

多層級網絡結構特性對探索型與應用型創新之影響

The Impact of Structural Approach of Multilevel Network on Explorative and Exploitative Innovation

方世榮 *Shyh-Rong Fang*

修平科技大學行銷與流通管理系

Department of Marketing and Distribution Management,
HsiuPing University of Science and Technology

方世杰 *Shyh-Chieh Fang*

國立成功大學企業管理學系

Department of Business Administration,
National Cheng Kung University

楊舒蜜 *Shu-Mi Yang*

中台科技大學行銷管理學系

Department of Marketing Management,
Central Taiwan University of Science and Technology

黃識銘* *Shyh-Ming Huang*

南台科技大學行銷與流通系

Department of Marketing and Logistics Management,
Southern Taiwan University

* 通訊作者：黃識銘。地址：71005 台南市永康區南台街 1 號；E-mail:paulh@mail.stut.edu.tw。
作者感謝主編與兩位匿名評審委員惠予的評論及寶貴建議，使本研究論文改善諸多
缺失與增加許多貢獻。

摘要

本文採用網絡多層級(廠商、成對與網絡層級)的觀點，深入探討不同層級的網絡結構特性對探索型與應用型創新之影響，強調網絡內的廠商可利用不同層級的網絡結構特質累積及獲取網絡資源與知識，以提高創新績效。本文以高科技產業及汽車產業之製造商為研究對象，發現網絡中心與及結構自主性會正向影響廠商的探索型創新；廠商與網絡成員之間多重性關係會正向影響廠商的應用型創新；當網絡穩定性提高時，將強化多重性關係對應用型創新的影響。此外，當網絡密度提高時，會增加中心性與結構自主性對探索型創新。

關鍵詞：多層級網絡、探索型創新、應用型創新、網絡策略

Abstract

In this paper, we adopt multilevel network approach (i.e. firm-level, dyadic-level and network-level) to discuss the influences of different network-level properties on exploitative and explorative innovations. Moreover, we emphasize that firms can utilize different network-level properties to obtain and accumulate resources and knowledge from the network in which they are embedded for enhancing innovation performances. We use manufacturers from the high-technology and automobile manufacturing industries as research targets, and find that: (1) the network centrality and structural autonomy positively influence a firm's explorative innovation; (2) the relationship multiplexity positively influences a firm's exploitative innovation; (3) an increase in network stability will strengthen the positive relationship between relationship multiplexity and exploitative innovation; (4) an increase in network density will strengthen the positive relationship between structural autonomy and exploration innovation and the positive relationship between multiplexity and exploitative innovation.

Keywords: Multilevel network approach, Explorative innovation, Exploitative innovation

壹、緒論

創新是廠商進行差異化與領先競爭者的重要途徑，持續不斷地創新將是現今廠商取得與維持競爭優勢的不二法門。然而，在快速變動的環境下，廠商進行創新時所需知識與資源愈來愈複雜，即使是大廠商亦無法完全擁有創新所需的知識與資源，導致創新愈來愈困難。因此，大部分的廠商都選擇參與由不同廠商所組成的合作或產業網絡來取得夥伴的知識與資源並進行跨組織學習，以促進創新績效。Gulati et al. (2000) 指出，廠商所處的外部網絡是獲取與整合知識與資源的重要管道；網絡中的每一個關係或連結都代表夥伴雙方某些資源或知識的互換，因此廠商如何在網絡中獲取所需的資源與知識，已成為創新績效的重要課題。

近來在創新相關議題的研究中，學者亦普遍採用網絡觀點來探討。Van de Ven (1986) 認為創新是集體成就 (collective achievement) 的社會過程，須透過匯集與整合各種知識及資訊來達成。然而，從網絡觀點來探討創新時，學者大多忽略網絡是由多個層級所構成 (Klein et al., 1999)，包含廠商 (firm-level)、成對 (pair-level) 與網絡層級 (network-level) (Gnyawali & Madhavan, 2001; Contractor et al., 2006)，學者多傾向僅在某特定網絡層級中探討創新。例如，Tsai (2001) 以廠商層級 (即廠商在網絡中的位置) 探討創新績效；Capaldo (2007) 在成對層級 (雙方間套繫 (ties) 的強度) 分析創新績效，而 Obstfeld (2005) 與 Schilling & Phelps (2007) 則從網絡層級探討創新。然而，Contractor et al. (2006) 指出，若僅採用單一網絡層級進行研究，可能會喪失資料分析的豐富性，且無法比較與分析不同網絡層級間的創新成效。此外，誠如 Jones et al. (1997) 所言，過去有關網絡觀點的研究，大多僅著重於雙邊層級，忽略較大的網絡結構情境 (網絡層級)，然而這樣的處理方式通常無法充分展現網絡取向是如何影響廠商間的交換內涵。具體言之，在採用網絡觀點探討廠商創新時，須注意不同的網絡層級有不同的特性，其對廠商的創新績效有不同的影響，且不同層級間的交互作用，亦會影響個別廠商的創新績效。例如，網絡中心性 (廠商層級) 的主要優勢在於可匯集多樣化與大量的知識與資源，有利於中心廠商的創新 (Tsai, 2001)，然而若廠商所處的網絡是屬緊密網絡 (網絡層級)，每位網絡成員因緊密連結，導致知識與資源將呈現高度的重複性，此將無助於創新 (Dyer & Nobeoka, 2000)。根據 Contractor et al. (2006) 與 Jones et al. (1997) 等學者針對網絡所提之論點，本文採用多層級的網絡觀點來探討廠商的創新績效，以彌補過去文獻的不足之處。

此外，本文所要探討的創新是以探索型與應用型創新為主。近十餘年來，「探索 (Exploration) 與應用 (Exploitation)」相關課題的研究，已是組織管理領域中熱門的課題之一。在 2006 年管理學會學報 (Academy of Management Journal) 更以探索與應用相關研究為主題出版專輯，學者紛紛以探索與應用作為重要的分析構面來探討組織活動、組織學習 (Miller et al., 2006) 與聯盟形式 (Siggelkow & Rivkin, 2006) 等議題。然而，將探索與應用的概念併用於創新的研究卻相當少 (He & Wong, 2004)。誠如 March (1991) 所言，探索與應用對於廠商長期的生存與競爭皆相當重要。倘若廠商僅著重於探索型創新，需承擔較大的創新失敗風險，且可能僅獲得過多不成熟的創意而無法建立獨特競爭優勢；反之，若僅強調應用現有知識的應用型創新，則難以突破次佳化 (suboptimal) 的困境，此時廠商為了兼顧生存與發展，會維持兩者間適當的均衡關係。然而，探索與應用兩者的本質差異甚大，所需的資源與知識亦不同，這是過去研究所忽視的。例如，探索型創新 (explorative innovation) 所需的知識需具新穎與特殊性，而應用型創新 (exploitative innovation) 則著重於現有的知識。此類創新議題逐漸受到實務界的關注，因為廠商投資資源與時間用以獲取網絡知識及資源時，皆期望藉由不同的網絡來源以提高特定創新類型的績效 (Tushman & O'Reilly, 1997)。

綜上所述，本文企圖精練與延伸網絡與創新間關係的內涵，因此採用網絡多層級的觀點，深入探討網絡不同層級的結構特性對不同創新類型之影響。本文強調不同層級的網絡結構特性會影響廠商獲取與匯集知識與資源的類型及多樣性，進而影響其創新類型，此舉應可填補網絡與創新研究上的缺口。換言之，本文主要研究目的在於探究廠商欲進行某特定類型的創新時，必須投資其所擁有的資源與時間於何種層級的網絡結構之建構，以提升廠商的創新績效。具體言之，本文的研究問題包含：(1)不同層級的網絡結構特性對不同類型的創新有何影響？(2)不同層級的網絡結構特性之交互作用對創新類型的影響為何？

貳、文獻探討與假設推論

一、網絡觀點

組織間的網絡是由結構鑲嵌與關係鑲嵌所連結成的；網絡結構是網絡成員之間各種直接或間接連結的模態 (pattern)，而關係鑲嵌則是網絡成員間互惠與

緊密的程度。Wilkinson & Young (2002) 認為，廠商會受到其所處的外部網絡所影響，因此在解釋廠商行為與績效時，不能僅思考廠商本身因素，必須考量網絡的五個面向，即關係與互動的特徵、廠商關係夥伴的特徵、連結關係與其互動的特徵、廠商網絡地位的特徵及整體網絡的特徵。此外，Gnyawali & Madhavan (2001) 亦認為網絡研究的重要優勢在於其多層級的分析潛力，即廠商層級、成對層級以及網絡層級，使用此三個網絡層級可詳盡與具體地分析個別廠商的競爭行為。基於上述，在研究廠商行為時，不能單就個體的角度來看，應以其所處的網絡角度著手。從社會網絡理論的觀點，網絡的研究主要透過具體的社會網絡關係結構來探索個體的行為；亦即可透過描述焦點廠商所擁有的網絡地位，焦點廠商與其他網絡成員間的互動關係，以及整個網絡的特性，來分析與理解個別廠商的行為與績效。

多層級的理論模型適合本文，有下述兩個重要理由：第一、網絡是一個多層級的脈絡情境 (Granovetter, 1985)，具有跨越不同分析層級的因果流程 (Pettigrew, 1992)，因此使用網絡分析探究行動者的行為，可揭示社會系統的各種不同層級結構 (Knoke, 1990)。第二、多層級分析可更深入地描繪組織現象，能對社會現象做更具整合性的探索 (Kostova, 1999)。準此，本文使用網絡途徑的多層級分析，即廠商層級，成對層級，與網絡層級分析 (Wasserman & Faust, 1994)，探究不同層級的網絡結構特性對個別廠商創新的影響。

至於在各層級網絡結構構面的選擇上，本文依據下列三個考驗準則：第一、構念必須與創新有關。以往網絡結構的文獻多著重於廠商層級與網絡層級 (Granovetter, 1985)，這兩層級均與廠商知識取得有關。然而成對層級亦非常重要，因為套繫 (tie) 強度可用以瞭解成員間資訊流動的內涵 (Granovetter, 1985)，進而影響廠商的創新表現。第二、構念必須對知識流與資訊流有直接意涵，如此才能推演其對廠商創新的影響。第三，構念必須有充分的理論與實證的支持。

本文認為下列六個構念符合上述的考驗準則：(1)中心性 (centrality) (廠商層級的結構特徵)；(2)結構自主性 (structural autonomy) (廠商層級的結構特徵)；(3)套繫的強度 (strength of ties) (成對層級的結構特徵)；(4)多重性 (multiplexity) (成對層級的結構特徵)；(5)密度 (density) (網絡層級的結構特徵)；(6)穩定性 (stability) (網絡層級的結構特徵)。例如，網絡密度與中心性可衡量廠商所能接觸到知識的總量；強-弱套繫則說明了企業接觸資訊與知識的多元性 (Granovetter, 1973)；結構自主性則可以獲得多元、非重覆的接觸機會，因此可增加新資訊的獲取 (Gnyawali & Madhavan, 2001)。有關此六個構念的概念，將於後面再做闡述。

二、創新策略

本文探討廠商的創新策略，主要著重在探索型與應用型創新。探索型是指廠商行為具搜尋、發現、風險承擔、試驗與彈性的特徵；而應用型則與精煉、選擇、生產、效率、執行與履行有關 (March, 1991)。本文將創新策略區分成這兩類的理由如下：(1)在管理領域中，已將探索型與應用型作為重要的分析構面，如組織活動類型、組織學習類型與關係組合等。然而，過去在探討廠商創新策略時，鮮少區分探索型與應用型創新 (He & Wong, 2004)，大多以廠商姿態(如領先創新型、跟隨創新型、防禦型等)、投入創新的程度、創新的來源(外部與內部)、創新的類型(如產品、製程)為主 (Zahra & Das, 1993)；(2)兩者對於廠商長期的生存與競爭皆相當重要。March (1991) 指出，探索及應用對於廠商長期的適應均相當重要，但兩者在本質上是不相容的，因兩者會相互競爭組織內的資源。再者，探索與應用兩者間均會重複的自我增強；亦即，探索通常失敗性高，會促使組織再搜尋更新穎的想法，因此創造更多探索，最後造成「失敗陷阱」(failure trap)。反之，應用通常有較高的成功率，會促使組織不斷在相同軌道加強以進行更多的應用，最後造成「成功陷阱」(success trap) 與「能耐陷阱」(competency trap)。由此可知，組織要能維持生存與競爭，不能僅專注於某一項創新策略上，必須同時並進；(3)不同的創新策略所需的知識、資源、結構與能力是不同的，因此廠商須深入瞭解兩種策略的主要差異，以匯集與蒐集合適的知識與資源類型，並配合適切的結構特性，進而獲取最大的創新績效。

