

企業創新能力與國際化程度對創新績效 及企業績效之影響：以台灣電子資訊業 為例

黃政仁*

東海大學會計學系

關伶倫

勤業眾信聯合會計師事務所

摘要

面臨全球化競爭的趨勢，持續不斷的創新與國際化都是企業永續經營的重要因素，然而在資源有限的環境下，企業應該如何妥善配置所擁有的資源，以維持公司的競爭優勢，乃企業經營者面臨之挑戰。本研究以 2001 年至 2008 年擁有美國專利暨商標局專利權的台灣上市櫃之電子資訊業為研究對象，探討企業創新能力與國際化程度個別對創新績效之影響，及企業創新能力與國際化程度交互效果對創新績效及企業績效之影響。實證結果發現，公司創新能力越強或公司國際化程度越高，則創新績效越佳。然而，創新能力與國際化程度兩者之交互效果對於創新績效或對於企業績效沒有顯著影響。

關鍵詞：創新能力、國際化、創新績效、企業績效

* 通訊作者，電子信箱：cj0623@thu.edu.tw，聯絡地址：40704 台中市西屯區臺灣大道四段 1727 號東海大學會計學系。作者衷心感謝兩位匿名評審提出的寶貴意見與細心指正，特此致謝，文中倘有錯誤，乃屬作者責任。

收稿日：2012 年 9 月

接受日：2014 年 5 月

四審後接受

主審領域主編：李佳玲教授

2012 中華民國會計師公會全國聯合會論文獎 佳作

The Impact of Innovation Capability and Internationalization on Innovation Performance and Firm Performance: Evidence from Taiwan's Electronics Industry

Cheng-Jen Huang*

Department of Accounting
Tunghai University

Ling-Lun Chueh

Deloitte & Touche Taiwan

Abstract

In light of global competition, continuous innovation and internationalization are the key factors for corporate sustainability. The scarce firm resources, however, have challenged an entrepreneur to consider how to appropriately allocate resources to sustain competitive advantage. Using Taiwanese publicly-traded electronics firms having patents that were issued by U.S. Patent & Trademark Office (USPTO) during 2001 to 2008, this paper addresses how innovation capability and internationalization individually affect innovation performance, and how their interactive role affects innovation performance and firm performance. The empirical evidence shows that a firm's innovation performance can increase with the level of the innovation capability, and the degree of internationalization. However, the interaction of innovation capability and internationalization has no significant impact on innovation performance and firm performance.

Keywords: *Innovation capability, Internationalization, Innovation performance, Firm performance.*

*Corresponding author, email: cj0623@thu.edu.tw. Address: No.1727, Sec.4, Taiwan Boulevard, Xitun District, Taichung 40704, Taiwan R.O.C. Tunghai University, Dept. of Accounting. The authors would like to thank two anonymous reviewers for their valuable comments and careful corrections. All remaining errors are the responsibility of the authors.

Submitted September 2012

Accepted May 2014

After 4 rounds of review

Field Editor: Professor Chia-Ling Lee

2012 Excellent Paper Award, The National Federation of CPA Associations (R.O.C.)

壹、緒論

創新是公司獲利的主要來源(Grant 1991)，企業必須不斷持續創新以保持競爭優勢，其中，企業的創新能力更是創新成功的關鍵因素(Wang, Lu and Chen 2008)。喬友慶、于卓民與林月雲(2002)、Sher and Yang (2005)、曾信超(2006)的研究顯示，創新能力的高低會影響到創新績效¹與企業績效²，因此，公司具有較高的創新能力，可以使企業更具有競爭力，對企業永續經營相當重要。

另外，面臨全球化趨勢，擴大市場經營規模，亦是企業永續經營條件之一。根據聯合國貿易暨發展委員會(UNCTAD)之「世界投資報告」指出，在全球化、自由化潮流趨動下，跨國企業營運成長快速，在世界經濟的地位愈形重要。其中，全球跨國企業來自新興市場國家比重日趨上揚，競爭力亦大幅提升(行政院經濟建設委員會 2007)。尤其我國產業發展以電子資訊業為主，為擴大銷售的規模，台灣電子資訊業紛紛將營運拓展到海外，根據統計，2000年我國電子資訊上市公司之海外銷售金額約為1.8兆，至2009年成長至8.3兆，成長幅度達4.6倍，海外銷售占總銷售比例也從49%提高到59.5%，顯示我國台灣電子資訊業對於國際化的重視程度。然而，過去關於國際化程度對創新績效與企業績效的研究，至今還沒有得到一致性的結論，例如 Kafouros, Buckley, Sharp and Wang (2008)表示國際化可以讓公司透過創新績效的提升改善績效，但研究結果也顯示，如果國際化的程度不夠，則公司無法從創新中獲益。Love and Ganotakis (2013)更進一步發現英國的高科技中小型企業的確可以藉由出口學習(learning by exporting)，亦即出口有助於未來高科技中小企業創新績效的提升，但無法提升創新的密集度。另外，Grant, Jammine and Thomas (1988); Lin, Ping and Chiu (2005); Wolff and Pett (2006)發現公司國際化程度與企業績效呈現正向關係，但亦有學者發現國際化程度與企業績效之間呈現先正後負的關係(如喬友慶等 2002; Hitt, Hoskisson and Kim 1997)。由以上的文獻顯示，國際化程度對於創新績效與企業績效影響之議題值得更進一步探討。

公司的成長策略可以藉由發展新產品(創新)，或是藉由吸引新顧客(國際化)，或使採用混合策略³方式達成，因此創新與國際化活動兩者之間的互補或互斥關係是一重要的研究問題(Kylaheiko, Jantunen, Puumalainen, Saarenketo and Tuppara 2011)。過去研究對於創新能力與國際化間的關係並沒有一致性的結論，有學者認為將資源集中投入於創新活動中，則沒有多餘的資源再投入於國際化中，兩者間會產生互斥效果，對公司並沒有幫助(Anderson, Bates, Bizjak

¹ 創新績效代表創新成果的數量與品質，以及執行創新的效率與效果，本研究主要衡量創新的投入與產出的關係，亦即創新效率，其中創新產出同時涵蓋創新數量與品質。

² 企業績效代表對企業營運效果的衡量(Szilagyi 1981)，包括企業的財務績效與市場價值，財務績效表達企業在成本控制與資產運用的效果；市場價值代表企業在市場上投資人所評價的價值。

³ 混合策略係指企業同時採用多種策略，實務上，具有一定規模的企業可能不會只有一種策略，長期而言，乃以多種策略混合使用。

and Lemmon 2000)。然而，也有學者認為倘若企業可以利用自身所擁有的獨特資源進行跨國投資，則可以使得公司獲得更多利益，亦即國際化需要有創新的支持，而創新亦需要利用國際化的方式獲取更多資源，兩者應屬於互補之關係(Teece 1980)，國際化與創新的結合應該是最有利的選擇(Kylaheiko et al. 2011)。綜上所述，創新能力與國際化對公司而言，都是提升競爭優勢的重要因素。根據資源基礎理論(Resource-based Theory)，公司必須擁有競爭者所無法模仿與取代的資源，企業所擁有的獨特能力才是公司真正競爭優勢。因此，創新能力是企業重要的資源，國際化也是公司重要的經營策略，兩者都能提升企業的競爭力，但兩者同時也會耗用企業大量的資源，根據資源配置理論(Resource Allocation Theory)，在資源有限的情況下，企業應妥善配置所擁有的資源，才能創造公司最高價值。因此，公司資源應該如何在創新能力的提升與國際化的過程中做適當配置？創新能力與國際化是否有助於創新績效的提升，進而對於企業績效有正面影響？乃是企業經營者關心的議題。若創新與國際化兩者之間存在互補關係，則同時專注於創新與國際化應該可以提升創新績效與企業績效，亦即具有 1+1 大於 2 的綜效，若兩者存在互斥效果，則兩者同時增加並不會有利於創新績效與企業績效的提升。故本研究將探討企業創新能力與國際化程度對於創新績效之影響，再進一步探討企業創新能力與國際化程度兩者對創新績效與企業績效之關係是否存在互補效果或是互斥的效果。

本研究以 2001 年至 2008 年度台灣電子資訊上市上櫃公司為研究對象，實證結果發現：(1)以技術週期為創新能力的代理變數對於創新績效具有顯著正向影響，表示企業創新能力越強，則創新績效越佳。(2)公司的國際化程度對於創新績效亦具有顯著正向影響，表示企業提升國際化的程度，對公司未來的創新績效有幫助。(3)創新能力與國際化程度的交互效果對於創新績效與企業績效的提升並沒有幫助。

本研究之貢獻如下：(1)過去研究除曹壽民與陳光政(2010)探討創新活動與國際化對企業績效影響外，本研究首次探討企業創新能力與國際化程度對創新績效及企業績效之影響，研究結果顯示，電子資訊產業為創新龍頭產業，研發資源與國際化的投入對電子資訊業而言都是相當重要的，投入資源的多寡都會影響到創新的成果。(2)資訊科技的發展與演變相當快速，新的技術、資訊和知識不斷地增長，帶動高科技持續創新與發展。在高科技創新週期不斷地縮短下，產品推陳出新，新舊更替的速度愈來愈快。例如，蘋果為回應競爭對手而加快產品上市速度，包括 iPhone 與 iPad 上市的時間與產品生命週期都比過去縮短，代表在龐大的競爭壓力下迫使蘋果必須回應競爭者，蘋果的創新速度必須更快，才能跟上產品更新的腳步。因此企業之創新績效的好壞，與其是否有效地掌握創新能力更密切相關。過去研究有關創新能力對創新績效與企業績效的研究，大多以採用問卷方式取得創新相關的組織能力或學習能力(如 Alegre, Pla-Barber, Chiva and Villar 2012; Chang, Chang, Chi, Chen and Deng 2012)，然而

Narin (1999)在 CHI 研究正式提出的技術週期(TCT)衡量指標，指在相同技術領域下，公司比其他競爭者擁有較短的技術週期，則越能結合新知並快速創造出新的技術，進而取得市場技術領先的優勢。過去關於技術週期指標大多用於衡量國家的競爭力，鮮少研究用來探討企業的創新能力。本研究參考 Narin (1999)與 Coombs and Bierly (2006)之研究，採用技術週期的長短衡量企業之創新能力，更能掌握台灣電子資訊公司面對瞬息萬變環境的應變能力。(3)創新可以使得企業保有競爭優勢，但是，倘若單以投入面或產出面做為創新績效的衡量，將無法捕捉到公正合理的創新績效（李文福與蔡秋田 2004；Wang 2007）。因此，本研究結合效率的概念探討創新績效，參考 Diaz-Balteiro, Herruzo, Martinez and Gonzalez-Pachon (2006)、Hashimoto and Haneda (2008)、及黃政仁與詹佳樺 (2013)之研究，採用資料包絡分析法(Data Envelopment Analysis, DEA)，以多重投入與產出的概念來衡量創新效率，作為衡量創新績效的方式，並以當年度研發費用與累積的研發資本作為投入面變數(Oriani and Sobrero 2008)；專利權數量衡量創新產出的數量績效，專利權被引用數與專利範圍宣告數衡量創新產出面的品質績效(Hall, Jaffe and Trajtenberg 2005; Nerkar and Paruchuri 2005; Hashimoto and Haneda 2008; Sharma and Thomas 2008)。(4)在企業績效方面，本研究除以財務績效_權益報酬率衡量企業經營對於股東創造的報酬，並以 Tobin's Q 衡量資本市場對於企業經營成果的評價。透過本研究更嚴謹的衡量方式，可以延伸過去文獻，更全面性地了解創新能力與國際化程度對於創新績效與企業績效之影響。

本研究結構如下：第貳節將進行研究假說的推導，第參節將說明研究方法，包括資料來源、變數衡量與實證模式的建立，第肆節將進行實證分析並說明分析的結果，最後，則針對分析結果提出管理意涵、研究限制與未來研究限制。

貳、假說發展

一、創新能力與創新績效之關係

創新能力是指妥善的將知識和技能有效運用與轉換到企業中，並改善企業現有的技術以提升創新的能力(Lall 1992)。Cohen and Levinthal (1990)提出吸收能力的概念，強調知識是透過不斷學習與累積而成的，並且吸收、利用所獲取之外部知識，再轉換成對公司有價值資訊之能力，進而對提升企業競爭力有所助益。企業可以透過吸收外部知識的過程中激發出不同的創新想法，再善用所獲取的企業外部新知，進而可以使企業的創新能力提升。

根據資源基礎觀點，企業必須要擁有不易被競爭者所模仿與取代的資源，才能確保競爭優勢的存在。在科技進步快速的時代，創新可以提升企業價值，並因所擁有稀少且獨特的資源，因而提升企業的獲利能力(Barney 1991)。為了

