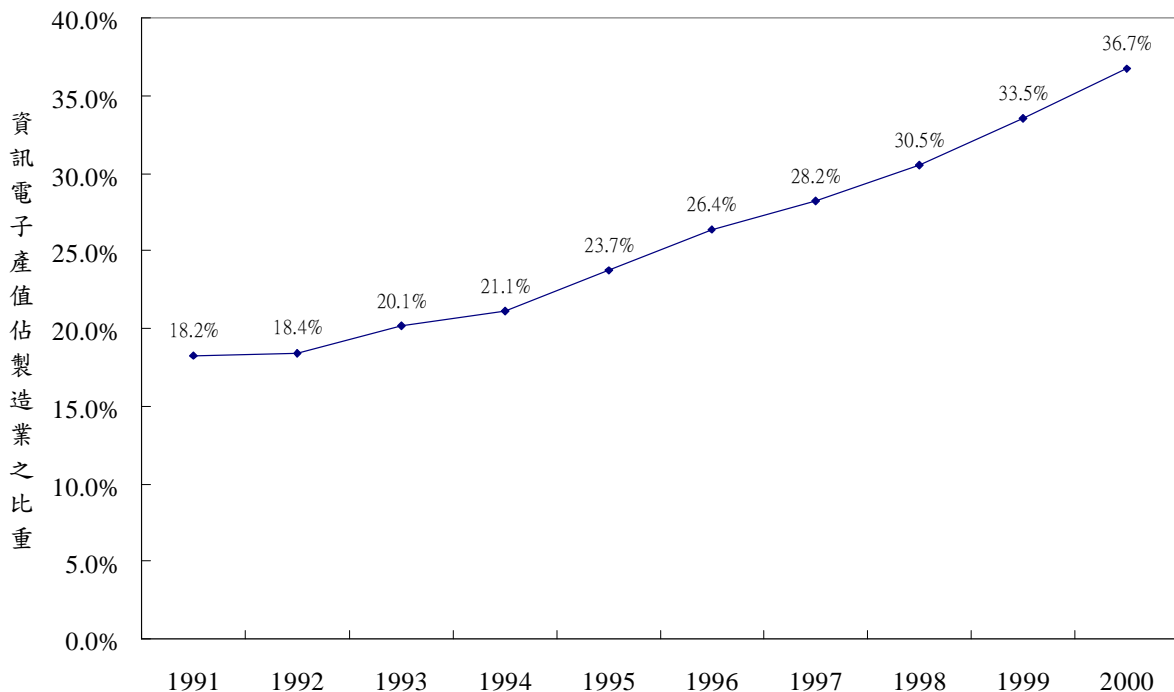


第三章 電子相關產業/技術/領域發展之現況、願景及推動策略

3.1 總論

過去幾十年來，台灣在製造業的支撐下，一直保有高度的經濟成長率，其中電子資訊產業的貢獻居功厥偉。根據台灣區工業生產統計月報的資料，過去十年來，我國資訊電子產業的產值佔製造業的比例持續成長，由1991年之18.2%到2000年之36.7%(參見圖3.1-1)。事實上，資訊電子產業不但締造了台灣經濟成長的奇蹟，更在全球資訊電子產業中位居舉足輕重的地位，以資訊硬體而言，2000年我國資訊硬體產值位居全球第四，有十項產品居世界第一；完整的資訊電子產業群聚所形成的體系更使得我國成為全球資訊系統廠商最重要的採購來源。



資料來源：台灣區生產統計月報，2001/5，工研院電子所整理

圖3.1-1 我國資訊電子產業佔製造業之比重

隨著後PC時代來臨，網際網路的興起，行動化通訊及資訊擷取已成為二十一世紀的風潮。具備易使用、易操作、隨時、隨地皆可使用之通訊、資訊、家電整合系統也成為下一世代的產品趨勢。同時，為了讓台灣產業能夠從過去製造導向的代工型態發展為具有高附加價值的創新、標準制定、設計及整合、行銷、服務的產業，工業局在行政院第十一次電子、資訊及電信策略(SRB)會議上，即揭櫫”以IA產業為核心，建構更完整的通訊工業、關鍵零組件工業(如半導體、液晶顯示器產業等)、軟體工業之資訊電子體系”為發展的願景；矽導計畫中也明確的指出：要建構以系統晶片為核心之設計平台與創新環境，帶動系統產品之自有品牌及創新產品產

業(包括網路、資訊、通訊、IA 等)。

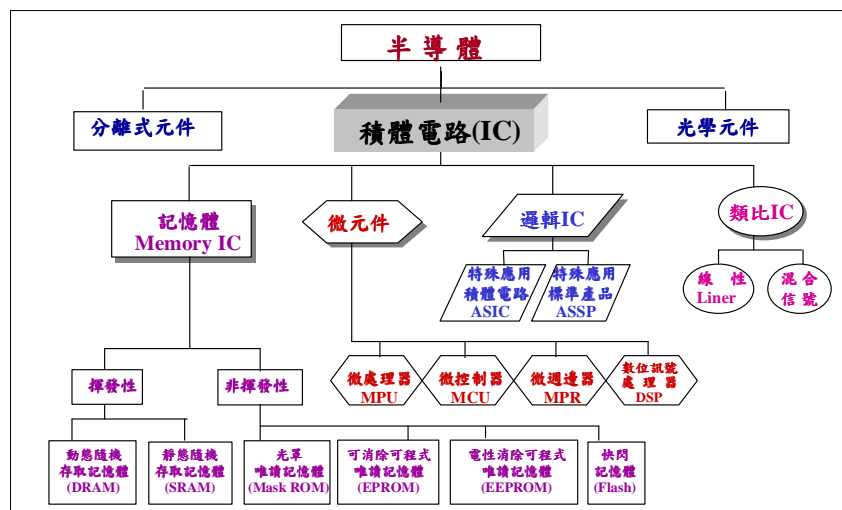
過去二十年來，我國的電子產業在資訊產業的帶動及政府相關產業政策/獎勵措施等之大力支持下，已經成為全球主要的製造代工中心，其中，半導體產業為最具競爭力的產業群聚，2000 年產業產值達 7,144 億元新台幣，位居全世界第四位，其中專業晶圓代工及封裝高居全球第一，設計業也僅排名美國之後，居世界第二位；在顯示器方面，過去十餘年來我國在影像管顯示器(CRT)一直位居全球第三，隨著資訊用產品對顯示器需求的轉換，平面顯示器逐漸取代 CRT 之地位，自 1998 年以來，在政府政策支持下，我國平面顯示器產業投資已逾新台幣三千億元，一舉成為全球第二大 STN-LCD 及第三大 TFT LCD 面板供應國；此外，我國光電技術在多年的耕耘下，也逐漸開花結果，多項光電產品如影像掃描器、CD-ROM、CD-R 光碟片、CD-RW 光碟片、DVD-Video 光碟片及 PC 相機等產量都已位居全球之冠，數位相機、TN-STN LCD 及發光二極體等產品也居世界第二。展望未來，如何善用我國過去所累積的產業群聚資源及生產管理優勢，積極掌握下一波的產品技術趨勢及全球化趨勢，使我國順利轉型為創新導向的產業體系，是我國電子產業當務之急。本電子分項所涵蓋的電子關鍵零組件，由於是組成系統及次系統最重要的核心，可說是我國資訊電子產業是否能夠順利轉型之所繫，而結合通訊、光電及網際網路系統的資訊家電(IA)產業，更是關鍵零組件發展之驅動。有鑑於半導體、平面顯示器、光儲存及數位影像產業佔我國電子產業之重要性與過去以建立的優勢，以及看好光電元件、光通訊元件、微機電系統技術及資訊家電產業未來在電子產業的發展前景，本計畫選定系統整合晶片(SoC)、平面顯示器、光儲存及數位影像產品、發光元件、光通訊元件及微機電技術為電子關鍵零組件的重點，同時探討資訊家電產業與通訊、光電、網際網路之系統發展環境；至於奈米電子相關之元件及技術，則彙整於”奈米材料與技術”產業章節中，不在本文之列。

整體而言，電子產業具有資本密集、技術密集、知識密集等特性，過去我國電子產業之所以能夠蓬勃發展，除了下游資訊系統及週邊產品的需求帶動及業者本身的製造優勢建構外，政府在獎勵投資於生產技術、設備、及水、電、土地、廠房、人才等基礎建設上的相關政策與措施也居功厥偉。展望未來，為了使我國電子產業能順利由投資導向轉型為創新導向的體系，本研究針對各產業及技術提出 2005 年的願景及推動目標，並建議相關推動策略，以作為政府相關部門擬定未來電子產業策略之參考依據。

3.2 系統整合晶片(SoC)

3.2.1 前言

半導體涵蓋 IC、分離式元件與光電元件等產品(請參考圖 3.2.1-1)，其中 IC 產品佔半導體產值中將近 9 成比重。IC 產品主要分為記憶體、微元件、邏輯 IC 與類比 IC 等四類。IC 生產流程主要包括設計、製造、封裝與測試，國際大廠多以設計、製造、封裝、測試，甚至系統產品等上下游垂直整合的方式經營。我國廠商則將資源集中於單一專業產業，再整合成完整的產業結構，形成設計、製造、封裝與測試等的產業專業分工。



資料來源：工研院電子所ITIS計畫整理 (2001/02)

圖3.2.1-1 半導體產業範疇

我國 IC 產業在全球極具競爭力，並在 2000 年締造 7,144 億台幣產值，排名位居全球第四，僅次於美、日、韓國，佔國內 GDP 的 7%，是我國經濟之重要支柱。不過，我國 IC 產業以製造為主，在東南亞國家與中國大陸競相投入 IC 產業發展之際，加上國內下游資訊系統廠商基於降低成本紛紛西進大陸，也引發了 IC 產業外移大陸的隱憂。未來國內 IC 產業如何繼續扮演經濟火車頭的腳色，政府如何透過整合產學研資源，使台灣 IC 產業在既有的製造優勢上，建構創新導向的發展環境，提升國內 IC 設計與系統產品的競爭力，持續擴大市場佔有率等已是刻不容緩的事情。

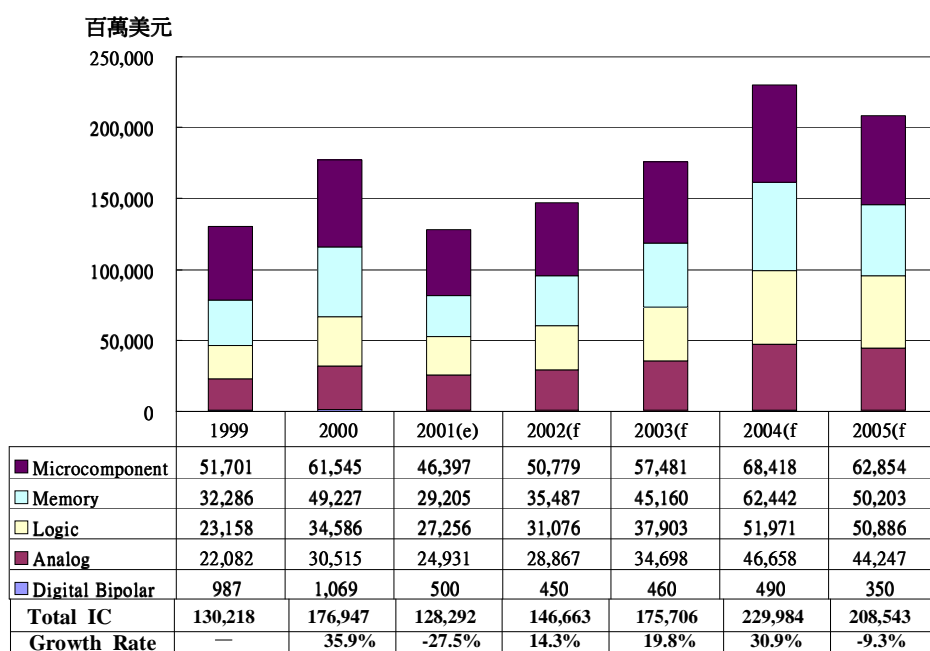
3.2.2 產業發展現況

3.2.2.1 全球產業現況

1. 全球 IC 市場

全球 IC 市場如圖 3.2.2.1-1 所示。2000 年全球 IC 市場達 1769 億美元，較 1999 年大幅成長 35.9%；經過 2000 年景氣高峰後，在美國經濟成長趨緩、PC 市場疲弱、手機出貨量不

如預期下，2001年全球IC市場將出現27.5%的衰退。



資料來源：IC Insights(2001/08)；工研院經資中心ITIS計畫(2001/09)

圖3.2.2.1-1 全球半導體市場規模

2. 產品發展趨勢

(1) 通訊應用興起

資訊用IC可說是歷年半導體產業應用主流，例如2000年資訊用IC以市場值估計佔53.8%的全球IC市場比例，2004年還佔將近一半的IC市場比重，可見IC產業對資訊應用IC倚賴甚深。不過，隨著個人電腦成長日趨飽和，市場面對於通訊應用IC（尤其是手機、無線通訊產品等）需求日益增加，已成為未來不可忽視的半導體市場一大驅動力，2004年通訊應用IC產值佔全球IC市場比例將由2000年的22.8%成長到2004年的27.5%，足見網際網路和無線通訊形成的綜效，將帶動下一波半導體產業成長動力。

(2) 資訊家電 (IA) 時代來臨

IC製程技術的快速進步，使得CPU的速度超過一般用戶的需要，加上網際網路興起，資訊才是主體，不僅低價PC盛行，也促成功能簡單的資訊家電興起。

在資訊家電功能簡單、價格便宜與產品多樣化需求下，IC的高整合度與低成本化成為趨勢，也成為推動系統單晶片SoC (System-on-a-Chip)發展的重要動力。

3. IC技術趨勢

IC製程微縮技術繼續依循摩爾定律以每18個月電晶體數增加一倍的速度向前推進，CPU頻率已超過2GHz，快速的CPU需要高速的DRAM來搭配，兩者都會對封裝測

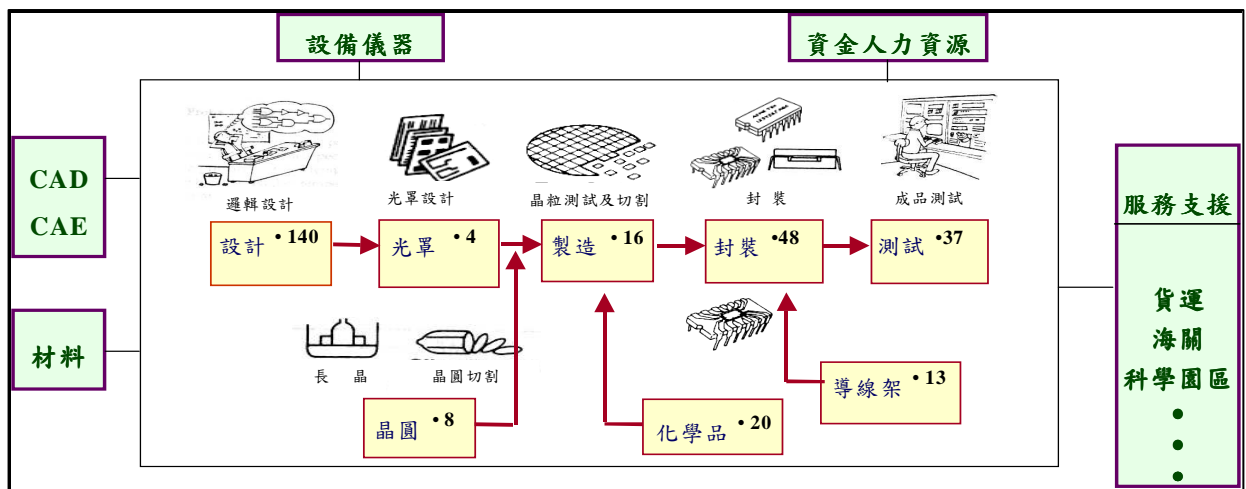
試有更高的要求。

資訊家電時代來臨，資訊家電產品具有多樣化的風貌，如何及時推出整合度高的 IC 產品成為設計公司必須面對的挑戰，使用 IP(Intellectual Property)組成系統單晶片產品成為有效的解決方式。因此，建構可重複使用的 IP 應用環境已成為 EDA、Chipless、Fabless、Foundry 等業者共同努力的目標。

3.2.2.2 台灣產業現況

1. IC 產業表現

我國專業分工體系結構完整，2000年國內已有140家的IC設計公司、8家晶圓材料業者、4家光罩公司、16家晶圓製造公司、48家封裝公司、37家測試業者、13家導線架生產廠商等(請參考圖3.2.2.2-1)，具術業專攻與效率的優勢而在全球具競爭力。



資料來源：工研院經資中心 ITIS 計畫(2001/03)

圖 3.2.2.2-1 我國 IC 產業結構(2000 年)

2000 年產業的表現方面，由於國際整合元件製造商(IDM)委外代工比例的提昇、產能利用率的提高、代工價格的上漲、DRAM 製程微縮效應及投資效應顯現的帶動下，2000 年我國 IC 產業產值達 7,144 億台幣，成長率為 68.7%，遠高於全球半導體市場的成長率。其中，IC 設計業產值首度突破 1,000 億台幣大關，達 1,152 億台幣，成長率達 55.3%。在 IC 製造業方面，我國目前擁有相當先進的 8 吋、12 吋晶圓廠，總產能約佔全球半導體產能的 13.5%。封裝產業則在上游 IC 設計業與晶圓代工業優異的表現與大廠的併購效應下，營收大幅成長，成長率創下歷年來的新高達 48.4%，產值為 978 億台幣，其中國資封裝廠的營收為 838 億台幣，成長率為 52.6%。測試業則同樣在半導體一片榮景下表現突出，產值為 328 億台幣，較 1999 年的 185 億台幣大幅成長 77.3%(請參考表 3.2.2.2-1)，均遠高於全球相關產業的成長幅度。

表 3.2.2.2-1 我國 IC 產業重要指標

億臺幣	1998	1999	99/98	2000	2000/1999
產業產值	2,834	4,235	49.4%	7,144	68.7%
IC 設計業	469	742	58.2%	1,152	55.3%
IC 製造業	1,694	2,649	56.4%	4,686	76.9%
代工值	938	1,404	49.7%	2,966	110.8%
IC 封裝業	540	659	22.0%	978	48.4%
國資封裝業	420	549	30.7%	838	52.6%
IC 測試業	131	185	41.2%	328	77.3%
產品產值	1,225	1,987	62.2%	2,872	44.5%
內銷比例(%)	49.7	54.7		53.9%	

資料來源：工研院經資中心 ITIS 計畫(2001/03)

但整體而言，我國 IC 產業偏重製造代工，產品創新不足，2000 年自有 IC 產品產值為 2,872 億台幣，僅佔產業產值比重的 4 成，自有產品的比重應再提高。由於晶圓代工與 DRAM 生產為我國 IC 產業的主軸，未來因應產能需求與降低成本，我國廠商比國外更積極建置 12 吋晶圓廠。生產技術集中於 CMOS 製程，而缺乏高頻/高速製程技術；在產品方面，亦集中在數位資訊應用，以致於 RF、類比產品的技術著墨較少。但為因應 SoC 趨勢的來臨，我國已於 2000 年成立「SoC 推動聯盟」，以 IP 發展、流通與應用為重點，致力建置以創新為導向的 IC 產業環境。

2. 我國 IC 產業之全球地位

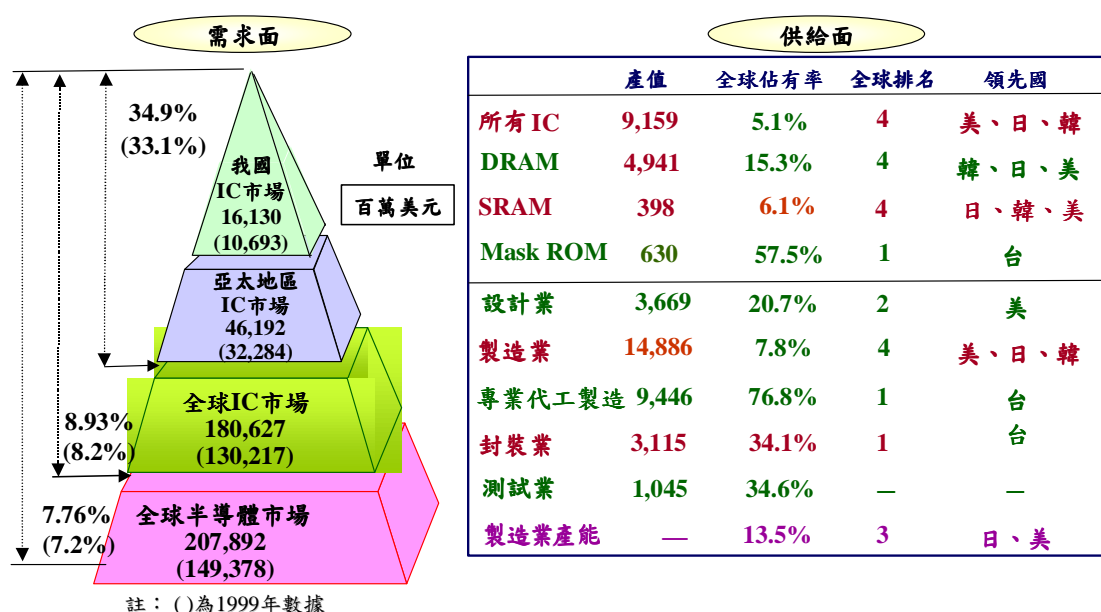
2000 年我國 IC 產業之全球地位如圖 3.2.2.2-2。2000 年我國 IC 市場規模達 161 億美元，較前一年成長了近 50%，佔全球 IC 市場 8.9%、亞太地區市場的 34.9% 比重，都較 1999 年的佔有比重向前邁進一步。

我國自有 IC 產品產值之全球佔有率為 5.5%，全球排名第四，其中 Mask ROM 全球佔有率 57.5%，排名第一；DRAM 全球排名第四，佔有率 15.3%，落後於韓國、日本與美國。由於我國自主技術不足，加上大容量 DRAM 研發費用越來越高，目前主要以技術移轉與聯盟代工方式取得技術。

我國設計業在獨占鰲頭的晶圓代工支援下蓬勃發展，為美國以外全球第二大集中地，但產品集中於資訊類 IC 佔 7 成多而易形成價格競爭，與北美等技術先進國致力於通訊、多媒體等產品的開發大相逕庭。

