

東海大學
管理碩士在職專班(研究所)
碩士學位論文

電力需求與股價關聯性之研究

The Study on The Relationships of Stock Prices and
Electricity Demand

指導教授：王凱立 博士

研究生：汪崇毅 撰

中華民國一〇〇年七月

中文摘要

論文名稱：電力需求與股價關聯性之研究

校所名稱：東海大學管理碩士在職專班(研究所)

畢業時間：2011年7月

研究生：汪 崇 毅

指導教授：王 凱 立 博士

論文摘要

本研究運用共整合檢定、誤差修正模型、向量自我迴歸模型等不同的計量經濟模型與研究方法來探討面板個股股價指數與總體經濟面變數、產業特性面與面板廠用電量彼此之間的關聯性。其研究目的有：1. 以面板個股股價為主要分析對象，探討總體經濟面變數對於面板個股股價長期與短期因素的影響，並研究是否存在修正與調整的情況。2. 考量面板產業特性，包括用電量變數，檢定工廠用電量、廠內設備用電量及廠務設備用電量等，探討是否為股價變動的顯著因素，並比較其解釋能力的差異，進而提供節能措施實施的參考。3. 在控制總體經濟面變數的情況下，分析產業特性面因素對於股價的影響；並比較總體經濟面與產業特性面，彼此對股價影響之差異。

由實證結果可知：1. 以 Johansen 最大概似檢定法，可以發現面板個股股價與用電量彼此之間存在共整合關係。2. 由共整合檢定結果分析，不論是總體經濟面、產業特性面或公司用電量，與面板個股股價之間存在著長期穩定的均衡狀態，驗證其長期走勢會趨向於特定的方向關係。3. 以誤差修正模型，發現不論是在總體經濟面或產業特性面上，當面板個股股價與用電量發生短期偏離時，將由面板個股股價主導調整回復的功能，皆會調整回復至長期均衡狀態。

關鍵詞：迴歸模型、共整合檢定、誤差修正、總體經濟變數、產業特性變數

Abstract

Title of Thesis : The Study on the Relationships of Stock Prices and Electricity

Demand

Name of Institute : Executive Master of Business Administration, Tunghai University

Graduate date : July/2010

Student Name : Wang Chung-Yi

Advisor Name : Dr. Wang Kai-Li

Abstract :

The paper examines the relations between stock prices of display companies and macroeconomic variables, industrial factors and electricity demand of display plants with methods of cointegration, error correction models and VAR. First, we investigate the short- and long-term effects of macroeconomic factors on prices of display stocks and study the existence of correction and adjustment. Second, while taking specific industrial features of display industry into account, we explore whether electricity consumption of factories, operational equipments and managerial equipments with varying degrees are significant determinants for stock price changes. The results may provide valuable referrals for energy-saving policies. Third, we verify the impacts of industrial factors on stock prices as considering macroeconomic components contemporaneously, and compare differences in magnitude of both two effects. With Johansen maximum likelihood test, cointegration between stock prices and electricity demand is observed. The outcomes also show that there is a long-term equilibrium relation between stock prices and macroeconomic variables, industrial factors and electricity consumption of display companies. Through the error correction models, we find that the stock prices reverse and adjust to a long-run equilibrium when short-run deviations of equity prices and electricity demand occur based on macroeconomic and industrial factors.

Keywords : Regression model, Cointegration, Error correction, Macroeconomic variables, Industrial factor

誌謝

隨著論文的完成，也代表著兩年的研究所生活亦即將結束告一段落。首先要感謝指導教授王凱立博士，百忙之中長時間細心的教導與鼓勵，在老師豐富的學術研究經驗指導下，得以克服了許多的問題和瓶頸，讓學生在論文所作迷失時得以導正方向，實在受益匪淺。另在研究所期間的照顧與提攜，以及在生活上不斷給予鼓勵及關心，使學生倍受感動，學生將銘記感恩於心。於此，致上最高的謝意與敬意。

此外，也要感謝論文口試委員余士迪教授、詹家昌教授、林豐智教授細心地審閱論文，並於論文口試時，不吝給與寶貴的建議與指正，使本文得以更臻完備；另外更要感謝安琪、育錚及同窗同學彥評及一起在研究室打拼的同學們，在撰寫論文的日子里，有你們的陪伴讓我覺得我不是孤軍奮戰，有你們真好。

最後特別要感謝家人的支持與協助，尤其是父母與內人佳雲對我的關懷與包容，兩個寶貝女兒卓儀及容安在精神上的鼓勵，讓我無後顧之憂，得以順利完成本論文。謹將這份喜悅與成果與大家分享。

汪崇毅 謹誌

東海大學 EMBA

中華民國一百年七月

目次

	頁次
中文摘要.....	i
誌謝.....	iv
目次.....	v
表次.....	vii
圖次.....	ix
第一章 緒論	1
第一節 研究背景與動機.....	3
第二節 研究目的.....	6
第三節 研究架構.....	7
第四節 研究流程.....	8
第二章 文獻回顧	9
第三章 研究方法與模型設定	14
第一節 研究變數選取與解釋.....	14
第二節 單根檢定.....	18
第三節 共整合檢定.....	23
第四節 迴歸模型設定.....	26
第五節 誤差修正模型.....	28
第四章 實證結果與分析	29

第一節 變數資料收集及彙整	29
第二節 樣本選擇	29
第三節 基本統計量分析	31
第四節 單根檢定之結果分析	35
第五節 共整合檢定實證分析	37
第六節 迴歸估計模型實證分析	42
第七節 誤差修正模型實證分析	46
第五章 結論與建議	49
第一節 結論	49
第二節 後續研究建議	51
參考文獻	52
中文文獻	52
中文期刊	53
英文文獻	54
參考網站	54

表次

表 5-1 面板個股股價資料來源	30
表 5-2 總體經濟面變數資料來源.....	30
表 5-3 產業特性面變數資料來源.....	30
表 5-4 用電量變數資料來源	31
表 5-5 基本統計量(總體經濟面).....	32
表 5-6 基本統計量(產業特性面).....	33
表 5-7 基本統計量(用電量).....	34
表 5-8 各變數原始數列之 ADF 單根檢定結果	35
表 5-9 各變數一階差分數列之 ADF 單根檢定結果.....	36
表 5-10 各變數報酬率數列之 ADF 單根檢定結果.....	36
表 5-11 總體經濟面軌跡檢定	37
表 5-12 總體經濟面最大特性根檢定	38
表 5-13 產業特性面軌跡檢定	38
表 5-14 產業特性面最大特性根檢定	39
表 5-15 股價報酬率與用電量變動率軌跡檢定(R_AW_ALL).....	39
表 5-16 股價報酬率與用電量變動率最大特性根檢定(R_AW_ALL)	40
表 5-17 股價報酬率與用電量變動率軌跡檢定(R_AW_EQ)	40
表 5-18 股價報酬率與用電量變動率最大特性根檢定(R_AW_EQ).....	40
表 5-19 股價報酬率與用電量變動率軌跡檢定(R_AW_FE).....	41
表 5-20 股價報酬率與用電量變動率最大特性根檢定(R_AW_FE)	41
表 5-21 總體經濟面迴歸估計結果.....	42
表 5-22 總體經濟面加入工廠整體用電量(LAW_ALL)之迴歸估計結果.....	43
表 5-23 總體經濟面加入廠內生產用電(LAW_EQ)之迴歸估計結果	43

表 5-24	總體經濟面加入廠務支援用電量(LAW_FE)之迴歸估計結果.....	44
表 5-25	產業特性面加入工廠整體用電量((LAW_ALL)之迴歸估計結果.....	44
表 5-26	產業特性面加入廠內生產用電(LAW_EQ)之迴歸估計結果.....	45
表 5-27	產業特性面加入廠務支援用電(LAW_FE)之迴歸估計結果.....	45
表 5-28	反應面板股價與工廠整體用電量長期均衡關係(總體經濟面).....	46
表 5-29	反應面板股價與廠內設備用電量長期均衡關係(總體經濟面).....	46
表 5-30	反應面板股價與廠務支援用電量長期均衡關係(總體經濟面).....	46
表 5-31	反應面板股價與工廠整體用電量長期均衡關係(產業特性面).....	47
表 5-32	反應面板股價與廠內設備用電量長期均衡關係(產業特性面).....	47
表 5-33	反應面板個股股價與廠務支援用電量長期均衡關係(產業特性面).....	47

圖次

圖 1-1 1999-2011 年 TFT-LCD 製造設備投資金額(單位：十億美元).....	3
圖 1-2 廠務系統架構圖	4
圖 1-3 無塵室示意圖	5
圖 1-4 面板用電量比例	5
圖 1-5 研究架構流程	8
圖 5-1 面板股價與用電量走勢圖	34

第一章 緒論

不可諱言，能源供應尤其是電力需求這部分，對於台灣經濟的前途，有著很重要的影響。而公司股價的意涵代表著公司營運績效大眾化的呈現。公司成長、股價上漲對股東投資人有所交代；相對的公司持續發展，工廠越蓋越大，用電量持續成長，毛利純益是否跟隨成長並反映在股價上，還是會受到高營收低毛利的魔咒影響，這點值得探討。基於以上理由，本研究將著重於工廠用電量需求與股價是否存在著關聯性來探討。

當前 LCD 產業發生了根本性的變化，從過去追求經濟規模轉變朝向提高企業核心競爭力及產品附加價值上去發展。在此造成了公司成本結構的改變，這其中的公司用電量亦佔了很重要的一環。高科技產業之耗電量驚人，並且為了因應製程和產品的良率，電力品質要求甚高，因此形成科學園區與傳統工業區非常不同的用電特性，即「高用電成長、高供電品質、高用電負載密度及高產值」的四高特質。台灣工業已享用數十年之廉價電力，但未來將因世界性二氧化碳排放量之管制而有所縮減與管制。不但如此各高科技產業如不力行節能減廢，除必須負擔高額電費，增加公司營運成本外，甚至會面臨貿易制裁的問題。

台灣經濟發展目前主要動力還是來自於高科技產業，其中更以半導體晶圓代工及光電產業為主要的軸心，也因此帶動了封裝測試及光電周邊產品製造等產業的發展，最近更延伸至生物科技產業方面。面板產業在政府兩兆雙星政策的大力支持下，已逐漸蓬勃發展，但也因此造成產業間相當龐大的耗能產生。以往由於晶圓製造與光電產業之附加價值高，能源費用佔整體生產成本之比例偏低，導致公司政策及廠務部門普遍養成產能至上、工程進度為重之認知，造成大量能源資源的浪費。近年來面板產業競爭對手增加，尤其來自國外如韓國、日本及中國大陸的威脅極劇加深。全球金融風暴後，面板產業進入微利時代，減少能源的支出

就是減少成本的支出，找出用電的關鍵因子，並在高可靠度之電力供應下來達到節約能源，進而提升公司營運績效、降低成本，將是企業永續經營重要的課題。

第一節 研究背景與動機

面板產業在政府大力的推廣之下，已成為國家科技發展的龍頭產業之一。根據工研院 IEKITIS (產業技術資訊服務推廣計畫)估計，從 2006 年到 2011 年間，台灣整體平面顯示器產值年複合成長率約達 18.2%，2008 年產值約 1 兆 7783 億元，到 2011 年時產值將達到約 2.93 兆元。如此龐大的產值，也讓台灣甚至世界各國的產官學界特別的重視，各項針對面板產業的研究論文、報告眾多。尤其在財金研究方面，紛紛針對面板產業股價關聯性進行研究。舉例來說，對於面板產業股價關聯性的研究有：面板價格與面板股價關聯性之研究、跨國性面板股價關聯性之研究、面板產業上、中、下游廠商股價連動關係之研究等。

檢視各論文、研究報告於研究中大多會針對總體經濟面與產業特性面來研究。本研究再特別針對公司用電量來分析，希望能發現用電量與股價連動的關係，進而提供股市投資人一個參考的依據。

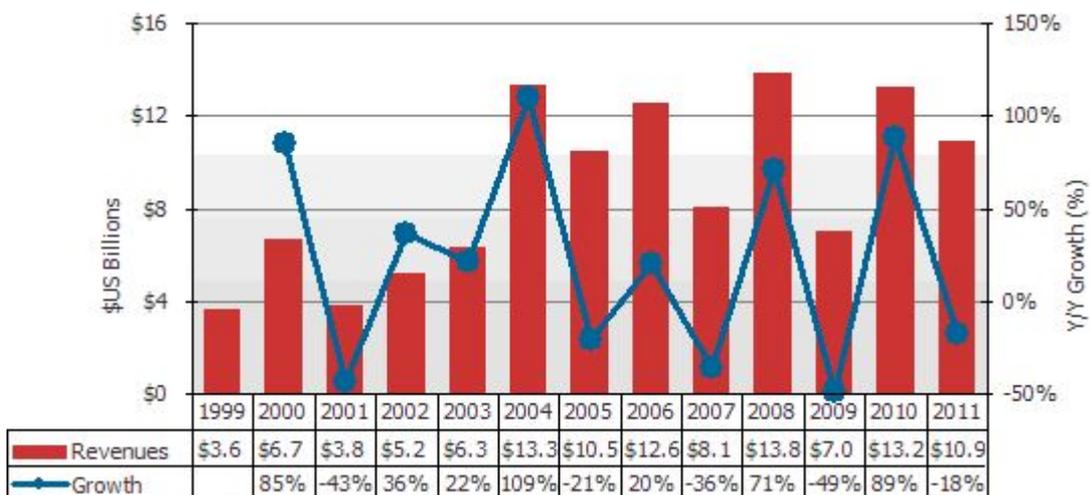


圖 1-1 1999-2011 年 TFT-LCD 製造設備投資金額(單位：十億美元)

資料來源: DisplaySearch Q1'10 Quarterly FPD Supply/Demand and Capital Spending Report

