



供不應求的3大...



整合大陸市場...



台灣IC設計產業



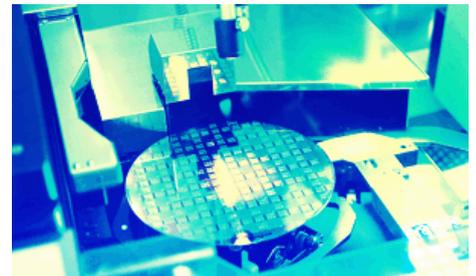
IC晶片就在你...

## 台灣IC設計產業 - 迎接下一波晶片盛世

撰文◎謝其濬

在台灣科技界，IC設計產業是一顆明星。崛起不過二十年，靠著「輕資產、高獲利」的破壞式創新模式，搶下了世界第二的市佔率。

隨著產品功能倍速翻新，Time to market的壓力升高，高階製程又造成研發和製造成本大幅跳升，而中國大陸也正在急起直追。台灣IC設計產業是否有機會創造下一個黃金十年？



很難想像，如果沒有IC晶片，我們所熟悉的世界將會是何種面貌。

從電鍋、冰箱、冷氣機、電視、電腦、手機，到汽車、飛機、人造衛星，都得靠這如同指甲大小的晶片，才能夠發揮功能。沒有IC晶片，電腦無法啟動，手機無法通訊，液晶螢幕無法顯示影像，所有與這些電子產品息息相關的人類活動，也都會陷入停擺。

這些與現代人生活密不可分的IC晶片，全是IC設計業者的心血結晶，而全球每五顆IC中，就有一顆是台灣製造。

算起來，台灣IC設計產業，崛起不過二十年，靠著「輕、薄、短、小、快速、低價」的創新應用技術，搶下了世界超過二十五%的產值，次於美國，穩居世界第二。從電腦晶片組、儲存驅動晶片、手機基頻晶片，到乙太網路晶片、DVD光儲存晶片、LCD驅動晶片，台灣的IC設計公司都占有一席之地，在多數領域都有市佔率前三名的優異表現，在全球前十五大的無晶圓設計公司中，台灣業者就有三家。

他們是怎麼辦到的？

### RCA技術移轉計劃台灣IC業紮根

台灣IC設計產業的「暖身期」，可以回溯到七○年代的RCA技術移轉計畫。

民國六十三年間，前經濟部長孫運璿鑑於國內產業亟需擺脫農業加工製造性質，決定重點發展電子產業，選擇美國RCA引進積體電路技術，委託工研院執行RCA積體電路移轉計畫。

當時的工研院電子所胡定華向科技顧問潘文淵毛遂自薦，獲選為RCA技轉計劃的總主持人，針對IC設計、製程、測試及設備四大領域，網羅曹興誠、曾繁城、史欽泰等十九人，組成四個小組，成功引進RCA半導體製造技術。

胡定華回憶，RCA當時為台灣訓練了十個IC設計師，包括謝錦銘、蔡明介、王國肇等人，對於台灣日後發展IC設計產業，影響十分深遠。

一九八〇年，聯華電子成立，這是工研院分出來的衍生公司，將半導體技術轉移到民間。當時，雖然已有業者投入IC設計，但是因為興建晶圓廠的成本太高，他們只好委託所謂的IDM（整合元件大廠）代工，只是IDM本身也會製造自家的晶片，自我品牌和代工難免會發生衝突，造成IC設計公司的困擾。

### 晶圓代工出現，IC設計崛起

一九八六年，台積電成立，首創專業晶圓代工模式，解決了IC設計業者的難題，也正式開啟了無晶圓設計公司（Fabless）的營運模式。

台灣IC設計產業正式起跑，始於一九九〇年代，除了有台積電提供專業代工的服務，當時也有不少留美的科技人才選擇回國創業，包括了盧超群、石克強、吳敏求等人，日後都成為台灣半導體產業中的標竿人物。

一九九五年以降，聯電IDM模式分割獨立出數家IC設計公司，並成為第二個專業晶圓代工公司，除了與台積電良性競爭，提供台灣IC設計公司更充裕的產能，分割出去的「聯家班」如聯發科、聯詠，也都成為IC設計業界的明星公司。

憑藉著台灣在PC和週邊商品的系統製造實力，國內IC設計業者在晶片組、音效IC、鍵盤IC、光儲存晶片、USB等介面IC，以及近年來竄起的電源管理IC，都有不錯的表現，迅杰、聯陽分別在NB、PC的鍵盤控制晶片市場位居全球領導地位，聯發科的光儲存晶片更是拿下了全球七成市場。

