

# 飯統戴老板：中國芯片往事

感謝原作者創作，目前看過最詳細的芯片發展歷史。一家之談可做參考。從艱難萌芽到全面對決，中國芯片行業的跌宕起伏六十年



張汝京

上個世紀三十年代，河北籍學生張錫綸從中國第一所礦業高等學府焦作工學院畢業，作為一名專業為冶煉學的稀缺人才，他被上海的一家煉鋼廠錄用。抗戰爆發後，上海工業大規模西遷，張錫綸也隨着大隊輾轉來到了戰時陪都重慶。他工作的煉鋼廠被並入國民政府軍事工業系統，成為隸屬兵工署的第21兵工廠。

1945年抗戰勝利後，兵工署派遣大量人員奔赴全國，接管侵華日軍遺留下的軍械廠，張錫綸也隨同事來到南京，接收位於雨花台附近的日本野戰造兵廠，並在此建立了兵工署第60兵工廠。此時的張錫綸已經是業內有名的煉鋼專家，他在南京立業安家，與相識多年的女友成婚，1948年，他的第二個孩子出生，取名張汝京。

淮海戰役結束之後，解放軍兵鋒逼近長江，粟裕的三野第八兵團已經隔江駐紮在南京對岸，第60兵工廠開始緊急撤往台灣。已經是國軍上校官的張錫綸，自知絕對不能留在大陸，於是和家人帶着尚在襁褓之中的張汝京，跟隨着遷廠的大部隊，於1949年初的一個鉛雲密布的清晨，在南京下關登船，啟程前往台灣高雄。

除了自己的一大家子人之外，張錫綸還帶走了兵工廠里兩百多位年輕的冶金學徒。在啟程前，不少學徒的父母如托孤一般懇求張錫綸，請求他照顧好孩子。在這之後的幾十年里，張錫綸一直做到兵工廠資深高層，同時也像大家長一般照顧着兩百多位年輕人，幫他們就學成家立業。這些年輕的孩子長大後結婚，張錫綸永遠都是證婚人。

不滿一歲就被帶到台灣的張汝京，長大後讀書成績優異，一路考上台灣大學，並之後前往美國留學，先後取得工程學碩士和電子學博士的學位。1977年，29歲的張汝京入職美國半導體巨頭德州儀器，並加入諾貝爾物理學獎獲得者、集成電路的發明人杰克·基爾比(Jack Kilby)的團隊。在德州儀器，張汝京從研發設計工程師做起，一干就是二十年。

從60年代開始，華人在美國半導體行業嶄露頭角，天才工程師和卓越企業家不斷涌現。張汝京在德州儀器的頂上上司邵子凡博士，就是全球最頂級的芯片製造工廠建設專家。在邵子凡的提攜和栽培下，張汝京迅速成長，前後參與了9個大型芯片廠的建設，遍布美國、日本、新加坡、意大利等地，成為業內公認的“建廠高手”。

由於張汝京的事業重心落在美國，張錫綸和妻子劉佩金在退休之後均搬到美國居住。跟無數從大陸撤至台灣的老一輩一樣，張錫綸夫婦也是家國情結極重的人，時刻牽挂着祖國大陸。在張汝京事業蒸蒸日上，成為全球芯片行業知名的建廠專家之後，張錫綸問了兒子這樣一個問題：“你什麼時候去大陸建廠？”

父親的問題，在90年代末迎來瞭解答的契機。1997年，在德州儀器工作了20年之後，張汝京提前退休。經過一段短暫的大陸行之後（後文會提及），他在老朋友的支持下回到台灣擔創辦了世大半導體，並迅速做到量產和盈利。在此期間，張汝京已經做好了在大陸建設芯片工廠的詳細計劃：世大第一廠和第二廠建在台灣，第三廠到第十廠全部放在大陸。

世事難料，迅速崛起的世大引起了行業龍頭台積電的警惕。就在張汝京準備大干一場的時候，世大的大股東在張汝京毫不知情的情況下，與台積電秘密協商，在2000年1月將公司作價50億美金賣給了台積電。張汝京事後才知曉此事，自知在合併後的新公司里難有立足之地，於是毫不拖泥帶水，在收購完成後的第二天便辭職，決定北上大陸再次創業。

憑藉着業內的名氣和世大的成功經驗，張汝京迅速聚攏起一批人才和資金，並開始着手選擇廠址。2000年那會的芯片行業，遠不如現在這般炙手可熱。不過在上海，他們受到了熱情接待，時任市長徐匡迪親自出馬，帶他們來到遍布農田的浦東腹地，向張汝京展示了上海為他們規劃建廠的大片土地。

