

# 從高科技產業動態發展模式解析兩岸產業競合策略\*

Industrial competition-cooperation strategies for both sides of Taiwan Strait: The perspective of High-Tech industrial dynamic-evolution model

王鳳生

Leonard Fong-Sheng Wang

高雄大學應用經濟學系

Department of Applied Economics

National University of Kaohsiung

鄭育仁

Yu-Jen Cheng

和春技術學院企業管理學系

Department of Business Administration

Fortune Institute of Technology

**摘要：**本文為探討兩岸高科技產業的競合策略，首先以基礎科學與應用科學成熟度之靜態差距劃分產業的生命週期，並由整合性及植根性兩個構面描述產業內廠商的結構，分析產業優勢的動態發展歷程。基於兩岸高科技產業發展進程的差異，本文提出兩岸高科技產業發展的三個策略原則，依此三原則與產業優勢的動態發展歷程，檢視兩岸四項代表性高科技產業的發展進程，提出兩岸產業務實可行的競合策略。

**關鍵詞：**高科技產業、產業生命週期、整合性、植根性、競合策略。

**Abstract:** The purpose of this paper is to study the possibility and feasibility of competition-cooperation strategies for both sides of Taiwan Strait—Taiwan and mainland China, from the standpoint of dynamic model of industrial evolution. First, we divide the stages of industrial life cycle by utilizing the distinction between basic science and applied science. Next, we analyze the dynamic development procedure of industrial competence under the following two dimensions, integration and embeddedness, which are utilized to describe the intra-industrial firms' structures. Recognizing the difference existed on the development procedure of High-Tech industry between both sides, we propose three strategic principles. Third, we combined the three strategic principles with the dynamic development procedure of industrial competence within an integrated framework that will then be used to examine four High-Tech industries of both sides, respectively. Finally, three feasible competition-cooperation strategic models are recommended for both sides on the four chosen industries.

**Key words:** High-Tech industry, Industrial life cycle, Integration, Embeddedness, Competition-cooperation strategies.

---

## 1. 前言

台灣地區腹地狹小，自然資源貧乏，缺少足夠的資金與市場。過去五十年來，憑藉著堅毅的創業精神與逐步提升的加工技術，實現了有目共睹的經濟成就。然而，台灣產業的生產型態以代工生產為主，高科技產品的生產技術大多直接運用或改良自國外引進的技術，欠缺可以開創新產業的自有基礎技術，高科技產業生產技術一直停留在模仿性的層次上。

在 1980 至 90 年代初期，由於進口關稅不斷調降與新台幣大幅升值，部分廠商開始前往海外投資，建立國際分工體系。值此同時，中國大陸自 1978 年中共十一屆三中全會後，推行「改革開放」的政策，開始積極加入國際經貿體系。台商在尋求國外投資管道時，受到中國大陸低廉的要素價格與龐大內需市場所吸引，加上同文同種的便利，紛紛將大陸視為開創事業新高峰的機會。

台商到大陸投資主要可分為兩個階段。第一階段(1980 年代至 1992 年)：主要以簡單加工出口，資本小、勞力密集的產業；第二階段(1993 年以後)：外移廠商的資本額愈來愈大，技術密集，而且愈來愈與中國大陸內銷市場逐漸整合。(王振寰，1997) 第一階段外移的廠商，是屬於典型的中小企業，資本小、成本低、技術層次不高的勞力密集產業，對市場變化的反應十分敏銳與具有彈性，其外移地區大多集中在大陸南部沿海省分，利用其廉價勞工及輸美配額從事出口。這些中小企業歷經 80、90 年代台灣地區經濟快速成長，土地及勞動成本急遽攀升，加上新台幣對美元大幅度升值，多已成為夕陽工業，在政府鼓勵產業升級的政策下，外移大陸並未受到政府當局太大的關注。但是，第二階段外移的廠商，由於受到中國大陸經濟快速成長吸引與企業本身全球化佈局的考量，其投資規模愈來愈大，且有朝向資本密集的領域集中及長期投資的趨勢，投資地區逐漸向大陸北方及內陸延伸，生產的技術型態也由簡單的加工裝配轉變為上下游關聯企業整廠輸出及技術轉移的方式配套外移。這些技術與資本密集的中大型產業，大多是目前台灣經濟競爭力的主要來源，大量投資中國大陸終致引起政府的重視，受到政府當局「戒急用忍」、「根留台灣」等政策限制與道德勸阻。

2002 年初，是否開放八吋晶圓廠赴大陸投資的議題纏繞著「台灣優先」的政治主軸，在台灣內部形成強烈正反對立立場。雖然政府在 2002 年 3 月宣佈有條件解除晶圓廠赴大陸投資的禁令，優先開放以舊有設備作價投資八吋或八吋以下、0.25 微米以上製程之晶圓廠，且投資上限至 2005 年時為三座八吋廠。然而，隨著中國大陸經濟持續成長與兩岸先後加入 WTO 後的經貿新局面，在可預見的未來，類似高科技產業赴大陸投資的爭議必然層出不窮，實有必要跳脫狹隘的政治思維，以宏觀的角度思考兩岸的產業競合策略，有效結合資源，達到雙贏的結果。

面臨兩岸經貿環境的結構性變遷，如何架構兩岸高科技產業廠商透過良性互動，達到雙贏的競合策略，是一個值得探討的議題。本文首先以基礎科學與應用科學成熟度之靜態差距劃分產業的生命週期：萌芽期、成長期、成熟期、衰退期；

並由整合性(Integration)及植根性(Embeddedness)等兩個構面描述產業內廠商的結構，分析產業優勢的動態發展歷程。基於兩岸高科技產業發展進程的差異，本文提出兩岸高科技產業發展的三個策略原則，即：(1)核心—差異化原則；(2)速度—相對化原則；(3)合作—全球化原則。依此三原則及整合性與植根性引發之產業優勢的動態發展歷程，檢視兩岸在家電業、資訊業、電子業、生物科技業等四項代表性高科技產業的發展進程，探討兩岸在該等高科技產業領域務實可行的競合策略。

本文分為六節。第二節，我們先定義何謂高科技產業，探討台灣高科技產業如何引進與擴散，並說明台灣高科技產業目前的發展瓶頸；第三節，我們說明高科技產業生命週期與產業動態發展歷程；第四節，我們分析兩岸高科技產業發展的三個策略原則；第五節，依據兩岸四項代表性高科技產業的動態發展進程，探討兩岸產業的競合策略與可行的競合模式；第六節是結論。

## 2. 台灣高科技產業的形成與發展瓶頸

### 2.1 高科技的獲得與擴散

在新古典經濟理論中，技術僅被視為經濟體系中的一個外生變數，針對技術改變影響經濟成長的關係研究不多。由於美國在二十世紀末成功實現「新經濟」的結果，民間企業的活力得以充分發揮，形成經濟持續擴張長達十年以上的榮景，展現出新的經濟發展模式，使得經濟學者必須正視技術進步對經濟成長的正面貢獻，重新思考將此技術變數內化至經濟體系中的必要性。

