

張忠謀自傳

一九三三——一九六四

張忠謀 著

上冊

天下文化 遠見



張忠謀自傳

上冊

一九三二——一九六四

張忠謀 著

天下文化 遠見

張忠謀自傳（上冊）

一九三二 — 一九六四

張忠謀 著

作者簡介

張忠謀 Morris C. M. Chang

一九三一年生於浙江鄞縣。一九四九年前往美國，就讀哈佛大學一年級，隔年轉入麻省理工學院機械系，一九五二、五三年分別取得麻省理工學院機械工程學士及碩士。

一九五五年進入希凡尼亞公司，自學半導體，開啟了對半導體的熱忱，與半導體結下一生之緣。一九五八年任職美國德州儀器公司，展開在德儀二十五年的工作生涯。進入德儀後，深受公司賞識，一九六一年獲德儀以「全薪、全費」送進史丹佛大學電機系攻讀電機博士，一九六四年取得博士學位。回任德儀後，屢建戰功，一路晉升至積體電路部總經理、全球半導體事業集團總經理及集團副總裁。但是德儀在一九七〇年代迷途，把公司重心放在消費者電子產品上。一九八三年辭職德儀。

一九八四年任職美國通用器材公司總經理。一九八五年受邀來台擔任工業技術研究院院長，隨後創立台積電，一九八七年台積電正式營運，並擔任董事長，以「誠信正直、承諾、創新、客戶信任」作為台積電的企業核心價值、「技術領先、製造優越、客戶信任」作為三大競爭優勢，帶領公司堅定且穩步地前進，二〇一八年，七奈米技術獨家領先世界，全球有一半以上的專業晶片製造皆出自台積電，同年卸下台積電董事長，正式退休。

在他三十多年擘畫細耕下，台積電從一開始沒人看好的公司，成為全球沒人能夠忽視的公司，他開創的專業晶圓代工商業模式，不僅加速

了世界科技的進程，也改變了世上幾十億人的生活方式。

現與妻子張淑芬居住在台北，過著充實而寫意的退休生活。

序

大時代的創新者

余秋雨

去年秋天，我在瑞士的蘇黎士湖畔有過一段時間的停留。這一帶在今天的西方世界已經顯得很不現代了，但我知道有關二十世紀「現代人」的最佳闡述卻從這裡發生，闡述者就是大名鼎鼎的榮格（Carl Gustav Jung）。

榮格說，並不是一切生活在現代的人都可以稱之為「現代人」。真正的現代人寥寥無幾，他們既不站在昨天，也不站在明天，而是站在從昨天到明天的橋梁上。對這種過渡狀態的充分感知，使他們同時領受到孤獨，因為廣大民眾總是潛意識地被歷史迷霧所籠罩，其中一部分還在倒退的本質外面戴上了偽現代的面具。只有真正的現代人知道自己是傳統的產物，又是傳統不忠的臣子，深知傳統的缺失，日夜想以邊緣性的創造去彌補，但心中又明白，今天的創造很快就會被超越，因此不能不時時陷於恐懼和煩惱。榮格希望人們能透過各種社會事件的表象，從心理和精神層面上去破譯現代。

知識經濟時代的傑出代表

也許出乎張忠謀先生意料之外，我在拜讀他的自傳時，不斷想起榮格的上述論述。

張忠謀先生對大陸讀者來說可能還有些陌生，但在台灣，則家喻戶曉。以他董事長的台灣積體電路公司，無論從掌握的資金還是每年獲利，在台灣都名列前茅，他本人也在民意調查中成為最受尊敬的十大企業家之一。但奇異的是，十大企業家中只有他一人並非成長於台灣，而是五十四歲時才單槍匹馬從美國回來。因此，他在台灣的驕人業績，都創建於高齡歲月。他無疑是知識經濟時代的傑出代表，却與人們心目中那些年輕的知識經濟偶像那麼不同，這不能不讓人重新順著榮格的思路，在更深刻的意義上來校正「現代人」的概念。

現代人未必是年輕人。年輕人天然地習慣於現代，這是他們令人羨慕的優勢，但並不是一切年輕人都能很好地發揮這種優勢。有一些年輕人由於不知道歷史發展的軌跡，反而常常站在陳舊的立場上向現代挑戰，連當年中國的文革浩劫也是由一群年輕人以「破舊立新」的口號開始的，而實際上却是一個徹底顛倒新舊的悲劇。這種情形，在傳統厚重而又爭鬥成性的族群中更容易發生。張忠謀先生的可貴，在於他以最隆重、最審慎的方式完成了一種文化轉型，因此早早地就渾身鬆爽，成了一個現代創造者。

他的自傳從一開始就寫清楚了自己的兩大文化背景。一是對民族救亡的激情，二是對中國文學的愛好。對民族救亡的激情應該說從他祖父一代就形成了，由「百日維新」，「民主」、「科學」到顛沛流離，個人和家庭的命運與民族的安危緊緊相連，這就是他落筆第一句所說的「大時代」。「大時代」是他不可選擇的背景，既使他一生器宇軒昂、憂國憂民，又為他設置了某種心理上的敏感和障礙。另一個滋養他又束縛他的背景是中國文學，他從早年開始就接受了先秦諸子、《史記》、《三國演義》、《紅樓夢》、桐城派和二十世紀以來的中國白話文學，甚至差一點要想去做中文作家，被長輩以難以謀生

的理由阻止。這兩大文化背景，各自都有美好的內涵，而且各自也都能通達現代，但是顯而易見由這兩大背景鑄就的人，一定不是今天的張忠謀先生。張忠謀先生並沒有遺棄它們，只讓它們成為一種人生積澱而不是生命主幹。這便是他在年輕時在美國完成的文化轉型。

術道兼具

文化轉型，要以文化的力量來完成。許多中國留學生熟悉了西方語言，習慣了西方生活，又掌握了專業技能，乍一看好像也完成了文化轉型，其實未必，因為他們把持的只是「術」而不是「道」，而術在任何情況下都不能取代道與道之間的對峙和對話。好像冥冥中有一種力量在擺布，張忠謀先生的三叔高瞻遠矚地替他先選擇了一年哈佛，而不是立即進入專業最對應的麻省理工。他在哈佛的一年，幾乎全方位地沉入了西方文明，從荷馬、密爾頓、莎士比亞、海明威、奧斯汀、蕭伯納，讀到邱吉爾的二戰回憶錄和歷屆美國總統的演講，同時訂閱美國主要報刊、聽音樂、看演劇、參觀博物館、參加球賽和舞會、結交美國朋友，如此覆蓋遼闊又如饑似渴，當然會影響專業學習的時間和精力，但從生命全程來看，真可以說是「磨刀不誤砍柴工」，他從根本上對自己進行了一次重新塑造。張忠謀先生後來主持全世界最大的半導體產業，回台灣後又開創高科技企業，這種勢頭確實不是一般的中國留學生所能長久保持的，他的根本奧秘就在於那次從哈佛開始的重新塑造。他喜歡引用海明威的話，把自己在哈佛的獲得說成是「可帶走的盛宴」，並認為這餐盛宴滋補了他一生，包括他所從事的那些似乎與人文領域關係不大的科技工作，直到今天。

我認為，張忠謀先生在自傳裡的這些敘述，舉重若輕地說明了一個重大歷史課題：一個背負傳統文化和救亡之夢的中國人，也可以做出許多重要事情，但要在二十世紀末仍然站在科技創新的最前沿而影響世界，一定要儘早地實行精神擴充和文化移位，使東西方文化在互相觀照中彼此減壓，特別是為過於沉重的中國文化減壓，然後才能因無礙而保持最佳狀態。

當荷馬遇到司馬遷

在這裡產生了一個很有意思的現象，張忠謀先生在自傳中列舉了早年閱讀的諸多中國典籍，後來又列舉了在美國大學閱讀的諸多西方典籍，兩類典籍加在一起不僅沒有使筆端變得滯重，反而滿篇輕盈。原來，當荷馬遇到司馬遷，當曹雪芹遇到莎士比亞，只會加添愉悅而不是愁苦。學問如夯土，種種不同質料的填埋只為築造一個更便於活動的平台，而不是做倉庫式的擁塞，稍稍搬放便沒有了空間。張忠謀先生雖然不是專治文史，但他由博返約，能進能出的態勢深得治學玄機。任何一位現代創造者都需要為自己開拓一個空靈境界，而這個空靈又必須是豐厚積澱的結果。我們見到過很多無積澱的空靈，也見過很多不空靈的積澱，而很少見到像張忠謀先生這樣，一方面被國際同行驚嘆為「知識驚人」，一方面又如榮格所說，站在邊緣，面對荒原，深感無知。他如果像我們常見的那些學人，只被一學之僻、半書之專壓得步履蹣跚，還會像今天這樣處於創造前沿嗎？文化，不管是中國文化還是西方文化，對很多人來說都是創造的墳墓。

好在經過生命的重新塑造，張忠謀先生具備了避開這些大大小小墳墓的自信和力量，他在一九五四年和一九五五年兩次博士資格考試

落第，承受了很大的打擊，但只花了一個星期他就度過了心理陷阱。他避開了一般中國留學生必然會走的路，即轉校再讀博士，然後終生從事教學研究，而是抬起頭來自己去找工作。他在自傳中有一段話說得很有味道。

許多年後，我把在麻省理工博士落第視為我一生的最大幸運！假使我通過考試，我一定會繼續讀博士，幾年以後，也一定會讀成。那以後做什麼呢？最可能就是去工業界做研究工作，或者留學校做教授，總之這會是一條學術、研究的路。以我對工程的平平興趣，我相信這條路不會走得太遠。我也絕對不會進入半導體界，因為那時半導體界根本不僱用機械博士。我相信我也不會進入企業管理，因為這也不是博士常走的路。我的人生會完全兩樣，恐怕也不會在這裡寫《張忠謀自傳》了。

一生最大的打擊變成了一生最大的幸運，這裡畫分出了一種重大觀念差異。張忠謀先生從這個事件進一步確立了不追慕虛名，不隨波逐流的自主性、實效性理念。據我所知，三十年後他出任台灣工業技術研究院院長時，大刀闊斧地整治那些永無成效的研究計畫，也正是這種實效性理念的延續。

創新是繼續生命的纜索

在現代高科技企業中追求實際成效，當然與創新有關，因此實效理念後面緊跟著的必然是創新理念。沒有創新立即就會被淘汰，根本

無成效可言。這部自傳中有一段描寫張忠謀先生曾熱情效力的希凡尼亞公司（Sylvania）。由於主管半導體部的領導階層故步自封，終於衰敗，張忠謀先生去視察待售儀器設備的場景，很有感染力。

我走進龐大而空洞的廠房，舉目望見的是有裂痕的牆壁、陳舊的桌椅、過時的設備。每說一句話，就聽到在靜寂中飄蕩的回音。整個氣氛使我感到無比的淒涼。我走到從前辦公室的地方，隔間早已被重隔好幾次；重循當年常從辦公室到實驗室的腳步，當年四周是年輕人的笑聲，現在只有如死亡般的寂靜。我站在廠房中間，靜默了許久。陪我的人似乎知道我的思念，久久不出一言。

這段文字有一種十分古老的興衰詩情，但張忠謀先生却是站在非常現代的立場上惋嘆因保守而造成的不必要的衰亡。時代的步子如高坡滾石愈來愈快，時至今日，創新已不再是百年老宅對後輩的些許寬容，而是造成了維繫整體生命的唯一纜索，因此張忠謀先生也把更多的精力揮灑於此。近日有幸讀到他前不久的一份演講稿，發現他在系統研究國際間主要同行的創新能力，他又仔細地分析了本來勢頭很好的日本半導體業現在大大落後於美國同行，原因是對創新的獎賞太低，對失敗的敏感太高，並認為這種傾向在世界上相當普遍。

張忠謀先生的這些演講都屬於自傳下冊的內容，我不便提前多加表述，但忍不住還要說一句，據我見聞所及，他最精彩的演講是一九九九年十一月二十六日在成功大學的那一次，講題是《經濟發展與社會倫理》。我想那天聽演講的教師和學生都會強烈感受到，站在他們眼前的這位董事長不僅僅是一位傑出的實踐家，而且是一位深刻的思

考者。知易行難，還是知難行易？我想張忠謀先生作為一個行動者，反倒是偏向於知難行易的，因為他要在知上開啟新世紀，一開口就讓理論家們睜大了眼睛。

從者如雲的孤獨者

作為一個成功的企業家，張忠謀先生從者如雲、一呼百應，但作為一個思考者，他還是有點孤獨。他不會設計溫和的語氣來表述他的否定，更不會採用勾肩搭背、稱兄道弟的方式來軟化他的規矩，因此正如一位記者所說，這位原被全社會仰望的男人，其實與社會格格不入，「我知道很多人不喜歡我」，這是他真誠的自我判斷，却不想有什麼改變。

那麼，就繼續讓他在那裡不苟言笑吧，這是現代創新者的特權，如果一切都可以從過去得到解釋，那還叫什麼現代？如果一切都可以從舊書中找到依據，那還叫什麼創新？他口叼著菸斗跨進了那輛黑色的別克轎車，從台北到新竹，或從新竹回台北。到達後有很長時間把自己關在房間裡苦思，身邊播放的是西方古典音樂。經常聽的是貝多芬、勃拉姆斯、馬勒，而最喜歡的則是巴赫。他很少應酬，喜歡獨處，做的是人仰馬翻的熱鬧事業，過的是雲淡風輕的安靜生活。他的雙眼捕捉著天邊任何一絲與本業有關的創新信號，而兩耳却天天受到最純粹的宗教音樂的洗滌。事業、生命、文化，三者之間那麼和諧又那麼支離，結果便構成一種支離中的和諧，達到多元平衡。

很少應酬的張忠謀先生有一次應酬到了我的身上，這真是我的榮幸。那是好幾年前的事了，他領導的企業中有不少朋友讀我的書，邀我去演講，我後來趁某次訪台順便去了一趟新竹，參觀了科學園區，

晚上為科學園區和新竹清華大學演講，由當時新竹清華大學的校長沈君山教授主持。演講前就與沈君山校長、張忠謀先生、曾繁城先生和幾位教授共進晚餐。張忠謀先生那天顯得有點疲倦，却一直引我說上海話。其實他和沈君山校長都是我的同鄉，愈說愈近。這些年我與沈君山先生還有交往，沒再打擾張忠謀先生，却知道他的企業愈來愈發達，他對台灣社會的影響也愈來愈重大。算起來今年張忠謀先生已七十高齡，居然還如此精神勃發，真令人欽羨。

記得前年他在台灣大學演講，有學生問他對退休的安排，他說：「我會慢慢交棒，跟每天正在發生的事情漸行漸遠。」這句話說得頗有視覺詩意。他說退休後很想教書，然後用一句西諺作為結語：「老兵不死，只是凋零。」（Old soldiers never die. They just fade away.）

二〇〇一年三月

出版者的話

為歷史留下紀錄

——出版企業家傳記與回憶錄的用心

高希均

在二十世紀的戰亂中，國家的命運，常由英雄主導；在今後和平的時代，經濟的起伏，將會由企業家主導。

在可預見的將來，世界的大趨勢是走向和平。國與國的競賽不再是核彈數量，而是經濟實力。在二十一世紀的經濟競賽中，我們會看到三個特徵：以科技研發為國力的主軸，以競爭力來反映國力的消長，以企業家為全球競爭舞台的主角。

從經濟史上觀察，熊彼德（Joseph Schumpeter，一八八三—一九五〇）是遠在二十世紀上半葉就最重視「創新」及「企業家」的一位大經濟學家。他認為「創新的叢生」（如汽車）會帶來生活方式巨大的改變；發現投資機會以及承擔風險的企業家，就是帶動經濟成長的推手。

熊彼德的話正可印證於台灣經濟半世紀以來的發展。台塑企業的王永慶先生，代表著經濟起飛時代要注重點點滴滴的管理；台積電的張忠謀先生，代表著高科技時代所展現的雄才大略。

以傳播進步觀念為己任的「天下文化」，先後出版了實際參與台灣發展重要人士的相關著作。這些人士都是廣義的英雄與功臣。他們

或有英雄的抱負，或有功臣的志業。在發表的文集、傳記、回憶錄中，這些政府首長、企業家、專家學者，都坦率而又系統地以歷史見證人的視野，細述他們的經歷軌跡與成敗得失。

這本《張忠謀自傳》的出版，尤其難得。張先生十八歲時，就從戰亂中的中國到達了劍橋的哈佛大學。在以後漫長的歲月中，他一直在英語世界中專心地讀書與工作。現在他自己居然以中文一頁一頁地寫出他的歷練，這正是他科技世界以外的另一項人文成就。

在讀到各種對張忠謀先生的評論時，令我印象最深刻的是下面兩句話：

當眾人稱讚他的科技成就，張忠謀只看到責任；
當世人羨慕他的世紀榮耀，張忠謀只想到奉獻。

是西方科技的日新月異使他只看到責任？是東方文化的潛移默化使他只想到奉獻？讀者也許要從自傳中尋找答案。

這本自傳剛剛寫到他一半的人生。我們熱切期待他另一半的自傳早日問世。

一九九八年二月 台北

自序

那是一個多麼不同的時代！

張忠謀

這本自傳涵蓋的時期是自我出生至三十三歲，恰是我現在年齡的一半。

忙著做事的人很少有時間想過去，但在夜闌人靜，偶爾回想過去時，我最懷念的倒不是三十三歲以後事業稍有成就的時期，而是我的前半生。

那是一個多麼不同的時代！

十八歲以前，我已逃了三次難，住過六個城市（寧波、南京、廣州、香港、重慶、上海），換了十個學校。我已經歷過槍砲（香港）和轟炸（廣州、重慶），穿越過戰線（自上海至重慶）；我曾有無憂無慮的童年（香港），也嘗到了慷慨激昂、抗戰時期的中學生生活（重慶）；更嘗到了離家去國，不知歸期的悲哀（自香港去美國）。

十八歲進美國哈佛大學。在一千多個碧眼兒同學裡，我是唯一的中國人。一年中只有美國朋友，只用英文，也如海綿地吸收西洋文化。即使在幾十年後的現在看來，這哈佛的一年仍是我一生最難忘、最興奮的一年。

十九歲入麻省理工學院，在這最高理工學府裡學我的謀生本領。

二十四歲進入半導體業，那時半導體業本身才只有三歲。

二十七歲進入一家正值黃金時代的世界級公司——德州儀器公司（Texas Instruments Inc.），與積體電路發明人基比（Jack Kilby）喝咖啡、談研究，眼見他發明積體電路。

三十歲重拎書包，到史丹佛讀博士，在大師前充實自己的半導體學術基礎。

三十三歲博士學成，抱著滿懷希望和期待，回到德儀。

那幾十年是一個多麼不同的時代！在中國，在美國，在半導體業，都是「大時代」。

是我的青春。

是半導體業的青春。

也是美國成為超級強國後的青春。

即使在古老的中國，在抗戰幾年中，也嗅到了強烈的青春氣息。

寫傳的遠因與近因

美麗的懷念，並不足以使我提筆寫自傳。提筆的決定仍有它的遠因和近因。

遠因是少年時代的作家夢。在香港的小學、重慶和上海的中學裡，總有六、七年的幼少年光陰，痴心想以寫作為終身工作。作家夢

在高中畢業前就被父親淡淡的一句：「會餓肚子的。」而打消。高中畢業後到美國求學，以後在美國三十幾年，非但極少寫中文，甚至連讀中文書報的機會都很少。十幾年前到台灣，又開始以中文為主語，少年的作家夢只成回憶。有時自己問自己：「我還能寫長篇中文嗎？」

直到兩年多以前。

那時，友人虞有澄兄邀我替他的新書《我看英代爾》（由天下文化出版）^[1]為序。他說：「兩千字左右就夠了。」但我讀了他的原稿後，對他寫的那一段英特爾歷史頗有所感，便盡一個星期日的時間，信手寫了四、五千字。這是我幾十年來少有的中文「長篇」，寫起來似乎還算順手。

幾個月後，虞書出版人高希均教授來找我。高教授認為在我平生經歷中，一定有不少有趣的故事，可以用「自傳」的方式與讀者同享。高教授還說，如果我不願自己動筆，可以用口述方式，讓專業記者代筆。我不大喜歡口述方式，因為我過去看到這類傳記，總覺得它們欠缺了一分傳主的感情。但如果要我自寫，這又是多麼大膽而費時的嘗試！我有沒有這個能力和時間呢？所以我好幾個星期沒有給高教授答覆。

追憶是享受，動筆是煎熬

就在這時候，有一天晚上重翻喜愛的海明威文集^[2]，翻到他的短篇小說〈基里孟加羅山之雪峰〉。小說主人翁是一個作家，在非洲基

里孟加羅山腳下得了壞疽，不能行動，望著蓋滿白雪的山峰等死，以下是他垂死前的縹緲之思：

現在，他再也不能寫那些故事，那些他儲存起來，預備在他能寫得更好時要寫的故事。也許，至少他沒把它們寫壞。也許，他永遠不能寫得更好，這才是一直拖延不寫的原因。總之，一切都不知道了。

拖延的結果，原來竟是生命末頁的無奈和不確定感！讀了這段故事後幾天，我就接受高教授的邀請，預備自己動手寫自傳。

答應是答應了，但每提筆就後悔：答應得太貿然了！對我來說，追憶是一種享受；動筆却是煎熬。許多夜晚和週末，我坐在書桌前，拿著筆，對著一張白紙發呆。多少感情洶湧澎湃，但被阻塞在這枝短短狹狹的鋼筆裡，不能盡情揮灑在白紙上。包括找資料的時間在內，這本自傳大約花了幾百小時。

經過五、六十年的時光，那麼多次逃難，那麼多次搬家，十八歲以前的資料非常少了。這是很可惜的事，因為那時期正是我想做作家之時，日記和寫作不少。但十六歲前的日記已蕩然無存，作文只剩下幾篇，還虧重慶南開中學居然保留了幾十年，在幾年前登載在校友回憶錄裡。現在讀起來，那些文字雖然稚氣，却喚回了不少回憶。失去的作文中尤其可惜的，是我自上海跋涉五十幾天到重慶後寫的一篇旅記，記得當時父母親還驕傲地傳給他們的朋友看。

十六、七歲在上海時的日記，奇蹟地在二十幾年前出現在父母親紐約的家。那一段高中畢業前後，共軍已節節逼近上海的往事，現在

讀起來，猶如隔世。十八歲後的資料較多，但也不很豐富。最有用的資料還是常斷偶續的日記。

下冊幾年後再說

自傳上冊還未出版，就有人問下冊。說老實話，上冊花了我這麼多精力時間，現在又正忙著替台積電和世界先進這兩家公司打基礎，短期內實在沒有勇氣開始寫下冊。也許幾年以後吧。

上冊總算寫成了。這是一趟情感之旅，前後兩年，數百小時的密集工作，多少溫馨，多少煎熬，現在總算鬆一口氣。今日的心情，與三十幾年前的一天相彷彿。那天我通過了史丹佛大學博士考試，鬆了一大口氣，晚上開車三十英里到舊金山中國城大吃，吃完後到橋藝社，玩半年以來的第一次橋牌（見第五章）。

今天或亦如此？三十多年的時光已掠我而過，今天雖有當年的心情，却已無當年的興致了。

【注釋】

[1] 英代爾即英特爾（Intel），《我看英代爾》，一九九五年，天下文化出版。↗

[2] 海明威（Ernest Hemingway, 1898-1961），美國名作家。此處所引一段出自其短篇小說〈*The Snows of Kilimanjaro*〉。原文為：“Now he would never write the things that he had saved to write until he knew enough to write them well. Well, he would not have to fail at trying to write them either. Maybe you could never write them, and that was why you put them off and delayed the starting. Well, he would never know, now.”。中文為作者所譯。↗

我們生長在大時代裏，這是我向諸位青年來似乎不大聽見了

但是却 第一章 青年時常听到的一句話。

我祖父（1885—1943）的一生時代正代表中國人在受到強欺侮下喘

力想革新 中國、走一步，似乎總要

「大時代」中的幼少年

祖父進一步

而事的是要從大反的

重慶收政。民國革命成功，但接着而來的是軍閥割據。此戰

成功以後，似乎有幾年的安定和進步，但是日本侵略中國，

我祖父也因此在抗戰時期的日據上海逝世。

.....

「我們生長在大時代裡」，這句話在近年似乎不大聽見，却是我幼少年時常聽到的一句話。

我祖父張蕇馥（一八八五—一九四三）的一代，代表中國人在受列強欺侮下，努力想革新進步的一代。但是，每次中國向前走一步，似乎總要後退一步。祖父童年時，康有為、梁啟超大力提倡維新，他十幾歲時，光緒帝的「百日維新」發生了；但接踵而來的是慈禧太后的垂簾聽政。祖父二十五歲時，民國革命成功了；但接著而來的是幾乎二十年的軍閥割據。北伐成功以後，似乎有幾年的安定進步；但日本侵略中國了。我祖父也在抗戰時期的日據上海過世。

我父親張蔚觀（一九〇六—一九九二）的一代是我祖父族內受西洋式大學教育的第一代。他讀大學時，「民主」和「科學」是青年人高唱入雲的口號，胡適是當時青年人的偶像。我父親老年時，還常津津樂道當時他在上海光華大學做學生時，聆聽胡大師講演的盛況。他年輕時抱滿了中國民主、進步、現代化的希望，但他這一代是坎坷多難的。他三十一歲時，中日戰爭爆發，接著八年，飽受抗戰時期顛沛流離之苦。抗戰勝利時，他還不到四十歲，正預備從此安居樂業，但內戰爆發。幾年後，大陸易色，他只能攜了母親和我到香港。從香港把我送到美國上大學後，他和母親也於一年後遷到美國。

到美國時，父親才四十四歲，正是盛年，當時仍有一股發奮在新大陸展開新生活的雄心。為了要徹底了解美國的商業，他在四十五歲時入哥倫比亞大學企管所就讀，是班上最年長的學生。但是現實是殘酷的，他在四十七歲獲得哥大企管碩士後，一直沒有找到合適的工作。最後只好和母親開一個小店以維持生活，而把所有的希望，都寄

託在我這一個獨子身上。他老年的生活是安定的，但一直不能擺脫那股流亡異國、壯志未酬的憂鬱感。

我母親徐君偉（一九一〇—二〇一三）是一個典型的新、舊時代交替中的賢妻良母。舊時代的她把一生都奉獻給父親和我；新時代的她又充分地參與了父親的事業，隨著父親在外交際應酬。對我的愛護、教育，她可以說是無微不至。我們小家庭只有三個人：父親、母親和我，是一個非常親密溫馨的小家庭，母親則是這個家庭的調和劑。當父親有苦悶或者挫折了，她會以一個溫暖的家安慰他；當我做錯事了，她會溫和地勸導我；當父親責備我，而我少不更事不服氣時，她就是和事佬。

六歲過海到香港

我在西元一九三一年出生在故鄉浙江寧波，出生時父親是寧波縣政府的財政局長。聽起來似乎是一個不小的官，但當時的寧波是一個相當落後的小地方，有志的人大多希望在上海、南京或北平等大都市做事。我剛滿一歲，父親就到南京一個銀行任副經理職，當然母親和我也跟著去。我五歲的時候，父親升級了，到廣州去做銀行經理，我們全家便遷到廣州。在廣州住了只有半年，「盧溝橋事變」發生，日機開始轟炸廣州，母親和我便先遷到就近的香港。次年廣州淪陷，父親也到香港，在香港做分行經理。

我自六歲到十一歲住在香港。那時的香港人口還不到一百萬，是一個非常美麗乾淨的城市，當國內戰火蔓延，大幅國土成為淪陷區的時候，香港真是一個世外桃源。對那一段童年，我有很美好的記憶，我們一家先住在香港，後來遷到九龍，住在很舒適的公寓裡。我在小

學二年級到五年級時，入培英小學，六年級入培正小學。兩個學校都離家近，可以自己步行上學。我們常在星期天郊遊，我最喜歡去的地方是山頂和淺水灣。近年來我常回到山頂和淺水灣，每次回去，童年的記憶又會浮現眼前。現在環繞山頂的一條路仍與當年一樣（當然整修過許多次），但當年遊客極為稀少，俯瞰所見的風景當然與今天完全不同。當年香港最高的建築物是匯豐銀行在海港邊的十幾層樓建築；現在的香港到處巨廈林立，當年的匯豐大樓早已被拆除，如果現在還在，會小得令人找不到。至於淺水灣，當年與現在根本不能比；當年遊客寥寥，沙灘非常乾淨，現在則是喧喧嚷嚷一大堆人，完全失去當年的情調了。

我小時體質不好，雖沒有什麼大病，但常感冒發燒。母親為此擔心了許多年，讓我每天吃魚肝油，又常燉雞湯給我吃，希望把我補得強壯一點。後來我進了中學，體質倒漸漸扎實起來。讀小學時，因為家裡沒有兄弟姐妹，又不常和同學們在運動場上打球或遊戲，所以常一個人待在家裡。母親買了許多書給我看，記得那時商務印書館出版一部「兒童文庫」，母親買回來，擺滿一個書架，裡面有《水滸傳》、《西遊記》、《三國演義》等小說，我在小學畢業前，把整個「兒童文庫」都讀完了。這從小就養成的閱讀習慣，一生都保持著。

飽受戰爭的驚嚇

我剛十歲那年，日本偷襲珍珠港，第二次世界大戰自此爆發，我對童年的記憶，珍珠港事件可說是一個分水嶺。珍珠港事件以前的記憶比較模糊，以後則很清晰。日本在偷襲珍珠港後數小時，立即開始攻擊香港，我家那時住在九龍，一九四一年十二月八日清晨聽到炸彈

聲。但是我那天有考試，所以還是步行上學，到了學校，才開始了解情形，知道日本人已在打九龍。當然考試也不舉行了，課也沒有了，趕快回家。我家住在比較冷清的區域，父親以為遷到旅館裡會比較安全，當天我們全家三人帶了一個女傭就搬到九龍酒店（在今日半島酒店的後面）。

三天後，九龍被日軍占領，以後香港又守了十幾天，但在聖誕夜（十二月二十四日）英軍投降。自日軍於十二月八日開始攻擊到年底，我們都躲在九龍酒店。幸而大家都安全，却也受到一些驚嚇。起先是炸彈聲，後來常聽見街上的槍聲，更常聽見日軍隔海攻擊香港的砲聲。這幾個星期幾乎全部都在戒嚴狀態下，我們不能、也不想出旅館。旅館裡的食物漸漸吃盡，後來吃的都是罐頭食物，到最後罐頭也幾乎吃盡，幸而那時已開始解嚴了。解嚴後，父母親回到家，發現房子並沒有被戰火損毀，但是在英軍已撤出、日軍尚未駐入九龍的青黃不接期間，家中已被歹徒搶劫，寄居在我家的親戚和留家的女傭都飽受驚嚇。

我們在日據的香港又住了一年，在這一年中，香港的市面漸漸恢復，我小學畢業，父親也仍在同一銀行做事。日本人占領的跡象到處皆是，市內重要地點都有「皇軍」站崗，經過的路人都要對他們鞠躬。我就讀的小學裡忽然多了好幾位親日的教師，一有機會就對我們講英、美兵如何只知道喝酒享受，一聽見槍聲就立刻向後逃。父親在新政權管制下工作，更有難言的感受。所以在一九四二年底，父親決定舉家遷往重慶，重慶是那時中華民國的臨時首都，號稱「陪都」，也是自由中國最重要的城市。父親又決定在去重慶前，先到上海、寧波省視我的祖父母及外祖父母。

我們在一九四二年底乘船到上海，停留了大約三個月的時間，在過舊曆年時，回故鄉寧波住了幾星期。對十一歲的我，在上海的三個月是很興奮的時光，我見到了多年不見、記憶中已模糊的親戚，又第一次經歷到當時中國最繁華的都市。這三個月內，父親也積極準備我們去重慶的旅程。那時雖已有許多親友從淪陷區到自由區，但要越過前線，究竟有不少風險，而且旅程要經過許多交通不便的地方。在戰時物質缺乏，一切不便的環境下，這趟旅程不能不說是父親相當冒險、但又抱著滿懷重返祖國熱情的嘗試。父母親那時才三十幾歲，正是最敢冒險的年齡。

冒死橫過戰線

一九四三年三月下旬，我們自上海出發，出發時只知道大概的途徑，至於整個旅程要多久？用什麼交通工具？路上住什麼地方？都只有父親打聽來的不完全、又不確定的情報。旅程的第一段是最可靠的一段，就是坐火車到南京，再轉火車到徐州。徐州那時在日軍手裡，但已很接近國、日軍交戰的前線。通過徐州後的目標是洛陽，洛陽在國軍手裡，所以自徐州到洛陽，要穿過戰線。

從徐州到洛陽，我們用盡各種不同交通工具，能搭卡車時搭卡車，有黃包車或三輪車時搭黃包車或三輪車，沒有任何車輛時就走路。穿越前線時，我們當然選擇一段無戰事的前線，但也絕不擔保一定不會有槍砲，那一段是完全走路的。從徐州到洛陽的旅程花了好幾天，每晚或在小旅店，或在小店，或在廟宇投宿。戰時在接近前線的地方，常有軍隊來檢查旅客，記得有一天晚上，來檢查我們的居然是國軍，父母親的笑容在離開上海後，第一次顯露出來了！

洛陽是古都，也是我們到自由中國的第一個大城市。我們在這裡休息了幾天，也順便去尋訪古蹟。從洛陽到西安有火車，但這一段還需冒一個險。因為火車經潼關時，日軍的砲位正在黃河的對岸，聽說每月總有好幾次要對火車射擊，所以鐵路局派在這段行走的火車，都是最舊的火車，即使被擊毀，損失也不致太大。這一段路程號稱「闖關車」（闖潼關），都在晚上行駛。記得我們乘「闖關車」那晚，到了危險地段，火車速度突然增快，車廂全黑，雖擠滿了人，但大家都屏住氣，突然無聲，耳中只聽到火車瘋狂前進的卡搭搭、卡搭搭聲。過了一會，火車緩慢下來，車廂燈光復明，大家知道危險期已過，興奮地歡呼起來。

從洛陽到西安要經過黃河平原，少年最深的印象是：在戶外停留不久，臉上、衣服上就是一層黃沙。黃河平原是許多朝代的發跡地，也是古代兵馬馳騁之地。那時我已讀了一點歷史，從火車窗口眺望，常有懷古之情。