面板股價反映的是公司對社會大眾及股東的期待；用電量在公司營運成本佔了極重要的部分。若兩者能夠串連起來將能改善公司整體的營運績效。本研究將著重於工廠用電量與股價是否存在著關聯性來探討。

面板產業內可供研究的對象很多，例如：投片面積、投片量、出貨量等，但這些往往會牽扯到製程良率產生的 loss、公司存貨、下游廠商囤積庫存等遞延情況而造成不確定因素，這樣會造成研究的複雜性，故捨棄上述變數而以用電量來作為探討的對象，來減少不確定因素及複雜性。

研究之前的方法大都以總體經濟面和產業特性面來著手，本研究亦會以此為基礎搭配用電量來做更深入的研究。



圖 1-2 廠務系統架構圖

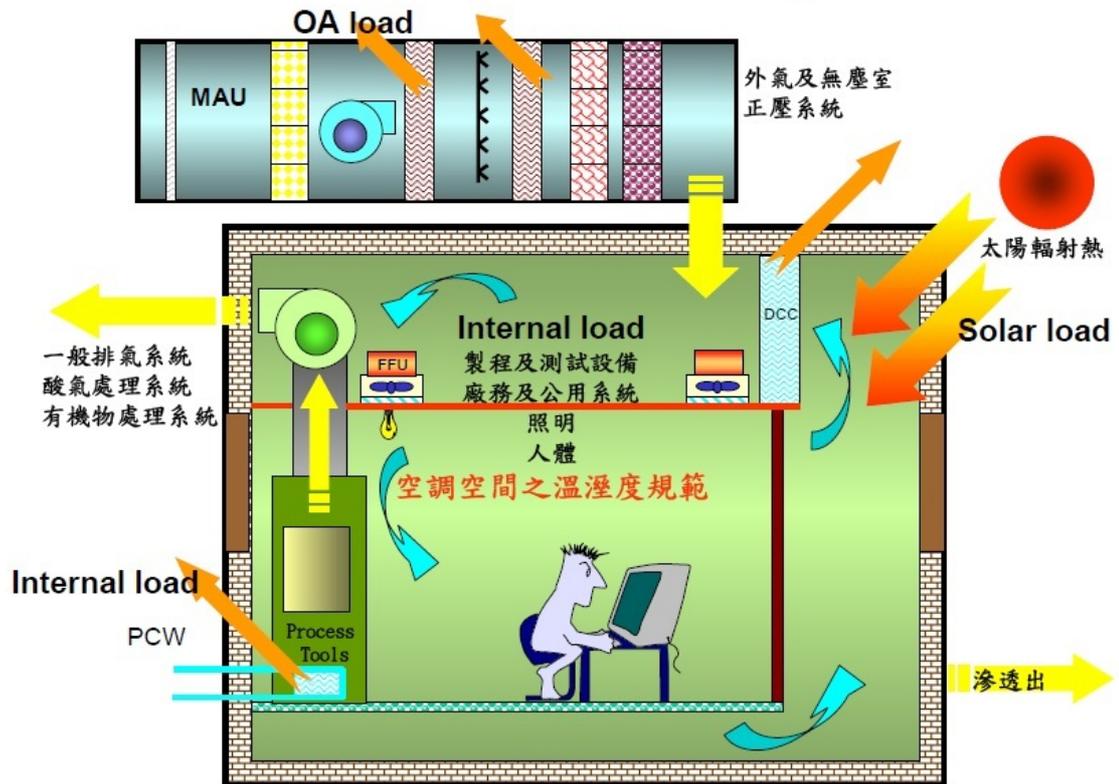


圖 1-3 無塵室示意圖

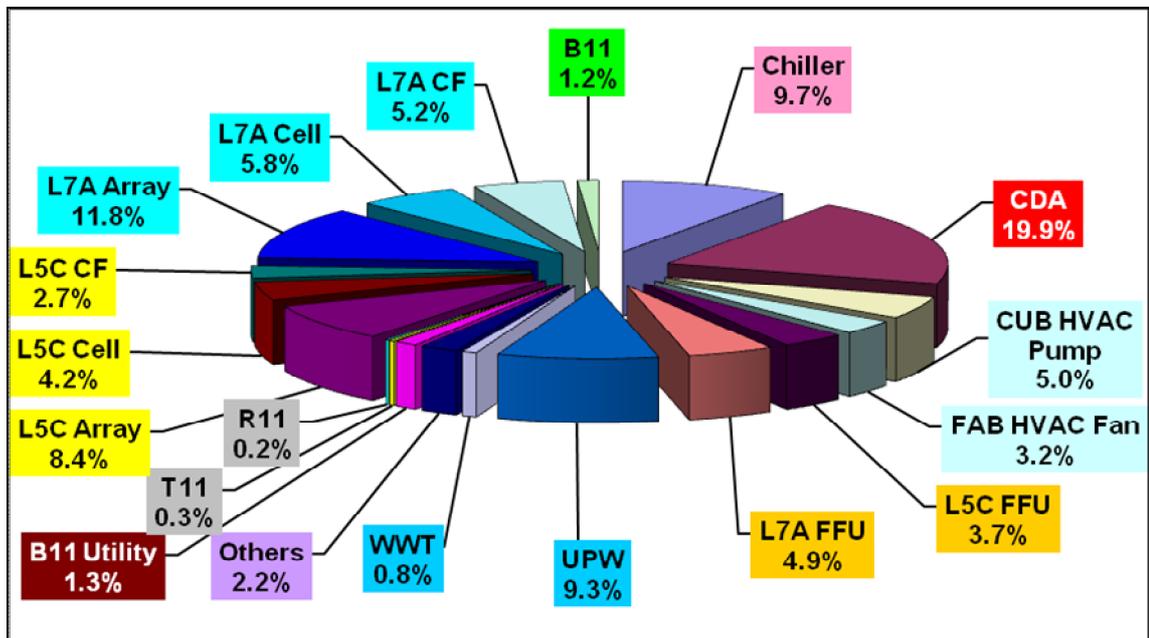


圖 1-4 面板用電量比例

資料來源：本研究整理

第二節 研究目的

本論文的研究目的在於使用不同的計量經濟模型與研究方法來探討面板個股股價指數與總體經濟面、產業特性面、與面板用電量彼此之間的連動關係。茲將研究目的分述如下：

1. 以面板個股股價為主要分析對象，探討總體經濟面變數對於面板個股股價長期與短期因素的影響，並研究是否存在修正與調整的情況。
2. 考量面板產業特性，包括用電量變數，檢定整廠用電量、廠務設備用電及生產設備用電等，探討是否為股價變動的顯著因素，並比較其解釋能力的差異，進而提供節能措施實施的參考。
3. 在控制總體經濟面變數的情況下，分析產業特性面因素對於股價的影響；並比較總體經濟面與產業特性面，彼此對股價影響之差異。

第三節 研究架構

本論文共分為六個章節，主要研究架構、摘要敘述，說明如下：

第一章 緒論

本章主要是以用電量與股價的關聯性來說明本論文之研究背景與動機、研究目的、研究架構並以流程圖來表示研究的過程。

第二章 文獻回顧

本章回顧產業連動性的研究，參考電子業、半導體或面板業等相關文獻，彙整國內外的實證研究結果，並以總體經濟面和產業特性面變數，加上用電量變數來探討股價之關聯性。

第三章 研究方法與模型設定

敘述本研究所用之計量經濟統計方法、模型設定與實證理論模型。

第五章 實證結果與分析

蒐集總體經濟面、產業特性面與用電量變數，探討面板股價之關聯性並針對模型實證結果進行分析，並找尋實證理論，論證相關結果。

第六章 結論與建議

總結上述研究之實證結果與分析來做歸納與結論，並提出本研究不足之處，以供後續研究者的參考建議與依據。

第四節 研究流程

本論文之研究架構流程圖如下所述：

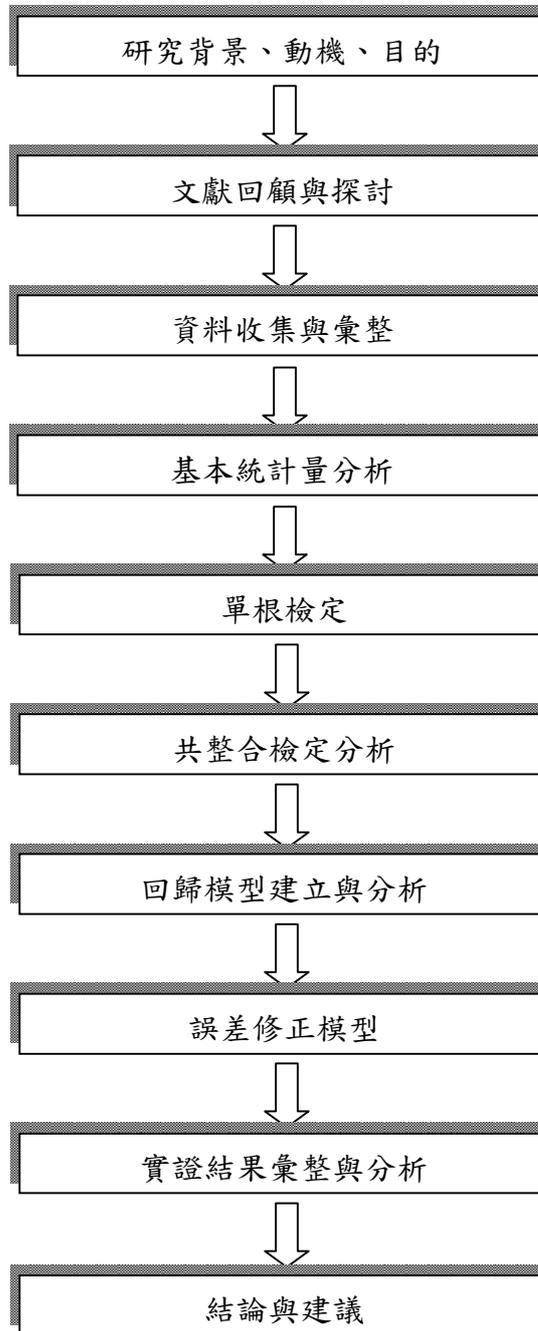


圖 1-5 研究架構流程

第二章 文獻回顧

回顧產業聯動性的研究，參考電子業、半導體或面板業等相關文獻，彙整國內外的實證研究結果，並以總體經濟面和產業特性面變數，加上用電量變數來探討股價之關聯性。另外對於面板產業股價關聯性的研究有：面板價格與面板股價關聯性之研究、跨國性面板股價關聯性之研究、面板產業上、中、下游廠商股價連動關係之研究等。

1. 林俊亨(1998)本研究重點著重於資訊電子業內上游、中游和下游三者之間，股價變動的關聯性。研究結果發現，不論是在日資料或是週資料中，只有中游調整股價和下游調整股價之間具有長期均衡的關係；並且均呈現中游調整股價領先下游調整股價變動的情形。但在日股價中，中游調整股價領先了下游調整股價達八十八天之久；但在週股價中，中游調整股價卻領先了下游調整股價僅有二十二天。
2. 陳姿吟(2000)本研究依我國積體電路產業的製程階段，依次為IC設計，光罩，IC製造，IC測試封裝，依序分別編列IC設計，光罩，IC製造，IC測試封裝指數，並據以探討IC上，中，下游產業股價的關聯性，以提供投資人作為股市投資決策的參考。主要結論為：一、產業均呈現單根現象，亦即各指數均為不穩定數列，然而經由一階差分後，各指數數列均呈現穩定現象。二、四種指數間存在共整合現象，亦即四種指數間具有長期穩定的關係。三、由因果關係分析顯示光罩指數對IC製造指數及IC製造指數對IC測封指數存在因果關係。此結果大致與上、中、下游的產業關係相符合。四、由預測誤差變異數分解分析顯示，四個指數均非絕對性的內生產業，其中光罩產業內生性最高，IC製造指數的波動除受本身影響外，也受光罩業的影響。IC測封業及IC設計業內生性極低，其指數報酬率的波動分別有68%及59%受其他產業股價波動的影響。五、由衝擊反應分析顯示，任一種產業指數產生短期自發性干擾變動

時，對其他產業指數的衝擊都極為微小，且在一期內反應完畢。

3. 張賢米(2004) 對於台灣、日本、南韓TFT-LCD面板產業進行跨國性整合研究，以探討其股價連動關係。實證結果發現，以Johansen最大概似檢定法發現台灣、日本、南韓TFT-LCD面板產業股價之間存在共整合關係；以誤差修正模型，發現當這三者發生短期偏離時，皆會調整回其長期均衡狀態；由Granger因果關係檢定，發現日本單向領先台灣，台灣與南韓具有雙向回饋關係；由衝擊反應函數分析，發現台灣、南韓對於來自日本的衝擊有相似的反應型態。
4. 曾惠淇(2005) 台灣景氣指標分為景氣對策信號、景氣動向指標和產業景氣調查，而景氣動向指標又細分為領先指標綜合指數和同時指標綜合指數，本研究在探討領先指標綜合指數和構成綜合指數的七項指標與總體經濟活動之關係，領先指標綜合指數利用能夠提前反映景氣變動方向的指標編制而成，包括製造業新接訂單指數、製造業每月平均工作時數、台灣地區房屋建築申請面積、海關出口值、躉售物價指數、貨幣供給(M1B)變動率以及股價指數。本研究採以上八個變數和代表總體經濟活動的工業生產指數進行單根檢定、向量自我迴歸模型或向量誤差修正模型估計、Johansen共整合檢定、因果關係檢定、衝擊反應函數估計、預測誤差變異數分解來探討其間的關係。實證結果顯示除躉售物價指數和貨幣供給(M1B)變動率無法當做預測景氣循環的領先指標外，其餘的變數都顯著領先工業生產指數。本研究以消費者物價指數和貨幣供給(M1A和M2)變動率取代躉售物價指數和貨幣供給(M1B)，再進行相同的實證研究，結果顯示這三個新的替代變數在1%的顯著水準下都可作為景氣循環的領先指標。
5. 曾前勝(2004) 作者利用變異數分解、衝擊反應分析及GRANGER 因果關係檢定，來探討台灣TFT-LCD 產業上、中、下游股價之關連性。研究期間自2002 年