近年來高科技產業已然受到普遍重視，但是對高科技的定義仍無統一的標準。過去研究對高科技的定義，有的學者從「質」的角度切入，如據趙文璋(1999)的研究整理，認為高科技產業大多涉及跨領域的先進技術，具有以下性質：(1)前瞻性—發展初期風險高，成長階段高利潤、成長爆發力強；(2)國際競爭激烈—分工細密，產業內交易比例高，產業群聚效果大；(3)高資本密集—形成市場進入的規模性與結構性障礙；(4)技術密集導向—研發經費投入高，產業間技術移轉須具備承接能力，形成技術差距門檻；(5)知識導向—特別注重智慧財產權保護；(6)速度導向—市場切入時機影響產業成敗甚鉅；(7)產品具高度揮發性—產品生命週期短，長期價格有趨跌現象。楊維楨(1997)認為可以稱為高科技產業者必須具備有三項特性：即高技術密集、高資本密集及產品高附加價值率。

亦有學者從「量」的觀點加以描述，如 Kelly (1977)以產品之研究發展經費與售價之關係定義產業之「技術密集度」，而技術密集度在全部產品前 1/4 者，即可列為高科技產業；David (1982)在其研究中表示，美國勞工局以產業中科技人員人數/總員工人數比、與研究發展經費/總銷售額比均大於全體產業平均值兩倍以上者為高科技產業；Boretsky (1982)則以研究發展經費佔總收入 10% 以上或

產業內之從業人員中有 10% 以上為自然科學、工程及技術專家者為高科技產業。

台灣對高科技的定義隨著時間與本身經濟及科技能力的不同而有不同的定義。在 1970 年代為重化工業及機械、資訊、電子等策略性工業。1980 年代，在前瞻性、兼顧世界技術發展與市場需求、以及著眼於國際競爭力等三大原則下推動新興高科技產業的發展。1990 年代，政府推動以發展新興工業為主的高科技產業政策，選定通訊、資訊、消費性電子、半導體、精密機械與自動化、航太、高級材料、特用化學及製藥、醫療保健及污染防治等十項高科技產業為發展重點。<sup>1</sup>至 2002 年 3 月，經濟部工業局鑑於經濟及社會環境變遷迅速，在既有推動新興產業的架構下，搜尋現階段產業中發展較為突出者，評估篩選出奈米技術應用工業、半導體精密設備工業、車輛競技產業、數位內容產業、彩色影像產業、保健食品與保養品工業、技術交易服務業、研發服務業、設計產業、廢棄物資源化產業等為最新十大新興產業領域。

台灣地區地狹人稠，天然資源缺乏，在發展高科技產業之初，由於資金不足且內需市場不大，無法獨立發展基礎科學，高科技產品的生產技術均是直接運用或改良自國外引進的技術。對於高科技由引進到生根，其過程如下：(1)技術的獲得—包括國外技術援助、購買專利技術及知識、外國公司的直接投資、進口機器設備、整廠採購(Turn-key)、引進技術人才與派員至國外學習等；(2)技術的擴散—將獲得的技術擴散到產業中，提升整體產業的技術水準，包括產業內人才流動、技術交流、廠商間觀摩學習等；(3)自有技術的研發—將獲得的技術加以改良、創新製造程序或開發新功能，以複製、還原及擴充國外產品性能，促使產業升級。

當成功引進技術後，技術的擴散引發相關廠商的群聚效應。發展成熟的技術隨著人才與設備移動，為整合相關要素需求，經由技術、人才、資金與資訊的流通，相關上下游廠商的關係快速整合與擴散，建構出供應鏈中由供應商到客戶完整的水平關係及市場、技術、服務支援與行銷等的水平網絡。此時，廠商間交易成本不斷降低，效益不斷強化，形成一個互助共榮的綿密產業聚落，逐漸降低對原來技術來源的依賴。

## 2.2 高科技產業面臨的困境

過去台灣的經濟成長係建立在製造及代工的基礎上，再進一步引進先進技術與加強研發而提升產業的技術含量，提高產品附加價值，使得台灣與世界經濟得以部份融合。自二十世紀九十年代以來，全球總體經營環境快速變化，高科技產業經營典範隨之移轉(Paradigm Shift)，這些總體經營環境因素互為表裡因果，相互來回影響。由於台灣高科技產業根基尚淺，自有的關鍵技術不足，在製造上多處於代工的生產型態上，其所受的衝擊尤其強烈，形成產業升級的瓶頸。

---

<sup>1</sup> 請參閱趙文璋(1999)，頁 3。

### 2.2.1 知識經濟的興起

由於教育普及，有愈來愈多的國家、公司、大學、研究機構及個人致力於知識的開發，今日世界上潛藏的商業知識累積數量已十分可觀，而且還在加速成長中，加上大多數的知識是可以移動的，能夠輕易的透過公式、設計、手冊、書刊或機械設備等型式散佈，因而知識的迅速擴散促成現代企業經營形態的改變。知識的力量創造出一種新的經濟環境，使企業不能再以一個個獨立的個體進行經營管理。

### 2.2.2 創新速度的加速

根據莫爾定律<sup>2</sup> ( Moore's Law )，每隔 18 到 24 個月，晶片上的電晶體數目會增加一倍，同時電晶體的尺寸會縮小，其效能與處理能力會變成兩倍，而價格會減半。這個定律歷經三十多年的考驗依然屹立不搖，並擴及其他資訊高科技產業，使得愈來愈多的高科技產業面臨技術必須快速更新與成本必須迅速下降的雙重壓力。

### 2.2.3 企業型式的多元

隨著科技的普遍化，愈來愈多的企業或機構有能力不斷創造新的技術與專業化能力，造成產業內的競爭愈演愈烈。但是單一企業憑藉自己的力量來開發所需的技術與能力，成本與風險極高，而透過市場交易取得關鍵的技術與能力的機會日漸困難，企業間締結聯盟則可以使結盟的企業成員互相學習，加速技術的移動，並可集合力量共同面對競爭者的挑戰。由此可知，企業策略聯盟不但是競爭的原因也是競爭的結果。準此，企業間既合作又競爭的情形將會隨企業間策略聯盟的持續發展而更加激烈。

### 2.2.4 組織規模的擴大

隨著經濟自由化、產業國際化的發展潮流，所有企業都面臨著全球化的競爭壓力。企業為求永續生存，紛紛採行併購、成立策略聯盟、建立企業網絡、合資、加盟及開發電子商務（即虛擬企業）的手段朝大型化、集團化的方向發展（戴肇洋等，2000）。由於企業大型化、集團化的目標意在擴大市場或產品以及擴充企業領域。當企業大型化、集團化的趨勢持續進行時，企業與集團間競爭程度就更加劇烈，尤其是台灣高科技產業的廠商與歐美日之全球性企業相比規模較小，其所受到的威脅將更為嚴峻。

面對全球總體環境的挑戰，許多台灣高科技廠商為突破經營瓶頸，取得與全球性國際大廠競爭的優勢，紛紛以直接或間接的方式前往大陸投資設廠，作為其全球佈局的一個環節。台灣政府當局雖體認高科技廠商的競爭需求，為了避免高