因應資訊科技的發展與演變，提升創新速度是企業保有競爭優勢所必須採取的手段，在產品不斷推陳出新的情況下，企業必須快速回應競爭對手，才能避免被市場所淘汰。創新能力為創新績效提升之關鍵，透過各種知識及經驗之累積，以及不斷學習、加以改善而形成之能量，使得公司進行創新活動時，得以有效運用新穎的知識進一步轉化為成功之創新成果(Romijn and Albaladejo 2002)。較佳之創新能力，更能清楚架構創新計畫，發展速度更為快速 (Kessler and Bierly 2002)，進而具有較高之創新績效，包括創新之數量與品質(曾信超 2006; Kessler and Bierly 2002)。相對於創新能力較差的公司，Kylaheiko et al. (2011)認為公司擁有較強的創新能力通常可以更有效率的發展與測試新產品的概念。Wang et al. (2008)的研究也指出創新能力是創新是否成功的關鍵。由此可知，公司的創新能力對於企業而言相當重要，公司具有較高的創新能力可以提升企業的創新績效，使企業更具競爭優勢。

綜合以上所述，當公司具有較佳之創新能力，表示公司越能迅速將獲取的新知及時進行瞭解以及吸收，並進一步有效整合產生創新成果，較佳的創新能力提升了公司創新成功之機率，並且所產生之創新更能因應公司現階段之需求(Tsai 2001)。因此，當投入創新活動之資源相同的情況下，具有較佳創新能力之公司，相對於創新能力較差之公司，其創新成功之機率越高，產生之創新績效也較高。另一方面，創新產出相當之情況下，具有較佳創新能力之公司，相較於創新能力較差之公司，由於整合速度較為快速，所耗費之創新資源較少。因此，企業創新能力為創新成功與維持競爭優勢的關鍵要素，也是提升創新績效的主要來源，故本研究建立假說 1 如下：

假說1：創新能力與創新績效存在正向關係。

二、國際化程度與創新績效之關係

許多學者對於國際化(Internationalization)有不同的定義。例如，Fayerweather (1969)將國際化定義為母國企業將資源(包括有形與無形的資源)進行跨國的移轉。Hitt et al. (1997)的研究則認為國際化是指公司的營運活動拓展到另一國界，無論是銷售、製造、行銷或研發活動等，只要其營運範圍在不同的國家則都可稱為國際化。雖然至今，學者們對於國際化的定義，並沒有一致性的看法，但其精神大都不脫離國際化就是將其公司的營運活動拓展到另一國度的行為。

由於創新的競爭越趨激烈，以及產品生命週期不斷縮短，要有突破性的創新也越加困難，因此，要有創新成果，公司必須投入更多與多元化的資源。Kobrin (1991)指出國際化可以協助公司取得創新的資源，Kotabe (1990)也指出國際化的公司能使公司更善用海外的取得的資源。此外，可以藉由各國的特殊優勢、以及與當地供應商、顧客、研究單位、甚至競爭對手的聯盟提升創新績效(Hitt et al. 1997; Santos, Doz and Williamson 2004)，因此 Kafouros et al. (2008)

主張，並非所有的公司都可以從創新獲得利益，作者建議公司應該需要有足夠的國際化，才能讓公司提升創新績效。國際化亦是企業重要的經營策略之一，Zahra, Ireland and Hitt (2000)探討新創廠商(new venture firms)國際多角化與廠商之關係，研究結果發現有在國際市場營運的企業，對組織的技術與學習能力都有很大的幫助。Gorodnichenko, Svejnar and Terrell (2009) 也探討新興市場下之全球化與創新的關係，研究結果指出國際化會促使國內企業進行創新活動，且跨國貿易越多的情形下，則越可能提高企業進行創新活動之誘因，進而提升創新績效。Love and Ganotakis (2013)的研究證據表明高科技企業可以透過在出口市場的持續經營，協助企業克服創新的障礙，進而提升企業的創新績效。

因此，國際化有助於公司可以更廣泛的獲得學習機會，並且結合不同區域的資源稟賦，進而提升創新績效，故本研究建立假說 2 如下：

假說 2：企業國際化與創新績效存在正向關係。

三、創新能力與國際化程度對創新績效之影響

根據學習理論的觀點，Ghoshal (1987)的研究指出，企業在國際化的過程中，可以透過國家的差異性而學習到不同的營運方式與技術，有助於提升公司創新的能力，並且適應未來的變化。Cohen and Levinthal (1990)認為企業的學習能力是影響公司創新的最大因素，換言之，學習能力對於企業吸收新資訊與技術認知上具有很大的影響。企業除了從組織內部間互相移轉知識外，也可透過國際化的營運，利用海外市場來尋找是否有最新的技術或創新想法。因此跨國企業透過對其他國家進行投資，以便企業本身學習或取得先進的技術。另一方面，Weerawardena, Mort, Liesch and Knight (2007)以動態能力理論連結與創新的關係，說明公司可以透過公司內部的創新發展知識密集的產品，使公司在國際市場具有競爭優勢，進而加快國際化的腳步。曹壽民與陳光政(2010)探討公司的國際化與創新活動是否具有相互因果關係，研究中也指出公司創新能力越高，代表相對於競爭者其所擁有的競爭優勢越高，而企業國際化營運有助於創新活動的發展。

綜上所述，國際化有助於公司發展多元的能力，較本土公司可以獲得更多學習機會，進而促使創新的成功，而創新能力的提升也有助於公司拓展國際市場。因此，本研究推論公司的創新能力與國際化皆有助公司進行創新活動，兩者的交互作用對於創新績效的提升有正面的幫助，故研究建立假說 3 如下：

假說 3：創新能力與國際化程度之交互作用對創新績效有正向影響。

四、創新能力與國際化程度對企業績效之影響

根據內部化(Internalization)的觀點，企業可以利用自身的優勢，將其推展到海外的過程中，並累積其營運經驗，進而提升企業本身營運之綜效(Hitt et al. 1997)。創新能力是公司重要的核心能力(Porter 1990)，因此，公司擁有較高的創新能力，才能替公司創造更高的企業績效(Barney 1991; Zahra et al. 2000)。Conner (1991)及 Edvinsson and Malone (1997)的研究發現，創新能力是公司的重要無形資產，其對公司而言，具有很高的經濟價值。黃政仁與詹佳樺(2013)研究也指出，創新能力的高低會直接影響到投資人對公司未來前景的觀感，並反映到市場中，進而影響投資人對於公司之評價。因此，面對環境變動快速的情況下，公司本身的創新能力為一重要資產，企業必須要透過核心資產創造公司最大之價值。

從國際化的觀點來看，企業可以利用不同國家所擁有的資源稟賦，將其擴大並發揮規模經濟之效用，因而促使公司能更有效的利用核心的資源能力，進而為公司創造更高的綜效。Hitt et al. (1997)指出國際化可以協助公司透過國外市場獲取知識與技術，因此讓公司有機會學習新的技能、改進現有的產品，並發展新產品，進而提升利潤。另外，公司若僅在有限的市場營運，則無法吸收所有與創新有關的成本，如研發費用。在高額的研發投資、短暫的產品生命週期、以及創新投資的快速折舊下，有限的國際化程度將無法讓公司從上述投資獲益，相反的，高度國際化的公司可以要求產品溢價，並且賣給更多潛在的買家，進而降低產品的平均成本與提高企業績效(Kafouros et al. 2008)，Lu and Beamish (2004)也強調只有在很多市場經營的公司可以充分發掘創新的效益，以創造最大的企業價值。另外，Kylaheiko et al. (2011)表示公司可以透過創新及開創新的國際市場，以發掘新的機會與妥善運用資源，進而使公司成長茁壯，當公司所處的在地市場是有限的時候，則透過國際化與創新的結合對於企業績效的提升是有利的。

綜上所述，具有核心競爭力的公司，可以將本身所擁有的重要能力應用在國際市場上，以提升公司未來的獲利性(Bartlett and Ghoshal 1989)，而公司也可以透過國際化的過程，強化創新的專屬能力，進而產生綜效。因此，本研究推論創新能力與國際化程度兩者間交互影響，可以為公司未來創造更高之企業績效，故本研究建立假說 4 如下：

假說4：創新能力與國際化程度之交互作用對企業績效有正向影響。

參、研究方法

一、研究對象與資料來源

本研究以在美國專利暨商標局取得專利權的台灣上市櫃之電子資訊業為研究對象⁴，有關專利權核准數樣本取自於美國專利暨商標局；海外銷售資料取自公開資訊觀測站；各項財務資料則取自於台灣經濟新報資料庫（Taiwan Economics Journal，簡稱 TEJ）。

本研究蒐集 2001 年至 2009 年的財務資料與專利權資料。樣本選取部分，在刪除非電子資訊上市上櫃之樣本後，並將專利權資料轉換為公司/年觀察值，共 1179 筆資料，將創新績效與企業績效轉換為遞延一期之變數後，分析的資料期間為 2001-2008 年，遞延樣本為 831 筆，最後，由於外部合作密集度此一控制變數之遺漏值較其他變數多，因此加入該控制變數後之樣本量為 609 筆。在六個電子資訊次產業中，電腦及週邊設備業的公司/年家數最多，共有 184 筆資料，佔所有樣本 30.21%，其次是半導體業，共 158 筆資料，佔 25.94%。請參見表 1。

表 1 電子資訊次產業分佈表

電子資訊次產業	公司/年家數	百分比
電腦及週邊設備業	184	30.21%
半導體業	158	25.94%
光電業電子零組件業	60	9.85%
通訊網路業	50	8.21%
其他電子業	47	7.72%
總計	609	100.00%

二、變數衡量

(一)應變數

1.創新績效(IE)

近期許多學者以多重投入與產出之概念衡量創新績效，因此本文參考 Diaz-Balteiro et al. (2006)、Eberhart, Maxwell and Siddique (2008)、Hashimoto and

⁴ 本研究以在美國專利暨商標局取得專利權的台灣上市櫃之電子資訊業為研究對象之理由有二：(1) 過去研究指出公司在非本國取得專利，特別是美國，是公司創新能力的重要指標(Grupp and Schmoch 1999; Hall and Ziedonis 2001)，因為在美國申請專利的過程相當複雜且申請與維護成本很高，意味著只有重要的創新才會在美國申請專利。(2)由於大部分台灣電子資訊公司主要以海外營運的方式進行，因此保護在重要出口與營運市場的智慧財產權是相當重要的事情，而美國是台灣電子出口的重大市場之一(Chin, Chen, Kleinman and Lee 2009)。

Haneda (2008)、Pandit, Wasley and Zach (2011)及黃政仁與詹佳樺(2013)等研究, 衡量創新績效的投入與產出變數, 首先, 以當年度研發費用與累積之研發資本為投入面變數; 美國專利權數、專利權被引用數與專利範圍宣告數做為產出面變數, 並採用資料包絡分析法 (Data Envelopment Analysis, 簡稱 DEA), 採投入導向之變動規模報酬 (BCC 模式) 計算出之效率值, 作為衡量創新績效的方式, 並考量創新能力與國際化對於創新績效遞延一期的影響。⁵ 計算效率值之投入面與產出面變數如下:

(1) 投入面-當年研發投資(*RD*)

RD 為公司當年度之研發費用。

(2) 投入面-研發資本(*RK*)

本研究參考 Oriani and Sobrero (2008)做法, 假設過去研發支出, 每年固定以 15% 比率遞減。經檢視過去文獻 (劉正田、林修葳與金成隆 2005; Griliches and Mairesse 1984; Hall 1990; Hall 1993; Hall and Oriani 2003), 並考量電子資訊業之產品生命週期較短, 因此本文修正以過去五年研發費用累積的數額作為研發資本, 研發資本定義如下: $RK_{i,t} = \sum_{s=1}^5 (1 - 15\%)^s RD_{t-s}$, 其中, *RK* 為研發資本; *RD* 為研發費用; *i* 代表公司別; *t* 代表年度別, 即 2001-2009; *s* 為 1-5。

⁶

(3) 產出面-美國專利權數(*PATENT*)

專利權是代表一家公司投入創新活動所得之, 且由專利權數可以知道一家公司的研發與技術活動程度, 過去也有許多研究皆採用專利權衡量創新產出 (如 Sharma and Thomas 2008; Pandit et al. 2011)。本研究以公司在美國專利暨商標局核准公告的專利權數作為創新產出數量的衡量變數之一。

(4) 產出面-專利權被引用數(*CITED*)

專利權被引用數是指專利權被往後年度專利權所引用的次數, 專利權被引用次數越高, 代表專利權品質越佳 (Gu 2005; Sharma and Thomas 2008; Pandit et al. 2011)。因此, 本研究以公司在美國專利暨商標局核准公告的專利權被引用數作為創新產出品質的衡量變數之一。

⁵ 資料包絡分析法 (DEA) 源起於 Farrell (1957) 的概念, 利用無母數分析法來衡量單一投入與單一產出的效率方法。之後由 Charnes, Cooper and Rhods (1978) 修改 Farrell 的模型衡量方法, 從單一投入與單一產出轉換為多項投入產出之評估模式, 簡稱 CCR 模式, 此模式假設固定規模報酬, 不考慮經濟規模, 並以線性規劃模式來衡量所有的決策單位的整體技術效率。其後 Banker, Charnes and Cooper (1984) 基於規模效率的考慮, 發展出 BCC 模式, 此 BCC 模式假設規模報酬可變動, 也考慮到經濟規模因素, 將整體技術效率值區分為純技術效率與規模效率, 本研究以考慮變動規模報酬計算出之純技術效率值, 作為衡量創新績效的方式。

⁶ 感謝評審委員建議加入此一投入變數。

(5)產出面-專利範圍宣告數(*CLAIMS*)

