4、原油產量市占圖



資料來源:Energy Information Administration;本研究整理

自從 2013 年美國開始考慮量化寬鬆政策後，市場對於美國經濟是否能達到聯準會目標，包括消費者物價指數年成長 2% 以及失業率降到 5.5%，加以關注。然而隨著美國原油產量開始擴增，加上 OPEC 會員國為了爭取市占率，日產量持續高檔，競爭狀況以及供給持續增加下，原油價格開始下跌。此時此刻，原油價格持續探底，企業信心也不斷反應出製造業指數的增長，美國 ISM 製造業指數持續站上 50 點以上，美國經濟復甦的腳步溫和邁開。隨著企業獲利提升，企業持續招募員工，美國非農就業人口持續好轉，失業率穩定下降，市場上一片榮景，股市也開始飆升，透過財富效果推升消費。然而隨著油價的下滑，物價膨脹率始終疲軟，無法達到聯準會設定的目標，此時此刻，低油價帶來的好處，消費者的可支配所得提升似乎並未移轉至消費，消費力道疲弱，企業庫存開始攀升，製造業指數開始回檔，美國金融市場出現震盪。美國以外，多國央行採用擴張政策以刺激物價膨脹。正當擔心經濟是否步入衰退之際，消費者信心指數依舊高檔，製造業指數好壞參半，究竟投資者該如何看待經濟情勢與股價指數的趨勢與方向？能源價格會受到這些變數影響嗎，還是並無相關？本研究將進一步以計量模型進行實證分析。

## 1.2 研究方法與架構

本研究將以向量自我迴歸模型(Vector Autoregressive Model;簡稱 VAR)檢驗 1989 年 12 月至 2015 年 11 月間,主要可能影響美國股價表現的因素,並輔以 Granger 因果檢定(Granger Causality Test)尋找變數是否具備領先、落後或獨立之關係。其次,我們將以衝擊反應函數(Impulse Response Function)分析變數發生自發性衝擊時,對於本身或者其他變數的跨期動態影響。最後,再以預測誤差變異數分解(Variance Decomposition),變數波動有多少比例是來自於自身影響或者是其他變數的衝擊效果。透過本研究的分析結果,用以輔助投資決策上可能產生的錯誤判斷,以避免推論錯誤產生不必要的投資損失。

本研究主要架構分為五節,第一節說明研究背景、目的、動機、方法與架構。第二節說明相關市場變數定義與文獻探討。第三節說明本研究將使用的計量模型與實證方法進行介紹。第四節為實證結果分析。第五節為結論,包括未來持續研究方向與建議。

## 第二節 變數定義與文獻探討

### 2.1 德州輕原油近月期貨價格

原物料商品中以原油、黃金、白銀、玉米、小麥與黃豆為大宗交易。原油為全球最大貿易商品，無論是經濟上或者是戰略上都佔有舉足輕重角色，國際金融市場主要交易原油價格就是以原油期貨為主，成交量最大者來自美國西德州原油與北海布蘭特原油。由於西德州原油產地為美國，主要供應美國原油需求，本研究為美國市場實證，故以西德州原油期貨價格作為分析標的。Sadorsky(1999)以 VAR 模型分析 1947 年至 1996 年原油價格與 S&P500 指數價格月資料，認為油價變動是影響股價報酬的主要因素，油價上升時會降低股票報酬，除此之外，油價波動的衝擊對於經濟會產生非對稱影響，原油上下波動對於經濟的影響幅度不相同。陳音怡(2012)發現黃金、原油、S&P500 指數、債券與美元指數等五種期貨商品合約價格之間存在一組共整合的向量關係，而且具有長期均衡關係。各變數對於油價的影響相當低，油價預測誤差變異 95%都是來自於自身影響，僅 5%受到黃金期貨價格影響，其他變數對於原油影響性幾乎為零。Kilian and Park(2009)發現油價對於股票報酬所帶來的衝擊比例約占 22%。Huang et al. (1996) 運用 VAR 模型分析原油期貨與美國股票市場報酬之間的關係，發現原油期貨價格與股價報酬之關係並不顯著，但是原油期貨報酬會領先個別石油公司報酬。何佳芳(2013)認為美元指數會領先西德州輕原油期貨價格，S&P500 指數會領先西德州輕原油期貨價格。張文碩(2013)認為黃金與原油價格相互影響，同時黃金價格與股票價格存在正向影響，而原油價格與股票價格存在負向影響。楊品修(2012) 運用多種時間序列計量方法，驗證油價、美元、美股指數及台股指數之間的互動關聯性，發現油價指數、美元指數以及那斯達克報酬指數，為影響台股指數的主要變數。林繼遠(2010)探討原油價格與亞洲主要股市之關聯性，以杜拜原油、台灣、日本、韓國以及上海等股市資料，發現原油價格對於亞洲主要股市呈現正相關，日本股市與原油價格不存在共整合關係，而其他各亞洲股市與原油價格存在共整合關係，且存在長期均衡關係。原油價格報酬率與台股報酬率存在雙向互饋的因果關係，原油價格領先日經股價報酬率，韓國股價報酬率與上海股價報酬率，存在單向因果關係。

綜合上述，油價與經濟環境息息相關，一直是全球投資人的關注焦點，也是衡量經濟走向與動能的重要指標之一。因此，本研究加入了製造業指數、消費者

信心指數與物價膨脹率進行探討。在當前低油價且大幅波動的環境之中，分析原油價格與這些變數的互動關係，並作為投資推論的分析依據。



## 2.2 ISM 製造業指數

企業的營收與獲利，取決於決策者對目前訂單狀態、未來景氣預測與市場競爭者的布局，進行產能的微調。若預期產能可能不足，將增加勞動或新增產能，以因應未來的市場需求。這些數據主要反應在製造業採購經理人指數，由美國供應管理協會（ISM，institute of supply and management，原國家採購經理人協會，National Association of Purchasing Management，NAPM）於每月第一個營業日公布，是一項具市場影響力的經濟指標。該指數的編製方式是直接調查超過 250 家企業的採購經理人，調查範圍包括美國 50 個州之中的 21 個產業。受訪者就生產、訂單、商品價格、存貨、賣方業績數字與就業等面向來回答一份問卷，以增加，減少或不變的方式來表達意見；而其中生產一項可用來預測工業生產，商品價格可用以預測生產者物價指數，新訂單可用以預測工廠訂單，就業可用以預測製造業的就業情況，而賣方業績更是領先指標的組成項之一。ISM 指數資料具有即時性，組成項亦具有領先的特性，因此常被視為最重要的製造業指標之一。應用上，當 ISM 指數超過 50 時，代表製造業擴張，當讀數低於 50，則代表製造業景氣趨緩。通常而言，較高的 ISM 指數表示製造業景氣熱絡，對股票市場而言是項好消息，而債券市場則視強勁的 ISM 指數為利空消息，不過這樣的判斷原則仍須觀察當時總體經濟狀況及市場投資人心態而定。在景氣衰退時期，ISM 指數上揚表示景氣復甦在望，股票市場可能因此大漲，但投資人也可能據此判斷利率水準將無法調降，而引發股市下挫。因此若利率狀況穩定維持於低檔，則 ISM 上揚可視為利多；但若其他指標顯示景氣過熱，利率可能進一步上揚，則強勁的 ISM 指數被視為利空。目前金融投資廣泛使用製造業指數來進行投資，分析製造業部門的狀況是否有改變，指數若位於 50 的水準時，製造業正處於擴張與萎縮的臨界點，擴張指數可代表企業朝正面發展的狀況，代表企業對於未來正面看法比例多於負面看法。

陳建和(2014) 以 2006 年 1 月至 2013 年 12 月間之中國製造業採購經理人指數及匯豐中國製造業採購經理人指數的月資料與滬深 300 指數及國企 H 股的月收盤價為資料樣本，研究結果發現：中國製造業採購經理人指數具有領先滬深 300 及

匯豐中國採購經理人指數的影響效果且呈現正向影響，而滬深 300 指數對國企 H 股指數有領先的正向影響效果。黃子恒(2013) 探討美國製造業 PMI 與總體經濟變數之間的關聯性，研究期間為 1948 年 1 月至 2012 年 12 月，並選用 Granger 因果關係檢定以及向量自我迴歸模型進行實證分析。由於研究期間較長，因此選用資料較完整的總體經濟變數，以便進行長期間的分析，所以考量的變數有道瓊股價指數、消費者物價指數、工業生產指數、製造業採購經理人指數以及失業率等五項總體經濟變數。實證結果顯示，美國製造業 PMI 與相關總體經濟變數存在著雙向 Granger 影響，表示變數彼此間是會互相牽引的，可運用自身的資訊去預測彼此未來之走勢。

綜合上述，製造業指數能夠代表企業廠商對於未來景氣的看法，是否與關鍵的油價有任何關連性，是否帶動消費者信心、物價膨脹率、工業生產與股價指數呢，本研究將納入分析與實證。

### 2.3 密西根消費者信心指數

消費者信心指數反應消費者對經濟前景的信心強弱，是一種量化消費者對當前經濟形勢評價和對經濟前景、收入水平、收入預期以及消費心理狀態的指標。消費者信心指數由消費者滿意指數和消費者預期指數構成。消費者滿意指數是指消費者對當前經濟生活的評價，消費者預期指數是指消費者對未來經濟生活發生變化的預期。消費者的滿意指數和預期指數分別由一些二級指標構成，包括對收入、生活質量、消費支出、就業狀況、購買耐用消費品和儲蓄的滿意程度與未來一年的預期及未來兩年在購買住房及裝修、購買汽車和未來 6 個月股市變化的預期等。長期以來，此數據為消費者態度提供了一個有價值的指引，有助於預測消費行為。當消費者信心上升，看好未來景氣，因而增加消費，導致廠商銷售上升，甚至開始招募人力或者是新的資本支出，使得整體經濟進入良性循環。本研究將消費者信心指數納入模型以探討與其他變數的關聯性。我們採用美國密西根大學的消費者信心指數。此一指數根據 500 名成年人的原始調查數據，計算出經過季節調整後的消費者信心、現況指數（包括目前財務狀況和購買狀況）和預期指數（包括未來一年和五年的預期財務狀況和經濟狀況）。針對受訪者對問題的回答分別歸類於肯定或否定，並用其平均數計算出消費者信心指數。美國經濟諮商局

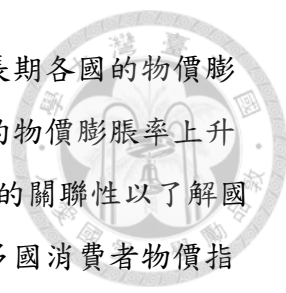


的消費者信心指數較偏重於消費者對勞動市場的預估，與密西根哥大學消費者信心指數常會顯示不同的結果。密西根大學消費者信心指數主要著重於消費者支出之間的相關性。卓孟瑾(2011)以 1999 年第一季至 2010 年第三季資料，研究台灣的消費者信心指數對台灣股市報酬率是否會具有解釋能力，發現消費者信心對股市呈現正相關且具有解釋力，當期的消費者信心指數對於下一期的台灣股市報酬具有顯著預測能力。楊明昌(2013)探討消費者物價指數與消費者信心指數之關聯性，以 2001 年 1 月至 2013 年 4 月的月資料，實證結果發現消費者物價指數與消費者信心指數存在長期均衡關係，且消費者物價總指數對消費者信心指數有顯著之負向影響。

綜合上述，針對油價、消費者物價指數與消費者信心指數等議題之研究，較少與製造業指數或工業生產指數等變數進行討論，但是投資決策也常以消費者信心指數來作為分析依據，故本研究以消費者支出較相關的密西根消費者信心指數納入分析研究。

#### 2.4 物價膨脹率

Lee(1992)以 1947 年至 1987 年美國月資料，分析實質股票報酬率、利率、實質經濟活動與物價膨脹率之間的因果關係及動態交互影響，發現實質股票報酬率為實質經濟活動的因，即實質股票報酬率能夠解釋實質經濟活動的變化，呈現正向關係。另外，實質股票報酬率只能解釋部分物價膨脹率，實質利率能夠解釋大部分的物價膨脹率，並存在負向關係。物價膨脹率僅能些微解釋部分實質經濟活動，且具有負向關係。整體來看，物價膨脹率與股票報酬率不存在因果關係。黃介正(2008)以 1957 年至 2007 年的美國與日本季資料，探討物價膨脹與股票報酬的關係為何。結果發現日本市場需求面引發的物價膨脹與股票報酬呈現顯著的正向關係，至於日本與美國市場顯示，供給面所引發的物價膨脹，確實與股票報酬呈現負向關係。Engsted and Tanggaard(2002)分析名目股票報酬率與物價膨脹率是否具有正向關係，利用 1926 至 1997 年美國與丹麥市場年資料，以 VAR 模型探討不同長短期間，預期股票報酬率、債券報酬率與預期物價膨脹率之間的關係，發現長期下，美國與丹麥的名目股票報酬率、債券報酬率與預期物價膨脹率呈現正向關係。Rapach(2002)以 1957 年至 2000 年 OECD 季資料，以一階差分雙變量 VAR



模型衡量長期實質股票價格對物價膨脹率的衝擊，結果顯示，長期各國的物價膨脹率衝擊反應對於股票價格為正向影響，證據顯示工業化國家的物價膨脹率上升趨勢並不會讓股票價格持續下跌。曾嘉郁(2008)探討油價與通膨的關聯性以了解國際油價的變動對各國物價的衝擊程度，運用德州輕原油價格與多國消費者物價指數進行分析，發現開發中國家的消費者物價指數變動率受到油價變動的影響較已開發國家來得明顯，也與國際能源組織(IEA)的預測結果一致。Krichene(2008)以美國與工業國家的消費者物價指數與油價指數進行簡單迴歸分析，估計油價對於消費者物價指數的彈性係數，研究結果發現消費者物價指數與油價指數呈現結構性變動，美國的彈性係數由 1970 年代的 0.28 降至 2000 年的 0.11，以及工業國家的 0.32 至 0.08。研究分析指出因為商品佔消費者支出的比重縮小，原油價格上漲對於消費者物價指數的影響相對減弱。另外，原油生產力提高，但是製造業生產力也提高，反而導致產品售價降低。具備勞動剩餘的新興經濟體，由於勞動成本相對穩定，並積極投入製造業生產活動，也反應出成本並未隨油價擴增。全球仍在低利環境，下滑的資金成本可與油價上漲的成本抵銷。張筱嵐(2009)探討物價指數與石油價格對於台灣股市之間關聯程度，分析指出原油價格可作為預測物價指數的資訊，物價指數較原油價格更能夠作為預測股價指數的資訊。Hamilton(2009)研究指出，原油價格上升對於經濟的影響，遠比原油價格下跌對經濟造成的影響來得大，原油價格陡升將會對於消費者與生產者產生負面影響，且造成 GDP 下滑與經濟衰退。綜合上述，實證分析不可輕忽物價膨脹的變動影響，故本研究也將物價膨脹率納入分析的主要關聯性研究。

## 2.5 工業生產指數

工業生產指數是由美國聯邦儲備委員會(Federal Reserve Board，全稱 The Board of Governors of The Federal Reserve System，簡稱美聯儲)發布，是衡量製造業、礦業及公共事業的實質總產出。工業生產所調查的實質產出包括最終財、中間財與原物料在內。最終財是指供消費者、企業與政府機構使用的財貨；中間財是指供建築業、農業與服務業使用的中間投入物料；原物料則指需要被各產業再加工處理過的上游產業產出。這些產業的生產總值佔整體經濟比重不輕，且對經濟的變化反應十分敏感，因此工業生產與 GDP 之間存在相當程度的關係。分析景

氣循環時，工業生產的最大成分便是製造業生產，而製造業就是經濟體系內最具景氣循環性質的部門之一。金融市場相當重視這個指標，因此本研究將工業生產指數併入探討，用以代表實質經濟活動。Dhakil, Kandil and Sharma(1993)以美國 1973 年至 1995 年之股價指數、貨幣供給、工業生產指數、國庫券利率與物價指數月資料，透過 VAR 模型分析發現貨幣供給會顯著影響股價指數，股價指數會顯著影響工業生產指數。Chen et al.(1986)認為物價膨脹、工業生產以及風險溢酬對於股價報酬預測具有顯著性。Papapetrou (2001)建立了與 Sadorsky(1999)類似的 VAR 模型探討希臘經濟發展與油價的關係，實證發現油價對於工業產出與就業有負面的影響。Ratanapakon and Sharma (2007)指出美國股價指數與貨幣供給、工業生產指數、通膨率、匯率與短期利率呈現正相關，Granger 檢定顯示所有變數在短期上都顯著單向影響股價指數。洪之良(2001)以 VAR 模型探討台灣與美國股價與總體經濟變數之關聯性，分析 1981 年 1 月至 2000 年 10 月的資料，發現美國股價是以物價指數與工業生產指數為領先指標。

## 2.6 S&P500 股價指數

S&P500 股價指數(簡稱 S&P 500) 統計美國上市的 500 大型股，與道瓊工業平均股票指數相比，S&P 500 採樣面較廣、代表性強、精確度高，因此與道瓊工業平均股票指數同為大型股票的重要指標。由於 S&P500 包含的股票較多，風險也更為分散，更能夠反應更廣泛的市場變化，因此本研究以此指數作為美國市場的股價指數代表。Kaul and Seyhun(1990)研究油價變動對股價報酬的影響，其結果顯示美國在 70 年代遭遇油價衝擊時，油價對於股價有顯著的負向影響，但是物價膨脹對於股價報酬的影響並不顯著。Huang et al.(1996)探討原油期貨報酬與美國股市日報酬間的關係，樣本期間為 1979 年至 1990 年日資料，以向量自我迴歸模型進行實證分析，發現原油期貨價格與股價報酬之關係並不顯著。Ciner(2001)以 Granger 因果關係檢定，分析原油期貨價格與美國 S&P500 股價指數，發現原油期貨價格對於股價指數存在顯著的非線性因果關係，股價指數對於原油期貨價格存在反饋關係。張懿芬(2004)探討影響亞洲股市波動的因素，其樣本包括台灣、南韓、新加坡與香港，透過 VAR 實證分析得知，股市波動主要可歸因於匯率、油價與物價膨脹，油價對於股市有負面的衝擊。

### 第三節 實證模型

本研究將採用 Sims(1980)所提出的向量自我迴歸模型與衍生相關的 Granger 因果關係檢定法、衝擊反應函數分析與預測誤差變異數分解等工具，針對油價、ISM 製造業指數、消費者信心指數、物價膨脹率、工業生產指數與股價指數的關聯性進行驗證與分析，模型方法介紹如下。

#### 3.1 單根檢定

時間序列資料可以分為兩種類型，非定態(Non Stationary)與定態(Stationary)序列，非定態序列資料對於外來衝擊將會帶來持續長期性的影響，衝擊將會發散至無窮大，偏離穩定均衡狀態；定態時間序列則僅會有短暫的衝擊效果，變數受到外生衝擊也會回到穩定均衡狀態。根據 Tsay(2002)，假設 $\{x_t\}$ 為任意時間序列，若符合以下兩式即為弱式定態(weakly stationary):

$$E(x_t) = \mu, \mu \text{ 為一固定常數。}$$

$$Cov(x_t, x_{t-k}) = \gamma_k, \text{ 共變異數僅與落後期數 } k \text{ 有關。}$$

時間序列模型必須滿足定態假設才能進行分析，Granger 與 Newbold(1974)指出，若以非定態變數進行迴歸分析將產生虛假迴歸(Spurious Regression)的分析結果，亦即時間序列各期指標值受時間因素的強烈影響，呈現同時升降的變動，但實際上並無本質的聯繫性，導致最後結果顯示資料具高度相關性，產生不真實的虛假迴歸或虛假相關結果。時間序列具有單根，則序列具有隨機趨勢，也就是外生衝擊將對變數產生恆久影響，故任意的隨機衝擊將造成時間序列長期性改變。Nelson 與 Plosser(1982)發現，大多數的總體經濟變數都有隨機趨勢，必須進行單根檢測並有效去除隨機趨勢，才能避免前述的虛假迴歸問題。因此，本研究針對各變數資料進行單根檢定，以確保執行向量自我迴歸模型等方法皆能符合基本假設。