10月28日至2003年4月3日，共計105個交易日，並採用道瓊工業指數編列法將上中下游公司之報酬率資料編成指數。根據實證結果顯示，上、中、下游報酬率皆為恒定數列；而下游對中、上游的影響較大，因此可利用下游指數對中上游做預測，即下游為中上游的領先指標。

6. 張錫杰(1992) 本文研究目的為一、為探討股價與利率、匯率的互動關係。二、由VAR模型對股價、匯率、利率作一預測。三、為探討雙率的變動對股價的影響動態速度。結論：一、股價、匯率、利率三變數的模式中，經由預測誤差分解知，匯率的變動是領先於股價與利率的變動，亦就是說匯率發生自發性干擾後，股價、利率才反應此變動。二、就反應的速度而言，股價能立即反應出匯率、利率的自發性變動，亦就是說台灣的股市對匯率、利率變動的資訊，在變動的當期便立即作出反應。綜合上述，本文之貢獻便在於得出，就所設立之模式內三個變數股價、匯率、利率而言，匯率的變動是領先於其它另二個變數，而就反應速度，股價將能立即地反應出匯率、利率的變動。上述的發現，對投資者的涵意在於我們可經由匯率的變動來預測股市。並且一旦總體經濟變數—匯率、利率發生變動後，我們可以預期股市將同時發生波動。
7. 葉雲亮(1999) 以單根檢定來說，台灣電子股指數與NASDAQ股價指數均呈現隨機漫步的走勢。而在Granger的因果關係中，當NASDAQ指數劇烈波動時，其投資在NASDAQ股票市場的報酬率也會跟隨著起伏。然而這應該只是短期的現象，有可能快速獲取超額利潤也有可能短時間內遭受大量損失。此外NASDAQ股價指數的報酬率也會影響台灣電子股指數的波動性。並且也會影響NASDAQ指數的風險大小。此為報酬率影響波動性的觀點，有異於股價波動影響股價報酬的論點，本研究否定了二階變數對一階變數的單向因果關係。經由實證發現台灣電子股指數四階動差(峰態係數)的訊息會影響NASDAQ股價指數的三階偏態，此表示台灣電子股資訊的傳遞的非常態性將會對美國高科技股的訊

息傳遞造成影響。此外台灣電子股指數的風險大小會影響本身的四階峰態變化，同時NASDAQ指數的報酬率也會影響台灣電子股指數的高階動差-四階峰態。由於NASDAQ股價指數為全球高科技股的領先指標，因此其股價報酬訊息將會影響台灣電子股的非常態性。換句話說，台灣電子股指數的常態性會受到NASDAQ指數報酬的牽引。

8. 熊治平(2006) 本論文主要是探究一些變數對於短期利率的影響程度，並且藉由掌握這幾個主要變數的數據，即可輕鬆判定利率未來走勢。本論文篩選出幾個主要影響短期利率的因素，如通貨膨脹率、貨幣供給額、兩國利差、股價指數、失業率、匯率等，並以複迴歸分析來進行檢測，結果發現通貨膨脹率、貨幣供給額、兩國利差、股價指數對於短期利率的影響是顯著的。建議有興趣研究此一議題的學者，能針對國外市場，如美國與日本等國家，以月、季之資料進行分析，並透過交叉的方式驗證各個指標的實際影響狀況，如此亦能讓大家更確切掌握影響短期利率的因素。

9. 劉浩宇(2008) 長期記憶模型在模擬財務資料之波動有相當好的表現，因此本研究建構FIEC-FIGARCH模型分析台灣TFT-LCD產業上中下游股價指數之連動性。實證結果證明FIGARCH模型可以正確的捕捉長期之波動。台灣TFT-LCD面板產業上中下游股價指數報酬率具有自身外溢效果，而任何一產業之TFT-LCD面板產業指數報酬率皆為非效率市場，亦可以使用過去的資訊來預測任何一產業之TFT-LCD面板產業指數報酬率。實證結果也顯示出波動外溢效果方面，上游TFT-LCD面板產業股價指數報酬率會受到中游TFT-LCD面板產業指數報酬率波動外溢效果之影響，中游TFT-LCD面板產業指數報酬率也會受到上游TFT-LCD面板產業指數報酬率波動外溢效果之影響；中游與下游亦有相同之關係，中游TFT-LCD面板產業指數報酬率受到下游TFT-LCD面板產業指數報酬率波動外溢效果之影響，下游TFT-LCD面板產業指數報酬率受到中游TFT-LCD面

板產業指數報酬率波動外溢效果之影響。而最後至於FIEC-FIGARCH模型條件變異方程式方面，TFT-LCD面板產業股價指數報酬率任兩產業之間具有動態相關性。

10. 劉坤錫(2006) 故本研究由台、日、韓三國合計八家上市的LCD公司股價組合成一個代表面板產業的加權平均指數(以MCI稱之)並結合過去二年期間的面板價格變化，藉由時間序列分析方法，探討LCD產業之股價與面板價格之間的關連性。研究結果顯示：(一) 代表LCD產業股價的MCI(含平均股價與收盤價)與代表LCD基本面的面板價格間具有長期穩定的均衡關係。(二) MCI平均股價明顯領先面板價格漲跌而提前反應，亦即MCI平均股價對面板價格具有預測能力；而MCI單日收盤價對面板價格之變化較不具明顯領先反應跡象。(三) 無論是MCI平均股價或單日收盤價，對面板價格之衝擊皆為正向反應，只不過MCI平均股價的衝擊反應大於單日收盤價之衝擊反應。(四) LCD產業股價對面板價格變動的解釋能力隨著時間的延續，其解釋程度愈高。惟MCI平均股價對面板價格漲跌的解釋能力高於MCI當日收盤價的解釋能力。

11. 蘇慧倚(2007) 研究目的(1)運用建置電力需量監控系統以分析校園用電量情形，收集過往93-96年45筆總用電數據建立電力需求模式，(2)採用時間序列分析(Time Series Analysis)方法進行電力需量預測，並運用電力預測效能評析進行驗證，以尋求未來契約容量訂定最佳化的目標，(3)研議節能設備之省電效益，俾作為後續電力管控及節約能源管理措施。

第三章 研究方法與模型設定

第一節 研究變數選取與解釋

壹、總體經濟面變數：

一、台股加權股價指數(TWI)：

台灣證券交易所的總發行量加權股價指數，反應的是整體市場股票價值變動的指標。其係以上市股票之發行量當作權數來計算股價指數，目前為台灣證券市場中最為人熟悉的指數，均以發行股數加權來計算。其足以代表台灣總體經濟趨勢，台灣加權股價指數的公司都是台灣最具代表性的上市公司，台灣整體經濟的榮景都可以在這些公司的盈餘上表現出來。投資人要分享台灣經濟成長的結果，最直接有效、也是最簡單的方式就是投資台灣加權股價指數。

1. 美國紐約道瓊工業平均指數(DWI)：

世界上最早的股價指數為美國的道瓊工業指數，由Charles Dow與Edward Jones二人於1884年首次在華爾街日報報導中推出；初期以12檔產業股作為選股，到當年底將最後一檔非鐵路股從成份股中取下改以20檔鐵路相關個股作為選股標的，初期指數的選股並沒有一定的規則可循，在1896年10月改由華爾街日報（The Wall Street Journal）編製，1928年正式將成份股由20檔增加到30檔，並沿用到現今，道瓊30檔成份股目前均為分布在各產業的龍頭股，同時華爾街日報為避免股票析割及成份股異動造成價格平均的變動，因此將原先除以成份股數的除數因子，改為特別除數（special divisor）作為除數因子。

道瓊修正平均其實只是算術平均的改良，除了將股價加總除以總股票支數外，再將股價除權的因素加入指數的計算中，除以一個除數，此除數的目的在

調整個股除權後的股價，以真實反映股價的實際情況，使股價指數不會因除權效果而大幅影響股價的變動。使用此種計算方式的指數有道瓊指數、主要市場指數（MMI）和日經225指數。道瓊工業指數是世界上知名度最高、最受推崇的股票指數。其中包含在紐約交易所上市的三十家擁有雄厚資本的「藍籌」公司的股票組合，這三十種股票佔所有美國股票市場總值的五分之一。在芝加哥期貨交易所（CBOT）便提供以道瓊工業指數為基礎的期貨合約，以便增加投資人在金融市場更多的選擇。

2. 新台幣對美元匯率(ER)：

匯率是指一國貨幣與另一國貨幣的兌換比率，不同幣別之間的兌換比率，例如美元對台幣的匯率是32.5, 表示美金一元可以換32.5元新台幣，應付匯率是以一單位的外國貨幣能兌換多少單位的本國貨幣的匯率表示方式，因此應付匯率上升表示外國貨幣升值或國幣貶值。此種匯率表示方式又稱為直接匯率，多用於以美元為主要清算媒介的國家。反之，應收匯率是以一單位的本國貨幣能兌換多少單位的外國貨幣來表示匯率，因此應收匯率上升表示本國貨幣升值或外國貨幣的貶值，又稱間接匯率，多用於英國、澳洲、紐西蘭、南非等國。在浮動匯率制度下，匯率高低取決於供需關係。而目前世界各國則多以限制進口、鼓勵出口或通貨貶值的辦法來穩定匯率，使其符合國內的經濟需求。

3. 台灣消費者物價指數(CPI)：

消費者物價指數在經濟學上，是反映與居民生活有關的產品及勞務價格統計出來的物價變動指標，以百分比變化為表達形式。它是衡量通貨膨脹的主要指標之一。一般定義超過3%為通貨膨脹，超過5%就是比較嚴重的通貨膨脹。消費者物價指數測量的是隨著時間的變化，包括多種（常有幾百種）商品和服務零售價格的平均變化值。這多種商品和服務會被分為幾個主要的類別。在計算消費者物價指數時，每一個類別都有一個能顯示其重要性的權數。這些權數

是通過向成千上萬的家庭和個人調查他們購買的產品和服務而確定的。權數會經常修正，以使它們與現實情況相符。CPI是一個固定的數量價格指數並且無法反映商品質量的改進或者下降，對新產品也不加考慮。CPI若扣除容易波動的食物與能源的統計數字，此數據稱為「核心物價變動率」，當核心物價變動率低於3%時，經濟成長率應是處於相對低的水準。CPI往往是市場經濟活動與政府貨幣政策的一個重要參考指標。CPI穩定、就業充分及GDP增長往往是最重要的社會經濟目標[6]。如果消費者物價指數升幅過大，表明通脹已經成為經濟不穩定因素，國家會有緊縮貨幣政策和財政政策的風險，從而造成經濟前景不明朗。因此，該指數過高的升幅往往不被市場歡迎。可用的手段有加息，緊縮銀根，採取穩健的財政政策，增加生產，平抑物價等等。

4. 台灣工業生產指數(IPI)：

工業生產指數主要在衡量全國工業，礦業及公用事業的實質總產出。由於財貨的產出佔GDP約一半，因此想若由產出面來估計GDP值，工業生產是一項很好的參考。同時因製造業對於經濟景氣狀況極度敏感，因此這項數據也有助於分析總體經濟景氣的變化狀況。聯準會在公布這項數據的同時，也會公布產能利用率(Capacity Utilization)，從產能利用的情形來判斷製造業景氣狀況。兩項數據在應用上，都有很高的重要程度。工業生產指數是聯準會由就業報告中的每週工作時數和產業的電力消耗量估算出來的，由於這是指數的形式，因此判讀上通常會比較本期與上期或去年同期的變動幅度；若指數上升，則代表製造業生產活動加速，經濟景氣熱絡。產能利用率則是由『工業生產』除以『工業產能』所得出來的。產能利用率越高代表閒置產能越少，象徵製造活動熱絡；不過若產能利用率太高也可能代表景氣過熱，未來將有通膨壓力。在判讀上，通常產能利用率超過85%則代表物價有上揚壓力，不過這項數字用在判斷物價狀況上，仍須配合消費者物價指數(CPI)及生產者物價指數(WPI)使用。一般而言，製造業景氣熱絡顯示經濟成長強勁，通常會造成債券市場賣壓；相反

地股市則將強勁的工業生產數字增加視為利多消息。但若工業生產過於強勁而有通膨壓力，聯準會升息可能增加，則股市會因此下挫。

貳、產業特性面變數：

1. 台灣地區電力總消耗量(TWW)：

主要數據資料由台灣電力公司提供，記錄著全台灣的電力總消耗量。台灣電力公司（英文名稱：Taiwan Power Company），簡稱台電，是中華民國（臺灣）的國營電力公司，負責全臺灣、離島、金門、和馬祖的電力供應。臺灣在台灣的電力產業上具有寡佔地位，在1995年「電力自由化」之前，台電負責所有的發電和輸配電，開放民間興建電廠之後，民間電廠所發出的電力則由台電議價購入。至2005年為止，台電共有11座水力發電廠、11座火力發電廠、3座核能發電廠，發電裝置總容量為35,252千瓩，主要以火力發電與核能發電為主。