二〇〇〇年後，手機成為火車頭產品，台灣IC設計廠商突破歐、美、日廠商的技術與專利障礙，搶進手機晶片的核心理論，即所謂的基頻晶片，為台灣的IC設計產業奠定重要里程碑，最具代表的廠商就是聯發科。

由於產品愈來愈輕薄短小，集多功能於一身的SoC（系統單晶片）蔚為風潮，帶動了IP供應商和設計服務兩大新興事業。

另外，台灣在IC設計環境所展現的地利人和，也吸引了不少原本在矽谷創業的公司，把團隊搬回台灣，壯大了產業的規模。

### 完整產業鏈是主要優勢

台灣IC設計產業的成功關鍵，完整的半導體產業鏈是主要原因。

在新竹科學園區內，不論是晶圓製造、封裝、測試，一應俱全，為IC設計業者提供了絕佳的「一條龍」平台，而且全都在五分鐘的車程之內，形成獨特的「群聚效應」，光是創新、力新、篤行三條黃金大道，就孕育了台灣IC設計八〇%的產值。

另一方面，人才是IC設計的核心競爭力，靠著產官學的密切合作，為台灣IC設計公司培育出源源不絕的人才。

像交通大學在一九六六年產出台灣第一顆IC，並開始成立電子工程博士班，邀請國內外知名教授進入交通大學從事研究、教學，甚至發展專案，後來陸續成立的研究室都能迅速招攬優秀的學者與學生參與。

交通大學校長吳重雨所主持的三〇七實驗室，在業界就非常有名，向來有「台灣CEO搖籃」的美譽，包括聯發科副董事長卓志哲、義隆電董事長葉儀皓等人，都出自三〇七實驗室。吳重雨過去擔任國科會工程處長時，還成立國家晶片中心，提供免費的軟體，讓教授可以帶著學生去設計IC。

而交通大學前校長張俊彥在二〇〇二年推動的晶片系統國家型計畫，由行政院人事行政局便和教育部進行規劃，針對台最缺乏的系統設計、光電與通訊領域系所，增加八十五名教職員額。後來，張俊彥又陸續從國外招募人才，從二〇〇二年到二〇〇四年，共增員三百四十位國內外優秀的專家學者，為台灣的IC設計產業注入更多活水。

台灣IC設計人才，擁有「三執」的特色，就是「執拙」、「執著」、「執卓」。

創意電子創辦人石克強認為，台灣IC設計的崛起，「靠的是一股傻勁、不怕死的決心。即使做不好，也能不活不死地存活，這是台灣人氣長、耐心足，等待下一次機會再起的性格。」

然而，正是這種前仆後繼不怕死，逮到機會就是一尾活龍的特質，台灣IC設計產業才能在世界有了舉足輕重的影響力。

近十年來，台灣IC設計產業看似活力十足、百花齊放，背後不是沒有隱憂。

首先是技術能力，顯然仍有待加強。這次受訪的幾位半導體界重要人士都直言，在產值上，台灣雖然是世界的第二，「就技術來說，恐怕連前五名都排不進去。」

技術上的瓶頸，主要是因為近十年來，台灣的IC廠商仍然傾向追隨市場，而非創造市場，推出的也多以「me too」的成熟產型產品為主，由於缺乏長線的研發佈局，很容易落入蔡明介所謂「一代拳王」的宿命。

至於在系統晶片的開發上，目前還是以代工為主，部分廠商已經能做到ODM（委外設計）的服務，對於終端系統產品規格制定有部分的主導權，不過，由於國內有能力開規格的系統廠商太少，台灣在系統和IC設計之間的合作關係上，仍有進步的空間。

當然，這也是因為IC設計業者的系統概念不足，資策會董事長史欽泰形容，過去的IC技術是蓋公寓，現在會蓋一〇一大樓，但是還沒有做都市規劃的能力。像美國大廠就會花很多時間在IC設計的原創力、系統架構的規劃，以及掌握終端消費市場的需求。

### 製程昂貴，IC設計產業門檻高

隨著近年來半導體產業的變化，台灣IC設計業者必須要面對的挑戰，還包括了產業進入門檻變高、Time to market的壓力、貼近終端消費者，以及弱肉強食的時代來臨。

第一是產業進入門檻變高。在半導體進入高階製程時代，人才及資金成本的要求較以往更高，尤其是半導體技術已向奈米級挺進，IC設計的成本也呈現跳躍式成長，以零點一三微米進階到六十五奈米為例，IC設計的成本會從一千兩百萬美元，跳到四千八百萬美元，至於四十五奈米製程，成本估計將高達七千萬美金，折合新台幣超過二十三億元，IC設計公司口袋如果不够深，很難有立足之地。