晶圓代工工業是我國最具全球競爭力的領域，國內代工業者經歷 1999 年底聯電五合一、2000 年中台積電購併世大及德碁後，在台積電、聯電兩大晶圓廠跨世紀競爭之下，我國晶圓代工的全球龍頭地位更形穩固，2000 年我國晶圓代工全球佔有率由 1999 年的 64.6% 上升為 2000 年的 76.8%。

我國封裝與測試業佔全球三成左右的比例，居全球領先地位。不過安可(Amkor)為全球最大的封裝廠，不僅在技術上較為領先，且 2001 年計劃在日本與大陸投資封裝測試廠，卡位、擴充與拉大跟隨者的意圖明顯。



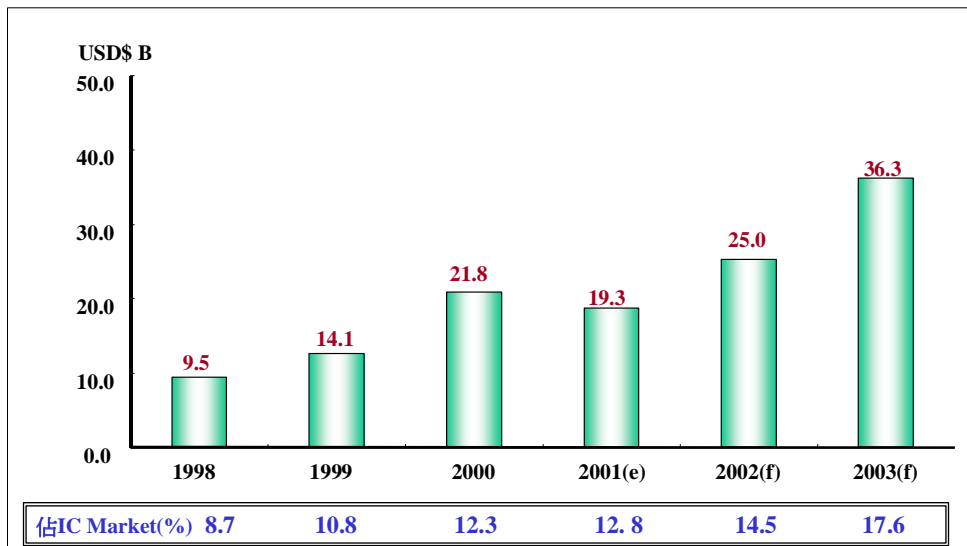
資料來源：工研院經資中心 ITIS 計畫(2001/03)

圖 3.2.2.2-2 2000 年我國 IC 產業之全球地位

3.2.3 未來產業發展趨勢

3.2.3.1 全球產業發展趨勢

SoC 無疑是產業發展的趨勢，設計生產力與製程技術微縮快速進步的落差，唯有借重 SoC 以善用 IP 的方式來彌補。縱使不景氣的 2001 年 SoC 的市場仍有微幅成長，可知 SoC 技術的來臨與市場的日益擴大(請參考圖 3.2.3.1-1)。



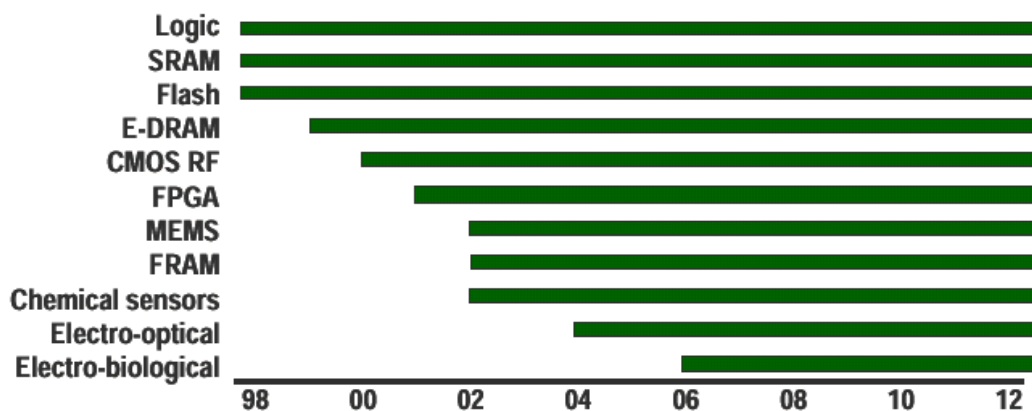
資料來源：工研院經資中心(2001/07)

圖 3.2.3.1-1 全球 SoC 市場

1. SoC 產品

隨資訊家電時代的到來，未來在 SoC 市場潛力驚人，一般而言，我們可以歸結其特色如 (1) 市場需求量大；(2) 產品架構已訂又有產業標準可依循；(3) 對輕巧、省電需求高；(4) 搶上市時間；(5) 價格滑落迅速，需要整合晶片以降低成本等，均是 SoC 主要應用市場，行動電話和 IA 可以說是具體例子。

根據 ITRS 的預測(如圖 3.2.3.1-2)，SoC 所使用的嵌入式 IP 將陸續成熟，如 MEMS 技術可望於 2002 年逐漸與 CMOS 整合，光電元件可望於 2004 年看到整合，而生物電子相關的元件也預期在 2006 年可被整合於 SoC 中，因此，SoC 全球各大半導體業者如美國國家半導體 (NS)、Broadcom、Intel、意法和威盛、矽統等紛紛推出 SoC 產品，藉以強化該公司在成本和產品的競爭力。



資料來源: ITRS (1999)

圖 3.2.3.1-2 SoC 嵌入式 IP 時程表

2. SoC 技術問題

但 SoC 仍存在相當多的技術問題亟待解決，以下分次產業個別說明：

●設計

由於一家公司無法擁有所有必要的 IP、IP 之間的介面無標準、不同設計觀點有不同的 IP，如何選擇正確的 IP、設計自動化(EDA)軟體工具之間的一致性等均為設計業所面臨的問題。因此在 IP 產生及驗證方法、軟硬體介面標準、IP 的交易/流通等目前均有不少組織在努力中，如國內的「SoC 推動聯盟」就是一個例子。同時也有專業的 IP 提供公司從事 IP 的服務，甚至設計服務公司從事 IP 的運用與 SoC 整合服務，以加快產品的推出。

●製造

在製造業方面，低成本整合各種不同製程是業者目前所面臨的技術挑戰。目前的晶圓代工業者為了整合上、下游 IC 製造服務，晶圓廠方面已能提供經過驗證並適合使用的 IP，以吸引代工客戶，並與基本 IP 廠商合作(甚至免費提供)，選擇性取得差異化及標準 IP 授權，並提供製程驗證，配合客戶提供後段設計服務，對於 IP 之流通與應用有很大的幫助。

●封裝

SoC 將原來數顆 IC 的功能整合為一顆，其腳數有增多趨勢、散熱亦是大問題，也因此帶動封裝技術的發展。就封裝型態的適用性而言，高速、高腳數 IC 是 Flip Chip 擅長的領域，而 CSP 則是輕薄短小與高頻、低腳數 IC 最適合的封裝方式。Intel 於 2001 年 8 月推出 0.18 微米製程的 Pentium4，已經推進到 2GHz，Flip Chip 與 CSP 等先進封裝的需求會再加速。此外，未來可攜式資訊家電產品大量採用 CSP 封裝方式的 IC，也將會是大勢所趨。

●測試

由於 SoC 可由 MPU、Memory、Analog 與 Logic 等多種 IP 組合而成，在 IC 設計時，加入自我測試 (Built in Self Test; BIST) 或可測性設計 (Design for Testability; DFT) 就顯得重要。SoC 內同時具備 Analog 與 Logic 的機會增高，Mixed-Signal 的測試困難變高。SoC 趨勢使單顆 IC 的複雜度提高，測試的技術困難度提高，廠商必需致力於技術的提昇才有能力承接。

3.2.3.2 台灣 IC 產業 SWOT 分析

台灣 IC 產業的優勢包括完整半導體產業鏈支援，群聚效果顯著；台灣專業晶圓代工製造業實力堅強，帶動上下游產業發展；廠商營運也以富彈性、相對成本優勢著稱。此外，我

國 IC 產業在下游 PC 工業奧援下，也帶動我國整體產業產值的成長，以及數位設計技術的實力。

劣勢則在於產品同質性過高，在技術面則以類比、高頻、系統等較為薄弱，尤其在 SoC 技術已成為國際半導體業者全力發展之領域下，我國 SoC 相關設計、製造、封裝和測試技術，以及自有關鍵 IP 均有待加強。

在市場行銷方面，國內市場小，無法掌握產品規格，業者應加強開拓行銷管道，並增加市場敏銳度。特別是大陸數位消費性市場和資訊家電衍生的商機值得把握；此外，IDM 大廠持續釋出訂單，對製造業和封裝、測試業為一大利多。在技術方面，我國業者亦可與外界公司技轉或合作，藉以縮短我國與先進國在技術的差距，加大我國業者產品和市場生存空間。

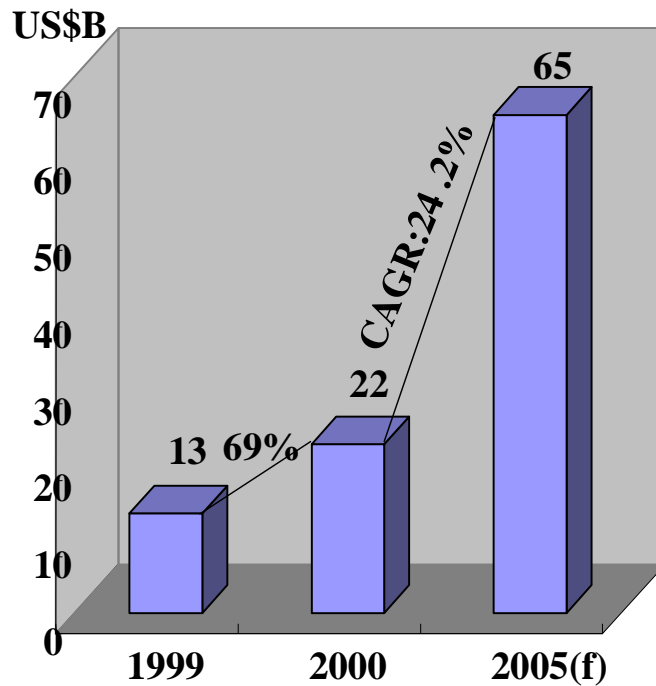
我國 IC 產業面對的威脅在於無線通訊產品之進入門檻高，國內業者對關鍵技術之掌握有限。設計業、晶圓代工業方面，以色列、歐洲新興地域積極投入設計業後續發展動向值得觀察；晶圓代工業後進如韓國、中國大陸儘管發展較晚，仍舊是我國業者未來可能的競爭對手。

3.2.4 產業發展目標與推動策略

3.2.4.1 發展目標

我國 IC 產業在政府經費支持下引進國外技術開始，輔以獎勵投資吸引廠商投資與海外學人回國創業，進而建立今日蓬勃發展的景象。過去在製造導向下已有不錯的成果，未來的發展主要是轉為創新導向，致力於自有品牌 IC 產品比重的提高。2000 年我國 IC 產業產值為 220 億美元，產品產值為 92 億美元；2005 年的發展目標為產業產值達 650 億美元(請參考圖 3.2.4.1-1)，自有產品產值達 260 億美元，因此年複合成長率必須達到 24.2%(全球 IC 市場年複合成長率平均值為 15%)。目前我國以生產自有產品為主的製造公司仍無法進入全球前二十大，2005 年希望能有三家製造公司進入全球前 20 名內，同時，有 2 家設計公司進入全球前 10 大設計公司排名內。

總之，近年我國已漸喪失在低成本的製造優勢，因此應從過去製造導向，轉為高附加價值的設計與製造中心；透過努力建置 SoC 的發展環境，善用國內外 IP 以增加自有產品技術的廣度與深度，並拓展品牌知名度等才能達成發展目標，將我國建構成為以高附加價值 SoC 產品為核心的設計與製造中心。



資料來源：工研院經資中心(2001/07)

圖3.2.4.1-1

3.2.4.2 推動策略

1. 策略構想

我國 IC 產業應積極朝高附加價值的設計產業和 SoC 產業方向發展，才能使我國半導體產業跟上全球產業發展趨勢，使業者由接受外國技術移轉的代工者，轉化為以製程與產品創新為主的技術領先者。

為了使半導體產業持續成為國內經濟的重點產業，因此，投入更多的研究資源和加強無線通訊、類比和系統等設計人才培養，將是國內產官學研各界必須積極投入努力的重點，並善用國際人才(特別是大陸人才)，同時亦應與大陸建立互補機制，不僅有助開拓大陸市場，且有助善用當地資源與人才。

發展 SoC 產業重點，除了培養系統整合和 IP 應用人才外，提昇設計生產力和充份運用國際 IP 資源，也是重要一環。部分廠商雖已積極投入 SoC 技術，但國內 SoC 研發資源仍應積極整合，以強化國內 SoC 之整體設計、製程與封裝、測試的技術力。

針對個別產業的 SoC 發展策略則包括(1)設計業積極與系統廠商合作，參與規格訂立；並善用 IP，以提昇市場競爭力；(2) 晶圓代工業加強重要 IP 驗證和持續開發 12 吋廠先進製程技術；(3) 封裝業發展 CSP、Flip Chip、BGA 等技術，以因應可攜式產品和散熱需求；(4) 測試業結合 DFT(Design for Testability)和 BIST(Built in Self Test) 設計技術，並加強混頻、RF、嵌入式記憶體等產品之測試能力等。

2. 推動策略

(1) 建立類比、RF 技術能力

被視為全球未來最具發展潛力的通訊產品和 SoC 產品對類比技術需求相當迫切，例如行動電話晶片中必備元件為射頻訊號處理、電源管理、類比式基頻處理和數位式基頻處理，其中僅有數位基頻處理為非類比技術，可見類比元件技術的重要性，國內有近十家的廠商投入類比 IC 設計領域，以混合訊號類比 IC 為主力，但整體而言，我國類比 IC 產值仍相當低。

至於 RF 技術以往均以國防軍事用途為主，國內業者在 RF 技術著墨相當少；研究機構在科專計畫支援下業已投入射頻積體電路技術的研發，至今雖已開發完成 Bluetooth 射頻晶片、GSM 雙頻收發晶片，功率放大器、雙頻鎖相迴路晶片等重要關鍵設計技術，並將此技術移轉給國內業者使用，但整體而言，國內在 RF IC 技術能力與國外仍有相當差距。

(2) 建置 SoC 創新環境

有鑒於台灣在低成本的製造優勢漸喪失，以及全球市場重心已漸移轉至中國大陸，台灣半導體產業發展方向應由以往強調製造導向，轉變為以高附加價值之設計和 SoC 產業。在 SoC 發展趨勢下，Fabless 公司未來面對的將不僅止於具備基本功能產品的開發，而必須具備整合不同 IP 的元件實力。由於經過 Foundry 驗證過的 IP 資料庫較能取得設計公司的信任，因此 Foundry 廠商與 IP 廠商的密切合作將能吸引更多的客戶至 Foundry 廠下單及使用其 IP。

因此，我國應利用現有 Foundry 優勢，建立設計重複使用 (Design Reuse) 與 IP 使用技術以匯集國內外 IP 資源，使台灣成為高附加價值的 SoC 的創新與研製中心。

人才培育和創新環境的建置將是台灣高科技產業能否成功轉型的重要關鍵，健全 SoC 上中下游產業發展環境（包括設計、製造、封裝和測試技術）將是台灣重要的發展目標。

3. 策略方案

整合相關單位所提出之 SoC 計畫（如矽導計畫），建置 SoC 創新環境，使台灣成為高附加價值的 SoC 的設計與研製中心。建議方案包括：

(1) 培育與引進人才

- 增加並培訓師資、種子人才、學生及多元化人才投入 SoC 產業
- 引進國外與大陸優秀科技人才
- 增加國防役員額

(2) 建置 SoC 創新環境

- 以國家型計畫推動

- 建構發展SoC之創新環境，帶動系統產品之自有品牌及創新產品產業(包括網路、資訊、通訊、IA等)
- 設立SoC設計”園區”，結合散居各地之設計公司發揮群聚效應，並提供良好的產業環境
 - 發揮Foundry優勢，匯集國內外IP資源，建立設計重複使用(Design Reuse)技術，發展低成本SoC製造技術，鼓勵SoC與IP設計服務產業，使台灣成為高附加價值之SoC設計與製造中心

(2) 發展SoC技術

- 建立前瞻性系統應用環境，帶動設計、製造、封裝與測試技術發展
- 於研究機構建立設計平台，協助產學研發計畫之設計、測試與驗證
- 長期建立RF、類比、混合訊號設計與製造技術

(3) 法規制度配合

- 參考國外做法，修訂投資獎勵與投資抵減相關法規，發展SoC產業
- 提昇智財權審核技術水準，避免國外不合理申請案通過造成國內產業侵權疑慮
- 制定合宜之智財權合作規範，提供國內外業界交易之依據

3.3 平面顯示器

3.3.1 前言

台灣近年來對平面顯示器產業的發展可以說非常熱絡與蓬勃，從早期中小型 TN/STN LCD，到 1998 年才正式跨足的大型 TFT-LCD，短短三年間，帶動的投資金額超過 3000 億台幣，創造的就業機會超過 2.5 萬人，至 2001 年的對外貿易順差更將超過 600 億台幣，同時助益國內資訊電子產品的國際競爭力，未來還有剛起步的 LTPS-TFT LCD、OLED、LCOS 及 PDP 等產品與尚研發中的諸多新型平面顯示技術，值得有關單位留意與重視；此外，國內整體平面顯示器產品產值的全球佔有率也從以往不到 5%，提昇到今日的 17.5%，躍居國際第三大生產國，而且還在持續攀升中，預估到 2003 年可望超越韓國達 23%，而大型 TFT-LCD 也有機會達到 35.6% 乘為第二大生產國，所以「平面顯示器產業是國內短期可以躍升國際舞台、創造就業機會、擴大貿易順差與提昇產業競爭力的新興產業」，值得政府及有關單位重視與扶持。

3.3.2 產業定位與範疇

顯示器平面化在 21 世紀已成為股不可抗拒的浪潮，應用層面涵蓋資訊、通訊、消費性及資訊家電 (IA) 等電子產品，由於目前尚無任何一種顯示器技術可以同時滿足全方位的應用需求，因此平面顯示器儼然進入百家爭鳴的「春秋戰國時期」；但近來隨著數位電視的開播及資訊情報社會的來臨，加上網際網路及行動通訊的發達，顯示器在電子產業的定位也從昔日單純的「人機介面」功能蛻變為「資訊及視訊之窗」的角色，對顯示畫質的特性要求也更為嚴格。

一般來說，平面顯示器是泛指非映像管 (CRT) 式的其他顯示器，但就產品技術差異而言，它包含有電漿顯示器 (PDP)、液晶顯示器 (LCD)、有機電激發光顯示器 (包括 OLED 與 PLED)、真空螢光顯示器 (VFD)、場效發射顯示器 (FED) 及微型顯示器 (MicroDisplay, 包括：LCOS、HTPS-TFT LCD、DMD) 等多種類型 (如圖 3.3.2-1 所示)；其中又以液晶顯示器 (LCD) 最引人矚目。LCD 依驅動模式可分為主動矩陣式 (Active Matrix) 和被動矩陣式 (Passive Matrix)，主動矩陣式包含 a-TFT (Amorphous Silicon Thin Film Transistors) LCD、LTPS-TFT (Low Temperature Poly-Silicon Thin Film Transistors) LCD、MIM (Metal Insulator Metal) LCD 及 TFD (Thin Film Diodes) LCD 等，而被動矩陣式則以 TN/STN (Twisted-Nematic/Supertwisted-Nematic) LCD 為代表。就應用領域及顯示尺寸則可區分為：超大型視訊用顯示器 (8.4~300 inch) 以 PDP 與 MicroDisplay 為主，主要應用領域為 PDP-TV 與投影機；大型資訊用顯示器 (8.4~30 inch) 以 a-TFT LCD 為主，主要應用為筆記型電腦與 LCD 監視器，但也逐步挑戰 20 吋以上的 LCD-TV 應用；中小型可攜式顯示器 (8.4 吋以下) 以 a-TFT、LTPS、STN/TN、OLED/PLED、VFD 及 FED 為代表，主要應用為手機、PDA、DSC、DVC、Car TV 等。但若從整個產業架構來看，顯示器用驅動 IC、玻璃基板、彩色濾光片 (Color Filter)、背光模組 (Back-Light Unit) 及偏光片、配向膜、有激發光材料等上游

關鍵零組件與化學材料，皆屬於平面顯示器產業的範圍，畢竟彼此的關連性太密切了。

	上游產業		中游產業	下游產業
	化學材料	零組件	Panel + Module	應用產品
研究領域	i 其他材料	i 驅動IC i 玻璃基板	i PDP	PDP-TV PDP-Monitor
	i 相關材料		i MicroDisplay - LCOS & DMD	Projector Head-Mount Dis
	i 偏光片	i 背光源模組 - 導光板 - 燈源	i LCD - a-TFT - TN/STN - L(H)TPS-TFT	Note-Book PC LCD-Monitor
	i 配向膜			LCD-TV
	i 其他材料	i 彩色濾光片	- MM/TFB	All-in-One PC
		i 驅動IC	- PALCD	Hand-held PC
		i 玻璃基板	- Others	PDA
				掌上型電視
				行動電話
				DSC
			Camcorder	
	i 有機材料	i 有機ELD - PM型 - AM型	影音產品 GPS/Car-TV ... \ . . . \ . . .	
	i 相關材料	i FED	航太(空)儀表	
	i 相關材料	i VFD	儀表	



資料來源:工研院經資中心(2001/08)

圖 3.3.2-1 平面顯示器產業產品範疇與界定(依技術差異別)

