

東海大學管理學院財務金融研究所

碩士在職專班論文

國際金融指標與金磚四國股市關聯性研究

A Study of the Relationships between  
International Financial Indicators and BRIC Stock Indexs

指導教授：王凱立 博士

研究生：謝佶洋 撰

中華民國 101 年 7 月

# 東海大學碩士在職專班學位論文

## 學位考試委員審定書

本校 財務金融研究所 碩士在職專班 謝佶洋 君

所提之論文(中文)： 國際金融指標與金磚四國股市關聯性研究

(英文)： A Study of the Relationships between International  
Financial Indicators and BRIC Stock Indexs

經本委員會審查，符合碩士學位論文標準

### 學位考試委員會

召集人	<u>林江峰</u>	教授		
考試委員	<u>徐啟升</u>	教授	<u>蔡政言</u>	教授
	<u>王崑之</u>	教授	<u>魏良成</u>	教授
指導教授	<u>王崑之</u>	教授		教授
系所主任	<u>張 新</u>		<u>松</u>	教授

中華民國 101 年 7 月 17 日

**論文名稱：國際金融指標與金磚四國股市關聯性研究**

**校所名稱：東海大學管理學院財務金融研究所**

**研究生：謝佶洋 撰**

**指導教授：王凱立 博士**

## **中文摘要**

本文探討國際金融指標(CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率、VIX 波動率指數及泰德價差)與金磚四國股市(巴西 BOVESPA 指數、俄羅斯 RTS 指數、印度 BSE30 指數、中國上證綜合指數)價格走勢之關聯性。並觀察自 2003 年 10 月 1 日高盛集團提出金磚四國之後至 2011 年 12 月 31 日全段期間、金融海嘯期間及美國聯準會執行量化寬鬆後，不同期間國際金融指標對金磚四國股價指數變動影響的差異，並分別以商品面、資金面及信心面三構面作為金融指標類別，瞭解金磚四國股價指數分別受影響程度的差異。實證結果顯示，國際金融指標對金磚四國股價指數皆有顯著的影響：CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數及美國十年期公債殖利率對金磚四國股價指數為正向顯著影響，美元指數、VIX 波動率指數與泰德價差對金磚四國股價指數為負向顯著影響，其中俄羅斯 RTS 指數及中國上證綜合指數受美元指數影響程度最強，巴西 BOVESPA 指數及印度 BSE30 指數受 CRB 期貨指數影響程度最強；就國家受影響程度而言，俄羅斯 RTS 指數受金融指標影響的程度最深，中國上證綜合指數受金融指標影響最小。若依金融海嘯期間而言，美元指數、VIX 波動率指數的變動則對金磚四國股價指數明顯強化其影響性；而美國執行量化寬鬆後，則以 CRB 期貨指數對金磚四國股價指數影響相對較深，且比全段期間影響程度更大。綜合各期間的迴歸分析，股市多頭時以商品面的 CRB 期貨指數對金磚四國股價指數影響程度最深，空頭時以資金面的美元指數對金磚四國股價指數影響程度最深。

**關鍵詞：國際金融指標、金磚四國股市、共整合、因果關係、迴歸分析**

# **Thesis Title: A Study of the Relationships between International Financial Indicators and BRIC Stock Indexes**

**Tunghai University, Executive Master of Finance Department**

**Graduate Student : Chi-Yang, Hsien      Advisor : Dr. Kai-Li ,Wang**

## **Abstract**

This paper discusses the correlation between six international financial indexes and BRIC stock indexes. Six indexes include Commodity Research Bureau (CRB) Futures Index, Baltic Dry Index (BDI), the dollar index, the U.S. 10-year bond yields, the Volatility Index (VIX) and the TED spread. The BRIC stock indexes are Brazil BOVESPA Index, Russia RTS index, India BSE30 index, and China Shanghai Composite index. This study also defines three different sample periods attempting to figure out the difference in influence of these six international financial indexes on BRIC stock indexes during different sample period. The first period is defined from October 1, 2003, when Goldman Sachs Group first put forward the idea of “BRIC”, to December 31, 2011; the second period is set during the financial crisis and the last is from the period that the U.S. Federal Reserve first announced to perform quantitative easing monetary policy. The result shows that the six international financial indexes exert significant impacts on all BRIC Stock Indexes. Specifically, the CRB Futures Index, BDI Baltic Composite Index and the U.S. 10-year government bond yields are positively correlated to the BRIC stock indexes whereas the dollar index, the VIX and the TED spread are negatively correlated to the latter. Among them, Russia RTS index and China Shanghai Composite index are most impacted by the dollar index while Brazil Boverspa index and India BSE30 index are major impacted by CRB Futures Index. In terms of nation, Russia RTS index is most influential by these six financial indicators and China Shanghai composite index the least. During the financial crisis, the dollar index and the VIX have significantly stronger impact on the BRIC stock indexes than that in other periods. As for the period that U.S. government implemented quantitative easing policy, the CRB Futures Index seems to be the most important indicator that impacts the most, even greater than the whole period. In addition, the result also indicates that among these six international financial indexes, the CRB Futures Index is the most influential factor in accounting for the performance of BRIC stock indexes in a bull market while the dollar index in a bear market.

Key word : Financial Indicators, BRIC Stock Indexes, Co-Integration Test, Causality, Regression

## 目 錄

中文摘要.....	I
英文摘要.....	II
目 錄.....	III
表 目 錄.....	V
圖 目 錄.....	VI
第一章 緒論.....	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究目的.....	6
第二章 文獻回顧.....	8
第一節 金磚四國經濟與股市發展.....	8
第二節 金融指標與金磚四國股價指數.....	9
第三章 研究方法與模型設定.....	13
第一節 研究方法.....	14
第二節 實證模型設定.....	22
第四章 實證結果與分析.....	25
第一節 資料來源與基本敘述統計.....	25
第二節 資料定態分析與基本統計量.....	39
第三節 Johansen 共整合檢定.....	43
第四節 Granger 因果關係檢定.....	45
第五節 迴歸分析.....	51
第五章 結論與建議.....	58

第一節 結論.....	58
第二節 未來研究建議.....	60
參考文獻.....	61
一、國內文獻.....	61
二、國外文獻.....	62

## 表目錄

表 4.1	市場指數與商品面、資金面、信心面指之資料型態與來源.....	26
表 4.2	金磚四國迴歸分析研究期間.....	26
表 4.3	市場指數與商品面、資金面、信心面指標之 ADF 單根檢定.....	40
表 4.4	市場指數報酬率之敘述統計量.....	41
表 4.5	商品面、資金面、信心面指標變動率之相關係數~全部研究期間.....	42
表 4.6	金磚四國指數報酬之相關係數~全部研究期間.....	42
表 4.7	金磚四國股價指數與 CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率之 Johansen 共整合檢定.....	44
表 4.8	巴西 BOVESPA 指數之 Granger 因果關係.....	47
表 4.9	俄羅斯 RTS 指數之 Granger 因果關係.....	48
表 4.10	印度 BSE30 指數之 Granger 因果關係.....	48
表 4.11	中國上證綜合指數之 Granger 因果關係.....	49
表 4.12	金磚四國股價指數與商品面、資金面、信心面金融指標之因果關係彙總表	50
表 4.13	商品面、資金面、信心面指標之迴歸分析~全部研究期間.....	53
表 4.14	商品面、資金面、信心面指標之迴歸分析~金融海嘯期間.....	55
表 4.15	商品面、資金面、信心面指標之迴歸分析~量化寬鬆期間.....	57

## 圖目錄

圖 4.1：巴西 BOVESPA 股市指數走勢圖 .....	32
圖 4.2：巴西 BOVESPA 指數變動率趨勢圖 .....	32
圖 4.3：俄羅斯 RTS 股市指數走勢圖 .....	32
圖 4.4：俄羅斯 RTS 指數變動率趨勢圖 .....	33
圖 4.5：印度 BSE30 股市指數走勢圖 .....	33
圖 4.6：印度 BSE30 指數變動率趨勢圖 .....	33
圖 4.7：中國上證綜合指數走勢圖 .....	34
圖 4.8：中國上證綜合指數變動率趨勢圖 .....	34
圖 4.9：CRB 期貨指數走勢圖 .....	34
圖 4.10：CRB 期貨指數變動率趨勢圖 .....	35
圖 4.11：BDI 指數走勢圖 .....	35
圖 4.12：BDI 指數變動率趨勢圖 .....	35
圖 4.13：美元指數走勢圖 .....	36
圖 4.14：美元指數變動率趨勢圖 .....	36
圖 4.15：美國十年期公債殖利率走勢圖 .....	36
圖 4.16：美國十年期公債殖利率變動率趨勢圖 .....	37
圖 4.17：VIX 波動率指數走勢圖 .....	37
圖 4.18：VIX 波動率指數變動率趨勢圖 .....	37
圖 4.19：泰德價差走勢圖 .....	38
圖 4.20：泰德價差差分值趨勢圖 .....	38

# 第一章 緒論

## 第一節 研究背景與動機

高盛集團(Goldman Sachs)於 2003 年發表「夢想金磚四國：前往西元 2050 年之路」報告之後，引起各界對「金磚四國」發展的關注，高盛報告強調巴西、俄羅斯、印度、中國等新興市場，由於擁有豐富的天然資源，加上眾多人口作為內需的後盾，報告預測這四個國家將在未來成為主導世界的經濟強權。中國的「世界工廠」角色、印度的「世界服務」角色、俄羅斯的能源、巴西的農礦，金磚四國的中國及印度近年來持續維持高度的經濟成長，俄羅斯及巴西股市則受惠於原油及原物料價格的不斷上漲，同時受惠於金磚四國的人口紅利，金磚四國金融市場成為全球資金持續流入的區域，亦為台灣投資人的首選標的之一。2011 年來歐債危機持續延燒，儘管全球經濟緩成長，金磚四國仍保有高度成長優勢，預計中國及印度 2012 年經濟成長率有機會成長 8%及 7%以上，觀察前 2 次美國量化寬鬆時間，金磚四國表現突出，美國聯準會若有機會實施 QE3，在全球更寬鬆的貨幣環境下，資金行情將提升投資人信心，帶領商品價格、新興股市再攀高峰。

2000 年網路泡沫化後，聯準會持續降息以刺激經濟發展，2003 年美國聯準會 1%的低利環境，刺激美國民眾勇於消費；新興國家的崛起，亦帶動原物料的需求，造就金磚四國優於成熟國家的經濟成長表現，持續吸引低利環境下全球投資人的資金大量流入金磚四國股市，觀察中國上證指數自 2006 年開始呈現大幅上漲，除中國經濟高度成長外，主要受惠於 2005 年 7 月中國展開匯制改革並開放外國人投資，使得熱錢湧入帶動股價不斷上漲；印度股市指數一路上揚亦因印度政府允許外資機構進入而上漲，可見得股市上漲的動能不僅只是經濟成長的驅動，更重要是市場的投資信心及資金所帶動的上漲動能，金磚四國股市自 2003 年 10 月起至 2008 年 9 月 15 日雷曼事件發生前的高點，金磚四國股市漲幅皆達 3 倍以上，表現最佳的印度股市漲幅高達 376%。

國際原物料波段多頭走勢自 2002 年啟動，銅、鋁、白銀等貴金屬創歷史新高，帶動 CRB 期貨指數飆漲，可能原因除了美國低利環境流出投機資金所帶動外，主要是因為全球景氣復甦及新興國家經濟快速發展等所衍生出的大量需求所推升，其中尤以中國的需求最大。金磚四國經濟的快速成長，對於原油、天然氣及煤等能源商品的需求大增，油價在 2008 年間漲至最高每桶 147.27 美元，也使天然氣的價格隨著油價同步高漲；此外新興國家對於汽車製造、房屋建築、公共建設等需求，亦帶動鋼鐵、水泥、鋁等金屬礦物的價格飆漲；而新興國家的經濟成長帶動人口需求大增，對於飲食方面的質與量的要求相對提高與增加，也是造成軟性商品與農產品價格高漲的原因。CRB 期貨指數不斷攀高，原物料的需求帶動運輸量的成長，波羅的海 BDI 綜合指數同步持續走高，受惠於 2003 年起全球的低利環境及原物料行情，在全球投資人信心穩定及資金流動性佳的因素下，巴西及俄羅斯股市皆有亮眼的表現，股市隨著原物料不斷創新高而持續向上走升。

原物料上漲帶來全球的通膨壓力及低利環境造就美國房市的暴漲，2004 年 6 月底起美國聯準會將聯邦基金利率由 1% 連續 17 次升息至 2007 年 9 月的 5.75%，加重了購屋者償還房貸的負擔，違約率也就同步攀升，房貸證券化市場隨之崩跌，牽動相關衍生性金融商品的價格，引發投資人信心潰散，2007 年美國次級房貸事件陸續爆發，由於財務槓桿的過度使用及全球資金快速移動，全球金融資訊經由網際網路快速流通，讓全世界經濟體系的表現緊密相扣，引發 2008 年全世界的金融海嘯，資金大量從風險性資產撤出次貸危機不僅在當年 8 月造成歐美金融市場的流動性風險，到了 2008 年還分別在 3、7、9 月份引發美國貝爾斯登(Bear Stearns)、二房(房利美 FNMA 和房地美 FHLMC)、雷曼兄弟(Lehman Brothers)等機構的信用危機事件。尤其 2009 年 9 月 15 日雷曼兄弟的申請破產，更在世界各地的金融市場掀起波瀾，造成百年難得一遇的金融海嘯。不只冰島政府因此垮台，白俄羅斯、烏克蘭、匈牙利等國亦紛紛尋求國際貨幣基金(IMF)的協助；此外，歐美主要國家的金融機構亦深受打擊，陸續傳出大幅虧損、陷入危機，甚至倒閉的消息，逼得美國、英國...等國政府不得不對金融機構伸出援手，以降低金融海嘯對於

全球金融體系之衝擊。2008 年金融海嘯起因為美國的次級房貸及歐美國家金融機構發行衍生性金融商品的高度信用擴張所引發，全球股市表現皆乎無一倖免，金磚四國也因國際資金的抽離自高點大幅向下修正，幅度最高的俄羅斯股市高達 80%，顯現新興市場金融市場表現與美國的投資信心及資金流量息息相關。

金融海嘯發生後，各國央行無不採取寬鬆貨幣政策，除了向銀行體系注入流動資金之外，更大舉降息，若干央行甚至將利率減至零，或貼近零的水準，以維持市場信心，防止金融市場崩潰，期能刺激實體經濟的成長。央行為了讓金融體系不陷入流動性危機而採取寬鬆貨幣政策，透過利率的調整來控制市場的貨幣供給量，舒緩銀行體系流動性風險，資金成本的降低有望刺激企業的貸款需求和銀行的放款意願，對於解決企業資金短缺和推升投資成長都將會產生正面影響，但央行在窮盡其他一切可用的寬鬆貨幣的手段之後，信貸市場資金緊絀的情況仍未見緩解。因而美國聯邦公開市場操作委員會(FOMC)於 2009 年 3 月 18 日結束連續兩天的利率會議後，決議維持聯邦基金利率目標 0-0.25%不變外，並宣布計畫在未來 6 個月內收購最高 3,000 億美元的長期國庫券，及額外買進 7,500 億美元的抵押貸款證券(MBS)，加上 2008 年底承諾 2009 年上半年將買進 5,000 億美元的 MBS，估算 2009 年總收購金額將擴大至最高 1.25 兆美元。QE1(Quantitative Easing Monetary Policy)資金注入造就全球股市的彈升，全球經濟及市場信心也逐漸恢復，但美國的就業市場及不動產價格仍未有起色，2010 年 11 月 3 日美國聯準會又再次推出 QE2，在 2011 年 6 月之前再收購 6000 億美元公債，目的是藉由收購長期債券以壓低長期利率，希望刺激低迷的消費與投資，避免發生通貨緊縮，創造就業機會以活絡經濟發展，不過這些傳統寬鬆貨幣政策對於經濟刺激效果也漸次遞減，2011 年 9 月 21 日聯準會推出「扭轉操作」(Operation Twist) 政策，期望更壓低長債利率，使市場資金成本持續壓低，且避免經濟再次步入衰退的後果。2011 年 11 月以來，歐洲央行(ECB)亦在新總裁德拉基領導下調降政策利率，並分別於 2011 年 12 月及 2012

年 2 月執行兩輪長期再融資操作(Longer-Term Refinancing Operation, 簡稱 LTRO), 對歐元區銀行體系注入逾 1 兆歐元流動性資金, 緩解銀行流動性風險。

2008 年金融海嘯起因雖為美國的次貸風暴, 然資金在一個全球化、不分邊界的金融體系內四處流動, 國際資金流向能夠對國際金融形勢造成強大而且變化莫測的影響, 金磚四國經濟發展亦深受到國際資金的流出與全球投資信心脆弱而大受影響, 其中俄羅斯股市亦因油價自 2008 年的每桶高點 147 美元修正至海嘯時的低點 34 美金, 而有 80% 左右的跌幅, 投資大師安德烈·科斯托蘭尼在「一個投機者的告白」一書中提及「貨幣+心理=趨勢」, 股票市場的上漲取決於市場資金與投資人的信心, 兩者缺一不可, 新興經濟體的快速成長, 對全球原物料的需求大幅增加, 導致原油及原物料價格高漲, 金磚四國的經濟發展亦深受通膨疑慮的影響, 政府為有效管控通膨帶來的泡沫化疑慮, 除提升產能利用率外, 最重要還是以緊縮的貨幣政策進行抑制通膨, 將影響到股票市場的資金來源, 不利於股市持續上漲的資金動能。

過往研究探討成熟國家股市與新興市場股市表現連動的關聯性, 如葉芳雯(2004)探討金磚四國股市與美國股市之間的關聯性, 發現短期美國道瓊工業指數對印度 Sensex30 指數及美國道瓊工業指數對俄羅斯 RTS 指數分別有顯著的影響; 長期得到大陸上海綜合股價指數對美國道瓊工業指數及美國道瓊工業指數對印度 Sensex30 指數有領先關係。張哲銘(2008)探討美國、亞洲四小龍與金磚四國股市關聯性之研究, 運用 ADF、PP、KPSS 三種檢定法進行資料定態分析之單根檢定, 再利用向量自我迴歸模型、Granger 因果檢定、衝擊反應分析、預測誤差變異數分解來探討各國股市互動關係, 研究 2004 年 6 月至 2007 年 12 月之日報酬資料, 實證結果發現, 因各國股價指數相關係數多為低度相關, 故從事國際投資分散可降低投資風險, 美國股市對於各國股市仍具有一定影響力, 尤其是對亞洲四小龍各國股市影響較為明顯, 金磚四國影響力反而不較顯著。

陸續亦有相關研究報告探討金融指標與金磚四國股市的關聯性分析，盧彥銘(2009)透過 Granger 的檢定結果得知，俄羅斯股市與那斯達克指數間具有雙向回饋的關係；西德州原油價格與道瓊工業指數皆領先於俄羅斯股市的價格變化，其中以西德州原油價格的領先關係較為明顯。在臺灣金融體系財富管理發展日趨成熟之際，『商品面』、『資金面』及『信心面』的重要金融指標變化對全球股市影響程度成為投資大眾關心的議題。楊志文(2009)由共整合檢定結果得知，「波羅的海航運指數與 CRB 期貨指數」「巴西 Bovespa 指數、俄羅斯 RTS 指數、印度 BSE30 指數、中國上海綜合指數、波羅的海航運指數、CRB 期貨指數」各存在一組共整合向量，代表有長期均衡關係，但金磚四國指數之間卻不存在共整合關係，波羅的海航運指數報酬率影響層面最大，所有指數皆受其影響；但會受到 CRB 期貨指數報酬率影響的僅有俄羅斯 RTS 指數報酬率以及印度 BSE30 指數報酬率。因此，若就本文所選定之商品市場指標來看，似乎波羅的海航運指數與金磚四國有較大之連動性存在。