首先，本研究選定以 Said 與 Dickey(1984)提出的 Augmented Dickey-Fuller 之單根檢定法(簡稱 ADF 檢定)。檢定單根的方法最早是由 Dickey 與 Fuller(1979)提出，模型假設殘差符合白噪音(white noise)，但是因為 DF 檢定往往會出現明顯的序列相關(autocorrelation)，因此 Said 與 Dickey(1984)推出 ADF 檢定法，加入額外的落後期調整，解決殘差項序列相關的缺失。ADF 檢定的虛無假設為時間序列資料具有單根，對立假設為時間序列資料為定態資料。模型如下所示，



$$\Delta F_t = \alpha + \delta F_{t-1} + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta F_{t-i} + \varepsilon_t$$

其中， $\Delta F_t = F_t - F_{t-1}$ 為序列差分後的結果， $\alpha$ 為常數項， $\gamma_i$ 為落後期數的參數， $p$ 為落後期數， $\varepsilon_t$ 為誤差項。此外，為了能夠更加確認分辨定態序列存在與否，並解決 ADF 檢定力較低的問題，本研究亦採用 Phillips 與 Perron(1988)提出的 Phillips and Perron 之單根檢定法(簡稱 PP 檢定)，檢定模型如下：

$$\Delta F_t = \alpha + \delta F_{t-1} + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta F_{t-i} + \sum_{j=1}^q \varphi_j \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t$$

其中， $\Delta F_t = F_t - F_{t-1}$ 為序列差分後的結果， $\delta$ 為自我迴歸係數， $\alpha$ 為常數項， $\gamma_i$ 與  $\varphi_j$ 為落後期數的參數， $p$ 與  $q$ 為落後期數， $\varepsilon_t$ 為誤差項。虛無假設設定為  $H_0: \delta = 0$ ，亦即序列資料具有單根，對立假設為  $H_0: \delta < 0$ ，時間序列為定態資料。若無法拒絕虛無假設表示序列非定態時間序列，必須進一步進行差分調整使其成為定態，檢定過程必須得到足夠證據拒絕虛無假設，才能套用後續使用的時間序列模型。

### 3.2 向量自我迴歸模型

傳統計量模型，解釋變數以及獨立變數該如何選定，往往產生困擾，也就是內生性或外生性難以界定，對於實證結果解釋會產生重大影響。本研究採用 Sims(1980)的向量自我迴歸模型(Vector Autoregressive Model; 簡稱 VAR)，將每一個關心的變數都視為內生變數，以整組迴歸方程式取代個別觀察一條方程式的作法，以描述變數間的交互關係，並考慮最適落後期數，以避免遺漏落後項的訊息。

VAR 模型可直接對資料進行分析，不需要太多的前提假設，但仍有基本的假設必須符合(1)序列必須符合定態(2)殘差項需符合白噪音性質。VAR 模型如下：

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i Y_{t-i} + \varepsilon_i$$

其中， $Y_t$ 為  $(n \times 1)$  向量矩陣， $Y_{t-i}$ 為  $Y_t$  落後  $i$  期的  $(n \times 1)$  向量矩陣， $\alpha$ 為截距項的  $(n \times 1)$  向量矩陣， $\beta_i$ 為  $(n \times n)$  係數矩陣， $\varepsilon_i$ 為殘差項  $(n \times 1)$  矩陣。使用 VAR 模型時，誤差項必須符合無序列相關的白噪音，估計出的係數才具有一致性。落後期數太短時可能會使殘差仍具自我相關而導致估計偏誤；太長的落後期數又會導致估計能

力降低。判斷準則包括 Akaike Information Criterion(AIC)、Schwarz Information Criterion(SIC)、Hannan-Quinn Information Criterion(HQIC)、Likelihood Ratio Test 檢定與 Final Prediction Error Test 檢定等，其中 AIC 與 SIC 為最常使用的準則。AIC 準則的優點是具漸進有效性(Asymptotic Efficiency)，缺點是懲罰函數(Penalty Function)較小，因此容易產生期數較長的模型，可能有過度配適的問題。較小的懲罰容易選出較為複雜的模型，較大的懲罰則容易選出較為簡單的模型，因此當真實模型較為簡單時，AIC 容易產生過度配適的問題，同樣的，懲罰參數較大的 SIC 則傾向選取參數較少的模型，真實模型較為複雜時，容易出現配適不足的問題。因此，由於 AIC 懲罰機制較小，為使資訊能夠精準解讀，本研究以 AIC 作為選取最適模型的參考準則。

### 3.2.1 Granger 因果關係檢定

傳統上，迴歸分析常以變數之間是否具備顯著相關性來判斷，但誰是因誰是果，往往無法確認。本文將以 Granger 的因果檢定分析變數之間的統計因果關係。考慮以下的二變數 VAR 模型：

$$\begin{aligned} X_t &= \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_{1i} X_{t-i} + \sum_{j=1}^q \alpha_{2j} Y_{t-j} + \varepsilon_{1t} \\ Y_t &= \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} Y_{t-i} + \sum_{j=1}^q \beta_{2j} X_{t-j} + \varepsilon_{2t} \end{aligned}$$

其中，p 與 q 為最適落後期數， $\varepsilon_{1t}$  與  $\varepsilon_{2t}$  為白噪音，虛無假設為  $H_0: \alpha_{2j} = 0$  與  $H_0: \beta_{2j} = 0$ ，其中  $j = 1, 2, \dots, q$ 。F 聯合檢定(F Joint Test)結果有以下四種情況，

- (1). 若  $\alpha_{2j} \neq 0$  與  $\beta_{2j} = 0$ ， $j = 1, 2, \dots, q$ ，則  $\alpha_{2j}$  具有顯著性， $\beta_{2j}$  不具顯著性，亦即 Y 領先 X，X 落後 Y，亦即 Y 變數 Granger Cause X。
- (2). 若  $\alpha_{2j} = 0$  與  $\beta_{2j} \neq 0$ ， $j = 1, 2, \dots, q$ ，則  $\alpha_{2j}$  不具顯著性， $\beta_{2j}$  具有顯著性，亦即 X 領先 Y，Y 落後 X，亦即 X 變數 Granger Cause Y。
- (3). 若  $\alpha_{2j} \neq 0$  與  $\beta_{2j} \neq 0$ ， $j = 1, 2, \dots, q$ ，則  $\alpha_{2j}$  與  $\beta_{2j}$  皆具有顯著性，X 與 Y 互為因果關係，亦即彼此間存在互饋關係。
- (4). 若  $\alpha_{2j} = 0$  與  $\beta_{2j} = 0$ ， $j = 1, 2, \dots, q$ ，則  $\alpha_{2j}$  不具顯著性， $\beta_{2j}$  不具顯著性，亦即 X 與 Y 間 Granger 無因果關係。



### 3.2.2 衝擊反應函數

SIMS(1980)以 VAR 模型為架構，發展出衝擊反應函數，這是指當某變數受到未預期的外生衝擊時，自身變數與其他變數對於這個衝擊隨時間變化的動態反應過程。以一個  $p$  階自我迴歸模型為例：

$$Y_t = A_0 + \sum_{i=1}^p A_i Y_{t-i} + e_t$$

Sims 將上式根據 Wold 分解定理轉換為移動平均表示如下：

$$\begin{aligned} Y_t - A_1 Y_{t-1} - A_2 Y_{t-2} - \cdots - A_p Y_{t-p} &= A_0 + e_t \\ Y_t(I - A_1 L - A_2 L^2 - \cdots - A_p L^p) &= A_0 + e_t \\ Y_t &= \frac{A_0}{(I - A_1 L - A_2 L^2 - \cdots - A_p L^p)} + \frac{e_t}{(I - A_1 L - A_2 L^2 - \cdots - A_p L^p)} \\ Y_t &= C + \sum_{i=0}^{\infty} \varphi_i \varepsilon_{t-i} \end{aligned}$$

其中， $C$  為  $(n \times 1)$  常數向量， $\varphi_i$  為  $n \times n$  矩陣， $\varphi_0$  為單位矩陣，誤差項  $\varepsilon_{t-i}$  為第  $t-i$  期的預期衝擊。上式的每個變數  $Y_t$  皆可透過公式中所有的落後期之隨機衝擊項  $\varepsilon_{t-i}$  表示，若隨機衝擊項與當期無關，則將每一個變數表示為各期隨機衝擊項之組成，可獲得唯一的組合。主要原因是各向量會有當期相關的現象，某變數的變動將會牽引另一個變數的波動。若隨機衝擊項與當期無關，即可直接求取唯一預測誤差變異數分解百分比。但是當一般隨機衝擊項具有當期相關時，必須利用 Cholesky 分解定理來處理正交化過程，以去除 VAR 模型中預測誤差項之間的當期相關。亦即在上述  $Y_t$  式放入一個下三角矩陣(Lower Triangular Matrix)，表示為  $V(VV' = I)$ ，

$$Y_t = C + \sum_{i=0}^{\infty} \varphi_i V V' \varepsilon_{t-i}$$

可進一步表示為，

$$Y_t = C + \sum_{i=0}^{\infty} (\varphi_i V)(V' \varepsilon_{t-i}) = C + \sum_{i=0}^{\infty} \Omega_i \omega_{t-i}$$

其中， $\Omega_i = \varphi_i V$  為一個對角(diagonal)的共變異矩陣， $\omega_{t-i} = V' \varepsilon_{t-i}$  為一個與序列無關且與當期無關之正交化(orthogonal)隨機衝擊項。衝擊反應函數利用圖形描繪出不同誤差項衝擊對各變量影響的時間過程，本研究將利用圖形來觀察方程式中每個變量的誤差項給予一單位衝擊時，觀察一段時間內衝擊對於 VAR 系統的影響。



### 3.2.3 預測誤差變異數分解

VAR 分析中，除了衝擊反應函數之外，預測誤差變異數分解也常被用來分析變量之間的關係，估算某變數的預測誤差變異，有多少比例是由其他變量的預測誤差變異所解釋。根據上式， $Y_t$  的第  $t$  期預測誤差為：

$$Y_t - E_{t-k}[Y_t] = \sum_{i=0}^{k-1} \Omega_i \omega_{t-i}$$

其中， $E_{t-k}[Y_t]$  代表  $t-k$  期，已知  $t-k$  期所有資訊下對  $t$  期的變數取期望值。

$$E\{Y_t - E_{t-k}[Y_t]\{Y_t - E_{t-k}[Y_t]\}' = \sum_{i=0}^{k-1} \Omega_i \omega_{t-i} \omega_{t-i}' \Omega_i'$$

上式為預測誤差的變異數，可以表示為所有隨機干擾項加權總和， $\Omega_i$  的元素數值大小決定權數，以分析變數間的影響大小，透過觀察變數間的預測誤差變異數分解之大小，可判斷各變異數變異來源與外生性之強弱。



## 第四節 實證結果

本研究以美國市場為主，探討原油期貨價格、製造業指數、消費者信心指數、物價膨脹率、工業生產指數以及 S&P500 股價指數的互動關係。研究期間為 1989 年 12 月至 2015 年 11 月，共計 312 筆月資料，資料來源為美國能源資訊局 EIA、彭博商業資訊社(Bloomberg)等。本研究將資料(除了物價膨脹率)進行對數轉換以進行初步平滑，並減少異質變異產生的影響 (Batchelor, et al., 2007)。相關原始變數、取對數後與差分後的代號對照見表 1。

表 1、變數代號對照表

WTI	西德州原油近月期貨價格
SPX	標準普爾 500 指數
ISM	美國 ISM 製造業指數
IPI_SA	美國實質工業生產指數
CPI_SA_YOY	美國物價膨脹率
CCI	密西根大學消費者信心指數
LOG_WTI	西德州原油近月期貨價格
LOG_ISM	美國 ISM 製造業指數取對數
LOG_CCI	密西根大學消費者信心指數取對數
LOG_IPI_SA	美國實質工業生產指數取對數
LOG_SPX	標準普爾 500 指數取對數
D_LOG_WTI	差分(西德州原油近月期貨價格)
D_LOG_CCI	差分(密西根大學消費者信心指數取對數)
D_CPI_SA_YOY	差分(美國物價膨脹率)
D_LOG_IPI_SA	差分(美國實質工業生產指數取對數)
D_LOG_SPX	差分(標準普爾 500 指數取對數)

### 4.1 單根檢定

總體經濟變數若存在單根，則非定態性質將使模型的估計準確度降低，因此本研究以 ADF 檢定法與 PP 檢定法進行單根檢定，並分別以 AIC 與 Newey-West Bandwidth 準則作為變數自我迴歸的落後項選取標準，模型包括「含截距項無時間趨勢項」以及「截距項與時間趨勢項」兩種模型，以檢測各變數以及一階差分後是否具有單根。由表 2 分析結果可知，無論採用 ADF 或者是 PP 檢定法，LOG\_CCI、LOG\_SPX 與 LOG\_WTI 皆必須透過一次差分後，序列在 1% 顯著水準下，方能拒

絕單根的虛無假設。CPI\_SA\_YOY 無論採用 ADF 或 PP 檢定，皆無法在 1% 顯著水準下拒絕虛無假設，進行一階差分後即拒絕虛無假設。至於 LOG\_ISM 序列在 1% 顯著水準下，拒絕具有單根的虛無假設。各變數是否具有單根整理於表 3。

表 2、單根檢定統計表

	LOG_CCI		CPI_SA_YOY	
	原始項	差分項	原始項	差分項
含截距項 ADF	(-2.50, 3)	(-11.84, 2)***	(-3.15, 15)**	(-4.96, 15)***
PP	(-2.71, 0)	(-19.07, 0)***	(-3.35, 0)**	(-10.93, 0)***
含截距項與 ADF	(-2.54, 3)	(-11.82, 2)***	(-3.66, 15)**	(-4.96, 15)***
時間趨勢項 PP	(-2.79, 0)	(-19.03, 0)***	(-3.72, 0)**	(-10.90, 0)***

註: 1.(x,y)中的 x 代表檢定統計量，y 代表最適落後期數。

2.ADF 檢定採用 Akaike Information criterion(AIC)準則選取最適落後期數。

3.FF 檢定採用 Newey-West Bandwidth 準則選取最適落後期數。

4.\*:10%顯著水準 \*\* :5%顯著水準 \*\*\*:1%顯著水準

	LOG_IPI_SA		LOG_ISM	
	原始項	差分項	原始項	差分項
含截距項 ADF	(-1.62, 4)	(-4.7, 3)***	(-4.82, 3)***	(-8.45, 3)***
PP	(-1.58, 0)	(-16.11, 0)***	(-4.07, 0)***	(-15.79, 0)***
含截距項與 ADF	(-1.75, 4)	(-4.76, 6)***	(-4.86, 3)***	(-8.44, 2)***
時間趨勢項 PP	(-1.39, 0)	(-16.14, 0)***	(-4.07, 0)***	(-15.77, 0)***

註: 1.(x,y)中的 x 代表檢定統計量，y 代表最適落後期數。

2.ADF 檢定採用 Akaike Information criterion(AIC)準則選取最適落後期數。

3.FF 檢定採用 Newey-West Bandwidth 準則選取最適落後期數。

4.\*:10%顯著水準 \*\* :5%顯著水準 \*\*\*:1%顯著水準

	LOG_SPX		LOG_WTI	
	原始項	差分項	原始項	差分項
含截距項 ADF	(-1.23, 0)	(-16.76, 0)***	(-1.56, 1)	(-14.84, 0)***
PP	(-1.25, 0)	(-16.80, 0)***	(-1.37, 0)	(-14.61, 0)***
含截距項與 ADF	(-1.60, 0)	(-16.75, 0)***	(-2.55, 1)	(-14.82, 0)***
時間趨勢項 PP	(-1.74, 0)	(-16.79, 0)***	(-2.17, 0)	(-14.6, 0)***

註: 1.(x,y)中的 x 代表檢定統計量，y 代表最適落後期數。

2.ADF 檢定採用 Akaike Information criterion(AIC)準則選取最適落後期數。

3.FF 檢定採用 Newey-West Bandwidth 準則選取最適落後期數。

4.\*:10%顯著水準 \*\* :5%顯著水準 \*\*\*:1%顯著水準



表 3、變數差分整理

變數代號	是否有單根	是否一階差分	是否二階差分
LOG_CCI	是	是	否
CPI_SA_YOY	是	是	否
LOG_IPI_SA	是	是	否
LOG_ISM	否	否	否
LOG_SPX	是	是	否
LOG_WTI	是	是	否
D_LOG_WTI	否	否	否
D_LOG_CCI	否	否	否
D_CPI_SA_YOY	否	否	否
D_LOG_IPI_SA	否	否	否
D_LOG_SPX	否	否	否

#### 4.2 向量自我迴歸模型

VAR 模型已經發展出三種重要的分析方法，包括 Granger 因果關係檢定、衝擊反應函數以及預測誤差變異數分解，不僅讓 VAR 模型分析更具意義，也可以觀察變數領先/落後關係及衝擊影響。此外，使用 VAR 模型時，誤差項必須符合無序列相關的白噪音，估計出的係數才具有一致性，因此落後期數太短時可能會使殘差仍具自我相關導致估計偏誤；太長的落後期數又導致估計能力降低。因此我們以訊息準則來判斷落後期數。根據表 4，AIC 準則選取 3 期，SBC 選取 1 期。如前所述，AIC 準則的優點是具漸進有效性，缺點是懲罰函數較小，因此容易產生期數較長的模型，可能有過度配適的問題。較小的懲罰易選出較複雜的模型，較大的懲罰則容易選出較為簡單的模型，因此當真實模型較為簡單的時候，AIC 容易產生過度配適的問題。同樣的，懲罰參數較大的 SBC 則傾向選取參數較少的模型，真實模型較為複雜時，容易出現配適不足的問題。因此，由於 AIC 懲罰機制較小，為使資訊能夠精準解讀，我們以 AIC 作為選取最適模型的準則。AIC 選取最適落後期數為 3 期，本研究將以 VAR(3)進行模型分析，VAR(1)估計結果則置於附錄 3，供參考。

我們將估計結果置於附錄 1，並將統計顯著的落後期數整理於表 5 與表 6，在 1%顯著水準下，物價膨脹率受到 t-1 期的油價影響，消費者信心指數受到 t-1 期油價影響。製造業指數受到自身 t-1 期影響，工業生產指數受到製造業指數 t-1 與 t-3

表 4、VAR 模型運用各種資訊準則選取最適落後期數

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	3929.204	NA	1.24e-19	-26.50814	-26.43333	-26.47819
1	4326.639	776.0724	1.08e-20	-28.95027	<b>-28.42663*</b>	<b>-28.74061*</b>
2	4371.482	85.74675	1.01e-20	-29.01001	-28.03756	-28.62066
3	4414.415	80.35428	<b>9.69e-21*</b>	<b>-29.05686*</b>	-27.63557	-28.48780
4	4442.316	51.08793	1.03e-20	-29.00213	-27.13202	-28.25338
5	4470.308	50.12239	1.08e-20	-28.94803	-26.62909	-28.01957
6	4500.116	52.16280	1.13e-20	-28.90619	-26.13842	-27.79803
7	4519.978	33.95325	1.27e-20	-28.79715	-25.58055	-27.50929
8	4543.117	38.61678	1.39e-20	-28.71025	-25.04482	-27.24268
9	4568.847	41.89848	1.51e-20	-28.64086	-24.52660	-26.99359
10	4607.778	61.81726	1.49e-20	-28.66067	-24.09759	-26.83370
11	4638.055	46.84740	1.57e-20	-28.62200	-23.61009	-26.61533
12	4723.546	128.8137	1.14e-20	-28.95639	-23.49566	-26.77002
13	4763.857	59.10453	1.13e-20	-28.98552	-23.07596	-26.61945
14	4800.715	<b>52.54735*</b>	1.14e-20	-28.99132	-22.63293	-26.44554
15	4827.367	36.91620	1.25e-20	-28.92815	-22.12094	-26.20268

\* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

期影響，至於製造業指數則對消費者信心、油價甚至是股價沒有顯著影響。物價膨脹率受到消費者信心指數 t-3 期影響，物價膨脹率受到自身 t-1 與 t-2 期影響。製造業指數受到工業生產指數 t-1 期影響，消費者信心指數受到工業生產指數 t-1 期與 t-3 期影響，物價膨脹率受到工業生產指數 t-2 期，股價指數則受到工業生產指數 t-1 期與 t-2 期影響。ISM 製造業指數受到股價指數 t-1 期影響，消費者信心指數也受到股價指數 t-1 期影響。另外，工業生產指數受到自身 t-3 期影響之外，也受到股價指數 t-3 期影響。至於 5% 顯著水準的落後期數列於表 6，並以粗體字表示之，油價不僅受到股價指數 t-3 期影響，也受到工業生產指數 t-1 期影響，以及自

