

東海大學會計學系碩士班

碩士論文

社會網絡、創新能力與經營績效

關聯性之研究

指導教授：許恩得 博士

劉俊儒 博士

研究生：黃小曼 撰

中華民國 102 年 7 月

謝辭

兩年的研究所生活時間過得好快，轉眼間我也有屬於自己的作品了，也只剩下五天的時間，即將搬離和我們朝夕相處的研究室。我想時間會過得如此快，應該是在這兩年的時間裡，我成長了很多，一直不斷向前的緣故。

本篇論文能夠如期完成，首先要感謝我的指導教授 許恩得老師以及 劉俊儒老師，耐心的和我討論一切和幫助我解決問題。自從確定到上海復旦大學作為交換學生一個學期後，一顆心就懸在那，擔心是否能夠趕得上獨立研究的發表，以及能否準時畢業，還記得那時候和老師討論只能透過視訊，是很有趣的經驗；回來後，也因為時間上的限制，被需要大量手工的資料忙得暈頭轉向，還有第一次自行申請軟體學術贊助，在很低迷的期間，常一天要找老師討論好多回，很感謝老師耐心開導，和幫助我解決技術上的難題，還有系上的每位老師，在課堂上亦獲益良多，另外也感謝口試委員 王泰昌教授與 劉嘉雯教授給予的寶貴意見。

另外要特別感謝的是我的父親，當初，在很突然的情況下，我向父親提出想念會研所的請求，沒有父親當初的支持，我無法獲得碩士學位。在學期間，每每遇到低潮和難題，也常需要父親開導，能夠順利完成研究生生涯這份成長的喜悅，我想第一個和我的父親分享。

還有陪伴我一起經歷一切磨練的同學們，每每有技術上的困難，大家總是會如及時雨一般，讓我們的作業能夠如期完成，還有包容我的寵物 La Rai。尤其是琇婷，還有同門的同學給予論文上的幫助，亦充當心靈導師，論文寫作的路上有大家相伴，一點也不覺得孤單。能夠順利畢業，你們都是我補充動力的來源，沒有你們，這條路便會缺少很多風景，在此獻上我最誠摯的感謝。

黃 小 曼 謹誌
於 東 海 大 學 會 計 學 系
中 華 民 國 102 年 7 月

社會網絡、創新能力與經營績效關聯性之研究

指導教授：許恩得 博士
劉俊儒 博士
研究生姓名：黃小曼
研究生學號：G10043020

摘要

在全球化的競爭下，台灣高科技產業每年投入大量的資源進行研發，以求提升經營績效。此外，善用社會網絡的關係，是全球化時代企業重要的經營策略。本研究將社會網絡、創新能力與經營績效同時納入討論，並以台灣電子產業為研究對象，以中心性和結構洞數值量化社會網絡指標，並分別以研發費用與專利權作為創新能力的投入與產出的替代變數，討論創新能力與社會網絡對經營績效所扮演之角色。本研究發現：創新具有扮演社會網絡與經營績效之間的中介角色。當企業的網絡關係較強時，社會網絡能夠提升企業的創新能力，進而產生較好的經營績效。

關鍵字：社會網絡、創新能力、經營績效、中心性、結構洞

A Study on Relationships among Corporate Social Network, Innovation Ability and Firm Performance

Advisors : Dr. En-Te Hsu
Dr. Chun-Ju Liu
Graduate Student Name : Hsiao-Man Huang
Graduate Student No. : G10043020

Abstract

In a globalized competition, Taiwan's high-tech industry spends a lot of resources for research and development. How to use social networks wisely to improve performance is an important business strategy for a company in the era of globalization. In this study, I take these three variables: social network, innovation and business performance into consider. The data come from the USPTO database which are TSE and OTC listed firms, and qualify centrality and structure holes as social network's index, and R&D expenses, patents as innovation inputs and output proxy variables, then discuss innovation ability and social networks on the role of business performance. The study found that: Innovation activities play an intermediary role between and business performance and social networks. When the relationship is strong on network, Social networks will enhance the company's innovation ability, thus resulting in better operating performance.

Keywords: Social network, Innovation ability, Business performance, Centrality, Structure holes

圖目次

圖 1-1 高科技產業歷年研發支出圖.....	2
圖 1-2 研究架構圖.....	4
圖 2-1 結構洞示意圖.....	6
圖 3-1 觀念性架構圖.....	10



表目次

表 3- 1 樣本類別分佈表.....	17
表 4- 1 敘述統計表(應變數-淨值報酬率).....	18
表 4- 2 敘述統計表-(應變數-資產報酬率).....	18
表 4- 3 敘述統計表-(應變數-每股盈餘).....	19
表 4- 4 敘述統計表-(應變數- Tobin's Q).....	19
表 4- 5 敘述統計表-(應變數-淨值報酬率).....	19
表 4- 6 敘述統計表-(應變數-資產報酬率).....	20
表 4- 7 敘述統計表-(應變數-每股盈餘).....	20
表 4- 8 敘述統計表-(應變數- Tobin's Q).....	20
表 4- 9 敘述統計表-(應變數-淨值報酬率).....	21
表 4- 10 敘述統計表-(應變數-資產報酬率).....	21
表 4- 11 敘述統計表-(應變數-每股盈餘).....	21
表 4- 12 敘述統計表-(應變數- Tobin's Q).....	22
表 4- 13 敘述統計表-(應變數-淨值報酬率).....	22
表 4- 14 敘述統計表-(應變數-資產報酬率).....	22
表 4- 15 敘述統計表-(應變數-每股盈餘).....	23
表 4- 16 敘述統計表-(應變數- Tobin's Q).....	23
表 4- 17 相關係數表-測試中心性部分 (專利數平均值以上之樣本).....	24
表 4- 18 相關係數表-測試中心性部分(專利數平均值以下之樣本).....	24
表 4- 19 相關係數表-以研發費用衡量創新活動、中心性衡量社會網絡(中介效果部分).....	25
表 4- 20 相關係數表-專利核准數衡量創新活動、中心性衡量社會網絡(中介效果部分).....	25
表 4- 21 相關係數表-測試結構洞部分 (專利數平均值以上之樣本).....	25
表 4- 22 相關係數表-測試結構洞部分(專利數平均數以下之樣本).....	26
表 4- 23 相關係數表-以研發費用衡量創新活動、結構洞衡量社會網絡(測試中介效果).....	26
表 4- 24 相關係數表-專利核准數衡量創新活動、結構洞衡量社會網絡(中介效果部分).....	26
表 4- 25 創新投入是否為中心性與經營績效之中介變數實證結果匯總.....	28
表 4- 26 創新投入是否為中心性與經營績效之中介變數實證結果匯總.....	29
表 4- 27 創新投入是否為中心性與經營績效之中介變數實證結果匯總.....	30
表 4- 28 創新投入是否為中心性與經營績效之中介變數實證結果匯總.....	31
表 4- 29 中心性對經營績效之實證結果.....	32
表 4- 30 創新產出是否為中心性與經營績效之中介變數實證結果匯總.....	33

表 4- 31 創新產出是否為中心性與經營績效之中介變數實證結果匯總.....	34
表 4- 32 創新產出是否為中心性與經營績效之中介變數實證結果匯總.....	35
表 4- 33 創新產出是否為中心性與經營績效之中介變數實證結果匯總.....	36
表 4- 34 創新產出是否為中心性與經營績效之中介變數實證結果匯總.....	37
表 4- 35 創新投入是否為結構洞與經營績效之中介變數實證結果匯總.....	39
表 4- 36 創新投入是否為結構洞與經營績效之中介變數實證結果匯總.....	40
表 4- 37 創新投入是否為結構洞與經營績效之中介變數實證結果匯總.....	41
表 4- 38 創新投入是否為結構洞與經營績效之中介變數實證結果匯總.....	42
表 4- 39 創新是否為結構洞與經營績效之中介變數實證結果匯總.....	43
表 4- 40 創新是否為結構洞與經營績效之中介變數實證結果匯總.....	44
表 4- 41 創新是否為結構洞與經營績效之中介變數實證結果匯總.....	45
表 4- 42 創新是否為結構洞與經營績效之中介變數實證結果匯總.....	46
表 4- 43 二階段迴歸模式之實證結果(權益報酬率).....	47
表 4- 44 二階段迴歸模式之實證結果(每股盈餘).....	48
表 4- 45 二階段迴歸模式之實證結果(資產報酬率).....	49
表 4- 46 二階段迴歸模式之實證結果(Tobin's Q).....	50
表 4- 47 二階段迴歸模式實證結果匯總表-創新投入(以中心性衡量社會網絡)	51
表 4- 48 二階段迴歸模式之實證結果(權益報酬率).....	52
表 4- 49 二階段迴歸模式之實證結果(每股盈餘).....	53
表 4- 50 二階段迴歸模式之實證結果(資產報酬率).....	54
表 4- 51 二階段迴歸模式之實證結果(Tobin's Q).....	55
表 4- 52 二階段迴歸模式實證結果匯總表-創新投入(以結構洞衡量社會網絡)	56
表 4- 53 二階段迴歸模式之實證結果(權益報酬率).....	57
表 4- 54 二階段迴歸模式之實證結果(每股盈餘).....	58
表 4- 55 二階段迴歸模式之實證結果(資產報酬率).....	59
表 4- 56 二階段迴歸模式之實證結果(Tobin's Q).....	60
表 4- 57 二階段迴歸模式實證結果匯總表-創新產出(以中心性衡量社會網絡)	61
表 4- 58 二階段迴歸模式之實證結果(權益報酬率).....	62
表 4- 59 二階段迴歸模式之實證結果(每股盈餘).....	63
表 4- 60 二階段迴歸模式之實證結果(資產報酬率).....	64
表 4- 61 二階段迴歸模式之實證結果(Tobin's Q).....	65
表 4- 62 二階段迴歸模式實證結果匯總表-創新產出(以結構洞衡量社會網絡)	66
表 4- 63 中心性對經營績效之實證結果.....	67
表 4- 64 創新產出(累積引證數)是否為中心性與經營績效之中介變數實證結果 匯總.....	68
表 4- 65 創新產出(累積引證數)是否為中心性與經營績效之中介變數實證結果 匯總.....	69
表 4- 66 創新產出(累積引證數)是否為結構洞與經營績效之中介變數實證結果	

匯總	70
表 4- 67 創新產出(累積引證數)是否為中心性與經營績效之中介變數實證結果 匯總	71
表 4- 68 創新產出(累積引證數)是否為結構洞與經營績效之中介變數實證結果 匯總	72
表 4- 69 創新產出(累積引證數)是否為中心性與經營績效之中介變數實證結果 匯總	73
表 4- 70 創新產出(累積引證數)是否為結構洞與經營績效之中介變數實證結果 匯總	74



目錄

謝辭	I
中文摘要	II
英文摘要	III
圖目次	IV
表目次	V
目錄	VIII
第壹章 緒論	1
第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究目的	3
第三節 研究架構	4
第貳章 文獻探討	5
第一節 社會網絡分析	5
第二節 社會網絡與創新能力	7
第三節 創新能力與經營績效	8
第四節 社會網絡與經營績效	9
第參章 研究方法	10
第一節 觀念性架構	10
第二節 研究假說	10
第三節 實證模型	13
第四節 變數衡量	15
第五節 研究樣本及資料來源	17
第肆章 實證結果	18
第一節 敘述性統計	18
第二節 自變數之共線性檢定	24
第三節 迴歸分析結果	27
第四節 敏感性分析	67
第伍章 結論與建議	75
第一節 研究結論	75
第二節 研究限制	76
參考文獻	77

第壹章 緒論

第一節 研究背景與動機

全球化的商業模式使得企業單靠自身力量已不足以應付市場的變動，由單一企業轉變為供應鏈對供應鏈之間的競爭情況越來越明顯，行政院經濟建設委員會（2004）分析指出，由於科技發展促成資訊流通，造成任何的創新產出不僅是產品，即使是服務方式或經營模式都很容易被模仿流傳，加上代工的商業模式興盛，創新產出可以更容易被實現，以致產品的生命週期縮短，因此在全球化時代企業單靠自身力量已不足以應付市場的變動，許多企業開始利用併購或策略聯盟等方式建立起網絡來壯大自己，網絡的力量不容小覷。

除此之外，創新是每個組織提升競爭力和追求成功的主要途徑之一，台積電董事長張忠謀先生在『創新之路』演講中舉例(經濟日報 2004)，社會的文化已經改變，但惠普的企業文化沒有改變，因此才會家道中落。並且，由表 1-1 行政院主計處的統計資料可以看出台灣上市櫃企業研發支出的情形，總研發支出經費呈現逐年增長的形勢，由此可見研發已受到多方的關注，並且是推動企業成長獲利相當重要的環節。

林南(2007)對資本進行廣泛的定義，他認為資本便是對一個有價值資源的投入和預期的回收。並且對社會資本理論提出其觀點，他認為「社會資本是鑲嵌於人際關係與社會網絡的資源，也是一種關係投資」。既然這是一項有價值的資源，那我們對這樣的投資也應予以重視。要獲得這樣的資源必須藉由社會網絡的關係作為媒介，因此，擁有網絡關係是獲得這樣資源的必備條件。

社會網絡近來廣泛地被各個領域探討，它所指的是個體和個體間的社會關係，用來探討關係連結所帶來的資源和產生的效益，由於現代社會的科技發達，資訊流通快速，溝通更為便捷，Nonaka and Konno(1998)指出組織透過善用資訊科技系統進行溝通和協調可以增加成員交流，以利於新知識的產生，究竟這樣的互動方式能產生什麼樣的效果，這樣的問題使得社會網絡值得更進一步深入地探討。

創新的最終目的無異是追求成長獲利，在知識經濟時代，企業決定性的關鍵已由以往的有形資產被智慧資本及無形資產取代(Drucker 1993)。創新活動是企業擁有長期競爭力的重要關鍵(Stuart 2000)，此即企業無形資產的重要來源。

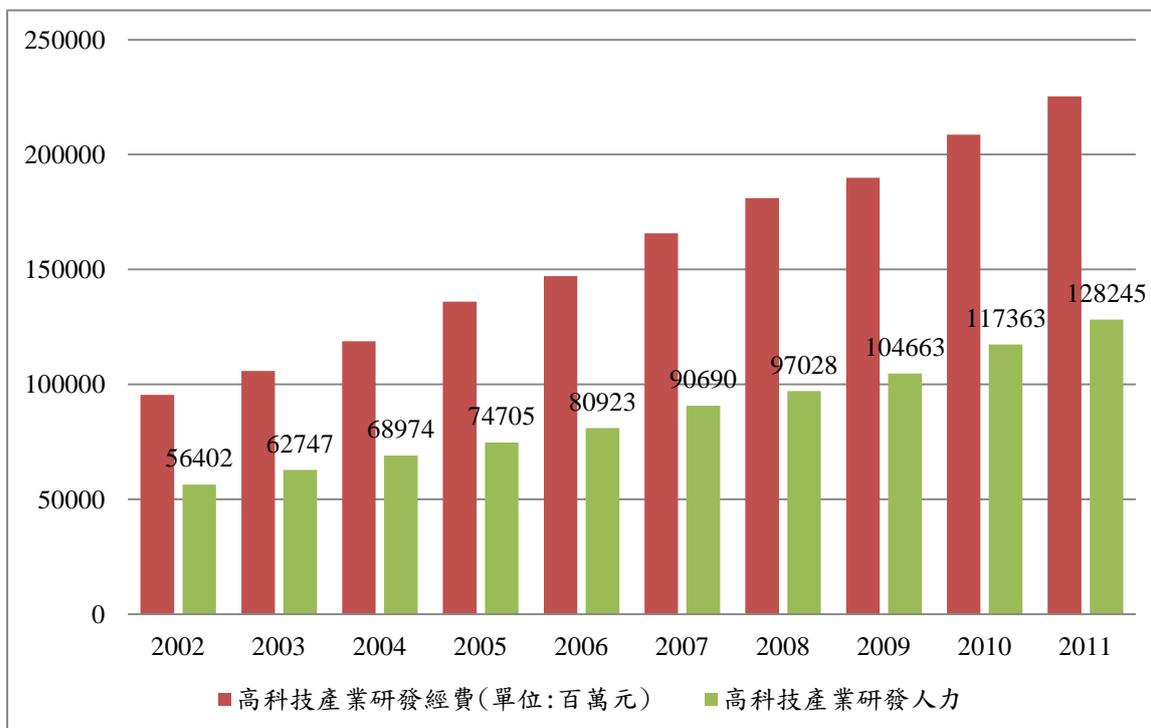


圖 1-1 高科技產業歷年研發支出圖

資料來源: 行政院國家科學委員會統計資料庫

由上述以及統計資料可知，我國對研發投入越來越多的資源，並且期望能藉由進行研發活動來提升經營績效，但要有好的研發成果只需靠資金的投入就能完成嗎？在現代的便捷社會，藉由網絡的關係來獲得更多的資源，如此是否有更好的創新績效，並連帶產生更好的經營績效？此為本研究的研究動機。

