

行政院及所屬各機關出國報告  
(出國類別：研究 )

## 提升產業研發能力，以提升產業競爭力

服務機關：國立空中大學  
出 國 人 職 稱：管理與資訊學系 教授兼系主任  
姓 名：陳松柏  
出國地區：美國  
出國期間：90 年 08 月 01 日~91 年 07 月 31 日  
報告日期：91 年 09 月 01 日

E7/  
CO9200447

系統識別號:C09200447

公 務 出 國 報 告 提 要

頁數: 16 含附件: 否

報告名稱:

研修機構：美國加州大學柏克萊校區(University of California, at Berkeley) 研究計劃：提升產業研發能力，以提升產業競爭力

主辦機關:

國立空中大學

聯絡人/電話:

/

出國人員:

陳松柏 國立空中大學 管理與資訊學系 教授兼系主任

出國類別: 研究

出國地區: 美國

出國期間: 民國 90 年 08 月 01 日 -民國 91 年 07 月 31 日

報告日期: 民國 91 年 09 月 01 日

分類號/目: E7/企管 E7/企管

關鍵詞: 產業網路, 技術移轉

內容摘要: 探討矽谷地區的高科技廠商與台灣地區廠商之間的技术移轉關係

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

研修機構：美國加州大學柏克萊校區(University of California, at Berkeley)

研究計劃：提升產業研發能力，以提升產業競爭力

這是我年近四十五歲以來第一次到國外長時間的學習研究，也是我第一次感受美國名大學的校園生活。我的服務單位(國立空中大學)核准我的出國期間共一年(2001, 8, 1 ~ 2002, 7, 31)，請領國科會公費期間是半年(2001, 12, 2 ~ 2002, 6, 1)。

國外的生活主要可分為三大部份：研究、聽課與認識美國文化。

#### 壹、研究部份

除了我的 Host professor(Prof Robert Cole)以外，他還介紹我分別去拜訪請教了其他的教授，包括：Prof Martin Kenney, Prof Annalee Saxenian, Prof Robert Leechman, 三位教授都給我很多的 idea、方向與資源。我的研究題目是「強化企業研發能力，以提升產業競爭力」，在這個主題上，我把研究重點放在「矽谷與台灣地區的技術移轉問題」。

#### 貳、聽課部份

我在柏克萊一年內聽了五門課，包括：High Tech Marketing, Managing New Product Development, Introductory to MOT(Management of Technology), Entrepreneurship in Biotech, Managing IP(Intellectual Property)，這些課都與我目前的研究領域有極其相關，收集了這些課的資料後，可供我往後研究或教學之用。這些課都是屬於商學院(Haas School of Business)的科技管理學程(Management of Technology Program)。

柏克萊商學院的教學群分為會計、經濟分析與政策、財務、企業政策、製造與資訊科技、行銷、組織行為與工業關係以及不動產等等。而科技管理學程則是由商學院、工學院、資訊學院合辦的院際整合研究所課程，修滿一定學分，對於工學碩士、資管碩士或商學碩士同步授與科技管理學程證書(Certificate of MOT Program)，這個證明是與學位同步頒授的，例如，某位商學院研究所畢業生除了取得商學碩士以外，另外得到科技管理學程的證明，其概念就類似台灣的輔系一樣，不同的是這是跨學院的課程。

在大學企管系的授課課程中，傳統上習慣以企業管理的五大功能(產、銷、人、發、財)來區別企管系的課程主軸，也就是生產與作業管理、行銷管理、人力資源管理、研發管理、財務管理。企管系畢業生您可以不必說您專精那一管，甚至商學院畢業生在就業找工作時，也不必侷限說您是會計系或國貿系或企管系畢業，畢竟在商學院不同科系畢業的差異並不像工學院不同科系的差異大。但當您要唸企管研究所取得企管碩士(MBA)時，企業的僱主一定會問您在五大管中是專精那一管，但過去習慣的五大管分類，也漸漸地升級轉型為「產業別分類」以及一些「整合型課程分類」。就如管資系管理類課程之設計一樣，在五大

管專業課程之後，緊接著是整合性課程的設計，也就是融合產銷人發財的整合性課程。

企管碩士(MBA)的教育在美國可說是非常普遍，商學院大學部畢業生或是其他學院(工法醫文)畢業生爲了就業都會唸個 MBA，倒很少聽到有同學要唸統計或會計碩士，MBA 的教育可說是不是爲了學術研究，而是爲了就業的需要，絕大部份的美國企管碩士教育（例如：柏克萊大學與史丹福大學）都已不再要求碩士論文，但要修滿 55 個學分才能取得碩士學位，一般研究所如要求碩士論文者，其基本學分則爲 36 學分。

柏克萊大學的科技管理學程的課程設計都是一些整合性課程，例如：科技管理概論、新產品開發管理、高科技事業行銷、智慧財產權的管理（這些整合性課程空大都有類似的課程），以及以特定產業爲探討對象的課程包括：生物技術業、營建業、電信事業、軟體工業等等。碩士班的班級規模原則是以前六十人爲上限，因此學生如要選一些熱門課程時，還得趁早以免向隅。教學設計除了教授講授演講以外，其中一個特色是企業個案專題研究，六十人大概分爲十組，每組組員六位包含商、工、資管學院學生，而所進行的企業個案是目前公司實際進行中的案例，專題做的好時，就有機會在該公司暑假實習或畢業就業。

