

中國大陸的資訊化與障礙*

李少南**

《本文節要》

本篇報告根據大陸第三產業勞力及科學與技術資訊系統的有關資料，研究大陸的資訊化情形。此一研究也指出大陸資訊化的四個主要障礙：缺乏協調的行政結構、經費來源不足、缺乏專業人員及資訊意識的不足。作者提出「需求導引」動力（demand-pull dynamics），以解決大陸資訊化所面臨的難題，建議大陸需立即增加對一般大眾、資訊工作人員、及政府規劃人員資訊教育的投資。

壹、前言

「資訊社會」或「資訊時代」已普遍用於形容這個不曾出現於過去人類歷史的社會。資訊社會由工業社會演進而成，它的特徵是擁有豐富的資訊以及生產、傳輸與消費這些資訊所需的設備。在這種後工業社會，經濟已由工業生產轉換到資訊與知識的處理。它的出現也預告了專業和技術階層在社會中的領先地位。

資訊在工業先進國家與日俱增的重要性，首先出現於Machlup（1962）關於美國社會的研究。後來則有Porat（1977）為美國商務部所做的九冊研究報告。1970年以後有更多的研究指出資訊在各工業先進國家的重要性。Andrela在70年代初期「經濟合作與發

* 本文原以英文發表於1989年5月在台北舉行的「亞洲地區資訊化經驗」會議。

** 本文作者李少南為香港中文大學新聞及傳播系講師。

展組織」(OECD)的一項研究報告中發現，OECD會員國的科技資訊每年平均成長10%。日本郵電省估計，1975至1985年間，日本資訊業每年平均成長18.1%。

Bell於1976年將資訊化過程稱為「社會學觀念化」(Sociologizing)。後工業社會因擁有較進步的政府策略和民間企業目標，且配合專業化及服務業的擴展，對「社會學觀念化」的生活型態發展比「經濟化」(economizing)生活更為關切。公司企業將採取一種「新意識」(new consciousness)及對社會負責的政策。因此，資訊社會的優點被認為不只是在人類文化方面，還包括經濟與政治。經濟上，它提供一個打破壟斷和多樣化的市場；政治上，因全民有更多機會獲得資訊，決策過程不再集中於少數人；文化上，工人辛苦勞動的不幸得以解除。

不只是工業先進國家，資訊化過程也是開發中國家追求的新目標。根據Arriaga(1985)的研究，對資訊社會的信心促使阿根廷及智利認可了「解除工業化」(de-industrializing)的可行性。這種對資訊社會的信心，也使得先進國家的電子通訊設備、電腦及服務得以進入開發中國家。電訊傳播和資訊這些基礎在今日正如工業化時代的鐵路及道路。

「資訊社會」此一觀念早已被大陸接受。1983年科學與技術資訊學院(ISTIC)和郵電部共同於北京設立一終端機(terminal)與歐洲太空署(ESA)的資訊庫ESA-IRA連線。後來又擴展到與EURONET、美國的TYMNET及TELENET連線，使得當地的使用者可以直接取得DIALOG和ORBIT。至1986年底，大陸有27個城市可與國際資料庫連線(Zhou, 1988:63)。

但是根據估計，大陸使用國際資料庫的次數，約略只有美國60年代末和歐洲70年代初使用的程度。以機械學院為例，它是當地最進步的一個科學研究機構，在1986年，它使用的次數為36次，只有英國大量使用者的14%(Zhou, 1988:64)。但是大陸對資訊化的興趣，可以由翻譯Porat的第一冊研究報告看得出來。這本著作翻譯費時3年，已於1987年12月出版。國家科學與技術委員會(SSTC)自1986年起應用他們稱為「波瑞特方法論」分析大陸資訊化的過程。

貳、研究目的

本研究之目的在於探討大陸這個發展中社會資訊化的過程，主要焦點放在資訊化的障礙。首先探討其資訊化的現況，然後分析有關資訊化的困難與問題，最後則是討論大陸推展資訊化的策略。

叁、資訊化程度的測量

目前有兩種方法測量一個社會的資訊化程度，一種是美國的，另一種是日本的方法。美國的方式是測量資訊業佔國民生產毛額（GNP）的比例，以及資訊業所雇勞工的成長比率。Machlup（1962）觀察美國知識工業之後發現，1958年美國有29%的GNA及31%的非農業勞工與資訊業有關。他同時發現1974到1958年間，知識工業的年成長率達10.5%。Porat後來擴展了Machlup的研究，將資訊活動細分為初級和次級兩種。前者包括因本身需要而購買資訊產品及服務，如律師、會計師及商務顧問等；後者是為了他們的產品生產所做的購買行為，如政府機構及企業經理人員。Porat的研究結果是資訊活動1987年佔美國GNP的46%，資訊有關勞工的所得佔全國薪資所得的52%。Porat定義資訊為「已組織好而且被傳佈的資料」，資訊活動則是「用來生產、處理及傳遞資訊產品與服務的一切資源」。

日本測量資訊化的方法由電訊傳播與經濟研究院（RITE）發展而成。它所設計的兩種指標是：資訊比率（information ratio）與資訊指數（information index）。資訊比率的定義是扣除所有與傳播活動明顯無關之費用後，除以一個家庭全部開支，所得的百分比。資訊指數由10個項目組合而成，包括每年電話次數、報紙發行人數、服務業勞工佔勞工總人數比例等（Ito, 1980）。

RITE發現，1970年日本資訊化程度僅次於美國和英國。日本郵電省（MPT）自1975年起，每年就資訊流通情形做一次普查。目的要客觀地比較資訊的供應與消費。使用的基本單位是「字」。經過一連串的實驗和轉換之後，郵電省為14種主要媒介定出單位的相等量（equivalent amount of units）。例如，以日本語說話的平均資訊流量是每分鐘120個字；音樂與說話相當；靜態圖片相當於80字；動態影片相當於每分鐘800字，且彩色影片比黑白影片多負載50%的資訊，因為彩色影片放映時需增加50%的頻寬（bandwidth）。這種轉換可用於14種主要媒介。