不只是製程昂貴，包括設計工具、測試設備、實驗儀器、工作平台，及產品開發所需要之光罩，與投片試產等單項新產品之開發計畫費用，都比過去要來得更高，相對來說，由於市場上產品項目繁多，而且產品生命週期縮短，IC設計業者也必須不斷地投入研發經費，才因應市場競爭的需求，這些條件都墊高了IC設計產業進入的障礙。

第二是Time to market的壓力。在產品功能倍速翻新的時代，許多IC設計公司為了讓系統廠商可以縮短從製造到市場的時間，必須向Silicon IP授權公司買進授權，將已經驗證過的Silicon IP模組導入自己的產品設計中，不但可以加速產品推陳出新的速度，也可以降低開發與製造的成本，IC設計公司若是能善用Silicon IP授權的商業模式，都可能異軍突起，讓整個產業勢力重新洗牌。

### 弱肉強食時代來臨

第三則是貼近終端消費者。隨著數位技術精進及網際網路之系統整合，資訊、通訊和消費產業朝向融合的趨勢發展，過去定義清楚的產品界線，因此也漸趨模糊，而IC產品的走向，也是朝向多功能整合的SoC發展，因此IC設計業者更應該貼近終端消費者，才能掌握市場脈動，增加產品的附加價值。

鈺創董事長盧超群指出，過去半導體是以產品研發製造做為出發點，但隨著界線模糊，應用層面廣泛，預估產品的開發將逐步轉為使用者的經驗導向，也就是以終端使用者需求為主，他舉電子書為例，由於終端消費者有需求，因此使得電子業首度與出版業結合，並帶動更多的記憶體需求。

第四是弱肉強食時代來臨。除了大者恆大，為了提升設計能力，強化核心技術，及加快推出系統單晶片產品的時程，IC設計公司也會藉著策略聯盟及企業購併等方式取得相關核心IP，或其他具備特殊專長的公司，作為擴編營運規模的主要策略之一。

### 中國大陸IC設計業急起直追

至於近年來中國大陸IC設計產業興起，實力也不能小覷。雖然中國半導體業在二〇〇九年的表現被戲稱為「半倒體」，但是，在惡劣的大環境中，卻出現了一個

「不倒翁」，就是IC設計產業，不但成功渡過出口下滑的難關，而且還有大批企業打算在今年上市，而且也準備要跟台灣的IC設計大廠一較高下。

中國半導體行業協會理事長江上舟認為，在中國整體半導體產業中，IC設計業是一個亮點，而且正在向資本市場移動中，例如銳迪科、格科、杭州國芯、國民技術、海爾集成電路等至少十多家IC設計公司，都有上市的打算。

很多人關心的是，相較於對岸，台灣的IC設計還有多少競爭力？石克強認為，若是論產值，中國大陸因為有龐大市場作為後盾，的確是有超越台灣的條件，但是就技術來說，台灣目前有人才的優勢，仍處於領先地位。

史欽泰認為，兩岸的競爭，就像是運動賽事，你一不小心，就很有可能被超越。但是台灣應該更關心如何向上挑戰，雖說要趕上美國，仍有一大段差距，但是至少要有這個企圖心。

### NEXT IC：台灣IC設計產業的下一個黃金十年

二〇〇八年的金融海嘯，對於台灣IC設計產業，無疑是一大考驗。

過去許多高成長、高獲利的公司，都出現罕見的衰退，甚至淪為虧損，包括了龍頭聯發科的獲利都創下近三年的新低。不過，隨著景氣回暖，加上山寨機、小筆電、觸控面板、LED、藍光、WiMax等題材不斷發酵，只要下游系統商品有商機，台灣IC設計產業依然是處處有生機。

不過，在高度的競爭下，台灣IC設計產業是否有機會創造下一個黃金十年？

除了繼續尋找或開發新的市場應用，還有四個方向可以思考：

首先是持續投入在研發、技術與產品的升級與創新，往更高的應用與技術上走，發展高層次的Silicon IP、SoC晶片；其次是善用台灣晶圓代工模式，降低生產成本，建立成本優勢，繼續整併或策略聯盟，提升經濟規模。

由於「系統」才是王道，台灣的IC設計公司應該以目前的成績與地位為基礎，開始參與技術與設計的標準或平台的建立；至於在兩岸的競爭下，不妨利用台灣IC設計產業目前還領先大陸的優勢，與大陸業者合作，爭取參與產品標準制訂的機會。

迎接下一波晶片盛世，台灣將不會、也不能缺席。

（引用自工研院資通中心專刊 下一波晶片盛世）



Copyright © 2011 天下雜誌整合傳播部. All rights reserved. 版權所有，禁止擅自轉貼節錄