在西安，我們住在西京招待所，這是離開上海後，第一個比較舒適的旅舍。西安有不少名勝古蹟，我們也去附近的華清池，重尋千年前唐明皇和楊貴妃的遺跡。那時大家對「西安事變」記憶猶新，我們也去訪尋事變的遺跡。在西安又住了好幾天。

西行至此，下一個目的地是成都，從西安到成都沒有鐵路，只能乘大卡車。那時的大卡車理論上只運貨，不載客，但司機常「捉黃魚」，也就是偷運客人，收費為外快。乘客坐在露天貨物上面，非但顛簸得很厲害，而且如果不用力拉住綁貨的繩子，還有被顛出車外的危險。西安到成都的公路狹窄而且險陡，當時我深深地領會到「蜀道難，難於上青天」的道理，但是沿途山景極為雄壯。

成都是古蜀國之都，對喜歡《三國演義》的我，當然又是一個喜悅的經驗。從成都到重慶，我們坐公共汽車，那時已近最後目的地，我們都非常興奮。自上海到重慶，一共走了五十幾天，這是一個很辛苦的旅程，沒有好的交通工具，除了幾個大城市外，也沒有好的住的地方，但是我們終於由淪陷區抵達自由區，心頭有說不出的興奮。寫至此，不禁把那次旅行與現代旅行做比較。現代旅行中，每一刻的行程都預先計畫，每段的交通工具、住宿處都在充分掌握中，總要求最高的舒適和享受，與當時的情形真是天壤之別！過去的幾十年人生中，我早已旅行百萬里，但無論近年來的旅遊如何舒適、甚至奢侈，最令我懷念的、對我最有意義的、腦海裡刻下最深印象的旅程，還是我十一歲時，從上海到重慶的跋涉。

也許這就是為什麼那個時代被稱為「大時代」吧？

刻苦自律的住宿生

到了重慶，入學問題當然是我的最大考驗，也是父母親的大憂慮。我在香港讀了半年初一，現在荒廢了半年，要在初二插班。重慶當時被公認為最好的中學是沙坪壩的南開中學，每年舉辦入學考試，但名額有限，申請者多，入學極難。還有一個辦法，就是參加南開中學每年夏天舉辦的暑期班，如在暑期班成績優異，可以直接保送入學，但這也很難。記得我們到重慶不久，有一次母親和一位顯要夫人打牌，談到我的入學問題，母親說我想入南開，那位顯要夫人很直率地說：「考不進去的，還是快點找關係、講人情。」那時我也在場，聽了這句話心中涼了半截，因為我知道父母親是沒有什麼關係可找的。

母親決定讓我上南開暑期班，一方面可以溫習功課，一方面也有成績好而被保送的機會。南開的規矩是所有學生都要住校，這是基於現實的考量：沙坪壩雖離重慶只有二、三十公里，但當時交通不便，走讀對絕大多數學生是一件不可能的事。但是撇開現實考量，其實要求學生住校是一個很好的教育政策，在我的求學經驗中，我覺得學得最快、心情最愉快、又交到最多好朋友的時期，都是住在學校宿舍的時期。

當然，戰時重慶的學生住宿生活相當刻苦，南開已經比別的學校好，但與現在的學生住宿生活相比，真如兩個世界。宿舍是一個大統間，有一條長的走廊，走廊左、右是無數雙層的床鋪，每四張床（即八個床鋪）形成一個小間，小間與走廊無隔離，小間與小間之間也只有短牆相隔。宿舍裡只有床，沒有別的傢俱，讀書必須去教室，衣服放在箱子裡，箱子則塞在床下面。宿舍裡臭蟲猖獗，乾淨的鋪蓋搬入宿舍幾天後，就開始有臭蟲。剛被臭蟲咬時，常整夜睡不好，但久而久之倒也開始習慣，儘管第二天早上總有幾處紅斑，但晚上照樣酣睡。每幾個月，學校會找一天殺蟲，大家都把床架搬到蒸汽房去蒸，但殺蟲的效果只能延續幾天，幾天後臭蟲又出現了。

住在南開中學時，每天三頓伙食都定時在飯堂用。戰時內地一般食用的米都是很粗糙、黃顏色的米，吃慣了倒也不覺得怎樣。飯菜以素食為主，但每星期有一餐「牙祭」，桌上有一道例如紅燒肉類的奢侈葷菜，平常的飯菜可以說與魚肉絕緣。榨菜是四川的特產，我們幾乎每餐都有榨菜。有時菜吃完了而肚子尚未飽，就用醬油拌飯繼續吃。

學校生活很有紀律，每天早上六時鳴號起床，二十分鐘後就到操場早操，接著是早餐，八時至十二時上課。午餐完畢有半小時的休息

後又上課，下午四時半後可自由活動，大部分同學或到操場打球，或在教室自修，或與同學聊天。傍晚六時晚餐，晚上七時到九時必須在教室讀書，九時半鳴號熄燈睡覺。每當考試前，常有同學偷偷地在宿舍點蠟燭「開夜車」，但這是違規的。一星期中，自星期日晚上至星期六中午，學生必須留在校園內，除非特別請假，不能離開校門。比較大膽的同學有時在晚上熄燈後，偷偷越過校園的籬笆到外面小店去吃宵夜，我也有時參加。但有一次被在校外巡邏的訓導主任捉住了，被記小過兩次，而且在布告板上貼出來，我覺得這是很沒有面子的事，後來也不敢再「偷渡」了。

南開教育影響至深

我讀南開暑期班居然成績很好，暑期班結束後被學校保送為初二正式學生，心中一塊大石才放下來。父母親也非常高興，母親尤其覺得她在朋友圈裡很有面子。

在南開讀了兩年半，自初二到高一，自一九四三年夏天到一九四五年冬天，也自抗戰還仍艱苦的時候，到抗戰勝利後。這是我第一次住校、第一次比較自主生活、第一次自早至晚過團體生活，也是第一次開始走出父母親的庇護。雖然生活很刻苦，但心情一直非常興奮愉快。我們自許為大時代的中國未來主人。那個時候的局勢看來，最後勝利已不是問題，中國在國際的地位，也自珍珠港事變後，迅速地晉升為「四強」之一。我入南開後不久，蔣主席（當時蔣介石先生是國府主席）參加開羅會議，與羅斯福總統、邱吉爾首相平起平坐。消息傳來，更使國人鼓舞，大家都認為中國人被列強欺負了百餘年，現在終有出頭的日子了，此後國家建設大業就在我們年輕一代的肩上。

當時南開的老師們都是一時之選，無論學問上，或教導精神上，都受到同學的尊敬，我印象最深刻的有兩位。國文教師是一位年紀相當輕的女士，她是安徽桐城人，講解桐城派古文時，把以詰屈聱牙聞名的桐城派古文講得趣味盎然。還有一位是音樂教師，那時美國迪士尼的名音樂卡通片「幻想曲」剛問世，在重慶電影院放映。這部片子以趣味卡通解剖古典音樂名曲，啟發了許多原來與古典音樂無緣的聽眾對古典音樂的興趣。我們的音樂教師去看了這部電影，回到學校後熱情地向同學推薦，她眉飛色舞推薦的情景，至今仍歷歷在目。我後來也去看了，果然獲得了她所預期的效果：我對古典音樂的喜好，可說自此始。

初三時，我與幾個同學同辦壁報，名其為《健報》，取「天行健，君子以自強不息」之意。我負責文藝欄，每週除徵求同學的文稿外，自己也要寫一篇。為了辦壁報，我兩次訪問南開校長張伯苓先生。張先生是教育家，抗戰前在天津辦南開大學。戰事發生後，南開大學成為昆明西南聯大的一部分，張先生又在重慶辦南開中學。用現在的話來說，他是當時的「社會賢達」，很受大家尊敬，也被政府任命為國民參議會主席，蔣主席對他也執禮甚恭。我訪問張先生時，他已年逾六十，印象最深的是，以他這樣有地位的長者，見到我這個十幾歲的青年，却一點沒有架子，諄諄不倦地對我講許多事。

幾年前，忽然在台灣收到一本「重慶南開中學一九四八級同學錄」，題名為《詩吟影憶同窗情》。厚厚的一本書，裡面有不少舊同學的回憶，也有不少照片。更難能可貴的是，昔日同辦壁報的馬平君撰寫了一篇長文，娓娓細談當時的《健報》。夜闌人靜時翻讀此書，撫今追昔，半世紀前同窗沙坪壩，五十年來滄海桑田，如今大家都垂老矣，這本書却喚回了不少舊夢。

南開教育正是我思想漸漸成形的幾年，對我影響深遠。為了寫這本回憶錄，又找出《詩吟影憶同窗情》翻閱，偶然翻到南開校訓：

「允公允能，日新月異」。這八個字是當年校園裡常見到的，但現在已有幾十年不想到它。兩年前我為主持的幾家公司寫經營理念，以之為同仁共勉。花了好幾天的功夫，寫成十條經營理念，自以為是數十年來思考和經驗的結晶，看到「允公允能，日新月異」八字，猛然悟到我的十條經營理念，其實不出這八個字。南開對我的影響，竟深若如此。張伯苓先生在天之靈或可稍許得到些慰藉吧？

一九四五年八月日本投降，八年抗戰，一旦勝利，消息傳來，重慶舉城狂歡，人民的心情，可以用杜工部（即唐朝詩人杜甫）的詩來形容：

劍外忽傳收薊北，初聞涕淚滿衣裳；
却看妻子愁何在？漫卷詩書喜欲狂。
白日放歌須縱酒，青春作伴好還鄉；
即從巴峽穿巫峽，便下襄陽向洛陽。

千年前詩聖的詩句，竟似為勝利的山城重慶而寫。勝利的忽然來臨，民眾的驚喜若狂，大家急於要回鄉的情景，都被杜甫形容得淋漓盡致。

父親難償宿願

當年十二月母親和我從重慶返回上海，父親還有事在重慶，過了一個月後才來。母親和我搭美軍軍用飛機自重慶直飛上海，飛行時間

僅四小時（當時還是螺旋槳機），與兩年多前西遷重慶時五十幾天的跋涉比較，何啻天壤！

上海在淪陷時期仍不失其繁榮，勝利後更是「東方的巴黎」，舊有的租界雖一概取消，但十里洋場、紙醉金迷的風氣却更為變本加厲。我在去重慶前曾在上海住了幾個月，現在大了幾歲，而且在重慶的生活又是那麼清苦，所以到上海真像劉姥姥進大觀園，耳目應接不暇。對父親來說，在上海安居樂業是他的宿願，因為上海是全國最大都市，又近故鄉寧波。他服務的銀行在勝利復員後給了他一個小升遷，使他可以在上海總行服務。他和母親想到，多年顛簸流離之後，在上海定居下來，一面求事業的發展，一面可以就近奉養仍健在的祖母和外祖父母。所以，父親從重慶回到上海半年後，就花了他平生大部分積蓄，買了一幢房子，這是一個很舒適的家，也是他生平唯一一次買房子，可惜事與願違。我們在那新房子住了只兩年多，就因內戰而又要逃難。父親生前最後幾年神志已不大清楚，他念念不忘的除了母親和兒孫外，還是這幢花了半生積蓄買下但只住了兩年多的房子。

我到上海時正值學年中，暫入聖約翰大學附中讀書，聖約翰附中與聖約翰大學同址，在兆豐公園後面，風景優美。半年後考入南洋模範中學，在高二插班。南模是上海數一數二的中學，尤以數理程度見稱。它雖是一個獨立的中學，但因為畢業生大多考入當時有「中國之麻省理工學院」之譽的交通大學，所以常有人戲稱南模為「交大附中」，南模師生也不以為忤。幾十年後，我被選入交大校友會，我說我未進過交大，大家說：「但你在南模，那不是交大附中嗎？」於是我成為交大校友。

打消作家夢

我對中國文字的愛好起因於童年不善運動，獨自在家讀「兒童文庫」的時期；而開花在南開中學時期，那時國文教師指導我課外閱讀文言文及白話文學，同時我也大量寫作。除了在《健報》發表外，也投稿校園內別的學生刊物。在上海讀高中時期，我對中文的愛好已相當成熟，一方面似懂非懂地看老子、韓非子、荀子、《詩經》、《史記》等古文（《論語》、《孟子》已在小學讀過），一方面讀現代作家的小說、劇本、散文。魯迅、胡適、徐志摩、茅盾、巴金、冰心、曹禺、徐訏等都是我喜愛的作者。我尤喜徐訏小說「輕輕的憂鬱、淡淡的哀愁」的情調。記得當時他的《風蕭蕭》問世不久，我至少讀了三次。徐訏先生去世已久，他死後聲名漸漸衰落，現在恐已很少人還記得他的作品。幾年前我在台中偶逛書店，竟見到他的《風蕭蕭》，立刻就買了一本回旅舍翻閱，重溫少年時讀此書的滋味。至今，我仍認為他應該是更受重視的現代作者。

對中文的愛好，自然而然地引起我想成為一個作家的少年痴想。現在想來，這真是很幼稚的想法。我才讀了幾本書、寫了些給中學生看的文章，就想當作家了？但在當時這個十六、七歲少年的天真心裡，倒真是一個誠摯的願望。幸而父親很快、也很技巧地把我從夢中喚醒。他當然知道我不識天高地厚，我的能力距離做作家還太遠。但他不從那個角度說，他只是很世故地、輕描淡寫地帶著微笑說：「寫作是一個不易謀生的職業。你做作家，可能會餓肚子。」當時我對父親的人生經驗有絕對的尊敬，聽了這話，也就漸漸打消了成為一名作家的野心。

亂世中的無憂年少

自一九四五年底到一九四八年春，我們在上海過著中上階級舒適、安定的日子，父親有他的銀行職務，母親除管家外，也有她的社交圈，祖父已在我們在重慶時過世，父親便自寧波接了祖母到上海來和我們同住。我的六叔那時正在上海交大讀書，也住在我家。我相當用功讀書，因母親認為南模的英文程度不夠高，替我找了一位外國教師補習英文，我的英文名字 Morris 就是他以「謀」字諧音而取。同時我開始學小提琴、打網球，課餘也常去看電影，或與同學打橋牌，也偶爾去霞飛路樹蔭森森的路邊咖啡館喝咖啡。那個時期的上海至少表面上歌舞昇平，我也過著無憂無慮的少年生活。

一九四八年初，內戰戰場在東北，對上海居民來說，戰場還遠得很，而且大家對國民黨的最後獲勝仍有相當的信心。對我來說，第一聲警鐘在一個晚春的夜晚響起。那晚父親邀了幾位學術界朋友在家晚餐，有一位是當時的立法委員。我在十五、六歲後，父親在家設宴常囑我作陪，父親的用意是讓我聽聽成人的談話，所以那晚我也列席。父親和友人縱論時局，有幾位竟對當時內戰情勢相當悲觀，論調與當時報章所載很不相同。那天晚上的談話，使我既驚心又開始擔憂，內戰的陰影自此籠罩我心。

銀行系只讀兩個月

一九四八年下半年，戰局急轉直下，共軍席捲華北，咄咄逼向長江。那年夏天又有金圓券的浩劫，國內的惡性通貨膨脹，已是多年的積弊，隨著戰局惡轉，物價上漲已到一天數倍的不可收拾狀態。但是直至那時，人民尚可合法持有黃金或美鈔，以資保護儲蓄。在一九四

八年夏天，政府改革幣制，把法幣改成金圓券，同時嚴禁人民持有黃金或美鈔。民眾手上的黃金或美鈔均得限期兌換成金圓券。大家對金圓券沒有信心，只得買房地產，上海房地產價格因此一夕之間上漲數倍！

就在這個亂世中，我從中學畢業了。畢業那晚我和幾個相熟同學慶祝，大家喝了不少酒，盡情地叫喊，盡情地歡樂。夜已闌，我們漫步到黃浦江畔，大家湊了點錢，租了一條帆船到黃浦江上遊江。滿天繁星下，遠遠的上海如醉如夢，是我們醉了？還是上海醉了？同遊中一人，乘酒意跑到船頭大喊：「黃浦江，我們還能在這裡住多久？」大家大笑和之。這樣的豪情，以前、以後都不曾再有。

但是亂世歸亂世，在一九四八年的七、八月裡，絕大多數的上海高中畢業生還是考大學。但是我讀什麼呢？文學的念頭已被父親打消，理工的興趣打不起來，於是父親說：「你還是讀商科吧，也許我還可以教教你。」於是，我投考了滬江大學銀行系，和交通大學工商管理系。放榜時居然兩個學校都榜上有名。滬江在當時被認為是第一流的文商科學校，而且是父親的母校^[1]，我便決定入滬江。滬江在楊樹浦，從上海市區去，要乘一小時左右的電車和公共汽車，走讀不便，而且我很喜歡在南開住宿的團體生活，於是決定住宿在校。校園環境優美，其中一角還有一條河穿流而過，許多同學常在黃昏到河畔散步。可惜我在這個幽美的環境只待了兩個多月，在這兩個多月內，戰情更為惡化，共軍已逼近徐州，國共對峙在徐蚌區域，徐蚌會戰有一觸即發之勢。上海人心極度緊張，房地產價格隨戰局的緊張一落千丈，幾個月前在金圓券幣制改革時一夕上漲幾倍，現在一下子跌到原來價格以下。這個極富諷刺性的悲劇，使多少人傾家蕩產！

再度逃難到香港

父母親的心情在這期間極度低沉，多年來的希望和夢想，面臨破碎，而且這次再要逃難將和過去大不同。過去逃日本人的難，心中抱著最後勝利的希望和信心，這次却不知道什麼時候可以回來了。父親本有不走的意思，但是經過與知友商量，左思右想後，覺得留下來的風險太大，決定還是以走為是。他尚有職務在身，不能立刻走，就先送祖母、母親和我帶了幾件隨身行李，登上往香港的船。我們離上海時，已是許多人急著要逃難的時候，父親好不容易才為我們買到三張船票，祖母、母親和我擠在一個小艙房裡。

一九四八年十二月，帶了一顆沉重的心，我們回到了我曾度過五年快樂童年光陰的香港。母親和我離開香港整整六年，其間經歷了淪陷的上海、戰時的重慶，回到承平的上海，現在又避難回到香港。只有十七歲的我，竟已油然起飽歷滄桑之感。到香港幾天後就是聖誕節，平常不大去教堂的母親和我，那天也去做禮拜，我們祈禱父親的安全，祈禱我們能早日回上海。

香港幽美如昔，戰後人口反而減少。那時大陸變色，難民正大量湧入中，但一九四八年底，總人口仍只有百萬餘，只是現在的五、六分之一。淺水灣、山頂景色如舊，又成為我家喜愛的遊憩之地，但是心情已經少了童年的那份輕鬆愉快了。

我們到香港一個多月後，父親也來到香港，一家又團聚了。父親離上海時，上海已是危城；兩、三個月後，共軍占領上海。此後共軍的氣勢更如秋風掃落葉，不到一九四九年底，大陸錦繡河山已全部落在「人民共和國」的版圖內。

回上海已遙遙無期

在上海的最後幾星期，全家忙著逃難，根本無暇想到未來的問題。到了香港，我的第一個大憂慮又是求學問題。我過去的計畫已經粉碎，不但回上海重入大學遙遙無期，而且經過大陸政治、經濟體制的改變，讀商科還有前途嗎？父親到了香港以後，就很堅決地認為我必須讀理工，畢業後才能謀生。到哪裡去讀理工呢？香港那時只有一個香港大學，非但理工不強，而且整個學校也不太被看好。在逼不得已下，父親認為我只有一條路：去美國讀大學，他還有能力供給我第一年的學、雜、生活費。至於一年以後，要看他在香港的情形如何，而且我在比較習慣美國環境以後，應該可以申請獎學金，或半工半讀。母親很坦白地對我說，即使我第一年的費用，對父親來說已是一個沉重的負擔，「幸而你是獨子，不然我們不會有能力送你出國。」

就在這樣情形下，父母親決定送我出國了。三叔張思侯先生那時已在波士頓東北大學任教授，他替我選擇申請入哈佛大學。為什麼選哈佛大學呢？第一，哈佛是舉世聞名的學府；第二，哈佛在波士頓，三叔可以就近照顧我。但是波士頓還有一家也是舉世聞名，而且專長理工的學校：麻省理工學院。為什麼在父親已明明告訴三叔我要讀理工後，三叔還是不替我選擇麻省理工呢？關於這點，我後來問三叔，他笑說：「我知道的你，是在重慶南開的你，那時你熱愛文科。後來我又聽說你要讀商科。一直到到你到香港才聽說要讀理工。我想你應該有時間漸漸建立自己的興趣，與其急急地把你插入非常專門的麻省理工，不如讓你在哈佛有一個緩衝時期。何況，哈佛的理工科也是頂尖的，只是不如麻省理工那麼專門而已。」

三叔真是料事如神，他的判斷百分之百正確。即使從幾十年後的現在回顧，哈佛一年是我一生最興奮、最有意義、最難忘的一年。

父親和我當時對三叔為我選擇哈佛，都沒有意見。父親是銀行人，知道哈佛的名聲，但不大知道麻省理工。我那時雖知道麻省理工，但也以為哈佛的名氣大得多了。

人生重要分界

二度羈留香港，住了七個月，最大的事情就是辦護照、簽證，和申請入哈佛。為了不荒廢學業，我在一家私人書院上課。除了加緊溫習高中讀過的數學、物理、化學外，還結交了好幾個很好的朋友，我們做年輕人喜歡做的事：郊遊、去沙灘、看電影、打橋牌、聊天、吵架、吵架後又很快地和好……七個月的時間很快過去了。終於，一切手續都辦好了，我將成行；那是一九四九年七月，我剛滿十八歲後的十二天。在香港啟德機場，我在父母叮囑聲、同學惜別聲中登上汎美公司班機，起程去舊金山。起飛後，我在飛機上寫那天的日記：

凌空而起，悵然回顧，香港已在雲霧中。香港半年，真如一夢，夢中明知是夢，只覺可笑而已。然而夢後回憶，竟有十分的淒涼味。八時天色漸暗，飛行在雲層之上，四顧茫然，六年前初入南開中學的鄉愁，又驟然來到我心。我從未離家如此之遠，也從未計畫離家如此之久，如今遠涉重洋，要到一個陌生的國家去，展望前途，渺茫之極，怎不令人感傷呢？

幾十年後讀這篇紙頁已黃的舊日記，當時的心情，猶如昨日。

許多年後回顧，十八歲在香港的七個月是我人生的重要分界。我的舊世界隨大陸易色而破滅，新世界正待建立。香港以前，我和千百萬與我相似年紀的青年一樣，一心預備在國內求學、做事；香港以後，我走上長居國外的第一步。香港以前，我想從商；香港以後，開始一生的科技生涯。香港以前，父母親是我的天地，我事事都倚賴他們；香港以後，我發現父母親已不能幫助我，我只能倚賴自己了。

【注釋】

[1] 父親曾先後就讀過滬江大學及光華大學。↵

哈佛大學與麻省理工

第二章

一九四九年的美國，正站在光榮和權威的巔峰。第二次世

界大戰，正是最重要的戰勝國，也是唯一本土未受

破壞的國家。武力方面，它^{和蘇聯在華北}大北中已揚威全球各戰場，又是唯一擁

有原子彈的

世界中的百分之四，但完

的國家生產

四十，美國人山的半徑滿地

在當時還沒

美國工人的工資幾個月

就可以買一部新汽車，三

四年就可以買一幢房子。幾乎每個

家庭都有電冰箱和洗衣機，許多

家庭正在購買當時快速

.....

一九四九年的美國，正站在聲望和權威的顛峰。第二次世界大戰結束才四年，她是最重要的戰勝國，也是戰時唯一本土未受破壞的國家。武力方面，美國的海陸空軍已在大戰中揚威全球各戰場，又是唯一擁有原子彈的國家。經濟方面，人口雖僅占全世界五%，但國家生產總值，却占全世界的四〇%。美國人民的生活水準在當時沒有任何一個國家能望其項背，一名美國工人幾個月的工資就可以買一部汽車，兩、三年可以買一幢房子。幾乎每家都有電冰箱和洗衣機，許多家庭並正在購置當時快速興起的電視機。已婚女性就業還不普遍，所以大部分家庭都只有一名工作的人，但即使一份工資已能使全家享有相當舒適的物質生活了。

只要努力，就能出頭

但是最令世界其他國家人民，包括我在內，嚮往的，倒並不是美國的武力和經濟，而是她所實行的民主、自由制度，以及普遍存在於美國社會中的「只要努力，你就能出頭」的理想。我到美國時，正是杜魯門意外擊敗杜威，成為美國第三十三任總統的八個月以後，那個意外的勝利還是大家津津樂道的話題。一般的意見認為，這是人民的勝利，也是民主的勝利。杜威雖富有才華，但給人的印象總是冷漠與傲慢。杜魯門却充滿了「普通人」的耿直氣味。而且在競選中，杜威自以為勝券在握，因此避免正面討論國家政策，反之，杜魯門則處處採取攻勢，犀利地攻擊當時被共和黨控制的國會。於是人民採取行動了，他們決定他們寧願信任杜魯門。雖然政客們都認為杜威會當選，經常操縱民意的媒體也以為杜威會當選，甚至當時技術還未成熟的民意測驗也預測杜威勝利，但是人民最後選擇了杜魯門。

那時美國人民在每項地方、聯邦選舉中的投票率都遠高於現在，對國家、地方政治的關切也高於現在，人民的新聞來源主要是報紙、雜誌，電視成為重要的新聞媒體還是一、二十年以後的事。報紙雜誌對時事的報導和分析往往比電視詳細和深入，後來電視新聞崛起，雖然把新聞簡單化、甚至趣味化，但也把它皮毛化了。

美國人民的自由是有條件的——必須守法，而法律相當明確，沒有什麼含糊的地方，執行也相當嚴謹。對我這個自亂世過來的烽火餘生者，一九四九年的美國法治恍似另一個世界。當然報紙上也常有犯罪新聞，但是我所居住的劍橋城大部分人民的生活中，似乎都沒有犯罪黑影侵入。「夜不閉戶，路不拾遺」的確是當時的生活寫照。

至於「只要努力，你就能出頭」的理想呢？這似乎是一般人民共同的信仰。事實上，當時美國人的勤奮習慣遠超過今日，在各行各業中，多的是白手起家、奮鬥成功的例子。

一九九六年美國總統大選，候選人之一是年逾七十的杜爾，他在經濟蕭條時代（一九三〇年代）成長，在二次世界大戰中服役受傷，在戰後美國顛峰時代的政界顛簸。他在競選總統時曾說，他年輕時許多美國的價值觀念，例如家庭、勤奮、倚賴自己等，現在已喪失殆盡。他如果當選，要把自己作為連結那些價值觀念的橋梁，重新建立那些價值觀。這段話引起不少人的共鳴，但是民主黨却以此嘲諷杜爾的年齡，並且說杜爾只能建立走向過去的橋梁，而民主黨却要建立走向未來的橋梁。但是這未來的橋梁又走向怎樣的未來呢？難道是更多的犯罪？更多的離婚？更多的社會鬥爭？更多的社會福利所引致對政府更大倚賴？

呼吸自由的氣息

總之，二十世紀中葉的二、三十年是美國政、經、生活文化的黃金時代，對當時還處於貧窮、混亂、黑暗的世界，美國具有無比的吸引力。紐約港自由女神像的基石上有以下的詩句：

「保存你的古老的土地，保存你的傳奇性的靈華！」
她無聲地吶喊，
「給我：你的疲勞、貧窮、畏懼的人民，
他們要呼吸自由的氣息。
把那些失去家園、久經風暴的送過來吧，
我舉起我的燈光，
靜候在這黃金門旁！」^[1]

何等氣魄！何等胸襟！這詩句是一位美國女詩人在二十世紀初為自由女神像的建立而作，但五十年後讀來，仍令人覺得非常親切。我是到美國多年後才讀到，仍不免深受感動。在飛行尚未普遍前，歐洲移民都是乘船到紐約。當郵船緩緩駛入紐約港，船上的移民蜂擁在甲板上，遠眺漸漸接近的自由女神像，為此景感動得流淚的大有人在。亞洲移民大多乘船到舊金山上陸，他們也都蜂擁在甲板上遠眺，舊金山港雖沒有自由女神像，但移民看見的第一個美國景色是同樣美麗、橫貫舊金山灣的金門橋，見此景而感動流淚的也大有人在。

可惜我因為坐飛機，錯失了這感人的美國第一眼。我自香港起飛，經沖繩島到東京，在東京休息約二十小時後再飛，經威克島、火奴魯魯抵舊金山，全程約四十八小時。抵達舊金山時有一位親戚來接我。他是柏克萊加州大學的研究生，比我年紀要大近十歲，看到我這

毛頭小子，大約覺得也沒什麼可談的，所以除接送我外，就讓我自由活動。我住在舊金山中國城裡的一個小旅館，白天乘公車到舊金山市內和近郊遊覽，晚上在華城的小餐館吃炒麵炒飯。幾天後，上火車去波士頓，兩天後到達，三叔全家都在車站接我。

暫住三叔家

三叔那時三十六歲，他是上海交通大學電機系的高材生，畢業時全班第二名，畢業後在北平清華大學任教。抗戰發生後，遷重慶，又在重慶九龍坡交通大學任教。當父母親和我到重慶時，他已升任為交大教授，但他仍以從未出國深造為憾。於是，在抗戰勝利後的一九四五年底，當有機會出國時，他毫不猶豫地決定暫離三嬸和小孩，獨自遠涉重洋到哈佛讀博士。不到一年，他就完成博士學位，又因為在中國已有相當教學經驗，獲得博士學位後，就被聘為美國東北大學教授。三嬸和三個堂妹也在一九四八年初到美國定居。

三叔雖是大學教授，但美國教授待遇一向不高，比較有名望的教授都以做企業顧問，或參加經營公司等辦法增加收入，而三叔因為剛開始做事，這些管道都還沒有建立，所以他的收入至多相當於美國的中產階級而已。我也因此初到美國就有機會看到美國中產階級的生活。三叔嬸有三個女孩，大的十三歲，小的八歲，而三嬸正又懷孕，在美國他們算是一個不小的家庭。三叔有一輛新車，但還沒有錢買房子，他們在一個中等住宅區內租了一個公寓，有一間起居室，一間相當大的廚房可以兼做飯廳，還有兩間不很大的臥房。三叔嬸住一間，三個小孩住一間，實在相當擁擠。家雖不大，但有洗衣機、煤氣爐、電冰箱、真空吸塵機、暖氣等設備；那時電視在美國家庭的普及率只

是二〇%左右，但三叔已買了一台，自然成為全家休閒的焦點。三嬸對家庭的開支必須有相當規畫，也不能奢侈，但全家飽暖，平常吃的也都很可口且富於營養。三個堂妹都在公立學校讀書，學雜費負擔很輕。家中常有朋友來訪，如正是吃飯時間，三嬸就多燒一、兩個菜饗客。週末全家常開車到郊外遊玩，有時也去看球賽、電影等。總之，三叔全家的生活可以說很滿足、快樂，他們當時的物質生活水準恐怕也還在今日台灣的中產階級水準以上。

結識知交柏曼

我初到波士頓，在三叔家住了一星期，就睡在起居室的沙發上，當然這只是權宜之計，第二星期就搬到一個私家宿舍（rooming house）。美國城市裡有不少家庭把一個或幾個房間租出去給外人住。出租的原因有的是因為子女長大離家自立，老夫婦不需要大房子，出租房間正可以貼補他們的退休生活。也有些年輕人實在買不起大房子，但硬起頭皮買了後，只好把一部分出租。這些「私家宿舍」的房客與房東同一大門出入。通常房東不供給膳食，而且對房客的行為有相當嚴格的規範。例如不准大聲開收音機、不准許移動傢俱、不許在房間內有異性訪客，晚上十時後不許有任何訪客等。住私家宿舍的好處是，第一，價錢便宜，我那時每週房租美金七元，比中等旅館還便宜五至十倍。第二，如果房東和善，住在他家倒有一種旅館沒有的親切感。

雖然我在三叔家只住了一星期，但在大學時期，我始終把那裡當成「家」，幾乎每個週末都去，有什麼疑難也都先問三叔。三叔一直在東北大學當教授、研究教授。幾十年中，他發表了不少論文，也教

育了不少年輕人，十幾年前退休後，搬到舊金山灣區居住。他的子女現在都在美國西部，孫子、外孫、外孫女一大群。他和三嬸已年逾八十，但身體健康，過著平靜的退休生活。

九月下旬哈佛開學，開學前幾天就可遷入宿舍，我第一天就搬進去了。哈佛一年級學生住在「哈佛園」^[2]周圍的十幾幢宿舍裡，每幢可住近百人，這些宿舍都是一百多年的老建築，雖老舊，但房間很寬敞。通常兩人一間，如要申請單人間也可以，但單人間不多，即使申請也不見得分配得到，且宿費較貴。三叔早就囑我住雙人間，可以多與同學接觸，所以我也沒有申請單人間。申請雙人間時，因為我不認識任何同學，只好讓學校派室友，後來發現大部分同學的情形都和我一樣。

我的房間在三樓，我搬入時室友還未到，但二樓有一位同學也正在搬入，我們就談起來了。他的名字叫柏曼，家就住在波士頓近郊，父親是中學英文教師，他本人也預備步父親後塵讀文學。我們搬完行李後，一起到附近的咖啡館吃三明治，談得非常投機。當天他就說他也不認識他的室友，覺得和我很投契，建議我們臨時申請成為室友。我婉拒了這個邀請，因為我不願得罪尚未見面的室友，也覺得他的邀請相當唐突。但後來柏曼却成為我此後幾年的莫逆之交；我在寒假時到他家去，他們有一幢小小可愛的房子，他的父母親是和善的長者，他的弟弟是很有禮貌的年輕人，家庭中充滿著溫暖。我也帶柏曼去三叔家，介紹我的「家」給他。我後來轉學麻省理工學院，但仍常常和柏曼見面。我結婚時，柏曼是我的男傖相，他的全家都來參加我的婚禮，直至我們都畢業才音信漸疏。

進入哈佛之前，我不認識什麼美國朋友。過去我對美國人的認知可說全從書本上得來。一般書上的說法總是以為美國人熱情、直率，

但不容易與他們有深交。但我與第一個美國朋友柏曼就立刻突破了這個窠臼。此後幾十年中，我認識了許多很要好的美國朋友，近十幾年在台灣當然也認識了許多投契的台灣朋友。我想，友情的形成與維持在世界各國都一樣，只要能「以誠相待」，不怕沒有朋友。

