

東海大學會計學系碩士班

碩士論文

能源與醫療相關產業指數股票型基金之
關聯性研究

The Relationship Between Energy Related And
Medical Related ETFs

指導老師：廖麗凱 博士

鍾宇軒 博士

研究生：林劭蓉 撰

中華民國 106 年 07 月

謝辭

本論文得以順利完成，感謝廖麗凱老師的指導與教誨，透過此次研究學習的機會，讓我得以磨練並提升自己的能力。且在撰寫論文的過程中，麗凱老師花費了許多寶貴時間來與我討論，並在論文架構及字句表達上也讓老師諸多費心。而當我論文寫作時期遇到瓶頸時，老師也給我許多建議及開導。藉此感謝麗凱老師的提攜與指導。

同時，要感謝鍾宇軒老師細心指導並給了我很多建議與思考方向。亦要感謝百忙之中仍撥空參與論文口試的黃劭彥老師及陳浩政老師，感謝兩位老師仔細地針對本論文提供寶貴的建議，及提供本論文另一個面向的思考，使得本論文更加完善與嚴謹。

最後，感謝我的家人與朋友，感謝你們在我撰寫論文深感壓力及力不從心的時候，給我鼓勵與支持。尤其是十分感謝我父母，給了我一個溫暖的家庭，當我壓力大情緒失控時能包容我並給我動力繼續向前邁進，成為我最堅強的後盾，感謝您們對我的用心栽培。

林劭蓉 謹誌
于東海會計系
中華民國一〇六年七月

能源與醫療相關產業指數股票型基金之關聯性研究

指導教授：廖麗凱博士、鍾宇軒博士

研究生姓名：林劭蓉

研究生學號：G04430104

摘要

近年來環境保護意識逐漸抬頭、大眾開始注重自身的健康保健，同時各國政府也不斷地訂定新的政策以減少對於環境的傷害及促進醫療產業的發展。根據 Ajzen and Fishbein (1988)及 Ajzen (1991)所提出的計劃行為理論指出態度、主觀規範及認知行為控制會影響一個人的行為意向進而改變其實際行為。本文據此探討能源相關產業的投資與醫療相關產業的投資是否具關聯性。由於本文樣本期間包含 2008-09 年全球金融海嘯，因此本文亦分析在金融危機期間及後續正常期間兩類 ETF 之關聯性是否有異。

實證結果發現近年來醫療相關產業 ETF 之報酬高於所有能源相關產業 ETF，而且其所面對之風險亦相對較低。本研究發現能源相關 ETF 與醫療相關 ETF 具有關聯性且危機期間兩者關聯性較強烈，然而在後續期間兩者關聯性減弱；另外，所有能源相關 ETF 與醫療相關產業 ETF 報酬率呈現顯著的負相關，此負相關對於傳統能源 ETF 之效果及在危機期間較為顯著，可能是投資人受到環保意識及健康風氣影響，在面臨危機時，較容易改變其投資標的。最後，本文發現則是大部分的能源相關產業與醫療相關產業 ETF 之價格皆無長期均衡關係存在。

關鍵詞：指數股票型基金(ETF)、因果關係、計劃行為理論、能源相關指數股票型基金、醫療相關指數股票型基金

The Relationship Between Energy Related And Medical Related ETFs

Advisor : LI-KAI LIAO

Graduate Student : SHAO-RONG LIN

Graduate Student No : G04430104

Abstract

In recent years, the awareness of environmental protection gradually rises and the public begins to focus on their own health care, while governments continue to set new policies to reduce the harm to the environment and promote the development of the medical industry. According to the theory of planned behavior proposed by Ajzen and Fishbein (1988) and Ajzen (1991), they point out that attitudes, subjective norms and perceived behavior control may affect a person's behavioral intention then change his actual behavior. Therefore, this paper discusses the relationship between energy-related ETFs and medical-related ETFs. As the sample period comprises the 2008-09 global financial tsunami, this paper also compares above relationship in the financial crisis period and the follow-up period.

The empirical results show that the medical-related ETFs have higher return and lower risk than the energy-related ETFs. We find that the ETFs of traditional energy category have significant causal relationship with the medical-related ETFs during the crisis. In the regression analysis, we find a negative relationship between those two groups of ETFs during crisis period but little relationship in the follow-up period. This evidence shows that investors' behavior may be influenced by the environmental awareness and the atmosphere of health during the crisis period. On the other hand, there is no equilibrium relationship between the price of the traditional energy-related ETFs and the medical-related ETFs.

**Keywords : Theory of Planned Behavior (TPB), Granger Causality ,
Energy-related ETFs, Medical-related ETFs**

圖目錄

圖 1 研究流程圖.....	6
圖 2 計劃行為理論關係圖.....	8
圖 3 本研究之計劃行為理論關係圖.....	9
圖 4 觀念性架構圖.....	22
圖 5 醫療生技 ETF 價格之趨勢圖	33
圖 6 醫療製藥 ETF 價格之趨勢圖	33
圖 7 醫療器材 ETF 價格之趨勢圖	33
圖 8 醫療健康照護 ETF 價格之趨勢圖	34
圖 9 傳統能源 ETF 價格之趨勢圖	34
圖 10 替代能源 ETF 價格之趨勢圖	35
圖 11 核能(NLR)及一般權益(SPY)ETF 價格之趨勢圖	35
圖 12 醫療生技 ETF 報酬率之趨勢圖	36
圖 13 醫療製藥 ETF 報酬率之趨勢圖	36
圖 14 醫療器材 ETF 報酬率之趨勢圖	36
圖 15 醫療健康照護 ETF 報酬率之趨勢圖	37
圖 16 傳統能源 ETF 報酬率之趨勢圖	37
圖 17 替代能源 ETF 報酬率之趨勢圖	38
圖 18 核能(NLR)及一般權益(SPY)ETF 報酬率之趨勢圖	38

表目錄

表 1 醫療與能源產業之 ETF	24
表 2 全部樣本期間 ETF 之基本敘述統計	40
表 3 危機期間 ETF 之基本敘述統計	42
表 4 後續期間 ETF 之基本敘述統計	43
表 5 全部樣本期間各變數 ADF 檢定結果.....	44
表 6 危機期間及後續期間各變數 ADF 檢定結果.....	45
表 7 全部樣本期間能源、一般權益及醫療產業相關 ETF 之相關性分析	46
表 8 金融海嘯危機期間及後續正常期間相關性分析.....	47
表 9 全部樣本期間能源相關、醫療相關及一般權益 ETF 之因果關係	51
表 10 危機期間能源相關、醫療相關及一般權益 ETF 之因果關係	52
表 11 後續期間能源相關、醫療相關及一般權益 ETF 之因果關係.....	53
表 12 因果關係實證結果彙總表.....	54
表 13 全部期間能源相關、醫療相關及一般權益 ETF 之迴歸式結果	57
表 14 危機期間能源相關、醫療相關及一般權益 ETF 之迴歸式結果	58
表 15 後續期間能源相關、醫療相關及一般權益 ETF 之迴歸式結果	59
表 16 全部樣本期間共整合檢定結果.....	61

目錄

謝辭.....	I
摘要.....	II
圖目錄.....	IV
表目錄.....	V
目錄.....	VI
第壹章緒論.....	1
第一節研究動機及背景.....	1
第二節研究問題.....	3
第三節研究架構與流程.....	5
第貳章計劃行為理論.....	7
第參章文獻回顧.....	10
第一節投資人對於企業進行環境保護之行為.....	10
第二節能源產業.....	12
第三節醫療生技產業.....	14
第四節指數股票型基金.....	15
第肆章研究設計.....	22
第一節觀念性架構.....	22
第二節研究樣本與期間.....	23
第三節研究方法.....	25
第伍章實證結果與分析.....	31
第一節基本型態分析.....	31
第二節因果關係分析.....	46
第三節共整合檢定.....	60
第陸章結論與建議.....	62
第一節研究結論.....	62
第二節研究貢獻.....	64
第三節未來研究建議.....	64
參考文獻.....	65

第壹章緒論

第一節研究動機及背景

隨著經濟的發展，人們對於能源的需求日益增加，先前許多研究利用國內生產毛額(GDP)及國民生產毛額(GNP)來衡量經濟發展，其指出經濟發展與能源使用具有關聯性，並提出節能減碳的政策很可能會影響一個國家的發展(Yu and Hwang 1984; Stern 1993)，也就是說一個國家經濟愈進步，其對於能源的需求愈高。因此為了追求國家經濟不斷的進步，當時許多國家開始新建發電廠以生產足夠的能源供人們使用，造成土地汙染、水源汙染、空氣汙染等環境問題，導致環境遭受破壞及汙染人們的生活環境，更影響到人們的健康安全(Smith et al. 2013)。近年來由於氣候變遷的問題愈來愈嚴重，人們開始意識到環境保護的重要性，於是聯合國在 1992 年 5 月通過了「聯合國氣候變遷綱要公約」，並在同年 6 月巴西里約熱內盧召開的聯合國環境與發展會議期間開放簽署，1994 年 3 月 21 日該公約生效，且在每年召開締約方會議 (COP) 以評估應對氣候變化的進展。然而此公約沒有對個別締約方規定具體需承擔的義務，且未規定實施機制，也就是說該公約缺少法律上的約束力。因此，在 1997 年 12 月召開聯合國氣候變化綱要公約參加國第三次會議時，制定聯合國氣候變化綱要公約的補充條款「京都議定書」，來約束參加國之溫室氣體排放量，以保證生態系統的平衡、食物的安全生產和經濟的可持續發展。

環境保護是企業社會責任¹中不可或缺的一環，甚至於會進一步影響投資人的投資決策。有許多研究認為企業去從事企業社會責任會使股東財富增加，因為企業社會責任可以使企業從無形資產上賺取報酬，像是聲譽等，也能降低企業之未來環境規範成本而降低營業成本，增加企業形象，進而增加忠實的主要股東及公司表現(Moskowitz 1972；Porter 1991；Dechant and Altman 1994；Shrivastava 1995；Russo and Fouts 1997；Graham, Harvey, and Rajgopal 2005)。然而企業要做企業社會責任，需要投入大量資金成本，卻不盡然能帶給企業利益，這對於投資人而言造成極大影響，研究指出當企業進行企業社會責任時，由於企業會投資大量成本及費用去做企業社會責任，造成排擠企業本身的其他投資決策，降低企業的賺錢能力，使企業站在經濟不利的地位，進而造成投資人財富減少(Vance 1975; Aupperle, Carroll, and Hatfield 1985; Ullmann 1985;

¹所謂的企業社會責任是指當企業在其進行商業行為時，除了考量財務及經營狀況外，仍應多加考量其對於社會及環境的影響，希望企業在其經營的同時也注重環境保護等議題。

Palmer, Oates, and Portney 1995; Hsu and Wang 2013)。Hsu and Wang 2013 也指出當媒體揭露企業進行環境保護以抵抗氣候變遷之負面新聞時，在短期內會有好的市場反應，也就是說市場多數認為投入抵抗氣候變遷之成本會超過其所能帶來的好處。

先前研究顯示有進行環境保護及企業社會責任的企業，其基金或股票的績效與一般的公司沒有差異，或者是有負的異常報酬 (Hamilton, Jo, and Statman 1993; White 1995; David Diltz 1995)。但仍有相關研究認為進行環境保護及企業社會責任的企業會有較高的利潤及較低的股票市場風險，或者有正的異常報酬 (Herremans, Akathaporn, and McInnes 1993; White 1996; Cohen, Fenn, and Naimon 1995)。Ziegler, Busch, and Hoffmann (2011)則測試歐洲及美國市場中揭露公司對於氣候變遷的回應及股票表現之間的關係，並指出投資人對於環境保護的意識及政府對於這方面的規定會影響到投資人是否對於有做環境保護的企業進行投資，其發現歐洲對於環境保護及氣候變遷的意識較強，因而歐洲人較會對於有環境保護或對氣候變遷有行動的企業進行投資，美國則是對於能源產業較有規範，使得僅有能源產業的部分是投資者會對於其揭露氣候變遷會有好的反應。

另一方面，Sharma, Aggarwal, and Prashar (2013)指出在 2007 至 2011 年間關於醫療生技指數股票型基金(ETF)比起市場表現較卓越，且儘管市場經濟下滑，投資者仍能從此種類之 ETF 獲取足夠報酬，此結果表示投資人對於醫療生技 ETF 之關注近年來逐漸成長。且從上述可了解近年來投資人關心的焦點從傳統能源開發促進經濟發展，逐漸受到環保意識之影響開始關注替代能源及醫療健康的發展。然而就環境面而言，隨著經濟的發展、能源的開發，其所造成的污染不僅僅影響環境及生態，受污染的空氣、土壤及水源所培育出來的食物，人們在無意中吃入體內，無形中影響了人體的健康運作，使得罹患慢性疾病的人們愈來愈多，加上高齡化社會的到來，促使近年來人們逐漸開始注重醫療保健，人們對於醫療保健的意識不斷成長。而從產業面而言，醫療產業在原料方面需要石化原料製造產品，像是常見的止痛藥阿斯匹靈 (Aspirin)，便是取自石化原料，再透過分子合成而得，以及許多常用的抗生素、鎮靜劑、麻醉藥品等，亦是透過石化原料發酵製成，且其在製造過程中也是需要大量能源。由此可知醫療產業與能源產業在實質上之關聯性密切，但兩者在權益市場表現之相關實證研究較為匱乏。故本研究欲以權益市場之角度探討能源相關產業與醫療相關產業 ETF 之關聯性，且由於本文樣本期間包含 2008-2009 年全球金融海嘯，對全球之權益市場造成重大影響，因此本文亦分析在金融危機期間及後續正常期間兩類 ETF 之關聯性是否有異。

第二節研究問題

隨著時代的進步，人們不再像從前只追求經濟發展而忽略環境變化。社會大眾了解到這些問題的嚴重性，進而開始重視氣候變遷及環境保護。此外，各國政府關於環境保護的法令陸續通過、企業社會責任的興起，都是不斷的提醒大家「地球只有一個，要好好愛護地球」，這種環境保護的意識逐漸蔓延。由於先前各國只注意經濟發展而忽略對於環境的傷害，使得許多環境遭到破壞及汙染，臭氧層破洞、氣候變遷及溫室效應等問題隨之而來，更危害到人們的健康安全，像是烏腳病、戴奧辛問題等。因此近年來環境保護、永續發展的意識逐漸抬頭，各國開始重視環境保護及氣候變遷等問題，並簽訂「聯合國氣候變遷綱要公約」及「京都議定書」，限制簽約國的溫室氣體排放量等，藉此來減少企業活動或發電行為對於環境的破壞及汙染，以降低對於人體健康的危害。

根據 Ajzen and Fishbein 1975, 1980 所提出之理性行為理論(Theory of Reasoned Action; TRA)及其相關的計劃行為理論(Theory of Planned Behavior; TPB)(Ajzen and Fishbein 1988; Ajzen 1991)，指出有三種因素會改變一個人的行為，分別是行為態度(attitude)、主觀規範(subjective norm)及認知行為控制(perceived behavioral control)，此三項因素會影響一個人的行為意向(behavioral intention)進而影響個人行為。其在研究行為態度與主觀規範的關係時，發現個人在做決策時不僅僅考慮對於自身的影響，也會考慮自身行為對於他人的影響。根據計劃行為理論對於消費者購買綠色產品進行的研究中，發現其結果顯示主觀規範對於消費者購買意願有顯著的正向影響，而購買意願對於消費者的綠色產品購買行為也有正向顯著的影響(Chan and Lau 2002; Chen and Chai 2010; 黃暖媛 2012)。而 Adam and Shauki (2014)則是利用計劃行為理論來研究行為態度、主觀規範、認知行為控制及道德規範對於馬來西亞投資者行為的影響。其發現投資者在進行社會責任投資(Socially responsible investment; 簡稱 SRI)時，會受到態度、主觀規範、認知行為控制及道德規範之正面影響。

然而隨著經濟的發展、能源的開發，其所造成的汙染不僅僅影響環境及生態，受汙染的空氣、土壤及水源所培育出來的食物，人們在無意中吃入體內，無形中影響了人體的健康運作，使得罹患慢性疾病的人們愈來愈多，且由於高齡化社會的到來，使得環境保護及永續經營這些議題除了牽涉到人們的居住安全及永續性外，也同樣影響著人們的健康安全，人們對於健康醫療保健也逐漸受到重視。根據 TPB，本研究探討能源相關產業之 ETF 與醫療相關產業之 ETF 是否具關連性，具體而言，本研究首先測試醫療相關產業 ETF 與能源相關產業 ETF 之因果關係，再進行共整合之檢定，以了解此二者 ETF 是否存在長期均

衡關係。本研究認為環保意識抬頭及注重健康風氣興起，投資人仍會為了促進經濟發展而不放棄能源產業之投資，且根據計劃行為理論之推論，投資人會多加投資醫療產業，亦即能源相關產業 ETF 價格之變動可能會影響醫療相關產業 ETF 價格之變動。然而投資人也可能受到環保意識及注重健康風氣而所影響對於醫療產業進行投資，但有些醫療產業發展仍需大量能源因而繼續投資能源產業，所以醫療相關產業 ETF 價格之變動亦可能會影響能源相關產業 ETF 價格之變動。此外兩者 ETF 之因果關係也有可能隨著重大經濟事件而有所改變，故對於醫療相關產業 ETF 與能源相關產業 ETF 之因果關係，本研究將不預期兩者因果關係的方向性。此外，投資人對於促進產業發展的能源產業及對於自身健康有利的醫療產業之投資策略，很可能使得兩者 ETF 的價格產生長期均衡關係。因此本研究對於醫療相關產業 ETF 與能源相關產業 ETF 之價格進行共整合測試，以了解兩者的長期均衡關係。

另一方面，根據先前研究指出市場環境與投資人情緒有所關聯，而投資人情緒會進一步影響其投資決策及報酬。Siegel (1992)針對 1987 年 10 月美國股市崩盤進行研究，發現投資人情緒與股市崩盤前後的市場報酬之間具有高度關聯性；Brown and Cliff (2004)發現情緒強度和股價波動與同期間的報酬具有高度關聯性；李春安、羅進水、蘇永裕 (2006)亦發現總體經濟及投資人情緒顯著影響其投資決策。因此本論文認為當投資人在面對危機時期或是後續時期，投資人之情緒會造成其行為態度、主觀規範及認知行為控制此三項因素對於投資行為之影響會有所改變，進一步影響到醫療相關產業 ETF 與能源相關產業 ETF 之關聯性。為了解危機事件是否會影響醫療相關產業 ETF 與能源相關產業 ETF 之關聯性，本研究係以對於金融市場衝擊較大的重大事件進行研究，而 2002-03 之 SARS 事件雖然與醫療及能源產業相關但並非於本研究之樣本期間內發生，本文亦排除樣本期間內對於市場衝擊較小的相關事件，因此以 2008-09 年全球金融海嘯進行分析比較。據此，本文將樣本區分為金融危機期間及後續正常期間，以了解醫療及能源相關 ETF 在兩期間之關聯性是否有異。

由於近年來對於環境保護及健康醫療等永續發展的議題逐漸被重視，本研究以醫療相關產業 ETF 與能源相關產業 ETF 之關聯性進行驗證，以了解在權益市場方面是否受到環保意識及健康風氣所影響。就目前而言顯少有對於能源及健康醫療產業的投資一起加以探討及研究的論文，而本研究論文正是研究其二者的投資是否有關連。另一方面，目前尚未有論文研究係針對能源相關產業及醫療相關產業之投資在 2008-09 年全球金融海嘯期間及後續期間關聯性進行比較，因此本論文可增加這方面之研究。

第三節研究架構與流程

此節分為兩部分，第一部分說明各章之內容，第二部分則為本研究之研究流程圖。

一、 本研究共分為六章，簡單分述如下：

第壹章緒論

說明本研究之研究動機、研究問題及研究架構流程圖

第貳章計劃行為理論

說明計劃行為理論之理論及相關文獻。

第參章文獻回顧

概略彙整過去學術上對於投資人行為、能源、醫療生技及 ETF 相關文獻，並針對其中理念及主題進行整理。

第肆章研究設計

說明本研究問題之研究方法，並說明所採用之方法、模型及變數之定義、資料選取及來源。

第伍章實證結果與分析

對本研究的研究問題進行樣本計量分析，並對實證結果進行討論以檢定本研究之問題。

第陸章結論及建議

說明本研究之研究結論、研究限制及後續研究之建議。

二、 本研究之架構與流程圖如下(圖 1)所示：

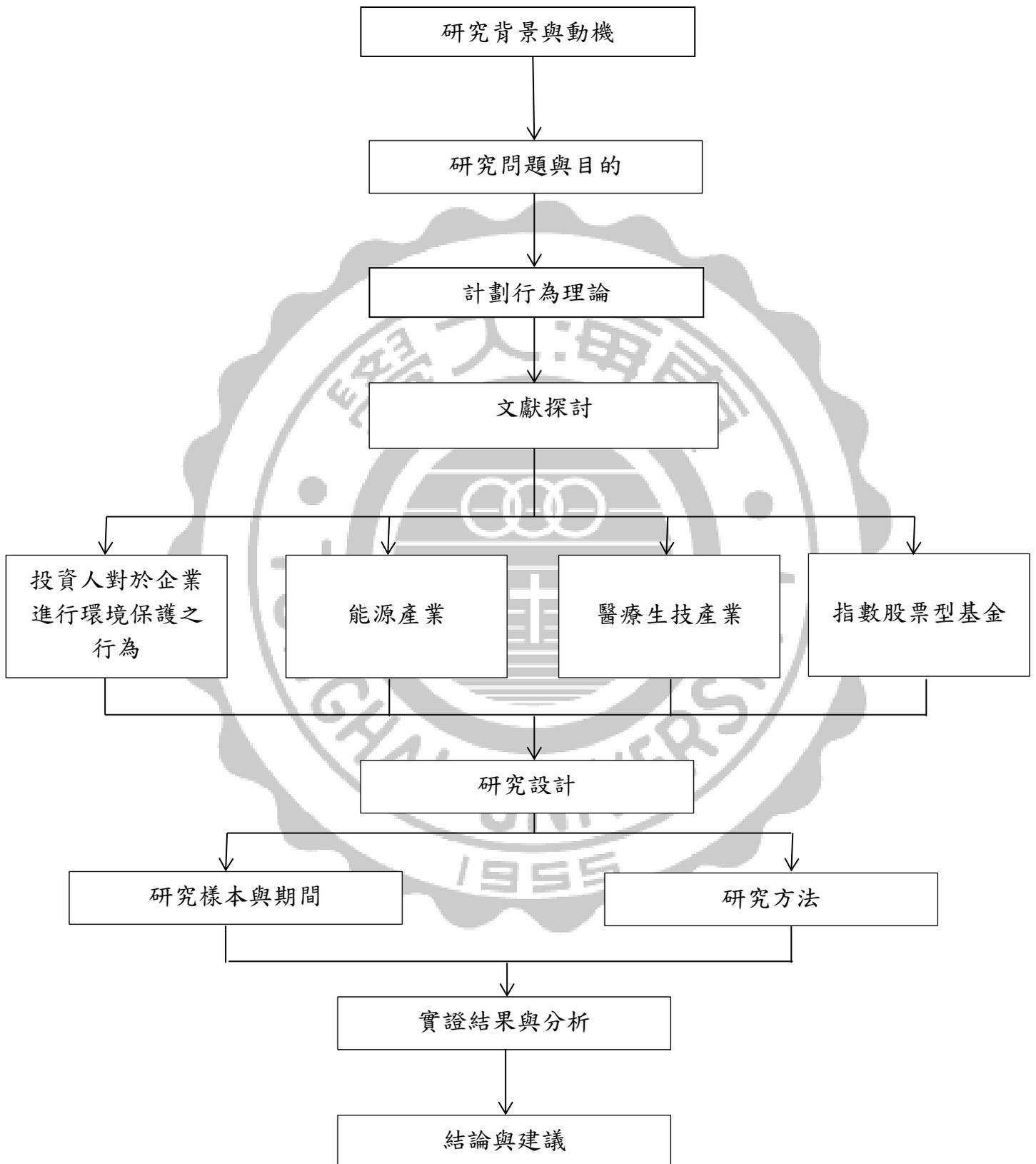


圖 1 研究流程圖

第貳章計劃行為理論

Ajzen and Fishbein (1975)所提出的理性行為理論最早源於社會心理學，被認為是研究認知行為之基礎且最具影響力的理論之一。此理論充分說明動機與信息對人們行為的影響，其認為個體在做決策時會傾向於對於自己有利且能符合他人期望的方式。

