

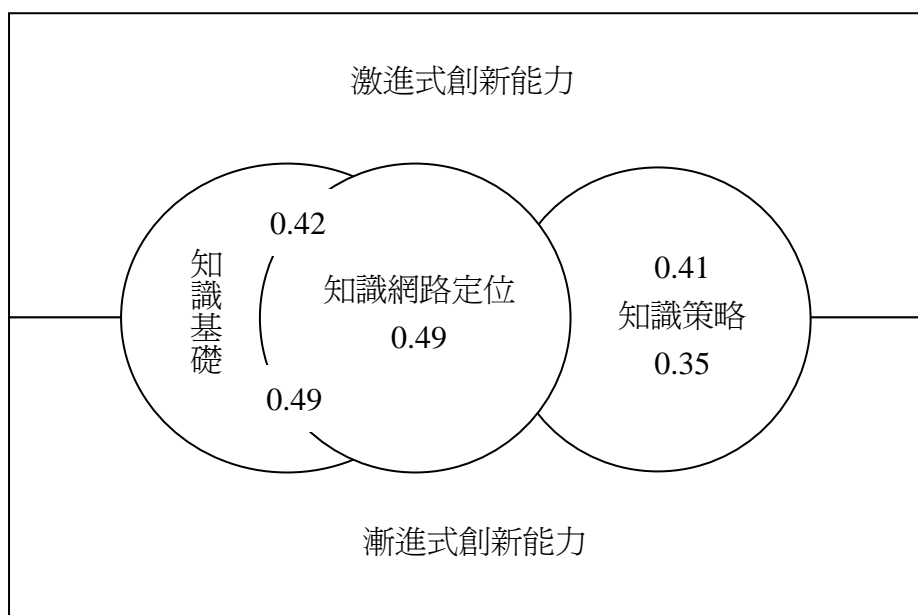
第四章 量化研究方法與變數衡量

經由與創新能力相關的文獻探討與昇陽、亞馬遜二個探索式個案研究，本研究推導出知識網路定位、知識基礎、知識策略對於創新能力影響的觀念架構如圖 2-4 所示，以下將進行第二階段的實證研究。

本研究進一步進行量化研究的原因主要有以下二點：第一，從研究方法論而言，個案研究雖然提供長時間觀察個案以初步試圖回答：企業「為什麼」以及「如何」採行適切的知識網路定位以成功挑戰既有領導企業的問題 (Yin, 2004)，但是對於本研究所推導出的理論架構用於解釋其他成功案例仍缺乏足夠一般化的說服力。量化研究提供此一互補性的研究策略，經由量化實證，本研究試圖將所推導的理論架構一般化解釋是「什麼」因素成就企業的創新能力、並驗證這些因素對於企業創新能力的影響「有多大」。

其次，本研究主張知識網路定位基於社會資本，為知識基礎〈人力資本與組織資本〉的向外及向內延伸能力，引導知識策略的執行，影響創新能力。從文獻探討中可知，知識網路定位一方面本身即基於社會資本直接影響創新能力 (Tsai & Ghoshal, 1998)；另一方面，藉由影響並連結知識基礎 (Subramaniam & Youndt, 2005) 與知識策略 (Atuahene-Gima, 2005)，這二個在文獻中關於創新能力的關鍵影響因素。以往的文獻各自衡量其觀點，但其量化實證解釋力 R^2 約略相等，知識基礎加上社會資本對於激進式創新能力及漸進式創新能力的影響分別為 0.42 及 0.49 (Subramaniam & Youndt, 2005)；知識策略對於激進式創新能力及漸進式創新能力的影響分別為 0.41 及 0.35 (Atuahene-Gima, 2005)。另一方面，社會資本對於整體創新能力的解釋力亦高達 0.49 (Tsai & Ghoshal, 1998)，從統計學觀點，亦印證 Subramaniam & Youndt (2005) 的結論發現，社會資本相對於人力資本與組織資本對

於創新能力的影響來得大。知識網路定位、知識基礎、知識策略對於創新能力的影響如圖 4-1 所示。統計上的解釋力，說明知識網路定位可能是連結知識基礎與知識策略、影響創新能力的重要因素。為證明知識網路定位在影響創新能力中扮演重要的直接與間接角色，進行量化研究以證明本研究的理論架構的一般化適用狀況 (generalizability) 是必要的。



- 註：1. 知識基礎〈包含人力資本、組織資本〉加上知識網路定位〈社會資本〉對於激進式創新能力及漸進式創新能力的解釋力 R^2 分別為 0.42 及 0.49。
2. 知識策略對於激進式創新能力與漸進式創新能力的解釋力分別為 0.41 及 0.35。
3. 知識網路定位〈社會資本〉對於創新能力的解釋力為 0.49。

圖 4-1：知識網路定位、知識基礎與知識策略對於創新能力的解釋力

在進一步的研究設計上，在產業創新三階段中 (Anerbathy & Utterback, 1978)，若研究者觀察位居初期階段的萌芽期產業，應該觀察到相對多的成功企業採行前瞻者的企業策略 (Miles et al., 1978)，強調相對創業型定位取得新機會、若觀察位居

