

# 中國大陸在發展知識經濟的 挑戰與策略

陳 建 甫

(淡江大學中國大陸研究所助理教授)

李 毓 洵

(淡江大學中國大陸研究所碩士班研究生)

陳 雅 如

(淡江大學中國大陸研究所碩士班研究生)

## 摘 要

知識經濟是自產業革命以來，資源結構和產業型態起了根本的轉變。近年來，中國大陸雖然積極的推動知識經濟相關產業，但是在科技創新與知識應用的水準上與發達國家相比仍有差距。在未來經濟更朝向全球化的情況下，新信息、技術創新，與激烈的市場競爭將為中國大陸經濟帶來更多的挑戰與新的契機。因本文將從宏觀的角度，來討論中國大陸在推動知識經濟產業上所面臨的諸多限制，與進行內部產業結構調整所遭遇的兩難困境，以及比較中國大陸在國際社會的科技競爭能力。最後，我們認為中國大陸必須重視研發與創新、發展信息和其他高科技產業、建設高新技術產業開發區、重視教育和提高人力資本素質、以及加強科技立法、保護知識產權，才能維持一個有利的科技創新環境等策略，來作為中國大陸在推動知識經濟產業的重要參考。

**關鍵詞：**知識經濟、產業結構調整、中國大陸經濟發展

\* \* \*

## 一、前 言

隨著知識經濟時代的來臨，中國大陸近年來積極發展知識經濟產業，其中又以鼓勵跨國公司到中國大陸投資高新技術產業最為積極。截至目前至少有 15 個跨國公司在

北京設立研發機構<sup>①</sup>，在一九九四年至一九九九年期間，這些跨國公司便投入 2 億美元在電腦、軟體、資訊、以及生物等科技產業的研發工作。此外，在有計畫的招商與獎勵措施下，廣東、上海浦東等沿海地區儼然成爲國際科技產業 OEM 廠的集中地，不少台灣電腦 OEM 廠赴大陸投資設廠的資金，早已超過同時期所投入在台灣本國市場的金額。例如：光寶電子、台達電子、國巨、友訊科技、英群企業、源興科技、以及東元集團等台灣知名上市電子公司便在東莞地區設立工廠。

雖然，從跨國公司對高科技產業大幅的投資與東南沿海高新技術區不斷向外擴充的現況，似乎有讓中國大陸迅速擺脫廣大農業人口與欠缺效益國營製造企業沉重包袱的機會，但是，我們卻認爲中國大陸在發展知識經濟與產業時，內部產業結構的調整與發展知識產業基礎建設仍然存在著許多的矛盾。

首先，知識經濟強調對知識資源的配置、產生和使用作爲最重要生產因素的經濟型態<sup>②</sup>，推動高新科技產業是追求知識經濟過程中一項階段性策略，因此，將所有資源盡可能的向高新技術產業靠攏，無不是希望高新技術產業能發揮帶頭作用，帶動其他原屬於「舊經濟的產業」<sup>③</sup>更具資訊化、更具知識化、以及更具市場競爭能力。若只是加速高新科技產業或發達某些地區，而無法帶動其他產業或嘉惠其他地區發展，則日後中國大陸在推動知識產業時將逐漸喪失主動與積極的競爭優勢。

這種喪失市場競爭優勢的個案可以從台灣高科技產業紛紛前往中國尋求 OEM 投資的機會作爲驗證。九〇年代，爲數可觀且優秀的資訊人才吸引跨國科技公司到台灣投資，並積極尋求科技相關或零組件工廠作爲合作的對象，跨國科技企業視台灣爲前進世界科技市場的主要 OEM 中心。然而，在長期依賴發達國家的技術轉移下，許多企業早已欠缺自行研發技術的能力，再加上逐漸喪失廉價勞動人力的優勢，於是爲了保持市場競爭優勢，中國大陸遂成爲台灣高科技企業積極尋求，並亟欲複製的另外一個「台灣 OEM」經驗。

事實上，從科研創新本身與推動科研發展的基礎建設來觀察，中國大陸在科研投入及產業水準仍相對落後，再加上，市場機制長期忽視創新發明的重要性，造成科研技術在轉化成應用科技時，往往面臨到相當大的阻力。如果不加大實施科教興國策略，中國大陸與發達國家在科技、經濟差距就會越拉越大。另外，中國大陸也面臨到內部產業結構與相關制度必須調整的壓力，其中三級產業的調整速度緩慢，整體勞動素質有待提升，以及欠缺產業技術造成產業升級困難等問題，皆讓中國大陸在發展全面性知識經濟遭遇到極大的阻力。

註① 這些研發單位分屬 IBM (資訊)、SUN (資訊)、微軟 (資訊)、P & G (精細化工)、朗迅 (通訊)、摩托羅拉 (通訊)、INTEL (資訊)、惠普 (資訊)、松下 (家電)、通用 (汽車)、SMC (氣動元件)、富士通 (資訊)、NOKIO (通訊)、北方電訊 (通訊)、諾和諾得 (生物科技)。

註② 根據「經濟合作與發展組織」(OECD)對知識經濟所下的定義，OECD, *The Knowledge based Economy* (Paris: 1996), p. 1。

註③ 「新」、「舊」經濟的問題已經廣爲產、學界所討論，我們認爲並沒有所謂高科技或傳統產業的區別，當企業或產業停滯於過去經營型態，不積極運用現代資訊與知識信息，來改良企業或產業的經營效能與提升市場競爭力時，他便是處於舊經濟時代的舊企業或舊產業。

