

資訊科技發展和圖書館

· 宋 玉 ·

□宋玉先生，美國史丹福大學電機系碩士，歷任航空研究院電子組組長、中山科學研究院計劃處處長、駐美科學參事及科學組組長，兼授中正理工學院、臺灣大學；現任國家科學委員會參事，資訊工業策進會、中央研究院及本館顧問。專長於圖書館自動化與計算機架構設計。應邀於本年9月4日在成功大學國際會議廳所舉行的中華民國人文社會科學圖書館合作組織第七屆會員大會發表本專題演講。全文略分一、資訊科技和圖書館的本質，二、電腦軟硬體在圖書館自動化方面的進展，三、通訊科技在圖書館網路方面的進展，四、我們的途徑。論及突飛猛進的資訊科技大幅幫助了圖書館作業的改進，却不會取代圖書館員的重要性，今後我國圖書館自動化的發展應更加合作精進。言簡意賅，啓人深思。

一、資訊科技和圖書館的本質

資訊，英文原文是 Information，日本譯成「情報」，到現在還沒有一致的解釋。韋氏字典中的字義是：Something received or obtained through informing. Knowledge communicated by others or obtained from investigation, study or instruction. Knowledge of a particular event or situation. 幾乎和 Knowledge 差不多的意思，簡單說是：收到的信息或是自己觀察、研究、或受教而知道的東西。另一個和資訊 (Information) 極有關聯的字是 Data (現譯成數據、資料)。但是不同的人有不同的說法。有人說資訊 (Information) 是原始資料 (Raw data) 經過整理以後有用的部份。也有反過來說，Data 是經過整理過的 Information。

資訊系統 (計算機或電腦) 最早能處理的資訊種類是數字資料，再才是文字 (先是英文，只有大寫，以後陸續擴展)，再擴伸到聲音 (人聲、音樂、音響)，圖像 (圖畫、照相、文字插圖混合的圖文頁、影像)。這個過程實際上是由不同資訊的資訊量所造成的。資訊量少的比較容易處理，而越來越大資訊量當然比較難以處理。資訊量的單位叫位元 (Bit)，是最小的資訊量，也是二進位數字的一位 (Binary digit)。一個8位數目需要24 Bit 表示，一個英文字母現在是8 Bit，一分鐘 Hi-Fi 音樂是6,000萬 Bit，一頁精美圖片是一億 Bit，一分鐘高品質彩色影象是一萬億 Bit。

圖書館的工作是處理資訊，包括蒐集資訊、整理資訊、貯藏資訊，為資訊編目和編製索引，幫助讀者檢索資訊。圖書館作業在計算機發明前有幾十年沒有多少變化，因為所有事都全靠人力來做，太花人力的事就沒法做。但是資訊科技近40年的突飛猛進，使圖書館作業得到非常大的幫助，特別是在所謂“資訊爆炸”和普遍預算限制的今天。今後科技發展當然會帶來更多的改進。但在討論那些以前，有一點是值得先澄清的，就是：圖書館的工作中包含大量重覆的登記抄錄作業和需要專業經驗和判斷力的作業。前者可用電腦來代替，而後者是不能用電腦代替的，最多可用電腦幫助查檔，安排快速清晰的顯示，使作業可以加速。所以電腦或其他的資訊科技產物都只能幫助圖書館作業，而不會取代圖書館員的重要性。

二、電腦硬軟體在圖書館自動化方面的進展

第一部自動電子計算機是1946年在美国費城賓州大學實驗成功正式運作的。利用電子計算機 (我們以後也稱電腦，二詞混用) 做資料處理工作是1960年以後的事。圖書館自動化 (L/A) 在那個時代也有種種嘗試，以後繼續發展，直到最近10年才算是定型和普遍應用。電腦的中央處理機 (Central processor 或 Central processing unit) 具有驚人快速的運算能力，每秒 100 萬次加法算是很普通的電腦，超級電腦可以做 10 億次加法，在科學應用時，主要就是利用計算機的這種計算能力。而在圖書館自動化應用上，中央處理機