理性行為理論認為個體的行為在某種程度上可以由其行為意向合理地推斷，而行為意向會受到行為態度及主觀規範所影響。所謂的個體行為意向最初是指：在給定的環境中，人們對自己行為的預期，並將其量化為估計一個人意向於進行此行為的可能性。態度則是由個體對於行為結果的信念及評價所估計決定，也就是行為個體從事此行為所持有的正或負面情緒，以及個體認為從事此行為的結果對於自身是有利還是不利。主觀規範則是指個體的規範性信念及個體服從規範性信念的傾向，其中規範性信念是個體認為重要參考人或群體認為個體應不應該做，此在衡量個體是否會受到他人及社會的某些意識所影響。先前有研究指出媒體所報導的消息好壞會影響市場反應、股票價格與股票報酬等，也就是說媒體之報導是會影響投資人的投資決策。(Tetlock 2007; Tetlock, SAAR-TSECHANSKY, and Macskassy 2008)

然而理性行為理論被認為只適用於預測完全受意志控制的行為，如果被應用到非意志控制的行為上，其預測能力就會降低。因此為了將理性行為理論擴展到不受意志控制或是較複雜的行為上，Ajzen 在其理論的基礎上增加了新的預測變數，也就是將認知行為控制納入理性行為理論，建立起計劃行為理論 (Ajzen and Fishbein 1988; Ajzen 1991)。認知行為控制主要是呈現個體認知到開啟一個行為的難易程度，此變數除了反映出個體的個人能力，也反映出行為的特點。認知行為控制被認為是由兩個層面所構成，一個層面是指個體認為開啟此行為的難易程度或是完成此行為的信心程度，另一個層面則是強調個體對於此行為的控制能力或行為的執行程度。此態度、主觀規範及認知行為控制三個因素之關係如下圖 2。

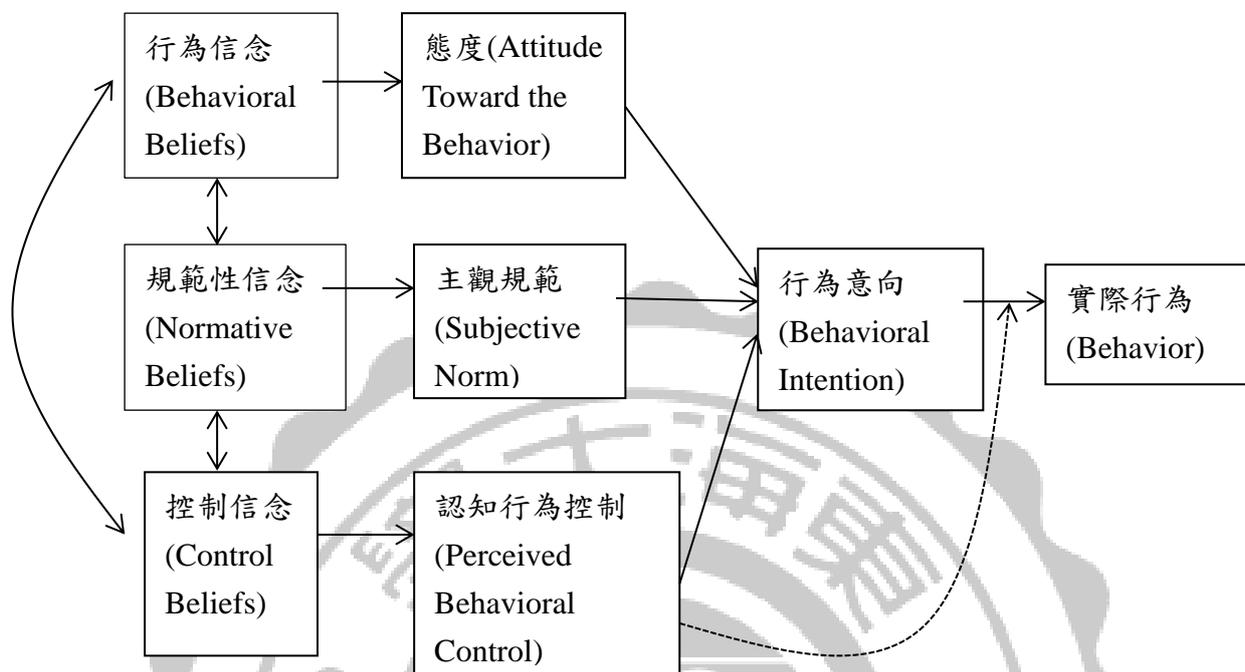


圖 2 計劃行為理論關係圖

理性行為理論及其拓展的計劃行為理論提出行為態度、主觀規範及認知行為控制此三項因素會影響個體的行為意向，進而影響個體的行為決策。從此部分可知人們在做行為決策時，除了會衡量對於自身的利害關係及認知程度外，還會受到他人的期望或社會的意識所影響(黃暖媛 2012; Chan and Lau 2002; Chen and Chai 2010; Adam and Shauki 2014)。

根據計劃行為理論，本研究認為在投資人「態度」方面，當環境保護意識增加時，投資人開始注重自身健康，而投資健康醫療產業能促進此產業的發展，對於投資人的健康安全是有益的。在「主觀規範」方面，當社會中環境保護意識抬頭，且大家開始注重健康時，投資人會受到環境所影響進而去投資健康醫療產業或是低環境污染的產業。在「認知行為控制」方面，近年來各國政府對於能源產業的管制愈來愈嚴格，同時不斷的制定政策以促進健康醫療產業發展，投資人因而改變投資標的之可能性提高。因此，透過此三項因素決定投資人的行為意向，進而影響投資人之實際投資行為，造成投資人多投資醫療生技產業。故本研究將以能源產業及醫療相關產業 ETF 為樣本，以了解當環保意識抬頭及

注重健康風氣興起，能源產業與醫療相關產業 ETF 之關聯性。本研究三個因素關係圖如下圖 3。

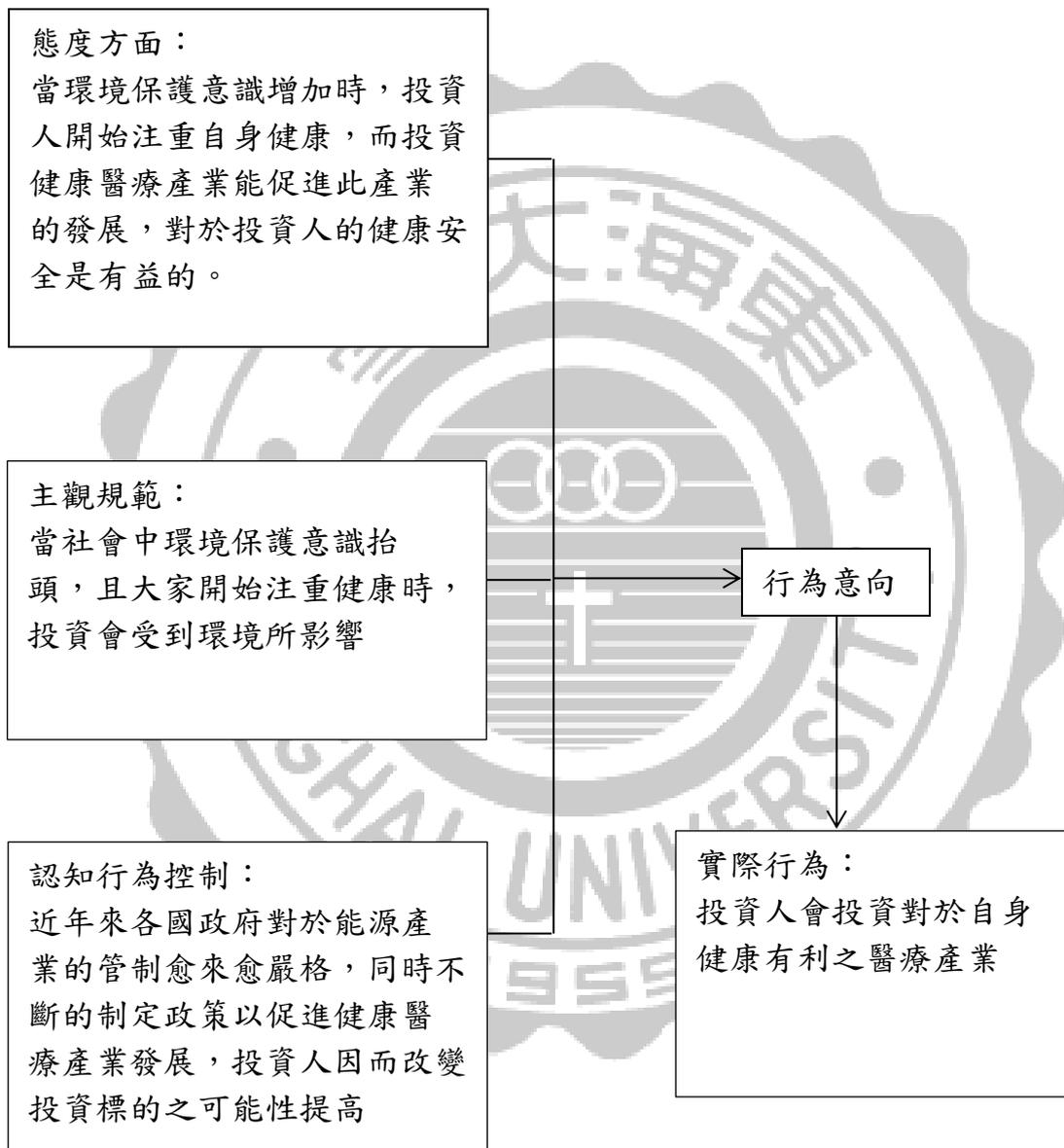


圖 3 本研究之計劃行為理論關係圖

第參章文獻回顧

本章先探討投資人對於企業進行環境保護之行為之文獻，接著對於能源產業及醫療產業之相關文獻進行探討。

第一節投資人對於企業進行環境保護之行為

各國為降低企業活動所造成的環境破壞及汙染，制定了許多關於環境汙染的法令，並開始推廣企業社會責任，期望企業在進行其商業活動時，除了減少破壞及汙染環境外，也多做一些回饋社會及環境保護等工作，以降低企業活動所造成環境汙染對於人體健康的影響。然而當企業進行環境保護時，其投資人是否會因為此企業在環境保護上做得好，而進行投資；亦或者認為企業進行環境保護是浪費錢的行為，而不進行投資。本章節將探討投資人對於企業進行環境保護的反應，以了解投資人是否會為了自身的健康安全而對於有做環境保護的企業進行投資。

現今對於「企業因氣候變遷而進行環境保護」投資人主要有兩種看法，一種是投資人認為企業會投入大量成本及費用去做環境保護以面對氣候變遷，或是做企業社會責任，然而這會排擠企業本身的其他投資決策，降低企業的賺錢能力，使企業站在經濟不利的地位(Vance 1975; Aupperle et al. 1985; Ullmann 1985; Palmer et al. 1995)。也有研究指出有進行環境保護及企業社會責任的企業，其基金或股票的績效與一般的公司沒有差異，或者是有負的異常報酬(Hamilton et al. 1993; White 1995; David Diltz 1995)。此外，從 Hsu and Wang (2013)的結果也可以發現對於大多數投資者而言，當投資者從媒體上得知企業要進行企業社會責任中之環境保護及應對氣候變遷等工作時，大多數的投資人會認為企業投入抵抗氣候變遷之成本會超過其所能帶來的好處，因而對於進行企業社會責任的企業減少其投資。使得當媒體報導關於公司環境保護不利消息時，短期內市場會有較好的反應。然而仍有另一種則是投資人認為企業去進行企業社會責任能夠增加聲譽等(Orlitzky, Schmidt, and Rynes 2003)，使得企業能從無形資產上賺取報酬，進而增加股東財富。此外企業規劃並減少碳排放量更使得企業能降低未來環境規範的成本及增加企業形象，增進企業表現更增加股東的報酬，故此類投資人認為企業進行環境保護工作，不僅能減少對於環境的破壞及汙染，也可以為投資人本身帶來更多的報酬。(Moskowitz 1972; Porter 1991; Dechant and Altman 1994; Shrivastava 1995; Russo and Fouts 1997; Graham et al. 2005)。並且仍有相關研究認為進行環境保護及企業社會責任的企

業會有較高的利潤及較低的股票市場風險，或者有正的異常報酬(Herremans, Akathaporn, and McInnes 1993; Cohen, Fenn, and Naimon 1995; White 1996)

對於上述兩種看法，Ziegler et al. (2011)的論文中有提到投資人對於環境保護的意識及政府對於這方面的規定會影響到投資人是否對於有做環境保護的企業進行投資。此篇論文測試歐洲及美國市場中揭露公司對於氣候變遷的回應及股票表現之間的關係。其中歐洲對於碳排放量的管制較為嚴格，其較早開始進行溫室氣體交易，且歐洲人對於氣候變遷的意識較強，許多國家早在 1990 年就開始收二氧化碳稅或是能源稅，以降低能源之使用量進而降低碳排放量。此外，根據歐盟民調處調查顯示在 2008 年有 95%的歐洲人已經認為氣候變遷是嚴重的問題，然而美國到 2010 年仍有 48%的美國人認為氣候變遷問題是被誇大，由此可得知美國人對於氣候變遷這議題的意識較比歐洲人來的低。根據 Ziegler et al. (2011)的結果，發現由於歐洲人對於氣候變遷的意識較強，歐洲人較會對於有環境保護或對氣候變遷有行動的企業進行投資，並較會去投資「包含買入揭露氣候變遷回應公司之股票及賣出沒有揭露之公司股票」的投資組合。然而美國方面，因為美國對於能源產業排放溫室氣體較有規定，僅有能源產業的部分是投資者會對於其揭露氣候變遷會有好的反應。

因此本論文將對於美國的能源產業進行研究，以了解隨著各國環保意識的抬頭，美國投資者對於能源投資方面的變動。

第二節 能源產業

除了企業活動會造成環境破壞及污染以外，產生能源的過程亦是破壞及污染環境的主因之一。從十八世紀英國的工業革命以來，許多人力工作逐漸被機器所取代，然而機器運作所需的動力來自於能源，使得十八世紀後對於能源的需求逐漸大增，開始大量開採煤、石油及天然氣等自然資源來生產能源，造成許多的環境遭到破壞，且透過煤、石油及天然氣來發電的火力發電廠也會造成環境污染。首先，其所排放的煙氣中含有大量的粉塵和氧化氮、氧化硫等有害氣體，其中粉塵會污染空氣有害健康，氧化硫(SO_x)會形成酸雨，氧化氮(NO_x)更是危害農作物生長和人體健康的有害氣體。其次，利用煤產生能源的過程中所排出的爐渣及灰，如果處理不當將其排入河川湖泊，也會造成嚴重的污染。這些污染若是沒有做好防護與處理，就會造成嚴重的環境污染，進而影響人們的健康。(Smith et al. 2013)

Kampa and Castanas (2008)提到危險的化學物質會透過自然或人為活動進入環境中，並對環境及人體健康造成不利的影響。大量燃燒石化資源產生能源就是造成大氣中成分改變的主要原因，大氣成分改變進而造成臭氧層破洞、溫室效應及氣候變遷等問題。燃燒石化資源所造成最大的污染是空氣的污染，空氣污染物有一氧化碳(CO)、二氧化硫(SO₂)、氮氧化物(NO_x)、揮發性有機化合物(VOC)、臭氧(O₃)、重金屬和可攜入懸浮微粒(PM_{2.5}和PM₁₀)。而空氣污染對人體健康具有急性和慢性影響，且影響了許多不同的人體系統和器官，其對於人體的影響範圍從輕微上呼吸道慢性刺激和心臟病、肺癌、兒童急性呼吸道感染和成人慢性支氣管炎等，更可能加重先前存在的心臟和肺部疾病或增加哮喘發作。此外，短期或長期接觸空氣污染也與過早死亡和預期壽命縮短有關。

近年來大家開始注重懸浮微粒(PM)，根據世界衛生組織估計，懸浮微粒(PM)之空氣污染每年大約導致80萬人過早死亡，是全球死亡的第13位主要死因(Organization 2002)。且許多研究都表明這種關係比原來想像的更深、更複雜。而PM是空氣污染的一部分，其中含有酸性物質、有機化學品、金屬和土壤或極小灰塵顆粒和液體組成。目前PM是被認為與造成人類疾病最為相關的空氣污染，PM被認為會透過直接或間接的方式進入人體中，造成心血管疾病及呼吸道等相關疾病，導致人體發病率及死亡率提高(Sun, Wang, Jin, Natanzon, Duquaine, Brook, Aguinaldo, Fayad, Fuster, and Lippmann 2005; Brook, Rajagopalan, Pope, Brook, Bhatnagar, Diez-Roux, Holguin, Hong, Luepker, and Mittleman 2010)。

由此可知，利用燃燒石化資源產生能源，其所造成的空氣汙染對於人體健康安全有所影響。因此本研究將對於能源產業及健康醫療生技產業進行研究分析，以了解能源相關產業 ETF 與醫療相關產業 ETF 之關聯性。



第三節 醫療生技產業

醫療生技產業大致分成製藥、生技、醫療器材及健康照護此四部分。從十八世紀末德國第一家公司開始販賣藥品，開啟了製藥業的發展，政府也開始對於醫療產業逐漸注重，在 1906 年美國食品藥品管理局 (FDA) 成立，其隸屬於美國衛生教育福利部，負責管理全美國藥品、食品、生物製品、化妝品、獸藥、醫療器械以及診斷用品等。接著抗生素、維生素及小兒麻痺疫苗等的問世，促使生技業的開始受到重視。而後十九世紀末至二十世紀初，醫療生技產業開始研究基因重組技術並開啟基因體計畫，此時英國創造出全球首隻的複製羊桃莉，此項技術的產生讓人們開始思考若是能複製羊，那是否能複製出人，進而造成社會大亂，於是多國政府開始限制醫療生技產業對於基因的研究。

近年來，隨著經濟的發展、能源的開發，其所造成的汙染不僅僅影響環境及生態，受汙染的空氣、土壤及水源所培育出來的食物，人們在無意中吃入體內，間接地影響了人體的健康運作，使得罹患慢性疾病的人們愈來愈多，且由於高齡化社會的到來，使得環境保護及永續經營這些議題除了牽涉到人們的居住安全及永續性外，也同樣影響著人們的健康安全，人們對於健康醫療保健方面也逐漸受到重視，政府也開始促進醫療生技產業的產業，並推動許多的相關政策及法案，使得醫療生技產業逐漸成長(Arantes-Oliveira 2007)。

此外，就投資方面而言，Sharma et al. (2013)對於 iShares NASDAQ Biotechnology Index Fund (IBB)、SPDR Series Trust SPDR S&P Biotech ETF (XBI)、First Trust Amex Biotech Index Fund (FBT)及 PowerShares Dynamic Biotech & Genome Portfolio (PBE)此四項指數股票型基金(ETF)與 S&P500 之報酬、夏普指數及 Treynor 指數進行研究分析，以了解四項 ETF 彼此間之關係及其個別與 S&P500 和 NASDAQ Biotechnology indexes(NBI)的關係。其發現在 2007 至 2011 年這五年間，此四項生技 ETF 與 NBI 比起市場表現卓越。儘管市場經濟下滑，投資者仍可藉由投資醫療生技而獲取豐厚的報酬，且其報酬足夠去負擔投資者所需面臨的風險。其結果也顯示出四項指數型基金之間彼此高度相關，且與 NBI 也是。然而這些 ETF 及 NBI 與市場較無相關性。也就是說醫療生技在過去五年間較不依賴市場。此結果更指出當經濟衰退時，對於投資人而言投資醫療生技是個不錯且能獲取不錯報酬的選擇。此表示在過去五年間醫療生技產業的投資是有所成長的。

第四節指數股票型基金

指數股票型基金(Exchange Traded Funds；ETF)是一種集合型投資工具。其將衡量市場漲跌趨勢的指數予以證券化²，也就是說 ETF 是一種提供投資人參與指數表現的基金，ETF 基金主要是持有與指數相同之股票，其分割成眾多較低單價之投資單位，來發行受益憑證。投資人可以透過證券商在證券交易所已確定價格進行買賣，像是持有上市公司股票一般。在美國，大多數 ETF 的結構如同共同基金(mutual funds)且受到相同法規約束，而其他主要投資商品、貨幣與期貨之 ETF 會有較不同的結構與政府法規。

雖然多數 ETF 與共同基金有相似的結構且受相同法規約束，但 ETF 仍然與共同基金不同。其主要的區分是個別投資者通過證券商在二級市場(證券交易所)買賣 ETF，就像一般股票交易一樣。然而共同基金不在證券交易所上市發行，其買賣需透過各種銷售管道進行交易，包含通過投資專業人士、銀行、保險公司或者從發行基金之公司直接進行買賣。另一方面，兩者的價格決定也不同，ETF 主要是隨著當天市場變動來決定價格，因此投資人在市場上所購買之 ETF 價格可能不等於其淨資產價值，且同一天不同時間購買相同 ETF 之投資人可能會花費不同價格購買。不過共同基金卻是同一天交易之投資者皆會花費相同的價格，而且其價格會是共同基金之淨資產價值。

根據 Kosev and Williams (2011)其報告指出 ETF 有許多好處，像是 ETF 有較為簡單、低成本且多元化以及能在同一天買進及賣出的特性。而 ETF 之交易如同一般股票交易，投資人能對於 ETF 進行賣空及使用相關風險管理的策略，且其允許投資人對於一個類別的資產進行投資，像是新興市場及一般情況下不易取得的商品。且 ETF 之管理費用往往低於類似的基金投資所需的費用，對於投資人而言較能減少其投入的成本。使得 ETF 之投資近年來愈來愈受到投資人歡迎，對於 ETF 的投資額也有逐年上升的趨勢。

Harper, Madura, and Schnusenberg (2006)亦指出 ETF 的平均報酬率比類似的封閉式基金具有較高的報酬率及夏普比率(Sharpe ratios)，此表示 ETF 比起封閉式基金會有較好的表現。Agapova (2011)則是對於傳統的共同指數型基金與 ETF 進行分析比較，其發現傳統型基金與 ETF 互為不完全的替代品，即使 ETF 無法完全取代傳統基金，但仍可提供投資者新的服務及產品功能以增加投資市