身前期影響。製造業指數受到油價 t-1 期影響，但是不受消費者信心與物價膨脹 t-3 期影響。工業生產指數會受到股價指數 t-2 期影響。

表 5、VAR 模型結果整理，因變數受其他變數影響之落後期數，1%顯著水準

變數\因變數	D_LOG_WTI	LOG_ISM	D_LOG_CCI	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX
D_LOG_WTI			1	1		
LOG_ISM		1			13	
D_LOG_CCI				3		
D_CPI_SA_YOY				12		
D_LOG_IPI_SA		1	13	2	3	12
D_LOG_SPX		1	1		3	

註:1%顯著水準下，顯著的落後期數

表 6、VAR 模型結果整理，因變數受其他變數影響之落後期數，5%顯著水準

變數\因變數	D_LOG_WTI	LOG_ISM	D_LOG_CCI	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX
D_LOG_WTI	1	1	1	1		2
LOG_ISM		1			13	
D_LOG_CCI			3	3		
D_CPI_SA_YOY				12		
D_LOG_IPI_SA	1	1	13	2	3	12
D_LOG_SPX	3	1	1	3	23	

註:5%顯著水準下，顯著的落後期數

#### 4.3 Granger 因果關係檢定

Granger 因果檢定是由 Granger(1969)提出的一種統計因果的檢定方法，主要在判斷變數間是否具有領先、落後或者獨立之關係。對於關心的經濟變數是否存在可能的因果關係，以 Granger 因果關係檢定之，並以主要變數對於其他變數的關係進行分群表示，整理於表 7.1 至表 7.6。變數的順序是原油價格、製造業指數、消費者信心指數、物價膨脹率、工業生產指數與股價指數。

在 1%顯著水準下，油價 Granger 影響物價膨脹率，對於其他變數沒有證據顯示油價為 Granger 原因。在 5%顯著水準下，發現油價 Granger 影響消費者信心指數以及物價膨脹率。油價並非製造業指數的 Granger 原因，也不會是領先工業生產指數的一個原因。因此，當油價上升，使得製造業訂單，加速生產，增聘勞工等，擴大產能以及工業生產上升的推論，並不正確。油價與製造業指數都不是股價指

表 7.1、油價之 Granger 因果關係檢定

虛無假設	F-值	尾端機率	結論
油價非製造業指數的 Granger 原因	1.54	0.20	接受
油價非物價膨脹率的 Granger 原因	15.55	0.00	拒絕
油價非股價指數的 Granger 原因	2.15	0.09	接受
油價非消費者信心指數的 Granger 原因	3.52	0.02	接受
油價非工業生產指數的 Granger 原因	1.12	0.34	接受

表 7.2、製造業指數之 Granger 因果關係檢定

虛無假設	F-值	尾端機率	結論
製造業指數非工業生產指數的 Granger 原因	14.63	0.00	拒絕
製造業指數非股價指數的 Granger 原因	1.68	0.17	接受
製造業指數非物價膨脹率的 Granger 原因	3.07	0.03	接受
製造業指數非消費者信心指數的 Granger 原因	2.02	0.11	接受
製造業指數非油價的 Granger 原因	2.80	0.04	接受

數的 Granger 原因。因此參考油價或製造業指數，作為股價指數的投資參考，並不會產生穩健結果。油價是消費者信心指數的 Granger 原因，顯示消費者對於油價的走勢相當關心。油價是物價膨脹率的 Granger 原因，確實油價影響整體物價波動。

表 7.2 顯示在 5% 顯著水準下，製造業指數扮演重要的時間序列領先關係，製造業指數是工業生產指數的 Granger 原因，也是物價膨脹率與油價的 Granger 原因。除此之外，製造業指數也是油價的 Granger 原因，顯示當製造業訂單增加，製造業評估並展開用油計畫，加速生產推升原油價格。

表 7.3 顯示消費者信心為工業生產指數的 Granger 原因，值得注意的是，消費者信心並不是物價膨脹率的 Granger 原因，即便消費者對於未來前景看好，消費意願提升，但是不見得會出現物價膨脹率的惡化或改善。至於消費者信心指數並不股價指數的 Granger 原因，投資推論時仍需多加留意。

表 7.3、消費者信心指數之 Granger 因果關係檢定

虛無假設	F-值	尾端機率	結論
消費者信心指數非工業生產指數的 Granger 原因	3.84	0.01	拒絕
消費者信心指數非物價膨脹率的 Granger 原因	1.68	0.17	接受
消費者信心指數非股價指數的 Granger 原因	0.06	0.98	接受
消費者信心指數非油價的 Granger 原因	2.10	0.10	接受
消費者信心指數非製造業指數的 Granger 原因	1.36	0.25	接受

表 7.4、物價膨脹率之 Granger 因果關係檢定

虛無假設	F-值	尾端機率	結論
物價膨脹率非油價的 Granger 原因	0.25	0.86	接受
物價膨脹率非工業生產指數的 Granger 原因	0.87	0.46	接受
物價膨脹率非消費者信心指數的 Granger 原因	0.43	0.73	接受
物價膨脹率非製造業指數的 Granger 原因	0.69	0.56	接受
物價膨脹率非股價指數的 Granger 原因	0.27	0.85	接受

表 7.5、工業生產指數之 Granger 因果關係檢定

虛無假設	F-值	尾端機率	結論
工業生產指數非製造業指數的 Granger 原因	3.94	0.01	拒絕
工業生產指數非消費者信心指數的 Granger 原因	5.15	0.00	拒絕
工業生產指數非物價膨脹率的 Granger 原因	8.01	0.00	拒絕
工業生產指數非股價指數的 Granger 原因	6.23	0.00	拒絕
工業生產指數非油價的 Granger 原因	2.49	0.06	接受

表 7.6、  
股價指數之 Granger 因果關係檢定

虛無假設	F-值	尾端機率	結論
股價指數非製造業指數的 Granger 原因	12.29	0.00	拒絕
股價指數非工業生產指數的 Granger 原因	17.14	0.00	拒絕
股價指數非油價的 Granger 原因	3.39	0.02	接受
股價指數非物價膨脹率的 Granger 原因	3.68	0.01	接受
股價指數非消費者信心指數的 Granger 原因	10.16	0.00	拒絕

物價膨脹率不是其他變數的 Granger 原因，工業生產指數則是製造業指數、消費者信心指數、物價膨脹率與股價指數的 Granger 原因，股價指數則為製造業指數、工業生產指數與消費者信心指數的 Granger 原因。可留意的是，工業生產指數分別與製造業指數為、消費者信心指數及股價指數互饋關係。此外，股價指數是消費者信心指數的 Granger 原因，當投資氣氛可能會讓消費者信心出現波動，對於未來的消費展望出現預期。

#### 4.4 衝擊反應函數

衝擊反應函數分析法主要是用來研究 VAR 模型當中，當某一個變數受到衝擊致時，其他變數對於這個衝擊所產生的動態反應。實證分析上，常使用衝擊反應函數的曲線圖，分析當變數受到衝擊時，影響是正向的或是負向的，是否僅是短

暫效果或持續效果。本研究以每個變數衝擊對於其他變數的反應過程進行群組整理，歸納於圖 5.1 至圖 5.6 與表 8.1 至表 8.6。



圖 5.1、油價衝擊反應分析

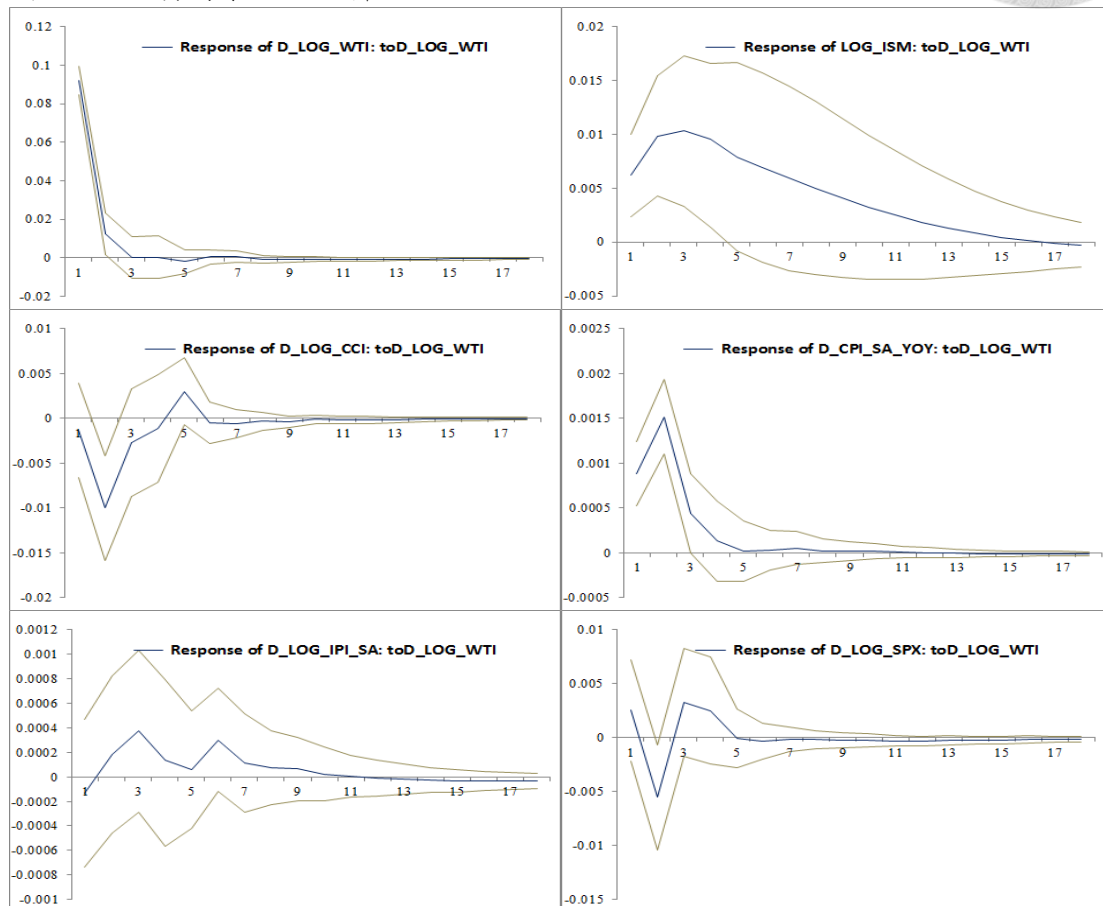


表 8.1、油價衝擊反應分析統計表

衝擊變數	受衝擊反應變數	影響過程
	D_LOG_WTI	油價對於自身前 2 期有顯著正向影響。
	LOG_ISM	油價對於 ISM 製造業指數 1-4 期有顯著的正向影響。
D_LOG_WTI	D_LOG_CCI	油價對於消費者信心指數第 1 期無影響，第 2 期有顯著的負向影響。
	D_CPI_SA_YOY	油價對於物價膨脹率 1-2 期有顯著的正向影響
	D_LOG_IPI_SA	油價對於工業生產指數沒有明顯影響。
	D_LOG_SPX	油價對於股價指數第 1 期無影響，第二期有顯著負向影響。



圖 5.2、ISM 製造業指數衝擊反應分析

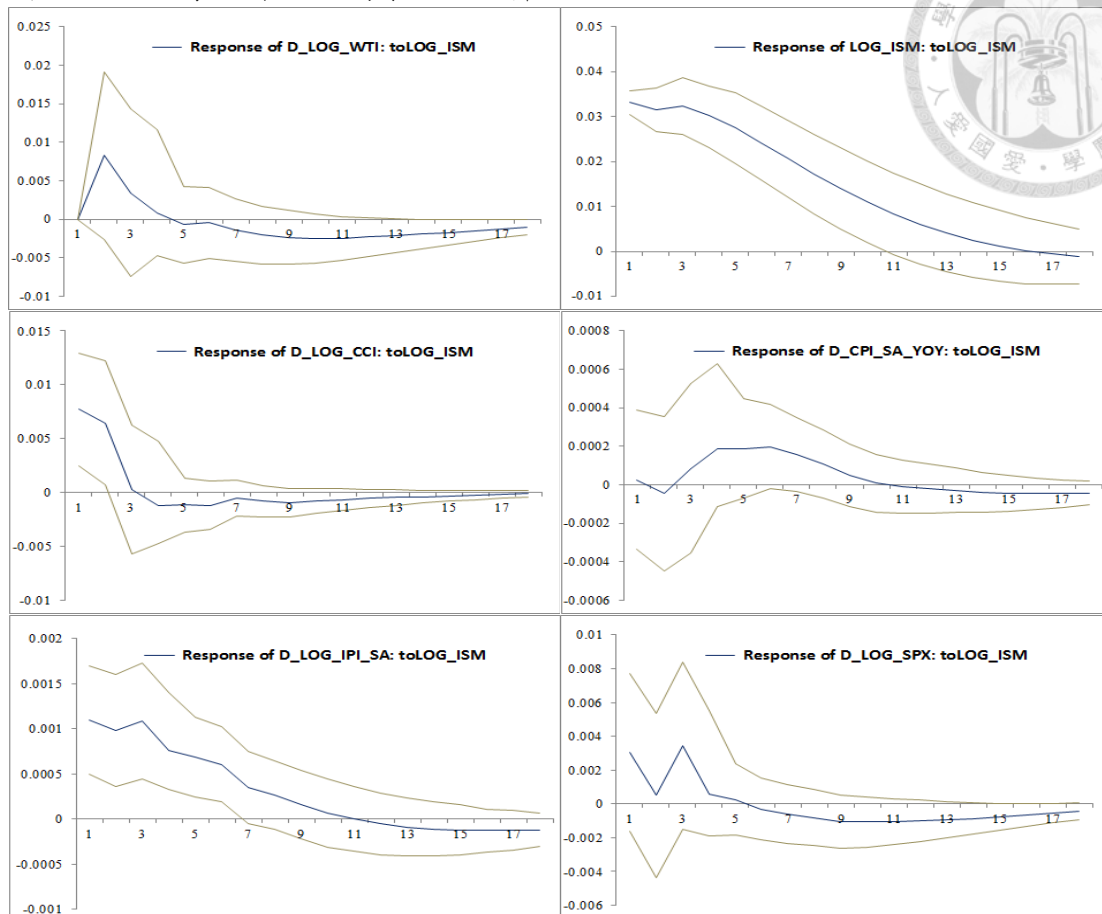


表 8.2、ISM 製造業指數衝擊反應分析統計表

	D_LOG_WTI	製造業指數對於油價無顯著影響。
	LOG_ISM	製造業指數對於自身前 1 至 10 期有顯著正向影響。
LOG_ISM	D_LOG_CCI	製造業指數對於消費者信心指數第 1 期有顯著正向影響。
	D_CPI_SA_YOY	製造業指數對於物價膨脹率沒有明顯影響。
	D_LOG_IPI_SA	製造業指數對於工業生產指數第 1-6 期有明顯正向影響。
	D_LOG_SPX	製造業指數對於股價指數沒有顯著影響。

圖 5.3、消費者信心指數衝擊反應分析

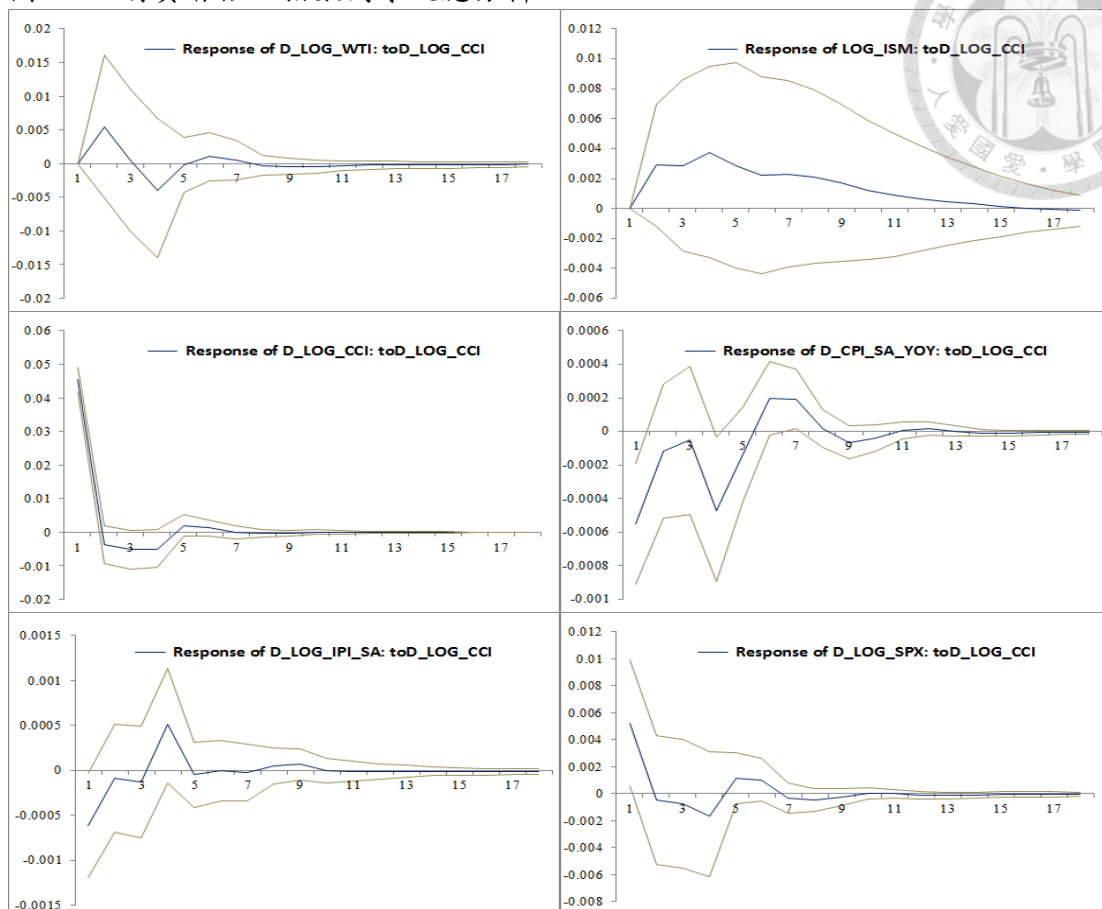


表 8.3、消費者信心指數衝擊反應分析統計表

	D_LOG_WTI	消費者信心指數對於油價無顯著影響。
	LOG_ISM	消費者信心指數對於製造業指數無顯著影響。
D_LOG_CCI	D_LOG_CCI	消費者信心指數對於自身前 1 期有正向影響。
	D_CPI_SA_YOY	消費者信心指數對於物價膨脹第 1 期與第 4 期有負向影響。直到第 7 期會出現正向影響。
	D_LOG_IPI_SA	消費者信心指數對於工業生產指數無顯著影響。
	D_LOG_SPX	消費者信心指數對於股價指數第 1 期有正向影響。