專利範圍宣告數指用文字宣告專利應有的權限大小，當宣告的範圍越大，則其他專利落入專利範圍的機率越高，此時即可主張權利，將侵權者排除在外，或是要求權利金。因此申請專利的宣告範圍數越多，則專利的價值越高(Nerkar and Paruchuri 2005)。因此，本研究以公司在美國專利暨商標局核准公告的專利範圍宣告數作為創新產出品質的衡量變數之一。專利權範圍宣告數是指公司申請專利，所獲得法令保護專利範圍的宣告總數。

2.企業績效

本研究從兩個層面衡量公司企業績效，包括財務績效與公司價值，茲分別說明如下：

(1) 財務績效(*ROE*)

本研究參考 Schoenecker and Swanson (2002)使用權益報酬率作為財務績效之衡量指標，以衡量創新能力與國際化程度對於股東權益的貢獻，並考量創新能力與國際化對於財務績效遞延一期的影響。權益報酬率定義如下： $ROE_{i,t+1} = NI_{i,t+1}/EQUITY_{i,t+1}$ ，其中， NI 為公司稅後淨利； $EQUITY$ 為股東權益總額； i 代表公司別； t 代表年度別。

(2) 公司價值(*TB*)

由於會計報表上之財務資訊無法充分反映企業的無形資產與真實價值，本研究參考 Chung and Pruitt (1994)，並考量創新能力與國際化對於公司價值遞延一期的影響，以修正後取自然對數的 Tobin's q ，做為公司價值的衡量變數。公司價值定義如下： $TB_{i,t+1} = LN[(MVE_{i,t+1} + PS_{i,t+1} + LIABILITIES_{i,t+1})/TA_{i,t+1}]$ ，其中， MVE 為流通在外普通股之價值； PS 為流通在外特別股之價值； $LIABILITIES$ 為負債總額； TA 為總資產之帳面價值， i 代表公司別； t 代表年度別。

(二)自變數

1. 創新能力(*IC*)

Narin (1999)表示，若公司之技術週期相對短於其他相同技術領域的公司許多，表示公司在此技術領域處於技術龍頭之地位。技術週期用來衡量創新速度的指標，反應一間公司發展技術的速度，並看出公司未來的發展技術的潛力為何，其技術週期指標越低，代表公司在某一技術領域的技術越好，在技術上也較其他競爭者有新的發展與突破，亦即技術週期越短，公司創新能力越好(Coombs and Bierly 2006)。

本研究參考 Narin (1999)、Coombs and Bierly (2006)、Matolcsy and Wyatt (2008)之研究，以公司之技術週期衡量創新能力。技術週期定義為公司專利權於專利局核准年度的時間，與引用專利之核准年度的時間差異取中位數。本研究為易於分析與解讀結果，將技術週期的極大值減每家公司每一年度之技術週期。

技術週期定義如下：

$$TCT_{i,t} = \text{Medium}(GAINTYEAR_{i,t} - CITINGYEAR_{i,t}),$$

$$IC_{i,t} = \text{MAX}(TCT_{2001} \dots TCT_{2009}) - TCT_{i,t},$$

其中， IC 為創新能力； TCT 為技術週期； $GAINTYEAR$ 為專利權之核准年度； $CITINGYEAR$ 為引用專利資料之核准年度； i 代表公司別； t 代表年度別。

本研究進一步以相同產業之 A、B 兩間公司為例說明技術週期的計算方式，假設 2007 年美國專利暨商標局核准 A、B 兩家公司各一項專利，其專利引用資料如表 2。由於技術週期為專利核准年度與引用專利之核准年度差異之中位數，因此，A 公司之技術週期為 10；B 公司為 7.5，由此可知，B 公司所吸收的外界新知相較於 A 公司之速度快，其創新能力較優於 A 公司。

表 2 技術週期計算範例

A 公司			B 公司			
專利號碼	7313753		專利號碼	7313282		
核准年度	2007		核准年度	2007		
	專利號碼	引用專利之核准年度	差異	專利號碼	引用專利核准年度	差異
引用專利資料	3670304	1972	35	5832121	1998	9
	4882546	1989	18	5859932	1999	8
	5295079	1994	13	6097842	2000	7
	6101312	2000	7	6233356	2001	6
	6774835	2004	3			
	6988236	2006	1			
技術週期			10	技術週期		7.5

2. 國際化程度(INT)

過去關於國際化程度指標有單一衡量項目與多重構面衡量指標，每一個衡量方式所代表的海外涉及程度皆不同。Sullivan (1994)所提出的多重構面衡量，雖然包括許多構面的衡量，但 Ramaswamy, Kroeck and Renforth (1996)認為多重構面衡量指標缺乏指標間的關聯度，其結果並未必會比單一衡量項目來得好，因此，本研究參考 Bobillo, Lopez-Iturriaga and Tejerina-Gaite (2010)，採用最常

衡量國際化程度之典型指標：海外銷售比例 ($INT_{i,t} = FOREIGN SALES_{i,t} / SALES_{i,t}$)，其中， $FOREIGN SALES$ 為海外銷售金額； $SALES$ 為銷售總額。此衡量指標可以看出企業對海外市場的銷售活動的概況為何； i 代表公司別； t 代表年度別。⁷

(三)控制變數

1. 企業規模($SIZE$)

公司規模會影響到公司的營運活動狀況，根據 Legge (2000)研究指出，公司規模會影響研發成果，因此，公司規模越大，創新成果越佳。本研究根據過去文獻(如 Tsai 2001; Sher and Yang 2005)，使用公司規模做為創新績效與企業績效之控制變數之一，預期公司規模越大，創新績效與企業績效也越高。企業規模定義為公司銷售總額取自然對數： $SIZE_{i,t} = \ln(SALE_{i,t})$ ，其中， $SALES$ 為銷售總額； i 代表公司別； t 代表年度別。

2. 銷售成長率($GROWTH$)

當公司期望未來得以成長，則會投入更多的資金於創新活動中，並加速其研發速度，期望得以提升創新產出之數量(Nagaoka 2007)。公司銷售成長反映公司未來成長的機會，亦即，公司未來前景越好，相對公司獲利能力也越佳，公司價值也會越高，因此，本研究使用銷售成長做為控制變數之一，並預期銷售成長越高，創新績效與企業績效越高。銷售成長率定義如下： $GROWTH_{i,t} = (SALES_{i,t} - SALES_{i,t-1}) / SALES_{i,t-1}$ ，其中， $GROWTH$ 為公司成長率； $SALES$ 為銷售淨額； i 代表公司別； t 代表年度別。

3. 自由現金流量(FCF)

從公司可自由運用現金流量中，可以看出公司是否有足夠的資金進行投資與公司償債的能力如何(Blundell, Griffith and Reenen 1999)。因此，本研究參考 Bushee (1998)，以營業活動的現金流量(OCF)減掉購買固定資產之現金流量(CPF)，並以總資產(TA)平減，其定義為 $FCF_{i,t} = (OCF_{i,t} - CPF_{i,t}) / TA_{i,t}$ ，預期自由現金流量越多，則公司有更多資金可以投入創新活動，因此創新績效也較佳，而自由現金流量越多也代表著公司財務結構較健全，因此企業績效越高。

4. 機構投資人持股比例($INST$)

藉由扮演監督與跨界的功能，機構投資人促使經理人聚焦於創新的活動，並帶入外部資源協助公司創新，有助於公司提升研發投資，進而提升公司的創新績效(David, Hitt and Gimeno 2001; Hoskisson, Hitt, Johnson and Grossman

⁷ 感謝評審委員建議採用此一衡量變數。

2002; Le, Walters and Kroll 2006)。因此, 本研究採用機構投資人持股比例做為創新績效的控制變數之一, 預期公司機構投資人的持股比例越高, 則創新績效越高。

5. 外部合作密集度(COOP)

過去文獻指出公司外部合作有助於創新產品的產出(如 Klomp and Leeuwen 2001; Zeng, Xie and Tam 2010)及專利權的數量(如 Miotti and Sachwald 2003), 因此本研究以公司外部合作密集度做為創新績效的控制變數之一, 預期公司外部合作密集度越高, 則創新績效越高。根據 Stuart (2000)及 Park, Chen and Gallagher (2002)之方法, 本研究以公司每年宣告合作的次數衡量外部合作密集度, 主要透過聯合知識庫(包括經濟日報與聯合報)、知識贏家(包括工商時報與中國時報)、及電子時報, 蒐集有合作、聯盟、合資、合約、授權、共同開發等活動的新聞, 時間為 2001 年至 2008 年。然後, 根據樣本公司進行分析與編碼, 編碼原則如下: 1. 新聞中列出明確公司名稱始列入分析, 並分別計入個別公司; 2. 若合作新聞有重複情況, 則僅計算一次; 3. 若新聞未列出明確合作內容, 則排除在合作計算中。

6. 負債比率(LEV)

公司負債比率越高, 代表此公司的財務狀況不佳, 對企業績效有負向影響(Nagaoka 2007)。而對於國際化程度高的企業而言, 倘若負債比率過高, 則會產生公司價值減損的問題(Mansi and Reeb 2003)。因此, 本研究使用負債比率做為控制變數之一, 並預期負債比率越高, 企業績效越低。負債比率定義如下: $LEV_{i,t} = LIABILITIES_{i,t} / TA_{i,t}$, 其中, LEV 為負債比率; $LIABILITIES$ 為負債總額; TA 為資產總額; i 代表公司別; t 代表年度別。

7. 公司成立時間(AGE)

過去文獻指出公司成立時間會影響公司營運的情況(Riahi-Belkaoui 1996; Qian, Li, Li and Qian 2008), 因此本研究以公司成立時間做為企業績效的控制變數之一, 但未預期公司成立年限對於企業績效的影響方向。

8. 產業效果($\sum_{j=2}^6 INDU_j$)

由於電子資訊業龐大, 次產業的規模也不同, 各次產業的創新活動, 及所創造的附加價值也會不同。因此, 本研究將次產業別列為控制變數之一, 並以台灣經濟新報資料庫之產業分類, 將電子資訊業分為六類次產業, 以半導體產業為參考組, 設立次產業虛擬變數。請參見表 3。

表 3 產業效果代碼說明

變數名稱	產業代碼	次產業別
<i>D1</i>	24	1=半導體業，0=非半導體業；
<i>D2</i>	25	1=電腦及週邊設備業，0=非電腦及週邊設備業；
<i>D3</i>	26	1=光電業，0=非光電業；
<i>D4</i>	27	1=資訊網路業，0=非資訊網路業；
<i>D5</i>	28	1=電子零組件業，0=非電子零組件業；
<i>D6</i>	31	1=其它電子資訊業，0=非其它電子資訊業。

註：以半導體為基準，設立 5 個產業效果虛擬變數。

9. 時間效果($\sum_{y=1}^7 YEAR_y$)

由於研究樣本之創新績效與企業績效可能會受到時間因素之影響，本研究樣本期間為 2001 至 2008 年，因此設立 7 個年度之虛擬變數，並以 2008 年為參考組，以控制時間對於創新績效與企業績效之影響。

三、實證模型

本研究以企業創新能力與國際化程度為本篇研究主軸，並利用資料包絡分析法(DEA)多重投入與產出之的概念衡量創新效率($IE_{i,t}$)的大小，並以創新效率來衡量創新績效。由於創新效率值範圍界於 0 至 1 間，其數值範圍受到限制，故本研究以 Tobit 模型探討創新能力與國際化程度對創新績效之影響(假說 1, 2, 3)，並以多元迴歸模式探討創新能力與國際化程度對企業績效之影響(假說 4)。另外，考量創新活動與國際化對於創新績效與企業績效可能有遞延的影響(如劉正田等 2005)，因此本研究模式中的創新績效與企業績效皆採落後一期的方式處理。

本研究模型如下：

$$\begin{aligned}
 IE_{i,t+1} = & \beta_0 + \beta_1 IC_{i,t} + \beta_2 SIZE_{i,t} + \beta_3 FCF_{i,t} + \beta_4 GROWTH_{i,t} \\
 & + \beta_5 INST_{i,t} + \beta_6 COOP_{i,t} + \beta_7 \sum_{j=2}^6 INDU_j + \beta_7 \sum_{y=1}^7 YEAR_y \\
 & + \varepsilon_{i,t},
 \end{aligned} \tag{H1}$$

$$\begin{aligned}
 IE_{i,t+1} = & \beta_0 + \beta_1 INT_{i,t} + \beta_2 SIZE_{i,t} + \beta_3 FCF_{i,t} + \beta_4 GROWTH_{i,t} \\
 & + \beta_5 INST_{i,t} + \beta_6 COOP_{i,t} + \beta_7 \sum_{j=2}^6 INDU_j + \beta_7 \sum_{y=1}^7 YEAR_y \\
 & + \varepsilon_{i,t},
 \end{aligned} \tag{H2}$$

$$\begin{aligned}
 IE_{i,t+1} = & \beta_0 + \beta_1 IC_{i,t} + \beta_2 INT_{i,t} + \beta_3 IC * INT_{i,t} + \beta_4 SIZE_{i,t} \\
 & + \beta_5 FCF_{i,t} + \beta_6 GROWTH_{i,t} + \beta_7 INST_{i,t} + \beta_8 COOP_{i,t} \\
 & + \beta_9 \sum_{j=2}^6 INDU_j + \beta_{10} \sum_{y=1}^7 YEAR_y + \varepsilon_{i,t},
 \end{aligned} \tag{H3}$$

$$\begin{aligned}
ROE_{i,t+1}(TB_{i,t+1}) = & \beta_0 + \beta_1 IC_{i,t} + \beta_2 INT_{i,t} + \beta_3 IC * INT_{i,t} + \beta_4 SIZE_{i,t} \\
& + \beta_5 FCF_{i,t} + \beta_6 GROWTH_{i,t} + \beta_7 LEV_{i,t} + \beta_8 AGE_{i,t} \\
& + \beta_9 \sum_{j=2}^6 INDU_j + \beta_{10} \sum_{y=1}^7 YEAR_y + \varepsilon_{i,t}, \quad (H4)
\end{aligned}$$

