

編碼：RES-103-04

行政院主計總處委託研究

無形投資、創新與成長

受委託單位：國立臺灣大學

行政院主計總處編印

印製日期：103 年 11 月

行政院主計總處委託研究

無形投資、創新與成長

受委託單位：國立臺灣大學

計畫主持人：林惠玲

共同主持人：楊志海

行政院主計總處編印

印製日期：103年11月

目 次

	頁次
目次.....	一
表目次.....	二
提要.....	四
第一章 研究緣起.....	1
第二章 研究目的與貢獻.....	3
第三章 無形資產的內涵.....	4
第一節 無形資產的定義與分類.....	4
第二節 學術研究的分類.....	5
第三節 我國產業無形投資調查內涵.....	5
第四章 無形投資對生產力、創新及成長的影響.....	7
第一節 無形資產對經濟成長的影響.....	7
第二節 個別無形資產投資對廠商生產力與創新的影響.....	8
第五章 我國無形資產投資概況.....	11
第一節 整體產業的無形投資概況.....	11
第二節 製造業的無形投資與創新成果概況.....	18
第六章 模型設定與資料來源.....	23
第七章 實證結果與研究發現.....	26
第八章 結論.....	40
參考文獻.....	42
中文部分.....	42
英文部分.....	44
附錄.....	49

表目次

	頁次
表 1 全體產業無形投資基本概況.....	15
表 2 製造業與全體產業無形投資成長率比較.....	15
表 3 製造業與四大工業無形投資年度占比概況.....	18
表 4 製造業自有品牌統計表.....	21
表 5 製造業自有品牌銷售收入與創新產品銷售收入統計表.....	21
表 6 無形資產投資對廠商生產力的影響 – Pooling 估計.....	26
表 7 我國無形投資對製造業附加價值成長的貢獻.....	27
表 8 Panel Data 模型迴歸結果.....	28
表 9 無形資產投資對廠商生產力的影響 – 分年 OLS 估計.....	29
表 10 不同無形投資對廠商生產力的影響估計.....	30
表 11 製造業 2011 年度無形投資資本化之迴歸結果(折舊與未折舊處理比較).....	32
表 12 2011 年度無形投資的影響效果 – 四大工業的估計.....	33
表 13 2011 年度全球性廠商與區域性廠商之迴歸結果.....	35
表 14 無形資產對建立自有品牌的影響 – Probit model 迴歸結果.....	36
表 15 無形資產投資對產品創新收入比率的影響–Tobit model 迴歸結果.....	38
表 16 變數基本統計量.....	49
表 17 變數基本統計量.....	50
表 18 相關係數表.....	51

圖目次

	頁次
圖 1 2006 年及 2011 年工商服務業五類無形投資支出.....	11
圖 2 2006 年及 2011 年工商服務業五類無形投資支出分配比.....	12
圖 3 歷年有形資本形成毛額占 GDP 比率.....	13
圖 4 2006，2011 年三大類無形投資的分配比.....	17
圖 5 三大類型無形投資支出 2006 年至 2011 年間成長率.....	20

提要

無形資產投資對經濟成長的影響深遠，但會計處理上多未能從資產投資的角度衡量其價值。本研究以 CHS 之架構，探討我國產業及製造業的無形投資概況，並探討個別無形資產對生產與創新的貢獻。依據行政院主計總處 2001 至 2011 年三次的工商普查資料，本計畫研究結果發現我國無形投資對 GDP 的貢獻度低於勞動力投入與有形資產投資，但是投資的比率與重要性逐年增加；相對先進國家，我國無形投資有投資不足及偏重有形投資的現象；個別無形投資項目分配以研發為主，市場行銷與員工訓練對提升生產附加價值的彈性較高；對於自有品牌建立的機率與提升廠商創新產品銷售比率，無形資產投資具有正面顯著的影響。從這些實證結果，本計畫驗證無形投資為經濟成長與創新的驅動力，未來政府應擬定相關政策以鼓勵廠商加強此類資產的投資。

關鍵字：無形投資、創新、品牌、費用資本化、CHS 分類

第一章 研究緣起

在技術變動速度加快的知識經濟時代，固定資產等傳統有形資產投資對於經濟成長的貢獻遞減；相對的，無形資產投資(Investment in intangible assets)與經濟成長的關聯日益重要，成為支撐長期經濟成長的潛在推動因子(Hertog et al., 1997)。因此，為了提升經濟成長，先進國家莫不以增加無形資產的投資作為提升產業全球競爭力的重要策略。美國於 2000 年無形投資的金額即超過有形資產投資(Carrado et al., 2009)，而日本在 1997 年後每年無形投資占 GDP 未曾低於 10% (Fukao et al., 2009)。隨著經濟轉型，我國自 1990 年代末期開始積極推動知識經濟、鼓勵創新及改革高等教育等政策，希望企業能增加無形投資比率以提升經濟成長與產業生產力。

無形資產常被視為中間投入(Intermediate Inputs)的一環，所以研發活動，人力資源、經營模式的改善、行銷廣告等無形資產投資在會計上多以當期費用處理，不納入資產計算。使得此類投資價值呈現低估(underreported)的情形，未被合理估算在 GDP。加上過去的租稅誘因政策(例如促進產業升級條例)著重在引進先進技術與設備等固定資產的投資抵減，致使廠商偏重在有形資產的投資。若無形投資的發展概況與貢獻度無法被完整的定義與描述，在企業層次上，資源配置與決策將產生偏誤；在國家層次上，相關產業政策的制訂將不易評估與執行。

Carrado, Hulten and Sichel (2005, 2009，以下稱 CHS 方法)以美國為例，對無形資產投資定義分類，其研究結果成為後續其他國家(日、英、法、德、澳洲及加拿大)相關研究的架構及跨國比較基礎(Van Ark et al., 2009; Muntean, 2013)。雖然無形投資的重要性已受到歐美日等先進國家的重視，但我國迄今未有類似研究。因此，本計畫將循 CHS 之架構，探討

我國產業及製造業的無形投資概況，建立計量模型探討不同無形資產項對於產出的貢獻以及差異性，並進一步分析這些投資對創新成果的影響。

第二章 研究目的與貢獻

本研究計畫使用 2001, 2006 與 2011 年行政院主計總處(以下簡稱主計總處)進行的「工商及服務業普查」(以下簡稱工商普查)資料，分析我國企業在無形投資的概況與特性，以及無形資產投資對製造業廠商生產力、品牌建立，以及創新產品銷售的影響。

首先介紹無形投資的概念及其定義，說明無形資產的分類及各項無形資產。再以普查資料說明我國製造業無形投資的現況及特性，運用 CHS (2005)的分類方法，比較我國與日、美等先進國家在無形資產投資的水準。除此之外，本研究將建立計量模型探究我國製造業無形資產投資對產出的影響程度，並區分製造業產品類型及全球化程度以分析個別無形資產在不同產業與廠商類型間的影響差異性。

本研究另一重點在研究無形投資影響廠商創新成果的影響效果，此階段將利用二元選擇模型(Binary Choice Model)及 Tobit Model 分別探討無形投資對於自有品牌之有無以及技術創新產出之銷售的影響效果及其他可能影響因素。最後，本研究依據實證結果，提出產業創新政策建議，並作為廠商投入無形投資策略的參考，以提升我國廠商創新能力及生產力。

本計畫期望能夠補足文獻中尚無對於新興工業化國家之研究的闕漏部分，更希望以此研究作為我國在相關研究之 pioneer research，豐富相關文獻研究。此外，透過分析工商普查資料，不僅能為理論模型提供數據資料作為佐證外，更能透過資料實證結果之分析，提供政府對於產業政策相關施政建議，使主計單位之資料得以更有效之利用。

第三章 無形資產的內涵

雖然無形資產的重要性已逐漸受到重視，但國際間對於其定義尚無一致性，學術研究所採用的概念與分類亦不相同。因此，首先需釐清其概念與定義，方能進行後續的分析研究。

第一節 無形資產的定義與分類

根據國際會計準則第三十八號，無形資產定義為用於商品或勞務的生產，或供應、出租給其他單位，或管理目的而持有、沒有實物型態、可辨識非貨幣性資產。由此定義可知，無形資產涵蓋的範圍十分廣泛，如企業品牌、人力資源、企業文化等均屬之，舉凡無法實象的知識、價值或技術所組成，具有長期獲利能力，均可稱之(Edvinsson and Sullivan,1996; Sveiby,2000)。

無形資產的分類依其分類目的有諸多方式，OECD(1992)列出十二項的無形資產投資，包含市場佔有率、專利、著作權、客戶名單、R&D支出、人力資源訓練與投資、權利金權益、產品認證、品牌、藝術創作、軟體及營業秘密等投資。另外，若依據我國主計總處「國富統計之意義及範圍界定」，無形資產係指「可再生資產」中之「其他資產」，包含商標權、專利權、商譽及電腦軟體、礦藏開發等。另外也有依是否獨立存在、產生來源、是否為技術類、取得方式、法律保護形式或是否有經濟壽命等分類方式。此外，美國財務會計準則委員會(FASB)則是將無形資產分為六大項共八類，包括顧客基礎及市場基礎、契約基礎、科技基礎、法律基礎、人力資源基礎、組織基礎及金融資產等，由此可看出無形資產的多元面向。

第二節 學術研究的分類

過去研究因為無形投資資料分類基礎的不同，在跨國無形投資的比較礙難進行。在 Carrado, Hulten and Sichel (2005)以美國為例提出分類後，後續研究多循此架構。其分類方式如下：

- (1) 電腦化資訊支出 (Computerized Information , CI)：取得電腦軟體及資料庫的支出。
- (2) 創新產權支出(Innovative Property , IP)：除傳統 R&D 支出外，尚包括專利、執照、營業秘密、藝術設計、商標權、產業性研發 (Industrial R&D)、非科學性研發(Non-scientific R&D)及金融業新商品研發等支出。
- (3) 經濟競爭力支出(Economic Competencies , EC)：品牌 (brand names)、特定人力資本 (firm-specific human capital) 及組織架構 (organizational structure) 調整等支出。

第三節 我國產業無形投資調查內涵

我國自 2001 年開始進行無形資產的調查，惟 2001 年主計總處進行的工商普查中，無形資產的範圍僅涵蓋研究發展(R&D)與技術購買等與智慧財產權相關的無形資產為主，對於非 R&D 的無形投資活動，如員工訓練、廣告與市場行銷、組織再造、電腦軟體及資料庫購買等則無進行調查，但其對於廠商生產力與創新成果亦可能存在顯著的正向影響。

主計總處於 2006 年開始對廠商的無形投資進行整體性的調查，在 2006 年與 2011 年的工商普查中，無形資產的調查涵蓋五個項目，定義如下：

- (1) 研究發展(RD)：包括研發部門業務費、人事費、維護費、材料費及委外研發等費用性支出；資本性支出包括購置用於研發之固定資產、機器設備，以及相關之無形資產，如專利權等。
- (2) 員工訓練(HR)：包括辦理訓練之講師費與場地費，派訓報名費，訓練部門之人事、業務等費用性支出；資本性支出包括員工訓練部門(中心)之土地、建物、機器設備等。
- (3) 市場行銷(MKT)：包括廣告、市場研究、包裝設計、交際公關，以及行銷部門之人事及業務等費用性支出；資本性支出包括行銷部門之硬體設備及品牌併購等。
- (4) 電腦軟體、資料庫購買(IT)：係指各部門對於電腦軟體及資料庫之相關支出，包括購入成本及租金費用等。
- (5) 專業技術購買(TEBUY)：係指經由技術合作、技術授權等方式購入技術之金額，包括專利採購及授權，專門技術(非專利)、商標(含經銷權)，技術服務等。

第四章 無形投資對生產力、創新及成長的影響

近年來，有關無形資產對經濟活動影響的研究相當多元，主要可能分成整體無形資產對經濟成長的影響，以及分別針對上述五項無形資產的其中一項或多項對廠商生產力與創新的影響。底下將綜合整理與評析國內外文獻的研究發現。