因此，本文將從宏觀的角度，來討論中國大陸在推動知識經濟產業所面臨的諸多限制以及內部產業結構調整的矛盾，並分析中國大陸在國際社會的科技競爭能力與提升競爭力所遭遇的瓶頸，最後，我們綜合中國大陸在發展知識經濟產業的缺失，提出重視研發與創新、發展信息和其他高科技產業、建設高新技術產業開發區、重視教育和提高人力資本素質、以及加強科技立法、保護知識產權，以維持一個有利的科技創新環境等策略，來作為中國大陸在推動知識經濟產業的重要參考。

## 二、中國大陸在推動知識經濟產業的限制

在過去二年裡面，東南沿海地區或高新技術開發區已經成功的吸引至少 55 家以上的跨國企業前來設置研發中心或生產部門，其研發技術與產品在市場的競爭能力皆已符合或超越國際水平，但整體而言，中國大陸官方與民間企業在科研投入上仍嫌不足、關鍵技術多仰賴進口且附加價值不高、科研知識轉化成具市場競爭技術仍相當困難、以及政府與民間企業不重視智慧財產權等限制最為嚴重。

### (一) 政府部門與民間企業對科研投入仍須加強

首先，中共官方部門在科技研發 (R & D) 的投入並沒有因為經濟成長而有所增長，相反的，中國大陸在科技研發投入明顯總量不足，而且結構不合理。在一九九五年以前，中國大陸政府部門在研究與開發經費佔國內生產總值的比例大約在 0.7 % 左右。而在一九九六年，中國大陸研究與開發經費約 39.4 億美元<sup>④</sup>，只有主要已開發國家平均經費的 1/25，俄羅斯的 1/2，韓國的 2/7，與巴西、印度的投入相當。而在一九九七年及一九九八年的政府部門科技研發的投入更是降下到 0.48 % 左右<sup>⑤</sup>，和一般國家致力發展知識經濟產業相反。

除了政府部門對投入科研經費的不足外，中國大陸民間企業在研發工作的投入也較其他國家來得少<sup>⑥</sup>。檢驗目前中國大陸大部份的企業（製造業），大多採取代工（OEM）或加工的生產方式。雖然有少數產品在市場已具領導創新的地位，但大多並不具備自有品牌的競爭優勢。反觀其他已發達國家，例如美國在一九九六年，企業界（製造業）在研發經費佔其營業額高達 3.6 %，民間企業投入在科技研發經費的比例也高出其他國家（65.4 %），使其企業在市場上能擁有創新的技術及產品，並且領先其他生產同質性產品國家。至於，其他發展中國家，例如台灣在一九九六年，不論民

註④ 韓抒懷、周從保編著，知識經濟與世界經濟發展（北京：國家行政學院出版社，一九九九年），頁一三七。

註⑤ 中國大陸政府部門宣稱一九九八與一九九九年投入科研的經費已大幅的增加，但是，中國大陸近兩年 GDP 的大幅成長，也削弱政府部門在科研投入的比例與實際成效。

註⑥ 以目前中國大陸製造業多屬國有或國營企業為主，因此，推估中國大陸製造業投入研發的比例將不太可能超過全國投入研發佔 GDP 的 0.5 % 水準。

間在科技研發的投入也高達 50.5%，同時製造業在研發經費佔其營業額也達 1.1%<sup>⑦</sup>。因此，我們認為現階段中國大陸在推動知識經濟產業的首要工作，應該致力於政府部門與民間企業科技研發經費的投入，至少應以 GDP 或營業額的百分之一作為科技研發投入努力的短期目標。

## (二) 關鍵技術多仰賴進口且附加價值不高

近幾年來中國高技術產品貿易額不斷增加，從一九九一至一九九五年期間，高技術產品進出口總額的增長速度為 27%，比同期全部商品進出口總額和工業製成品進出口總額的增長速度分別高 7.5 和 5.8 個百分點<sup>⑧</sup>。但是，中國大陸高技術產品貿易卻一直呈現出進口大於出口，且差距有日益增加的趨勢。從高技術產品貿易逆差的現象，顯示出中國大陸科技產業急需依賴國外高科技產品或原料來進行加工。基本上，這些高技術產業在產業投入強度與附加價值表現上仍嫌不夠，多數企業依賴國外高科技產品來進行一次或二次加工、或進行裝配工作。

但是，在近兩年裡，這種依賴與加工的過程似乎已經有實質的改變。隨著電腦、資訊、軟體、生化等科技產業的進駐中國大陸，科技產品的附加價值已經遠超過過去的原料或來料加工的利益。在一九九五年中國大陸高技術產業全員勞動生產率為 2.2 萬元/人，僅是製造業全員勞動生產率（1.7 萬元/人）的 1.3 倍<sup>⑨</sup>，但是，不少市場分析家已經預估在二〇〇〇年，中國高技術產業全員勞動生產率比製造業全員勞動生產率之間距離將拉大到 5 倍以上。這種高技術、高效率、高附加價值和高效益相聯繫的特性將會在高新科技產業中越來越明顯。

然而，根據台灣過去發展高科技產業的經驗，這種科技產業所創造的高附加價值與效益將會趨於一滿足點，甚至會呈現出獲利衰退現象。而唯一能夠繼續成長且享受高獲利的科技企業所憑藉的便是不斷追求創新與掌握關鍵技術。以目前欠缺研發與創新投入的市場環境下，中國大陸企業根本無法掌握關鍵的技術，長久依賴跨國科技企業所提供的技術轉移結果，將使中國大陸科技產業逐漸喪失市場的競爭優勢，淪為國際科技市場的 OEM 或零組件裝配廠。

