

國際黃金價格影響因素之實證研究

陳冠志*、曹淑琳**、謝仁和***

摘要

黃金是金融市場重要組成部分，隨著金融市場的飛速發展，因此黃金市場在市場規模、品種、機制創新與制度完善等獲得進展，投資黃金金融商品門檻的降低，使得愈來愈多投資人選擇黃金金融商品作為其金融投資組合重要部分。本文研究目的是以國際角度，透過文獻回顧，從影響黃金價格的眾多因素中找出具代表性的變數，利用時間序列分析對影響黃金價格的因素進行研究。本文選取 2001 年 1 月到 2016 年 10 月的月度資料作為樣本，以 MA(1)-GARCH(1,1) 模型分析美國通貨膨脹率、美元指數、美元兌人民幣匯率、美聯邦利率、道瓊工業平均指數、白銀價格、原油價格對黃金價格的影響。實證結果發現，美元指數、美元兌人民幣匯率與美聯邦利率與黃金價格呈負向關係。美國通貨膨脹率、道瓊工業平均指數、白銀價格、原油價格與黃金價格呈正向關係。

關鍵字：黃金價格、通貨膨脹率、美元指數

JEL 分類代號：E22

壹、緒論

黃金是最廣為人知的貴重金屬，自古以來就代表著財富的意義。由於黃金擁有令人愛不釋手的美麗色澤，且具有高度延展性和耐久性，使其便於加工和保存。黃金的美麗讓它人見人愛，但是其產量稀少，在“物以稀為貴”的情況下，黃金的價值始終相當高。古代通常只有王公貴族和祭祀等統治階級，以及最富有的商人才有辦法持有黃金，黃金也成為“尊貴”、“高貴”的象徵，既是財富的象徵，也具有貨幣的職能。

* 泰國博仁大學中國 - 東盟學院助理教授

** 文藻外語大學國際企業管理系助理教授

*** 文藻外語大學國際事務系副教授

自 18 世紀英國等歐洲各國率先實行“金本位制”，金本位制持續長達 200 多年，對各國的經濟發展及國家強大做出了巨大貢獻。因為黃金同時具有的貨幣和商品兩種職能，導致黃金價格的波動也具有其獨特的特性。在 20 世紀初，由於兩次世界大戰及全球經濟危機，各國禁止黃金自由買賣和進出口，對黃金實施管制，產生了“金匯兌本位制”，使黃金集中於各國央行；美國因其擁有當時世界官方儲備 75% 以上的黃金，推動並簽署了美元與黃金固定兌換關係的“布雷頓森林體系”。“布雷頓森林體系”時期，黃金與美元一直維持 35 美元 / 盎司的固定匯兌關係，但是自 1976 年“牙買加協定”的簽訂，政府對黃金價格的干預逐步減少，同時黃金逐步非貨幣化，黃金的市場交易機制逐漸形成，市場的供求關係開始主導黃金價格的變動。1971 年 7 月第七次美元危機爆發，尼克森政府於 8 月 15 日宣布實行“新經濟政策”，停止履行外國政府或中央銀行可用美元向美國兌換黃金的義務。1971 年 12 月以《史密森協定》為標誌，美元對黃金貶值，美聯儲拒絕向國外中央銀行出售黃金，至此，美元與黃金掛鉤的體制名存實亡。其次是取消固定匯率制度，其他主要西方貨幣實行了對美元的浮動匯率。至此，固定匯率制度完全垮臺，美元停止兌換黃金和固定匯率制的垮臺，標誌著戰後以美元為中心的貨幣體系瓦解及“布雷頓森林體系”的崩解。

“布雷頓森林體系”崩解後，黃金價格開始隨著市場供需狀況自由浮動，在 1974 年到 1979 年之間黃金價格的變化幅度在 100 美元 / 盎司到 200 美元 / 盎司左右，開始有了明顯的價格起伏，使投資人逐漸將黃金視為一種投資工具，此時黃金的保值和避險功能發揮了作用，人們願意將身邊多餘的貨幣轉換成黃金來持有，黃金需求增加帶動金價上升。從 2001 年開始金價大幅度的上漲引起了全世界的關注，僅僅十年，黃金價格扣除通貨膨脹後，累計漲幅超過 440%。2007 年時美國投資銀行雷曼兄弟破產後引發全球海嘯風暴，2008 年美國聯準會為了拯救衰退的經濟，而將美聯邦基金利率降至幾近於零的水準，以及實行兩次的量化寬鬆貨幣政策來增加貨幣供給量，其中第一次量化寬鬆政策 2.1 兆美元，從 2008 年 11 月 24 日至 2010 年 3 月 31 日，此期間對於助長黃金價格的效果最為明顯，金價於此期間上漲 35%，從每盎司 818 美元上漲至每盎司 1,107 美元。第二次量化寬鬆政策為 6,000 億美元，從 2010 年 11 月 4 日至 2011 年 6 月 30 日，金價在這段期間上漲近 7.8%，從 1394 美元上漲至 1503 美元。兩次的量化寬鬆結果使得黃金價格在 2011 年上漲至最高價 1,880 美元。

美國的次級房貸危機演化成全球性金融危機，美元迅速跌落，以美元計價的投資產品價值大幅縮水，股票和債券這類金融工具風險太大，收益也不穩定。於是，人們選擇持有較為安全的投資工具，黃金除了投資獲利外也能被當成避險工具。2012 年受到許多經濟發達國採取寬鬆貨幣政策的影響，黃金價格又再度上升到 1,600 美元 / 盎司與 1,700 美元 / 盎司之間徘徊。2013 年 4 月 15 日，紐約黃金期貨價格暴跌 140.5 美元 / 盎司，收

盤價為 1395 美元 / 盎司跌幅 9.15%，創三十多年以來最大單日跌幅，此後一路持續下跌至 6 月 28 日最低 1,180 美元 / 盎司。2016 年 10 月 3 日黃金價格單周累計下跌 61.80 美元，跌幅 4.7%，最低下探 1241.20 美元 / 盎司，創下 2013 年 6 月以來最大周跌幅，黃金價格的再次大幅下跌更使得金價變化的脈動引起全球各國政府及投資者密切關注。