其中, IE 為創新績效; ROE 為權益報酬率; TB 為公司價值; IC 為創新能力; INT 為國際化程度; $SIZE$ 為公司規模; FCF 為自由現金流量; $GROWTH$ 為公司銷售成長率; $INST$ 為機構投資人持股比例; $COOP$ 外部合作密集度; LEV 為負債比率; AGE 為公司成立年限; 產業與時間變數分別為 $\sum_{j=2}^6 INDU_j$ 、 $\sum_{y=1}^7 YEAR_y$, i 代表公司別; t 代表年度別; j 代表次產業別; y 代表年度別。

肆、實證分析

一、敘述統計量

表 4 為本研究變數之敘述統計量, Panel A 列示創新績效之投入面與產出面之變數, 在投入面部分, 樣本公司當年度研發費用平均為 1,701,036 千元, 最小的研發費用為 24,904 千元, 最大(鴻海)為 23,660,061 千元, 過去年度累積之研發資本平均為 3,516,267 千元, 最小的研發資本為 34,840 千元, 最大為 47,651,828 千元, 由以上資料顯示電子資訊業的樣本公司對於研發之投入有很大的差異。在產出面部分, 樣本公司在美國取得的專利數平均約為 34 件, 中位數為 7 件, 最多亦達 861 件, 顯見樣本公司間的研發產出亦有很大的差距。在專利權被引用數部分, 樣本公司每年專利被引用的次數平均為 151 次, 中位數為 21 次, 最高達 5,711 次, 每年專利權宣告範圍平均為 401 項, 中位數為 62 項, 最高達 8,860 項, 顯示樣本公司的專利權價值亦有極大不同, 且有左偏的情況, 亦即有部分公司的創新產出成果相當好。

Panel B 列示本研究實證模式的相關變數敘述統計, 電子資訊業之創新績效(IE)平均為 0.1393, 極小值為 0.003; 極大值為 1, 可得知電子資訊業公司間的創新績效差距頗大。權益報酬率(ROE)平均約為 8.6136%。公司價值(TB)取自自然對數後之平均數(0.2644)與中位數(0.1647), 整體而言都大於 0, 由此可知, 證券市場投資人對於電子資訊業整體之評價較為正面。另一方面, 創新能力(IC)平均數為 20.2562, 極大值為 25, 以極大值減平均值($25-20.2562=4.7438$), 表示電子資訊業公司平均而言在四到五年間創造出新的技術。此外, 國際化程度(INT)平均值為 0.7636, 顯示我國電子資訊業海外銷售的比率相當高, 極小值為 0, 極大值為 1, 因此, 電子資訊業公司間的國際化程度彼此有一定的落差。

表 4 敘述統計量

Panel A					
變數	平均值	中位數	標準差	極小值	極大值
<i>投入變數</i>					
<i>RD (千元)</i>	1,701,036	564,188	2,898,774	24,904	23,660,061
<i>RK (千元)</i>	3,516,267	1,151,297	5,879,032	34,840	47,651,828
<i>產出變數</i>					
<i>PATENT</i>	34	7	90	1	861
<i>CITED</i>	151	21	521	0	5711
<i>CLAIMS</i>	401	62	1145	1	8860
Panel B					
變數	平均值	中位數	標準差	極小值	極大值
<i>IE</i>	0.1393	0.0770	0.1800	0.0030	1.0000
<i>ROE</i>	8.6136	10.6600	18.3917	-78.9300	76.8300
<i>TB</i>	0.2644	0.1647	0.4520	-0.6751	2.0150
<i>IC</i>	20.2562	21.0000	2.6840	0.0000	25.0000
<i>INT</i>	0.7636	0.8483	0.23498	0.00000	1.00000
<i>SIZE</i>	16.6572	16.6207	1.6450	12.2321	21.3913
<i>FCF</i>	0.1698	0.1656	0.1195	-0.1712	0.5690
<i>GROWTH</i>	14.5455	11.2200	31.5504	-74.0000	204.9000
<i>INST</i>	25.1935	19.3500	20.4124	0.0000	97.4700
<i>COOP</i>	4.5337	1.0000	11.0783	0.0000	125.0000
<i>LEV</i>	40.5152	42.3618	16.3508	5.2809	80.6196
<i>AGE</i>	22.4122	22.0000	7.9606	7.0000	56.0000

註：

變數定義：

RD: 研發費用；*RK*: 研發資本；*PATENT*: 專利權數；*CITED*: 專利權被引用數；*CLAIMS*: 專利範圍宣告數；*IE*: 落後一期創新績效；*ROE*: 落後一期權益報酬率；*TB*: 取自然對數之落後一期公司價值；*IC*: 創新能力；*INT*: 國際化程度；*SIZE*: 企業規模；*FCF*: 自由現金流量；*GROWTH*: 銷售成長率；*INST*: 機構投資人持股比例；*COOP*: 外部合作密集度；*LEV*: 負債比率；*AGE*: 公司成立時間。

二、相關係數分析

本研究針對各變數間的相關性進行 Pearson 相關係數分析，根據表 5 可知，自變數間之相關係數皆小於 0.6，本研究進一步檢驗變異數膨脹係數 (Variance Inflation Factor, VIF)，結果顯示平均 VIF 值為 1.54，最大 VIF 值為 2.29，最小為 1.07，皆未超過 VIF 值的標準 10，顯示自變數間無嚴重之共線性問題 (Belsley, Kuh and Welsch 1980)。

三、實證結果

本研究測試企業創新能力、國際化程度,以及創新績效與企業績效之關係,分為四大主題分別探討:(一)創新能力對創新績效之影響;(二)國際化程度對創新績效之影響;(三)創新能力與國際化程度交互效果對創新績效之影響;(四)創新能力與國際化程度交互效果對企業績效之影響。

(一) 創新能力對創新績效之影響

假說 1 探討創新能力對創新績效是否有正向之影響。由表 6 第 1 欄中可得知以技術週期為創新能力(*IC*)代理變數的係數 β_1 顯著為正(係數 0.0068, *t* 值 2.70),表示技術週期越短,則公司下期創新效率越好,亦即創新能力越強,則下期創新績效越佳。此結果與預期相符,亦即創新能力是提升創新績效的關鍵因素,因此支持假說 1。

控制變數方面,*GROWTH*、*INST* 及 *COOP* 之係數皆達顯著水準(係數分別為 0.0005、0.0010、0.0014, *t* 值分別為 1.97、2.27、1.94),表示當公司成長越快、機構投資人的持股較多、公司對外合作的密集度較高時,則公司未來的創新績效也會比較好。產業效果之虛擬變數部分,產業別 *D5* 與 *D6* 之係數顯著為正(係數分別為 0.1460、0.1600, *t* 值分別為 5.64、5.79),表示電腦零組件業與其他電子資訊業相較於半導體業其創新績效佳;而 *D2* 與 *D4* 之係數顯著為負(係數分別為 -0.0382、-0.1149, *t* 值分別為 -1.99、-4.09),表示電腦及周邊設備業及資訊網路業相對於半導體業其創新績效較差。另外,時間效果之虛擬變數 *T1* 顯著為正(係數為 0.0994, *t* 值為 2.99),表示 2001 年的創新績效較 2008 年佳。

(二) 國際化程度對創新績效之影響

假說 2 探討國際化程度對創新績效是否有正向之影響。由表 6 第 2 欄可知國際化程度(*INT*)係數 β_1 為正,並達顯著程度(係數 0.0661, *t* 值 1.85),說明公司國際化程度對於公司未來之創新績效的確有影響,亦即公司國際化的程度越高,則有助於公司獲得更多學習機會,進而促進創新效率之提升,與預期相符,因此假說 2 獲得支持。其他控制變數之結果與創新能力對創新績效迴歸分析之結果一致,因此不再贅述。

表 5 相關係數矩陣

變數	IE	ROE	TB	IC	INT	SIZE	FCF	GROWTH	INST	COOP	LEV	AGE
IE	1.000											
ROE	0.040	1.000										
TB	-0.015	0.255 ^{***}	1.000									
IC	0.065	0.012	0.057	1.000								
INT	-0.0003	0.064	-0.156 ^{***}	0.036	1.000							
SIZE	-0.016	0.138 ^{***}	-0.076 [*]	0.134 ^{***}	0.228 ^{***}	1.000						
FCF	0.115 ^{***}	0.334 ^{***}	0.213 ^{***}	0.004	-0.150 ^{***}	0.115 ^{***}	1.000					
GROWTH	0.090 ^{**}	0.335 ^{***}	0.027	0.126 ^{***}	0.009	0.220 ^{***}	0.097 ^{**}	1.000				
INST	0.076 [*]	0.195 ^{***}	0.114 ^{***}	0.066	-0.072 [*]	0.511 ^{***}	0.271 ^{***}	0.036	1.000			
COOP	0.018	0.050	0.044	0.041	-0.267 ^{***}	0.376 ^{***}	0.153 ^{***}	0.012	0.323 ^{***}	1.000		
LEV	-0.047	-0.178 ^{***}	-0.285 ^{***}	0.101 ^{**}	0.342 ^{***}	0.378 ^{***}	-0.355 ^{***}	0.165 ^{***}	-0.020	-0.109 ^{***}	1.000	
AGE	0.159 ^{***}	-0.066	-0.263 ^{***}	-0.103 ^{**}	0.216 ^{***}	0.065	-0.093 ^{**}	-0.028	-0.003	-0.064	0.131 ^{***}	1.000

註：

1. 變數定義：IE: 落後一期創新績效；ROE: 落後一期權益報酬率；TB: 取自然對數之落後一期公司價值；IC: 創新能力；INT: 國際化程度；SIZE: 企業規模；FCF: 自由現金流量；GROWTH: 銷售成長率；INST: 機構投資人持股比例；COOP: 外部合作密集度；LEV: 負債比率；AGE: 公司成立時間。

2. **表示達 1% 顯著水準；***表示達 5% 顯著水準；*表示達 10% 顯著水準。

(三) 創新能力與國際化程度對創新績效之影響

假說 3 探討創新能力(*IC*)與國際化程度(*INT*)對創新績效(*IE*)是否有交互效果影響⁸,表 6 第 3 欄之實證結果顯示,創新能力與國際化程度的交乘項(*IC*INT*)係數 β_3 為正,雖然方向與預期一致,但未達顯著水準(係數為 0.0090, *t* 值為 0.83),與假說 3 的預期不符,表示創新能力與國際化程度兩者個別對於創新績效皆有正面影響,但若兩者同時提高時,對於公司未來的創新績效並無法產生綜效的影響。原因可能是當公司同時投入兩種策略,將造成公司資源的分散,另外,根據公司成長理論,公司並無法無限制的成長,而經理人的管理能力將限制公司的成長(Penrose 1959),因此,若公司同時投入創新活動與國際化,反而不利於創新績效的提升。控制變數之結果與前述一致,因此不予贅述。

(四) 創新能力與國際化程度對企業績效之影響

假說 4 探討創新能力(*IC*)與國際化程度(*INT*)對企業績效是否有交互效果,從表 6 第 4 欄與第 5 欄的研究結果顯示創新能力與國際化程度交乘項 (*IC*INT*)對於財務績效與公司價值迴歸之係數 β_3 未達顯著水準(係數分別為 0.4538、0.0027, *t* 值為 0.45、0.11),表示創新能力與國際化程度的交互效果對財務績效與公司價值的提升皆無影響,亦即創新能力與國際化程度的交互作用不但無法提升創新績效,也無法提升公司未來的企業績效,假說 4 未獲支持。

控制變數方面,公司規模(*SIZE*)、自由現金流量(*FCF*)及銷售成長率(*GROWTH*)對於權益報酬率迴歸之係數皆顯著為正(係數為 1.0809、44.1448、0.1995, *t* 值為 2.32、7.16、9.16),負債比率(*LEV*)及公司成立時間(*AGE*)對於權益報酬率迴歸之係數皆顯著為負(係數為-0.2539、-0.2212, *t* 值為-5.06、-2.46),表示企業之規模越大、自由現金流量與銷售成長越高、負債比率越低、公司成立時間較短,則對未來財務績效越有幫助。另外,自由現金流量(*FCF*)及銷售成長率(*GROWTH*)對於 Tobin's *q* 迴歸之係數皆顯著為正(係數為 0.3553、0.0016, *t* 值為 2.33、2.99),負債比率(*LEV*)及公司成立時間(*AGE*)對於 Tobin's *q* 迴歸之係數皆顯著為負(係數為-0.0045、-0.0116, *t* 值為-3.59、-5.22),表示企業之自由現金流量與銷售成長越高,負債比率越低與公司成立時間較短對公司未來價值越有幫助。最後產業效果與時間效果之虛擬變數亦對財務績效與企業績效有顯著影響,惟因篇幅限制,不再詳述。