由於大陸直到1986年底才開始應用Porat的方法，目前收集這方面的資料，時機仍太早。作者只有關於勞力與職業結構的一些資料，而沒有蒐集到應用Porat方法後的資料。日本的測量法在大陸相關論文期刊或書上都很少提到。但是作者仍收集了有關主要媒介的零散資料，希望能提供關於大陸資訊的一些看法。

肆、中國大陸的資訊化

1985年大陸的人口有10億，其中64%居住於鄉村地區。大陸的國家統計局（SSB）並沒有資訊業這項的單獨資料，只把全大陸的經濟活動劃分為幾個產業。作者分析時將第三產業中所有與資訊相關的活動歸為一組，發現除建築和資源探勘外，大致和服務業相當。而國家統計局卻把這些活動都混合在統計報告中。資源探勘明顯地與資訊收集、處理和傳遞都相關，但建築卻不是。「農業部門」這項也是把林業、水利及氣象都混在一起。其中水利和氣象與資訊活動也有相當程度的關係，但因為沒有個別的資料，只好仍歸在農業這項。

此外應該注意有許多第三產業的活動與資訊是無關的。例如，Porat曾把醫師的時間表劃分為一半資訊活動，另一半時間為非資訊活動。在此我們無法如此詳細劃分。作者目前只能認定大陸第三產業相當於資訊業，因為大部份的第三產業活動與傳播和資訊相關。如果資訊活動增加，可以由第三產業反映得知。

由表1可以看到第三產業包含了大部份的資訊活動，1985年的雇用人數佔所有就業人口的16%。再1952年迄1985年，第三產業雇用人數只增加約6%，平均年成長率約0.2%，國家統計局的國民收入資料只有五項原料工業，因此第三產業或資訊活動佔GNP的比例無法計算。

大陸鄉村地區有著廣大的勞動人口，我們可比較第三產業雇用來自鄉村及都市地區勞工的比例。1985年都市地區提供10%第三產業的勞力，鄉村地區只有6%左右。換句話說，就是城鎮的資訊活動與服務，幾乎是廣大鄉村地區的兩倍之多。表2進一步顯示第三產業提供就業機會方面和工業一樣重要，只比工業少了2%。

由表1和表2可以看出，大陸資訊化雖然緩慢但是十分重要。第三產業活動在提供就業方面和工業一樣重要。但是，大陸目前仍處於鄉村經濟的型態，有60%以上的就業人口從事農業。如果能夠詳細探討過去30年大陸第三產業的發展，更可以進一步地了解其資訊化的情形，可惜我們無法找到涵蓋全大陸的有關資料。幸好我們有都市地區的長期資料，雖然未包括鄉村地區，仍可提供一些相當有用的資訊。

表2顯示，1980年代中期，大陸的第三產業活動（其中大部份為資訊活動），都市地區幾乎是鄉村地區的兩倍。如果資訊社會跟隨工業社會之後而來這種說法正確，資訊化應首先出現於都市地區，因為歷史經驗告訴我們，工業化與都市化之間關係密切。依

表一：1952到1985年大陸工業、農業及第三產業的雇用人力

	工業部門 人力% (N=10,000)	農業部門 人力% (N=10,000)	第三產業(註a) 人力% (N=10,000)	合計 (N=10,000)
1952	6.0 (1,246)	83.5 (17,317)	10.5 (2,166)	100 (20,729)
1957	5.9 (1,401)	81.2 (19,310)	12.9 (3,060)	100 (23,771)
1965	6.4 (1,828)	81.6 (23,398)	12.0 (3,444)	100 (28,670)
1978	12.6 (5,009)	73.8 (29,426)	13.6 (5,421)	100 (39,856)
1983	13.1 (6,023)	70.7 (32,510)	16.2 (7,471)	100 (46,004)
1984	13.3 (6,338)	68.4 (32,538)	18.3 (8,721)	100 (47,597)
1985(註b)	21.1 (10,524)	62.5 (31,187)	16.4 (8,162)	100 (49,873)

(註a.)第三產業的數字是以就業人口總數扣除工業、農業人力之後所得。資料採自「國家統計局」(SSB)的1985年中國統計年鑑，北京：中國統計資訊與諮詢服務中心，p.213。

(註b.)1985年的資料來源是國家統計局的中國統計年鑑 p.92。

據這種假說，大陸都市地區服務業的成長就象徵了資訊化的趨勢。

表3可以看到1952年到1984年之間，都市地區第三產業雇用人數佔就業人口的比例明顯降低，這點頗令人驚訝。第三產業1952年的雇用人數佔都市總就業人口的59%，到

表二：1985年不同產業勞工的地區分佈百分比(%)

	都市地區	鄉村地區	總計
初級產業	0.8 (374)	61.3 (30,813)	62.6 (31,187)
第二產業	12.4 (6,199)	8.7 (4,325)	21.1 (10,524)
第三產業	10.1 (5,022)	6.3 (3,140)	16.4 (8,162)
統計	23.3 (11,595)	76.8 (38,278)	100.1 (49,873)

初級產業＝農、林、畜牧及漁業

第二產業＝工業、建築、地質調查與探勘

第三產業＝交通、傳播、貿易、公用事業、顧問業、運動、公共衛生、社會福利、教育、文化、大眾媒介、科學研究、銀行與保險、鄉鎮經濟、管理組織、行政單位等。

都市地區＝城鎮（Cities and towns）。1984年起，鎮（town）包括人口超過2,000人的地方政府所在地，及非農業人口超過總人口10%的地區。

鄉村地區＝村與鄉鎮（townships）

註：本表數字計算是根據「國家統計局」（SSB）中國統計年鑑（北京：中國統計資訊與諮詢服務中心，1986:92, 107-8）。資料所提供的不同經濟活動勞工人數，是依照他們工作單位及區域的性質劃分（見附錄）。依據這些資料，作者計算出初級、第二及第三產業鄉村地區勞工比例，分別為0.82、0.10和0.08。然後計算出國營事業單位和各種不同聯合單位的鄉村及都市勞工分佈。例如，初級產業前兩類單位的鄉村勞工比例是783乘0.82得462，都市勞工則以783減去462得321。表中的其餘空格都是依照這個方式分別計算得之。