---

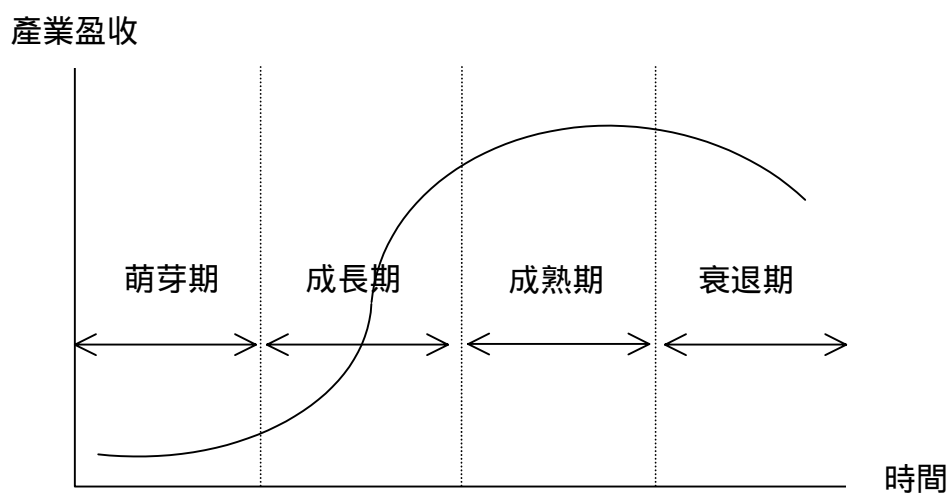
<sup>2</sup> 莫爾定律由英特爾(Intel)創辦人莫爾(Gordon Moore)在 1965 年所預測。

科技廠商大量外移，造成台灣技術外流與「產業空洞化」(Hollowing Out)的疑慮，擬定「積極開放，有效管理」的政策方針，放寬高科技廠商赴大陸投資的限制。然而如何有效管理，似乎尚無一套公正客觀的準則可供遵循。

### 3. 高科技產業生命週期與發展動態

#### 3.1 高科技產業的生命週期

高科技產業與商品一般有其生命週期。由於各個經濟體的整體科技發展程度不一，一個國家地區新興的高科技產業對其他國家地區而言可能已屬成熟或衰退的產業。本文將高科技產業的生命週期依基礎科學與應用科學成熟度之差距劃分為萌芽期、成長期、成熟期與衰退期等四個階段(徐作聖，1999a)，如圖一。高科技產業在萌芽期時，基礎科學的理論才初步建立，應用科學處於摸索的階段尚未發展，基礎科學與應用科學之差距極大；至成長期與成熟期，基礎科學的創新突破漸減，應用科學先是蓬勃發展而後趨緩，兩者之差距縮小；到了衰退期，基礎科學與應用科學均已發展成熟，兩者幾無差距。



圖一 高科技產業的生命週期

#### 3.2 產業優勢的動態移轉

一個產業區域(Industrial District)的產業優勢是由產業內廠商間資源互補所形成，為分析產業優勢的動態移轉過程，我們使用產業的整合性及植根性兩個構面描述產業內廠商間的結合與分離。

##### 3.2.1 產業的整合性

產業的整合性構面展現的是產業內廠商之間專業分工的程度。新興高科技產業在萌芽階段，產業內僅有少數的先驅廠商(First Movers)從事產業科技的創新研發，一切的試生產(Pilot Production)所需，大多均由這些先驅廠商自行完成，自給自足。在市場打開後，先驅廠商仍必須花費大筆的固定資產投資以進行量產，擴大市場佔有率，因而致力於追求規模經濟(Economies of Scale)以降低生產成本。如以成本函數  $C(q;w)$  代表高科技產業的先驅廠商，其中  $q$  為其最終產品， $w$  為固定之生產要素的投入成本，先驅廠商因為必須花費大筆固定資產的投資， $F$ ，其成本函數變成  $C(q) = F + q$ 。為追求規模經濟，先驅廠商的生產決策必須停留在  $C(q)/q > C'(q)$  的條件上，以分攤固定成本。

產業進入成長期後，應用科學發展迅速，生產技術逐漸擴散，週邊協力廠商慢慢出現，上下游生產體系開始形成，吸引競爭者的加入。為了提升競爭力與市場區隔，個別廠商發展多樣化產品策略，提供消費者多種產品選擇。假設個別廠商生產二種產品， $q_1$ 、 $q_2$ ，當滿足  $C(q_1,0) + C(0,q_2) > C(q_1,q_2)$  的條件時，個別廠商得以產生範疇經濟(Economies of Scope)的效益。

當產業發展至成熟期，由於資訊流通與技術擴散，產業內相關廠商紛紛建立供應鏈系統及策略聯盟，專業分工的程度更加明顯，此時層次式生產(Sequential Production)有助於廠商透過垂直整合而降低製造成本，達到層次經濟(Economies of Sequence)的效果。令  $x$  為中間要素投入(Intermediate Inputs)的向量， $q$  為其最終產品，生產的層次是由多個供應鏈中的上游廠商製造半成品  $x$ ，其成本為  $C^U(x)$ ，產業內下游廠商搭配設備  $y$  以生產  $q$ ，其生產函數為  $q = f^D(x,y)$ ，成本為  $C^D(q;x)$ 。整合層次生產過程的高科技產品，其成本函數是  $C(q)$ 。就產品  $q$  及半成品  $x$  而言，當  $C^U(x) + C^D(q;x) > C(q)$  時，技術  $(C, C^D, C^U)$  即顯現出產業之層次經濟，產業內廠商間的整合程度提升。隨著高科技產業的發展，產業內廠商在生產過程中出現一項共同要素  $z$  之互聯網絡，這種廠商間進行整合活動形成之產業網絡，可表示為  $x = f^U(z)$ ， $q = f^D(x,y,z)$ 。這裡必須要強調的是  $z$  為高科技產業網絡之形成與有效運行之關鍵要素，如  $z$  不存在，則高科技產業內之生產活動將難以整合，此時  $q = f^D(x,y,0)$ ，即為下游廠商之生產函數。

到了衰退期，產業內競爭更加激烈，供應鏈中的組成廠商變換快速，部份廠商開始退出或跨入其他行業，企業購併與策略聯盟的活動頻繁，廠商規模朝大型化發展，但廠商數目變少，產業內廠商間的高整合程度維持不變。

綜合以上所論，我們可知產業的整合性高低主要是由產業內相關廠商依專業分工及交易成本等市場力量主動建立，高科技產業在萌芽與成長階段，其廠商間的整合程度較低；而在成熟與衰退階段，廠商間的整合程度較高。