第一節 無形資產對經濟成長的影響

如前言所述，Carrado et al. (2009)首先探討無形資產對於經濟成長的影響。以美國為研究對象，他們認為傳統的 GDP 衡量排除了多項無形資產，初估約高達 8000 億美金(至 2003 年)。若以企業的無形資產存量而言，未納入計算的金額更高達 3 兆美元。若納入這些未被列計的無形資產去解析美國的經濟成長來源，發現美國經濟成長的型態有明顯的不同。Van Ark et al. (2009)則是分析無形資本投資對 11 個歐洲國家經濟成長的貢獻，並進行跨國的比較。納入資訊化資本、創新財產與經濟競爭資產，作者發現其對於經濟成長的貢獻高於有形資產，彈性約為 0.18。其中，無形資本對於美國勞動生產力成長的貢獻約為 25%，但無形資產的影響效果在歐洲國家之間則呈現相當大的差異，一般而言，對於先進國家的貢獻較大；相對的，追趕國家如捷克、希臘和斯洛伐克，有形資產對經濟成長與多要素生產力成長的貢獻仍然高過無形資產的貢獻。Edquist (2011) 分析無形資產投資對瑞典 1995-2004 年生產力成長的貢獻。統計與計量分析顯示：瑞典在 2004 年的無形資產占 GDP 的比率為 9%，而其對生產力成長的貢獻度在 1995-2004 年的平均為 35%。

Fukao et al. (2009)依循 Carrado et al. (2009)的做法來衡量無形資產並評估其對於日本經濟成長的貢獻。他們發現日本無形資產對 GDP 的比率

在過去二十年來逐漸提高，於 2005 年時達 11.1%，但仍低於美國在 2001 年時的水準。估計結果一發現無形資產對經濟成長的貢獻低於美國，顯示日本廠商對於無形資產的運用效率仍有待提升。此外，Niebel et al. (2013)則是分析無形資產對各產業生產力成長的影響，利用歐盟 10 國的產業資料發現，傳統的成長分解法顯示無形資產為最主要的生產力成長驅動力，而影響製造業的生產力成長的無形資產主要是研發支出。使用計量模型估計則發現無形資產的產出彈性介於 0.1-0.2，且無形資產間存在互補的效果。

第二節 個別無形資產投資對廠商生產力與創新的影響

研究及發展 (RD) 與技術購買 (TEBUY) 分別為廠商最重要的內部與外部技術來源。研究發展在投資上具有高度的不確定性與資訊不對稱，並有外溢效果，廠商基於風險考量，往往怯於大規模的投資；此外，投入研發的財務負擔也往往非中小企業所能負擔。相對的，技術購買係指廠商對外部技術的取得，特別是自先進國家進口所需的技術，亦即技術的來源源自於組織外，屬於外部性開發的方式。技術購買可以減少研發投資的風險，但過度依賴外部開發會降低企業的技术理解與吸收能力，進而造成技術依賴。

有關研發與技術購買對廠商生產力影響的研究相當多且獲致一致的結論，亦即兩者均具有提升生產力的效果，例如 Mansfield (1980)，Jaffe (1989)，Mairesse and Mohnen(2005)，Yang et al. (2010)和 Hall et al. (2013)。但少數研究得出兩者負向關係之結果及有倒U型的關係(Le et al.,2006)。Christensen and Bower(1996)提出技術能力的養成是一個累積的過程，技術資源具有難以模仿與不可取代性(Barney,1991)，廠商取得商業化的新技術，在獲利能力上有平均兩年落差的現象。Rothaermel and Alexandre (2009)

認為企業應該同時且靈活使用技術的探索(exploration)與開發(exploitation)的能力，其從企業附加價值與創新研發績效結果發現，企業績效與技術來源的組合會有倒 U 型的現象。

相關的議題在臺灣亦已有研究成果。Chen and Yang (2006)使用 1990-1997 年臺灣上市公司資料估計研發與技術購買對生產力的影響，實證結果發現二者對於廠商生產力與生產力成長均有正向顯著的影響，而技術購買的影響效果高於研發。其原因係技術購買可以及時解決廠商生產面臨的瓶頸，快速的提升生產力。楊志海與陳忠榮(2002) 利用相同的資料分析廠商研究發展與技術引進的不同技術來源與專利申請的關連，並探討過去的創新成果對專利申請的動態影響效果。實證的結果發現，研發支出的總彈性約在 0.301-0.309 之間。至於技術引進支出對廠商申請專利影響的動態結構，則與內部來源的研發支出有所不同，可能存在時間落遲的現象，且影響的總彈性低於研發支出的彈性，介於 0.100-0.118 之間。

人力資源的訓練(HR)涉及行為與認知的因素，屬於組織行為的研究領域，員工訓練可以增加專業技術的能力及服務品質，員工訓練的實際投資報酬率甚至可達 100%到 200% (Bartel, 2000)，但其效益未必能在當期呈現，並會因為員工的離職，損失投資的效益。儘管如此，員工訓練可提升人力資本，進而有助提升企業的生產力。另一方面，人力素質的提升扮演著吸收能力的角色，對於研發與技術引進具有互補的效果。Yang et al. (2010)的研究發現員工訓練支出對於中國電子業廠商的生產力存在顯著的正向效果。Aw et al. (2007)採用 1986, 1991 和 1996 年工商普查的電子業廠商的 panel data 檢視研發與員工訓練對廠商生產力的影響。結果指出廠商的研發與員工訓練投資能有效地促進生產力的提升。

有別於成本降低的方式，企業會利用差異化策略(如廣告、品牌識別性、行銷技術方法創新)作為市場競爭的條件，差異化策略對廠商績效有正面的影響(Warda and Duray,2000)。所以，Teece(1986)年即提出產品行銷與通路管理能力是企業創新獲利的必要條件，尤其是創新產品在商業化初期，需進行行銷廣告等投資，新產品才會受到市場廣泛接受 (Rogers, 2004)。

電腦軟體與資料庫購買(IT)等資訊系統的建置可加速企業的內部溝通與訊息透明化，降低監理成本，提升生產效率以創造價值。Brynjolfsson et al. (2002)最早研究發現 IT 的投資與廠商績效的關聯性。研究發現投資越高的廠商，其組織資本及市場價值越高，IT 投資時間越長，資訊投資對生產力的影響越明顯。Hall et al. (2013)探討資通訊(ICT)投資與研發的關聯及其對廠商生產力的影響。利用義大利的廠商資料實證估計發現 R&D 與 ICT 投資二者均與生產力有顯著的正向關聯性，且研發與 ICT 投資具互補性，進而促進廠商的創新成果。

第五章 我國無形資產投資概況

本節首先利用 2006 年與 2011 年主計總處進行的工商普查原始資料，分析臺灣產業過去十年在無形資產的投資水準與分布。

第一節 整體產業的無形投資概況

圖 1 是 2006 與 2011 年我國五類無形投資的分配，若以總金額而言，2006 年與 2011 年的支出分別為新台幣 9,207 億元與 13,257 億元，總體無形投資成長率為 43.98%。就個別項目而言，市場行銷支出(MKT)最高，2006 年與 2011 年分別為新台幣 4,137 億元與 5,555 億元；相反的，員工訓練支出(HR)偏低，僅有 304 億元與 272 億元，顯示臺灣企業對於投入提升員工素質的訓練支出偏低。

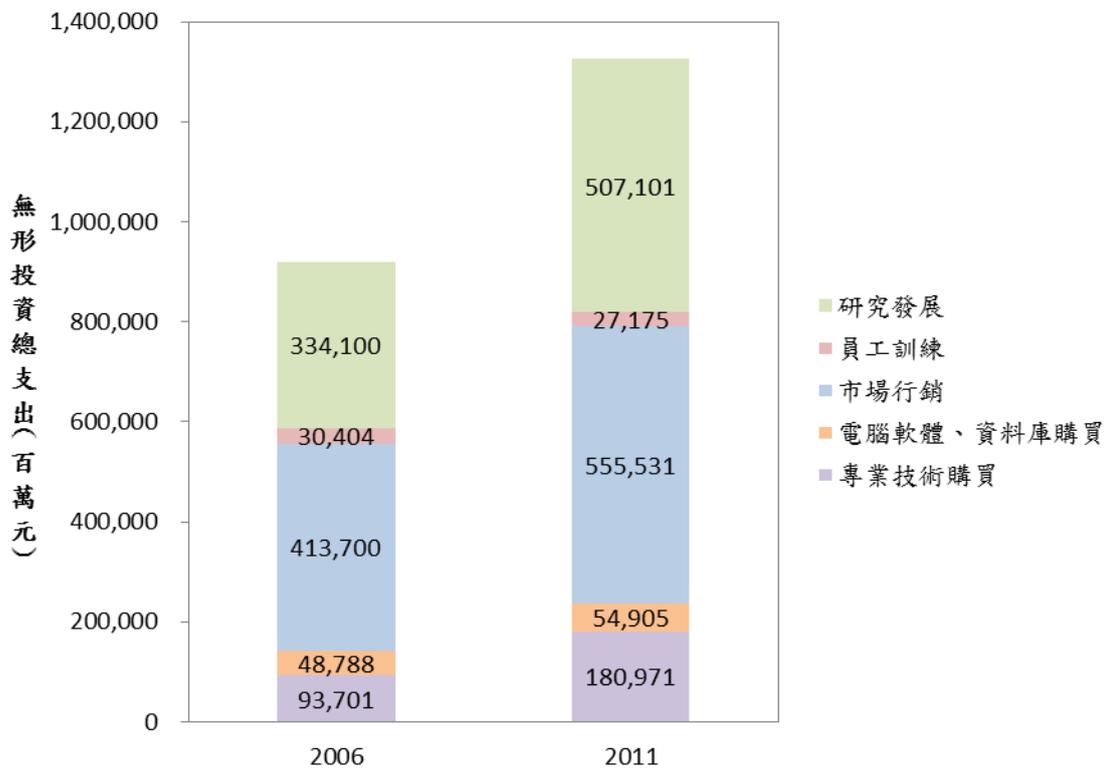


圖1 2006 年及 2011 年工商服務業五類無形投資支出

2006 年至 2011 年間，各項無形投資的支出大多增加，僅有員工訓練

(HR)的支出減少，此更凸顯企業對於員工訓練的意願低落。其他四項無形投資的支出均增加，其中專業技術購買增加(TEBUY)比率最多，達93.14%，其次是研究發展(RD)51.78%，市場行銷(MKT)34.28%，電腦軟體、資料庫購買(IT)12.54%。

就支出分配比來看，圖 2顯示我國無形投資以市場行銷(MKT)的支出最多，約占 45~42%，其次是研究發展(RD)，約為 36~38%，再其次是專業技術購買(TEBUY) 約為 10%~14%、電腦軟體、資料庫購買(IT) 從 5%~4%，而員工訓練(HR)最少僅 3%~2%，2011 年總投資金額還呈現減少的情形，可能是因為經濟景氣不佳，公司對員工的訓練支出大幅下降，由此比率，可看出臺灣不太重視人力品質的提升。這個結果與歐洲先進國家有很大的不同，雖然比較的基準期間不同，但法國與德國在無形投資上是以 R&D 最多，其次是人力的訓練支出，約占 20% (Delbecque and Bounfour ,2011)。