圖 5.4、物價膨脹率衝擊反應分析

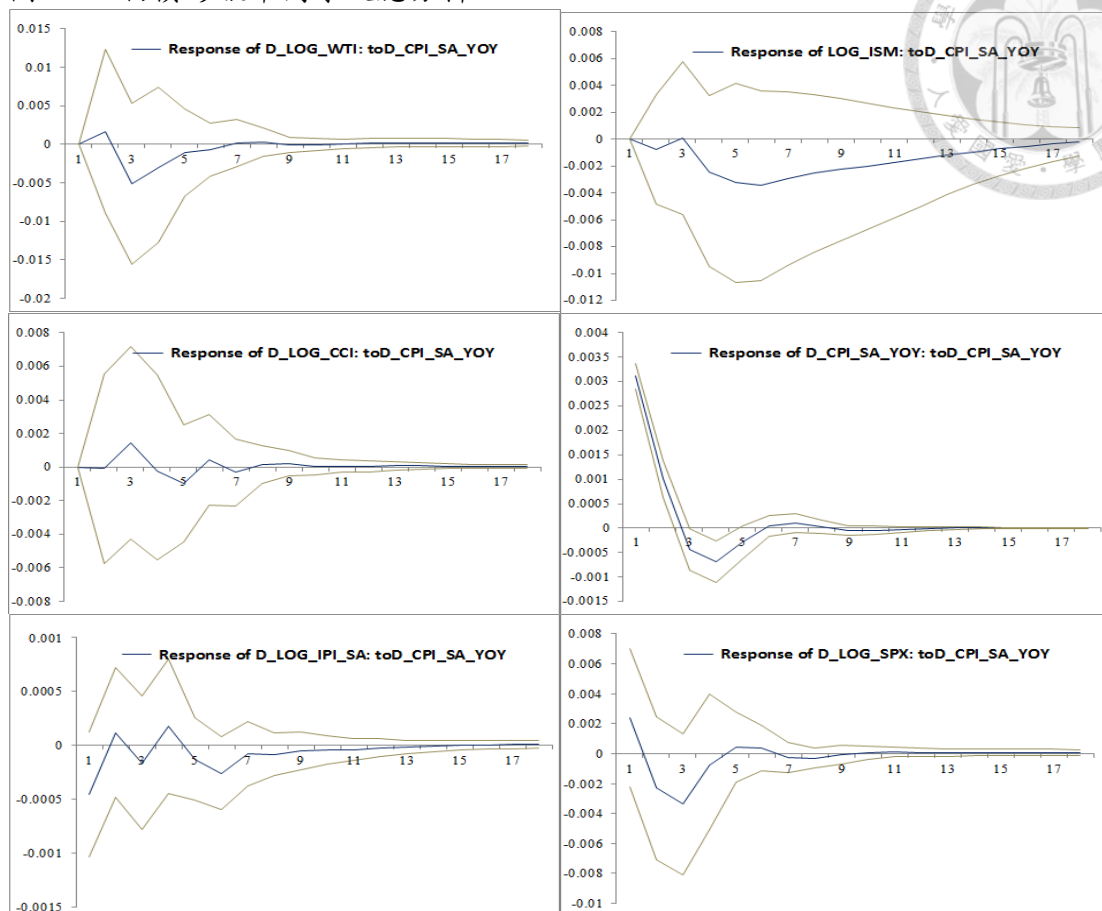


表 8.4、物價膨脹率衝擊反應分析統計表

	D_LOG_WTI	物價膨脹率對於油價無顯著影響。
	LOG_ISM	物價膨脹率對於製造業指數無顯著影響。
D_CPI_SA_YOY	D_LOG_CCI	物價膨脹率對於消費者信心指數無顯著影響。
	D_CPI_SA_YOY	物價膨脹率對於自身 1-2 期有顯著正向影響，第 3-4 期有顯著負向影響。
	D_LOG_IPI_SA	物價膨脹率對於工業生產指數無顯著影響。
	D_LOG_SPX	物價膨脹率對於股價指數無顯著影響。

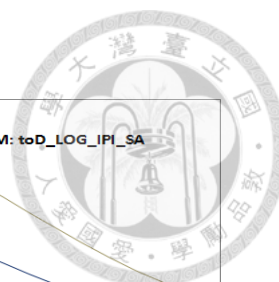


圖 5.5、工業生產指數衝擊反應分析

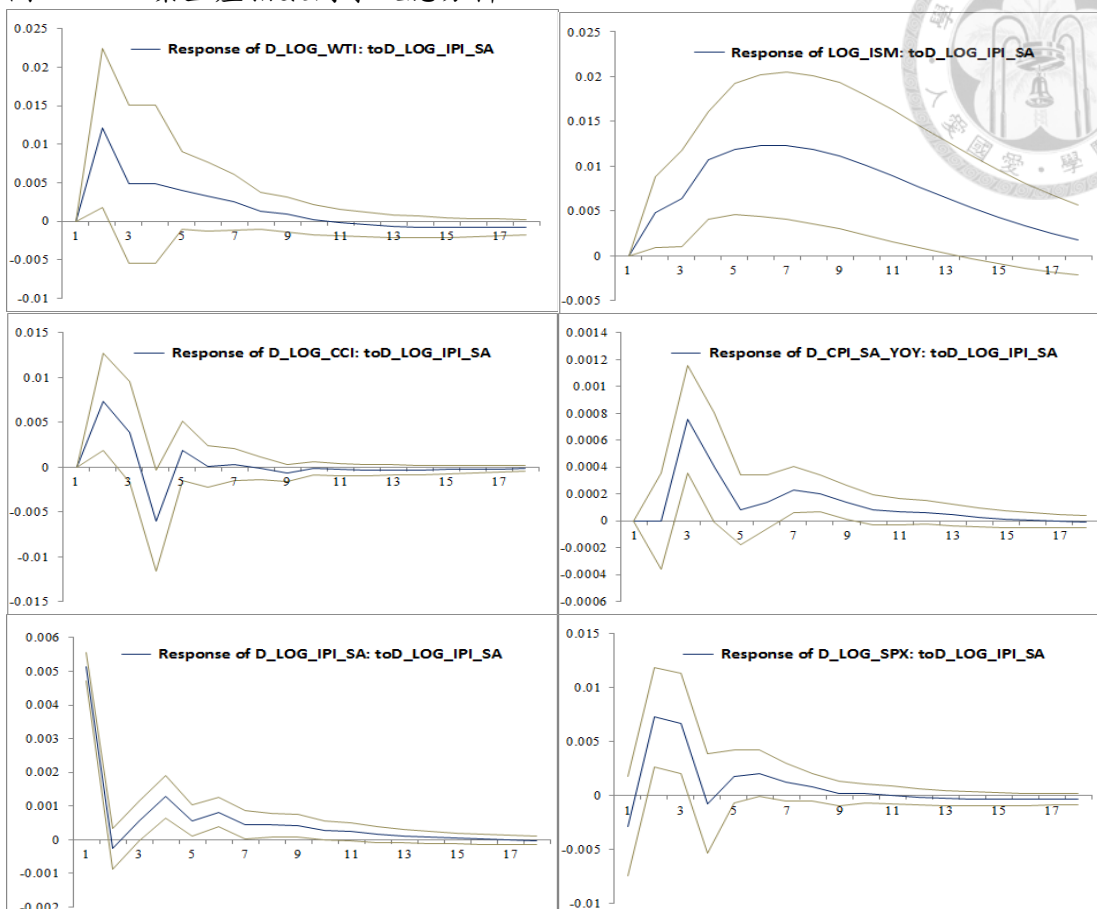


表 8.5、工業生產指數衝擊反應分析統計表

D_LOG_IPI_SA	D_LOG_WTI	工業生產指數對於油價第 1 期無顯著影響，第 2 期有顯著正向影響。
	LOG_ISM	工業生產指數對於製造業指數第 1-12 期皆有顯著正向影響。
	D_LOG_CCI	工業生產指數對於消費者信心第 1 期無顯著影響，第 2 期有顯著正向影響。
	D_CPI_SA_YOY	工業生產指數對於物價膨脹率第 3 期有顯著正向影響。
	D_LOG_IPI_SA	工業生產指數對於自身 2-3 期無顯著影響，第 1-9 期的其餘期數皆有正向顯著影響。
	D_LOG_SPX	工業生產指數對於股價指數第 1 期無顯著影響，第 2-3 期有顯著正向影響。

圖 5.6、股價指數衝擊反應分析

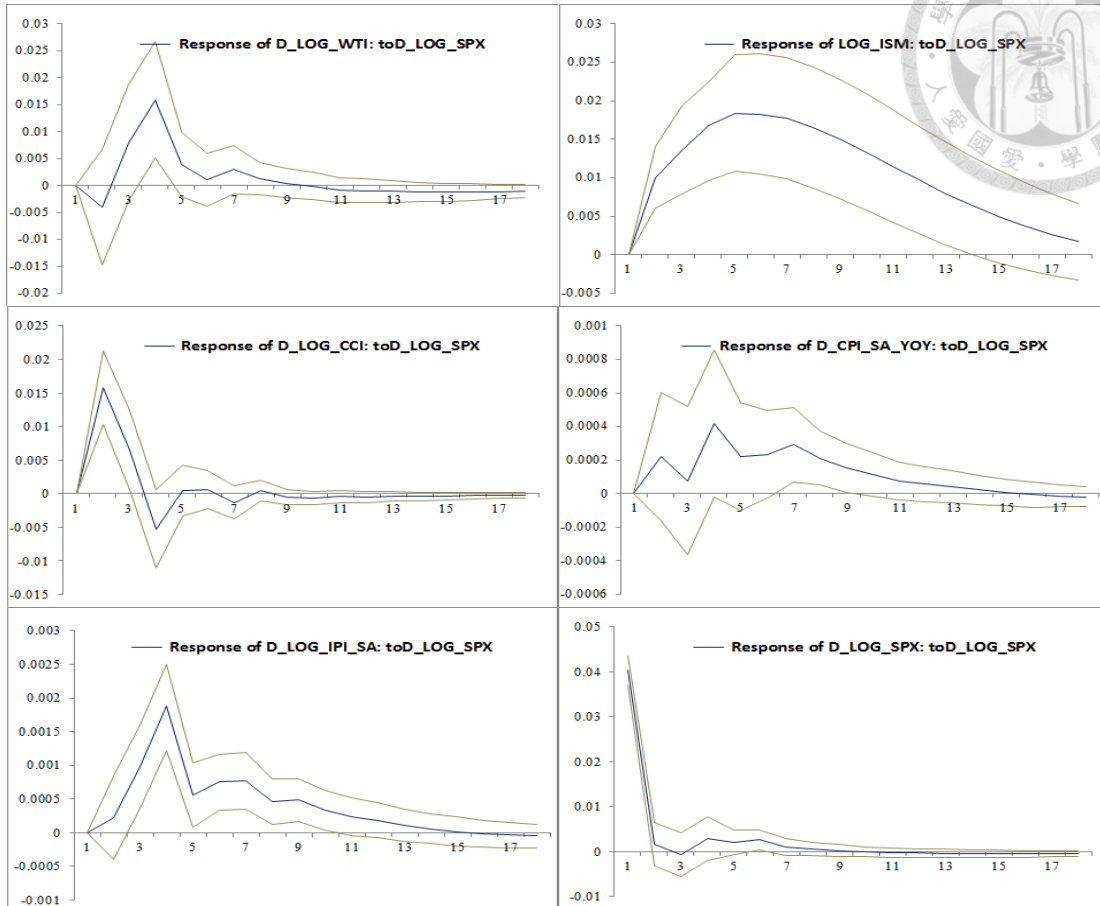


表 8.6、股價指數衝擊反應分析統計表

D_LOG_SPX	D_LOG_WTI	股價指數對於油價無顯著影響，僅第 4 期有正向顯著影響。
	LOG_ISM	股價指數對於製造業指數 1-14 期皆有正向影響。
	D_LOG_CCI	股價指數對於消費者信心指數第 1 期無顯著影響，第 2-3 期有顯著正向影響。
	D_CPI_SA_YOY	股價指數對於物價膨脹率第 1-6 期無顯著影響，第 7-9 期有顯著正向影響。
	D_LOG_IPI_SA	股價指數對於工業生產指數第 1 期無顯著影響，3-10 期有顯著影響。
	D_LOG_SPX	股價指數對於自身 1 期有顯著正向影響



綜合以上分析結果，整理如下：

- (1)油價對於製造業指數、物價膨脹率有正向衝擊反應，對於消費者信心指數、股價指數會產生負向衝擊反應。回顧 2014 年以來，美國原油生產量大幅提升、嚴重威脅全球市占率 35% 的 OPEC 地位，油價在供給過剩狀況惡化，持續下挫，當年度的 OPEC 會議並未決議減產來挽救油價，油價持續低價格戰，因此 2015 年至今全球物價膨脹始終無法有效提振，很大的原因來自於油價低迷，而消費者信心則因為油價走低溫和向上攀升，低油價也對於美國、歐洲與中國製造業指數產生衝擊，出現疲弱的連鎖反應，也難以讓全球經濟進入良性循環。
- (2)製造業指數對於消費者信心有正向的影響，消費者信心是預期未來消費動能的指標，製造業轉佳則代表製造業訂單預期與生產規劃都看好，消費者對於未來的消費意願也隨之上升，製造與消費都是經濟能否邁入復甦的重要因素之一。
- (3)消費者信心指數與製造業指數都不會影響油價，消費者信心也不影響工業生產指數，但是會正向影響下一期的股價指數，樂觀的消費情緒的預期效果也刺激了股價指數的上漲。
- (4)物價膨脹率對於其他變數並沒有顯著的衝擊效果，當物價膨脹率上揚或走軟，對於消費者信心並沒有顯著的衝擊，消費者必不會以此數據來反應未來的消費意願。製造業也不會受到物價膨脹率的狀況，來調整未來訂單、生產狀況的預期。
- (5)工業生產指數對於油價、製造業指數、消費者信心與股價指數有正面反應，當工業生產指數上升時，將刺激油價與物價膨脹率正向反應，製造業也會進入良性循環，未來一年都會有正向影響，消費者信心指數也會開始攀升，過了第二期之後，股價指數也會出現正向反應。
- (6)股價指數攀升後，對於景氣將有正向的幫助，除了長達一年以上的製造業指數正向影響，工業生產指數也會在第 3 期之後開始反應，對於消費市場的信心有正向貢獻，對於整體市場的需求面將出現助益，油價也在第 4 期開始有正向的貢獻。

根據以上結果，油價、製造業指數與消費者信心指數，可作為投資推論工業生產指數或股價指數的依據。回頭來看，油價較不受本研究其他變數的衝擊影響，製造業指數與油價有影響，消費者信心指數也與油價、製造業指數有影響，因此，建議可使用油價作為推論製造業景氣、消費者情緒、工業生產指數與股價指數的循環起始點。

為使分析結果更加穩健，本研究調整變數順序，以製造業指數、消費者信心指數、油價、物價膨脹率、工業生產指數與股價指數，以相同的方法進行衝擊反應分析並整理於附錄 2。結果顯示製造業指數對於油價無顯著影響轉變為對於第 1 期有顯著正向影響；油價對於 ISM 製造業指數 1-4 期有顯著的正向影響轉變為油價對於製造業指數無影響，其餘變數結果無明顯差異，這也顯示油價與製造業指數的獨立性比其他變數更高，本研究衝擊反應分析結果應屬穩定。

#### 4.5 預測誤差變異數分解

本節將各變數的預測誤差變異數進行分析，觀察變數的自身變動與其他變數變動所能解釋的程度，表 9 為預測誤差變異數分解後的實證結果，歸納分析如下：

- (1).油價自我解釋能力高達 91% 以上，顯示其獨立性最強，其他變數能解釋的比例也僅股價指數 3.8%，油價幾乎不受到其他因素的影響。
- (2).ISM 製造業指數自我解釋能力達 62%-97%，隨著期間的拉長自我影響漸低，6 期內自我解釋能力 70% 以上，顯示獨立性仍相當高，6 期後股價指數解釋能力達 18% 以上，工業生產指數也攀升至 7% 以上。
- (3).消費者信心指自我解釋能力也有 76% 以上，其中股價指數解釋能力第 3 期之後達到 10% 以上，顯示股價提振消費者的消費意願關聯性是存在的。至於油價能夠解釋消費者信心指數預測誤差變異的程度是 4% 上下，雖然有可能因為油價導致物價膨脹產生變化，但是消費者信心與油價的關聯性仍有限。
- (4).物價膨脹率除了受到自身解釋能力達到 67% 以上，最大因素來自於油價，油價可解釋物價膨脹率的預測誤差變異約 20%。
- (5).工業生產指數自身解釋能力達到 70% 附近，其中 ISM 製造業指數第 3 期以上有 10% 的預測誤差變異數解釋能力，股價指數則在第 4 期之後有 11% 以上的解釋能力。
- (6).股價指數自身解釋能力相當高，達到 86% 以上，其餘各變數僅工業生產指數能解釋 6% 的股價指數預測誤差變異，其餘都在 3% 以下。

綜合上述，油價幾乎不受到其他本研究使用的市場變數影響，獨立性相當高，且扮演著影響其他變數舉足輕重的腳色，股價指數與工業生產指數對於製造業指數有相當的解釋能力。股價指數對於消費者信心指數有較強的解釋能力，油價則

有相當的影響性。物價膨脹率的預測誤差變異有很大的比例來自於油價，製造業指數與股價指數對於工業生產指數有較大的解釋力。



表 9、預測誤差變異數分解實證結果

Variance Decomposition of D\_LOG\_WTI:

Period	S.E.	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_CCI	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX	D_LOG_WTI	LOG_ISM
1	0.33%	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00
2	0.38%	0.03	0.33	1.64	0.18	97.05	0.77
3	0.39%	0.32	0.33	1.87	0.88	95.70	0.89
4	0.40%	0.41	0.48	2.07	3.53	92.64	0.87
5	0.41%	0.42	0.48	2.23	3.68	92.32	0.87
6	0.41%	0.42	0.49	2.34	3.69	92.19	0.87
7	0.41%	0.42	0.49	2.40	3.77	92.02	0.89
8	0.41%	0.42	0.50	2.42	3.78	91.95	0.93
9	0.41%	0.42	0.50	2.42	3.78	91.88	0.99
10	0.41%	0.42	0.50	2.42	3.78	91.82	1.06

Variance Decomposition of LOG\_ISM:

Period	S.E.	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_CCI	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX	D_LOG_WTI	LOG_ISM
1	4.61%	0.00	0.00	0.00	0.00	3.39	96.61
2	5.08%	0.02	0.35	1.00	4.27	5.78	88.57
3	5.17%	0.02	0.44	1.72	7.63	6.49	83.70
4	5.26%	0.13	0.59	3.46	10.96	6.49	78.38
5	5.28%	0.26	0.60	4.94	13.96	6.15	74.10
6	5.28%	0.38	0.57	6.18	16.27	5.87	70.74
7	5.29%	0.44	0.57	7.25	18.15	5.64	67.95
8	5.29%	0.47	0.58	8.17	19.64	5.46	65.69
9	5.29%	0.50	0.57	8.96	20.79	5.31	63.87
10	5.29%	0.52	0.56	9.58	21.68	5.20	62.46

Variance Decomposition of D\_LOG\_CCI:

Period	S.E.	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_CCI	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX	D_LOG_WTI	LOG_ISM
1	0.53%	0.00	97.13	0.00	0.00	0.08	2.79
2	0.54%	0.00	80.43	2.07	9.65	3.95	3.90
3	0.57%	0.08	78.62	2.56	10.89	4.09	3.77
4	0.62%	0.08	76.92	3.78	11.53	4.00	3.69
5	0.63%	0.11	76.54	3.88	11.46	4.29	3.72
6	0.64%	0.12	76.49	3.88	11.45	4.30	3.76
7	0.65%	0.12	76.42	3.87	11.50	4.31	3.77
8	0.65%	0.12	76.40	3.87	11.51	4.31	3.79
9	0.65%	0.13	76.35	3.89	11.51	4.31	3.82
10	0.66%	0.13	76.32	3.89	11.52	4.31	3.84



Variance Decomposition of D\_CPI\_SA\_YOY:

Period	S.E.	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_CCI	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX	D_LOG_WTI	LOG_ISM
1	4.10%	89.97	2.80	0.00	0.00	7.21	0.01
2	4.22%	75.67	2.23	0.00	0.35	21.74	0.02
3	4.31%	72.08	2.11	3.77	0.36	21.61	0.07
4	4.33%	70.14	3.35	4.54	1.41	20.28	0.28
5	4.34%	69.82	3.42	4.53	1.69	20.05	0.50
6	4.35%	69.18	3.62	4.60	2.00	19.86	0.73
7	4.36%	68.36	3.80	4.87	2.48	19.62	0.87
8	4.36%	67.96	3.78	5.08	2.73	19.51	0.93
9	4.36%	67.77	3.79	5.18	2.86	19.45	0.95
10	4.36%	67.69	3.80	5.21	2.93	19.43	0.94

Variance Decomposition of D\_LOG\_IPI\_SA:

Period	S.E.	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_CCI	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX	D_LOG_WTI	LOG_ISM
1	9.22%	0.74	1.33	93.57	0.00	0.06	4.29
2	9.45%	0.76	1.31	90.16	0.17	0.18	7.42
3	9.51%	0.78	1.25	83.67	3.19	0.59	10.52
4	9.67%	0.74	1.75	74.65	11.96	0.55	10.36
5	9.69%	0.76	1.71	73.32	12.41	0.54	11.27
6	9.70%	0.89	1.63	71.80	13.26	0.74	11.68
7	9.71%	0.88	1.60	70.66	14.39	0.75	11.72
8	9.71%	0.89	1.59	70.29	14.73	0.76	11.75
9	9.71%	0.88	1.58	69.97	15.12	0.76	11.69
10	9.72%	0.88	1.57	69.83	15.31	0.76	11.64

Variance Decomposition of D\_LOG\_SPX:

Period	S.E.	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_CCI	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX	D_LOG_WTI	LOG_ISM
1	3.37%	0.35	1.63	0.48	96.61	0.38	0.55
2	4.86%	0.63	1.56	3.42	91.76	2.09	0.54
3	6.12%	1.22	1.53	5.69	87.86	2.57	1.14
4	7.19%	1.24	1.66	5.66	87.42	2.87	1.15
5	8.06%	1.24	1.72	5.80	87.23	2.86	1.15
6	8.73%	1.24	1.76	5.98	87.02	2.85	1.14
7	9.26%	1.24	1.77	6.05	86.93	2.85	1.16
8	9.65%	1.25	1.78	6.08	86.86	2.84	1.19
9	9.94%	1.25	1.78	6.08	86.80	2.85	1.25
10	10.15%	1.24	1.78	6.08	86.74	2.85	1.31

## 第五節 結論

本研究運用 VAR 模型，探討投資決策常使用的經濟變數，包括油價、製造業、消費者信心指數、物價膨脹率、工業生產指數與股價指數，研究期間為 1898 年 12 月至 2015 年 11 月月資料，共計 312 筆月資料。實證研究方法包括相關係數分析、單根檢定法、向量自我迴歸模型、Granger 因果關係檢定法、衝擊反應分析與預測誤差變異分解，結論如下：

表 10、VAR(3)估計結果彙整

因變數名稱	變數代號	變數(落後期數)
西德州原油近月期貨價格	D_LOG_WTI	D_LOG_WTI(-1)、D_LOG_IPI_SA(-1)、 D_LOG_SPX(-3)
美國 ISM 製造業指數	LOG_ISM	D_LOG_WTI(-1)、LOG_ISM(-1)、 D_LOG_IPI_SA(-1)、D_LOG_SPX(-1)
密西根消費者信心指數	D_LOG_CCI	D_LOG_WTI(-1)、D_LOG_CCI(-3)、 D_LOG_IPI_SA(-1)、D_LOG_IPI_SA(-3)、 D_LOG_SPX(-1)
美國物價膨脹率	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_WTI(-1)、D_LOG_CCI(-3)、 D_CPI_SA_YOY(-1)、D_CPI_SA_YOY(-2)、 D_LOG_IPI_SA(-2)、D_LOG_SPX(-3)
美國實質工業生產指數	D_LOG_IPI_SA	LOG_ISM(-1)、LOG_ISM(-3)、 D_LOG_IPI_SA(-3)、D_LOG_SPX(-2)、 D_LOG_SPX(-3)
標準普爾 500 指數	D_LOG_SPX	D_LOG_WTI(-2)、D_LOG_IPI_SA(-1)、 D_LOG_IPI_SA(-2)

粗體為 1%統計顯著

### 一、向量自我迴歸模型

透過 VAR(3)結果，油價會受到本身動能影響，前期上漲本期也傾向上漲。工業指數上升帶動原油需求，股價上升反應整體廠商的營收/獲利轉佳，增加原油消耗預期，也都推升了原油價格。因此，製造業指數也受到原油、製造業指數、工業生產指數與股價指數的推進，都是能夠解釋製造業指數變動的重要因素。消費者信心指數也受到油價、工業生產指數與股價指數影響，可留意的是消費者信心

指數並不受製造業指數與物價膨脹率影響，但是物價膨脹率會受到消費者信心指數前三期影響。工業生產指數與股價指數變動，決定了物價膨脹率變動方向，說明了景氣熱絡或衰退有部分因素來自於工業生產興衰與股價指數的高低方向。至於工業生產指數受到製造業的信心與股價指數的熱絡程度，且工業生產指數與油價還會進一步影響股價指數，整體來看，變數彼此之間都扮演關鍵角色。

## 二、Granger 因果關係檢定法:

表 11 整理了 5%顯著水準下 Granger 因果檢定結果，以了解各變數是否可由其他變數訊息來增進預測。製造業指數具預測油價的理由，但是油價則不具有預測製造業指數的能力，表示製造業廠商對於景氣的研判，並非仰賴油價的方向預期，全盤的市場需求與景氣變化仍可能是重要的因素，因此預期油價將上揚或下滑都不足以用來預測未來製造業指數的表現方向。工業生產指數方面，製造業指數、消費者信心指數與股價指數都是預測的關鍵理由，油價則不是重要的預測理由。

表 11、Granger 因果關係彙整

虛無假設	F 值	尾端機率	結論*
製造業指數非油價的 Granger 原因	2.80	0.04	拒絕
製造業指數非物價膨脹率的 Granger 原因	3.07	0.03	拒絕
製造業指數非工業生產指數的 Granger 原因	14.63	0.00	拒絕
油價非消費者信心指數的 Granger 原因	3.52	0.02	拒絕
油價非物價膨脹率的 Granger 原因	15.55	0.00	拒絕
消費者信心指數非工業生產指數的 Granger 原因	3.84	0.01	拒絕
工業生產指數非製造業指數的 Granger 原因	3.94	0.01	拒絕
工業生產指數非消費者信心指數的 Granger 原因	5.15	0.00	拒絕
工業生產指數非物價膨脹率的 Granger 原因	8.01	0.00	拒絕
工業生產指數非股價指數的 Granger 原因	6.23	0.00	拒絕
股價指數非油價的 Granger 原因	3.39	0.02	拒絕
股價指數非製造業指數的 Granger 原因	12.29	0.00	拒絕
股價指數非消費者信心指數的 Granger 原因	10.16	0.00	拒絕
股價指數非物價膨脹率的 Granger 原因	3.68	0.01	拒絕
股價指數非工業生產指數的 Granger 原因	17.14	0.00	拒絕

註: \*5%顯著水準

至於，研判物價膨脹率的趨勢，可考慮觀察製造業指數、油價、工業生產指數與股價指數的波動方向，若景氣逐漸熱絡，確實反應出物價膨脹率將逐漸提升，欲樂見溫和通膨上升，經濟進入良性循環，這些重要因素都不可缺席。當出現攻擊訊號時，可考慮布局景氣向上、物價上漲的受惠產業或個股。根據檢定結果，油價左右消費者的消費意願與信心，工業生產指數與股價指數帶動景氣也讓消費者信心出現效果，且消費者信心將進一步的作為預測工業生產指數的理由，因此當油價、工業生產指數與股價指數出現訊號之際，可布局與消費相關的族群。

### 三、衝擊反應分析結果:

(1)油價上升雖然可能會讓廠商的成本上揚，但是短期間來看，油價上升仍令製造業的信心提振，研判油價上升對於製造業景氣是有利的。油價上升對於物價膨脹率有提振效果，這也可以用來解釋當 2014 年油價油 107 美元/桶大幅下滑至 52.69 美元/桶，物價膨脹率相當疲弱的態勢，也是各國央行相當頭痛的問題之一。2016/5 的這個時代，檢視全球原油供需狀況對於油價穩定帶來一些信心，油價可望較 2016 年第一季的 30 美元/桶以下狀態，穩定於 40-50 美元/桶之間，Fed 於 5/18 日公布的聯邦公開市場委員會(FOMC)會議記錄顯示，多數與會官員認為，假如第 2 季經濟持續改善、就業市況穩定增強，通膨也逐漸朝央行預設的 2% 目標邁進，那麼 6 月升息應是適當舉措。市場不斷有人解讀通貨膨脹持續低迷，來自於消費力道的疲弱不堪，但是持續預期下挫的油價可能才是最大的驅動因子。油價上升對於未來第二期的股價指數會帶來負面影響，研判有可能是擔憂企業成本上揚影響獲利的效應，在需求帶動營收的效應尚未增強前，暫時影響了股價的信心。油價上升，消費者擔憂物價膨脹，可能讓消費者的信心不佳，反過來說，油價下跌，也讓汽油價格走低，提振消費者信心。根據以上分析，油價仍為景氣的領頭羊，無論是甚麼因素導致油價低迷不振，製造業景氣與物價膨脹的狀況都難有表現，也反應當油價預期將開始大幅向下修正，即便是來自供給面的大幅增加，但是整體景氣狀況恐將出現警訊，物價膨脹的狀況不斷的往持平到萎縮方向修正，經濟也難以達到央行設定的目標。

(2)製造業指數自身的影響衝擊期間相當長且具延續性，若製造業對於景氣的看法偏正向，將持續正向影響製造業景氣熱絡，也接著正向帶動消費者信心，工業生

產指數也會因應正向影響。研判製造業指數確實是一項重要的景氣指標，當製造業向上時，可留意工業生產提振機會，景氣將有機會邁入良性循環，可布局景氣正向受惠的產業族群，消費者信心上揚也可布局相關消費產業。

(3)當消費者信心上揚，次一期的物價膨脹率增幅反而是減少的，並未積極地立即向上膨脹，直到第七期後開始出現正向的反應，顯見消費者信心上揚，短線上對於物價膨脹率的影響是趨緩的，譬如所得上升致消費信心上揚，觀察物價尚未有立即增長力道，半年發酵逐漸帶動物價指數上揚。值得注意的是，消費者信心上揚有機會帶動股價指數正向發展，消費者對於前景看好，可能會有人開始布局股票成長的機會。

(4)當物價膨脹率上升時，近 1-2 期會有加速的效果，之後上升幅度將逐漸趨緩。觀察物價膨脹率的升貶幅度，對於其他變數並未有明顯衝擊效果。

(5)工業生產指數上揚，帶動第二期油價正向影響，研判工業生產將增強原油需求，有效改善供需結構，並帶動油價需求。在這樣的條件下，製造業信心提振，經濟進入良性循環，刺激期間達 12 個月。工業生產指數上升，會讓消費者短線觀望，之後將才有機會開始轉趨樂觀，帶動消費者信心正向影響，並衝擊物價膨脹率在第三期顯著上升。無論是消費者或是生產者，當工業生產指數上揚後，會在第二期至第三期出現觀望期，之後才加速生產。當工業生產指數進入良性循環，也會帶動股價指數買盤。整體來看，工業生產指數上揚，很有機會帶來製造業景氣增溫，帶動企業獲利與營收，可找機會布局受惠的產業與個股。

(6)股價指數對於後四期的油價有正向影響，製造業指數有一年以上的正向影響。研判當股市熱絡之際，將帶動整體消費與投資氣氛，製造業訂單上升，預期生產更多，將增聘更多的勞工或者更多的投資支出，勞工所得因此上升，造成消費者信心正向發展，整體經濟一片樂觀與看好。隨著工業生產指數也持續上升，最終在 7-9 期開始出現通貨膨脹率向上增溫的現象，在此良性循環下，股價持續向上，通貨膨脹將開始加速，未來央行可能開始啟動緊縮政策，股市來到高點，開始面臨修正此時消費者信心也已開始下滑。

## 五、預測誤差分解:

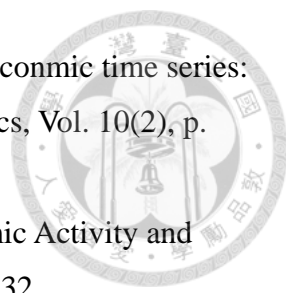
透過預測誤差變異分解，油價幾乎不受到本研究使用的市場變數影響，獨立

性高，卻仍是影響其他變數的重要因素。製造業指數的有一定比例受自身影響，但也有相當程度受到股價指數、工業生產指數與油價影響。消費者信心指數則有相當的比例來自於股價指數影響，物價膨脹率受消費者信心指數影響較小，但有很大比例來自於油價影響。工業生產指數很大比例來自製造業指數與股價指數，股價指數則受到工業生產指數與油價些許影響。


本研究運用油價、製造業、消費者信心指數、物價膨脹率、工業生產指數與股價指數月資料進行分析，相較於日資料，優點為資料波動較為穩定，對於季資料，缺點是雜訊可能會過多，不過月資料相對是否資料過少，若市場出現重大訊息是否對於變數產生的波動影響會有估計期過短的狀況。其次，資料期間涵蓋全球重大金融系統性風險、全球新興市場崛起與美國原油供給大幅開出等，都有可能使變數的關係發生變化，可考慮使用門檻式(threshold model)的計量模型，來進一步評估好消息或壞消息等重大事件對於各變數的影響。除了以美國市場進行分析，日後可考量更多元的經濟變數與市場資料，美國是一個消費導向市場，除了製造業指數，非製造業指數也具有一定的意義，另外消費者信心指數可否完全轉化為消費者實質支出，甚至是國際市場間的傳遞效果等指標一併納入分析。另外，未來可嘗試使用這些指標，並利用資產配置概念來進行驗證，增持景氣循環的正向產業股票或者是加減碼固定收益類商品，在計量分析的基礎之下，設計一個具有統計顯著性且具備實務效能的投資策略，以利在景氣循環中找出適當的資產/產業配置模式。

## 參考文獻

1. Batchelor, R., Alizadeh, A., & Visvikis, I. (2007). Forecasting spot and forward prices in the international freight market , International Journal of Forecasting, Vol. 14, p. 101-114.
2. Chan, L. K. C., Kaceski, J., and Lakonishok, J.(1998), The risk and return from factors, Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol. 33(2), p. 159-188.
3. Chen, N. -F., Roll, R. and Ross, S. A.(1986), Economic forces and the stock market, The Journal of Business, Vol. 59(3), p. 383-403.
4. Ciner, C.(2001), Energy Shocks and Financial Markets: Nonlinear Linkage, Studies in Nonlinear and Economics, Vol. 5, p. 203-212.
5. Dhakal, Kandil, M. and Sharma, S. C.(1993), Causality Between the Money Supply and Share Prices: A VAR Investigation, Quarterly Journal of Business and Economics, Vol. 32, p. 52-74.
6. Dickey, D. A. and W. A. Fuller (1979), Distribution of the estimation for autoregressive time series with a unit root, Journal of American Statistical Association, Vol. 74, p. 427-431.
7. Engsted, T., Tanggaard, C.(2002), The relation between asset returns and inflation at short and long horizons, Journal of International Financial Markets, Institutions & Money, Vol. 12, P. 101-118.
8. Granger, C. W. J. and P. Newbold(1974), Spurious Regressions in Econometrics, Journal of Econometrics, Vol. 2, p. 111-120.
9. Hamilton, J.D. , (2009). Understanding crude oil prices. Energy Journal, Vol. 30, p. 179-206.
10. Huang, Roger, D., Masulis, Ronald, W, and Stoll, Hans, R(1996), Energy Shocks and Financial Markets, Journal of Futures Markets, Vol. 16(1), p. 1-27.
11. Kaul, G and Seyhun, H.N.(1990), Relative Price Variability, Real Shocks, and the Stock Market, Journal of Finance, Vol. 45(2), p. 479-496.
12. Kilian, L. and Park, C.(2009), The Impact of Oil Price Shocks on the U.S. Stock Market, International Economics Review, Vol. 50, p. 1267-1287.
13. Krichene, N. (2008), Recent inflationary trends in world commodity markets, Working Paper 08/130, International Monetary Fund.
14. Lee, B. S.(1992), Causal Relations among Stock Returns, Interest Rates, Real Activity and Inflation, Journal of Finance, Vol. 47, p. 1591-1603.

- 
15. Nelson and Plosser (1982), Trends and random walks in macroeconomic time series: Some evidence and implications, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 10(2), p. 139-162.
  16. Papapetrou, E. (2001), Oil Price Shocks, Stock Market, Economic Activity and Employment in Greece, *Energy Economics*, Vol. 23(5), p. 511-532.
  17. Phillips, P. C. B. and Perron, P. (1988), Testing for Unit Roots in Time Series Regression, *Biometrika*, Vol. 75, p. 335-346
  18. Rapach, D. (2002), Are Real GDP Levels Nonstationary? Evidence from Panel Data Tests. *Southern Economic Journal*, Vol. 68 (3), p. 473-495.
  19. Ratanapakorn O. and Sharma, S.C.(2007), Dynamic Analysis between the US Stock
  20. Returns and the Macroeconomics Variables, *Applied Financial Economics* Vol. 17, p. 369-377.
  21. Ruey S. Tsay (2002), *Analysis of Financial Time Series*, Wiley.
  22. Sadorsky, P. (1999), Oil Price Risk Shocks and Stock Market Activity, *Energy Economics*, Vol. 21, p. 449-469.
  23. Said, S. E. and Dickey, D. A. (1984), Testing for Unit Roots in Autoregressive Moving Average Models of Unknown Order, *Biometrika*, Vol. 71(3), p. 599-607
  24. Sims, Christopher A.(1980), Macroeconomics and reality, *Econometrica*, Vol. 48(1), p. 1-48.
  25. 何佳芳(2013)，油價、美元指數與新興市場何成熟市場之互動關係，國立中正大學財務金融研究所碩士論文。
  26. 卓孟瑾(2011)，消費者信心指數與台灣武士及總體經濟指數之相關性研究，世新大學財務金融研究所碩士論文。
  27. 林繼遠(2009)，原油價格與亞洲主要股市之關聯性研究，國立台北大學國際財務金融研究所碩士論文。
  28. 洪之良(2001)，台美兩地之股價與總體經濟變數關聯性研究，國立交通大學經營管理研究所碩士論文。
  29. 徐中琦(2012)，投資學專業與實務，前程。
  30. 張文碩(2013)，國際金價與國際油價對台灣加權指數影響效果之分析與探討，東海大學經濟學研究所碩士論文。




- 
31. 張筱嵐(2009)，石油價格、消費者物價指數與股市之關聯--以台灣股市為例，樹德科技大學金融暨保險學系研究所碩士論文。
  32. 張懿芬(2004)，股價波動的總體因素—以台灣、南韓、新加坡及香港為例，南華大學經濟研究所碩士論文。
  33. 陳建和(2014)，製造業採購經理人指數 PMI 與股價指數之關聯性研究-以中國為例，逢甲大學金融碩士在職專班碩士論文。
  34. 陳音怡(2012)，黃金、石油、美元指數、利率與 S&P500 股價指數期貨之互動關係，國立中正大學財務金融研究所碩士論文。
  35. 曾嘉郁(2008)，油價與各國物價之長期關連性分析，銘傳大學經濟學系研究所碩士論文。
  36. 黃子恒(2013)，製造業採購經理人指數與總體經濟變數之關聯性研究—以美國為例，中正大學國際經濟研究所碩士論文。
  37. 黃介正(2008)，再探究通貨膨脹與股票報酬之關係:結構向量自迴歸之分析，國立暨南大學經濟學研究所碩士論文。
  38. 楊明昌(2013)，消費者物價指數與消費者信心指數關聯性之研究，成功大學企業管理研究所碩士論文。
  39. 楊品修(2012)，油價、美元、美股指數與台股指數之互動關係研究，國立台灣大學經濟學研究所碩士論文。
  40. 廖瑩靜(2013)，探討原油價格、美元指數、消費者物價指數、消費者信心指數關聯性之研究，國立中正大學財務金融研究所碩士論文。
  41. 蕭非凡(2012)，沒人教你的基本面投資術，寰宇。
  42. 顧芸慈(2012)，檢視總體經濟變數對台灣股票市場之預測力，國立台灣大學經濟學研究所碩士論文。