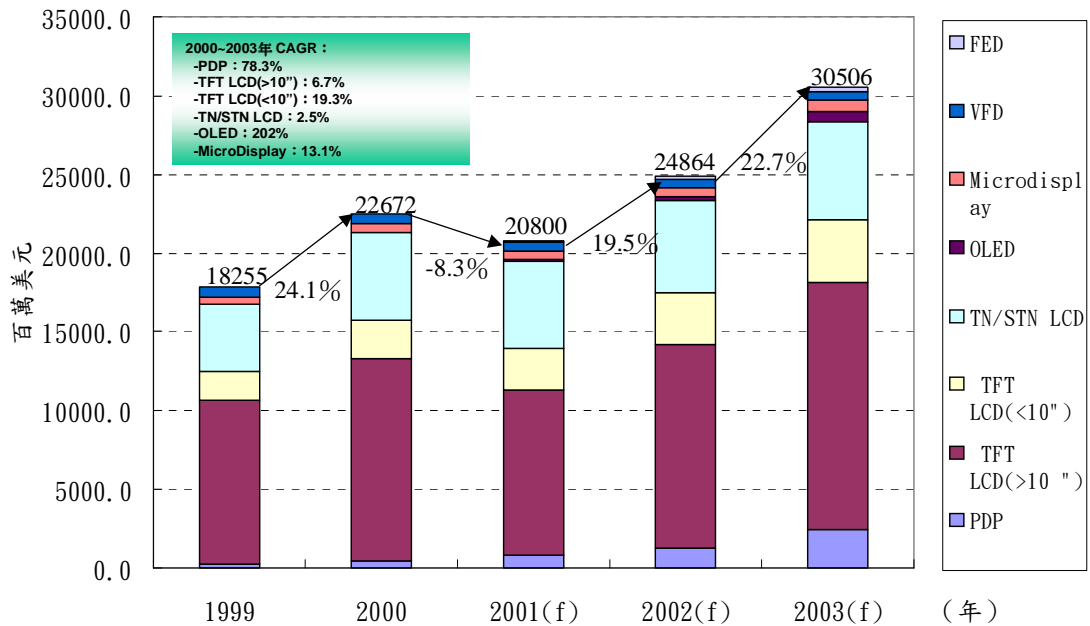
3.3.3 產業發展現況與技術趨勢

3.3.3.1 全球市場規模與產品技術趨勢

(1) 市場規模現況與展望

由於自 2000 年下半年因網路泡沫化所引發的全球不景氣效應，至今仍未見回升跡象，各行各業莫不慘澹經營，企盼景氣回春；加上大型 TFT-LCD 面板因產能過剩造成價格大幅下滑的影響，使得已經延燒超過十年且呈現二位數成長的平面顯示器產業，今年(2001 年)恐將首度呈現負成長的局面，產值只有 208 億美元的規模，較去年衰退-8.3% (如圖 3.3.3.1-1)。其中大型 TFT-LCD 產值衰退更達-19.3%，估計僅有 104 億美元，是所有平面顯示器產品中受創最為嚴重的產品，與昔日帶動整體平面顯示器大幅揚升的榮景相較，不禁讓人有種「成也大型 TFT-LCD、敗也大型 TFT-LCD」的感慨。而中小型 TN/STN LCD 產品也因受手機及 PDA 等產品銷售不佳影響，略微下滑-3.7%。然而我們也發現在數位電視陸續開播及中小型產品彩色化與高畫質化需求的帶動下，PDP、中小型 TFT-LCD 及 OLED 等產品卻都呈逆勢上揚的情況，只是因為產值所佔的比重不高，因此對整體產值的貢獻仍有限。估計在新應用不斷推陳出新及對傳統 CRT 展開全方位替代效應下，至 2003 年整個平面顯示器產品仍將會有不錯的表現；雖然 2000~2003 年的年複合成長率 (CAGR) 估計只有 10.4%，但在 2002 年以後仍可望以超過 20% 的成長率往上攀升，其中尤以 PDP 與微型顯示器在數位電視及 LTPS-TFT 與 OLED 在中小型市場的表現最引人矚目，也有機會成為未來再造平面顯示器蓬勃發展的

背後推手，值得留意其技術發展及應用動向。



資料來源：工研院經資中心 (2001/08)

圖 3.3.3.1-1 全球平面顯示器市場規模與成長趨勢

(2) 技術發展趨勢與動向

顯示技術的發展，不外為滿足消費者對顯示器產品大型化、高畫質化、低價化及輕便化的潛在四大需求，而不斷尋求技術改良與突破，平面顯示器即是在此趨勢下應運而生的產物，目前在大型化（40 吋級以上）的努力主要還是以投影式顯示器略佔優勢，但畫質方面仍有賴關鍵元件（MicroDisplay）及光學系統設計持續改進，至於 PDP 經過這幾年來的發展，在畫質上已獲重大突破，對滿足視訊需求的高畫質條件已不遜於傳統 CRT，目前努力的方向是尋求低價化的量產技術改良；在 8.4" ~30" 間的平面顯示器則以 a-TFT LCD 為主，目前除了持續朝向大基板面積的生產方向發展外，高畫質的改善也是重要努力標的，其中尤以高對比度（ $\geq 350:1$ ）、高亮度（ $\geq 300 \text{ cd/m}^2$ ）及高應答速度（ $\leq 15 \text{ ms}$ ）更是業界努力的焦點；此外，為滿足低價化及輕便化的趨勢，一些新興的顯示技術不斷被推出（如 LTPS-TFT LCD、OLED、SOG、塑膠基板及反射式等）。

但總體而言，由於目前並沒有任何一種顯示技術能完全滿足所有需求條件，因此在技術發展趨勢上可謂各顯神通相互較競的局面。我們可以就產品顯示型態，將其重要技術發展趨勢分別以直視型平面顯示器與投影式顯示器彙整如下陳述：

(A) 直視型平面顯示器技術趨勢：

- 電漿顯示器：努力重點以降低成本、提高畫質與解析度及降低耗電量。

- 穿透式液晶顯示器：主要以 a-TFT 和 LTPS-TFT LCD 為主，努力方向以高開口率、高解析度、高穿透率、廣視角及大面積為重點
- 反射式液晶顯示器：目前努力的方向在降低耗電量、提高對比度及全彩色化。
- 有機 EL 顯示器：目前努力的方向在改善有機材料壽命及發展大尺寸多彩色化技術，以及結合 LTPS-TFT 開發全彩色的 AM-OLED 產品，至於 PLED 則有機會朝向可撓式顯示器（Flexible Display）方向發展。
- 其他前瞻性顯示技術：除了上述幾種已商品化產品外，塑膠基板液晶顯示器（Plastic LCD）、System On Glass（SOG）及厚膜塗佈奈米炭管場發射顯示技術（CNT-FED），國外部分的研究機構正如火如荼的研發中。

(B) 投影式顯示器技術趨勢：

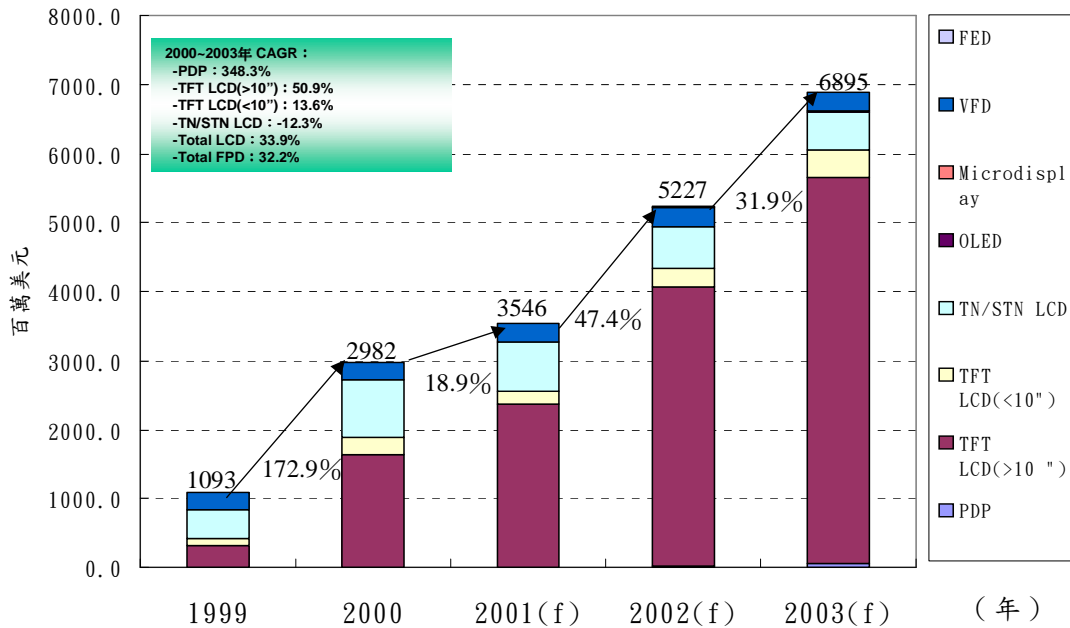
- 微型顯示器：微型顯示器(MicroDisplay)的顯示技術可以說是所有投影式顯示器(含前投影機與背投影機)的重要關鍵所在，目前 HTPS-TFT LCD 在高解析度化及光利用效率有其瓶頸待突破，且技術掌控在日商手中，DMD 雖有其高畫質及高對比特性，但製程的複雜及良率的提昇不易，都使得它的發展受到考驗，加上全世界只有 TI 擁有此項技術，因此以半導體 CMOS 技術為基礎，在搭配 LCD 所衍生出來的 LCOS 便成為大家矚目的焦點。
- 輕便型投影機系統：投影機由於內涵許多光學元件及機構，使得其輕量化一直是廠商努力挑戰的目標，目前有人利用視覺暫留原理發展出 Time Sequential Projection System，可以節省許多光學元件來使得投影機系統更加輕薄短小。

3.3.3.2 國內市場規模與產品技術趨勢

(1) 市場規模現況與展望

國內的平面顯示器產業雖然起步甚早，但真正起飛是受到九七亞洲金融風暴的衝擊，在九八年展開跨世紀的大型 TFT-LCD 投資，並帶動上游零組件及其他平面顯示器產品的跟進。雖然這方面與國外的平面顯示器產業發展足足晚了近十年，迄今台灣的平面顯示器已逐漸開花結果，如圖 3.3.3.2-1 所示，國內今年（2001 年）整體平面顯示器產業產值約為 35.5 億美元的規模較去年成長 18.9%，全球佔有率僅次於日韓達 17.0%，其中主要成長力道來自於大型 TFT-LCD 產能陸續開出，但受價格下滑影響，估計產值僅達 23.7 億美元成長率約為 46%。至於中小型 TN/STN 和 TFT LCD 則呈現負成長，分別衰退約 14%和 26.3%，然而我們也發現國內的其他平面顯示器產品(如 PDP 及 OLED)也都開始陸續陸續出貨。展望未來，我們對國內的平面顯示器產業長期發展依然非常樂觀，預估至 2003 年整個平面顯示器產品產值的年複合成長率(CAGR)仍可維持 32% 以上，接近 70 億美元的規模，佔有率也將提昇到 23%，可望超越韓國成為「第二大 FPD 生產國」，畢竟我國除了在大型 TFT-LCD 蓬勃發展外，其他如 PDP、LCOS、LTPS-TFT 及 OLED 也都將在國內陸續生根發芽，產業產品的發展是全

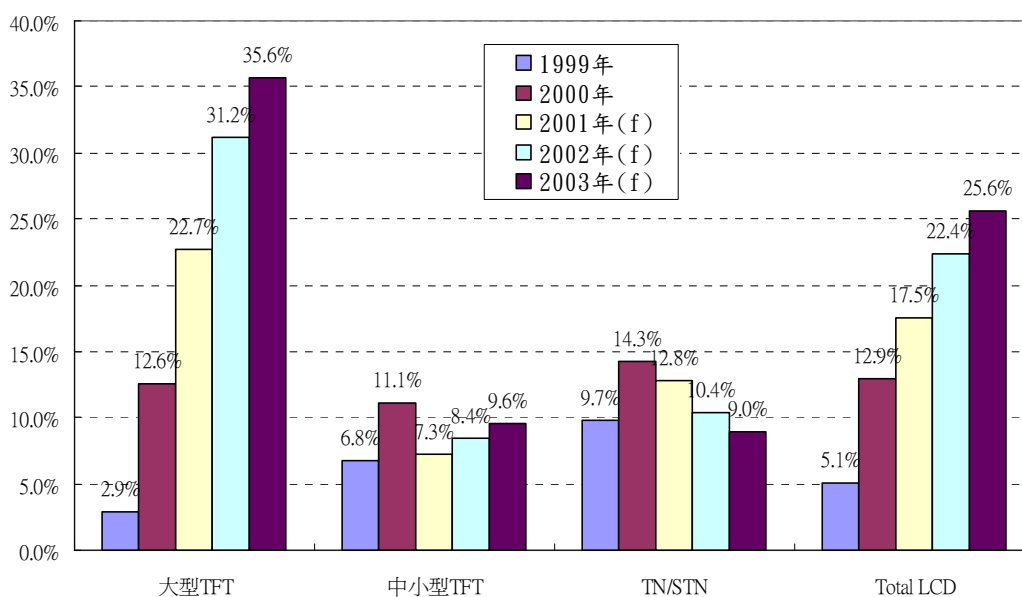
面化，而非僅侷限在特定領域。



資料來源：工研院經資中心 (2001/08)

圖 3.3.3.2-1 國內平面顯示器產品產值規模與成長趨勢

在國內所有平面顯示器產品中，以 LCD 產品的表現最為耀眼，如圖 3.3.3.2-2 所示。2001 年整體 LCD 的全球佔有率可望達到 17.5%，其中大型 TFT-LCD 將超過 20%，並在今年第四季達到 28.5%，估計 2002 年將可超過 30%，並在 2003 年達到 35.6% 挑戰「全球第二大生產國」的地位。至於中小型 TFT-LCD 部分估計仍維持在佔全球 10% 的規模，而 TN/STN LCD 雖然曾在 2000 年創造市佔率 14.3% 的佳績，但在技術沒有重大突破及價格競爭激烈的情況下，廠商外移速度與比重將逐年增加，因此在國內的產值也將逐漸下降。雖然如此，國內的其他新興的平面顯示器也將陸續出籠，並可望在 2003 年將國內平面顯示器的產品產值在全球的佔有率推升到 30% 以上，使我國有機會在 21 世紀真正成為全球平面顯示器產業產品的生產重鎮。



資料來源：工研院經資中心（2001/08）

圖 3.3.3.2-2 國內液晶顯示器（LCD）產品產值之國際地位展望

(2) 技術發展現況與發展機會

如前節所述，國內的平面顯示器產品產值在全球的佔有率已逐漸增加，但就技術而言，其實與先進國家仍有段差距，也因為如此更突顯出國內在平面顯示器這個產業裡，還有許多發展的空間與機會；以 LCD 來說，彩色 STN LCD 直到今年才開始進入試產階段，大型 TFT-LCD 雖然擁有先進的量產設備，但產品的開發與更新速度卻仍不及日韓等國，尤其對於高精細及高亮度的高階產品，迄今仍無緣跨足，未來除持續量產技術的改良來提昇良率外，加強與日商的技術合作也是必然的發展方向，在 LTPS-TFT LCD 方面，工研院電子所已完成建立國內手作 LTPS 研發實驗室，廠商部分除統寶光電積極投入 3.75 代量產設備外，元太與友達亦將原有 a-TFT LCD 生產線改成 LTPS 試產線，但就技術而言，如何跨足資訊用大尺寸領域並在價格上擁有競爭力，將是廠商最大的挑戰，目前正持續朝大型化、高密度化及高整合技術發展，甚至結合 OLED 技術發展 TV 應用產品；PDP 方面，達基、華映及台塑已完成 42 吋 PDP 試產線構建，就產品技術的掌握已不遜日韓等先進國家，所欠缺的是在量產技術與相關零組件的開發仍有待努力；至於 OLED 方面，在 Passive Type 已有錄德、翰立、勝園、東元及光磊等多家廠商完成生產或試產線規劃，而 Active Type 則由工研院電子所積極進行 4 吋級 QVGA 彩色 LTPS OLED 技術開發；此外，工研院電子所亦已完成 4 吋車用 CNT-FED 產品技術，同時翰立光電亦規劃投入 CNT-FED 的量產及研發；而投影機所需要的 LCOS 微型顯示器，除工研院電子所正積極進行 UXGA/HDTV LCOS 產品研發，目前並有多家廠商（如台灣微型顯示器及奇景）投入設計行列，而聯電集

團更結合多家系統廠商共組「LCOS 發展聯盟」，已為國內跨足微型顯示器領域在向前邁向一大步；此外，我們也發現國外部分研究機構及廠商在塑膠基板液晶顯示器 (Plastic LCD) 及可撓式顯示器 (Flexible Display) 都積極發展中，雖然相關應用市場尚未明朗，但就技術本身而言，仍值得國內廠商與研究機構密切注意其動向。

3.3.4 未來發展趨勢、願景或目標

3.3.4.1 產業回顧與成長因素探討

→ 成長動因：市場需求誘因、政府政策支持、優秀技術人才、國外技術合作及充裕的資金

在探索我國平面顯示器產業未來發展目標與願景之際，我們不妨來回顧這個產業在國內的發展歷程，並分別從市場、廠商及政府政策等不同層面來探討有哪些因素與措施，創造了今日的成就，供未來發展規劃借鏡。

• 萌芽期 (1976~1986 年)：以國產 TN-LCD 及日商 STN LCM 為主

早在 1976 年國內廠商即由美商 Huges 引進 TN 型技術在台生產，使台灣正式跨出平面顯示器產業的第一步，直到 1980 年之後部分日商 (如 Sharp、Epson 及 Hitachi) 紛紛來台設立 STN 模組後段組裝工廠，逐步為台灣的 LCD 產業紮下根基，並培育不少 TN/STN LCD 專業的生產人才；此期間幾乎看不到政府關愛的眼神，最大的誘因是台灣廉價的勞工及電子表與計算機等新興市場的崛起。

• 育成期 (1987~1997 年)：以國產 STN-LCD 及中小型 TFT-LCD 為主

由於 LCD 的應用層面及市場規模不斷擴大，並逐漸擴展到電子字典及筆記型電腦等領域，乃引起產官學研等有關單位注意，乃於 1987 年開始由政府委託工研院電子所執行 TFT-LCD 相關研究，並在 1994~1997 年間投資了約 22 億台幣規劃成立首座 α -TFT LCD 實驗工廠及為期四年的科專計畫，除了提供研發人員產品技術研究外，同時培養量產的實務經驗，更吸引海外優秀研究人員回國創業，如聯友光電及元太科技便是在此背景下誕生，雖然這些 TFT-LCD 產業的先驅廠商都面臨創業危難的慘澹經營困境，但是國內跨足 TFT-LCD 量產經驗也因而在此摸索中逐漸建立起來，為 1999 年創下全球最短時間進入大型 TFT-LCD 量產階段的記錄，也為國內奠下進軍國際大型 TFT-LCD 生產行列的舞台。此外，國內 TN/STN LCD 廠商也政府投資獎勵及研發補助下，在 1990 年陸續投入設廠 (如光聯、勝華及碧悠)，奠定了今日全球第二大 TN/STN LCD 生產國的地位，並逐步進入彩色產品領域。此期間我們不難發現「政府研發投資及相關獎勵措施」是產業生根與發芽的最大推力。

• 成長期 (1998 年 ~)：以彩色 STN-LCD、大型 TFT-LCD、LTPS-TFT LCD、PDP 及 OLED 與 LCOS 等新興平面顯示器為主

經歷了育成期的階段，國內在 LCD 產業方面已累積相當多的人力資源與經驗，終於在 1998 年結合日本技術與援及國內豐沛的資金把國內平面顯示器產業帶入另

一個嶄新的高成長期，短短三年間，大型 TFT-LCD 的全球產值佔有率從 1999 年的 2.8% 快速躍升到 2001 年的 22.7%，並帶動相關上游零組件的投資熱潮，為了掌握產業技術的脈動及解決低價化趨勢 α -TFT LCD 零組件成本過高的問題，政府仍持續委由工研院電子所規劃另一個六年（1998~2003 年）的科技專案計畫投入 LTPS-TFT LCD、OLED 及 LCOS 等新興平面顯示器研究，逐步把台灣帶向一個全方位平面顯示器產品的生產重鎮。

綜觀上述，我們發現國內平面顯示器產業能有今日成就的背後成長動力，除了市場需求誘因外，政府政策的持續支持、國外的技術合作及充裕的資金支援都是重要因素，然而我們也發覺這個產業一旦進入成長期，國內相關的技術人才明顯不足，對後續的產品改善及新技術的開發皆落後日韓。此外，產業一窩蜂投資固然可帶動熱潮，但因同質性高卻也造成彼此相互競爭，缺乏一致性的協調整合機制，來共同因應外在環境的變遷，卻也是隱憂。

3.3.4.2 國內發展目標與願景：

→發展台灣成為全球 FPD 產品開發及生產重鎮，2005 年產值達 138 億美元，全球

佔有率提昇到 30%

台灣在全球電子產業領域裡曾經擁有多項世界第一的美譽，如電視機、監視器及諸多電腦周邊產品，甚至於在競爭激烈的半導體世界裡也擁有舉足輕重的地位，這些產業產品在廠商全球化佈局的考量下，有部分已外移至東南亞或大陸。平面顯示器產業則在國內正逐步生根中，從近年來廠商投資熱絡與產值規模大幅成長的情況來看，台灣有機會也有實力在平面顯示器這個產業中再次耀眼於國際舞台，成為全球的生產重鎮，並把佔有率從目前的 17% 擴大到 2005 年的 30%，為達此目標，我們可朝如下三個方向努力：

• 發展資訊家電 (IA) 用及前瞻性新型平面顯示器

* 推動項目

- 省能源之反射式及塑膠基板的中小型 STN 及 TFT LCD 技術
- 高畫質之 OLED/PLED、LTPS-TFT、CNT-FED 等顯示技術

* 推動單位

- 技術處、工研院電子所、材料所及化工所
- 國科會委託交大、清大、成大、台大等學術單位

* 待加強部分

- 研發技術的商品化應用與落實廠商量產的合作機制的建立
- 前瞻性新型顯示器之資訊掌握與市場切入策略先期研究

• 發展 20 吋級以上視訊用平面顯示器

- * 推動項目
 - TV用大型TFT-LCD與PDP-TV產品技術
 - 輕薄型LCOS投影機及關鍵零組件技術
- * 推動單位
 - 工業局視訊推動小組成立「PDP產業推動聯盟」工作小組
 - 工研院電子所開發LCOS產品設計及封裝技術
 - 工研院光電所與廠商共同開發LCOS光學引擎設計
 - 聯電集團籌組「LCOS投影機產業推動聯盟」
- * 待加強部分
 - 相關產品技術提昇與人才的培訓
 - 推動國內數位電視廣播與節目製作
- **發展筆記型電腦及監視器用平面顯示器**
- * 推動項目
 - 廣視角及高性能之10吋級以上a-Si及LTPS TFT-LCD技術
 - TFT-LCD之關鍵零組件技術（如模組設計、CF、驅動及控制IC、背光模組、玻璃基板及偏光片）
- * 推動單位
 - 工業局
 - 技術處及工研院電子所
- * 待加強部分
 - 新產品開發速度與技術提昇
 - 規格標準化建立與加強廠商合作機制
- **發展前瞻性顯示技術**
- * 推動項目
 - 籌組平面顯示器「研發聯盟」,以研究機構作為共同合作研發場所
 - 研發低成本之Flexible / Plastic Display 與 System-on-Panel等技術
- * 推動單位
 - 技術處及工研院電子所
- * 待加強部分
 - 新產品開發速度與技術提昇
 - 規格標準化建立與加強廠商合作機制