#### 參、認識美國文化

一年下來，給我的一句結論是「台灣人要加倍的努力才能與美國人一樣的成果」，美國地大物博，面積是台灣的 264 倍，人口是台灣的 13 倍，工廠同樣生產一件產品，在台灣不能只靠內銷存活，但在美國可以，由於美國市場大，所以各種職業的機會都有：打棒球、影劇都有機會，不像在台灣還是只有學科才有機會。我們花多少的時間來學英語，美國人不用，因爲英語是世界通用語言，所以美國佔了多少便宜：教英語、拍英語電影、電視節目，同樣的要申請美國名大學 Stanford、Berkeley、Harvard、MIT，在台灣要 1%內的人才有機會，在美國只要 5%~10%以內的人就有機會。

## 矽谷地區的發展與科學園區之別

### ◎矽谷的發展

今天的矽谷聚集了八千多家的公司，矽谷的發展前後不到一百年，如以後期來看，只有四、五十年之久，要追溯這些公司，最早可以追溯到 1909 年，Cyril F. Elwell 創辦了聯邦電報公司(Federal Telegraph Company, FTC) ,與其助理 Dr. Lee de Forest 在 1911-13 年間發明了第一個真空管放大器及振動器，以此為基礎，目前世界的電視，無線通信，以及電子都是從此陸續發明產生的，FTC 的成立比惠普公司早四十年，不過迄今一般人談到矽谷的發跡，多半是提惠普公司，而不是 FTC 公司，FTC 亦衍生出 FRL(Fisher Research Laboratories), Litton Industries, Magnavox。

1930 年代，美國加州史丹福大學教授 Dr. Frederick 在課堂上授課時，鼓勵他的學生不要一昧一窩蜂的往美國東部去找現成的公司就業，而應該自己創新新產品，創業成立新公司，他的兩個學生 William Hewlett 與 David Packard，就在 1939 年創立了惠普公司(Hewlett & Packard),在車庫內研究生產第一個產品 audio oscillator，開啓了創業的風氣。

1947 年，William Shockley 在 Bell Lab 發明了電晶體，並在加州 Palo Alto City 創辦了 Shockley 電晶體公司，後來從該公司衍生出 Fairchild 半導體公司，此公司較為廣汎來稱為矽谷神話的開始，大部份矽谷的研究亦從 1950 年代以後研究起。從 Fairchild 的衍生後，公司的衍生模式是矽谷地區成長的一種方式。

在 1960 年代以前，全美國還不會注意到矽谷的發展，Santa Clara Valley 的工業發展也是因為該地名的命名而後才有人注意到。

「矽谷(Silicon Valley)」一辭，最早出現在 Dan Hoefler(1971)，他在 Electronic News 上發表「舊金山灣區的半導體工業」一文中，他描述半導體產業中廠商如何快速的衍生(spun-off)出新公司，用了”Silicon Valley”一詞，矽谷從 1970 年代起才引起全國性的注意。

### ◎ 創投(VC)在矽谷所扮演的角色

矽谷地區的成長與創投資金有絕對密切的關係，首先，地區性的小創投公司支持矽谷地區的高科技新事業成立，創投資金公司在矽谷地區透過結合、分離、形成不停的網路結構，新創事業的成功使得個人投資人得以成長變為大型的機構投資人。

在舊金山灣區是全世界創投投資最密集的地區。在 1998 年的第二季，全美國的創投資金有\$3.74B，而矽谷地區就有\$1.25B，佔了 33%。在 1950 年代時，灣區的新創事業所需資金來源，小額資金可以仰靠灣區的一些非正式或小規模財務公司供應，至於大額資金則需訴求於東岸的財務機構，但因灣區的新創事業不斷的成功案例，使得灣區的一些地區性小創投公司得以逐漸形成為有組織有規模的公司。

不同於紐約與芝加哥地區的創投公司，矽谷地區的創投公司除了投入資金以外，還深入參與技術及企業的經營，同時由各創投公司在矽谷地區所形成的網路，包括律師、會計師、管理顧問等等，往往還可以幫新創立公司做管理顧問解決一些問題，包括聘雇企業經理人、法律會計稅務的諮詢、提供企業間的合作或合併機會與訊息。

當一家新創事業還不是很有規模時，而且新創事業所需的資金又不是需要很多時，創業家早期所找到的種子資金(seed)，多數來自其親戚家族、朋友、較富有的個人(稱之為 Angels)。而對於銀行金融公司等財務機構投資公司，多半是要會等到新創事業的技術與產品稍有跡像可尋時才會投入資金。