附錄：1985年業部門村鎮鄉村勞力(N=10,000)

初級	30,351.5	(82%)
第二	3,871.1	(10%)
第三	2,842.5	(8%)
統計	37,065.1	(100%)

資料來源：國家統計局，1986年中國統計年鑑。

1984年則降為40%。一種解釋是政府機構及產品與服務市場的效率提高。政府機構與人民組織1952年時雇用16%都市就業人口，但至1984年時則降到6%左右。同樣的，第三產業中的商業和貿易雇用就業人口的比例，也從1952年的18%縮減到1984年的14%。此外，工業雇用人數自1970年代末期開始大量增加，這也是造成服務業人數減少的主因。1965年工業雇用35%的都市就業人口，1978年之後就一直維持在45%左右的比例。表3進一步顯示第三產業和工業在提供就業機會方面一樣重要，1984年第三產業所雇用的都市就業人口只比工業少4%。

表1，2，3顯示，大陸資訊化的趨勢尚不明朗，第三產業（服務業）只雇用全國少數的勞工，且30年間其人力的成長十分有限。也許有人會問，如果大陸尚未完全工業化，目前討論它的資訊化是否適當？關於這點，我們似乎沒有必要一定認為，資訊化必定只是跟隨工業化之後的過程。如把資訊化當作社會增加生產、傳輸及消費資訊的過程，大陸的資訊化仍值得我們注意。

Van Gulenberg (1987) 認為所謂的「資訊社會」本身定義不夠明確，資訊生產總被認為只與「表面結構(syntactic)資訊」相關，這仍需進一步的解釋和應用。從表面結構資訊相關意義中產生的知識稱為「意義(Semantic)資訊」。社會上資訊的使用以及表面結構資訊、意義資訊應用於大眾的效果稱為「實用(Pragmatic)資訊」。只要社會中仍有些大眾尚未使用資訊，便不能稱之為有知識的(informed)社會。相同地，雖然大陸尚未具備生產表面結構資訊的較高能力，它仍然可以將意義資訊與現有資訊相關聯並應用於社會，所以可以說相當具有知識的。

表三：1952到1984年大陸經濟事業都市地區職員及勞工

	所有產業	初級&第二產業				第三產業					
		農業、 林業、 水利、 氣象	建築、 資源探勘	工業	小計	交通、 郵政、 電訊傳播	貿易、 服務業、 原料供應 與銷售	科學研究、 文化、教育、 公共衛生、 社會福利	政府單位、 人民組織	公用事業、 銀行業等	小計
1952	100.0% (1,603)	1.5% (24)	6.6 (105)	33.3 (533)	41.4 (662)	7.0 (113)	18.2 (292)	14.9 (239)	16.1 (259)	2.4 (38)	58.6 (941)
1957	100.3% (3,101)	3.6 (112)	9.4 (291)	33.0 (1,022)	46.0 (1,425)	9.2 (285)	21.4 (656)	12.6 (392)	9.0 (279)	2.1 (64)	54.3 (1,676)
1965	100.0% (4,965)	10.0% (495)	9.6 (477)	35.1 (1,743)	54.7 (2,175)	8.4 (418)	15.1 (750)	13.1 (651)	5.9 (293)	2.8 (138)	45.3 (2,250)
1978	99.7% (9,499)	9.4 (893)	8.8 (836)	44.8 (4,256)	63.0 (5,985)	6.9 (654)	12.1 (1,181)	11.3 (1,069)	4.5 (431)	1.9 (179)	36.7 (3,514)
1983	100.0% (11,515)	7.5 (865)	8.7 (997)	44.5 (5,126)	60.7 (6,988)	6.4 (741)	14.0 (1,606)	11.4 (1,311)	5.1 (591)	2.4 (278)	39.3 (4,527)
1984	100.0% (11,890)	7.2 (852)	8.8 (1,043)	44.3 (5,266)	60.3 (7,161)	6.3 (752)	13.9 (1,650)	11.5 (1,366)	5.6 (669)	2.4 (292)	39.7 (4,729)

註：表中的數字包括城鎮的國營與集體事業單位，但未包括城鎮個體勞工及鄉村地區農業勞力。因記錄誤失，總數未達100%。

資料來源：國家統計局，1985年中國統計年鑑。

大陸資訊與傳播活動的成長緩慢，並非意味著他們的資訊不足。一個社會是否擁有充分的資訊，並非完全視其供應面，而是視其使用既有資訊的能力。研究大陸如何因應其表面結構資訊的弱點，以及如何更有效地使用既有資訊，這些都十分重要，因為這方面的知識有助於我們了解大陸現代化計畫的阻礙。如果生產、傳輸及使用資訊的效率不高，許多珍貴的資源及那些立意甚佳的發展計畫都可能遭致失敗。因此，即使大陸仍處於工業化的階段，它的資訊化仍值得注意。

事實上，我們並未將大陸第三產業雇用人員比例當作資訊和傳播活動的指標，重點在主要的大眾媒介與電訊傳播提供資訊的活動。大陸的資訊供應與消費，在過去數十年間快速增加。這點可由表4中看出，如在1950到1985年之間，雜誌平均每年成長273%；電視機在1962到1985年間平均年成長率為146%；電訊傳播方面，私人使用的成長數不明顯，但是長途電話的次數在1965到1985年之間每年成長17%。

表四：大陸上主要大眾媒介與電訊傳播年平均成長率(%)