## 附錄 1、VAR(3)之模型估計結果

VAR(3)各變數的向量估計值

	D_LOG_WTI	LOG_ISM	D_LOG_CCI	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX
D_LOG_WTI(-1)	0.125769 -0.06189 [ 2.03208]**	0.046079 -0.02263 [ 2.03615]**	-0.126342 -0.03094 [-4.08407]***	0.01341 -0.0022 [ 6.08694]***	-0.000643 -0.00356 [-0.18043]	-0.051429 -0.02755 [-1.86704]
D_LOG_WTI(-2)	-0.007035 -0.0668 [-0.10531]	0.02279 -0.02443 [ 0.93305]	-0.019048 -0.03339 [-0.57049]	0.000702 -0.00238 [ 0.29536]	0.000286 -0.00384 [ 0.07427]	0.059658 -0.02973 [ 2.00664]**
D_LOG_WTI(-3)	0.036797 -0.06568 [ 0.56021]	-0.005086 -0.02402 [-0.21176]	-0.049822 -0.03283 [-1.51754]	0.003487 -0.00234 [ 1.49139]	-0.001521 -0.00378 [-0.40234]	0.02627 -0.02923 [ 0.89863]
	D_LOG_WTI	LOG_ISM	D_LOG_CCI	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX
LOG_ISM(-1)	0.141666 -0.16976 [ 0.83449]	0.87972 -0.06207 [ 14.1723]***	0.128926 -0.08485 [ 1.51941]	-0.002385 -0.00604 [-0.39459]	0.031417 -0.00977 [ 3.21532]***	-0.035024 -0.07556 [-0.46355]
LOG_ISM(-2)	-0.181053 -0.22011 [-0.82257]	0.075582 -0.08048 [ 0.93913]	-0.127366 -0.11002 [-1.15771]	-0.001269 -0.00784 [-0.16199]	0.002292 -0.01267 [ 0.18091]	0.057689 -0.09796 [ 0.58890]
LOG_ISM(-3)	-0.06399 -0.15873 [-0.40314]	-0.108787 -0.05804 [-1.87444]*	-0.021542 -0.07934 [-0.27153]	0.004259 -0.00565 [ 0.75381]	-0.023192 -0.00914 [-2.53862]***	-0.091881 -0.07064 [-1.30065]
	D_LOG_WTI	LOG_ISM	D_LOG_CCI	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX
D_LOG_CCI(-1)	0.17401 -0.12005 [ 1.44945]	0.046109 -0.0439 [ 1.05040]	-0.107157 -0.06001 [-1.78579]*	0.000685 -0.00427 [ 0.16031]	-0.002929 -0.00691 [-0.42390]	-0.002409 -0.05343 [-0.04509]
D_LOG_CCI(-2)	-0.023648 -0.11793 [-0.20053]	0.003952 -0.04312 [ 0.09166]	-0.103208 -0.05894 [-1.75092]*	-0.003166 -0.0042 [-0.75407]	-0.006407 -0.00679 [-0.94398]	0.006776 -0.05249 [ 0.12910]
D_LOG_CCI(-3)	-0.092259 -0.1109 [-0.83188]	0.023823 -0.04055 [ 0.58748]	-0.123546 -0.05543 [-2.22875]**	-0.012222 -0.00395 [-3.09580]***	0.008125 -0.00638 [ 1.27292]	-0.050884 -0.04936 [-1.03090]
	D_LOG_WTI	LOG_ISM	D_LOG_CCI	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX
D_CPI_SA_YOY(-1)	0.951762	-0.280189	-0.089777	0.31984	0.026628	-0.558619

	-1.70479 [ 0.55829]	-0.62334 [ -0.44949]	-0.8521 [ -0.10536]	-0.06069 [ 5.27049]***	-0.09812 [ 0.27138]	-0.75873 [ -0.73625]
D_CPI_SA_YOY(-2)	-2.12376 -1.7467 [ -1.21587]	0.387533 -0.63867 [ 0.60678]	0.818153 -0.87305 [ 0.93712]	-0.232685 -0.06218 [ -3.74229]***	-0.048117 -0.10053 [ -0.47861]	-0.685499 -0.77738 [ -0.88180]
D_CPI_SA_YOY(-3)	-0.153797 -1.54753 [ -0.09938]	-0.526639 -0.56584 [ -0.93072]	-0.117853 -0.7735 [ -0.15236]	-0.079569 -0.05509 [ -1.44443]	0.091151 -0.08907 [ 1.02336]	-0.227042 -0.68874 [ -0.32965]
	D_LOG_WTI	LOG_ISM	D_LOG_CCI	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX
D_LOG_IPI_SA(-1)	2.301816 -0.99731 [ 2.30804]**	1.083454 -0.36466 [ 2.97116]***	1.63993 -0.49848 [ 3.28985]***	0.002849 -0.0355 [ 0.08025]	-0.048386 -0.0574 [ -0.84294]	1.434993 -0.44386 [ 3.23299]***
D_LOG_IPI_SA(-2)	0.571092 -1.02261 [ 0.55846]	-0.007475 -0.37391 [ -0.01999]	0.691007 -0.51113 [ 1.35192]	0.110174 -0.0364 [ 3.02661]***	0.083887 -0.05886 [ 1.42523]	1.46981 -0.45512 [ 3.22947]***
D_LOG_IPI_SA(-3)	0.535514 -1.05385 [ 0.50815]	0.284005 -0.38533 [ 0.73704]	-1.70869 -0.52674 [ -3.24387]***	0.027493 -0.03751 [ 0.73288]	0.218138 -0.06066 [ 3.59629]***	-0.253814 -0.46903 [ -0.54115]
	D_LOG_WTI	LOG_ISM	D_LOG_CCI	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX
D_LOG_SPX(-1)	-0.098424 -0.13337 [ -0.73798]	0.248694 -0.04877 [ 5.09979]***	0.391421 -0.06666 [ 5.87174]***	0.005479 -0.00475 [ 1.15404]	0.005578 -0.00768 [ 0.72659]	0.03846 -0.05936 [ 0.64794]
D_LOG_SPX(-2)	0.092841 -0.1426 [ 0.65105]	0.09082 -0.05214 [ 1.74182]*	0.134261 -0.07128 [ 1.88368]*	0.001579 -0.00508 [ 0.31105]	0.017589 -0.00821 [ 2.14305]**	-0.017651 -0.06347 [ -0.27812]
D_LOG_SPX(-3)	0.290924 -0.14201 [ 2.04864]**	0.056722 -0.05192 [ 1.09239]	-0.108876 -0.07098 [ -1.53389]	0.010002 -0.00506 [ 1.97864]**	0.038916 -0.00817 [ 4.76116]***	0.044947 -0.0632 [ 0.71116]
	D_LOG_WTI	LOG_ISM	D_LOG_CCI	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX
C	0.402187 -0.31197 [ 1.28918]	0.600529 -0.11407 [ 5.26458]***	0.075854 -0.15593 [ 0.48646]	-0.002916 -0.01111 [ -0.26261]	-0.040633 -0.01796 [ -2.26290]**	0.273737 -0.13885 [ 1.97152]*
R-squared	0.1035	0.8971	0.2432	0.3649	0.3516	0.1190
Adj. R-squared	0.0476	0.8907	0.1961	0.3253	0.3112	0.0641
Sum sq. resids	2.4585	0.3287	0.6142	0.0031	0.0081	0.4870



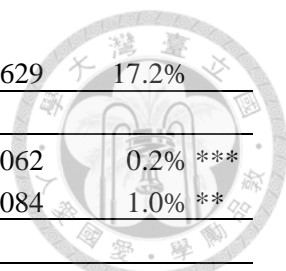
S.E. equation	0.0922	0.0337	0.0461	0.0033	0.0053	0.0410
F-statistic	1.8529	140.0099	5.1599	9.2232	8.7064	2.1685
Log likelihood	306.8721	616.7511	520.4673	1334.2050	1186.2060	556.2130
Akaike AIC	-1.8693	-3.8815	-3.2563	-8.5403	-7.5793	-3.4884
Schwarz SC	-1.6392	-3.6514	-3.0262	-8.3102	-7.3492	-3.2583
Mean dependent	0.0023	3.9445	0.0000	-0.0002	0.0016	0.0059
S.D. dependent	0.0945	0.1020	0.0514	0.0040	0.0064	0.0424

註: 1. 為 t 統計值。2. \*\*\*1% 顯著水準、\*\*5% 顯著水準、\*1% 顯著水準。3. VAR 模型包含截距項。

4. 落後期數採 AIC 準則，最適落後期數為 3 期。

### Granger 因果關係檢定表

Null Hypothesis:	F-Statistic	Prob.
LOG_ISM does not Granger Cause D_LOG_WTI	2.79546	4.1% **
D_LOG_WTI does not Granger Cause LOG_ISM	1.5431	20.3%
D_LOG_CCI does not Granger Cause D_LOG_WTI	2.09512	10.1%
D_LOG_WTI does not Granger Cause D_LOG_CCI	3.52064	1.6% **
D_CPI_SA_YOY does not Granger Cause D_LOG_WTI	0.24669	86.4%
D_LOG_WTI does not Granger Cause D_CPI_SA_YOY	15.5545	0.0% ***
D_LOG_IPI_SA does not Granger Cause D_LOG_WTI	2.49226	6.0% *
D_LOG_WTI does not Granger Cause D_LOG_IPI_SA	1.12419	34.0%
D_LOG_SPX does not Granger Cause D_LOG_WTI	3.3852	1.9% **
D_LOG_WTI does not Granger Cause D_LOG_SPX	2.15293	9.4% *
D_LOG_CCI does not Granger Cause LOG_ISM	1.36294	25.4%
LOG_ISM does not Granger Cause D_LOG_CCI	2.02267	11.1%
D_CPI_SA_YOY does not Granger Cause LOG_ISM	0.68504	56.2%
LOG_ISM does not Granger Cause D_CPI_SA_YOY	3.07288	2.8% **
D_LOG_IPI_SA does not Granger Cause LOG_ISM	3.94049	0.9% ***
LOG_ISM does not Granger Cause D_LOG_IPI_SA	14.6279	0.0% ***
D_LOG_SPX does not Granger Cause LOG_ISM	12.2878	0.0% ***
LOG_ISM does not Granger Cause D_LOG_SPX	1.67777	17.2%
D_CPI_SA_YOY does not Granger Cause D_LOG_CCI	0.42962	73.2%

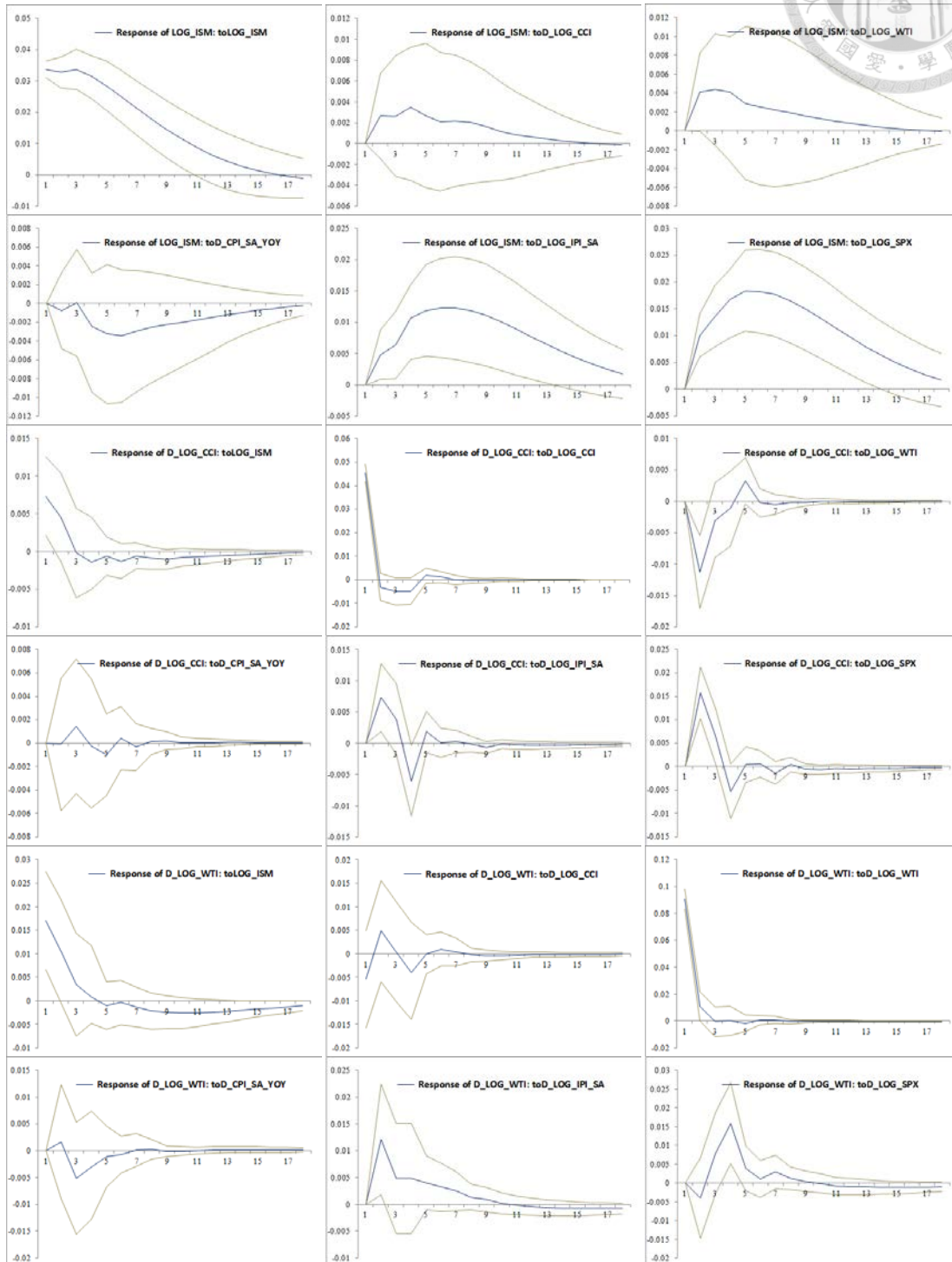


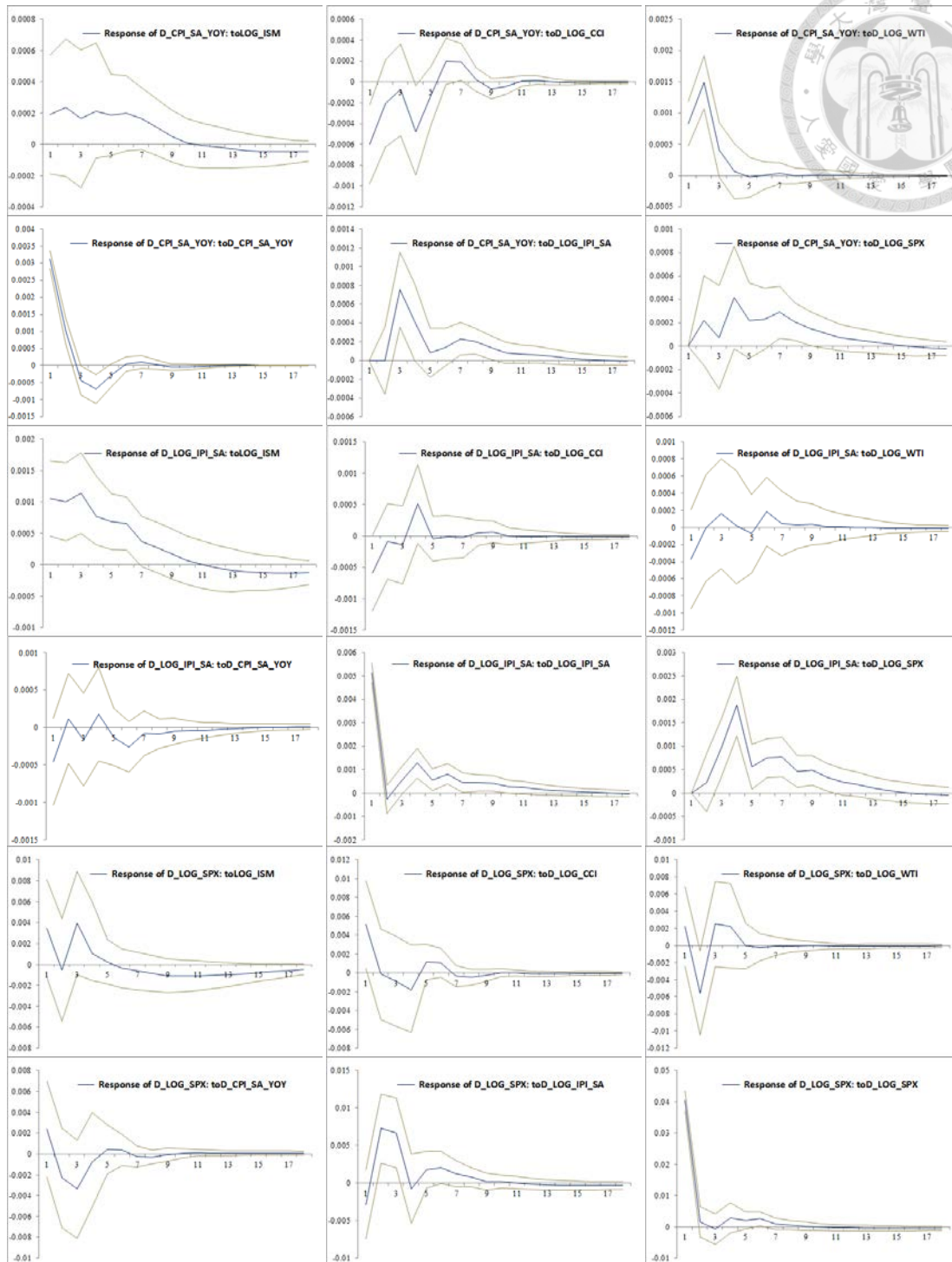
D_LOG_CCI does not Granger Cause D_CPI_SA_YOY	1.67629	17.2%
D_LOG_IPI_SA does not Granger Cause D_LOG_CCI	5.15062	0.2% ***
D_LOG_CCI does not Granger Cause D_LOG_IPI_SA	3.84084	1.0% **
D_LOG_SPX does not Granger Cause D_LOG_CCI	10.1596	0.0% ***
D_LOG_CCI does not Granger Cause D_LOG_SPX	0.0644	97.9%
D_LOG_IPI_SA does not Granger Cause D_CPI_SA_YOY	8.0142	0.0% ***
D_CPI_SA_YOY does not Granger Cause D_LOG_IPI_SA	0.86532	45.9%
D_LOG_SPX does not Granger Cause D_CPI_SA_YOY	3.67921	1.3% **
D_CPI_SA_YOY does not Granger Cause D_LOG_SPX	0.27095	84.6%
D_LOG_SPX does not Granger Cause D_LOG_IPI_SA	17.1362	0.0% ***
D_LOG_IPI_SA does not Granger Cause D_LOG_SPX	6.2266	0.0% ***

註:\*\*\*1%顯著水準、\*\*5%顯著水準、\*10%顯著水準

## 附錄 2、VAR(3) Robustness test

VAR(3)變數衝擊反應函數圖形(順序調整，Robustness test)






VAR(3)衝擊反應函數彙整表(順序調整，Robustness test)

衝擊變數	受衝擊反應變數	影響過程
LOG_ISM	LOG_ISM	製造業指數對於自身前 1 至 11 期有顯著正向影響。
	D_LOG_CCI	製造業指數對於消費者信心指數第 1 期有顯著正向影響。
	D_LOG_WTI	製造業指數對於油價第 1 期有顯著正向影響。
	D_CPI_SA_YOY	製造業指數對於物價膨脹率沒有明顯影響。
	D_LOG_IPI_SA	製造業指數對於工業生產指數第 1-6 期有明顯影響。
	D_LOG_SPX	製造業指數對於股價指數沒有顯著影響。
D_LOG_CCI	LOG_ISM	消費者信心指數對於製造業指數無顯著影響。
	D_LOG_CCI	消費者信心指數對於自身前 1 期有正向影響。
	D_LOG_WTI	消費者信心指數對於油價無顯著影響。
	D_CPI_SA_YOY	消費者信心指數對於物價膨脹第 1 期與第 4 期有負向影響。直到第 7 期會出現正向影響。
	D_LOG_IPI_SA	消費者信心指數對於工業生產指數第 1 期有負向影響。
	D_LOG_SPX	消費者信心指數對於股價指數第 1 期有正向影響。
D_LOG_WTI	LOG_ISM	油價對於製造業指數無顯著影響
	D_LOG_CCI	油價對於消費者信心指數第 1 期無影響，第 2 期有顯著的負向影響。
	D_LOG_WTI	油價對於自身前 2 期有顯著正向影響。
	D_CPI_SA_YOY	油價對於物價膨脹率 1-2 期有顯著的正向影響
	D_LOG_IPI_SA	油價對於工業生產指數沒有明顯影響。
	D_LOG_SPX	油價對於股價指數第 1 期無影響，第二期有顯著負向影響。
	LOG_ISM	物價膨脹率對於製造業指數無顯著影響。