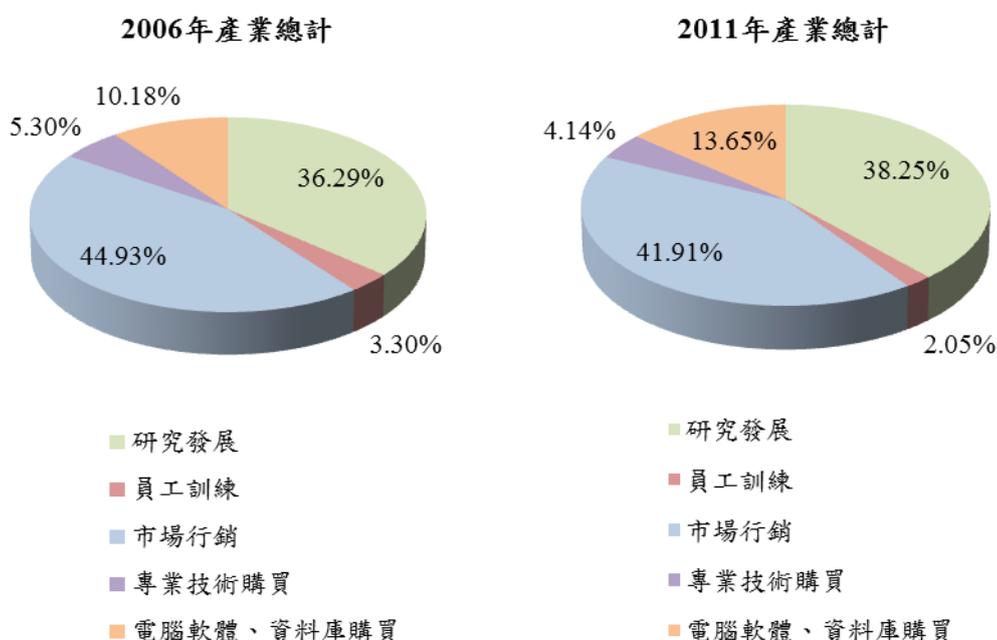
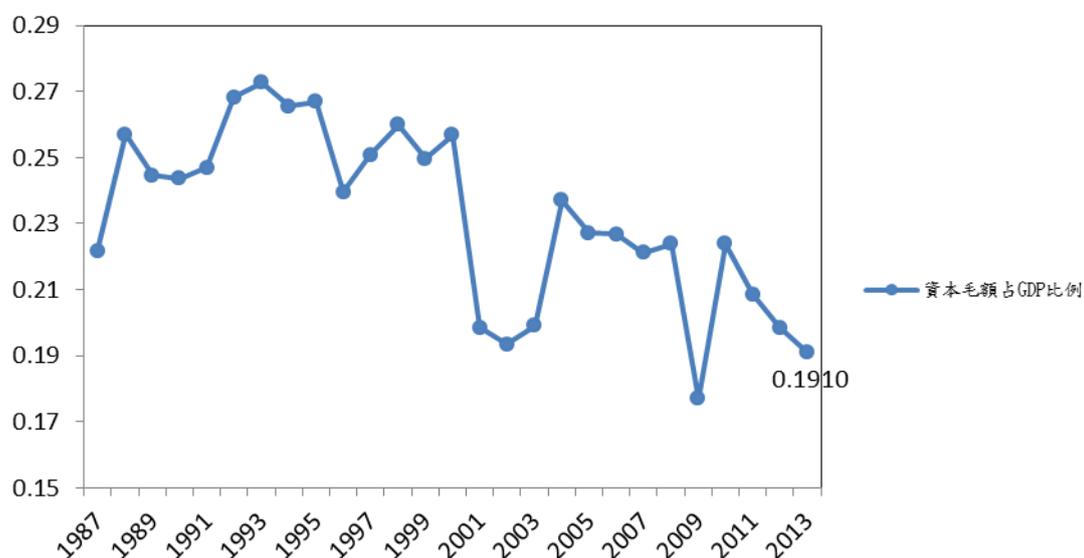


圖2 2006 年及 2011 年工商服務業五類無形投資支出分配比

圖 3則是繪出我國歷年有形資本形成(含存貨變動)占 GDP 的比率的

趨勢圖。有形資本比率在 1990 年代均維持在 20% 以上，1994 年為最高的 27%。2001 年隨著開放電子業對中國投資，企業大舉西進，連帶地影響國內投資減少致使資本形成率大幅下降到 20% 以下。2005-2007 年的經濟繁榮期略有回升，但 2009 年因金融海嘯再度下跌至約 18%。整體而言，近十年來呈現下降的趨勢。相較於鄰近國家，日本有形資本形成占 GDP 的比率在 1991 年達最高，達 20%，之後亦有降低的趨勢，金融海嘯時，約為 14% (Miyagawa, 2011; Fukao et al., 2009)。相較而言，我國有形投資的比率比日本為高。但若比較我國的主要出口競爭國韓國而言，其資本形成率在過去 10 年均維持 25% 以上，顯示韓國的國內投資旺盛，臺灣卻面臨資本過度外移的現象。

雖然有形資本的投資呈現下跌，但更重要的是臺灣是否在無形資產的投資有大幅提升，能以無形資本投資來帶動臺灣產業的生產力，支撐臺灣經濟的持續成長。



資料來源：行政院主計總處國民所得統計摘要

圖3 歷年有形資本形成毛額占 GDP 比率

表 1 整理 2001-2011 年來無形投資的基本概況。根據工商普查的資料

顯示，無論從家數、無形投資總額、每家無形投資支出、每員工無形投資支出在 2001 到 2006 年間增加快速，2006 到 2011 年亦呈現增加，但速度有減緩。其中，無形投資占 GDP 的比率在 2011 年達 12.42%。(所有產業含服務業)。由於國際間尚無有系統的無形投資統計資料而難以直接進行比較，但根據既有文獻的統計，日本在 1980 年無形投資占 GDP 的比率為 6%，此後一直上升，到 2000-2005 年間比率達 11.1% (Fukao et al., 2009)。Carrado et al. (2005)整理美國與英國的官方資料指出，美國在 1998-2000 年間，無形資產投資占 GDP 比率為 11.7%，在 2003-2006 年間提高到達 13.8%，英國則在 2004 年為 10%。整體而言，日本、美國、英國無形投資比率在 2000 年占 GDP 的比率都已達 10%左右(Fukao et al., 2009)。

表 1 的統計顯示，雖然我國近年來無形投資占 GDP 的比率一直在上升，但在 2001 年時，僅達 3.36%，遠低於當時先進國家的水準，惟 2001 年的無形投資統計僅包含研發與技術購買，嚴重低估無形投資比率，實際數據大約在 6% 左右。若以 2006 年的 9.8% 為基準，仍然低於先進國家水準，但此上升的趨勢是一個可喜的顯示，顯示廠商逐漸體認到無形資產投資的重要性而增加投資。

此外，在有形與無形資本的投資比率上，我國無形投資與有形投資的比率在 2001 年到 2011 年呈現逐年增加的比率，由 17.27% 增加到 59.56%。相較於加拿大自 1976 年的 23%，到 2008 年增加到 66%，呈現相同的趨勢 (Baldwin, 2012)。

表1 全體產業無形投資基本概況

資料年度	年底企業家數	無形投資總額	平均每家無形投資支出	平均每員工無形投資支出	無形投資占GDP的比率	有形投資占GDP的比率	無形投資與有形投資的比率
2001	935,316	234,935	251.2	35.3	3.36%	19.34%	17.27%
2006	1,105,102	920,693	833.1	121.9	9.80%	22.68%	43.20%
2011	1,184,811	1,325,683	1,118.90	165.4	12.42%	20.85%	59.56%

註：2001與2006及2011無形投資調查範圍並不相同；2001僅限於研究發展與技術購買項目；全年無形投資總額、平均每家無形投資支出及平均每員工無形投資支出均為當期價格，其單位為新台幣百萬元。

若以2006年為例，美國無形投資為有形投資的1.2倍，英國為1.1，無形投資高過有形投資。但日本無形投資相較於有形投資為0.6，我國僅為0.43，此與日本與我國因為企業融資多以有形資產作為擔保品的制度有關。從廠商的觀點，即使這些無形投資對廠商核心競爭能力的提升具有相當效益，無形資產變現與擔保能力較低，加上投資的結果常具有外溢性。這些都會降低廠商投資意願，導致投資不足的結果。

若觀察我國製造業與整體產業無形投資的歷年變化，因製造業相對於服務業為有形投資密集產業(tangible asset-intensive)，應該會較著重在有形資產的投資。表2的統計數據顯示，2001-2011年的製造業無形投資的幾何成長率為108.67%，略低於整體產業113.31%。製造業在2001-2006年的無形投資成長率亦低於整體產業，此時為我國無形投資大幅度成長的階段。但2006-2011整體產業無形投資則趨緩，然而製造業則略高於整體產業成長率。

表2 製造業與全體產業無形投資成長率比較

產業類型	2001-2006年成長率 ¹	2006-2011年成長率 ²	2001-2011年幾何成長率 ³
全體產業	291.89%	43.99%	113.31%
製造業	223.89%	52.75%	108.67%

註1：此處成長率係以兩次普查年度資料逕行相減而得，非各年度資料估算而得。

註2：算法同註1。

註3：此處係以2001-2006年成長率與2006-2011年成長率兩期間的幾何平均成長率。

本研究進一步根據 CHS 的分類法，將我國工商普查資料的五項無形投資區分成電腦化資訊支出 (CI)，創新產權支出 (IP) 與經濟競爭力支出 (EC) 三大類，比較我國無形投資 2006 年至 2011 年的變化。其中(1). 電腦化資訊支出 (CI)：包含電腦軟體、資料庫購買(IT)。(2).創新產權支出 (IP)：包含研究及發展(RD)及技術購買(TEBUY)。(3).經濟競爭力支出 (EC)：包含員工訓練(HR)及市場行銷(MKT)。

圖 4 為我國在 2006 年與 2011 年三大類無形資產的投資分配圖。左圖顯示在 2006 年時投資在經濟競爭力的無形資本最高，占 48.24% 最多，電腦化資訊支出的比率僅達 5.30%。到了 2011 年，創新產權支出超越經濟競爭力支出，達到 51.90%，相對地，電腦化資訊的支出比率卻略微下跌至僅 4.14%。

由於缺乏其他國家此分類統計而難以進行國際比較，但以現有的加拿大與日本數據而言，Muntean (2013) 統計加拿大 Ontario 省的調查發現：於 2008 年時，當地企業無形投資支出比率以經濟競爭力支出最高，達 50.3%，其次為創新產權支出 (33.4%)，電腦化資訊支出最少，僅為 16.3%，與臺灣 2006 年的支出結構相似，Fukao et al. (2009) 統計日本 2000-2005 年的資料則顯示，創新產權支出比率為 54%，經濟競爭力支出占 26.12%，電腦軟體及資料庫比率為 19.81%，顯示日本在研發投資特別重視。

相較於加拿大與日本，臺灣在 2006-2011 年間雖對於研究發展及技術購買等類別之無形投資較為重視，創新產權的支出比率有提高的情形，但電腦化資訊支出的比率遠低於加拿大與日本。

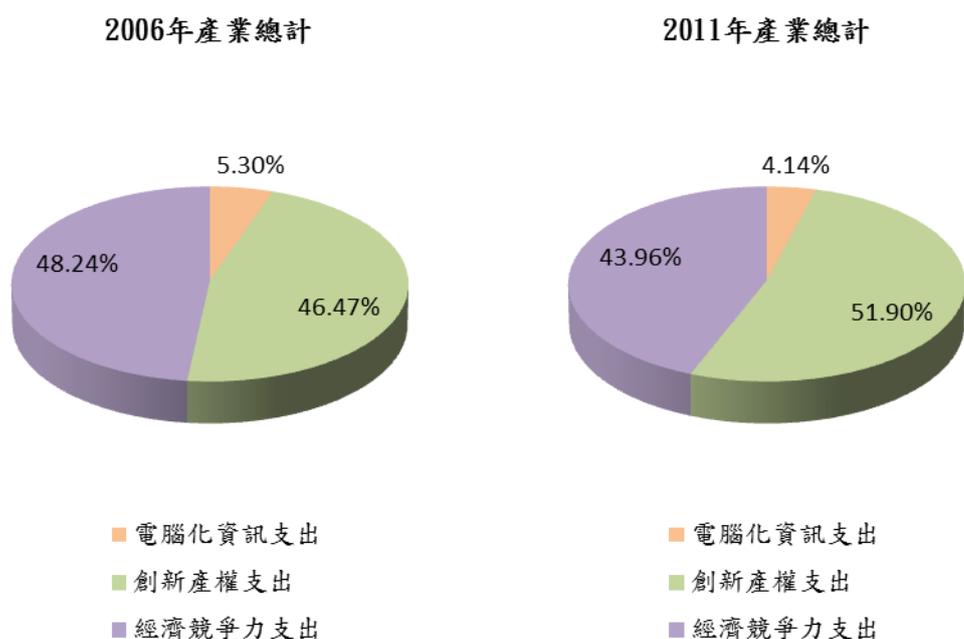


圖4 2006，2011年三大類無形投資的分配比

事實上，我國電腦化資訊支出不及先進國家的三分之一。電腦化資訊投資在 1990 年代被視為帶動美國經濟成長的主要因素，英國、德國、法國、荷蘭及日本莫不以強化此項投資作為經濟追趕(catch-up)的策略，日本自 1995 年起以每年 8.6% 的成長率投資此一項目，在 2005 年達到 23.5 兆日圓 (Fukao et al., 2009)，加拿大自 1976 年到 2008 年，每年增加 11.9%。我國雖然自 1990 年代起逐漸成為全球資通訊(ICT)產品的生產大國，但在相關軟體的投資與開發卻相對落後。事實上，美國 Apple 在 2000 年代的崛起並非靠硬體設備，而是在軟體與系統開發的創新。