<u>印刷媒介</u>	
書籍(1950-1985)	133%
雜誌(1950-1985)	273%
報紙(1950-1985)	74%
<u>電子媒介</u>	
電影 (1949-1985)	56%
收音機(1965-1982)	27%
電視 (1962-1985)	146%
<u>電訊傳播</u>	
電報	16%
城市地區電話	9%
鄉村地區電話	5%
長途電話	17%

資料來源：國家統計局，1985年及1986年中國統計年鑑

同時我們要記得，大陸是全世界能夠自行發射定點 (geostationary) 人造衛星的第五個國家 (Sun, 1985)。大陸於1988年成功地發射一枚自製的「太陽—同步」 (Sun Synchronous) 氣象衛星，成為繼美蘇之後第三個擁有這種衛星的國家 (Ta Kung Pao, 1988)。相當諷刺的是，1988年冬天，廣東省首府廣州市的家庭因電力不足，每星期還有一至二晚必須輪流用電 (Hong Kong Economic Journal, 1988)。

由於大陸仍是一個開發中國家，資訊化的許多方面無法與工業先進國家比較。因此研究其資訊化時，應觀察它是否能夠生產資訊和應用既有資訊，這比全然追求資訊的量來得重要。日本資訊生產的數量就遠超過它的消費量。日本的郵電省1987年發現，日本的資訊消費自1981年起即不斷下降，而資訊的供應到1985年時已是1981年的1.8倍（Oishi, 1988:25-26）。這現象顯示資訊的需求並非無限制的，或者是資訊生產與社會需求無關。也有可能是有些資訊是非資訊（disinformation）或是錯誤的資訊（misinformation）。

接著我們簡單地探討七個主要資訊系統，特別是與科學和技術資訊相關的部份。科技資訊是大陸發展最快的資訊項目，與資訊的生產、傳輸及消費均相關。就這項目進一步地探討，有助於我們了解大陸資訊化的一般狀況及其主要障礙。如果此一重要項目發生問題，其他資訊相關的項目也會面臨相似或者更多的問題。

伍、主要資訊系統簡介

大陸資訊主要的生產者與傳輸者可以劃分為七個主要系統：國務院科學技術委員會（SSTC）、軍事科學院、中國科學院、中國社會科學院、各部會的資訊機構、高等院校及圖書館系統的機構。1986年全大陸有430個全國、地方及專業的資訊網路，還有2500多個小型的網路分佈全國較小的地區（Hu, 1986）。

科學技術委員會在1985年有3個機構和1,697位科學家與技術人員（國家統計局，1986:662）。它的主要工作是規劃國家科技資訊發展的政策與計畫，並且負責執行這些計畫，訓練人員，及協調各科學資訊系統。但是執行的工作主要由中國科技資訊學院（ISTIC）負責，而ISTIC的行政職權太低，難以協調各機構及地方行政單位。國務院（State Council）於是在1984年三月成立了國家科學技術委員會資訊局（IBSSTC），擁有較高的行政職權取代ISTIC的主要工作（Li, 1985:560）。

軍事科學院有關的資料很少。有一份資料顯示，國防資訊系統使用全大陸430個主要全國資訊網路的27.4%，而這些資訊網路涵蓋了全大陸所有與國防工業相關的企業與專業活動（Sun, 1988:4）。

中國科學院成立於1949年，是目前大陸生產及處理資訊方面最積極的組織。到1985年，它總共有122個機構和58,200名科學家及技術人員（國家統計局，1986）。社會科學院較不活躍，到1985年，有31個機構和2,431位科學研究員。另一個系統是由高等教育機構的資訊單位組成，1985年時有143,428人在此研究發展單位。圖書館系統則由文

化部底下的2,356個圖書館組成，1986年有3,888個不同層級的資訊專業組織，還有6,244個專門處理資訊工作的組織分佈於全國（Hu, 1988）。

政府部會的資訊系統由兩大流程（Stream）、三個階層（levels），及四種類型（varieties）所組成（圖1）。

第一個流程是地方流程：包括省市、自治區、鄉鎮到地方事業、教育單位等各階層的資訊機構。第二個流程是專業流程，包括從中央到地方最低階層專業單位的資訊組織。

三個階層分為上、中、下三種。上階層包括全國、省、部會的資訊機構；中階層涵蓋資訊機構以及城市與企業的工作站和中心；低階層的有工廠、學校等機構的資訊單位。

四種類型則包括：綜合模型（comprehensive model）、專業模型（specialized model）、團體模型（associational model）、及彈性模型（flexible model）。綜合模型通常應用在上階層機構，其特徵為：包含從資訊收集到分析、傳佈資訊的完整功能及服務，這類型的研究能力也最強。專業模型與綜合模型相似，只專注於某個特定的活動。團體模型只從事有限的資訊收集及研究，但是十分積極與外面的資訊工作站及中心連線。彈性模型強調資訊工作與生產或研究間的緊密聯結，主要的資訊活動往往因主題、人員、經費及工作狀況而改變。這一類型通常只有有限的預算、少數的工作人員及不良的工作環境（Li, 1985:3-5）。

