

漫長的電子革命：
計算機与紅色中國的技術政治 1955 - 1984

王洪喆

傳播學課程
哲學博士論文

香港中文大學
2014年8月

Machine for a Long Revolution:
Computer as the Nexus of Technology and Class Politics
in China 1955-1984

WANG, Hongzhe

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment
of the Requirements for the Degree of
Doctor of Philosophy
in
Communication

The Chinese University of Hong Kong

August 2014

論文評審委員會

陳韜文 教授（主席）

邱林川 教授（論文導師）

馬傑偉 教授（委員）

胡泳 教授（校外委員）

Thesis Assessment Committee

Professor Joseph Man Chan (Chair)

Professor Jack Linchuan Qiu (Thesis Supervisor)

Professor Eric K.W. Ma (Committee Member)

Professor Yong Hu (External Examiner)

**Machine for a Long Revolution:
Computer as the Nexus of Technology and Class Politics in China, 1955-1984**

Abstract

This paper traces the political and social history for the installation process of digital technology in China, in order to shed light on the ways in which computer interacted with the transformation of Chinese socialism. Due to geopolitical structure of the Cold War, unlike other East Asian countries, before 1980s China had developed its independent computer industry for more than 30 years. This development was not just under the rubric of techno-nationalism, which mainly helps to fulfill military and national defense aims, but also embedded into proletariat political debates. Maoist China developed a dialectical approach to technology, in which the most powerful productive power is the revolutionary proletariat class per se, not the machine or technology. So the process of socialist technology development, like the process of socialist culture and arts development is also a dialectical process, which must follow mass line to not just develop productive force, but also transform production relations and create socialist subjectivity. Instead, the post-Mao leadership under Deng Xiaoping responded to external Cold War pressures and the profound internal crises of state socialism by a massive market-oriented “reform and open-up” process. It is during the same period that the self-reliant computer industry system was replaced step-by-step by a

western-oriented system, signified by the popularity of Alvin Toffler's *The Third Wave*. In this context, computer became a machine for labor control and scientific management, no longer a machine for people's emancipation.

With a focus on technology politics of computer in China during 1955-1984, this study examines how the concept of computer was introduced into the country and conceived by key players at the time, how such discourses led to the production and consumption of computer by different actors, and how this process triggered the transformation of hegemony and practice related to computer-mediated labor relationship, and finally how such a historical formation was conditioned by the post-cold war structure in East Asia, as well as struggles between Maoist socialist legacy and transborder neo-liberalism ethic. This dissertation revisits this transformation, traces its Key Figures and several historical moments, which shows debates and struggles on computer as the articulation of technology and class politics. Reflections from this flashback will rehistoricize China's working-class formation in its electronic industry nowadays into the ebbs and flows of China's revolutionary modernity.

Keywords

technology politics, information society, socialist computer, futurology, automation, labor

內容摘要

這項研究探討信息科技在中國的技術政治。研究試圖書寫電子計算機作為一種新的電子信息科技在中國早期設置過程的技術政治社會史，並在理論層面上嘗試构建一個拓展了的「技術、社會、與勞動」的進路。源於冷戰的地緣政治結構，不像韓國、台灣、或香港等其他亞洲國家和地區，在 1980 年代改革開放以前，中國大陸的計算機工業已經經歷了近 30 年(1955-1984)連續且激進的獨立發展。特別需要指出的是，中國社會主義時代的計算機發展不僅僅是為了滿足冷戰中的國防需要和技術民族主義意識形態下社會動員的需要，同時高度嵌入了有關階級政治和技術哲學的社會主義「社會實驗」當中。而隨著文革群眾運動的終結和中國的「改革開放」，鄧小平為首的國家決策層為了回應來自外部的壓力和來自社會主義內部的危機，用實用主義的技術發展觀取代了社會主義的技術民主實踐。1984 年，隨著阿爾文·托夫勒（Alvin Toffler）的《第三次浪潮》（*The Third Wave*）風靡中國大陸，革命中國的計算機工業和技術政策逐步被隨新自由主義全球化而來的「信息社會」和「矽谷模式」所取代。

作為一個技術和文化的雙重物件，電子計算機及其衍生科技（臺式計算機、筆記本電腦、智慧手機、平板電腦等）是理解當代資本主義生產、消費、與勞動關係的指標性科技。然而在社會主義中國的革命現代化進程中，它卻曾經一度拐入了一條另類的發展路徑。中國的信息化（informationalization）或曰計算機化

(computerization) 過程中的技術路線鬥爭和轉型是如何發生的，這一進程與中國「從毛到鄧」的獨特現代化道路之間是怎樣的關係？時至今日，批判的傳播研究對這段歷史依然所知甚少。本文試圖重訪這個歷史轉折，探查計算機在中國的早期技術政治史。通過追蹤關鍵的歷史事件、人物、思潮、和政策，論文試圖探尋冷戰架構下東西方技術政治之間的交鋒，如何在被計算機仲介的生產與勞動關係中顯影。從這個「閃回」中得到的知識，有助我們將對今日中國信息產業和信息勞動的理解，重新納入中國革命現代性的潮起潮落之中。

關鍵字

技術政治，技術社會史，信息社會，社會主義，未來學，自動化，勞動過程，工人階級，電子計算機

目錄

英文摘要	i
中文摘要	iii
引論 重訪紅色電子革命	1
第一章 技術政治導論： 政治經濟學、社會史、與作為「文化」的技術	6
第二章 漫長的革命： 中國革命現代性與電子工業	49
第三章 為國防計算的機器： 從蒸汽分析機到尖端武器	77
第四章 為革命計算的機器： 社會主義自動化、人民計算機、和「赤腳電工」	106
第五章 計算未來的機器： 從未來主義到信息主義——新自由主義的技術政治起源	161
第六章 作為說客的機器： 改革開放中的技術政治鬥爭	226
第七章 結論 達拉斯·斯邁思在北京： 朝向一個理論化和歷史化的中國電子信息革命	315
參考文獻	336

圖表目錄

表 1.1	Beniger 列出的自 1950 年以來西方對現代社會變遷的各種概括	15
表 6.1	中華人民共和國 1976-1985 電子工業總產值	242
表 6.2	中華人民共和國 1976-1985 電子工業占國民經濟比重	242
表 6.3	1980-1985 年中華人民共和國微機進口和裝機總量數據	296
圖 5.1	The Computer, Machine of the Year , Jan. 3, 1983	181
圖 6.1	1974 年冬華羅庚在廣西深入車間講解優選法	230
圖 6.2	The Hollerith electric tabulating machine being used for the 1890 U.S. A. Census.	300

引論：重訪紅色電子革命

1974 年，中國「改革開放」的前夜，一場文革電子群眾運動正接近其退場前的最高潮。是年冬季，「四人幫」主持下的《自然辯證法》雜誌在上海舉辦了一次關於電子計算機工業的座談會，主題為「從實踐中學習自然辯證法：獨立自主、自力更生 大力發展電子計算機」¹。與會者為來自上海 20 多個廠礦科研單位的工人代表和計算機科學家，其中大部份人來自街道小廠和紡織企業。從 1970 年起，這些街道婦女和擋車工人一度主導了上海電子計算機產業的發展。

「計算技術要為無產階級政治服務、與生產實踐相結合」，上海計算技術研究所的李民鐘回憶道：1970 年，我們所對於要不要走出研究所大門，實行「三結合」，展開了一場大辯論。第一線的工人尖銳地提出了「計算機究竟為誰服務？」的問題。他們形象地說，計算所要辦得像醫院一樣，既有門診，又掛急診，還要走赤腳醫生的道路，下鄉下廠、巡迴醫療。

很快，由 20 多家單位協作的電子群眾運動在文革中的上海展開。長江無線電廠的馬騎駿將他們獨立生產的計算機稱為「爭氣機」。有人說，「街道廠搞高精尖，真是夢裡吃糖——想得甜，辦不到」。作為一個工人 80%是家庭婦女的街道小廠，為了造出「爭氣機」，確保質量，不少老年女工配上了老花眼鏡，「一顆磁芯一顆心，顆顆獻給毛主席」，硬是把 184 萬顆只有半粒芝麻大的磁芯，顆顆穿

¹ 馬騎駿等（1974：50）。

過三根引線。

利用「三結合」、「大協作」製造出的電子計算機和機械手，上海第八羊毛衫廠的 8 個紡織女工製造了一台群控機，實現了用 1 臺計算機控制 16 臺全自動羊毛衫橫機的電子群控車間，從根本上改變了「手搖、眼看、口念、腦記」的落後工藝。擋車女工葉燕說：我原來是個擋車工，從未接觸過電子計算機。但是，爲了實現生產躍進，狠狠打擊帝修反，我向無線電十三廠的師傅學習，大膽挑起操作和維護「電子腦」的擔子，以實際行動批判「電子神秘論」。現在我不僅學會了操作電子群控機，而且一般故障也能自己排除……²

這次發生在社會主義東方關於「人民計算機運動」的討論，幾年後被譯成英文，收入由批判傳播研究的重要創始人 Mattelart 主編的激進傳播學讀物³，作為當時世界範圍內信息技術領域最早的民主政治實踐。然而或許，Mattelart 在當年未曾料想到的是，這次座談會是社會主義中國的最後一次，來自各行各業的勞動者聚集在一起，討論和技術相關的政治議題。

1971 年傳播政治經濟學先驅 Dallas Smythe 前往中國研究意識形態、科技和中國的發展道路⁴。他發現毛澤東的中國發展出了一條辯證唯物主義的技術路線。這條路線認為最強大的一種生產力是革命階級本身，而並非機器或者技術。由此社會主義的技術創新同它的文藝創新一樣，是一個遵循群眾路線的辯證過程——

² 馬騎駿等（1974：51）。

³ People's Republic of China (1975). Contributions from a Round Table on Computers in Mattelart and Siegelaub（1979：285）。

⁴ Smythe（1994）。

技術進步在發展生產力的同時，也要實現生產關係的改造和社會主義主體意識的生成。不過，在當時文化革命的環境中，Smythe 已經觀察到了技術政治中的「兩條路線鬥爭」，他發現一些人反對他提出的科技具有特定社會建構性的觀點，而是認為「工藝和科技是自治的和非政治化的」，這令他感到不安⁵。

正如 Smythe 所覺察到的變化，「計算機究竟為誰服務？」，這個問題在 1974 年後不再被回答，或者說被以另一種方式回答了：隨著文革群眾運動的終結和中國的「改革開放」，鄧小平為首的國家決策層為了回應來自外部的壓力和來自社會主義內部的危機，用實用主義的技術發展觀取代了社會主義的技術民主實踐⁶。1984 年，隨著阿爾文·托夫勒（Alvin Toffler）的《第三次浪潮》（*The Third Wave*）風靡中國大陸⁷，革命中國的計算機工業和技術政策逐步被隨新自由主義全球化而來的「信息社會」和「矽谷模式」所取代。

1978 年，帶著未竟的疑問和不安，Smythe 二度造訪中國，來到改革開放伊始的上海。他發現文革後的中國已逐漸轉向了消費資本主義式的發展道路。Smythe 敏銳地預見到跨國公司開始使用中國的廉價勞力和土地為處於資本主義核心市場的信息業製造電子產品。這種對外貿易和技術發展政策「雖然增加了貿易順差的可能性，但對資本主義技術不加甄別的接受卻一定會在未來的中國內部產生一個技術官僚的精英階層（technobureaucratic elite）」。Smythe 寫到：「正如我所假設，毛澤東正確預測了中國社會主義鬥爭的艱難曲折。一切似乎都很明顯，

⁵ Smythe (1994: 238) 轉引自 Zhao (2007: 93)。

⁶ Zhao (2007)。

⁷ 阿爾文·托夫勒 (1984)。

動力正在積聚，它將激活文革結束後的階級鬥爭」⁸……

這段塵封的歷史提醒我們，對一些在今日已經變得習以為常的觀念進行發問：中國在 80 年代以後信息產業的出現和發展，僅僅是追隨亞洲四小龍的「東亞模式」之延伸嗎？中國的信息化進程僅僅是西方技術轉移的成果嗎？中國信息產業今日所取得的成就，僅僅是基於對矽谷模式的成功複製嗎？還是這一切另有從中國革命內部生長出的歷史軌跡，另有其他可能性？

這項研究將嘗試進入一個在以往的傳播科技研究中較少觸及的領域，探討信息科技在中國的技術政治。研究試圖書寫電子計算機作為一種新的電子信息科技在中國早期設置過程的技術政治社會史，並在理論層面上嘗試构建一個拓展了的「技術、社會、與勞動」的進路。源於冷戰的地緣政治結構，不像韓國、台灣、或香港等其他亞洲國家和地區⁹，在 1980 年代改革開放以前，中國大陸的計算機工業已經經歷了近 30 年（1955-1984）連續且激進的獨立發展。特別需要指出的是，中國社會主義時代的計算機發展不僅僅是爲了滿足冷戰中的國防需要和技術民族主義意識形態下社會動員的需要¹⁰，同時高度嵌入了有關階級政治和技術哲學的社會主義「社會實驗」當中。

作為一個技術和文化的雙重物件，電子計算機及其衍生科技（臺式計算機、筆記本電腦、智慧手機、平板電腦等）是理解當代資本主義生產、消費、與勞動

⁸ Smythe (1981: 247)。

⁹ 日本是個例外，因其完成工業化較早，在冷戰結構中又獲得了美國援助，使得其電子和計算機工業發展很快，到 70 年代中期已經同美國在全球市場形成競爭關係。日本是林春(Lin, 2006) 所謂殖民式現代性的代表國家，本文稍後會處理。

¹⁰ Feigenbaum (2003)。

關係的指標性科技。然而在社會主義中國的革命現代化進程中，它卻曾經一度拐入了另一條不同的發展路徑。那麼，中國的信息化（informationalization）或曰計算機化（computerization）過程中的技術路線鬥爭和轉型是如何發生的，這一進程與中國「從毛到鄧」的獨特現代化道路之間是怎樣的關係？時至今日，批判的傳播研究對這段歷史依然所知甚少。本文試圖重訪這個歷史轉折，探查計算機在中國的早期技術政治史。通過追蹤關鍵的歷史事件、人物、思潮、和政策，論文試圖探尋冷戰架構下東西方技術政治之間的交鋒，如何在被計算機仲介的生產與勞動關係中顯影。從這個「閃回」中得到的知識，有助我們將對今日中國信息產業和信息勞動的理解，重新納入中國革命現代性的潮起潮落之中。

第一章

技術政治導論：政治經濟學、社會史、與作為「文化」的技術

通過文獻綜述，本章所要解決的問題是，什麼是技術政治，什麼是關於技術政治的研究，以及如何以技術政治的理論視角考察中國電子信息革命的歷史。這個即將開啟的技術政治之旅，將要首先造訪由各式各樣「技術自主性」護衛的封建國度，拆毀它們由形而上學鑄成的城牆和護城河，最終以此來確認「技術政治」的疆域。

圖繪技術自主性

如今在人們的日常觀念中，技術的發展都被當做一個「自給自足」、與政治無涉的領域，技術進步源自科學發展自身的邏輯，然後以創新擴散的方式對社會產生衝擊（impacts），進而導致社會變遷¹。然而技術政治的考察將說明，這種技術「中立論」、「決定論」的觀念，並非古已有之，也並非被全世界各種文明共用，而是在非常晚近的 19 世紀歐洲歷史中產生，進而傳播到世界其他地方。而在此之前，即使在啟蒙運動時期，技術還被當做藝術的一個門類，即工業技藝（industrial arts）²，而且被當做人類文明成果中比較次要和粗糙的內容，相對於 Fine Arts 而言。直到 19 世紀工業革命以來，隨著人類生產生活各個領域的技術化，技術才

¹ MacKenzie&Wajcman (1999 : 3)。

² Smythe (1994 : 234-235)。

來到人類文明的中心，被帶上「第一推動力」的桂冠。可以說，將「技術」和「擁有技術的專業人士」的作用講述成歷史進步的核心力量，這種話語是工業革命時代思想的一個組成部份，這可以追溯至 Saint-Simon（聖西門）的技術專家治國論（technocracy）。在這種敘事中，政治革命成了科技革命的副產品：

聖西門的歷史序列是從與哥白尼的名字聯繫在一起的科學革命開始的，然後是路德的政治革命。繼之而起的科學革命包含培根的著作，伽利略對「地球圍繞地軸作周日旋轉」的證明，這一證明「完善了哥白尼體系」。隨之而來的政治革命發生在英國，在這場革命中查理一世「受到他的國民的審判」，而且，「古人所不知曉的一種新的社會組織秩序」得以確立起來；與此同時，路易十四則「著手使整個歐洲屈服於他的管轄之下」。在隨之而產生的科學革命中，出現了牛頓和洛克，而且這兩個人「產生了在科學中引起一個巨大飛躍的重要的新思想」；他們的思想在法國的《百科全書》中得到發展和運用。繼之而起的政治革命就是法國大革命，這場革命是「在《百科全書》出版幾年之後開始的」。³

在當代，19 世紀的技術專家主義已經發展成了一種「技術決定一切」的大眾文化，這種流行觀念有其「社會功能」，它在公眾中鼓動一種對技術的消極態

³ 科恩（1998：413-414）。

度。不管是那些關於技術消除一切歷史的千禧神話也好，還是那些關於技術毀滅人類心靈的敵托邦（dystopia）寓言也罷，都在教養（cultivate）公眾頭腦中設置一個禁區：我們只能適應或者乾脆拋棄技術，而不是積極主動地去塑造技術（adopt or abandon it, not to shape it）。這種使用者與技術之間異化的狀態廣泛存在於當代媒介技術領域。現代人的日常生活已被各種媒介（出版、電視、行動電話、計算機……）武裝到牙齒，人們卻極少意識到這些媒介系統是如何運作，或者意識到現有的系統可以以不同的方式運作。科技人類學者 Bruno Latour 等人將這種狀態稱為「黑箱效應（Black box effect）」⁴，透過這種效應，本來存在於技術物件中的選擇和衝突被隱藏在製成品堅硬的機器外殼內，以至其運作方式被簡單是為一個理所當然的過程。

我們即將看到，只要從歷史和實踐中去考察具體技術的發明和應用，所謂「技術中立論」的幻象就被解構了，那些「禁止干預」的天命般的技術發展路線，正是被歷史運動塑造的結果。技術政治正是從這裡出發，考察技術的發明和使用同社會之間的關係——這裡的「社會」是指與「自然」相對，包含文化、政治、經濟諸種力量運行的世界——以及被社會塑造的技術的使用如何反過來形構了社會的力量對比，和觸發新的變化。簡而言之，技術政治的視野試圖說明，技術的發明和使用是一個社會過程、一個政治過程。在一個高度「技術化」的現代社會中，技術領域日益成為了社會權力鬥爭的核心地帶。

⁴ 參見 Pinch&Bijker (1984)。

除了反對上文提到的這種最簡陋的「技術決定論」，技術政治的視野還要與兩種比較隱蔽的技術中心視角相區別，即「科學技術史」和某些「技術哲學」，在這裡需要進一步加以說明：

首先，技術政治視角，與我們以往所理解的科學技術史既有交集，又有區別。交集是，他們都會追蹤技術在歷史中的發展路徑，區別是科學技術史的研究在「社會觀」上依然是「技術中心主義」的，考察通過史料考據挖掘具體的發明創造和技術細節在歷史節點中的具體形態，不太關注社會如何使用、推廣和控制這些技術。在關於技術與社會變遷的歷史觀上，科學技術史發問的方式也是有問題的，比如「航海術的發明導致地理大發現」、「印刷術的發明導致啟蒙運動」、「企業家精神導致科技創新」等，在這些發問中，技術既是歷史進步的原因，又是其結果，社會變遷只是技術進步的副產品或助產士。

一個例子是馬鐙的軍事史：各國對於戰馬騎乘裝備的發明與改進，左右了古代歐亞帝國之間戰爭的結果⁵。這實際上是將個別技術成果看做歷史的推動力。另一個最典型的例子就是著名的「李約瑟悖論」⁶：古代中國為什麼沒有發展出西方現代科技？這是一個一直纏繞在某些中國民族主義者頭腦中的命題，在 80 年代末中央電視臺的著名電視片《河殤》中，這個命題發展為「為什麼中國不能產生現代西方文明」⁷。我們看到，在這裡技術文明的成果和指標成為了歷史的發展目的，也成為衡量社會進步與否的尺規。

⁵ 參見 Dien (1986)。

⁶ 參見李約瑟 (1999)。

⁷ 對《河殤》的一個解讀可參見邁斯納 (2005：462)。

以上幾種觀念大相逕庭，都是「技術中心主義」的視角。與此相反，技術政治的視角則是通過對技術發展的考察通向對「社會」考察，是以「社會為中心」的。正如馬克思所說，在機器背後展開的是不僅僅是人與自然的鬥爭，更是具體歷史中人與人之間的鬥爭，具體技術在歷史中的展開反應了人與人之間的社會關係、生產關係⁸。而對技術的拜物教式的崇拜正是阻礙了人們去認識這些關係。

除了以上的科學技術史視角，筆者對所謂「技術哲學」中的某些人本主義流派同樣持保留態度，它們貌似犀利的技術批判恰恰體現了對技術進行去政治化處理的傾向。人本主義有兩種表現形態，一是技術悲觀主義，認為技術化是現代社會非人化問題的根源，對現代技術有某種宗教式的拒斥，比如海德格爾（Martin Heidegger）⁹和某些西方馬克思主義者，如馬爾庫塞（Herbert Marcuse）¹⁰。這種源自西歐的人本主義批判傳統具有古老的歷史，幾乎貫穿了啟蒙運動以來的全部歷史，也是當下比較流行的大眾文化表達，比如「童年的消逝」、或對人工智慧反過來控制人的恐懼感。20世紀50到60年代，來自東方陣營的哲學家將這種思想視作「為反動的帝國主義勢力服務的資產階級意識形態」¹¹，因為其過於強調概念，沒有認識到技術是一種受社會和經濟條件影響的生產力。這種悲觀主義之所以被批判，不僅僅是因為其只注意到了技術進步的消極方面，還因為在這種技術本質主義觀念下，社會主義的現代化發展將與資本主義殊途同歸¹²。

⁸ 參見馬克思（2004：493）。

⁹ 參見 Heidegger（1977）。

¹⁰ 參見馬爾庫塞（2008：131-154）。

¹¹ Mitcham（1980）。

¹² 同上注。

另一種相反的人本主義只是將悲觀換成了樂觀，比如麥克盧漢（Marshall McLuhan）的「地球村」¹³。這種樂觀主義也是當代的計算機和互聯網神話中最主要的表現形式，在這裡新技術將「治癒」舊技術帶來的一切社會病症，使人類進入自由民主的烏托邦。這些人類學和哲學思潮，看似高深，其實是一場撤退，因無力認識當代世界政治經濟範疇，轉而撤退到人類心靈的永恆國度尋求庇護。

當然，正如開篇所說，在決定論的另一端同樣是決定論，對技術決定論的批判不能輕易導向相對主義的社會建構論。美國政治學者 Langdon Winner 的技術哲學觀值得我們借鑒¹⁴：技術不是一個任由社會權力穿行和塑造的話語物件。從福柯主義的視角出發，作為物質力量的技術形式中已經包含了特定權力關係的構造。一旦一種技術形式被發明和應用，技術會不斷地反身參與到其構造的權力關係再生產當中去。這正如 Smythe 所列舉的自行車和汽車的例子一樣，自行車和私家車不僅僅是兩種不同的交通工具，且不同的技術形式本身中已經構建了不同的城市交通解決方案，進而是不同的公共生活形態¹⁵。這體現了特定技術形式中相對「自主性」的一面，這種自主性提示我們，在考量技術與社會的關係時，要同時兼顧到其可能性和限定性，不應對任何技術形式的民主化潛力持有過分浪漫化的想象，即使特定的政治創新開創了技術民主化的有利條件，如果欠缺了對特定技術形式的歷史的、內在的規定性進行持續的批判式分析，最後還是會導向社會決定論式的浪漫化技術觀。這也正是為什麼，Smythe 堅決反對了周培源所說的「技

¹³ McLuhan (1989)。

¹⁴ Winner (1980 ; 1993)。

¹⁵ Smythe (1994)。

術本身並沒有意識形態性，而是服務於具有政治領導權的階級……」¹⁶。

通過以上論述我們發現，技術政治視野中的「政治」，不同於以往我們在主流傳播研究中常用的兩種「政治」定義。首先，傳統的政治傳播研究關注傳播技術的進步與社會政治活動之間的關係，比如新媒體使用與投票率之間的關係¹⁷，又如社會運動過程中新媒體的使用和效果¹⁸。在這裡的「政治」是一個專有化的概念，指稱公民社會中個體的政治參與和社會運動。另一種對「政治」的關注常見於新媒介研究領域¹⁹，主要涉及國家機器對於媒介的管控和社會對這種管控的抵抗，在這裡的「政治」是一個特別專有化的領域，主要是指圍繞現代社會個體的「言論權」所開展的技術論述。

而本文所考量的技術政治雖然包含了前面兩個面向的技術與政治關係，但其重點是在更深層的本體論意義上探討技術本身的政治性，將對傳播科技的理解和考察，回歸到技術與社會的物質性關係當中去，從而在技術與社會的互構中，理解物質權力的再生產和分配狀況。因此，技術政治視野下對傳播技術的考察，與主流傳播研究中的兩種「技術與政治」進路既有交集，又有超越，因為其建立在一個從政治經濟學和歷史唯物主義出發的、拓展了的政治觀上。

作為社會科學的傳播學，正是一個必須應用技術政治視角的學科。首先，傳播學的考察物件總是與一定的媒介技術相關，從最古老的結繩記事到現代計算機

¹⁶ Smythe (1994: 234)。

¹⁷ Katz & Rice (2002)。

¹⁸ Yang (2009)。

¹⁹ 參見胡泳 (2008)；李永剛 (2009)；MacKinnon (2007；2011) 等。

網路；其次，傳播學從發生發展過程來看，正是一門關於「社會」的學科，而並非專注「技術」。在傳播研究範疇內部，有大量與技術政治考察相關的理論遺產。

Innis 和 Beniger 的技術社會史觀及其反思

Innis 算是最早從經濟史和權力的角度考察技術的社會科學家，不過他的問題意識一開始並不與媒介相關，而是關於「邊疆史和大宗貨物理論(staple theory)」²⁰。他最早的問題意識來自他關於加拿大太平洋鐵路史的博士論文(a history of the Canadian Pacific railroad)²⁰，Innis 用經濟史的方法發現，這條鐵路與過去的皮貨貿易線路大致重合，於是他對一直作為加拿大經濟基礎的大宗原料商品(魚、皮貨、木材、木漿)產生了興趣，他發現加拿大的邊疆開拓與美洲通往歐洲的大宗貨物貿易直接相關。在殖民者通往北部邊疆的漫長歷史中，毛皮、漁獲和紙張的貿易相繼居於主導地位，這個貿易模式也形成了歐洲對北美的控制，一直延續到 19 世紀。大宗貨物的經濟史開啟了 Innis 的政治經濟視野，「北美發展的中心因素不是邊疆個人主義(frontier individualism)那種虛無縹緲的東西，而是一些更為切實的因素，如海狸毛皮等原料產品在國際貿易與社區定居方面的作用、用貿易所積累的資本吸引移民等」²¹。順著這條思路，他發現了 20 世紀初作為大宗貨物的紙漿生產在加拿大與美國的貿易中的角色，即加拿大出口原木紙漿給美國，然後從美國進口回由這些原料製成的大眾媒介產品，而控制和依附的關係就在這種

²⁰ Innis (1923)。

²¹ 參見 Carey (2008 : 120)。

媒介貿易中展開。Innis 稱其為加拿大所受的「雙重束縛」²²。這個經濟史研究促使 Innis 投入關於傳播技術對經濟、政治發展、殖民和後殖民重要性的新聞史與加拿大研究，進而展開「傳播與帝國」這樣一個關於技術政治的比較歷史研究中。Innis 用「傳播技術與政治治理方式」框架來考察古代各個帝國的政治控制和媒介技術之間的關係，反而遠離了他最初對於物質史的思考，而陷入了某種媒介本質主義的窠臼，儘管 Innis 本人的思想更加複雜，但後世對 Innis 的解讀大都放棄了他考察大宗貨物時的技術政治視野，而將他的理論簡化為「技術的偏向」、「媒介的偏向」，實際上是逃離了「社會」。

Beniger 的《控制革命》在方法論上跟 Innis 有相似之處，同時他的研究物件更接近本論文的主體，計算機技術，因此 Beniger 更像是一個賽博電子時代的 Innis。Beniger 試圖問這樣一個問題，為什麼「計算機時代」會在 60 年代到來，而不是更早？物質基礎在人類文化中如此重要，為什麼最近物質的重要性反而被信息、信息處理所取代。正是在這種發問中，Beniger 觸及了技術政治的領域，但卻並沒有完成這一任務，只是給出了半截答案。

他正確地發現，「信息社會與其說是近來任何社會變化的結果，不如說是始於一個多世紀以前的物質處理速度增快的結果。和流行觀念相反，微處理機和計算機技術不是近來才釋放到毫無準備的社會上的新力量，而只是控制革命不斷發展中的最近新階段」²³。變化的起因可以追溯到十九世紀中葉和後期，追溯到製

²² 參見 Carey (2008 : 122)。

²³ 貝尼格 (1998 : 4-5)。

造和運輸業中的工業革命所引起的一整套問題——控制危機(crisis of control)²⁴。

這是一個很關鍵的觀察，Beniger 在信息社會傳教士們的各種陳詞濫調背後，找到了某些更歷史化的變革起源。他給自美國 50 年代起一直綿延到 70 年代末的各種社會變革神話列了一張長長的表格²⁵：

²⁴ 同上注。

²⁵ 同上注。

Table 1.1. Modern societal transformations identified since 1950

Year	Transformation	Sources
1950	Lonely crowd	Riesman 1950
	Posthistoric man	Seidenberg 1950
1953	Organizational revolution	Boulding 1953
1956	Organization man	Whyte 1956
1957	New social class	Djilas 1957; Gouldner 1979
1958	Meritocracy	Young 1958
1959	Educational revolution	Drucker 1959
	Postcapitalist society	Dahrendorf 1959
1960	End of ideology	Bell 1960
	Postmaturity economy	Rostow 1960
1961	Industrial society	Aron 1961; 1966
1962	Computer revolution	Berkeley 1962; Tomeski 1970; Hawkes 1971
	Knowledge economy	Machlup 1962; 1980; Drucker 1969
1963	New working class	Mallet 1963; Gintis 1970; Gallie 1978
	Postbourgeois society	Lichtheim 1963
1964	Global village	McLuhan 1964
	Managerial capitalism	Marris 1964
	One-dimensional man	Marcuse 1964
	Postcivilized era	Boulding 1964
	Service class society	Dahrendorf 1964
	Technological society	Ellul 1964
1967	New industrial state	Galbraith 1967
	Scientific-technological revolution	Richta 1967; Daglish 1972; Prague Academy 1973
1968	Dual economy	Averitt 1968
	Neocapitalism	Gorz 1968
	Postmodern society	Etzioni 1968; Breed 1971
	Technocracy	Meynaud 1968
	Unprepared society	Michael 1968
1969	Age of discontinuity	Drucker 1969
	Postcollectivist society	Beer 1969
	Postideological society	Feuer 1969
1970	Computerized society	Martin and Norman 1970
	Personal society	Halmos 1970
	Posteconomic society	Kahn 1970
	Postliberal age	Vickers 1970
	Prefigurative culture	Mead 1970
	Technetronic era	Brzezinski 1970
1971	Age of information	Helvey 1971
	Communications	Oettinger 1971

Year	Transformation	Sources
1971	Postindustrial society	Touraine 1971; Bell 1973
	Self-guiding society	Breed 1971
	Superindustrial society	Toffler 1971
1972	Limits to growth	Meadows 1972; Cole 1973
	Posttraditional society	Eisenstadt 1972
	World without borders	Brown 1972
1973	New service society	Lewis 1973
	Stalled society	Crozier 1973
1974	Consumer vanguard	Gartner and Riessman 1974
	Information revolution	Lamberton 1974
1975	Communications age	Phillips 1975
	Mediacracy	Phillips 1975
	Third industrial revolution	Stine 1975; Stonier 1979
1976	Industrial-technological society	Ionescu 1976
	Megacorp	Eichner 1976
1977	Electronics revolution	Evans 1977
	Information economy	Porat 1977
1978	Anticipatory democracy	Bezold 1978
	Network nation	Hiltz and Turoff 1978
	Republic of technology	Boorstin 1978
	Telematic society	Nora and Minc 1978; Martin 1981
	Wired society	Martin 1978
1979	Collapse of work	Jenkins and Sherman 1979
	Computer age	Dertouzos and Moses 1979
	Credential society	Collins 1979
	Micro millennium	Evans 1979
1980	Micro revolution	Large 1980, 1984; Laurie 1981
	Microelectronics revolution	Forester 1980
	Third wave	Toffler 1980
1981	Information society	Martin and Butler 1981
	Network marketplace	Dordick 1981
1982	Communications revolution	Williams 1982
	Information age	Dizard 1982
1983	Computer state	Burnham 1983
	Gene age	Sylvester and Klotz 1983
1984	Second industrial divide	Piore and Sabel 1984

表 1.1 Beniger 列出的自 1950 年以來西方對現代社會變遷的各種概括²⁶

²⁶ 貝尼格 (1998 : 4-5)。

Beniger 指出，這些在二戰後看似新鮮的發展，實則是源自 19 世紀漫長的控制革命的最新表現形式。這種洞見擺脫了類似「第三次浪潮」這樣的歷史切割和拼貼畫，從而在 19 世紀第一個製造計算機的 Charles Babbage 和當下的信息革命之間建立了連續的歷史脈絡。可以說這裡展開的正是一個 Innis 式的關於技術與社會關係的歷史視野。

但 Beniger 自己可能沒有意識到，他對當下的撥亂反正隨即帶出了另一個問題：既然這一變革源自 19 世紀，那為何對這一變革的指認在戰後美國如井噴般大量湧現，提示一個信息社會的崛起？重要的不是神話講述的年代，而是講述神話的年代。因此，Beniger 雖然通過歷史考察證明了「信息社會」的起源並不是像「第三次浪潮」所宣稱的時間，但仍然沒能解釋為什麼信息的經濟價值只在「二戰」以後，而不是在更早時候被大肆宣傳。這涉及到技術政治研究一個關鍵的考察對象——抽象的控制革命背後，歷史具體意圖（intentions）的運動——而這正是 Beniger 的「危機——革命」模型所無力解釋的。正如下文將要提到的 Dan Schiller 對於「信息範式」的看法，Beniger 的模型雖然修正了「第三次浪潮」，但跟「第三次浪潮」犯了類似的錯誤，他忽略了信息的二重性，即「混淆了信息（技術）作為一種有用資源和作為一種雇傭勞動生產並用於市場交換的之商品的基本概念區別」²⁷。

Beniger 對人類社會控制的理解來自一個幾乎被拋棄的古典社會學觀念——

²⁷ 趙月枝（2008：4）。

儘管同時也是當下頗為流行的大眾觀念——認為人類社會和宇宙自然一樣可以被當做一個功能分化的「系統」來看待，從而其控制問題和生命系統、自然系統的控制問題就建立了同一性。這是一個源自塗爾幹主義的模型，將社會分工看做一個合理化的、命定的過程。從而，「工業秩序是自發性組織最重要的特徵在於它的目標，也即唯一的目標，就是加強人對物的控制」²⁸。這個有機體隱喻糅合了斯班賽（Herbert Spencer）、塗爾幹和韋伯主義的框架，唯獨排除了馬克思。在這個框架下，「自發性」這一偉大的目的論，成了控制的終極皈依，一個誰人都無法逃離的「鐵籠」。由此便又回到了上文所說的技術本質主義。

那麼，人的位置在哪呢，誰為此負責呢？當代工業秩序最重要的特徵究竟是加強人對物的控制，還是人對人的控制呢？源自 19 世紀發生的，究竟是抽象的「社會有機體」的控制危機，還是具體的資本積累的危機，資本主義生產方式的危機？在此 Beniger 的形而上學問題應該以歷史唯物主義的方式作答，馬克思主義早就正確地指出，正是資本主義生產和交換方式不可避免的無政府狀態和無產階級的反抗，使得資本極力尋求對積累過程的控制技術，這可以用來解釋 Beniger 發現的全部歷史過程。正如恩格斯在《社會主義從空想到科學的發展》中總結到：

支配商品生產的規律日益顯露出來，他們的作用日益加強，競爭不可遏制。社會化生產和資本主義私人佔有之間的矛盾表現為個別工廠中

²⁸ 參見 Durkheim (2009)。

生產的組織性和整個社會中生產的無政府狀態的對立。²⁹

正是這種社會生產的無政府狀態和個別資本家對控制的需求之間的矛盾，使得對具體資本積累控制的追求卻導向了全球體系邁向更加不穩定、不可控的未來，控制危機在此凸顯了資本主義不可調和的矛盾。「建設一個穩定的世界體系的可能性——這是以信息為基礎的、跨國公司主導下的全球秩序實現成功運行的先決條件——隨著這種秩序建設中每一步措施的落實而變得越來越小。」³⁰

其實 Beniger 書中的大量生動歷史細節已經給出了跟恩格斯類似的答案，對勞動過程、物流、市場訊息和消費習慣的控制，維持的正是一個創造利潤的系統，而不是一個「物質生產」的系統，因此，「控制」包含了一切維持利潤，應對危機的技術手段，不僅僅是新的信息科技，還有軍隊、員警、大眾傳媒，當然，還有全球體系。比如，對 19 世紀末桂格燕麥片如何通過廣告改造美國人的早餐習慣的考察很有說服力，證明壟斷資本是如何通過發明廣告來改造和控制「需求」。

1882 年克羅韋爾的工廠剛剛建起時，美國人還認為燕麥是馬吃的飼料，並把它與病人和少數蘇格蘭移民聯繫起來，因為他們對穀物類食品的愛好被看成是反映了他們鬱鬱寡歡的個性³¹。而桂格燕麥正是通過全國範圍的大規模廣告投放改變了這種觀念，塑造并控制了美國人的飲食習慣。這些證據再次證明，信息工程、控制論和計算機科學的起源可以追溯到 1880-1890 年代——控制革命的開始，而

²⁹ 恩格斯（2006：759）。

³⁰ Schiller（2008：65）。

³¹ 貝尼格（1998：308）。

不是第二次世界大戰或隨後的發展。

將信息技術當做這一變革的原因，而不是其後果，這是 Beniger 大頭朝下的體系最致命的問題。在這裡有必要引入 Harry Braverman 對於技術、勞動過程和壟斷資本的考察³²。Braverman 和 Beniger 在一點上會達成共識，即當下的技術新紀元源自 19 世紀，但 Braverman 看到的正是資本的壟斷化趨勢，對勞動控制的需求，技能的退化，和資本主義危機的轉嫁。這顯然是比 Beniger 更具說服力的模型，畢竟只有在 Braverman 的框架下，才可以解釋，技術控制的需求和資本創造利潤的需求不總是重合的，什麼樣的控制技術得到發展，要看其幫助創造利潤的前景如何，也即是資本向那裡流動。

從技術政治的視角出發，才能感知到今日技術進步的後果並不是一條唯一命定的歷史，另類路線的鬥爭蘊藏在歷史的每一時刻中。技術進步是一部「控制」革命的歷史，卻也為另一場「反控制」、「反文化」的革命鋪就了道路。自 60 年代席捲全世界的文化革命以來，新的傳播技術始終在為爭取社會公平正義的鬥爭開闢新的空間和可能性³³，在今日方興未艾的各種社會運動中起到越來越重要的作用。從阿拉伯之春到佔領華爾街，從富士康的流水線到〈網路共產黨宣言〉，今日圍繞新技術不斷湧現的剝削與抗爭正在緊急召喚嚴肅學術的介入，去參與、觀察、和分析；去創造、命名、和召喚新技術的可能與限定。那麼我們對技術政治的考察，就從對 Innis 和 Beniger 的撥亂反正開始吧。

³² 參見 Braverman (1979)。

³³ 比如文革中作為民主傳播實踐的大字報。參見 Smythe (1973)。

技術的政治經濟學

Dallas Smythe 論技術的意識形態性、發展、與中國革命

Smythe 是第一個將技術的非中立性特徵引入傳播學，從而開啟了技術發展路線與權力關係和資本主義生產關係之間聯繫的視野。1971 年傳播政治經濟學的先驅 Dallas Smythe 造訪正處於文化革命中的中國，他獲得了一筆來自加拿大藝術理事會的資助，用以在幾個發展中國家考察發展、技術與意識形態問題。彼時，正值第三世界解放浪潮在全球風起雲湧，美式現代化理論和發展主義受到廣泛挑戰、關於文化霸權和國際信息秩序的討論方興未艾。「為誰發展，如何發展（development for what, how）」成為了學界的熱點，而技術，特別是信息傳播技術，因其在發展學中所扮演的核心角色而開始被「問題化」。在這一波批判的傳播學浪潮中，Smythe 的獨特學術貢獻，是他對於技術政治問題的思考：假如現有的技術發展路線是服務於資本主義的生產消費方式，技術的可能性被資本主義的使用方式所束縛了，那在社會主義的實踐中，技術是否可以走一條與資本主義不同的另類道路？帶著這一問題，Smythe 來到中國，他發現毛主義的文化革命為他的理論問題提供了線索。在中國之行後寫成的著名論文中，Smythe 使用了代表社會主義技術路線的「自行車」作為標題，來隱喻他的問題意識：

一旦在生理上「必需」的產品和服務已經可以充足地供應給每個人，要如何選擇生產哪些在生理上不那麼必需的產品和服務，事關意識形

態。

……現在中國正在進入這樣一個時期，那些迫在眉睫的問題即將得到解決，中國將為全體人民生產足夠的食物、衣服、住房、醫藥。此刻，向共產主義跨出重大的一步是可能的。這一步要回答「自行車之後，造什麼？」，答案應該是那些滿足公共目的的產品和服務，而不是以個人的私有為目的的產品和服務。「為人民服務」的政策可以直接和有效地實現，通過將最有創意的人才和資源配置去生產讓全體人民受益的產品和服務——公園、博物館、科技、教育、圖書館、野生動物保留地、建築、和其他各種藝術（包括雙向電視）。……

如果選擇生產資本主義的奢侈產品，比如私家車、家庭洗衣機，家庭電冰箱，單向電視等，這些消費品將成為武裝中國家庭的無數教育工具，導向資本主義的文化之路。這個命題——留待稍後展開——還會導向其他更深層次的問題。比如，技術是獨立存在的嗎？技術的基本形式和後果在世界的任何地方都必定是相同的嗎？」³⁴

通過<自行車之後是什麼>這篇雄文，Smythe 完成了他在技術政治問題上的一整套系統闡述：首先，技術從來不是中立和自給自足的存在，從技術的發明到應用，都是一個政治的過程，即權力參與其中為實現自身的意圖；其次，技術既

³⁴ Smythe (1994 : 230-231)。

不是現代化問題的「替罪羊」（原罪論），也不是解決問題的「萬靈藥」（千禧主義）。真正需要為此負責的是應用技術背後具體的社會制度和政治組織；最後，資本主義今日的維繫有賴於它的技術路線和消費關係的發展（個人化、商品化、異化），社會主義的技術發展不應該也不能夠重複資本主義的老路，而要創造另類的技術文化路線（公共服務、群眾路線、無產階級政治），否則就有走向資本主義式發展道路的危險，因此要進行「文化甄別（cultural screening）」，這是社會主義文化革命中有待解決的一個問題。

在 Smythe 看來，在他之前的西方馬克思主義者大都從「文化/意識形態」的角度研究媒介內容，而沒有從「經濟/唯物論」的角度研究媒介技術，他認為這是傳播學的「盲點」，著名的「受眾商品論」就是來源於此。但通過對 Smythe 的工作與技術政治思想進行考古我們發現，「受眾商品論」只是其政治經濟學總體論下的冰山一角。Smythe 的技術政治視野對於傳播學，實際上是提出了兩個最基本的問題意識：1，對資本主義傳播技術路線和政治經濟功能的批判；2，對基於另類社會組織形式的另類技術發展可能性的論證。我們會發現，下文將要出場的學者無不是在 Smythe 建立的這一技術政治框架下寫作。

Dan Schiller 和趙月枝：資本與國家的辯證

Dan Schiller 部分繼承了 Smythe 的思考，從「數字資本主義」這一框架出發，側重於考察「數位化」對於資本主義生產方式的「加速積累功能」及其可能引發

的新一輪過剩「危機」，並且討論了中國作為全球數字工廠，在使得這一體系成為可能中的核心角色。因此，他將中國的信息產業稱為「兩個增長極的交匯」。然後經由對東亞區域這個最活躍產業部門的探究將我們引向他的「根本性問題」：我們是否為一個資本主義最深刻最難以控制的難局，即過度生產引發的經常性經濟停滯的趨勢找到了應對措施？³⁵

Schiller 梳理了以信息商品化為線索的資本主義發展史，即「計算機革命」的動因、機制、媒體整合的歷史淵源。他跟 Beniger 著眼點基於一段相似歷史時期的最新發展，但 Schiller 的政治經濟視角將「信息革命」的起源回溯到了 15 世紀——資本主義的形成過程中³⁶。他的材料先回顧信息如何獲得商品屬性，接著揭示了「資本力量（美國電信業、大商業用戶和從弄農業、礦業到製造業、金融業和其他服務業資本）如何在戰後加速推動信息商品化進程」，以及這種數位化資本主義的危機和不穩定性。趙月枝對 Schiller 的研究有如下精闢的總結，值得全文引用：

……信息的價值不是來源於它作為一種有用資源的內在特質，而是其作為一種有用資源在被商品化過程中對其生產和交流所付出社會勞動的重新衡量。資本主義是一種不斷把社會勞動和社會生活各領域納入資本積累領地的擴展性秩序。雖然信息文化領域的商品化過程與資本主

³⁵ Schiller (2008: 4)。

³⁶ 英國馬克思主義歷史學派的農業資本主義，這裡借由農業資本主義同馬克思形成了對話，在這個框架中，19 世紀末就顯得不那麼重要了，因為 Schiller 強調了自農業資本主義以來信息商品化的連續性，而並未給工業革命賦予特別意義，這是同馬克思有分歧的，否認 19 世紀帶來的一個副產品就是也沒有給社會主義實踐留有什麼位置。

義發展同步，可以回溯到 15 世紀後半葉的英國出版業，這一發展過程充滿了不平衡和衝突。20 世紀 70 年代，在克服「二戰」後新一輪資本積累危機的過程中，全球資本主義體系終於衝破了各種羈絆，挫敗了反對信息商品化的各種抵抗力量，包括不結盟國家對國際信息傳播新秩序的要求，加快了信息文化傳播領域的商品化過程，從而將其集中發展為自己擺脫危機的最新積累場域，而這正是「信息革命」或「第三次浪潮」的實質。³⁷

需要指明的是，Schiller 的政治經濟學並非是一種資本決定論，而恰恰是體現了技術政治視野的辯證性，「他不但強調社會衝突和抗爭的中心地位以及這一過程的未完成性，而且指出資本把信息領域作為最新積累場域的「機會主義」性質」。Schiller 的考察反復驗證了國家在美國的信息化進程中的基礎性角色，在信息領域的技術創新總是源於美國軍工研發的需求，資本就是在這個過程中首先被國家「招標」，在軍工訂單中壯大自己，這些「酋長」進而對國家政策提出進一步的要求，美國政府再把這些要求上升為國策推廣到國外。因此，一方面，表面上「自由市場」成為信息商品化在全球推廣中最重要的話語，另一方面又是國家干預在信息加速商品化過程中關鍵而持續的作用³⁸。這與 John Peters 之子 Benjamin Peters 對蘇聯和美國的網路化歷史的研究結論不謀而合，Peters 通過對蘇聯科學院

³⁷ 趙月枝（2008：5）。

³⁸ Schiller（2008：65）。

的檔案考察發現，蘇聯沒有建設成可以和美國相抗衡的互聯網體系，原因並不是我們通常被自由市場理念教導的那樣——即蘇聯沒有對於自由、創造性的鼓勵，或者蘇聯沒有自由市場——而是蘇聯各個發展相關行業的機構為了爭奪權力和資金進行無序競爭，而其對手美國在同時期網路的發展上卻是由政府進行統籌安排，各個部門相互協作。也就是說，互聯網的成功，是因為「capitalists behaving like socialists」，而不是「socialists behaving like capitalists」³⁹。本論文之後的考察也發現，歐美和東亞國家電子工業的相繼崛起，都與國家在戰後制定專門的「電子工業振興法案」有密切關係。對國家角色、和國家與資本關係的觀察，是技術政治的題中之義，是我們展開對中國信息化過程考察時必須意識到的理論前提。基於這種對信息化過程中國家角色的歷史分析，Schiller 通過電信管制這個老生常談的傳播學問題闡明了他的技術政治立場——即國家必須引導技術創新和推動技術規劃的相關民主議程：

反壟斷和建立一個競爭性產業結構不應是電信管制的目標，更有建設性的目標應該是以社會需求來指導電信產業的發展。……美國應該從大蕭條那場危機以及隨後的「新政」中吸取經驗教訓，設立一個有廣泛參與的、類似羅斯福政府「歷史全國經濟委員會」的公共政策論壇，來充分檢討電信這一關鍵基礎設施以致整個社會信息傳播系統的目標和

³⁹ Peters (2010; working book)。

功能。⁴⁰

我們看到這與 Smythe 對於技術道路和社會需求關係的考量是不謀而合的，可以說 Schiller 繼承發展了 Smythe 當年提出的某些議題。但值得一提的是，Schiller 的理論框架主要用來考察美國，其對國家的理解遵循馬克思主義的經典表述，即國家作為資產階級代理人 and 階級壓迫的工具，而並不是另類政治展開的空間。這一框架顯然不能涵蓋社會主義的國家理論。這一觀點，跟接下來趙月枝等人的國家理論形成了一定的張力。不管怎樣，但他對社會主義中國的認知顯然沒有 Smythe 深刻，或者說在馬克思主義的運用上，存在理論分歧。由此也就展開了繼承另一部分 Smythe 遺產的趙月枝同 Schiller 之間持續的對話，這是我們的技術政治之旅接下來將要展開的。

趙月枝綜合了 Smythe 和 Schiller 對於技術政治、資本主義世界體系、和中國的角色思考，並且進一步提出了一個命題：「中國數位革命」的發展道路除了為數位資本主義的展開提供了空間，是否也包含了社會主義發展和另類可能性的面向，即「信息化資本主義的跨國積累驅力與中國國家發展目標之間的張力」是否存在？⁴¹如果存在的話這些面向應該從哪裡去打撈，跟數位化技術的政治有什麼關係？根據上面的考察我們不難得出，這再次涉及到對於中國國家性質和信息化道路之間關係的考察。

⁴⁰ Schiller (2008 : 213)。

⁴¹ 趙月枝 (2008 : 9)。

趙對國家政治中可能存在的另類空間的敏感性來自於對中國國家政權中「階級性」的歷史分析，以及這種階級屬性如何具體體現在媒介技術的發展路線和社會角色中。而這往往來自于毛時代遺留下來的技術政治遺產，當下中國國家政權的合法性依然部分建立在這一階級屬性之上。在毛時代，大眾媒介技術在消除三大差別、建立公共教育和醫療保障體系、塑造工農和少數民族群眾的社會主義主體性方面均起到了巨大作用⁴²。「毛澤東時期的中國發展出許多具有本土特色的大眾媒體與傳播形式，包括大字報、紅衛兵小報、革命歌曲和現代戲劇，以及鄉村地區的有線廣播、當地的藝術文化劇團、公社宣傳隊以及流動電影放映隊。」在趙月枝看來，「工人、農民、城市居民在改革開放時代對抗官僚資本主義和它的國內以及跨國資本主義合作者的不同抗爭運動中所採用的語言、策略以及組織技巧，都呈現出「文革」年代大眾傳播賦權遺產的影子」⁴³。

與此相反，在後毛時代，信息傳播技術卻在建構「不平衡發展模式」中扮演了更多角色。在此趙吸收了 Schiller 對於中國數字革命和全球資本關係的考察，並且更進一步顯示出，這一自上而下設計的變遷不僅將中國變為跨國積累的主要場域，更在國家內部造成了高度不平衡、甚至是斷裂性的階級、區域、性別、民族和社會文化關係，幾乎耗盡了之前社會主義時代的社會遺產。而在這一信息革命的過程中，媒介商品不僅為資本提供了利潤，其內容更成為重述這些不平等的合法性的意識形態工具。但正如趙的國家理論所指出，共產黨國家領導者的政治

⁴² 趙月枝（2012）。

⁴³ 同上。

合法性和融入跨國資產階級的權力訴求之間是存在矛盾的⁴⁴，在不喪失政治合法性的前提下，國家權力一直在施行「選擇性的新自由主義」政策⁴⁵。而且隨著中國國內社會矛盾的加劇和全球經濟危機的爆發，新自由主義發展模式的不可持續性已經充分暴露在國家面前，自 2003 年以來，國家開始提出一套新的發展話語來試圖回應社會的民生需求和馴服資本，趙敏銳地將國家這些重塑合法性的努力跟社會主義的政治遺產建立了聯繫，並且進一步跟 Schiller 展開對話，即在全球權力向東亞反轉的今天，在中國資本和文化開始走向世界的今天，中國的國家訴求是否有可能打破之前數字資本主義的不平衡的積累格局，從而在資本主義未能提供答案的地方給出替代性的解決方案，引領全球走出當下的生態和社會危機。而技術、特別是傳播技術在這樣的可能性中將扮演什麼樣的角色，提供怎樣的資源，也就成為了技術政治展開的空間。趙對 Smythe 的一再強調恰恰是在提示一個事實，即在這種另類國家道路中，是否包含了另類的技術政治道路的考量，亦或者依然是舊的發展模式、舊的技術發展路線，因此要問：手機之後是什麼？⁴⁶

如果說是 Smythe 建立了一個傳播技術政治的象限，Dan Schiller 清楚地標定了「資本」這條軸線，那麼趙月枝則是在「國家」這條軸線上給出了對應的向量。不過趙也指出，國家角色的社會主義化並不可能僅僅來源於政治精英「仁慈」和「智慧」，而必須基於國家與社會關係的重構，即國家權力的民主化、社會化，而接下來的學者就將這個二維的向量空間擴展到三維，發現了「社會」。

⁴⁴ Zhao (2011)。

⁴⁵ 趙月枝 (2008)。

⁴⁶ Zhao (2007)。

社會再發現：回歸技術政治的社會維度

邱林川和卜衛等人的研究跟趙月枝問了一個類似的問題，但他/她們不是從國家出發，而是將目光轉向在信息技術使用中越來越具有能動性的「社會層面」。邱側重從數位化和網路化帶來的階級關係變遷和勞工政治的層面展開，在中國發現和命名一個活躍的「中下階層信息社會」⁴⁷，觀察其如何悄無聲氣地改造了中國信息政治的版圖；卜更多從批判的發展傳播學的立場切入，通過參與式行動研究發掘信息技術如何在使用中為邊緣群體發聲和賦權，同時探索知識份子的社會角色和理論成果的推進如何內嵌在「實踐（praxis）」的過程當中⁴⁸。二者的共同特徵是引入了「社會」（此處的社會是相對於國家和市場而言）對於技術使用的塑造作用。技術手段如何鑲嵌在特定團體和階層的社會意圖和社會行動中，從而技術形式和內容的可能性在社會運動中被重新定義，同時又反身賦予社會運動新的可能性。如下文將要展開的 Raymond Williams 所言，「意圖之中，效果之外」⁴⁹。這個辯證過程又是一個技術政治的維度——技術的「社會創新」。

邱對中國信息社會的考察也連接了國家理論，即各種「國家模式」在資本主義世界體系中的多樣性，由此邱試圖重新定義「中國模式」，指認所謂「中國模式」的社會維度，這與趙的「國家理論」形成互補關係。邱認為從信息社會模式來看，如果說美國的矽谷模式強調個人資本，東亞模式強調國家政策（拉美的問題，不是發展型國家），以芬蘭模式為代表的歐洲各國更強調社會福利與公民參

⁴⁷ 參見 Qiu (2009)。

⁴⁸ 參見卜衛 (2010)。

⁴⁹ Williams (1990: 123)。

與，而中國模式中最主要、最關鍵的特徵則是對現有技術的「社會創新（social innovation）」⁵⁰。邱認為中國信息社會的快速成長來自於中低端信息傳播技術的普及，該過程中技術創新相對缺乏，而社會創新則大量存在，信息中下階層以活躍的創造性方式滿足自身的傳播需求，在構成新景觀的同時也引發新問題、新爭論。建立在對中國模式中特有的這一社會維度的觀察，邱進而提出「跳躍式發展」、「後發優勢」到底意味著什麼？如果在定義後發優勢的過程中跳躍過這一中下階層的需求和社會創新，跳躍過他們對技術的塑造（social shaping），「也就跳躍過了中國信息社會的主體組成部分，從而無法系統解釋中國模式的發展軌跡」⁵¹。

這些研究表明，即使國家和資本已經強力規制了技術的發展路線，也並不能完全決定技術在社會中被展開的方式，社會中的個人和群體總會根據自己的需求發展出各種技術另類和創新使用的空間——即技術政治的空間——這些空間在當代的新媒介環境下正在成為越來越不能忽視的力量。正如邱林川所言：「信息中下階層不光是弱勢群體或邊緣人群，他們也是中國信息社會裡的創新主體，也可能採取主動或成為主流」⁵²。這些理論和研究洞見是之前基於「國家——資本」框架的技術政治考察中比較薄弱的環節，也是 Smythe 對技術的定義中尚未有效處理的層面。

需要說明的是，社會主體的視角並不是對社會自主性、正義性的抽象指認，而是涉及到政治經濟學階級理論的更新。在新興工業國家和全球南方的階級身份

⁵⁰ 邱林川（2008）。

⁵¹ 邱林川（2008：90）。

⁵² 邱林川（2008：88）。

之間進行勾連，經由「國家主義」通往「國際主義」。趙月枝就指出中國的國家發展模式能否走出資本主義危機，很大程度上取決於這一發展模式是否能擺脫「北方」的知識霸權，而發展出一套基於另類發展的「南方認識論」，從而將中國的國家發展建立在全球南方國家和人民的主體性之上，而不是僅僅建立在全球中產意識形態和國家主義意識形態之上，即 Schiller 所說的霸權轉移意義上的「中國崛起」論述⁵³。在趙的論述中，這既是文化政治、階級政治，又是技術政治——是 Smythe 當年提出的技術發展路線問題，讓技術回歸社會的問題。因為任何對於資本主義主導性生產關係的脫鉤和重構都要基於「主體」的重構、思想的解放。類似地，邱也將中國信息技術的社會創新置於「全球南方」的脈絡中加以系統比較和認識，呈現出全球中下階層基於基本生存需求的技術社會創新的普遍性⁵⁴。這種基於各種在地知識和實踐的社會創新，有由經濟訴求發展為文化表達和政治民主參與的趨勢，展現了一個不同於 20 世紀國家運動的自下而上的技術政治路線⁵⁵。邱認為這一路線提示了一種基於「南方主體」和「網路化」的新的團結可能性，新的階級動員和政治運動，不一定回到 20 世紀的國家政黨模式，「其結果並不必然是一個階級消滅另一個階級」⁵⁶，而可能孕育在一種新型的信息勞動關係之中⁵⁷。

⁵³ 趙月枝（2010）。

⁵⁴ 邱林川（2010）。

⁵⁵ Qiu&Wang（2012）。

⁵⁶ 同上注。

⁵⁷ Qiu（2012）。

技術的物質社會史：作為文化的技術

在談過技術政治考察中比較宏觀的政治經濟學視角后，讓我轉向技術的「社會文化史」對脈絡的考察。它跟政治經濟學共用了類似的問題意識，但研究方法更加微觀，更強調技術在不同社會脈絡中展開時的「情勢（conjuncture）」，強調「文化」與政治經濟之間的辯證關係。

為什麼要考察技術的文化面向？

從馬克思的定義出發，「人是一切社會關係的總合」，因此人類的生產勞動不像蜜蜂建造蜂巢和蜘蛛結網那樣是被基因所決定，也不像機器人那樣被指令和回饋預先程式設計，而是一個「意義生成」的過程，一個「文化」的過程。從這個馬克思的唯物論出發，人類歷史發展的基礎是生產方式的變革，不過這種物質性的轉變卻必須發生在具體的作為社會存在的人的歷史中，也就是「意義」和「論述」的歷史中。因此，「人們自己創造自己的歷史，但是他們並不是隨心所欲地創造，並不是在他們自己選定的條件下創造，而是在直接碰到的、既定的、從過去承繼下來的條件下創造」⁵⁸。這就是馬克思在同時揚棄黑格爾的唯心主義和費爾巴哈的機械唯物主義後建立起的科學的辯證唯物論，也是西方馬克思主義者 Raymond Williams 文化唯物主義（cultural materialism）思想的哲學起點⁵⁹。

⁵⁸ Marx（2008：26）。

⁵⁹ Dan Schiller 發現 Williams 批評了西方馬克思主義脫離唯物論的傾向，William 認為在他之前的西方馬克思主義者並未有效考量作為經濟基礎的傳播和大眾媒介，詳見 Schiller（1996：222）。

Raymond Williams 談電視的「潛能」與文化唯物主義 (cultural materialism)

對於 Williams 來說，生產方式的歷史變革從來不是在一夜之間完成，而是在「漫長文化革命」中展開，因此人造器物和制度的發展凝結了物質化了的意圖的鬥爭史⁶⁰。因此在 Williams 那裡，「科技並不是社會變遷的決定力量，而應該將科技視為複雜社會形構的結果」⁶¹，同時，科技形式也並不僅僅是社會過程的副產品，而是在使用和效果中對社會的力量對比產生反向塑造作用，這就是技術政治的「文化」維度。

作為經典的文化研究個案，Williams 在 70 年代通過對「電視」的考察，提出了社會「意圖」在技術發展中的核心作用，從而開啟了科技與文化、政治、經濟結構之間關係的歷史分析⁶²。Smythe 在 70 年代的中國之行中，向中國的技術專家論及了「雙向電視」的可能性，但是資本主義的生產方式卻只需要一套單向的系統將移動影像和商品廣告售賣到家庭中。幾乎與 Smythe 同時，Williams 也指出，電視所需的技術條件，早在 1875-1890 年間就已經完備，在其發展的早期，電視本可以被設計成一套雙向的開放系統，如同今日的電話系統，信號的接受者亦是發送者。然而佔有優勢地位的社會意圖卻在日後使得電視成為一套中心化的、單向傳播系統，並且在公眾中生產出一套關於電視商品的「文化意涵」（移動的私藏），取消了電視技術的其他可能性空間。Williams 指出，這正是意圖鬥爭的結果，因為：

⁶⁰ Williams (2001)。

⁶¹ 柯裕棻 (2008: 113)。

⁶² Williams (1990)。

社會需求形成以後，並不一定就會有相應的科技條件來加以滿足，……在特定時空之下，有些需求之所以不能得到滿足，只有一部分原因是現有或可以想見的科學與技術知識不夠發達的緣故；科技條件能夠滿足社會需求到什麼樣的程度，更主要的因素，並不取決與需求本身，而是這樣的一個需求，在當時的社會形構（formation）中，佔據了什麼樣的位置。⁶³

因此 Williams 對技術發展背後的力量關係對比有清醒認識，在 70 年代他得出結論，「1950 年以後，整個共產世界以外的國家，廣播的發展都受到美國系統擴張的決定性影響」⁶⁴。在這裡因為相關經驗的缺乏⁶⁵，Williams 很謹慎地將共產世界作為了一個技術政治的黑箱來處理，而黑箱中的問題則被 Dallas Smythe 所回答了。Williams 是在 70 年代的美國之行後寫下「電視」一書，而幾乎同時 Smythe 在中國之行後寫下「自行車」，在 70 年代本來可以展開一場就技術政治問題的對話⁶⁶。

為什麼要對 Williams 的思想賦予如此重要的地位。因為，相比于上文由 Dallas Smythe 開啟的政治經濟學進路，Williams 的文化唯物主義不單與之共用了類似的

⁶³ 威廉斯（1994：32）。

⁶⁴ 威廉斯（1994：56）。

⁶⁵ Williams 一生未到過社會主義陣營國家，這某種程度上也可見英國文化研究的理論視野邊界。

⁶⁶ Smythe 在后來的 *Dependency Road* 中對 Williams 有單方向的正面評述，認為 Williams 對於傳播的觀點比其他西方馬克思主義者更接近唯物主義，見 Smythe（1981：25）。

基於唯物論的技術政治理論取向，此外，還具有可與之展開對話、形成張力的重要方法論意義。考慮到當代技術變遷與擴散的地緣政治脈絡，這種文化研究方法尤其適用於東亞的技術政治研究。下文將以柯裕棻的個案研究為例，說明 Williams 的文化唯物主義如何應用於具體分析。

柯裕棻純熟地運用 Williams 的方法爬梳了電視進入台灣早期的文化政治。她的提問方式不同於政策或產業研究，而是：

經由物質和文化導向（materialistic cultural）的問題著手探究電視的社會角色，即這個社會如何想像、討論、並安置電視？將電視理解為一個具有文化意義的機械，而不只是一具由電子板映射管拼湊而成的科技仲介物；不將它視為內容的媒介，而將它視為一種物質性的內容（texts in a material form）；不將它視為資本的產值，而將它視為產生資本的關鍵物。這是一個視電視為文化物件的文化研究，試圖將電視置於它在這個社會出現的時間點上，探究它生產、製造、散佈的可能條件，嘗試瞭解它所引發的爭議、它所依循的權力關係以及它所誘發的社會想像。⁶⁷

不僅僅如此，這種歷史方法的意義還在於證明技術在具體歷史語境中的曾經具有的多重可能性，為當下的討論提供資源：

⁶⁷ 柯裕棻（2008：109-110）。

本研究除了檢視使某些狀況得以出現並且建制化的諸多條件之外，也將觸及某些被摒棄、被排除、未曾兌現的其他可能性——那些在電視建制化之後被遺忘的、失敗的歷史可能性（the historical possibilities that failed come through）。⁶⁸

這種系譜學的歷史研究方法囊括了官方和非官方的各種類型書面材料、口述歷史、回憶錄等，需要研究者以知識考古學家的工作方式對不同材料進行反復翻檢、打撈、和辨認，以呈現器物中所包含的「意圖鬥爭史」，即「技術的文化政治史」。正是在展開這些歷史的皺褶之後，柯裕棻發現，在東亞「殖民/冷戰」架構下的台灣 60 年代，電視機的安置並不是如此前學者在歐美國家中的發現那樣勾連消費社會和郊區化，而是「在殖民記憶和冷戰關係交錯的社會條件下，展開的一個激烈的政治對話過程」⁶⁹。國家內部隱藏的政治空間在這種考察中得以展開，「政府或政黨並非一個封閉系統，媒體產業亦不能獨立於其他外在牽制條件來討論……權力運作的機制不能也不應被本質化地看做是一致的整體……電視設置的紛爭可以看做是一個多方條件交互決定之下浮現的事件。當時雖然處於威權時期，政治菁英之間的鬥爭和意識形態的糾葛仍不容忽視……」⁷⁰

其中，後殖民經驗和反日情緒、與共產中國的軍事外交競爭、美國在東亞的

⁶⁸ 柯裕棻（2008：111）。

⁶⁹ 柯裕棻（2008：113）。

⁷⁰ 同上注。

軍事佈局，這些潛藏的歷史因素成為當時決策過程中相互拉扯的牽制力量。因此在臺灣電視的社會論述與想像中，電視機既承載了美式生活風格的現代性想像，又部分繼承了日式的「科技國族主義」論述，但更重要的卻是製造國家認同與思想教化的工具。由電視這個科技個案的折射，柯得以指出，在更大的社會歷史脈絡中，「臺灣的現代性及其後殖民文化形構，乃至於戰後黨國主導的經濟發展策略，均無法脫離殖民及冷戰關係的制約。相對於歐美日等國消費社會形態的電視發展，這個媒介在臺灣的初期發展並不適用於相同的解釋方式」⁷¹。

研究問題

分析至此，我們已經清楚地看到 Williams 的方法應用于東亞技術政治史研究的必要性，而本論文的研究問題也漸漸浮出水面。

回到前文 Smythe 思考的起點：「單向電視」作為推行資本主義消費關係的「意識形態機器」，社會主義國家如果不對其進行「文化甄別」，會不可避免地導向資本主義的文化和經濟之路。這是一個總體性的技術政治視野。從今日中國的技術商品化、勞資關係和消費社會現狀來看，當然可以確認 Dallas Smythe 在 40 年前理論洞見的穿透力，但這無助於在世界歷史運動過程中把握作為「行動者」的國家意圖的複雜性，以及國家內部不同行動者之間的博弈。從 Williams 的方法中和柯裕棻的個案研究中我們已經看到，技術在一國之內展開的路徑建基於國際和國

⁷¹ 同上注。

內歷史政治多重力量交織的網路中。今日的現實只是眾多可能性中的一種，其勝出和其他可能性的陷落是「封閉」歷史內部「開放」的鬥爭過程的結果。過往的文獻已經發現，至少現代電子工業在東亞發展的早期，資本主義式生活和消費關係並不其最主要的驅動力。比如趙月枝就指出作為一個外來的觀察者，Smythe 未能充分考量中國在冷戰歷史地緣政治中的決策複雜性，他低估了凌駕於「兩條路線鬥爭」之上的國防工業訴求在文革技術路線選擇中的作用⁷²。柯裕棻上面的研究也顯示了東亞冷戰架構中的國家塑造和現代化訴求而不是消費主義構建了臺灣早期的電視工業發展。類似于柯裕棻的譜系法，李明哲運用「文本的政治經濟學」方法考察了早期臺灣電腦雜誌的論述與臺灣微處理器產業發展之間的關係，他發現是作為集體想像的「技術烏托邦」而不是個人化的「消費文化」構成了電腦在臺灣早期的社會想像⁷³。馮建三對信息社會詞源的歷史考察也有類似發現，信息產業在臺灣的發端是依託「社會進步」的修辭，以「國家信息工業策進會」的面目出現。等到大財團的經濟訴求和政府的社會管控目標最終得以暗度陳倉，最初那個附著在「信息社會」光環下的「社會進步」的修辭再難找到，代之以「失業信息社會」的殘酷現實⁷⁴。

因此，中國的電子信息工業究竟如何從 Dallas Smythe 所言之「社會主義的技術路線」導向「資本主義之路」⁷⁵，需要時間旅行者帶著 Williams 的文化唯物主

⁷² Zhao (2007)。

⁷³ 李明哲 (2008)。

⁷⁴ 馮建三 (1999)。

⁷⁵ Smythe (1994 ; 1981)。

義之眼去重訪和回放這一漫長的革命。或者回到 Dan Schiller 的論斷，「中國和電子工業作為資本主義增長的兩極」⁷⁶，趙月枝所言中國的國家發展路徑並不能被 Dan Schiller 的決定論完全消化，而始終存在另類和自主發展的空間⁷⁷。要證明和指認趙所召喚的這一空間在傳播技術政治層面的可能性，也需要我們重新爬梳歷史，辨認這一「大轉變」過程中各種力量之間的博弈、斷裂、與延續，以期錨釘那些可以面向未來的歷史遺產。

因此本文的研究方法應該採取一個中觀的思路，從 Smythe 等人對於當代資本主義特徵和另類發展可能性的宏大問題意識出發，具體研究中卻要採用 Raymond Williams 的系譜學方法論進行技術社會史的知識考古。二者殊途同歸，對另類技術革命性的期許是類似的。

對於中國傳播研究而言，這符合趙月枝提出的將這一領域重新植根於歷史（Re-root the area in history）的倡議⁷⁸。尤其是當涉及到對於信息技術的考察時，主流學術話語往往將研究對象置於「未來」或「去歷史化」的抽象技術概念之中，這無異於是又回到了技術決定論的窠臼。正如 John Peters 所言，過於熱衷地發現和命名「新」的技術和媒介，卻對「新媒介的舊特征」（oldness of new media）視而不見⁷⁹。因此，對於所謂「新媒介研究」而言，歷史反而比未來更重要，只有在橫向的時間中充分把握和估量技術與社會的演進關係，才能在歷史的螺旋式進

⁷⁶ Schiller (2005; 2010)。

⁷⁷ Zhao (2007; 2011)。

⁷⁸ Zhao (2009)。

⁷⁹ Peters (2012)。

程中辨別「新與舊」的界限——即重複中的不重複之處。

那麼，上述理論為當代中國的技術政治研究，特別是具體到電子計算機的發展，提供了什麼樣的問題視野？

首先，作為一個文化和技術的雙重物件，計算機在中國早期（1955-1984）的設置過程是如何展開的？在國家的政策層面，計算機在中國是如何被想像、設計、規劃的？哪些關鍵的路線、思潮、人物、和機構在其中起到重要作用？

其次，這個過程中的技術政治鬥爭是如何展開的？在時間線索上追蹤這個過程，有哪些關鍵的政策調整影響了計算機在中國的發展方向，這些調整與關鍵的歷史節點（historical junctures）和國家與全球資本主義的政治經濟運動之間，又有怎樣的聯繫？

再次，這些圍繞電子計算機和信息技術展開的技術政治鬥爭，是如何中介了社會主義中國生產和勞動關係的變遷？而在這其中，技術作為一種福柯意義上的「權力裝置」，又是如何反身參與到對自身可能性的爭奪當中去，強化或者消解了哪些既有的政治經濟條件和文化型構？

最後，也是最重要的，作為一個文化和技術的雙重物件，1985 年以前，電子計算機在中國所蘊含的政治可能性與今日有何不同？為什麼會出現這些差異？如何對其進行初步解釋？

在生成了這些研究問題后，尚有一個步驟有待展開。在開始爬梳電子計算機在中國的技術政治史之前，我們首先要解決的問題是如何定位國家內部的政治空

間——即如何在 20 世紀歷史中理解社會主義中國的政治構造及其變遷。在進行技術政治考察之前，我們對 20 世紀中國革命的歷史必須首先有一個合適的分析框架，而這將是第二章的內容。

