

## 資訊通訊科技與地理群聚對供應鏈關係品質之研究：探討產品模組化的調節效果<sup>1</sup>

陳至柔\* 林松江

國立澎湖科技大學資訊管理學系

### 摘要

在今日高度動態與競爭的環境中，廠商必需面對產品生命週期縮短、產品發展成本增加、產品的多樣化與客製化的挑戰。增進與供應鏈夥伴的關係及產品結構模組化設計等策略性決策已廣泛被廠商運用來因應此議題；廠商運用電子化媒介及地理群聚來與供應商及客戶互動、溝通以促進供應鏈關係品質的提昇。然而，較少有研究探討產品模組化對供應鏈關係品質的調節效果；因此本研究主要探討資訊通訊科技及地理群聚是否對供應鏈關係品質的提昇有直接效果與交互效果，並探討是否受到產品模組化調節效果的影響。

以台灣製造業廠商為研究對象，共計發放 1156 份問卷，回收 274 份有效問卷；本研究所提出之研究架構及假設利用驗證性因素分析、集群分析、Scheffé 檢定及階層迴歸分析，並使用 LISREL 8.7 及 SPSS 13 等軟體進行驗證與檢定。研究結果顯示資訊通訊科技及地理群聚對供應鏈關係品質都呈現正向的顯著關係，並且彼此有正向交互作用，此外資訊通訊科技較地理群聚對供應鏈關係品質的影響程度為大。而廠商地理群聚對供應鏈夥伴間關係品質的影響程度隨產品模組化程度增加而下降，產品模組化調節效果呈顯著關係，研究結果相當支持本研究所提出之概念化模式。本模式以台灣製造業廠商為背景，提供企業在產品模組不同程度下，資訊通訊科技與地理群聚影響供應鏈關係品質的有效參考。

關鍵詞：供應鏈關係品質、資訊通訊科技、地理群聚、產品模組化

<sup>1</sup> 感謝匿名審稿人所提供之寶貴意見，以及國科會之支持與贊助，編號 NSC98-2410-H-346-006-

\* 通訊作者

電子郵件：benson@npu.edu.tw



# The Impact of Information and Communication Technology and Geographic Clustering on Supply Chain Relationship Quality: The Moderating Effect of Product Modularity

Chih-Jou Chen Sung-Chiang Lin

Department of Information Management, National Penghu University of Science and Technology

## Abstract

In today's highly dynamic and competitive environment, manufacturers have to cope with short product life cycles and rapidly increasing development costs, high variety and customization of product. The quality of the supply chain relationship and the notion of modularity in product architecture have been widely suggested as strategic decisions to deal with this issue. Manufacturers facilitate the supply chain relationships by electronically mediated interactions with suppliers and customers and geographic clustering. However, few studies have focused on the moderating effect of product modularity on supply chain relationship quality. Focusing on the relationship quality of supply chains in manufacturing firms, this report investigates if information and communication technology (ICT) and geographic clustering have impacts on supply chain relationship quality and whether or not the product modularity moderates these relationships.

A total of 1156 questionnaires were dispatched to manufacturing companies in Taiwan and 274 valid questionnaires were obtained. The model and hypothesized relationship are empirically tested using the CFA、Cluster Analysis、Hierarchical Regression Analyses and Scheffé test, supported by LISREL 8.7 and SPSS 13 software. The empirical results support the main effects of ICT and geographic clustering on supply chain relationship quality. Besides, the moderating effect of product modularity on the geographic clustering - supply chain relationship quality is supported. Investing in ICT is found to be favorable over geographic clustering for supply chain relationship quality. Moreover, ICT and geographic clustering strengthen each other. The results of this study provide considerable support for our conceptual model. In the future, the findings of the study can supply effective reference to take advantage of the proper ICT and geographic clustering to enhance supply chain relationship quality under different degrees of product modularity.

*Key Words: Supply Chain Relationship Quality, Information and Communication Technology, Geographic Clustering, Product Modularity*



## 1. 緒論

全球數位化時代的來臨，資訊通訊科技快速的演進與無所不在的網絡連線，徹底改變企業的本質及價值創造的方式，沒有哪一個行業可以置外於這個大趨勢（Pralhad and Krishnan, 2008）。企業經營的觀念已從過去的內部整合擴展到外部整合，上下游廠商產生交集、夥伴間策略與企業流程進行連結、利用資源的互補、形成密切互動的網絡型態，緊密的關係克服進入障礙，成為創新的推力，也是競爭優勢的來源。在資訊科技與網路技術快速發展之下，企業又處於快速全球化環境中，商業競爭不再是公司之間的對抗，而是價值鏈之間的競爭與供應鏈體系之間的對抗（Christopher and Towill, 2001）。供應鏈中的夥伴大都屬同一體系的成員，夥伴間透過不同的機制及方式來建立關係以進行資源交換、整合與佈署，資訊與知識分享、傳遞與利用，以因應環境的快速變化，試圖創造企業最大的價值（Maloni and Benton, 1997）。

供應鏈的優勢除有賴個別廠商競爭力的持續改善外，供應鏈各環節運作的順暢與否、上下游廠商及顧客之間是否能密切相互支援，發展出無縫隙的協調網絡（Anderson and Katz, 1998），解決供應鏈上各項不確定的因素，形成一種互相依賴關係以進行重要資訊分享是為主要關鍵；而地理上的接近對關係的建立及資訊分享是一個重要的有利因素，Krafft（2004）指出地理群聚能掌握到跨廠商和跨產業的重要性連結，產生互補性、提升技術與資訊交流的成效，符合通路與顧客的需求；供應鏈的成員關係越好就愈能彼此信任與合作（Handfield and Bechtel, 2002），進而提升競爭力，這樣的密切關係是企業與供應鏈取得競爭優勢的有效方法，這種觀點不同於以往的合作關係，也跳脫了原本以公司本身為主的觀點（Victor et al., 2008）。隨著資訊科技的成熟與成本降低，使得企業間的互動更為頻繁，合作關係更為密切，因此有很多廠商利用資訊通訊科技來取代地理上的接近及面對面的接觸或增加資訊通訊科技的投資（Malhotra et al., 2001; Sethi et al., 2003），然而資訊通訊科技可以取代地理因素而有效建立夥伴間的關係以促進資訊與知識分享？還是地理因素依舊是重要的因素而不能偏廢？目前的文獻對這些問題並沒有決定性的答案。許多廠商過度迷信科技在供應鏈管理上的功能，以致於太偏重資訊科技的投資，而忽略了地理群聚在人際網絡上的重要性，進而降低競爭優勢（張誠與陳文波，2007）。

此外，全球供應鏈夥伴間高度分工與合作的背後，產品模組化設計扮演重要的角色，模組化產品能增進大量客製化的效率並降低產品開發時程（Partanen and Haapasalo, 2004; Duray et al., 2000）、減少庫存成本並快速滿足顧客的訂單與需求（Ulrich and Eppinger, 2000），有助於廠商提昇策略性彈性以因應嚴峻且快速變化的市場環境（Warren et al., 2002）；而產品模組化程度的高低對於供應鏈夥伴廠商間所必需進行協調的工作項目及合作的緊密程度也會有所不同（Baldwin and Clark, 2000）。之前的研究雖



然指出模組化與企業間協力組織體系的關係（Fine, 1998; 藤本隆宏等人，2001），但其影響程度及資訊通訊科技與地理群聚在其間所扮演的角色，都欠缺實證研究來支持。現今對於在供應鏈中尋求創新的廠商來說，建立夥伴關係是相當重要的，夥伴關係可使其獲得額外的知識、並能增進廠商創新能力及競爭優勢（Soosay et al., 2008），因此，企業積極尋求最合適的夥伴，希望透過供應鏈關係的建立、合作與管理，為彼此帶來更多的利益與競爭優勢。綜合上述，有關資訊通訊科技、地理群聚、產品模組化與供應鏈夥伴關係是非常重要的管理議題，有待深入探討與進行實證研究。

台灣中小企業所具有的彈性與效率，被視為台灣經濟成就的重要因素，但由於台灣內部經營環境的變遷、亞洲新興國家的低成本競爭、本身產業升級的需要，以及全球化經濟與企業國際化的壓力，台灣廠商是否還能繼續發揮原有的彈性與效率專長，在全球的供應鏈網絡中尋求最關鍵的地位、扮演重要的角色以確保並增進其競爭優勢。基於環境變遷的背景與研究的動機，以供應鏈為探討主題之研究除了關切供應鏈廠商夥伴關係外，更應該深入研究驅動供應鏈夥伴建立長期而穩固關係的關鍵影響因素及重要的調節變數。因此，本研究以台灣的製造業為研究的對象，研究中的廠商屬供應鏈中的成員，且需具備有實體產品的製造，所提供的產品不是最終商品，其客戶主要為企業客戶，而非終端消費者。本研究的研究目的包括：(1)建立一個以資訊通訊科技、地理群聚、產品模組化架構下的供應鏈關係品質模型；(2)探討供應鏈關係品質，如何受到資訊通訊科技及地理群聚的影響；(3)探討資訊通訊科技及地理群聚對供應鏈關係品質的影響如何受到產品模組化的調節效果；(4)以實證資料來驗證上述理論架構的配適度。透過實證分析適當表達出台灣製造業環境與供應鏈關係發展的現況，提出管理意涵及具體的建議，期能對台灣的企業有實質上的幫助。

## 2. 文獻探討與研究假設

### 2.1 供應鏈關係品質（SCRQ）

關係品質已被認為是可以大量增加產品或服務的無形資產，且會在買者與賣者間產生預期的交易（Levitt, 1986）。Zeithaml（1981）從顧客的觀點來闡述關係品質為經由銷售廠商的作為以降低顧客認知的不確定性，此不確定性包含對產品或服務產生負面結果的可能性；Gummesson（1988）指出關係品質是與顧客互動過程的品質；Crosby等人（1990）認為關係品質是買賣雙方關係強度的整體評價，此評價符合雙方的需求與期望，而此需求與期望是以雙方過去成功或失敗的案例或經驗為基礎；Williamson（1979）認為在買賣關係中關係品質的建立有助於買賣雙方維持較長久的關係，此種關係不僅對買方有好處，對賣方而言，亦可藉由與買方長期的關係而降低交易的成本





與未來利益的不確定性。Morgan and Hunt (1994) 曾指出：關係的存在是由於一連串的互動，經由分享信任與承諾所形成的；而組織付出承諾在於組織想要維持一個有「價值」的關係，而承諾的付出代表某種程度雙方對資源、時間、財務或程序支援的一種保證 (Handfield et al., 1999)。Rackham and Ruff (1995) 指出：當雙方同意改變個別的经营方式並且相互整合，共同控制共有企業體系的某個部分，同時共享利益時就會形成夥伴關係。Smith (1998) 則認為關係品質是一個由許多的正向關係結果所組成的高階構念，其反應出整體關係的強度以及滿足顧客之需要與期望的程度；此外 Smith (1998)、Garbarino and Johnson (1999) 與 De Wulf 等人 (2001) 皆認為關係品質可以作為對關係強度的整體評估。