後期階段的成熟期產業，應該觀察到相對多的成功企業採行防衛者的企業策略，強調相對緊密型網路確保知識交換安全、若觀察位中間階段的成長期產業，應該觀察到相對多的成功企業採行分析者的企業策略，一方面以相對緊密型網路確保知識交換安全確保效率；另一方面強調相對創業型定位取得新機會進行創新。基於研究問題需要，本研究將進行觀察研究採行分析者企業策略的企業，這些採行分析者企業策略的企業特性〈第 16 頁〉說明研究者應該從橫剖面觀察到相對創業型定位促進企業基於既有技術探尋新產品市場機會以及促進企業員工創意發想與利用組織資本，進而提升企業重視的漸進式創新能力。

第一節 變數操作型定義與假說

由文獻探討及個案研究歸納，本研究提出知識網路定位基於互動所產生的社會資本例如創新機會以及互信協調直接影響不同的創新能力，並經由增量知識及知識異質性影響知識基礎及知識策略，進而間接影響不同的創新能力。針對知識網路定位、知識基礎、知識策略以及創新能力，本研究沿襲相關重要文獻中既有之操作型定義及衡量方法，使本研究成果得以與文獻有共同或相似的比較基礎，分析結果得以與相關文獻進行對話、說明本研究主張的價值與貢獻。

一、 變數之操作型定義：

表 4-1 本研究自變數與依變數之操作型定義

變數名稱	變數之操作型定義	變數分類	參考文獻
人力資本	存在於「個人」並供其利用的知識、技巧以及能耐。	知識基礎	Subramaniam & Youndt, 2005
組織資本	存在於「組織」資料庫、專利、手冊、架構、系統以及流程中供利用的體制化與明文化知識。	知識基礎	Subramaniam & Youndt, 2005
相對創業型定位程度	經由個人與其關係網路「互動」獲得並供利用的知識，相對偏向自組織「外部或遠距離」關係獲得的程度。反之，相對偏向自組織「內部或近距離」，關係獲得的程度為相對緊密型網路程度。	知識網路 定位	Subramaniam & Youndt, 2005; Koka & Prescott, 2008
相對探索知識程度	企業傾向投資於發展「全新」產品「市場」知識、「技巧」與「流程」，經由實驗異質性知識獲得創新過程中所需彈性與新穎性的程度；反之，企業若傾向投資於發展「既有」產品市場知識、技巧與流程的精緻化、延伸、改善、強化與效率則為相對運用知識程度。	知識策略	Atuahene-Gima, 2005; Jansen et al., 2006

表 4-1 本研究自變數與依變數之操作型定義〈續〉

變數名稱	變數之操作型定義	變數分類	參考文獻
激進式 創新能力	對企業的技術產生根本性改變的能力，一般是為滿足剛浮現新市場顧客需求，可能對企業或所處產業或二者是全新的。	創新能力	Atuahene-Gima, 2005; Subramaniam & Youndt, 2005
漸進式 創新能力	產品改善及產品線延伸的能力，一般是為滿足既有顧客需求，技術上僅小幅度改變也與現有產品市場的經驗差距不大。	創新能力	Atuahene-Gima, 2005; Subramaniam & Youndt, 2005

二、 假說彙整：

茲將由文獻探討推論及個案發現初步印證關於知識網路定位、知識基礎、知識策略對於創新能力影響的假設彙整如下，以供後續量化驗證之用。

1. 知識策略對於創新能力的影響

假設 1：分析者探索新產品市場知識的程度正向影響漸進式創新能力。

假設 2：分析者探索新產品市場知識的程度正向調節組織資本對於漸進式創新能力的影響。

2. 知識基礎對於創新能力的影響

假設 3：分析者的人力資本正向影響漸進式創新能力的提升。

假設 4：分析者的人力資本負向影響漸進式創新能力的提升。

假設 5：分析者的組織資本正向影響漸進式創新能力的提升。

3. 知識網路定位對於創新能力的影響

假設 6：對分析者而言，相對創業型定位的知識網路正向調節組織資本對於漸進式創新能力的影響。

假設 7：對分析者而言，相對創業型定位的知識網路正向調節人力資本對於激進式創新能力的影響。

4. 知識網路定位對於知識策略的影響

假設 8：對於分析者而言，相對創業型定位程度正向影響相對探索知識程度。

第二節 變數衡量方法

本節介紹研究變數的實際衡量方法與問卷問項，變數 (variables) 是實證研究的重點，大多數的統計實證研究是探討不同變數間的關係，變數可分為依變數 (dependent variables) 與自變數 (independent variables)，但在進行橫斷面 (cross-section) 研究時，很容易產生因果推論的模糊性 (ambiguity)，Schwab (2005) 提出避免因果推論模糊必須注意的三個因果推論準則：1. 自變數 (X) 與依變數 (Y) 間要有相關意義；2. 自變數資料的蒐集點應在依變數之前或同時；3. 要有理論支持所設定的自變數是原因，會影響所觀察依變數的結果，並能排除其他變數影響，亦即控制變數 (control variables)，以證明依變數的變異確實是來自自變數的變異。以下分別介紹本研究依變數、自變數與控制變數的蒐集方式及衡量方法，並說明本研究如何經由理論推論及統計方法以符合 Schwab (2005) 的三個因果推論準則。

