

國立政治大學地政學系
私立中國地政研究所

碩士論文

台灣生物技術廠商社會資本與區域創新
氛圍之研究

The Interactive effect of Social Capital and Regional Innovative
Milieux : A Case of Biotechnology Industry in Taiwan

研究生：陳仲萌
指導教授：邊泰明 教授

中華民國 一 百 年 六 月

謝誌

兩年的研究生生活，如同一場夢般，終於隨著論文完成畫下了句點。這一路以來要感謝的人很多，首先就是我的指導教授——邊泰明老師，老師總能一針見血的指出問題，並且保持開闊的心胸接受任何意見，每次研究精神匱乏時看到衝勁十足的老師，就讓我再次振作最後才得以堅持下去。這些日子以來，從一開始連概念都無法正確敘述的我，到最後總算能簡單俐落的講述我的研究給大家分享。謝謝老師這一路以來的教導與鼓勵，滿足了我做研究的欲望，老師對於知識的熱切追求精神是我積極學習的對象。並且感謝我的口試委員——林建元老師、張璠老師以及解鴻年老師，謝謝你們撥冗參與我的口試，並且給我的研究修正意見與肯定。

也感謝社會所的熊瑞梅老師、林亦之學長以及共同修課的同學們，老師對於社會資本文獻熟悉程度令人驚嘆，課程的討論對於我的社會資本概念釐清有很大的幫助，老師廣泛包容各領域的意見並且提供建議的動作，無私的胸襟是我每堂課的暗自欽佩的，謝謝老師修正我的社會資本觀點，並且讓我更能夠以社會學的角度去思考研究問題。

同樣是邊家的學長姐與同學也是一路上互相扶持的好夥伴，謝謝淑雯學姊、冠斐學長、泳泳、泓汝、老王、哲宇以及莉莉，謝謝你們總是鼓勵我幫助我，讓我順利走到最後，更重要的是你們豐富了我的研究生生活，謝謝你們一路相伴。另外我的各路好友，謝謝你們每一句加油跟每一個讚，這些都讓我重燃希望、持之以恆的完成論文，也希望你們都能夠事事順心、愉快。

感謝我的家人，尤其是親愛的爸爸，謝謝你對我的包容，也感謝這幾年您教給我的不是對於物質享受的價值觀，而是生活處世的價值觀。謝謝爸爸，您給我的是最有價值的生命資產。

謝誌篇幅不長，但是心中所感謝的人很多，由衷的感謝大家這一路相挺。論文內容不盡完善，議題也具有許多發揮空間，不足之處也請各位多多包容。

陳仲萌 謹識於

政治大學

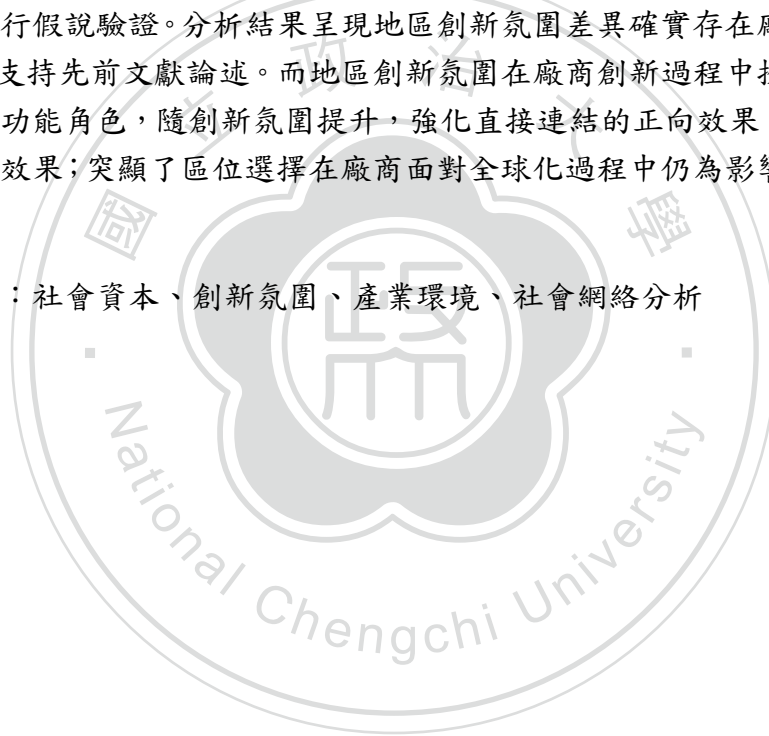
2011/06/23

摘要

近年隨全球生產鏈改變，廠商為維持競爭力由追求區位最佳化，轉而追求網絡位置優化。在此種現象下，引發本研究探討區位環境在廠商創新過程中所扮演之角色，並嘗試與網絡位置共同分析，探查區位環境對於廠商是否具有功能化效果。且以 Markusen (1996)與 Glückler(2007)之論述為基礎，檢視創新環境差異下是否存在網絡結構差異。區位環境與技術網絡分別透過創新氛圍與社會資本作為論述框架，利用兩者皆強調個體行動者特質，連結地理區位、社會化行動至創新績效之路徑。

本研究以台灣生物技術廠商為研究對象，該產業為我國新興產業之一，對於技術網絡建立與研發需求強烈。資料收集同時利用二手資料與問卷方式，建立近似於整體性的技術網絡資料，分析方法採用社會網絡分析法、變異數分析以及卜瓦松回歸進行假說驗證。分析結果呈現地區創新氛圍差異確實存在廠商社會資本型態差異，支持先前文獻論述。而地區創新氛圍在廠商創新過程中扮演調和社會資本結構面功能角色，隨創新氛圍提升，強化直接連結的正向效果，減緩了網絡中介的負向效果；突顯了區位選擇在廠商面對全球化過程中仍為影響創新績效的關鍵因子。

關鍵字：社會資本、創新氛圍、產業環境、社會網絡分析

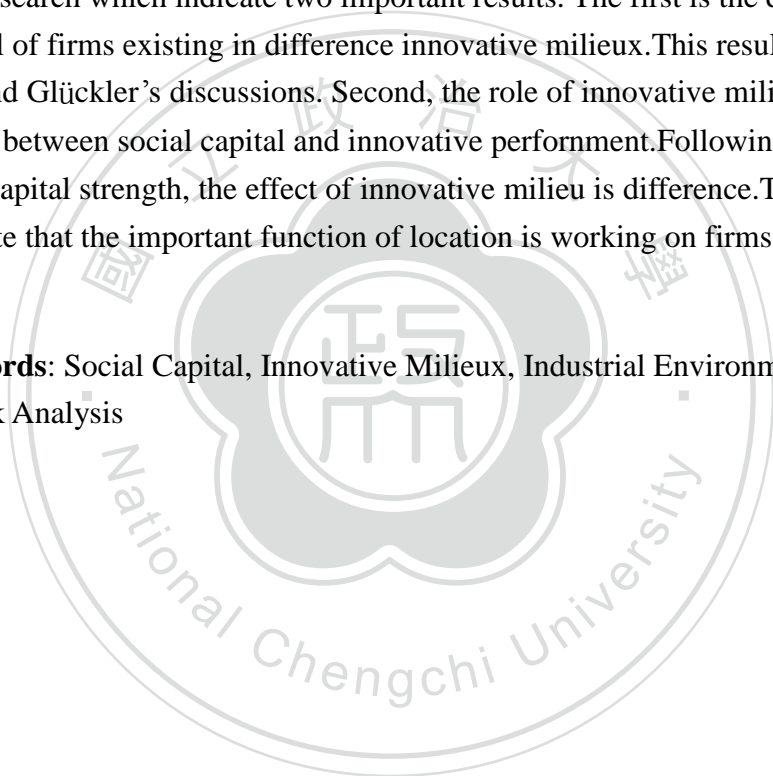


Abstract

The empirical studies of firms' innovation pointed out the important of location. In early days, firms pursue better location to lower the cost. But now they facing the globalization recombining the global supply chain. The important of location is replaced by " network system" . In this view, the main part of our research trying to understand the role of innovative milieu in innovation process. According to the literature of Markusen (1996) and Glückler(2007) suggest the difference network structure between different industrial districts. The second goal of this research is using statistical data to confirm their explanation.

This research which indicate two important results. The first is the difference social capital of firms existing in different innovative milieux. This result support Markusen and Glückler's discussions. Second, the role of innovative milieu is moderated effect between social capital and innovative performance. Following the difference social capital strength, the effect of innovative milieu is different. The empirical result indicate that the important function of location is working on firms' innovative process.

Key words: Social Capital, Innovative Milieux, Industrial Environment, Social Network Analysis



目錄

目錄	I
圖目錄	II
表目錄	III
第一章 緒論	1
第一節 研究動機與目的	1
第二節 研究範疇與方法	3
第三節 研究內容與流程	5
第二章 相關理論與文獻回顧	7
第一節 社會資本與網絡	7
第二節 創新氛圍模型	17
第三節 小結—兩者概念互補性質	26
第三章 產業背景與創新氛圍分析	28
第一節 我國生技產業範疇與特性	28
第二節 台灣地區生技產業政策與現況	30
第三節 台灣地區生技產業創新氛圍分析	33
第四章 研究設計	39
第一節 研究架構與假說	39
第二節 問卷設計與資料蒐集	45
第五章 實證結果分析	49
第一節 問卷資料統計	49
第二節 我國生技廠商技術網絡概況	53
第三節 廠商社會資本與地區創新氛圍分析	59
第四節 實證回歸分析	64
第五節 小結	72
第六章 結論與建議	75
第一節 研究結論	75
第二節 建議	77
參考文獻	79
一、中文文獻	79
二、外文文獻	79
三、網路資料	84
附錄	85
附錄一：分析單元劃分	85
附錄二：問卷	87

圖目錄

圖 1-1	本研究流程圖.....	6
圖 2-1	創新氛圍擴散示意圖.....	21
圖 2-2	地區創新氛圍潛能分析.....	22
圖 2-3	地區產業創新表現.....	23
圖 2-4	創新氛圍與對外網絡關係空間狀態.....	24
圖 3-1	生技產業涵蓋範疇.....	28
圖 3-2	地區創新氛圍分佈.....	36
圖 3-3	我國生技產業地區創新指標.....	37
圖 3-4	我國生技產業地區綜效指標.....	37
圖 4-1	研究架構示意圖.....	39
圖 4-2	我國生技廠商母體分布區位.....	48
圖 5-1	關係企業網絡.....	53
圖 5-2	整體生技廠商技術網絡.....	54
圖 5-3	連結頻率統計.....	55
圖 5-4	台灣地區生技網絡.....	55
圖 5-5	我國生技廠商國際合作網絡.....	56
圖 5-6	分類後整體網絡與特徵向量排序圖.....	57
圖 5-7	地區創新氛圍對程度中心性差異的創新績效調和效果.....	70
圖 5-8	地區創新氛圍對中介中心性差異的創新績效調和效果.....	70
圖 5-9	創新氛圍對於網絡密度的差異調和效果.....	71
圖 5-10	依創新氛圍區分網絡密度的差異調和效果.....	71

表目錄

表 2-1	社會資本與廠商創新實證研究.....	14
表 2-2	網絡與創新相關實證研究.....	15
表 2-3	創新氛圍模型發展階段與內容.....	18
表 2-4	創新環境與研發合作網絡實證研究整理.....	25
表 3-1	2008-2009 年我國生技產業發展概況(單位：新台幣億元).....	31
表 3-2	成分項目與資料來源.....	33
表 3-3	地區創新指標 KMO 與 Bartlett 檢定	34
表 3-4	地區創新指標解說變異量.....	34
表 3-5	地區創新指標成分矩陣.....	34
表 3-6	地區綜效指標 KMO 與 Bartlett 檢定	34
表 3-7	地區綜效指標解說變異量.....	35
表 3-8	地區綜效指標成分矩陣.....	35
表 3-9	生技產業地區創新氛圍.....	36
表 4-1	研究假設列表.....	44
表 4-2	問卷社會資本設計面向.....	45
表 4-3	生技廠商母體資料來源統計.....	47
表 5-1	問卷回收業別與網絡合作家數統計.....	49
表 5-2	縣市樣本數統計.....	49
表 5-3	地區創新氛圍樣本數.....	50
表 5-4	樣本基本資料敘述統計.....	50
表 5-5	社會資本關係面 KMO 與 Bartlett 檢定	51
表 5-6	社會資本關係面解說總變異量.....	51
表 5-7	社會資本關係面轉軸後成份矩陣.....	51
表 5-8	社會資本認知面 KMO 與 Bartlett 檢定	52
表 5-9	社會資本認知面解說總變異量.....	52
表 5-10	社會資本認知面轉軸後成份矩陣	52
表 5-11	整體網絡核心行動者	54
表 5-12	廠商連接頻率統計	54
表 5-13	CONCOR 行動者分類結果與中心性數值比較.....	57
表 5-14	N-Cliques 分析成員數統計.....	58
表 5-15	橫跨多團體(40 以上)之行動者.....	58
表 5-16	社會資本結構面 ANOVA 分析結果	59
表 5-17	社會資本結構面 ANOVA 分析結果(續).....	60
表 5-18	Scheffe 檢定對內程度中心性變數	60
表 5-19	Scheffe 檢定對內接近中心性變數	61
表 5-20	Scheffe 檢定有無國際合作變數	61

表 5-21	社會資本關係面 ANOVA 分析結果	62
表 5-22	社會資本認知面 ANOVA 分析結果	62
表 5-23	變數敘述統計	65
表 5-24	Poisson 回歸結果－應變數為專利數.....	68
表 5-25	Poisson 回歸結果－應變數為專利數(續).....	69
表 5-26	假說預期效果與驗證結果	72



第一章 緒論

第一節 研究動機與目的

一、 研究動機

如何創造有利產業發展的創新環境，是產業規劃政策的重要目標。本文研究動機有二項，一為由於全球化下產生國際產業鏈的重組，廠商由區位優勢轉而追求網絡體系優勢。在轉變過程中，區位環境角色的改變，由過去成本導向的區位選擇，至今區位環境在廠商創新過程中演變為何種角色，成為本研究想了解的現象之一。二為 Markusen (1996)與 Glückler(2007)以理論性文章指出產業地域由於企業組織、物流與人流網絡差異，而形塑多種類型、層級的產業地域，因此本研究企圖以量化實證驗證創新環境中的廠商網絡差異，進而分析環境與網絡對於廠商創新績效之影響。網絡分析屬於社會學的社會資本要件之一環，因此本研究對於網絡之概念將以社會資本為框架進行分析，而創新環境則以強調行動者與組織的地區創新氛圍做為分析基礎。

社會資本與地區創新氛圍對於廠商的連結關係，源於廠商對創新績效的需求 (Sharmur,2010)。企業彼此與地區組織機構、跨區域的行動者鑲嵌，影響其創新績效，因此被視為廠商所具備的創新能力。無論是由資源依賴理論或是知識基礎理論觀點出發，廠商的創新績效必須要有外部知識的支援才得以實現(Fritsch and Kauffeld- Monz ,2010, Chiu, 2009)。廠商創新資源包含與廠商治理能力相關的社會資本，以及外部環境創新氛圍所賦予的創新潛能，前者為廠商或產業跨地域的連繫關係，形成個體可觸及、動員的創新資源，後者為地理空間所具備的創新能量。

廠商與社會關係的互動會型塑獨有的社會資本，而企業社會資本則為廠商所具備的實質與潛在創新資源，此資源往往涵蓋組織、契約或計畫等型塑廠商網絡結構。廠商為了進行創新活動，會搜尋合適的對象進行研發行為，因此建立研發合作關係並不會限制於相鄰地區(Bergman and Maier,2009)，呈現跨區域與跨產業的網絡結構。網絡關係的鑲嵌，建立了廠商溝通與知識流動之管道。廠商透過鑲嵌於社會、專業領域和知識交換的網絡關係中，對於創新有正向關係(Chiu,2009)。由於知識與資訊並非隨手可得或是經由交易取得的資源，因此被視為一種內隱資源，具有特殊的發展脈絡，並且也需要相對應的吸收能力，才能加以獲取與利用；因此透過創新網絡建立，有利於廠商獲取內隱知識(Borgatti and Foster,2003)。

然而廠商參與研發合作網絡有許多因素，包括資源取得、夥伴能力的互補、降低風險與風散成本等(Kogut,2000)，也因為參與目的相異，造成了合作網絡結構與夥伴的差異需求(Lechner and Floyd,2010)。除了社會資本結構面的網絡現象

外，關係面與認知面所發展出的主觀認知，也是影響網絡效率的關鍵因素；夥伴所具備的文化、語言，是降低關係維持成本與知識傳遞成本的要素之一。對於合作目標與網絡成員的認同感，能產生穩定的網絡關係。社會資本透過網絡結構、關係與認知的交互影響下，形塑廠商所具備的創新潛能。

創新氛圍模型透過地區行動者組織型態、網絡關係與集體學習行為而產生創新績效。實證研究指出地區創新氛圍有助廠商產生創新與創造能力，並能傳遞較高級的內隱知識，也因此往往是廠商決定場址時考量的重要因素之一(Fritsch and Kauffeld- Monz, 2010)。影響創新氛圍的因子包含研究單位、員工專業化、地方產業鏈的完整性等(Boix and Galletto, 2009)，地區環境的差異與產業特性也產生了強弱不等的廠商創新績效(Sharmur, 2010)。且創新氛圍模型認為廠商的網絡關聯，能夠幫助創新知識的傳遞，提升行動者的學習效率並降低創新的不確定性(Maennig and Ölschläger, 2010)。

經由文獻回顧，社會資本是建立於網絡關係之上，而創新氛圍模型在理論面提及網絡對於創新之影響，且兩者皆強調個體互動效果之重要性，因此彼此之間應存在交互影響之關聯，也是本研究將兩者對於廠商創新績效影響作共同探討之理論基礎。且過去實證研究較少社會學與經濟地理學的合併考量(Huber, 2009)，而多著重創新過程中的企業管理面之分析，因此本研究以具有知識密集且高度投入研發合作成本的產業特性之生技產業作為研究對象，方法上連結社會資本概念與區位環境空間，串聯廠商、社會資本與創新氛圍三者，嘗試納入社會學提供經濟地理學較完善的廠商創新分析框架。

二、 研究目的

基於前述研究動機，本研究整合廠商間社會資本與外部環境影響因子，作為分析廠商創新績效之理論基礎。以期能透過動態與彈性之觀點，提供適宜的論點分析與政策建議。因此，研究目的包含以下：

- (一) 探查在相異的地區創新氛圍下是否存在廠商社會資本型態差異。
- (二) 分析廠商社會資本對於創新績效之效果。
- (三) 地區創新氛圍與社會資本在廠商創新過程所扮演之角色。
- (四) 依據本研究之實證結果，提出相關政策建議以改善我國產業環境與提升廠商創新績效。

第二節 研究範疇與方法

一、 研究範疇

(一) 研究對象

本研究之目的在於分析廠商社會資本對於地區創新氛圍與廠商創新績效影響，因此研究對象應以知識密集產業，具有網絡分工特性，對於創新環境有需求之產業為宜。因此以生物技術產業為本研究適宜之研究對象：

1. 研發投入成本高，產業進入門檻高

生物技術產業具有高研發成本、高市場支出與高獲利特性，研發所運用的技術與知識屬於科學發展的前沿知識(王振寰，2010：211)，個體廠商需長期投入大量資金與人員，進入障礙高。

2. 廠商扮演全球商品鍊，地區技術網絡分工

全球生物技術產業逐漸興起小型、專業、純研究之新興廠商，逐漸產生商品鍊的分工，促進了生物技術產業廠商與學研機構的密切關係。隨全球產業趨勢變遷，地區技術網絡的建立是生技廠商的創新關鍵。

3. 地區組織對於產業之重要性

基於前述理由，產官學研的多方投入，才得以使產業順利發展。創新環境提供研究機構、廠商與政府的聚集，降低廠商搜尋成本提供知識創造環境，扮演醞釀產業發展的重要平台。

(二) 研究範圍

本研究之研究目的為分析我國生物技術產業之地區創新氛圍，對於廠商創新過程之影響，因此研究範圍以有生物技術產業設廠地區為主要研究範圍。創新氛圍以二手資料進行分析，鄉鎮市為基礎分析單元。然而基於產業特性、都市空間以及地區文化脈絡概念，本研究剔除山地鄉¹、離島地區²，並基於以下原則將鄉鎮市行政區合併分類。

首先考量產業園區與研究機構分佈區位，依據編定工業區、加工出口區、都市計畫工業用地以及科學園區所在區位，以及生技產業相關學、研、育成機構設置區位，將鄰近市鄉鎮合併為同一分析單元。而後考量自然疆界與人文界限，並參酌勞力通勤圈範圍，合併為 48 個分析單元³。

¹ 行政院原住民委員會公布之山地鄉共計 30 處，分別包含：新北市烏來區；桃園縣復興鄉；新竹縣尖石鄉、五峰鄉；苗栗縣泰安鄉；臺中市和平區；南投縣仁愛鄉、信義鄉；嘉義縣阿里山鄉；高雄市納瑪夏區、桃源區、茂林區；屏東縣三地門鄉、霧台鄉、瑪家鄉、泰武鄉、來義鄉、春日鄉、獅子鄉、牡丹鄉；宜蘭縣南澳鄉、大同鄉；臺東縣達仁鄉、金峰鄉、蘭嶼鄉、延平鄉、海端鄉；花蓮縣卓溪鄉、萬榮鄉、秀林鄉。考量花蓮縣秀林鄉仍有產業園區設置，予以保留。

² 離島地區包含金馬地區、台東縣綠島以及澎湖縣，考量澎湖縣仍有生技產業育成單位，因此予以保留。

³ 分析單元分類參考郭惠蘭(2007)地區創新氛圍對廠商創新活動與成效之研究、林淑雯(2010)地區環境、網絡與廠商研發投入-台灣製造業的實證分析，後調整而成。

二、 研究方法

本研究將透過四種分析分法進行研究，分別為社會網絡分析法(Social Network Analysis)、問卷調查法、因子分析法(factor analysis)以及回歸方法。

(一) 社會網絡分析法

本研究以社會網絡分析法了解廠商研發合作網絡型態，進一步透過矩陣分析、圖形呈現做結果之展現，並利用 Ucinet 軟體進行數據計算以利後續研究進行。

(二) 問卷調查

為了解廠商間合作型態以及創新績效，本研究採取問卷調查方式，透過廠商填答以實際了解廠商間合作網絡與社會資本關係。

(三) 因子分析

以萃取適當因子組合變數對創新氛圍以及績效進行解釋為目的，本研究以因素分析法為研究方法之一。此方法主要目的是找出資料結構，透過尋找少數的隱藏因素來解釋多個相關變數。因子分析同時能夠達到簡化資料，且不影響原有變數的解釋力之功能。

(四) 卜瓦松回歸(Poisson regression)或負二項回歸模式(negative binomial regression)

本研究的因變數創新績效為專利數，為計數之非負數值，使得最小平方法無法適用。由於卜瓦松回歸假設變數平均值與變異數相等，若應變數資料過度離散，則應採用負二項回歸模型對於結果進行修正。

第三節 研究內容與流程

一、 研究內容

(一) 相關理論與文獻回顧，建立研究基礎

本研究之文獻回顧包含社會資本與創新氛圍，前者透過社會資本概念作為廠商建立網絡關係之基礎，並透過文獻回顧確立分析面向與變數。後者在於闡述環境對於廠商創新績效之影響，了解創新氛圍模型之特色，並呈現其應用於實證研究之衡量方式，以做為後續分析基礎。

(二) 分析我國區域創新氛圍

以生物技術產業發展環境為創新氛圍分析基礎，瞭解我國地區創新氛圍潛能強弱，分析我國區域創新潛能，並進行區域分類，以利後續結合產業發展分析。

(三) 分析廠商社會資本類型與特性

透過資料蒐集廠商之社會網絡關聯，輔以 Ucinet 軟體建立廠商網絡關聯，分別透過圖形呈現與相關數值計算，以分析我國廠商所具備網絡結構，並分析廠商社會資本特性。

(四) 結合產業和區域特性，分析與創新績效關聯

社會資本相關研究欠缺地理空間概念，且因論述發展尚未成熟，對於廠商創新績效與區域創新產出連結未臻明確，因此本研究透過回歸模型驗證假說，建立創新氛圍、社會資本與創新績效之關聯，以補過去實證研究缺口。

二、 研究流程

本研究流程依研究內容所述，如下圖 1-1 所示：

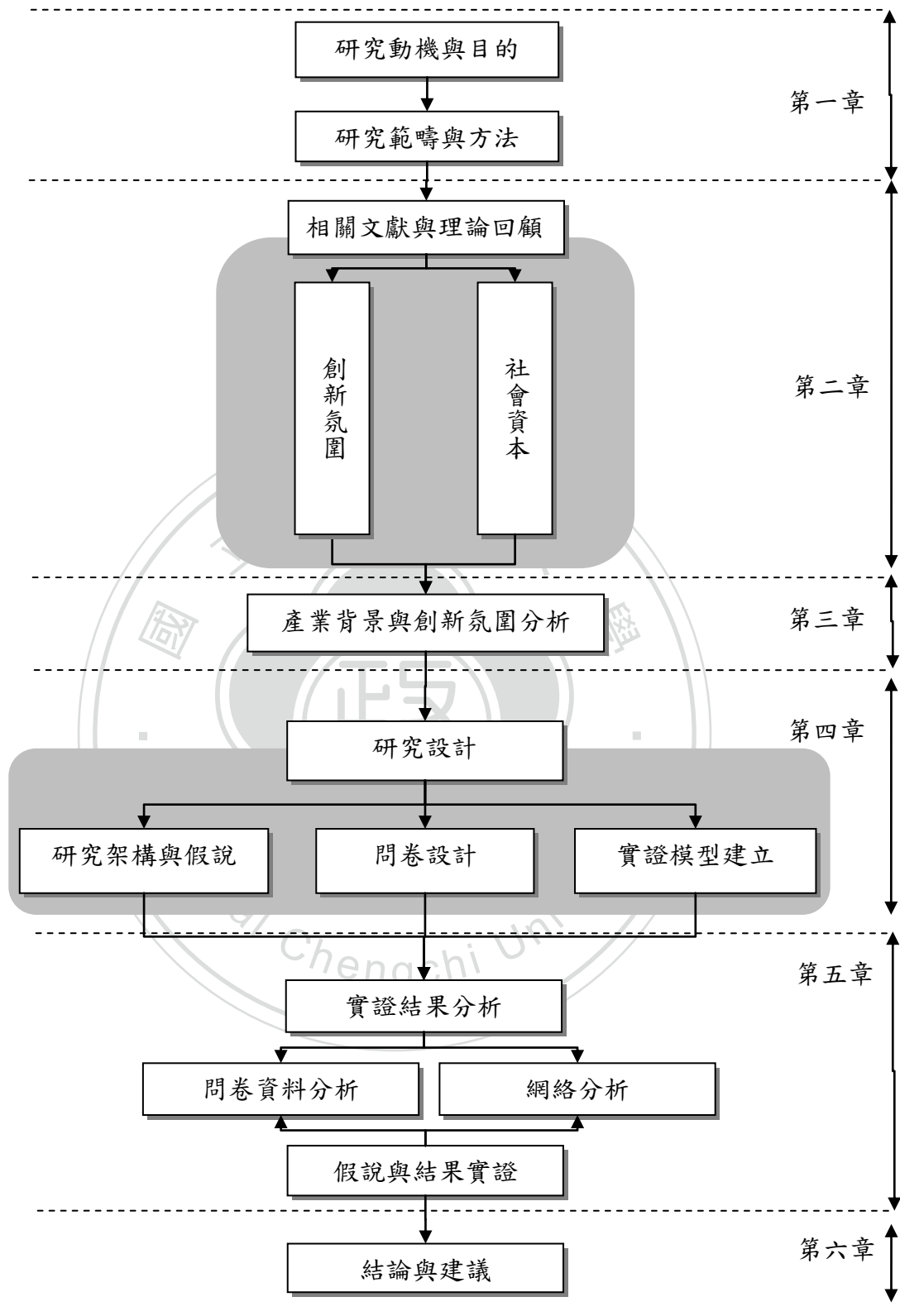


圖1-1 本研究流程圖

第二章 相關理論與文獻回顧

以創新績效為目標之廠商，同時受自身社會資本以及外部環境創新氛圍所影響(Huggins, 2010)。本章將以社會資本做為網絡分析基礎，次而探討創新氛圍下廠商網絡與區域環境之關聯文獻。

第一節 社會資本與網絡

社會資本是行動者彼此基於互惠、互信關係，降低市場、知識與資源的不確定性(Rampersad, Quester and Troshani, 2010)，產生資源流動(Arregle, Hitt, Sirmon and Very, 2007)，進而影響廠商發展創新的績效與能力(Clercq, Thongrapanl and Dimov, 2010)。本節依序回顧社會資本理論特性、與廠商和區域創新之關聯和網絡相關實證研究，以做為後續實證研究基礎。