第二節 研究目的

由前一節可知網絡間的競合關係已是趨勢，網絡對企業的成長具有一定的影響力，並且網絡關係對創新也能產生影響。創新活動在我國所受的重視程度越來越高，目前文獻對於社會網絡、創新能力與經營績效這三者間的關係多是探討兩兩間的關係，且諸多關於社會網絡議題之研究是採質性研究方式，本研究將此三個議題同時納入討論，並且將以統計資料來分析問題，探討網絡能為企業帶來怎樣的創新和績效上的效益，以提供企業做為參考，此為本研究之研究目的。



第三節 研究架構

本論文之架構共分為五章，以圖 1-1 表示，各章之內容概要分別為以下，第壹章緒論：說明本論文之研究背景與動機、研究目的及研究架構；第貳章文獻探討：分為四個部分，首先介紹社會網絡分析，接著分別討論社會網絡與創新能力、創新能力與經營績效以及社會網絡與經營績效之相關文獻，並分析其兩兩間之關係；第參章研究設計：說明本研究的觀念性架構、假說發展、變數衡量、實證模型以及研究樣本與資料來源；第肆章研究結果與分析：對樣本資料進行統計分析與檢定，說明實證結果並根據結果進行分析；第伍章結論與建議：對結果做出結論並提出未來研究方向之建議。

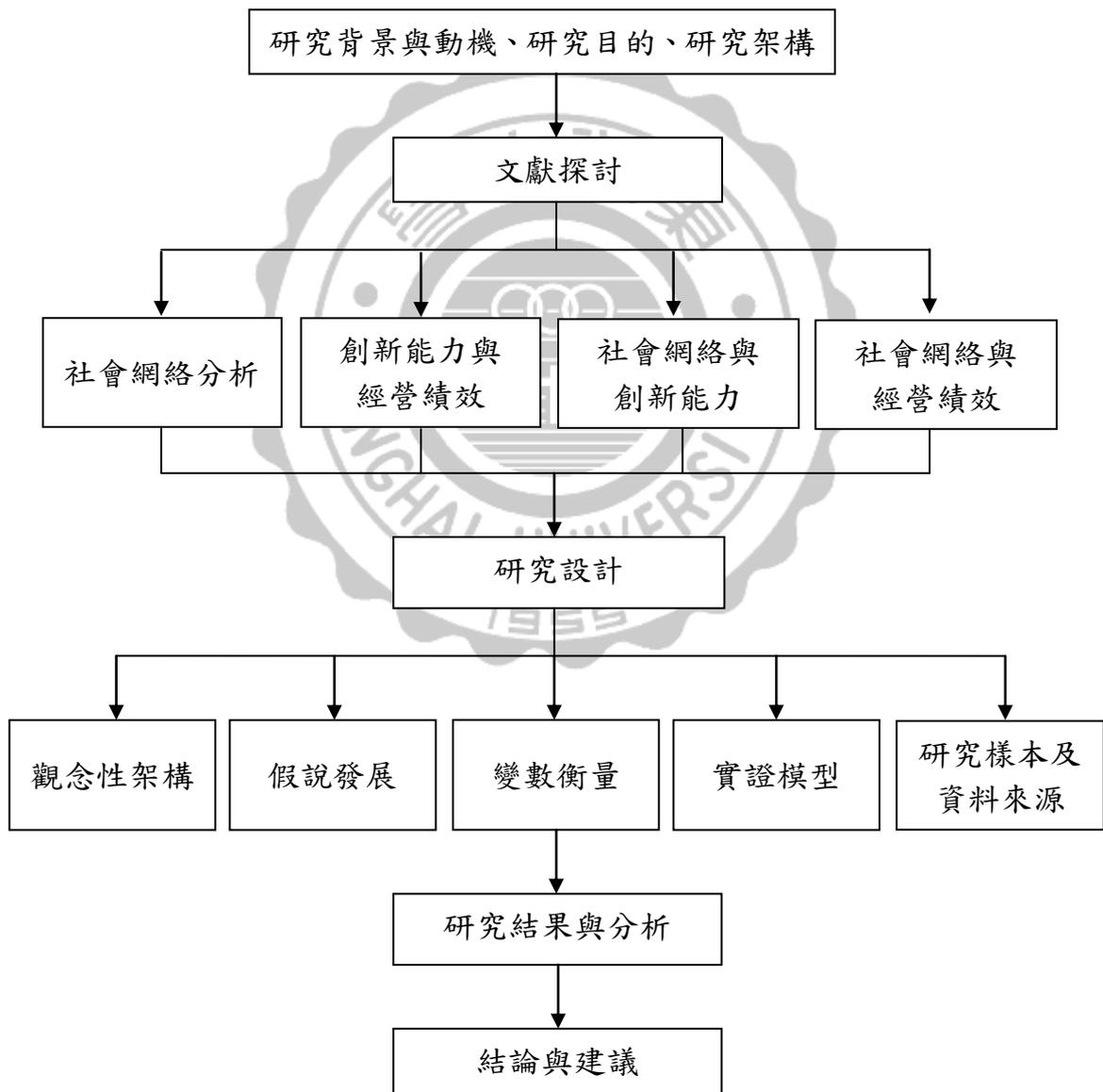


圖 1-2 研究架構圖

第貳章 文獻探討

根據第一章所指出的研究問題，本研究將蒐集的文獻整理為四大方面分別探討，分別是社會網絡分析、社會網絡與創新能力、創新能力與經營績效以及社會網絡與經營績效。

第一節 社會網絡分析

Wellman (1988)對社會網絡做出了定義，他認為社會網絡即是由個體和個體間的社會關係所建立起的一套連結系統，值得一提的是所謂的個體可以以不同的形式存在，例如其可以是個人、企業或是一項專利技術，視研究者所需而定義，根據不同的關係連結會產生不同的社會網絡；並且網絡中的成員因其所處位置不同，社會網絡對其所採取的行動和所能取得之資源數量、品質會產生不同的效果 (Gulati 1998)。Inkpen and Tsang(2005)探討社會資本如何影響網絡成員間知識的移轉，因為不同的網絡行擁有的社會資本不同，因此本篇沿用前人的研究將社會資本分為結構、認知和關係三方面，網絡類型分為企業內部網絡、策略聯盟以及工業區三類，其研究結果認為網絡的研究人員應考慮不同網絡類型潛在的差異，並點出研究網絡行為必須先檢查網絡的行為和性質，如此才能得到更精準的解釋和較可靠的結果。

而本研究將個體定義為企業，關係則是參考許恩得、陳德茂(2012)的研究，以商業契約中的技術合作、技術授權、策略聯盟及長期供銷四種關係為連結。

社會網絡可以從多種不同方向進行探討，例如個體間連結的強度、網絡的集中度、網絡的大小，或是個體所佔據的位置所能產生的不同效果，本研究將以中心性與結構洞這兩個指標來衡量社會網絡。

一、中心性

Freeman(1979)的研究指出：個體越處於網絡的中心位置，其產生的影響力越大，換種說法也可以說是在探討個體間彼此的「距離」或「接近程度」，如果某個體位置和其他個體的距離最短最為接近，這個個體就可以很快的和其他個體間交流資源、傳遞訊息。他並對對中心性的概念提出三種解釋，分別是程度中心性(degree centrality)、中介中心性(betweenness centrality)和接近中心性

(closeness centrality)，本研究將探討的程度中心性即是衡量某特定的個體在網絡中和其他各體間連結的多寡，即是該個體在網絡中的權力地位和活躍程度，另外兩種指標則因為接近中心性的網絡關係必須是完全相連圖形，且若網絡間具有方向性則更加嚴謹，必須圖形內所有結點接兩兩有強相連才能計算，且接近中心性與程度中心性高度相關(董紀緯 2010)，因此本研究將只以「程度中心性」作為衡量企業中心性的指標。

程度中心性是計算每個個體和其他個體間的直接連接數，其計算方式如下：

$$C_D(n_i) = d(n_i) = \sum X_{ij} = \sum X_{ji} \quad (1)$$

C_D 為程度中心性； n 為網絡成員數； $i、j$ 為網絡之行動者

二、結構洞

Burt(1992)首先提出結構洞(Structural Holes)理論，結構洞指的是社會網絡中的空隙，兩個個體間並沒有直接的關連，必須透過第三者間接聯繫，從網絡分析圖形上來看就像出現了空洞一般，如圖2-1所示，他進一步指出個體在網絡中的位置比關係的強弱更為關鍵，因此不論關係的強弱，結構洞特性越強者便控制了資源和訊息的傳遞，因其佔據了溝通管道的樞紐位置。

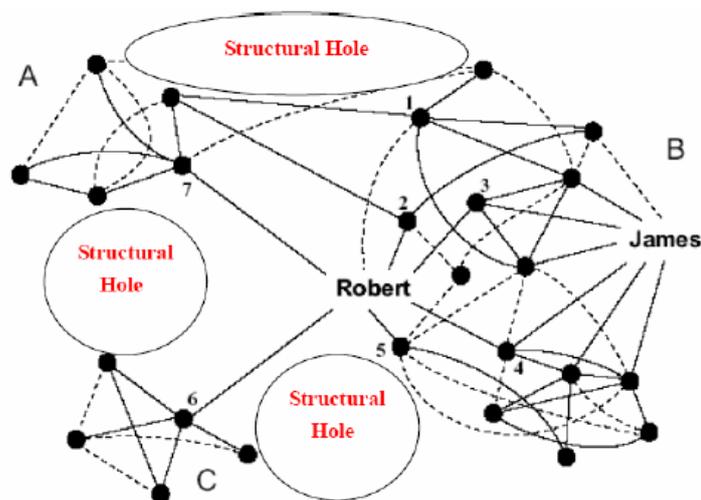


圖 2-1 結構洞示意圖

資料來源:Burt(1992)

Burt(1992)指出結構洞以「限制」(constraint)分數作為其衡量指標，計算方式如下：

$$C_{ij} = (P_{ij} + \sum_q P_{jq} P_{qi})^2 ; q \neq i, j \quad (3)$$

i、j為網絡之行動者

此公式用來看個體在網絡中發展機會所受到的限制，因此結構洞特性越高，所受的限制越小，機會越多。

第二節 社會網絡與創新能力

Ahuja(2000)以1981-1991年歐洲、日本和美國的化學產業企業做為樣本，探討合作關係建立起的網絡對創新產出的影響。此文納入兩個對立的觀點，一是基於機會主義行為，合作夥伴可能藉由合作關係偷竊另一方的技術，或提供質量較差的投資項目，簡言之，這樣的網絡關係提供了許多作弊的機會；但另一個論點指出企業間的合作關係可以結合彼此的技能，以達成資源的分享，並產生規模經濟，因此作者對結構洞和創新產出的關係同時提出兩個方向的假說，其最終的實證結果指出結構洞特性較高的企業擁有較多的專利發明。

Smith-Doerr, Manev and Rizova(2004)的研究以財富雜誌 500 強企業為樣本，對研發部經理針對六項創新項目進行問卷調查，並分析其社會網絡，結果發現若研發團隊成員的中心性程度越高，他們便可藉由網絡的連繫取得較多資訊，可使該團隊擁有較高的彈性，並且創新成果較好。

Sampson(2007)試著去檢驗合作夥伴技術多樣性和聯盟組織形式對創新績效的影響，以463家電信設備產業企業的研發聯盟為研究樣本(85%以上來自美國、歐洲和日本)，發現在分層組織中(本研究著重在對等契約和合資企業)，以企業進行聯盟後的專利產出來衡量，在技術多樣性程度較高的聯盟中可以提升企業的利益，對此可以說是組織聯盟的形式可能影響合作夥伴的能力和激勵彼此分享促進績效的資訊。

第三節 創新能力與經營績效

許多關於創新與經營績效間的研究結果指出，創新確實是可以為企業帶來利益的，目前許多研究都以專利做為衡量創新績效的指標，Deng, Lev and Narin(1999)的研究以 1985-1995 年間共 388 家企業做為研究對象，並將其分成四個產業進行探討，其研究認為專利權可以反映出企業的研發活動，並影響後續的創新活動，故專利權是衡量創新活動的適當指標，該研究更進一步指出專利引證數是創新產出品質較好的指標；在創新與企業價值方面的關連，研究結果顯示專利權數對股票報酬率和市價對帳面值比(market-to-book ratio) 有顯著的正向相關。

例如Ernst(1995)利用50家德國機械工程產業企業為樣本，並將其依照四種不同的專利策略分類進行研究，其研究認為若企業的專利策略是以創新為導向，則企業可以在該產業中較成功，因為這樣的專利知識被視為一種重要的競爭工具，並且這樣的專利數據提出可以吸引投資者對其未來企業價值得肯定，且結果亦指出擁有越多專利權及專利權引證率高的企業有較好的經營績效。

Ernst(2001)使用 50 家德國機械製造企業從 1984 年到 1992 年間的追蹤資料，檢驗企業申請的專利權和經營績效間的關係，並進一步探討專利權品質的問題，在以專利權作為衡量研發產出指標的研究結果發現，在德國國內申請的專利對提升營收可以產生 2-3 年的正面影響，在歐洲地區申請的專利會有 3 年的影響，對營收可以產生更大的正面作用，故其認為在歐洲申請的專利比在德國國內的品質好，故不只專利數量，專利品質也會對經營績效產生影響，應同時納入考慮。

Koellinger(2008)本文為了探討技術、創新以及企業績效間的關係，以7302家歐洲企業做為樣本進行實證研究，其研究結果發現，所有類型的創新，不論是網路科技、非網路科技或製程創新，都能提升營業額和員工數，但較好的創新能力不必然會有較好的獲利能力，只有產品或服務創新會和獲利能力有正向相關，這說明創新策略的導向是很重要的，因為獲利企業的創新策略多顧客而非成本導向。總體來說，雖然本文的創新和績效間的關係是模糊的，但可能是因為創新的遞延效果在數據資料中沒有完全被捕捉到。