本文融合 He & Wong (2004) 與 Levinthal & March (1993) 的觀點，同時考慮市場/顧客以及漸進性與劇烈性等構面，來詮釋探索型與應用型創新的內涵；其中，探索型創新是指進入新產品/市場領域，以新興市場與顧客為主的技術創新活動，其需要新穎的知識與背馳現有技能。應用型創新是指改善現有產品/市場的地位，以滿足現有顧客需求為主的技術創新活動，其特徵為立基於現有的知識與技術能力上、僅有微小的技術變動、改良與應用現有技術軌道，強調現有知識的應用性 (applicability) (Benner & Tushman, 2003)。

三、廠商層級結構變數與探索型創新之關係

當廠商採探索型創新以進入新產品/市場時，需在所處的網絡內蒐集與吸收多樣性與新穎知識，因探索型的活動與知識吸收的範圍(知識的廣泛性)與彈性(額外的新穎知識)有關 (Van Den Bosch et al., 1999)，而廠商層級的兩個結構

變數(網絡中心性與結構自主性)，則具有蒐集與匯集多樣性與新穎知識的特性。

(一) 網絡中心性

網絡中心性為廠商在網絡中的地位，意指廠商因連結網絡中許多重要的網絡成員而佔據網絡中策略性地位 (Wasserman & Faust, 1994) 及接近與控制有價值資源 (Burt, 1992) 之程度。中心程度愈高代表廠商掌握網絡內資訊、知識與資源等必經的通道，可藉此獲取大量資訊與新穎的資訊 (Rogers, 1995) 與享有較早接觸新發展的機會 (Valente, 1995)，並可刺激其開發新產品的構想 (Gnyawali & Madhavan, 2001)。誠如 Rowley (1997) 所言，廠商在網絡中的位置決定其採用新技術的傾向，愈具中心性的廠商其採用新技術的傾向愈高。

此外，佔據網絡中心的廠商因可接觸與吸收新穎與廣泛的知識，有助於其改變原先的學習範疇以進行創造性學習 (generative learning) (Slater & Narver, 1995)，進而促使其進行探索型創新。因此，本文推論：

H1：網絡中心性對探索型創新有正向的影響。

(二) 結構自主性

結構自主性是網絡中廠商層級的重要特徵，意指廠商在與其連結的廠商間擁有結構洞 (structural hole)，但自身不是結構洞。在網絡中，個體廠商的位置愈具自主性就愈有可能獲取非重複性的資訊，且亦最能夠調動資源 (Burt, 1992)。例如，如果廠商 A 與 B 及 C 都有連結，但 B 跟 C 兩者間沒有直接的連結，則 B 與 C 僅能透過 A 來進行資源傳遞，而存在 B 與 C 之間的結構洞便可為 A 所使用。Burt (1998) 指出，結構洞可增加資訊利益，因為其可接觸到許多無連結的個體廠商，意謂著可獲取較少重複且高品質的資訊，且可及早接觸新資訊與存在互動中所產生的資訊。此外，由於獲取非重複的資訊，因此結構自主廠商將擁有較豐富與較多樣性的資產與資訊 (Gnyawali & Madhavan, 2001)。

當存在兩種不同類型的配銷商與其所接近的顧客群有所不同，則對於製造商而言，連結這兩種不同類型的配銷商即存在非重複性

(non-redundancy) (Burt, 2004)。當連結的重複性較低時，結構自主性廠商將可匯集較豐富及多樣化知識及資訊 (Capaldo, 2007)，如此有助於廠商進行探索型創新。因此，本文推論：

H2：結構自主性對探索型創新有正向的影響。

四、雙邊層級變數與應用型創新之關係

當廠商欲採用應用型的創新以改善現有產品/市場，須與現有的網絡夥伴針對現有產品/市場進行討論以加深對產品/市場的了解，且因應用型的創新活動與知識吸收的效率(即確認、理解與應用知識的規模經濟與成本效率)有關 (Van Den Bosch et al., 1999)，而雙邊層級的兩個結構變數(網絡多重性與套繫強度)則具有確認、理解與應用知識的規模經濟與成本效率之特性，故其對應用型創新可能會有顯著的影響。

(一) 網絡多重性

網絡多重性 (multiplexity) 是指，網絡中的兩家廠商同時存在兩種或多種關係 (Verbrugge, 1979; Kenis & Knoke, 2002)。當廠商涉入彼此組織內的程度與範圍愈廣，則多重性的程度便愈高，且關係便愈親密，亦更會主動的相互提供援助，彼此間關係的維持也會愈長久 (Wellman & Worthley, 1990)。兩廠商多重性的程度可由其涉入彼此事業功能的數目(如研發與製造)、市場數目、產品生產的數目等程度來衡量，即當兩廠商涉入彼此的事業功能活動愈多，則彼此的多重性亦愈高。Kim et al. (2006) 指出，當兩廠商彼此涉入對方的功能事業數目愈多，則愈需要有複雜的機制來進行協調以及正式的管理結構，如統治系統及技術性的與制度化的常規 (institutionalized routines)，如此則有助於廠商進行應用型的學習活動 (Holmqvist, 2004)。

Wilkinson & Young (2002) 指出，如果廠商間能夠長期一起工作，可有效調整其產品以符合對方的需求，且因相互的投資可減少投機行為，進而產生較多公開性的溝通與資訊分享，以及共同知識的創造 (Nonaka, 1994)，如此有助於廠商進行學習與吸收彼此的知識。

從網絡觀點來看，當管理者決定與熟悉或不熟悉的廠商締結額外關係時所面臨的兩難，可視為探索與應用的拉鋸戰 (Goerzen, 2007)；亦即，與未合作過的廠商建立關係可促進技術、組織實務，以及市場趨勢等相關多樣化與非重複性知識的結合；反之，當廠商與現有的夥伴建立額外的關係(即多重關係)，可降低搜尋成本與建立信任，且較具管理的效率。因此，與新夥伴建立關係乃是探索的概念，而與現有夥伴建立額外的關係則為應用的概念 (Beckman et al., 2004)。

當廠商傾向與某一個網絡成員發展多重關係時，可增加雙方的信任、緊密度與經常性的互動 (Wellman & Worthley, 1990)，此有助於針對現有產品市場相互進行意見的交流及改進，進而促進專門化與資訊的交流，並可增加對彼此知識的理解與應用效率，滿足應用之目的 (Van Den Bosch et al., 1999; Capaldo, 2007)。準此，本文推論：

H3：多重性關係對應用型創新有正向的影響。

(二) 網絡套繫之強度

套繫強度的概念可用來探討網絡成員彼此間的關係連結 (relational bonds)，及此連結對資訊分享活動的影響。所謂套繫 (ties) 意指，當一行動者想要與另一行動者建立某種形式的關係時，必須透過某種途徑，直接或間接地建立彼此的關係。套繫可依連結程度分成強套繫 (strong ties) 與弱套繫 (weak ties) (Granovetter, 1973)。當廠商間的連結具有高度的親密性、互惠性與受惠性 (indebtedness)，謂之強套繫；反之則為弱套繫。

根據 Granovetter (1973) 的弱套繫理論，疏遠的與不常互動的關係(即弱套繫)有助於知識分享、接觸新穎資訊的機會，且在網絡中具有搜尋的優勢。此外，弱套繫通常為非正式的套繫，是提供廠商重要資訊的有利管道 (Harland et al., 2004)，也是提供網絡成員接近大量、多樣資訊與探索新機會的來源 (Gilsing & Nootboom, 2005)。

反之，當廠商間具有強套繫時，因交流時間長且經常互動，可降低彼此的認知距離，且傳遞的知識具有高度的重複性。重複性的知識可強化知識的應用，因其提供共享的知識庫、相似的組織規範與共同的信念，可增加知識理解與應用的效率 (Rindfleisch & Moorman, 2001)。例如，Capaldo (2007) 指出，當製造商與外部設計廠商間存有強套繫時，雙方因

認為夥伴不會投機的佔用專享知識 (appropriable knowledge)，所以願意合併資產及分享知識，且藉由長期互動所發展的強套繫，會促進雙方情感的投入，促使雙方追求更緊密的合作關係。當此種合作氣氛建立之後，製造商會積極邀請外部設計廠商共同發展與創新產品，而外部設計廠商也會願意向顧客推銷所發展出來的新產品、將市場回應傳遞給製造商，並提供製造商應如何改善現有產品的建議，如此將有助製造商進行應用型創新 (Capaldo, 2007)。依據上述推論，本文建立如下的假設：

H4：套繫強度對應用型創新有正向的影響。

五、網絡層級結構變數之干擾效果

在 Gilsing & Nooteboom (2005) 創新網絡的研究中，將網絡密度及網絡穩定性視為結構鑲嵌之網絡特徵，認為此兩個網絡結構特性會影響網絡內廠商的創新表現。本文將網絡層級的結構變數視為干擾變數，理由有二：(1) 網絡層級的結構變數屬於網絡整體的結構構型，並非網絡內單一廠商能在短期內可完全控制與掌握。例如，個別廠商無法強制其他成員間緊密的結合，因為每位成員都可自主地選擇交往的網絡對象。因此，網絡層級的結構變數不像其他層級的變數，而是廠商可因應探索與應用型策略作自主性的型塑與建造；據此本文將此兩個網絡層級的變數視為情境變數。(2) Rowley et al. (2000) 採用網絡層級的結構變數(網絡密集度)作為情境變數，探討網絡情境(密集或鬆散)對套繫的強弱與績效的干擾效果，但僅將網絡層級的變數視為干擾變數，強調網絡層級的結構變數扮演著社會控制機制的角色，其為既定的事實，因此本文亦將網絡層級的變數視為干擾變數，認為其可能會對上述四個假設產生干擾作用。

(一) 網絡穩定性之干擾效果

網絡穩定性是指網絡成員進入與退出的程度 (Gilsing & Nooteboom, 2005)。當網絡穩定性高，意指網絡成員進入與退出的比率不高，隨著時間經過，具中心性廠商所連結的成員，亦可能會因高穩定性而呈現僵固的現象，因此很難維持獲取新穎知識與資訊的利益。然而，Kim et al. (2006) 指出，潛在的交換夥伴會偏好與高地位的廠商建立關係，因此高地位的廠商在選擇交換夥伴上具有較多的機會與處理權 (Podolny, 2001)。Baker

et al. (1998) 研究發現，廠商的地位與終止關係間的比率呈現正向關係。由此可知，相對於其他網絡成員，具中心性的廠商擁有較高的夥伴選擇權及關係處理權。在高穩定性的網絡中，雖然具中心的廠商亦可能會因高穩定性呈現僵固性的現象，導致其難以維持與取得知識及資訊優勢。然而，中心性廠商為保有知識及資訊的優勢，會促使其採取關係處理權及選擇權，終止冗餘的關係 (redundancy)，並會透過高聲望吸引網絡內潛在的新夥伴，以持續匯集與蒐集新穎知識與資訊及跳脫舊有的思考模式。誠如 Lavie & Rosenkopf (2006) 所言，透過與先前沒互動的夥伴進行合作，廠商可增廣知識範疇，且新關係是學習與發展及挑戰舊有常規與思考模態的重要來源 (Wilkinson & Young, 2002)。故在高穩定性的網絡中，具中心性廠商為保有其知識及資訊優勢，會促使其採用關係處理權與關係選擇權終止冗餘關係及建立新的關係，如此將有助於廠商持續地進行探索型創新。因此，本文推論：