在這個全球化的時代，黃金投資需要具備充份的國際觀。原因是黃金為國際商品，國內的金價與國際金價完全接軌，價格漲跌深受國際政治經濟情勢影響，影響的因素又多又廣，加上黃金市場全天都有交易進行，價格隨時都有可能發生快速的變化，投資人需要隨時留意國際市場上的動態。此外，國際上的黃金市場是以美元報價，即使黃金報價不變，只要匯率發生變化，金價就會產生變化，投資國外黃金商品的報酬率也會受到影響，也就是說，黃金價格所面對的是國際市場，走勢波動大，投資人若沒有準確的判斷，可能會影響到自身的收益。綜上所述，黃金既是工業品，又是投資品，同時還是潛在的“貨幣”和避險資產，使其具有了商品、貨幣和投資避險的多重屬性，故黃金無論是對於全球貨幣體系還是一國的宏觀經濟政策、無論對於全球資本市場還是全球工業經濟都具有極其重要的意義，黃金價格的波動與全球經濟金融環境狀況有著密不可分的聯繫，當世界經濟劇烈動盪、處於不景氣的環境之中時，黃金便成為各國央行及投資者的關注焦點。

因此本文的貢獻在於，嘗試以國際觀之角度為研究基礎，透過文獻回顧從影響黃金價格的眾多因素中找出具代表性的變數，也將美元兌人民幣匯率納入自變數中，利用時間序列分析對影響黃金價格的因素進行研究。

貳、文獻綜述

黃金作為重要的儲備資產及投資產品，學術界與實務界均對其進行了廣泛的研究和分析，現分述如下。

一、通貨膨脹率對黃金價格影響之研究

通貨膨脹是以消費者物價指數 (Consumer Price Index, CPI) 為基礎來衡量，Sharma(2016) 分析了 54 個國家之 CPI 與黃金價格之間的關係發現 CPI 可用來預測黃金價格之報酬率，且在樣本外之預測力更強，但必須克服 CPI 的內生性與模型之異質變異的問題。也有學者認為國家經濟成長與黃金價格具關聯性 (Bildirici et al., 2016)，林鳴琴等 (2012) 探討了倫敦黃金定盤價與台灣實質經濟之間的關聯性，透過 Granger 因果關係檢驗發現，通貨膨脹與利率對金價存在顯著之因果關係。陳方妮 (2011) 也認為全球金融危機後的經濟的緩慢復甦等多方因素都將令黃金價格在短期內不斷上升，在眾多的影

響因素當中，美元匯率和通貨膨脹是黃金價格不斷攀升的最重要因素。張鼎煥與陳健宏(2012)認為黃金可規避通貨膨脹風險，Blose(2009)在研究中也指出過去有很多學者和市場投資者都認為黃金價格反映了通貨膨脹的強度，建議投資者在通貨膨脹時期買入黃金以對沖通貨膨脹風險。張鐘方(2012)與 Adrang et al. (2003)指出黃金與通貨膨脹率之間有很強的正相關，同時黃金在通貨膨脹初期的上漲幅度遠不如其他大宗商品，但在通脹後期金價的漲幅將超多其他商品，遠大於通貨膨脹率，從而達到保值增值的效果。

二、美元匯率與美元指數對黃金價格影響之研究

范芝萍等(2014)發現美股及美元指數對黃金報酬的影響顯著為負，代表美股走跌、美元疲軟都是推升金價走勢的重要因素，同時也意味著黃金是一種權益資產組合避險與抗通貨膨脹的資產工具。謝太峰等(2014)建立 VAR 模型，使用脈衝回應函數和 Granger 因果檢驗對國際黃金價格與美元指數之間的關係進行分析。結果顯示，美元指數與國際黃金價格之間不僅是存在負長期均衡關係，美元指數上升會引起國際黃金價格下降。Wang and Chueh(2013)對 1989-2007 年的資料進行研究，發現當期美元的貶值會由於避險、投機、資產保值等原因使得下一期金價上升。楊楠與方茜(2013)研究表明，近 40 年來，黃金抗美元貶值避險能力和影響因素在各階段有所不同，2003 年以後黃金避險能力明顯提升，且受原油價格和聯邦基金利率的影響大於另外兩個因素。張若欽與江新國(2011)在美元持續貶值背景下實證研究了黃金價格的影響因素，發現美國消費者價格指數、美元指數對黃金價格的持續上漲產生顯著影響，全球黃金儲備與黃金價格之間正在經歷方向性的改變。

也有學者提出匯率對金價之研究，Bechmann et al. (2015)指出，對所有貨幣而言，匯率的貶值一開始會對金價有負向的影響，而在一兩天後會轉變為正向之影響。張鼎煥與陳健宏(2012)發現建構兩資產動態投資組合可發揮交叉避險功能，且黃金價格與匯率之間存在波動不對稱效果。Joy(2011)使用了 DCC-GARCH 和 VAR 模型探討黃金和 16 種貨幣兌美元匯率的關係，研究表明，2001-2008 年期間黃金對沖美元匯率波動風險的能力較 1989-2000 年強。Pukthuanthong and Roll(2011)研究表明，1971-2009 年期間，美元貶值與黃金升值聯繫密切。Tuly and Lucey(2007)分析發現在整體的影響黃金價格的因素中，美元的影響程度是最大的，同時發現黃金能夠抵抗其價格的下降。Capie et al. (2005)的研究結果，黃金價格與主要貨幣匯率二者中間具有負相關關係。

2013 年，中國一度超越印度躍居全球第一的黃金消費國，且中國目前已發展至全球最大的黃金消費國及生產國，2014 年 9 月 18 日金交所國際板啟動，更是中國黃金市場國際化的重要里程碑，也使中國黃金的主導地位漸漸延伸至亞太地區及全球的影響力。因此，本研究將美元兌人民幣匯率納入自變數中。

三、其他貴金屬價格對黃金價格影響之研究

Zhu et al. (2016) 觀察銀價與金價的定量共整合關係發現短期銀價的波動會帶動同期金價的變動，且尾端分位數的共整合關係是依賴黃金的市場狀況來決定。常麗娟等 (2011) 在其文章中提出黃金和白銀存在著明顯的非對稱性，通過建立 ARCH 模型對黃金、白銀兩種貴金屬收益率的波動性進行實證分析，證明了兩種貴金屬存在相互影響的雙向波動溢出效應。劉澄與張均東 (2007) 通過對 1999-2006 年黃金白銀現貨日收盤價的分析發現，黃金價格和白銀價格在變動趨勢上具有一致性，且價格之間具有線性相關性，價格的變動率之間也具有線性相關性。Hiller et al. (2006) 通過買證得出：黃金、鉑金、白銀潛在著多樣化的投資組合；貴金屬具有套期保值的屬性，特別是在股票市場異常波動的時期。金融投資組合中，如果加入適當權重的黃金投資，會比只有金融資產的投資組合好很多。