2001年4月，在這個叫做張江高科的地方，張汝京的新工廠中芯國際成立了。在之後很長一段時間內，這兩個名字在中國半導體行業佔據極重的分量。

1949年，張錫綸帶着200名冶金學徒，從

南京撤至高雄，建立了規模龐大的高雄六〇兵工廠；2000年，張汝京帶領300名芯片工程師，從台北來到上海，建立了大陸最先進的芯片製造基地。

歷史在張家父子兩代人之間，完成了一個輪回，但張汝京和中芯國際的艱難歷程，以及背後中國半導體產業的辛酸往事，才剛剛拉開帷幕。

## 1

在張汝京回到大陸成立中芯國際之前，中國的半導體行業已經踽踽獨行了接近半個世紀之久，院所教授、政府官員、海歸精英、資本捐客等一大批人物逐一登上歷史舞臺。為理清這些錯綜複雜的歷史，我們將時間線按照行業的主導力量來劃分，大致可以分成四個階段：

**堅強萌芽：**

計劃機制中的專家主導(1956-1978年)

**混亂年代：**

外部衝擊導致行業失序(1978-2000年)

**西雁東飛：**

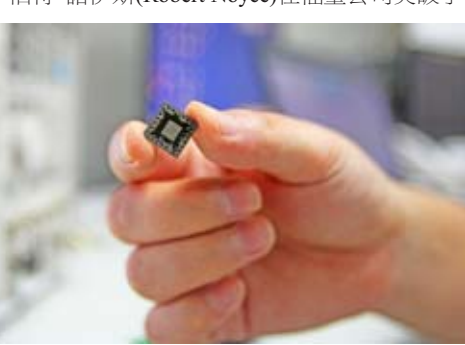
海歸創業潮與民企崛起(2000-2015年)

**全面對決：**

國資入場打響芯片戰爭(2015-2018年)

中國第一批走入中國芯片發展史的，是蘇聯式軍事工業和科研體系內的院所專家們，他們從50年代開始建設中國的半導體技術和工業體系，可以總結為一句話：用蘇聯的體系和中國的人才，來追美國的影子。

說是追美國的影子並不為過，集成電路行業本身就是誕生於上世紀50年代的美國。1958年9月12日，張汝京日後的上司杰克·基爾比(Jack Kilby)在德州儀器研製出世界上第一塊集成電路，成功地實現了把電子器件集成在一塊半導體材料上的構想。1959年7月，羅伯特·諾伊斯(Robert Noyce)在仙童公司突破了



集成電路的平面製作工藝，為大規模工業量產奠定了基礎。

基爾比和諾伊斯被並成為集成電路的發明者，在他們大放異彩的年代，中國人正在經歷“大躍進”和“三年自然災害”，而這時大洋彼岸的硅谷已經顯露雛形，仙童、Intel、AMD等大批公司相繼在50-60年代成立。與美國對應的是，中國在1960年成立了以中科院半導體所為代表的大批研究機構，並在全國建設數十個電子工廠，初步搭建了中國半導體工業的“研發+生產”體系。

這套體系最初能夠緊追美國，得益於一批回到新中國的半導體人才，如黃昆、謝希德、王守武、高鼎三、吳錫九、林蘭英、黃敏等前輩大師。在他們的帶領下，蹣跚起步的中國半導體行業做了兩大貢獻：一是保障了“兩彈一星”等一批重大軍事項目的電子和計算配套；二是為中國建立了一套橫跨院所和高校的半導體人才培養體系。

但在產業化方面，成就卻寥寥可數。1977年7月，鄧小平邀請30位科技界代表在人民大會堂召開座談會，半導體學界靈魂人物王守武發言說：“全國共有600多家半導體生產工廠，其一年生產的集成電路總量，只等於日本一家大型工廠月產量的十分之一。”一句話就把改開之前中國半導體行業成就和家底，概括得八九不離十。

但能取得這樣的成績，已屬難得。王守武是美國普渡大學畢業的高材生，文革中被停職批鬥，備受誣職和誹謗；中國半導體物理的奠基人謝希德，被整成走資派後，每天工作是掃廁所；而拉出中國第一根硅單晶棒的林蘭英，父親因為做過國民黨的縣黨部書記，被造反派在火車上毆打致死，林蘭英自己也受辱等。

幾十年後回顧這段歷史，總是有人試圖用一句“無私奉獻”將他們的這些經歷一筆帶過，並喜歡大聲質問芯片從業人員：你們為何不效仿前輩們捨身忘我的啃乾糧精神？

## 2

改革開放之後，打開國門的中國人猛然發現，美日的半導體產業也已經將中國遠遠拋身後，差距在10年以上，韓日也在迅速超過中國。但除了少數專家外，上至廟堂高管，下至平民百

姓，國人對這種差距和追趕的難度普遍認識不足，比如在1977年，總設計師問王守武：“你們一定要把大規模集成電路搞上去，一年行嗎？”