第四節 社會網絡與經營績效

許恩得等(2012)的研究以台灣的IC產業為樣本，運用社會網絡理論的中心性及結構洞兩項指標來衡量社會網絡與經營績效之間的關聯，除了以資產報酬當作績效指標，此研究更進一步將各項會計資訊分為收入與成本兩種導向做為績效之衡量，研究結果發現若中心性與結構洞在較高水準，則該企業經營績效較好，並且中心性與各項績效指標的顯著性較結構洞多。

Sparrowe, Wayne, Liden and Kraimer(2001)對190位分別處於38個不同組別的員工進行實地調查，以探討社會網絡分別對個人以及團隊的影響。其研究結果發現，在團隊中消息網絡(Advice Network)中心性特性較高的個人，因為藉由網絡得到資源分享、或是指導協助，不論是在內角色行為¹(in-role behaviors)或是外角色行為²(extra-role behaviors)都有較好的表現，但在網絡密度對團隊績效的影響方面則未有顯著，可能是因為其衡量的問題沒有偏重在對工作上的一般資訊，可能沒有辦法反映出對團隊績效的效果。



¹performance on required duties and responsibilities

²performance on discretionary behaviors that go beyond the formal job description

第參章 研究方法

第一節 觀念性架構

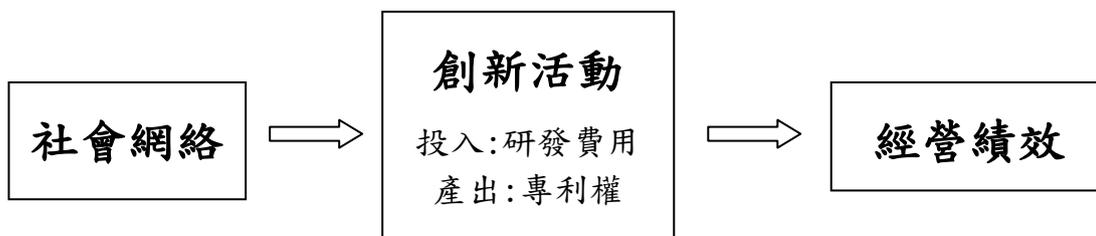


圖 3-1 觀念性架構圖

第二節 研究假說

本研究主要探討的問題是社會網絡、創新能力與經營績效間之關係，以下將分別做探討，但在創新方面的衡量指標眾多，本研究將其分為創新投入與創新產出兩個方面做測試。

一、 社會網絡與創新能力

社會網絡分析可以描繪出個體間社會關係所構成的結構，它可以反映出行動者之間的社會關係紐帶³(relational tie)，然而創新不只知是上的累積，同時也需要經驗的累積和能力的提升，當某一項創新技術被採用，並不會只對某一特定個體產生影響，其影響的範圍可能是整個供應鏈或是整個產業之廣，Breschi, Lissoni and Malerba(2003)指出不同的技術都可能會發生交互作用產生新的火花，不論該技術是否被應用在新產品或服務上，其可能在發明或改善過程中會有新的結合出現，學者 Nonaka and Takeuchi (1995)提出了「組織知識創造理論」，他認為知識本身並不會自己產生出新的知識，必須藉由個體間的交流互動才能促成創新知識的產生。

Ahuja(2000)指出在藉由合作關係建立起的網絡中，結構洞特性較高的企

³行動者之間相互的關聯即稱關係紐帶

業擁有較多的專利發明。Smith-Doerr, Manev and Rizova(2004)的研究發現若研發團隊成員的中心性程度越高，他們便可藉由網絡的連繫取得較多資訊，可使該團隊擁有較高的彈性，並且創新成果較好。Sampson(2007)亦認為組織聯盟的形式可能影響合作夥伴的能力，激勵彼此分享能促進績效的資訊。

由此可知，若是能夠藉由個企業間合作關係建立起的網絡，並且透過這樣的網絡達成資訊流通，有助於創新能力提昇，因此本研究推論個在社會網絡能對創新能力有正向影響。

二、 創新能力與經營績效

許多關於創新與經營績效間的研究結果指出，創新確實是可以為企業帶來利益的，且全球化的商業模式也使得許多技術可以容易被模仿，若沒有不斷的創新，企業很難在競爭的環境中脫穎而出，創新與經營績效間的重要關係可想而知。本研究欲將創新分為投入面與產出面分別進行探討，目前關於創新對經營績效的影響方面，因為衡量指標不同，所以研究並未有一致性的定論。

在研發產出對經營績效的研究方面，Deng et al. (1999)的研究認為專利權可以反映出企業的研發活動，並影響後續的創新活動，故專利權是衡量創新活動的適當指標，並更進一步指出專利權數對股票報酬率和市價對帳面值比(market-to-book ratio)有顯著的正向相關；Ernst(1995)指出擁有越多專利權及專利權引證率高的企業有較好的經營績效，且專利知識被視為一種重要的競爭工具，可以吸引投資者對其未來企業價值得肯定；Ernst(2001)在以專利權作為衡量研發產出指標的研究結果發現，在德國國內申請的專利對提升營收可以產生2-3年的正面影響，在歐洲地區申請的專利會有3年的影響，對營收可以產生更大的正面作用，故不只專利數量，專利品質也會對經營績效產生影響，應同時納入考慮。

然而Koellinger(2008)認為所有類型的創新，不論是網路科技、非網路科技或製程創新，都能提升營業額和員工數，但較好的創新能力不必然會有較好的獲利能力，只有產品或服務創新會和獲利能力有正向相關，創新和績效間的關係是模糊的。

綜觀以上，可以得知創新能力和經營績效間的關係，因為衡量指標的不同，或是對產生的遞延效果有不同的說法，所以並未有一致的定論，但本研究認為，

造成這當中落差的最主要原因應為對遞延效果的捕捉不完全，故本研究對創新能力對經營績效影響的看法是：創新投入以及創新產出對經營績效皆有正向影響。

三、 社會網絡與經營績效

社會網絡是社會資本探討的重要環節，社會資本是資本的其中一種形式，其透過觀察人際間關係的結構組成以及位置等，對社會現象進行解釋，提出洞理論的學者 Burt(1992)亦對其提出看法，關係間的連結即是一種社會資本，如何有效的運用這樣的社會資本值得更多的探討，並且運用這樣的關係是成功的關鍵因素。

許恩得等(2012)對社會網絡與經營績效之關聯性研究中指出中心性指出個體在社會網絡中成為「權力核心」的程度，在網絡中的影響力越大，而結構洞則是扮演資訊溝通的「橋」，研究結果顯示社會網絡的中心性和結構洞對經營績效產生的效果不同，但皆有發現正向影響。

綜合上述，本研究認為社會網絡可以促進資源的流動，具有中心性特性者，因其在網絡中位居權力核心地位，其在網絡中擁有較大程度的影響力，能在各方面佔有優勢，而結構洞因有地利之便，兩兩間的訊息傳遞必須經由它，故能較快得到較新的資訊，佔有資訊上的優勢，根據以上，本研究推論中心性與結構洞動經營績效能產生正向影響。

四、 社會網絡、創新能力與經營績效

根據以上分別對於社會網絡與創新能力、創新能力與經營績效以及社會網絡與經營績效的文獻，由於社會網絡能對創新有正向影響，創新與經營績效間也存有正向關係，並且社會網絡與經營績效間的關係亦為正相關，本研究認為，創新能力會對社會網絡與經營績效的關係產生影響，

本研究認為三者間的關聯是，由於社會網絡能促進資源的流通，藉此產生較好的創新能力，並且藉由良好的創新能力創造較好的經營績效，即創新能力在社會網絡以及經營績效間扮演中介之角色，故提出假說：

假說：社會網絡特性較強者能有較好的創新能力，進而產生較好的經營績效。

第三節 實證模型

依本研究所提出之假說，應採用迴歸模型檢測中介效果。另外，為考慮創新投入對經營績效可能產生之遞延效果，本研究亦以二階段迴歸模式進行測試。

一、首先，本研究參考 Baren and Kenny(1986)對中介效果模式之介紹設定出以下迴歸模式，以判斷是否符合中介效果：

該模式之第一步驟，以社會網絡之變數預測經營績效之變數，檢驗其係數若達顯著則繼續下一步驟，否則停止中介效果之檢驗，模型如下：

$$Perform_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Network_{i,t} + \beta_2 Size_{i,t} + \beta_3 Growth_{i,t} + \beta_4 Lev_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

接著以社會網絡之變數預測創新能力之變數，檢驗其係數若達顯著則繼續下一步驟，否則停止中介效果之檢驗。在此部分之模型，本研究預期將創新能力分為創新投入(RD)與創新產出(Pat)兩個部分進行測試，故有以下兩個模型：

$$RD_{i,t} = \beta_5 + \beta_6 Network_{i,t} + \beta_7 Size_{i,t} + \beta_8 Lev_{i,t} + \beta_9 Growth_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

$$Pat_{i,t} = \beta_{10} + \beta_{11} Network_{i,t} + \beta_{12} Size_{i,t} + \beta_{13} Growth_{i,t} + \beta_{14} Lev_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

以社會網絡之變數和創新能力之變數同時預測經營績效之變數，檢驗社會網絡之變數對經營績效變數之係數是否顯著顯著，且小於第一步驟，則此表示部份中介效果顯著；若另一情況為不顯著，且社會網絡之變數對經營績效變數之係數接近 0，此則代表完全中介效果顯著。

$$Perform_{i,t} = \beta_{15} + \beta_{16} Network_{i,t} + \beta_{17} RD_{i,t} + \beta_{18} Size_{i,t} + \beta_{19} Lev_{i,t} + \beta_{20} Growth_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (7)$$

$$Perform_{i,t} = \beta_{21} + \beta_{22} Network_{i,t} + \beta_{23} Pat_{i,t} + \beta_{24} Size_{i,t} + \beta_{25} Lev_{i,t} + \beta_{26} Growth_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (8)$$

二、為考慮創新投入對經營績效所產生之遞延效果，除以上述 Baren and Kenny(1986)之中介效果模式進行實證分析外，本研究亦設定以下之二階段迴歸(two-stage regression)模式：

首先以最小平方方法(ordinal least squares,OLS)設定迴歸模式，得到比經營績效前一期研發投入、產出之數值：

$$RD_{i,t} = \alpha_1 + \alpha_2 Network_{i,t-1} + \alpha_3 Size_{i,t-1} + \alpha_4 Lev_{i,t-1} + \alpha_5 Growth_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t-1} \quad (9)$$

$$PAT_{i,t} = \alpha_1 + \alpha_2 Network_{i,t-1} + \alpha_3 Size_{i,t-1} + \alpha_4 Lev_{i,t-1} + \alpha_5 Growth_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t-1} \quad (10)$$

接著再以上式(9)所得之研發投入(*RD*)數值帶入下式(11)即 *PRD*，以判斷研發投入對經營績效之影響，上式(10)亦以同樣方式帶入式(12)即 *PPAT*

$$Perform_{i,t} = \alpha_6 + \alpha_7 PRD_{i,t} + \alpha_8 Size_{i,t} + \alpha_9 Lev_{i,t} + \alpha_{10} Growth_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (11)$$

$$Perform_{i,t} = \alpha_6 + \alpha_7 PPAT_{i,t} + \alpha_8 Size_{i,t} + \alpha_9 Lev_{i,t} + \alpha_{10} Growth_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (12)$$

第四節 變數衡量

一、 應變數：經營績效(Perform)

本研究所探討的經營績效是指財務績效，對於財務績效的衡量，依研究主題不同，有許多不同的衡量指標，本研究參考許恩得等(2012)之作法，納入不同指標，包含資產報酬率以及每股盈餘，並採用 Tobin's Q 衡量企業價值。各項指標計算方式如下：

1. 權益報酬率(roe)：稅後淨利/平均股東權益
2. 資產報酬率(ROA)：稅後淨利+利息費用/平均資產
3. 每股盈餘(eps)：稅後淨利/流通在外的普通股股數
4. Tobin's Q：年底普通股市值+年底特別股市值+負債帳面價值/年底資產帳面價值

二、 實驗變數：

1. 社會網絡

本研究將參考羅家德(2010)之作法，利用公式(2)和(3)以 UCINET 軟體計算出量化之中心性(Dc)與結構洞(Sh)之數值。

2. 研發投入 (RD)

本研究以當期研發費用作為研發投入之指標。

3. 專利核准數(Pat)

專利權又可從專利申請數、專利核准數和專利引證數來探討，前二者是衡量「量」，其差異在提出的專利申請並不一定能獲核准，後者則是衡量「質」，本研究參考劉正田、林修葳、金成隆(2005)的方式使用專利核准數作為創新產出的衡量指標。專利權是企業獨有的無形資產，具有價值，故對經營績效的預期符號為正。

4. 累積引證數 (Acccite)

以專利核准數來衡量創新產出所捕捉的是專利權的「量」，本研究參考 Ernst(1995)之做法，將專利引證數納入測試，以捕捉「質」方面的問題，並以此進行敏感性測試。

三、 控制變數

本研究為控制其他會對經營績效造成的影響的因素，將以下三者納入做為控制變數：

1. 企業規模(Size)

企業規模能產生規模經濟的影響，所以相較於小企業，一般而言大企業能有較好的經營績效，本研究預期此符號為正。參考曾昭玲與卓佳蓁(2011)之研究，本研究以總資產帳面價值取自然對數來衡量企業規模，取自然對數之用意為避免極端值可能使研究結果發生偏誤的情況發生。

2. 負債比率(Lev)

負債比率可看出企業的財務結構、反映出企業風險，企業風險低能享有較低的資金成本，進而反映在經營績效上，故本研究預期負債比率和經營績效呈負向關係。參考歐進士(1998)之作法以(負債總額/資產總額) $\times 100$ 來衡量負債比率。

3. 企業成長率(Growth)

一般來說，企業的成長率越高經營績效越好，本研究參考歐進士(1998)之研究，以營收成長率衡量企業的成長，即以(本期營業收入淨額-前期營業收入淨額)/前期營業收入淨額 $\times 100$ ，本研究預期企業成長率和經營績效呈正相關。

第五節 研究樣本及資料來源

本研究以台灣電子產業在美國專利暨商標局(United States Patent and Trademark Office, USPTO)之上市上櫃企業為樣本，透過連穎科技企業提供之 patenguider 軟體擷取專利相關資料，是因我國之專利局並未完整提供我國的專利權引證資訊，無法取得用以衡量專利權品質的數據之故，研究期間為 2009 至 2011 年；電子產業依照台灣經濟新報社(Taiwan Economic Journal, TEJ)之分類分別為半導體業、電腦及週邊設備業、光電業、通訊網路業、電子零組件業、電子通路業、資訊服務業及其他電子業共八類。衡量社會網絡之商業契約資料是透過公開資訊觀測站所公告之企業年報所得，並利用網絡分析工具 UCINET 計算網絡中心性即結構洞之數值，相關財務資料取自台灣經濟新報社資料庫。

表 3-1 樣本類別分佈表

類別	電腦 與周邊	電子 通路業	資訊 服務業	通信 網路業	其他 電子業	半導體	光電業	電子 零組件
家數	107	41	45	77	76	134	125	191

第肆章 實證結果

第一節 敘述性統計

在此節的敘述性統計部分，將以社會網絡的衡量方式作為分類，再分以投入面與產出面來衡量創新活動，接著分析各項不同的績效指標。表 4-1 到表 4-8 是中心性作為衡量社會網絡之指標，而表 4-9 至表 4-16 則是以結構洞衡量。