我國電腦化資訊支出比率偏低的議題相當值得探究，此一現象可能與我國普查的資料調查方式有關，技術購買(TEBUY)與電腦軟體及資料庫支出(IT)的項目屬於基礎投資，扮演互補性資源的角色(complementary role)，因而被重複計算在其他無形投資如員工訓練、研發及行銷等項目上，因此使得資料庫支出(IT)即電腦化資訊(CI)的比率被低估。

第二節 製造業的無形投資與創新成果概況

接著，本研究整理製造業以及四大類別工業在 2006 年與 2011 年的無形投資概況於表 3。由年度投資變化來看，製造業對創新產權投資在無形資產的比率提高，由 2006 年的 58.42% 提高到 2011 年的 63.34%，遠高於全部產業當年度的比率 51.9%。此與製造業的生產特性有關，因為製造的實質生產有賴生產技術的提升，故研發與引進先進技術比服務業重要，故比率較高。其次，經濟競爭力支出在 2011 年比率為 34.36%，減少約 4 個百分點。值得注意的是，電腦化資訊支出不僅偏低且呈現下降的現象，由 2006 年的 3.02% 下降至 2011 年的 2.30%。

表3 製造業與四大工業無形投資年度占比概況

資料年度	電腦化資訊支出		創新產權支出				經濟競爭力支出					
	2006 年	2011 年	2006 年	2011 年	2006 年	2011 年	2006 年	2011 年	2006 年	2011 年		
工業類型	總額	占比	總額	占比	總額	占比	總額	占比	總額	占比	總額	占比
整體產業總計	48,787,702	5.30%	54,905,334	4.14%	427,801,300	46.47%	688,071,830	51.90%	444,104,243	48.24%	582,705,872	43.96%
製造業	18,716,217	3.02%	21,714,738	2.30%	361,824,637	58.42%	599,271,832	63.34%	238,850,860	38.56%	325,119,809	34.36%
民生工業	1,356,253	3.20%	1,245,441	1.56%	9,764,547	23.14%	33,802,631	42.29%	31,113,600	73.60%	44,884,561	56.15%
化學工業	2,388,111	2.84%	2,489,729	2.36%	27,121,764	32.30%	37,456,222	35.47%	54,461,491	64.86%	65,660,575	62.17%
金屬機電工業	4,473,639	5.00%	2,768,906	2.77%	44,059,802	49.19%	50,800,876	50.88%	41,028,294	45.81%	46,266,363	46.34%
資訊電子工業	10,498,214	2.60%	15,210,662	2.30%	280,878,524	69.59%	477,212,103	72.22%	112,247,475	27.81%	168,308,310	25.47%

註：三項支出總額單位均為新台幣千元。

若依經濟部之定義將製造業區分為民生工業、化學工業、金屬機電工業及資訊電子工業等四大工業，因為所屬產業特性的差異，在無形投資的配置上出現了明顯的差異。以 2011 年的資料，資訊電子工業因為產品生命週期短，技術變化快，故需要大量的技術產權無形資產來面對全球的激烈競爭，故創新產權支出的比率高達 72.22%，是比率最低之化學工業 35.47% 的兩倍多。相對的，資訊電子工業在經濟競爭力支出的比率

最低，僅有 25.47%。

民生工業與化學工業則是最重視經濟競爭力類別的無形投資，在 2011 年的比率分別為 56.15%與 62.17%。金屬機電工業在創新產權與經濟競爭力支出的比率相當，但該產業在電腦化資訊支出為製造業中最高，2006 年與 2011 年分別為 5.00%與 2.77%，但仍低於全部產業的平均 5.30%與 4.14%。上述的統計分析顯示，各產業因受到產業特性的影響，所重視的無形投資項目亦不相同。

若比較 2006 與 2011 年無形投資的成長率，下圖 5 顯示全國產業支出成長接近 44%，製造業支出成長率達 52.75%，其中以民生工業增加比率最高達到 89.26%，金屬機電工業最少僅成長 11.47%。創新產權支出(IP)為三個類別成長最多，製造業高達 65.62%，同樣是民生工業最高，金屬機電工業最少。電腦化資訊支出為三類中成長最少，在金屬機電工業甚至呈現 38.11%的負成長。

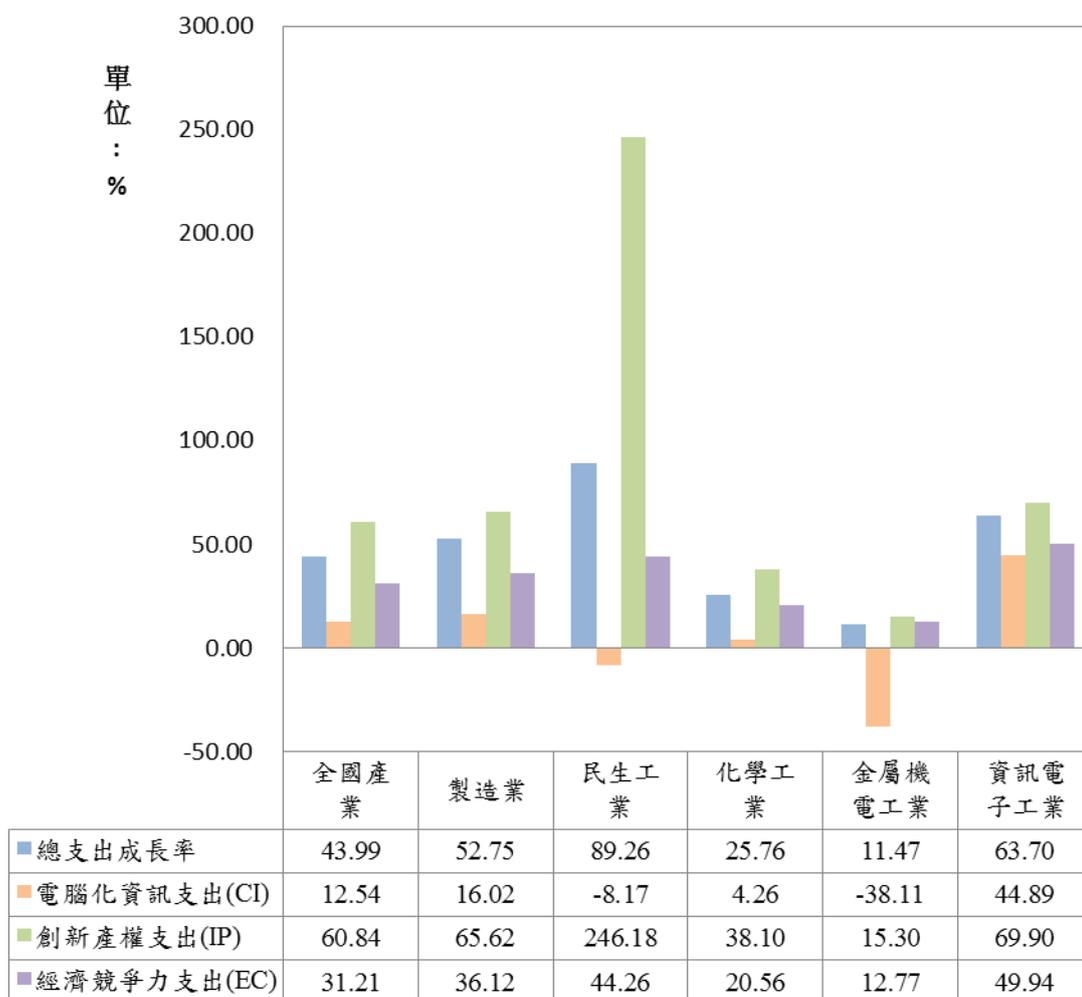


圖5 三大類型無形投資支出 2006 年至 2011 年間成長率

從無形投資成果的層面上，自有品牌的經營屬於廠商核心競爭力的內容，我們初步整理製造業 2006 年至 2011 年的自有品牌資料於表 4。統計資料顯示，我國四大工業廠商有自有品牌的比率不高，在 2006 年約有 6.01%，2011 年約 8.77% 廠商有自有品牌。雖然多數廠商未建立自有品牌，但整體而言，自 2006 到 2011 年製造業廠商有自有品牌的家數由 8,898 家增加到 13,797 家，成長了 55.06%。就四大工業而言，自有品牌比率最高的是資訊電子工業，在 2011 年的比率為 20.64%，相對的最低的是金屬機電工業，僅達 6.69%。但若以自有品牌家數的成長率而言，最高的是金屬機電工業(62.64%)，最低則為民生工業(44.56%)。

表4 製造業自有品牌統計表

工業類型	自有品牌				
	2006		2011		成長率
	家數	占該業比率	家數	占該業比率	
製造業總計	8,898	6.01%	13,797	8.77%	55.06%
民生工業	2,545	8.26%	3,679	11.84%	44.56%
化學工業	1,601	5.14%	2,500	7.75%	56.15%
金屬機電工業	3,472	4.51%	5,647	6.69%	62.64%
資訊電子工業	1,280	14.05%	1,971	20.64%	53.98%

此外，表 5 則整理了廠商自有品牌銷售收入與創新產品銷售收入的資料。雖然製造業整體自有品牌的比率在 2006 年與 2011 年僅 6.01% 與 8.77% (見表 4)，但表 5 的資料顯示自有品牌的銷售收入之比率則分別高達 22.24% 與 26.99%，凸顯了品牌在銷售上的重要性。在四大工業中，自有品牌在化學工業扮演的角色最為重要，銷售比率高達 42.48%；最低則為資訊電子工業，2011 年的比率僅 19.33%，這可能與臺灣資訊電子工業廠商多為代工模式生產的特性有關。全體製造業自有品牌收入成長 63.92%，其中金屬機電工業成長最多，為 75.30%，資訊電子工業與化學工業皆接近六成，民生工業則接近五成。

表5 製造業自有品牌銷售收入與創新產品銷售收入統計表

工業類型	自有品牌銷售收入					創新產品銷售收入	
	2006		2011		成長率	2011	
	金額	比率*	金額	比率*		金額	比率*
製造業總計	4,377,442	22.24%	7,175,494	26.99%	63.92%	6,124,686	23.04%
民生工業	496,302	27.30%	730,769	33.12%	47.24%	86,770	3.93%
化學工業	1,393,009	35.20%	2,220,374	42.48%	59.39%	192,293	3.68%
金屬機電工業	945,572	19.82%	1,657,552	28.06%	75.30%	445,146	7.54%
資訊電子工業	1,542,559	16.80%	2,566,799	19.33%	66.40%	5,400,477	40.66%

*：該比率係以各年度各工業類型之該項銷售收入除以該項企業全年營業收入計算。

即使沒有品牌，廠商無形資產的投資亦可應用在增加創新產品的銷售收入。從收入面觀之，整體製造業創新產品銷售收入比率在 2011 年為 23.04%，但四大工業因為產業屬性的不同而呈現極大的差異。資訊電子工業的比率高達 40.66%，顯見資訊電子廠商的創新成果較為重要；但民生工業與化學工業創新產品之比率皆很低，僅 3.93% 與 3.68%。民生工業產品或許依賴的是市場行銷為主，而化學工業產品的生命週期通常較長，創新產品較少，例如化工原料產品可能數十年均不會改變。

第六章 模型設定與資料來源

本研究第二部分將進行探討製造業無形投資對廠商多項績效表現的影響。由於各項績效指標的數值的統計特性差異，必須分別採用不同的計量方法進行估計。底下將分別敘述本研究採用的估計方法。

首先是對生產力的影響，本研究採用 Delbecque and Bounfour (2011) 的架構，以 Cobb-Douglas 生產函數，將生產要素之資本項區分為勞動投入 (LI) 與資本投入(K)，在資本投入中，除了傳統的固定資本或稱有形資本 (KT)，本研究考慮資料調查的獨立性，將無形資本 (KI) 以研究發展 (RD)、員工訓練 (HR)、市場行銷 (MKT) 三項無形投資支出作為解釋變數，評估其對附加價值(VA)的影響。建立統計模型如下：

$$\log VA_{it} = \alpha + \beta_1 \log LI_{it} + \beta_2 \log KT_{it} + \sum_{v=1}^3 D_v \log KI_{vit} + \varepsilon_{it}$$