² 所謂指數證券化，係指投資人不以傳統方式直接進行一籃子股票之投資，而是透過持有表彰指數標的股票權益的受益憑證來間接投資

場上的價格競爭與市場完整性。

因此，基於 ETF 的性質及其能衡量產業市場趨勢的特性，本研究以 ETF 為主要研究對象。並根據本研究之問題選擇醫療及能源相關產業 ETF，其中醫療相關產業 ETF 會分為生技、製藥、醫療器材及健康照護此四種類型。而能源相關產業 ETF 會分為傳統能源、替代能源及爭議性能源。本研究將核能列為爭議性能源，因為核能雖然較不易產生空氣汙染等環境問題，但其所產生的核廢料對於環境卻會帶來極大傷害，且當發生問題時所帶來的危害會十分嚴重，像是車諾比核事故及 311 日本核災，故本研究將其列為爭議性能源。本研究採用之 ETF 樣本個別介紹如下：

一、 醫療產業 ETF

1. 生技類 ETF

(1) iShares Nasdaq Biotechnology ETF (IBB)

此基金成立於 2001 年 2 月 5 日，至今成立 17 年左右。其由 iShares (BlackRock) 所發行。此基金主要是以追求 Biotechnology Index 績效為目標的 ETF。而 Biotechnology Index 以生物科技產業之公司為標的。

(2) SPDR S&P Biotech ETF (XBI)

此基金成立於 2006 年 1 月 31 日，至今成立 11 年左右。其由 SPDR (State Street Global Advisors) 所發行。此基金的設計是為了複製 S&P Biotechnology Select Industry Index 的績效表現。而 S&P Biotechnology Select Industry Index 是 S&P Total Market index 的子指數，用來衡量生技產業類股的績效表現。

(3) First Trust NYSE Arca Biotechnology Index Fund (FBT)

此基金成立於 2006 年 06 月 19 日，至今成立 10 年左右。其由

First Trust Portfolios 所發行。此基金主要以追求 NYSE Arca Biotechnology Index 的績效為投資目標。

2. 製藥類 ETF

(1) PowerShares Dynamic Pharmaceuticals Portfolio (PJP)

此基金成立於 2005 年 06 月 23 日，至今成立 11 年左右。其由 PowerShares 所發行。此基金主要是以追求 Dynamic Pharmaceuticals index 績效為投資目標。Dynamic Pharmaceuticals Index 包含的標的為具有資本增值潛力的證券，並以投資價值做為挑選成份股基準，評選的標準包括基本面的成長性(fundamental growth)、股票評價(stock valuation)、投資時機(investment timeliness)與風險因子(risk factors)。

(2) iShares U.S. Pharmaceuticals ETF (IHE)

此基金成立於 2006 年 05 月 01 日，至今成立 11 年左右。其由 iShares (BlackRock) 所發行。此基金主要是以追求 Dow Jones U.S. Select Pharmaceuticals Index 績效為目標的 ETF。

3. 醫療器材類 ETF

(1) iShares U.S. Medical Devices ETF (IHI)

此基金成立於 2006 年 05 月 01 日，至今成立約 11 年。其由 iShares (BlackRock) 所發行。此基金主要是以追求 Dow Jones U.S. Select Medical Equipment Index 績效為目標的 ETF。

(2) SPDR S&P Health Care Equipment ETF (XHE)

此基金成立於 2011 年 01 月 26 日，至今成立約 6 年。其由 SPDR

(State Street Global Advisors) 所發行。此基金主要是以追求達到和衛生保健設備與供應類股指數一樣的績效表現，其主要投資醫療保健設備及醫療保健用品類股票指數。

4. 健康照護類 ETF

(1) Health Care Select Sector SPDR Fund (XLV)

此基金成立於 1998 年 12 月 16 日，至今成立 18 年左右。其由 SPDR (State Street Global Advisors) 所發行。此基金主要以追求 Health Care Select Sector index 績效為投資目標，並將 95% 以上的資產投資在該指數包含的成分股，其中包含了醫療保健、生物科技、製藥相關的公司。

(2) iShares U.S. Healthcare ETF (IYH)

此基金成立於 2000 年 6 月 12 日，至今已成立 17 年左右。其由 iShares (BlackRock) 所發行。此基金主要以追求 Dow Jones U.S. Health Care Index 績效為目標的 ETF。而 Dow Jones U.S. Health Care Index 為設計用以衡量美國醫療業股票績效之指數。

(3) Vanguard Health Care ETF (VHT)

此基金成立於 2004 年 1 月 26 日，至今已成立 13 年。其由 Vanguard 所發行。此基金以追求 MSCI US Investable Market Health Care 25/50 Index 的績效表現為投資目標的指數型基金。而 MSCI US Investable Market Health Care 25/50 Index 包含了在美國大、中、小型的醫療產業公司。

二、 能源產業 ETF

1. 傳統能源類

(1) Energy Select Sector SPDR Fund (XLE)

此基金成立於 1998 年 12 月 16 日，至今已成立 18 年左右。其由 SPDR (State Street Global Advisors) 所發行。此基金主要追求 Energy Select Sector index 績效為投資目標，並將 95% 以上的資產投資在石油、天然氣、能源設備及服務等產業指數。

(2) iShares U.S. Energy ETF (IYE)

此基金成立於 2000 年 06 月 12 日，至今已成立 17 年左右。其由 iShares(BlackRock)所發行。此基金主要追求 Dow Jones U.S. Oil & Gas Index 績效為目標的 ETF，而 Dow Jones U.S. Oil & Gas Index 是衡量美國能源類股票績效之指數，其主要投資石油及天然氣相關產業。

(3) Vanguard Energy ETF (VDE)

此基金成立於 2004 年 09 月 23 日，至今已成立 12 年左右。其由 Vanguard 所發行。此基金主要追求 MSCI US Investable Market Energy 25/50 Index 的績效表現為投資目標。而 MSCI US Investable Market Energy 25/50 Index 包含了美國能源產業的大、中、小型公司，其投資包含石油、天然氣及少部分煤產業。

(4) SPDR S&P Oil & Gas Exploration & Production ETF (XOP)

此基金成立於 2006 年 06 月 19 日，至今已成立 10 年左右。其由 SPDR (State Street Global Advisors) 所發行。此基金主要追求 S&P Oil & Gas Exploration & Production Select Industry index 的績效表現。而 S&P Oil & Gas Exploration & Production Select Industry index 是 S&P Total Market index 的子指數，用以衡量石油與天然氣探勘類公司的績效表現。

2. 替代能源

(1) PowerShares WilderHill Clean Energy Portfolio (PBW)

此基金成立於 2005 年 03 月 03 日，至今已成立 12 年左右。其由 PowerShares 所發行。此基金主要追求 WilderHill Clean Energy index 績效為投資目標。而該指數為投資從事再生能源科技之公司。

(2) VanEck Vectors Global Alternative Energy ETF (GEX)

此基金成立於 2007 年 05 月 03 日，至今已成立 10 年左右。其由 Van Eck 所發行。此基金追求 Ardour Global Index Extra Liquid 績效為投資目標，其主要投資美國、中國及丹麥等國家之替代能源產業。

(3) Guggenheim Solar ETF (TAN)

此基金成立於 2008 年 04 月 15 日，至今已成立 9 年左右。其由 Guggenheim Investments 所發行。此基金主要追求 MAC Global Solar Energy index 的績效表現，其投資主要標的主要是美國、香港及中國等國家的資訊科技之太陽能相關產業。

(4) First Trust ISE Global Wind Energy Index Fund (FAN)

此基金成立於 2008 年 06 月 16 日，至今已成立 8 年左右。其由 First Trust Portfolios 所發行。此基金主要追求 ISE Global Wind Energy Index 績效為投資目標，其主要投資西班牙、美國及德國等國家之風力能源產業。

3. 爭議性能源—核能

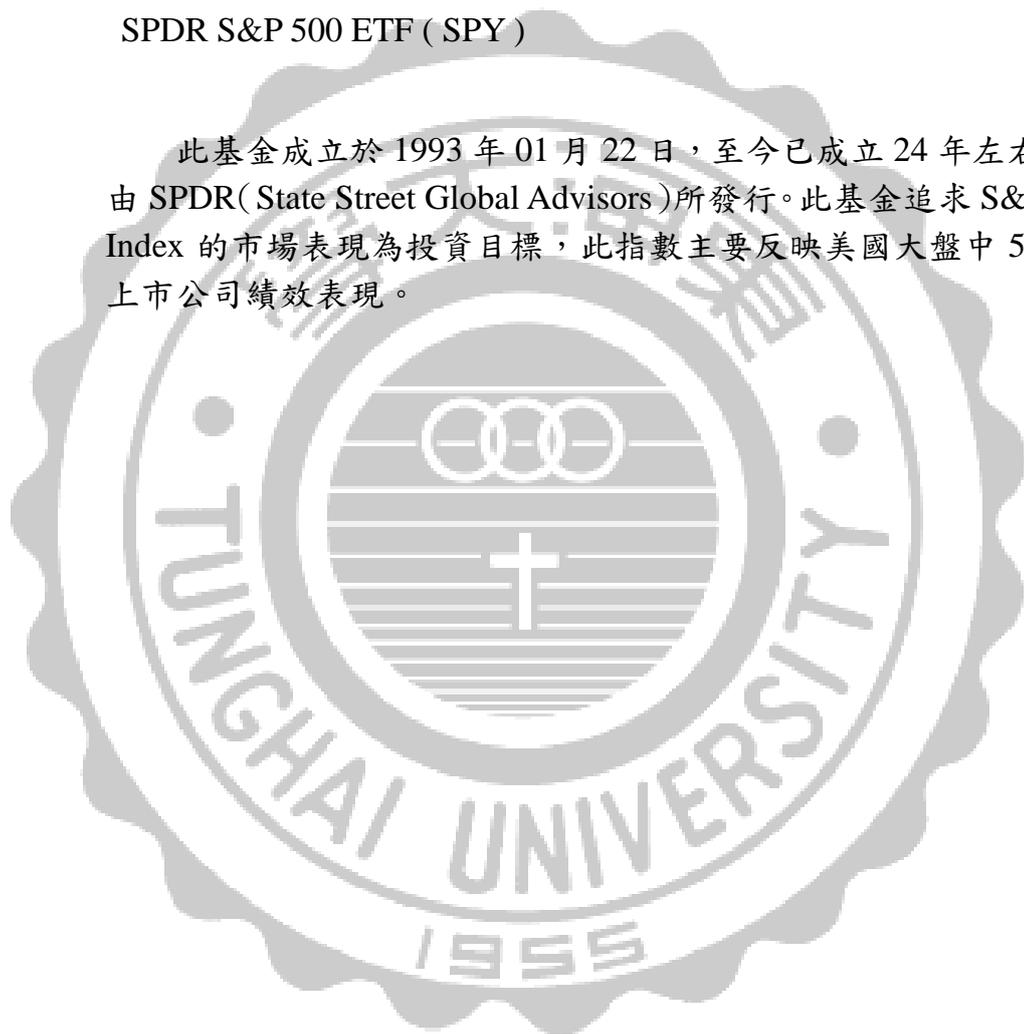
VanEck Vectors Uranium+Nuclear Energy ETF (NLR)

此基金成立於 2007 年 08 月 13 日，至今已成立 9 年左右。其由 Van Eck 所發行。此基金追求 MVIS Global Uranium & Nuclear Energy Index 績效為投資目標，此指數為反映全球核能產業公司績效表現，其主要投資美國、日本及芬蘭等國家之核能相關產業。

4. 一般綜合權益類

SPDR S&P 500 ETF (SPY)

此基金成立於 1993 年 01 月 22 日，至今已成立 24 年左右。其由 SPDR(State Street Global Advisors)所發行。此基金追求 S&P 500 Index 的市場表現為投資目標，此指數主要反映美國大盤中 500 家上市公司績效表現。



第肆章研究設計

第一節觀念性架構

經濟的進步使得人們對於能源的需求不斷上升，然而產生能源的過程卻會大量破壞及汙染環境，石化資源的燃燒所產生空氣汙染等的問題，更是造成溫室效應及氣候變遷的原因之一，直接或間接影響人們的生存及健康。使得近年來環境保護的意識逐漸提高、企業社會責任的興起，大家開始注重環境的保護，並且更加注重自身的健康安全。因此本論文將對於能源相關產業及醫療相關產業 ETF 進行研究分析，以了解能源相關產業 ETF 與醫療相關產業 ETF 之關聯性。

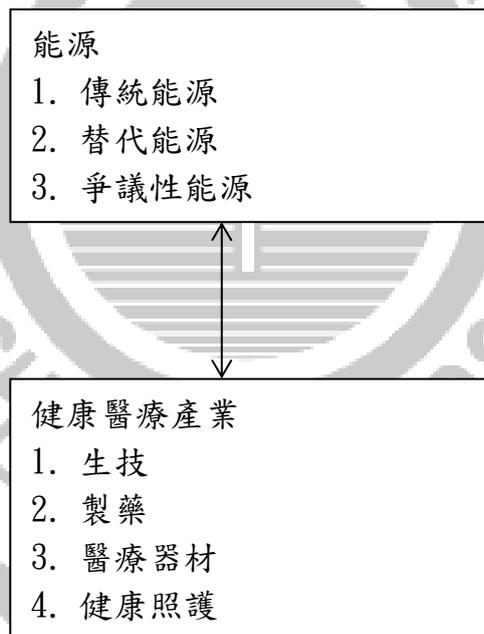


圖 4 觀念性架構圖

第二節 研究樣本與期間

本研究主要係從 Data Stream 資料庫中取得各類 ETF 之樣本相關資料，且由於核能 ETF 樣本成立日期為 2007 年 8 月 13 日，故本論文樣本期間為 2007 年 8 月 16 日至 2016 年 12 月 31 日之日資料。由於本研究樣本期間包含 2008-09 年全球金融海嘯，因此將樣本再區分為金融危機期間(2007/08/16-2009/06/30)及後續正常期間³(2009/07/01-2016/12/31)以了解兩者 ETF 之關聯性是否有所不同。

本論文所採用之 ETF 分為能源相關產業 ETF 及醫療相關產業 ETF。其中醫療相關產業之 ETF 將分為生技、製藥、醫療器材及健康照護此四種基金類型。而能源相關產業之 ETF 分為產生較多污染之傳統能源、較不會產生汙染之替代能源及較為特殊的核能，此部分將核能獨立出來是由於核能雖然較不易產生空氣汙染等問題，但核能所產生的核廢料對於環境卻是會產生極大傷害，且若發生問題時所帶來的危害十分嚴重，像是車諾比核事故及近期的日本核災，故將其區分出來。

本研究基於成立年數、規模、交易量及收盤價等因素考量，在醫療產業的 ETF 方面，選取 IBB、XBI、FBT (生技)；IHE、PJP(製藥)；IHI、XHE(醫療器材)；XLV、IYH、VHT (健康照護)等醫療產業相關之 ETF。在能源方面，選取 XLE、IYE、VDE、XOP (傳統能源)；PBW、GEX、TAN、FAN(替代能源)；NLR(核能)等能源產業相關之 ETF。關於上述選取之 ETF 樣本資料整理如表 1。

³美國全國研究所(The National Bureau of Economic Research)已認定此次金融危機於 2009 年 6 月 30 日結束。

表 1 醫療與能源產業之 ETF

		成立日期	規模(千美元)	報酬率	平均成交量	收盤價
生技						
IBB	iShares Nasdaq Biotechnology ETF	2001/2/5	\$7,629,675.20	1.83%	1,767,428.00	\$265.38
XBI	SPDR S&P Biotech ETF	2006/1/31	\$2,468,223.00	0.68%	6,724,497.00	\$59.19
FBT	First Trust NYSE Arca Biotechnology Index Fund	2006/6/19	\$804,288.10	1.32%	83,509.00	\$90.88
製藥						
PJP	PowerShares Dynamic Pharmaceuticals Portfolio	2005/6/23	\$840,450.00	2.16%	157,714.00	\$56.03
IHE	iShares U.S. Pharmaceuticals ETF	2006/5/1	\$685,111.00	1.63%	56,720.00	\$141.42
醫療器材						
IHI	iShares U.S. Medical Devices ETF	2006/5/1	\$950,878.50	0.34%	179,470.00	\$133.15
XHE	SPDR S&P Health Care Equipment ETF	2011/1/26	\$74,670.00	0.14%	28,705.00	\$49.73
健康照護						
XLV	Health Care Select Sector SPDR Fund	1998/12/16	\$13,498,563.20	1.31%	11,044,141.00	\$68.94
IYH	iShares U.S. Healthcare ETF	2000/6/12	\$1,821,600.00	1.09%	174,722.00	\$144.13
VHT	Vanguard Health Care ETF	2004/1/26	\$5,456,677.60	1.24%	305,320.00	\$126.77
傳統能源						
XLE	Energy Select Sector SPDR Fund	1998/12/16	\$17,583,465.60	1.13%	14,809,953.00	\$75.32
IYE	iShares U.S. Energy ETF	2000/6/12	\$1,327,203.00	1.30%	1,190,364.00	\$41.54
VDE	Vanguard Energy ETF	2004/9/23	\$4,394,809.60	1.18%	247,552.00	\$104.68
XOP	SPDR S&P Oil & Gas Exploration & Production ETF	2006/6/19	\$2,369,796.00	1.42%	17,365,094.00	\$41.42
替代能源						
PBW	PowerShares WilderHill Clean Energy Portfolio	2005/3/3	\$84,777.00	0.82%	98,988.00	\$3.68
GEX	VanEck Vectors Global Alternative Energy ETF	2007/5/3	\$64,942.80	1.23%	8,753.00	\$50.48
TAN	Guggenheim Solar ETF	2008/4/15	\$166,956.40	2.35%	150,869.00	\$16.57
FAN	First Trust ISE Global Wind Energy Index Fund	2008/6/16	\$74,944.00	0.34%	56,330.00	\$11.7
核能						
NLR	VanEck Vectors Uranium+Nuclear Energy ETF	2007/8/13	\$34,067.20	-0.30%	1,509.00	\$47.45
一般權益						
SPY	SPDR S&P 500 ETF	1993/1/22	\$212,013,824.00	1.65%	88,518,632.00	\$223.53

註：1. 報酬率及平均成交量為 2016 年平均報酬率及平均成交量。

2. 此部分收盤價為 2016 年 12 月 30 日之收盤價。

第三節研究方法

本研究屬於時間序列資料，因此在進行分析前需利用單根檢定，以確保資料呈現定態，再進行 Granger 因果關係測試，以了解能源 ETF 與健康醫療 ETF 的 Granger 因果關係，且為了解其因果關係之轉變進行結構性轉變測試。然後進行向量自我迴歸模型(Vector Autoregression； VAR)之估計，並加以了解 ETF 間之衝擊反應。另一方面，為了解能源產業 ETF 及健康醫療 ETF 是否有長期均衡關係，本研究將對於此二者進行共整合關係之研究。

一、單根檢定(Unit Root Tests)

在進行一般時間序列分析時，首先必須確保此資料數列呈現定態 (Stationary)，分析時才不會發生估計有誤的情況。Granger and Newbold (1974) 發現非定態變數之間，可能會出現「假性迴歸」(Spurious regression)的現象。所謂的假性迴歸是指採用非定態(Non-stationary)的時間序列變數來進行迴歸方法檢定或是估計實證模型，所產生的結果很可能使得原本沒有因果關係的變數之間，卻出現假的因果關係。也就是說其迴歸分析結果的 t 值非常顯著，且其判定係數或修正後判定係數很高、DW 值卻低的情況，代表此時有單根的現象存在。在此種狀況下，會產生明明沒有關係的資料間卻可以解釋，所得到的迴歸模型表面上看似非常顯著，但其實際上其變數間並沒有真正的因果關係或經濟意義。本研究所採用之樣本為金融市場的數據資料，一般而言為非定態之時間序列，因此在進行關係分析前需先進行單根檢定，以了解資料是否為定態。

根據 Schwert (2002)指出擴充行單根檢定(Augmented Dickey and Fuller； ADF Test)比起其他單根檢定的檢定能力較為優異，故本研究採用 Dickey and Fuller (1979)所使用之擴充型單根檢定，來測試能源及醫療生技 ETF 之樣本是否為定態。其方程式大致分成下列三種，其方程式如下：

1.不含常數項及時間趨勢項

$$\Delta y_t = b y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_1 \Delta y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (4.3.1)$$

2. 含常數項但無時間趨勢項

$$\Delta y_t = a_0 + by_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_1 \Delta y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (4.3.2)$$

3. 含常數項及時間趨勢項

$$\Delta y_t = a_0 + by_{t-1} + a_2 t + \sum_{i=2}^p \beta_1 \Delta y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (4.3.3)$$

上述方程式中， Δ 表示差分， ε_t 為誤差項， a_0 為截距項， $a_2 t$ 為時間趨勢項， p 則為落後期數。

其假設檢定為： $H_0 : b = 0$ (序列資料非定態，有單根)

$H_1 : b \neq 0$ (序列資料為定態，無單根)

因此，若 ADF 檢定結果拒絕 H_0 ，表示 y_t 為定態，沒有單根，即可採用此序列資料進行下一步分析。然而若其結果不拒絕 H_0 ，則表示序列有單根，屬於非定態資料，此時須對此序列進行差分，再將差分後之序列進行 ADF 檢定，以檢驗此資料是否呈現定態，若仍非定態，則再進行差分，直至序列檢定結果為定態為止。

二、Granger 因果關係 (Granger Causality)

Granger (1969) 主要以變數預測值與實際值之差異大小作為判定變數因果關係的依據，且其可探討兩兩變數間之均衡關係的大小、方向及可能影響途徑。若假定兩個 VAR 數列 X_t 與 Y_t ，其中 X_t 無法有效改善預測 Y_t 的績效，則 X_t 與 Y_t 沒有 Granger 因果關係。所以，要決定 Granger 因果關係最好的方式就是將一個變數 X_t 的期數加入另一個變數 Y_t 的迴歸式中，從其結果了解兩變數間是否有 Granger 因果關係。若以 X_t 與 Y_t 兩個變數各有 p 期及 q 期落後期數之 VAR 模型為例，如下：

$$\begin{aligned}\Delta X_t &= \alpha_1 + \sum_{i=1}^p \beta_1 \Delta X_{t-i} + \sum_{i=1}^q \beta_2 \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \\ \Delta Y_t &= \alpha_2 + \sum_{i=1}^p \beta_3 \Delta X_{t-i} + \sum_{i=1}^q \beta_4 \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t\end{aligned}\quad (4.3.4)$$

若 X_t 領先 Y_t ，則 β_3 之聯合檢定必然顯著異於零，且如果 F 統計值不顯著，則 X_t 沒有 Granger-cause Y_t ；反之，若 Y_t 領先 X_t ，則 β_2 之聯合檢定必為顯著異於零，且如果 F 統計值不顯著，則 Y_t 沒有 Granger-cause X_t 。在本研究方面，主要是探討健康醫療類 ETF 與能源類 ETF 之間的因果關係。

三、向量自我迴歸 (Vector Autoregressive Model)