### 3.2.2 產業的植根性

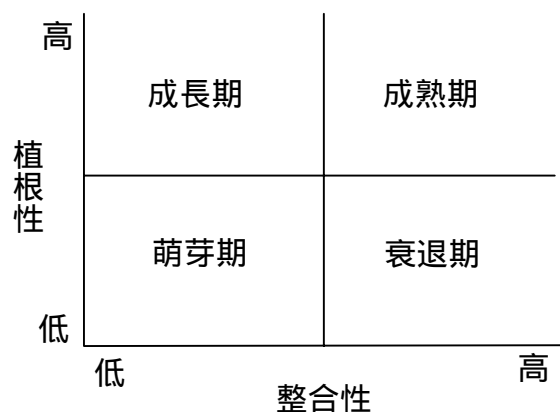
產業的植根性構面展現的是產業內廠商聚集在同一產業區域的程度。儘管目前通訊與運輸技術快速進步，然而高科技產業非但沒有因此分散發展，產業聚集在同一產業區域的現象反而更為明顯，如在美國北加州 San Jose 地區由半導體、

資訊與電腦通訊產業所聚集而成的矽谷或在台灣新竹科學園區半導體產業的聚集等，均說明了產業聚集在同一產業區域中有助於強化產業優勢。

特定廠商所以聚集在同一產業區域內的原因，主要是廠商可以在產業區域附近取得所需之關鍵生產要素與服務支援，如人力資源、原材料與關鍵零組件、水電、交通運輸、技術服務及充足的生產腹地等。這些生產要素與服務支援的提供者通常在當地衍生出新的廠商與機構。高科技廠商與這些廠商或機構間建立的網絡關係，形成高科技產業在產業區域所在地的植根性。當網絡關係愈緊密，產業的植根性也就愈高。

產業之植根性受政府的產業政策與當地資源稟賦影響很大。由高科技產業的生命週期來看，在萌芽期，生產要素與服務支援的提供者幾乎不存在，產業之植根性極低。產業區域所在地的政府基於發展高科技產業的政策下，開發特殊資源、擴充公共設施、改善投資環境及獎勵廠商前往設廠。當產業之主要與週邊廠商陸續進駐產業區域中並建立互聯網絡，產業之植根性增高，產業逐漸成長進而成熟。產業區域內廠商間之互聯網絡  $z$  可視為植根性  $e$  的具體表現，我們可以把  $e$  表示為  $z$  的函數， $e(z)$ ，且  $e'(z) > 0$ ， $e''(z) < 0$ ，即產業區域內廠商間之網絡愈緊密，產業之植根性愈高，但植根性增高的程度隨網絡緊密程度之增加而遞減，也就是可能會出現移動的植根(Floating Embeddedness)，整體產業移動至另一地區重新植根。當產業進入衰退期，部份廠商關閉或移出產業區域，廠商間之互聯網絡萎縮，產業之植根性降低。

由以上產業的整合性與植根性之特性分析，我們可知高科技產業的發展歷程與產業的整合性與植根性息息相關。產業在發展之初，整合性與植根性皆低；隨著產業逐漸成長，產業的整合性漸增，而產業的植根性則先升高而後降低。據此，我們架構出高科技產業的動態發展矩陣圖，如圖二。產業的動態發展隨產業優勢的動態移轉而轉變，由圖二中我們可看出，當產業區域的植根性漸高，對成長期產業的吸引力漸增；而對成熟期的產業而言，能否整合上中下游產業體系是另一項考慮的因素。



圖二 高科技產業的動態發展矩陣圖



從產業整合性與植根性的角度來看，台灣高科技產業廠商赴中國大陸投資的決策，端賴大陸當地廠商與台商經營之事業分工的需求是否契合及大陸當地環境能否提供充分的支援而定。早期赴中國大陸投資的台商，其技術密集程度較低，在台灣多屬成熟期或衰退期產業，整合性需求較高，強調的是產業分工，生產所需的關鍵零組件多由台灣供應，投資決策在於利用中國大陸低廉與充沛要素以降低生產成本。近年來，屬成長期之高技術密集產業的廠商赴中國大陸投資的比例增多，這些台商重視產業的植根性，生產所需的要素與中間投入多由當地自給自足，投資決策在於當地能否形成產業聚落或原有在台灣產業聚落能否整體一併外移。因此，兩岸高科技產業競合的發展動態由於特殊的產業網絡及市場力量因素，產業分工形成動態結構狀態，同時存在垂直分工與水平分工。其原因如高長等(2000)之研究，是：(1)對產品技術發展成熟的產業而言，其分工很難區分，台商一旦外移，整體生產活動會很快的隨之搬遷；(2)在大陸投資的工廠或公司為了提高經營效益，逐漸朝自立自主擴大經營範圍，投資初期所形成的產業分工格局不斷被打破再重建。

在兩岸技術差距方面，因台灣與世界經濟接軌的時間較中國大陸早，即使中國大陸近年來以跳躍的方式快速追趕，台灣的產業科技水準仍普遍領先大陸，但領先差距因產業所處生命週期的階段而異。成長期產業台灣領先較多，成熟期產業領先差距縮小；至於萌芽期與衰退期產業，兩岸之產業科技水準幾無差異。

## 4. 兩岸高科技產業的競合策略原則

### 4.1 兩岸高科技產業的發展現況

台灣地區高科技產業經多年努力發展，已顯現出具體成果，其中生物科技及精密機械產業初具雛型；半導體產業進入快速成長期；個人電腦產業已發展成熟，部分移往海外，形成國內外完整的分工體系；而資訊產業中低階技術、低單價的下游週邊產品及家電產業，則已露出衰退的跡象，多數移往海外發展。

台灣地區由於長久以來施行市場經濟制度的結果，在人力資源（如產業技術人才、企業管理經驗與能力、市場及產業分工的熟知度、企業家精神等）方面具有優勢。過去，台灣的科技政策偏向模仿性技術的引進，注重技術的實用價值而非技術領先，較不重視基礎科學研發，因而對高科技產業的基礎技術多受制於國外的專利。在高科技產品之生產製造仍以替國際大廠代工(OEM)及原廠委託設計(ODM)為主，僅有少數產品以自有品牌製造(OBM)。因此，未來有必要朝積極建立自有品牌、塑造良好企業形象、加強創新活動及市場行銷等方向發展，而不是停留在產品代工的階段。

在大陸方面，政府當局將經濟發展視為最重要的課題，積極拉攏外資與國際大廠前往大陸投資設廠。近年來由於經濟發展迅速，人民所得及生活水平普遍提

高，內需市場益見龐大，十三億人口的胃納量吸引各類型產業前往搶佔先機。同時，大陸的土地、廠房、人力等要素成本低廉，企業經營成本較低。這些有利條件形成大陸發展高科技產業的堅實基礎。

然而，大陸高科技產業發展起步較晚，重點發展產業（尤其是資訊及電子產業）之核心技術創新能力不足，技術來源仰賴海外引入，關鍵零組件仍需從國外進口，且產能大多掌握在外資企業手中，其產品的國際競爭力並非來自本土企業實力的真實反映。

目前兩岸高科技產業發展，逐漸由過去台灣製造上游零組件原料輸往大陸組裝成品出口的垂直分工合作情況，轉變為水平分工在同一市場進行競爭。在兩岸先後加入 WTO 與近年來中國大陸高科技產業長足進步下，兩岸高科技產業不可避免的存在既競爭又合作的情形。