以中國大陸為首的新興市場因近年來經濟出現高度成長，使全球原物料報價快速而大幅度的成長，其中國際原油價格更在此一強大需求帶動下持續走高，原物料的供給與需求亦帶動全球運輸量的大增，原物料的價格波動將受全球景氣表現所牽動；經濟發展在全球化的浪潮下，貿易、投資與資金往來密切，美元指數與美國十年期公債殖利率為觀察「全球資金流向」的二個重要指標；歷經金融海嘯的震撼，投資人進行投資決策更加謹慎，VIX 波動率指數與泰德價差為風險性資產的市場投資信心觀察指標。不同金融指標對股市表現有不同的影響，歷經金融海嘯後，商品面、資金面及信心面的金融指標成為投資人觀察股市表現的重要金融指標，本研究將藉由探討目前廣泛被市場關注的商品面-CRB 期貨指數及波羅的海 BDI 綜合指數、資金面-美元指數及美國十年期公債殖利率及信心面-VIX 波動率指數、泰德價差六項指標的變動與金磚四國股市漲跌的關聯性，從金融指標的變化發掘預警股市表現的成效，以利能運用於金磚四國股市的投資決策，2008 年全球金融海嘯，讓投資大眾經歷金融市場的大幅震盪修正，觀察金融海嘯前後在

全球政府貨幣政策差異下，金融指標與金磚四國股市表現的關聯性或有差異，期能經由本研究得到相互的影響關係程度，更有利於投資者面對全球金融資訊快速流通下的股市變化，提升投資理財的績效。

## 第二節 研究目的

高盛證券於 2003 年 10 月 1 日，發表編號第九十九的高盛全球經濟報告，隨著網路傳送到歐、亞、美洲各國機構法人的電子信箱裡，他們合組 Brazil、Russia、India 和 China 四國的起首字母，稱之為 BRICs(發音類似英文的磚塊 brick)，預測他們將漸步取代全球前六大經濟體的地位。自 2003 年 10 月 1 日起至 2011 年 12 月 31 日止，漲幅最小的中國上證指數亦有 59%以上的漲幅，未發生 2007 年美國次級房貸風暴引發的全球金融海嘯前，金磚四國的漲幅更高達 3 倍以上，國內金融機構不斷以金磚四國的成長潛力為號召，吸引投資者能藉由基金參與金磚四國股市的上漲，然由於進出時點的差異，投資績效並不盡理想，將探討商品面、資金面及信心面的金融指標與金磚四國股市表現的關聯性，研究目的如下：

- 一、探討商品面指標：CRB 期貨指數及波羅的海 BDI 綜合指數、資金面指標：美元指數及美國十年期公債殖利率及信心面指標：VIX 波動率指數及泰德價差與金磚四國股市-巴西 BOVESPA 指數、俄羅斯 RTS 指數、印度 BSE30 指數、中國上證綜合指數變動的關聯性，以了解商品面、資金面及信心面的金融指標變動對金磚四國股市的影響，並分析四個國家的差異性。
- 二、分析全球金融海嘯空頭時期，CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率、VIX 波動率指數及泰德價差與金磚四國股市變動的關聯性，了解空頭結構時期各變數與金磚四國股價指數關聯性的差異。

三、金融海嘯發生後，美國執行 QE1 後全球股市再度穩健上揚，本文擬分析寬鬆貨幣政策期間，CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率、VIX 波動率指數及泰德價差與金磚四國股市變動的關聯性，以探討股市多頭期間各變數與金磚四國股價指數之關聯性。

## 第二章 文獻回顧

本文主要藉由探討商品面、資金面及信心面的金融指標-CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率、VIX 波動率指數及泰德價差每日變動對金磚四國股市-巴西 BOVESPA 指數、俄羅斯 RTS 指數、印度 BSE30 指數、中國上證綜合指數表現的關聯性分析，研究分析商品漲跌、資金移動及投資人信心變化對金磚四國股市變化的影響。金磚四國的崛起，探討金磚四國股市表現成為許多論文研究的重點，以下將回顧相關議題的過去研究成果與文獻。

### 第一節 金磚四國經濟與股市發展

邱達生(2007)經由金磚四國的經濟表現及經濟自由度相關數據分析，認為金磚四國在成長的背後各有隱憂，而這些隱憂的忽略正是高盛報告的最重要假設，金磚四國的痛苦指數及彼此經貿依存度過高，經濟自由度因政府過度干預僅屬於世界第三或第四級的國家，金磚四國雖因市場龐大、資源豐富、勞力充沛而獲投資人的青睞，但國家政府的重要經濟決策仍為影響經濟發展的重要因素。

簡淑綺(2009)發表金融海嘯爆發之後，金磚四國匯率最能直接反映歐美資金大舉撤出，除了中國人民幣匯率因政府當局的調控而變化不大，巴西、印度與俄羅斯的匯價相繼於 2008 年第 3 季大幅走貶。具有百年基業的雷曼兄弟於 2008 年 9 月分宣布破產，引爆全球的金融海嘯，該風暴雖源於歐美已開發國家，但金磚四國因匯集許多已開發國家資金也大受衝擊，藉由各國政府積極推出擴張性的財政政策與寬鬆的貨幣政策等，自 09 年第二季以來，經濟面逐漸好轉。

陳秋能(2010)探討在金融風暴下金磚四國的股價連動關係與整合之程度，使用因果關係檢定(Granger Causality)分析四國股市間的領先與落後關係；其次以向量自我回歸模

型(Vector AutoRegression)分析國際股市的關聯性；再者利用共整合檢定 (Cointegration Test) 與誤差修正模型(Error Correction Models)研究國際股市間是否存在長期穩定的關係，最後檢定衝擊反應(Impulse Response)在樣本期間的短期動態反應。實證結果發現：金磚四國的股價指數存在共整合現象具有長期穩定的均衡關係，俄羅斯的股價指數領先巴西股價指數，可領先二期，另印度股價指數會領先俄羅斯股價指數及巴西股價指數會領先中國上海股價指數，但均領先一期。由衝擊反應函數分析，中國上海股價指數的變動對其他三國股價指數變動為大，亦即中國上海股價自主性最強。

## 第二節 金融指標與金磚四國股價指數

邱奕純(2008)利用時間序列多項方法進行多項研究，期間自 2002 年 6 月 24 日至 2007 年 10 月 31 日 (日資料) 對油價的變動如何影響巴西、印度、中國、俄羅斯的股價進行評估和了解，根據歷史資料，利用單根檢定、共整合檢定、向量誤差修正模型及預測誤差變異數分解進行實證分析，採用 Johansen 最大概似估計法對各變數進行共整合分析以了解變數長期關係，分析結果原油期貨指數、中國股價指數、印度 BSE 指數、俄羅斯 RTS 指數、巴西聖保羅 BOVESPA 指數具有一組共整合關係，顯示各變數有長期的均衡關係存在。而印度及巴西二國股價上漲，長期下也將帶動中國股價的上漲，但俄羅斯、油價的上漲則會使中國股價的下跌。從誤差修正模型實證結果發現，俄羅斯股價為領先印度股價變動的單向「因」果影響，但其他國家間股價的互動關係皆為雙向回饋的因果關係。另外油價變動與各國股價間的因果關係，也皆為雙向回饋的因果關係。由預測誤差變異分解實證結果也發現巴西的股價變異對中國、印度、俄羅斯及油價皆會造成相當程度的干擾，尤其是對印度的股價指數其影響程度最為顯著，另外印度的股價指數變異也會對俄羅斯的股價及油價造成顯著的影響。

朱洪慶(2008)選擇以波羅的海指數(BDI)之變動與所載運之原物料煤炭及穀物等大宗物資價格變動之影響作為實證標的，以實證的方法去探討二者之領先或落後的關係，進而去掌握未來原料與 BDI 指數間之反應關係。利用單根檢定、共整合檢定及因果關係檢定等研究分析方法，進行檢定 BDI 指數的變化對原物料的價格是否存在顯著反應的影響，以了解其與原物料價格間相互之關係。經研究結果發現 BDI 指數與煤炭價格間存在著長期關係與 CRB 期貨指數則不具長期關係，依因果檢定結果進一步發現 BDI 指數領先煤炭價格變動；而 CRB 期貨指數則領先 BDI 指數變動，所得到的結果則提供予相關產業者，進行重大決策，或對投資者作投資避險的參考。

林季緯(2009)探討 2003 年 1 月至 2008 年 6 月底波羅的海運價指數與金磚四國及美國股票市場間之因果關係分析。本研究分別採用單根檢定、共整合檢定、向量誤差修正模型、向量自我迴歸模型及 Granger 因果關係檢定進行實證分析。實證結果顯示，所有原始的時間序列資料皆呈現非定態；但是在經過一階差分之後，資料趨於定態；透過 Johansen 共整合檢定發現波羅的海運價指數與各國股票市場之間並未存在著長期均衡的關係；此外，Granger 因果關係之研究結果顯示中國股價指數的波動才是最主要影響波羅的海運價指數波動之原因。

楊志文(2009)藉由 Granger 因果關係檢驗的結果為：波羅的海航運指數報酬率與金磚四國之指數報酬率呈現雙向回饋關係。波羅的海航運指數報酬率與 CRB 期貨指數報酬率只存在有單向的因果關係，且波羅的海指數報酬率領先 CRB 期貨指數報酬率。CRB 期貨指數報酬率與俄羅斯 RTS 指數報酬率為雙向回饋關係，但與其它變數間卻呈現單向因果關係，顯示無法以 CRB 期貨指數報酬率來預測其它變數之未來趨勢。

林宏銘(2010)應用多項時間序列計量方法以檢定變數間彼此的互動關係，研究結果發現，美元指數與全球股市、債券市場及大宗商品市場為相反方向的趨勢關係，其它變數則互為正向的趨勢關係。美元指數變動造成之衝擊將會影響到其它所有的變數；更進

一步得出結論，即因為美國過度寬鬆的貨幣政策，毫無節制地增加美元的發行，導致美元長期貶值，國際間投機性的熱錢四處流竄，造成全球股市過度熱絡及過度投資，且使得以美元為計價的大宗原材料商品價格大幅飆漲。

林郁文(2010)採用 ADF 單根檢定、共整合檢定、誤差修正模型、GJR-GARCH 模型程序探討 1995 年 9 月至 2010 年 5 月期間，商品價格(油價或金價)和 VIX 波動率分別對應金磚四國之各種長期穩定關係。同時研究此段期間，VIX 波動率與 DXY 指數或 ADXY 指數對應金磚四國與商品價格之影響。VIX 指數分別與油價、金價、金磚四國股價均存在長期均衡關係，西德州原油價格分別與金磚四國股價均存在長期均衡關係，金磚四國任一股價對應西德州原油與金磚四國任一股價存在長期均衡關係，VIX 指數與 DXY 指數對應金磚四國的巴西與俄羅斯均成支持槓桿效果(leverage effect)，VIX 指數與 ADXY 指數對應金磚四國的印度與俄羅斯均成支持槓桿效果(leverage effect)。投資者若投資於金磚四國對於觀察指標的關注，不妨多加留意油價、VIX 波動率指數，特別是投資巴西或俄羅斯可一併加上 DXY 美元指數來參考，或者是投資印度與中國可一併加上 ADXY 亞洲貨幣指數來觀察。

洪安妮(2011)以迴歸分析進行實證，美元指數對 MSCI 世界指數、MSCI 新興市場指數及 JPMorgan 全球政府債券指數呈現一致的負向顯著影響；債券長短期利差、黃金價格、LIBOR 利率、對 MSCI 世界指數及 MSCI 新興市場指數皆具正向顯著影響；對於 JPMorgan 全球政府債券指數則呈現負向顯著影響。VIX 波動率指數與泰德價差對於 MSCI 世界指數及 MSCI 新興市場指數具負向顯著影響。綜合比較六大指標對於各市場的影響程度，以美元指數及黃金價格的影響強度相對較強，MSCI 新興市場指數對於資金面、信心面六大指標的反應最敏感。另外，相較於全部研究期間，美元指數及債券長短期利差在金融海嘯時期對 MSCI 世界指數及 MSCI 新興市場指數影響程度明顯變大。

郭仲凱(2011)進行原油、美元與金磚四國股市間報酬連動與波動外溢效果之研究，原油價格的變化受許多因素的影響，如錯綜複雜的地緣政治、組織安排（如 OPEC）、金磚四國快速崛起及國際熱錢炒作等問題。由於原油價格在國際市場上是以美元結算，因此美元指數的價格波動將會對原油價格波動產生外溢效果。分別以西德州原油、美元指數與金磚四國股價為研究標的，研究期間從 2000 年 1 月 4 日至 2010 年 5 月 28 日止。採用共整合檢定、Granger 因果關係、向量誤差修正模型(VECM)、(T)GARCH 模型等。實證結果顯示原油價格、美元指數與金磚四國之間存在兩個共整合向量。根據 Granger 因果關係檢定，美元指數報酬領先原油價格與金磚四國之股價報酬，俄羅斯股價報酬均領先其餘金磚三國股價與原油報酬，而中國股價報酬與原油報酬均為落後市場。利用向量誤差修正模型，分析結果顯示原油報酬僅受到俄羅斯股價報酬的正向影響，另外，美元指數報酬僅受到俄羅斯股價報酬的負向影響。其次，藉由 GARCH 模型探討波動群聚效果，其結果顯示原油報酬波動除了受到本身前一期波動影響之外，亦受到中國股市影響，為負向波動外溢效果；美元指數報酬波動除了受到本身前一期波動影響之外，亦受到巴西股市影響，為負向波動外溢效果。

蕭堯仁、周恆志(2011)採用「不對稱門檻共整合」分析與「門檻誤差修正模型」探討 BDI 指數與金磚四國股市之間的領先落後關係，樣本期間為 2001 年至 2010 年。實證結果顯示，BDI 指數與金磚四國間股價指數存在不對稱的長期共整合關係。而在長期因果關係部分，我們發現巴西股價指數與印度股價指數領先 BDI 指數，存在單向領先落後關係；而俄羅斯股價指數及中國股價指數與 BDI 指數之間，則呈現雙向領先落後關係。

### 第三章 研究方法與模型設定

本研究應用多項時間序列計量方法來探討 2003 年 10 月 1 日起至 2011 年 12 月 31 日止，國際金融市場重要金融指標，包括：CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率、VIX 波動率指數及泰德價差，對於金磚四國股票市場-巴西 BOVESPA 指數、俄羅斯 RTS 指數、印度 BSE30 指數、中國上證綜合指數之影響。實證研究方法包括：1.單根檢定法(Unit Root Test)、2.Johansen 共整合檢定(Cointegration)、3.Granger 因果關係檢定(Granger Causality Test)、4.迴歸分析。

首先，為確保資料的估計準確，先對原始資料做單根檢定，判斷變數是否為定態序列資料以避免假性迴歸現象；之後再進行因果關係檢定，用以了解變數之間其領先落後關係；再者，須檢驗變數之間是否存在長期共整合關係，當確定存在共整合關係時，即可以原始資料採用最小平方估計法進行迴歸分析，否則便需採用差分後之資料型態進行估計，最後再進行向量誤差修正模型；若不存在共整合關係時，改以向量自我迴歸模型進行。本章將依序介紹單根檢定、Johansen 共整合檢定、Granger 因果關係、迴歸分析，探討自變數變動對應變數之影響及解釋程度，最後介紹本研究之實證模型。

## 第一節 研究方法

### 壹、單根檢定與最適落後期數選擇

#### 一、資料穩定性(Stationary)

經濟變數一般可分為定態時間序列與非定態時間序列兩種。外來的衝擊對於定態時間序列只會存在短暫性的影響，其衝擊效果將會隨著時間經過而逐漸淡化不見，定態時間序列最終會回到長期的平均水準；但非定態時間序列則相反，外來的衝擊對於非定態時間序列將存在永久性的影響，亦即非定態時間序列具有長久的記憶，使得非定態時間序列無法重新回到長期的平均水準。過去古典計量經濟模型在進行最小平方法從事迴歸分析時，通常會先假設估計變數為定態時間序列以簡化模型之設定，但若時間序列為非定態，將形成假性迴歸(spurious regressions)問題，即可能使得原本沒有因果關係的變數，產生「假的」因果關係，其迴歸結果會誤導判斷。由於財經變數的時序資料大都具有非定態性質，即存在單根狀態，因此在做實證分析前，應先進行單根檢定(Unit Root Test)，確認所有變數是否為定態時間序列以避免此種缺失。同時，藉由單根檢定也可以確認所有變數的整合級次，Engel & Granger(1987)指出：若一時間數列不需取差分即為定態序列，則其整合級次為 0，以  $y \sim I(0)_t$  表示，例如白噪音(white noise)過程；若時間數列為非定態，須經由  $d$  次差分後才為定態時間序列，則其整合級次為  $d$ ，以  $y \sim I(d)_t$  表示，例如隨機漫步(random walk)過程。一般而言，大多數經濟變數之時間的數列為  $I(0)$  及  $I(1)$  數列。

#### 二、Augmented Dickey-Fuller(ADF)檢定法檢定法

單根檢定的用意在於確定所有變數之總體時間序列的整合級次，藉以判定時間數列的定態性質。一般常使用的單根檢定方法有兩種：DF 單根檢定法(Dickey-Fuller test，簡稱 DF test)及 ADF 單根檢定法(Augmented Dickey-Fuller test，簡稱 ADF test)。DF 單根檢

定法是由 Dickey and Fuller 在 1979 年提出來的，採用 OLS 的方法進行，假設模型中的殘差項  $t$  無自我相關性，然而，殘差項常會有顯著的自我相關，使得 DF 單根檢定法的檢定力降低，為解決 DF 單根檢定法中殘差項會出現一階自我相關的現象，Said and Dickey 擴展了 Dickey-Fuller 之單根檢定，他在 1984 年提出在原 DF 單根檢定模型中加上自變數差分的落後期，並根據 Akaike(1973)提出之 AIC(Akaike Information Criterion)與 Schwarz(1978)所提出之 SBC(Schwarz Bayesian criterion)選取模型檢定量最小之落後期數作為選取最適落後期的參考依據，使得估計式的殘差項無自我相關性，稱之為 ADF 單根檢定法。本研究採用 ADF(Augmented Dickey and Fuller,1979)單根檢定法進行研究分析，因為 ADF 單根檢定法為 DF 單根檢定法的擴充，ADF 單根檢定法在模型右邊加入被解釋變數的延遲項，以解決 DF 檢定法中殘差項常有明顯自我相關之問題。其估計模型如下：

若  $y^t$  為一時間序列， $\varphi$  為自我迴歸係數， $T$  表時間趨勢時， $\varepsilon_t$  表干擾項， $p$  為最適落後期數，則當：

A.迴歸式中不含截距項  $\mu$ (drift)，亦不含時間趨勢  $T$ (Time)時

$$\Delta y_t = \varphi y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.1.1)$$

B.迴歸式中包含截距項  $\mu$ (drift)，但不含時間趨勢  $T$ (Time)時

$$\Delta y_t = c + \varphi y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.1.2)$$