一、 社會資本內涵與特性

社會資本的蓬勃發展衍伸出了許多層次的論述，本節以資本論為基礎闡述社會資本內涵與特性，並連結網絡分析工具做為後續實證模型建立之理論基礎。

(一) 社會資本內涵

資本的探討可追溯至 Marx 之古典資本論，聯繫了社會學與經濟活動之關連，指出「資本」為追求利益為目標所投入的資源。資本與產品的生產與交換關係密切，且資本涉及到生產過程，而產出產品與價值，因此資本可被視為產生利潤的部分剩餘價值。資本在本質上是一種社會概念，生產過程所參與的社會活動影響了產品的使用價值，資本家並透過商品流通過程獲得資本。延續古典資本論的新資本論將社會資本累積對象擴及了普羅大眾，藉由社會資本提升自身的市場交換價值(Lin, 2001:3-8)。對於企業而言，社會資本是企業內外個人及組織之間建立的社會網絡，與經濟資本、人力資本構成了企業資本體系，是企業生產經營的基本要素和條件(Burt, 1992: 9)。

社會資本發展脈絡源於功能論以及社會資源理論，因此假設行動者是理性且有目的性為其前提。相似的概念發展可追溯至亞當斯密(Adam Smith)、托克維爾(de Tocqueville)與涂爾幹(Durkheim)等早期學者，分別曾於經濟學、政治學領域提出類似於社會資本之概念(黃克先、黃惠茹, 2008: 1-4)。Napiet and Ghosal(1998)將社會資本定義統合為：「個人或團體透過網絡關係所擁有的實際與潛在資源的總合，社會資本應包括網絡與資產兩部分，得以經由網絡關係進行調節。」其概念單純而直接的指出行動者在期待獲得利益的動機前提下投入社會關係(Lin, 2001:19)；在此定義框架下，顯示社會資本同時具備結構性與行動導向兩種特性，前者為行動者可觸及的社會資本範疇，後者為產生需求時可動員的資本數量(Lin, 2001:58)。

社會資本被認為能夠形成約束力量強化個體或合作行為者之間的行為，也是一種資源(Walker, Kogut and Shan,1997)。而知識被認為鑲嵌於社會之中，因此可透過社會資本所建立的網絡功能獲取知識(Chetty and Agndal,2007)。社會資本概念包括了道德、價值觀、網絡與交互性質或信任關係，在知識基礎經濟的產業結構中，使得社會與經濟產出呈現正向成長(Huber, 2009)。

廠商社會資本如同反映組織的社會關係的資源，是廠商透過共同信任與認同的集體行動進而達成目標(Leana and Van Buren,1999)，社會資本是組織活動的副產品，行動者基於資訊獲取(information)、影響力(influence)、社會文憑(social credentials)以及強化(reinforce)四項因素，使社會資本被認為是廠商成功發展的關鍵資源(Lin,2001:20)。Coleman 指出在中觀或社群層面社會資本具有潛在的經濟利益，而廠商即為此層面的分析單元之一(黃克先、黃惠茹譯，2008：48)。組織的社會資本提升廠商獲取外部資源能力以及內部協調機制，其外部資源涵蓋資訊、技術、知識、金融資本、分銷網絡與關鍵節點的治理，能夠對廠商績效產生直接或間接影響(Arregle et al.,2007)。

社會資本的受益者僅限於關係網絡中的成員，因此其財貨性質被認為是一種集體財(黃克先、黃惠茹譯，2008：22)。將其性質與策略治理加以結合，廠商間的社會資本關係產生的組織優勢和創造智慧資本；使得社會資本被認為是知識有效移轉的機制，也代表組織間的友誼與義務關係，無法輕易或是透過市場機制的移轉彼此關係(Nahapiet and Ghoshal,1998, Leana and Van Buren,1999)。

(二) 社會資本特性

依循功能論與社會資源概念發展的社會資本，Lin(2001：25)指出鑲嵌於社會網絡，可供行動者應用之資源為社會資本。隱含社會資本包含資源、階級以及網絡關係之特性：

1. 資源的特質

社會資源與訊息實際上是不均勻分布在行動者之間(Un et al.,2010)，而行動者為維持或提升社會地位，因此需積極維持既有資源優勢，並嘗試獲取稀少性資源。

2. 階層關係

資源的稀少性，衍伸了社會階層概念。社會階層呈現金字塔狀，位處於越高階層的行動者，除擁有稀少資源外，也相對掌控較廣泛的基礎資源；位於頂端的行動者相較於他人有較佳的發展優勢。

3. 網絡連結

為彌補資源差異性，行動者透過網絡關係建立，形成獲取資源的管道，透過跨階層的網絡關係，達成獲取資源、傳遞訊息之目的。網絡連結關係與資源獲取並非呈現正向關係，受連結對象、網絡結構之差別影響；指出社會資本「可觸及資源」與「實際動員資源」之差異論述。

可觸及資源與實際動員資源差異，衍伸緊密網絡(dense network)與鬆散網絡(sparse network)兩種網絡型態爭議(Walker et al.,1997)。緊密網絡關係主張者Coleman(1988)指出緊密網絡的成員互相聯結，使社會資本有助於資訊擴散與行為標準的建立，並降低個體尋租行為，深化行動者專業領域。Burt(1992)認為緊密網絡容易產生閉鎖效果，而網絡結構洞提供行動者網絡控制機會。卻被詬病行動者在鬆散網絡關係中不易形成社會資本，造成資訊傳遞延遲，行動者需額外投入監督成本，但也能拓展行動者資訊廣泛度(Rost,2010)。

近期學者雖對社會資本提出批判，認為「網絡資源」才得以完善闡述廠商間網絡關係(Huggins, 2010)，然而不論是稱為社會資本或網絡資源，皆指出了網絡關係對於廠商在創新發展過程的重要性。而實際的網絡型式是介於緊密與鬆散之間，網絡的不均衡性呈現地區行動者的特性差異；行動者的社會資本與所處網絡位置相關。而社會資本應是一種動態關係，新連結的產生是以既有關係為基礎(Walker et al.,1997)。

二、 社會資本分析面向

社會資本的分析面向，以網絡關係為基礎，包含結構、關係與認知面，結構為行動者間的網絡連結，關係面為聯結的品質與特性，認知面則為共同價值觀等，三面向存在交互影響關聯(Nahapiet and Ghoshal,1998, Inkpen and Tsang,2005)⁴。

(一) 結構面

社會資本的結構面影響廠商獲取知識與參與夥伴活動之能力，以網絡行動者為分析對象，分析內容包含網絡連結、網絡配置與網絡穩定性。網絡連結為連結對象數量，影響訊息獲取速度、多寡與移轉能力。網絡配置為連結對象的階層、連結性與密度，網絡穩定性影響廠商願意分享知識的意願。透過社會網絡分析工具可分為網絡結構與網絡位置兩項次分類(Lechner and Floyd,2010)：

1. 網絡結構

網絡結構影響廠商的知識移轉與創新績效，不同的網絡結構會產生不同的知識演進與效益(Nerkar and Paruchuri,2005)。分析變數包含網絡範圍與網絡密度：

網絡範圍在於分析連結組織的差異，因此多以網絡成員數量與多樣性的討論為主，焦點行動者若擁有豐富的合作夥伴，則較易接近不同的知識與資源，透過自身學習能力進而提升創新績效。廠商為了持續進行創新，網絡成員會漸型擴張，以增加網絡知識多樣性與創新機會(Huggins and Johnston,2010)。而網絡範圍的擴大會使社會資本稀薄化(Walker et al.,1997)。

⁴ 以 Nahapiet and Ghoshal(1998)之分析面向為基礎，輔以 Inkpen and Tsang(2005)之改良指標，並納入 Fang and Pigneur(2010)與 Lechner and Floyd (2010)之網絡分析面向：網絡結構、網絡關係、網絡位置與網絡認知。

網絡成員具備不同組織、聯盟或網絡位置，也因此呈現網絡結構的多樣性，焦點行動者也得以廣泛獲取各領域的知識。創新知識來源包含終端使用者、生產者、研究機構或國內外競爭者等，與多元的夥伴進行互動合作，能夠為行動者帶來新穎的知識與創新；因此網絡成員的多樣性有助於提升廠商創新績效。

網絡密度則為焦點廠商的與其他行動者的連結強度占整體網絡比率，廠商所占比率也與創新績效呈正向關係，對於信任累積、內隱知識分享皆有正向幫助 (Schilling and Phelps, 2007)。為了增加網絡關係的穩定性，行動者會建立較豐富直接連結關係。Burt (1992) 首先將結構洞概念納入網絡密度的分析中，認為低密度網絡型成的結構洞能夠增加兩端資訊流通機會，是未有連結的兩方所擁有的知識流特殊管道。

2. 網絡位置

網絡關係是廠商獲得互補知識的重要管道，然而並非所有網絡行動者皆能受惠，知識的外溢效果取決於廠商所處網絡位置 (Paruchuri, 2009)。因此網絡位置對於廠商創新績效是相當重要的 (Nerkar and Paruchuri, 2005)。中心性為網絡分析廣泛採用的變數，量測行動者在網絡中的參與程度，與他們在網絡中所占有的策略影響力。中心性依內涵與量測目的不同而分為程度中心性、接近中心性、中介中心性與特徵向量中心性四者。

(1) 程度中心性

是普遍用來衡量行動者網絡位置的指標，程度中心性為行動者在網絡中直接連結數量。而程度中心性可加入方向性區分為對內程度 (in-degree) 與對外程度 (out-degree)，前者指其他行動者對於焦點行動者之連結關係，後者反之。其無方向性之程度中心性計算方程式如下：

$$\text{一般式：} C_D(n_i) = d(n_i) = \sum_j X_{ij}$$

$$\text{標準化：} C'_D(n_i) = \frac{d(n_i)}{g-1}$$

n_i ：為行動者直接連結數量

X_{ij} ：為焦點行動者 i 有無連結至 j

C'_D ：為整體網絡標準化程度中心性

G ：整體行動者數量

在廠商競爭環境中，知識與資訊是關鍵的創新因子，程度中心性高之廠商被認為有較高潛力接近資源與創造新連結，也因此提升廠商的社會資本與組織能力；程度中心性的提升，會使行動者網絡地位與創新績效一併提升 (Liu, 2011)。低程度中心性的廠商僅能由高中心性的行動者獲得訊息，間接限制低中心性廠商的創新發展。

(2) 接近中心性

接近中心性之用途在於計算焦點行動者對於所有其他連接者之最短距離(Soh,2010)。接近中心性越短，代表行動者取得知識與資訊的時間越迅速，行動者能越迅速取得資訊，對於其創新績效會產生正向效果。

$$\text{一般式：} C_C(n_i) = \left[\sum_{j=1}^g d(n_i, n_j) \right]^{-1}$$

$$\text{標準化：} C'_C(n_i) = \frac{g-1}{\left[\sum_{j=1}^g d(n_i, n_j) \right]}$$

接近中心性包含與其他行動者的間接連結關係，間接連結夥伴被視為創新活動的潛在第三者。廠商若能維持良好的既存合作關係，有助潛在第三者降低合作搜尋成本，並提高與該廠商建立合作機會；因此潛在的網絡行動者被稱為網絡結構的「影子面(dark side)」(Gulati, 2007:80-94)。

(3) 中介中心性

為其他行動者相互連繫時，經過焦點行動者之次數，占整體連結之比率(Fritsch and Kauffeld-Monz,2010)。其一般式與標準化公式如下：

$$\text{一般式：} C_B(n_i) = \sum_{j < k} \frac{g_{jk}(n_i)}{g_{jk}}$$

$$\text{標準化：} C'_B(n_i) = \frac{C_B(n_i)}{\left[\frac{(g-1)(g-2)}{2} \right]}$$

$g_{jk}(n_i)/g_{jk}$ ：為行動者 j 至 k 須經過焦點行動者 i 之機率

越高的中介中心性代表廠商擁有越高的知識集中能力，在創新過程的表現也較其他廠商為佳，此類行動者往往也被視為知識守門員(Gatekeepers)之角色(Mote, Hage, Whitestone and Jordan,2008)。

(4) 特徵向量中心性

特徵向量中心性為 Bonacich(1987)所發展之網絡分析指標，延伸了程度中心性之概念，用於分析連結夥伴擁有的潛在網絡強度。特徵向量中心性有助於提升廠商經濟與創新績效(Gnyawali, Fan and Penner,2010)，網絡成員的高特徵向量中心性能吸引新成員加入組織，擴大網絡系統。越高特徵向量中心性，對於焦點行動者而言即為自身與連接之行動者皆具有高程度中心性；而程度中心性高但特徵向量中心性低之行動者，則表示其雖與多個行動者連

結，但被連結者卻為孤立者或是較接近孤立者(isolates or near isolates) (Mote et al.,2008)。

(二) 關係面

關係面強調社會資本的累積特性(Arregle et al.,2007)，並認為因關係面的差異，使為處相同網絡位置的行動者會有相異的行動。此種經由歷史互動關係而產生的信任、尊重、聲望等，造成了焦點行動者對代連結關係的差異現象，組成社會資本分析第二面項－關係面(Nahapiet and Ghoshal,1998)。

建立長期的網絡關係能夠提升廠商進行有價值資訊交換的意願。然而長期的網絡關係能夠滿足行動者的知識需求，而提升創新產出。然而長期的網絡關係，可能因為行動者彼此的價值觀、規範與標準，而逐漸使網絡成員純化(Huggins and Johnston,2010)。

(三) 認知面

認知面包含共同目標、文化、語言，共同目標為網絡成員對於目標的認知與認同性，雖然成員擁有相異的策略目標，然而透過訂定網絡的共同目標可使網絡有效運作。當網絡成員數量漸型擴大，造成交易成本上升，此時行動者面臨的是網絡的管理，合作夥伴若具有共同文化背景與語言，則較易維持合作關係(Bianchi and Bellini,1991)。個體目標與總體目標的落差，可由協商機制彌補落差。共同的文化與語言是迅速建立關係的基礎，且有助於知識的傳遞與結合；隔閡的文化則不易建立行動者的社會關係。

在以網絡為基礎的社會資本論述下，發展出結構、關係與認知三個分析面向，本研究透過近期研究發展文獻整合社會資本與社會網絡分析面向，結構面為網絡分析因素，包含結構洞、程度中心性與特徵向量中心性等。而關係面與認知面則以信任、價值觀、文化與目標認同作為分析指標。

三、 社會資本類型與創新

廠商與區域創新的探討，由 1950 年代將創新視為個體的研發投入成果，到 1960 年代首先導入市場機制作為影響創新之外部因子，而後以技術網絡闡述廠商彼此的創新落差。近期則指出社會資本對於廠商創新的重要性，創新產出為廠商鑲嵌在網絡的程度，而非單一廠商的營運成果(Zheng, 2010)；透過連結廠商研發投入與其他行動者間的互動關聯，強調網絡社會資本在廠商與地理空間的重要性(Barrutia and Echebarria, 2010)。

(一) 網絡社會資本類型

社會資本依行動者間與行動者與團體關係的緊密度差異與功能特性，分為黏著型社會資本(bonding social capital)、架接型社會資本(bridging social capital)以及

連結型社會資本(linking social capital)(黃克先、黃惠茹譯：18-24)。黏著型社會資本為行動者內部連結，架接型與連結型社會資本行動者為外部連結(Molina and Martínez,2009)，然而此三類型社會資本除呈現網絡結構差異，也具有同時存在的可能性。

黏著型社會資本是由同質團體或是個人的團體內的強連結所聚集產生，被稱為是一種「我群」的連結，在創新網絡與地區創新系統中扮演重要角色，對於外部環境不易產生影響，然而過高程度的結合型社會資本容易產生閉鎖效果，以及行動者的尋租行為，降低對於市場接近性與反應能力，進而降低網絡績效。

架接型社會資本與連結型社會資本為組織間網絡連結，為包含客戶、供給者或政府機構等行動者的關係治理(Chetty and Agndal,2007)。架接型社會資本是經由不同群體，經由關連較疏遠的弱連結建立橫向之關係，被稱為「非我群」的連結。建立「非個人的利他主義(impersonal altruism)」，進而與陌生群體成功合作；Burt所指的社會資本中介者(social capital of brokerage)概念似於架接型社會資本(Kallio et al.,2010)。

連結型社會資本則為垂直型聯結，行動者跨越既有界限、地位進行連結以獲取資源。基於反對社會資本為公共財的論述，以及現實資源與網絡關係的不平衡性，行動者跨階層性連結更為重要；連接型社會資本是組織垂直架接的橋梁，接通不對稱的權力與資源。

網絡社會資本類型隱約呼應了 Granovetter 所提出之弱連結與強連結，但是兩方並非完全平行呼應的(黃克先、黃惠茹，2008：18)。由其分類可知，社會資本探討範疇包含行動者內部與外部網絡關聯。廠商在創新過程中可能會偏重某類型的社會資本，不均衡的社會資本會對營運與創新績效產生影響。黏著型社會資本呈現的是廠商內部的社會網絡或文化，影響企業的目標認同感，內部關係為廠商員工或部門間連結關係，內部社會資本有助於信息流通、知識創造與累積(Arregle et al.,2007)，得以強化內部組織結構，增加彼此和諧共處與合作機會，然而過度的黏著型社會資本則會降低廠商對於創新知識的吸收能力。架接型與連結型社會資本使廠商得以透過外部關係的多樣連結，促使接近所需的知識與資源增加聯盟成功機會，然而也有帶來廠商腐化的可能性，進而降低整體經濟表現。成功的廠商被認為能在三類型社會資本中取得經營的平衡點，避免社會資本的過度投資，進而達成創新績效(黃克先、黃惠茹譯：53-56)。

(二) 社會資本與廠商創新

社會資本的分析層次由微觀至巨觀依序為個人、組織以及區域，本研究以中觀的組織社會資本做為廠商分析框架。在社會網絡與創新區域的相關論述中，區域的創新產出被視為研發投入與社會資本之結果(Barrutia and Echebarria,2010)。地區網絡關係構成區域社會資本，是知識創造與創新基礎，廠商聚集於鄰近的區

域中，透過緊密的網絡關係與多元的互動關係進行知識交換。

然而社會資本與創新區域研究不如廠商創新過程文獻豐富。對於廠商創新過程分析方式也多以 Nahapiet and Ghoshal(1998)所發展的分析面向框架，為社會資本分析基礎，直至近期納入社會網絡分析工具，以網絡做為社會資本發展基礎進行實證研究。早期社會資本相關研究多探討廠商在創新過程的學習成效、社會資本影響廠商知識獲取，或社會資本對於廠商成長(Boshuizen, Geurts and Veen,2009)或競爭能力提升(Wu,2008)之影響。而對於社會資本分析面向多以 Likert 量表進行衡量，並以階層回歸或結構方程模式驗證社會資本與廠商創新過程之關聯。下表為社會資本與創新相關實證研究整理：

表2-1 社會資本與廠商創新實證研究

參考文獻	社會資本內涵	衡量與實證方式	實證結果
Boshuizen et al. (2009)	社會資本為商會網絡	-二手資料	廠商若有加入組織則有助於雇員數提升，連結同質夥伴相較於異質夥伴有助廠商成長。
Wu (2008)	社會資本為廠商的商業、金融或其他組織連結關係、信任與重複交易	-五分量表 -SEM	社會資本有交互影響關聯，三分析面向透過資訊分享機制間接影響廠商競爭力提升，重複交易則能直接提升廠商競爭力
Pirola and Presutti (2010)	社會資本為信任、認同感、是否有投機行為等	-四分量表 -時間序列分析	強連結與弱連結有助於於新興公司的經濟績效，強連結卻不利於新興公司的創新績效，弱連結則相反。
Molina and Martínez (2009)	將廠商所有對外互動是為社會資本	-七分量表 -ANOVA	位於核心的廠商與夥伴互動關係與認同感較強，然而核心廠商受限於強連結使創新績效低於邊緣廠商
Carey et al.(2010)	社會資本的網絡結構面為各種活動的參與	-七分量表 -探索性因素分析 -迴歸分析	結構面與認知面對於關係面有顯著正向影響，三面向對於產品創新與降低成本皆有幫助。法定契約對於此關係具有調和效果。
Molina and Mas (2008)	社會資本為外部資源，為廠商參與組織、科技中心、合作協議數量	-最小平方法	社會資本有助於廠商專利數、證照與商標的提升。
Morales and Fernández (2010)	廠商內部社會互動、共同願景，與外部組織的信任依賴程度	-五分量表 -迴歸分析	社會互動、信任關係與廠商產品、製程創新績效皆呈現正項顯著關係。

廠商網絡關係之探討，廣泛應用的分析工具為社會網絡分析法(Paruchuri, 2009)，以了解廠商與合作夥伴之關連。網絡基礎理論完善了社會資本論述後，呈現了網絡結構與關係是了解廠商社會資本的重要元素，近期研究則出現以社會網絡分析法的中心性計算，分析社會資本的結構與關係面(Lechner and Floyd 2010)。本研究整理社會網絡分析法應用於網絡分析之文獻，以和社會資本概念的網絡結構與關係進行連結：

表2-2 網絡與創新相關實證研究

參考文獻	研究對象	實證結果
Lechner and Floyd (2010)	五家大型跨國企業	連結強度、心性、結構洞對於績效呈現倒 U 形影響關係。連結強度、中心性與合作目標認同受創新程度調和而影響績效。
Chiu (2009)	台灣南科 LCD 產業	程度中心性相較於網絡核心對於績效影響較小，網絡競爭力加上網絡核心中介效果有助於創新績效產生。
Fritsch and Kauf-feld-Monz (2010)	德國 16 個區域的創新網絡	對於資訊/知識的轉換能力，連結強度、程度中心性、中介者數目與研發經驗皆有正向且顯著的影響。 對於資訊/知識的吸收能力，連結強度、研發合作經驗有正向且顯著的影響。
Liu(2011)	台灣登錄於 USPTO 資料庫之光電產業廠商	程度中心性與中介中心性對於績效有正向顯著影響，而結構洞對於廠商卻呈現負向顯著影響。
Nerkar and Paruchuri (2005)	單一製藥公司	合作網絡特徵向量中心性、結構洞與交互關係，有助專利數提升。 既有專利數對於未來專利數產出卻為遞減的曲線效果。
Gilsing et al.(2008)	英國 85 家化學、汽車與製藥產業	技術差異、網絡密度、中介中心性以及其交互項對於廠商專利數有顯著影響。
Vanhaver-beke et al.(2009)	英國 74 家化學、汽車與製藥產業	程度中心性、接近中心性對於廠商產品改良與產品創新皆呈現倒 U 曲線關係。

網絡結構與廠商所處網絡位置，對於創新績效的影響除常見的線性影響外，近期實證研究指出存在倒 U 型曲線關係，使得之後的網絡與創新績效相關實證研究進入另一層次的討論。倒 U 型曲線關係顯示合作網絡的建立，雖然能為廠商帶來相當程度正面影響，卻同時產生負面影響的可能(Håkansson and Ford, 2002)，包含網絡關係治理與網絡結構面向，可能產生閉鎖效果，甚至降低廠商產出績效。網絡關係欠缺良好的管理，會使得知識流成本超越行動者的產出獲益

(Huggins and Johnston,2010)，同樣的行動者持續增加與其他行動者的連結，會因為維持網絡的成本超出资訊獲益程度而降低創新績效(Burt, 1992)。當網絡密度到達某一程度時，行動者間的緊密依賴特質，會彼此限制搜尋新夥伴與新知識接觸機會。網絡關係的負面效果隱含了網絡治理的重要性，以及廠商在建立網絡關係的成本應小於獲取利益，才得以維持創新績效產出(Lechner and Floyd ,2010)。

然而社會資本發展至今論述並未成熟，且未建立明確的衡量指標，對於區域發展與廠商創新績效之影響也未臻明確。且豐富的文獻探討廠商的網絡連結關係，惟社會資本的結構面，並非社會資本概念的全貌，因納入關係面與認知面進行分析。早期社會資本分析多以 Likert 量表衡量社會資本結構面、關係面與認知面，近期 Lechner and Floyd (2010)將社會網絡分析法應用於社會資本與廠商創新績效實證研究，以補過去對於網絡關係衡量之不足。因此本研究透過社會網絡分析法，分析社會資本網絡結構面與關係面對於廠商創新之影響，並加入認知面因子衡量，嘗試建立網絡社會資本對於廠商創新影響之關聯全貌。



第二節 創新氛圍模型

創新環境對於合作網絡的重要性在於廠商之間並未具有合作關係，透過單純的知識外溢，仍可能受益於鄰近的廠商或是研究機構而產生創新(Fritsch and Kauffeld-Monz, 2010)。以下透過文獻回顧創新環境相關理論與衡量指標，以健全本研究之論述。

一、 地域創新模式－創新氛圍模型發展與演變

創新環境是地方層級的概念，廠商受惠於地方知識外溢的效果遠大於國家政策效果(Bergman and Maier, 2009)。由 1890 年代以來，Marshall 即指出在經濟理論之外，有些「瀰漫在氛圍中(something in the air)」的外部因子對於經濟發展產生影響(Maennig and Ölschläger, 2010)。然而其觀點建立於地區環境對於廠商成本與市場關聯之短期影響，而後有許多文獻以長期動態創新過程為基礎，建立空間概念探討與廠商創新之關聯模型(Camagni, 1991:35-36)，典型的空間論述包含創新氛圍、工業地域以及學習區域(Crevoisier and Jeannerat, 2009)；然而雖然對於空間方面的產業分析實證研究是由相異觀點切入，整體被統稱為「地域創新模式(Territorial Innovation Models, TIMs)」。

地域創新模式在地區動態演進的區域創新分析扮演重要角色(Moulaert and Sekia, 2003)，然而有許多文獻提出對於地域創新模式的批評，一為由於通訊科技的迅速發展，廠商會向距離更遠的夥伴進行聯繫。第二則為複雜的市場性，使得知識流轉在企業、與客戶之間；顯示出傳統的地域創新模式在面對複雜的社會現象與廠商行為下之不足。因此逐漸衍生出補足傳統地域創新模式的論述模型，至今主流的地域創新分析可分為三種類型(Crevoisier and Jeannerat, 2009)，首先包含源於法國的創新氛圍，相似的理論思維同時存在於工業地域模型與地區製造系統(local production systems)，認同在創新過程中合作、協調的重要性，與創新氛圍同樣被視為地域創新模式的第一類型。第二類型則為部門或國際創新系統的合作以幫助區域發展，以及逐漸演變為所謂的區域學習經濟(regional learning economy)。第三種傳統類型即為由加州經濟地理學院所發展出來的新產業空間(New industrial spaces)，廠商透過垂直分工因應市場的迅速變遷。與 Porter 的創新群聚概念相近，是包含了空間的創新群聚特性(Moulaert and Sekia, 2003)。雖然創新地域模型內含許多理論，但是彼此之間是無法完全切割，且具有互補的特性(Fromhold-Eisebith, 2004)。地域創新模式的發展是為整合多元的產業空間分析概念，而本文將引入地域創新模型中的創新氛圍做理論基礎進行探討。

創新氛圍首先由 Philippe Aydalot 於 1984 年成立的歐洲研究組織 GREMI (Groupe de Recherche sur les Milieus Innovation) 提出，使經濟分析帶來動態的觀點－經濟發展的空間環境概念，結合了廠商生產系統、技術與地區行動者，強調外部機構的互動、地區綜效與社會集體行動，對於區域內廠商創新潛能的影響

(Camagni, 1991:1-16)。創新氛圍模型的發展在 GREMI 中歷經四個階段(Ratti, Bramanti and Gordon, 1997: 25-35)：

GREMI I 著重廠商與地區氛圍之關聯，使廠商創新績效分析與地區組織結構與政策產生結合，代表學者 Aydalot 將地區創新分為三種類型：分別為地區產業網絡、產業吸引與地區綜效。地區產業網絡類型多屬仍持續經營，並具有相當領導地位的地區歷史產業，且該區中小型產業擁有較高專業化程度。產業吸引類型則以考量廠址區為偏好做為產業發展基礎，而非地區功能（如：研究機構、大專院校與組織），此種型態多發展於第三世界。地區綜效類型則為以都市中心的教育研究機構為基礎，而非產業為基礎產生廠商創新績效。

GREMI II 將創新視為一段廠商成長的過程，如何增強或重組地區綜效為此階段分析重點，提出地區生產鏈的完整，廠商、中介者與供給者三者的關聯，衍伸出對於支持空間的重視。支持空間提供的非市場性合作，形成了創新廠商與氛圍的循環關係，而創新氛圍會因其特質差異而形塑相異的地方組織與網絡型態。

GREMI III 階段則拓展了創新氛圍的分析模式，將地區創新氛圍與網絡結合。並指出創新氛圍應建構於技術、組織合作與區域，三個典範之上。此階段指出創新氛圍與創新網絡之間具有複雜的動機與關係，然而合作夥伴的選擇彌補了地區創新之不足與彈性。確立了創新氛圍必須同時具備地區氛圍與對外網絡才得以產生創新效果，而網絡關係與創新氛圍更是同時具備內生與外生的反覆回饋效果；此階段增加了創新氛圍在開放程度層面的動態分析框架。