⁸ 雖然 *IC* 與 *INT* 之間的相關性不高,但當 *IC*、*INT*、*IC*INT* 同時置於迴歸式中將造成嚴重的共線性問題,因此本研究參照 Aiken and West (1991)之建議,首先針對交乘項中的連續變數(*IC* 及 *INT*)進行置中平減,然後再相乘得到交乘項,以解決共線性問題。

表 6 創新能力與國際化程度對創新績效與營運績效之影響

變數	預期 符號	(1) <i>IE</i>	(2) <i>IE</i>	(3) <i>IE</i>	(4) <i>ROE</i>	(5) <i>TB</i>
<i>_CONS</i>	?	0.0380 (0.40)	0.1797** (2.12)	0.2508*** (2.71)	-6.6558 (-0.89)	1.2014*** (6.49)
<i>IC</i>	+	0.0068*** (2.70)		0.0068*** (2.69)	-0.1728 (-0.73)	0.0083 (1.40)
<i>INT</i>	+		0.0661* (1.85)	0.0655* (1.83)	11.0080*** (3.52)	0.0263 (0.34)
<i>IC*INT</i>	+			0.0090 (0.83)	0.4538 (0.45)	0.0027 (0.11)
<i>SIZE</i>	+	-0.0058 (-1.11)	-0.0088 (-1.56)	-0.0101* (-1.78)	1.0809** (2.32)	-0.0128 (-1.11)
<i>FCF</i>	+	0.0672 (1.07)	0.0586 (0.93)	0.0606 (0.97)	44.1448*** (7.16)	0.3553** (2.33)
<i>GROWTH</i>	+	0.0005** (1.97)	0.0006** (2.46)	0.0005** (2.19)	0.1995*** (9.16)	0.0016*** (2.99)
<i>INST</i>	+	0.0010** (2.27)	0.0011** (2.51)	0.0011** (2.50)		
<i>COOP</i>	+	0.0014* (1.94)	0.0018** (2.39)	0.0019** (2.52)		
<i>LEV</i>	-				-0.2539*** (-5.06)	-0.0045*** (-3.59)
<i>AGE</i>	?				-0.2212** (-2.46)	-0.0116*** (-5.22)
<i>D2</i>	?	-0.0382** (-1.99)	-0.0562*** (-2.65)	-0.0546** (-2.58)	4.9835** (2.45)	-0.1700*** (-3.38)
<i>D3</i>	?	-0.0053 (-0.25)	-0.0170 (-0.79)	-0.0151 (-0.70)	-6.2019*** (-2.97)	-0.2405*** (-4.65)
<i>D4</i>	?	-0.1149*** (-4.09)	-0.1224*** (-4.27)	-0.1261*** (-4.41)	6.3553** (2.47)	-0.2107*** (-3.31)
<i>D5</i>	?	0.1460*** (5.64)	0.1289*** (4.86)	0.1343*** (5.06)	6.4479** (2.45)	-0.2446*** (-3.76)
<i>D6</i>	?	0.1600*** (5.79)	0.1404*** (4.91)	0.1474*** (5.16)	7.1855** (2.57)	-0.1155* (-1.67)
<i>TI</i>	?	0.0994*** (2.99)	0.1077*** (3.23)	0.1035*** (3.11)	-2.2352 (-0.72)	-0.3260*** (-4.24)

表 6 創新能力與國際化程度對創新績效與營運績效之影響 (續)

變數	預期符號	(1) <i>IE</i>	(2) <i>IE</i>	(3) <i>IE</i>	(4) <i>ROE</i>	(5) <i>TB</i>
<i>T2</i>	?	0.0032 (0.11)	0.0113 (0.38)	0.0054 (0.18)	-0.8766 (-0.32)	-0.2518*** (-3.67)
<i>T3</i>	?	0.0109 (0.41)	0.0124 (0.46)	0.0115 (0.43)	-0.6139 (-0.25)	-0.3134*** (-5.06)
<i>T4</i>	?	-0.0199 (-0.80)	-0.0182 (-0.73)	-0.0198 (-0.80)	-2.2316 (-0.95)	-0.2038*** (-3.49)
<i>T5</i>	?	0.0114 (0.48)	0.0147 (0.62)	0.0143 (0.60)	2.4448 (1.10)	-0.1351** (-2.45)
<i>T6</i>	?	0.0079 (0.34)	0.0098 (0.42)	0.0096 (0.41)	5.6479** (2.57)	-0.1038* (-1.91)
<i>T7</i>	?	-0.0002 (-0.01)	0.0021 (0.09)	0.0023 (0.10)	-4.3464** (-1.98)	-0.5611*** (-10.34)
<i>N</i>		609	609	609	609	609
χ^2		137.85***	134.01***	141.61***		
Adj. R^2					0.317	0.308

註：

- 變數定義：*IE*: 落後一期創新績效；*ROE*: 落後一期權益報酬率；*TB*: 取自然對數之落後一期公司價值；*IC*: 創新能力；*INT*: 國際化程度；*IC*INT*: 創新能力與國際化程度交乘項；*SIZE*: 企業規模；*FCF*: 自由現金流量；*GROWTH*: 銷售成長率；*INST*: 機構投資人持股比例；*COOP*: 外部合作密集度；*LEV*: 負債比率；*AGE*: 公司成立時間；*D2~D6* 以半導體為基準之產業效果虛擬變數；*T1~T7* 以 2008 年為基準之時間效果虛擬變數。
- ***表示達 1% 顯著水準；**表示達 5% 顯著水準；*表示達 10% 顯著水準。

四、敏感性測試

(一) 將台灣專利權數納入產出面變數

美國是台灣電子資訊業重要的市場之一，且在美國取得專利是呈現創新績效的重要指標，然而，雖然美國專利較為重要，但台灣公司研發投資所發現的成果亦可能會申請台灣專利權。根據分析，樣本公司每年在台灣智慧財產局核准通過的專利權數平均為 62.8 件，極大值達 1,180 件，大於台灣公司在美國申請專利的數量，證明台灣電子資訊公司的確會在台灣申請專利權。因此本研究進一步將台灣電子資訊公司在台灣智慧財產局核准公告的專利權數納入創新產出面之衡量變數之一，以使計算之效率值更具有完整性。⁹茲以重新計算之創新效率值為應變數，進行敏感性分析，請參見表 7 之分析結果。

⁹ 感謝評審委員提出加入台灣專利權數做為產出面變數之寶貴建議。

表7 創新能力與國際化程度對創新績效之影響—將台灣專利權數納入產出面變數

變數	預期符號	(1) <i>IE</i>	(2) <i>IE</i>	(3) <i>IE</i>
<i>_CONS</i>	?	-0.0842 (-0.82)	0.1180 (1.28)	0.2134** (2.13)
<i>IC</i>	+	0.0098*** (3.59)		0.0097*** (3.56)
<i>INT</i>	+		0.0901** (2.32)	0.0880** (2.27)
<i>IC*INT</i>	+			0.0094 (0.80)
<i>SIZE</i>	+	-0.0023 (-0.41)	-0.0064 (-1.05)	-0.0080 (-1.31)
<i>FCF</i>	+	0.1113 (1.64)	0.0993 (1.46)	0.1029 (1.52)
<i>GROWTH</i>	+	0.0004 (1.42)	0.0005** (2.05)	0.0004* (1.69)
<i>INST</i>	+	0.0007 (1.54)	0.0009* (1.84)	0.0008* (1.82)
<i>COOP</i>	+	0.0012 (1.51)	0.0018** (2.13)	0.0019** (2.28)
<i>D2</i>	?	-0.0059 (-0.28)	-0.0305 (-1.32)	-0.0279 (-1.22)
<i>D3</i>	?	0.0195 (0.86)	0.0034 (0.14)	0.0063 (0.27)
<i>D4</i>	?	-0.1191*** (-3.91)	-0.1291*** (-4.14)	-0.1337*** (-4.32)
<i>D5</i>	?	0.1679*** (5.98)	0.1440*** (5.00)	0.1524*** (5.31)
<i>D6</i>	?	0.1590*** (5.32)	0.1319*** (4.24)	0.1417*** (4.59)
<i>T1</i>	?	0.1068*** (2.96)	0.1185*** (3.27)	0.1119*** (3.11)
<i>T2</i>	?	0.0420 (1.30)	0.0534* (1.65)	0.0450 (1.40)
<i>T3</i>	?	0.0355 (1.23)	0.0377 (1.29)	0.0361 (1.25)

表7 創新能力與國際化程度對創新績效之影響—將台灣專利權數納入產出面變數 (續)

變數	預期符號	(1)	(2)	(3)
		IE	IE	IE
<i>T4</i>	?	0.0231 (0.86)	0.0256 (0.94)	0.0231 (0.86)
<i>T5</i>	?	0.0254 (0.99)	0.0300 (1.16)	0.0289 (1.13)
<i>T6</i>	?	0.0322 (1.27)	0.0348 (1.37)	0.0341 (1.35)
<i>T7</i>	?	-0.0014 (-0.06)	0.0018 (0.07)	0.0015 (0.06)
<i>N</i>		609	609	609
χ^2		118.65***	111.26***	124.11***

註：

- 變數定義：*IE*: 落後一期創新績效；*IC*: 創新能力；*INT*: 國際化程度；*IC*INT*: 創新能力與國際化程度交乘項；*SIZE*: 企業規模；*FCF*: 自由現金流量；*GROWTH*: 銷售成長率；*INST*: 機構投資人持股比例；*COOP*: 外部合作密集度；*D2~D6* 以半導體為基準之產業效果虛擬變數；*T1~T7* 以 2008 年為基準之時間效果虛擬變數。
- ***表示達 1% 顯著水準；**表示達 5% 顯著水準；*表示達 10% 顯著水準。

1. 創新能力對創新績效之影響

由表 7 第 1 欄之實證結果可得知，創新能力對於創新績效迴歸之係數 β_1 達顯著水準（係數 0.0098，t 值 3.59），表示加入台灣專利權數作為產出面變數後，創新能力對未來創新績效仍有顯著正面的影響，分析結果亦與前述結果一致。

2. 國際化程度對創新績效之影響

由表 7 第 2 欄之結果可知，國際化程度(*INT*)係數 β_1 為正，並達顯著水準（係數 0.0901，t 值 2.32），表示創新產出加入台灣專利權數後，國際化程度對於公司未來之創新績效仍有正面影響，與前述分析結果一致。

3. 創新能力與國際化程度對創新績效之影響

表7第3欄之實證結果顯示，在加入台灣專利權數做為產出面變數後，創新能力與國際化程度的交乘項(*IC*INT*)係數 β_3 仍為正，但未達顯著水準（係數為 0.0094，t 值為 0.80），顯示創新能力與國際化程度兩者之交互效果無法為公司創新績效產生正向影響，結果與前述一致。

(二) 排除創新績效優良之公司

根據本研究敘述統計之分析發現，創新效率之平均值為 0.1393，極小值僅 0.003，極大值達 1，進一步篩選效率值為 1 的公司共有 6 筆觀察值，包括宏碁、矽品、鴻海、及鴻準等公司，為避免本研究結果僅是由少數創新績效優良公司所決定，本研究刪除效率值為 1 之公司觀察值，進行敏感性分析，茲將分析結果列示於表 8。¹⁰

表8 創新能力與國際化程度對創新績效之影響

變數	預期符號	(1) <i>IE</i>	(2) <i>IE</i>	(3) <i>IE</i>
<i>_CONS</i>	?	0.1059 (1.25)	0.2433*** (3.23)	0.3283*** (4.00)
<i>IC</i>	+	0.0062*** (2.78)		0.0061*** (2.75)
<i>INT</i>	+		0.0891*** (2.80)	0.0887*** (2.79)
<i>IC*INT</i>	+			0.0070 (0.74)
<i>SIZE</i>	+	-0.0100** (-2.15)	-0.0145*** (-2.90)	-0.0155*** (-3.10)
<i>FCF</i>	+	0.0925* (1.67)	0.0833 (1.50)	0.0856 (1.55)
<i>GROWTH</i>	+	0.0002 (0.84)	0.0003 (1.38)	0.0002 (1.08)
<i>INST</i>	+	0.0008** (2.22)	0.0010** (2.58)	0.0010** (2.58)
<i>COOP</i>	+	0.0013** (2.10)	0.0019*** (2.88)	0.0020*** (2.99)
<i>D2</i>	?	-0.0341** (-2.01)	-0.0577*** (-3.08)	-0.0563*** (-3.02)
<i>D3</i>	?	-0.0005 (-0.03)	-0.0153 (-0.80)	-0.0135 (-0.71)
<i>D4</i>	?	-0.1072*** (-4.32)	-0.1181*** (-4.68)	-0.1212*** (-4.81)
<i>D5</i>	?	0.1460*** (6.38)	0.1259*** (5.39)	0.1311*** (5.61)
<i>D6</i>	?	0.0987*** (3.91)	0.0747*** (2.88)	0.0816*** (3.15)
<i>T1</i>	?	0.0407 (1.34)	0.0480 (1.58)	0.0444 (1.47)
<i>T2</i>	?	0.0292 (1.10)	0.0381 (1.44)	0.0330 (1.25)
<i>T3</i>	?	0.0234 (0.98)	0.0251 (1.05)	0.0246 (1.04)
<i>T4</i>	?	0.0032 (0.15)	0.0050 (0.23)	0.0036 (0.16)