化解種族歧視的恐懼

我的室友名叫辛克萊，父親是哥倫比亞大學教授，家住紐約。辛克萊想攻人類學，他喜歡運動，長得很帥，開學不久就交了一大堆女朋友；後來辛克萊也成為我的好友。他常邀我一起去看球賽、參加舞會，有時還介紹女友給我。我也常邀他去音樂會、演講會、辯論會等。無論是我和他一起去看球賽或去舞會，或是他和我去聽音樂會或演說，結果都是很愉快。

同宿舍的同學在開學前後幾天陸續遷入，在以後的幾個星期中，我認識了近百個文化不同、背景各異但興趣相似的年輕人，其中有好幾位成為我在哈佛那一年的好友。在近百個同學中，並無一人因我是黃種人而敵視，當然也有幾個人對我冷漠，但他們通常對每個人都冷漠。我入學前對「種族歧視」的恐懼，在入學後很快地就化解了。

一九四九年哈佛一年級新生共一千一百餘名。其中外國人與少數民族如下：美籍黑人一名，外國學生共十四名，其中來自中南美洲八人，來自歐洲三人，來自非洲一人，來自亞洲二人（除我外，有一位日本人）。所以這一班幾乎是清一色的白種美國人。他們的興趣涵蓋很廣，在我同舍中，有物理、數學、化學、人類學、政治、經濟、醫學、外交等系學生，我似乎是唯一要學工程的一年級生。當輪流講自

己的志願時，我說我想學工程，大家幾乎異口同聲地問：「那你為什麼不去麻省理工學院呢？」

開學時就要選功課。哈佛學生的通常負擔是四門，最多不能超過六門。三叔說我可以讀五門。一年級是「通識教育」，也就是說，只有三門可以選專修領域，其餘必須在專修領域以外。還有另一項規定，英文是外國學生的必修課。美國學生則可參加英文考試，如及格就可以不必選英文。事實上，三分之一以上的美國學生都沒有及格，也只得選英文，所以英文班是一年級最大的班。

克服英文障礙

我的五門功課內，四門其實已定了。三門是理工專修課程，我選了物理、數學和化學，第四門是英文。第五門呢？我去找外國學生導師。他是一位和藹可親的中年教授，隨便翻了翻課程目錄，目光停在人文學類說：「人文學是西洋文化歷史的介紹，應該對你很有意義。」我第一年的五門課便選定了。

開學後很快就發現了這五門功課的難易。南洋模範中學的數理水準很高，而且在我輟學的近一年中，隨時在溫習數理，所以數學、物理對我不難。化學一直不是我所喜歡的功課，但南模的準備也使我足有能力應付。

英文呢？我在香港念小學時就讀英文，以後也一直沒停過，我的英文程度應該說是在國內中學畢業生的平均水準之上，但是一直到十八歲，只有在學校上英文課才用到英文。到美國時，英文會話只能勉強應付；寫作方面，雖然懂得的文法比一般美國人多，但實際寫信或

作文，絕對沒有美國中學畢業生那麼流暢，所以我開始上英文課時，抱有相當的畏懼感。後來的發展却相當意外。我們的教材主要擷取於近代文學（美國文豪海明威的著作尤為講師所喜好，我後來也成為一個海明威迷），也常讀具文學價值的政治文獻，例如林肯、羅斯福總統、邱吉爾首相的演說等。我從小就感受中國文字的魅力，在哈佛短短的一年中，竟對英文也產生了同樣的喜愛，只短短幾個月，對英文課的態度就從開始的不安，轉變成喜好。非但把講師指定的閱讀資料都讀了，而且一有時間就看一般推崇的近代英文文學、哲學、政治、經濟著作。哈佛一年中，我的閱讀之多與廣是後來一直不及的。我讀了海明威、費茲傑羅、高爾斯夫思、辛克來．路易斯、珍．奧斯汀、莎士比亞、蕭伯納的作品、邱吉爾的二次大戰回憶錄、近代美國總統的著名演說、美國歷史、威爾斯的世界史、好幾本關於中國的英文著作，還涉獵幾部古典巨著，如吉朋的《羅馬帝國衰亡史》，亞當．史密斯的《國富論》，甚至馬克思的《資本論》。除了這些巨著外，我訂了兩份報紙：《紐約時報》和在波士頓出版的《基督教論壇報》，還有《時代》雜誌。

荷馬、莎翁、蕭伯納

刺激我一頭栽進英文熱的另一個因素，是開學時外國學生導師不經意地替我選的人文學課。開課前我只從課程目錄知道這是一門介紹西洋文化演變的功課，但開課第一天就得到了一個大震撼，原來它以介紹古典名著、進而了解時代背景的方式介紹西洋文化演進。上課第一天，教授說明全學年的教材：以西元前八百年希臘詩人荷馬的《伊里亞德》始，接著讀羅馬詩人路克利沙、十七世紀英國詩人密爾頓的《失樂園》。第二學期以莎士比亞劇本開始，然後讀十七世紀愛爾蘭

作家史越夫的《格列佛遊記》，最後是蕭伯納的劇本。「如果還有時間，也許可以看看近代的著作。」在下課前，他很輕鬆地交代：「下堂課前（兩天後），你們可把《伊里亞德》的前五章看一遍。」

當然我立刻就去買了一本《伊里亞德》，立刻就開始讀，但是，天哪！以我那時的英文程度讀希臘古詩的滋味，我想大概和一個僅通日常中文的外國人讀《詩經》一樣。那天下午和晚上，我花了好幾小時，查了字典不少次，總算讀完了《伊里亞德》第一章。更令人氣餒的是，這班同學大部分都是文科專長，對《伊里亞德》並不陌生，許多人從前多多少少看過此書。柏曼是這班同學，他就讀過全部《伊里亞德》，與他們競爭，我顯然處很大的弱勢。此後幾個月，人文課雖只是我五門功課之一課，但我投入的時間與用功的程度至少相當於別的兩門功課。

這樣持續了幾個月苦功，漸漸地，我對英文古文不再感到那麼生澀，而且竟然感覺有趣了。第二學期開始時，我已把讀莎翁的劇本視為一個樂趣，後來讀蕭伯納的劇本更覺趣味盎然。即使開始時視為畏途的《伊里亞德》，後來重讀也覺得裡面的希臘神話富饒意味，有些神話故事至今還在腦海裡。最近有一次與一位美國人做商業交涉，我引用希臘女神卡婁德拉的話，他會後問我怎麼會熟悉希臘神話？我說這是幾十年前讀荷馬的結果。他大為驚奇說，現在連美國人都很少讀荷馬，想不到讓中國人領先了。

英文成為思考主語

哈佛這一年，我的數、理、化只能說是「循序漸進」，但英文學習，却有突破性的進步。以閱讀而言，英文課使我接觸了近代著作的

領域，人文學課又同時把我引入了古典著作的堂奧。課外閱讀則包括許多重要書報雜誌。以寫作而言，英文課每星期要寫一篇短文，每學期要寫一篇長文，人文課也不斷地要寫報告與論文。以會話而言，這一年中除了週末去三叔家時說的是中國話，平常說的、聽的都是英文。這一年中，視、聽、言、做各種外在表達無一不是英文的世界，英文也漸漸代替中文，成為我內在思想的語言。

學習英文的經驗使我了解到，年紀愈輕，學習新的語言愈容易。我六歲到香港，開始學廣東話，後來講得和廣東小孩一樣流利。十二歲到重慶，又重新學國語，也覺得非常容易。十八歲到美國，對學新語言來說已是不小的年紀，必須有一個特別的環境和特別的努力才能學好。哈佛正是這一個特別的環境，而這環境又促使我主動的努力。經過哈佛一年的訓練，英文已成為我的主語，我以英文思想，也最能以英文表達。一直到我來台灣工作，才又有必要把主語移轉為中文。但是我來台灣時已逾中年，主語移轉的過程也就更難。雖然小時的根基尚在，但還是經過好幾年的努力，最近幾年才又開始以中文思想，以中文自然表達。要自由使用一種文字，須持續不斷地努力；甚至今天親筆寫此書，目的之一也是在鍛鍊自己的中文能力。

除了語文上的大進步外，哈佛也消滅了我與美國人之間的距離。這一年中，我只有美國朋友；到哈佛時，我是一個畏怯的外國青年，視美國人為異族，更怯於與他們結交，深怕講錯話，也深怕被歧視。一年以後，我已很自然地與他們相處，可以說沒有什麼種族、國籍的隔閡了。

哈佛學生才華洋溢

哈佛同學的優秀和多元化，是我在短短一年中消除和美國人做朋友的障礙的主要原因。如果當年我是去一個普通美國大學，我相信大一學生的興趣大部分侷限於運動和社交上。哈佛學生却有許多不同興趣，我的室友之中有對音樂有修養而且預備學音樂的同學，可以和我一起去聽交響樂、觀歌劇；有學建築或藝術的同學，和我一起逛波士頓的博物館；有學政治的同學，常常找我討論今後中共的趨勢；有學物理的高材生，可以指點我物理、數學上的疑難；我的室友辛克萊帶我去看籃球和冰上曲棍球賽，還告訴我交女友的習俗；更有我的好友柏曼，和我的興趣一樣廣泛，可以和我談天說地，並且是我的文學嚮導。我到美國的第一年就有這樣的風雲際會，實在是很幸運的。第二年到麻省理工學院後，就發現學生特質與哈佛很不同，麻省理工學院的學生更用功，但較拘謹，很少予人才華橫溢的感覺，而且興趣較狹窄。較諸哈佛，麻省理工實在是一個相當乏味的學校。

在哈佛過了興奮、刺激但又有紀律的一年。除了有一個週末乘火車去紐約州訪友外，我都住在宿舍裡，也在學校包飯。包飯每週供應六天，星期日就自己料理。記得那時的膳食費攤下來每天兩美元，吃得很好。在那個時代，大家還沒有膽固醇、脂肪等顧慮，所以雞蛋、牛奶、黃油、牛排都被認為是健康的食物。我們就在哈佛園裡面的飯廳用餐，自己領了食物後圍在一條條長桌旁邊，輕鬆地談笑用餐。飯廳的秩序井井有條，晚餐還必須穿上裝、打領帶。

每天白天的時間幾乎完全花在上課、讀書。白天宿舍很安靜，可以在房間讀書，晚餐後宿舍開始熱鬧，要讀書最好去圖書館；如果回宿舍就有各式各樣不同的聊天和討論，課外活動也大多在晚餐後進行。我買了波士頓交響樂團的季票，每週有一個晚上可以聆聽這舉世聞名的樂隊。波士頓是美國的文化城，很多著名的音樂家常到此表

演。在那一年中，我去聽了不少演出：鋼琴家魯賓斯坦和霍洛維茲、小提琴家海飛茲、男高音納爾遜·愛迪，這些都是我在上海就聽過唱片的音樂家，現在可以在現場聽他們表演。除了音樂，我也去欣賞芭蕾舞與戲劇。戲劇中最令我感到扣人心弦的是「推銷員之死」，看了後好幾天不能忘懷主角悲慘的命運，以及造成這悲慘命運的社會環境。我也非常欣賞蕭伯納的「人與超人」，我去看的那一場演出沒有布景，只有四個名演員穿了大禮服在台上讀台詞，但是極賣座，演出時，可容納幾千人的戲院都擠滿了。我事先讀劇本，以便可以充分欣賞演員的演技與戲劇氣氛。蕭翁的不朽劇本被這幾位演員發揮得淋漓盡致。他們唸詞清晰無比，有時慷慨激昂，有時相互竊竊私語；無論個人技巧，或互相配合，都是極精彩的上乘之作，留給我的印象至今猶在。

開啟智慧與心靈生活

演講會、辯論會也常有機會參加。那時中共剛占領大陸，「中國問題」是很熱門的話題，也常是演講會和辯論會的主題。演講會主講者包括學校教授、外來學者或政治人物。美國國會議員每以被哈佛學生團體邀請為榮，常應邀來演說。辯論會大體由政治系教授主持，而以學生為辯論者。學生辯論雖偶有稚氣，但一般水準很高。

有了這麼豐盛的智慧和心靈生活，實在沒有時間講求體育。但是哈佛規定：大一學生必須有一項運動專長，而且必須在學年結束前通過游泳考試，所以不會游泳的人都選擇游泳為他們的運動，我也是其中之一。每星期六，我去游泳池報到，學習游泳一小時。許多同學都很快地學會，通過了游泳考試，接著選擇另一項他們更喜歡的運動。

但是拙於運動的我，游泳竟是那麼難！我每星期去練習一小時，游泳班的人愈來愈少，教練也愈來愈不耐煩。到我終於通過一百公尺游泳考試時，教練如釋重負，誠摯地恭喜我。我及格後，游泳班只剩下一位同學，當我對哈佛游泳池做最後一瞥時，只見他手舞足蹈地在水中掙扎。

一年在興奮又忙碌地探索新奇中很快地過去。學年終，我的物理、數學和英文得 A，化學和人文學得 B。那時學校給分完全採競爭制，每班一○%的學生得 A，二五%得 B，五○%得 C，其餘得 D 或 E；所以我的三 A 二 B 把我放在全年級的前一○%內。

正如文豪海明威形容巴黎為「可帶走的盛宴」，我也如此形容哈佛一年。自此以後，我歷經麻省理工、就業、入史丹佛攻博士、在德州儀器公司工作各個階段，但是無論我到何處、做何事，我隨身帶著這個「盛宴」，也隨時享受了這「盛宴」給予我的知識、興趣和體會。甚至幾十年後來台灣，即使時地的變遷令人有恍如他世之感，但是這個「盛宴」仍不失其新鮮，我彷彿仍置身於豐富多變、精緻迷人的氣氛中。

為將來謀生打算

正當我享受「盛宴」的這一年，大陸易色。一九四九年十月廣州、廈門失守，十一月重慶失陷，十二月成都易手，國府於十二月遷台灣，中華人民共和國在十月一日成立。那時許多人覺得香港也岌岌可危，大局的發展，使得我離開香港時還緊緊抓著不肯放棄的一線回國希望也愈來愈渺茫，父親「學工程才有前途」的識語也愈來愈有力。三叔知道我的興趣廣泛，以哈佛作為我摸索的緩衝期，現在一年

已過，我仍未增加對工程的興趣，但應該為自己將來的謀生方式打算了。在美國有志工程的青年眼裡，麻省理工是多數人的第一志願。所以我在哈佛的第二學期就申請轉學到麻省理工二年級。讀什麼工程呢？老實說，我對工程各系的內涵都不大清楚。常識中覺得工程是關於機器的，那麼機械工程的涵蓋一定最廣，所以就想讀機械系。三叔當然懂得比我多得多，但是在教育方面，他是一個「自由派」，贊成青年人自主選擇學習領域，所以當我問他是否應讀機械系時，他只說：「很好。」於是我就申請機械系，不久就被麻省理工學院錄取了。

在離開哈佛前，還有一個可懷念的暑期。我在哈佛暑期學校裡選讀了一門俄文，還旁聽了「一八一五年後歐洲史」。暑期學校的氣氛較正常學期輕鬆，同學多來自別的學校，大家的課程負擔也比平時少，可以有較多的時間進行課外活動。那年暑期，哈佛來了好幾個中國學生，我已一整年沒有中國朋友，甚至看到的中國面孔都很少，現在遇到中國同學，當然覺得格外親切。中國同學中有一位是鄒至莊，他在康乃爾大學經濟系已讀完三年級，我們認識幾星期後，就成為好朋友。三個月的暑期中，幾乎每天見面，談古今、論中外，有時還與女同學「雙約會」。波士頓的夏天並不太熱，黃昏氣候尤其宜人，「哈佛園」棕樹下，或查理士河畔更是散步聊天的好地方；如有女同學參加，當然更為增色。三個月的時間，就在愉快的心情中很快過去。

父母親也在一九五〇年夏天因擔心香港也會被中共占領而赴美，這是他們生平第一次出國。雖然國憂家難使得他們心情非常沉重，但是我們一家又得團聚，而且新鮮的美國環境也為他們在美國的第一年

帶來不少歡愉。他們在紐約、波士頓、華府等地訪友，也遊玩了不少美國東部的名勝。

轉入MIT

一九五〇年九月，我向麻省理工學院報到，成為機械系二年級學生。

麻省理工自一八六一年成立以後，即被公認為美國的理工第一學府。隨著二十世紀以來國家科技實力愈來愈成為整體國力的表徵，麻省理工的聲望也愈來愈高。第二次世界大戰時，麻省理工的教授及研究人員對美國的軍事科技有很大的貢獻；歷任校長又常是美國總統正式或非正式的科技顧問。大戰後的十幾年，可說是麻省理工登峰造極的時代，她在科技學術上的廣度及深度，沒有一個別的學府可以與其比擬。今日的麻省理工雖然仍是一個非常傑出的學府，但幾十年時光已產生了好幾個競爭者，今日的麻省理工已無當年唯我獨尊的氣勢。

我做二年級新生時，麻省理工全校學生七、八千人，研究生及大學生約各占一半，外國學生約為全校的一〇%。名義上男女同校，但實際上女生僅幾十位，占學生比例一%左右。現在的學生總數以及研究生比例都仍與四十幾年前相似，但外國學生已是總數的三〇%強，女生也占總數的三一%。

進入麻省理工後，我立志在工程上用功。哈佛一年，我如海綿似地吸取了一切我有能力吸收的西洋文化，養成了對西洋著作、藝術、文化的喜愛，結交了許多美國朋友，而且覺得自己是美國社會的一部分，這些都是很大的收穫。但在工程專業方面却沒有相等的進步。現

在我已是工程科系的大二學生，將來預備以工程謀生，對工程下工夫的時間已經到了。

孜孜不倦於專修領域

麻省理工學生的課程負擔較哈佛學生為重。哈佛的平均負擔是四門功課，麻省理工却是五至六門。根據學校的建議，學生每門功課每週應上課三小時、自修六小時，所以每週花在功課上的時間應該是五十小時左右，而不少同學的讀書時間都超出五十小時。

一般說來，麻省理工的學生比哈佛用功，而他們的興趣也比較專注於專攻領域。剛入麻省理工時，我覺得和同學談話相當乏味，但很快地發現許多同學不但聰明，而且飲食睡覺都忘不了工程問題。這種氣氛對我決心用功工程的新志願有莫大的幫助。我逐漸結識了幾位用功的好友，我們彼此激勵、互相討論質疑。我認真學習工程，實自十九歲進入麻省理工才開始。

大二我選了六門課，其中有兩門課是學校規定的「通識教育」：歷史和經濟學。但不像在哈佛時我把大部分精力用在理工以外，此時我已把大部分精力移注在機械工程上。大三、大四所有功課都是機械系的專課。

當時麻省理工的機械系教授群中不乏大師級人物。應用力學有鄧哈圖，流體力學有莎比羅，熱學有基能及凱，材料學有歐羅文及蕭。幾個月前柏克萊加州大學的一位副校長來拜訪我，他比我年輕幾歲，也是機械系出身，但不是麻省理工。當他發現我一九五〇至一九五五期間在麻省理工讀機械系時，我們不禁懷起舊來。他說那時他非常羨

慕麻省理工的師資及學術水準，他也同意一九五〇年代不愧為麻省理工機械系的黃金時代。

當時我「身在山中不知山」，並不知道自己處身於一個黃金時代，但對大師級教授却有深刻的印象。在大師們眼裡，大學部、甚至碩士班的教材內容與程度都相當基本，但是他們都有「深入淺出」的能力，使學生很容易了解。這種「深入淺出」的能力似乎只有對題目徹底了解的人才能具備，此後我在不同領域中不斷地找到此一現象的佐證。大師級教授處理發問的態度也令我深刻印象。美國學生很喜歡發問，問題的程度則參差不齊，有的問題很幼稚，但有的也相當深奧。大師級教授從不輕視任何問題。簡單的問題他們固然很快地回答，對比較難的問題，他們也好整以暇，一面想、一面說，一面又在黑板上寫出所想的階段結論。這樣幾分鐘後，我們認為很難的問題他也解出來了。如果當時沒有完全想出來，他會說：「讓我回去再想想，下堂再告訴你們。」而他下堂課時也從來不爽約。大師究竟是大師，似乎從來難不倒的；愈是難的問題，愈是他表現思考方法的機會，聰明的學生也會自其中學到解決問題的方式，並在「言教」與「身教」的雙重教育下學習成長。

感受經濟壓力

大二以後，我感受了較大的經濟壓力。我去美國前，母親就告訴我只有第一年所需可以全部由父親負擔，以後就希望我有獎學金，或半工半讀。我在麻省理工是有獎學金，但麻省理工和哈佛一樣，也是私立大學，學費和生活費很高，我必須找工作補貼。打字是我小學時就學會的，那時日軍剛占領香港，有半年我不能上學住在家中，父親

就叫我學打字：「至少學會一些謀生技能。」想不到現在用到了。雖不能以此謀生，但可以此補貼些生活費用。在「文字處理機」尚未發明以前，很容易找打字工作，只要在學校布告板上貼一個廣告，就有人來找你。但那時的打字工作也遠比現在辛苦。做副本要用碳質複寫紙，如有錯誤要改，真是大費周章。記得那時每頁（連兩份副本）收費兩毛五分，大約需二十分鐘到半小時才能打完。也就是說，兩小時打字所得可以吃一頓飯。

除了獎學金和打字外，自大三起，我開始替教授做計算工作。那時基能教授和凱教授正預備出新版的「熱力表」，那是一百多頁密密麻麻的數字，每個數字都要算出來。我就是每天敲機械計算機，算這些數字的學生之一。計算工作的薪水每小時九毛，較打字略優。起初，我以為替教授做計算是技術工作，應該對功課有幫助，後來發現這是非常單調重複的工作。失望之餘，我不敢找我的「老闆」凱教授，但去找在三叔家見過幾面的一位中國教授。找他的動機，老實說也不過是一個年輕缺乏經驗的人，需要些鼓勵慰藉罷了。想不到他聽了我的事後，冷笑了一聲，說：「學術界有兩類工作。一類是需要思想的，另一類是枯燥、單調、重複性的。你既沒有資格做第一類，就只能做第二類。」我並沒有得到所期望的慰藉，但却得到了「社會是冷酷的，自己要爭氣」的教訓。也許這教訓比原來所期望的安慰更有用。

計算工作做了半年，「熱力表」完成了，凱教授大為高興，就讓我幫他的一位博士生做實驗，我的待遇也自每小時九毛調整至每小時九毛五。這樣又做了半年，我已是大四生，並請到一個「研究助理」的空缺。「研究助理」是學校的正式職位，我的名字也被列在學校的教職員目錄表裡，薪水自每小時一元一毛起。當我離開麻省理工時，

我的薪水已被加到一元兩毛五，一小時的工作幾乎夠點中國城中等餐館的一道「蝦仁炒蛋」。

經濟壓力使我省吃儉用。我在哈佛時吃住都在學校，到了麻省理工，為了省錢，就在麻省大道^[3]離學校不遠的樓房裡租了一間便宜的房間。甚至有幾個月時期，和同樓裡的幾個中國學生一起輪流燒飯。這樣不到半年，我就懊悔沒有住宿舍。我懷念在哈佛時與舍友討論切磋的機會，也懷念因同舍建立的友情。而此時，我的生活因住在校外而失去了紀律，我也厭惡廉價樓房的骯髒和自理膳食的不定性。所以，不到一年，就決定搬回學校宿舍。以後一直到我結婚，都住在學校宿舍。

打消轉系念頭

經濟壓力更使我想儘快畢業。我在國內時雖搬遷了好幾個城市，換了好幾個學校，但學業一直都能趕上，所以十七歲就高中畢業。到美國前輟學一年，入大一時已十八歲，但仍想在二十一歲畢業。所以入麻省理工後，我每學期都承擔學校所允許的最大課業負擔，每個暑期也都入暑期班，更在暑期班中選讀學校許可的最多學分。這樣的趕畢業，使我把大二到大四的三年功課，在兩年加一個夏天的時間內讀完。事後看來，這是一個大失策。正常學年中，如果功課負擔太重，有些功課就不免「囫圇吞棗」。暑期學校的問題更為嚴重，因為暑校學期較正常學期為短，一旦功課落後，就很難趕上。這在暑期排課時程就可看出。正常學期內，每週一、三、五講授，兩天之中有一整天時間可以做功課。萬一落後，一星期的落後的程度不會超過兩、三課，還可以用週末補救。暑期學校却每天講授，每天都要做功課。如

果落後，下一堂的講授就不大能了解。如果落後一週，即使盡整個週末之力也很難追上。

何況，學習生活需要調劑。我在哈佛的一年後，充分享受了那年暑假給予我的調劑。到了麻省理工，為了趕畢業，自己選擇了一年到頭喘不過氣來的課程，結果是學習、生活品質都受到損害。此所以為大失策也！我在麻省理工五年，在哈佛只一年，但對麻省理工的感情，却不及對哈佛的感情。自己的錯誤選擇也是一個大原因。

無可否認地，麻省理工給予我找職業的本錢。對機械工程，我從「陌生」、「不知道」，到「為將來謀生而讀」、「有些問題也滿有意思」，但就此而止。我始終沒有培養起一股熱情，一股要做專家就必須擁有的熱情。這與我在中學時對中國文學、在哈佛時對西洋文學，以及後來對半導體的感覺截然兩樣。雖然如此，我在麻省理工仍保持了不錯的成績水準，大二時與在哈佛時一樣，是全班的前一〇%。後來因為趕得太快使成績稍有退步。在領學士學位時，已降到畢業班的前三分之一。後來碩士班稍有進步，已是班上的前四分之一。

在大四時，我曾有轉到物理系或電機系的念頭。所有我所讀過的理工課內，我比較喜歡物理和數學。這兩門科學當然是物理系必修的，電機系也修得比機械系多。但我發現如果轉系，至少要把畢業延遲一年，甚至兩年。在儘快畢業的前提上，也就打消了這個念頭。

博士落榜，深受打擊

我於一九五二年九月獲機械系學士學位，次年九月獲碩士學位。獲碩士前的三個月還有一件大事：我結婚了。妻也是從上海來的中國學生，我與她在結婚前已交往兩年了。

當時在美國的中國學生多半都讀到最後一個學位，也就是博士學位。這是環境使然。當時中國人在美國找一份好職業不容易。政治界不用說了，沒有中國人問津；金融、法律、管理、行銷都被認為很難打進去。只有科技教學或研究才是中國人可以找到好工作的職業。而科技教學或研究又最重學位，難怪中國學生要讀到博士方肯罷休。當然也有例外，我有幾位中國同學在香港有家族企業，他們就在學士或碩士學成後回香港在家族企業裡做事，但是這些是極少數的例外。我的想法也和一般中國留學生一樣！一直讀到博士。讀博士除需要好的成績外，還需要通過資格考試。資格考試每年舉行一次，錄取率四〇%左右。一次不錄取，可以在次年考第二次。但如兩次不成，就不能再考了。我的大學和碩士成績合格，剩下的就是資格考試。

一九五三年九月碩士畢業後，我於次年二月參加博士資格考試，結果竟落第了！但我並不認為這一次失敗是一個很大的挫折，還是繼續實行我的博士計畫。一九五四年選讀博士學位必要的課程，而且花了很多時間與好幾位教授討論可能的博士論文題目。後來選擇了「自動控制」這一領域，因為這領域用到數學較多，比較接近我的興趣。我也繼續當研究助理。更重要的是，我用功溫習過去所學，希望下次資格考試能成功。

一九五五年二月，我充滿了信心，第二次參加博士資格考試。幾天後成績揭曉，我又是榜上無名！

這是我有生以來最大打擊。站在榜前，呆呆地望著沒有我名字的榜，自尊心、自信心在倏忽中消滅。十幾年的讀書生涯戛然中斷，下一步做什麼事都還沒有想到，我何以對父母？對我新婚不久的妻？

許多年後，我把在麻省理工博士落第視為我一生的最大幸運！假使我通過考試，我一定會繼續讀博士，幾年以後，也一定會讀成。那以後做什麼呢？最可能就是去工業界做研究工作，或者留學校做教授，總之這會是一條學術、研究的路。以我對工程的平平興趣，我相信這條路不會走得太遠。我也絕對不會進入半導體界，因為那時半導體界根本不僱用機械博士。我相信我也不會進入企業管理，因為這也不是博士常走的路。我的人生會完全兩樣，恐怕也不會在這裡寫《張忠謀自傳》了。

昂首走自己的路

可是，這是許多年後的想法。當時的打擊，使我好幾天都不能正常飲食睡覺。一星期後，我才開始堅強起來，我開始思考我的前途。其實我只有兩個選擇，一是轉學校讀博士，這並不難，以當時麻省理工的地位、水準，我到任何別的學校都有相當好的機會，但是我很快地否決了這條路。既然我對機械工程的興趣只是平平，為什麼又要堅持讀博士呢？雖然中國人認為在美國的出路只在教學、研究，又有誰說我不能做一個先鋒，開闢出另一條路？否決了轉校讀博士後，剩下的選擇，對我來說唯一的選擇就是：找工作。

自幼就開始的學生生活至此告一段落。離開麻省理工時，我絕未想到六年以後，我會重拾書本，在十分風光的情形下，在美洲的另一邊重圓我的博士夢。我以感傷心情揮別麻省理工。這座雄踞查理士河

畔，石灰石砌成的莊嚴學府！我對她雖有十分敬，但只有五分愛！在她的教室、實驗室、圖書館、宿舍裡，我投入了五年的青年時光。她給予我就業的本錢，但當我要求她所能給予的最高學位時，她把手縮回去，她不再理我了。

讓她保留她的博士學位、她的書本、她的實驗室吧。我有很長的人生路程要走，讓我昂起頭來，開始走這條路。

沒有博士學位，一個陽春工程師，五〇年代在美國的中國人，我要開闢出一片我自己的天地。

[1] 此詩作者為艾瑪．拉撒路（Emma Lazarus），美國女作家，原詩如下：

“Keep ancient lands, your storied pomp!” cried she,
With silent lips. “Give me your tired, your poor,
Your huddled masses yearning to breathe free,
The wretched refuse of your teeming shore.
Send these, the homeless, tempest-tost to me.
I lift my lamp beside the golden door!” ↴