GREMI IV 為將地區與全球化加以連結，並嘗試連結網絡脈絡的特殊性，進而提出創新氛圍的慣性模式。指出了產業的歷史變遷並非線性關係，除因產業別有異之外，可能面臨了氛圍生命周期或是外部衝擊所影響，而產生地區衰退現象。因此建立以技術（創新能力）與市場（生產、金融與人力）兩項作為分析地區創新氛圍指標。

表2-3 創新氛圍模型發展階段與內容

發展階段	模型發展內容
GREMI I	連結廠商創新與地區特性之關聯，而產生不同型態的地區創新類型
GREMI II	完整的生產鏈與合作行動者形成地區產業創新支持空間，為地區創新氛圍的發展基礎
GREMI III	創新氛圍立基於技術、組織合作與區域之上發展，行動者的網絡關係為創新氛圍的發展關鍵
GREMI IV	連結地區與全球生產鏈概念，將創新氛圍模型適用對象擴及不同產業，分析影響地區氛圍興衰因子

資料來源：Ratti et al. (1997:25-35)

在此四階段中，確立了創新氛圍的分析框架與效果。而對於創新氛圍的定義較被廣泛接受的為 Camagni(1991:3)：「創新行動主體透過外部形象、內部形塑或地方歸屬感所產生的有限地理空間下，產生的複雜非正式社會網絡關聯，成員透過綜效與集體學習過程提升地方創新能力。」基本上，創新氛圍是指一組生產與管理的關係，奠基於一種大體上共享的工作文化，並且以產生新知識、新製程與新產品為工具性目標的社會組織，而行動者的空間鄰近性是創新氛圍存在的必要物質條件(夏鑄九、王志弘譯，2000:438)。創新氛圍在空間分析的主要目標為：了解區域機構（如：大專院校、研究機構、公部門以及廠商）透過組織間互動與協調能否提升區域創新產出，甚至產生大量的新興企業(Fromhold -Eisebith, 2004)；創新氛圍中需要透過多種類的行動者進行資訊與知識流動、交換，顯示創新氛圍中機構組織型態的重要性。

二、 創新氛圍模型組成要素

創新氛圍模型延續了工業地域的論述，但是增加了對於「開放性」的討論，透過強調地區內的產業生產系統、支持空間、行動者間的集體學習與網絡治理結構四項組成要素，使創新氛圍模型在創新地域的分析上較有彈性(Ratti et al., 1997:16-39)。

(一) 地區產業生產系統

地區生產系統應具備廠商所需的生產環境功能，包含垂直生產鏈、產業專業化程度、部門多樣性以及主要廠商等。經過 Ratti et al.(1997:36)的實證研究指出除了生產鏈完整之外，許多地區的創新氛圍是由領導型產業或廠商型塑而成；領導型產業的文化、策略與能力，感染了其他行動者，使創新氛圍產生調整與演變，因此創新氛圍也被認為是廠商互動調整下的結果。

(二) 創新發展支持空間

支持空間為地區規範對於產業的合適性，所指規範包含行動者間正式與非正式的網絡連結，所形成彼此的行為規範(Ratti et al., 1997:38)。廠商屬於創新氛圍的一份子，而非獨立的單位(Camagni, 1991:5)；地區內的行動者透過各種連結關係，形成了地區性的產業支持空間。支持空間即為行動者永續經營所需的供給與需求平台兩種功能空間外，創新氛圍提供了第三種行動者所需的空間功能—支持空間。而支持空間含括以下三種行動者關聯(Camagni, 1991:72)：

- 1.特殊關係：行動者對於組織夥伴所擁有的特殊關係，建立於對於生產因子的取得目標，在此關係中獲取的利益標的包含資訊、技術 know-how 以及特殊的人脈關係。
- 2.與廠商間策略關係：此種策略關係對象包含水平、垂直的夥伴關係，合作對象包含同、異業廠商，客戶或是供給者。

3.與地區組織間策略關係：行動者之策略對象為公部門，包含公部門組織或是類公部門機構(semi-public associations)。

廠商在創新氛圍的空間功能下，透過生產者、市場與空間支持達成創新目標，創新氛圍環境中的支持空間具有型塑廠商關聯與地區空間發展能力 (Moulaert and Sekia, 2003)。然而支持空間的關係建立，地方政府組織的推動效果往往較廠商自行建立的關係顯著(Ratti et al., 1997:97)；因此地區組織的型態與能力是建立地區產業發展支持空間之關鍵。行動者在具有創新氛圍的環境下，將著重於發展資訊流通管道、非正式的資訊交換關係、建立聲望與模仿他人成功路徑。行動者傾向建立決策的非正式合作關係，達成其策略目的(Maennig and Ölschläger, 2010)。

(三) 行動者集體學習行為

相較於其他創新地域理論，創新氛圍強調行動者間集體學習過程(Collective learning processes)，為行動者創造與持續創新過程。氛圍中的創新產出是取決於行動者的學習能力，集體學習行為決定了地區的成長或衰退，而參與集體學習的行動者則決定於自身能力以及社會關係(Ratti et al., 1997:38)。集體學習的動機在於因應資訊不完全的現實社會，廠商傾向透過一些機制來改善，而擁有創新氛圍的地區能夠提供相對應的機制，透過廠商集體學習進而優化廠商績效(Camagni, 1991:1)。因此行動者重視與在同樣氛圍的組織機構進行合作，大專院校、廠商與政府機構皆為氛圍環境的重要組成，也因此形成廠商的創新支持空間(Moulaert and Sekia, 2003)。廠商由環境中汲取經驗(learning by doing)進而創新，取代了廠商內部的研發功能(learning by R&D)；而創新氛圍也能提供創新擴散功能，使廠商透過做中學、用中學機制，進而提升創新績效(Boix and Galletto, 2009)。

(四) 網絡關係治理結構

創新氛圍理論之發展面臨全球化衝擊下的理論演變，因此產生了強調網絡結構治理也為創新氛圍模型特色之一。網絡關係彌補了區域分析中的僵硬效果，對於全球化過程提供了較彈性的分析，強化了創新氛圍跨地區的分析模型。網絡合作關係被認為是廠商經濟發展的調控機制，隨者網絡關係的擴大，創新氛圍中的行動者也須致力於維持良好的網絡結構，整合文化差異、技術落差、網絡階層管理等問題。

創新氛圍模型藉由地區生產系統、支持空間、集體學習行為與網絡治理結構四項特點，將地區潛在創新能力逐步轉化為創新產出，提升區域競爭力。在創新氛圍模型中影響廠商的創新產出，並非僅有廠商所具備的技術能力，而包含社會關係與政策層面的支持；創新氛圍強調行動者社會與經濟的互動關係，以及行動者在空間中的網絡關係(Maennig and Ölschläger, 2010)。地區行動者的活力是創新氛圍強度的基礎因子，創新效果強的環境能夠降低廠商創新障礙且提升地區競爭力(Delgado, Porter and Stern, 2010)。創新氛圍所產生的創新移轉與擴散效果，主

要以廠商（行動者）、環境以及技術性三者為基礎，進而產生創新擴散效果 (Camagni,1991)。創新擴散的過程包含兩部分，一為創新由核心傳達至邊陲的過程，二為核心間具有強烈的連結（如圖 2-1a）。而傳遞之強度隨核心至邊陲距離的增加，創新擴散強度也隨之降低（如圖 2-1b）；因此我們可以說創新會散布在相似的空間環境中，使創新氛圍呈現由核心到邊陲遞減的情形(Camagni,1991:79, Shefer and Frenkel, 1998)。

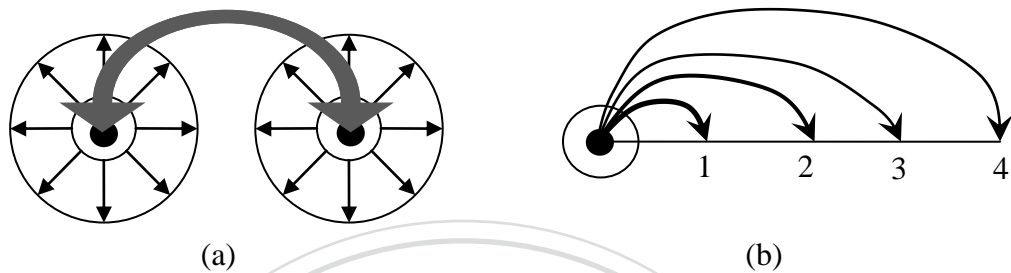


圖2-1 創新氛圍擴散示意圖
資料來源：Shefer and Frenkel(1998)

三、 創新氛圍相關實證研究

創新氛圍研究對象多為將地區依特性分類為主(Boix and Galletto,2009, Maennig and Ölschläger, 2010)，分析區域創新氛圍與創新績效、領導組織關聯。針對特定產業研究層面，則包含 ICT 產業、生物科技產業(Bonnet,2009)、化妝品製造業(Chabault,2010)與休閒產業製造業(Richard,2007)等，顯示創新氛圍雖能廣泛應用於產業分析，但並非所有產業能夠全然符合其理論特性，如合作網絡與集體學習，因此應用創新氛圍對特定產業分析應隨產業特性進行調整。

實證分析指出位於創新氛圍中的廠商或是鄰近創新氛圍地區，無論有無創新績效，其廠商經濟表現也較好(Delgado et al.,2010)。創新氛圍對於廠商同樣具有降低經濟風險以及資產重新分配之效果(Fromhold-Eisebith, 2004)，且創新氛圍的組織成員對於地區行動者創新產出有長期效益(Bonnet,2009)。然而當氛圍內成員同質性過高，或是關係封閉，造成無效率利用或無法產生創新知識，則不利於行動者的發展(Maennig and Ölschläger, 2010)。氛圍內的行動者同時應維持良好的對內與對外網絡，以達成創新目標，而鄰近區域的創新空間能夠影響廠商合作網絡中心性(Bergman and Maier,2009, Chabault,2010)；在創新氛圍模型中引入社會層面的廠商網絡與互動關連對創新進行分析，即為補足傳統創新地域分析之不足(Liefooghe, 2010)。創新氛圍透過地區與市場創新網絡的建構，提升地區創新產出(Camagni,1991:44)；廠商建立對外的研發合作網絡對於地區而言，具有提升區域創新氛圍強度之效果，與避免閉鎖效果產生之機制(Camagni, 1991:5,Bonnet, 2009)。

四、 創新地域衡量模型

對於地區創新氛圍的分析框架，由 Millat et al.(1991)所建立，分為兩階段，第一階段屬於事前規劃指標，以地區創新指標與地區綜效指標進行地區創新潛能分析，第二階段則為規劃修正指標，透過辨識地區創新績效，修正未來短期或長期政策方向(Shefer and Frenkel,1998, Camagni, 1995)。創新氛圍具有隨距離而遞減之特性，因此創新氛圍核心區域應位於下圖 a 區域，而其他區域則會落於另外三區。區域所具備的相異創新特質，也對於政策產生不同需求，如下圖的 T 為可透過地方整合政策改善地區創新氛圍，V 則為對於地方創新政策之需求。

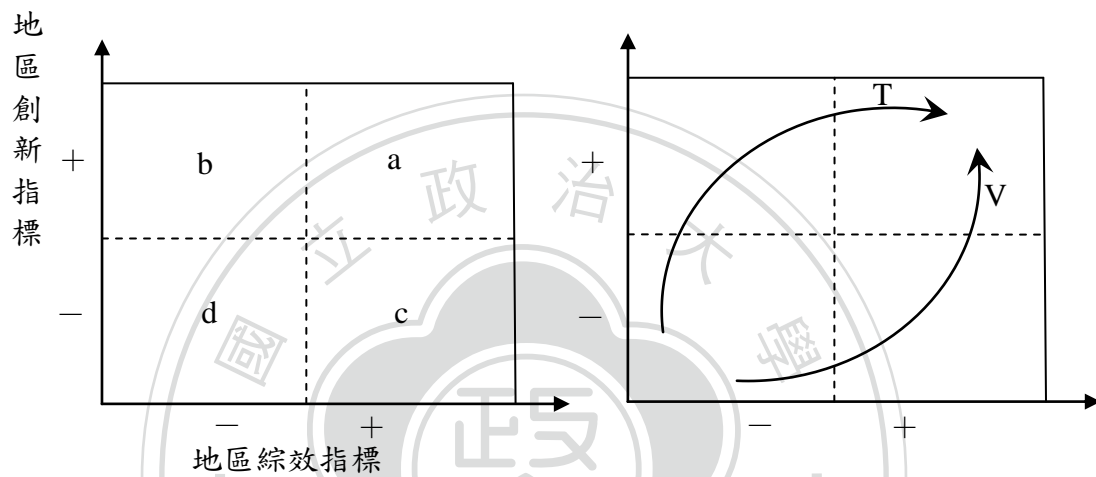


圖2-2 地區創新氛圍潛能分析

資料來源：Camagni(1995),Shefer and Frenkel(1998)⁵

(一) 地區創新指標

為地區所具備的創新特質，Shefer and Frenkel(1998)以負指數函數將區域內廠商的產品創新與製程創新做為地區創新的衡量指標。地區創新指標為區域內廠商的創新績效表現，可應用指標包含專利數、新興廠商數量、產品創新與製程創新程度以及附加價值毛額(gross value added, GVA)(Camagni,1995, Delgado et al.,2010)。

(二) 地區綜效指標

綜效指標則為區域內行動者的社會經濟互動程度，具有鄰近性之概念，他們對於創新的協同作用，與廠商內部功能相似。地區綜效包含由研究組織組成的地區創新潛能，二為由完善的產業生產鏈所構成。前者主要是由研究機構、地方組織等，具有地方特性的指標所建構而成，具有代表性的指標包含，區域內研發支出、研究機構數量以及地方(公會或商會)組織數量(Camagni,1995, Maennig and

⁵ 源自於 Maillat D., Crevoisier O., Lecoq B. (1991)研究報告。圖中 a 區為有創新有氛圍區域，b 為有創新無氛圍區域，c 為無創新有氛圍區域(被視為潛在創新區域)，d 則為無創新無氛圍區域。

Ölschläger, 2010)。而後者產業專業化則可透過產業專業化、產業多樣化程度(Hirschman-Herfindahl)、供給者專業化等指標進行衡量。中小企業被認為是創新氛圍中具有創新潛能的行動者，因此廠商類型則可透過中小企業員工數或是中小企業組成比率做為衡量指標(Boix and Galletto, 2009, Maennig and Ölschläger, 2010)。

第二階段屬於地區產業政策修正分析，透過地區廠商生產成長率與地區產業規模成長率判斷區域創新氛圍發展概況，地區創新表現可能落於圖 2-3 各區域內，因此相異地區結果有不同政策修正方向。a-b 與 a-c 是次佳的政策發展方向，a-d 與 a-e 為短期產業政策修正方向，a-d-f 與 a-e-f 則可做為地區產業政策發展方向。

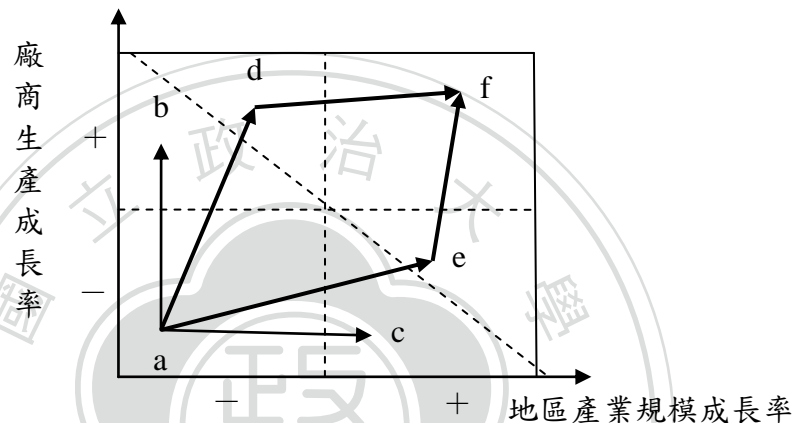


圖2-3 地區產業創新表現
資料來源：Camagni(1995)⁶

五、 創新氛圍與研發合作網絡分析模型

合作對象的選擇在地理空間中，可區分為鄰近區域以及非鄰近區域兩者，選擇鄰近與否的合作夥伴，基本考量建立於環境資源、績效等策略因素，使得創新環境成為選擇對象的考量因子之一(Lechner and Floyd, 2010)，並影響合作網絡型態(Gulati, 2007: 264)。創新氛圍模型指出網絡與創新氛圍之關聯受策略空間類型差異(Camagni, 1991: 94-96)，而產生網絡關係強弱與結構性變化(圖 2-4a)，且網絡關係依地理空間區分為對內網絡與對外網絡，對外網絡因合作對象廣泛，地理空間概念不同於地方網絡明確(圖 2-4b)。以生產策略空間之下，廠商為追求更有效率的交互合作效果，合作對象偏好選擇大型廠商甚於地方環境行動者；外部網絡的強弱是廠商在全球化下的重要指標，擁有強烈對外連結廠商即扮演全球生產鏈要角之一。市場空間則同時呈現了網絡合作與氛圍的共同重要性，對外與地

⁶ 圖中各區域為地區創新表現情形，a 為無創新無氛圍區域，b 為由廠商產生之地區經濟，c 為由研究組織形成的研究試氛圍，d 為強調非地區性產業活動的生產成長，e 為潛在創新氛圍，區域僱員成長率高但欠缺創新績效，f 則為強創新氛圍區域，是創新氛圍的發展最終目標。

方網絡的交互作用，使廠商順利進行市場交易。而地方網絡關係則為發展創新氛圍的推手，然而過度的地區性連結卻容易造成創新過程的閉鎖效果，並容易與全球生產鏈脫節。

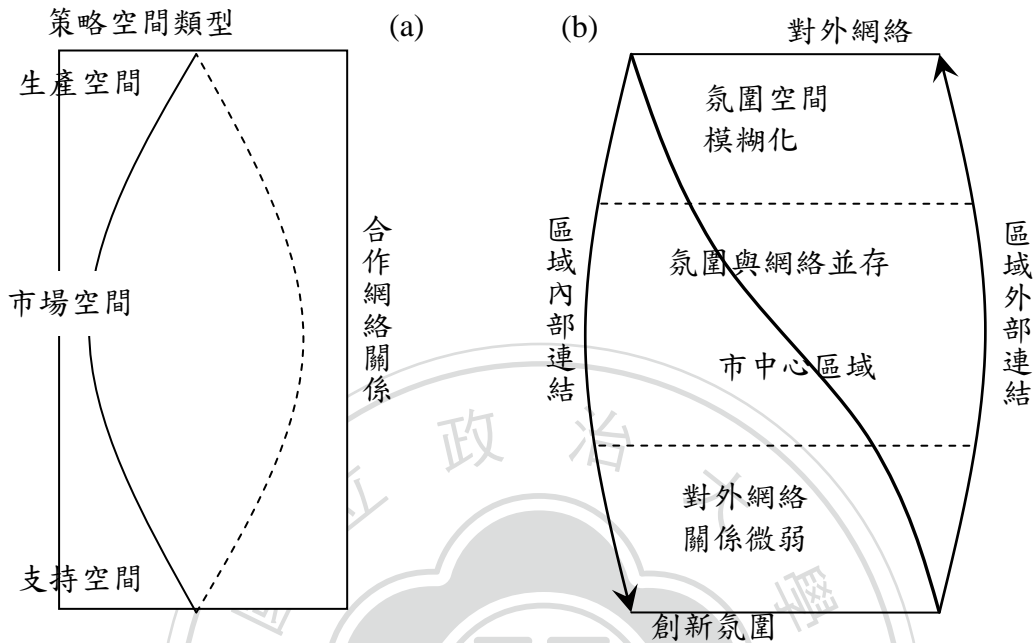


圖2-4 創新氛圍與對外網絡關係空間狀態
資料來源：Camagni(1991:95)

創新氛圍與網絡結構分析模型的建立，以 Storper and Harrison(1991)考量了空間中的地區生產系統演進過程、投入產出情形以及地區治理結構，將網絡類型區分為以下三種(Ratti et al.,1997:66)：

1. 無核心廠商：廠商皆透過網絡關係連結，但是並無網絡階層或是領導型廠商的存在。
2. 共同協調廠商的核心一環：協調廠商屬於生產鏈的經理人，雖有較高權力，但是無法獨力完成生產鏈或是決定夥伴的去留。
3. 領導廠商的核心一環：具有明顯網絡階層，領導廠商有能力決定合作對象與範圍。

經由 Bramanti and Maggioni 透過中心性衡量改善 S&H 矩陣，藉以分析創新氛圍的網絡治理結構(Ratti et al.,1997:320-341)。進而將網絡型態區分為聚集網絡與擴散網絡，並以網絡涵括成員位置進行次分類，而後透過網絡階層、核心分析判斷網絡型態，區分為無核心廠商、共同協調廠商的核心一環與領導廠商的核心一環模式。網絡結構含括了區域發展過程以本地廠商或是外來廠商為主，此種情形往往與地區所具備的耐心資本相關(Markusen,1996)，地區創新氛圍型態結合網絡治理結構後更呈現多元的樣貌。

前述研發合作網絡與創新環境間之關聯僅止於理論面或是二手資料分析層

面發展，而近期逐漸透過回歸等分析方法進行之實證研究驗證其關聯，下表為創新環境與研發合作網絡相關實證研究整理：

表2-4 創新環境與研發合作網絡實證研究整理

參考文獻	研究對象	實證結果
Bergman and Maier(2009)	澳洲地區歐洲委員會建立研發合作網絡成員	地方所提供的研究單位、廠商類型以及既有智慧財產對於廠商網絡關係皆會產生影響。除此之外，中小企業對於建立網絡關係有正向顯著關係。
Bonnet(2009)	法國西部 ICT 產業與生物科技產業	地方創新氛圍所具備的組織成員越豐富，在長期資料顯示能夠改善廠商網絡關係；位於地區創新氛圍強的廠商，有較好的網絡連結關係。
Huggins and Johnston(2010)	英國南部、東南部和西南部的知識基礎型產業	位於創新環境中的廠商不一定會與區內組織合作，因素包含廠商規模、合作對象所在區位影響。 此研究也突顯生產鏈的完整性與地區研究組織對於廠商創新之重要性。

由相關文獻整理可知，創新氛圍的地區組織強度、產業類型與廠商結構，對於廠商合作網絡的建立、所處位置皆有正向幫助。地理鄰近性所產生的空間限制，對於中小型或知識吸收能力不佳的廠商較有影響力，而大型或擁有較高吸收能力的廠商則會選擇連結全球性的網絡(Huggins and Johnston,2010)；行動者對於合作對象的選擇不僅為鄰近區域的夥伴，同時含蓋區域外行動者，因為廠商了解網絡關係能夠彌補競爭優勢以及地方知識外溢的不足，而透過搜尋適當合作夥伴建立網絡關係；因此合作網絡是一種超出空間鄰近性限制的關係(Bergman and Maier,2009, Bonnet, 2009)。

整體而言，創新氛圍是以區域為基礎，探求區域內與區域間的行動者組織階層差異與網絡關係(Richard,2007)。地區組織為創新氛圍模型的關鍵行動者，也是建立地區關聯的主要連結者。而行動者的網絡關係與歸屬感，進一步形塑了創新氛圍區域範圍。在此範圍內各個行動者透過正式與非正式的合作網絡建立、集體學習，進行創新過程(Liefooghe, 2010)。地區生產鏈完整性、產業支持空間與行動者間的集體學習行為，為地區創新氛圍的發展基礎。本研究以 Millat et al.(1991)建立的研究框架為基礎，做為後續分析我國地區創新氛圍指標。

第三節 小結—兩者概念互補性質

本研究以社會學與經濟地理觀點，探討廠商與其他行動者社會網絡關係、廠商與環境的創新之關聯，因此本章研究回顧主要由社會資本與創新氛圍兩者所構成，以利後續實證研究之理論基礎與假設建立。

社會資本為廠商所具備的實質與潛在資源網絡，為組織發展創新的關鍵資源(Nahapiet and Ghoshal,1998)。社會資本的集體財特性形成了對於行動者創新的特殊性，資源傳遞僅限於有參與的網絡成員；展現了資訊與知識在現實的不均衡性，提升了參與合作的重要性(Un et al.,2010)。由於資源的不均衡性、行動者地位具有階層以及透過網絡做為傳遞資源管道，可觸及與動用資源的差異形成了相異的行動者社會資本。

社會資本分析方法上，Nahapiet and Ghoshal(1998)將社會資本分析面向區分為：結構、關係與認知三面向，結構面包含網絡結構、網絡位置、連結強度等網絡相關分析，關係面則為透過長期合作所建立的信任、知識分享意願等，認知面向則為價值觀與文化認同，後兩者彌補了經濟理論難以完全解釋廠商策略行為情形。而網絡結構過去經常用於分析廠商合作關係與創新績效之關聯，過去實證研究指出，建立網絡關係並不同於具有絕對知識取得優勢，知識本身具有不同性質而有內隱知識與外顯知識之別，影響其傳遞難易度與方式；廠商所處網絡位置影響其知識傳遞效果，位處核心的廠商擁有較多的資源接觸機會。

社會網絡分析為近期廣泛應用於廠商合作網絡之分析工具，近期實證研究顯示網絡中心性對於創新績效呈現先遞增而後遞減的倒U關係，呈現了合作網絡對於廠商績效具有限制的最大效果。過去社會資本相關實證研究多採Likert量表分析，並具焦於廠商社會資本對於知識分享與創新之影響(Zheng, 2010)，欠缺網絡概念的實質分析；本研究將同時透過網絡分析與Likert量表探求廠商所具備之社會資本，以反映廠商在網絡關係中的互動與績效關聯，以補過去僅以Likert量表分析社會資本之不足。

除行動者彼此關聯外，環境的創新氛圍差異也是影響創新績效的因子之一。創新氛圍源自於Perroux成長極理論，而隨產業空間研究逐步發展，具體化了創新氛圍概念。創新氛圍模型的發展由Aydalot Philippe於1984年成立的歐洲研究組織GREMI所推動，前後歷經四階段，逐漸聯結了創新與地區、創新與生產鏈、創新與網絡之關聯，最後納入全球化概念，發展創新氛圍的通用模型。創新氛圍的形塑具備四因子，分別為地區生產鏈、支持空間、集體學習行為與網絡治理(Ratti et al., 1997 :16-39)，而逐步將地區潛在創新能力轉化為創新產出。

創新氛圍具有擴散遞減效果，距離越遠的行動者，越不易受惠於創新氛圍之優勢。由 Millat et al.(1991)發展出的創新氛圍以地區創新能力和地區創新綜效做為分析指標，以既有地區創新績效為地區創新能力指標，包含地區專利產出數量、新興企業數量等，而地區研究機構、企業數量等因子形成的創新綜效指標，衡量創新氛圍。過去實證研究指出創新氛圍對於廠商創新績效有正向影響，然而創新氛圍模型在理論面認同研發合作網絡的重要性，卻僅有少數文獻透過實證研究分析其關聯，近期則有相關實證研究逐步證實：創新氛圍影響研發合作網絡型態 (Bergman and Maier,2009)，認同了創新氛圍與網絡關係的互動論述。

Formhold-Eisebith(2004)透過四項理由指出社會資本與區域創新氛圍互相為互補之概念，一為組織間互動之動機，二為組成群體的行動者類型，三為行動者創新網絡策略差異，四為時間在互動關係的重要性：

- (一) 組織互動之動機：GREMI 指出由於創新環境中的不穩定和競爭特質，使廠商尋求透過關係建立以降低風險，而創新氛圍概念在於降低不穩定性，社會資本不僅具有此功能，同時對於行動者關係能加以維持與再製 (Coleman,1988)。
- (二) 組成群體的行動者類型：創新氛圍範圍是以異質行動者結合，進而產出創新績效(Ratti et al.,1997)，社會資本則指出網絡多由同質性較高之行動者所構成。同、異質行動者類型差異，填補了彼此論述之不足。
- (三) 行動者的創新網絡策略：兩者對於行動者所處創新網絡策略差異而有相異的滿足程度，創新網絡策略包含提升與維持兩種工具。創新氛圍對於廠商優化網絡，有助於與新技術接軌，社會資本則重於透過重複、頻繁的行動維持網絡關係，強調既有的關係治理。
- (四) 時間在互動關係的重要性：創新氛圍下的行動者合作關係多是源於地區性的計畫，社會資本則建立於廠商自主性的創新技術需求。長期產生相異特質的互動關係，經由合作經驗的累積，衍伸出對於創新資源的分享意願，進而影響行動者創新績效。

經由文獻回顧可以發現廠商社會資本與創新氛圍皆指出網絡結構影響創新資源流動，而社會資本與創新氛圍也存在互補的理論關係，且相關實證研究至今並未將社會資本、創新氛圍與創新績效加以串連。因此本研究目的在於串聯三者以補過去實證研究缺口。實證研究部分首先著重廠商社會資本與地區創新氛圍關連分析，進而分析地區創新氛圍對於社會資本與廠商創新績效之影響，嘗試透過行動者社會化的觀點重新詮釋經濟地理與區域發展。

