

科技部

106 年度科技行政自行研究報告

我國簽訂 FTA 對科學園區廠商之研發投入
(含技術購買)與出口值之關聯性分析—
以中科園區廠商為例

研究單位：科技部中部科學工業園區管理局

研究人員：陳玟雅、洪新墉

中華民國 106 年 12 月

摘要

本文欲探討中科園區產業之出口值、研發投入及製造業生產指數，在我國簽具實質 FTA 前及 FTA 後之關聯性及影響性，以中科廠商於 97 年至 106 年具出口行為之產業別為研究對象進行分析，研究結果發現：

- 一、 中科園區廠商具出口行為之產業別、或進行研發投入之產業別特定且集中，研發投入對廠商而言，能提升產品的附加價值，但研發投入之於出口廠商而言是必須且須持續投入，但對出口值的擴張，仍應視該產業在全球競爭下的需求。
- 二、 製造業生產指數與研發投入間，在 FTA 簽訂後有顯著的相關性，意謂簽訂 FTA 後之市場雖然擴大，但競爭更為激烈，我國廠商為了保有短暫技術領先優勢，必須在產品、新製程等方面有創新的組合，必然投入更多研發經費來提高產品的附加價值。
- 三、 在簽訂 FTA 後，出口值受研發投入及製造業生產指數的影響，且二自變項對依變項的影響性相當，顯示研發投入的增加，能提升製造業廠商創新能力進而增加產品附加價值，對製造業廠商而言，廠商規模越大，越能在生產過程中達到內部規模經濟，隨著邊際成本的降低，總利潤越高，投入研發或購買技術的能力越強，對製造業廠商創新能量有更大的助益，提升產品的國際競爭力，使產品出口增加，形成了有利的良性循環。

關鍵詞：自由貿易協定、製造業、研發投入、製造業生產指數

目 錄

1.緒論.....	1
1.1 研究動機.....	1
1.2 研究目的.....	2
2.文獻回顧.....	3
3.研究設計.....	6
3.1 研究設計.....	6
3.2 研究方法.....	7
3.3 研究假設.....	8
4.實證分析.....	9
4.1 基本資料分析.....	9
4.2 相關係數分析.....	15
4.3 迴歸分析.....	16
5.結論與建議.....	18
5.1 結論.....	18
5.2 建議.....	18
參 考 書 目	20
附 錄 1	21
附 錄 2	22

圖目錄

圖 3-1 本研究資料編碼關聯圖	6
------------------------	---

表目錄

表 3-1 變數定義及來源	7
表 3-2 相關係數強度大小與意義	7
表 3-3 相關性研究變數及研究假設	8
表 3-4 影響性研究變數及研究假設	8
表 4-1 各產業 98 年至 106 年出口值統計表	10
表 4-2 各產業 97 年至 104 年研發投入統計表	13
表 4-3 相關係數分析表	15
表 4-4 FTA 簽訂前迴歸分析表.....	17
表 4-5 FTA 簽訂後迴歸分析表.....	17
表 4-6 共線性診斷	17

1.緒論

1.1 研究動機

科學工業園區設立的主旨，在於引進高科技工業人才、以激勵國內技術創新，促進產業升級，平衡區域發展，達成經濟成長。自 69 年成立臺灣第一座科學園區—新竹科學工業園區後，並陸續分別於 86 年成立南部科學工業園區、92 年成立中部科學工業園區，三十餘年來，科學工業園區不僅成為我國科技發展的重要指標，其經驗累積形成的示範效果與技術擴散，也調整了我國的產業結構，維繫經濟繁榮，建立我國在國際高科技產業中的一席之地，其北、中、南三大核心園區所形成的高科技產業創新走廊，更有利於加速推動台灣成為全球創新研發中心，在臺灣的經濟發展、產業升級、技術創新的各階段，科學工業園區所扮演的角色是無可取代；高科技產業是我國經濟成長的動能，而創新研發是企業永續經營的動力。

中部科學工業園區（以下簡稱中科）是三個園區中最晚設立的園區，但因地理位置位於臺灣中部地區，故具有將北、中、南三個科技重鎮串連的優勢，雖然開發至今僅 14 年，但開發面積達 1708 公頃，為三園區之冠；截至 105 年底，已入區並完成公司登記家數達 139 家，出口值達 245.48 億元，較 104 年成長 33.36%，佔當年度全國出口值為 2.79%；104 年度之研發投入含技術購買經費達 280.73 億元，佔當年度全國研發投入（含技術購買）達 4.3%，顯見該園區肩負中部地區產業研發之重任。

臺灣天然資源不足，內需市場過小，必須透過出口來擴張市場，進而推升經濟發展，在全球化及自由化趨勢下，必須維持產品競爭力或創造產品競爭力，方能在這充滿機會及威脅的全球化市場中有一定的市場佔有率；隨著臺灣產業的不斷轉型，90 年代起臺灣的產業發展，已朝向高附加價值的資本密集及技術密集資產業發展為主，高科技產業成為台灣經濟發展及出口的主力。

自由貿易協定（Free Trade Agreement, FTA）是區域經濟整合模式中，整合程度最低的一種，卻是世界貿易組織中（World Trade Organization, WTO）規範下最常見的經濟整合模式，如此盛行於全球，主要原因在於杜哈回合¹談判停滯，區

¹是世界貿易組織於 2001 年 11 月在卡達首都杜哈舉行的世界貿易組織第四次部長級會議中開始的新一輪多邊貿易談判。議程原定於 2005 年 1 月 1 日前全面結束談判，但至 2005 年底為止仍未能達成協議，最終於 2006 年 7 月 22 日世界貿易組織總理事會的批准下正式中止。

域或雙邊 FTA，因談判國家數較少，較易形成共識達成協議，簽署國間為了經濟利益，以不同的手段、方法，來達到成員國間的關稅減讓(免)、對外關稅是否一致、生產要素流通等，對經濟成長有極大的助益，因此各國無不驅之若鶩。