至於關係品質該如何正確的衡量，或包含了哪些構面，一直是學者們討論的重點，且尚無一致性的定論 (Kumar et al., 1995)；Woo and Ennew (2004) 指出，關係品質缺乏共識的主要原因是因為受到背景因素及採用觀點（如顧客觀點或 B2B）的不同而產生不同類型的關係及衡量的構面。例如 Crosby 等人 (1990) 認為關係品質應該包含信任與滿意兩個構面；而 Morgan and Hunt (1994) 提到信任與承諾成為夥伴關係中影響成敗關鍵的角色；De Wulf 等人 (2001) 指出關係品質強調滿意、信任與承諾，且以此三者為衡量關係品質的指標；Woo and Ennew (2004) 將企業間關係品質分成：合作、適應與氛圍等三構面來衡量；Rauyruen and Miller (2007) 則將夥伴關係品質分成：信任、滿意、承諾及服務品質等。Naude and Buttle (2000) 將夥伴關係及關係品質相關研究中所提到或是所使用的構面進行整理歸納，並在與 40 位高階經理人做深度訪談後，將夥伴關係所需具備的重要品質特徵做分群處理，進一步提出衡量供應鏈關係品質的構面。本研究主要探討企業對企業的關係，因此參酌 Naude and Buttle (2000) 及 Fynes 等人 (2005a) 研究架構中所採用的供應鏈關係品質衡量變項，主要是將供應鏈關係品質分成：信任、適應、溝通與合作等構面來衡量。Lorenzoni and Fuller (1995) 認為夥伴關係通常會擴展形成外包的契約關係，策略中心廠商通常會希望其夥伴廠商做得比預期要好的多，亦即希望具有創新能力及更好的績效；而 Fynes 等人 (2005a,b) 的實證研究也證明供應鏈關係品質對於績效有正面的影響。綜合上述說明，本研究所定義的供應鏈關係品質為：由信任、適應、溝通與合作等正向關係構面所組成的高階構念，其反應出供應鏈夥伴間整體關係的強度以及滿足彼此需要與期望的程度。

## 2.2 資訊通訊科技 (ICT)

Sproull and Kiesler (1991) 的研究建議，新的資訊通訊科技能促進平時不常溝通或很少溝通的人或團體進行互動與溝通。諸如 e-mail、視訊會議 (video conferencing)、網際網路 (internet)、企業內部網路 (intranet) 及企業間網路 (extranet) 等科



技提供人員相互聯繫的機會，並且有利於發現、處理及傳遞資訊（Nonaka and Teece, 2001; Williams and Cothrel, 2000）。全球化的時代，這些科技已被證明是有助於資訊流通的有效工具，並有利於身處各地的人員、團隊及組織來傳遞資訊並創造高績效（McDonough and Kahn, 1996）。

企業組織體認到資訊通訊科技的重要性並致力於資訊通訊科技的應用與發展，但目前對於資訊通訊科技的分類與定義卻還是相當的多元。學者通常根據技術功能來進行資訊科技的分類（Kendall, 1997）。Huber（1990）將尖端資訊科技分為電腦輔助通訊科技及電腦輔助決策科技。Lamb and Davidson（2005）依資訊通訊科技的使用範疇來進行分類，主要劃分為三類：鑲嵌（embedded）、協調（coordination）及傳播（dissemination）。其中協調類的資訊通訊科技，諸如 e-mail、telephone、web pages、instant messaging、chat、wikis 等等，組成溝通的基礎架構與平台，利於使用者進行規劃、分享資訊與結果。Philippa（2003）認為資訊通訊科技是資訊存取和通訊溝通等功能與技術的相關組合科技；OECD（2004）指出資訊通訊科技是以電子方式去從事資訊處理和通訊聯繫的商品、服務和產業；Curtain（2002）則認為資訊通訊科技包含電腦軟硬體的產品和以數位類型傳送資訊的方式；Nicholas（2004）也認為資訊通訊科技不只包含個別的硬體和軟體產品，也包括融合這些組件形成更廣義的資訊科技「架構」。綜合上述說明，本研究所定義的資訊通訊科技為：能夠促進、增強或者擴展人員、團隊及組織間互動，以利進行資訊的處理、分享、傳播及溝通等需求的資訊科技。

目前很多資訊通訊科技運用在新的技術及產品發展上：e-mail、內容管理系統、群組軟體、論壇、電子佈告欄、網頁、檔案傳輸系統及視訊會議（Malhotra et al., 2001; Sethi et al., 2003）。這些資訊通訊技術的發展與應用能夠有效克服時間與空間上的限制（Warkentin et al., 1997）。尤其非同步溝通技術不會因不同的時區而有所阻礙。企業要與不同的上下游夥伴公司進行訊息的傳遞，利用 e-mail 的溝通方式比透過面對面的溝通更加便利與快速。而企業運用網際網路（Internet）使得企業與顧客、供應商關係更為接近密切，更能促進雙方溝通效率、降低成本（Peypoch, 1998）。使用資訊通訊科技的優勢在於大都附有儲存功能並且可進行資訊與知識的存取與再利用（Song et al., 2007）。網際網路、企業網路及資料庫系統等是企業資訊通訊科技的基礎建設，因此企業向外延伸與聯繫需靠資訊通訊科技的充分利用。組織運用資訊通訊科技，將資料分析歸納成有用知識，並透過電腦處理傳遞功能，傳遞給企業夥伴以達知識分享再使用之目的，並與夥伴建立起良好的關係以強化組織競爭優勢。Choy 等人（2003）指出夥伴關係的建立可以歸因於資訊科技的發展及資料交換標準的基礎，此有助於溝通效率的提升、產品發展與再確認。由此可知，組織運用資訊通訊科技愈成熟，並能將有用資訊及知識存載於資料庫中，免除受地理區域太大與受國內外時差之限制，保持暢通的即時溝通管道，將有助於使供應鏈夥伴與組織間提昇良好的互動、溝通頻率及



品質。綜合上述討論，本研究認為資訊通訊科技的使用程度對供應鏈關係品質程度的影響應相當正面，形成本研究假設：

H1：廠商資訊通訊科技的使用程度愈高對供應鏈關係品質影響的程度愈大

### 2.3 地理群聚 (Geographic Clustering)

Joseph and Rugman (1993) 指出，因地理接近性所形成的群聚現象，透過協調彼此的網絡利益，有助於建立緊密互惠的合作網絡關係。Saxenian (1994) 也指出，因地理空間接近而建立的合作關係已經形成廠商競爭力的關鍵驅動力。近年來地理接近性所產生的群聚與相關研究主題日益受到學者的重視 (McEvily and Zaheer, 1999)。Ellison and Glaeser (1999) 的研究指出，廠商會因為地理上自然資源的因素而聚集只佔 20%，其他有 80% 是因為其他更重要的因素而聚集。Furman 等人 (2002) 指出，群聚最有利於產業創新。群聚內的企業在地理環境接近下，感受到的競爭壓力與市場機會較明顯，在資訊與人力資源流動速度較快的情況下，有助於促進產業知識外溢的效果，並強化產業創新的優勢 (Cook et al., 2001)。Porter (1998) 定義群聚為產業或企業間緊密連結在一起，透過產品或資訊流通，使彼此的利益能夠互補。群聚的成員包括生產者，消費者及競爭者，基於地理上的接近性促進彼此的效率與專業性。而地理位置的相近常帶給群聚廠商許多好處，如產業資訊的交流，共享的地理資源與關係等，而這些因素往往也為廠商建立起競爭優勢。Anderson (1994) 定義群聚為一群相同或相關產業的公司，集合在特定的地區中，彼此依賴並積極建立有利於互動、溝通與合作的關係來增進各自的生產力或競爭力。Khan and Ghani (2004) 定義群聚為企業因地理的接近性而緊密集合成群。Enright and Newton (2004) 則定義群聚為一群企業基於供應鏈的需求，為方便彼此間供貨、相互聯繫與技術支援等工作，自然的聚集在某一特定的地理區域裡。綜合以上相關文獻，本研究將地理群聚定義為廠商與主要有上下游往來關係與周邊交易關係的廠商或企業，在地理上接近而呈現集中在某一地理區內的情況。

Robert (1992) 研究美國的產業，發現依賴群聚生存的企業其存活率高的原因主要是鄰近的研究機構可以提供技術來源與優秀的高科技人才，並可協助拓展與上游供應商或下游消費者的關係，與相近的廠商也可建立合作的網絡關係。Pouder and John (1996) 指出地理的鄰近性有效提供了成員間互動的基礎；Holmes (1999) 研究美國製造業，發現在群聚區位內的廠商與建立在群聚區位外的廠商相比，其垂直分工的效果較明顯。Steinle and Schiele (2002) 認為廠商群聚在同一區域除了可降低相互溝通協調的成本之外，也有助於廠商間聯盟、共同研發與加強群聚廠商間供應鏈的活動。Grossman and Helpman (2002) 探討全球經濟外包的議題，指出廠商從事委外生產活



動，首要考量的是與合作廠商之間的距離的遠近，若合作廠商的距離越近，廠商將部分生產過程外包的可能性越高。Ahuja and Katila (2001) 指出廠商與重要夥伴在地理群聚內，由於彼此間具有競合的關係、互動性較頻繁、有助於產業資訊的交流、地理資源的共享、為廠商間創造了合作與信任的空間；Hu 等人 (2005) 認為地理群聚有助於廠商間的互動、主要競爭者與夥伴間合作的展現、資訊與交流的增加，以及感覺屬於同一個群體。綜合上述討論，本研究認為廠商與主要供應鏈夥伴地理接近性愈高，地理群聚效應越好，對供應鏈關係品質的影響應相當正面，形成本研究假設：

H2：廠商愈位於具有地理群聚效應之區域對供應鏈關係品質影響的程度愈大

Cook 等人 (2001) 認為企業群聚的目的是為了取得本地市場的優勢，對小企業而言，將經營地點設立在群聚內，不但能降低找尋顧客的成本，也能提高與群聚內廠商間的關係，提高本身在供應鏈體系與市場中的能見度 (Baptista and Swann, 1998)。Yla-Anttila (1994) 指出群聚之利益為，相關上下游相關產業或合作廠商間因地理距離縮短，使彼此合作、互動與溝通越密切，且正式或非正式網絡關係的建立將更緊密。大部份的理論都認同夥伴間所在位置接近或在同一地理區域會優於使用資訊通訊科技 (Song et al., 2007)。資訊通訊科技對於模糊不清 (ambiguity) 資訊的處理能力較弱，而面對面的溝通能夠有效降低模糊性與不確定的情況。資訊通訊科技有助於外顯資訊及知識的傳遞，而面對面的溝通更能讓內隱與外顯知識在彼此間進行傳遞與分享 (Nonaka and Takeuchi, 1995)。此外，面對面的溝通比資訊通訊科技更能夠促進人員、團隊與廠商間關係的建立，因地理群聚內，廠商接觸與見面的機會較為頻繁，廠商內不同部門人員與群聚內廠商的互動是多元的，溝通的層面與廣度較大，對供應鏈夥伴關係的建立會有較大的助益。Richardson 等人 (2001) 指出堅強的關係必需從公司間的各階層建立起，進而架構公司間的多方連繫點與管道，將能使關係更加深化與鞏固。綜合上述討論，本研究認為廠商愈位於具有地理群聚效應之區域對供應鏈關係品質影響的程度應會比使用資訊通訊科技更大，形成本研究假設：