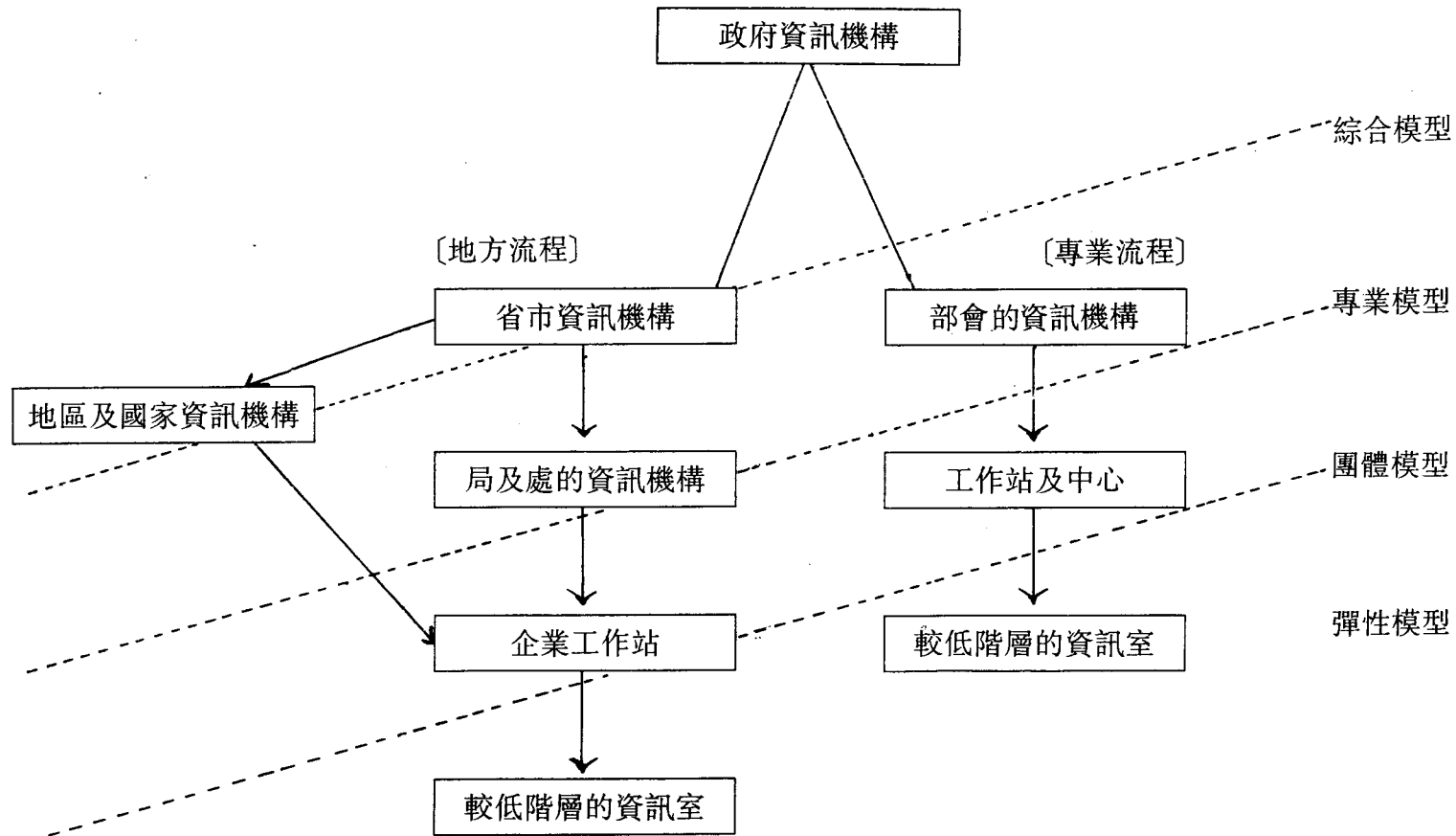
根據1985年的一項預估（Hu, 1988），大陸從事資訊工作的全職勞工有67,781人，加上兼職人員，總共有120,000人為政府、教育機構、企業及生產事業單位從事資訊收集、分析、處理及傳輸的工作。

大陸資訊業的主幹在於科技資訊。1986年大陸關於此類的外文期刊共有26,000種，中文的有6,500種。但是它們的分佈並不均勻，這類的中文期刊有62%以上在北部及中部發行，而且此類的外文期刊有80%以上是由這些區域的機構訂閱。雖然大陸經由國際網路可與國外500個資訊庫連線，但是在1985年，它的70個資訊庫中有40個只是地方性的（Hu, 1988）。

陸、大陸資訊化的四個主要障礙

探討大陸科技資訊之後，可以看出大陸的資訊化有四個主要的障礙：缺少協調的行政結構、經費來源不足、專業人員缺乏，以及資訊意識的不足。

圖1：大陸科學與技術資訊系統結構



來源：Li, Kuicai, (ed.), Handbook of Scientific and Technical Information Work
, (Beijing Beijing: Publication, 1985) 3。

一、缺少協調的行政結構

大陸各部會的資訊系統如前面所述，是由垂直的不同單位組成（圖1）。各階層單位之間缺少橫的連繫，只能由最上階層的單位來互相連繫。圖一易使人誤以為階層中的上階層單位可與下面各階層的單位直接連繫。事實上，垂直的各階層單位分屬各自的行政機構，這些資訊單位只能透過行政機構間接連繫，因此，政府部會的資訊系統不只在橫的連繫上支離破碎，直的連繫上也是。

資訊結構如此的支離破碎，造成重複和浪費的嚴重問題。例如，太空部（Ministry of Aerospace）的資訊機構在1985年訂有2,064份外國期刊，但這些期刊只有975類，重複率是212%。一種期刊30個單位都有訂閱情形佔期刊總數的63%（Li, 1988）。1985年的一項研究發現，28個省市研究機構交換的資訊摘要中有30%是重複的（Li, 1985）。

由於資訊結構缺少一個有力的協調管道，各省及各單位爭奪經費的情形令政府頭疼不已。1987年11月大陸國家科學技術委員會資訊局局長透露，一個部會級的協調委員會已於一個月前成立，負責協調各省市的電腦化以及文獻收集的計畫。但是他也表示，協調資訊的工作在北京仍有困難，因北京的行政位階和部會以及協調委員會同級，因此這個新設的協調委員會無權協調北京的資訊工作。

在西方資本主義社會，資訊活動的協調大都交由市場決定。由市場決定那些可以繼續而那些應該停止。雖然重複的問題也會發生，但是那些缺乏經濟效益的資訊活動在很短的時間內就會退出市場，只剩下市場支持者繼續存在。大陸目前的協調問題主要在於缺少這種市場機能，以致無法有效分配資源以符合需要。同時它鬆散的行政結構，也缺乏因應需要和成本產量，及有效應用既有資訊的能力。