Sims (1980) 提出向量自我迴歸模型 (Vector Autoregression; VAR)，其認為經濟活動的特性會隨著時間經過反映在時間序列資料中，從而建立此一動態的結構模型。此模型可視為結構系統方程式的縮減項，其將所有變數皆視為內生變數 (endogenous variable) 來處理，並以所有變數的落後項當作模型的解釋變數，解決了內生或外生變數認定的問題。因此操作此模型無須過於嚴謹要求此研究所欲探討之變數的因果關係。

而使用 VAR 最需要理論基礎的地方僅在於變數種類的選取，使得 VAR 模型受到的限制較少。另一方面，其解釋變數皆由所有變數的落差項所組成，根據 Sims (1980) 的理論，即認為變數的落差項已涵蓋所有相關的資訊。VAR 模型表示如下：

1. 兩變數一階自我相關 VAR

$$Y_t = A_0 + A_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.3.5)$$

2. n 變數 q 階自我相關 VAR

$$Y_t = A_0 + \sum_{i=1}^q A_i Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4.3.6)$$

$$E(\varepsilon_t) = 0 \quad , \quad E(\varepsilon_t \varepsilon_t') = \Sigma \neq 0$$

$$E(\varepsilon_t \varepsilon_t') = 0 \quad , \quad E(Y_t \varepsilon_t') = 0 \quad , \quad \forall t < i$$

其中：

Y_t ：為變數之矩陣。表示(n×1)向量所組成具有聯合共變異恆定性(Jointly covariance stationary)的線性隨機過程(linearly stochastic process)

A_0 ：為常數項之矩陣。

A_i ：為 i 階之係數矩陣，也就是(n×n)係數矩陣

Y_{t-i} ：為 Y_t 向量第 i 期落差所組成之(n×n)向量

ε_t ：為殘差項之矩陣。其為結構干擾項(structural disturbances)一期預測誤差程序(The process of step ahead prediction error)。就時間數列而言， ε_t 可視為衝擊(impulse)，或是創新(innovation)；而 $E(\varepsilon_t) = 0$ ， $E(\varepsilon_t \varepsilon_t') = \Sigma$ ，對 $t \neq i$ 來說， V_t 與 V_i 不相關，符合上述條件的 ε_t 在此時稱為向量白噪音(vector white noise)。

而估計上述 VAR 模型時，首先要以經濟理論選擇納入 VAR 中的變數，再以不同的落後期數來估計 VAR，使得 VAR 的各方程式中所有殘差序列無自我相關，若殘差仍有自我相關則應增加落後期長度。而當多種 p 及 q 組合符合殘差無自我相關條件時，可利用調整後 AIC(Akaike Information Criterion)、SBC(Schwartz Bayesian Information Criterion)來決定最是落後期。

四、Johansen 共整合檢定

共整合理論是由 Engle and Granger (1987)所提出的，其指出當非定態之時間序列資料如果存在共整合現象，就不會存有假性回歸的問題，而所謂的共整合，指的是一組非定態時間序列變數之線性組合變成定態，如此稱這些變數有共整合現象。

Johansen 共整合檢定可視為同時處理 n 個變數的一般化單根檢定，且也可檢定出有幾組共整合向量，透過此方法來克服 Engle-Granger 兩步驟共整合檢定之缺失。舉例來說， $X_t = [x_{1t}, x_{2t}, \dots, x_{nt}]'$ ，若各個變數均與落後一期之變數有關，則為：

$$X_t = AX_{t-1} + e_t \quad (4.3.7)$$

對於上述式子之等式左右個減一階落遲項，可改為

$$\Delta X_t = \Pi X_{t-1} + e_t \quad (4.3.8)$$

由上述式求得 n 個特性根，並將特性根依其大小順序為 $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3 > \dots > \lambda_n$ ，因此若這 n 個非定態變數皆為獨立變數，則 $\text{rank}(\Pi) = 0$ ，且 $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \dots = \lambda_n = 0$ ，故自然對數 $\ln(1 - \lambda_i) = \ln(1) = 0$ for all i ；而當 $\text{rank}(\Pi) = 1$ 時， $\lambda_1 \neq 0$ ，且 $\lambda_2 = \lambda_3 = \dots = \lambda_n = 0$ ；同理當 $\text{rank}(\Pi) = 2$ 時， $\lambda_1 \neq 0$ ， $\lambda_2 \neq 0$ ，但 $\lambda_3 = \lambda_4 = \dots = \lambda_n = 0$ 。利用此理論，可使用下列兩種統計量來進行共整合檢定：(其中， T 為樣本總數， $\hat{\lambda}_i$ 為第 i 個特性根之估計值，而 $r = \text{rank}(\Pi)$)

1. 對角元素和檢定(Trace test)

$$\lambda_{trace}(r) = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (4.3.9)$$

2. 最大特性根檢定(Maximum eigenvalue test)

$$\lambda_{max}(r, r + 1) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1}) \quad (4.3.10)$$

上述兩項檢定之原理為，若沒有任何共整合項量存在， $r=0$ ，其隱含 $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \dots = \lambda_n = 0$ ，將使得 $\lambda_{trace} = 0$ ；然而若存在 r 組共整合向量，其 $\lambda_1 \neq 0, \lambda_2 \neq 0, \dots, \lambda_r \neq 0$ ，不過 $\lambda_{r+1} = \lambda_{r+2} = \lambda_{r+3} = \dots = \lambda_n = 0$ ，因此第 $r+1$ 個特性根 $\lambda_{r+1} = 0$ ，而上述兩式 $\lambda_{trace}(r)$ 及 $\lambda_{max}(r, r + 1)$ 之值將會接近 0。

因此，本研究會對醫療相關產業及能源相關產業 ETF 進行 Johansen 共整合檢定，以了解此二者 ETF 是否存在長期均衡關係。



第五章實證結果與分析

本研究首先對於各個 ETF 價格資料及其報酬率資料進行了解，並對於報酬率資料進行單根檢定以確認資料呈現定態。且為了解能源相關 ETF 與醫療相關 ETF 的 Granger 因果關係，本研究對於各個 ETF 變數彼此間進行 Granger 因果關係測試，並對有因果關係之變數組合進行簡單迴歸分析，進一步了解當自變數遞延一期時兩變數之關係。另一方面，進行向量自我迴歸模型之估計，並進行共整合檢定，以了解能源相關產業 ETF 及醫療相關 ETF 是否有長期均衡關係，本研究對於此二者進行共整合關係之研究。

第一節基本型態分析

一、變數資料趨勢圖

本研究所採用之研究樣本為：在醫療產業的 ETF 方面，選取 IBB、XBI、FBT (生技)；IHE、PJP (製藥)；IHI、XHE (醫療器材)；XLV、IYH、VHT、(健康照護)等醫療產業相關之 ETF。在能源方面，選取 XLE、IYE、VDE、XOP (傳統能源)；PBW、GEX、TAN、FAN (替代能源)；NLR (核能) 等能源產業相關之 ETF。其資料型態為時間序列資料，各項 ETF 價格及報酬率資料的趨勢圖如下圖 5 至圖 18。

從趨勢圖中可看出，醫療相關產業 ETF 近年來其價格是逐漸往上升的，由此可知近年來投資人對於醫療產業之關注提高。近年來除了 2008 年金融海嘯使得價格及報酬率有所影響外，2011 年日本核災對於醫療 ETF 的價格及報酬也有所影響，且在美國確定 2014 年全面實施「健保法」的帶動下，大多醫療方面之 ETF 在 2015 年初攀上價格高峰，醫療各類 ETF 之報酬率也出現大幅波動。然而 2015 年由於經濟不景氣導致全球政府嚴格管控醫療支出的成長，各國的擲節措施紛紛出籠，化學藥品市場受到專利到期藥品營收衰退的影響，以及一些保險給付者的成本控制策略，使得生技及製藥 ETF 受到很大打擊。隨著美國國會為了鼓勵醫藥技術的發展，其在 2016 年底宣布通過「21 世紀醫療法案」(21st Century Cures Act) 最終版本，將保障美國未來 10 年將提供 48 億美元，進行包含精準醫療、「抗癌登月計畫」等的創新研發計畫，並將持續改革新藥審查流程，放寬健康輔助用軟體審查等措施，進而影響醫療相關產業之 ETF 價格逐漸回升，進而影響醫療相關 ETF 報酬率出現較大波動。

另一方面，能源相關產業 ETF 受到國際市場所影響，在 2008 年金融海嘯受到很大衝擊，且在 2011 年日本核災的發生更是對於能源相關產業影響重大，使得其報酬率出現大幅波動。而在金融海嘯過後，可發現傳統能源類 ETF 價格逐年上升，使得其替代品之替代能源類 ETF 價格逐年下降，直至 2014 年初國際原油價格達到高峰後，美國頁岩油的加入使得原油出現供過於求的現象，才導致 2014 年的高峰後原油價格不斷下跌，這也造成傳統能源類 ETF 在 2014 年價格及報酬率產生較大波動。此外，在 2015 年 2 月德班行動平台(AdHoc Working Group of Durban Platform for Enhanced Action, ADP)下持續進行談判的「新氣候協議」，其在 2015 年 11 月 30 日至 12 月 11 日於法國巴黎舉行的 COP21 會議中達成協議，此協議影響能源產業得未來發展，造成 2015 年底能源相關產業的 ETF 有較大的波動。對於核能相關 ETF 之價格可以發現其與替代能源類 ETF 價格相似，而一般權益 ETF 價格則是在 2008 年金融危機結束後開始逐年上升。



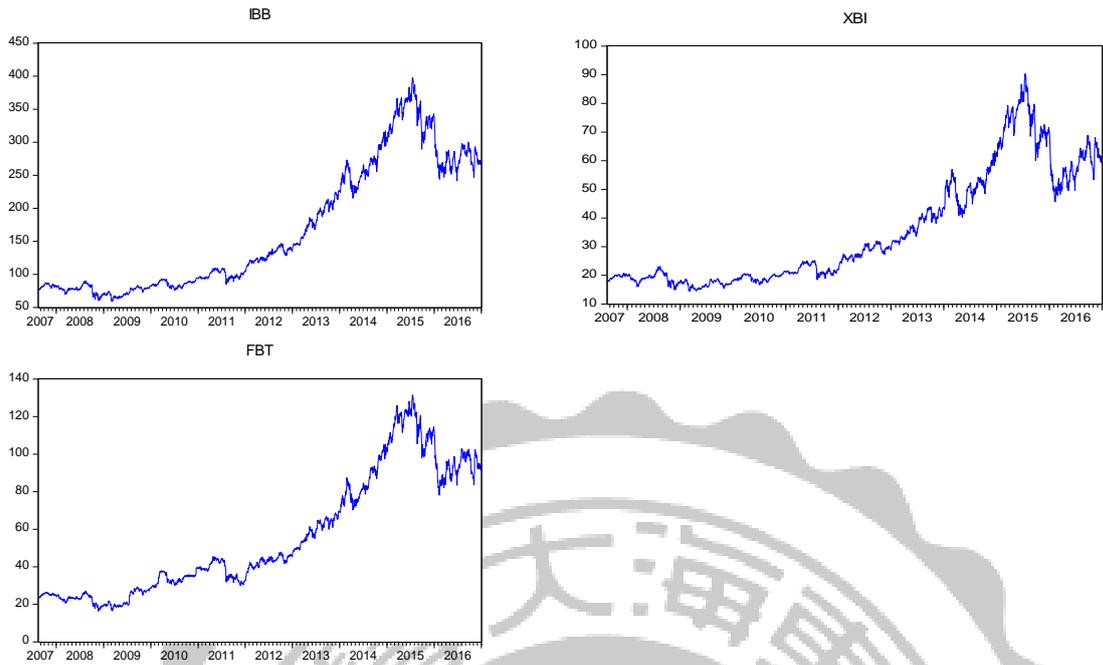


圖 5 醫療生技 ETF 價格之趨勢圖

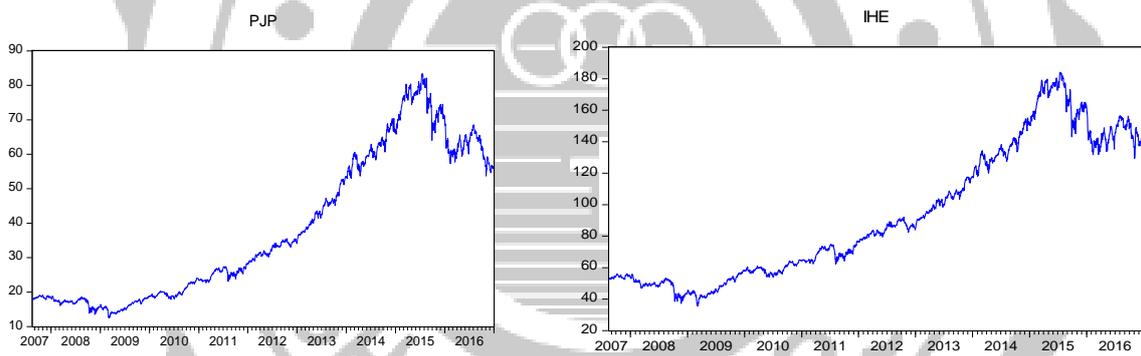


圖 6 醫療製藥 ETF 價格之趨勢圖

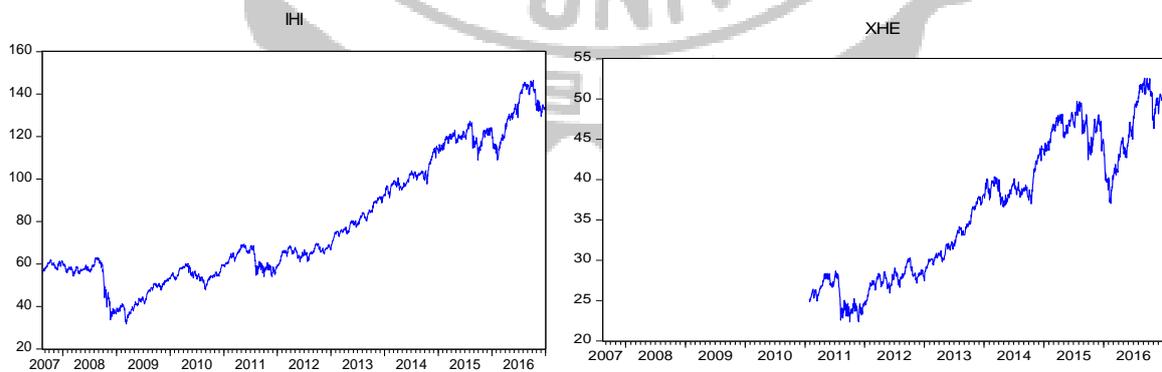


圖 7 醫療器材 ETF 價格之趨勢圖

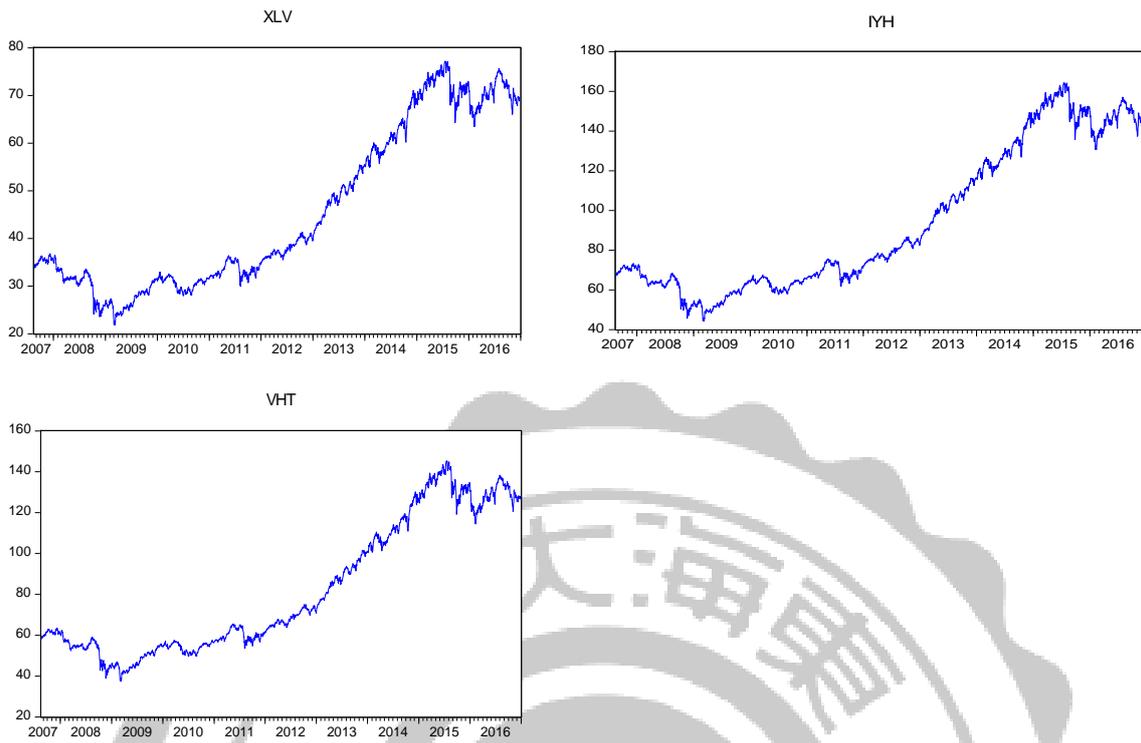


圖 8 醫療健康照護 ETF 價格之趨勢圖

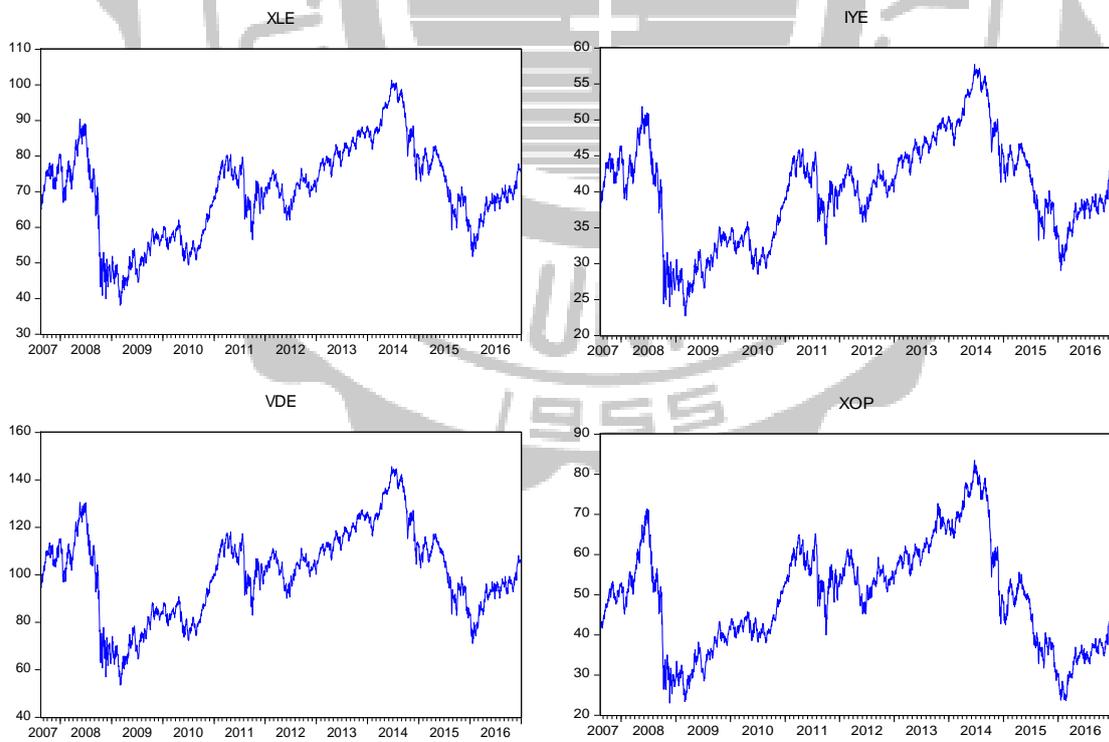


圖 9 傳統能源 ETF 價格之趨勢圖

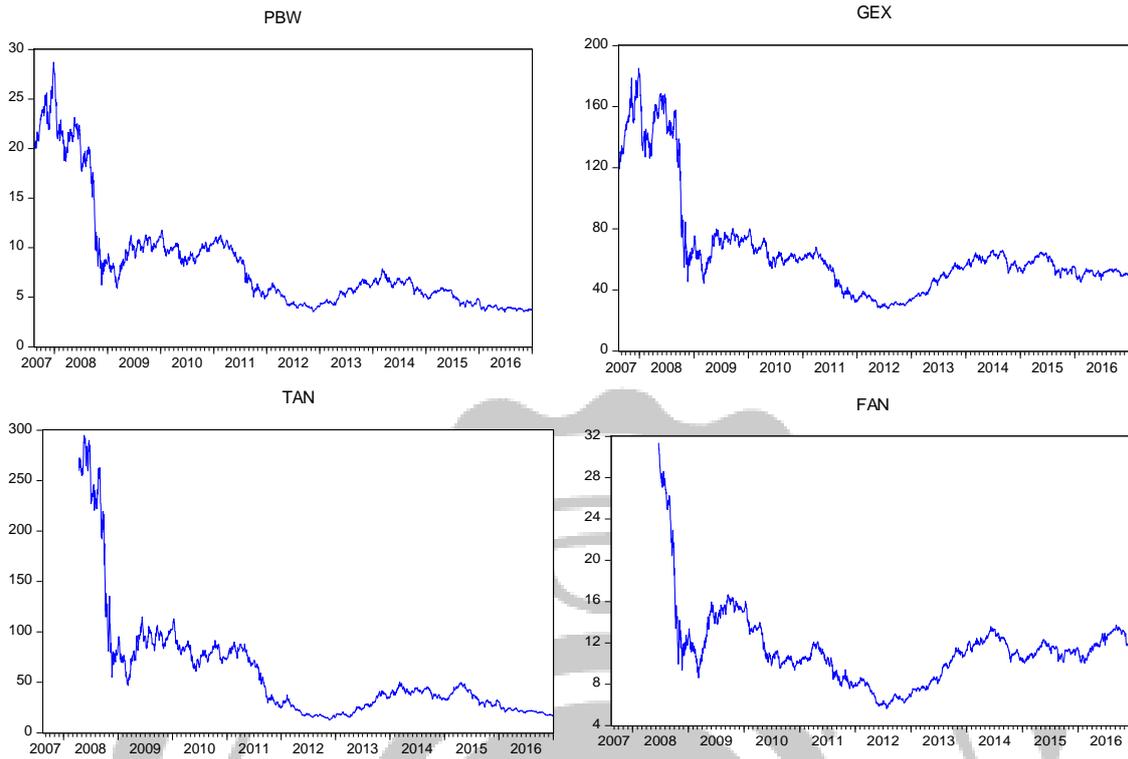


圖 10 替代能源ETF 價格之趨勢圖

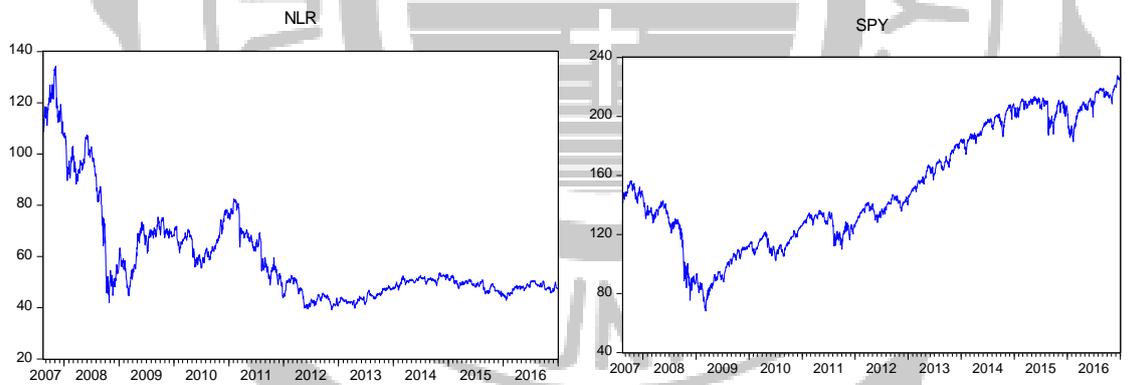


圖 11 核能(NLR)及一般權益(SPY)ETF 價格之趨勢圖

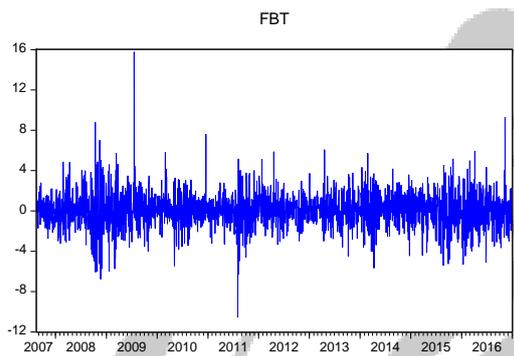
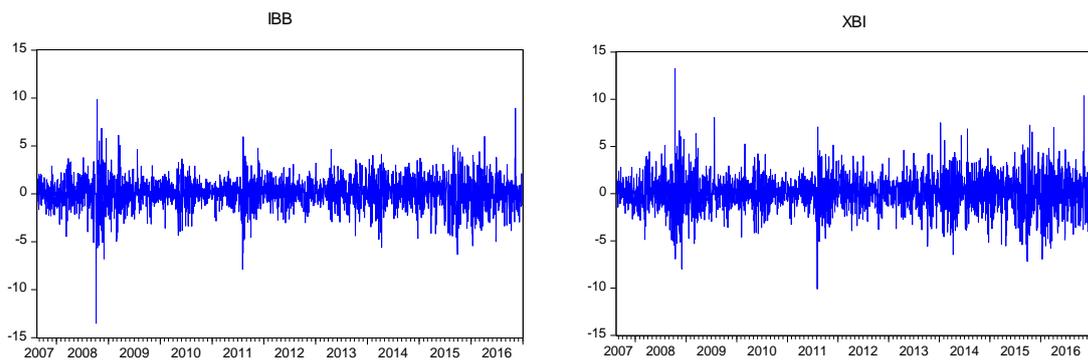