H3：廠商愈位於具有地理群聚效應之區域，對供應鏈關係品質影響的程度較使用資訊通訊科技者大

現有資訊通訊科技與共同區域 (co-location) 的文獻，主要探討的對象及主題大都以對新產品發展團隊成員的整合、知識傳播與分享的影響，其結果大都呈現出兩者有交互作用，而且是負向關係 (Song et al., 2007)；也就是說在共同區域內的人員或團隊因彼此接近，會常面對面接觸與討論，資訊通訊科技的使用反而因而減弱；反之資訊通訊科技能夠有效克服時間與空間上的限制 (Warkentin et al., 1997)，所以位處非共同區域工作的團隊就更需要使用資訊通訊科技。本研究主要探討廠商間的互動，其





複雜程度應與新產品發展團隊有所差異，資訊通訊科技及地理因素對夥伴關係品質的影響應更顯不同。地理群聚雖因地理位置相近，有助於組織間的互動（Clinton and Hsu, 1997），但廠商間還是有空間上距離，而非同處一室，廠商間還是需要多種聯繫管道來進行溝通與協調，以促進知識的傳遞與相互學習的機會（Larson, 1992）。Victor 等人（2008）也指出資訊通訊科技是形成平面世界的最大推手，雖然資訊通訊科技已經改變了企業組織，但任何的網絡和企業的核心還是需要由人的判斷、信任、人際關係以及企業流程所組成，因此藉由人際關係和資訊通訊科技的緊密結合，將促使鬆散的供應鏈網絡更牢不可破且順暢進行；張誠與陳文波（2007）的研究指出，在 ODM 製造商與品牌商及零件供應商間，資訊通訊科技及地理群聚之人際關係網絡在供應鏈管理上，雖然扮演的角色不同，但都具有舉足輕重的地位由不能偏廢。因此綜合上述討論，本研究認為廠商使用資訊通訊科技的程度愈高並且位於具有地理群聚效應之區域愈近對供應鏈關係品質有加乘的正向影響效果，形成本研究假設：

H4：廠商使用資訊通訊科技並且位於具有地理群聚效應之區域對供應鏈關係品質有正向的交互影響作用

## 2.4 產品模組化（Product Modularity）

隨著產業全球化及國際市場環境競爭日趨激烈，產品生命週期變短，新產品開發成本快速成長，市場區隔所需之產品差異化、支援快速反應顧客需求的全球化運籌管理正蔚為風潮。如何達成快速產品創新，推出多樣化及客製化以滿足客戶需求的新產品，因應全球性的競爭壓力，已成為企業組織的重要課題（Kotler, 2003; Pine II, 1993）。在全球化的高度分工與開放的背後，模組化（modularity）技術功不可沒，模組化產品設計除了成本效益外，有利於選擇適當的供應商數目（Tassey, 2000）、增進企業的專業化能力（Langlois, 2002）、容許更大且跨越產品群的組件替代性（Mikkola, 2003）、產品的多樣性的增加（Schilling, 2000），以及提升新產品開發彈性（Sanderson and Uzumeri, 1997），因此產品結構（architecture）的模組化概念已廣泛被企業所運用，形成策略性決策來面對嚴峻的競爭與挑戰（Lau Antonio et al., 2007; Garud et al., 2003; Ulrich and Eppinger, 2000; Fine, 1998）。

產品結構是理解產品創新與產品設計上的重要基礎概念及決策。產品結構，即是產品系統中，定義並安排各功能次系統間互動關係的模式（Ulrich and Eppinger, 2000）。Henderson and Clark（1990）指出，產品的開發組織、開發流程和生產製程等之規劃，與產品結構息息相關。而產品模組化可能是決定如何配置產品結構中最重要的部份（Ulrich and Eppinger, 2000; Fine, 1998）。在產品的發展中，先決定產品功能與產品結構概念，定義產品功能之後，將功能進行分解，發展出產品的功能結構，最後





再分別指定個別的模組擔任特定功能，經由多個功能模組的結合，形成整體的產品結構，主導後續設計作業的進行（Henderson and Clark, 1990; Ulrich, 1995; Sanchez and Mahoney, 1996）。模組化是在產品功能系統分解後，預設升級與替換的可能性，以求獲取升級、取代或是加入新功能的效果，Baldwin and Clark（1997）認為模組化是一套管理複雜化的標準化原則，在標準化架構中藉由標準化介面進行溝通，以減少系統內不易聯繫與管理的複雜性；產品的模組化較高，有利於藉由產品模組的組合、更換與配對來增進產品的變化性；產品的模組化較低，就需針對特定的產品發展特殊的產品零組件（Mikkola and Gassmann, 2003）。而所謂產品模組化，Sanchez and Mahoney（1996）將之定義為：是一組各自獨立或鬆散組合而成的產品零組件。Sanchez（1996）認為產品模組化是利用標準化介面來創造出彈性產品結構的一種型態。Stone 等人（2000）則定義為：能夠透過個別元件或模組的混合，達成整體功能的一種組件。Schilling（2000）認為產品模組化是描述產品零組件特定化、各別化、分解與重新組合的一種連續帶。綜合以上相關文獻，本研究將產品模組化定義為公司主要產品之零組件，其各別化、特定化、標準化、相互交換、重複使用、移轉性及拆解之程度（Schilling, 2000; Sanchez and Mahoney, 1996）。

產品結構高度模組化的結果，帶動產業組織結構與供應鏈結構的模組化。這個趨勢促成了專業分工與彈性互補為基礎的協力網路，協力網路透過產品的製程切割與功能模組，由不同企業進行同步生產，形成資源互補、快速交貨的競爭優勢（劉仁傑，1999）。產品模組化越高，代表功能和零組件間的關係呈現一對一對應關係的程度越高，廠商開發產品時，可以有效降低產品的發展時程、開發成本與廠商間磨合的功夫，此有利於解決產品生命週期越來越短的問題。而產品模組化越低，代表功能和零組件間的關係為多對多的對應關係，所以協力網路之廠商就必需進行設計間的協調和密切的合作（Baldwin and Clark, 2000; 劉仁傑與張書文，2005）。Fine（1998）指出整合性供應鏈結構的組成元素關聯性高；而模組化供應鏈結構的組成元素關聯性低，供應鏈結構的關聯性高低可以用資訊電子化、地理位置、組織及文化來衡量。產品高度模組化，帶動供應鏈模組化，供應鏈成員磨合的時間降低，需要透過使用電子郵件、電子資料轉換、視訊會議、外部網路等種種資訊通訊科技來進行溝通協調的程度或會比產品低度模組化的情況為低，且對供應鏈夥伴間關係品質影響程度會降低。綜合上述討論，本研究得以推論產品模組化具有調節效果，廠商產品模組化程度越高，廠商資訊通訊科技的使用對供應鏈關係品質的影響程度會下降，形成本研究假設：

H5：廠商資訊通訊科技的使用對供應鏈夥伴間關係品質的影響程度隨產品模組化程度增加而下降

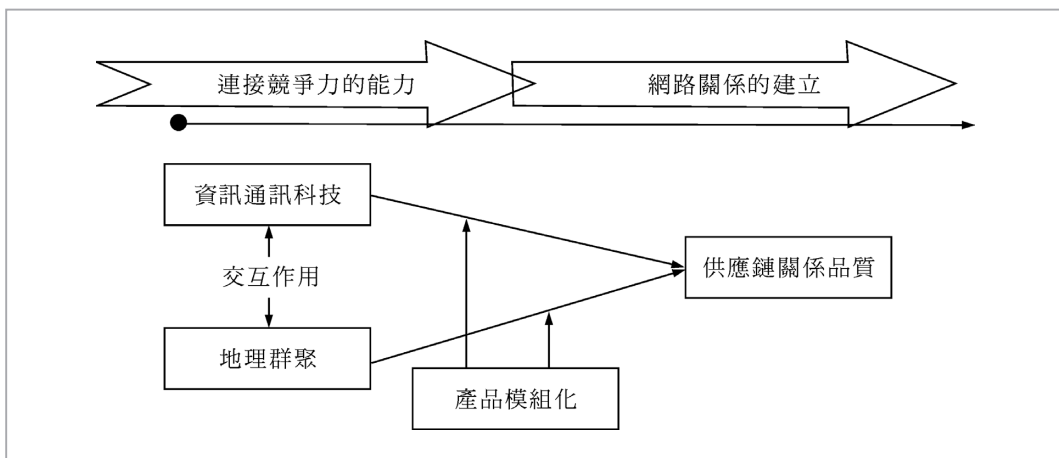
以地理位置的關聯性而言，雖然電子通訊技術大幅降低地理因素的重要性，但地



理因素仍具備影響力。Eyheramendy and Zimmermann (1996) 認為，藉由模組化設計可以降低隱藏性資訊存在的程度；在產品模組化高時，廠商間溝通聯繫主要依交易需要而進行，溝通的內容集中在交易的品質、成本與交期上的討論，因此較不需要透過面對面進行溝通。在產品模組化低，需要高度整合的產品上尤其明顯，因為在設計過程中，各項相關次系統需要不斷配合修正，研發團隊或合作廠商相距不遠，將有助於研討處理 (Fine, 1998)；劉仁傑 (2008) 指出產品模組化低時，由於需要多元的資訊，廠商間溝通的內容較為全面性，因此較重視面對面來進行溝通與討論。因此產品高度模組化，需要透過地理群聚來面對面進行溝通協調的程度或會比產品低度模組化的情況為低，且對供應鏈夥伴間關係品質影響程度會降低。綜合上述討論，本研究得以推論產品模組化具有調節效果，廠商產品模組化程度越高，廠商地理群聚對供應鏈關係品質的影響程度會下降，形成本研究假設：

H6：廠商地理群聚效應對供應鏈夥伴間關係品質的影響程度隨產品模組化程度增加而下降

本研究之目的乃在探討供應鏈廠商之 B2B 夥伴關係品質，如何受到資訊通訊科技使用及地理群聚的影響，以及如何受到產品模組化的調節效果及其影響程度，根據上述文獻的探討、整理及提出之研究假設，形成本研究之研究架構圖，如圖 1。



▲ 圖 1 研究架構



### 3. 研究方法

#### 3.1 問卷之設計

問卷之設計分成兩部份，第一部份為受訪者組織與個人之基本資料，第二部份問卷設計內容為衡量供應鏈關係品質、資訊通訊科技、地理群聚與產品模組化等四個潛在變項。採用五點的李克特量尺進行問卷衡量，表 1 列出本研究所使用之衡量變項，每一個潛在變項及其衡量變項簡述如下。