C.迴歸式中包含截距項  $\mu$ (drift)及時間趨勢  $T$ (Time)時

$$\Delta y_t = c + \varphi y_{t-1} + \beta T + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.1.3)$$

上式中， $\Delta$ 表示差分， $\alpha_i$ 為變數差分後之落遲期數係數， $\varepsilon_t$ 為誤差項且 $\varepsilon_t^{iid} \sim N(0,1)$ ，也就是選擇合適的 $p$ 值使得殘差項趨於白噪音。其虛無假設為 $H_0: \varphi=0$ ，倘若三個檢定式皆拒絕虛無假設，則表示該數列並不存在單根，亦即為穩定之型態。反之，檢定的結果若不能拒絕虛無假設，表示數列存在單根，即數列並不穩定，故先需將數列以差分處理，直至穩定為止，才適用於統計檢定及迴歸分析。ADF 檢定法可透過適當落後期的選擇，消除殘差項序列相關的問題。

### 三、最適落後期數選擇

本研究進行實證分析包括：單根檢定法、Johansen 共整合分析、Granger 因果關係檢定、迴歸分析(最小平方估計值)，在進行上述實證分析前皆必須決定一個最適落後期(Lagged Differences)，以修正殘差自我相關的問題，以使得殘差項符合白噪音。因為如果落後期數過長，容易發生過度參數化(overparameterization)，使得自由度減少，造成估計結果無效率；反之如果落後期數過短，則會因參數過於精簡(Parsimonious Parameterization)而產生估計結果偏誤的問題，因此選擇一個最合適的落後期對時間序列的檢定或估計是非常重要的。

關於最適落後期數之選定一般有兩種準則 分別為 Akaike(1973)所發展 AIC(Akaike, Information Criterion)準則以及 SBC(Schwartz's Bayesian Information Criterion)準則。AIC 準則是由 Akaike(1973)以最大概似函數法的概念發展出來的，以 AIC 值最小者為最適落後期；SBC 準則是由 Schwartz(1978)衍生自貝氏法提出，選取 SC(Schwarz Criteria)值最小者為最適落後期。依據 Engle and Yoo(1987)之建議，選擇 AIC 準則的最適落後期較佳，且 AIC 準則為一般計量實證分析在進行最適落後期的選取時較常採用的選取準則，因此本研究將使用 AIC 準則來選取最適落後期數。

## 貳、Johansen 共整合檢定(co-integration test)

### 一、共整合概念的演進

共整合是由 Engle and Granger(1987)等所發展出一種計量模式，主要目的在於探討變數間是否存在長期均衡關係，認為若兩個非定態的變數在經過線性組合運算後，會產生定態的結果，則這兩個變數即存在長期均衡穩定的關係，即變數間短期雖有失衡現象，但長期會恢復長期均衡，則稱變數間具有共整合關係。財經時序資料大都具有非定態特性，即存在單根現象，傳統皆以差分後之定態序列進行迴歸分析，但如此一來短期資訊雖被保留下來，卻可能漏掉隱藏變數間之長期均衡，導致迴歸估計式無法充分反映出所有訊息，進而降低迴歸模型的解釋能力，導致謬誤之參數估計結果，因此便有共整合概念之發展來處理此類問題。

### 二、共整合之定義及判定方式

Engle 及 Granger(1987)更進一步提出了共整合檢定方法(co-integration test)，目的在分析變數間是否存在長期的均衡關係。Engle and Granger 指出：若於非定態的時序資料間，有一恆定的線性組合存在時，則此變數間具有共整合關係，即具有長期的穩定均衡關係。短期間之外在衝擊可能會使變數偏離平均水準，但隨著時間的演進，變數會逐漸回復至一般的均衡水準。通常在非定態時間數列資料取差分後，即可成為定態資料，若有一行向量  $Y_t=(Y_{1t}, Y_{2t}, \dots, Y_{nt})$ ，其差分為定態且所有變數整合階次相同，則可能存在共整合向量(cointegration vector) $\beta=(\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n)$ ，使其與變數  $Y_t$  之線性組合  $Y_t=\beta_1 Y_{1t}+\beta_2 Y_{2t}+\dots+\beta_n Y_{nt}$ ，整合階次為  $I(d-b)$ ， $b>0$ ，此時  $Y_t$  間之變數具有共整合關係，為共整合變數(cointegrated variables)。綜合所述，共整合定義分為以下三點：

- 1、變數之整合階次  $I(d)$  必須一致。
- 2、當變數間有共整合關係時，表示變數間有一線性組合關係且具有長期均衡狀態。
- 3、如果有  $n$  個變數，則至多只有  $n-1$  個線性獨立共整合向量，一般共整合向量數目也稱為變數的秩(rank)。

一般較常用來檢定共整合的方法有：(1)Engle and Granger(1987)之兩階段估計法(two-stage estimation)。(2)Johansen(1988)及 Johansen and Juselius(1990)所提出之最大概似估計法(maximum likelihood Estimation)。早期 Engle and Granger(1987)提出兩階段估計法(two-stage estimation)來討論變數間的共整合關係，用以檢定非定態數列之線性組合是否存在長期的均衡關係，但此檢定法僅能檢定出變數間是否具有共整合現象，無法適當判斷有幾組共整合向量，亦無法判別某一個變數是否應包含在共整合關係式中，且易出現變數間因果關係的謬誤。為克服此項缺點，Johansen (1988,1991)利用多變量的架構來探討共整合檢定，更合理的解釋變數間長期關係，並可確認是否存在多個共整合關係，Johansen 多變量共整合檢定法基本上避免了 Engle and Granger(1987)的缺點，除了可以得到共整合向量的最大概似估計量外，也能明確的檢驗存在多少個共整合檢定向量，並能完整的抓住隱含於序列資料中的資訊，探討變數間是否存在長期的均衡關係與相互影響能力。因此，本研究採用 Johansen and Juselius(1990)最大概似估計法(Maximum Likelihood Estimation MLE)來進行共整合檢定，檢定變數間是否具有共整合關係，並判斷非定態之時間序列相關變數間，最多存在幾個共整合向量，以及在受限制情況下，共整合向量是否加入截距項，以估計調整速度參數(speed of adjustment parameters)大小。Johansen(1988)共整合模型是由 VAR 模型發展而來，假設所有變數為 I(1)，其以 k 階的 VAR 模型表示：

$$y_t = \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 y_{t-2} + \cdots + \beta_k y_{t-k} + \varepsilon_t \quad (3.1.4)$$

將式(3.1.4)轉成向量誤差修正型式(Vector error correction model,VECM)

$$\Delta y_t = \Pi y_{t-k} + \Gamma_2 \Delta y_{t-2} + \cdots + \Gamma_k \Delta y_{t(k-1)} + \varepsilon_t \quad (3.1.5)$$

其中， $\Pi = (\sum_{j=1}^k \beta_k) - I$ 為包括了所有隱含在  $y_t$  中的長期訊息，稱為長期衝擊矩陣(long-run impact matrix)且  $\Pi = (\sum_{j=1}^k \beta_k) - I$ ， $i=1, \dots, k-1$ ，是為短期調整係數，即當體系受到干擾而偏離均衡時，各變數的短期變動情形。長期衝擊矩陣 rank 有以下三種可能：

1. 若  $\text{rank}(\Pi)=0$ ，表示此矩陣為空矩陣，亦即變數之間並無共整合關係，故不存在於任何長期均衡關係。
2. 若  $\text{rank}(\Pi)=n$ ，即是  $\Pi$  為全秩(full rank)，代表所有變數皆為定態。
3. 若  $0 < \text{rank}(\Pi)=r < n$ ，則是在  $n$  個變數之中，存在  $r$  個共整合向量，係顯示變數之間存有一個或多個長期均衡之共同趨勢。

由線性代數可知，若一矩陣的 rank 為  $r$ ，則此矩陣有  $r$  個非零的特性根(characteristic roots)，因此 Johansen 提出兩種概似比統計量(likelihood ratiostatistics)，以檢定共整合向量的個數，分別為「軌跡檢定」(Trace Test)與「最大特性根檢定」(Maximum Eigenvalue Test)。其檢定方法如下：

#### (一)軌跡檢定(trace test)

$H_0 : \text{rank}(\Pi) \leq r$ ， (即變數間最多有  $r$  個共整合向量)

$H_1 : \text{rank}(\Pi) > r$ ， (變數間至少有  $r+1$  個共整合向量)

其概似比檢定量為：

$$LR = -2 \ln(\theta) = -N \sum_{t=r+1}^{\rho} \ln(1 - \hat{\lambda}_t) \quad (3.1.6)$$

上式中， $N$  為有效樣本個數， $\hat{\lambda}_t$  為矩陣中的特性根。檢定的原理是如果沒有任何共整合向量存在，則統計量等於 0；而如果有  $r$  組共整合向量存在，則拒絕  $H_0$ ，則表示變數間至少存在  $r+1$  種長期共整合趨勢關係。

#### (二)最大特性根檢定(maximum eigenvalue test)

$H_0 : \text{rank}(\Pi)=r$  (變數間有  $r$  個共整合向量)

$H_1 : \text{rank}(\Pi)=r+1$  (變數間有  $r+1$  個共整合向量)

其概似比檢定量為：

$$LR = -2 \ln(\theta, r | r + 1) = -N \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1}) \quad (3.1.7)$$

上式中，N 為有效樣本個數， $\hat{\lambda}_t$  為矩陣中的特性根。此檢定法乃是從變數間不具任何共整合關係開始檢定，即  $r=0$ ，再逐次增加共整合個數進行檢定，直到無法拒絕為止，即表示變數具有  $r$  個共整合向量。

### 參、Granger 因果關係檢定

Granger 因果關係檢定是一種檢驗一組時間序列是否可被用來預測另一組時間序列的假設檢定。Granger (1969) 提出因果關係概念，從變數的預測能力來定義變數之間的因果關係，亦稱為領先—落後關係。檢視當期 Y 有多少部份可被過去的 Y 值解釋，然後檢視增加 X 的落後值是否能改善解釋能力，即藉由增加另一變數 X 的落後值到模型中，看其是否能降低某一變數 Y 的預測誤差，如果可以，則稱變數 X 領先變數 Y (XGranger 影響 Y)，變數 X 是變數 Y 的因，變數 X 可以提供預測變數 Y 所需的資訊；反之，若藉由增加變數 Y 的落後值，可以降低變數 X 的預測誤差，則稱變數 Y 是變數 X 的因，變數 Y 可以提供預測變數 X 所需的資訊，稱之為因果關係(Causality)；若上述兩種情況同時成立，則稱變數 X 與變數 Y 具有雙向回饋關係(Feedback Causality)；但若上述兩種情況皆未成立，則稱變數 X 與變數 Y 具有獨立關係(Independence Causality)。但 Granger 所指的因果關係檢定並非檢定變數間是否存在「因果」關係，而是檢定時間序列上是否存在「領先」及「落後」關係，其重點在於影響方向的確認。

Granger(1988)指出變數間若具有共整合關係，則變數之間必定存在因果關係，具有共整合關係之變數差分後，不再適用傳統的向量自我迴歸模型 (Vector Autoregressive Model, VAR 模型)，應以向量誤差修正模型來進行 Granger 因果關

係檢定，因為 VAR 模型未考慮長期訊息對變數動態影響的過程，必須以向量誤差修正模型來修正及調整遺漏的部份，使得時間序列再回到長期均衡水準。

本研究主要探討 CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率、VIX 波動率指數及泰德價差，對於金磚四國股市-巴西 BOVESPA 指數、俄羅斯 RTS 指數、印度 BSE30 指數、中國上證綜合指數的因果關係。亦即變數 $X_t$ 分別為 CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率、VIX 波動率指數及泰德價差，變數 $Y_t$ 為巴西 BOVESPA 指數、俄羅斯 RTS 指數、印度 BSE30 指數、中國上證綜合指數。而下述模型，將以 $X_t$ 表美元指數，變數 $Y_t$ 表俄羅斯 RTS 指數，來說明 Granger 所區分的 1.因果關係(Causality)、2.回饋關係(Feedback Causality)、3.立即因果關係(Instantaneous Causality)、4.獨立關係(Independence Causality)等四種因果關係，以預測美元指數指數 $X_t$ 的迴歸式來呈現 Granger 因果關係的模型：

令 $X_t$ 與 $Y_t$ 為兩均數為 0 的定態時間數列

$$X_t = \sum_{i=1}^p \alpha_{1,i} x_{t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_{2,i} y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.1.8)$$

$$Y_t = \sum_{i=1}^p \beta_{1,i} x_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{2,i} y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.1.9)$$

若 $\alpha_{2,i}$ 不全為 0，則知 $Y_t$ 為 $X_t$ 之因；同理；若 $\beta_{1,i}$ 不全為 0；則知 $X_t$ 為 $Y_t$ 之因。故若 $\sum_i^p \alpha_{2,i} \neq 0$ 且 $\sum_i^p \beta_{1,i} \neq 0$ ；則可稱 $X_t$ 與 $Y_t$ 具有雙向回饋關係。虛無假設為 X 不影響 Y ( $H_0 : \sum_i^p \alpha_{2,i}=0$ )，或 Y 不影響 X ( $H_0 : \sum_i^p \beta_{1,i}=0$ )。

**模型檢驗式的變數定義：**

$X_t$ ：變數 X 當期價格，即為美元指數當期收盤價。

$Y_t$ ：變數 Y 當期價格，即為俄羅斯 RTS 指數當期收盤價。

$X_{t-i}$ ：變數 X 過去落後 i 期價格，即為美元指數過去落後 i 期的收盤價。

$Y_{t-i}$ ：變數 Y 過去落後 i 期價格，即為俄羅斯 RTS 指數過去落後 i 期的收盤價。

## 第二節 實證模型設定

迴歸分析 (Regression Analysis) 目的在於探討數據之間是否存在特定關係，以了解兩個或多個變數間是否相關、相關方向與強度，並建立數學模型以便觀察特定變數來解釋和預測研究者感興趣的變數。一般來說，迴歸分析是建立應變數 Y (或稱依變數、原文為：response variables, dependent variables) 與自變數 X (或稱獨變數，原文為 predictors, independent variables) 之間關係的模型，由於迴歸方程式是線性關係，我們可以估算自變數的變動，會帶給應變數多大的改變，來預測未來的變動。

迴歸分析的分類可分成單變量(Univariate)迴歸及多變量(Multivariate)迴歸，當一個應變數對一個或多個自變數進行迴歸分析時，稱為單變量迴歸；而當多個應變數對一個或多個自變數進行迴歸分析時，則稱為多變量迴歸。單變量迴歸的模型一般又可概分成三種型態：1.線性迴歸(Linear Regression)2.非線性迴歸(Nonlinear Regression)3.其他類型迴歸。本文僅討論單變量迴歸分析中的線性迴歸(Linear Regression)關係。線性迴歸可分成簡單(Simple)線性迴歸與多元(Multiple)線性迴歸兩種，兩者的迴歸模型均為線性關係，簡單線性迴歸是用來探討一個應變數和一個自變數的關係，多元線性迴歸則是用來探討一個應變數和多個自變數間的關係。

本文主要是針對巴西 BOVESPA 指數、俄羅斯 RTS 指數、印度 BSE30 指數、中國上證綜合指數為對象，分析商品面、資金面及信心面的六個金融指標 CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率、VIX 波動率指數及泰德價差對上述四國股票市場報酬的影響。本研究將以多元線性迴歸進行研究，應變數為巴西 BOVESPA 指數、俄羅斯 RTS 指數、印度 BSE30 指數、中國上證綜合指數為對象，自變數為 CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率、VIX 波動率指數及泰德價差。多元線性迴歸的表示式如下：

### 1. 巴西 BOVESPA 指數的多元線性迴歸式

$$R_{BVSP_t} = c + \sum_{i=0}^{m1} \alpha_i R_{CRB_{t-i}} + \sum_{i=0}^{m2} \beta_i R_{BDI_{t-i}} + \sum_{i=0}^{m3} \gamma_i R_{UDI_{t-i}} + \sum_{i=0}^{m4} \phi_i R_{US10Y_{t-i}} + \sum_{i=0}^{m5} \varphi_i R_{VIX_{t-i}} + \sum_{i=0}^{m6} \theta_i D_{TED_{t-i}} + \varepsilon_t \quad (3.2.1)$$

### 2. 俄羅斯 RTS 指數的多元線性迴歸式

$$R_{RTS_t} = c + \sum_{i=0}^{m1} \alpha_i R_{CRB_{t-i}} + \sum_{i=0}^{m2} \beta_i R_{BDI_{t-i}} + \sum_{i=0}^{m3} \gamma_i R_{UDI_{t-i}} + \sum_{i=0}^{m4} \phi_i R_{US10Y_{t-i}} + \sum_{i=0}^{m5} \varphi_i R_{VIX_{t-i}} + \sum_{i=0}^{m6} \theta_i D_{TED_{t-i}} + \varepsilon_t \quad (3.2.2)$$

### 3. 印度 BSE30 指數的多元線性迴歸式

$$R_{BSESN_t} = c + \sum_{i=0}^{m1} \alpha_i R_{CRB_{t-i}} + \sum_{i=0}^{m2} \beta_i R_{BDI_{t-i}} + \sum_{i=0}^{m3} \gamma_i R_{UDI_{t-i}} + \sum_{i=0}^{m4} \phi_i R_{US10Y_{t-i}} + \sum_{i=0}^{m5} \varphi_i R_{VIX_{t-i}} + \sum_{i=0}^{m6} \theta_i D_{TED_{t-i}} + \varepsilon_t \quad (3.2.3)$$

### 4. 中國上證綜合指數的多元線性迴歸式

$$R_{SSEC_t} = c + \sum_{i=0}^{m1} \alpha_i R_{CRB_{t-i}} + \sum_{i=0}^{m2} \beta_i R_{BDI_{t-i}} + \sum_{i=0}^{m3} \gamma_i R_{UDI_{t-i}} + \sum_{i=0}^{m4} \phi_i R_{US10Y_{t-i}} + \sum_{i=0}^{m5} \varphi_i R_{VIX_{t-i}} + \sum_{i=0}^{m6} \theta_i D_{TED_{t-i}} + \varepsilon_t \quad (3.2.4)$$

#### 變數說明

- $R_{BVSP_t}$  : 代表巴西 BOVESPA 指數第 t 期報酬率
- $R_{RTS_t}$  : 代表俄羅斯 RTS 指數第 t 期報酬率
- $R_{BSESN_t}$  : 代表印度 BSE30 指數第 t 期報酬率
- $R_{SSEC_t}$  : 代表中國上證綜合指數第 t 期報酬率
- $R_{CRB_t}$  : 代表 CRB 期貨指數第 t 期報酬率
- $R_{BDI_t}$  : 代表波羅的海 BDI 綜合指數第 t 期報酬率
- $R_{USI_t}$  : 代表美元指數第 t 期報酬率
- $R_{US10Y_t}$  : 代表美國十年期公債殖利率第 t 期報酬率
- $R_{VIX_t}$  : 代表 VIX 波動率指數第 t 期報酬率
- $D_{TED_t}$  : 代表泰德價差第 t 期變動量