¹⁰ 感謝評審委員提出排除創新績效優良公司之寶貴建議。

表 8 創新能力與國際化程度對創新績效之影響 (續)

變數	預期符號	(1)	(2)	(3)
		IE	IE	IE
<i>T5</i>	?	0.0300 (1.43)	0.0340 (1.62)	0.0335 (1.60)
<i>T6</i>	?	0.0256 (1.24)	0.0277 (1.34)	0.0274 (1.33)
<i>T7</i>	?	0.0195 (0.94)	0.0223 (1.08)	0.0223 (1.08)
<i>N</i>		603	603	603
χ^2		125.73***	125.86***	133.66***

註：

- 變數定義：*IE*: 落後一期創新績效；*IC*: 創新能力；*INT*: 國際化程度；*IC*INT*: 創新能力與國際化程度交乘項；*SIZE*: 企業規模；*FCF*: 自由現金流量；*GROWTH*: 銷售成長率；*INST*: 機構投資人持股比例；*COOP*: 外部合作密集度；*D1~D5* 以半導體為基準之產業效果虛擬變數；*T1~T7* 以 2008 年為基準之時間效果虛擬變數。
- ***表示達 1% 顯著水準；**表示達 5% 顯著水準；*表示達 10% 顯著水準。

1. 創新能力對創新績效之影響

由表 8 第 1 欄之實證結果可得知，創新能力對於創新績效迴歸之係數 β_1 達顯著 (係數 0.0062, t 值 2.78)，表示在排除創新績效相對較佳的公司後，創新能力對未來創新績效仍有顯著正面的影響，分析結果與主要結果一致。

2. 國際化程度對創新績效之影響

由表 8 第 2 欄之結果可知，國際化程度(*INT*)係數 β_1 為正，並達顯著程度 (係數 0.0891, t 值 2.80)，表示排除創新績效優良的公司後，國際化程度對於公司未來之創新績效仍有正面影響，與主要分析結果一致。

3. 創新能力與國際化程度對創新績效之影響

表 8 第 3 欄之實證結果顯示，創新能力與國際化程度的交乘項(*IC*INT*)係數 β_3 為正，但未達顯著水準 (係數為 0.0070, t 值為 0.74)，與假說 3 的預期不符，顯示創新能力與國際化程度同時存在並無法為公司創新成果產生綜效，結果與前述一致。

(三) 創新能力與國際化程度對當期創新績效與企業績效之影響

為考量創新能力與國際化對於當期績效之影響，包括創新績效與企業績效，本研究做以下之分析。

1. 創新能力對當期創新績效之影響

由表 9 第 1 欄中可得知創新能力(*IC*)的係數 β_1 顯著為正 (係數 0.0097, t 值 3.39)，表示公司創新能力越強，則當期創新績效越佳，與主要結果相符。

2. 國際化程度對當期創新績效之影響

由表 9 第 2 欄可知國際化程度(*INT*)係數 β_1 為正，並達顯著程度(係數 0.106，*t* 值 2.59)，表示公司國際化的程度越高，則有助於公司當期創新績效之提升，與主要結果相符。

3. 創新能力與國際化程度對當期創新績效之影響

由表 9 第 3 欄之實證結果顯示，創新能力與國際化程度的交乘項(*IC*INT*)係數 β_3 為正，雖然方向與預期一致，但未達顯著水準(係數為 0.0087，*t* 值為 0.70)，表示公司同時投入創新能力與國際化程度的提升對於當期創新績效並無助益，與主要結果一致。

表 9 創新能力與國際化程度對當期創新績效與營運績效之影響

變數	預期 符號	(1) <i>IE</i>	(2) <i>IE</i>	(3) <i>IE</i>	(4) <i>ROE</i>	(5) <i>TB</i>
<i>_CONS</i>	?	0.0975 (0.90)	0.3044*** (3.13)	0.4110*** (3.89)	-10.6337 (-1.56)	0.4362** (2.32)
<i>IC</i>	+	0.0097*** (3.39)		0.0096*** (3.35)	-0.1500 (-0.69)	0.0051 (0.85)
<i>INT</i>	+		0.1060*** (2.59)	0.1036** (2.54)	12.1403*** (4.26)	-0.0036 (-0.05)
<i>IC*INT</i>	+			0.0087 (0.70)	1.0589 (1.15)	-0.0136 (-0.53)
<i>SIZE</i>	+	-0.0142** (-2.39)	-0.0193*** (-2.99)	-0.0209*** (-3.23)	1.1574*** (2.72)	-0.0010 (-0.08)
<i>FCF</i>	+	0.0904 (1.26)	0.0773 (1.07)	0.0809 (1.13)	57.1795*** (10.16)	0.2021 (1.31)
<i>GROWTH</i>	+	0.0000 (0.02)	0.0002 (0.69)	0.0001 (0.35)	0.2077*** (10.45)	0.0015*** (2.73)
<i>INST</i>	+	0.0015*** (3.07)	0.0017*** (3.40)	0.0016*** (3.38)		
<i>COOP</i>	+	0.0018** (2.18)	0.0025*** (2.85)	0.0026*** (2.99)		
<i>LEV</i>	-				-0.3357*** (-7.33)	-0.0041*** (-3.26)
<i>AGE</i>	?				-0.2406*** (-2.94)	-0.0100*** (-4.42)

表 9 創新能力與國際化程度對當期創新績效與營運績效之影響 (續)

變數	預期 符號	(1) <i>IE</i>	(2) <i>IE</i>	(3) <i>IE</i>	(4) <i>ROE</i>	(5) <i>TB</i>
<i>D2</i>	?	-0.0314 (-1.43)	-0.0601** (-2.47)	-0.0574** (-2.38)	8.3714*** (4.52)	-0.1808*** (-3.55)
<i>D3</i>	?	0.0060 (0.25)	-0.0125 (-0.51)	-0.0096 (-0.39)	-1.3751 (-0.72)	-0.2022*** (-3.86)
<i>D4</i>	?	-0.1302*** (-4.05)	-0.1426*** (-4.34)	-0.1471*** (-4.51)	9.5849*** (4.08)	-0.2160*** (-3.35)
<i>D5</i>	?	0.1656*** (5.60)	0.1392*** (4.59)	0.1476*** (4.88)	6.8441*** (2.85)	-0.2587*** (-3.92)
<i>D6</i>	?	0.1552*** (4.92)	0.1248*** (3.81)	0.1345*** (4.13)	11.2328*** (4.40)	-0.1291* (-1.84)
<i>T1</i>	?	0.1369*** (3.59)	0.1494*** (3.91)	0.1427*** (3.76)	0.6576 (0.23)	0.5099*** (6.54)
<i>T2</i>	?	0.0624* (1.83)	0.0743** (2.18)	0.0659* (1.95)	0.5793 (0.23)	0.1673** (2.40)
<i>T3</i>	?	0.0432 (1.41)	0.0453 (1.48)	0.0436 (1.43)	3.1012 (1.36)	0.3159*** (5.03)
<i>T4</i>	?	0.0201 (0.71)	0.0224 (0.78)	0.0199 (0.70)	1.7279 (0.80)	0.2214*** (3.74)
<i>T5</i>	?	0.0002 (0.01)	0.0052 (0.19)	0.0040 (0.15)	2.3235 (1.14)	0.3125*** (5.58)
<i>T6</i>	?	0.0372 (1.39)	0.0399 (1.49)	0.0390 (1.47)	5.6176*** (2.80)	0.4489*** (8.14)
<i>T7</i>	?	0.0009 (0.03)	0.0044 (0.17)	0.0040 (0.15)	8.0386*** (4.02)	0.4516*** (8.21)
<i>N</i>		609	609	609	609	609
χ^2		129.31***	124.60***	135.92***		
Adj. R^2					0.430	0.267

註：

1. 變數定義：*IE*: 創新績效；*ROE*: 權益報酬率；*TB*: 公司價值；*IC*: 創新能力；*INT*: 國際化程度；*IC*INT*: 創新能力與國際化程度交乘項；*SIZE*: 企業規模；*FCF*: 自由現金流量；*GROWTH*: 銷售成長率；*INST*: 機構投資人持股比例；*COOP*: 外部合作密集度；*LEV*: 負債比率；*AGE*: 公司成立時間；*D2~D6* 以半導體為基準之產業效果虛擬變數；*T1~T7* 以 2008 年為基準之時間效果虛擬變數。

2. ***表示達 1% 顯著水準；**表示達 5% 顯著水準；*表示達 10% 顯著水準。

4. 創新能力與國際化程度對當期企業績效之影響

從表 9 第 4 欄與第 5 欄的研究結果顯示創新能力與國際化程度交乘項 (*IC*INT*) 對於財務績效與公司價值迴歸之係數 β_3 皆未達顯著水準 (係數分別為

1.0589、-0.0136，t 值為 1.15、-0.53)，表示創新能力與國際化程度的交互效果對當期財務績效與公司價值的提升皆無影響，與主要結果一致。

(四) 將純益率、資產報酬率及股票報酬率做為企業績效之衡量變數

為測試不同績效指標對於本研究結果穩定性的影響，本研究進一步將純益率(*ROS*)、資產報酬率(*ROA*)及股票報酬率視為企業績效的衡量指標，重新進行迴歸分析，由表 10 的實證結果可知，無論應變數是 *ROS*、*ROA*、或是股票報酬率，創新能力與國際化程度的交乘項係數皆未達顯著水準（係數分別為 0.3756、0.3978、2.3257，t 值為 0.35、0.76、0.82），實證結果仍與主要結果一致。

表 10 創新能力與國際化程度對純益率、資產報酬率、及股票報酬率之影響

變數	預期符號	(1) <i>ROS</i>	(2) <i>ROA</i>	(3) <i>RETURN</i>
<i>_CONS</i>	?	-13.7402* (-1.70)	2.3861 (0.61)	-40.5711* (-1.92)
<i>IC</i>	+	-0.1094 (-0.43)	-0.1064 (-0.86)	-0.8018 (-1.20)
<i>INT</i>	+	3.2755 (0.97)	6.5743*** (4.05)	12.9778 (1.47)
<i>IC*INT</i>	+	0.3756 (0.35)	0.3978 (0.76)	2.3257 (0.82)
<i>SIZE</i>	+	1.0256** (2.04)	0.3731 (1.54)	0.3003 (0.23)
<i>FCF</i>	+	54.9978*** (8.27)	36.1197*** (11.27)	10.0515 (0.58)
<i>GROWTH</i>	+	0.1332*** (5.68)	0.1122*** (9.92)	0.5065*** (8.25)
<i>LEV</i>	-	-0.4245*** (-7.85)	-0.2301*** (-8.83)	-0.2991** (-2.12)
<i>AGE</i>	?	-0.1336 (-1.38)	-0.2001*** (-4.29)	-0.4421* (-1.75)
<i>D2</i>	?	10.5149*** (4.81)	3.9145*** (3.71)	1.6256 (0.28)
<i>D3</i>	?	2.8385 (1.26)	-1.8551* (-1.71)	-7.5611 (-1.28)
<i>D4</i>	?	9.3385*** (3.37)	3.8143*** (2.86)	7.3437 (1.01)
<i>D5</i>	?	8.4022*** (2.97)	2.7513** (2.01)	3.1274 (0.42)
<i>D6</i>	?	10.1745*** (3.38)	5.3215*** (3.67)	6.5985 (0.84)
<i>T1</i>	?	-3.6708 (-1.10)	1.3736 (0.85)	135.3426*** (15.47)
<i>T2</i>	?	0.7702 (0.26)	1.6025 (1.11)	12.6207 (1.62)
<i>T3</i>	?	6.5089** (2.41)	3.0250** (2.32)	62.8862*** (8.91)

表 10 創新能力與國際化程度對純益率、資產報酬率、及股票報酬率之影響(續)

變數	預期符號	(1) ROS	(2) ROA	(3) RETURN
T4	?	5.7257** (2.25)	2.1279* (1.73)	27.6995*** (4.16)
T5	?	4.6307* (1.93)	2.1922* (1.89)	80.4798*** (12.80)
T6	?	8.2228*** (3.47)	4.5827*** (4.01)	74.2882*** (12.00)
T7	?	7.9559*** (3.37)	5.0924*** (4.47)	59.6629*** (9.66)
N		609	609	609
Adj. R ²		0.315	0.465	0.438

註：

1. 變數定義：

ROS: 純益率; ROA: 資產報酬率; RETURN: 股票報酬率; IC: 創新能力; INT: 國際化程度; IC*INT: 創新能力與國際化程度交乘項; SIZE: 企業規模; FCF: 自由現金流量; GROWTH: 銷售成長率; LEV: 負債比率; AGE: 公司成立時間; D2~D6 以半導體為基準之產業效果虛擬變數; T1~T7 以 2008 年為基準之時間效果虛擬變數。