資料來源為主計總處 2001、2006 及 2011 年之工商普查之資料，型式為 Panel Data，下標 t 代表為各普查年度，下標 i 代表各家廠商， VA_{it} 為附加價值，衡量方式為產出減掉各項中間投入。透過上述迴歸方程式進行估計，可藉由各項解釋變數之係數大小以區分各項生產要素對於生產力影響的相對效果。

在估計方法上，因為採用的資料涵蓋 2001，2006 與 2011 年的 panel data，故採用 panel data 模型進行估計。但因為資料屬性之橫斷面有數萬家廠商，而時間期間僅三期，故同時採用 pooling 估計與 within 估計。Pooling 估計係指將不同期間的資料混合在一起，採用傳統最小平方法進行估計，僅需在解釋變數中加入時間的虛擬變數以控制不同期間外在的總體經濟環境變動造成的影響即可。因此，上式可改寫成

$$\log VA_{it} = \alpha + \beta_1 \log LI_{it} + \beta_2 \log KT_{it} + \sum_{v=1}^3 D_v \log KI_{vit} + \text{YearD} + \varepsilon_{it}$$

其中的 YearD 為 2006 與 2011 年的虛擬變數。

Within 估計則是考慮可能影響廠商生產力但無法觀察到的廠商異質性(u_i)。此異質性因廠商而異，但不隨時間而異，故採用 within 估計對不同期間的資料平減可以消除此異質性。隨機效果(random effect)與固定效果(fixed effect)模型為兩種估計的方法，差異在於殘差項是否與解釋變數相關的假設，前者假設無關而後者假設有關。透過 Hausman 檢定可以認定哪一種模型較為適當。

本研究第二階段為探討三項無形投資支出對創新成果之影響，其中創新成果係以兩項指標為依變數：廠商是否有經營品牌及創新產品銷售額比率。估計無形資產投資是否影響廠商經營品牌時，因為被解釋變數的品牌有無為 0 或 1 的二元選擇，故將使用二元選擇模型 (Binary Choice Model)，模型如下：

$$B_{it} = \alpha + \sum_{v=1}^3 \beta_v KI_{vit} + \sum_{n=1}^m \gamma_n \theta_{nit} + \varepsilon_{it}$$

$$B_{it} = 1 \quad \text{if } B_{it}^* \geq 0$$

$$B_{it}^* = 0 \quad \text{if } B_{it}^* < 0$$

其中， B_{it} 為廠商品牌經營有無之決策變數， $B_{it} = 1$ 為廠商有經營品牌， $B_{it} = 0$ 為廠商沒有經營品牌。 θ_{nit} 為廠商之特性，如廠商規模大小，廠商的組織別，廠商的廠齡，資本密集度，競爭程度 (利潤率)，員工平均薪資與平均實際運用資產等因素。

估計二元選擇模型時，可以採用 Probit 或是 Logit 模型，二者的差異也是在對殘差項的假設不同。Probit 模型假設殘差項的分配為常態分配 (normal distribution)，但 Logit 模型則是假設為羅吉特分配 (logistic distribution)。事實上，文獻已證實二者估計的有效度相似，本研究直接採用 Probit 模型進行估計。

最後，當以創新產品銷售額比率為被解釋變數時，因為此銷售比率為 0% 到 100% 的截斷性資料 (censored data)，特別是許多廠商並無創新產品銷售的左邊截斷，故採用 Tobit Model 進行實證，其模型如下：

$$S_{it}^* = \alpha + \sum_{v=1}^3 \beta_v KI_{vit} + \sum_{n=1}^m \gamma_n \theta_{nit} + \varepsilon_{it}$$

$$S_{it} = S_{it}^* \quad \text{if } S_{it}^* > 0$$

$$S_{it} = 0 \quad \text{if } S_{it}^* \leq 0$$

其中， S_{it}^* 為創新產品銷售額比率。此估計方法的優點在於對創新產品銷售收入為 0 的部分做適當的分配假設，避免常態分配面臨截斷性資料的偏誤，估計時利用最大概似法 (Max likelihood method, MLE) 求解。

第七章 實證結果與研究發現

因為 2001 年的工商普查調查中無形資產的分項調查僅有研究發展與技術購買項目，但有無形資產投資的總數，故本研究先利用 Pooling 估計法，將 2001，2006 與 2011 年三個年度的製造業普查資料混合，以最小平方方法(OLS)進行估計，估計結果整理於表 6。

由模型(1)與模型(2)的估計結果可知，不管有無控制產業效果，無形投資變數 (KI) 的估計係數均為正且在 1% 的統計檢定水準下顯著，表示無形資產投資越高的廠商其生產力越高，亦即具有提升生產力的效果，此與先進國家的研究結果一致。但是無形投資 (KI) 相對有形投資(KT) 的產出彈性較小，在控制產業別的情況下，模型(2)無形投資生產彈性係數為 0.0743，比有形資產的生產彈性係數 0.137 為低。

表6 無形資產投資對廠商生產力的影響 – Pooling 估計

	(1)	(2)
	ln_VA	ln_VA
ln_LI	0.844*** (496.64)	0.842*** (490.55)
ln_KT	0.137*** (112.68)	0.137*** (113.33)
ln_KI	0.0758*** (96.25)	0.0743*** (93.89)
D_095	0.0233*** (5.92)	0.0272*** (6.97)
D_100	-0.0773*** (-19.81)	-0.0739*** (-19.13)
_cons	5.423*** (577.19)	5.314*** (473.52)
Industry	NO	YES
N	90,156	90,156
R ²	0.917	0.919
adj. R ²	0.917	0.919

t statistics in parentheses

* p<.1, ** p<0.05, *** p<0.01

文獻上對於歐美各國資料估計發現無形投資的產出係數平均約為 0.18 (Van Ark et al., 2009)，故臺灣在無形資產投資的運用效率上尚有提升的空間。此外，Delbecque and Bounfour (2011)以加拿大 Ontario 省為例，發現 1998-2008 年間無形資本對勞動生產力成長的貢獻平均達 26.2%，遠高於有形投資 17.9%及勞動投入 8.7%。雖然不同研究採用的模型與期間並不相同而難以直接比較，但仍能觀察出我國無形投資生產力有偏低的現象。

我們若以 2006 及 2011 的資料，依循 Fukao et al. (2009) 的計算方法，將所得之迴歸式求得之係數乘上其他變數原始值之成長率，可得出無形投資對製造業附加價值成長的貢獻，整理於表 7。我們發現 2006-2011 年無形資產對製造業附加價值成長的貢獻略高於有形資產，分別為 17.61%與 17.15%。就無形資產的貢獻率來看，其中研究發展及市場行銷貢獻率約略相等 (9.60%與 9.88%)，而員工訓練卻是呈現-1.86%的貢獻率。此負值主要是因為 2006 年至 2011 年期間企業對於員工訓練支出的投資降低(見圖 1)所導致。此外，是否與人力素質外流或產學落差有關係，亦值得再進一步討論。

表7 我國無形投資對製造業附加價值成長的貢獻

	2006-2011	貢獻百分比
製造業附加價值成長率	10.73	
勞動支出成長率	3.30	30.76%
有形資產成長率	1.84	17.15%
無形資產成長率	1.89	17.61%
研究發展 (RD) 貢獻率	1.03	9.60%
員工訓練 (HR) 貢獻率	-0.20	-1.86%
市場行銷 (MKT) 貢獻率	1.06	9.88%
未解釋部分		34.48%

註：計算方式出自於Fukao et al. (2009)。

若考慮廠商異質性與時間效果，我們採用 panel data 的 within 估計方

法進行實證估計，結果整理於表 8。首先，Hausman Test 的檢定結果為顯著，表示固定效果模型較隨機效果模型適當，底下分析將以固定效果模型，亦即模型(2)與(4)的結果進行討論。

相較於表 6 模型(2)的 pooling 估計結果，由表 8 模型 (4)可知，勞動力投入(LI)的估計值由 0.842 略降為 0.750，有形資產(KT)的估計值則由 0.137 降為 0.103。相對地，無形投資 (KI) 的估計係數亦由估計值 0.0743 略降為 0.0605。可解釋部分的影響效果均下降，表示廠商附加價值有一大部分是由我們無法觀察到廠商異質性所解釋。不過值得注意的是，無形資產投資對生產力的影響效果仍然遠低於有形資產的效果。

表8 Panel Data 模型迴歸結果

	(1) Random Effect ln_VA	(2) Fixed Effect ln_VA	(3) Random Effect ln_VA	(4) Fixed Effect ln_VA
ln_LI	0.909*** (520.98)	0.783*** (255.62)	0.842*** (476.50)	0.750*** (255.16)
ln_KT	0.141*** (111.92)	0.0982*** (63.57)	0.135*** (112.97)	0.103*** (69.93)
ln_KI			0.0706*** (104.94)	0.0605*** (80.29)
_cons	5.294*** (450.12)	5.991*** (454.12)	5.332*** (480.01)	5.904*** (469.14)
Industry	YES	YES	YES	YES
N	90156	90156	90156	90156
R^2		0.571		0.613
adj. R^2		0.357		0.419
R^2 within	0.5699	0.5712	0.6120	0.6127
R^2 Between	0.9559	0.9520	0.9603	0.9574
R^2 Overall	0.9079	0.9043	0.9178	0.9152
BPLM Test				
chibar2 (01)	1710.49		1827.26	
F test				
F(30051,60101)		1.69		1.64
Hausman Test	4140.40***		2848.51***	

t statistics in parentheses

* p<.1, ** p<0.05, *** p<0.01

由於無形資產投資對生產力的影響可能隨著時間的演變而扮演不同角色，本研究進一步利用不同年度的資料以 OLS 估計，結果整理於表 9。雖然無形資產變數 (KI) 在不同年度(model (4) - (6))均維持正向顯著的影響生產力，此估計結果有一個重要的發現值得注意：無形投資項對附加價值的彈性隨著年度提高，KI 的估計係數由 2001 年的 0.0434 逐漸提高到 2006 年的 0.0617，再提高到 2011 年的 0.119，十年內提升將近三倍。顯示在知識經濟的年代，無形資產的投資對於生產附加價值的提升日益重要。廠商為了提升生產附加價值，不能一味的以投資有形資產的擴廠量產方式為經營策略，適當的投資無形資產方能確保長期的經營效益。

表9 無形資產投資對廠商生產力的影響 – 分年 OLS 估計

	(1) 2001 ln_VA	(2) 2006 ln_VA	(3) 2011 ln_VA	(4) 2001 ln_VA	(5) 2006 ln_VA	(6) 2011 ln_VA
ln_LI	0.870*** (372.37)	0.924*** (363.47)	0.921*** (260.99)	0.857*** (369.67)	0.869*** (322.13)	0.755*** (182.13)
ln_KT	0.177*** (88.08)	0.111*** (58.03)	0.172*** (71.29)	0.169*** (84.79)	0.100*** (54.23)	0.144*** (62.95)
ln_KI				0.0434*** (34.62)	0.0617*** (49.22)	0.119*** (65.93)
_cons	4.973*** (287.54)	5.771*** (335.33)	4.850*** (228.18)	5.053*** (295.21)	5.766*** (348.30)	5.138*** (252.60)
Industry	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	30,052	30,052	30,052	30,052	30,052	30,052
R ²	0.946	0.921	0.879	0.948	0.927	0.894
adj. R ²	0.946	0.921	0.879	0.948	0.927	0.894

t statistics in parentheses

* p<.1, ** p<0.05, *** p<0.01

本研究進一步區分無形投資為研究發展(RD)、員工訓練 (HR) 與市場行銷 (MKT) 三個部分，以橫斷面及追蹤資料模型進行估計，藉以釐清不同無形資產的相對影響效果，結果整理於表 10。