此外，爲了避免陷入「方法論的民族主義」⁸⁰解釋框架，本文還嘗試進入一個關於信息技術的全球歷史比較視野的書寫。通過上文我們已經看到，作為與當代資本主義歷史同構的技術形式，電子信息技術的在地馴化（localized social domestication），必須被置於信息技術在全球歷史的演化中展開，這要求對電子計算機在不同國家的發展進行歷史比較。歷史比較不是傳統意義上的比較研究，它不是橫向孤立的類型學，而是基於歷史聯繫的系譜學。正如趙月枝所言：

「虽然对比分析有很大优势，但是其方法本身具有局限性。在特定的歷史構造中，不同国家和他们的媒介系统是處於一個世界體系的結構性關係當中。因此，將不同的技術和媒介系統當做獨特和可比較的單位進行對比分析，誠然具有一定的啓發性，但是對他們之間相互關係的研究同樣重要」。⁸¹

因此電子計算機在中國的歷史敘事，必須與古老的資本主義信息控制、20 世紀的電子革命神話、以及美國冷戰社會科學、新自由主義信息經濟的全球擴散等世界歷史的構造之間，建立起互文關係。本文的技術政治史書寫，將嘗試在兩條線索中螺旋式前進，即世界與中國。一方面，對於信息技術的社會史研究，在歐美已經有大量研究成果可以借用，不需要再做額外原創的歷史工作；另一方面，

⁸⁰ 王維佳，趙月枝（2010）。

⁸¹ Zhao（2010：575）。

對中國當代信息技術社會史的考察在傳播學領域又接近空白，急需填補。因此，論文嘗試將世界已有的研究和原始的史料作為同等重要的歷史資源，進行一個世界與中國的互文式書寫。具體來看：

第三章將首先追溯現代信息處理技術的工業革命起源和資本主義社會控制功能，接著進入電子計算機在中國的國防工業起源，以此提示中國的電子工業和資本主義世界的發展從一開始就是在兩個不同的脈絡中展開。由此我們會發覺，電子計算機作為 20 世紀軍事工業的產物，這種特定的技術形式與資本主義古老的信息處理裝置之間，有一個既重合又部份獨立的雙重特徵，這一認識將貫穿全文。本章將看到，在中國圍繞發展電子計算機與否的早期爭論，是基於一個將國防技術嵌入社會發展目標的總體論述中展開的，且與供給制的共產主義軍事組織形式，有直接的關係。這些細節都構成了中國的電子計算技術在世界技術政治史中的獨特性。

第四章將詳細剖析起源於軍事共產主義工作倫理和革命群眾路線的社會主義主體政治如何作用于計算機工業發展。「為國防計算的」的電子工業，如何在陳伯達的論述中升級為「社會主義的物質基礎」，而「製造計算機」和「使用計算機」又是如何與文化革命中的無產階級政治相關聯。而作為一種另類現代性的嘗試，這套社會主義計算機自動化的話語，與工業自動化在美國的歷史，又有何區別和聯繫。

第五章將再次回到世界歷史中，單獨處理新自由主義的技術政治起源，嘗試

以歷史中的「未來主義」作為計算機技術史的切入點，來重構全球資本主義與中國技術政治之間的歷史關係。對於本文來說，這個工作是必要的，在歷史比較框架中，第五章將成為第六章寫作得以成立的基礎。

第六章最後要回答的問題是，電子計算機作為「說客機器」(lobby machine)如何將新自由主義的技術政治涉渡到後革命的中國。比如「第三次浪潮」的影響是在什麼語境下進入中國的，哪些社會論述參與了其中的論爭，中國的社會主義技術政治又是如何與之展開「協商」，在與新自由主義交鋒和融合的過程中，開啟了哪些另類的可能性，又如何最終「陷落」？

歷史分析方法與資料來源

這個系譜學式的歷史研究將提供另一種通過處理史料獲得證據的方法。正如柯裕棻在她的研究中提示到：

研究威權時期最困難且需留意之處，除了諸多機密難以掌握之外，諸多可得的官方資料公文與說法究竟能否作為判斷的依據，亦是難題。某些官方資料當時的存在目的不是為了保留事實，恰恰相反——它們極可能是為了隱匿事實、或是刻意形塑某種理解和說法而存在，大量的政府公文都有這個特性。這種刻意的隱匿和曲解是威權時期歷史本身的特性，也是它的特殊難題；研究者難以區辨哪些是為了隱藏或遮蓋真實而

產生並留下的紀錄，哪些又是十足可信的素材與說法。甚至，研究者必須時時警覺並質疑公文資料可能產生的誤導作用，和字裡行間別有所指的其他可能。因此，除了官方文件之外，也需要從口述歷史、回憶錄、不具官方正當性的其他細節紀錄中找尋線索，並且反覆和正式文件作對話。解釋威權時期國家機器的決策、或是解釋台灣現代化進程中殖民者或國民黨政府的角色時，應極力避免籠統的強人領導歸因，而必須在權力運作的軌跡中發覺它們的規則、趨力、範圍、以及矛盾點。唯有從這樣系譜學式的、由隱匿的表象下出發的視野，方可指認社會形構的多重權力過程，避免落入既定的因果解釋之中，避開本質化的權力核心這種過於方便的歸因，並且認清意識形態在資料內與資料外的作用，從而不只描繪我們被允許看見並理解的表象，也理解我們如何如此地看見與理解。⁸²

正如柯裕棻所言，系譜學式的歷史研究所面臨的現實處境在於，研究者不可能將自己置身與史料的意識形態之外，而獲得一個絕對客觀的視點，即無法做到「不進入水中觀察魚」。因此，研究者所要做的是在來源不同的資料中進行反復的症候性閱讀和比對，從而最大限度地通過歷史文本之“名”，而逼近歷史的“實”。當然，系譜學研究的目的並不是試圖還原史實，而是呈現史實背後，意圖的鬥爭

⁸² 柯裕棻（2008：111）。

和交鋒過程，以求在歷史的廢墟和裂谷中去翻檢和發掘被遮蔽的別樣可能性。因此對於系譜學的知識考古，在選擇和獲取史料時，口述歷史、日記等底層史料並不比正式出版物等檔案具有必然優先性，重要的並不是資料來源的性質，而是資料和檔案本身是否呈現出了與主流歷史敘述所不盡相同的樣貌，提示了被遮蓋鬥爭過程。

同時，本文在吸取這些經驗的基礎上，亦有進一步拓展，對於同一個歷史對象，嘗試將本土和外國不同來源的史料納入對照式的考量。這種方法在論文準備階段已經顯示出其效果，對中國技術政治的問題化，恰恰來自 Smythe 的英文論文〈自行車之後是什麼〉；而對文革中群眾電子運動的追蹤，也來自 70 年代的左翼激進傳播學讀物對於四人幫「人民計算機」討論會的譯介。這也進一步證明中國的社會主義技術政治與 20 世紀的全球左翼運動之間的勾連關係。通過境外史料來反身追蹤境內不易被直接定位和搜尋的歷史事件，這種「跨境系譜學」方法將在本文中被廣泛應用。

具體的資料來源方面，除了已有的相關研究著述和論文，主要有官方的統計年鑒、歷史概覽、政策報告、會議紀要和文章彙編等；來自重要媒體如《人民日報》、《光明日報》、《計算機世界》等報刊的相關報導；很重要的，半官方和民間性質的群眾出版物，如文革中工廠革委會和地方群眾組織撰寫的相關文章；後來出版的重要機構和人物的訪談、傳記、回憶錄、文集等；以及來自國外機構的解密檔案。

資料搜集方法方面，除了香港中文大學已經訂閱的電子數據庫以外，中國研究大學服務中心可以獲得大量紙本的正式和半正式出版物。此外，筆者分別與 2013 年 4 月和 2013 年 8 月至 2014 年 1 月去北京進行了兩次研究旅行，通過國家圖書館和中國科學院計算機所檔案室搜集到部份相關資料和報刊。另外，筆者與 2013 年 6 月借在加拿大溫哥華的西蒙菲莎大學（Simon Fraser University，Vancouver）參加暑期學校的機會，拜訪了設與該校檔案館的 Dallas Smythe Fonds⁸³，翻閱了 Smythe 訪華時期所寫的日記和訪談紀要。

各個章節的寫作並無特別側重哪一類別的歷史檔案，而是以問題意識來帶動對史料的組織。這對於未受過專門歷史寫作訓練的傳播學者來說，是一項挑戰。至於其效果如何，就讓接下來這個漫長的電子革命之旅來見證吧。

⁸³ 參見 <http://www.sfu.ca/archives2/F-16/F-16.html>。

第二章

漫長的革命：中國革命現代性與電子工業

電子計算機在中國早期的設置過程是本文問題意識的起點，即在國家的政策層面，電子計算機在中國是如何被想像、設計、規劃的。問題進而推廣到，社會主義中國的工業政策話語，從「以鋼為綱」到「優先發展電子工業」，再到優先發展「電子計算機」，這一變遷是如何發生的。也就是說借由考察以計算機產業為代表的電子工業在政策話語中的變遷，來透視技術政治轉型的軌跡。一開始，我試圖從電子工業部內部的變遷（通過相關的年鑒、回憶錄、史料）來梳理並理解這一轉變。這種方法是部分可行的，因為可以清晰地看到，電子工業部為何從發展尖端電子產品（如巨型機），轉向以發展微型機、民用服務、和普及應用為主（關於這些變化的細節將在此后章節展開）。

然而，這無助於理解是什麼樣的政治經濟背景的變遷，導向了電子工業部內部側重的變化，即無助於理解外部宏觀的國家政治構造轉型，是如何跟電子工業部內部的變遷相互勾連。當然電子工業部的年鑒中也有這樣勾連性的敘事，但總逃脫不了改革開放後主流的政治話語，即——以前的問題都是各種「左」的錯誤，而現在的發展是「改革」的結果。這正如上一章中柯裕綦所言，「某些官方資料當時的存在目的不是為了保留事實，恰恰相反——它們極可能是為了隱匿事實、

或是刻意形塑某種理解和說法而存在」¹。這種勝利者書寫歷史的敘事只可以用來做文本分析的症候性閱讀，並不適合當做「史實」來使用。或者說，是無助於在上一章提出的「中國與世界」的技術史框架中來解釋中國計算機工業的位置。而這種「位置」正是趙月枝等人的問題意識，即「數字大躍進」在所謂「中國模式」中的地位跟作用，而我的研究正是試圖回溯「數字大躍進」在這一「歷史空窗期（1955-1984）」的早起起源和可能性。趙將這次「數字大躍進」跟「毛的大躍進」進行了對照，試圖表明兩次躍進的「政治路線」之區別，同時以對話 Dan Schiller 對於中國電子工業作為資本主義兩個增長極交匯的觀點²。

沿著這一思路，當試圖對「數字大躍進」的歷史進行考古時，我發現，不像「毛的大躍進」有一個相對明確的時期（1958-1960）和相對清晰的起源，被趙描繪成的「數字大躍進」的那個歷史進程，其早期起源與毛的大躍進幾乎重合，實際上是在一段相對漫長時段中多次連續變遷的結果，這些連續變遷中存在各式各樣的延續與衝突。所謂延續，是指這場數位革命除了具有隨「信息主義」潮流在全球冒起的時代特徵，更重要的是其接續了毛時代（1949-1976）的某些發展主義和社會革命議程，儘管是在扭曲之後的接續；所謂衝突，是指這段變遷並非由一個清晰的方案與目的驅動，而是在各種力量鬥爭的權力網路中開闢話語和道路。因此趙所謂的「數字大躍進」只是自毛的大躍進以來這一長時段歷史進程的「後果」，這一「後果」直到今日為止也尚未完全展開。在其漫長的起源與演變過程

¹ 柯裕棻（2008：111）。

² 趙月枝（2011）。

中，既有與較遠的「兩彈一星」項目、「毛的大躍進」、「文化革命」之間的聯繫，也有與較近的華國鋒、鄧小平時代的「三線建設」、「四個現代化」、「洋躍進」之間的聯繫。因此，我傾向於將趙的「數字大躍進」改稱作「漫長的電子革命」。這召喚我們必須以一種技術政治的視野來預先理解和爬梳中國的政治經濟轉型，進而才能對電子工業在這其中的位置進行某種理論化和歷史化的標定。

背景知識構造：中國革命現代性及其轉型

社會主義中國所經歷變遷的全貌不是這篇博士論文所能夠處理，即使只談經濟方面的變遷，其所涉及的內容也過於寬廣。但從考察「漫長電子革命」的背景這樣一個問題意識出發，至少以下幾方面值得從卷帙浩繁的歷史敘事中翻檢出來，以供進一步的理論化。

冷戰與民族國家的內部構造

冷戰是 20 世紀熱戰的延續。冷戰年代的一個重要特徵恰恰是全球範圍內，美蘇兩大陣營之間在「鐵幕」兩側展開的各種局部代理人熱戰。而在這些熱戰背後，是兩大陣營內部以各種常規和戰略武器的研製生產為主要內容的技術和軍備競賽，是兩大陣營之間內部資源、文化、技術、市場規模、勞動力人口素質，等所有以上這些要素的總量和協作能力的綜合比拼。因此，在冷戰時期，世界範圍內的民族國家主權呈現一種曖昧的狀態，由於各種主動和被動的原因，二戰後的

大批獨立國家獲得的實際上是依附於各自陣營的次主權。獨立民族國家的政體、意識形態、軍事、外交、發展道路等主權範疇不同程度地受制于美蘇兩大軸心國家³。而作為這種依附狀態的交換條件，則是在陣營內部享有高度經濟、技術、人才的互惠和協作。為了上文所提到的「軍備競賽」的目的，這種協作不能完全等同於殖民時代宗主國家和殖民地國家之間的依附關係——即殖民地國家只是作為宗主國的資源和原料產地和產品傾銷地，宗主國的殖民政策意在維持這種「作為發展的不發展」關係——而是要求軸心國家向其他國家進行直接的財政、軍事、和技術援助，也就是輸出工業化，讓依附國家的工業得到復蘇或發展，從而增強陣營在對峙過程中的整體競爭力。這種依附性的所謂「殖民式現代化（colonial modernity）」正是冷戰中的中國想要擺脫的發展模式，從而也是其被孤立的原因。需要指出的是，這種援助集中地投放在地緣上處於鐵幕前線的代理人國家，比如朝鮮⁴、古巴、美國的太平洋島鏈各國（日本、韓國、臺灣），而處於陣營後院的各國則沒有這種待遇，其跟軸心國家的關係更像是殖民地歷史的延續，比如拉美各國⁵。可以說，這種在陣營內部各個國家之間的高度協作和交流狀況，是此前的任何歷史時期所從未達到過的。因此若從全球化的維度來看，兩大陣營的對峙似乎是全球化進程的倒退，但若細緻考察陣營內部的這種高度的區域化進程，正是冷戰構造中形成的陣營內部的經濟和文化的交往構成了後冷戰時代全球

³ 對於冷戰美蘇兩國對於世界其他地區的控制，可參見 Westad (2005)，中譯見文安立 (2012)。

⁴ 朝鮮的城市化程度在蘇聯的石油和機械支援下一度超越中國，參見董筱丹，楊帥，薛翠，溫鐵軍 (2011)。另見文佳筠 (2010)。

⁵ 參見加萊亞諾 (2001)。

化的起源之一。

理清這一冷戰構造與民族國家的關係，其目的是為了理清中國20世紀革命、建國、與國家發展的歷史與這一構造之間的關係，也就是中國的革命和發展道路所處的世界歷史時刻，從而使我們的思考從一開始就擺脫「方法論民族主義」⁶的限制。這對於「漫長電子革命」的考察來說是必要的，比如已經成為常識性知識的，中國建國後工業化的起步與蘇聯援建的156項工程之間的關係。而在當時作為「尖端」技術的計算機在中國的早期研發，則完全來自蘇聯的技術轉移和與其他東歐社會主義陣營國家的協作⁷。更進一步的考古顯示，社會主義陣營的計算機技術，又是部分來自對資本主義陣營相關技術的仿製與改造⁸。這又多少補充說明了，即使是鐵幕隔絕開的兩大陣營之間，也並不是密不透風的牆，翻越柏林牆的除了嚮往對方社會的人群，還有各式各樣無形的情報跟技術。

需要強調的是，不能將冷戰僅僅理解為兩個「霸權」的對決，這忽視了冷戰構造背後的政治性。冷戰歷史不是一般意義的國家利益的爭霸，而是兩種社會制度之間的對抗。如汪暉所說，20世紀戰爭中包含了「正義」對抗「非正義」的政治性⁹。我們需要在這個「政治性」的意義上來理解中國選擇與蘇聯結盟和加入朝鮮戰爭的原因，而不是僅僅從國家利益的算計出發。

冷戰同時也向我們提示，現代電子計算機工業在其發生學意義上是「二戰--

⁶ 參見王維佳，趙月枝（2010）。

⁷ Goodman（1984）。

⁸ 同上注。

⁹ 汪暉（2013）。

冷戰」工業¹⁰。它的研發脫胎於戰略核武器的研製及其遠端控制所需的巨量計算，其高速發展是基於冷戰軍備競賽中有意識的巨量資本投入。水平化的科研和勞動協作形式是繼承自這一時期的戰時動員組織¹¹。其社會和經濟層面效果的釋放，也是由過剩的軍用技術向民用領域衍生（spin-off）所帶來的。這種國防需求和衍生效應的辯證關係正是中國建國後在科技政策上優先發展尖端武器技術的立論基礎，將在下一章展開。因此所謂「第三次浪潮」或「後工業社會」這樣的概念正是遮蔽了「電子革命」的戰爭起源¹²，正如「工業革命」這一概念遮蔽了「蒸汽機（珍妮機）」與英國資產階級提高紡織工業勞動生產率之間的關係。不過需要指出的是，武器工業雖然是大型電子计算机的直接推動力量，但卻並不是一般意義上的現代計算技術的緣起，在下一章我們即將看到，以分析機和穿孔卡片為代表的現代计算机恰恰是內在於 19 世紀工業革命的資本主義生產方式和勞動控制的一部分。

不過，僅僅認識到中國的發展如何受制於這一冷戰構造是不夠的，這種關係中必然包含著矛盾和衝突的面相。從上文理解冷戰的政治性出發，中國的發展道路更多與其試圖衝破這一冷戰構造的實踐及其在歷史中的限定密切相關。毛主義帶給中國革命的一個重要遺產，就是對國家主權的堅持。在毛時代，這種堅持不僅僅是從近百年來的民族主義立場出發，在政治上更是從世界革命與反帝反修的國際主義立場出發，也是從爭奪世界革命的領導權的角度出發。由此，「獨立自

¹⁰ 參見 Edwards (1997)。

¹¹ 參見 Turner (2010)。

¹² 或者借用 Hobsbawm 的話來說，是「極端年代」的產物，參見 Hobsbawm (1994)。

主、自力更生」就不能僅僅被理解成蘇聯老大哥背信棄義和遭受西方技術封鎖之後的被動選擇，「改革開放」也不能僅僅被理解成中國革命對於自身曲折道路的撥亂反正，因為它們恰恰是為了擺脫這一冷戰構造對於「革命」的限制所產生的實踐及其後果。也正由此，我們才可以解釋，為什麼在鐵幕退去，蘇東陣營灰飛煙滅的今天，紅色中國並沒有像蘇聯（USSR）一樣隨著冷戰的終結而成為冷戰博物館中的歷史陳列品，這僅僅用社會科學「轉型學」中的不同分類來解釋是不夠的。可以說，正是紅色中國試圖衝破冷戰限定的革命遺產，使得其在今天依然作為不能被冷戰構造所完全消化和吸收的「另類」而存在。由此，對於冷戰的地緣和意識形態構造的依附與反抗，就構成了理解中國 50-80 年代之交政治經濟變遷的一個支點，從而也進一步構成理解中國漫長電子革命的起點。

作為冷戰工業的三線建設

三線建設起源於 1964 年的第三個五年計劃，到 1980 年，歷時三個五年計劃，總共投入 2052 億元資金和幾百萬人力，建設項目達幾千個，大都跟國防工業相關¹³。規模之大，時間之長，動員之廣，行動之快，在中國和世界工業史上都是空前的，不僅對之後的國民經濟結構和佈局產生深遠影響，其也與中國社會主義產業工人階級的形成和農村工業化有密不可分的關係。不過從決策上來看，三線建設無疑是冷戰地緣政治的產物：

¹³ 史雲，李丹慧（2008：258）。

第三個五年計劃實質上是一個以國防建設為中心的備戰計畫，必須爭取時間，把國防和三線的主要東西搞起來。

--<關於第三個五年計劃安排情況的彙報提綱（草稿）>，1965年9月14日¹⁴

隨著大躍進的退潮，毛在經濟工作中退居二線，陳雲為克服1962年以來的民生困難，提出三五計畫要主抓「吃穿用」問題，同時兼顧國防和基礎工業，劉少奇、鄧小平、周恩來等人都贊成陳雲的意見。但毛表示了異議，認為當前的工業佈局不平衡，不利於備戰，在原子時代，沒有後方不行。1964年8月2日北部灣事件，美國開始介入越南戰爭，這一變化使得毛對於戰爭威脅的估計最終占了上風，從而開始了三線建設的第一波高潮。而1969年珍寶島事件後，蘇聯在中蘇邊境陳兵百萬配備了戰略核武器的部隊，更現實的戰爭威脅又迎來了三線建設的第二次高潮¹⁵。某種程度上，三線建設的需求和中蘇的邊境威脅也成為西北幾個省份文革群眾運動結束的原因之一¹⁶。60年代中後期是中國地緣局勢最惡化的時期，處在美蘇兩國圍堵中的中國必須對此作出回應，可以說是世界戰爭的威脅和堅持主權的需求壓倒了國內階級革命的需求，而革命只能以備戰的方式延續，即「抓革命、促生產」。

¹⁴ 史雲，李丹慧（2008：261）。

¹⁵ 同上注。

¹⁶ 蕭喜東（1997）。

三線建設的主要佈局是軍工，而軍事工業尖端部分之一在電子工業，因此三線建設大大促進了中國電子工業的發展，在四川、貴州、陝西等省建立了大規模的軍用電子工業基地，形成了門類齊全的配套產業，1978 年開始研製的億次計算能力的銀河巨型计算机就是由哈爾濱軍工學院備戰內遷後組建的長沙工學院承擔的，即國防科技大學的前身¹⁷。而眾多三線的軍工電子廠在 1978 年後的改革開放中實際上成為了首批進入珠三角經濟特區生產民用電子產品的企業。

值得一提的是，三線建設雖然是因核戰爭的戰略需求做出的規劃，但其建設和生產的實踐過程卻是「革命化」和「社會主義化」的。也就是說，三線建設和單位體制的發展（三線，大而全；單位，小而全）既是預防核打擊的必要冗餘（redundancy），又符合了去中心化、消除三大差別、邊做邊學（learning by doing）等毛式社會主義的烏托邦主張¹⁸。毛非常清楚分工與官僚化導致的異化和去政治化的問題。他很珍視戰爭時期的經驗與群眾動員的巨大成果。認同與政治動員都是在危機時期才能充分表達與建構的。也就是在社會主義建設中，革命現代性的兩個側面：人的全面啟蒙與解放，和工業化的有序發展之間，產生了張力——也就是所謂「紅與專」的辯證。

很明顯，毛自豪於二戰時期的遊擊戰和全民皆兵的社會建設方式的。這與我們今日對於戰爭的理解不同，現代戰爭更多地被當做是工業主義和專業主義的象徵。也就是說，戰爭是軍隊的事情，而不是社會的事情。軍隊即使需要社會的支

¹⁷ 胡守仁（2006：233）。

¹⁸ 參見 Bramall（2008：261）。

援，也只會用宣傳戰的方式來動員，而不是政治組織的方式，比如我們津津樂道的各種機械化戰爭、海空戰爭和諜戰。而在遊擊戰和根據地建設的語境中，不論是具體的作戰、平時的駐防、或者情報搜集，都不可避免地與社會建設（基層政權、統一戰線、物質生產、文化生產、教育民眾……）聯繫在一起。但這又與蘇聯剛成立時的戰時體制有很大的不同，蘇聯是工業化的中央集權，而中國的各自分散的社會動員，卻又具有神奇的凝聚力和協調能力。抗戰時期敵後根據地的分散和傳播手段的限制，使得各個部分基本上只能是各自為戰，各自培育自身的社會基礎。但戰後發展壯大的各部分軍隊，並沒有變成舊時的軍閥，把軍隊和政權視為自己的勢力和財產，反而能夠都為了同一個目標服從統一調配。

很顯然，毛式社會主義理念希望複製這一「人民戰爭」的動員經驗到建國後的國家建設中來，即通過政治動員達成去中心化和中央計畫的辯證統一。因此可以說，三線建設的歷史過程既是對冷戰需求的被動回應，又是通過革命年代的戰爭動員將冷戰危機轉化為社會主義建設可能性的主動實踐。這樣我們就可以邏輯地理解文革與冷戰之間的聯繫。

文化革命與冷戰

前文已經提到文革後期的轉向，也就是從「階級鬥爭為綱」轉向「抓革命、促生產」，這與冷戰有著不可分的關係。比如 1968 年蘇聯在新疆邊境的陳兵直接

導致了中央叫停了西北幾個省份的造反運動¹⁹。文革是黨內「兩條路線鬥爭」在社會層面的展開，也正是在這個意義上，Smythe 所設想的「社會主義技術政治道路」應該在文化革命中有所體現。但正如冷戰構造某種程度上凌駕于文化革命之上，即國家獨立的要求和戰爭的威脅凌駕於國家內部的社會革命要求之上，與軍事需求密切相關的技術革新為國防服務的目標也就必然凌駕於技術的「政治道路」之上。相應的事實是，文革期間戰略武器和高精尖技術部門受到了來自最高權力中樞有意識地保護²⁰。這種對於文革和電子工業之間關係的理解符合趙月枝的判斷，即 Smythe 沒能充分把握中國的後革命政權不得不應對的冷戰環境的嚴峻性，進而趙認為實際上不是路線鬥爭，而是「這種由軍事引領的科技民族主義對改革開放時代的中國數字革命的發展有深刻影響」²¹。

但是即便如此，趙在軍事工業和她所說的「數字革命」之間的連接，還是過於跳躍。從「漫長電子革命」的視角來看，這種軍事民族主義和軍事工業如何轉換到民用領域，並助推了 90 年代後市場導向的中國數位革命，依然需要理論和實證材料的解釋填充。至少從出口的角度來說，80 年代電子計算機等電子商品還不是中國的主要出口產品。

除此之外，本文在此處想要強調的是，僅僅作出軍事科技凌駕于文革的路線鬥爭之上這樣一個判斷也是不夠的。正如在三線建設中我們看到的，國防需求不足以解釋電子工業在文革期間獲得的「躍進」式發展，而一個更有效的解釋必須

¹⁹ 蕭喜東（1997）。

²⁰ Feigenbaum（2003：33）。

²¹ 趙月枝（2011：245）。

基於對文化革命內部歷史空間的重新發現和再認識：

首先，文革與大躍進的內在聯繫。毛的大躍進是中國「革命的現代性」的發展理想在實踐層面的一次展開。它的革命性在於其既是發展主義的、又是社會主義的，因此所謂「躍進」不只是體現在工農業產量，也就是生產力的跨越式發展，更是體現在對於生產方式的激進變革上。而且根據毛澤東的論述，也必須是以這種向社會主義階段生產關係的變革為前提條件，被資本主義生產方式所壓抑的更先進的生產力才可能被釋放出來，從而使中國社會「趕英超美」、「跑步進入社會主義」。50年代生產方式的激進變革主要體現在農業領域，現在的討論集中在人民公社運動的激進化，從而實現農業生產的社會化。大煉鋼鐵提高鋼產量的初衷，是為了生產農業社會化、機械化所需的農用機械，以實現工農聯盟的物質基礎²²。需要進一步指出的是，對於毛的大躍進來說，生產力的釋放不僅僅來自社會化協作所帶來生產效率的提高，更來自於革命的意識形態中釋放出來的勞動者主體性，也就是社會主義「新人」的出現，新人既是聯合在一起的自主勞動者，又是具有共同奮鬥目標和革命理想，不計較報酬，不講究物質消費的社會主義主體。因此，「抓革命，促生產」，不僅僅是為了實現後發國家的高累進式工業化（生產力跨越式發展），而更是為了實踐新的生產關係和創造其社會主體，使得社會生產走出為利潤服務的無政府狀態，轉而為社會需求服務。也正是因為如此，雖然生產方式的激進變革只體現在農業領域，但革命的意識形態卻可以通過國家宣傳機器

²² 參見薄一波（1991：692）。

動員各行各業的「勞動者」投入這場躍進當中，在各條戰線上「趕英超美」，這是現在考察大躍進時容易被忽視的維度。對於計算機工業而言，中國第一個軍工計算機研發部門的建立正是在 1958 年大躍進時期，哈爾濱軍事工程學院為了研發計算機應用在魚雷制導系統中²³。而中國最早完成仿製蘇聯的第一代電子管計算機 103、104 系列也是在「大躍進」期間，下一章將會詳細展開。有趣的是，改革開放正是保留了「生產力跨越式發展」這一經濟訴求，但卻放棄了以活的勞動主體的革命促生產的社會理想，而轉向生產力中死的元素——技術革命。

因此，伴隨大躍進而來的饑荒和社會動盪，導致了革命現代性激情的退潮，比如陳雲提出農業恢復到單幹狀態，以渡過難關，進而也導致毛式發展道路在黨內的危機。從這一意義上說，文化革命也是試圖對大躍進革命現代化方案的再次啟動，而且從各個領域新生事物出現的幅度來看（鞍鋼憲法、五七指示、赤腳醫生、五七幹校、大字報、農村工業化），是一次更加激進化的啟動。大躍進只啟動了農村人民公社，並沒有允許在城市成立公社，但文革作為一場「城市運動」，恰恰可以看做農村公社化向城市的擴散，比如「上海公社」的出現、合作化和集體化企業的興辦、教育和生產革命的結合等等。也正由此我們才可以解釋我國尖端武器技術和軍事工業的躍進式發展（兩彈一星、銀河超級計算機）恰恰是在文革時期。因此可以說，軍事工業並非僅僅凌駕於路線鬥爭之上，而正是路線鬥爭中內涵的革命現代性的訴求助推了軍事電子工業的發展。明確了這個，我們才可

²³ 周興銘，趙陽輝（2005）。

以解釋大躍進後一系列跟電子工業相關的發展與革命現代性之間的直接關係，如陳伯達的電子中心論、林彪以革命意識形態推進三線建設和武器生產、四人幫鼓動以群眾路線研製生產電子計算機、和 70 年代引進技術的「第二次電子工業大躍進」等，這些內容將會在第四、六章展開。

地緣政治與發展道路：冷戰破局、技術引進、積累與消費

以 1972 年尼克森訪華和 1974 年鄧小平在聯大「三個世界」的演說為標誌，70 年代的實用外交政策調整正是處於衝破冷戰構造困境的理性考量，革命的意識形態逐步讓位於引進技術發展經濟的現實需求。「三個世界」學說的提出，將「顏色」問題策略性置換為對於後發國家平等「發展權」的訴求，從而將各國政體的顏色及其內部的不平等暫時擱置。而冷戰軍備競賽產生的技術和生產過剩，又導致了新一輪的蕭條和資本主義危機（同時伴隨的是石油危機），使得西方國家急於為過剩資本尋找出路，從而也淡化了對於「顏色」的敏感，而願意將某些民用技術賣給紅色中國。因此中共黨內務實派人士（周恩來等）為了衝破國內政治對於變色的敏感（即四人幫所說的洋奴哲學、爬行主義），祭出的政治應對正是「依靠資本主義危機，發展社會主義經濟」²⁴。

由此我們可以看出，70 年代的外交政策與技術引進雖然是基於衝破冷戰結構和回應國內民生需求（重建黨的政府合法性）的理性考量，但由於上文所論述

²⁴ 參見孫業禮（1995）。

的文革中「革命現代性」意識形態的延續，技術引進政策的論述依然要將「革命現代性」安放到首要位置，只不過這次，隨著以階級鬥爭為標誌的「革命性」因冷戰而退潮，生產力的維度得到了強化。因此 70 年代兩次大規模的技術引進計畫——周恩來的「四三方案」和華國鋒、鄧小平的「洋躍進」，也就是 1976 年的十年經濟規劃——依然是訴求一個加速的高積累的工業化，以「躍進」的方式在 25 年內（到 2000 年）實現四個現代化。可以說，電子工業在這樣一種革命現代性訴求中依然是前導性的工業（根據陳伯達的論述）。這也就解釋了為什麼當中國的國際環境得到改善，戰爭威脅退去後，來自國防科技投入劇減後的電子工業依然可以在 80 年代繼續獲得優先發展的政策扶持——注意，在那一刻，電子消費品尚未成為出口創匯的主要產品，電子工業部尚是社會主義建設的「倍增器」「裝備部」，還不是後來的「信息產業」、「信息經濟」。對於優先發展計算機工業的訴求重點在「提高勞動生產率」，而不是作為「消費品的電子產品」，至少在 70 年代末和 80 年代早期，電子計算機比其他電子消費品（電視、答錄機、電冰箱、洗衣機）承擔了更複雜的經濟和政治角色，這些內容將在第六章展開。

最早引進的國外技術是石化紡織和化肥技術，對應的領域是吃飯和穿衣，是抓「吃穿用」。實際上，也正是 70 年代的這些技術引進迅速改造了中國的紡織和農業生產結構，使得農業用地上糧食和棉花的矛盾得以緩解。因為化纖產品如「的確良」的發展，使得穿衣問題從石化工業那裡得到了解決，而不必再跟糧食生產去爭奪土地資源。而接下來，紡織工業在 80 年代恰恰成為勞動過程最早經歷計

算機自動化改造的行業。同時，化肥的大面積使用帶來了單位農業的增產，而不是農用機械和集約化農業帶來的，這也為之後的土地包產到戶提供了前提條件。引進技術同時要求國家的配套投資和建設，國家的建設重點開始向輕工業和民用領域、和沿海轉移，而軍事工業、重工業和三線相關建設的投資必然要縮減。這正是 70 年代的真正微妙之處，雖然最早引進專案的重點在輕工業和農業，但正如上文所說，華國鋒鄧小平主持下的「洋躍進」「新躍進」，繼承了「四三方案」的經驗，在 1976 年將引進的重點轉移到基礎設施和重工業建設上來，以此來回應周恩來提出的「四個現代化」在本世紀內的實現。但是，遭到陳雲一派否決的正是這個高累進的重工業引進方案，78 年之後的政策迅速轉為調整，重工業引進方案的流產同時也伴隨了華國鋒的倒臺和鄧小平倒向陳雲一邊²⁵。這影響到了與尖端武器密切相關的巨型計算機和大型計算機的研發，卻並未影響小型機和微型機的生產，且自主研發也越來越被進口組裝模式所取代。正如上文所論述的那樣，這些機器更多面向民用和一般工業領域的應用，電子工業的定位由此變成了是為各個行業提高生產效率，而不再是「尖端武器技術」²⁶。由此相關的一個變化就是第四機械部從隸屬於國防科工委領導，轉為隸屬國務院領導。同時，引進技術是需要外匯的，日本電子工業的高速發展和賺取外匯的能力使得中國也開始思考類似的問題，即能否通過本土電子工業的發展來像日本一樣加入全球電子消費品市場的競爭，從而賺取到高附加值的外匯進而投回急需引進技術的關係國計

²⁵ 關於本段的歷史，以及華國鋒和鄧小平之間的路線區別，可參見傅高義(2012)、邁斯納(2005)。

²⁶ 參見 Feigenbaum (2003: 71)。

民生的領域。在這裡我們看到的還是生產什麼，為什麼生產的問題的延伸。70年代末和80年代初，胡耀邦主持的經濟改革是從「社會主義生產的目的是什麼？」這樣一個馬克思主義內部的問題出發的²⁷。這種調整導致了1980年重工業產值的急劇下降，原因一方面是政府過分熱衷與糾正重工業與消費工業生產之間的不平衡，另一方面是因為政府把重點放在企業的利潤指標上——但基礎重工業和軍事工業在市場經濟中是很難盈利的²⁸。這又是一個抓「吃穿用」跟「軍事工業」之間的矛盾，也是社會主義的「消費」與「生產」、「計劃」與「市場」之間的矛盾。正如上文所談，這個矛盾構成了80年代早期電子工業發展的一個關鍵話語，將在第六章涉及到。

另類「中國模式」之辯

「資源稟賦」亦或「制度創新」

為什麼要在講述電子和計算機工業之前梳理社會主義中國在70、80年代的經濟和社會轉型？因為這項技術政治的研究不是要落腳在作為某種確定技術形式的計算機工業如何在中國建立，而是要落腳在是什麼樣的社會意圖構造了技術的發展，在這個過程中是否存在過與當下技術的社會形態不同的另類可能性。從Williams的文化物質主義出發，在這裡，計算機成為了「漫長電子革命」的現代機器。

²⁷ 參見馮蘭瑞（2004）。

²⁸ 邁斯納（2005：437）。

那麼如何理解這一轉變和其中蘊涵的社會意圖呢？現有對於中國 80 年代經濟的研究大都將中國經濟轉型的起點設定在 1978 年，而很少有對於 50-70 年代，也就是所謂對改革開放起源的考察²⁹。黃亞生的研究就是一例，他通過對 80 年代沿海鄉鎮企業和 90 年代的上海國有企業的資料比對後認為，中國改革成果中最重要經驗是對於鄉鎮企業的放權和市場化，這是 80 年代經濟快速增長的主要動力，而 92 年以後以上海為代表的壟斷國企模式扼殺了鄉鎮企業的經濟活力³⁰。他進而通過對中印經濟的比較發現，中國高速增長的秘密就在於人力智慧資本的優勢（尤其是女性受教育的年限遠遠高於印度），但他並沒有進而承認這種智慧資本的優勢恰恰是來自改革開放前政府公共投入和社會動員的結果³¹。而這一點也正是 Joel Andreas 對黃主要的不滿，他認為黃忽視了鄉鎮企業發展和智慧資本這樣的事實跟中國的社會主義發展道路之間的內在聯繫³²。比如鄉鎮企業發展比較好的江浙一帶，也正是之前集體經濟發育比較完善的地區。通過集體勞動完成的水利建設和國家引進生產線完成的化肥供應，農業生產率的提高使得大量的農業人口從農業勞動中解放出來，成為剩餘勞動力。而大小三線建設、農村工業化、上山下鄉運動又給農村帶來了最初的工業和技術轉移，正是基於以上這些條件在 70 年代的出現，鄉鎮企業才可能在改革中迅速崛起，也正是通過發展鄉鎮、社隊企業這一「邊幹邊學（learning by doing）」的過程，農業人口通過「邊幹邊

²⁹ 不多見的此類考察可參見郭益耀（2010），關於 70 年代的一個討論見，王紹光等（2013）。

³⁰ Huang（2008）。

³¹ Huang&Khanna（2003）。

³² Andreas（2010）。

學」的過程迅速提高了自己的工業勞動技能和智慧資本³³。

因此若從黃亞生的方法論出發，不難得出「斯密式增長」的主流結論，即從勞動分工和資源稟賦的李嘉圖古典經濟學模型出發，中國的比較優勢是相對低廉的優質密集勞動力。但若從 Andreas 等人的方法論出發，則更可能導向林春的認識，即中國的比較優勢不是廉價勞動力，而是社會主義制度創新和獨立自主，即更接近發展經濟學中所謂的「熊彼得式增長（重商主義）」。³⁴基於全球分工和交換的比較優勢理論不足以解釋落後國家因制度創新和祛依附帶來的跨越式發展。如何理解毛所說的「一張白紙好作畫」、「越是落後，越容易向社會主義轉向」³⁴，這要求我們必須跳出古典經濟學祛歷史化的理想模型，從而理解資本主義不平衡發展的現實歷史進程。不像古典經濟學家抽象出來的由「看不見的手」指揮的自由市場，資本主義迄今為止的全部歷史是建立在「掠奪性積累」的基礎之上³⁵。儘管有福利國家和民主制度這樣的成就，但資本主義的現代性發展是建立在殖民地掠奪、血汗工廠、帝國主義戰爭、跨國壟斷控制、環境代價的基礎之上。而 20 世紀的社會主義運動正是在試圖繞過這一掠奪性進程從而探索另類發展的可能性。這個發展觀認為，欠發達社會可能具有的靈活性和適應性，可以使得他們可以更快獲取來自資本主義核心地帶的最新科學和物質成就，包括制度和思想資源。落後變成了機會和優勢，社會發生革命性發展，從而帶來國際關係和全球貿

³³ Bramall (2008 : 139)。

³⁴ Lin (2006 : 26)。

³⁵ 參見 Amin (2011) ; Harvey (2003 ; 2004)。

易結構的逆轉，林春謂之「落後的特權（privilege of backwardness）」³⁶。晚近的世界歷史充滿了不平衡發展和壓縮式躍進的例子，後來者趕超先進的對手：俾斯麥的德國、明治維新的日本、羅斯福新政後的美國、革命後的蘇聯等。類似地，溫鐵軍的批判式政策研究也指出，「重商主義」而不是「資源稟賦」是後發國家的普遍經驗³⁷。

電子工業與革命現代性的三個維度：邁向一個解釋框架

林春基於中國近百年革命的歷史經驗發展出了一個三維的模型來解釋所謂「中國的社會主義」及其轉型。對於林春來說，中國的社會主義發展是建立在「民族主義、發展主義、社會主義」這一三位一體的辯證構造基礎上。林春把中國的社會主義現代化實踐置於這個三位一體的政治方程下，即「民族主義、發展主義、社會主義」，這三種力量之間的張力，往往可以用於診斷中國發展道路中出現的主要症候³⁸。林春認為，中國自晚清以來的現代革命兼具有解殖民、建立現代民族國家（相對封建國家）、和社會主義革命三重性質。而由於自晚清以來中國在資本主義世界體系中的階級位置，獨立和民族主義的訴求往往壓倒社會革命的訴求，而以經濟發展和現代化為主的發展主義的訴求往往又跟民族主義訴求結合在一起為彼此提供合法性。因此結果就是，民族主義和發展主義，往往壓倒社會主

³⁶ Lin (2006: 25-26)。

³⁷ 對於毛澤東來說，“落後的優勢”還有另一重意味，毛說的“落後不是壞事”，不是關於借鑒他國技術實現跨越發展，而是指落後造成的精神和社會的境況以及有利於革命的政治條件，參見邁斯納（2005：185）。

³⁸ Lin (2006: 25-26)。

義，即社會革命的訴求，或者說，社會主義的訴求往往需要在與民族主義和發展主義的勾連和鬥爭中為自身開闢空間。儘管如此，林春認為社會主義依然是這個三足模型中最根本的支點，中國的社會主義始終內涵了民族解放和自主發展的面向，改革後社會主義的退潮和向西方國際市場開放的對外政策，必然傷害到某些自主發展和國家安全的可能性，這使得發展主義和民族主義同時也陷入危機之中，三者之間平衡關係的打破隨時威脅到中國的國家合法性。因此，「社會主義+民族主義+發展主義」在建國後構成共產黨執政的合法性來源（建國前發展主義不明顯），也是國家發展政策制定的主要依據，而在不同的歷史時期，這些元素之間此消彼長的鬥爭，也就構成了「政治」。

基於這種闡釋，林春所謂的「中國模式」就設法逃離了 David Harvey 比較悲觀的論調——即「中國作為全球經濟大國的醒目出場，主要是發達資本主義世界的新自由主義轉向所帶來的意外結果」³⁹——從而在中國的發展道路內部為「另類現代性」打開了一個「希望的空間（spaces of hope）」⁴⁰，而這正是 Harvey 對於新自由主義的批判所希望開啟的另類空間。對於中國來說，這一另類現代性的要素，既有繼承自歷史中亞細亞生產方式發展出的所謂「東亞現代性」中的某些進步社會因素（勤勞革命）⁴¹，同時也是吸收了歐洲啟蒙以降的「現代性」運動的有機組成部分。也就是說，在林春看來，現代性並不是一個單一的方案，現代歐洲的社會主義運動並不是對現代性的反動，而本身正是朝向這一進程的另類可能

³⁹ Harvey (2005: 138)。

⁴⁰ 參見 Harvey (2000)。

⁴¹ 參見 Arrighi (2007)。

性的展開，是現代性中自反性、試圖超越自身、克服自身矛盾的方面。這體現了現代性進程的豐富性。且社會主義運動在世界各地的發展和實踐也共同參與定義了這一自反的現代性進程的潛能和限制⁴²。而目前對於「歐洲中心主義」的批判往往同時將「現代性」等於同「資本主義」而作為一個線性的、確定的方案加以否定，這遮蔽了歐洲現代性運動，及其在世界範圍內的展開過程中，本來存在著的想要超克自身的另類空間。對於林春來說，這種歐洲中心主義批判是矯枉過正的，無異於倒洗澡水的同時把孩子也倒掉了。因此林春呼籲從這樣的視角出發，從歷史中打撈中國的革命經驗與歐洲現代性運動之間的內在聯繫，即其是「反資本」的，卻並不是「反現代」的。這正是「啟蒙辯證法」的具體應用，資本的空間同時也是希望的空間，在這裡「歐洲」所表徵的不僅僅是帝國主義、殖民主義、和資本主義，同時也代表了對平等、民主、和發展的爭取⁴³。這正是源於歐洲的社會主義思想反而在非歐洲國家落地生根的原因——資本主義的全球體系不能兌現讓全體人民受益的經濟發展，而壓抑了這些國家追求平等發展的可能性，因此正在資本主義對未來的許諾失敗的地方出現了社會主義運動⁴⁴。

為什麼要花如此大的篇幅來理解社會主義的現代性及其轉變呢。因為我們對技術發展可能性（現代化的一個核心特徵）的理解，當然也要建基於這樣的辯證原則之上。因此中國革命和國家發展的實踐，正是這個現代性展開過程中諸種可能性之一，共同定義了何為現代性，而並非僅僅是作為確定性方案的資本主義現

⁴² 张旭东（1999）。

⁴³ Lin（2006：24）。

⁴⁴ 同上注。

代性的某種偏離（deviation）或反動。同時反過來，要判定這一現代性方案是否是「另類」的，也必須考量其是否發展出了另類的技術政治，即是否打破了線性的現代化認識論。這也正是 Smythe 問題意識，即：

在處理自身組織結構和政策問題中，中國已經由文化大革命證明是完全能夠處理由技術發展所產生的問題。但問題是中國是否足夠意識到從資本主義引進技術和產品可能帶來的後果。中國人經常提起的一個共識是，他們在技術發展的很多方面落後於西方，但他們有信心因社會主義制度而迅速趕上。可是如果中國的發展並不是以西方的尺度作為衡量標準，那麼中國又如何「趕上」西方的技術發展呢？因此中國的願景應該是經由發展社會主義的文化將西方甩在身後，這將是一條與西方完全不同和不可通約的技術發展道路。在資本主義的技術發展中是沒有社會主義道路的。就像在西方先例中從未有過人性從自私向無私的轉變，正如文革預示著的轉變，那麼中國也不必將自己的物質成就束縛在西方的標準中。試圖以那樣的方式發展將預示著資本主義道路的復辟。⁴⁵

對於 Smythe 來說，紅色中國是否發展出了另類的技術方案是衡量這一政權姓「社」還是姓「資」的一個重要指標。但是 Smythe 顯然對中國的現實政治缺乏體認，追尋 Williams 的方法論和林春的闡述我們已然發現，現實政治展開的脈

⁴⁵ Smythe (1994 : 238)。

絡遠比 Smythe 看到的兩條路線鬥爭要複雜。前文提到，林春的出發點是中國的革命現代性 (revolutionary modernity) 和社會主義現代化 (socialist modernization)，而現代技術又是現代性的一個核心特徵，因此林春的框架為考察中國的技術政治提供了一個有效的理論資源。本文嘗試對林春的框架進行一個發展，並嘗試用這個框架來考察中國電子工業的展開路徑。

中國「社會主義/民族主義/發展主義」的政治構造，試圖超越的也是由與之相對的三個歷史構造組成的發展路徑：殖民現代性、史達林主義、新自由主義——即同時超克依附發展、國家科層制度、和市場原教旨主義。對於後發國家來說，這是一個雙重另類 (doubly alternative) 的道路選擇，即要替代資本主義的發展路徑，也想修正正統共產主義運動 (蘇聯模式，所謂修正主義) 的問題⁴⁶。這是一個試圖跳脫「非此即彼」二元歷史宿命的企圖，一個看似「不可能完成的任務」，中國革命和國家建設之中的得與失都需要放在這個雙重另類企圖下加以認識。

從技術政治的維度出發，這三個超越可以作如下理解：

首先，殖民現代性是自晚清以降中國一直面對的主題，所謂三座大山中的第一座：帝國主義。首先，源於歐洲的資本主義殖民史，使得「發展」成為一個世界其他地方不得不面對的問題，世界時間開始出現。可是同時，帝國主義又是壟斷資本主義的主要特徵，這種發展模式，往往意味著後發國家的依附式發展甚至作為發展的「不發展」，與之伴隨的則是在資本、技術上對宗主國的依賴和國

⁴⁶ Lin (2006: 285)。

家主權的讓渡，即國家的現代化，是以犧牲自主性作為代價。前文已經分析，冷戰中東亞島鏈國家的經濟起飛，被看做這種發展模式的典型。49 年以前交通與電信技術在中國的發展⁴⁷，正是殖民現代性的展開：西方公司在中國架設電報、電話、鐵路等技術的目的，正是為了實現殖民主義對世界資源、信息和商品市場的訴求，而國家主權在這個過程中需要讓渡與壟斷資本的訴求。這正是 Dallas Smythe 在與中國技術官僚討論技術政治中舉的鐵路的例子：

……中國已經有了鐵路，可是它們原來被建在哪些地方？為什麼？建造它們是為了服務於中國的利益嗎，或者服務於那些入侵者？來掠奪你們的產品、勞動力、礦產和其他資源？解放後，中國沒有一條貫穿南北的鐵路線，你們無法將旅客從北方運往南方。所有的鐵路都是從沿海向內地延伸。你們沒看出來在這個鐵路的例子中，技術的設計和實施被賦予了設計者的利益嗎？然後你們繼承了這些鐵路，就說你們將要用它們來服務大眾。那又怎麼樣？你們還是沒有貫穿南北的幹線。因此，你們沒有看到這裡面的政治、經濟、意識形態問題嗎？⁴⁸

因此，反殖民現代性意味著實現不以被殖民化為代價的、自主的技術發展。這通常要求國家作為行動主體規劃自主的技術路線，和保護性的經濟政策。如

⁴⁷ 電報在中國的早期技術政治參見 Zhou (2006)。

⁴⁸ Smythe (1994: 228)。

Smythe 在〈自行車之後是什麼〉的結尾所言，以重商主義為代表的保護性政策在資本主義的歷史上是後發工業國家的一貫做法，而並非社會主義國家所特有⁴⁹。因此反殖民現代性的獨立發展應該被理解為一個一般性的民族主義的現代化訴求，它指向獨立發展經濟指標的增長（後發現代化），卻並不必然產生另類發展，即社會革命，甚至可以產生比殖民現代性更加保守的發展模式，如法西斯政權的擴張主義模式。

因此，反對史達林主義，是在獨立發展的訴求之上解決另類發展的問題，即在解決「是否發展」後，處理「什麼樣的發展，為了誰的發展」。在這裡史達林主義所代表的，不僅僅是科層制度，更實質的是由此引發的異化、反民主、和不平等問題（資產階級法權、新階級等）。這是國家革命——所有制政治——所不能一下解決的微觀政治，涉及到社會權力在各個面向上的分佈與民主問題。為此中國的社會主義實踐以運動和實驗的方式展開另類發展的探索，如去中心化的工農業部署、群眾路線、自我管理、經濟民主（鞍鋼憲法）、教育革命、消除三大差別（對於技術來說，尤其體現在消除腦體勞動的差別）等。在這個另類現代化實驗中，如何發展社會主義技術路線是一個關鍵問題，這也是 Smythe 的中國之行想考察的問題。

最後，新自由主義在這裡被理解為：祛規制（政府退出市場）、削減福利、現代公司制度的三位一體，並且以建立資本、商品和勞動力的全球市場為理想模

⁴⁹ 同上注。

型。另外新自由主義不僅僅是一套政治經濟方案，同時是一套新的生命政治技術、一套主體的治理術：在生產端打造自我計算的新自由主義主體，勞動關係的不穩定化（precarious labor）；在消費端則打造消費主義的意識形態，再生產新自由主義經濟所需要的生產關係和勞動力。反新自由主義則意味著同時抵抗以上新自由主義的政治經濟和文化配置。David Harvey 認為，中國在改革開放後的經濟崛起與其說是自身的發展帶來，不如說是新自由主義全球化的一個意外後果⁵⁰。世界工廠背後是外國的資本與技術，生產的是消費主義所需的商品，尤其是電子產品。但正如前文所言，改革開放後的中國在擁抱新自由主義的同時，仍然在試圖保留其革命現代性的遺產。Samir Amin 就認為，中國在三個方面依然保留了其反新自由主義的特徵，土地國有、獨立的金融系統、和自主的科學技術能力⁵¹。當然，Amin 在這裡所說的自主的科學技術能力主要指向不依賴外國技術，而不是一條所謂另類的技術政治道路。作為一整套政治、經濟、和文化方案打包新自由主義是與社會主義相對立的一種發展模式，因此，國家在實行新自由主義經濟方案將自己整合進世界市場的努力，和繼續保持其社會主義的合法性之間，存在著結構性的張力——趙月枝稱之為「選擇性新自由主義實踐之困境」⁵²。

以上這三個反題在中國 20 世紀現代化的歷史中依次居於主要地位，構成了中國革命現代性構造中主要矛盾的轉移，也折射出 20 世紀資本主義全球化和社會主義革命發展的主要脈絡。反殖民式現代化是晚清以降一直持續到今天的關於

⁵⁰ Harvey (2005 : 138)。

⁵¹ Amin (2013)。

⁵² 趙月枝 (2008)。

依附式發展的命題，在中國建立現代民族國家之前和初期是這個國家主要面對的課題；反史達林主義體現了毛式社會主義實踐對另類現代性的探索，是建國後到改革開放前的毛時代的主要命題；反新自由主義伴隨和改革開放、伴隨著中國逐步融入新自由主義的全球體系直到今天。用圖示來表現林春的框架之於各章的結構如下：

獨立發展 vs 依附式發展（殖民現代性） 第三章

毛主義式發展 vs 史達林主義式發展 第四章

社會主義現代化 vs 新自由主義信息經濟 第五、六章

我們將這個拓展後的三維模型作為背景透鏡來考察中國的技術政治，考察中國漫長的電子革命，考察電子計算機之于中國革命現代性的意義。在這三對反題中，主權問題、現代化問題、社會革命問題，纏繞在電子計算機這個機器之中。至此，我們理清了技術政治作為理論武器、構造了理解社會主義中國的分析框架，接下來漫長的電子革命之旅即將展開。

第三章

為國防計算的機器：從蒸汽分析機到尖端武器

中國的電子計算機發展起源于建國後的國防工業需求，這並不是中國的特例。戰爭需求與現代電子技術發展之間的因果關係，具有世界歷史的普遍性¹。然而現代軍事所要求的計算能力的需求，只是計算機技術發展脈絡的一部分。更細緻的回溯讓我們發現，現代計算機理念和應用在資本主義歷史的發端，有著比軍事用途更為複雜的需求和脈絡。那麼，在中國開啟計算機工業的社會意圖是什麼呢，與此前的資本主義國家有什麼不同嗎？這需要我們首先回溯計算機在西方的「發明」和「用途」的社會史，然後再轉向中國計算機工業的建立。

紡織代數的花紋

一般認為，現代計算機的工程和數學原型源自英國人 Charles Babbage（1792-1871）設計的「分析機」。在現代電子計算機誕生一百年前，Babbage 已經提出了幾乎完整的現代通用計算機工作和計算原理的完整解決方案。唯一的不同是，現代計算機是基於電子元件，而 Babbage 的分析機採用的是機械結構和蒸汽動力。Babbage 是成立於 1812 年的英國「分析學會」的主要領導人，這個組織旨在打破英國受牛頓神學力學體系影響的沉悶保守的科學氛圍，介紹歐洲大陸的

¹ 阿芒·馬特拉（2001：7）。

數學成就。他宣導成立了全國性的數學組織「科學促進會」，寫了《論英國科學的衰退》一書，激烈抨擊英國當時只要律師而不注重培養科學家的社會現象。Babbage 是邊沁的功利主義信徒，推崇法國的科學態度。對工程技術的重視跟法國工業革命的歷史密切相關，如第一章所述，法國啓蒙思想家盧梭、傅裡葉、和聖西門的思想都多少涉及技術和科技專業人士對於未來社會支柱性作用，這可被看做現代技術專家治國論（technocracy）思想的早期起源。

Babbage 大學時代發現，航海表中的大量計算錯誤影響了航行的準確定位，製表工作耗費大量人力難免出錯。如何把人從簡單卻繁瑣易錯的計算中解脫出來呢？他產生了製造一台機械計算機的想法，這其中最重要的靈感是來自於法國人普羅尼的一種勞動管理方法。為了完成數學用表，巴黎成立了兩個計算室，每個室又分成三組：普羅尼把相應的人員分成熟練、半熟練和不熟練三組，第一組 5-6 名數學家完成計算公式，第二組 9-10 名掌握數學方法的人將公式分解成若干適於簡單計算的形式，第三組 100 人只是按照第二組提出的演算格式進行重複加減運算。第三組的工作人員中百分之九十除了前兩種算數運算外，並不懂數學。但是在計算時，與那些數學知識豐富，對任務實質極為熟悉的人比較起來，他們的錯誤要少得多。第三組的計算人員並不知道總的任務，而這對他們也不必要。只要相當熟練地進行加減，他們的工作完全是機械式的²。

由不同人的腦力分工組成的一個智力放大模型——這實際上已經是現代工

² 關於本段 Babbage 和現代計算技術的歷史研究參見阿波京，梅斯特洛夫（1984：111）；Friedman（2005）；Dyer-Witheford（1999）。

廠分工和泰勒式科學管理的前身，同時也是勞動異化的前身，即將「概念」和「執行」不斷分離的過程。Babbage 正是從這種人力組織模型中獲得了靈感，利用多項式的數值差分規律將複雜計算化簡為機械的簡單計算，製造了一台機械「差分機 (the difference machine)」。

與此前的各種機械計算設備不同，Babbage 的差分機是第一個程式化的計算機。英國海軍看中了這項研究，資助 Babbage 的研究長達 10 年，來製造蒸汽動力的差分機。後來 Babbage 升級了這一設計，引入穿孔卡片作為計算機程式指令的輸入裝置，建造工藝更加複雜的分析機。穿孔卡片的發明來自法國的的雅各提花織布機 (Jacquard Loom)，與馬克思筆下只能制出單一圖樣的英國珍妮織布機 (Spinning Jenny) 不同，蒸汽提花織布機可根據卡片穿孔的不同織出不同花樣的布匹而不需要大量人力，可以說是自動化定制化生產的最早雛形。Babbage 的紅顏知己英國詩人拜倫之女 Ada Augusta (也是世界上第一個程序員) 曾經寫道：「分析機所織者，是代數的連續花紋」³。

在管理學者崔之元看來，穿孔卡片加持的雅各織機是後福特製「靈活專業化」生產的先驅⁴。可是被崔之元忽略的是，以穿孔卡片和腦力分工為原理的現代分析機和製表機，正是始於 19 世紀末的壟斷資本主義和福特製管理的社會和工業控制技術基礎⁵。穿孔卡片給資本主義生產方式的國家計畫、人力管理、和工業控制帶來的革命，要遠遠早於當代電子計算機對於軍事工業和武器製造的貢獻。

³ 參見 Augusta (1842)。

⁴ 崔之元(1994)。

⁵ 參見 Braverman (1979)；Beniger (1987)。

維多利亞「大數據」

現代自動機器體系與勞動控制之間的關係可以追溯至鐘錶和工作打卡機的發明。正如恩格斯所言：「……在十八世紀把自動機器（特別是發條發動的）應用到生產上的第一個想法，是由鐘錶引起的。」⁶精確計時的需求源於工業節律對農業社會生產時間的改造與控制。而在通常觀念中自動機器體系僅僅是代替和節約勞動，從而提高勞動生產率的工具，因此其與勞動控制之間的關係常常被遮蔽。在十九世紀的頭幾十年裡，工業城鎮遍佈全英國，社會總人口極度膨脹，大量的人口開始從鄉村湧入城市。在工業革命所帶來的表面上混亂無序的狀態裡，功利主義者（Utilitarianist）大膽地提出一個獨創性的哲學思想：如果把變遷看成社會改革的契機，那麼變遷就會促成社會的進步。而社會改革的秘訣在於掌握事實，即對大量事實進行控制。在改善公眾生活的多次浪潮裡，第一步的工作總是大量地搜尋有關事實。若想瞭解社會中浪費、腐敗和效率低下的現象，只需把事實一一列出便可一目了然。這種由邊沁（Jeremy Bentham）提出的「功利主義公式」包括「調查、立法、執行、瞭解執行情況和報告」五大要素。其中的調查、瞭解執行情況、報告這三大要素促使維多利亞時代國會和皇家調查委員會對公眾作大規模的調查。專門調查委員會製作出幾大本資料和統計資料彙編，這種做法在維多利亞時代並不罕見，並且有必要設置一個新的管理機構負責調查工作的實施和整理。隨著政府搜集事實的工作的繼續，統計記錄就會像滾雪球那樣地膨脹。

⁶ 參見恩格斯（1957：296）。

十九世紀上半葉，潔瀚的資訊被編入著名的維多利亞藍皮書，這是當時人類歷史上社會統計資料最詳盡的匯總⁷。

可以說，邊沁主義者的是現代社會統計觀念和實踐的始作俑者。他們毫不掩飾其資訊搜集技術所服務的政治主張，邊沁主義者於 1833 年在全英國範圍內對英國濟貧法進行的調查可算是一個很好的例證：

這是一項規模最大的全國性調查計畫，調查的細緻程度甚至到了去稱量窮人家裡的麵包和稀粥的分量。實施大規模調查計畫的實用主義者一開始就決心破除救濟窮人的慣例，他們不厭其煩地記錄下救濟老人和窮人法案中的矛盾和欠妥之處以及造成的浪費。這項工作並不困難。濟貧法實際上不是一部完整統一的法律，不過是幾世紀以來安置生活有困難的人的各種法規和規則的彙編。濟貧法的適用對象包括病人、老人、殘疾人、失業者、孤兒以及精神病患者。幾百年以來，這個包羅萬象的計畫早已演變成一個支離破碎、謬誤百出的法規匯總。實用主義者記錄了濟貧法的混亂之處，很快地說服了政府用他們制定的權力統一和代價低廉的新法律取代了以往的濟貧法。他們的觀點贏得了勝利，結果英國建立了查理斯·狄更斯小說所生動描寫的那種嚴酷的濟貧院體系。濟貧委員會看上去進行了一次純客觀的調查，一次根據節省原則進行的專業

⁷ 參見 Roszak(1994：87)，中文譯文參見西奧多·羅斯紮克（1994）。

調查，然而它一開始就受到一種系統的社會哲學的指導，這種社會哲學認為貧窮是寄生性的犯罪，應當得到懲罰，一種過於寬容的救濟制度只能腐蝕人們的勞動意願。調查顯示了人性的陰暗面和拜金主義。實用主義者認定必須驅趕窮人去勞動，使他們與工廠主結成聯盟，後者已經把勞動條件降低到不人道的程度。可以毫不誇張地說，邊沁主義者用純事實的鞭子為工業革命準備了一支勞動大軍。⁸

與主流經濟學所說的資本主義自由市場的進化史不同，英國的大工業生產要將原來分散各自經營的農業人口和自主勞動的手工業者驅趕進工廠，轉變為車間工人，即可以自由流動和買賣的無產化勞動力，這要求對人口的社會流動進行「管控」，也就是工廠勞動控制技術的「社會化」。邊沁主義者在 19 世紀英國經濟史中的位置，向我們說明由勞動控制技術導向社會控制技術是資本主義得以在西歐展開的重要技術基礎。而這正是 Charles Babbage 和其他邊沁主義者在英國政治中大行其道的年代。而隨後繼起的美國工業化過程中，邊沁主義的統計思想和穿孔卡片則隨著歐洲移工一起登上了新大陸。

19 末世紀隨著美國的工業化和大批歐洲移民湧入，美國每十年要進行一次人口普查以服務於選舉政治、國防動員、與國家規劃⁹。1880 年，德國移民 Herman Hollerith 自哥倫比亞礦業學院畢業後，以特別代理人的身份參加了 1880 年的國家

⁸ 西奧多·羅斯紮克（1994：88）。

⁹ 美國的工業化進程一直存在鄉村民主義和工業國家主義之間的辯論，“芝加哥學派”和“哥倫比亞學派”之間的傳播觀的分歧可算作一個例子。

人口普查，並於 1882 年由政府部門推薦進入麻省理工大學研發用於人口普查的機械自動化設備¹⁰。自 1890 年第十一次人口普查開始，Herman Hollerith 發明的穿孔卡片製表機（tabulating machine）開始用於處理繁重的統計錄入計算工作。到 1896 年 Hollerith 成立了自己的製表機公司（*Tabulating Machine Company*），即國際商用機器公司 IBM 的前身。此後 IBM 的穿孔卡片和製表機為基礎的計算機系統開始行銷歐美各國的人口普查和其他政府部門、企業會計業務，直到 20 世紀 80 年代末的 100 年間。率先於 50 年代安裝 IBM 企業數據化系統的公司都是美國最重要的壟斷企業，包括孟山都、通用電氣等¹¹。IBM 公司自 19 世紀成立以來，最主要的服務對象和訂單來源始終是美國軍方和人口統計署，還包括二戰中的納粹德國用以清洗猶太人的社會統計工作¹²。在這樣一個脈絡中，後來通用電子計算機的出現，不過是穿孔卡片製表機的電子化罷了。

電子計算機史上第一台記憶體程式計算機，UNIVAC，它以二戰期間賓夕法尼亞大學進行的軍方研究為基礎，後期運行全靠國家度量衡即保險諮詢局的合同，最後在 50 年代被蘭德公司（RAND）購買用於數據處理服務。而蘭德公司正是美國基於數據處理的冷戰社會科學方法論的主要創始者，這將在以後的章節具體展開。UNIVAC 第一次在公眾面前亮相是哥倫比亞廣播公司電視網租用它預測 1952 年的總統選舉。這個「吞食數字的巨獸」有五千個真空管，但使用了新型的密集磁帶而不是穿孔卡片儲存資料。它有一個為哥倫比亞廣播公司分析主要地區的投

¹⁰ 李連利（2011：7）。

¹¹ 陳厚云，王行剛（1985：55）。

¹² 參見 Black&Wallace（2001）。

票統計和與選舉夜早先發回的消息相比較的程式。通過比較，UNIVAC 能快速計算作出哪位候選人最可能當選的預測。UNIVAC 預測艾森豪威爾（Dwight D. Eisenhower）獲得 483 票，實際得票為 442 票，驚人的預測只有不到 1% 的誤差。這次印象深刻的表演顯示出一台先進的資訊處理機的能力，它是如此令人難忘以至於在一個短時期內 UNIVAC 這個商標名稱幾乎成了計算機的代名詞¹³。而在社會科學領域，有證據顯示率先應用 IBM 穿孔卡片於統計分析的正是拉扎斯菲爾德（Paul Lazarsfeld）領導的哥倫比亞應用社會研究局與 1940 年開始的廣播研究項目¹⁴。

同樣值得一提的是，穿孔卡片、打字機、直到個人計算機系統在辦公室的應用，不僅僅間接控制了車間流水線的生產和資本主義國家的人力管控，也完成了對辦公室腦力勞動的管控和去技能化（deskilled）。白領工作是最後進入機器時代的職業之一，當礦山、工廠和農場實現機械化之後很久，辦公室職員依然離不開鋼筆、鉛筆、在檔案和文件夾中手工查詢資料（直到今天這種手工勞動依然不能完全電子化）。穿孔卡片製表機和打字機的應用，使得婦女大量進入辦公室成為更為低級的人力工具，她們所操作的機器與勞動方式，同維多利亞時代的雅各機與紡織女工比起來，並沒有多大的區別，因此辦公室的勞動控制越來越與車間的控制技術趨於一致¹⁵。

在以上這段故事當中，計算機的歷史、社會統計的歷史、「勞動」的歷史、

¹³ 羅斯紮克（1994：7）。

¹⁴ 參見 Cruz（2013）。

¹⁵ 參見 Braverman（1979）。

甚至「傳播學」的歷史，完成了一次匯流。在這樣一段歷史中，計算機不僅僅代表了以機械和電子的力量自動完成高速複雜的運算能力——這一重的意義在計算機完成尖端武器研製的運算工作中表現的比較直接，當然這種計算能力也可以應用於各個行業所需的計算工作，比如氣象、勘探、工程等領域——同時也代表了以穿孔卡片和製表機為標誌的生產和人力控制模型，即以數據的方式組織和控制大量生產、勞動和消費。在前一種隱喻中，科學計算速度是對計算機最重要的需求和想像，也就是我們今日所說的巨型機和超級計算機所主要追求的指標；在後一種隱喻中，絕對速度並不重要，重要的是對計算能力進行程式設計和組織，及其由計算衍生的統計學和自動化機械體系（控制論、自動化、信息化）在社會生產生活中的滲透，以實現對於社會生產生活的數據化管理和互聯。這也就是為什麼穿孔卡片和製表機的歷史淵源早於用於軍事計算的巨型計算機的原因。這是我們在考察計算機的歷史時需要提示的兩個脈絡，二者既有分別又有重合。軍用計算技術的民用化，使得在辦公室中的製錶機被個人電腦所取代，技術方案改變了，但其「功能」並未改變。

這兩個脈絡顯示出了計算烏托邦方案的「二重性」，發明計算機的靈感來自於腦力勞動分工和組織，其最初的用途也是用於替代繁重、枯燥和易錯的低級計算，使人類從重複性腦力勞動以及異化的勞動過程中解放出來，同時大大提高計算效率。但是解放人力和提高效率之間是存在矛盾的，因為「效率」和「人力」都不是本質性的概念，而是「政治性」的，也就是說我們要問是生產什麼的效率、

節省了誰的人力。這正是生產力發展的辯證性所在，正如馬克思所論述的那樣，在資本的歷史中，解放效率的需求所創造出來的技術往往成為一些人控制另一些人、一些人阻止另一些人（階級）獲得解放的工具，也就是社會控制的工具¹⁶。解放與壓迫之間的辯證，機器與勞動之間的辯證，這是計算技術 200 年來的全部歷史向我們提示的技術政治。我們即將在這篇論文中看到，這一對辯證同 20 世紀以解放人和生產力為雙重目標的社會主義國家政治之間的相遇，就構成了計算機在中國的技術政治的場域。

緊急啟動：作為戰略武器的計算機

可以說，計算機這個概念及其工業在中國的出現，是始於國防工業對於計算能力的需求，而以穿孔卡片為代表的工業和社會控制需求，在當時則並不是優先發展計算技術的主要原因。儘管在同一時期的美國，IBM 公司的製表機和配套的計算設備已經廣泛用於大企業和政府部門管理。一方面，在半殖民地中國，資本主義的生產方式在中國尚未得到充分發展，中國幾乎沒有像美國那樣在市場關係中發展起來的現代大型壟斷企業或托拉斯；另一方面，中國的國家機器也尚未建成像美國和蘇聯那樣的治理和選舉系統，不論是對於企業還是政府，管控的需求和危機都不強烈。第三也是最重要的，現代企業管理技術主要是通過蘇聯輸入的成套技術設備和工廠而同時輸入的，以《馬鋼憲法》為代表，而在短暫採納後與

¹⁶ 參見馬克思（1962：3-5）。

蘇聯路線的分道揚鑣，使得中國的革命現代性想發展一套另類的生產關係和管理辦法和基於群眾路線的社會主義民主決策系統，以《鞍鋼憲法》為代表，這是後話，將在下一章展開。正是在這個意義上，我們理解在上一章林春所說的中國革命建國與歐美現代性之間的內在聯繫和衝突，也即是汪暉所說的「反現代的現代性」¹⁷。

本章先從這個國防需求談起。正如上一章所言，相比於國內社會革命的訴求，20 世紀歷史中的冷戰構造對於中國國家政治經濟和文化實踐，有著更為基礎性的影響。強調冷戰構造的基礎性，並不是要導向一種地緣政治還原論，而是要看到在國家內部政治空間中展開的發展路線鬥爭如何在更大尺度上勾連了冷戰構造的歷史情勢 (conjuncture)。在這一冷戰構造給中國革命帶來的壓力和機會中產生了在克服矛盾中發展自身的辯證式道路實踐，這正是毛所謂「壞事變好事」的內涵¹⁸。在這種應用「矛盾論」的實踐哲學中，關於國防的技術路線就不僅僅是關係國防本身，而同時要與國家政治和社會發展的整體性要求相互匹配，相互制約。這就是我們所說的中國技術政治中內生性與外部性的「辯證統一」。

西方電器工業資本以合資和外包的形式，於清末和民國初期已經進入中國，使用中國的廉價勞動力為東南亞市場和侵略戰爭生產電器裝備。1913 年美國通用電氣公司投資 100 萬兩白銀，在上海建立「中國奇異安迪生燈泡廠」，主產燈泡，開關，電風扇和電瓷配件，是當時東南亞地區比較有影響的電器企業。1917

¹⁷ 汪暉 (1998)。

¹⁸ 毛提出“落後不是壞事”，參見 Meisner (2005: 185)。

年 10 月，由當時北京政府交通部與美國西屋電氣公司及日本電器株式會社共同出資 100 萬美元，成立了中國電器股份有限公司，在美國註冊，製造廠設在上海。日本佔領東北後，在偽滿洲和華北創立了多家電器企業。此外民族資本、抗戰中國統區的官辦電器工業、解放區的電器工業都應戰爭需求有不同程度的發展。建國後中國電子工業的基礎基本來自對這些工廠的接管或者公私合營，技術水平比較落後。¹⁹

冷戰構造和中華人民共和國建國的社會主義性質，將中國納入了以蘇聯為首的社會主義陣營。新的電子工業主要來自蘇聯和東德的援助建設，比如今天的 798 藝術園區，本是 1950 年代民主德國援建的酒仙橋電子廠集群的一部分，後來承擔了主要的計算機生產任務²⁰。為了快速實現中國的工業化和國防建設，計算機作為蘇聯技術援助的重點尖端技術開始向中國轉移。

1954 年 10 月，蘇聯經濟及文化建設成就展覽會在北京西郊蘇聯展覽館（即現西直門北京展覽館）開幕。會上展出了 3 台蘇聯產電子計算機²¹。也是在同一時期，由美國歸來的愛國戰略科學家華羅庚、錢三強等人推動在清華大學電機系和中科院近代物理所成立了中國的第一批計算機研究機構，其中清華大學的小組在《人民日報》（1955 年 11 月 14 日，一個新的科學部門——自動快速電子計算機，閔乃大）、《光明日報》（1954 年 11 月 8 日，漫談計算機，吳幾康）上撰文，介紹了展覽會上 3 台機器。這是有據可查計算機概念第一次進入中國公眾視野。

¹⁹ 本段參見劉益東，李根群（2005：83）。

²⁰ 劉益東，李根群（2005：99）。

²¹ 張柏春（2010：206）。

這些人也可以被看做中國最早的紅色戰略科學家。

1955 年閔乃大發表在《人民日報》上這篇根據蘇聯資料寫成的介紹文章，基本上可作為後來很長一段時間內，社會主義中國想像計算機技術的範本：

歷史上的發明都是用來減輕人們的體力勞動。巨大的掘土機不過是人手的機一部發展，快速的火車是人腿的進一步延長，望遠鏡和顯微鏡的發明也只是人的眼睛的擴大，可是電子計算機的發明卻給我們開闢了一個新的時代，人類開始用機器來節省人們的腦力勞動的時代。

.....