隨著全世界 FTA、RTA 的簽訂數越來越多，我國自 20 世紀以來的重要貿易政策即是朝多邊或雙邊 FTA 簽訂目標前進，2003 年至 2013 年共簽訂 8 個 FTA，其中 7 個已生效【2003 年巴拿馬²、2005 年瓜地馬拉、2006 年尼加拉瓜、2007 年薩爾瓦多及宏都拉斯、2010 年 ECFA³（未生效）、2013 年紐西蘭及新加坡】，至 2015 年底簽訂國占我國貿易量為 27.86%，而中國大陸為我國第一大貿易夥伴，新加坡則為我國第六大貿易夥伴。

職是之故，出口是推升我國經濟成長的主要原因，而要維持出口競爭力則必須提升產品的附加價值，創新研發及技術購買則為增加產品附加價值及競爭力的主要因素，觀之我國近年來的重要貿易政策，以 100 年之後與中國大陸、紐西蘭及新加坡所分別簽訂 FTA 具有實質意義，因此，形成以中科管理局中科廠商研發投入、全國年度製造業生產指數、出口值間的關聯性為探討之研究動機。

1.2 研究目的

本文運用中科進駐廠商之 98 年至 105 年出口值、97 年之研發投入（含技術購買）及製造業生產指數為樣本，進行相關性分析，進而觀察我國在簽訂重要 FTA 政策（即民國 99 年與中國大陸簽訂 ECFA、102 年與紐西蘭及新加坡簽訂 FTA）之時點，各變數相關性強度及出口值受哪一個變數影響。

²於 2017 年 6 月 13 日片面宣布與我國斷交。

³ECFA 是台灣與大陸地區特有的模式，它非「自由貿易協定(FTA)」，純粹規範兩岸經濟合作，並無涉及主權及政治之問題，參考國際上類似協定及我方需求而談定，其內容可能包括貨品貿易、服務貿易、投資保障、防衛措施、經濟合作，以及經貿爭端解決機制等，實質內容尚待後續經由談判逐步形成，主要是兩岸約定關稅減免。

2.文獻回顧

依據經濟學理論，國際貿易能提高各國的福祉，對國家的經濟成長而言，有其舉足輕重的地位，隨著市場的自由化及全球化，國際貿易更趨熱絡，隨著社會結構日趨複雜，國與國之間的連動性亦越來越高；對外貿易對於小國的經濟發展而言，透過進口輸入經濟發展所需之各項產品來彌補生產原（物）料的不足，以及引進國內欠缺的技術知識，讓知識技術不斷增值，進而帶動創新，來發展更具市場競爭力的產品，此時，對外貿易亦能透過出口來擴展原本過小的國內市場，實現規模經濟，再加以不斷增值創新讓產品更具競爭力，提高小國的出口值，進而推升經濟成長。

區域經濟整合（**regional economic integration**）是指國與國之間亦或者政治實體間形成了單一的經濟區域，區域內的貿易障礙以及生產要素移動限制逐漸降低去除，依據經濟學者 **Bela Balassa**（1961）所說，以整合深化程度區分，可能有五種程度的經濟整合⁴：

一、自由貿易區（**free-trade area**）：經濟整合程度最低，成員國間同意彼此的貿易障礙消除，但對於非成員國的關稅與其他貿易規範仍可保有自主權，不受到成員國之間所簽訂的貿易協定所限制。

二、關稅同盟（**customs union**）：除成員國間的貿易障礙消除外，同時對非成員國採取一致的對外關稅與貿易政策。

三、共同市場（**common market**）：除具備關稅同盟的特性外，允許更多的生產要素（如人員、資金、勞務或商品）在成員國間自由移動。

四、經濟同盟（**economic union**）：除具備共同市場的特性外，有共同的貨幣或經濟政策。

五、經濟整合（**economic intergration**）：成員國間的國際性主權作最大的放棄。

自由貿易協定，是世界貿易組織（**World Trade Organization**，**WTO**）下最常見的經濟整合模式，主要係因 **WTO** 杜哈回合談判停滯不前，而自由貿易協定由於談判國家數較少，較易達成協議，近年來已成為國際間擴張該國貿易的主要工具。

我國天然資源貧乏，內需市場規模較小，經濟發展及成長多倚賴國際貿易擴展，尤以目前面臨國際化、全球化潮流下，作為出口導向國家，不可諱言建立國際貿易連結是我國首要且必須持續進行的重點工作，對外貿易關係是國家生存與

⁴杜震華，世界經濟導論—全球化的生產與貿易，(台北縣：普林斯頓國際有限公司，2000年9月)，頁338。

發展的命脈，隨著全世界 FTA、RTA 的簽訂數越來越多，我國自 20 世紀以來的重要貿易政策即是朝多邊或雙邊 FTA 簽訂目標前進，2003 年至 2013 年共簽訂 8 個 FTA，其中 7 個已生效【2003 年巴拿馬⁵、2005 年瓜地馬拉、2006 年尼加拉瓜、2007 年薩爾瓦多及宏都拉斯、2010 年 ECFA⁶(未生效)、2013 年紐西蘭及新加坡】，至 2015 年底簽訂國占我國貿易量為 27.86%，而中國大陸為我國第一大貿易夥伴，新加坡則為我國第六大貿易夥伴。

台灣自 1950 年代開始，實施一連串的經濟建設計畫，1960 年代政府開始採取鼓勵出口政策，並且發展勞力密集產業，不僅推動工業化的發展，亦創造大量的外匯，此時是臺灣經濟起飛的重要階段，而 1970 年代的二次石油危機，衝擊到當時既有產業，政府的產業政策再度轉型，以鋼鐵、石化、機械等重工業為主，在 1978 年第二次石油危機、我國勞力成本上升及東南亞、中國的工業發展起飛，促使政府的產業政策再次轉型，1980 年代起，政府採取高附加價值、能源密集度低的產業政策，並且成立新竹科學工業園區積極發展新興高科技產業，同時，在 1980 年，台灣輸出總值佔國民生產毛額（GDP）為 52.9%、輸入總值佔其比例為 54.1%，貿易總值佔國民生產毛額的比例高達 107%，顯見台灣經濟結構以製造業為主，而經濟發展則是仰賴國際貿易。

過去有許多文獻指出，區域經濟整合（含 FTA、RTA）對會員國貿易量提升、產業結構變動及升級具有實質的影響，如呂姿慧（1996）、陳明潔（2005）、黃世豪（2013）等人之研究結果。