當然也做不少事，如同排先後次序，但沒有使用CPU真正高速運轉能力。

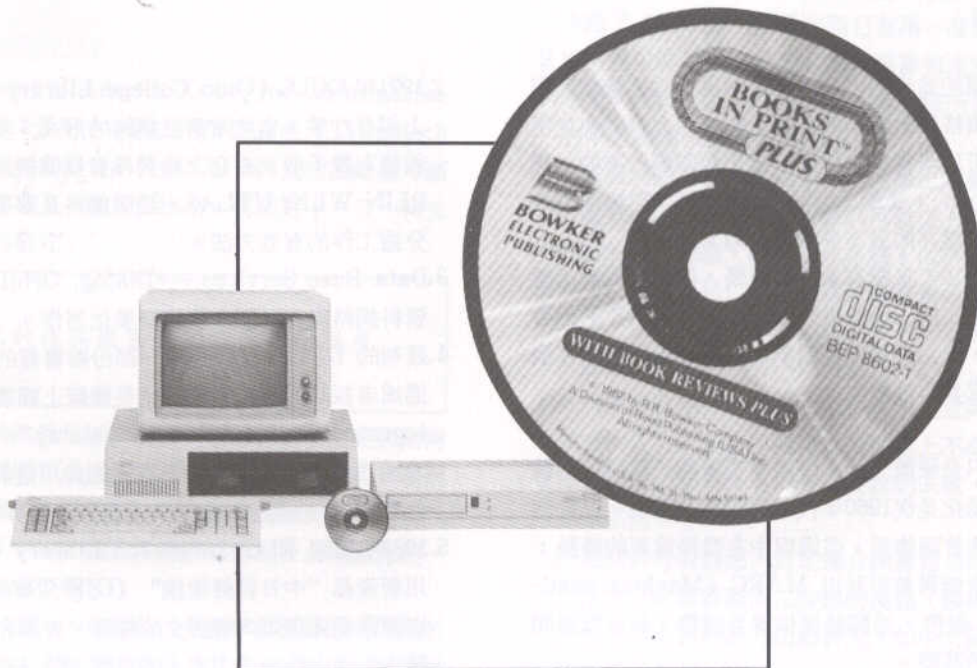
在L/A中最吃重的其實是磁碟機和它的控制器。所有書目、流通、採訪等資料，因為價格關係，不可能存在主記憶體內，而是貯存在二級記憶體，也就是磁碟機內。當用到的時候，資料記錄（Record）從磁碟機提出來放在主記憶內，供CPU處理，磁碟機磁頭搜尋資料需要時間，現代的磁碟機的平均搜尋時間大概是40到16毫秒（千分之一秒）左右。磁碟機的容量現在已到一部50億「符號」（也就是8位元的位元組），但是為微電腦用的小磁碟機（硬碟）可小到500萬或1,000萬。與容量同樣重要的是磁碟機的價格，每年都在下降，譬如說IBM 3380磁碟機，容量25億，價格6萬4,000美元，合每百萬Byte25美元，這只有10年前的價格十分之一。因為記憶器價格不再是一個障礙，大的書目系統和多種索引才能實現。

磁碟機在電腦圈已稱霸30年，容量越來越大，價格越來越低，拿目前能見到的情形來說，至少還可以繼續5到10年。10年前曾經有所謂「磁泡」記憶體出現，當時很多人對它有不少期望，但可惜只是曇花一現，後來就消聲滅跡了。但是現在有一項在發展中的是很可能將來取代磁碟的新產品，就是可抹除光碟記憶器（Erasible optical disc memory）。它的容量極大，比磁碟容量可大十倍到百倍，價格便宜，所以更適合處理大資料庫，它現在的缺點在使用壽命不長，