四、原油價格對黃金價格影響之研究

Yaya et al. (2016) 分析了金融危機前後油價與金價間的持續波動與溢酬關係，發現金融危機前後黃金市場持續波動的程度皆比原油市場低，而兩者間顯著存在溢酬關係，在金融危機前有雙向作用的效果存在，而金融危機後僅存在單向作用，並指出原油市場的波動可以用來決定黃金市場的表現。范芝萍等 (2014) 及 Li and Diao (2013) 提出能源產品與黃金價格存在正向關係。Reboredo (2013) 與 Wang and Chueh (2013) 也發現原油價格與黃金價格存在短期的正向互相影響。Le and Chang (2012) 也認為油價的波動有助於預測金價的走勢，也指出此種正向關係雖在統計上顯著但並非線性的。謝為與鄭明貴 (2012) 認為世界黃金資源供需狀況、美元指數、石油價格和全球政治經濟形勢等均是影響黃金價格的因素，研究得出黃金價格與世界黃金產量、石油價格之間呈現正相關關係，而與美元指數呈負相關關係的結論。李治國 (2012)、楊葉 (2007) 與張瑩等 (2007) 發現原油價格和黃金價格之間存在著長期穩定的均衡關係。王穎 (2010) 研究發現從原油價格上漲到黃金價格上漲存在著長期穩定的單向因果關係。朱槿 (2009) 也定性地分析了黃金價格與美元、石油價格之間存在的互動關係。

五、利率對黃金價格影響之研究

Wang and Chueh (2013) 指出利率與黃金價格存在價格轉換之關係，利率下降會影響投資者預期自己所持有的現金價值減少，便會將資金移動至黃金市場做置產或投機的動作。Ranson et al. (2005) 認為，通過對黃金價格的研究，可以預測商品市場和債券市場價格的未來發展趨勢，而且可以作為短期和長期名義利率的強大預報器。孫毅 (2011) 通過分析影響黃金價格未來趨勢的主要因素，認為黃金價格未來波動受到美元指數、貨幣政

策、利率水準、債務危機和原油市場價格的影響。張若欽與江新國 (2011) 在美元持續貶值背景下實證研究了黃金價格的影響因素，發現美國消費者價格指數、美元指數對黃金價格的持續上漲產生顯著影響，全球黃金儲備與黃金價格之間正在經歷方向性的改變，美國聯邦基金利率對黃金價格影響有限。

田國華 (2012) 採用 1980-2010 年的相關資料建立計量經濟學模型，結果發現存在眾多影響國際黃金價格的因素，如世界黃金存量、美元指數、國際原油價格、美國消費者價格指數以及美元利率等。江生可 (2012) 通過分析黃金價格的長期因素，認為如美元名義有效匯率和美國聯邦基金利率等因素在不同的時期一直對黃金價格產生影響。由於影響黃金價格的長期因素都存在週期性變化，從而黃金價格的變動也存在雙向而不是單向的週期性變動。樊元與王群 (2013) 選取了貨幣供應量、聯邦基金利率和美元指數三個指標，研究影響黃金價格的貨幣政策因素。得出如下結論：可以將黃金價格的波動分為下跌和上漲兩種類型，而且貨幣政策工具對黃金價格的影響效果在不同區間下在時間、方向和程度方面有所不同。

六、股票市場報酬率對黃金價格影響之研究

股票市場報酬率與黃金價格存在著許多不同的關聯性。對某些國家而言，黃金是一個安全且可以對抗股價的劇跌與崩盤的避險工具，Nguyen et al. (2016) 以 1999 年至 2010 年之日資料研究指出，對馬來西亞、新加坡、香港、泰國及美國五個國家的股票市場而言，黃金起了避險的作用。Arouri et al. (2015) 以中國之股票市場報酬率與國際黃金價格做分析也得出在金融危機期間黃金對於股票市場具有避險之作用，且金價的波動與股票市場報酬率之間存在顯著的交互影響。董傑與潘和平 (2012) 利用 DDC—GARCH 模型研究了石油、股票和黃金市場之間的動態相關性，實證結果顯示，WTI 原油期貨與現貨市場、S&P 500 指數、黃金市場之間的動態條件相關係數具有明顯的時變特徵，也就是說，WTI 原油期貨與現貨市場、股票市場、黃金市場之間的動態相關性是存在的。Ziaei(2012) 指出股票市場的負向變動會對金價有正向的影響，張鐘方 (2012) 通過對國際黃金市場 1991 至 2010 年的價格進行研究也發現，黃金與股市、美元指數之間是逆向運行的。胡秋靈與趙靜 (2011) 研究了股票市場和黃金市場收益的波動性、波動的非對稱性以及波動的溢出效應等，通過建立 GARCH 族模型發現兩者之間的確存在溢出效應，但是溢出效應是不對稱的、單向的。這種不對稱性表現在黃金市場的波動能夠引起股票市場的波動，但股票市場的波動不能引起黃金市場的波動。Pulvermacher(2003) 對美國市場和英國市場的黃金和股票研究中發現，1973 年至 2003 年的 30 年期間，雖然金價與股價指數之間的反向關係非常明顯，但兩者收益率之間卻沒有明顯的相關性。

七、小結

綜合上述文獻發現，影響黃金價格的因素有通貨膨脹、美元對人民幣匯率及美元指數、其他貴金屬價格、國際原油價格、利率以及股票市場報酬率。除上述因素之外，Bentes(2016)以 FIGARCH 蒐集 1985 年至 2009 年之日資料，分析研究期間內發生的幾個危機事件對金價報酬的影響，包含 1987 年的美股大崩盤、1997 年的亞洲金融危機、2001 年的恐怖攻擊事件以及 2008 年的次貸危機，結果發現在整個研究期間的條件變異中均存在長期記憶。也有學者提出金融危機會對黃金價格產生影響 (Bialkowski et al., 2015)，並且加劇金價與美元之間的互相依賴關係 (Lin et al., 2016)。