H5a：當網絡穩定性提高，將提高網絡中心性對探索型創新之影響效果。

結構自主性高的廠商透過結構洞的連結，可以獲得多元與非重覆的接觸機會，可增加新資訊與知識的獲取，促進學習及內部資源的發展，進而導致創新績效提昇 (McEvily & Zaheer, 1999; Baum et al., 2000)。Ahuja (2000) 指出，廠商創新性與結構洞呈現正向相關。Zaheer & Bell (2005) 亦指出，建立結構洞廠商相較於沒有結構洞廠商更能發展新的洞見。

當網絡呈現高穩定的狀態，表示網絡成員進入與退出頻率不高，隨著時間經過，成員將彼此熟識與建立關係，而結構自主性高的廠商可能難以找到兩個未連結網絡成員的結構洞；然而，一旦找到結構洞與之連結，則結構自主廠商將可持續的維持其結構洞優勢，享有較豐富與較多變的資訊與資產優勢 (Gnyawali & Madhavan, 2001)。再者，因為與結構自主性連結的廠商非常依賴其所擁有的資訊與資產優勢，使得結構自主的廠商享有較高的地位與權力 (Burt, 1998; Gnyawali & Madhavan, 2001)，也因此擁有較多的機會與較高的關係主導權 (Podolny, 2001)，此時高自主性的廠商可以終止冗餘的關係，尋找新的結構洞與之建立關係，以及早接觸多元性與新知識的優勢，有利於探索型創新。因此，本文推論：

H5b：當網絡穩定性提高，將提高結構自主性對探索型創新之影響效果。

穩定的網絡不僅可強化網絡成員間的關係，且可創造網絡創新的專享制度、促進信任、程序正義，以及確保價值的公平分配 (Dhanaraj & Parkhe, 2006)。在高穩定性的網絡中，因有專享制度的保護，將促使原先擁有多重關係的廠商，願意再多投入關係資產於夥伴關係中，促進專門化與資訊的交流，及彼此知識的理解與應用效率，滿足應用之目的。例如，在 Toyota 的供應網絡中，網絡成員固定與共享規範的建立，促使成員間相互涉入彼此的事業(如研發與製造)，且會相互指派工程師進駐對方的工廠進行緊密的合作，除有助於內隱知識的移轉與創造，亦可分享如何降低成本的經驗 (Dyer & Nobeoka, 2000)。反之，在不穩定的網絡中，網絡成員間的合作成本、利益分配及專享制度等相關問題皆將會惡化 (Dhanaraj & Parkhe, 2006)。此外，合作夥伴間信任的發展需要一定的時間 (Doney & Cannon, 1997)，若網絡存在高度不穩定性，將無法在一定的時間內建立信任，如此會降低成員間彼此相互投資與建立多重關係的意願，進而影響網絡成員進行應用型創新。因此，本文推論：

H5c：當網絡穩定性提高，將提升多重性對應用型創新之影響效果。

廠商間強套繫的建立需要長時間 (Krackhardt, 1992)、經常性的互動與資源的投入。當網絡出現高度不穩定情況時，網絡的價值創造能力會降低並損害創新產出 (Lorenzoni & Lipparini, 1999)，且由套繫所產生的利益(如知識分享與搜尋 (Hansen, 1999) 亦會隨之消失 (Uzzi, 1997)，並降低雙方獲取資訊與深化學習的機會。例如，與廠商合作夥伴有連結的網絡成員陸續離開網絡時，可能會促使合作夥伴的不安甚至離開，不願意再投入承諾與資源。再者，不穩定的網絡會限制社會資本的創造 (Inkpen & Tsang, 2005)，如建立共享規範與專享制度；使得網絡內投機氛圍高漲，成員間為保護自己的利益，可能不願意對合作對象再作出資源投入的承諾。反之，Dhanaraj & Parkhe (2006) 指出，穩定的網絡可增強成員間的關係套繫與網絡的專享性，廠商間容易透過改良、精煉、調整以及重組產品的方式，將更能滿足顧客需求與提高產品價值 (Sidhu et al., 2007)，進而提高廠商的應用型創新。因此，本文推論：

H5d：當網絡穩定性提高，將提升套繫強度對應用型創新之影響效果。

(二) 網絡密度之干擾效果

密度是網絡層級的特徵，意指網絡成員間互相連結 (interconnection) 的程度。當互相連結的程度愈高，則密度就愈高。例如，網絡中若成員彼此熟知，則此為緊密的網絡 (Gnyawali & Madhavan, 2001)。密集網絡的特色在於其會影響網絡內成員的行為及結果，理由說明如下：第一、基於相互的連結以及資訊聚集與散佈的分享法則，密集的網絡可促進資源與資訊之快速且有效率的流動 (Coleman, 1990; Valente, 1995)。第二、由於密集的網絡具有封閉系統 (closed system) 的功能，因此容易發展信任、共享規範，以及共同的行為型態 (Coleman, 1990; Burt, 1998)，促使成員之間形成高度的社會化，有助於知識整合與應用的效率 (Camerer & Vepsalainen, 1988)。

佔據網絡中心的廠商因連結許多套繫，所以享有資源優勢 (Gnyawali & Madhavan, 2001)。然而，當網絡的密度提高，資源與資訊流動速度相當快，網絡邊陲廠商亦可透過密集的網絡獲取大量的資源與資訊，這會降低中心廠商所享有的資源不對稱之利益 (Gnyawali & Madhavan, 2001)。

此外，在密集的網絡中，邊陲廠商間相互連結相當普遍，中心廠商容易面臨一種現象，此即可透過與其連結的成員接觸到另一個與之亦有連結的相同對象，容易增加冗餘的關係 (Burt, 1992)，因而降低多元及多樣化資訊與知識來源。因此，當網絡密度提高，中心性廠商位於廣泛資訊來源匯集處之程度將降低，且其所連結的套繫將存在許多重複性，無法獲取多元及非重複知識來源的利益，因而損及探索型創新點子的獲得。因此，本文推論：

H6a：當網絡密度提高，將降低網絡中心性對探索型創新之影響效果。

Gnyawali & Madhavan (2001) 指出，結構自主性廠商的優勢在於「效率－效果」 (Burt, 1992)，這取決於擁有豐富結構洞的廠商與其他擁有冗餘關係廠商之間的差距。然而，在密集的網絡中，廠商很難達到結構上的自主，倘若廠商能維持富有結構洞 (hole-rich) 之優勢，便可保有自主性，利益亦會隨之增加。此乃因為網絡中其他廠商很有可能受限於重複的關係，難以獲取新穎與多元的資訊與知識。

例如，結構自主的廠商 A，其與廠商 B 及 C 都有互連結，而 B 與 C 之間沒有相互連結，且亦未與 D 連結(D 是獨立的)。假定 B 與 C 之間建

立了直接套繫，則可以有效地消滅 A 的結構洞優勢。隨後，A 可能透過終止其中一個套繫以維持它的結構自主性，例如，A 維持與 B 的套繫，但終止與 C 的套繫，此時 A 依然可從 B 獲取 C 的知識(因為 C 與 B 之間有連結)；隨後 A 可投入資源與 D 建立連結，如此便可從廠商 D 獲取新穎資訊。

當密集度增加，與結構自主廠商有連結的成員，其彼此間可能會有更多的套繫，如此可提高結構自主性廠商匯集資訊與擴大知識及資源的範疇，但因其不需負擔管理重複關係的額外成本 (Gnyawali & Madhavan, 2001)，所以可將多餘的資源投入與網絡中重要性不同的結構洞連結，進行資訊與知識的局部搜尋(local search)，可藉此不斷地創造知識與擴展知識 (Burt, 1992)，如此有利於探索型創新。因此，本文推論：

H6b：當網絡密度提高，將提升結構自主性對探索型創新之影響效果。

在高度密集網絡中，猶如一封閉式的系統，成員彼此熟識與投機主義低，有益於發展信任、共享規範與行為模式 (Coleman, 1990; Burt, 1998)，且可增進網絡成員間的瞭解與減少對夥伴行動的誤解 (Ahuja, 2000; Dyer & Nobeoka, 2000)，並促進集體監督與制裁及提高合作誘因 (Rowley et al., 2000)，使廠商間更願意增加對彼此專屬性資產的投資，降低雙方進行破壞性競爭的可能性，並相互援助彼此的績效 (Zaheer & Bell, 2005)。

基於上述，在高密集網絡中，因高度信任與共享規範與行為模式以及集體監督與制裁的建立，將促使多重性的廠商更願意相互的投入專屬資產於彼此的組織中 (Zaheer & Venkatraman, 1995)，如此除可減少投機行為外，還可產生更多的公開性溝通、更多想法與資訊分享，以及共同知識的創造 (Nonaka, 1994)，進而強化多重性廠商進行應用型的創新。因此，本文推論：

H6c：當網絡密度提高，將提升多重性對應用型創新之影響效果。

高密集的網絡如同派系運作一般，除可使資訊與資源快速的流動 (Valente, 1995)、規範的傳遞與建立成員間認同 (identity) (Krackhardt, 1992)，並可促進成員間形成高度的社會化，此有助於知識整合與應用的效率 (Camerer & Vepsalainen, 1988)。反之，在低密集網絡中，廠商會面臨結構性障礙，使其無法從工具性與情感性的套繫中獲得即時及有用的

資訊 (Kenis & Knoke, 2002)。

網絡中共享規範的創造與認同的建立會促使成員間更願意分享知識，促使原先已連結廠商，能夠更緊密的結合。Uzzi (1997) 認為，由於鑲嵌式連帶(強套繫)具有信任，因此可提高交易雙方豐富資訊的分享及聯合解決問題之意願的特質。雙方信任可以降低議價與監督成本、優先使用資源，以及進行市場上無法定價資源的交換；雙方分享豐富資訊可以加速資訊處理速度及問題的再認知、增加商情與預測性知識的瞭解；雙方聯合解決問題可以增加彼此的學習與績效回饋，及發現新的解決問題之方法。因此，本文推論：

H6d：當網絡密度提高，將提升套繫強度對應用型創新之影響效果。

依據上述相關文獻之探討與本文主要研究的問題，建立本文的觀念性架構如圖 1 所示。與過去研究不同的是，本文旨在從網絡的三個結構層級，探討其對廠商創新類型的影響。本文觀念性架構之基本的推論邏輯如下：網絡是由不同的層級所構成的，不同層級的結構特性，即網絡的整體結構特性(密集度與穩定性)，廠商在網絡中的位置(中心性與自主性)，廠商與其它網絡成員的關係(套繫強度與多重性)，以及不同層級間的交互作用，皆會影響個別廠商知識取得的多元性、效率與範圍，進而影響其創新表現(即探索型與應用型創新)。

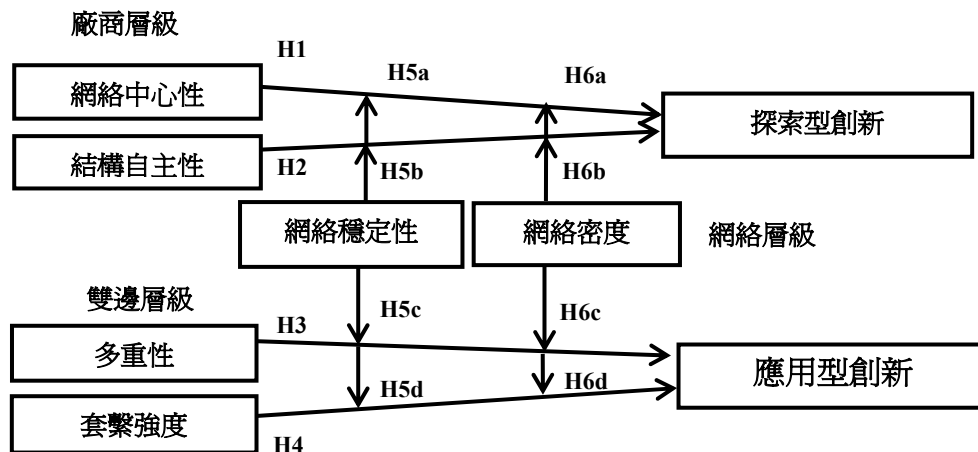


圖 1 本文架構

參、研究方法

一、研究樣本與資料收集

本文採用問卷調查方式蒐集資料，研究對象為擁有供應網絡的高科技與汽車產業之製造商；之所以選擇此兩產業理由有三：(1)對兩產業的製造商而言，不斷的創新是獲取持久性競爭優勢的來源；(2)汽車與高科技產業的製造商，其產品具有高複雜性且零件類型較多，因此通常包含廣泛的上下游網絡(Lamming et al., 2000)；(3)在汽車與高科技產業中，與供應商和配銷商密集的資訊交流是相當常見的實務；上游供應商的產品與生產知識及下游廠商的顧客知識都是兩產業製造商急欲獲取的資訊，因此攸關其創新能否成功。此外，本文以公司內的高階主管，包含總裁、總經理、採購經理、行銷經理等作為主要資訊提供者，因這些主管較能了解公司在供應網絡內的運作狀況、網絡整體概況、與網絡夥伴合作的情況及企業本身在網絡內的特質等，如此可確保問卷填答品質。