不能長期反覆使用。不過相信這問題會被克服，使光碟成為二級記憶器的新主流。

光碟記憶器是利用雷射光點在記錄材料產生變化，除了剛剛提到的「可抹除型」外，還有兩種，一種叫「唯讀型」（Read-only），一種叫做「寫一次讀多次型」（Write-once read many），兩種都已開始有商品出售，前者已造成極大轟動。造成轟動的光碟叫CD-ROM（Compact-disc-read-only memory），是荷蘭Philip公司和日本Sony公司合作發展出來的。CD-ROM是採用已發展出的CD唱片同樣基本規格。一張直徑12公分之CD-ROM可貯存550 MByte（5億5仟萬位元組）若不計所貯存資料的價值，其成本只要10美元。一部微電腦（PC或相容者）加上一部光碟機，即可讀取光碟上的資料，整個系統的費用不多，因此許多圖書館都可以買得起這種裝備來擷取CD-ROM上的資料。550 MB也許不是一個令人注目的數字，可是這個容量足可裝下250本每本600頁的英文書，或是一千本400頁的中文書，或是兩個大檔案櫃的文件，或是一千五百張PC用的軟磁碟片，或是一套20鉅冊的百科全書，連同索引。所以CD-ROM變成新的出版媒介（Publishing medium）。

大的資料庫以前需要連線才能檢取資料，而現在用CD-ROM你可以做同樣的事，而沒有隨時間計算的通訊費用，也不需管使用次數的收費。最先的CD-ROM出版物包括LC MARC書目檔和其他各式各樣的書目檔、百科全書、公



- 共013 種集彙 PF0次頁 PF4前頁PF13書目顯示 PF9訂單維護PI
- 008 84004696 報聘訪問南非開普敦市姊妹市暨考察市政出國報
〔宜蘭縣〕 宜蘭縣政府 民71(1982)
- 009 84007188 企業概論 陳定國著 初版 臺北市 三民
- 010 85002155 公營事業機構原物料管理改進 陳定國等研究
民67(1978)
- 011 85004803 我國電機電子工業技術研究與設計人才供需之研
，陳生民研究 臺北市 行政院青年輔導委員會 民71(
- 012 87012837 現代行銷學 陳定國編著 第二版 臺北市
- 013 87039240 臺灣工業產品市場之分析 陳定國撰 臺北縣水
55(1966)

司和工業分析報告資料庫。目前趨勢是集中在書目檔，資料庫將會是第二步，將來大部頭的全文資料也會在 CD-ROM 上出版。CD-ROM 除了只能讀不能寫之外，還有一個缺點，現在的光碟機搜尋很慢，從一端到另一端的搜尋時間，可能會超過一秒鐘。所以在個人電腦上用是可以的，要多人同時提取資料就不合適了。將來這方面或許會有改進。另一種光碟「寫一次讀多型」也可以有它的用處。UBIX 優美推出一套系統，可以用光電掃描器將圖文頁上的資訊轉成數位訊號，再寫到光碟上去。這種方法貯存時間可以很久而不會變質，要用時可以隨時提出來在螢光幕上顯示或用雷射列印機印出拷頁。這是可能向傳統的縮影系統挑戰的一種新方式。請注意其發展。

其他週邊設備的進步也很多，譬如24根針的撞擊式列印機，可以經濟的價格印出精細的圖文，包括24×24的中文字型。雷射列印機可以印得很快很好，幾乎和印刷出來的一樣好。條碼 Bar-code，光筆 Light-pen 或可攜帶條碼讀入器，可以在流動、盤存節省不少輸入人力。

至於縮影，近10年來沒有太多的進展，微縮片的應用雖然普遍了些，但是用的人仍有阻力在。電腦和微縮片的組合可以使檢索迅速，但是這個工業似乎不够積極，所以將來很可能被光碟技術或其他技術取代。

電腦系統不只是硬體，另一半同等重要的是軟體，像前面提過圖書館自動化是從1960年代起就開始在研究，一直到最近才算是定型和普遍應用。這過程中有幾件重要的發展：
1.1966年美國國會圖書館發展出 MARC (Machine-readable catalog) 磁帶，並開始提供書目磁帶，奠定電腦間書目資料交換的基礎。