下表 4-1 與 4-4 的創新活動是以投入面(研發費用)衡量，各表的差異在衡量經營績效之變數不同，每個表格的樣本數幾乎皆相同，樣本的刪除方式是以每個表格內所有的變數皆沒有缺漏值者留下而得，並非一次同時刪除，可看到結果如下，表 4-1 至 4-4 因為社會網絡與創新活動的衡量方式皆同，差異只在於經營績效之變數，故除此之外，其他變數之敘述性統計內容大致皆同。

表 4-1 敘述統計表(應變數-淨值報酬率)

變數	平均數	標準差	最大值	最小值	樣本數
淨值報酬率	0.0560	0.2843	1.1921	-7.3598	1561
中心性	4.4805	6.8560	51	0	1561
企業成長性(%)	13.1116	76.8338	1878.2640	-0.9444	1561
負債比率(%)	38.0393	16.6674	110.8400	1.7300	1561
企業規模(%)	15.6863	1.6706	21.2716	11.7445	1561
研發費用(千元)	1082584	3552415	4.08E+07	0	1561

表 4-2 敘述統計表-(應變數-資產報酬率)

變數	平均數	標準差	最大值	最小值	樣本數
資產報酬率	10.9721	10.8878	64.8500	-67.5400	1562
中心性	4.4795	6.8539	51	0	1562
企業成長性(%)	13.1116	0.7681	18.7826	-0.9444	1562
負債比率(%)	38.0494	16.6669	110.8400	1.7300	1562
企業規模(%)	15.6853	1.6705	21.2716	11.7445	1562
研發費用(千元)	1081912	3551376	4.08E+07	0	1562

表 4-3 敘述統計表-(應變數-每股盈餘)

變數	平均數	標準差	最大值	最小值	樣本數
每股盈餘	2.4303	4.9981	51.8500	-11.2200	1562
中心性	4.4795	6.8539	51	0	1562
企業成長性(%)	13.1116	0.7681	18.7826	-0.9444	1562
負債比率(%)	38.0494	16.6669	110.8400	1.7300	1562
企業規模(%)	15.6853	1.6705	21.2716	11.7445	1562
研發費用(千元)	1081912	3551376	40800000	0	1562

表 4-4 敘述統計表-(應變數-Tobin's Q)

變數	平均數	標準差	最大值	最小值	樣本數
Tobin's Q	1.5570	1.0051	12.7469	0.2392	1562
中心性	4.4795	6.8539	51	0	1562
企業成長性(%)	13.1116	0.7681	18.7826	-0.9444	1562
負債比率(%)	38.0494	16.6669	110.8400	1.7300	1562
企業規模(%)	15.6853	1.6705	21.2716	11.7445	1562
研發費用(千元)	1081912	3551376	40800000	0	1562

下表 4-5 到 4-8 改以產出面(專利核准數)衡量創新活動，四張表的差異亦是衡量經營績效之變數不同。

表 4-5 敘述統計表-(應變數-淨值報酬率)

變數	平均數	標準差	最大值	最小值	樣本數
淨值報酬率	0.0749	0.1900	1.1921	-7.3598	898
中心性	5.6347	7.0219	51.0000	0.0000	898
企業成長性(%)	10.8366	37.2260	372.1867	-55.3820	898
負債比率(%)	39.0046	16.5699	110.8400	1.7300	898
企業規模(%)	16.1793	1.7257	21.2716	11.7445	898
專利核准數	129.5546	292.1252	1392.0000	1.0000	898

表 4-6 敘述統計表-(應變數-資產報酬率)

變數	平均數	標準差	最大值	最小值	樣本數
資產報酬率	12.0278	10.3173	52.8300	-30.4800	897
中心性	5.6232	7.0239	41	0	897
企業成長性(%)	0.1088	0.3724	3.7219	-0.5538	897
負債比率(%)	39.0074	16.5807	97.8600	3.7300	897
企業規模(%)	16.1761	1.7265	21.2716	11.7445	897
專利核准數	128.9588	292.1352	1392	1	897

表 4-7 敘述統計表-(應變數-每股盈餘)

變數	平均數	標準差	最大值	最小值	樣本數
每股盈餘	2.8770	5.4820	48.2200	-11.2200	897
中心性	5.6232	7.0239	41	0	897
企業成長性(%)	0.1088	0.3724	3.7219	-0.5538	897
負債比率(%)	39.0074	16.5807	97.8600	3.7300	897
企業規模(%)	16.1761	1.7265	21.2716	11.7445	897
專利核准數	128.9588	292.1352	1392	1	897

表 4-8 敘述統計表-(應變數-Tobin's Q)

變數	平均數	標準差	最大值	最小值	樣本數
Tobin's Q	1.6097	0.9630	9.3029	0.4107	897
中心性	5.6232	7.0239	41	0	897
企業成長性(%)	0.1088	0.3724	3.7219	-0.5538	897
負債比率(%)	39.0074	16.5807	97.8600	3.7300	897
企業規模(%)	16.1761	1.7265	21.2716	11.7445	897
專利核准數	128.9588	292.1352	1392	1	897

下列表 4-9 與表 4-12 是以研發投入(研發費用)作為衡量創新活動之變數。與前列表格的差異在衡量社會網絡之變數不同，綜合此二部份，除專利權數的變化較大外，其他變數差別不大。因為中心性數值為零之樣本其結構洞之數據亦為零，而本研究將結構洞為零之樣本剔除，然而專利權數的標準差極大，因其樣本量大量減少，造成兩群樣本之專利權數的差異也較大。而本研究將結構洞為零(不合理)之樣本剔除，然而研發費用的標準差較大，因其樣本量大量減少，故造成兩群樣本之研發費用的差異較大。

表 4-9 敘述統計表-(應變數-淨值報酬率)

變數	平均數	標準差	最大值	最小值	樣本數
淨值報酬率	0.0624	0.2007	1.0063	-1.4393	997
結構洞	0.4078	0.3480	1.3890	0.0200	997
企業成長性(%)	11.9133	61.4760	1560.5580	-79.47766	997
負債比率(%)	38.3982	16.3508	110.8400	4.74	997
企業規模(%)	15.8255	1.6473	20.7450	11.7445	997
研發費用(千元)	981946.9	2895365	2.61E+07	0	997

表 4-10 敘述統計表-(應變數-資產報酬率)

變數	平均數	標準差	最大值	最小值	樣本數
資產報酬率	11.5172	11.1369	11.1369	-33.9200	998
結構洞	0.4077	0.3478	0.3478	0.0200	998
企業成長性(%)	0.1192	0.6145	0.6145	-0.7948	998
負債比率(%)	38.4138	16.3500	16.3500	4.7400	998
企業規模(%)	15.8238	1.6473	1.6473	11.7445	998
研發費用(千元)	980996	2894068	2894068	0	998

表 4-11 敘述統計表-(應變數-每股盈餘)

變數	平均數	標準差	最大值	最小值	樣本數
每股盈餘	2.4788	5.0014	34.5100	-11.2200	998
結構洞	0.4077	0.3478	1.3890	0.0200	998
企業成長性(%)	0.1192	0.6145	15.6056	-0.7948	998
負債比率(%)	38.4138	16.3500	110.8400	4.7400	998
企業規模(%)	15.8238	1.6473	20.7450	11.7445	998
研發費用(千元)	980996	2894068	26100000	0	998

表 4- 12 敘述統計表-(應變數- Tobin's Q)

變數	平均數	標準差	最大值	最小值	樣本數
Tobin's Q	1.6244	1.1100	12.7469	0.2615	998
結構洞	0.4077	0.3478	1.3890	0.0200	998
企業成長性(%)	0.1192	0.6145	15.6056	-0.7948	998
負債比率(%)	38.4138	16.3500	110.8400	4.7400	998
企業規模(%)	15.8238	1.6473	20.7450	11.7445	998
研發費用(千元)	980996	2894068	2.61E+07	0	998

表 4- 13 敘述統計表-(應變數-淨值報酬率)

變數	平均數	標準差	最大值	最小值	樣本數
淨值報酬率	0.0629	0.1970	1.0063	-1.4371	652
結構洞	0.3515	0.3163	1.1250	0.0310	652
企業成長性(%)	9.6955	33.8363	334.4437	-55.3820	652
負債比率(%)	39.3635	16.5397	95.2600	6.9200	652
企業規模(%)	16.2515	1.6997	20.7450	11.7448	652
專利核准數	171.2715	332.8904	1392.0000	1.0000	652

表 4- 14 敘述統計表-(應變數-資產報酬率)

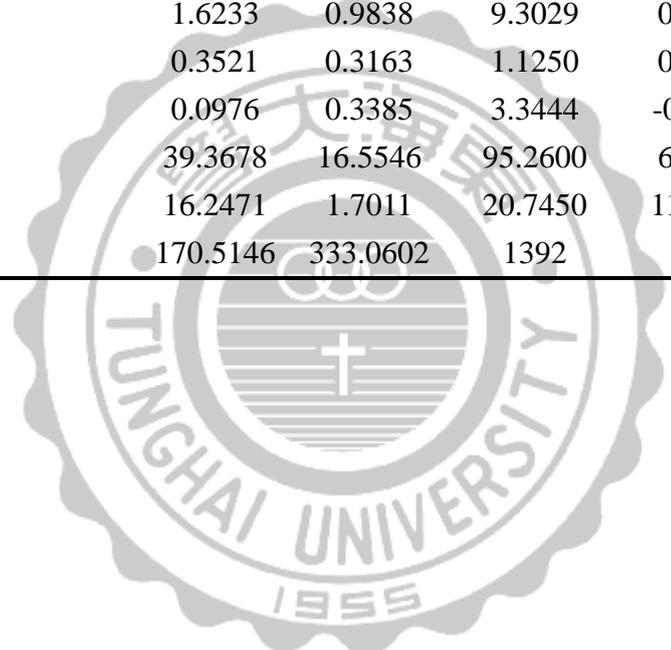
變數	平均數	標準差	最大值	最小值	樣本數
資產報酬率	12.2351	10.8644	52.8300	-30.4800	651
結構洞	0.3521	0.3163	1.1250	0.0310	651
企業成長性(%)	0.0976	0.3385	3.3444	-0.5538	651
負債比率(%)	39.3678	16.5546	95.2600	6.9200	651
企業規模(%)	16.2471	1.7011	20.7450	11.7445	651
專利核准數	170.5146	333.0602	1392	1	651

表 4- 15 敘述統計表-(應變數-每股盈餘)

變數	平均數	標準差	最大值	最小值	樣本數
每股盈餘	2.7670	5.4175	34.1200	-11.2200	651
結構洞	0.3521	0.3163	1.1250	0.0310	651
企業成長性(%)	0.0976	0.3385	3.3444	-0.5538	651
負債比率(%)	39.3678	16.5546	95.2600	6.9200	651
企業規模(%)	16.2471	1.7011	20.7450	11.7445	651
專利核准數	170.5146	333.0602	1392	1	651

表 4- 16 敘述統計表-(應變數- Tobin's Q)

變數	平均數	標準差	最大值	最小值	樣本數
Tobin's Q	1.6233	0.9838	9.3029	0.4649	651
結構洞	0.3521	0.3163	1.1250	0.0310	651
企業成長性(%)	0.0976	0.3385	3.3444	-0.5538	651
負債比率(%)	39.3678	16.5546	95.2600	6.9200	651
企業規模(%)	16.2471	1.7011	20.7450	11.7445	651
專利核准數	170.5146	333.0602	1392	1	651



第二節 自變數之共線性檢定

本研究以 Pearson Correlation Coefficient、Spearman's rho Coefficient 以及 Variance Inflation Factor (VIF)來檢測自變數之間是否具有共線性，表格下方為 Pearson 分析，上方為 Spearman 分析，結果列示於表 4-17 至表 4-24。

表 4-17 至表 4-19 為測試中心性效果之自變數相關性矩陣表，表 4-17 與表 4-18 內最高之數值為 0.36，而表 4-11 內最高數值達 0.79，故進一步檢測其 VIF 值，皆不超過 1.05，故自變數間不存在共線性問題。

表 4-17 相關係數表-測試中心性部分 (專利數平均值以上之樣本)

	中心性	企業規模	企業成長性	負債比率
中心性	1.0000	0.3096 ***	0.1566 ***	-0.0735
企業規模	0.3170 ***	1.0000	0.0260	-0.0328
企業成長性	0.0348	-0.1212 **	1.0000	-0.0081*
負債比率	0.0235	-0.0458	0.0865	1.0000

*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準

表 4-18 相關係數表-測試中心性部分(專利數平均值以下之樣本)

	中心性	企業規模	企業成長性	負債比率
中心性	1.0000	0.0961 **	-0.1294 ***	0.0269
企業規模	0.0287	1.0000	-0.1576 ***	0.3619 ***
企業成長性	-0.1182 ***	-0.0843 **	1.0000	-0.0917 **
負債比率	-0.0487	0.3150 ***	-0.0373	1.0000

*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準

表 4-19 相關係數表-以研發費用衡量創新活動、中心性衡量社會網絡(中介效果部分)

	中心性	研發投入	企業規模	企業成長性	負債比率
中心性	1.0000	0.1492 ***	0.2291 ***	0.0271	-0.0011
研發費用	0.0106	1.0000	0.7104 ***	-0.0331	0.0388
企業規模	0.2346 ***	0.5734 ***	1.0000	-0.0441 *	0.2627 ***
企業成長性	-0.0200	-0.0072	-0.0361	1.0000	-0.0609 **
負債比率	-0.0421 *	0.1071 ***	0.2399 ***	-0.0442 *	1.0000

*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準

表 4-20 相關係數表-專利核准數衡量創新活動、中心性衡量社會網絡(中介效果部分)

	中心性	專利權數	企業規模	企業成長性	負債比率
中心性	1.0000	0.5114 ***	0.5805 ***	-0.0143	-0.0616
專利核准數	0.6412 ***	1.0000	0.7946 ***	0.0794 **	-0.0245
企業規模	0.5703 ***	0.6082 ***	1.0000	0.0695 *	-0.0398
企業成長性	-0.0274	0.1022 **	0.3925	1.0000	-0.0871 **
負債比率	-0.0711 **	-0.0685 *	-0.0316 *	-0.0316	1.0000

*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準

表 4-21 至表 4-24 為測試結構洞效果之自變數相關性矩陣表，表 4-21 與表 4-22 內最高之數值為 0.41，而表 4-24 內最高數值達 0.62，顯示可能存在中度共線性，故進一步檢測其 VIF 值，皆不超過 1.05，故自變數間不存在共線性問題。

表 4-21 相關係數表-測試結構洞部分 (專利數平均值以上之樣本)

	結構洞	企業規模	企業成長性	負債比率
結構洞	1.0000	-0.3265 ***	-0.0284	-0.1319 **
企業規模	-0.3131 ***	1.0000	0.0714	-0.0384
企業成長性	0.0625	-0.0942	1.0000	0.0180
負債比率	-0.0248	-0.0585	0.1118*	1.0000

*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準

表 4- 22 相關係數表-測試結構洞部分(專利數平均數以下之樣本)

	結構洞	企業規模	企業成長性	負債比率
結構洞	1.0000	-0.0662	0.0422	0.0491
企業規模	-0.0548	1.0000	-0.0997 **	0.4159 ***
企業成長性	0.0560	-0.0553	1.0000	-0.1055 **
負債比率	-0.0428	0.3708 ***	-0.0414	1.0000

*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準

表 4- 23 相關係數表-以研發費用衡量創新活動、結構洞衡量社會網絡(測試中介效果)