2. 台灣工業用電量(IW)：

所謂工業用電係指生產性質之用電並領有工廠登記證，工業用電中又以高科技產業(電子業)用電量最高。

3. 電子類股指數(EEI)：

「電子類股指數」是全集合指數，包含全部上市電子類股票，也就是台灣所有上市的電子類股票加權算出的指數。

參、用電量變數：

1. 工廠整體用電量(AW_ALL)：

在此為面板廠全廠用電量的總和。又工廠整體用電量一般又可分為廠內

生產用電及廠務支援用電。

2. 廠內生產用電(AW_EQ)：

一般是指生產面板的生產機器耗電量。

3. 廠務支援用電(AW_FE)：

維持工廠(無塵室)正常運轉的基本耗電量。

第二節 單根檢定

依據Schwert (1989) 比較多種單根檢定之結果，本研究選取 ADF 檢驗法來執行各選定變數之穩定性 (stationarity) 分析。

一般檢定變數是否為定態，可利用單根檢定，若一變數具有單根，則表示該變數為非定態時間數列。Dickey and Fuller (1979) 曾提出DF test來檢驗變數是否為定態。該檢定假設 AR(1)模式中的殘差項為純白噪音，然而迴歸殘差項常會有顯著的自我相關，使得 DF test 的檢定力備受質疑。為了解決此一問題，在原迴歸式右邊加入被解釋變數的落後項，以消除殘差項的自我相關，稱作 Augmented Dickey-Fuller (簡稱ADF) test。從事時間數列之各種統計推論前，應先檢定該數列是否為定態 (stationary)。所謂定態是指一時間數列資料為一隨機過程 (stochastic process)，但此一隨機過程之機率分配不隨時間之改變而改變。反之，則此一時間數列稱為非定態 (nonstationary) 時間數列。傳統的計量分析是建立在時間數列為定態的假設下來分析，但學術界大部分的實證結果，顯示總體經濟變數具有單根的現象。若實際上變數為非定態而使用傳統方法進行迴歸，可能會出現Granger & Newbold (1974) 所稱之虛假迴歸 (spurious regression) 的現象。

一、定態序列

建構時間序列之前，首先須先對時間序列資料做初步瞭解與分析。一般而言，時間序列可分為兩種：定態序列與非定態序列。若外來衝擊所造成的影響只有短暫時間，隨著時間經過，衝擊的影響漸漸消逝，亦即長期而言外來衝擊並不會影響到經濟變數之時間序列的型態，則此序列稱為定態 (stationary) 的時間序列。反之，若衝擊對時間序列的影響具有長久的影響，則稱為非定態 (nonstationary) 的時間序列。而定態時間序列又可分為強穩定態 (strictly stationary) 與弱穩定態 (weakly stationary)。

(一) 強穩定態 (strictly stationary)

$$P(Y_t) = P(Y_{t+m})$$

$$P(Y_t, \dots, Y_{t+k}) = P(Y_{t+m}, \dots, Y_{t+m+k})$$

其中 $Y_t, Y_{t+1}, \dots, Y_{t+m}$ 為隨機時間序列，且 $P(Y_1 = y_1, \dots, Y_t = y_t)$ 為 $y_t, y_{t+1}, \dots, y_{t+k}$ 之聯合機率函數。強穩定態是指產生時間序列之聯合機率分配之各階動差與絕對時間無關，僅與相對時間長短有關。

(二) 弱穩定態 (weakly stationary)

若一時間序列為弱穩定態，則：

$$E(y_t) = E(y_{t+m}) = u$$

$$\text{Var}(y_t) = \text{Var}(y_{t+m}) = \sigma^2; \text{Cov}(y_t, y_{t+m}) = \text{Cov}(y_{t+j}, y_{t+j+m}) = \rho_m$$

此序列之平均數為固定常數，而變異數與共變異數不會隨著時間之改變而不同，亦即過去對現在的影響會隨著時間漸漸減少。

一般而言，強穩定態的條件較嚴格，實際上若時間序列符合弱穩定態即視為定態。而根據Granger (1986) 及Engle and Granger (1987) 提出，一時間序列 y_t 若不需要經由差分過程轉換，即稱為定態序列，其整合階次為0，表示為 $y_t \sim I(0)$ ；反之，若一時間序列 y_t 需要經由 d 階差分過程轉換才為定態序列，則其整合階次為 d ，則可用 $y_t \sim I(d)$ 來表示，稱此序列為 d 階整合序列 (integrated of order

d)。

傳統上可利用自我相關函數 (ACF) 與偏自我相關函數 (PACF) 之圖形來判斷，若 ACF 和 PACF 的圖形呈現緩慢下降而趨於某一值，則可視為穩定。為明確了解時間序列的穩定性，也可利用單根檢定來檢驗時間序列是否為定態序列，若存在單根，則表示此時間序列為非定態序列，反之則為定態。以下將介紹三種單根檢定法：

(一) Dickey-Fuller Test (DF) 單根檢定

Dickey and Fuller (1979) 提出單根檢定方法，可分為以下三種模型：

模型1：無截距項、無趨勢項

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t$$

模型2：有截距項、無趨勢項

$$\Delta y_t = \alpha + \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t$$

模型3：有截距項、有趨勢項

$$\Delta y_t = \alpha + \beta t + \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t$$

其中 $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$

$\varepsilon_t \sim i.i.d.(0, \sigma^2)$ ，即 ε_t 服從白噪音過程

t ：時間趨勢項

α ：截距項；

β 、 γ ：參數

檢定之虛無假設為 $H_0: \gamma = 0$ ；對立假設為 $H_1: \gamma < 0$ ，其檢定統計量為 t 值，但此為非一般的 t 值，因此檢定所需的臨界值必需要參考 Dickey and Fuller (1979) 所提供的特殊表。若檢定的結果為顯著無法拒絕虛無假設 $H_0: \gamma = 0$ ，則表示時間序列 Δy_t 存在單根，為非定態的時間序列。

(二) Augment Dickey-Fuller Test (ADF) 單根檢定法

上述DF單根檢定，假設 ε_t 服從白噪音過程，而忽略了迴歸後的殘差項通常會有顯著的自我相關的現象。因此，Said and Dickey (1984) 提出修正，將 Δy_t 修正為AR(p)的形式進行檢定，亦即在DF檢定式上加上自變數差分的落後期，使單根檢定估計式的殘差符合白噪音的性質。此修正後的檢定稱為Augment Dickey-Fuller Test (ADF單根檢定法)。可分為以下三種模型：

模型1：無截距項、無趨勢項

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \sigma_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$$

模型2：有截距項、無趨勢項

$$\Delta y_t = \alpha + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$$

模型3：有截距項、有趨勢項

$$\Delta y_t = \alpha + \beta t + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$$

P：自我迴歸項之遞延期數

t：時間趨勢項

α ：截距項

β 、 γ ：參數

當 $p=0$ 時，ADF即為DF檢定，因此ADF之檢定統計量與DF檢定一致。檢定之虛無假設為 $H_0: \gamma=0$ ；對立假設為 $H_1: \gamma < 0$ ，若檢定的結果為顯著無法拒絕虛無假設，則表示時間序列 Δy_t 存在單根，為非定態的時間序列。

(三) Phillips-Perron test (PP單根檢定法)

ADF與DF檢定皆假設 ε_t 服從白噪音過程，隱含殘差必須是具有同質變異(homoscedasticity)，但有時候這些條件無法被滿足。因此，Phillips (1987)

與Phillips and Perron (1988) 提出PP 單根檢定法，將原先 Δy_t 之AR (p) 的形式加入自我迴歸移動平均項 (MA)，改進成ARMA (p, q) 的形式。亦即允許殘差有自我相關和異質性，模型分別說明如下：

模型1：無截距項、無趨勢項

$$\Delta y_t = \gamma_{t-1} + \sum_{i=1}^p \sigma_i \Delta y_{t-i} + \sum_{j=1}^q \rho_j \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t$$

模型2：有截距項、無趨勢項

$$\Delta y_t = \alpha + \gamma_{t-1} + \sum_{i=1}^p \sigma_i \Delta y_{t-i} + \sum_{j=1}^q \rho_j \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t$$

模型3：有截距項、有趨勢項

$$\Delta y_t = \alpha + \beta t + \gamma_{t-1} + \sum_{i=1}^p \sigma_i \Delta y_{t-i} + \sum_{j=1}^q \rho_j \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t$$

其中p：自我迴歸項之遞延期數，q：移動平均項之遞延期數

t：時間趨勢項

α ：截距項

$\beta, \gamma, \delta_i, \rho_j$ ：參數

PP檢定以函數型態的中央極限定理 (Functional Central Limit Theorem) 之無母數 (nonparametric) 統計方法來修正ADF檢定法中殘差項所形成的異質性與序列相關的問題。其修正ADF檢定統計量之步驟為：

求出DF統計量 τ_u ，再用 $Z(\tau_u)$ 去修正DF之 τ_u 檢定

$$Z(\tau_u) = \frac{S_a}{S_{Tn}} \tau_u - 0.5(S_{Tn}^2 - S_a^2) \left\{ S_{Tn}^2 T^{-2} \sum_{t=2}^T (y_t - \overline{y_{t-1}})^{-2} \right\}^{1/2}$$

求出ADF 統計量 τ_τ ，再用 $Z(\tau_\tau)$ 去修正ADF之 τ_τ 檢定

$$Z(\tau_u) = \frac{S_a}{S_{Tn}} \tau_u - 0.5(S_{Tn}^2 - S_a^2) T^3 \left\{ 4S_{Tn}^2 (3D_{xx})^{1/2} \right\}^{-1}$$

其中

$$S_{Tn}^2 = T^{-1} \sum_{t=2}^T a_t^2 + 2T^{-1} \sum_{j=1}^n W_{jn} \sum_{i=j+1}^T a_i a_{i-j} S_a^2$$

$$S_a^2 = \sum_{t=2}^T \frac{a_t^2}{T}$$

$$W_{jn} = \left\{ 1 - \frac{j}{n+1} \right\} S_{Tn}^2$$

其中T為樣本數； S_a^2 為樣本變異數； S_{Tn}^2 為虛無假設成立時之殘差變異數； \bar{y}_{t-1} 為序列 y_0, y_1, \dots, y_{t-1} 之平均數； W_{jn} 為權數，為了要確定 S_{Tn}^2 為正值； D_{xx} 為解釋變數交叉乘積矩陣之行列式。

Phillips and Perron 之檢定統計量為：

$$S_{TM}^2 = T^{-1} \sum_{t=1}^T \varepsilon_t^2 + Z_T + \sum_{s=1}^t W_{sm} \sum_{t=s+1}^T \varepsilon_t$$

當T趨近於無窮大時，PP統計量之極限分配會趨近與DF及ADF檢定統計量的分配，臨界值會和DF與ADF之臨界值相同。

第三節 共整合檢定

傳統的實證研究中，大多採用迴歸方法來估計變數之間的因果關係，若在採用迴歸方法檢定或估計模型時，採用之時間序列的變數不是定態的，則迴歸的結果很有可能會使得原本毫無「因果關係」的變數，出現「假性回歸」(spurious regression)的因果關係，也就是出現迴歸係數顯著異於零，且 R^2 值也很高的情況。因此，Engle and Granger (1987) 提出共整合 (co-integration) 的理論，亦即時間序列變數為非定態的迴歸關係，如果出現共整合的現象，則此非定態的時間序列變數之迴歸關係仍有經濟意義，且原有的迴歸推論之性質也皆可適用。由於共整合分析不需要對原始資料作差分，因此能夠避免差分後而失去長期均衡關係。換言之，共整合檢定就是用來衡量偏離長期均衡關係的幅度。

Engle and Granger (1987) 提出共整合 (co-integration) 之定義為，若這些變數之間有「共整合」的效果存在，則非定態變數之間，可以透過線性組合為另外一個時間序列，而且此時間序列為定態的。假設 X_t 為一個 $P \times 1$ 之向量， X_t 中所有變數的整合階次為 d ，表示為 $I(d)$ 。若存在一共整合向量(co-integration

vector) β ，使得 $Z_t = \beta X_t$ 符合整合階次為 $(d-b)$ ，表示為 $Z_t \sim I(d-b)$ ，而 $d \geq b > 0$ ， Z_t 稱為均衡誤差，此均衡誤差是用來衡量偏離長期均衡關係的程度， X_t 的組成要素之間存在 (d, b) 階的共整合關係，也可以表示 $X_t \sim CI(d, b)$ 。

探討共整合關係必須要注意變數 X_t 與 Y_t 都需具有相同的整合階次 d ，才可以探討彼此之間的共整合關係。又若變數 X_t 與 Y_t 之間的線性組合階次為 b ，當 $b < d$ 時，則稱變數 X_t 與 Y_t 之間存在共整合關係。由於一般經濟變數多為 $I(1)$ 的時間序列，這表示當存在共整合關係時， X_t 內所有變數均為 $I(1)$ 之時間序列，均衡殘差項則為 $I(0)$ 之時間序列。Engle and Granger (1987) 與Johansen (1988) 分別提出兩種檢定共整合效果之檢定法，茲將本研究所用之) Johansen 共整合檢定法詳細說明如下：

Johansen (1988) 與Johansen and Juselius (1990) 針對兩階段共整合檢定法的缺失，採用最大概似估計法 (maximum likelihood approach) 來估計參數，利用聯立方程式的方式將原本兩時間變數擴張為多變數進行估計，並以兩種概似比檢定統計量來找出可能存在的共整合向量個數。Johansen 共整合檢定法提供一個較佳的共整合檢定法，用來檢驗變數之間的共整合效果關係，而此法檢定特點如下：

- (1) 可估計出所有獨立的共整合向量。
- (2) 此共整合檢定法有較佳且不變的極限分配。

而其模型先建立一個高斯自我迴歸模型 (Gaussian vector auto-regression model) 如下：

$$X_t = A_1 X_{t-1} + A_2 X_{t-2} + \dots + A_k X_{t-k} + \mu + \phi D_t + \varepsilon_t$$

其中 X_t 為 $p \times 1$ 之隨機變數向量， A 為 $p \times p$ 之係數矩陣， k 為落後期數， μ 為常數項， D_t 為中心化 (centered) 之後總和為零的季節性虛擬變數 (seasonal dummy variable) 向量， ε_t 為獨立高斯隨機變數 (Gaussian random variable)，可表示為 $\varepsilon_t \sim N_p(0, \Lambda)$ ，共變異矩陣為 Λ 。