第三章 產業背景與創新氛圍分析

本章先行界定我國所稱生技產業範疇，而後對於我國生技產業發展現況進行敘述，最後以二手資料分析我國地區分析單元生技產業創新氛圍強度。

第一節 我國生技產業範疇與特性

一、 產業範疇

生物技術涵蓋範圍廣泛，廣義而言，生物技術總合微生物學、動物學、植物學、細胞學等技術學門。而狹義則指新發展的關鍵技術如遺傳工程技術、蛋白質工程技術等。整體而言，生物技術是利用生物程序、生物細胞或其代謝物質來製造產品及改進人類生活品質之科學技術(財團法人生物技術開發中心，2008)。目前生物技術產品逐漸展現了對於人類生活之重要性，包含醫藥、農業、食品、工業、能源、環保等領域(經濟部工業局，2010a：3-4)。

生物技術與產業範疇依各國所界定之而有異。歐美等先進國家多指以基因工程為基礎的新興生技產業；亞洲國家界定範疇較為廣義，我國並將生物技術定義為：「運用生命科學知識與技術為基礎，進行研發、製造或提升產品品質，以改善人類生活品質之科學技術。」產業範疇界定則基於藥物和生物技術緊密相關，且醫療與預測醫學亦不能分離之考量，將生技產業範疇涵蓋製藥業、醫療器材產業、新興生技產業及生技相關技術服務業四大領域(經濟部工業局，2010a：79)。

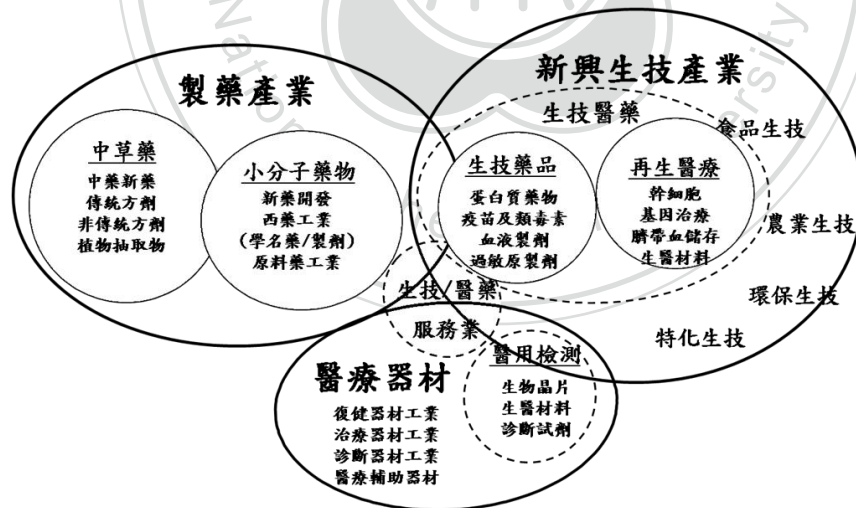


圖3-1 生技產業涵蓋範疇

資料來源：六大新興產業主題網(<http://www.ey.gov.tw/policy/3/index.html>)

二、 產業特性

生技產業特性包含原料以生物性資源為主、所需能量較傳統化學工業少、污染性低、屬於知識密集且附加價值高產業(財團法人生物技術開發中心，2010：3)。三類型的次產業別含括不同子產業，具有相異產業特性與應用範疇，在產業

發展過程中卻具有不可切割的交互影響特性(經濟部工業局，2010a：80-102，經濟部工業局，2010b：2-5)：

(一) **新興生技產業**

新興生技產業指應用基因工程從式產品研發及製造之產業，子產業別包含生物製劑、農業生技、特化生技、食品生技、環境生技五項。其生技產品應用範圍廣泛，舉例而言，生物製劑可用於基因工程蛋白質藥物、過敏原製劑、幹細胞等，農業生技則可應用於植物種苗、生物性肥料與動物用疫苗等。

1. **生技醫藥**

生技醫藥產業主要為由生物體而來具有療效或預防的物質，多經由重組技術製成藥品。目前國內生技藥品定義，主要包括：基因工程蛋白質藥物、疫苗及類毒素、過敏原製劑、基因治療、血液製劑及幹細胞等類別。

2. **特用化學品：**

特用化學品之研發在開發低污染、附加價值高之工業產品，其中生體高分子材料、生物性界面活性劑、酵素、小分子胺基酸，以及延伸出的生技化妝品，均納入新興生技之特用化學品中。

3. **食品生技：**

包括所有以生物技術生產或加工食品相關產業，其範疇包含機能性保健食品、微生物類保健食品、與其他相關知食品添加物與調味料。

4. **農業生技：**

農委會將農業生技區分為植物種苗、水產養殖、畜禽生技、動物用疫苗、食品用機能肽等 8 類。

5. **環保生技：**

主要應用於環境保護，包含生態保育及防治污染的生物技術。範圍主要為環境生物製劑、生物可分解材料、有毒廢棄物/廢水處理、廢棄物資源化與生物能源等。

(二) **生技/製藥服務業**

主要是提供輔助生技產業發展之項目，主要包含臨床實驗服務、實驗儀器/材料供應、智財/技術鑑價引進、委託研發、委託生產及資訊服務等。

(三) **製藥產業**

我國製藥產業包括中草藥及小分子藥品等二大領域。其中，中草藥領域包括中藥新藥、傳統方劑、非傳統方劑及植物提取物等中藥製劑；小分子藥品領域則包括新藥開發、學名藥、原料藥等西藥製劑。

(四) **醫療器材產業**

我國醫療器材產業包括診斷器材、治療器材、復健器材、一般醫療輔助設備與用品、預防疾病與健康促進之設備及用品等子產業。其應用範疇包含生化分析儀、醫學影像設備、膠原蛋白植入劑等。醫療器材產業特性在於開發時程短，研發投入經費億不如新藥開發高，較易吸引廠商參與。

第二節 台灣地區生技產業政策與現況

本節敘述我國生物技術產業政策環境發展歷程與發展現況，以增加對於研究對象背景之了解。

一、政策環境

我國生技產業的政策發展歷程，以 1995 年的「加強生物技術產業方案」為生技產業政策環境前、後期之分水嶺；前期以建構生技研發能量為重點，後期則著重於跨部會的整合(王振寰，2010：215-231，經濟部工業局，2010a)：

(一) 1982-1995 年：國家領導產業發展時期

1980 年代正值生物科技廣泛應用於藥品開發過程之中，國際興起了生技產業熱潮，此時也被視為台灣生技製藥發展的里程碑。而同時面臨國技能源危機與國內公共衛生—B 型肝炎議題，行政院於 1982 年頒布「科學發展方案」將生物技術列為八大重點科技之一，期望生物科技在台灣生根，並進而強化基礎研究與商業化發展；此時國家扮演催生者與主要的行為者角色。

政策方向可分為國家科學委員會主導的產業研發、策略規劃，以及經濟建設委員會主導、經濟部工業局主導的產業化過程。1984 年國科會開始推動生物技術大型計畫，同時經濟部成立「財團法人生物技術開發中心」，從事轉譯研究之工作任務；做為串聯產學業之樞紐。產業化過程由 1982 年將生技產業名列為策略性工業，至 1990 年十大新興工業，政府皆提倡此產業的發展重要性。1990 年代相關產業研究單位陸續成立，包含中央研究院所成立的分子生物研究所及生物醫學科學技術研究發展中心，經濟部工業局與國內業者共同成立財團法人製藥工業技術發展中心，衛生署則於 1995 年成立財團法人國家衛生研究院。

此階段政府著重於製藥業生產肝炎疫苗為目標，除此部分為對於其他生物技術範疇之產業仍處於摸索階段。政府的政策發展，形成了我國生技產業是由政府主導的研發體系，體現了國家機器由上而下的產業政策理念與推動模式。而當時國際發展現況以大廠的垂直整合為主體，後進國家難以介入生物技術產業領域。國際生產鏈與政府政策並形塑了台灣生物技術產業製藥業的「國內市場低價學名藥競爭」型態，與其他生技產業發展方向混沌的產業發展圖像。

(二) 1995 年迄今：政府的創建平台角色與產業國際接軌

為改善前期的發瓶頸與經濟轉型壓力，1995 年 8 月行政院通過「加強生物技術產業推動方案」，積極推動生物技術產業，更至 2009 年推動「台灣生技起飛鑽石行動方案」；此時期政府角色由國家領導改變為創建平台，引導私人資金、人才與國際技術注入，使產業發展與市場機制結合。此時期借鏡我國半導體產業發展脈絡，設立生技產業園區，以期透過群聚效應帶動國內產業發展。包含 3 個中央主導型園區，分別為新竹生物醫學園區、屏東農業生物科技園區、南港國家生技研究園區；及 6 個地方主導型或與當地產業經濟結合之園區，包括南港生物

科技園區、高雄生物科技園區、彰化國家花卉園區、台南縣台灣蘭花生物科技園區、宜蘭縣海洋生物科技園區與嘉義縣香草藥草生物科技園區。然而此時期國際正面臨全球商品鏈轉型，全球商品鏈的切割不利於產業技術的在地深化與產業形成，卻提供了介入國際生產鏈之機會；國際情勢與政策目標衝突，降低了此時期政策的實踐與落實效益。

為落實政策目標，並配合亞太製造中心之推動，經濟部於1996年成立具跨部會單位性質的生物技術與製藥工業發展推動小組，該小組於2001年更名為生物技術醫藥工業發展推動小組，小組任務在於辦理生技產業發展相關諮詢服務及廣宣工作，建立完整生技產業發展環境。

然而發展至今，我國生技產業發展面臨產業鏈存在關鍵缺口之課題，促使行政院於2009年3月推動「生技起飛鑽石行動方案」；過去我國生技研發偏重於第一階段之基礎研究，缺少第二棒的藥品/藥材初階開發與轉譯研究，進而增加達成產品產業化之困難；因此向前銜接基礎研發、向後達成商業化，補足當前生技產業缺口，活絡整體產業機制，為我國當前生技產業的發展重點。

此方案的推動架構有四大主軸，分別為(1)強化產業化研發能量，承接上游累積的成果(2)成立生技創投基金(BVC)，吸引民間資金投入(3)推動整合型育成機制，成立生技整合育成中心(SIC)，提供整體的服務平台(4)改組成立食品藥物管理局(TFDA)，建置與國際銜接法規環境。整體計畫推動涵括研發、平台、資金、法規以及人才5個層面。期望經由政府政策的帶動，儘快將生技產業的整體產值躍升為兆元產業之列。

二、發展現況

全球區域生技市場以美洲為首，市占率為57.0%，其次為歐洲21.6%，亞洲為21.4%；與2008年相較，亞太地區市占率提升0.4%，由各大市場消長概況可發現亞太市場對全球生技市場影響力增加(財團法人生物技術開發中心，2010)。

表3-1 2008-2009年我國生技產業發展概況(單位：新台幣億元)

產業別	新興生技		製藥		醫療器材		合計	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
營業額	530	580	690	700	790	825	2,010	2,105
廠商家數(家)	320	380	320	367	544	553	1,184	1,300
從業人員(人)	9,600	9,750	11,250	18,000	21,923	22,900	42,773	50,650
出口值	212	237	135	145	330	335	677	717
進口值	225	240	740	759	470	484	1,435	1,483
內銷：外銷	60:40	59:41	80:20	79:21	65:35	66:34	66:34	65:35
國內市場需求	543	583	1,295	1,314	930	974	2,768	2,871

資料來源：經濟部工業局(2010a：80)

至 2009 年，我國生技產業總營業額達到新台幣 2,105 億元，相較於 2008 年成長約 5%，其中以醫療器材產業為新台幣 825 億元最高，成長最快為新興生技產業，維持以 9% 幅度增長，製藥業則有 1% 的成長。

新興生技產業、製藥業與醫療器材業在我國產業發展過程中皆處於不同階段，以下將其發展現況分別述之(經濟部工業局，2010a：80-102)：

(一) 新興生技

新興生技產業發展與國外生技廠商相近之處在於以生物製劑為廠商投入重點，生物製劑廠商家數占新興生技產業比例高達 36%，其營業額所佔比例在新興生技產業仍屬較低；與國外經驗以生物製劑屬於營業額驅動主力現象相異。我國新興生技產業規模小，除食品生技、特化生技、農業生技、生技服務業趨近成熟。生物製劑尚處於研究與臨床前試驗階段，少數進入臨床試驗階段，發展迄今，僅有疫苗產品獲得核准上市，顯示我國生物製劑產業發展遭遇瓶頸。

(二) 製藥

我國製藥產業以西藥製劑產值最高，於 2009 年高達 439 億元，其次為原料藥，中草藥規模最小。我國西藥製劑以學名藥為主力，僅少數廠商從事高利潤抗癌藥物的生產與銷售，然而我國健保核價制度以及眾多同質產品，造成國內市場競爭激烈之現況，促使國內西藥廠商向上或外拓展，擴大規模並提升或立。我國原料藥則以外銷歐美等國為主，為製藥產業最大宗的出口項目。然而面臨中國與印度的成本優勢，我國原料要轉向開發技術門檻高或品質嚴謹的高單價產品，與中國和印度市場區隔。中草藥經營仍以國內市場為主，雖然規模較小，卻不乏植物新藥開發的努力，尚有多種中藥新藥進入臨床試驗階段。

(三) 醫療器材

醫療器材的產業特性，使其成為我國生技產業營業額最高的領域，已有部分醫療產品取代進口品，甚至轉而出口。目前我國醫療器材主要產品集中於發展成熟之產品，包含電動代步車、血壓計、血糖計等，近年已逐漸開發植入式醫療器材，如玻尿酸級、膠原蛋白植入劑等。惟具高附加價值的高階醫療器材產品仍少，使醫療器材營業額成長幅度略有趨緩；產業發展面臨瓶頸，市場規模擴展受限，產業結構面臨積極轉型與升級需求。因此業界持續投入產品技術研發，提升廠商競爭力，擴展國際市場的利器。

三、 小結

我國生技產業發展源於公共衛生需求，也因此產生相異於其他產業的發展脈絡。近年來政府由主導推動轉為創建平台角色，為生技產業提供產業發展的自主性與彈性，並透過產業政策彌補我國生技產業生產鏈斷層之窘境。雖然產業發展遭遇瓶頸，生技產業發展規模與營業額仍逐年提升，展現了產、官、學、研同時投入產業創新能量之效益。

第三節 台灣地區生技產業創新氛圍分析

為達到與研究對象相符的空間分析效果，本節先行選取利於生技產業發展之環境因子，而後透過主成分分析進行地區創新氛圍分析。

一、 生技產業創新環境因子

本研究以 Camagni(1995)、Shefer and Frenkel(1998)使用的創新氛圍模型為基礎，透過主成分分析方法求取足以反映地區生技產業創新氛圍之因子。以鄉鎮市為基礎分析單元，分別透過地區生產總額、專利總數、地區等級以上醫療院所家數、協助生技產業發展單位家數、生技產業員工數量、生技產業研發投入、其他製造業員工數以及服務業員工數，共 8 項成分構成地區創新與地區綜效指標。

協助生技產業發展單位包含創投公司、育成中心、公會與研究單位等機構。考量生技產業臨床試驗與產業鏈發展需求後，高等級醫療院所具有完善設施、人才，有設置臨床試驗中心以及研發能力，因此納入醫學中心、區域醫院與地區醫院等級之醫療院所數，將其視為影響地區創新氛圍可能成分之一。

表3-2 成分項目與資料來源

指標	成分項目	資料來源
地區創新	地區生產總額	95 年工商普查
	專利總數	智慧財產局
	生技產業研發投入	95 年工商普查
地區綜效	地區等級以上醫療院所數	健保局
	協助生技產業發展單位家數	2010 新興生技產業名錄
	生技產業員工數	95 年工商普查
	其他製造業員工數	95 年工商普查
	其他服務業員工數	95 年工商普查

為達到縮減變數之目的，本研究將地區創新與地區綜效分別進行主成分分析。主成分分析著重於分析原有資料變項之變異，透過對於原始變數的特定線性組合，產生新變項；由主成分分析產生之變數被視為一種形成性指標(formative indicators)。為避免變數差距過大影響分析結果，8 項因子先進行標準化程序，而後進行主成分分析。

(一) 地區創新指標

地區創新指標意涵為地區創新特質，因此以地區生產總額、專利總數以及生技產業研發投入做為地區創新指標。以適切性指標 KMO 值與 Bartlett 球型檢定因子項目是否適合進行因素分析，KMO 值為 0.766(大於 0.6)，顯示得以採用因素分析。且在自由度為 3 下，顯著性 p 值為 0.000(小於 0.05)，拒絕變項淨相關矩陣不是單元矩陣之假設，顯示以上 3 項成分項目適合進行主成分分析。

表3-3 地區創新指標 KMO 與 Bartlett 檢定

地區創新指標		
Kaiser-Meyer-Olkin 取樣適切性量數		0.766
Bartlett 球型檢定	近似卡方分配	157.194
	自由度	3
	顯著性	0.000

此 3 項成分在萃取一個變數下，解說變異量高達 92.731%，顯示此萃取出的地區創新指標足以解釋大部分的原始變數特性。

表3-4 地區創新指標解說變異量

成分	初始特徵值			平方和負荷量萃取		
	總和	變異數%	累積%	總和	變異數%	累積%
1	2.782	92.731	92.731	2.782	92.731	92.731
2	0.138	4.588	97.319			
3	0.080	2.681	100.00			

表3-5 地區創新指標成分矩陣

		地區創新指標
專利總數		0.973
生技產業研發支出		0.959
地區生產總額		0.957

(二) 地區綜效指標

地區綜效指標即指區域組織、機構與廠商之間所形塑的創新潛能，因此以協助生技產業發展單位數、地區生技廠商員工數、製造業員工數、服務業員工數以及地區醫院等級以上醫療院所家數，5 項成分進行主成分分析。

KMO 值為 0.757(大於 0.6)，且在自由度為 10 下，顯著性 p 值為 0.000(小於 0.05)。解說變異量為 75.330%，顯示地區綜效指標不至於遺失太多原始變數特性。

表3-6 地區綜效指標 KMO 與 Bartlett 檢定

地區綜效指標		
Kaiser-Meyer-Olkin 取樣適切性量數		0.757
Bartlett 球型檢定	近似卡方分配	280.080
	自由度	10
	顯著性	0.000

表3-7 地區綜效指標解說變異量

成分	初始特徵值			平方和負荷量萃取		
	總和	變異數%	累積%	總和	變異數%	累積%
1	3.767	75.330	75.330	3.767	75.330	75.330
2	0.709	14.181	89.511			
3	0.403	8.059	97.570			
4	0.105	2.104	99.674			
5	0.016	0.326	100.00			

表3-8 地區綜效指標成分矩陣

	地區綜效指標
地區生技產業員工數	0.959
服務業員工數	0.931
協助生技產業發展單位數	0.903
製造業員工數	0.784
地區醫院等級以上醫療院所家數	0.741

由主成分分析結果簡化變數，產生地區創新與地區綜效兩項指標，本節後段將以此兩指標係數分析我國生技產業地區創新氛圍差異。

二、 生技產業地區創新氛圍

透過主成分分析產生的各分析單元成分係數，將分析單元依地區創新與地區綜效係數區分為 4 種創新氛圍類型(圖 3-2)，分別為創新氛圍區域、潛在創新區域、低綜效區域以及創新氛圍稀薄區域。創新氛圍區域包含台北市、新竹市、高雄市等 9 個分析單元顯示該區不僅具有符合生技產業發展環境，同時也具有高創新績效特性。潛在創新區域則具備生技產業發展環境，創新績效目前仍不明顯地區，包含大寮林園、太平霧峰等 4 個分析單元。

低綜效區域則有高創新績效、缺乏生技產業機構、廠商之特性，基隆市、竹東北埔、觀音大園則屬此類型。創新氛圍稀薄區域共計 32 分析單元屬於此類型，推測其產業發展可能以他項產業為重，因此在針對生技產業地區創新氛圍分析時顯得相對弱勢。

表3-9 生技產業地區創新氛圍

創新氛圍類型	分析單元
創新氛圍區域	台北市、土城板橋、新莊三重、中壢楊梅、林口龜山、新竹市、台中市、台南市、高雄市
潛在創新區域	大寮林園、太平霧峰、豐原潭子、鹿港鎮
低綜效區域	基隆市、竹東北埔、觀音大園
創新氛圍稀薄區域	大湖南庄、內門旗山、六龜甲仙、斗六市、北港四湖、台東市、台東卑南、永康安定、卦子市、竹山鹿谷、竹南鎮、坪林貢寮、大內官田、宜蘭礁溪、岡山橋頭、枋寮東港、芳苑二林、花蓮市、南投市、屏東市、埤頭鎮、梧棲鎮、淡水三芝、麥寮鄉、麻豆鎮、湖口鄉、新店文山、瑞穗豐濱、嘉義市、銅鑼鄉、澎湖縣、羅東蘇澳

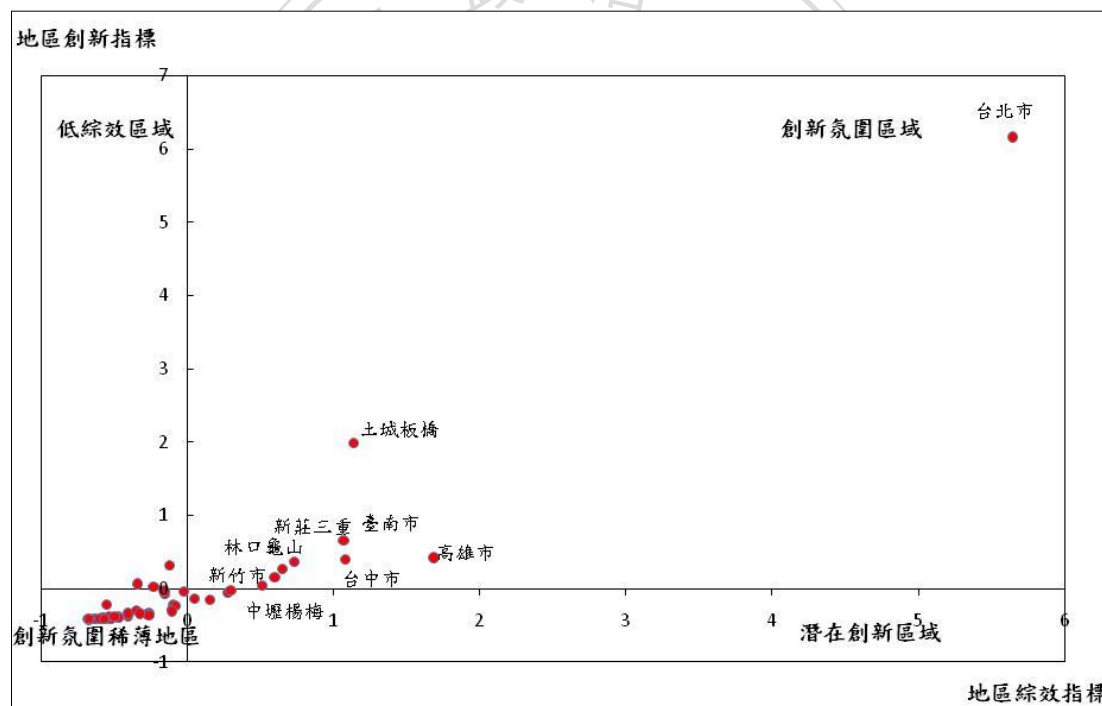


圖3-2 地區創新氛圍分佈

以地理空間分析我國生技產業創新氛圍(圖 3-3,圖 3-4),依指標強弱程度呈現於圖示中。整體而言,我國生技產業創新氛圍呈現北、中、南三個主核心,並以台北市為主的核心理區域涵蓋範圍最廣。依據圖示所呈現效果,可發現我國生技產業的地區創新氛圍具有 Shefer and Frenkel(1998)所提創新氛圍由中心向外圍的遞減現象。

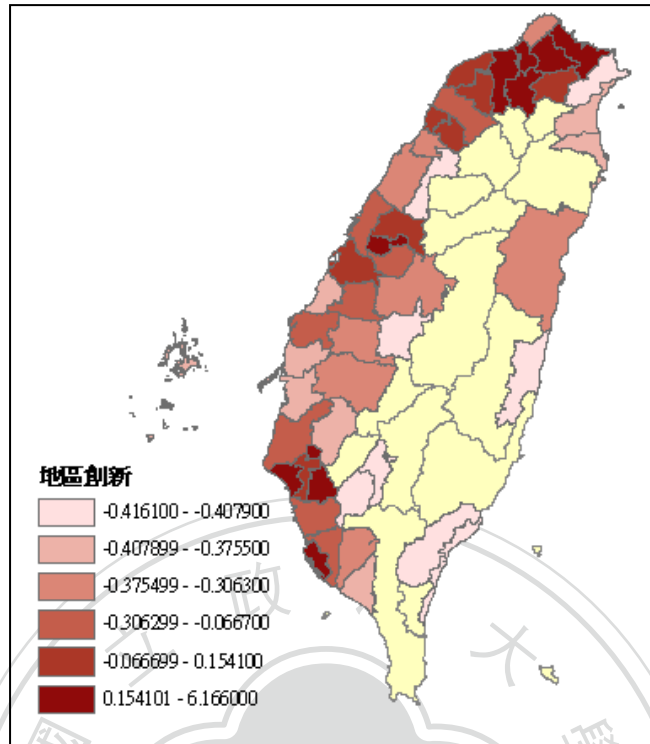


圖3-3 我國生技產業地區創新指標

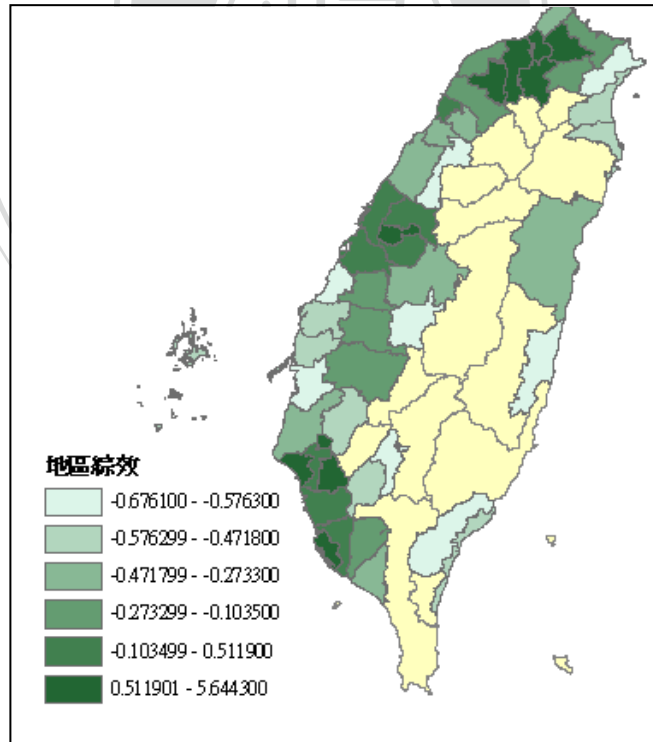


圖3-4 我國生技產業地區綜效指標

第四章 研究設計

本章依序由確立研究架構與假說、問卷設計與母體資料搜集以及實證模型建立三部分組成。

第一節 研究架構與假說

一、 研究架構與方法

本研究主要課題在於探索地區廠商社會資本類型結構，與地區創新氛圍之關聯，並分析個體行動者社會資本、所處創新氛圍地區對其創新績效之影響。因此首先進行廠商社會資本結構面、關係面與認知面分析，透過社會網絡分析工具 Ucinet 進行網絡分析，而後結合問卷資料利用因素分析縮減變項，產生新變數，以利後續分析使用。

實證部分以第三章地區創新氛圍分析結果為基礎，以變異數分析探討地區廠商社會資本特性與創新氛圍之關聯。而後利用卜瓦松迴歸或是其修正模型分析社會資本與創新氛圍是否對廠商創新績效產生影響。