- 2.1971年 OCLC (Ohio College Library Center) 建立線上編目作業，也奠定書目網路的形式。現在它的會員圖書館總有數千個。在它之後另外有幾個網路也建立起來，如 RLIN WLN, UTLAS，證明網路是圖書館間共享資源和分擔工作的有效方法。
- 3.Data Base Services—Dialog, Orbit BRC. 線上檢索資料網路現在已經大規模商業化運作。
- 4.最初的 L/A 系統只是做一部份圖書館的自動化，譬如流通或者採訪、現在的趨勢是整體線上圖書館作業系統(Integrated Online Library System)。這種系統是以書目檔為其中心，所有的業務模組共用這個書目檔，還有其他需要的。檔這種做法是圖書館業務的各部份都是關聯的。
- 5.1983年美國 RLG (Research Library Group) 宣佈使用新產品“中日韓終端機”(CJK Terminal) 以便於東亞圖書館處理這三種語文的編目、查詢和館際互借。這系統主要得力於兩項中國人的貢獻，其一是謝清俊教授等所



共006種集叢 PF0次頁 PF4前頁PF13書目顯示 PF9訂單維護PI

001 83002287 參考資訊服務 胡歐蘭著 初版 臺北市 臺

002 83006755 臺北南門基督長老教會設教三十週年紀念特刊

南門教會特刊編輯委員會 1983[民72]

003 84010094 怎樣管理圖書 王振鵠編著 複印本 [臺北

民73(1984)]

004 84010635 學校圖書館 王振鵠編著 複印本 [臺北市

民73(1984)]

005 84011132 圖書館學論叢 王振鵠

006 85012472 建立圖書館管理制度之

研究發展考核委員會編 臺北市

／調制解調器 (Modem/Modulator-de modulator) 它的作用是將電腦的數位訊號變成電話線上的音頻信號，經過電話線路傳輸，到了對方一端時再變回成電腦數位訊號。這樣就將電腦和電腦相連結。數據機最早每秒能傳 300 位元，現在已升至9600位元，還在繼續升高中。不過，高速數位傳輸需要高品質低雜訊的電話線路。國內電信局數據通信所已建立若干能力，所以國內電腦相連沒有多大技術上問題。

四、我們的途徑

20世紀是科技發展的時代，我們不能忽視科技進展帶來對文化和社會的變化，同時我們在供應學者他們所需的資訊時，也不能利用資訊科技，但是我們對科技應抱甚麼態度呢？我認為應該是：

- 1.科技對圖書館而言是手段而不是目的，所以使用電腦或其他新的裝備或方法，不是因為它「新」、「時髦」，也不是為了「炫耀」，而是因為它有用、有效。
- 2.採用科技時應考慮是不是幫助圖書館達成它的長期目標。
- 3.如果前兩點的答案是肯定的，那近程所需要的投資和加上的不方便應該是次要的考慮。

我國在圖書館自動化和資訊科學上無庸諱言是落後的，但這也有塞翁失馬的好處。我們可以從人家發展過程的經驗中學習。另外說來，我們雖然落後，但落後不遠，國內圖書館界同仁和資訊同仁都是相當優秀並且苦幹，所以我們應該不難追上去。我們應該做些甚麼呢？除了各館自己的計劃外，我認為值得做的，有下列幾點：

- 1.我們應該合作——減少本位主義，建立共同的系統，避免經費和人力的浪費，避免以後作業上不必要的麻煩。
- 2.加強共同研究——有很多值得我們去做，特別是關於中文資訊系統。
 - (1)建立共同的規範，肯定適合圖書館用的交換碼，制定字序，訂定圖書館用工作站的規範，讓國內廠商來開發。
 - (2)加強中文資訊各方面的研究，如中文關鍵辭檢索，自動斷詞等等。

展出來的 Chinese Character Code for Information Exchange；第二是王中一博士的傳技公司 (Transtech) 所做的終端機。在那個系統中，中日韓文的記錄都可顯示在終端機螢光幕上，也可印出來，幫助對中、日、韓文化、社會科學的研究。

三、通訊科技在圖書館網路方面的進展

通訊和電腦雖然都是以資訊為對象的科技，但是初期兩者並沒有太多的關聯，最近幾年兩者關係越來越密切，我們可以看得見的是通訊和電腦的結合在將來將會更密切，所以公司都在談 ISDN，一切通訊都是數位化之後由電腦處理，而電腦網路也成家常便飯。

在長程通訊方面，人造衛星、光纖、微波都改進通訊的品質和降低通訊成本。數位通訊有一項必需的裝備叫數據機