大陸書籍的出版也有同樣的問題。中國國家出版管理處負責書籍價格的管制，但書價的訂定是依照書的頁數及種類訂定，不像西方國家計算過成本、貨幣貶值及利潤之後訂定。大陸只有對全部彩色印刷的藝術相關書籍才考慮成本。結果暢銷書因紙張缺乏不能再版，而滯銷的書卻大量堆積在書店（Feldman, 1986）。這種缺少有力市場機能以及協調的行政結構，使得許多沒有經濟效益的資訊活動繼續存在，並吸取了國家的資源，這種浪費更加重原已十分薄弱的經費負擔。

二、經費來源不足

大陸和其他開發中國家一樣缺乏財政資源。1985年大陸投入3億零7百萬人民幣於科技資訊系統，佔政府支出的0.16%（Liu, 1988; 國家統計局, 1986）。其中約有50%的經費用於資訊基層單位及特定的研究計畫，文獻支出佔25%左右，剩餘的25%用於薪

資、管理成本及其他的資訊工作。

因經費來源缺乏，大陸資訊化面臨四個嚴重的問題。第一是資料文獻取得的數量減少。例如，四川省的化工設計學院於1979到1984年間，文獻減少18%，而支出卻增加了69%，可能是因為訂閱費用的增加以及免費贈送的文獻減少的緣故。已有愈來愈多的資訊單位對它們的刊物索取費用。

一項調查顯示，即使是部會或局裡專門單位的文獻在1984到1986年兩年之間也減少了27%之多，而支出卻上漲70%。此外，1984年大陸所能訂閱的期刊只有全世界66,000種之中的40%，而太空部只能訂1.5%左右的相關期刊（Li, 1988）。圖書館購買的書籍也減少許多，目前每年平均減少1-2百萬冊（文匯報, 10 Feb., 1988）。

第二個問題是各地區資訊資源分配不平均。除了大部份之中外文期刊分佈於中部及北部地區，科技資訊的生產也都集中於這些地區。北京、上海、及江蘇省是「美國科學引用索引」（SCI）1983年至1986年間最常提及的三個地區（Lin & Lin, 1988）。另一項研究也提到，大陸北部及中部加上遼寧及四川兩省，是大陸科技資訊的主要地區（Yan, 1983）。

相反地，大陸的東北及西北兩個地區，只有大約7%的中文期刊與不到2%的外文期刊。1985年北京太空部有67%的期刊，而南部及東北地區分別只有1.6%及1%。這種資訊資源地理上不平均的分佈，將嚴重阻礙大陸資訊化的進度。

第三個問題是電腦化及網路的發展緩慢。1986年大陸總共有7,000部電腦主機和130,000部微電腦。依照第七個五年計畫（1986到1990年），所有新設的企業必須提撥3%到5%的經費於電腦科技的應用。計畫同時也準備應用電腦系統於郵政與交通事業、經濟管理、銀行交換作業、能源網路的監控、氣象預報、北京到上海的鐵路、及國內航空（Beijing Review, July, 1986:8）。但以大陸1988年時機票訂位作業仍是一片混亂的情形來看，計畫的目標也許無法在1990年底以前完成。

目前經由國際連線取得資訊的服務前景看好，但是大陸只有少數的電腦有足夠的容量貯存大量資訊。大部份的資訊中心已取得國外資訊庫的書目磁帶，可以供應一些選擇性傳輸的資訊（SDI）服務。但由於磁碟片不足，資訊中心由資料庫取得資訊後供應用戶印好的結果。

此外，由於經費及傳播基礎不足，主機和微電腦與外國資料庫連線的方式不一。瀋陽、重慶、及北京的科學與技術資訊學院使用微波；而南京使用長途電話線路；在杭州、福州及深圳使用電話交換機與香港「有線無線」（Cable & Wireless）的網路連接；廣州則是租用私人線路經由有線無線的網路與國外資料庫連線（Zhou, 1988）。但是大

陸在1984到1985年間，投資各類型電腦的金額增加171.4%，微電腦增加560%，主機方面增加321%，反映出大陸在電腦技術上投資相當多的資金（Liu, 1988）。

另一個問題是，資訊機構轉向非資訊活動或無關的業務以獲取經費。科學與技術資訊學院的預算在1987年刪減了10%，而且在未來幾年內會繼續減少。其他資訊系統及工作站也有同樣的情形。國家科學技術委員會資訊局局長於1987年要求各資訊單位不要坐等政府的經費，應多方面發展以取得自己的經費。他甚至讚揚內蒙古一個資訊單位以沖洗影片及照片完稿（photo-finishing）賺取經費的作法（Wang, 1988）。

三、缺乏專業人員

這是大陸資訊化的第三個障礙。1985年全職及兼職的資訊工作人員有120,000人，約佔全國科技人員的1%，比國際間認為的2%到5%的標準低許多（Hu, 1988）。

資訊員工的水準也很差。1988年就機械工程系統資訊人員所做的一項調查指出，這類企業中的員工有三分之一沒有大學學位，只有4%的員工在大學是主修資訊工程或圖書館學。高等教育機構及研究單位的情形比較好，但也有四分之一的員工沒有接受過大學教育。根據估計，1986年時，有90%的資訊員工不懂任何外國語文，但是90%的期刊費用是用於外國期刊（Li, 1986:3）。

根據預估，大陸在1983到1990年間科技資訊系統需要10,000個大學畢業生，但是由於教育設施不足，大約只能供應2,000名左右的資訊科學及圖書館學的畢業生。在1983年，大陸授予資訊科學學位的大學只有六所，學生380名（Lee, 1983）。這六所大學本科系的教授人員只有100名左右，而且半數是中等或較低的教授職等。除了取得教材的問題外，這些科系也面臨資訊與圖書館學之間平衡的問題；前者著重資訊管理而後者較強調科學及工程的課程（Li, 1986）。