新成長理論（New Growth Theory）認為知識或技術是推升經濟成長的第三個生產要素，知識或技術可以提高投資的效益，並且存在一個投資能刺激知識的累積，而知識累積亦成為促進投資的良性循環；該理論並主張，國與國之間的貿易行為、活動，除了增加世界貿易總量外，同時讓新的科學技術、知識等加速流通、傳遞；該理論認為知識發現或技術創新需要某種壟斷權力，該壟斷權力能刺激廠商從事技術研究。

此外，美國學者 M.V.波斯納（Michael V. Posner）在他《國際貿易與技術變化》一文中，提出了國際貿易的技術差距理論（Technological Gap Theory），把技術獨立於勞動和資本，作為第三種生產要素，並且主張許多工業國家間貿易是由於新產品或新製程產生，在該產品或技術尚未被模仿時，該國的企業即具有技術領先優勢，出現了暫時性的獨佔力。

⁵於 2017 年 6 月 13 日片面宣布與我國斷交。

⁶ECFA 是台灣與大陸地區特有的模式，它非「自由貿易協定(FTA)」，純粹規範兩岸經濟合作，並無涉及主權及政治之問題，參考國際上類似協定及我方需求而談定，其內容可能包括貨品貿易、服務貿易、投資保障、防衛措施、經濟合作，以及經貿爭端解決機制等，實質內容尚待後續經由談判逐步形成，主要是兩岸約定關稅減免。

另外，熊彼得（Schumpeter）提出的「創造性破壞」理論，主張「創新」是成長的動力，因為創新可以創造利潤，同時有創新就會有破壞，而創新破壞現有的經濟模式，但破壞之後新的取代舊的，結果更美好。

研發活動透過直接的創新及間接的技術移轉，對生產力產生貢獻，並且經由產品種類的創新或對既有產品的改良，來促進技術進步，進而推升經濟成長，此論點在實證方面獲得諸多方面的支持，如：Luh and Change（1997）、許碧峰（1999）。

臺灣過去快速的經濟成長，創造了臺灣經濟奇蹟，近年來，政府積極推動研發創新，促進產業轉型升級，工業生產結構持續改善自 86 年至 106 年 8 月底止年重化及技術密集產業占製造業總出口比率由 72.2% 增至 89.3%⁷，顯示技術的創新及投入提升了產業的價值。

綜合以上的文獻，可以歸納出，在這牽一髮而動全身的全球化趨勢下，任何一項公共政策的訂定對國家、產業、企業的影響層面已非單一，因此如何描述一個政策的價值，正是政策評估的核心價值；吳定教授認為，「政策評估是指政策評估人員利用科學方法與技術、有系統的蒐集相關資訊，評估政策方案之內容、規劃與執行結果的一系列活動。」，因此，本文將探討中科廠商，其出口值、研發投入及製造業生產指數間的關係。

⁷ 該數據係引用經濟部統計處發布之經濟統計指標電子書「表 D-3 我國製造業升級之衡量指標」。

3.研究設計

3.1 研究設計

3.1.1 研究對象及資料來源

- 一、研究對象為於中科於 97 年度至 105 年度間已完成公司登記廠商之產業別，將其資料以 100 年為分界，區分為二大組，即 97 年至 99 年視為簽訂 FTA 前，101 年至 104 年視為簽訂 FTA 後。
- 二、資料來源如下：
 - (一) 經濟部統計處調查發布工廠校正及營運調查資料之 97 年至 104 年技術購買及研發投入。
 - (二) 科技部中部科學工業園區管理局進駐產業之 98 年至 105 年出口值。
 - (三) 經濟部統計處調查發布 98 年至 105 年製造業生產指數。

3.1.2 資料對照及編碼

本研究以科技部中部科學工業園區管理局引進六大產業為主軸，包含：積體電路、光電、精密機械、通訊、電腦周邊及生物科技，以該六大產業之年度出口值【出口值採財政部關務署編定之「中華民國海關進出口稅則及輸出入貨品分類」(CCC code) 之四碼貨品】，依其出口貨品名稱對照經濟部公告之工廠產業類別(附錄 1 及附錄 2) 後編碼對照之，其關聯圖如圖 3-1，研究變項定義及來邊如表 3-1