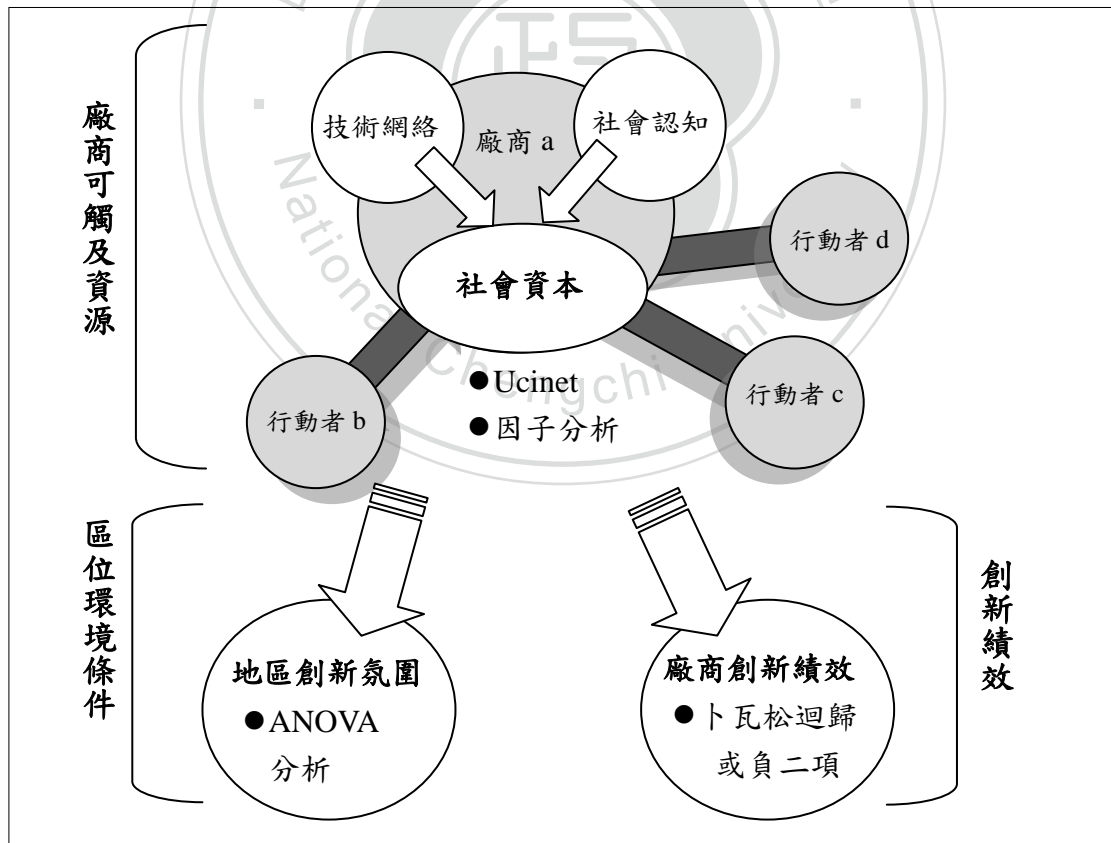


圖4-1 研究架構示意圖

二、 假說研擬

為了解區域環境是否具有行動者社會資本差異，以及在創新過程中所扮演之角色，本研究以地區創新氛圍為主體，分別對於廠商可觸及資源—社會資本的結構面、關係面與認知面三方面為主體，研擬了以下假說：

(一) 創新氛圍下的社會資本差異

創新過程往往需投入大量沉沒成本，除廠商自行研發外，地區創新氛圍與跨區域、單位的合作網絡是影響廠商降低創新過程的不確定性、提供資訊分享交流或接觸創新知識管道的外部因子(Camagni,1991:142)。產業地域隨著技術、市場的發展，形成了特質相異的創新環境；舉例如第三義大利、洛杉磯、橘郡或是矽谷等產業地域研究，支持創新環境下的生產鏈、地區治理結構以及廠商網絡差異(Markusen, 1996)。先前這些地區性的研究，皆指出產業地域並非僅依循單一模式發展，相異的創新環境應有相異的行動者互動關連。

廠商的互動網絡為社會資本構成要件的一環，社會資本被認為是區域治理重要因子之一，地區個體行動者的社會資本差異，總而成地區特性，並影響地區氛圍。廠商基於發展策略與技術知識需求，傾向選擇研究設備、機構單位完善區域設址，透過建立網絡關係，獲取鑲嵌在地區空間技術知識(Uzunidis,2010)，此種現象隱含社會資本與地區創新氛圍的緊密關聯。社會資本為透過網絡關係、資源鑲嵌及階層所建構而成(Lin, Cook and Burt,2001: 12)；社會資本的定義指出相異廠商具備相異的社會資本，而社會資本差異也使行動者產生相異的行動決策，進而影響地區互動關係以及創新績效，且區域環境對於社會資本型塑具有影響(Presutti and Boari,2008)。

廠商網絡型態不僅受自身技術有關連或創新策略影響，所在區位環境(包含制度、研究機構單位等)外部因子，有形無形的型塑了地區所擁有的廠商網絡型態，長期而言，廠商網絡更影響了地區在全球生產鏈所扮演的角色(Glückler,2007)。此種個體社會資本與區域創新氛圍互相影響的循環效果，使本研究得以假設廠商社會資本特性會因所處區位的創新氛圍類型而有所差異。

H1：位於相異創新氛圍地區廠商，具有相異的社會資本特質

(二) 創新氛圍與社會資本關連

創新氛圍模型強化了廠商的創新能力與社會、環境和地區政策息息相關的特性(Uzunidis,2010)。地區創新績效的產生，來自於地區提供的地區綜效(研究機構、協助產業發展單位等)，以及廠商集體網絡的社會化過程(Camagni,1991:130)；創新氛圍模型強調環境機能外，將網絡建立視為促成行動者獲取地區綜效效益之關鍵。

創新氛圍所展現的地理空間特性，對於廠商而言是一種有界限的空間，有時不足以促成廠商提升創新能力，而產生廠商透過建立跨區域網絡合作關係彌補創新過程所需資源(Macke et al.,2010, Bergman and Maier,2009)。創新環境與網絡存在著動態、有力的互動關係，如果消除網絡關係，地區環境區位要素也不再重要(Ratti et al.1997:379)；地理空間中的綜效應藉由行動者串連網絡關係才得以發揮。

基於此種論述，廠商所在區位的地區創新氛圍，對於社會資本應存在相輔相成之關連，進而影響廠商創新績效。由於社會資本於創新氛圍理論模型中對於地區綜效具有關鍵功能，因此本研究假設地區創新氛圍與社會資本結構面、關係面和認知面存在交互效果，其效果最終有利於廠商創新績效。

1. 社會資本結構面與創新氛圍的交互效果

對廠商而言，由於無法擁有全面性的產業技術與知識，往往需要與其他行動者建立合作或相關的知識交換關係；與其他廠商企業之關係投資，被視為重要創新資源投資的一部分。

社會資本分析面向中以結構面最常被討論，而衡量方式差異也產生了結果的爭論(Zheng,2010)。廠商社會資本結構面能否助於創新績效提升，是近期實證研究所關注的議題之一(Nahapiet and Ghoshal,1998)，大部分實證研究結果顯示為正效果(Molina and Mas,2008,Morales and Fernández,2010)，認為組織行動者互動關係形成有效的知識分享與傳遞網絡，產生組織學習過程改善既有技術與知識；以信任為基礎所建立的社會資本，降低了廠商交社所需的正式成本，產生內隱知識的交換，進而提升創新產出。然而少部分實證結果指出社會資本對於創新績效為負效果(Nerkar and Paruchuri, 2005)。社會資本指出行動者可觸及資源與回饋效果存在落差(Lin,2001:58)；突顯投入資源與創新產出的不對等效果。

社會資本結構面分別透過程度中心性、中介中心性與個體網絡密度分項假設，探查我國生技廠商是否與理論假設具有相同特性。程度中心性為焦點行動者對內與對外網絡關係直接連結數量總和，對外連結數量為廠商直接可觸及的資源多寡，可觸及資源愈多隱含行動者擁有較高的創新潛能。對內連結則凸顯了行動者在網絡中被依賴程度，在創新過程被高度依賴的廠商往往有較高的技術能力。對內與對外連結數量與創新資源獲取量、技術優勢呈正比，因此程度中心性與創新績效多呈現正向關係。

地區創新氛圍提供多樣的環境資源與行動者，高創新氛圍地區具有豐富的創新資源，若廠商直接與所在環境的其他行動者建立直接連結關係，可藉由就近尋求夥伴、監督機制等，降低創新成本。相較於位處低創新氛圍地區廠商，更具有提升創新績效可能性。因此研究假設，環境提供結構面的調和效果，位於高創新氛圍區域廠商若具有豐富直接連結關係，對於其創新績效有較高的正向效果。

H2-1: 地區創新氛圍對於結構面的程度中心性與廠商創新績效存在調和效果，高地區創新氛圍與程度中心性對廠商創新績效有正向影響。

中介中心性為其他行動者聯繫時，需經過焦點行動者之比率；焦點行動者中介中心性高顯示其為網絡的中介者(broker)，位居於橋梁位置幫助行動者獲得無連結關係的行動者資訊來源，間接增加了彼此認識程度，使行動者透過中介關係尋找潛在的資源交換者或合適的聯盟夥伴(Liu,2011)；位處該區的行動者擁有較高的資訊豐富度與夥伴替代性(Morales and Fernández, 2010)。甚至具有控制資訊流通之優勢，使行動者在關係中具有優勢協商的地位(Lechner and Floyd, 2010)；中介中心性高的行動者所具備的創新資源優勢，對廠商創新績效有正向影響。

位處中介的行動者並非網絡資訊流通的最終端，相較於高程度中心性廠商，無法直接判斷是否具有技術優勢或是高度依賴網絡之現象。位處於高地區創新氛圍之中介廠商應能維持網絡關係優勢，並獲得環境上的調和效果。

H2-2: 地區創新氛圍對於結構面的中介中心性與廠商創新績效存在調和效果，高地區創新氛圍與中介中心性對廠商創新績效有正向影響。

現實網絡型態應是同時具備密集與鬆散型態(Rost,2010)，網絡的疏密程度影響廠商能否透過結構洞進行訊息壟斷的優勢行動(Burt,1992:44)。黏接性(bonding)高的網絡型態具有成員數量少，彼此互相了解且具有訊息高度透明化，較能夠透過網絡關係流通訊息(Cloeman,1988)。相對於高密度網絡的論述，低密度網絡所形成的橋接型(bridging)關係，擴張了行動者網絡對象的廣泛度與異質性，提高創新資訊的多元特質，進而衍伸了對於網絡控制的策略行為。由於訊息往來本身並非對等的交換過程，高密度網絡容易形成封閉的我群關係，雖得以確保資訊不易外流，相對也容易有保守、閉鎖效果，低密度網絡則為開放度較高的網絡關係；因此個體網絡密度較低之廠商，有較高創新績效。

高創新氛圍地區具有提供大量與多元的行動者之環境功能，網絡對象的擴張往往伴隨降低網絡密度效果，位於高創新氛圍地區之廠商若持續維持高密度封閉網絡，相較於位於相同環境之廠商則明顯不利於創新。因此研究假設為地區創新氛圍對於廠商網絡密度與創新績效存在調和效果，若具有高密度網絡且位處高創新氛圍地區，對其創新績效更為不利。

H2-3: 地區創新氛圍對於行動者個體網絡密度與所創新績效存在調和效果，高創新氛圍與高網絡密度對廠商創新績效有負向效果。

2. 社會資本關係面與創新氛圍交互效果

廠商的社會資本差異隱含資源獲取差異，資源得以彌補廠商內部之不足；透過互動合作過程，提升行動者社會資本有助於改善自身創新績效，使社會資本被視為一種競爭性資源(Macke et al.,2010)。社會資本投資是否有效，除可由可觸及

連結對象進行分析外，由網絡關係可嘗試進一步了解是否具有動員之可能(Rost, 2010)，網絡連結關係包含了社會資本分析層面的關係面與認知面。

社會資本關係面呈現行動者透過過去合作經驗，而形成的特殊信任、價值觀(Nahapiet and Ghoshal,1998)。關係面涵括兩內涵，分別為對於夥伴的資訊分享意願以及信任程度。資訊分享意願影響了社會資本能否有效率運作，分享意願低顯示了可觸及資源與可動員資源之落差。行動者彼此信任程度，經由互動關係形塑彼此信任關係，進行創新資源的交換；信任程度降低交易成本、增加協調、知識分享的可能性，進而帶來創新績效。創新過程中行動者時常接觸非自身專業領域的知識或資源，往往需面對隱藏的風險，因此認同信任與資訊分享是影響創新績效的重要因子(Zheng,2010)；社會資本關係面的有助於行動者提升耐心資本，使得成員有意願從事長期、高風險的創新行為(Markusen,1996)。

關係面的資訊分享意願與信任為廠商對於網絡關係的心理因素，對於網絡效率與資訊流通形成內生性的影響因子。高創新氛圍地區具有高創新績效、創新資源豐富特質，本研究認為環境具有調和之功能，因此假設地區創新氛圍分別對於關係面與創新績效存在調和效果；高創新氛圍地區經由環境功能影響了廠商創新過程中的關係面變項，位處高創新氛圍地區且具有高度社會資本關係面，對於廠商創新績效有正向效果。

H3：地區創新氛圍對於社會資本關係面與廠商創新績效存在調和效果，高地區創新氛圍與高社會關係對廠商創新績效有正向影響。

3. 社會資本認知面與創新氛圍交互效果

由社會資本結構面分析連結數量範疇，關係面分析連結品質，認知面分析網絡行動者特質。社會資本認知面為企業文化、語言以及目標認同程度，影響了行動者分享資源的類型與資訊吸收能力(Zheng,2010)。Tsai and Ghoshal(1998)指出社會資本三面向對於創新績效有正向影響，然而當行動者欠缺結構面資源時，會轉而透過認知面尋求創新資源幫助。行動者認知面越高，顯示彼此具有一致的目標認同、文化或公司治理具有相似性，使資訊處理成本越低、傳達越為容易。

社會資本認知面可區分為策略目標認同、夥伴文化同質性兩構面，創新過程的合作夥伴應對於合作目標具有高度認同性，才得以透過合作關係的建立，降低彼此創新風險。文化同質性呈現合作網絡對象在公司治理、語言溝通上是否容易，文化同質性也為廠商的主觀感受，因此文化同質性越低，意涵上不等同於合作夥伴皆為我國廠商或關係企業，僅顯示合作夥伴溝通容易，彼此隔閡較低的特性。

地區創新氛圍拉近了多元行動者的地理距離，研究假設位處高地區創新氛圍廠商，若同時具有高度的社會資本認知面，對於廠商創新績效有正向調和效果。

第四章 研究設計

H4：地區創新氛圍對於社會資本認知面與廠商創新績效存在調和效果，高地區創新氛圍與高社會認知對於廠商創新績效有正向影響。

表4-1 研究假設列表

項目	內容	假設效果
H1	廠商社會資本在地區創新氛圍有相異特性	顯著差異
H2	創新氛圍與社會資本結構面交互效果對於創新績效之影響	
H2-1	程度中心性	+
H2-2	中介中心性	+
H2-3	個體網絡密度	-
H3	創新氛圍與社會資本關係面交互效果對於創新績效之影響	+
H4	創新氛圍與社會資本認知面交互效果對於創新績效之影響	+



第二節 問卷設計與資料蒐集

本節包含一手資料—問卷設計、二手資料來源蒐集以及母體名錄蒐集建檔三部分，以期透過完善的資料蒐集達成研究目的。

一、問卷設計

問卷內容以三大部分組成，分別為基本資料、技術網絡關係與社會資本調查。廠商基本資料調查則包含公司名稱、組織型態、員工數、研發人員數以及研發支出占營業額百分比。

技術網絡關係包含技術人員交流、技術與專利購買、授權移轉、技術合作、委託研究以及策略聯盟等關係。填寫對象區分為國內與國外廠商，並勾選聯絡頻率與技術方向。廠商社會資本調查則依循 Nahapiet and Ghoshal(1998)所提出結構面、關係面與認知面為分析面向，結構面以網絡分析實質數據帶入，關係面與認知面則採用李克特(Likert scale)五點式尺度量表，依序區分為非常同意 5 至非常不同意 1，由廠商衡量實際狀態後逕行勾選。

表4-2 問卷社會資本設計面向

面向	問項	參考文獻
關係面	<ol style="list-style-type: none"> 1. 貴公司相信組織夥伴不會有投機行為 2. 貴公司可不基於契約關係與組織成員互動合作 3. 組織關係能夠容納成員的多元意見 4. 成員會遵循團體規範與精神行事 5. 貴公司能從組織關係中獲得營運、創新所需之協助 6. 組織成員不會有投機行為，因此彼此能無私分享資訊 	Tsai and Ghoshal(1998) Presutti and Boari(2008), Macke et al.(2010), Kallio et al.(2010), Parra- Requena et al. (2010)
認知面	<ol style="list-style-type: none"> 1. 貴公司與組織成員認同組織目標 2. 組織形象具有明確識別度 3. 組織成員會彼此分享目標與策略 4. 貴公司所屬組織能夠有效率運作 5. 貴公司與組織成員的營運、商業模式類似 6. 貴公司與組織成員的文化、治理方式類似 	Tsai and Ghoshal(1998) Macke et al. (2010), Kallio et al. (2010), Lechner et al. (2010), Parra-Requena et al. (2010)

二、 二手資料蒐集

為完善資料建檔，除透過問卷蒐集一手資料外，並透過以下管道獲取廠商基本資料與技術網絡關係。

(一) 經濟部公司登記資料

經由「公司及分公司基本資料查詢系統」取得公司實質資本額、董監事名單、成立日期以及地址資訊，有助於減少問卷基本資料問項，並透過後續資料整理建立關係企業網絡。

(二) 股東會年報

股東會年報提供生物技術產業上市、上櫃、興櫃和公開發行之廠商年度營運相關資料。為避免廠商不願據實填寫問卷，以及完整網絡關聯有助於增加網絡分析準確性，因此透過股東會年報資料完善網絡資料。

三、 母體資料蒐集

本研究母體資料蒐集可分為兩大類型，一為透過近三年政府出版品的逐年比對，二為透過民間出版品和社團組織名錄補前項之不足。最後透過公司登記狀態查詢，剔除歇業、解散等未正常營運之廠商，產生本研究母體名錄。

(一) 政府出版品

生技產業廠商名錄為透過抽樣選取廠商填答問卷集結而成新興生技名錄，因此透過比對 2008 年至 2010 年之名錄取得部分母體資料。

1. 2010 年台灣生技產業新興生技公司名錄

以此本名錄做為母體名錄基礎，產業範疇涵括生技醫藥、生技醫材、特用化學品、食品生技、農業生技、環保生技與生技/製藥服務業。由經濟部生物技術與醫藥工業發展推動小組蒐集各科學園區、各大學與研究機構之創新育成中心等機構之母體資料，篩選 500 餘家廠商進行問卷調查，回覆有效且正常營運廠商以共計 342 家。

2. 2009 年台灣生技產業新興生技公司名錄

本名錄則針對生技廠商母體篩選 600 餘家廠商進行問卷調查，共收錄 320 家廠商，依據經濟部工業局之生技廠商狹義定義，且符合「資本額大於新台幣二仟萬元」與「公司目前正從事生技相關產品或技術開發」兩大標準。剔除與 2010 年台灣生技產業新興生技公司名錄重疊廠商，納入 40 家廠商。

3. 2008 年台灣生技產業名錄

本年度名錄收錄廠商名錄含括生技醫藥、再生醫療、醫用診斷、特用化學生技、農業生技、食品生技、環保生技與生技/製藥服務七項產業領域，收錄約 350 家廠商。剔除與 2009 及 2010 年台灣生技產業新興生技公司名錄重疊廠商，納入

157 家廠商。

(二) 民間出版品與社團組織名錄

為使母體資料完善，除比對政府出版品名錄外，納入民間出版生技廠商名錄與社團組織名錄以補母體資料不足。

1. 2009 年台灣生技產業總覽

本刊物由食品雜誌社所出版，含括生技產業上中下游廠商資料，期待透過完整廠商資料揭露，扮演生技產業發展橋梁媒介角色。比對未重疊之廠商，新增 134 家生技廠商。

2. 製藥公會網站

網站公開名錄共計 212 個會員，扣除政府機關以及和先前名錄重疊廠商，共計新增 101 家製藥廠商。

(三) 廠商家數統計

經由比對並剔除已歇業、解散之生技廠商後，本研究蒐集之生技產業母體共計 777 家。以四大類別可區分為新興生技產業 461 家、生技/製藥服務業 83 家、製藥業 149 家以及生技醫材業 81 家。

表4-3 生技廠商母體資料來源統計

	新興生技產業					小計	生技 製藥 服務	製 藥 業	生 技 醫 材	總 計
	生技 醫藥 製藥	特 用 化 學	農 業 生 物 技 術	食 品 生 物 技 術	環 境 生 物 技 術					
2010 台灣生技產業新興生技公司名錄	81	21	40	87	13	242	47	-	53	342
2009 台灣生技產業新興生技公司名錄	16	4	3	9	2	34	2	-	5	40
2009 台灣生技產業總覽	30	10	9	55	4	108	11	10	5	134
2008 台灣生技產業名錄	2	17	35	15	11	77	23	38	19	157
製藥公會網站名錄	-	-	-	-	-	-	-	101	-	101
合計	129	52	87	166	30	461	83	149	81	777

第四章 研究設計

而其整體分布情形如圖 4-2，生技產業多聚集於台灣北部，而新興生技產業分布範圍較其他子產業為廣，推測其原因在於產業範疇涵蓋廣泛，包含發展農業生物技術之待轉型一級產業。且政策環境面也加強在中、南部設置生技園區，透過政策方向引導廠商設廠。

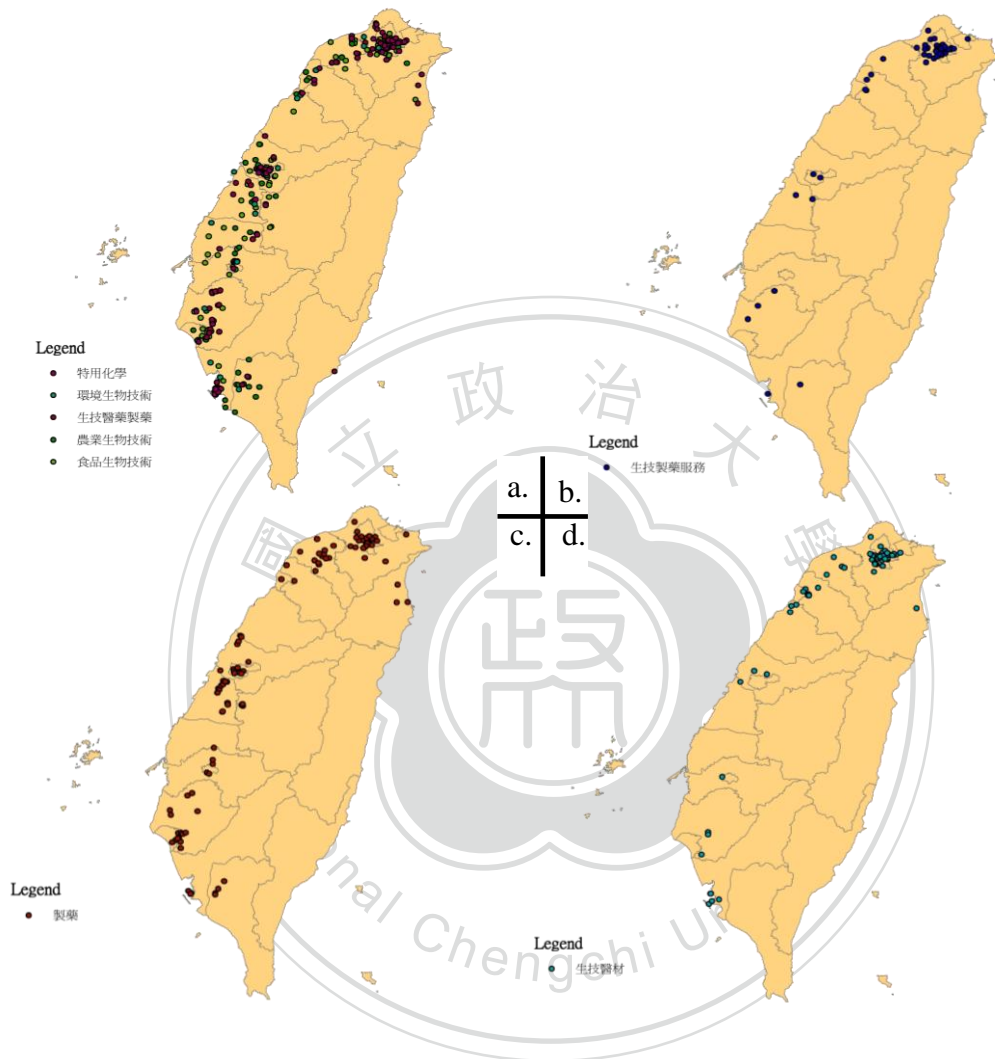


圖4-2 我國生技廠商母體分布區位⁷

經由多方的廠商名錄比對，雖不盡完善，研究母體資料占政府統計總生技廠商數量 59.7%。本研究嘗試透過此名錄資料進行問卷發放，並期待獲得有助於產業界與規劃部門之研究結果。

⁷ a 為新興商技廠商分布區位，b 為生技/製藥服務業，c 為製藥業，d 為生技醫材業

第五章 實證結果分析

本章依序為問卷資料回收統計、我國生技廠商網絡概況分析、地區創新氛圍類型有無存在社會資本差異實證，以及迴歸分析驗證假設，最後為本章小結。

第一節 問卷資料統計

本節內容包含問卷回收樣本數統計、樣本所在區位、基本資料統計以及將社會資本分析面向關係面與結構面進行主成分分析，以利後續研究代入。

一、問卷回收概況

問卷分別透過郵寄、電話、傳真與電子郵件管道，將兩頁篇幅之問卷發予生技廠商，共計發出 777 份問卷，回收 126 份，回收率為 16.22%。其中以新興生技廠商回覆數量為最大宗，共計 81 份，其中 63 家廠商有合作網絡。回收樣本共計 92 家有填寫合作網絡與相關題項，34 家廠商則無合作網絡。

後續研究以全部樣本數進行分析，有合作網絡之廠商則進一步計算其社會資本數據，無合作網絡者則將其視為無對外社會資本，做為行動者特質之一，進行後續分析。

表5-1 問卷回收業別與網絡合作家數統計

	新興生技	製藥產業	醫療器材	生技服務業	小計
有合作網絡	63	6	13	10	92
無合作網絡	18	9	6	1	34
小計	81	15	19	11	126

二、樣本區位與基本資料統計

回收樣本所在區位以北部為首，共計回收 64 份，占總樣本比例 50.79%。其次為中部地區的 25.40%，南部地區為 23.81%，東部地區則無樣本回收。依所在地區創新氛圍進行樣本數統計，樣本多位於高創新氛圍與氛圍稀薄區兩種極端類型，高創新氛圍地區樣本數為 61 份，占樣本數 48.41%，氛圍稀薄區則共計 46 份樣本，占整體樣本 36.51%。由於本身位於潛在創新地區與低綜效區域之母體數量約 60 餘家，未達母體一成，推測可能為導致樣本數明顯偏低之主因。

表5-2 縣市樣本數統計

區域	北部地區	中部地區	南部地區	東部地區	小計
樣本數	64	32	30	0	126
百分比	50.79%	25.40%	23.81%	0.00%	100.00%

表5-3 地區創新氛圍樣本數

氛圍類型	高創新氛圍	潛在創新	低綜效區域	氛圍稀薄區	小計
樣本數	61	11	8	46	126
百分比	48.41%	8.73%	6.35%	36.51%	100.00%

樣本敘述統計資料包含二手資料專利數、實收資本額、廠齡，以及問卷詢問之員工數、研發人員數量與研發投入占營業額百分比。其中專利數資料多數樣本皆為0，其偏態為3.79，峰度為15.98，屬於右偏、高峽峰分佈型態資料，並非常態分配；因此後續利用專利數做為因變數時應確認是否符合模式需求，避免估計結果膨脹。

生技廠商實收資本額數據相當懸殊，包含50萬至30億新台幣之間，凸顯了廠商所具備的資金落差。廠齡最年輕之廠商為2009年成立，廠齡小於10年之廠商共計33家，占樣本總數四分之一，顯示我國生技廠商逐漸成熟之現象。

我國中小企業特質顯現在員工數統計之中，10人以下的小型公司占總樣本12.7%。樣本中7.1%未設置研發人員，研發人員數量最大值為105人，大多數樣本設置研發人員數量為5人。研發投入占營業額百分比最大值高達217.67%，檢視該公司問卷內容，員工數與二手資料相近，資料應無誤，因此後續模型仍將其視為樣本之一。

表5-4 樣本基本資料敘述統計

	專利	資本額 (千萬)	廠齡	員工數	研發人 員數量	研發人 員比率	研發投入 (%)
最小值	0.00	0.05	2.00	2.00	0.00	0	0.00
最大值	59.00	300.00	127.00	646.00	105.00	84.62	217.67
平均數	4.09	25.98	22.44	82.73	12.14	22.04	15.05
標準差	9.54	51.10	17.59	124.27	16.79	18.17	23.74
變異數	90.919	2611.53	309.42	15443.58	282.03	330.21	563.50
偏態	3.79	3.63	2.05	2.73	3.11	1.35	5.871
峰度	15.98	15.13	8.59	7.88	12.49	1.49	44.98

三、關係面與認知面主成分分析

關係面與認知面皆為問卷填答資料，其衡量方式為李克特氏五分量表，為減化變數縮減為足以代表其特質的關係面與認知面變數，以有填寫之91家廠商為分析基礎，進行主成分分析。後續實證分析則直接採用主成分分析後獲得之成份變數進行分析。

關係面主成分分析首先於分析過程中逐步剔除共同性小於0.5之變數，保留4項變數和為社會資本關係面成份。以適切性指標KMO值與Bartlett球型檢定因

子項目是否適合進行主成分分析，KMO 值為 0.776(大於 0.6)，顯示得以採用因素分析。且在自由度為 6 下，顯著性 p 值為 0.000(小於 0.05)，拒絕變項淨相關矩陣不是單元矩陣之假設，顯示問卷中 4 項成分項目適合進行主成分分析。變數解說變異量為 60.466%，顯示因子分析獲得之變數—社會資本關係面在變數簡化過程遺失部分變數訊息，但仍保有 6 成的解釋力。

