

森谷正規／著

---

# 以小搏大

——日本技術的分析

---

林傑斌・陳奇麟／譯

森谷正規／著

---

# 以大搏小

——日本技術的分析

---

林傑斌・陳奇麟／譯

葉強出版社

業強叢書 043

## 以小搏大

作者：森谷正規  
譯者：林傑斌·陳奇麟  
出版者：業強出版社  
發行人：陳春雄  
總編輯：林憲正  
編輯：簡貞貞 王中和 陳瓊稻  
美編：陳宜銘 謝美惠  
地址：台北市中華路2段163巷6號2樓  
電話：(02)3043152·3043153  
郵撥：0743812-9

---

總代理：大鴻圖書有限公司  
地址：台北市溫州街48號  
電話：(02)3217947·3419187  
郵撥：1090641-1

---

打字：健弘電腦排版股份有限公司  
印刷：永美印刷公司  
裝訂：佳合裝訂廠  
定價：新台幣130元整

新聞局登記證版台業字第3220號  
1988年1月初版

■版權所有·翻印必究■

(如有破損或缺頁，請寄回更換)

## 序言

二次世界大戰結束後，日本工業驚人的增長，近二十年來引起全世界的注意。國內外許多論文和書籍，試圖揭示這種巨大增長的秘密。這些出版物把日本式的經營管理作爲一個中心議題，並讚譽爲日本工業充滿活力的泉源。

今天，日本已經從一九七三年的石油危機中明顯地復蘇過來。進入國際競爭的日本主要產品，以汽車、電視機、磁帶錄影機和鋼材爲代表。似乎不受石油價格猛漲的影響，創造了一個需求日益增加的新前景，足以說明日本的成功。

對於這個問題，最新且令人滿意的解釋是：日本的公司採用了「品管圈制度」以保持產品的高品質。日本早些時候引進的工業機器人，在日本工業中的廣泛應用，特別引人注意；日本的公司可超大型積體（VLSI, very Large-scale integration）電路的研究和發展方面取得的成功，也引起其他國家濃厚的興趣。

在試圖弄清日本成功經驗的時候，西方的工業國家已經警覺到，注意日本式管理的同時，需要注意技術的要素。但是，現在幾乎沒有分析日本技術在國外的運用情況，許多文章只是簡單、

片斷地介紹日本高明的技術。這也許是由於大部分的作者是經濟學家，他們都試圖從國家的管理中去分析問題。

然而，這些論文終於開始認識到日本成功關鍵因素之一是它巨大的技術力量。在美國電報電話公司（AT&T）的最高級先進技術，光導纖維通訊工程的招標中，得標者是日本的富士通公司。雖然這項得標以美國國家安全為理由而被否定了，但也足以說明日本的技術水準。

現代先進技術和工業產品與日本的文化、社會環境如何互相影響，仍然是日本經濟中很難理解的事情。對於歐洲和北美的一般人來說，日本是一個有悠久傳統文化和充滿東方異國情調的國家，他們對於日本如何成功地趕上世界技術產生日益增長的興趣。

本書試圖明確地揭示這些問題。雖然我是一名對技術具有實際經驗的工科大學畢業生，但我在野村綜合研究所花了十五年時間，對技術的研究和發展進行廣泛的研究。在研究過程中，我從社會發展的前景對技術進行分析；並以四年前得出的技術比較論概念，作為研究的基本骨架。技術比較論的基本含義是聯繫各國技術之所以產生的社會環境，進而研究各國的技術。廣義地講，它是透過文化和歷史的傳統來研究技術。

本書擬從技術比較的角度出發，探索日本以驚人的低成本，生產出優質工業產品的秘密。在日本的工業中，重點放在生產現場；我們能夠看到用日本舊式的武士，在前線指揮作戰那樣培育出來的精神。工人們專心致志在生產線上奮戰，他們毫不猶豫地與自己的同伴們為自己而流汗、並肩作戰，而不是為經理們工作。工人的文化水準遠比江戶時期高，現在的普通人都能得到高於

過去封建貴族時代所能得到的文化，同樣得到優質和豐富的商品，以鼓勵他們努力工作，從而改進產品。所以，在日本的精緻高性能工業產品中，依然能體現「盆栽」和「墜子」等精緻小巧的傳統技藝和艱苦的創造精神。這是日本的傳統文化與日本當代技術不可分割聯繫在一起的例子。