然而電子計算機的用途還不止於此（指科學和工程計算）。它的原理還可以廣泛地利用來解決工業生產、交通運輸、軍事等等方面的問題。因為電子計算機的工作原理，和人們的神經控制的過程有若干類似的方，所以，這種機器可以代替鐵路和航空運輸中的調度員，能夠用來管理自動化工廠和自動化車床，能夠操縱炮火的發射，管制無人飛機或領航等。同時，利用電子計算機的原理還有希望來研究這樣一個複雜而重要的問題：人的大腦如何工作的原理。現在這門科學也正在開始發展著。總之，這種機器可以被利用作為思維的輔助的工具，幫助人們解決各種各樣的問題。

值得一提的是，在文章的最後，作者批判了資本主義國家在電子計算機問題上的「唯心主義認識論」，強調計算機不能替代人的大腦，重申「人的活的勞動」的核心性。因為社會主義主體性是「勞動」的政治，從而拒絕了「電腦」這一提法：

正如任何一個新的科學部門的出現，唯心論者總是利用科學上的新發現和困難來做出認識論上的歪曲一樣，圍繞電子計算機問題上也有著極多的唯心論的叫囂。有些人認為電子計算機在將來可以完全代替人的思維，叫嚷什麼要用「電子大腦」來代替人的大腦。某些資本主義國家的雜誌上，更在那裡廣泛地散佈這種觀點，好用來引起中下層知識份子的恐懼，達到壓低他們的工資的目的。然而這種論斷是完全不正確的，人的大腦和任何機器都有著本質的差別，人的大腦乃是任何機器所不能完全代替的，這正如飛機、火車的發明並不能完全代替人們的手和腳一樣。但是反過來，如果完全否認電子計算機能夠輔助人的思維活動，否認電子計算機的研究對人們的心理的研究有任何意義，並把這種觀點斥之為一種大腦的「機械論」，這也是不對的。目前蘇聯科學界和哲學界已對這種觀點提出了批斧。澄清這些蹊蹩的觀點是很必要的，它將大大幫助這門科學的發展。

在中國技術政治史上，1956 年應該被看做一個重要的年份。隨著第一個五年計劃的提前完成，社會主義工業化建設開始全面鋪開，農業合作化也進入高潮階段。但同時一五計畫的蘇聯模式也使得毛不再能容忍發展帶來的城市官僚化。同時冷戰構造在西太平洋的確立也為中國的工業化速度提出新的要求，社會主義躍進式發展對生產力的急切渴望和烏托邦願景開始發酵。1 月 25 日，毛澤東在最高國務會議上說：「我國人民應該有一個遠大的規劃，要在幾十年內，努力改變我國在經濟上和科學文化上的落後狀況，迅速達到世界上的先進水平。為了實現這個偉大的目標，決定一些的是要有幹部，要有數量足夠的、優秀的科學技術專家；同時要繼續鞏固和擴大人民民主統一戰線，團結一切可能團結的力量」²²。五天以後，在政協二屆二次會議上，周恩來明確提出「向現代和學技術大進軍」的號召，並要求國家計劃委員會，中國科學院和有關部門，在四月份以前，制定出 1956 年到 1967 年的十二年科學技術發展遠景規劃。與此同時，1956 年 1 月中央召開了知識份子問題會議，毛澤東，周恩來親臨講話，指出「經過幾年的改造，知識份子的絕大部分已經是工人階級的一部分」²³。也是在同一年 4 月 25 日，毛澤東在在中共中央政治局擴大會議上做了《論十大關係》的講話，強調「要把國內外一切積極因素調動起來，為社會主義事業服務」。毛在開頭說，「特別值得注意的是，最近蘇聯方面暴露了他們在建設社會主義過程中的一些缺點和錯誤，他們走過的彎路，你還想走？過去我們就是鑒於他們的經驗教訓，少走了一些彎路，

²² 武衡（1996：239-240）。

²³ 同上注。

現在當然更要引以為戒。」²⁴因此這個講話的背景，也是在一五計畫和史達林去世後，中國開始尋求自主的社會主義發展道路的起點。同年赫魯雪夫在蘇共二十大上發佈了秘密報告，對史達林進行全面批評，而毛澤東對於史達林的態度是「在肯定的基礎上進行批評」²⁵，這一年也成了中蘇道路分歧明朗化的起點。

在《論十大關係》中，毛澤東在第三點「經濟建設和國防建設的關係」裡重點討論了削減軍政費用，發展生產，製造原子彈的問題：

我們現在還沒有原子彈。但是，過去我們也沒有飛機和大炮，我們是用小米加步槍打敗了日本帝國主義和蔣介石的。我們現在已經比過去強，以後還要比現在強，不但要有更多的飛機和大炮，而且還要有原子彈。在今天的世界上，我們要受人家欺負，就不能沒有這個東西。怎麼辦呢？可靠的辦法就是把軍政費用降到一個適當的比例，增加經濟建設費用。只有經濟建設發展得更快了，國防建設才能夠有更大的進步。

一九五〇年，我們在黨的七屆三中全會上，已經提出精簡國家機構、減少軍政費用的問題，認為這是爭取我國財政經濟情況根本好轉的三個條件之一。第一個五年計劃期間，軍政費用占國家預算全部支出的百分之三十。這個比重太大了。第二個五年計劃期間，要使它降到百分之二十左右，以便抽出更多的資金，多開些工廠，多造些機器。經過一

²⁴ 毛澤東（1976）。

²⁵ 毛澤東（1960）。

段時間，我們就不但會有很多的飛機和大炮，而且還可能有自己的原子彈。

這裡也發生這麼一個問題，你對原子彈是真正想要、十分想要，還是只有幾分想，沒有十分想呢？你是真正想要、十分想要，你就降低軍政費用的比重，多搞經濟建設。你不是真正想要、十分想要，你就還是按老章程辦事。這是戰略方針的問題，希望軍委討論一下。²⁶

從中我們可以看出，由於新中國建設初期的建設資本相對有限，科技戰略一開始就是圍繞發展戰略展開，並根據國內外的形勢做出的決斷。同年《十二年科學技術發展遠景規劃綱要》在蘇聯和中國專家的共同協作下開始制定，這是解放後第一個國家科學規劃。在5月份規劃中，計算機技術、半導體技術、無線電電子學、自動學和遠距離操縱技術被定為4項集中力量、最優先發展的「緊急措施」，加上當時因機密未公開的「導彈和原子彈」，實際上是6項緊急措施²⁷。為什麼是這幾項技術最緊急，原因就是造原子彈，這連結了我們在上一章已經討論過的中國發展所處的「冷戰」時代。核打擊技術其中最緊急的任務就是原子彈及其發射和制導裝置（導彈），也就是後來俗稱的「兩彈」，其他四項技術則是發展兩彈的技術基礎，也是今日所謂「信息社會」的技術基礎。

實際上，在選定四大緊急措施的具體內容時，電子計算機（硬體）和自動化

²⁶ 毛澤東（1976）。

²⁷ 孟凡剛（2009）。

(軟體)是最有爭議的兩個專案，與會者在計算機是否能代替人腦問題上展開了激烈討論²⁸。規劃綜合組組長錢學森為此專門介紹了控制論與自動化，來說明計算機在未來的重要性²⁹。

1956年，作為尖端武器技術的計算機因國防軍工的需求開始在中國發展。可以說，儘管1954年計算機就被科學家作為解放腦力的工具介紹給中國人民，並且給出了一個「計算機取代調度員」自動化社會烏托邦圖景，但是國家政治在當時對於優先發展這一尖端技術的需求冰冷而明確——武器。在發展「計算機、半導體、無線電、自動控制」4項緊急措施的方案中，明確指出：

這些技術在目前世界各國發展的速度很快，規模很大，但是在目前國內，不是完全空白，就是非常薄弱。因此為了迎頭趕上，必須採取有力的緊急措施，集結一部分可以集結的力量，用超越常規的辦法，在蘇聯和人民民主國家的說明下建立研究基地，培養幹部，才有可能滿足國法和工業的迫切需求，同時為這些先進的現代技術，創立必要的、進一步發展的條件。計算機技術應首先掌握通用電子計算機的使用和裝配設計，然後根據需要，分頭發展各種專用的電子計算機。在12年內共須建成3個計算機研究機構和2-3個計算中心，並建立生產數位計算機的

²⁸ 何祚麻（2011）。

²⁹ 孟凡剛（2009）。

工廠。³⁰

根據這個方案指示，1956年6月19日華羅庚主持召開了會議，宣佈由中國科學院、總參三部、二機部（後來分出四機部）和高等院校的專家14人組成「籌委會」，籌備成立中國科學院計算技術研究所。同時除了在北京大學、清華大學、哈爾濱軍事工程學院等幾所重點院校建立計算機技術專業，還派遣留學生到蘇聯進修計算機技術專業知識，僅在最初兩年，以中科院名義就派出79人³¹。

1956年12月，由閔乃大率領的15人中國計算技術考察團，在蘇聯完成3個月的學習考察後，與蘇聯精密機械與計算技術研究所所長列別耶夫簽訂了仿製蘇聯計算機的合作協定。1957年4月籌委會成員作為中國科學院院長郭沫若的代表，前往蘇聯科學院，並經政府途徑，訂購了蘇聯M-3和B3CM計算機的技術設計圖紙資料和部分元器件。同年第一批三位蘇聯專家到華，開始知道中國仿製蘇聯計算機。位於酒仙橋的北京有線電廠（738廠）接到加工圖紙後，與1958年3月開始試製工作³²：

這是，正值「大躍進」年代，「一天等於二十年」、「奮鬥兩個月、向八一獻禮」的口號響徹雲霄。調機的科研人員要參加一個接一個的大會，還要去十三陵水庫勞動、練民兵、煉鋼鐵、除四害，使得他們每天

³⁰ 劉益東，李根群（2005：96）。

³¹ 劉益東，李根群（2005：97）。

³² 同上注。

緊張得三班倒。多數調機人員每天都要工作 10-12 個小時，少數人員甚至要每天工作 16 個小時。³³

1958 年 8 月 1 日，全機運行了一個 4 條指令的演示性程式，宣告了中國第一台電子管計算機的誕生。它被命名為「八一」機，也稱作 103 機。後來 103 機由北京有線電廠生產了 36 台，全部供應軍工和科研部門³⁴。

緊接著 1959 年又成功仿製了 B3CM-II 大型通用電子管計算機，被命名為 104 機。1959 年 4 月 30 日，104 型計算機成功計算預測了「五一」勞動節的天氣預報³⁵。104 機前後生產了 7 台，曾在中國研製原子彈的緊迫關頭，取代了科研人員長期使用的飛魚牌手搖計算機器和電動式計算器，進行了大量複雜的科學計算，大大加快了科研步伐³⁶。1964 年 10 月 16 日，中國第一顆原子彈試驗成功。

我們看到，為國防計算的中國第一代計算機的誕生是尖端武器需求和大躍進勞動動員的產物，而戰略武器部門的推動扮演了至關重要的角色。1956 年 12 月，中央和國務院決定成立科學規劃委員會黨組，即國防科委的前身，聶榮臻任黨組書記。從 1956 年這一年開始，聶榮臻和他的戰略武器部門高度介入影響了中國此後的建設路徑和電子計算機的發展，也捲入了無產階級文化革命中的技術政治之爭。為什麼戰略武器部門能夠獲得優先發展？上文所述的國內發展與國際局勢

³³ 劉益東，李根群（2005：99）。

³⁴ 同上注。

³⁵ 胡守仁（2004：383）。

³⁶ 劉益東，李根群（2005：100）。

的之間的張力又如何促成了這一發展路線？這要從軍事部門在現代中國的重要性說起。

聶榮臻的大戰略與軍事共產主義

在歷史學家 Ralph Powell 口中，軍事是傳統中國遭遇西方文明衝擊的第一個面向，也是中國最早經歷現代化的一個面向³⁷。帝國歷史上最早出現的現代工業設施是兵工廠，最早的西方式現代組織是軍隊，比如袁世凱的北洋軍和共和時期的各路軍閥。軍事精英成為了發展、科學技術、工業組織與管理等西式概念的輸入者，並以此獲得政治和專業合法性。在涉及到中國現代性與科技的之間的關係時，Feigenbaum 認為有兩個主題最明顯：技術的戰略性特徵和獨立自主的技術發展訴求³⁸。而戰略武器部門及其所代表的軍事共產主義，正是這兩大主題的載體，Feigenbaum 認為，軍事在社會主義的政治經濟和社會生活中扮演了重要角色——以聶榮臻為代表的尖端武器戰略家們將國防和經濟發展訴求整合在一起，企圖構建一個有機的發展戰略以同時滿足尖端武器裝備的需求（主權訴求）和國家工業基礎的需求（現代化訴求），以回應中國社會主義的發展訴求，即我們在第二章所提到的第一個反題：獨立發展 vs 依附式發展（殖民現代性）。

具體來看，這一路線在 1950 年代曾遭到於來自民用部門和軍隊內部的不同路線爭論，並在競爭中脫穎而出。毛時代的經濟政策論爭中，民用部門主要可分

³⁷ Feigenbaum (2003 : 5)。

³⁸ Feigenbaum (2003 : 4)。

為三個流派³⁹：

一，蘇式的中央計畫體制，優先發展重工業如鋼鐵和機械製造。這一路徑依靠提取農業剩餘來加速工業化，再依靠工業部門的產出來反哺農業。其特徵是高投資、高積累、低消費。

二，強調收支和積累消費平衡的中庸路線，以 1960 年代後陳雲的經濟主張為代表。這一路徑試圖混合市場和計畫機制，把更多的傾向放在輕工業、農業、和小商品生產，並且保留某些物質和金錢刺激。

三，以群眾路線為基礎的去中心式工業化。這一路徑在三線建設和社辦企業中得到集中體現，強調完整工業門類在各地的獨立發展，工業和經濟民主，以及革命主體的勞動熱情。這個方案更接近大躍進和文革中的工業化路線。

而根據 Feigenbaum 的研究，自 1950 年代中期以後，戰略武器部門的軍人和技術專家以他們自己提出的第四種發展策略直接介入了這個論爭，並在實際上影響了其後中國科技和工業發展道路的重要決策。這第一次集中體現在 1956 年「十二年科學規劃」中包括計算機在內的六項緊急措施的順利啟動。然而由於中蘇關係的破裂和蘇聯投資的中斷、蘇聯專家的撤離，在大躍進的高潮之後（1958-60），國家財政陷入困難，中央政府投資從 1960 年的 389 億，下降到 1962 年的 71 億⁴⁰。此時在 1958-62 年獲得優先發展的戰略武器部門受到了來自民用部門和軍隊內部領袖的雙重反對。民用部門認為尖端武器技術上的巨額投入毫無疑問已經抑制了

³⁹ Feigenbaum (2003 : 15)。

⁴⁰ Feigenbaum (2003 : 26)。

普通民用領域的技術基礎設置建設。在 1950 年代末，來自經濟計畫部門的薄一波多次向毛表示，尖端武器工業的「過大」和「要求過量」已經成為「最尖銳的一個問題」⁴¹。同時，以彭德懷、賀龍、羅瑞卿等人為代表，解放軍界內部的大量將領認為戰略武器部門的投入本應該用於發展軍隊現代化的常規武器。由於受到朝鮮戰爭中美國現代化武器和作戰能力的刺激，彭德懷等人遵循蘇聯的軍事教條，他們認為中國解放軍的遊擊式傳統已不再能抵禦擁有現代化常規武器的敵軍，因此軍隊現代化成為解放軍當務之急⁴²。

1961 年 7 月北戴河召開了國防工業會議，聶榮臻和賀龍對兩彈及其相關技術是是否下馬展開了激烈的辯論。面臨各方的反對之聲，聶榮臻論述了尖端武器技術和一般的國家經濟建設之間的辯證關係：就算國家的技術政策強調民用領域，也必須以戰略性技術作為支撐。某些關鍵技術如果得不到發展，國家技術基礎設施的建設也會受到阻礙。最後，在技術的本土化方面，中央政府必須領導核心技術的研發，因為任何省部級的單位都無法以一己之力完成⁴³。

在這裡我們清楚地看到聶榮臻的論點中，優先發展尖端軍工和發展民用技術並不是矛盾和相互排斥的，而是一個「衍生（spin-off）」的過程——即尖端技術和武器的研製，會衍生出民用工業所需的科技基礎，直接惠及民用部門的技術升級。用聶榮臻的話來說，「沒有現代化的國防，就沒有現代化的工業」。這就是戰略武器部門所謂的第四條道路。作為通用技術的電子計算機的發展，是這種衍

⁴¹ 同上注。

⁴² 同上注。

⁴³ Feigenbaum (2003 : 29)。

生策略最直接的例證。聶榮臻正是憑藉這個複雜的整合性論述贏得了毛和黨內高層的信任，因為他超越了民用和國防部門提出的單一訴求，從而於國家戰略層面在尖端武器化和工業化之間建立了一組辯證關係。值得一提的是，聶榮臻定義中優先的戰略技術並非只有尖端武器，重大疾病防治和一些基礎理論工作也包括在內：

有的同志不同意將「幾種主要疾病的防治和消滅」與「自然科學中若干重要的基本理論問題」列入重點。我說：「有幾種疾病，如血吸蟲病，嚴重地危害著幾千萬人民的生命與健康，不是件小事，應該是科學研究的一個重點問題。如果我們的醫學科學不把解除億萬人民的病痛列為重點，那麼我們的科學規劃怎麼能談得上是造福人民的規劃呢？」⁴⁴

由此可以體現了聶榮臻總體性的技術政治思想。除此之外，聶榮臻及其尖端武器部門的「第四條道路」不僅僅提出了經濟戰略，也創造了一種另類的組織風格，其中包括了在高度集中規劃基礎上的權力下放、跨部門和系統的協作、水平祛科層化的組織架構和決策系統、以及同行評審、表現導向(performance evaluation)的競爭評價體系——Feigenbaum 稱之為「靈活動員 (flexible mobilization)」⁴⁵。他認為中國的軍工高科技模式留下了一筆「奇特」的遺產——開放和隔離並存：一

⁴⁴ 聶榮臻 (1983 : 779)。

⁴⁵ Feigenbaum (2003 : 39)。

邊是「集中力量辦大事」，體現在軍事工業部門與民用部門的嚴格隔離；一邊是內部的高度開放式協作，水平化管理。在 Feigenbaum 的觀點看來，共和國這種開放與隔離並存的軍工高科技發展模式，既避免了毛式民粹政治的完全去中心化，也避免了列寧主義政黨管理的科層制和條塊分割，也就是所謂「第四條路線」。

Feigenbaum 認為，這種戰略武器部門的水平組織方式與矽谷模式共享了類似的精神氣質，從而具備了跟矽谷技術創新模式很類似的一些特徵。這種觀察會導向一種推論——即認為中國計算機工業的起源和發展，正是因為採用了矽谷式的水平協作和競合風格。但通過本章的考察我們發現，這顯然是對中國的戰略武器部門和矽谷模式做了過於表面化的比較，而忽視了中國尖端技術發展所處的革命歷史脈絡和軍事共產主義背景。

正如前一章所述，軍事和國防需求除了影響共和國早期的發展戰略，作為中國革命遺產的人民軍隊制度，也成了戰後中國探索社會主義生產生活方式的重要思想來源。比如毛在 1958 年 8 月 20 日在北戴河政治局擴大會議上的講話談到軍事共產主義時：

我請陳伯達同志編了一本書《馬、恩、列、斯論軍事》，馬克思說許多東西從古就是從軍隊首先執行的。我們共產主義也是從軍隊首先實行的，中國的黨是很特別的黨，打了 22 年仗都是軍事共產主義生活。我們的軍事共產主義與蘇聯的不同。蘇聯的軍事共產主義中心是餘糧收

集制，共農民的產……這種軍事共產主義我們歷來沒有搞過。我們的軍事共產主義，是生活平等，搞供給制，軍民一致，官兵一致。……進城後受資本主義的影響，我們搞運動，本來是馬克思主義的東西，是民主作風，他們把供給制說成是落後的辦法，「農村習氣」、「遊擊習氣」，影響積極性……我們對資產階級法權觀點不自覺，把薪水制說的神乎其神，其實是把供給制變成資產階級的法權制。於是，按等級發薪水、衣分三色，食分五等……等級制度，腦力勞動者工資多，體力勞動者工資少等，這是資產階級法權。「各取所值」是法律規定的，也是資產階級的東西。光有所有制的社會主義改造，解決不了這個問題。……有人說平均主義出懶漢，過去二十二年出了多少懶漢，我沒有看見幾個，這是什麼原因？主要是政治掛帥，階級鬥爭，有共同的目的，為多數人而辛苦。現在，對外有帝國主義作鬥爭，對內主要是向自然作鬥爭，目標也明確。我們現在搞生產建設，全國一千多萬幹部，是為誰服務呢？是為了人民的幸福，不是為了少數人的幸福。現在發明一個東西，要給一百塊錢，倒是會出懶漢，爭吵，不積極。過去創造發明多得很，那裡是錢買來的呢？計件工資不是個好制度。我就不相信實行供給制人就變懶了，發明創造就少了，積極性就低了。因為幾十年的經驗，證明不是這樣的。⁴⁶

⁴⁶ 毛澤東（1960：113）；薄一波（1991：743）。

從毛的這段講話中，我們可以清晰地看到。毛對發明創新和資產階級法權的批判性認識，不僅僅是來源與馬克思理論，也是根植於軍事共產主義的革命實踐。尖端武器部門的水平協作和供給制，某種程度上就是這種運動型生產政治在科研部門的社會主義實踐，其中科研工作者的工作倫理是基於共同革命目的下的社會主義革命主體。這種社會動員機制下的科研活動，其中的科技工作者所遵循的並不是矽谷式的個人企業家工作倫理——在毛那裡，那依然是基於資產階級法權制度的企業家精神——而是一種動員式的社會主義工作倫理，這是社會主義式協作同矽谷的企業家式協作之間的重要差別。

這種基於明確革命目標的、社會主義供給制下的創新活動，與西方基於智慧財產權的個人主義創新活動相互比照，科技工作者的社會身份和主體性存在顯著不同，前者更多是與國族主義、國家利益、和政黨的政治目標相聯繫；而後者假設了一個在國家退出后的自由創新市場，其中的創新和行動主體是個人化企業而不是國家。在今日，如 Feigenbaum 所述，後一種創新模式被封為圭臬。然而考察電子-信息技術在 20 世紀歷史中的發展，在全球範圍內，其都主要是與前一種民族國家所主導的創新模式關係更為密切。作為「二戰-冷戰」軍事工業的核心技術之一，美國電子工業尤其是電子計算機的研發大都為軍方和政府項目，主要研究人員大都同時具有政府官員職務或是在職軍銜，比如導彈專家 Theodore von Kármán 擁有少將軍銜。今日被封為矽谷精神象徵的水平式協作、共享精神、小團隊驅動等，反而就是源自二戰中軍方應用于原子彈和電子計算機項目中的組織

原則，而並不是源自企業家倫理的創新⁴⁷。

因此中國電子計算機工業發端中這種軍事供給制的工作倫理，在 20 世紀技術政治史中具有世界歷史的普遍性，但其獨特性在於，就像毛的遊擊戰理論一樣，其組織和動員形式更加靈活，且比較重視政治動員在供給制中的作用。由此，這種軍事研發和運動政治的結合，在大躍進和文革中被「升級」為全社會性質的群眾運動，而不僅僅限於戰略武器部門。對於電子計算機生產中發明創造和社會主義工作倫理之間的關係，將在下一章進一步展開論述。

為國防計算的機器，本章的分析回應了上一章林春框架中的第一個方面——民族革命和國家獨立的訴求：在中國計算機工業的建立過程中，冷戰構造、國防需求、技術路線、和社會需求的匹配，向我們展開了技術政治的第一個維度，也是最基礎性的一個維度。正是因為戰略科學家的存在，提出了接合尖端武器和社會發展的總體性論述，計算機在中國的早期研發才成為可能。在中國革命的過程中，軍事和國防一直是作為一種政治力量而存在的⁴⁸，這也是汪暉的「人民戰爭」論所提示的議題，這是以往在認識中國的社會主義現代性時比較被忽視的面向。當這種人民戰爭的軍事組織原則被用於社會生產和國家建設，我們就看到了大躍進中的運動化生產政治、革命化的工作倫理、和水平化組織風格。因此可以說，中國的第一代電子計算機研發是大躍進的產物。103,104 兩個機型能在短時間內完成，超過了當時日本的指標，不遜於英國同期投入運行的最快計算機，是由於

⁴⁷ 關於二戰軍事項目中的組織文化與矽谷式電子反文化之間的繼承關係，可參見 Turner (2010)。

⁴⁸ Feigenbaum (2003 : 6)。

發揮了這種社會主義制度的優越性，實行統一規劃、全國大協作的結果⁴⁹。

不過在下一章中我們即將看都，隨著社會主義文化革命的激進化，供給制的科研勞動組織制度和動員性的工作倫理，將進一步被「革命化」為「行動主義的烏托邦運動」，「為國防計算的機器」即將在電子群眾運動中升級成「為革命計算的機器」。

⁴⁹ 陳厚雲，王行剛（1985：170）。

第四章

為革命計算的機器：社會主義自動化、人民計算機、和「赤腳電工」

電子计算机的自述

我叫電子計算機
誕生在本世紀中期
問世的日子雖不長
但已為不少人所熟悉

有時我需佈滿幾間房子
有時我只有小匣子搬的身體
祖國建設一日千里
工廠、農村都有我的住地

我安家在煉油廠裡
控制龐大的煉油主機
減輕了工人的勞動強度
成倍提高了生產效率
我還是羊毛衫廠的「電子腦」
工人指揮我管住幾十台機器
實現了生產自動化
改革了過去的落後工藝

當人造衛星離開地面
人們先讓我計算它的軌道和距離
聽那來自太空的「東方紅」樂曲
怎不叫人為偉大的祖國揚眉吐氣
在國防上我也出著大力
控制著雷達、大炮和飛機
兩霸膽敢挑起侵略戰火
定叫他死無葬身之地

.....

帝國主義和修正主義
把我吹得玄妙而神秘
說我將勝過人的大腦
人會變成機器的奴隸

可別信這派胡言亂語
是人民給我規定了程式
什麼機器能思維的濫調
全是十足的唯心主義

不久前我又誕生在街道工廠
製造我的是家庭婦女
她們堅持「獨立自主、自力更生」
創造了無數驚人的奇跡

我的足跡雖已遍佈各行各業
工人叔叔還要進一步把我普及
他們決心讓我邁出更大的步子
為建設社會主義祖國而努力

——朱曉琳《少年科學》1971年1期¹

¹ 朱曉琳（1976：48-50）。

上一章主要談了國防需求與國內發展的戰略匹配如何導向了優先發展計算機工業的戰略決斷，也涉及了從軍事共產主義的工作倫理角度來理解計算機的研發和製造過程中的「靈活動員」模式如何區別於美國的矽谷模式。而本章將詳細剖析這一軍事共產主義工作倫理所代表的社會主義主體政治如何作用于計算機工業發展。我們即將看到，「為國防計算的」的電子工業，如何在陳伯達的論述中升級為「社會主義的物質基礎」，而「製造計算機」和「使用計算機」又是如何與文化革命中的無產階級政治相關聯。

「烏托邦行動主義」與「革命現代性」：社會主義技術路線的政治起源

在第二章的最後，我們採用了林春的框架來解釋中國革命面臨的三對反題：中國「民族主義/社會主義/發展主義」的政治構造，試圖超越的也是由與之相對的三個歷史構造組成的發展路徑：殖民現代性、史達林主義、新自由主義——即同時超克依附發展、國家科層制度、和市場原教旨主義。本章主要處理這一構造的第二個方面，即「毛主義式發展 vs 史達林主義式發展」。

如何理論化毛主義與所謂正統馬克思主義的區別？Meisner 認為不同於經典馬克思主義，毛主義中蘊涵了一套「行動主義的烏托邦」（activist utopianism）思想。在 Meisner 的分析中，馬克思主義和歷史上的世俗烏托邦運動及其理念之間的關係具有兩重性²。一方面，馬克思主義勾畫了蘊涵在歷史發展規律中的共產

² Meisner (1982: 13)，中譯文見邁斯納 (2005)。

主義的烏托邦遠景；另一方面，馬克思主義又把許多社會主義的觀念和幻想譴責為「烏托邦」式的，因其「空想」的性質違反了歷史發展的物質規律。而馬克思之後被稱為「正統的馬克思主義」者則將這種兩重性縮限為教條的歷史決定論：

……對馬克思主義學說做決定論的解釋是以考茨基和普列漢諾夫為主的「正統馬克思主義」的特點，它促成了馬克思主義社會民主黨的改良主義政治實踐。按照這種決定論的解釋，人們假定未來社會主義烏托邦應當或多或少地是客觀的非人格的歷史力量和規律的自發產物。對馬克思主義的這種解釋勸導人們應該依靠歷史的作用，並消除了馬克思主義的能動的和烏托邦的動機。在「科學的」馬克思主義理論中，是不容許用「應該的東西」去思考的，因為這種想法認為只要靜待不可避免的事就可以了。普列漢諾夫宣稱：「社會民主黨人是隨著歷史的潮流游泳的」，又說「歷史進步的力量與人類的意志和意識無關」。共產主義烏托邦的幻想依然存在，但其實現則依賴於本質上被認為是進化的客觀歷史發展進程。正如威爾伯特·莫爾指出的，進化論的歷史概念「是不打算把目的包括在內的，進化論的變化的主要特徵是機遇而不是計畫……如果在進化過程中會產生某種烏托邦的社會秩序，那也將經歷漫長的時間才會到來，並且從根本上說是偶然的東西」。³

³ Meisner (1982 : 25)。

然而革命並未如馬克思的歷史決定論所設想的那樣在先進工業國家中首先爆發。正是在落後國家的社會主義革命中，烏托邦主義找到了一種「積極」(activist)的表達方式，用以區別傳統的「消極式」(passivist)烏托邦思想，為馬克思主義與烏托邦思想之間的二重性矛盾找到一個解決方案：

消極的烏托邦主義常常採取的形式是對美好社會的學究式的描述。它是世俗的和西方形式的烏托邦思想的悠久傳統的一部份，這種烏托邦思想可以追溯到柏拉圖，它在整個中世紀總是作為一種持久不斷的傾向反復出現。在 18 世紀各種不同性質的烏托邦以及伴隨早期工業時代而來的大量烏托邦社會主義方案中（托馬斯摩爾），它也總是一再地浮現出來，它是一種延續至今的傳統思想。……然而，積極形式的烏托邦主義的歷史意義顯然比前者大得多，它不僅提出了對未來社會的幻想，而且把這種幻想與下面這種期望結合起來，即認為它的降臨或多或少已迫在眉睫，至少是正在到來的過程中，一種烏托邦主義可使人們相信能夠靠自己在現世的行動創造完美的新秩序；因此，這種烏托邦主義就要求根據對必然的東西的幻想去採取集體的行動以改造社會。這種積極的烏托邦精神至少在其世俗形式上是現代工業時代的一種特有的現代

產物，在 19 世紀馬克思主義理論中找到了特別有力的表達。⁴

隨著馬克思主義由西歐的故鄉向工業落後的不發達國家的轉移，「政治行動主義和烏托邦的目標就愈來愈趨於滲透到這種學說當中」：

對歷史變化的一種唯意志論的態度和對千年天國的一種烏托邦的期待已成為馬克思主義要在經濟落後地區找到有意義的政治表達方式的必要因素，而不復是一種外來的理智珍玩。在列寧主義中就有了某些跡象，在作為毛澤東主義而漸為人們所知的馬克思主義的中國變種中，則更是如此。列寧教導說（毛澤東又重新強調說），如果馬克思主義為社會主義規定的物質的先決條件不存在的話，那麼就必須用人的意志和能力在此時此地去創造那些先決條件，並在這個過程中開始建設未來社會主義社會的工作。

如果沒有對馬克思的烏托邦的解釋，沒有被這種解釋所認可的唯意志論和政治行動主義的推動，馬克思主義在政治上就會是孱弱無力的，而且與世界非工業化國家在歷史上毫無關係。此外，如果對社會主義未來的一種富有活力的烏托邦幻想沒有存在下來，那麼，在馬克思主義引導下成功地進行了革命的經濟落後地區，馬克思主義就會變成一種現

⁴ Meisner (1982 : 24-25)。

代化的思想體系，僅此而已。⁵

我們看到，政治行動主義的烏托邦將馬克思主義改造為一種「第三世界的革命理論」。在其中，所謂「落後的辯證法」⁶得到了運用。一方面，它不僅僅是訴求國家獨立，而且是以確認的烏托邦願景作為其政治目標，其中包含了趕超資本主義工業發展和社會發展階段的未來許諾，從這個意義上，它也是發展主義的；另一方面，它又摒棄了馬克思所批判的那種「空想」式的理念主義和技術精英論思想(technocracy)，而是將烏托邦願景落實為可實行的政治動員和社會建設方案，其中群眾的主體政治是這種行動主義的基礎，比如毛在閱讀《蘇聯政治經濟教科書》時提出：「資本主義提高勞動生產率，主要靠技術進步。社會主義提高勞動生產率靠技術加政治⁷。」1956年，周恩來在知識份子問題大會上提出的問題是技術知識份子人數太少，缺乏專業技能。而毛提出的問題是如何在不產生特權技術階層的情況下，發展中國的現代科學技術⁸，這一方面補充了空想社會主義所缺少的政治活力。

這個「技術+政治」的說法提示我們，毛主義並非是一種片面認為革命主體可以替代物質條件的「唯意志論」的意識形態，在這一點上 Meisner 的闡述有些

⁵ 同上注。

⁶ 「落後的辯證法」存在經濟規律和政治規律兩個方面的辯證，經濟方面的參見毛澤東（1960：304），政治方面的辯證參見 Meisner（2005：185）。

⁷ 參見中華人民共和國國史學會（1998：442）。

⁸ Meisner（2005：197）。

模稜兩可⁹。恰恰相反，在毛的論述中，革命階級和社會主義的生產關係會大大加速未來社會所需要的物質條件的達成，即比資本主義更快速的工業化和技術革命，這就是毛 1956 年的《論十大關係》所要處理的發展觀問題，因為其動員了兩種積極性、是「兩條腿走路」；而趕超資本主義的生產力和工業大發展，反過來又構成了未來共產主義社會鞏固工農聯盟、消除三大差別所必須的物質基礎。我們可以在毛 1960 年的《讀蘇聯政治經濟教科書筆記》中隨處可見此類論述：

（補遺）七、中國的工業革命為什麼能夠最迅速

西方資產階級輿論中，現在也有人承認「中國是工業革命最迅速的國家之一」。(美國的康倫公司關於美國外交政策的報告中就說到這一點) 在世界上已經有了許多國家進行過工業革命，比起以往所有的國家工業革命，中國看來將是最快的一個。為什麼我國的工業革命能夠最迅速呢？重要原因之一是我們的社會主義革命進行的得比較徹底。我們徹底地進行了對資產階級的革命，盡力肅清資產階級的一切影響，破除迷信，力求使人民群眾在各個方面得到徹底解放。¹⁰

.....

一切革命的歷史都證明並不是先有充分發展的新生產力，然後才能改造落後的生產關係。我們的革命開始於宣傳馬列主義，這是要造成新

⁹ 同上注。

¹⁰ 毛澤東（1960：335）。

的社會輿論，以推行革命，在革命中推翻落後的上層建築以後方有可能消滅舊的生產關係，舊的生產關係被消滅了，新的生產關係建立起來了，這就為新的社會生產力的發展開闢了道路，於是就可以大搞技術革命，大大發展社會生產力。在發展生產力的同時，還要繼續進行生產關係的改造，進行思想改造。¹¹

在這裡毛反對了正統馬克思主義的「歷史階段論」，即反對「先有充分發展的生產力，然後才能改造落後的生產關係」，但並沒有反對技術革命和發展生產力所代表的現代化目標。不過這一社會主義的現代化方案與資本主義大工業和城市化方案不同，而是帶有了基於農村工業化，和消除工農差別的另類發展觀的烏托邦特徵：

八、人口問題

消滅人口過剩，農村人口是個大問題，要解決就要生產大發展，中國有五億多人口從事農業生產，每年勞動而吃不飽，這是最不合理的現象。美國農業人口只占百分之十三，平均每人有兩千斤糧食，我們還沒有他們多，農村人口要減少怎麼辦？不要引入大城市，就在農村大辦工業，使農民就地成為工人，這樣有一個極其重要的政策問題，就是要農

¹¹ 毛澤東（1960：304）。

村生活不低於城市，或者大體相同，或者略高於城市，每個公社都要有自己的經濟中心，有自己的高等學校，培養自己的知識份子，這樣才能真正解決農村人口過剩的問題。¹²……不僅社會主義的政治要求高速度，且社會主義制度本身許可高速度。¹³

由此呼應第二章，正如林春所言，為什麼中國革命即是社會主義的又是發展主義的，因為它的實際訴求就是「社會主義式的工業化」，和「革命的現代性」。如果暫且擱置對其效果的評估，在毛主義的大多數論述和歷史行動中，其訴求並不是反現代化，而恰恰是一種激進化了的現代化發展觀。從這個「激進現代化」的脈絡出發，我們可以觀察到中國社會主義群眾運動的某種連續性，從農業合作化運動（1955-1956）、「大躍進」（1958-1960）、直到「文化大革命」（1966-1976）和「改革開放」（1978-1989），關於生產力大發展的行動主義烏托邦論述一直貫穿其中。

陳伯達的「電子中心論」

為什麼要在本章開篇辨析毛的烏托邦行動主義和激進現代化路線，因為我們即將呈現的陳伯達的「電子中心論」和文革中的群眾計算機運動、「赤腳電工」就是在這一激進現代化烏托邦方案的歷史漲落中展開的技術政治論述跟實踐。

¹² 毛澤東（1960：335）。

¹³ 毛澤東（1960：305）。

通過上一章我們已經看到，作為尖端武器部門技術基礎的電子計算機研製之所以開始在中國建立（並不晚于歐美主要國家同期），是在冷戰格局下的國防戰略和 1956 年後的社會主義生產躍進共同作用的產物。在此，聶榮臻所代表的尖端武器部門提供了一個關鍵的論述，在「國防」和「社會主義建設」之間建立了必要的銜接，即尖端武器所需的技術進步會惠及民用部門和生產建設。電子計算機因其「大大節省腦力」的通用性成為這種「衍生」戰略的最好體現，因此得到優先發展。而大躍進的烏托邦熱情和軍事共產主義工作倫理恰恰助推了第一代計算機的仿製生產，通過本章之前的討論，我們對這一烏托邦行動主義已經有了更進一步的理解。

大躍進後的國家經濟困難不僅僅是導致了社會主義群眾政治的退潮，也是現代化烏托邦激情的退潮，即生產力趕超式發展的激進現代化方案的危機。這從陳雲提出暫緩農村合作化，農村分田到戶，和國家基礎建設投資大幅度回落可以看出。由此民用計畫部門的穩妥發展觀開始逐步接管 1956 年以來的躍進式發展觀，國民經濟在 1960 年冬季進入「調整」時期，而毛本人在經濟工作中的影響力也開始減弱。毛的路線在生產力和生產關係上的雙重激進性，「對黨的計劃經濟部門而言近乎荒唐，對技術專家來說這是對他們職業的威脅」¹⁴。

電子工業內部相應的事實是地方電子工業投資和發展由高漲到回落的變化。地方電子工業在 1958-1960 的大躍進中迎來第一次大發展，1960 年達到高峰，職

¹⁴ Meisner (2005 : 197)。

工達到 8.45 萬人，比 1957 年增長 412%；工業產值達到 6.3 億元，占電子工業總產值 42%，比 1957 年增長了 812%；工廠規模也擴大到平均每個廠點 300 人以上，除北京、上海、江蘇等基礎較好的地區，中西部的大部分省份都開始有了電子工業¹⁵。地方電子工業的崛起，正是毛的激進現代化動員帶來的。實際上，在《論十大關係》(1956)發表後，就有一批輕工企業轉行「搞電子」¹⁶。從大躍進到 1970 年代，由紡織類輕工企業轉為電子工業甚至計算機工廠的案例大量存在，因為電子工業的電路焊接在當時大量依靠精細手工勞動，而紡織女工恰恰是最適合的勞動力，實際上直到當下的富士康流水線作業條件下，不同於其他重型工業，電子製造業這個為其他領域提供自動化產品的行業，卻依然是主要依靠流水線式手工勞動的產業。

另外一批國家和部屬企業在大躍進的去中心化方案中被「下放」到地方，也進一步促進了地方電子工業的發展。一些在 70-80 年代重要的地方計算機企業就脫胎於這一時期的發展，如，上海無線電十三廠（後來的上海計算機廠）、北京無線電一廠（後來的北京計算機一廠）、北京無線電三廠（後來的北京計算機三廠）、天津電子儀器廠（天津計算機廠）¹⁷。因電子計算機的研發和製造所需要的多種元器件和軟體，決定了其一定是建立在電子工業多部門和工廠、高校協作的基礎上，也正是聶榮臻所推崇的「大協作」式辦科研。計算機產業的發展水準從根本上取決於電子工業體系的總體發展。在大躍進中得到初步發展的地方電子工

¹⁵ 周慕昌（1983：31）。

¹⁶ 同上注。

¹⁷ 電子工業年鑒編委會（1986：38）。

業為起步中的計算機研製起到了輔助作用，事實上地方電子工業的廣泛發展也成為了 70 年代後電子消費品快速發展的歷史基礎¹⁸。

上一章中 1961 年的北戴河會議，尖端武器部門也是憑藉一個接合了國防和社會發展的技術論述才在和民用部門的競爭中倖存下來。電子計算機因為在電子工業中的尖端性，其研發和生產得到了保護。但是，經過 1961 年北戴河會議，雖然尖端武器部門保留了下來，但地方電子工業隨著大躍進群眾運動的退潮不可避免地陷入衰退當中。經濟進入計畫派主導的「調整」期後，1962、63 年地方電子工業下降到最低點，1962 年的產值下降到 2 億元，1963 年職工減少到 7 萬人，半導體器件專業廠全國只剩 4 家¹⁹。

與投資回落相應的變化是由鄧小平主持起草的《工業七十條》規定了管理體制的科層化、計件工資、廠長負責、依靠技術官僚等制度，這使得大躍進中興起的工業群眾路線也開始退潮，工業管理的科層化與農村的分田單幹形成了呼應。

就在這樣的背景下，陳伯達于 1963-1965 年期間的工業論述可以被看做一次試圖重啟躍進式的革命現代化的嘗試。而在他的論述中，這一趕超戰略的重點正是「以電子工業為中心」，發動自動化技術革命。

作為中共黨內的重要理論家，1962 年後陳伯達開始分管國家計劃委員會（副主任）、和中國科學院（副院長）的工作。由於對《工業七十條》中科層化的工

¹⁸ 劉益東，李根群（2005：92-93）。

¹⁹ 周慕昌（1983：31）。

業管理路線的不滿²⁰，陳將主要精力投入到工業調查中。從 1962 年下半年開始，陳先後到過北京、天津等地的科研單位和工廠，後來又去過東北大慶油田和西南的攀枝花等地，還找科學院的負責人和有關部門座談，探討工業生產和科研中帶有普遍性的一些問題。在調研中，一位從日本回來的技術員提出建議，60 年代後，西方發達工業國家都在大力發展電子技術（日本和東德等國提出「把發展電子工業作為國家方案」的電振法案），而我國卻比較遲鈍，沒有認識到電子技術對經濟發展的巨大作用，沒有採取有力措施²¹。這條建議引起了陳的特別注意，使得他在調研中逐漸形成了一個「以發展電子技術為中心，開展新的工業革命」的想法。在 1963-65 年間，陳多次同科學院負責人討論這一問題，其中的幾篇講話還送毛澤東批示過²²。當時，錢學森等戰略科學家都贊成陳的意見，但于光遠認為單提電子技術不全面，還應該加上新材料、新能源等技術。但陳認為其他的技術的影響都是「局部的」，而電子技術的影響卻是「全面深遠的」，當時沒有一種其他技術能像電子技術這樣「快速地大規模地提高勞動生產率」，廣泛地影響科學技術和國民經濟的各個領域。陳認為只有抓住電子技術，才是抓住矛盾的主要方面²³。

1963 年 4 月陳伯達在天津調研期間講話和召開座談，希望天津重視電子工業的發展。天津市委很重視陳的意見，之後討論成立了天津市委電子工業領導小組，

²⁰ 參見鄧小平給毛澤東的信，1972 年 8 月 2 日。

²¹ 陳曉農（2005：235）。

²² 陳曉農（2005：238）。

²³ 同上注。

由市長胡昭衡擔任組長，將國營 703 廠（1960 年 3 月組建，當時冶金部規定，矽的代號為 703）列為重點建設單位。天津組建電子工業領導小組，這在當時的全國各省市中為首例²⁴。1965 年陳伯達找到張勁夫談話，提到列寧在 20 年代曾經講過一個公式：共產主義=蘇維埃政權+全國電氣化，他主張把「氣」字改為「子」字，要張把他的意見帶到國家科委黨組去討論一下²⁵。在這些調研和演講的基礎上，陳從 1963 年開始，應毛的要求起草一份名為《工業問題》的文件。事關國家經濟發展走向，為了慎重，陳四易其稿，到 1965 年夏季定稿，送毛澤東和中央常委會討論²⁶。

《工業問題》²⁷全文近萬言，共分為十九小節。開篇陳在第一節問題的提出部分即點明毛的《論十大關係》找出了中國社會主義建設的規律，正確處理十大關係，目的是調動一切積極因素，多快好省地建設社會主義。為加速社會主義的建設，必須「打破常規」，不走其他資本主義和社會主義國家工業化的老路，在新的歷史條件下，依靠「技術革命」，在不太長的歷史時期內，趕超最先進的資本主義國家。這篇《工業問題》就是在這個毛式發展觀下論證如何「趕超」的問題。

很快趕上和超過的依據何在呢？陳認為有六點理由：

²⁴ 謝燕（2014）。

²⁵ 于光遠（2005：191）。

²⁶ 陳曉農（2005：238）。

²⁷ 陳伯達（2000：406-471），以下除注明外引文皆來自此。

第一，我國人民是勤勞的、英勇的人民；第二，廣闊國內市場；第三，地大物博、資源豐富；第四，落後的兩面性（落後的辯證法）；第五，解放以來已經建立了一個初具規模的物質技術基礎；第六，我們有一個偉大的、光榮的、正確的共產黨的領導。

在這裡，陳把「人的因素」放在了第一位：「人們自己創造自己的歷史，人的因素第一。人類最主要的生產力是勞動者。中國的解放，首先是勞動人民的解放。毫無疑問，解放了的中國勞動人民的堅韌性的努力，會不可避免地創造出現代化的第一流的各種工業品，並且可能在世界科學技術的發展道路上劃出一個嶄新的時代。」

這再次重申了毛式行動主義的烏托邦思想，在這個激進的技術革命訴求中，人（普通勞動者）的勞動能力反而是第一位的考量。這與後來鄧提出的「科學技術是第一生產力」形成了有趣的對位。

接著第四節世界各國工業發展的不平衡性，陳重申了列寧所說的，經濟政治發展的不平衡性是資本主義的絕對規律。陳寫到，歷史上的工業落後國家後來居上成為資本主義工業強國，都滿足一些共同的條件，如統一的資產階級國家主權，和對海外殖民地的掠奪性積累，在其中陳認為「最值得注意的共同因素」就是它們都採用了外國的先進技術：

第二次世界大戰以後，資本主義經濟政治發展的不平衡，繼續有新的現象，新的發展。例如，法國、義大利、西德、日本，他們的工業發展，從速度方面來說，都顯著地超過了美國。資本主義社會採用新技術，發展新技術，促進了生產力的發展，同時，又促進了階級兩極化的發展，階級矛盾尖銳化的發展，階級鬥爭的發展，資產階級內部矛盾的發展，資本主義國家之間矛盾的發展，總之，加劇了社會生產力同資本主義生產關係的矛盾，加劇了資本主義世界的革命危機。

社會主義國家性質同資本主義國家性質根本不同。在社會主義制度下，產生出的規律不是資本主義弱肉強食的不平衡規律，而是社會主義制度比資本主義制度優越的新的躍進式的規律。

在這裡陳伯達試圖闡明社會主義採用外國的先進技術和有計劃的發展，不僅遵循資本主義後發國家工業化趕超發展的一般規律，而且可以避免這種發展帶來的資本主義的一般矛盾和危機。通過開篇這一連串的論述，陳以截取毛語錄的方式闡明了這篇萬言書的重點：

要在繼續完成政治戰線上和思想戰線上的社會主義革命的同時，把黨的工作的重點轉到技術革命上去。

接下來陳提出了四項應重點抓的新技術：新冶金技術、新機械製造技術、新化工技術、新電子技術。這四項技術的並列雖然是吸收了于光遠等人的意見，但實際上陳把篇幅的重點還是放在了新機械製造和電子技術上，也就是他本人最關心的「自動機器體系」和「勞動生產率」的問題：

機械製造就是生產工具的生產，按照馬克思說，這可稱為「生產的骨骼系統和肌肉系統」。

.....

這裡的核心問題，是逐步實現機械製造的自動化。馬克思在《資本論》第一卷中說過：「自工作機不要人力幫助，只要有人在旁照管，已經可以做原料加工上必要的一切運動以來，我們就有了一個自動的機器體系」。馬克思當時所說的這種自動的機器體系，是由蒸汽機去推動的。可以這樣看，蒸汽機時代的「自動化」，就是我們現在習慣上說的機械化。技術發展到現在階段，所謂自動化，在大多數場合，就是要儘量利用電力和電子技術，來建立新的「自動機器體系」。

從工業發展的歷史上看，最早的機器，是由手工製造業生產的（電子工業就具有這種手工業特徵，現在也是如此），以後才發展到用機器來生產機器。看來，現在自動化的機器，開始也不是由現代自動化的機器生產的，而它的發展趨勢，也必然要有自動化的機器來生產。我們現

在的任務，就是要促進這種發展。具體地說，就是：

一、要求機械製造業在自己的生產中，逐步實現自動化或半自動化。

二、要求機械製造業能夠逐步地為國民經濟各部門提供機械化和自動化水平不斷提高的技術裝備

.....

電子技術的發展，不斷地擴大了它的極其廣闊應用的範圍，開闢了人類征服自然界的新階段。同時，以美國為首的帝國主義者卻積極利用電子技術作為反對世界各國人民革命運動的手段。十多年來，在一些工業國家中，電子技術已經逐步滲透到國民經濟各個部門，電子工業的增長速度比其他工業部門要高。目前，在美國、日本、西德、英國、法國這幾個主要資本主義國家中，電子工業已經成為少數幾個最大的工業部門之一。

電子工業已經成為工業生產過程自動化的主要手段，成為能夠迅速提高勞動生產率，發展新的產品品質和品種的重要技術基礎。現在還沒有其他技術能夠像電子技術可以這樣廣泛地促進各行各業的發展。不論是現代冶金工業、現代機械製造工業、現代化學工業，或者是現代動力工業，如果撇開電子技術，都是不行的。

從這段論述看出，陳的電子工業論述著眼點在於自動機械。發展電子工業的原因，是勞動生產率和自動化烏托邦前景，自動機器體系成了社會主義優於資本主義的生產力大發展的技術想像，而在這裡電子工業——更確切的說是基於電子工業的「控制機」技術——成了實現生產力跨越式發展的技術基礎，因為電子技術的「通用性」，「還沒有其他技術能夠像電子技術可以這樣廣泛地促進各行各業的發展」。這比聶榮臻時代尖端武器背景下的計算機論述更進了一步，實際上是補足了聶榮臻論述中關於尖端武器技術如何「衍生」到民用領域的具體闡釋，即國防現代化和工業自動化之間的技術關聯。

由此我們得以進一步理解社會主義革命現代性中技術政治的二重性，一方面跟隨啟蒙現代性的普遍論述（也是被正統馬克思主義者和列寧主義共用的經典論述），對這一自動化烏托邦的前景深信不疑，從這一意義上來說是技術決定論的，這與同時期歐美和蘇聯的自動化烏托邦想像，共用了類似的論述，我們將在下文美國的自動化歷史中看到這種相似性；另一方面卻又強調在通往這個確定的發展目的論的道路上存在資本主義和社會主義兩條路線的鬥爭，接下來全篇一半以上的篇幅都是在論述這個社會主義的工業化路線應該如何展開。比如，歷史傳統與新技術的關係（七節）、工業和農業、重工業和輕工業、國防工業和一般工業、中央和地方（一、二、三線）、漢族地區和少數民族地區、多種形式企業聯合，等關係問題都得到了系統考量。在陳的論述裡，在一個實行了社會主義所有制的國家內部，這些關係依然是需要被改造的「生產關係」，因為在社會分工的意義

上而言，這些關係依然是「階級關係」：

這裡所說的生產關係，是一種勞動階級內部這一部分工人同那一部分工人在生產中所起的作用不同、生產的條件不同、勞動對象不同、而在社會生產中互相交換其活動和產品的關係。²⁸

《工業問題》的後半部分完全可以看做是《論十大關係》的思想在工業和技術進步問題上的具體展開。我們已經強調過，在毛那裡，十大關係即是發展觀的議題，又是生產關係和階級政治的議題，十大關係體現的就是前文所述的那種另類革命現代性發展觀的展開。

接下來需要著重強調的是，除開從社會分工的層面上關照工業和技術發展，陳在此文用一節專門論述了生產過程中的技術政治。在談過「自動機器體系」後，在這份文稿的第十節，陳提出了「技術發展的兩種相反的社會道路」：

十，技術發展的兩種相反的社會道路

單純技術觀點是完全錯誤的。我們是從社會制度出發，來看待技術發展的問題的。很顯然，技術的發展，存在著兩種完全相反的社會道路：一種是資本主義的道路，一種是社會主義的道路。

²⁸ 陳伯達（2000：444）。

在社會主義制度下，消滅了資本主義社會所產生的那種技術奴役勞動者、而不是勞動者駕馭技術的荒誕現象。這樣，社會主義社會的技術發展，就同資本主義社會的技術發展有根本的區別。在資本主義社會那裡，技術的發展，只是依靠一批少數專家，不可能發揮廣大群眾的智慧。而在我們這裡，社會主義的建設和生產，都是要依靠群眾路線，實行領導人員、專家和群眾的三結合，從而就有可能把群眾的智慧充分發動起來。做好這一點，我們技術的發展，就會比資本主義社會的技術發展的更好，更快，更多樣性。新技術的廣泛採用，一方面有利於我們政府同自然界的鬥爭，另一方面，更可以提高勞動者的文化水準和技術水準。我們把政治掛帥和新技術的廣泛採用結合起來，更可以進一步的削弱舊剝削者遺留下來的影響，而有利於鞏固和發展各種勞動互助合作的關係，即有利於鞏固和發展社會主義的生產關係。

工業自動化的社會史

如何理解陳所謂的兩種相反的技术道路？這首先要回溯到馬克思的「機器論片段」。馬克思通過對大量技術史和工藝學的歷史分析，將資本吸納勞動的過程概括為形式吸納（formal subsumption）和實質吸納（real subsumption）。形式吸納只涉及生產方式的社會形式而非工藝過程，勞動過程只是在形式上受到資本的監督和控制，它既沒有改變「整個勞動過程的性質」，也沒有改變「實際勞動方式

的性質」。而當資本家開始通過技術升級改造生產過程，資本與勞動之間的關係就從形式吸納發展為實質吸納，即生產力的物質內容發生了根本轉變。這意味著工藝過程與勞動過程的變化、工人和勞動資料、勞動工具（機器）之間關係及其對這種關係認知的變化²⁹。在馬克思看來，資本主義技術進步的路徑和動力往往不是沿著減輕勞動強度的技術功能展開，而往往是沿著規制工人勞動過程的社會功能展開。「可以寫出整整一部歷史，說明 1830 年以來的許多發明，都是作為資本家對付工人暴動的武器而出現的。³⁰」

美國工業自動化的歷史過程恰恰可作為馬克思這句話的絕佳注腳。通過追蹤美國二戰後自動化控制機床的設計與用途的變遷過程，David Noble 揭示了這一發展過程的社會基礎³¹。在上一章開篇我們談到了以穿孔卡片為程式設計系統的雅各織機與資本主義「社會控制」之間的古老淵源，而同樣使用穿孔卡片的自動化機械所代表的需求則可以看做與社會控制並肩的計算技術的另一面——「工業控制」，即工作場所裡的控制問題。

「自動化」（automation）這一概念最早由福特公司的技術總監 Del Harder 在 1947 年提出，當時它並非用來指稱二戰中已經用於軍事的電子系統，更不是計算機控制，而是僅僅指稱更多地採用零件可替換的模組化電子機械設備³²。

1947 年，哈德要求在發動機組的生產線上更多地採用自動電子設備，福特公司

²⁹ 本段關於馬克思「機器論片段」的解讀，及其後據此發展出的自主馬克思主義流派，本文暫且不做過多探討，中文論文可參見夏永紅，王行坤（2012）；孫樂強（2013）；戶曉坤（2014）。

³⁰ 卡爾·馬克思（2004：501）。

³¹ Noble（1986），中文譯文參見戴維·諾布爾（2007）。

³² Noble（1986：66）。

專門成立了自動化部門負責實現工廠設備盡可能高速地運轉。至 1948 年 10 月，工程師們用 300 萬美元實現了 500 台設備的自動化，預期將生產效率提高了 20%，並削減了 1000 份工作³³。在當時這引起了媒體的高度關注。因美國戰前親勞工的政策，這種排斥勞工的行為在當時被認為過於敏感，通用公司的各級管理人員被禁止使用自動化這一語詞，因為它不僅將引起主要競爭對手的批評，而且這一詞語被賦予了「惡劣的」含義。

諷刺的是，當時人們對自動化的憤怒都集中在金屬切削業上，但該行業的自動化程度還遠遠不及連續作業的產業（比如煉油廠和橡膠廠，大都是軍事工業部類）。當時的自動控制僅限於固定的或專用的特種設備，如重型衝床、製造發動機的聯合機床以及傳送帶，其中幾乎不適用電子設備，還沒有任何回饋控制和計算機應用。但到了 40 年代末 50 年代初，人們並沒有對自動化控制的不同程度和類型加以明確辨析的觀念。人們開始對任何科技進步的奇跡都抱有強烈興奮，反而忽略了自動化熱情背後的具體現實問題³⁴。

來自二戰中武器部門的工程師們成了工業控制和自動化最熱切的推動者，他們將在戰爭中為通信制導而融合各種技術的控制系統推向廣泛的工業部門，除了電子、橡膠、化工行業，工業控制技術還滲透到食品加工、紡織、鋼鐵、印刷和汽車製造等行業。進入 50 年代，模擬計算機控制率先應用在電力和煉油業。到 1959 年，德克薩斯石油公司的煉油廠、孟山都公司的氮肥廠等大公司開始全面

³³ Noble (1986 : 67)。

³⁴ Noble (1986 : 60)。

實現生產過程的數位計算機控制³⁵。1949-1951年，IBM組織了工業計算機研討會，以專門促進計算機控制設備在工業中的研發和應用。

一開始，用計算機控制煉油廠導致了關於「削減勞動是否有好處」的爭論，操作工厭惡並抵制這種對他們控制工作權力的侵犯。在一些專案上，操作工與計算機展開了競爭，他們發現，只要他們集中注意力，謹慎操作，他們也能夠做得像計算機一樣好。但這實際上提高了勞動強度，他們無法持續這種高強度勞動，或者即使做到了，卻帶來了疲勞與傷痛³⁶。他們必須向計算機屈服，並試圖利用它來追求自己的利益。但絕大多數工人仍然失去了工作³⁷。隨著煉油業工人大規模失業是工人喪失對生產的控制，失業工人的位置由可以不加入工會的技術人員所取代。工會強烈抵制管理層對工會權利的侵犯，主張煉油業的技術進步所帶來的負擔不應全部落在生產工人這一特殊群體上。工會並未蓄意阻止技術進步；工會承認它能帶來生產率的提高與更多的社會利益，但是不應單獨讓工人來承擔這種社會收益的成本，因此工廠應極力維持盡可能多的工人就業機會³⁸。但工會在談判中「只有招架的份」，儘管他們仍然要求更高的工資與福利、簽約期更長的合同、更好的解雇費、安裝新設備時的預先通知、減少加班、限制工作外包、提供新的培訓計畫以及不減低工資的情況下縮短每週工時，但集體談判能實現的越來越少，因為工會最主要的武器——罷工——在自動化時代不那麼有效了。而且

³⁵ 同上注。

³⁶ Noble (1986 : 63)。

³⁷ Noble (1986 : 64)。

³⁸ Noble (1986 : 65)。

罷工給了主管人員和技術人員採用更多自動化設備的機會，從而免去了與工人或工會打交道的需要。1964年，美國《石油和天然氣雜誌》的報導寫道：「自動化使得主管人員在無需工會會員的操作工的情況下有效地運轉工廠，它打敗了石油化工原子能工人協會。」最後政策制定者祭出「流動性（mobility）」作為失業問題的解決之道，一位工會人士對此批評道：「我們又不是吉卜賽人。³⁹」

透過 Noble 的自動化技術政治史我們看到，自動化是資本吸納勞動的過程，即是應對勞工抗爭的被動選擇，又是主動地將活的勞動排除出勞動過程的手段。在這裡技術和資本在一方，對立著勞動和勞工。要在這個意義上來理解歷史上搗毀機器的盧德份子（Luddite）和工作場所裡作為「弱者武器」（weapon of the weak）的「磨洋工」行為⁴⁰。按照 Karl Polanyi 的理論，它們都可看做社會為抵抗這一自動化進程而展開的「反向運動」（counter-movement）⁴¹。

自動化的烏托邦行動論

回到《工業問題》的文本，美國自動化的社會史所展現出的機器吸納勞動的鬥爭，在陳伯達這裡正是他所謂「資本主義無法調和的矛盾」：

資本主義社會採用新技術，發展新技術，促進了生產力的發，同時，

³⁹ Noble (1986: 65)。金屬切學業機床的自動化路徑與煉油業稍有不同，在歷史上曾經包含兩條不同的路線，但排除勞工的路線因為其有利於資本的屬性而獲得了勝利，參見 Noble (1986: 66)。

⁴⁰ 參見 Scott (1985)。

⁴¹ 參見 Polanyi (1944)。

又促進了階級兩極化的發展，階級矛盾尖銳化的發展，階級鬥爭的發展，資產階級內部矛盾的發展，資本主義國家之間矛盾的發展，總之，加劇了社會生產力同資本主義生產關係的矛盾，加劇了資本主義世界的革命危機。

社會主義國家性質同資本主義國家性質根本不同。在社會主義制度下，產生出的規律不是資本主義弱肉強食的不平衡規律，而是社會主義制度比資本主義制度優越的新的躍進式的規律。

如上文所強調的，在陳的兩條技術路線論述裡，所謂的「比資本主義制度優越的躍進式規律」，並不是指稱一條可容納更多勞動的另類技術路線——恰恰，自動化替代勞動的烏托邦目的論反而得到了強化——而是祛除了勞動力市場化後的社會主義組織方案：

首先，通過三結合調動群眾的積極性、發動群眾的智慧，從而社會主義的技術發展的「更好、更快、更多樣性」。其次，群眾技術路線「提高勞動者的文化水準和技術水準」。「把政治掛帥和新技术的廣泛採用結合起來，更可以進一步的削弱舊剝削者遺留下來的影響，而有利於鞏固和發展各種勞動互助合作的關係，即有利於鞏固和發展社會主義的生產關係。」最後，也是最棘手的一點，在社會主義制度下，計算機自動化不會帶來資本主義社會的失業。

最後一點論述最為關鍵，為什麼社會主義的計算機自動化不會帶來失業，這

就觸及到了對於技術進步的「政治性」的認知。在第一章中談到的「技術悲觀主義」一直是伴生於西方啟蒙現代性的一種內在焦慮，機器奴役人的敵托邦（dystopia）想像自 19 世紀以來是西方現代通俗文學中一個重要文類。按照 Smythe 的說法，這種論述將技術作為資本主義一切問題的「替罪羊」，包括失業問題：

在美國，對技術性失業（technological unemployment）的批判竟然不是針對資本主義體系，而是被錯誤地轉移到針對以休閒替代工作的烏托邦方案上。⁴²

在 Smythe 看來，這種中立論有其社會功能，其本身就帶有政治性：

將技術的物化看做一個普世的過程不可避免地導致人們將技術視作某種自動發生的東西，而這一過程與人們的共識無關，也就不可能意識到人們有對這個過程進行控制的可能性。⁴³

從這個意義上說，這種原罪論與技術千禧主義（樂觀主義）雖然方向不同，卻共用了類似的「技術決定論」意識形態。而對抗甚至扭轉這種意識形態，正是

⁴² Smythe (1994 : 236)。

⁴³ 同上注。

毛式社會主義革命的現代化觀試圖通過計算機的普及來完成的技術政治論述。⁴⁴

在 1957 年出版的一份用於群眾科普的廣播材料中，有一篇〈能節省腦力勞動的機器——電子計算機〉，這份材料在介紹過電子計算機將帶來的工廠和機關的自動化前景後，自然轉入失業問題：

在資本主義國家裡，被機器排擠掉的工人經常不能找到工作。這種機器不但威脅著記帳員和會計員，而且也威脅著工廠的工人。因為數位計算機已開始直接用在生產上。還在不久前，在英國「奧斯金」汽車工廠裡安裝了自動裝配傳送帶。這個傳送帶的運行開始利用帶穿孔卡片的數位計算裝置來執行。工廠的勞動生產率大大地提高了，以至於工廠行政管理部門儘快地解雇大量工人。為了回答這點，爆發了歷史上第一次的反自動化，反控制機的抗議性的罷工。

在以計劃經濟為主導的社會主義國家裡，無論是自動化，或是計算機都不會威脅任何人。它們是人民的助手，而不是人民的敵人。由機器代替人之後，人們就將得到不僅是個人需要，而且也是社會需要的新工作。⁴⁵

可接下來的問題是，在一個普遍自動化的社會想像裡，新的工作從何而來呢？

⁴⁴ 關於社會主義技術話語對異化論超克的討論，可參見 Feenberg (1999)。

⁴⁵ 文虹 (1957: 5)。

這裡需要再次重申「計算機不能代替人腦」的認識論：

電子計算機的用處雖然大，它能代替人類一部分的腦力勞動，但是由於他不能從事創造性的勞動，所以它決不能代替人的腦子。近幾年來，美國宣傳說電子計算機可以代替人，它的目的無非是想吹噓說工廠不要人了，用這樣的謊話來壓低工人的工資，加倍地剝削工人。我們從這件事情上可以清楚地看出：新技術的發明和創造，在資本主義國家裡，因為它是掌握在少數剝削者的手裡，常常只會給勞動人民帶來災難。科學只有掌握在人民自己手裡的時候，才能真正地用來提高人類的物質和文化生活水準，才能為人類生活謀更大的幸福。⁴⁶

於是，在這種論述下，「失業」被轉譯為「勞動解放」，自動化和被解放的「創造性勞動」被確證為即將到來的烏托邦方案。1959年，中國兩彈之父，也是力挺研發電子計算機的戰略科學家錢學森撰寫了一篇科普文章〈從飛機、導彈說到生產過程的自動化〉。在這篇文章中，錢詳細講解了導彈制導技術如何應用于無人工廠，最終替代體力勞動和非創造性的管理勞動，在文章的最後，錢將自動化前景推廣到共產主義的生產方式：

⁴⁶ 同上注。

機械化是用機器代替人的體力勞動，而自動化是用機械系統來代替人作費創造性的腦力勞動。……現在生產自動化正在開始，無人工廠還沒有出現，所以我們還處在技術大革命的前夜，明天才是超高速飛行、星際航行、無人工廠、自動化辦公室和圖書館的時代，也就是人類生產方式的一個新階段。到那個時候、人們終於擺脫了一切非創造性的勞動，實現了共產主義的生產方式。⁴⁷

在 1950-70 年代的大量圍繞計算機介紹和知識普及的文本，都存在這類社會主義技術路線的論述，比如本章開頭所引用的那首 1971 年的詩歌。我們發現，技術敵托邦的焦慮在這套話語中被技術的政治性解釋所消化，但同時也消解了任何對於未來具體技術形式的異化可能性的話語空間，因為這種「焦慮」即是「資產階級的技術悲觀論調」，又不符合社會主義生產力躍進式發展的革命目標。

分析至此，技術行動主義烏托邦在「技術政治」問題上的「二重性」就更加清晰了，它既有行動主義的政治方案，又帶有技術決定論的烏托邦色彩。陳伯達和戰略科學家們「蘇維埃+電子化=共產主義」的烏托邦熱情，是蘇聯所謂正統馬克思主義技術哲學在中國鏡像式的投射。另一方面，作為社會動員的行動主義又明確反對了技術中立論和專家治國（technocracy）的意識形態——一定程度上這正是史達林主義和壟斷資本主義共用的意識形態——而是指向三結合和群眾路

⁴⁷ 錢學森（1959：34）。

線的技術社會創新實驗。

在這裡，技術或者說科學的可能性不是被質疑和縮減，而是被放大了。蔡翔就認為，將中國的社會主義實踐（大躍進、文革等）簡單描述為「反智主義」，顯然並不妥當⁴⁸。「科學」一直是提示進入中國社會主義的一個極其重要的路徑，帶有政治動員性的科普和教育文本在社會主義時期被大量生產，這一方面滿足了中國革命對「反封建迷信」和「掃盲」的現代性訴求。另一方面又推動了技術參與的「民主化」，這又滿足了打破知識壟斷的「革命」訴求。

與這種民主化的知識參與相對的，則是主流現代性路徑中建立在勞動分工基礎上的專業主義意識形態。蔡翔發現，革命現代性的技術論述通過與專業主義爭奪「誰更科學」的話語權，來為自身建立合法性。專業主義的技術和管理話語被標示為「固守成規」，而技術創新的群眾運動對「成規」的破除進一步驗證專業主義的成規被視之為一種「迷信」⁴⁹。這種破除技術「迷信」的激進的政治要求，對後來的中國社會乃至文化想像都帶來極其重要的知識激蕩。它在強調人的主觀能動性的同時，也不可避免的導致對「科學」的有限性的忽視⁵⁰，從而隱秘地連結了「跨越式」發展的烏托邦方案。需要強調的是，對科學可能性的堅信，往往不是來自缺少知識的群眾，而恰恰是來自於鼓動激進現代化方案的戰略科學家，比如大躍進中的糧食「畝產萬斤」可能性的論述，就來自於錢學森在 1958-1959

⁴⁸ 蔡翔（2009：301）。

⁴⁹ 蔡翔（2009：303）。

⁵⁰ 同上注。

年間連續發表的六篇文章⁵¹。

蔡翔等人的社會主義工業文學研究，側面驗證了這種行動主義烏托邦⁵²。在「十七年時期」（1949-1966）的當代工業小說中，「技術革新」是一個最為常見的主題，這一「技術革新」決非僅僅局限在技術層面，它包含了了諸多複雜的現代性想像乃至激烈的矛盾衝突：比如，工人對工廠/國家事務的積極參與；打破知識或技術壟斷；對科層制的改革要求；反專業主義和反官僚主義；先進/落後的思想乃至道德衝突；國家對工人的政治和情感動員等等⁵³。

由此這一激進的革命現代化方案，在「鞍鋼憲法」和陳伯達的《工業問題》中被政治化為道路鬥爭：「技術革新和技術革命的本身，就是一場新與舊、先進與落後、革命與保守、科學與迷信、多快好省與少慢差費的兩條道路的鬥爭。⁵⁴」於是，「革命」和「生產」在這一現代性方案中被統一起來。技術進步成為了革命事業的有機組成部分，「革命的」和「現代的」成為了可以相互轉換和自由穿行的概念空間。

我們從《工業問題》這份文稿，可以系統得窺 1960 年代中共國家話語中的技術政治觀。可見它並未如 Meisner 所言是一個過分簡單化和浪漫化的解決方案⁵⁵，而是一整套系統的理論行動體系，但在關鍵的論述上又的確不可避免地帶有烏托邦色彩和技術決定論的傾向。