在二次大戰以前，灣區有很多 Angel(富有的個人投資者)，支持了一些電子公司的成立，例如：在 1920 年代, Philo Farnsworth's 率先嚐試發展電視機，是透過 Crocker National Bank 介紹的一些個人投資者提供 \$25,000 的種資資金來發展，取得公司 60%的股份，到了 1931 年, Farnsworth 成功的開發出電視機的影像，個人投資者在此時將股份售與法人投資者 Philadelphia Storage Battery Company(後來改名為 Philco)，整個後續的公司經營則轉由 Philco 公司經營，在此案例，Farnsworth 與個人投資者皆未獲得巨額資本利得。  
SBIC(small business investment corporation)  
IPO(initial public stock offerings)  
WAVC(west association of venture capitalists)

創投市場產業的健康興衰操縱於許多外部因素，包括股票市場，政府法規，機構投資者的認知，這些外部因素促成創投資金的景氣循環，例如：1968 年是 IPO 的最好時期，但在 1970 年代初期或中期則不然.. 在 1974 年通過 ERISA(Employee Retirement Income Security Act)，對於創投資金對退休金的濫用產生一些煞車作用，創投基金經理任對於高風險的投資不得不採謹慎保守態度。在 1975 年新投資資金僅募得\$10M，連半導體製造商 KLA Instruments 都很難取得資金。

在 1980 年代，由 Genentech 與 Apple Computer 所領導的 IPO 市場顯得非常強，並有很好的投資報酬率，諸如 KPCB1 ,KPCB2, Mayfield, IVP 以及 Technology Venture Associates。在 1978~1982 年間，大約有 50 個左右的創投資金在矽谷及灣區一帶組成。從 1980 年七月, the Venture Capital Journal 開始發行，在此時期可以說是創投資金在矽谷的最熱時期，許多創投公司的總部在矽谷一帶設立。1980 年代是承襲 1970 年代後期的投資熱，許多成功的創投事業可以再不斷的吸收新進資金，例如：KPCB 分別在 1978, 1980, 1983 年導入 KPCB1, KPCB2, KPCB3 三種創投基金。

一種“Megafunds”的金字塔型創投資金就是在一種基金再投入另一種基金所形成的。Megafund 基金數額雖大，但股東合夥人少，他們所要投資的標的物希望是比較大型的投資案。投資\$10M 要獲得 40%投資報酬率並不難，投資 \$100M 也要獲得 40%投資報酬率則要花點腦筋，但要投資\$1B 獲得 40%投資報酬率則要有點天才。

到了 1990 年代，IPO 的市場已經走下坡，在 1980 年代做了一些不理想的投資在

1990 年代也都開始清算結束，然而到了 1990 年代中期，股票市場對於 IPO 尚能接受，加上一些新設立的網際網路公司的上市，使得 megafund 基金仍繼續維持其重要性。然而在 1987 的創投資金募集高峰期，105 個公司募集 \$4B；而在 1994 年，則只有 80 個基金募集 \$3.8B，其中的八個基金獲得全數的 25%。

在 1990 年代，產業結構相較於 1960 年代顯得較於機構化，在創業家與創投公司之間的權力平衡而言，權力逐漸的轉移到創業家，因為創投資金已不再是那麼難求。

◎ 矽谷與科學園區之別

\*

	矽谷	科學園區
廠商家數	約 8000 (資訊電子相關)	200 (資訊電子相關)
地理區域	廣(沒有明確界限)	集中(明確界限)
特色	強調 start-up, 創立新公司	Start-up 較少
鄰近的大學	Stanford, UCB, San Jose S.U.	交大清大工研院
政府角色	很小	政府主導
租稅措施	沒有	有

\* 矽谷與科學園區最主要的差異在於政府角色的不同。

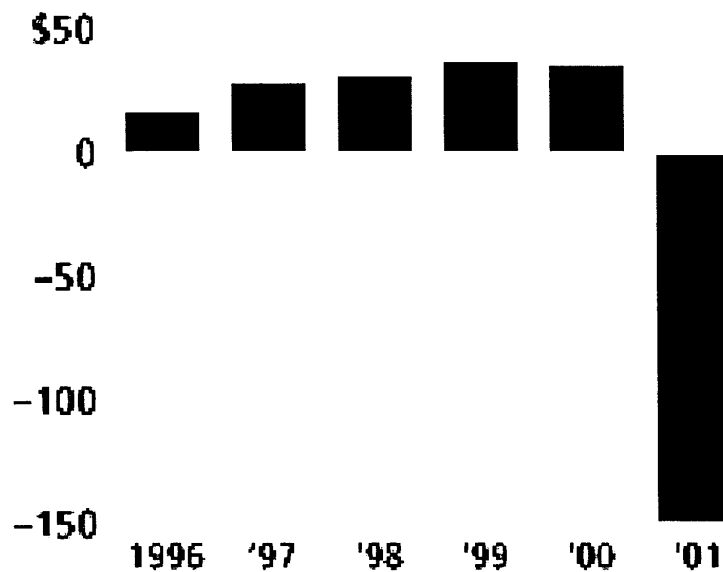
矽谷地區不是一個中央高度規劃的技術園區(technocratic utopia)，它的成長形成過程中，完全是由民間企業在高度自由意志下形成的，很少有政府的角色參與其中；相反地，科學園區則是在政府主導下形成的。