## (三) 科研成果不足且轉化具市場競爭科技相當困難

中國大陸雖然擁有世界上最多的科技及專業人才，但能將其所學運用在企業或國家的知識產業上卻仍相對不足，再加上，政府部門與民間企業在人力資源的運用失當，錯失了許多機會去創造屬於中國的高科技或高知識密集產業。另外，許多政府科技部

註⑦ 各國政府與企業投入研發經費的比較可以參閱中華民國科學技術統計要覽（86）或 IMD, *The World Competitiveness Yearbook*, 1996~98。

註⑧ 李鐵軍主編、寧吉副主編，面對新世紀的中國產業結構（北京：經濟管理出版社，一九九八年十二月），頁二八七。

註⑨ 韓杼懷、周從保編著，知識經濟與世界經濟發展（北京：國家行政學院出版社，一九九九年），頁一四二。

門根本沒有能力從事研發的工作，據調查中國大陸只有 5 % 的研究開發機構創造了國家級科研成果，只有 15 % 的研究開發機構創造了部級專利；中國大陸 97 % 的研究開發機構其科技成果的應用每年不超過 10 項<sup>⑩</sup>。一九九六年中國大陸申請專利為 10.3 萬項，高於印度、巴西等發展中國家，但遠低於美國（約 38.4 萬項）、日本（18.7 萬項）等主要發達國家和韓國（13 萬項）。

其次，科技轉換效率的高低更是衡量科技是否具備競爭力的重要指標，特別是在知識經濟時代，更是強調要將新知識轉化為新科技，並要求將新科技要具備產業化的能力。例如：半導體、雷射製品、生物製品、和基因工程等並非日本所擅長產業，但是日本企業就是能夠將這些新專利與創新轉化成技術，並實際的運用在日常生活器具，也就是說日本企業的競爭優勢就是將知識體系（技術）有效的應用在產品身上。

相較之下，科研培育管道與習慣計畫經濟的限制可能是導致中國技術轉換效率低的主因。目前中國大陸科技人員大多數集中在高等院校和科研院所，直接介入科技開發第一線的科技人員不到 1/3，這樣的佈局使科技活動與生產實踐活動之間產生一定的距離，科技成果不能迅速轉化為生產力，推動生產發展，同時生產領域對科技活動的需求也難以形成對科技發展的直接動力。另外，中國大陸長久以來實行計劃經濟，粗放式經營，片面追求產值速度，忽視了產值效益，使國家經濟實力與其科技競爭力之間形成相互阻滯的惡性循環。在市場機制的不完善下，限制了技術市場的發展與轉換的效率。

#### (四) 政府與企業不重視智慧財產權導致民間欠缺創新的動機

梭羅曾在《知識經濟時代》一書中指出保護智慧財產權是建立知識經濟產業的重要準則。申請專利的件數除了反映一個國家的產業技術能力外，也反映出市場對智慧財產權保護的意願。近年來，中國大陸經濟一直擁有傲人的成績，但是由於政府與企業並不重視專利權的開發，及對智慧財產權不重視，導致民間欠缺創新的動機。

例如一九九六年中國大陸在 CHI 美國專利點數僅 48 點，在一九九七年也只增加至 66 點，28 位的排名一直處於落後的狀態。相較之下，台灣在一九九六年獲得了 2,419 點，在一九九七年增加至 2,597 點，世界排名也高達第七名<sup>⑪</sup>，這些數據反應出台灣政府及民間對於專利及新技術創新的重視，使台灣雖然不具有天然的資源，卻仍能在世界經濟中佔一席之地。

除了 CHI 美國專利件數外，我們也可以從專利與授權所取得的收入與費用，來說明中國大陸對於智慧財產權仍處於相對落後的處境。例如一九九六年日本和美國之本國人所擁有的專利分別高達 34 萬件和 11 萬件，遠高於其他亞太地區國家之總和，其中美國在九〇年專利和授權費用的收入為 166.35 億美元，一九九七年倍增為 336.76 億

註⑩ 「中國研究開發機構綜合科技實力的評價與分析—規模可觀，現狀堪憂」，中國科技信息，一九九六年四月。

註⑪ 資料來源：中華民國科學技術統計要覽，一九九八年。



美元，扣除其支出後之淨專利和授權費用，收入高達 242.65 億美元，更是遠超過其他國家。

相較之下，中國大陸雖然藉由外人投資引入技術，使其高科技產品出口佔製造業出口比重高達 21%，但在專利和授權費用方面卻呈逆差，且外國在其國內申請之專利遠多於其本國人所擁有的專利，此現象突顯出中國大陸在產業發展面臨智慧財產權受制於人的困境，也反映出許多工業國家已運用智慧財產權來繼續保障市場競爭優勢<sup>⑫</sup>。最後，有關智慧財產權與欠缺創新動機限制知識經濟產業發展的問題，將會在結論中深入的討論並提出解決對策。

表一 亞太國家之專利與授權費用、以及專利申請件數比較

項目	專利和授權費用				專利申請	
	收入（百萬美元）		支出（百萬美元）		本國人	外國人
國家（年度）	1990	1997	1990	1997	1996	1996
澳洲	162	295	826	1,074	9,196	34,125
美國	16,635	33,676	3,136	9,411	111,883	111,536
中國大陸	0	55	0	543	11,698	41,016
日本	2,866	7,303	6,051	9,620	340,861	60,390
南韓	37	252	1,364	2,413	68,446	45,548

資料來源：The World Bank, *World Development Indicators 1999*, p. 314.