Baur et al. (2016) 及陳漢菘 (2016) 均指出，在全球經濟放緩，國際金融市場蹣跚步入艱難時局的時刻，影響黃金價格之因素通常有美元走勢、原油價格、通貨膨脹、利率水準、經濟狀況、商品市場、股票市場、供需關係、戰爭因素與金融危機。Yurdakul and Sefa(2015) 以土耳其金價為研究對象，利用 GARCH(1,1) 模型探討研究金價之因素，包含布蘭特原油指數、道瓊工業指數、伊斯坦布爾股指 100、躉售物價指數、美元匯率及月平均存款利率，結果發現道瓊工業指數與金價呈現負向關係，而與躉售物價指數呈現正向關係。Kristjanpoller and Minutolo(2015) 結合類神經網路與 GARCH 模型預測金價的波動，作者以匯率原油價格及股價指數做為自變數亦得到不錯的研究結果，且建議後續研究者可加入更多的金融相關變數做預測。汪凱 (2012) 通過對 1971—2010 年國際黃金價格資料分析後發現道瓊工業指數、美國的消費者物價指數、美元實際有效匯率、美國聯邦基金利率和世界黃金總儲量都是影響黃金價格的長期因素。然而在不同的時間段內，這些因素的影響並非持續不變。相反，這些因素在不同時期會對黃金價格產生不同的影響。江生可 (2012) 通過分析黃金價格的長期因素，認為如美元名義有效匯率和美國聯邦基金利率等因素在不同的時期一直對黃金價格產生影響。由於影響黃金價格的長期因素都存在週期性變化，從而黃金價格的變動也存在雙向而不是單向的週期性變動。田國華 (2012) 採用 1980—2010 年的相關資料建立計量經濟學模型，結果發現存在眾多影響國際黃金價格的因素，如世界黃金存量、美元指數、國際原油價格、美國消費者價格指數以及美元利率等。孫毅 (2011) 認為黃金價格未來波動會受到原油價格、美元指數、貨幣政策、利率水準、債務危機等因素的影響。

因此，本文以上述影響黃金價格的因素為應變數，包含美元指數、美元兌人民幣匯率、美國通貨膨脹率、美聯邦利率、道瓊工業指數、國際白銀價格、國際原油價格，以黃金價格為被解釋變數進行實證模型研究。

參、研究方法

一、資料來源與變數說明

本文以月資料為分析資料，搜集國際黃金價格、美元指數、美元兌人民幣匯率、美國通貨膨脹率、美聯邦利率、道瓊工業指數、國際白銀價格及國際原油價格進行研究。研究期間為 2001 年 1 月至 2016 年 10 月，選取月資料，資料筆數共 193 筆，研究資料取自第一黃金網與國泰安資料庫。模型設定是以國際黃金價格為應變數，而自變數有美國通貨膨脹率、美元指數、美元兌人民幣匯率、美聯邦利率、道瓊工業平均指數、國際白銀價格、國際原油價格以及金融海嘯，以全面分析影響黃金價格的因素，下表為本研究整理之變數說明表。

表 1 變數說明表

變數類型	變數名稱與代號	變數說明
應變數	黃金價格 (GP)	黃金每月之月平均收盤價。(單位：美元 / 盎司)
	美元指數 (USDIX)	指的是美元對多國匯率升貶指數。綜合反映美元在國際外匯市場的匯率情況的指標。
	美國通貨膨脹率 (ACPI)	反映美國國內的通貨膨脹情況，可以代表全球經濟的通脹水準。
	美元兌換人民幣匯率 (EX)	1 美元兌換人民幣比率的月平均數。
	美聯邦利率 (AFRR)	研究黃金價格的基準利率。
自變數	道瓊工業平均指數 (DJIA)	以道瓊工業平均價格指數代表股票市場，可以觀察到股市與黃金價格兩者之間是否互為影響因素，從而找出二者之間規律。
	白銀價格 (SIP)	黃金和白銀價格根據購買力平價來衡量，可檢驗其他貴重金屬對黃金價格之影響程度。(單位：美元 / 盎司)
	原油價格 (WTI)	WTI 原油在全球被廣泛作為標準來給原油定價，故將其選作石油價格的代表指標研究對黃金價格的影響。(單位：美元 / 桶)

資料來源：本文整理。

二、研究方法與模型檢定

本文首先通過描述性統計量分析對變數的特性做初步瞭解，計算每個變數在研究期間內的平均數、最大值、最小值、標準差來描述變數特性。其原始模型建構如下：

$$GP_t = \beta_0 + \beta_1 USDX_t + \beta_2 ACPI_t + \beta_3 EX_t + \beta_4 AFFR_t + \beta_5 DJIA_t + \beta_6 SIP_t + \beta_7 WTI_t + \varepsilon_t$$

由於本研究所採用之資料型態為時間性資料，為找出最合適之模型，本文首先以 Dickey and Fuller(1979), Phillips and Perron (1988) 及 Kwiatkowski et al.(1992) 提出的三項單根檢定檢驗殘差是否為定態，若為定態，則以時間序列迴歸分析估計模型參數；若殘差不為定態，則以向量自我迴歸 (Vector Auto Regression, VAR) 估計模型參數。再根據迴歸分析中的三個基本假設做基本檢定如下：

- (一) 常態性：迴歸模型中給定自變數的值後應變數的分配是符合常態分配。而由 Jarque and Bera(1980) 提出 Jarque–Bera 檢驗是針對所估計模型的殘差進行常態分配檢定，JB 統計量的分配屬於自由度為 2 的卡方分配。根據卡方分配表來進行檢定，在選定的顯著水準下，如果 JB 檢定的結果是無法拒絕虛無假設，則變數可能符合常態分配，相反的，則該變數不符合常態分配，若殘差經由 JB 檢定後發現不具常態性，則以 Box and Cox (1964) 提出的變數變換法對應變數做修正。
- (二) 獨立性：指下一個誤差項不會受到上一個誤差項的影響。本文以 Priestley (1982) 提出的自我相關函數 (Autocorrelation Function, ACF) 和 Enders(2003) 提出的偏自我相關函數 (Partial Autocorrelation Function, PACF) 檢驗判斷殘差的滯後階數。
- (三) 變異數的均值性：以 Ljung(1978) 提出的 Q^2 統計量檢定殘差的均值性並利用 Engle(1982) 提出的 ARCH-LM test 檢定殘差是否存在自我相關條件異質變異之現象。如果檢驗殘差有 ARCH 現象，則用 ARCH 或 GARCH 模型進行估計，ARCH(q) 模型表示如下：

$$y_t | \Omega_t \sim N(x_t, a, \sigma_t^2)$$

$$\varepsilon_t = y_t - x_t a$$

$$\sigma_t^2 = \gamma_0 + \gamma_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \gamma_2 \varepsilon_{t-2}^2 + \cdots + \gamma_q \varepsilon_{t-q}^2$$

其中 x_t 是解釋變數的向量， $x_t = (1, x_{1t}, x_{2t}, \dots, x_{kt})$ ； a 是迴歸式的係數向量， $a = (a_0, a_1, a_2, \dots, a_k)'$ 。 q 為滯後階數； $x_t a$ 表示在資訊集合 Ω_t 獲得 $a_0 + a_1 x_{1t} + a_2 x_{2t} + \cdots + a_k x_{kt}$ 。