◎ 矽谷發展面臨到的問題

矽谷地區目前存在的問題有

- 1、許多由創投資金所投資成立的高科技公司快速的垮台消失。熊彼得 (Schumpeter) 所稱的創造性的毀滅 (creative destruction) 正在矽谷地區產生發酵，高科技創造了矽谷的奇蹟，但相對地，也開始在產生毀滅性的反作用。
  - 2、整個經濟景氣處於下滑坡段，矽谷正處於電子工業的環狀(cyclical slowdown)，從 2000 年的高峰期開始往下滑，在目前仍是在下滑趨勢。
- 1830 年代在倫敦，因為在曼徹斯特(Manchester)的很多紡織工廠破產關門，所以很多人說工業革命已經結束了，其實不然，目前在矽谷有類似這種現象。

由圖一所示，在過去一年內，NASDAQ 的公司所虧損掉的利潤，相當於過去五年所賺的利潤。



NASDAQ 在六個月內所下市的公司數目比去年還多

	2000	2001(1~7月)	total
Delistings	337	377	714
bankruptcies	176	127	303

資料來源: The Turnaround Letter

近五年來(到 2001 年七月), NASDAQ 公司中虧損最大的有  
在 NASDAQ 中的 4,042 家公司, 不含 194 家公司, 自 2001 年 2 月起未提供財務  
報告

公司	JDSU	Verisign	Excite	Nextel	CMGI
虧損(\$M)	51,670	15,730	10,427	6,217	5,082

資料來源: Multex.com, The Wall Street Journal

近五年來(到 2001 年七月), NASDAQ 公司中賺錢最大的有

公司	Intel	Microsoft	Oracle	Dell	Cisco
利潤(\$M)	37,567	34,567	12,323	7,444	7,036

資料來源: Multex.com, The Wall Street Journal

創投公司投資在矽谷地區的新設立公司數額

年度	1995	1998	1999	2000
金額(\$B)	0.77	4.9	13.4	25.0

Q4, 2000: \$5.2B

Q1, 2001 \$3.1B



Q2, 2001 \$2.7B

## 矽谷與台灣的技術網路關係

矽谷高科技廠商與台灣廠商的網路關係，包括有生產性網路(production network)、創投資金網路(VC network)、技術移轉網路(technology transfer network)，前兩者分別有學者 Annae Saxaneian 及 Martin Kenney 研究過，本研究則著重於技術移轉網路。探討兩邊之間的技術移轉網路關係，本研究先以個案訪問研究，拜訪了以下幾個個案說明如下：

### 一、Design House 與台灣廠商的技術移轉網路

個案：

美國矽成公司 Integrated Silicon Solution, Inc (ISSI, USA)

台灣矽成公司 Integrated Circuit System Inc (ICSI, Taiwan)

ISSI 是由 Jimmy Lee(李學勉)、K.Y. Han(韓光宇)所創辦，他們都是台大電機系的校友，分別在美國其他公司就業一段時間後，合夥創辦公司。ISSI 是 IC design house, 員工 100 人, 1995 年在 NASDAQ 上市，目前營業額\$110M 美元(2001 年)，員工 500 人(其中在 Silicon Valley 有 350 人，主要為研發設計人員，另外 150 人為行銷人員在非矽谷地區)。

ISSI 成立之初，主要係以 IC 設計為主，由於產業的特性是固定資產設備投資大，以測試設備儀器而言，一台動則數千萬元，因此產業是個高度分工的結構，整個 IC 產業分工結構如下：

IC design --> IC manufacturing (投片) --> IC testing 封裝 --> 行銷  
ISSI USA                      UMC, TSMC                      ICSI                      ISSI

由於該公司必須尋找下游的 IC 製造廠（包括做投片生產、測試、封裝）合作，因此初期先找台灣的聯電與台積電做投片生產，然後再由台灣矽成公司(ICSI)做測試封裝，然後交回美國 ISSI 行銷銷售。

ISSI 與台灣廠商的技術移轉關係，是透過「設計與製造間的業務分工」與「非正式的社會網路」所形成的。雙方之間並沒有一個正式的技術移轉與授權合約，也沒有技術報酬權利金的現金往來，而是因為 ISSI→TSMC, UMC 的投片委託，ISSI→ICSI 的封裝委託，雙方在業務合作間，會有一種文件的交換往來，加上 ISSI 是華裔人士，台大電機系校友，與台灣廠商之間有很密切的校友網路關係(社會網路的一種)，因此，一種無形的資訊交換往來以及組織或個人間的互相學習，變成技術移的主要管道。當然，這種技術移轉的方向，原先是美國的 ISSI 流向台灣的 TSMC, UMC, ICSI，但漸漸地，也會形成雙方向的互相學習。

ISSI 為了加強與 ICSI 兩家公司之間的網路關係，ISSI 持有 ICSI 的大部份股權，兩家公司分別在 IC 記憶體的設計與封裝測試合作關係密切，這是當初公司創立

時的初衷，但漸漸地，兩家公司各自發展，兩家公司除了在記憶體產品的業務以外，也各自發展其他產品，ICSI 往無線電話的手機發展後，ISSI 在 ICSI 所持有的股份也慢慢減少，目前約為 30%(?)，ICSI 的記憶體部門與 ISSI 相關以外，其它部門如 Handset 手機部門則無關。

## 二、台灣廠商到矽谷尋找技術來源

個案：南亞科技(Nanya Technology Corp.)與 GSI(Genesis Semiconductor Inc.)