3.3.5 推動策略與步驟

→掌握先進技術、深耕產業群聚及善用兩岸分工來強化競爭力

國內的平面顯示器產業尚在生根發芽的成長階段，離發展成為「全球平面顯示器生產重鎮，產值佔有率達30%」尚有一段距離，然而整體的產業雛形與架構已日漸完整，回顧過去，我們已發現許多背後成長的動力，展望未來，我們也不難發現整個產業環境都在瞬息萬變，尤其以往引以為傲的下游系統廠商，基於成本考量，已逐漸移往中國大陸生產，因此，未來國內平面顯示器廠商也必須有全球化的佈局考量，深耕產業群聚及善用兩岸分工來強化國際競爭力；鑑往知來，發展台灣成為21世紀全球FPD產品開發及生產重鎮，可從產官學研等層面做如下的發展建議與推動步驟：

→成長動因：市場需求誘因、政府政策支持、優秀技術人才、國外技術合作及充裕的資金

●持續政府政策支持與獎勵投資

政府政策的支持可以說是廠商願意投資的最大後盾，過去「新興高科技投資獎勵」及「主導性產品開發及業界科專研發補助」都應持續延用在相關平面顯示器產業產品的投資與開發；對於產業經營環境的構建（如水、電、土地及環保）也應持續改善，鼓勵創投對新興高科技的投資。

●強化智權保護與國內專利的審核

「智權及相關專利」可以說是廠商競爭優勢的展現，必須受到嚴厲的保護，才能保障廠商的權益不受侵犯；然而政府同時也應嚴格審核及把關國內專利的取得，以避免一些不肖業者，利用鬆散的法律漏洞，先行建立不符實際的專利障礙，向廠商索取專利金，徒增廠商經營上的困饒。

●成立「平面顯示器發展協會」及籌組「共同研發中心」

由於應用領域的差別，目前國內相關平面顯示器協會分歧，很難發揮整體效益，有必要針對國內所有平面顯示器相關業者，成立一個「台灣FPD產業發展協會」，設立不同的工作群組，強化產業上中下游的整合性與資訊交流管道；此外，為避免廠商重複浪費做相同技術研發，也應該由政府出面主導相關業者籌設「FPD共同研發中心」，結合廠商與政府的研發資源，做最有效益的發揮，來強化廠商之國際競爭力。

●建立兩岸分工機制，積極開拓大陸市場

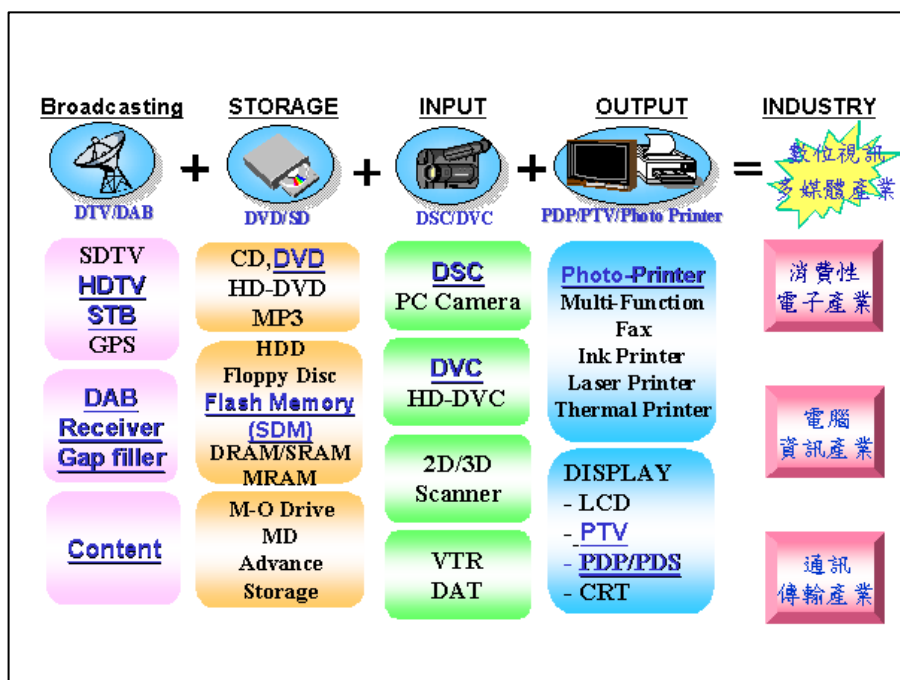
近年來中國大陸採積極開放的市場經濟策略，吸引外資及發展資訊電子產業，加上兩岸將在今年同時加入WTO，龐大的內需商機，使得國內的下游系統廠商基於生產成本及爭取商機考量，紛紛到大陸佈局；因此，國內平面顯示器也必須要有相關的因應策略，而政府也應正視此趨勢，建立政府、廠商及客戶間都能互利的兩岸互動機制，來延續產業的命脈與競爭力。

3.4 光儲存及數位影像產品

光儲存及數位影像產業是以光學、電子學及影像處理為基礎之應用領域，其系統大部分結合機械、電子、材料、控制、視訊等科技所發展出之零組件或產品，由於相關技術應用市場蓬勃發展，產品與商機也快速湧現，使得全球先進工業國家莫不投入大量資金、人力、物力，致力於光儲存及數位影像的基礎研究以及相關應用技術之發展與產品的開發。

3.4.1 產業範疇之說明

目前，我國的整體數位視訊多媒體產業技術發展，大致與世界技術發展趨勢同步，整體而言，我國數位視訊多媒體產業含括頗廣，大至可以分為數位傳播、資訊儲存、數位影像輸入、數位影像輸出等四大領域（如圖 3.4.1-1 所示）。但在新興高科技產業的推動方面，將建議特別集中在光儲存以及數位影像這兩個密切相關的領域上；光儲存領域的產品包含 CD 光碟機/碟片、VD 光碟機/碟片、HD-DVD 光碟機/碟片、DVD Recorder 以及 DVR system 等，數位影像產業的產品則主要含括 Scanner、Digital Still Camera (DSC) 以及 Digital Video Camcorder (DVC) 等。



資料來源：工研院光電所(2001/10)

圖 3.4.1-1 我國整體數位視訊多媒體產業之產品／系統及關鍵組件

3.4.2 產業發展現況

3.4.2.1 全球產業現況

2000 年全球 CD-ROM 光碟機出貨量約 120 百萬台，與去年出貨量差異不大，DVD-ROM 光碟機出貨量約 34 百萬台，比 1999 年出貨量成長 117%，DVD-ROM 光碟機雖成長快速，

但取代 CD-ROM 光碟機時程，似乎仍不如預期，主要原因在高額權利金及相關軟體 Title 尚缺乏不足；不過，未來隨著 DVD-ROM 光碟機價格下跌，數位影音內容容量需求日增，預期 2003 年後，DVD-ROM 光碟機將超越 CD-ROM 光碟機，成為全球資訊用光碟機市場的主流。其次，由於影音光碟 Title 數量日益充足，家用 DVD 播放機市場呈現快速成長趨勢，2000 年全球 DVD 播放機出貨量約 17 百萬台，比 1999 年成長 155%；在 DVD 光碟機系列產品中，DVD 播放機是屬於較成熟、高成長性之產品。

在數位相機方面，1999 年全球出貨量為 539.7 萬台，2000 年全球數位相機出貨量擴大為 1,110 萬台，較 1999 年大幅成長 105.7%，預估 2001 年到 2004 年其年成長率依序為 47.8%、34.2%、30.3%、26.6%，因為產品生命週期趨於成熟，所以成長率穩定維持在 30% 左右；2000 年全球數位相機以 200 萬畫素到 299 萬畫素產品為主流，銷售量為 358.1 萬台，佔整體數位相機出貨量比重為 32.3%。值得一提的是，200 萬像素到 299 萬像素的數位相機成長率高達 260%，究其原因不外乎是因製程技術進步使影像畫質改良，加上市場競爭激烈使價格趨於合理等因素，促使中高階數位相機市場成長更為快速。至於數位攝影機的市場，則目前尚在醞釀中。

3.4.2.2 我國產業現況

隨著全球 CD-R 光碟片需求的急速成長，國內廠商積極大幅增產能，1999 年光碟片創造了新台幣 300 億元以上的產值。在全球 CD-R 光碟片需求快速成長刺激下，國內廠商大舉擴充 CD-R 光碟片生產線，1998 年我國以躍居全球最大供應國之位；1999 年出貨量擴大為 16.8 億片的規模，佔全球出貨量比重高達 73.3%，而對我國光碟片的出貨貢獻度更高達 94.7%。在 CD-R 光碟片市場競爭加劇下，國內光碟片廠商已加重 CD-RW 光碟片之生產，1999 年我國光碟片的出貨量將可擴增為 88.8 百萬片甚或將超過 1 億片的規模。隨著 CD-R 光碟片市場競爭的加劇，為降低營運風險，主要光碟片廠商已加快了多角化經營的腳步。

雖然我國 2000 年 CD-ROM 光碟機出貨量已佔全球 58%，但其中關鍵零組件之光學讀寫頭卻大多掌握在日商 SONY、三洋、三協精機、松下、Sharp、JVC、Kenwood、Mitsumi 等廠商手中，以 1999 年全球光學讀寫頭需求量 380 百萬顆為例，其中 47.3% 即產自 SONY，可見我國在 CD-ROM 光學讀寫頭市場毫無生產商機可言。由於新一代 DVD 產品市場剛剛起飛，我國已有鴻景科技、嘉祥光電…等廠商大舉投入 DVD-ROM 光學讀寫頭之研發與生產，未來我國光碟機廠商將可望擺脫「無頭」之窘境；估計 2000 年 DVD 光學讀寫頭市場，包含資訊用與遊戲機之應用市場將達 5,650 萬顆，未來隨著各式 DVD 光碟機以及遊戲機市場起飛，平均年複合成長率將達 60% 以上，故 DVD 光學讀寫頭未來市場十分看好。

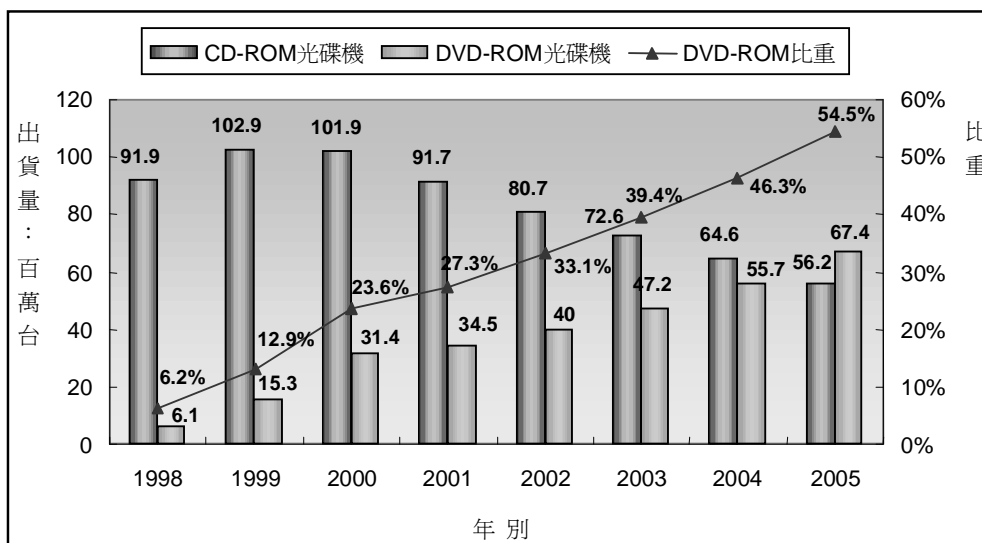
在數位相機方面，目前我國系統整合廠商已具有百萬以上畫素之開發能力，但數位相機主要之關鍵零組件中，影像感測元件、變焦鏡頭、低溫多晶矽 LCD 面板等國內廠商仍無法生產，未來將影響我國廠商產品的自主發展；雖然如此，由於我國 IC 產業結構較為完整，設計生產 CMOS 影像感測元件具有優勢，而且我國已有相關廠商陸續量產，未來我國在低階取

像裝置發展上將更具優勢，但在其他關鍵零組件上尚待我國業者努力。

3.4.3 未來產業發展趨勢

3.4.3.1 全球產業發展趨勢

由於全球景氣至 2000 年下半年急轉直下，使得每台價格比 CD-ROM 光碟機仍高上二、三十美元的 DVD-ROM 光碟機在市場上的成長受阻，2001 年全球 DVD-ROM 光碟機的出貨量將僅為 34.5 百萬台，但 DVD-ROM 光碟機佔資訊用唯讀型光碟機比重仍可望進一步提高。以目前的情勢發展來看，CD-ROM 光碟機與 DVD-ROM 光碟機世代交替的時間可能要延至 2005 年之後了（見圖 3.4.3.1-1）。



資料來源：Fujiwara (2001/03)；工研院經資中心 ITIS 計畫(2001/05)

圖 3.4.3.1-1 全球資訊用唯讀型光碟機市場趨勢

一般以 VCD 的影像品質搭配目前的 TV，DVD 的影像品質搭配 SDTV，而即將來臨的 HDTV 世代，以 DVD 的影像品質尚不適宜與之搭配，HD-DVD 搭配 HDTV 的影像品質已獲共識。因此 HD-DVD 的流行也是可預期的，目前許多 DVD 技術領先的公司如 Matsushita、Sony..等均已積極從事 HD-DVD 相關技術的研發，工研院光電所這一、兩年來已積極從事有關 HD-DVD 技術的研究，希望在未來的 HD-DVD 規格訂定方面能扮演更積極的角色。表 3.4.3.1-1 為 2000 年各公司所發表之 HD-DVD 可能規格。

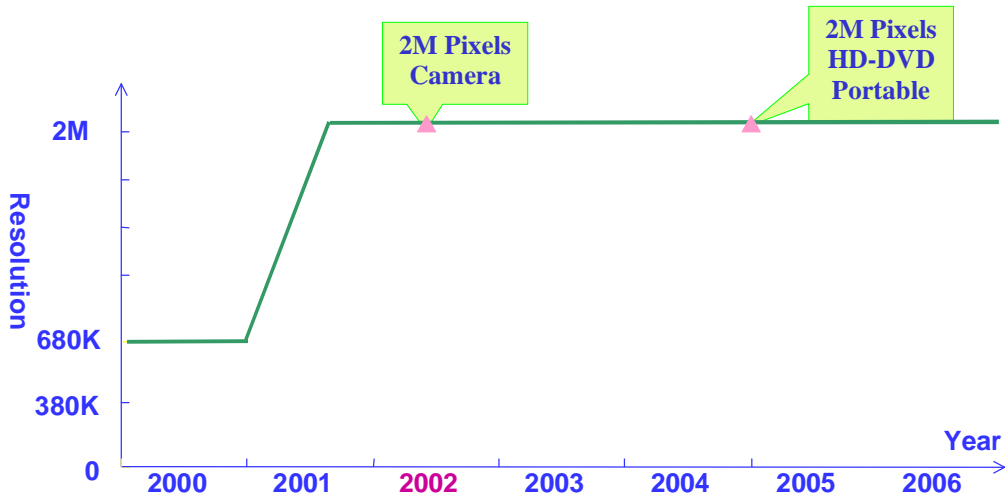
表 3.4.3.1-1 2000 年各公司所發表之 HD-DVD 可能規格

公司 特性	Toshiba	Pioneer	JVC	LG	Matsushita	Sony/Philips	ITRI
Capacity	15GB/Side	25GB/side	17GB/side	15GB/side	15GB/side	22G/Side	15~25GB/side
Wavelength λ (SHG)	432nm	405nm	405nm	~400nm	~425nm	405nm	400~430nm
NA	0.65	0.85	0.7	0.65	~0.65	0.85	0.65~0.85
Track pitch	0.375 μ m	0.23 μ m	0.40 μ m	0.4 μ m	~0.4 μ m		0.37~0.4 μ m
Min pit length (μ m)	0.22 μ m	0.241 μ m	0.218 μ m	0.23 μ m	0.22 μ m		0.2~0.25 μ m
Modulation Code	8/12	D8-15		8/16	8/16	RLL(1,7)	8/16
Max. data rate	35Mbps	33Mbps			~33Mbps	35~50Mbps	33~35Mps
Substrate thickness	0.6mm	1.1mm	0.6mm	0.3mm	0.6mm	0.1mm	0.6/0.15mm
Diameter	120mm	120mm	120mm	120mm	120mm	120mm	120mm
Data detection	PRML	PRML			PRML		PRML

資料來源：工研院光電所(2001/06)

資訊儲存技術的發展趨勢，主要在於提高單位面積之資料儲存容量以及加快資訊存取速度。從近年來新發表的一些論文來看，為達成以上目標，一般認為採用 Optical Write / Magnetic Read 技術將是未來的方向。為配合日漸提高的光碟容量需求，業者在研發次世代光碟讀寫頭時，將其性能鎖定朝兩大方向發展：(1)寫入光點面積的縮小；(2)讀出信號解析的提高。前者可使用固態埋入透鏡(SIL)法或短波長雷射等純光學技術，後者可使用 PRML 法或巨磁阻感測法(GMR)等純磁學技術。

雖然目前數位攝影機 (Digital video camcorder, DVC) 尚未普及，相信隨著數位電視的普及，配合硬體產品本身價格下降的趨勢，加上日後隨選視訊(Video On Demand; VOD)及電視商務(T-Commerce)等具前瞻性的應用日漸浮上檯面，消費者採用數位錄影機的意願應會大幅提升。若能與 HD-DVD 播放機適切地搭配，完全取代現今以 VHS 錄影帶為儲存媒介的類比式錄影機將指日可待，2002 年預估全球銷售量為 5320 千台。

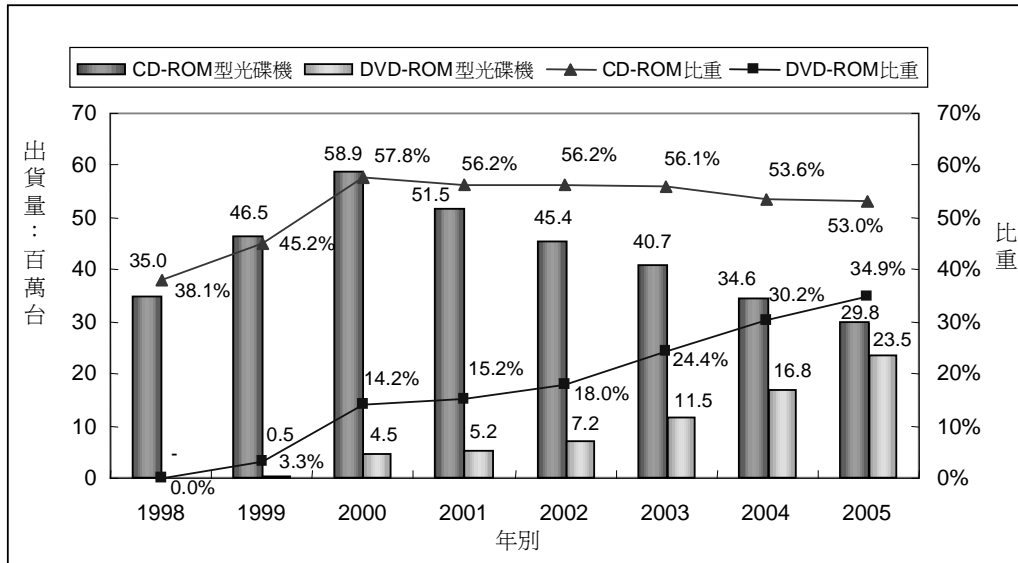


資料來源：工研院光電所(2001/05)

圖 3.4.3.1-2 DVC 技術之現況與趨勢

3.4.3.2 我國產業發展趨勢

由於受制於層層專利及高額權利金，2000 年我國光碟機廠商之發展仍以 CD-ROM 光碟機為主，全年之出貨量達 58.9 百萬台的高峰，佔全球 CD-ROM 光碟機出貨比重進一步提高至 57.8%；由於 CD-ROM 光碟機利潤已極為微薄，且市場已逐漸為 DVD-ROM 光碟機及 CD-RW 光碟機所取代，加上全球主要個人電腦 OEM 大廠將 CD-RW 光碟機列為基本配備，在市場漸趨蓬勃的吸引下，我國光碟機廠商紛紛加重對於 CD-RW 光碟機之投入，而逐步降低 CD-ROM 光碟機之產出，從廠商對於今年出貨量之預估情形推算，2001 年我國 CD-ROM 光碟機之出貨量將降為 45.4 百萬台，但仍居全球 CD-ROM 光碟機供貨量之首位，近年我國光碟機的出貨情形及在全球所佔比重變動情形詳如圖 3.4.3.2-1 資料所示。



資料來源：工研院經資中心 ITIS 計畫(2001/05)

