

# 資訊電子科技

## 發展趨勢

鄭文桐

高科技的技術研究可分成三個階段：「基礎研究」、「應用研究」、「商業化」，尖端科技工業一定要經過這樣的程序，才會成為產業的主流及國家經濟成長之大動脈。「半導體 (Semiconductor)」這個被稱為二十世紀的奇蹟產業，自發明至今，已對人類文明生活造成巨大影響，且大幅改革文明。它是產業之米、資訊化社會的旗手；它的發展方興未艾，一日千里。半導體已滲透到各種產品之中，與我們的日常生活息息相關，在資訊網路、電子商務、行動通訊、生活自動化，無紙文書等高成長的趨勢下，相關產品將會蓬勃發展，這些產品的核心——半導體，必將扮演更重要的角色。

新技术一項接一項的開發，就像征服一座山脈之後，背後還有一座山脈，同時更前方也還矗立著未知的山脈一般。半導體的發展可說是不斷挑戰著，凝聚人類智慧、技術的歷史。即便邁入二十一世紀，這種技術革新依舊會無窮無盡地持續發展。自從一九四七年美國發明電晶體 (Transistors) 以來，半導體可說帶領了一個新世

紀的到來。半導體產業這五十多年來的发展歷程，大約可劃分為以下幾個階段。(1)創始期(一九四七～一九五八年)：開始生產接合型電晶體；(2)搖籃期(一九五八～一九七〇年)：開始生產積體電路；(3)成長期(一九七〇～一九八一年)：記憶體、微處理器時代拉开序幕；(4)發展期(一九八一～一九九一年)：超高集積化(VLSI/ULSI)、系統整合晶片(System on chip)時代開始；及(5)創造期(一九九一～)：轉變為電子系統。

液晶顯示器(Liquid crystal display)自從與半導體結合在一起後，由於具輕薄、省電、無輻射、全彩化等功能，故可形成新穎的電子資訊產品(如筆記型電腦、攜帶型之消耗性資訊用品等)而成為平面顯示器(Flat panel display)的主流及新高科技之代名詞。而未來繼續將積體電路與顯示器做在同一片玻璃基板上，則輕又薄的紙電腦(Paper computer)或系統板面(System on panel)即可實現，屆時人們可在任何地方站著操作電腦與通訊網路。此科技的整合，勢必會發生另一波的「電子革命」，致使產業重新洗牌而創造一股新的商機，進而促進全球經濟的繁榮。

此外，由美國聯邦政府及世界知名之電子資訊公司共同贊助的麻省理工學院(MIT)電腦實驗室，召集



近三百位頂尖科學家正在執行一項「活氧計劃 (Oxygen alliance)」。此計劃為將個人電腦及網路通信與生物感應器(Bio-sensor)組合在一起，使得人和電子資訊產品更為緊密而無法分離，就如同空氣中的氧份一樣，成為生活中不可或缺的必要品。

華生在發現DNA結構後強調：「科學並不如外界想像的那麼深奧，它是以簡單的邏輯形式演變出來的，其進展往往非常世俗化，是以個人的性格和文化傳統作為重要因素。」事實上，資訊電子產業也是如此，隨著電腦、電話、電視等各種產品的區隔逐漸模糊化，不僅產業疆域面臨重組的變局，連帶也改變了一般人的日常工作 and 生活方式。

另外值得一提的是奈米科技發展趨勢，一奈米為一米的十億分之一，約為三到五個原子長，而奈米科技(Nano-science and technology)指的則是任何在奈米比例上所發展的技術，包括奈米材料(Nano-material)、奈米製程(Nano-process)、奈米生物(Nano-biology)、奈米電子(Nano-electron)、奈米機械(Nano-mechanical)等。

未來奈米機器可被送進人體，找出癌細胞位置並當場調配出抗癌藥物後，再把藥物直接送進癌細胞內，而避免體內正常細胞受藥物傷害。奈米技術也可用於製造

次世代電腦的晶片與記憶體，效能要比現在的電腦強上數千倍。或者把晶片加進輪胎原料中，使輪胎內具數百萬個能自動偵測胎壓的壓力計和打氣幫浦。

此外，由碳製成的奈米碳管則可能取代電腦晶片上的電晶體。這種奈米碳管為狀似空心管的碳分子，每一個直徑只有一點四奈米，它們能夠導電並像電晶體一般調節訊號，而且極富彈性可像煮熟的通心麵那般黏在基材表面上。

奈米材料的微粒可以是晶體或非晶體，故有奈米晶系(Nano-crystal)和奈米非晶系(Nano-amorphism)之分。當奈米材料的晶體達到奈米級時，其性質的改變不是一種外觀的改變，而是一種質變，即在巨觀性質和微觀量子效應(Quantum effect)上顯示一系列新的變化，使得原先適用於微米材料(Micrometer scale material)的製程技術及物理學都可能對奈米材料有不適應之處，因此奈米材料的提出有可能對基礎科學與其應用帶來新的研究領域。

總而言之，各行各業要永續發展，則需適時調整(Change)資源做最佳組合，以創造出高附加價值產品滿足顧客(Customer)之需求，進而在市場上能夠持有高度的競爭力(Competitive ability)。

(作者為母校化工系助理教授)