表5-5 社會資本關係面 KMO 與 Bartlett 檢定

社會資本關係面		
Kaiser-Meyer-Olkin 取樣適切性量數		0.776
Bartlett 球型檢定	近似卡方分配	93.249
	自由度	6
	顯著性	0.000

表5-6 社會資本關係面解說總變異量

成分	初始特徵值			平方和負荷量		
	總和	變異數%	累積%	總和	變異數%	累積%
1	2.419	60.466	60.466	2.419	60.466	60.466
2	0.586	14.655	75.121			
3	0.558	13.945	89.066			
4	0.437	10.934	100.000			

由因子分析組合為社會資本關係面變數，包含問卷中 4 題問項，傾向詢問對於網絡成員的創新資源分享、接納意願。

表5-7 社會資本關係面轉軸後成份矩陣

	社會資本關係面
問項 6：組織成員無投機行為，因此彼此能無私分享資訊	0.809
問項 5：貴公司能從組織關係中獲得營運、創新所需協助	0.776
問項 3：組織關係能夠容納成員的多元意見	0.763
問項 4：成員會遵循團體規範與精神行事	0.762

社會資本認知面同為由問卷獲得之李克特氏五分量表問項，分析過程中逐步剔除共同性小於 0.5 之題項，保留 4 題項納入主成分分析，簡化變數。以適切性指標 KMO 值與 Bartlett 球型檢定因子項目是否適合進行主成分分析，KMO 值為 0.703(大於 0.6)，且在自由度為 6 下，顯著性 p 值為 0.000(小於 0.05)，顯示以上 4 項成分項目適合進行主成分分析。

表5-8 社會資本認知面 KMO 與 Bartlett 檢定

社會資本認知面		
Kaiser-Meyer-Olkin 取樣適切性量數		0.703
Bartlett 球型檢定	近似卡方分配	70.652
	自由度	6
	顯著性	0.000

社會資本認知面經由主成分分析後，獲得解說總變異量為 53.395%，顯示萃取出因子與原變數特性存有落差，但仍具有部分解釋力。

表5-9 社會資本認知面解說總變異量

成分	初始特徵值			平方和負荷量		
	總和	變異數%	累積%	總和	變異數%	累積%
1	2.136	53.395	53.395	2.136	53.395	53.395
2	0.816	20.394	73.789			
3	0.659	16.464	90.253			
4	0.390	9.747	100.000			

簡化變數後獲得社會資本認知面變數，包含是否認同組織成員是否認同組織策略目標等 4 題項。

表5-10 社會資本認知面轉軸後成份矩陣

	社會資本認知面
問項 3：組織成員會彼此分享目標與策略	0.824
問項 2：組織形象具有明確識別度	0.824
問項 1：貴公司與組織成員認同組織目標	0.690
問項 4：貴公司所屬組織能夠有效率運作	0.548

此階段經由主成分分析簡化關係面與認知面變數，後續實證模型則直接採用主成分分析後的成分變數進行分析。

第二節 我國生技廠商技術網絡概況

本節以生技廠商創新技術網絡呈現社會資本結構面概況，內容依序為整體網絡分析、行動者類型與子群體分析，藉以了解網絡結構型態、行動者特質等網絡基礎訊息。

一、 整體網絡分析

本研究網絡資料來源包含問卷，以及股東會公開說明書和經濟部公司資料查詢三方面，組成 398*398 有方向網絡矩陣，連結數量共計 847 條，網絡密度為 0.54%。

首先以經濟部公司資料建立關係企業網絡，假設關係企業重疊董事關係為創新技術傳遞管道之一。由圖 5-1 呈現關係企業網絡，關係企業彼此強連結形成封閉的網絡現象。封閉行網絡具有較高資訊透明性，行動者不易產生欺瞞行為，然而過度封閉的網絡結構產生資訊同質性高的現象，而導致創新技術閉鎖效果，降低廠商創新績效。

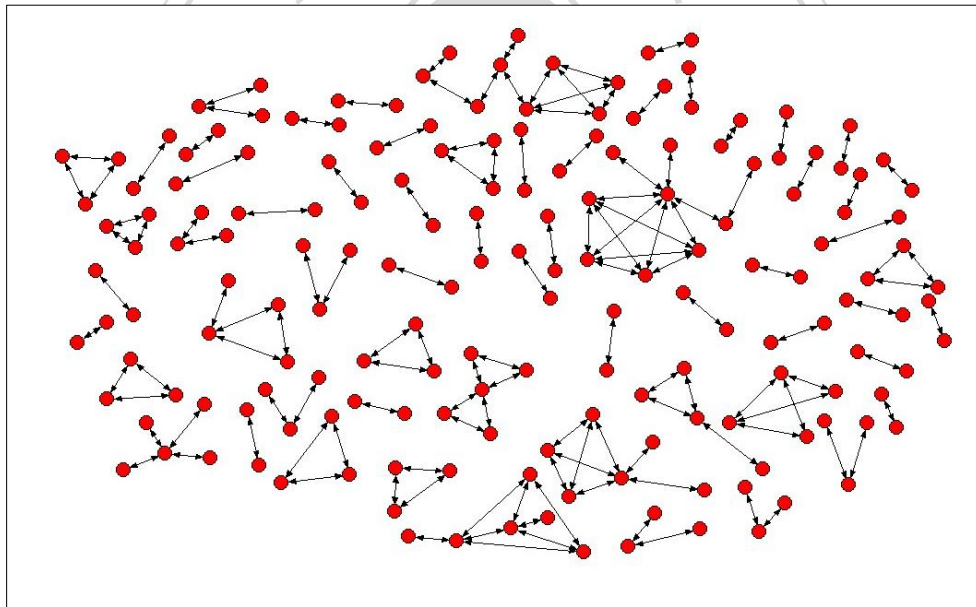


圖5-1 關係企業網絡

除關係企業網絡外，納入公開說明書與問卷資料，整體生技產業技術網絡呈現如圖 5-2，除部分廠商零星散布於外緣，多數廠商透過直接與間接連結關係，型成巨大且複雜的網絡關係。與關係企業網絡相比對外的弱連結串連了多數廠商，Granovetter(1973)認為透過弱連結跨越自身高密度網絡，與外部異質成員連接有助於獲取豐富的資訊，因而提出「弱連結的力量」假說。

以 Borgatti and Everett (1999)所提出的核心/邊陲模型(Core/periphery models)分析，呈現行動者在整體網絡的策略位置(Chiu, 2009)。經由核心/邊陲分析所獲得之網絡核心行動者，18 家為我國生技廠商，產業別包含生技醫材(A)、生技醫

藥製藥業(B)、食品生物技術(E)與生技/製藥服務業(G)廠商。研究機構則以工研院、生物技術開發中心與醫藥工業技術發展中心為核心，國際合作網絡則集中於美國、日本、中國、荷蘭四國。

表5-11 整體網絡核心行動者

我國廠商 (以建檔代號表示)	B100106、B437011、B115197、B114122、G303022、H437002、B105160、B114147、H105161、B115211、B115184、B115214、B104058、G105162、B407037、G100091、A221015、E806001
研究機構	財團法人工業技術研究院、財團法人生物技術開發中心、財團法人醫藥工業技術發展中心
國際廠商	美國、日本、中國、荷蘭

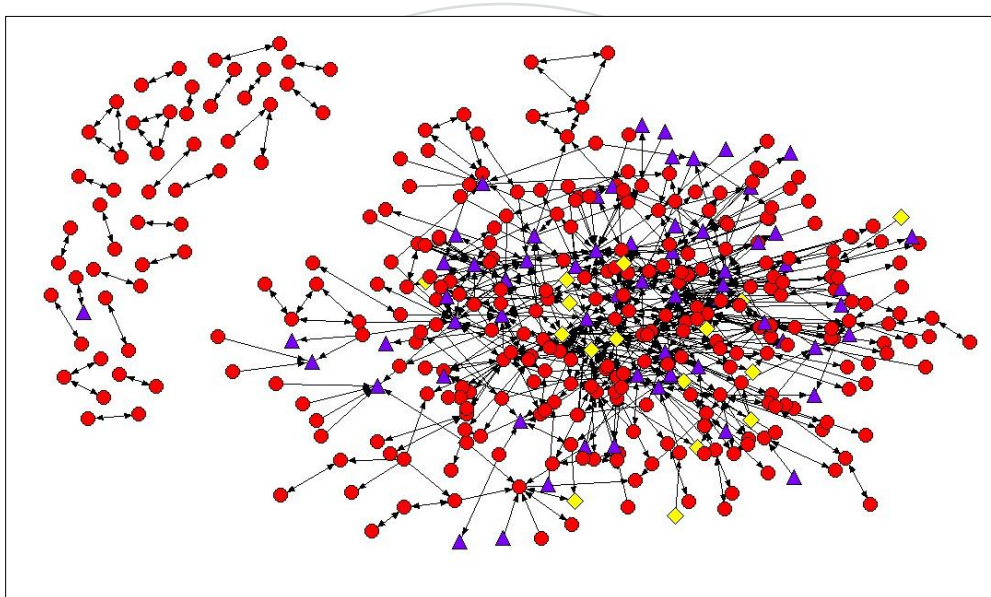


圖5-2 整體生技廠商技術網絡⁸

整體網絡結構顯示除少數廠商連結對象少，且與主體網絡無技術連結關係，多數廠商透過直接與間接連結關係皆能連結主體網絡與核心行動者串連，在以學習、知識多樣性以及知識接近性的觀點下，核心廠商相較於邊緣廠商能夠獲得廣泛的知識且能夠透過頻繁的互動關係產生創新點子(Liu,2011)。以整體網絡結構分析我國生技廠商連結數量，對外連結最大值為 16，對內連結為 21，多數廠商連結數量為 2，連接數越高廠商數量呈現遞減。

表5-12 廠商連接頻率統計

	最大值	最小值	眾數
對外連接	16	1	2
對內連接	21	1	2

⁸ 圖示意涵：圓形為我國生物技術廠商，三角型為政府單位與研究機構，菱形為國外廠商。

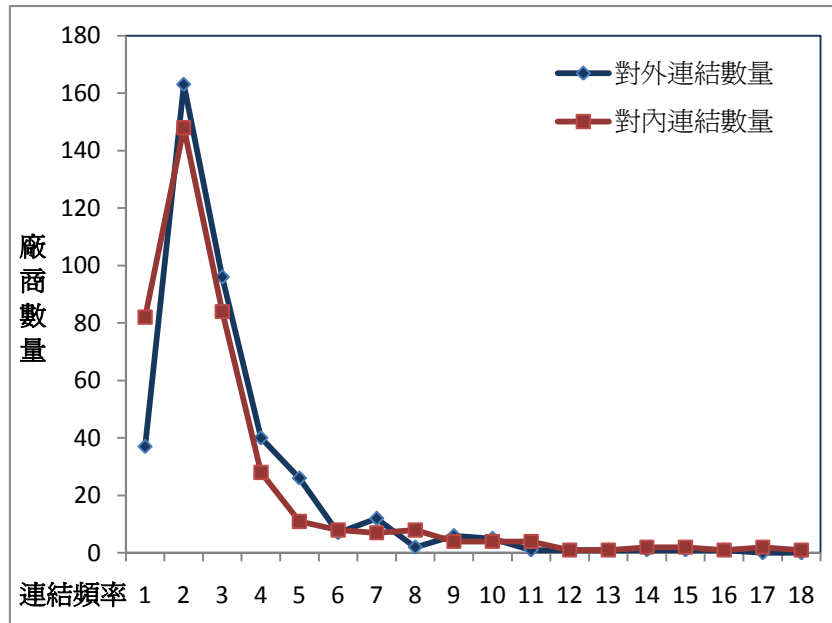


圖5-3 連結頻率統計

若以台灣國內生技產業技術網絡觀點，刪除單向網絡關連簡化圖面，整體網絡概況呈現如圖 5-4，除東部地區外，北、中、南彼此皆有網絡鑲嵌關係，而以北部區域為多數廠商連結對象；顯示我國生技廠商與研究單位彼此緊密連結，多數廠商多位於北部，也顯示了北部在生技產業技術的領先地位。我國生技廠商國際合作網絡以歐美國家為主，亞洲與非洲國家多為技術轉出對象；顯示我國生技產業技術能力依賴歐美、領先亞非地區之現象。

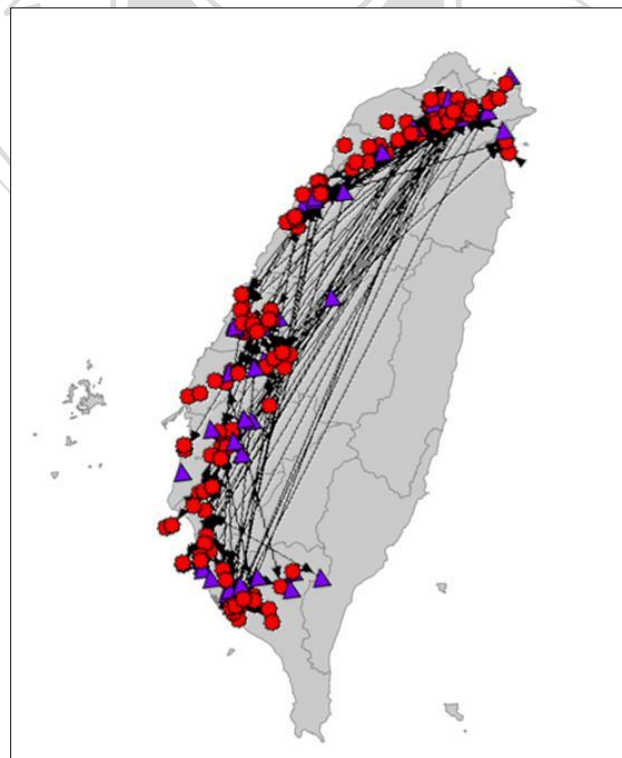


圖5-4 台灣地區生技網絡

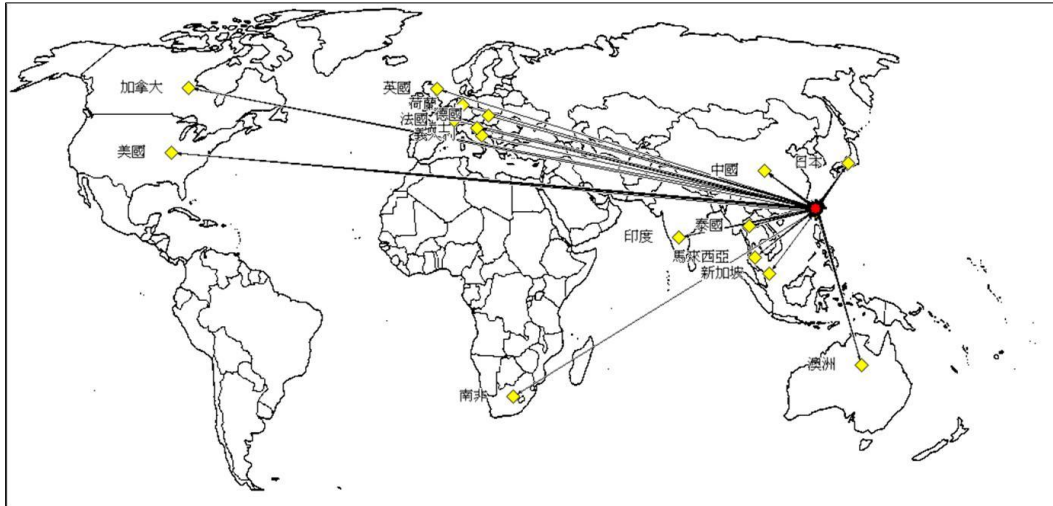


圖5-5 我國生技廠商國際合作網絡

二、 行動者類型

為了解行動者所處網絡位置是否存在異同，以下由網絡結構等價分析；以網絡位置區分行動者類型。利用疊代相關收斂法 CONCOR 將行動者區分為四種類型，依據行動者間網絡連結相關關係，測量各行值相似性，獲取行動者相關係數矩陣。第二則納入群聚分析方法，重覆計算行動者間的相關係數矩陣，直至每行列之行動者組成皆為等價為止。

類型一成員皆為我國生技廠商，類型二除生技廠商外，包含財團法人醫藥工業技術發展中心、南港育成中心以及創新工業技術移轉股份有限公司。類型三除我國生技廠商外，包含多數國際、研究機構、大專院校與醫療院所行動者，如美國、日本、中國、香港荷蘭等國家，也包含財團法人工業技術研究院、國家衛生研究院、臺大醫學院等研究機構，而部分醫療院所包含長庚醫院、義大醫院等也含括於此類別。類型四之行動者連結頻率較低，行動者組成也包括部分大專院校、研究機構，相較於前三類型行動者為較邊緣化的類型。

由下表將行動者分類與中心性數值加以比較，類型三多為技術供給者，對內程度中心性、接近中心性相對較高。類型二則具有高中介者特性，是我國生技產業技術網絡之橋梁，扮演資訊傳遞、篩選之角色。類型一則為對外技術需求強烈之行動者，對外直接連結數量高、但也保有較高的技術網絡接近性，因此相較於第四類型行動者有較高的創新資源優勢。

表5-13 CONCOR 行動者分類結果與中心性數值比較

類型	數量		Out-Deg	In-Deg	Out-Closness	In-Closness	Between	Ei-genv
1.高技術需求行動者	68	Max	14	10	0.516	0.785	8605.926	0.168
		Min	1	1	0.251	0.251	0	0.001
2.技術中介行動者	89	Max	16	11	0.511	0.816	105151.47	0.249
		Min	1	1	0.251	0.251	0	0.002
3.技術核心行動者	102	Max	13	21	0.51	0.79	11401.69	0.307
		Min	1	1	0.251	0.251	0	0.002
4.非主流技術行動者	139	Max	5	9	0.51	0.825	1657.35	0.018
		Min	1	1	0.251	0.251	0	0

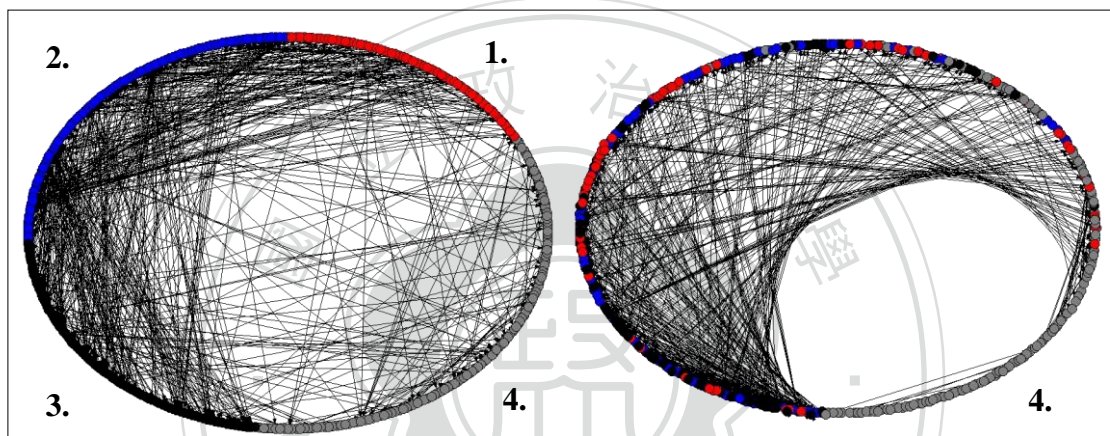


圖5-6 分類後整體網絡與特徵向量排序圖⁹

由圖示可知行動者網絡連結集中於第2與3類行動者，第4類行動者網絡關係較為鬆散。若以特徵向量中心性將行動者重新排序，更呈現了第4類行動者的網絡邊緣化現象。行動者類型分析呈現了我國技術核心是以類型三的行动者為主要核心，以政府研究機構、北中南大專院校、醫療院所以及國際合作為主要技術來源。

三、子群體分析

生技整體網絡呈現複雜且重疊的網絡型態，以下透過子群體分析，凸顯關係較為緊密的次團體成員。採用以行動者距離為基礎計算的 N-Cliques 分析，在限制行動者連結距離小於等於 2，最小團體應包含 5 位成員條件下，產生 451 個子群體。成員數量統計結果呈現，我國生技廠商技術網絡規模多為 9 個行動者以下的小團體，小團體數量大於行動者總數，顯示我國生技廠商雖存在相互聯繫的網絡關係，仍未形成大規模緊密鑲嵌網絡。

⁹ 圖中編碼為前表行動者分析之類型代碼。

表5-14 N-Cliques 分析成員數統計

成員數量	子群體數
20 以上	4
10-16	52
9 以下	395
小計	451

行動者間是否存在重複的網絡關係，行動者橫跨網絡數量越豐富，不僅對於子團體有關鍵影響效果，也是串連多個子團體的技術傳遞橋梁。將行動者橫跨網絡數量加以統計，下表呈現至少與 40 組以上子團體有緊密關係之行動者。共計 8 家生技廠商，其中以代碼 B437001 橫跨團體數量最為豐富，研究單位則以財團法人工業技術研究院具有舉足輕重之地位。國際合作則以日本、美國和中國為主要子群體連結者。

表5-15 橫跨多團體(40 以上)之行動者

類型	行動者代碼	橫跨團體數量
我國生技廠商	B437001	148
	B105160	117
	B411100	88
	B115208	65
	A221015	50
	B100106	45
	E411087	43
	B115184	45
研究單位	財團法人工業技術研究院	103
	財團法人生物技術開發中心	76
	臺灣大學	64
	陽明大學	55
	經濟部	52
	中興大學	44
	高雄醫學大學	41
國家	日本	140
	美國	106
	中國	85

第三節 廠商社會資本與地區創新氛圍分析

為驗證地區創新氛圍是否具有廠商社會資本差異之假說，以下透過 ANOVA 變異數分析進行實證。社會資本分析面項區分為結構面、關係面與認知面，後兩者由於資料型態為李克特氏五分量表，因此變異數分析前先行透過因子分析簡化變項。地區創新氛圍則依循本研究第三章第三節之分析結果，以地區績效與創新綜效差異分為四類。以下分為社會資本結構面、關係面與認知面三部分探討：

一、 結構面的地區創新氛圍差異

此面項為透過廠商所處網絡位置進行社會資本結構面分析，共計採用 9 種網絡變數，分別為程度中心性（對外與對內連結）、特徵向量中心性、中介中心性、接近中心性（對內與對外連結）以及網絡密度，並加入有無與國際廠商合作、有無關係企業兩項虛擬變數，呈現行動者所具備的相異網絡特質。

經由 ANOVA 分析後所得之結果，僅有對內程度中心性、對內接近中心性以及有無國際合作，三項結構面變數通過檢定；顯示在四種創新氛圍中，此三項變數存在差異。而創新氛圍區域的對內程度中心性對內接近中心性相較於其他三者為高；顯示位於高創新氛圍區域行動者為主要的網絡連結對象，且許多行動者經由網絡關係能直接或間接或取其技術資源。位於高創新氛圍區域廠商應為具備較高創新技術能力，而足以扮演網絡主要知識生產者角色。

國際合作則以低綜效區域明顯高於其他區域，高創新氛圍地區廠商國際合作情形則居次；原因可能為低綜效區域缺乏扶持生技產業發展資源，而產生廠商與國際行動者串連以獲取創新資源。

表5-16 社會資本結構面 ANOVA 分析結果

	(1) 創新氛 圍區域	(2) 潛在創 新氛圍	(3) 低綜效 區域	(4) 氛圍稀 薄區域	F 值
對外程度中心性	0.849 (0.812)	0.594 (0.765)	0.723 (0.528)	0.688 (0.783)	0.559
對內程度中心性	0.750 (0.673)	0.297 (0.334)	0.377 (0.269)	0.432 (0.452)	4.247**
特徵向量中心性	5.690 (7.091)	2.928 (5.566)	5.825 (4.910)	3.196 (5.724)	1.683
中介中心性	0.501 (0.995)	0.190 (0.435)	0.121 (0.162)	0.317 (0.992)	0.776

(接表 5-17)

表5-17 社會資本結構面 ANOVA 分析結果(續)

	(1) 創新氛 圍區域	(2) 潛在創 新氛圍	(3) 低綜效 區域	(4) 氛圍稀 薄區域	F 值
對內接近中心性	0.484 (0.319)	0.322 (0.360)	0.506 (0.358)	0.309 (0.307)	3.126*
對外接近中心性	0.349 (0.195)	0.250 (0.250)	0.375 (0.231)	0.300 (0.234)	1.027
個體網絡密度	0.355 (0.278)	0.223 (0.255)	0.323 (0.254)	0.258 (0.256)	1.542
有無國際合作	0.295 (0.460)	0.091 (0.302)	0.500 (0.535)	0.130 (0.341)	2.951*
有無關係企業	0.328 (0.473)	0.091 (0.302)	0.000 (0.000)	0.261 (0.444)	1.989

註：各組數值為平均數與括弧中為標準差

N=126, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

為了解有顯著效果之組別，且避免發生數學統計型 I 錯誤，以 Scheffe 法進行事後檢定(post hoc)。對內程度中心性和對內接近中心性以高創新氛圍區域和氛圍稀薄區域具有顯著差異（前者 p 值為 0.041<0.05，後者 p 值為 0.054<0.1）。與國際合作則無顯著效果，可能原因在於(2)潛在創新氛圍與(3)低創新綜效之樣本數較少，無法突顯地區創新氛圍下的社會資本差異特質。整體而言，由表中平均差異數值顯示對內程度中心性隨創新氛圍環境降低而減少；高創新氛圍區域為我國生技廠業技術網絡高度需求廠商聚集場所，為多數生技廠商的技術依賴對象。

表5-18 Scheffe 檢定對內程度中心性變數

	(1)	(2)	(3)	(4)
(1)創新氛圍區域		0.453 (0.183)	0.373 (0.210)	0.318* (0.109)
(2)潛在創新氛圍	-0.453 (0.183)		-0.080 (0.259)	-0.135 (0.187)
(3)低綜效區域	-0.373 (0.210)	0.080 (0.259)		-0.054 (0.214)
(4)氛圍稀薄區域	-0.318* (0.109)	0.135 (0.187)	0.055 (0.996)	

註：各組數值為行項目減列項目之平均差異與括弧中為標準誤

N=126, p<0.1⁺, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

對內接近中心性數值則以低綜效區域最高，顯示該類型創新氛圍區域對於整體技術網絡行動者具有較佳的資源可觸及性。由該區創新環境而言，欠缺鄰近研究機構單位資源支持廠商創新過程資源投入，導致此區行動者對外進行串連，獲取所需的創新資源。

表5-19 Scheffe 檢定對內接近中心性變數

	(1)	(2)	(3)	(4)
(1)創新氛圍區域		0.162 (0.105)	-0.022 (0.121)	0.175 ⁺ (0.062)
(2)潛在創新氛圍	-0.162 (0.105)		-0.184 (0.149)	0.013 (0.108)
(3)低綜效區域	0.022 (0.121)	0.184 (0.149)		0.197 (0.464)
(4)氛圍稀薄區域	-0.175 ⁺ (0.063)	-0.013 (0.108)	-0.197 (0.123)	

註：各組數值為行項目減列項目之平均差異與括弧中為標準誤
N=126, p<0.1⁺, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

表5-20 Scheffe 檢定有無國際合作變數

	(1)	(2)	(3)	(4)
(1)創新氛圍區域		0.204 (0.135)	-0.205 (0.155)	0.165 (0.081)
(2)潛在創新氛圍	-0.204 (0.135)		-0.409 (0.214)	-0.040 (0.139)
(3)低綜效區域	0.205 (0.155)	0.409 (0.192)		0.370 (0.158)
(4)氛圍稀薄區域	-0.165 (0.080)	0.040 (0.139)	-0.370 (0.158)	

註：各組數值為行項目減列項目之平均差異與括弧中為標準誤
N=126, p<0.1⁺, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

二、 關係面與認知面的地區創新氛圍差異

社會資本關係面與認知面以主成分分析所採用變數，以及轉軸後因子進行ANOVA分析，結果呈現如表5-21、表5-22，顯示地區創新氛圍差異對於廠商社會資本關係面和認知面並無顯著差異。由於關係面內涵為信任與知識分享意願，屬於網絡行動者主觀意識，因此在創新環境差異下，並未有顯著差異。認知面為對於網絡合作對象同質性進行探討，目標與成員認同為其內涵。透過地區創新氛圍ANOVA分析，並未有顯著差異。

表5-21 社會資本關係面 ANOVA 分析結果

	(1) 創新氛 圍區域	(2) 潛在創 新氛圍	(3) 低綜效 區域	(4) 氛圍稀 薄區域	F 值
問項 3：組織關係能夠容納成員的 多元意見	3.164 (1.753)	2.182 (2.136)	2.750 (1.753)	0.609 (2.027)	1.275
問項 4：成員會遵循團體規範與精 神行事	3.197 (1.730)	2.364 (2.292)	2.875 (1.959)	2.630 (2.026)	1.089
問項 5：貴公司能從組織關係中獲 得營運、創新所需之協助	3.246 (1.709)	2.364 (2.292)	3.125 (2.031)	2.478 (1.952)	1.805
問項 6：組織成員無投機行為，因 此彼此能無私分享資訊	3.164 (1.734)	2.091 (2.023)	2.625 (1.847)	2.457 (1.952)	1.876
主成分分析－關係面	0.036 (0.856)	0.169 (0.440)	-0.184 (1.020)	-0.056 (0.894)	0.370