本文的母體為台灣經濟部產經資料庫及天下雜誌所出版的「2006年1000大企業」中高科技與汽車產業的製造商(共計762家)，其中高科技業包括：資訊、通信與消費性電子產品、電子業、半導體業，光電業、精密器機業、石油化學材料與製品、生物科技等，其中以資訊、通信與消費性電子產品(201家；28.8%)、石油化學材料與製品(164家；23.24%)、電子工業(114家；16.16%)佔最多，而汽車產業占(5.95%)。本文以郵寄問卷寄送的方式，共回收120份，剔除無效問卷(資料填答不完整者)，有效回收為108份，有效回收率為14.29%。在回收的問卷中，以資訊、通信與消費性電子產品(26家；24.07%)、石油化學材料與製品(20家；18.52%)、電子工業(18家；16.67%)為最多，汽車產業佔8.33%。母體中產業結構之比例與本文回收樣本之比例頗為相近，因此本文所回收的問卷具有一定的代表性。

在樣本特徵方面，員工總數(低於1000人以下，71.3%；1000至3000人，16.7%，超過3000人以上；12%)；營業額(10億以下，49.2%；10至40億，31.5%；40億以上，19.4%)；研發占年營業額比率(2.9%以下，29.6%；3%至8.9%，42.6%；9%至14.9%，10.6%；15%以上，10.2%)。

二、變數衡量

本文探討不同層級的網絡結構特性及其間的交互作用對創新的影響。在問卷的設計上，配合研究架構，共劃分成四大主題。第一部份為廠商層級的結構

特性(網絡中心性與結構自主性);第二部分為雙邊層級的結構特性(網絡多重性與套繫強度);第三部分為網絡層級的結構特性(網絡穩定性與網絡密集度);第四部份為廠商的創新策略類型(探索型創新與應用型創新)。所有題項的衡量均以李克特七點量表行之。

本文發展衡量題項時,首先針對研究架構中的依變數、自變數及干擾變數之操作性定義,設計原始衡量題項,然後將衡量結果進行探索性因素分析(exploratory factor analysis),並刪除各構面中因素負荷量較低的題項。附錄 1 詳列研究變數的操作性定義、衡量題項、主要參考文獻及內部一致性數值。

此外,本文的控制變數有三,即廠商規模、廠商研發密度與專享制度(appropriability regime)。廠商的規模會影響其創新與績效 (Powell et al., 1996; McGrath, 2001; Tsai, 2001; Katila & Ahuja, 2002),規模較大的廠商通常有較多的資源來強化其創新與績效 (Tsai, 2001)。此外,當廠商傾向花費較多的研發費用於創新時,將有較佳的創新表現。因此,本文以公司近三年來之研發支出佔總營業額的比率來衡量公司的研發密度 (He & Wong, 2004)。本文亦考量專享制度在網絡中所扮演的角色,網絡中專享制度的完善與否將影響網絡成員投入創新的意願 (Teece, 2000)。本文參考 Dhanaraj & Parkhe (2006)、Sahay & Riley (2003) 與 Gans & Stern (2003) 的觀點,採用網絡成員公平地獲取應得利益之程度來衡量專享制度,衡量題項包含網絡成員間可公平地分享合作的成果、網絡成員可有效利用專利/品牌來保護公司開發的產品或流程、網絡成員可有效地保護公司技術之秘訣、網絡成員的產品或流程具獨特特質或複雜性,讓其他公司不易模仿等五個題項 (Cronbach's α 為 0.843)。

肆、資料分析

本文首先針對樣本的信度與效度、無反應偏差、同源偏差做說明,隨後列出各構面的 Pearson 相關分析,以驗證各構面變數間彼此是否有相互關聯,最後驗證本文之研究假設。

一、信度分析

在信度方面,如附錄 1 所示,除探索型創新之 Cronbach's α 值為 0.667 之外,其餘構面均在 0.7 以上,顯示具有良好之信度。

二、效度分析

本文各衡量項目皆參考過去相關文獻編修而成，且在正式施測前，經由學術界及業界人士針對問卷項目及語法加以修正，因此應具有內容效度。再者，本文分別以收斂效度 (convergent validity) 及區別效度驗證衡量工具具有良好的建構效度。收斂效度是評估測量問項彼此之間一致性的程度。本文採用 Fonell & Larcker (1981) 所建議的評估方式，包括(1)各構面的題項對潛在變數之標準化負荷量均須大於 0.5；(2)組合信度值 (CR 值) 要大於 0.6；(3)平均變異萃取量 (AVE)要大於 0.5。由附錄 1 顯示，本文各題項對潛在變數的標準化負荷量均大於 0.5，顯示各構面/變項具有良好的收斂效度。此外，組合信度值亦皆大於 0.6，平均變異萃取量多數大於 0.5，只有網絡密度的 AVE 值稍低 (0.463)，但亦達 0.46 以上，而 Slater et al. (2006)、Lusch & Brown (1996) 與 Verhoef et al. (2002) 皆認為接近 0.5 即可接受。

區別效度是一構面與其他構面在特質方面的差別程度。依據 Fonell & Larcker (1981) 的建議，構面的平均變異萃取量(AVE)開根號值應大於此構面與其他構面之相關係數。驗證結果顯示，本文各構面間最高相關係數均小於 AVE 開根號值(如表 1)；因此，本文各構面具有良好之區別效度。

三、無反應偏差(non-response bias)檢定

在問卷回收過程中，因每份問卷回收時間不同，且未經催收的問卷與經催收的回覆問卷可能存在反應偏差。本文採用 Armstrong & Overton (1977) 的建議將所有問卷依回收時間的先後分成兩群，進行獨立樣本 t 檢定，結果在各主要構面及基本資料中皆無顯著差異存在，p 值介於 0.145 至 0.829 之間，因此本文的樣本不存在無反應偏差之問題。

四、同源偏差 (common method variance) 檢定

採用自陳式測量工具可能會產生同源偏差 (common method variance)，為避免產生同源偏差的問題，本文在問卷設計時採用受訪資訊隱匿、隱匿變數名稱、題目順序打亂，以及改善題意等事前防範 (Podsakoff et al., 2003)。問卷回收後，本文依照 Harman (1976) 的方法，將所有研究變數進行主成分因素分析，檢視是否存在一個因素解釋大部分的變異性；如果有，則代表資料中存在共同方法偏差的問題。分析結果，共萃取 8 個因素特徵值大於 1，第一個因素

解釋變異為 36.72%，而累積解釋變異為 76.46%。結果顯示並無出現單一因素，且第一個因素也未解釋大部分的變異，因此本研究認為共同方法偏差的問題並不嚴重。

五、同質性檢定

本文資料來自兩種產業，欲瞭解兩產資料是否適合合併分析，故進行卡方同質性檢定，以檢測兩產業的基本資料(員工總數、年營業額、研發密集度)是否存在差異。檢定結果顯示，兩組資料在基本資料填答上並無顯著差異(員工人數(Chi-Square = 8.667, p = 0.591；年營業額(Chi-Square = 7.333, p = 0.501；研發密集度(Chi-Square = 4.667, p = 0.793)，因此本文將兩產業資料合併分析。

表 1 各構面之相關係數、平均數、標準差與 AVE 開根號值

構面	平均數	標準差	1	2	3	4	5	6	7	8
1. 中心性	4.646	1.471	0.892							
2. 自主性	4.207	1.379	0.531***	0.918						
3. 多重性	3.841	1.290	-0.441***	-0.661***	0.823					
4. 強套繫	5.514	0.848	0.151	0.070	-0.045	0.808				
5. 穩定性	4.039	0.805	-0.403***	-0.557***	0.510***	-0.057	0.740			
6. 網絡密度	3.891	0.743	-0.254**	-0.351***	0.473***	0.067	0.419***	0.680		
7. 探索型創新	4.475	1.406	0.541***	0.660***	-0.679***	0.122	-0.620***	-0.436***	0.711	
8. 應用型創新	4.042	1.328	-0.294**	-0.494***	0.549***	-0.205*	0.407***	0.234*	-0.559***	0.754

註 1：+ 表示 p<0.1；*表示 p<0.05；**表示 p<0.01；***表示 p<0.001

註 2：對角線為 AVE 開根號值

六、假設驗證

本文採用階層迴歸分析法檢測四個主效果，即四個網絡變數(網絡中心性、結構自主、套繫強度及多重性)對探索型或應用型創新的影響，以及探討

網絡系絡(網絡穩定性與密度)對四個主效果之干擾作用；上述的迴歸模型皆加入控制變數。

在進行迴歸分析之前，本文採用變異數膨脹因子 (variance inflation factor, VIF)檢視解釋變數之間是否具多元共線性 (multicollinearity) 的現象。結果顯示，本文之迴歸分析各解釋變數 VIF 值介於(1.023~1.500)，均未超過 10，代表各迴歸模型中的解釋變數間不存在共線性的問題。

(一) 廠商層級結構變數與探索型創新

表 2 的模型 1-2 與模型 1-5 顯示中心性與結構自主性的整體迴歸模型相當顯著(F 值=8.644***與 17.293***)，判斷係數分別為 0.268 與 0.429，代表兩模型具有一定的解釋能力。此外，兩模型顯示網絡中心性($\beta=0.546***$)與結構自主性($\beta=0.675***$)皆與探索型創新呈顯著且正向關係，因此 H1 與 H2 成立。

(二) 雙邊層級結構變數與應用型創新

表 3 的模型 2-2 顯示多重性與應用型的整體迴歸模式相當顯著(F 值=9.561***)，判斷係數為 0.31，且多重性($\beta=0.570***$)與應用型創新呈顯著正向之關係，因此 H3 成立。另外，在表 3 的模型 2-5 中，套繫強度與應用型創新的整體迴歸模型並不顯著(F 值=1.349)，且套繫強度與應用型創新呈顯著負向之關係，因此 H4 不成立。

(三) 網絡穩定性對廠商層級結構變數與探索型創新之干擾效果

表 2 顯示網絡穩定性對廠商層級結構變數(網絡中心性與結構自主性)與探索型創新的干擾效果。從網絡穩定性對網絡中心性與探索創新間的干擾結果顯示，含干擾變數的模型 1-3 其 R^2 增量為 0.192，達顯著水準(37.940***)，表示網絡穩定性($\beta=-0.481$)愈高，探索型創新愈低。再者，從模型 1-4 可看出加入網絡穩定性與網絡中心性交乘項之 R^2 增量為 0.017，達顯著水準(3.361+)，表示網絡穩定性與網絡中心性具有顯著交互作用效果。也就是說，當網絡穩定性愈高，網絡中心性對探索型創新的效果將提升($\beta=0.132+$)，因此 H5a 成立。