[2] 哈佛園（Harvard Yard）為哈佛大學部所在，在劍橋城中心。園內雖有不少建築，但也有許多樹木、草坪，環境優美。 ↴

[3] 麻省大道是麻省理工學院前的通衢。 ↴

第三章

進入半導體業

正如我在選機系的^{以前}天真想法，到處都用機器。但是
 用機^心却不一定。機^心系畢業生的出
 既^年不見得比^{工程}其他學系好。當時美國有正在興起的^{能機}能機業
 龐大的^年氣，這為^年工程^年值用大量機械工程師；又有
 已開始走^年業比較零星的^年需要。
 師也不少。麻省理工^年吃香。很多^年都到^年做第
 一次面試，^年三月^年尤其是^年季，^年公司都^年招^年抹^年夏天的畢業生
 生，對我這個可以立刻報^年明^年的時候，選人更表歡迎，我在^年學校
 了無數初步面試，獲得了^年且^年六個訪廠再面試的邀請，訪^年廠

~~~~~

找工作，到哪裡找工作呢？

正如我在選讀機械系以前的天真想法，到處都用機器。但是，用機器的地方却不一定要機械碩士，機械系畢業生的出路並不見得比其他工程學系好。當時美國正在興起的飛機業和龐大的汽車製造業，僱用大量機械工程師；已開始走下坡的鋼鐵業和工具機械業僱用的機械工程師也不少。

麻省理工的碩士倒是很吃香。美國中大型公司若需要相當數量的工程畢業生，幾乎每年都派人到麻省理工做第一次面試，二、三月尤其是熱季，許多公司都來學校招收即將在夏季畢業的學生，對我這個可以立刻報到的候選人更表歡迎。我在學校經過了無數初步面試，獲得了五、六個訪廠再面試的邀請，訪廠面試後，便在家等消息。博士落第後兩個月內，我已接到了四家公司的邀聘函。

## 四家公司邀聘

四家中，有一家是相當聞名的工具機廠。我去面試時，面試我的主管是該公司的副總裁，也是一位我已久聞其名、著作等身的學者。我們談得很投機，我回家後抱著很大希望。邀聘書倒是來了，可惜月薪實在太低（記得是三百八十幾美元），與別公司比較，我只好無奈地放棄了。

另一家是名為「金屬與控制」的中型公司。面試我的主管就是該公司的總裁，他早年自歐洲移民到美國，英文還帶一點中歐口音，他很懂這一行，也很風趣，但看起來似乎是一個獨裁者，所以我對他的



公司持有相當保留的態度。他的邀聘書也來了，月薪四百二十美元，也低於其他兩家不少，所以我不想接受。很巧地，「金屬與控制」公司數年後被德州儀器公司購併。

第三家是鼎鼎大名的「福特汽車公司」。以營收規模言，福特當年的全球排名應在十名之內。員工數十萬人，基地在底特律市，但分廠、分公司遍布全球。我面試的單位是總公司的研究發展部門，就在底特律市。面試我的主管只是一個經理，但手下也有數十名工程師。福特給我的月薪是四百七十九美元。

第四家是一家我已聞其名的公司，要用我的單位却正在開闢一個我毫無所知的行業。這家公司是「希凡尼亞」，以電燈泡、電視機、收音機、真空管出名；他們要開闢的行業是以半導體為材料的電晶體。我在機械系課程曾聽到過「半導體」，除名字外，一無所知。至於「電晶體」則連名字都未聽過。那麼怎會去希凡尼亞求職呢？完全是為了三叔偶然的一句話。在我博士落第、徬徨無所適從的時期，有一天去三叔家，三叔忽然說：「前幾天一位中國朋友來看我，說他最近加入了希凡尼亞，在做電晶體，他說那裡面有好幾個中國人。你不妨也去試試。」於是我打電話到希凡尼亞，過了幾天就去面試。面試的主管是半導體實驗室的主任，一位微胖的中年美國人，很有威嚴，也似乎很懂半導體（後來我才知道那時懂半導體的人少如鳳毛麟角，而這位主任並非其中之一）。他對我說，他的任務是要把「實驗室」變成大工廠，在這過程中，製程一定要自動化。而我是機械系碩士，又攻讀過「自動控制」，可能對自動化有些幫助。就這樣一席談，既沒有引起我多少興趣，也沒有激起我多少希望。然而，出乎意料的，邀聘書竟來了，而且月薪還比福特高一美元：四百八十美元。

## 「講價」弄巧成拙

現在要在福特和希凡尼亞兩家之間做選擇了。無論從哪一個角度看，似乎都應該選擇福特。最重要的理由是，以我機械系的背景，對福特的的工作最有把握，對希凡尼亞主任所說的虛無縹緲的「自動化」工作則毫無把握。其次，我在面試時看到福特研發部門井井有條，與我未來主管的談話也很融洽；希凡尼亞則給我混亂的感覺，實驗室主任也顯得冷漠。再一點，福特是規模極大的公司，以當時的眼光看來，是一個很大的吸引磁石。一般的想法都認為在大公司的工作比較有保障。至於大公司可能僵硬化、官僚化，以及在小公司升遷比在大公司容易等觀點，都是後來幾十年才出現的。在一九五〇年代，大部分人如要找職業，都偏向大公司。

當然福特也有缺點：工作在底特律，離紐約飛行時間兩小時（當時只有螺旋槳機可坐），父母親不很喜歡獨子住得那麼遠，但當時他們都是健壯的中年人，所以也並不強烈反對。

與父母親、三叔，及妻考量了幾天後，我幾乎決定去福特了。只是我有點不大服氣福特與希凡尼亞月薪一元的差異，而且認為可以從福特獲得較高的月薪。就憑了一時的勇氣，我打電話到福特，預備和他們「講價」。第一個電話是「對方付款」，我頗具信心地對祕書報了我自己的名字，但祕書請示後回來說福特的規定不接受「對方付款」電話。我還不氣餒，決定自費（應該說父母費用，因為這電話是在父母家打的）再打。接通後，我恭敬地說，我很想來福特，但「另一家公司」的月薪比福特高，可不可以請他們考慮提高我的起薪？電話線上的人事經理，是面試我的同一個人，但現在的神氣與在面試時

的談笑風生很不相同。他很冷漠，也很不客氣：「我們不講價還價。公司已決定聘僱你的月薪。你要來就來。不要，就請便。」

自己這樣「弄巧成拙」，如果是現在的我，也許一笑置之，認了，也就一聲不問，還是去福特。但年少氣盛的我却惱羞成怒了。惱羞成怒之餘開始「反向思考」。我對福特的的工作有把握，但是難道我不肯冒險去希凡尼亞做我沒把握的事嗎？我自以為與福特的的主管很融洽，但只看人事經理的冷漠，匆匆一面的印象又是多麼不可靠！我認為福特規模大，職業有保障，但半導體發展可能很快，也許會給我更多成長機會。這樣羞辱猶新時反覆地想了幾天，居然產生了幾天前不可能達到的結論：去希凡尼亞！

人生的轉捩點，有時竟是這麼不可預期！短短的一通電話，加上一時衝動的青年感情，竟為我和半導體結了一生的緣！

福特的事，還有一段「後話」。二十年後，我已是德儀公司集團副總裁，主管全球半導體業務，有一位福特高級主管自福特退休，應聘為德儀董事。照德儀的規矩，每一個新董事都要經過一段受訓期，由德儀高階經理人陪同參觀公司主要設施，並聽取簡報。我與這位新董事形影不離地相處了好幾天。有一天晚上酒酣飯飽，我說起這段福特往事，他竟很激動地把雙手放在我的肩上說：「Morris 你真幸運，如果你那時去福特，恐怕現在還爛在福特的研發部裡。」

## 進入半導體業！

一九五五年五月，波士頓正是氣候宜人的仲春，我開始在希凡尼亞半導體實驗室上班。

半導體的特性恰如其名：它的導電性介於導體（如金屬）及絕緣體（如木石）之間。半導體還有一個特性：它的導電性可以隨著加進去的「不純質」而改變。科學家知道半導體存在已有多多年，但不知道怎麼用它。一直到一九四八年，貝爾實驗室的科學家利用半導體的特性，構成了電晶體，一切都改變了。電晶體的應用立即而明顯，它比當時已很重要的真空管小得多、輕得多、能源消耗低得多，很快地就會淘汰真空管。而且，因為電晶體小、輕、短、省能源，可以做許多真空管不能做的事。例如，作為電腦、飛彈、衛星等的主要零組件。總之，當電晶體一被發明後，它在實用上的重要性就被科技界公認。在短短幾年中，「半導體」從一個學術名詞變成了一個產業。

那麼，我們為什麼稱這個產業為「半導體業」，而不稱它為「電晶體業」呢？事實上，一九五〇年代的半導體業幾乎等於電晶體業，的確也有人稱它為電晶體業，但是大部分業者仍稱它為半導體業。為什麼呢？科技的樂觀態度使然！大部分業界認為電晶體不會是半導體唯一的發明，一定還有別的。果然，半導體燈、半導體雷射接踵而來，而更重要的，積體電路在一九五八年發明。到今天，積體電路已占半導體業的八五%。四十年前叱吒風雲的電晶體，只占半導體的五%而已。

今天許多人稱台灣的半導體產業為積體電路業，他們沒有錯，半導體廠商絕大部分的產品的確是積體電路。但是，對科技的發展，我也是一個無可救藥的樂觀者。我深信半導體奧妙無窮，積體電路只不過是它今天的化身。終有一天，也許幾年、也許幾十年以後，另一個基於半導體的發明會出現。所以，我喜歡這個涵義較廣的名詞：半導體業。

現在回到一九四八年電晶體的發明，再回到我的第一個僱主希凡尼亞公司。

電晶體發明的重要性不下於電燈、電話或蒸汽動力。三位發明人：巴丁（John Bardeen）、布律登（Walter Brattain）、蕭克利（William Shockley）也在一九五六年同獲諾貝爾物理獎。貝爾實驗室深知此一發明的重要性，所以在一九五二年開始授權廠商生產電晶體。一九五三年，商製的電晶體問世了。在一九五五年我加入希凡尼亞時，已有二、三十家公司從事半導體業，大約可歸為兩類。第一類是已在電子業或與電子業有密切關係的大公司。當時最大的電子業是收音機及電視機，但電腦業已呼之欲出。這類公司包括奇異、R C A（Radio Corporation of America，美國無線電公司）、I B M、摩托羅拉、希凡尼亞、Sperry 等。第二類是沒沒無聞的小公司，他們想藉電晶體這一個「技術轉捩點」來大展鴻圖；這一類公司為數不少，後來最成功的是德州儀器公司。除了這兩類公司，當然還有發明人貝爾實驗室的母公司 A T & T，但是 A T & T 當時在電晶體方面的意願，只限於使用在電話系統上而已。

所以，我加入半導體業時，這個行業雖只有幾年歷史，却已處於戰國時代。當然，這些產業動態，在我到了希凡尼亞幾個月後才開始了解，進去時只是一個懵懂的學徒而已。

## 改良銲接技術

希凡尼亞僱我，是想借用我的機械專長，把生產線自動化。所以，我一進公司，就被調派去鍍電晶體生產線工作。鍍與矽同為電晶體的原料，鍍因為可在較低溫處理，所以先被採用。一九五五年時，

除德州儀器公司已量產矽電晶體外，大家都用鍺。德儀以小取大的神來之筆，就是在一九五四年率先開發矽電晶體。除德儀外，別的公司矽電晶體方面都還在試驗階段，希凡尼亞更為落後，直到我進公司後一年才開始試驗矽電晶體。

我被派去的生產線上約有十幾個作業員，一個領班，我是唯一的工程師。線上半數左右作業員做銲接工作，就是把一條很細的銅絲銲接到電晶體的一個電極上去。作業員在放大鏡下，把銅絲穿入電極（電極是一個很軟的金屬），再用高溫的銲接器觸到電極上，部分鎔化了電極，同時完成了銲接工作。每顆電晶體有兩個要銲接的電極，一個熟練的作業員每小時可以銲接幾十顆電晶體。

我觀察這銲接工作幾天以後，就覺得這不是很好的技術，因為銲接器的溫度很高，而作業員的經驗、水準不齊，有些新的作業員要把銲接器接觸電極相當久後才完成銲接，銲接器的高溫很可能因此影響電晶體內部的化學結構。

我把麻省理工讀過的《熱之傳導》教科書找出來，做了約略的估算，發現我的疑慮是對的。於是在以後的幾天中，試驗一個間接加溫的辦法：不讓銲接器直接接觸電極，而只讓它接觸銅絲，利用銅絲的高度導熱能力，鎔解部分的電極完成銲接。我的辦法較原來的慢，但擾亂電晶體內部化學的可能性應低於原來，所以最後的良率應較高。在我自己熟練操作我的銲接辦法後，我開始訓練兩位經驗最豐富的作業員。一、兩天後，她們用新辦法銲接的速度已達原來辦法的八、九成。我們累積了幾百顆以新辦法銲接的電晶體，與另一組以原來辦法銲接的電晶體做良率比較。果然，新辦法的良率顯較原來辦法為高。我的上司過來看了，生產部經理也來看，而且還坐下來要我教他新的銲接方法。過了幾天，生產線上全部改用我的辦法。

這只是一個小小的成功，對公司的影響也不大，但對剛開始做事的我，却是一個很大的鼓勵。學校外面的世界，並非那麼充滿荊棘。

## 自修半導體，漸露頭角

同時，我開始自修半導體。我的課本是蕭克利（電晶體發明人之一，諾貝爾獎得主）的經典作：《半導體之電子與洞》。對一個初學者，這是一本相當艱深的課本。六年前剛到美國時初讀荷馬古詩的感覺又再次出現了。所幸我的物理根基不錯，而且六年的大學與碩士訓練至少教了我：學東西要徹底了解。所以，我一字、一句、一段慢慢地讀，讀了又想，想了又讀。盡一晚之力，有時只能讀兩頁；即使遇到較淺顯的地方，也不過讀十幾頁而已。但是兩個月後，竟已讀懂了全書最重要的部分。

當然，光靠自己絕對不夠，因為書上經常出現一些話是我讀了又讀，想了又想而仍不懂的。那時就只好問人。問誰呢？那時我在依普維茨鎮上班，依鎮是一個很小的鎮，離波士頓約六、七十英里，驅車來回需三小時以上。住波城對我來說很不方便，但妻還在波城工作，所以我們也不急急在依鎮覓居，頭兩個月我就住在依鎮唯一的旅館裡。同住旅館的有一位在希凡尼亞被公認為半導體專家的同事，他就是我第一個半導體教師。記得那旅館的房間並不舒服，但却有一個不錯的餐廳。我的「教師」非常好飲，每晚自下午六時半起，至餐廳打烊十時止，他全消磨在酒上。飲酒之餘，他也會點一道菜，聊盡用餐之意。我的習慣是，每天吃晚餐時和他坐在一起，那時我還不太會喝酒，於是我吃我的晚餐，他喝他的酒，但問他我讀不懂的地方，他倒也很耐心地為我解釋。他雖喝很多酒，但我從未見他真正醉過，而且

他的確是不錯的專家，我大部分的問題他都能回答。每晚我用了餐，問了問題後，就回到房間繼續看書。但有時遇到新問題，仍回到餐廳找他，只要在餐廳打烊之前，他幾乎必在獨酌。

我進希凡尼亞半導體實驗室時，他們已開始量產電晶體，而且在快速擴充生產。幾個月後，公司同時宣布了幾件大事：「半導體實驗室」改名為「半導體部」，表示半導體已是正式的業務，不再是實驗室內的玩物。為了充實「半導體部」的管理，公司總部派了大批新主管來管理我們。但這些新主管多來自電視、真空管等部門，幾乎沒有一個人懂半導體。當然，半導體在當時是一個很新的領域，很少人有經驗。但是希凡尼亞儘可選擇一批年紀較輕、科技基礎較好的人過來。但新來的主管却都是中年以上、科技基礎不甚扎實的人。依鎮實驗室原址不敷使用，所以「半導體部」將設在窩伴鎮新址。這個遷移倒為大部分員工所歡迎，因為窩伴鎮就在波城近郊，大家都喜歡住得離波城近一點。我在依鎮旅館住了兩個月，剛遷入新租的公寓，但也高高興興地在哈佛方場<sup>[1]</sup>附近另找了一個公寓，重返波士頓。

僱用我的主任已另有高就，離開公司。他走以後，很少有人提起生產線自動化。事實上，那時談半導體自動化至少早了十年，因為製程常常改換，只要看我在幾星期內把銲接方法改掉就可見一斑。這樣常常變換的製程，又怎能自動化呢？我已不擔心當初受僱的目的不復存在，因為在幾個月中，我對自己的半導體技術信心與日俱增，甚至覺得在生產工程部門，我所知道的也比別的工程師要多。我的主管——生產工程經理相當器重我，我也漸為別的部門主管注意。

## 德儀的創新與發明



公司搬到窩伴鎮後不久，我被調到研究發展部，算是升級。因為研發部人員的學歷和技術水準較我原歸屬的生產工程部高。況且，我被升為「科長」，雖暫時只有我一個人，但上司告訴我有預算，可僱四個工程師以及支援人員。我這一科的職責是開發新的鍺電晶體。

當時，半導體公司之間的產品和技術競爭已很激烈。那時市場的主要產品是「合金」鍺電晶體。每家公司都在盡力開發高動力或高頻率的鍺電晶體。有幾家公司發展了「擴散」技術，以此技術製造電晶體，可較「合金」技術達到更高動力或更高頻率<sup>[2]</sup>。

同時，矽電晶體也已在我就業前一年問世。矽電晶體的誕生是半導體界一個有趣的故事，在此不妨一提。一九四八年電晶體發明時，科學家們就知道矽比鍺為更優的電晶體原料。可惜矽需在高溫度下精鍊和處理，那時還鍊不出足夠純度的矽，所以就先用鍺。大公司都有矽研究計畫，但也都認為障礙仍多，總要數年後才能用矽來做電晶體。

德州儀器公司在那時還是一個極小的公司，向貝爾實驗室申請授權電晶體技術時，相當受到奚落。但總裁海格底（Patrick Haggerty）是一企圖心極旺盛、又有策略眼光的人物。獲得授權後不久，海格底就從貝爾實驗室挖來一位底爾博士。底爾是電晶體發明團隊內一個相當有貢獻的人物。他離貝爾而去德儀，當時在貝爾人人嘖嘖稱奇。貝爾是全世界最著名的研究機構，德儀則是一個微不足道的小公司。何況，當時德州給人的印象只有牛仔和石油，既無高級水準的文化，更遑論高級科技了。

底爾到了德儀後，專心矽的研究發展。在一九五四年五月的一個半導體學術會議上，有底爾一篇〈矽之最近發展〉論文。這類學術會

議不要求作者先送稿，在論文發表前，大家無從知道底爾要說什麼。同會議中，有好幾篇關於矽發展的論文，底爾之前的一篇論文講矽電晶體發展，作者是一大公司半導體研究主管。他滿有信心地說矽技術進步很快，但要用來製造電晶體，至少還要等兩、三年。他講完後，底爾上台，底爾從容不迫地敘述一些實驗結果，台下的聽眾中，仍有不少在打瞌睡。最後，論文讀畢，底爾抬起頭來用他的德州口音徐徐地說：「我們已成功製造矽電晶體，其功能與實驗之預測相符。德儀正在試產中，預計幾個月後，即可量產問世。」

打瞌睡者霍然清醒，會場的氣氛突然緊張。底爾還未說完話，就有幾十隻手舉起來。問者不相信自己的耳朵：「你們真的做出真正的矽電晶體？」底爾有備而來；與其口頭解釋不如實物示範。他一面招呼已在後台等候、提著一桶熱水的同事出來，一面從口袋裡拿出兩具袖珍收音機，其中一具裝著鍺電晶體，另一具裝著矽電晶體。他把兩具收音機都開了，先把裝有鍺電晶體的收音機浸入熱水中，正在奏放的音樂立刻被寂靜替代。再把裝有矽電晶體的收音機浸入，音樂聲不斷。這是一個有力的證明，全體起立熱烈鼓掌。倒楣的是那天排在底爾後面的論文發表者，他們的聽眾驟然減少。會場外一小堆、一小堆的人激動地在討論底爾的宣布。幾個公共電話亭前排著長龍。只要走過，就可聽見裡面的人在嚷：「他們在德克薩斯做出矽電晶體了！」

## 重畫半導體版圖

德儀在矽電晶體上的突破，立刻重畫了半導體市場的版圖。在此以前，德儀是一個沒沒無聞的小公司；在此之後，德儀扶搖直上，雄霸半導體界二十餘年。德儀的突破還有更深一層的意義：它為此後無

數小科技公司建立一個典範：以小搏大是可能的！以小搏大有成功的機會！固然德儀之前的企業歷史中也有不少「以小搏大」的成功典例，但那些成功都在長期奮鬥後獲得，而且大多是大公司犯了嚴重錯誤，才給了小公司機會。而德儀面對的大型競爭對手並未犯嚴重錯誤，但德儀短短幾年就超越它們。為什麼會這樣呢？尋根究柢，科技進步的腳步在二次大戰後明顯地加速，「技術轉捩點」層出不窮。在每一個「技術轉捩點」出現時，大公司不見得比小公司強，小公司與大公司幾乎有均等的機會。幾十年來，小公司勝過大公司的例子已不計其數。近十餘年來最著名的例子是微軟贏過IBM。但就我所知，德儀建立了最先的典範。

一九五五年底，我轉任研發部科長時，矽電晶體問世已一年餘，德儀幾乎獨占市場。儘管如此，鍺的成本仍較矽低，所以大部分電晶體市場仍為鍺所有。我的職責就是發展各種頻率、動力的鍺電晶體。

半年多內，我僱用了四位工程師，學士、碩士各兩名。四人中只有一人稍具電子業經驗，其餘三位都是剛出學校的畢業生。除了四位工程師外，其他支援人員如技工、作業員等也在一年內僱齊。

在一九五六、五七兩年中，我們開發了近十種不同的鍺電晶體。我除了指導四位工程師外，也獨立做開發工作。那時，一個工程師在幾個月內就可以開發一顆電晶體。雖然我們科裡的工程師都是新人，我是唯一有半年以上經驗的人，但是新人如果根底好，經過幾個月訓練，也可以開始做開發工作。我們的作業程序大概如是：設計電晶體後自行試製，如試製成績不佳，就重設計或重試製；如試製成績好就少量生產，同時測驗良率和品質。若成品的性能、良率以及品質都達到或接近預定目標，我們就把這個成果呈報上級主管，以後的事就不容我們置喙了。我們把設計、製程都寫成規格，如果上面決定量產，

生產部門就依照我們寫的規格生產。有時量產成績不佳，也會找我或開發這顆電晶體的工程師去詢問，那時我們就要去生產線上幫忙解決問題。

在希凡尼亞時代，可說是我狂熱學習半導體技術的開始。頭幾個月專攻蕭克利《半導體之電子與洞》後，我學習的材料大部分是當時發表的學術論文，或由日常研發工作中獲得。幸運地，我的新上司擁有哈佛博士學位，相當精通電晶體學理，使我受益匪淺。自一九五六年始，我開始參加半導體學術會議，每年至少兩、三次。一九五六年十二月，我首次發表半導體論文，在一九五七年又發表了兩篇論文。事後看來，這些論文都不足道，但對於提高我在公司內外的地位，却相當有幫助。

## 部門處於虧損狀態

我這一科的經費大約一半來自公司自己的經費，另一半來自美國軍方合約。那時軍方很需要電晶體，與許多公司訂了研發合約。為了爭取這些合約，我常有機會去紐澤西州陸軍信號單位，與那裡的半導體技術招標人員洽談。其中一位後來成為我在德儀公司的同事。印象中，那時軍方合約很少繁文縟節，主要的管理點在成果。如果成果符合預訂規格，經費就如數發給；如果成果不合規格，就扣發部分經費，直至合格為止。

在希凡尼亞工作是一段很快樂的時光。我和科裡的工程師都只有二十幾歲，我們年輕、勤奮、不倦地為公司工作，不停地吸收新知識和新經驗。為了趕工作，我們常在日班後上夜班。為了寫論文，我們有時徹夜不眠；我們尚未失去青年的天真與熱情。除了在自己崗位努

力工作外，我們把公司的前途都寄託在比我們資深、比我們位高，也應該比我們更有智慧的人手中。我們對他們的信賴是絕對的。我們從未想到過問公司的業務狀態，也從不覺得有資格參與公司的策略規畫。公司上層也從未告訴我們公司的整體狀況，更未徵求我們的意見。

可是，希凡尼亞半導體部這幾年却一直在虧損，而且虧損愈來愈大。營業額也一直打不起來。一九五七年的營業額目標一千萬美元，結果沒有達到。一九五八年目標仍是一千萬美元，後來還是沒有達到。這個公司有一、二十個博士，幾十個碩士，基層工程部門更有無可估價的青年熱誠，為什麼成績這麼差呢？基本原因在領導階層。他們都是已經過時的外行人，儘管在別的行業（如家電業）稍有成就，調到半導體部門後却故步自封。結果等於是盲人過河，既沒有能力自己想出半導體策略，又不能善用下面較他們內行的人才。公司內許多博士、碩士及基層的青年熱誠，都沒有被用在刀口上。在一個成熟的行業裡，犯了這種缺失，也許還有重新開始調整的機會。但半導體業自始就是一個腳步快而又無情的行業。一旦落後，再趕上就很困難。何況，當時希凡尼亞半導體部連徹底改過的決心都沒有。

## 抗議同事被裁員

半導體部沒有改過決心，總公司却著急了。一九五八年二月，總公司派了兩位專員（又是外行人）到半導體部「了解」營運狀況。

「了解」幾星期後的結果，宣布大幅裁員；原來的總經理、副總經理全部撤職；總經理職由專員之一暫任。

新總經理立刻個別召見「重要人員」。我與他素未謀面，但也在被召見之列。我自加入希凡尼亞後從未到過總經理辦公室，現在竟有機會進入。這是一間非常寬敞、布置華麗的辦公室，遠比我後來常進的德儀總經理室更華麗，甚至可與今日台灣大公司的總經理室相比。新總經理很和氣，似乎也很誠懇。他一面看桌上的一張名單，一面說了短短幾句話：「我並不認識你，但據我了解，你的成績不錯，所以你不在被裁之列。但是公司有必要裁掉一半左右人員。你的科裡的四位工程師中，某某及某某要裁掉，請你告訴他們。當然，公司會依年資支付遣散費。你的科也就此解散，剩餘人員併到另一科去。你的薪津和職等都不改變，但以後請你以單獨工程師身分為公司貢獻。」

縱使和氣誠懇，這幾句話字字不中聽。我們這一科連我在內五個年輕人、兩年的努力工作，最後賺得的是兩個人被裁。至於我自己呢？新總經理似乎以為不裁我已是很大的恩惠。但我雖未去別的公司找工作，却深信找工作不是問題。我立刻為被裁的兩位抗議，但太晚了，他早已決定了。

被裁的兩人都是第一次就業。告訴他們這個結果，是我有生以來最艱難的工作，兩場會談都在淚水中結束。兩人最後有一句相同的話：「看來熱誠和努力還是不夠的。」青年的天真在一天內消失，而這失去的天真以後再也找不回來。

希凡尼亞的快樂時光就此結束。當天我就決定另謀他職。半導體已是我生命的一部分，所以我絕不考慮離開半導體業。波城附近有好幾家半導體公司，但最吸引我的却是遠在德州的德州儀器公司。在此前一年，我在一個學術會議認識了一位德儀的經理。他主持一個電晶體測試標準委員會，邀我為委員，所以我與他已在委員會同事近一年。我打電話給他，當我說明來意後，他熱誠地說：「啊，再好沒有

了，我們一直在找像你這樣的人。你下星期就來看我們。要我們替你代訂機票嗎？……好，你自己訂票，我們還你錢就是了。訂了機票後，告訴我班次和到達時間，我自己來機場接你，我們會替你訂旅館。」

## 接獲德儀聘書

一星期後我就去德儀面試，我的朋友變成未來的主管。他在面試結束前就口頭邀聘我。一星期後正式邀聘書也來了。三年來，我在希凡尼亞的月薪已自原來的四百八十美元加到六百四十美元。德儀的邀聘是六百七十美元，我的工作是一條生產線的「工程主管」，下面會有三、四位工程師。

接到德儀的聘書後，我向希凡尼亞辭職。新總經理又要見我，這是我第二次，也是最後一次步入希凡尼亞半導體部總經理室。新總經理以上次同樣誠懇的口吻告訴我，公司如何重視我，希望我留下來。但是這次他太晚了，我已決定了。

這是一九五八年四月。我與妻把傢俱以及所有笨重用具能賣的賣掉、能送的送掉。這些東西買來時大部分就是舊物，現在我的收入較好，我們要在一個新的地方，開始新的生活。

五月，我們把所剩的輕便衣物塞在汽車行李箱裡和後座上，開始遷移到達拉斯的四天旅程。

**後記：**在結束這一章前，應該補充一段「後話」。希凡尼亞半導體部此後又掙扎了十幾年。他們換總經理後，又換總經理，裁員後又添人，添人後又裁員。他們的新產品有時很不錯，但不知怎麼，開發、生產和行銷始終配合不起來。如此十餘年，業務一直沒有起色。終於在一九七一年，總公司（那時希凡尼亞已被通用電話電子公司購併）決定完全放棄半導體業務，辦理最後一次裁員，並出售半導體部一切儀器設備。那時我是德儀公司主管積體電路業務的副總裁，他們函邀我視察儀器設備。我抱著懷舊的心情去了。廠房仍是我工作時的窩伴鎮原來廠房，但我去時，員工已全部遣散，只剩下寥寥幾個處理善後的人員。我走進龐大而空洞的廠房，舉目望見的是有裂痕的牆壁、陳舊的桌椅、過時的設備。每說一句話，就聽到在靜寂中飄蕩的回音。整個氣氛使我感到無比的淒涼。我走到從前辦公室的地方，隔間早已被重隔好幾次；重循當年常從辦公室到實驗室的腳步，當年四周是年輕人的笑聲，現在只有如死亡般的寂靜。我站在廠房中間，靜默了許久。陪我的人似乎知道我的思念，久久不出一言。我不認識他，但他知道我曾在此工作過。最後，他微笑問：「是否和你在時差不多？」我驀然驚醒，徐徐地說：「時、景、心情都相差太遠了。」

我們沒有投標。

---

#### 【注釋】

[1] 哈佛方場（Harvard Square）是劍橋城的一個熱鬧區，有許多商店、餐廳，也就在「哈佛園」外面。↵

[2] 「合金」和「擴散」是兩種不同的電晶體製造技術。「合金」較粗糙；「擴散」較精細。「擴散」技術問世後，「合金」漸被淘汰。↵



## 第四章

# 初試啼聲——德州儀器公司

我和妻自波士頓去達拉斯時，正是歌舞昇平，五十年代的後期，必世。外交方面，韓戰早已結束，美國雖獲全面勝利，但畢竟維護了南韓的領土主權，達到了目的。事上的自信，物價平穩，失業率低，人，一代會更好。黑人民權問題尚在醞釀階段，要十年後才發展。

一九五八年是艾森豪總統連任後的第二年。他最大政績之一，是建築美國跨州公路。這些跨州公路，今日早已

.....

我和妻自波士頓去達拉斯時，正是歌舞昇平、五○年代後期的美國盛世。外交方面，韓戰早已結束，美國雖未獲全面勝利，但畢竟維護了南韓的領土主權，達到了原來參戰的目的；越戰尚未開始，美國在軍事上的自信未受侵蝕。內政方面，經濟快速成長，物價平穩，失業率低，人民的收入逐年增加。很少人懷疑「這一代比上一代過得好，下一代會更好」。黑人民權問題還在醞釀階段，要十年後才爆發。

一九五八年是艾森豪總統連任後的第二年，他最大政績之一是建築美國跨州公路，今日這些跨州公路早已四通八達。但在我們去達拉斯時，有許多尚未完成。當時我們經過的公路大部分只有四線（來回各二線）或二線，而且經常要穿越進出大大小小的城市。我們自波城到紐約，在父母家住了幾天後再由紐約起程，第四天抵達達拉斯。

這是我第二次到德州。第一次是去面試，飛機進，住一夜，飛機出。這次自己開車，比較有時間和心情觀察環境。一望無際的平野，筆直而不見對面來車的公路、公路旁咖啡店、加油站的友善服務、慢吞吞的南方口音。這些是德州給我的第一印象。雖只是五月，但氣溫已超過三十度，更令長居美國東岸的我印象深刻。

到達拉斯後第二天，我就去德儀報到，自此進入一個新世界——一個與希凡尼亞截然不同的世界。

## 年輕有活力的公司

德儀是一個多麼年輕的公司！周圍見到的人，看起來似乎都在四十歲以下。我的主管是一位較年長的部門經理，但也不到四十，而其他同階層的主管似乎比他更年輕；半導體部總經理夏伯特（Mark Shepherd）才三十六歲。在希凡尼亞，固然也有我這一輩的年輕工程師，但主管階級的年齡大部分都在四十以上。五十幾歲、甚至六十幾歲更不乏其人。

德儀又是一個多麼活力充沛的公司！員工走路的速度似乎也比希凡尼亞快一點，背似乎也挺得直一點。「疲倦」簡直是聽不到的形容詞。那時美國每週標準上班時間是四十小時，但德儀的工作時間至少五十小時，常常有人早上帶一張帆布床上班，準備晚上睡辦公室。週六上午上班是不成文的規定，而且，除最基層員工外，任何人延長工時也沒有加班費。我也發現，在公司裡，「失敗」從不被接受；「挫折」可了解，甚至同情。但受挫折者必須振奮重來，如再有挫折、再重來，直到成功為止。我又發現，這是一個話很多的公司，人人都不怕提意見，即使有些意見很幼稚。在我前幾個月的工作中，好幾次生產線的良率突然降低，或未如預期上升，不僅工程師、技工，連作業員都會提建議，而且熱誠地提。他們的建議不一定被採用，但即使多次碰壁，他們仍會繼續不斷地表達意見。

德儀也是一個開放的公司。人人職務不同，工作也兩樣，但在許多地方一概平等。希凡尼亞的總經理和副總經理有特定的車位；德儀却連董事長都沒有車位，如果他上班來遲了一點，就要將車停在較遠的位置。希凡尼亞的總經理、副總經理幾乎從不到員工餐廳用午餐；即使去，也是他們幾個人坐在一起。德儀的總經理却幾乎每天到員工餐廳，而且常拿了自助餐走到一張坐著他不認識人的桌旁問：「我可以參加你們嗎？」我初入公司不到一個月就見到了總經理。有一天我

在生產線上測試電晶體，旁邊忽然來了一位三十幾歲、身材魁梧的人。我轉頭看他，覺得似乎見過此人，但不認識。他笑著伸出手來和我握手，並且自我介紹：「嗨，我是馬克·夏伯特。」我這才恍然大悟，原來他就是聞名已久的半導體部總經理。他很輕鬆地邀我在生產線旁的長板凳坐下談話。他知道我的簡歷——麻省理工碩士，後來在希凡尼亞工作三年；他也知道我離開希凡尼亞時，曾獲IBM邀聘，但決定不去IBM而來德儀。他對我的選擇表示欣賞，並說：「我們一直在爭取東部一流學府的畢業生。麻省理工是一流中的一流。況且你又有幾年半導體經驗。現在你放棄比我們大幾十倍公司的邀請，遠道來德州加入我們，真太歡迎了。」接著他問我找到住處沒？（我答：「還沒有。」）習慣德州不？（我答：「還有許多新奇處。」他大笑。）接著他問工作進展，我便講了些技術問題，他竟然很了解。這場談話前後半小時左右，我感到非常溫馨和鼓舞，與我在希凡尼亞的經驗太不同了。我在希凡尼亞三年，與總經理交談的全部時間加起來恐怕還不到半小時，而且都還是在我即將離開希凡尼亞時。這位德儀的總經理所掌管的業務比希凡尼亞總經理要大十倍，竟然在我進公司後不到一個月就與我親切地談話。另外，我注意到當我們在忙碌的生產線上談話時，周圍的人仍各自忙他們的工作，並沒有特別注意我們。可見在德儀，總經理與基層人員談話是很自然、習慣的事。