供應鏈關係品質的衡量：本研究主要參酌 Naude and Buttle (2000) 及 Fynes 等人

▼ 表 1 研究問項

潛在變項		衡量變項
供應鏈關係品質	信任	Tr1 根據過去和現在的經驗，在工作關係上我們可以信任我們的供應鏈夥伴
		Tr2 我們覺得我們的供應鏈夥伴對我們很有幫助
		Tr3 我們的供應鏈夥伴具有高度的誠信
	調適	Ad1 與供應鏈夥伴作生意，若需要特殊的生產器具或設備，我們會進行準備
		Ad2 為達到供應鏈夥伴的要求，我們會修訂原有的或另行設計專門的系統
		Ad3 我們有投資許多重要的器具設備以維持與供應鏈夥伴之關係
	溝通	Com1 我們與供應鏈夥伴能夠經常進行非正式的資訊交換，而不需要事前特別預約
		Com2 我們會提供任何可能對供應鏈夥伴有幫助的資訊；同樣地，供應鏈夥伴也會提供任何有用的資訊給我們
		Com3 我們保持非正式的聯繫，發生任何可能會影響供應鏈夥伴的事件或改變，我們大都不會通知他們；同樣地，供應鏈夥伴也不會通知我們 <sup>R</sup>
	合作	Coo1 在產品設計方面，我們廣泛的與供應鏈夥伴共同合作
		Coo2 在流程安排與管理方面，我們廣泛的與供應鏈夥伴共同合作
		Coo3 在生產的規劃和預測方面，我們廣泛的與供應鏈夥伴共同合作
		Coo4 在市場的拓展方面，我們廣泛的與供應鏈夥伴共同合作
資訊通訊科技		UI1 我們公司投資於 ICT 系統與設備的程度相對於產業標準來得高
		UI2 公司所有的員工都能夠使用我們公司的 ICT 系統與設備
		UI3 我們公司的 ICT 系統與設備，其技術層次相對於產業標準為高
		UI4 我們公司的 ICT 系統與設備非常容易使用
		UI5 我們公司 ICT 系統與設備的服務品質（回應時效與信賴度）相當好
地理群聚		GC1 我們公司與大多數的供應鏈夥伴（供應商與客戶）所處之實體地理位置相近
		GC2 我們公司與大多數的供應鏈夥伴很容易就能見面，進行會談
		GC3 我們公司因實體地理距離的原因，常會造成與供應鏈夥伴產生溝通上的問題 <sup>R</sup>
		GC4 我們公司的辦公場所設在與大多數供應鏈夥伴之辦公場所很近的區域
產品模組化		PM1 我們公司主要的產品能夠拆解成不同的模組
		PM2 我們公司主要產品的零組件是標準化的
		PM3 我們公司主要產品的零組件能被運用在不同的產品上
		PM4 我們公司能夠針對產品的關鍵零組件進行改變，而不需重新設計其他的零組件

Notes: <sup>R</sup> 反向題



(2005a,b) 所提出的四個關係品質構面：信任、調適、溝通及合作，再參考專家學者的建議，總共用 13 題衡量變項來衡量。信任用 3 題來衡量 (Larzelere and Huston, 1980)；調適用 3 題來衡量 (Heide and John, 1992)；溝通用 3 題來衡量 (Heide and John, 1992)；合作用 4 題來衡量 (Morgan and Hunt, 1994)。資訊通訊科技用 5 題來衡量 (Sethi and King, 1994; Song et al., 2007)。地理群聚用 4 題來衡量 (Anderson, 1994; Khan and Ghani, 2004)。產品模組化用 4 題來衡量 (Lin, 2003; Worren et al., 2002; Duray et al., 2000)。

### 3.2 研究對象

以台灣地區前 5000 大製造業廠商作為研究母群體，研究樣本由中華徵信所企業 (股) 公司 2006 年所出版「台灣地區五千大公司」中所挑選出來，研究的對象需具備有實體產品的製造，且所提供的產品不是最終商品，其客戶主要為企業客戶，而非終端消費者，本研究合計選取 1,156 家台灣地區製造業廠商作為研究對象。問卷的填答者則必須是能夠確實與重要供應商及企業客戶接觸的人員，其對廠商與供應商及客戶之間的互動狀況、產品設計及發展狀況、資訊通訊科技使用的程度以及企業組織設置之地理及周邊情況能有較深入的了解，所以問卷以企業中的高階主管、產品設計發展、採購、業務及資訊部門主管為主要填答對象 (Stump and Heide, 1996)。

### 3.3 前測及問卷回收

研究分為兩階段進行。第一階段採取學者專家及產業高階主管訪談法，目的是使本研究假設能夠符合理論基礎及產業現況並輔助文獻探討法之不足。針對研究主題先行訪談 5 位專門研究供應鏈管理的學者專家及 8 位製造業資歷豐富的高階主管，確定本研究之研究假設以及問卷發展的內容。於問卷內容確定後，挑選出 30 家位於新竹科學園區不同產業的製造業公司的採購、業務及資訊部門主管進行問卷前測，以 Cronbach's  $\alpha$  係數來驗證問卷信度，目的是用以檢定衡量變項的一致性與穩定性，並用以修正前測問卷及完成實證使用之問卷設計。前測回收問卷共計 24 份，使用 SPSS 13.0 統計分析工具進行 Cronbach's  $\alpha$  值分析，其值分別皆超過 0.70 以上，因此判定前測問卷的信度良好；接著進行第二階段大樣本問卷的施測。問卷以電子郵件、紙本郵件及專人親自送達，共寄出 1,156 份，經過三次的跟催信函及密集的電話聯繫及人員的接觸，總共回收 291 份，經過仔細篩選後剔除無效樣本 17 份，有效樣本 274 份，整體問卷回收率為 25.2%，有效問卷回收率為 23.7%。

### 3.4 無回應偏差檢定

本研究為了檢視可能的無回應偏誤 (non-response bias) 及樣本代表性，我們比較



較早回收的樣本（88 份）與較晚回收的樣本（94 份），在基本資料及所有潛在變項等構面分別進行獨立樣本 *t* 檢定，在 0.05 的顯著水準下，公司成立年數、資本額以及員工人數均沒有顯著差異，且各研究構面（供應鏈關係品質、資訊通訊科技、地理群聚與產品模組化）的平均值亦沒有顯著的差異，代表早、晚回收的樣本並無明顯不同（Armstrong and Overton, 1977），無回應偏誤在本研究中並未造成嚴重的影響。本研究採取謹慎的程序選擇填答者以減少共同方法偏誤（common method bias）可能造成的影響（Harrison et al., 1996）。由樣本特徵之分析資料，有超過 85% 的填答者均在公司擔任重要職務；Mitchell（1994）就指出填答者的特徵有助於降低單一來源偏誤（single source bias）。

## 4. 資料分析與結果

### 4.1 基本資料分析

本研究根據 274 份有效樣本來分析廠商基本資料。發現樣本廠商以電子資訊業：電腦週邊設備廠商（24.1%）、電子零件製造業廠商（17.9%）、半導體相關廠商（14.3%）；及傳統製造業：化工原料&產品製造業廠商（12.7%）、機械設備製造業廠商（11.6%）為主，資訊通訊科技運用的狀況、地理群聚及產品模組化程度的影響應較能明顯觀察。此外，本研究樣本廠商之資本額超過 30 億者僅佔 34%，低於 30 億者佔 66%，樣本多為中小型企業，此意味樣本廠商對供應鏈網絡關係的建立應會特別殷切，也符合台灣製造業的特性與現況。由於樣本的特性具差異性，因此在後續分析研究當中，將組織年齡及組織規模等樣本特性設定為控制變數。附錄為本研究樣本特徵及敘述性統計分析。

### 4.2 研究變項之驗證性因素分析

由於衡量變項的共線性會影響到潛在變項的被衡量效果，因此，我們先利用 LISREL8.7 軟體進行驗證性因素分析（CFA），來檢驗衡量變項的信度與效度，及潛在變項的收斂效度與區辨效度，接著再進行集群分析、Scheffé test 及層級迴歸分析來檢定並驗證本研究所提出之假設。

在本研究中，(1)資訊通訊科技使用、(2)地理群聚、(3)產品模組化等三研究變項需進行一階驗證性因素分析，而供應鏈關係品質包括信任、調適、溝通及合作等四個構面，需進行一階及二階驗證性因素分析。CFA 的結果呈現出衡量變項與所要反應的潛在變項間具高度一致性的關係。所有觀測變項的完全標準化因素負荷值，經 *t* 檢定後，均與對應的潛在變項呈顯著相關，詳細資料如表 2 及表 3 所示。由表 2 之 CFA 結果





得知，資訊通訊科技、地理群聚及產品模組化等三個變項之適配指標，其所有數值皆符合學者所建議的標準。由表 3 的供應鏈關係品質變項之 CFA 結果得知，一階及二階 CFA 之適配度指標皆在可接受的範圍，因此本研究使用信任、調適、溝通及合作等四個構面來衡量供應鏈關係品質，實屬恰當。

▼ 表 2 資訊通訊科技使用、地理群聚及產品模組化變項 CFA 之結果

一階 CFA	觀測變項	CR	AVE	完全標準化因素負荷值 (t 值)	SMC
資訊通訊科技使用 (UI)	UI1~UI5	0.88	0.60	0.71~0.84 (13.28*~16.51*)	0.5~0.71
$\chi^2/\text{d.f.}=2.83$ ( $\chi^2 = 14.16$ , d.f. = 5) 、GFI=0.99、AGFI=0.98、NFI=0.99、CFI=0.99、SRMR=0.048、RMSEA=0.052					
地理群聚 (GC)	GC1~GC4	0.87	0.63	0.77~0.87 (13.75*~17.27*)	0.59~0.76
$\chi^2/\text{d.f.}=2.56$ ( $\chi^2 = 10.23$ , d.f. = 4) 、GFI=0.96、AGFI=0.94、NFI=0.98、CFI=0.99、SRMR=0.053、RMSEA=0.060					
產品模組化 (PM)	PM1~PM4	0.84	0.66	0.72~0.88 (13.37*~17.35*)	0.52~0.77
$\chi^2/\text{d.f.}=2.89$ ( $\chi^2 = 11.55$ , d.f. = 4) 、GFI=0.97、AGFI=0.96、NFI=0.99、CFI=0.99、SRMR=0.050、RMSEA=0.056					

顯著水準：\* P<0.05

▼ 表 3 供應鏈關係品質變項 CFA 之結果

一階 CFA	觀測變項	CR	AVE	完全標準化因素負荷值 (t 值)	SMC
信任 (Tr)	Tr1~Tr3	0.84	0.64	0.76~0.85 ( 13.84*~16.54* )	0.58~0.72
調適 (Ad)	Ad1~Ad3	0.82	0.60	0.71~0.84 ( 12.86*~16.45* )	0.50~0.71
溝通 (Com)	Com1~Com3	0.85	0.66	0.77~0.84 ( 14.33*~16.46* )	0.59~0.71
合作 (Coo)	Coo1~Coo4	0.92	0.74	0.83~0.91 ( 16.55*~19.22* )	0.69~0.83
$\chi^2/\text{d.f.}=1.62$ ( $\chi^2$ = 95.65, d.f. = 59 ) 、 GFI = 0.95 、 AGFI = 0.92 、 NFI = 0.98 、 CFI = 0.99 、 SRMR = 0.033 、 RMSEA = 0.048					
二階 CFA：供應鏈關係品質 (SCRQ)	Tr	0.91	0.71	0.91 ( 13.97* )	0.83
	Ad			0.75 ( 10.41* )	0.56
	Com			0.88 ( 13.08* )	0.77
	Coo			0.83 ( 12.12* )	0.69
$\chi^2/\text{d.f.}=1.58$ ( $\chi^2$ = 96.72, d.f. = 61 ) 、 GFI = 0.95 、 AGFI = 0.92 、 NFI = 0.98 、 CFI = 0.99 、 SRMR = 0.033 、 RMSEA = 0.046					