- \* 台塑企業集團希望從傳統石化工業轉型到高科技工業，在林口華亞工業園區由南亞塑膠公司(原有 PCB 廠在桃園蘆竹鄉景新廠)提供土地做價為新公司股本成立南亞科技公司(股東還包括福懋興業、大眾電腦，並開放 15%股份給員工)，生產製造 IC 零組件。(Q:景新廠? 林口廠?)
- \* 南亞科技成立之後的首要業務是設法取得 IC 設計技術來源：
  1. 首先接洽日本沖電氣(OKI)(1997)，購買 0.45~0.32micron 的技術。OKI 的部份技術報酬金轉換成南亞科技的股本。
  2. 其次南亞自行開發 0.32~ 0.28 的技術尚佳，但並沒有成功的開發出 0.25 的技術。之後，尋求 IBM(1998-99???)提供 0.22 記憶體 D-RAM 的技術。
- \* 日本 Toshiba、德國 Infinity(億恒)(Siemens 的記憶體事業部 spin-off)、與 IBM 三家公司合作研發 0.25, 0.22, 0.2, 0.175 的技術，後來 Infinity 技術授權給茂德，Toshiba 技術授權給華邦，IBM 授權給南亞。
- \* 人事：
  1. 南亞科技原總經理王文洋，因呂安妮事件後離開南亞科技，王文洋另成立宏利集團，到上海設廠，與南亞科技無關。
  2. 王文洋離職後，總經理由莊炎山(成大電機,U of Texas, Houston ....)接任，副總經理高啓榮(台大化工)，負責生產製造，研發處長由莊炎山由美國找來 Alex Wang(專長於 product engineering),副處長為 James Han(韓長跋)(專長於 process design)。
  3. 後來另聘連日昌擔任研發副總，莊炎山離職後，連日昌(成大電機、密蘇里電機博士)接任總經理。
- \* 原先南亞科技自行設計開發出 256k×16 EDO DRAM，但並未進一步做光罩、測試與投產。南亞科技總經理莊炎山(成大電機)，認為要只有接收日本沖電氣的技術，加上南亞自己的技術恐怕不夠，而企圖從美國找技術，以其自己的人際網路關係，接觸美國 TI 的一些離職員工(以 Ken Pati 為代表，後來為 GSI 的總經理，GSI 解散後到 Alliance 公司任職 VP)。
- \* 南亞科技為了訓練公司的 IC 設計人才，先在美國矽谷成立南亞分公司準備做行銷工作，另外由南亞轉投資成立 GSI(Genesis Semiconductor Inc.)公司，

登記資本額美金六百萬元，實收約四百萬元，股權分配大致如下：南亞及王家約 60%，莊炎山本人及親友 10%，GSI 技術人員十人左右(有 TI 的工作經驗)30%，負責 IC 設計工作，GSI 聘請了一些美國當地工程師設計(TI 離職員工)，做種子技術的開發，希望從 TI 及美光找 D-RAM 技術。台灣南亞並先派五位技術人員(南亞技術處副處長韓長跋.....、楊偉仲等)到 GSI 學習技術。

\* 南亞科技與 GSI 的合作模式希望是，計劃設計三項產品專案(從 16 Mega(2×8; 4×4); 64Mega; Graphics)，GSI 做設計，台灣南亞做製造，美國南亞做行銷。

\* GSI 已於 2001 年底結束，失敗原因。

1. 技術因素：技術缺乏競爭力
2. 人員因素：南亞科技與 GSI 兩方面的負責人，彼此間的不信任，各有各的立場，
3. 設計與製造間的衝突：產品從研發設計到量產製造的技術移轉本身就是有很多的界面管理問題，但因兩種功能分別在美國與台灣，又是不同公司，組織文化間有差異，雙方又不信任，使得設計/製造的界面管理益形嚴重，碰到問題時，雙方無法坦誠來檢討解決。

### 三、台灣廠商技術輸出到美國

個案：

台灣積體電路製造股份有限公司(Taiwan Semiconductor Manufacturing Company, 簡稱 TSMC) 技術授權給美國國家半導體公司(National Semiconductor Corporation, 簡稱 NSM)，授權標的物為 C-mos Compact Metal Oxidation

合作緣起

雙方的負責人(曾繁城等)提起來研究，成立專案小組洽談三個多月成立後成立，TSMC 參與整個授權合約談判簽訂的主要為副董事長曾繁城,行銷副總等等；

NSM 參與人員主要為 Operation EVP, Kamal Agawa。

雙方於 2000 年六月正式對外宣佈簽訂技術移轉合約，TSMC 授權國家半導體使用台積電公司所擁有的邏輯製程技術，在 NSM 位於美國緬因州南波特蘭的晶圓廠生產積體電路產品。這是專業晶圓廠首度授權整合元件製造商(Integrated Device Manufacturing, IDM)其技術的重要里程碑，也是台灣廠商第一次技術輸出授權到美國先進國家地區。