而 GARCH 是由 Bollerslev(1986) 所提出，就是同時將 AR 與 MA 的概念用在估計條件變異數中，因此 GARCH(p, q) 模型表示如下：

$$\sigma_t^2 = \gamma_0 + \sum_{i=1}^q \gamma_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \theta_i \sigma_{t-i}^2$$

其中 p 與 q 為 GARCH 模型的階次。

肆、實證分析與結果

一、描述性統計

本文首先對應變數黃金價格與自變數美國通貨膨脹率、美元指數、利率、股票市場報酬率、其他貴金屬價格及原油價格進行初步統計分析(表2)。結果顯示,在本研究期間的黃金有較大的價格波動,其中最小值、最大值分別為257.70點和1813.50點,標準差達到了463.50,而其他變數中,除了美元兌人民幣匯率之外,其餘變數在本研究期間的標準差也不小。由圖1也可以看出,黃金的價格呈上升的趨勢在2012年之前是波動上升的,過去5年中,金價達到接近2,000美元/盎司的頂峰,在2011年9月達到歷史最高的1,923.7美元/盎司,但就在那之後不久開始了一個長期的下行趨勢。

表2 描述性統計量

變數	平均數	標準差	最小值	最大值
GP	904.62	463.50	257.70	1813.50
USDX	94.07	8.76	80.55	112.81
ACPI	2.11	1.36	-2.10	5.60
EX	7.21	0.86	6.10	8.28
AFFR	1.54	1.82	0.04	5.74
DJIA	12243.62	2952.76	7062.93	18432.24
SIP	15.34	9.37	4.14	48.70
WTI	65.11	27.93	19.44	140.00

資料來源：本文整理。

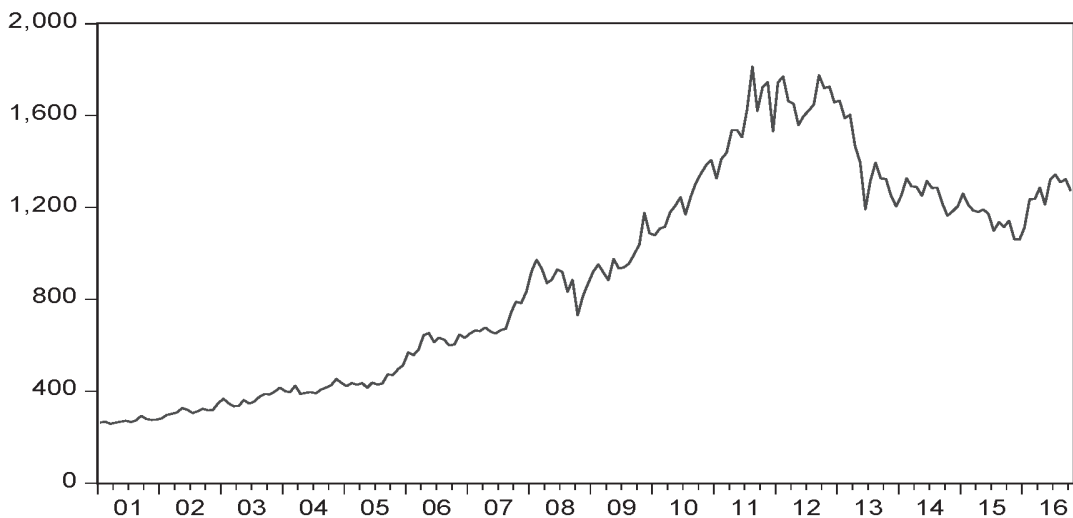


圖1 黃金價格走勢圖(單位：美元/盎司)

二、多元線性迴歸結果分析

從表 3 的參數估計表發現模型的 R^2 為 0.974，調整後的 R^2 值為 0.973，但根據表 4 所示之原始模型的殘差檢定結果發現，殘差存在自我相關，同時通過 JB 值檢驗亦發現殘差不服從常態分布， Q^2 檢定也發現殘差存在異質變異之現象，此外，對模型殘差分別進行一至三階落後項的 ARCH 檢定後發現模型存在一階 ARCH 現象，需對模型進行修正。

表 3 原始模型參數估計表

Variable	Parameter Estimate	Std. Error	T-Statistic
C	2124.868	377.191	-5.633***
USDX	-5.053	1.984	-2.548**
EX	-171.965	32.753	-5.250***
ACPI	11.232	6.283	-1.788*
AFFR	-6.073	5.020	-1.210
DJIA	0.008	0.003	-2.635***
SIP	25.452	1.193	-21.335***
WTI	-1.390	0.660	-2.106**
R-squared		0.9772	
Adjusted R-squared		0.9762	
Akaike info criterion		11.422	
Schwarz criterion		11.576	
Log likelihood		-1076.125	
F-Statistic		971.279***	
ADF test Statistic		-4.391***	
P-P test Statistic		-4.556***	
KPSS test Statistic		0.051	

*** 在顯著性水準 $\alpha=0.01$ 時，有顯著影響。
資料來源：本文整理。

為解決原始模型殘差存在上述的問題，本文發現殘差有高階自我迴歸過程，且趨近於無窮階次，因此在模型中加入前一期殘差修正殘差自我相關的問題，以 MA(1) 表示如下，

$$GP_t = \beta_0 + \beta_1 USDX_t + \beta_2 ACPI_t + \beta_3 EX_t + \beta_4 AFFR_t + \beta_5 DJIA_t + \beta_6 SIP_t + \beta_7 WTI_t + \varepsilon_t + \delta \varepsilon_{t-1}$$

並根據原始模型殘差 ARCH 檢驗結果中一階滯後項顯著，二三階滯後項不顯著的結果，以 GARCH(1,1) 模型修正，得到 MA(1)-GARCH(1,1) 模型如下，

$$GP_t = \beta_0 + \beta_1 USDX_t + \beta_2 ACPI_t + \beta_3 EX_t + \beta_4 AFFR_t + \beta_5 DJIA_t + \beta_6 SIP_t + \beta_7 WTI_t + \varepsilon_t + \delta \varepsilon_{t-1}$$

$$\sigma_t^2 = \gamma_0 + \gamma_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \theta_1 \sigma_{t-1}^2$$

表 4 原始模型的殘差檢定結果

落後期	殘差				殘差平方			
	ACF	PACF	Q-Stat	Prob	ACF	PACF	Q ² -Stat	Prob
1	0.801	0.801	123.79	0.000	0.473	0.473	43.186	0.000
2	0.661	0.055	208.57	0.000	0.272	0.062	57.508	0.000
3	0.520	-0.069	261.25	0.000	0.163	0.017	62.693	0.000
4	0.365	-0.130	287.34	0.000	0.061	-0.044	63.420	0.000
5	0.219	-0.096	296.83	0.000	0.473	0.473	43.186	0.000
ARCH-LM	42.319***							
Jarque-Bera	571.958***							