迴歸估計期間分為全部研究期間，期間為 2003 年 10 月 1 日起至 2011 年 12 月 31 日止；2007 年 8 月美國次級房貸之金融問題持續延燒，金磚四國指數高點於 2008 年的 5 月 19 日前陸續出現，2008 年 9 月 15 日投資銀行雷曼兄弟倒閉爆發全球災難式的金融危機，直至 2009 年 3 月 18 日美國聯準會執行 QE1 後全球股市因貨幣寬鬆全球股市再度上漲，金融海嘯發生，全球股市變動與金融指標表現似乎產生變化，另觀察金融海嘯時及美國執行 QE1 後，商品面、資金面及信心面的六個金融指標 CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率、VIX 波動率指數及泰德價差與金磚四國股價指數的關聯性，期間分別為金磚四國股市收盤指數最高點之起日至收盤指數最低之日期及 2009 年 3 月 18 日起至 2011 年 12 月 31 日止。

倘若自變數對應變數的解釋能力良好，則多元判定係數  $R^2$  (Multiple Determination Coefficient) 會很接近 1；反之，若自變數對應變數的解釋能力欠佳則  $R^2$  接近 0， $R^2$  值介於 0 和 1 之間。另外，迴歸係數的 t 值，表示自變數和應變數之間是否有顯著的直線關係，或自變數是否顯著影響應變數。當 t 值顯著時意指自變數和應變數存在顯著的直線關係，或自變數顯著地影響應變數。

## 第四章 實證結果與分析

### 第一節 研究資料來源與說明

#### 壹、資料來源與研究期間

本研究探討商品面、資金面及信心面的金融指標-CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率、VIX 波動率指數及泰德價差對金磚四國巴西 BOVESPA 指數、俄羅斯 RTS 指數、印度 BSE30 指數、中國上證綜合指數股市每日報酬的關聯性分析，全部研究期間為高盛證券預測金磚四國將漸步取代全球前六大經濟體的地位之 2003 年 10 月 1 日起至 2011 年 12 月 31 日止，探討商品面指標的 CRB 期貨指數及波羅的海 BDI 綜合指數；資金面指標的美元指數及美國十年期公債殖利率；信心面指標的 VIX 波動率指數及泰德價差分別對金磚四國股市的影響程度。2007 年 8 月起，美國次級房貸持續引發全球信用問題及資金流動性風險，導致美國第四大投資銀行雷曼兄弟 2008 年 9 月 15 日倒閉，引發全球金融海嘯，將探討金融海嘯空頭時期與美國聯準會執行 QE1 後的多頭時期，金融指標變動對金磚四國股市影響程度的差異。本研究以 E-views 統計軟體進行實證研究，刪除非共同交易日無法對應之日資料進行迴歸分析，採用的變數資料來源及名稱整理如表 4.1，研究期間整理如表 4.2。

表 4.1 市場指數與商品面、資金面、信心面指之資料型態與來源

變數名稱		資料來源
巴西 BOVESPA 指數	$BVSP_t$	CMoney 法人投資決策支援系統
俄羅斯 RTS 指數	$RTS_t$	
印度 BSE30 指數	$BSESN_t$	
中國上證綜合指數	$SSEC_t$	
CRB 期貨指數	$CRB_t$	
波羅的海 BDI 綜合指數	$BDI_t$	
美元指數	$USI_t$	
美國十年期公債殖利率	$US10Y_t$	Datastream
VIX 波動率指數	$VIX_t$	CMoney 法人投資決策支援系統
泰德價差	$TED_t$	

表 4.2 金磚四國迴歸分析研究期間

變數名稱	全段期間	金融海嘯期間	量化寬鬆後
巴西 BOVESPA 指數		2008/05/19~2008/10/27	
俄羅斯 RTS 指數	2003/10/1	2008/05/19~2009/01/23	2009/03/18
印度 BSE30 指數	~		
中國上證綜合指數	2011/12/31	2008/01/10~2008/10/27	2011/12/31
		2007/10/16~2008/11/04	

## 貳、研究資料說明與相關時間序列趨勢圖

### 一、巴西 BOVESPA 指數 (BRAZIL BOVESPA STOCK INDEX)

巴西 BOVESPA 指數（聖保羅指數、BM&F Bovespa、Bovespa index）是聖保羅交易所上市的公司股票指數，該市值為美洲第四大的股市指數（美洲前三大為 NYSE、NASDAQ、多倫多交易所）以及世界第 13 大股市指數。巴西為金磚四國之一，巴西股市指數為投資南美洲（拉丁美洲）的重要指標，目前巴西指數前五大類股為金融 25.6%、原物料 20.2%、能源 18.8%、民生必需品消費 13.6%、公用事業 7.2%。由圖 4.1 巴西股

市指數自 2003/10/01 的 16,578 點，在全球股市多頭行情之際，上漲至 2008/05/19 收盤最高點為 73,439 點，漲幅近 350%，面對次貸風暴引發的全球金融海嘯指數大幅向下修正至 2008/10/27 的收盤 29,435 點，跌幅高達 60%，在全球央行大舉進行寬鬆貨幣政策救市後緩步向上，指數彈升後於 2010 年後於區間進行盤整，最高至 2010/11/04 接近海嘯前的高點 73,103 點，後又因中國的緊縮政策及南歐債信疑慮...等因素而下跌。圖 4.2 為巴西 BOVESPA 指數變動率趨勢圖。

## 二、俄羅斯 RTS 指數 (RUSSIAN RTS INDEX)

俄羅斯 RTS 指數（又稱 RTS 指數、莫斯科指數）是許多俄羅斯、東歐和新興歐洲基金的重要指標，收集莫斯科交易所的 50 大上市公司股票，並於每三個月重新審核指數成分股。目前俄羅斯股市的前五大類股為能源 55.0%、金融 14.9%、原物料 12.0%、通訊 7.7%、公用事業 6.8%，是近年來高速成長的新興市場股市。圖 4.3 俄羅斯股市指數於 2003/10/01 為 574 點，2003 年 10 月至 2005 年 5 月指數處於區間盤整，2005 年 5 月中旬後一路向上，漲至 2008/05/19 的收盤最高為 2,498 點，漲幅高達 335%，金融海嘯修正至最低點為 2009/01/23 的收盤指數 498 點，修正幅度為金磚四國之最，高達 80%，之後向上彈升至 2011/04/11 的 2134 點，因歐債疑慮指數再度向下。圖 4.4 為俄羅斯 RTS 指數變動率趨勢圖。

## 三、印度 BSE30 指數(INDIA Bombay Stock Exchange Sensitive Index；BSE SENSEX)

印度 BSE30 指數(又稱孟買敏感 30 指數、BSE SENSEX)為印度最被廣泛使用的指數，為投資印度的重要參考指標，是由孟買證券交易所發行。孟買證券交易所成立於 1875 年，是亞洲最古老的證券交易所，位於印度孟買 Dalal Street，有 3,500 個印度公司在此上市，交易量相當可觀，印度 BSE30 指數前五大類股為金融 28.3%、資訊科技 17.2%、原物料 11.3%、工業 9.9%、原物料 8.6%。圖 4.5 印度股市 2003/10/01 指數自 4,455 點持續上漲，高點出現在 2008/01/10 的 21,207 點，當日亦為最高收盤指數為 20,582 點，上

漲幅度高達 376%，為金磚四國之最，高點出現的比原物料蘊藏豐富的巴西及俄羅斯股市早，之後向下修正至 2008/10/27 的 7,697 點，跌幅為 63.7%，當日大幅震盪以 8,509 點收盤，見最低點後向上彈升至 2010/11/05 指數高點為 21,109 點後再度向下。圖 4.6 為印度 BSE30 指數變動率趨勢圖。

#### 四、上海證券交易所綜合股價指數 (SSE Composite Index)

上海證券交易所綜合股價指數（簡稱上證指數、上證綜指、上證綜合、滬綜指或滬指）反映上海證券交易所掛牌股票的統計指數。1992 年增設上證 A 股指數與上證 B 股指數，1993 年又增設了上證分類指數，即工業類指數、商業類指數、地產業類指數、公用事業類指數、綜合業類指數，以反映不同行業股票的各自走勢。目前中國上證指數前五大類股分別為金融 57.6%、原物料 11.9%、工業 11.4%、能源 10.5%、民生必需品消費 3.6%。圖 4.7 中國上證指數 2003/10/01 為 1,372 點，2005 年 7 月起中國實施匯制改革並開放外資，上證指數自 2006 年開始上漲高點出現為金磚四國最早，於 2007/10/16 指數高點來到 6,124 點，當日指數收在 6,092 點，漲幅近 350%，次貸風暴因素下跌至 2008/11/4 的最低收盤指數 1,706 點，金融海嘯後上證指數受困於中國政府的調控策略，反彈幅度為金磚四國最小，反彈高點在 2009/8/4 的 3,478 點，之後中國持續以對抗通膨及防止經濟硬著陸持續進行宏觀調控，指數也開始向下修正。圖 4.8 為中國上證綜合指數變動率趨勢圖。

#### 五、CRB 期貨指數 (Commodity Research Bureau Futures Price Index; CRB Index)

CRB 期貨指數是由美國商品研究局彙編的商品期貨價格指數，於 1957 年正式推出，涵蓋了能源、金屬、農產品、畜產品和軟性商品等期貨合約，為國際商品價格波動的重要參考指標。CRB 指數最初以農產品的權重較大，為能更正確地反映商品價格趨勢，CRB 指數歷經多次的調整後，能源價格走勢愈來愈重要。2005 年，路透集團與 Jefferies Group 旗下的 Jefferies Financial Products 進行合作，第十次調整 CRB 指數，並更名為

RJ/CRB 指數。圖 4.9 CRB 指數 2003 年隨著新興國家的崛起及全球低利環境的投機資金投入，指數一路走高至 2006 年 365.35 的歷史新高後，獲利了結賣壓及擔心美國再次升息導致出現投資信心危機，引發一波回檔修正，2007 年再度揚升至 08 年七月高點 473.97 點，隨著雷曼事件發生持續走跌至 2009 年初，美國執行 QE1 後帶動全球景氣自谷底爬升後指數再度走高。圖 4.10 為 CRB 期貨指數變動率趨勢圖。

## 六、波羅的海 BDI 綜合指數 (Baltic Exchange Dry Index, BDI)

波羅的海 BDI 綜合指數主要 de 由波羅地海海岬型船運價指數(Baltic Capesize Index, BCI)、波羅地海巴拿馬極限型船運價指數(BalticPanamax Index, BPI)、波羅地海超輕便極限型船運價指數(Baltic Supramax Index,BSI)與波羅地海輕便型船運價指數(BalticHandysize Index, BHSI)所組成。散裝航運主要承載大宗物資與工業基本原料等，可分為主要乾散貨(包括鐵礦砂、煤炭、穀物、鋁礬土及磷礦石，以及次要乾散貨(包括鋼鐵製成品、廢鐵、水泥、肥料、木材、糖與鹽等)。圖 4.11，BDI 指數 2003 年隨著中國經濟加速成長，成為全球最大鐵礦砂進口國，占全球比重逐年增加，至 2008 年中國鐵礦砂進口數量已占全球總進口需求逾 50%，故中國經濟發展對全球散裝航運需求之變動具有一定影響。加上此期間全球景氣復甦以及巴西、俄羅斯、印度的經濟發展，鋼材需求回溫，原物料的需求暢旺，讓 BDI 指數在 2007 年下半年衝破 10,000 點，可見此階段因應中國大量內需，原物料輸出及國際貿易的運量需求大增，2008 年中，受金融海嘯影響及國際股市重挫，衝擊國際投資與貿易，BDI 指數大幅滑落，2009 年後雖有彈升但幅度並不大，主要因素除全球景氣復甦力道不強外，亦因船隻供過於求的影響，圖 4.12 為波羅的海 BDI 綜合指數變動率趨勢圖。金磚四國經濟高速成長帶動全球原物料的供給與需求，巴西和俄羅斯為現今全世界主要的原物料供應者；印度以及中國則挾帶著其龐大的生產力為當今全球製成品和服務的主要出口國，全球乾散貨的運量需求也同步增加，本研究以 CRB 及 BDI 指數的變動，探討商品價格漲跌對金磚四國股市波動的影響。

## 七、美元指數(US Dollar Index)

美元指數是衡量美元對六個主要國際貨幣匯率變化的指數，這六種幣別分別是歐元(EUR)、日元(JPY)、英鎊(GBP)、加拿大元(CAD)、瑞典克朗(SEK)和瑞士法郎(CHF)，美元指數開始計算的時間為 1973 年三月，由六種貨幣的匯率經過加權幾何平均數計算所獲得的，是衡量美元在國際外匯市場匯率變化的一項綜合指標，指數基期數值為 100。圖 4.13 在低利環境下，2003 年 10 月起美元指數仍震盪下跌至 2004 年 12 月 31 日的最低點 80.39，在聯準會持續調升基準利率下美元指數走高至 2005 年 11 月中旬的 92 以上，2006 年美國的雙赤字風險及全球股市持續向上，美元指數一路走跌至 2008 年 4 月下旬的 71 左右，後因次貸風暴影響，美元指數走升至 2009 年 3 月的 89，2009 年 3 月 18 日美國聯準會執行 QE1 後，風險性資產再度受到青睞，美元指數走跌至 2009 年 11 月的 74，後因 QE1 到期、QE2、「扭轉操作」及歐債疑慮等因素美元指數持續於 80 上下震盪。綜合美元指數走勢，影響美元指數的因素有四：一是美元利率與國際利差因素、二全球政治與經濟局勢的變化、三是美國雙赤字導致的國際收支狀況、四是美國執行的貨幣政策；上述四因素的改變將影響美元指數的走勢。圖 4.14 為美元指數變動率趨勢圖。

## 八、美國十年期公債殖利率(Yields of US 10yrs Government Bond)

美國十年期公債殖利率是靈敏的全球景氣溫度計；圖 4.15 美國 10 年期公債殖利率於 2008 年 11 月前大部份時間的殖利率在 4%以上，最高點出現在 2007 年 6 月殖利率 5.3%，當時聯邦基金利率高點 5.75%，次貸引發的金融海嘯後，殖利率震盪加劇於 2%至 4%區間，2011 年 8 月美國債務上限到期及歐債疑慮因素，資金持續流入美國公債，10 年期公債殖利率跌破 2%後於 2%上下震盪，圖 4.16 為美國十年期公債殖利率變動率趨勢圖。美元指數與美國十年期公債殖利率為觀察「全球資金流向」的二個重要指標，當美元指數上漲或美國十年期公債殖利率下跌時，通常代表全球的資金傾向規避風險，股票市場和原物料市場通常會隨之進行一波修正。

## 九、VIX 波動率指數(Volatility Index; VIX)

VIX 波動率指數為美國標準普爾 500 指數選擇權隱含波動率加權平均後所得之指數，反映了選擇權市場參與者對於大盤後市波動程度的看法。VIX 波動率指數越高，投資人恐慌會越大，又稱為「恐慌指數」，因為 VIX 波動率指數反映投資者對後市的恐慌程度，因此常被利用來判斷市場多空的逆勢指標。在過去學者曾針對 VIX 波動率指數與指數之間進行研究，發現 VIX 波動率指數與 S&P 指數變動率呈現反向走勢，當指數下跌 VIX 波動率指數會上漲；反之，當指數上漲時 VIX 波動率指數則會下跌。圖 4.17 VIX 波動率指數在 2007 年 8 月次貸問題未發生前，股市投資氣氛樂觀，指數於 20 以下進行平緩波動，次貸問題陸續發生之際波動幅度擴大，於 2008 年全球金融海嘯及雷曼兄弟倒閉，VIX 波動率指數大幅攀升至 80 以上，直到全球政府釋出救市政策及寬鬆貨幣政策後，2009 年指數波動才較趨緩，但波動幅度仍較 2007 年 8 月前來的大，指數於 20~40 之間波動為主，顯現投資人的信心仍較不足。圖 4.18 為 VIX 波動率指數變動率趨勢圖。

## 十、泰德價差 (TED spread)

泰德價差是指三個月期歐洲美元利率(以 3 個月期 LIBOR 利率代表)與三個月期美國國庫券利率之間的價差，意指銀行間的貸款利率和短期美國政府債務之間的價差。美國國庫券利率被視為是無風險利率，而 LIBOR 利率則代表國際間主要銀行間借貸利率，隱含風險貼水，因此當泰德價差數值越大，顯示銀行間借貸成本提高，降低銀行放款意願，造成市場資金趨緊，泰德價差是衡量一般經濟信用風險的指標，當銀行違約風險減少時，泰德價差就減少。圖 4.19 泰德價差 2007 年 8 月次貸問題未發生之前，走勢十分平穩大部份都在 0.5% 以下，但 2008 年金融海嘯發生至 2009 年雷曼兄弟倒閉，引發全球投資人恐慌導致 2007 年 8 月後泰德價差大幅波動，最高於 2008 年 10 月雷曼倒閉後市場投資信心脆弱時的 4.3% 以上，海嘯發生後在全球政府的救市政策及資金釋出策略後泰德利差走穩在 1% 以下為主，僅於歐債疑慮出現之際有所彈升，圖 4.20 為泰德價差分值趨勢圖。VIX 波動率指數與泰德價差為風險性資產的市場投資信心觀察指標。