### 三、知識經濟產業所遭遇的內部矛盾

中國大陸產業結構調整的困難已經成為發展知識經濟產業的絆腳石。基本上，中國大陸三級產業結構存在相當多的矛盾，其中以低素質的勞動力供給致使產業結構要邁向現代化受阻、第二產業比重過高欲轉型至第三產業困難、以及欠缺產業技術造成產業升級困難等問題最為嚴重。

#### （一）低素質的勞動力減緩產業勞動結構的調整

低素質的勞動力供給致使產業結構要邁向現代化受阻，其中，又以三次產業的相對勞動力生產率<sup>⑬</sup>差距過大影響了整體產業勞動結構的調整。首先，第一產業的大量剩餘勞動力，因為勞動素質較低，很難迅速向第二、三產業轉移，妨礙了第一產業生產率水準的上升；其次，第三產業中，由於很多部門非國有經濟不能進入或難以進入，

註<sup>⑫</sup> 蔡宏明，「知識經濟時代的產業趨勢與對策」，*經濟情勢暨評論*（台北），第五卷第三期，民國八十八年十二月，頁一二。

註<sup>⑬</sup> 相對勞動生產比例是指每單位勞動人力所產出的 GDP 產值之比例，當相對勞動生產比例越高表示該產業勞動力素質較高。

國有經濟居壟斷局面沒有發生根本變化，同一產業中競爭不足，市場機制不能發揮有效的調節作用，導致提升產業生產率相當緩慢；最後，第二產業尤其是工業部門，非國有經濟特別是鄉鎮企業和外商投資企業大量進入，使產業間的競爭程度日益強化，其中以消費品工業表現得最為突出，市場機制的調節功能得到充份發揮，將可推動產業生產率迅速提高。

表二 改革以來中國大陸三次產業的產值構成與勞動力結構變動

類別	第一產業			第二產業			第三產業		
	產值佔 GDP %	勞動力 比重%	相對勞動 生產比例	產值佔 GDP %	勞動力 比重%	相對勞動 生產比例	產值佔 GDP %	勞動力 比重%	相對勞動 生產比例
1980	30.1	68.7	0.43	48.5	18.3	2.65	21.4	13.0	1.65
1985	28.4	62.4	0.46	43.1	20.9	2.06	28.5	16.7	1.71
1990	27.1	60.0	0.45	41.6	21.4	1.94	31.3	18.6	1.68
1995	20.5	52.2	0.48	48.8	23.0	2.12	30.7	24.8	1.23
1998	18.0	49.8	0.36	49.2	23.5	2.09	32.8	26.7	1.23

資料來源：中國統計摘要 1999，頁一三、一四。

## (二) 第二產業比重過高欲轉型至第三產業相當困難

根據世界銀行一九九八年《世界發展報告》公佈的數據指出，一九九七年中國大陸的一、二、三產業產值佔國內生產總值的比重分別為 18.7%、49.2%、31.1%。一九九六～一九九八年，中國大陸第二產業在 GDP 中的平均比重，以當年價格計算為 49.3%，以不變價格（一九九〇年價格）計算為 54.7%（一九九八年達 55.6%），大概比其他國家在相同發展階段的比重高 10~20 個百分點。在世界各國三次產業 GDP 構成的統計資料中，除了一些前蘇聯東歐國家的歷史年份外，很少有市場經濟國家的第二產業比重超過 50%。同期中國大陸的第三產業在 GDP 中的當年價格比重只為 31.7%，不變價格比重只有 28%，與相同發展階段的其他國家相比，大概也低 10~20 個百分點<sup>④</sup>。

事實上，第二級產業比重過高與第三產業比重太低是互為因果的。為什麼非國有經濟主要集中於工業部門，尤其是消費品工業部門，而較少進入第三產業，特別是高層次服務業部門？除了投資規模和技術水準的限制，更重要是體制方面的原因。深入檢驗第三產業，除了零售商業、餐飲和一般服務業、以及公路和水路運輸部門之外，其他的大多數部門至今還是國有經濟壟斷經營，非國有經濟由於各種體制原因不能進入或難入這些產業部門，而這些部門在第三產業中的附加價值比重為 60~70%。因此，在非國有經濟迅速發展的條件下，第三產業發展速度的加快和比重的提高往往受

註④ 郭克莎、王延中主編，中國產業結構變動趨勢及政策研究（北京：經濟管理出版社，一九九九年），頁二三。

到影響。當非國有經濟在不能或難以進入第三產業部門，只能集中在第二產業尤其是工業部門。

### (三) 欠缺技術造成產業結構升級困難

技術進步不僅可以促進傳統產業的調整與改造，同時也可帶動產業結構的合理化與逐步高度化。改革以來，中國大陸企業，特別是高新技術產業的技術進展已大幅提升。從一九八五年到一九九六年，高新技術產業資產總額增長 8.7 倍，遠高於一般加工工業 6.8 倍的增幅，增量資產佔加工工業總增量資產的 18.6 倍。高新技術產業存量資產的比重也從 15.2 % 上升到 18.2 %。

但是，由於中國大陸工業剛剛從短缺狀態進入買方市場階段，市場對企業技術進步的需求並不明顯，再加上工業發展偏重於「鋪新攤子」，忽視技術改造和科研開發投入，造成工業行業的整體技術水準落後<sup>⑮</sup>。另外，中國大陸的技術進步對經濟增長的貢獻率也不到 30 %，不僅遠遠低於發達國家 60~80 % 的水準，也低於發展中國家 35 % 左右的平均水準。