圖 3-1 本研究資料編碼關聯圖

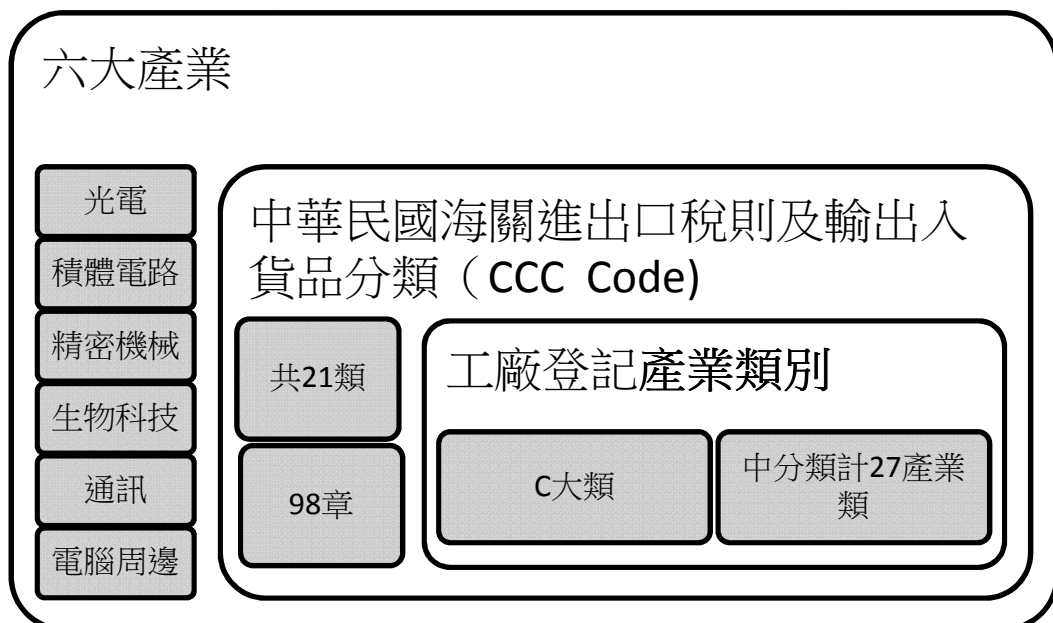


表 3-1 變數定義及來源

變數名稱 代號對應	統計資料 庫項目名稱	定義	資料來源	資料統計 時間
出口值 Exp	出口值	以離開我國經濟領域之貨物（含海外售魚）及外貨進口後因故原貨復運出口，或經簡易加工未變更原產地再復運出口者。	中科進駐產業之出口資料（採 CCC Code）	98 年至 100 年、102 年至 104 年
研發投入 Rd	研究發展 經費	指因研究發展而產生的人事費、業務費等經常支出，及為研究發展而購置的固定資產金額。	經濟部統計處工廠校正及營運調查資料。	97 年至 99 年、101 年至 103 年
	技術購買 金額	技術銷售所支付之權利金、授權金及技術支援、顧問等費用。	經濟部統計處工廠校正及營運調查資料。	97 年至 99 年、101 年至 103 年
製造業生產指數 Index	年平均	為衡量製造部門產品生產量在某時間與基期間之相對變動指標。指數計算採用拉氏公式(Laspeyres' s formula)	經濟部統計處	98 年至 100 年、102 年至 104 年

3.2 研究方法

一、產業基本資料分析

以研究對象中具出口值之產業為對象，進行其於簽訂 FTA 前及簽訂 FTA 後出口值、研發投入、技術購買基本分析。

二、皮爾森相關係數分析（Pearson correlation coefficient）

皮爾森相關係數分析是指二個變數間相互發生的關聯性，透過計算相關係數來表示變數間的變動方向與關聯程度大小，相關係數是介於-1 到+1 間的數字，表示變數間的相關程度大小及正負向關聯（見表 3-2）。

表 3-2 相關係數強度大小與意義

相關係數範圍（絕對值）	變項關聯程度
1.00	完全相關
.70 至 .99	高度相關

.40 至.69	中度相關
.10 至.39	低度相關
.10 以下	微弱或無相關

資料來源：邱皓政，2007：13-6

三、簡單線性迴歸模型(simple linear regression model)。

其主要目的係檢驗自變項 (X1,X2....) 解釋、瞭解對依變數 (Y) 的影響，並檢測變數間之關係及關係之強度與方向和進行預測用途。且自變項與依變項必須都是連續變項。

3.3 研究假設

依據本文的研究目的實證模型如下：

$$\text{出口值}_{t+1} = f(\text{研發投入}_t, \text{製造業生產指數}_{t+1}) \quad (3-1)$$

為瞭解我國簽訂 FTA 前及簽訂 FTA 後，出口值與研發投入及製造業生產指數間的關聯性及影響性研究假設如表 3-3 及表 3-4。

表 3-3 相關性研究變數及研究假設

依變項	自變項	關聯性研究假設
出口值	研發投入	出口值與研發投入間無顯著相關。 $H_{0Rd} : \beta = 0$; $H_{1Rd} : \beta \neq 0$
製造業生產指數	研發投入	製造業生產指數與研發投入間無顯著相關。 $H_{0index} : \beta = 0$; $H_{1index} : \beta \neq 0$

表 3-4 影響性研究變數及研究假設

依變項	自變項	影響性研究假設
出口值	研發投入	$H_{1Rd} : \text{研發投入越高，次一期出口值越高，}$ $\text{即} \beta_1 > 0$
	製造業生產指數	$H_{1index} : \text{製造業生產指數越高，次一期出口值越低，}$ $\text{即} \beta_2 < 0$

4.實證分析

4.1 基本資料分析

表 4-1 顯示產業別「27 電腦、電子產品及光學製品製造業」及「26 電子零組件製造業」在 98 年度至 106 年度的出口值佔中科各產業的出口值均穩居冠、亞軍，該二產業除在 98 年及 99 年出口值比例逾九成（分別為 91.64%及 94%）外，其餘年度則約佔 8 成左右，此時產業別「23 非金屬礦物製品製造業」之出口值比例則相對增加，同時我國近十年來出口值亦以資訊電子產業⁸分類最高，顯示進駐中科產業的出口值對全國出口值具有穩定貢獻；此外，因全球景氣受 2007 年之美國次級房貸風暴、2008 年之金融海嘯影響，民間消費信心不足、信貸緊縮企業投資減少，全球步入經濟成長下滑、工業生產急速萎縮、貿易成長減緩、失業率攀升以及通貨緊縮的困境，導致中科出口值在 98 年表現不佳，然而 99 年中科園區廠商復甦力道強勁，在全世界景氣尚在緩慢復甦階段，出口值反較 98 年大幅增加 54%，顯見中科廠商的出口策略及生產能力不容小覷；然而 100 年因油價上漲、美國、新興國家、歐元區採緊縮貨幣政策、日本因東北大地震重創經濟等，導致全球經濟成長動能顯著減緩，也因此進駐中科產業的出口值大幅衰退，在近年來全球景氣不佳階段，中科廠商自 101 年起，出口值即緩慢穩定回升，尤其 103 年起，受惠於先進國家之於低油價、勞動市場改善及寬鬆的貨幣政策等因素，出口值再次大幅提升，至 106 年全球景氣復甦已站穩腳步，故出口值表現亮眼，預測出口值為中科成立以來首次突破 3 千億元。

另以表 4-2 顯示，產業別「26 電子零組件製造業」之研發投入為所有產業中，各年度投入金額最高，除了 102 年度由產業別「20 藥品及醫用化學製品製造業」取代「27 電腦、電子產品及光學製品製造業」外，均是由「27 電腦、電子產品及光學製品製造業」及「29 機械設備製造業」二產業位居第二名及第三名，惟與產業別「26 電子零組件製造業」之研發投入金額相較，落差極大，可以推測出產業別「26 電子零組件製造業」在全球供應鍊中不可或缺，然為維持或提升競爭力，研發經費的投入是必須且龐大。

⁸ 屬製造業特殊複分類之四大分類方式，包含：金屬機電工業、資訊電子工業、化學工業、民生工業，其中資訊電子工業係包含「27 電腦、電子產品及光學製品製造業」及「26 電子零組件製造業」。