一、 依變數

本研究試圖回答的問題是「成功創新的企業如何採行適切的知識網路定位，在產業創新過程中成功挑戰既有主流廠商？」以及「知識網路定位、知識基礎與知識策略影響創新能力的程度有多大？」其中知識網路定位在快速變遷的環境中基於機會辨識與互動所得到的社會資本利益對於創新能力的影響性大幅提高，因此經由第二章文獻探討影響創新能力〈依變數〉的二十大學派：智慧資本與知識策略，及基於社會資本與其他人力資本、組織資本特性上不同且與預估佈局知識策略的特性，從智慧資本中分離出的知識網路定位，與知識基礎〈人力資本、組織資本〉、知識策略二個自變數，建立創新能力模型。其中知識基礎、知識策略影響創新能力的相關文獻探討已汗牛充棟，因此符合因果推論的第一準則及第三準則前半段：自變數與依變數間的相關是有意義，且有理論支持所設定的自變數是原因，會影響所觀察依變數的結果。本研究同時蒐集依變數與自變數的資料，亦遵循因果推論的第二法則。

最後，本研究關於創新能力採用如表 4-1 所示文獻普遍採用的定義：激進式創新對於企業之技術而言是根本性改變的能力，而漸進式創新對於企業而言則是產品改善及產品線延伸的能力。在衡量上，「激進式創新」以激進式創新產品占總銷售產品百分比、激進式創新產品數目多寡、相對於競爭者推出更多激進式創新產品的認同程度以及頻繁推出全新產品的認同程度共四項級距分數加以平均衡量；相反的「漸進式創新」則以漸進式創新產品占總銷售產品百分比、漸進式創新產品數目多寡、相對於競爭者推出更多漸進式創新產品的認同程度以及頻繁推出漸進式產品的認同程度共四問項的級距分數加以平均衡量 (e.g., Autahene-Gima, 2005; Chandy & Tellis, 1998)，上述問項均採李克特五點尺度 (Likert scales) 衡量，每個問項之尺度分別依程度級距分別給予強烈不同意的 1 分至強烈同意的 5 分，如表 4-2 所示，「漸進式創新」及「激進式創新」得分皆以平均加權方式計算，各項得分

乘以 1/4 後加總，分別得到「漸進式創新」及「激進式創新」得分。相似問項刻意不重複相同順序以確保受試者集中注意力，避免慣性填答，以提升問卷有效性。

表 4-2：創新能力變數衡量問項

問卷題號	問項
6.1	過去五年來，所導入漸進式產品占所有產品銷售的百分比為： (1) < 5%, (2) 6%-10%, (3) 11%-15%, (4) 16%-20%, (5) > 21%。
6.2	過去五年來，時常在新市場導入漸進式創新產品。
6.3	過去五年來，相對於主要競爭者，我們公司導入更多的漸進式創新產品。
6.4	過去五年來，我們公司導入漸進式創新產品的數目為： (1) 1-10 (2) 11-15, (3) 16-30, (4) 31-75, (5) > 76。
7.1	過去五年來，所導入激進式產品占所有產品銷售的百分比為： (1) < 5%, (2) 6%-10%, (3) 11%-15%, (4) 16%-20%, (5) > 21%。
7.2	過去五年來，我們公司導入激進式創新產品的數目為： (1) 1-10 (2) 11-15, (3) 16-30, (4) 31-75, (5) > 76。
7.3	過去五年來，相對於主要競爭者，我們公司導入更多的激進式創新產品。
7.4	過去五年來，時常在新市場導入激進式創新產品。

資料來源：參考 Atuahene-Gima (2005), Journal of Marketing。

二、 自變數與調節變數

本研究的主要自變數與調節變數主要來自以往探討影響創新能力的文獻，分為知識基礎、知識策略以及知識網路定位三大類。知識基礎包含「人力資本」及「組織資本」、知識網路定位包含「相對創業型定位程度」、知識策略則包含「相對探索知識程度」。本研究依循文獻中的主要研究方式，採問卷方式衡量，由受試者自評每一問項。如同依變數衡量方式，每一問項均採李克特五點尺度衡量，每個問項之尺度分別依程度級距分別給予強烈不同意的 1 分至強烈同意的 5 分。各自變數的問項分別介紹如下：

1. 人力資本

本研究所指人力資本乃如表 4-1 所示：存在於「個人」並供其利用的知識、技巧以及能耐。參考 Subramaniam & Youndt (2005) 衡量人力資本方式，本研究以經理人對於該企業員工個人所擁有知識〈技能、聰穎、創造力〉、運用知識以及知識競爭力〈相較於領域及同業〉的主觀感受加以衡量，共計五項如表 4-3 所示。得分以平均加權方式計算，各項得分乘以 1/5 後加總，得到「人力資本」得分。在他們的研究中，這種人力資本的衡量方式搭配社會資本對於激進式創新能力的影響達到 0.01 顯著水準 (0.30; $P < 0.01$)，本身對於激進式創新能力的影響亦達到 0.05 顯著水準 (-0.27; $P < 0.05$)，因此符合本研究衡量「人力資本」變數對於創新能力之影響所需。

表 4-3：人力資本變數衡量問項

問卷題號	問項
1.1	我們公司的員工具備高度技能。
1.2	我們公司的員工被同業認為是最優秀的。
1.3	我們公司的員工聰穎且具創造力。
1.4	我們公司的員工是他們所處特定工作領域方面的專家。
1.5	我們公司的員工時常開發新的構想與知識。

資料來源：參考 Sabramaniam & Youndt (2005), Academy of Management Journal.