表10 不同無形投資對廠商生產力的影響估計

	Random Effect	Fixed Effect	2006 OLS	2011OLS
	ln_VA	ln_VA	ln_VA	ln_VA
ln_LI	0.818*** (331.15)	0.712*** (145.83)	0.868*** (322.37)	0.757*** (183.42)
ln_KT	0.128*** (83.83)	0.106*** (48.33)	0.0965*** (51.77)	0.143*** (62.10)
ln_RD	0.0259*** (20.39)	0.00811*** (3.65)	0.0372*** (24.27)	0.0179*** (9.80)
ln_HR	0.0310*** (17.27)	0.0156*** (5.59)	0.0286*** (13.66)	0.0570*** (19.96)
ln_MKT	0.0647*** (54.98)	0.0628*** (41.33)	0.0323*** (23.37)	0.0874*** (42.89)
_cons	5.421*** (385.35)	5.950*** (309.95)	5.868*** (345.16)	5.179*** (252.75)
<i>N</i>	60104	60104	30052	30052
<i>R</i> ²		0.517	0.927	0.894
adj. <i>R</i> ²		0.034	0.927	0.894
<i>R</i> ² within	0.5158	0.5171		
<i>R</i> ² Between	0.9395	0.9358		
<i>R</i> ² Overall	0.9047	0.9012		
BPLM Test				
chibar2 (01)	875.06			
F test				
F(30051,60099)		1.48		
Hausman Test				
Chi2(5)		949.73***		

t statistics in parentheses

* p<.1, ** p<0.05, *** p<0.01

先就 panel data 模型的固定效果 (Fixed Effect) 估計結果來看，無形投資中的研究發展(RD)估計係數 0.00811，且在 1%統計檢定水準下顯著，表示研究發展對附加價值具顯著的正向促進效果。然而，研發(RD)的效果似乎小於人力資本(HR)的影響(0.0156)，更是遠小於市場行銷(MKT)的效果(0.0628)。歸咎其原因，主要受到兩個因素的影響。首先，政府過去的各種租稅獎勵與補助著重在研究發展支出，可能造成廠商過度膨脹研發支出的經費，任何與研發稍有相關的支出均列為研發支出以增加租稅減免的基準，亦即產生 relabeling 問題(Hall and Van Reenen, 2000)，因

此研發的金額較大，其邊際效益相對較小。其次，隨著國際間產業的競爭加劇，研發似乎已成為廠商的必要投入，故對於附加價值的提升亦會遞減。

上述的推論亦可由 2006 及 2011 年的逐年 OLS 結果得到佐證。研究發展係數的估計值從 0.0372 降為 0.0179，驗證上述研發效果遞減的論點，但此估計值低於先進國家的研究結果，故我國製造業的研發投資策略需進行通盤性的思考與調整。此外，員工訓練（HR）與市場行銷（MKT）對生產力提升的影響彈性呈現提高的現象，表示其他的無形投資日益重要，廠商可以思考不同無形資產投資的最適配置。

由於我國將無形資產投資視為中間投入，若未來納入 GDP 的採計而視為資本投資則須考慮到折舊問題。參考 Carrado et al.(2009)及 Baldwin et al. (2012) 的研究設定，我們將研究發展（RD）費用以 20%折舊率，員工訓練（HR）以 40%折舊率，市場行銷（MKT）以 60%折舊率，進行資本化，對 2011 年資料估計的結果列於表 11。無形資產有無折舊設算的估計結果略有差異，研究發展(RD)的彈性由 0.0179 提高至 0.0230，提升的幅度達 28.49%。市場行銷（MKT）在高折舊率的設定下，彈性由 0.0874 上升為 0.0924。相反的，員工訓練（HR）對附加價值的彈性由 0.0570 略降為 0.0445。因此，未來若考慮無形資產資本化，如何設定不同無形資產的折舊率將是一個值得討論的研究議題。

表11 製造業 2011 年度無形投資資本化之迴歸結果(折舊與未折舊處理比較)

	(1) D ln_VA	(1) ln_VA	(2) D ln_VA	(2) ln_VA	(3) D ln_VA	(3) ln_VA
ln_LI	0.921*** (260.99)	0.921*** (260.99)	0.766*** (184.09)	0.755*** (182.13)	0.758*** (181.35)	0.757*** (183.42)
ln_KT	0.172*** (71.29)	0.172*** (71.29)	0.143*** (61.33)	0.144*** (62.95)	0.140*** (60.43)	0.143*** (62.10)
ln_KI			0.121*** (61.75)	0.119*** (65.93)		
ln_RD					0.0230*** (13.41)	0.0179*** (9.80)
ln_HR					0.0445*** (16.82)	0.0570*** (19.96)
ln_MKT					0.0924*** (40.52)	0.0874*** (42.89)
_cons	4.850*** (228.18)	4.850*** (228.18)	4.971*** (247.12)	5.138*** (252.60)	5.072*** (248.65)	5.179*** (252.75)
Industry	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	30052	30052	30052	30052	30052	30052
R ²	0.879	0.879	0.893	0.894	0.894	0.894
adj. R ²	0.879	0.879	0.893	0.894	0.894	0.894

t statistics in parentheses

* p<.1, ** p<0.05, *** p<0.01

註：折舊處理，係以2006年度之變數經一定折舊比率與2011年度相加而得變數（****_D），故資料筆數僅2011年度者。

在無形投資資本化後，我們將製造業區成四大類分別進行估計，藉以檢視不同無形資產在不同產業的相對影響效果是否改變，估計結果整理於表 12。

屬於高技術密集產業的資訊電子工業，其研究發展(RD)對生產力的影響很明顯的高於其他產業，說明技術發展投資對資訊電子工業競爭的重要性。而員工訓練(HR)對生產力的提升效果則以民生工業為最高，化學工業為最低，其對資訊電子工業效益平均而言低於非資訊電子工業。此主要在於我國資訊電子工業在國際分工上係以價格競爭策略取勝，使得產業內非研發類員工訓練與投資相對貢獻差異較小，而市場行銷(MKT)項目也有同樣的情形。將傳統產業與資訊電子工業比較，化學工業的研

究發展(RD)貢獻與資訊電子工業相近，金屬機電工業與民生工業均偏低。而市場行銷(MKT)方面，金屬機電工業與化學工業的估計值約為民生工業的 1.5 倍。

表12 2011 年度無形投資的影響效果 – 四大工業的估計

	民生工業 ln_VA	化學工業 ln_VA	金屬機電工業 ln_VA	資訊電子工業 ln_VA
ln_LI	0.809*** (93.17)	0.770*** (92.73)	0.724*** (122.25)	0.825*** (39.14)
ln_KT	0.149*** (28.72)	0.142*** (30.15)	0.136*** (42.51)	0.143*** (10.01)
ln_RD	0.00832* (1.86)	0.0319*** (8.67)	0.0157*** (6.82)	0.0363*** (5.83)
ln_HR	0.0720*** (11.56)	0.0251*** (5.72)	0.0480*** (12.85)	0.0434*** (3.33)
ln_MKT	0.0632*** (13.55)	0.0913*** (19.83)	0.0992*** (30.86)	0.0644*** (5.55)
_cons	5.093*** (137.06)	5.353*** (164.57)	5.490*** (248.65)	5.221*** (49.35)
<i>N</i>	6661	8206	14324	861
<i>R</i> ²	0.878	0.872	0.893	0.954
adj. <i>R</i> ²	0.878	0.872	0.893	0.954

t statistics in parentheses* p<.1, ** p<0.05, *** p<0.01

我國的經濟發展主要係依賴外銷帶動成長，出口型企業與內需型企業面臨的競爭環境不同，國際市場的競爭通常較為激烈。因此，無形資產在此二類型廠商間的相對重要性亦可能有所差異。為了檢視此差異，本研究從廠商的市場範疇來劃分廠商為全球化廠商與區域性廠商，界定的標準為廠商外銷比率(外銷收入/全部收入)是否超過一半，高過 50%的廠商歸類為全球化廠商。全球化代表廠商的產品面對高度競爭，廠商會尋求降低成本和進行創新策略(Arrow,1962; Gilbert and Newbery,1982)。

利用 2011 年的資料對此兩類廠商估計的結果整理於表 13。雖然全部的解釋變數在此二類廠商間均為正向顯著，但其間存在幾項顯著的差異

值得討論。一、就有形資本 (KT) 對生產力的影響效果而言，全球化廠商高於區域性廠商，表示因應出口的龐大市場，全球化廠商基於規模經濟效益，多以量產及自動化的作業策略提升競爭力，所以固定資本投資相對貢獻較大。其次，在技術研發(RD)對生產力提升的效益亦是對於全球性的廠商較為重要，此導因於全球市場對於品質的要求較高且競爭激烈，廠商必須藉由投入研發活動來提升生產力。最後，員工訓練(HR)與市場行銷(MKT)對區域性廠商而言，其促進附加價值的效果高於全球性企業，特別是市場行銷(MKT)每增加 1%的投入，可提高約 0.0835%的生產附加價值。相對於全球市場，臺灣的國內市場規模較小，市場行銷可能較能發揮效益，故對於生產附加價值的提升作用較大。

無形資產的投資除了影響廠商生產力，對於廠商的創新活動可能亦存在影響。本研究接著檢視無形資產投資對於品牌建立的影響效果，利用 Probit 模型進行估計的結果整理於表 14。由表 14 model(1)的結果顯示：廠齡 (Age)、員工平均實際運用資產 (RunCapital_pw)、廠商規模 (D_Scale)、無形投資支出 (KI) 的增加，提高廠商建立自有品牌的機率。但是員工平均薪資 (Wage_pw)、資本密集度 (CapitalIntensity) 與自有品牌建立與否的機率則呈現負向的關聯。也就是說成立較久的小廠，員工實際運用資產較高及無形投資支出較高的廠商自有品牌的機率較高。

表13 2011 年度全球性廠商與區域性廠商之迴歸結果

	全球性廠商	區域性廠商
	ln_VA	ln_VA
ln_LI	0.762*** (44.95)	0.763*** (175.97)
ln_KT	0.172*** (15.15)	0.137*** (56.26)
ln_RD	0.0280*** (7.14)	0.0191*** (9.50)
ln_HR	0.0365*** (5.62)	0.0557*** (20.46)
ln_MKT	0.0640*** (8.76)	0.0835*** (34.85)
_cons	5.217*** (63.91)	5.378*** (316.95)
<i>N</i>	1671	28381
<i>R</i> ²	0.935	0.866
adj. <i>R</i> ²	0.935	0.866

t statistics in parentheses. * $p < .1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

表14 無形資產對建立自有品牌的影響 – Probit model 迴歸結果

	(1) Brand	(2) Brand
ln_Age	0.474*** (27.87)	0.454*** (26.37)
ln_Wage_pw	-0.0902*** (-4.01)	-0.0838*** (-3.71)
ln_RunCapital_pw	0.0914*** (5.05)	0.0895*** (4.89)
Profit_Rate	0.108 (1.24)	0.0239 (0.27)
ln_CapitalIntensity	-0.0758*** (-4.29)	-0.0733*** (-4.11)
D_Scale	0.472*** (10.43)	0.538*** (10.27)
ln_KI	0.200*** (62.64)	
ln_RD		0.0665*** (16.90)
ln_HR		0.0536*** (8.64)
ln_MKT		0.164*** (39.09)
_cons	-3.715*** (-25.25)	-3.668*** (-24.42)
<i>N</i>	89752	89752
Pseudo <i>R</i> ²	0.2306	0.2487

t statistics in parentheses

* p<.1, ** p<0.05, *** p<0.01

註：利潤率=利潤/各項收入

資本密集度=固定資產/員工人數

廠商規模：小於200人之公司為中小企業，設為1。

其中，資本密集度（CapitalIntensity）的變數隱含了產業特性，說明了進入障礙，通常代表產業獨占或寡占的競爭型態，這些企業在供應鏈上具備較高的談判能力與識別性，對於品牌建立的需求相對較低，所以資本密集度越高反而降低建立自有品牌的機率。

從變數估計的係數結果，我們發現廠齡(Age)、規模(D_Scale)及無形

投資(KI)扮演重要角色。在理論上，自有品牌的建立與否往往繫於廠商對成本與風險的考量 (Yang and Tsou, 2014)。從成本層次上，在控制無形投資支出(KI)的情況下，品牌的本質來自於消費者心理上的認知經驗，其需要時間因素累積，加以反覆確認產品定位。因此，歷史悠久的公司相對於新進公司有優勢，品牌經營的效益會較高(成本較低)。從風險層次上，廠商規模(D_Scale)可代表企業承擔市場風險的能力與態度，在相同的無形投資支出條件下，規模較小的公司更有意願去創新及承擔風險，建立品牌的機率較高。因此我們的實證結果也顯示：若經營品牌成本較低，有意願承擔風險的廠商，有較高的機率建立自我品牌。