對上式做一階差分之後成為 $I(0)$ ，可以得到一向量誤差修正模型 (VECM)：

$$\Delta X_t = \sum_{i=2}^{k-1} \Gamma_i \Delta X_{t-i} + \dots + \Pi X_{t-k} + \mu + \Psi D_t + \varepsilon_t, \quad t=1, 2, \dots, T$$

$\Delta = 1 - L$ ， L 為落後項 (lag operator)

$$\Gamma_i = -(I - A_1 - A_2 - \dots - A_i), \quad i=1, 2, \dots, k-1$$

$$\Pi = -(I - A_1 - A_2 - \dots - A_k)$$

上式中 $\sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i \Delta X_{t-i}$ 為 X_t 之短期動態關係，可說明當系統受到外在干擾時，各變數偏離長期均衡關係的動態調整情形。 ΠX_{t-k} 為誤差修正項，其描述變數之間的長期關係，目的是可以將系統中序列本身因為取一階差分而成定態所損失的各變數之間長期均衡關係表示出來。而 $\Pi_{p \times p}$ 為長期衝擊矩陣 (long-run impact matrix)，衝擊矩陣 $\Pi_{p \times p}$ 可以依照秩 (rank) 的大小決定變數間存在多少個共整合向量，而也就決定變數存在多少個長期關係。 $\Pi_{p \times p}$ 的秩可以分為三種：

(1) $\text{rank}(\Pi) = p$ ，即 Π 為全秩 (full rank) 矩陣，表示 X_t 為一組定態序列，此並不滿足共整合的定義。

(2) $\text{rank}(\Pi) \neq p$ ，即 Π 為零秩 (null rank)，表示 X_t 各元素之間並不存在任何共整合關係存在，亦即變數之間沒有長期均衡存在，則誤差修正模型為傳統的一階差分的向量自我迴歸模型 (VAR)。

(3) $0 < \text{rank}(\Pi) = \gamma < p$ ，表示 X_t 有 γ 個共整合關係，依照 Granger 代表性定理，表示成 $\Pi = \alpha \beta$ ，其中 α 與 β 皆為 $p \times \gamma$ 之矩陣， β 矩陣中的 γ 個行向量即為共整合向量， α 為調整向量。其主要功能在於衡量誤差修正項的回饋影響的大小，變數之間期和期的關係可以藉由 Π 反應，因此當體系受到外在衝擊而有所偏離時， Γ_i 將可以捕捉到變數之間短期動態的調整過程。

Johansen (1990) 以下列兩種概似比檢定統計量來決定共整合向量個數：

1、軌跡檢定 (trace test)

$$H_0 = \text{rank}(\Pi) \leq r \quad \text{v. s.} \quad H_1 = \text{rank}(\Pi) > r$$

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

其中 $\hat{\lambda}_i$ 為特徵值之估計值，T 為可使用有效之觀察值。

2、最大特徵值檢定 (maximum eigenvalue test)

$$H_0 = rank(\Pi) \leq r \quad \text{v. s.} \quad H_1 = rank(\Pi) > r + 1$$

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

不同檢定統計量其漸進分配並非和一般概似比統計量一樣為卡方分配，而是一隨機布朗運動 (brownian motion) 為其漸進分配，其臨界值需參考 Johansen and Juselius (1990)。而當共整合關係非常接近非定態的情況時，不同檢定方式的結果可能會不一致，此時就必須藉助共整合圖形以判定模型中存在多少個定態的共整合向量。

第四節 迴歸模型設定

壹、總體經濟面

一、總體經濟面迴歸模型設定：

$$\begin{aligned} \ln AUO_t^i = & \alpha_0 + \alpha_1^i \ln TWI_{t-k_1} + \alpha_2^i \ln DWI_{t-k_2} + \alpha_3^i \ln ER_{t-k_3} + \alpha_4^i \ln CPI_{t-k_4} \\ & + \alpha_5^i \ln IPI_{t-k_5} + \sum_{k=6}^m \theta_{k6}^i \ln AUO_{t-k6}^i + \varepsilon_t^i \end{aligned}$$

變數定義：

AUO_t^i ：面板個股股價

TWI_t ：台股加權股價指數

DWI_t ：美國紐約道瓊工業平均指數

ER_t ：新台幣對美元匯率

CPI_t ：台灣消費者物價指數

IPI_t ：台灣工業生產指數

二、總體經濟面加入工廠整體用電量(LAW_ALL)之迴歸模型設定：

$$\ln AUO_t^i = \alpha_0 + \alpha_1^i \ln TWI_{t-k_1} + \alpha_2^i \ln DWI_{t-k_2} + \alpha_3^i \ln ER_{t-k_3} + \alpha_4^i \ln CPI_{t-k_4} \\ + \alpha_5^i \ln IPI_{t-k_5} + \alpha_6^i \ln AW_ALL_{t-k_6} + \sum_{k_7=1}^m \theta_{k_7}^i \ln AUO_{t-k_7}^i + \varepsilon_t^i$$

變數定義：

AW_ALL_t ：工廠整體用電量

三、總體經濟面加入廠內生產電量(LAW_EQ)之迴歸模型設定：

$$\ln AUO_t^i = \alpha_0 + \alpha_1^i \ln TWI_{t-k_1} + \alpha_2^i \ln DWI_{t-k_2} + \alpha_3^i \ln ER_{t-k_3} + \alpha_4^i \ln CPI_{t-k_4} \\ + \alpha_5^i \ln IPI_{t-k_5} + \alpha_6^i \ln AW_EQ_{t-k_6} + \sum_{k_7=1}^m \theta_{k_7}^i \ln AUO_{t-k_7}^i + \varepsilon_t^i$$

變數定義：

AW_EQ_t ：廠內生產用電量

四、總體經濟面加入廠務支援電量(LAW_FE)之迴歸模型設定：

$$\ln AUO_t^i = \alpha_0 + \alpha_1^i \ln TWI_{t-k_1} + \alpha_2^i \ln DWI_{t-k_2} + \alpha_3^i \ln ER_{t-k_3} + \alpha_4^i \ln CPI_{t-k_4} \\ + \alpha_5^i \ln IPI_{t-k_5} + \alpha_6^i \ln AW_fE_{t-k_6} + \sum_{k_7=1}^m \theta_{k_7}^i \ln AUO_{t-k_7}^i + \varepsilon_t^i$$

變數定義：

AW_FE_t ：廠內生產用電量

貳、產業特性面

產業特性面加入工廠整體用電量(AW_ALL)、廠內生產用電量(AW_EQ)廠務支援電量(AW_FE)之迴歸模型設定：

$$\ln AUO_t^i = \beta_0 + \beta_1^i \ln TWW_{t-k_1} + \beta_2 \ln IW_{t-k_2} + \beta_3 \ln EEI_{t-k_2_3} + \beta_4 \ln AW_ALL_{t-k_4} \\ + \beta_5 \ln AW_EQ_{t-k_5} + \beta_6 \ln AW_FE_{t-k_6} + \sum_{k_7=1}^m \theta_{k_7} \ln A_{t-k_7} + \varepsilon_t$$

TWW_t : 台灣地區電力總消耗

IW_t : 台灣工業用電量

EEI_t : 電子類股指數

AW_ALL_t : 工廠整體用電

AW_EQ_t : 廠內機器用電

AW_FE_t : 廠務支援用電

第五節 誤差修正模型

當經濟變數間具共整合關係時，它們之間有長期均衡關係，但在短期時，變數間可能存在偏離的現象，Banerjee, Dolado, Gallbraith 及Hendry(1993)發展出一誤差修正機能ECM(error correction mechanism)，可了解短期失衡往長期均衡修正的程度。這正是Granger 所提出之「Granger 表現定理」(Granger representation theorem)之涵意，因為「Granger 表現定理」係指對一組具共整合關係的I(1)變數而言，可以轉換成以誤差修正模型的方式來呈現。其ECM 模式如下：

$$\Delta y_t = \beta_1 \Delta x_t + \alpha(y_{t-1} - \gamma x_{t-1}) + e_t$$

其中， $y_{t-1} - \gamma x_{t-1}$ 為誤差修正項；

γ 為 x (自變數) 與 y (因變數) 間長期關係；

β_1 為描述 x 變動與 y 變動的短期關係；

α 為描述誤項調至均衡的速度。

當 $\alpha > 1$ 時，表示其誤差修正模式會快速修正至均衡，即消除偏離誤差所作的調整相當的強烈。當 $\alpha \leq 0$ 時，表示消除偏離誤差所作的調整則非常的薄弱。

第四章 實證結果與分析

第一節 變數資料收集及彙整

變數資料來源與研究區間：本研究是以總體經濟面與產業特性面，並加入公司用電量來探討面板個股上市公司股價的連動關係。大尺寸面板的製造帶動了整體面板產業的蓬勃發展，各家公司紛紛搶建大尺寸面板廠來提升整體營收與市占率。為配合公司新廠的正式啟用及用電量資料建立的時間，故資料選取時間為2007年1月~2011年4月，共計52筆數據來做為本研究之樣本資料。

第二節 樣本選擇

本論文的研究是以下列三個構面組成--總體經濟面、產業特性面及公司用電量需求來探討對於面板個股股價影響之探討。茲將各資料之變數名稱、變數代號、資料選取區間及資料來源整理列表如下所述：

壹、面板個股股價變數

友達光電(2409)原名為達碁科技，成立於1996年8月，2001年與聯友光電合併後更名為友達光電，2006年再度與廣輝電子合併。友達在經過與兩家公司的合併之後，大尺寸面板市占率位居全球領先地位。友達光電亦是全球第一家於紐約證交所(NYSE)股票公開上市之TFT-LCD製造公司，亦為台灣加權股價指數面板股的龍頭。基於以上理由，及配合資料取得的來源，故選取友達股價指數(AUO)為研究對象，如表5-1 所述。

表 5-1 面板個股股價資料來源

變數名稱	變數代號	資料期間	資料來源
面板個股股價指數	AUO	2007/1~2011/4	台灣經濟新報

貳、總體經濟面變數資料

總體經濟面變數所選取的是，台股加權股價指數(TWI)、美國紐約道瓊工業平均指數(DWI)、新台幣對美元匯率(ER)、台灣消費者物價指數(CPI)、台灣工業生產指數(IPI)為代表，以此來探討與面板個股股價之連動關係。如表 5-2 所述。

表 5-2 總體經濟面變數資料來源

變數名稱	變數代號	資料期間	資料來源
台股加權股價指數	TWI	2007/1~2011/4	台灣經濟新報
美國紐約道瓊工業平均指數	DWI	2007/1~2011/4	台灣經濟新報
新台幣對美元匯率	ER	2007/1~2011/4	台灣經濟新報
台灣消費者物價指數	CPI	2007/1~2011/4	台灣經濟新報
台灣工業生產指數	IPI	2007/1~2011/4	台灣經濟新報

參、產業特型面變數資料

產業特性面變數所選取的是，台灣地區電力總消耗(TWW)、台灣工業用電量(IW)、電子類股指數(EEI)為代表，以此來探討與面板個股股價之連動關係。如表 5-3 所述。

表 5-3 產業特性面變數資料來源

變數名稱	變數代號	資料期間	資料來源
台灣地區電力總消耗(千度)	TWW	2007/1~2011/4	台灣經濟新報
台灣工業用電量(千度)	IW	2007/1~2011/4	台灣經濟新報
電子類股指數	EEI	2007/1~2011/4	台灣經濟新報

肆、用電量資料

用電量資料所選取的是，工廠整體用電(AW_ALL)、廠內設備用電(AW_EQ)、廠務支援用電(AW_F)為代表，以此來探討與面板個股股價之連動關係。如表 5-4 所述。

表 5-4 用電量變數資料來源

變數名稱	變數代號	資料期間	資料來源
工廠整體用電	AW_ALL	2007/1~2011/4	本研究整理
廠內設備用電	AW_EQ	2007/1~2011/4	本研究整理
廠務支援用電	AW_FE	2007/1~2011/4	本研究整理

第三節 基本統計量分析

壹、總體經濟面基本統計量分析

表 5-5 為總體經濟面變數取自然對數後之平均數、中位數、最大值、最小值、標準差、偏態係數、峰態係數、Jarsqe-Bera 常態分配檢定及P-Value數值。峰態係數=3為常態峰分佈，峰態係數小於3為低闊峰分佈，峰態係數大於3為高峽峰分佈，由表 5-5 可得知所有變數皆呈現高峽峰分佈。由Jarsqe-Bera 之常態分配檢定得知，L_TWI(台股加權指數取自然對數)、L_CPI(台灣消費者物價指數取自然對數)、L_IPI(台灣工業生產指數取自然對數)基本統計量之 p-value 皆小於0.05，其表示這三者不符合常態分配的虛無假設。

表 5-5 基本統計量(總體經濟面)

	L_TWI	L_DWI	L_ER	L_CPI	L_IPI
平均值	8.9154	9.2991	3.4651	4.6483	4.6903
中位數	8.9642	9.3114	3.4724	4.6521	4.7270
最大值	9.1811	9.5418	3.5539	4.6813	4.9329
最小值	8.3542	8.8626	3.3591	4.5970	4.1907
標準差	0.2042	0.1703	0.0400	0.0197	0.1565
偏態係數	-1.3675	-0.5851	-0.6604	-0.8990	-1.1723
峰態係數	4.1304	2.5479	3.1413	3.1357	4.4934
Jarque-Bera 常態分布檢定	18.9757	3.4101	3.8229	7.0445	16.7424
P-Value	0.0001***	0.1818	0.1479	0.0295**	0.0002***
樣本數	52	52	52	52	52