## 員工上下都是內行人

我對德儀的另一個觀察心得是，它的上層人員相當精通半導體技術。通常一個科技公司的基層人員有專門知識，但上層不見得內行。五○年代的德儀却是上下人員都是內行的半導體公司。夏伯特本人電機系出身，追隨董事長海格底代表德儀與貝爾實驗室談判電晶體授

權，在獲得授權後建立德儀半導體部門。從起先小規模的實驗生產，做到我加入公司時，每年已有七千萬美元的業務。在德儀華路藍縷的時代，他是一個實足的半導體專業人。他深知技術的重要，所以用人時，技術能力是非常重要的條件。他主持下的德儀，研發部門只用半導體專家；生產線工程部門（例如我的部門），技術知識和經驗更是最重要的任用條件。即使是僱用生產線領班時，固然注重應徵者的領導能力，但也堅持應徵者要有理工學位。至於行銷、行政、財務部門人員，雖注重專業資歷，仍優先考慮具有半導體知識或訓練的人。

總經理注重技術，就有上行下效的效果。許多在工作上已疏遠技術的經理也要趕緊補習。我進公司後一年左右，被調升為鍺電晶體開發處長（職稱與在希凡尼亞時相同，但工作範圍大得多），也換了一位新主管。新主管認為屬下經理群（連我共六、七人）的技術知識亟待改進，要我開補習班。他堅持除出公差外，人人必須參加。而且堅持我每堂課留習題，並且必須在下一堂課前繳卷。這門補習課進行了三個月，每個「學生」（包括我的主管以及與我同階層的業務部門同事）都非常認真。記得一次我有事去找消費者產品部經理，他和行銷部經理兩人正相對皺眉苦思。我進門後尚未出一言，他們兩人就同聲嚷著，無論我有什麼事，先要替他們解決我所交代的習題。記得我第一次交代習題時，不到兩天，主管的答案卷就送回來了，而且全部正確。我相當驚詫，後來才知道他在進德儀前曾在某大學任電機系副教授。

## 與技術脫節，埋下敗因

現在看來，從五○年代到七○年代德儀在半導體業界有二十幾年的榮景，因素固然不少，但初期最高階層所具備的專業水準確是其中之一。可惜，失敗之因往往種在成功中。當公司漸漸龐大，領導高層的內務、外務逐漸增加，但大半與技術無關。為了「日理萬機」，自己倒與快速進步的技術脫節了。以夏伯特為例，五○年代他是半導體行家；六○年代擢升為主管全公司業務的執行副總，開始與半導體逐漸脫節；到了七○年代，他已成了半導體外行。更可悲的是，他自己還不知道已脫節，仍以為七○年代的半導體業與二十年前一樣。

由少數傑出的科技公司來看，最高階層持續地學習、自我革新，使得他們不僅跟上技術的進步，甚至主導技術進步。如此，不僅保持住自己的地位，而且使公司持續領先。微軟的蓋茲就是一個例子。二十年前蓋茲白手創辦微軟，那時他已是軟體業的專家。二十年來軟體業、微軟以及蓋茲個人成就的進展速度簡直要以「光速」來衡量。但是，今日蓋茲對軟體業的了解，較二十年前更為精闢！英特爾總裁葛洛夫（Andy Grove）也是一個例子。二十幾年前英特爾初期，多數主管專長半導體製程。二十幾年中，英特爾的業務已徹底變質，從一個傳統的半導體公司變成一個重點在於電腦架構和軟體的微處理器公司。在這個轉型的過程中，葛洛夫以及他領導的高階主管經過不斷的自我革新，也成為電腦內行人。這兩個例子中，我對英特爾那群人尤其佩服。因為微軟目前身處的產業環境雖遠比二十年前進步和複雜，但究竟還是同一行業。而英特爾那群人却幾乎換了一個行業。

## 直接上線工作

現在回到一九五八年德儀，我的新世界。

一九五八年初，也就是我進德儀的半年前，德儀自IBM接了一筆大生意。IBM設計、開發了四顆鍺電晶體，預備用在下一代電腦上。因為他們預計電腦會暢銷，所以這四顆電晶體的需求量也很大。IBM與幾個當時較大的半導體公司洽商，結果遴選德儀為獨家供應商。IBM已在自己的實驗生產線上少量試製這四顆電晶體。他們預備持續少量生產，作為與德儀比較的指標，同時把設計及製程規格移轉給德儀，讓德儀做大量生產。為此，德儀成立了一個專門部門，我的主管就是這個部門的經理。新部門下設行政、人事、會計、生產、工程等處。工程處又分四科，每科負責一顆電晶體的產製，我是四名科長之一。我管的那一顆電晶體名為NPN擴散型。據IBM經驗，這是四顆中最難生產的一顆。在IBM的實驗生產線上，他們集中了好幾位最優秀的工程師改善這顆電晶體的良率，但良率一直低而不穩定。我進德儀前，IBM主管就諄諄叮囑夏伯特：四顆電晶體IBM都需要，缺一不可，而最令他擔心的是NPN擴散型。

我進德儀，沒有什麼訓練期，報到那天辦了一些簡單手續，當天就投入工作，已有兩位工程師跟我工作。這兩位工程師都是新進人員，在德儀才工作了幾個月；一位過去有半導體製造經驗，另一位則進了德儀後幾個月內得來的經驗。他們已根據IBM的製程規格，希望如法炮製NPN擴散型電晶體。但是，生產出來的幾乎都是不合規格的廢料。IBM自己的指標生產線的良率低而不穩定，但平均約在五%左右；我們的良率却是「零而穩定」。「零而穩定」正是我上班第一天兩位工程師向我報告時的用字。困難中仍富有幽默感。

## 團隊精神令人感動



頭幾個星期，我也遵照了 I B M 移轉給我們的製程辦法，只是更嚴格地遵守每一細節，希望能產出一些合規格的電晶體。偶然可以得到幾個好的，但良率還是太低了，仍幾乎是零。那時，為了趕時程，生產線已一天開三班。我的線上每班有二十來個作業員，三班總共近七十個作業員、三位領班，但七十幾個人每天都在生產廢料。大家都很有憂患意識，也都把希望寄託在我身上。測試作業員坐在生產線的末端，她是第一個知道新貨符合規格或是廢料的人。每次她測試一批新貨時，常有作業員把眼光投向她。但在頭幾個月的低良率期間，她只能沮喪地搖搖頭以回答同線人員的無言詢問。每班下班時，常有作業員焦急地問我：「我們今天做了幾個好的？」那時作業員每小時只賺一美元（與我四、五年前在麻省理工當研究助理的待遇相彷彿），但他們自視、也確實是團隊的一分子。在德儀的黃金時代，整個公司上下自然而然地充滿這種團隊精神。

這種同患難的團隊精神使我感動，但也帶來無比壓力。作業員外，領班更常詢問他們有什麼可改進之處？生產處長呂斯（James Reese）每天出現在我們生產線上，特別關心良率的進展。呂斯比我長一歲，麻省理工電機學士、哈佛企管碩士。他很快地成為我的好同事和好友。那時，我們七十個人每天生產的幾乎都是廢料，但他每星期還要再增加幾個人。我不解，和他爭論。他說，要先僱足作業員，把他們的基本技能訓練好，一旦良率有所突破，我們就會有大量的產品。後來的發展證明他是對的。幾個月後良率突飛猛進，我們已有足夠而且飽受訓練的作業員在生產線上。所以，短短時間內，非但補足了低良率期應繳而未繳的貨，而且也順利地滿足了 I B M 急遽增加的需求。

在德儀的前半年，根據我鄰居的話，我變成了「瘋狂工作者」。每天早上八時上班，晚上七時回家吃晚飯。晚上八時又回廠看夜班的成績，直到午夜第三班開始後才回家。我屬下的兩位工程師，一位工作時間和我相似，另一位專值第二及第三夜班。沒有人叫我們這樣工作，都是我們自願，而且認為應該。看看公司裡其他部門，雖然我們這科似乎比別人更賣力，但別人的工作時間也很長。這就是當時的德儀！

## 「你怎麼辦到的？」

頭幾個星期嚴格遵守原有規格而仍未獲得好結果後，我開始運用在希凡尼亞學到的理論知識和分析辦法，變動製程。漸漸地，我們「有」良率了。漸漸地，我們也可以說，我們的良率「低而不穩定」，並且加一句：「和IBM的指標線一樣。」

終於有一天，我正在和領班談話，忽然聽見二十英尺外的測試員大叫。我和領班立刻趕過去。就在我們趕過去的路上，測試員已站起來手舞足蹈。同線別的作業員也圍聚到測試員身邊。我們猜想必定有好消息。果然，那批產品竟有四〇%合格，測試員興奮得連話都說不出來。幾分鐘後，呂斯滿面笑容跑來，他已聽到好消息。再幾分鐘，我的主管也滿面笑容跑來。他們最關切的問題是：「你記不記得這批是怎麼辦的？」我當然記得。非但記得，而且還記在筆記簿上。

那天全天良率二五%，比以前任何一天高好幾倍。每個人大概都記得人生最喜悅的時刻，那天，是我二十七年的人生中，最喜悅的一天。這是一九五八年九月，我進德儀四個月後。

那晚我徹夜未眠，一方面是興奮，一方面也畏懼。熟悉半導體的人都知道，半導體良率不是很穩定。有一天達到二五%，不見得以後每天能達到二五%。幸而我們的製程控制相當嚴謹，此後的良率雖有高有低，但一週、一月的平均總在二〇%以上。幾個月後，我們對設計和製程再做改良，良率又提高幾個百分點。一年以後，經過不斷的持續改良，良率很穩定的在三〇%以上。

N P N擴散型良率突破以後，I B M鬆了口氣，他們的電腦生產因此去除了一個大瓶頸。德儀更皆大歡喜，因為客戶滿足了，而且當初議價時假設的良率很低（與I B M指標線良率接近），現在實際良率高過幾倍，利潤也比預計高幾倍。呂斯的賭博，就是在零良率時配足人馬，也贏了。

良率突破後幾星期，管I B M指標生產線的工程師要來德儀參觀。過去當我們有問題時，他們從不來，只有我們去。現在，他們移樽就教。來之前，他們還以為我們也許只是「瞎貓碰上死老鼠」，嘗試各種辦法而僥倖成功，不見得能把高良率穩定住。事實上，我們是經過理論分析，改動了若干原來的設計和製程，才有如此的成績。我把思維程序、理論根據以及試驗結果全盤告訴了他們。臨走時，領隊的I B M工程師誠懇地恭喜我們說：「德儀的生產部門也懂理論，使我們放心不少。」

除了N P N擴散型外，另外三顆代I B M製造的電晶體良率均較I B M指標線良率為低，所以德儀在那三顆上的利潤並不高，但N P N擴散型的成績，為德儀半導體部門的成績增色不少。一九五八年十二月，夏伯特帶領了十餘位德儀同仁去I B M開檢討會議，我也同去。會中I B M對其餘三顆的成績多多少少有些批評，對N P N擴散

型則獎勉有加，使我有受寵若驚之感。會後夏伯特私下對我說：「若沒有你，這個會議會是很黯淡的會議。」我更感惶恐。

## 一起賭，一起贏

聖誕節前幾天，忽然道森（Cecil Dotson）要找我。道森是半導體部門的執行長，夏伯特以下的第二人，也是我主管的上司。我進了他辦公室後，他滿臉笑容說：「你進公司才半年多，已建了大功。我們實在很高興有你。只要用心做，以後前途無可限量，」停頓了一下，「現在我要給你一個驚喜。這是一張一千元支票，是你的花紅。」

這真是一個意外驚喜。即使在前幾個月已受到不少上司、客戶的稱讚，我從未想到會有花紅。錢是一件事，一千美元在那時不能算少（以四十年來生活指數推算，約相當於現在的一萬美元）。但更震撼我的是榮譽，一種被接受、被欣賞的榮譽。我不記得我怎樣回答道森，只記得我的眼眶濕了。

現在，無論美國或台灣的工程師，恐怕已很難了解四十年前，我第一次拿花紅的感激心情。因為這四十年來，花紅大幅普遍化；非但現金花紅，股票花紅也大幅普遍化。四十年前的美國，絕大部分工程師只能期待薪津。如果考績好，薪津就多加一點。分紅，我們也聽到過，但這是給公司最高層的主管。而且，以現在標準來看，數目很小；大公司的總裁那時每年也只要一、兩萬美元花紅而已。德儀那時給毛頭小子如我者一千美元花紅，實在開風氣之先。

捫心自問，為什麼我能在德儀「初試啼聲」就能小有成績？在德儀的頭半年，我的所知所能與在希凡尼亞後半期相差無幾；在希凡尼

亞，我和科裡的同事也設計、開發了不少不錯的電晶體，但那些成果到後來都沒沒無聞。為什麼呢？在希凡尼亞，我沒有一個焦急等著交貨的大客戶，只要我成功生產，他就愁眉大展；我沒有一個已與客戶議定合理價格的主管，只要我突破良率，他就可以大賺錢；我沒有如呂斯般密切配合的生產部門，富有信心，一起賭，一起贏；我沒有一群熱情而富有團隊精神的作業員，在患難時同舟共濟，在成功時激動得歡呼舞蹈；我更沒有能夠了解問題、欣賞成就的高層主管。這些我在希凡尼亞沒有、而在德儀有的條件，都是因為德儀與希凡尼亞是兩個本質不同的公司，不同的環境，不同的人物。德儀給了我希凡尼亞從未給我的機會。

但是，但是，一切也不能歸功於機會。負責產製另外三顆電晶體的工程師也有同樣的機會，但他們的表演却黯然無光。

## 積體電路的發明

正當我日以繼夜，在NPN擴散型生產線上拚命時，一件驚天動地的大事在我眼前默默發生。讓我解釋為什麼驚天動地的事却默默發生。簡單得很，「驚天動地」是後來的影響，「默默發生」是當時的事實。我入德儀不久，結識了一位和我幾乎同時加入的同事，他有一個令人深刻印象的外表，出奇的高（兩百多公分）、瘦削，最顯眼的是巨大的頭顱。那時他三十多歲，但看起來似較蒼老。加入德儀前，他在俄亥俄州工作。我們同為德儀新僱員，同樣來自東部，年齡也差不多，所以就很快熟識了。常常下午五、六點，一天的工作告一段落時，一起喝一杯咖啡聊天。他告訴我他在研發部工作，正想把好幾個電晶體、二極體，加上電阻，組成一個線路放在同一粒矽晶片上。他

又說，德儀總裁海格底對他的研究很有興趣，認為這是半導體未來發展的方向。那時我在公司裡漸漸有了點懂得電晶體的名聲，所以有時他也問問我的意見。老實說，那時要我做一個電晶體都有困難，把好幾個電晶體再加別的電子元件放在同一粒矽晶片上，還要它們同時起作用，簡直是匪夷所思。但我也極盡所能回答他問我的技術問題。過一陣子後，他告訴我已做出一個粗具規模的線路。我為他高興，但也不禁想，這玩意兒要有實際應用，還遠得很。

這人是傑克．基比，他的發明就是積體電路。

## 精明的生意人

幾乎同時，但稍晚一點，遠在舊金山灣區（那時還沒有「矽谷」之稱）快捷半導體公司（Fairchild Semiconductor）的諾艾斯（Robert Noyce）也與基比有同樣的夢想，也成功地在一粒矽晶片上組成一條線路。兩人的發明雖不謀而合，過程却互相獨立。經過若干法律爭執後，兩人同享發明積體電路的功勞。

繼電晶體後，積體電路的發明奠定了以後資訊革命的基礎。基比和諾艾斯也享盡了科技界的榮譽。但他們後來的事業發展途徑很不同。諾艾斯是物理博士，具有深厚理論基礎，但他性格外向，有領導魅力，有生意眼光，是一個企業家兼學者。在進入「快捷」之前，他曾在電晶體發明人、諾貝爾獎得主蕭克利手下擔任研發主任。因與蕭克利意見不合，他領導了八個主要研發幹部投誠快捷公司。蕭克利的公司因此一蹶不振，蕭克利和諾艾斯也成為不交一語的仇人。諾艾斯在「快捷」相當成功，但寄人籬下，仍有壯志未酬之感。所以十餘年後，他和摩爾（Gordon Moore，也是當初離蕭克利去快捷的八人之

一) 又離「快捷」而創辦英特爾。英特爾是一個空前的成功，諾艾斯和摩爾也成為巨富。一九八〇年代後期，諾艾斯事業有成，囊中飽滿，漸漸退出英特爾，轉而致力於產業界的合作以及產、政關係。他與幾個業者共同創辦了 SEMATECH，是一個政府和半導體業者共同出資、從事半導體製程研發的組織，諾艾斯是第一任董事長。可惜他接任不久後，因心臟病突發而死，享年僅六十歲。

我說諾艾斯有生意眼光，其實他不但有眼光，還是一個很精明的生意人。一九七三年時，記憶體缺貨（與二十年後一樣），那時英特爾是最大記憶體供應商。德儀電腦部門急需記憶體，電腦部門副總裁打電話給我：「聽說你與諾艾斯是舊識，可否請你求他多配給我們一點。」我打電話給諾艾斯，他似乎很為難，對我傾訴了好幾分鐘供應商在缺貨時期的苦處，但最後仍答應考慮。我掛了電話，以為希望很小，也許連答覆都沒有。想不到第二天他就打電話給我，語氣很輕鬆：「啊，Morris，你昨天講的沒問題，我們可以照辦。當然，老朋友應該互相幫忙。」我還來不及謝謝他，他馬上接下去：「但是，矽原料也缺貨。我們很需要矽原料。我知道矽原料部門也歸你掌管。可否請你叫他們多配給我們一點？」顯然，在一夕之間，他已和幕僚商定如何把這個「人情」變成對他也有利的交換條件。

## 一分靈感，九分流汗

基比沒有博士學位，理論基礎不如諾艾斯，但對物理、電子基本原理有徹底的了解，他更是我所認識人中最富有想像力和創意者之一，是愛迪生類型的發明家。愛迪生曾說：「發明是一分靈感，九分流汗所成。」基比除了富有靈感外，更有毅力，鍥而不捨地追逐他的

發明構想。他性格較內斂，不喜、亦不善管理。他發明積體電路後，曾有一度擔任德儀積體電路部門副總經理職務，但這不是他所長，也不是他所好。他最熱愛的工作就是一件接著一件的發明，他在德儀近二十年，是那段時期中德儀最傑出的發明家。在美國大公司體制下，他這樣的興趣不能致富，因為發明專利的所有權屬於公司，不屬於發明者。當然，德儀對他犒賞有加，但絕不能與自己擁有專利權的巨大利潤相比。因此，他後來決定離開德儀，自己做發明家，並兼顧問業。

積體電路的發展比我與基比聊天時所想像的要快。經過基比和諾艾斯發明的啟示後，積體電路發展的最大障礙便是製程能力。在各公司激烈競爭下，製程能力的進步一日千里。一九五八年我認為「匪夷所思」的產品，在一九六二年已變成相當可能。一九六三年德儀成立積體電路事業部，開始少量生產。一九六六年底當我接任積體電路事業部總經理時，業務已在每月一百五十萬美元之譜。七〇年代初期，MOS結構被廣泛採用，積體電路成長更快。一九九五年，全球積體電路市場達一千三百億美元，占全部半導體市場八五%。

## 研發、業務共同體

德儀的組織架構一直以業務單位為基礎。每一業務單位下設工程、生產、行銷等處，自負盈虧。我進入德儀初期就在生產工程上立功後，不久被調升為銻電晶體研發經理，直接對銻電晶體總經理負責。銻電晶體部有四個業務單位，我負責的研發部門為這四個單位服務，同時也是總經理的技術幕僚。我這部門是新設的，開始時只有我一個人，兩年後成長到十幾個工程師。



在以業務單位為主的組織裡做幕僚單位的主管不是一件容易的事。雖然那時德儀團隊精神很好，仍難免有「政治頭痛」。首先，業務部門是賺錢的單位，而研究部門是花錢的單位，而且花的是前者賺來的錢。每次編預算時，就有爭議。即使年預算定了，但如業務有變化，某業務單位盈餘不如計畫，它就會要求減少對研發部門的「資助」。它的理由往往是：「我自己都要省錢了，難道你不替我省？」這種經費爭論常常發生，雖可上訴總經理，但我們儘可能自己解決；總經理的態度也希望我們自己解決。錢之外，決定開發什麼產品以及派誰開發都須協調。每一業務單位對新產品有自己的看法，不一定和我的一樣，而且都要我派最有經驗或最優秀的研究人員做他們的案子。

儘管許多我們開發出來的新產品後來暢銷賺錢，但在業務單位眼裡我們似乎沒有什麼貢獻。他們對總經理或對夏伯特的簡報裡很少提到我們，慶功茶會也很少邀請我們。一九六〇年我又參加了一個「大戰役」。有一個重要產品的生產良率太低，總經理徵調我去提高良率。我帶了幾位同仁同去。這以後幾個月中，我重溫初入公司時在NPN擴散型線上的生涯——日以繼夜地分析、試驗、改變，最後大幅提升良率。這場戰役的勝利對公司的意義不比NPN擴散型的勝利低，但是功勞似乎都被業務單位占去。最令我傷心的是，我功成身退回到研發單位後，有一次在業務單位會議上，我無意地說：「我們的X產品」，該業務單位的生產經理馬上說：「『我們的』？你是什麼時候加入我們這個單位的？」

這些頭痛和苦悶都是我和單位同仁的頭痛和苦悶。對公司來說，把研發和業務緊密結成一個生命共同體是絕對正確而必要的。這是德儀和希凡尼亞在組織理念上大不相同的地方，也是為什麼德儀比希凡

尼亞成功的原因之一。希凡尼亞研發部門的經費泰半來自政府，即使在公司自有經費的分配方面，研發部門也相當獨立。業務部門要研發部門開發某項新產品，研發部門愛理不理；業務部門生產出問題，研發部門可以讓他自生自滅，即使在上層壓力下派人去幫忙，派去的人也充分表露他們的無奈與不願。總之，希凡尼亞的研發部門有很優秀的人才，做他們自己有興趣或認為有希望的工作，他們和公司的業務部門沒有什麼關係，他們是商戰裡的世外桃源。也許有人以為，這是研發人才應有的環境，但在競爭激烈的企業裡，這是錯誤的觀念。一個業務不振的企業裡，自由研發的世外桃源又能維持多久？

我所說的「研發、業務生命共同體」當然不適用在基礎或尖端研究上。那種研究的確需要相當自由，也不應被短視的業務單位負責人干預。但是，即使在最大的企業裡，基礎或尖端研究也只占研發工作的小部分。絕大部分的研發仍應與業務息息相關，也應與業務部門緊密結合。

多年後，我到工研院工作，我認為工研院應該扮演台灣整體工業的研發部門角色，也應該與工業界緊密結合。但是，工研院的環境、文化、傳統都和美國企業有很大的不同。我的努力——至少在短期中——不見得很成功。

## 無法拒絕的機會

一九六一年春，我的生涯裡忽然又有了意料之外的發展。總經理召見我，誇了我一番，說我有足夠潛力角逐未來全公司研發副總之職。但是，「你沒有博士學位。我們雖不在乎，但研發人員會在乎。」他繼續說：「我們決定給你一個從未給過任何人的機會：讓你

仍支全薪去讀博士，而且公司負擔一切學雜費。」唯一條件：學成後為公司服務五年。

這樣慷慨的給予，怎能拒絕？如果拒絕，難道不被認為沒有志氣？我毫不猶豫地接受了。

六年前中斷的博士夢，現在又有機會圓夢了。神情稍定後，我告訴幾位較熟的同事。他們都贊成我回去讀博士，大半還表示羨慕。唯一的異音來自呂斯——N P N擴散型戰役的戰友。他搖搖頭：「博士有什麼好讀的。你的前途在管理，不在研究。去讀博士，你將錯過未來幾年的升遷機會。」

呂斯知我。但公司給予我的，正如後來美國暢銷小說《教父》中所謂，是一個「無法拒絕的機會」<sup>[1]</sup>。

---

#### 【注釋】

[1] 「無法拒絕的機會」原文為「An offer he can't refuse」。這句話在一九六〇年代美國暢銷小說《教父》（*The Godfather*）中常用，因而在美國會話中普遍化。在小說中，這句話是雙關語，「機會」往往非常優渥，但如拒絕，則拒絕者可能有殺身之禍。當然在我這情形，如拒絕德儀好意送我去讀博士，後果不會那麼嚴重，但我很可能會被認為沒有志氣，將來升級機會也會受影響。↴

## 第五章

# 重拾書包——史丹佛大學

我坐在史蓋倫教授辦公室外，等待著。史教授是

主任，

公室外有一個小小的二坪左右的等待室，再

外面是一位小小的秘書室，秘書不斷地在電話上講話。

史教授的門前看。等至下午五點，一個人。牆上掛著一

個電鐘，

一下。候

我每過幾秒就望完  
定，我的心房像水

桶般一上

演習場的第一場口試。

正十點，門開了，史教授在門框裏出現：張忠謀？是

請進。我立刻起身朝他走，他也回頭，但兩步以後，他

已回身，我繼續走回

.....

我坐在史蓋倫教授辦公室外的等待室裡。史教授是史丹佛電機系主任，所以他辦公室外有一個小小兩坪左右的等待室，再外面是一個小小的祕書室，祕書不斷地講電話。

史教授的門關著，等待室只有我一個人。牆上掛著一個電鐘，分針和秒針正一秒一分地將時針推進十時。我每過幾秒就望它一下，儘管我不斷對自己說：「鎮定，鎮定，」我的心仍像水桶般一上一下，激烈地跳躍。

我將面臨博士資格考試的第一場口試。

十點正，門開了，史教授在門框裡出現：「張忠謀？」「是。」「請進。」我立刻起身朝他走，他回身向內，但兩步以後，他又回頭問：「要不要一杯咖啡？」我說不要，他就繼續走回書桌後面的圈椅坐下，讓我進門後請我把門關上。

六坪左右的長方形的辦公室裡，除書桌和圈椅外，還有一張椅子、兩張沙發。兩面牆築上了書架，滿滿的擺了書。最長的牆上，是一個對著門的大黑板，幾乎占滿了整個牆。

## 洗刷落第恥辱

我不知道應否坐下，他也沒出聲，我決定在他書桌前面的椅子坐下。他露出笑容，似乎告訴我不必緊張。接著，他一本正經地問：「現在請你講講分子增幅器的原理。」

我又驚奇又高興。分子增幅器在一九五五年才發明，距離我到史丹佛口試還不到七年，還沒有進入到九〇%大學碩士班的課程，怎麼在史丹佛博士口試出現了？但是，我相當懂得這新發明。自進入半導體業後，我對電子界的新發展發生濃厚興趣，也一直注意分子增幅器的演進。到了史丹佛後，發現我所選課程的教授之一正是分子增幅器的共同發明者，雖然我所選的功課與他的發明沒有直接關係，但我在課後曾針對他的發明，請教過他幾次。

趕快收起心來，走到黑板前，回答史教授的問題。一面答，一面看他的表情。他沒有表情，只有時在我講得不清楚時插一個問題。這樣幾分鐘後，他忽然打斷我：「顯然你懂得分子增幅器的原理，現在我們進一步。在實際應用上，它有什麼問題？有什麼限制？」這是較深的問題，但仍在我所知範圍內。我開始回答，但從他的插問中，似乎我說的不完全對。他抓住我講的一點：「若真如你所說，那我們如此做.....豈不解決問題？」我有點慌張，「若真如你所說？」難道我說的不對嗎？不要慌張！趕快想！也許他在考我的思維方法。我沉吟了一會，開始講為什麼他的辦法會帶來別的問題。站在他前面，我絞盡腦汁想問題，已完全失去時間觀念。在我還未講完時，他看了看錶說，「今天就這樣吧，謝謝你。」半小時的口試結束了。

離開史教授辦公室，我立刻跑到分子增幅器發明人的辦公室，他居然在。我闖進去，氣急敗壞地在五分鐘內扼要告訴他我怎麼解釋他的「寵兒」。他笑了：「還好。如果你每場成績都如此，應該可以通過。」我補充告訴他史教授的「若真如你所說.....」。他大笑：「這是史教授的考試辦法。你講得沒有錯，他只是試試你。」

這是我第一場口試，那天下午又有一場，次日又有兩場，每場不同領域，四場概括了電機系四大領域。每場半小時，由不同教授主

試。教授的考試方法也不一樣。有的如史教授，由淺入深問起。但以我與史教授這場為例，如果我不懂分子增幅器，史教授一定會從更淺顯的原理問起；有的教授則自深問起，當學生不能回答時，他給學生一點提示；還不能回答，再給多一點提示。學生的分數也隨提示的增加而減少。

口試後有一個多星期焦急的等待。最後放榜。我通過了！在麻省理工落第的恥辱終於洗刷，我可開始讀博士。這又是人生中喜悅的一天！放榜當晚，我和妻子、女兒（那時才兩歲）到舊金山中國城大吃一頓。女兒見我前半年日夜讀書，少言寡笑，但今晚突然開懷，又吃、又說、又笑，覺得非常奇怪，整頓飯睜大了眼看我。飯後妻女回家，我去橋藝社打了這半年內第一次的橋牌。

## 躬逢其盛

在半導體領域，史丹佛那時首屈一指。位於舊金山灣區的半導體公司風起雲湧，史丹佛充分利用了這時機招募教授。我到時，史丹佛已網羅好幾位知名半導體專家為教授。林維爾是固體電子研究所所長，專長電晶體電路，以前在貝爾實驗室做研究。皮爾遜是貝爾實驗室的實驗大將。毛爾是貝爾實驗室的理論大將，專長半導體物理。安齊爾來自飛歌研究中心。吉本斯是史丹佛土產博士，年紀雖輕，但已漸有名聲。我讀博士期間，又多了幾位名教授。最後一年，諾貝爾獎得主蕭克利任客座教授。他的經典作《半導體之電子與洞》是我初入半導體界時的啟蒙大師（見第三章）。

當我的德儀主管要送我讀博士時，他同時問我想去哪個學校？我毫不遲疑地說：「史丹佛。」幾星期後，趁出差舊金山灣區之便，我



去史丹佛訪問了一次。我看了電機系教授名單，對我最熟悉的名字是毛爾，那時我已讀了好幾篇他的論文，所以我第一次訪校就去找他。毛爾那時四十歲左右，他給我的印象是一位溫文儒雅的學者。我告訴他我的學經歷，又給了他幾篇我已發表論文的印本，我們談了半小時多。最後我問他，如我通過博士考試，他願否收我為他的博士生？他表示很歡迎。所以，我還未入史丹佛，就已找定了博士指導教授。

## 用功學習有了回報

一九六一年九月，我獨自開了新車從達拉斯去加州。這一年我剛滿三十歲，已做了六年事。公司除支付我的學雜費外，還支付我全薪。那時我的收入已是美國的中上階級，生活水準也開始反映我的收入。汽車有原裝冷氣機，這的確有它的需要，因為加州的白天很熱。自達拉斯到柏羅亞圖（Palo Alto），我開了三天車，途中還在洛杉磯逗留了大半天，一遊那時開張還不久的迪士尼樂園。到柏城後，租了一間位於史丹佛附近、空間相當大的公寓。妻和兩歲的女兒在幾天後也到了。

入學是九月，博士考試是次年二月。這幾個月可說是我生平最用功的日子。我選了幾門功課，但大部分時間都在準備博士考試。我的學、碩士學位是機械系，到史丹佛才轉電機系，雖然六年的半導體工作，已給了我一些電機系的基本知識，但是現在要參加電機博士考試，我深怕我電機基本知識不夠。從九月到二月的五個月內，我每天從早上八時讀書到晚上十一時或十二時，很少休息，也從無週末。

幾年來在工作中的用功學習，加上五個月的密集讀書，總算有了回報。我以一封快函向德儀的主管報捷。幾天後來了一個似乎半帶驚

訝的回覆：「我早就知道博士考試對你不是問題。」他怎知我前幾月的臥薪嘗膽呢？

心情大爽。此後兩年仍很用功，但心理壓力大為減少，也開始有心情觀察灣區。最近（一九九七年夏）中外報章雜誌常有紀念「矽谷成立四十年」的文字。四十年前是一九五七年，那麼「矽谷」是在一九五七年誕生的嗎？不見得。一九五七年是快捷半導體公司的誕生年，快捷是第一家以「矽」為專業的公司，而且後來快捷又衍生了許多半導體公司，所以現在大家把一九五七當作矽谷元年。事實上當我在史丹佛時（一九六一至一九六四年），灣區尚無「矽谷」之名。直到七〇年代，科技公司漸多，「矽谷」這名詞才不脛而走。

## 不受傳統觀念束縛

近年來台灣去矽谷求學、觀光或定居的人數大增，大多數人都認為矽谷居住環境比台灣好得多。但是，如果現在的矽谷是樂園，二十多年前的矽谷簡直像天堂。自舊金山到聖荷西這一帶，南北六十英里，東西約十英里，現在已是繁華的都市區，都市問題一應俱全：人口稠密、交通阻塞、汙染增加、房價高漲、治安堪虞。我在史丹佛求學時代，這些問題都還未出現，有的只是美麗的風景、宜人的氣候及悠閒的氣氛。

我到加州前，在美國東北部的波士頓住了九年，南部的德州住了三年。這三個地方的人文習慣有很大的不同。我想其間差異是先天條件形成的。美國東北部是美國最早文明之地，人口稠密，氣候較寒冷（波士頓的緯度與瀋陽相似，紐約與北京相似），工作和生活幾乎都在戶內。因此造成較拘謹的衣著、習慣和態度。以文化論，東北部仍

首屈一指，有最好的學校、音樂、藝術、博物館。德州地大物博，氣候為大陸型，在夏天時極熱，冬天時相當冷。因為地大，住宅、辦公室、工廠，以及各種設施的用地相當奢侈。人口分散，所以公共交通不發達，人人都有汽車。但是工作和生活的大部分時間也侷限於戶內，只是衣著、禮貌較東北部隨便而不拘謹。德州人工作很勤奮，與東北部的人沒什麼兩樣。上班習慣也與東北部一樣，比較傳統。大部分人都準時上班，上班時間專心做事，可以很晚下班，但下班後就是自己的時間。

西岸的加州氣候四季如春，居民傾向於戶外生活，例如，加州住宅多數以與自然融合為原則。人口密度低，人人有汽車，享受充分行動自由。這種氣候帶來的戶內、戶外生活自由，以及汽車給予的行動自由，影響到加州的工作、生活習慣。加州工程師是最不受傳統上班觀念束縛的，一般說來，他們的勤奮不下於美國其他地方的人。他們可以在工廠裡工作到深晚，但不願早上準時上班。他們願意在家裡、在球場上、在遊艇上深思工作上的問題，但不願承諾每週必須工作若干小時。對上司，他們的態度比較隨便、甚至倨傲。他們忠誠的對象是工作，而不是上司或公司。對待遇，他們的態度相當現實，會斤斤計較，而且大部分年輕人有一夕致富的夢，因此他們的流動率也較別的區域為高。他們缺少紀律，但富有活力；缺少對人對組織的忠誠，但不缺乏對專業的投入。這樣的人才，如能善為引導，可以成為富有創意和動力的一群。如領導不好，就是烏合之眾。

對加州的觀察是在我在史丹佛幾年內漸漸累積的。後來加州——尤其矽谷，在科技產業的地位愈來愈重要，我與加州接觸的機會也愈來愈多，但三十多年前的觀察今日仍有效。