## 4.2 兩岸高科技產業的競合原則

台灣高科技產業較早與世界經濟接軌，在產業整合性與植根性上較大陸完備，使得即使處於同一生命週期之產業，兩岸產業的技術水準仍存在差距。但由於兩岸產業環境各有其特色，而得以各自發展出具有競爭優勢的產品。基於此一事實，我們利用第三節討論的兩岸高科技產業發展進程，擬定了三個兩岸高科技產業發展的原則：

### 4.2.1 核心—差異化原則

兩岸高科技產業由於各自擁有不同的優勢與機會，故得以發展出不同的核心能力以生產具有競爭優勢的產品。在產業的發展上應戮力於擴大彼此的核心能力，追求產品的差異化，避免生產同質性太高的產品直接競爭。因此，如同經發會對開放大陸投資「積極開放，有效管理」共識，開放的準則之一：「赴大陸投資可能導致少數核心技術移轉或流失者，應審慎評估」，亦即低技術者、產業關聯性小者應優先開放；高技術者、產業關聯性大者，為確保台灣之整體競爭力則不宜立即開放，以保持適當的技術差距。

兩岸高科技產業只有在技術及產品間不相互依賴的情況下才有可能各別獨立發展不同的核心能力，生產具有競爭優勢的差異化產品；此外，為各自建立核心能力及生產差異化產品則有賴於彼此產業環境的成熟。是故，在兩岸高科技產業間的整合性尚低，而植根性則是隨著產業環境的日趨成熟而處於由低轉高的階段下，「核心—差異化原則」特別適用於兩岸高科技產業發展進程接近，尤其是對兩岸同時處於萌芽期或即將由萌芽期過渡到成長期的高科技產業，此競合原則有助於推動兩岸高科技產業間的良性競爭。

### 4.2.2 速度—相對化原則

高科技產業的特色是同時存在先驅者優勢(First Movers' Advantage)及後進

者優勢(Second Movers' Advantage)。先驅廠商研究發展出具有經濟規模之特異化商品，以長期發展為目標，利用技術優勢形成進入障礙及延長產品生命週期。後進廠商可以參考先驅廠商的成功經驗，模仿、改良並擴充先驅廠商產品，迅速縮短技術差距，減少產業發展過程中在嚐試錯誤(Trial and Error)的摸索所花費的時間與成本。<sup>3</sup>透過高科技產品的外部性<sup>4</sup>效果，先驅廠商與後進廠商得以共同開發市場，擴大需求。

兩岸間存在許多發展進程不同的高科技產業，其中有些在台灣發展已趨緩慢的產業，正是大陸積極發展的項目。此類產業的台商赴大陸投資或將技術移轉給大陸，除可以延長產品的生命週期，回收部分技術開發成本外，亦有助於大陸產業升級。

「速度—相對化原則」著眼於有秩序的規範赴大陸投資或將技術移轉給大陸的台灣高科技產業。台灣發展成熟的高科技廠商移出部份產能赴大陸投資或對大陸企業技術移轉，必然有助於帶動兩岸產業的整合，當移出的產能及技術到達一定質量後，大陸相關產業的植根程度將得以提升。是故，「速度—相對化原則」適用於在台灣植根程度已高，但整合性需求迫切的成熟期高科技產業；對大陸而言，此競合原則則適用於正處於整合需求尚低，而植根性需求高的成長期高科技產業。

惟台灣高科技廠商在思考以最大收益移出過時的技術時，宜研擬一套合宜的技術移轉規範，防範不當的技術輸出，以免損及科技領先的優勢地位。此外，在移出相對過時的技術到大陸時，台灣高科技廠商為保持領先地位，唯有不斷投入研究發展與創新活動，有效提升科技水準，才能持續強化企業的長期競爭力。

#### 4.2.3 合作—全球化原則

隨著全球競爭環境改變，新技術的生命週期日益縮短，而開發新技術的研究發展經費節節高漲。由於產業科技的研究發展本身具有外部性(Externality)，技術創新與投資活動亦具有強烈外溢效果(Spillover Effects)，因而將高科技發展導向區域化與全球化，尋求與競爭者或潛在競爭者合資或形成策略聯盟的活動方興未艾。

台灣與大陸間產業分工型態已由過去的垂直分工逐漸改變為水平分工，許多到大陸投資的廠商不再是由台灣接單、設計，大陸生產，而是逐漸與大陸地方產業融合，或培植當地協力廠商，與台灣產品競爭。此即顯示在某些產品上，台灣與大陸產業不再是如同過去一般是清楚的上下游關係，而是競爭對手。這個現象對成熟期及衰退期的產業尤其明顯。

兩岸高科技產業彼此激烈競爭的結果，對雙方均無益處。唯有在「合作—全

<sup>3</sup> 後進廠商可透過向先驅廠商購買技術、專利、合資(Joint Venture)、策略聯盟或自行以逆向工程方式學習技術知識並加以擴充應用。

<sup>4</sup> 所謂產品外部性指的是當使用某一種產品的消費者愈多，個別消費者在使用該產品時的效用就愈大的現象(Katz and Shapiro, 1985)，高科技產品多有這種效果。例如愈多人使用 PC，則個人使用 PC 的效用愈大。

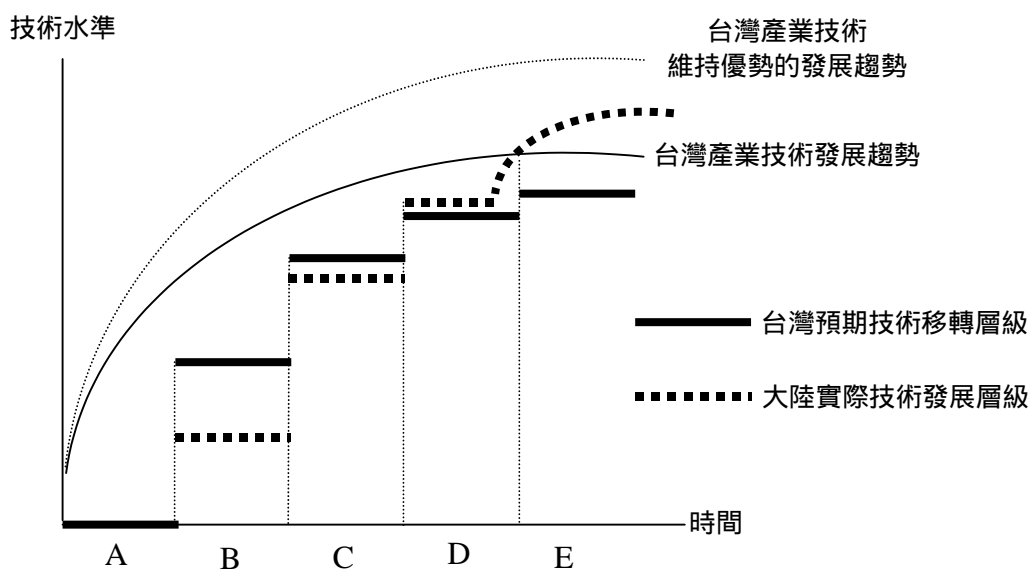
球化原則」下，加強兩岸科技成果、資金與人才的交流，進一步合作整合，讓兩岸高科技廠商得以自由運用彼此資源，增進進軍國際市場，與國際大廠競爭的實力，才能互蒙其利。至於植根性方面，則因有部份高科技產業已將目光轉移到全球的佈局上而逐漸鬆動。是故，「合作—全球化原則」適用於成熟期與衰退期等整合性高及植根性由高轉低的高科技產業。