2. 組織資本

本研究所指組織資本乃如表 4-1 所示：存在於「組織」資料庫、專利、手冊、架構、系統以及流程中供利用的知識。參考 Subramaniam & Youndt (2005) 衡量組織資本方式，本研究以經理人對於存在於該企業組織資料庫、手冊、文化、架構、系統、作業流程的等知識以及該企業以專利權方式儲存知識的主觀感受加以衡量，共計四項如表 4-4 所示。得分以平均加權方式計算，各項得分乘以 1/4 後加總，得到「組織資本」得分。在他們的研究中，這種組織資本的衡量方式對於漸進式創新能力的影響達到 0.05 顯著水準 (0.25; $P < 0.05$)，因此符合本研究衡量「組織資本」變數對於創新能力之影響所需。

表 4-4：組織資本變數衡量問項

問卷題號	問項
2.1	我們公司運用專利權與授權作為儲存知識的一種方式。
2.2	我們公司許多的知識包含在手冊資料庫等裏面。
2.3	我們公司的文化〈傳聞、做事慣例〉涵蓋有價值的構想及做生意的方式。
2.4	我們公司許多的知識與資訊鑲嵌在組織架構、作業系統與作業流程。

資料來源：參考 Subramaniam & Youndt (2005), *Academy of Management Journal*.

3. 相對創業型定位程度

本研究所指知識網路定位為組織經由員工與其外部或遠距離關係網路如顧客、供應商等或與其內部或近距離關係網路如同事等互動所獲得有助於提升創新能力之利益，如創新機會、異質性知識及信任、合作協調等，如表 4-1 所示。參考 Subramaniam & Youndt (2005) 之操作型定義及衡量社會資本方式與 Koka & Prescott (2008) 之操作型定義及分類，本研究以經理人對於該企業員工與其內外遠近關係網路間之互動合作及知識分享與應用的主觀感受加以衡量，共計六項如表 4-5 所示。其中問項 3.1 及問項 3.2 衡量偏向內部或近距離之互動與利益，傾向於相對緊密型網路；相反的，問項 3.5 及問項 3.6 衡量偏向外部或遠距離之互動與利益，傾向於相對創業型網路定位。問項 3.3 及問項 3.4 則介於中間的跨公司部門領域。問項 3.1-3.5 摘錄自 Subramaniam & Youndt (2005) 的研究，問項 3-6 則是因在 Subramaniam & Youndt (2005) 的研究中相近之問題 3.5 自外部環境「發展」問題解決方案，並未涵蓋社會資本包含自外部環境「獲取」問題與機會的相關知識，如創新機會 (e.g., Eckhardt & Shane, 2003) 及異質型知識輸入 (e.g., Rodan & Galunic, 2004)。本研究基於研究所需加入問題 3.6。本研究進一步採 Koka & Prescott 之分類方式，將愈偏向外部或遠距離的得分越大，歸類於愈傾向「相對創業型定位」；相

反地，愈偏向內部或近距離的得分愈大，則愈傾向「相對緊密型網路」。計算得分方式則將問項 3.1 的得分乘上 1/21 加上問項 3.2 的得分乘上 2 / 21，加上問項 3.3 的得分乘上 3 / 21，加上問項 3.4 的得分乘上 4 / 21，加上問項 3.5 的得分乘上 5 / 21，再加上問項 3.6 的得分乘上 6 / 21 得到「相對創業型定位程度」的得分。在 Subramaniam & Youndt (2005) 的研究中，這種社會資本的衡量方式無論對於激進式創新能力抑或漸進式創新能力的影響皆達到 0.001 顯著水準 (0.84, 0.54; P< 0.001)，因此符合本研究衡量「相對創業型定位」變數對於創新能力之影響所需。

表 4-5：相對創業型定位程度衡量問項

問卷題號	問項
3.1	我們公司的員工善於互助合作以診斷並藉決問題。
3.2	我們公司的員工分享資訊並互相學習。
3.3	我們公司的員工與公司內其他領域的員工互動並交換構想。
3.4	我們公司的員工會應用公司內某一領域的知識到另外領域以解決問題、創造機會。
3.5	我們公司的員工與顧客、供應商與結盟對象成為夥伴關係以發展問題解決方案。
3.6	我們公司的員工從顧客、供應商與結盟對象等夥伴，獲取問題與機會的相關知識。

資料來源：參考 Sabramaniam & Youndt (2005), Academy of Management Journal.

4. 相對探索知識程度

本研究所指知識策略為企業傾向投資於「既有」或「全新」的產品市場知識、技巧與流程，如表 4-1 所示，傾向於「既有」則偏向採行「相對運用知識」策略；相反地，傾向於「全新」則偏向採行相對探索知識策略。參考 Atuahene-Gima (2005) 及 Jansen et al. (2006) 之操作型定義及衡量相對探索知識與相對運用知識方式，本

研究以經理人對於該企業在產品市場知識、技巧與流程方面實驗新方式的主觀感受加以衡量，共計七項如表 4-6 所示。得分以平均加權方式計算，各項得分乘以 1/7 後加總，得到「相對探索知識程度」得分。得分越大，愈傾向於「相對探索知識」；相反地，得分越小，則愈傾向「相對運用知識」。在 Atuahene-Gima (2005) 的研究中，這種相對探索知識策略及相對運用知識策略的衡量方式對於漸進式創新能力的影響達到 0.01 顯著水準 (0.16, -0.14; $P < 0.001$)、對於激進式創新能力的影響也達到 0.05 顯著水準 (-0.14, 0.14; $P < 0.05$)，因此符合本研究衡量「相對探索知識」變數對於創新能力之影響所需。