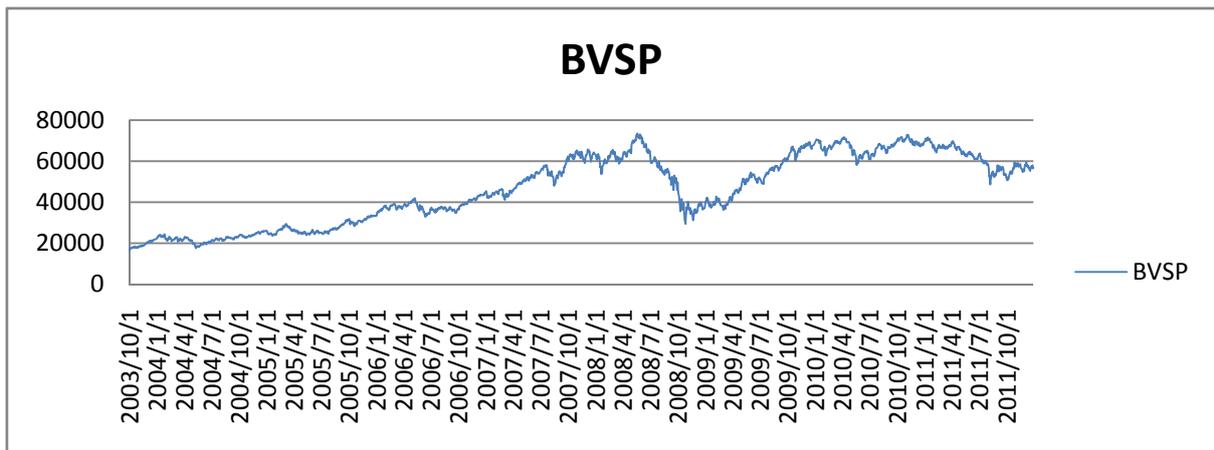


圖 4.1：巴西 BOVESPA 股市指數走勢圖

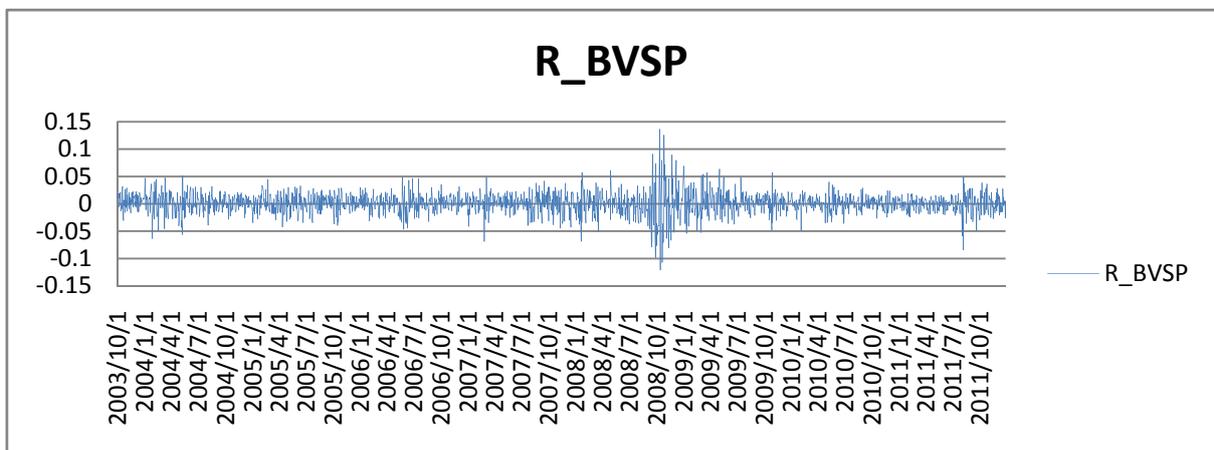


圖 4.2：巴西 BOVESPA 指數變動率趨勢圖

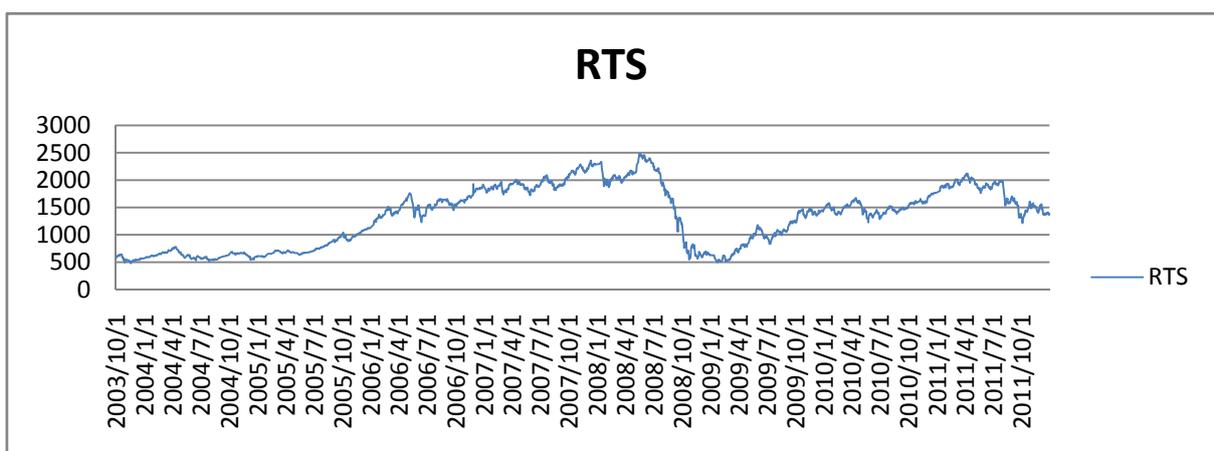


圖 4.3：俄羅斯 RTS 股市指數走勢圖

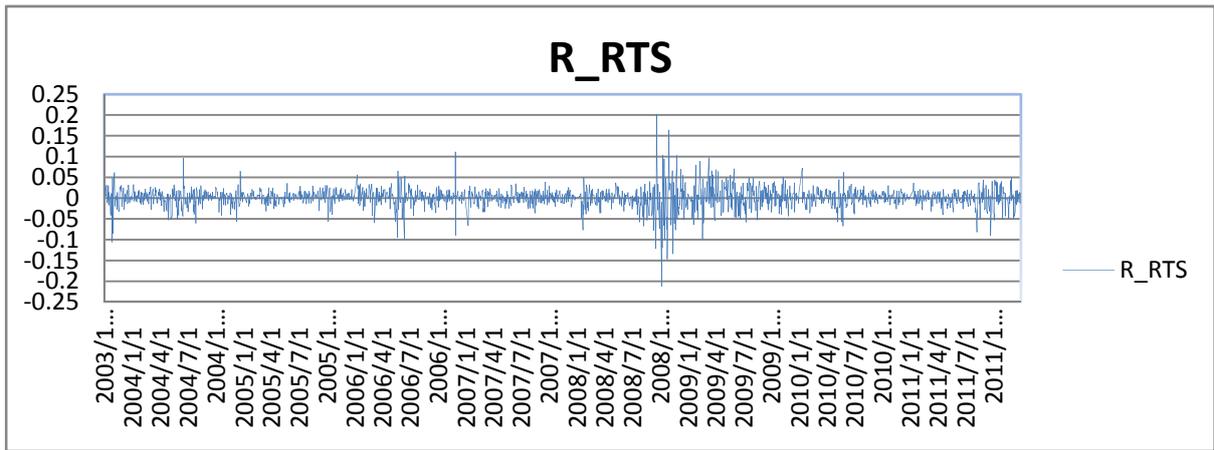


圖 4.4：俄羅斯 RTS 指數變動率趨勢圖



圖 4.5：印度 BSE30 股市指數走勢圖

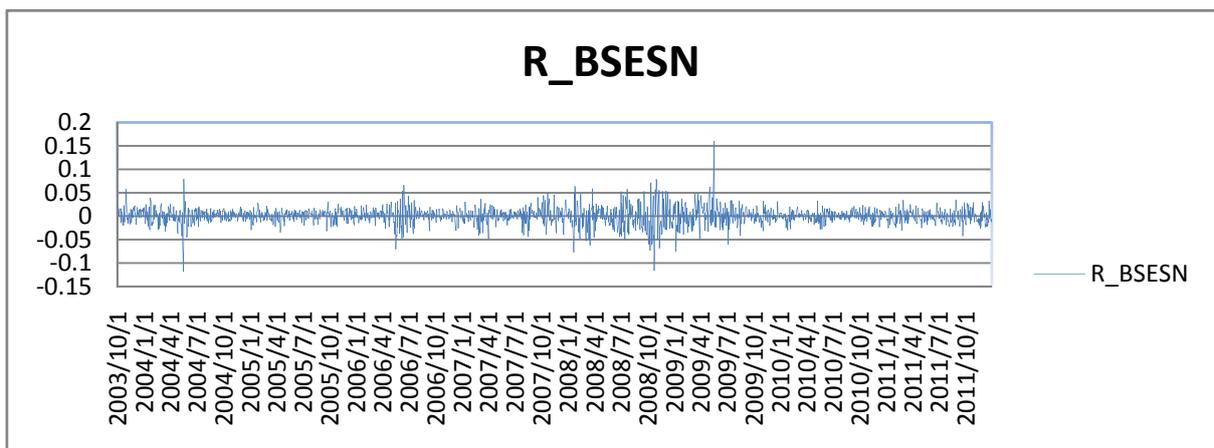


圖 4.6：印度 BSE30 指數變動率趨勢圖

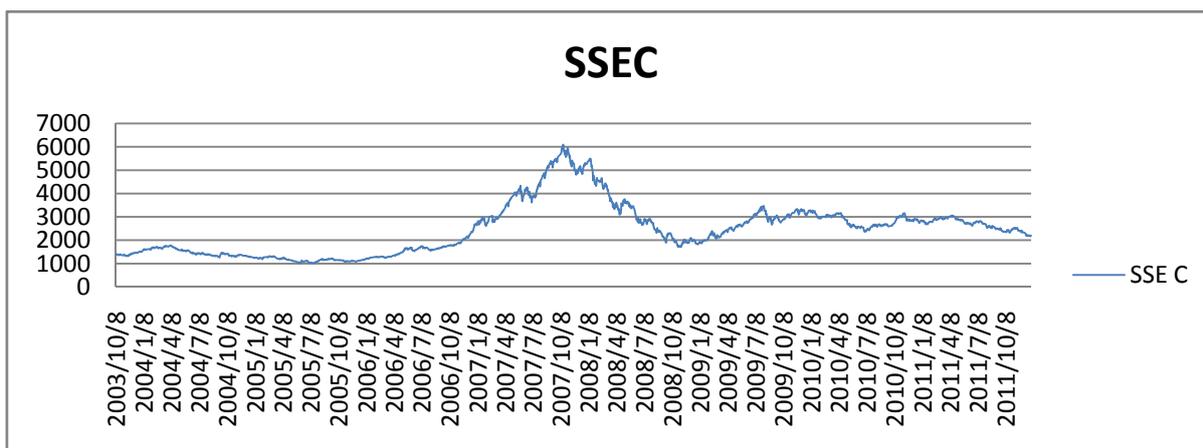


圖 4.7：中國上證綜合指數走勢圖

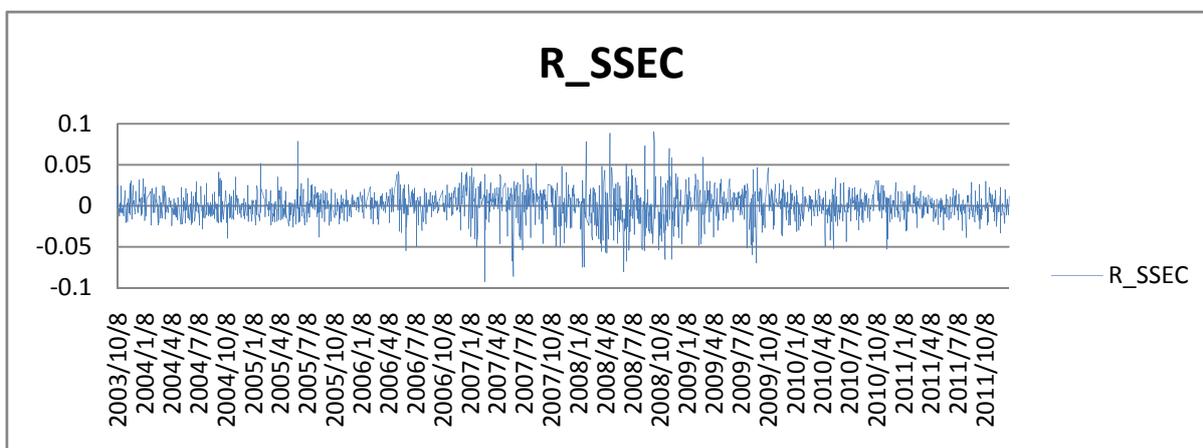


圖 4.8：中國上證綜合指數變動率趨勢圖

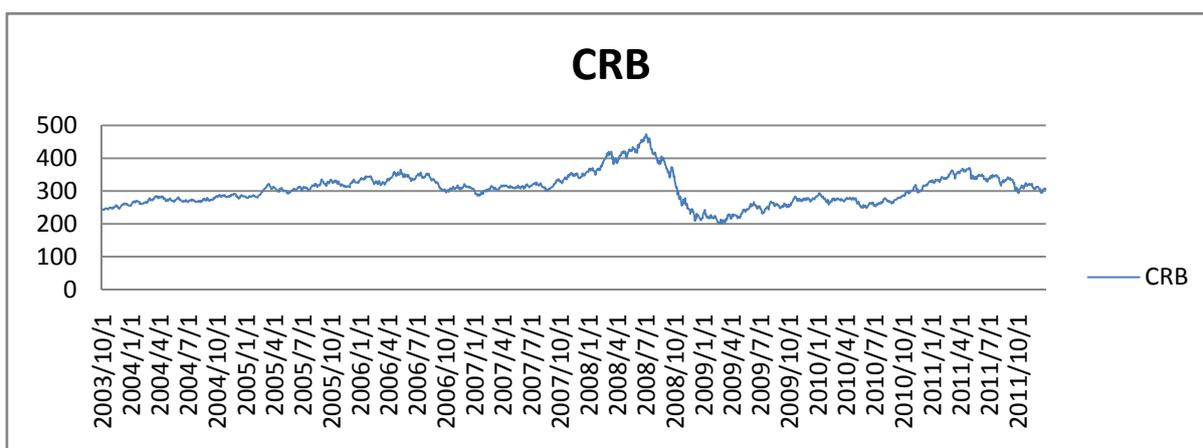


圖 4.9：CRB 期貨指數走勢圖

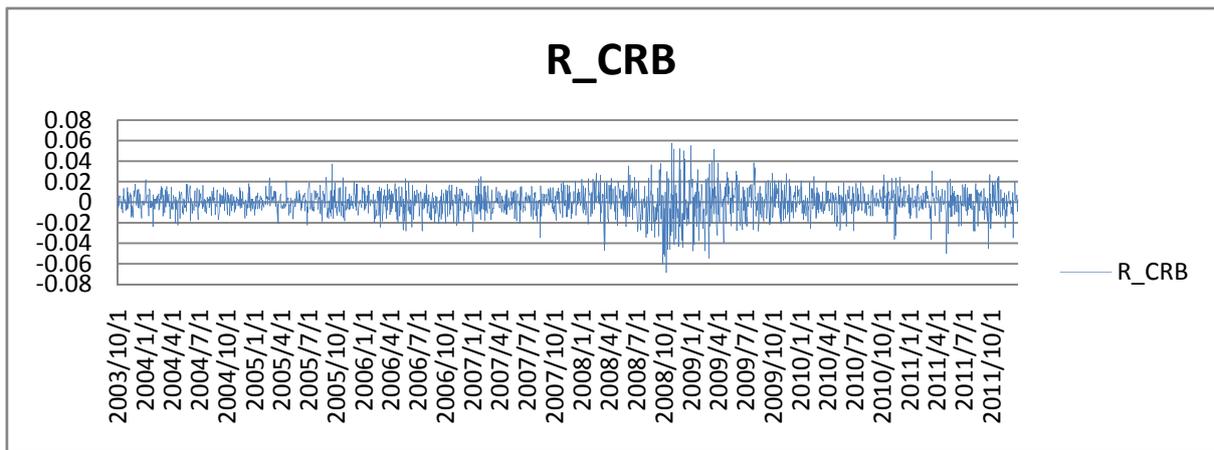


圖 4.10：CRB 期貨指數變動率趨勢圖

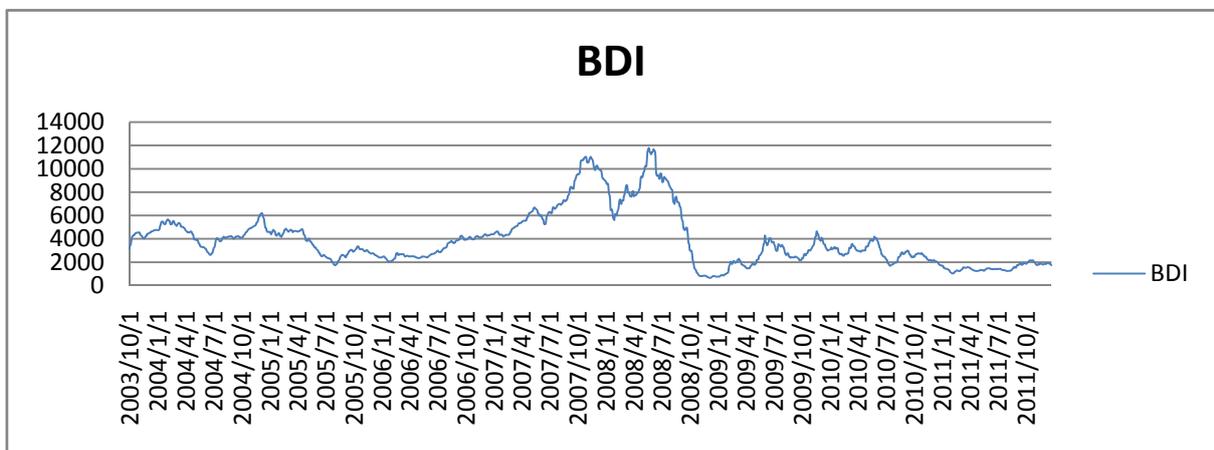


圖 4.11：BDI 指數走勢圖

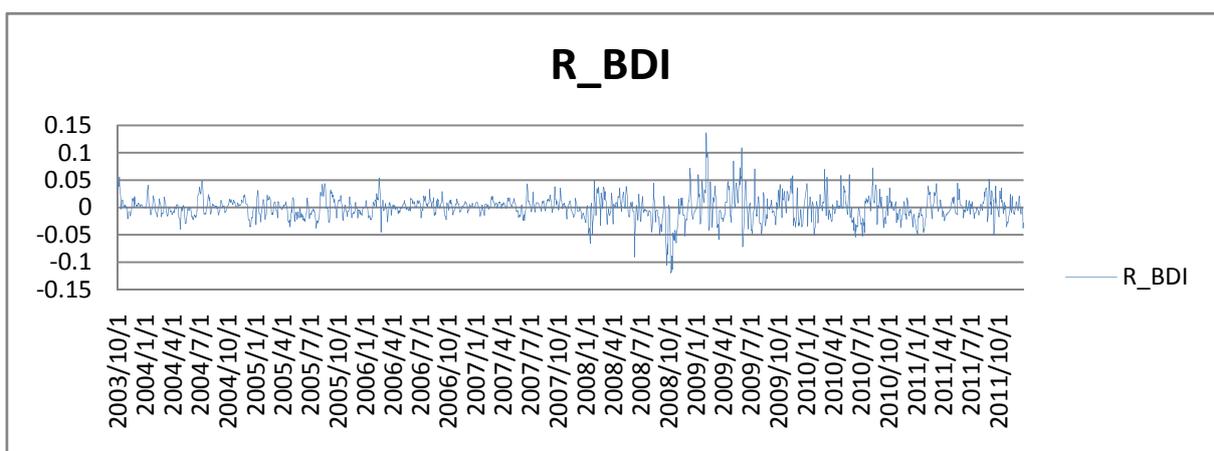


圖 4.12：BDI 指數變動率趨勢圖

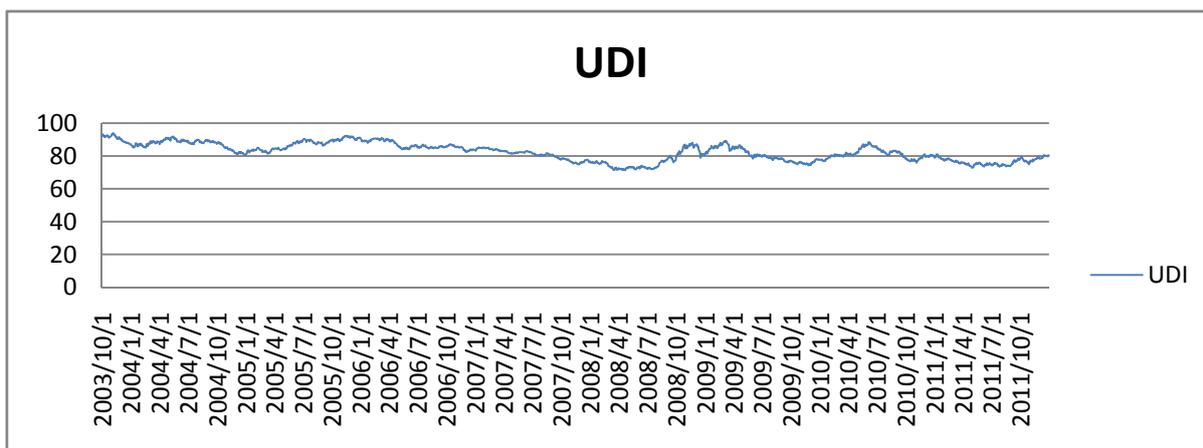


圖 4.13：美元指數走勢圖

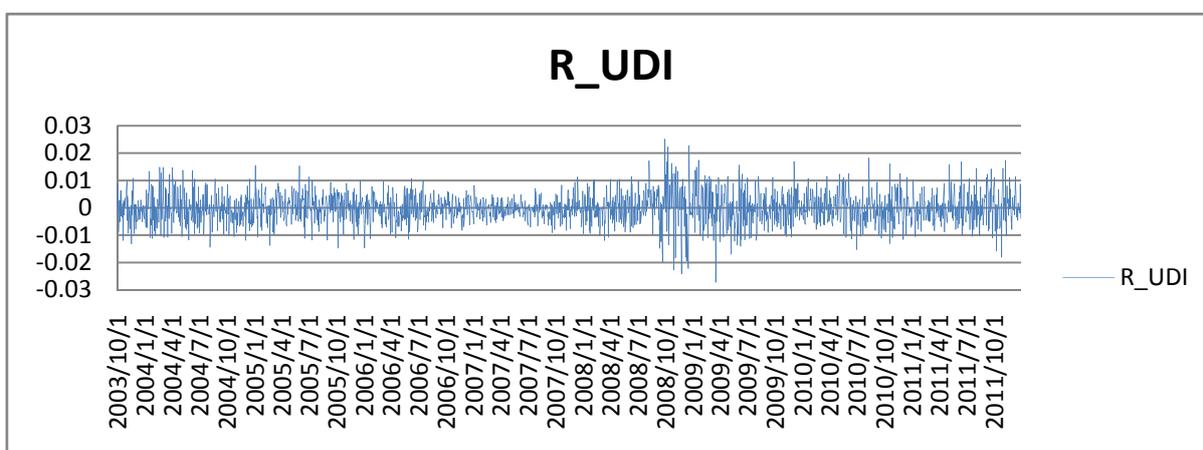


圖 4.14：美元指數變動率趨勢圖



圖 4.15：美國十年期公債殖利率走勢圖

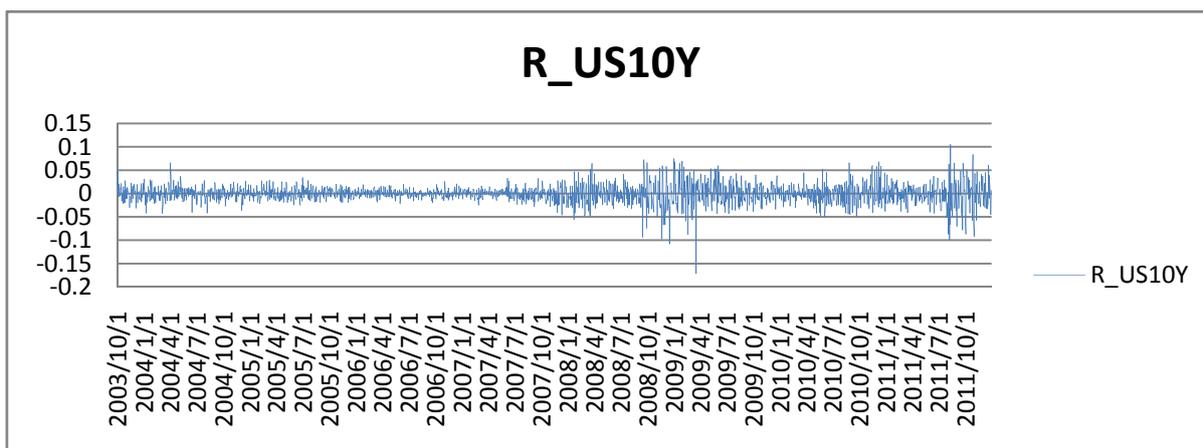


圖 4.16：美國十年期公債殖利率變動率趨勢圖



圖 4.17：VIX 波動率指數走勢圖

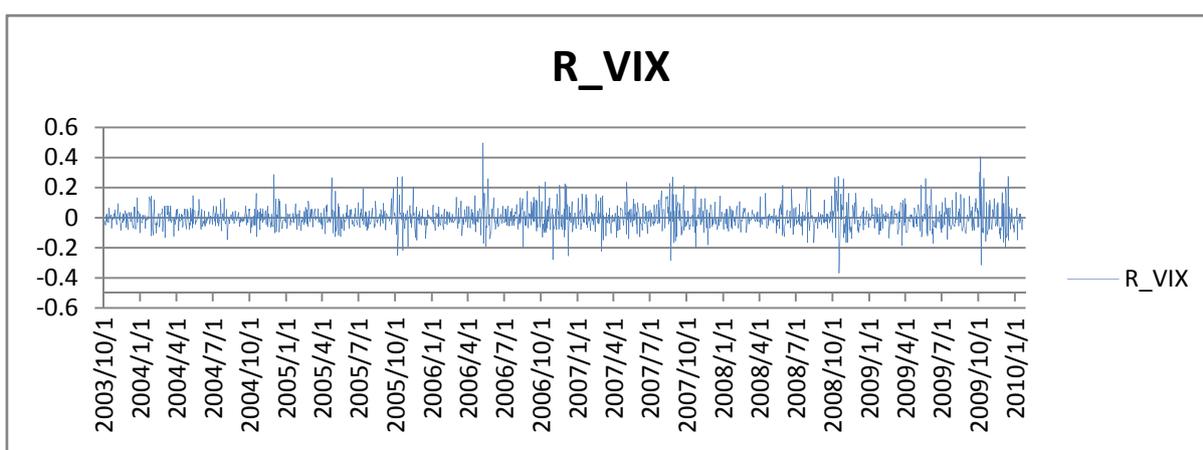


圖 4.18：VIX 波動率指數變動率趨勢圖

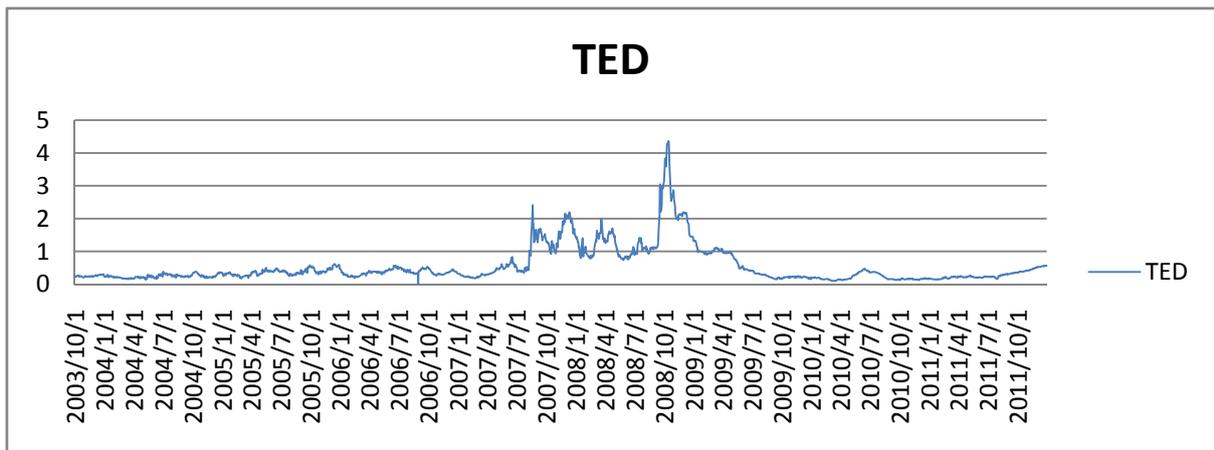


圖 4.19：泰德價差走勢圖

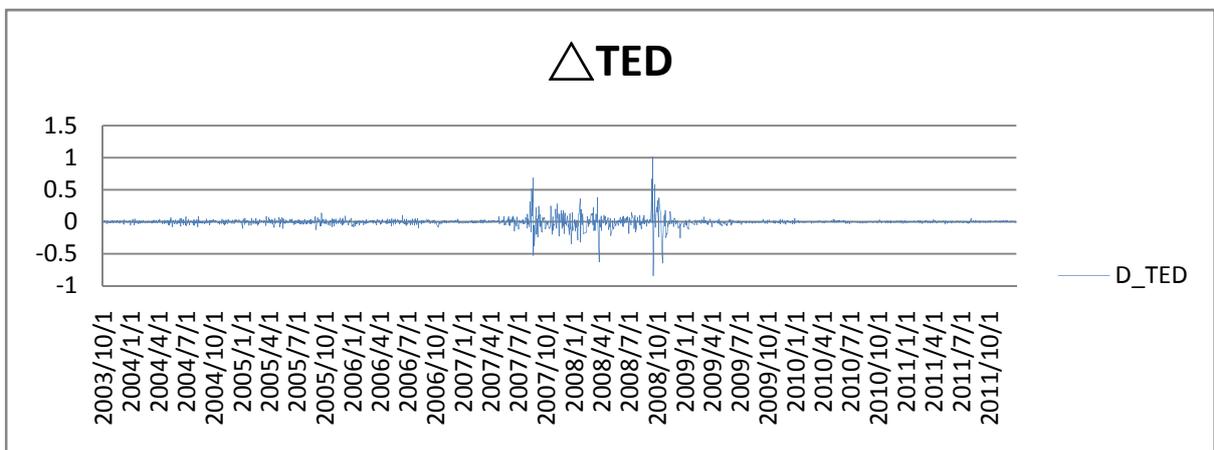


圖 4.20：泰德價差差分值趨勢圖

## 第二節 資料定態分析與敘述統計量

### 壹、ADF 單根檢定

Granger and Newbold(1974)發現若採用非定態的時間序列資料進行模型估計，可能會產生「假性迴歸」(spurious regression)及檢定偏誤的問題，因此使用時間序列變數進行實證研究，需先檢定變數是否為定態。一般採 Augmented Dickey-Fuller(ADF)、Phillip-Perron(P-P)與 Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin(KPSS)進行單根檢定，本研究採用 ADF(Augmented Dickey-Fuller,1979)單根檢定法來檢定變數是否存在單根的特性，若存在單根現象時，表示為非定態的時間序列資料，必需對此時間序列變數進行差分，直到此序列成為定態。

根據第四章第一節所讀出的各變數水準項之時間序列趨勢圖來考量各變數，觀察到各變數皆含有截距，甚至存有某些趨勢，因此本研究即探討各時間序列變數含截距項的 ADF 單根檢定。其虛無假設為  $H_0: \phi=0$ ，檢定結果如表 4.3。由表 4.3 可看出，在原始水準下，除 VIX 波動率指數及泰德價差外，其他變數含截距項都是無法拒絕虛無假設  $H_0: \phi=0$ ，表示：金磚四國股價指數、CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率的原始水準皆具有單根現象，為非定態時間序列資料，只有 VIX 波動率指數及泰德價差為定態時間序列資料。因此，除 VIX 波動率指數及泰德價差外，其他變數經過一階差分後，其檢定結果在 1%的顯著水準下，皆拒絕虛無假設，表示：金磚四國股價指數、CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率在經過一階差分後，資料已符合定態的特性，由此可知，除 VIX 波動率指數及泰德價差外，其他變數的整合階次皆為 1，以  $y \sim I(1)_t$  來表示。此外，上述資料說明，本研究將資料轉換為投資人關心的報酬率型態亦符合定態定態要求。

表 4.3 市場指數與商品面、資金面、信心面指標之 ADF 單根檢定

變數	項目	ADF test statistic	ADF test statistic
		(原始水準)	(一階差分)
		t-Statistic	t-Statistic
巴西 BOVESPA 指數	$BVSP_t$	-1.6532	-30.1219***
俄羅斯 RTS 指數	$RTS_t$	-1.6242	-37.6005***
印度 BSE30 指數	$BSESN_t$	-1.5903	-15.2261***
中國上證綜合指數	$SSEC_t$	-1.6503	-7.2567***
CRB 期貨指數	$CRB_t$	-2.0149	-40.0786***
波羅的海 BDI 綜合指數	$BDI_t$	-2.3211	-7.3194***
美元指數	$USI_t$	-2.2722	-40.5865***
美國十年期公債殖利率	$US10Y_t$	-0.9641	-43.5710***
VIX 波動率指數	$VIX_t$	-2.9973**	
泰德價差	$TED_t$	-2.8929**	

註：\*、\*\*、\*\*\* 分別表示 10%、5%、1% 水準下顯著

## 貳、敘述統計量

表 4.4 列出了研究期間金磚四國股市每日波動率的時間序列敘述統計資料。金磚四國的股市每日波動率的波動度以俄羅斯股市波動程度最高，因其標準差數值最大，巴西、印度及中國上證指數的波動程度相當；偏態係數仍衡量資料是否為對稱的分配，是以平均值為中心，不對稱的分配即具有偏態，表 4.4 中金磚四國股市指數變動率偏態係數皆為負數表示為左偏分配；峰態係數為衡量時間序列分配的集中程度，表 4.4 中可知金磚四國指數變動率的峰態係數皆大於 3 即為高狹峰(leptokurtic)；同時以 Jarque-Bera Normality(JB 值)為常態分配檢定，表 4.4 中顯示，金磚四國指數變動率皆顯著拒絕常態分配的虛無假設，表示皆不為常態分配。

表 4.4 市場指數報酬率之敘述統計量

變數 統計量	巴西指數	俄羅斯指數	印度指數	中國上證
平均值	0.0007	0.0005	0.0007	0.0003
中位數	0.0013	0.0022	0.0013	0.0006
最大值	0.0914	0.2020	0.1599	0.0903
最小值	-0.1210	-0.2467	-0.1280	-0.1276
標準差	0.0202	0.0275	0.0195	0.0199
偏態係數	-0.3482	-0.7601	-0.1701	-0.1872
峰態係數	6.3370	15.4780	10.3416	6.4230