在該事件的發佈新聞稿中，台積公司董事長張忠謀博士指出，此次台積公司與國家半導體公司所簽訂的技術移轉合約，是半導體業界新的趨勢。這項合約不僅彰顯台積公司在全球製程技術的領導地位，同時也是整合元件製造商(IDM)首次大幅採用專業晶圓廠的先進邏輯製程，作為其深次微米製程技術的主要來源。國家半導體公司總裁暨執行長 Brian Halla 表示，過去幾年來，NSM 一直尋

找值得信賴的技術夥伴，以加速南波特蘭廠的智慧財產權發展進程，並加快其製程更新的速度，國家半導體公司非常高興能與全球最佳的專業積體電路製造服務公司—台積電公司成爲合作夥伴，這將大幅提昇南波特蘭廠區的整體價值。國家半導體公司係一世界級的半導體整合元件製造商(IDM)，此次該公司與台積電公司簽訂技術移轉合約，再次證明了台積電公司優異的製程技術已居於全球領先地位。國家半導體公司將依約支付台積電公司授權費及權利金，同時，台積電公司亦可以獲得國家半導體公司南波特蘭晶圓廠的部份產能。

#### ◎台積電移轉 0.18 製程技術給 NS 的動機原因

1. 固然是可以創造一些技術權利金的收入，但這不是最主要的，權利金的收入比重佔台積電的收入微乎其微
2. 爲了策略性的目的，將 NSM 是一個 IDM，變成爲 TSMC 的策略夥伴
3. 0.18 技術對台積電而言已是中級技術(0.25 最 low end, 0.13 是主流, 正開發 0.09)，但 0.18 對 NS 而言是管用的
4. 未來 TSMC 成長的市場在 IDM (Fabless 市場只佔 20%, IDM 佔 80%，如何讓 IDM 不願意自己生產，而委託 TSMC 生產，是 TSMC 的未來策略重點)，將 IDM 變爲策略夥伴。
5. 其他 IDM(Intel, Motorola....)還比較不可能，NSM 門當戶對

#### ◎技術授權合約：

國家半導體公司與台積電公司此次所簽訂的技術移轉合約有效期爲十年，技術 KNOW-HOW 的移轉，並沒有專利的授權(Confront no sue)，NSM 若有 Improvement 必須 backward，國家半導體公司將在未來四年依約支付台積電公司技術授權費用，以取得台積電公司 0.25、0.18、0.15、0.13 及 0.10 微米及銅製程技術，以及嵌入式快閃記憶體製程技術(EmbFLASH&trade;)、嵌入式靜態隨機存取記憶體製程技術(EmbSRAM&trade;)及嵌入式動態隨機存取記憶體製程技術(EmbDRAM&trade;)。根據台積電公司與國家半導體公司所簽訂的合約，台積電公司將移轉其 0.25 至 0.10 微米的邏輯及嵌入式製程技術給予國家半導體公司。合約中並明訂該技術移轉僅限於國家半導體公司位於美國緬因州南波特蘭的晶圓廠。此一技術轉移將使得國家半導體公司南波特蘭晶圓廠具有深次微米製程技術，以滿足其客戶對先進製程技術的需求。

NSM 獲得 TSMC 公司先進製程技術的支援後將加速其發展類比、類比及混合訊號方面的產品，並達成國家半導體積極進入類比、無線通訊、資訊家電、網路及其他積體電路產品市場的策略。就積體電路生產製造而言，深次微米製程製造技術將使得積體電路的線寬變得更窄，因此可以用較低的成本，來生產效能更佳、體積更小、重量更輕以及耗電量更低的產品。

國家半導體公司南波特蘭晶圓廠預計在 2001 年底，達到每月生產 2 萬 5 千片八吋晶圓的目標，同時，國家半導體公司並將繼續發展其自有的射頻(RF)、類比/

數位混合訊號及無線通訊產品相關的製程技術。

邏輯運算過程(logic process)，重點在運算速度要快，而記憶體製程重點是密度高，記憶體大，放愈多電晶體在裏面愈好。此項技術授權標的物 0.25 $\mu$  雖已落伍將被淘汰，但亦可用在一般消費性產品(電視、電子鐘、VCR...)，較好是 0.18 $\mu$  是主流，或 0.13 $\mu$ ，預計到 2005 年可做到 0.1 $\mu$ 。

#### ◎移轉情形

NSM 派人來 TSMC 學習，每次五、六個人，NSM 的生產技術人員相對於 TSMC 員工的年齡較高。移轉的技術多為 Codified 技術，透過文件的交換，資料的交換。

#### 四、台灣廠商與矽谷以合資方式技術合作

個案：

聯華電子公司(UMC)與超微半導體 (AMD)，在新加坡合資成立 AU Partnership Ltd。

合作項目：

\* 在新加坡合資籌建 12 吋晶圓製造廠，合作開發生產 PC 微處理器 (PC Processor) 及半導體邏輯產品(logic products)之製程技術。