⁵¹ 參見葉永烈（2011）。

⁵² 蔡翔（2009：306）；李楊（2010）。

⁵³ 蔡翔（2009：309）。

⁵⁴ 1960 年 3 月 22 日，鞍山市委關於工業戰線上的技術革新和技術革命運動開展情況的報告。

⁵⁵ Meisner（2005：196）。

1965 年，陳將這份他自認會決定中國社會主義未來走向的報告提交給毛，毛給予了高度首肯，說：「搞了這麼多年，總算找到了一條發展工業的路子。」⁵⁶出乎陳伯達意料的是，幾天後的的常委會討論中，報告遭到了來自鄧小平的反對，鄧認為大力發展電子工業與毛在 50 年代提出「以鋼為綱」的方針相衝突，也不符合「人口多底子薄」的工農業現狀，還是「一切照舊、穩當一些好」。陳伯達在晚年的回憶錄中寫道：「這個檔被否定，是我一生中對痛苦的事情，否則毛主席有可能把注意力轉到經濟問題上來，就不會去發動文化大革命」⁵⁷。這番話雖然可能僅僅反映了陳晚年失意時的一廂情願，但也確實符合陳在中共黨史中政治位置。「生產力」和「勞動生產率」一直是陳伯達的革命現代性理論的立論基礎。早在 1956 年由陳起草、劉少奇宣讀的中共「八大」決議裡，陳就援引了列寧在《落後的歐洲和先進的亞洲》中的內容作為依據，提出「我們國內的主要矛盾不再是無產階級同資產階級的矛盾，而是先進的社會主義制度同落後的社會生產力之間的矛盾」⁵⁸。之後這個說法遭到了毛的指責。正是在這個背景下，毛式以革命發展生產的主張在大躍進中展開。1965 年的《工業問題》很明顯是陳對八大報告中的提法進行了毛主義式修正後的自我更新，其核心仍然是發展生產力。

在文革中，陳繼續堅持這一「抓革命、促生產、促技術革命」的觀點。1969 年的九大召開之前，原定的九大報告起草人是中央文革小組組長陳伯達，他再次提出自己的起草思路：「運動不能再搞了，要把工作重點轉移到生產上來」。報告

⁵⁶ 陳曉農（2005：236）。

⁵⁷ 陳曉農（2005：237）。

⁵⁸ 李秀芹（2010）。

擬定題目為「為把我國建設成為強大的社會主義國家而奮鬥」。然而陳的九大報告因對「生產」的強調而遭到張春橋、姚文元的反對而被棄用，代之以張春橋、姚文元起草的版本。陳對這一強調運動的版本極其不滿：「他們這是伯恩斯坦主義！就是運動就是一切，目的是沒有的！他們就是搞運動！運動！運動！」⁵⁹。1970年的廬山會議後，陳伯達倒臺，在1971年掀起的對陳的大批判中，給他扣上的兩個最大罪名帽子就是「唯生產力論」和「電子中心論」。然而吊詭的是，在隨後掀起的陳伯達大批判中，人民日報正是用陳伯達自己在《工業問題》中提出的思想來批判陳伯達的所謂「唯生產力論」，在這裡，陳反而成了一個作為標靶的政治稻草人。

作為毛澤東思想最重要的闡釋者之一，陳伯達代表了黨內「抓革命、促生產」的政治路線，這背後「政治+科技」的革命發展觀，既不同于聶榮臻的尖端武器部門的高度「隔離」模式，也不同於民用計畫部門的平衡派發展觀（陳雲、薄一波），亦不同于江青和「四人幫」的「一切靠運動」。從第四章到第五章這段展開的歷史，不同于我們對於毛時代政治路線的簡單二元對立想像，即「階級鬥爭」vs「發展生產力」。而將「階級鬥爭」和「發展生產力」作為兩種路線對立起來處理，正是後文革時期對於文革和毛時代的主流框架與想像。對聶榮臻、陳伯達、錢學森等人的再發現，實際上證實了，這種二元對立敘事本身的意識形態性；同時證實了林春的框架，發展生產力跟發展社會主義的生產關係，在毛時代的發展

⁵⁹ 王文耀，王保春（2003）。

觀中並非是一對不可調和的矛盾，而恰恰是革命現代性的立論基礎——這一發展觀在 80 年代將再次與新自由主義的技術想像展開交鋒，將在下一章呈現——至少這樣的理論資源早在 50-60 年代就已經形成，在其中電子工業具有特別的地位，其最集中的產品形態：電子計算機，成為了一台為革命計算的機器。

文革中的電子大躍進

那麼這套論述與技術想像，是如何影響計算機相關工業領域實踐的走向，而中國電子技術在 1960-70 年代的發展，又是如何反身於其社會意圖的呢？

儘管 1965 年的《工業問題》遭到否決，但陳作為重要政治人物在這一時期圍繞電子工業的大量政治活動，還是影響了相關政策和工業發展的走勢，前文已經提到他在中科院和國防科委的多次講話和在天津等地的活動。一系列歷史證據的蛛絲馬跡拼湊起來後，我們有理由認為，陳的論述推進了電子工業在文化大革命中進入「第二次大躍進時期」，而這一次的主角不僅僅是尖端武器部門，還有地方電子工業。

地方電子工業在經歷了 1963 年調整到最低谷後，1964 年就已經開始逐步回升，到 1966 年職工增加到 13 萬人，產值增加到 6.57 億⁶⁰。這一時期尖端武器部門也做出了電子工業方面的相關調整，為加速電子工業的發展，根據第三機械工業部的建議，1963 年 2 月 8 日，中共中央決定把電子工業從第三機械工業部分離

⁶⁰ 周慕昌（1983：31）。

出來，成立第四機械工業部，即無線電工業部，也就是後來的電子工業部。除直接管理直屬中央企業外，同時歸口管理地方電子工業，來自尖端武器部門的軍事家王淦昌被任命為部長。四機部的成立，意味著電子工業開始從國防工業中分離出來，成為一個獨立的工業門類⁶¹。

四機部成立後，開始扭轉 61-62 年調整時期半導體生產幾乎停滯的局面，作出了「大力發展半導體器件」的戰略決策，以促進半導體的發展。1965 年間，全國掀起「半導體熱」，大量輕工企業開始轉產半導體。到 1966 年，全國半導體器件專業廠從 1963 年的 4 個增加到 45 個，年產量從 150 萬提高到 2700 萬隻⁶²。1965 年底，半導體器件的產量已超過電子管，這標誌著中國電子產業開始從第一代向第二代過渡⁶³。第三代半導體器件的研發也進入獨立自主階段，1965 年自主研製成第一塊矽數位積體電路，僅比美國日本晚了幾年⁶⁴。1964 年，隨著越南戰爭局勢的惡化，毛提出「備戰備荒為人民」的三線戰略方針，四機部在三五期間把電子工業的三線建設作為首要任務，一批大小三線的地方「電子城」開始形成⁶⁵。

文革發動後，陳伯達就尖端科研問題的政治路線與聶榮臻產生了分歧，聶堅持 1956 年以來確定的保護知識份子和尖端武器部門免受政治鬥爭影響的封閉式科研路線，而陳則大力鼓動科研機構的革命化和更加激進的群眾技術路線。1967

⁶¹ 劉寅等（1987：50）。

⁶² 劉益東，李根群（2005：105）。

⁶³ 劉寅等（1987：53）。

⁶⁴ 對於中國半導體產業的一個歷史評估可參考高梁（2001）。

⁶⁵ 如四川綿陽。

年，陳伯達當選中央政治局常委，文革中的大量群眾組織所辦的運動刊物流行油印中央首長講話，陳發展電子工業的相關言論被大量編印出來，在群眾運動中被廣泛傳播⁶⁶。1968年，陳伯達再次給中共中央和文革中的激進派別寫信，表達他以「電子技術為中心，開展中國新的工業革命的思想」，此信全文如下：

主席、林副主席、總理、康生、江青、姚文元、楊成武、吳法憲、葉群、汪東興：

在21日晚，我同文元同志到廣播局，軍管小組的同志說，因我們廣播電臺的技術差，功率小，沿海和邊疆一帶用的收音機，一開就是聽到敵人的和臺灣、美國、蘇修等廣播的聲音，聽不到我們中央台的聲音。我和文元同志都覺得必須很好地抓一下關於電臺器材生產的工作。同時我覺得必須有計劃、有步驟地大力發展電子工業，大力發展現代化的電子技術。電子器材的工業，發展現代化的電子工業設備，不僅是電臺設備的需要，而且是一切工業、交通部門的需要。大量的事實說明，現代化電子工業的發展，將促進我們的工業大躍進，將是在我國進行人類歷史上新的工業革命的出發點。採用現代化電子技術能夠大大提高勞動生產率，大大提高產品品質，而且能夠大大節約原材料，這是符合社會主義經濟的增產節約的要求，同時是實現主席歷來提出的趕超世界先

⁶⁶ 丁東（2010）。

進水準的一項具體措施。對國防工業來說，無論海、陸、空軍都必須大力發展現代化的電子裝備。國防工業，在這方面可能而且必須作為先導，對整個工業、對整個國民經濟起帶頭作用。現代化的電子技術，在世界上一一些國家的發展，時間不算長，發展程度也很不一樣。但一般說來，他們都為資本主義和修正主義（資本主義制度）所局限，生產力和現有生產關係存在著對抗的激烈的衝突。在他們那裡，要在各個部門實行電子化的廣泛改革，有著自己不能解決的困難。在我國條件下，情況完全不同。我國有突破前人的戰無不勝的毛澤東思想的武裝，有堅持社會主義制度及其他巨大的優越性。關於舊社會遺留下來的‘一窮二白’，全國人民群眾意氣風發，發奮圖強，完全有可能後來居上，使電子技術迅速普及，使我國成為第一流電子化、第一個新工業化的社會主義最強國，把美國、蘇聯都拋在後頭。

這個問題是在1963年根據主席的啟發和教導，根據黨的鼓足幹勁、力爭上游、多快好省地建設社會主義的總路線而提出來的。但是當時被劉少奇、鄧小平、彭真、薄一波反對，以致擱下來。經過將近兩年的無產階級文化大革命，劉鄧的修正主義路線在各個方面都徹底破產了。我想，按照主席指示辦事，再提起這個問題是必要的，請主席考慮。

這個問題是否可由科學部門、國防科委、計畫部門和工業部門召集一個專門會議，考慮一個方案，統一部署，做出計畫。可由國防科委及

國防工業部門，先開會，後提問題和方案。

請主席批示。並轉給聶榮臻、李富春兩同志參考。

陳伯達 1968 年 1 月 29 日⁶⁷

雖然沒有找到直接的證據說明中央如何回應陳的這封信，但一個事實是，電子工業的確在 1968 年進入了「第二次大躍進」。1960 年代末東亞的冷戰局勢擊穿並影響了國內革命運動的走勢，因為在武器工業中的特殊作用，電子工業尤其是計算機研發相關機構的造反運動受到了來自最高權力中樞的保護性管制⁶⁸。在經歷了 1966 年 5 月到 1967 年 5 月僅一年的造反派奪權後，中央決定對電子工業部實行軍事管理，直屬企業的生產基本恢復。周恩來親自指示保證電子計算機、衛星通信地面站、和國防尖端配套產品的研發。根據周恩來的指示，國家計委把電子技術的應用，列為「四五」期間國民經濟生產技術發展重點，並在投資、物資方面給予扶植政策⁶⁹。此外，儘管陳伯達與聶榮臻在發展軍工的政治路線上存在分歧，但陳同聶一樣訴求尖端武器的優先發展，在聶榮臻被打倒失去國防科委的領導權期間，陳在文革中繼續接觸國防科委的張震寰、羅瑞卿等人，建議他們向中央打報告，試射人造衛星，帶動電子技術發展。科委的報告得到中央批復，1970 年 4 月中國第一顆人造衛星東方紅一號發射成功⁷⁰。

⁶⁷ 王年一（2006），未刪節版見 <http://www.hxqz.net/aspshow/showarticle.asp?id=2266>。

⁶⁸ 周均倫（2004：63）。

⁶⁹ 劉寅等（1987：62）。

⁷⁰ 陳曉農（2005：244）。

1969 年後，雖然陳伯達「抓革命、促生產」的九大報告再次被棄用，但陳的發展觀卻通過九大後握有實權的林彪得到了部分貫徹。1969 年 8 月，林彪手下的「四大金剛」獲得國防工業的實際控制權，國防工業部門調整了管理結構，分別成立了以空軍司令吳法憲為組長的航空工業領導小組、以海軍司令員李作鵬為組長的造船工業科研領導小組和電信工業領導小組取代了四機部對於電子工業的統籌、以總後勤部部長邱會作為組長的常規兵器工業領導小組，形成了我國軍工生產的「三國四方」局面。在「需要就是計畫」、「形成十個獨立戰區」的備戰口號下，軍工生產開始大搞群眾運動。1969 年 10 月，中央電信工業領導小組召開了全國電信工業工作會議（代號 6910 會議），會議提出「全民大辦」、「破除電子工業神秘論」、「電子中心論」等陳伯達式口號⁷¹。而陳伯達正是在九大期間同林彪因在「抓生產」問題上的共識結成短暫的政治同盟。

這次電信工業會議進一步刺激了全國各地方電子工業生產的積極性，發展電子工業的群眾運動在全國展開，以黑龍江省為例：1970 年 2 月省革委會召開有各地、市、縣革委會領導參加的全省電子工業會議，提出要高速發展黑龍江電子工業。3 月省革委會提出要搞「單晶矽大會戰」，達到年產 30 噸。於是「全省一哄而起，大廠一廠一角辦小廠，街道開工廠，學校開工廠，因陋就簡，土法上馬，兼行跨業，遍地開花」⁷²。1970 年 5 月黑龍江成立了省電子工業局，到年底統計，全省有 344 個廠點，職工人數 2.2 萬，遍佈 45 個市，縣，期中已經有 8 家具備了

⁷¹ 陸明山（2003）。

⁷² 同上注。

電子計算機生產能力⁷³。

從全國的情況來看，1968 年開始，地方電子工業產值（8.25 億）就已經超過中央企業（4.94 億）。1971 年地方的產值達到了 40 億元，幾乎相當於 1966 年的 6 倍；職工猛增到 47 萬人，相當於 1966 年的 3.6 倍；廠點劇增到 5200 個⁷⁴。需要特別強調的是，在 5200 多個地方電子工業廠點中，集體所有制廠點為 2600 多個，占比超過 50%。在這些集體企業中其中，又以輕工業轉產電子工業最為普遍，大量紡織廠根據本行業的需要，辦起了電子車間或小組，然後逐步成長為獨立的電子工廠。如上海市的手工業局系統和北京市一輕局、二輕局系統的電子企業都是在這個時期發展起來⁷⁵。輕工業中的手工業部門，尤其是紡織業轉產電子工業，這是一個在本文中反復浮現，值得特別注意的事實，這提示了紡織業和電子工業之間的歷史關聯，這種聯繫在改革開放中還將再次顯現。

可見僅就單一工業部門而言，1968-1971 年地方電子工業第二次大躍進，比 1958-1960 年大躍進中的電子工業發展在規模和速度上都更加激進。Meisner 認為，相比於大躍進是一場積極的烏托邦生產運動，文革更趨向於一場消極的破壞，其目的不是「未來積極的理想，而是消除過去的重負」⁷⁶。可是，電子工業生產領域在文革的中躍進式發展顯然不符合 Meisner 的判斷，反而是第一次大躍進的延續、升級和更加激進的電子躍進。

⁷³ 同一時期其他省份情況相似，但側重點有所不同，如廣東省 1970 年電子工業出現了「彩電會戰」的電子群眾運動，參見廣東省地方誌編纂委員會（2000）。

⁷⁴ 周慕昌（1983：31）；劉寅等（1987：66）。

⁷⁵ 劉寅等（1987：67）。

⁷⁶ Meisner（2005：278）。

但同樣出現了與大躍進中土法煉鋼類似的盲目性，很多技術設備不匹配，產品不合格率高，投入成本和產出比例失調等現象普遍存在。然而對於如何理解社會主義工業化的效率問題，Chris Bramall 給出了一個不同的框架⁷⁷：雖然表面上看是無效且浪費的發展，實際上卻大大發展了邊幹邊學的人力智慧資源和社會主義平等的制度資源，而這些內容都成為了改革開放中經濟發展的紅利基礎。我們在第二章對革命中國現代化史的梳理中已經做過相關分析。因此，這種群眾技術革新帶來的社會和工藝效果，不同於我們在資本主義自動化史中看到的那種技術導致工人去技能化（deskilled）和被排除生產過程的普遍趨勢，恰恰相反，工人通過對自己勞動過程的主動改造而習得了新的技能，成為了主動進行知識參與的生產者。而實行這種三結合「政體」的單位制工廠，擺脫了機器控制勞動的異化屬性，不僅成為社會主義物質生產的單元，也成為了社會主義生產關係和主體性的生產單元。這不同于美國自動化史中以「流動性」來化解機器替代人工的社會方案。而在接下來的章節我們即將看到，工廠政體的科層化和勞動力「流動性」話語的出現，正是改革開放中新自由主義信息經濟的意識形態話語基礎。

「上海模式」：人民的計算機運動

1969-70 年間，《人民日報》以報導文革中湧現出的「社會主義新鮮事物」的形式，集中大量報導各地「大破電子神秘論」、「以革命化帶動電子化」的群眾電

⁷⁷ Bramall (2008 : 261)。

子運動實踐。以下是來自人民日報數據庫中的一些隨機樣本：

在毛主席關於「備戰、備荒、為人民」的偉大戰略方針指引下 上海工人階級大力發展電子工業 新華社 《人民日報》1969年5月10日

發揚自力更生、艱苦奮鬥的革命精神 上海工人階級大力發展電子工業 新華社 《人民日報》1969年10月9日

反對束縛電子工業發展的精神枷鎖 吳正 《人民日報》1970年3月5日

廣西柳州整流器廠大力發展電子工業 新華社 《人民日報》1970年3月7日

一曲自力更生的凱歌——福州燈泡廠依靠自己力量發展電子工業的事蹟 《人民日報》1970年3月19日

自力更生發展電子工業——記天津市小站工農半導體器件廠艱苦創業的事蹟 通訊員 《人民日報》1970年3月27日

上海工人階級依靠戰無不勝的毛澤東思想闖出新路 高速度建成第一台中國式單晶爐 《人民日報》1970年4月17日

堅持自力更生 充分發動群眾 打破洋框框 江蘇省高速度發展電子工業 新華社 《人民日報》1970年6月23日

充分發動群眾 大破神秘觀念 堅持自力更生 石家莊電子工業迅速

發展 《人民日報》 1970 年 7 月 25 日

堅持突出無產階級政治 大破「電子工業神秘論」 上海興起群眾性

發展電子工業熱潮 新華社 《人民日報》 1970 年 7 月 28 日

通過分析這些報導發現，電子工業群眾運動中出現了一種作為參照系的「上海模式」。追根溯源，這來自於 1968 年上海機床廠從工人中培養技術員的教育和技術革命。1968 年 7 月 22 日，人民日報發表了〈從上海機床廠看培養工程技術人員的道路（調查報告）〉和毛澤東的按語（即七.二一指示）：

大學還是要辦的、我這裡主要說的是理工科大學還要辦，但學制要縮短，教育要革命，要無產階級政治，走上海機床廠從工人中培養技術人員的道路。要從有實踐經驗的工人農民中間選拔學生，到學校學幾年以後，又回到生產實踐中去。

「七.二一指示」僅 90 個字，卻劃定之後文革中工廠「教育革命」的方向⁷⁸，即「從生產中來、回到生產中去」的社會主義知識份子和技術人員的生產，這對 70 年代初中國的高等教育改革產生了很大影響。上海機床廠的做法思想上繼承了「鞍鋼憲法」的「三結合」思路，知識份子要來自于工人階級和生產過程的技

⁷⁸ 程晉寬（2001：170，287）。

術革新本身，即工人的繼續教育和新技術的革新同時發生。1969 年之後，「走上海機床廠從工人中培養技術人員的道路」成了各地電子工業群眾運動紛紛仿效的「上海模式」⁷⁹。這裡僅舉幾例：

大慶油田——電子素養的用途 (*the uses of electronic literacy*)⁸⁰

1971 年，大慶油田研究院計算室安裝了一台大型電子計算機。計算室的工程師開始為油田各部門解決生產中的計算課題。根據黨委意見、「要無產階級政治掛帥，走上海機床廠從工人中培養技術人員的道路」。計算室決定在完成日常計算任務的同時，把有實踐經驗的工人請進來，舉辦短期推廣使用電子計算機學習班。

在工程師的報告中寫道，科學家和工人雙方都接受了「再教育」。培訓班一開始只招收文化水準高的技術員，有些工人反問：「我文化水準低，能不能學會？」於是，如何看待文化程度的高低，怎樣正確認識物質技術和人的因素，成了培訓班教學中被反思的問題。尊嚴政治賦予主體的可能性在這個過程中顯現出來：

比如，有一個陳師傅，進學習班時連 ABC 都不認識。在開課的那一天，他向我們講述了在萬惡的舊社會，自己給地主放牛，過著牛馬不如生活的苦難家史。他激動地說：「在吃人的舊社會裡，咱們窮人連命

⁷⁹ 在 1970 年北京舉行的首屆國產計算機展覽會。

⁸⁰ 上海人民出版社編（1972）。

都保不住，哪裡有錢去念書。是黨和毛主席救了我們，成了國家的主人。

今天又讓我們來學習電子計算機，這是毛主席革命路線的勝利。我文化低，困難很多，但為了生產更多的石油，支援世界革命，千難萬難，也一定要戰勝它，決不能讓資產階級看笑話。⁸¹

這段文字描述的學習過程，自通過「知識參與」獲得「尊嚴政治」的過程。不僅如此，比「尊嚴政治」更進一步的是，在這個案例中，「再教育」是雙向的過程，工人從工程師那汲取知識營養，工程師從工人這裡汲取「政治營養」：一開始工程師們以照本宣科的方式教學，由於學員基礎不同，教學效果很差，尤其是講到計算機理論的核心概念「指令」、「定址」時，很多工人聽不懂。之後老師聽取了來自工人的教學改進意見，展開「互教互學」：

通過總結，我們針對工人有豐富的實踐經驗，對生產中用到的數學公式較為熟悉，也能用手工進行計算的特點，開展了互教互學活動。先請工人給我們將生產中碰到的計算問題，把計算公式和步驟寫出來，然後我們再結合這些實際問題，講解如何編程式、使用計算機。這樣就能緊密結合實際、講課有針對性，工人聽得懂，接受快，記得住，能應用。參加學習的工人在較短時間內，掌握了電子計算機的使用技術，開創了

⁸¹ 上海人民出版社編（1972：108）。

工人親自操作電子計算機，解決本單位實際問題的新局面。⁸²

赤腳電工與自動化機器體系

電子技術對普通勞動者而言具有神秘主義色彩，直到今天一直是這樣。上海羊毛衫行業在 1970 年代卻掀起一場「破除電子神秘論」的電子群眾運動。

上海羊毛衫行業多為 1956 年社會主義改造高潮中出現的集體企業，由弄堂小廠、集體編結社和個體手工勞動者組織起來建立。機器設備為 20 世紀初期西歐生產的手搖針織機——需要手工操作，每個擋車工只能看一台機器，編制羊毛衫花紋的操作過程全靠「眼看、手搖、心記、口念」，勞動強度極高，生產效率低。全行業擋車工多為中年婦女，沒有一名工程師和機械技術人員，也沒有人比較系統地學過電子技術。從 1950-70 年代間，雖經歷幾次機械化技術改造運動，沒有從根本上改變手工操作的生產過程。在文革前的地方電子工業發展中，有工人提議採用電子技術，實現生產半自動化和自動化，卻被譏諷為「癩蛤蟆想吃天鵝肉」、「門不當，戶不對」、「不懂 ABC，怎能搞電子？」⁸³

這種態度在文革批判劉少奇的「電子神秘論」和林彪的「天才論」中被運動的論述翻轉過來：「宣揚天才論，宣揚技術神秘，無非是想要像馬克思、恩格斯所揭露的那樣，最後得出一個答案：應該由貴人、賢人和智者來統治，工人們說：一切生產技術，都是生產實踐經驗的總結。」許多羊毛衫廠擋車工人要求開展「電

⁸² 同上注。

⁸³ 國家計劃委員會計劃組編（1974：63）。

子掃盲」運動，組織短期培訓班，普及電子技術。「赤腳電工」就在這一過程中應運而生：

她們不識英文字母，就在英文字母旁邊注漢字；不識電子元件，就給它去了各種形象的代號。她們在幹中學，邊學邊幹，原來連電阻、電容都不懂的擋車女工，經過幾個月的學習，就掌握了電子技術的基本知識。工人們親切地稱呼那些掌握了電子技術基本知識的擋車女工為「赤腳電工」……⁸⁴

短期內，全行業七千名職工中就培訓出了 450 名這樣的「赤腳電工」，實現對舊設備的自動化改造，赤腳電工們稱之為「草窩裡飛出了金鳳凰」。到 1973 年，上海羊毛衫全行業 14 個廠，一千五百台織機，全部實現半自動化。在設備不增加，人員減少，品種增多的情況下，產量比 1966 年增長 52%，比 1958 年翻一番。其中，上海第八羊毛衫廠通過與另一家弄堂無線電廠技術協作，在車間中實現了用一台電子計算機進行橫機群控的全自動化生產，不但使得擋車工從「口念、心記」繁重勞動中解放出來，且看臺率達到 2 台以上⁸⁵。1974 年，上海電影製片廠以「小廠辦大事、枯樹開新花」為主題，將第八羊毛衫廠群眾技術革新的事蹟製

⁸⁴ 同上注。

⁸⁵ 同上注。

作成科教影片，在全國放映⁸⁶。

造計算機的街道工廠⁸⁷

1970年9月上海市街道小廠長江把手廠內，電工出身的支部委員從市里接受了一項新的生產任務回廠，那就是「造電子計算機」。市里決定以工人為主體，同上海計算技術研究所科研人員、復旦大學教師一道，組成廠、所、校三結合的隊伍，共同造機。這名技術員激動地跟工人說到：如果不是狠批劉少奇的「電子神秘論」，這樣重大的任務怎麼會交給我們街道小廠來辦？這件事本身，就是社會主義的新生事物，應當支持！

當時的長江把手廠只有300多人，多為不識字的婦女，電子計算機什麼樣都沒見過，因此很快形成兩派意見，有人說「這種高級產品，有技術的大學生搞搞還行，靠我們這些不識字的阿姨、媽媽、怎麼行呢？」另一派意見針鋒相對：「幹革命，就要像幹革命的樣子，我們困難再大大不過大慶工人，有條件上，沒有條件也要創造條件上！」兩派意見爭執不下，黨支部建議到上海電子計算技術研究所參觀學習，統一思想。在學習現場，長江廠30多名工人幹部看到國產計算機計算任務繁重，各地單位排隊等著使用。而外國進口計算機又被附加可苛刻的使用條件：一、不得用於國防；二、派人監督使用；三、機內原件不得分析解剖。

參觀後，工人認為：製造計算機不是我們一家廠的小事；而是長中國工人階

⁸⁶ 方山（1974）。

⁸⁷ 參見小廠辦大事編寫組（1976：51），〈敢闖電子禁地的工人〉。

級志氣的大事！於是發出口號：苦戰 1971 年，拿下「爭氣機」，向毛主席獻禮！

很快，由拋車工、衝床工、電鍍工組成主力隊伍，把手包裝車間改建為計算機車間，上海計算技術研究所和復旦大學的知識份子帶著設計圖紙到車間，同工人並肩作戰。

一開始，廠領導依靠少數專業人員關門攻關組裝關鍵儀器，進度很慢。一位老工人質疑：為什麼不讓工人參加攻設備的實踐，領導不相信群眾，這不符合毛主席革命路線。第二天她同其他工人起草了一張署名「哲學小組」大字報，開門見山地指出：「領導上走的是專家路線，不相信群眾；造計算機不僅要分清線路，更重要的是分清路線！」

大字報貼出，全廠大討論，領導肯定了這張大字報，很快做出回應：造機要無產階級政治掛帥，造機又造人，路線管線路。於是焊接小組工人參與到儀錶製造中，科研人員先對工人進行培訓，然後工人與科研人員配合，大大加快了製造進度。1971 年 12 月 26 日，長寧把手廠十一萬次積體電路通用電子計算機組裝完成，通過程式設計成功播放了《東方紅》樂曲，在打字機上輸出漢字「毛主席萬歲」。此後把手廠改名為長江無線電廠，其量產的集成電路電子計算機，被用於上海市工業市政的各個領域，如體育館的鋼架屋頂結構計算，黃浦江潮汐預報等。中美恢復建交後，互派科技代表團訪問，中方安排美方計算機專家參觀長江無線電廠，作為自力更生，電子計算機國產化的範例，向美方展示。另外，從工人中培養技術員的路線也出現了「典型」，記憶體組熟練工小李在兩年多的造機過程

中掌握了邏輯電路和工藝設計、並作出合理技術改革，後來被選送到交通大學電子計算機系讀研。記憶體組長小周，本來只有小學文化程度，造機後被交通大學聘請為臺式計算機教研組副組長，講授計算機原理和結構等理論課程。

這三個故事涵蓋了造計算機（長江廠）、學習使用計算機（大慶）、和設計計算機自動化機械（羊毛衫廠），展現了文革中群眾技術革新運動的基本面貌，其中的計算機不是目的，而是技術器物作為「政治的仲介」。

這三個故事中所展現的工人「技術翻身」的過程，跟蔡翔在文學研究中考察的 50 年代工人「文化訴苦」和「識字運動」的過程非常類似。蔡翔認為，「文化訴苦」和「識字運動」需要解決的，不單是對工人進行現代化生產所需的勞動力規訓的任務，同時還是通過「識字」把工人帶進「新中國」歷史的「這一時刻」，從而完成 Benedict Anderson 所謂的「同時性」⁸⁸。在大慶工人學計算機、長江廠、和上海第八羊毛衫廠三個案例中，我們不斷看到了這種「訴苦」與「識字(literacy)」敘事的再現。同識字一樣，製造和使用計算機包含了極其明確的現代性訴求，但更重要的是，這一過程確立了工人階級的主體性，「這一主體性，既包括工人對政黨——國家的認同，也包括工人的尊嚴政治」⁸⁹。

不僅如此，這一過程不僅僅是工人階級主體性的獲得，也是知識份子主體性的改造。這個雙向學習、共同勞動的過程對於工人和知識份子具有雙重意義，在這裡，知識份子與工農的結合，不僅僅是形式上的結合，而是在生產過程中關係

⁸⁸ 蔡翔（2009：289）。

⁸⁹ 同上注。

的結合，不僅僅工人獲得了尊嚴，知識份子也獲得了與普通工人之間共同階級身份的勾連。在這一意義上，「社會主義需要挑戰的，已經不僅僅是資本主義，而是自有階級以來的所謂人類社會的等級傳統」⁹⁰，也即馬克思所說的「法權」關係。這個三結合生產過程中生成的主體性，對於知識份子和工人而言，都不僅僅是上一章所說「共產主義工作倫理」所能夠概括的，因為它相比科學家和工人在軍事供給制下的革命工作倫理更進了一步，它包含了一種階級身份「轉換」的政治，也就是對於個體而言的「解放感」的政治。它訴求在現代勞動過程中高度分離的「概念」和「執行」，被重新統和起來，當然這不是回歸個體手工勞動意義上的統和，而是建立在不同勞動者的政治認同和知識結合基礎上的、建立在大機器生產和社會化勞動基礎上的統和。1975年5月，北京大學計算機科學家王選起草了一份研發漢字計算機雷射排版系統的書面報告（七四八工程前身），需要列印後提交給北大校革命委員會審議。報告在北大印刷廠列印時，印刷工人看到上面的內容後引起了興奮的情緒，這將改變排字工人的繁重勞動過程，他們將自己的意見傳達給北大革委會。王選得知後受到了極大的鼓舞，「想不到一個病號只提出一個初步的方案，就受到了工人們如此強烈的反應，說明我們從事的研究工作是與他們休戚相關的，是有意義的」⁹¹。王選的七四八工程，是工人和知識份子通過政治認同而結合起來的典型例子。這種勞動者的社會統和，建立在社會主義的勞動關係和所有制基礎上，是社會主義生產關係的一個特徵。而在資本主義

⁹⁰ 同上注。

⁹¹ 王選（1999：32）

條件下，當這種政治認同和統和性的生產關係不存在了，自動化技術和印刷工人之間當然是絕對對立的關係——雷射排版將意味著排字工人的失業。

從對現代勞動過程異化趨勢的翻轉這個意義上來講，這真是十足的「反現代的現代性」，在這個藍圖中，技術進步不再是剝削和異化的來源，反而要成為打破勞動過程等級制，實現工業民主的「技術政治方案」。分析到這裡，行動烏托邦的全部內涵和實踐才得到比較充分的展開。

中國與世界：技術政治和第三世界的激進發展主義

這種激進的主體轉變與生產力躍進的統一，是一個與歷史上的任何工業烏托邦思想迥異的發展方案。它真正激進的部件不是它的物質生產的發展，而是其中生產關係的解放性，正如在本章的開篇 Meisner 所言：如果對社會主義未來的一種富有活力的烏托邦幻想沒有存在下來，那麼，在馬克思主義引導下成功地進行了革命的經濟落後地區，馬克思主義就會變成一種現代化的思想體系，僅此而已。正是在這個意義上，我們得以理解陳伯達所謂技術政治中的兩條路線鬥爭如何對應林春所說的「毛主義式發展 vs 史達林主義式發展」。在這裡，史達林主義中所內涵的技術專家治國主義，為冷戰中的資本主義陣營和社會主義陣營所共用的科層式意識形態。要在這一世界史的背景下來定位中國的革命現代性運動。正是在這一意義上 Arif Dirlik 將中國的文化革命的歷史定義為 1956-1976 這樣一個長時段內，即文化革命所要處理的問題在 1956 年的中共八大和毛的《論十大關

係》後已經展開，而 1966-1969 年的文革不過是革命現代性問題「最淋漓盡致」的展演⁹²。從上一章和本章中我們看到，自 1956 年尖端武器部門決定製造計算機開始，國內政治在技術領域鬥爭的連續性，恰恰驗證了 Dirlik 的斷代法。

從圍繞計算機的技術政治中我們看到一個激進的另類發展觀如何在一個長時段內通過與舊的發展觀對抗而逐漸展開的過程，正如 Dirlik 所言：「與從經濟或技術角度理解的生產模式的機械式轉化相逆，它極為強調革命的政治和思想層面的重要性，這匯出一種異於以往現代化假設（包括資本主義或社會主義）的新的行動方向」⁹³。在這個世界史視角的關照下，Dirlik 認為，以二戰一冷戰視角來關照中國的發展主義是不足夠的，文化革命與同時期第三世界獨立運動中的發展主義具有互動性。即若以其社會主義革命史來看，她屬於第二世界；但若以其與歐美資本主義世界的政治、經濟和文化關係來看，她卻又處於第三世界。因為她們都以對抗歐美資本主義世界和蘇聯式「社會帝國主義」為其根本⁹⁴。這就解釋了為什麼，雖然文革自身所攜帶的問題積重難返，而毛主義思想卻在世界各地受到廣泛歡迎。因為它「表達出第三世界社會在非殖民化過程中而獲得的賦權意識（empowerment）」⁹⁵。雖然「賦權」是戰後各式發展主義範式的主要關涉，但毛主義顯然是各種發展概念中最強有力的，綜合 Dirlik 和林春的類似闡述，它為謀求經濟發展和社會發展同步「趕超」的新生政權提供了一整套解決方案：首先，

⁹² Dirlik (1996)。

⁹³ 同上注。

⁹⁴ 同上注。

⁹⁵ 同上注。

以國家全面平衡發展為出發點的策略；其次，為實現前一點，必須跟資本主義世界體系脫鉤（delinking）；最後，人民通過積極參與發展過程而得到賦權。

從毛的《論十大關係》到，陳伯達的《工業問題》，再到文革中的群眾電子大躍進，在這條脈絡中我們清楚看到這一整套發展觀的展開。這一範式「不但試圖解決新興後殖民社會既要發展經濟又要兼顧凝聚社會的窘境，還要解決工業化的資本主義和社會主義社會在發展中遇到的異化問題」⁹⁶。

事實上，這一極具吸引力的發展解決方案，也的確在第三世界解殖民的進程中，生產出各式另類的在地經驗，具體到技術政治領域，就計算機這一案例中體現出來的以政治創新驅動技術創新的發展模式，並非只有在中國文化革命中一種表現形式，更可能在 60-70 年代第三世界革命運動中找到多元例證。比如阿連德的智利在 1970 年代試圖建造的「社會主義互聯網」——Cybersyn。為了糾正史達林主義的計劃經濟模式，民選總統阿連德（Salvador Allende）政府與來自英國的左翼激進控制論專家合作，為處在國有化進程中的智利構造一個連通全國生產系統的「神經網路」，將全國的國有企業同首都聖地牙哥的中央控制室連結起來，匯總來自全國的生產信息，以在應對右翼破壞活動時做出正確決策。這套系統尚未完全建成就在皮諾切特（Augusto Pinochet）的政變中被摧毀，但在其短暫的運行中的確成功控制了一次右翼工潮對政權的威脅。這一「社會主義控制論網路」在當時的理念超前於同時代的阿帕網（ARPANET），即國際互聯網的前身，也不

⁹⁶ 同上注。

同於今日的主流互聯網理念，我們在時下流行的大數據熱潮中，都很難看到如此雄心的規劃⁹⁷。

智利 Cybersyn 系統的歷史充分體現了技術的政治屬性，來自資本主義世界的大型計算機和電傳打字機（telex），同樣有構建一個社會主義式的計畫系統的可能性，為另類政治解決方案服務。是技術背後的政治方案而不是技術內容本身決定了技術被使用的方式。

不過需要強調的是，如在第一章中所論，技術的物質性決定了其並不是任由意識自由塑造和建構的物件，技術形式一旦生成，總有其內在的規定性，而這種規定性本身在應用中會結構出某種特定的偏向。正如 Smythe 在單向電視那個例子中所論述的那樣，技術的形式會不斷參與到意圖的再生產之中，有時是強化這種意圖，有時也可能是顛覆性的可能性。在電子計算機的這個技術物件中，計算技術形式公認可以被結構化為三種用途，科學計算、自動化控制、和數據處理。在智利的案例中，計算技術的激進應用在數據處理領域，而通過將同時代的紅色中國跟智利並置，我們會發現一個重要的技術政治差異，在中國革命現代性的技術想像和實踐中，科學計算和自動化控制都得到了充分的展開，而數據處理恰恰相反，直到文革末期，社會主義的計算機想像和實踐中，數據處理方面的論述和應用都很少⁹⁸。

這一方面是由於，社會主義的運動政治與數理處理所代表的技術治國主義之

⁹⁷ 關於 Cybersyn 的技術社會史研究參見 Medina（2011）。

⁹⁸ Maier（1988：24）。

間在政治屬性上有難以相容之處；而另一方面，更重要的是，數據處理作為資本主義生產方式所賴以存在的「底層技術」，經歷了一個漫長的演化和技術創新過程，且與資本主義社會的工業化進程具有同構性，而中國作為一個處於「第三世界」的後發革命國家，數據處理所表徵的資本主義管制技術，正是中國的革命現代性想要試圖「超克」和「跨越」的現代性困境。有趣的是，這也是資本主義自我更新想要試圖克服的困境——「反現代的現代性」嘗試，並不是社會主義所專屬的概念。在 1970 年代，與文化革命想要克服的現代性困境同時，資本主義內部亦發生了自己的「文化革命」，在應對資本積累危機的同時，資本主義更要應對現代性帶來的文化和技術危機，新自由主義即是這一經濟和文化應對的結果。

某種程度上這正是社會主義革命在 20 世紀陷落的一個原因，社會主義者顯然對資本主義的這些變化缺乏理解和應對。正如 Smythe 所言，「馬克思的追隨者在經濟和哲學領域對於理解今日之壟斷資本主義如何運作的認識尚未趕超資本主義者」⁹⁹。而試圖理解這個資本主義的「文化和技術革命」，將是我們下一章的任務。

⁹⁹ Smythe (1994 : 240)。

第五章

計算未來的機器：從未來主義到信息主義——新自由主義的技術政治起源

92. WHY THEY CALL US I. B. M.

Tune: A Little Bit of Heaven

Have you ever heard the story -- how the I. B. M. was named?

你是否聽過這故事——IBM 是從何而來

I' ll tell you so you' ll understand from whence this Big Four came.

讓我來告訴你，「四個巨頭」如何聚首

No wonder we are proud of this successful Company,

我們以這家公司的成功為榮

For here' s the way Old Father Time revealed the tale to me.

讓時間老人把這故事傳頌

Samuel Hastings came from Dayton with Computing Scale one day Met

來自代頓的撒母耳黑斯廷有一天帶來了計量器

Geo. Fairchild and financiers of old Wall Street and Broadway,

他遇到了喬治費爾柴爾德，還有華爾街和百老匯的金融家

They owned the Hollerith Tabulating Systems -- wondrous line

他們擁有霍爾瑞斯製表系統——神奇的生產線和國際現代范兒考勤方法

And International modern methods of recording time.

Sure, immediately they recognised that Moneyweight meant "dough,"

當然，他們立刻明白蒙尼維特意味著「鈔票」

With Hollerith and Bundy -- this triumvirate would go.

再加上霍爾瑞斯和邦迪——這三駕馬車將要上路

Then they found a genius, Watson, greatest leader of all men;

後來他們找到一個天才，沃森，所有人的卓越領袖

Now this great and prosperous Company is known as I. B. M.

於是這個偉大繁榮的公司就成了 I. B. M¹

我們在本文的開篇提出了一個最基礎的問題：計算機在中國早期的設置過程是如何的，其中包含的技術政治面向是否與今日有所不同？這個問題已經在上兩章給出了適當的答案，革命中國的確「內生」出了一段另類的電子工業史，自1956-1976 的二十年間，電子技術在中國從無到有，從尖端武器部門衍生到民用領域，幾乎處於一段連續不斷的激進發展之中。接下來需要問的是，這段另類的發展方式是如何「變軌」倒向今日這個並不那麼另類的發展方式的，即改革開放背後的「技術政治」是如何展開的。要回答這個問題，我們不得不先回答另一個問題——新自由主義的技術政治起源。

¹ Ever Onward and other classic IBM Company Songs. (1998). Digibarn Computer Museum. Retrieved June 05, 2014, from <http://www.digibarn.com/collections/songs/ibm-songs/>

在第二章，我們對新自由主義給出了一個最寬泛的解釋：祛規制（政府退出市場）、削減福利、現代跨國公司制度的三位一體，並且以建立資本、商品和勞動力的全球市場為理想模型，以及這背後與之相匹配的一套主體政治。或者我們可以借用 Henry Bernstein 更加具體的表述：

解除對金融市場的管制，經濟活動的金融化（financialization）

削減關稅等國際貿易壁壘

跨國公司的生產、供應鏈、技術、勞動力和銷售策略的全球化

信息技術給經濟活動（生產與行銷）和大眾傳播帶來的新可能性²

根據 Beverly Silver 和 Giovanni Arrighi 的說法³，20 世紀 70 年代資本主義深刻的經濟危機第一次反映了美國霸權下的全球資本主義無力兌現推行全球新政（Global New Deal）的承諾。新自由主義的解決方案是資本主 70 年代利潤下降危機的應對方案。這導致延續了 30 年的親勞工（labor-friendly）和親發展（development-friendly）的國際體系的瓦解，從而轉向親資本（capital-friendly）的體系，而這背後則必須有以資本表現形式的技術之參與。

可見，我們今日所言之信息技術迷思，實則為新自由主義意識形態和經濟方案中不可或缺的組成部分。不論是信息技術之於資本主義政治和商業的功能普及

² 伯恩斯坦（2011：117）。

³ Beverly Silver and Giovanni Arrighi（2000：56）。

化，還是信息本身作為商品屬性的擴展，都已是新自由主義時代的被確信無疑的文化迷思和經濟事實。然而，對技術的崇拜幾乎貫穿了自工業革命以來的整個資本主義發展史，新自由主義的信息政治於其中又因何具有獨特性呢，這就必須回溯到我們前述的計算技術、數據處理與資本主義控制危機的古老淵源，以及工業電子神話在 20 世紀與這一古老源流的匯流。

工業革命與帝國的未來學

追隨英國馬克思主義歷史學派（British Marxist historian）的傳統，Dan Schiller 將信息商品化的起源追溯至 15 世紀中期，即英國農業資本主義的發端⁴。對資本主義起源的爭論是戰後馬克思主義內部最尖銳的理論問題之一，這不是一個簡單歷史分期的問題，而是馬克思主義理論導向問題。對此本文無力介入，但可以澄清的一點是 Schiller 顯然不同意資本主義起源於工業資本這一正統解釋，而是將其追溯至農業領域工資勞動者（wage labor）、承租資本家和商業地主的出現。也就是說在 Schiller 那裡，若將資本主義視為資本家對工資勞動剩餘價值的剝削，資本主義基礎的奠定早於 18 世紀晚期的資本主義工業化，並且信息商品化的進程幾乎跟這一起源同步，構成了資本主義「漫長革命」之文化基礎。這與我們在第四章對資本主義社會控制與計算技術的歷史考察趨於一致，為了獲得人口、市場和工作場所的統計數據，計算技術和機器早於維多利亞時代就用於可售賣的商

⁴ 席勒（2008：35）。

品化信息的生產，本章開篇所引歌謠唱出的正是 IBM 作為數據機器製造商在 19 世紀的出現。

那麼，若信息商品化是早於工業革命直至今日「連續不斷的歷史進程」⁵，則工業革命比之「前工業」和「後工業」時代的「斷裂性」就成了一個問題，即需要回答如何定位工業革命在資本主義發展史中的位置和結構性意義。一個權宜的方法是將工業革命視為資本主義發展中產生問題的應對，即工業革命並不是資本主義出現的原因，而是資本主義歷史運動的一個後果，這個運動過程既包含了反對這種生產關係的政治、經濟和文化鬥爭，也包含了試圖克服這些問題的解決方案。不同於世界戰爭和對海外殖民地的剝奪性積累，技術主義是工業時代出現的解決方案中看起來最具「非對抗性」的。因為相比於戰爭和殖民地掠奪在空間中的展開，技術主義將矛盾轉移向了時間的維度，其意識形態應許了一個在宗教道德中被「淨化」的未來，即基督教世俗化後在人間建立「上帝之城」的救贖（salvation）。在資本主義運動所造成的社會動盪中，技術為公正性的政策提供了基本的信念⁶。在工業時代預言家 Huxley 那裡，這是用「激發性和補償性的未來」來安撫當前所受的苦難。James Carey 的說法更直接，他認為這種技術未來主義的功能猶如宗教，恰恰是抑制政治革命的手段：

關於未來的說法為現代人提供的東西就像衛理公會派（Methodist）

⁵ 同上注。

⁶ 凱瑞（2005：142）。

在工業革命初期對第一代工人階級的說教，他們提出眼下的艱辛往後會在天堂得到補償，對未來的渲染，成了政治革命外的另一種選擇和順從現狀的催化物。⁷

正是這種「補償性」功能的未來主義幾乎與工業革命的發端同步出現。1969年 Clarke 在當時美國的未來學期刊《未來》(*future*) 上刊發了一篇考據文章⁸，考證出第一篇用英文寫作的預測未來的文章，是 1763 年的《喬治六世的統治：1900-1925》(*The Reign of George VI, 1900-1925*)。這個烏托邦文本描繪了 20 世紀喬治國王統治下的完美社會：一個由歐洲和北美大陸構成的帝國，通過高度發達的通訊與運輸支撐起來的商業、外交、軍事力量，實現了英帝國統治下的永久世界和平。該文還預測英國的鄉村將被由蒸汽機連結的水路和工業路線所點綴、城市清潔，貴族式的社交禮儀得到永久保留。Carey 認為這篇帝國內憂外患時代的未來文獻呈現出這樣一種效果：

為了盎格魯撒格遜人的命運，一切的付出和犧牲都是崇高的。它也為反擊當時挑戰現有體制的革命意識形態，如人民憲章運動、馬克思主義、共和主義提供了基礎。⁹

⁷ 同上注。

⁸ Clarke (1969)。這篇預測文獻的完整版：https://archive.org/stream/reignofgeorgevi100maddrich/reignofgeorgevi100maddrich_djvu.txt

⁹ 凱瑞 (2005：143)。

從未來主義在不列顛帝國的起始，通訊和運輸技術的更新就往往作為未來烏托邦的基石，這與擴張中的帝國謀求控制和舒緩社會矛盾的需求相契合。維多利亞時代的未來主義者加維（Michael Angelo Garvey）預言了 McLuhan 的思想，設想了一個由所有通訊手段構成的系統：一個由電絲（electric filaments）組成的完美的網路，通過類似人類神經系統的結構來鞏固並協調人類的社會聯繫。加維堅稱，當交通將人口重新分配到新的殖民地，新生的工人階級能夠接近「潔淨的空氣和樂土」時，烏煙瘴氣的貧民窟與馬爾薩斯人口論者（Malthusian）的恐懼都將煙消雲散¹⁰。帝國未來主義者設想未來的方向，通過學術和通俗寫作滲入英國思想界，影響了政治生態中的自由主義者、費邊主義者（Fabianist）和科學現代化論者。未來學家成了這個政治圈子的重要成員，這個圈子將英國看做「一個老練的世界政府的太平洋先鋒」，作為「世界員警」的先驅，皇家軍隊在最新的通訊和運輸技術武裝下，能迅速被派遣到任何一個有麻煩的地方，鎮壓那裡的反抗運動¹¹。

不過，不同的未來主義修辭策略提示我們在不同脈絡中生成的未來主義版本中可能存在完全對立的技術政治觀，其實這種多樣性和分野，在 19 世紀的歐洲未來主義者那裡已然出現，且未來主義內部的多元空間為另類的政治方案提供了想像資源。

¹⁰ 凱瑞（2005：143）。

¹¹ 凱瑞（2005：145）。

大陸未來主義與蘇聯革命

與英帝國的未來主義者對「控制」的強調不同，來自大陸傳統的歐陸未來主義思想支流帶有明顯的「反現代」和「反資本主義」特徵，他們致力於新技術帶來權力與工業的非集中化、自然景觀的恢復、地方文化的復興等。其代表人物是 19 世紀俄國無政府主義者克魯泡特金（Peter Kropotkin）和蘇格蘭區域主義者（regionalist）吉德斯（Patrick Geddes）¹²。克魯泡特金為革命中的俄國民粹派（Russia Populist）思想提供了一個技術的維度，他預想中的蘇聯社會主義未來將以「工業村莊」的方式跨越過資本主義的發展階段，散佈全國的集體農莊與工廠將產品分發至公社和車間¹³，電力輸送將取代大型蒸汽發動機、沒有人性的工廠和疏離的勞動狀態。克氏的無政府主義地理學和同時代義大利的藝術領域的未來主義運動共用了類似的精神特徵，即用新技術實現對資本主義工業化的反叛與否定。義大利未來主義運動的發起者 Marinetti 在 1909 年的宣言中¹⁴，極力主張一種前所未有的「革命性」思想，期望以一個機器維美的新世界取代資本主義的舊世界。這種未來主義革命觀與歐洲當時的共產主義政治運動形成了共振，在義大利，作為一種大眾文化，工人階級一度普遍成為未來主義藝術的支持者。葛蘭西對未來主義者評價道：

¹² 同上注。

¹³ Kropotkin（1913）。

¹⁴ 1909 年 2 月 20 日，費加羅報。轉引自高天民（2004）。

他們有一種明確的觀念，即在我們這個大工業的時代、工人占城市多數的時代和充滿緊張與喧囂生活的時代，必須要有一種新的藝術、哲學、風俗和語言形式、這就是他們具有明確革命性的觀念，一種絕對馬克思主義的觀念。¹⁵

又如：

葛蘭西的信

在我臨行前，無產階級文化協會都靈分會曾邀請馬里內蒂出席一次未來主義畫展，讓他在開幕式上向工人、向組織的成員們說明一下畫展的意義。馬里內蒂很樂意地接受了邀請，在與工人一起參觀了畫展之後，他表示滿意，因為他終於確信了，工人們對未來主義藝術的理解，遠遠勝過資產階級。戰前未來主義在工人中流傳甚廣。印數二萬的《萊采巴》（意為「固執的」）雜誌，有五分之四的訂戶是工人。在未來主義藝術的演出中，在義大利幾個最大城市的劇院中，工人們都保衛過未來主義者，反擊那些與未來主義者戰鬥的半貴族階級和資產階級的青年人。¹⁶

我們看到，這一源自歐洲大陸傳統的激進未來主義思潮同大不列顛式的帝國

¹⁵ Gramsci (1978) 轉引自高天民 (2004)。

¹⁶ 托洛茨基 (1992)。

未來主義思潮具有明顯的政治理念上的分野：帝國未來主義者為資本主義的延續開出藥方，而大陸的未來主義者們則要徹底剷除舊世界，他們是激進的反資本主義者。激進工程師、建築師和藝術家（如達達主義者、構成主義者、包豪斯現代主義者）大多參加了共產黨組織的社會運動，很多人加入了共產黨，他們普遍認為新的文化和技術將把人民從資本主義的病態中解放出來。不同于抑制革命的帝國未來學，大陸的未來派思潮恰恰成了歐洲共產主義革命的催化劑。這些思潮伴隨激進知識份子來到 20 世紀初的蘇聯，為新生的蘇維埃國家正在展開的社會主義新生活運動注入了想像力。未來派工程師的主張與列寧的「蘇維埃+電氣化=共產主義」不謀而合，莫斯科成了 20 世紀早期歐洲實驗藝術和工程的大本營。在這場文化革命中，人們熱烈的討論一種新人，新的生活方式如何誕生，新的節日，新的婚禮、葬禮、孩子的名字、博物館、展覽會、劇場、電影……社會成了一個巨大的試驗場，不僅是先鋒藝術，更是先鋒的日常生活¹⁷。這一時期的蘇聯正是 Meisner 所說的「行動主義烏托邦」的起源，列寧的公式恰恰反映了「烏托邦的期待已成為馬克思主義要在經濟落後地區找到有意義的政治表達方式的必要因素」。1923 年托洛茨基在《革命與文學》中談到未來主義時寫道：

我們曾經觀察到一個在歷史中多次重複的現象：一些落後的、但具有一定精神文化水準的國家往往能在自己的意識形態中更鮮明、更有力

¹⁷ 關於蘇聯早期文化實踐，可參見 Stites (1989)；Mally (1990)；Rindzeviciute (2008)。

地反映先進國家的成就。比如，18 和 19 世紀的德國思想，就反映了英國人的經濟成就和法國人的政治成就。同樣，未來主義不是在美國和德國、而是在義大利和俄國得到了最鮮明的表現。¹⁸

托洛茨基認為未來主義在政治上帶有兩面性，一方面他們是革命的，但另一方面未來派思潮帶有「資產階級放蕩派」的特徵，而且這種未來派浪漫化的反叛，往往為資本主義的更新提供了新的風格和原料。主張完全「炸毀」資本主義的文化和技術成就，這同托洛茨基的文化主張存在張力，他認為馬克思主義者從來沒有也無法捨棄過去的傳統，關鍵的問題不是完全拒絕資本主義的文化和技術成就，而在於如何「轉化」它們。在蘇維埃政權下，未來主義者需要為社會主義的政治理想提供他們的具體解決方案，而不能流於無政府式的空想：

「列夫（指左翼藝術陣線）」理論家們甚至在正確指出藝術或生活的這一或那一領域中發展的總的傾向的同時，仍由歷史的預料得出公式和處方，並將這些公式和處方與現存的一切對立起來。他們那兒沒有通向未來的橋樑。在這一點上，他們近似無政府主義者，後者預料未來沒有政府，並將未來的公式與現存的一切對立起來，要從現代的航船上拋棄（當然只是在他們自己的想像中）國家、政治，議會和其他現實的東

¹⁸ 托洛茨基（1992）。

西。

.....

新的建築將由兩種成分組成：新的課題和把握新舊材料的新的技術方法。新的課題不是建造廟宇、城堡、獨家住宅，而是建造人民的大廈、大眾化旅館、集體宿舍、公社之家和規模巨大的學校。材料及加工材料的方法，由著手解決建築課題時國家的經濟狀況所決定。把建築結構從未來抽取出來的企圖，會成為多少比較巧妙的個人的任意行為。而新的風格又最不能容忍個人的任意行為。「列夫」的作家們自己也正確地指出，在機器工業為無個性特點的消費者工作的地方，才會出現新風格。電話機就是新風格的一種。國際列車的臥鋪車廂、地下鐵道的階梯和車站、電梯，——所有這些都是新風格無可爭議的成分；同樣，從另一方面看，鐵橋、帶棚的市場、摩天大樓、起重機也是這樣的成分。這就說明，離開實際的課題，離開為解決課題而進行的不懈工作，就不可能創造出新的建築風格。想用演繹的方式從無產階級的本質、從其集體主義、積極性、無神論等等之中引出一種風格的企圖，是一種最純粹的唯心主義，除了費解的篡改、生硬的譬喻以及那種孤陋寡聞和不求甚解外，這種企圖實際上不會給出任何東西。¹⁹

¹⁹ 同上注。

在這裡托洛茨基實際上批評了未來主義思潮中技術本質主義的趨向，即將特定的技術形式和風格與「無產階級的本質」建立直接的換喻性關係——這其實還是帝國的修辭術。托認為技術的風格和形式不能脫離其具體的「課題」而單獨存在，因而「離開為解決課題而進行的不懈工作，就不可能創造出新的建築風格」。這實際上已經闡明了技術創新必須來自于具體政治創新的「技術政治」思想。

在俄國革命和蘇聯社會主義建設過程中，大陸無政府主義者和未來派與馬克思主義者的合作與論爭，向我們展示了後來中國革命現代性中技術政治思想的早期源流。但這種技術未來派思潮與蘇維埃政治的接合尚未找到一種面向革命未來的有效表達，就被現實政治鬥爭的需求所打斷了。隨著列寧的去世和托洛茨基等人的出逃，蘇聯民粹派、未來派等非正統馬克思主義派別的政治、經濟和文化主張迅速被邊緣化。而隨著史達林主義、二戰和冷戰的到來，社會政策被戰爭和軍備競賽所牽引，帶有社會革命實驗屬性的未來主義逐漸被一種技術中心的、官僚化的「冷戰未來學」所取代。歐陸的激進思潮將朝向更加古老、落後的東方遊蕩，繼續尋求有效的表達和超克資本主義現代性的嘗試。

無政府主義與中國革命

歐陸無政府主義在 20 世紀早期借由日本、蘇俄為仲介傳播到中國，直接影響了早期的中國工人運動，並一度成為民國時期激進政治思潮的主流。中國共產黨早期的發起人陳獨秀、瞿秋白、李大釗、毛澤東等人在接受馬克思主義前，都

曾不同程度受到無政府主義思潮，尤其是克魯泡特金未來觀的直接影響²⁰。

按照 Dirlik 的考察，中國的共產主義革命的路線和話語一直試圖將無政府主義的未來觀作為一種資源消化在馬克思主義中，而群眾路線是毛主義對這種未來觀的獨特貢獻。這第一次集中體現在毛澤東《在延安文藝座談會上的講話》²¹中，這篇文獻的一個潛在的對話者即是蘇聯新文化運動時期的托洛茨基。而 Smythe 正是敏銳地從毛的這篇重要文獻中看到了中國的社會主義實踐中文化和技術創新中的類似進程：

毛主席《在延安文藝座談會上的講話》中闡明了文藝領域新生事物被創造和普及的辯證過程。新生事物來自人民群眾的經驗，而人民群眾在對新生事物的使用中改造它同時也改造自身。在這個過程中，人民群眾通過創造新的文藝而改造了自身。通過改造自身的文化，群眾走出舊有的生活方式——說話、演唱、思考、勞動的方式。通過走出舊的生活方式、發展出新的生活方式，群眾最終拋棄了原來固有的生活和觀念中的某些部分，將自己轉變為新的主體，進而創造新的社會。

.....

經濟理論，從本質上來說，在處理技術問題時不應該跟毛的文藝理論有什麼不同。我們把在經濟生活中的創造性活動稱為發明，而產生創

²⁰ 關於中共早期與蘇聯無政府主義的關係，可參見德利克（2006）；黃有東（2008）。

²¹ 毛澤東（1972）。

造性活動的過程，不管是在經濟生活還是在其他文化領域，除了來自非人化自然的知識，也必須來自人民群眾的實踐。發明創造的普及過程通常被經濟學家稱作創新（創新擴散過程 diffusion of innovation），是一個將發明的應用擴散到人民群眾中的過程。

因為發明總是離不開工具、機器、或者某種物質產品，所以在擴散的過程中，這些發明被改造的可能性，或者他們的使用方式被改造的可能性，也許遠遠小於在文學和藝術中的情況——儘管這個說法本身也還需要進一步推敲。但在任何情況下，一旦發明應用於生產生活，不管它是生產資料還是消費品，肯定會改變和改造它們的使用者。所以作為技術使用的後果，群眾的生活發生了改變，逐漸走出舊的生活方式、拋棄了原來固有的生活和觀念中的某些部分，將自己轉變為新的主體。在經濟學術語中，折舊指的是用新產品置換舊產品的功能。在實踐領域，人民群眾在新消費品上的投入，比如自行車，當然也某種程度上置換了舊有的交通方式（比如火車，汽車，甚至步行）。²²

顯然，毛所關心的問題比托洛茨基更進了一步，如果說托還是著眼於在既定的生產關係和文化傳統中如何「轉化」資產階級未來派精英為無產階級政治服務，那麼毛最重要的關注點則是如何打破這種知識階層作為文化生產者的「階級構

²² Smythe (1994 : 238)。

造」——群眾通過知識參與而改造了自己與知識精英的關係並改造了他們自身，經由這個過程生產出社會主義的新文化、日常生活和主體意識。

如果將自工業革命以降關於「技術與未來社會」的各種激進思潮所引發的社會革命視作一段連續傳播和變遷的歷史，那麼可以說直到毛主義和中國革命實踐，這種歐洲烏托邦意識中的技術精英統治論（technocracy）才被反轉過來，普通勞動者才被納入歷史進步的推動力，成為實現未來烏托邦願景的行動主體和最終目的——實現勞動者自由聯合的社會。

然而這一源自二十世紀革命的激進技術政治哲學及其實驗，卻在二十世紀的革命終結處被漸次斬斷了。蘇維埃的冷戰工業化進程蛻變為技術中心主義的官僚式發展。在中國隨著毛的去逝，烏托邦行動主義的政治活力被耗散，「生產力」和「階級政治」的聯姻開始走向分裂。在新大陸獲得更新的帝國未來學將要重新入主東方。計算機——或者更確切的說——微型計算機，將成為新自由主義的「說客機器」（lobby machine）。我們即將看到，新大陸的資本主義進程糅合了帝國未來觀中的「控制」學說和大陸未來觀中的「技術進步主義」，最終經過脫胎於冷戰的軍事技術和社會科學，進化為新自由主義的技術政治。

美式未來主義與進步主義

隨著英帝國的衰落，從 20 世紀開始，英帝國未來學家的論述已經鮮為人知，但其對技術控制和繁榮的期待卻直接傳承到美國的未來主義者那裡，布熱津斯基

(Zbigniew Brzezinski) 在 1970 年的《两个时代之间——美国在电子技术时代的角色》(*Between Two Ages: America's Role in the Technetronic Era*) 中直言不諱，美國當代未來學 (futurology) 的靈感來自歐洲²³。因此我們會看到，同樣在 1970 年代，美國當代未來學的旗幟性人物 Daniel Bell 同 100 年前英國的 Garvey 一樣，再次用「後工業社會的來臨」來紓解「新馬爾薩斯主義者」對「增長的極限」的憂慮²⁴。

需要注意的是，美國的未來學帶有雙重特徵，除了帝國未來主義者的「控制」觀，歐陸未來派和無政府主義者的「分權」思想也在工業革命中傳播至新大陸。前文提到作為生物學家兼城鎮規劃家的吉德斯進一步發揮了克魯泡特金的學說，他強化了電力與過往技術的分界線，「電將成為從集權到分權、從污染到生態平衡、從城市阻塞和虛假的世界主義到地區與民族復興之偉大轉變的關鍵所在」²⁵。吉德斯的思想經其最重要的美國弟子芒福德 (Lewis Mumford) 的發展傳播至美國，影響了進步主義時代的思想家亞當斯 (Jane Addams)、杜威 (John Dewey)、凡伯倫 (Thorstein Veblen) 等人。在芒福德 1934 年的《技術與文明》(*Technics and Civilization*) 中，電力將重建美式鄉村自治理想，未來將是城鄉結合、工農業的結合，過剩人口與財富的平均分配²⁶。同時有了廣播和「面對面」的電子傳播手段，技術將帶來真正的普遍民主²⁷。而新的能源和村社共同體將帶來擁擠的工業

²³ Brzezinski (1970 : 144)。

²⁴ Bell (1973)。

²⁵ 凱瑞 (146)。

²⁶ Mumford (1934 : 255-256)。

²⁷ Mumford (1934 : 241)。

城市和流水線工業勞動的消亡，從而導向階級對抗的終結。

這與克魯泡特金的無政府主義願景如出一轍，所不同的只是克的願景建基在共產主義所有制之上。這提示了美國進步主義思想與歐陸未來主義的技術觀之間的親緣性。美國進步主義思想家將同時代的蘇聯視為可參照和與之競爭的未來社會模型，杜威在 1928 年訪問了尚處於試驗社會主義時期的蘇聯，對其公共文化、技術、和教育留下了深刻印象²⁸。

隨著 30 年代資本主義大蕭條的加劇，進步主義思想中的技術治國論和田園主義開始轉化為羅斯福新政中具體的「技術——社會」解決方案，政府主導的田納西流域管理局（Tennessee Valley Authority）的建立就是一例。Carey 認為，羅斯福新政帶有未來主義的動力，它致力於建設水電新社區、分散權力、開墾土地、實現美國鄉村電氣民主制定計劃。這些新政思想反映了老派進步保守主義者平肖（Gifford Pinchott）的理想，而平肖曾受到吉德斯與地區規劃運動（regional planning movement）的影響²⁹。管理局被譽為芒福德式的「由電引發的革命」，「代表了一個新的美國的未來形象」，是「對科層制鐵律的否定」³⁰。Carey 從管理局最終尷尬的下場出發，認為這只是進步主義幼稚的技術迷思再次失敗的例證，並不具備其宣稱的福利和平等可能性³¹。然而實際情況可能要比這複雜，「新政」主導下的技術方案一開始取得了巨大的成就，到五十年代後期，在管理局所轄地區的一個

²⁸ Dewey (1929)。關於杜威未來觀與馬克思主義的關係可參見 Brooks (n.d.) Was Dewey A Marxist. <http://www.stlawrenceinstitute.org/vol13brk.html>

²⁹ 凱瑞 (2005: 148)。

³⁰ 同上注。

³¹ 凱瑞 (2005: 88)。

普通家庭，在用電上只支付一半的錢，就能消耗相當於全國平均數兩倍的電，在全世界範圍內，管理局模式成了新政的象徵對外輸出。然而這種國有化範式觸犯了寡頭資本集團的政治經濟利益基礎，他們組織了一個長期的運動，進行不間斷的批評和騷擾，目的在於把管理局限制起來，削減它的職能，強迫它服從資本主義企業的規範³²。這個反運動成功了，管理局從未實現它全部的生產能力，且日趨官僚化。因此 Carey 所看到的這種技術解決方案的旁落恰恰是背後政治和利益鬥爭的結果。政治方案驅動的技術創新的確可以帶來巨大的效能，就像列寧的蘇聯和阿連德的智利曾經經歷的一樣，這些技術方案最終的失效往往是背後政治方案旁落和轉型的結果。但 Carey 正確之處在於，他看到了美國歷史中這種技術未來觀一以貫之的修辭策略。正是這種技術本質主義和技術專家治國的修辭某種程度上制約了公眾去認識技術背後的政治現實，更制約了公眾參與作為行動者成為技術創新主體的可能性。

宣稱新的技術和處女地的結合，將永久性地克服老歐洲工業化的社會病灶和焦慮，是美國未來主義 200 年來一以貫之的敘事。在這個敘事結構中，蒸汽鐵路、電力、電報系統、汽車等新技術依次居於未來田園詩烏托邦的核心，而每一次替換，之前的技術都被從復原的力量降格為引發問題的原因。比如在電力面前，蒸汽火車就從曾經的理想鄉村交通工具蛻變為工業化大城市墮落和污染的根源。

不同于社會主義革命現代性中作為人的能動性反應，在美式的未來主義中，

³² 巴蘭和斯威齊（1977：158）。

技術與道德、社會物質的改良往往形成一種直接的「換喻性」關係，在這種關係中，被「人格化」的技術形式本身就成為了道德或邪惡的化身，這也是從英帝國未來主義那裡繼承過來的修辭方式。比如 Garvey 提出鐵路「如果不是最偉大的平衡者，就是最偉大的司儀」³³。或者是 Garvey 同時代對電力的讚美，認為「電力就是道德」的化身。這種擬人化的技術修辭在資本主義歷史中被反復地召喚、重生，Carey 認為 Toffler 在 70 年代的未來主義寫作「只不過用計算機和電子電晶體代替了過去作為主導性技術的發電機」³⁴。這種擬人化的技術話語幾乎貫穿了美國 20 世紀的整個歷史，成為了一種國民性的宗教，如果說美國人有什麼特別的迷信的話，那就是對現代技術的迷信。

1983 年，個人電腦作為 1982 年的「年度人物」登上了美國《時代》(*Times*) 周刊的封面，這是《時代》自創刊以來的第一次，也是唯一的一次，一臺機器取代了人，成為「年度機器」(Machine of the Year)。1984 年，蘋果公司發布了轉折性的個人電腦產品「麥金塔 (Macintosh)」，在當年超級碗決賽現場發布的可以載入廣告史的電視廣告中，一位象徵著麥金塔的健美女神將一把大鐵錘投向象徵著「老大哥」IBM 的影院大屏幕。

³³ 凱瑞 (2005 : 143)。

³⁴ 凱瑞 (2005 : 147-148)。

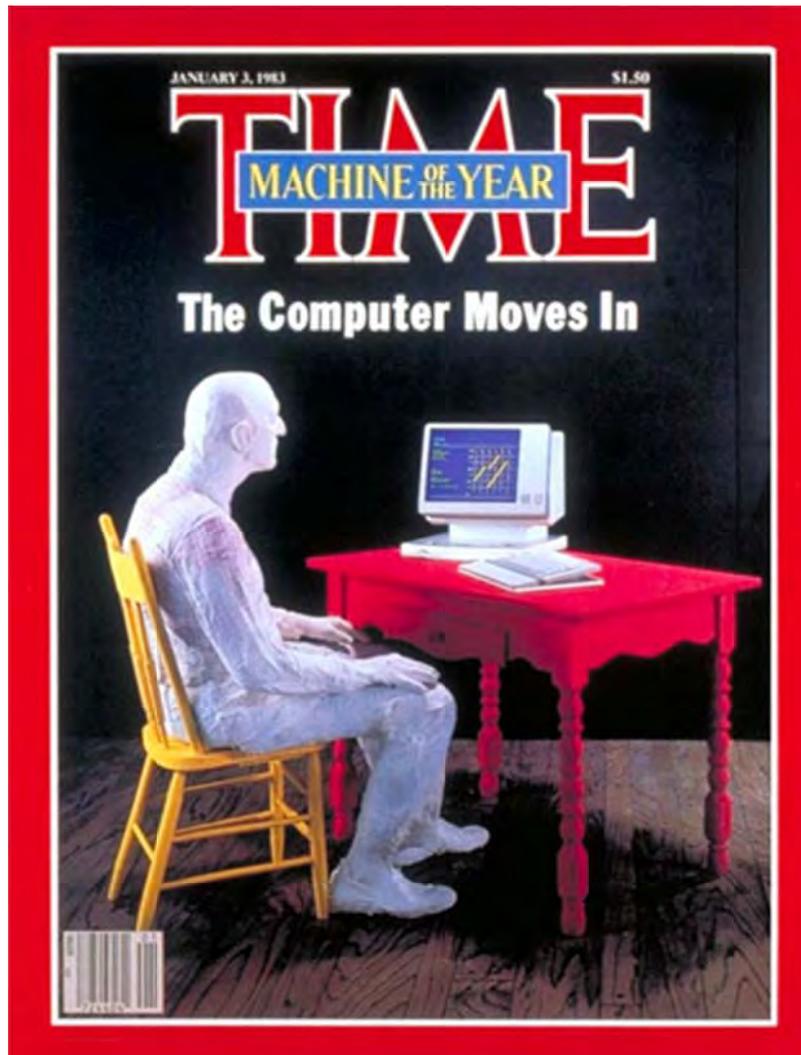


圖 5.1 The Computer, Machine of the Year, Jan. 3, 1983³⁵

這種在美式未來主義修辭中被人格化的計算機，與上一章社會主義現代性話語中電子計算機的角色位置有所不同。首先，社會主義的技術政治話語強調「電子計算機將勝過人腦」、「人將成為機器的奴隸」這些「神秘論」觀念都是「帝國主義的唯心主義」，進而說明電子計算機是被人民所生產和設定程式來為「四個現代化」服務，而且是誕生在工人階級甚至街道小廠的婦女手中，最後呼籲讀者

³⁵ 來自 <http://content.time.com/time/covers/0,16641,19830103,00.html>

掌握這項技術，去為自動化烏托邦的未來而努力學習。在這套論述裡，作為歷史主體的勞動者始終在場，充當實現技術烏托邦方案的行動者。但是，在毛之後的80年代，我們即將看到，人格化的計算機開始取代了上面那種「烏托邦行動主義」的敘事，古老的帝國未來主義修辭在後革命的中國重生，填補了革命現代性被壓抑後留下的想像力真空。請看一首來自1979年的詩歌：

電子計算機

不倦的毅力

沉靜的情感

閃電的速度

精確地預言

——電子計算機

莫非這就是

你性格的特點

是你把人的心願

變成信號飛傳

指揮著太空的衛星

掌握著工廠的生產

牽動著遠方的機車

報告著海輪的航線

.....