圖 12 醫療生技 ETF 報酬率之趨勢圖

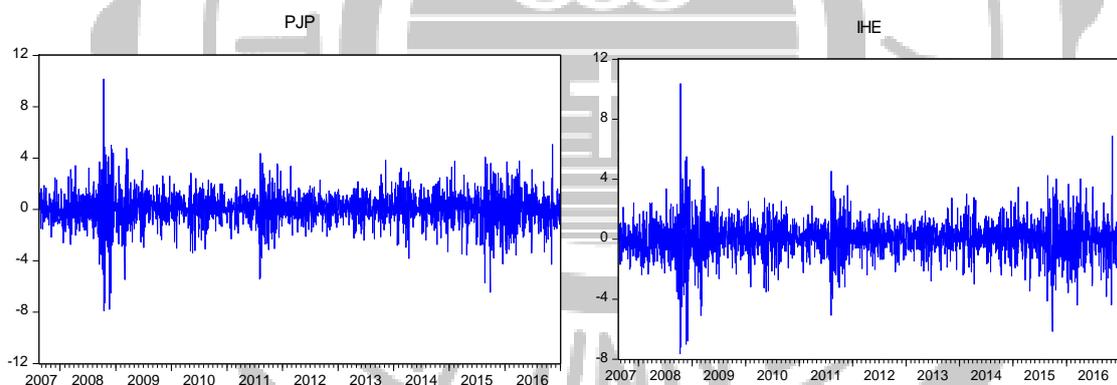


圖 13 醫療製藥 ETF 報酬率之趨勢圖

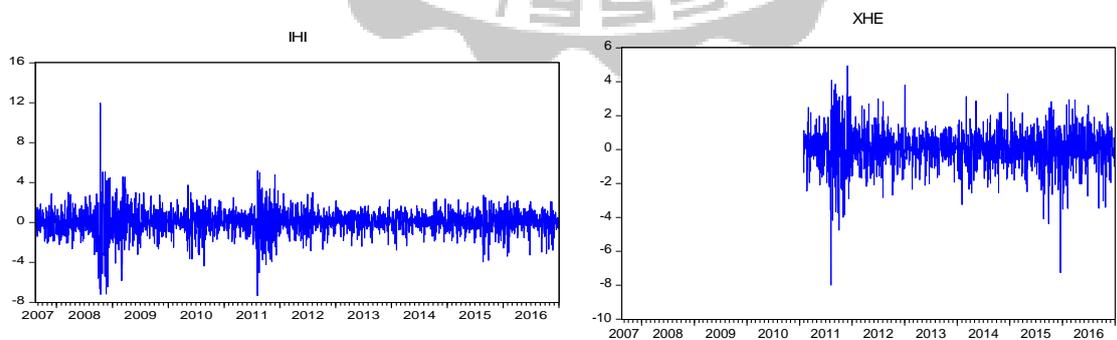


圖 14 醫療器材 ETF 報酬率之趨勢圖

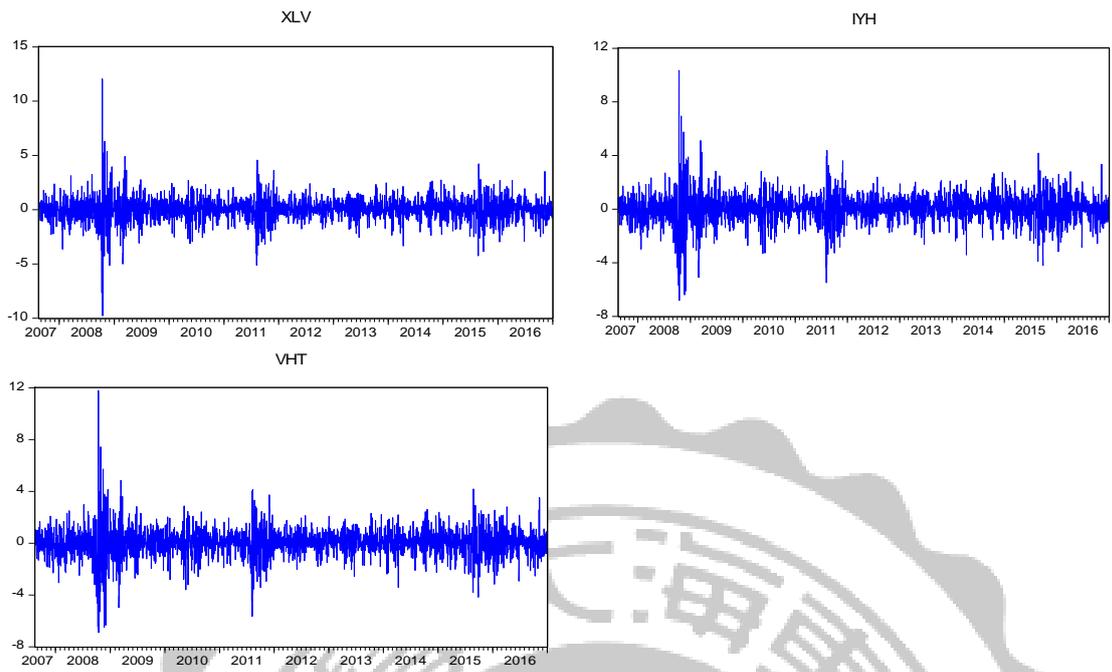


圖 15 醫療健康照護 ETF 報酬率之趨勢圖

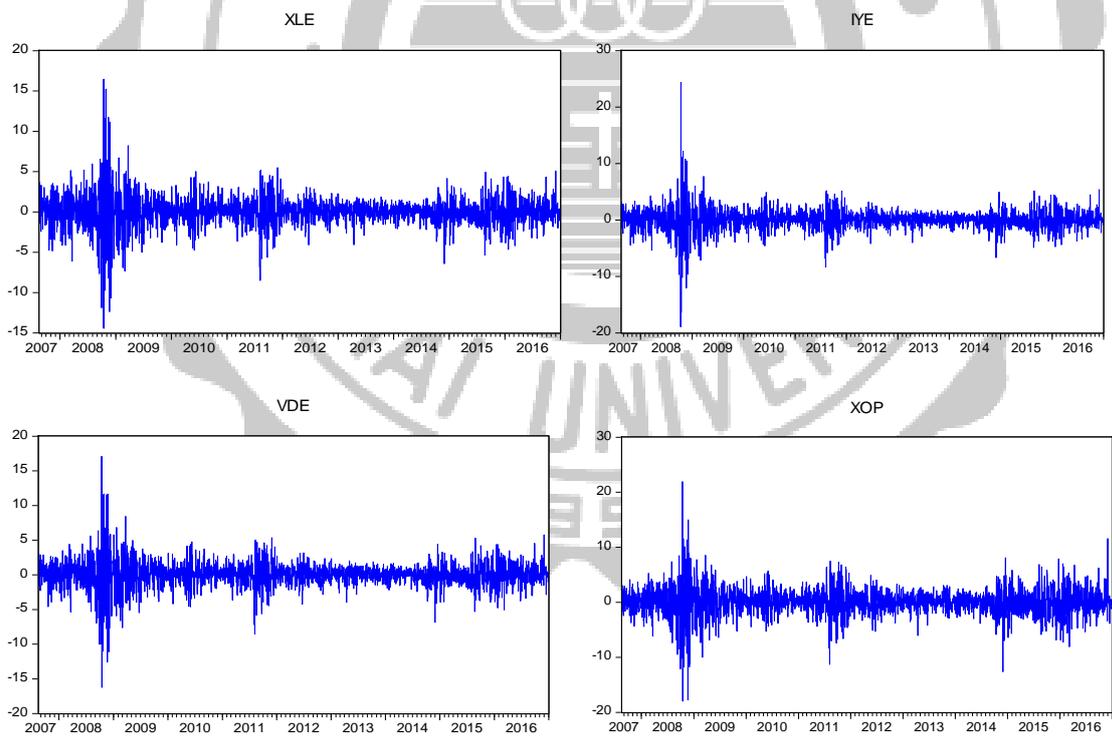


圖 16 傳統能源 ETF 報酬率之趨勢圖

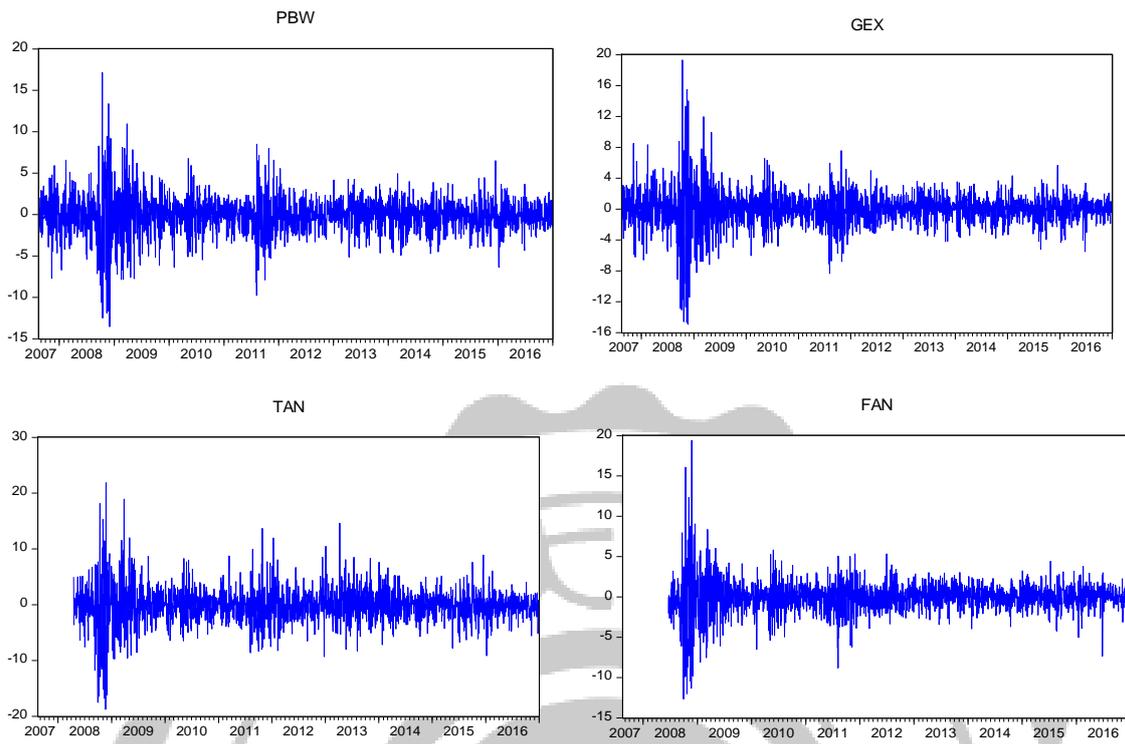


圖 17 替代能源ETF 報酬率之趨勢圖

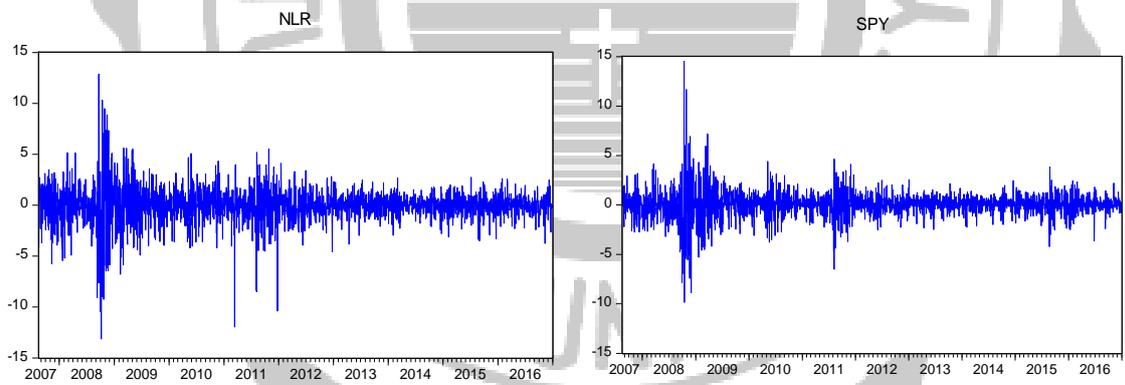


圖 18 核能(NLR)及一般權益(SPY)ETF 報酬率之趨勢圖

二、敘述統計

由於 2007 年中至 2009 年底為金融海嘯危機發生期間，故本研究將樣本全部樣本期間(2007/08/16-2016/12/31)，進一步分為金融海嘯危機期間(2007/08/16-2009/06/30)及後續正常期間(2009/07/01-2016/12/31)。為了解各個 ETF 報酬率之基本資料，本研究分別計算平均數、中位數、變異數、偏態係數、峰態係數及常態分配檢定之 JB 統計量，作為分析資料型態之基本工具，其中各個 ETF 之報酬率為本日 ETF 價格減前日價格後除以前日價格的百分比，以了解各個 ETF 價格的報酬率。其結果如下。

1. 全部樣本期間(2007/08/16-2016/12/31)

從表 2 可看出，就其報酬率平均值而言，醫療生技類的總平均值為 0.0671，製藥類的總平均值為 0.0519，醫療器材類的總平均值為 0.0467，健康照護類的總平均值為 0.0371，醫療產業的各項 ETF 之平均數均大於市場一般綜合權益類 ETF(SPY)的平均值 0.0275，由此可知近幾年醫療產業之投資較能有所獲利。然而，傳統能源類之總平均數為 0.0249，傳統能源之平均報酬率略低於市場之平均報酬率，替代能源類之總平均數則是 -0.0379，核能類則為 -0.0212，由此可知投資能源產業所能帶來的報酬並不高，且投資替代能源及核能更會帶來負的報酬。另一方面，醫療生技類、製藥類、醫療器材及健康照護的總平均標準差分別為 1.7396、1.2679、1.1883 及 1.1163，而傳統能源類、替代能源類及核能的總平均標準差分別為 2.0656、2.3978 及 1.6897，一般權益的總平均標準差則為 1.3148。從各類 ETF 平均標準差可知，醫療產業相關 ETF 的投資風險略低於能源產業相關 ETF 的投資風險，且醫療器材及健康照護類相關 ETF 的投資風險更略低於一般權益 ETF 的投資風險。就資料分配型態而言，峰態係數皆顯著大於常態分配的峰態係數 3，呈現強烈厚尾(fat-tailed)的現象，藉由 JB 統計量可發現所有 ETF 報酬率皆顯著不為常態分配。故敘述統計結果顯示投資醫療相關的 ETF 比起投資能源類相關的 ETF 其所面對的風險偏低且較能賺取較高的報酬。

表 2 全部樣本期間 ETF 之基本敘述統計

	樣本數	平均數	中位數	最大值	最小值	標準差	偏態係數	峰態係數	JB 統計量
生技									
IBB	2447	0.0631	0.0578	9.8665	-13.5190	1.5809	-0.3421	7.5197	2130.4900 ***
XBI	2447	0.0678	0.0446	13.2643	-10.1010	1.9032	0.0084	5.7274	758.4761 ***
FBT	2447	0.0705	0.0269	15.7737	-10.5291	1.7346	0.2342	7.6496	2226.6130 ***
生技類平均值		0.0671				1.7396			
製藥									
PJP	2447	0.0553	0.0546	10.1585	-7.8930	1.2859	-0.3268	7.8822	2473.7890 ***
IHE	2447	0.0484	0.0457	10.3788	-7.6430	1.2499	-0.1889	8.4445	3036.8450 ***
製藥類平均值		0.0519				1.2679			
醫療器材									
IHI	2447	0.0433	0.0616	11.9701	-7.3447	1.2689	-0.2718	9.8466	4809.5400 ***
XHE	1546	0.0502	0.0403	4.9377	-7.9918	1.1077	-0.6401	7.4067	1356.4580 ***
醫療器材類平均值		0.0467				1.1883			
健康照護									
XLV	2447	0.0355	0.0316	12.0547	-9.7826	1.1080	-0.0230	14.2291	12856.3600 ***
IYH	2447	0.0375	0.0457	10.3524	-6.8206	1.1054	-0.1143	10.3540	5519.3570 ***
VHT	2447	0.0384	0.0427	11.7836	-6.8966	1.1355	-0.0013	11.8787	8037.5560 ***
健康照護類平均值		0.0371				1.1163			
傳統能源									
XLE	2447	0.0241	0.0000	16.4747	-14.4438	1.9144	-0.1280	13.6701	11614.6600 ***
IYE	2447	0.0218	0.0000	24.3753	-18.9306	1.8998	-0.1375	24.1455	45596.4800 ***
VDE	2447	0.0221	0.0000	17.0972	-16.2407	1.9118	-0.1694	13.1456	10506.5100 ***
XOP	2447	0.0316	0.0000	21.9199	-17.9622	2.5363	-0.1270	9.9914	4990.1970 ***
傳統能源類平均值		0.0249				2.0656			
替代能源									
PBW	2447	-0.0444	0.0000	17.1400	-13.5453	2.2503	-0.1358	8.2159	2781.3090 ***
GEX	2447	-0.0094	0.0000	19.3159	-14.9522	2.2857	-0.1121	12.8641	9925.6980 ***
TAN	2273	-0.0724	0.0000	21.8484	-18.7592	3.1138	0.0515	8.8013	3188.4640 ***
FAN	2227	-0.0254	0.0000	19.4172	-12.6645	1.9415	0.0812	15.0075	13381.1900 ***
替代能源類平均值		-0.0379				2.3978			
核能									
NLR	2447	-0.0212	0.0000	12.8740	-13.1253	1.6897	-0.5529	11.7871	7997.1690 ***
一般綜合權益類									
SPY	2447	0.0275	0.0272	14.5198	-9.8448	1.3148	0.2350	17.4577	21334.3400 ***

註：***表示 P-Value 達 1% 顯著水準；**表示 P-Value 達 5% 顯著水準；*表示 P-Value 達 10% 顯著水準

2. 金融海嘯危機期間(2007/08/16-2009/06/30)

表 3 為危機期間之敘述統計，其中醫療生技類、製藥類、醫療器材類及健康照護類的總平均值分別為 0.0063、-0.0128、-0.0321 及 -0.0332，傳統能源類、替代能源類及核能的總平均值分別為 -0.0043、-0.1166 及 -0.0694，一般權益 ETF 的總平均值則為 -0.0629。除了醫療生技類仍能有正的平均報酬外，其他相關 ETF 的報酬均為負的，然而在危機期間傳統能源類是這些相關 ETF 賠得最少的。另一方面，就各 ETF 風險而言，醫療生技類、製藥類、醫療器材類及健康照護類的總平均標準差分別為 1.9823、1.6835、1.8362 及 1.6111，傳統能源類、替代能源類及核能的總平均標準差分別為 3.3354、4.2420 及 2.7233，一般權益 ETF 的總平均標準差則為 2.2210。從此可明顯看出在危機期間醫療產業相關 ETF 的風險較能低，甚至比起大盤所面對的風險還低。因此，在危機期間所有醫療相關產業 ETF 之風險較所有能源相關產業及一般權益 ETF 低，且在危機期間僅有醫療相關產業之生技類 ETF 有正的平均報酬率。

3. 後續正常期間(2009/07/01-2016/12/31)

表 4 為後續正常期間之敘述統計，其中醫療生技類、製藥類、醫療器材類及健康照護類的總平均值分別為 0.0823、0.0680、0.0562 及 0.0547，傳統能源類、替代能源類及核能的總平均值分別為 0.0322、-0.0251 及 -0.0092，一般權益 ETF 的總平均值則為 0.0500。另一方面，就各 ETF 風險而言，醫療生技類、製藥類、醫療器材類及健康照護類的總平均標準差分別為 1.6729、1.1406、1.0946 及 0.9532，傳統能源類、替代能源類及核能的總平均標準差分別為 1.5953、1.8481 及 1.3109，一般權益 ETF 的總平均標準差則為 0.9633。由此可知，當經過危機期間後，醫療產業相關 ETF 明顯有較高的報酬，甚至比大盤一般權益 ETF 的報酬還要高，相對的醫療產業 ETF 的風險比一般權益高，但醫療產業 ETF 對於能源類 ETF 卻較為較高報酬偏低風險的情形。因此在後續正常期間，相對於投資能源產業相關 ETF，投資醫療產業相關 ETF 其所面對的報酬會較高且風險偏低。