進一步由 model (2)觀之，再細分成三個無形投資子類別後。市場行銷 (MKT) 的支出對自有品牌經營提高的機率值最高為 0.164，為其他無形投資項 RD (0.0665)與 HR(0.0536)的二至三倍多。品牌具有提供消費者可觀察與不可觀察的品質訊息 (Yang and Tsou,2014; Kirmani and Rao, 2000; Erdem and Swait, 2004)，無形投資的投資說明了這兩個面向，其中市場行銷 (MKT) 的支出可強化品牌識別性，產品本身的差異性也必須建立在廠商的技術能耐(capability)及員工訓練(HR)等輔助性資源上。

最後，本研究利用 Tobit 模型估計無形資產投資對於廠商創新產品銷售比率的影響效果，表 15 整理了不同設定的估計結果。由模型(1)的結果可知，無形投資變數 (KI) 的估計係數為正向顯著，證實無形資產確實有助於提升創新產出。此外，成立較久的廠商 (Age)、規模較小 (D_Scale) 的廠商及公司利潤率高 (Profit_Rate) 的廠商，其創新產品收入比率顯著性較高；員工平均薪資 (Wage_pw)、每員工的實際運用資產 (RunCapital_pw) 與創新收入比率 (Ratio_innov_sale) 呈現負向關係，可能是因這類的廠商技術水準不高，重視資產規模，不重視創新，所以不利創新研發。

表15 無形資產投資對產品創新收入比率的影响—Tobit model 迴歸結果

	(1) Ratio_innov_sale	(2) Ratio_innov_sale
ln_Age	0.0675*** (14.04)	0.0575*** (12.97)
ln_Wage_pw	-0.0321*** (-5.76)	-0.0300*** (-6.02)
ln_RunCapital_pw	-0.0156*** (-3.16)	-0.0225*** (-4.89)
Profit_Rate	0.0627*** (2.68)	-0.0109 (-0.50)
ln_CapitalIntensity	0.00259 (0.54)	0.00720 (1.59)
D_Scale	0.0163* (1.79)	0.0748*** (7.86)
ln_KI	0.0426*** (37.24)	
ln_RD		0.0303*** (32.14)
ln_HR		0.0124*** (8.10)
ln_MKT		0.0126*** (11.58)
_cons	-0.475*** (-13.11)	-0.391*** (-11.78)
sigma	0.188***	0.169***
_cons	(53.73)	(55.02)
N	89752	89752
Pseudo R ²	0.4017	0.5095

t statistics in parentheses

* p<.1, ** p<0.05, *** p<0.01

接著，模型(2)的估計係將無形資產區分為三項。結果顯示三種不同的無形投資：研究發展、市場行銷與員工訓練的估計係數都是正向且在1%的統計顯著水準下，對於創新產品收入比率有顯著的影響。根據估計的係數大小進行比較，研究發展對創新產品收入比率的影响效果最大，係數大小為0.0303，而市場行銷(MKT)與員工訓練(HR)的影响效果相近，約在0.0125。由於研發活動對於創新產品的產出具直接效果，而

市場行銷與員工訓練的效果為間接，故研發的影響效果為其他二者的兩倍以上。

由以上實證結果，我們發現品牌的經營型態，以採取行銷為主，技術與組織為輔的策略；創新的經營則以技術為主，行銷與組織為輔的型態。此現象與 Zahra, Sisodia and Matherne (1999)提出的概念架構一致，Zahra 等認為企業競爭策略與科技策略具有動態連結性(dynamic links)，其中也涉及到組織的學習與調適，本研究之實證結果正可印證其合理性。

第八章 結論

我國面臨韓國的競爭，以及中國大陸崛起與東南亞各國的經濟追趕，政府部門如何訂定合理的政策以引導廠商採取適切的生產資源配置，需奠定在了解產業現況的基礎上。從本計畫的研究結果發現，我國 2001 年無形投資支出金額為 2 仟多億臺幣，到 2011 年為 1 兆 3 仟多億，在整體產業之幾何成長率為 113.31%，無形投資占 GDP 的比率從 3.36% 提升至 2011 年的 12.42%，可以看出我國逐漸增加對無形投資的比率，雖然相對其他歐美及日本在 2001 年時無形投資支出仍屬偏低，但仍是一個可喜的現象，顯示廠商已逐漸認知到無形資產投資對於廠商生產力與創新產出的重要性。

在製造業附加價值成長的貢獻上，無形資產的貢獻與有形資產相近；但無形投資的生產彈性係數低於有形資產的生產彈性，顯示我國無形投資對生產力的影響相對不具效率。關於三類無形投資比率的比較，我國整體產業以創新產權支出(IP)超過五成（製造業的創新產權支出無形投資占比達六成三，其中的資訊電子工業高達七成二），其次為經濟競爭力支出(EC)四成四，而電腦化資訊支出(CI)僅占 4.14%，遠低先進國家的投資比率；在五類無形投資的調查項目上，員工訓練支出(HR)的比率特別低，在 2006 年為 3.3%，在 2011 年更下降為 2.05%，造成員工訓練在製造業 2006-2011 年附加價值成長率的貢獻也呈現負值。

從 panel data 模型與 OLS 對資料逐年估計的結果發現，我國無形投資對附加價值的生產彈性逐年提高。在固定效果模型的估計中，勞動投入(LI)對附加價值的彈性最高，約為 0.750，其次為有形投資(KT)的 0.103。無形投資(KI)的支出雖然有助於提升廠商的生產附加價值，但影響的彈性僅達 0.0605，低於有形資產的效果。若將無形投資分類為三

種，研究結果發現：市場行銷（MKT）與員工訓練（HR）對提升附加價值的彈性均高於研究發展(RD)投入的效果。因此，如何提升無形資產投入的生產效率，以及適當的配置不同的無形資產投入值得廠商審慎思考與評估。

我國在無形投資的分配以研發為主的情形下，本研究發現四大工業別中，研究發展(RD)對生產力的影響效果低於員工訓練(HR)、市場行銷(MKT)，尤其是民生工業與金屬機電工業之邊際效益最低，無形資產的投資組合需再重新評估，以求其最大效益。無論是全球性的廠商與非全球性的廠商，三種無形投資對生產均有正向的貢獻，但以市場行銷的貢獻最大，廠商仍需視自身的條件與需求來決定不同無形資產的投入。

對建立自有品牌與創新產品銷售比率決定因素的估計結果發現，無形資產投資對於自有品牌建立的機率具有正面顯著的影響；同樣的，無形資產投入提高亦有助於廠商創新產品銷售比率的提高，顯示無形資產投資不僅影響廠商生產力，對廠商的創新績效亦是具影響力的關鍵因素。若從無形投資個別項目觀之，在自有品牌的成果上，市場行銷的影響效果最大，而在創新產品銷售比率上，研究發展投入的彈性貢獻最大。

最後，由我國無形投資對製造業附加價值成長的貢獻的分解結果可發現，勞動（LI）成長率的貢獻最高，達 30.76%；有形資產（KT）的貢獻百分比為 17.15%；無形投資（KI）的貢獻百分比為 17.61%。三類的無形投資中，以市場行銷（MKT）對成長的貢獻率最大，為 9.88%；其次為研究發展（RD），其貢獻率為 9.60%；員工訓練（HR）的貢獻度反而為負值，主因在於 2011 年整體的員工訓練支出反而較 2006 年下降，可見廠商對員工訓練的投入不高，因此並沒有發揮員工訓練對成長的貢獻。不過，無形投資對成長的貢獻相當高，未來政府應鼓勵廠商加強無

形資產的投資，以提高生產力。

本文所進行的無形投資產出彈性的實證計算，係以2001、2006及2011年三次普查的製造業資料為基礎，未來宜進行長期追蹤研究，另外，亦可進一步進行服務業的研究，並加以比較服務業與製造業之差異。

參考文獻

中文部分

王志袁、劉念琪（2011），「研發投入、研發組織管理與研發績效」，商略學報，第3卷4期，頁57~68。

朱博湧、林裕凌、劉俊宏（2010），「無形資產價值創造決定因子—電腦與週邊企業實證」，交大管理學報，第30卷2期，頁1~24。

呂明哲、陳逸芬（2009），「廣告支出對商標權之成本意涵」，會計學報，第2卷第1期，頁29~50。

李淑華（2003），「產業價值鏈知識密度與企業績效」，國立臺灣大學會計學研究所博士論文。

林惠玲（1997），「設限依變數計量模型之設定與選擇—臺灣電子電器業R&D模型之應用」，經濟論文叢刊，第25卷第1期，頁73~94。

林惠玲、李顯峰（1996），「臺灣專利權數與R&D支出關係之研究—非負整數計量模型之應用」，經濟論文，第24卷第2期，頁273~301。

陳美純（2001），「資訊科技投資與智慧資本對企業績效影響之研究」，國立中央大學資訊管理研究所博士論文。

- 陳健職、吳慧瑛 (2007),「臺灣地區製造業與服務業技術人力升級之研究」, 臺灣經濟論衡, 第 5 卷第 3 期, 頁 1~22。
- 曹壽民、鄧秋菊 (2004),「商標件數與估計價值價值攸關性之研究」, 管理學報, 第 21 卷 2 期, 頁 213~235。
- 楊志海、陳忠榮 (2002), 研究發展, 專利與生產力—臺灣製造業的實證研究」, 經濟論文叢刊, 第 30 卷 1 期, 27~48 頁。
- 楊志海、陳忠榮 (2002)「研究發展、技術引進與專利—一般動差法於可數追蹤資料的應用」, 經濟論文叢刊, 第 29 卷 1 期, 頁 69~87。
- 鄭琇仁、陳育成、郭弘卿 (2005),「未入帳無形資產相關效應之實證研究」, 全球管理與經濟, 第 1 卷 1 期, 頁 117~144。
- 歐陽利妹、朱世琳 (2008),「研發、研發外溢與員工學歷結構差異對臺灣資訊電子工業研發廠商生產力之貢獻」, 經濟論文叢刊, 第 36 卷 4 期, 頁 515~550。
- 薛兆亨、張裕詮 (2002),「研究發展支出是否應資本化—我國、美國及國際會計準則有關研究發展支出規定差異之研究」, 會計研究月刊, 第 198 期, 頁 66~72。
- 薛健宏、許崇源 (2009),「無形資產投入與企業報酬及風險之關係」, 證券市場發展, 第 20 卷 4 期, 頁 1~38。
- 熊杏華、朱博湧、曾雅榕、王若蓮 (2009),「無形資產價值驅動因子之研究--以臺灣生化科技產業為例」, 評價學報, 第 1 期, 頁 28~42。
- 鍾麗娜、鄭明安 (2009),「臺灣無形資產估價機制課題之研究」, 土地問題研究季刊, 第 8 卷 3 期, 頁 58~67。

闕河士、管瑞昌、黃旭輝（2000）“研究發展密集度與專利對股票績效影響—以臺灣上市公司為例”，產業管理學報，第1卷0期，頁.257~268。

英文部分

Aggarwal, R.K., Krigman, L., Womack, K.L. (2002), “Strategic IPO Underpricing, Information Momentum, and Lockup Expiration Selling”, *Journal of Financial Economics* **66** (1), 105-137

Aw, B.Y., M.J. Roberts and T. Winston (2007), “Export Market Participation, Investments in R&D and Worker Training, and the Evolution of Firm Productivity”, *World Economy* **30** (1), 83-104.

Ballot, G., F. Fakhfakh, and E. Taymaz (2001), “Firms’ Human Capital, R&D and Performance: A Study on French and Swedish Firms”, *Labour Economics* **8** (4), 443-462.

Barnett, D. (2009), “UK Intangible Investment: Evidence from the Innovation Index Survey”, *London: Centre for Research into Business Activity*.

Black, S. E., L. M. Lynch (1996), “Human Capital Investments and Productivity”, *American Economic Review* **86** (2), 263-7.

Baldwin J., Gu W. and R. Macdonald (2012), “Intangible Capital and Productivity Growth in Canada”, *The Canadian Productivity Review*, Statistics Canada

Brynjolfsson, E., L. M. Hitt and S. Yang (2002), “Intangible Assets: Computers and Organizational Capital”, *Brookings Papers Economic*

Activity **2002** (1) , 137-198.