電子計算機啊

我想你不止是演算

你那些複雜的數據

也是大千的詩篇

在歌頌躍進的年代

歌頌攀登的今天

若沒有這般豪情

你怎會有這美妙的語言³⁶

然而正如上文所說，這種美式技術修辭雖然取消了大眾的行動力、暗示了新大陸源遠流長的技術精英治國論的意識形態，但其在歷史進程中依然灌注了宣導者的特定政治方案於其中，這些方案在極力避免共產主義政治革命的同時，也閃現出新大陸進步主義者的傳統美式政治理想。這些政治方案的落空與其說是技術進步論者的天真之過，不如說是未認清需要與敵對的政治和經濟勢力鬥爭的結果。我們即將看到，源於冷戰軍事工業聯合體的社會科學家和他們的未來學騎劫了進步主義和反文化的技術修辭，將其包裝成用於全球兜售的新自由主義技術政治。

³⁶ 摘自劉國良（1979：16）。

作為冷戰社會科學的美式信息主義與預測科學

戰後的美國為國內外的兩個噩夢所縈繞：一個是兩個超級大國所割裂的世界；一個是資本主義生產方式下勞動者的反抗。查理斯威爾遜（Charles Wilson）是通用電氣公司的總裁，戰時生產委員會的副主席，後來成為艾森豪威爾（Dwight D. Eisenhower）總統的白宮顧問。他在 1946 年說：「美國的問題完全可以用兩個詞來概括，海外是蘇聯，國內是勞工」³⁷。蘇聯對西柏林的封鎖、1949 年 8 月原子彈的爆炸，以及共產主義在中國的勝利，使得美國的國家安全委員會的軍備計畫逐漸獲得了在美國政治中的影響力。1950 年朝鮮戰爭的爆發和中國的介入，使得美國進入國家緊急狀態。中國的介入被視為以蘇聯為領導的「國際共產主義陰謀」存在的鐵證，「國際共產主義陰謀」後來成為冷戰的口號，以及永久備戰的理由³⁸。另一方面，「二戰的結束也標誌著美國工業史上最大工業危機的開始」，戰火一停，在愛國主義旗幟下放棄罷工的誓言就正式失效，戰時大量黑人和婦女加入產業勞動，工會力量在二戰後達到了歷史頂點。在 1945-46 年，美國爆發了「資本主義國家歷史上最大的罷工浪潮」³⁹。朝鮮戰爭中，罷工參加人數已達到 9200 萬⁴⁰。在冷戰背景下，勞工鬥爭被視為國際共產主義向美國勞工運動的滲透。史學家注意到，「公司領導者和政客們相信，冷戰是一個上天賜予的好機會，借此可以打敗在規模、戰鬥力和團結方面都持續增強的工人運動」⁴¹。

³⁷ Noble (1986 : 4) ; 本文所引部份中文譯文見諾布爾 (2007)。

³⁸ Noble (1986 : 5)。

³⁹ Noble (1986 : 25)。

⁴⁰ Noble (1986 : 27)。

⁴¹ Noble (1986 : 28)。

冷戰促成了軍事工業學術（military-industrial-academic complex）聯合體在美國政治和經濟發展中的主導作用。1945-1970 年間，美國政府在軍事上的開支達到 1.1 萬億美元，這一數額超過了美國 1967 年所有產業和住宅價值的總和⁴²。這種「永久性的備戰經濟」將軍事的意圖深深打在廣泛的民用工業和科研活動之上。為了滿足軍事目的的需要，比如戰鬥靈活性、戰術優越性以及戰略層面的反應與控制，軍事技術和社會科學被整合成一門不計成本的冷戰科學，它執迷於以高科技和資本密集型的現代手段實現信息的有效傳遞和處理，以確保績效與任務的達成，從而實現遏制共產主義，維護國家安全這一目標。國內外政治對武器和信息的需求爆發，召喚了資本主義信息處理這一古老領域的「躍進式」創新，而電子工業由於其「通用性」——即同時滿足武器製造和信息處理的需求——而成為最突出的產業之一（還有飛機製造業和機床業）⁴³。

與中國電子工業始於軍工相反，美國的電子工業發端于 20 世紀初的大眾文化工業⁴⁴。二戰以前美國電子工業的最主要產品是收音機，它是 20 世紀 30 年代美國廣播工業的象徵。也就是說，在當時，電子工業尚未與信息處理產業實現大規模聯姻，IBM 在戰前的標誌性商用機器依然是我們在第三章提到的機械製表機和穿孔卡片。二戰期間，電子工業急劇膨脹，在幾十億資本的軍需刺激下，它從原來規模較小的消費者導向製造業變成了生產雷達，武器電路等軍事設備的國家支柱產業。電子計算機就是這其中最重要的發明，他來自彈道計算和原子彈爆炸

⁴² Noble (1986 : 5)。

⁴³ Noble (1986 : 6)。

⁴⁴ 同上注。

的分析需求，但正如第三章所顯示的那樣，它很快就通過 IBM 公司的新產品被應用到公司管理、人口統計、通信系統、金融核算、工業控制等資本主義更加緊迫的社會控制需求中去。聶榮臻設想的那種軍事技術衍生模式，也許在冷戰中的美國反而比中國實行的更加直接和徹底，「五角大樓的決策主導了電子工業的進程」⁴⁵。在 1964 年，電子設備產業有將近三分之二的研發費用（比如通用公司、西屋公司、美國無線電公司、美國電話電報公司、飛歌公司、IBM、蘭德公司的研發費用）仍然來自政府⁴⁶。而彼時，陳伯達才剛剛在《工業問題》中提出以電子化促進社會主義經濟發展的可能性。

然而戰略科學家和政客們很快意識到，除了在軍事上的投入，還要在政治和經濟上發展遏制共產主義的政策方案和意識形態話語。這種努力可以回溯到 1947 年喬治肯南(George F. Kennan)的遏制戰略和隨後施行的馬歇爾計畫(The Marshall Plan)——通過經濟刺激重建歐洲，擴大美國的產品和服務市場，以發展主義的政治方案來遏制和拉攏當時在歐洲遍地出現的共產主義力量⁴⁷。但更重要的問題不僅是對戰爭破壞的重建和經濟復蘇的現實承諾，美國還必須跟共產主義陣營爭奪「未來」美好前景的歸屬權。要知道，從前文的考察中我們已然看到，「未來」的可能性是 20 世紀獨立的新興第三世界國家政治表達中最重要元素，對未來的爭奪也就約等於世界政治領導權的爭奪。自 19 世紀的無政府主義和未來派運動以來，未來主義、烏托邦、和「先鋒」就成了共產主義運動的代名詞（某種程

⁴⁵ 羅斯紮克（1994：99）。

⁴⁶ Noble（1986：8）。

⁴⁷ Noble（1986：5）。

度上也被法西斯納粹所分享)。儘管史達林後的蘇聯政治鬥爭終止了這一社會實驗進程，但其科技成就的躍進反而強化了技術主義的世界強國地位和未來願景。1957年10月4日，蘇聯成功發射了人類第一顆人造衛星「斯普特尼克1號」(*sputnik 1*)。這不僅意味著蘇聯的運載火箭技術可以將核彈投向美國本土，也意味著美國引領全球技術和發展未來的神話被蘇聯所打破。由此帶來的大眾恐慌與政治動盪被稱為「斯普特尼克危機」或「斯普特尼克打擊」(*sputnik crisis*)，「紅色月亮在美利堅升起」⁴⁸。這一象徵性事件引發的對蘇聯技術水準的重估直接導致了美國科技和工程教育政策的改革⁴⁹，更多的資源被投入科技教育和關於未來地區發展的研究⁵⁰。后斯普特尼克時代的美國必須向世界證明，共產主義不論是在政治經濟，還是科技和社會發展方面，都不是一個不可避免的選擇。美國需要一套有效的意識形態和科學方法論，向國內公眾和第三世界國家傳遞這樣一個信息——資本主義經濟有能力克服自身的危機和帶來世界各地的發展和持久繁榮。正是在這個過程中，社會科學家連同他們的統計模型、決策方法論和他們的發展項目被徵召進冷戰軍事工業學術聯合體，成為冷戰中與武器威懾並駕齊驅的「技術政治手段」。現代化理論就是這其中計算機技術和社會科學方法論相結合最突出的例子。

現代化發展學家需要解決的問題是一個可與共產主義相競爭的發展意識形態，他們強調：「自由世界成功地照看著欠發達國家越過艱難的過渡階段而走向

⁴⁸ 參見 Brzezinski (2007)。

⁴⁹ 巴蘭和斯威齊 (1977: 161); Powell (2007)。

⁵⁰ Latham (2000: 85); 部份中文譯文見雷迅馬 (2003)。

自促的增長，這將打破來自莫斯科和北京危險神話，即只有共產主義能為欠發達社會應許未來。」⁵¹對於現代化而言，保衛「自由世界」需要進行科學上的探索，理論家們試圖在科學的完整性與知識武器的製造者之間進行調和，所以他們強調，自己和國家權力之間的關係不會影響他們所生產的「真理」。他們的論證是，現代性和現代化都不是政治建構的產物，他們都是社會科學研究所揭示出來的客觀現象⁵²，是社會事實（social facts）。

現代化的理論方案宣稱，「現代化」有賴於發展中國家公民中一種「流動性人格」（mobile personality）的興起。在那些人們相互依存程度高、積極進取的社會倫理盛行的地方，現代資本主義的經濟生活和民主制度就可獲得存在的基礎。這並不是勒納⁵³（Daniel Lerner）等人首創的理論，我們在上一章的美國自動化歷史中對此似曾相識，對於 40 年代機器自動化加劇失業和勞工抗爭的狀況，管理人士給出的解決方案就是鼓勵「流動性」。明眼人很容易看出，流動性人格與其說是現代化的基礎，不如說是形成資本主義生產方式所依賴的自由流動的雇傭勞動力市場的基礎。

現代化理論家正是依靠這種理論語言將「意識形態」隱藏在他們的方法論背後，而他們真正的武器就是所謂「科學」的方法論，現代化發展研究首次將這些人格分類數量化，並與「城市化、工業化、世俗化、民主化、教育、大眾媒介參與」等同樣量化的變數建立相關模型，從而將「社會學要素與人類移情的心理學

⁵¹ Latham (2000 : 88)。

⁵² Latham (2000 : 80)。

⁵³ 勒納的現代化研究見 Lerner (1958)。

特質結合起來」，從而確定現代化情景中人格的「關鍵變數」和「共同要素」（covariance）⁵⁴。這種基於大量數據的「客觀」的「科學」指標得以完成，必須借助計算機的運算能力。Alex Inkeles 的研究小組最早使用計算機作為分析工具，實現了基於六個國家近 6000 名年齡在 18-32 歲的樣本的調查問卷分析⁵⁵。利用 IBM 的計算機、數據紙帶和上萬張分類卡片，研究小組通過多元回歸得到一個「總體現代性尺度」（Overall Modernity Scale），用來給「個體的現代化程度」打分，並考察個體所處的社會和制度的現代化程度與個體現代性分值之間的相關性，最後得到高達.79 多重相關性。問題是，研究基於相關性而不是因果性，其邏輯上是循環論證的，即「在那些被研究者貼上現代標籤的制度中工作的人群中發現了現代要素」⁵⁶。就此他們宣稱，一種客觀的、科學的方法已經證明自由主義的、資本主義的現代化既不是一種純粹的類型學意義上的類型，也不是一種破壞性力量，而是一種世界歷史的普遍進程⁵⁷。

另一項類似依靠數據的發展項目是肯尼迪執政時期啟動的「和平隊」（peace corps）專案。它宣導將美國的有志大學青年組成志願者隊伍，去往第三世界協助社區建設、改善灌溉和衛生、改革教育、公民塑造、傳授職業技能和工程技術。在政治上，它很像吉德斯未來觀的延續，用地方治理和社會發展方案替代過去帝國主義式的主張⁵⁸。對於這些志願者來說，這很像一個美國版的「上山下鄉運動」。

⁵⁴ Latham (2000 : 81)。

⁵⁵ Inkeles and Smith (1974)。

⁵⁶ 轉引自 Latham (2000 : 84)。

⁵⁷ Inkeles and Smith (1974 : 7,12-14,34-98,290) 轉引自 Latham (2000 : 84-85)。

⁵⁸ 凱瑞 (2005 : 146)。

只不過不同于同時期毛主義的「知識青年接受貧下中農再教育」，和平隊的目標是單向的宣傳美式發展主義，志願者將投身於改變當地人世界觀的變革進程，「將向那些有可能偏離正確發展道路的國家提供新的目標感、方向感」⁵⁹。

其實現方法是一項應用數據分析進行的精確人力工程：1961 年中期，有 12000 名提出申請的志願者填寫了有關其教育程度、職業經歷和專門技能的長篇調查問卷。和平隊工作人員用 IBM 生產的一台大型計算機，對申請者的 420 多萬條信息進行了分類處理；並組成八個甄選小組審閱有關案卷，對每一個候選人提交的五份推薦書進行審查。然後申請人要通過一系列標準化的考試，接受面試，在到大學裡學習受援國的語言和文化課程，發展課程，以及最重要的，接受反共產主義的訓練⁶⁰。該機構還在政府贊助下舉行了一次題為：「和平隊和行為科學」的討論會，邀集學院派理論家對訓練志願者的工作進行分析總結。到 1964 年，和平隊訓練了近 7000 名志願者，奔赴 45 個國家進行發展專案⁶¹。肯尼迪政府相信，經過精確篩選的志願者們將幫助各國實現現代化，「他們將抵禦那種能將真正的自由化進程扼殺在搖籃中的顛覆性意識形態」⁶²。

在以現代化發展學和「和平隊」為代表的冷戰社會科學項目中，我們看到用一種精確數據方法對社會未來和政治方案進行有效預測的方法論。在這些例子中，最不可能被控制和預測的「人力資源」都可以通過數據分析和標準化訓練，像導

⁵⁹ Latham (2000 : 186)。

⁶⁰ Latham (2000 : 189)。

⁶¹ Latham (2000 : 192)。

⁶² Latham (2000 : 187)。

彈精確制導一樣，對目標實現定點打擊，以最有效的方式實現社會科學家和政治學家的設計意圖。從戰後到 1960 年代初美國形成了整體性的對第三世界政策，而這個領域正是受到冷戰社會科學影響最大的對外政策和未來研究領域，甚至可以說，「是社會科學家而不是政治家在更大程度上塑造了美國對第三世界的政策」⁶³。冷戰社會科學中這種強調「精確性」的方法論帶有明顯的美式軍事理論思維，這再次提示我們冷戰社會科學的預測分析、決策方法、和技術手段基礎，恰恰是源於美式「熱戰社會科學」的產物。

軍事社會科學家在二戰中即加入了美國對納粹德國和日本的作戰。由戰略情報局(Office of Strategic Services)下屬的研究分析處(Research and Analysis Branch)以離職人員討論會(displaced faculty seminar)為掩護，建立了他們自己的關於國防的分析工具，其成員包括歷史學家小亞瑟施萊辛格(Arthur M. Schlesinger, Jr.)、社會學家愛德華希爾斯(Edward Shils)、英克爾斯(Alex Inkeles)、以及經濟學家愛德華梅森(Edward Mason)和沃爾特羅斯托(Walt W. Rostow)⁶⁴。該團隊成員受命分析敵方的補給系統，規劃軍工企業的組織，確定油料和其他工業資源的存儲地點。除後勤學外，他們還分析預期轟炸目標，投入的單位成本與對敵方的破壞之間的比率。這些人在戰後都成為美國政府國際關係的重要顧問和戰後美國向世界輸出其現代化發展項目的直接設計者，如前文提到的 Inkeles。另有一些心理學家，致力於研究轟炸對敵人士氣造成的影響，分析敵人和盟國的民意情況，為

⁶³ 牛可(2003:38)。

⁶⁴ Latham(2000:76)。

軍方人員準備標準化的智力測試和心理健康測試，而且還試圖為日裔美國人收容營設計一套社群管理辦法⁶⁵。這其實也是繼承了納粹德國的戰爭社會科學研究課題。這些社會科學家之所以可以被稱作「冷戰知識份子」因其享有共同特徵：高度認同冷戰的國家目標、以高度自覺和積極的方式接入冷戰政治和冷戰意識形態塑造的一種特殊類型的「公共知識份子」。對此歷史學家牛可寫到：

不難理解，冷戰知識份子的歷史生成，與十九世紀末以來西方「新的國家形式」(或可曰「管理型國家」)形成、現代科層制和「科技政治」深化發展的長期趨勢有深刻關聯，也是社會科學的學術化論說與社會建制之間的交互作用深化發展的結果，反映了與二十世紀民族國家政治、意識形態和社會科學之間產生密切而覆雜互動這一趨勢密切相關的一些共同特征。同時，冷戰知識份子群體又是一種具有鮮明美國歷史特性的知識社會學現象，它深深植根於這個國家的政治史、思想史和國際關係史之中。在相當程度上，冷戰知識份子代表了二十世紀美國歷史變遷中的一些關鍵要素，是美國對自第一次世界大戰到冷戰的本國乃至整個資本主義世界對其面臨的長期內外危機所做出的反應的一個重要組成部分，是在激蕩的國內和世界歷史風雲中趨向政治化的美國知識/思想界達成相當程度的自由主義政治和意識形態共識的結果，是國家動員社

⁶⁵ Latham (2000: 77)。

會科學和社會科學家為反共和冷戰目標而進行自我動員的共同後果，是美國建立的全面動員的國家安全體制的一個歷史和制度派生物。⁶⁶

通過將數學模型和計算機運用於經濟學和統計學，這些工作促成了「運籌學」(operation research)和預測科學領域的興起，而這一領域對冷戰時期的武器設計、工業升級、和美國全球軍事戰略產生了重大的影響⁶⁷。前文提到的發展研究中的方法論，即可看做廣義運籌學的一部分。這一領域在與紅色東方爭奪「未來」的冷戰歲月中迅速成長，最終促成作為冷戰戰略科學的當代未來學的形成。

時間的殖民者 (chronological colonizer)

最早應用數學方法和电子计算机從事未來預測研究的機構是脫胎於美國空軍的蘭德公司(RAND)。一手締造了美國空軍的阿諾德將軍(General Henry Arnold)和「現代導彈之父」，匈牙利裔物理學家馮卡門(Theodore von Karman)是美國40年代軍事科技最重要的鼓動者。1944年阿諾德讓馮卡門起草一份長期發展報告來預測美國空軍的未來。他要求馮卡門的團隊完全擱置當下的戰爭，轉而去考察戰後和未來戰爭的武器技術、訓練方法、和保障資金來源，以確保美國空軍未來的領先地位。阿諾德要求一個「充分的國會撥款機制」來支持這些專案，這成為後來軍事工業聯合體的立足點之一。1944年12月1日，美國空軍科學顧問團

⁶⁶ 牛可 (2003 : 36)。

⁶⁷ Waring (1995 : 30-32)。

(Scientific Advisory Board, SAB) 正式成立，由馮卡門任組長，專門負責此類長期預測專案⁶⁸。很快，馮卡門在加州理工大學的學生錢學森接受了他的邀請，加入了科學顧問團。1945 年夏，以少將軍銜領命的馮卡門帶領錢學森及顧問團一行 36 人，奔赴德國考察希特勒的秘密技術發展情況，並撰寫了《我們在何處》(*Where We Stand*) 的考察報告⁶⁹。

在這些工作的基礎上，RAND 公司於 1948 年正式成立，在戰後組織科學家繼續進行預測和情報分析專案。RAND 為「Research and Development」的縮寫，意為發展研究，實則是預測研究。RAND 公司使得自然科學家和社會科學家的工作接合起來，以發展綜合的預測方法論。其第一代的哲學數學家 Olaf Helmer，Herman Kahn 等人發展了未來學的方法論基礎，運籌與系統分析、概率統計、趨勢外推 (trend extrapolation)、計算機模擬、德爾菲法 (Delphi Method)、情景寫作 (scenario writing, or science fiction writing) 等。這些方法的綜合運用跨越了定量和定性預測的界限，從最基本的統計分析到完全想像性的科幻情景寫作，都被囊括進未來研究的工具箱。這其中最具有標誌性的未來學工具是因冷戰獨特需求而創造的德爾菲法 (Delphi Method)。為了向政府和軍方提供共產主義的潛在威脅——關於蘇聯核武器打擊的可能性——蘭德的數學哲學家 (mathematician-philosophers) 創意了這種預測方法，它採取背靠背的集體調查方式，經過對不同專家反復幾輪的問卷諮詢，得到一個定量化趨向的結果。一個典型的案例是想像一個未來情景：

⁶⁸ Tolon (2011 : 29-30)。

⁶⁹ Daso (2002)。

蘇聯使用 2 萬噸當量的核武器打擊美國，一組匿名的專家估計出需要多少這樣的核彈可以摧毀美國戰時經濟的武器輸出。專家們不進行相互的交流，而是採用背靠背反覆運算填寫量化問卷的方式，每輪每個人根據所有問卷的統計平均值再對自己的初始作答進行修正，如此反覆運算多輪，最終獲得最可能的量化趨向。這種對未來進行可控性操作的共識建構（consensus-building）方法，作為軍方和政府決策系統的一部分被機密使用了 10 多年，直到 1963 年被部分解密後大獲流行，成為 60 年代標誌性的未來學方法⁷⁰。

預測技術這一開始是由冷戰焦慮催生的軍事社會科學，到 60 年代逐漸發展成被稱作未來研究（futures studies）的寬泛領域。它提供了一個論壇供科學家和社會學者共同討論預測未來的方法技術和關於人類未來的種種可能性。源于核戰毀滅性打擊和共產主義威脅的焦慮催生了關於食物短缺、人口增長、公民自由、能源可持續性等相關話題，當然，這些正是自工業革命以來一直縈繞著各個時代未來主義者們的核心話題。只是到了 20 世紀 60、70 年代，不像過去任何時期的未來主義和未來論述，未來學在美國成為了一個正式獨立的學術領域，發展了專屬的技術設備、方法論，甚至在大眾文化和公眾輿論中成為焦點和顯學。成百上千的方法論學者、科幻小說家、生態學者、公司管理者、政客、社會科學家、記者、公眾，開始聚集在未來研究這面大旗下。以 70 年代美國最大的世界未來協會（WFS，World Future Society）為例，其最重要的參與者包括前蘭德科學家 Olaf

⁷⁰ 本段內容參見 Tolon（2012：48）。

Helmer 和 Herman Kahn，歐洲最重要的未來學家 Bertrand de Jouvenel 和 Robert Jungk，還有公眾人物例如參議員戈爾（Al Gore），副總統福特（Gerald Ford），以及科幻文學界最著名的「三巨頭」：海因萊因（Robert Heinlein）、阿西莫夫（Isaac Asimov）、克拉克（Arthur Clarke）⁷¹。不同于過往未來主義者對新的機器和能源本身帶來未來美好前景的一致信任，當代未來研究對未來技術可能性的觀點反倒多種多樣，他們唯一的共同點，是對未來「可計量」（quantifiable）和「可測量」（measurable）的信任，不管是對從事精確預測的方法論學者，還是鼓吹未來的政客和記者，以計算機為基礎的量化數據分析方法論，成了未來可以被「客觀」和「科學」地預測的意識形態基礎。隨著這種方法論的全球擴張，在 60-70 年代的世界範圍內，這已經成了一場「未來研究運動」⁷²。Toffler 于 1966 年首先在紐約 New School 開設了「社會變遷與未來」課程，Wendell Bell 也在 1967 年於耶魯大學開設「社會未來學」。到 1979 年，美國大學和研究院已經出現了 280 個此類課程和研究專案⁷³。

進擊的斯普特尼克巨人：冷戰中的紅色未來學

第一第二世界受到這一源自美國冷戰社會科學的普遍影響，在 1970 年，世界總共有 2500 個專門的長期預測機構，其中美國 365 個，英國 84 個，法國 70

⁷¹ 同上注。

⁷² 對美國未來研究運動的歷史研究參見 Tolon（2011）。

⁷³ 凱瑞（2005：156）。

個，西德 35 個，義大利 22 個，蘇聯和東歐各國 600 個⁷⁴。值得注意的是，除了美國和西歐，蘇聯和東歐陣營也成為未來研究的重鎮。這部分源自社會主義一直以來對「計畫」和「未來」的重視，也是冷戰中的東方陣營對爭奪未來戰役的回應。但正如上文所述，戰後蘇聯的未來研究不同於戰前托洛茨基時代的未來社會主義實驗，在清洗了民粹主義思潮後的蘇聯政治，弱化了政治革命和烏托邦行動的願景，而是僅僅回退到一種跟美式未來主義類似的冷戰技術競賽中去⁷⁵。吊詭的是，在政治上的未來願景弱化后，技術上的未來願景在蘇聯逾益激進化，在后斯大林時代，「科技共產主義」成為了蘇聯未來觀的主要特徵。

正如美式未來主義需要通過「科學預測」證明共產主義並不是一個不可避免的未來，蘇聯未來主義正是建構一套針鋒相對的話語以說明共產主義技術未來的光明前景。蘇聯未來學者 Shakhnazarov 認為，美國的未來研究運動只不過是對國際共產主義的意識形態應對，以預測非共產主義的未來為己任，因此根本算不上一套客觀的科學方法論⁷⁶。蘇聯未來學者將西方未來學稱為非馬克思主義的未來學，或布爾喬亞未來學（bourgeois futurology）。而為了區別于布爾喬亞未來學中眾多「混亂」和「自相矛盾」的觀念，蘇聯未來學者將自己的類似工作稱為馬克思列寧主義的「科學預測」（scientific predictions），因為其基於「辯證法和歷史唯物主義」（dialectical and historical materialism）的理論前提⁷⁷。

⁷⁴ 天津市科學技術情報所內部資料（1981：23）。

⁷⁵ 關於後史達林時代蘇聯技術政策，可參考西方學者對蘇聯西伯利亞科學城及其計算技術部門的研究：Josephson（1997）；Tatarchenko（2013）。

⁷⁶ Shakhnazarov（1982）。

⁷⁷ Bestuzhev-Lada（1979；1992）。

蘇聯的馬克思主義者根據恩格斯的理論論證到，建立「科學」的預測體系，正是社會主義社會可以超越資本主義生產的無政府狀態的手段之一。在 1956 年的後史達林時代，蘇聯科學家就預測的價值、計算機的作用展開了大量辯論。1960 年代以前，蘇聯的計算機運算速度並不落後於美國，但其主要應用領域跟中國一樣限於科學計算，在數據處理和預測方面應用不多。因為通過上文的考察我們已經看到，應用計算機進行數據處理，實際上是由社會科學家及其方法論在背後支撐的一套運籌學或曰系統工程，這套系統工程背後最核心的角色不是作為工具的電子計算機，而是作為方法論設計者的量化科學家。如果說美國在冷戰中有什麼明顯領先於蘇聯的領域，恐怕正是這套從軍事技術衍生到社會控制領域的冷戰社會科學方法論。而對這種大量數據處理的需求，助推了以此為目的的計算機技術發展，比如用於數據處理的計算機必須包含有大量數據存儲、輸入、輸出的能力，而這恰恰是蘇聯人所缺乏的。

60 年代初，蘇聯人看到了西方在數據處理上取得的成就，另一方面實行中央集權的史達林式計劃經濟有越來越多的生產信息處理需求。計畫部分的經濟學家要處理 4 萬多家工廠的數據，還要處理散佈在遼闊蘇聯土地上無數的農場、集體農莊、礦場、運輸業的數據。工作人員只依靠卡片箱、硬質卡片和帳簿和繁重的手工計算做出蘇聯經濟預測。為了滿足民用領域大量數據處理需求，蘇聯從 1962 年製造了兩種多用途計算機，「烏拉爾」和「明斯克」，到 70 年代生產了幾千台。然而，計算機上市後，使用單位在蘇聯的工業期刊上發表文章，指責「明

斯克」和「烏拉爾」有兩大缺點：「很難將信息存入，而一旦存入以後又幾乎不可能再取出」。磁帶的不可靠性能經常使得數據消磁，因此不得不轉而使用老式穿孔紙帶，然而由於紙張品質的問題，穿孔紙帶常常卡在機器裡⁷⁸。

可見，正是蘇聯落後的數據存取技術的問題，而不是計算機的運算速度，制約了這些機器在數據處理中發揮作用。因為即使沒有大規模存儲數據的裝置，計算機也可以用於科學計算和工業自動控制，然而對於數據處理而言，存放裝置卻是必須的甚至比計算能力更重要。而這些穿孔紙帶、磁鼓磁帶等信息存儲技術，正是 IBM 在資本主義市場中經營了近百年的業務。就像開篇的歌裡唱的那樣，因為信息「意味著鈔票」。受資本主義市場壓力和利潤驅動，美國公司和政府一樣，對市場訊息有著狂熱的追求，據 60 年代末的估計，通過市場調查和預測創造的新產品利潤，已相當於預測投資的 50 倍⁷⁹。而在完全的計劃經濟體中，唯一需要對統計數據信息負責的僅僅是中央政府，企業和個人很少會因生存和利潤壓力對市場數據格外渴求。

隨著冷戰「未來競賽」的升級，蘇聯領導人對預測技術和計算機的渴望也開始升級。1965 年以後，在蘇聯總理柯西金（Alexei Kosygin）的急切推動下，關於預測科學的辯論成為決策層的重中之重。1968 年蘇聯電子工業首腦齊聚在計算機城明斯克。柯西金說：「在資本主義制度下，壟斷不得不為利潤而進行艱苦鬥爭，對消費需求進行快速反應，採用現代技術預測並研究組織生產的最合理形式。

⁷⁸ 這段歷史可參見 Tuck（1986；1987：147）的非虛構寫作。

⁷⁹ 天津市科學技術情報所內部資料（1981：24）。

而我們如果不利用外國在科學技術領域最現代化的發明，我們的事業就將受到很大的限制⁸⁰。」後來柯西金成為「緩和政策」最重要的設計者，他是第一位公開提出進一步借助西方技術的蘇聯政治局委員。為了新的五年計劃（1971-1975），政治局經過辯論，將加強未來研究和引進西方電子計算機提上了前臺⁸¹。蘇聯的五年計劃在其未來學的壯大中扮演了關鍵角色。一位蘇聯歷史學家稱，在 1970 年代，「預測變得如此流行以至於蓋過了計畫」⁸²。1970 年，1400 名科學家加入了新五年計劃（1971-1975）的起草工作，這些科學家大都使用了同美國未來學者同樣的量化方法論和計算技術。到 70 年代後期，依靠合法和非法貿易獲得的西方計算機技術，蘇聯已經建立起來多家專門的未來預測機構，社會科學家終於加入進來和科學家一起工作。1975 年蘇聯啟動了一項經濟和文化發展的長期國家計畫專案（1976-1990），以蘇聯科學院社會學研究所為核心，連結了全國的相關機構投入這項浩大工程。這一工程包含了諸多領域，涉及未來的能源和燃料、自動化和控制化、人口和糧食資源、運輸和通訊、以及開發外太空的前景。在這些不同領域的預測中，一個共同的特徵是，這些領域都必將利用電子技術朝向「自動化和控制化」的方向發展，而電子計算機將是實現這一切的關鍵技術。比如在計畫經濟和工廠自動化部分，未來學者費申科寫到：

蘇聯和其他社會主義國家現在面臨著使國民經濟的計畫管理自動

⁸⁰ Tuck (1986 : 147)。

⁸¹ Tuck (1986 : 147)。

⁸² Tolon (2012 : 21 , 50)。

化的任務。沒有廣泛使用控制機，這個任務也是不可能完成的。到 1980 年時，蘇聯計畫開動幾千個自動化系統，來控制工廠和所有的工業部門。此外，還將建立幾百個計算機情報數據中心，在這個基礎上，將建立一個統一的國家計算機中心網，以提供有關令人滿意的計畫和經濟管理的全部計算數據。這個統一的國家計算機中心網將由對整個系統起控制作用的主要中心、幾十個初級中心，以及地面網組成。初級計算機中心將處理個別的經濟計畫管理問題，並制定令人滿意的經濟部門計畫。在初級中心之間，將建立通訊聯絡線，把部門計畫連接成一個統一的國民經濟計畫。

「和資本主義相反」，蘇共綱領說，「社會主義的計畫經濟制度，把不斷加快的技術發展同所有體格健全的公民的全部就業結合在一起。自動化和全面機械化充當了從社會主義勞動逐步發展到共產主義勞動的物質基礎。」⁸³

在這裡，蘇聯未來學者所設想的國民經濟計畫網路，其實跟 1970 年智利阿連德政權的激進控制論系統 Cybersyn 頗有幾分相似，其訴求都是以計算機數據控制來代替資本主義「市場」實現對國家經濟的調控。然而，Cybersyn 和田納西流域管理局的例子都已經向我們表明，一個技術創新得以形成和實施，與背後的政

⁸³ 譯自蘇聯出版的《社會的未來》(The Future of Society, 1973)，參見中國社會科學院情報研究所(1979: 194)。

治創新和政治執行力關係很大，如果政治創新未能達成、或在與敵對力量的鬥爭中趨於劣勢，那技術創新通常不是淪為未來主義的空想，就是在實際實行中半途而廢。費申科所設想在 1990 年建成的這個經濟網路就是一例，實際的蘇聯歷史告訴我們，這個網路在初具雛形之前，蘇聯就解體了。在第一章文獻綜述部分，我們已經提及了 Benjamin Peters 的研究，他對蘇聯和美國的網路化歷史的比較研究結論與此處的技術政治理論不謀而合。Peters 通過對蘇聯科學院的檔案考察發現，蘇聯沒有建設成可以和美國相抗衡的互聯網體系，原因並不是我們通常被自由市場理念教導的那樣——即蘇聯沒有對於競爭和創造性的鼓勵，或者蘇聯沒有自由市場——恰恰相反，正是蘇聯各個發展相關行業的機構為了爭奪權力和資金進行無序競爭，而其對手美國在同時期網路的發展上卻是由政府進行統籌安排，各個部門相互協作。也就是說，互聯網的成功，是因為「資本主義的社會主義化運作」(capitalists behaving like socialists)，而不是「社會主義的資本主義化運作」(socialists behaving like capitalists)⁸⁴。

冷戰中的這些技術和社會工程得以施行，除了要依靠政府調動的戰略性技術研發投入，還要依靠政府政策行動力賦予技術手段在生產和社會生活中的可能性。美國的未來學研究及其應用，就可以看做是這種政治創新驅動的技術創新工程，其中社會科學家、工程師、科幻小說家、記者、和最新的計算技術被組合到一起組成了一個整體的未來預測系統。作為冷戰社會科學的衍生成果，這些被鼓吹的

⁸⁴ 關於蘇聯的控制論和互聯網史，參見 Peters (2010；2015；forthcoming book)。

解決方案能否獲得實施，最終還是要依靠政府相應部門和軍工聯合體的統籌協作。因此，未來學和預測技術在冷戰二元（共產主義 vs 資本主義）陣營中受到雙方的共同推崇，並不說明這是一個「政治無涉」的領域，恰恰說明未來學成了一個比拼政府執政能力和意識形態競爭的主戰場。整個冷戰中的資本主義美國的國家機器，反而實行了社會主義式的協作和統籌規劃，發展出了它的預測科學方法論和技術基礎設施。反觀社會主義的蘇聯，卻被資本主義式的無序發展、統籌不利所累，在這場未來爭奪戰中逐漸落在下風。

恩格斯的召喚，或未來的左右互搏之術

有趣的是，60-70 年代「未來」、「預測」等詞彙風靡全球之時，好像整個世界都在談論「計畫」而不是在談論「市場」，似乎整個世界都在左轉中。本文技術政治之旅的最吊詭之處即將在此展開——「資本主義」的美國為了跟「社會主義」的蘇聯爭奪未來，祭出「以彼之道還施彼身」的招數，卻不得不面臨一個「左右互搏」的危機。

從工業革命時代的啓蒙思潮開始，未來烏托邦就先天內藏著社會主義願景。對未來的干預和控制，選擇如何發展和發展什麼，這不同於古典資本主義「看不見的手」的自由市場論，反而具備了馬克思主義學說的出發點。美式未來學繼續發展下去，就可能會內爆出資本主義的內在矛盾，生長出反對自己的學說。這似乎成了恩格斯版歷史啟示錄的應驗，即「生產方式起來反對交換方式」：

二、資本主義革命：起初是工業通過簡單協作和工廠手工業實現的變革。先前分散的生產資料集中到大作坊中，因而它們就由個人的生產資料轉變為社會的生產資料，這種轉變總的說來沒有觸及交換形式。舊的佔有形式仍然起作用。資本家出現了：他是生產資料的所有者，當然就佔有產品並把它們變為商品。生產已經成為社會的活動；而交換以及和它相伴隨的佔有，仍舊是個體的活動，單個人的活動：社會的產品被個別資本家所佔有。這就是產生現代社會的一切矛盾的基本矛盾，現代社會就在這一切矛盾中運動，而大工業把它們明顯地暴露出來了。

(a)生產者和生產資料相分離。工人註定要終身從事雇傭勞動。無產階級和資產階級相對立。

(b)支配商品生產的規律日益顯露出來，它們的作用日益加強。競爭不可遏止。個別工廠中的社會組織和整個生產中的社會無政府狀態相矛盾。

(c)一方面是機器的改進，這種改進由於競爭而變成每個廠主必須執行的強制性命令，而且也意味著工人不斷遭到解雇：產生了產業後備軍。另一方面是生產的無限擴張，這也成了每個廠主必須遵守的強制性的競爭規律。這兩方面造成了生產力的空前發展、供過於求、生產過剩、市場盈溢、十年一次的危機、惡性循環：這裡是生產資料和產品過剩，那

裡是沒有工作和沒有生活資料的工人過剩；但是，生產和社會福利的這兩個杠杆不能結合起來，因為資本主義的生產形式不允許生產力發揮作用，不允許產品進行流通，除非生產力和產品先轉變為資本，而阻礙這種轉變的正是生產力和產品的過剩。這種矛盾發展到荒謬的程度：生產方式起來反對交換形式。資產階級已經暴露出自己無能繼續管理自己的社會生產力。

(d)資本家本身不得不部分地承認生產力的社會性。大規模的生產機構和交通機構起初由股份公司佔有，後來由托拉斯佔有，然後又由國家佔有。資產階級表明自己已成為多餘的階級；它的全部社會職能現在由領工薪的職員來執行了。⁸⁵

到了這裡，如果未來學發展出了將資本家排除出去的預測方法論，如果大規模的生產機構由國家佔有，並由國家來調節生產，那阿連德的控制論革命似乎就邏輯地顯示了恩格斯接下來所說的無產階級取得公共權力的步驟：

三、無產階級革命，矛盾的解決：無產階級將取得公共權力，並且利用這個權力把脫離資產階級掌握的社會生產資料變為公共財產。通過這個行動，無產階級使生產資料擺脫了它們迄今具有的資本屬性，使它

⁸⁵ 摘自恩格斯〈社會主義從空想到科學的發展〉，參見《馬克思恩格斯全集（第19卷）》，中共中央馬克思恩格斯列寧斯大林作編譯局（1998：201-247）。

們的社會性有充分的自由得以實現。從此按照預定計劃進行的社會生產就成為可能的了。生產的發展使不同社會階級的繼續存在成為時代的錯誤。隨著社會生產的無政府狀態的消失，國家的政治權威也將消失。人終於成為自己的社會結合的主人，從而也就成為自然界的主人，成為自身的主人——自由的人。⁸⁶

那麼計算機和操作著計算機的「工薪職員」，將不再是資本主義控制的象徵，反而成了另類未來的起點，既是未來社會的象徵性機器、又是調控和預測未來最有效的技術手段。於是，將未來社會生產和消費變成一項可控的數據工程，就成了無產階級的革命事業。在馬克思主義歷史預言中，資本主義生產方式的內在矛盾必將生產出瓦解自己的要素，有趣的是，未來學領域在資本主義世界的發展正是沿著這一理論推演出的過程展開。

在 60 年代以前，美國未來學的主流被來自蘭德公司的科學家和保守主義者佔據。其中的代表性人物前面提到的蘭德科學家赫曼卡恩（Herman Kahn）和美國藝術與科學學院「2000 年委員會」主席丹尼爾貝爾（Daniel Bell），他們對技術進步和資本主義制度的延續持毫無保留的樂觀態度，被稱作「公開辯護者」派（Apologist）。然而隨著未來研究大規模計算機模擬在歐美主要國家中的擴散，另一些持不同看法的流派出現了。其中來自歐洲的一些未來學家 and 政治人物，他

⁸⁶ 同上注。

們對科學技術革命的社會後果同資本主義制度的相容性產生懷疑，他們想改良資本主義，使其「適應」未來，辦法是在資本主義中加強社會主義因素，直到同社會主義完全「合流」(converge)，他們被稱作「改良主義者」或「合流論者」派(reformist)。聯邦德國的 Baade、奧地利的 Jungk、荷蘭的 Polak、挪威的 Galtung 等人都屬於這個派別⁸⁷。另有一個源自美國本土反文化和新左翼運動的未來學派別，被稱作「左翼激進派」(left radicals)，他們在美國 60 年代的反戰和民權運動中發展出的技術敵托邦思想，認為現代技術革命本身會不可避免地導向西方文明的崩潰，解決之道唯有回歸自然，尊重環境，這一派雖然在政治上很薄弱，但其主張卻演變成 1970 年代以後主流的生態和環境思想，其代表人物如 Arthur Waskow 等⁸⁸。

到 60 年代末期，隨著世界範圍內反戰和反資本主義浪潮的激進化，以及資本主義新一輪衰退的到來(1969-1971)，未來學開始進入了一個批判的未來研究(critical futurology)興起時期。1960 年代的批判未來學者把立論的基礎從決定論式的技術進步轉向了多元價值、民主、和政策等關鍵字。批判的未來學將 Kahn 等人的正統論調視為「僵死」的觀念，他們給美國主流未來學起了個名字叫「建制的未來學派」(establishment futurology)，意在表明這種觀念從不去質疑當下的軍事帝國主義和工業利潤結構，反而以此為基礎去推斷未來的趨勢。他們同時控訴建制未來學在方法論上的精英主義和技術決定論趨向，缺乏強調「施政」(policy

⁸⁷ Bestuzhev-Lada (1979)。

⁸⁸ 同上注。

making) 本身的重要性。在蘭德科學家 Kahn 等人那裡，未來政策的首要作用，僅僅是被視為冷戰軍事巨頭們的戰略博弈手段。作為批判未來學陣營中的翹楚之一，挪威哲學家 Johan Galtung 思想可做一例。他將建制未來學稱作「時間帝國主義」(chronological imperialism)，意思是這些未來版本是用來維持現狀的控制結構，並將目前價值和利益的延續作為塑造未來本身的唯一可能性，從而剝奪了未來的世代對這些可能性進行民主選擇的權力⁸⁹。這無疑於是對未來的「殖民」(colonize the future)。

在這股強烈的批判性思潮的影響下，歐洲的未來學研究開始從美式的建制論旁側另闢蹊徑，顯示出強烈的現實關切和政策導向。到 60 年代末，未來研究在歐洲多地與國家長期計畫 (long-term planning) 建立了直接的關係。在荷蘭，1968 年有建議通過成立一個進行未來研究的計畫委員會來加強國家計畫工作。法國開始實施較成熟的 5 年經濟計畫方案，未來研究更是受到政府部門的直接資助。在社會主義陣營的羅馬尼亞建立了專門從事計畫制定的未來研究機構。而北歐國家，特別是瑞典的未來研究團隊 Alva Myrdal，已經直接介入了瑞典社會民主黨 (the Social Democratic Party, the SAP) 在 1969 年的平等主義政治方案⁹⁰。總體來看，批判的未來研究為國家加強對經濟活動的干預提供了方法論和合法性。現在我們在這個全球背景下再來看，1970 年阿連德的 Cybersyn 和中國的「人民計算機」運動，是處於同一個世界歷史時刻「全球 60 年代」激進時期的不同激進未來技術

⁸⁹ 關於歐洲未來學和政策研究參見 Andersson (2002；2006；2012)。

⁹⁰ Andersson (2002：4)。

政治版本。而 Dallas Smythe 1972 年的〈自行車後是什麼〉也可以看做這種批判未來學思潮的一個激進支流，或者可以稱為未來研究的政治經濟學派或技術政治學派。

而以 1968 年羅馬俱樂部（Rome Club）的成立作為標誌，歐美世界的未來學內部也開始出現了阿連德計算機的鏡像。羅馬俱樂部由義大利的實業家和經濟學家發起，後由關注未來研究的科學家、經濟學家和知名人士組成，在經過 60 年代末和 70 年代初的活動後逐漸成為 70 年代世界未來學領域最活躍的、同時也是爭議最大的組織，這主要是源於其以計算機大規模模擬為基礎提出的「零的增長」論。這一理論的代表作米都斯（Donella Meadows）的《增長的極限》（*The Limits to Growth*, 1972）和弗雷斯特（Jay Forrester）的《世界動力學》（*World Dynamics*, 1971）。在這兩部被稱為「姐妹篇」的著作中，作者應用未來學研究中常用的量化方法趨勢外推法（trend extrapolation），通過計算機大規模模擬建立了一個世界分析模型⁹¹。在這個模型中，如果在「控制以往的世界體系的自然、經濟和社會結構沒有重要變化」的假定下，由於糧食短缺，資源的耗竭，人口和工業生產能力將會發生非常突然和無法控制的崩潰。甚至在 2100 年到來之前，增長就會停止。避免這種情況發生的唯一辦法是，在 1975 年停止人口增長，到 1990 年停止工業投資的增長，以達到「零的增長」的「全球性均衡」。歐美世界對這一爆炸性的提法反應強烈，到 70 年代中期，《增長的極限》已被翻譯成 34 種文字出版，

⁹¹ 參見 Meadows（1972）；Forrester（1971）。

累計發行超過 500 萬冊，主要報紙、雜誌都圍繞這一問題展開討論⁹²。趁著這一勢頭，在美國軍方工作過的 Forrester 等人進一步建議進行「全球模擬」：從全球性社會經濟過程中選出一些對人類命運具有決定意義的過程，然後借助電子計算機和控制論的演算法「演算」這些過程在模擬機上的相互關係，就像確定企業工作最優制度時「演算」相互交織的各個工藝過程一樣。然後把經過模擬的各個過程的指標歸為一個「全球模擬系統」，借助這個系統就能夠即時估計過去、現在和未來人類社會的狀況。這其實從技術理念上已經很像一個阿連德 Cybersyn 的全球版，儘管他們政治立場的激進程度有明顯不同，但其對生產進行調控的政策目標和技術手段卻是一致的。就像 Forrester 所說的那樣，只要借助不斷進步的計算機的發明，控制一間工廠的技術手段當然也可以用來調控一個國家，甚至整個世界的生產。隨著全球經濟的動盪和 1974 年「石油危機」到來，資本主義危機的勢頭不僅沒有像建制未來學鼓出的那樣被遏制，反而進入了戰後最嚴重的衰退（1974-1975）。羅馬俱樂部的學說受到了各國政府的高度重視。1973 年，羅馬俱樂部獲得了西德的和平獎金。聯合國教科文組織專門組織會議邀請各國領導人討論其報告書。蘇聯政府也邀請其成員赴莫斯科參加《增長的極限》討論會。到 70 年代中期，全世界有 13 個國家都成立了羅馬俱樂部協會⁹³。

⁹² 天津市科学技术情报所（1981：8）。

⁹³ 同上注。

帝國的回魂夜

通過上面的討論我們已經看到，電子計算機在 60-70 年代的普遍運用，雖然是帝國的控制技術和冷戰社會科學催生的結果，但隨著資本主義危機的到來和另類政治理念的出現，電子計算機反而助推了國家計畫和全球性的大範圍預測的可能性，進而生長出諸如「零的增長」和「Cybersyn」這種帶有反資本主義性質的政治議程和技術方案。在 70 年代，這種帶有國家政策導向的技術政治革命，代表了發展主義國家想用凱恩斯主義的方式來補救危機的普遍嘗試。跟資本主義歷史上的每一次危機一樣，資本主義生產方式帶來永續增長的觀念發生了動搖；然而歷史的吊詭之處就在於，也跟資本主義歷次克服危機的規律一樣，危機同時意味著「危險」和「機遇」，資本總是想法設法進化出新的形態，以圖重新啟動「增長」這一普遍神話，歸根結底是為了維持甚至擴充資本增值的結構。因此，資本的所有者無法接受一個被預言將要「停滯」的未來，這不僅僅是甘心接受「停滯」的問題，而是必須甘心接受恩格斯預言中即將到來的那種交換和生產方式的變革，甘心接受資本自我增值歷史的終結。

而 70 年代世界歷史的真正吊詭之處還不止於此，不僅僅是資本主義核心地帶發達國家不甘心停滯、邊緣地帶的第三世界國家更不甘心落後。對於第三世界國家來說，接受「零的增長」也就意味著接受現有體系的不平等狀況，並且失去了通過後發趕超來改變世界體系結構的可能性。前文的論述已經表明，這種後發國家未來實現逆轉性增長和可持續發展的可能性，是第三世界政治表達中最強有

力的元素，一旦放棄這種發展主義的政治元素，則第三世界獨立政權的社會革命和平等政治許諾也會受到損害。而羅馬俱樂部的局限恰恰在於此，它雖然創新了一套「全球模擬」計劃經濟模型，「推演」出了現有資本主義體系的矛盾，但給出還是一個技術化的、去政治化的解決方案。儘管 Meadows 提出了一系列基於生態發展觀的具體政策建議⁹⁴，如：穩定人口；降低單位工業品的物質消耗量；發展教育、衛生、服務設施；降低污染；加強糧食生產投資；農業資本應優先使用於增加土地肥力和水土保持；改善設計，提高工業資本的投資壽命等，但這些方案依然是在不改變現有分配結構和生產關係的前提下建立的經濟平衡，即羅馬俱樂部的模型沒有將增長問題還原為一個「政治」議程，而依然將其視為「技術」問題來尋求操作性的解決方案。這也是「全球模擬」跟阿連德「Cybersyn」最本質的區別。所以後發國家，尤其是社會主義國家的論述認為，增長問題當然是建立在資源和全球剩餘在窮國和富國、窮人和富人之間的不平等分配基礎上的「全球階級政治」問題。

由於這種「不甘心停滯」的第三世界政治議程，後發國家只能將《增長的極限》作為一個量化方法論的文本來熱烈接受，而對其「停滯」的藥方卻難以接受。儘管《增長的極限》早於《第三次浪潮》在 1983 年作為 80 年代最重要的「走向未來叢書」被譯介到中國，但國人只是從其聞所未聞的計算機模擬和定量方法論中受到了「震驚」和「科學啟蒙」，然而對其「零的增長」的結論卻保持距離。

⁹⁴ Meadows (1972: 9)。亦可參見別斯圖熱夫-拉達 (1978: 5)。

因此，羅馬俱樂部自身的局限性，將「增長與否」而不是將「增長正義」作為問題意識，這使得表面上展開的增長是否有極限的技術爭論，吸納了背後關於發展道路選擇的政治議程。被「停滯」這樣一個反烏托邦色彩濃厚的詞彙所連累，應用計算機技術實現長遠計劃經濟等更重要的戰略理論問題，就此旁落了。在這個歷史時刻，誰能提供關於第三世界「增長」的藥方，誰就成了被熱烈擁抱的理論資源。在這樣一個 70 年代全球不平等的世界體系背景下，我們才可以更深刻地理解，資本主義的週期性危機如何為新自由主義政治解決方案的抬頭，創造了歷史機遇。

自 1944 年哈耶克(Friedrich Hayek)發表《通往奴役之路》(*The Road to Serfdom*, 1944) 開始，在 50-60 年代漫長時間段的凱恩斯式增長波中，信奉古典自由市場的學說在歐美一直處在「蟄伏」的位置⁹⁵。然而經濟危機為其提供了機會，在全世界包括美國都在談論計畫之時，美國卻也同時依靠其軍事霸權為相反的社會解決方案提供了社會實驗的平臺，而其方法正是依靠武力推翻社會主義民主的社會實驗。

1973 年 9 月 11 日皮諾切特的軍隊推翻智利民選總統阿連德的政府後，一併廢除了他的控制論網路 Cybersyn，代之以 Milton Friedman 和 Hayek 理論為基礎設計的自由放任和解除管制的新自由主義市場模型，配合以威權式的軍政府統治。自此拉美成為新自由主義的早期實驗室。David Harvey 認為正是在拉美，新自由

⁹⁵ 參見佩裡.安德森，新自由主義的歷史和教訓（2002）。

主義實驗出了一種在第三世界的成功模式，即自由主義的市場要素與權威主義的政治要素相結合的一種「特殊的市場經濟」。在智利以後，這一模式在韓國、臺灣、新加坡等地區清晰地建立了權威主義與資本主義市場的相容並存⁹⁶。正如汪暉所說，這種新自由主義的市場經濟歷史中，正是國家通過政治和軍事強力「創制」的結果，而並非自由競爭的結果⁹⁷。

然而正如上文看到，冷戰是在兩條戰線上同時展開的爭霸，比拼的不僅僅是陣營雙方軍事霸權對世界其他地方的控制力，更是要比拼其發展和未來意識形態對世界其他地方的「吸引力」。到 70 年代，在美式的建制化未來主義和現代化發展觀在意識形態和發展實踐中雙重失效後⁹⁸，資本帝國急切需要創制一種新的「未來學」，作為醞釀中新自由主義神話的技術政治基礎。而這種未來學和技術政治，必須從反對歐陸的批判未來學開始，才能為自己開闢道路，未來學內部掀起的圍繞「增長極限」的爭議，就是七十年代末，新自由主義破繭而出之前最後的掙扎。

上文所述建制未來學在美國的關鍵人物 Herman Kahn，是「增長極限論」的強力反對者。作為 1948 年以後蘭德公司最重要的戰略方法論學家之一，Kahn 長期為美國軍方提供關於核戰爭的戰略諮詢，是德爾菲法、情景寫作等預測方法的主要創始人⁹⁹。1961 年以後，Kahn 和他的同事仿造蘭德公司在紐約組建了哈德遜研究所（Hudson Institute），作為戰後美國最重要的保守派智庫之一，致力於將蘭

⁹⁶ 參見 Harvey（2005：120）。

⁹⁷ 汪暉（2005）。

⁹⁸ 關於現代化發展理論的危機和範式轉移可參考 Sparks（2007）。

⁹⁹ 卡恩是庫布裡克電影〈奇愛博士〉的原型。

德公司的軍事科學方法論應用於國內和國際政策的分析。在 1967 年，建制未來學春風得意之際，Kahn 和同事寫了一本書《2000 年：未來 33 年的展望》(*the year 2000: a framework for speculation on the next Thirty-Three Years*)，貝爾為其作序。此書預言了即將在 2000 年到來的 100 項技術創新的美好前景，成為公開辯護論派的綱領性文本，當然其技術至上主義後來也成了批判未來學派的主要標靶¹⁰⁰。1976 年美國 200 年國慶的時候，Kahn 寫作了《第二個兩百年》(*The next 200 Years: a scenario for America and the world. William Morrow, 1976*) 一書，來重申他的技術樂觀主義，用以反駁增長極限論。在書中，他的主要立論基礎即來自 Daniel Bell 的「後工業社會」理論 (*coming of post-industrial society, 1973*)，即工業社會以開始向信息社會過渡，第一二產業被機器和計算機排除的勞動力將進入服務部門，科學家和工程師取代政客管理社會，增長將得到持續。整個 70 年代，Kahn 等人以這套觀念與羅馬俱樂部爭論不休，他們將「增長極限論」的支持者稱為「新馬爾薩斯主義」。羅馬俱樂部的學者欣然接受了「新馬爾薩斯主義者」(Neo-Malthusianism) 的頭銜，同時也給 Kahn 等人扣上一頂「技術樂觀主義者」的帽子。認為新的技術革命必將癒合老工業的瘡疤，借著新的「浪潮」(waves) 將舊的政治和經濟信條從動盪的漩渦中解救出來，涉渡向一個復原增長和勞工各取所需的未來——在這樣一個老調裡，我們再次聽到了 19 世紀古老帝國未來主義的回聲。

¹⁰⁰ 參見 Kahn (1967)。

從 19 世紀的帝國未來傳統到 20 世紀的冷戰社會科學，這個不斷被吟唱的技術主義複調始終是為了在危機中壓制朝向激進社會變革的政治和文化之力量。然而被這複調徵召了 100 多年的信息處理技術，卻為一個可計算和模擬的社會主義式未來開啟了一扇窗戶，這當然是絕對不能被帝國接受的「邪惡」前景。在社會主義運動的政治話語中，這些危機都是資本主義難以為繼，社會向共產主義生產方式過渡不可避免的馬克思式預言的應驗。所以一個是關於如何在砸碎舊世界後創造一個新世界，另一個是關於如何使的舊世界渡過難關，進化為新的形態。為了使得資本擺脫停滯的危機，重新進入一片帶有復原力的「新邊疆」(new frontier)，它不得不再次乞靈於新大陸未來主義傳統中那個無政府的、技術進步主義的源流。還記得在上文中，Carey 早已辨認出，Toffler 和 McLuhan 等人對於第三次浪潮中即將抵達的數字邊疆 (digital frontier) 的描繪，正是源自克魯泡特金和吉德斯時代的進步主義技術修辭的復興。

在 Toffler (1980) 那裡，造成危機禍首的當然不是社會制度，而是「工業時代的破壞性工藝學」、「工業時代已成為過去，第二次浪潮的勢頭正在到處削弱」。工廠、大都市、破壞性的工業技術、官僚政體、國家計畫都是瀕於死亡的形式，即將讓位給新生事物。完全不同的新的技術體系、特別是那些電子學、遺傳學、生物學，將代替昨天那些已經「發出破裂聲」的、腐敗的技藝。分散的再生能源提供的能量，將使得自古以來的統治解體，每一個人都可以得到平等的信息服務。決策將不再由中央作出，社會等級也拉平了。社會、政治、宗教各方面將出現一

系列激變，「現在發生的是十足的世界革命，是歷史上一次量子躍遷」¹⁰¹。隨著家用計算機和信息社會網路的出現，每個家庭都將被改變成一個電子化的家庭車間，由此勞動分工終將被「產銷合一者」（Prosumer）所打破。

正是借著 Bell、Toffler、McLuhan、Naisbitt 等人在 70 年代的類似寫作，新大陸的技術宗教和田園主義從古老的電和電子神話，進化到了信息社會神話。對此 Carey 精闢地總結道：

新興高科技的魔力體現在電子學、計算機、傳播手段、機器人技術和遺傳工程，這些高科技似乎無所不在地提供了無數可能，包括充分的就業，豐富的市場與產品，對不景氣的經濟的復興，為日薄西山的大學提供資金，給失業者、城市剩餘人口、勞動力新軍提供大量的機遇，以高科技替代煙囪，並創造和諧的環境，甚至最終消除人與機器之間的異化。¹⁰²

以 Kahn 為代表的主流建制未來學，在 70 年代收編了這個「創新工藝學」的技術烏托邦，融合了信息主義，美國保守政治、帝國未來傳統、冷戰社會科學，共同打造成了一個「右翼的新政」（Right New Deal）派別。Carey 敏銳地看到了這個技術意識形態背後的政治經濟真相：

¹⁰¹ 參見 Toffler（1980：10-12）。

¹⁰² 參見凱瑞，〈電子革命的神話〉（2005：89-90）。

電子高科技工業要求一個寬鬆的人文環境，少一些限制性的社會立法和鬥爭性（militant）的工會組織。但這與其說是客觀需求，不如說是人為需求，它引發了州與州之間白熱化的競爭，結果使中上階層一直處於逍遙之境，免受貧困及社會地位低下者的侵擾，也不受哪怕最小限度的政府管制，甚至還取締了工會。¹⁰³

其實 Carey 沒有直接說出的事實是，信息主義既是一種新自由主義的技術意識形態，也是戰後資本真實的運動朝向。Roszak 認為，美國自戰後 50 年代起，其經濟和人口的中心一直穩步地在從東北和中西部的舊工業城市中心向所謂陽光地帶運動，即逐漸脫離煙囪工業進入電子和航太技術的聯合工業。這個歷史性的變化至少在 60 年代中期就已初露端倪，以佛羅里達和休士頓的航天城建立為標誌。這一美國資本和工業重心的地理轉移，使得更多的金融和政治資源進入了美國傳統保守派人口的分佈區域。早在 80 年代這一進程被 Toffler 和 Naisbitt 貼上「信息經濟」的便簽以前，它已經開始潛移默化地改變著美國的政治氣候¹⁰⁴。在 1984 年的總統初選中，民主黨的「自由派」依舊把競選押在傳統的藍領工人和少數民族選票上的致命決定，導致了他們的慘敗。與民主黨自由派關注的正在衰落中的工業城市、老派工會領袖、以及他們的就業保障和工資等暗淡問題形成鮮

¹⁰³ 同上注。

¹⁰⁴ Roszak（1994：14），中譯見羅斯紮克（1994）。

明對比，美國政治中的保守派出現了值得注意的變化——轉而希冀高科技領域的不再是自由派的中間分子，而恰恰是以往譴責陽光地帶的極右翼保守派。為了設計出一種引人注目的、全新保守主義形象，保守派開始求助於未來主義者，他們出人意料地迅速接受了信息時代的技術修辭¹⁰⁵。佐治亞州保守派議員 Newt Gingrich 在他的著作《機會的視窗》(*Window of Opportunity: A Blueprint for the Future*)¹⁰⁶中宣稱，改變美國社會的最強大力量是信息革命——計算機、航太飛行、長途通信——將使得我們在整個時空中奉行「數字民粹主義」，這將是一個重要的政治商業機會。Gingrich 的寫作得到了 Reagan、國會議員、和 Toffler 的讚賞。他與幾個右翼國會議員一起組成了「保守機會主義協會」。作為信息時代的政治派別，它為自己下的定義是「高科技時代的未來主義者、民粹主義者和保守派」，是「反稅收、反福利國家、反共產主義的」三位一體¹⁰⁷。當時，來自民主黨的自由派在擔心增長極限的問題，而保守機會主義者協會鼓吹「光明未來」會伴隨著技術進步而來。Gingrich 指出：

在時運不濟六十年代，我們的嬉皮士使宇航員黯然失色，左派反技術的偏見掩蓋了計算機時代的希望。技術厭惡症的瘟疫在這片土地上四處流行，導致了福利國家官僚主義者的錯誤思想傾向。它還產生了廣泛的道德敗壞、性放縱以及普遍的愛國主義和傳統價值的衰落，即所謂「沒

¹⁰⁵ Roszak (1994 : 16)。

¹⁰⁶ Gingrich (1984)。

¹⁰⁷ Roszak (1994 : 17)。

有上帝的生活」。¹⁰⁸

保守機會主義協會要扭轉乾坤。它希望通過大幅度降低稅收給予高科技企業進入新增長時期必需的刺激。他們強調「增長」，是治療國家經濟疾病——失業、通貨膨脹、貿易不平衡——的靈丹妙藥。為此激進分子強調赤字經濟是必須的，即使 Reagan 政府前所未有的赤字也應該被認為是過渡性的或暫時性的，財政部應高興地借錢填補。在高科技陽光明媚的天空中，赤字只是過眼雲煙，不管債務多大，信息經濟的增長速度遲早會超過它¹⁰⁹。

到了 80 年代，一種新的保守意識形態得以進化生成。隨著軍方資本近三十年來持續不斷地向西部和南部分流，保守派分佈區的地方價值與軍工聯合體的政治觀實現了聯姻，80 年代的保守氣氛中融合了陽光地帶增長的財富和選民力量、退休者集聚的傳統根據地、福音教會和普遍的地方主義價值。根據這種選民地緣政治的變化，保守機會主義協會為 Reagan 的執政提供了一個奇異的意識形態組合，勾連了「傳統宗教、社會達爾文主義倫理、反共的沙文主義、技術至上的信息主義」。一些分析家早在 1968 年就預見了陽光地帶和空間時代的強大右翼聯盟——「展露頭角的共和黨多數派」，並認為 Reagan 是他們最有前途的領袖。1982 年，上文那位蘭德未來學家 Herman Kahn 直接讚美這個共和黨多數派是 Reagan 執政時「蒸蒸日上的繁榮」的秘密。他認為這個聯盟是根植于陽光地帶金錢和時

¹⁰⁸ 同上注。

¹⁰⁹ 同上注。

代思潮的社會、經濟和地方保守主義的結合。於是，Kahn 論證說，如果這一聯盟要成為「羅斯福新政的右翼模本」，它所需要的是一種「進取的意識形態」，以摒棄成為七十年代普遍話題的「零的增長經濟哲學」，他覺得已經發現這種意識形態存在于信息經濟未來的活力中，它是通往「充滿機會、魅力和選擇的世界」的道路¹¹⁰。

在新自由主義的歷史轉折中，美國的政治保守主義者成了未來主義者的門徒。信息經濟的興起宣告工業經濟的壽終正寢，這並不是如未來主義者鼓吹的那種自然進化過程，恰恰相反，向信息經濟的轉變是保守派政客和企業精英精心選擇的政治議程，信息經濟是新自由主義在美國展開的政治和經濟基礎。在新自由主義的變體中，美國的經濟模式與拉美和歐洲有所不同，美國從未存在過類似歐洲那樣的福利國家，卻有一個獨一無二的，自二戰和冷戰以來的軍事工業聯合體和永久備戰體制。為了與蘇聯的軍備競賽和顛覆社會主義的戰略，這一體制在 80 年代前所未有地膨脹了，除了減稅和解除工會這些新自由主義的一般安排，Reagan 大膽地投入空前的技術競賽，結果導致巨大的軍事開支，帶來超出所有前任任期的巨額國家赤字。這種由國家直接和間接補貼的龐大陽光地帶工業部門，使得美國的新自由主義更像是一種古怪的「軍事凱恩斯主義」，其他國家都無法效仿¹¹¹。在這種發展模式下，「未來的可持續增長」就像是資本主義銀行為全球開發出的一款以意識形態方式出現的金融衍生品——它將帝國積累的軍事威懾力轉化成

¹¹⁰ 同上注。

¹¹¹ 安德森（2002）。

可以增值的信用或帝國主義的租金收益——時間的殖民者就以這樣的方式收割了未來。

這其中最重要的一個投資領域當然是計算機，國家最重要的計算機發展經費在 80 年代來自軍方的投資和控制。軍方投資者中最有影響力的部分包括國防部信息處理技術辦公室和由兩家公司新組建的聯合財團——奧斯丁的微電子和計算機技術股份公司，它是由國家安全委員會和中央情報局的成員為首發起的。1985 年，五角大樓在電子技術方面花費了整整 400 億美元¹¹²。而反觀 1978 年以後的中國，國家的投資和發展重點正在逐步按照追隨新自由主義的經濟學家所設計的那樣，從戰略武器部門和三線軍事工業中撤離，轉而在沿海開設轉口貿易區，同時美國的微型計算機開始大量進入中國市場，這將在下一章具體展開。這種同一個時代兩個國家間的反向運動，向我們展現了新自由主義歷史中全球體系的地緣結構。

因此，我傾向於將新自由主義做技術唯物史式的理解，它與其說是 70 年代資本主義危機應對的暫時預案的意外後果，不如說是一場漫長的文化、技術和資本革命。進化中的資本主義的信息處理技術不斷地返身參與到這個發展過程中去，參與到對技術本身的塑造中去，直到它終於發展成一種可以反過來操控那個創造它的資本權力、帶有另類政治可能性的裝置。這時也就意味著這一革命開始觸動了資本主義自身轉型的按鈕。

¹¹² Roszak (1994 : 19-20)。

想要通過信息給資本主義經濟帶來新的可能，必須創造自由市場所賴以生存的要素流動性、未來不確定性、信息不對等性、和社會生產的無政府狀態，就必須擺脫信息和計算技術中與生俱來的那種將數據調節和控制擴散到整個社會的衝動，擺脫那種讓「社會成為自己主人」的可能性，從而只允許個體「成為自己的主人」。因此就像 Dallas Smythe 警告過的那樣，建議中國社會為全體公民生產公共產品和技術服務的未來，否則必須被資本主義的個人化的電子消費品所取代一樣。計算機不僅僅是信息化社會的創造工具，同時本身也必須成為信息社會最重要的消費品形態，自 80 年代初，我們看到這一市場——如電子遊戲機、家用電腦、行動電話——在全球貿易中的快速更新¹¹³。這是冷戰社會科學最終與個人主義文化和消費的聯姻，產下新自由主義的技術政治——多元的、總體性的未來主義思潮，開始在世紀末轉向單向度的信息主義。

正是在這個世界資本主義歷史的視野下，Dirlik 將中國的文化革命和新自由主義的文化轉型視為可做並列考察「兩個文化革命」¹¹⁴。資本主義內的結構演變產生了他們自己的文化革命，正巧和中國文革同時發生。Dirlik 認為當時的馬克思主義者並未及時注意到資本主義文化革命的持久意義。社會主義革命者所針對的那個造成各種問題的世界，已逐漸被另一個由當代資本主義的變革力量主宰的世界所取代，而社會主義陣營的革命者們卻還對這種情況始料不及。Dirlik 寫到：

¹¹³ 關於 80 年代電子遊戲產業的商品化、勞動控制危機與經濟泡沫可參見 Dyer-Witheford & Peuter (2009 : chapter 1)。

¹¹⁴ Dirlik (1996 : 12)。

毛澤東思想中的現代主義和反現代主義間的矛盾，在它們被道出之時已被納入後現代主義的世界概念中，這些概念自其時起便證明在包容矛盾方面有極大的潛力；因此，當激進派仍在為如何適當對應資本主義的過時概念爭論不休時，商界已能運用毛主義策略來制定市場計畫。¹¹⁵

儘管德利克對被他稱為「革命」的內容實質欠缺清楚的分析 and 表述，但他所言之資本主義文化革命的出現的確非空穴來風。1970 年，在美國政治經濟即將走向戰後最大動盪的前夕，未來主義者、美國「國師」布熱津斯基（Zbigniew Brzezinski）出版了他的著作《兩個時代之間：美國在電子技術紀元的角色》（*Between Two Ages: America's Role in the Technetronic Era*）。在這部意在為未來指明方向的著作結尾，布熱津斯基寫到：

第三次美國革命的積極潛力在於它承諾將自由和平等聯繫起來。這種連結將是一個過程，無法一蹴而就。事實上，在接下來的幾十年裡，反叛甚至緊張局勢的加劇都是可以預期的。然而，儘管經常被激情的論戰所掩蓋，新興的「理性人文主義（rational humanism）正是美國已經在經歷的「文化革命」的一部分，這是一場比這個詞彙發起之時更加持久和深入的文化革命。¹¹⁶

¹¹⁵ Dirlik (1996 : 12)。

¹¹⁶ Brzezinski (1970 : 104)。

Brzezinski 認為，「理性人文主義」這個提法，既擺脫了反文化和激進左翼浪潮中那種致命的浪漫主義和非理性的個人主義，又擺脫了傳統現代化觀念中的科層制、異化、和整齊劃一，從而汲取了雙方的優點，成為一種包容性的面向未來的美國價值。在他那裡，這正是電子技術時代的精神象徵。由此我們看到，理性人文主義表面上是一場文化革命，實則是一次資本革命，是資本重新注入高科技和金融領域來更新資本主義的勞動過程與利潤創造過程的資本革命。

然而，Brzezinski 處理的對偶也正是毛的文化革命試圖處理的現代與反現代之間的命題，只不過毛的方案是建立在階級政治之上的「烏托邦的行動主義」。可以說毛的「烏托邦行動主義」，無論是在其激進技術烏托邦的朝向上，還是運動式的階級政治動員方式上，都是比 Brzezinski 的「理性人文主義」更加雄心勃勃的意識形態組合。所以正像 Dirlik 所說，中國文化革命自身積重難返，卻為資本主義的自我更新提供了教訓和靈感。我們即將看到，在 80 年代，「理性人文主義」如何置換了「烏托邦的行動主義」，塑造了改革中電子計算機的政治角色。

第六章

作為說客的機器（Computer as Lobby Machine）：改革開放中的技術政治鬥爭

電子計算機的歌

夏曙光

五彩指示燈熠熠輝映

火紅的數據歡樂跳動

一台嶄新的電子計算機

正在控制著煉油工藝流程

工人們親切撫摸著它

機體上留下多少深情

在它的記憶單元裡

永記著難忘的情景——

十月的春風拂去機身的灰塵

大夥高興地為他披綠掛紅

計算機呵，多麼自豪，多麼光榮

戰鬥在抓綱治國的火紅年代中

指示燈，閃爍著毛澤東思想光芒

顯示管，顯示出對黨的無限忠誠

呵，計算機日夜運轉，計算不停

要奪回被「四人幫」耽誤的每一分鐘

算呵，運算億萬次的電子計算機

從春到夏，從秋到冬——

算不盡，油海又增添多少浪花

算不盡，大治之年的豐碩收成

加速運行吧，加速計算吧

幹勁——發自心內，電源——來自北京

呵，電子計算機的串串數據彙聚在一起

正組成一個光輝的數字——二〇〇〇¹

終於來到了這個電子革命之旅的終章，開篇的問題，行文中所留下的諸多疑問，即將在最後試圖給出一個解釋方案，串聯起這段歷史。本章要回答的問題是，電子計算機作為「說客機器」(lobby machine)如何將新自由主義的技術政治擺渡到後革命的中國，中國的社會主義技術政治又是如何與之展開「協商」，在與新自由主義交鋒和融合的過程中，開啟了哪些另類的可能性，又如何最終「陷落」？

¹ 原載《濟南日報》1978年4月16日，參見《濟南三十年詩歌小說散文選 1949-1979》，濟南市文學藝術界聯合會（1979：80）。

革命運籌學的悖論

如前文所述，錢學森在 40 年代作為馮卡門在加州理工的學生和美國空軍科學顧問團成員，參與了馮卡門團隊最為機密的情報和科技規劃項目。對作戰科學（operational research，後翻譯為運籌學）和電子技術在戰後向社會科學廣泛領域的衍生潛力，錢學森瞭若指掌。某種程度上，這正是美國麥卡錫主義者千方百計阻止錢學森歸國的原因之一，因為他本人正是美國培養出的第一代「戰略科學家」，是後來冷戰社會科學的機密人力資源。1955 年，錢學森在加州理工的博士生鄭哲敏歸國前夕，錢學森向他叮囑，經過二次大戰，美國軍事後勤領域發展很快，運用了大量數學和運籌學知識。中國是社會主義國家，是強調計畫發展的，用得上運籌學。錢學森要鄭將這個領域的信息帶回去，告訴錢偉長等已經歸國的科學家²。