顯著水準：\* P<0.05



在信度及收斂效度方面，本研究採取 Hair 等人（1998）所提出的判斷準則，考量個別觀測變項的信度、潛在變項組成信度（CR）與平均變異萃取量（AVE）等三項指標，依次驗證如下：(1)個別觀測變項的信度：考慮每個觀測變項的信度，亦即每個觀測變項能被潛在變項所解釋的程度，Hair 等人（1998）建議因素負荷應該都在 0.5 以上，本研究所有觀測變項之因素負荷都大於 0.5，表示本研究的觀測變項具有良好的信度。Bagozzi and Yi（1998）認為理想觀測變項的 SMC（Squared Multiple Correlation）值應該大於 0.5，本研究所有觀測變項之 SMC 值都大於 0.5，表示本研究的觀測指標具有良好的信度。(2)潛在變項組成信度（CR）：指構面內部變數的一致性，若潛在變項的 CR 值越高，其觀測變項是高度相關的，表示他們都在衡量相同的潛在變項，愈能測出該潛在變項。Hair 等人（1998）建議 CR 值須大於 0.7，本研究潛在變項之 CR 值，從 0.82 到 0.92，皆大於 0.7，表示本研究的潛在變項具有良好的內部一致性。(3)平均變異萃取量（AVE）：代表觀測變項能測得多少百分比潛在變項之值，不僅可用以判斷信度，同時亦代表區辨效度，Fornell and Larcker（1981）建議，AVE 值大於 0.5，表示具有收斂效度，本研究潛在變項之 AVE 值，從 0.60 到 0.74，皆大於 0.5，表示本研究的潛在變項具有良好的收斂效度（見表 2、表 3）。

在區辨效度方面，若一個測量模型具有區辨效度，其潛在變項間的關係程度必需小於潛在變項內的關係程度，因此利用變項間的相關矩陣來加以檢定，Hair 等人（1998）之建議準則為潛在變項的平均變異萃取量（AVE）之平方根值需大於其他不同變項間的相關係數。本研究各變項 AVE 之平方根值，從 0.77 到 0.84，其值皆大於潛在變項間之相關係數值，顯示本研究各潛在變項應為明顯不同，具有良好的區辨效度（見表 4）。

▼ 表 4 潛在變項的相關係數矩陣

潛在變項	平均值	標準差	供應鏈 關係品質	資訊通訊 科技	地理群聚	產品模組化
供應鏈 關係品質	3.44	0.926	0.84			
資訊通訊 科技	3.76	0.827	0.43**	0.77		
地理群聚	3.13	0.912	0.37**	0.26**	0.79	
產品模組化	3.52	0.885	0.08*	0.34**	-0.17**	0.81

說明：對角線是 AVE 的開根號值，顯著水準：\*\*P < 0.01

研究分析的結果可能因共同方法偏誤（common method bias），而造成推論及詮釋上不利影響。為了檢定共同方法偏誤，本研究採用 Podsakoff 等人（2003）建議之



Harman 單一因素檢定法 (Harman's single-factor test) 來進行檢定。潛在變項之單一因素測量結果為  $\chi^2(209) = 1666.55$ ，其適配度比本研究所提出的測量模式  $\chi^2(194) = 217.79$  要差，顯示共同方法變異對本研究結果之影響不嚴重。綜合上述對於潛在變項之驗證性分析結果，本研究在信度、收斂效度及區辨效度上均能符合學者建議的標準要求，因此整體而言本研究之測量變項有相當好的適配水準。

### 4.3 實證結果

接著進行研究所提出之假設驗證與檢定，首先利用 SPSS 13 執行集群分析，本研究自變數「資訊通訊科技」與「地理群聚」為連續變項，在進行集群分析時，乃將資訊通訊科技及地理群聚作為分群依據（轉為類別變項），「資訊通訊科技」分為兩個水準：高使用及低使用，「地理群聚」也分為兩個水準：接近與分散，預計分成四集群，分群結果如表 5 所示，N 為每一集群的樣本廠商數，平均值為該集群所有廠商之應變數：供應鏈關係品質的平均值。

▼ 表 5 集群分析結果

地理群聚		
接近		分散
資訊通訊科技	供應鏈關係品質	
高使用	集群一 (H, H) N = 77 平均 = 3.91	集群二 (H, L) N = 84 平均 = 3.62
低使用	集群三 (L, H) N = 68 平均 = 3.11	集群四 (L, L) N = 45 平均 = 2.80

並以 Scheffé test 比較檢驗各種集群之間是否有顯著差異存在，結果集群三與集群四無顯著差異，集群一與集群二、集群三、集群四均有顯著差異，集群二與集群三、集群四亦有顯著差異，因此各集群之平均值大小可整理歸納為：集群一 > 集群二 > 集群三 = 集群四，詳細分析結果見表 6。

再以層級迴歸分析 (Hierarchical Regression Analyses) 來進行後續分析，分析前本研究先進行共線性檢定，結果所有研究變項及控制變項之 VIF 值皆在 10 以下，由此可知，變項間之共線性問題不嚴重；在殘差常態性檢定部份，結果所有研究變項及控制變項之殘差值的 Kolmogorov-Smirnov 檢定結果皆達顯著，殘差常態性亦屬可接受水準。層級迴歸模式一是以自變項（資訊通訊科技及地理群聚）及控制變項（組織年齡及規模）對應變項（供應鏈關係品質）來進行迴歸分析；模式二是由模式一再加上二元交互效果變項（資訊通訊科技 \* 地理群聚）對應變項來進行迴歸分析，以探討資訊



▼ 表 6 Scheffé test 分析結果

		差值平均	顯著水準
集群一	集群二	0.324	0.037*
	集群三	0.871	0.016*
	集群四	1.246	0.010*
集群二	集群三	0.594	0.025*
	集群四	0.948	0.014*
集群三	集群四	0.264	0.070

顯著水準：\*  $P < 0.05$ 

通訊科技及地理群聚的交互作用；模式三是由模式一再加上調節變項（產品模組化）對應變項進行迴歸分析；模式四是由模式三再加上二元交互效果變項（產品模組化 \* 資訊通訊科技及產品模組化 \* 地理群聚）對應變項進行迴歸分析，以探討產品模組化的調節效果。由模式一結果顯示資訊通訊科技與地理群聚均對供應鏈關係品質有顯著影響，而模式二結果顯示資訊通訊科技及地理群聚對供應鏈關係品質呈現顯著的交互作用。此外，關於產品模組化調節效果的驗證，模式四結果顯示廠商產品模組化程度的高低，對廠商資訊通訊科技與供應鏈關係品質間的影響程度之調節效果並不顯著；但對廠商地理群聚與供應鏈關係品質間的影響程度之調節效果具顯著，詳細分析結果見表 7。

#### 4.4 研究假說檢測

根據研究架構所提出的假設及層級迴歸分析與 Scheffé test 的結果顯示：(1)支持 H1：廠商資訊通訊科技使用程度對供應鏈關係品質有正向的影響，由模式一得知，其 $\beta$ 值為 0.424，且  $P$  值  $< 0.001$ ，檢定結果呈現顯著關係，故接受 H1 之假設。(2)支持 H2：廠商地理群聚對供應鏈關係品質有正向的影響，由模式一得知，其 $\beta$ 值為 0.286，且  $P$  值  $< 0.01$ ，檢定結果呈現顯著關係，故接受 H2 之假設。(3)不支持 H3：資訊通訊科技對供應鏈關係品質的影響程度比地理群聚還要更大更明顯，由 Scheffé test 的差異分析得知集群一  $>$  集群二  $>$  集群三 = 集群四，高資訊通訊科技使用集群的平均值均大於其它集群，且低資訊通訊科技使用的集群三與集群四亦無顯著差異，故不接受 H3 之假設。(4)支持 H4：資訊通訊科技及地理群聚對供應鏈關係品質呈現顯著的交互作用，由模式二得知，資訊通訊科技 \* 地理群聚之交互作用，其 $\beta$ 值為 0.183，且  $P$  值  $< 0.05$ ，檢定結果呈現顯著關係，故接受 H4 之假設。(5)不支持 H5：廠商資訊通訊科技對供應鏈夥伴間關係品質的影響程度，並沒有隨產品模組化程度增加而下降，由模式四得知，產品模組化 \* 資訊通訊科技之交互作用，其 $\beta$ 值為  $-0.032$ ，且  $P$



▼ 表 7 層級迴歸分析結果

	依變項：供應鏈關係品質			
	模式一	模式二	模式三	模式四
控制變數				
常數項	1.325*	0.869	2.219**	0.753
組織年齡	0.033	0.116*	0.084	0.132*
組織規模	0.004	-0.018	-0.05	-0.021
資訊通訊科技	0.424***	0.392***	0.415***	0.401***
地理群聚	0.286**	0.253**	0.282***	0.264***
交互作用				
資訊通訊科技 * 地理群聚		0.183*		
產品模組化			0.055	0.043
交互作用				
產品模組化 * 資訊通訊科技				-0.032
產品模組化 * 地理群聚				-0.166*
R <sup>2</sup>	0.337***	0.392***	0.415***	0.465***
△R <sup>2</sup>		0.055***	0.023***	0.050***
F 值	27.615***	25.324***	26.891***	24.473***

顯著水準：\* P &lt; 0.05, \*\* P &lt; 0.01, \*\*\* P &lt; 0.001

值 > 0.05，產品模組化調節效果之檢定結果並不顯著，故不接受 H5 之假設。(6)支持 H6：廠商地理群聚效應對供應鏈夥伴間關係品質的影響程度隨產品模組化程度增加而下降，由模式四得知，產品模組化 \* 地理群聚之交互作用，其β值為 -0.166，且 P 值 < 0.05，產品模組化調節效果之檢定結果呈現顯著關係，故接受 H6 之假設。研究假說驗證結果如表 8 所示。

▼ 表 8 研究假說驗證結果

研究假說	檢定結果
H1：廠商資訊通訊科技的使用程度愈高對供應鏈關係品質影響的程度愈大	支持
H2：廠商愈位於具有地理群聚效應之區域對供應鏈關係品質影響的程度愈大	支持
H3：廠商愈位於具有地理群聚效應之區域，對供應鏈關係品質影響的程度較使用資訊通訊科技者大	不支持
H4：廠商使用資訊通訊科技並且位於具有地理群聚效應之區域對供應鏈關係品質有正向的交互影響作用	支持
H5：廠商資訊通訊科技的使用對供應鏈夥伴間關係品質的影響程度隨產品模組化程度增加而下降	不支持
H6：廠商地理群聚效應對供應鏈夥伴間關係品質的影響程度隨產品模組化程度增加而下降	支持





## 5. 討論與管理意涵

### 5.1 研究結果討論

本研究深入探討資訊通訊科技使用及地理群聚是否能促進供應鏈關係品質的提昇，那一個因素影響程度較大，資訊通訊科技使用及地理群聚彼此是否對供應鏈關係品質的提昇有加乘的交互效果，以及產品模組化程度的調節效果。研究實證結果顯示廠商資訊通訊科技使用程度對供應鏈關係品質有顯著的正向影響（ $P < 0.001$ ），與研究假設一相符；表示如果廠商廣泛利用資訊通訊科技的系統與技術來執行內部與外部的資料處理、訊息傳遞與溝通，快速且順暢於夥伴間進行資訊的交換與知識的分享，此將有助與供應商及企業顧客間建立高度友好的夥伴關係。因此，藉由利用先進的資訊通訊科技來傳遞資訊與知識到供應鏈夥伴處，對於提昇與供應商及客戶間之關係將可大收其效。例如利豐（Li & Fung）的員工會在全球重要區域，深入瞭解最新的市場趨勢與時尚概念並拜訪主要的客戶，並利用一種稱為「馬路勇士」（Road Warrior）的資訊通訊科技系統來傳遞所收集到的最新資訊給供應商，提供給他們最新的時尚趨勢資訊，相對地利豐的供應商也會進而提供有關不同類型布料及成分的採購資訊給利豐，彼此分享著最新資訊，無形中提昇互惠互賴的緊密關係。而力鵬企業（Lipeng）利用先進的資訊通訊科技建立供應鏈管理機制與 E-FAST 系統（Fast, Available, Save cost, and Time-to-market），不但能有效掌握下游客戶需求預測的變異性，降低對於上游供應商原物料採購及持有成本，制定有效的採購與存貨決策，以因應客戶動態的需求與訂單的處理，此不但提昇交貨品質並提高產品市佔率，進而建立穩健堅實的上下游關係。由此可見，資訊通訊科技使用對於提昇與供應鏈夥伴間的關係具有舉足輕重之地位。