表 4-6：相對探索知識程度衡量問項

問卷題號	問項
5.1	我們公司接受超越目前既有產品與服務的訂單。
5.2	我們公司發明新產品與服務。
5.3	我們公司在本地市場實驗新產品與服務。
5.4	我們公司行銷全新產品與服務。
5.5	我們公司經常運用新市場的新機會。
5.6	我們公司習慣性地使用新的配銷通路。
5.7	我們公司習慣性地從新市場尋找並接近顧客。

資料來源：參考 Atuahene-Gima (2005), *Journal of Marketing*; Jansen et al. (2006), *Management Science*

三、 控制變數

為符合 Schwab 的第三個因果推論準則：要有理論支持所設定的自變數原因，會影響所觀察依變數的結果，並能排除第三因，亦即控制變數，已成功地證明一變數的變異的確是來自自變數的變異。本研究依循相關文獻將下列個四大因素加以控

制：1.公司規模、2. 過去績效、3. 創新投資、4. 創新種類。其中，以全職員工數目衡量公司規模、受訪企業先前二年之平均股東權益報酬率 ROE 及資產報酬率 ROA 衡量過去績效、年度研發費用支出佔銷售百分比衡量創新投資、問卷詢問受訪者其企業大部分的創新發生在(1)產品或(2)服務以區別創新種類 (e.g., Subramaniam & Youndt, 2005; Atuahene-Gima, 2005; Koka & Prescott, 2008; Jansen et al., 2006; Tsai & Ghoshal, 1998)。茲將各控制變數及其衡量方式整理如表 4-7 所示。

表 4-7：控制變數衡量問項及指標

問卷題號 (問卷後半部)	問項
1	過去五年來，你們公司大部分的創新是在〈1〉產品或〈2〉服務上：_____。
以下由次級資料取得	
2	全職員工的數目約為_____人。
3	年度研發支出佔營業收入百分比約為_____%。
4	先前二年 ROA 股東權益報酬率及資產報酬率 ROE。

資料來源：參考 Subramaniam & Youndt (2005), Atuahene-Gima (2005), Koka & Prescott (2008), Jansen et al., (2006), and Tsai & Ghoshal (1998)

本研究的問卷各問項分別摘錄自己刊登在各國際頂尖期刊關於影響創新能力的實證研究，如表 4-8 所示。本問卷基於研究問題與相關變數所引用該研究變數問項之邏輯關係以及實證上的相關性，已分別在第二章 變數衡量方法各小節中加以說明。本研究首先藉由引用業經驗證的高品質實證研究之適當問項，確保衡量變數的構念效度與信度。

為進一步確保英文問卷的問項轉譯為中文後的信度與效度、研究者請五位研究者以前在台灣資訊電子業公司工作的直屬上司作為中文問卷 Pilot Test 受試者。針對問項之語意、格式及內容進行專家調查，並確保問卷整合後之信度與效度。此五位受試者皆具備十年以上的產業工作經驗，具備優越的英文聽說讀寫能力以在日常工作與外國客戶溝通，且位居副總及資深經理，充分了解任職企業關於創新的實務操作。研究者取得五位受試者同意後，將邀請函〈附錄二〉及中、英文版問卷寄發給受試者，請他們先針對中文版問卷進行填答，填答完後請受試者進一步針對二版本進行稽核，以確認問項語意及內容是相符且淺顯易懂、問項數目及格式使填答者易於回覆。經過這些專家意見與建議修改後的中文版問卷請參見附錄一。

本節最後將本研究中各個變數量表參考來源整理如表 4-8。

表 4-8：各個變數的量表參考來源

變數名稱	量表參考來源
創新能力： ● 激進式創新能力 ● 漸進式創新能力	Atuahene-Gima (2005)
知識基礎： ● 人力資本 ● 組織資本	Subramaniam & Youndt (2005)
知識網路定位： ● 相對創業型定位程度	Subramaniam & Youndt (2005)
知識策略： ● 相對探索知識程度	Atuahene-Gima (2005) Jansen et al. (2006)
控制變數： ● 企業規模 ● 過去績效 ● 創新投資 ● 創新種類	Subramaniam & Youndt (2005) Atuahene-Gima (2005) Koka & Prescott (2008) Jansen et al. (2006) Tsai & Ghoshal (1998)

第三節 實證樣本介紹

本研究的量化實證問卷調查以民國 97 年時台灣 341 家資訊電子業上市公司為抽樣母體：以上市公司為對象除主要著眼於相關變數如衡量企業規模的全職員工人數、衡量過去績效的股東權益報酬率 ROA 與資產報酬率 ROE、衡量創新投資的研發費用佔銷售比例等數據可由公開資料中取得，具有客觀性及可比較性；以資訊電子業公司為研究對象主要源自於研究問題需要。