大陸科技資源主要是由國家所有，在計畫經濟的指導下以任務為導向從事研究發展，缺乏市場經濟的經驗，不能有效利用其科技資源來提升產業科技能力。反觀台灣高科技產業雖擁有科技人才及大量資金，但仍不足以應付高科技產業所需的龐大人力需求。兩岸高科技產業若能妥善應用以上所討論的三個競合原則，將中國大陸作為台灣高科技產業全球化佈局的一環，一方面善用大陸科技資源及市場，有計畫的引導大陸科技資源到高科技產業中，以當地的內需市場作為經營腹地，另一方面積極在全球化分工網絡中建立優勢，必能加速高科技產業的發展及整體科技實力的提升。

## 5. 兩岸高科技產業的競合策略

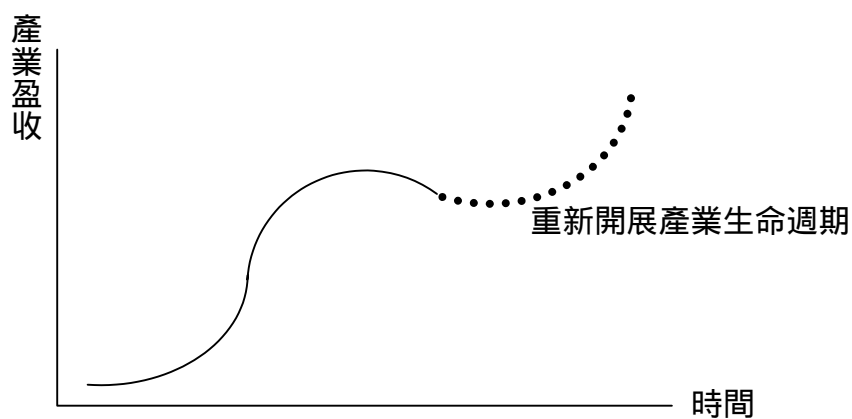
### 5.1 擬訂兩岸高科技產業競合策略應注意事項

在探討兩岸高科技產業競合策略之前，我們必須再次強調二點：第一，中國大陸經過多年的改革開放，大陸企業對產業科技的吸收能力已有長足進步。加上大陸政府當局大力提供優惠的投資條件，積極吸引外資前往設廠，大陸企業正以跳躍的形式快速拉近兩岸高科技產業的技術差距。如台灣高科技產業視投資大陸為紓緩競爭壓力的捷徑，無限制的對大陸移轉技術，台灣的產業技術優勢很可能在無預警的情況下短期間內被大陸追趕超越。台灣高科技產業惟有不斷創新突破，提升產業技術水準，才能持續維持領先的地位。兩岸產業科技動態競爭圖示如圖三。在圖三中，台灣高科技廠商在 A 階段產業技術遠超過大陸企業，透過投資、設廠等方式對大陸企業大量移轉技術，大陸企業因相關配套條件尚未成熟，在 B 階段時僅能吸收一小部份技術。但此預期與實際技術移轉層級的差距隨著大陸的產業發展與技術進步而逐漸縮小（C 階段）。至 D 階段，大陸企業可能因本身研發的突破或經由其他來源取得台灣高科技廠商不願提供的技術，而擁有超出台灣高科技廠商預期的技術水準，如台灣高科技廠商未能及時強化技術的領先，至 E 階段將可能被大陸企業一舉超越。是故，台灣高科技產業在對大陸技術移轉的同時，也必須不斷提升自身的產業技術水準，持續維持技術優勢，保持於領先的地位。



圖三 兩岸產業科技動態競爭圖

第二，大陸地區經過二十餘年的經濟發展，其工資與土地成本不斷上升，尤其在東南沿海省份，低要素成本的優勢逐漸喪失，低技術與勞力密集的產業不再受到大陸政府當局歡迎。台灣屬衰退期的產業移往大陸，必須考慮提升產業技術含量，才能重新開展產業生命週期，如圖四。

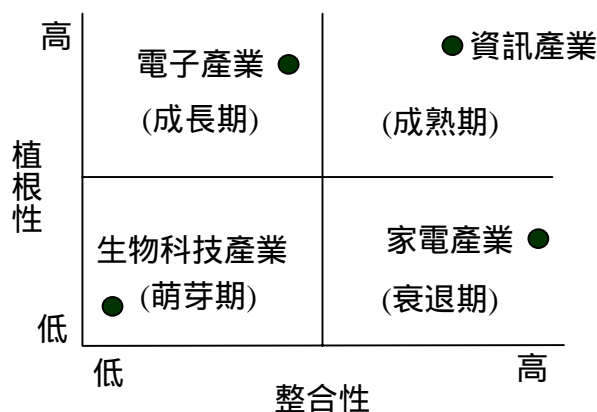


圖四

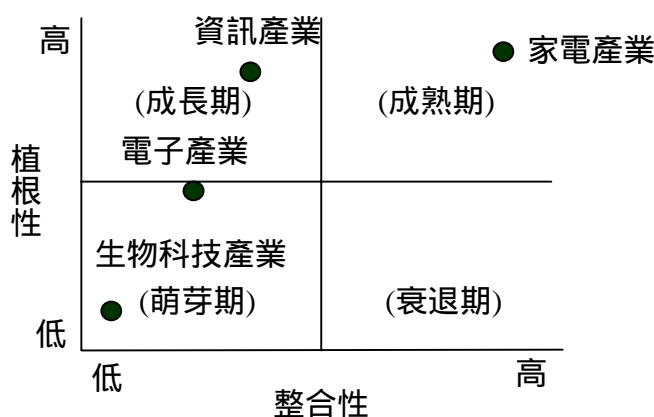
## 5.2 兩岸高科技產業的競合策略

為方便說明兩岸高科技產業可行的競合策略，本文就台灣與中國大陸高科技產業的發展現況，在不失其一般性的情況下，選擇家電業、資訊業、電子業、生

物科技業等四項在台灣處於不同生命週期的代表性高科技產業，<sup>5</sup>並對照這四項產業在中國大陸發展情形作為比較分析的基礎。我們將台灣與中國大陸四項代表性高科技產業座落於動態發展矩陣圖的位置分別大致描繪於圖五與圖六。