1955 年秋，錢本人終於回到紅色中國。他在 1956 年，和同船回國的數學家徐國志創建了中國第一個運籌學研究組，作為他負責組建的中科院力學所的組成部分。1958 年，華羅庚在中科院數學所也成立了運籌學研究室。1960 年，兩個研究室合併，建制在數學所。同年，錢學森在國防部第五研究院創建了中國最早的軍事運籌學研究機構——「作戰研究處」。錢學森等戰略科學家的工作可以說是中國系統分析和預測科學的起源。籌建工作按照錢學森的要求實行三三制，即三個理科專業、三個工科專業、三個社會科學專業。這是中國最早的理工科科學

² 蔣建科等（人民日報 2009 年 11 月 6 日：06 版）。

家和社會科學家共同工作的領域。從二戰中的美國空軍戰略機構歸來的錢學森深知，社會科學家和戰略科學家的組合，才是這套定量技術的方法論基礎。早在他剛剛回國的 50 年代中期，錢學森就提出將定量方法應用到國民經濟和社會科學的分析中去的思想，他提出「把社會科學從量的側面來精確化」，「精確化了的政治經濟學就能夠把國民經濟規劃做得更好、更正確」³。這些關於量化和總體計畫模擬的思想甚至早於美國的冷戰社會科學和未來學研究。也正是因為對這些技術戰略的考量，1956 年十二年科技規劃中具有爭議的電子計算機項目才能在錢學森的力挺中被最終通過，成為六項緊急工程之一。除了用於科學計算和自動化，錢學森通過舉計算機可以下棋的例子來說明其在決策科學中的未來應用前景⁴。

由於二戰中戰略科學家的跨國旅行，中國的決策科學研究幾乎跟美國的冷戰社會科學在戰後同時起步，但在此後兩個社會迥異的政治意圖卻使它們倒向了不盡相同的發展路徑。不像冷戰永久備戰體制的美國軍方和政府對決策科學方法和技術的巨額投入，運籌學在中國的早期發展則主要與社會主義的「群眾運動」相關。跟電子計算機類似，中國大規模的運籌學活動和發展起始于大躍進和文化革命中的群眾生產運動。1958 年，在知識份子為工農業生產服務的思想指導下，數學家走向工廠、農村，建立數學模型，以解決生產中的實際問題。當時全國糧食調撥運輸中的「圖上作業法」，和農業生產中的「打麥場設計」，就是向群眾推廣的主要運籌學應用。一些原本從事理論研究的數學家通過這些生產實踐運動後，

³ 來自錢學森，論技術科學，科學通報，1957 年 5 期。轉引自許康，何超（2009）。

⁴ 何祚麻（2011）。

留在了運籌學界。重要科學家紛紛在報紙上發表介紹定量方法論的普及型文章。1960年2月26日至9月27日，戰略數學家華羅庚分別在人民日報發表了〈數學的用場〉⁵則，在《光明日報》發表〈運籌學〉，討論打麥場設計、水庫管理等農業實際應用問題，10月30日又在《人民日報》發表〈數學工作者要大力為農業服務〉文章，強調運籌學的實踐性，確立「把方法交給群眾」的思想⁵。運籌學應用的第二個高潮在1965年後，群眾政治的方向要求科研和教育過程革命化，打破封閉模式。科學家組成小隊，下基層參與生產。其中華羅庚親自帶領一個隊伍，到工礦企業和農村推廣「優選法」和「統籌法」。這只隊伍被稱作「華羅庚小分隊」，在「生產工藝上搞優選，生產管理上搞統籌」的口號下，自1956年起十年內走了超過20多個省，華的團隊還因此受到毛澤東和周恩來的多次肯定⁶。



圖 6.1 1974 年冬華羅庚在廣西深入車間講解優選法⁷

⁵ 許康，何超（2009：485）。

⁶ 參見中國科學院數學與系統科學研究院（n.d.）；中國科學院（2009）。

⁷ 同上注。

運籌學和定量方法論符合「多快好省地建設社會主義」的躍進式發展觀，又符合人民在生產實踐中學科學用科學的階級和技術政治，因此其在社會主義群眾運動中得到發展並不奇怪。但是在國家層面上的大規模預測、模擬和數據處理技術，卻並沒得到足夠重視。原因上文已經提到，數據處理最早是與資本主義生產方式伴生的「社會控制」手段，其後又成為由二戰武器科學衍生而來的冷戰戰略科學，其興起的背後是資本主義現代戰爭和社會控制量化精確化意圖的發展，可以說是一種韋伯式（Weberian model）現代性意義上的科層化技術。而從前幾章的考察我們已然得知，社會主義中國自革命年代起，就走了一條與西方不同的軍事共產主義路線和社會動員模式——即汪暉所說的反現代的現代性「人民戰爭」模式。因此在朝鮮戰爭中，中國的遊擊式「人民戰爭」系統與美式的現代戰爭和武器系統正面碰撞。像彭德懷、賀龍等軍事高級將領曾被美式的現代化作戰和後勤保障系統所震撼，要求在中國發展類似的常規武器和美式決策系統，以追求軍隊的職業化和去動員化（demobilization）⁸。從第三章的討論中我們知道，這種美式方案在大躍進中被聶榮臻和錢學森為代表的戰略武器規劃所替代，從而中國的計算技術走上了一條「尖端武器+群眾路線」的另類發展道路。究其原因，除了這是中國在冷戰地緣格局中的理性算計和戰略選擇，恐怕還有政治立場上的因素——即那種基於冷戰社會科學的戰略決策系統，與毛式社會主義決策系統，在政治和技術形式上是存在矛盾，難以相容的。

⁸ Feigenbaum (2003 : 21) ; Snow (1972)。

從 IBM 的歷史中我們早就看到，大規模數據處理，是為管控資本主義市場的流動性、管控資本主義工廠的勞動過程而伴生的信息商品。這種信息商品所服務的社會，一方面是勞動力和商品的自由市場，另一方面是生產單位內部的嚴格勞動控制。這與社會主義的理想式生產和決策系統恰恰相反，一方面是社會主義所有制下的計劃經濟和非市場經濟、同時又兼容著去中心化、地方自主工業化的分佈式發展特徵；另一方面是工廠中的「三結合」式工業民主政體。因此，毛澤東才會在《蘇聯政治經濟教科書讀書筆記》中強調，資本主義發展生產靠技術，而社會主義靠「技術+政治」⁹。這裡的政治當然指的是靠政治動員、政治掛帥，而不是西方現代性式的社會和工廠管控技術。這正是我們在四章中看到的行動烏托邦中的革命現代性式技術政治路線。這種路線在中國的出現，不能僅僅被當做一種後發國家實現快速工業化的另類手段¹⁰，而恰恰顯示了毛式發展觀與西方工業化發展觀迥異的社會理想。實際上這也是被大多數中國研究者分享的共識——毛時代最突出的特點之一，是追求工業現代化的手段與社會主義目標的統一¹¹。

Meisner 對此寫到：

毛與列寧和史達林不同，他不願意把社會主義的未來單純寄希望于

非人的現代技術力量上。毛主義要求，經濟發展不能脫離對社會關係和

⁹ 毛澤東（1960）。

¹⁰ 溫鐵軍（2013：54）稱之為「迫不得已地以勞動替代資本的發展手段」。不過中國社會主義的歷史事實已經證明這並不是一種從經濟理性上「划算」的經濟手段，而是一種從社會主義平等政治出發的發展路線，可參見 Chris Bramall（2008）。

¹¹ Meisner（2005：384）。

人的思想進行根本變革的進程（實際上以此為前提）。毛告誡說，在建設馬克思所說的物質前提的過程中，必須創造社會主義的社會關係和共產主義的價值觀念。毛否定了生產力會自動地保證共產主義的實現這種簡單的蘇聯教條，他認為，在此時此地，就應該實現現代經濟手段與社會主義目標的統一。毛主席的新理論是，新社會以新人為前提，在建設社會主義的過程中，培養社會主義新人與建立社會主義技術基礎同樣重要。因此，毛認為，不能單純以經濟發展水平式來衡量社會主義的發展，而要以是否縮小了「三大差別」來衡量，即是否朝著經典馬克思主義提出的縮小長期存在的腦力勞動與體力勞動、工人與農民、城市與農村的差別的目標前進。¹²

轉到電子計算機的問題上來，在這種毛式發展觀下，社會主義的「技術政治正確」必須要避免「人對人的操控」。而一旦將運籌學和計算技術擴展到全社會的數據處理應用和大規模計畫模擬，則技術官僚通過技術手段對勞動力的管控將是不可避免的結果。因此我們看到，到 1970 年代，中國在電子計算機的三大應用領域——科學計算、自動化控制、數據處理——中，前兩個都有了跨越式的發展。例如計算機科學計算應用於「兩彈一星」和測定胰島素晶體結構等尖端專案的研發，還有在群眾自動化運動中的應用——如工業群控羊毛衫織機¹³。

¹² Meisner (2005 : 390)。

¹³ 上海第八羊毛衫廠、上海無線電十三廠、第七紡織機械廠，等全市 20 多個單位協作，奮戰 100

唯獨數據處理發展滯後，相應的存貯技術也比較落後。而這正是蘇聯 60、70 年代如饑似渴引進外國技術，想方設法加快發展的領域。到 1974 年，在全國各科研單位和廠家生產的幾十種計算機產品中，只有江蘇無線電廠產的 DJS-C 系列數據處理機一種產品配備了較大容量外存貯器，在其產品說明中表明適用於銀行、鐵路、商業部門進行資料分類和統計處理¹⁴。

截止 1974 年，可查資料顯示，只有鄭州鐵路局統計工廠於 1971 年安裝了一台 DJS-C1 型數據處理機。到 1974 年實現了鄭州鐵路局的客運和西安鐵路局的客運、貨運統計、製表等全由數據處理機處理¹⁵。

可見，鐵路和貨運物流是最早在中國應用計算機進行數據處理的領域。由於對時效精度控制的絕對要求，現代交通系統本身就是現代性信息控制最典型的領域，本身也是跟人的主觀能動性最難以相容的領域。事實上現代計時和電子傳播系統的起源之一也正是為了解決工業革命中英國繁忙的鐵路系統日益混亂的控制問題¹⁶。而中國鐵路系統也恰恰是在文革中掙脫了現代化的統一控制，出現了一些在派仗中獲得自治的群眾性軍事組織。這種鐵路的「獨立王國」當然是訴求「生產效率」的部門和派別所不能容忍的。1974 年，周恩來在其政治生涯的最後重提了自己在 60 年代時就提出的「四個現代化」發展目標，將國家的政治重心重置於帶有烏托邦屬性的「生產力」之上，試圖彌合文革後期的政治失落感。

天，建成用 TQK-1 型工業控制機控制 24 台針織橫機的「群控」車間。參見電子計算機展覽編輯組（1974a：33）。

¹⁴ 電子計算機展覽編輯組（1974b：16）。

¹⁵ 電子計算機展覽編輯組（1974a：28）。

¹⁶ 阿芒·馬特拉（2001：26）。

在文革中、後期各個派別都要求恢復生產的氣氛中，鄧小平 1974 年底復出任副總理，協助周恩來主持經濟工作，他對經濟部門的「整頓」，就是從鐵路的派性開始。鄧將毛在不同場合的三個指示組裝在一起，創造了一套與四人幫等激進派別針鋒相對的政治話語：一，反修防修；二，安定團結；三，把國民經濟搞上去¹⁷。以「三項指示」作為掩護，鄧試圖將國家的政治著眼點從「政治運動」轉移到「現代化建設」上，以此推行整頓工作，叫停派性群眾運動就具有了比較充分的政治合法性。1975 年，鄧在鐵道部長萬里的協助下，整頓了作為派性典型的徐州鐵路局，革命造反派頭頭被捕，接著召開群眾大會，以動員的方式號召恢復生產，抓生產得力的領導人獲得任用¹⁸。其實，這是文革後期華國鋒支持的大慶模式的翻版——即以運動的名義叫停運動，以運動的名義發展生產。鐵路的整頓取得很好效果，鄧又將鐵路整頓的經驗推廣到煤礦和鋼鐵業。1975 年的中央 13 號檔給 1975 年高達 2600 萬噸的目標產量，各大鋼鐵廠都召開了發展生產的職工大會，似乎又一次鋼鐵大躍進即將到來。但幹部們仍然擔心如果只抓生產，忽視階級政治可能帶來的風險。「四人幫」的確已經針對性的批評鄧在犯這種錯誤。以運動發展生產的高調隨著鄧 1976 年的第三次下臺而終止。「鄧小平在 1975 年的努力，是他通過政治動員增加鋼鐵產量的最後一次嘗試。他在 1978 年 10 月參觀了日本的大型現代鋼鐵廠後，在提高鋼產量的問題上採取了十分不同的方式。

¹⁷ 傅高義（2012：82）。

¹⁸ 傅高義（2012：92-93）。

他不再搞整頓，而是轉而依靠科技。」¹⁹自此，毛那個「技術+政治」的社會主義路線中的「政治動員」，開始在中國的技術政治歷史中退場。中國開始朝向一個技術精英治國論主導的技術政治時代轉向²⁰。

轉型中的進化：作為涉渡之舟的電子技術

解析 70-80 年代從毛時代到鄧治下中國政治經濟的轉型不是本文的具體工作，有大量文獻深入了這一議題²¹，本文第二章的歷史框架部分也做了部分梳理。簡單來說，鄧的「改革共識」中最獲得「共識」的部分，就是群眾政治的退場和「安定團結」。這從叫停鐵路的群眾運動就已經顯現，到 80 年代西單民主牆等運動被鎮壓，直到 89 學運中最集中的體現。這意味著林春三維框架中社會主義革命的方面的大撤退，如果社會主義革命意味著平等政治和民主政治，則民主政治這個側翼已經逐漸變色了。社會革命，是中國政治鐵三角中最基礎的維度，這一維度的削弱會不可避免地帶來發展主義和民族主義的同時削弱。民主政治，更具體的說民主的技術政治的退場，不僅使得其背後的知識和階級平等開始崩塌，也使得技術的民族主義和發展主義面向越來越脆弱。在對新自由主義欲拒還迎的過程中，經受越來越深刻的「選擇性新自由主義困境」。這正是鄧政策的吊詭之處，一方面將國家的政治主體從工農大眾轉移到知識份子身上，另一方面卻大大削弱了戰

¹⁹ 傅高義（2012：97）。

²⁰ 這一退場的最後掙扎，體現在在 1978 年全國科學大會上。這是中國技術政治史的一個標誌性事件。華國鋒和鄧小平圍繞「紅」和「專」的技術政治展開了針鋒相對的激烈爭奪。在此之後，工農的主體性地位被科學家所取代，這體現在科學大會後迅速崛起的中國科幻文學中。參見 Wagner（1985）。

²¹ 可參見 Meisner（2005）；Bramall（2008）；傅高義（2012）。

略科學家在國家決策中的作用。具體來看，對於軍工和技術部門來說，Feigenbaum 認為鄧的新議程實質上是相關聯的三件事：

- 一，將工業投入從資本密集型轉向輕工業和民用產品生產。
- 二，推動重工業部門的大規模去軍事化。
- 三，擴大了科學技術和知識份子在社會和經濟政策中扮演的角色。²²

對於這三點來說，其實是有「內文」的：

第一點其實是重工業佈局完成後的必然結果，從毛到鄧的一個自然連結，也是為了進一步釋放社會生產力，改由投資拉動經濟轉為擴大內需拉動，同時提高農產品價格，和給城市工人漲工資。帶來的一個調整就是資本密集型尖端技術研發的財政預算的減少、裁軍、戰略武器部門地位的下降等等。這其實與陳雲的經濟策略是有出路的，與周恩來於 70 年代中期提出的「四個現代化」的發展目標也是有所不同，因為「四個現代化」無疑是要進一步加大基礎設施建設力度和核心技術研發力度。相比之下，華國鋒剛上任時提出的雄心勃勃的工業發展和引進技術規劃更接近周恩來等人的路線，但實際上當時的中央政府在財政上已經沒有能力再支撐這種更進一步的計劃經濟「洋躍進」。所以某種程度上，80 年代鄧的這種轉向更多繼承了毛的「自力更生式發展」遺產，儘管是在繼承的同時損害。這尤其體現在對鄉鎮企業的發展，和對輕工業部門的讓利。對於技術問題，替代性的解決方案是以「市場換技術」，這是建立經濟特區的最初意圖。鄧置換了「四

²² 參見 Feigenbaum (2003 : 71)。

個現代化」的概念，在〈目前的形勢和任務〉演講中，他說道「四個現代化，集中起來講就是經濟建設」²³。而經濟，是以「利潤」為目標的，而不是「建設」，這為 80 年代的經濟發展奠定了基礎，也為未來的問題埋下了伏筆。

其次，重工業部門的去軍事化，一方面是產品性質從軍品轉為民品，另一方面則是將工廠和科研單位推向市場，生產什麼東西要跟著市場需要來，而不再是國家的戰略需要²⁴。同時，這實際上也是整個社會的去軍事化——結束社會的軍事動員狀態——和軍隊的職業化與去政治化，以及吊詭地伴隨著軍隊的商業化。這部分原因是因為根據「一切圍繞經濟建設為中心」的原則，重工業包括大中型計算機工業，是很難在市場中獲得利潤的工業部門，而必須主要靠國家投資。在以利潤衡量效益的市場經濟學取代計劃經濟學的過程中，交換價值逐步取代了使用價值成為發展的指標。因此喪失了國家投資和訂單的軍工部門，則必須轉產在市場中有銷路的電子消費品。實際上，隨著經濟特區的建立，大量三線軍工和地方電子企業開始在深圳等沿海城市建廠，生產電視、答錄機等 80 年代走俏的電子消費品完成脫胎換骨的過程。

最後第三點最為吊詭，一方面是將國家的政治主體從工農大眾轉移到知識份子身上，科技在經濟發展中的角色被抬高到一個前所未有的高度——「科學技術是第一生產力」；另一方面卻是尖端戰略武器部門和戰略科學家逐漸失去了在國家戰略和政治決策中的政治地位。但是鄧也希望戰略部門的高度水平式管理、協

²³ 鄧小平（1980），來自鄧小平文選（1983：203-37）。

²⁴ 賈樟柯的〈24 城記〉中 420 廠就是這樣的例子，從造飛機轉為造冰箱洗衣機等家用電器。

作性風格，和群眾運動中的電子革命熱情一同，可以與改革開放的中國相容並包，被繼承和保存下來，成為一個「社會主義市場經濟」的發展模式。但實際上即將到來的可能與鄧的願望相反，是科層制和條塊分割的回歸，是工廠勞動過程技術異化的加劇，科研系統的各自為政，「尖端」技術被「有經濟價值」的技術所取代²⁵。

1977年12月，中央作出決定，解放軍的武器發展和採購方向從「尖端武器」轉向「以常規武器為主」²⁶。這不僅僅是武器發展技術門類的單純變化，根據上文所述，「尖端武器+群眾路線」正是毛的中國發展出與其獨立和社會革命意圖匹配的另類技術政治路線——人民戰爭模式中的技術政治維度——用以對抗美式現代化軍事裝備和科層化、職業化的軍事管理方法。因此，後毛時代尖端武器部門面臨的雙重變化——轉向常規武器和國家科技政策的去軍事化——不僅僅損害戰略武器科學家的研發議程，更重要的是動搖了他們的政治和專業影響力²⁷。這再次證明了，帶有社會革命性質的「人民戰爭」模式的退場，也必然會損害到技術民族主義和發展主義的議程。在接下的幾年內，隨著關鍵人物的離任，技術官僚競爭對手的崛起，中國的技術創新系統開始面臨後革命時代的「僵化症」（ossification）²⁸。因此，聶榮臻的尖端武器精英在改革時代的首要議程是「求生存」（struggle for survival）：如何重新定義原來的技術路線去適應國家政治的新朝

²⁵ Feigenbaum (2003 : 84)。

²⁶ Feigenbaum (2003 : 79)。

²⁷ Feigenbaum (2003 : 83)。

²⁸ 同上注。

向？（How could old approaches to technology be reframed to fit the leadership's new priorities？）²⁹

1977 年以後，戰略部門不得不調整他們對「尖端技術」的定義，以同常規武器和民用部門爭奪技術領導權。這一策略使得微電子工業（microelectronics）被推向前臺——一個眾所周知跟轟的武器精英高度相關的技術領域。

戰略科學家們論證到，微電子不僅僅對戰略武器很重要，對常規武器和民用部門同樣是關鍵技術。張愛萍將軍，作為決策層中戰略武器部門的保護人，迫使中央軍委對電子學給予特別重視，強調中國的國防現代化關鍵在於機械化、自動化、特別是電子化³⁰。張的主張很快贏得了余秋裡的支援，他原是解放軍後勤系統高級將領，在改革中進入經濟計畫的決策層。餘強調：「到目前為止，電子技術是發展武器和裝備項目的重中之重」³¹。

就像文革中陳伯達的「電子中心論」一樣，電子工業在後毛時代的頭幾年——也就是華國鋒和鄧小平的權力過渡時期（1977-1981）——迎來了第三次躍進式發展。第一次是在大躍進中借聶榮臻的尖端武器計畫、第二次是文革中借陳伯達的電子中心論和電子群眾運動、第三次卻是吊詭地借助了「告別階級革命、加速生產革命」的「共識」政治。

1977 年 11 月 7 日，四機部在北京召開了全國電子工業學大慶會議。戰略武器部門在決策層的支持者余秋裡、方毅、王振、谷牧等人出席了開幕式。參會的

²⁹ 同上注。

³⁰ Feigenbaum (2003 : 85)。

³¹ 同上注。

單位不僅有武器部門的重點企業，還有在文革電子群眾運動中出現的無數地方電子廠。大會形成了一個很「混搭」的口號：揭批劉少奇、林彪、「四人幫」，認真貫徹「鞍鋼憲法」，「進一步掀起普及大慶式企業群眾運動的新高潮」，推動我國電子工業「大治快上」，實現二十三年宏偉目標（即到 2000 年國民生產總值翻兩番）。12 月 4 日，華國鋒為電子工業題詞：「發揚自力更生艱苦奮鬥的革命精神加速發展電子工業努力攀登電子科學技術高峰。」³²隨後兩年，以電視機、收音機等民用電子消費品的大幅度增產為標誌，電子工業又進入了一波井噴式發展時期。到 1981 年達到峰值，總產值和占國民經濟比重都達到前所未有的高點。隨後在 1982 年的全國經濟「調整」中短暫的回落，1983 年後又借「第三次浪潮」和「計算機熱」迎來了又一輪躍進。

³² 人民日報，1977 年 12 月 13 日。

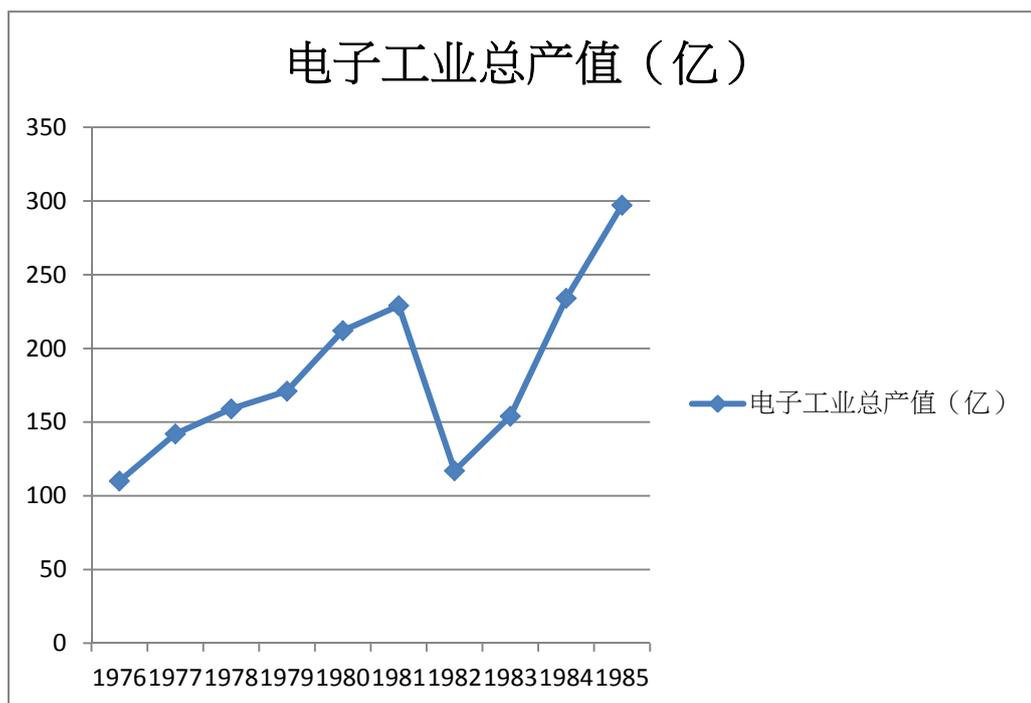


表 6.1 中華人民共和國 1976-1985 電子工業總產值³³

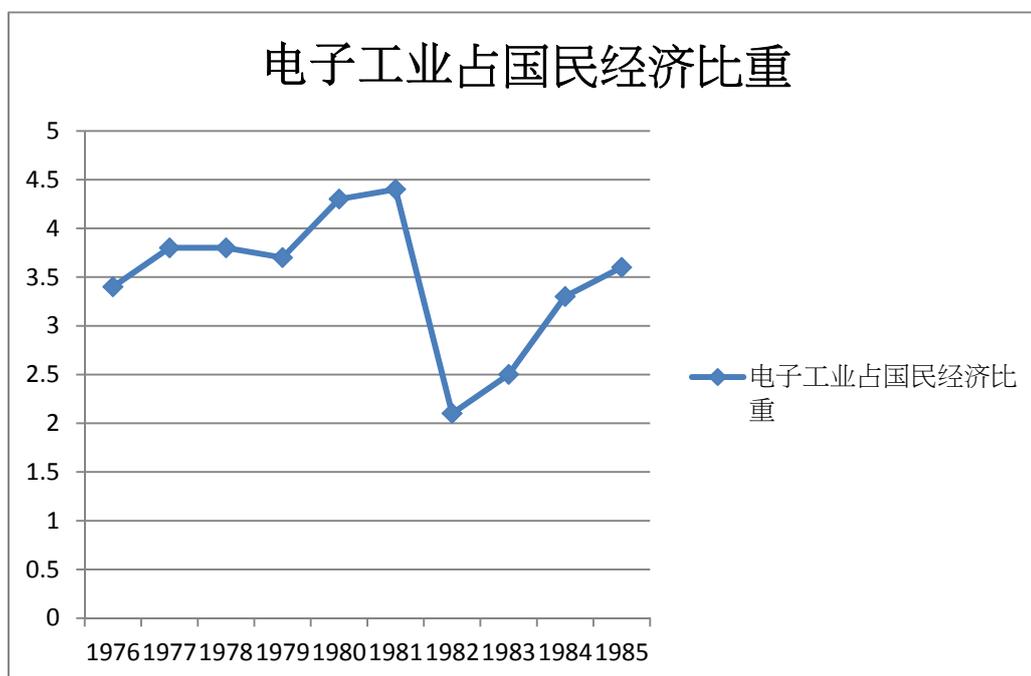


表 6.2 中華人民共和國 1976-1985 電子工業占國民經濟比重³⁴

³³ 綜合數據來自《電子工業年鑒》（1980-1985），北京：機械工業出版社。

³⁴ 同上注。

這再次證明了中國電子工業在三個時期借助不同的政治議程反而實現了連續性的發展，因為在不同的政治議程中，電子技術無一例外地都扮演了一個「積極」的角色。對於這一時期而言，電子工業在戰略武器部門，與常規武器和民用部門之間，架起了一座技術和政治的浮橋³⁵，將毛時代的武器精英擺渡到了鄧時代。

因此就在 1977 年將武器發展重點從戰略部門轉移到常規部門的同時，中央軍委也批准了電子工業的加速發展計畫，其中最典型的就是通過了每秒億次超級計算機「銀河」的研發。銀河計算機的研發，提供了一個十分典型的案例，說明 1977 年以後戰略武器部門如何試圖通過他們在電子工業中的領先位置去重新取得國家項目中的主導權。從上文我們已知，中國早期計算機工業完全建立在戰略武器部門的需求之上。最尖端的計算機專案，主要用於機密的原子彈氫彈爆炸、試射人造衛星、洲際戰略導彈、核動力潛艇、衛星遠端通訊等專案中。因此由聶榮臻治下的國防科委等部門長期以來負責在這個領域的絕大部分基礎研發工作。但是隨著 1977 年後解放軍採購轉向常規武器和國家經濟發展重點轉向民用和輕工業部門，銀河項目成了一個「探測氣球」，來測試尖端武器部門是否依然有話事權³⁶。因為爭奪銀河項目的還有其他五個部門，包括四機部（後來的電子工業部，主要負責民用電子工業）、中國科學院、上海市政府技術部門、江蘇省政府、和黑龍江省政府。

³⁵ Feigenbaum (2003 : 85)。

³⁶ Feigenbaum (2003 : 87)。

鄧小平責成方毅拿出解決方案。在聽取了方毅的報告後，鄧將專案交給了國防科委，他認為超級計算機應該是一個軍用專案，而非民用項目。由長沙工學院（國防科技大學前身）計算機研究所領導設計，國防科委委派資深戰略武器專家慈雲桂為首席設計師。通過超級計算機的研發，戰略武器部門獲得了一個機會，將他們源自革命年代的水平式協作風格推廣到國家項目研發中，有超過 20 個科研單位、廠家、和高校投入了協作。到 1983 年 12 月，銀河原型機通過了國家驗收。

然而，雖然戰略武器部門和科學家被鄧小平當做毛時代最值得繼承的遺產保留下來，但在 1978 年三中全會後鄧的新發展議程中的位置卻不可避免地越加邊緣化。因為鄧強調的是「經濟建設、去軍事化、和對外開放」。隨著政府支出中國防投入占比的大幅度減少，可獲支持的此類大型研發項目越來越少。在 80 年代，國防預算從 79 年 17.5% 跌至 87 年 8.2%，占政府支出，金額從 222.7 億跌至 127.1 億³⁷。技術發展越來越呈現出實用主義風格，「關鍵技術衍生」模式開始被市場導向的「技術市場化、商品化」模式所取代³⁸。在文革中崛起的大量地方電子工業和三線軍工企業為求生存，開始順應市場潮流生產在企業市場中有競爭力的小型機和微型機，或者乾脆轉產消費類電子產品。

³⁷ Feigenbaum (2003 : 96)。

³⁸ Kraemer & Dedrick (1994)。

最後的掙扎：從戰略武器到戰略科學

隨著不可逆轉的群眾運動的退潮，整個社會的去軍事化，戰略武器部門不得不想法設法「逃離」這種一步步走向邊緣化的命運。而鄧的新政中唯一對他們有力的方面，正是鄧將科技、科學工作者、科學方法論的位置提高到文革前前所未有的高度。如果說鄧的馬克思主義與毛有什麼最大的區別，其中之一就是鄧使得科技擺脫了「政治」的屬性——「科技為誰服務」的技術政治問題被懸置起來——同時科學代替了革命主體，成為決定性的「第一生產力」。

於是，所謂「科學方法論」在後三中全會時代開始得到充分的肯定和全社會範圍的擴散。劉青峰認為「科學主義」是改革開放的哲學基礎：

在科學的名義下，西方現代哲學、經濟學、社會科學被大量引進。凡被稱為與現代科學理論有關的、如控制論、信息理論、系統論，都視為可以發展豐富馬克思主義的資源，被大家介紹和廣泛應用。實質平反冤假錯案和決策科學化這些政治行為，也動搖搭上科學的印記，更不必說種種自由化思想均在科學主義的大旗下佔有一席之地。³⁹

劉的觀察沒錯，但值得商榷的是，她認為科學主義是 80 年代思想自由化，衝擊官方意識形態的最大推動者。問題是，科學主義在 80 年代的盛行已經顯示

³⁹ 劉青峰（1991：32）。

其本身就具有官方意識形態的屬性。正是鄧本人 1978 年科學大會上話語轉向確認了科學方法的政治合法性，這與三中全會後圍繞在趙紫陽身邊的改革派經濟學家的主張形成呼應。在冷戰中發展起來的定量方法論體系和決策科學開始全面進入中國。未來學預測技術、定量社會科學方法論、控制論的決策模型、系統動力論的經濟計畫模型等一系列應用計算機的試驗開始在中國出現。

戰略武器部門試圖抓住這個機會，通過「科學方法論」讓自己再度借屍還魂。因為，以運籌學為起源的決策方法論，這正是錢學森戰略科學家早在 50 年代就從馮卡門那裡帶回中國希望大力發展的冷戰社會科學。在運動的政治退潮後，社會主義的「民主」決策系統似乎理所當然地要被這套「科學」的決策系統所替代。在戰略武器研發被削減後，唯一可以使得戰略科學部門涉渡向新時代的，似乎只剩下了科學預測方法論和實現其數據處理的技術工具——電子計算機。

幸運的是，這些科學預測的方法論實驗受到了鄧陣營內的資深改革派同僚們大力支持，對他們來說，這「提供了一種舊的經濟計畫體制以外的另類選擇」⁴⁰。在引進市場機制的改革中，這種科學方法可以宣稱自己使得國家獲得了更有效的監控經濟發展、預測未來走向的能力，同時又不需要通過行政干預市場的短期自主性——這套科學化的論述平衡了市場化過程中計畫派的焦慮感，從而為進一步推進市場化提供了一個馬克思主義計劃經濟內部的理論合法性——即通過社會主義的科學預測，社會主義市場經濟具有充分的把握未來的能力。另一方面，遵

⁴⁰ Feigenbaum (2003 : 98)。

循美式未來主義意識形態的一般功能，預測中必將到來的美好前景，也為改革中的政策合法性提供了烏托邦式的驅動力，這早在周恩來 70 年代中期的四個現代化和華國鋒的激進工業化中得到體現。「科學方法論」因此成為了改革開放的遊說力量（lobby power）。

在這樣的背景下，中國「奔向 2000 年」計畫出現了。這一題目來自美國 1980 年的《全球 2000 報告》（*Global 2000 Report to the President of the US*）⁴¹。這是 Meadows 提出「增長極限論」後美國類似的應用計算機進行全球模擬的大型報告，由當時的美國總統 Jimmy Carter 在 1977 年批准，幾百個美國機構參與資料搜集。1980 年冬天，這個報告的一份副本通過洛克菲勒基金會（Rockefeller Brothers Fund）的副總裁 Russell Phillips 到了中國的科研決策部門手中⁴²。這至少提醒我們，在 70 年代末和 80 年代的早期，進入中國的未來主義學說尚未如「第三次浪潮」那樣展現強烈的新自由主義和信息主義特徵，而是在 1970 年代獲得更多全球認同的「增長極限」派。

「2000 年」是 20 世紀美國主流建制未來學當中最重要的一個概念，這一概念融合了基督教原教旨中的千禧主義和美國未來主義中的技術烏托邦傳統。早在 1965 年，美國科學與藝術學院成立了「2000 年委員會」（Commission on the Year 2000），Daniel Bell 任主席。1967 年，科學與藝術學院院刊 *Daedalus* 夏季號發表了

⁴¹ Barney (1982)。

⁴² 同上注。

一期由 Bell 編輯的近 400 頁的專號：奔向 2000 年（*Toward the Year 2000*）⁴³。除了 Bell 本人，美國戰後最重要的戰略學者、國家智囊、政府官員紛紛撰文：包括羅斯托（Eugene Rostow）、布熱津斯基（Brzezinski）、亨廷頓（Samuel Huntington）、赫曼卡恩（Herman Kahn）、瑪格麗特米德（Margaret Mead）等。然而隨著 60 年代末歐洲各國批判未來學派和羅馬俱樂部的興起，「2000 年」這一概念成為了未來學內部各個派別爭奪話語權的主戰場，各種以「2000 年」命名的未來學機構和協會在世界各地成立。羅馬俱樂部資助了 Forrester 和 Meadows 的系統動力論用於全球模擬，發展了多個以 2000 年命名的研究專案。在 Reagan 的新自由主義政策上臺以前，70 年代末，極限派的政策觀點和計算機大規模模擬方法一度在美國未來學研究中佔據過主導地位。

中國未來學會正是在這一時期成立的。1978-1980 年間，《國外社會科學》雜誌譯介了幾篇蘇聯未來學者介紹這個領域的文章，闡明了未來學研究的歷史流變和當時並存的幾大派別主要觀點，這是可查 Bell 和 Toffler 的著作最早被介紹到中國⁴⁴。不過在當時未來學研究的全球格局中，信息主義尚未獲得壓倒性的優勢地位，反而成為極限論學派批判的對象。

1979 年 1 月 16 日，中國未來研究會成立，隸屬於中國科學技術協會。1980 年 7 月，中國未來研究會總幹事杜大公率領中國未來研究會代表團，參加了在加拿大多倫多召開的首屆全球未來大會。在會上，中國代表團目擊了建制派和極限

⁴³ Bell and Graubard（1997）。

⁴⁴ 張文娟（2007）。

派的激烈辯論，回國後在《國外社會科學》上發表了〈從首屆全球未來大會看世界未來研究新思潮〉一文，對當時的形勢作了全面介紹，並提出要迎頭趕上、「發展基於馬克思主義的、社會主義的未來學研究」⁴⁵。「2000年」這個概念因同周恩來「四個現代化」提法中到2000年實現四個現代化的論述不謀而合，自70年代末開始在轉型中國的政治和民間輿論中流行，美式未來主義隨之在中國興起。葉永烈1978年發表了寫於60年代的科幻小說《小靈通漫遊未來》⁴⁶，成為了改革開放中中國民間未來主義興起的標誌性事件。正如上文所說，它填補了革命烏托邦退潮之後的想像力真空。

因此，「中國2000年」計畫在官方的出現，正是順應了當時國際未來學運動跨國旅行的結果，而中國的戰略武器部門由於同未來學在歷史起源處的方法論親緣性，理所當然成為了這一項目最大的推動者。大多數計畫發起人都來自昔日聶榮臻旗下的國家科委、中科院等機構。至少有兩名項目領導人與戰略武器工作有直接的聯繫：張勁夫自50年代起就在中科院直接負責戰略武器相關研發，在文革前就進入了聶的國家科委參與「兩彈一星」研製；宋健則是中國潛艇彈道導彈項目的副總設計師，負責設計導彈制導系統，同時也是在1960年代在中國開展控制論研究的先鋒人物⁴⁷。

1981年7月，改革派的科學家邀請了美國「全球2000」專案的負責人Gerald Barney訪華。期間他們與Barney的討論集中在農村發展領域，特別是人口和糧

⁴⁵ 同上注。

⁴⁶ 葉永烈（1978）。

⁴⁷ Feigenbaum（2003：113）。

食議題。然而 Barney 的訪問實際上鼓勵了改革者將基於科學方法論的預測和經濟分析推廣到更多部門的政策制定工作中去：

當被問及他推薦中國應該做些什麼，Barney 建議應該更好利用人力資源，解決土地侵蝕……和進行「中國 2000」研究。這些建議在 Barney 離開中國之前就在決策層引起了巨大反響。在訪問的最後他被告知，國家科技委員會馬上會提出中國 2000 研究預案……1981 年秋，國務院通過了這項研究。⁴⁸

國務院指定改革中的重要經濟學家，社會科學院院長馬洪，作為關鍵項目協調人。雖然表面上看「中國 2000」是一個社會科學項目，並非技術項目，但其無疑對 80 年代的中國科技改革起到了關鍵作用，它大大強化了「科學決策方法論」在後毛中國的合法性。它代表了控制論、量化預測方法和電子計算機在戰略武器部門以外第一次應用於大規模的國家政策分析。但僅就這一點而言，已經比美國的冷戰社會科學滯後了近 30 年。

到 80 年代中期，科學決策已經在中國的科研和經濟部門中廣泛推廣，還滲透進入了傳統的人文和社會思想領域，成為 80 年代「新啟蒙運動」中一個最重要的面向，甚至一度出現了用「三論」去徹底改造文學創作、歷史研究等提法⁴⁹。

⁴⁸ 同上注。

⁴⁹ 劉青峰（1991）。

這無疑已經使得科學方法論帶有了意識形態的特徵而偏離了「科學」的屬性⁵⁰。武器部門的原初考慮要實際的多，他們依然謀求通過切實有效的大規模預測研究來維繫自身的影響力。到 80 年代中，馬洪啟動了更加龐大的第二次「中國 2000」計畫，徵求了來自幾百個部門的報告。1982 年由聶榮臻的武器部門重組的國防科學技術工業委員會（國防科工委）高度介入了這一項目。1986 年 2 月，國防科工委提交了自己的報告《中國 2000 年的國防科技》，科工委旗下有超過 2000 人參與了這項研究，包括 100 名資深戰略武器專家⁵¹。在鄧的改革中，戰略武器部門通過中國 2000 年項目似乎找到了一種將自身影響力發揮到軍事科研專案以外的具體方法。超級計算機和未來學，成為了帶有雙重效果的遊說力量——一方面宣告了「尖端技術+人民計算機運動+行動主義烏托邦」的毛式電子革命的退場，另一方面，卻也成了戰略武器部門設法逃離退場的命運，協商其自身地位的迴旋空間。

奔向二〇〇〇年——第三次浪潮里的「迴旋」

隨著國家技術政治由毛時代進入鄧時代，這一高層的政治變遷開始投射在中國人民的日常想像中，就像本章開篇夏曙光 1978 年的那首詩裡所寫，奔向 2000 年的電子計算機飛速運轉，成了國家現代化飛速向前的象徵：

⁵⁰ 對於 80 年代科學方法論對人文思想界的滲透及其意識形態性的考察，可參見賀桂梅（2010）。

⁵¹ Feigenbaum（2003：114）。

.....

指示燈，閃爍著毛澤東思想光芒

顯示管顯示出對黨的無限忠誠

呵，計算機日夜運轉，計算不停

要奪回被「四人幫」耽誤的每一分鐘

.....

呵，電子計算機的串串資料彙聚一起，

正組成一個光輝的數字——二〇〇〇

類似的詩歌在當時大量湧現，比如這首來自 1982 年的《空軍詩選》：

歡迎你，電子計算機

多少年來

等你盼你呼喚你

今天電子計算機啊

你終於來動我們指揮所裡

你來了航線的計算更快更精細

你來了

標圖的落筆更准更清晰

你來了

戰區的雲多高未來的風幾級

氣象主任的事業更寬闊

一眼看盡藍天千百里

你來了

巡邏的鷹在哪 擒敵的網咋織

作戰參謀的謀略更奇效

不失分秒地把握戰機

工具是手的延長啊

戰士的手急盼將現代化摟在懷裡

你來了

縮短了我們與二〇〇〇的距離

指揮所是部隊的大腦啊

大腦想的是未來戰爭的勝利

你來了

給它增添科學的腦細胞千百億

不是說你是神算能手嗎

一秒鐘運算次數以千萬計

那麼快算一算算一算吧

從這些詩中可以看到，與毛時代所不同的是，計算機背後製造這些機器的工農群眾和街道工廠消失了，給計算機賦予程式開動他們的工人也消失了，機器獲得了生命，具有了擬人化的主體性位置，文學化地再現了「科學技術是第一生產力」的表述。

不過我們同樣看到，在 70 年代末和 80 年代初，與陳伯達和四人幫時期的「人民計算機」類似，附著在電子計算機身上最重要的想像空間依然是以生產程序控制和科學計算為代表的物質主義，而不是以數據處理為代表的信息主義——即計算機仍然是為生產服務的機器，而不是「價值」的直接來源，信息在中國尚未獲得商品的屬性，還不是整個經濟活動的基礎。這個短暫的時期處於文化革命和新自由主義的信息時代之間，是一個具有指使性意義卻極易被忽視的時期。而其指示性在於，這個時期也正是國際未來主義中「極限派」與「建制派」交鋒最激烈的時期，或者說新自由主義的信息政治即將登堂入室的前夜。在整個毛時代，電子計算機在國家和社會的政治論述中一直是一項與實際物質生產聯繫緊密的技術。圍繞計算機、電子工業所展開的烏托邦論述和群眾政治一直是以促進工農業生產、節省勞動、發展生產力作為出發點。需要強調的是，這個物質主義的計算機面向通常與總體性的計劃經濟觀是同步的，正如陳伯達在《工業問題》中將電

⁵² 中國人民解放軍空軍政治部文化部（1982：103-104）。

子化置於社會主義工業關係的總體視野中定位，又如聶榮臻將戰略武器研發與民用部門的技術進步勾連起來的論述。這種總體性思維正是戰略科學家的方法論，不同于普通的職業科研工作者將其關注點集中在某一領域，戰略科學家的工作必須將專門領域的進展同全域的政治經濟意圖之間建立聯繫。這也是毛的矛盾論哲學中「事物普遍聯繫」觀念的具體運用，是一種唯物辯證法思維。這種唯物辯證法思維為我們理解「銀河計算機」和「中國 2000 年」這些項目中武器精英的立場與全球未來主義之間的關係提供了背景。「極限派」的系統動力學方法論與戰略科學家們的總體觀相互契合，都是訴求對未來生產進行大規模模擬和控制的戰略思維，即用計算機這個「看得見的手」取代市場這個「看不見的手」，是一種社會主義的技術架構。

我們看到同樣是基於冷戰軍事社會科學的量化方法論，卻會發展出不同的趨向，一種是以預測科學、系統動力論為基礎的戰略總體預測，另一種是以「第三次浪潮」、信息社會理論為基礎的市場訊息主義，這兩種趨向都是基於計算機數據處理的應用，其後的技術政治方案卻有顯著分野。吊詭的是這二者在美國的技術政治中是共存的，是「裡子」和「面子」的關係——前者是軍事凱恩斯主義的裡子，後者是新自由主義意識形態的面子——美國技術政治中的這種二重性是經常被研究者忽視和誤讀的事實。而在 70、80 年代之交的中國，兩種預測科學的交鋒——戰略總體預測 vs 市場信息主義——不僅僅體現了全球未來學內部的論爭在中國的投射，且為極限派的計算機思想提供了更加激進的論述可能性。

1978 年以後，錢學森等過去與運籌學研究相關的戰略科學家開始系統性推進運籌學、系統工程、系統分析在中國的發展。1979 年 7 月，錢學森應邀在中國人民解放軍總部發表了與王壽雲、柴本良合寫的題為《軍事系統工程》的長篇演講，把計算機作戰模擬技術推薦給軍方。1979 年 10 月，錢在北京主持召開了「北京系統工程學術討論會」。這次會議促成了中國系統工程學會的成立。基於系統分析、系統工程、控制論、運籌學和作戰模擬，錢的工作奠定了系統科學在中國的雛形。不過到這已經觸及了常規科學決策方法和定量統計的邊界，對於複雜的宏觀經濟問題還是難以處理⁵³。1980 年，1930 年代麻省理工大學博士、中國戰略科學家楊通誼等人將系統動力學奠基人未來學者 Forrester 的《工業動力學》（*Industry Dynamics*）⁵⁴譯成中文出版發行。這本書正是 Forrester 後來《世界動力學》（*World Dynamics*）的理論基礎——即羅馬俱樂部極限派的理論基礎。在吸收 Forrester 等極限派理論進展的基礎上，錢提出了一個新的科學領域——開放的複雜巨系統及其方法論⁵⁵。錢指出唯一能有效處理開放的複雜巨系統（包括社會系統）的方法，就是從定性到定量的綜合集成法，這個方法需要將科學理論、經驗知識、和專家判斷力相結合提出經驗性假設（判斷或猜想）；而這些經驗性假設不能用嚴謹的科學方式加以證明，往往是定性的認識，但可用經驗性資料和資料，以及上千個參數的模型對其確實性進行檢測。這種從定性上升到定量的認識，定性定量相結合的綜合集成法，就其實質而言，是將專家群體、數據和各種信息與

⁵³ 關於錢學森和系統科學研究在中國的歷史可參見王壽云（2005）；談慶明（2011）；王英（2006）。

⁵⁴ 福雷斯特（1985）。

⁵⁵ 參見王壽云（2005）。

計算機技術有機地結合起來，把各種學科的科學理論和人的經驗知識結合起來。

這其實已經很像 RAND 公司的綜合定量和定性的預測方法論理念。錢認為可以

用這套方法論進行研究的複雜巨系統除了軍事對陣系統外，還包括：

(1) 在社會系統中，由幾百個或上千個變數所描述的定性定量相結合的系統工程技術對社會經濟系統的研究和應用。

(2) 在人體系統中，把生理學、心理學、西醫學、傳統醫學以及氣功、人體特異功能等綜合起來的研究。

(3) 在地理系統中，用生態系統和環境保護以及區域規劃等綜合探討地理科學的工作。⁵⁶

我們看到，以「戰略專家+計算機」的系統科學方法論為基礎，錢學森試圖打通計劃經濟和人體科學之間的內在聯繫。這已經是比羅馬俱樂部的全球模擬更進一步的「激進未來學」。1986年5月26日至31日，中國人體科學研究會代表大會在北京舉行，人體科學研究會正式成立，錢學森作了〈人體科學研究的戰略〉的發言，他認為「人體科學」和「共產主義有相似之處。千萬不要認為是個簡單的事情，這涉及到人的思想、意識的革命」⁵⁷。

值得一提的是，這種將人體作為複雜系統進行計算機模擬加以研究的思想，

⁵⁶ 同上注。

⁵⁷ 涂建華（2003）。

與 80 年代民間流傳的「計算機激發人體特異功能」、「計算機放功」等說法在實質上是大相徑庭的，但很難說二者是彼此孤立的歷史事件。錢學森的激進未來主義與 80 年代民間「特異功能熱」之間的社會史鏈接不是本論文的重點⁵⁸。然而這段歷史至少提示我們，戰略武器科學家為了逃離被邊緣化的命運，幫助改革派使得科學決策方法論在中國獲得了合法性——這一方面為高層改革派的市場化方案奠定了意識形態的基礎，然而另一方面，戰略科學家卻志不在此，他們更感興趣的是始終是「總體性」技術政治視野下，社會主義的大規模系統預測和計算機模擬。這也正是阿連德雇傭的英國激進控制論學者所關心的命題。就像他們在毛時代所研製的「兩彈一星」一樣，武器精英們把自己變成了戰略武器的一部分，他們要為紅色中國發展一種基於電子計算機和戰略專家決策的「尖端方法論武器」。而在 1980 年代中期改革的關鍵時刻，武器精英這套原創的戰略總體預測思想不得不與井噴式到來的美式「信息主義」展開激烈地交鋒。

1981 年，旅美作家韓素音和翻譯家董樂山分別向《讀書》編輯部的朋友介紹 1980 年出版在美國引起風靡的《第三次浪潮》⁵⁹。不久，書摘在《讀書》連載；1984 年 2 月，John Naisbitt 的《大趨勢——改變我們生活的十個新方向》（*Megatrends : Ten New Directions Transforming Our Lives*）⁶⁰也被《經濟參考報》譯介進來；同年，Bell 的《後工業社會的來臨》（*The Coming of Post-industrial Society*）

⁵⁸ 一個關於「氣功熱」的研究可參見 Palmer（2007）。

⁵⁹ 阿尔文·托夫勒（1984）。

⁶⁰ Naisbitt（1982）；約翰·奈斯比特（1984）。

a Venture in Social Forecasting)⁶¹由商務印書館正式出版，據此新華社記者陸亨俊去美國採訪寫回一組關於信息革命的報告⁶²。而這些著作正是建制派未來學 Herman Kahn 等人所依仗的「調和派」觀點，也是 Reagan 右翼保守政治聯盟的技術意識形態基礎。隨著新自由主義右翼政治聯盟在全球的上臺，「第三次浪潮」成了最時髦的「顯學」，開始了全球化旅行。1983 年，Toffler 夫婦應中國未來學會邀請訪問了中國，在上海做了長篇演講，Toffler 認為，就像他書裡寫的那樣，中國社會同時存在三次浪潮的發展階段、有傳統農業、有工業、也有信息產業；而歷史的契機使得中國完全有能力跨越過第二次浪潮的某些發展階段，直接進入第三次浪潮，重點發展信息產業。Toffler 認為，中國當時的鄉鎮企業經濟正是「第三次浪潮」所呼喚那種去中心化的、鄉村家庭生產模式，中國的改革開放中已經蘊含了跨越向信息社會的基礎。臨走前，Toffler 留下了一部他和夫人 Heidi Toffler 共同投資 200 萬美元製作的《第三次浪潮》電視片，聲明可以隨意拷貝，只要不用於商業用途和在大眾媒體上播放。上海科技情報研究所簡報室負責了翻譯和配音工作。這部電視片的拷貝後來在中國各地的廠礦機關學校被播放了多少次無從統計，僅當年上海一地就組織了 176 場放映，觀看人數達 23 萬人次⁶³。其視覺奇觀讓剛剛普及了電視的中國社會獲得了強烈的震驚體驗。80 年代的學者黎鳴後來回憶到：

⁶¹ Bell (1973)；丹尼尔·贝尔 (1984)。

⁶² 關於 80 年代官方媒體在引介「第三次浪潮」中所起的作用可參見柳紅 (2009)；李琴 (2011)。

⁶³ 沈彩虹 (2009)。

当时，Toffler 夫妇带着《第三次浪潮》的电视专题片，在金融街中国政协礼堂给我们（大部分都是中国社会科学院、中国科学院的学者）演讲、展示。这个电视专题片的解说词非常经典，很有冲击力。尤其是里面的一些图片如原子弹爆炸等新技术，当时我们根本看不到。这种展示让人耳目一新。⁶⁴

這些美式建制未來學中的樂觀主義修辭給從文革的文化遮罩政策中掙脫出來的民間知識界帶來了致命的「技術震驚」(technological shock) 效應，在 83-84 年之間的中國出現了一股「第三次浪潮熱」。《第三次浪潮》在改革開放三十年 30 本最重要書籍的評選中高舉三甲，這一熱潮在後來甚至成為 30 年改革開放回顧中最具標誌性的「事件」：

《第三次浪潮》趕印不及，一度成為憑部級介紹信才能買兩冊的內部供應書。三聯書店累計印數達 86 萬冊，其他譯本數百萬冊。書中最後一句「我們的使命註定是創造未來」激動人心。網通總裁田溯寧曾說自己在 1983 年第一次讀《第三次浪潮》時，激動得徹夜未眠。當年《讀書》編輯王焱說：「其巨大影響不亞於一個世紀前的《天演論》。」跟著，Naisbitt 的《大趨勢》也印了千萬。二十餘年過後，Naisbitt 再訪中國，

⁶⁴ 張弘 (2006)。

來到南開大學，見五十多位教授人手一冊各種版本的《大趨勢》，有人站起來背誦精彩段落，感動得熱淚盈眶。⁶⁵

.....

包括新華社、《人民日報》等全國主要媒體都開始談及 Naisbitt 《大趨勢》：從工業社會轉向信息社會；從集中轉向分散；從國家經濟轉向世界經濟；談及 Toffler 所言：人類在經歷了農業革命、工業革命兩次浪潮後，依靠全新技術、開發全新材料的第三次浪潮即將到來。⁶⁶

1983 年末，面對「第三次浪潮」、「信息社會」、「新技術革命」等概念對中國社會的衝擊，10 月 9 日國務院在中南海召開座談會，趙紫陽發表了〈應當注意研究「世界新的工業革命」和我們的對策〉長篇講話。11 月 5 日，北京月壇北街紅塔禮堂，馬洪主持召開動員大會，傳達了國家領導人關於召開「新的世界產業革命與我國對策討論會」的講話，有 1600 多人現場聽講。這進一步升溫了全社會的大討論。接著，國務院領導人佈署成立了兩個小組，國務院一個，上海市一個，研究世界新的技術革命與中國的現代化建設，提出對策。國務院的小組，由國務院副秘書長、技術經濟研究中心總幹事馬洪、國家計委副主任張壽、國家經委副主任朱基、國家科委副主任吳明瑜負責。對策小組共 120 人，李琴、陸亨俊和丁仰炎作為新聞界僅有的三個代表名列其中。而這三人正是將 Naisbitt 和 Toffler

⁶⁵ 柳紅（2009）。

⁶⁶ 同上注。

譯介到中國的最重要推手⁶⁷。這個由來自民用部門的改革派經濟學家、工程技術人員、和民間知識份子組成的「對策小組」實際上對這個美式未來主義潮流主要持熱情接受態度，主張緊跟最新潮流，向愚昧無知做鬥爭。

然而這種熱切態度是戰略武器精英們所無法接受的，從他們的總體視野出發，國家決策部門毫無保留地接受西方理論恰恰構成了一種危險的「愚昧」和「意識形態」，需要予以反擊、「撥亂反正」。1983年3月中組部、勞動人事部、國家科委、中國科協、中直機關和國家機關黨工委聯合舉辦中央黨政機關新技術革命知識講座，培訓對象為中央所有司局級以上幹部。講座共分為20講，作為第一講的講者，錢學森發表了〈關於新技術革命的若干基本認識問題〉⁶⁸（原題為〈系統工程在計畫工作中的應用〉）。這是錢作為紅色戰略科學家生涯中最重要的一講稿之一，錢以其系統科學和唯物主義的思想為框架，全面反駁了當時占主流的美式未來主義和經濟學觀念。我認為，這篇講稿在中國技術政治史研究中的重要性應該不亞於Smythe的〈自行車之後是什麼〉。

錢文開宗明義，說明這一講的目的就是要研究「管理整個國家的理論」：

建設中國式的社會主義現代化國家，就要研究和創立社會主義現代化建設的科學。這實際上是管理整個國家的理論，也就是社會系統工程或社會工程的理論基礎。也可以說是系統科學、系統工程在整個國家組

⁶⁷ 李琴（2011）。

⁶⁸ 錢學森（1984）。

織管理工作中的應用問題。⁶⁹

接著錢從 Thomas Kuhn 的《科學革命的結構》和恩格斯的《英國工人階級狀況》出發，依次辨析了幾個在認識上容易出現分歧的概念：科學革命、技術革命、社會革命、和產業革命。錢認為「產業革命」是最容易引起認識混亂的一個概念，也是 Toffler 等人的著作中所刻意模糊和混淆的部分：

我們應該按照辯證唯物主義和歷史唯物主義的概念來研究一下，什麼是產業革命？再則，資本主義國家所謂的產業革命、「第四次世界產業革命」、「第三次浪潮」等等，還隱藏著一個我們不能贊成的思想，他們是企圖把事情搞亂。這個思想就是：馬克思理論、馬克思主義是根據第一次產業革命的結果分析得出的，而你們的科學社會主義也是以此為根據的。現在出現了新的產業革命，馬克思、恩格斯、列寧當然都沒有見過這一次新的產業革命，因此他們的學說和理論不靈了。反過來又攻擊我們說，你們那一套東西，你們的共產主義、科學社會主義都成問題了。Toffler 就在他的書裡大肆宣揚現在出現了新的產業革命，或者「第三次浪潮」，因此資本主義又可以得救了，資本主義的矛盾，現在可以解決了。這種說法，當然是要把水攪渾，是沒有根據的，我們必須嚴

⁶⁹ 以下引文均來自上注。

肅地加以分析和駁斥，所以，我們必須把產業革命這個涵義講清楚。我覺得我們應該抱著這樣一個目的，重新認識產業革命的涵義。

產業革命這個詞是恩格斯早在 1845 年出版的《英國工人階級狀況》一書裡已經用過的。在這本書中恩格所用了很大的篇幅描繪了 18 世紀末到 19 世紀近 60 年中，英國工業、交通運輸以及農業的變化，並且把這樣巨大的變化叫做產業革命。由此可以領會到，產業革命決不是說哪一個局部的變化，不是生產技術應用到哪一個方面所引起的飛躍，而是全域性的、整個生產體系的飛躍變化；不只是工業，還有農業、交通運輸以至經濟關係的變化。因此，可以把產業革命定義為生產體系在組織結構以及經濟結構方面的飛躍變化。它是生產技術促進了生產力的發展所導致的飛躍。

接著錢論證了在社會制度不變的前提下，生產關係和上層建築也總會發展和變動，形成新的生產體系組織結構和經濟結構，進而發生飛躍性的產業革命。比如資本主義出現了股份制公司並沒有改變資本主義社會制度的性質，而社會主義出現了壟斷性企業也並沒有改變社會主義制度的性質。因此錢認為，相比于西方經濟學家以量的統計為基礎的「長波理論」，產業革命這種質的分析更能夠把問題說清楚。

基於這個論述，錢進一步承認，資本主義國家從自由競爭的資本主義發展到

壟斷資本主義的時候，他的生產體系組織和經濟結構的確經歷了一次飛躍，「人類社會中的第四次產業革命，而我們沒有認識到」。錢認為，列寧的帝國主義理論只分析了資本主義「世界體系」的方面，而對這一「生產過程」的面向注意不夠。對於當代資本主義的這種變化，錢認為馬克思主義者和社會主義實踐要「補課」。錢的這一「補課說」不是後來流行的要社會主義經濟回過頭來去重走資本主義道路，而是說社會主義的經濟建設要建立在對資本主義這些變化的充分認識基礎上，不能「一說帝國主義，就認為它的一切都是腐朽的，沒有我們可以學習吸取的」。錢認為社會主義對當代資本主義的變化認知不夠，這跟 Smythe 的思想已經有異曲同工之處，只不過 Smythe 是從資本主義消費和商品關係的變遷來切入理解這個所謂的「產業革命」，而錢是從生產的面向切入的。基於這個「產業革命」觀，錢開始批判「信息社會」、「第三次浪潮」這些概念的蠱惑之處：

在制訂對策的時訊當然要研究正在出現的新的技術革命群會對生產體系組織結構和經濟結構帶來什麼變化，會不會再出現一次產業革命？

國外喜歡講什麼「信息社會」，日本的壟斷財團在研究從金融壟斷轉到什麼「信息壟斷」。其實信息可以換做「情報」，在外文裡是一個詞。但我感到「信息」也好，「情報」也好，都不見得講清了問題，實質上是充分利用人類創造的全部精神財富，即知識；通過情報體系，使人類創造的精神財富能變為生產力。

到這，錢已經觸及了「信息經濟和信息勞動的生產性」議題，這可算是 Smythe 之後當代政治經濟學領域最具爭議性的議題之一。錢在這裡的立場顯然更接近物質主義，即信息有沒有價值，要看其是不是「知識」，是不是可以轉化為「生產力」。在這個定義下，股票交易信息、市場價格波動這類為了資本主義的「市場控制」而產生的信息當然就不必然具備知識的屬性；然而在「信息經濟」的框架中，這些市場數據反而是最重要的創造價值的來源，但在錢的框架裡，那只是資本回報的增值，並不是實際的社會生產力增長。即使將其稱為「第五次產業革命」，其物件也不應該是信息，而是作為人類共同精神財富的「知識」。

接下來，既然「信息社會」、「第三次浪潮」並不必然意味著一次產業革命，那下一次產業革命可能會如何發生呢，錢將目光投向了中國的農業，展開了戰略科學家的未來主義觀：

從發展上看，中國農村裡目前發生的巨大變化，是不是在醞釀著一次新的產業革命？如果我國農村的生產變成一個知識、技術高度密集的，高效能的大農業，成為一個新型的綜合農業體系，利用現代科學技術，因地制宜地發展綜合利用，形成多層次的高效能的生態，最大限度地利用落到我們地面上的太陽能，那麼它必然要引起農村小集鎮化，在這裡進行綜合生產，農田在它們的周圍。而直接用到農業方面的勞動力只是

幾分之一，多數是搞加工的。這樣就會出現又一次新的產業革命。我們要考慮這個前途。就全國的情況看，在我們建國一百周年的時候，即 2049 年，離現在還有 65 年，這恐怕就要在全國範圍內變成現實。

在這個「第六次產業革命」的設想中，錢學森再次發展了他早在大躍進時期提出的農業烏托邦思想，即從光合作用的效率計算出發，暢想一種以「生態+工廠」混合式農業革命為基礎的產業變遷：

這有沒有依據呢？有，我覺得有依據，讓我們從能源的問題說起，現在我們很著急，全世界都在研究能源問題。但是，太陽能是最大的一個能源。讓我們算一下落到我們祖國大地上的太陽能。假設在 960 萬平方公里的土地上只有一半能夠用來從事農業或者林業的種植；植物的光合作用只算千分之五的效率，也就是說，落在這個面積上的太陽光只有千分之五變成碳水化合物。這樣子算下來，我們就是 12 億人口，平均每人每年也有 5 噸以上的農林產品。當然這 5 噸只有一部分是人可以直接利用的，可以吃的，可以用的。問題是現在扔掉的東西太多了，浪費太大了，沒有被人利用就扔掉了，讓它們自然而然地又變成低溫輻射散發到太空當中去了。解決的辦法就是使太陽能充分為人所用，那就可以養人，那是了不起的一個能源。什麼辦法呢？那就是插入中間環節。比

如說，種植物的秸梗、草、樹葉子，把它們加工成綜合飼料。飼料可以餵牲口。牛糞可以種蘑菇，又可以養蚯蚓。加工成的綜合飼料又可以放到池塘裏去養魚，且是多層的養魚。一層一層地形成一個高效能的生態。那麼，要搞成高效能的話，再加進飼料，一畝池塘的水面，可以產 2000 斤魚。再有沼氣，養蜜蜂，養蟲子，等等。最近，于光遠同志也多次講到這個問題，用他的話說就是運用現代科學的窮辦法，他說的富辦法就是利用石油、化工生產農業用的肥料，還有農業機械用的石油。但是還有其他的方法，于光遠同志叫作運用現代科學的窮辦法了。

我剛才說的也是這個意思。所有的廢棄的東西，我們把它送到工廠裏頭加工，骨頭可以變成骨粉，還可以制造骨蛋白；樹葉子可以制造葉蛋白；所有這些農產品的廢品，還可以培養單細胞的蛋白。這些東西，都是在不同的方面，中間插進去一層，而它的產品又可以直接為人所利用，或者間接為人所利用，這樣，我們的農業，不是農林牧副漁五業並舉，而是十業並舉：農、林、牧、禽、漁、蟲（蜜蜂、蚯蚓）、菌（蘑菇）、微生物（沼氣菌、單細胞蛋白這些東西）、副、工（加工業）等十業。也許還不止這十個，這就是綜合性的、高度知識密集的、技術密集的大農業。談到這個問題，我覺得要考慮的是，我們要不要建立這樣的試驗基地。因為，它是知識密集、技術密集，需要大量的技術人員參加，全國鋪開就有困難。我們就先選幾個點，在不同地區、不同的條件下，

建立一個點，或者幾個點來做實驗，總結經驗。

這樣發展下去的前景是什麼呢？是不是會引起再一次的產業革命呢？我想有可能。為什麼呢？我們先看一看太陽能到底有多大，比如說，根據實測的結果，在我國平均每平方厘米的地面上一年能夠得到的太陽光的能量是 120 大卡。在祖國的 960 萬平方公里土地上，一年的太陽能就可以折合成 16450 億噸標準煤。有這麼大的能量，我們就利用簡單一點的太陽竈、太陽熱水，這是簡單的技術就可以用的了。而且現在太陽能的光電池，不是用晶體（即單晶矽）來做太陽能的光電池，而是用非晶體的光電池。這樣，成本可以大大下降。這種非晶體的太陽能光電池的效率也並不低，據說 10%。剛才我們講了，整個的太陽能量是 16450 億噸標準煤。假如祖國地面的面積上有十分之一鋪上這樣的太陽能光電池，而這個太陽能光電池能量的轉換效率是 10%，那麼我們就可以得到 165 億噸標準煤的電能。這比我們現有煤的年產量 6 億噸，將來再翻一番 12 億噸，要大多了。再一個是沼氣，我也算了一下，根據現在種植的面積（就是我們可以利用的面積，沙漠先不算，冬天也不算），植物光合作用產生的能量是最後把它變成沼氣來利用的話，我們也可以得到 20 億噸以上標準煤能量的沼氣。這是第二條路。第三條路是，可以利用風力（水力發電大家都知道了，我不說了）。風力現在不被重視。但是風力到底有多少？我估算的結果，要充分把祖國大地的風力利用起

來，也可以發出幾億千瓦的電力。所以，假設我們把祖國大地 960 萬平方公裏上的直接太陽能，或者間接太陽能（像風能、水力，這些都是間接太陽能）都利用起來，那麼我們能源這個概念就要變化了。

這個「十業並舉」的生態技術農業觀，後來被錢發展成一套系統的「第六次產業革命」論，即以「知識密集型農業」為基礎整合性地解決能源和糧食問題⁷⁰。我們也可以將其看做是克魯泡特金「鄉村工廠」未來觀的再一次理論更新。基於這個農業技術烏托邦，錢進而暢想了一個跟毛澤東和陳伯達類似的未來社會主義城鄉關係：

城市和農村的觀念也要變化了。在國外，歷史上都是破壞農村建設城市，而我們走的這一條路就不是這樣，而是城市和農村同時建設，城市跟小的集鎮、工業跟農業協調的發展。全國人口的 80% 是在農村的小集鎮上從事大農業生產（上面講的十業並舉），在這個基礎上，我們有大一點的城市。出現這樣居民的結構分佈，而且每一個勞動力的生產率，城市和農村也沒有什麼區別。這個變化是歷史上所沒有的。第三點，就是到了那時，可能最有效、最高的技術的居民點不是在地上，而是在地下。人都住在地下，冬暖夏涼，也用不了那麼多空調和取暖，而地上都

⁷⁰ 參見錢學森（2001）。

是充分利用了。這樣的前途是什麼呢？就是徹底地解決了環境問題。有史以來，人跟自然的關係，想著總是人跟自然打架，現在吃了很多虧。最後可能在二十一世紀的中國，人跟自然又是更好地結合起來，更和諧地結合在一起。這樣的前途難道說是一個小問題嗎？

這跟今日的城鄉關係論述中的未來方向是截然不同的——在當下的論述中，農民要麼被束縛在土地的傳統勞作中，要麼只能進入大城市成為無產化的自由勞動力。錢在這兩種命運之間為農民的未來提供了第三種選擇。儘管是極其理想化的「紙上談兵」，但這種另類選擇的可能性並不存在於當下的「三農」話語中。這個另類選擇不僅僅內涵生態發展觀的面向，還有階級政治的面向——錢的「十業並舉」，可以看做社會主義所謂「工農聯盟、工農業反哺、消除工農差別」的一個十分具體的展開。毛早就指出，工農的聯盟的階級政治需要創造一套與此相匹配的生產方式物質基礎，畢竟，「階級」是一種生產關係⁷¹。而在毛時代，這種物質基礎僅僅局限於通過經濟政策調控實現工業產品為農業生產服務，和兩大部類之間的「平等交換」上，而並未改變工農業兩大部類之間社會分工的現實狀況。從這個意義上來說，錢學森的「十業並舉」的確可以稱得上是一次「21 世紀的產業革命」，因其通過變更「生產體系的組織結構和經濟結構」，從而改變了人類 20 世紀的社會分工狀況。

⁷¹ 毛澤東（1960）。

在這篇講稿的最後部分，錢放出了他自 30 年前回國時就縈繞於心的、最急切的政策建議，一個基於計算機大規模模擬的，社會主義的「建制未來學」——「大戰略」研究：

我提出產業革命問題，是為了強調要重視生產體系組織結構、經濟結構的整體性。也就是說，不能一項技術革命考慮一個對策，而要考慮大戰略，就是整體的戰略，國家的總戰略。

國家的大戰略是一個包括許多方面的、極為複雜的問題，沒有新的方法，僅僅靠議論，靠少數人判斷、決策，失誤的可能性就很大。把國家作為一個整體來研兒來考慮，太複雜了。過去，一沒有理論方法，二沒有計算工具，失誤也難免。但是現在我們既有理論方法，也有計算工具。所以，用科學的定量分析的方法來解決這個大戰略問題，解決全國怎樣迎接新的技術革命，迎接將會到來的在整個生產體系組織結構和經濟結構以至於上層建築的這些方面的變化問題，是比較有條件的。

.....

要完成這個任務，首先就是要認真地研究一下歐美這些生產先進的國家。對它們大生產體系中帶客觀規律性的東西，我們要有選擇地加以吸收；然後，就要考慮分階段一步一步地來進行體制上的改革；第三，在這個基礎上，我們要用系統工程的方法，利用電子計算機來做整個國

家體系的模擬模擬，模擬計算我國宏觀經濟—社會今後若干年內的可能進展情況，經過這樣的計算，就可以發現問題，並可以提出最優的模型；

第四，根據這樣一個長遠的規劃。制定年度計畫，並根據實施的結果進行調整。經過這樣一個不斷工作的過程，就能用科學的方法制定我國的長遠規劃和近期計畫。

在衡量標準上，錢大膽地反駁了西方經濟學的一般指標，提出應該以人的發展和國力的提升作為評估的尺度：

在今後幾十年的發展過程中，變化將會是不斷的。一些老的概念可能不適用了。什麼通貨、物價、財政收支等等這些概念，我大膽地說，不一定有用。怎麼叫好，怎麼叫不好？這不能由概念出發，而是要由實際的結果來考慮、來檢驗。這就應該用新的概念來制定新的指標。作為一個社會主義國家，這種新的指標只能以人民的幸福，人民的生活水平式，人民的智力、文化水平式，以我們的國力為尺度。

接著，錢提出了幾項具體措施，其核心意思就是堅持整體觀，在技術問題上要有「社會主義的國家學」，國家要成立「總體規劃部」，要有像蘭德公司那樣的研究機構，不能跟在西方觀念後面人云亦云：

第一，要組織科技人員研究國外的現代生產體系組織結構到底是怎麼回事，哪一些是有用的，代表了現代化的、大規模生產的客觀規律的東西，我們要吸收過來的；哪一些是我們不能要的。這個要下功夫研究。

第二，我們要組織科技人員獨立地預測可能出現的科學革命、技術革命和產業革命，不能只聽信外國人的議論，人云亦云。

第三，要研究大戰略，整體的戰略；不是單方面的，而是整體的戰略。要研究科學革命、技術革命、產業革命、社會革命是怎樣相互作用的；要研究「動力學」，而不是「靜力學」；不僅看到局部的，而要看到整體。我從前提過，就是社會主義的國家學，就是研究社會主義國家的一門學問，不是零敲碎打，而是研究整個國家這麼錯綜複雜的關係。

第四，要辦這件事情，我們作為國家、黨中央的助手，還應該有一個實體，有一個機構，叫國家的總體規劃設計部。這個設想，我是從自己多少年搞導彈這個工作想到的。導彈是非常複雜的，複雜到什麼程度呢？不是一個總體設計師或者加上幾個副總設計師，幾個人能夠掌握整個情況的。為總設計師、副總設計師工作的，為他們提供諮詢或者服務的，還有一個班子，我們叫總體設計部。這個總體設計部整個複雜的系統的每一個方面的情況吃透了，然後把她綜合起來，建議分析計算，看其結果如何，發現裡面的問題，向總設計師，副總設計師報告。這個時

候，總設計師、附中設計師才能夠根據這個具體計算的情況來做出判斷。

我認為，現在提出這個國家的問題，那就更需要這樣一個「總體設計部」。

因為這樣一個單位，它要用的計算室很複雜的，可能要用千萬次、一億次的計算機才行。因為問題太複雜，涉及的面太多，工作量太大，只靠少數專家，靠諮詢、討論會，是難以完成這個任務的。

.....