今天，日本正向一個技術革新的新時代全速前進。日本的工業正緊張地從事於電子、新材料和遺傳工程的研究與發展，前幾年，研究與發展的投資已經得到高速增長。尖端技術是新技術時代的特徵之一，尤其是以電子技術為基礎的尖端技術正在擴展到整個工業和社會中，因此，我們滿可以把這個時代叫做羣衆性的技術時代。

無疑地，靈活的產品開發，轉入大量生產的速度和以最小的消耗生產出最好的產品是日本可以引以為傲的。在這十年中，技術力量進一步增強的。日本已經在尖端技術領域的研究和發展方面，成為美國的競爭對手，這些尖端技術如超大型積體電路、光纖通訊、智慧型機器人、非晶體半導體（amorphous semiconductor）、碳素纖維和精密陶瓷等。

事實上，日本在工業化、改進產品的能力和迅速增長方面已經取得了技術商業化的優越地位。日本的出口還會大大增加；這樣，日本與其他工業國家之間在尖端技術領域裏的貿易摩擦將進一步加劇。

我深深擔心，恐怕集中在少數幾個領域裏的日本技術，由於具有巨大的市場潛力而變得更加強大，將使國家在貿易和經濟事務中已出現的困難進一步激化。我反覆地提醒日本政府和工業界，對國家的真正強大需要保持清醒，與其他工業先進國家的國際合作要留有較大的餘地和保持

相互信任，分擔責任。這是我要在本書中探討的另一個問題。

全世界除了對日本工業技術的興趣不斷增加外，都樂於從日本的經驗中學到點東西。爲此，重要的是要認真思考日本經濟增長所依賴的文化、社會和歷史根源。我希望本書能有助於證明這一點。

日本技術發展所依賴的那些因素，如果其他國家不根據自己的條件作相應的變更，是難以發揮作用的。日本技術力量的泉源之一，首先是在日本的公司裏，從董事長到普通職工皆能上下保持一致，爲公司更好的發展而勤奮工作。正是這種團結增加了技術開發的效率，有助於高速的進展，工程師們都願意直接深入生產現場，爲了發展生產，他們能夠與他人合作，從而使研究成果全部轉移到商品生產中去。其他國家，不完全具備這些條件，是否也有可能應用日本的技術呢？如果這本書有助於使外國加深了解，進而激勵他們發揚自己的特點和力量，促進他們自己的技術進步，從而建立一個協調的世界，我將爲此感到高興。

野村證券公司和我工作的單位野村研究所大力支持和幫助，使這本書得以出版。野村證券公司致力於促進日本工業和企業發展的經驗國際化，它攝製了大量英語電影，出版了許多英文月報和論文，使世界各國更了解日本工業。本書也是這種努力的一部分。我感謝野村證券公司爲這本書出版製作努力的人們。

附表：比較技術的一些因素

| 素 因 積 累                                                  | 素 因 觀 客                                   |                                                                        |      |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------|
| 經濟的、<br>工業的、<br>技術的傳<br>統和基礎                             | 自然和地<br>理條件                               | 民族特點                                                                   |      |
| 工業化程度<br>——技術工人的質和數量<br>——輔助工業和小工業的發展<br>——傳絡技術的存在和農業的關係 | 資源條件<br>——土地和氣候<br>——內陸國家還是海洋國家<br>——運輸條件 | 價值觀<br>——勞動力：經濟還是邏輯性？<br>——美學觀念<br>——內在還是外在的形象？<br>——行為準則<br>——集體還是個人？ | 供給因素 |
| 市場規模<br>——收入水準和分配<br>——人口<br>——市場的特點<br>——需求品質<br>——出口方向 | 市場<br>——統一的還是地區性的                         | 需求特點<br>——保守還是進取<br>——美學觀念                                             | 需求因素 |