註：各組數值為平均數與括弧中為標準差
N=126, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

表5-22 社會資本認知面 ANOVA 分析結果

	(1) 創新氛 圍區域	(2) 潛在創 新氛圍	(3) 低綜效 區域	(4) 氛圍稀 薄區域	F 值
問項 1：貴公司與組織成員認同組 織目標	3.344 (1.788)	2.091 (2.072)	3.000 (1.927)	2.522 (1.930)	2.458
問項 2：組織形象具有明確識別度	3.230 (1.726)	2.364 (2.336)	3.125 (1.959)	2.456 (1.882)	1.850
問項 3：組織成員會彼此分享目標 與策略	3.262 (1.760)	2.364 (2.292)	2.875 (1.959)	2.413 (1.892)	2.075
問項 4：貴公司所屬組織能夠有效 率運作	3.164 (1.685)	2.091 (2.022)	2.750 (1.752)	2.413 (1.892)	2.106
主成分分析－認知面	0.151 (0.920)	0.168 (0.571)	-0.015 (0.622)	-0.238 (0.801)	2.038

註：各組數值為平均數與括弧中為標準差
N=126, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

三、 小結

為驗證位於相異地區創新氛圍之廠商是否具有社會資本結構面、關係面與認知面差異，本節以變異數分析進行實證。結果顯示結構面的對內程度中心性、對內接近中心性與有無國際合作具有顯著差異，而關係面與認知面則無。顯示了高創新氛圍區域應具備創新技術領先地位，而使得位處該區行動者與其他行動者獲取創新資源的連結對象。Markusen(1996)與 Glückler(2007)皆以地區網絡提出產業地域特性差異，以本節分析結果顯示隨創新環境的差異，確實存在相異的網絡結構關係。

而地區氛圍下關係面與認知面無顯著差異，推測原因在於此兩方面則著重於廠商對於網絡夥伴認同感勾選，為行動者對於夥伴主觀認知，與區域創新氛圍連結關係不強，而無顯著差異。與 Molina and Mas(2008)以廠商網絡結構為基礎，指出產業地域存在社會資本關係面與認知面差異之研究結果相異。



第四節 實證回歸分析

本節首先建立實證模型，並對變數進行簡單敘述統計分析，而後進行實證結果分析。

一、 模型變數

(一) 因變數：

專利數為本研究創新績效指標變數，其來源為我國智慧財產局網站，專利數相對於以李克特氏五分量表勾選結果更為精確。採用二手資料也得以避免產生填答者的主觀認知偏誤，造成模型解釋缺陷。

(二) 解釋變數：

解釋變數包含四部分，分別為社會資本結構面、關係面、認知面以及地區創新氛圍類型。基本模型以結構面採用程度中心性、中介中心性以及個體網絡密度做為衡量變數，關係面與認知面則以問卷收集資料進行主成分分析，取得各樣本成分係數，將一次項代入模型。假說驗證模型則將地區創新氛圍與社會資本變數相乘，觀察交互項對於創新績效之影響。

地區創新氛圍類型則依循第三章分析結果區分為四類，輸入類別變數為 1(高創新氛圍地區)至 4(創新氛圍稀薄區域)，為驗證高創新氛圍對於廠商創新績效越有利之假設，將變數以倒數方式處理，使模型結果與預期符號相同。

(三) 控制變數：

本研究以廠商實收資本額、員工數以及研發人員比率做為控制變數。實收資本額相較於資本額，為廠商實際擁有可運用的資本金額，由於創新過程需要大量沉沒成本的投入，擁有較高資本額支持，對於公司創新過程較有優勢，員工數、研發人員比率則代表公司規模以及創新潛能。為避免實收資本額、公司規模與研發人員比率產生的模式不穩定效果，因此將此三者做為模型控制變數。

將變數進行敘述統計檢視其變數型態與相關性，由下表相關分析顯示大部分變數相關性約介於 0.01-0.6 之間，而程度中心性與中介中心性呈現高度相關(相關性高於 0.81)。由於相關性分析部分數值呈現高度相關，為避免共線性問題，以 Variance Inflation Factors(VIF)進行共線性診斷，數值皆小於 10，顯示無共線性現象。

而由於因變數專利數為離散次數型資料，其適合之校估模型為卜瓦松與負二項。後續進行實證模型分析時將以過度變異檢定(overdispersion)，做為模型取捨指標。

表5-23 變數敘述統計

變數	VIF	Max.	Min.	Mean	SD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.專利數		59	0	4.10	9.54	1.00									
2.實收資本額	2.95	300	0.05	25.98	4.55	0.54	1.00								
3.員工數	2.03	646	2	83	124	0.41	0.58	1.00							
4.研發人員比	1.32	84.62	0.00	22.04	18.17	0.04	0.02	-0.28	1.00						
5.程度中心	3.51	4.02	0.00	0.86	0.84	0.44	0.64	0.36	0.18	1.00					
6.中介中心	4.04	6.46	0.00	0.38	0.93	0.44	-0.70	0.30	0.14	0.81	1.00				
7.密度	1.22	1.00	0.00	0.31	0.27	-0.07	-0.06	0.05	0.21	0.11	-0.10	1.00			
8.關係面	1.78	1.77	-3.25	0.00	0.08	0.17	0.06	0.20	0.07	0.01	0.04	0.03	1.00		
9.認知面	1.75	2.00	-2.79	0.00	0.08	0.10	0.09	0.08	0.09	0.08	0.11	-0.05	0.62	1.00	
10.創新氛圍	1.13	1.00	0.25	0.64	0.36	0.07	-0.13	0.02	0.20	0.17	0.11	0.17	0.05	0.19	1.00

二、 實證結果與假說驗證

實證過程中首先測試變數有無過度變異(overdispersion)，若無則採用卜瓦松回歸，有過度離散則信賴負二項名義回歸校估結果。以下區分為模型一至七，因變數皆以專利數做為創新績效，模型一至三逐步帶入社會資本三面向分析變數，模型四加入廠商所在地區創新氛圍類型，模型五至七為創新氛圍與社會資本交互效果的假說驗證模型。

(一) Model 1-4：基本模型

由模型一至四未加入地區創新氛圍交互效果下，除認知面不顯著，社會資本結構面與關係面對於創新績效皆呈現顯著影響效果。程度中心性的正向顯著效果，顯示與其他行動者直接連結數量較多，廠商創新績效專利數較高；位居於星狀(star)網絡中心對於廠商創新績效較為有利。

其中值得注意的為結構面中介中心性的負向影響，顯示我國生技廠商無法透過中介位置對創新績效帶來正向效果。而關係面對於創新績效呈現正向影響，顯示資訊分享與信任關係對於廠商創新過程仍有幫助。由於本研究目的在於分析創新氛圍在社會資本中是否具有調和效果，因此以下僅對於模型 5 至 7 加以深入探討。

(二) Model 5：地區創新氛圍對於結構面與創新績效之調和效果

以模型 1 至 4 為基礎，代入程度中心性、中介中心性與網絡密度乘以地區創新氛圍類型 3 項交互項自變數。過度變異檢定 $g(\mu_i)=1.375$ 、 $g(\mu_i^2)=0.621$ 皆小於 $t_{12,0.025}=2.179$ ，顯示無過度變異現象，因此可信賴卜瓦松回歸結果。

創新氛圍對於社會資本結構面具有明顯調和效果，程度中心性(H2-1)、中介中心性(H2-2)與個體網絡密度(H2-3)皆呈現顯著效果。程度中心性對於廠商創新績效的正效果，在創新氛圍調和下，效果更為明顯；顯示位於高創新氛圍地區之廠商，若具有大量的對內與對外直接連結關係，對其創新績效具有顯著正向影響。支持假說 H2-1，廠商選擇坐落於高創新氛圍地區，利用區域環境所提供的多樣創新資源，建立網絡關係，對其網絡優勢有正向效果。

中介中心性(H2-2)指出位於中介位置的行動者，具有高度資訊與資源集中機會，因此會有較佳創新績效(Wang, Chiang and Lin,2010)。實證結果呈現與預期相反符號，且在地區創新氛圍的調和效果下，中介中心性對創新績效仍呈現負向效果。中介位置的負效果與 Burt(1992)所主張中介者的創新位置優勢不同，可能原因為位處中介的行動者雖然具有大量資源集中優勢，卻也使得自身資訊處理成本提升，超越行動者的獲益(Lechner and Floyd ,2010)；創新過程的成本提升，進而形成對於行動者創新績效的不利因素。地區創新氛圍對於中介中心性與創新績效的調和效果呈現負向顯著，與假設預其符號相異，不支持假說 H2-2。

假設網絡密度(H2-3)過高對行動者創新績效有不利影響，而地區創新氛圍對於網絡密度具有負向調和效果，在模型四中獲得支持；在99%信賴水準下，地區創新氛圍的調和效果，行動者個體網絡密度對創新績效呈負向影響。由我國生技廠商資料顯示，在生技廠商技術網絡中，弱連結的網絡開放性提供了較多創新可能，支持了弱連結力量假說(Granovetter,1973)。高密度的強連結網絡雖存在資訊透明化優勢，也會產生創新技術閉鎖效果，降低行動者對於市場反應能力，影響創新績效(Molina and Martinez,2009)；指出相對於鬆散的網絡型態，黏著型社會資本不利於創新績效之現象。

(三) Model 6：地區創新氛圍對於關係面與創新績效之調和效果

地區創新氛圍對於社會資本關係面與創新績效的假說驗證，以主成分分析所得成分係數和創新氛圍相乘項代入模型6。過度變異檢定 $g(\mu_i)=1.218$ 、 $g(\mu_i^2)=0.264$ 皆小於 $t_{10,0.025}=2.228$ ，顯示無過度變異現象，因此可信賴卜瓦松回歸結果。

關係面 (H3)在基本模型3仍呈現正向顯著效果，地區創新氛圍調和效果加入後，在90%信賴水準之下，社會資本關係面對創新績效呈現正向影響，因此驗證假設H3。

關係面對於創新績效的影響較不顯著，推測可能與研究設計將社會資本設定在技術網絡框架下有關，廠商層級的技術網絡特質不同於研發人員技術網絡或個人社會網絡；廠商多需訂立契約或正式約定做為技術交流基礎，因此知識分享程度或信任關係多限定於契約關係，地區環境難以產生調和作用。

(四) Model 7：地區創新氛圍對於認知面與創新績效之調和效果

認知面為行動者間對於目標、策略、彼此企業文化之認同，地區創新氛圍對於社會資本認知面與創新績效假說驗證，在模型7中帶入認知面 (H4)變數乘以地區創新氛圍交互項。模型7過度變異檢定 $g(\mu_i)=1.174$ 、 $g(\mu_i^2)=0.264$ 皆小於 $t_{10,0.025}=2.228$ ，顯示無過度變異現象，因此可信賴卜瓦松回歸結果。

模型結果為地區創新氛圍調和效果，對於社會資本認知面對於創新績效不顯著，無法驗證假說。不顯著原因可能與關係面相似，廠商所建立創新網絡與個人社會網絡存有差異，認知面不易受地區環境所影響。

表5-24 Poisson 回歸結果—應變數為專利數

	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
常數	0.554(0.153)***	0.603(0.155)***	0.604(0.155)***	-0.051(0.250)
控制變數				
實收資本額	0.004(0.001)***	0.005(0.001)***	0.005(0.001)***	0.004(0.001)***
員工數	0.004(0.000)***	0.004(0.000)***	0.004(0.000)***	0.004(0.000)***
研發人員比	1.053(0.358)**	0.864(0.368)*	0.862(0.367)*	0.855(0.369)*
社會資本面向				
結構面				
程度中心性	0.845(0.095)***	0.849(0.093)***	0.849(0.093)***	0.850(0.092)***
中介中心性	-0.779(0.079)***	-0.780(0.077)***	-0.777(0.079)***	-0.826(0.081)***
網絡密度	-2.076(0.342)***	-2.027(0.340)***	-2.021(0.340)***	-2.211(0.349)***
關係面		0.150(0.067)*	0.162(0.087) ⁺	0.195(0.090)*
認知面			-0.020(0.093)	-0.073(0.096)
創新氛圍類型				0.788(0.222)***
交互效果				
氛圍*程度中心				
氛圍*中介中心				
氛圍*網絡密度				
氛圍*關係面				
氛圍*認知面				
g(μ_i)	1.365	1.364	1.375	1.181
g(μ_i^2)	0.557	0.602	0.621	0.248
Log likelihood	-356.261	-353.737	-353.714	-346.860
P	0.000	0.000	0.000	0.000

註：括號中數值為標準誤
 N=126, p<0.1⁺, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

表5-25 Poisson 回歸結果—應變數為專利數(續)

	Model 5	Model 6	Model 7
常數	-0.696(0.490)	0.015(0.247)	-0.050(0.250)
控制變數			
實收資本額	0.003(0.001)***	0.005(0.001)***	0.004(0.001)***
員工數	0.006(0.001)***	0.004(0.001)***	0.004(0.001)***
研發人員比	1.271(0.412)**	0.912(0.371)*	0.848(0.367)*
社會資本面向			
結構面			
程度中心性	-1.699(0.465)***	0.870(0.092)***	0.849(0.092)***
中介中心性	1.793(0.270)***	0.859(0.083)***	-0.818(0.082)***
網絡密度	2.296(1.058)*	-2.235(0.352)***	-2.201(0.348)***
關係面	0.043(0.096)	-0.087(0.180)	0.199(0.090)*
認知面	0.104(0.108)	-0.085(0.096)	0.078(0.270)
創新氛圍類型	1.287(0.539)*	0.655(0.228)**	0.795(0.223)***
交互效果			
氛圍*程度中心	2.807(0.491)***		
氛圍*中介中心	-3.072(0.314)***		
氛圍*網絡密度	-5.649(1.194)***		
氛圍*關係面		0.339(0.193) ⁺	
氛圍*認知面			-0.171(0.287)
$g(\mu_i)$	2.036	1.218	1.174
$g(\mu_i^2)$	0.825	0.264	0.250
Log likelihood	-274.3021	-345.406	-346.681
P	0.000	0.000	0.000

註：括號中數值為標準誤
 N=126, p<0.1⁺, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

由前述卜瓦松回歸結果，地區創新氛圍對於社會資本結構面有調和效果，並反映於廠商創新績效。為進一步確認地區創新氛圍的環境作用，以下將結構面變數程度中心性、中介中心性和個體網絡密度依平均數區分為高、低兩類型廠商，進一步分析地區創新氛圍對於結構面與創新績效的差異調和效果。由圖 5-7 呈現，地區創新氛圍下的程度中心性的效果差異，高程度中心性廠商隨地區創新氛圍提升，對其創新績效有明顯正向效果，而低程度中心性創新績效雖然較差，位於高創新氛圍區域對創新績效仍具有助益；顯示區位環境創新氛圍在廠商創新過程具備的優勢特質。

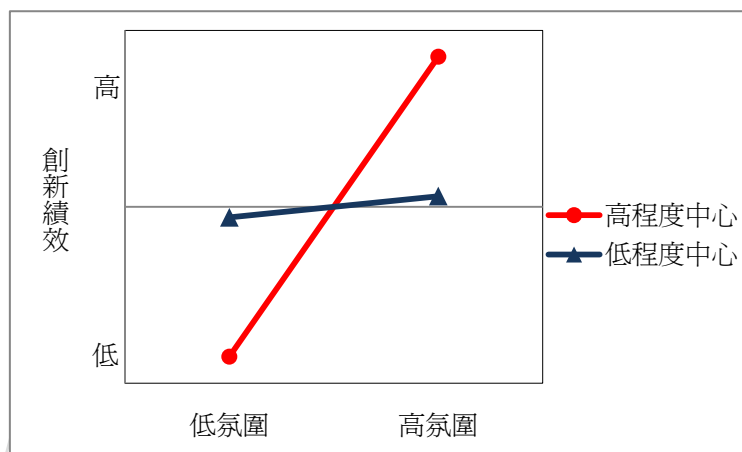


圖5-7 地區創新氛圍對程度中心性差異的創新績效調和效果

中介中心性由前述模型結果顯示對我國生技廠商呈現負向顯著效果，圖 5-8 進一步呈現了行動者的差異效果，整體而言廠商位於中介位置對於創新績效為負向影響。由於中介中心性為未完整連結的網絡結構，使行動者位居創新資源策略位置，能否從中獲取效益取決於行動者自身能力(Huggins and Johnston,2010)，納入地區創新氛圍調和效果後，高創新氛圍能協助減緩高中介中心性的不利效果；顯示區位對於行動者的創新過程優勢效果。

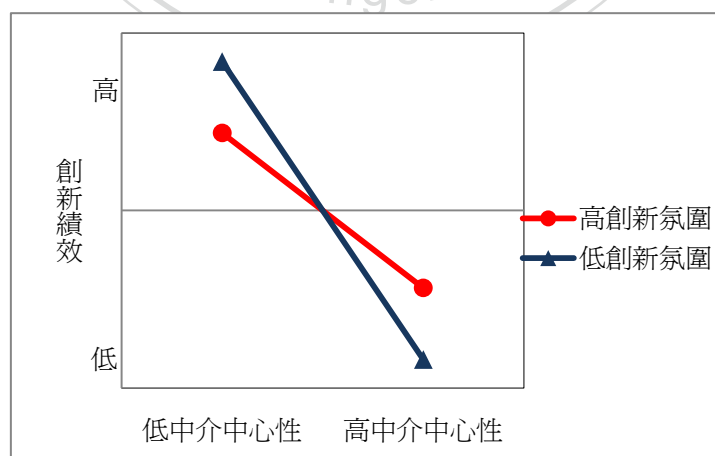


圖5-8 地區創新氛圍對中介中心性差異的創新績效調和效果

網絡密度提升對我國生技廠商創新績效有負向影響，以網絡密度高低區分廠商類型(圖 5-9)，呈現高創新氛圍地區廠商應以低網絡密度為宜，而為於低創新紛為區域廠商則以建立高網絡密度為佳。相同的結論如圖 5-10，若將廠商依區位區分為高、低創新氛圍，呈現了創新氛圍的差異調和效果；位於高創新氛圍地區以低網絡密度較為有利，低創新氛圍地區則以高網絡密度較為有利。位處高創新氛圍地區廠商，網絡密度的提升，對於創新績效產生負向效果；相較於建立封閉緊密網絡，對外維持聯繫，有利於廠商創新績效提升。而低創新氛圍區域在網絡密度的正向效果，可能在於彌補環境綜效功能不足，因此建立封閉網絡，透過強連結提升行動者彼此耐心資本(Markusen,1996)，強化集體合作達成創新目標。此圖示也顯現了隨地區環境差異存在相異的創新網絡結構策略。

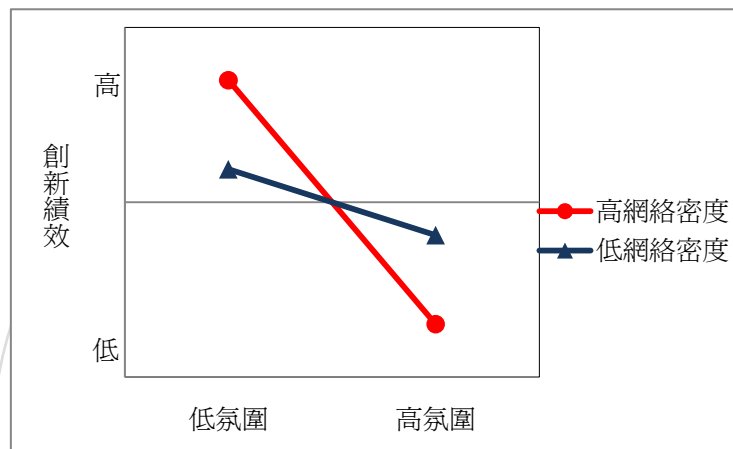


圖5-9 創新氛圍對於網絡密度的差異調和效果

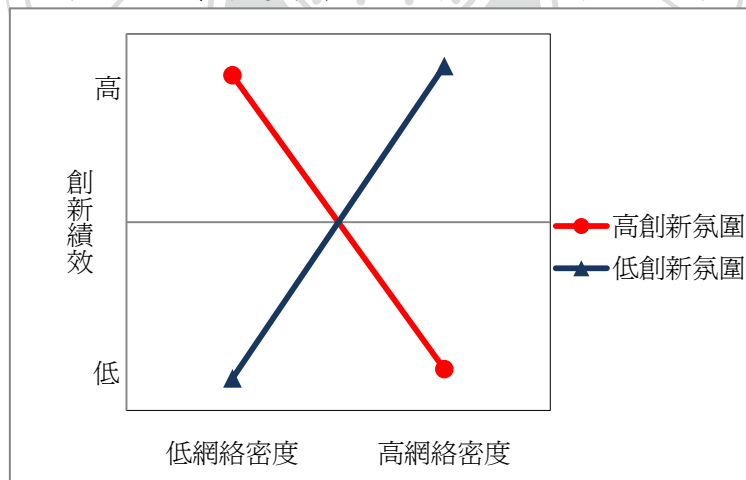


圖5-10 依創新氛圍區分網絡密度的差異調和效果

經由進一步分析，地區創新氛圍在廠商創新過程中扮演重要的調和角色，主要有兩項功能：一為提供創新綜效的環境功能，程度中心性與網絡密度的差異調和效果，相較於高創新氛圍區域，位於低創新氛圍區域的廠商須透過自身努力建立網絡，才得以提升創新績效，二則隨地區創新氛圍提升，具有緩和了廠商中介中心性的負向效果。由前述分析結果除了解社會資本對於創新績效之影響，也得以確認地區創新環境在廠商創新過程的功能與必要性。

第五節 小結

本章以單因子變異數分析以及卜瓦松回歸或得實證結果，假設一廠商社會資本在地區創新氛圍下有相異特性，僅獲得部份顯著之結果。顯示地區創新氛圍類型下存在廠商合作網絡結構位置差異，廠商對內程度中心性、對內接近中心性以及有無國際合作為具有顯著差異之社會資本結構面特質。

經由卜瓦松回歸結果顯示，在未考量廠商所處區域創新氛圍差異之前，社會資本對於創新績效扮演關鍵角色。結構面以程度中心性為正向顯著，中介中心性與個體網絡密度則為負向顯著，關係面則為正向顯著，認知面為負向但不顯著。顯示在社會資本的回饋效果中除預期的正效果外，被稱為社會負債(social liability)的負效果也可能並存於網絡關係之中。

本研究主要目標在於探討地區創新氛圍與廠商社會資本三分析面向交互效果是否對創新績效有顯著影響。假設預期效果與實證結果整理如下，詳細數據列於前節模型 5 至 7：

表5-26 假說預期效果與驗證結果

項目	內容	假設效果	實證結果
H1	廠商社會資本在地區創新氛圍有相異特性	顯著差異	部分顯著
H2	創新氛圍與社會資本結構面交互效果對於創新績效之影響		
H2-1	程度中心性	+	+
H2-2	中介中心性	+	-
H2-3	個體網絡密度	-	-
H3	創新氛圍與社會資本關係面交互效果對於創新績效之影響	+	+
H4	創新氛圍與社會資本認知面交互效果對於創新績效之影響	+	不顯著

結構面僅有程度中心性為正效果，中介中心性與網絡密度為負效果。交互效果的驗證呈現高創新氛圍地區，皆有結構面的正向與負向效果。為了解地區環境功能的差異效果，進一步以結構面高低程度分析，整體而言，程度中心性對廠商創新機效有正向效果，然而位於高創新氛圍地區廠商由於環境資源豐富，直接連結數量提升，其創新績效相較於低創新氛圍區域更具有明顯正向效果；因此在高創新氛圍區域，廠商增加與其他創新資源的直接連結，對創新績效有顯著效果。

廠商在網絡的中介位置對創新績效具有負向效果，而地區創新氛圍對於中介位置的負效果有調和作用；高創新氛圍有助於減緩中介位置對創新績效的負向影

響。廠商所在網絡密度對創新績效為負向影響，在創新過程中處於過度封閉的高密度網絡，產生創新技術的閉鎖，而不利於創新績效。然而進一步依地區創新氛圍分析網絡密度對於廠商創新績效之影響，封閉且緊密連結的網絡型態愛滴創新氛圍區域較為有利，開放、鬆散的網絡關係則對於位處高創新氛圍區域廠商較有助益。

地區創新氛圍的交互效果除社會資本結構面外，社會資本關係面在顯著水準為 90% 才有正向效果、認知面與地區創新氛圍交互效果並不顯著，探究原因可能為技術網絡的建立多是透過契約關係所擬定，雙方權利與義務與一般個人社會網絡相異，因此地區環境不易產生影響，因此交互效果並不顯著。

地區創新氛圍調和效果在結構面產生顯著效果，顯示區域環境的創新氛圍型塑，在廠商創新過程中具有網絡效果調和作用。由本研究結果呈現行動者若為追求較佳的創新績效表現，除區位選擇高創新氛圍地區外，在社會資本面應著重於直接連結的串連，並著重網絡關係治理，避免網絡的強連結封閉關係所產生的負向影響。而位於低創新氛圍區域廠商除建立對外直接連結數量外，可成立關係企業或與其他行動者建立緊密封閉的強連結合作關係。



第六章 結論與建議

第一節 研究結論

經由前述各章節文獻回顧、研究設計至假說驗證，以下將本研究發現分為五項加以說明：

一、 我國生技產業地區創新氛圍呈現北、中、南集中發展狀態

於第三章分析過程以 Camagni(1995)與 Shefer and Frenkel(1998)所建立的創新氛圍模型為基礎，選取足影響生技產業發展之環境因素，包含研究機構數量、醫療院所數量和生技產業員工數等進行地區創新氛圍分析。分析結果將地區創新氛圍區分為四種類型，分別為高創新氛圍地區、潛在創新區域、低綜效區域以及氛圍稀薄區域。

由圖面觀察，高創新氛圍地區集中於台北市(包含鄰近的土城板橋、新莊三重、中壢楊梅)、台中市、台南市與高雄市；形成北、中部單核心，南部以台南與高雄雙核心發展之現象。北部地區高創新氛圍區域廣，且分析數值也遠高於其他分析單元，此現象可能與北部為長期政經中心有關，促使產業明顯聚集於北部。

二、 地區創新氛圍存在廠商技術網絡結構差異

Markusen(1996)與 Glückler(2007)皆以概念敘述方式指出產業地域存在網絡結構差異，並區分地域類型。本研究嘗試以實證方式確認地區創新氛圍類型下是否有不同的社會資本結構組成，結果為地區創新氛圍差異是具有部分相異的社會資本網絡結構。

明顯差異的為高創新氛圍地區與創新氛圍稀薄區域，位於高創新氛圍之廠商呈現具有高對內程度中心性與高對內接近中心性之結果；顯示為於高創新氛圍地區廠商為多受其他行動者所倚賴，或其他行動者對該廠商有較高技術網絡接近性；位於高創新氛圍區域廠商在創新過程中扮演重要的技術創新角色。

三、 廠商直接連結數量對創新績效有正向影響

網絡相關文獻回顧雖然指出無論直接或間接連結，甚至處於橋梁位置，對於行動者皆會帶來利益。然而經由本文實證模型所獲得結果，廠商直接與技術需求單位進行往來，相較於位處中介位置更為有利。

以目前研究結果而言，我國生技廠商透過直接連結取代間接網絡的傳遞功能，提高自身可獲取資源廣泛度，對於創新績效有正面影響。經由直接網絡的建立，得以避免中介行動者從中篩選訊息，也得以提升資訊傳遞效率，擴大可觸及的創新資源範疇。

四、 位於強連結網絡或橋梁位置，對於創新績效有負向影響

以本研究整體模型而言，位於高密度網絡或橋梁位置，對我國生技廠商具有負向影響。高密度網絡對創新績效帶來負效果，支持了 Granovetter(1973)的「弱連結的力量」假說。關係企業形成的緊密封閉網絡，造成創新技術閉鎖，與市場真實競爭環境脫節，造成廠商創新績效不彰效果。

而橋梁位置的不利效果與 Burt(1992)假設效果相反，我國生技廠商並未如理論假設：可由中介位置進行資訊管控、高談判地位，形成創新網絡優勢。此種結果可回歸廠商本質進行討論，位處中介的行動者，資訊聚集豐富度超出廠商的資訊獲益程度，也提升了資訊篩選成本(Huggins and Johnston,2010)；網絡關係帶來的負向效果，更是指出了廠商對外建立創新資訊流通管道的必要，以及網絡關係管理的重要性(Lechner and Floyd ,2010)。

五、 地區創新氛圍具有對社會資本影響創新績效的差異調和作用

由於全球化趨勢下，對於產業發展已從塑造「區位優勢(location-based advantage)」轉向「體系優勢(system-based advantage)」(李敏，2009：122)，強調廠商加入全球生產鏈的重要性，本研究從實證方式探討區位環境在廠商創新過程中扮演之角色，結果顯示區位環境扮演社會資本結構面對於創新績效之調和效果。