	結構洞	研發投入	企業規模	企業成長性	負債比率
結構洞	1.0000	-0.2329 ***	-0.2531 ***	-0.0447	0.0312
研發費用	-0.0592 *	1.0000	0.7351 ***	0.0091	0.0237
企業規模	-0.1919 ***	0.5549 ***	1.0000	-0.0156	0.2048 ***
企業成長性	0.0005	0.0221	-0.0017	1.0000	-0.0684 **
負債比率	0.0208	0.0978 ***	0.2057 ***	-0.0333	1.0000

*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準

表 4- 24 相關係數表-專利核准數衡量創新活動、結構洞衡量社會網絡(中介效果部分)

	結構洞	專利權數	企業規模	企業成長性	負債比率
結構洞	1.0000	0.4929 ***	0.3188 ***	0.0275	-0.1184 ***
專利核准數	0.6200 ***	1.0000	0.3101 ***	0.1631 ***	-0.0516
企業規模	0.2676 ***	0.3136 ***	1.0000	-0.0176	0.2242 ***
企業成長性	0.0097	0.1750 ***	-0.0441	1.0000	-0.0934 **
負債比率	-0.1262 ***	-0.0952 **	0.2101 ***	-0.0138	1.0

*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準

第三節 迴歸分析結果

本節依照前一章實證模型之順序，先列出所有參考 Baren and Kenny(1986) 中介效果之實證結果，二階段迴歸模式之實證結果列式於其後。

一、 測試中介效果之實證結果

分為兩大部分，第一部分以中心性作為衡量社會網絡之指標測試假說，第二部分以結構洞作為衡量社會網絡之指標，在兩部份之下，皆分別再細分為以投入或產出面來談討創新活動，並利用四向不同指標衡量企業之績效。下方列示以中心性衡量社會網絡，檢驗創新是否在社會網絡與經營績效間扮演中介角色之模型與迴歸結果：

為檢驗創新是否具有中介效果，本研究在此部分進行三步驟迴歸分析，分別以中心性和結構洞兩項指標衡量社會網絡，實證模型列式如下：

1. 以中心性衡量社會網絡，檢驗創新是否在社會網絡與經營績效間扮演中介角色。

式一：中心性對當年度經營績效的影響

$$Roe_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Dc_{i,t} + \beta_2 Size_{i,t} + \beta_3 Growth_{i,t} + \beta_4 Lev_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

式二：中心性對當年度創新活動的影響

$$Pat_{i,t}(RD_{i,t}) = \beta_0 + \beta_1 Dc_{i,t} + \beta_2 Size_{i,t} + \beta_3 Growth_{i,t} + \beta_4 Lev_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

式三：中心性及創新活動對當年度經營績效的影響

$$Roe_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Dc_{i,t} + \beta_2 Pat(RD_{i,t}) + \beta_3 Size_{i,t} + \beta_4 Growth_{i,t} + \beta_5 Lev_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

表 4-25 創新投入是否為中心性與經營績效之中介變數實證結果匯總

	變數代號	式一	式二	式三
應變數				
經營績效	roe	roe	—	roe
研發費用	rd	—	rd	—
自變數				
中心性	dc	0.0025 (0.016**)	-69116.98 (0.000***)	0.0024 (0.023**)
研發費用	rd	— —	— —	-1.58E-09 (0.515)
控制變數				
企業規模	size	0.0061 (0.170)	1312953 (0.000***)	0.0082 (0.135)
負債比率	lev	-0.0007 (0.121)	-11000.58 (0.015**)	-0.0007 (0.113)
企業成長性	grow	0.0867 (0.000***)	47552.11 (0.616)	8.68E-02 (0.000***)
F value		25.55	206.74	20.52
Adj R-squared		0.0592	0.3454	0.0589
括號內數字表示 p 統計值；				
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準				

上表 4-25 顯示當以研發費用做為衡量創新活動之變數時，電子產業中的創新活動並不能成為社會網絡(中心性)與經營績效之中介變數，實證結果並未支持假說之推論。

表 4-26 創新投入是否為中心性與經營績效之中介變數實證結果匯總

	變數代號	式一	式二	式三
應變數				
經營績效	roa	roa	—	roa
研發費用	rd	—	rd	—
自變數				
中心性	dc	0.1664 (0.000***)	-69105.9600 (0.000***)	0.1781 (0.000***)
研發費用	rd	— —	— —	0.0000 (0.065*)
控制變數				
企業規模	size	0.2467 (0.142)	1312477.0000 (0.000***)	0.0250 (0.903)
負債比率	lev	-0.0812 (0.000***)	-10951.8100 (0.016**)	-0.0794 (0.000***)
企業成長性	grow	3.5464 (0.000***)	47620.1000 (0.616)	3.5383 (0.000***)
F value		39.42	206.86	32.27
Adj R-squared		0.0896	0.3453	0.0910
括號內數字表示 <i>p</i> 統計值；				
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準				

上表 4-26 顯示當以研發費用做為衡量創新活動之變數，並改以資產報酬率衡量經營績效時，電子產業中的創新活動並不能成為社會網絡(中心性)與經營績效之中介變數，雖達顯著水準，但因式二與式三自變數之正負方向改變，故實證結果並未支持假說之推論。

表 4-27 創新投入是否為中心性與經營績效之中介變數實證結果匯總

	變數代號	式四	式五	式六
應變數				
經營績效	eps	eps	—	eps
研發費用	rd	—	rd	—
自變數				
中心性	dc	0.0741 (0.000***)	-69105.9600 (0.000***)	0.0674 (0.000***)
研發費用	rd	—	—	0.0000 (0.022***)
控制變數				
企業規模	size	0.2561 (0.001***)	1312477.0000 (0.000***)	0.3837 (0.000***)
負債比率	lev	-0.0461 (0.000***)	-10951.8100 (0.000***)	-0.0472 (0.000***)
企業成長性	grow	1.1263 (0.000***)	47620.1000 (0.000***)	1.1309 (0.000***)
F value		29.5	206.86	24.71
Adj R-squared		0.0681	0.3453	0.0706
括號內數字表示 <i>p</i> 統計值；				
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準				

上表 4-27 顯示當以研發費用做為衡量創新活動之變數，並改以每股盈餘衡量經營績效時，電子產業中的創新活動並不能成為社會網絡(中心性)與經營績效之中介變數，雖達顯著水準，但因式二與式三自變數之正負方向改變，故實證結果並未支持假說之推論，與表 4-25 之結果雷同。

表 4-28 創新投入是否為中心性與經營績效之中介變數實證結果匯總

	變數代號	式四	式五	式六
應變數				
經營績效	Tobin's Q	Tobin's Q	—	Tobin's Q
研發費用	rd	—	rd	—
自變數				
中心性	dc	0.0053 (0.149)	-69105.9600 (0.000***)	0.0044 (0.243)
研發費用	rd	—	—	0.0000 (0.102)
控制變數				
企業規模	size	-0.0231 (0.138)	1312477.0000 (0.000***)	-0.0049 (0.800)
負債比率	lev	-0.0086 (0.000***)	-10951.8100 (0.016**)	-0.0087 (0.000***)
企業成長性	grow	0.2934 (0.000***)	47620.1000 (0.616)	0.2940 (0.000***)
F value		33.35	206.86	27.24
Adj R-squared		0.0765	0.3453	0.0775
括號內數字表示 p 統計值；				
*表示達 10 % 顯著水準；**表示達 5 % 顯著水準；***表示達 1 % 顯著水準				

上表 4-28 顯示當以研發費用做為衡量創新活動之變數，並改以 Tobin's Q 衡量企業價值時，電子產業中的創新活動並不能成為社會網絡(中心性)與經營績效之中介變數，雖達顯著水準，但因式二與式三自變數之正負方向改變，故實證結果並未支持假說之推論，與表 4-25 及 4-26 之結果雷同。

接著，本研究欲檢驗以全電子產業為樣本，並且以產出面(專利核准數)衡量創新活動之結果。但在進行中介效果分析的第一階段，中心性對經營績效實證結果(下表 4-29)即未達顯著，實證結果無法支持假說，也就是在以整個電子產業為樣本探討時，中心性對當年度之經營績效並未有顯著影響。

表 4-29 中心性對經營績效之實證結果

$Perform_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Network_{i,t} + \beta_2 Size_{i,t} + \beta_3 Growth_{i,t} + \beta_4 RD + \beta_5 Lev_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$				
	變數代號	預期符號	係數	p-value
自變數				
中心性	Dc	+	0.0003	0.723
控制變數				
企業規模	Size	+	0.0033	0.364
負債比率	Lev	-	-0.0009	0.022 **
企業成長性	Grow	+	0.0017	0.000 ***
F value	28.69			
Adj R-squared	0.1099			
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準				

若再將樣本以企業規模大小取中位數，分為上下兩群，實證結果則如下表 4-30 所示，三式皆達顯著水準，因第三式的中心性變數達顯著水準，且其係數值較式一之中心性係數值下降，因此可認定部分中介效果成立，即創新能力扮演社會網絡與經營績效之中介變數，故支持假說社會網絡特性較強者能有較好的創新能力，進而產生較好的經營績效。

表 4-30 創新產出是否為中心性與經營績效之中介變數實證結果匯總

	變數代號	式一	式二	式三
應變數				
經營績效	roe	roe	—	roe
專利權數	pat	—	pat	—
自變數				
中心性	dc	0.0049 (0.000**)	34.9570 (0.000***)	0.0033 (0.013**)
專利核准數	pat	— —	— —	0.0001 (0.078*)
控制變數				
企業規模	size	-0.0203 (0.002***)	16.4345 (0.099*)	-0.0210 (0.001***)
負債比率	lev	0.0003 (0.245)	-2.1437 (0.003***)	0.0004 (0.193)
企業成長性	grow	0.1611 (0.000***)	83.4076 (0.007***)	0.1575 (0.000***)
F value		23.52	150.45	19.26
Adj R-squared		0.1677	0.5722	0.1696

括號內數字表示 p 統計值；

*表示達 10 % 顯著水準；**表示達 5 % 顯著水準；***表示達 1 % 顯著水準

在以企業規模大小取中位數，屬於較小規模的樣本群中，實證結果(下表4-31)發現，在進行第一步驟之中介效果檢驗時，雖結果達顯著水準，但中心性之係數卻為負向，表示網絡之中心性指標與經營績效呈顯著負相關。

表 4-31 創新產出是否為中心性與經營績效之中介變數實證結果匯總

	變數代號	式四	式五	式六
應變數				
經營績效	roe	roe	—	roe
專利權數	pat	—	pat	—
自變數				
中心性	dc	-0.0083 (0.000***)	3.6862 (0.000***)	-0.0064 (0.000***)
專利權數	pat	—	—	-0.0005 (0.000***)
控制變數				
企業規模	size	0.0407 (0.000***)	13.4143 (0.011**)	0.0475 (0.002***)
負債比率	lev	-0.0013 (0.012**)	0.5316 (0.030**)	-0.0011 (0.042**)
企業成長性	grow	0.1518 (0.000***)	32.2449 (0.018**)	0.1683 (0.000***)
F value		24.17	11.19	25.64
Adj R-squared		0.1717	0.0835	0.2161
括號內數字表示 p 統計值；				
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準				

表 4-32 創新產出是否為中心性與經營績效之中介變數實證結果匯總

	變數代號	式一	式二	式三
應變數				
經營績效	eps	eps	—	eps
專利核准數	pat	—	pat	—
自變數				
中心性	dc	0.0803 (0.002***)	24.8313 (0.000***)	-0.0106 (0.742)
專利核准數	pat	— —	— —	0.0037 (0.000***)
控制變數				
企業規模	size	0.2598 (0.014**)	29.0244 (0.000***)	0.1536 (0.153)
負債比率	lev	-0.0594 (0.000***)	-0.9653 (0.032**)	-0.0558 (0.000***)
企業成長性	grow	3.5484 (0.000***)	108.3813 (0.000***)	3.1519 (0.000***)
F value		26.48	182.42	25.94
Adj R-squared		0.1021	0.4475	0.1222
括號內數字表示 p 統計值；				
*表示達 10 % 顯著水準；**表示達 5 % 顯著水準；***表示達 1 % 顯著水準				

上表 4-32 改以每股盈餘衡量經營績效，在檢驗中介效果的部份，可以發現實證結果並未支持假說，雖式一與式二皆達顯著水準，但式三的社會網絡變數並未達顯著。但若將其分開解釋，則可發現式一說明社會網絡(中心性)與經營績效(每股盈餘)為顯著正相關，式二可看出社會網絡(中心性)也與創新產出(專利核准數)為正相關。

表 4-33 創新產出是否為中心性與經營績效之中介變數實證結果匯總

	變數代號	式一	式二	式三
應變數				
經營績效	roa	roa	—	roa
專利核准數	pat	—	pat	—
自變數				
中心性	dc	0.2030 (0.000***)	24.8313 (0.000***)	0.2361 (0.000***)
專利核准數	pat	— —	— —	-0.0013 (0.355)
控制變數				
企業規模	size	0.0486 (0.799)	29.0244 (0.000***)	0.0873 (0.654)
負債比率	lev	-0.1144 (0.000***)	-0.9653 (0.032**)	-0.1157 (0.000***)
企業成長性	grow	9.9629 (0.000***)	108.3813 (0.000***)	10.1073 (0.000***)
F value		50.97	182.42	40.94
Adj R-squared		0.1824	0.4475	0.1823
括號內數字表示 P 統計值；				
*表示達 10 % 顯著水準；**表示達 5 % 顯著水準；***表示達 1 % 顯著水準				

上表 4-33 改以資產報酬率衡量經營績效，在檢驗中介效果的部份，可以發現實證結果並未支持假說，雖式一與式二皆達顯著水準，但式三的專利核准數變數並未達顯著。但若將其分開解釋，則可發現式一說明社會網絡(中心性)與經營績效(資產報酬率)為顯著正相關，式二可看出社會網絡(中心性)也與創新產出(專利核准數)為正相關與表 4-32 結果類似。

表 4-34 創新產出是否為中心性與經營績效之中介變數實證結果匯總

	變數代號	式一	式二	式三
應變數				
經營績效	Tobin's Q	Tobin's Q	—	Tobin's Q
專利權數	pat	—	pat	—
自變數				
中心性	dc	0.0034 (0.457)	24.8313 (0.000***)	0.0086 (0.140)
專利核准數	pat	— —	— —	-0.0002 (0.148)
控制變數				
企業規模	size	-0.0319 (0.093*)	29.0244 (0.000***)	-0.0258 (0.183)
負債比率	lev	-0.0105 (0.000***)	-0.9653 (0.032**)	-0.0107 (0.000***)
企業成長性	grow	0.4486 (0.000***)	108.3813 (0.000***)	0.4711 (0.000***)
F value		17.56	182.42	14.48
Adj R-squared		0.0688	0.4475	0.0700
括號內數字表示 P 統計值； *表示達 10 % 顯著水準；**表示達 5 % 顯著水準；***表示達 1 % 顯著水準				

上表 4-34 改以 Tobin's Q 衡量企業價值，在檢驗中介效果的部份，發現實證結果並未支持假說。

2. 以結構洞衡量社會網絡，檢驗創新是否在社會網絡與經營績效間扮演中介角色。

如同第一部份，為檢驗創新是否具有中介效果，此階段改以結構洞衡量社會網絡，進行三步驟中介效果檢驗，實證模型列式如下：

式四：結構洞對當年度經營績效的影響

$$Roe_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Sh_{i,t} + \beta_2 Size_{i,t} + \beta_3 Growth_{i,t} + \beta_4 Lev_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

式五：結構洞對當年度創新活動的影響

$$Pat_{i,t}(RD_{i,t}) = \beta_0 + \beta_1 Sh_{i,t} + \beta_2 Size_{i,t} + \beta_3 Growth_{i,t} + \beta_4 RD + \beta_5 Lev_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