註：*表10%的顯著水準、**表5%的顯著水準、***表1%的顯著水準

貳、產業特性面基本統計量分析

表 5-6 為產業特性面變數取自然對數後之平均數、中位數、最大值、最小值、標準差、偏態係數、峰態係數、Jarque-Bera 常態分配檢定及P-Value數值。峰態係數=3為常態峰分佈，峰態係數小於3為低闊峰分佈，峰態係數大於3為高峽峰分佈，由表 5-6 可得知L_IW(台灣工業用電量取自然對數)及L_EEI(電子類股指數取自然對數)皆呈現高峽峰分佈，L_TWW(台灣地區電力總消耗取自然對數)呈現低闊峰分佈。由Jarque-Bera 之常態分配檢定得知，L_IW(台灣工業用電量取自然對數)及L_EEI(電子類股指數取自然對數)基本統計量之 p-value 皆小於0.01，其表示這兩者不符合常態分配的虛無假設。

表 5-6 基本統計量(產業特性面)

	L_TWW	L_IW	L_EEI
平均值	16.5500	15.9273	5.7012
中位數	16.5632	15.9532	5.7685
最大值	16.7648	16.1089	6.0075
最小值	16.3086	15.4406	5.1103
標準差	0.1141	0.1220	0.2110
偏態係數	-0.3368	-1.3895	-1.3728
峰態係數	2.3225	6.1351	4.4179
Jarque-Bera 常態分布檢定	1.9774	38.0279	20.6887
P-Value	0.3721	0.0000***	0.0000***
樣本數	52	52	52

註：*表10%的顯著水準、**表5%的顯著水準、***表1%的顯著水準

參、面板個股股價與用電量基本統計量分析

表 5-7 為用電量變數取自然對數後之平均數、中位數、最大值、最小值、標準差、偏態係數、峰態係數、Jarque-Bera 常態分配檢定及P-Value數值。峰態係數=3為常態峰分佈，峰態係數小於3為低闊峰分佈，峰態係數大於3為高峽峰分佈，由表 5-6 可得知LAW_ALL (工廠整體用電量取自然對數)、LAW_EQ (廠內生產用電量取自然對數)及LAW_FE (廠務支援用電量取自然對數)皆呈現高峽峰分佈，L_AUO (友達股價指數取自然對數)呈現低闊峰分佈。由Jarque-Bera 之常態分配檢定得知，除了L_AUO (面板個股股價指數取自然對數)以外，LAW_ALL (工廠整體用電量取自然對數)、LAW_EQ (廠內生產用電量取自然對數)及LAW_FE (廠務支援用電量取自然對數)的基本統計量 p-value 皆小於0.01，這三者不符合常態分配的虛無假設。

表 5-7 基本統計量(用電量)

	L_AUO	LAW_ALL	LAW_EQ	LAW_FE
平均值	3.5400	19.0506	18.7849	17.5951
中位數	3.5010	19.0809	18.8142	17.6137
最大值	4.0591	19.1947	18.9309	17.7411
最小值	2.9842	18.6231	18.3422	17.2161
標準差	0.2507	0.1144	0.1152	0.1157
偏態系數	0.0034	-1.8646	-1.9838	-1.4209
峰態系數	2.4839	6.8271	7.4551	4.8541
Jarque-Bera 常態分布檢定	0.5771	61.8665	77.1121	24.9445
P-Value	0.7493	0.0000***	0.0000***	0.0000***
樣本數	52	52	52	52

註：*表10%的顯著水準、**表5%的顯著水準、***表1%的顯著水準

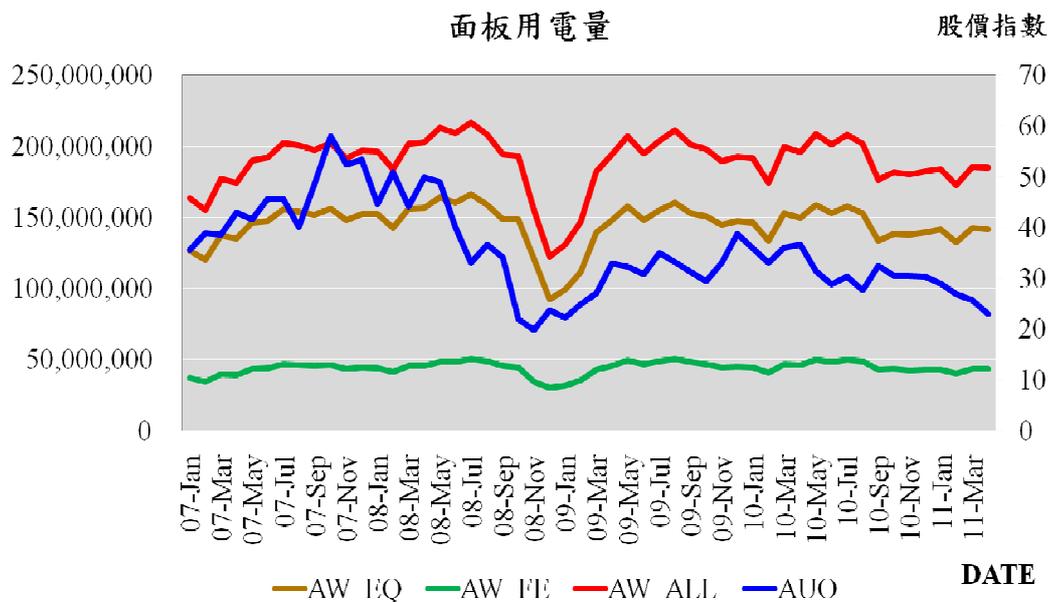


圖 5-1 面板股價與用電量走勢圖

第四節 單根檢定之結果分析

由表 5-8 顯示，總體經濟面變數(L_AUO、L_TWI、L_DWI、L_ER、L_CPI、L_IPI)與產業特性面變數(L_TWW、L_IW、L_EEI)，在10%、5%、1%的顯著水準下，其單根檢定均無法拒絕虛無假設，表示存在單根，為非穩態序列。而用電量變數(L_AW_LL、L_AW_EQ、L_AW_FE)在10%、5%、1%的顯著水準下，其單根檢定拒絕虛無假設，表示不存在單根，為穩態序列。又總體經濟面變數(L_AUO、L_TWI、L_DWI、L_ER、L_CPI、L_IPI)與產業特性面變數(L_TWW、L_IW、L_EEI)皆為非穩態序列，這些變數可視為整合級次為一的I(1)序列，故可繼續進行共整合檢定來判斷各序列間是否具有長期穩定的均衡關係。

表 5-8 各變數原始數列之ADF單根檢定結果

變數名稱	變數代碼	變數原始數列	遞延期數
面板個股股價	L_AUO	-1.4335	< 0 >
台股加權股價指數	L_TWI	-1.1820	< 0 >
美國紐約道瓊工業平均指數	L_DWI	-1.0500	< 0 >
新台幣對美元匯率	L_ER	-0.2708	< 0 >
台灣消費者物價指數	L_CPI	-2.2997	< 0 >
台灣工業生產指數	L_IPI	-2.1495	< 0 >
台灣地區電力總消耗(千度)	L_TWW	-0.7465	< 9 >
台灣工業用電量(千度)	L_IW	-2.3193	< 2 >
電子類股指數	L_EEI	-1.3782	< 0 >
工廠整體用電	L_AW_LL	-2.7256*	< 0 >
廠內生產用電	L_AW_EQ	-2.7307*	< 0 >
廠務支援用電	L_AW_FE	-2.7307*	< 0 >

註1：*表10%的顯著水準、**表5%的顯著水準、***表1%的顯著水準。

註2：〈〉表示最適落後期數。

表 5-9 各變數一階差分數列之ADF單根檢定結果

變數名稱	變數代碼	一階差分數列	遞延期數
面板個股股價	L_AUO	-7.1927 ***	< 0 >
台股加權股價指數	L_TWI	-5.6528 ***	< 0 >
美國紐約道瓊工業平均指數	L_DWI	-5.3241 ***	< 0 >
新台幣對美元匯率	L_ER	-5.6186 ***	< 0 >
台灣消費者物價指數	L_CPI	-7.6469 ***	< 0 >
台灣工業生產指數	L_IPI	-9.4054 ***	< 0 >
台灣地區電力總消耗(千度)	L_TWW	-8.3802 ***	< 0 >
台灣工業用電量(千度)	L_IW	-7.9387 ***	< 1 >
電子類股指數	L_EEI	-6.1195 ***	< 0 >
工廠整體用電	L_AW_LL	-6.2313 ***	< 0 >
廠內生產用電	L_AW_EQ	-6.2527 ***	< 0 >
廠務支援用電	L_AW_FE	-6.2875 ***	< 0 >

註1：*表10%的顯著水準、**表5%的顯著水準、***表1%的顯著水準。

註2：〈〉表示最適落後期數。

表 5-10 各變數報酬率數列之ADF單根檢定結果

變數名稱	變數代碼	一階差分數列	遞延期數
面板個股股價	R_AUO	-7.1927 ***	< 0 >
台股加權股價指數	R_TWI	-5.6528 ***	< 0 >
美國紐約道瓊工業平均指數	R_DWI	-5.3241 ***	< 0 >
新台幣對美元匯率	R_ER	-5.6186 ***	< 0 >
台灣消費者物價指數	R_CPI	-7.6469 ***	< 0 >
台灣工業生產指數	R_IPI	-9.4054 ***	< 0 >
台灣地區電力總消耗(千度)	R_TWW	-8.3802 ***	< 0 >
台灣工業用電量(千度)	R_IW	-7.9387 ***	< 1 >
電子類股指數	R_EEI	-6.1195 ***	< 0 >
工廠整體用電	R_AW_LL	-6.2313 ***	< 0 >
廠內生產用電	R_AW_EQ	-6.2527 ***	< 0 >
廠務支援用電	R_AW_FE	-6.2875 ***	< 0 >

註1：*表10%的顯著水準、**表5%的顯著水準、***表1%的顯著水準。

註2：〈〉表示最適落後期數。

第五節 共整合檢定實證分析

壹、總體經濟面共整合檢定

將 AUO (面板個股股價指數)及總體經濟面變數， TWI (台股加權股價指數)、DWI (美國紐約道瓊工業平均指數)、ER (新台幣對美元匯率)、CPI (台灣消費者物價指數)、IPI (台灣工業生產指數) 取自然對數後得到下列數列，L_AUO、L_TWI、L_DWI、L_ER、L_CPI、L_IPI，再將此數列來進行共整合檢定，可觀察這六項變數的長期均衡關係。由表 5-11 軌跡檢定和表 5-12 最大特性檢定可得知，在5%的顯著水準下，至少皆有1組以上的共整合向量結果。此表示面板個股股價與總體經濟面取自然對數後的變數，彼此之間存在著長期穩定的均衡關係。所以將進行誤差修正模型來做進一步的分析。

表 5-11 總體經濟面軌跡檢定

No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob. **
None *	0.5259	102.6999	95.7537	0.0153**
At most 1	0.4417	65.3866	69.8189	0.1072
At most 2	0.3283	36.2397	47.8561	0.3844
At most 3	0.1862	16.3401	29.7971	0.6882
At most 4	0.1117	6.0408	15.4947	0.6907
At most 5	0.0024	0.1197	3.8415	0.7293

註1：No. of CE(s)表共整合向量的個數。

註2：*表10%的顯著水準、**表5%的顯著水準、***表1%的顯著水準。

註3：應用 Johansen and Juselius(1990)、Johansen(1991)所提出之軌跡檢定(Trace Test)與最大特性根檢定(Maximum Eigenvalue Test)所作的共整合檢定方式，作為本研究依據。

表 5-12 總體經濟面最大特性根檢定

No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None	0.5259	37.3133	40.0776	0.0992*
At most 1	0.4417	29.1469	33.8769	0.1655
At most 2	0.3283	19.8996	27.5843	0.3482
At most 3	0.1862	10.2993	21.1316	0.7161
At most 4	0.1117	5.9210	14.2646	0.6234
At most 5	0.0024	0.1197	3.8415	0.7293

註1：No. of CE(s)表共整合向量的個數。

註2：*表10%的顯著水準、**表5%的顯著水準、***表1%的顯著水準。

註3：應用 Johansen and Juselius(1990)、Johansen(1991)所提出之軌跡檢定(Trace Test)與最大特性根檢定(Maximum Eigenvalue Test)所作的共整合檢定方式，作為本研究依據。

貳、產業特性面共整合檢定

將 AUO(面板個股股價指數)及產業特性面變數 TWW(台灣地區電力總消耗量)、IW(台灣工業用電量)及EEI(電子類股指數)取自然對數後得到下列數列，L_AUO、L_TWW、L_IW、L_EEI，再將此數列來進行共整合檢定，可觀察這四項變數的長期均衡關係。由表 5-13 軌跡檢定和表 5-14 最大特性檢定可得知，在5%的顯著水準下，至少皆有1組以上的共整合向量結果。此表示面板個股股價與產業經濟面取自然對數後的變數，彼此之間存在著長期穩定的均衡關係。所以將進行誤差修正模型來做進一步的分析。

表 5-13 產業特性面軌跡檢定

No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.5034	53.0826	47.8561	0.0149**
At most 1	0.2166	18.0829	29.7971	0.5599
At most 2	0.1099	5.8776	15.4947	0.7099
At most 3	0.0011	0.0553	3.8415	0.8140

註1：No. of CE(s)表共整合向量的個數。

註2：*表10%的顯示水準、**表5%的顯示水準、***表1%的顯示水準。

註3：應用 Johansen and Juselius(1990)、Johansen(1991)所提出之軌跡檢定(Trace Test)與最大特性根檢定(Maximum Eigenvalue Test)所作的共整合檢定方式，作為本研究依據。