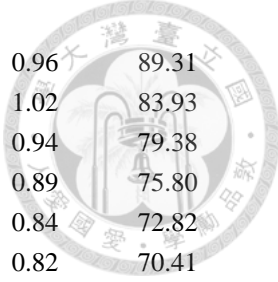


D_CPI_SA_YOY	D_LOG_CCI	物價膨脹率對於消費者信心指數無顯著影響。
	D_LOG_WTI	物價膨脹率對於油價無顯著影響。
	D_CPI_SA_YOY	物價膨脹率對於自身前 1-2 期有顯著正向影響，第 3-4 期有顯著負向影響。
	D_LOG_IPI_SA	物價膨脹率對於工業生產指數無顯著影響。
	D_LOG_SPX	物價膨脹率對於股價指數無顯著影響。
D_LOG_IPI_SA	LOG_ISM	工業生產指數對於製造業指數第 1-12 期皆有顯著正向影響。
	D_LOG_CCI	工業生產指數對於消費者信心第 1 期無顯著影響，第 2 期有顯著正向影響。
	D_LOG_WTI	工業生產指數對於油價第 1 期無顯著影響，第 2 期有顯著正向影響。
	D_CPI_SA_YOY	工業生產指數對於物價膨脹率第 3 期有顯著正向影響。
	D_LOG_IPI_SA	工業生產指數對於自身 2-3 期無顯著影響，第 1-9 期皆有正向顯著影響。
	D_LOG_SPX	工業生產指數對於股價指數第 1 期無顯著影響，第 2-3 期有顯著正向影響。
D_LOG_SPX	LOG_ISM	股價指數對於製造業指數 1-14 期皆有正向影響。
	D_LOG_CCI	股價指數對於消費者信心指數第 1 期無顯著影響，第 2-3 期有顯著正向影響。
	D_LOG_WTI	股價指數對於無顯著影響，僅第 4 期有正向顯著影響。
	D_CPI_SA_YOY	股價指數對於物價膨脹率第 1-6 期無顯著影響，第 7-9 期有顯著正向影響。
	D_LOG_IPI_SA	股價指數對於工業生產指數第 1 期無顯著影響，3-10 期有顯著影響。
	D_LOG_SPX	股價指數對於自身前 1 期有顯著影響

### VAR(3)預測誤差變異數分解(順序調整，Robustness test)

Variance Decomposition of LOG\_ISM:

Period	S.E.	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_CCI	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX	D_LOG_WTI	LOG_ISM
1	0.33%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2	0.38%	0.02	0.30	1.00	4.27	0.71	93.70



3	0.39%	0.02	0.37	1.72	7.63	0.96	89.31
4	0.40%	0.13	0.51	3.46	10.96	1.02	83.93
5	0.41%	0.26	0.52	4.94	13.96	0.94	79.38
6	0.41%	0.38	0.49	6.18	16.27	0.89	75.80
7	0.41%	0.44	0.50	7.25	18.15	0.84	72.82
8	0.41%	0.47	0.50	8.17	19.64	0.82	70.41
9	0.41%	0.50	0.50	8.96	20.79	0.79	68.46
10	0.41%	0.52	0.49	9.58	21.68	0.78	66.96

Variance Decomposition of D\_LOG\_CCI:

Period	S.E.	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_CCI	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX	D_LOG_WTI	LOG_ISM
1	4.61%	0.00	97.47	0.00	0.00	0.00	2.53
2	5.08%	0.00	80.54	2.07	9.65	4.89	2.86
3	5.17%	0.08	78.66	2.56	10.89	5.05	2.76
4	5.26%	0.08	76.94	3.78	11.53	4.94	2.73
5	5.28%	0.11	76.53	3.88	11.46	5.29	2.73
6	5.28%	0.12	76.49	3.88	11.45	5.29	2.78
7	5.29%	0.12	76.42	3.87	11.50	5.29	2.79
8	5.29%	0.12	76.39	3.87	11.51	5.29	2.82
9	5.29%	0.13	76.34	3.89	11.51	5.29	2.85
10	5.29%	0.13	76.31	3.89	11.52	5.29	2.87

Variance Decomposition of D\_LOG\_WTI:

Period	S.E.	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_CCI	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX	D_LOG_WTI	LOG_ISM
1	0.53%	0.00	0.34	0.00	0.00	96.27	3.39
2	0.54%	0.03	0.58	1.64	0.18	93.11	4.45
3	0.57%	0.32	0.58	1.87	0.88	91.83	4.52
4	0.62%	0.41	0.73	2.07	3.53	88.89	4.38
5	0.63%	0.42	0.72	2.23	3.68	88.58	4.38
6	0.64%	0.42	0.73	2.34	3.69	88.45	4.37
7	0.65%	0.42	0.73	2.40	3.77	88.29	4.38
8	0.65%	0.42	0.73	2.42	3.78	88.22	4.43
9	0.65%	0.42	0.73	2.42	3.78	88.15	4.48
10	0.66%	0.42	0.73	2.42	3.78	88.09	4.55

Variance Decomposition of D\_CPI\_SA\_YOY:

Period	S.E.	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_CCI	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX	D_LOG_WTI	LOG_ISM
1	4.10%	89.97	3.34	0.00	0.00	6.35	0.33
2	4.22%	75.67	2.85	0.00	0.35	20.50	0.64
3	4.31%	72.08	2.70	3.77	0.36	20.31	0.78
4	4.33%	70.14	3.93	4.54	1.41	18.98	1.00
5	4.34%	69.82	3.99	4.53	1.69	18.76	1.21
6	4.35%	69.18	4.19	4.60	2.00	18.59	1.44
7	4.36%	68.36	4.36	4.87	2.48	18.35	1.58
8	4.36%	67.96	4.33	5.08	2.73	18.25	1.64

9	4.36%	67.77	4.35	5.18	2.86	18.19	1.65
10	4.36%	67.69	4.35	5.21	2.93	18.17	1.65

Variance Decomposition of D\_LOG\_IPI\_SA:

Period	S.E.	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_CCI	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX	D_LOG_WTI	LOG_ISM
1	9.22%	0.74	1.24	93.57	0.00	0.49	3.96
2	9.45%	0.76	1.22	90.16	0.17	0.47	7.22
3	9.51%	0.78	1.18	83.67	3.19	0.51	10.68
4	9.67%	0.74	1.69	74.65	11.96	0.43	10.54
5	9.69%	0.76	1.65	73.32	12.41	0.43	11.44
6	9.70%	0.89	1.58	71.80	13.26	0.49	11.98
7	9.71%	0.88	1.54	70.66	14.39	0.49	12.04
8	9.71%	0.89	1.53	70.29	14.73	0.48	12.08
9	9.71%	0.88	1.53	69.97	15.12	0.48	12.02
10	9.72%	0.88	1.52	69.83	15.31	0.48	11.98

Variance Decomposition of D\_LOG\_SPX:

Period	S.E.	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_CCI	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX	D_LOG_WTI	LOG_ISM
1	3.37%	0.35	1.56	0.48	96.61	0.30	0.71
2	4.86%	0.63	1.48	3.42	91.76	2.02	0.69
3	6.12%	1.22	1.46	5.69	87.86	2.27	1.50
4	7.19%	1.24	1.62	5.66	87.42	2.52	1.54
5	8.06%	1.24	1.68	5.80	87.23	2.51	1.54
6	8.73%	1.24	1.73	5.98	87.02	2.49	1.54
7	9.26%	1.24	1.73	6.05	86.93	2.49	1.55
8	9.65%	1.25	1.74	6.08	86.86	2.49	1.59
9	9.94%	1.25	1.74	6.08	86.80	2.49	1.65
10	10.15%	1.24	1.74	6.08	86.74	2.49	1.71

### 附錄 3、VAR(1)模型估計結果

	D_LOG_WTI	LOG_ISM	D_LOG_CCI	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX
D_LOG_WTI(-1)	0.15828 -0.05881 [ 2.69128]	0.054942 -0.02177 [ 2.52428]	-0.120955 -0.03059 [-3.95397]	0.013949 -0.0022 [ 6.34704]	0.002546 -0.00367 [ 0.69432]	-0.029954 -0.02665 [-1.12384]
LOG_ISM(-1)	-0.048629 -0.06174 [-0.78761]	0.864959 -0.02285 [ 37.8540]	-0.054849 -0.03211 [-1.70789]	0.003152 -0.00231 [ 1.36626]	0.023892 -0.00385 [ 6.20694]	-0.020943 -0.02798 [-0.74848]
D_LOG_CCI(-1)	0.277385 -0.10645 [ 2.60588]	0.087776 -0.03939 [ 2.22816]	-0.035923 -0.05537 [-0.64882]	0.002795 -0.00398 [ 0.70266]	0.011698 -0.00664 [ 1.76280]	0.011634 -0.04824 [ 0.24117]
D_CPI_SA_YOY(-1)	0.572005 -1.43352 [ 0.39902]	0.480172 -0.53052 [ 0.90509]	-0.109239 -0.74564 [-0.14650]	0.259788 -0.05357 [ 4.84954]	0.125352 -0.08937 [ 1.40259]	-0.357019 -0.64966 [-0.54955]
D_LOG_IPI_SA(-1)	2.781768 -0.95465 [ 2.91392]	1.348568 -0.3533 [ 3.81706]	1.488743 -0.49656 [ 2.99814]	-0.003563 -0.03567 [-0.09987]	0.051228 -0.05952 [ 0.86073]	1.538191 -0.43264 [ 3.55537]
D_LOG_SPX(-1)	-0.054442 -0.12593 [-0.43234]	0.236789 -0.0466 [ 5.08098]	0.367756 -0.0655 [ 5.61466]	0.009649 -0.00471 [ 2.05046]	0.008467 -0.00785 [ 1.07856]	0.058559 -0.05707 [ 1.02613]
C	0.189132 -0.24276 [ 0.77909]	0.529048 -0.08984 [ 5.88870]	0.211967 -0.12627 [ 1.67868]	-0.012629 -0.00907 [-1.39211]	-0.092693 -0.01513 [-6.12463]	0.085676 -0.11002 [ 0.77876]
R-squared	0.071373	0.890693	0.150957	0.273275	0.214703	0.052028
Adj. R-squared	0.052984	0.888528	0.134144	0.258884	0.199152	0.033257
Sum sq. resids	2.552797	0.349637	0.690658	0.003565	0.009922	0.5243
S.E. equation						
F-statistic	3.881353	411.5007	8.978734	18.9898	13.80685	2.771628
Log likelihood	304.0333	612.1812	506.6648	1322.975	1164.311	549.3798
Akaike AIC	-1.916344	-3.904395	-3.223644	-8.49016	-7.466526	-3.499225
Schwarz SC						
Mean dependent	0.001961	3.944217	-0.0000595	-0.000149	0.001662	0.005948
S.D. dependent	0.094321	0.101743	0.051308	0.003984	0.006394	0.042307

Determinant resid covariance (dof adj.)

1.1E-20

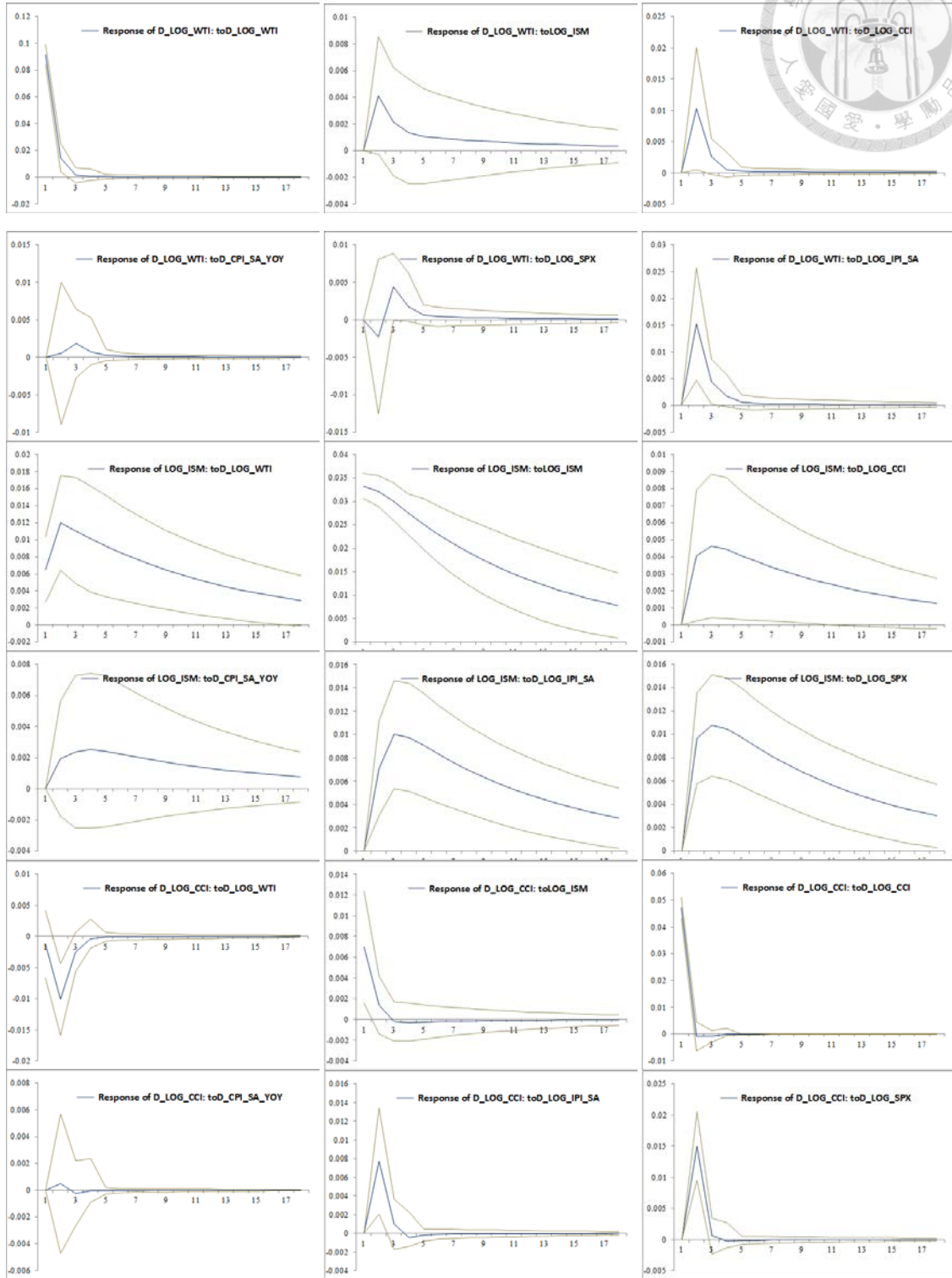
Determinant resid covariance	9.55E-21
Log likelihood	4505.866
Akaike information criterion	-28.79913
Schwarz criterion	