式六：結構洞及創新活動對當年度經營績效的影響

$$Roe_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Sh_{i,t} + \beta_2 Pat(RD_{i,t}) + \beta_3 Size_{i,t} + \beta_4 Growth_{i,t} + \beta_5 RD + \beta_6 Lev_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

本模式以淨值報酬率衡量經營績效、結構洞衡量社會網絡，樣本為全電子產業剔除有缺漏值者，實證結果如下表 4-35 所示，式一與式二之自變數皆達顯著水準，故繼續進行式三檢測中介效果是否存在，而式三之自變數結構洞達顯著水準，專利權數達到顯著水準，因此本研究認定部份中介效果存在，即創新能力為社會網絡與經營績效之完全中介變數，此實證結果支持假說之推論，顯示結構洞會透過創新能力影響經營績效。

表 4-35 創新投入是否為結構洞與經營績效之中介變數實證結果匯總

	變數代號	式四	式五	式六
應變數				
經營績效	roe	roe	—	roe
研發費用	rd	—	rd	—
自變數				
結構洞	sh	-7.40E-02 (0.000**)	418249.7 (0.013**)	-0.0726 (0.000**)
研發費用	rd	— —	— —	-3.39E-09 (0.090*)
控制變數				
企業規模	size	0.0059 (0.126)	999404 (0.000***)	0.0093 (0.022**)
負債比率	lev	-0.0009 (0.008***)	-3.44E+03 (0.472)	-9.37E-04 (0.007***)
企業成長性	grow	8.37E-02 (0.000***)	105430.2 (0.198)	0.0841 (0.000***)
F value		25.34	112.03	20.65
Adj R-squared		0.0891	0.3084	0.0898
括號內數字表示 <i>p</i> 統計值；				
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準				

下表 4-36 至 4-38 與表 4-35 之不同處在於採用不同之指標衡量經營績效，其衡量指標分別為資產報酬率、每股盈餘以及 Tobin's Q。

表 4-36 創新投入是否為結構洞與經營績效之中介變數實證結果匯總

	變數代號	式四	式五	式六
應變數				
經營績效	roa	roa	—	roa
研發費用	rd	—	rd	—
自變數				
結構洞	sh	-4.5595 (0.000***)	417138.2000 (0.063*)	-4.7205 (0.000***)
研發費用	rd	— —	— —	0.0000 (0.004***)
控制變數				
企業規模	size	0.4060 (0.049**)	998769.8000 (0.000***)	0.0206 (0.933)
負債比率	lev	-0.1092 (0.000***)	-3378.1530 (0.479)	-0.1079 (0.000***)
企業成長性	grow	5.6987 (0.000***)	105610 (0.395)	5.6580 (0.000***)
F value		44.48	112.14	37.47
Adj R-squared		0.1485	0.3084	0.1546
括號內數字表示 <i>p</i> 統計值；				
*表示達 10 % 顯著水準；**表示達 5 % 顯著水準；***表示達 1 % 顯著水準				

表 4-37 創新投入是否為結構洞與經營績效之中介變數實證結果匯總

	變數代號	式四	式五	式六
應變數				
經營績效	eps	eps	—	eps
研發費用	rd	—	rd	—
自變數				
結構洞	sh	-0.8084 (0.067*)	417138.2000 (0.063*)	-0.7242 (0.100)
研發費用	rd	— —	— —	0.0000 (0.001***)
控制變數				
企業規模	size	0.4497 (0.000***)	998769.8000 (0.000***)	0.6511 (0.000***)
負債比率	lev	-0.0624 (0.000***)	-3378.1530 (0.479)	-0.0631 (0.000***)
企業成長性	grow	1.6711 (0.000***)	105610.0000 (0.395)	1.6924 (0.000***)
F value		28.46	112.14	25.08
Adj R-squared		0.0992	0.3084	0.1078
括號內數字表示 <i>p</i> 統計值；				
*表示達 10 % 顯著水準；**表示達 5 % 顯著水準；***表示達 1 % 顯著水準				

表 4-38 創新投入是否為結構洞與經營績效之中介變數實證結果匯總

	變數代號	式四	式五	式六
應變數				
經營績效	Tobin's Q	Tobin's Q	—	Tobin's Q
研發費用	rd	—	rd	—
自變數				
結構洞	sh	0.0007 (0.994)	417138.2000 (0.063*)	0.0068 (0.944)
研發費用	rd	— —	— —	0.0000 (0.284)
控制變數				
企業規模	size	-0.0068 (0.742)	998769.8000 (0.000***)	0.0077 (0.753)
負債比率	lev	-0.0137 (0.000***)	-3378.1530 (0.479)	-0.0137 (0.000***)
企業成長性	grow	0.5838 (0.000***)	105610.0000 (0.395)	0.5853 (0.000***)
F value		43.95	112.14	35.4
Adj R-squared		0.147	0.3084	0.1471
括號內數字表示 <i>p</i> 統計值；				
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準				

下列四表 4-39 至 4-42 皆以創新產出(專利核准數)衡量創新活動，差異之處在衡量經營績效之變數不同。表 4-39 可發現，以權益報酬率為經營績效之指標時，由於式四與式五之自變數皆達顯著水準，式六之結構洞變數未達顯著，實證結果顯示創新產出是社會網絡(結構洞)與經營績效之完全中介變數。但表 4-39 改以資產報酬率衡量經營績效則未能發現有中介效果。表 4-40 改以每股盈餘衡量經營績效未能發現有中介效果。表 4-42 改以 Tobin's Q 衡量經營績效，亦未能發現有中介效果。

表 4-39 創新是否為結構洞與經營績效之中介變數實證結果匯總

	變數代號	式四	式五	式六
應變數				
經營績效	roe	roe	—	roe
專利核准數	pat	—	pat	—
自變數				
結構洞	sh	-0.0473 (0.048**)	-318.2604 (0.000***)	-0.0312 (0.217)
專利核准數	pat	—	—	5.09E-05 (0.048**)
控制變數				
企業規模	size	0.0050 (0.268)	58.6432 (0***)	0.0021 (0.667)
負債比率	lev	-0.0011 (0.013**)	-3.0073 (0***)	-0.0010 (0.034**)
企業成長性	grow	0.0015 (0***)	1.8416 (0***)	0.0014 (0***)
F value		14.48	53.69	12.42
Adj R-squared		0.0765	0.2446	0.0807
括號內數字表示 p 統計值；				
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準				

表 4-40 創新是否為結構洞與經營績效之中介變數實證結果匯總

	變數代號	式四	式五	式六
應變數				
經營績效	roa	roa	—	roa
專利權數	pat	—	pat	—
自變數				
結構洞	sh	-5.0896 (0.000***)	-317.3464 (0.000***)	-5.1597 (0.000***)
專利權數	pat	— —	— —	-0.0002 (0.871)
控制變數				
企業規模	size	0.2315 (0.335)	58.7321 (0.000***)	0.2445 (0.335)
負債比率	lev	-0.1259 (0.000***)	-3.0215 (0.000***)	-0.1265 (0.000***)
企業成長性	grow	10.0524 (0.000***)	184.7143 (0.000***)	10.0932 (0.000***)
F value		30.44	53.6	24.32
Adj R-squared		0.1534	0.2445	0.1521
括號內數字表示 p 統計值；				
*表示達 10 % 顯著水準；**表示達 5 % 顯著水準；***表示達 1 % 顯著水準				

表 4-41 創新是否為結構洞與經營績效之中介變數實證結果匯總

	變數代號	式四	式五	式六
應變數				
經營績效	eps	eps	—	eps
專利權數	pat	—	pat	—
自變數				
結構洞	sh	-0.4594 (0.485)	-317.3464 (0.000***)	0.8432 (0.213)
專利核准數	pat	— —	— —	0.0041 (0.000***)
控制變數				
企業規模	size	0.4802 (0.000***)	58.7321 (0.000***)	0.2391 (0.063*)
負債比率	lev	-0.0730 (0.000***)	-3.0215 (0.000***)	-0.0606 (0.000***)
企業成長性	grow	2.4313 (0.000***)	184.7143 (0.000***)	1.6732 (0.006***)
F value		14.55	53.6	25.94
Adj R-squared		0.0770	0.2445	0.1222
括號內數字表示 p 統計值；				
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準				

表 4-42 創新是否為結構洞與經營績效之中介變數實證結果匯總

	變數代號	式四	式五	式六
應變數				
經營績效	Tobin's Q	Tobin's Q	—	Tobin's Q
專利權數	pat	—	pat	—
自變數				
結構洞	sh	0.0695 (0.564)	-317.3464 (0.000***)	0.0080 (0.950)
專利核准數	pat	— —	— —	-0.0002 (0.135***)
控制變數				
企業規模	size	0.0139 -0.545	58.7321 (0.000***)	0.0253 (0.296)
負債比率	lev	-0.0130 (0.000***)	-3.0215 (0.000***)	-0.0136 (0.000***)
企業成長性	grow	0.3702 (0.001***)	184.7143 (0.000***)	0.4061 (0.000***)
F value		10.83	53.6	9.13
Adj R-squared		0.0570	0.2445	0.0588
括號內數字表示 p 統計值；				
*表示達 10 % 顯著水準；**表示達 5 % 顯著水準；***表示達 1 % 顯著水準				

二、 二階段迴歸模式之實證結果(研發投入):

下式七即同第三章實證模型之(9)式

$$RD_{i,t} = \alpha_1 + \alpha_2 Network_{i,t-1} + \alpha_3 Size_{i,t-1} + \alpha_4 Lev_{i,t-1} + \alpha_5 Growth_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t-1}$$

下式八即同第三章實證模型之(11)式

$$Perform_{i,t} = \alpha_6 + \alpha_7 PRD_{i,t} + \alpha_8 Size_{i,t} + \alpha_9 Lev_{i,t} + \alpha_{10} Growth_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

以下表格列式順序為先依照社會網絡之分類，表 4-43 至表 4-46 是以中心性衡量社會網絡，其中之差異微衡量經營績效之指標不同，依序為權益報酬率(roe)每股盈餘(eps)資產報酬率(ROA)及 Tobin's Q；表 4-47 至表 4-50 則改以結構洞衡量社會網絡，亦以上述四項經營績效指標測試，列式順序亦同上。

表 4-43 二階段迴歸模式之實證結果(權益報酬率)

變數代號	式七	式八
應變數		
研發費用	rd	—
經營績效	roe	roe
自變數		
中心性	dc	-108267 (0.000***)
研發費用預測值	prd	— —
		-2.1E-08 (0.033**)
控制變數		
企業規模	size	1573021 (0.000***)
		0.0384 (0.009***)
負債比率	lev	-497.359 (0.944)
		-0.0005 (0.267)
企業成長性	grow	29729.06 (0.833)
		0.0885 (0.000***)
F value		130.78
		25.77
Adj R-squared		0.3948
		0.0602

括號內數字表示 p 統計值；

*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準

表 4-44 二階段迴歸模式之實證結果(每股盈餘)

	變數代號	式七	式八
應變數			
研發費用	rd	rd	—
經營績效	eps	—	eps
自變數			
中心性	dc	-108267 (0.000***)	— —
研發費用預測值	prd	— —	-6.46E-07 (0.000***)
控制變數			
企業規模	size	1573021 (0.000***)	1.2881 (0.000***)
負債比率	lev	-497.359 (0.944)	-0.0440 (0.000***)
企業成長性	grow	29729.06 (0.833)	1.1628 (0.000***)
F value		130.78	29.62
Adj R-squared		0.3948	0.0686
括號內數字表示 <i>p</i> 統計值；			
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準			

表 4-43 至表 4-46 的式七數據皆同，因其樣本量與產生預測值的步驟皆相同，前一期的中心性對下一期的研發費用有顯著負向關係。表 4-43 與表 4-44 可看出，在二階段迴歸模型的第二步驟(式八)中，研發費用之預測值(prd)對經營績效，不論是權益報酬率(roe)或每股盈餘(eps)，都是顯著負相關。

表 4-45 二階段迴歸模式之實證結果(資產報酬率)

	變數代號	式七	式八
應變數			
研發費用	rd	rd	—
經營績效	roa	—	roa
自變數			
中心性	dc	-108267 (0.000***)	— —
研發費用預測值	prd	— —	-1.5E-06 (0.000***)
控制變數			
企業規模	size	1573021 (0.000***)	2.5665 (0.000***)
負債比率	lev	-497.359 (0.944)	-0.0700 (0.000***)
企業成長性	grow	29729.06 (0.833)	3.6303 (0.000***)
F value		130.78	38.81
Adj R-squared		0.3948	0.0880
括號內數字表示 p 統計值；			
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準			

表 4-45 可看出，在二階段迴歸模型的第二步驟(式八)中，研發費用之預測值(prd)對資產報酬率(roa)，是顯著負相關。

表 4-46 二階段迴歸模式之實證結果(Tobin's Q)

	變數代號	式七	式八
應變數			
研發費用	rd	rd	—
經營績效	Tobin's Q	—	Tobin's Q
自變數			
中心性	dc	-108267 (0.000***)	— —
研發費用預測值	prd	— —	-4.53E-08 (0.090*)
控制變數			
企業規模	size	1573021 (0.000***)	0.0480 (0.176)
負債比率	lev	-497.359 (0.944)	-0.0078 (0.000***)
企業成長性	grow	29729.06 (0.833)	0.2974 (0.000***)
F value		130.78	32.95
Adj R-squared		0.3948	0.0757
括號內數字表示 <i>p</i> 統計值；			
*表示達 10 % 顯著水準；**表示達 5 % 顯著水準；***表示達 1 % 顯著水準			

表 4-46 可看出，在二階段迴歸模型的第二步驟(式八)中，研發費用之預測值(prd)對 Tobin's Q，是顯著負相關。

表 4-47 二階段迴歸模式實證結果匯總表-創新投入(以中心性衡量社會網絡)

經營績效指標	式七		式八	
	關係	顯著性	關係	顯著性
權益報酬率(roe)	—	(0.000***)	—	(0.033**)
每股盈餘(eps)	—	(0.000***)	—	(0.000***)
資產報酬率(roa)	—	(0.000***)	—	(0.000***)
Tobin's Q	—	(0.000***)	—	(0.090*)

$$\text{式七 } RD_{i,t} = \alpha_1 + \alpha_2 Network_{i,t-1} + \alpha_3 Size_{i,t-1} + \alpha_4 Lev_{i,t-1} + \alpha_5 Growth_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t-1}$$

$$\text{式八 } Perform_{i,t} = \alpha_6 + \alpha_7 PRD_{i,t} + \alpha_8 Size_{i,t} + \alpha_9 Lev_{i,t} + \alpha_{10} Growth_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

括號內數字表示 p 統計值；

*表示達 10 % 顯著水準；**表示達 5 % 顯著水準；***表示達 1 % 顯著水準

上表 4-47 是以二階段迴歸模式對假說進行驗證的實證結果匯總表，由式七可看出，前一期的網絡中心性與下一期的企業研發費用呈顯著負相關，並以研發費用所產生的預測值帶入式八(PRD)時，儘管以各種不同績效指標進行測試，但結果相當一致，其皆對經營績效為顯著負相關。

表 4-48 至表 4-51 改以結構洞衡量社會網絡，亦依序將經營績效指標改為權益報酬率(roe)、每股盈餘(eps) 資產報酬率(roe)及 Tobin's Q。

表 4- 48 二階段迴歸模式之實證結果(權益報酬率)