另一方面，本研究與以往研究的重點區別及預期貢獻在於闡述知識網路定位在不同的產業創新階段對於創新能力的影響有別。其中，以往文獻著重在於相對緊密型網路搭配相對運用知識策略對於生產力的影響，實證研究對象為鋼鐵業及汽車業等成熟產業 (e.g., Koka & Prescott, 2008; Yli-Renko et al., 2001) 以及最近文獻研究萌芽期產業中企業的知識網路定位對於創新能力的影響，本研究參考以往文獻進一步將研究範疇擴充到成長期產業如資訊電子業，補足產業創新階段中期的研究缺口。從萌芽期過渡到成熟期的成長期產業一方面延續萌芽期的相對創業型定位探索新產品市場機會追求可能的激進式創新，另一方面具備成熟期的相對緊密型網路以運用既有技術與產品市場知識追求漸進式創新，成為回答研究問題重要的研究對象。此外，許多本研究引用的重要創新相關文獻亦以資訊電子業為研究對象 (e.g., Atuahene-Gima, 2005; Tsai & Ghoshal, 1998; Rodan & Galunic, 2004; Gargiulo & Benassi, 2000)，因此本研究以上市企業為樣本對象將有助於後續與先前研究間的比較與對話，找出對於理論的貢獻及對於實務上管理意涵。

研究者首先由台灣證券交易所網站下載所有 341 家資訊電子業上市企業的公司代號、名稱、子產業類別、電話、地址、e-mail 及網址、民國 92-97 年度的年度銷售金額及年度研發費用、民國 95 及 96 年的資產報酬率 ROA 及股東權益報酬率

ROE、民國 96 年底員工人數。將以上資料整理成表，供後續寄發問卷及資料分析之用。問卷寄發第一波針對上述公開 e-mail 以及研究者就讀之政治大學科技管理研究所校友通訊錄中篩選任職抽樣母體企業之現就讀學生以及校友〈民國 83 年至 97 年之企家班、EMBA、碩士班碩士後組、碩士班及博士班〉共 149 人寄發邀請函及問卷〈請參見附錄二及附錄一〉，後續以 e-mail 提醒及電話跟催，二周內回收的有效企業樣本數為 28 家，其中有 8 家企業有二人以上回覆。

第二波除進一步針對上述調查對象寄發由政治大學科技管理研究所長吳豐祥及教授吳思華共同署名請校友幫忙填寫問卷的邀請函外，進一步從政治大學商學院 EMBA 辦公室取得所有歷屆商學院任職抽樣母體公司的 EMBA 學生 e-mail 〈民國 87 年至民國 98 年之 EMBA、CMBA、經貿組、金融組、企管組、財管組、科管組、資管組、會計組、全球台商班〉，扣除重複的科技管理研究所部份，額外共計 114 人寄發問卷，此外亦經由研究者曾就讀之中正大學企業管理系、研究者兄長任職之中正大學資訊管理系、研究者在清華大學科技管理研究所、交通大學科技管理研究所、台灣大學商學院 EMBA 等相關系所的師長及朋友轉發邀請函及問卷。在產業界方面，則由研究者寄發邀請函及問卷請以前業界同事及朋友幫忙填寫及轉發問卷，共寄出 192 份。經由一周後的 e-mail 及電話跟催，三周內由第一波及第二波寄發所回收的額外有效企業家數為 41 家，其中有 12 家企業有二人以上回覆。

經由第一波及第二波的寄發問卷及跟催，共計回收 89 份問卷。341 家資訊電子業企業中 20 家企業有二人以上回覆、15 份非列名上市企業、4 份填答不全、1 份填答不實。以上非列名抽樣母體企業之回覆、填答不全及填答不實者均剔除、單一企業重覆回覆則作為自變數與應變數共同方法偏誤 (common method bias) 的檢測之用，經由比較 20 份單一企業重覆回收問卷一與問卷二中自變數與依變數各問項

的顯著性差異檢定，發現並無明顯因不同填答者而出現不同的填答結果。在最後以 69 份有效問卷的資料進行資料分析，回收率為 20.23% ($= 69/341$)。

有效問卷受試者的基本資料相關敘述統計如表 4-9 所示、主要變數的基本敘述統計如表 4-10 所示、受訪者名單則列於附錄三。其中，受試者企業的子產業別以電腦及週邊設備業、通信網路業及半導體業人數最多，分別為 19 家、12 家、12 家、各占其子產業別全部家數的 33.33%、35.29%、21.43%；受試者企業的規模，以員工人數衡量，以光電業、半導體業、通信網路業最多，分別為 4,806 人、4,562 人、3,450 人；受試者企業的年銷售金額，以光電業、電腦及週邊設備業、半導體業最多，分別約為 1,179 億元、751 億元、532 億元；受試者企業的年研發費用，以半導體業、光電業、電腦及週邊設備業最多，分別約為 51 億元、18 億元、16 億元，年研發費用佔銷售金額則分別為 9.59%、1.53%、2.13%；受試者所任職的部門則以公司跨部門、行銷、研發、業務、技術支援等與企業內外部皆有連結關係為最多，分別有 20 位、12 位、10 位、9 位、9 位，比例則分別是 28.99%、17.39%、14.49%、13.04%、13.04%；受試者的職位則是高階經理人⁴共 27 位，比例為 39.13% ($= 27/69$)、經理人⁵共 39 位，比例為 56.52% ($= 39/69$)、其他⁶共 3 位，比例為 4.35% ($= 3/69$)。經理層級以上為 66 位，占全體受試者 69 位的比例為 95.65% ($= 66/69$)，為本研究問題提供有效的資訊來源 (Atuahene-Gima, 2005)。經由比較樣本企业與母體之員工人數及五年銷售金額平均值執行獨立樣本 t 檢定後，結果顯示在信心水準 $\alpha = 0.05$ 下，二群體間無顯著不同 (t 值分別為 0.674 及 0.856 $< 1.665 = t_{0.05}$)，亦即樣本資料具備代表性。進一步以子產業別抽樣數目進行卡方檢定，結果顯示在信心水準 $\alpha = 0.05$ 下，樣本與母體間無顯著不同，表示各子產業的抽樣數目具備代表性 ($\chi^2 = 13.938 < 14.0671 = \chi^2_{0.05, 7}$)。