所以，我覺得，國家應當設立這樣一個「總體部」，這是很重要的，必須要建立這樣的機構。美國就有這樣的機構，蘭德公司之類就是，它就是一個專家諮詢集體，有電子計算機，有各方面的專家。問題在於不是開開會而且，而要具體研究、計算、調查等等，最後是要拿出方案、建議來的。今天在我們中國也有這方面的人才，完全可以成立這個「總體部」。

第五，要發展系統科學。剛才說的方法，現有的系統工程的方法是可以用的。但是，要解決我們國家這麼複雜的問題，原來的方法也有不足的地方。這就要求我們在科學理論方面，在系統科學的理論方面進一步研究、探索，才能使它適應我們整個的需要。

在講稿的最後一個段落，錢學森重提了恩格斯的歷史「預言」，人和計算機的結合，會最終使得「社會成為自己的主人」：

我們有了方法，有了大型計算機，又有那麼多專家，把人、機器、方法、理論，整個組織起來，就一定能完成上述這個偉大的歷史任務，迎接挑戰，辦好我們過去被耽誤了的事情。我認為這件事是可以做到的。

恩格斯在《反杜林論》中講到現代無產階級歷史使命的時候，曾經有一段很好的話：「人們自己的社會行動的規律，這些直到現在都如同異己的、統治著人們的自然規律一樣，而與人們相對立的規律，那時就將被人們熟練地運用起來，因而將服從他們的統治。人們自己的社會結合一直是作為自然界和歷史強加於他們的東西而同他們相對的，現在則變成他們自己的自由行動了。一直統治著歷史的客觀的異己的力量，現在處於人們自己的控制之下了。只是從這時起，人們才完全自覺地自己創造自己的歷史；只是從這時起，由人們使之起作用的社會原因才在主要的方面和日益增長的程度上達到他們所預期的結果。這是人類從必然王國進入自由王國的飛躍」。我相信，恩格斯的預言一定會在我們的祖國實現，我們一定會成功。

這篇講稿、與其說是一個社會主義的激進未來學宣言，不如說更像一曲挽歌。

可以說，系統科學、人體科學、和生態革命是錢在晚年最為關注的議題，可直到錢去世，卻應者寥寥。這代表了毛時代的武器精英試圖將他們的「尖端」戰略思

想涉渡到新時代的最後嘗試，也是紅色戰略科學家試圖以總體性的激進技術烏托邦發展觀，來療救「革命現代性」的最後嘗試。但戰略科學家忽視的是，在祛除了「社會動員」政治的後毛時代（某種程度上，祛運動化也是武器精英和改革派達成的改革共識），革命現代性中那個「技術+政治」的公式已然被闡割——當激進的技術烏托邦喪失了它所根植的「群眾基礎」，它就不再是具有解放力的「行動主義烏托邦」，而只能淪為一種帶有「空想社會主義」特徵的技術專家治國論，在現實的政治鬥爭中被不斷邊緣化。這表面上是錢的總體戰略觀和新自由主義意識形態之間的交鋒，實質上是戰略知識份子和改革派的經濟部門之間的交鋒。

上文所述，主要由改革派組成的對策小組在 1984 年 3 月 24-30 日，在京豐賓館召開了第二次對策會，270 人參加討論修改國務院和上海兩個研究小組提出的世界新技術革命對策彙報提綱。共有 7 個方面：加速發展微電子和計算機產業，光纖通信技術，計算機信息系統，生物技術，材料與材料科學，機械電子技術，傳統工業迎接新技術革命和上海市戰略對策綱要。3 月 30 日上午，國務院召開中央財經領導小組擴大會，各部委負責人在座，70 餘人聽取對策小組彙報。彙報的七個問題中有：新興技術、新興產業同傳統產業的關係；跳躍階段和縮短差距；改革問題等等。對策小組提出「有限目標，突出重點」，而不是過去「全面趕超」的方針。4 月，中央和國務院批准了實施對策方案。這實際上已經是明確地將錢學森等人的「大戰略」方案邊緣化了。

朱嘉明和黃江南在 3 月 26 日小組會上的發言被《世界經濟》等刊物發表，

題為〈論世界性的科學技術革命與我國的發展戰略〉⁷²，並獲得廣泛轉載。而朱嘉明、黃江南，與王岐山、翁永曦被並稱為「改革四君子」，他們是 80 年代體制改革設計中最具影響力的經濟學智囊。這篇文章基本上擁抱了 Toffler 等人的新自由主義技術論調，介紹了「世界主義」、「經濟融合」等概念，主張「全面輸入國際科技資源、大規模開展技術貿易」。而朱嘉明和黃江南在 1985 年還編譯了美國建制未來學派的重要著作《最後的資源》（*The Ultimate Resource*），以《沒有極限的增長》⁷³為書名出版，收入走向未來叢書。這本書的作者西蒙（Julian Lincoln Simon）與美國極限派的報告「世界 2000 年」進行了長期論戰，而「世界 2000 年」正是上文在 1980 年由美國轉交給中國戰略武器部門的報告，並促成了「中國 2000」項目。可見，朱嘉明和黃江南等改革派對第三次浪潮的擁抱和他們反極限論的觀點是一致的，這體現了 80 年代改革派的樂觀情緒與新自由主義技術政治之間的某種同構性。

中央黨校政治經濟學教研室吳健將他們的論文寄給錢學森。錢學森讀罷回信說：

朱嘉明同志和黃江南同志……不加分析的把外國流行的一套破爛貨全部或大部接過來，作為他們的概念！……概念當然重要，但脫離實際的概念是唯心的東西，一點用處也沒有！……你何不寫文章批評？我

⁷² 朱嘉明，黃江南（1984）。

⁷³ 西蒙（1985）

們要用馬克思主義哲學，用歷史唯物主義加以提煉才行……請您寫文章，
參加辯論。⁷⁴

1985年6月，吳建發表了〈關於我國經濟發展戰略與世界經濟發展趨勢的幾點認識--與朱嘉明、黃江南同志商榷〉⁷⁵加入了辯論。另外社科院世界經濟與政治研究所的秦柳方也加入了辯論，在8月24日給某領導寫信：

……有兩位青年同志：國務院技術經濟研究中心朱嘉明和中國社會科學院工業經濟研究所黃江南提出了〈論當代世界性的科學技術革命與我國的發展戰略〉一文，……在估計世界趨勢時說：「世界經濟一體化的趨勢還將加強」，「全球性核戰爭的可能性很小，世界資本主義陷於總危機的判斷不準確，世界主義和民族主義的協調性在加強」等。……這篇文章在兩個報刊發表以後，已在青年學生中引起了一些影響，例如上海高等院校，有的學生提出，新的技術革命是否會導致世界主義與民族主義不斷協調、融合，出現一個新世界……⁷⁶

但對於整個改革派的陣營而言，這些反對只不過是「節外生枝」，用柳紅的

⁷⁴ 柳紅（2009）。

⁷⁵ 吳健，翁志興（1985）。

⁷⁶ 柳紅（2009）。

話說，「一邊是大型交響曲，一邊是小組唱」⁷⁷。在原新華社副總編輯兼《經濟參考報》首任總編輯李琴的回憶裡，錢學森等人的反駁，根本不是主流的聲音。當時有影響力的主流報刊，基本上掌握在改革派的新聞工作者那裡，他們組織了大量的篇幅來重點宣傳 Toffler 和 Naisbitt，從 1983 年 6 月到 9 月，《經濟參考報》發表的有關新技術革命的報導有 160 多篇，10 月份一個月內就刊出了 150 篇。截至當年年底，《經濟參考報》刊登的有關新技術革命報導達 400 多篇。新技術革命的系列報導獲得當年全國好新聞特別獎。這也提示我們重新認識大眾媒介和新聞從業者在 1980 年代中國技術政治史中的重要角色。某種程度上，媒介精英和改革派經濟學家結成了政治同盟，在同其他派別爭奪話語霸權的鬥爭中勝出⁷⁸。

柳紅在 25 年後寫道：

在歷史關頭，朝野做出了選擇：追隨世界潮流。那真是摧枯拉朽的力量！常識戰勝愚昧。當我沉浸在浩瀚的會議簡報、研究資料中，翻閱一本本印數巨大的著作時，耳邊迴響著：兩岸猿聲啼不住，輕舟已過萬重山。⁷⁹

錢試圖通過組建國家總體部的方式使武器精英進化為美式的戰略社會科學家，成立像蘭德公司那樣的國家戰略智囊。而彼時 80 年代的輿論「偶像」卻是

⁷⁷ 同上注。

⁷⁸ 李琴（2011）。

⁷⁹ 柳紅（2009）。

矽谷式的自由企業家精神。80 年代的中國知識份子只看到了美國新自由主義的「面子」——即自由信息主義的意識形態，卻並沒有看到 Reagan 政府「軍事凱恩斯主義」的「裡子」。錢的思想和命運，跟 70 年代訪問中國的 Smythe 何其相似。Smythe 在訪問中發現，中國的學者和技術官僚認為「技術本身是中立的、沒有意識形態性的，只要在社會主義的所有制下，西方技術就會為工農服務」。Smythe 發現現代技術作為「資產階級的思想文化遺產」阻礙了中國政策制定者理解技術的政治性。這不僅是學術問題且可能涉及中國探索社會主義道路的成敗。而錢學森正是具體地發現，中國的經濟學家和知識份子沒有充分理解信息主義同資本主義生產方式之間的關係，沒有充分認識到美式未來主義背後的冷戰社會科學和國家戰略實質。無論如何，社會主義的建制未來學和總體戰略觀在 70 到 80 年代之交曇花一現，在 1984 年後處在一個無可奈何花落去的境地。取代其登場的，將是尖端科技人員的「下海」大潮；是「中關村」而不是「總體部」；是「信息主義」、而不是「戰略科學」。

死魂靈歸來：從政治經濟學到信息主義

時間就是金錢，效率就是生命

——1981 年深圳蛇口工業特區標語⁸⁰

⁸⁰ 設立標語者袁庚，1978 年任香港招商局常務副董事長，深圳蛇口工業區締造者，被稱為「改革開放馬前卒」。

信息就是資源、信息就是資本，甚至信息的作用超過了資本。

……

信息的力量和左右還有一個特點，就是越是商品生產發達的地方，信息的價值就越大。在發達國家中，信息業的從業人員以及創造的產值已經超過了製造業。美國《大趨勢》一書的作者奈斯比特說：「我們現在大量生產信息，就像我們過去大量生產汽車一樣。」《第三次浪潮》一書的作者阿爾文托夫勒說：「一些大公司通過操縱通貨和金融獲取的利潤，比實際生產賺的錢還多，或者遭到巨大的損失，也更慘重。」你看，信息在這裡不是更勝於資本麼？

——在信息的海洋中遨遊 談鋒⁸¹

到 80 年代中期，科學主義已明顯區別於馬列主義意識形態成為一種獨立的思潮。知識份子越來越多地用西方新科學知識來批評意識形態中僵化的哲學觀和社會觀。……信息理論研究的是非物質的信息，信息作用日益重要：信息理論由此起到了動搖半個世紀以來中國人堅信不疑的唯物論「物質觀」的作用。……

——劉青峰⁸²

⁸¹ 談鋒（1986）。談鋒時任《人民日報》海外版欄目副主編，主要報導矽谷。後任北京中關村科學園區駐矽谷辦事處主任、北京中關村科技（控股）有限公司副總裁。

⁸² 劉青峰（1991：44）。

對照蛇口工業特區當年那個改革開放最著名的標語，和談鋒對「信息」的描述，我們就會發現，劉青峰所言的「信息理論代替唯物論」，其實背後還有一個不便明說的事實，即信息的交換價值取代了物質的使用價值，開始成為最重要的商品形態。而且正如談鋒所言，「越是商品生產發達的地方，信息的價值就越大」——信息主義實乃為資本主義商品經濟所特有的技術政治。因此，隨著「信息理論取代唯物論」，被打破的除了社會主義的計劃經濟，還有其背後帶有總體性視野的以政治經濟學為基礎的技術發展觀。而這正是聶榮臻、陳伯達、錢學森等人的戰略思維所依仗的發展觀。

1985年5月，同四人幫一起被判刑的、處在保外就醫中的「反革命份子」陳伯達通過一條「特別管道」給胡耀邦和中共中央書記處寫信⁸³，以讀書筆記的形式批判《第三次浪潮》和《大趨勢》。在獄中和出獄後還一直念念不忘「電子革命」的陳伯達，覺察到美國80年代的信息革命神話同保守宗教勢力回潮之間具有同構性，大量宗教（邪教）團體的出現，反映了資本主義轉型期的「迷茫」、「不安」和「絕望」，而信息社會理論恰恰充當了一種宗教性的救贖。但是，這種宣講新時代的技術神話因脫離了「物質」而不可避免地淪為一種舊的意識形態，陳寫到⁸⁴：

他們（指 Toffler 和 Naisbitt）所謂「誕生」，卻是夢想死人的復活；

⁸³ 參見陳曉農（2005：429）。實際上在1984年，這條通往胡耀邦的特別管道已經關閉了。

⁸⁴ 以下引文來自陳伯達（1985）：評美國人的兩本書（筆記），參見陳曉農編（2000：345-371）。

他們所謂「新時代」，卻是一種「舊時代」。古老的鬼魂，在美國這兩個作者的筆下再現了。

……

美國作者說：「美國的工業社會要讓路給一個新社會，在這個新社會裡，有史以來第一次，我們大多數人要處理信息，而不是生產產品。所謂「一個新社會」，就是他們所叫的「信息社會」。……他們是反馬克思主義者，反共產主義者，不能夠說明、也不懂的什麼是生產力和生產關係，而叫人莫名其妙，發明「一個社會」，叫做「信息」。

電子技術是人類在征服自然過程中新發展的一種新的生產工具，新的生產手段，如前面所述，是一種「人類的手創造出來的人類頭腦的器官」。它圍繞於生產產品而起作用，圍繞於生產的產品的產量和品質而起作用。

電子技術是社會生產力發展程度的一種尺度，是生產產品時間節約的一種尺度。離開唯生產力的發展服務，離開為生產產品服務，離開它對於社會生產的巨大促進的功能，「信息」的寄託何在呢？怎樣會有一個單單「處理信息」，而「不是生產產品」的一個什麼「社會」呢？

緊接著，陳伯達試圖拆穿 Toffler 的「鄉村信息民主神話」，即「大工業已經終結、中小企業正在崛起，工廠回歸鄉村和家庭，個人成為產銷合一者」——這

是第三次浪潮最核心的神話，也可以說是一直綿延至網路時代的新自由主義技術政治中最大的神話。對此，陳伯達通過政治經濟學分析認為，中小企業、家庭工業，只不過是壟斷資本主義的點綴和附屬品，根本不是什麼「後工業社會」：

大公司才是壟斷資本操縱中小企業命運的主人，是君臨整個資本社會的網。美國作者承認美國這個現實：「目前的制度不平衡，對大公司有利。」何止有利而已呢？中小工業僅是壟斷資本的點綴，它的附屬品。問題是企業資本所占的比重，而不論他們企業的數目多少。在資本主義世界中，「新的全球經濟是被大的跨國公司控制」。

美國作者卻異想天開，要在上述壟斷資本的基礎上，建立一個所謂「超工業社會」，建立一個「明天的『既是生產者又是消費者』的經濟」，叫做「產銷合一」。他們的妙語是：「新出現的文明……它既有高度的科學技術，同時又是反工業化的。」他們的辦法是：「我們將在家中花錢租用電子設備的辦法，為自己生產產品或提供服務。」

說來說去，原來是資本主義早已有之的、在資本控制下、為資本家服務、服從資本主義剝削規律的家庭勞動。

馬克思在《資本論》第一卷上曾指出過：「資本家在自己的廠房裡集中大量的機器，然後把機器產品分給家庭工人大軍去進一步加工。」美國作者筆下所擬的花錢租用電子設備的家庭勞動，只能是在現代條件

下，大公司——即壟斷資本開闢的一種更廣泛的剝削形式，實際上附屬於資本家的大工業，而並不可能出現一個所謂「超工業社會」；也不是什麼「反工業化」；更不可能是什麼「產銷合一」，如封建社會農民的自給自足。這兩個美國人所云云，僅是他們自己空想出來的，變招搖過市，這恰恰是在為壟斷資本服務，想為資本制度避免衰落和滅亡的命運尋找出路。

在這篇筆記的最後，陳伯達寫到：

舊的宗教已屢次敗陣。但他們希望的，是「新的宗教將會產生」。「天蒼蒼、野茫茫」，歸根到底，他們還是要去求救於中世紀的死魂靈。

然而陳伯達沒有預見到，可能也不願意相信的是，恰恰是這個「中世紀的死魂靈」已經借著新自由主義的政治經濟佈局遊蕩向了全世界，世界歷史在 20 世紀的關鍵的時刻又拐入了另一輪舊的循環。這個死魂靈的重生，需要注入一個新的「身體」。因此就像上文所說，這不僅僅是 Dirlik 所言一次新的文化革命，也需要以資本的實際運動作為基礎。看似脫離了「物質」的信息主義，是有著確實的物質基礎的——即資本新的全球佈局。信息生產要替代物質生產，並不等於物質生產和勞動的消滅，而是物質生產向世界其他地方的轉移。Toffler 稱製造業的

全球再分工，是一個同時有利於發達國家和發展中國家的進程，意味著一個全球市場和人類大規模分工協作關係的出現。可錢學森早在 1982 年就批判這個佈局中的世界體系權力關係：

托夫勒講到第二次浪潮以來的那些工業、煤、鐵路、紡織、鋼、汽車、橡膠、工作母機開始轉移到發展中國家去，這不就「露陷」了麼？
這是欺侮第三世界，髒活讓你們幹，美帝國主義只做乾淨活。⁸⁵

可見信息主義在中國 80 年代的冒起絕不僅僅是觀念的跨國旅行的結果，而是伴隨著新自由主義經濟配置使得資本主義憑藉信息技術在全球範圍內進行重組，如 David Harvey 所說，伴隨著新自由主義將中國重新納入世界體系的過程。而在這個納入的過程中，電子計算機作為信息經濟最重要的工具、商品、和象徵，扮演了重要角色。

最早在社會主義中國開展貿易的跨國公司是來自計算機工業。IBM 在中國的歷史可以追溯到 20 世紀 30 年代，1934 年，北京協和醫院安裝了一套 IBM 系統，成為了 IBM 在華的第一個客戶。此後 IBM 在東北亞的第一個辦公室在上海成立⁸⁶。1949 年建國後，外國公司完全撤出中國。但僅僅過了不到 30 年，美國的計算機開始重新進入中國市場。隨著 1972 年的尼克森（Richard Nixon）訪華，中科院物

⁸⁵ 錢學森（1982）：科學革命、技術革命與社會進步——評所謂「第三次浪潮」與「知識革命」，參見中國人民大學書報資料社（1984：104-106）。

⁸⁶ 李連利（2011：250）。

理所採購了第一套美國計算機系統，CDC 系統。在尼克森結束他的歷史性訪問離開中國時，他留下了一套在訪問期間用於新聞通訊的全球衛星通訊基站(global RCA satellite communications ground station)。它後來成為了中國連入美國衛星通訊公司 INTELSAT 全球網路的第一套地面站。這一事件，標誌著中華人民共和國被首次電子性地、符號性地、和政治性地「接入」了全球信息網路⁸⁷。

1976 年「四人幫」被打倒後，電子技術自力更生不依靠外援的遮罩政策開始瓦解。國家主要的民用部門從各自的利益出發，都主張擴大對外貿易。中國人民銀行因為對數據處理技術的急切需求，準備大膽引進 IBM 的計算機。IBM 計算機擅長的數據處理、存貯和錄入輸出技術，正是國內自主研發計算機的短板。由於文革後期的莫測形勢，中國人民銀行決定秘密派人去香港洽談此業務。技術員單懷光（後任中國銀聯首席技術顧問）執行了這次秘密任務。1979 年，中國銀行史上第一台計算機——IBM3032 型大型計算機在中國銀行⁸⁸香港分行投入使用，該機器專門用於存取款業務。1980 年初，中國銀行的儲蓄、會議、貸款、黃金買賣、自動櫃員機等業務都開始在計算機上運行。中國最早實現業務數據處理全面計算機化的部門是金融業⁸⁹。1979 年，IBM 代表團訪問中國，中方陪同人員是國務院副總理陳永貴。這次訪問促成了 1979 年瀋陽鼓風機廠⁹⁰採購了中國內

⁸⁷ Maier(1988:26)。美國學術界對於早期中國計算機工業和教育的評述可參見 Maier(1980;1986;1988)。

⁸⁸ 1979 年中國銀行從中國人民銀行分離出來，負責所有外匯業務。

⁸⁹ 李連利(2011:249)。

⁹⁰ 建於 1934 年，現為沈鼓集團。

地第一台 IBM 產品，IBM370 大型計算機⁹¹。到 1984 年，IBM 中國公司成立，隨後在北京建立了代表處。80 年代，IBM 每年向中國售出 20-25 套大型計算機系統，基本全部用於數據處理和企業管理。此外，根據美國情報部門的解密材料，上萬台 IBM 個人計算機主要通過黑市交易的方式進入中國市場⁹²。1984 年 IBM 還在北京建立了一所培訓學校，教授以 IBM 產品為標準的作業系統、軟體使用、和文字錄入，以促進 IBM 產品未來在中國的銷售。IBM 在中國的活動效果顯著，自 80 年代起，中國計算機工業的官員主流傾向認為 IBM 的產品是中國發展自己的計算機工業的主要標準之一。而 IBM 本公司的計算機由於性能遠遠高於中國量產的同類產品而受到高校和企業的青睞。但進口配額一直是一個制約其擴大在華市場的主要瓶頸。除了通過「地下市場」來解決問題，IBM 還想出了一種繞過進口配額的絕妙手段——贈送。1985 年，IBM 以資助中國教育現代化的名義，向北京大學、清華大學、復旦大學和上海交通大學贈送了 100 台 5500 型微機，並且開始培訓 40 名教師和學生操作這種機器⁹³。

贈送和給第三世界國家提供貸款推動發展專案，反而成為了促銷西方電子產品的一種有效管道。1981 年世界銀行提供了一項高達 2 億 5000 萬美元(250 million)的專項貸款給中國教育部，專門用以購買教學用計算機和實驗設備。而這筆無息貸款唯一的附加條款是必須從世界銀行指定的產品目錄中採購計算機⁹⁴。

⁹¹ 同上注。

⁹² U.S.Congress, Office of Technology Assessment (1987: 134-135); Maier (1988: 29)。

⁹³ 同上注。

⁹⁴ 同上注。

此外，跨國信息產業還通過與印刷媒體部門合資辦報的形式說明信息產品進入中國。《計算機世界》報是中國有據可考、改革開放後至今由中宣部批准成立的中國第一家、也是唯一的一家中外合資出版物，也是中國第一家實行市場化運作的媒體。改革開放後中國最早的有外資參與合股經營的媒介專案，是出現在電子工業領域。據趙月枝考證，直到 2006 年，這一項目是得到政府批准的、在報業領域僅有的一項合資計畫，其中外合作範圍遠遠超過了 20 年後中國入世條款所規定的外資在中國傳媒業的活動範圍⁹⁵。

1980 年 9 月，電子工業部技術情報研究所和美國國際數據服務集團（IDG）及其子公司——計算機世界通信公司，合資創辦了中國計算機世界出版服務公司。這家媒體公司也是中國傳媒行業第一家實行企業化運作的公司。公司 1983 年有職工 17 人，包括總經理 1 人，副總經理 1 人、董事會由 5 人組成。中方 3 人，美方 2 人。公司註冊資本 39 萬人民幣（相當於當時 25 萬美元）、中方投資占 51%，以人民幣支付；美方投資占 49%，以美元支付。公司財務完全獨立核算，自負盈虧。公司主要任務即為出版《計算機世界》半月報（中文版，附國內消息的英文摘要）該報於 1980 年 10 月 28 日創刊，四開四張十六版，半月刊，每月 5 日、20 日出版，國內外發行。稿件原則上雙方各提供 50%，選用權由中方編輯部負責。到 1983 年，實際發行量已超過 3 萬份，在國內當時 50 餘種計算機類刊物中，列第一位。這家自負盈虧的計算機報紙，發行第一年就實現盈利，1982 年總收

⁹⁵ 參見趙月枝，中國傳媒產業與「入世」：一種跨文化政治經濟學視角（2011：237）；Zhao（2008：154-155）。

入達到 33 萬元，總支出 27 萬元，繳納所得稅後，淨利潤達到 5 萬餘元。隨著公司業務的發展（初發行報刊外，開始涉足圖書和計算機培訓領域），於 1982 年擴建 100 平方米，到 1983 年有固定資產 12 萬元⁹⁶。到 1990 年代末期，《計算機世界》報一家已經佔有了全國信息類產品廣告市場一半以上的份額，其廣告收入位列中國「十大報紙」⁹⁷。

這份報紙可以被看做國際數據集團旗下核心刊物《計算機世界》（*computer world*）的中國版，在 80 年代，IDG 同時在全世界 16 個國家通過合辦的方式發行不同語言版本的《計算機世界》，其中絕大多數為發展中國家。主要面向的對象為各國科技和企業精英群體的信息需求。中國版的方針為：技術性、經濟性、知識性，面向生產企業、科教單位、管理部門、計算機使用者。《計算機世界》在 80 年代初依然森嚴的貿易壁壘中，為當時渴望進入中國市場的跨國信息技術公司提供了一個及時有效的廣告平臺。重大消息由美方直接通過電傳發給中國公司。有數十家外國廠商每月把新產品消息直接寄到編輯部。《計算機世界》每期安排三分之一以上篇幅刊登工業新產品消息和國內外廠商廣告。它可能是改革開放中最早刊登通版商業廣告的報紙媒體。到 1983 年，有 100 余家廠商刊登過廣告，其中半數為外國廠商。這些廣告收到了奇效，很多公司的訂貨大增。許多廣告客戶主動找上門來要求刊登廣告，幾乎涵蓋了當時世界所有主要的跨國計算機公司：美國寶來、DEC、王安、惠普、CDC、UNIVAC、HONEYWELL、NORTHSTAR、

⁹⁶ Policy Research Department and Foreign Investment Administration, Ministry of Foreign Economic Relation and Trade, PRC. (1986 : 96)。

⁹⁷ Zhao (2008 : 154)。

COMETALS；日本的富士通、日立、NEC、三菱、凱西口；德國西門子；荷蘭飛利浦；法國湯姆遜；香港的新鴻基、羅敏、先進計算機等等⁹⁸。

不過，從中國方面來看合資創辦《計算機世界》的初衷，作為有選擇地、策略性融入全球體系的嘗試，這份報紙也同時充當了一個公共討論的平臺，除了來自國外的產品和廣告信息，也刊登了大量關於計算機發展政策的討論。如香港愛國計算機專家鮑漢威，後來的電子工業部長李鐵映等人都在其上撰長文參與辯論。一個最集中的爭論點就在於計算機和信息技術是否要國家統籌、發展重點技術、限制進口、鼓勵自主創新；還是要放鬆管制、依靠市場機制、大力引進國外技術、鼓勵自由貿易。這種是否統籌發展的爭論，恰恰是 1980 年代新自由主義技術政治同發展型國家的技術路線鬥爭的顯影。對於國內外不同訴求和立場的機構和個人來說，《計算機世界》成了一個「共用平臺」。然而客觀上來看，這種在合資媒體上出現的論爭並沒有使得國家統籌派的議程合法化，反而大大加速了外國信息商品進入中國的速度。對於這種結果，Smythe「受眾商品論」⁹⁹的解釋力就顯現出來了。作為一個自負盈虧的合資媒體，《計算機世界》的產品並非它的內容，而是提供了一個「仲介」，將國內的計算機客戶賣給國外的廠商。這也正是 IDG 的投資所希望購買到的「受眾商品」。

隨著外國廠商的迅猛進入，從 1982 年起，全國計算機行業出現了一股「大家倒」熱潮，全國各地方電子工業企業從比拼研發能力，轉向比拼獲取進口指標

⁹⁸ Policy Research Department and Foreign Investment Administration, Ministry of Foreign Economic Relation and Trade, PRC. (1986 : 97)。

⁹⁹ Smythe (2005)。

的能力。由於當時國內的電子計算機生產還大多數處於手工勞動階段，國外工業批量生產的計算機在價格和性能上都更具有優勢，國內廠商傾向於選購外國產品，因此進口外國機器或散件組裝調試後直接賣給客戶要比獨立研發生產划算得多。據前文所述，在文革中發展起來的電子工業尤其是計算機廠多為三線軍工企業或是由輕工業轉產的地方街道小廠。在軍工訂單和國家撥款大幅度削減、電子企業被拋入市場自負盈虧的背景下，賺錢和生存成為第一要義。對於這場「大家倒」熱潮，計算機專家郝惠言回憶道：

大概從 1982 年開始，各行業興起「引進」。幾個計算機廠各自從美國、日本買來機子，直接賣給用戶。原來生產電源的外部設備廠，也這樣買了機子再去賣。實際上就是倒買倒賣。因為那會兒有外匯指標，拿到外匯指標是 3.7，賣完就是 5.2，甚至更高。能賺錢，大家就都樂此不疲，技術人員也沒用了，最大的用處就是來了機器後，比劃比劃，開通了賣給用戶。這叫企業倒兒吧，研究所也不搞研究了，也這麼倒，大家都想掙錢。

沒人使用國產機器了，計算機行業感到了危機，召開了一次應用會，在會上，有人說：你們的產品品質不如人家，價錢又高，我們怎麼就得要用你的？郝惠言當場頂了一句：國產的機床設備、汽車比外國的好嗎？價錢更便宜嗎？我們大家都不用行嗎？那次會議最終也沒形成任何文

字性的東西，而第二年開始，郝惠言就看到街上跑的進口車多過國產車。他覺得真是不幸言中了。「比別人的差，那是一定的，原來差了不止 20 年。我們的落後是歷史形成的，誰也不相信瞬間就能上去。要不我們就乾脆不幹了？但是有的行業關係到國計民生、國防問題，不能捨棄，也不可能完全用國外的東西。實際上當時引進一些關鍵的技術，可以讓我們更快地趕上去。不幹，光買賣，永遠趕不上去，只能賺幾個小錢。但是這樣賺錢來得快，結果大家都不幹活了，彩電也倒，答錄機也倒，電冰箱也倒，大家都倒。」¹⁰⁰

外國公司的大量湧入使得中國計算機工業的產業結構在 80 年代發生顯著的變化。首先，微型機開始取代改革開放前生產的各種大中型機，成為最主要的產品類型；其次是國外微機產品大量進入中國，開始主導國內的電子工業格局。這一方面是因為戰略武器部門的邊緣化，類似銀河計算機這種大型專案的投資越來越少；另一方面源于微型計算機作為大眾消費品在 70 年代末 80 年代初在美國等西方主要國家出現，但蘋果公司的 Apple II 型計算機在經歷了短暫的輝煌後隨即暗淡下去，其昂貴的價格和有限的軟體使得它並不能成為一台理想的家用消費品，而當時世界上生產微型機的其他主要廠商如 IBM 和 Intel 等，其個人計算機產品的主要市場對象是面向企業和學校這些傳統使用者，即數據處理和教育市場。這

¹⁰⁰ 譚璐（2012：私人別史版）。

側面證明了，在 80 年代早期，個人計算機在全世界範圍內尚且不是一項普及型的家庭消費電子產品，而是一項信息經濟的生產工具——就像 IBM 公司已經經營了上百年的製表機和穿孔卡片一樣，個人計算機在那時不過是這個古老的辦公室機器的數字版。因此，在 80 年代中前期的第一次信息經濟泡沫中，美國電子產業的主要消費品市場都經歷了一次大蕭條，最具代表性的即電子遊戲市場的衰落¹⁰¹。美國各主要信息產業企業開始在全球範圍內為其產品謀求出路。而對於中國而言，在冷戰尚未終結的 80 年代，大型計算機等尖端產品依然在「巴統」禁運目錄上¹⁰²。而對於其他消費類電子產品如彩電、收音機等，中國自己的電子工業已經具備了相當的自主生產能力（或者依然處在中國自己的貿易禁止名單中，如電子遊戲機和卡帶）。在這種情勢下，微型機就成為了一個理想的且可能是唯一可以大規模向中國傾銷的電子產品。1984 年，僅蘋果公司一家就向中國傾銷了 2 萬台蘋果計算機（apple）和 1 萬 6 千台克隆機型（apple clone）¹⁰³。

而中國廠商為了迎合這種市場的變化，紛紛轉產仿製這些國外微機，或者乾脆就加入「大家倒」的行列，從研發生產轉為進口和組裝。因此在 1983 年以後，接著「第三次浪潮」和「大家倒」熱潮，微機生產和進口均出現了「井噴」——或者直接稱為「計算機熱」。微機的全國裝機量從 1983 年不足 3 萬台，躡升至 1984 年接近 8 萬台，1985 年更是超過 13 萬台。而其中進口微機所占比重從 1983 年不到 10%，增長到 1985 年的超過 50%，總數逾 7 萬台。這個資料還不包

¹⁰¹ 參見 Dyer-Witthford&Peuter（2009：3-34）。

¹⁰² Maier（1988：30）。

¹⁰³ 同上注。

括通過走私等各種地下管道進入中國市場的外國產品。Maier 根據一份來自美國貿易部門的出口資料得到的統計，1984 年在中國裝機的微型計算機中，僅來自美國廠商的品牌的就高達 12 萬台¹⁰⁴。

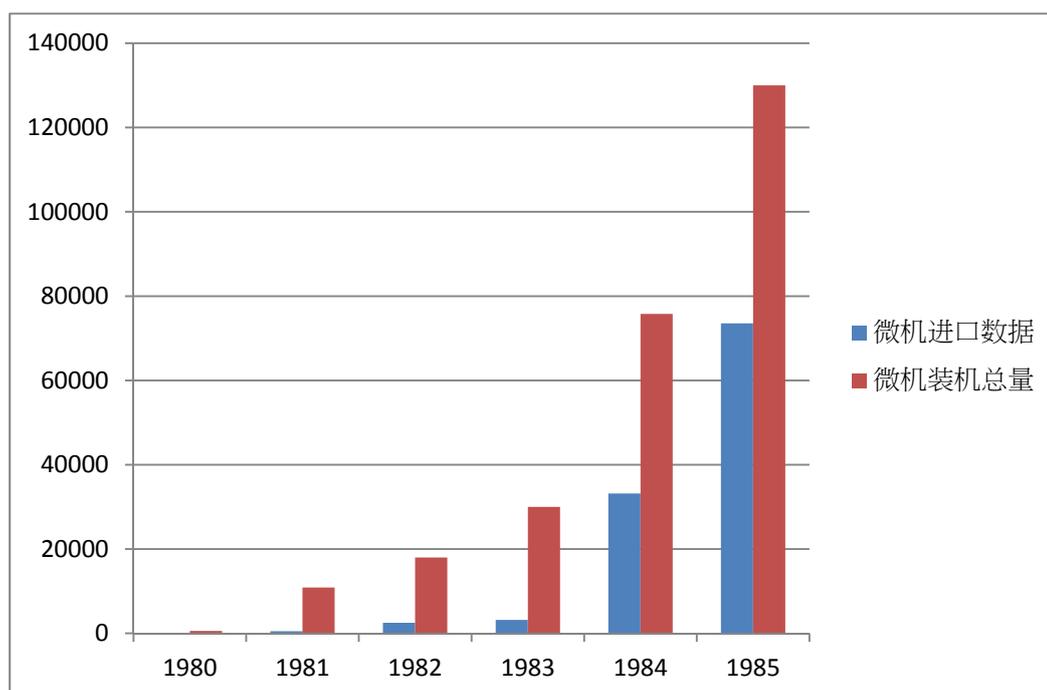


表 6.3 1980-1985 年中華人民共和國微機進口和裝機總量數據¹⁰⁵

1984 年 3 月 22 日，《人民日報》發文〈三十六人的小廠造出了微電腦六百餘台〉，同日中央人民廣播電臺向全國廣播了這條新聞。作家黃雲樹根據這條報導的線索赴浙江金華訪問了這個「永康無線電廠」，完成報告文學〈電腦廠長〉發表在當年《文匯月刊》第 7 期上，隨後《人民日報》於 1984 年 8 月 13 日再次報導

¹⁰⁴ 同上注。

¹⁰⁵ 資料來源綜合《電子工業統計年鑒》(1980-1985)。

了這篇作品，將「電腦廠長」范汝才作為改革中的鄉鎮企業家典型推向全國。事實上，范汝才這個小廠生產的千餘台「占全國微機產量 5%」的微計算機，全部為進口散件組裝而來的蘋果 II 型（Apple II 型）克隆機。「大家倒」熱潮中的佼佼者，成了被中央媒體宣傳的典型人物。

在新聞報導和報告文學中，其敘事的內容不再是文革中的「小廠辦大事」，故事的主角不再是帶有「技術解放」性質的「赤腳電工」，而是在充滿睿智謀略、大膽改革、抓住商機的「計算機廠長」。計算機產業成為了一座「金礦」，而「電腦廠長」正是這淘金隊伍中的佼佼者：

房間裡寂靜無聲，同伴們早已進入了甜蜜的夢鄉。范汝才卻毫無睡意，因為這時候，一句錚錚之言又一次迴響在他心頭：

「從長遠眼光來看，計算機工業等於發現了純金。」

范汝才痛心之餘，也感到欣慰。因為歷史的車輪在不停地向前轉動，時代的腳步在不停地向前邁進。如今，在黨和人民的召喚下，這支「採金」的隊伍又集合起來了，更壯大了，一大批用先進的科技知識武裝起來的新生力量充實進來了。宏偉的規劃已經制訂，美麗的藍圖已經描就。荒蕪的田園，要重新開墾；與先進國家被拉大的差距，要快馬加鞭地追趕。

.....

「目前，我們的新目標，就是集中全力摘蘋果！」那沙啞的嗓子又發出了新的動員令，在 36 人的心中迴響。

說什麼？什麼「蘋果」？又是個新花樣。

要知道，它是當今國際上的一種十分暢銷的微計算機，其英文名稱叫 Apple，中文就叫「蘋果」。這種「蘋果」的原產地也不在中國，而在地球的另一面的一個國家。那裡原來是一片普普通通的果園，在科技突飛猛進的形勢帶動下，後來發展成全世界赫赫有名的矽谷，首屈一指電子工業基地。「蘋果」的發明者，是兩位名叫約伯斯和奧茲尼亞克的年輕的大學生。為了紀念他們當年在蘋果園裡的勞動，就把他們發明的微計算機的商標命名為「蘋果」。

蘋果，多好的名字！這種普及型的微計算機也隨著這個好聽的名字而一時間譽滿全球。範汝才所以瞄準這個牌子的微計算機，因為他看到這種機子雖然在先進國家已經出現了更新換代，甚至被取代的苗頭，但是它功能好，用途廣泛，適應性強，價格不高，使用方便，仍舊有著廣闊的發展前途，很適合目前我國經濟發展的需要。他決心把這只「外國」牌「蘋果」拿過來，叫它變成「國光」牌。¹⁰⁶

正是以貼牌、克隆、組裝，或者乾脆直接走私的方式，各種「國光」牌和其

¹⁰⁶ 黃雲澍（1984）。

他品牌外國微計算機，以正規和非正規的管道隨著「第三次浪潮」開始大量湧入中國市場。80 年代中前期，這些微機的購買者幾乎全部是政府機構和工廠，家庭用戶的出現要一直等到 1985 年李鐵映下令生產「中華學習機」。其主要用途均為金融、數據處理，企業管理，財務和物流管理等「非數值計算應用」。原因很簡單，武器研發和天氣預報等科學計算通常要求比較高的運算能力，只有大型機和銀河那樣的超級計算機可以勝任；而工業自動化應用除了有作為「控制機」的計算機以外，還必須根據具體的機械過程設計電子傳動部件，這是微型機本身所無法完成的，這需要即瞭解生產過程本身又懂得計算機原理的技術人員進行技術創新——而這正是文化革命中「赤腳電工」所做的工作，不僅僅是要學會使用計算機，還需要將計算機同機器結合起來實現生產過程的自動化。因此，運算能力不突出，但具備完備輸入輸出設備、資料存儲功能、和資料應用軟體的微型計算機，這項產品最勝任的工作就是數據處理，資本主義社會控制和企業管理的要求在這種機器身上已歷經了上百年的進化。

因此，微機在 80 年代進入中國，首先改造的正是政府和企業的工作方式，改造了社會主義中國的社會控制和工廠勞動控制的方法論，而並不是如「第三次浪潮」所言——首先帶來個體的自由和解放。

電子盧德份子大戰電子包公

1982 年中華人民共和國第三次人口普查，是中國歷史上第一次用電子計算

機進行數據處理的全國性資料統計專案。這一項目的計算機引進由鄧小平親自批示，由美國進口的 23 台 IBM 4331 4341 CPU 機型完成。聯合國人口基金會為普查贊助了 1560 萬美元購買機器。在 IBM 的技術人員協助下，這次普查除了通過計算機大規模處理能力獲得了前幾次人工手動普查不能比擬的 19 項人口資料，還通過專案過程培訓了 600 名計算機和統計專家¹⁰⁷。1890 年，IBM 的製表機和穿孔卡片第一次用於美國人口普查¹⁰⁸，近 100 年後，這家公司創始的社會管理技術和計算機產品終於來到了中國。

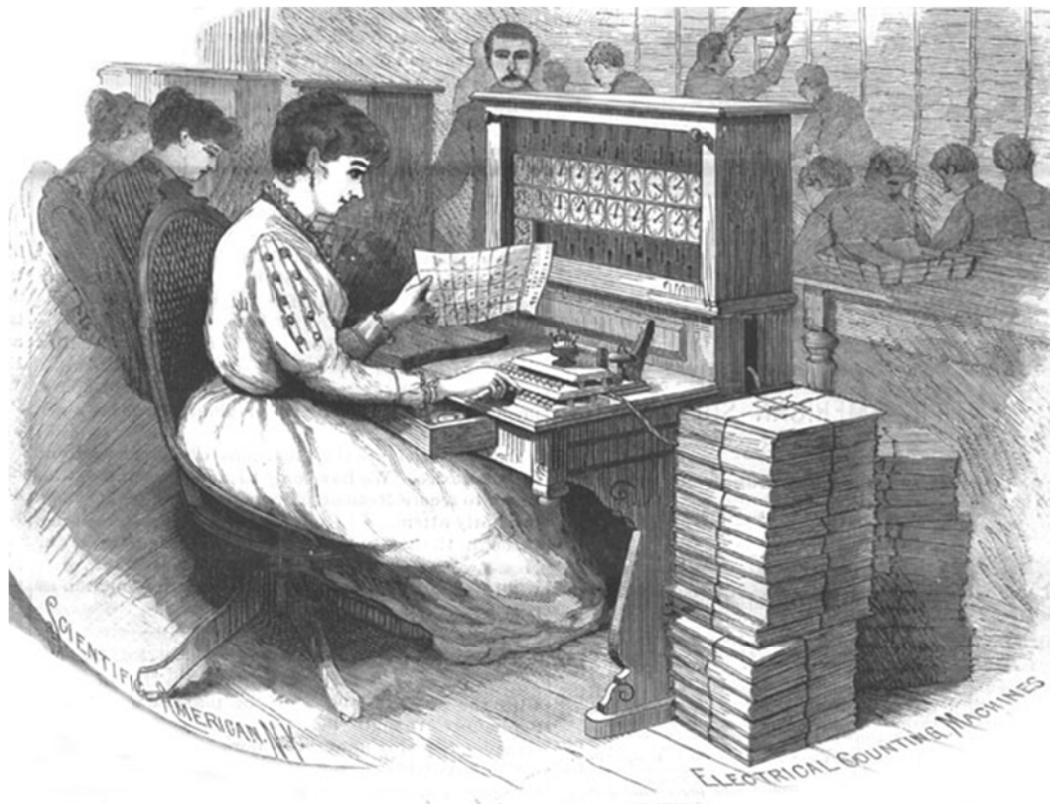


圖 6.2 The Hollerith electric tabulating machine being used for the 1890 U.S.A. Census.¹⁰⁹

¹⁰⁷ Maier (1988 : 31) ; 李靜 (2010)。

¹⁰⁸ Cruz (2011)。

¹⁰⁹ 來自 Wikipedia [http : //en.wikipedia.org/wiki/File :](http://en.wikipedia.org/wiki/File)

除了人口普查專案，中國最早由計算機完成的隨機抽樣社會調查出現在大眾傳播領域。1982年，由中科院新聞所、北京新聞學會受眾調查組「北京受眾研究」(The Beijing Audience Study)是中國第一次採用電子計算機抽樣和統計分析的民意調查。這次調查共抽取了北京市和郊區12周歲以上居民2423個樣本，54項問題問卷。問題涉及北京受眾解除報紙、廣播、電視的習慣、管道、興趣、對新聞報導的評價¹¹⁰。

1985年，羅傑斯(Everett M. Rogers)和潘忠黨(Zhongdang Pan)等人與北京新聞協會在《傳播研究》(Communication Research)期刊上發表共同署名的長篇論文《北京受眾研究》(The Beijing Audience Study)¹¹¹介紹此項目。Rogers認為，北京受眾研究標誌著應用西方社會科學理論和方法論的大眾媒介研究在中國的出現。「科學方法論」及其計算技術在媒介研究中的出現，在更深層次上，表明了社會主義受眾觀的變化，大眾的角色從文革民主傳播實踐中作為傳播內容的「產銷合一者」，轉變成了大眾社會中「媒介內容的消費者」。

除了政府部門的社會管理應用，更多的微機進入了機關和工廠，成為勞動過程的監控裝置。1984-85年間，《人民日報》上出現了多篇關於「工廠中進口計算機開機率不足、被棄置不用」的報導。為什麼計算機被棄置不用？這個疑問終於引導我們回到了計算機自動化背後那個最隱秘的技術與勞動政治領域。

1890_Census_Hollerith_Electrical_Counting_Machines_Sci_Amer.jpg

¹¹⁰ 姚建紅(1989:158)。

¹¹¹ Rogers, Zhao, Pan, & Chen (1985)。

為什麼這裡的計算機棄置不用？¹¹²

——對南通第二棉紡廠第二織布車間的調查

江蘇省社會科學院 印證

江蘇省南通第二棉紡廠第二織布車間擁有布機九百八十八台。1982年，省、市投資三十多萬元，為這個車間的二百五十二臺布機裝備了一套國產微型電子計算機監測系統，每兩秒鐘就能對停車次數、時間、當班織出的布長等採樣一次，據統計，可提高生產效率 2.2%，每年可增加利潤近五萬元。

作為一個監測系統，它的使用給紡織行業傳統的管理方法帶來了一些突破。過去，要知道車間總的生產情況，需用三四天時間，現在立刻就可知道；對擋車工的考核指標也更準確了。每個人開車、停車情況，計算機顯示得清清楚楚，功勞用不著自己擺，過失也藏不住。但是，就是這樣一台先進的設備，並沒有發揮應有的作用。原因是：

一、領導不重視計算機提供的信息。原來負責收集、分析、處理計算機資料的人，實際已不從事這項工作，沒有人對資料認真地分析、研究、處理，更沒有指導、解決生產中的問題，「回饋」回路不起作用，實際價值等於零。

二、計算機提供的信息對第一線的工人沒有起到約束作用。這個問

¹¹² 印證 《人民日報》在線數據庫 1984年4月23日。

題由來已久。如果對工人按計算機的資料考核，要他們按計算機的要求工作，工人的勞動強度就必然要加大，勞動報酬也應相應地提高。然而，這一點很難做到，於是，工人對有無計算機不感興趣，也不接受它的「約束」。

三、人員的技術素質跟不上。應該說計算機反映的資料是準確的，它要求每個人都要理解這個監測系統的意義、原理和作用。但有的工人在應該撥開關的時候忘記了撥，不該撥的時候，卻撥了。

由於以上三個原因，這套國家花費了三十余萬元投資的計算機系統，本來能起很好作用，實際上目前僅僅是「供參觀」了！

南通第二棉紡廠作為一個有相當高的管理水平式（出口產品國家免檢）的紡織廠，在應用計算機時所出現的上述問題說明了什麼？人們從中可以得到什麼啟示呢？它說明，計算機僅僅是機器，它的前面是輸入系統，後面是該處理的資料，如果管理混亂，輸入輸出無人管、無制度，那就無意義了。如果「見機不見人」，管理水平式、教育水平式跟不上去，特別是人員素質、智力開發和人才的合理使用跟不上，很可能在一股「計算機熱」後又「涼」下來，圖個虛名而已。南通第二棉紡廠第二織布車間應用計算機的現狀就值得重視。

這份由社會科學家完成的調查報告本身已經提示我們，計算機在生產過程中的應用不是個單純的技術問題，而是一個「社會學」問題。在這裡，紡織工業與計算機工業的歷史再次勾連在了一起。讓我們回顧一下，紡織工業和技術的發展，是資本主義工業革命的標誌性事件，而現代計算技術的程式設計原理正是來自雅各提花織機的穿孔卡片，隨後就是 IBM 公司一百多年的進化史。由此一項節約紡織工人勞動的發明，進而反過來成了控制勞動力的現代信息技術之起源，這是計算技術與發明它的勞動過程之「分離」帶來的後果，即資本主義勞動控制所依仗的「概念」和「執行」的分離。從這個意義上來說，整個資本主義的發展史，可以被看做一部勞動「異化」的發展史——即「勞動過程中的技術創新不斷地被從勞動過程中分離出去，反過來控制勞動者自身」的過程。而在第四章那個「紡織女工」成為「赤腳電工」的故事中，我們恰恰看到了將這個「分離」的過程重新「統和」起來的努力，那個在 100 年前被從紡織過程中分離出去的計算和自動化技術，終於又回到了操作織布機的擋車工手裡。它訴求在現代勞動過程中高度分離的「概念」和「執行」，被重新統和起來，並通過這一從分離到統和的過程改造工廠的生產政治，也是實現階級身份「解放感」的政治。在這種階級政治運動中，又同時改造了人與技術之間的關係——紡織行業的自動化在這裡意味著擋車工成為了機器和勞動過程的主人，而不再是奴隸或被機器排除出去的盧德份子。而這種革命與生產之間的共進得以實現，不可能僅僅建立在勞動過程三結合的「工業民主」之上，還必須建立在「工人作為社會主義國家主人」的代表性政治

基礎上。可見，這是一套相當「理想式」的行動主義的民主方案，它的運轉無法建立在一套一勞永逸的完美「制度」或「技術」之上，而必須在「運動」中不斷地為自身開闢道路。在運動的政治退潮後，紡織工人在國家和工廠的政治主體性遭遇了雙重瓦解，計算機也就不再是由他們自己創造、再應用於勞動過程的解放性技術，而是淪為一種「異己」的「監控系統」。社會主義另類的工業民主政體開始蛻化為資本主義工業現代性中那種經典的勞資對立形式。

在南通第二棉紡廠這個例子中，生產效率的提高並不是來自工人使用計算機技術創新帶來的自動化工藝的改進，而是來自於數據處理對「擋車工」勞動過程的管控。「每兩秒鐘就能對停車次數、時間、當班織出的布長等採樣一次」。對於紡織工業而言，這並不是一個孤立的個案。紡織工業部從 1982 年起，就開始有組織的推進計算機在企業管理中的應用。到 1984 年，報導中提到的微型機檢測系統，已經在上海、北京、天津、山東、河北、四川等省市一些紡織企業中安裝。這個系統被紡織工人稱為「電子包公」，其可以詳盡地記錄每臺布機的工人操作、品質、消耗、停機等數據；對從梳棉、細沙、整經、穿紗、織布及整理的整個工序實現全面的監測¹¹³。

在這個過程中，計算機是資方監控勞方的工具，而這個報導文本的症候性就在於此，在 80 年代初期為什麼這個工具是「無效」的和「被棄置」的？

首先，如文中所說，「工人對有無計算機不感興趣，也不接受它的約束。」

¹¹³ 中国计算机工业概览编委会（1985：224）。

這是經典工廠政治中「弱者武器」的體現。社會主義體制下的工人無法接受泰勒制的「科學」管控技術，這是比較好理解的面向。然而計算機被「棄置」在這裡還有一個更重要的原因——「領導不重視計算機提供的信息」。此處是此文本最值得注意的要點，80年代中國的企業管理者並未完全「習得」資本主義的科學管理觀念——因此，不單工人的主體意識還不是資本主義意義上的無產化勞動力，領導也還不是泰勒制下的「職業經理人」。換句改革中的常用語，沒有「現代企業家精神」，社會主義工廠就無法建立「現代企業制度」。正因為如此，在這篇報導的最後一個段落，這位社會科學家道出了一個技術政治視野下的「真相」——「計算機僅僅是機器，它的前面是輸入系統，後面是該處理的資料，如果管理混亂，輸入輸出無人管、無制度，那就無意義了。」

因此，就像 Smythe 所寫到的那樣，自行車和小汽車不僅僅是兩種不同的交通工具，且不同的技術形式本身會要求不同的城市交通解決方案；同樣，在工廠中安裝計算機監測系統，也就必然意味著要按照技術形式的需求來改造工廠的勞動組織和生產過程。也就是說，就像電視機塑造了核心家庭式的日常生活，工廠管理者作為計算機監測系統的消費者，也要按照這種技術形式的要求去塑造工廠的日常生產過程，從而也就要求工廠的決策權從工人轉向開動計算機的管理層，而管理層人員想要符合開動計算機的「素質」，就意味著要將原來社會主義慣習轉變為現代企業管理者。這即是「見機不見人」的內涵，由此這個文本成為了以機器來教育人、以機器的要求來推進體制改革的宣傳式報導。

就在 1983-84 年間，在改革派眼中，裝機空置率成了計算機引進中一個很大的問題，各地紛紛掀起應用微機情況的社會調查。中國科學院成都計算機應用研究所調查了 153 台電子計算機的使用情況，每月開機在 200 小時以上的僅占 26.4%，每月開機在 100 小時以下的卻高達 32%，三分之一的計算機每天使用不到 4 小時。最後得出結論是，「有效機時甚少，利用率又低，相反企業卻爭相購置」¹¹⁴。來自美國的報告證實了這個狀況，Maier 估計到 1985 年，在中國大陸安裝的國產和進口計算機總的使用率不足 50%¹¹⁵。

這體現了改革派選擇性施行新自由主義策略所面臨的一些困境。一方面，他們跟清朝末年的洋務運動派相似，並不是單純地認為只要買來了西方的堅船利炮就可以戰勝西方，相反，他們的訴求恰恰是通過購買器物來習得技能，在這個例子中，當然是通過購買用於數據處理的微機來習得這種技術形式所內涵的「科學管理方法論」。可另一方面，經歷過文化革命的社會主義中國並非是一張白紙，購買來的技能並無法直接覆蓋和抹除原來那個革命現代性的另類組織遺產。所以改革派所面臨的問題並不是一個資本主義核心區域在歷史中所面臨的、用機器代替人工的過程，而是一個後發國家在從獨立發展走向依附式發展進程中所面臨的、用一種主體性替代另一種主體性的過程。

問題恰恰就產生於此，在 80 年代以大眾文化的方式進入中國的「第三次浪潮」，其未來觀是一種傳統的「美式技術決定論」，即新技術的採用會直接治癒過

¹¹⁴ 陝西省科學技術情報研究所（1984：80）。

¹¹⁵ Maier（1988：33）。

往的問題、帶來新的發展、且救贖傳統的美德。正是這種決定論式的意識形態引發了「大家倒」和「計算機熱」，引發了計算機作為一種帶有「信息社會」符號價值的緊俏商品的進口，及在中國廠礦機關的熱銷。吊詭的是，這個技術決定論的未來主義意識形態，恰恰是改革共識的一部分，即「技術的中立性」——就像周培源等人在文革中向 Smythe 陳述的那樣——「技術是不含有政治性的，在社會主義國家，西方的先進技術將為人民服務」¹¹⁶。這個去政治化的技術烏托邦思想，正是終結文革群眾運動的話語基礎，是鄧小平所說的「科學技術是第一生產力」。然而，當購買了這些先進計算機的工農大眾和企業管理者發現，這些機器帶來的並不是烏托邦想像中那種「自動工廠」的可能性，而是對勞動組織方式和生產關係的改造和控制——神話破滅了，對計算機的棄置也就情有可原了。

由此改革派的困境就在於，他們自食惡果，被自身所推廣的技術決定論式的意識形態所累。而要實現主體的轉變，就必須將這種「去政治化」的技術決定論話語「再政治化」，這需要一場新的社會運動，或者用他們自己的話來說，一場新的「改革」：

北京市對推廣應用微型機情況調查表明，添置一台微型計算機和添置一台新型汽車或新式機床，兩者的意義並不一樣，後者不過是增加了一台設備，前者卻意味著一場改革。¹¹⁷

¹¹⁶ Smythe (1994 : 232-233)。

¹¹⁷ 陝西省科學技術情報研究所 (1984 : 80)。

這些關注計算機空置的報導的大量出現，在當時具有運動導向的作用。因為正如上文所說，這個主體的改革是要替換原來的主體和社會主義的工廠制度，不可能不發生抵抗運動，廣泛棄置和空置計算機只是抵抗的一種消極形式，而根據美國的報告，儘管從中央到地方的各級政策都在推廣計算機應用，很多地方甚至出現了不少主動的抵抗行動（active resistance）¹¹⁸，這也被來自中國地方技術部門的內部報告所證實，上海市一些工廠出現了直接的抵制行動，他們的理由恰恰是「怕微型機進入生產和管理領域後，引起新的矛盾，讓人聽機器的指揮，怕原來習慣的管理方法不頂用了」¹¹⁹。這正是兩種制度和兩種主體性之間的對抗，然而在改革話語中，這些抵制行為反而一律被命名為「官僚習氣」、「保護主義」，因為使用計算機會「觸動一些人的既得利益」¹²⁰。

由此，這些抵抗的聲音，儘管很多，卻無法獲得媒介再現；即使被再現了，也只能作為「落後典型」和「被批判的對象」而存在。這樣一來，「推廣計算機應用」的集中宣傳，就成了一場打造新市場主體的「媒介運動」。計算機不僅在實體層面控制了工廠的勞動過程，更在社會層面成為了一個導師，一個規訓裝置，用來教導社會主義的革命主體如何轉化為新自由主義的市場主體。改革開放的歷史中浮現出一個通過引進器物來規訓主體的技術政治進程。

需要進一步指出的是，這種主體鍛造方式並不是後發國家在全球化進程中的

¹¹⁸ Maier (1988: 32)。

¹¹⁹ 同注 107。

¹²⁰ 同上注。

偶然境況，而恰恰是資本主義核心國家新自由主義全球戰略的必然選擇。通過向所謂「傳統社會」輸入現代科技（technical know-how）來實現「現代化主體」的轉變，這是作為冷戰社會科學的現代化發展學早在 50 年代就為美國政府開出的國際戰略藥方。而這一現代化發展學的藥方，到了 80 年代改頭換面，以「信息發展主義」的形式再度捲土重來。雖然技術形式改換了，其內核卻依然是現代化理論。在談到中國計算機的空置率時，Maier 寫到：

中國的管理者總是以為，當他們獲得新式計算機後，他們就獲得了「現代」本身。然而他們沒有想清楚的現實是，「現代化」來自于機器成功的安裝和應用，而不僅僅是擁有機器。……

對自動化的誤解和抵抗在其他國家不是沒有，但在中國似乎尤其嚴重，甚至發展為病態。而中國的計算機工業問題更嚴重，其在很多方面依然處在國家的計畫配額系統之下，而沒有去致力於將自身經營擴張成為一個滿足消費者的產業。中國的新經濟政策使得企業家精神的出現成為了可能。領導層希望傾斜政策和市場刺激能夠為本土工業注入活力，包括計算機工業。但是，「單位思想」依然盛行，導致這個國家長期缺乏承擔風險的意願。經歷了三十年的社會主義制度之後（在此之前是近百年的戰爭），在今日的中國，風險承擔、企業家精神、和流動性人格依然是需要被精心培育的對象，即使到了 1985 年，這依然是很明顯的

事實。¹²¹

「風險承擔、企業家精神、流動性人格」，從上一章中我們看到，這是冷戰中的發展社會學對現代化人格定義指標中最重要的幾個項目。這種人格促成了所謂現代社會最重要的特徵——「流動性」，而我們一定還記得在第四章里，「流動性」正是在美國自動化史中，那些工程師對由自動化帶來的失業給出的解決方案。當時美國工人的反駁是，「我們又不是吉普賽人」。而中國的改革正是要打造勇於承擔市場風險的自由企業家、和自由勞動力。在日益管理科學化的工廠政體中，成為「吉普賽人」反而是從「異化」的工廠勞動中脫域（deterritorialization）出去的唯一手段。

到這裡，新自由主義技術政治如何通過計算機這個指標性機器展演的過程，已經充分展開。在 1980 年代，搶購計算機後閒置這個症候性的現象，充分暴露了電子計算機這個物件在當時的社會語境中所包含的「意識形態性」，是 Williams 文化物質主義理論之最好詮釋。作為攜帶信息社會神話的符號商品，倒賣計算機可經由其符號價值獲得高額利潤，由此研發生產轉變為「大家倒」——這恰恰是信息經濟的特徵——交換價值取代了使用價值，商品性取代了物質性，成為經濟活動的基礎。但在意識形態迷夢背後，計算機卻是一個強大的規訓裝置，它要求社會按照機器的技術形式去改造自身，要求國家按照信息社會理論的未來觀去改

¹²¹ Maier (1988 : 33)。

造中國社會的經濟架構。信息要實現自身將交換價值創造為利潤的屬性，信息也要實現數據對物質生產和勞動的管控——這兩個要求背後便是一個「自由市場+自動工廠」的社會。當然，這裡的自動工廠並不是技術烏托邦中那個「無人工廠」，而是通過計算機將密集的勞動力整合進自動機器體系的自動化流水線。因此，信息主義是資本主義生產方式特有的技術政治。可以說新自由主義是通過其技術政治贏得了冷戰，打開了通往社會主義陣營的大門。而計算機因其「雙重勾連」的性質成為了這個過程中最重要的遊說機器（lobby machine）。

行動主義烏托邦中的計算機，作為一個符號性的機器，指示了烏托邦自動化的共產主義願景；作為一個功能性機器，對它的製造、學習、和應用意味著社會主義勞動過程和生產關係的革命性變革，不僅僅是生產力，也是階級政治的技術手段。當革命中的雙重勾連轉向新自由主義的雙重勾連。以美式微型電腦為代表的計算機技術形式所勾連的，既是基於數據處理的社會科學和方法論得以展開的技術基礎，又是新自由主義「第三次浪潮」的未來主義意識形態。在這個雙重勾連中，工業電子神話和古老的信息商品化歷史最終實現了匯流。

Cyber1984，終結的開始

1984 年初，鄧小平視察了經濟特區深圳，媒體對此進行了了大規模的宣傳性報導。在蛇口工業區，鄧首肯了「時間就是金錢」的標語，他宣佈，深圳的改

革是成功的，為中國城市改革樹立了榜樣¹²²。這一年，中國的改革開始由農村轉向城市。1984 年城市改革的首要目標，是建立資本主義式的自由勞動力市場和物價體系，這要求打破國有企業工人手中的「鐵飯碗」，和計劃經濟對商品價格的干預。勞動力的價格和其他商品一樣，開始根據市場環境自由浮動；大多數企業開始按照資本主義的盈利原則進行運作¹²³。信息經濟所根植的「流動性」環境，開始在中國出現。失去了「鐵飯碗」的社會主義工人階級逐漸開始成為可以在人力資源市場中相互競爭，自由買賣的勞動力商品。

面對終身職業保障的取消，和「電子包公」監控下逾益異化的工廠勞動狀況，越來越多的城市工人希望通過考取各類「文憑」來逃離車間，實現社會流動，作為一項全社會性的脫離領土（deterritorialization）運動，「文憑熱」出現了。「知識改變命運」——跟信息一樣，學歷和技術開始成為了一種資本形式。工人通過勞動力市場獲得了自由流動的可能，他們的政治權力卻在下降。

在 1984 年南巡的回程中，鄧于 2 月 16 日停留在上海，來到了中國福利會少年宮。幾年前，Steve Jobs 的一名雇員來到中國開拓個人計算機市場，將一台「Apple II」型蘋果電腦留在這裡。作為上海市科技成果展的一項，計算機教師王頌贊和他的學生李勁用這台蘋果電腦向鄧小平做了計算機操作展示。在觀看了李勁的演示后，鄧小平摸著這個 13 歲孩子的頭說：「計算機的普及要從娃娃抓起。」¹²⁴

同年 4 月 30 日，依然是在上海，訪華中的美國總統 Reagan 來到復旦大學發

¹²² 邁斯納（2005：438）。

¹²³ 同上注。

¹²⁴ 葉偉民（2011）。

表演講，他說到：「我們相信自由的根基在於堅持男女老幼都具有尊嚴的信念。我們的整個制度反映了尊重每一個人特有的聰明才智，尊重每一個人擁有自主自決、自由自在生活的特定權利。」¹²⁵

城市改革帶動了全民經商熱潮的接踵而至，大批科技人員開始「下海」，聯想、科海、四通、華海、信通等大批計算機公司在 1984 年誕生，中關村「電子一條街」也初具雛形，矽谷和蘋果公司成為被爭相模仿的對象。在某些主流的歷史敘事中，1984 竟然成為中國計算機業的「元年」¹²⁶。

就在鄧南巡深圳的早春，蘋果公司發布了史上最迷人的個人電腦產品「麥金塔」(machitoch)，在當年超級碗決賽現場播出的著名商業廣告中，一位健美的女性將鐵錘投向象徵著「老大哥」的大屏幕。透過碎裂的屏幕，蘋果的廣告語噴薄而出：當蘋果發佈麥金塔，你將看到为什么 1984 不会成為《1984》(And you will see why 1984 won't be like "1984")。

這一年，Jobs 迎來了人生的第一個高峰。他的年銷售計劃已經直指 50 萬台。他登上了美國的《時代》周刊封面，成為 4.5 億美元財產的擁有者。

同樣是在這一年，由於種種複雜的原因，陳伯達與中央聯繫的渠道在夏季以後不復存在¹²⁷。

漫長的電子革命，在它終結的開始，你已經看到為什麼 1984 終究會成為《1984》。

¹²⁵ Reagan (1984)。

¹²⁶ 參見葉偉民 (2011)。

¹²⁷ 陳曉農 (2005：430)。

第七章 結論

達拉斯·斯邁思在北京：朝向一個理論化和歷史化的中國信息革命

在我們這個時代，每一種事物好像都包含有自己的反面。我們看到，機器具有減少人類勞動和使勞動更有成效的神奇力量，然而卻引起了饑餓和過度的疲勞。新發現的財富的源泉，由於某種奇怪的、不可思議的魔力而變成貧困的根源。技術的勝利，似乎是以道德的敗壞為代價換來的。隨著人類愈益控制自然，個人卻似乎愈益成為別人的奴隸或自身的卑劣行為的奴隸。甚至科學的純潔光輝仿佛也只能在愚昧無知的黑暗背景上閃耀。我們的一切發現和進步，似乎結果是使物質力量具有理智生命，而人的生命則化為愚鈍的物質力量。現代工業、科學與現代貧困、衰頹之間的這種對抗，我們時代的生產力與社會關係之間的這種對抗，是顯而易見的、不可避免的和無庸爭辯的事實。有些黨派可能為此痛哭流涕；另一些黨派可能為了要擺脫現代衝突而希望拋開現代技術；還有一些黨派可能以為工業上如此巨大的進步要以政治上同樣巨大的倒退來補充。可是我們不會認錯那個經常在這一切矛盾中出現的狡獪的精靈。我們知道，要使社會的新生力量很好地發揮作用，就只能由新生的人來掌握它們，而這些新生的人就是工人。工人也同機器本身一樣，是現代的產物。

——馬克思 《在〈人民報〉創刊紀念會上的演說》1856年4月19日¹

我們中國不僅是世界革命的政治中心，而且在軍事上、技術上也要
成為世界革命的中心……

——毛澤東在一次座談會上的講話 1967年8月²

馬克思的追隨者在經濟和哲學領域對於理解今日之壟斷資本主義
如何運作的認識尚未「趕超」資本主義者。……中國要「趕上」和「跨
越式 (leap-frog)」超過資本主義技術發展，這個說法是很危險的，因
為這意味著可以用資本主義技術所取得的成就來衡量社會主義的技術
發展。

——達拉斯·斯邁思〈自行車之後是什麼？〉³

主要發現：回訪革命中國技術政治

本文的寫作起始於這樣一個問題：電子計算機在中國的早期設置過程是怎樣
的？接下來，從信息技術的政治屬性及其物質社會史的理論視野出發，問題被具
體化為：從 50 年代到 80 年代，電子計算機在中國是如何被想像、設計、規劃、
製造、和應用的？在這個過程中，關鍵的社會和政治主體生產了哪些論述，論述

¹ 馬克思 (1962: 3-5)。

² 來自文革中的群眾自製手冊，英譯文見 Daubier (1974: 307-313)。

³ Smythe (1994: 240, 242)。

背後的技術政治鬥爭、協商、和對話是如何展開的？由此產生的計算機工業之發展和技術實踐，如何仲介了社會主義勞動和生產關係的轉變？而在 20 世紀革命、冷戰 和新自由主義崛起的全球歷史語境中，技術形式作為一種福柯意義上的「權力裝置」，又是如何反身參與到對自身可能性的爭奪當中去，強化或者消解了哪些既有的政治經濟條件和文化型構？

最重要的是，作為一個文化和技術的雙重物件，1984 年以前，電子計算機在中國所蘊含的政治可能性與今日有何不同？

根據這樣一組研究問題，文章展開了中國電子計算機技術政治社會史的書寫。隨著史料的湧現和問題意識的牽引，論文不得不在兩條線索上同時進行知識考古，螺旋式地推進：即古老的資本主義信息控制，和 20 世紀的電子革命神話。相應地，計算機在中國的歷史敘事也必須與 20 世紀的革命未來主義、和源於冷戰的信息主義建立起互文關係，以獲得一個歷史語境化的比較闡釋空間。論文力圖做到讓史料自己去說話，以史帶論、史論結合。這並不是一項可以輕易完結，蓋棺定論的課題，根據目前已經呈現出來的樣貌，至少有三個可以面向未來研究的結論：

首先，革命中國的確「內生」出了一段自主的電子和計算機工業史，自 1955-1984 的三十年間，計算機工業在中國從無到有，從尖端武器部門衍生到民用領域，在歷次政治運動中，幾乎處於連續不斷的躍進式發展中。這打破了中國電子信息工業作為改革開放產物的歷史敘事，從而進一步支撐了一個替代性的歷

史解讀——即中華人民共和國建國後 30 年電子和計算機工業的發展是建立在前 30 年的基礎和遺產之上。在這個重新發現的技術政治史中，中國的信息革命得以被重新納入中國 20 世紀革命的歷史構造和轉型之中，成為其有機的組成部份。

其次，更具體地看，以林春的「民族主義、社會主義、發展主義」三位一體構造作為中國革命的歷史透鏡，論文發現計算機在三個時期的激進發展分別建立在三套社會主義的「反題」之上，並且在計算技術的三種主要應用形式中均發展出了另類的技術政治論述：

大躍進： 獨立自主 vs 依附式發展=>反殖民的現代性（科學計算）

文化革命：毛主義式發展 vs 史達林主義式發展=>反現代的現代性（自動化控制）

改革開放： 社會主義現代化 vs 新自由主義信息經濟=>反市場的現代性（數據處理）

在大躍進時期，對於反殖民的現代性來說，是以尖端武器衍生模式為代表的主權獨立與社會發展訴求的統一，是人民戰爭思想和軍事共產主義工作倫理在社會主義國家建設中的延伸，是面對依附式發展的另類選擇；在文化革命中，對於反現代的現代性來說，是以行動主義烏托邦為代表的生產力躍進與生產關係革命的統一，是面對史達林式發展的另類選擇；在改革開放中，對於反市場的現代性來說，是計算機科學方法論與社會主義發展系統預測的統一，是面對新自由主義

信息經濟的另類選擇。這三者中最重要的是行動主義烏托邦所代表的「社會主義革命」的面向。如林春所言，「社會主義」是中國革命三位一體構造中最基礎的維度，社會革命的退場，會不可避免地導致民族主義和發展主義訴求的動搖和旁落。這解釋了在 1985 年之後另類技術政治的退潮，和新自由主義信息經濟及其意識形態在中國的全面滲透，中國逾益被整合進資本主義新一輪積累的全球體系當中。

最後也是最重要的，不同於今日主要作為個人化信息消費品的應用形態，計算機在歷史上的發明與使用與資本主義生產關係和勞動政治的變遷密切相關。在 70 年代末的資本主義經濟和文化危機中，作為社會和工業控制的底層技術和信息社會未來觀的象徵性器物，電子計算機（主要是微型計算機——電腦）擔當了新自由主義意識形態和技術形式的雙重仲介，遊說了社會主義中國生產關係和勞動政治的轉型。

而在此之前，社會主義革命的技術政治想像和實踐曾經試圖扭轉資本主義歷史中機器和人之間的異化關係，試圖將計算機改造成一台為「革命」計算的機器。這其中曾經內生了一種社會主義式的信息勞動過程和生產關係，其與今日以跨國電子消費品代工廠為代表的信息勞動模式極為不同。社會主義信息勞動試圖反轉工業革命歷史中電子機器消滅手工技藝與勞動普遍去技能化（deskilled）趨勢，而探求以勞動階級自身的「技術翻身」而實現勞動者「再技能化」（enskilld）的可能性。即實現教育革命和生產革命的統一，讓知識回歸人民，將資本主義工業

化中逾益分化的勞動分工與階級關係，重新統和起來。不僅如此，這種階級統和和技術民主的實驗，並沒有完全忽視資本主義技術路線中歷史的內在規定性和複雜性，也與無政府主義的技術烏托邦空想保持了對話距離，而是建立在大工業生產基礎上的，社會化了的階級團結和認同之上。這正是不同部門的技術協作得以成立的政治基礎，也是不同階級和分工的勞動者通過階級認同而支持技術創新的政治基礎，即排字工人支持王選研鐳射照排的政治基礎。街道計算機工廠、從手工業（輕工業、紡織業）到電子工業的「產業升級」、「上海模式」中的「赤腳電工」、和作為技術公共服務產品的地區性計算中心和「赤腳研究所」，這些文化革命中湧現出的「技術新生事物」，隨著革命現代性的退潮再難覓蹤影。

正是在展開這些歷史的褶皺之後，論文發現，在 20 世紀革命和東亞冷戰架構下的社會主義中國，計算機的設置既受制於工業革命、冷戰、和新自由主義的技術傳統，又試圖衝破這些限定，發展出基於社會革命和激進未來主義的另類可能性。在 30 年一浪高過一浪的連續發展中，對技術方向和應用可能性的爭奪，是在「革命」與「發展」的理論交錯中，展開的一個「激烈的政治對話過程」⁴。在這段漫長的電子革命中，冷戰戰略社會科學、歐陸無政府主義、毛主義的行動烏托邦、美式建制未來學、批判的增長極限論、社會主義激進控制論、新自由主義信息政治，等先後成為相互拉扯的牽制性歷史力量。

總的來看，戰後東亞的冷戰地緣結構、社會主義階級政治的漲落、新自由主

⁴ 此處借用了柯裕棻的用語，見柯裕棻（2008：113）。

義的全球擴散及其應對，共同型構了以電子計算機為代表的電子信息產業在中國
的走向。同時，圍繞科技生產力、勞動價值、現代化與發展、及知識份子角色的
論爭和話語，也成為理解中國改革開放內部張力的一個基本維度。這尚是一場未
完成的電子革命，時至今日，中國的現代性路徑及其未來想像，乃至新千年以來
國家主導的信息和文化產業發展策略，仍然未跳脫這一歷史進程。

理論貢獻：回歸勞動——作為「生產性消費品」的信息技術

在理論貢獻方面，論文對「國家內部隱藏的政治空間」的發現，再次證實了
文化物質主義理論的一般視點和預設，如柯裕綦所言，「政府或政黨並非一個封
閉系統，媒體（電信）產業亦不能獨立於其他外在牽制條件來討論……權力運作
的機制不能也不應被本質化地看做是一致的整體」⁵。

此外，不同於以往的「技術與政治」進路，這項研究不再局限於將信息傳播
技術視作言論政治中介的當代模型⁶，也不再只做宏觀的技術政策分析，而是回
歸到技術與社會的政治經濟學和文化唯物主義理論傳統中去。研究通過書寫電子
計算機作為一種新的信息科技在中國早期設置過程的技術政治社會史，在理論層
面上尝试构建了一個拓展了的「技術、社會、與勞動」的取徑。對於批判的政治
經濟學研究來說，這個取徑不僅僅填補了支撐宏大論述所必須的歷史細節；而且
使得那些鬥爭中的失敗者們，從原本封閉的歷史地穴和棺槨中浮出地表，重現天

⁵ 同上注。

⁶ 參見胡泳（2008）；李永剛（2009）；MacKinnon（2011）等。

日。這再次提示了歷史進程的偶然性和未來的不確定性。不過，對於一項聚焦於當代的社會史研究來說，通過翻檢史料揭開封印僅僅是一個開始，尚需進一步的口述歷史和集體記憶來鑄成血肉，激活遺產。

更重要的是，論文由東亞計算機設置這個科技個案，折射出與英國文化研究不盡相同的技術政治視野和理論關涉。由 Williams 發端的技術物質主義傳統，主要考察對象為資本主義社會 1970 年代以來，在消費個人主義和家庭郊區化構造下，作為媒介消費品的電子科技產品在家庭中的設置過程⁷。雖偶有研究提示，新興的計算機等「生產性」科技消費品並不能被囊括在這一「家庭馴化」（domestication）的框架下，而必須考察在工廠、學校等更為廣闊的社會場所中信息技術對社會的嵌入效果，但這種關涉並非主流⁸。吉見俊哉（Shunya Yoshimi）⁹、柯裕綦¹⁰等人的研究向前推進了一步，揭示了東亞的消費電子科技發展與冷戰-殖民架構和科技國族主義之間更直接的聯繫，而並非由消費社會邏輯所主導。然而，到此為止，此類研究依然停留在視信息科技為「電子消費產品」的理論窠臼中。而當將計算機的產生和發展置於更廣闊的歷史視野中，就會發現這一取徑忽視了信息科技是起源於工業勞動過程的一項管控技術。自 19 世紀末以來，在近百年的歷史中，IBM 等信息壟斷企業的主要「消費者」從來不是大眾。目前，IBM 產品的主要客戶依然是企業而並非個人。不同於收音機和電視等一般電子產

⁷ 參見 Silverstone（1992）。

⁸ 參見 Murdock（1992）。

⁹ 參見 Yoshimi（1999；2003）。

¹⁰ 參見柯裕綦（2008；2009）。

品，計算機及其衍生科技發展成為大眾電子消費品是非常晚近的事實。且直到今日，信息科技依然具有明顯的「生產工具/消費品」二重屬性。在論文中我們看到，在 1980 年代，向中國傾銷的蘋果機等微型計算機產品原本被定位為美國的「家庭消費品」，但在 80 年代的信息經濟泡沫中，它們借著「第三次浪潮」來到中國，進入高校、工廠、和機關，成為了改革開放的遊說機器。

於是，作為一項計算機的社會史書寫，本文在不經意間揭示了一個隱秘的技術政治事實，即信息科技之於新自由主義的獨特之處，在於它是一項跨越生產與消費的技術形式。在 Toffler 的「第三次浪潮」設想中，計算機的未來就是一台實現家庭車間化，使得個人成為「產銷合一者」的「生產性消費品」(productive commodity)——按照 Toffler 慣用的文字遊戲，或許我們可以稱之為「Promodity」。

因此，僅僅以資本主義電子消費品的形式來理解今日日趨小型化和穿戴化的信息科技，就顯示出了某種理論和歷史視野的「貧困」。甚至提出技術政治屬性的 Smythe 本人，也落入了這一理論盲點之中。在<自行車之後是什麼>中，Smythe 寫到：

只要考慮到在生產數據領域的創新問題，就沒有理由懷疑密切關注在經濟生活領域無產階級政治掛帥的必要性。有充分的證據表明，技術的異化效果在創新中被注意到。但是當涉及到消費品生產的領域，對於無產階級政治是否要在創新決策中掛帥，我們是否投入了足夠的思考依

然是一個問題。

.....