## 求學如魚得水

我的博士論文寫砷化鎵。砷化鎵，正如鍺、矽，也是半導體。我讀博士那幾年，正值砷化鎵最為熱門。不少學者認為砷化鎵可能會繼鍺及矽之後成為最普遍的半導體。毛爾教授建議我做此題目，當然也與時髦趨勢有關，論文內容兼具理論計算及實驗證明。實驗工作相當重，記得有一年多的時間，每週至少五、六天，每天至少幾小時，我都在做論文的實驗。最近為了寫這本自傳，把博士論文從書架裡拿出來又翻了一遍。滿章滿頁的方程式，現在已毫無記憶，倒是當年做實驗的辛苦恍如昨日。

矽谷那時已是半導體重鎮，史丹佛尤為半導體第一學府。對一個已在半導體界做了幾年事、目前正在做尖端研究的我，真是如魚得水。除毛爾教授外，在校內或業界可以與我討論論文的人不少，我也非常關切半導體一般狀況。所以史丹佛幾年，我與業界接觸很多。矽谷業界常有正式或非正式的技術討論，我參與了不少，全國性的學術會議也每年參加兩、三次。

通常博士生除了為找工作外，與業界接觸不多，但我因為做了幾年事，又是公司資助讀博士，對公司有學成服務的承諾，所以自我定位為業者甚於學生。過去的職業經驗，包括曾發表論文的經驗，更使我能與業界自然交往。史丹佛的幾年，無論當時或事後看，都似乎是服務德儀的延續。常有人問我，青年人應該先把所有學位都讀完了，再去做事？還是先讀了學士碩士，做事幾年，再回學校讀博士或企管碩士？我的答覆是：如果志在教授或研究，應先把學位讀畢才去做事；如果志在企業界，應先做事幾年再回學校。後者的很多好處都是我的親身經驗。假使當年我由麻省理工學院畢業後一口氣讀博士，我

會是機械博士，但我不知道讀成後會做什麼事，也不知道讀的東西以後有什麼用處；相信我也不會太用功，只會用功到一個程度，能拿到博士學位罷了。在史丹佛，我已知道未來會繼續在半導體業，我也深知自己的半導體學問不足，因此加倍努力，以求在既定的事業方向邁進。

## 儘速回德儀

我讀博士的兩年半間，德儀有很大的變化。一九六一、一九六二年市場競爭激烈，德儀原來在矽電晶體上的優越地位大幅退讓，因此這兩年的營收不增反減，盈餘更受影響，一九六二年的盈餘僅為一九六〇年的六成左右。隨著業務逆轉，人事也更迭頻繁。呂斯對我的警語：「去讀博士，你將錯過不少升遷機會」，看起來相當準確。呂斯自己在這兩年半中升了兩級。我讀畢博士時，他已是掌管半導體部大部分業務的副總裁，夏伯特（前半導體部總經理）已是執行副總裁，掌管全公司業務。我去史丹佛時的上司已辭職，新的半導體部總經理是道森（就是第一次發給我獎金那位）。道森在一九六二年底公司情形最差時臨危受命，經過一年的慘淡經營，一九六三年的業績開始好轉。當我於一九六四年春天回公司時，公司業務又快速成長。

新升任的長官，尤其道森和呂斯兩位，都為我熟識，而且都很賞識我，所以我人在史丹佛，儘管錯過升遷機會，只有很輕微的遺憾。究竟，我充實了自己，應該更能接受較大的責任。我想快快讀完，儘速回到德儀。

終於，一九六三年底，毛爾教授對我說論文做得差不多了，可開始寫。我花了以後的三、四個月時間完稿，並通過最後一次口試。一

九六四年三月，博士學位在握，我告別教授和同學，啟程向達拉斯，回德儀。

那時我三十二歲，已讀了二十一年書，做了六年事，在美國也已十五年。我在希凡尼亞失去青年人特有的天真，但就業經驗使我多一分堅強、多一分智慧。我擁有世界著名學府的最高學位，也受到世界最大半導體公司高級主管的信任和賞識。自加州至達拉斯途中，我抱著滿懷的希望和期待。未來的天地如同德州一望無際的大平原，無限寬廣。

|   |
|---|
|   |
| 附 |
| 錄 |
|   |





「文藝少年」裡的三篇是我少年時代的作品，不足登大雅之堂，只是作家夢的一些片段而已，在此刊出，供讀者一晒。第一篇〈伊莉莎伯〉是我二十歲到美國後第二年所寫。那時寫中文似比現在熟練些，文中人物故事純屬虛構。第二、三篇：〈勝利的前夕〉和〈殺臭蟲〉，是我十三歲時在重慶南開中學初中三年級的作文。

「科技觀點」兩篇為近年所作。〈台灣半導體業的機會〉在一九九五年一月發表於《工商時報》，〈發展台灣科技業〉是在一九九七年九月應行政院長蕭萬長先生之邀而寫，未曾對外公開。

附錄——文藝少年  
**伊莉莎伯**

張忠謀

午飯桌上忽然聽說伊莉莎伯嫁了。然而我一直以為她是不會嫁的。

那麼又從哪裡來的那麼荒謬的印象？

深夜獨坐在宿舍裡，悲涼得很，努力從記憶裡找往事的斷片，記得我認識伊莉莎伯，已是五年前哈佛暑期學校的事了。

那是到美國的第二年，已經在哈佛讀完一年級了。暑假，沒事可做，便在暑期學校選了一科歷史。剛開學不久，有一天傍晚在飯堂前面排隊等飯吃，忽然看見一位漂亮的中國小姐從裡面出來。劍橋原是很少中國小姐，尤其少美麗的中國小姐，因此不免有許多人向她注目。這位小姐似乎知道有人在看她，頭抬得高得很，很快她就走過去了。我原不認識她，然而却聽見旁邊一個美國人說：「她叫伊莉莎伯，在我的法文班裡，驕傲得很呢。」於是我只知道她叫伊莉莎伯。

此後竟常看見伊莉莎伯。上午看見她踏著滿是陽光的草坪去上課，黃昏又常見她和幾個同伴漫步哈佛園的樹蔭下，時說時笑，極自然，極爛漫，幾令我難以相信那個「驕傲」的評語了。伊莉莎伯無疑地給哈佛學生帶來了春天，哈佛園裡散步的人似乎突然增加，飯堂也

常有中國學生光顧了。常常聽見有人提起伊。提起她時，大家照例都非常興奮。過了幾天，漸漸聽見有人說要約她出去玩了。

許多舊人往事，此刻都隨伊莉莎伯浮現到眼前來。那年哈佛暑期學校的熟人裡，有一個是漳，他讀經濟和政治，和我很談得來的，因此開學沒多久，竟變成了好朋友。女學生中有幾個名字都忘了，可是除了伊莉莎伯外，似乎還有一個姓繆，還有一個姓蔣的，都相當美。那時我對這些原沒有什麼興趣，也沒有什麼野心。然而大家都非常嚷嚷，漳也是嚷嚷裡的一個。有一天，他忽然說讀書讀得太單調了，星期六去約幾位小姐出去野餐吧。一半是好奇，一半是湊趣，我便也答應了。

那才是開學後的第二星期，我們商量定了後，我便推漳去約人，漳居然也慨然應允。第二天，他竟對我說，幾位漂亮的全約到了，伊莉莎伯自然也在內，我有些驚奇，然而又很佩服他。過幾天就是星期六，約定兩點鐘出發的，我們吃了飯就去買東西，買了回來已是遲了。幾位小姐早已等在美簫堂前。我一眼就看見了伊莉莎伯，那天原說是去野餐的，她却還是穿得非常講究，頭髮顯然是做過了，鵝黃的旗袍和白皮鞋都像是新的。看看自己身上的隨便，漳和我都有慚色了。

目的地是懷爾斯來，漳開車子。起初小姐們都靜得很，只有漳和我逗著她們說話。開始當然是「從前哪個學校讀書的？現在讀什麼？」之類。漸漸大家的興致都來了。在慰冰湖划船時，繆、蔣和我同船，早已是有說有笑。伊莉莎伯和漳在另一個船上，似乎比我們更不拘，湖上常聽見漳的爽朗的笑聲，將近黃昏時，居然看見兩個人坐在一起，漳在教伊莉莎伯划船了。

那天晚上十點鐘回來，車子裡大家都唱歌，伊莉莎伯還獨唱了一隻〈教我如何不想他〉。回到學校後，本來大家都有些疲倦了，漳却提議去小店吃點心，小姐們都不反對，我也只得奉陪。漳的談興好得很，說了好幾個很精彩的笑話，大家都笑得很暢快。但是我却看見漳一直在望伊莉莎伯，以她的笑來測驗自己笑話的效力。

\* \* \*

以後幾天剛碰到暑期學校的第一次考試，忙得很，也沒去找漳，只有一天在圖書館前面瞥見他。他正指手畫腳在向一個猴子臉發議論，我知道他一定又在大談英國社會主義的得失了，當然沒敢去打斷他的雄辯。星期四晚上，却忽然接到他的電話，說星期六哈佛中國學生有一個跳舞會，問我去不去，我剛在猶豫，他却已說會替我去找舞伴，我於是笑著說：「你如今居然這麼有辦法了。」他哈哈了一聲，沒說什麼，但是我可以想像到他的那副得意臉色。

星期六是漳和伊莉莎伯一起來接我的。伊莉莎伯像是不大認識我，只和漳說話。我開始奇怪，一個星期，他們竟那麼熟了。接了我後又去接蔣小姐，就是漳替我找的舞伴，待得到舞會時，人差不多都到齊了，十幾個人的樂隊正在大吹大擂，舞池裡已滿是筆挺西裝的紳士和嫵娜多姿的淑女。一進大廳，漳就失了蹤。我因為遇見了好幾個熟人，又忙著招呼蔣飲茶喝水，也來不及去注意他，直到舞會快完的時候，才偶然瞥見漳在一個最暗的角落裡，緊擁著伊莉莎伯在跳慢狐步。

半夜出來，漳又提議去吃點心，沒人反對，漳就把汽車開到河邊的一家咖啡館，那晚吃的是冰淇淋，可是我却看見漳的臉一直像火燒

過那般紅。四個人在一起，蔣和我似乎是並不存在的。只有漳說話，說給伊莉莎伯聽。伊莉莎伯輕顰淺笑，有萬分的儀態。火車座椅的黯淡燈光，映在她的臉上，愈顯得她秀媚入骨——這是我第一次真正領略到伊莉莎伯的美。

出來，明月繁星，江火螢螢，是詩一般的夜，和畫一般的人。漳故意和伊莉莎伯走在後面。水聲潺潺中，我也聽見他們在竊竊私語，說什麼可就聽不清楚了。我忽然覺得，漳是很幸福的。

\* \* \*

於是我在漳的房間裡找不到漳了。要找到他，除非在黃昏的露天樂廳，星夜的查理士河畔，要找到他，同時也找到了伊莉莎伯。

我也覺得漳變了。起先我們常常見面，見到面後什麼都談的。後來見面時總有伊莉莎伯在旁邊。即使只有他一個人，他的談興也不像從前那麼好了。他只願談伊莉莎伯，似乎從伊莉莎伯，他才領略到生命的真意義：

「伊莉莎伯是一朵未放的春花，她需要春雨甘霖的灌溉。」

「別看她不言笑的冷面孔，她有一顆溫暖的內心。」

「這心要有人來發現。」

我不響了，我沒有意見。終於他覺得自拉自唱沒有意思，索性什麼話也沒有了。他愛靜坐在圈椅裡，凝神望窗外蔚藍的天，當我提起

什麼國際大事時，他固然只有冷漠的一搖頭，就是有時為逗他高興，提起伊莉莎伯吧，他也只有淺笑了。

劍橋中國學生傳播某某和某某戀愛的消息比傳播德國打入波蘭的消息還快。只有兩、三個星期，漳和伊莉莎伯的桃色新聞似乎已成為「眾所周知」的了。提起伊莉莎伯，別人都說：「這個人是有男朋友的呢。」見到漳，別人都問他「伊莉莎伯怎樣了」。漳總報以一個不可捉摸的笑。然而有時他也挺身而出，為伊莉莎伯辯護。當有些好事的人，說到誰和誰都做過伊莉莎伯的「前任」愛人時，漳總冷然說：「這些都是謠言。」有一次中國學生又要開一次聯歡會，決議請伊莉莎伯來唱歌，漳在場，却淡然說：「她不肯唱的。」於是大家都無可奈何地慚然了。

當快大考時候，甚至有人說漳和伊莉莎伯恐怕就要訂婚了。

然而，據說，戀愛是要有風暴的，成功的戀愛固然有風暴，失敗的戀愛當然更需要風暴來結束。大考的前一個星期，許多同學一起來玩康果革命戰場，漳和伊莉莎伯是同時被請的，兩個人都來了。路上大家都很高興，可是不知為什麼，我總覺得漳和伊莉莎伯沒有先前那麼好了，伊莉莎伯仍很自然，和大家有說有笑，然而却很少看漳，漳似乎一直緊張得很，默默地只跟著伊莉莎伯跑。

晚上回來，大家都以為漳一定要自己送伊莉莎伯回去，就在哈佛園門口停了車，漳却約我同行。我們三人步過寂寞的小徑，沒有一個人說話，只有到伊莉莎伯宿舍門口，她回頭說晚安時，我才聽見漳咕噥著對伊莉莎伯說明天來看她。

伊莉莎伯的回答却乾脆得很，「明天我有事。」

漳沒再說什麼，伊莉莎伯進去了，漳便叫我去他房間坐。到了樓上，燈光下，我看見漳的臉色慘白，走路也有些恍恍然的，我問他怎麼了，他說還好，我問他伊莉莎伯是不是和他吵過了。他却說沒有。

點著一支菸，他忽然說他是完了，聽說伊莉莎伯已經有了別的男朋友，明天也許就是和那個男朋友出去，他又說他一向非常尊敬伊莉莎伯，也從沒和她吵過。然而這一個星期來，伊莉莎伯却漸漸對他冷漠了。晚上聽音樂也不肯去，散步也推說頭痛，今天却明說有事了。

像一個半昏迷的醉漢，像一個絕望的精神病人，他夢囈般對我說他剛醒的夢。懷爾斯來遊後的一週，是多麼甜蜜「秋波頻送」的一週。舞會那一晚，是多麼纏綿「不知東方之既白」的一晚，河畔曾有過多少美麗的黃昏，湖上曾有過多少姣豔的月夜……。

我絕不能忘記那晚的漳，那個倒在圈椅裡，兩頰蒼白，手足顫抖，散著領結，蓬著頭髮，不停地抽菸的漳了，這不是先前豪放後來多情的漳了。昏暗欲滅的壁燈下，我只看見了一個被斲傷的靈魂，一股被糟蹋了的熱情，我只看見了毀滅的醜惡。

我還能說什麼？推他上床，替他熄了燈，我便走了出來，然而走出大門，抬頭望他的房間，我却看見窗前他的黑影，翹首望天，若有所思。

\* \* \*

我始終沒有再看見他。他沒考大考，悄然而去了。情場角逐本來就如宦海的浮沉。得無足喜，失不必悲的，然而漳似乎不能想穿這點，他是明顯地失戀了。也許這還不能算失戀。因為也許他本來就無

戀可失的，可是即使連這點都想穿了又有什麼用？心頭的創痕已是深巨，再也沒有什麼法子可以彌補的了。

臨去，他從劍橋郵政局寄了一張便條給我，上面只有寥寥的幾句話：

「舉足偶誤，竟鑄終生之恨，今者一念既寒，萬緣俱寂，願杜門簡出，深思謝過而已。覆轍之鑑，足下戒之，戒之！」

我倒沒很注意他的「戒之戒之」，只覺得他太悲涼了些，然而轉念一想，這也未始不是好兆頭。假使漳真能以「一念寒」而「萬緣寂」的話，那他真是受伊莉莎伯之賜不淺了。

伊莉莎伯呢？我却還是看見她。放假後她並不就走，我有一個朋友的朋友，姓王的，也在我那個聚餐會裡，一個月四次聚餐裡，姓王的都會去，而有三次他是和伊莉莎伯一起去的。她還是那麼輕顰淺笑，儀態萬方……。

\* \* \*

暑假後自己就轉學，五年來在書堆裡討生活。哈佛是不大去了，可是每次走過，我總忍不住要抬頭望望圍牆裡樹木森森的哈佛園。那裡有過美夢和絕望，有過歡笑和悲泣，有過真戀和假愛，有過羅曼詩和斷腸曲。然而這一切都太遠了，遠得像前世的事，或者是那個夏天晚上的夢了。

伊莉莎伯是嫁了，可知我先前的印象是完全錯誤的，本來一個人是要找歸宿的，何況伊莉莎伯那麼聰明的人！可不知道她嫁給誰，無



端竟覺得那個人一定是很偉大的，然而我不敢再懸想了，我原是一個那麼拙劣的懸想者。

漳呢？可不知道他在哪裡，他從沒寫過信給我。

——劍橋四月，窗外櫻花紅似血

（本文為作者二十歲時在美國寫的短篇故事，當時在美國《中美週報》發表）

## 伊莉莎伯

馬丁斯

半路上忽然想起伊莉莎伯來了。感  
而我一直以為她是不會寫的。

感覺又從那裏湧起，那裏是她的家？  
深夜與生在宿舍裏，想得很深，努力

從記憶裏找出她的照片，記得我認識伊莉  
莎伯，已是十年前她能寫點字的時候了。

那是到美國的第二年，已經在哈佛學  
完一年了。暑假，幾乎可憐，便在莫斯科

學校選了一科歷史。那時候不久，有一天  
傍晚在他空閒時間陪他吃飯，忽然看見，

一位北京的中國小姐從裏面出來。原來是  
很少中國小姐，尤其是那樣的中國小姐會

因此不免有許多人向她注目。這位小姐似  
乎知道有人在看她，而轉過高得很快，很快

地就消失了。我原不認識她，然而這聽  
見旁邊的一個美國人說：「她叫伊莉莎伯，  
在我的法文班上，她做得很好。」於是

我才知道她叫伊莉莎伯。  
此後我也在見伊莉莎伯。上午在見她

讀書課室裏的台子上，聽著英文文法  
課和幾個同伴在哈爾濱的場下，寫著

時候，極自然，極優雅，想令我想起以前  
那個「學問」的幹勁了。伊莉莎伯替她

給哈爾濱帶來了春天，哈爾濱最熱的人  
們似乎突然增進，宿舍也常有中國學生光

臨了。常常聽見有人提起伊莉莎伯，常常聽  
見有人談論非常輕鬆。過了幾天，漸漸聽

見有人談論她的生活了。

許多人的往事，她到處隨伊莉莎伯浮

附錄——文藝少年

## 勝利的前夕

張忠謀

是一個多好的天氣，彩紅色的晚霞，映著青蒼的天，從海邊首相官邸的窗口看出去，只見一條條白色的漁船張起了帆，從綠水中蕩回來，這裡完全是昇平的氣象，看不出一點戰爭的威脅。

可是小磯今天再也沒有閒情雅致來欣賞美景了，他在辦公室內踱著，焦急地踱著，步子愈跨得大，眉頭也愈皺得緊。

突然，陸相杉山元，氣呼呼，汗涔涔地跑進來。

小磯嚇了一跳。但他隨即又恢復他的尊嚴，破口罵道：

「混蛋！這是什麼地方？容你亂跳亂跳，為什麼……。」

杉山元似乎沒有聽見，依舊是急忙忙地說：

「首相！不好了！瀋陽失守！長春告急！蘇、浙方面，渝軍離上海只有六公里了，杭州發生巷戰……。」

小磯搖手叫他不要講了，自己又嘶啞著聲音問：「我們的老家呢？」

杉山元連串不斷地說：「老家嗎？九州全部被占領了，橫濱、橫須賀都吃緊，剛才天皇對我說：『我看大局是難收拾的了，你去問問

首相對於投降的意見如何？』」

「投降？」小磯似乎很吃驚。

「是的，」杉山元倒鎮靜而肯定：「天皇說：『首相如果對挽回危局沒有把握，那還是投降好。』」

小磯伏在案上哭了，哭得那麼傷心。

杉山元呆在一邊。

暫時的沉默。

海相、外相聯袂奔入。

「首相！」異口同聲地說。

「我們的聯合艦隊，全部在新加坡港外被圍了！」是海相的報告。

「駐德大使剛來過電話，他說柏林已經放棄了，希特勒可能於明天下台。」外相的聲音。

小磯突然爬起來了：「好！你們都想投降，都想陷我於不忠，算了吧！可憐我一世英雄，今日竟至如此地步。」

他拔出手槍，朝準自己的太陽穴，砰的一聲，就倒臥在地板上。

天已黑了，還模糊地看見米內、杉山元、重光葵都在苦笑著。

\* \* \*

在重慶國民政府裡面。

蔣主席坐在辦公室裡，愉快地在翻閱文件，臉上露出一線微笑。

陳部長誠走進來。

「主席，」主席微笑地點了點頭，部長繼續說：「我們已經克復瀋陽和南京了！」

「哦！」主席笑了，九年以來，從沒有見他這樣歡喜過。

「好！我們的光明就在眼前了。九年的抗戰，到底不是白費力氣的，希望我們以後更加自勵，建設一個新的中華民國。」主席看著部長興奮的臉歡愉地說。

（本文為作者十三歲就讀重慶南開中學初三時所寫，刊載於《南開初中》創刊號）

附錄—文藝少年

## 殺臭蟲

張忠謀

前天晚上，我被臭蟲騷擾得不能入睡，為斷絕後患起見，昨天便和幾個同學一起來殺臭蟲。

雖是炎日當空的中午，但我們不覺得有絲毫疲勞，我們知道，挨過了這辛苦，就會得到舒服，所以精神上是非常愉快。

把床搬出來後，我們先去拿開水，水還是溫的，沒有用。於是我們改變了計畫，又回來，等待著臭蟲自己送死。

過了一會，臭蟲禁不住太陽的熱力，一個個爬出來了，我們便上去用腳踩踏，踏了以後，我們只看到臭蟲支離的屍體，和一條條鮮紅的血痕，啊，這是我們自己的血啊！

那時，我不禁對臭蟲起了一種憐憫的心理，他們不過是一群無知的、可憐的小動物罷了，他們何嘗知道，在他們的上面，還有人類崇高的威權。他們在吸吮人血時，又何嘗知道會有殺身的慘禍；他們只曉得吃，這是真的；然而人類到底也太殘酷了。

我把這感想告訴了同學，同學們都笑我的痴呆，他們說：「你不殺他們，他們倒要殺你了。」

這樣的想著，我們一會就把臭蟲殺光，把床搬回原處了。

我慢步踱回教室，心中又起了一種矛盾的思想。

我想，我們不但要殺真正的臭蟲，還要殺人類的臭蟲——一般貪污的官吏，囤積居奇的奸商。他們吸吮窮人的血，正如臭蟲之吸吮我們的血，他們又何嘗有良心，他們又何嘗有憐憫之心呢？他們只曉得賺錢，正如臭蟲之只曉得吸血。

臭蟲們，覺悟吧！若再執迷不醒，當心殺戮的慘禍將要臨到你們頭上來了。

（本文為作者十三歲就讀重慶南開中學初三時所寫，刊載於《南開初中》創刊號）

南開初中

喻傳鑑題

## 勝利的前夕

第三卷 張忠謀

[illegible][illegible]

發臭蟲

第三二編 張忠謀

[illegible][illegible]



附錄——科技觀點

## 台灣半導體業的機會

張忠謀

### 一、半導體的「瀰漫性」

三十餘年前，當積體電路的高功能、低體積性質還沒有充分顯明時，美國海格底（美國德州儀器公司總裁）氏就首倡半導體瀰漫論。他的意思是：在二十世紀內，半導體因其特殊性能，必定「瀰漫」

（pervade）國防、工商業、民生各種用途。如今二十世紀尚未結束，而海氏的遠見已經實現。環顧我們周圍，幾乎無處沒有半導體。半導體的蹤影可發現在工廠（各種控制器）、商店（終端機、信用卡掃描器等等）、辦公室（個人電腦、各種辦公室電子用具）、家庭（電視機、各種家用電器、汽車），甚至於人身上（液晶錶、行動電話）。更有甚者，半導體市場並沒有接近飽和的現象，新的用途仍層出不窮。就以個人電腦（它只是半導體的應用之一）而言，最近方興未艾的多媒體發展，可使個人電腦更深入辦公室與家庭，當然也同時更加强了半導體的普及性。

過去三十年間，世界半導體市場的平均成長率為每年一五%。前瞻未來十至十五年，成長率仍可維持在每年一五%左右。這樣高幅度的持續成長是非常驚人的。它相當於每五年增加一倍，亦即是說，十五年後世界半導體市場應為現在的八倍。當然，超於水準的業者應有更快速的成長。

## 二、台灣的機會

台灣半導體業在過去十餘年有遠超於世界水準的表現，從十餘年前的蕞路藍縷，到今年（一九九四）的產額應可達三十億美元。以產額言，台灣已在世界五、六名之內。這樣的成就在短短十餘年內發生，絕非偶然，主要是基於台灣的各種優勢因素。如果我們能保持、甚至擴大這些優勢因素，則今日的成就只是一個開始而已，未來的機會仍無可限量。筆者認為下列的台灣優勢因素，是過去造成台灣半導體業成功的主因，也提供了未來台灣的機會：

（一）技術人才充沛——半導體是一個技術密集產業。在一個典型半導體公司內，「間接人工」數目往往超過直接作業員，而「間接人工」內，絕大部分又是工程人員。所以在一個半導體公司內，具有理工學士學歷以上的人員，往往占全公司人員三〇%以上。台灣的大學平均水準很高，而主修理工的百分比又較西方國家為高，造成相當充沛的技術人才來源。還有一點值得提出的，在美國從事半導體業人員，其中原來自台灣的數以萬計。這些具有工作經驗的人才，在過去幾年已有若干返國工作，但留在美國的更多。無庸諱言的，這是未來台灣半導體業的一個重要人才資源。

（二）資本及投資意願——半導體是一個資本密集產業。一個具有經濟規模的晶圓廠，需要新台幣兩、三百億元的投資。過去幾年來，台灣已有同時投資幾個晶圓廠的經濟能力。更重要的，台灣企業家對於半導體的投資意願，也已急遽提升。台灣企業界對半導體的投資能力及意願，與近幾年來的日本相比，形成一個強烈的對照。即使與美國比，台灣也占優勢。

（三）非勞力密集——如上所述，半導體業是一個技術密集，也是一個需要大量技術人才的產業，但它不是一個勞力密集的產業。以每一員工每年營收來衡量，半導體業超出工業平均不少。這一產業特徵，在勞工缺乏、台幣升值、工資飛漲的環境下，變成一個優勢。

（四）政府政策的鼓勵——政府無疑是今日台灣半導體業成就的功臣。政策的鼓勵，包括工研院過去的研究開發、科學園區土地與標準廠房的提供及各種服務，和對科技工業的租稅優惠。

（五）低汙染——半導體業是一種低汙染工業，而且現代的設備更可以把汙染減到最低限度。對半導體業而言，在環保意識強烈的環境內，這是一個優勢。

（六）國際市場開放——半導體可說是國際貿易最為暢通的商品之一。美國、西歐市場的障礙很低，日本市場的障礙在近年來也逐漸降低。台灣本身的半導體市場很大，但開放的國際市場更增加台灣半導體業發展的空間。

筆者認為以上所述是台灣半導體業進步的重要因素。進一步看，筆者認為這些有利因素大致仍然存在，可創造半導體業將來在台灣發展的機會。近幾年來，國內常有投資環境惡化，投資意願低落的憂患。但是就半導體業而言，甚至可以說就科技產業而言（因為大部分適用於半導體業的有利條件，亦適用於一般科技產業），台灣仍能提供一個好的發展環境。

### 三、台灣半導體業應採取的策略

有了有利環境和機會，台灣半導體業應採取什麼策略，俾能更上一層樓呢？

（一）保持生產優勢——台灣半導體工廠的良率、生產力、品質一直是台灣半導體業的最大優勢。近年來，台灣在設計、行銷上也有大幅的進步，但生產優勢無疑地仍是台灣半導體業的大本錢。要保持生產優勢，必須繼續開發每一代的新生產技術，投資每一代的新生產設備，並且保持高度工廠人力水準。

（二）世界市場是目標——上面已經說過，半導體的國際貿易甚為暢通，市場已失去國界。每一半導體公司都應以世界市場為目標。事實上許多家世界級半導體公司都各有所長，而各把自己所長的產品行銷於世界市場。舉例來說，日、韓公司生產大量記憶體，行銷於美、歐、台灣市場，而美國英特爾公司以微處理器霸主地位，大量行銷微處理器於各國市場，英特爾本身需要大量的記憶體，却反而向別的公司購買。這種因自由貿易而形成的分工形態，可使整個產業更為蓬勃發展，也產生了許多利基機會，可供後來進入這產業者（例如台灣）利用。本國市場的大小，反而不是那麼重要。

（三）世界級的經營方式——半導體的市場和競爭是國際性的，高級人才的流通也已漸漸成為國際性。只要看近幾年來有不少人才自美國流回韓國、台灣，而同時又有更多台灣人才或進入、或留在美國半導體業，就可見其趨勢。要吸引或留住高級人才，要在此日新月異的行業競爭，而競爭的對象又是世界級的大公司，我們必須採取世界級的經營方式。所謂世界級經營，當然也因應各國文化而不同，但筆者認為有幾點是共通的：管理應採領導式，而非權威式；組織應採扁平型；研發應該是公司的重要工作；內部溝通應儘量開放；用人應採唯

才是用原則；員工績效應經常考核，優者獎勵，劣者改進或淘汰；員工應有與股東分享利潤的機會等等。

（四）增強研究發展，並爭取智慧財產權——以對研發的投資而言，台灣半導體業已是國內工業的佼佼者，但以世界水準衡量，台灣半導體業尚須進一步增強。研發成果之一是智慧財產權，先進國家的大公司因為歷史因素，在今日仍享有智慧財產權的絕大優勢，而且運用智慧財產權為重要競爭工具，我們必須急起直追。智慧財產權的累積需要時日，但五年、十年的努力，應可產生相當成績。日本、韓國公司在近十年、十五年來的成就，可作為我們的前鑑。

（五）爭取政府的繼續支持——環顧半導體大國，日、韓半導體業過去受政府支持甚大；美國半導體業亦受國防研究之惠；西歐各國政府支持半導體不遺餘力，但成效不彰。今日情形，日本政府對半導體業的直接支援逐漸減少，但美國政府的角色則在近幾年內反趨積極。在新興國家中，新加坡及中國大陸政府也在積極建立半導體業。台灣半導體業雖然漸具規模，但政府政策的積極支持，仍屬必要。政府研發單位雖不必從事大規模的生產技術開發，但如能從事尖端技術研發，仍能幫助業者。科學園區的角色，隨著園區廠商的增加及範圍的擴大，將更為吃重。土地、水、電、人力的供應，在在都是政府可以幫助半導體業的地方。

（六）與國內、國外公司聯盟——無論在研究發展上，或在廠房設備上，半導體公司的投入都愈來愈龐大。即使最大的半導體公司也有與其他公司聯盟的必要。台灣半導體業在世界舞台上充其量是中型公司，更有結盟合作的需要。研發、生產、行銷都在可合作的範圍內。

## 四、台灣半導體業的前瞻

台灣具有充分的優良條件，世界半導體市場也呈現了一個良好的機會，筆者對於台灣半導體的發展深感樂觀。今年台灣半導體產額應達三十億美元，占世界產額二．五至三％。筆者認為台灣六年後（公元二千年）的目標，應該是世界產額的五％，那時世界產額應在兩千五百億美元左右，而台灣產額目標應在一百二十五億美元左右，亦即今年的四倍。如果現在有五個廠，六年後就要有二十個廠。這樣算起來，最近甚囂塵上的許多建廠計畫，即使都能如期執行，似乎還不能算多。當然，建廠只是達到目標的第一步，有了產能，還要有技術、產品、行銷管道、良好的經營。台灣半導體業是否能度過重重的挑戰，就要看大家的努力了。

（本文摘自《工商時報》出版的《台灣經濟藍皮書——一九九五年台灣經濟與產業形勢預測與分析》一書）

附錄——科技觀點

## 發展台灣科技業

張忠謀

### 前言

台灣科技業在最近十幾年有很快的發展。至今，科技產業已占全國製造業二五%，也是最大出口業。較諸二十年前，或與別的東南亞及其他正在開發中國家比較，我們可以驕傲。但必須認清的事實是：今日台灣科技產業仍只是技術生產工業。為什麼我稱它為「技術生產工業」？因為大多數的科技業專長僅在生產，雖然這生產是技術密集的生產。我們的「科技業」缺乏創新性與突破性的科技開發，也因為如此，我們的技術雖在若干領域已非常接近尖端水準，但始終不能領先。

「技術生產工業」值得珍惜，也值得繼續努力發展。它已為台灣帶來不少財富，在未來十幾年也會繼續提高我們的經濟水準。但是它的競爭障礙不夠高。未來十幾年中，不少國家或地區（包括大陸）也會走這條路，對我們產生競爭壓力。對台灣來說，這是一個要嚴肅思考的問題。台灣如果要具備充分的能力來迎接、甚至進一步擺脫這種競爭壓力，必須正視發展競爭障礙高的科技產業。競爭障礙最高的科技產業，是一個不斷創新、不斷站在科技尖端的產業。我們怎樣才能創造這樣的科技業？

過去的政策措施，例如設立科學園區、工研院、開發基金、稅捐優惠等，在促成今日的「技術生產工業」過程中，已發揮播種、奠基的功能。但如果只是繼續過去的措施，最多只能增加「技術生產工業」的數量，並不能使我們衝到科技產業的尖端，也不足以讓台灣建立高競爭障礙的科技業。在自由經濟體制下，企業發展應該是每一企業的责任，但政府也有其必要角色。政府必須建立一個良好的文化、物質環境，使科技業能在台灣蓬勃發展。以下是我對政府角色的看法。

## **一、基礎建設**

土地、水、電、電訊、便利的交通、員工子女學校是最基本，也是最低限度的要求。新竹科學園區除了提供這些需要外，還提供了在當時被認為優美的工作、居住環境，以及便利的單一窗戶服務。新竹科學園區是台灣科技業的大功臣。

現在時過十七年，科技業所需的基本條件不但沒有變，而且更嚴格。而台灣現在已富裕得多，對工作、居住環境的要求更高。新竹科學園區達到飽和後，政府開始規畫推動台南科學園區，對已經投入科技產業，或正準備涉足科技業者是一大福音。但園區基本建設的完成是首要之急，水電供應要做到對廠商無憂慮，高鐵可能帶來的震動以及電磁干擾也一定要解決。園區內更須建立周詳的設施。

## **二、放鬆公司上市規定，要求財務透明化，允許公司授與員工股票選購權**



最近美國《商業週刊》（*BusinessWeek*）報導，僅僅位在矽谷的科技公司已近一萬家。美國科技業的蓬勃，很大一部分原因歸功於這許多「野火燒不盡，春風吹又生」的小公司。它們造成了一個「百花齊放，萬家爭鳴」的競爭環境。創業者的最大誘因是致富機會，而致富的正常途徑是股票上市。美國法令對公司上市限制不嚴，但對公司營運、財務資料之及時公開，以及股市內線交易，却有嚴謹的規範。法令目的是保障投資人及時得知公司資料的權利，且禁止公司內部人員利用投資大眾尚未知悉之資訊操作謀利。法令的目的不在對上市公司是否值得投資做判斷。

反觀台灣，上市限制嚴格，但投資人及時獲得上市公司正確資訊不易。以內線交易圖利少數知情人士而罔顧投資大眾權益的事件也時有所聞。有關公司上市，以及上市後的監督法令之建立及執行，都值得檢討。

員工股票選購權在美國是提升企業活力的重要工具。台灣證券法不允許此類選購權，許多科技公司就直接以股票發紅，雖達到激勵員工的目的，但有兩個缺點：第一、股票發紅不能把股東和員工的利益連結在一起。第二、股票發紅一次全數發放，反而鼓勵跳槽。

### 三、尖端研發

尖端研發指世界水準的尖端研發。今日我們的科技水準，尚未達到世界最尖端，所以應用實施於生產的時機總是晚人一步。如果我們能領先開發尖端技術，並且持續領先，我們的競爭堡壘要比現在強得多。在未來十年，我們要在任何重要技術上領先的機會恐怕不大，所

以我們應採取跳蛙策略，看準十年以後的尖端技術何在，現在就開始開發那種技術。

尖端研發與基礎研究不同。基礎研究的目標是增加人類知識，尖端研發則有商業目標。因此，尖端研發應該是企業的責任。但尖端研發所需的人才、經費資源極大，即使先進國家的企業界亦需要政府幫助。台灣科技產業與美、日比起來還很小，政府更應助一臂之力。何況政府目前的科技經費已很大，如能善用，對企業界進行尖端開發的幫助可以很大。

政府今日的科技經費分配，可以分三大部分。中央研究院從事基礎研究，經費應該繼續並酌量增加。國科會長久以來投資於小型計畫，應加強凝聚資源，開始推動有意義的大案子。其他部會（最大的是經濟部）大部分都在做先進國家已做過的東西，很少做尖端研發，更少有計畫地鎖定十年或十五年後的目標，做跳蛙性躍進。