\* 晶圓代工協議，聯電將替超微生產微處理器已提供超微除了德瑞斯頓 30 廠之外 (Dresden Fab 30) 0.13 微米以下(含)製程技術之產能。預定 2005 年中以 0.065 微米開始生產。

在兩家公司所發佈的新聞稿中，超微總裁 W.J. Sanders III 表示：「此協議是以一個創新之方式來因應全球半導體產業結構之改變。12 吋晶圓製造的趨勢，也代表了新的半導體產業時代來臨。超大型的 12 吋廠房將可採用先進技術製造大量複雜之半導體產品，並可帶來顯著的經濟效益，但卻也同時需要龐大及有效率的資本投資。在這新的競爭環境中，領導者之間的策略聯盟相信將會成為未來的趨勢。」

聯電董事長曹興誠表示：「這是業界第一個晶圓專工公司與整合元件製造廠(IDM)之間的廣泛策略結盟。我預期兩公司的合作將會建立起晶圓專工公司及半導體製造商成功合作之榜樣。12 吋晶圓時代的來臨將會使原本劃清兩種公司的界線逐漸模糊，促使雙方更緊密的合作。兩公司全球的客戶也將因我們合作發展尖端科技及降低製造成本而受益。」

台灣的半導體工業與聯電的成長過程：

1970 年代，台灣的政府在孫運璿、李國鼎等鼓吹之下，要發展 IC 工業，透過工研院與當時的美國無線電公司(RCA)洽談 IC 技術的移轉，由當時的電子所與

RCA 簽訂技術移轉合約，電子所派人到 RCA 學習訓練，並在工研院的竹東院本部建立了小型的示範工廠，當時的產品主要為電子鐘、音樂鐘、電話等較低層級的 IC 產品。

RCA 的 IC 技術在電子所發展了一段時間後，政府希望能將此技術移轉給民間來商業化投產。當時就由工研院電子所在 1980 年代，SPIN-OFF 成立了聯華電子公司，曹興誠等人由電子所轉移到聯電公司發展，開始做光罩(MASK)的代工生產。

聯電在此時期，技術尚未非常成熟，主要業務為接單生產，主要客戶也都是美國地區的中小型 IC 廠的委託生產，因為在此時的美國大廠對聯電尚無信心，不可能委託聯電生產。在此階段由美國地區的中小型廠委託聯電生產過程中，難免會提供一些生產製程的資料，並透過雙方人員的技術交流互動情形下，聯電從美國廠商學到了一些生產製程技術，當然，此種技術的養成必須透過吸收轉化才能形成的。此階段的技術移轉是透過提供委託生產製造的製程在一種非正式的情況下產生交流的。

聯電在此時主要是製造技術，對於設計的技術仍仰賴美國。從 1987~1995 年代，聯電也透過華人的網路關係，委託美國公司代為設計，此時為「委託研發」，每個委託研發合約為數十萬美元，給予特定研發標地物與目標，研發成果悉歸聯電。研發項目例如為電子鐘、消費性電子、電話、數據機、real time clock 等等所需要的 IC。1990 年代起，聯電開始發展 386,486, meridiem 486CPU，設計研發 CHIP SET, 委託美國 ISSI 設計研發 S-RAM。

經過製造代工及研發設計一段時間後，聯電有一個重大的企業發展策略，結合下游客戶廠商轉投資成立五家生產不同產品的公司。包括：聯發生產多媒體 CD-ROM；聯詠生產消費性電子；聯傑生產通訊產品；聯陽生產電腦產品；聯生生產記憶體產品。

在 1996 年聯電轉投資成立以下三家公司，合資的對象為聯電的下游委託代工客戶，聯電持有各公司 51%以上的股權，聯電並進行對三家公司的技術移轉。聯瑞與 OAK, ISSI, ATI；聯誠與 S3；聯嘉與 S3 Alliance。1995-1996 聯電與德國 ITT Thysis 簽訂技術移轉合約書，開始對外輸出技術，賺取技術報酬金。

聯電的成長因素，可歸納為：1)、IC 產業的高速成長，每年成長率為 30%；2)、產業的高度垂直分工：IC 產業的產業結構：設計→製造(光罩)→封裝→測試，在美國大廠商皆是垂直整合為一個大廠，但在台灣則發揮為高度的垂直分工；3)、聯電實施股票分紅制度；4)、進行晶圓代工業務。

**\* 台積電與聯電的相對比較優勢**

台積電的製造效率較高，相對於聯電 100 分比 80 分

聯電的發展策略較彈性靈活，相對於台積電 100 分比 50 分，然而策略容易學習，製造效率與技術有其累積性，不易學習。在晶圓代工的歷史，台積電已有 13 年，聯電有 5 年。

在全球晶圓代工業務來說，台積電與聯電將成為全球兩大晶圓代工廠，但台積電的技術將永遠領先聯電，這個技術差距只會愈來愈大，但兩家公司各有其市場區隔與立基，聯電的靈活行銷策略將可彌補其與台積電的技術差異，但兩家公司的股票市值，仍然是台積電約為聯電的兩倍。