由於中國大陸長期依靠資源的投入進行「外延式」的經濟擴張，企業自主進行技術進步的動力不足，技術創新的積極性不高，國家對教育、科技的投入力度不夠，教育科研與實際生產嚴重脫節等問題，都與中國大陸的體制改革不到位有很大的關係。

## 四、中國大陸科技在國際社會競爭力之比較

儘管中國大陸在科技的投入與科技產業大幅成長已經獲得國際研究機構與市場的肯定，但是，中國大陸整體競爭能力並沒有如預期的大幅進步。根據瑞士諾桑「國際管理發展研究所」(International Institute for Management Development, 簡稱IMD)針對世界 49 個國家所做的競爭力研究，從一九九六年起，中國大陸一直維持在 24 到 26 名之間，但是由於受到亞洲金融風暴的影響，中國大陸與其他東亞競爭國家的競爭力排名已紛紛往下做調整，在一九九九與二〇〇〇年，中國大陸國際競爭力更下降至 29 名與 31 名<sup>⑯</sup>。

競爭力的下降似乎已經提供一種警訊，因此，我們將在IMD國際競爭力指標裡選擇與知識經濟有密切關係的「科學與技術」(Science and Technology, 簡稱科技)指標，來深入分析中國大陸在科技方面的競爭優勢。此外，我們選擇中國大陸國際競爭力表現最佳的一九九八年作為研究的基調，希望能夠作為比較中國大陸科技在國際社會中的競爭水平。

在科技指標<sup>⑰</sup>中，中國大陸研發財力資源與知識產權保護表現上嚴重落後其他發

註<sup>⑮</sup> 郭克莎、王延中主編，中國產業結構變動趨勢及政策研究（北京：經濟管理出版社，一九九九年），頁一六九。

註<sup>⑯</sup> 一九九六年為 26 位、一九九七年為 27 位、一九九八年為 24 位、一九九九年為 29 位、以及二〇〇〇年為 31 位，資料來源見<<http://www.imd.ch/wcy/ranking/pastresults.html>, Ranking as of April 19 2000>。

註<sup>⑰</sup> 分為 R&D 研發費用、研發人員、技術管理、科學環境、與智慧財產等五個面向。



展國家，造成豐富的人力資源並沒有如預期的投入產業，以及科研成果並未轉化技術或產業化，再加上政府與企業對於知識產權的不重視，導致盜版風盛、竊取他人的智慧財產權等層出不窮，假如中共政府不積極尋求改善，則在未來知識經濟時代將喪失更多原有的競爭優勢與錯過產業轉型的重要時機。

表三 中國大陸與主要發展國家科技國際競爭力狀況排名表(1998)

國家別	美國	日本	台灣	新加坡	中國大陸
科技競爭力指標					
研發費用	1	2	20	23	35
研發人員	3	4	10	37	2
技術管理	2	12	5	3	18
科學環境	1	12	6	2	17
智慧產權	2	1	7	14	38
科技競爭力綜合排名	1	2	7	9	13

資料來源：IMD, *World Competitiveness Yearbook*, 1998年。

若進一步的分析測量這五類科技競爭力指標的詳細分類後，我們發現中國大陸在推動科技競爭力時仍有許多地方值得檢討。經過篩選後，我們選出 20 項具代表意義的評價指標來加以分析<sup>⑩</sup>。在比較一九九七年與一九九八年各項評價指標後，中國大陸有 9 項的排名較一九九七年上升，有 4 項下降，而排名持平的則有 7 項，整體評價也大幅提高到第 13 位（表五），顯示出中國大陸在科技競爭力的成長環境、條件及競爭機制上已有較大的改變。

其中，欠缺研發費用與對智慧財產保護不彰是降低中國大陸科技競爭力的主因。首先，中國大陸在研究與開發財力資源投入的表現雖較過去進步，但與先進國家相較之下，中國大陸在研發費用的投入仍嫌不足。在研發費用的投入三項指標中，中國大陸在一九九八年研發支出總額為 39.33 億美元，雖然較一九九七年的 34.25 億美元有所提高，但仍只名列 17 名，相當於美國 1846.65 億的 2.13 %；而在研發支出占 GDP 比重為 0.482 %，比較一九九七年的 0.49 % 下降，名次也下降 1 位<sup>⑪</sup>；而在企業 R & D 支出總額為 24.93 億美元，較一九九七年 16.76 億美元有所提高，位居第 15 位，但仍僅僅是美國 1342 億美元的 1.86 %。

其次，在知識產權保護狀況的 5 項評價指標中，以國民在國外獲得專利件數、每 10 萬國民持有有效專利件數與知識產權受保護程度三項表現最差。例如：國民在國外獲得專利件數僅 213 件，相當於美國 109146 件的 0.20 %；每 10 萬國民持有有效專利

註<sup>⑩</sup> 原本共有 26 評價指標，但因與人均相關的指標往往因中國大陸人口眾多而沖淡其意義，因此，我們以絕對數值來作為主要分析的依據。

註<sup>⑪</sup> 由於中國大陸的 GDP 成長速度較快，儘管 R & D 的投入也有提升，但是增加的金額無法和 GDP 的成長相配合，形成 R & D 的投入占 GDP 的比例呈下降的趨勢。

件數2件，相當於台灣599件的0.0028%；知識產權受保護程度指標得4.763分，排名為33名。

雖然授與國民專利件數和授與國民專利件數的年均增長速度仍然維持中度的競爭能力，但是中國大陸不重視知識產權，且沒有保護知識產權的觀念，不僅已經引起國際社會與產業界的譴責，也直接影響到中國大陸企業與民衆對專利與科研投入的意願，在缺乏研發與創新的動機下，將會對中國大陸在未來知識經濟產業以及進行知識經濟產業結構的調整有極大的阻礙。