表 4-1 各產業 98 年至 106 年出口值統計表

單位：新台幣元

產業別 \ 年度	98 年	比例	99 年	比例	100 年	比例
8 食品製造業	0	0.00%	225	0.00%	0	0.00%
18 化學材料製造業	3	0.00%	782,694	0.00%	57,218,958	0.03%
19 化學製品製造業	47,389	0.03%	100,539,417	0.04%	243,138,873	0.13%
20 藥品及醫用化學製品製造業	0.2	0.00%	23,163,391	0.01%	77,998,525	0.04%
21 橡膠製品製造業	4	0.00%	838,322	0.00%	458,823	0.00%
22 塑膠製品製造業	323,468	0.21%	578,735,940	0.24%	1,563,245,276	0.83%
23 非金屬礦物製品製造業	6,335,026	4.07% ^{@@@}	5,810,367,747	2.42% ^{@@@}	13,684,659,041	7.24% ^{@@@}
24 基本金屬製造業	138	0.00%	125,102	0.00%	4,010,702	0.00%
25 金屬製品製造業	1,275,259,171	0.82%	774,993,495	0.32%	1,531,503,442	0.81%
26 電子零組件製造業	<u>32,107,130,305</u>	<u>20.61%^{@@}</u>	<u>48,463,011,362</u>	<u>20.17%^{@@}</u>	<u>31,359,936,232</u>	<u>16.60%^{@@}</u>
27 電腦、電子產品及光學製品製造業	<u>110,654,291,697</u>	<u>71.03%[@]</u>	<u>177,381,289,742</u>	<u>73.83%[@]</u>	<u>123,723,496,502</u>	<u>65.48%[@]</u>
28 電力設備製造業	592,450,266	0.38%	5,608,275,432	2.33%	5,916,983,635	3.13%
29 機械設備製造業	225,456,320	0.14%	1,103,398,195	0.46%	4,358,945,762	2.31%
30 汽車及其零件製造業	40,298,466	0.03%	293,986,378	0.12%	814,268,579	0.43%
31 其他運輸工具及其零件製造業	4,882	0.00%	17,561,480	0.01%	59,496,217	0.03%
32 家具製造業	0	0.00%	91,610,809	0.04%	645,150,181	0.34%
33 其他製造業	4,187,518,683	2.69%	0	0.00%	4,912,833,302	2.60%
總計	155,788,300,937	100%	240,248,679,731	100%	188,953,344,050	100%

產業別	年度		102年		103年	
	101年	比例	102年	比例	103年	比例
8 食品製造業	0	0.00%	0	0.00%	1,317,310	0.00%
18 化學材料製造業	70,772,741	0.03%	449,376,864	0.22%	183,308,860	0.09%
19 化學製品製造業	435,024,794	0.21%	566,806,711	0.28%	527,989,552	0.25%
20 藥品及醫用化學製品製造業	51,098,854	0.02%	51,672,818	0.03%	85,289,516	0.04%
21 橡膠製品製造業	698,294	0.00%	5,422,151	0.00%	1,185,089	0.00%
22 塑膠製品製造業	2,316,693,491	1.11%	2,764,880,048	1.35%	1,973,825,003	0.92%
23 非金屬礦物製品製造業	17,011,938,308	8.19% ^{@@@}	11,841,301,294	5.78% ^{@@@}	14,917,571,393	6.99% ^{@@@}
24 基本金屬製造業	1,774,957	0.00%	6,052,472	0.00%	11,458,296	0.01%
25 金屬製品製造業	3,917,804,311	1.89%	2,867,139,925	1.40%	3,573,871,525	1.67%
26 電子零組件製造業	36,141,904,743	17.39% ^{@@}	31,259,859,192	15.27% ^{@@}	42,176,649,668	19.76% ^{@@}
27 電腦、電子產品及光學製品製造業	132,085,751,402	63.57% [@]	141,701,041,643	69.20% [@]	126,930,729,134	59.46% [@]
28 電力設備製造業	4,337,887,589	2.09%	3,878,798,612	1.89%	6,368,478,920	2.98%
29 機械設備製造業	4,292,514,262	2.07%	7,183,248,358	3.51%	8,417,138,176	3.94%
30 汽車及其零件製造業	1,338,675,880	0.64%	1,558,067,980	0.76%	1,866,204,724	0.87%
31 其他運輸工具及其零件製造業	54,529,036	0.03%	163,381,927	0.08%	343,673,141	0.16%
32 家具製造業	728,359,611	0.35%	483,838,120	0.24%	205,441,026	0.10%
33 其他製造業	5,002,835,676	2.41%	0	0.00%	5,903,151,991	2.77%
總計	207,788,263,949	100%	204,780,888,115	100%	213,487,283,324	100%

年度 產業別	104 年	比例	105 年	比例	106 年 ⁹	比例
8 食品製造業	2,737,782	0.00%	10,212,684	0.00%	16,491,907	0.01%
18 化學材料製造業	509,651,409	0.23%	558,230,863	0.22%	246,723,676	0.08%
19 化學製品製造業	645,460,143	0.28%	528,774,450	0.20%	233,740,756	0.08%
20 藥品及醫用化學製品製造業	122,052,916	0.05%	131,294,630	0.05%	155,159,847	0.05%
21 橡膠製品製造業	2,772,643	0.00%	3,180,317	0.00%	7,207,165	0.00%
22 塑膠製品製造業	1,476,419,482	0.65%	731,675,464	0.28%	549,627,089	0.18%
23 非金屬礦物製品製造業	13,070,024,065	5.77% ⁶⁶⁶	18,882,181,124	7.31% ⁶⁶⁶	16,358,264,823	5.33% ⁶⁶⁶
24 基本金屬製造業	48,316,988	0.02%	99,081,963	0.04%	116,716,672	0.04%
25 金屬製品製造業	4,302,309,502	1.90%	7,328,255,866	2.84%	5,592,282,191	1.82%
26 電子零組件製造業	71,770,083,237	31.69% ⁶⁶	101,615,981,947	39.34% ⁶⁶	150,432,053,789	49.04% ⁶⁶
27 電腦、電子產品及光學製品製造業	109,168,785,317	48.20% ⁶	103,272,178,393	39.98% ⁶	107,317,967,744	34.98% ⁶
28 電力設備製造業	7,431,676,381	3.28%	6,016,979,811	2.33%	5,112,933,295	1.67%
29 機械設備製造業	9,288,586,672	4.10%	8,288,097,712	3.21%	9,006,770,075	2.94%
30 汽車及其零件製造業	2,941,713,297	1.30%	3,455,642,803	1.34%	3,502,729,761	1.14%
31 其他運輸工具及其零件製造業	599,110,098	0.26%	616,331,671	0.24%	493,882,081	0.16%
32 家具製造業	1,183,717,705	0.52%	1,522,885,886	0.59%	1,543,467,160	0.50%
33 其他製造業	3,921,284,664	1.73%	5,243,835,658	2.03%	6,085,687,107	1.98%
總計	226,484,702,301	100%	258,304,821,242	100%	306,771,705,137	100%