JB 值	796.5166***	10830.32***	3702.24***	812.6859***
樣本數	1645	1645	1645	1645

註：1.峰態等於3為常態峰，大於3為高狹峰，小於3為低闊峰

2.J-B 值為 Jarque-Bera 常態分配檢定。

3.(\*\*\*)表示在 1%水準下顯著

### 參、相關係數

相關係數是判斷兩個隨機變數間線性相關之方向和強度的指標，數字越大，強度越強。表 4.5 是全部研究期間，CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率、VIX 波動率指數及泰德價差六變數之間的相關係數實證結果，由表 4.5 可得到六變數之間以 CRB 期貨指數與美元指數負相關係數最高，主要因素為原物料計價幣別現階段以美金報價為主；另美國十年期公債殖利率與 VIX 波動率指數負相關係數也很高，代表投資人信心不足時資金會流入流動性與安全性最佳的美國公債避險，造成美國十年期公債殖利率下跌；美元指數與美國十年期公債殖利率的報酬率相關係數在四捨五入取到小數點後四位後貼近於 0，代表相互關聯性非常小。表 4.6 是全部研究期間，金磚四國四個股價指數的相關係數實證結果，發現金磚四國股價指數皆為正相關，但中國上證指數與俄羅斯、巴西及印度股市的相關係數較低，若以投資風險進行考量，投資組合加入中國股票市場可降低整體投資風險。

表 4.5 商品面、資金面、信心面指標變動率之相關係數~全部研究期間

	$R_{CRB_t}$	$R_{BDI_t}$	$R_{USI_t}$	$R_{US10Y_t}$	$R_{VIX_t}$	$D_{TED_t}$
$R_{CRB_t}$	1	-	-	-	-	-
$R_{BDI_t}$	0.0833	1	-	-	-	-
$R_{USI_t}$	-0.4814	-0.0400	1	-	-	-
$R_{US10Y_t}$	0.2076	-0.0157	0.0000	1	-	-
$R_{VIX_t}$	-0.2615	0.0173	0.1664	-0.3716	1	-
$D_{TED_t}$	-0.0734	-0.0476	-0.0128	-0.1035	0.1416	1

表 4.6 金磚四國指數報酬之相關係數~全部研究期間

	巴西指數	俄羅斯指數	印度指數	中國上證
巴西指數	1	-	-	-
俄羅斯指數	0.4724	1	-	-
印度指數	0.3367	0.4492	1	-
中國上證	0.1802	0.2015	0.2345	1

### 第三節 Johansen 共整合檢定

根據本章第二節的 ADF 單根檢定結果得知，探討的 10 個變數中有 VIX 波動率指數及泰德利差為定態時間系列資料，其他變數皆為一階整合變數  $I(1)$ ，因此將所有原始水準項非為定態的變數，分別與金磚四國指數進行 Johansen 共整合檢定，並加入 VIX 波動率指數及泰德利差為外生變數，以探討金磚四國指數分別以 CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率是否存在「共整合」現象。

表 4.7 實證結果發現，不論是以軌跡檢定或最大特性根檢定，巴西 BOVESPA 指數、俄羅斯 RTS 指數、印度 BSE30 指數、中國上證綜合指數都在 1% 顯著水準下拒絕「無任何共整合」( $H_0: \text{rank}(\Pi) = 0$ ) 的虛無假設，中國上證綜合指數在 5% 顯著水準下拒絕「至多一組共整合向量」( $H_0: \text{rank}(\Pi) = 1$ ) 的虛無假設，接受「至多二組共整合向量」( $H_0: \text{rank}(\Pi) = 2$ ) 的虛無假設，代表中國上證綜合指數存在二組共整合關係，長期而言，中國上證綜合指數與 CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率具有穩定的均衡關係；巴西 BOVESPA 指數、俄羅斯 RTS 指數、印度 BSE30 指數接受「至多一組共整合向量」( $H_0: \text{rank}(\Pi) = 1$ ) 的虛無假設，表示巴西 BOVESPA 指數、俄羅斯 RTS 指數、印度 BSE30 指數存在一組共整合關係，即指巴西 BOVESPA 指數、俄羅斯 RTS 指數、印度 BSE30 指數與 CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率具有長期穩定的均衡關係。

表 4.7 金磚四國股價指數與 CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率之 Johansen 共整合檢定

指數名稱	虛無假設	軌跡檢定		最大特性根	
		trace statistics	P-value	likelihood ratio statistics	P-value
巴西 BOVESPA 指數	$rank(\Pi)=0$	<b>175.0274</b>	<b>0.0000***</b>	<b>119.3011</b>	<b>0.0000***</b>
	$rank(\Pi)=1$	55.7263	0.2002	26.2830	0.2180
	$rank(\Pi)=2$	29.4434	0.5354	16.0949	0.5362
	$rank(\Pi)=3$	13.3485	0.7107	9.2299	0.7006
	$rank(\Pi)=4$	4.1186	0.7249	4.1186	0.7249
俄羅斯 RTS 指數	$rank(\Pi)=0$	<b>145.1078</b>	<b>0.0000***</b>	<b>82.8070</b>	<b>0.0000***</b>
	$rank(\Pi)=1$	62.3007	0.0674	27.9123	0.1499
	$rank(\Pi)=2$	34.3885	0.2710	14.5608	0.6736
	$rank(\Pi)=3$	19.8276	0.2348	13.0095	0.3273
	$rank(\Pi)=4$	6.8182	0.3639	6.8182	0.3639
印度 BSE30 指數	$rank(\Pi)=0$	<b>168.8814</b>	<b>0.0000***</b>	<b>116.4689</b>	<b>0.0000***</b>
	$rank(\Pi)=1$	52.4125	0.3132	24.2651	0.3314
	$rank(\Pi)=2$	28.1474	0.6133	14.9495	0.6390
	$rank(\Pi)=3$	13.1979	0.7226	9.3542	0.6876
	$rank(\Pi)=4$	3.8437	0.7646	3.8437	0.7646
中國 上證綜合指數	$rank(\Pi)=0$	<b>131.9715</b>	<b>0.0000***</b>	<b>59.0726</b>	<b>0.0001***</b>
	$rank(\Pi)=1$	<b>72.8989</b>	<b>0.0072***</b>	<b>32.3782</b>	<b>0.0465***</b>
	$rank(\Pi)=2$	40.5207	0.0851	19.7650	0.2568
	$rank(\Pi)=3$	20.7557	0.1900	12.0646	0.4092
	$rank(\Pi)=4$	8.6911	0.2003	8.6911	0.2003