時 間 因 素

|                                                        |                                                             |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <p>社會制度<br/>和政策</p>                                    | <p>時間和環境</p>                                                |
| <p>社會制度和政府領導作用<br/>——政府領導還是私人成份領導<br/>——集中型的還是分散型的</p> | <p>世界技術發展的現代水準<br/>——對技術革新是否積極？<br/>和鄰國的競爭<br/>和先進國家的競爭</p> |
| <p>市場環節</p>                                            | <p>世界經濟的當前狀況<br/>——增長還是停滯<br/>國際商業關係</p>                    |

# 目錄

## 第一章 爲什麼是技術的新時代

1. 技術創新繁榮的新時代
2. 關於技術的四個奇談怪論

## 第二章 日本的技術：全球注意的焦點

1. 日本的祕密實力
2. 以最少的耗費取得最好的成就

## 第三章 日本的文化：日本技術的基礎

1. 生產線優先論
2. 品質圈的成就之道

3. 集體的成就
4. 品質來自消費者

## 第四章 尖端技術領域

1. 從改進國外技術到發展尖端技術
2. 競爭孕育著技術進步
3. 創造力的比較

## 第五章 創造力的挑戰

1. 尋求日本的創造力
2. 朝向日本的生活方式
3. 承擔起應有的責任

|     |     |     |     |     |     |     |     |       |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| ／   | ／   | ／   | ／   | ／   | ／   | ／   | ／   | ／     |
| 171 | 156 | 142 | 141 | 127 | 120 | 108 | 107 | 97 84 |

# 第一章

爲什麼是技術的新時代？

## 第一節 技術創新繁榮的新時代

技術就是人類前進的歷史，這個歷史從標誌人類文明開始的第一個簡單工具到當代把人送入星球的閃閃發光的發射塔。我們根據關鍵技術來命名人類歷史的各個時代，如石器時代，青銅器時代。從工業革命到電晶體革命，新技術加速了人類史上幾次重大的轉變。

今天我們又面臨著一個新時代，就是以人類已經掌握的某些尖端技術領域裏出現奇蹟般革新為基礎的新時代。

這個新時代將為我們帶來什麼呢？為什麼人們說八十年代是技術新時代？日本和日本人民在這十年和以後又將擔當一個什麼角色呢？

在七十年代，許多人認為技術革新已經進入一個停滯時期。這種看法認為儘管現有技術在應用和通用化、系列化方面可能有所進步，但似乎不會有足以震動社會和經濟生活基礎的重大突破。

但是到了八十年代，情況已發生顯著變化。電子技術的快速進步，拉開了微型計算機的序幕。今天我們已經有了新的超微型化技術，它可以把電子計算機的腦子——中央處理機（CPU）

central processing unit)——照相製版在邊長幾毫米的晶片上。我們現在能把一個微型計算機縮小到人的小手指甲那樣大小，並把它作為一個零件裝在機器上。而且這樣的微型計算機的價格已降到一美元一個。

人們關注的超大型積體電路（VLSI），是把多達100萬個電晶體集聚在一個晶片上，它比使用中的大型積體電路的集成度高一百倍。可以預見，假如這種高密度晶片得到充分使用的話，則目前需用一間大房間才能裝下的高性能電子計算機，在十年內，其體積可以縮小到能夠裝進公事包裏。

電子技術革新的另一個決定性領域是剛剛進入實用階段的光纖通訊（fiber-optics communication）。這種光導纖維將顯著地提高我們傳遞資訊的能力。現在使用的一萬間雙向線路的電話電纜，包含著二萬根金屬導線，電纜的直徑達三十厘米；而利用光導纖維通訊，細細的玻璃纖維代替金屬線，只要用兩根像人們頭髮絲那樣細的光導纖維，就可以傳遞相同容量的資訊。

微型計算機和光導纖維僅僅是現代電子技術進步的兩個例子。在這本書裏，我們將考察技術進步的某些方面，及其對人類生活的各個角落所產生的影響。這種進步對於促進經濟發展是過去任何一種技術所無法比擬的。

## 沒有發明的成長

微型計算機、大規模集成電路和超大型積體電路的出現，不是一個突然發生的新奇變化。半導體，比之收音機、電視機中一度使用的電晶體，是一個劃時代的進步，在五十年代進入商業生產。微型計算機進入市場始於1971年，超大规模集成電路的開發則始於1976年。正確地看，所有這些進步，只不過是半導體技術發展的繼續。也就是說，從1948年電晶體的開發開始，繼而在六十年代出現了集成電路，七十年代大型積體電路問世。