⁹ 106 年出口值係由 1 月至 9 月之統計值，按比例換算為年度資料。

表 4-2 各產業 97 年至 104 年研發投入統計表

單位：新台幣元

	97 年	98 年	99 年	101 年
8 食品製造業	0	0	22,700,000	26,341,000
18 化學材料製造業	0	4,734,000	54,757,000	225,620,000
19 化學製品製造業	0	0	0	0
20 藥品及醫用化學製品製造業	0	0	0	391,742,000
21 橡膠製品製造業	0	0	0	0
22 塑膠製品製造業	0	0	0	0
23 非金屬礦物製品製造業	0	0	0	0
24 基本金屬製造業	0	0	0	0
25 金屬製品製造業	0	0	0	0
26 電子零組件製造業	9,899,129,000 ^{eee}	17,703,296,000 ^{eee}	20,212,196,000 ^{eee}	30,771,070,000 ^{eee}
27 電腦、電子產品及光學製品製造業	240,599,000 ^e	697,169,000 ^e	263,479,000 ^e	395,499,000 ^e
28 電力設備製造業	0	0	0	0
29 機械設備製造業	362,094,000 ^{eee}	294,612,000 ^e	328,425,000 ^{eee}	425,118,000 ^{eee}
30 汽車及其零件製造業	0	0	0	0
31 其他運輸工具及其零件製造業	0	0	0	0
32 家具製造業	0	0	0	0
33 其他製造業	0	0	0	0
加總	10,501,822,000	18,699,811,000	20,881,557,000	32,235,390,000

	102 年	103 年	104 年
8 食品製造業	23,390,000	26,687,000	38,981,000
18 化學材料製造業	251,494,000	289,378,000	310,988,000
19 化學製品製造業	0	0	0
20 藥品及醫用化學製品製造業	652,861,000 ⁶⁶	862,247	302,249,000
21 橡膠製品製造業	0	0	0
22 塑膠製品製造業	0	0	0
23 非金屬礦物製品製造業	0	0	0
24 基本金屬製造業	0	0	0
25 金屬製品製造業	165,697,000	78,679,000	120,847,000
26 電子零組件製造業	18,030,500,000 ⁶⁶⁶	18,723,194,000 ⁶⁶⁶	21,471,198,000 ⁶⁶⁶
27 電腦、電子產品及光學製品製造業	422,387,000	456,409,000 ⁶	570,287,000 ⁶
28 電力設備製造業	0	0	0
29 機械設備製造業	478,965,000 ⁶	599,304,000 ⁶⁶	589,649,000 ⁶⁶
30 汽車及其零件製造業	0	0	0
31 其他運輸工具及其零件製造業	0	0	32,197,000
32 家具製造業	0	0	0
33 其他製造業	18,680,000	34,758,000	46,970,000
加總	20,043,974,000	20,209,271,247	23,483,366,000

4.2 相關係數分析

如表 4-3，各變數間的相關性說明如下：

一、FTA 簽訂前：

- (一) 出口值與研發投入：相關係數為.214，顯著性為.132，故接受兩變數無關的虛無假設，表示兩者間並無關聯性。
- (二) 製造業生產指數與研發投入：相關係數為-.006，顯著性為.966，故接受兩變數無關的虛無假設，表示兩者間並無關聯性。

二、FTA 簽訂後：

- (一) 出口值與研發投入：相關係數為.268，顯著性為.057，故接受兩變數無關的虛無假設，表示兩者間並無關聯性。
- (二) 製造業生產指數與研發投入：相關係數為.434，顯著性為.001，拒絕虛無假設，接受對立假設，兩者中度顯著正相關，表示製造業生產指數與研發投入為中度正向影響。

綜合以上分析發現，在我國簽訂具實質意義的 FTA 後，以製造業生產指數與研發投入具有正向相關性，回應本文實證模型 (3-1)，即本期研發投入能提高次期製造業生產指數，表示研發投入確實能提升製造業生產數量；而出口值與研發投入不具相關性，推測係因研發投入之效益無法立即於次期反應成果。

表 4-3 相關係數分析表

依變數 自變數	個數	FTA 簽訂前				FTA 簽訂後			
		出口值		製造業生產指數		出口值		製造業生產指數	
		Pearson 相關	顯著性 (雙尾)	Pearson 相關	顯著性 (雙尾)	Pearson 相關	顯著性 (雙尾)	Pearson 相關	顯著性 (雙尾)
研發投入	51	.214	.132	-.006	.966	.268	.057	.434**	.001

**．在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。

*．在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著。

4.3 迴歸分析

依據本文研究變數以迴歸分析法來探討自變數(研發投入、製造業生產指數)對依變數(出口值)的影響性。迴歸方程式如式 4-1

$$Exp=\beta_0+\beta_1X_{Rd}+\beta_2X_{index}+\varepsilon \quad (4-1)$$

β_0 ：表截距

β ：表斜率，在迴歸方程式中又稱為迴歸係數 (Regression Conefficient)

ε ：表殘差

本研究將所有自變項納入迴歸方程式，以強迫輸入法得出表 4-4 FTA 簽訂前迴歸分析表 (模式 1) 及表 4-5 FTA 簽訂後迴歸分析表 (模式 2) 如下：