另外，中國大陸在研發人員的表現上具有高度的競爭力。在全國研發人員數為1667.7（10000FTE<sup>註②</sup>），較九七年增加，排名維持在世界第一名；企業的R&D人員數為477（10000FTE），較九七年增加，排名仍為世界第四。其中獲得合格工程師的難易程度得分也大幅提升從一九九七年的3.35提高到一九九八年的4.594分，名次雖提高9位，但是與其他發達國家相比較仍屬劣勢，例如：台灣在獲得合格工程師的難易程度表現上竟高達6.78分領先其他發達國家。這項指標反映出中國大陸在科研技術人才的認定標準過於寬鬆，很難與其他先進國家具備科研技術人才相競爭，而解決途徑則是加強科研人才的專業技能訓練與實施科技證照制度來嚴加把關。

此外，中國大陸對於與企業之間的合作關係也越加重視，因此在技術管理狀況方面的投入也比往年提高。在反映技術管理狀況的五項指標中，有三項指標是有大幅的提升，例如：企業間技術合作狀況得4.73分，比一九九七年提高0.83分，排名提高了15位；院校與企業間合作研究狀況得4.67分，比一九九七年提高0.47分，排名提高了8位；企業技術開發財力資源狀況得2.43分，雖然只比一九九七年提高0.18分，但排名提高了18位。

但是在法律環境對技術開發與應用的支持程度比一九九七年度得分下降，排名也下降了5位；研發設施的遷移對未來經濟的威脅程度也低於一九九七年水準，排名下降3位。由這兩項指標中，我們可以得知外在法律環境、制度與市場獲利預期，對企業在大陸投資競爭能力有不利的影響。這可能是因政府部門對於市場的掌控較過去更具法治與制度化，以及外移科研設備並沒有如預期對市場產生影響所致。

最後，以科技活動對年輕一代吸引的進步程度最令人印象深刻。未來科研人才培育將決定下個世紀國家競爭能力，中國大陸在此項指標從一九九七年的4.58分大幅提升到一九九八年的5.65分，排名更大幅度提高了17位。科技活動吸引年輕一代參與，可以從許多都市（甚至內陸城鎮）定期舉辦科研與資訊展覽所吸引的參觀人潮，以及年輕科技技術人才紛紛投入網路市場可以獲得證明。

這股追求科研與資訊的熱潮也帶動了中國大陸家庭在對子女科學教育的投入，例如：家用電腦已經不再是奢侈品或因工作的需要，相反的許多家庭願意省吃儉用來購買電腦，讓子女上網或更早接觸資訊科技。因此，在科學教育指標裡，中國大陸從相當落後的37名提升到25名。至於，獲得諾貝爾獎的人數與基礎研究狀況中國大陸仍然維持著過去的水準，維持在10至15名的競爭實力。

註② FTE: Full Time Worker Equivalent, 相當於全職工作人數權值。

表四 中國大陸科技國際競爭力指標數值

競爭力指標	年度 (名次變化)		1998 年度		1997 年度		名次變化 <sup>①</sup>
	數值	位次	數值	位次	數值	位次	
<b>研發費用</b>							
R&D 支出總額 (億美元)	39.33	17	34.25	17			-
R&D 支出佔 GDP 的比重%	0.482	34	0.49	33			-1
企業 R&D 支出總額 (億美元)	24.93	15	19.76	16			+1
<b>研發人員</b>							
全國 R&D 人員 (10000FTE)	1667.7	1	1427.8	1			-
企業 R&D 人員 (10000FTE)	477.0	4	409.0	4			-
獲得合格工程師的難易程度 (分)	4.59	36	3.35	45			+9
<b>技術管理</b>							
企業間技術合作狀況 (分)	4.73	19	3.90	34			+15
院校與企業間合作研究狀況 (分)	4.67	17	4.20	25			+8
企業技術開發財力資源狀況 (分)	2.43	34	2.25	42			+8
法律環境對技術開發與應用的支持程度 (分)	5.94	20	6.67	15			-5
R&D 設施的遷移對未來經濟的威脅程度 (分)	6.16	5	6.95	2			-3
<b>科學環境</b>							
獲諾貝爾獎的人數	2	15	2	15			-
基礎研究狀況 (分)	6.02	10	5.80	12			+2
科學教育狀況 (分)	4.96	25	4.20	34			+9
科技活動對年輕一代的吸引程度 (分)	5.65	20	4.58	37			+17
<b>智慧財產</b>							
授與國民專利件數	1595	13	4595	13			-
授與國民專利件數的年平均增長速度	3.94	19	3.94	18			-1
國民在國外獲取專利的件數	213	29	225	29			-
每十萬居民持有有效的專利件數	2	36	-	-			-
知識產權受保護的程度 (分)	4.763	33	5.32	30			-3
科技競爭力綜合排名	13		20				+7

資料來源：IMD, *World Competitiveness Yearbook*, 1997~1998 年。

註<sup>①</sup> 此名次變化如+1 為進步一名，-1 為退步一名，- 為名次沒有變化。



## 五、結 論

面對知識經濟時代和產業結構的巨大變化，中國大陸產業發展面臨著前所未有的挑戰。中國大陸必須充分利用知識和技術資源，調整中國大陸的產業結構體系以因應工業化及知識化的兩大轉變。因此，我們認為中國大陸在知識經濟的未來發展上，必須從重視研發與創新、發展信息和其他高科技產業、建設高新技術產業開發區、重視教育和提高人力資本素質、以及加強科技立法、保護知識產權，以維持一個有效競爭環境等策略，來提升中國大陸未來在知識經濟市場上的競爭能力。