實證結果也印證地理群聚對供應鏈關係品質呈現正向的顯著關係（ $P < 0.01$ ），與研究假設二相符。Garofoli（1991）認為地理群聚最重要的兩個面向為互相了解與信任，和產業氛圍，其對夥伴關係的建立有積極作用，信任使地域內的資源與資訊容易流通、整合與重新佈署，產業氛圍則可支持企業間進行溝通、調適與合作的進行。Prahalad and Krishnan（2008）就指出，沒有一家公司的規模與範圍，大到能夠每次都能獨立滿足顧客，所有的公司都要從其他各種大小公司取得資源。所以，廠商位於接近地理群聚之處，易於與夥伴接觸，廣泛交換意見，有助於與夥伴保有良好的關係，並取得所需的資源與資訊，例如台灣產業地理群聚最明顯之區域即為新竹科學園區，是台灣第一個成立的科學園區，至今已成立 23 餘年，上下游廠商已建立完整的體系，台灣內湖科技園成立近 15 年，園區內有近十五年產業分布，位於此兩區域的廠商，其供應鏈網絡關係普遍優於非處於群聚範圍內的廠商。此外，新興的地理群聚，如中部科學園區、南部科學園等，因成立時間較晚，雖尚未達到規模，但在地理群聚效應



表現上已逐漸產生。所以如何善用地理群聚的優勢，與上下游夥伴建立緊密的關係，並利用供應鏈網絡夥伴所擁有的資產、資源以反應並滿足客戶的需求是廠商需重視的關鍵經營策略。

再者，研究結果顯示資訊通訊科技使用對供應鏈關係品質的影響程度比地理群聚還要更大更明顯，此與本研究假設三不相符。深究其理，主要原因是市場全球化所造成的轉變，廠商重要的顧客與供應商夥伴可能遍佈全世界各地，所以要進行聯繫溝通、獲取有關市場需求、生產技術、產能與成本、最新的設計概念、產品開發與客戶喜好與需求等相關資訊與知識，需要有資訊與通訊科技來執行，而面對面的溝通只能以視訊會議來替代，因此與供應鏈夥伴的關係建立就更需要運用資訊通訊科技來強化與聯結；Avlonitis and Karayanni (2000) 採取資訊科技的使用情況及預算為指標來衡量網路使用的程度，並且認為網路的使用使得人際間和組織間的關係更緊密。例如復盛 (FU SHENG) 與世界各地的客戶及供應商都有合作，所以透過資訊通訊科技獲取相當多有關市場資訊、生產技術、產能與成本資訊，當客戶下單給復盛時，它都有能力對客戶的需要做出快速回應並提供優質的產品，因為復盛與客戶及供應商建立了相當良好的關係，從這幾年復盛長紅的業績即可印證。此外，值得關注的是，由於各地的通訊建設程度有所不同，且可能受到當地市場環境、社會習俗、文化差異等非技術因素的影響，所以廠商與客戶及供應商彼此的聯繫方式必需要能夠適用於大部份的夥伴。因此廠商所具備的資訊通訊科技系統如何去進行整合與運用，不但要能適合較原始的設備，也能適用於最新最先進的技術，且必須同時考慮一些重要的非技術因素可能造成的影響，此對於供應鏈關係的持續維護是相當重要的課題。

實證研究結果顯示資訊通訊科技使用及地理群聚對供應鏈關係品質呈現正向顯著的交互作用 ( $P < 0.01$ )，與研究假設四相符。供應鏈並不是一種正式建構的實體，而是由(1)夥伴間長期合作關係與信任及(2)各區域的政商資訊、顧客需求、供應商的生產力、特殊技術、商業實務、規範標準等有關的深度知識所組成 (Victor et al., 2008)。交易本身可以經由資訊通訊科技進行數位化來傳遞，但信任卻沒辦法如此快速傳遞，關係的建立是需要時間與多元溝通管道與媒介來加以促進，資訊通訊科技與地理群聚是不同的促進方式，彼此不會相互抵消，反而會產生互相加乘效果來增進與夥伴接觸與溝通的機會。例如新竹科學園區的資訊業廠商利用地理群聚的優勢，在國內與上下游供應商保持良好的關係，在國外設立分公司或辦事處以接近國際客戶並透過資訊通訊科技的使用與全球的供應商保持密切的溝通與聯繫，因此當廠商充分利用溝通媒介與管道 (資訊通訊科技使用及地理群聚)，不但有利於廠商與夥伴建立長期的關係，當市場原有的競爭策略、產品與技術都可能過時，廠商也能經由供應鏈所建立起來的穩固關係來因應新市場與新需求的變化。

關於調節效果之實證結果顯示廠商資訊通訊科技的使用對供應鏈夥伴間關係品質



的影響程度，並沒有隨產品模組化程度增加而下降，產品模組化調節效果並不顯著，與研究假設五不相符。Fine（1998）指出，在高脈動速度，甚至中脈動速度的產業或環境中，若是資訊電子化、地理位置、組織及文化等每項關聯性都偏低，必然會造成供應鏈管理及運作上的困難，為維持企業的生存，有必要在一個或數個面向保持一定程度的關聯性。台灣廠商雖然大都富於彈性，但往往在地域、組織或文化上與供應鏈夥伴關聯性較偏低，為有效提昇關聯性與夥伴關係，以協調整合分散於全球的供應商，強化電子資訊科技的使用是相當重要的一種有效作為。因此產品模組化程度的高低，對廠商資訊通訊科技的使用與供應鏈夥伴間關係品質的調節影響效果並不顯著。例如廣達（Quanta）、仁寶（COMPAL）與華碩（ASUS）等都是明顯的例證。這些公司的產品大都屬於高模組化設計的產品，廠商並不因為產品模組化程度高，而降低使用資訊通訊科技來增進與供應夥伴的協調與彼此的關係。

最後一項的實證結果顯示，廠商地理群聚效應對供應鏈夥伴間關係品質的影響程度隨產品模組化程度增加而下降，產品模組化調節效果呈顯著關係（ $P < 0.01$ ），與研究假設六相符。模組化產品對於系統中重要的零組件，通常會仰賴好幾個可以互相替換的供應商。以台灣資訊產業中個人電腦為例，供應鏈廣泛分散在許多不同的國家，以北美洲及亞洲為主。涵概的公司包括 IC 設計公司、半導體製造商、電腦週邊廠商、通信網路廠商、電子零組件廠商和軟體供應商，遍佈於美國、日本、台灣、韓國、新加坡、大陸、印度、馬來西亞、泰國等國家，供應商彼此之間較缺乏地理、組織與文化上的關聯性，而較常借助電子資料科技來增進關聯性，才能持續推動高模組產品與供應鏈的運作。因此產品模組化程度的高低，對廠商地理群聚與供應鏈夥伴間關係品質的調節效果具顯著性。廠商會因為產品模組化程度高，供應商遍佈區域廣闊，而無法就近找到適合的供應夥伴，進而缺乏地理的關聯性，連帶影響夥伴之間的關係品質。

## 5.2 管理意涵

隨著經營環境快速變遷，必須更深入探究全球化競爭環境下，廠商如何增進與供應鏈夥伴之關係，唯有建立良好的關係，才能進而形成企業與供應鏈體系有效的競爭優勢。由本研究的結果得知，透過產品模組化調節效果的實證，廠商更能清楚洞悉資訊通訊科技使用與地理群聚的功能，如何用來建構連結外在世界的網絡，形成有利於溝通與分享的良好情境與多重場域（Nonaka and Takeuchi, 1995），將有利於與客戶、供應商等策略夥伴建立穩固長久的網絡關係。Walters 等人（1994）曾指出信任是雙方長期互動累積而成，不是著重在合約上，所以供應鏈夥伴間欲維持長期良好的關係，有效溝通互動的媒介與信任關係之建立是相當重要的（Rousseau et al., 1998）。企業要在全球化中勝出，先要改變競爭的概念，在「平的世界」裡，不再是公司與公司的競



爭，而是公司背後的不同網絡在互相競爭（Network compete with Network）。台灣的廠商素以機動性、彈性與善長模組化著稱，多以 ODM/OEM 的角色與供應鏈夥伴互動與合作，但在網絡中並非為中心領導廠商，因此透過資訊通訊科技使用與地理群聚並考慮模組化產品設計的專長來建立並擴大推動與夥伴之間的良好關係是當務之急，藉由供應鏈關係品質的提昇進而增加本身的競爭優勢，讓自己成為供應鏈網絡中不可或缺的重要關鍵角色。

此外，企業在經營與發展夥伴關係時，需要謹慎拿捏在供應鏈網絡中與夥伴間的鬆緊程度。關係若太緊密也可能會因而變得僵化，缺乏彈性與變通，會降低廠商的靈活度和學習效果；關係若太鬆則彼此會變得疏離與散漫，廠商可能會失去重要的業務承接機會，而合作夥伴也可能降低責任的託付與問題解決的動機與擔當。Adler and Kwon（2002）指出太緊密的連結使得網絡內成員必需花費許多成本來維持、阻礙新創意與想法的產生、對成員有太多的限制，以及網絡內產生派系等缺點；而太多的連結也會使公司失去掌握資訊的權力；Hansen（1999）則認為較鬆散的連結關係會阻礙網絡內知識的傳遞。因此鬆緊自如的關係不但能維持企業和供應商兩者的發展空間，也會使企業、供應商和顧客三方獲益。這種具備適應性和靈活度的空間可以因應客戶的需求及網絡變化所產生的限制，但若沒有堅固的夥伴關係，這種適應性和靈活度的空間是不可能發生的。鬆緊自如的關係是需要長期培養與累積的，廠商需針對本身的發展策略及可運用的資源，提昇資訊通訊科技使用與產業地理群聚兩者交互運用的效果，以充分發展並建立鬆緊自如的夥伴關係。

過去十多年裡，資訊通訊科技以前所未有的方式連接個人、地點及創新點子，也催化了社會結構的改變，因為始用資訊通訊科技讓企業更容易超越實體與地理的疆界，也讓企業更有意願突破組織與國家的界線與他人合作。尤其近年來隨著資訊通訊科技的能力與普遍性不斷提升，其策略重要性也跟著提昇，但有學者卻認為能成為永續競爭優勢基礎的資源才是真正的策略資源，其關鍵在於「稀有性」，而非「普遍性」，資訊通訊科技已逐漸由潛在策略資源變成所謂的大眾商品，只是一項大家都得花費的成本，但是不能造成任何優勢（Nicholas, 2004）。由本研究結果可得知，雖然資訊通訊科技可能不見得是形成競爭優勢的策略資源，但確可透過資訊通訊科技的連結能力，彌補缺乏地區群聚所造成的低關聯性，並將供應鏈上的重要夥伴連成堅強的網絡與體系，強化與深化彼此之間的關係，進而表現在整個供應鏈體系的競爭優勢上。可見資訊通訊科技的策略優勢已從單一企業逐漸轉變成整體供應鏈體系的策略優勢資源；因此對於企業管理階層來說，所要面臨的挑戰不再是科技的不足，而是如何充分利用先進的資訊通訊與數位科技，做出可創造利潤、提昇回應能力和效率以形成競爭優勢的策略決策。