我認為政府科技經費中，除了中研院基礎研究部分外，只應該做兩件事：（一）技術面輔助中小型傳統企業；（二）有計畫、有規模的尖端突破。憑實而論，目前大部分政府研究機構（包括財團法人）的能力都不適合做這兩件事。要做，並不是經費問題（現在的經費已經不少），而是人才問題。如果我們能確定政府研發機構的目標，它們就要大量換血。許多現有人才應考慮轉入科技產業，同時研究機構要吸收能做尖端研發的精英。

## 四、教育改革

近十幾年來，台灣科技產業有很大的進步，但教育體系却進步很少。也許有人會說，教育改革是很需要時間的事。但我們應看看史丹佛和柏克萊加州大學。四十年前，這兩個大學不能和麻省理工學院比，但今日，在許多領域，這兩所大學已與麻省理工學院並駕齊驅，且有後來居上之勢。這兩所大學的進步受矽谷發展之惠，也與矽谷發展有相輔相成的作用。但我們的清大、交大有沒有隨著新竹科學園區的發展而進步呢？我想答案是：即使有，也不多。

我們的教育制度產生了許多精英。台灣科技業之有今日，也大部分拜我們教育制度所產生的人才之賜。但是，如上所述，我們的科技業還只能定位在「技術生產工業」上。要再進一步，成為一個高障礙的產業，我們必須有許多富於創意、能繼續推進科技前線的人才。國內的教育體制，還不能產生足夠的這類人才。

## 五、內銷市場

美國（尤其矽谷）科技業的發達，一大原因是上下游的密切結合。以半導體業及個人電腦業為例：從事半導體尖端研究與從事電腦尖端研究的人員有頻繁接觸的機會，他們甚至是好朋友或好鄰居。電腦業需要什麼新的半導體產品，半導體業的研究人員立刻就知道，而且可隨時和需求者切磋討論；半導體業因本身技術進步而能做出以前未有的新產品，電腦業研究人員也立即知道並可設法應用。這樣上下游的結合，使得半導體業和個人電腦都能很快地推進各自的產業尖端科技。

台灣科技業缺乏廣大的內銷市場，所以我們的下游都在國外。台灣個人電腦業如要了解市場的需要，就必須去國外；再把這需要告訴

國內半導體業，當然遲了一步。相反地，國內半導體業如有能力做出尖端產品，是去找與市場有密切接觸的國外電腦公司呢？還是去找與市場有隔閡的國內電腦業？結論當然是找國外電腦業。

沒有廣大腹地市場，也因此失去上下游的密切結合的機制，是科技業持續發展的大障礙。

## 六、生活品質

台灣科技業人員的收入，在十幾年前遠不及美國。今日大部分已達到美國相等人員水準，少數甚且超出美國水準。隨著收入的提高，大家對生活的要求也有改變。十幾年前，新竹園區綠樹成蔭的工作環境被認為非常優美，為難得之作，今天大部分人已只把它當作標準。十幾年前，新竹園區的員工宿舍被認為豪華，現在大部分人却覺得不夠水準。汙染、噪音、塞車等等現象，十幾年前或不嚴重，或不受注意，但是今天造成嚴重不滿，區內、區外人人怨聲載道。

除了屬物質層面的生活品質外，還有文化方面的生活品質。例如治安、社會公義、廉潔政府、掃除黑金勢力威脅等等。也許以前這些問題沒有現在嚴重，也許以前較被忍受，但現在不但不滿此種現象的心態更形擴張，而且普遍認為是嚴重侵蝕整體競爭力的毒素。

美國現在仍是吸引全世界人才的磁石。許多事業有成的華裔人才在彼扎根，也有赴美求學的台灣青年學成不歸。為什麼美國仍是這樣的磁石？現在已不能怪國內外不同待遇。主要原因是美國物質上和文化上的生活品質。

## 七、心靈改造

民族文化中有許多優點使我們的科技業有今天的成就。這些優點包括對教育的重視、勤勞、敬業等。但近年來這些優點似乎正在削弱。相反地，許多敗壞風氣却已形成：貪婪、短視、投機、走捷徑等等。這些壞風氣更有劣幣驅逐良幣的作用。如若不改，台灣社會將成為好人裹足不前的社會，這絕不是持續發展高科技應具備的環境。我們需要大量有使命感、有創新能力的精英在台灣安居樂業。政府應正視病根所在，努力、儘快提供一個能夠吸引、留住這種人才的环境。

## 結語

對一個已站在先進國家邊緣的國家，如台灣而言，科技產業將是邁入先進國家之林的最後一步，恐怕也是最難的一步。科技產業最重要的是人才；我們如何培養、吸引、保留這些人才，讓他們在此安居樂業，儘量發揮？改善這些關於人才的條件，也就是強化國家的基本環境。

局部措施如科學園區、租稅優惠、研發增強等等，可以建立低競爭障礙的技術生產業，但不能建立高障礙的尖端科技業。近來「科技島」成為一個響亮的口號，但如果沒有基本的改革，科技島是做不成的。在我們的科技產業還沒有達到足以遍及全島的規模之前，來自別的國家、地區的激烈競爭已將使我們成長轉緩！

台灣具有成為科技島的基本體制：民主和自由經濟。民族文化也具備塑造科技島出現的條件。但在現在體制及傳統文化下，還需要許

多改革、進步。這些改革儘管是最難的一步，却是台灣能否在二十一世紀成為先進國家的必要之途。

（此文係於一九九七年九月應行政院長蕭萬長先生之邀而寫，未曾  
對外公開發表）

附錄——重要演講

## 知識經濟之迷思

張忠謀

「知識經濟」的口號在這幾年被喊得很響亮，起因是幾乎十年持續成長，而在近幾年成長尤其快速的美國經濟。更為可貴的，在這漫長成長週期內，美國同時達到低失業率與物價穩定的目標。若干經濟學者，把這個不尋常的成績，歸功於所謂知識經濟。這是知識經濟的第一個迷思。

### 迷思一：美國近年來的經濟繁榮，主要為知識經濟所賜

我同意大部分美國經濟學家的分析，近年美國經濟繁榮的主因，恐怕是：

（一）聯邦政府財政政策，使得多年的政府赤字，在幾年中變成巨額的盈餘；（二）聯邦準備理事會對貨幣政策的靈活運用，十年中及時調整利率；（三）在經濟快速全球化過程中，美國無疑是一大受惠者；第（四）才是知識經濟。什麼是知識經濟？美國前總統柯林頓的定義是：「知識經濟基於科技，首重創新，而由冒險進取精神驅動」。以此定義，知識經濟早就存在，而且不只存在於美國，也存在於其他國家。它與舊經濟不同處，除了「基於科技」外，還特別注重、也特別酬報創新及冒險進取的精神。近年來科技業蓬勃發展，所

提供的產品與服務也的確增加了整體經濟的生產力，但在今日的美國，知識經濟還只是整體經濟的一小部分。所以知識經濟對美國近幾年的繁榮應該有貢獻，但不是主因。

這幾月來美國經濟急遽退燒，甚至有進入不景氣跡象，所以第二個迷思已經出現：

## **迷思二：現在美國經濟急退燒，科技業尤受重創，是否表示知識經濟已消滅？**

今日的美國經濟轉緩，只是週期循環的一個現象，並不代表知識經濟的消滅。事實上，知識經濟現在尚在起步階段，但會是先進國家的未來經濟模式。從前經濟競爭力的要素是：自然資源、人才、資本和技術。隨著科技的進步，許多自然資源可被人工產品代替。隨著經濟全球化，資本自由流通，已不再為國家競爭力要素。技術的流通度也大為增加，但仍不失為國家競爭力的一要素。教育普及化使得「人才」有了新的意義。光是受過教育的人才現在已不夠，更重要的是有創新能力和冒險進取精神的人才。

## **迷思三：知識經濟的重點是知識**

知識經濟的重點不是知識，而是轉知識為利潤。如果知識是重點，教師應是知識經濟的很大受惠者，因為教師是知識傳輸者，也是最直接的知識工作者。但美國的經驗告訴我們，教師的經濟地位並沒有在知識經濟中提高。也可說，使用科技知識比擁有科技知識更重



要，有許多比台灣人口少的國家，如芬蘭、瑞典、新加坡，其在新科技之應用就比台灣廣泛。

## **迷思四：知識經濟只適用於科技業，與其他行業無緣**

科技業固然提供不少產品和服務，也因此賺錢，但利用科技產品和服務賺錢者，絕不限於科技業。舉一個現成的例子：網際網路

（Internet）。網際網路是一個科技發明，但因它賺大錢的人，並不是它的發明者，而是應用它的一大群網際網路業者，還有更多企業在內部應用而增加企業效率。正如「美國線上（AOL）」總裁凱斯

（Steve Case）說：「網際網路」不是科技，而是行銷利器。應用任何技術（不一定是尖端技術）往往需要豐富創意、大量投資和冒險精神，例如戴爾電腦的電話訂購電腦系統。電話本來只是人與人的溝通工具，但二十年來，戴爾把電話系統與供應商的自動生產線及自動倉庫結合，使得客戶只要撥一通電話，就可以訂購一具符合他的規格的電腦，幾天內就能送到。戴爾根本不必經手，也沒有庫存風險。這才是知識經濟中轉知識為利潤的真諦。

## **迷思五：知識經濟對全民收入有水漲船高作用。一旦進入知識經濟，全民的經濟收入都會增加**

美國的知識經濟產生了極少數的世界級巨富（如蓋茲等），也產生了不少富人（若干矽谷、華爾街經理人等），但對絕大多數的人民，知識經濟並沒有帶來多少益處。他們的薪資收入，如去除了因物價上升的膨脹，在二、三十年內並無進步！

知識經濟產生了「贏者圈」。政府政策的重點，應該擴大這贏者圈，而不是把贏者圈尖銳化，政府也應為「非贏者」建立社會安全網。這正是一般歐洲先進國家的政策方向。

## **迷思六：台灣人民富有創業精神，所以很適宜於發展知識經濟**

創業精神並不一定對知識經濟的發展有幫助。一個雜貨店的夥計，出去再開一家相同的雜貨店與舊老闆競爭，並不發展知識經濟。但他如果另有創意，例如：利用資訊科技來增加行銷，那才是知識經濟。

換一個角度而看，如果創新和冒險精神只出現在創業上，那麼現有企業一定會缺乏創意及冒險進取精神的人才，也一定會漸漸萎縮而死亡。知識經濟在美國之所以能繼續擴張，也就是因為大公司能持續創新，持續成長。每一個知識經濟的企業，都要在內部建立一套激勵創新、容忍失敗的方法（在台積電，我們的原則是重賞成功，不罰失敗）。從職業倫理角度來看，企業內部的創新冒險者往往要有團隊合作精神，也要有從善如流的胸襟。台灣人民固然富有創業精神，但在扮演企業內部創新角色時，不見得比美國強。

## **迷思七：知識經濟可以獨立發展，無關周圍的政治、人才、法制、社會倫理環境**

經濟是政治、人才、法制和社會倫理的產物。專制政治下，不可能有龐大的民營經濟；不允許自由經濟的法制下，不可能有競爭力強的企業。人才和社會倫理對經濟發展尤其重要。所謂社會倫理，是一

種共認和共享的核心價值。舉個起碼的例子來說，如果享樂代替勤奮為我們的核心價值，我們能有最近幾十年的經濟奇蹟嗎？

經濟成長需要政治、人才、法制、社會倫理的配合，知識經濟所要求的配合更為嚴格。美國的經驗已經告訴我們：知識經濟提供豐富的經濟誘因，使得善於利用知識者、富有創意者，及富有冒險進取精神者努力打拚，如果他們成功，他們就成為社會的贏者。當然，在舊經濟中也有贏者，但舊經濟與知識經濟的贏者至少有兩個很大的不同：第一，在舊經濟內成為贏者往往需要長時期（有時幾十年）的努力，而在知識經濟內致富，往往只需幾年，甚至更短。第二，在舊經濟時代，初期資本的獲得往往是個難題，而在知識經濟內，資本的獲得已不是一個難題。

美國的知識經濟產生了速富，增大了貧富距離，造就了不少贏者，但大部分人民仍是非贏者。這個兩極化的趨勢，在美國還不是嚴重的社會問題，因為美國的政治、法制和社會倫理的配合，適於知識經濟的發展，也還能應付貧富兩極化問題。美國的民主政治已上軌道，無論哪黨執政，政府政策重經濟發展；法令制度在經濟方面的主要設計，是產生平坦的競爭場地和訂定明確的遊戲規則，對環保規定很嚴格，同時對弱者也提供相當程度的安全網；股市管理注重不干預，公司財務透明化，嚴禁內線交易，法人投資人重視「公司治理」。社會倫理方面：合作、互信、容忍、「大我」觀念等等，多多少少仍是社會核心價值，這些核心價值也幫助了企業內部的團結及企業成長；教育的主流價值在於培養獨立思考能力及通識。核心價值又一部分是個人對自己投資行為負責，而不倚賴政府「護盤」。許多網路公司股票以天價上市（知識經濟的現象之一），在上市後不到一年

就跌到只有上市價的十分之一，但也沒有股東責怪政府。試想，如果同樣的情形在台灣出現，會有什麼後果？

雖然美國的法治在世界各國中也許最能配合知識經濟，但也要常常修改法律，才能追上知識經濟的步驟。

即使在美國，知識經濟的負面也漸漸浮現。基礎研究逐漸被可在短期內獲利的研發取代；因為速富現象，長期耕耘已失去它在核心價值的地位；冒險進取也有它的負面，那就是取巧、走捷徑；另一個負面是人與人以及人與團體的互信基礎的削弱；創新也有它的負面，那就是自私、不願分功。知識經濟已漸漸在消蝕舊經濟的價值觀，是好是壞，是一個見仁見智的問題。

## **迷思八：知識經濟是我們別無選擇，必須要走的路**

先要對行政院張院長道歉，因為這是他說的話。

假如張院長的意思是：「知識經濟是未來的趨勢，我們如要在經濟方面再上一層樓，未來也要走這條路」，那我同意。

但是在走知識經濟這條路之前，我們還有許多別的路要走。

我們的教育還滯留在舊經濟時代；我們的社會習俗，還停留在農、工業社會之際；我們的銀行、股市制度，也許相當於美國六、七十年前的情形；我們的環境、生態，已在經濟奇蹟中遭受到大量的破壞；我們的民主政治尚未成熟；我們的社會核心價值，幾十年來在中、西、新、舊夾攻下，已所剩無幾；我們尚未建立健全的法治；我們尚未建立足夠的社會安全網……。

教育改革、金融改革、政治改革、倫理建設、法治建立，這些，都不是旦夕可成的事；但是，如果我們要經濟更上一層樓，這些倒是我們必須要走的路。

這些事做好了，知識經濟將會水到渠成。

(本文為二〇〇一年二月於總統府舉行的國父紀念月會時，所發表的  
專題報告)

附錄——重要演講

## 談創新

張忠謀

### 創新為競爭要件

創新，這個題目我已經想了二、三十年了，因為創新對科技公司而言是存亡的關鍵。對傳統公司而言，創新也許只是一個值得保有的競爭優勢，但是對科技公司來說，它却是一個必須有的競爭條件；若是沒有創新，科技公司將很快被淘汰。在最近的十年間，我就親眼目睹許許多多的例子。以台積電的幾百家客戶為例，今年的客戶組成和去年不一樣，跟五年前更是完全不同，為什麼呢？以前叱吒風雲的公司，只因為在這五年間沒有創新，結果就慘遭淘汰。今年的客戶，我希望他們五年後依然健在，如果那時他們仍然屹立不搖，屆時再加上新的客戶，那我們的生意將會愈來愈好。然而，鑑諸以往，五年後依然做得好的客戶，恐怕寥寥無幾，這是沒有創新的壞處。

相反地，一家企業如果能夠隨時在創新，年年在創新，月月在新，那它真的可以傲視群雄，變成一個很成功的企業、一家很大規模的公司。舉英特爾、微軟為例，英特爾在未來三十年內，一定能繼續維持他們的創新，使他們愈來愈大、愈來愈成功；而微軟在二十年內，相信也能維持他們的創新速度。簡而言之，創新是企業成功必要的條件。

雖然「創新是必要」的觀念，是西方的觀念，但「創新」這個理念，却絕對不為西方所獨有。六十年前正值中日戰爭時期，那時我在重慶念南開中學，南開校訓「允公允能，日新月異」，有一半談的就是創新，日新月異就是創新。可是，以創新作為競爭的武器，則是西方的觀念，而且是個新觀念。在二次世界大戰前，絕大部分的企業，仍然視創新為「值得有」的競爭優勢，而不是一個「必須有」的競爭條件。二次世界大戰之後，由於競爭愈來愈激烈，科技產業進步非常快速，尤其最近幾十年裡，創新已經成為企業競爭的首要條件。

創新是什麼？中文的「創新」是從英文的「innovate」翻譯過來，這個翻譯九〇%正確，但有一〇%與英文原義不太一樣。不同之處在於英文的「innovate」含有「do」的意義，不只是口頭上講講，而是要實際去做，這個重點中文翻譯卻沒有強調出來。在《韋伯字典》中，「innovate」是「make changes」，不僅要真的動手去做，而且還要「Do something in a new way」。在這裡「do」這個動詞完全點出「innovate」的真諦：非但是要嘗試新東西，而且還要確切執行。中文的創新，則沒有特別強調這一點。

## 美日半導體業的演變

今天在一小時的演講中，我將先比較過去二十年來，美國半導體業與日本半導體業在創新方面的做法，從中我們可以學到一些教訓，不僅如此，我相信對全球半導體業、或是高科技業也能提供相當多的訊息；接著我會再深入討論為什麼過去二十年來，美國半導體業的創新能遠遠超過日本半導體業的創新，這也是一個足供借鏡的教訓。我

會以半導體業為例，是因為過去二十年來浸淫其中、身歷其境，對美日半導體業的演變甚為清楚。

大家都知道半導體業是從美國開始的，其中一件大事情就是一九四八年貝爾實驗室發明電晶體，從那之後大約二十至三十年的時間，美國可說是獨霸全球半導體市場。事實上在那段期間（一九七五年），經濟部長孫運璿也做出台灣要做半導體業的決定，於是在工研院成立了一個「IC Project」（積體電路計畫）向美國取經。而日本則是在六、七○年代就開始做半導體了，而且做得相當努力，擁有各方面的優勢，可是創新却不在其中。為什麼呢？且讓我來解釋。日本在半導體業的優勢，是在製程上擁有逐步、漸進型的創新。譬如，當市場上已經出現一K D R A M（動態隨機存取記憶體），那麼依據現行的軌道，加上一些漸進型的創新，四K D R A M就可以做出來，這種逐步的創新，日本人很擅長。但如果是天馬行空，要另外想出一種新應用、另外一種新技術的話，那就是美國人的特長，也是美國式創新。

## 聰明但狹窄的選擇

日本半導體業自七○年代開始起飛，起飛的原因不在他們漸進型的創新成功，主要的原因有好幾個：第一，日本政府通產省的產業政策。如同台灣，日本政府也選中一個特定產業來發展，憑藉既有的工業、電子基礎，然後再由日本政府出面，聯合幾個大企業，一步步開發新技術，這是日本在技術開發方面的做法。第二，在財務上，日本政府提供企業低利貸款，銀行借錢的利率接近於零，而當時美國的利



率却至少四%到五%，這是相差極大的條件。第三，人才素質是日本一個很大的競爭優勢。基層作業員、技工、工程師的素質和訓練都比美國好，可是他們的精英，就不如美國強，真正有創造力的人，沒有美國那麼多。然而，對一個生產導向的公司來說，九成以上需要的是素質好的基礎人才，那是日本無人能比的優勢。

我在一九六八年第一次到日本，代表美國德州儀器公司跟新力（SONY）<sup>[1]</sup>簽一個合資合約，共同興建一個新的 I C 廠。那時新力的總裁很誠懇地對我說，不用擔心新公司的良率，他說：「我只想告訴你一件簡單的事情，我們日本的女孩子（在此指作業員），手指比美國人小得多。」他的話不是笑話，絕對是至理名言。這也許不是日本良率高的全部原因，但在當時的確是日本的優勢。後來，美國深入研究日本的優勢，了解問題出在整個人才素質的結構，這是一個不能解決的問題。等我回到台灣，發現台灣的人才素質與日本相近，比美國要好得多，這是台積電一開始先以生產為主，善用台灣人才素質的優勢打好基礎後，到現在才轉型為服務導向公司的原因。

總之，日本半導體產業在七〇年代，利用政府政策、低利貸款慢慢地起來了，因為半導體業本身是一個資本密集的工業，若是沒有低利貸款，絕對無法享受優勢。日本利用政府及大公司的聯盟進行研究發展，也善用好的人才，但它的創新却侷限於漸進式的創新，可是光靠這幾項條件，就可以在通產省所選擇的產品上占盡優勢，這個產品就是 D R A M。這是一個很聰明的選擇，可是也是一個很狹窄的選擇。

## 不公平的競爭

到一九八五年，很明顯地，日本的產能比美國既新且多，良率也比美國要高，而且高很多。換言之，日本的生產技術已經超越美國，在這種情況下，日本席捲了全世界的D R A M市場，美國公司却一個一個敗退。在這裡我要強調，雖然日本的成本比美國低，但是他們的策略却是死的，他們也虧本，因為他們的策略就是把價錢壓得很低很低，可是他們虧得起。他們的I C是由大公司製造，像是恩益禧（N E C）、日立（Hitachi）、東芝（Toshiba），每家公司都有很多其他事業，可以靠別的事業來補貼I C上的損失，而美國公司就沒有這個本領，絕大部分的美國半導體公司都專做半導體，其中D R A M又是他們業務很大的一部分，根本虧不起。結果，在一九八五、一九八六年，美國公司宣布退出D R A M市場。雖然半導體是美國人發明的，D R A M也是美國人發明的，但是因為上述種種因素，美國將D R A M市場拱手讓人。

當時在美國，無論是企業界或政界，大家都很憤慨，認為日本不公平競爭，因為美國遵循自由經濟政策，而日本却由政府出面扶植產業；而低利貸款也是不公平的一個優惠條件；至於人才素質，美國倒是不提了。美國的企業界、政界人士很憤慨，所以才有條約、抵制等等的舉動，反倒是直接受到影響的美國半導體界，沒有那麼恐慌，他們並不覺得是末日來臨。對半導體業的人而言，這也許是一個打擊，可是並不恐慌，因為他們知道還有別的市場、別的應用可以去發揮創新能力，不是那種生產線上的漸進式創新，而是更大手筆的創新。

過去十幾年的歷史證明，他們的樂觀是對的，因為D R A M不過是I C產業的一部分，當時日本通產省選定D R A M作為進攻世界半

導體市場的一個載具，他們以為D R A M技術是最尖端的半導體生產技術，其實不然。

## 是勝利，也是負擔

就當日本在D R A M市場大獲全勝時（一九八五、一九八六年），其他的I C生產技術也在蓬勃發展中，而且是和D R A M完全走不同的路，而且這個路愈走愈遠。現在D R A M技術與邏輯技術，幾乎完全是兩回事，邏輯技術做得好，不代表一定會做D R A M；同樣地，D R A M做得好，不見得會做邏輯。即使在一九八五年，連英特爾都要退出D R A M市場。當時一位英特爾的朋友到工研院來看我，他明明白白地告訴我：英特爾的D R A M做不下去了。我問他：如果英特爾退出D R A M市場，應該可以做其他產品，而且別的產品潛力也很大，但這樣一來，不是頓失一個技術 driver（驅動工具）嗎？他回答我說：不對，我們現在的技術有一半是專為D R A M而開發的，不能轉用到其他邏輯技術上，若是將D R A M的技術用在其他產品上，反而浪費時間。一九八五年的情況已經是如此，更不要說是現在了。

事實上，在D R A M之外，還有很多的I C應用、很多的I C技術可以開發，有很多的I C產品可以設計，這就是微處理器，而D S P（digital signal processor，數位訊號處理器）在那時也已經開始了。以應用來說，P C在當時已經是風起雲湧了。大家看到在電訊技術需要用到很多I C，大家也都看到在消費者經濟裡面，例如汽車，也需要用到很多I C。把這麼多的潛在應用和尚未開發的產品都加起來，

全部的市場一定比D R A M這個重要但狹窄的市場來得大。這種局勢在八〇年代中期，半導體業者都看得很清楚，這也是美國半導體業毫不恐慌的原因。

最初，日本人拿走D R A M市場，到最近幾年，韓國人又打敗日本人；甚至連美國的美光公司（Micron），一開始都只是一間芝麻綠豆般的公司，到現在都是一家大公司了。現在，一個P C裡面除了D R A M之外，其他部分都是美國公司的產品。大哥大的市場現在愈來愈大，裡面很多的I C都是D S P。D S P原本只是一個有發展潛力的產品，後來美國公司為了創新，才將它成功開發出來，這些日本公司都沒份。現在Consumer Information Appliances（消費資訊家電）需要很多的I C，這些日本公司也沒份。雖然D R A M帶給日本公司勝利，但是也帶給他們負擔，因為要繼續開發D R A M的負擔很大，而且又要和韓國、台灣競爭，更是雪上加霜。日本人忙著做D R A M，無暇顧及其他市場，反而讓美國人在其他市場捷足先登。

## 專業晶圓代工的出現

另外在這段期間，半導體界還有一件大事，就是一九八七年台積電成立。台積電的成立代表好幾層的意義。其中最大的意義，就是把晶圓代工從一個副業，變成一個專業。

如果細究，其中第一層意義，就是把晶圓代工變成一個依賴度很高的專業，大幅提升了晶圓代工的品質、依賴度。所謂的依賴度，就是在專業晶圓代工出現前，一個公司若是需要代工的話，他只能找一個以晶圓代工為副業的公司，然而這是靠不住的，因為對這些公司來

說，代工並非正業，只是一個消遣。因此專業代工的出現，不僅大幅提升了晶圓代工的品質，也大幅增加晶圓代工的可依賴度。再來第二層的意義：專業晶圓代工大幅降低了進入半導體業的障礙。因為過去所有成功的半導體公司，都必須具備自有晶圓廠，而投資晶圓廠需要很大的資本。現在倘若有一個可依賴的、品質很高的晶圓代工廠，自己不再需要投資晶圓廠，這將大幅降低半導體業的進入障礙。因為這些公司非但不用拿錢出來投資，而且還可以減少人才無謂的浪費。因為如果是要自己開晶圓廠，所要找的工程師人才，一定會跟找設計人才完全不同。換言之，若是兩個人要開公司，只要找一位技術人才加一位行銷人才就行了，但是如果要開晶圓廠，則至少還要找第三個人，那就是會做晶圓的。有了台積電，客戶既不需要找晶圓製造人才，又不需要花錢投資晶圓廠，當然大幅降低了進入障礙。

半導體障礙一降低，自然有更多的公司可以進來，這是一個活生生的歷史事實。在台積電成立之前，很少無晶圓廠公司存在，全世界了不起十幾、二十家，現在幾乎有一千家公司左右。因此，台積電在一九八七年的成立，可以說是重寫了半導體的遊戲規則，使得很多人都可以進來。它一口氣創造了兩個工業：第一個是晶圓代工業，第二個是無晶圓廠設計業。這是一種創新，而且是一個很大的創新，對半導體業來說，是一個畫時代的創新。

在一九八五、一九八六年，美國半導體公司都是大公司，都有自己的晶圓廠，沒有人能預測幾年之後會有台積電的成立。台積電的存在，使得半導體業創業變成一件相當容易的事情，造就了近千家的無晶圓廠半導體公司，而這些無晶圓廠半導體公司的營收加起來，是美國今日可以大幅領先日本的原因。

非但如此，這些無晶圓廠半導體公司的長處就是產品的 Design Architecture（設計結構），彼此的競爭非常激烈，我稍早提過，台積電五年前的客戶跟現在的客戶完全不一樣。如果台積電沒有成立，如果這幾百家設計公司沒有成立，我要問一句，光靠英特爾、摩托羅拉、德州儀器這些大公司，有辦法設計出來這麼多五花八門的 IC 嗎？我相信是不可能的。如果說 Fabless 公司（無晶圓廠 IC 設計業者）沒有出來的話，我想美國及全球半導體業的進步一定會比現在少得多、慢得多，這是在八〇年代中期，所無法想像的，這對美國半導體公司是一個很大的幫助。台積電大部分的客戶都在美國。日本客戶沒幾個，另外也有很多客戶在台灣。美國和台灣充分利用了這個從天而降的好機會——專業晶圓代工公司。所以，一九八七年台積電的成立是一個策略創新，協助重畫半導體業的版圖，幫助美國重獲霸主的地位，也幫助台灣由沒沒無聞，一口氣衝到現在全世界半導體業的第四名。

## 創新的條件

接著我想談談鼓勵創新的條件，這我剛剛已經暗藏伏筆：為什麼美國、台灣都建立了現在看起來相當有潛力的無晶圓廠設計業，而日本却錯失良機？

有一個黑色笑話我常掛在嘴邊，那就是英特爾有如大蟑螂，德州儀器、國家半導體（National Semiconductor）是小蟑螂，而我們台灣的設計公司到現在為止都還是螞蟻，可是看起來有一、兩家將來可能變成小蟑螂，譬如現在的威盛、矽統就是滿有前瞻性的公司。相較之

下，為什麼日本的 Fabless 設計公司只有寥寥幾家？而且到現在為止都不算成功？

如果要詳細講創新，會是一個很長的故事，可能要從一個人的小時候開始講起。最近我讀到一篇文章，文章上說一個人的腦筋在三歲以前就已經形成了，這令我感到非常驚駭，難道三歲之後都太晚了嗎？談創新可以遠溯小時候，而學校的教育也是相當重要，這點我以前就強調過。今天我想強調兩個創新要點：第一就是重賞，要大大重賞創新的成功；第二就是不在乎創新的失敗。如果你想了解為什麼美國比台灣成功？台灣又比日本成功？這兩點是其中的關鍵：因為台灣與美國比日本更重賞創新的成功，台灣和美國比日本更不在乎創新的失敗。

## 重賞之下必有創新者

先談第一點，現在很多人要發財，都說賺錢要靠股票上市，這是矽谷發展出來的文化。如果能自己創業，推出創新的產品，那真的是一下子就能發財。有句成語：「重賞之下必有勇夫」，而我的口號則是：「重賞之下必有創新者」。假如美國沒有 stock options（股票選擇權）的制度，也沒有這麼健全、熱絡、相當冒風險的股票市場，我相信絕對不會出現這麼多創新。如果台灣也想要擁有很多創新，就需要重賞。我覺得工業銀行的「跨世紀創業大賽」是一個很好的計畫，跟MIT的模式一樣，是去真正創業，是「Do something. Make something.」也就是我剛剛所強調的：「innovation」絕不能只是紙上談兵，而是要真正去做，而重賞創新的成功是最重要的祕訣。這個方

法不但是創業者，就連大公司也可以仿效。你也許會說，如果大家受到重賞的吸引，都跑到外面創業，那大公司不就倒楣了嗎？並非如此。即使是在矽谷，像英特爾、德州儀器、微軟這種成功的大公司，還是可以留住很多創新人才，祕訣也不外於重賞。因為這些公司可以發放 stock options 給這些人才，雖然 stock options 比不上真正創業後自己股票上市的利潤，但是也很好。而且在大公司，因為有其他周邊協助，創新的成功機率往往比自行創業來得高，所以只要大公司有重賞，還是會有人才願意留在大公司，這也是台灣應該要走的路。

在台灣，對於國家政府的研究，重賞的因素仍不可或缺。雖然我對學校的環境並非百分之百了解，不過我相信，不能只以使命感來要求創新，使命感固然重要，但我認為不夠，想出一個重賞的辦法才是上上策。其實針對這件事，我在科技顧問會中，已經提出過好幾次，我認為應該想出一個辦法，鼓勵工業技術研究院，或是一般大學做研究。在我看來，唯有這樣才能真正鼓勵創新，才能夠使創新比現在多幾十倍。

## 不要在乎失敗

接著，就是不要在乎創新的失敗。這句話乍聽之下也許有點刺耳，怎麼能夠不在乎失敗呢？但是我很 seriously（認真地）向大家報告，一定要做到這一點。美國為什麼能不斷創新？就是因為能做到這一點。其實失敗已經有懲罰了，它的懲罰就是沒有成功，因為我們重賞成功，失敗的人得不到重賞。剛才我曾經提到，在台積電眾多的 Fabless 客戶中，今天的客戶和五年前大大不同，因為五年前的客戶有



的已經被淘汰。可是我要補充一句，主事者沒變，只是公司名字換了，因為原本的公司被淘汰，就再開一家新公司。在矽谷，失敗數次的創業者如過江之鯽，每次找一個新人，翻開他們的履歷表一看，絕大部分都失敗過好幾次，可是他們照樣找得到事情做。重賞成功，不在乎失敗，唯有這樣才能鼓勵大家大膽嘗試創新，才会有夠多的人願意在社會上大膽創業，或是在公司裡大膽創新、不怕失敗，因為他們知道，失敗頂多拿不到 stock options，頂多分不到額外的獎金，可是只要成功一次，就有被重賞的機會。無論身處企業，或是投資基金、工業銀行、還是在學校，我相信只要你能牢記這兩條，並且照實去做，創新一定會比現在多得多。

## 與青年學子的對談

**問：**剛才聽了董事長的演講，知道台積電在一九八七年成立，帶動半導體的產業變革。目前電子產業已經進入第三波的產業變革，也就是所謂的矽智產（S I P），我想知道台積電在這個過程中將扮演什麼樣的角色？

**答：**關於 I P，台積電已經在往這條路上發展，可是並非以一個創新者的角色，而是跟創造 I P 的公司合作，提供客戶設計服務。因為 S I P 是一個很巨大的領域，而一個想具備競爭優勢的公司必須專注本業，如果每樣都做的話，反而會都做得不好。所以台積電近期不會在 S I P 上面花太多的 R & D，而是會結合其他公司的長處，提供客戶 I P。由於晶圓代工至少還有十五到二十年的好光景，等到那時，如果我們有能力跨足別的領域，還是有可能往此發展。

**問：依據您的觀察，台灣在網際網路產業的優劣勢為何？**

**答：**我覺得這個問題很有意義。假如是從使用網際網路的人口密度來說，台灣的確處在劣勢；但是如果你把全部的中文人口都算在內時，台灣倒是不占劣勢。其實限制台灣發展的兩大因素，還是對創新不夠重賞，而對創新的失敗又太在乎了，這讓我擔心不已。台灣在網路世界是否處於劣勢尚且不論，但更需要重視的問題是，大家是否勇於創新。只要我們能重賞創新，而且不在乎失敗，應該會有很多人願意嘗試新事物，網路也不例外。

一個創新者的最大特徵，就是一開始不先考慮失敗，也就是不去想可能失敗的理由。也許你會說一個人必須經過周密的考慮後，再去嘗試一件事情，最好能事先評估失敗的可能性。然而經驗告訴我，假如一個人過於周密考慮，他的創新能力通常比較低；倒是一個大膽嘗試的人，從沒想過失敗與否的問題，有時候反而能創造意想不到的成就。對於今天這個問題，我個人覺得台灣也許有劣勢，可是局勢尚不明確，我覺得應該先去嘗試再看看。