### (一) 重視研發與創新

要提升中國大陸科技產業的競爭能力，首先要加強科技的研發，特別是在科技成果轉化與應用著手。除了政府直接參與外，更應該鼓勵和資助企業進行產、官、學聯合研究方式，來大力發展基礎與高技術研究，並積極推動知識創新與創造新產業。例如：透過生物科技或經營管理技術來提升傳統農業生產的效能、發展具備知識與科技密集型的製造業、以及透過信息產業來推動知識密集型的服務業發展等。

除了技術的提升與轉化外，我們認為中國大陸應該加強對新概念、新組織與新制度等全面革新的創新理念。這種非技術的創新概念，可能只是一種新的行銷概念<sup>②</sup>、或是一個制度的創新<sup>③</sup>、或是一個知識企業<sup>④</sup>的設立、甚至可能是一個國家創新體系<sup>⑤</sup>的建構等不同層面的思考方向，因此，我們不能寄望透過單獨提高科研機構或教育機構的科技創新活動，來提高國家創新體系的整體水準。

在一個有效的國家創新體系中，政府、科研與企業應該是有效的結合在一起。科研體系不僅須為國家創新體系提供公共信息和知識基礎，同時要為廠商創新活動提供技術和技能的支持；而政府除了透過各種措施來吸引國外技術的轉化外，更應積極獎勵本國企業與科研體系創新技術的能力，以及提供知識產業所需要的訊息與知識基礎建設，與相關法令的配套措施，來建立一個開放且具競爭性的市場；而企業則是在科

註<sup>②</sup> Michael Porter 認為「創新」包括：技術與產品的改進與新的行銷觀念等；因此我們可以具體的將創新分為「技術的創新」與「品牌的創新」兩大類。所謂「技術的創新」是指在製程上或產品應用上有嶄新的設計、改進與創意，而「品牌的創新」則偏重於新的行銷模式、觀念的創建，例如：最近幾年大行其道的網際網路行銷（Internet Marketing）與電子商務。詳見國家的競爭優勢，一九九〇年。

註<sup>③</sup> 當代經濟學大師 North 曾強調「制度創新」乃是美國經濟成長的主因，成功的制度變動將可提高組織效率、促進經濟成長。詳見史欽泰，「台灣產業在知識經濟時代之挑戰與契機」，兩岸經貿（台北），第一〇五期，民國八十九年九月，頁六。

註<sup>④</sup> 知識型企業成為未來經濟社會的基礎，這些企業強調企業的知識管理，增強企業的創新能力。詳見梭羅的知識經濟時代。

註<sup>⑤</sup> 國家創新體系之基本定義為國家之組織或制度，其功能在於加速技術發展與擴散，其構面包括政府政策工具、科技系統與國家環境等三部分。詳見徐作聖、許友耕、鄭志強與邱奕嘉的「國家創新系統與競爭力—台灣積體電路產業之實證」，經濟情勢暨評論（台北），第五卷第三期，民國八十八年十二月，頁三一。

研系統的支援下，在此公平競爭的市場中，發揮企業創新的競爭優勢來與世界其他企業相互競爭。如此，才有辦法在未來知識經濟時代中，與其他先進國家的企業相抗衡。

## (二) 加速產業結構調整

產業結構是否能夠有效的調整將是影響中國大陸進入發達國家的重要關鍵。目前，中國大陸已制定多項產業結構調整策略，強調加強基礎工業、積極發展新興產業和高技術產業、加快改造傳統產業並提高其水準，並調整、改造製造業等措施。其中發展新興產業和高技術產業最爲世人所重視，特別是在加入 WTO 後，許多西方高新技術產業將陸續轉進到國內市場，中國大陸必須利用全球化和各國進行產業結構調整與重組的機會，來積極吸引先進技術，其中又以信息產業將是帶動中國大陸科技產業提升重要的動力。

但是，引進了西方高新技術產業後，是否能如願的帶動產業結構的調整？還是會惡化目前產業間產值與勞動力的不公平？將是中國在追求經濟發展的同時所必須要去解決的問題。以台灣經濟發展爲例，台灣政府以二十年的時間才將廣大的農業勞動人力順利的移到工業部門，同樣的再以二十年的時間才從工業部門轉移到商業部門，但是至今（在入世前），政府部門還一直希望產業結構能作大規模的調整，否則不具競爭能力的傳統產業與產業外移的困境將危害到台灣整體的經濟發展。

而中國大陸近幾年經濟的快速成長，雖然強迫三級產業結構不得不作調整，但是整體調整的規模與勞動力移出的速度仍相當緩慢。在這種偏斜的發展下，我們預期廣大的農業與傳統產業部門，將成爲中國大陸未來發展知識經濟產業的最大障礙與危機。因此，如何加快改造傳統產業並提高其水準才是決定中國大陸產業結構調整是否成功的重要關鍵。例如：如何對傳統產業注入創新的思維，除了高技術外，必須將新的管理知識與思維方式運用在農業與傳統產業，如此才能提高傳統產業的生產效率和追求最大的效益。在未來知識經濟時代，將不會再有傳統與高新技術產業的區別，因爲所有的產業都是具備創新的能力，並運用新的管理知識與思維來追求最高的效率與最大的利潤。