圖 3.4.3.2-1 我國資訊用唯讀型光碟機產業現況與趨勢

DVD-ROM 光碟機雖被視為是未來取代 CD-ROM 光碟機的主流產品，我國主要光碟機廠商亦自 1998 年起陸續投入 DVD-ROM 光碟機的發展，但因高額權利金阻礙使得市場發展遲緩，加上國內在關鍵零組件方面尚未能自主，故在重重專利包圍下，至 1999 年我國光碟機廠商對 DVD-ROM 光碟機的出貨量仍極為有限，全年出貨量尚不及百萬台；2000 年上半年在 Sony 公司推出 PS2 遊樂器的刺激下，DVD-ROM 光碟機市場開始有不錯的表現，但下半年在全球景氣一波一波往下滑的走勢聲中，加上 CD-RW 光碟機因價格大幅下降擠壓了唯讀型光碟機的市場，使得 DVD-ROM 光碟機市場僅呈曇花一現便再度陷入停滯狀況，部分廠商也因上半年的積極擴產而開始囤積存貨，2000 年我國 DVD-ROM 光碟機的出貨量為 4.5 百萬台，佔全球 DVD-ROM 光碟機總出貨量比重的 14.2%；2001 年在全球景氣能見度仍低下，DVD-ROM 光碟機市場依然未見起色，廠商紛紛調整對於 DVD-ROM 光碟機的生產計畫，以廠商預計之出貨量推估，今年我國 DVD-ROM 光碟機的出貨量將僅呈微幅成為 5.2 百萬台的規模，佔全球 DVD-ROM 光碟機總出貨量比重約為 15.2%，但以目前之市場冷清狀況來看，廠商應會進一步調降出貨計畫，故我國 2001 年 DVD-ROM 光碟機之出貨量應會低於 5.2 百萬台的規模。

在數位相機方面，2000 年我國出貨量達 400 萬台，全球市場佔有率達 31.5%，我國相機出貨中仍以 OEM/ODM 業務為主，其中 VGA 低階機種約佔 56%，80 萬畫素估計佔 12%，百萬以上畫素估計佔 32%，預估 2001 年，台灣數位相機的出貨量可達 600 萬台以上，其中將 35 萬、百萬以上畫素機種為主力。至於數位攝影機，雖然廠商已摩拳擦掌，惟尚須等待技術成熟後，才能展開市場的開拓。

3.4.4 產業發展目標與推動策略

在我國的新興光電科技方面，光資訊領域應配合多媒體應用之興起及數位化傳播的發展，以推動資訊儲存及數位影像為兩個主要產業項目。2000 年台灣資訊儲存及數位影像產業的產值約為 2,266 億台幣，2005 年的產業推動目標為 5,067 億台幣；到了 2010 年時，預計台灣資訊儲存及數位影像產業的目標總產值可達 7,768 億台幣。

為達成以上目標，建議推動策略如下：

1. 加強光機電整合人才的培訓，並延攬海外相關光電人才：

由於光電產業對於具光機電整合性能力之人才渴求殷切，但因國內基礎教育在光機電整合之人才培育訓練不足，因而相關廠商在用人方面倍覺困難，不僅找人困難，在人員培訓上亦需投入較長的時間及成本；故建議政府在基礎教育的方向或許可以做適度的調整，長期才能滿足國內發展光電產業的人才需求，而短期則可藉由海外相關光電人才的延攬，以解決眼前人才不足的問題，同時縮短國內相關產業的學習曲線。

2. 協助業者解決權利金問題：

由於國內在技術研發腳步方面較歐美日落後，故在國內相關產業進入蓬勃壯大階段便引起國外技術領導廠商的權利金追索，由於廠商對於相關專利的收集能力較為薄弱，往往迫於情勢而簽下高額的權利金支付契約，而影響到後續的發展；故建議政府可在相關單位下成立協助廠商解決智財權的單位，並延攬相關之專業人員，整合業者在智財權方面的談判能力。

3. 加速前瞻性光/磁儲存技術之研發，加強人才培訓，協助業界建立自己的智權
4. 建立 HD-DVD 驗證實驗室，協助國內廠商提昇 HD-DVD 產品之品質，並參與國際組織，與國際大廠共同制訂規格
5. 開發新一代的光學讀取頭，以藍光 GaN LD 為光源
6. 結合數位攝影機技術，開發以 HD-DVD 為儲存媒體之高畫質數位影像攝影機 (HD-DVC)
7. 提昇數位相機主要之關鍵零組件如變焦鏡頭、低溫多晶矽 LCD 面板等之生產技術自主性

3.5 光通訊元組件

隨著網際網路應用的快速普及，加以多媒體產業蓬勃發展，對於影像、聲音等資訊的傳輸需求大幅成長，刺激了網路頻寬建設需求的快速成長；在龐大市場潛力吸引下，全球相關業者大幅投入光通訊產業的發展行列，使得光通訊產業近來呈現無比的活力，即使在全球景氣低迷之際仍有相當耀眼的表現，預期在近幾年內，光通訊將是光電產業中最耀眼的明星產品。2000 年全球光通訊產業以 346.2 億美元的產值居第二位，年成長率達 21.5%，佔全球光電產業總值之比重為 16.1%。隨著網際網路應用的蓬勃，光通訊元組件產業未來亦將是極具發展潛力的明星產品，是國內短期可以躍升國際舞台、創造就業機會、擴大貿易順差與提昇產業競爭力的新興產業，值得政府大力投入。

3.5.1 產業範疇之說明

目前，我國光通訊元組件產業之技術發展及市場拓殖，大致與世界技術發展趨勢同步，整體而言，我國光通訊元組件產業的領域，可區分為光纖光纜、被動元件、主動元件及系統與設備四個領域，惟本文因限於篇幅，將集中於主被動元件之討論，整體包含系統與設備的討論，請見「資訊與通訊分組」之「光通訊產業規劃」。各領域所涵蓋之各式產品，請見表 3.5.1-1。

表 3.5.1-1 我國光通訊產業之產品／系統及關鍵組件發展項目

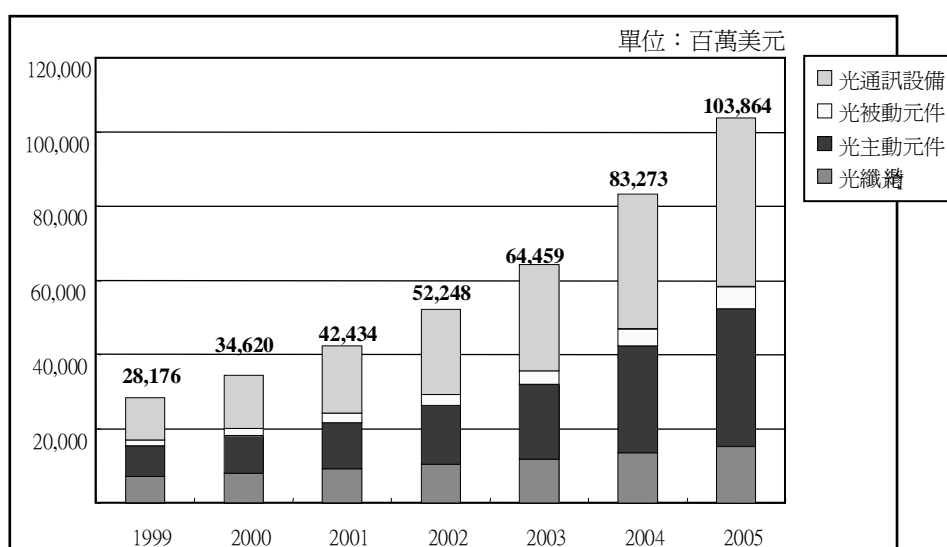
領域範圍	產 品 / 系 統	關 鍵 組 件
1. 光纖/光纜	<ul style="list-style-type: none"> • 單/多模石英光纖/光纜 • 光纜/塑膠光纖/特殊光纖 	<ul style="list-style-type: none"> • Preform • Fiber
2. 被動元件	<ul style="list-style-type: none"> • Optical Connector/Coupler/ Isolator/ WDM • Collimator/Circulator/Interleaver • CWDM/DWDM • Array Waveguide Grating • PLC • Optical Switch 	<ul style="list-style-type: none"> • Fiber • Fiber Grating • Thin Film Filter • Ferrule • Grin Lens • Crystal
3. 主動元件	<ul style="list-style-type: none"> • EDFA • Tx / Rx Module • Raman Amplifier • Gain Module 	<ul style="list-style-type: none"> • 1310nm/1550nm LD • 980nm/1480nm LD • EDF • VCSEL • Pin Dector
4. 系統與設備	<ul style="list-style-type: none"> • 光終端機 • 光數據機 • 光時域反射器 • 光多工機 • 光交換機 (OXC) • OADM 	<ul style="list-style-type: none"> • EDFA • Tx / Rx Module • Optical • CWDM/DWDM • Array Waveguide Grating • PLC • Optical Switch

資料來源：工研院經資中心 ITIS 計畫(2001/05)

3.5.2 產業發展現況

3.5.2.1 全球產業現況

網際網路的普及之下，全球光纖通訊市場在呈現大幅成長，2000 年全球光通訊產值為 346.2 億美元(包含海底的相關採購)，相較於 1999 年的 285 億美元成長幅度為 21.5%；其中以光通訊設備產值所佔重最高，產值達 144 億美元，佔有率達 41.6%。其次為光主動元件，產值為 98.7 億美元，佔有率為 28.5%；而光纖光纜產值為 82.7 億美元，佔光通訊產值比重為 23.9%。在被動元件方面，市場前景看好，但在廠商大幅進入後，價格下跌加速，2000 年產值為 20.8 億美元；近年全球光通訊產值變動趨勢如圖 3.5.2.1-1 資料所示。



資料來源：RHK；工研院經資中心 ITIS 計畫(2001/05)

圖 3.5.2.2-1 全球光通訊產值發展現況與趨勢

3.5.2.2 我國產業現況

由於國內對於光通訊產業的投入是近幾年才比較熱烈，因此光纖通訊產業在國內還屬於起步階段；2000 年下半年由於國內廠商相繼受到國際大廠注目而加入多家新的進入者，在產值方面雖然僅達台幣 110 億元，但相較於 1999 年成長了 60%，預計至 2001 年將達台幣 140 億元，在產值成長則以主、被動元件為主要產品。

在國內光通訊的主、被動產業方面，新的廠商幾乎都集中投入於此一領域，尤其在被動元件方面，由於技術層次相當適合國內廠商發展，是國內光通訊相關產業中發展較為蓬勃的，自 1991 年起，國內研發單位陸續對單一元件技術完成開發，如耦合器、波長多工器、衰減器、跳接線、光隔絕器等，目前國內產品以被動元件為主，尤其是連接器及耦合器居多，主要被動元件廠商有光炬、上詮、逢源、台精科技、華榮、蒲朗克、偉電、波若威等公司投入。

而在主動元件方面，則以光收發模組為主，國內已自行開發出 1.25Gbps 乙太網路的傳收模組，目前規格朝 2.5Gbps 以上發展，光纖放大器已經做到增益平坦化；國內在光纖通訊主動元件技術研發方面，工研院光電所及中華電信公司電信研究所已研發多年，光電所以區域網路和資訊網路應用為主，偏重短距離傳輸和大量生產技術之開發，電信所則以電信網路使用為主，主要投入廠商有光環科技、嘉信光電、捷耀科技、前鼎光電、新怡立科技等公司。

3.5.3 未來產業發展趨勢

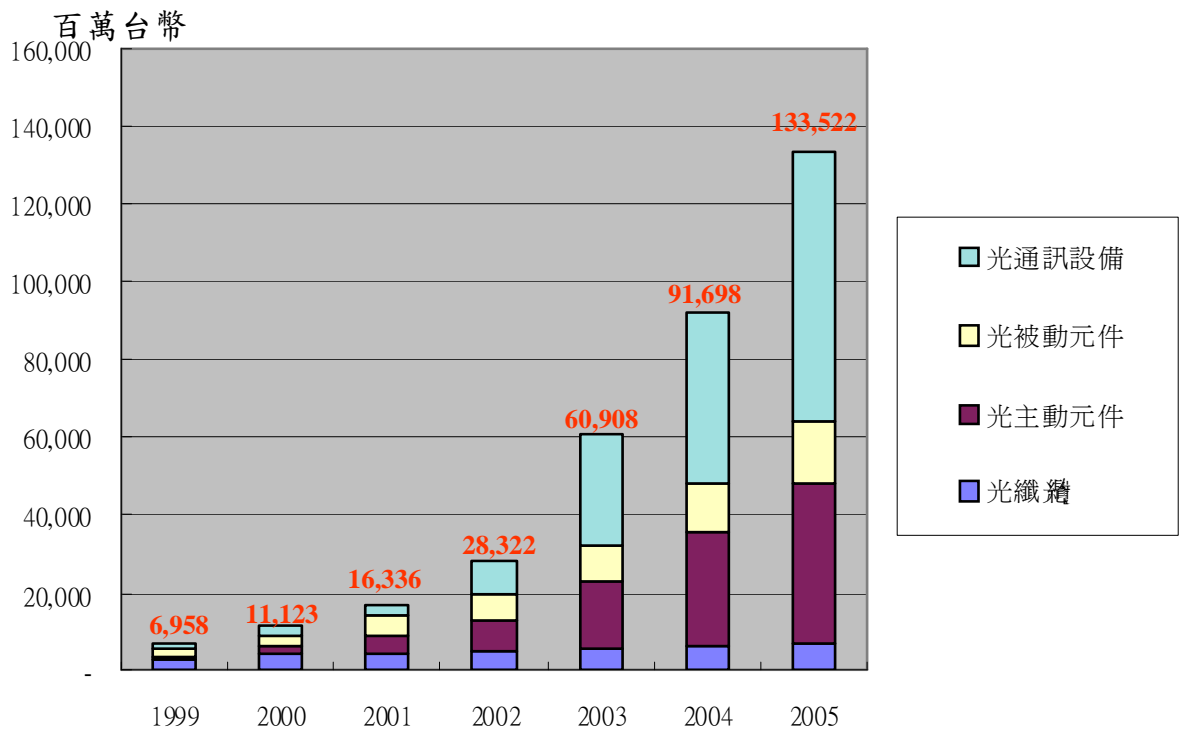
3.5.3.1 全球產業發展趨勢

光纖在長途的主幹線網路應用，不論是在電信網路、數據網路、有線電視網路，幾乎已經完全取代銅線，中距離的幹線光纖也繼續的在進行，而用戶端光纖化將是未來光通訊的目標，目標的達成則必須仰賴光通訊技術能開發出更高傳輸速率、更大頻寬以及更低價格的光通訊元組件產品。2005 年世界光通訊產值預計佔全球光電產業總產值比重將可提升至 28.9%，其 2000 至 2005 年之複合年成長率達 24.6%，是近年光電產業中最具發展潛力者；其中又以光主動元件產值之複合成長率最高，可達 30.4%，至 2005 年將可擴增為 371.9 億美元。

在光通訊設備及光纖網路的成長帶動下，元件的整合功能及大量製造將成為元件廠的發展走向。相較於單一元件所形成的單一功能 (discrete function) 而言，將多種功能整合於一模組既可達到快速大量生產且同時降低元件所佔的空間。2000 年由於全球光纖網路的持續鋪建，因此也加速了此領域 IC 的市場需求，全球達 36.1 億美元的市場規模，較 1999 年成長了 262.4%。至於在 2001 年的發展上，元件的持續成長將使全球市場達 63.3 億美元，2000 至 2003 年之複合成長率為 49%，為一快速成長階段。

3.5.3.2 我國產業發展趨勢

全球光通訊產值為美金 346.2 元，較 1999 年成長 21.5%；由於全球光通訊產業遠景看好，國內光通訊產業投資也十分熱絡，2000 年我國光通訊產業產值為台幣 111.2 億元，年成長率達 59.9%；目前我國光通訊產值佔全球比重僅為 1% 而已，故我國光通訊產業未來成長空間相當大。目前全球光通訊產業發展趨勢已逐漸往用戶端發展，國內廠商多屬中小企業，一向對低成本、量產技術見長，未來區域網路、家用網路之用戶端低階之光纖光纜(包括塑膠光纖、多模光纖)、主被動元件(包括高速 LED、VCSEL、光收發模組)、通訊設備等，將是我國廠商未來發展的機會。圖 3.5.3.2-1 顯示出從最近五年內我國光通訊產業發展趨勢。



資料來源：工研院經資中心 ITIS 計畫(2001/05)

圖 3.5.3.2-1 我國光通訊產業發展趨勢

近年來光通訊產業受到各界矚目，國內在 2000 年及 2001 年初也相繼獲得國際大廠購併及合作的機會，使得國內廠商逐漸站上國際舞台。然而在光纖網路逐漸接近用戶端的趨勢下，新興服務業者開始以整合 IP 服務為訴求，尤其在企業端及多用戶共同接取的市場興起下，FTTC 的產品已開始呈現萌芽階段，除了在接取設備方面有光纖介面的進入，元件也將朝接取端的需求邁進，對於一向以接取及區域網路端為訴求的國內廠商來說，實為一大好機會。

光纖元件的未來方向仍舊隨著整體網路的發展脈絡，朝著提供更高的頻寬 (capacity)、更遠的距離 (reach)、更高的彈性 (flexibility) 以及穩定性 (reliability) 發展。隨著需求的增加，產品的多樣性及複雜度將帶動廠商多元的發展方向，國內廠商在通訊產業的特長一向是在彈性，過去光通訊產品以速率、距離及穩定性為發展重點，國內廠商著力不多，但隨著光纖網路的逐漸接近架構複雜的用戶端，多樣化的變通性產品相信能為國內廠商帶來另一個發展方向。

3.5.4 產業發展目標與推動策略

就整體光通訊產業來看，2000 年我國光通訊產業產值約為 111 億台幣，2005 年台灣預期可望成長為 1,335 億台幣，光通訊元組件產業則可望由 2000 年的 47.9 億台幣，成長為 2005 年的 571 億台幣；到了 2010 年時，預計台灣光通訊產業將大幅成長為 5,647 億台幣，佔光電

產業目標總產值 19,420 億台幣的 26%，其中光通訊元組件仍將扮演重要角色。

為了達成以上之發展目標，並讓 Ethernet-based 區域/都會光網通訊之元組件產業真正為台灣帶來新商機，建議政府應儘速訂定我國光通訊產業發展政策，以加速下列重點發展項目的進行：

- 設立國家級測試認證實驗室，積極參與國際標準制定組織
- 以 Ethernet-based 區域性光網為載具，發展 Fiber Optic GbE 產品，促使台灣成為全球光通訊元件用戶端產品主要生產基地
- 加強低成本 DWDM 之關鍵元件及模組，包括波長多工/解多工器、光放大器、及光源等之開發
- 加強長波長 VCSEL 及 LD 光通訊元件之開發，以期在下一代的技術上取得領先
- 支持研發機構建立光通訊核心技術，包括低成本主被動元件與構裝技術、自動化設備、精密光學、高頻 IC 設計及製造技術等

3.6 發光元件

3.6.1 產業範疇之說明

光電元件產業包含發光元件及檢光元件兩個領域。發光元件的產品包括從紅外線到藍光之各種波長的發光元件，如半導體雷射、非半導體雷射以及發光二極體(包含白光 LED)；而檢光元件部分則包含有 CCD、CIS、CMOS sensor 等。

由於發光元件方面的高亮度 LED 技術的突破及 VCSEL 雷射元件技術的進展，不僅帶給人類未來照明的新希望，同時為光通訊寬頻的發展投入新契機，帶動了光電元件產業的發展熱潮，2000 年全球光電元件產業之產值雖僅佔光電產業總產值的 6.4%，但成長幅度卻高達 47.2%，居光電產業之冠。

在新興科技方面，最值得注意的就是 GaN 白光 LED。自從日本日亞公司在 1993 年，正式開始生產藍光 LED 後，陸續開發出高亮度藍光、綠光及紫外光 LED，到 1996 年，更開發出由藍光 LED 加配螢光粉而激發的白光 LED。到 1999 年，白光 LED 的發光效率已到達 15 lm/w，和白熾燈的發光效率差不多。這個重要的技術里程碑，揭開了二十一世紀利用半導體作為新照明光源之序幕。目前，全世界每年在照明方面有超過二千億美元的巨大市場，若能善用國內既存的 LED 及照明產業等基礎，再結合產官學研之力，加強研發及生產的腳步，未來必能在全世界的照明市場中佔得一席之地。

3.6.2 產業發展現況

3.6.2.1 全球產業現況

2000 年全球發光二極體市場呈現平穩的成長走勢，全年產值為 35.3 億美元，較 1999 年 32.4 億美元之成長幅度為 8.9%。在可見光部分，銷售金額為 19.6 億美元，預計 2002 年銷售金額可達 22.0 億美元。累計 2000 至 2002 年全球發光二極體市場的複合成長率於可見光部分為 5.9%。由於平均單價節節下降，雖然銷售量有明顯的上升，但發光二極體的銷售金額只維持著平穩的成長，其中高亮度 LED 產值佔整體可見光 LED 產值約 30%，預期未來會隨著新應用市場，如大型顯示看板、交通號誌、汽車用燈具等產品的開拓，將更具自主性，發展潛力無窮。

全球發光二極體產業皆朝向高亮度 LED 技術邁進，其中發展高亮度藍光、綠光及白光的廠商，以 GaN 系材料為主流，技術上以 Nichia 領先，另外 Toyoda Gosei、Cree、Osram Opto Semiconductor、HP、Samsung、Uniroyal 等公司也都有推出相關的產品發展；其中 Cree 是以 SiC 為基材發展出較低亮度但價格便宜且封裝容易的藍光 LED，近來成長相當快速，產品有其相對的優勢，潛力不容忽視。

在半導體雷射方面，DVD 用之雷射二極體（波長為 635~650nm 的紅光雷射二極體）用量將成為主流，預計 HD-DVD 用的藍光 LD 將成為下一階段的重要產品；而波長在 0.95~1.55mm 之長波長雷射二極體及 VCSEL，主要應用於光通訊，雖然其數量僅為短波長雷

射二極體的 1% 以下，但在全球的資料傳輸需求量大幅成長的驅動下，將引發通訊用雷射二極體需求進入快速成長階段。

3.6.2.2 我國產業現況

雖然我國發展 LED 產業已經有二十餘年，但近年來技術仍有不斷的突破，使產業一直以來都是以中、下游為主。有鑑於上游材料以仰賴日本進口為主，無法降低生產成本，於是這幾年政府大力推行科專計畫，積極投資上、中游的技術研發，配合業界的需要，造就了一波上、中游投資熱潮，特別是在高亮度 LED 產業上。上、中游投入廠商包括國聯、晶元、全新、光磊、鼎元、鴻程等，而 1998 年新加入的廠商則有廣鎔、連威等共有 20 至 30 家左右，以 MOVPE(Metal-Organic Vapor Phase Epitaxy)磊晶技術為主。新投入廠商多以發展高亮度藍光 LED 磊晶技術為主，未來更是以此為進攻白光市場的跳板，例如晶元電子成功開發出藍光 LED 磊晶片及製程技術，國聯則收購光寶晶粒廠使月產能達 7 億顆，光磊為全球晶粒最大供應商，月產能高達 10 億顆，連威光電朝全彩域磊晶片供應商發展，並預計 2001 年將朝向 LD 磊晶技術前進。