表 5-14 產業特性面最大特性根檢定

No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.5034	34.9997	27.5843	0.0047***
At most 1	0.2166	12.2053	21.1316	0.5275
At most 2	0.1099	5.8223	14.2646	0.6361
At most 3	0.0011	0.0553	3.8415	0.8140

註1：No. of CE(s)表共整合向量的個數。

註2：*表10%的顯示水準、**表5%的顯示水準、***表1%的顯示水準。

註3：應用 Johansen and Juselius(1990)、Johansen(1991)所提出之軌跡檢定(Trace Test)與最大特性根檢定(Maximum Eigenvalue Test)所作的共整合檢定方式，作為本研究依據。

參、股價報酬率與用電量變動率共整合檢定

一. 股價報酬率與整廠用電量

由表 5-15 軌跡檢定和表 5-16 最大特性檢定可得知，在1%的顯著水準下，有1組以上的共整合向量結果。此表示面板個股股價與整廠用電量取報酬率後的變數，彼此之間存在著長期穩定的均衡關係。

表 5-15 股價報酬率與用電量變動率軌跡檢定(R_AW_ALL)

No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.5121	49.2473	15.4947	0.0000***
At most 1 *	0.2497	14.0781	3.8415	0.0002***

註1：No. of CE(s)表共整合向量的個數。

註2：*表10%的顯示水準、**表5%的顯示水準、***表1%的顯示水準。

註3：應用 Johansen and Juselius(1990)、Johansen(1991)所提出之軌跡檢定(Trace Test)與最大特性根檢定(Maximum Eigenvalue Test)所作的共整合檢定方式，作為本研究依據。

表 5-16 股價報酬率與用電量變動率最大特性根檢定(R_AW_ALL)

No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.5121	35.1693	14.2646	0.0000***
At most 1 *	0.2497	14.0781	3.8415	0.0002***

註1：No. of CE(s)表共整合向量的個數。

註2：*表10%的顯示水準、**表5%的顯示水準、***表1%的顯示水準。

註3：應用 Johansen and Juselius(1990)、Johansen(1991)所提出之軌跡檢定(Trace Test)與最大特性根檢定(Maximum Eigenvalue Test)所作的共整合檢定方式，作為本研究依據。

二. 股價報酬率與設備生產用電量

由表 5-17 軌跡檢定和表 5-18 最大特性檢定可得知，在1%的顯著水準下，有1組以上的共整合向量結果。此表示面板個股股價與設備生產用電量取報酬率後的變數，彼此之間存在著長期穩定的均衡關係。

表 5-17 股價報酬率與用電量變動率軌跡檢定(R_AW_EQ)

No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.5233	50.9402	15.4947	0.0000***
At most 1 *	0.2582	14.6329	3.8415	0.0001***

註1：No. of CE(s)表共整合向量的個數。

註2：*表10%的顯示水準、**表5%的顯示水準、***表1%的顯示水準。

註3：應用 Johansen and Juselius(1990)、Johansen(1991)所提出之軌跡檢定(Trace Test)與最大特性根檢定(Maximum Eigenvalue Test)所作的共整合檢定方式，作為本研究依據。

表 5-18 股價報酬率與用電量變動率最大特性根檢定(R_AW_EQ)

No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.5233	36.3073	14.2646	0.0000***
At most 1 *	0.2582	14.6329	3.8415	0.0001***

註1：No. of CE(s)表共整合向量的個數。

註2：*表10%的顯示水準、**表5%的顯示水準、***表1%的顯示水準。

註3：應用 Johansen and Juselius(1990)、Johansen(1991)所提出之軌跡檢定(Trace Test)與最大特性根檢定(Maximum Eigenvalue Test)所作的共整合檢定方式，作為本研究依據。

三. 股價報酬率與廠務支援用電量

由表 5-19 軌跡檢定和表 5-20 最大特性檢定可得知，在1%的顯著水準下，有1組以上的共整合向量結果。此表示面板個股股價與廠務支援用電量取報酬率後的變數，彼此之間存在著長期穩定的均衡關係。

表 5-19 股價報酬率與用電量變動率軌跡檢定(R_AW_FE)

No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.4735	43.6707	15.4947	0.0000***
At most 1 *	0.2210	12.2354	3.8415	0.0005***

註1：No. of CE(s)表共整合向量的個數。

註2：*表10%的顯示水準、**表5%的顯示水準、***表1%的顯示水準。

註3：應用 Johansen and Juselius(1990)、Johansen(1991)所提出之軌跡檢定(Trace Test)與最大特性根檢定(Maximum Eigenvalue Test)所作的共整合檢定方式，作為本研究依據。

表 5-20 股價報酬率與用電量變動率最大特性根檢定(R_AW_FE)

No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.4735	31.4353	14.2646	0.0000***
At most 1 *	0.2210	12.2354	3.8415	0.0005***

註1：No. of CE(s)表共整合向量的個數。

註2：*表10%的顯示水準、**表5%的顯示水準、***表1%的顯示水準。

註3：應用 Johansen and Juselius(1990)、Johansen(1991)所提出之軌跡檢定(Trace Test)與最大特性根檢定(Maximum Eigenvalue Test)所作的共整合檢定方式，作為本研究依據。

1. 本研究採用Johansen (1991) 共整合檢定，檢定變數之間是否存在長期均衡關係。
2. 結果顯示不論是軌跡檢定或最大特性根檢定，皆存在一組的共整合向量。
3. 表示各變數之間存在長期均衡關係。

第六節 迴歸估計模型實證分析

壹、總體經濟面因素分析

分析表 5-21 可得知，面板個股股價會受到台股加權股價指數(L_TWI)前一期的變化影響，會在5%的顯著水準下呈現正向的顯著關係，此表示面板股價與台股加權股價指數有連動關係，台股加權股價指數上漲，面板個股股價亦會上漲，此研究結果與之前的文獻探討相符(劉文貴(1998)；江國維(2009))。在美國紐約道瓊工業平均指數(L_DWI)部分，面板個股股價亦會受到美國紐約道瓊工業平均指數前一期的變化影響，會在5%的顯著水準下呈現正向的顯著關係，此表示面板個股股價與美國紐約道瓊工業平均指數有連動關係，美國紐約道瓊工業平均指數上漲，面板個股股價亦會上漲。在匯率(L_ER)方面面板個股股價會受到新台幣對美元匯率前三期的變化影響，會在5%的顯著水準下呈現正向的顯著關係，此表示當新台幣貶值面板出口成本降低，公司獲利增加，使得面板個股股價上揚。在台灣消費者物價指數(L_IPI)部分則呈現不顯著關係。在台灣工業生產指數(L_IPI) 面板個股股價會受到台灣工業生產指數前三期的變化影響，會在5%的顯著水準下呈現負向的顯著關係，工業生產指數以往皆代表著經濟活動的興衰，所以預期實質生產風險會與股價波動性成正相關，但這裡卻剛好相反，可能原因為當生產過剩時，供過於求，面板價格降低，生產越多賠得越多，造成公司個股股價下跌。

表 5-21 總體經濟面迴歸估計結果

參數	變數	係數估計值	標準差	t 值	P 值	顯著性	R-square
α_0	Const	-9.1063	11.4898	-0.7926	0.4324	---	0.7391
α_1	L_TWI(-1)	0.4114	0.1788	2.3007	0.0263	(+)**	
α_2	L_DWI(-1)	0.9146	0.2517	3.6331	0.0007	(+)***	
α_3	L_ER(-3)	2.1566	0.8976	2.4026	0.0207	(+)**	
α_4	L_CPI(-3)	-0.9248	1.8256	-0.5066	0.6151	---	
α_5	L_IPI(-3)	-0.5786	0.2340	-2.4730	0.0174	(-)**	

註：*表10%的顯著水準、**表5%的顯著水準、***表1%的顯著水準。

分析表 5-22 可得知，總體經濟面加入工廠整體用電量((LAW_ALL)之迴歸估計結果顯示，面板個股股價會受到工廠整體用電量((LAW_ALL)前三期的變化影響，會在5%的顯著水準下呈現正向的顯著關係。此表示公司產能增加，工廠整體用電量也會增加，帶動公司營收成長，投資人預期公司成長效益，進而促使面板個股股價上揚。

表 5-22 總體經濟面加入工廠整體用電量((LAW_ALL)之迴歸估計結果

參數	變數	係數估計值	標準差	t 值	P 值	顯著性	R-square
α_0	Const	-14.0225	11.4965	-1.2197	0.2294	---	0.7586
α_1	L_TWI(-1)	0.4355	0.1745	2.4951	0.0166	(+)**	
α_2	L_DWI(-1)	0.8815	0.2457	3.5880	0.0009	(+)***	
α_3	L_ER(-3)	1.8360	0.8908	2.0611	0.0455	(+)**	
α_4	L_CPI(-3)	-1.1545	1.7812	-0.6482	0.5204	---	
α_5	L_IPI(-3)	-0.8563	0.2731	-3.1358	0.0031	(-)***	
α_6	LAW_ALL(-3)	0.4456	0.2418	1.8427	0.0724	(+)*	

註：*表10%的顯著水準、**表5%的顯著水準、***表1%的顯著水準。

分析表5-23 可得知，總體經濟面加入廠內生產用電(LAW-EQ)之迴歸估計結果顯示，面板個股股價會受到廠內生產用電(LAW-EQ)前三期的變化影響，會在5%的顯著水準下呈現正向的顯著關係。此表示公司產能增加，廠內生產用電量也會增加，帶動公司營收成長，投資人預期公司成長效益，進而促使面板個股股價上揚。

表 5-23 總體經濟面加入廠內生產用電(LAW_EQ)之迴歸估計結果

參數	變數	係數估計值	標準差	t 值	P 值	顯著性	R-square
α_0	Const	-14.1023	11.4739	-1.2291	0.2259	---	0.7594
α_1	L_TWI(-1)	0.4496	0.1749	2.5702	0.0138	(+)**	
α_2	L_DWI(-1)	0.8557	0.2466	3.4700	0.0012	(+)***	
α_3	L_ER(-3)	1.8491	0.8873	2.0840	0.0433	(+)**	
α_4	L_CPI(-3)	-1.1163	1.7767	-0.6283	0.5332	---	
α_5	L_IPI(-3)	-0.8527	0.2699	-3.1597	0.0029	(-)***	
α_6	LAW_EQ(-3)	0.4495	0.2385	1.8846	0.0664	(+)*	

註：*表10%的顯著水準、**表5%的顯著水準、***表1%的顯著水準。

分析表 5-24 可得知，總體經濟面加入廠務支援用電(LAW_FE)之迴歸估計結果顯示，面板個股股價會與廠內生產用電(LAW_FE)呈現不顯著的關係。

表 5-24 總體經濟面加入廠務支援用電量(LAW_FE)之迴歸估計結果

參數	變數	係數估計值	標準差	t 值	P 值	顯著性	R-square
α_0	Const	-12.5300	11.4572	-1.0936	0.2803	---	0.7549
α_1	L_TWI(-1)	0.3919	0.1758	2.2300	0.0312	(+)**	
α_2	L_DWI(-1)	0.9605	0.2484	3.8662	0.0004	(+)***	
α_3	L_ER(-3)	1.8162	0.9042	2.0087	0.0510	(+)*	
α_4	L_CPI(-3)	-1.2551	1.8014	-0.6967	0.4898	---	
α_5	L_IPI(-3)	-0.8504	0.2826	-3.0095	0.0044	(-)***	
α_6	LAW_FE(-3)	0.4069	0.2469	1.6479	0.1068	---	

註：*表10%的顯著水準、**表5%的顯著水準、***表1%的顯著水準。

貳、產業特性面因素分析

分析表 5-25 可得知，產業特性面加入整廠用電(LAW_ALL)之迴歸估計結果顯示面板個股股價會受到電子類股指數(L_EEI)之前一期的變化影響，會在1%的顯著水準下呈現正向的顯著關係，而工廠整體用電量(LAW_ALL)則為不顯著。

表 5-25 產業特性面加入工廠整體用電量((LAW_ALL)之迴歸估計結果

參數	變數	係數估計值	標準差	T 值	P 值	顯著性	R-square
β_0	Const	3.5410	5.0104	0.7067	0.4833	---	0.5043
β_1	L_TWW(-1)	-0.2993	0.3916	-0.7644	0.4486	---	
β_2	L_IW(-1)	-0.5589	0.4016	-1.3918	0.1707	---	
β_3	L_EEI(-1)	0.8795	0.1571	5.5979	0.0000	(+)***	
β_4	LAW_ALL(-1)	0.4641	0.3215	1.4437	0.1556	---	

註：*表10%的顯著水準、**表5%的顯著水準、***表1%的顯著水準。

分析表 5-26 可得知，產業特性面加入廠內生產用電(LAW_EQ)之迴歸估計結果顯示面板個股股價會受到電子類股指數(L_EEI)及廠內生產用電(LAW_EQ)之前一期的變化影響，會在1%的顯著水準下呈現正向的顯著關係。

表 5-26 產業特性面加入廠內生產用電(LAW_EQ)之迴歸估計結果

參數	變數	係數估計值	標準差	T 值	P 值	顯著性	R-square
β_0	Const	2.8638	4.9624	0.5771	0.5667	---	0.5121
β_1	LTWW(-1)	-0.3058	0.3861	-0.7920	0.4324	---	
β_2	LIW(-1)	-0.5775	0.3985	-1.4492	0.1541	---	
β_3	L_EEI(-1)	0.8597	0.1575	5.4593	0.0000	(+)***	
β_4	LAW_EQ(-1)	0.5342	0.3161	1.6899	0.0978	(+)*	

註：*表10%的顯著水準、**表5%的顯著水準、***表1%的顯著水準。

分析表 5-27 可得知，產業特性面加入廠務支援用電(LAW_FE)之迴歸估計結果顯示面板個股股價會受到電子類股指數(L_EEI)之前一期的變化影響，會在1%的顯著水準下呈現正向的顯著關係，而廠務支援用電(LAW_FE)則為不顯著。