⁴ 高階經理人含跨部門的總經理、副總經理、資深協理、協理。

⁵ 經理人含資深經理、經理、資深副理、副理、廠長、主任、處長及副處長。

⁶ 其他含資深特別助理、資深管理師及資深工程師，在其企業服務的年資分別為 10 年、5 年及 6 年。

表 4-9 問卷受試者基本資料敘述統計

1. 子產業別	受試家數	百分比	上市企業總家數	百分比
● 電腦及週邊設備業	19	27.54%	57	16.72%
● 通信網路業	12	17.39%	34	9.97%
● 半導體業	12	17.39%	56	16.42%
● 光電業	8	11.59%	55	16.43%
● 電子零組件	7	10.14%	70	20.53%
● 電子通路業	4	5.80%	24	7.04%
● 資訊服務業	2	2.90%	10	2.93%
● 其他電子業	5	7.25%	35	10.26%
合計	69	100%	341	100%
2. 子產業別	平均員工人數	平均銷售金額〈千元〉	平均研發費用〈千元〉	
● 電腦及週邊設備業	2,007	75,123,069	1,563,976	
● 通信網路業	3,450	42,171,119	1,371,551	
● 半導體業	4,562	53,184,551	5,069,522	
● 光電業	4,806	117,926,988	1,779,250	
● 電子零組件	1,804	17,215,291	305,817	
● 電子通路業	1,425	27,124,742	83,784	
● 資訊服務業	520	3,288,927	436,046	
● 其他電子業	3,007	321,585,762	2,537,678	
3. 受試者職位	人數		百分比	
● 高階經理人	27		39.13%	
● 經理人	39		56.52%	
● 其他	3		4.35%	
合計	69		100%	

表 4-9 問卷受試者基本資料敘述統計〈續〉

4. 受試者部門	人數	百分比
● 公司	20	28.99%
● 行銷	12	17.39%
● 研發	10	14.49%
● 業務	9	13.04%
● 技術支援	9	13.04%
● 生產製造	3	4.35%
● 財務	3	4.35%
● 售後服務	2	2.90%
● 其他〈稽核室〉	1	1.45%
合計	69	100%

表 4-10 主要變數敘述統計

變數 / 相關係數	平均值	標準差	人力資本 (HC)	組織資本 (OC)	知識網路定位 (KN)	知識策略 (KS)	漸進式創新能力 (IIC)	激進式創新能力 (RIC)
HC	3.79	0.7687	1					
OC	3.58	0.9569	0.4205	1				
KN	3.78	0.8355	0.6115	0.4648	1			
KS	3.29	1.1351	0.3243	0.4236	0.3794	1		
IIC	3.38	1.2163	0.4294	0.4312	0.4243	0.5641	1	
RIC	2.28	1.3542	0.1886	0.3157	0.2649	0.5799	0.5817	1

第四節 統計方法與資料分析

本研究假設變數間的關係如圖 2-4 所示，採取淨最小平方法 (partial least square, PLS) 進行資料分析。淨最小平方法是第二代的多變量分析方法，主要用來同步測試用以衡量變數的問項尺度以及估計一個結構方程式〈模型〉的參數，亦即方程式中變數間關係的方向及強度 (Fornell, 1982; Lohmoller, 1989; Wold, 1982)，目前已在行銷、策略、資訊及管理領域被採用且其重要性與日俱增 (Johansson & Yip, 1994; Bontis, 1998; Wixom & Watson, 2001)，尤其針對因果模型〈causal model〉中路徑係數〈path coefficient〉的估計，淨最小平方法已是成熟的估計方法 (Fornell & Larcker, 1981)。其次，相較於傳統的多元線性迴歸 (multiple linear regression, MLR) 要求殘差值服從常態性分配、易受小樣本及遺漏值的影響，增加估計模型係數的風險，淨最小平方法可克服有限觀測值、遺漏值及常態分配要求等問題；而相較於另一個相關的處理方法 LISREL，淨最小平方法對於衡量尺度、樣本數目或殘差值分配須符合常態性及隨機性的要求較為寬鬆 (Igarria et al., 1994)，其中，要求的樣本數目小以及相對不嚴格要求符合常態分配假設符合本研究所蒐集到實證樣本的特性，因此本研究採用淨最小平方法進行資料分析方法。

本研究使用 Ringle, Wende & Will (2005) 所發展的 SmartPLS 2.0 軟體，以預設的 Bootstrapping 方法計算模型係數的顯著性。進行淨最小平方法分析首先必須先建立結構模型 (structural model) 用以描述各變數 (variables) 間之關係，變數是由理論構念 (theoretical constructs) 加以操作化 (operationalize) 成爲潛在變數 (latent variables)、經由指標 (indicators) 加以衡量，而指標由一組問項 (a set of measures) 所組成。結構模型包含描述各構念間路徑 (paths) 的結構方程式 (structural equations) 以及描述指標與構念間關係的衡量方程式 (measurement equations)。分析資料經由衡量方程式及結構方程式演算將在報告中呈現指標衡量構念的聚合效