3.6.3 未來產業發展趨勢

3.6.3.1 全球產業發展趨勢

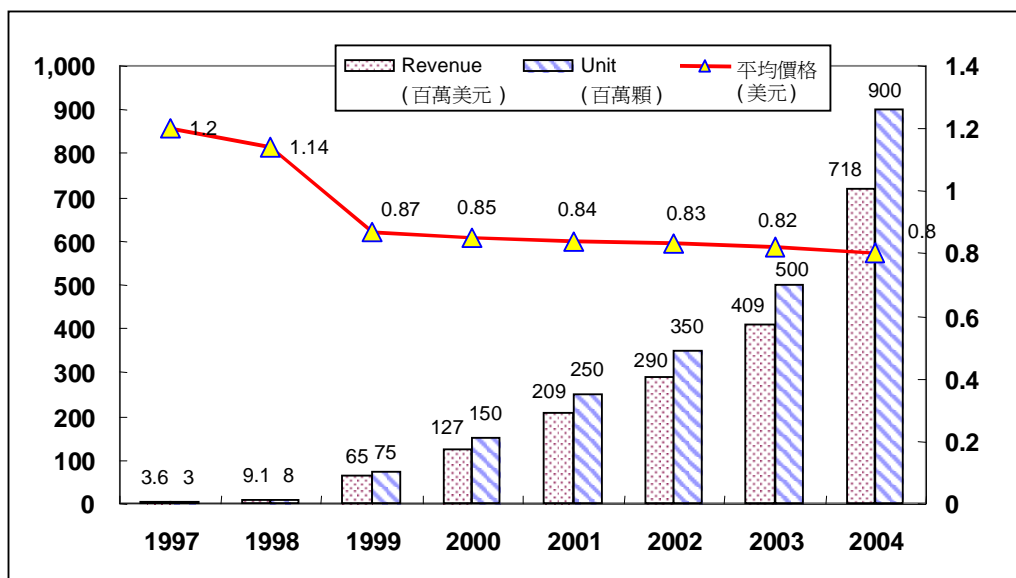
回顧 2000 年 LED 全球產業，呈現一個平穩的成長，雖然高亮度產品並未如預期帶來太多的貢獻，但還是未來發展的趨勢及主流，在價格上雖然節節下降，這也拓展了其應用面，且隨著應用市場的放大，發展潛力無窮，因此國際上積極投入此研究領域者多不勝數；其中南韓光州科學技術院首度開發出白光發光二極體，另外 Hi-Q Tech 也與成均大學開發出 2.5 吋砷化鎵晶圓；日商住友電工以硒化鋅為原料發展白光 LED，可達到最低驅動電壓 2.7V。而 Cree 則以發展 SiC 技術為主，雖然亮度只有 GaN 系材料的一半，但由於其製程簡單及價格設定在中低價位的優勢，也開發出另一片不同凡響的天地。

另外，也由於 GaN 近年來技術的突破，使得 LED 世界正式進入全彩化，未來 GaN 應用的最大市場還是以全彩看板為主，並隨著能源資源的漸漸匱乏，在照明及燈源的取代上更是扮演著舉足輕重的角色，期待能取代現今的照明(如白熾燈或螢光燈等技術)。目前全球從事 GaN 相關領域研究的大小組織大約有 300 多個，而且還有一些新公司及研究機構不斷的加入；再加上白光 LED 技術目前當紅，發展無可限量，應用很廣，可取代車用光源、液晶背光板、照明、行程指示板等燈泡及螢光燈等等，全世界正朝著這個目標前進。有幾個較重要的組織如日本通產省“21 世紀光計畫”、美國“國家半導體照明”研究計畫、歐盟“彩虹”計畫已陸續進行中，其中也都有各國政府的大力推動及支持，預計 2010 年時，世界照明系統將會有一大變動出現。而歐美也有一些白光 LED 廠商與燈具商組成策略聯盟，期待能在這個領域上佔有一席之地及能居於領導的先趨。

依據日本富士總研資料顯示，1997 年起白光 LED 全球市場銷售量 3 百萬顆，銷售總值

3.6 百萬美元，平均一顆單價為 1.2 美元，因技術層次高、市場量少，所以價格非常昂貴；1998 年銷售量 8 百萬顆，銷售總值 9 百萬美元，平均一顆單價為 1.14 美元，因市場需求量有限，所以仍屬於高單價光電元件；至 1999 年銷售量 75 百萬顆，銷售總值 65 百萬美元，因歐美各國能源政策提出後，使市場掀起照明應用熱潮，需求量激增 9 倍之多，相對的每顆平均單價已經低於 1 美元以下；預計至 2004 年有 900 百萬顆的市場潛力，銷售總值約 7.18 億美元，白光 LED 平均每顆單價 0.83 美元，以市場預測銷售值來看，一直呈蓬勃發展，利潤也相當可觀，可為未來全球照明產業帶來無限的商機。全球白光 LED 市場預測，如圖 3.6.3.1-1 所示。目前全球白光 LED 市場值之年平均複合成長率達 2.5 倍，顯示白光 LED 之發展趨勢已刻不容緩。

根據 Strategies Unlimited 估計，2000 年全球 GaN-based 的藍綠光及白光 LED 市場達 1,164 百萬顆，產值達 572 百萬美元；2004 年將成長至 3,612 百萬顆，產值將達 1,184 百萬美元，產量的年複合成長率達 32.7%，可見以 GaN-based LED 的藍光、綠光、白光等市場未來成長性相當高。雖然 GaN LED 技術專利掌握在日亞化學手中，但全球基於白光照明市場遠景，目前各方正致力於研發白光 LED 技術。



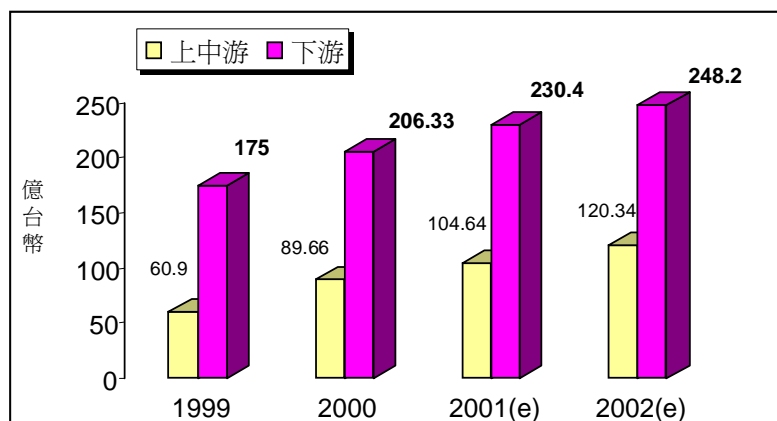
資料來源：工研院經資中心 ITIS 計畫(2001/05)

圖 3.6.3.1-1 全球白光 LED 市場發展趨勢

3.6.3.2 我國產業發展趨勢

LED 產業在 2000 年上中游產值呈現一個爆發性的成長，較 1999 年看來，高達 47.2%，下游也有不錯的成績，漲幅為 17.9%，整體成長率為 25.5%，綜合來說，表現相當亮麗。2001 年預期由於大環境的低迷，再加上國內景氣的惡化，所以產值估計上較為保守，總產值僅以

13.2%幅度成長，其中，上中游還是略保持領先，為 16.7%；2000 至 2002 年的整體複合成長率則為 11.58%，其產值預估如圖 3.6.3.2-1 所示。



資料來源：工研院經資中心 ITIS 計畫(2001/04)

圖 3.6.3.2-1 我國發光二極體產值預估

我國發展發光二極體產業至今，在國際上的地位日益加重，產值僅次於日本，已晉升至全球第二大，而國內的發展一直以來，皆以可見光發展為主，目前重點著重於高亮度 LED 上，在技術上皆有一定的突破及成果，而在未來由於能源短缺，預計各個產業皆會以省電為發展方向，另外則是輕、薄、短、小的趨勢。高亮度技術的發展，尤其是 GaN 藍光 LED 的商品化，更是帶領 LED 產業進入一個全彩的世界，再加上可攜式產品的助陣，因為 LED 輕、薄、短、小、省電、低發熱、高壽命及耐震等優點正好符合可攜式產品的需求，而小型化及高亮度化產品是未來的趨勢，且產品在功能上只會持續提升，為因應此需求，以 LED 來說，未來努力方向應首重高亮度製程技術提升及開發新材料。高亮度產品可提供量少及相對亮度的品質，除了省電外，還可提供更大的空間及符合環保的效應，讓產品的待機時間更長。以台灣而言，在四元 AlGaInP 技術上已達到一個水平，雖然如此，在量產技術、良率、產品生命週期、亮度及品質上，還是有其可提升的地方。而 GaN 藍、綠光 LED，則需加強專利的突破、良率及製程技術的提升，並積極培養人才，於技術上可著重於 MOCVD 製程技術提升及其他高亮度材料研發，並締結策略聯盟，朝向白光發展，以因應能源短缺的需求。

在半導體雷射方面，加強開發藍光雷射以應用在下世代光儲存技術，以作為 HD-DVD 光學讀取頭的光源，而開發長波長 VCSEL 技術以應用在光通訊光源，以提昇相關高科技產業的競爭力，都是刻不容緩的工作。

3.6.4 產業發展目標與推動策略

總體而論，2000 年台灣光電元件之總產值約為 321 億台幣，2005 年預估台灣光電元件產業的推動目標為 603 億台幣，到了 2010 年時，預計台灣光電元件產業的目標產值

為 1,165 億台幣。

為了達成以上之發展目標，並繼續掌握 LED 產業在全球之優勢，建議政府應儘速訂定我國光電元件之產業發展政策，以加速下列重點發展項目的進行：

- 加強投入高附加價值產品的開發，例如光儲存用的藍光 LD、光通訊的長波長 VCSEL、以及最具市場潛力的白光 LED
- 制定國家級能源政策，以獎勵高效率白光 LED 之普及和應用，並積極參與國際規格的制定，支援業界的發展
- 加強白光 LED 研發，以突破專利、提升良率及製程技術，並積極培養人才，在技術研究上著重於 MOCVD 製程技術之提升及高亮度材料之開發
- 加強創新研發及產業聯盟之推動，發展低價位高效能之白光光源技術

3.7 微機電系統技術

3.7.1 產業發展現況(全球及台灣現況)

3.7.1.1 全球產業發展現況

MEMS 的技術及產業應用範疇

微機電系統(MEMS)技術是一種結合光、機、電、材、控制、物理、生醫、化學…等多重技術領域之整合型微小化系統製造技術。運用這些技術可促使產品因微小化而提高其性能、品質、可靠度及附加價值，同時降低製造成本，是目前科技界公認為最具發展潛力及前瞻性的一個研究領域，也是 21 世紀明星產業技術之一。

微系統技術不論在「取代既有產品型」或「創造全新產品型」方面都有極多的成功應用實例，目前已有許多應用產品項目在半導體、資訊、通訊、消費性電子、工業生產、生醫保健、環保工安、國防工業、農林水產、太空航太等產業中，因此微系統技術被視為 21 世紀主要的核心製造技術，先進國家都積極投入研發。

先進國家競相投入

歐、美、日等大學研究所及相關的政府與國家研究機構，均投注了相當大的人力及資源從事相關技術的研究及產品的開發。

- (1) 歐洲：微系統技術的研發工作普遍受到政府的支持，甚至歐盟(十三個國家)也贊助微機電系統技術的跨國研究(如NEXUS與 EURO PRACTICE)，投入資金超過 12 億美元。
- (2) 日本：通產省與業者有一為期十年的國家型計畫，由Micro Machine Center (MMC) 執行，年投資金額超過3億美元；另又將開始下一期十年國家型計畫投資 (2001-2010)。
- (3) 美國：政府在微系統技術發展方面，主要推動單位為DARPA 及NSF，但較商品化的研究成果都是出自私人企業。政府在產業方面的投資亦逐年加碼，並把微系統技術列為國家主要重點投資項目之一。

全球微系統技術產品市場，歐洲 Nexus 預測到 2010 年時將從 2000 年的 200 億美元成長到 1000~1500 億美元，我國產品產值可望於 2010 年達到 10 億美元，佔全球 1%。

3.7.1.2 台灣產業發展現況

國內微系統科技產業仍處於萌芽階段，先驅業者已有兩家準備全力投入微系統技術產品的開發：

1. 華新麗華：份技術來源為工研院，正積極進行產品雛型驗證與試產，可望率先承接全球

RF-MEMS的代工訂單，並促進Design House的成立。

2. 亞太優勢：2001年8月申請進駐新竹科學園區，預計於2002年興建完成國內第一座微機電晶圓廠，開始進行微機電產品代工業務。除了初期鎖定無線通訊模組的開發外，也將投入生物晶片、網路通訊、醫療等領域之研發

據統計，目前我國產業中已投入或將投入與 MEMS 有關之廠商數約 20 餘家，其分佈大致上如表 3.7.1.2-1 所示。

表 3.7.1.2-1 我國微機電系統相關投資現況

應用類型	家數	投資金額 M USD	時程	主要產品
通訊 (光電通訊與無線通訊)	4	160	1999~	光電通訊元件 無線通訊元件 表面聲波濾波器 陣列光波導光柵 感測器 噴墨頭
生醫	4	35	1999~	DNA 偵測晶片
感測器	8	52	1997~	壓力 / CO感測器 加速器 紅外線感測器
資訊	6	80	1996~	光開關元件 微散熱鰭片 噴墨頭 表面聲波濾波器
合計	22	327	1996~	

資料來源：工研院電子所 (2001/09)

在產業技術方面，工研院除建置 MEMS 核心技術外，並進行整合 MEMS/CMOS 技術，開發高附加價值應用關鍵載具，包括：

- 微型光電晶片與系統：目前已開發室溫熱像儀，未來將朝向發展微型顯示器取像裝置及光通訊主動元件等。
- 微型流體晶片與系統：包含微型氣量晶片與系統、微小化散熱器、積體化噴墨頭、生物晶片等。目前微型流體系統技術已應用在微型電腦瓦斯表之開發，預期當瓦斯表微小電腦

化後，經由與保安系統結合，對安全照顧更周到。

- 微無線系統方面：開發可調式電容、電感等被動元件，將可運用在無線電力及無線通訊。

3.7.2 未來產業發展趨勢、展望願景及目標

3.7.2.1 全球產業發展趨勢

美國 InStat 預計(如表 3.7.2.1-1 所示)MEMS 產業技術之應用在未來五年將有近 25~30% 年之高平均年成長率，其中主要應用產品在於通訊、民生消費、及生醫等方面，並預測未來各重要微系統技術產品產值比例將有很大變化(如表 3.7.2.1-2)，例如微流體產品、光電產品、生物晶片等將有大幅成長。因此就 MEMS 的技術發展趨勢而言，在過去是以感測器、加速器、及其他微結構為主；未來則以 Optical-MEMS、RF-MEMS、Bio-MEMS、及 MEMS/CMOS 整合技術等為主。

表 3.7.2.1-1 全球 MEMS 產業產值發展預估

單位: 百萬 USD

Market	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Consumer	444.4	547.1	694.0	976.2	1,380.7	2,283.2
• Growth Rate (%)	-	23.1	26.9	40.7	41.4	65.4
Comm./Ind.	1,580.7	1,802.5	2,099.0	2,429.6	2,893.0	3,739.5
• Growth Rate (%)	-	14.0	16.4	15.8	19.1	29.3
Medical	229.1	272.3	384.3	486.8	744.7	838.4
• Growth Rate (%)	-	18.9	41.1	26.7	53.0	12.6
Telecom	25.3	270.9	611.2	1,114.4	2,003.0	3,315.0
• Growth Rate (%)	-	970.8	125.6	82.3	79.7	65.5
Other	950.0	980.0	1,010.6	1,040.1	1,069.0	1,096.4
• Growth Rate (%)	-	3.2	3.1	2.9	2.8	2.6
Total MEMS	3,229.5	3,872.8	4,799.1	6,047.1	8,090.4	11,272.5

資料來源: InStat (2001/4)

表 3.7.2.1-2 全球 MEMS 產業產品發展變化

Top 10 Applications	2000(%)	Top 10 Applications	2005 (%)
Automotive	26.0	Photonic Switches	24.4
Industrial Equipment	14.7	Projection Systems	14.6
Ink Jet Printing	9.5	Relays	14.0
Projection Systems	8.2	Automotive	11.6
Blood Pressure Monitoring	4.4	Industrial Equipment	6.9
Consumer Electronics	4.0	Ink Jet Printing	6.0
Biochip	1.6	Biochip	4.0
Photonic Switches	0.8	Telecom Filters	2.9
Medical Devices	0.6	Blood Pressure Monitoring	2.2
Medical Instruments	0.4	Telecom Lasers	1.7

資料來源: InStat (2001/4)

3.7.2.2 國內產業技術發展展望

我國已經建立 MEMS 主要核心製程技術與共同實驗室，並開始整合 MEMS/CMOS 技術，開發高附加價值關鍵載具產品。由於我國 IC 產業架構之完整與其優異性，於全球半導體產業佔有舉足輕重之角色，因此我國微機電產業技術之發展可充份利用半導體產業結構的特點，配合國際技術發展趨勢，開發與資訊、消費性電子、通訊、生醫科技等有關之潛力產品。除以政府科技資源持續支持研發外，更可以研發聯盟，結合業界共同開發微機電系統前瞻技術，以提昇產業界技術水準，進而達到 2010 年產值為 10 億美元之目標(約為全球之 1%)。

3.7.2.3 台灣⁴的機會

從我國發展微系統產業技術的 SWOT 分析(如表 3.7.2.3-1 所示)看來，微系統技術的發展機會可由加強全方位服務——包括整合技術、Design、Foundry 等三方面著手。

就產業面而言，由於我國於半導體代工與製程已累積相當豐富之人才與經驗，已為我國發展微系統產業奠立穩固基礎。再者，我國已建立微系統共通實驗室，運用此實驗室，相關業者可以對新的產品構想做可行性驗證，並進行小量試產以驗證功能及可靠度，對於降低新產品開發的風險與加速進入市場有很大的幫助。

就技術與產品面而言，未來可加強整合既有之 CMOS 製程與 MEMS 製程，經由此兩技術整合的利基優勢，創造出我國與其他國家在微系統產業上不同之特點，進而開發 Optical-MEMS、RF-MEMS、及 Bio-MEMS 等微系統主力產品。例如以 CMOS/MEMS 製程整合創新技術，建構微光通訊元件所需之自主核心技術能力，製作應用於光通訊系統的微型光開關元件，增加國內相關業者爭取進入光開關元件市場機會。此外，亦可運用微機電關鍵技術，應用於光通訊被動元件之製造，以建立高密度波長多工器(Dense Wavelength Division Multiplexing ;DWDM)之陣列光波導光柵(Arrayed Wave-Guide Grating; AWG)製程自主技術。

表 3.7.2.3-1 我國發展微系統產業的 SWOT 分析

優勢	機會
<ul style="list-style-type: none"> ● 國內半導體產業上中下游結構完整，製程能力成熟，有利於 CMOS /MEMS 垂直整合，頗具競爭優勢 ● 半導體產業朝 8”/12”廠規模發展，6”廠適合轉型成MEMS 製造廠 ● 已建置MEMS 微加工核心技術平台，經由共用晶片之推廣，可提供實現產品創意的優勢環境 ● 我國既有環境已進入成長期 	<ul style="list-style-type: none"> ● 市場成長快速，新興應用領域陸續加入投資開發 ● 應用空間寬廣，相關取代型應用產業可配合加速發展，提昇競爭力
劣勢	威脅
<ul style="list-style-type: none"> ● 跨領域技術與應用計畫整合不易 ● 業界對微機電技術了解不夠，產業應用多屬“取代型產品”，不易彰顯應用效益，影響投資意願 ● 理論基礎不足，“設計與模擬”，“封裝與組裝”，“設備與測試“，與“多重技術應用系統整合”等技術尚待大力投資，且人才缺乏 	<ul style="list-style-type: none"> ● 關鍵專利與IP已被國外逐步攻佔，技術發展空間受到壓擠 ● 世界先進國家已投入大量研發資源，技術根基/水平與投資規模超前國內

資料來源：工研院電子所(2001/08)

3.7.2.4 台灣的願景與推動目標

在環境建構面方面：

- 透過研究機構之微系統核心技術、共用晶片、MEMS-IP資料庫與研發聯盟的建置，提供產業技術研發與產品實現之機會
- 與國際夥伴互相合作，達到世界技術水準與技術廣度
- 作為奈米系統技術發展之基礎，促成奈米技術早日實現

在產業發展方面：

- 應用領域：資訊、消費性電子、通訊、生醫
- 2010年達到年相關產品產值達10億美元，平均年成長率為25~30%

3.7.2 推動策略

3.7.3.1 SRB決議發展的重點

依據行政院 88 年電子、資訊小組 (SRB) /經濟部電子產業技審小組/電子產業技術白皮書專家群等所審定之結論，對微機電關鍵技術發展之指示如下：

- 1、在基礎建設方面，建構世界級微系統共通實驗室與技術平台，提供實現產品創意之環境，以期提昇國際級微系統核心技術，及產品開發競爭力。
- 2、在產業環境建構方面，促成大型技術平台指標性技轉案，建構微系統產業環境之基礎；並搭配國內產業環境，加強國內外「取代型」與「創新型」產品技術之整合與合作研發，以提昇產業國際化競爭力，開創國內微系統產業環境。
- 3、配合政府政策，加強國際合作與加速前瞻研發。

3.7.3.2 推動策略與方案

根據以上所述，以下歸納數項尚待加強推動的策略與方案，以促進我國微機電產業技術的廣泛應用。

1. 配合資訊、消費性電子、通訊、生醫等應用產業發展趨勢，尋求具市場潛力之產品設計與創意，加速「取代型產品」與「創新型產品」之研發
2. 推動研發聯盟，開發Killer Application產品，促使相關應用產業及時由成長期進入成熟期
3. 結合國內半導體產業優勢，加速CMOS/MEMS技術整合，推廣共用晶片，提供創意產品的實現環境
4. 建立 MEMS-IP 與人才庫
5. 加強與國際知名研究機構合作，加速提升技術深度與廣度
6. 發展奈米機電系統(MEMS) 前瞻技術，扮演微米到奈米之主要介面技術

3.8 資訊家電產業 (IA)