模式 1 出口值=.212 研發投入-.344 製造業生產指數

模式 2 出口值=.514 研發投入-.566 製造業生產指數

模式 1 之實證結果顯示，研發投入與出口值呈正向關係 ($\beta_1>0$)，顯示研發投入越多，出口值越高、出口值與製造業生產指數呈負向關係 ($\beta_2<0$)，顯示製造業生產指數的數量減少，但出口值增加，即單位產品價格上升；迴歸相關係數 (R) 為.406，判定係數 (R 平方) 為.164，表示自變項「研發投入」、「製造業生產指數」解釋依變項「出口值」有 16.4%的變異量，而 (R 平方) 改變量的 F 值 =4.724 ($p=.013>.05$) 未達顯著，代表整體迴歸模型解釋力未達顯著水準。

模式 2 之實證結果顯示，研發投入與出口值呈正向關係 ($\beta_1>0$)，顯示研發投入越多，出口值越高、出口值與製造業生產指數呈負向關係 ($\beta_2<0$)，顯示製造業生產指數的數量減少，但出口值增加，即單位產品價格上升；迴歸相關係數 (R) 為.577，判定係數 (R 平方) 為.333，表示自變項「研發投入」、「製造業生產指數」解釋依變項「出口值」有 33.3%的變異量，而 (R 平方) 改變量的 F 值 =11.956 ($p=.000<.05$) 達顯著，代表整體迴歸模型解釋力達顯著水準。對個別迴歸係數之 t 值檢定，在顯著水準 α 檢定之下，研發投入(t 值為 3.929, $p=.000<.05$) 及製造業生產指數 (t 值為-4.328, $p=.000<.05$) 均對應變數迴歸係數達顯著。

表 4-6 共線性診斷每一自變項容忍值均大於 0.1、變異數膨脹因素均小於 10，條件指標小於 30，無共線性情形。

從模式 1 與模式 2 的自變數對依變數的解釋力觀之，發現在 FTA 簽訂後 (模式 2)，出口值受研發投入及製造業生產指數的影響具有顯著性，影響力相當，符合本文研究假設。

表 4-4 FTA 簽訂前迴歸分析表

模式 1	研發投入	製造業生產指數	摘要		F 值
			R	R 平方	
標準化係數 Beta	.212	-.344	.406	.164	
t	1.606	-2.611			4.724
顯著性	.115	.012			.013

註：***表 P<0.01；**表 P<0.05；*表 P<0.1

表 4-5 FTA 簽訂後迴歸分析表

模式 1	研發投入	製造業生產指數	摘要		F 值
			R	R 平方	
標準化係數 Beta	.514	-.566	.577	.333	
t	3.929	-4.328			11.956
顯著性	.000***	.000***			.000***

註：***表 P<0.01；**表 P<0.05；*表 P<0.1

表 4-6 共線性診斷

模式	維度	條件指標	容忍值 (tolerance)	變異數膨脹因素 (VIF)
模式 1	1	1.000		
	2	1.534	1.000	1.000
	3	15.452	1.000	1.000
模式 2	1	1.000		
	2	1.565	.812	1.232
	3	26.513	.812	1.232

5.結論與建議

5.1 結論

- 一、有能力進行出口行為的廠商及投入研發經費之廠商，均集中在某特定產業，顯示研發投入對廠商而言，能提升產品的附加價值，在全球化競爭下，提高產品競爭力，但研發投入的經費與有能力進行出口行為之產業，並不全然相同，意謂研發投入之於出口廠商而言是必須且須持續投入，但對出口值的擴張，仍視該產業在全球競爭下需求及在全球化供鏈中所處之地位。
- 二、製造業生產指數與研發投入間，在 FTA 簽訂後有顯著的相關性，意謂簽訂 FTA 後之市場雖然擴大，但競爭更為激烈，我國廠商為了保有短暫技術領先優勢，必須在產品、新製程等方面有創新的組合，必然投入更多研發經費來提高產品的附加價值，符合美國學者波斯納提出的「技術差距模型」及 Schumpeter「創造性破壞」理論。
- 三、在簽訂 FTA 後，出口值受研發投入及製造業生產指數的影響，且影響性相當，顯示研發投入的增加，能提升製造業廠商創新能力進而增加產品附加價值，在全球化競爭下保持產品競爭力或增加產品競爭力。對製造業廠商而言，廠商規模越大，越能在生產過程中達到內部規模經濟，隨著邊際成本的降低，總利潤越高，投入研發或購買技術的能力越強，對製造業廠商創新能量有更大的助益，提升產品的國際競爭力，使產品出口增加，形成了有利的良性循環。
- 四、綜上所述，政府應對研發投入進行政策性獎勵、租稅優惠及提供合適場域，帶動產業上、中、下游間之研發動能，提升關聯性產業在國際市場的競爭力；而廠商則應提高研發投入經費，並且創造有利於研發人才的留任的就業環境，並且對關鍵技術的保護更應不遺餘力。

5.2 建議

- 一、FTA 的簽訂，不僅是經濟問題，更是政治問題，臺灣在國際上的政治地位，受限於中國大陸之打壓，外交處境向來艱困，因此，可納入政治因素併同分析。
- 二、我國自 100 年起簽訂之 FTA 較具實質意義，惟 100 年迄今僅 5 個年度，再加上中科自 92 年成立迄今僅 14 餘年，部分園區受限於環評等因素，尚未達