度 (convergent validity) 與區別效度 (discriminant validity) 以及自變數對於依變數的解釋能力 (explanatory power)、各路徑係數的重要性及大小 (Igbaria et al., 1994)。「衡量方程式與結構方程式共同描述問項與構念間如同網路般交錯複雜的關係 (Fornell, 1982) 。」

由於在淨最小平方法相關的工具軟體，如 SmartPLS 或 PLS-graph 中對於調節變數的輸入方式以及輸出圖形表達方式與管理領域慣用之模型表達如圖 2-4 本研究之研究架構有所不同。PLS-graph 必須將自變數 (I) 與調節變數 (M) 各自標準化後數值相乘，形成新的變數 (I x M) 後將新變數如同自變數般輸入軟體、SmartPLS 則在 2.0 版加入透過對話框由使用者選擇自變數與調節變數、亦可選擇標準化或不需標準化變數，由軟體自行計算產生新變數 (I x M) 此一方便的功能。為確認知識網路定位的調節效果，同時以相對創業型定位程度得分的中位數 3.857 將 69 筆資料劃分高、低二群組，分析知識網路定位調節效果的分析結果。本研究架構在淨最小平方法軟體所將呈現輸出的結構模型 (structural model) 如圖 4-2 所示，其中各自變數、依變數及控制變數〈以橢圓形表示〉皆有一個以上指標〈以矩形表示〉衡量，為求簡潔示意，圖 4-2 省略指標及指標指向對應變數之箭頭。完整輸出之結構模型請參見圖 5-1。

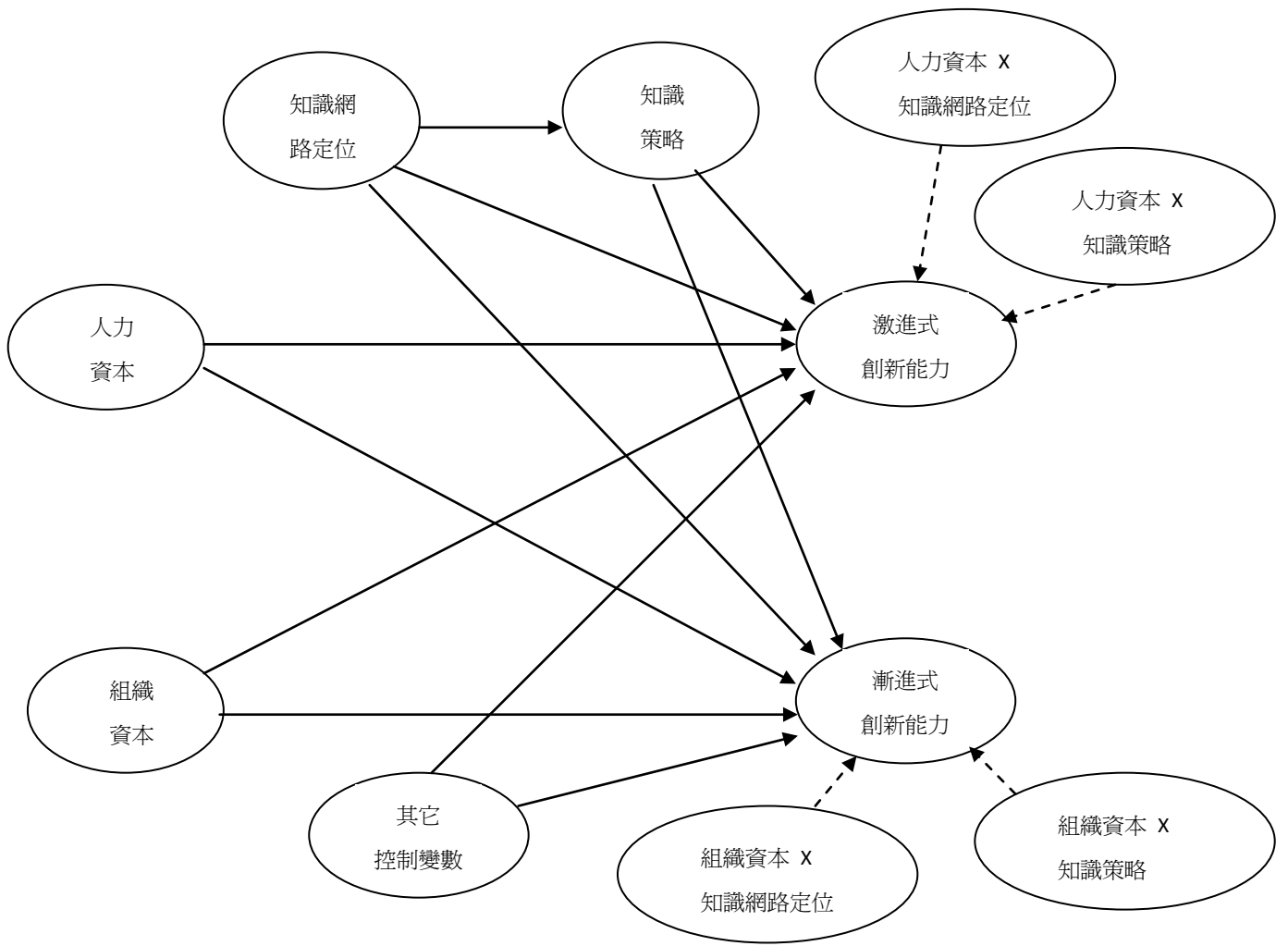


圖 4-2 本研究的結構模型