3.8.1 前言

網際網路的發展主要可分成三個階段，第一階段為公元 1995 年至 1998 年間，主要以網路資訊擷取為發展重點，使用者上網之目的是以獲得資訊為主，並以 PC 為主要上網裝置，各網站皆以點閱 (hit) 數量多寡來訴求其經營績效及公司形象。第二階段為公元 1998 年至 2000 年間，以網路交易為發展重點，公司/政府及公司/政府間 (B2B、B2G、G2G)，公司/政府及個人間 (B2C、G2C) 可透過網路進行各種交易，各公司也強調其線上營收比例來突顯其 e 化之程度，此階段，使用者主要仍是以 PC 為主要上網裝置，但逐漸有手機及 PDA 上網之趨勢，而上網之使用者介面仍是以鍵盤為主，並以閱讀的方式來獲得螢幕上之資訊。第三階段是由公元 2000 年開始，進入了所謂的後 PC 時代 (Post PC Era)，之前則為 PC 時代後期 (Late PC Era)，此階段將強調全方位之網際網路服務，以解決個人及社團之問題，並提供滿足客戶需求為第一要務，可提供同時來自多重網路且具備良好安全機制之個人化資訊，此外，行動化的網際網路服務將蔚為流行，故上網裝置將朝行動化、多元化來發展，並且會以語音辨識等自然介面為主要使用者介面，以簡化使用者之上網方式，進而提高使用者上網之意願 (圖 3.8.1-1)。

階段	第一階段	第二階段	第三階段
年	1995~1998	1998~2000	2000~
網際網路發展重點	網路資訊擷取	網路交易	全方位網際網路服務
	<ul style="list-style-type: none"> 獲得資訊 點閱 (hit) 數量 主要以 PC 上網 	<ul style="list-style-type: none"> 透過網路進行各種交易 線上營收比例 一個時間上一個網站 鍵盤為主要使用者介面 以閱讀方式獲得螢幕上資訊 主要以 PC 上網，逐漸有手機、PDA 上網 	<ul style="list-style-type: none"> User Need 為第一要務 個人化資訊 - 同時來自多重網站，更具安全機制的開放網路環境 行動化的網路服務 語音辨識等自然介面為主要使用者介面 多元化上網裝置 (IA)

Source: Bill Gates, Microsoft CEO Summit, 2000.5; CCI/ITPI, 2000.8



圖 3.8.1-1 網際網路發展趨勢

隨著網際網路之普及與各式新型態的電子商務與服務潮流，帶動了新伺服系統與個人設備或家電需求，從把網路服務與傳統電視結合的 Set-top box 到使傳統家電（例如冰箱）直接與服務供應商（食品物流供應商或銀行）連網；從影像隨選視訊設備到個人數位助理整合多元資訊服務，在在都顯示了網路時代對服務個人化與行動化的強勁需求，這一類資訊家電 (IA) 的特色可以 3C (computer、communication、consumer) 予以歸類。Forrester 之研究指出目前上網購物有 98% 係透過 PC 來完成，但估計二年內多數將因資訊家電之普及與便利而被取代，而使其跌到五成以下。IDC 估計自 1998 年至 2002 年全球桌上型電腦之平均複合成長率為 15.8%，而資訊家電之平均複合成長率則高達 74.5%。IDC 還指出資訊家電產值將從 1999 年的 110 億美元成長為 2004 年的 890 億美元。資訊家電將是後 PC 時代全球最重要的產品之一，也將是我國資訊電子產業不能缺席的市場。

3.8.2 產業定位與範疇

二十一世紀所有的電腦及各式 3C 整合之 IA 產品都將因網際網路的盛行而連網，甚至家庭內之家電製品亦將連網，而配合網際網路的多樣化，其連結方法包括從低頻的無線網路、非同步網路、到高頻寬的有線技術；節點包括從一般性電腦到手提式電腦、家電裝置與感應器；應用則由延遲敏感的互動傳輸、可靠的資訊網傳輸到高頻寬影像流。由於 IA 產品相當多元，因此以應用方向將其分為個人用、家庭用、企業用等三大類。個人用 IA 包括個人數位助理 (PDA) 及智慧型手機 (Smart Phone)，以可攜式行動資訊擷取及管理為主；家庭用 IA 則涵蓋多項產品，如機上盒 (Set-Top Box; STB)、電視遊樂器 (Game Console)、螢幕電話 (Screen Phone)、上網機 (Web Terminal)，用來作為家中資訊與視聽娛樂信息供應站；至於企業用 IA 方面，乃指提供資訊交換的主從式網路架構的設備，目前主要為精簡型電腦 (Thin Client) 和精簡型伺服器 (Server Appliance)。相關之關鍵零組件、模組及作業系統則包含了 CPU/SoC、LCD & 驅動 IC、觸控式面板、外殼、電池、記憶體、數位相機、MP3、記憶卡、GPS、GPRS 模組、語音傳輸、Modem、Palm OS、WinCE、EPOC、Linux、Penbex、@VIS 等等。

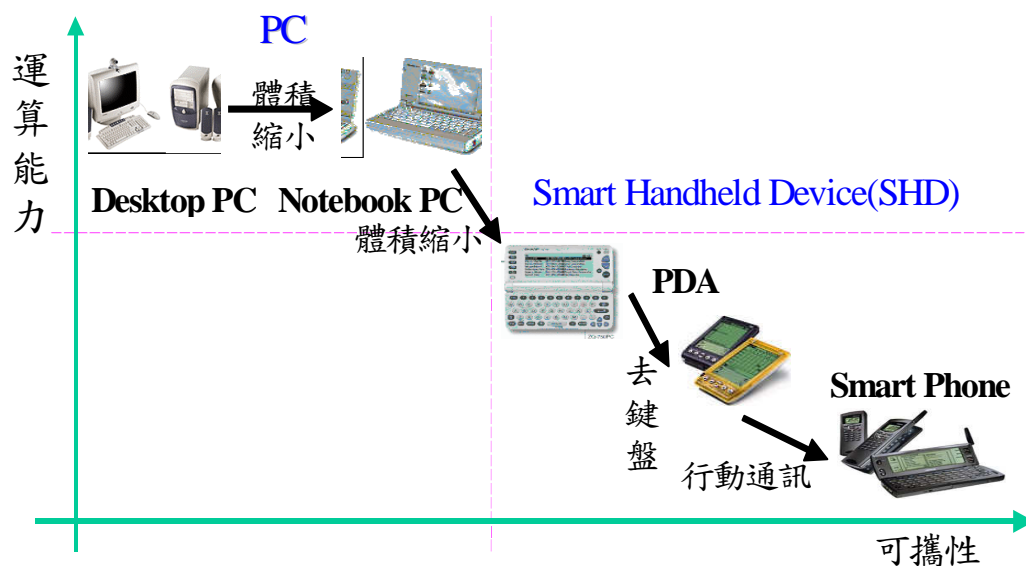
3.8.3 產業發展現況與技術趨勢

3.8.3.1 全球 IA 市場規模與產品技術趨勢

以下即針對個人用、家庭用、企業用三大類的全球 IA 市場規模與產品技術趨勢分別說明。

1. 個人用 IA

追求輕薄短小為所有電子商品的不變方向，但要在方便之餘兼顧效能及應用則十分不容易。隨著筆記型電腦突破重量及散熱等關鍵問題，帶動可攜式商品的風潮；另一方面，手機的迅速普及加上手寫辨識技術的成熟，使得個人用 IA 或稱作掌上型裝置又快速地成為可攜式產品的新寵。市場上的當紅炸子雞—PDA 多半以筆式輸入為主要記錄方式，但也有若干機種附帶鍵盤，提供方便消費者另一種選擇。由於手機與 PDA 同為口袋型裝置，但分別著重在語音及資訊應用上，因此將兩者合而為一的智慧型手機因應而生。圖 3.8.3.1-1 即為個人用 IA 產品演進過程。



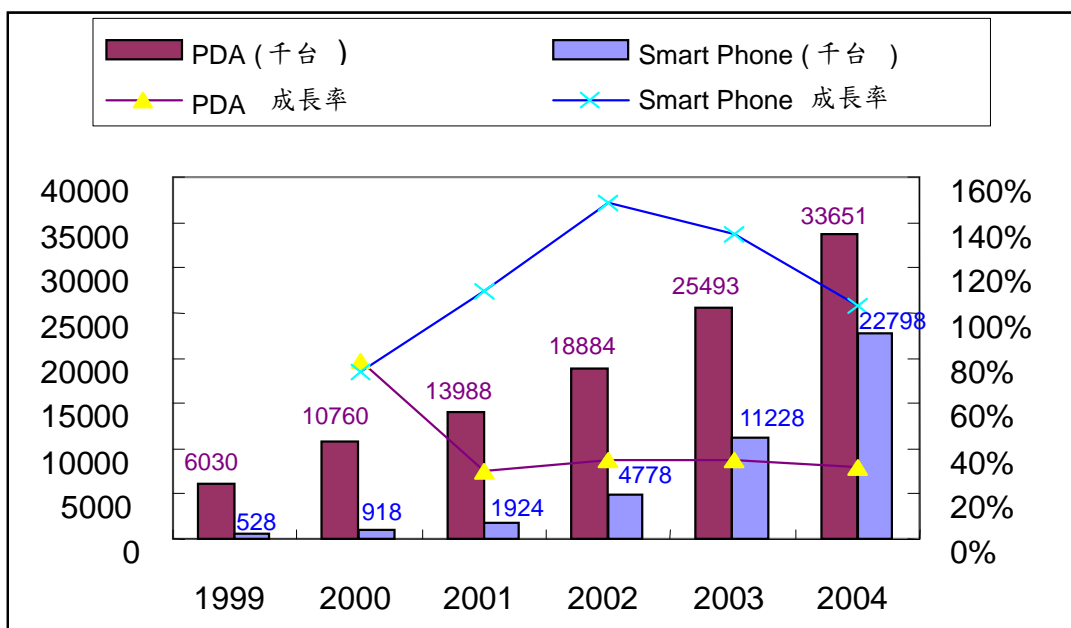
資料來源：工研院經資中心 ITIS 計畫

圖 3.8.3.1-1 個人用 IA 產品演進過程

圖 3.8.3.1-2 為全球個人用 IA 市場產量預測。PDA 已被市場證明為人氣商品，即使目前景氣狀況不佳稍稍壓抑了成長力道，但長期而言仍能維持不錯的發展。預計 2001 年出貨可達 1 千 4 百萬台左右，到 2004 年將有 3 千 3 百萬台的水準，年複合成長率為 34%。至於 Smart Phone 部分，由於行動數據的觀念在消費者的觀念中仍未完全成型，因此目前仍處於產品推廣期。不過隨著 GPRS 甚至 3G 的系統及應用不斷問市，加上各大手機廠商紛紛推出產品，不願在市場上缺席，未來三年的爆發力將十分驚人。2001 年估計約有 2 百萬台，2004 年則將成長 10 倍以上，突破 2 千萬台，年複合成長率將高達 128%。在個人化、行動化的風潮引領下，合計這兩項產品在 2004 年可望超越 5 千萬台的年出貨量。

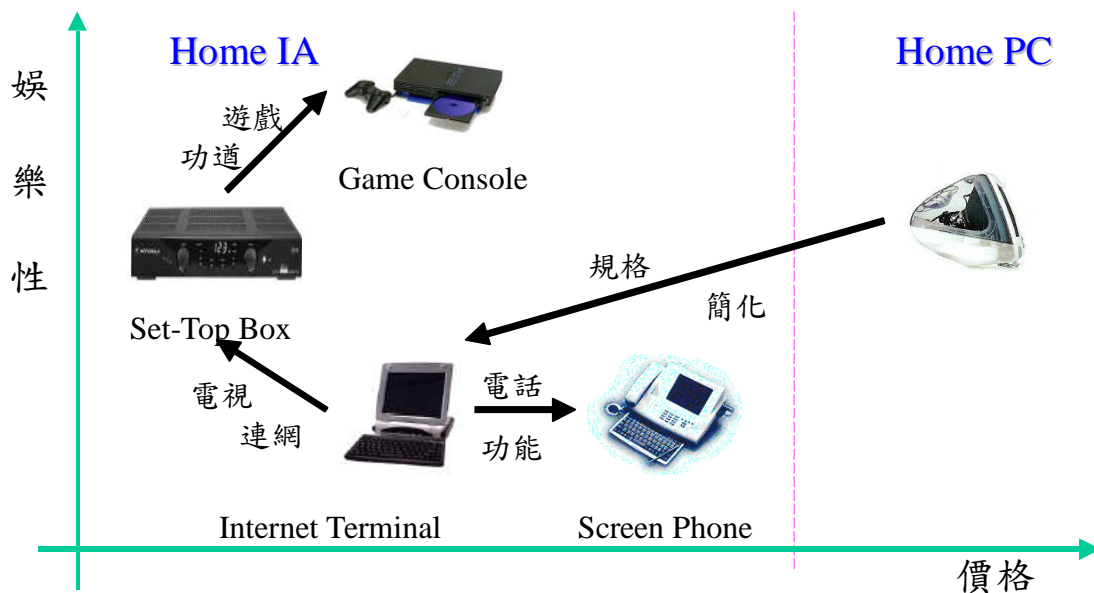
2. 家庭用 IA

資訊家電的發展可分為兩個方向，其一為家電資訊化，目的即在於使一般傳統家電具有數位資訊處理的能力，主要用途在於遠端控制，例如網路冰箱、網路微波爐、網路洗衣機、網路咖啡壺等；另個一方向則為資訊家電化，希望在家中有更多元化的資訊擷取裝置，能在家中各個角落均可上網瀏覽及收發電子郵件。產品又可依本身有無具備顯示器作為區分標準，如將電腦簡化後的單純連網裝置—上網機或是加上傳統電話的螢幕電話產品即歸納在帶有顯示器的一類。此外亦可以利用電視機與客廳中已存在之數位娛樂裝置結合，提供額外的資訊服務，如結合電視廣播的機上盒和具備執行遊戲功能的電視遊樂器。這四項產品彼此間的相互關係可參考圖 3.8.3.1-3，其中和家用 PC 相比，最主要的差異仍在於價格與功能，IA 要深入家庭，絕不能在價格上造成購買障礙；而為了滿足消費大眾的需求，功能設計上必須比照消費電子產品，以簡單易用為基本原則。



資料來源：工研院經資中心 ITIS 計畫

圖 3.8.3.1-2 全球個人用 IA 市場產量預測

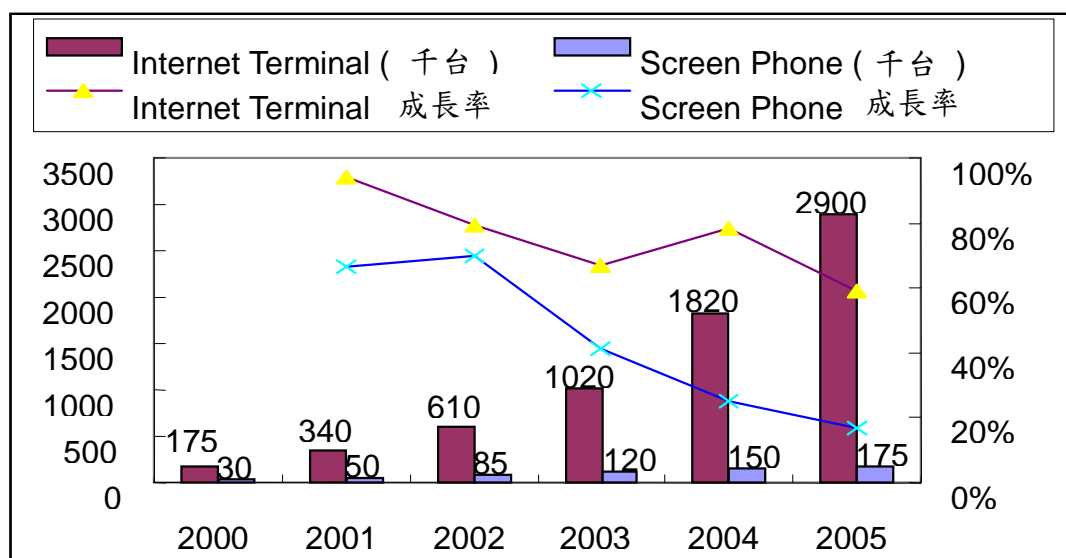


資料來源：工研院經資中心 ITIS 計畫

圖 3.8.3.1-3 家庭用 IA 產品的相互關係

圖 3.8.3.1-4 為具顯示器的家用 IA 產品的市場預測，上網機產品的前景看俏，In-Stat 估

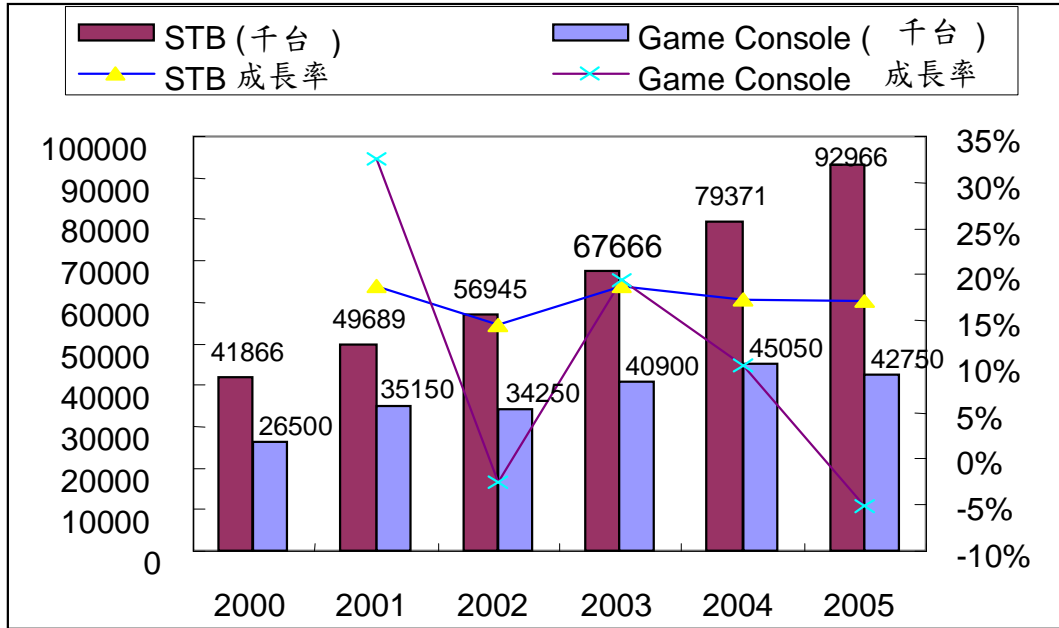
計整體產量將由 2001 年的 34 萬台成長到 2005 年的 290 萬台，CAGR 為 71%，其中以無線通訊協定上網的可攜式聯網板(WebPAD)比重將與日俱增，到 2005 年將超過上網機出貨的半數以上。不過在千禧年 Comdex Fall 中 Bill Gates 秀出 Tablet PC 這個概念性十足的產品之後，將可加快聯網板被使用者認同的速度。至於螢幕電話雖然逐年仍有成長，但其定位不明的產品訴求與價位過高的現實將導致其無法在消費市場生存。



資料來源：Gahners In-Stat 2001/03；工研院經資中心 ITIS 計畫

圖 3.8.3.1-4 全球具顯示器之家庭用 IA 市場產量預測

另一方面，由於目前電視仍為一般人在家中接收資訊的主要管道。因此以電視為顯示裝置的家用IA不但省去螢幕的費用，也可不用擔心大眾因改變使用習慣而抗拒的心理。加上發展時間較早，產業已有不錯的規模。圖3.8.3.1-5為以電視為顯示器之家用IA市場預測，STB將由2001年接近 5千萬台成長到2005年超過 9千萬台，CAGR為17%；而遊戲機因世代交替的產業特性，使得其產量一直在3、4千萬台左右起起伏伏，不過其壟斷的市場環境在短期內不會有太大變化。