Fine（1998）的研究指出，產品結構的模組化趨勢，的確可能促成企業間協力組





織體系，從原本的垂直整合朝向水平分工的方向發展；藤本隆宏等人（2001）也提出企業間協力組織體系的變革也可能影響產品結構性質朝模組化方向發展，這些研究雖然指出模組化與企業間協力組織體系的關係，但其影響程度及資訊通訊科技與地理群聚在其間所扮演的角色，都欠缺實證研究來支持，因此本研究之學術貢獻主要在於建立一個以資訊通訊科技、地理群聚、產品模組化架構下的供應鏈關係品質模型，深入的探究其間的影響關係及調節效果，以補實之前學者研究在實證上的不足。今日企業的優勢不再取決於本身所擁有的競爭力，而是在於它能夠連結的競爭力多寡，這意謂若想充分掌握全球化世界中的商機，**連接競爭力的能力（資訊通訊科技使用與地理群聚）—建立供應鏈網絡關係—形成供應鏈體系競爭優勢**，才是一正確有效的方式，因此本研究之實務貢獻主要在於提供給廠商一個明確方向：在變動快速且競爭激烈的環境中，台灣很多製造業的供應鏈廣泛分散在許多不同國家，對於供應鏈關係品質的維持與增進，需要資訊通訊科技及地理群聚來增進關聯性，但廠商應以資訊通訊科技的應用與投資為主，再依產品模組化的高低來調整地理群聚的運用；在產品模組化低的情境，資訊通訊科技及地理群聚都不可偏廢，而在產品模組化高的情境，可以資訊通訊科技來替代地理群聚，如此將可使公司的資源及策略運用更具彈性與效率。因此，廠商若能透過資訊通訊科技使用與地理群聚來保持與重要夥伴的溝通管道暢通，進行密切而有效的資訊交換與知識分享，必能建立穩固而長期的信任關係，並進而連結夥伴的優勢與資源，長期必能對廠商動態能力的培養、生產力的提昇與創新能力的增進會有正面而顯著的影響與助益。

## 6. 研究限制與未來研究建議

本研究在各方面竭盡所能、力求嚴謹與周延，期望提供給讀者最可參酌與信賴的研究結果，但限於時間、人力上的不足及財務與資源的限制，研究過程中仍有不盡完善之處。本研究主要以製造業為研究主體，研究結果與理論模型之概化與外推仍有所限制，建議後續研究者可延伸至其他產業或服務業，進行跨產業比較，同時也可以以相同研究模式或再增加組織間目標及文化差異等不同研究構面，進行跨國性的實證研究，探討不同文化、不同地域之間的構念，是否會產生與本研究相同的結論，以增進理論模型的周延性。而夥伴關係良好可能無法完全代表一家廠商在供應鏈關係品質方面的表現就是很好的，因為供應鏈網絡常常是與許多顧客或供應商連結交織成的多方複雜關係。因此，這部份是本研究待克服與未來進一步研究與的方向。另外，本研究以橫斷面的方式進行，可能無法掌握不同時間供應鏈關係品質及其他變數的變化，因此未來可採用縱斷面的研究方式，進一步探討產品模組化與關係品質的動態變化。





## 參考文獻

- 張誠、陳文波（2007），“人際關係在筆記型電腦產業供應鏈管理的作用”，《產業與管理論壇》，9(3)，24-40。
- 劉仁傑（1999），《分工網路一剖析台灣工具機產業競爭力的奧秘》，聯經。
- 劉仁傑（2008），“磨合共創型協力網路的實踐與理論”，《台灣產業研究 8：共創一建構台灣產業競爭力的新模式》，劉仁傑 編，遠流，17-52。
- 劉仁傑、張書文（2005），“2005 年全球汽車競爭力研究最前線一剖析豐田汽車的產品結構與組織能力構築”，《機械工業雜誌》，271，8-17。
- 藤本隆宏、武石彰與青島矢一（2001），《ビジネス・アーキテクチャ》，有斐閣。
- Adler, P.S. and Kwon, S.W. (2002), "Social capital: Prospects for a new concept," *Academy of Management Review*, 27(1), 17-40.
- Ahuja, G. and Katila, R. (2001), "Technological acquisition and the innovative performance of acquiring firms: A longitudinal study," *Strategic Management Journal*, 22(4), 197-220.
- Anderson, G. (1994), "Industry clustering for economic development," *Economic Development Review*, 12(2), 26-32.
- Anderson, M.G. and Katz, P.B. (1998), "Strategic sourcing," *International Journal of Logistics Management*, 9(1), 1-13.
- Armstrong, J.S. and Overton, T.S. (1977), "Estimating non-response bias in mail surveys," *Journal of Marketing Research*, 14(3), 396-402.
- Avlonitis, G.J. and Karayanni, D.A. (2000), "The impact of Internet use on B2B marketing: Examples from American and European companies," *Industrial Marketing Management*, 29(5), 441-426.
- Bagozzi, R.P. and Yi, Y. (1998), "On the evaluation of structural equation models," *Journal of Academy Marketing Science*, 16(1), 74-94.
- Baldwin, C.Y. and Clark, K.B. (1997), "Managing in an age of modularity," *Harvard Business Review*, 75(5), 84-93.
- Baldwin, C.Y. and Clark, K.B. (2000), *Design rules: The power of modularity*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Baptista, R. and Swann, P. (1998), "Do firms in clusters innovate more?" *Research Policy*, 27(5), 525-540.
- Choy, K.L., Lee, W.B., and Lo, V. (2003), "An intelligent supplier relationship management system for selecting and benchmarking suppliers," *International Journal of Technology*



- Management*, 26(7), 717-742.
- Christopher, M. and Towill, D. (2001), "An integrated model for the design of agile supply chains," *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 31(4), 235-246.
- Clinton, B.D. and Hsu, K.C. (1997), "JIT and the balanced scorecard: Linking manufacturing control to management control," *Management Accounting*, 79(3), 18-24.
- Cook, G., Pandit, N.R., and Swann, P. (2001), "The dynamics of industrial clustering in British broadcasting," *Information Economics and Policy*, 13(2), 351-375.
- Crosby, L.A., Evans, K.R., and Cowles, D. (1990), "Relationship quality in services selling: An interpersonal influence perspective," *Journal of Marketing*, 54(3), 68-81.
- Curtain, R. (2002), *Generating youth employment through information and communication technologies: Best practice examples and strategies*, Melbourne, Australia: Curtain Consulting.
- De Wulf, K., Odekerken-Schroder, G., and Iacobucci, D. (2001), "Investments in consumer relationships: A cross-country and cross-industry exploration," *Journal of Marketing*, 65(4), 33-50.
- Duray, R., Ward, P.T., Milligan, G.W., and Berry, W.L. (2000), "Approaches to mass customization: Configurations and empirical validation," *Journal of Operations Management*, 18(6), 605-625.
- Ellison, G. and Glaeser, E.L. (1999), "The geographic concentration of industry: Does natural advantage explain agglomeration?" *The American Economic Review*, 89(2), 311-316.
- Enright, M.J. and Newton, J. (2004), "Tourism destination competitiveness: A quantitative approach," *Tourism Management*, 25(6), 777-788.
- Eyheramendy, D. and Zimmermann, T. (1996), "Object-oriented finite element programming: An interactive environment for symbolic derivations, application to an initial boundary value problem," *Advances in Engineering Software*, 27(1-2), 3-10.
- Fine, C.H. (1998), *Clockspeed-winning industry control in the age of temporary advantage*, Reading, MA: Perseus Books.
- Fornell, C. and Larcker, D.F. (1981), "Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error," *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
- Furman, J.L., Porter, M.E., and Stern, S. (2002), "The determinants of national innovation capacity," *Research Policy*, 31(6), 899-933.



- Fynes, B., Voss, C., and De Búrca, S. (2005a), "Supply chain relationship quality, the competitive environment and performance," *International Journal of Production Research*, 43(16), 3303-3320.
- Fynes, B., Voss, C., and De Búrca, S. (2005b), "The impact of supply chain relationship dynamics on manufacturing performance," *International Journal of Operations & Production Management*, 25(1), 6-19.
- Garbarino, E. and Johnson, M.S. (1999), "The different roles of satisfaction, trust and commitment in customer relationships," *Journal of Marketing*, 63(2), 70-87.
- Garofoli, G. (1991), "Local networks, innovation and policy in Italian industrial districts," in *Regions reconsidered*, edited by Bergman, E., Maier, G., and Tödtling, F., London: Mansell.
- Garud, R., Kumaraswamy, A., and Langlois, R.N. (2003), *Managing in the modular age*, Malden, MA: Blackwell Publishers Ltd.
- Grossman, G.M. and Helpman, E. (2002), *Interest groups and trade policy*, Princeton and Oxford: Princeton University Press.
- Gummesson, E. (1988), "Service quality and product quality combined," *Review of Business*, 9(3), 14-19.
- Hair, J.F., Anderson, R.L., and Tatham, W.C. (1998), *Multivariate data analysis with reading*, NJ: Prentice-Hall, Upper Saddle River.
- Handfield, R.B. and Bechtel, C. (2002), "The role of trust and relationship structure in improving supply chain responsiveness," *Industrial Marketing Management*, 31(4), 367-382.
- Handfield, R.B., Ragatz, G.L., Peterson, K.J., and Monczka, R.M. (1999), "Involving suppliers in new product development," *California Management Review*, 42(1), 59-82.
- 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.
- Harrison, D.A., McLaughlin, M.E., and Coalter, T.M. (1996), "Context, cognition, and common method variance: psychometric and verbal protocol evidence," *Organization Behavior and Human Decision Processes*, 69(3), 246-261.
- Heide, J.B. and John, G. (1992), "Alliances in industrial purchasing: The determinants of joint action in buyer-supplier relationships," *Journal of Marketing Research*, 27(1), 24-36.
- Henderson, R.M. and Clark, K.B. (1990), "Architecture innovation: The reconfiguration of



- existing product technologies and the failure of established firms," *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 9-30.
- Holmes, T.J. (1999), "Localization of industry and vertical disintegration," *The Review of Economics and Statistics*, 81(2), 314-325.
- Hu, T.S., Lin, C.Y., and Chang, S.L. (2005), "Technology-based regional development strategies and the emergence of technological communities: A case study of HSIP, Taiwan," *Technovation*, 25(2), 367-380.
- Huber, G.P. (1990), "A theory of the effects advanced information technologies on organizational design, intelligence, and decision making," *Academy of Management Review*, 15(1), 47-71.
- Joseph, D.C. and Rugman, A.M. (1993), "Business network for international competitiveness," *Business Quarterly*, 56(4), 101-107.
- Kendall, K.E. (1997), "The significance of information systems research on emerging technologies: Seven information technologies that promise to improve managerial effectiveness," *Decision Science*, 28(4), 775-792.
- Khan, J.H. and Ghani, J.A. (2004), "Technological innovation in the Faisalabad textile cluster," *Journal of Development Entrepreneurship*, 9(3), 221-238.
- Kotler, P. (2003), *A framework for marketing management* (2nd ed.), New Jersey: Pearson Education International.
- Krafft, J. (2004), "Entry, exit and knowledge: Evidence from a cluster in the info-communications industry," *Research Policy*, 33(10), 1687-1706.
- Kumar, N., Scheer, L.K., and Steenkamp, J.E.M. (1995), "The effects of supplier fairness on vulnerable resellers," *Journal of Marketing Research*, 32(1), 54-65.
- Lamb, R. and Davidson, E. (2005), "Information and communication technology challenges to scientific professional identity," *Information Society*, 21(1), 1-24.
- Langlois, R.N. (2002), "Modularity in technology and organization," *Journal of Economic Behavior & Organization*, 49(1), 19-37.
- Larson, A. (1992), "Network dyads in entrepreneurial settings: A study of the governance of exchange relationships," *Administrative Science Quarterly*, 37(1), 76-104.
- Larzelere, R.E. and Huston, T.L. (1980), "The dyadic trust scale: Towards understanding interpersonal trust in close relationships," *Journal of Marriage and Family*, 42(3), 595-604.
- Lau Antonio, K.W., Yam, R.C.M., and Tang, E. (2007), "The impacts of product modularity on competitive capabilities and performance: An empirical study," *International*