**問：請教張董事長，除了重賞之外，您在公司內部如何鼓勵創新？因為光是重賞，不見得會讓大家都會願意提出自己的創意，因為有些主管不太鼓勵屬下有自己的意見，請問您如何解決這個問題？**

**答：**我覺得無論是什麼公司，就算是世界上最好、創新最成功的公司也會有這種問題。我們只能盡力而為。例如，台積電評估主管其中最重要的一項標準，就是看他能否鼓勵屬下創新。假如他真的是一

個不能夠鼓勵創新的人，那這個主管的價值不高，尤其是在科技產業，這種主管的價值簡直趨近於零。

**問：在我看來，居安思危跟創新似乎有些關聯。剛剛您提到：台積電未來還有十五到二十年的榮景，那麼就是還有一段「居安時期」。此外，您也曾提過，只要台積電一出手，就要讓對手永遠追不上。懷抱這樣的企圖心，您對於台積電未來的創新之途，不知有何構思？**

**答：**我認為「居安思危」這句成語不適用於科技業，因為對科技業來說，永遠沒有一個「安」的時間，你必須時時刻刻思危，而沒有一刻可以居安。

**問：如果創新是一種創業的話，您覺得年輕人如何培養創新的實踐能力？**

**答：**其實有很多的創業基金可以幫助你。除了創業基金外，另外朋友、親戚，以及其他相信你具備成功創業能力的人，都可以在你身上投資，所有創業的人都是循此模式，去實踐他們的創業夢想。

**問：台積電一向吸收國內最好的人才，我很好奇，這些被吸過去的優秀人才，平常有多少的時間在動腦筋？**

**答：**我覺得世界上所有的事情，都可以動腦筋，也可以不動腦筋。以我自身為例，擔任董事長一職當然可以不動腦筋，可是如果不

動腦筋的話，也許董事長的職位就不保了。工程師也可以不動腦筋，他的工作還是可以繼續做下去。然而一個公司如果大部分的人都不動腦筋的話，這個公司的成長前景堪慮。所以我覺得動不動腦筋，不在工作崗位的差別，而是取決一個人本身的工作態度。沒有一個工作一定需要動很多腦筋。即使從事研究工作，你也可以選擇動或不動腦筋。據我所知，有很多研究工作者根本不動腦筋，至少我個人覺得他們沒有，反倒是一個生產線工程師可能時時在動腦筋。

**問：台積電有無興建十二吋晶圓廠的計畫？如果有的話，不曉得未來晶圓廠技術，會由自己開發，還是跟外來的技術合作？**

**答：**這個十二吋廠預備下一季開始動工興建，就在竹科。過去十年來，台積電一向自行開發技術，十二吋廠也是如此。

**問：請教董事長在創業的過程中，以企業的角度，對政府政策或行事效率有什麼看法？**

**答：**政府跟不上民間腳步，這是所有政府的特徵。以企業人的眼光來看這件事，我覺得政府的角色在於提供企業一個好的發展環境。從最簡單的事項來說，水跟電的供應一定要穩定，而且土地的取得要有相當的方便性，並且能以相當合理的價格取得。假如土地太過高昂，那企業創業的門檻就更高了。另外，一個健全的金融系統也是必要的。包括股票市場、銀行融資，以及對創新能具備投資的魄力與勇氣，這些都是良好金融制度的一部分。在我看來，政府的角色就是要健全這整個大環境，除此以外，我覺得政府對企業最好愈少管愈好。

### **問：請問您十五、二十年後的打算？**

**答：**除了退休之後的住所，我對未來沒有做太多的打算，不過這個問題必須嚴肅回答。在科技界，你不能不為將來想，但是你也不能夠為太遠的將來打算。如果為太遠的將來著想，往往徒勞無功，非但是徒勞無功，還常常白花很多錢、很多精力，結果却是負面的。所謂的前瞻性 research（研究），台積電只做到未來五年，至於未來十五至二十年，尚無此預測能力，很少公司有這個能力，像英特爾也沒有。這種十五、二十年的前瞻性研究，只有學校、政府的 laboratory（研究室）才有，而且這種研究通常十分 generic（普通），將來的應用性可能不高。假如現在去想，台積電十五、二十年以後要做什麼事情？我相信是徒勞無功的。我相信現在很難先去做任何事情，使台積電在十五、二十年後變得更好一點。而且我剛剛說，半導體晶圓代工的榮景還有十五、二十年，其實是一個保守的估計。如果你真的要問我：半導體晶圓代工的榮景還有多久？我想應該比十五、二十年更久。以前我曾提過摩爾定律（Moore's law）尚可適用十年，加上十五年的後摩爾時代，在這二十五年當中，我相信晶圓代工會是一個成長很快的產業。

### **問：談談您對電子商務的看法？**

**答：**我覺得應該要把網路產業的潛力，與現在有些網路公司的股價分開來談。我覺得前者很真，後者可能是一個泡沫。

### **問：如何尋找最合適的創業夥伴？**

**答：**並非所有的創新都需要一隊人馬，或是需要很多時間。因為創新的範圍非常寬廣，我們需要的是各式各樣的創新，有的是小創新，可是沒有人做，你去做，就是創新；有的則是一個相當大的 project（工程），需要一大批人，要花好幾年甚至更長的時間。但是最重要的是要先產生創新的文化，既鼓勵個人的小創新，同時也要能夠形成大創新的團隊。其實，形成團隊是大公司的專長。不論是哪一個大公司，你會發現無論在生產線，或是研發部門，都會有大型、計畫性的 projects，但是最好的成果却常常來自非計畫性的創新，完完全全預料不到。要有這種創新，必須先形成一種創新文化，這裡指的文化，不是指那好幾千年的傳統文化，而是指一種「明天就可以開始做」的文化。這一切的源頭在於你要能重賞創新，並且不在乎失敗。

### **問：請問張董事長，你覺得要如何鼓勵台灣大學生培養創新或創業的勇氣？**

**答：**創業跟創新相當不一樣，在我看來，最好的創業是有創新的創業。但是在台灣，許多創業都是一種模仿別人的創業。如果說什麼是創業的最佳條件？我認為必須先產生一個 strategic idea（策略性構想），台積電就是一個 strategic idea，而不是單純的 technical idea（技術性構想）。你如果能夠發掘一個別人沒有做過的創新，就有機會成功，這就是創業最好的條件。大部分的創業都是沒有創新的創業，就不在今天的討論範圍。最好的創業是創新的創業，那就必須先要有好的 idea，有了 idea 就容易多了。你可以自行創業，也可以找兩、三個志同道合的同好，或是彼此能夠互補的夥伴一起打天下。

**問：請您針對這一代年輕人，提供一些生活上、學習上的建議，並且說說您對我們的期望。**

**答：**處理未來，要先能從歷史汲取教訓。對這一代的年輕人，尤其是一年級的新生，我想大膽地跟你們建議：將未來四年的大學時光，用來培養終身學習的習慣和方法，同時培養邏輯思維及多方面的興趣，文學也好、藝術也好、哲學也好、技術也好、科學也好，要兼具多方面的興趣，而不要太專注。比如說，你讀的是機械系或物理系，千萬不要四年都把時間花在教科書上，這絕不是一個運用時間的好方法。

我認為大學生只要做好基本的學習即可，但是接觸面一定要廣，這是我個人的看法。假如你想專精某樣學科，可以等到碩士或博士的時候再去深研都還來得及。我想並不是每個人都需要當專家，我就是這樣，我並不想太專精某項領域。在我那個時代，好像每個人都要念博士才行，我認為這是錯誤的觀念，為什麼非念博士不可？我的大學四年花太多時間鑽研專門技術，沒有按照自己的興趣發展，希望大家不要重蹈覆轍。

各位同學最好能趁早培養出終身學習的習慣及方法，這不是說，你每天看一本書就叫做終身學習。終身學習是要有方法的，假如你能夠培養出來，未來將受用不盡；假如你能再進一步培養多方面的興趣，那更是一生一世的寶藏。我在大學時代下工夫念的教科書，本以為出學校就業時會派上用場，然而事實上，在就業的前五年，儘管做的是技術工作，仍只用到一〇%左右的學校知識，反倒是一些基本的理念與定律，一生都受用不盡。我是念機械系的，但你現在問我流體

力學是什麼，我早就忘光光了，可是牛頓定律的主要觀念，我仍然謹記在心，並且能隨時派上用場。

（本文為一九九九年十一月在清華大學發表的演說）

---

**【注釋】**

[1] 新力公司在二〇〇九年全球統一中文名稱為索尼。 ↗



附錄——重要演講

## 終身學習因應挑戰

張忠謀

### 學校學習

一般人所說的學習，大都以「學校學習」為主，我認為「學校學習」階段應該著重的目標是：（一）培養多方面的興趣；（二）養成好的學習習慣；（三）養成正確的思考方式及客觀的態度。若是大家在學校教育當中可以達成以上三大目標，將可終身受用不盡；若將學校中所學到的知識與此三大目標相較，反倒不是這麼重要了。

以我個人為例，在小學、中學當中培養了相當的文字基礎及學習習慣，到了大學時把這些基礎打得更扎實，但是整個求學過程中所學習的知識，有七〇到八〇%出了社會都用不上，事實上我個人一生經驗的累積，多數得自離開校園以後。而這個例子的另一層意義是，一個人要如何將日常生活中「普通的經驗」轉換成對自己「有用的經驗」，其實不是十分容易的。因為大多數人「普通的經驗」都差不多，但常常只有少數人從中學到教訓，其他的人却辦不到，主要的差別就在「終身學習」的步驟，「終身學習」像是化學反應中的催化劑（catalytic）一般，其過程是分析與研究。常言道「痛定思痛」，其重點在「思」，若能掌握得好，以後就可避免重蹈覆轍。

### 終身學習

「終身學習」不同於一般所謂的「活到老、學到老」，因為單純只是「活到老、學到老」太無目標、太無紀律，也太沒有計畫。我認為「終身學習」除了「活到老、學到老」之外，更需要是一個有目標、有紀律，也有計畫的學習。

## 「終身學習」——訂定目標

「終身學習」的目標，依時間的長短可概分為「長期目標」與「短期目標」。「長期目標」指的是每個人在自己的行業中，要不斷吸收新的知識，為了隨時趕上該行業的發展，每個人都需要訂定自己學習及進步的目標。

以科技業中的半導體業為例，四十四年前晶圓的直徑只有二分之一吋，之後從一吋、兩吋、三吋、四吋、六吋、八吋，每隔幾年總要更新一個世代，而每一世代都有重新學習的必要。新一世代的十二吋晶圓即將在未來幾年內來臨，一個公司要在何時開始投資，未來產品價格如何訂定？假如競爭者先自己一步會如何？早進入不一定較好，因為相對投資也可能較大？在這個「變動」的狀態下，整個策略的思考，好比是作戰一般，一定要好好斟酌，才不會吃虧。

以電腦業為例，過去電腦業可說與半導體平行發展，幾十年前整座房屋大小的電腦，它的功能還不如現在小小一部膝上型個人電腦；幾十年前全世界只有幾部電腦，現在一年全球個人電腦的產量超過一億台。此外，幾十年來電腦業不只是技術方面有長足的進步，其應用層面的變化更是日新月異，對人類生活的影響可說是全面性的。除了前述技術、生產及應用的巨大變化，對電腦業的從業人員而言，行銷的方式也不斷在變，這些都需要不斷的「終身學習」。

再舉美國的證券業為例，百年來大家習慣經由經紀人（broker）來進行交易。十幾年前開始有不提供個人服務的較廉價交易媒介產生，其收取的佣金則比經紀人方式為低。近幾年透過網際網路交易則風起雲湧，現在已有約三〇%的交易以此方式進行，且其影響正逐漸擴大中，回過頭來看國內證券業的發展趨勢也是如此，預料網際網路將動搖全球證券業的經營與服務方式。

我昨天晚上讀到一篇文章，談的便是一家新的虛擬網路書店（Amazon.com，亞馬遜網路書店），客戶自網路上訂購，幾天內便可收到以低廉方式寄送的書；可是另一家經營多年的書商，它在美國境內擁有一千家以上的連鎖店面，每個店面還有布置得非常舒適的咖啡座，像圖書館一般可讓愛書人一邊翻閱書籍，一邊決定是否購買。殊不知這家新的網路書店，在短短幾年當中其市值（market capitalization）已經達到老字號連鎖書商的十倍。而網際網路對於其他零售業、超市等流通業經營型態的改變，也勢將蔚為風潮；無法保持「終身學習」以適應此種變革的人，終將會落伍，甚至慘遭淘汰。

「終身學習」的長期目標，指的是每個人在自己的行業中，要不斷吸收新的知識，以隨時趕上該行業的發展。就我個人而言，一生事業都在半導體業中，自十八歲到五十四歲旅居美國時間中，自己設定的長期終身學習目標著重於對美國經濟、政治，還有全球半導體產業動態的了解。

至於什麼是「終身學習」的短期目標？它是可以在一、兩年，或再長一點的時間中即可得到顯著成效的學習，讓我也舉幾個例子來說明：

(一) 國內多數人覺得要學好英文十分困難，而英文又是國際中最通行的溝通工具，對許多人來說確實相當重要，應該好好花些功夫來學習。雖說一般人過了二十歲以後要求將英文說得好並不容易，但是若是要在短期內進步到可以輕鬆閱讀英文書報雜誌的程度，透過訂定短期的「終身學習」目標來改善，是很值得大家一試的。

(二) 我自己在十四年前回台工作時所訂下的短期目標，是希望在兩年內熟悉國內的政、經環境，可是後來發覺實在辦不到，便將時間再延長三年，之後發現還是需要持續投入，因此，現在這件事已經轉變成自己「終身學習」的長期目標之一了。

(三) 社會上多數的工程人員，在累積多年工作經驗後常會升任企業中的高階主管或是選擇自行創業，但是他們多半缺乏在財務、會計方面的知識與經驗，需要予以補強。這時便可設定短期目標來學習，相信只要好好用心，花上兩、三年的時間就會有所成就，以滿足業務上的需要。

(四) 前任美國英特爾公司總裁安迪．葛洛夫是我的好友，他也是「終身學習」的最佳範例之一。幾年前當他得知不幸染上攝護腺癌，與大多數人一樣，其第一個反應便是「為什麼是我？」可是他與一般人最不同的地方，是他隨即立志要在一年內學習研究攝護腺癌的醫療方式。因此，他在繁忙的工作之餘，透過研讀各種書面報告，請教專家、學者和先前的患者……等方式，發憤在醫界通行的「動手術」或是「放射線治療」中，研究一個最利於自己的醫療方式，最後他接受了「放射線治療」。令人慶幸的是，直到現在他的身體狀況仍然維持相當的好。

(五) 其實，設定「終身學習」的目標，不見得一定要如前面幾個例子一樣嚴肅。我們也可以在文學、藝術、音樂當中選定一些目標來充實自己的人生。過去在美國時期，我自己就曾經立志在每一段時間中鎖定莎士比亞、海明威、邱吉爾，以及一些美國當代知名文學家的作品來深入閱讀；我也曾就美國內戰史、二次世界大戰等不同主題進行研究。回國之後，我也透過研究中國近代史來加強對國內政、經環境的認識；靠撰寫自傳來磨練自己的中文寫作能力；藉著準備到大學教授「企業經營專論」課程，也研讀了不少相關書籍、論文等種種方式來進行短期目標的學習。此外，由於自己很喜歡音樂，我多半以幾個月為期，選定一位作曲家的作品專心欣賞，期間除了多聽CD外，偶爾也到音樂廳欣賞現場演出，這種結合休閒的「有系統」學習活動，其效果通常也是較大的。

## **「終身學習」——有紀律**

「有紀律」的學習係指「多花時間、持之以恆」的學習，這是確保學習成效的重要條件之一。我相信能否養成好的紀律，與每個人的年齡及興趣有關。對一般人而言，年輕時精力較為充沛，若能及早開始在自己有興趣的部分來經營，通常都會得到較佳的效果，進而養成有紀律的好習慣。

我自己年輕時雖然很忙，平均每天自早上八點工作到晚上六點，但總要在下班後抽出四個小時來研讀半導體方面的書籍與新訊息；多年以後的現在，我每天工作時間仍然相當長，但已經無法像年輕時一樣每晚花四小時充實自己。近來我發現早晨時光非常有利學習，我現在每天早上花一小時、晚上再花一小時來進行自己有紀律的「終身學

習」。此外，週末假期對我個人也很有用，每逢假日我都會花上四小時左右來學習。總之，是否能夠持之以恆、不間斷地學，是學習能得到成效與否的最大分野所在，任何人只要能持之以恆地投入，其成果必然很大。

## 「終身學習」——有計畫

訂定目標之後要如何執行，就與學習「計畫」有關。再以我個人為例，要能夠不斷更新本業的知識，主要靠的是有計畫地閱讀相關專業報紙與期刊。過去我在美國期間為了掌握產經動態，每天固定要看《華爾街日報》（*The Wall Street Journal*）、《國際前鋒論壇報》（*International Herald Tribune*），每週、每月也選擇性閱讀《電子工程時報》（*EE Times*）、《商業週刊》、《富比士》雜誌（*Forbes*）等專業期刊。至於現在每天則閱讀四份國內報紙，也看一些期刊，其中我覺得最有興趣的部分，則是閱讀各個報紙的社論、專家評論，以及一些讀者的投書，同時這也是收穫最大的部分。此外，我也不時看些新書，我尤其主張看書評，若能妥善利用好的書評，通常最具時間經濟效益，因此我平均每週讀十到二十篇書評，真正選擇新書閱讀，每個月大概是一、兩本。

所謂「與君一席談，勝讀十年書」，有計畫地請教專家也是很有效的學習方法，原則上要儘量利用方便的機會，即使平常沒有機會，也要儘量去尋找，其實多數學者專家都很願意接受各界請益的。當然，在請教專家之前，自己一定要先做好功課，計畫好要問些什麼問題，收穫自然會更大。

至於選擇一些特定的課程，回到學校上課也不失是另一種有計畫的學習。以我個人服務的台積公司為例，就很鼓勵員工在職進修，依照每個人工作上不同的需要，儘量為其安排學習的機會。

## **「終身學習」——提升生活樂趣，永保年輕的不二法門**

社會上各個成功的人，往往都是「終身學習」的代表，這也是他們與一般人之間最大的不同。就算不考慮一個人是否成功，人生的樂趣也很重要，我相信一個人縱使年歲已大，但若能在心態、思想上一直保持年輕，他就會是一個快樂的人。常言道，「哀莫大於心死」，一個人為何會心死，就是歸因於不能做到「終身學習」的緣故。此外，每個人興趣所包含的領域可以很廣，不一定非要與其工作所在的行業有直接關係，透過「終身學習」得到新的興趣，將可不斷充實人生的發展。

總結我所談的「終身學習」，必須要訂定明確的長、短期目標；更要有紀律，確保持之以恆地進行；再透過有計畫地閱讀、向專家請教，或是參加各種課程來學習。掌握以上原則，「終身學習」的人可以不斷累積有用的經驗與收穫，不但生活上的樂趣得以提升，也可確保思想上的永遠年輕，更會是一生當中成功的契機所在。

（本文為一九九九年六月在國防部國父紀念月會時發表的演說）

# 張忠謀大事年表

## 一九三一年

- 出生於浙江寧波（鄞縣）

## 一九三二年

1 歲

- 隨父母遷南京

## 一九三六年

5 歲

- 在南京入小學

## 一九三七年

6 歲

- 隨父母遷廣州
- 中日戰爭開始，廣州遭日機轟炸，隨父母遷香港



## 一九四一年

10歲

- 珍珠港事變發生，日軍占領香港

## 一九四二年

11歲

- 自小學畢業

## 一九四三年

12歲

- 隨父母長途跋涉至重慶，入沙坪壩南開中學

## 一九四五年

14歲

- 抗戰勝利，隨父母遷上海

## 一九四八年

17歲

- 畢業於上海南洋模範中學
- 年底共軍進迫上海，隨父母遷香港

## 一九四九年

18歲

- 赴美國哈佛大學入大學一年級

## 一九五〇年

19歲

- 轉學麻省理工學院二年級

## 一九五二年

21歲

- 獲麻省理工學院機械學士學位

## 一九五三年

22歲

- 獲麻省理工學院機械碩士學位

## 一九五五年

24歲

- 入希凡尼亞公司半導體部，進入半導體業

## 一九五八年

27歲

- 入德州儀器公司

## 一九六一年

30歲

- 獲德儀公司「全薪、全費」送入史丹佛大學攻讀博士

## 一九六四年

33歲

- 獲史丹佛大學電機工程博士學位
- 返德儀公司服務
- 任德儀公司鍺電晶體部總經理

## 一九六五年

34歲

- 任德儀公司矽電晶體部總經理

## 一九六六年

35歲

- 任德儀公司積體電路部總經理

## 一九六七年

36歲

- 任德儀公司副總裁，同時仍兼任積體電路部總經理

## 一九七二年

41歲

- 任德儀公司集團副總裁，同時為全球半導體事業集團總經理

## 一九七八年

47歲

- 任德儀公司消費者產品集團總經理

## 一九八一年

50歲

- 任德儀公司品質與生產力總監

## 一九八二年

51歲

- 孫運璿院長、李國鼎政委邀聘來台灣服務，未果

## 一九八三年

52歲

- 辭德儀公司

## 一九八四年

53歲

- 任通用器材公司總經理

## 一九八五年

54歲

- 辭通用器材公司總經理
- 來台灣擔任工業技術研究院院長
- 籌備台積電

一九八七年

56歲

- 創立台積電，公司開始營運，並任董事長

一九八八年

57歲

- 辭工研院院長，轉任工研院董事長

一九九四年

63歲

- 辭工研院董事長
- 台積電在台灣證券交易所上市

一九九五年

64歲

- 台積電在美國華盛頓州卡馬斯（Camas）設八吋廠 WaferTech
- 台積電年營收超越十億美元

## 一九九七年

66歲

- 兼任台積電總經理
- 台積電 A D R 在紐約證券交易所上市

## 一九九八年

67歲

- 自傳上冊由遠見天下文化出版
- 獲國立交通大學名譽管理學博士
- 獲紐約大學理工學院（Polytechnic University）榮譽工學博士

## 一九九九年

68歲

- 獲頒全球無晶圓廠半導體產業協會第一座模範領導地位獎  
（FSA's First-Ever Exemplary Leadership Award）

- 台積電在九二一地震災後復工迅速，十天內產能恢復九成以上
- 獲國立清華大學名譽工學博士

## 二〇〇〇年

69歲

- 台積電與飛利浦於新加坡設合資公司並興建八吋晶圓廠
- 台積電購併德基與世大

## 二〇〇一年

70歲

- 一月二十三日與張淑芬女士在美國結婚

## 二〇〇二年

71歲

- 獲國立中央大學榮譽管理學博士

## 二〇〇五年

74歲

- 首度交棒，由蔡力行擔任台積電總經理暨總執行長



## 二〇〇六年

75歲

- 首度以領袖代表的身分參加 A P E C 在越南舉行的經濟領袖會議
- 獲國立成功大學名譽工學博士

## 二〇〇七年

76歲

- 獲國立政治大學名譽商學博士

## 二〇〇八年

77歲

- 飛利浦完全釋出台積電股權

## 二〇〇九年

78歲

- 回任台積電董事長暨總執行長

## 二〇一一年

80歲

- 台積電「技術領先」果實出現（二十八奈米）
- 獲中華民國二等景星勳章
- 獲頒國際電機電子工程師學會（I E E E）榮譽獎章（Medal of Honor）

二〇一三年

82歲

- 任命劉德音、魏哲家為台積電共同執行長，仍擔任董事長
- 獲國立台灣大學名譽工學博士

二〇一五年

84歲

- 獲亞洲大學名譽工學博士

二〇一八年

87歲

- 建立台積電董事長及總裁並立制度，總裁為公司行政首長
- 台積電的尖端技術（七奈米）獨家領先世界

- 六月五日，卸下台積電董事長一職退休，由劉德音擔任董事長、魏哲家擔任總裁
- 獲中華民國一等卿雲勳章
- 第二度以領袖代表的身分參加 A P E C 在巴布亞紐幾內亞舉行的經濟領袖會議

## 二〇一九年

88歲

- 第三度以領袖代表的身分參加 A P E C 在智利舉行的經濟領袖會議，但因智利動亂取消

## 二〇二〇年

89歲

- 台積電宣布到美國亞利桑那州設立晶圓廠
- 第四度以領袖代表的身分參加 A P E C 的經濟領袖會議（因疫情採線上會議）

## 二〇二一年

90歲

- 台積電宣布赴日本熊本設立晶圓廠

- 第五度以領袖代表的身分參加 A P E C 的經濟領袖會議（因疫情採線上會議）

## 二〇二二年

91歲

- 第六度以領袖代表的身分參加 A P E C 在泰國舉行的經濟領袖會議

## 二〇二三年

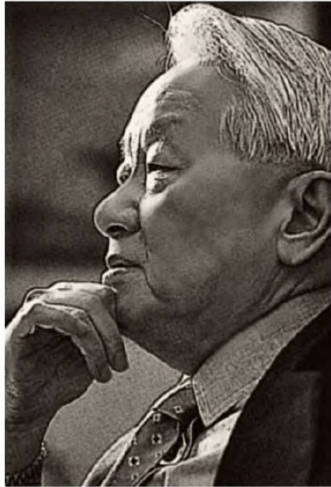
92歲

- 第七度以領袖代表的身分參加 A P E C 在美國舉行的經濟領袖會議

## 二〇二四年

93歲

- 獲頒國家最高榮譽「中山勳章」



人生的轉捩點，有時是這麼的不可預期，機械科系畢業的我，因為和福特汽車公司講薪水不成，弄巧成拙，自己有點惱羞成怒，選擇了另外一門行業，竟為我和半導體結下一生的緣。





此張照片是祖父母的合家歡。坐著的是祖父母，後排右三為父親，右五為母親，那時我尚未出生。

「我祖父的一代代表中國人受列強欺侮下，努力想革新進步的一代；  
父親則是族內受西洋式大學教育的第一代；  
我在大時代中出生。」



50 歲左右的祖父母。



祖母和我。祖母腳邊  
濕了一片，說明了我  
正在做什麼。





祖母抱著不滿1歲的我。後排站立最高者為父親，他的右手邊第二人為母親。



大約2、3歲時，  
我與奶媽在南京。

「我們小家庭只有三個人：父親、母親和我。  
母親是這個家庭的調和劑。」



父母、奶媽（左一）和我。

當國內戰火蔓延，大幅  
國土成為淪陷區時，香  
港真是世外桃源，我在  
那裡有一段美好的童年  
回憶。圖為8歲時與父母  
及一位小朋友到香港淺  
水灣遊玩，淺水灣是我  
最喜歡去的地方。



重慶全家歡。後排右四為父親、右五是我，母親坐在前排中間。我時年  
13歲，就讀南開中學，剃光頭。

「過去逃日本人的難，心中抱著最後勝利的希望和信心，這次國共內戰，我們再度從上海逃到香港，真不知何時才能再回國。」



30歲左右的父親，正是最敢冒險的年齡，他帶著我們一家越過戰爭前線到重慶。



10歲在香港。

上海餘慶路的家。從重慶回到上海，父親花了他平生大部分的積蓄買了一幢房子，正預備從此安居樂業，可惜事與願違，我們在這幢房子只住了兩年半。





17歲時我曾經想當作家，父親很有技巧地把我從夢中喚醒。圖為我坐在上海家中父親的書桌前。



18歲去美國前，父母是我的天地，之後我凡事只能倚賴自己。



哈佛的同學個個才華洋溢，我過了興奮、刺激但有紀律的一年。圖為我在哈佛大學附近橋上，看起來意氣風發。

「因大時代的變化，父親『學工程才有前途』的讜語也愈來愈有力。  
三叔知道我興趣廣泛，以哈佛作為我摸索的緩衝期。」



博士落榜後，我意外地進入半導體業，往後將近有二十五年的時間我服務於德州儀器公司。



37歲時，我已任德州儀器公司副總裁。

「五〇年代的德州儀器公司，  
是一個年輕、有活力、員工上下都精通半導體技術的公司。」



擔任德儀鎔電晶體部門總經理時，獲頒一個客戶的獎狀，  
與客戶及行銷人員合影。



「父親到美國時才44歲，他隨後進入哥倫比亞大學企管所就讀，  
47歲獲得哥大企管碩士。」



60歲左右的父母親，他們在美國的老年生活是安定的，但父親一直不能擺脫  
流亡異國、壯志未酬的憂鬱。母親將所有的希望寄託在我這個獨子身上。



1972年，41歲，擔任德儀集團副總裁，正在生產線問領班為什麼良率沒有上升。

「德儀公司不僅圓了我的博士夢，  
公司主管的信任與賞識也讓我有了廣闊的天地發揮所能。」



當我拿到史丹佛大學博士學位後，許多同時進入德儀的同事都已升職，但我認為能再讀書的機會難得，我的損失並不大。



當我辦一個半導體公司，當然要它長期繁榮，那只有一條路——世界級。

財經企管 BCB864

## 張忠謀自傳

### 上冊 一九三一——一九六四

作者 張忠謀

副社長兼總編輯 吳佩穎

責任編輯 杜晴惠、劉家瑜、黃安妮、陳怡琳、蘇鵬元、黃雅蘭

封面設計 李錦鳳、黃淑雅、李健邦、張議文

版型設計 李健邦、黃齡儀

照片頁設計 江儀玲

封面照片攝影 黃明偉

出版者 遠見天下文化出版股份有限公司

創辦人 高希均、王力行

遠見．天下文化 事業群榮譽董事長 高希均

遠見．天下文化 事業群董事長 王力行

天下文化社長 王力行

天下文化總經理 鄧瑋羚

國際事務開發部兼版權中心總監 潘欣

法律顧問 理律法律事務所陳長文律師

著作權顧問 魏啟翔律師

地址 臺北市104松江路93巷1號

讀者服務專線 02-2662-0012

傳真 02-2662-0007；02-2662-0009

電子郵件信箱 [cwpc@cwgv.com.tw](mailto:cwpc@cwgv.com.tw)

直接郵撥帳號 1326703-6號 遠見天下文化出版股份有限公司

內文排版 中原造像股份有限公司

印刷廠 中原造像股份有限公司

裝訂廠 精益裝訂股份有限公司

登記證 局版台業字第2517號

總經銷 大和書報圖書股份有限公司

電話 02-8990-2588

出版日期 1998年3月30日第一版第1次印行

2024年11月29日第五版第1次印行

定價 NT 350元

ISBN 978-626-355-967-7

EISBN 9786263559646 (EPUB) ; 9786263559653 (PDF)

書號 BCB864

天下文化官網 [bookzone.cwgv.com.tw](http://bookzone.cwgv.com.tw)

本書僅代表作者言論，不代表本社立場。

檔案製作日期：2024/11/13

檔案製作：群傳媒股份有限公司

## 目錄

封面

序 大時代的創新者／余秋雨

出版者的話 為歷史留下紀錄

——出版企業家傳記與回憶錄的用心／高希均

自序 那是一個多麼不同的時代！

### 第一章 「大時代」中的幼少年

六歲過海到香港

飽受戰爭的驚嚇

冒死橫過戰線

刻苦自律的住宿生

南開教育影響至深

父親難償宿願

打消作家夢

亂世中的無憂年少

銀行系只讀兩個月

再度逃難到香港

回上海已遙遙無期

人生重要分界

## 第二章 哈佛大學與麻省理工

只要努力，就能出頭

呼吸自由的氣息

暫住三叔家

結識知交柏曼

化解種族歧視的恐懼

克服英文障礙

荷馬、莎翁、蕭伯納

英文成為思考主語

哈佛學生才華洋溢

開啟智慧與心靈生活

為將來謀生打算

轉入MIT

孜孜不倦於專修領域

感受經濟壓力

打消轉系念頭

博士落榜，深受打擊

昂首走自己的路

## 第三章 進入半導體業



四家公司邀聘

「講價」弄巧成拙

進入半導體業！

改良銲接技術

自修半導體，漸露頭角

德儀的創新與發明

重畫半導體版圖

部門處於虧損狀態

抗議同事被裁員

接獲德儀聘書

#### **第四章 初試啼聲——德州儀器公司**

年輕有活力的公司

員工上下都是內行人

與技術脫節，埋下敗因

直接上線工作

團隊精神令人感動

「你怎麼辦到的？」

一起賭，一起贏

積體電路的發明

精明的生意人

一分靈感，九分流汗

研發、業務共同體

無法拒絕的機會

## 第五章 重拎書包——史丹佛大學

洗刷落第恥辱

躬逢其盛

用功學習有了回報

不受傳統觀念束縛

求學如魚得水

儘速回德儀

## 附錄

文藝少年 伊莉莎伯

勝利的前夕

殺臭蟲

科技觀點 台灣半導體業的機會

發展台灣科技業

重要演講 知識經濟之迷思

談創新

## 終身學習因應挑戰

張忠謀大事年表

圖片頁

版權頁