圖五 台灣代表性高科技產業座落位置圖



圖六 中國大陸代表性高科技產業座落位置圖

我們由圖五與圖六中可以看出，兩岸高科技產業除生物科技產業外均存在技術差距。比較兩岸高科技產業發展之差異，我們提出兩岸四項代表性高科技產業競合策略建議如下：

<sup>5</sup> 必須要強調的是，此種劃分方式僅是以一般性的觀點作為劃分依據。由於高科技產業體系龐雜，廠商生產的產品種類繁多，其科技含量的高低各有差異而分屬不同生命週期階段。例如電子業中之半導體產業，由上游至下游又可分為 IC 設計、光罩、晶圓製造、封裝、測試等次產業，這些次產業其所處的生命週期依技術的成熟度分佈於成長期至衰退期各階段。又如家電業中之電視機在台灣為衰退期的產品，但高解析度數位電視(HDTV)卻是屬於成長期的產品，這類現象對處於成熟期與衰退期產業尤其明顯，其原因是該類產業之廠商為維持產業的持續生存，不斷引進先進科技與產品概念，擴充並提升產品功能所致。對於這類次產業或產品，在不影響分析的結論下，考量避免產生混淆及衍生不必要的過度複雜，本文以該次產業或產品所處的生命週期階段為劃分標準，如前述 IC 測試業即劃歸衰退期的產業，而 HDTV 則劃為成長期的產業。

### 5.2.1 生物科技產業

目前兩岸生物科技產業均處於萌芽期，產業技術幾乎沒有差距。生物科技產業的研發複雜度高，投資期限長，其發展條件最重要的是技術、人才以及長期資金需求的規劃。在競合策略上，兩岸可考慮採聯合研發方式，加強資金、技術、資訊及人員交流，合作制定產業標準，加速產業技術生根，尤其是兩岸可以在生物晶片、生物資訊工程、亞洲特有疾病及中草藥製劑等方面，運用「核心—差異化原則」建立利基聯繫，共同開創兩岸生物科技產業發展契機。

### 5.2.2 電子產業

在電子產業方面，台灣正處於快速成長期，而中國大陸則甫脫離萌芽階段。在競合策略上，台灣電子產業廠商可利用「速度—相對化原則」，對原已擁有國際競爭優勢，如晶圓代工、高階資訊硬體製造等產業加強擴大優勢，對於低階晶圓代工廠可考慮有秩序的逐步外移。應注意的是，在台灣決定有條件開放半導體廠商赴大陸設晶圓廠後，必定有助於中國大陸實現成為全球半導體科技製造中心的夢想，同時引發產業外移大陸的熱潮。

一般而言，高科技產業的製造包含有三種技術：管理技術、量產技術及工程技術。以台灣半導體產業為例，其獨特的管理機制與高良率是由管理技術衍生而來，從設計、晶圓代工、封裝、測試等過程建立完成一套完整的供應體系，此機制不論是用在六吋、八吋、十二吋等不同世代晶圓廠的管理上均是一樣的，其所形成的群聚效應不易被輕易仿效。是故，個別廠商無法單獨脫離此體系而外移獨立作業。整體半導體產業外移的型態可分為：(1)中心廠商帶動；(2)週邊廠商帶動。一旦整體產業因外移大陸而使得台灣的半導體產業群聚效應鬆動，台灣想要重新凝聚產業聚落將十分困難，而大陸的半導體產業聚落可因完整供應體系的同時移植得以迅速建立。半導體產業投資龐大，如整體產業上中下游生產線全部移往大陸，大量資金的外移不是台灣可以承受的。此外，社會整體產值下降及其後續產生的失業人口增加，勢必造成台灣經濟發展的停滯甚至倒退。準此，半導體製程及管理技術為台灣國家核心競爭力的來源，技術輸出必需在維持技術領先優勢下有秩序進行。

在兩岸加入 WTO 後，兩岸半導體產業應充分發揮優勢良性競爭，台灣一方面將低階晶圓代工廠有秩序的逐步移往大陸，另一方面對高階產品鼓勵以「貿易服務代替直接投資」，拉攏大陸 IC 設計廠商及吸引大陸 IC 設計人才在台灣開設研發中心，將世界 IC 設計聚集於台灣。

### 5.2.3 資訊產業

在資訊產業方面，台灣已處於成熟期，而中國大陸則處於快速成長階段。在競合策略上，兩岸資訊產業廠商可在「合作—全球化原則」下，對於兩岸互動頻繁或在國際市場中已有完整分工網絡的產品線，如資訊硬體組裝、低階通訊產品等可考慮外移大陸。近年來，台灣的低階資訊科技廠商紛紛前往大陸設廠，投入

大量資金與人才，帶動大陸資訊產業的發展，使得兩岸資訊產品競爭力消長，中國大陸已成為全球最大的資訊科技硬體產品製造國，為兩岸資訊產業的進一步整合創造出有利的條件。

台灣部分具有國際競爭優勢且在大陸擁有完整分工體系的資訊廠商，可利用此一機會，由生產至行銷整合資訊產品的供應鏈，將大陸市場視為內需市場的延伸，以十三億人口的需求為後盾，開創自有品牌，行銷據點由大陸而擴展至全球，擺脫過去 OEM 及 ODM 的代工生產模式；而大陸亦可因與具國際知名度及擁有前沿生產管理技術的台灣資訊廠商合作，獲取資金及技術奧援，擴大產能，減少摸索過程耗費資源。

#### **5.2.4 家電產業**

在家電產業方面，台灣多已處於衰退期，而中國大陸則正處於穩定成熟階段。大陸二十多年來經濟發展，人民生活水準提升帶動家電產品的強大需求，產生不少本土的大型家電製造集團。在競合策略上，兩岸家電產業應採對等合作的關係，透過大型家電製造集團間的相互投資、技術學習或策略聯盟(Strategic Alliance)等策略，取代技術層次不高的協力網絡。

### **5.3 兩岸高科技產業可行的競合模式**

綜合以上所論，我們整理兩岸高科技產業可行的競合模式如下，以作為未來兩岸高科技產業競合策略的參考：

#### **5.3.1 合作生產模式**

合作生產模式適用於兩岸的生物科技業及家電產業上。例如台灣聲寶集團與大陸海爾集團採多邊競合互惠方式，在通路上相互合作、產品上相互 OEM 代工、相互採購零件、交互投資發展夥伴關係，共享優勢互補、不重複浪費資源、減輕彼此的研發及營運成本等效益，以期快速攻佔市場，利用資源整合營造雙贏的契機。

#### **5.3.2 良性競爭模式**

良性競爭模式適用於兩岸的電子產業上。良性競爭可使競爭者間互相激發創意，改進本身的缺失，增強創新能力，而人才的流動帶給廠商瞭解對手長處的機會，有助於產業之資訊與技能的流通與彙整。惟在良性競爭過程中需妥善協調市場秩序與利益分配。

#### **5.3.3 資源整合模式**

資源整合模式適用於兩岸的資訊產業上。善用台灣現有研發及資金優勢與大陸充沛人力，共同與全球高科技產業垂直、水平分工掛鉤，在產業的全球供應鏈



中佔有重要的關鍵地位。在台灣設立研發基地、運籌中心、生產高附加價值產品，整合大陸的製造中心，以大陸龐大內需市場作為發展自有品牌產品的基地，進而躍登國際市場。

此外，兩岸高科技產業在競合的過程，可以考慮以「融資收購」(Leveraged Buyout)的方式，利用國際資本市場債務融通管道取得資金，以擴大營運規模及併購歐美具有所需技術的利基公司，有效整合兩岸及國際資源，提昇產業在全球市場競爭力。