*** 表示在顯著性水準 $\alpha=0.01$ 時拒絕虛無假設。

註：為節省篇幅，省略落後期 5 期以後之結果

資料來源：本文整理。

表 5 為修正後模型之檢定結果，可以發現殘差 JB 檢驗在 0.05 的顯著性水準下接受了殘差符合常態性分布的假設，即修正後模型的殘差符合常態性分布，根據 ACF 與 PACF 值也可看出模型修正後殘差已無自我相關，最後，透過 ARCH 的一階落後檢定結果亦發現修正後模型之殘差不再存在 ARCH 效果，表示以 MA(1)-GARCH(1,1) 模型能有效修正原始模型所產生之各種異常現象。再根據參數估計表 (表 6) 發現修正後模型中的 AIC 與 SBC 值均顯著變小，Log likelihood 值也有一定程度的提升，較原始模型大。模型的 R² 為 0.989，調整後的 R² 值為 0.988，說明被解釋變數的變化中 98.8% 能被解釋變數解釋，較原始模型較高。

表 5 MA(1)-GARCH(1,1) 模型檢定結果

落後期	殘差				殘差平方			
	ACF	PACF	Q-Stat	Prob	ACF	PACF	Q ² -Stat	Prob
1	-0.034	-0.034	0.223	0.637	0.101	0.101	1.968	0.161
2	0.044	0.043	0.603	0.740	-0.072	-0.083	2.957	0.228
3	0.055	0.058	1.189	0.756	-0.051	-0.035	3.457	0.326
4	0.055	0.057	1.779	0.776	-0.141	-0.141	7.362	0.118
5	0.104	0.104	3.885	0.566	-0.024	-0.001	7.471	0.188
ARCH-LM	1.928							
Jarque-Bera	0.196							

註：為節省篇幅，省略落後期 5 期以後之結果

資料來源：本文整理。

從模型之參數估計可以發現，美元指數、美元兌人民幣匯率、美聯邦基金利率、道瓊工業指數及原油價格與黃金價格之間呈顯著負向關聯，而美國通貨膨脹率、白銀價格、白銀價格及前一期殘差與黃金價格呈現顯著正向關聯。美元指數是影響黃金價格波動的主要因素，世界黃金市場價格一般都以美元標價，美元升值則促使金價下跌，美元貶值則推動金價上漲。陳漢荭 (2017) 指出，在瞬息萬變的黃金市場中，從黃金的漲跌間反映出美元指數與黃金價格的走勢是相背而馳的關係，因為國際間黃金的價格是以美元做為標價貨幣，使黃金價格與美元指數走勢間有顯著的負向關係。因美元是國際支付和外汇交易中的主要貨幣，是當前國際貨幣體系的柱石，而黃金所具有的貨幣職能也讓它和美元一同成為重要的儲備資產，當美元升值並在國際上處於穩定的地位時，就削弱了黃金作為儲備資產和保值功能的地位。黃金價格受到美元影響的一部分原因還在於受到美國經濟的影響，美國的 GDP 占了世界 GDP 的 1/4，對外貿易總額位居世界第一，其經濟形勢的好壞必然會對全球經濟產生影響，而黃金本身的屬性決定了它能在經濟蕭條時仍然處於較為穩定的貨幣地位，因此它的價格通常與世界經濟形式成反比例關係。其次，美元兌人民幣匯率與黃金價格之間呈負向關聯，國際黃金市場一般以美元作為標價貨幣，這就導致了當美元貶值時金價會出現上漲的情形，換句話說，當美元走強，購買黃金只需要支付少量的美元，這就導致了金價的下跌，反之，就會引起金價的上漲。

美國通貨膨脹與黃金價格存在顯著的正向關聯，當一個國家發生通貨膨脹，則該國貨幣的購買力會下跌，市場關注的焦點則會聚集於黃金，黃金具對抗通膨的特性，亦會是最後的投資利器，此時市場資金會流向黃金市場，而推動黃金價格的上漲。美聯邦基金利率的升降影響黃金價格的高低，為反向變動關係，原因在於美國推出量化寬鬆政策及實施的低利率政策有很大關係，利率升高時存款可收取較高的利息，而當利率偏低時，相對投資黃金的收益率有較高回報利潤也更具吸引力。

表 6 修正後模型 MA(1)-GARCH(1,1) 參數估計表

Variable	Parameter Estimate	Std. Error	z-Statistic
C	1774.991	170.921	10.385***
USDX	-4.085	0.811	-6.231***
EX	-143.450	12.774	-11.230***
ACPI	6.951	2.457	2.829***
AFFR	-6.621	1.629	-4.065***
DJIA	-0.008	0.002	-5.343***
SIP	27.418	0.894	30.683***
WTI	0.916	0.264	3.465***
ε_{t-1}	0.769	0.069	11.112***

Variance Equation			
C	335.368	24.223	1.002
ε_{t-1}^2	0.436	0.134	3.261***
σ_{t-1}^2	0.637	0.093	6.834***
R-squared			0.9910
Adjusted R-squared			0.9905
Akaike info criterion			9.725
Schwarz criterion			9.948
Log likelihood			-906.011

*** 在顯著性水準 $\alpha=0.01$ 時，有顯著影響。

資料來源：本文整理。

道瓊工業指數與黃金價格存在顯著的反向關聯，股票與黃金雖然是兩個不同的投資市場，但是兩者依然有著聯繫。股市對金價的影響主要體現在投資者對經濟發展前景的預期，如果投資者普遍對經濟前景看好，那麼資金就會大量流向股市市場，這樣黃金市場的投資就會相對減弱，金價就會下跌，反之，就會引起金價的上漲，也就是說，國家經濟發展良好，股市也會繁榮，股票與基金價格都會上升，同時帶走大量黃金投資，但若當時股市是熊市，股票與基金價格會疲軟走弱，投資者自然會轉向其他好的投資管道，此時黃金就是合適的保值與增值產品。