- Journal of Production Economics*, 105(1), 1-20.
- Levitt, T. (1986), *The marketing imagination*, New York: The Free Press.
- Lin, B.W. (2003), "Cooperating for supply chain effectiveness: Manufacturing strategy for Chinese OEMs," *International Journal of Manufacturing Technology and Management*, 5(3), 232-245.
- Lorenzoni, G. and Fuller, C.B. (1995), "Creating a strategic center to manage a Web of partner," *California Management Review*, 37(3), 146-163.
- Malhotra, A., Majchrzak, A., Carman, R., and Lott, V. (2001), "Radical innovation without collocation: A case study at Boeing-Rocketdyne," *MIS Quarterly*, 25(2), 229-249.
- Maloni, M.J. and Benton, W.C. (1997), "Supply chain partnership: Opportunities for operations research," *European Journal of Operational Research*, 101(3), 419-429.
- McDonough, E.F. and Kahn, K.B. (1996), "Using 'hard' and 'soft' technologies for global new product development," *R&D Management*, 26(3), 241-253.
- McEvily, B. and Zaheer, A. (1999), "Bridging ties: A source of firm heterogeneity in competitive capability," *Strategic Management Journal*, 20(12), 1133-1156.
- Mikkola, J.H. (2003), "Modularity, component outsourcing and inter-firm learning," *R&D Management*, 33(4), 439-454.
- Mikkola, J.H. and Gassmann, O. (2003), "Managing modularity of product architectures: Toward an integrated theory," *IEEE Transactions on Engineering Management*, 50(2), 204-218.
- Mitchell, V. (1994), "Using industrial key informants: Some guidelines," *Journal of the Market Research Society*, 36(2), 139-144.
- Morgan, R.M. and Hunt, S.D. (1994), "The commitment-trust theory of relationship marketing," *Journal of Marketing*, 58(3), 20-38.
- Naude, P. and Buttle, F. (2000), "Assessing relationship quality," *Industrial Marketing Management*, 29(4), 351-361.
- Nicholas, G.C. (2004), *Does IT matter? Information technology and the corrosion of competitive advantage*, Boston: Harvard Business School Press.
- Nonaka, I. and Takeuchi, H. (1995), *The knowledge-creating company*, New York: Oxford University Press.
- Nonaka, I. and Teece, D. J. (2001), *Managing industrial knowledge, creation, transfer, and utilization*, London: Sage.
- OECD, (2004), "How are information and communication technologies (ICTs) defined?" Retrieved Jun. 10, 2009, from



- <http://www.oecd.org/dataoecd/15/56/34662729.pdf>
- Partanen, J. and Haapasalo, H. (2004), "Fast production for order fulfillment: Implementing mass customization in electronics industry," *International Journal of Production Economics*, 90(2), 213-222.
- Peypoch, R.J. (1998), "The case for electronic business communities," *Business Horizons*, 41(5), 17-20.
- Philippa, B. (2003), *Information and communication technology development indices*, NY and Geneva: United Nations Publications.
- Pine II, J.B. (1993), *Mass customization: The new frontier in business competition*, Cambridge, MA: Harvard Business School Press.
- Podsakoff, P.M., MacKenzi, S.B., Lee, J.Y., and Podsakoff, N.P. (2003), "Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies," *Journal of Applied Psychology*, 88(5), 879-903.
- Porter, M.E. (1998), *On competitive*, Boston: Harvard Business School Press.
- Pouder, R. and John, C.H. (1996), "Hot spots and blind spots: Geographical clusters of firms and innovation," *Academy of Management Review*, 21(4), 1192-1225.
- Prahalad, C.K. and Krishnan, M.S. (2008), *The new age of innovation: Driving co-created value through global networks*, New York: McGraw-Hill.
- Rackham, L.F. and Ruff, R. (1995), *Getting partnering right: How market leaders are creating long-term competitive advantage*, New York: McGraw-Hill.
- Rauyruen, P. and Miller, K.E. (2007), "Relationship quality as a predictor of B2B customer loyalty," *Journal of Business Research*, 60(1), 21-31.
- Richardson, T., Vidaurreta, G., Gorman, T., and Vidaurreta, A. (2001), *Business is a contact sport* (1st ed.), Alpha.
- Robert, F. (1992), "Organizing in the modern metropolis: Considering new social movement theory," *Journal of Urban History*, 18(2), 222-237.
- Rousseau, D.M., Sitkin, S.B., Burt, R.S., and Camerer, C. (1998), "Not so different after all: A cross-discipline view of trust," *Academy of Management Review*, 23(3), 393-404.
- Sanchez, R. (1996), "Strategic product creation: Managing new interactions of technology, markets, and organizations," *European Management Journal*, 14(2), 121-138.
- Sanchez, R. and Mahoney, J.T. (1996), "Modularity, flexibility, and knowledge management in product and organization design," *Strategic Management Journal*, 17(winter special issue), 63-76.
- Sanderson, S.W. and Uzumeri, M. (1997), *Managing product families*, Irwin/McGraw-Hill.



- Saxenian, A. (1994), *Regional advantage: Culture and competition in Silicon Valley and Route 128*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Schilling, M.A. (2000), "Toward a general modular systems theory and its application to interfirm product modularity," *Academy of Management Review*, 25(2), 312 - 334.
- Sethi, R., Pant, S., and Sethi, A. (2003), "Web-based product development systems integration and new product outcomes: A conceptual framework," *Journal of Product Innovation Management*, 20(1), 37-56.
- Sethi, V. and King, W.R. (1994), "Development of measures to assess the extent to which an information technology application provides competitive advantage," *Management Science*, 40(12), 1601-1627.
- Smith, J.B. (1998), "Buyer-seller relationships: Similarity, relationship management, and quality," *Psychology and Marketing*, 15(1), 3-21.
- Song, M., Berends, H., van der Bij, H., and Weggeman, M. (2007), "The effect of it and co-location on knowledge dissemination," *Journal of Product Innovation Management*, 24(1), 52-68.
- Soosay, C., Hyland, P., and Ferrer, M. (2008), "Supply chain collaboration: Capabilities for continuous innovation," *Supply Chain Management: An International Journal*, 13(2), 160-169.
- Sproull, L. and Kiesler, S. (1991), *Connections: New ways of working in the networked organization*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Steinle, C. and Schiele, H. (2002), "When do industries cluster? A proposal on how to assess an industry's propensity to concentrate at a single region or nation," *Research Policy*, 31(6), 849-858.
- Stone, R.B., Wood, K.L., and Crawford, R.H. (2000), "Using quantitative functional models to develop product architecture," *Design Study*, 21(3), 239-260.
- Stump, R.L. and Heide, J.B. (1996), "Controlling supplier opportunism in industrial relationships," *Journal of Marketing Research*, 33(4), 431-442.
- Tassey, G. (2000), "Standardization in technology-based markets," *Research Policy*, 29(4-5), 691-709.
- Ulrich, K.T. (1995), "The role of product architecture in the manufacturing firm," *Research Policy*, 24(3), 419-440.
- Ulrich, K.T. and Eppinger, S.D. (2000), *Product design and development* (2nd ed.), Boston: Irwin/McGraw-Hill.
- Victor, K.F., William, K.F., and Yoram, W. (2008), *Competing in a flat world: Building*



- enterprises for a borderless world*, NJ: Wharton School Publishing.
- Walters, B.A., Peters, P., and Dess, G.G. (1994), "Strategic alliances and joint ventures: Making them work," *Business Horizons*, 37(4), 5-10.
- Warkentin, M.E., Sayeed, L., and Hightower, R. (1997), "Virtual teams versus face-to-face teams: An exploratory study of a Web-based conference system," *Decision Science*, 28(4), 975-995.
- Williams, R.L. and Cothrel, J. (2000), "Four smart ways to run online communities," *Sloan Management Review*, 41(4), 81-91.
- Williamson, O. (1979), "Transaction cost economics: The governance of contractual relations," *Journal of Law and Economics*, 22(2), 231-266.
- Woo, K.S. and Ennew, C.T. (2004), "Business-to-business relationship quality: An IMP interaction-based conceptualization and measurement," *European Journal of Marketing*, 38(9/10), 1252-1271.
- Worren, N., Moore, K., and Cardona, P. (2002), "Modularity, strategic flexibility, and firm performance: A study of the home appliance industry," *Strategic Management Journal*, 23(12), 1123-1140.
- Yla-Anttila, P. (1994), "Industrial clusters-A key to new industrialization," *Kansallis-Osake-Pankki Economic Review*, 1, 4-11.
- Zeithaml, V.A. (1981), "How consumer evaluation processes differ between goods and services," in *Marketing of Services*, edited by Donnelly, J.H. and George, W.R., Chicago: American Marketing Association, 186-190.





### 附錄：樣本特徵及敘述性統計分析（274 個有效樣本）

類別	項目	樣本數	百分比
資本額	8000 萬元以下	39	14.2%
	8000 萬元～2 億元	48	17.5%
	2～10 億元	53	19.3%
	10～30 億元	41	15.0%
	30～100 億元	58	21.2%
	100 億元以上	35	12.8%
營業額	2 億元以下	33	12.0%
	2～10 億元	38	13.8%
	10～50 億元	57	20.9%
	50～200 億元	46	16.8%
	200～500 億元	66	24.1%
	500 億元以上	34	12.4%
經常僱用員工人數	50 人以下	27	9.8%
	51～199 人	49	17.9%
	200～499 人	39	14.3%
	500～999 人	58	21.2%
	1000～4999 人	71	25.9%
	5000 人以上	30	10.9%
成立年數	5 年以下	26	9.5%
	5～10 年	60	21.9%
	10～15 年	82	29.9%
	15～20 年	74	27.0%
	20～25 年	20	7.3%
	25～30 年	8	2.9%
	30 年以上	4	1.5%
產業類別	電子零件製造業	49	17.9%
	電腦週邊設備	66	24.1%
	機械設備製造業	32	11.6%
	化工原料&產品製造業	35	12.7%
	醫療用品製造	27	9.8%
	半導體	39	14.3%
	其他	26	9.6%
填答者擔任職務	公司 CEO	20	7.3%
	副總	24	8.7%
	資深經理	51	18.6%
	業務經理/業務總監	59	21.6%
	採購經理	47	17.2%
	資訊/產品/專案經理	35	12.8%
	其他	38	13.8%