高度的地區創新氛圍即指該區擁有較多的研究機構、廠商、員工以及對生技產業發展有利之單位，且地區也能夠產生創新績效，此兩種特質形成了高地區創新氛圍的條件。由本研究實證模型的後續分析，呈現創新氛圍高低對於社會資本網絡結構存在差異調和效果。

高地區創新氛圍強化了廠商直接連結、弱連結效益，也減緩了中介橋梁的負向效果；顯示全球化生產鏈雖然產生了全球網絡專業分工的現象，凸顯了網絡的重要性，地區環境卻扮演了支持廠商發展的幕後角色。因此針對產業環境進行規劃時，應重視環境對於廠商網絡關係的調和效果，使進駐廠商得以藉力使力，提升創新績效。

第二節 建議

建議部分包含政府政策建議、廠商創新策略建議以及後續研究建議三部分。

一、 政府政策建議

以下以本研究對於生物技術廠商社會資本與地區創新氛圍之研究結果，提出政策建議：

(一) 高創新氛圍產業區規劃應同時重視內部綜效與外部網絡

由於地區綜效與行動者社會化網絡關係是形塑地區創新績效的關鍵外部因子(Camagni,1991:142, Ratti et al.1997:336)；研究結果顯示高創新氛圍地區確實具有相異的廠商社會資本型態差異。因此進行產業區規劃時，首先應重視研究機構、相關產業發展協助單位，刻劃出長遠的創新產業環境藍圖。次而建立對外技術合作網絡，包含產、官、學、研以及國際行動者串連，使我國生技產業技術網絡得以在地區、國家與國際三層次皆能緊密鑲嵌。

以生技產業而言，除引進相關生物技術研究機構外，也應尋求醫療機構進駐，提供廠商近距離的臨床試驗委託機構，降低夥伴搜尋成本。地區間研究機構也應保持技術網絡串連，一來提升創新資源的可觸及範疇，二則以避免在資訊不對稱下產生創新成本的重複投入現象。

(二) 透過長期規劃提升中、南部高創新氛圍地區技術能力

目前政府將生技產業化分為北、中、南三區進行規劃，本研究地區創新氛圍分析也顯示，高創新氛圍地區除以台北市為核心的北部區域外，台中市、台南市與高雄市也包含在內。

然而台北市創新氛圍數值遠高於其他區域，且中南部區域也密集與北部行動者進行技術合作，此種現象突顯了北部區域在技術上有被高度被依賴的現象。因此建議在長期產業發展政策上，應逐步提升中部、南部研究機構、技術人員研發能量，透過軟實力強化我國生技廠商的地區技術網絡鑲嵌。

(三) 推動地區研究機構主動與廠商進行技術合作

創新氛圍對於創新績效是必要但非充分條件(Camagni,1991:142)，建立技術網絡傳遞創新知識才得以發揮地區創新氛圍之效益。政府目前扮演角色為提供資訊平台，產生行動者之間的媒合效果，而不主動介入技術網絡之建構。然而在研究過程中，部份樣本呈現創新績效低，也未與任何行動者有技術合作之現象。然而社會資本的技術網絡帶來廠商創新績效的正面效果，是無法忽視的。若為創新績效低且被動之廠商，政府應以間接方式串連生技廠商技術網絡；如可透過政策鼓勵地區性研究機構主動與鄰近行政區廠商進行合作接洽。

政府協助生技產業發展時，應同時扮演平台與幕後推動角色，主動之廠商會自行透過平台或取所需資源，面對被動廠商則應以幕後推手方式，協助研究機構與其進行合作。地區性網絡關係的建構，一來除可協助廠商提升創新績效，二來將行動者緊密鑲嵌於地區網絡，也不易產生廠商出走的窘境。

二、 生技廠商創新策略建議

(一) 建立社會資本有助於廠商創新績效提升

經由本研究實證模型顯示，廠商建立社會資本確實對於創新績效有正效果(Sharmur,2010)，但是應著重網絡關係的管理，避免關係過於封閉，或是訊息豐富度超越廠商從中獲益程度。

研究結果呈現我國生技廠商的社會資本特質，直接連結對於廠商而言較為有利，因此廠商應主動對外尋求技術往來夥伴，提升競爭力與創新績效。

(二) 高創新氛圍地區仍具備區位優勢

雖然研究結果顯示創新氛圍對於廠商社會資本具有調和效果，然而創新環境對於廠商創新績效仍具有正面效果。創新環境為多家廠商、研究機構單位所形塑的區域環境，對於無合作網絡之行動者仍有助於尋找技術合作夥伴。因此無論是以網絡或是孤力行動者的層面而言，高創新氛圍地區確實存在區位優勢。

三、 後續研究建議

由於本研究操作過程仍有不足，在此提供後續研究建議，使後續研究者得以進一步進行社會資本與地區創新氛圍相關研究：

(一) 嘗試突顯行動者資源差異特質

本研究之不足在於無法依 Lin(2001)所提出社會資本行動者具備相異的階層、資源特質，進而將行動者分類。此種現象也使本研究假設前提是將所有行動者連結關係視為相等，與現實不盡然相符。

因此期待後續研究者可納入社會資本框架下的行動者差異考量，進行社會資本與地區創新氛圍後續研究。

(二) 研究者可與其他研究單位合作，擴大資料蒐集範圍

在地區創新氛圍與社會資本差異分析時，即面臨樣本數多集中於高創新氛圍與創新氛圍稀薄區，兩種極端區域。因此分析結果以此兩種地區有差異項目最為容易凸顯，潛在創新、低綜效區域則因為樣本數過少，事後檢定往往不顯著。因此建議後續研究者可與其他研究單位合作，除政府提供名錄之廠商外，進一步實地田野調查，進行全台性的廠商資料蒐集，以補本研究之不足。

參考文獻

一、中文文獻

- David, Halpern 著、黃克先、黃蕙茹譯，2008，『社會資本』，臺北市：巨流、國立編譯館合作出版。
- Manuel, Castells 著、夏鑄九、王志弘譯，2000，『網絡社會之崛起』，臺北：唐山。
- 王振寰，2010，『追趕的極限：台灣的經濟轉型與創新』，臺北市，巨流。
- 李敏，2009，『企業社會資本論』，北京市：光明日報。
- 財團法人生物技術開發中心，2008，『台灣生技產業名錄 2008』，臺北縣：財團法人生物技術開發中心。
- ，2010，『2010 生技產業年鑑』，臺北縣：財團法人生物技術開發中心。
- 經濟部工業局，2010a，『2010 生物技術產業白皮書』，臺北市：經濟部工業局。
- ，2010b，『2010 台灣生技產業新興生技公司名錄』，臺北市：經濟部工業局。

二、外文文獻

- Ai-Laham, A. and Amburgey, T. L., 2010, “Who Makes You Central? Analyzing the Influence of International Alliance Experience on Network Centrality of Start-up Firms” , *Management International Review*, 50: 297- 323. ■
- Arregle, J. L., Hitt, M. A., Sirmon, D. G. and Very, P., 2007, “The Development of Organizational Social Capital: Attributes of Family Firms” , *Journal of Management Studies*, 44(1):73-95.
- Barrutia, J. M. and Echebarria, C., 2010, “Social capital, research and development, and innovation: An empirical analysis of Spanish and Italian regions” , *European Urban and Regional Studies*, 17(4):371-385.
- Bergman, E. M. and Maier, G., 2009, “Network central: regional positioning for innovative advantage” , *The Annals of Regional Science*, 43:615-644.
- Boix, R. and Galletto, V., 2009, “Innovation and industrial districts: a first approach to the measurement and determinants of the I-district effect” , *Regional Studies*, 43(9):1117-1133.
- Bonnet, N., 2009, “Proximités et résiliences d'un territoire: les réseaux d'entreprises innovantes dans l'aire urbaine de Montpellier” , *Revue d'Économie Régionale et Urbaine*, 3:573-598.
- Borgatti, S. P. and Everett, M. G., 1999, “Models of core/periphery structures” , *Social Networks*, 21: 375-395.
- Borgatti, S. P. and Foster, P. C., 2003, “The network paradigm in organizational research: A review and typology” , *Journal of Management*, 29(6):991-1013.

參考文獻

- Boshuizen, J., Geurts, P. and Veen, A. V. D., 2009, "Regional Social Networks as Conduits for Knowledge Spillovers: Explaining Performance of High-Tech Firms" , *Journal of Economic & Social Geography*, 100(2):183-197.
- Burt, R. S., 1992, *Structural Holes: The Social Structure of Competition*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Camagni, R. P., ed., 1991, *Innovation networks: spatial perspectives*, London, New York: Belhaven Press.
- Camagni, R. P., 1995, "The concept of innovative milieu and its relevance for public policies in European lagging regions" , *Papers in Regional Science*, 74(4): 317-340.
- Carey, S., Lawson, B. and Krause, D. R. (2010, August). Social Capital Configuration, Legal Bonds and Performance in Buyer-Supplier Relationships. *Journal of Operations Management*. Retrived December 19, 2010 (doi:10.1016/j.jom.2010.08.003) on the World Wide Web: <http://www.elsevier.com/locate/jom/>
- Chabault, D., 2010, "Gouvernance et trajectoire des pôles de compétitivité" , *Management & Avenir*, 36(6):130-151.
- Chetty, S. and Agndal, H., 2007, "Social capital and its influence on changes in internationalization mode among small and medium-sized enterprises" , *Journal of International Marketing*, 15(1):1-29.
- Chiu, Y.T., 2009, "How network competence and network location influence innovation performance" , *Journal of Business and Industrial Marketing*, 24(1):46-55.
- Clercq, D. D., Thongrapanl, N. and Dimov, D., 2010, "Cross-Functional Collaboration, Knowledge Transfer and Product Innovativeness: Contingency Effects of Social" , *Innovation through Knowledge Transfer*, 5(6):321-331.
- Coleman, R., 1988, " Social Capital in the Creation of Human Capital" , *American Journal of Sociology*, 94:95-120.
- Crevoisier, O. and Jeannerat, H., 2009, "Territorial knowledge dynamics: from the proximity paradigm to multi-location milieus" , *European Planning Studies*, 17(8):1223-1241.
- Delgado, M., Porter, M. E. and Stern, S., 2010, "Clusters and entrepreneurship" , *Journal of Economic Geography*, 10(4):495-518.
- Fang, G. and Pigneur, Y., 2010, "The configuration and performance of international innovation networks: some evidence from the Chinese software industry" , *International Journal of Learning and Intellectual Capital*, 7(2):167-187.
- Fromhold-Eisebith, M., 2004, "Innovative Milieu and Social Capital? Complementary or Redundant Concepts of Collaboration-based Regional Development" , *European Planning Studies*, 12(6): 747-765.

- Fritsch, M. and Kauffeld-Monz, M., 2010, “The impact of network structure on knowledge transfer : an application of social network analysis in the context of regional innovation networks” , *The Annals of Regional Science*, 44(1):21-38.
- Glising V., Nooteboom B., Vanhaverbeke W., Duysters G. and Oord A. V. D., 2008, “ Network embeddedness and the exploration of novel technologies: Technological distance, betweenness centrality and density” , *Research Policy*, 37: 1717-1731.
- Glückler, J., 2007, “Economic geography and the evolution of networks” , *Journal of Economic Geography*, 7:619-634.
- Gnyawali, D. R., Fan, W. and Penner, J., 2010, “Competitive Actions and Dynamics in the Digital Age: An Empirical Investigation of Social Networking Firms” , *Information Systems Research*, 21(3):594-613.
- Granovetter, M. S., 1973, “ The Strength of Weak Ties” , *American Journal of Sociology*, 78(6):1360-1380.
- Gulati, R., 2007, *Managing network resources: alliances, affiliations and other relational assets*, New York: Oxford University Press.
- Håkansson, H. and Ford, D., 2002, “How should companies interact in business networks? ” , *Journal of Business Research*, 55:133-139.
- Hansen, M. T., 1999, “The search-transfer problem: the role of weak ties in sharing knowledge across organization subunits” , *Administrative Science Quarterly*, 44(1):82-111.
- Huber, F., 2009, “Social Capital of Economic Clusters: Towards a Network-based Conception of Social Resources” , *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, 100(2):160-170.
- Huggins, R., 2010, “Forms of Network Resource: Knowledge Access and the Role of Inter-Firm Networks” , *International Journal of Management Reviews*, 12(3):335-352.
- Huggins, R. and Johnston, A., 2010, “Knowledge flow and inter-firm networks: The influence of network resources, spatial proximity and firm size” , *Entrepreneurship & Regional Development*, 22(5):457-484.
- Inkpen, A. C. and Tsang, E. W. K., 2005, “Social capital, networks, and knowledge transfer” , *Academy of Management Review*, 30:146-165.
- Iyer, S., Kitson, M. and Toh, B., 2005, “Social capital, economic growth and regional development” , *Regional Studies*, 39(8):1015-1040.
- Kallio, A., Harmaakorpi, V. and Pihkala, T., 2010, “Absorptive Capacity and Social Capital in Regional Innovation Systems: The Case of the Lahti Region in Finland” , *Urban Studies*, 47(2):303-319.
- Kogut, B., 2000, “The network as knowledge: generative rules and the emergence

參考文獻

- of structure” , *Strategic Management Journal*, 21:405-425.
- Leana, C. R. and Van Buren, H. J., 1999, “Organizational Social Capital and Employment Practices” , *The Academy of Management Review*, 24(3):538-555.
- Lee, T.-L., 2010, “Network Analysis of Opto-Electronics Industry Cluster: A Case of Taiwan” pp. 161-182 in *Mining and Analyzing Social Networks*, edited by Ting I.-H, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Lechner, C. and Floyd, S. W., 2010, “Task Contingencies in the Curvilinear Relationships Between Intergroup Networks and Initiative Performance” , *Academy of Management Journal*, 53(4):865-889.
- Li, L., Lin, Z. and Arya, B., 2008, “The turtle–hare race story revisited: Social capital and resource accumulation for firms from emerging economies and resource accumulation for firms from emerging economies” , *Asia Pacific Journal of Management*, 25:251-275.
- Liefooghe, C., 2010, “Économie créative et développement des territoires : enjeux et perspectives de recherche” , *Innovations*,31(1):181-197.
- Lin, N., 2001, *Social Capital: A Theory of Social Structure and Action*, New York: Cambridge University Press.
- Lin, N., Cook, K. and Burt, R. S., 2001, *Social Capital: Theory and Research*, New York : Aldine de Gruyter.
- Liu, C. -H., 2011, “The Effects of Innovation Alliance on Network Structure and Density of Cluster” , *Expert Systems with Applications* 38(1):299-305.
- Lorenzen, M., 2007, “Social capital and localised learning: proximity and place in technological and institutional dynamics” , *Urban Studies*, 44:799-817.
- Macke, J., Vallejos, R. V., Faccin, K. and Genari, D., 2010, “The Impact of Inter-organizational Social Capital in Collaborative Networks Competitiveness: An Empirical Analysis” , Paper presented at the 11th, IFIP WG 5.5 Working Conference on Virtual Enterprises, France, October 11-13,2010.
- Maennig, W. and Ölschläger, M., 2010, “Innovative Milieux and Regional Competitiveness: The Role of Associations and Chambers of Commerce and Industry in Germany” , *Regional Studies*, iFirst article: 1-12.
- Markusen, A., 1996, “Sticky places in slippery space: A typology of industrial districts”, *Economic Geography*, 72(3):293-313.
- Molina, F. X. and Martínez, M. T., 2009, “Does homogeneity exist within industrial districts? A social capital-based approach” , *Regional Science*, 88(1):209- 229.
- Molina, F. X. and Mas, F., 2008, “Intended Ties with Local Institutions as Factors in Innovation: An Application to Spanish Manufacturing Firms” , *European Planning Studies*, 16(6):811-827.
- Morales, F. X. M. and Fernández, M. T. M., 2010, “Social Networks: Effects of So-

- cial Capital on Firm Innovation” , *Journal of Small Business Management*, 48(2):258-279.
- Mote, J. E., Hage, J. T., Whitestone, Y. K. and Jordan, G. B., 2008, “Innovation, Networks and the Research Environment: Examining the Linkages” , *Int. J. Foresight and Innovation Policy*, 4:246-264.
- Moulaert, F. and Sekia, F., 2003, “Territorial Innovation Models: A Critical Survey” , *Regional Studies*, 37(3): 289-302.
- Nahapiet, J. and Ghoshal, S., 1998, “Social Capital, Intellectual Capital, and the Organizational Advantage” , *Academy of Management Review*, 23(2):242-266.
- Nerkar, A. and Paruchuri, S., 2005, “Evolution of R&D capabilities: The role of knowledge networks within a firm” , *Management Science*, 51(5):771-785.
- Parra-Requena, G. Molina-Morales, F. X. and Garcia-Villaverde, P. M., 2010, “The Mediating Effect of Cognitive Social Capital on Knowledge Acquisition in Clustered Firms” , *Growth and Change*, 41(1):59-84.
- Paruchuri, S., 2009, “Intraorganizational Networks, Interorganizational Networks, and the Impact of Central Inventors : A Longitudinal Study of Pharmaceutical Firms” , *Organization Science*, 21(1):63-80.
- Pirolo, L. and Presutti, M., 2010, “The Impact of Social Capital on the Start-ups' Performance Growth” , *Journal of Small Business Management*, 48(2):197-227.
- Portes, A., 1998, “Social Capital: Its Origins and Applications in Modern Sociology” , *Annual Review of Sociology*, 24: 1-24.
- Rampersad, G., Quester, P. and Troshani, I., 2010, “Examining network factors: commitment, trust, coordination and harmony” , *Journal of Business & Industrial Marketing*, 25(7):487-500.
- Presutti, M., and Boari, C., 2008, “Space-related antecedents of social capital: Some empirical inquiries about the creation of new firms” , *International Entrepreneurship and Management Journal*, 4:217-234.
- Ratti, R., Bramanti, A. and Gordon R., eds., 1997, *The dynamics of innovative regions: the GREMI approach*, Aldershot, Hants, England, Brookfield, Vt.: Ashgate.
- Richard, G., 2007, “Très petite entreprise, réseau d'innovation et milieu innovateur : le cas de la région Rhône-Alpes” , *Staps*, 75(1):83-100.
- Rost, K., 2011,(2010, December) The Strength of Strong Ties in the Creation of Innovation” , *Research Policy*. Retrieved January 11, 2011 from Elsevier, (doi: 10.1016/j.respol.2010.12.001) on World Wide Web.
- Schilling, M. A. and Phelps, C. C., 2007, “Interfirm Collaboration Networks: The Impact of Large-Scale Network Structure on Firm Innovation” , *Management Science*, 53(7):1113-1126.
- Sharmur, R., 2010, “Space, place and innovation: a distance-based approach” , *The*

參考文獻

- Canadian Geographer*, 54(1):46-47.
- Shefer, D. and Frenkel, A., 1998, “Local milieu and innovations: some empirical results” , *The Annals of Regional Science*, 32:185-200.
- Soh, P. -H., 2010, “Network Patterns and Competitive Advantage before the Emergence of a Dominant Design” , *Strategic Management Journal*, 31:438-461.
- Tsai, W. and Ghoshal, S., 1998, “Social capital and value creation: The role of intra-firm networks” , *The Academy of Management Journal*, 41(4):464-476.
- Tsai, W., 2000, “Social capital, strategic relatedness and the formation of intraorganizational linkages” , *Strategic Management Journal*, 21:925-939.
- Un, C. A., Cuervo-Cazurra, A. and Askawa, K., 2010, “R&D Collaborations and Product Innovation” , *Journal of Product Innovation Management*, 27(5):673-689.
- Vanhaverbeke, W., Glising V., Beekens, B. and Duysters, G., 2009, “The Role of Alliance Network Redundancy in the Creation of Core and Non-core Technologies” , *Journal of Management Studies*, 46(2):215-244.
- Walker, G., Kogut, B. and Shan, W., 1997, “Social Capital, Structural Holes and the Formation of an Industry Network” , *Organization Science*, 8(2):109-125.
- Wang, J. - C., Chiang, C. and Lin, S.-W., 2010, “Network structure of innovation: can brokerage or closure predict patent quality?” , *Scientometrics*, 84(3):735-748.
- Wu, W. -P., 2008, “Dimensions of social capital and firm competitiveness improvement: The mediating role of information sharing” , *Journal of Management Studies*, 45(1):122-146.
- Uzunidis, D., 2010, “Innovation et Proximité. Entreprises, Entrepreneurs et Milieux Innovateurs” , *La Revue des Sciences de Gestion*, 241:13-22.
- Zheng, W., 2010, “A Social Capital Perspective of Innovation from Individuals to Nations: Where is Empirical Literature Directing Us ? ” , *International Journal of Management Reviews*, 12(2):151-183.

三、網路資料

- 行政院，2009，六大新興產業主題網。<http://www.ey.gov.tw/policy/3/index.html>，
取用日期：2011年2月6日。

附錄

附錄一：分析單元劃分

區域	分析單元	涵蓋市鄉鎮
北部區域	宜蘭礁溪	宜蘭市、頭城鎮、礁溪鄉、壯圍鄉、員山鄉
	羅東蘇澳	宜蘭縣羅東鎮、蘇澳鎮、冬山鄉、五結鄉、三星鄉
	基隆市	基隆市、新北市瑞芳區、平溪區、金山區、萬里區
	淡水三芝	新北市淡水區、三芝區、石門區
	坪林貢寮	新北市坪林區、貢寮區、雙溪區
	台北市	台北市、新北市汐止區
	新店文山	台北市文山區、新北市新店區、深坑區、石碇區
	新莊三重	新北市三重區、新莊區、蘆洲區、五股區、泰山區、八里區
	土城板橋	新北市板橋區、中和區、永和區、樹林區、鶯歌區、三峽區、土城區
	林口龜山	新北市林口區、桃園縣桃園市、大溪鎮、蘆竹鄉、龜山鄉、八德市
	觀音大園	桃園縣大園鄉、新屋鄉、觀音鄉
	中壢楊梅	桃園縣中壢市、楊梅鎮、龍潭鄉、平鎮市
	湖口鄉	新竹縣竹北市、新埔鎮、關西鎮、湖口鄉、新豐鄉、芎林鄉、橫山鄉
	竹東北埔	新竹縣竹東鎮、北埔鄉、寶山鄉、峨眉鄉
新竹市	新竹市	
中部地區	竹南鎮	苗栗縣竹南鎮、頭份鎮、造橋鄉、三灣鄉
	銅鑼鄉	苗栗縣苗栗市、苑裡鎮、通宵鎮、後龍鎮、公館鄉、銅鑼鄉、頭屋鄉、三義鄉、西湖鄉
	大湖南庄	苗栗縣大湖鄉、卓蘭鎮、南庄鄉、獅潭鄉
	梧棲鎮	台中市大甲區、清水區、沙鹿區、梧棲區、外埔區、大安區、大肚區、龍井區
	豐原潭子	台中市豐原區、東勢區、后里區、神岡區、潭子區、大雅區、新社區、石岡區
	台中市	台中市
	太平霧峰	台中市霧峰區、太平區、大里區、烏日區
	鹿港鎮	彰化縣彰化市、鹿港鎮、和美鎮、線西鄉、伸港鄉、福興鄉、秀水鄉、花壇鄉、芬園鄉、大村鄉、埔鹽鄉
	芳苑二林	彰化縣二林鎮、芳苑鄉、大城鄉
	埤頭鄉	彰化縣員林鎮、溪湖鎮、田中鎮、埔心鄉、永靖鄉、社頭鄉、二水鄉、北斗鎮、田尾鄉、埤頭鄉、竹塘鄉、溪洲鄉
	南投市	南投縣南投市、埔里鎮、草屯鎮、集集鎮、名間鄉、中寮鄉、魚池鄉、國姓鄉
竹山鹿谷	南投縣竹山鎮、鹿谷鄉	

區域	分析單元	涵蓋市鄉鎮
中部地區	麥寮鄉	雲林縣土庫鎮、二崙鄉、崙背鄉、麥寮鄉、東勢鄉、褒忠鄉、台西鄉
	北港四湖	雲林縣北港鎮、元長鄉、四湖鄉、口湖鄉、水林鄉
	斗六市	雲林縣斗六市、斗南鎮、虎尾鎮、西螺鎮、古坑鄉、大埤鄉、莿桐鄉、林內鄉
南部地區	朴子市	嘉義縣朴子市、布袋鎮、六腳鄉、東石鄉、義竹鄉、鹿草鄉
	嘉義市	嘉義市、嘉義縣太保市、大林鎮、民雄鄉、溪口鄉、新港鄉、水上鄉、中埔鄉、竹崎鄉、梅山鄉、番路鄉
	麻豆鎮	台南市新營區、鹽水區、後壁區、麻豆區、下營區、佳里區、學甲區、西港區、七股區、將軍區、北門區
	官田大內	台南市白河區、柳營區、東山區、六甲區、官田區、大內區、山上區
	台南市	台南市、台南市新化區、善化區、歸仁區、關廟區、龍崎區
	永康安定	台南市仁德區、永康區、安定區、新市區
	岡山橋頭	高雄市岡山區、橋頭區、燕巢區、田寮區、阿蓮區、路竹區、湖內區、茄萣區、永安區、彌陀區、梓官區
	高雄市	高雄市、鳳山區
	大寮林園	高雄市林園區、大寮區、大樹區、大社區、仁武區、鳥松區、楠梓區
	內門旗山	高雄市內門區、杉林區、旗山區
	六龜甲仙	高雄市六龜區、甲仙區
	屏東市	屏東縣屏東市、萬丹鄉、長治鄉、麟洛鄉、九如鄉、鹽埔鄉、內埔鄉、竹田鄉、新園鄉
	枋寮東港	屏東縣潮州鎮、東港鎮、萬巒鄉、新埤鄉、枋寮鄉、崁頂鄉、林邊鄉、南州鄉、佳冬鄉
	東部地區	花蓮市
瑞穗豐濱		花蓮縣瑞穗鄉、豐濱鄉、玉里鎮、光復鄉
台東市		台東縣台東市、太麻里鄉、大武鄉
台東卑南		台東縣卑南鄉、金峰鄉
外島	澎湖縣	澎湖縣七美鄉、白沙鄉、西嶼鄉、馬公市、望安鄉、湖西鄉

附錄二：問卷

各位企業經理人與技術/研發單位主管您好：

首先感謝您百忙中抽空填寫本問卷，在此先致上萬分謝意。本問卷為碩士論文之一部分，主要為針對**新興生技、製藥業、醫療器材業與生技服務業之互動關係與產業環境發展**所進行之研究。非常冒昧的請您協助填寫問卷，以期能藉由問卷結果歸納出寶貴的經驗與意見。

本問卷共計四部分，內容僅供學術研究分析，問卷資料絕對保密，懇請您撥冗填答。您的支持與協助是本研究的成功關鍵，期待您的回函或傳真，在此先向您致謝，敬祝 事業昌隆！

國立政治大學地政研究所 研究生 陳仲萌

一、基本資料

1. 貴公司名稱：_____；填表人姓名：_____ 聯絡電話：_____

2. 貴公司組織型態：

獨立經營單位 合資 企業總管理單位

企業分支單位，總管理單位所在國家城市(或國內縣市)：_____

3. 貴公司員工數_____人；研發人員數_____人

4. 貴公司去年研發支出占營業額之比例：_____ %

二、企業關係請填寫與貴公司具有**技術往來關係**的**廠商、學校或研究機構**等組織單位。

1. 貴公司有無與其他單位組織有技術往來關係？

有(請協助填寫下表) 無(請跳至第四部分)

序 號	與貴公司有技術往來的組織、企業名稱： *所稱技術往來包含以下活動之一： -技術人員(顧問)的支援與交流 -技術與專利購買 -技術授權移轉 -共同合作開發新技術 -委託研究 -產學研合作 -策略聯盟	該 單 位 所 在 區 域	聯繫頻率					創新互 惠關係	
			每月 一次	每季 一次	每半 年一 次	每年 一次	一年 以上 一次	貴 公 司 為 提 供 者	貴 公 司 為 接 受 者
	請填寫有技術往來的 國內 廠商、學校、機構	縣市	以 下 請 勾 選					請 勾 選	
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
	請填寫有技術往來的 國外 廠商、學校、機構	國家	以 下 請 勾 選					請 勾 選	
1.									
2.									
3.									
4.									

三、企業社會關係

題項 *以下所指 <u>組織成員</u> 為前題所稱「技術往來單位」	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
1. 企業社會關係					
a. 貴公司相信組織夥伴不會有投機行為	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. 貴公司可不基於契約關係與組織成員互動合作	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. 組織關係能夠容納成員的多元意見	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. 成員會遵循團體規範與精神行事	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. 貴公司能從組織關係中獲得營運、創新所需之協助	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. 組織成員不會投機，因此彼此能無私分享資訊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 企業社會認知					
a. 貴公司與組織成員認同組織目標	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. 組織形象具有明確識別度	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. 組織成員會彼此分享目標與策略	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. 貴公司所屬組織能夠有效率運作	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. 貴公司與組織成員的營運、商業模式類似	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. 貴公司與組織成員的文化、治理方式類似	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>