## (三) 加速開發高新技術產業開發區

高新技術產業開發區是發展知識產業重要的策略。就像台灣的科學園區一樣，高新技術開發區的構想是基於是「孵化器」的構想，爲了讓高新技術產業能在一個良好的孵化環境中，促使新企業不斷地繁衍和聚集。區內不僅網羅上游的供應商、中游製造商與下游廠商，來加速產業垂直整合的功能，同時，透過地利與合作關係來降低交易費用，並產生協同效應，從而促使整個區域乃至全國經濟的產業結構轉換。目前，中國大陸擁有 53 個國家級高新技術產業開發區，擁有數百個省級高新技術產業開發（園）區。但是，目前這些高新技術開發區普遍存在著地位不明、權責不清、資金缺乏及功能不足等等問題。

因此，我們認爲要解決目前既不像政府事業單位，又不像商業機構的身分含糊問



題，必須將高新技術開發區定位於非營利性、獨立經營的服務機構；其次，政府應透過經費補助、提供稅收減免等措施來激勵企業進駐高新技術開發區，並給予部分融資功能、允許其持有入夥企業股份、與建立管理人員激勵約束機制來獎勵制度創新；另外，要加強對高新技術開發區的指導，強化其功能，將現有提供場所、後勤服務和法律諮詢的服務範圍，進一步擴大到技術市場的可行性研究、管理指導、尋找投資夥伴、提供實驗設備等配套措施；最後，高新技術產業開發區應緊密結合當地的科技、經濟、產業優勢，選擇不同的發展類型，推動高新技術工程化、商品化和產業化的高新技術產業開發區網絡。

#### (四) 重視教育和提高人力資本素質

知識經濟發展的根本是人才，而人才培養是知識經濟最重要的基本建設。重視學習、重視教育、重視創新是知識經濟對教育發展提出的新要求。當今世界經濟與科技的競爭，歸根究底是人才的競爭，因此，只要把勞動者培養成具有創新意識和能力的複合式高素質人才，就能在知識經濟浪潮中立於不敗之地。在此潮流趨勢下，中國大陸必須擴大教育改革和教育投入，改善教育和培育體系，提高教育質量和數量，使教育向產業化方向發展。

因此，我們認為中國大陸政府應該先貫徹九年義務教育政策，除了提高國語和基本技能的水準外，更應加強外語與專業技能的培育，以便與國外資訊相接軌；其次、要徹底改變只重視知識教育、應試教育的能力，應該培養學生的創新與獨立思考的能力，跳脫過去教育方式的束縛將可以激發年輕一代對未來的想像空間；另外、應該整合目前培養專家型人才和全能型人才的專業教育體系，其中又以整合目前分歧教育機構應納入優先考慮，唯有透過教育資源的整合才能夠因應未來教育全球化的衝擊；最後、政府要鼓勵教育與科研單位與企業相結合，加強理論與實務的聯繫，以及將教育人才與科研成果作有效的轉化，如此，才能有效提高中國大陸人力素質，以符合未來知識經濟產業與市場的需要。

#### (五) 加強科技立法、保護知識產權，以維持一個有效競爭的環境

知識是知識經濟的基礎，因此，知識就像物質財產一樣需要受到保護。究竟「知識」是姓「公」？還是姓「私」？已經成為中國大陸發展知識經濟必須面對的問題。過去中國大陸長期採取社會主義的公有制度，使得知識產權並未受到應有的保障，而大幅降低知識份子對研發創新知識的誘因。反觀，在其他國家，為了鼓勵大學參與產學合作的研究計劃，各國政府大多已允許研究人員擁有這些研究所產生的智財權。美國早在一九八〇年通過的 Bayh-Dole 專利和商標修正法案<sup>註⑥</sup>中，首度讓研究人員擁有政府資助研究所產生的專利，並允許所有權人將專利授權，並取得報酬。這種做法可

註⑥ 曾銘深，「OECD 國家推動產學合作之做法」，經濟情勢評論（台北），第五卷第三期，民國八十八年十二月，頁九一。

以讓學校當局和大學教授或研究人員有誘因去從事具商業價值的研究活動。

未來面臨知識經濟時代的來臨，中國大陸政府必須確認智慧財產權所引發的問題，並採取行政、司法、市場等各種手段來擴大保護知識產權。唯有當侵犯知識產權像是偷盜一樣被人唾棄和受到法律懲處時，知識產權保護問題才能得到徹底解決。也只有保護知識產權，才能保護知識的主體－知識份子，才能促進知識創新的良性循環。

\*

\*

\*



# Challenges and Strategies of Promoting Knowledge Economy in China

*Chien-Fu Chen*

*Yu-Chen Lee*

*Ya-Ju Chen*

## Abstract

The “knowledge economy” is a fundamental transformation of resource structure and industrial patterns after the industrial revolution. Although China positively attempts to promote such a knowledge economy (including the high-technology industry) in recent years, technological innovation and knowledge application are still less emphasized in China. However, under the global economy, new-coming information, technological innovation, and more competitive markets is bringing China new challenges as well as opportunities. This article employs the macro-perspective to discuss both China's limitations in promoting the knowledge economy and dilemmas in adjusting the industrial structure. Meanwhile, the competitiveness of China's science and technology is also compared with other countries. Finally, this study provides many strategies to maintain an innovative environment which may develop the knowledge economy and industry in China, including the encouragement of technological innovation, the development of information and technological industries, the construction of an advanced technology zone, improvements in education and human capital quality, and support of the legal environment for intellectual property.

Keyword: knowledge economy; transformation of industrial structure; and economic development in China