從網絡穩定性對結構自主性與探索型創新間的干擾結果顯示，含干擾變數模型 1-6 之 R^2 增量為 0.087，達顯著水準(19.348***)，表示網絡穩定性($\beta=-0.356$)愈高，探索型創新愈低。再者，從模型 1-7 可看出加入網絡穩定性與結構自主性交乘項之 R^2 增量為 0.055，達顯著水準(13.829***)，表示網絡穩定性與結構自主性具有顯著交互作用效果。也就是說，當網絡穩定性愈高，結構自主性對探索型創新之效果將提升($\beta=0.242$ ***)，因此 H5b 成立。

表 2 網絡中心性與結構自主性之階層迴歸模型(含網絡穩定性之干擾效果)

依變數 自變數	探索型創新						
	模型1-1	模型1-2	模型1-3	模型1-4	模型1-5	模型1-6	模型1-7
員工總數	-.049	-.033	-.040	-.042	.016	-.001	-.017
營業額	-.117	-.046	-.014	-.006	.014	.018	.041
研發佔營業額比率	-.012	.023	.039	.051	.098	.087	.114
專享制度	.133	-.029	-.005	.007	.089	.076	.076
網絡中心性		.546***	.349***	.325***			
網絡自主性					.675***	.409***	.499***
網絡穩定性 (干擾變數)			-.481***	-.477***		-.356***	-.303***
網絡中心性 × 網絡穩定性				.132+			
網絡自主性 × 網絡穩定性							.242***
R^2	.029	.298	.489	.506	.459	.546	.601
F值	.778	8.644***	16.136***	14.634***	17.293***	20.227***	21.516***
ΔR^2	.029	.268	.192	.017	.429	.087	.055
ΔF	.778	38.961***	37.940***	3.361+	80.935***	19.348***	13.829***

+ 表示 $p < 0.1$ ；*表示 $p < 0.05$ ；**表示 $p < 0.01$ ；***表示 $p < 0.001$

(四) 網絡穩定性對雙邊層級結構變數與應用型創新之干擾效果

表 3 顯示網絡穩定性對雙邊層級結構變數(多重性與強套繫)與應用型創新的干擾效果。從網絡穩定性對多重性與應用型創新之間的干擾結果顯示，含干擾變數模型 2-3 之 R^2 增量為 0.022，達顯著水準(3.425+)，表示網絡穩定性($\beta=0.174+$)愈高，應用型創新愈高。再者，從模型 2-4 可看出加入網絡穩定性與多重性交乘項之 R^2 增量為 0.031，達顯著水準(4.995***)，表示網絡穩定性與多重性具有顯著交互作用效果。也就是

多層級網絡結構特性對探索型與應用型創新之影響

說，當網絡穩定性愈高，多重性對應用型創新之效果將提升($\beta=0.179^*$)，因此 H5c 成立。

從網絡穩定性對套繫強度與應用型創新間的之干擾結果顯示，含干擾變數的模型 2-6 之 R^2 增量為 0.156，達顯著水準(20.075***)，表示網絡穩定性($\beta=0.399^{***}$)愈高，應用型創新愈高。再者，從模型 2-7 可看出加入網絡穩定性與套繫強度交乘項模型之 R^2 增量為 0.002，未達顯著水準(0.206)，網絡穩定性與套繫強度不具有顯著交互作用效果，因此 H5d 不成立。

表 3 多重型與強套繫之階層迴歸模型(含網絡穩定性之干擾效果)

自變數	依變數						
	應用型創新						
	模型2-1	模型2-2	模型2-3	模型2-4	模型2-5	模型2-6	模型2-7
員工總數	-.075	.005	.006	.002	-.108	-.075	-.076
營業額	.062	-.018	-.027	-.022	.071	.022	.019
研發佔營業額比率	-.061	-.139	-.137	-.137	-.025	-.053	-.053
專享制度	.040	.071	.079	.064	.103	.126	.132
多重性		.570***	.481***	.461***			
強套繫					-.248*	-.221*	-.218*
網絡穩定性(干擾變數)			.174+	.170+		.399***	.405***
多重性×網絡穩定性				.179*			
強套繫×網絡穩定性							-.041
R^2	.009	.319	.341	.373	.062	.218	.219
F值	.236	9.561***	8.728***	8.491***	1.349	4.680***	4.009***
ΔR^2	.009	.310	.022	.031	.053	.156	.002
ΔF	.236	46.444***	3.425+	4.995*	5.754*	20.075***	.206

+ 表示 $p < 0.1$ ；*表示 $p < 0.05$ ；**表示 $p < 0.01$ ；***表示 $p < 0.001$

(五) 網絡密度對廠商層級結構變數與探索型創新之干擾效果

表 4 顯示網絡密度對廠商層級結構變數(網絡中心性與結構自主性)與探索型創新的干擾效果。從網絡密度對網絡中心性與探索創新間的干擾結果顯示，含干擾變數的模型 3-1 之 R^2 增量為 0.099，達顯著水準(16.546***)，表示網絡密度($\beta=-0.328^{***}$)愈高，探索型創新愈低。再者，從模型 3-2 可看出加入網絡密度與網絡中心性交乘項模型之 R^2 增量為 0.077，達顯著水準(14.614***)，表示網絡密度與中心性具有顯著交互作用效果。

用效果。也就是說，當網絡密度愈高，網絡中心性對探索型創新之效果將提升($\beta=0.340^{***}$)，因此 H6a 不成立。

從網絡密度對結構自主性與探索型創新間的干擾結果顯示，含干擾變數模型 3-3 之 R^2 增量為 0.048，達顯著水準(9.860**)，表示網絡密度($\beta=-0.236$)愈高，探索型創新愈低。再者，從模型 3-4 可看出加入網絡密度與結構自主性交乘項之 R^2 增量為 0.025，達顯著水準(15.265***)，表示網絡密度與結構自主性具有顯著交互作用效果。當網絡密度愈高，結構自主性對探索型創新之效果將提升($\beta=0.306^{***}$)，因此 H6b 成立。

表 4 網絡密度對探索型創新之干擾效果

自變數	依變數			
	探索型創新			
	模型3-1	模型3-2	模型3-3	模型3-4
員工總數	-.046	-.102	.001	-.055
營業額	-.058	-.006	-.003	.023
研發佔營業額比率	.024	.019	.089	.092
專享制度	.004	.044	.099	.110
網絡中心性	.454***	.344***		
網絡自主性			.588***	.454***
網絡密度(干擾變數)	-.328***	-.510***	-.236**	-.386***
網絡中心性×網絡密度		.340***		
網絡自主性×網絡密度				.306***
R^2	.397	.474	.507	.572
F值	11.063***	12.849***	17.305***	19.109***
ΔR^2	.099	.077	.048	.025
ΔF	16.564***	14.614***	9.860**	15.265***

+ 表示 $p < 0.1$ ；*表示 $p < 0.05$ ；**表示 $p < 0.01$ ；***表示 $p < 0.001$

(六) 網絡密度對雙邊層級結構變數與探索型創新之干擾效果

表 5 顯示網絡密度對雙邊層級結構變數(多重性與強套繫)與探索型創新的干擾效果。從網絡密度對多重性與應用型創新間的干擾結果顯示，含干擾變數模型 4-1 之 R^2 增量為 0.001，未達顯著水準(0.211)，網絡密度($\beta=-0.034$)對應用型創新並沒有顯著影響。再者，在模型 4-2 中加入網絡密度與多重性交乘項模型之 R^2 增量為 0.016，但未達顯著水準(2.479)，網絡密度與多重性不具有顯著交互作用效果，因此 H6c 不成立。

從網絡密度對套繫強度與應用型創新間的干擾結果顯示，含干擾變數的模型 4-3 之 R^2 增量為 0.059，達顯著水準(6.769*)，表示網絡穩定性

多層級網絡結構特性對探索型與應用型創新之影響

($\beta=0.244^*$)愈高，應用型創新愈高。再者，從模型 4-2 可看出加入網絡密度與套繫強度交乘項模型之 R^2 增量為 0.001，未達顯著水準(0.084)，網絡密度與套繫強度不具顯著交互作用效果，因此 H6d 不成立。

表 5 網絡密度對應用型創新之干擾效果

自變數	依變數 應用型創新			
	模型4-1	模型4-2	模型4-3	模型4-4
員工總數	0.004	-0.003	-0.090	-0.097
營業額	-0.021	-0.033	0.071	0.075
研發佔營業額比率	-0.141	-0.135	-0.028	-0.032
專享制度	0.073	0.046	0.102	0.101
多重性	0.590***	0.536***		
強套繫			-0.260*	-0.262*
網絡密度(干擾變數)	-0.043	0.007	0.244*	0.236*
多重性×網絡密度		0.142		
強套繫×網絡密度				0.029
R^2	0.321	0.337	0.121	0.122
F值	7.941***	7.261***	2.316*	1.979+
ΔR^2	0.001	0.016	0.059	0.001
ΔF	.211	2.479	6.769*	0.084

+ 表示 $p < 0.1$; *表示 $p < 0.05$; **表示 $p < 0.01$; ***表示 $p < 0.001$

伍、結論與建議

根據上述的假設驗證結果，本文將提出研究結論與管理上的意涵，及未來研究的建議與研究限制。

一、結論

本文以網絡結構觀點，探討不同的網絡層級結構特性對創新(探索型與應用型)的影響。以網絡觀點探討廠商創新之研究雖然很多，唯大多忽略網絡是一個多層級的觀點，因而未思考不同層級的網絡結構特性及其間的交互作用皆會影響個別廠商的績效與行為。本文嘗試結合網絡多層級的結構特性及探索型與應用型創新，以彌補文獻中對此觀點的不足。

本文研究結果發現，在廠商層級的網絡結構特性中，網絡中心性及結構自主性會正向影響其進行探索型創新。也就是說，當製造商具網絡中心性時，因

位居資訊匯集之處 (Rogers, 1995)，因此可擷取多樣知識與資訊，並具有動員異質性能耐 (Grant & Baden-Fuller, 2004) 的作用；至於結構自主性廠商因居中介角色，因此藉由連結結構洞之優勢，可獲取許多非重複性資源與匯集較豐富且多樣化的知識及資訊 (Capaldo, 2007)，有助於探索型創新。

在雙邊層級的結構特性中，本文發現廠商與網絡成員之間的多重關係將正向影響應用型創新。當廠商傾向與供應網絡成員發展多重關係時，透過緊密的互動及信任的建立，有助於其針對現有產品及市場進行意見的交換與匯集，以針對現有產品進行改良。然而，廠商與網絡成員間的強套繫對於廠商進行應用型創新則無顯著影響，本文推測原因在於廠商間的強套繫可能使交易雙方鎖住在毫無競爭優勢的關係中 (Christensen, 1998)，即使雙方間進行知識分享與交換，但隨著時間經過，知識重複性過高或所交換的知識過於簡單，均無法產生任何新洞見，長久下來也會損害廠商進行應用型創新。

在干擾效果方面，本文發現網絡穩定性會正向干擾網絡中心性與結構自主性對探索型創新的影響。當網絡穩定性高時，網絡成員的離開與加入頻率降低，但居中心性的廠商因具有較高的關係選擇權與處理權，可藉此權力截斷冗餘關係，並與新加入的成員建立關係，藉此匯集更新穎的知識與資訊以進行探索型創新。此外，結構自主性的廠商可持續搜尋結構洞或連結新成員的結構洞並與之連結，以獲取新成員的新知識，維持其獲取非重複性知識的優勢，並再吸收這些知識後獲取創見用於探索型創新。

此外，本文亦發現在高穩定性的網絡中可強化多重性關係對應用型創新之影響。當網絡穩定性提高時，成員間流動率不高，有助於信任與承諾的發展，促使網絡內的廠商更願意增加投資專屬性資產於彼此的組織中，更願意讓彼此涉入組織內的事業功能運作，因而透過例行常規及共享規範的建立，將有助於廠商進行應用型創新。然而，網絡穩定性在強套繫與應用型創新間不具干擾作用，且呈現負向關係，與本文預期不符。本文推論可能的原因如下：(1)穩定性網絡的利益與強套繫可能存在某種程度的替代性，因為廠商可能已經由穩定的網絡獲得利益，導致從強套繫所獲得的利益相對減少。此外，由於穩定的網絡本身其會產生行為規範來引導成員應有的作為，因此成員間可能不需透過高度承諾與鑲嵌來保護彼此所投入的資源與知識。(2)低度穩定性的網絡，反而會突顯強套繫的價值。尤其是環境不確定時，組織間的強套繫為具有價值的競爭工具 (Keister, 1999)。在不穩定的網絡中，強套繫關係仍可穩定地進行想法與技術之交流，並可針對目前與供應網絡夥伴合作之產品進行意見交流，進而刺激知識移轉與保護 (Dyer & Nobeoka, 2000)。然而，上述的闡釋與實證結