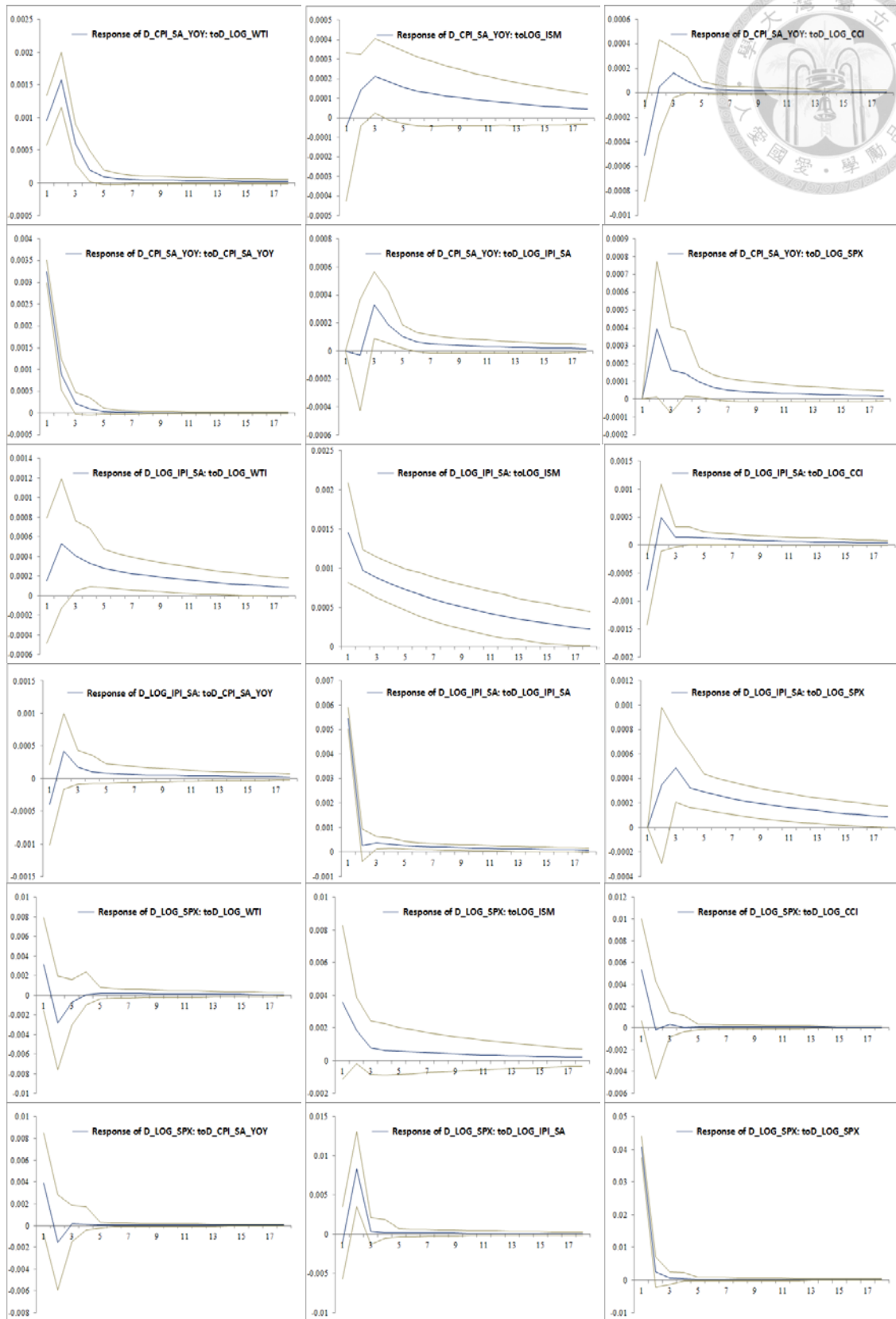


## VAR(1)Granger 因果關係表

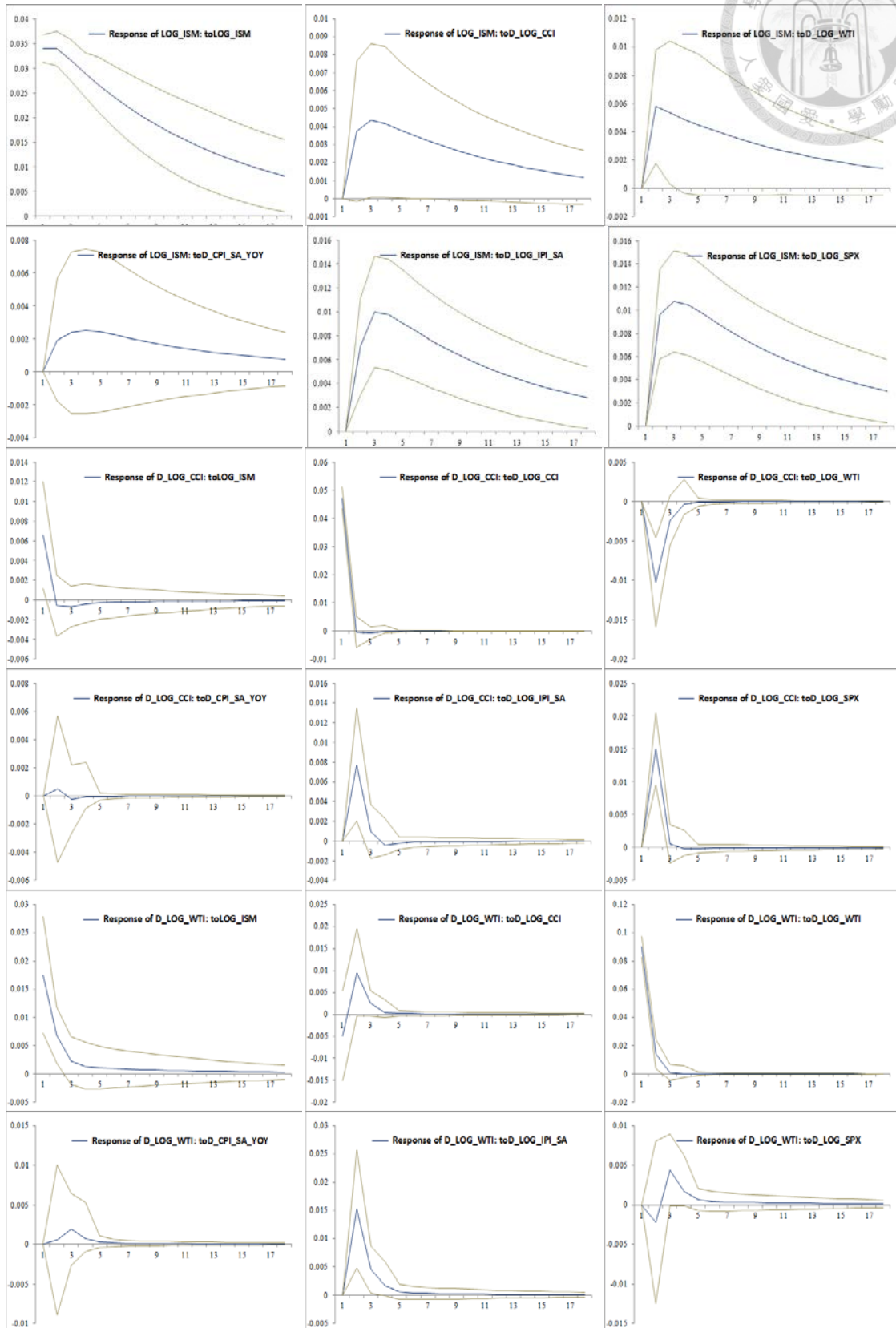
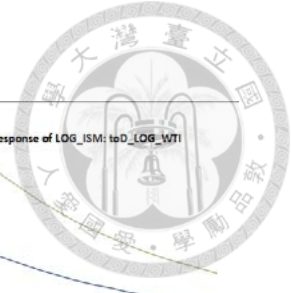
Null Hypothesis:	F-Statistic	Prob.
LOG_ISM does not Granger Cause D_LOG_WTI	0.87138	35.13%
D_LOG_WTI does not Granger Cause LOG_ISM	9.04378	0.29%
D_LOG_CCI does not Granger Cause D_LOG_WTI	4.94964	2.68%
D_LOG_WTI does not Granger Cause D_LOG_CCI	12.5015	0.05%
D_CPI_SA_YOY does not Granger Cause D_LOG_WTI	0.00096	97.53%
D_LOG_WTI does not Granger Cause D_CPI_SA_YOY	44.4005	0.00%
D_LOG_IPI_SA does not Granger Cause D_LOG_WTI	7.41253	0.68%
D_LOG_WTI does not Granger Cause D_LOG_IPI_SA	3.87373	4.99%
D_LOG_SPX does not Granger Cause D_LOG_WTI	2.70E-05	99.59%
D_LOG_WTI does not Granger Cause D_LOG_SPX	1.41457	23.52%
D_LOG_CCI does not Granger Cause LOG_ISM	5.20929	2.32%
LOG_ISM does not Granger Cause D_LOG_CCI	0.15884	69.05%
D_CPI_SA_YOY does not Granger Cause LOG_ISM	1.47133	22.61%
LOG_ISM does not Granger Cause D_CPI_SA_YOY	4.89937	2.76%
D_LOG_IPI_SA does not Granger Cause LOG_ISM	9.62751	0.21%
LOG_ISM does not Granger Cause D_LOG_IPI_SA	51.1616	0.00%
D_LOG_SPX does not Granger Cause LOG_ISM	29.8378	0.00%
LOG_ISM does not Granger Cause D_LOG_SPX	0.77076	38.07%
D_CPI_SA_YOY does not Granger Cause D_LOG_CCI	1.27904	25.90%
D_LOG_CCI does not Granger Cause D_CPI_SA_YOY	1.72742	18.97%
D_LOG_IPI_SA does not Granger Cause D_LOG_CCI	4.5872	3.30%
D_LOG_CCI does not Granger Cause D_LOG_IPI_SA	5.08454	2.48%
D_LOG_SPX does not Granger Cause D_LOG_CCI	24.5543	0.00%
D_LOG_CCI does not Granger Cause D_LOG_SPX	0.00112	97.33%
D_LOG_IPI_SA does not Granger Cause D_CPI_SA_YOY	0.76049	38.39%
D_CPI_SA_YOY does not Granger Cause D_LOG_IPI_SA	7.12E+00	0.80%
D_LOG_SPX does not Granger Cause D_CPI_SA_YOY	7.50904	0.65%
D_CPI_SA_YOY does not Granger Cause D_LOG_SPX	0.61417	43.38%
D_LOG_SPX does not Granger Cause D_LOG_IPI_SA	4.47271	3.52%
D_LOG_IPI_SA does not Granger Cause D_LOG_SPX	12.471	0.05%

# VAR(1)各變數衝擊反應函數圖形

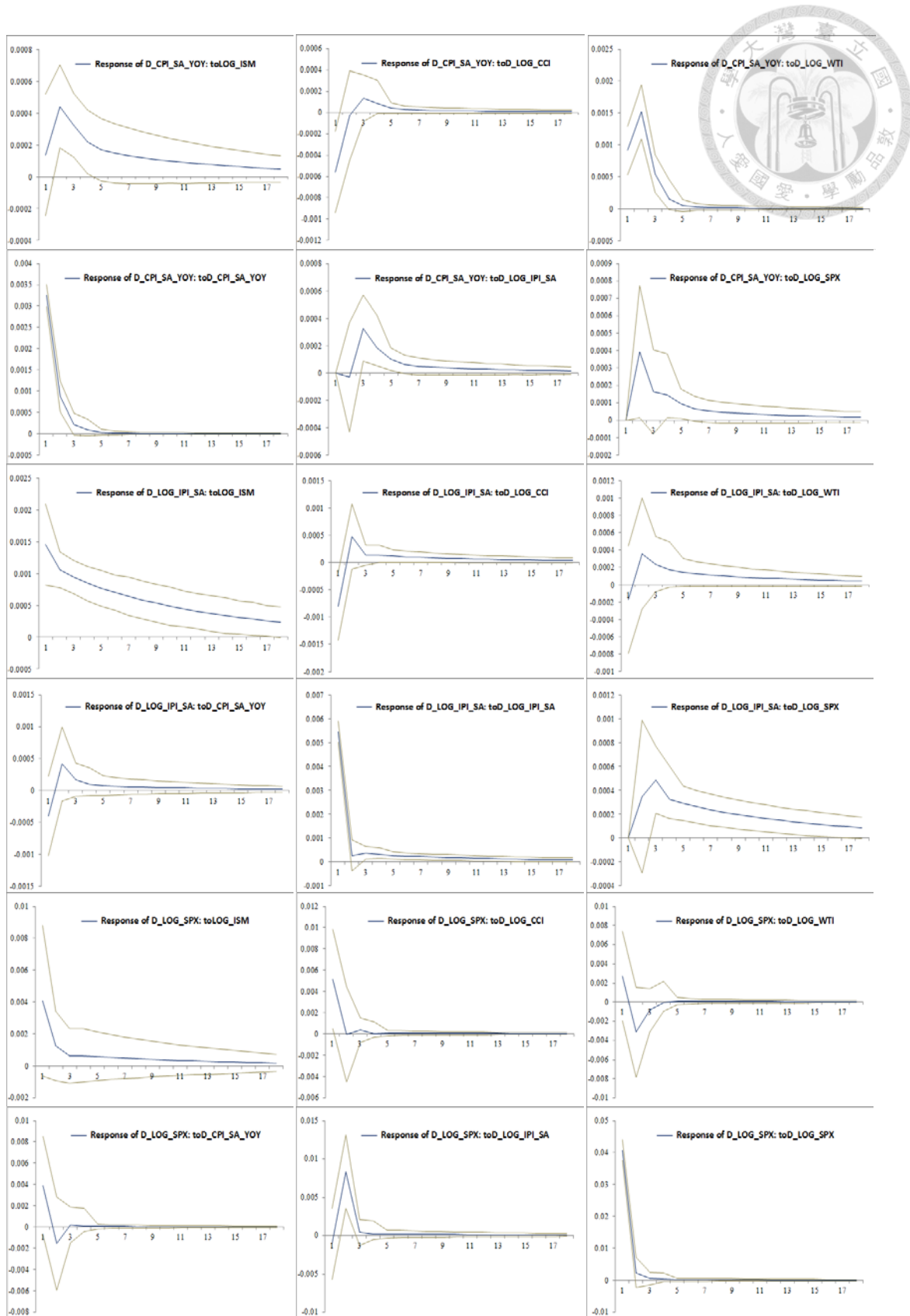




VAR(1)各變數衝擊反應函數圖形(順序調整，Robustness test)







# VAR(1)預測誤差變異數分解實證結果

## Variance Decomposition of D\_LOG\_WTI:

Period	S.E.	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_CCI	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX	D_LOG_WTI	LOG_ISM
1	0.34%	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00
2	0.39%	0.00	1.17	2.58	0.05	96.00	0.19
3	0.40%	0.04	1.24	2.79	0.27	95.42	0.24
4	0.40%	0.05	1.24	2.82	0.30	95.33	0.26
5	0.40%	0.05	1.24	2.82	0.31	95.31	0.27
6	0.40%	0.05	1.24	2.83	0.31	95.29	0.28
7	0.40%	0.05	1.24	2.83	0.31	95.28	0.29
8	0.40%	0.05	1.24	2.83	0.31	95.27	0.30
9	0.40%	0.05	1.24	2.83	0.31	95.27	0.30
10	0.40%	0.05	1.24	2.83	0.31	95.26	0.31
		V	V		V	Z	

## Variance Decomposition of LOG\_ISM:

Period	S.E.	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_CCI	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX	D_LOG_WTI	LOG_ISM
1	4.77%	0.00	0.00	0.00	0.00	3.67	96.33
2	5.17%	0.15	0.66	2.02	3.73	7.43	86.00
3	5.17%	0.25	1.01	3.99	5.55	8.19	81.01
4	5.18%	0.33	1.19	5.04	6.56	8.45	78.43
5	5.18%	0.38	1.29	5.65	7.15	8.59	76.94
6	5.18%	0.41	1.35	6.04	7.53	8.69	75.98
7	5.18%	0.43	1.39	6.30	7.78	8.75	75.34
8	5.18%	0.45	1.42	6.49	7.96	8.80	74.88
9	5.18%	0.46	1.44	6.62	8.09	8.84	74.54
10	5.18%	0.47	1.46	6.73	8.19	8.86	74.29
		V	V	V	V	V	

## Variance Decomposition of D\_LOG\_CCI:

Period	S.E.	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_CCI	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX	D_LOG_WTI	LOG_ISM
1	0.57%	0.00	97.79	0.00	0.00	0.07	2.14
2	0.59%	0.01	83.52	2.24	8.43	3.90	1.90
3	0.60%	0.01	83.29	2.27	8.41	4.12	1.89
4	0.61%	0.01	83.28	2.27	8.41	4.13	1.90
5	0.61%	0.01	83.27	2.28	8.41	4.13	1.90
6	0.62%	0.01	83.27	2.28	8.41	4.13	1.90
7	0.62%	0.01	83.27	2.28	8.41	4.13	1.90
8	0.63%	0.01	83.27	2.28	8.41	4.13	1.91

9	0.63%	0.01	83.27	2.28	8.41	4.13	1.91
10	0.63%	0.01	83.26	2.28	8.41	4.13	1.91

V

V

V

V

V

Variance Decomposition of D\_CPI\_SA\_YOY:

Period	S.E.	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_CCI	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX	D_LOG_WTI	LOG_ISM
1	4.16%	89.98	2.21	0.00	0.00	7.79	0.02
2	4.27%	74.74	1.73	0.01	1.02	22.36	0.15
3	4.27%	72.17	1.83	0.69	1.15	23.73	0.43
4	4.27%	71.58	1.87	0.89	1.27	23.75	0.64
5	4.27%	71.34	1.87	0.96	1.32	23.71	0.79
6	4.27%	71.20	1.87	0.98	1.35	23.69	0.91
7	4.27%	71.10	1.87	0.99	1.36	23.67	1.00
8	4.27%	71.02	1.87	1.00	1.37	23.65	1.08
9	4.27%	70.95	1.87	1.01	1.38	23.64	1.14
10	4.27%	70.89	1.87	1.02	1.39	23.63	1.19

V

V

V

V

Q

Variance Decomposition of D\_LOG\_IPI\_SA:

Period	S.E.	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_CCI	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX	D_LOG_WTI	LOG_ISM
1	9.18%	0.48	1.98	91.03	0.00	0.07	6.43
2	9.49%	0.97	2.58	86.39	0.34	0.87	8.85
3	9.52%	1.01	2.54	83.49	0.99	1.30	10.67
4	9.52%	1.01	2.52	81.55	1.25	1.56	12.11
5	9.52%	1.01	2.51	80.04	1.45	1.73	13.26
6	9.52%	1.00	2.50	78.85	1.60	1.86	14.19
7	9.52%	1.00	2.49	77.89	1.72	1.97	14.93
8	9.52%	0.99	2.48	77.11	1.82	2.05	15.54
9	9.52%	0.99	2.47	76.47	1.90	2.12	16.04
10	9.53%	0.99	2.47	75.95	1.97	2.18	16.45

V

V

Z

V

Variance Decomposition of D\_LOG\_SPX:

Period	S.E.	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_CCI	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX	D_LOG_WTI	LOG_ISM
1	3.40%	0.87	1.63	0.07	96.12	0.58	0.73
2	5.00%	0.96	1.55	3.88	91.73	0.99	0.89
3	6.14%	0.96	1.56	3.89	91.66	1.02	0.92
4	6.97%	0.96	1.56	3.89	91.64	1.02	0.94
5	7.60%	0.96	1.56	3.89	91.62	1.02	0.96
6	8.09%	0.96	1.56	3.89	91.60	1.02	0.97
7	8.48%	0.96	1.56	3.89	91.58	1.02	0.99

8 8.79%	0.96	1.56	3.89	91.57	1.03	1.00
9 9.05%	0.96	1.56	3.89	91.56	1.03	1.01
10 9.25%	0.96	1.56	3.89	91.55	1.03	1.01

V V V

Cholesky Ordering: D\_LOG\_WTI LOG\_ISM D\_LOG\_CCI D\_CPI\_SA\_YOY D\_LOG\_IPI\_SA D\_LOG\_SPX

### VAR(1)預測誤差變異數分解實證結果(Robustness test)

Variance Decomposition of LOG\_ISM:

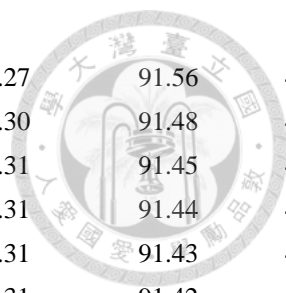
Period	S.E.	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_CCI	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX	D_LOG_WTI	LOG_ISM
1	0.34%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2	0.39%	0.15	0.57	2.02	3.73	1.34	92.19
3	0.40%	0.25	0.88	3.99	5.55	1.65	87.68
4	0.40%	0.33	1.04	5.04	6.56	1.77	85.26
5	0.40%	0.38	1.13	5.65	7.15	1.84	83.85
6	0.40%	0.41	1.19	6.04	7.53	1.88	82.95
7	0.40%	0.43	1.23	6.30	7.78	1.91	82.35
8	0.40%	0.45	1.25	6.49	7.96	1.94	81.92
9	0.40%	0.46	1.27	6.62	8.09	1.95	81.60
10	0.40%	0.47	1.29	6.73	8.19	1.97	81.36
		V	V	V	V	V	

Variance Decomposition of D\_LOG\_CCI:

Period	S.E.	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_CCI	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX	D_LOG_WTI	LOG_ISM
1	4.77%	0.00	98.08	0.00	0.00	0.00	1.92
2	5.17%	0.01	83.75	2.24	8.43	3.93	1.65
3	5.17%	0.01	83.51	2.27	8.41	4.14	1.66
4	5.18%	0.01	83.49	2.27	8.41	4.14	1.67
5	5.18%	0.01	83.49	2.28	8.41	4.14	1.67
6	5.18%	0.01	83.48	2.28	8.41	4.14	1.67
7	5.18%	0.01	83.48	2.28	8.41	4.14	1.67
8	5.18%	0.01	83.48	2.28	8.41	4.14	1.68
9	5.18%	0.01	83.48	2.28	8.41	4.14	1.68
10	5.18%	0.01	83.48	2.28	8.41	4.14	1.68
		V	V	V	V	V	

Variance Decomposition of D\_LOG\_WTI:

Period	S.E.	D_CPI_SA_YOY	D_LOG_CCI	D_LOG_IPI_SA	D_LOG_SPX	D_LOG_WTI	LOG_ISM
1	0.57%	0.00	0.28	0.00	0.00	96.04	3.67
2	0.59%	0.00	1.27	2.58	0.05	92.12	3.96



3	0.60%	0.04	1.34	2.79	0.27	91.56	4.00
4	0.61%	0.05	1.34	2.82	0.30	91.48	4.02
5	0.61%	0.05	1.34	2.82	0.31	91.45	4.03
6	0.62%	0.05	1.34	2.83	0.31	91.44	4.04
7	0.62%	0.05	1.34	2.83	0.31	91.43	4.05
8	0.63%	0.05	1.34	2.83	0.31	91.42	4.06
9	0.63%	0.05	1.34	2.83	0.31	91.41	4.07
10	0.63%	0.05	1.34	2.83	0.31	91.40	4.07
		V	V		V	Z	

Variance Decomposition of D\_CPI\_SA\_YOY:

Period S.E. D\_CPI\_SA\_YOY D\_LOG\_CCI D\_LOG\_IPI\_SA D\_LOG\_SPX D\_LOG\_WTI LOG\_ISM

1	4.16%	89.98	2.67	0.00	0.00	7.19	0.16
2	4.27%	74.74	2.07	0.01	1.02	20.76	1.40
3	4.27%	72.17	2.10	0.69	1.15	21.87	2.01
4	4.27%	71.58	2.13	0.89	1.27	21.83	2.29
5	4.27%	71.34	2.13	0.96	1.32	21.78	2.47
6	4.27%	71.20	2.13	0.98	1.35	21.74	2.59
7	4.27%	71.10	2.13	0.99	1.36	21.72	2.70
8	4.27%	71.02	2.13	1.00	1.37	21.69	2.78
9	4.27%	70.95	2.13	1.01	1.38	21.67	2.85
10	4.27%	70.89	2.13	1.02	1.39	21.66	2.91
		V	V	V	V	Q	

Variance Decomposition of D\_LOG\_IPI\_SA:

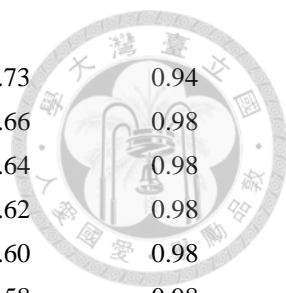
Period S.E. D\_CPI\_SA\_YOY D\_LOG\_CCI D\_LOG\_IPI\_SA D\_LOG\_SPX D\_LOG\_WTI LOG\_ISM

1	9.18%	0.48	1.94	91.03	0.00	0.09	6.45
2	9.49%	0.97	2.49	86.39	0.34	0.46	9.36
3	9.52%	1.01	2.44	83.49	0.99	0.60	11.47
4	9.52%	1.01	2.42	81.55	1.25	0.67	13.10
5	9.52%	1.01	2.40	80.04	1.45	0.70	14.39
6	9.52%	1.00	2.39	78.85	1.60	0.73	15.42
7	9.52%	1.00	2.38	77.89	1.72	0.75	16.25
8	9.52%	0.99	2.37	77.11	1.82	0.77	16.93
9	9.52%	0.99	2.36	76.47	1.90	0.78	17.49
10	9.53%	0.99	2.36	75.95	1.97	0.80	17.94
		V	V		Z	V	

Variance Decomposition of D\_LOG\_SPX:

Period S.E. D\_CPI\_SA\_YOY D\_LOG\_CCI D\_LOG\_IPI\_SA D\_LOG\_SPX D\_LOG\_WTI LOG\_ISM

1	3.40%	0.87	1.54	0.07	96.12	0.43	0.97
---	-------	------	------	------	-------	------	------



2	5.00%	0.96	1.47	3.88	91.73	0.94	1.02
3	6.14%	0.96	1.48	3.89	91.66	0.98	1.04
4	6.97%	0.96	1.47	3.89	91.64	0.98	1.06
5	7.60%	0.96	1.47	3.89	91.62	0.98	1.08
6	8.09%	0.96	1.47	3.89	91.60	0.98	1.09
7	8.48%	0.96	1.47	3.89	91.58	0.98	1.11
8	8.79%	0.96	1.47	3.89	91.57	0.98	1.12
9	9.05%	0.96	1.47	3.89	91.56	0.98	1.13
10	9.25%	0.96	1.47	3.89	91.55	0.98	1.14

V                      V                      V

Cholesky Ordering: LOG\_ISM D\_LOG\_CCI D\_LOG\_WTI D\_CPI\_SA\_YOY D\_LOG\_IPI\_SA D\_LOG\_SPX