## 6. 結論

為因應國際經濟環境愈來愈不可預測的變化，台灣高科技產業西進大陸是其全球化策略佈局的一部份，也是一股無法阻擋的趨勢。台灣高科技產業赴大陸投資，部份競爭優勢難免會因產業內上下游間的擴散效應及相關產業內的提攜效應，一併流往大陸。兩岸高科技產業應在核心差異化、速度相對化、合作全球化三原則下，依據各自擁有的核心優勢、產業科技的發展進程、區域合作放眼全球，參酌產業供應鏈的整合性與當地產業區域的植根性，以前瞻性眼光採既競爭又合作的策略。

台灣高科技產業競爭力的創造與維繫，除了追求較低的生產成本外，提升及創新本身的管理技術、量產技術及工程技術；開發新產品；強化快速回應市場的能力等顯得更加重要。為持續掌握競爭優勢，外移廠商應在台灣保持技術領先，堅持在台灣進行技術創新、新產品的開發與生產，如此才能形成大陸廠商追趕的屏障，避免市場遭大陸廠商取代。

海峽兩岸在高科技產業的發展途徑上互有先後與重點的不同，但隨著經貿全球化與區域市場高度整合，全球經貿之競爭日益激烈，兩岸的經貿活動必然有重疊的地方，如能加強高科技產業的合作、整合與良性競爭，妥善利用彼此擁有的人才、技術、資金與市場之優勢，互補互利，有計畫的推動兩岸高科技產業的交流，將台灣與大陸均納入全球分工與區域合作體系的佈局中，必然有助於實踐兩岸「資源共享、經濟共榮」的理想。

## 參考文獻

- 丁錫鏞編(1993), *現代科技管理學*, 嵐德。
- 王振寰(1997), 「跨國界區域經濟形成的統理機制：以台灣資本外移南中國為例」, *台灣社會研究季刊*, 第二十七期, 頁 1-36。
- 王鳳生(2000), *知識經濟時代*, 宏文館。
- 行政院國家科學委員會編(2001), *中華民國科學技術年鑑九十年版*。
- 余序江、許志義、陳澤義(1998), *科技管理導論：科技預測與規劃*, 五南。
- 余德培(2002), 「融資收購及其在未來兩岸產業發展中的地位」, 第十屆中國現代化學術研討會專題論文。
- 巫和懋、王思粵、承立平(2000), *大陸高科技產業發展現況、政策走向與潛力評估*, 中華經濟研究院, 經濟部工業局委託專題計畫。
- 呂應鐘(1996), *創造競爭優勢*, 周知。
- 高長、李吉仁、史惠慈(2000), *從全球布局觀點與整合優勢論兩岸產業分工策略：以電子工業為例*, 中華經濟研究院, 經濟部工業局委託專題計畫。
- 高希均(1995), *台灣經驗：投資大陸現場報導*, 天下。
- 徐作聖(1999a), *科技政策與國家創新系統*, 華泰。
- 徐作聖(1999b), *全球化科技政策與企業經營*, 華泰。
- 許梅芳譯(1998), *超優勢競爭, 遠流*。(Richard D'Aveni, 1994, *Hyper-competition*.)
- 楊維楨(1997), 「科學園區管理績效」(上)(下), *台北市銀月刊*, 第二十七卷, 第二、三期。
- 趙文璋(2001), 「加入 WTO 後我國高科技產業發展趨勢」, *台銀季刊*, 第五十二卷, 第四期, 頁 1-17。
- 鄭陸霖(1999), 「一個半邊陲的浮現與隱藏：國際鞋類市場網絡重組下的生產外移」, *台灣社會研究季刊*, 第三十五期, 頁 1-46。
- 劉文哲譯, 西澤潤一著(1994), *科技大國的前景*, 錦繡。
- 劉常勇(1997), *高科技產業投資經營與競爭策略*, 華泰。
- 戴肇洋、邱永和、陳惠芳、許瓊瑛(2000), *企業大型化、集團化發展趨勢對中小企業之衝擊與因應*, 台灣綜合研究院, 經濟部中小企業處委託研究計畫。
- 蕭羨一譯(2001), *高科技產業管理*, 天下。(Harvard Business Review on Managing High-Tech Industries.
- 瞿宛文、李佳靜(1999), 「成長與產業組織：台灣與南韓自行車業之比較研究」, *台灣社會研究季刊*, 第三十五期, 頁 47-73。
- Boretsky, M. (1982), *The Threat to U.S. High Technology Industries: Economic and National Security Implications Draft*, International Administration, U.S. Department of Commerce.
- Colombo, M.G. and Delmastro, M. (2001), "Technology Use and Plant Closure," *Research Policy*, 30, pp. 21-34.

- David, L.A. (1982), *Technology Intensity of U.S. Output and Trade*, Office of Trade and Investment Analysis, U.S. Department of Commerce.
- Font, M. and Coomb, R. (2001), "Contribution of New Technology-based Firms to the Strengthening of Technological Capabilities in Intermediate Economies," *Research Policy*, 30, pp. 79-97.
- <http://livenews.lycosasia.com/>
- <http://www.tier.org.tw/>
- <http://www.tssdnews.com.tw/>
- <http://forums.chinatimes.com.tw/>
- <http://www.it.is.itri.org.tw/forum/>
- Katz, M.L. and C. Shapiro (1985), "Network Externalities, Competition, and Compatibility." *American Economic Review*, 75, pp. 424-440.
- Kelly, R.K. (1977), *The Impact of Technological Innovation on International Trade Pattern*, Office of International Economic Research, U.S. Department of Commerce.
- Kumar, N. (2001), "Determinants of Overseas R&D Activity of Multinational Enterprises: The Case of US and Japanese Corporations," *Research Policy*, 30, pp. 159-174.
- Jones, G.K., Teegen, H.J., and Lanctot, A. Jr. (2001), "Determinants and Performance Impacts of External Technology Acquisition," *Journal of Business Venturing*, 16, pp. 225-283.
- Porter, M.E. (1985), *Competitive Advantage*, NY: Free Press.
- Porter, M.E. (1996), *The Competitive Advantage of Nations*, NY: Free Press.
- Pyke, D., Robb, D., and Farley, J. (2000), "Manufacturing and Supply Chain Management in China: A Survey of State-, Collective-, and Private-owned Enterprises," *European Management Journal*, 18, pp. 577-589.
- Schumpeter, J.A. (1961), *Theory of Economic Development*, NY: Oxford University Press.
- Spulber, D.F. (1992), "Economic Analysis and Management Strategy: A Survey," *Journal of Economics & Management Strategy*, 1, pp. 535-574.
- Spulber, D.F. (1994), "Economic Analysis and Management Strategy: A Survey Continued," *Journal of Economics & Management Strategy*, 3, pp. 355-406.