果，似乎對網絡穩定性在強套繫與應用型創新間的干擾效果有另一種新的洞見，值得未來研究做進一步的探討。

最後，本文實證結果顯示，網絡密集度皆會強化網絡中心性與自主性對探索型創新的影響。然而，網絡密集度會正向干擾網絡中心性對探索型創新之實證結果則與本文預期相反，推論其可能的原因在於時間因素。在短時間的情況下，高密度網絡因成員彼此連結，可促進資源與資訊的快速且有效率的流動，將有助於中心性廠商快速匯集多元資訊，因此可提升探索型創新之成效。然而，在長期下，高密度網絡因彼此相互連結，可能會過於聚焦，且無法接受網絡以外的新知識，產生夜郎自大的現象，如此將無助於新知識的產生，且會降低知識的多元性 (Dyer & Nobeoka, 2000)，因而無助於探索型創新。然而在長期間下，高密集網絡是否會產生上述之負向的干擾效果，有待未來研究做更進一步的探討。此外，網絡密度在套繫強度與多重性對應用型創新不具干擾作用，本文推論可能的原因如下：(1)過度鑲嵌的網絡會損害廠商的創新 (Uzzi, 1997)；(2)套繫的內涵會影響廠商獲取網絡利益 (Gulati, 1998)，例如廠商間僅交流簡單知識無助於廠商進行任何形式的創新；(3)所聯結的夥伴特徵亦會影響廠商進行創新。由此可知，與擁有良好稟賦的夥伴建立關係雖可強化與增加廠商的創新績效 (Zaheer & Bell, 2005)，然而當夥伴的能力與知識都無法產生任何新的洞見，可能無益於廠商的創新活動。

二、理論意涵

過去採用網絡理論探討組織產出的相關研究，常忽略網絡是由多個層級所組成，然而若僅採用單一網絡層級進行研究，容易喪失資料分析的豐富性，且無法比較與分析不同網絡層級間的創新成效 (Contractor et al., 2006)。本文採用網絡多層級的結構特性探討廠商的創新，在理論建構與實證研究皆可清楚指出「什麼樣的網絡結構特性，會對何種創新類型有影響」；這對學術研究而言，應是個頗富理論意涵的課題。

此外，過去有關創新管理文獻中，雖存在許多技術創新策略的分類，卻很少有學者以探索及應用作為區別創新的基礎 (He & Wong, 2004)。本文延伸探索與應用的邏輯概念於技術創新活動上，除深入探討探索型與應用型創新的內涵，並研究廠商應採用與建構何種網絡結構特性以獲取兩種創新知識內涵，此舉應該可深化創新理論。

近年來研究已逐漸採用供應網絡為概念化與分析的對象 (Harland et al.,

2004)；許多關於供應網絡的研究大多以的個案研究為主，強調成功的網絡管理可達成競爭優勢。本文透過實證的方式，提出完整的供應網絡之概念架構，期望能以更具全面性與策略性的觀點，探討供應網絡的製造商如何透過網絡以提升不同類型之創新績效，此舉亦可填補供應網絡相關研究的缺口。

三、實務建議

製造商所處的供應網絡是其獲取外部知識用以创新的主要來源，然而並非所匯集與擷取的知識愈多，就愈有助於創新，尚需注意不同的創新策略所需的知識內涵是不同的。佔據中心廠商與結構自主性廠商，可藉由本身結構優勢匯集與蒐集新穎和多樣化的知識與資訊之能力，以利於探索型創新。然而，欲佔據網絡中心位置，廠商需花費許多時間和資源與網絡大多數的廠商建立和維持關係，但並非所有廠商皆有足夠資源來進行此活動。雖然如此，廠商仍可應用網絡結構自主的特性，來擷取與匯集新穎和多樣化的知識。例如，製造商可找尋網絡中的結構洞與之建立和維持關係，因結構洞的豐富資訊與知識利益，有助於廠商在高創新速度的情境中，快速回應市場變動，並開發最新的產品以滿足顧客的需求。

再者，廠商與其所往來網絡成員間的關係內涵，亦會影響廠商所擷取的知識內涵與匯集知識的能力，進而影響本身的創新。例如，當製造商想要強化其應用型創新時，與網絡成員發展多重性的關係，如相互投資與涉入彼此組織內部的事業功能，除可達成營運上的綜效外，長期互動所建立的信任、規範與常規，亦有助於廠商進行應用型創新。因此，廠商可在網絡內找尋具創新性及有豐富稟賦的合作廠商，與其建立多重性的關係，彼此分享知識與資訊，將有助於知識有效的流動，進而強化其進行應用型創新活動。

最後，本文雖然未探討網絡整體構型對創新類型的影響，但從資料分析可知，整體網絡穩定性與密集度都有助於廠商進行應用型創新，但卻無助探索型創新。此乃因為高穩定性與高密集的網絡，個別廠商可能會接觸到相同的資訊(Granovetter, 1973)，導致廠商之間不太可能接觸到特殊資訊或其他的競爭刺激。Dyer & Nobeoka (2000) 指出，高度相互連結的網絡是有風險的，因為(1)多樣性的知識隨著時間而容易流逝；此外當網絡內公司藉由模仿而變得越來越相似，則網絡在產生新知識方面可能較無法發揮作用；(2)當網絡變得愈向內部聚焦，則對於網絡外部公司主要的技術創新可能較無法反應及接受。因此，當網絡穩定性與密集度高，網絡成員雖容易建立共享知識庫與共享瞭解(有助

於廠商進行應用型創新)，但因新知識的缺乏而無益於探索型創新，故網絡內的廠商應該適時地攪動網絡的連結方式或吸引新成員的加入，如此才可注入新洞見以利於探索型創新。此外，廠商亦可以透過佔據網絡中心位置與增加結構自主性，如此可在高密度與高穩定性的網絡利益下持續獲取多元性與新知識，以利於探索型創新。

四、研究限制與未來研究之建議

本文雖探討供應網絡，但並沒有清楚界定網絡疆界，僅在問卷中詳盡說明供應網絡的定義，並要求高階經理人自行判斷其所屬供應網絡之範疇；此舉雖不夠完善，但高階經理人對於公司所屬的網絡應有一定的了解，因此可降低網絡疆界認知偏誤。未來研究可採 Aldrich & Whetten (1981) 所建議的兩種方式來確認網絡疆界。第一、可依據對網絡整體結構有相當了解的專家先行指出所有相關的網絡成員。第二、可藉由滾雪球的方式來確認網絡所有潛在的相關成員。此外，在不同網絡層級的變數衡量上，本文是根據過去學者對各變數的定義進行操作化並設計相關的衡量問項以詢問廠商，此作法與 Tiwana (2008) 及 Jansen et al. (2009) 相同。然而，自陳式問卷有其不足之處，建議未來研究可採用其他的研究方法來驗證本研究之架構，如 UCINET 網絡分析軟體及模擬法 (如 Lin et al., 2007)。

本文強調網絡內不同層級的結構特性會影響廠商收集與匯集不同的知識與資訊類型，進而影響廠商創新的表現。然而，在網絡相關研究中跨多個分析層級的研究相當少 (Gupta et al., 2006)，未來研究可更進一步探討跨網絡層級，甚至跨網絡間之互動對廠商創新的影響。例如，組織內及組織間網絡對於探索及應用之聯合效果為何 (Gupta et al., 2006)？某一層級之探索如何與另一層級之應用互動？再者，本文從網絡不同層級的結構特性探討廠商的創新，乃屬外部觀點，未考量廠商內部觀點，如廠商研發能力。因此，建議未來研究可同時從內外觀點探討與比較其對不同類型創新的影響。

本文屬初探性的研究，無法探究所有的結構變數，建議未來研究可針對其他的結構變數進行研究。例如，在網絡的廠商層級中，除本研究的網絡中心性與結構自主性外，尚有接近中心性 (closeness centrality)、內向程度中心性 (in-degree centrality)、外向程度中心性 (out-degree centrality)等；雙邊層級的結構變數尚有結構對等性 (structural equivalence)、互惠作用 (reciprocation)、友誼套繫 (friendship ties) 等，這些不同層級的結構變數皆可能影響廠商的應用

與探索型創新。此外，本文研究對象僅針對台灣千大製造業中的高科技與汽車廠商，此乃因這兩產業在臺灣發展多年，涵蓋廣泛的上下游廠商，且擁有完整的供應網絡。例如，汽車製造商製造一部汽車須要三萬多個零組件，因此所涵蓋的供應商及經銷商極為廣泛，上下游供應網絡相當完整，如 1969 年成立的中華汽車即擁有完整的供應網絡。然而，因為不是針對台灣所有的產業進行研究，因此本文的研究結果不一定具有一般化。建議未來研究可以其他產業為研究對象以檢驗本文所提出的研究架構，以期研究結論能具有一般化。

本文在雙邊層級與網絡層級構面中，僅詢問合作雙方及網絡成員中的一方(製造商)之看法，以廠商與大部份供應商和配銷商互動程度衡量雙邊層級變數，然而廠商與各供應商之間的關係並不會同質，有些非常親密，有些可能是普通關係，此乃本文的研究限制。未來研究可嘗試從雙方及所有成員之觀點蒐集資料，以有效探討各層級精確的本質 (Mehta et al., 2005)。再者，本文在探討強套繫對應用型創新的影響時，並未探討雙方交換的內涵(套繫內容)以及所聯結的夥伴之特徵，這些都可能造成強套繫對應用型創新的影響不顯著之原因。因此，未來研究可將夥伴間的分享內涵及夥伴特徵納入考量，應可更清楚套繫與創新相關的議題。另外，在網絡層級的相關結構變數方面，建議未來研究可針對其他網絡層級的結構變數進行探討，如網絡凝聚力(共享單位)，並採用 HLM 作為研究的分析方法。

最後，本文主要採用 He & Wong (2004) 與 Levinthal & March (1993) 的觀點，同時考慮市場/顧客及漸進性與劇烈性等構面，定義與衡量探索型與應用型創新，但這只是本文的初探性研究，後續研究者可朝向發展探索型與應用型量表，建立更堅實且良好的衡量模式。此外，未來研究亦可針對探索及應用兩者之聯合績效加以探討以進一步了解廠商須在兩者間取得平衡 (balance)，抑或精於探索或應用即可獲致長期優勢？以及探索與應用之間是否會相互的影響 (Gupta et al., 2006)。

參考文獻

- Ahuja, G., 2000, "Collaboration Networks, Structural Holes, and Innovation: A Longitudinal Study," **Administrative Science Quarterly**, Vol. 45, No. 3, 425-456.
- Aldrich, H. E. and Whetten, D. A., 1981, **Organization-Sets, Action-Sets, and Network: Making the Most of Simplicity**, London: Oxford University Press.
- Armstrong, J. S. and Overton, T. S., 1977, "Estimating nonresponse bias in mail surveys," **Journal of Marketing Research**, Vol. 14, No. 3, 396-402.
- Baker, W. E., Faulkner, R. R., and Fisher, G. A., 1998, "Hazards of the Market: The Continuity and Dissolution of Interorganizational Market Relationships," **American Sociological Review**, Vol. 63, No. 2, 147-177.
- Baum, J. A. C., Li, S. X., and Usher, J. M., 2000, "Making the Next Move: How Experiential and Vicarious Learning Shape the Locations of Chains' Acquisitions," **Administrative Science Quarterly**, Vol. 45, No. 4, 766-801.
- Beckman, C. M., Haunschild, P. R., and Phillips, D. J., 2004, "Friends or Strangers? Firm-Specific Uncertainty, Market Uncertainty, and Network Partner Selection," **Organization Science**, Vol. 15, No. 2, 259-275.
- Benner, M. J. and Tushman, M. L., 2003, "Exploitation, Exploration, and Process Management: The Productivity Dilemma Revisited," **Academy of Management Review**, Vol. 28, No. 2, 238-256.
- Brass, D. J., Butterfield, K. D., and Skaggs, B. C., 1998, "Relationships and Unethical Behavior: A Social Network Perspective," **Academy of Management Review**, Vol. 23, No. 1, 14-31.
- Burt, R. S., 1992, **Structural Holes: the Social Structure of Competition**, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Burt, R. S., 1998, "The Network Structure of Social Capital. ", **Paper Presented at the Conference on Social Networks and Social Capital**, Durham, USA.
- Burt, R. S., 2004, "Structural Holes and Good Ideas," **The American Journal of Sociology**, Vol. 110, No. 2, 349-399.
- Camerer, C. and Vepsäläinen, A., 1988, "The Economic Efficiency of Corporate Culture," **Strategic Management Journal**, Vol. 9, Special Issue, 115-126.
- Capaldo, A., 2007, "Network Structure and Innovation: The Leveraging of a Dual Network as a Distinctive Relational Capability," **Strategic Management Journal**, Vol. 28, No. 6, 585-608.
- Christensen, C. M., 1998, **The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail**, Boston: Harvard Business School Press.
- Coleman, J. S., 1990, **Foundations of Social Theory**, Cambridge, MA: Harvard University

Press.