**五、台灣廠商在矽谷的技術開發方式：以威盛為例**

威盛公司(VIA)主要是做 Chip Set (CPU 與週邊的溝通)，美商 Intel 公司主要是做 CPU，CPU 可以把 Chip Set 包括在內，也可以把 Chip Set 當做另一個產品，Intel 曾告 VIA 有關 Chip Set，但並未成立。

**VIA 的技術來源，產品開發方式**

VIA 產品	開發模式	方式
CPU	M/A	1999 年,以\$200M 購併 NSM 所屬的 Cyrix 公司；購併 Centaur 公司(屬 IDT)進入微處理器市場
GFX(graphics)	Co-Develop J-V	VIA & Trident S3 & VIA, 進入邏輯晶片市場
Core Logic	自行研發	TWN
Networking	自行研發 LICENCE	TWN 3COM(USA)
ODD(Optical Disc Drive)	自行研發	TWN & USA
WLAN(Wireless lan)	自行研發	TWN & USA
Cellular	自行研發 Contract-R&D	TWN, USA, PRC North Europe, 與北歐政府合作 ITRI model

威盛公司在矽谷的公司，對於公司的主要產品開發方式，可以三種方式來說明：

**一、合作研發模式 Co-development**

VIA and TRIDENT 合作研發 GFX 圖形卡。合作研發的合約協議書敘明，就此項產品共同研發，有關產品的研發、製造、行銷各由誰來負責，雙方如何合作，研發成功的產品如何生產製造，誰來銷售……等等皆在合約中敘明。但合作結果並不愉快，因為每項產品的合作研發期間約 12~15 months，但上市後 PLC 只有 6 months (PLC：CPU 約 1~1.5 年，GPV 約 7~9 Months, Chipset 1 年)



## 二、合資方式

VIA 與 S3 公司合資成立 S3graphics 公司：

S3 公司有 graphics 技術，VIA 有 chipset 技術，兩家公司合資成立 S3graphics 公司，持股比率 S3 比 50%多一點，董事席位則 VIA 過半，整個 Daily Operation Management 是 VIA 人員在運作。S3 公司有接受 Intel 的 cross license，是 Intel 的 subsidiary，在將其圖形部門獨立出去與 VIA 合資成立之後，S3 公司更名為 Sonicblue 公司(NASDAQ 代號 sblue)。

## 三、自行研發 In-house R&D

威盛的 Core Logic，Networking，ODD(Optical Disc Drive)等產品，係採用自行研發方式。

備註說明：

在國外有限的研究期間，在國外本人是儘量做一些在國內無法做的事，例如：拜訪矽谷地區的高科技廠商、協會、學會、單位，拜訪與本人研究領域相近的研究學者、收集與本研究有關的資料等等，至於在國內可以做的事就留到回國後繼續做，例如：理論文獻的研讀、將所收集的資料轉換成可以發表的文章等等。

本研究仍有待繼續將所收集的資料整理發表。

#### 肆、結論與建議

目前整個美國商學院的課程，所探討的個案已從過去探討汽車、石化工業轉成爲探討高科技的資訊電子與生物科技產業。台灣未來發展的重點也是十大新興的高科技產業，爲「提升產業研發能力，以提升產業競爭力」，可行的做法有

##### 一、加強科技管理教育，尤其是院際整合課程：

各大專院校，尤其是有工學院的大專院校，可考慮將「科技管理」課程列入一般通識課程，讓不僅是商學院學生，工學院學生都能有科技管理的入門課程。已畢業的在職人士，也需要在職進修科技管理課程，在此，空大所開設的科技管理課程正好可以配合回流教育之需要。

##### 二、加強矽谷—台灣—大陸三者之間的產業網路：

產業更要加強研發管理能力，在提升產業界的研發能力，最重要的課題就是技術取得來源。國內企業的技術來源與矽谷地區的廠商之間有很密切的網路關係。企業界流行一句話「研發在矽谷，製造在台灣，行銷在大陸」，這句話可以最爲台灣高科技廠商的參考，因此，國內企業與美國矽谷與大陸三者之間應有更密切的產業網路關係。

##### 三、聯結台灣的學術界、企業界與灣區的學術界、企業界之間的產學研網路：

幾乎所有台灣的高科技廠商在矽谷地區都有分公司或聯絡處，也都與矽谷地區的廠商有網路關係(產銷網路或研發網路)，而矽谷地區有兩家美國前十名的大學，史丹福大學與加州大學柏克萊校區，遺憾的是，除了台積電在柏克萊的電機電腦系(EECS)捐贈了一個講座教授的席位外，沒有看到國內的大學商學院或企業界與這兩所大學有比較密切的合作關係，我看到的有日本企業界與柏克萊商學院以及中國大陸與柏克萊的東亞研究機構(Institute of East Asia Study)有很密切的合作關係。國內有時代基金會與麻省理工學院(MIT)在台校友會積極搭起 MIT 與國內學術界及企業界的合作，但看不到與矽谷地區兩所知名大學的合作。國內學術界與企業界與美國東岸的 MIT 合作固然好，但美國東岸並沒有像西岸有很多的台灣高科技廠商，因此，我個人以爲，真得應該促進台灣的學術界、企業界與矽谷的學術界、企業界有更密切的合作。