如果循序發展這個說法是對的，那麼，為什麼這些技術被人們鼓吹為八十年代的技術革命？又為什麼許多人認為七十年代是技術革新的停滯時期？

這裏有兩個理由。第一，「技術創新」本身的概念含糊不清；第二，八十年代技術革新的性質確實發生了巨大的變化。

首先，必須澄清「技術革新」的定義，各種各樣的解釋確實造成了許多混亂。基本的問題在於混淆了「革新」(innovation)和「發明」(invention)這兩個詞。劃時代新技術的陸續「發明」，完全不同於可以給經濟與社會帶來影響的重大技術的出現。

革新與發明之所以被大大的混淆，是因為從四十年代至六十年代的技術發展，包含著革新與發明兩方面的內容。事實上，作為這個時期標誌的革新，是史無前例、為數眾多的發明產物。

電晶體取代電子管是一種極高級的發明，它是引起一系列技術革新的導火線。不僅是電晶體，而且在四十年代一系列革命性的發明，給重大的技術革新提供了動力。這些重要的發明有尼龍、噴氣式飛機、電視機、計算機、核電站和抗生素。它們都是以全新原理爲基礎的革命性技術，它們掀起了滔滔不絕的技術革新洪流。在實際過程中，發明和革新有時被看成是相同的東西，但是人們開始注意到劃時代的發明對技術革新是必不可少的。

相比之下，六十年代以來，很難找到任何一種以全新的原理爲基礎的技術。在電子學方面，電晶體是最新的發明，它從根本上改變了以它作爲一個基本條件的產品生產過程。其後既沒有一個新的電子元件像電晶體一樣被開發，它最近的將來也不會有新的發明。總之，微型計算機和超大規模集成電路，只是在一個小矽片上集中了數量驚人的晶體管，並沒有離開以前的技術原理。然而，正因爲微型計算機和超大規模集成電路不能算是一項新發明，所以人們不能因此而做出結論認爲技術革新本身是不存在的。

那麼，什麼是“技術革新”呢？技術革新不是技術發明，確切地說，它是透過技術進行的革新，技術本身毋需發生革命性的改變。對它進行衡量的根，是下述幾個方面：因技術的推廣而開闢了新的市場；刺激經濟發展；創造足以迅速改變我們的社會和生活方式的新社會經濟實力。這就是技術革新——透過技術進行的革新。

當然，並非任何一種技術都具有這種巨大的影響——它必須具有某些特徵。微型計算機和超大規模集成電路雖然也是電晶體技術的繼續和發展，但是它確實具有兩個重要的特徵：它們正以

空前的速度向前發展；更重要的是其價格正在下降。

一位微電子專家回憶，日本在一九七一年第一次進口微處理機時，每個約一千美元。後來經過改進，這個零件縮小到指甲那麼大，但它的價格猶如寶石那麼昂貴。儘管這樣，買主似不乏其人。每次進口三十至四十個，立即被爭購一空。現在，日本生產的微型計算機，每台售價又稍高於一美元。一九七九年日本的產量已達一千五百萬台。

從大規模集成電路到超大型積體電路，其集成度提高了一百倍，即功能增加一百倍。電子技術的發展，可以用五年內增長十倍，十年內增長一百倍來計量。難道過去有過如此迅速的技術進步嗎？以機械工程技術為例，在提高飛機和火車的速度方面，技術進展慢慢很多，即使在這方面技術發展最快的時候，其技術性能的提高在十年內也只增加兩倍。

二次大戰前，東京到大阪的「燕子」號特別快車平均時速為六九·六公里。到一九六〇年，平均時速增到83公里，兩市之間的旅途時間縮短為六個半小時。一九六四年，新幹線投入運往，採用日本著名的彈頭型火車（bullet train），其平均時速猛增到一七一·七公里。的確，這樣具有代表意義的進步，也僅僅為三十年前的2.5倍。總之，每十年速度僅僅增加30%多一點。

## 半導體是火車頭

為什麼半導體技術在微型計算機和超大規模集成電路上的應用，從促進經濟、改變我們的社