註：\*、\*\*、\*\*\* 分別表示 10%、5%、1% 水準下顯著

## 第四節 Granger 因果關係檢定

本研究經由 Granger 因果關係檢定，分析金磚四國股市指數變動率分別與 CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率、VIX 波動率指數變動率及泰德利差差分值的因果關係。

### 壹、巴西 BOVESPA 指數

表 4.8 以 Granger 因果關係檢定巴西 BOVESPA 指數與 CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率及 VIX 波動率指數、泰德利差之關係，實證結果巴西 BOVESPA 指數單向影響 CRB 期貨指數及美國十年期公債殖利率，巴西股市的波動能說明 CRB 期貨指數及美國十年期公債殖利率走勢的變化；巴西 BOVESPA 指數與波羅的海 BDI 綜合指數、美國十年期公債殖利率及泰德利差為雙向回饋關係，巴西 BOVESPA 指數與 VIX 波動率指數為獨立關係，無法經由一指數的變動情形來預測說明另一指數的變化。

### 貳、俄羅斯 RTS 指數

表 4.9 以 Granger 因果關係檢定俄羅斯 RTS 指數與 CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率及 VIX 波動率指數、泰德利差之關係，實證結果其中 CRB 期貨指數、美元指數及 VIX 波動率指數單向影響俄羅斯 RTS 指數；波羅的海 BDI 綜合指數、美國十年期公債殖利率及泰德利差與俄羅斯 RTS 指數為雙向回饋關係，表示 CRB 期貨指數、美元指數及 VIX 波動率指數的變化可用來觀察俄羅斯 RTS 指數的變化。

### 參、印度 BSE30 指數

表 4.10 Granger 因果關係檢定印度 BSE30 指數與 CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率及 VIX 波動率指數、泰德利差之關係，印度 BSE30 指數的因果關係檢定實證結果與俄羅斯 RTS 指數相同，其中 CRB 期貨指數、美元指數及 VIX 波動率指數單向影響印度 BSE30 指數；波羅的海 BDI 綜合指數、美國十年期公債殖利率及泰德利差與印度 BSE30 指數為雙向回饋關係。

### 肆、中國上證綜合指數

表 4.11 以 Granger 因果關係檢定中國上證綜合指數與 CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率及 VIX 波動率指數、泰德利差之關係，實證結果顯示 CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率及 VIX 波動率指數單向影響中國上證綜合指數，泰德價差與中國上證指數為雙向回饋關係。

表 4.12 彙整金磚四國股價指數與六國際金融指標的因果關係，發現俄羅斯 RTS 指數、印度 BSE30 指數及中國上證綜合指數與 CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率、VIX 波動率指數及泰德利差均存在高度相關，表示六國際金融指標的變動皆會影響到俄羅斯 RTS 指數、印度 BSE30 指數及中國上證綜合指數的走勢，CRB 期貨指數、美元指數及 VIX 波動率指數為單向影響；巴西 BOVESPA 指數的變化則僅會受到波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數及泰德價差的影響，泰德價差與金磚四國股價指數變動率為雙向影響。另金磚四國股價指數的變化對六個國際金融指標變化的影響，中國上證綜合指數除對泰德價差有影響外，對其餘金融指標皆無影響，巴西 BOVESPA 指數的變動率則除不影響 VIX 波動率指數外，對其他五個金融指標皆有所影響，俄羅斯 RTS 指數、印度 BSE30 指數的變動會影響波羅的海 BDI 綜合指數、美

國十年期公債殖利率、泰德價差。分析金磚四國股價指數變動對 CRB 期貨指數、BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率及泰德價差的變動有影響，主因為金磚四國為原物料的重要產出與消費國，金磚四國股市表現將反映原物料的需求，全球化的浪潮下資金流動無國界，當金磚四國股市有所表現之際將持續吸引國際資金的流入，若投資氛圍不佳之際，國際資金將流入美國公債進行避險，導致金磚四國股價指數變動會影響國際金融指標。

**表 4.8 巴西 BOVESPA 指數之 Granger 因果關係**

虛無假設	因果關係結果
$H_0$ ：CRB 期貨指數不影響巴西 BOVESPA 指數	2.1442
$H_0$ ：巴西 BOVESPA 指數不影響 CRB 期貨指數	7.9452***
$H_0$ ：波羅的海 BDI 綜合指數不影響巴西 BOVESPA 指數	9.0762***
$H_0$ ：巴西 BOVESPA 指數不影響波羅的海 BDI 綜合指數	7.8594***
$H_0$ ：美元指數不影響巴西 BOVESPA 指數	5.7696***
$H_0$ ：巴西 BOVESPA 指數不影響美元指數	4.5758**
$H_0$ ：美國十年期公債殖利率不影響巴西 BOVESPA 指數	1.0957
$H_0$ ：巴西 BOVESPA 指數不影響美國十年期公債殖利率	6.0194***
$H_0$ ：VIX 波動率指數不影響巴西 BOVESPA 指數	0.1896
$H_0$ ：巴西 BOVESPA 指數不影響 VIX 波動率指數	0.4723
$H_0$ ：泰德價差不影響巴西 BOVESPA 指數	5.0091***
$H_0$ ：巴西 BOVESPA 指數不影響泰德價差	2.8555*

註：\*、\*\*、\*\*\* 分別表示 10%、5%、1% 水準下顯著

表 4.9 俄羅斯 RTS 指數之 Granger 因果關係

虛無假設	因果關係結果
$H_0$ : CRB 期貨指數不影響俄羅斯 RTS 指數	32.7791***
$H_0$ : 俄羅斯 RTS 指數不影響 CRB 期貨指數	0.7104
$H_0$ : 波羅的海 BDI 綜合指數不影響俄羅斯 RTS 指數	10.8625***
$H_0$ : 俄羅斯 RTS 指數不影響波羅的海 BDI 綜合指數	9.0374***
$H_0$ : 美元指數不影響俄羅斯 RTS 指數	13.9351***
$H_0$ : 俄羅斯 RTS 指數不影響美元指數	0.8143
$H_0$ : 美國十年期公債殖利率不影響俄羅斯 RTS 指數	10.5352***
$H_0$ : 俄羅斯 RTS 指數不影響美國十年期公債殖利率	10.4870***
$H_0$ : VIX 波動率指數不影響俄羅斯 RTS 指數	24.5887***
$H_0$ : 俄羅斯 RTS 指數不影響 VIX 波動率指數	0.3494
$H_0$ : 泰德價差不影響俄羅斯 RTS 指數	6.1034***
$H_0$ : 俄羅斯 RTS 指數不影響泰德價差	3.0605**

註：\*、\*\*、\*\*\* 分別表示 10%、5%、1% 水準下顯著

表 4.10 印度 BSE30 指數之 Granger 因果關係

虛無假設	因果關係結果
$H_0$ : CRB 期貨指數不影響印度 BSE30 指數	6.4523***
$H_0$ : 印度 BSE30 指數不影響 CRB 期貨指數	0.5147
$H_0$ : 波羅的海 BDI 綜合指數不影響印度 BSE30 指數	8.4328***
$H_0$ : 印度 BSE30 指數不影響波羅的海 BDI 綜合指數	6.1611***
$H_0$ : 美元指數不影響印度 BSE30 指數	5.2740***
$H_0$ : 印度 BSE30 指數不影響美元指數	1.9174
$H_0$ : 美國十年期公債殖利率不影響印度 BSE30 指數	15.0118***
$H_0$ : 印度 BSE30 指數不影響美國十年期公債殖利率	2.4555*
$H_0$ : VIX 波動率指數不影響印度 BSE30 指數	55.4898***
$H_0$ : 印度 BSE30 指數不影響 VIX 波動率指數	0.5270
$H_0$ : 泰德價差不影響印度 BSE30 指數	6.2508***
$H_0$ : 印度 BSE30 指數不影響泰德價差	3.0187**

註：\*、\*\*、\*\*\* 分別表示 10%、5%、1% 水準下顯著

表 4.11 中國上證綜合指數之 Granger 因果關係

虛無假設	因果關係結果
$H_0$ : CRB 期貨指數不影響中國上證綜合指數	4.1205**
$H_0$ : 中國上證綜合指數不影響 CRB 期貨指數	0.3165
$H_0$ : 波羅的海 BDI 綜合指數不影響中國上證綜合指數	6.2759***
$H_0$ : 中國上證綜合指數不影響波羅的海 BDI 綜合指數	2.1784
$H_0$ : 美元指數不影響中國上證綜合指數	4.4966**
$H_0$ : 中國上證綜合指數不影響美元指數	0.3833
$H_0$ : 美國十年期公債殖利率不影響中國上證綜合指數	9.3855***
$H_0$ : 中國上證綜合指數不影響美國十年期公債殖利率	0.5043
$H_0$ : VIX 波動率指數不影響中國上證綜合指數	17.8884***
$H_0$ : 中國上證綜合指數不影響 VIX 波動率指數	1.4178
$H_0$ : 泰德價差不影響中國上證綜合指數	8.3734***
$H_0$ : 中國上證綜合指數不影響泰德價差	5.8214***

註：\*、\*\*、\*\*\* 分別表示 10%、5%、1% 水準下顯著

表 4.12 金磚四國股價指數與商品面、資金面、信心面  
金融指標之因果關係彙總表

變數	因果關係	指數
巴西 BOVESPA 指數	⇒	CRB 期貨指數
	⇔	波羅的海 BDI 綜合指數
	⇔	美元指數
	⇒	美國十年期公債殖利率
	⟨⟩	VIX 波動率指數
	⇔	泰德價差
俄羅斯 RTS 指數	←	CRB 期貨指數
	⇔	波羅的海 BDI 綜合指數
	←	美元指數
	⇔	美國十年期公債殖利率
	←	VIX 波動率指數
	⇔	泰德價差
印度 BSE30 指數	←	CRB 期貨指數
	⇔	波羅的海 BDI 綜合指數
	←	美元指數
	⇔	美國十年期公債殖利率
	←	VIX 波動率指數
	⇔	泰德價差
中國上證綜合指數	←	CRB 期貨指數
	←	波羅的海 BDI 綜合指數
	←	美元指數
	←	美國十年期公債殖利率
	←	VIX 波動率指數
	⇔	泰德價差

註：⇒、←、⇔、⟨⟩ 分別表示單向影響、雙向影響、獨立關係

## 第五節 迴歸分析

本文以多元線性迴歸進行研究，主要是以巴西 BOVESPA 指數、俄羅斯 RTS 指數、印度 BSE30 指數、中國上證綜合指數為對象，分析商品面、資金面及信心面的六個國際金融指標 CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率、VIX 波動率指數及泰德價差，對上述四國股票市場之影響及差異分析，迴歸分析時間全段期間為 2003 年 10 月 1 日起至 2011 年 12 月 31 日止；另以 2007 年 8 月以來次貸風暴引發的全球金融海嘯時，金磚四國股價指數自最高點向下修正至最低點之期間，分別探討金磚四國股價指數與金融指標的關聯性；最後探討 2009 年 3 月 18 日美國執行 QE1 後全球股市再度上揚至 2011 年 12 月 31 日止期間的迴歸分析，以分析不同期間金磚四國股市與金融指標關聯性的差異。

### 壹、全段期間

表 4.13 針對金磚四國股價指數分別與商品面、資金面、信心面金融指標就 2003/10/01~2011/12/31 全部研究期間進行迴歸分析，CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數及美國十年期公債殖利率對於巴西 BOVESPA 指數有 1%的正向顯著影響，美元指數、VIX 波動率指數與泰德價差對於巴西 BOVESPA 指數有 1%的負向顯著。就俄羅斯 RTS 指數而言，CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數及美國十年期公債殖利率對俄羅斯 RTS 指數有 1%的正向顯著影響，美元指數、VIX 波動率指數與泰德價差對於俄羅斯 RTS 指數有 1%的負向顯著。就印度 BSE30 指數而言，CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美國十年期公債殖利率對印度 BSE30 指數有 1%的正向顯著影響，VIX 波動率指數與泰德價差對於印度 BSE30 指數有 1%的負向顯著影響，美元指數對於印度 BSE30 指數為 5%的負向顯著。就中國上證綜合指數而言，CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數及美國十年期公債殖利率對於中國上證綜合指數具有 1%的正向顯著影響，VIX 波動率指數與泰德價差對於中國上證綜合指數有 1%的負向顯著影響，美元指

數對於中國上證綜合指數為 5% 的負向顯著。

迴歸分析結果顯示，商品面金融指標的 CRB 期貨指數對於金磚四國股價指數皆有 1% 的正向顯著影響，其中以俄羅斯 RTS 指數受影響的程度最強，巴西 BOVESPA 指數次之；波羅的海 BDI 綜合指數對於金磚四國股價指數也皆為 1% 的正向顯著影響，波羅的海 BDI 綜合指數與中國上證綜合指數的關聯性最強，其次為俄羅斯 RTS 指數，在全期的研究範圍內分析商品面金融指標的上漲，會帶動金磚四國股市上漲。代表資金面金融指標的美元指數對金磚四國股價指數皆為負向影響，其中對俄羅斯 RTS 指數受影響的程度最強，其次為巴西 BOVESPA 指數；美國十年期公債殖利率對金磚四國股價指數皆為正向影響，影響程度最強為俄羅斯 RTS 指數，其次為印度 BSE30 指數，美元指數上漲代表著資金可能持續流入美國市場，影響金磚四國股市的向上表現的資金動能，另美國十年期公債殖利率上揚，顯示避險資金自美國 10 年期公債流出，造就金磚四國股市上漲的動能，可見得資金確實為影響金磚四國股市表現的重要金融指標之一。代表信心面金融指標的 VIX 波動率指數與泰德價差對金磚四國股價指數的影響皆為 1% 的負向顯著，VIX 波動率指數對巴西 BOVESPA 指數的影響最強，泰德價差對俄羅斯 RTS 指數受影響的程度最強，分析市場的投資人信心若不足，將影響金磚四國股市的表現。綜觀而言，六金融指標對金磚四國股價指數表現的影響程度以商品面的 CRB 期貨指數及資金面的美元指數最強，其中俄羅斯及中國上證受美元指數影響最深，巴西及印度受 CRB 期貨指數影響最深。

就金磚四國股價指數與六國際金融指標的關聯性分析而言，俄羅斯 RTS 指數受金融指標影響的程度最深，中國上證綜合指數受金融指標影響最小，金磚四國股價指數表現主要受 CRB 期貨指數及美元指數影響外，觀察巴西 BOVESPA 指數可再依據 VIX 波動率指數的變化；俄羅斯 RTS 指數及印度 BSE30 指數可同時參考美國十年期公債殖利率的變化；中國上證綜合指數另受波羅的海 BDI 綜合指數的影響較大。俄羅斯 RTS 指數對商品面、資金面、信心面六國際金指標的反應最為敏感，波羅的海 BDI 綜合指數的前

一期變動率對巴西 BOVESPA 指數、俄羅斯 RTS 指數及印度 BSE30 指數有預期的功能，VIX 波動率指數的前一期變動率對俄羅斯 RTS 指數、印度 BSE30 指數及中國上證綜合指數有預期的功能。

表 4.13 商品面、資金面、信心面指標之迴歸分析~全部研究期間

構面	巴西指數 $R_{BVSP_t}$	俄羅斯指數 $R_{RTS_t}$	印度指數 $R_{BSESN_t}$	中國上證 $R_{SSEC_t}$
截距項	<i>intercept</i> 0.0007** (0.0004)	<i>intercept</i> 0.0005 (0.0006)	<i>intercept</i> 0.0007* (0.0004)	<i>intercept</i> 0.0003 (0.0005)
商品面 指標	$R_{CRB_t}$ 0.3653*** (0.0328)	$R_{CRB_t}$ 0.6254*** (0.0509)	$R_{CRB_t}$ 0.2933*** (0.0392)	$R_{CRB_t}$ 0.1355*** (0.0410)
	$R_{BDI_{t-1}}$ 0.0349*** (0.0126)	$R_{BDI_{t-1}}$ 0.0603*** (0.0197)	$R_{BDI_{t-1}}$ 0.0460*** (0.0152)	$R_{BDI_t}$ 0.0638*** (0.0163)
資金面 指標	$R_{UDI_t}$ -0.2651*** (0.0693)	$R_{UDI_t}$ -0.6637*** (0.1075)	$R_{UDI_t}$ -0.1632** (0.0828)	$R_{UDI_t}$ -0.1762** (0.0884)
	$R_{US10Y_t}$ 0.0482*** (0.0186)	$R_{US10Y_t}$ 0.2233*** (0.0276)	$R_{US10Y_t}$ 0.0731*** (0.0213)	$R_{US10Y_{t-1}}$ 0.0534*** (0.0237)
信心面 指標	$R_{VIX_t}$ -0.1340*** (0.0056)	$R_{VIX_{t-1}}$ -0.0663*** (0.0080)	$R_{VIX_{t-1}}$ -0.0610*** (0.0061)	$R_{VIX_{t-1}}$ -0.0287*** (0.0071)
	$D_{TED_t}$ -0.0181*** (0.0047)	$D_{TED_t}$ -0.0363*** (0.0072)	$D_{TED_t}$ -0.0229*** (0.0056)	$D_{TED_{t-1}}$ -0.0137*** (0.0060)

註：\*、\*\*、\*\*\*分別表示 10%、5%、1%水準下顯著；( )代表標準差。

## 貳、金融海嘯期間

表 4.14 分別針對金磚四國股價指數自 2007 年 8 月美國次級房貸之金融問題開始延燒，金磚四國股市收盤指數陸續出現最高點，2008 年 9 月 15 日投資銀行雷曼兄弟倒閉爆發全球災難式的金融危機，全球政府陸續投入救市政策，金磚四國股市收盤指數亦陸續出現回檔修正後的最低點，探討六國際金融指標與金磚四國股價指數的關聯性。中國上證指數高點最早出現為 2007 年 10 月 16 日，印度股市高點為 2008 年元月 10 日，巴西及俄羅斯股市高點落於 2008 年 5 月 19 日；巴西及印度股市最低點出現於 2008 年 10 月 27 日，中國出現在 2008 年 11 月 4 日，俄羅斯股市於 2009 年元月 23 日最後落底。

迴歸分析顯示 CRB 期貨指數對於巴西 BOVESPA 指數有 10%的正向顯著影響，波羅的海 BDI 綜合指數及泰德價差對於巴西 BOVESPA 指數有 1%的正向顯著影響，美國十年期公債殖利率對於巴西 BOVESPA 指數有 5%的正向顯著影響，VIX 波動率指數與對於巴西 BOVESPA 指數有 1%的負向顯著。就俄羅斯 RTS 指數而言，CRB 期貨指數對俄羅斯 RTS 指數有 1%的正向顯著影響，美國十年期公債殖利率對俄羅斯 RTS 指數有 5%的正向顯著影響，波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數與 VIX 波動率指數對於俄羅斯 RTS 指數有 1%的負向顯著，泰德價差對於俄羅斯 RTS 指數有 5%的負向顯著。就印度 BSE30 指數而言，美國十年期公債殖利率對印度 BSE30 指數有 1%的正向顯著影響，泰德價差對印度 BSE30 指數有 5%的正向顯著，VIX 波動率指數對於印度 BSE30 指數有 1%的負向顯著影響，美元指數對於印度 BSE30 指數為 5%的負向顯著。就中國上證綜合指數而言，波羅的海 BDI 綜合指數對於中國上證綜合指數具有 5%的正向顯著影響，美元指數與泰德價差對於中國上證綜合指數為 1%的負向顯著，VIX 波動率指數對於中國上證綜合指數有 5%的負向顯著影響，CRB 期貨指數對於中國上證綜合指數為 10%的負向顯著。