2. ***表示達 1% 顯著水準; **表示達 5% 顯著水準; *表示達 10% 顯著水準。

伍、結論與建議

本研究探討企業創新能力與國際化程度對創新績效及企業績效之影響，茲將研究結果歸納如下：(1)以技術週期為創新能力的代理變數對於創新績效具有顯著正向影響，表示企業創新能力越強，則對公司未來的創新績效越有幫助。(2)公司的國際化程度對於創新績效亦具有顯著正向影響，表示企業提升國際化的程度，將有助於公司透過國家的差異性進行學習，並在海外市場取得新的技術與創新概念，對公司未來的創新績效越有幫助。(3)同時提升創新能力與國際化程度對於創新績效並無影響，整體而言，創新能力與國際化程度兩者之交互效果對於企業績效亦沒有顯著影響。研究結果顯示創新與國際化活動兩者之間並不存在互補關係，而是存在互斥的關係，亦即同時投入創新與國際化，並無法對於創新績效與企業績效產生正面影響。

根據本研究之實證結果可以得到以下的管理意涵：

本文指出創新能力與國際化程度對創新績效具有正相關，表示電子資訊產業為創新龍頭產業，創新能力與國際化的投入對電子資訊業而言都是相當重要的，投入資源的多寡都會影響到創新的成果。在高科技創新週期不斷地縮短下，企業之創新績效的好壞，與其是否能迅速地掌握創新能力與國際化程度有關。以半導體龍頭台積電為例，2012 年總投入研發經費達 388 億，佔營收 7.8%，年成長率 22.8%，蟬聯台灣企業之冠軍（數位時代 2013），也才得以在全球創造高達 43.67% 的佔有率，遠遠甩開三星半導體的 11%（聯合晚報 2013）。而根據中華徵信所公布 2012 年台灣地區大型企業排名，在稅後純益部分，台積電連續 9 年蟬聯第 1 名，從 1,342 億元成長至 1,662 億元，再創歷史新高，成

長率達23.8%(工商時報 2013),顯見公司投入創新的所產生的能量相當龐大,也是台積電績效不斷成長的原因之一。

然而,雖然創新能力與國際化程度兩者個別對於創新績效皆有正面影響,但若同時提高創新能力與國際化時,對於公司未來的創新績效與企業績效並無法產生綜效。本研究分析可能的原因包括下列因素:

1. 對於國內市場規模有限之台灣而言,邁向國際化為永續經營的重要途徑,然而,國際化存在較高的風險,企業必須投入龐大資源以因應激烈競爭。由於國情的不同,相對於韓國政府刻意扶植大財團,不斷挹注資源協助廠商進行研發與出口,台灣政府則刻意與企業保持距離,使得縱使為上市上櫃的台灣企業,規模仍相對國外企業小,資源相對匱乏。因此,企業無論選擇要投入資源提升創新能力或採行國際化的策略,兩者皆須投入龐大的資源與時間才能看出其成果,但礙於企業資源限制,同時提升創新能力與國際化,將造成公司資源的分散,致使無法產生綜效。所以,企業在資源有限與高度風險下,對於資源之配置必須更佳謹慎,才能創造公司最高價值。
2. 創新能力的提升也是一項具有風險的決策,具有高度不確定性(林宛瑩、汪瑞芝與游順合 2012),研發投資並非全然確保能獲得較多創新產出(Hall and Bagchi-Sen 2002),如果公司同時做出提高國際化程度的決策,會使得企業的經營變得更複雜,企業風險也會增加(孫梅瑞與蕭瑞子 2007; Kogut 1985),因此,企業若同時面對高度的不確定性與風險,對於創新績效與企業績效未必有利。
3. 根據 Penrose (1959)提出的企業成長理論,公司並無法無限制的成長,而經理人的管理能力將限制公司擴張的速度,因此,若公司僅專注於投入創新活動與國際化程度的投入,而無法同時提升企業內部的管理能力,反而不利於創新績效與企業績效的成長。
4. 根據國科會統計,台灣對外專利逆差(專利收入低於專利支出)高達1,500億元,央行統計也發現,近年台灣的專利權與商標等收入雖然稍有增加,但同時付出購買國外授權的金額增加更多,技術貿易赤字也持續破紀錄(中國時報 2012)。台積電董事長張忠謀表示,龐大的專利逆差,是造成台灣利潤偏低的原因。國科會主委朱敬一也指出,台灣專利能量全球第1,在美國申請的專利總量是全球前5名,但每年還要付給國外高額權利金,顯示知識含量仍不足(經濟日報 2012)。因此,若公司所擁有的創新能力僅是一般且容易被複製的能力,則要透過創新能力與國際化產生績效是很困難的(Kylaheiko et al. 2011),此一現象值得台灣電子資訊公司之關注。

5. 國際化程度與創新能力的交互效果對於創新績效與企業績效沒有顯著影響，亦可能是因為企業之國際化程度未達一定的水準，致使創新能力與國際化程度無法產生綜效，但若當公司國際化達到一定程度，同時具有較強的創新能力，則可能產生互補的效果，對於公司價值之創造發揮綜效，例如 Love and Ganotakis (2013)指出，企業的國際化具有正向的規模效果，可以讓公司銷售更多創新的產品到出口市場。Kafouros et al. (2008)的研究結果也證實國際化可以提升企業改善績效的能力，但若國際化的程度未達一定的水準，則公司並無法從創新中獲益。

本研究存在以下限制：(1)創新能力是以美國暨商標局公告之專利權資訊衡量，因此，並不能考量到除了專利權以外的創新活動與創新能力，也未考量公司有投入研發但未在美國專利暨商標局取得專利之情況，因此，以相對少數的樣本進行分析所得到的研究結果可能會偏誤，可能無法代表台灣整體之資訊電子業公司之現象。(2)國際化程度的變數衡量受限於企業年報揭露的程度不同而無法取得完整資料。(3)創新績效中投入面的指標很多，如研發人員數及專利註冊費等，但因為公開資料取得之限制，因此以公司的研發費用與研發資本作為替代變數。(4)本研究樣本受限於台灣單一母公司個體並未考慮到集團企業，因此無法考量到集團內部的外溢效果。

在未來研究建議方面：(1)創新能力衡量方式為 CHI 研究機構所發表的其中之一指標，本研究建議未來可以採用其他 CHI 研究機構發表的其他指標衡量創新能力，亦可以考慮採用 Chin, Lee and Kleinman (2006)、劉正田(2002)及劉正田、黃麗樺與林修葺(2009)以研發密集度作為創新能力的代理變數。另外，未來研究可以根據曹壽民、紀信義與劉正良(2007)之研究，衡量研發投入所產生的創新績效。(2)本研究以電子資訊業為研究對象，建議未來可以探討整體產業的創新能力與國際化程度的關係。(3)本研究國際化程度之衡量採海外銷售比例的單一衡量指標，本研究建議未來可以採用其他衡量國際化程度之多重指標，以使研究結果可以獲得更進一步的證實。(4)由於本研究實證結果顯示，創新能力與國際化程度對創新績效與企業績效的影響，會因不同次產業別而有異，因此，本研究建議未來可以依照不同產業特性來探討創新能力與國際化程度對其創新績效與企業績效影響為何。此外，創新或國際化失敗的原因相當多，除了資源配置是否得當，研發是否在地化？國際化與行銷策略是否正確？都可能是可能因素，未來研究可從不同角度探討上述議題。(5)由於本研究發現創新能力與國際化程度的交互效果對創新績效與企業績效無關，有可能是因為創新能力與國際化程度未達一定水準，使得無法產生兩者結合的綜效，未來研究可以進一步探討創新能力與國際化程度的最適水準，以了解企業應該如何進行資源的配置，才能強化企業長期的競爭優勢。

參考文獻

- 工商時報，2013.5.31，台積電好會賺 獲利9連霸(A5版)。(Commercial Times. 2013. TSMC makes a good profits and has been ranked first nine times. May 31: A5.)
- 中國時報，2012.08.20，台專利傲人 技術貿易赤字卻破表(A2版)。(China Times. 2012. Impressive Taiwan patent impressive but big technology trade deficit. September 20: A2.)
- 行政院經濟建設委員會，2007，台灣企業國際化表現亮眼。網址：<http://www.cepd.gov.tw/dn.aspx?uid=4925>。(Council for Economic Planning and Development. 2007. The outstanding performance of internationalization for Taiwan enterprises. Available at: <http://www.cepd.gov.tw/dn.aspx?uid=4925>.)
- 李文福與蔡秋田，2004，新產品研發技術效率及其影響因素之研究，中山管理評論，第12卷第3期：573-593。(Lee, W. F., and C. T. Tsai. 2004. A study on technical efficiency of new product development and its determinants. *Sun-Yat-Sen Management Review* 12 (3): 573-593.)
- 林宛瑩、汪瑞芝與游順合，2012，研發支出、內部董事與經營績效，會計審計論叢，第2卷第1期：61-90。(Lin, W. Y., J. C. Wang, and S. H. Yu. 2012. R&D, insider board members and firm performance. *Review of Accounting and Auditing Studies* 2 (1): 61-90.)
- 孫梅瑞與蕭瑞子，2007，國際多角化與企業績效、企業風險的關連性及其影響因素之研究，管理與系統，第15卷第4期：617-643。(Sun, M., and J. T. Hsiao. 2007. The performance, risk and the influential factors of international diversification in Taiwan. *Journal of Management & Systems* 15 (4): 617-643.)
- 曹壽民、紀信義與劉正良，2007，股市對創新活動的評價是否具有效率性？從研發效率與內部人交易論析，會計評論，第45期(7月)：27-45。(Tsao, S. M., H. Y. Chi, and C. L. Liu. 2007. Does the stock market fully appreciate the value of innovative activities? Evidence from the viewpoints of R&D efficiency and insider trading. *Journal of Accounting Review* 45 (July): 27-45.)
- 曹壽民與陳光政，2010，創新活動、國際化與公司績效：以台灣上市公司之國外直接投資檢測，管理學報，第27卷第3期：205-224。(Tsao, S. M., and G. Z. Chen. 2010. Innovation, internationalization and firm performance: An

- examination of Taiwanese listed firms' FDI. *Journal of Management* 27 (3): 205-224.)
- 喬友慶、于卓民與林月雲，2002，國際化程度與產品差異化能力對廠商績效之影響—台灣大型製造廠商之實證研究，*管理學報*，第 19 卷第 5 期：811-842。(Chiao, Y. C., J. C. Yu, and C. Y. Lin. 2002. Internationalization, capability for product differentiation and performance: An examination of large Taiwanese firms. *Journal of Management* 19 (5): 811-842.)
- 黃政仁與詹佳樺，2013，創新能力、創新效率及公司價值：以台灣電子資訊業為例，*商略學報*，第 5 卷第 1 期：1-17。(Huang, C. J., and C. H. Chan. 2013. Innovation capability, innovation efficiency and firm value: The evidence of Taiwan's electronics industry. *International Journal of Commerce and Strategy* 5 (1): 1-17.)
- 曾信超，2006，企業環境、技術創新能力與技術資源管理能力對創新績效之影響，*科技管理學刊*，第 11 卷第 3 期（9 月）：1-30。(Tseng, H. C. 2006. A study for investigating the influential factors of corporate technological innovation performance. *Journal of Technology Management* 11 (3): 1-30.)
- 經濟日報，2012.12.18，專利逆差 侵蝕台廠毛利（A18 版）。(Economic Daily News. 2012. Patent deficit erodes Taiwan factory gross margin. December 18: A18.)
- 劉正田，2002，無形資產、成長機會與股票報酬關係之研究，*會計評論*，第 35 期（7 月）：1-29。(Liu, J. T. 2002. The study for the relationship among intangible assets, growth opportunity and stock returns. *Journal of Accounting Review* 35 (July): 1-29.)
- 劉正田、林修葳與金成隆，2005，創新價值鏈之路徑分析：企業研發投資成效之實證研究，*管理評論*，第 24 卷第 4 期：29-56。(Liu, J. T., W. H. Lin, and C. L. Chin. 2005. Path analysis of value chain of innovation: An empirical study of R&D investment. *Management Review* 24 (4): 29-56.)
- 劉正田、黃麗樺與林修葳，2009，企業創新特質、財務預測與盈餘管理之關聯，*會計學報*，第 2 卷第 1 期：1-28。(Liu, J. T., L. H. Huang, and H. W. Lin. 2009. The relationships among innovation characteristics, financial forecast and earnings management. *Soochow Journal of Accounting* 2 (1): 1-28.)
- 數位時代，2013，科技廠去年研發經費排名，台積電冠軍，其次為宏達電與聯發科。網站：<http://bnext.com.tw/article/view/id/27402>。(Business Next. 2013. The R&D expense ranking of science and technology companies, TSMC

champion, followed by HTC and MediaTek. Available at: <http://bnext.com.tw/article/view/id/27402>.)

聯合晚報, 2013.3.3, 實例: 台積電重金研發 甩開三星 (A3版)。 (United Evening News. 2013. Example: TSMC heavily invests in R&D and bypasses Samsung. March 3: A3.)

Aiken, L. S., and S. G. West. 1991. *Multiple Regression: Testing and Interpreting interactions*. Newbury Park, CA: Sage.

Alegre, J., J. Pla-Barber, R. Chiva, and C. Villar. 2012. Organisational learning capability, product innovation performance and export intensity. *Technology Analysis & Strategic Management* 24 (5): 511-526.