資訊工作對大學生並不是個吸引人的事業，資訊機構1985年的經費只有科學研究組織的一半，員工福利的經費也少10%左右（Liu, 1988）。

事實上，資訊系統中合格人員不足的問題，已反映於電腦化的過程。1986年Beijing Review指出，因缺少技術人員及程式設計師，主機和微電腦工作人員中只有15%可以有效地操作機器（Li, July, 1986:8）。此外，經由科學與技術資訊學院電腦網路取得資訊的使用者有半數以上在北京，顯示資訊使用者的分佈極不平均。大陸資訊化不只需要更多專業人員，也要使這些人平均分佈於各地區。缺乏專業人員這個問題不只影響到電腦化的過程，也使資訊化的最後一個障礙——缺乏資訊意識，更為嚴重。

四、資訊意識不足

這個問題可由資訊使用不足的情形得知。例如，四川的化工設計學院在1980到1983

年之間，科技文獻的使用率每年約19%（Guo, 1985:8）。一項針對大陸最好的以及得獎的科技機構所做的研究發現，科學家和研究人員用於資訊工作的時間只佔其研究時間的15%，是美國研究人員的一半（Liang, 1981:39）。這研究同時發現，資訊活動所花的時間愈多，研究的品質愈高（Liang, 1981:42）。這個問題在生產事業單位更加嚴重，將近半數的研究人員幾乎完全不參考有關的文獻（Liang, 1981:41）。

資訊低度使用的缺點，也反映在研究者很少使用專利及樣品資訊上。雖然一些領先的研究組織研究人員認為這些資訊的功用僅次於外國期刊，卻很少使用（Liang, 1981:38）。再者，儘管東北和西北地區只生產少量的資訊，這些地區的資訊供應仍然超過需求。這些仍以傳統經濟活動為主的地區，科技資訊對一般人而言多半是無關而且無用的，他們沒有需要資訊的認識（Luo, 1986:69-70）。

針對這個問題，國務院科學技術委員會在1986年設計了Spark Plan，計畫將科技資訊傳佈到鄉村地區，尤其那些窮鄉僻壤的地方。計畫中包括訓練地方資訊人員及進行農民需求改變的研究。但這項計畫遭遇到協調與經費的問題（Li, 1985:12）。事實上，由大陸資訊教育投資不足可以看出，不只是鄉村人民缺乏資訊意識，許多政府的計畫人員也是一樣。

柒、需要一個「需求導引」（demand-pull）動力模式

研究過大陸最進步及最積極的科技資訊工作之後，可以看出它和其他開發中國家一樣，正面臨著一個惡性循環：首先因為貧窮，而急於提高生產；但是提高生產必須要有生產、處理及消費資訊的能力才會成功。大陸資訊使用的效率受限於缺少協調的行政結構、缺乏專業人員、經費來源不足及資訊意識不足四大障礙。

缺乏行政效率的部份原因是一般大眾、資訊人員及政府計畫人員的資訊意識不足所致。專業人員不足和薄弱的資訊意識可歸因於資訊教育機構的不足；這個問題除經濟和歷史因素之外，主要是經費缺乏所致。因此，大陸的資訊化可說是陷於貧窮的困境。大陸目前似乎尚不能生產消費所需的資訊，科技資訊的主要來源仍是外國期刊。資訊低度使用、研究重複和文獻取得也是相當嚴重的問題。以Van Guilenberg的話來說，大陸不只生產表面結構資訊的能力薄弱，意義及實用資訊方面的能力也是一樣堪虞。

有兩種途徑可以幫助大陸突破這種惡性循環。一是一步步改善每個項目直到良性循環開始為止。分配有限的資源時，可以依照每個項目緊急的程度，給予較需要的項目較多的資源。很顯然地，大陸目前已經採取此一策略。問題是大陸資訊需求並不是由市場

決定，而是由政府計畫人員所認為的需求。由於市場機能不強，資源基本上仍由政府分配，市場只是輔助性質。採用這個策略的結果往往是形成浪費。如果大陸繼續這種策略，其資訊化很可能更加落後且產量也無法提高。

大陸在資訊機構及資訊教育的少量投資，反映出資訊不受重視。前面曾提及，科技有關文獻已因成本增加及政府刪減預算而逐漸減少。科技資訊的專業人員無論在「質」或「量」上，因教育設施不足而趕不上計畫的需求。坐視這種情形繼續下去既不實際也不應該，大陸已經不能再等下去。資訊業的落後將進而擴大它和先進國家的差距，屆時如果還有趕上的機會，也必須付出極高的代價。

想要突破大陸目前的惡性循環，關鍵在於產生資訊生產、傳輸及消費的動力。此為大陸可以採行的第二種途徑。由於經費短缺，大陸資訊的基礎正逐漸毀壞，也造成了許多資訊和文獻的重複與低度使用。這現象暗示了大陸現有的資源未能依照潛力真正的應用。為了要充分利用現有資訊產生良好的動力，大陸應多從需求面而非供應面來看資訊化過程。

目前大陸許多資訊工作是由供應面產生，這是因為其經濟型態仍以計畫經濟為主，許多資訊計畫及研究都由行政部門配合政府目標後決定。但是當他們在決定一個計畫時通常沒有了解真正需要的資訊種類及數量，因此供應與需求不符是常有的事。實際上，計畫通常也沒把消費者列入考慮的範圍。「讓需求決定」(Let demands take command)是產生動力不可或缺的因素。

書籍和電視機的成長顯示大陸資訊化過程的兩個趨勢。書籍的成長是「供應導引」(supply-pull)的機能，電視的普及則是種「需求導引」(demand-pull)。以大陸1985年有62%的文盲比率來看，書籍平均年成長133%自然比不上電視的146%。當然，書籍的出版將會繼續，但應以人民的需求，而不是政府計畫人員所認為的需求為基礎。