相較於全段期間而言，金融海嘯時金磚四國股價指數的空頭時期，商品面的 CRB 期貨指數對金磚四國股價指數變動影響明顯降低了，資金面的美元指數及美國十年期公債殖利率與信心面的 VIX 波動率指數影響金磚四國股價指數的程度明顯變強了，特別是美元指數成為觀察股市變化的重要指標，凸顯雖然金融海嘯起因為美國不動產泡沫化及衍生性金融商品的槓桿比率過大所生，但全球資金仍相信美國政府公債是資金的最佳避風港，特別是俄羅斯 RTS 指數受美元指數影響程度最強。巴西 BOVESPA 指數在金融海嘯期間受波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數及 VIX 波動率指數的影響變大，但全段期間與泰德利差由負向影響變為正向影響；俄羅斯 RTS 指數對於六國際金融指標的反應仍最為敏感，但全段期間與波羅的海 BDI 綜合指數為正向影響，金融海嘯期間為負向顯著；印度 BSE30 指數在金融海嘯期間主要與美元指數變動率的關聯性最強，但與 CRB 期貨指數及波羅的海 BDI 綜合指數無顯著關係，全段期間與泰德利差為負向影響亦變為正向

影響；中國上證綜合指數受美元指數變動率的影響較深，其他金融指標影響程度較弱，CRB 期貨指數全段期間為正向顯著但金融海嘯期間為負向顯著影響。

表 4.34 商品面、資金面、信心面指標之迴歸分析~金融海嘯期間

構面	巴西指數 $R_{BVSP}_t$	俄羅斯指數 $R_{RTS}_t$	印度指數 $R_{BSESN}_t$	中國上證 $R_{SSEC}_t$
期間	2008/05/19~2008/10/27	2008/05/19~2009/01/23	2008/01/10~2008/10/27	2007/10/16~2008/11/04
截距項	<i>intercept</i> 0.0003 (0.0025)	<i>intercept</i> -0.0072** (0.0039)	<i>intercept</i> -0.0033 (0.0022)	<i>intercept</i> -0.0004 (0.0014)
商品面 指標	$R_{CRB}_{t-1}$ 0.2193* (0.1251)	$R_{CRB}_{t-1}$ 0.4784*** (0.1598)	$R_{CRB}_t$ 0.1386 (0.1178)	$R_{CRB}_{t-4}$ -0.1753* (0.0935)
	$R_{BDI}_{t-1}$ 0.1444*** (0.0465)	$R_{BDI}_t$ -0.2513*** (0.0718)	$R_{BDI}_{t-2}$ 0.0559 (0.0458)	$R_{BDI}_{t-2}$ 0.1017** (0.0401)
資金面 指標	$R_{UDI}_{t-2}$ -0.4002 (0.3141)	$R_{UDI}_{t-1}$ -3.0490*** (0.3988)	$R_{UDI}_{t-2}$ -0.6818** (0.3260)	$R_{UDI}_{t-5}$ -0.8496*** (0.2738)
	$R_{US10Y}_{t-1}$ 0.2032** (0.0975)	$R_{US10Y}_{t-1}$ 0.3177** (0.1225)	$R_{US10Y}_{t-5}$ 0.2445*** (0.0832)	$R_{US10Y}_{t-1}$ 0.0862 (0.0802)
信心面 指標	$R_{VIX}_t$ -0.2660*** (0.0281)	$R_{VIX}_t$ -0.2266*** (0.0438)	$R_{VIX}_t$ -0.1018*** (0.0251)	$R_{VIX}_{t-1}$ -0.0423** (0.0193)
	$D_{TED}_{t-2}$ 0.0311*** (0.0107)	$D_{TED}_t$ -0.0481** (0.0198)	$D_{TED}_{t-5}$ 0.0251** (0.0022)	$D_{TED}_t$ -0.0270*** (0.0089)

註：\*、\*\*、\*\*\*分別表示 10%、5%、1%水準下顯著；( )代表標準差。

### 叁、美國聯準會執行量化寬鬆後

金融海嘯後在美國聯準會執行第一次量化寬鬆貨幣政策後，全球股市才再度持續上揚，全球經濟緊密連動，表 4.15 迴歸分析期間為 2009 年 3 月 18 日至 2011 年 12 月 31 日，CRB 期貨指數對於巴西 BOVESPA 指數有 1%的正向顯著影響，美元指數與 VIX 波動率指數與對於巴西 BOVESPA 指數有 1%的負向顯著。就俄羅斯 RTS 指數而言，CRB 期貨指數與美國十年期公債殖利率對俄羅斯 RTS 指數有 1%的正向顯著影響，波羅的海 BDI 綜合指數對俄羅斯 RTS 指數有 5%的正向顯著影響，美元指數、VIX 波動率指數與泰德價差對於俄羅斯 RTS 指數有 1%的負向顯著。就印度 BSE30 指數而言，CRB 期貨指數對於印度 BSE30 指數有 1%的正向顯著影響，波羅的海 BDI 綜合指數及美國十年期公債殖利率對印度 BSE30 指數有 5%的正向顯著影響，VIX 波動率指數對於印度 BSE30 指數有 1%的負向顯著影響，美元指數對於印度 BSE30 指數為 10%的負向顯著。就中國上證綜合指數而言，CRB 期貨指數對於中國上證綜合指數為 1%的正向顯著，波羅的海 BDI 綜合指數對於中國上證綜合指數具有 5%的正向顯著影響，VIX 波動率指數對於中國上證綜合指數有 1%的負向顯著，泰德價差對於中國上證綜合指數為 5%的負向顯著影響。

相較於全段期間與金融海嘯期間，美國執行量化寬鬆後的金磚四國股價指數受六國際金融指標的影響程度與全段期間較為相似，以商品面的 CRB 期貨指數影響最深，CRB 期貨指數及泰德價差比全段期間影響程度更大，其他金融指標影響程度則較全段期間為弱。金磚四國股價指數皆受 CRB 期貨指數影響最深外，巴西 BOVESPA 指數其次為受美元指數、VIX 波動率指數的負向影響，美元指數與泰德利差對俄羅斯 RTS 指數亦有負向影響，印度 BSE30 指數與中國上證綜合指數亦受美元指數負向影響，金磚四國受影響的程度仍以俄羅斯 RTS 指數與六國際金融指標的關聯性最深，印度 BSE30 指數與中國上證綜合指數與六國際金融指標的關聯性較小。

綜觀三段期間巴西 BOVESPA 指數、俄羅斯 RTS 指數、印度 BSE30 指數、中國上證綜合指數與商品面、資金面及信心面的六個國際金融指標 CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率、VIX 波動率指數及泰德價差的迴歸分析，發現不論是全段期間、金融海嘯期間與美國執行量化寬鬆後，皆是俄羅斯 RTS 指數受影響的程度最強；就六個國際金融指標而言，股市多頭階段以商品面的 CRB 期貨指數對金磚四國股價指數影響最深，股市空頭金融海嘯期間以資金面的美元指數對金磚四國股價指數最深。

表 4.15 商品面、資金面、信心面指標之迴歸分析~量化寬鬆後期間

構面	巴西指數 $R_{BVSP_t}$		俄羅斯指數 $R_{RTS_t}$		印度指數 $R_{BSESN_t}$		中國上證 $R_{SSEC_t}$	
截距項	<i>intercept</i>	0.0002* (0.0005)	<i>intercept</i>	0.0006 (0.0008)	<i>intercept</i>	0.0007 (0.0006)	<i>intercept</i>	-0.0004 (0.0006)
商品面 指標	$R_{CRB_t}$	0.4521*** (0.0451)	$R_{CRB_t}$	0.8560*** (0.0644)	$R_{CRB_t}$	0.4710*** (0.0470)	$R_{CRB_t}$	0.3639*** (0.0468)
	$R_{BDI_{t-1}}$	0.0208 (0.0154)	$R_{BDI_t}$	0.0448** (0.0249)	$R_{BDI_{t-1}}$	0.0401** (0.0203)	$R_{BDI_t}$	0.0480** (0.0206)
資金面 指標	$R_{UDI_t}$	-0.2484*** (0.0905)	$R_{UDI_{t-1}}$	-0.5056*** (0.1203)	$R_{UDI_{t-5}}$	-0.1793* (0.0970)	$R_{UDI_{t-4}}$	-0.1126 (0.0968)
	$R_{US10Y_{t-5}}$	-0.0169 (0.0178)	$R_{US10Y_{t-1}}$	0.1187*** (0.0287)	$R_{US10Y_{t-1}}$	0.0583** (0.0264)	$R_{US10Y_{t-5}}$	-0.0218 (0.0234)
信心面 指標	$R_{VIX_t}$	-0.0861*** (0.0070)	$R_{VIX_t}$	-0.0612*** (0.0109)	$R_{VIX_{t-1}}$	-0.0355*** (0.0090)	$R_{VIX_{t-1}}$	-0.0410*** (0.0080)
	$D_{TED_{t-2}}$	-0.0505 (0.0314)	$D_{TED_{t-4}}$	-0.1445*** (0.0501)	$D_{TED_{t-4}}$	-0.0423 (0.0410)	$D_{TED_{t-5}}$	-0.0811** (0.0413)

註：\*、\*\*、\*\*\*分別表示 10%、5%、1%水準下顯著；( )代表標準差。

## 第五章 結論與建議

本研究主要探討國際金融指標與金磚四國股價指數變動率的關聯性，選取了商品面：CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、資金面：美元指數、美國十年期公債殖利率及信心面：VIX 波動率指數及泰德價差六個金融指標變數進行分析研究，期能藉由關聯性分析研判未來投資金磚四國股市可參考的金融指標。運用 ADF 檢定法進行資料定態分析之單根檢定，Johansen 共整合檢定(Cointegration)觀察金磚四國股價指數與金融指標是否有長期均衡關係，Granger 因果檢定觀察自變數與應變數之間的領先落後關係，以多元線性迴歸分析探討金融指標的變動與金磚四國股價指數變動是否存在特定關係。茲將本論文實證研究結論彙整如下。

### 第一節 結論

Granger 因果關係檢定金磚四國股價指數與六個國際金融指標的因果關係，發現俄羅斯 RTS 指數、印度 BSE30 指數及中國上證綜合指數的變動率與 CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數、美國十年期公債殖利率、VIX 波動率指數及泰德利差均存在高度相關，表示商品面、資金面及信心面的六個國際金融指標的漲跌皆會影響到俄羅斯 RTS 指數、印度 BSE30 指數及中國上證綜合指數的走勢；巴西 BOVESPA 指數的變動則僅會受到波羅的海 BDI 綜合指數、美元指數及泰德價差的影響。金磚四國股價指數的變動對六個國際金融指標變動的影響而言，中國上證綜合指數變動僅對泰德價差有影響，巴西 BOVESPA 指數的變動則除不影響 VIX 波動率指數變動外，對其他五個金融指標皆有所影響，俄羅斯 RTS 指數、印度 BSE30 指數的變動會影響波羅的海 BDI 綜合指數及美國十年期公債殖利率及泰德價差。

針對全段期間的迴歸分析結果顯示，本文擬出之六項國際金融指標對金磚四國股價指數皆有顯著的影響，商品面指標：CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數及資金面指標：美國十年期公債殖利率的變動對金磚四國股價指數為正向顯著，金融指標上漲會帶動股市上揚；資金面指標：美元指數及信心面指標：VIX 波動率指數、泰德價差的變動對金磚四國股價指數為負向顯著，金融指標若上漲則股市表現會下跌。就金磚四國受影響程度進行比較發現，俄羅斯 RTS 指數受金融指標影響的程度最深，中國上證綜合指數受金融指標影響最小；巴西 BOVESPA 指數及印度 BSE30 指數受 CRB 期貨指數影響程度最強，俄羅斯 RTS 指數及中國上證綜合指數受美元指數影響程度最強。

金融海嘯期間分別針對金磚四國股價指數的空頭期間進行迴歸分析，CRB 期貨指數、波羅的海 BDI 綜合指數及美國十年期公債殖利率的變動對巴西及俄羅斯股市仍為正向顯著影響，美國十年期公債殖利率的變化率對印度股市為正向顯著影響，CRB 期貨指數對中國上證綜合指數為負向顯著影響，波羅的海 BDI 綜合指數對中國上證綜合指數為正向顯著影響，但商品面 CRB 期貨指數的影響程度變小了，且對中國全段期間為正向顯著影響但金融海嘯期間為負向顯著，資金面的美國十年期公債殖利率變動的影響程度則明顯變強了；資金面的美元指數及信心面的 VIX 波動率指數對金磚四國股價指數為負向顯著影響，且兩金融指標的變動對金磚四國股價指數的影響程度明顯變強，可見當金磚四國股市下跌時資金面及信心面金融指標成為影響股市表現的重要參考指標。

金融海嘯發生後美國聯準會執行第一次量化寬鬆貨幣政策，全球股市再度上揚，相較於全段期間與金融海嘯期間，美國執行量化寬鬆後的金磚四國股價指數受六國際金融指標的影響程度與全段期間較為相似，以商品面的 CRB 期貨指數影響最深，且比全段期間影響程度更大。金磚四國受影響的程度仍以俄羅斯 RTS 指數最深，印度 BSE30 指數與中國上證綜合指數受六國際金融指標的影響程度較弱。

綜觀三段期間金磚四國股價指數與商品面、資金面及信心面的六個國際金融指標的迴歸分析，發現不論是全段期間、金融海嘯期間與美國執行量化寬鬆後，皆是俄羅斯 RTS 指數受影響的程度最強；就六個國際金融指標而言，股市多頭階段以 CRB 期貨指數對金磚四國股價指數影響最深，股市空頭金融海嘯期間以美元指數對金磚四國股價指數影響最深。本研究以探討國際金融指標對金磚四國股價指數變動的關聯性分析，期能提供投資人在投資金磚四國股票市場除依據經濟指標及技術分析外亦能參考金融指標的變化作為投資決策的依據，建議股市多頭時期投資金磚四國股市可再觀察商品面的金融指標 CRB 期貨指數，空頭時期主要觀察資金面的美元指數；金磚四國中俄羅斯 RTS 指數的變動程度最劇，受金融指標變動的影響程度也最深，特別 CRB 期貨指數及美元指數最具解釋能力，建議投資人於進行俄羅斯股市的投資時可觀察金融指標的變化，提升投資之收益率。

## 第二節 未來研究建議

本研究僅以金融指標對金磚四國股價指數進行多元線性迴歸分析，尚有許多的分析方法有待後續的學者進行研究，並可考慮加入不同的金融指標或以多重組合變數的方式進行研究，以利更深入了解金融指標對金磚四國股價指數的影響程度，並找出影響股市表現最深的金融變數；本研究採用日資料進行分析，後續學者可採用不同頻率的資料進行比較，另時間分割可明確切割為股市多頭時期、空頭時期、震盪整理期，以更能精準觀察金融指標變動對金磚四國股市變動的影響，提供有利於投資人在進行國際投資時的決策參考。

## 參考文獻

### 一、國內文獻

朱洪慶(2008)，「波羅的海運費指數與原物料價格之相關連動」，中興大學高階經理人碩士在職專班學位論文。

林宏銘(2010)，「美元、股票市場、債券市場及商品市場之互動關係研究」，成功大學財務金融研究所學位論文。

林季緯(2009)，「波羅的海運費指數與金磚四國股價指數因果關係分析」，成功大學交通管理學系碩博士論文。

林郁文(2010)，「VIX、商品價格、貨幣指數與股價之動態性關聯分析-以金磚四國為例」，銘傳大學經濟學系碩士在職專班論文。

邱奕純(2008)，「油價與股價之關連性—金磚四國之實證研究」，國立高雄應用科技大學金融資訊研究所碩士論文。

邱達生(2007)，「檢視高盛「金磚四國」報告從經濟表現與經濟自由度切入」，臺灣經濟研究月刊，第三十卷，第九期，頁 123-128。

洪安妮(2010)，「經濟指標對於股票暨債券市場變動之影響：資金面與信心面指標的應用」，東海大學財務金融學系碩士在職專班論文。

張哲銘(2008)，「美國、亞洲四小龍與金磚四國股市關聯性之研究」，世新大學財務金融學研究所碩士論文。

郭仲凱(2010)，「原油、美元與金磚四國股市間報酬連動與波動外溢效果之研究」，國立

臺北商業技術學院財務金融研究所碩士論文。

陳秋能(2009)，「80年代後金融危機下國際股市之連動效果：以金磚四國為研究對象」

國立高雄第一科技大學財務管理所碩士論文。

楊志文(2009)，「金磚四國股價與商品市場指標連動性之探討」，國立中正大學國際經濟所碩士論文。

葉芳雯(2004)，「金磚四國(BRICs)股市與美國股市間的非線性互動關係」，淡江大學財務金融學系碩論文。

盧彥銘(2009)，「俄羅斯股市、油價與美國股市關係之研究-共整合及向量誤差修正模型分析」，淡江大學俄羅斯研究所碩士論文。

蕭堯仁、周恆志(2011)，「波羅地海乾散貨運價指數與金磚四國股價之關聯性」，航運季刊，第二十卷，第四期，頁 1-24。

簡淑綺(2009)，「金融海嘯後的金磚四國浴火重生?」，臺灣經濟研究月刊，第三十二卷，第八期，頁 94-102。

## 二、國外文獻

Akaike, H. (1973), "Information Theory and an Extension of the Maximum Likelihood Principle", In Petrov, B. N. and Csaki, F, eds. Second International Symposium on Information Theory. *Budapest: Akademiai Kiado*, 267-281.

Dickey, D.A. and Fuller, W.A. (1979), "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root", *Journal of the American Statistical Association*, 74, 427-431.

Engle, R. F. and Yoo, B. S. (1987), "Forecasting and Testing in Co-integrated Systems",

*Journal of Econometrics*, 35, 143–159.

Engle, R.F. and Granger, C.W.J. (1987), “Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing,” *Econometrica*, 55, 251-276.

Goldman Sachs, (2003), “Dreaming with BRICs : The Path to 2050”, *Global Economics Paper*, No. 99.

Granger, C. W. J. (1988), “Some recent developments in a concept of causality”, *Journal of Econometrics*, 39:199-211.

Granger, C.W.J. (1969), “Investigating Causal Relation by Econometric and Cross-Sectional Method”, *Econometrica*, 37, 424–438.

Lashgari, M. (2009), “The Role of TED Spread and Confidence Index in Explaining the Behavior of Stock Prices”, *American Business Review*, 18(2), 9-11.

Schwarz, G. (1978), “Estimating the Dimension of a Model”, *The Annals of Statistics* 6, 461-464.

Zhang, Y.J., Fan, Y., Tsai, H.T. and Wei, Y.M. (2008), “Spillover Effect of US Dollar Exchange Rate on Oil Prices,” *Journal of Policy Modeling*, 30, 973-991.