表 3 危機期間 ETF 之基本敘述統計

	樣本數	平均數	中位數	最大值	最小值	標準差	偏態係數	峰態係數	JB 統計量
生技									
IBB	489	0.0066	0.0000	9.8665	-13.5190	1.9011	-0.5709	10.1724	1074.7170 ***
XBI	489	0.0129	0.0000	13.2643	-7.9872	2.0459	0.3770	7.4070	407.3036 ***
FBT	489	-0.0006	0.0000	8.7844	-6.7614	1.9998	0.0646	4.5262	47.8004 ***
生技類平均值		0.0063				1.9823			
製藥									
PJP	489	-0.0146	0.0000	10.1585	-7.8930	1.6949	-0.1570	8.3469	584.5203 ***
IHE	489	-0.0110	0.0000	10.3788	-7.6430	1.6721	-0.0508	8.6002	639.2129 ***
製藥類平均值		-0.0128				1.6835			
醫療器材									
IHI	489	-0.0321	0.0000	11.9701	-7.2115	1.8362	0.0131	8.2538	562.4060 ***
健康照護									
XLV	489	-0.0374	0.0000	12.0547	-9.7826	1.6056	0.2790	13.7244	2349.7060 ***
IYH	489	-0.0309	0.0000	10.3524	-6.8206	1.5776	0.1925	9.6728	910.2489 ***
VHT	489	-0.0315	0.0000	11.7836	-6.8966	1.6502	0.3756	10.9080	1285.6720 ***
健康照護類平均值		-0.0332				1.6111			
傳統能源									
XLE	489	-0.0116	0.1556	16.4747	-14.4438	3.2122	-0.0391	7.8319	475.8247 ***
IYE	489	-0.0069	0.0310	24.3753	-18.9306	3.1755	0.2383	14.6911	2789.5340 ***
VDE	489	-0.0133	0.0427	17.0972	-16.2407	3.1584	-0.0768	7.9137	492.4260 ***
XOP	489	0.0145	0.1200	21.9199	-17.9622	3.7957	-0.1115	7.8995	490.1183 ***
傳統能源類平均值		-0.0043				3.3354			
替代能源									
PBW	489	-0.0803	0.0000	17.1400	-13.5453	3.5398	-0.0582	5.4488	122.4566 ***
GEX	489	-0.0236	0.0487	19.3159	-14.9522	3.9720	-0.0422	6.5545	257.5769 ***
TAN	315	-0.1677	0.0000	21.8484	-18.7592	5.4513	-0.0621	5.2388	65.9902 ***
FAN	269	-0.1948	0.0000	19.4172	-12.6645	4.0050	0.3173	6.2771	124.8861 ***
替代能源類平均值		-0.1166				4.2420			
核能									
NLR	489	-0.0694	0.0000	12.8740	-13.1253	2.7233	-0.1864	6.3866	236.5179 ***
一般綜合權益類									
SPY	489	-0.0629	0.0000	14.5198	-9.8448	2.2210	0.4602	9.8625	976.8044 ***

註：***表示 P-Value 達 1% 顯著水準；**表示 P-Value 達 5% 顯著水準；*表示 P-Value 達 10% 顯著水準

表 4 後續期間 ETF 之基本敘述統計

	樣本數	平均數	中位數	最大值	最小值	標準差	偏態係數	峰態係數	JB 統計量
生技									
IBB	1958	0.0772	0.0734	8.9328	-7.8785	1.4905	-0.1973	5.1520	390.5145 ***
XBI	1958	0.0815	0.0762	10.3651	-10.1010	1.8662	-0.1082	5.0966	362.4387 ***
FBT	1958	0.0882	0.0600	15.7737	-10.5291	1.6619	0.3191	8.9723	2943.1810 ***
生技類平均值		0.0823				1.6729			
製藥									
PJP	1958	0.0728	0.0668	5.0603	-6.4599	1.1613	-0.3820	5.3599	501.9657 ***
IHE	1958	0.0633	0.0708	6.8915	-6.1492	1.1199	-0.2373	5.7279	625.4620 ***
製藥類平均值		0.0680				1.1406			
醫療器材									
IHI	1958	0.0621	0.0924	5.1872	-7.3447	1.0816	-0.4663	6.2578	936.8170 ***
XHE	1546	0.0502	0.0403	4.9377	-7.9918	1.1077	-0.6401	7.4067	1356.4580 ***
醫療器材類平均值		0.0562				1.0946			
健康照護									
XLV	1958	0.0537	0.0403	4.5728	-5.1242	0.9434	-0.2796	5.2771	448.5451 ***
IYH	1958	0.0546	0.0543	4.3718	-5.4895	0.9513	-0.3487	5.4408	525.7198 ***
VHT	1958	0.0559	0.0546	4.1899	-5.6524	0.9649	-0.3666	5.3823	506.8619 ***
健康照護類平均值		0.0547				0.9532			
傳統能源									
XLE	1958	0.0330	0.0000	5.5084	-8.5059	1.4168	-0.2033	5.4240	492.8584 ***
IYE	1958	0.0290	0.0000	5.3888	-8.3610	1.4130	-0.1944	5.3957	480.5551 ***
VDE	1958	0.0310	0.0000	5.7673	-8.5377	1.4423	-0.2225	5.3960	484.5111 ***
XOP	1958	0.0359	0.0000	11.5753	-12.6240	2.1089	-0.1006	5.4845	506.8838 ***
傳統能源類平均值		0.0322				1.5953			
替代能源									
PBW	1958	-0.0354	0.0000	8.5008	-9.7629	1.7900	-0.1813	4.8942	303.4606 ***
GEX	1958	-0.0059	0.0000	7.5676	-8.3443	1.6111	-0.2089	4.8458	292.2014 ***
TAN	1958	-0.0570	0.0000	14.6032	-9.3190	2.5468	0.2712	5.2081	421.7745 ***
FAN	1958	-0.0021	0.0000	5.8373	-8.8172	1.4444	-0.3779	5.4445	534.1266 ***
替代能源類平均值		-0.0251				1.8481			
核能									
NLR	1958	-0.0092	0.0000	5.5290	-11.9561	1.3109	-0.9725	11.0211	5557.6000 ***
一般綜合權益類									
SPY	1958	0.0500	0.0402	4.6499	-6.5123	0.9633	-0.3555	6.8252	1234.9700 ***

註：***表示 P-Value 達 1% 顯著水準；**表示 P-Value 達 5% 顯著水準；*表示 P-Value 達 10% 顯著水準

三、單根檢定

在進行一般時間序列分析時，首先必須確保此資料數列呈現定態，以避免分析時發生估計有誤進而產生假性回歸的情況。而本研究所採用之樣本為金融市場的數據資料，一般而言為非定態之時間序列，因此在進行關係分析前需先進行單根檢定，以了解資料是否為定態。根據 ADF 檢定結果(表 5 及表 6)顯示，本研究所採用之各 ETF 之報酬率均能拒絕單根現象，也就是各資料序列均呈現定態的特性。

表 5 全部樣本期間各變數 ADF 檢定結果

	τ	τ_{μ}	τ_t		τ	τ_{μ}	τ_t
生技				醫療器材			
IBB	-50.4300 ***	-50.5027 ***	-50.4924 ***	IHI	-49.8146 ***	-49.8634 ***	-49.8653 ***
XBI	-49.5766 ***	-49.6294 ***	-49.6206 ***	XHE	-39.1204 ***	-39.1878 ***	-39.1751 ***
FBT	-49.5970 ***	-49.6692 ***	-49.6593 ***				
製藥				健康照護			
PJP	-51.2176 ***	-51.3054 ***	-51.2960 ***	XLV	-52.9960 ***	-53.0436 ***	-53.0445 ***
IHE	-50.5614 ***	-50.6290 ***	-50.6188 ***	IYH	-52.1938 ***	-52.2471 ***	-52.2448 ***
				VHT	-52.3456 ***	-52.3987 ***	-52.3970 ***
傳統能源				替代能源			
XLE	-54.0537 ***	-54.0522 ***	-54.0425 ***	PBW	-47.5419 ***	-47.5495 ***	-47.5405 ***
IYE	-56.3179 ***	-56.3151 ***	-56.3055 ***	GEX	-49.9736 ***	-49.9642 ***	-49.9571 ***
VDE	-54.0589 ***	-54.0561 ***	-54.0466 ***	TAN	-44.4448 ***	-44.4590 ***	-44.4545 ***
XOP	-51.6581 ***	-51.6561 ***	-51.6528 ***	FAN	-48.1318 ***	-48.1294 ***	-48.1872 ***
核能				一般綜合權益類			
NLR	-50.4187 ***	-50.4152 ***	-50.4141 ***	SPY	-53.9623 ***	-53.9765 ***	-53.9818 ***

註：1.***表示 P-Value 達 1%顯著水準；**表示 P-Value 達 5%顯著水準；*表示 P-Value 達 10%顯著水準。
2. τ 表示不含常數項及時間趨勢項之檢定模型； τ_{μ} 表示含常數項但無時間趨勢項之檢定模型； τ_t 表示含常數項及時間趨勢項。

表 6 危機期間及後續期間各變數 ADF 檢定結果

危機期間各變數 ADF 檢定結果								
	τ	τ_{μ}	τ_t		τ	τ_{μ}	τ_t	
生技				醫療器材				
IBB	-23.3467***	-23.3232***	-23.2991***	IHI	-21.7737***	-21.7576***	-21.7351***	
XBI	-23.9310***	-23.9074***	-23.8898***					
FBT	-24.1684***	-24.1436***	-24.1197***					
製藥				健康照護				
PJP	-18.6260***	-18.6098***	-18.5915***	XLV	-19.0356***	-19.0363***	-19.0170***	
IHE	-18.5141***	-18.4967***	-18.4889***	IYH	-18.8182***	-18.8133***	-18.7947***	
				VHT	-19.0892***	-19.0841***	-19.0663***	
傳統能源				替代能源				
XLE	-20.0427***	-20.0230***	-20.0137***	PBW	-21.5651***	-21.5529***	-21.5308***	
IYE	-20.9504***	-20.9293***	-20.9197***	GEX	-22.5504***	-22.5279***	-22.5106***	
VDE	-19.6990***	-19.6798***	-19.6682***	TAN	-16.6090***	-16.6004***	-16.6214***	
XOP	-18.6800***	-18.6610***	-18.6533***	FAN	-16.6627***	-16.6719***	-16.8726***	
核能				一般綜合權益類				
NLR	-23.7459***	-23.7345***	-23.7227***	SPY	-19.3895***	-19.4055***	-19.3868***	
後續期間各變數 ADF 檢定結果								
生技				醫療器材				
IBB	-44.4468***	-44.5567***	-44.5606***	IHI	-45.2429***	-45.3869***	-45.3798***	
XBI	-43.3244***	-43.3958***	-43.3869***	XHE	-39.1204***	-39.1878***	-39.1751***	
FBT	-42.9994***	-43.1086***	-43.1310***					
製藥				健康照護				
PJP	-44.2767***	-44.4379***	-44.5000***	XLV	-46.3963***	-46.5419***	-46.5417***	
IHE	-44.1022***	-44.2307***	-44.2521***	IYH	-45.6148***	-45.7592***	-45.7609***	
				VHT	-45.4947***	-45.6404***	-45.6409***	
傳統能源				替代能源				
XLE	-44.3949***	-44.4078***	-44.4150***	PBW	-41.8524***	-41.8575***	-41.8469***	
IYE	-44.9379***	-44.9456***	-44.9514***	GEX	-43.9673***	-43.9567***	-43.9575***	
VDE	-44.6081***	-44.6174***	-44.6260***	TAN	-41.0496***	-41.0585***	-41.0482***	
XOP	-44.9010***	-44.9027***	-44.9166***	FAN	-45.1650***	-45.1535***	-45.1740***	
核能				一般綜合權益類				
NLR	-28.7427***	-28.7367***	-28.7304***	SPY	-45.8834***	-45.9994***	-46.0002***	

註：1.***表示 P-Value 達 1%顯著水準；**表示 P-Value 達 5%顯著水準；*表示 P-Value 達 10%顯著水準。

2. τ 表示不含常數項及時間趨勢項之檢定模型； τ_{μ} 表示含常數項但無時間趨勢項之檢定模型； τ_t 表示含常數項及時間趨勢項。

第二節 因果關係分析

一、 相關性分析(Pearson 相關性分析)

此部分為進行相關性分析以初步了解醫療相關產業、能源相關產業及一般權益相關 ETF 之報酬率彼此間的相關性。由下表 7 及 8 可了解到，不論是何期間點，醫療產業、能源產業及一般權益相關 ETF 之報酬率基本上大致為的正相關。其中，表 7 為全部樣本期間，可看到 IHI 與 SPY、VHT 與 SPY 的相關程度較高，而 XBI 與 NLR 的相關程度則是最低的。另一方面，表 8 為金融海嘯危機期間及後續正常期間，在危機期間中各 ETF 之相關程度較後續正常期間高，且在危機期間 IYH 與 SPY、VHT 與 SPY 相關程度較高，IBB 與 XOP 則是相關程度最低，在後續正常期間中 IHI、XLV、VHT 與 SPY 相關程度較高，相關程度最低則為 XBI 與 NLR。

表 7 全部樣本期間能源、一般權益及醫療產業相關 ETF 之相關性分析

	生技			製藥		醫療器材			健康照護		
	IBB	XBI	FBT	PJP	IHE	IHI	XHE	XLV	IYH	VHT	
傳統能源											
XLE	0.4286 ***	0.3880 ***	0.4103 ***	0.6214 ***	0.6370 ***	0.6411 ***	0.5379 ***	0.6482 ***	0.6808 ***	0.6864 ***	
IYE	0.4268 ***	0.3836 ***	0.4054 ***	0.6158 ***	0.6383 ***	0.6332 ***	0.5244 ***	0.6545 ***	0.6797 ***	0.6843 ***	
VDE	0.4164 ***	0.3799 ***	0.3995 ***	0.6195 ***	0.6415 ***	0.6292 ***	0.5286 ***	0.6465 ***	0.6786 ***	0.6892 ***	
XOP	0.3634 ***	0.3660 ***	0.3561 ***	0.5620 ***	0.5824 ***	0.5354 ***	0.4750 ***	0.5631 ***	0.5965 ***	0.6063 ***	
替代能源											
PBW	0.5130 ***	0.5203 ***	0.5083 ***	0.6453 ***	0.6679 ***	0.6693 ***	0.5932 ***	0.6379 ***	0.6745 ***	0.6871 ***	
GEX	0.5246 ***	0.4962 ***	0.5118 ***	0.6261 ***	0.6468 ***	0.6995 ***	0.6066 ***	0.6358 ***	0.6809 ***	0.6906 ***	
TAN	0.4081 ***	0.4039 ***	0.4030 ***	0.5439 ***	0.5622 ***	0.5362 ***	0.4741 ***	0.5359 ***	0.5715 ***	0.5784 ***	
FAN	0.4175 ***	0.3623 ***	0.4002 ***	0.5913 ***	0.6208 ***	0.6607 ***	0.5524 ***	0.6295 ***	0.6636 ***	0.6680 ***	
核能											
NLR	0.3177 ***	0.2491 ***	0.3039 ***	0.5496 ***	0.5629 ***	0.5987 ***	0.5046 ***	0.5827 ***	0.6132 ***	0.6139 ***	
一般權益											
SPY	0.6732 ***	0.5826 ***	0.6386 ***	0.7728 ***	0.7900 ***	0.8645 ***	0.7144 ***	0.8278 ***	0.8553 ***	0.8599 ***	

註：1.***表示 P-Value 達 1%顯著水準；**表示 P-Value 達 5%顯著水準；*表示 P-Value 達 10%顯著水準。

表 8 金融海嘯危機期間及後續正常期間相關性分析

金融海嘯危機期間各變數之相關性分析										
生技		製藥			醫療器材		健康照護			
IBB	XBI	FBT	PJP	IHE	IHI	XLV	IYH	VHT		
傳統能源										
XLE	0.6233 ***	0.6249 ***	0.6063 ***	0.7064 ***	0.7280 ***	0.7180 ***	0.6689 ***	0.7413 ***	0.7425 ***	
IYE	0.6031 ***	0.6425 ***	0.6101 ***	0.6970 ***	0.7316 ***	0.7157 ***	0.6901 ***	0.7392 ***	0.7409 ***	
VDE	0.6285 ***	0.6454 ***	0.6294 ***	0.7144 ***	0.7462 ***	0.7328 ***	0.6821 ***	0.7498 ***	0.7526 ***	
XOP	0.5818 ***	0.6030 ***	0.5988 ***	0.6661 ***	0.6952 ***	0.6925 ***	0.6236 ***	0.6897 ***	0.6937 ***	
替代能源										
PBW	0.7076 ***	0.7515 ***	0.7475 ***	0.7182 ***	0.7584 ***	0.8043 ***	0.6755 ***	0.7377 ***	0.7406 ***	
GEX	0.6778 ***	0.7073 ***	0.7043 ***	0.7065 ***	0.7414 ***	0.7769 ***	0.6498 ***	0.7338 ***	0.7351 ***	
TAN	0.6053 ***	0.6646 ***	0.6760 ***	0.6432 ***	0.6773 ***	0.7203 ***	0.5824 ***	0.6508 ***	0.6465 ***	
FAN	0.6791 ***	0.7199 ***	0.7197 ***	0.6871 ***	0.7467 ***	0.7846 ***	0.6513 ***	0.7248 ***	0.7242 ***	
核能										
NLR	0.6251 ***	0.6154 ***	0.5929 ***	0.6781 ***	0.7056 ***	0.7068 ***	0.6326 ***	0.7003 ***	0.6902 ***	
一般權益										
SPY	0.7739 ***	0.7919 ***	0.7508 ***	0.8338 ***	0.8684 ***	0.8722 ***	0.8192 ***	0.8838 ***	0.8847 ***	
後續期間各變數之相關性分析										
生技		製藥			醫療器材		健康照護			
IBB	XBI	FBT	PJP	IHE	IHI	XHE	XLV	IYH	VHT	
傳統能源										
XLE	0.5324 ***	0.4964 ***	0.5069 ***	0.5867 ***	0.5943 ***	0.6411 ***	0.5379 ***	0.6224 ***	0.6219 ***	0.6299 ***
IYE	0.5316 ***	0.4936 ***	0.5029 ***	0.5845 ***	0.5948 ***	0.6332 ***	0.5244 ***	0.6149 ***	0.6198 ***	0.6252 ***
VDE	0.5252 ***	0.4924 ***	0.5008 ***	0.5772 ***	0.5886 ***	0.6292 ***	0.5286 ***	0.6053 ***	0.6075 ***	0.6222 ***
XOP	0.4735 ***	0.4717 ***	0.4569 ***	0.5085 ***	0.5212 ***	0.5354 ***	0.4750 ***	0.4964 ***	0.5067 ***	0.5199 ***
替代能源										
PBW	0.5922 ***	0.5931 ***	0.5824 ***	0.6118 ***	0.6210 ***	0.6693 ***	0.5932 ***	0.6068 ***	0.6209 ***	0.6421 ***
GEX	0.5794 ***	0.5551 ***	0.5679 ***	0.6026 ***	0.6082 ***	0.6995 ***	0.6066 ***	0.6466 ***	0.6562 ***	0.6730 ***
TAN	0.4751 ***	0.4681 ***	0.4664 ***	0.4931 ***	0.4995 ***	0.5362 ***	0.4741 ***	0.4920 ***	0.5033 ***	0.5194 ***
FAN	0.4997 ***	0.4529 ***	0.4809 ***	0.5475 ***	0.5525 ***	0.6607 ***	0.5524 ***	0.6138 ***	0.6129 ***	0.6190 ***
核能										
NLR	0.4384 ***	0.3851 ***	0.4244 ***	0.4811 ***	0.4817 ***	0.5987 ***	0.5046 ***	0.5324 ***	0.5335 ***	0.5400 ***
一般權益										
SPY	0.7024 ***	0.6359 ***	0.6623 ***	0.7653 ***	0.7656 ***	0.8645 ***	0.7144 ***	0.8659 ***	0.8587 ***	0.8650 ***

註：1.***表示 P-Value 達 1%顯著水準；**表示 P-Value 達 5%顯著水準；*表示 P-Value 達 10%顯著水準。

二、 Granger 因果關係 (Granger Causality)

Granger (1969) 主要以變數預測值與實際值之差異大小作為判定變數因果關係的依據，且其可探討兩兩變數間之均衡關係的大小、方向及可能影響途徑。如果因果關係測試結果 F 統計值不顯著，則 X 沒有 Granger-cause Y；反之，測試結果 F 統計值顯著，則 X Granger-cause Y。因此本研究透過此測試來了解醫療相關產業、能源相關產業及一般權益相關 ETF 報酬率的因果關係。

首先，進行全部樣本的因果關係測試，其結果列示於表 9。在傳統能源方面，絕大部分為傳統能源相關產業 ETF 會去影響醫療相關產業 ETF，僅有醫療器材的 XHE 對傳統能源的 XLE 以及生技的 IBB、醫療器材的 IHI、健康照護的 VHT 對傳統能源的 IYE 此四組為雙向關係。在替代能源方面，可發現替代能源相關產業 ETF 大多與醫療相關產業 ETF 有雙向關係。其中，對於生技類而言，生技類相關 ETF 與替代能源相關產業 ETF 因果關係較弱，只有生技的 IBB 與替代能源的 GEX 為雙向關係以及替代能源的 TAN 會去影響生技的 IBB，此兩組出現因果關係。對於製藥類而言，大多數為製藥類相關 ETF 與替代能源相關產業 ETF 存有雙向關係，僅出現製藥類的 PJP 會單向影響替代能源的 FAN。對於醫療器材類而言，主要為替代能源相關產業 ETF 單向影響醫療器材相關 ETF，然而仍有醫療器材的 IHI 影響替代能源的 PBW 及醫療器材的 IHI 與替代能源的 GEX 有雙向關係。對於健康照護類而言，大多數也為雙向關係，其中僅有健康照護的 IYH 會單向影響替代能源的 FAN。在核能方面，製藥的 IHE、醫療器材的 IHI、健康照護的 IYH 及 VHT 與核能的 NLR 此四組出現雙向因果關係，而製藥的 PJP 會影響核能的 NLR、核能的 NLR 會影響醫療器材的 XHE、健康照護的 XLV 也會影響核能的 NLR。在一般權益方面，整體看不出一致的結果。其中，一般權益的 SPY 會單向影響醫療器材類 ETF，且一般權益的 SPY 也會單向影響健康照護類 ETF。

其次，進行金融危機期間(2007/8/16-2009/6/30)因果關係測試(表 10)，以了解在危機發生期間醫療相關產業、能源相關產業及一般權益相關 ETF 的因果關係是否會有所改變。在傳統能源方面，大致上為傳統能源相關 ETF 會影響醫療相關產業 ETF，其中生技的 IBB、製藥的 PJP、醫療器材的 IHI 與傳統能源的 IYE 此三組存有雙向因果關係，而健康照護類的 ETF(XLV、IYH、VHT)也與傳統能源的 IYE 存在雙向因果關係。在替代能源方面，絕大部分的替代能源相關 ETF 與醫療相關產業 ETF 無因果關係存在。只有替代能源的 GEX 會單向影響生技類的 IBB，以及健康照護類的 XLV 會影響替代能源的 PBW 和 TAN。在核能方面，則僅有醫療器材的 IHI 及健康照護的 IYH、VHT 在危機期間會影響