白銀價格及原油價格與黃金價格存在顯著的正向關聯，白銀與黃金同為貴重金屬，但缺少像黃金那樣的稀有性，但推高白銀價格與黃金價格的共同因素均為投資需求，動機是基於股票風險的分散，但其長期價格波動也經常是金價的數倍之上，如果把黃金當作一檔「價值股」，白銀更像是一檔「投機股」，當商品行情進入牛市後，投機股的漲幅是價值股的好幾倍往往是理所當然，因此黃金和白銀競價上漲的「共伴效應」，正是貴金屬牛市行情熱烈展開的最佳寫照。而原油是國際市場上最為重要的大宗商品之一，國際原油價格與黃金交易市場存在緊密的聯繫，原油價格上漲意味著通脹會隨之而來，而黃金是通脹之下的保值品，因此通貨膨脹之下的黃金往往顯得尤其珍貴，因此長期來看，黃金與原油之間存在著正相關的關係，兩者的波動趨勢基本是一致的，原油價格的上升預示著黃金價格也會隨之而上升，當原油價格下跌時，就意味著黃金價格將會有所下降。綜上所述，最終得到金融危機對黃金價格有正向關聯的結論是合理的，因金融危機導向的諸多經濟現象均使得資金大量湧向黃金市場，造就了當時的黃金價格上漲。

伍、結論與建議

本文以月資料為分析資料，搜集黃金價格、美元指數、美國通貨膨脹率、美聯邦基金利率、道瓊工業指數、白銀價格及原油價格進行研究，以黃金價格為被解釋變數，而解釋變數為美國通貨膨脹率、美元指數、美元兌人民幣匯率、美聯邦基金利率、道瓊工業平均指數、白銀價格、原油價格以及金融危機變數，分析影響黃金價格的因素，透過實證分析得出結論與建議。

當美國總體經濟趨向蓬勃發展的形勢時，美元通常會出現上漲的現象，也會吸引投資者將資金流往美國股市與債市，在這樣的情況下，黃金的投資價值會大為減弱，但若美元匯率下降時，意味著美元貶值且經濟狀況趨向緊張，就會出現股市低迷、股價疲軟及通貨膨脹等現象，此時黃金的功能就會被投資者所關注，黃金市場的交易量隨之增大，由於黃金價值高且保值性強，流動性也高，投資人以套期保值或避險為目的進行投資，進而帶動金價的上揚。根據研究結果，本文認為金價的變動，不僅是技術層面上的因素，更高層面是來自於國際經濟面，回顧 2016 年的全球股市不難發現，歐美股市所呈現出的是一個跌多漲少的走勢，亞洲股市也是疲軟不振，這些情況都凸顯出黃金的避險價值，加上各國政局動亂與政策，如各國央行實行的寬鬆政策、中國的降息、美國與俄羅斯加速合作、英國脫歐事件及印度的黃金進口限制政策等，所引發出來的連帶效應都是影響黃金價格波動的重要因素，也同時影響了石油與其他貴金屬的價格。

世界黃金市場主要存在倫敦、紐約等五個交易中心，在交易工具上黃金實物占比很小，更多的是以黃金衍生品進行交易，每個市場都擁有數量龐大的投資者，亞洲國家在市場的深度與廣度等方面還存在較大差距。黃金具備穩定的保值能力和避險功能，黃金儲備在特殊時期經濟的穩定起到非常重要的作用，對機構和普通個人投資者來說，當前黃金價格的不確定因素較多，但是黃金的儲值保值能力是確定的，增加黃金類產品可以在一定程度上抵抗風險，穩定個人資產，因此，對於避險需求而言，黃金投資應該更加理性，在其資產配置中所占比例不應過高。因此，本文建議投資者綜合考慮美元指數、美國通貨膨脹率、美聯邦基金利率、其他貴金屬的變化及影響，盡可能充分利用市場訊息，找出更有利於準確把握黃金化格的走勢，進行組合投資並做出正確決策。

參考文獻

- 王穎 (2010), 「黃金價格與原油價格關係的實證分析」, 《經濟論壇》, 11, 24-26。
- 田國華 (2012), 「國際黃金價格影響因素分析及趨勢預測」, 《山西大同大學學報》, 10, 104-106。
- 江生可 (2012), 「黃金價格的長期決定因素分析」, 《中國外資》, 3, 195-196。
- 李治國 (2012), 「從美元指數、黃金價格與原油價格關係看原油價格體制——微觀資料及政策含義」, 《經濟問題探索》, 5, 14-19。
- 汪凱 (2012), 「國際黃金價格影響因素分時段實證分析」, 《經濟與法》, 4, 243-244。
- 林鳴琴、施妤佩、李柏英、李杏美 (2012), 「黃金價格變動與實質經濟關係之探討」, 《財金論文叢刊》, 16, 57-73。
- 胡秋靈、趙靜 (2011), 「股票市場與黃金市場收益率波動溢出效應研究」, 《統計與決策》, 1, 144-146。
- 范芝萍、楊秉祐、朱恆宏、郭潼語、鄧凱鴻、葉佳蕙、陳羿君、張博凱 (2014), 「油價、黃金及美股對黃金價格走勢之影響—分量迴歸之應用」, 《明新學報》, 40, 2, 141-149。
- 孫毅 (2011), 「黃金價格變動影響因素及未來走勢分析」, 《大連海事大學學報》, 12, 6-10。
- 常麗娟、劉德運、許燕紅 (2011), 「白銀市場與黃金市場收益率波動溢出效應研究」, 《科學·經濟·社會》, 29, 18-24。
- 張若欽、江新國 (2011), 「“弱美元”背景下黃金價格的影響因素分析」, 《黃金》, 5, 9-13。
- 張瑩、胥莉、陳宏民 (2007), 「石油與黃金產業價格聯動關係研究」, 《財經問題研究》, 7, 35-39。
- 張鐘方 (2012), 「黃金價格影響因素實證研究」, 《企業研究》, 4, 190-191。
- 陳方妮 (2011), 「黃金價格波動因素及未來走向」, 《時代金融》, 2, 139-141。
- 陳漢菘 (2016), 「影響黃金價格走勢的因素有哪些?」, 《澳門月刊》, 238, 68。
- (2017), 「美元漲勢洶湧來襲, 黃金價格飽受衝擊」, 《澳門月刊》, 240, 72。
- 楊楠、方茜 (2013), 「黃金抗美元貶值避險能力的動態分析」, 《環球金融》, 3, 58-67。
- 楊葉 (2007), 「黃金價格和石油價格的聯動分析」, 《黃金》, 2, 4-7。
- 董傑、潘和平 (2012), 「基於 DDC-GARCH 模型的石油、股票和黃金市場相關性實證研究」, 《預測》, 4, 53-57。
- 樊元、王群 (2013), 「貨幣政策對黃金價格的影響研究」, 《商業時代》, 2, 55-57。
- 黎婷、朱權 (2009), 「黃金價格與外匯、原油價格的聯動關係研究」, 《中國商界》, 10, 66。
- 謝太峰、趙樹佼、左萍 (2014), 「國際黃金價格與美元指數關係的實證分析」, 《經濟與管理研究》, 4, 67-71。
- 謝為、鄭明貴 (2012), 「世界黃金價格影響因素模型研究」, 《有色金屬科學與工程》, 6, 90-94。