領導的殷切關懷，催生了中國獨特的產學研模式：通過運動式的集中攻關，來突破某一項技術。這種方式在不考慮成本和良率的軍工領域內是有效的，如兩彈一星，但在產業化和民用化方面，基本上是死路一條。時至今日，中國集成電路學界領很多“達到國際水平”的成果，只具備“展示和驗收”功能：一經專家評審會通過，就束之高閣生鏽落灰，極少走向市場。

改革開放之後，包括半導體在內的中國電子產業開始受到猛烈的外部衝擊。由於大量國營電子企業經營困難，無法產生足夠的利潤來支撐研發，從國外引進的生產線又大多是落後淘汰的二手貨。所以在80年代，中國半導體行業不僅大幅落後於美日，也逐漸被韓國和台灣地區超過。為解決這種情況，國家部委先後組織了三大“戰役”，分別是：

**1986年的“531戰略”**

**1990年的“908工程”**

**1995年的“909工程”**

531戰略是在1986年針對“七五”提出的，即“普及5微米技術、研發3微米技術，攻關1微米技術”，並在全國多點開花建設集成電路製造基地。從1986年到1995年，陸續誕生了無錫華晶、紹興華越、上海貝嶺、上海飛利浦、和首鋼NEC等五家公司。這里面最具代表性的，當屬首鋼NEC的誕生和失敗。

首鋼涉足芯片製造是在1991年，那會兒的首鋼是北京的牛逼單位，財大氣粗不差錢，掌門人周冠五更是連中央領導都不放在眼里。1991年12月，首鋼喊出了“首鋼未來不姓鋼”的口號，跨界芯片，與NEC成立合資公司，技術全部來自于NEC。工廠“對着日本圖紙生產”。儘管NEC提供的技術不算先進，但恰逢行業景氣，1995年的銷售額就達到了9個多億。

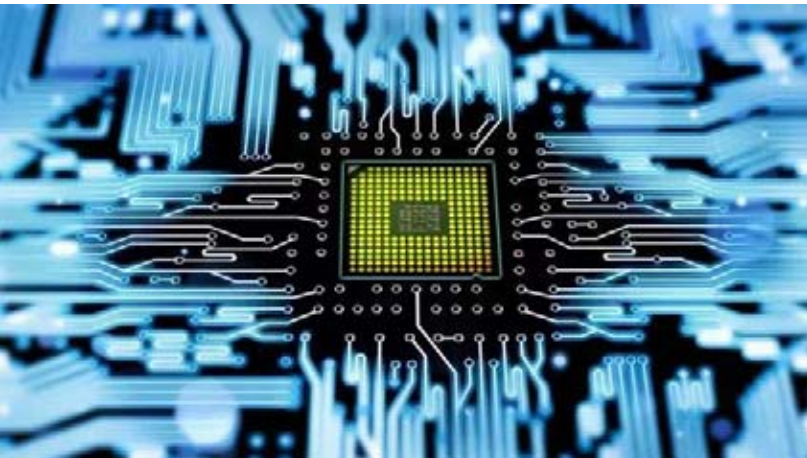
受此激勵，首鋼準備再接再厲。2000年12月，首鋼找了一家美國公司AOS，合資成立“華夏半導體”，投資13億美金做8英寸芯片，技術來源于AOS。但很快，2001年IT泡沫導致全球芯片行業低迷，AOS跑得比兔子還快，華夏半導體沒了技術來源，很快夭折，而與NEC的合資公司也陷入虧損。2004年，首鋼基本退出芯片行業。

這是大型企業受地方政府“鼓勵”跨界做芯片的第一個案例，未來還會不斷重演。據說首鋼當年規劃的轉型方向只有地產做的還不錯，這種強烈對比蘊含的道理，足夠很長時間來玩味和琢磨。

面對越拉越大的差距，1990年9月電子工業部又決定啟動“908工程”，想在超大規模集成電路方面有所突破，目標是建成一條6英寸0.8-1.2微米的芯片生產線。項目由無錫華晶承擔，芯片技術則向美國朗訊購買，但最終結果是：行政審批花了2年，技術引進花了3年，建廠施工花了2年，總共7年時間，投產即落後，月產量也僅有800片。

嚴重虧損的華晶只能尋求外部幫助。曾經創辦茂矽電子的台灣人陳正宇當時正在尋找機進大陸，便與華晶談判，拿下了委託管理的合同。為了改造華晶，陳正宇求助于老朋友張汝京。張汝京當時剛從德州儀器退休，他來到無錫後，僅用了半年時間(1998年2月-8月)就完成任務，改造後的華晶於1999年5月達到盈虧平衡，項目才得以驗收。

沒有達到預期效果的“908工程”，使中國



半導體又浪費了5年的寶貴時間。在無錫華晶還卡在0.8微米無法量產時，海外主流制程已經達到了0.18微米，差距呈現越來越大的趨勢。1995年，電子工業部又提出實施“909工程”，投資100億人民幣，由上海華虹承擔，與NEC合作，電子工業部部長胡啓立親自掛帥。在萬眾矚目下，建國以來最大的電子工業項目於1996年啟動了。