要產生「需求導引」的動力，必須要有一個更有效率的市場機能。「讓需求決定」不只可以因應需求而增加供應，也有助於各資訊單位間的協調。除了基礎研究及高科技的發展一如太空及核子技術—須視科學家與政府的需求，資訊工作最好能由市場需求決定，這包括企業及個人的資訊使用。雖然短期間內有些單位將無法生存，但長期來看，供需的失調、重複，及資源浪費等問題才能獲得解決。根據國務院(State Council)1986年的規定，第七個五年計畫中只有大的科技項目公開招標。如果包括資訊工作的其他主要項目，也能在市場上公開競爭，大陸資訊化的資源分配當可更有效率。

為促使「需求導引」的動力發揮功能，除需要一個相當自由的市場之外，也需要較高的資訊意識。前面曾討論過大陸資訊意識薄弱，不只發生在資訊人員和科學研究人

員，還包括一般大眾及行政官員。因此針對這個問題，政府首先必須增加資訊教育的投資。這雖然困難重重，但如果不做，大陸資訊化不可能做到「讓需求決定」。如果一般大眾不知道他們的資訊需求及可能的滿足方法，他們就不會尋求可能的資訊以滿足其需求。如果人們不去尋求資訊，如果資訊工作人員不了解滿足市場需求的可能，如果政府行政官員對人們需求的感覺不夠敏銳，「需求導引」動力模式不可能發揮功能。資訊教育並不只是強調處理的方法，也應包括在適當或可能的時候應用資訊以解決問題的認識。而且資訊意識也不應僅限於科技領域，必須要擴展到包括社會科學、藝術、文學等領域。

大陸資訊化過程中也有些進步的地方，其中特別值得一提的有兩點。第一，中文資訊刊物引用外國期刊文獻的情形減少了。1983年，大陸中文資訊刊物中，來自本土的文獻首次超過外文文獻（Pan et. al, 1986:13）。這點隱含的意義是，大陸本土的研究已經成熟而且獨立了。第二，大陸成功地發展出高速輸入漢字的「五劃法」（five-strokes），能夠以每分鐘120個字快速輸入漢字，使得中文電腦化及資訊化的瓶頸得以突破。但是當城市間及省間的電話尚不能銜接，且所有主要大眾媒介仍控制在共黨手中，要出現一個包含各種資訊的自由市場，短時間內恐怕不樂觀。大陸的資訊化仍有一段漫漫長路要走。

捌、參考資料

- Bell, D. 1976. The Coming of Post-industrial Society. New York: Basic Books.
- Chen Y. K. 1985. The Development of Electronics and Telecommunications in the Republic of China. Manuscript.
- Chung, Wei-Wen; Georgette Wang; Vincent Shen. 1989. The Process of Informatization and Its Interactions with Cultural Systems. National Council of Science Report.
- Crawford, Morris H. 1986. Programming the Invisible Hand: The Computerization of Korea and Taiwan. Cambridge, MA: Center for Information Policy Research.
- Directorate-General of Budget, Accounting, and Statistics. 1987. Social Indicators of the Republic of China, 1986. Taipei: Directorate-General of Budget, Accounting, and Statistics.
- Directorate-General of Telecommunications. 1988. Commercial Statistics and Analy-

- sis of Telecommunications. Taipei: Directorate-General of Telecommunications.
- Drucker, P. 1969. The Age of Discontinuity. New York: Harper & Row.
- Engelbrecht, Hans-Jurgen. 1988. "The Information Sector of Taiwan" In Jussawalla, Meheroo; Donald M. Lamberton; and Neil D. Darunaratne. 1988. The Cost of Thinking: Information Economies of Ten Pacific Countries. Norwood, NJ: Ablex, pp. 195-216.
- Hsu, Chia-shin; Sunshine Kuang; and Georgette Wang. 1988. The Development Potentialities of Videotex in Taiwan and Its Social Implications. National Council of Science Report.
- Hudson, Heather E.; Leung Louis. 1988. "The Growth of the Information Sector," In Frederick Williams (Ed.), Measuring the Information Society. Newbury Park, CA: Sage, pp. 35-54.
- Industrial Technology Branch Institute. 1988. Changes in Environment and the Development of Telecommunications in Taiwan, R.O.C. Manuscript.
- The Institute for Information Industry. 1988. 1988 Information Industry Yearbook. Taipei: The Institute for Information Industry.
- Ito, Youichi. "The 'Johoka Shakai' Approach to the Study of Communication in Japan. In, pp. 671-698.
- Jussawalla, Meheroo; Donald M. Lamberton; and Neil D. Darunaratne. 1988. The Cost of Thinking: Information Economies of Ten Pacific Countries. Norwood, NJ: Ablex.
- Katz, Raul L. 1986. "Measurement and Cross-national Comparisons of the Information Work Force," The Information Society, 4: 4, 231-277.
- Kuo, Eddie C. Y.; and Huey-tsyh Chen. 1987. Toward an Information Society: Changing Occupational Structure in Singapore. Asia Survey, 27: 3, 355-370
- Lyon, David. 1988. The Information Society: Issues and Illusions. Cambridge: Polity Press.
- Machlup, Fritz. 1962. The Production and Distribution of Knowledge in the United States. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Mao, Chi-kuo; and Fan-tung Tseng. 1988. The Historical Development and the Present State of the ROC Telecommunications Systems. Paper presented to the

Conference on Pacific Basin Telecommunications. Tokyo, Japan, October 29-31, 1988.

Pool, Ithiel de Sola; Hirosh: Nonomu Takasaki; and Roger Hurwitz, 1984. Communications Flows: A Census in the United States and Japan. Tokyo: University of Tokyo Press.

Schement, Jorge Reina; and Leah A. Lievrouw. 1987. "Introduction: The Fundamental Assumptions of Information Society Research," In Jorge Reina Schement and Leah A. Lievrouw (Eds.), Complex Visions, Competing Realities: Social Aspects of the Information Society. Norwood, NJ: Ablex, pp. 1-10.

Wang, Georgette; and Chung Wei-wen. 1988. The Second Generation Media: After the Communication Revolution. Taipei: Tunghua Books. ■