- Contractor, N. S., Wasserman, S., and Faust, K., 2006, "Testing Multitheoretical, Multilevel Hypotheses about Organizational Network: An Analytic Framework and Empirical Example," **Academy of Management Review**, Vol. 31, No. 3, 681-703.
- Dhanaraj, C. and Parkhe, A., 2006, "Orchestrating Innovation Networks," **Academy of Management Review**, Vol. 31, No. 3, 659-669.
- Doney, P. M. and Cannon, J. P., 1997, "An Examination of the Nature of Trust in Buyer-Seller Relationships," **Journal of Marketing**, Vol. 61, No. 2, 35-51.
- Dyer, J. H. and Nobeoka, K., 2000, "Creating and Managing a High-Performance Knowledge-Sharing Network: The Toyota Case," **Strategic Management Journal**, Vol. 21, No. 3, 345-367.
- Fonell, C. and Larcker, D. F., 1981, "Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error," **Journal of Marketing Research**, Vol. 18, No. 1, 39-50.
- Gans, J. and Stern, S., 2003, "The Product Market and the Market for 'Ideas': Commercialization Strategies for Technology Entrepreneurs," **Research Policy**, Vol. 32, No. 2, 333-350.
- Gilsing, V. and Nooteboom, B., 2005, "Density and Strength of Ties in Innovation Networks: An Analysis of Multimedia and Biotechnology," **European Management Review**, Vol. 2, No. 2, 179-197.
- Gnyawali, D. R. and Madhavan, R., 2001, "Cooperative Networks and Competitive Dynamics: A Structural Embeddedness Perspective," **Academy of Management Review**, Vol. 26, No. 3, 431-445.
- Goerzen, A., 2007, "Alliance Networks and Firm Performance: The Impact of Repeated Partnerships," **Strategic Management Journal**, Vol. 28, No. 5, 487-509.
- Granovetter, M. S., 1973, "The Strength of Weak Ties," **American Journal of Sociology**, Vol. 78, No. 6, 1360-1380.
- Granovetter, M. S., 1985, "Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness," **American Journal of Sociology**, Vol. 91, No. 3, 481-510.
- Grant, R. M. and Baden-Fuller, C., 2004, "A Knowledge Accessing Theory of Strategic Alliances," **Journal of Management Studies**, Vol. 41, No. 1, 61-84.
- Green, S. G., Gavin, M. B., Aiman-Smith, L., 1995, "Assessing a Multidimensional Measure of Radical Technological Innovation," **IEEE Transactions on Engineering Management**, Vol. 42, No. 3, 203-214.
- Gulati, R., 1998, "Alliances and Networks," **Strategic Management Journal**, Vol. 19, No. 4, 293-317.
- Gulati, R., Nohria, N., and Zaheer, A., 2000, "Strategic Networks," **Strategic**

- Management Journal**, Vol. 21, No. 3, 203-215.
- Gupta, A. K., Smith, K. G., and Shalley, C. E., 2006, "The Interplay Between Exploration and Exploitation," **Academy of Management Journal**, Vol. 49, No. 4, 693-706.
- Hansen, M. T., 1999, "The Search-Transfer Problem: The Role of Weak Ties in Sharing Knowledge across Organization Subunits," **Administrative Science Quarterly**, Vol. 44, No. 1, 82-111.
- Harland, C., Zheng, J., Johnsen, T., and Lamming, R., 2004, "A Conceptual Model for Researching the Creation and Operation of Supply Networks," **British Journal of Management**, Vol. 15, No. 1, 1-21.
- Harman, H. H., 1976, **Modern Factor Analysis**, Chicago: The University of Chicago Press.
- He, Z. L. and Wong, P. K., 2004, "Exploration vs. Exploitation: An Empirical Test of the Ambidexterity Hypothesis," **Organization Science**, Vol. 15, No. 4, 481-494.
- Holmqvist, M., 2004, "Experiential Learning Processes of Exploitation and Exploration within and between Organizations: An Empirical Study of Product Development," **Organization Science**, Vol. 15, No. 1, 70-81.
- Inkpen, A. C. and Tsang, W. K., 2005, "Social Capital, Network, and Knowledge Transfer," **Academy of Management Review**, Vol. 30, No. 1, 146-165.
- Jansen, J. J. P., Tempelaar, M. P., van den Bosch, F. A. J., and Volberda, H. W., 2009, "Structural Differentiation and Ambidexterity: The Mediating Role of Integration Mechanisms," **Organization Science**, Vol. 20, No. 4, 797-811.
- Jones, C., Hesterly, W. S., and Borgatti, S. P., 1997, "A General Theory of Network Governance: Exchange Conditions and Social Mechanisms," **Academy of Management Journal**, Vol. 22, No. 4, 911-945.
- Katila, R. and Ahuja, G., 2002, "Something Old, Something New: A Longitudinal Study of Search Behavior and New Product Introduction," **Academy of Management Journal**, Vol. 45, No. 6, 1183-1194.
- Keister, L. A., 1999, "Where Do Strong Ties Come from? A Dyad Analysis of the Strength of Interfirm Exchange Relations during China's Economic Transition," **International Journal of Organizational Analysis**, Vol. 7, No. 1, 5-21.
- Kenis, P. and Knoke, D., 2002, "How Organizational Field Networks Shape Interorganizational Tie-Formation Rates," **Academy of Management Review**, Vol. 27, No. 2, 275-293.
- Kim, T. Y., Hongseok, O., and Swaminathan, A., 2006, "Framing Interorganizational Network Change: A Network Inertia Perspective," **Academy of Management Review**, Vol. 31, No. 3, 704-720.
- Klein, K. J., Tosi, H., and Cannella, A. J., 1999, "Multilevel Theory Building: Benefits, Barriers, and New Developments," **Academy of Management Review**, Vol. 24,

No. 2, 243-248.

- Knoke, D., 1990, **Political Networks: The Structural Perspective**, Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Kostova, T., 1999, "Transnational Transfer of Strategic Organizational Practices: A Contextual Perspective," **Academy of Management Review**, Vol. 24, No. 2, 308-324.
- Krackhardt, D., 1992, "The Strength of Strong Tie: The Importance of Philos in Organizations" in Nohria, N. and Eccles, R. G. (eds.), **Networks and Organizations: Structure, Form, and Action**, Boston: Harvard School Press, 216-239.
- Lamming, R., Johnsen, T., Zheng, J., and Harland, C., 2000, "An Initial Classification for Supply Networks," **International Journal of Operation and Production Management**, Vol. 20, No. 11, 675-691.
- Lavie, D. and Rosenkopf, L., 2006, "Balancing Exploration and Exploitation in Alliance Formation," **Academy of Management Journal**, Vol. 49, No. 4, 797-818.
- Levin, D. Z. and Cross, R., 2004, "The Strength of Weak Ties You Can Trust: The Mediating Role of Trust in Effective Knowledge Transfer," **Management Science**, Vol. 50, No. 1, 1477-1490.
- Levinthal, D. and March, J. G., 1993, "The Myopia of Learning," **Strategic Management Journal**, Vol. 14, No. 8, 95-112.
- Lin, Z., Yang, H., and Demirkan, I., 2007, "The Performance Consequences of Ambidexterity in Strategic Alliance Formations: Empirical Investigation and Computational Theorizing," **Management Science**, Vol. 53, No. 10, 1645-1658.
- Lorenzoni, G. and Lipparini, A., 1999, "The Leveraging of Interfirm Relationships as a Distinctive Organizational Capability: A Longitudinal Study," **Strategic Management Journal**, Vol. 20, No. 4, 317-338.
- Lusch, R. F. and Brown, J. R., 1996, "Interdependency, Contracting, and Relational Behavior in Marketing Channels," **Journal of Marketing**, Vol. 60, No. 4, 19-38.
- March, J. G., 1991, "Exploration and Exploitation in Organizational Learning," **Organization Science**, Vol. 2, No. 1, 71-87.
- Marsden, P. V. and Campbell, K. E., 1984, "Measuring Tie Strength," **Social Forces**, Vol. 63, No. 2, 480-501.
- McEvily, B. and Zaheer, A., 1999, "Bridging Ties: A Source of Firm Heterogeneity in Competitive Capabilities," **Strategic Management Journal**, Vol. 20, No. 12, 1133-1156.
- McGrath, R. G., 2001, "Exploratory Learning, Innovative Capacity, and Managerial Oversight," **Academy of Management Journal**, Vol. 44, No. 1, 118-131.
- Mehta, R., Larsen, T., Rosenbloom, B., and Ganitsky, J., 2005, "The Impact of Cultural

- Differences in U.S. Business-to-Business Export Marketing Channel Strategic Alliances,” **Industrial Marketing Management**, Vol. 35, No. 2, 156-165.
- Miller, K. D., Zhao, M., and Calantone, R., 2006, “Adding Interpersonal Learning and Tacit Knowledge to March’s Exploration-Exploitation Model,” **Academy of Management Journal**, Vol. 49, No. 4, 709-722.
- Nonaka, I., 1994, “A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation,” **Organization Science**, Vol. 5, No. 1, 14-37.
- Obstfeld, D., 2005, “Social Networks, the Tertius Iungens Orientation, and Involvement in Innovation,” **Administrative Science Quarterly**, Vol. 50, No. 1, 100-130.
- Pettigrew, A. M., 1992, “The Character and Significance of Strategy Process Research,” **Strategic Management Journal**, Vol. 13, No. 8, 5-16.
- Podolny, J. M., 2001, “Networks as the Pipes and Prisms of the Market,” **American Journal of Sociology**, Vol. 107, No. 1, 33-60.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, 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**, Vol. 88, No. 5, 879-903.
- Powell, W. W., Koput, K. W., and Smith-Doerr, L., 1996, “Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology,” **Administrative Science Quarterly**, Vol. 41, No. 1, 116-145.
- Rindfleisch, A. and Moorman, C., 2001, “The Acquisition and Utilization of Information in New Product Alliances: A Strength- of-Ties Perspective,” **Journal of Marketing**, Vol. 65, No. 2, 1-18.
- Rogers, E. M., 1995, **Different of Innovations**, New York: Free Press.
- Rowley, T. J., 1997, “Moving Beyond Dyadic Ties: A Network Theory of Stakeholder Influences,” **Academy of Management Review**, Vol. 22, No. 4, 887-910.
- Rowley, T., Behrens, D., and Krackhardt, D., 2000, “Redundant Governance Structures: An Analysis of Structural and Relational Embeddedness in the Steel and Semiconductor Industries,” **Strategic Management Journal**, Vol. 21, No. 3, 369-386.
- Sahay, A. and Riley, D., 2003, “The Role of Resource Access, Market Considerations, and the Nature of Innovation in Pursuit of Standards in the New Product Development Process,” **Journal of Product Innovation Management**, Vol. 20, No. 5, 338-355.
- Schilling, M. A. and Phelps, C., 2007, “Interfirm Collaboration Networks: The Impact of Large Scale Network Structure on Firm Innovation,” **Management Science**, Vol. 53, No. 7, 1113-1126.
- Sidhu, J. S., Commandeur, H. R., and Volberda, H. W., 2007, “The Multifaceted Nature of