	變數代號	式七	式八
應變數			
研發費用	rd	rd	—
經營績效	roe	—	roe
自變數			
結構洞	sh	642242.8 (0.084*)	— —
研發費用預測值	prd	— —	-1.05E-07 (0.000***)
控制變數			
企業規模	size	1138962 (0.000***)	0.126479 (0.000***)
負債比率	lev	5093.206 (0.477)	-0.00043 (0.289)
企業成長性	grow	-253511 (0.463)	0.057771 (0.000***)
F value		67.69	25.6
Adj R-squared		0.3244	0.0911
括號內數字表示 <i>p</i> 統計值；			
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準			

表 4-49 二階段迴歸模式之實證結果(每股盈餘)

	變數代號	式七	式八
應變數			
研發費用	rd	rd	—
經營績效	eps	—	eps
自變數			
結構洞	sh	642242.8 (0.084*)	— —
研發費用預測值	prd	— —	-9.7E-07 (0.079*)
控制變數			
企業規模	size	1138962 (0.000***)	1.5777 (0.020**)
負債比率	lev	5093.206 (0.477)	-0.0548 (0.000***)
企業成長性	grow	-253511 (0.463)	1.4445 (0.000***)
F value		67.69	28.45
Adj R-squared		0.3244	0.1003
括號內數字表示 P 統計值；			
*表示達 10 % 顯著水準；**表示達 5 % 顯著水準；***表示達 1 % 顯著水準			

表 4- 50 二階段迴歸模式之實證結果(資產報酬率)

	變數代號	式七	式八
應變數			
研發費用	rd	rd	—
經營績效	roa	—	roa
自變數			
結構洞	sh	642242.8 (0.084*)	— —
研發費用預測值	prd	— —	-6.63E-06 (0.000***)
控制變數			
企業規模	size	1138962 (0.000***)	7.9526 (0.000***)
負債比率	lev	5093.206 (0.477)	-0.0615 (0.004***)
企業成長性	grow	-253511 (0.463)	4.0504 (0.000***)
F value		67.69	43.07
Adj R-squared		0.3244	0.1444
括號內數字表示 p 統計值；			
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準			

表 4- 51 二階段迴歸模式之實證結果(Tobin's Q)

	變數代號	式七	式八
應變數			
研發費用	rd	rd	—
經營績效	Tobin's Q	—	Tobin's Q
自變數			
結構洞	sh	642242.8 (0.084*)	— —
研發費用預測值	prd	— —	3.23E-08 (0.825)
控制變數			
企業規模	size	1138962 (0.000***)	-0.0443 (0.786)
負債比率	lev	5093.206 (0.477)	-0.0129 (0.000***)
企業成長性	grow	-253511 (0.463)	0.5926 (0.000***)
F value		67.69	43.78
Adj R-squared		0.3244	0.1464
括號內數字表示 p 統計值；			
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準			

表 4-52 二階段迴歸模式實證結果匯總表-創新投入(以結構洞衡量社會網絡)

經營績效指標	式七		式八	
	關係	顯著性	關係	顯著性
權益報酬率(roe)	+	(0.084*)	—	(0.000***)
每股盈餘(eps)	+	(0.084*)	—	(0.079*)
資產報酬率(roe)	+	(0.084*)	—	(0.000***)
Tobin's Q	+	(0.084*)	+	(0.825)

$$\text{式七 } RD_{i,t} = \alpha_1 + \alpha_2 Network_{i,t-1} + \alpha_3 Size_{i,t-1} + \alpha_4 Lev_{i,t-1} + \alpha_5 Growth_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t-1}$$

$$\text{式八 } Perform_{i,t} = \alpha_6 + \alpha_7 PRD_{i,t} + \alpha_8 Size_{i,t} + \alpha_9 Lev_{i,t} + \alpha_{10} Growth_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

括號內數字表示 p 統計值；

*表示達 10 % 顯著水準；**表示達 5 % 顯著水準；***表示達 1 % 顯著水準

上表 4-51 是以二階段迴歸模式對假說進行驗證的實證結果匯總表，由式七可看出，前一期的網絡結構洞數值與下一期的企業研發費用呈顯著正相關，但網絡結構洞特性越強者，結構洞數值應越小，即表示結構洞特性越高者，研發費用越少，並以研發費用所產生的預測值帶入式八(PRD)時，儘管以各種不同績效指標進行測試，但結果相當一致，除 Tobin's Q 未達顯著水準，其餘皆對經營績效為顯著負相關。

三、 二階段迴歸模式之實證結果(研發產出):

下式九即同第三章實證模型之(10)式，並將應變數改為研發產出(專利核准數)

$$PAT_{i,t} = \alpha_1 + \alpha_2 Network_{i,t-1} + \alpha_3 Size_{i,t-1} + \alpha_4 Lev_{i,t-1} + \alpha_5 Growth_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t-1}$$

下式十即同第三章實證模型之(12)式

$$Perform_{i,t} = \alpha_6 + \alpha_7 PPAT_{i,t} + \alpha_8 Size_{i,t} + \alpha_9 Lev_{i,t} + \alpha_{10} Growth_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

表 4- 53 二階段迴歸模式之實證結果(權益報酬率)

	變數代號	式九	式十
應變數			
專利核准數	pat	pat	—
經營績效	roe	—	roe
自變數			
中心性	dc	25.0914 (0.000***)	— —
專利核准數預測值	ppat	— —	0.00003 (0.459)
控制變數			
企業規模	size	28.9462 (0.000***)	0.0050 (0.226)
負債比率	lev	-0.9530 (0.051*)	-0.0009 (0.017**)
企業成長性	grow	102.5992 (0.000***)	0.1583 (0.000***)
F value		165.33	26.27
Adj R-squared		0.4483	0.1111
括號內數字表示 <i>P</i> 統計值；樣本數:810			
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準			

表 4- 54 二階段迴歸模式之實證結果(每股盈餘)

	變數代號	式九	式十
應變數			
專利核准數	pat	pat	—
經營績效	eps	—	eps
自變數			
中心性	dc	25.0914 (0.000***)	— —
專利核准數預測值	ppat	— —	0.0034 (0.001***)
控制變數			
企業規模	size	28.9462 (0.000***)	0.2095 (0.086*)
負債比率	lev	-0.9530 (0.051*)	-0.0609 (0.000***)
企業成長性	grow	102.5992 (0.000***)	3.0923 (0.000***)
F value		165.33	25.84
Adj R-squared		0.4483	0.1094
括號內數字表示 P 統計值；樣本數:810			
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準			

表 4- 55 二階段迴歸模式之實證結果(資產報酬率)

	變數代號	式九	式十
應變數			
專利核准數	pat	pat	—
經營績效	roa	—	roa
自變數			
中心性	dc	25.0914 (0.000***)	— —
專利核准數預測值	ppat	— —	0.0082 (0.000***)
控制變數			
企業規模	size	28.9462 (0.000***)	-0.0901 (0.679)
負債比率	lev	-0.9530 (0.051*)	-0.1107 (0.000***)
企業成長性	grow	102.5992 (0.000***)	8.7357 (0.000***)
F value		165.33	45.9
Adj R-squared		0.4483	0.1817
括號內數字表示 <i>P</i> 統計值；樣本數:810			
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準			

表 4- 56 二階段迴歸模式之實證結果(Tobin's Q)

	變數代號	式九	式十
應變數			
專利核准數	pat	pat	—
經營績效	Tobin's Q	—	Tobin's Q
自變數			
中心性	dc	25.0914 (0.000***)	— —
專利核准數預測值	ppat	— —	0.0002 (0.391)
控制變數			
企業規模	size	28.9462 (0.000***)	-0.0267 (0.204)
負債比率	lev	-0.9530 (0.051*)	-0.0108 (0.000***)
企業成長性	grow	102.5992 (0.000***)	0.4113 (0.000***)
F value		165.33	16.48
Adj R-squared		0.4483	0.0711
括號內數字表示 p 統計值；樣本數:810			
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準			

表 4-57 二階段迴歸模式實證結果匯總表-創新產出(以中心性衡量社會網絡)

經營績效指標	式九		式十	
	關係	顯著性	關係	顯著性
權益報酬率(roe)	+	(0.000***)	+	(0.459)
每股盈餘(eps)	+	(0.000***)	+	(0.001***)
資產報酬率(ROA)	+	(0.000***)	+	(0.000***)
Tobin's Q	+	(0.000***)	+	(0.391)

$$\text{式九 } PAT_{i,t} = \alpha_1 + \alpha_2 Network_{i,t-1} + \alpha_3 Size_{i,t-1} + \alpha_4 Lev_{i,t-1} + \alpha_5 Growth_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t-1}$$

$$\text{式十 } Perform_{i,t} = \alpha_6 + \alpha_7 PPAT_{i,t} + \alpha_8 Size_{i,t} + \alpha_9 Lev_{i,t} + \alpha_{10} Growth_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

括號內數字表示 p 統計值；

*表示達 10 % 顯著水準；**表示達 5 % 顯著水準；***表示達 1 % 顯著水準

上表 4-57 是以二階段迴歸模式對假說進行驗證的實證結果匯總表，由式九可看出，前一期的網絡中心性與下一期的專利核准數呈顯著正相關，並以專利核准數所產生的預測值帶入式十(PPAT)時，可發現每股盈餘(eps)及資產報酬率(ROA) 對經營績效為顯著正相關，權益報酬率(roe)與 Tobin's Q 則不顯著。

表 4- 58 二階段迴歸模式之實證結果(權益報酬率)

	變數代號	式九	式十
應變數			
研發費用	rd	rd	—
經營績效	roe	—	roe
自變數			
結構洞	sh	-322.5766 (0.000***)	— —
專利核准數預測值	prd	— —	0.0002 (0.023**)
控制變數			
企業規模	size	59.8132 (0.000***)	-0.0026 (0.713)
負債比率	lev	-3.1198 (0.000***)	-0.0007 (0.183)
企業成長性	grow	179.0061 (0.000***)	0.1049 (0.000***)
F value		48.01	13.19
Adj R-squared		0.2426	0.0767
括號內數字表示 <i>P</i> 統計值；樣本數:588			
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準			

表 4- 59 二階段迴歸模式之實證結果(每股盈餘)

	變數代號	式九	式十
應變數			
研發費用	rd	rd	—
經營績效	eps	—	eps
自變數			
結構洞	sh	-322.5766 (0.000***)	— —
專利核准數預測值	prd	— —	0.0013 (0.555)
控制變數			
企業規模	size	59.8132 (0.000***)	0.4868 (0.015**)
負債比率	lev	-3.1198 (0.000***)	-0.0763 (0.000***)
企業成長性	grow	179.0061 (0.000***)	1.9342 (0.008***)
F value		48.01	14.98
Adj R-squared		0.2426	0.087
括號內數字表示 p 統計值；樣本數:588			
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準			

表 4- 60 二階段迴歸模式之實證結果(資產報酬率)

	變數代號	式九	式十
應變數			
研發費用	rd	rd	—
經營績效	roa	—	roa
自變數			
結構洞	sh	-322.5766 (0.000***)	— —
專利核准數預測值	prd	— —	0.0166 (0.000***)
控制變數			
企業規模	size	59.8132 (0.000***)	-0.6687 (0.083*)
負債比率	lev	-3.1198 (0.000***)	-0.0829 (0.005***)
企業成長性	grow	179.0061 (0.000***)	6.3756 (0.000***)
F value		48.01	27.08
Adj R-squared		0.2426	0.1509
括號內數字表示 p 統計值；樣本數:588			
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準			

表 4- 61 二階段迴歸模式之實證結果(Tobin's Q)

	變數代號	式九	式十
應變數			
研發費用	rd	rd	—
經營績效	Tobin's Q	—	Tobin's Q
自變數			
結構洞	sh	-322.5766 (0.000***)	— —
專利核准數預測值	prd	— —	-6.8E-05 (0.856)
控制變數			
企業規模	size	59.8132 (0.000***)	0.0349 (0.319)
負債比率	lev	-3.1198 (0.000***)	-0.0141 (0.000***)
企業成長性	grow	179.0061 (0.000***)	0.3195 (0.013**)
F value		48.01	10.9
Adj R-squared		0.2426	0.0632
括號內數字表示 p 統計值；樣本數:588			
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準			

表 4-62 二階段迴歸模式實證結果匯總表-創新產出(以結構洞衡量社會網絡)

經營績效指標	式九		式十	
	關係	顯著性	關係	顯著性
權益報酬率(roe)	—	(0.000***)	+	(0.023**)
每股盈餘(eps)	—	(0.000***)	+	(0.555)
資產報酬率(ROA)	—	(0.000***)	+	(0.000***)
Tobin's Q	—	(0.000***)	—	(0.856)

$$\text{式九 } PAT_{i,t} = \alpha_1 + \alpha_2 Network_{i,t-1} + \alpha_3 Size_{i,t-1} + \alpha_4 Lev_{i,t-1} + \alpha_5 Growth_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t-1}$$

$$\text{式十 } Perform_{i,t} = \alpha_6 + \alpha_7 PPAT_{i,t} + \alpha_8 Size_{i,t} + \alpha_9 Lev_{i,t} + \alpha_{10} Growth_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

括號內數字表示 p 統計值；

*表示達 10 % 顯著水準；**表示達 5 % 顯著水準；***表示達 1 % 顯著水準

上表 4-62 是以二階段迴歸模式對假說進行驗證的實證結果匯總表，由式九可看出，前一期的網絡結構洞數值對下一期的專利核准數呈顯著負相關，但結構洞特性越強者數值應越小，此即表示前一其結構洞特性越強者，其專利核准數越多，並以專利核准數所產生的預測值帶入式十(PPAT)時，可發現權益報酬率(roe)及資產報酬率(ROA) 對經營績效為顯著正相關，每股盈餘(eps)與 Tobin's Q 則不顯著。

第四節 敏感性分析

為檢驗實證結果是否穩定，本研究在此小節對中介效果部分之實證結果進行敏感性測試。上一節的實證分析是以專利權數來衡量企業的創新能力，其捕捉了專利權數量上的特質，此部分將以專利權的累積引證數來捕捉品質上的特質。

下表 4-63 是以中心性衡量社會網絡，進行創新是否為社會網絡與經營績效之中介變數分析之第一步驟，如同前一節的結果，當以全電子產業為樣本時，中心性對經營績效的關係即未達顯著水準，故無須再進行接下來的分析步驟，即在以全電子產業為樣本時，創新能力並不是社會網絡(中心性)與經營績效之中介變數。

表 4-63 中心性對經營績效之實證結果

$Perform_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Network_{i,t} + \beta_2 Size_{i,t} + \beta_3 Growth_{i,t} + \beta_4 Lev_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$				
	變數代號	預期符號	係數	p-value
自變數				
中心性	Dc	+	0.0003	0.719
控制變數				
企業規模	Size	+	0.0032	0.390
負債比率	Lev	-	-0.0008	0.023 **
企業成長性	Grow	+	0.1681	0.000 ***
F value	28.55			
Adj R-squared	0.1096			

*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準

下表 4-64 與 4-65 所列示的結果，亦是以中心性衡量社會網絡，並以規模大小將樣本分群。表 4-64 是以企業規模大於中位數的樣本為探討對象，此部分之結果可與上一節的表相比較。表 4-64 的實證結果顯示，當以累積引證數作為衡量創新能力時，創新能力扮演了部分中介的角色，但從下表可看出，在式六的中心性變數未達顯著，代表完全中介效果成立，此時，以累積引證數所衡量的創新能力，扮演了完全中介的角色。

