

IC 之音專訪：半導體教父—施敏教授

台灣半導體產業何去何從？

文·圖 交大電機學院 羅佩馨／修訂·彭淑靜

前言

台灣的半導體產業最近有個大新聞，外商基金收購台灣日月光封裝測試，另外晶圓廠登陸效應也持續發燒。未來，台灣半導體的發展該如何走下去？而半導體產業又如何因應大廠相繼出走或被收購的局勢？

華人世界最知名的科技媒體——IC 之音電台，特別請到全球半導體元件物理權威—施敏教授一起進入今天的節目。施敏先生目前為交通大學講座教授、中研院院士、美國國家工程院院士等職，並曾任美國貝爾實驗室，獲獎無數。施敏教授對微電子發展貢獻卓著。施敏教授過去在經濟部電子工業小組委員任內協助成立工研院電子所，開拓台灣電子工業，具有前瞻理念，同時作育英才，許多竹科高層主管與人才都是他的學生，可說桃李滿天下。

另外，施教授所主編的半導體領域教科書也有 14 本之多，包括了盜版與軟皮加起來也有百本之高。一般人的教科書能夠賣到一萬本都已是很高的門檻，其中施教授的「半導體元件物理」的教科書，發行量將近 100 萬本。這本半導體元件物理 (Physics of Semiconductor Devices) 從 1969、1981 年相繼發行了第一版本與第二版本，隔了近 25 年後—2006 年，第三版本相繼問世。這本被半導體學界奉為人人必讀的圭臬教本，它不但在發行量上叱吒半世紀之久，而其學術地位的屹立不搖，讓施敏教授被封稱為“半導體教父”之一。施教授的論文，被引用的次數也多達一萬五千次，施教授更是手機發明的四大元老之一。

IC 之音：台灣半導體展已有二十幾年，您認為目前昌旺的發展會持續下去嗎？或是有其它的隱憂？

施敏：台灣半導體發展最大阻礙是政府的政策！如果政府可以馬上開放大陸投資，台灣的半導體前途會非常好。就像分蘭的 Nokia 手機公司從 1979 年成立後，主要的研究發展及核心技術全留在芬蘭，而把製造、行銷、設計

分佈在全世界，更把所賺的利潤又回流到芬蘭。去年 Nokia 的收入就遠超過芬蘭政府稅收的兩倍之多。

如果台灣政府也可以仿效如此模式，讓所有半導體廠明天就開放，而且不只開放大陸，甚至全世界。如果政策不開放，台灣的半導體界前景是十分悲觀的。所以日月光的模式也是可預期的。因此，我建議政府明天就開放，我肯定政府收入一定超過現在很多倍。我在很多年前就在立法院提過八吋晶圓的開放，看來似乎無效。等到這些廠商用其它管道登陸後，金錢也無法回流到台灣的。

IC 之音：從前端技術的發展來看，摩爾定律的發展，過去每 18 個月元件密度增加一倍，您認為未來是否速度將會減緩，或以更高速度發展下去。目前技術已到了奈米的階段，門檻會不會越來越高，技術是否可以突破？

施敏：當然是做越小越困難。從 1960 年開始，基本上摩爾定律很正確的，也是可以維持很多年。比如說今年已發展到 65、45 奈米，接下來將朝 35、25、15 下去，有人常擔心元件如此小會不會有問題？以前我在國家奈米元件實驗室任職時，三年前已作過 5 個奈米的技術。所以，摩爾定律將會持續下去的。

我認為技術是可以被突破的，只是一些現實的外在因素將會侷限半導體的發展。舉例來說，目前台灣半導體界每年缺好幾千人，而半導體也非常需要大量的水和電。而大陸基本上三方面都不缺，所以如果大陸政策開放不但使台灣半導體界可以興盛起來，對台灣的經濟發展也十分有幫助。

IC 之音：過去美國對台灣晶圓廠登陸，一直有許多的考量，考據的標準常是擔心技術情資外洩，以您對半導體的了解，您的看法如何？



▲ 施敏教授去年 12 月返美前拜訪交大電資學院，攝於工四館

施敏：這是一個十分錯誤的觀念，只要有三十億美金，購買完整一套半導體廠房機器，一年左右就可以開工生產，技術是99% Instant Transferred（即時轉移）的。大家以為半導體技術是很複雜的，總以為會有一些國防機密在其中。事實上在購買機器的那一剎那，技術其實就轉移了。而剩下的1%的確是需要一些有能力且受過訓練的工程師的整合運作。