核能的 NLR。在一般權益方面，一般權益 SPY 與醫療相關產業 ETF 沒有一致的因果關係，其中生技類的 XBI 會單向影響一般權益 SPY，而生技的 FBT 則與一般權益 SPY 有雙向因果關係；製藥類的 IHE 會影響一般權益 SPY；一般權益 SPY 則會影響醫療器材的 IHI；健康照護類則僅有 XLV 會影響一般權益 SPY，其他健康照護相關 ETF 與一般權益 ETF 無因果關係。

最後，對於後續正常期間(2009/6/30-2016/12/30)進行因果關係測試(表 11)。在傳統能源方面，可以發現生技類相關 ETF 與傳統能源相關 ETF 無因果關係存在，明顯與危機期間之因果關係不同。對於製藥類而言，製藥類的 PJP 與傳統能源相關 ETF 也沒有因果關係，但製藥類的 IHE 會單向影響傳統能源相關 ETF，此與危機期間製藥類的 IHE 對傳統能源相關 ETF 之因果關係有異。對於醫療器材類而言，大多為傳統能源相關 ETF 會去影響醫療器材類 ETF，然而其中傳統能源的 XLE 與醫療器材類相關 ETF 皆為雙向關係，與危機期間之因果關係大致一致。對於健康照護類而言，大致上健康照護類相關 ETF 與傳統能源類相關 ETF 無因果關係，僅有健康照護類的 IYH 會些微影響傳統能源的 XLE。在替代能源方面，生技類相關 ETF 仍與替代能源相關 ETF 無因果關係存在。製藥類相關 ETF 則會影響替代能源的 FAN，明顯與危機期間無因果關係大為不同。而在後續期間中，大多數替代能源相關 ETF 會影響醫療器材類 ETF。對於健康照護類而言，只有健康照護的 XLV 及 IYH 會去影響替代能源類的 FAN，其他則無顯著因果關係存在。在核能方面，生技類相關 ETF 仍與核能 NLR 無因果關係。製藥類出現 IHE 會些微影響核能 NLR；醫療器材類則無一致結果，其中醫療器材的 IHI 會影響核能 NLR，而核能 NLR 會影響醫療器材的 XHE；健康照護類 ETF 與核能 NLR 在後續期間轉為無因果關係。在一般權益方面，生技類 ETF 轉為與一般權益 SPY 無因果關係；製藥類 ETF 也轉為與一般權益 SPY 無因果關係；而醫療器材類 IHI 與一般權益 SPY 出現雙向因果關係，醫療器材的 XHE 則會影響一般權益 SPY；健康照護類 ETF 也轉為與一般權益 SPY 無因果關係存在。

綜上所述，就全部樣本期間而言，傳統能源相關 ETF 會影響醫療相關 ETF，而大部分的替代能源相關 ETF 則會雙向影響醫療相關 ETF，核能類 ETF 與多數醫療相關 ETF 亦為雙向因果關係，一般權益類 ETF 與醫療相關 ETF 因果關係較弱。就危機期劃分而言，相較於替代能源類 ETF，傳統能源類 ETF 與醫療相關產業 ETF 報酬率之因果關係較為顯著，尤其是在危機期間兩者 ETF 報酬率之因果關係更為顯著。其中，生技類 ETF 在後續期間與所有能源相關產業 ETF 及一般權益 ETF 全部呈現無因果關係。製藥類 ETF 之因果關係，在危機期間大多為傳統能源類 ETF 會影響製藥類 ETF，然而在後續期間時則轉為製

藥類 ETF 會些微影響傳統能源類 ETF 及替代能源類 ETF。而醫療器材類 ETF 不論在危機期間或是後續期間其與傳統能源類 ETF 之因果關係一致，但是在後續期間替代能源類 ETF 與醫療器材類 ETF 之因果關係，從無因果關係存在轉為替代能源類 ETF 會去影響醫療器材類 ETF。健康照護類 ETF 在危機期間呈現顯著因果關係，卻在後續期間呈現無因果關係。最後，在核能及一般權益 ETF 部分，核能 ETF 與大部分醫療相關產業 ETF 不論在危機期間或後續期間其因果關係皆不顯著；一般權益 ETF 與大部分醫療相關產業 ETF 在危機期間呈現顯著因果關係，然而在後續期間內除了與醫療器材類 ETF 存在顯著因果關係外，一般權益 ETF 與其他醫療相關 ETF 皆無因果關係。由上述可推知，傳統能源類 ETF 與醫療相關產業 ETF 在危機期間較有顯著的因果關係，替代能源類 ETF 則在後續期間只有與性質特殊之醫療器材類 ETF 兩者因果關係明顯有所提升。故本研究發現能源相關 ETF 與醫療相關 ETF 具有關聯性且危機期間兩者關聯性較強烈，然而在後續期間兩者關聯性減弱，主要原因可能為投資人面對危機時期，投資人之情緒造成其行為態度、主觀規範及認知行為控制此三項因素對於投資行為之影響會有所改變，進一步影響到醫療相關產業 ETF 與能源相關產業 ETF 之關聯性。



表 9 全部樣本期間能源相關、醫療相關及一般權益 ETF 之因果關係

	生技		製藥			醫療器材		健康照護		
	IBB	XBI	FBT	PJP	IHE	IHI	XHE	XLV	IYH	VHT
傳統能源										
XLE	3.8600 **	2.3964 *	2.7137 *	3.6831 **	3.0681 **	4.2368 **	10.5302 ***	2.4957 *	7.0240 ***	7.5792 ***
	0.1472	0.0544	1.4122	0.9851	1.5852	0.2133	2.4118 *	0.2235	0.4576	0.5513
IYE	7.4919 ***	5.6539 **	4.2077 **	7.1085 ***	9.4820 ***	11.4468 ***	10.7430 ***	10.1937 ***	16.6650 ***	18.8637 ***
	3.1358 **	0.9647	1.9208	2.0685	2.1729	3.2536 **	1.6490	1.3731	1.8554	3.5334 **
VDE	4.5935 **	2.5605 *	2.4830 *	3.4241 **	4.3256 **	4.6837 ***	11.3892 ***	3.2930 **	8.0474 ***	9.2418 ***
	0.3000	0.0460	1.0027	1.1289	1.8326	0.1830	1.9253	0.3059	0.5281	0.8539
XOP	3.1929 **	1.9071	1.3256	1.4662	2.7219 *	1.4672	7.6984 ***	1.5604	3.9766 **	4.6193 ***
	0.7173	0.1619	0.2617	2.2842	2.1942	0.0268	0.7232	1.0086	1.0098	1.5179
替代能源										
PBW	1.9327	0.8887	0.4729	2.3291 *	2.8464 *	2.2407	12.8879 ***	3.9276 **	2.7202 **	3.8827 **
	1.9493	1.7088	0.2897	7.4792 ***	7.7993 ***	2.6084 *	1.5136	6.4559 ***	5.5506 ***	6.7254 ***
GEX	4.5774 **	2.2041	1.1832	3.7649 **	5.8787 ***	3.1020 **	14.6414 ***	4.1992 **	4.8538 ***	6.4950 ***
	3.6114 **	1.8895	0.2379	7.5904 ***	8.6633 ***	3.1219 **	2.2288	5.1957 ***	5.6994 ***	6.7544 ***
TAN	3.6115 **	1.7613	0.5410	3.9179 **	4.6928 ***	4.9609 ***	10.6575 ***	7.5194 ***	4.5753 **	5.5907 ***
	1.4834	0.5281	0.0945	6.0946 ***	4.8971 ***	0.9790	1.4743	4.8809 ***	3.8552 **	3.1361 **
FAN	1.7066	0.2434	0.1779	1.3304	2.3334 *	0.5952	5.8518 ***	2.3321 *	2.1594	3.0946 **
	0.2886	1.2246	0.8286	5.6411 ***	6.5025 ***	0.1197	0.1572	3.8537 **	2.4482 *	2.5791 *
核能										
NLR	1.7405	0.5242	0.3612	1.7501	3.2547 **	3.3735 **	5.6105 ***	1.5129	4.3338 **	4.8940 ***
	1.7904	1.0558	0.3444	4.4238 **	5.2611 ***	2.5744 *	0.2473	4.6192 ***	4.4740 **	4.2332 **
一般權益										
SPY	0.6911	1.0822	1.3576	1.0340	0.6328	2.8862 *	20.6534 ***	0.3965	3.2220 **	2.9979 *
	0.1436	0.2132	2.8578 *	0.7247	2.5495 *	0.4275	1.0024	2.0171	0.7168	1.0254

註：

1. 兩數值中，上方的數值為能源產業及一般權益相關 ETF 對醫療產業相關 ETF 之因果關係結果；下方數值為醫療產業相關 ETF 對能源產業及一般權益相關 ETF 之因果關係結果。

2. ***表示 P-Value 達 1% 顯著水準；**表示 P-Value 達 5% 顯著水準；*表示 P-Value 達 10% 顯著水準。

表 10 危機期間能源相關、醫療相關及一般權益 ETF 之因果關係

F 值	生技		製藥			醫療器材		健康照護	
	IBB	XBI	FBT	PJP	IHE	IHI	XLV	IYH	VHT
傳統能源									
XLE	4.4514 **	0.2449	0.0000	1.9588	2.0638	9.3549 ***	2.0877	9.6377 ***	9.9881 ***
	0.0181	0.3088	1.2564	0.1914	0.3949	0.5406	0.0020	0.0035	0.1089
IYE	13.6198 ***	10.3003 ***	3.6386 *	9.6245 ***	14.4966 ***	30.9971 ***	16.4902 ***	31.3695 ***	34.2646 ***
	5.4525 **	2.1365	0.3865	3.9061 **	2.4588	7.1510 ***	2.8843 *	4.3901 **	7.0435 ***
VDE	7.3117 ***	1.7823	0.3499	3.3909 *	4.9239 **	14.1759 ***	5.3821 **	14.6788 ***	15.5726 ***
	0.2896	0.1360	0.9083	0.1006	0.4201	0.8993	0.0047	0.0016	0.2738
XOP	3.9187 **	0.5021	0.0000	0.9041	1.9830	6.1726 **	2.3848	6.9286 ***	7.1875 ***
	0.2107	0.1146	0.7643	0.0019	0.5332	0.3988	0.0030	0.0120	0.0844
替代能源									
PBW	0.3853	0.2777	0.7888	0.8369	0.4821	0.4156	0.7813	0.0239	0.0204
	0.0249	0.6099	0.3843	0.2022	2.4530	0.5467	3.0762 *	0.5333	0.1342
GEX	2.9111 *	0.1819	0.0001	0.0137	0.1710	2.2930	0.0271	1.2946	1.3723
	1.3863	0.0193	0.5137	0.4823	1.4218	1.2554	1.2448	0.2823	0.0170
TAN	0.2191	0.2925	0.0917	0.7718	0.4328	0.0164	1.0640	0.0517	0.1309
	0.8313	0.3809	0.2912	0.1205	1.6981	0.2136	2.7311 *	0.2707	0.0627
FAN	1.0744	0.0102	0.0608	0.0019	0.0187	1.6351	0.2726	0.5905	0.4392
	0.0989	1.8651	1.3233	0.2804	1.2611	0.8036	1.0609	0.0021	0.1091
核能									
NLR	2.1969	0.1791	0.0048	0.4471	0.5908	6.0213 **	0.4113	4.1529 **	3.5841 *
	0.0365	0.4120	1.4764	0.0120	0.2789	0.4431	0.0064	0.0004	0.2419
一般權益									
SPY	0.0304	0.3866	2.9767 *	0.0324	0.2171	4.5036 **	0.5505	1.8776	2.2931
	0.6208	4.3762 **	3.8321 *	0.1026	3.1121 *	0.2612	3.0366 *	0.6520	0.1213

註：

1. 兩數值中，上方的數值為能源產業及一般權益相關 ETF 對醫療產業相關 ETF 之因果關係結果；下方數值為醫療產業相關 ETF 對能源產業及一般權益相關 ETF 之因果關係結果。

2. ***表示 P-Value 達 1% 顯著水準；**表示 P-Value 達 5% 顯著水準；*表示 P-Value 達 10% 顯著水準。

表 11 後續期間能源相關、醫療相關及一般權益 ETF 之因果關係

	生技		製藥			醫療器材		健康照護		
	IBB	XBI	FBT	PJP	IHE	IHI	XHE	XLV	IYH	VHT
傳統能源										
XLE	0.42971	0.22942	0.11535	0.00765	0.15781	3.57558 *	15.3621 ***	0.15052	0.16949	0.03937
	0.50776	0.71955	0.08181	2.34377	3.68057 *	3.26725 *	3.39074 *	2.33814	2.88743	2.6752
IYE	0.30902	0.07201	0.02804	0.05176	0.0849	3.41227 *	15.0499 ***	0.17637	0.18378	0.06634
	0.29838	0.46207	0.25045	1.91624	3.12765 *	2.07794	1.91372	1.37505	1.86779	1.72337
VDE	0.40641	0.21023	0.09477	0.00861	0.1785	3.4082 *	15.1855 ***	0.15445	0.16903	0.0218
	0.36373	0.59115	0.13531	2.16546	3.05293 *	2.36246	2.5557	1.50093	1.99577	1.93397
XOP	1.40383	1.40432	0.84726	0.58619	1.39637	0.6952	9.50602 ***	0.17638	0.23961	0.50875
	0.25455	0.21668	1.09912	0.1786	0.25892	0.18709	0.65464	0.00315	0.0475	0.03661
替代能源										
PBW	0.18483	0.35368	0.97223	0.18918	0.27687	2.61202	23.9241 ***	0.01008	0.00309	0.02497
	0.34658	0.21294	1.51888	1.90687	0.7573	2.43846	1.50546	0.95937	1.5271	0.97039
GEX	0.0217	0.00429	0.33528	0.05876	0.24598	5.3801 **	24.9379 ***	0.03846	0.0373	0.00442
	0.36224	0.07409	1.98119	0.27556	0.55925	1.15488	1.12777	0.08811	0.36684	0.17128
TAN	0.4356	0.53098	0.12406	0.92927	0.7951	7.50328 ***	20.8821 ***	1.45305	1.4833	0.87553
	0.13911	0.04517	1.11622	1.40459	0.97559	3.17103 *	2.70418	1.46563	1.81131	1.19493
FAN	0.35428	0.32796	0.02146	0.04851	0.00335	3.77281 *	9.37992 ***	0.27578	0.39647	0.28512
	0.69144	0.69439	0.0626	3.77145 *	5.07128 **	5.35734 **	0.07389	4.28322 **	5.46136 **	3.86042
核能										
NLR	0.03796	0.03434	0.16186	0.06008	0.40478	4.63401 **	8.94858 ***	0.20985	0.08492	0.03311
	1.96369	1.0276	0.01377	2.12784	3.79857 *	1.77402 *	0.23139	1.81083	2.38513	1.64063
一般權益										
SPY	0.52733	0.66395	1.18746	0.36899	0.38441	5.25663 **	34.8061 ***	0.00013	0.01026	0.01005
	0.31192	0.0048	2.47863	0.69235	1.68764	4.09048 **	0.85628	1.61908	2.33331	1.27906

註：

1. 兩數值中，上方的數值為能源產業及一般權益相關 ETF 對醫療產業相關 ETF 之因果關係結果；下方數值為醫療產業相關 ETF 對能源產業及一般權益相關 ETF 之因果關係結果。

2. ***表示 P-Value 達 1% 顯著水準；**表示 P-Value 達 5% 顯著水準；*表示 P-Value 達 10% 顯著水準。

表 12 因果關係實證結果彙總表

表 12-1 全部樣本期間								
	生技類	製藥類	醫療器材類	健康照護類				
傳統能源類	有	有	有	有				
	傳統→生技	傳統→製藥	傳統→醫器	傳統→健康				
替代能源類	弱	有	有	有				
	雙向影響、TAN→生技	雙向影響	替代→醫器	雙向影響				
核能類	無	有	有	有				
		PJP→核能、雙向影響	雙向影響、核能→XHE	XLV→核能、雙向影響				
一般權益類	弱	弱	有	弱				
	FBT→一般	IHE→一般	一般→醫器	一般→健康				
表 12-2 危機期間				後續期間				
	生技類	製藥類	醫療器材類	健康照護類	生技類	製藥類	醫療器材類	健康照護類
傳統能源類	有	有	有	有	無	弱	有	無
	傳統→生技	傳統→製藥	傳統→醫器	傳統→健康		製藥→傳統	傳統→醫器	
替代能源類	弱	無	無	弱	無	弱	有	弱
	GEX→生技			XLV→替代		製藥→FAN	替代→醫器	健康→FAN
核能類	無	無	有	有	無	無	有	無
			核能→醫器	核能→健康			不一致	
一般權益類	有	弱	有	弱	無	無	有	無
	XBI→一般	IHI→一般	一般→醫器	XLV→一般			雙向影響	
	雙向影響						XHE→一般	

註：

1.表 10 及 11 中過半數有因果關係者，此表顯示為「有」；有因果關係但未過半數者，此表顯示為「弱」；無因果關係者，此表顯示為「無」。

2.每項下方顯示二者之大致因果關係。

三、 迴歸式分析

本論文先判定兩者因果關係，並對於有因果關係之 ETF 組合進行迴歸式分析，以了解各個組合中前一期 ETF 對於本期 ETF 的影響，更進一步分析危機期間及後續期間各個組合之關係是否有所改變。其迴歸式如下：

$$R_{\text{醫療相關 ETF},t} = R_{\text{能源相關 ETF},t-1} + \varepsilon_t$$

$$R_{\text{能源相關 ETF},t} = R_{\text{醫療相關 ETF},t-1} + \varepsilon_t$$

首先，對於全部樣本期間進行迴歸式分析(表 13)，從此部分可看到近年來前一期的傳統能源相關 ETF 與當期的醫療相關 ETF 大多為負相關，且雖然前面因果關係結果顯示替代能源相關 ETF 與醫療相關 ETF 多為雙向影響，但經過迴歸式分析其結果多為前一期替代能源相關 ETF 亦會顯著負向影響當期的醫療相關 ETF。對於核能方面，也多為負關係，其中前期核能 ETF 與製藥類 IHE 有顯著負的雙向影響、前期核能 ETF 對醫療器材類 XHE 則為正向影響、前期核能 ETF 會負向影響健康照護類相關 ETF。在一般權益方面，也沒有一致的影響關係，但多為負相關，其中前期生技類 FBT 與製藥類 IHE 會負向影響一般權益項，前期一般權益類則對醫療器材類 XHE 為正向影響，而前期一般權益類會負向影響健康照護類相關 ETF。此外，產業特性較近似製造業的醫療器材類，可發現所有前期能源相關 ETF 與一般權益類 ETF 皆多會正面影響醫療器材類 ETF。故從全部期間迴歸式分析結果中，前期所有能源相關 ETF 多會負向影響當期醫療相關 ETF，可了解到近年來受到環境保護意識及健康風氣所影響之投資人會從而投資對於自身健康有利的醫療產業相關 ETF，符合前述推論。

並對於危機期間及後續期間中有因果關係之 ETF 組合進行簡單迴歸，其迴歸係數結果列於下表 14 及表 15。從表 14 中可發現在危機期間前一期的能源相關 ETF 與當期的醫療相關 ETF 為負相關，也就是前期的能源相關 ETF 會負向影響當期的醫療相關 ETF。在一般權益方面，則可看到前期的醫療相關 ETF 會負向影響當期的一般權益 ETF。從此可以了解到在危機期間醫療相關 ETF 與一般權益 ETF 為負相關，醫療相關 ETF 可作為一般權益的避險項目，以降低投資組合的風險。根據前述推論，在危機期間投資人會受到環境保護意識及健康風氣所影響進而投資對於自身健康有利的醫療相關產業，此部分之迴歸分析能源相關 ETF 會負向影響醫療相關 ETF，亦符合前述推論。

當在後續期間時(表 15)，由於先前測試僅了解因果關係的部分，在此部分迴歸式分析中看到醫療器材類 ETF 與能源相關、一般權益 ETF 呈現正相關，且多為前期能源相關 ETF 會正向影響當期醫療器材類 ETF，其主要是因為醫療器材類的產業特性近似於製造業的產業特性，故在後續期間前期能源相關 ETF 與當期醫療器材類 ETF 呈現正相關。另一方面，由於替代能源雖與傳統能源相比其污染及對於環境破壞較少，但仍會污染環境，因此經由迴歸分析發現在後續期間前一期醫療相關 ETF 大多對當期替代能源 ETF(FAN)有負向影響。

根據迴歸式結果，可以了解到近年來受到環境保護意識及健康風氣所影響之投資人確實會從而投資對於自身健康有利的醫療產業相關 ETF。且當投資人面臨危機時投資人較會放大其心理行為，而當危機過去後不論投資何種標的皆能有好的報酬時，投資人就較不會在意其投資標的。也就是說受到環保意識及健康風氣影響之投資人當面臨危機時，其較容易去拋售對於個人較不好的投資(能源相關 ETF)進而去投資對於個人較有利的投資標的(醫療相關產業 ETF)，因此產生「危機期間能源相關產業與醫療相關產業 ETF 呈現負相關，後續期間能源相關產業與醫療相關產業 ETF 較無關係」的現象產生。

表 13 全部期間能源相關、醫療相關及一般權益 ETF 之迴歸式結果

	生技			製藥		醫療器材		健康照護		
	IBB	XBI	FBT	PJP	IHE	IHI	XHE	XLV	IYH	VHT
傳統能源										
XLE	-0.0439 ***	-0.0242	-0.0158	-0.0340 **	-0.0298 **	-0.0238 *	0.0667 ***	-0.0394 ***	-0.0486 ***	-0.0535 ***
	-	-	-	-	-	-	-0.0562 *	-	-	-
IYE	-0.0619 ***	-0.0557 ***	-0.0381 **	-0.0500 ***	-0.0517 ***	-0.0492 ***	0.0664 ***	-0.0641 ***	-0.0695 ***	-0.0695 ***
	-0.0370	-	-	-	-	-0.0745 **	-	-	-	-0.1035 ***
VDE	-0.0501 ***	-0.0343 *	-0.0226	-0.0378 ***	-0.0369 ***	-0.0298 **	0.0655 ***	-0.0472 ***	-0.0538 ***	-0.0598 ***
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
XOP	-0.0342 ***	-	-	-	-0.0249 **	-	0.0353 ***	-	-0.0342 ***	-0.0377 ***
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
替代能源										
PBW	-	-	-	-0.0124	-0.0092	-	0.0632 ***	-0.0153	-0.0202 **	-0.0231 **
	-	-	-	0.0096	-0.0055	0.0428 *	-	-0.0245	0.0081	0.0244
GEX	-0.0301 **	-	-	-0.0200 *	-0.0178	-0.0059	0.0723 ***	-0.0201 **	-0.0280 ***	-0.0310 ***
	0.0275	-	-	-0.0361	-0.0547	0.0055	-	-0.0566	-0.0396	-0.0224
TAN	-0.0055	-	-	0.0007	0.0005	0.0138	0.0442 ***	-0.0017	-0.0058	-0.0069
	-	-	-	0.0414	0.0142	-	-	-0.0228	0.0403	0.0617
FAN	-	-	-	-	-0.0146	-	0.0525 ***	-0.0172	-	-0.0291 **
	-	-	-	-0.0353	-0.0848 ***	-	-	-0.0927 **	-0.0605 *	-0.0436
核能										
NLR	-	-	-	-	-0.0277 *	-0.0226	0.0586 ***	-	-0.0426 ***	-0.0450 ***
	-	-	-	-0.0306	-0.0527 *	-0.0215	-	-0.0361	-0.0398	-0.0229
一般權益										
SPY	-	-	-	-	-	-0.0141	0.1251 ***	-	-0.0544 ***	-0.0611 ***
	-	-	-0.0443 ***	-	-0.0969 ***	-	-	-	-	-