近些年習慣了強國語境的年輕人，很難想象上世紀90年代中國人面對與發達國家的恐怖差距時的那種絕望。909工程在國家領導人“砸鍋賣鐵”的批復下啟動，頂着巨大壓力背水

一戰，克服了華晶七年建廠的悲劇，於1997年7月開工，1999年2月完工，用了不到兩年即建成試產，在2000年就取得了30億銷售，5.16億的利潤。

到了2001年，華虹NEC也遭遇了芯片行業的寒冬，全年虧損13.84億，這時批評又紛至沓來，無數媒體指責“光靠砸錢做不起芯片”。這時候的中國，幾乎沒有人知道三星越虧越投的“反周期大法”，更沒有人瞭解張汝京的“蓋廠一定要在行業低潮期”的理論，因此儘管華虹在2004年之後便恢復業績穩定，但在之後的十多年，再也未能獲得國家資金支持擴建等級。

總結從1978年到2000年的歷史：早期缺乏統一規劃，蜂擁引進國外淘汰的生產線，但這些設備在摩爾定律的驅動下，以超乎尋常的速度變成廢鐵；後期國家出面組織三大戰役，屢敗屢戰，最終通過“909工程”為大陸留下了一座勉強算合格的上海華虹。平心而論，這個階段中國與海外水平的差距，並沒有顯著縮小。

這些項目未能取得預想中的成功，深層次的原因有兩個：一是芯片行業更新速度太快，制程陸級一日千里，國內八九十年代這種沒有連貫性的“擠牙膏”式投入，必然會陷入“引進-建廠-投產-落後-再引進”的惡性循環，效果很差；二是半導體相關人才實在是太弱，根本無法吃透引進來的技術，遑論自主研發。

另外，西方國家先後用“巴統”和“瓦森納協議”來限制向中國出口最先進的高科技設備，同意批准出口的技術通常比最先進的晚兩代，加上中間拖延和落地消化，基本上中國拿到手的技術就差不多落後三代左右。這種限制在上述重大工程中都得到了充分體現。

人才問題，率先在2000年左右迎來了轉機，大批有海外留學經驗、在頂級芯片公司工作多年的半導體人才，在這一時期回到中國。

在西雁東飛的歸國潮中，中星微的鄧中翰於1999年回國，中芯的張汝京於2000年回國，展訊的武平和陳大同於2001年回國，芯原的戴偉民於2002年回國，兆易的朱一明於2004年回國，他們帶着豐富的經驗和珍貴的火種，跳進了中國半導體行業的歷史進程之中。

2000年之後，中國芯片行業進入了海歸創業和民企崛起的時代。

## 3

在講述海歸和民企的時代之前，先跟讀者普及一個中國芯片行業有趣的迷思：大多數優秀的中國芯片公司，都成立於2000年之後的幾年。其中包括：

**中芯國際成立於2000年；**

**珠海炬力成立於2001年；**

**展訊通信成立於2001年；**

**福建瑞芯成立於2001年；**

**匯頂科技成立於2002年；**

**銳迪科成立於2002年；**

**中興微成立於2003年；**

**華為海思成立於2004年；**

**瀾起科技成立於2004年；**

**兆易創新成立於2004年。**

這裡面的背景就是：中國改革開放初期培養的電子/計算機/通信類理工科學生，在80年代出國潮中率先留洋，畢業後留在美國半導體行業工作，見識和能力都得到了鍛煉。在2000年之後，這批人積攢了足夠多的技術沉澱和管理經驗，開始陸續從大洋彼岸回到中國創業。

半導體行業有一個獨特的特點：人才的培養周期長，就是通常所說的“板凳要坐十年冷”，大多數頂尖人才都必須要讀到博士。這跟互聯網行業截然不同，幾個年輕人聚在一起搞騰一個網站或者App就能融資的現象，在芯片行業幾乎不存在，而行業賺快錢的機會則更是寥寥無幾。

因此，改革開放後培養的理工科人才，首先在計算機、通信和互聯網行業建功立業，促進了騰訊和華為等公司的誕生，但要輪到芯片行業，則還需要等待更多的時間。80-90年代那些畢業的大學生，還不能承擔半導體研發的重擔，他們還需要更多的學習和鍛煉，尤其需要去全球集成電路技術集聚區-美國的硅谷。

這從側面回答了另外一個問題：為何80-90年代中國總是吃不透引進的芯片生產線和技術。原因很簡單：80-90年代承擔芯片研發重任的，應該是60-70年代的大學畢業的技術骨幹，但在六七十年代，半導體專業的教授們都在下午掃廁所，培養學生無疑痴人說夢。