Carrado, C., C. Hulten and D. Sichel (2005) , “Measuring Capital and Technology: An Expanded Framework, in Carrado, C., J. Haltiwanger and D. Sichel (eds) ” , *Measuring Capital in the New Economy* , NBER Books , National Bureau of Economic Research, Inc.

Carrado, C., C. Hulten and D. Sichel (2009) , “Intangible Capital and U.S. Economic Growth” , *Review of Income and Wealth* **55** (3) , 661-689.

Chauvin, K. W., and M. Hirschey (1993) , “Advertising, R&D Expenditures and the Market Value of the Firm” , *Financial Management* **22** (4) , 128-140.

Chen, J.R. and C.H. Yang (2006) , “ ‘The Effects of Knowledge Capital on Enhancing Firms’ Productivity in Taiwan—Does R&D or Technology Import Matter? ” , *Hitotsubashi Journal of Economics* **47**(2) , 137-153.

Dearden, L., H. Reed and J. V. Reenen (2006) , “The Impact of Training on Productivity and Wages: Evidence from British Panel Data” , *Oxford Bulletin of Economic and Statistics* **68** (4) , 397-421.

Delbecque, V. and A. Bounfour (2011) , “Intangible Investment: Contribution to Growth and Innovation Policy Issues. A Franco-German Comparison” , *Working Paper No. 2011-1A* , European Chair on Intellectual Capital Management.

Edquist, H. (2011) , “Can Investment in Intangibles Explain the Swedish Productivity Boom in the 1990s? ” , *Review of Income and Wealth* **57** (4) , 658-682.

- Eustace, C. (2003), “A New Perspective on the Knowledge Value Chain”, *Journal of Intellectual Capital* **4** (4), 588-596.
- Eustace, C. (2000), “Intellectual Property and the Capital Markets”, *CUBS Working Paper*.
- Fukao, K., T. Miyagawa, K. Mukai, Y. Shinoda and K. Tonogi (2009), “Intangible Investment in Japan: Measurement and Contribution to Economic Growth”, *Review of Income and Wealth* **55** (3), 717-736.
- Hall, B., and J. Van Reenen (2000), “How Effective Are Fiscal Incentives for R&D? Review of the Evidence”, *Research Policy* **29** (4–5), 449–469.
- Hall, B.H., F. Lotti and J. Mairesse (2013), “Evidence on the Impact of R&D and ICT Investments on Innovation and Productivity in Italian Firms”, *Economics of Innovation and New Technology* **22** (3), 300-328.
- Hashimoto, M. (1991), “Training and Employment Relations in Japanese Firms, in Stern, D., Ritzen, J. M. (eds.), Market Failure in Training?”, *Berlin: Springer-Verlag*.
- Hertog, P. den, Bilderbeek, R., Maltha, S. (1997), “Intangibles: The Soft Side of Innovation”, *Futures* **29** (1), 33-45.
- Kaplan, R.S. and D.P. Norton (2004), “Measuring The Strategic Readiness of Intangible Assets”, *Harvard Business Review* **2**, 1-12.
- Kramer, J.P., E. Marinelli, S. Iammarino and J.R. Diez (2011), “Intangible Assets as Drivers of Innovation: Empirical Evidence on Multinational Enterprises in German and UK Regional Systems of Innovation”,

Technovation **31** (9), 447-458.

Kramer, J.P., J.R. Diez, E. Marinelli and S. Iammarino (2009), “Intangible Assets, Multinational Enterprises and Regional Innovation in Europe”, *IAREG* 1.3b.

Legros, D., E. Gallié (2012), “Firms’ Human Capital, R&D and Innovation: A Study on French Firms”, *Empirical Economics* **43** (2), 581-596.

Miyagawa, T. (2011), “Economic Slowdown in Japan and the Role of Intangible Assets on The Revitalization of The Japan Economy”, *Global COE Hi-Stat Discussion Paper Series* **162**.

Muntean, T. M. (2013), “Intangible Assets and Their Contribution to Productivity Growth in Ontario”, *Working papers*.

Roberts, H. (1999), “Classification of Intellectual Capital”, *Sandvika: Norwegian School of Management*.

Rogers (2004), “Networks, Firm Size and Innovation”, *Small Business Economics* **22**, 141-153.

Santamara, L., M.J. Nieto and B.G. Andrs (2009), “Beyond Formal R&D: Taking Advantage of Other Sources of Innovation in Low- and Medium-Technology Industries”, *Research Policy* **38** (3), 507-517.

Stock, G.N., N. P. Greis, and W. A. Fischer (2001), “Absorptive Capacity and New Product Development”, *Journal of High Technology Management* **12** (1), 77-91.

Teece, D.J. (1986), “Profiting from Technological Innovation: Implications

for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy” , *Research Policy* **15** (6) , 285-305.

Van Ark, J.X. Hao, C.A. Carrado and C. Hulten (2009) , “Measuring Intangible Capital and Its Contribution to Economic Growth in Europe” , *European Investment Bank* (EIB) Paper, No. 3.

Yang, C.H. and M.W. Tsou (2014) , “Own-Brand and Profitability in Taiwan’s Manufacturing Firms: The Role of Firm Size” , *Mimeo*.

Yang, C.H., C.H. Lin and D. Ma (2010) , “R&D, Human Capital Investment, and Productivity: Firm-Level Evidence from China’s Electronics Industry” , *China & World Economy* **18** (5) , 72-89.

附錄

表16 變數基本統計量

變數	衡量方式	樣本數	平均值 (標準差)	最大值 (最小值)
附加價值(VA)	生產總額－中間投入	90,156	41,510.91 (1,411,072)	291,000,000 (5)
有形資產(KT)	年底實際運用固定資產淨額	90,156	74,772.91 (2,671,320)	465,000,000 (1)
無形投資支出(KI)	研究發展、員工訓練、市場行銷、購買 電腦軟體及資料庫，及專業技術購入支 出加總值	90,156	5,968.714 (259,917.4)	54,000,000 (0)
電腦化資訊支出(CI)	購買電腦軟體及資料庫支出	60,104	213.513 (10,371.27)	1,706,470 (0)
創新產權支出(IP)	研究發展及專業技術購入總值	60,104	5,201.643 (269,294.6)	49,900,000 (0)
經濟競爭力支出(EC)	員工訓練及市場行銷總值	60,104	2,576.312 (72,167.21)	10,900,000 (0)
研究發展(RD)	研究發展支出總值	60,104	4,035.286 (222,047.8)	47,200,000 (0)
員工訓練(HR)	員工訓練支出總值	60,104	76.60941 (3,587.147)	836,006 (0)
市場行銷(MKT)	市場行銷支出總值	60,104	2,499.703 (71,425.32)	10,900,000 (0)
資訊投資(IT)	購買電腦軟體及資料庫支出	60,104	213.513 (10,371.27)	1,706,470 (0)
技術購買(TEBUY)	專業技術購買支出總值	60,104	1,166.357 (102,629.5)	22,800,000 (0)

註：上述資料來源均為行政院主計總處 2001、2006 及 2011 年工商普查資料，以金額計算者，其單位均為新台幣仟元，樣本數 90,156 為三個年度資料，樣本數 60,104 為 2006 及 2011 年資料。

表17 變數基本統計量

變數	衡量方式 ¹	樣本數	平均值 (標準差)	最大值 (最小值)
有無自有品牌 (Brand)	有無自有品牌，1 為有，0 為無	90,156	0.0538 (0.2255)	1 (0)
產品創新收入比率 (Ratio_innov_sale)	產品創新收入除以各項收入	90,156	0.0018 (0.0209)	0.9994 (0)
廠齡 (Age)	普查年度扣除創立年度	90,156	18.7007 (10.3543)	99 (0)
從業員工平均全年薪資 (Wage_pw)	全年薪資除以從業員工人數	90,156	332.9048 (128.293)	4,745.286 (2.1739)
從業員工平均實際運用資產 (RunCapital_pw)	實際運用資產除以從業員工人數	90,156	2,578.574 (4,402.765)	317,750.5 (1.25)
利潤率 (Profit_Rate)	利潤除以各項收入	90,156	0.1210 (0.0937)	0.8229 (0)
資本密集度 (CapitalIntensity)	年底實際運用固定資產淨額除以從業員工人數	90,156	1,614.01 (2,674.31)	142,645.8 (0.1111)
中小企業指標 (D_Scale)	從業員工人數小於 200 人者，為中小企業，其值為 1	90,156	0.9860 (0.1177)	1 (0)

註：上述資料來源均為行政院主計總處 2001、2006 及 2011 年工商普查資料，以金額計算者，其單位均為新台幣仟元。

表18 相關係數表

模型 I 相關係數表 -1

	VA	KT	LI	KI	RD	HR	MKT	CI	IP	EC
VA	1.000									
KT	0.914 ^{***}	1.000								
LI	0.854 ^{***}	0.765 ^{***}	1.000							
KI	0.826 ^{***}	0.700 ^{***}	0.782 ^{***}	1.000						
RD	0.841 ^{***}	0.706 ^{***}	0.754 ^{***}	0.965 ^{***}	1.000					
HR	0.111 ^{***}	0.118 ^{***}	0.163 ^{***}	0.147 ^{***}	0.097 ^{***}	1.000				
MKT	0.347 ^{***}	0.311 ^{***}	0.455 ^{***}	0.583 ^{***}	0.349 ^{***}	0.178 ^{***}	1.000			
CI	0.590 ^{***}	0.527 ^{***}	0.539 ^{***}	0.740 ^{***}	0.708 ^{***}	0.482 ^{***}	0.434 ^{***}	1.000		
IP	0.777 ^{***}	0.634 ^{***}	0.721 ^{***}	0.928 ^{***}	0.931 ^{***}	0.146 ^{***}	0.432 ^{***}	0.659 ^{***}	1.000	
EC	0.349 ^{***}	0.314 ^{***}	0.459 ^{***}	0.585 ^{***}	0.350 ^{***}	0.225 ^{***}	0.999 ^{***}	0.453 ^{***}	0.435 ^{***}	1.000

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

模型 II 相關係數表 -2

	Brand	Age	Wage_pw	RunCapital_pw	Profit_Rate	CapitalIntensity	D_Scale	KI	RD	HR	MKT
D_brand	1.000										
Age	0.166***	1.000									
Wage_pw	0.152***	0.092***	1.000								
RunCapital_pw	0.100***	0.086***	0.289***	1.000							
Profit_Rate	-0.043***	-0.010**	-0.011***	-0.019***	1.000						
CapitalIntensity	0.023***	0.045***	0.134***	0.788***	0.031***	1.000					
D_Scale	-0.144***	-0.115***	-0.231***	-0.199***	0.032***	-0.065***	1.000				
KI	0.040***	0.016***	0.118***	0.130***	0.006	0.041***	-0.176***	1.000			
RD	0.025***	0.008*	0.090***	0.085***	0.009**	0.027***	-0.115***	0.949***	1.000		
HR	0.040***	0.021***	0.054***	0.045***	-0.005	0.015***	-0.102***	0.145***	0.097***	1.000	
MKT	0.068***	0.031***	0.118***	0.178***	-0.003	0.047***	-0.197***	0.574***	0.349***	0.178***	1.000

* p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001

模型 III 相關係數表

	Age	Ratio_innov_sale	Wage_pw	RunCapital_pw	Profit_Rate	CapitalIntensity	D_Scale	KI	RD	HR	MKT
Age	1.000										
Ratio_innov_sale	0.066***	1.000									
Wage_pw	0.092***	0.146***	1.000								
RunCapital_pw	0.086***	0.120***	0.289***	1.000							
Profit_Rate	-0.010**	-0.023***	-0.011***	-0.019***	1.000						
CapitalIntensity	0.045***	0.017***	0.134***	0.788***	0.031***	1.000					
D_Scale	-0.115***	-0.214***	-0.231***	-0.199***	0.032***	-0.065***	1.000				
KI	0.016***	0.125***	0.118***	0.130***	0.006	0.041***	-0.176***	1.000			
RD	0.008*	0.107***	0.090***	0.085***	0.009**	0.027***	-0.115***	0.949***	1.000		
HR	0.021***	0.039***	0.054***	0.045***	-0.005	0.015***	-0.102***	0.145***	0.097***	1.000	
MKT	0.031***	0.120***	0.118***	0.178***	-0.003	0.047***	-0.197***	0.574***	0.349***	0.178***	1.000

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$