IC之音：如果回到台灣半導體界，您覺得台灣的人才如何？有沒有對未來產業的建言？

施敏：台灣半導體界的人才十分優秀這是無庸置疑的。產業界缺乏的是政府開放的政策，所以我呼籲要趕快開放大陸投資。這幾年，我非常失望，他們的才能無法好好發揮，我仍認為應該要學習芬蘭的模式——Global Investment、Global Manufacturing，三十幾年的發展，造就了今天世界第一的地位。連美國的Motorola、韓國三星都無法趕上，所以這些都是值得我們參考的。

IC之音：施敏教授在半導體界作育英才，目前也在交大擔任講座教授。在高科技上的表現有相當獨到的看法。您對於科技年輕的新世代、對於他們對未來高科技的選擇，無論是在就業或是創業上，都要提前面對如此複雜多變的環境，您能不能給他們一些建議？

施敏：我時常勸我的學生在校的時間先把基礎打好，像是數學、物理及其他專業科課程一定要好好學，不要浪費太多時間在Internet上。出了社會後要好好認真做事。幾年之後可以「Doing well by doing good」。最好的例子就是微軟的比爾蓋茲，發展一大套複雜的Microsoft Operating System，而且還捐贈一大筆錢作慈善事業。

我認為能夠把人類幸福真正很快提昇的還是高科技。所以我一直希望我的學生可以做下面兩件事：一是利用最新的半導體技術讓所有眼盲的人都可以看得到，利用微電子技術(Electromechanical)的技術可以直接與視神經連接；二是使所有殘廢的人都可以走動、所有耳聾的人都可以聽得到。這也是利用Micro Electromechanical System 加上Microprocessor & Storage Devices。如果這個願望可以實現，同時也因如此而賺了一大筆錢，這就是我所說的By doing good。

IC之音：您現在不僅在交大，您的教書生涯也遍及美國大陸台灣。相信您都希望教出有夢想的下世代青年。對於教學計畫上有沒有跨校或跨國的想法？

施敏：有的。基本上我大多時間在交大之外，還有部份時間在美國史丹佛大學任教。我也常在一些科技大學作一些專題演講，最常演說的主題之一是「走過 20 世紀的微電子科技」。要給年輕人多鼓勵，有時看見年青人眼中對未來的茫然，我也常勸他們，有如此聰明的頭腦與年輕的身體，更應該要好好把握時間充實自己。為人類的幸福多盡一分心力。只要認真踏實、按步就班，基本上不會失敗。

IC 之音：施敏老師對未來的希望是什麼？有沒有未來想要做的事？

施敏：我希望身體健康，也希望家人身體健康。並期待有更多時間可以陪陪家人。像我過去為了寫書及作研究，每天早早出門，晚晚回家，幾乎很少機會和孩子相處。孩子們都長得太快了，一轉眼，他們都已長大成人了。所以我奉勸大家多陪孩子與家人。

IC 之音：我常與高科技產業的人交談，他們常感嘆，回到家後，看見的是孩子們的身長，而不是身高。因為每天下班回到家後，孩子們都已熟睡。施敏老師的兩個孩子似乎也都在專業上小有成就？

施敏：像我的兩個孩子，老大是男孩，從小他的理化數學都很好。我說那應該念理工才對，可是他告訴我，如果我唸得好，大家都會說是父親的緣故。而在半導體界要超越父親也不是一件容易的事。所以他是學醫的，現在是我的醫藥顧問。

我的女兒學商，是我的投資顧問。像是幾年前，她勸我賣掉當時的 Lucent 股票，由於她的眼光，讓我即時拋售正在下滑的 Lucent 股票，事過之後，我買了一輛汽車來達謝她。現在他們都各自成家立業，我非常珍惜與家人相處的時光。

後記

施敏老師不但是半導體的權威。在他身上，我（主持人：謝美芳小姐）還看到一種仁慈的胸懷，在追求技術研發的極緻之餘，仍不忘要關照弱勢與殘障的人。我也在他身上看到一種謙恭與不卑不亢，大師的風範讓人印象深刻。在廣播完後，IC 之音也接獲園區工程師的電話，這段專訪曾讓他在開車上班途中觸動了心；而家庭主婦在聆聽完這段專訪後，也不忘提醒晚歸的老公多陪陪孩子。友聲