表 5-27 產業特性面加入廠務支援用電(LAW_FE)之迴歸估計結果

參數	變數	係數估計值	標準差	T 值	P 值	顯著性	R-square
β_0	Const	6.5744	4.6362	1.4181	0.1629	---	0.4858
β_1	LTWW(-1)	-0.2329	0.4065	-0.5730	0.5694	---	
β_2	LIW(-1)	-0.4924	0.4080	-1.2068	0.2337	---	
β_3	L_EEI(-1)	0.9320	0.1551	6.0077	0.0000	(+)***	
β_4	LAW_FE(-1)	0.1904	0.3197	0.5955	0.5544	---	

註：*表10%的顯著水準、**表5%的顯著水準、***表1%的顯著水準。

由結果發現

1. 總體經濟面的解釋能力較強約0.75，產業特性面的解釋能力較弱約0.5。
2. 工廠生產用電量不論是在總體經濟面或產業特性面皆呈現正向顯著關係。

第七節 誤差修正模型實證分析

壹、總體經濟面

一、誤差修正項： $\hat{ecm}_{t-1} = R_AUO_{t-1} + 2.8615 \cdot R_AW_ALL_{t-1} - 0.0022$

表 5-28 反應面板股價與工廠整體用電量長期均衡關係(總體經濟面)

Error Correction:		D(R_AUO)	D(R_AW_ALL)
CointEq1	標準差	-0.3462	-0.1951
	T 值	(0.0921)	(0.0537)
	P 值	[-3.7589]***	[-3.6345]***

註：*表10%的顯著水準、**表5%的顯著水準、***表1%的顯著水準。

二、誤差修正項： $\hat{ecm}_{t-1} = R_AUO_{t-1} + 2.9350 \cdot R_AW_EQ_{t-1} - 0.0017$

表 5-29 反應面板股價與廠內設備用電量長期均衡關係(總體經濟面)

Error Correction:		D(R_AUO)	D(R_AW_EQ)
CointEq1	標準差	-0.3284	-0.1996
	T 值	(0.0906)	(0.0551)
	P 值	[-3.6245]***	[-3.6199]***

註：*表10%的顯著水準、**表5%的顯著水準、***表1%的顯著水準。

三、誤差修正項： $\hat{ecm}_{t-1} = R_AUO_{t-1} + 2.3298 \cdot R_AW_FE_{t-1} - 0.0024$

表 5-30 反應面板股價與廠務支援用電量長期均衡關係(總體經濟面)

Error Correction:		D(R_AUO)	D(R_AW_FE)
CointEq1	標準差	-0.4438	-0.1973
	T 值	(0.1016)	(0.0551)
	P 值	[-4.3674] ***	[-3.5800] ***

註：*表10%的顯著水準、**表5%的顯著水準、***表1%的顯著水準。

貳、產業特性面

一、誤差修正項： $\hat{ecm}_{t-1} = R_AUO_{t-1} + 5.3293 \cdot R_AW_ALL_{t-1} + 0.0036$

表 5-31 反應面板股價與工廠整體用電量長期均衡關係(產業特性面)

Error Correction:		D(R_AUO)	D(R_AW_ALL)
CointEq1	標準差	-0.1612	-0.1436
	T 值	(0.0592)	(0.0450)
	P 值	[-2.7210] ***	[-3.1881] ***

註：*表10%的顯著水準、**表5%的顯著水準、***表1%的顯著水準。

二、誤差修正項： $\hat{ecm}_{t-1} = R_AUO_{t-1} + 7.6169 \cdot R_AW_EQ_{t-1} + 0.0022$

表 5-32 反應面板股價與廠內設備用電量長期均衡關係(產業特性面)

Error Correction:		D(R_AUO)	D(R_AW_EQ)
CointEq1	標準差	-0.1140	-0.1109
	T 值	(0.0439)	(0.0339)
	P 值	[-2.5984] ***	[-3.2669] ***

註：*表10%的顯著水準、**表5%的顯著水準、***表1%的顯著水準。

三、誤差修正項： $\hat{ecm}_{t-1} = R_AUO_{t-1} + 2.4449 \cdot R_AW_FE_{t-1} + 0.0056$

表 5-33 反應面板個股股價與廠務支援用電量長期均衡關係(產業特性面)

Error Correction:		D(R_AUO)	D(R_AW_FE)
CointEq1	標準差	-0.3213	-0.2285
	T 值	(0.1039)	(0.0761)
	P 值	[-3.0931] ***	[-3.0013] ***

註：*表10%的顯著水準、**表5%的顯著水準、***表1%的顯著水準。

使用誤差修正模型來檢定工廠整體用電量(R_AW_ALL)、廠內設備用電量(R_AW_EQ)、廠務支援用電量(R_AW_FE)和面板個股股價的變動，於長期和短期上是否存在著領先或落後的關係。

由結果得知，不論是在總體經濟面或產業特性面上，工廠整體用電量(R_AW_ALL)、廠內設備用電量(R_AW_EQ)、廠務支援用電量(R_AW_FE)和面板個股股價其誤差修正項再1%水準時有顯著負向的顯著關係。且由結果知當所有用電量與股價長期均衡關係發生短期偏離時，將由面板個股股價主導調整回復的功能，而將其導正回共同的長期均衡狀態。本研究驗證了工廠整體用電量(R_AW_ALL)、廠內設備用電量(R_AW_EQ)、廠務支援用電量(R_AW_FE)和面板個股股價的變動存在著誤差修正的過程。

第五章 結論與建議

第一節 結論

本研究以面板產業之面板個股股價為研究對象，針對影響其股價之因素，歸納為總體經濟面因素與產業特性面因素，並加入面板廠用電量來探討分析。

壹、面板個股股價與各變數間的長期均衡關係

由共整合檢定實證結果分析，不論是總體經濟面、產業特性面或公司用電量，與面板個股股價之間，至少皆有1組以上的共整合向量結果。此表示面板個股股價與總體經濟面變數、產業特性面或公司用電量，彼此之間存在著長期穩定的均衡狀態，驗證其長期走勢會趨向於特定的方向關係。

貳、面板個股股價影響因素

不論是在總體經濟面或產業特性面上，面板個股股價會受到廠內設備用電量(LAW-EQ)前一~三期的變化影響，會在5%的顯著水準下呈現正向的顯著關係。此表示公司產能增加，廠內生產用電量也會增加，帶動公司營收成長，投資人預期公司成長效益，進而促使面板個股股價上揚。

由誤差修正結果分析，不論是在總體經濟面或產業特性面上，工廠整體用電量(R_AW_ALL)、廠內設備用電量(R_AW_EQ)、廠務支援用電量(R_AW_FE)和面板個股股價其誤差修正項再1%水準時有顯著負向的顯著關係。且由結果知當所有用電量與股價長期均衡關係發生短期偏離時，將由面板個股股價主導調整回復的功能，而將其導正回共同的長期均衡狀態。本研究驗證了工廠整體用電量(R_AW_ALL)、廠內設備用電量(R_AW_EQ)、廠務支援用電量(R_AW_FE)和面板個股股價的變動存在著誤差修正的過程。

參、用電量在管理上的意涵

由實證結果可知，面板個股股價在工廠設備用電量的影響大於廠務支援用電的影響，這與一般公司認知與作法有所差距。一般公司認為工廠生產大於一切，所有的資源包括用電需求皆須滿足生產，也因此忽略了節能省電所帶來的經濟影響。

工廠夜以繼日的努力生產，所以用電量確實是比其它單位高，這是不爭之事實。但是用電量較高，與不節省（或浪費）能源應是兩回事。用電量在管理上的意涵應是節約能源、用所當用、省所當省，將能源用在最有效率與合宜的地方。由結果可導正一般工廠對於廠務用電浪費的觀念，若以公司經營績效的角度來看，應該將用電管理重心放在生產設備用電較為合理。

第二節 後續研究建議

壹、突破資料受限的困境

本研究之實證資料來源為月資料，由於受限於此月頻率資料而無法使用更適切、替代性更佳的其他變數，建議之後的研究者可以尋找替代性更強的變數，例如日資料，來做更深入的研究分析。

貳、考慮加入其它變數

除了本研究使用之總體經濟變數與產業面特性變數之外，亦可考慮其它變數資料，來探討對於面板股價影響的關聯性。例如消費者信心指數、儲蓄率、進出口成長率、物價指數、景氣領先指標指數等。另外用電數據與氣候、溫度等亦有直接、間接的關係，亦可考慮加入為變數資料。

參、增加虛擬變數

建議後續的研究者可針對金融局勢的影響，例如日本大地震、金融海嘯時期、ECFA簽署實行等國內外重大事件的衝擊，加入這些虛擬變數，來使得實證模型更為健全。

肆、增加其它公司用電量數據資料

受限於資料的隱私與機密性，本研究僅能取得單一公司用電量數據。若實際情況可行，建議後續研究者應加入其它公司，甚至是外國公司的用電量資料，來增加研究的多元性與準確性。

參考文獻

中文文獻

1. 江國維(2009)，「TFT-LCD 面板價格之決定因素探討」，東海大學管理碩士在職專班碩士論文。
2. 李崇主(1996)，「臺灣地區股價、匯率與外資關聯性之研究」，國立中興大學企業管理學系碩士論文。
3. 李治國(2001)，「影響臺灣電子產業除權行情因素之研究」，國立中央大學企業管理研究所碩士論文。
4. 余金維(2010)，「汽車產業股價影響因素之探討-以和泰、裕隆及中華汽車股價為例」，東海大學管理碩士在職專班碩士論文。
5. 林俊亨(1998)，「國內產業上中下游之廠商其股價變動相互關聯性之研究」，大葉大學事業經營研究所碩士論文。
6. 陳姿吟(2000)，「台灣股市上、中、下游股價關連性之研究---以積體電路產業為例」，實踐大學企業管理研究所碩士論文。
7. 陳旭昇(2007)，《時間序列分析 總體經濟與財務金融之應用》，東華書局。
8. 陳揚仁(2007)，「台灣、日本與韓國TFT-LCD 面板產業股價連動性之研究」，國立台北大學合作經濟學研究所碩士論文。
9. 張錫杰(1992)，「台灣地區股價與匯率、利率之互動關係—VAR 模式應用」，中原大學企業管理研究所碩士論文。
10. 莊惟傑(2003)，「美國主要電腦廠商的股價對台灣DRAM廠商的股價影響」，國立東華大學國際企業研究所碩士論文。
11. 張裕波(1998)，「電子股上、中、下游股價關聯性之研究」，國立中興(台北)大學企業管理研究所碩士論文。

12. 張賢米(2004)，「台灣明星產業 TFT-LCD 面板與日本、南韓 TFT-LCD 面板產業之股價連動關係」，開南管理學院企業管理研究所碩士論文。
13. 曾前勝(2004)，「我國TFT-LCD 產業上中下游股價關聯性之研究」，實踐大學企業管理研究所碩士論文。
14. 曾惠淇(2005)，「台灣領先指標綜合指數與總體經濟活動關聯性之研究」，碩士論文，逢甲大學財務金融學所碩士論文。
15. 葉雲亮(1999)，「台灣電子股指數與NASDAQ股價指數各階動差關聯性之探討」，淡江大學管理科學系碩士論文。
16. 楊奕農(2005)，《時間序列分析 經濟與財務上之應用》，雙葉書廊。
17. 熊治平(2006)，「影響短期利率的主要因素及其效應性分析」，中興大學高階經理人碩士在職專班碩士論文。
18. 劉坤錫(2006)，「LCD產業之股價與面板價格關聯性之研究」，臺灣大學商學研究所碩士在職專班財務金融組碩士論文。
19. 劉浩宇(2008)，「台灣TFT-LCD 產業上中下游股價之長期記憶、關聯性與波動外溢效果之研究—FIEC—FIGARCH 模型之應用」，國立台北大學國際企業研究所碩士論文。
20. 鍾惠民、周賓鳳、孫而音(2009)，《財務計量 EViews的運用》，新陸書局。
21. 蘇慧倚(2007)，「應用時間序列模式進行電力需量預測與節能改善評估」，朝陽科技大學環境工程與管理系碩士論文。

中文期刊

1. 聶建中、林少斌、莊亨懋(2005)，『台灣半導體上、中、下游產業股價指數之連動性探討』，臺大管理論叢，第十五卷，第二期，p25-p42。
2. 楊麗芬和許玉雪(2005)，『臺灣地區消費者物價指數—單變量與多變量時間數列模式之比較分析』，中國統計學報，第四十三卷，第三期，p281-311。
3. 徐守德(1995)，「亞洲股市間共整合關係之實證研究」，證券市場發展季刊，

英文文獻

1. Johansen, S.(1988),"Statistical Analysis of Cointegration Vector,"Journal of Economic Dynamic and Control,Vol.12,p231-254.
2. Johansen, S. and Juselius, K. (1990),"Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration - With Applications to the Demand money",Oxford Bulletin of Economics and Statistics,Vol.52,p169-210.
3. Engle,R.F. and C.W.J. Granger(1987),” Co-integration and Error Correction:Representation, Estimation, and Testing ”, Econometrica,Vol.55, pp.254-276.
4. MacKinnon, J. G. (1991), “Critical Values for Cointegration Tests,” Chapter 13 in Long-run Economic Relationships : Readings in Cointegration, edited by R. F Engle and C. W. J. Granger, Oxford University Press, pp. 267-276.
5. Patelis, A.(1997), "Stock Return Predictability and the Role of Money Policy",Journal of Finance, Vol.52,p1951-1972

參考網站

1. 友達光電網站，<http://www.auo.com/>
2. 奇美光電網站，<http://www.chimei.com.tw/>
3. DisplaySearch 網站，<http://www.displaysearch.com.tw/>
4. 工研院 ITIS 產業技術網，<http://www.itis.org.tw>