註：1.迴歸式如下： $R_{\text{醫療相關ETF},t} = R_{\text{能源相關ETF},t-1} + \varepsilon_t$ 、 $R_{\text{能源相關ETF},t} = R_{\text{醫療相關ETF},t-1} + \varepsilon_t$

2.兩數值中，上方的數值為能源產業及一般權益相關ETF對醫療產業相關ETF之迴歸式係數結果；下方數值為醫療產業相關ETF對能源產業及一般權益相關ETF之迴歸式係數結果。

3.***表示 P-Value 達 1% 顯著水準；**表示 P-Value 達 5% 顯著水準；*表示 P-Value 達 10% 顯著水準。

表 14 危機期間能源相關、醫療相關及一般權益 ETF 之迴歸式結果

	生技		製藥			醫療器材	健康照護		
	IBB	XBI	FBT	PJP	IHE	IHI	XLV	IYH	VHT
傳統能源									
XLE	-0.0648 **	-	-	-	-	-0.0516 *	-	-0.0790 ***	-0.0865 ***
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IYE	-0.0991 ***	-0.1045 ***	-0.0778 **	-0.0907 ***	-0.0894 ***	-0.0973 ***	-0.1018 ***	-0.1172 ***	-0.1293 ***
	-0.0840	-	-	-0.1507	-	-0.1148	-0.1734 *	-0.1816 *	-0.1414
VDE	-0.0782 ***	-	-	-0.0689 **	-0.0629 **	-0.0642 *	-0.0731 **	-0.0912 ***	-0.1001 ***
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
XOP	-0.0528 **	-	-	-	-	-0.0365	-	-0.0612 **	-0.0670 ***
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
替代能源									
PBW	-	-	-	-	-	-	-0.1017	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GEX	-0.0455 *	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TAN	-	-	-	-	-	-	-0.1196	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
核能									
NLR	-	-	-	-	-	-0.0497	-	-0.0738 **	-0.0775 **
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
一般權益									
SPY	-	-	-0.0151	-	-	-0.0305	-	-	-
	-	-0.1705 ***	-0.1695 ***	-	-0.1976 ***	-	-0.2047 ***	-	-

註：1.迴歸式如下： $R_{\text{醫療相關ETF},t} = R_{\text{能源相關ETF},t-1} + \varepsilon_t$ 、 $R_{\text{能源相關ETF},t} = R_{\text{醫療相關ETF},t-1} + \varepsilon_t$

2.兩數值中，上方的數值為能源產業及一般權益相關 ETF 對醫療產業相關 ETF 之迴歸式係數結果；下方數值為醫療產業相關 ETF 對能源產業及一般權益相關 ETF 之迴歸式係數結果。

3.***表示 P-Value 達 1%顯著水準；**表示 P-Value 達 5%顯著水準；*表示 P-Value 達 10%顯著水準。

表 15 後續期間能源相關、醫療相關及一般權益 ETF 之迴歸式結果

	生技		製藥		醫療器材			健康照護		
	IBB	XBI	FBT	PJP	IHE	IHI	XHE	XLV	IYH	VHT
傳統能源										
XLE	-	-	-	-	-	0.0113	0.0667 ***	-	-	-
	-	-	-	-	-0.0474 *	-0.0438	-	-	-	-
IYE	-	-	-	-	-	0.0110	0.0664 ***	-	-	-
	-	-	-	-	-0.0528 *	-	-	-	-	-
VDE	-	-	-	-	-	0.0109	0.0655 ***	-	-	-
	-	-	-	-	-0.0480 *	-	-	-	-	-
XOP	-	-	-	-	-	-	0.0353 **	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
替代能源										
PBW	-	-	-	-	-	-	0.0632 ***	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GEX	-	-	-	-	-	0.0112	0.0723 ***	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TAN	-	-	-	-	-	0.0159	0.0442 ***	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAN	-	-	-	-	-	-	0.0525 **	-	-	-
	-	-	-	-0.0599 **	-0.0696 **	-0.0705 *	-	-0.0759 *	-0.0823 *	-
核能										
NLR	-	-	-	-	-	0.0056	0.0586 **	-	-	-
	-	-	-	-	-0.0234	-	-	-	-	-
一般權益										
SPY	-	-	-	-	-	0.0048	0.1251 ***	-	-	-
	-	-	-	-	-	-0.0511 *	-	-	-	-

註：1.迴歸式如下： $R_{\text{醫療相關ETF}_t} = R_{\text{能源相關ETF}_{t-1}} + \varepsilon_t$ 、 $R_{\text{能源相關ETF}_t} = R_{\text{醫療相關ETF}_{t-1}} + \varepsilon_t$

2. 兩數值中，上方的數值為能源產業及一般權益相關 ETF 對醫療產業相關 ETF 之迴歸式係數結果；
下方數值為醫療產業相關 ETF 對能源產業及一般權益相關 ETF 之迴歸式係數結果。

3.***表示 P-Value 達 1%顯著水準；**表示 P-Value 達 5%顯著水準；*表示 P-Value 達 10%顯著水準。

第三節 共整合檢定

一、Johansen 共整合檢定

本論文事先對於醫療相關產業、能源相關產業及一般權益相關 ETF 之價格進行單根檢定，發現價格為非定態的資料。因此建立 VAR 模型並進行 Johansen 共整合檢定，而 Johansen 共整合檢定主要分為「對角元素和檢定」及「最大特性根檢定」，經由共整合的兩項檢定以了解醫療產業、能源產業及一般權益相關 ETF 之價格是否存在長期均衡關係。

根據表 15 的結果可發現，當為全部樣本期間(2007/08/15-2016/12/30)時，能源相關產業 ETF 與醫療相關產業 ETF 大致不存在共整合的現象，唯有替代能源的 TAN 及 FAN 與醫療產業相關 ETF 存在共整合的現象，以及核能 NLR 與醫療器材的 XHE 存在共整合的現象。



表 16 全部樣本期間共整合檢定結果

生技		製藥			醫療器材			健康照護		
IBB	XBI	FBT	PJP	IHE	IHI	XHE	XLV	IYH	VHT	
傳統能源										
XLE	13.1188	11.1897	11.6244	14.1151	11.9070	11.9227	9.8789	12.5289	12.9475	13.3611
	11.1855	8.9364	9.6216	12.2725	10.0335	9.7054	7.0446	10.9566	11.3056	11.7390
IYE	13.4878	11.4684	12.0092	14.6363	12.2654	12.3105	10.2346	12.9177	13.4123	13.8630
	11.5065	9.1460	9.9643	12.7811	10.3890	10.1525	7.3995	11.3795	11.7990	12.2706
VDE	13.0852	11.1190	11.5565	14.3616	11.9353	11.9449	10.0751	12.5097	12.9417	13.4300
	11.1118	8.8275	9.5236	12.5016	10.0555	9.7264	7.2042	10.9614	11.3178	11.8255
XOP	13.1632	10.6449	11.7635	15.5257	12.5399	11.7172	9.4395	12.7338	13.0186	13.5282
	10.7722	8.2588	9.3647	15.8921	10.3389	9.3664	6.1378	11.0775	11.2478	11.7775
替代能源										
PBW	10.2328	9.9378	10.5688	10.9285	11.6152	14.6519	20.7202 **	12.1670	12.2977	12.5307
	6.7190	6.6250	6.7897	7.0048	7.0959	10.3631	16.7276 **	7.0520	7.4001	7.5783
GEX	7.2338	6.6864	7.4313	8.2196	8.3584	10.1260	10.2485	9.0599	9.1007	9.2129
	3.9996	4.0132	4.0792	4.4078	4.5105	6.4346	8.0955	5.3516	5.3034	5.4065
TAN	26.1460 ***	25.7072 ***	26.4116 ***	27.1845 ***	27.7737 ***	30.2801 ***	16.3334	28.1694 ***	28.3898 ***	28.5692 ***
	22.7372 ***	22.7232 ***	22.6824 ***	22.9412 ***	23.2096 ***	24.7533 ***	12.9786	22.8241 ***	23.0345 ***	23.2264 ***
FAN	51.5374 ***	50.2133 ***	52.2824 ***	52.5599 ***	53.5567 ***	62.9681 ***	7.2894	56.7156 ***	56.8817 ***	57.7422 ***
	48.6753 ***	47.9973 ***	49.4304 ***	48.4293 ***	49.7036 ***	58.3854 ***	5.2666	52.3144 ***	52.4663 ***	53.3099 ***
核能										
NLR	11.7890	11.3927	11.9711	12.7251	12.8580	16.1467	21.0097 **	13.3537	13.4033	13.5644
	8.4731	8.6629	8.4835	8.4979	8.7608	12.6662	16.6894 **	8.9308	9.0887	9.1165
一般權益										
SPY	7.3879	10.1086	8.0531	6.1584	7.9636	13.7362	15.8241	9.9660	10.2041	10.3223
	6.0173	9.0967	6.6108	3.9342	6.0194	12.5050	13.0109	8.1062	8.2923	8.5055

註：1. 上方值為對角元素和檢定統計量結果，下方值為最大特性根檢定統計量結果
 2. ***表示 P-Value 達 1% 顯著水準；**表示 P-Value 達 5% 顯著水準；*表示 P-Value 達 10% 顯著水準。

第陸章結論與建議

第一節研究結論

根據 Ajzen and Fishbein 所提出的計劃行為理論，態度、主觀規範及認知行為為控制會影響一個人的行為意向進而改變其實際行為。而近年來環境保護意識逐漸抬頭、開始注重自身的健康安全，同時各國政府也不斷地訂定新的政策以減少對於環境的傷害及促進醫療產業的發展。本論文藉由測試能源相關產業 ETF 與醫療相關產業 ETF 之關聯性以驗證上述推論，具體而言本論文對於醫療相關產業 ETF 與能源相關產業 ETF 之報酬率進行因果關係測試，並進一步以因果關係結果進行迴歸分析。另一方面，本論文亦對此兩者 ETF 之價格進行共整合之檢定，以了解此二者 ETF 價格是否存在長期均衡關係。且由於本文樣本期間包含 2008-09 年全球金融海嘯，因而本文進行上述分析時亦分析金融危機期間及後續正常期間兩類 ETF 之關聯性是否有異。

本研究發現近年來醫療相關產業 ETF 之價格有上升的趨勢，由此可知近年來投資人對於醫療相關產業之關注提高。而從報酬率的敘述統計中可知醫療相關產業 ETF 的平均報酬率往往會高於能源相關產業及一般權益 ETF，且醫療相關產業 ETF 的平均風險大多也較低於能源相關產業及一般權益 ETF，對於投資人而言投資醫療相關產業 ETF 比投資能源相關產業及一般權益 ETF 還要有利。

根據因果關係實證結果指出傳統能源類 ETF 與醫療相關產業 ETF 報酬率之因果關係相較於替代能源類 ETF 報酬率較為顯著，尤其是在危機期間兩者 ETF 之因果關係更為顯著。在迴歸分析方面，其結果顯示當在危機期間前一期的能源相關 ETF 與當期的醫療相關 ETF 為負相關，且前期的醫療相關 ETF 會負向影響當期的一般權益 ETF，從此可知醫療相關 ETF 可作為一般權益的避險項目，以降低投資組合的風險。而根據前述推論，投資人會受到環境保護意識及健康風氣所影響進而投資對於自身健康有利的醫療相關產業，此部分之迴歸分析能源相關 ETF 會負向影響醫療相關 ETF，符合前述推論。另一方面，當在後續期間時，可看到醫療器材類 ETF 與能源相關、一般權益 ETF 呈現正相關，其主要是因為醫療器材類的產業特性近似於製造業的產業特性，故前期能源相關 ETF 與當期醫療器材類 ETF 呈現正相關。然而替代能源雖與傳統能源相比其污染及對於環境破壞較少，但仍會污染環境，因此經由此迴歸分析發現前一期醫療相關 ETF 大多對當期替代能源 ETF(FAN)有負向影響。從此結果

可以了解到當面臨危機時投資人較會放大其心理行為，使得能源相關產業 ETF 與醫療相關 ETF 皆為負相關；而當危機過去後不論投資何種標的皆能有好的報酬時，投資人就較不會在意其投資標的，使得能源相關產業 ETF 與醫療相關 ETF 關係較不明顯。也就是說受到環保意識及健康風氣影響之投資人當面臨危機時，其較容易去拋售對於個人較不利的投資(能源相關 ETF)進而去投資對於個人較有利的投資標的(醫療相關產業 ETF)，因此產生「危機期間能源相關產業與醫療相關產業 ETF 呈現負相關，後續期間能源相關產業與醫療相關產業 ETF 較無關係」的現象產生。另一方面，根據共整合測試之實證結果顯示，大部分的能源相關產業及一般權益 ETF 與醫療相關產業 ETF 價格無長期均衡關係產生，然而仍有部分替代能源相關 ETF 與醫療相關產業 ETF 價格存在長期均衡關係。

綜上所述，能源相關 ETF 與醫療相關 ETF 具有關聯性且危機期間兩者關聯性較強烈，然而在後續期間兩者關聯性減弱；另外，所有能源相關 ETF 與醫療相關產業 ETF 報酬率呈現顯著的負相關，此負相關對於傳統能源 ETF 之效果及在危機期間較為顯著。主要原因可能為投資人面對危機時期，投資人之情緒造成其行為態度、主觀規範及認知行為控制此三項因素對於投資行為之影響會有所改變，進一步影響到醫療相關產業 ETF 與能源相關產業 ETF 之關聯性。且當危機時期投資人較會受到環境保護意識及健康風氣所影響，使得能源相關產業 ETF 與醫療相關 ETF 明顯皆為負相關。也就是說受到環保意識及健康風氣影響之投資人當面臨危機時，其較容易去拋售對於個人較不利的投資(能源相關 ETF)進而去投資對於個人較有利的投資標的(醫療相關產業 ETF)，符合前述推論。最後則是大部分的能源相關產業及一般權益 ETF 與醫療相關產業 ETF 價格皆無長期均衡關係存在。

第二節研究貢獻

由於近年來對於環境保護及健康醫療等永續發展的議題逐漸被重視，醫療產業與能源產業在實質上之關聯性密切，但兩者在權益市場表現之相關實證研究較為匱乏。故本研究以權益市場之角度探討能源相關產業與醫療相關產業 ETF 之關聯性，並依照理性行為理論及計劃行為理論進行合理推論以了解權益市場是否受到環保意識及健康風氣所影響。此外，本研究進一步考量能源相關產業及醫療相關產業之表現在 2008-09 年全球金融海嘯期間及後續期間之關聯性是否有所不同，可豐富此方面之文獻。

第三節未來研究建議

- 一、 本研究是以指數股票型基金為樣本標的，未來研究可利用不同之投資標的進行研究。且本研究樣本主要為美國發行之 ETF，未來研究可對於不同國家市場之相關 ETF 進行研究分析。
- 二、 本研究大致是運用 Granger 因果關係、最小平方法迴歸及 Johansen 共整合檢定來了解能源相關產業及醫療相關產業 ETF 之關聯性，未來研究則可應用較複雜之研究模型做進一步驗證。

參考文獻

- 李春安，羅進水，蘇永裕，2006，動能策略報酬：投資人情緒與景氣循環之研究，財務金融學刊 14 (2):73-109.
- 黃暖媛，2012，以理性行為理論探討消費者購買綠色產品之行為的研究，成功大學高階管理碩士在職專班 (EMBA) 學位論文:1-102.
- Adam, A. A., and E. R. Shauki. 2014. Socially responsible investment in Malaysia: behavioral framework in evaluating investors' decision making process. *Journal of cleaner production* 80:224-240.
- Agapova, A. 2011. Conventional mutual index funds versus exchange-traded funds. *Journal of Financial Markets* 14 (2):323-343.
- Ajzen, I. 1991. The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes* 50 (2):179-211.
- Ajzen, I., and M. Fishbein. 1975. Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research: Reading, MA: Addison-Wesley.
- Ajzen, I., and M. Fishbein. 1980. Understanding attitudes and predicting social behaviour.
- Ajzen, I., and M. Fishbein. 1988. Theory of reasoned action-Theory of planned behavior. *University of South Florida*.
- Arantes-Oliveira, N. 2007. A case study on obstacles to the growth of biotechnology. *Technological Forecasting and Social Change* 74 (1):61-74.
- Aupperle, K. E., A. B. Carroll, and J. D. Hatfield. 1985. An empirical examination of the relationship between corporate social responsibility and profitability. *Academy of Management journal* 28 (2):446-463.
- Brown, G. W., and M. T. Cliff. 2004. Investor sentiment and the near-term stock market. *Journal of Empirical Finance* 11 (1):1-27.
- Brown, R. L., J. Durbin, and J. M. Evans. 1975. Techniques for testing the constancy of regression relationships over time. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*:149-192
- Brook, R. D., S. Rajagopalan, C. A. Pope, J. R. Brook, A. Bhatnagar, A. V. Diez-Roux, F. Holguin, Y. Hong, R. V. Luepker, and M. A. Mittleman. 2010. Particulate matter air pollution and cardiovascular disease an update to the scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 121 (21):2331-2378.
- Chan, R. Y., and L. B. Lau. 2002. Explaining green purchasing behavior: A cross-cultural study on American and Chinese consumers. *Journal of international consumer marketing* 14 (2-3):9-40.
- Chen, T. B., and L. T. Chai. 2010. Attitude towards the environment and green products: consumers' perspective. *Management science and engineering* 4 (2):27.
- Cohen, M. A., S. Fenn, and J. S. Naimon. 1995. *Environmental and financial performance:*

are they related?: Citeseer.

- David Diltz, J. 1995. The private cost of socially responsible investing. *Applied Financial Economics* 5 (2):69-77.
- Dechant, K., and B. Altman. 1994. Environmental leadership: from compliance to competitive advantage. *The Academy of Management Executive* 8 (3):7-20.
- Dickey, D. A., and W. A. Fuller. 1979. Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American statistical association* 74 (366a):427-431.
- Engle, R. F., and C. W. Granger. 1987. Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*:251-276.
- Graham, J. R., C. R. Harvey, and S. Rajgopal. 2005. The economic implications of corporate financial reporting. *Journal of accounting and economics* 40 (1):3-73.
- Granger, C. W. 1969. Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*:424-438.
- Granger, C. W., and P. Newbold. 1974. Spurious regressions in econometrics. *Journal of econometrics* 2 (2):111-120.
- Hamilton, S., H. Jo, and M. Statman. 1993. Doing well while doing good? The investment performance of socially responsible mutual funds. *Financial Analysts Journal* 49 (6):62-66.
- Harper, J. T., J. Madura, and O. Schnusenberg. 2006. Performance comparison between exchange-traded funds and closed-end country funds. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* 16 (2):104-122.
- Herremans, I. M., P. Akathaporn, and M. McInnes. 1993. An investigation of corporate social responsibility reputation and economic performance. *Accounting, organizations and society* 18 (7):587-604.
- Hsu, A. W.-h., and T. Wang. 2013. Does the market value corporate response to climate change? *Omega* 41 (2):195-206.
- Kampa, M., and E. Castanas. 2008. Human health effects of air pollution. *Environmental pollution* 151 (2):362-367.
- Kosev, M., and T. Williams. 2011. Exchange-traded funds. *RBA Bulletin*, March:51-59.
- Moskowitz, M. 1972. Choosing socially responsible stocks. *Business and Society Review* 1 (1):71-75.
- Organization, W. H. 2002. *The world health report 2002: reducing risks, promoting healthy life*: World Health Organization.
- Orlitzky, M., F. L. Schmidt, and S. L. Rynes. 2003. Corporate social and financial performance: A meta-analysis. *Organization studies* 24 (3):403-441.

- Palmer, K., W. E. Oates, and P. R. Portney. 1995. Tightening environmental standards: The benefit-cost or the no-cost paradigm? *The Journal of Economic Perspectives* 9 (4):119-132.
- Porter, M. E. 1991. Capital disadvantage: America's failing capital investment system. *Harvard business review* 70 (5):65-82.
- Russo, M. V., and P. A. Fouts. 1997. A resource-based perspective on corporate environmental performance and profitability. *Academy of Management journal* 40 (3):534-559.
- Schwert, G. W. 2002. Tests for unit roots: A Monte Carlo investigation. *Journal of Business & Economic Statistics* 20 (1):5-17.
- Sharma, M., R. Aggarwal, and E. Prashar. 2013. Biotechnology ETFs: Performance Analysis and Demystifying the Correlation Matrix. *The Journal of Wealth Management* 15 (4):88.
- Shrivastava, P. 1995. The role of corporations in achieving ecological sustainability. *Academy of management review* 20 (4):936-960.
- Siegel, J. J. 1992. Equity risk premia, corporate profit forecasts, and investor sentiment around the stock crash of October 1987. *Journal of Business*:557-570.
- Sims, C. A. 1980. Macroeconomics and reality. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*:1-48.
- Smith, K. R., H. Frumkin, K. Balakrishnan, C. D. Butler, Z. A. Chafe, I. Fairlie, P. Kinney, T. Kjellstrom, D. L. Mauzerall, and T. E. McKone. 2013. Energy and human health. *Annual Review of public health* 34:159-188.
- Stern, D. I. 1993. Energy and economic growth in the USA: A multivariate approach. *Energy economics* 15 (2):137-150.
- Sun, Q., A. Wang, X. Jin, A. Natanzon, D. Duquaine, R. D. Brook, J.-G. S. Aguinaldo, Z. A. Fayad, V. Fuster, and M. Lippmann. 2005. Long-term air pollution exposure and acceleration of atherosclerosis and vascular inflammation in an animal model. *Jama* 294 (23):3003-3010.
- Tetlock, P. C. 2007. Giving content to investor sentiment: The role of media in the stock market. *The Journal of Finance* 62 (3):1139-1168.
- Tetlock, P. C., M. SAAR-TSECHANSKY, and S. Macskassy. 2008. More than words: Quantifying language to measure firms' fundamentals. *The Journal of Finance* 63 (3):1437-1467.
- Ullmann, A. A. 1985. Data in search of a theory: A critical examination of the relationships among social performance, social disclosure, and economic performance of US firms. *Academy of management review* 10 (3):540-557.
- Vance, S. C. 1975. Are socially responsible corporations good investment risks. *Management review* 64 (8):19-24.

- White, M. A. 1995. The performance of environmental mutual funds in the United States and Germany: is there economic hope for green investors? *Research in corporate social performance and policy* 1:323-344.
- White, M. A. 1996. Corporate environmental performance and shareholder value. *University of Virginia Charlottesville, VA: McIntire School of Commerce.*
- Yu, E. S. H., and B.-K. Hwang. 1984. The relationship between energy and GNP. *Energy economics* 6 (3):186-190.
- Ziegler, A., T. Busch, and V. H. Hoffmann. 2011. Disclosed corporate responses to climate change and stock performance: An international empirical analysis. *Energy economics* 33 (6):1283-1294.