可供引進廠商之狀態，因此研究期間較短，家數亦僅 140 餘家，未來可於全部開發完成後年度，進行長期間分析。

三、出口值所受的影響因素眾多，如匯率、全球景氣、全球經濟成長率、主要出口國家之經濟政策等，如果能再加以搭配分析，對研究結果應可更完整呈現。

參 考 書 目

- 吳定（2013）。《公共政策辭典》。臺北：五南圖書出版股份有限公司。
- 杜震華（2000）。《世界經濟導論》。臺北縣五股鄉：普林斯頓國際有限公司。
- 何瓊芳（2005）。《國際貿易理論與政策》，台北：三民書局股份有限公司。
- 譚崇台（2004）。《發展經濟學》，臺北：五南圖書出版股份有限公司。
- 邱皓政（2007）。《量化研究與統計分析》，臺北：五南圖書出版股份有限公司。
- 呂姿慧（1986）。《中南美洲之區域經濟整合與經濟成長》。東吳大學經濟學系研究所碩士論文
- 陳健職（2002）。《生產力與知識經濟-台灣製造業實證》。中國文化大學經濟研究所碩士論文。
- 陳明潔（2005）。《區域經濟整合對貿易流量影響之研究---引力模型之驗證》，國立政治大學行政管理碩士學程論文。
- 黃世豪（2013）。《「中國-東協自由貿易區」簽訂自由貿易協定(FTA)發展研究》，淡江大學，中國大陸研究所碩士論文。
- 科技部。〈科學工業園區〉。
https://www.most.gov.tw/folksonomy/detail?subSite=&l=ch&article_uid=6551f365-d098-4a73-84bf-750623629dd7&menu_id=d646fba1-72d2-4040-881a-8efd7dafcfb6&content_type=P&view_mode=listView。檢索日期：106年11月10日。
- MBALib 智庫百科。〈技術差距理論〉。
<http://wiki.mbalib.com/zh-tw/%E6%8A%80%E6%9C%AF%E5%B7%AE%E8%B7%9D%1iE7%90%86%E8%AE%BA>。檢索日期106年11月18日。
- 〈我國對外之 FTA〉，《經濟部國際貿易局經貿資訊網》。
<http://www.trade.gov.tw/Pages/List.aspx?nodeID=764>。檢索日期106年11月21日。

附 錄 1

中華民國海關進出口稅則及輸出入貨品分類與產業分類對照表

HS code	產業別	HS code	產業別	HS code	產業別	HS code	產業別
5402	11	3921	22	8542	26	8466	29
5407	11	3923	22	8518	27	8467	29
5503	11	3926	22	8523	27	8470	29
5903	11	7005	23	8525	27	8471	29
6001	11	7006	23	8526	27	8473	29
6004	11	7019	23	8528	27	8475	29
6006	11	2603	24	8529	27	8477	29
4104	13	7106	24	8531	27	8479	29
2710	17	7108	24	8543	27	8480	29
2804	18	7115	24	9002	27	8481	29
2901	18	7208	24	9013	27	8483	29
2902	18	7209	24	9030	27	8486	29
2903	18	7210	24	8501	28	9031	29
2905	18	7214	24	8504	28	8703	30
2907	18	7216	24	8507	28	8708	30
2909	18	7219	24	8512	28	8711	31
2914	18	7221	24	8517	28	8712	31
2915	19	7407	24	8532	28	8714	31
2917	19	7408	24	8533	28	8901	31
3206	19	7409	24	8536	28	9401	32
3207	19	7410	24	8538	28	9403	32
3304	19	7502	24	8539	28	9001	33
3506	19	7306	25	8541	28	9503	33
3824	19	7318	25	8544	28	9506	33
4002	21	7323	25	8548	28	8462	29
4011	21	7326	25	8411	29	8534	26
3901	22	7419	25	8413	29	3920	22
3902	22	7616	25	8414	29	3919	22
3903	22	8204	25	8419	29	3818	26
3904	22	8205	25	8421	29	8458	29
3906	22	8207	25	8443	29	8457	29
3907	22	8301	25	8452	29	8302	25
3908	22						

附 錄 2

產 業 類 別 及 主 要 產 品 一 覽 表

08 食品製造業	081 肉類加工 082 水產加工 083 蔬果加工 084 動植物油脂 085 乳品 086 碾穀、磨粉及澱粉製品 087 動物飼品 089 其他食品		233 水泥及其製品 234 石材製品 239 其他非金屬礦物製品
09 飲料製造業	091 酒精飲料 092 非酒精飲料	24 基本金屬製造業	241 鋼鐵 242 鋁 243 銅 249 其他基本金屬
10 菸草製造業	100 菸草製品	25 金屬製品製造業	251 金屬刀具、手工具及模具 252 金屬結構及建築組件 253 金屬容器 254 金屬加工處理 259 其他金屬製品
11 紡織業	111 紡紗 112 織布 113 不織布 114 染整 115 紡織品	26 電子零組件製造業	261 半導體 262 被動電子元件 263 印刷電路板 264 光電材料及元件 269 其他電子零組件
12 成衣及服飾品製造業	121 成衣 123 服飾品	27 電腦、電子產品及光學製品製造業	271 電腦及其週邊設備 272 通訊傳播設備 273 視聽電子產品 274 資料儲存媒體 275 量測、導航、控制設備及鐘錶 276 輻射及電子醫學設備 277 光學儀器及設備
13 皮革、毛皮及其製品製造業	130 皮革、毛皮及其製品	28 電力設備及配備製造業	281 發電、輸電及配電機械 282 電池 283 電線及配線器材 284 照明設備及配備 285 家用電器 289 其他電力設備及配備
14 木竹製品製造業	140 木竹製品	29 機械設備製造業	291 金屬加工用機械設備 292 其他專用機械設備 293 通用機械設備
15 紙漿、紙及紙製品製造業	151 紙漿、紙及紙板 152 瓦楞紙板及紙容器 159 其他紙製品	30 汽車及其零件製造業	301 汽車 302 車體 303 汽車零件
16 印刷及資料儲存媒體複製業	160 印刷及資料儲存媒體複製	31 其他運輸工具及其零件製造業	311 船舶及浮動設施 312 機車及其零件 313 自行車及其零件 319 未分類其他運輸工具及其零件
17 石油及煤製品製造業	170 石油及煤製品	32 家具製造業	321 非金屬家具 322 金屬家具
18 化學原材料、肥料、氮化合物、塑橡膠原料及人造纖維製造業	181 化學原材料 183 肥料及氮化合物 184 塑膠及合成橡膠原料 185 人造纖維	33 其他製造業	331 育樂用品 332 醫療器材及用品 339 未分類其他製品
19 其他化學製品製造業	191 農藥及環境用藥 192 塗料、染料及顏料 193 清潔用品 194 化粧品 199 未分類其他化學製品		
20 藥品及醫用化學製品製造業	200 藥品及醫用化學製品		
21 橡膠製品製造業	210 橡膠製品		
22 塑膠製品製造業	220 塑膠製品		
23 非金屬礦物製品製造業	231 玻璃及其製品 232 耐火、黏土建材及其他陶瓷製品		

※依據行政院主計總處行業標準分類（第 10 次修訂）制訂