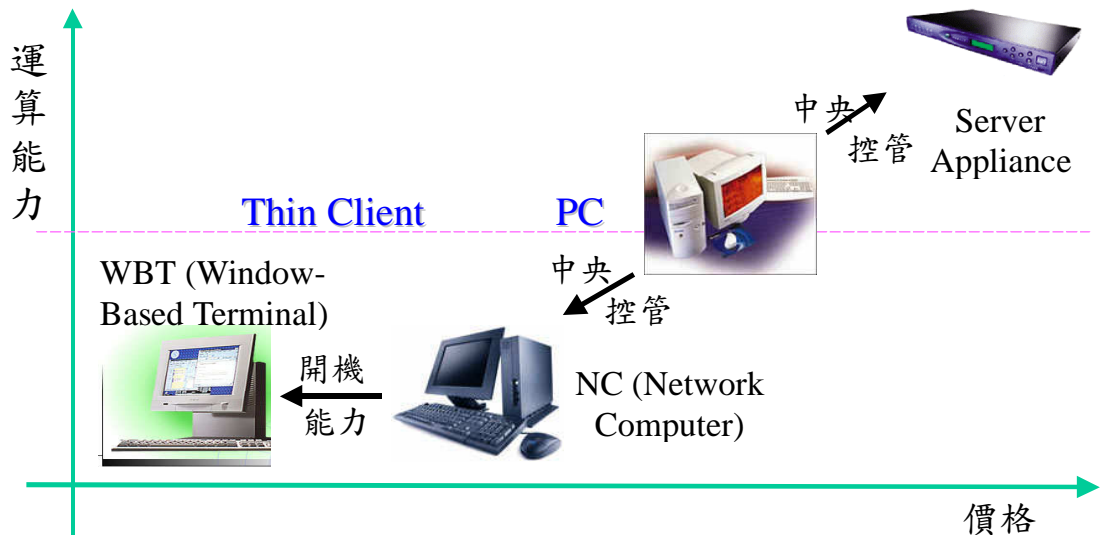


資料來源：Gahners In-Stat 2001/03；工研院經資中心ITIS計畫

圖 3.8.3.1-5 全球以電視為顯示器之家用 IA 產量市場預測

3. 企業用 IA

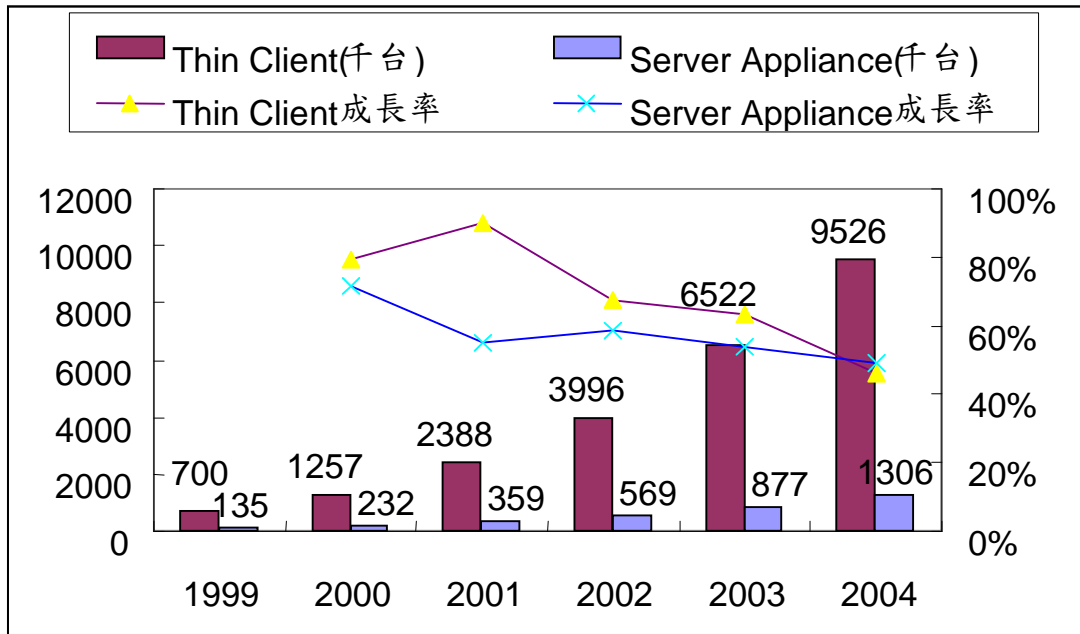
隨著網際網路的基礎建設與應用日趨成熟，企業用戶也開始思考如何運用網路環境來加強公司對內對外資訊流的效率及掌控，精簡型電腦的概念於是成型。改採主從式架構，將運算、儲存等工作交給伺服器處理，再經由網路將運算結果送回終端機，因此僅需保留輸入及顯示的功能。不但單價降低可使硬體總持有成本 (Total Cost of Ownership; TCO) 跟著降低，透過中央控管的方式也可大幅減少網管資源並加強資料安全性，可謂一舉數得。產品則以終端裝置上是否具有開機能力作為區分，不具此能力的稱作網路電腦(Network Computer; NC)，而可用內建的快閃記憶體(Flash Memory)開機的則為視窗終端機(Window-Based Terminal; WBT)。由於終端無法自行開機常造成尖峰時刻網路塞車的狀況影響正常運作，因此目前是以 WBT 為主流。另一方面，大型伺服器的安裝、使用、維護及價格漸漸不符合時代潮流，因此強調分工的精簡型伺服器在近兩年來開始受到重視，圖 3.8.3.1-6 即描述 PC 與企業用 IA 的相互關係。



資料來源：工研院經資中心 ITIS 計畫

圖 3.8.3.1-6 企業用 IA 產品的發展歷程

企業用 IA 屬於利基型市場，之前由於網路架構未臻完整與頻寬不足的限制，因此發展不盡理想。不過隨著環境的成熟，再加上資訊處理及儲存能力一日千里的進步，日後的展望無可限量。圖 3.8.3.1-7 為全球企業用 IA 產量市場預測。其中精簡型電腦在 2001 年約有 240 萬台，到 2004 年可達 950 萬台，CAGR 為 59%。至於精簡型伺服器在 2001 年則有 36 萬台，到 2004 年可達 130 萬台，CAGR 則為 54%。值得一提的是，雖然以產量而言精簡型電腦佔有整體市場的絕大部分，但在主從式架構下，伺服器的建置量本來就比終端機要少很多。由於精簡型伺服器的價位遠比精簡型電腦高出許多，相較之下精簡型伺服器的產值遠超過精簡型電腦，因此吸引 IT 大廠相繼投入。



資料來源：IDC、Dataquest 2000；工研院經資中心 ITIS 計畫

圖 3.8.3.1-7 全球企業用 IA 產量市場預測

3.8.3.2 我國 IA 市場規模與產品技術趨勢

國內投入資訊家電發展的廠商為數眾多，舉凡個人電腦、主機板、數據機乃至於消費電子業者均十分積極。表 3.8.3.2-1 為台灣資訊大廠投入 IA 的發展狀況。以下即分別針對國內廠商介入較積極的個人用、家庭用以及企業用的資訊家電產品的發展現況加以說明。

表 3.8.3.2-1 台灣資訊工業代表廠商投入 IA 產業的分佈狀況

廠 商 名 稱	Inter net STB	PDA	Inter net Terminal	Thin Client	Smar t Phone	Scree n Phone
宏 碁	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
大 眾	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	

神 達	Yes	Yes	Yes			
廣 達	Yes	Yes	Yes			
英 業 達		Yes	Yes		Yes	
仁 寶		Yes				
華 宇	Yes	Yes	Yes	Yes		
華 碩	Yes	Yes		Yes		
微 星	Yes	Yes		Yes		
精 英		Yes	Yes			

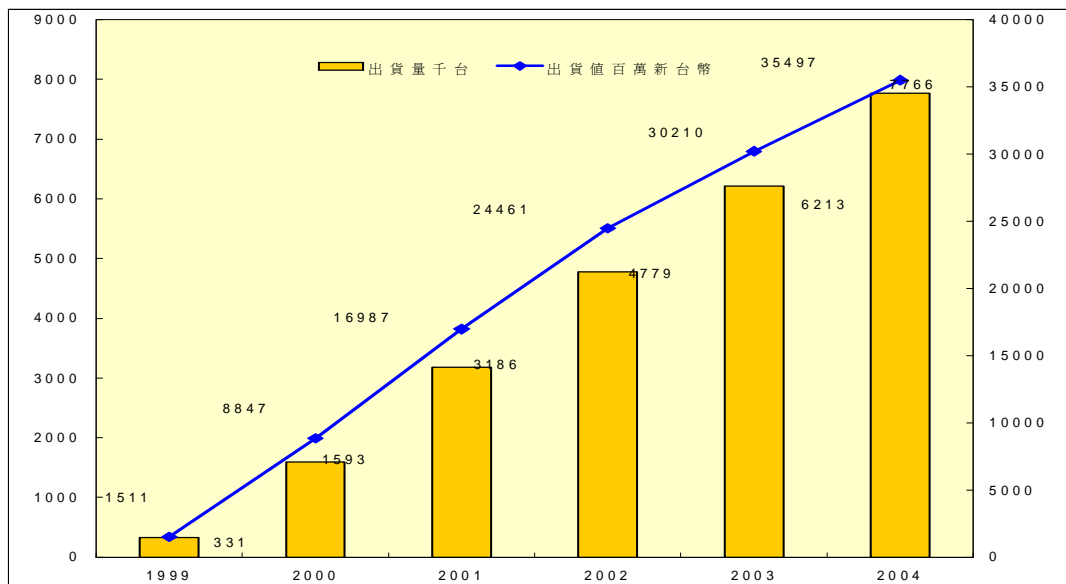
資料來源：工研院經資中心 ITIS 計畫(2001/03)

1. 個人用 IA

在個人用 IA 方面，目前國內投入開發智慧型手機的僅有宏碁及英華達，產品問市的時程約在 2000 年第四季之後，2001 年第三季國內手機銷售排行榜中，英華達之 OK WAP 智慧型手機躍居第二，後勢看俏。至於同為掌上型裝置的 PDA 則是千禧年最為風光的電子商品；此外，由於金融機亦具有 PDA 功能，且近年來在國內市場相當普及，因此也將金融機納入 PDA 的範疇。2000 年已有產品推出者，計有宏碁、華碩、宏達、神寶、國眾、公信、博達、無敵、英華達、長谷、中環、倚天、神乎科技，而預計在 2001 年推出產品者，計有亞旭、華宇、微星、精英、博達、匯智谷等。

以國內整體資訊家電產業觀之，在近二年內投入最多的即屬個人用 IA 產品，因此繳出了一張相當亮麗的成績單。估計 2000 年出貨量為 159 萬台，佔全球手持連網裝置(Handheld

Companion)的 13%，預估明年將達 18%；至於產值方面則是新台幣 88 億元，佔全球之 8%，預估明年將達 11%。圖 3.8.3.2-1 即為我國個人用 PDA 產量與產值的趨勢預測。



資料來源：工研院經資中心 ITIS 計畫(2000/11)

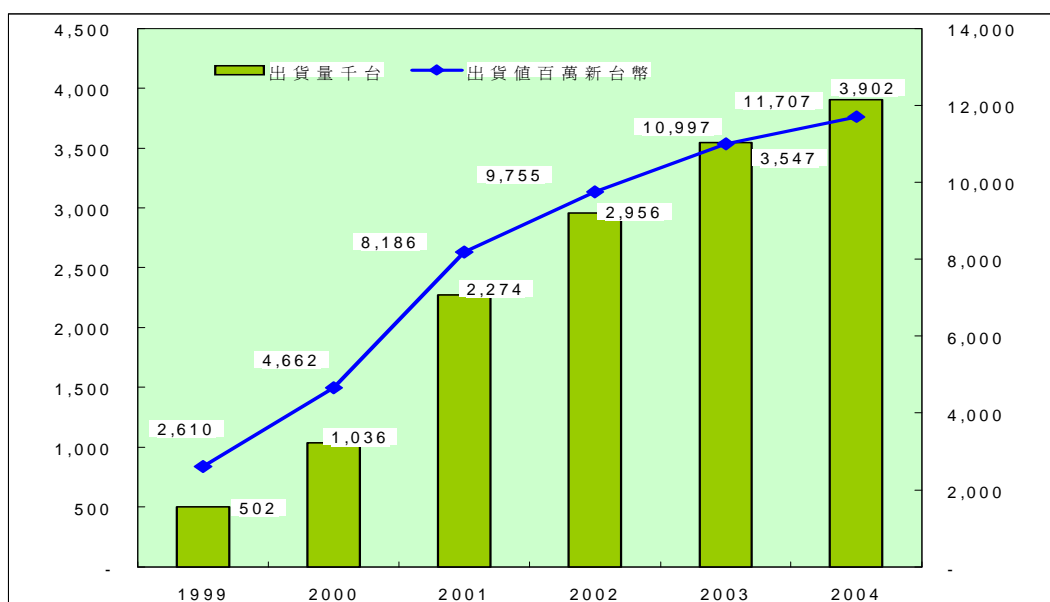
圖 3.8.3.2-1 台灣 PDA 產品市場趨勢預測

2. 家庭用 IA

家庭用 IA 的型態相當多元，其中螢幕電話因產品定位較為不利，在其他產品的夾擊之下後市看淡，已介入的國內廠商目前多採取觀望的策略，如宏碁、亞旭、環隆科技及台灣通信等；而其他產品現階段仍處萌芽期，產業要到達一定規模尚需一段時間；另一方面，不具顯示器的資訊家電多以電視機為螢幕，主要商品包括連網機上盒與電視遊樂器。其中遊樂器因為系統架構較為封閉，目前仍由在遊戲機領域浸淫已久的日系廠商所獨攬，近期鴻海接到 Sony PS2 的組裝訂單算是國內廠商在電視遊樂器產業中的最大斬獲；另一方面，Microsoft 將於下半年以 Xbox 競爭遊戲機市場，誓將掀起令一波高潮。前一陣子國內廠商如宏碁和神達曾有意爭取為 Xbox 代工，不過最後仍落入全球第二大專業電子產品製造服務廠商 Flextronics 手中。因此目前國內廠商在家用 IA 產品發展方面大多鎖定 Internet STB 為主要發展對象。

連網機上盒的訴求十分直接，即希望以此裝置透過電視螢幕取代個人電腦成為家中上網的主要設備。也因為上網為其首要考量，因此此項產品目前的銷售對象大多不是一般消費者，

而是網路服務供應商(Internet Service Provider, ISP)。由於產品本身技術層次不高，介入的大小廠商多達二、三十家，較具代表性的有宏碁、正崙、亞旭、神達、微星、中凌等。如何在眾多競爭者中脫穎而出，能夠在寬頻環境成熟時創造出多元服務的應用平台來滿足使用者的需求才是致勝關鍵。由於資訊家電連網的趨勢銳不可當，2000年我國在網路機上盒的產量及產值均大幅成長，分別有104萬台與新台幣47億元的佳績。而到2004年預估亦有390萬台及新台幣117億元的水準，其2000-2004年複合成長率各為39%和26%。圖3.8.3.2-2為我國家庭用連網機上盒產量與產值的趨勢預測。



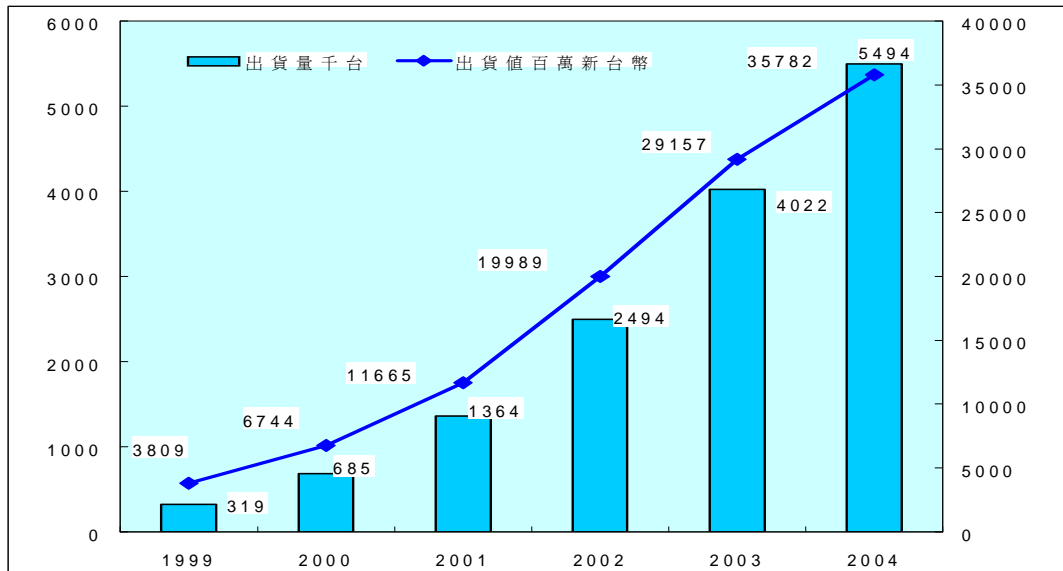
資料來源：工研院經資中心 ITIS 計畫(2000/11)

圖 3.8.3.2-2 台灣 Internet STB 產品市場趨勢預測

3. 企業用 IA

在諸多資訊家電商品中，我國廠商在企業用精簡型電腦上具有舉足輕重的份量。由於慧智在 Thin Client 多年的經營在這兩年開花結果，並以自有品牌奪得全球市場佔有率第一名的寶座，近期更以併購 Neitier 穩固其龍頭大廠的地位；再加上國外著名研究機構對於該產業前景看好，引起國內許多系統廠商也嘗試跟進。目前國內已有出貨的公司包括慧智、公信、偉大、天馳、東元資訊、廣聯國際(中強光電)、微星、承啟、宏碁、崇碩、冠泰等，廠商數目比起去年已增加許多。而除了慧智的經營方式以生產自有品牌為主、OEM 為輔之外，其他廠商目前主要的經營策略仍為 OEM，但同時亦不排除以自有品牌進行雙向經營。

工研院經資中心預估 2004 年台灣廠商在精簡型電腦之出貨量可達 549 萬台，2000-2004 年產量之年複合成長率高達 68%。這是由於國內廠商擁有良好之專業代工能力，可在全球市場中享有五到六成之市場佔有率所致。目前估計 Thin Client 的毛利率約在 30% 上下，但隨著投入廠商日漸增加，價格下降的速度似乎比預期得快，相信毛利也會因此迅速向下滑落。圖 3.8.3.2-3 為我國企業用精簡型電腦產量與產值的趨勢預測。



資料來源：工研院經資中心 ITIS 計畫(2000/11)

圖 3.8.3.2-3 台灣 Thin Client 市場趨勢預測

3.8.4 產業發展目標與推動策略

3.8.4.1 發展目標

我國資訊通訊產業總值由 1997 年的 304 億美元成長至 2000 年的 539 億美元，複合成長率為 21%，持續領先國內其他產業，為我國第一大出口產業。就整體資訊通訊產業而言，由於低階產品外移中國大陸，使得 2000 年我國已從全球三大資訊產業生產國跌落為第四，中國大陸則首次超越我國，取而代之。於是將技術根留台灣及提昇技術水準，以躋身先進國家之林，並擴大與中國大陸及開發中國家之技術差距，是我國必須面對且急需突破之首要任務。

過去十餘年由個人電腦所帶動高度成長的台灣電子產業已逐漸走向成長趨緩之途，IA 產品被視為在後 PC 時代中最具潛力的接棒者，然其是否能創造另一個令人側目的經濟奇蹟，仍待時間之證實。在此全球景氣低迷之時，再加上網際網路的發展面臨泡沫化之後的秩序重整期，使得無法創造獲利的網際網路公司紛紛走上裁員或關閉的命運，但以長遠的眼光而

言，未來人們的生活將離不開網路，因為它帶來的便利性是隨時隨地、無遠弗屆的。未來，網際網路即將進入全方位服務時代，人們將可同時由多元上網裝置與多重網站獲得個人化資訊，並以聽說讀寫兼備之方式來呈現資訊，行動化網路服務及交易將全面數位化，進而帶動一個跨產業（3C；資訊、通訊、消費電子的產業）發展之新商機，未來具備「處理與傳遞」及「資訊與知識」功能之網際網路接取裝置（如IA）將為廣大消費者所接受。對電腦廠商而言，這是一個進入家庭、消費性市場的絕佳機會；而對消費性電子廠商而言，這是一個跨入數位化、資訊化領域的一個契機。而對其它如軟體產業、半導體產業甚至通訊產業而言，以網際網路為重心發展的各類接取設備亦是未來極具潛力的市場。因此，隨著 Internet 的快速變遷、各類應用、關鍵技術、規格制定均快速發展的情況下，如何協助我國廠商在這一波產業洪流中能夠開創新局，使台灣在2005年成為全球3C整合之IA產品研發與製造中心，除產值居全球之冠外，並擁有自主的技術，將是我國資訊產業在廿一世紀之重要發展目標。

3.8.4.2 推動策略

為達成建構 3C 整合所需之主要基礎骨幹架構以及促進我國 IA 產業蓬勃發展，擬訂下列實施策略及方案：

(一) 規劃計畫主架構及重點技術與產品的研發時程

依據我國科技與經建發展政策及根據國內外網際網路發展趨勢，選擇適合我國發展之重點技術與產品，建立完整的國內 3C 整合科技與 IA 產品發展的時程及其優先順序，並參酌世界發展趨勢的變化及國內產學研專家的意見逐年修正，以確保研發方向符合國際技術趨勢，並且研發成果亦具國際競爭力。

(二) 由學研機構研發 3C 整合共通的核心關鍵與前瞻技術，並移轉產業界

就可重組式處理機及編譯器、單晶片系統、可組合/重組嵌入式系統平台、人機介面、行動式資訊交換技術及網路多媒體技術等共通的核心關鍵與前瞻技術以及先導性實驗產品，由財團法人研究機構研發之，並鼓勵與學界合作；就生物電腦、speech to speech translation 等極前瞻研發項目，則由學術界研究之；將分別以科專計畫及學術研究計畫方式進行，一方面突破技術障礙，另一方面培育人才，以期引發民間投資及研發。

(三) 鼓勵 IA 產業的投資及產品研發

就一般科專及學術研究計畫成果，鼓勵國內產業界技術移轉並投資將其商品化；另就國際網路骨幹、周邊以及重點技術產品中，適合產業界自行開發者，例如：Net TV、文件數位化處理技術及 screen phone 等，亦鼓勵產業界投資並申請經濟部主導性產品計畫、業界科專計畫以及國科會關鍵性零組件計畫，由政府分擔部分經費，以激勵國內業者研發新技術新產品。此外，並鼓勵學術界及財團法人研究機構協助產業界研發技術或自國外取得技術。

(四) 加強國際合作，由國外引進前瞻及關鍵技術以加速研發時程及提昇技術水準

與國際知名研究機構合作研究可重組式處理機及編譯器、Cryptography、自然語音對話、視覺化人機介面、Web Mining 等前瞻技術，並由國外引進工業標準之 Linux 作業系統、Java 等相關關鍵技術，以加速研發時程。

(五) 建立 3C 整合科技與 IA 產業之良好環境條件

- (1) 人才培育方面：配合國科會跨學門規畫，推動 3C 整合科技前瞻性研究計畫，培育人才。另配合教育部推動各學校之遠距教學及推廣教育，進行產業界 3C 整合技術人才培育或進修。此外，並藉由各類型 IA 研究計畫之執行，大量培育專業人才。
- (2) 技術產品標準制訂方面：針對市場需要、國際競爭、風險性、效益性、多元性、彈性及改善性，積極參與國際上 3C 整合技術及 IA 產品相關標準之制定，如參與國際的標準制定會議；觀察國際重要佔有率大廠的標準制定；觀察歐、美重要產品的開放性標準制定；藉著產官學研專家團隊蒐集國際重要標準制定的資訊及蒐集歐、美政府所主動制定的開放性標準。此外，亦應需要儘速訂定國內的標準，可藉由產業聯盟方式，凝聚國內業者之力量來進行，例如 IA 旗艦產品推行小組暨委員會。
- (3) 技術推廣方面：鼓勵 3C 整合重點技術或 IA 產品之專利申請，注重專利管理之效益與彈性，對政府所屬專利尤宜合理且從寬轉移與產業界。
- (4) 計畫獎勵方面：在經濟部推動下，鼓勵 3C 整合科技與 IA 產業相關育成計畫，使研究成果可以落實至產業界並促進投資。
- (5) 協會推動方面：鼓勵成立 3C 整合科技與 IA 產業之協會，由電腦資訊、半導體、消費性電子、通訊、光電等產業界、學術界及研究機構所組成，以達下列目的：
 - 資訊、技術及經驗交流；
 - 協助相關國內外公司結成策略聯盟；

- 參與各項重要國際會議、國際活動及標準制定；
- 協助相關專利或技術之取得與授權以及建議政府各項相關法規之修正，以利 IA 產業發展。