- Adrangi, B., A. Chatrath, and C. Raffiee (2003), "Economic activity, inflation, and hedging: the case of gold and silver investments," *Journal of Wealth Management*, 6(1), 60–77.
- Arouri, M. E. H., A. Lahiani, and D. K. Nguyen (2015), "World gold price and stock returns in China: Insights for hedging and diversification strategies," *Economic Modelling*, 44, 273-282.
- Baur, D. G., J. Beckmann, and R. Czudaj (2016), "A melting pot- Gold price forecasts under model and parameter uncertainty," *International Review of Financial Analysis*, 48, 282-291.
- Beckmann, J., R. Czudaj, and K. Pilbeam (2015), "Causality and volatility patterns between gold prices and exchange rates," *The North American Journal of Economics and Finance*, 34, 292-300.
- Bentes, S. R. (2016), "Long memory volatility of gold price returns: How strong is the evidence from distinct economic cycles?" *Physica A: Statistical Mechanics and its Application*, 443, 149-160.
- Bialkowski, J., M. T. Bohl, P. M. Stephan, and T. P. Wisniewski (2015), "The gold price in time of crisis," *International Review of Financial Analysis*, 41, 329-339.
- Bildirici, M., F. Kayikci, and I. S. Qnat (2016), "BDI, Gold Price and Economic Growth," *Procedia Economics and Finance*, 38, 280-286.
- Bollerslev, T. (1986), "Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity," *Journal of Econometrics*, 31, 307-327.
- Box, G. E. P. and Cox, D. R., 1964, "An analysis of transformations," *Journal of the Royal Statistical Society*, 26(2), 211–252.
- Blose, E. (2009), "Gold prices, cost of carry, and expected inflation," *Journal of Economics and Business*, 62(2), 35–47.
- Capie, F., T. C. Mills and G. Wood (2005), "Gold as a Hedge against the US Dollar," *Journal of International Financial Market Institutions and Money*, 15(4), 343-352.
- Dickey, D. and W. A. Fuller (1979), "Distribution of the Estimates for Autoregressive Time Series with a Unit Root," *Journal of the American Statistical Association*, 74, 427-431.
- Engle, R. F. (1982), "Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation," *Econometrica*, 50(4), 987–1007.
- Enders, W., 2003, *Applied Econometric Time Series* (Second ed.). John Wiley, New York , 65–67.
- Hiller, D., P. Draper and R. Faff (2006), "Do Precious Metals Shine? An Investment Perspective," *Financial Analysts Journal*, 62(2), 98-106.
- Jarque, C. M. and A. K. Bera (1980), "Efficient tests for normality, homoscedasticity and serial independence of regression residuals," *Economics Letters*, 6(3), 255–259.

- Joy, M. (2011), "Gold and the US Dollar: Hedge or Haven?," *Finance Research Letters*, 8(4), 120-131.
- Kristjanpoller, W. and M. C. Minutolo (2015), "Gold price volatility: A forecasting approach using the Artificial Neural Network-GARCH model," *Expert System with Application*, 42(20), 7245-7251.
- Kwiatkowski, D., P. Phillips, P. Schmidt, and Y. Shin (1992), "Testing the Null Hypothesis of Stationary Against the Alternative of a Unit Root: How Sure Are WE That Economic Time Series Have a Unit Root?" *Journal of Econometrics*, 54, 159-178.
- Lawrence, C. (2003), "Why is gold different from other assets? An empirical investigation," *World Gold Council*, 1, 1-45.
- Le, T. H. and Y. Chang (2012), "Oil price shocks and gold returns," *International Economic*, 131, 71-103.
- Li, L. and C. Diao (2013), "Research of the influence of Macro-Economic Factors on the Price of Gold," *Procedia Computer Science*, 17, 737-743.
- Lin, F. L., Y. F. Chen and S. Y. Yang (2016), "Does the value of US dollar matter with the price of oil and gold? A dynamic analysis from time-frequency space," *International Review of Economic & Finance*, 43, 59-71.
- Ljung, G. M., and G. E. P. Box (1978), "On a Measure of a Lack of Fit in Time Series Models," *Biometrika*, 65(2), 297-303.
- Nguyen, C., M. I. Bhatti, M. Komornikova, and J. Komornik (2016), "Gold price and stock market nexus under mixed-copulas," *Economic Modelling*, 58, 283-292.
- Phillips, P., and P. Perron (1988), "Testing for a Unit Root in Time Series Regression," *Biometrika*, 75, 335-346.
- Pulvermacher, K. (2003), "Analysis of long-run correction of returns on gold and equity," *Center for public police study. World Gold Council*, 18(2), 1-35.
- Priestley, M. B. (1982), "Spectral analysis and time series," London, New York, Sydney, Academic Press. 263(15), 835-853.
- Pukthuanthong, K. and R. Roll (2011), "Gold and the Dollar (and the Euro, Pound, and Yen)," *Journal of Banking and Finance*, 35(8), 2070-2083.
- Ranson, D. (2005), "Inflation Protection: Why gold works better than 'linkers'," *World Gold Council report*, 1-9.
- Reboredo, J. C. (2013), "Is gold a hedge or safe haven against oil price movements?" *Resources Policy*, 38, 130-137.
- Sharma, S. S. (2016), "Can consumer price index predict gold price return?" *Economic Letter*, 55, 269-278.
- Tully, E. and B. M. Lucey (2007), "A power GARCH examination of the gold market," *Research in International Business and Finance*, 21(2), 316-325.
- Wang, Y. S. and Y. L. Chueh (2013), "Dynamic Transmission Effects between the Interest Rate, the US Dollar, and

- Gold and Crude Oil Prices,” *Economic Modelling*, 30(4), 792-798.
- Yaya, O. S., M. M. Tumala, and C. G. Udomboso (2016), “Volatility persistence and returns spillovers between oil and gold price: Analysis before and after the global financial crisis,” *Resources Policy*, 49, 273-281.
- Yurdakui, F. and M. Sefa (2015), “An Econometric Analysis of Gold Prices in Turkey,” *Procedia Economics and Finance*, 23, 77-85.
- Ziaei, S. M. (2012), “Effect of gold price on equity, bond and domestic credit: Evidence from ASEAN+3, *Procedia-Social and Behavioral Science*, 40, 341-346.
- Zhu, H., C. Peng, and W. You (2016), “Quantile behavior of cointegration between silver and gold prices,” *Finance Research Letters*, 19, 119-125.