表 4- 64 創新產出(累積引證數)是否為中心性與經營績效之中介變數實證結果匯總

	變數代號	式一	式二	式三
應變數				
經營績效	roe	roe	—	roe
累積引證數	acccite	—	acccite	—
自變數				
中心性	dc	0.0049 (0.000***)	0.9989 (0.000***)	0.0019 (0.138)
累積引證數	acccite	—	—	0.0030 (0.000***)
控制變數				
企業規模	size	-0.0203 (0.002***)	1.1876 (0.003***)	-0.0238 (0.000***)
負債比率	lev	0.0003 (0.492)	-0.0948 (0.002***)	0.0006 (0.211)
企業成長性	grow	0.1611 (0.000***)	1.4613 (0.272)	0.1568 (0***)
F value		23.52	83.04	22.40
Adj R-squared		0.1677	0.4233	0.1931
括號內數字表示 p 統計值；				
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準				

在以企業規模大小取中位數，屬於較小規模的樣本群中，實證結果(下表 4-65)發現，在進行第一步驟之中介效果檢驗時，雖結果達顯著水準，但中心性之係數卻為負向，另外，在以專利核准數衡量創新能力，並且也是以企業規模小於中位數為樣本，都出現了網絡之中心性指標與經營績效呈顯著負相關的相同結果，且都因檢驗中介效果的第三步驟係數未下降，而得出創新能力在規模較小的企業中，並未扮演社會網絡與經營績效的中介角色之結論。

表 4-65 創新產出(累積引證數)是否為中心性與經營績效之中介變數實證結果匯總

	變數代號	式一	式二	式三
應變數				
經營績效	roe	roe	—	roe
累積引證數	acccite	—	acccite	—
自變數				
中心性	dc	-0.0083 (0.000**)	0.2210 (0.000***)	-0.0058 (0.000***)
累積引證數	acccite	—	—	-0.0111 (0.000***)
控制變數				
企業規模	size	0.0407 (0.000***)	-0.6602 (0.087*)	0.0334 (0.002***)
負債比率	lev	-0.0013 (0.012**)	0.0539 (0.003***)	-0.0007 -0.141
企業成長性	grow	0.1518 (0.000***)	2.8021 (0.000***)	0.1828 (0.000***)
F value		24.17	9.49	36.88
Adj R-squared		0.1717	0.0706	0.2864

*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準

在以中心性衡量社會網絡的迴歸模式中，不論是以專利權數，或是專利權的累積引證數來衡量創新能力，在以全電子產業為樣本時，中心性對經營績效的關係皆未達顯著水準，但若再以企業規模對樣本進行分群時，規模較大的樣本群，其創新能力皆為社會網絡與經營績效之中介變數；但在小規模之樣本群中發現，創新能力不但並未扮演中介角色，且由檢驗中介效果的第一步驟模式

來看，社會網絡與經營績效皆反而呈現顯著負相關，因此不論是以品質或數量上的定義來衡量企業的創新能力，對本研究模式結果尚稱一致。

下表 4-66 改以結構洞衡量社會網絡，雖式六的結構洞係數達顯著水準，但其係數並未較第一式小，且累積引證數並未達顯著水準，故中介效果並不存在。

表 4-66 創新產出(累積引證數)是否為結構洞與經營績效之中介變數實證結果匯總

	變數代號	式四	式五	式六
應變數				
經營績效	roe	roe	—	roe
累積引證數	acccite	—	acccite	—
自變數				
結構洞	sh	-0.0475 (0.047**)	-11.0552 (0.000***)	-0.0462 (0.066*)
累積引證數	acccite	—	—	0.0001 (0.861)
控制變數				
企業規模	size	0.0048 (0.293)	1.7454 (0.000***)	0.0046 (0.331)
負債比率	lev	-0.0011 (0.015**)	-0.0730 (0.006***)	-0.0011 (0.016**)
企業成長性	grow	0.1494 (0.000***)	6.5926 (0.000***)	0.1486 (0.000***)
F value		14.36	40.5	11.47
Adj R-squared		0.0761	0.1958	0.0747
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準				

表 4-67 可看出改以每股盈餘衡量經營績效時，創新活動並未扮演社會網絡與經營績效之中介角色。

表 4-67 創新產出(累積引證數)是否為中心性與經營績效之中介變數實證結果匯總

	變數代號	式四	式五	式六
應變數				
經營績效	eps	eps	—	eps
累積引證數	acccite	—	acccite	—
自變數				
中心性	dc	0.0803 (0.002***)	0.7423 (0.000***)	0.0869 (0.003***)
累積引證數	acccite	—	—	-0.0089 (0.647***)
控制變數				
企業規模	size	0.2598 (0.014**)	1.0466 (0.000***)	0.2692 (0.013**)
負債比率	lev	-0.0594 (0.000***)	-0.0155 (0.402)	-0.0595 (0.000***)
企業成長性	grow	3.5484 (0.000***)	3.7118 (0.000***)	3.5815 (0.000***)
F value		26.48	101.28	21.21
Adj R-squared		0.1021	0.3092	0.1013
括號內數字表示 p 統計值；				
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準				

表 4-68 可看出改以每股盈餘衡量經營績效時，創新活動並未扮演社會網絡(結構洞)與經營績效之中介角色。

表 4-68 創新產出(累積引證數)是否為結構洞與經營績效之中介變數實證結果匯總

	變數代號	式四	式五	式六
應變數				
經營績效	eps	eps	—	eps
累積引證數	acccite	—	acccite	—
自變數				
結構洞	sh	-0.4594 (0.485)	-11.0466 (0.000***)	-0.2208 (0.749)
累積引證數	acccite	—	—	0.0216 (0.254)
控制變數				
企業規模	size	0.4802 (0.000***)	1.7522 (0.000***)	0.4423 (0.001***)
負債比率	lev	-0.0730 (0.000***)	-0.0736 (0.005***)	-0.0714 (0.000***)
企業成長性	grow	2.4313 (0.000***)	6.5881 (0.000***)	2.2890 (0.000***)
F value		14.55	40.66	11.91
Adj R-squared		0.077	0.1962	0.0774
括號內數字表示 <i>P</i> 統計值；				
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準				

表 4-69 可看出改以 Tobin's Q 衡量企業價值時，創新活動並未扮演社會網絡與經營績效之中介角色。

表 4-69 創新產出(累積引證數)是否為中心性與經營績效之中介變數實證結果匯總

	變數代號	式四	式五	式六
應變數				
經營績效	Tobin's Q	Tobin's Q	—	Tobin's Q
累積引證數	acccite	—	acccite	—
自變數				
中心性	dc	0.0034 (0.457)	0.7423 (0.000***)	0.0081 (0.121)
累積引證數	acccite	—	—	-0.0064 (0.067*)
控制變數				
企業規模	size	-0.0319 (0.093*)	1.0466 (0.000***)	-0.0252 (0.192)
負債比率	lev	-0.0105 (0.000***)	-0.0155 (0.402)	-0.0106 (0.000***)
企業成長性	grow	0.4486 (0.000***)	3.7118 (0.000***)	0.4723 (0.000***)
F value		17.56	101.28	14.76
Adj R-squared		0.0688	0.3092	0.0713
括號內數字表示 <i>p</i> 統計值；				
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準				

表 4-70 可看出改以 Tobin's Q 衡量企業價值時，創新活動並未扮演社會網絡(結構洞)與經營績效之中介角色。

表 4-70 創新產出(累積引證數)是否為結構洞與經營績效之中介變數實證結果匯總

	變數代號	式四	式五	式六
應變數				
經營績效	Tobin's Q	Tobin's Q	—	Tobin's Q
累積引證數	acccite	—	acccite	—
自變數				
結構洞	sh	0.0695 (0.564)	-11.0466 (0.000***)	0.0086 (0.946)
累積引證數	acccite	—	—	-0.0055 (0.112)
控制變數				
企業規模	size	0.0139 (0.545)	1.7522 (0.000***)	0.0235 (0.321)
負債比率	lev	-0.0130 (0.001***)	-0.0736 (0.005***)	-0.0134 (0.000***)
企業成長性	grow	0.3702 (0.000***)	6.5881 (0.000***)	0.4066 (0.000***)
F value		10.83	40.66	9.19
Adj R-squared		0.057	0.1962	0.0593
括號內數字表示 <i>P</i> 統計值；				
*表示達 10 %顯著水準；**表示達 5 %顯著水準；***表示達 1 %顯著水準				

第五章 結論與建議

第一節 研究結論

本研究同時探討社會網絡、創新能力與經營績效三個主題，分別以中介效果模型及二階段迴歸模式兩種模式進行測試，並以四種指標衡量經營績效，研究結論歸納如下：

一、 創新是否在社會網絡(中心性)與經營績效間扮演中介角色-中介效果模型。

對此研究議題的實證結果發現，以全電子產業為樣本時，創新在社會網絡與經營績效中並不具備中介角色，然而在規模大於平均值的企業中，得到的結果是創新扮演了部分中介的角色。對於此結果，本研究認為，規模較大的企業，中心性數值也越大，其描述了企業在社會網絡中位居權力核心地的程度，代表其是網絡成員中的核心，因其規模達到一定程度，產生足夠的影響力時，企業藉由網絡促進資源的流動、交換訊息的效果才能展現出來。另外，在以各項不同績效指標進行測試時發現，各項指標所顯示出的結果不同，由其在以專利權數為自變數，不同績效指標為應變數時，其迴歸結果顯示有時是正向相關，有時是負向相關，結果並不一致。

二、 創新是否在社會網絡(結構洞)與經營績效間扮演中介角色-中介效果模型。

此部分的研究結果指出，當以權益報酬率衡量經營績效時，創新在結構洞與經營績效間扮演完全中介的角色。許恩得等(2012)的研究指出，中心性與結構洞對經營績效所產生的效果不同，故中心性與結構洞產生不同的結果也在預期之中。本研究認為結構洞之所以能夠比中心性更顯著提升創新能力，進而帶動經營績效，其原因可能是結構洞描述企業佔據網絡關件溝通橋梁的位置，正是創新所需要的資訊流通重要管道，因此，結構洞比中心性更能讓創新發揮作用，進而提升經營績效。

三、 創新是否在社會網絡(中心性)與經營績效間扮演中介角色-二階段迴歸模式。

在此模式中，本研究將此模式第一步驟的自變數(中心性)與控制變數皆設定為前一期，藉此得出下一期的創新投入與產出之預測值，結果發現，當以研發費用衡量創新投入時，除 Tobin' s Q 外，其餘績效指標對研發費用之預測值為負相關，此結果可能為研發投入對經營績效的效益尚未實現，劉正田(2005)之研究亦指出台灣電子產業研發最適影響期間為三年。但當改以專利核准數衡量創新活動時，可發先現每股盈餘(eps)與資產報酬率(ROA)對專利核准數之預測值為正相關。此部分研究結果可看出，社會網絡對下一期創新投入與產出皆有正向影響，但對經營績效的影響則因創新投入或產出以及遞延年度而異。

四、 創新是否在社會網絡(結構洞)與經營績效間扮演中介角色-二階段迴歸模式。

研究結果可發現，不論是以中心性或結構洞來衡量社會網絡，其對下一期研發投入的影響皆為降低，其原因可能是由於資訊的流通，能夠降低不必要的研發資源投入以及浪費，另外，社會網絡對下一期創新產出的影響，皆為顯著正相關，企業在社會網絡中位居權力核心地的程度以及佔據網絡關件溝通橋梁的位置皆能對創新產出有所助益。雖然社會網絡並未能影響企業的研發投入進而提升經營績效，但在研發產出的部分，實證結果指出，社會網絡確實能夠增加企業的專利核准數，並且對經營績效影正向的影響。

第二節 研究限制

本研究選用企業公布於年報的資料作為社會網絡數據之依據，並因研究主題的需要，配合有專利權資料之公司，故納入研究樣本的企業家數，遠低於台灣電子產業公司家數。再者，由於資料取得的限制，本研究的研究期間僅有 2009 至 2011 年共三年的期間，未來的研究可能需要有更長的研究期間，才能看出長時間的影響。

參考文獻

- 行政院經濟建設委員會，2005，全球台商經貿網絡競爭力研究。
- 許恩得、陳德茂，2012，社會網絡與企業經營績效，會計評論，55:119-145。
- 曾昭玲、卓佳蓁，2011，企業融資決策與經濟附加價值之關聯性研究—以台灣半導體產業為例，會計評論，53:35-73。
- 曾俊堯，2004，創新資本對經營績效與企業價值影響之研究，國立台北大學企業管理學系未出版博士論文。
- 董紀緯，2010，從社會網絡觀點探討全球半導體產業的創新網絡與創新能力關係之研究，東海大學企業管理系碩士班碩士論文。
- 歐進士，1998，我國企業研究發展與經營績效關聯之實證研究，中山管理評論，6(2): 357-386。
- 劉正田、林修葳、金成隆，2005，創新價值鏈之路徑分析：企業研發投資成效之實證研究，管理評論，24(4): 29-56。
- 經濟日報，2004.03.27，台積電董事長張忠謀先生『創新之路』演講報導。
- Ahuja, G., 2000. Collaboration networks, structural holes, and innovation: A longitudinal study. *Administrative Science Quarterly*, 45:425-455.
- Baron, R. M. & Kenny, D. A. 1986. The Moderator—Mediator Variable Distinction in Social Psychological Research: Conceptual, Strategic, and Statistical Considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6): 1173-1182.
- Burt, R., 1992. Structural Holes: The social structure of competition, Harvard University Press, *California Management Review*, 40(3), Cambridge, MA.
- Breschi, S., F. Lissoni, and F. Malerba. 2003. Knowledge-relatedness in firm technological diversification. *Research Policy* 32(1): 69-87.
- Gulati, R. 1998. Alliances and networks. *Strategic Management Journal*, 19(4): 293-317.
- Deng, Z., B. Lev and F. Narin, 1999. Science and technology as predictors of stock performance, *Financial Analysis Journal*, (May/June): 20-32.
- Ernst, H. 1995. Patenting strategies in the German mechanical engineering industry and their relationship to company performance. *Technovation*. 15(4): 225-240.
- _____ 2001. Patent applications and subsequent changes of performance:

- evidence from time-series cross-section analyses on the firm level. *Research Policy*, 30(1): 143-157.
- Freeman, L. C. 1979. Centrality in Social Networks: Conceptual Clarification. *Social Networks*, 1: 215-239.
- Koellinger, P. 2008. The relationship between technology, innovation, and firm performance—Empirical evidence from e-business in Europe. *Research Policy*, 37 :1317 – 1328.
- Nan Lin. 1999. Building a Network Theory of Social Capital *Connections*, 22(1) :28-51.
- Nonaka, I. & Konno, N. 1998. The concept of“ba”: building a foundation for knowledge creation”, *California Management Review*, 4:40-54.
- Nonaka, I. and Takeuchi, H. 1995. The knowledge creating company, *Oxford University Press, New York*.
- Sampson, R. C. 2007. R&D alliances and firm performance: the impact of technological diversity and alliance organization on innovation. *Academy of Management Journal*,50(2): 364–386.
- Smith-Doerr, L., I. M. Manev, and P. Rizova. 2004. The meaning of success: Network position and the social construction of project outcomes in an R&D lab. *Journal of Engineering and Technology Management*, 21: 51-81.
- Sparrowe, R. T., R. C. Liden, S. J. Wayne and M.L. Kraimer. 2001. Social networks and the performance of individuals and groups. *Academy of Management Journal*,44(2):316-325.
- Stuart, T. E, 2000. Interorganizational alliances and the performance of firms: A study of growth and innovation rates in a high-technology industry,*Strategic Management Journal*, 21: 791-811.