- Exploration and Exploitation : Value of Supply, Demand, and Spatial Search for Innovation,” **Organization Science**, Vol. 18, No. 1, 20-38.
- Siggelkow, N. and Rivkin, J., 2006, “When Exploration Backfires: Unintended Consequences of Multilevel Organizational Search,” **Academy of Management Journal**, Vol. 49, No. 4, 779-795.
- Slater, S. F. and Narver, J. C., 1995, “Market Orientation and the Learning Organization,” **Journal of Marketing**, Vol. 59, No. 3, 63-74.
- Slater, S. F., Olson, E. M., and Hult, G. T. M., 2006, “The Moderating Influence of Strategic Orientation on the Strategy Formation Capability-Performance Relationship,” **Strategic Management Journal**, Vol. 27, No. 12, 1221-1231.
- Teece, D. J., 2000, **Managing Intellectual Capital: Organizational, Strategic, and Policy Dimensions**, London: Oxford University Press.
- Tiwana, A., 2008, “Do Bridging Ties Complement Strong Ties? An Empirical Examination of Alliance Ambidexterity,” **Strategic Management Journal**, Vol. 29, No. 3, 251-272.
- Tsai, W., 2001, “Knowledge Transfer in Intraorganizational Networks: Effects of Network Position and Absorptive Capacity on Business Unit Innovation and Performance,” **Academy of Management Journal**, Vol. 44, No. 5, 996-1004.
- Tushman, M. and O’Reilly, C., 1997, **Winning through Innovation: A Practical Guide to Leading Organizational Change and Renewal**, Boston: Harvard Business School Press.
- Uzzi, B., 1997, “Social Structure and Competition in Interfirm Networks: the Paradox of Embeddedness,” **Administrative Science Quarterly**, Vol. 42, No. 1, 35-67.
- Valente, T. W., 1995, **Network Models of the Diffusion of Innovations**, Cresskill, NJ: Hampton Press.
- Van de Ven, A. H., 1986, “Central Problems in the Management of Innovation,” **Management Science**, Vol. 32, No. 5, 590-607.
- Van Den Bosch, F. A. J., Volberda, H. W., and De Boer, M., 1999, “Coevolution of Firm Absorptive Capacity and Knowledge Environment: Organizational Forms and Combinative Capabilities,” **Organization Science**, Vol. 10, No. 5, 551-568.
- Verbrugge, L. M., 1979, **Multiplexity in Adult Friendships**, Chapel Hill, NC: University of North Carolina Press.
- Verhoef, P. C., Franses, P. H., and Hoekstra, J. C., 2002, “The Effect of Relational Constructs on Customer Referrals and Number of Services Purchased from a Multiservice Provider: Does Age of Relationship Matter,” **Journal of the Academy of Marketing Science**, Vol. 30, No. 3, 202-216.
- Wasserman, S. and Faust, K., 1994, **Social Network Analysis: Methods and Applications**, Cambridge, UK: Cambridge University Press.

多層級網絡結構特性對探索型與應用型創新之影響

- Wellman, B. and Worthley, S., 1990, "Different Strokes from Different Folks: Community Ties and Social Support," **American Journal of Sociology**, Vol. 96, No. 3, 558-588.
- Wilkinson, I. and Young, L., 2002, "On Cooperating: Firms, Relations and Networks," **Journal of Business Research**, Vol. 55, No. 2, 123-132.
- Zaheer, A. and Bell, G. G., 2005, "Benefiting from Network Position: Firm Capabilities, Structural Holes, and Performance," **Strategic Management Journal**, Vol. 26, No. 9, 809-825.
- Zaheer, A. and Venkatraman, N., 1995, "Relational Governance as an Interorganizational Strategy," **Strategic Management Journal**, Vol. 16, No. 5, 373-392.
- Zahra, S. A. and Das, S. R., 1993, "Innovation Strategy and Financial Performance in Manufacturing Companies: An Empirical Analysis," **Production and Operations Management**, Vol. 2, No. 1, 15-37.

附錄 1 研究變數之操作性定義與衡量題項

操作化定義/參考文獻	衡量題項/因素負荷量	因素負荷量	AVE /CR/ α
網絡中心性	整體而言，在貴公司所屬的供應網絡中		
公司藉由與供應網絡中大多數公司連結，且可以較快速度接近/控制資源，並位居一重要/影響地位之程度。 Wasserman & Faust (1994); Powell et al. (1996); Rowley (1997); Gnyawali & Madhavan (2001); Tsai (2001)	1. 貴公司擁有與供應網絡中大多數公司互動與接觸之機會	.893	0.796 0.951
	2. 相對於供應網絡內的其他公司，貴公司能在網絡合作關係中獲取更多的資訊與資源	.897	0.949
	3. 相對於供應網絡內的其他公司，貴公司能較快速地接近網絡中的資源與資訊	.871	
	4. 貴公司能在供應網絡掌握其他公司所無法取得的資源與資訊	.798	
	5. 貴公司整體而言在供應網絡中佔有重要關鍵的地位	.885	
結構自主性	整體而言，在貴公司所屬的供應網絡中		
由於公司的供應商(配銷商)之間缺乏直接的連結，而公司作為其之間互動的橋樑，並享有非重複性資訊利益之程度 Burt (1992); Gnyawali & Madhavan (2001)	1. 大部分的供應商之間缺乏直接互動與接觸機會	.721	0.843
	2. 大部分的配銷商之間缺乏直接互動與接觸機會	.769	0.941
	3. 貴公司的供應商與配銷商之間缺乏直接互動與接觸的機會	.771	0.941
強套繫	請評估貴公司與所有供應商及配銷商間的關係		
公司與供應商及配銷商間互動頻率、關係親密及互惠之程度 Granovetter (1973); Marsden & Campbell (1984); Burt (1992); Hansen (1999); Levin & Cross (2004)	1. 貴公司與所有供應商(配銷商)間具有親密的合作關係	.895	0.678 0.894
	2. 貴公司與所有供應商(配銷商)間享有互惠關係	.845	0.889
	3. 貴公司預期未來仍會與現在的供應商(配銷商)維持合作關係	.892	
	4. 貴公司與所有供應商(配銷商)之間的互動頻率相當頻繁	.818	
多重性	請評估貴公司與所有供應商及配銷商間的關係		
公司與供應商及配銷商之間同時存在兩種以上關係之程度 Brass et al. (1998); Dhanaraj & Parkhe (2006)	1. 貴公司與供應商之間同時存在兩種以上的合作關係(例如同時為供應商與製造商關係，又共組研發聯盟或共同開發新產品)	.785	0.654 0.904 0.903
	2. 貴公司與配銷商之間同時存在兩種以上的合作關係(例如同時為製造商與配銷商關係，又共組行銷聯盟)	.784	
	3. 貴公司與供應商(配銷商)同時參與兩個(含)以上的合作聯盟	.711	
	4. 貴公司與供應商(配銷商)之間除了交易關係之外，也同時存在友誼關係	.698	
	5. 貴公司與供應商(配銷商)共同解決設計及技術問題，或共同決策	.761	

附錄 1 研究變數之操作性定義與衡量題項(續)

操作化定義/參考文獻	衡量題項/因素負荷量	因素負荷量	AVE /CR/ α
探索型創新 公司近三年來的產品為劇烈式，滿足新興或現有市場，開發新市場，引進新一代產品，大幅改變生產技術 March (1991); Green et al. (1995); McGrath (2001); Rindfleisch & Moorman (2001); Benner & Tushman (2003); He & Wong (2004)	請評估貴公司近三年來在市場上推出的新產品		
	1.全面創新的(捨棄)	刪除	0.505
	2.滿足新興顧客或市場的需求	.581	0.671
	3.開發新市場	.514	0.842
	4.引進市場上新一代的產品(捨棄)	刪除	
	5.大幅度改變原有的生產流程技術	.581	
應用型創新 公司近三年來的產品為漸進式創新的結果，滿足現有市場/顧客需求之程度，改善現有產品的市場地位，改善現有品質，改善現有生產技術 March (1991); Green et al. (1995); McGrath (2001); Rindfleisch & Moorman (2001); Benner & Tushman (2003); He & Wong (2004)	請評估貴公司近三年來在市場上推出的新產品		
	1.部分創新性的(捨棄)	刪除	0.569
	2.滿足現有顧客或市場的需求(捨棄)	刪除	0.795
	3.改善現有產品的市場地位	.657	0.667
	4.改善現有產品品質	.789	
	5.改善現有的生產流程技術(捨棄)	刪除	
網絡穩定性 供應網絡成員加入或離開網絡，並且改變與其他成員連結關係之程度 Inkpen & Tsang (2005); Dhanaraj & Parkhe (2006)	整體而言，在貴公司所屬的供應網絡中		
	1.網絡成員經常改變與其他成員的連結關係	.771	0.547
	2.網絡成員間互動的頻率經常改變	.784	0.857
	3.網絡成員間之連結關係經常由直接(間接)的互動與接觸轉變為間接(直接)的互動與接觸	.693	0.856
	4.經常有新的供應商(配銷商)加入網絡	.746	
	5.經常有供應商(配銷商)離開網絡	.634	
網絡密度 供應商網絡內所有成員間相互連結之程度 Burt (1992); Rowley (1997); Hansen (1999); Gnyawali & Madhavan (2001)	整體而言，在貴公司所屬的供應網絡中		
	1.一供應商擁有與其他所有供應商直接互動與接觸的機會	.597	0.463 0.774
	2.一配銷商擁有與其他所有配銷商直接互動與接觸的機會	.713	0.770
	3.供應商擁有與所有配銷商直接互動與接觸機會	.753	
	4.整體而言，整個供應網絡內的成員均擁有直接互動與接觸的機會	.777	

作者簡介

方世榮

修平科技大學行銷與流通管理系客座教授暨管理學院院長，國立台灣大學商學博士。主要教學及研究領域為組織理論、關係行銷、服務行銷。學術論文曾發表於 Industrial Marketing Management、Technological Forecasting & Social Change、Service Industries Journal、Technovation 及管理學報、管理評論、台大管理論叢、交大管理學報、管理與系統、中山管理評論等期刊。

E-mail: srfang@mail.hit.edu.tw

方世杰

國立成功大學企業管理系暨國際企業研究所教授，國立台灣大學商學博士。主要教學及研究領域為組織理論、知識管理、策略管理、國際企業。學術論文曾(將)發表於 International Small Business Journal、Technovation、Industrial Marketing Management、Journal of Business and Industrial Marketing、International Journal of Health Planning and Management、Health Care Management Review、Scientometrics、International Journal of Management、管理學報、管理評論、台大管理論叢、中山管理評論等期刊。

E-mail: fangsc@mail.ncku.edu.tw

楊舒蜜

中台科技大學行銷管理學系助理教授，國立中興大學企業管理學系博士。研究領域為關係行銷、服務業行銷以及知識管理。學術論文曾(將)刊於管理與系統、中山管理評論、Industrial Marketing Management 等期刊。

E-mail: 107104@ctust.edu.tw

黃識銘

南台科技大學行銷流通系副教授，國立中興大學管理學博士。主要教學及研究領域為行銷通路管理、策略管理、品牌管理、服務業行銷與關係行銷。學術論文曾(將)發表於管理學報、管理評論、管理與系統、中山管理評論、中原企管評論與人力資源管理學報等期刊。

E-mail: paulh@mail.stut.edu.tw

