



FinFET半導體之父

# 改變世界 胡正明從解決問題開始

2016年五月中，美國總統歐巴馬在白宮頒發「美國國家技術創新獎」，表揚以技術創新對世界帶來貢獻的科學家，在15位受獎人當中，其中一位科學家來自臺灣，他是曾在台積電擔任技術長，之後又回到美國加州柏克萊大學擔任台積電講座教授的胡正明，也是2016年新科工研院院士。

撰文／劉麗惠

胡正明能夠獲得「美國國家技術創新獎」的殊榮，與其一生致力於電子科學的研究有關。1968年胡正明畢業於臺灣大學電機系之後，即前往美國加州大學柏克萊分校深造，陸續取得柏克萊電機及計算機碩士、博士學位，致力於微電子科技的研究，陸續出版過四本專書，發表超過900篇論文，並擁有逾100件美國專利，曾被美國電機暨電子工程師學會（IEEE）專家譽為「微電子前瞻者」。

儘管身在美國，但是胡正明一直心繫臺灣，因此他於2001年返臺擔任台積電的技術長，三年的產業之旅，除了將其在微電子領域的研究，貢獻於臺灣半導體產業，也為台積電建立技術人員管理與升遷制度，成為台積電長久發展的根基之一。

## 致力於發明 一生獲獎無數

不受限於產業界的光明前景，自小就醉心於研究的胡正明，基於對技術研究與人才培養的熱忱，毅然決然於2004年離開台積電，重返柏克萊分校擔任微電子學教授，10幾年來，不僅培育出更多優秀人才，其各種研究也陸續在許多地方嶄露頭角，如2011年二月獲頒「年度美國亞裔工程師」大獎，美國半導體產業協會也因為胡正明對美國電子產業所促進的創新與對美國經濟帶來的貢獻，授與其協會的「大學研究獎」。



加州大學柏克萊分校電機系台積電傑出講座教授胡正明，榮獲工研院院士。

## 創新技術 對晶片微縮帶來極大貢獻

談起胡正明對電子科技帶來的各種貢獻，他所發明的三維「鰭型電晶體」（FinFET），以及完全「空乏型矽絕緣層金氧半電晶體元件」（fully-depleted silicon-on-insulator; FD-SOI），堪稱兩大革命性創新，兩者皆為半導體超越摩爾定律（Moore's Law），帶來新的契機。

其中，FinFET技術突破二維結構晶片持續微縮的僵局，讓晶片得以持續微型化，並且解決漏電的問題，自2011年五月英特爾宣布使用此技術之後，包括台積電、三星、蘋果也都陸續採用FinFET。同樣地，FD-SOI也對晶片製程微縮帶來貢獻，近年來台積電與三星的16、14、10與7奈米製程，都仰賴FinFET技術。

素有「FinFET半導體之父」美稱的胡正明提到FinFET技術，表示一開始是想要解決電晶體漏電的問題，因此

創新不是目標，解決問題才是，  
解決問題就是創新。

第五屆工業技術研究院 院士  
加州大學柏克萊分校電機系  
台積電傑出講座教授

胡正明



找到如魚鱗的立體結構，取代平面結構，解決漏電問題，同時也讓電晶體在晶片上占有的面積縮小，提高晶片上可容納電元的密度。「過去我們一直用平面結構來思考晶圓的發展，因此尺寸的縮小就有了極限，最後在發現電晶體不必是平面之後，既有的定律就會被打破。」胡正明說，研究就是這麼神奇有趣的事情。

或許，為半導體製程微縮與晶片微型化帶來貢獻，是胡正明成為科學家之後的事情，但是談起超越摩爾定律，胡正明回想起自己很小的時候，就一直思考一個問題：一張紙剪一半、再剪一半，可以剪到多小，終究會有無法再剪下去的一刻，這個問題始終困擾著他。或許，這也是成就胡正明發明微縮晶片技術，根深柢固的潛在因子。

### 成為「解決問題者」的三大要素

談到鼓勵年輕人投入創新，胡正明說自己並不喜歡「創新」兩個字，倒是喜歡用「解決問題」，來闡述找出新事物的過程，而包括清楚自己喜歡做的事情、願意接受訓練、有信心，都是讓自己成為解決問題者的關鍵因素。

「很多人數學不好，因此便覺得自己不適合當科學家或發明家，其實如果有興趣，也可以接受訓練，就可以投入研究，為世界解決問題。」胡正明坦言，自己的數學也不是很好，但喜歡研究事物的個性，倒是從小就有跡可循，例如父親告訴他鬧鐘會響是因為有小人住在裡面，他不相信，於是動手拆了鬧鐘，自己弄清楚鬧鐘響的原理。諸如此類的事件，不斷在胡正明幼時生活中發生，顯示出喜歡做、願意動手做，才是成就發明的關鍵。

另外，他也提醒年輕人，要對自己有信心，有他人的誇獎自己要覺得幸運，沒有別人的讚賞時，就要自己肯定自己，如此才有能量一步一步走下去。

### 運用新思維 扶植新產業

最後談起半導體摩爾定律以及臺灣半導體產業的發展，胡正明相信，任何物質總有它的極限，摩爾定律終究會有結束的一天，但是他更堅信，隨著人們生活的一切都跟晶圓牽扯在一起，往後很長的日子，半導體產業仍將在世界占據舉足輕重的地位。

而面對摩爾定律的挑戰以及全球不斷趨於激烈的半導體產業競爭，他呼籲臺灣政府與法人研究機構都要思考，當臺灣已經建立具規模與國際競爭經驗的私人企業之後，政府的產業政策，不能再像當年扶植新產業的做法一樣，而是要用教育提供符合產業現況需求的人力資源，以及用政策鼓勵幫助企業增加研發投資，讓技術創新與研發交給產業界。而法人組織也要有新的思維，包括從學校扎根培養人才、不要孤注一擲地把資源放在單一熱門新產業，要與經營市場能力強的企業共同研發，才能在合理時間裡創造就業與經濟效益，對國家經濟提供幫助。

談起自己的發明，胡正明以教授耐心的口吻，詳細說明箇中原理；說到兒時喜歡做研究的趣事，胡正明一轉口氣並露出笑容，流露出其天真開懷的本性；論及國家產業的發展，胡正明又是一陣嚴肅，殷切地希望臺灣各界要加快腳步做出改變，讓產業可以加速向前邁進，充分顯現出科學家的真性情。■