Anderson, R. C., T. W. Bates, J. M. Bizjak, and M. L. Lemmon. 2000. Corporate governance and firm diversification. *Financial Management* (Spring): 5-22.

Banker, R. D., A. Charnes, and W. W. Cooper. 1984. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science* 30 (9): 1078-1092.

Barney, J. B. 1991. Firm resources and sustained competitive advantages. *Journal of Management* 17 (1): 99-120.

Bartlett, C. A., and S. Ghoshal. 1989. *Managing Across Borders: The Translational Solution*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

Belsley, A., E. Kuh, and R. Welsch. 1980. *Regression Diagnostics*. New York, NY: Wiley.

Blundell, R., R. Griffith, and J. V. Reenen. 1999. Market share, market value and innovation in a panel of British manufacturing firms. *Review of Economic Studies* 66 (3): 529-554.

Bobillo, A. M., F. Lopez-Iturriaga, and F. Tejerina-Gaite. 2010. Firm performance and international diversification: The internal and external competitive advantages. *International Business Review* 19 (6): 607-618.

Bushee, B. J. 1998. The influence of institutional investors on myopic R&D investment behavior. *Accounting Review* 73 (3): 305-333.

Chang, Y. C., H. T. Chang, H. R. Chi, M. H. Chen, and L. L. Deng. 2012. How do established firms improve radical innovation performance? The organizational capabilities view. *Technovation* 32 (7-8): 441-451.

- Charnes, A., W. W. Cooper, and E. Rhodes. 1978. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operations Research* 2 (6): 429-444.
- Chin, C. L., Y. J. Chen, G. Kleinman, and P. Lee. 2009. Corporate ownership structure and innovation: Evidence from Taiwan's electronics industry. *Journal of Accounting, Auditing & Finance* 24 (1): 145-175.
- Chin, C., P. Lee, and G. Kleinman. 2006. IPO anomalies and innovation capital. *Review of Quantitative Finance & Accounting* 27 (1): 67-91.
- Chung, K. H., and S. W. Pruitt. 1994. A simple approximation of Tobin's q. *Financial Management* 23 (3): 70-74.
- Cohen, W., and D. Levinthal. 1990. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly* 35 (1): 128-152.
- Conner, K. 1991. Theory of the firm: Firm resources and other economic theories. *Journal of Management* 17 (1): 121-154.
- Coombs, J. E., and P. E. Bierly. 2006. Measuring technological capability and performance. *R&D Management* 36 (4): 421-438.
- David, P., M. A. Hitt, and J. Gimeno. 2001. The influence of activism by institutional investors on R&D. *Academy of Management Journal* 44 (1): 144-157.
- Diaz-Balteiro, L., A. C. Herruzo, M. Martinez, and J. Gonzalez-Pachon. 2006. An analysis of productive efficiency and innovation activity using DEA: An application to Spain's wood-based industry. *Forest Policy and Economics* 8 (7): 762-773.
- Eberhart, A., W. Maxwell, and A. Siddique. 2008. A reexamination of the tradeoff between the future benefit and riskiness of R&D increases. *Journal of Accounting Research* 46 (1): 27-52.
- Edvinsson, L., and M. S. Malone. 1997. *Intellectual Capital: Realizing Your Company's True Value by Finding Its Hidden Roots*. New York, NY: Harper Collins Publishers, Inc.
- Farrell, M. J. 1957. The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society* ACXX (3): 253-290.

- Fayerweather, J. 1969. Canadian foreign investment policy. *California Management Review* 17 (3): 74-83.
- Ghoshal, S. 1987. Global strategy: An organizing framework. *Strategic Management Journal* 8 (5): 425-440.
- Gorodnichenko, Y., J. Svejnar, and K. Terrell. 2009. Globalization and innovation in emerging markets. *World Bank Policy Research Working Paper Series*. Available at : <http://ssrn.com/abstract=1327277>.
- Grant, R. M. 1991. The resource-based theory of competitive advantage: Implications for strategy formulation. *California Management Review* 33 (3): 114-135.
- Grant, R. M., A. P. Jammine, and H. Thomas. 1988. Diversity, diversification, and profitability among British manufacturing companies. *Academy of Management Journal* 31 (4): 771-801.
- Griliches, Z., and J. Mairesse. 1984. Productivity and R&D at the firm level. In *R&D, Patents and Productivity*: 339-374, edited by Z. Griliches. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Grupp, H., and U. Schmoch. 1999. Patent statistics in the age of globalization: New legal procedures, new analytical methods. *Research Policy* 28 (4): 377-397.
- Gu, F. 2005. Innovation, future earnings, and market efficiency. *Journal of Accounting Auditing and Finance* 20 (4): 385-418.
- Hall, B. 1990. The manufacturing sector master file: 1959-1987. Working paper, National Bureau of Economic Research .
- Hall, B. 1993. The stock market's valuation of R&D investment during the 1980's. *American Economic Review* 83 (May): 259-264.
- Hall, B., A. Jaffe, and M. Trajtenberg. 2005. Market value and patent citation. *The Rand Journal of Economics* 36 (Spring): 16-38.
- Hall, B., and R. Oriani. 2003. Does the market value R&D investment by European firms? Evidence from a panel of manufacturing firms in France, Germany and Italy. Paper presented at the DRUID Summer Conference 2003, Copenhagen.
- Hall, B. H., and R. H. Ziedonis. 2001. The patent paradox revisited: An empirical study of patenting in the U.S. semiconductor industry, 1979-1995. *Rand Journal of Economics* 32 (1): 101-128.

- Hall, L. A., and S. Bagchi-Sen. 2002. A study of R&D, innovation, and business performance in the Canadian biotechnology industry. *Technovation* 22 (4): 231-244.
- Hashimoto, A., and S. Haneda. 2008. Measuring the change in R&D efficiency of the Japanese pharmaceutical industry. *Research Policy* 37: 1829-1836.
- Hitt, M. A., R. E. Hoskisson, and H. Kim. 1997. International diversification: Effects on innovation and firm performance in product-diversified Firms. *Academy of Management Journal* 40 (4): 767-798.
- Hoskisson, R. E., M. A. Hitt, Johnson, R. A., and W. Grossman. 2002. Conflicting voices: The effects of institutional ownership heterogeneity and internal governance on corporate innovation strategies. *Academy of Management Journal* 45 (4): 697-716.
- Kafouros, M. I., P. J. Buckley, J. A. Sharp, and C. Q. Wang. 2008. The role of internationalization in explaining innovation performance. *Technovation* 28 (1-2): 63-74.
- Kessler, E. H., and P. E. Bierly. 2002. Is faster really better? An empirical test of the implication of innovation speed. *IEEE Transactions on Engineering Management* 49 (1): 2-12.
- Klomp, L., and G. V. Leeuwen. 2001. Linking innovation and firm performance: A new approach. *International Journal of the Economics of Business* 8 (3): 343-364.
- Kobrin, S. 1991. An empirical analysis of the determinants of global integration. *Strategic Management Journal* 12: 17-31.
- Kogut, B. 1985. Designing global strategies: Profiting from operation flexibility. *Sloan Management Review* 27 (1): 27-38.
- Kotabe, M. 1990. The relationship between offshore sourcing and innovativeness of us multinational firms: An empirical investigation. *Journal of International Business Studies* 21 (4): 623-638.
- Kylaheiko, K., A. Jantunen, K. Puumalainen, S. Saarenketo, and A. Tuppuru. 2011. Innovation and internationalization as growth strategies: The role of technological capabilities and appropriability. *International Business Review* 20 (5): 508-520.

- Lall, S. 1992. Technological capabilities and industrialisation. *World Development* 20 (2): 165-186.
- Le, S. A., B. Walters, and M. Kroll. 2006. The moderating effects of external monitors on the relationship between R&D spending and firm performance. *Journal of Business Research* 59 (2): 278-287.
- Legge, J. M. 2000. The economics of industrial innovation. *Review of Political Economy* 12 (2): 249-256.
- Lin, T., E. Ping, and W. Chiu. 2005. International diversification and performance: Evidence from Singapore. *Asia Pacific Journal of Management* 22 (1): 65-88.
- Love, J. H., and P. Ganotakis. 2013. Learning by exporting: Lessons from high-technology SMEs. *International Business Review* 22 (1): 1-17.
- Lu, J. W., and P. W. Beamish. 2004. International diversification and firm performance: The S-curve hypothesis. *Academy of Management Journal* 47 (4): 598-609.
- Mansi, S. A., and D. M. Reeb. 2003. Corporate diversification: What gets discounted? *Journal of Financial* 57: 2167-2183.
- Matolcsy, Z. R., and A. Wyatt. 2008. The association between technological conditions and the market value of equity. *Accounting Review* 83 (2): 479-518.
- Miotti, L., and F. Sachwald. 2003. Co-operative R&D: Why and with whom? An integrated framework for analysis. *Research Policy* 32: 1481-1499.
- Nagaoka, S. 2007. Assessing the R&D management of a firm in terms of speed and science linkage: Evidence from the U.S. patents. *Journal of Economics & Management Strategy* 16: 129-156.
- Narin, F. 1999. Tech-Line background paper. Paper presented at the CHI Research, Haddon Heights.
- Nerkar, A., and S. Paruchuri. 2005. Evolution of R&D capabilities: The role of knowledge networks within a firm. *Management Science* 51 (5): 771-785.
- Oriani, R., and M. Sobrero. 2008. Uncertainty and the market valuation of R&D within a real option logic. *Strategic Management Journal* 29 (4): 343-361.
- Pandit, S., C. E. Wasley, and T. Zach. 2011. The effect of research and development (R&D) Inputs and outputs on the relation between the uncertainty of future

- operating performance and R&D expenditures. *Journal of Accounting, Auditing & Finance* 26 (1): 121-144.
- Park, S., R. Chen, and S. Gallagher. 2002. Firm resources as moderators of the relationship between market growth and strategic alliances in semiconductor start-ups. *Academy Management Journal* 45 (3): 527-545.
- Penrose, T. 1959. *The Theory of the Growth of the Firm*. Oxford, UK: Basil Blackwell.
- Porter, M. E. 1990. *The Competitive Advantage of Nations*. New York, NY: Free Press.
- Qian, G., L. Li, J. Li, and Z. Qian, 2008. Regional diversification and firm performance. *Journal of International Business Studies* 39 (2): 197-214.
- Ramaswamy, K., K. G. Kroeck, and W. Renforth. 1996. Measuring the degree of internationalization of a firm: A comment. *Journal of International Business Studies* 27 (1): 167-177.
- Riahi-Belkaoui, A. R. 1996. Internationalization, diversification strategy and ownership structure: Implications for French MNE performance. *International Business Review* 5 (4): 367-376.
- Romijn, H., and M. Albaladejo. 2002. Determinants of innovation capability in small electronics and software firms in Southeast England. *Research Policy* 31: 1053-1067.
- Santos, J., Y. Doz, and P. Williamson. 2004. Is your innovation process global? *Sloan Management Review* 45 (4): 31-37.
- Schoenecker, T., and L. Swanson. 2002. Indicators of firm technological capability: Validity and performance implications. *IEEE Transactions on Engineering Management* 49 (February): 36-44.
- Sharma, S., and V. J. Thomas. 2008. Inter-country R&D efficiency analysis: An application of data envelopment analysis. *Scientometrics* 76 (3): 483-501.
- Sher, P. J., and P. Y. Yang. 2005. The effects of innovative capabilities and R&D clustering on firm performance: The evidence of Taiwan's semiconductor industry. *Technovation* 25 (1): 33-43.
- Stuart, T. E. 2000. Interorganizational alliances and the performance of firms: A study of growth and innovation rates in a high technology industry. *Strategic Management Journal* 21 (8): 791-811.

- Sullivan, D. 1994. Measuring the degree of internationalization of a firm. *Journal of International Business Studies* 25 (2): 325-342.
- Szilagyi, A. D. 1981. *Management and Performance*. California, CA: Goodyear Publishing Company.
- Teece, D. J. 1980. Economies of scope and the scope of the enterprise. *Journal of Economic Behavior and Organization* 1 (3): 223-247.
- 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* 44 (5): 996-1004.
- Wang, E. C. 2007. R&D efficiency and economic performance: A cross-country analysis using the stochastic frontier approach. *Journal of Policy Modeling* 29 (2): 345-360.
- Wang, C. H., I. Y. Lu, and C. B. Chen. 2008. Evaluating firm technological innovation capability under uncertainty. *Technovation* 28 (6): 349-363.
- Weerawardena, J., G. S. Mort, P. W. Liesch, and G. Knight. 2007. Conceptualizing accelerated internationalization in the born global firm: A dynamic capabilities perspective. *Journal of World Business* 42 (3): 294-306.
- Wolff, J. A., and L. T. Pett. 2006. Small-firm performance: Modeling the role of product and process improvements. *Journal of Small Business Management* 44 (2): 268-284.
- Zahra, S. A., R. D. Ireland, and M. A. Hitt. 2000. International expansion by new venture firms: International diversity, mode of market entry, technological learning and performance. *Academy of Management Journal* 43 (5): 925-950.
- Zeng, S. X., X. M. Xie, and C. M. Tam. 2010. Relationship between cooperation networks and innovation performance of SMEs. *Technovation* 30 (3): 181-194.