中國要「趕上」和「跨越式 (leap-frog)」超過資本主義技術發展，這個說法是很危險的，因為這意味著可以用資本主義技術所取得的成就來衡量社會主義的技術發展。雖然這種比較在涉及到研發生產資料類產品的物理過程時是可能的，但涉及到消費品生產時，是不可能的。因為對於消費品生產，資本主義道路和社會主義道路分道揚鑣，朝向不同的方向。¹¹

Smythe 認為社會主義已經足夠注意並且避免了在生產領域的技術異化，且可以在生產資料類產品的研發中用資本主義的技術標準來衡量社會主義的技術發展，唯一需要警惕的是消費品生產的技術政治路線問題。

然而透過本文的史料爬梳，我們已經看到，早在文革的電子大躍進中，在陳伯達和「四人幫」的大力推動下，中國已經開始大量生產收音機、照相機、電視等大眾電子消費品，而這並未直接導向群眾政治的退潮和資本主義信息經濟的興起。恰恰是生產和勞動領域中的技術政治的變遷，導向了中國的資本主義道路，圍繞作為生產工具的計算機展開的技術路線鬥爭，是這一變遷的指標性參照物。

Smythe 的盲點在於，他很難想像，在那個時代還是軍工聯合體軍事技術的電子

¹¹ Smythe (1994 : 240 , 242)。

計算機及其衍生科技會成為日後信息資本主義得以維繫和積累最重要的「生產性消費品」。就在 Smythe 造訪北京和全球旅行考察技術與意識形態的 1971 年，剛剛出現的個人計算機雛形還只是西海岸反文化運動中電子嬉皮士們的小配件（gadget）¹²，壟斷資本的西進運動方興未艾，新自由主義的科技政治聯盟正在生成的前夜。在經歷了 70 年代的痛苦涅槃後，帶著看似客觀中立的「生產性」的面具，西方的冷戰科技終於穿越了社會主義的意識形態屏障，給 80 年代急切尋求現代化的中國，開出一個飲鴆止渴的藥方。恰恰是社會主義最後的戰略政治家和科學家陳伯達、錢學森等人，看到了這副藥的毒性，發出另類的聲音。但在改革派知識份子的技術震驚體驗面前，理性抵抗的戰略科學家，連同「拒絕開機」的「電子盧德份子」一起，一併被捲入排山倒海的「第三次浪潮」之中。

不足與方向：國家角色再檢視

論文的發現帶出了一個新的理論問題。在「第三次浪潮」之後，信息產業在中國進入了又一輪近 30 年的加速躍進式發展，直至今日。如果將本文考察的 30 年（1955-1984）與之後 30 年銜接，我們發現以計算機為代表的「電子信息產業」可以說在中國從無到有，經歷了 60 年幾乎連續不斷的高速發展。那麼在 60 年的連續發展中，論文為何以 1984 為界，這顯然源自技術政治的問題意識。我們已經看到，在這段漫長的電子革命中，1984-1985 是一個社會主義技術政治「終結

¹² 對於個人電腦與美國技術反文化的社會史，不是本文處理的重點，可以參見 Rosenzweig (1998)；Edwards (1997)；Friedman (2005)；Tuner (2010)；Streeter (2010)。

的開始」——是基於毛主義的技術民主政治的終結，和基於馬克思主義政治經濟學的總體技術戰略觀的終結。在今天大量關於中國革命遺產的討論中，前後 30 年社會主義技術政治的斷裂應是一個題中之義。問題是，在「終結的開始」之後，是什麼繼續支援了信息產業的狂飆突進，在新一輪的躍進中，是否還蘊藏著新一輪另類技術政治鬥爭的可能？這並不是本文能夠處理的議題，但有必要為未來的研究指明方向。

在已有的批判性案例研究中，地方政府和企業在改革時代的信息技術發展呈現「破碎化」(fractured)趨勢¹³，通過這種拓展案例研究和歷史考察的綜合驗證，可以獲得對國家層面信息發展觀的認識。在缺少了總體的戰略發展觀之後，信息社會的意識形態和信息經濟的商業訴求日益主導了中國信息化路徑。這使得地方的信息化建設往往淪為政績工程和貪腐的來源。這種破碎化的發展進程起始於「第三次浪潮」的信息神話。在 Toffler 的「中國預言」中，東亞古老的農業國度將跳過尚未完成的農業和工業革命，直接採用「第三次浪潮」的信息技術，實現跨越式發展。1985 年之後，這一「托夫勒神諭」逐漸被升級為國家的信息化戰略。在中國經濟領導者的話語當中，信息化帶來的「跨越式」發展將使得中國跨過尚未完成的工業化發展階段，而直接進入後工業的信息社會，並以此帶動和加速工業的發展。信息產品的生產與消費，電信基礎設施的普及，已成為國家推行財政政策（如拉動內需，消費電子產品下鄉等）的重要工具，同時也成為產

¹³ Qiu (2010)。

業升級的主要方向，如十二五規劃中，對電信和文化產業的重視¹⁴。國家的經濟政策幾乎複製了 Toffler 的說法，將信息化作為帶動工業化的政策手段和財政工具，這在戰後的後發國家中是比較罕見的。

在 70 年代的未來主義論述中，信息化是工業化趨於飽和後產業升級的必然結果，用 Bell 的話來說，是一個由工業社會過渡進入「後工業社會」的歷史進程，這個線性的發展論述是符合資本主義核心國家產業全球轉移的歷史進程¹⁵。可中國的經驗卻很難用 Bell 的線性產業升級來解釋、當然也並沒有應驗 Toffler 所說的跨越式發展。首先，中國的工業化尚未到達高度發達階段，主要工業品和工業基礎設施的綜合人均指標依然落後於歐美日等主要發達國家，甚至依然落後與後發的亞洲四小龍。其次，在中國內部，工業化水準的鴻溝並沒有縮小而是日益加劇，自改革開放將發展的重點轉移向東南沿海後，工業化不平等沿著「城市與鄉村、沿海與內地、東部與西部」三個維度逐步拉大，在中國內部擁有高度後現代化的「全球城市（global city）」¹⁶，比如上海；同時也擁有依然停留在前現代社會的內陸鄉村。很多鄉村地區的發展水準甚至照比改革開放前更加退步，在醫療、教育、農業水利等公共服務領域，向前現代社會回退。不僅如此，即使是在上海、北京、深圳這樣的全球城市內部，也存在各種不發達的區域，如城中村、城邊村等「類平民窟」，有趣的是，這些貧民窟恰恰往往是城市中 ICT 技術社會創新高度發達的區域。就在中國這種半完成的工業化發展現狀的同時，信息化進程卻在

¹⁴ Hong (2011b)。

¹⁵ 對 Bell 的後工業社會線性發展觀，Frank Webster 另有批判，參見 Webster (2014)。

¹⁶ 參見 Sassen (1991)。

吊詭地狂飆突進當中¹⁷。計算機用戶數量、手機用戶數量、人均寬帶數、電信網絡覆蓋率、衛星地面站數、電子商務規模、IT 產業產值等數據，跟與中國處在同等人均 GDP 和工業發展水準的國家（如伊朗、秘魯、泰國等）相比，均大大領先。中國寄希望通過信息化推動產業升級，由此擺脫作為「世界工廠」，在全球分工中位於產業鏈條低端的位置，從而躍升為一個「創意和文化產業」大國。在這樣的一套國家話語和經濟戰略中，「數位大躍進」似乎已經不足以描述信息化所扮演的角色，更準確的名稱應該是「數字煉金術（digital alchemy）」——一個數字時代的國家巫術。吊詭的是，這一巫術的法力仍未逃脫 30 年前的西方術士 Toffler 施下的咒語。

更重要的是，信息勞工已經成了中國「新工人階級」構成主體¹⁸，信息勞動也成為中國新工人階級的霸權性勞動形式。在中國這個相當於西歐大小的土地上流動的近兩億打工者，成了全球電子產品得以生產的必要條件。如今，從美國的一個個人消費者從網上訂貨，到訂單經互聯網發往位於珠三角的電子廠，再到成品經由跨洲的全球物流系統送達訂戶位於郊區的家中，整個過程不超過 48 小時¹⁹。從結構上來說，這一全球電子工廠和電子產品大規模靈活生產在中國的實現，不僅僅是基於中國這一龐大數量的農業剩餘人口的存在，更是基於國家為使全球資本落地和農村勞動力的商品化所「創製」的一系列政策、制度、法律、基礎設施、和公共服務建設，比如：

¹⁷ 參見趙月枝（2011）。

¹⁸ 參見 Qiu（2009；2010a；2010b）；Hong（2011a）。

¹⁹ Fallows（2009：63）。

經濟特區的建立，內部資本和勞動力自由流動和市場配置，同時近乎無償供給的土地政策，外部實行雙軌制控制和差幾級的經濟政策，使得一種「被計劃出來的自由經濟區」得以實現；國有企業的破產倒閉、私有化和國企工人的下崗，瓦解社會主義的勞動體制和福利制度，從根本上改變城市勞動結構；城鄉二元戶籍制，使得新工人處於某種「半無產階級化」²⁰的狀態，以適應靈活生產對不穩定（precarious）勞動力後備軍的需要；工農業產品剪刀差和農村生計（likelihood）的貨幣化（主要體現在種子、農藥、醫療和教育領域的商品化），使得農民不得不離開土地，以獲得維持生計必須的額外貨幣收入；最後還有最重要的，毛時代公共教育和醫療的普及，地方電子工業的發展，使得農村人口具備了現代化工廠生產所必須的「智慧資本」，這一點與印度的文盲率形成鮮明對比²¹；同時也包括勞動法、物權法、勞動仲裁機構、國家員警部門、媒體宣傳機器等各種國家機器從法律、意識形態、到暴力手段的協同要素配合。總之，中國這一龐大新工人群體的出現，並不是經典經濟學理論想像中那樣在一個不受外界幹擾的自由的全球市場中，要素按照市場價格自動配置的結果。而是在國家權力「強力」介入下，基於明確計劃「創製」的結果。

因此，正如離開的國家的角色，我們很難準確理解中國的信息化進程一樣，離開了國家的角色，我們同樣難以準確把握信息勞工和信息勞動的變遷。更進一步地說，正是因為如此，如果放棄對於國家的歷史轉型和內部空間的分析，我們

²⁰ Pun (2010)。

²¹ 參見 Huang (2003)。

也很難對這一群體的階級意識和抗爭政治的形成展開有效的討論²²。

世界與中國：從技術社會創新通往政治創新

論述至此，我們已經回到了開篇文獻綜述中的那個命題——中國成了跨國資本主義「兩個增長極」的交匯中心——換句話說，自 1980 年代以來，中國的信息產業成爲了全球資本主義克服不景氣和利潤下降兩大問題的解決方案²³。更進一步地說，個人化的消費電子產品是新自由主義全球化之後的產物，也就是說，並不存在一個發達國家的信息工業向第三世界轉移的過程，信息勞工是第三世界所特有的工種，信息勞動的組織方式也是第三世界所特有的，歐美的工人階級幾乎從未做過富士康流水線式的信息勞工。資本主義的基本原理雖然是相通的，但勞動的具體組織方式，勞動者的生活、社會化與認同卻是語境化的和獨特的，就像我們覺得印度、非洲不太可能有這麼完美的電子工廠工人的持續供應。如果說 70、80 年代的血汗工廠（服裝、玩具、家電、化工等）是可以在不同的第三世界國家流動，信息產品的生產卻很難實現這種流動。東亞的電子代工和西方信息產業的崛起不是一個偶然的結合而是互為條件，也就是說信息社會並不是資本主義發展的必然階段，而是中國社會革命和現代化模式的意外後果（unexpected consequence）。矽穀從中國得到的，不僅僅是革命的意識形態加東方哲學對西方科層制的反叛，還有中國獨特的新興工人階級組合——接受了普及初等教育的電

²² 參見汪暉（2012）。

²³ Schiller（2005），轉引自趙月枝（2011）。

子勞工和高等教育的計算機工程師——後者印度有，但前者沒有。當然這個推論尚待一些具體論據的填充。至少我們已經確證，在中國轉向新自由主義信息經濟以前，微型電腦等信息科技還並不是全球大宗個人消費品。

如果說，中國的巨量信息勞工是小型化和個人化的信息產品批量生產、快速迭代的必要條件，那麼沒有中國革命和改革的特定現代化進程，就沒有今天作為快速「生產性消費品」的信息科技。也就是說，一旦中國的現代化進程再次發生轉型，生產和勞動關係再次發生變遷，則全球信息資本主義的積累進程將有可能會被「打斷」²⁴。

因此在當下有關「中國道路」和「文化自覺」的討論中，如果缺失了對於「技術政治自覺」的問題意識，那我們的未來想像力將面臨難以跨越的理論障礙，就像開篇馬克思所說的那樣，「錯認這一切矛盾中出現的狡獪精靈」。

張旭東在談到「中國夢」時說道：

中國人 150 多年來，第一次有了喘息的機會，可以停下來想一想，我們要創造一個什麼樣的社會，我們想創造一個什麼樣的生活……在中國今天這個具體的經濟環境來講，我覺得「中國夢」必須定義為勞動者的夢，是生產者的夢，而不是消費者的夢，是奴隸的夢，而不是主人的夢……奴隸每天在接觸生產數據，每天在創造財富，每天在獲得新的經

²⁴ 參見李民琪和趙月枝的論述，Li (2008: 92)；趙月枝 (2014)。

驗、知識、智慧，理解了人和世界的關係，人和人之間通過勞動形成的關係，充分領會到人通過勞動不斷生產出新的價值、新的自我。在勞動和生產的具體性裡他意識到他能夠做什麼。這個轉化非常簡單，有一天他意識到他不再是一個錘子或者砍刀，他是一個大機器，是社會組織、是工會。為了生產而賦予的條件，簡單來講把這些歸結為工具，同時是武器，那個時候他可以改變整個世界。而主人生活在那個頹廢的世界，藝術創造啊、玩電影、玩高爾夫啊之類的生活享受，他就會越來越從實際生活中抽象出來，變成一個簡單意義上的食利者。在這個意義上，「主人的真理在奴隸」，這是黑格爾政治經濟學非常有名的一句話。他的真理性、他的實質性、他所佔有財富不在他這，完全在奴隸那邊。這裡我特別想強調的是，在今天知識經濟時代，勞動者生產者的定義的確不同於自由競爭資本主義時代和帝國主義時代的定義了，它一定包括知識、科學技術、管理、創意和文化生產領域裡的勞動者生產者，即一般意義上的白領工薪階層和創業者階層。所以「中國夢」不僅僅是為近代中國集體性歷史訴求所推動和激勵的夢，也必須是面向當下、立足于勞動者自身素質、技能、經驗範圍和內心豐富性不斷提升的夢。這和毛澤東當年反復強調：新中國不能建立在小農經濟的基礎上、而是一定要建立在社會主義工業化基礎上是一個道理。²⁵

²⁵ 張旭東（2013）。

「主人的真理在奴隸」。正如張旭東所言，中國夢的定義必須是一個以勞動者對技術和知識的運用為基礎的、社會主義的「未來主義」，而不應該是「人成為機器的器官、機器代替了人去想像」的「美國夢」。否則，即使是一個在物質成就上擺脫了依附式發展的國家，可未來的想像力卻可能依然被作為「主人」的時間殖民者（chronological colonizer）所壟斷。

在擺脫物質的依附式發展方面、中國的經濟發展已經使她具備了足夠的信心、但在對未來另類可能性的想像力方面，這依然是一個懸而未決的問題。2013年，薩米爾阿明（Samir Amin）在北京演講中提到，中國在三個方面的獨立自主，使她保持了同資本主義世界體系脫鉤（delinking）的可能性：土地的國有、金融系統的獨立、技術的自主性。在此，阿明對土地和金融有精闢論述，可對於技術的問題卻語焉不詳²⁶。

關鍵的正是在於如何定義所謂「技術自主性」，它僅僅指代衝破西方的技術壟斷和智慧財產權，還是指代一個與西方不同的另類技術發展路線——讓技術回歸社會和勞動者的「政治」自覺？要回答這個問題，就必須要求我們重訪社會主義旁落的技術政治傳統。正如 Smythe 所言：在決定發展道路的過程中，道德的、社會的、和傳統價值的考量一定不能忽視。……因此，建制化的技術政策所扮演的角色一定要與更廣泛的國家發展框架協調一致，對傳播技術在社會中的意義要承擔持續的批判分析。²⁷

²⁶ Amin (2013)。

²⁷ Smythe (1994 : 221)。

對於這種總體視野而言，從事批判性分析的戰略科學家和社會學家必不可少。但不同於 20 世紀政黨政治的自上而下進行研發的隔離模式，一種新的創新過程應該是首先建立在開放的、自下而上的勞動者民主決策基礎上。事實已經證明，戰略科學家如果脫離了他所服務和認同的群眾基礎，就只能淪為邊緣化的技術官僚。如馬克思所言，新生力量只能由新生的人來掌握它們，而這些新生的人就是工人。因此，中國的信息社會模式，不能跳過中下階層的信息需求²⁸。工人的技術社會創新可能會成為撬動國家技術政治轉型的決定力量。信息中下階層正在大量湧現中的自發技術社會創新，構成了一個自下而上的技術政治路線。這一源自社會創新技術路線的形成，也是信息勞工的訴求經由生存需求上升到政治表達的過程²⁹。事實上，勞工的政治表達在形成新的網路化政治力量的同時，也是在召喚作為社會代理人的國家的歸來。因為歷史已經向我們提示，真正的技術創新源自背後的政治創新，而在當代條件下，政治創新依然必須經由國家的執政能力為仲介。對於中國的信息技術未來而言，我們可以想像一個全新的，經由社會創新通往政治創新，最後抵達技術創新的進程。這要求自下而上的社會運動和自上而下的政治運動的接合，也即是國家和社會的重新統和，階級力量的回歸。

中國的電子信息革命依然處在未完成當中。這個漫長電子革命的意義從一開始就超出了中華人民共和國的範疇，而成為世界歷史的一部分。本文試圖通過描

²⁸ 邱林川（2008）。

²⁹ 參見 Qiu（2009：241）。

繪這場波瀾壯闊的革命來闡明，在技術的發展中也存在著一塊自由王國，當人民踏入這個國度，歷史也將進入一個自由的未來。

請允許我引用 David Noble 在《工業自動化社會史》中的話收束全文，沒有比這更合適的結語：

一旦技術發展恢復了本來的面目，被視作政治，進步這一觀念卻模糊起來：何種進步？為了誰進步？因為什麼進步？意識到這種觀念的模糊和不確定性，將有助於削弱技術在我們意識和想像中所佔據的堅固地位，同時也有助於削弱某些人對於我們生活的影響，這些人的社會權力長期以來為表面上不可避免的技術路徑所掩蓋和神化。意識到這一點，我們就能夠認識和理解更為寬廣的技術可能與政治潛力，並且接受更為宏大且久遠的進步觀念，這種進步觀念要求用為人類發展和社會平等的奮鬥取代對於技術拯救人類的盲目信仰，在那裡，人類將恢復自信，重新成為「歷史」的這幕故事的主角。³⁰

³⁰ Noble (1986: 5)，中譯見諾布爾 (2007: 5)。

參考文獻

英文部份

- Amin, S. (2011). The Trajectory of Historical Capitalism and Marxism's Tricontinental Vocation. *Monthly Review*, 62(9).
- Amin, S. (2013). China 2013. *Monthly Review*, 64(10).
- Andersson, J. (2002). Alva's Futures Ideas in the Construction of Swedish Futures Studies. *Institute for Futures Studies*. Retrieved June 07, 2014, from <http://www.iffs.se/wp-content/uploads/2011/01/20051201133225filoS9vVR6061G98pGN8ZIT.pdf>
- Andersson, J. (2006). Choosing Futures: Alva Myrdal and the Construction of Swedish Futures Studies, 1967–1972. *International Review of Social History*, 51(02), 277. doi:10.1017/S0020859006002458
- Andersson, J. (2012). The Great Future Debate and the Struggle for the World. *The American Historical Review*, 117(5), 1411–1430. doi:10.1093/ahr/117.5.1411
- Andreas, J. (2010). A Shanghai Model? On Capitalism with Chinese Characteristics. *New Left Review*, (65), 63–.
- Arrighi, G. (2007). *Adam Smith in Beijing: Lineages of the Twenty-First Century*. London: Verso.
- Augusta, A. (1842). Sketch of The Analytical Engine Invented by Charles Babbage. *Bibliothèque Universelle de Genève, October, 1842, No. 82*. Retrieved June 11, 2014, from <http://www.fourmilab.ch/babbage/sketch.html>
- Barney, G. O. (1982). *The Global 2000 Report to the President of the US*. Pergamon Press.
- Bell, D. (1973). *The Coming of Post-industrial Society: a Venture in Social Forecasting*. New York, NY: Basic Books.
- Bell, D., & Graubard, S. R. (1997). *Toward the Year 2000: Work in Progress*. MIT Press.

- Beniger, J. R. (1987). Personalization of Mass Media and the Growth of Pseudo-Community. *Communication Research*, 14(3), 352–371.
doi:10.1177/009365087014003005
- Bestuzhev-Lada, I. V. (1979). Futurology. In *The Great Soviet Encyclopedia*. The Gale Group.
- Bestuzhev-Lada, I. V. (1992). A Short History of Forecasting in the USSR, 1927–1990. *Technological Forecasting and Social Change*, 41(3), 341–348.
- Black, E., & Wallace, B. (2001). *IBM and the Holocaust: The Strategic Alliance between Nazi Germany and America's most Powerful Corporation*. New York, NY: Crown Publishers.
- Bramall, C. (2008). *Chinese Economic Development*. London, England: Taylor & Francis.
- Braverman, H. (1979). *Labor and Monopoly Capital: The Degradation of Work in the Twentieth Century*. NYU Press.
- Brooks, W. (n.d.). Was Dewey A Marxist. Retrieved June 06, 2014, from <http://www.stlawrenceinstitute.org/vol13brk.html>
- Brzezinski, M. (2007). *Red Moon Rising : Sputnik and the Hidden Rivalries that Ignited the Space Age*. New York, NY: Times Books.
- Brzezinski, Z. (1970). *Between Two Ages: America's Role in the Technetronic Era*. New York, NY: Viking Press.
- Burke, P. (2004). *What is Cultural History?* Polity Press.
- Carey, J. W. (2008). Space, Time, and Communications: A Tribute to Harold Innis. In *Communication As Culture: Essays on Media and Society*. Taylor & Francis.
- Clarke, I. F. (1969). The Pattern of Prediction 1763–1973. *Futures*, 1(4), 325–330.
doi:10.1016/0016-3287(69)90007-X
- Cruz, F. da. (2011). Hollerith 1890 Census Tabulator. *Columbia University Computing History*. Retrieved June 08, 2014, from <http://www.columbia.edu/cu/computinghistory/census-tabulator.html>

- Cruz, F. da. (2013). Columbia University Computing History. Retrieved June 19, 2014, from <http://www.columbia.edu/cu/computinghistory/index.html>
- Daso, D. A. (2002). Operation LUSTY: The US Army Air Forces' Exploitation of the Luftwaffe's Secret Aeronautical Technology, 1944-45. *Aerospace Power Journal*, 16(1), 28-40.
- Daubier, J., Han, S., & Seaver, R. (1974). *A History of the Chinese Cultural Revolution*. New York, NY: Vintage Books.
- Dewey, J. (1929). *Impressions of Soviet Russia: And the Revolutionary World Mexico--China--Turkey*. New York, NY: New Republic.
- Dien, A. E. (1986). The Stirrup and Its Effect on Chinese Military History. *Ars Orientalis*, 16, 33-56.
- Durkheim, E. (2009). *Socialism and Saint-Simon*. Taylor & Francis.
- Dyer-Witheford, N. (1999). *Cyber-Marx: Cycles and Circuits of Struggle in High-technology Capitalism*. University of Illinois Press.
- Dyer-Witheford, N. (2001). Empire, Immaterial Labor, the New Combinations, and the Global Worker. *Rethinking Marxism*, 13(3-4), 70-80.
doi:10.1080/089356901101242009
- Dyer-Witheford, N., & Peuter, G. de. (2009). *Games of Empire: Global Capitalism and Video Games*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Edwards, P. N. (1997). *The Closed World: Computers and the Politics of Discourse in Cold War America*. Boston, MA: MIT Press.
- Fallows, J. M. (2009). *Postcards from Tomorrow Square: Reports from China*. Vintage Books.
- Feenberg, A. (1999). *Questioning Technology*. Psychology Press.
- Feigenbaum, E. A. (2003). *China's Techno-Warriors: National Security and Strategic Competition from the Nuclear to the Information Age*. Stanford University Press.
- Forrester, J. W. (1971). *World Dynamics. LN, Cambridge*. Wright-Allen Press.

- Friedman, T. (2005). *Electric dreams: Computers in American culture*. New York, NY: New York University Press.
- Gingrich, N. (1984). *Window of Opportunity: A Blueprint for the Future*. Tom Doherty Associates.
- Goodman, S. E. (1984). Socialist Technological Integration: The Case of the East European Computer Industries. *The Information Society*, 3(1), 39–89.
doi:10.1080/01972243.1984.9959993
- Gramsci, A. (1978). Marinetti the Revolutionary? In C. Tisdall & A. Bozzolla (Eds.), *Futurism* (p. 200). Oxford: Oxford University Press.
- Hardt, M., & Negri, A. (2001). *Empire*. Boston, MA: Harvard University Press.
- Harvey, D. (2000). *Spaces of Hope* (Vol. 7). Berkeley, LA: University of California Press.
- Harvey, D. (2003). *The new imperialism*. Oxford University Press.
- Harvey, D. (2004). The New Imperialism: Accumulation by Dispossession. *Socialist Register*, 40, 63–87.
- Harvey, D. (2005). *A Brief History of Neoliberalism*. Oxford: Oxford University Press.
- Heidegger, M. (1977). *The Question Concerning Technology, and Other Essays*. HarperCollins.
- Hobsbawm, E. J. (1994). *The Age of Extremes: A History of the World, 1914-1991*. New York, NY: Pantheon Books.
- Hong, Y. (2011a). *Labor, Class formation, and China's informationized Policy of Economic Development*. Lexington Books.
- Hong, Y. (2011b). Reading the Twelfth Five-Year Plan: China's Communication-Driven Mode of Economic Restructuring. *International Journal of Communication*, 5, 1045–1–57.
- Huang, Y. (2008). *Capitalism with Chinese Characteristics: Entrepreneurship and the State*. Cambridge University Press.

- Huang, Y., & Khanna, T. (2003). Can India Overtake China? *Foreign Policy*, 137, 74–81. doi:10.2307/3183699
- Huws, U., & Leys, C. (2003). *The Making of a Cybertariat: Virtual Work in a Real World*. Merlin.
- Inkeles, A., & Smith, D. H. (1974). *Becoming Modern: Individual Change in Six Developing Countries*. Harvard University Press.
- Innis, H. A. (1923). *A History of the Canadian Pacific Railway*.
- Isaacson, W. (2011). *Steve Jobs*. Simon & Schuster.
- Josephson, P. R. (1997). *New Atlantis Revisited: Akademgorodok, the Siberian City of Science*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Kahn, H., & Wiener, A. J. (1967). The Next Thirty-three Years: a Framework for Speculation. *Daedalus*, 96(3), 705–732.
- Katz, J. E., & Rice, R. E. (2002). *Social Consequences of Internet Use: Access, Involvement, and Interaction*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kraemer, K. L., & Dedrick, J. (1994). National Computer Policy and Development in China. Irvine, California. Retrieved from <http://escholarship.org/uc/item/20r9788b.pdf>
- Kropotkin, P. A. (1913). *Fields, Factories and Workshops: Or, Industry Combined with Agriculture and Brain Work with Manual Work*. GP Putnam's sons.
- Latham, M. E. (2000). *Modernization as Ideology: American Social Science and "nation Building" in the Kennedy Era*. University of North Carolina Press.
- Lerner, D. (1958). *The Passing of Traditional Society: Modernizing the Middle East*. Free Press.
- Levy, S. (1994). *Insanely Great: the Life and Times of Macintosh, the Computer that Changed Everything*. Viking.
- Levy, S. (2001). *Hackers: Heroes of the computer revolution* (Vol. 4). New York, NY: Penguin Books.

- Lin, C. (2006). *The Transformation of Chinese Socialism*. Durham, NC: Duke University Press.
- Lu, Q. (2000). *China's Leap into the Information Age: Innovation and Organization in the Computer Industry* (p. 232). Oxford University Press, USA.
- MacKenzie, D. A., & Wajcman, J. (1999). *The Social Shaping of Technology*. Open University Press.
- MacKinnon, R. (2007). Flatter world and thicker walls? Blogs, censorship and civic discourse in China. *Public Choice*, 134(1-2), 31–46.
- MacKinnon, R. (2011). China's "networked authoritarianism." *Journal of Democracy*, 22(2).
- Maier, J. H. (1980). Information Technology in China. *Asian Survey*, 20(8), 860–875. doi:10.2307/2643639
- Maier, J. H. (1986). Computer Science Education in the People's Republic of China. *Computer*, 19(6), 50–56. doi:10.1109/MC.1986.1663253
- Maier, J. H. (1988a). Computer Science and Information Technology in the People's Republic of China: The Emergence of Connectivity. *Advances in Computers*, 27, 363–458.
- Maier, J. H. (1988b). Thirty Years of Computer Science Developments in the People's Republic of China: 1956-1985. *IEEE Annals of the History of Computing*, 10(1), 19–34. doi:10.1109/MAHC.1988.10003
- Mally, L. (1990). *Culture of the Future: The Proletkult Movement in Revolutionary Russia*. Berkeley, LA: University of California Press.
- Markoff, J. (2006). *What the Dormouse Said: How the Sixties Counterculture Shaped the Personal Computer Industry*. Penguin Books.
- Marx, K. (2008). *The 18th Brumaire of Louis Bonaparte*. Wildside Press LLC.
- Mattelart, A., & Siegelau, S. (1979). *Communication and Class Struggle (2. liberalism, socialism)* (Vol. 1). New York, NY: International General.

- McLuhan, M. (1989). *The Global Village: Transformations in World Life and Media in the 21st Century*. Oxford: Oxford University Press.
- Meadows, D. H. ., Meadows, D. l ., Randers, J., & III, W. W. B. (1972). *The Limits to Growth : A Report to The Club of Rome (1972)*.
- Medina, E. (2011). *Cybernetic Revolutionaries*. Boston, MA: MIT Press.
- Meisner, M. J. (1982). *Marxism, Maoism and Utopianism: Eight Essays*. Madison: University of Wisconsin Press.
- Meisner, M. J. (1999). *Mao's China and After: A History of the People's Republic* (p. 587). Free Press.
- Mitcham, C. (1980). Philosophy of Technology. In *A Guide to the culture of science, technology, and medicine*. Free Press.
- Mosco, V. (2004). *The Digital Sublime: Myth, Power, and Cyberspace*. MIT Press.
- Mosco, V., & McKercher, C. (2009). *The Laboring of Communication: Will Knowledge Workers of the World Unite?* Lexington Books.
- Mumford, L. (1934). *Technics and Civilization*. Harcourt, Brace.
- Murdock, G., Hartmann, P., & Gray, P. (1992). Contextualizing Home Computing. In R. Silverstone & E. Hirsch (Eds.), *Consuming Technologies: Media and Information in Domestic Spaces* (pp. 136–149). London: Routledge.
- Museum, D. C. (1998). Ever Onward and Other Classic IBM Company Songs. *Digibarn Computer Museum*. Retrieved June 05, 2014, from <http://www.digibarn.com/collections/songs/ibm-songs/>
- Naisbett, J. (1982). *Megatrends : Ten New Directions Transforming Our Lives*. New York: Warner Communications Company. New York, NY: Warner Books.
- Naughton, B. (n.d.). The Global Electronics Revolution and China ' s Technology Policy, 5–28.
- Noble, D. F. (1986). *Forces of Production: A Social History of Industrial Automation*. Oxford University Press.

- Palmer, D. A. (2007). *Qigong Fever: Body, Science and Utopia in China*. Cambridge University Press.
- Peters, B. (2010). *From Cybernetics to Cyber Networks: Norbert Wiener, the Soviet Internet, and the Cold War Dawn of Information Universalism*. Columbia University.
- Peters, J. D. (2012). The Oldness of New Media. *傳播研究與實踐*, 2(1), 183–202.
- Pinch, T. J., & Bijker, W. E. (1984). The Social Construction of Facts and Artefacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other. *Social Studies of Science*, 14(3), 399–441.
- Polanyi, K. (1944). *The Great Transformation: the Political and Economic Origins of Our Time*. Boston, MA: Beacon Press.
- policy research department and foreign investment administration, ministry of foreign economic relation and Trade, P. (Ed.). (1986). *Guide to Foreign Economic Relations and Trade in China—Investments in China Issue*. Hong Kong: Economic Information & Agency.
- Powell, A. (2007). How Sputnik changed U.S. education. *Harvard Gazette*. Retrieved June 06, 2014, from <http://news.harvard.edu/gazette/story/2007/10/how-sputnik-changed-u-s-education/>
- Pun, N. (2010). Unfinished Proletarianization: Self, Anger, and Class Action among the Second Generation of Peasant-Workers in Present-Day China. *Modern China*, 36(5), 493–519. doi:10.1177/0097700410373576
- Qiu, J. L. (2009). *Working-class network society*. MIT Press.
- Qiu, J. L. (2010a). A City of Ten Years: Public/Private Internet Development in Nanhai. *Positions: East Asia Cultures Critique*, 18(1), 253–277. doi:10.1215/10679847-2009-030
- Qiu, J. L. (2010b). Chinese Techno-Nationalism and Global WiFi Policy. In *Reorienting Global Communication Indian and Chinese Media Beyond Borders* (pp. 284–303).

- Qiu, J. L. (2010c). Class , Communication , China : A Thought Piece. *International Journal of Communication*, 4, 531–536.
- Qiu, J. L. (2010d). Network labour and non-elite knowledge workers in China. *Work Organisation, Labour and Globalisation*, 4(2), 80–95.
- Qiu, J. L. (2012). Network Labor: Beyond the Shadow of Foxconn. In *Studying Mobile Media: Cultural Technologies, Mobile Communication, and the iPhone* (pp. 173–189).
- Qiu, J. L., & Wang, H. (2012). “Working-Class Cultural Spaces: Comparing the Old and the New. In B. Carrillo & D. S. G. Goodman (Eds.), *China’s Peasants and Workers: Changing Class Identities* (pp. 124–146). UK: Edward Elgar.
- Reagan, R. (1984). Remarks at Fudan University in Shanghai, China. *Ronald Reagan Presidential Library*. Retrieved June 24, 2014, from <http://www.reagan.utexas.edu/archives/speeches/1984/43084e.htm>
- Rindzeviciute, E. (2008). *Constructing Soviet cultural policy: cybernetics and governance in Lithuania after World War II*. Linköping University.
- Rogers, E. M., Zhao, X., Pan, Z., & Chen, M. (1985). The Beijing Audience Study. *Communication Research*, 12(2), 179–208. doi:10.1177/009365085012002002
- Rosenzweig, R. (1998). Wizards, Bureaucrats, Warriors, and Hackers: Writing the History of the Internet. *American Historical Review*, 103(5), 1530–1552.
- Roszak, T. (1994). *The Cult of Information: A Neo-Luddite Treatise on High Tech, Artificial Intelligence, and the True art of Thinking*. Berkeley, LA: University of California Press.
- Sassen, S. (1991). *The Global City*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Schiller, D. (1996). *Theorizing Communication: A History*. New York, NY: Oxford University Press.
- Schiller, D. (2005). Poles of Market Growth?: Open Questions about China, Information and the World Economy. *Global Media and Communication*, 1(1), 79–103. doi:10.1177/1742766505050174

- Schiller, D. (2010). *How to Think About Information* (Vol. 99, p. 267). University of Illinois Press.
- Scott, J. C. (1985). *Weapons of the Weak: Everyday Forms of Peasant Resistance*. New Haven: Yale University Press.
- Segal, A. (2003). *Digital Dragon: High-Technology Enterprises in China* (p. 188). Cornell University Press.
- Shakhnazarov, G. K. (1982). *Futurology Fiasco: a Critical Study of Non-Marxist Concepts of How Society Develops*. Moscow: Progress Publishers.
- Shen, X. (1999). *The Chinese Road To High Technology: A Study of Telecommunications Switching Technology in the Economic Transition* (p. 227). MacMillan.
- Silver, B., & Arrighi, G. (2000). Workers North and South. In L. Panitch & C. Leys (Eds.), *Socialist Register 2001* (pp. 53–76). London: Merlin Press.
- Silverstone, R. (1994). *Television and Everyday Life*. Routledge.
- Silverstone, R., & Hirsch, E. (1992). *Consuming Technologies: Media and Information in Domestic Spaces*. London: Routledge.
- Smythe, D. W. (1973). Mass Communication and Cultural Revolution : the Experience of China. In G. Gerbner, L. P. Gross, & W. H. Melody (Eds.), *Mass Communication Technology and Social Policy: Understanding the New "Cultural Revolution"* (pp. 441–465). New York, NY: Wiley.
- Smythe, D. W. (1981a). *Dependency Road: Communications, Capitalism, Consciousness, and Canada*. Norwood, NJ: Ablex.
- Smythe, D. W. (1981b). On "Technology" and Commodities as Propaganda; Needs and Cultural Screens. In *Dependency Road: Communications, Capitalism, Consciousness, and Canada* (pp. 217–248). Norwood, NJ: Ablex.
- Smythe, D. W. (1994). After Bicycles, What? In T. H. Guback (Ed.), *Counterclockwise: Perspectives on Communication* (pp. 230–244). Boulder, CO: Westview Press.

- Smythe, D. W. (2005). On The Audience Commodity and its Work. In M. G. Durham & D. Kellner (Eds.), *Media and cultural studies: Keywords* (pp. 230–256). Wiley-Blackwell.
- Snow, E. (1972). *The Long Revolution* (Vol. 72). New York, NY: Random House.
- Sparks, C. (2007). *Globalization, development and the mass media*. Sage.
- Stites, R. (1989). *Revolutionary Dreams: Utopian Vision and Experimental Life in the Russian Revolution. A geography of poets*. New York, NY: Oxford University Press.
- Streeter, T. (2010). *The Net Effect: Romanticism, Capitalism, and the Internet*. New York, NY: New York University Press.
- Tatarchenko, K. (2013). “A House with the Window to the West”: *The Akademgorodok Computer Center (1958-1993)*. Princeton University.
- Thomas, D. (2002). *Hacker culture*. University of Minnesota Press.
- Toffler, A. (1980). *The Third Wave*. New York, NY: Morrow.
- Tolon, K. (2011). *The American Futures Studies Movement (1965-1975); Its Roots , Motivations , and Influences*. Iowa state University.
- Tolon, K. (2012). Futures Studies: A New Social Science Rooted in Cold War Strategic Thinking. In M. Solovey & H. Cavens (Eds.), *Cold War Social Science: Knowledge Production, Liberal Democracy, and Human Nature* (pp. 45–62). Palgrave Macmillan.
- Tuck, J. (1986). *High-Tech espionage: how the KGB smuggles NATO's strategic secrets to Moscow*. New York, NY: St. Martin's Press.
- Tuck, J. (1987). *The T Directorate*. New York, NY: St. Martin's Press.
- Turner, F. (2006). *From Counterculture to Cyberculture: Stewart Brand, the Whole Earth Network, and the Rise of Digital Utopianism*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- U.S.CongressOfficeofTechnologyAssessment. (1987). *Technology Transfer to China OTA-ISC-340*. Washington, DC.: U.S. Government Printing Office.

- Virno, P., & Hardt, M. (2006). *Radical Thought in Italy: A Potential Politics*. University of Minnesota Press.
- Wagner, R. G. (1985). Lobby Literature: The Archeology and Present Functions of Science Fiction in China. In J. C. Kinkley (Ed.), *After Mao: Chinese literature and society 1978-1981* (pp. 17–62). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Waring, S. P. (1995). Cold Calculus: The Cold War and Operations Research. *Radical History Review*, 1995(63), 29–51. doi:10.1215/01636545-1995-63-29
- Webster, F. (2014). *Theories of the Information Society* (4th ed.). New York, NY: Routledge.
- Westad, O. A. (2005). *The Global Cold War: Third World Interventions and the Making of Our Times*. Cambridge University Press.
- Williams, R. (1990). *Television: Technology and Cultural Form*. Routledge.
- Williams, R. (2001). *The Long Revolution*. Broadview Press.
- Wilson, J. D., Adams, E. S., Baouendi, H. P., Marion, W. A., & Yaverbaum, G. J. (1988). Computer Science Education in the People's Republic of China in the Late 1980s. *Communications of the ACM*, 31(8), 956–964. doi:10.1145/63030.63031
- Winner, L. (1980). Do Artifacts Have Politics? *Daedalus*, 109(1), 121–136.
- Winner, L. (1993). Upon Opening the Black Box and Finding it Empty: Social Constructivism and the Philosophy of Technology. *Science, Technology, & Human Values*, 18(3), 362–378.
- Yang, G. (2009). *The Power of the Internet in China: Citizen Activism Online* (p. 302). Columbia University Press.
- Yoshimi, S. (1999). 'Made in Japan': The Cultural Politics of 'Home Electrification' in Postwar Japan. *Media, Culture & Society*, 21(2), 149–171.
- Yoshimi, S. (2003). Television and Nationalism: Historical Change in the National Domestic TV Formation of Postwar Japan. *European Journal of Cultural Studies*, 6(4), 459–487.

- Zhao, Y. (2007). After Mobile Phones, What? Re-embedding the Social in China's "Digital Revolution." *International Journal of Communication*, 1(1), 92–120.
- Zhao, Y. (2008). *Communication in China: Political Economy, Power, and Conflict*. Lanham, MD: Rowman & Littlefield.
- Zhao, Y. (2009). Rethinking Chinese Media Studies: History, Political Economy and Culture. In D. Thussu (Ed.), *Internationalising Media Studies* (pp. 175–195). London: Routledge.
- Zhao, Y. (2010a). China's Pursuits of Indigenous Innovations in Information Technology Developments: Hopes, Follies and Uncertainties. *Chinese Journal of Communication*, 3(3), 266–289.
- Zhao, Y. (2010b). Directions for Research on Communication and China: An Introductory and Overview Essay. *International Journal of Communication*, 4, 573–583.
- Zhao, Y. (2011). The Challenge of China: Contribution to a Transcultural Political Economy of Communication for the Twenty-First Century. In J. Wasko, G. Murdock, & S. Helena (Eds.), *Handbook of Political Economy of Communications*. Blackwell Publishing Ltd. doi:10.1002/9781444395402.ch26
- Zhou, Y. (2006). *Historicizing Online Politics: Telegraphy, the Internet, and Political Participation in China*. Online. Stanford University Press.
- Žižek, S. (2002). A Cyberspace Lenin: Why Not? *International Socialism Journal*, (95), 87–100.

中文部份

阿波京，梅斯特洛夫（1984）。《計算機發展史》（張修譯）。上海：上海科學技術出版社。

阿爾文·托夫勒（1984）。《第三次浪潮》（朱誌焱譯）。北京：生活·讀書·新知三聯書店。

阿裏夫·德裏克（2006）。《中國革命中的無政府主義》（孫宜學譯）。桂林：廣西師範大學出版社。

阿芒·馬特拉（2001）。《世界傳播與文化霸權：思想與戰略的歷史》（陳衛星譯）。北京：中央編譯出版社。

薄一波（1991）。《若幹重大決策與事件的回顧》。北京：中共中央黨校出版社。

保羅·巴蘭，保羅·斯威齊（1977）。《壟斷資本》（南開大學政治經濟系譯）。北京：商務印書館。

北京市中蘇友好協會宣傳部（編）（1956）。《蘇聯的快速電子計算機》。北京：大眾文藝出版社。

貝尼格（1998）。《控制革命：資訊社會的技術和經濟起源》（俞灝敏，邱辛擘譯）。臺北：桂冠圖書。

別斯圖熱夫-拉達（1978）。〈美國未來學的演變〉。《國外社會科學》，第1期，頁2-7。

卜衛（2010）。〈民族誌教學：以「第一屆打工文化藝術節」的參與式傳播為例〉。《新聞學研究》，第102期，頁229-251。

蔡翔（2009）。《革命/敘述：中國社會主義文學-文化想象（1949-1966）》。北京：北京大學出版社。

陳伯達（2000）。《陳伯達遺稿：獄中自述及其他》（陳曉農編）。香港：天地圖書。

陳厚雲，王行剛（1985）。《計算機發展簡史》。北京：科學出版社。

陳曉農（2005）。《陳伯達：最後口述回憶》。香港：陽光環球出版社。

- 程晉寬 (2001)。《「教育革命」的歷史考察 1966-1976》。福州：福建教育出版社。
- 崔之元 (1994)。〈制度創新與第二次思想解放〉。《二十一世紀》，第 4 期，頁 5 - 16。
- 戴維·諾布爾 (2007)。《生產力：工業自動化的社會史》(李風華譯)。北京：中國人民大學出版社。
- 丹·席勒 (2008)。《信息拜物教：批判與解構》(邢立軍等譯)。北京：社會科學文獻出版社。
- 丹尼爾·貝爾 (1984)。《後工業社會和來臨：對社會預測的一項探索》(高鋒譯)。北京：商務印書館。
- 當代北京工業叢書編輯部 (編) (1989)。《當代北京電子計算機半導體器件電子儀器工業》。北京：北京日報出版社。
- 德利克 (1996)。〈世界資本主義視野下的兩個文化革命〉。《二十一世紀》，第 5 期，頁 4 - 15。
- 鄧小平 (1972)。〈1972 年 8 月鄧小平給毛澤東寫的一封信〉。上網日期：2014 年 6 月 10 日，取自 <http://view.news.qq.com/a/20130309/000014.htm>
- 鄧小平 (1983)。《鄧小平文選 (第 1 卷)》。北京：人民出版社。
- 電子計算機展覽編輯組 (編) (1974a)。《電子計算機展覽資料匯編》。內部材料。
- 電子計算機展覽編輯組 (編) (1974b)。《電子計算機展覽資料匯編電子計算機外部設備性能資料匯編》。內部材料。
- 丁東 (2010)。〈陳伯達的「電子中心論」流產記〉。《文史參考》，第 2 期，頁 43。
- 董筱丹，楊帥，薛翠，溫鐵軍 (2011)。〈中國特色之工業化與中國經驗〉。《中國人民大學學報》，第 1 期，頁 28 - 36。
- 恩格斯 (1957)。〈英國工人階級的狀況〉。中央編譯局 (編)，《馬克思恩格斯全集 (第 2 卷)》(頁 296)。北京：人民出版社。
- 恩格斯 (1963)。〈社會主義從空想到科學的發展〉。中共中央馬克思恩格斯列寧斯大林作編譯局 (編)，《馬克思恩格斯全集 (第 19 卷)》(頁 201 - 247)。北京：人民出版社。

- 方山 (1974)。〈枯樹開新花——科技影片《電子控制織羊毛衫》觀後〉。《自然辯證法》，第 3 期，頁 215 - 220。
- 馮建三 (1999)。〈譯後記：「資訊社會」的語源考察及反省〉。韋伯斯特，《資訊社會理論》(頁 381 - 390)。臺北：遠流出版。
- 馮蘭瑞 (2004)。〈關於社會主義生產目的討論〉。《二十一世紀網絡版》。上網日期：2014 年 6 月 22 日，取自 <http://www.cuhk.edu.hk/ics/21c/supplem/essay/0308069.htm>
- 福雷斯特 (1985)。《工業動力學》(胡汝鼎，楊通誼譯)。北京：科學出版社。
- 傅高義 (2012)。《鄧小平時代》。香港：中文大學出版社。
- 高梁 (2001)。《挺起中國的脊梁全球化的沖擊和中國的戰略產業》。北京：石油工業出版社。
- 高天民 (2004)。〈二十世紀的藝術與政治〉。《二十一世紀》，第 4 期，頁 76 - 87。
- 龔千鵬，郭平欣 (編) (1985)。《中國計算機工業概覽》。電子工業出版社。
- 廣東省地方史誌編纂委員會 (編) (2000)。《廣東省誌電子工業誌》。廣州：廣東人民出版社。
- 郭平欣 (1987)。《计算机发展与展望》。光明日報出版社。
- 郭益耀 (2010)。《不可忘記毛澤東：一位香港經濟學家的另類看法》。香港：牛津大學出版社。
- 國家計劃委員會計劃組 (編) (1974)。《卑賤者最聰明第 2 集》。北京：人民出版社。
- 何祚庥 (2011 年 9 月 15 日)。〈錢學森與十二年科學規劃〉。《科學時報》，B2 版。
- 賀桂梅 (2010)。《“新啟蒙”知識檔案：80 年代中國文化研究》。北京：北京大學出版社。
- 亨利·伯恩斯坦 (2011)。《農政變遷的階級動力》(汪淳玉譯)。北京：社會科學文獻出版社。
- 胡守仁 (2004)。《計算機技術發展史 (一)》。長沙：國防科技大學出版社。

- 胡守仁（2006）。《計算機技術發展史（二）》。長沙：國防科技大學出版社。
- 戶曉坤（2014）。〈「非物質勞動」與資本邏輯——意大利自治馬克思主義對政治經濟學批判傳統的復歸〉。《教學與研究》，第2期，頁84-90。
- 黃有東（2008）。〈黃文山與「五四」時期的無政府主義思潮〉。《燕山大學學報》，9第3期，頁28-32。
- 黃雲樹（1984）。〈電腦廠長〉。《文匯月刊》。上網日期：2014年6月8日，取自 <http://cj.zjol.com.cn/05cjr/system/2008/12/30/015134807.shtml>
- 濟南市文學藝術界聯合會（1979）。《濟南三十年詩歌小說散文選 1949-1979》。濟南市文學藝術界聯合會。
- 加萊亞諾（2001）。《拉丁美洲被切開的血管》（王玫譯）。人民文學出版社。
- 蔣建科，餘建斌，趙亞輝，趙永新（2009年11月2日）。〈錢學森學生們深情追憶先生之風，山高水長〉。《人民日報》，第06版。
- 卡爾·馬克思（1962）。〈在〈人民報〉創刊紀念會上的演說 1856年4月19日〉。中共中央馬克思恩格斯列寧斯大林作編譯局（編），《馬克思恩格斯全集（第12卷）》（頁3-5）。北京：人民出版社。
- 卡爾·馬克思（2004）。《資本論（第一卷）》。北京：人民出版社。
- 柯裕棻（2008）。〈電視的政治與論述：一九六〇年代臺灣的電視設置過程〉。《臺灣社會研究》，第69期，頁107-138。
- 柯裕棻（2009）。〈電視與現代生活：電視普及化過程中的「國」與「家」〉，1962-1964。《臺灣社會研究》，第73期，頁1-38。
- 科恩（1998）。《科學中的革命》（魯旭東，趙培傑，宋振山譯）。北京：商務印書館。
- 雷蒙·威廉士（1994）。《電視：科技與文化形式》（馮建三譯）。遠流出版。
- 雷迅馬（2003）。《作為意識形態的現代化：社會科學與美國對第三世界政策》（牛可譯）。北京：中央編譯出版社。
- 李靜（2010）。〈人口普查往事：被爭奪的計算機〉。《瞭望東方周刊》。上網日期：2014年6月8日，取自 http://news.qq.com/a/20101123/001980_2.htm

- 李連利 (2011)。《IBM 百年評傳：大象的華爾茲》。武漢：華中科技大學出版社。
- 李明哲 (2008)。〈文本的政治經濟學分析：以個人電腦雜誌早期發展為考察對象〉。《新聞學研究》，第 97 期，頁 83 - 125。
- 李明哲 (2010)。〈從「資訊家電」到「多媒體個人電腦」：個人電腦從職場走入居家的話語研究〉。《資訊社會研究》，第 18 期，頁 373 - 399。
- 李琴 (2011)。〈啟蒙中國新技術革命〉。《經濟觀察報》。上網日期：2014 年 6 月 8 日，取自 http://www.jjckb.cn/2011-07/01/content_318943.htm
- 李秀芹 (2010)。〈「陳伯達現象」的再思考質疑〉。《炎黃春秋》。上網日期：2014 年 6 月 10 日，取自 http://www.21ccom.net/articles/rwcq/article_2010072113767.html
- 李楊 (2010)。〈工業題材，工業主義與「社會主義現代性」——《乘風破浪》再解讀〉。《文學評論》，第 6 期，頁 46 - 53。
- 李約瑟 (1999)。《中國古代科學》(李彥譯)。香港中文大學出版社。
- 劉國良 (1979)。《科學之光》。哈爾濱：黑龍江人民出版社。
- 劉青峰 (1991)。〈二十世紀中國科學主義的兩次興起〉。《二十一世紀》，4 月號，頁 32 - 47。
- 劉益東，李根群 (2005)。《中國計算機產業發展之研究》。濟南：山東教育出版社。
- 劉寅等編 (1987)。《當代中國的電子工業》。北京：中國社會科學出版社。
- 柳紅 (2009)。〈常識戰勝愚昧〉。《經濟觀察報》。上網日期：2014 年 6 月 8 日，取自 <http://www.eeo.com.cn/eeo/jjgcb/2009/08/31/149747.shtml>
- 陸明山 (2003)。《黑龍江省誌電子工業誌第 24 卷》。哈爾濱：黑龍江人民出版社。
- 馬爾庫塞 (2008)。《單向度的人：發達工業社會意識形態研究》。上海譯文出版社。
- 馬騎駿等 (1974)。〈獨立自主，自力更生大力發展電子計算機——關於電子計算機座談會紀要〉。《自然辯證法》，第 4 期，頁 46 - 56。
- 毛澤東 (1960)。〈蘇聯《政治經濟學教科書》(社會主義部分，第三版) 閱讀筆

- 記》。《毛澤東思想萬歲（1958-1960）》（頁 297 - 334）。群眾自印資料。
- 毛澤東（1972）。《在延安文藝座談會上的講話》。北京：商務印書館。
- 毛澤東（1976）。《論十大關係》。北京：人民出版社。
- 孟凡剛（2009）。〈我國計算技術建立的國防軍工建設背景〉。《學理論》，第 516 卷第 14 期，頁 23 - 25。
- 莫裏斯·邁斯納（2005a）。《馬克思主義，毛澤東主義與烏托邦主義》（張寧譯）。北京：中國人民大學出版社。
- 莫裏斯·邁斯納（2005b）。《毛澤東的中國及其後：中華人民共和國史》（杜蒲譯）。香港中文大學出版社。
- 聶榮臻（1983）。《聶榮臻回憶錄》。北京：解放軍出版社。
- 聶榮臻傳編寫組（1994）。《聶榮臻傳》。北京：當代中國出版社。
- 牛可（2003）。〈國家安全體制與美國冷戰知識份子〉。《二十一世紀》，第 5 期，頁 28 - 41。
- 佩裏·安德森，費新錄譯（2002）。〈新自由主義的歷史和教訓〉。《天涯》，第 3 期，頁 162 - 170。
- 錢學森（編）（1959）。《現代科學技術新成就》。北京：科學普及出版社。
- 錢學森（1984）。〈關於新技術革命的若干基本認識問題〉。中共中央組織部（編），《迎接新的技術革命——新技術革命知識講座》（頁 1 - 26）。長沙：湖南科學技術出版社。
- 錢學森（2001）。《錢學森論第六次產業革命通信集》（劉恕，塗元季編）。北京：中國環境科學出版社。
- 邱林川（2008）。〈信息「社會」：理論，現實，模式，反思〉。《傳播與社會學刊》，第 5 期，頁 71 - 99。
- 邱林川（2010）。〈南方的想像：階級，網絡與傳播〉。《中華傳播學刊》，第 18 期，頁 51 - 69。
- 陝西省科學技術情報研究所（1984）。《微型計算機在各領域的應用》。內部資料。

- 上海人民出版社(編)(1972)。《大慶人學哲學第2集》。上海：上海人民出版社。
- 上海市儀表電訊工業局(編)(1988)。《當代上海電子工業》。上海：上海人民出版社。
- 沈彩虹(2009)。〈有關「第三次浪潮」的傳播〉。《新民晚報》。上網日期：2014年6月8日，取自 http://www.news365.com.cn/wxpd/bhygb/srt/200901/t20090122_2175026.htm
- 史雲，李丹慧(2008)。《中華人民共和國史第八卷：難以繼續的「繼續革命」：從批林到批鄧，1972-1976》。香港：香港中文大學當代中國文化研究中心。
- 孫樂強(2013)。〈自治主義的大眾哲學與倫理主義的主體政治學——對奈格裏關於馬克思「機器論片斷」當代闡釋的批判性反思〉。《南京大學學報》：哲學。人文科學。社會科學，第3期，頁5-14。
- 孫業禮(1995)。〈「我們做工作不要被那些老東西束縛住」——「文革」中陳雲協助周恩來抓外貿的一些情況〉。《黨的文獻》，第3期，頁29-32。
- 談鋒(1986)。〈在信息的海洋中遨遊〉。本社(編)，《在新浪潮面前》。北京：中國青年出版社。
- 談慶明(2011)。〈錢學森的科學思想——從工程科學到系統科學〉。《上海理工大學學報》，第33卷第6期，頁594-597。
- 譚璐(2012)。〈那些年我們所經歷的工業時代〉。《北京青年報》。上網日期：2014年6月8日，取自 <http://bjyouth.yynet.com/3.1/1204/20/7008506.html>
- 天津市科學技術情報所(編)(1981)。《未來學與未來研究講座》。天津：天津市科學技術情報所。
- 塗建華(2003)。《徘徊的幽靈：特異功能20年》。貴陽：貴州教育出版社。
- 托洛茨基(1992)。〈第四章：未來主義〉。《文學與革命》。北京：外國文學出版社。上網日期：2014年6月6日，取自 https://www.marxists.org/chinese/Trotsky/literature_revolution/104.html
- 汪暉(1998)。〈當代中國的思想狀況與現代性問題〉。《文藝爭鳴》，第6期，頁7-22。
- 汪暉(2005)。〈是經濟史，還是政治經濟學?〉。《天涯》，第5期，頁130-151。

- 汪暉（2013）。〈二十世紀中國歷史視野下的抗美援朝戰爭〉。《文化縱橫》，第6期，頁78-100。
- 汪暉（2012）。〈“我有自己的名字” --呂途著《中國新工人-迷失與崛起》序言〉。《人文與社會》。上網日期：2014年8月10日，取自 <http://wen.org.cn/modules/article/view.article.php/3243>
- 王年一（2006）。〈文革漫談〉。《二十一世紀》，第5期，頁36-54。
- 王紹光，黃萬盛，單世聯，蔡翔，金大陸，徐俊忠，…羅崗（2013）。〈70年代中國〉。《開放時代》，第1期，頁4-95。
- 王壽雲等（2005）。〈我國近代力學事業的奠基人著名科學家——錢學森〉。《中國科學技術專家傳略之六：工程技術編·力學卷》。上網日期：2014年6月8日，取自 http://www.gmw.cn/content/2005-09/30/content_311975.htm
- 王維佳，趙月枝（2010）。〈重現烏托邦：中國傳播研究的想像力〉。《現代傳播：中國傳媒大學學報》，第5期，頁19-26。
- 王文耀，王保春（2003）。〈關於陳伯達起草九大報告的前前後後〉。《中共黨史研究》，第2期，頁88-91。
- 王選（1999）。《王選談信息產業》。北京：北京大學出版社。
- 王英（2006）。《錢學森學術思想研究》。上海：上海交通大學出版社。
- 溫鐵軍（2013）。《八次危機 1949-2009 中國的真實經驗》。北京：東方出版社。
- 文安立（2012）。《全球冷戰：美蘇對第三世界的干涉與當代世界的形成》（牛可譯）。北京：世界圖書出版公司。
- 文虹（1957）。〈能節省腦力勞動的機器——電子計算機〉。上海人民廣播電臺（編），《科學與衛生 15 分鐘演講資料第3輯》（頁5）。上海：上海科學普及出版社。
- 文佳筠（2010）。〈環境和資源危機時代農業向何處去？——古巴，朝鮮和美國農業的啟示〉。《開放時代》，第4期，頁34-44。
- 吳健，翁誌興（1985）。〈關於我國經濟發展戰略與世界經濟發展趨勢的幾點認識——與朱嘉明，黃江南同志商榷〉。《世界經濟》，第6期，頁47-54。

- 武衡(1996)。〈全面規劃加強領導〉。《中國科學院院刊》，第11卷第4期，頁239-240。
- 西奧多·羅斯紫克(1994)。《信息崇拜：計算機神話與真正的思維藝術》(苗華健，陳體仁譯)。北京：中國對外翻譯出版公司。
- 夏永紅，王行坤(2012)。〈機器中的勞動與資本——馬克思主義傳統中的機器論〉。《馬克思主義與現實》，第4期，頁53-61。
- 蕭喜東(1997)。〈文革所處的世界和歷史時刻——文革群眾運動發展與結束的原因另探〉。《中國與世界》，第2期。
- 小廠辦大事編寫組(1976)。《小廠辦大事》。上海：上海人民出版社。
- 謝偉(2004)。《中國消費電子業的崛起》。北京：中國金融出版社。
- 謝燕(2014)。〈陳伯達和天津「文化大革命」〉。《謝燕先生文集》。上網日期：2014年6月10日，取自 http://www.xywq.com/grwj_article_show.aspx?id=4547
- 許康，何超(2009)。〈試論吳文俊與中國運籌學及數量經濟學的淵源〉。《內蒙古師範大學學報：自然科學版》，第38卷第5期，頁483-490。
- 姚建紅(1989)。《中國新聞史事溯源》。北京：中國新聞出版社。
- 葉偉民(2011年10月14日)。〈喬布斯：改變世界，能否改變中國？〉。《南方周末》。
- 葉永烈(1978)。《小靈通漫遊未來》。上海：少年兒童出版社。
- 葉永烈(2011)。〈錢學森「萬斤畝」公案始末〉。《南方周末》。上網日期：2014年6月10日，取自 <http://www.infzm.com/content/55822/0>
- 于光遠(2005)。《我的編年故事：1939-1945 抗戰勝利前在延安》。鄭州：大象出版社。
- 約翰·奈斯比特(1984)。《大趨勢：改變我們生活的十個新方向》(梅艷譯)。北京：中國社會科學出版社。
- 詹姆斯·凱瑞(2005)。《作為文化的傳播：「媒介與社會」論文集》(丁未譯)。北京：華夏出版社。
- 張柏春(2004)。《蘇聯技術向中國的轉移：1949—1966》。濟南：山東教育出版社。

社。

張弘 (2006)。〈阿爾文·托夫勒是否被我們高估？〉。《新京報》。上網日期：2014年6月8日，取自 <http://www.china.com.cn/chinese/RS/1253420.htm>

張挺 (編) (1988a)。《中國電子工業地區概覽：廣東卷》。北京：電子工業出版社。

張挺 (編) (1988b)。《中國電子工業地區概覽：黑龍江卷》。北京：電子工業出版社。

張文娟 (2007)。〈信息社會概念溯源——背景產生發展〉。《情報科學》，第25卷第7期，頁1006-1010。

張旭東 (1999)。〈後現代主義與中國現代性〉。《讀書》，第12期，頁12-20。

張旭東 (2013)。〈張旭東論中國夢：終於到了可以談夢想的時刻〉。觀察者網。上網日期：2014年6月22日，取自 http://www.guancha.cn/zhang-xu-dong/2013_07_11_156654_s.shtml

趙月枝 (2008a)。〈選擇性新自由主義的困境？——中國傳播政治的轉型〉。《二十一世紀》，第6期，頁4-14。

趙月枝 (2008b)。〈中文版序〉。丹·席勒，《信息拜物教：批判與解構》。社會科學文獻出版社。

趙月枝 (2010)。〈「向東看，往南走」：開拓後危機時代傳播研究新視野〉。《中華傳播學刊》，第18期，頁3-30。

趙月枝 (2011a)。《傳播與社會：政治經濟與文化分析》。北京：中國傳媒大學出版社。

趙月枝 (2011b)。〈手機之後，是什麼？中國「數字革命」的社會層面再認識〉。《傳播與社會：政治經濟與文化》(頁243-255)。北京：中國傳媒大學出版社。

趙月枝 (2012)。〈全球化背景下的傳媒與階級政治〉。《文化縱橫》，第3期，頁44-49。

趙月枝 (2014)。〈中國的挑戰：跨文化傳播政治經濟學芻議〉。《傳播與社會》，第28期，頁151-179。

- 中國電子工業 50 年編委會（編）（1999）。《中國電子工業 50 年》。電子工業出版社。
- 中國電子工業年鑒編輯委員會（編）（1987）。《中國電子工業年鑒 1986》。北京：電子工業出版社。
- 中國機械電子工業年鑒編輯委員會（編）（1984）。《中國機械電子工業年鑒 1984》。北京：機械工業出版社。
- 中國機械電子工業年鑒編輯委員會（編）（1985）。《中國機械電子工業年鑒 1985》。北京：機械工業出版社。
- 中國機械電子工業年鑒編輯委員會（編）（1986）。《中國機械電子工業年鑒 1986》。北京：機械工業出版社。
- 中國計算機工業概覽編委會（編）（1985）。《中國計算機工業概覽》。北京：電子工業出版社。
- 中國科學院（2009）。〈華羅庚與「雙法」〉。《中國科學院 60 年科普歷程》。上網日期：2014 年 6 月 7 日，取自 <http://www.kepu60.cn/w2/01.html>
- 中國科學院數學與系統科學研究院（n.d.）。〈華羅庚領導推廣優選法、統籌法的新長征路〉。上網日期：2014 年 6 月 7 日，取自 http://www.math.ac.cn/hua100/page_1090.htm
- 中國人民大學書報資料社（1984）。《世界新的技術革命與我國現代化建設專輯》。內部資料。
- 中國人民解放軍空軍政治部文化部（編）（1982）。《空軍詩選》。蘭州：甘肅人民出版社。
- 中國社會科學院情報研究所（編）（1979）。《未來預測學譯文集》。北京：科學出版社。
- 中華人民共和國國史學會（編）（1998）。《毛澤東讀社會主義政治經濟學批註和談話》。清樣稿。
- 周均倫（2004）。《聶榮臻的非常之路》。北京：人民出版社。
- 周慕昌（1983）。〈電子工業管理體制的沿革和經驗教訓〉。《工業經濟管理叢刊》，第 3 期。

周興銘，趙陽輝（2005）。〈慈雲桂與中國銀河機研究群體的發展歷程〉。《中國科技史雜誌》，第 26 卷第 1 期，頁 37 - 45。

朱嘉明，黃江南（1984）。〈論世界性的科學技術革命與我國的發展戰略〉。《世界經濟》，第 4 期，頁 1 - 9。

朱利安·林肯·西蒙（1985）。《沒有極限的增長》（黃江南，朱嘉明譯）。成都：四川人民出版社。

朱曉琳（1976）。〈電子計算機的自述〉。《少年科學》，第 1 期，頁 48 - 50。