

電子圖書館時代的大學圖書館

吳政叡 (Cheng-Juei Wu)

輔仁大學圖書資訊系專任副教授

Associate Prof.

Department of Library & Information Science

Fu-Jen University

E-mail: lins1022@fujens.fju.edu.tw

中文摘要

本文主要在探討大學圖書館應如何來自我調整，以適應新一代電腦科技的衝擊，此波由 World Wide Web、NII、和電子圖書館三者所帶來的新科技，在不久的將來，會重新塑造圖書館的運作方式，而首當其衝者，正是扮演大學資料中心的大學圖書館。在本文中，作者針對圖書館未來的走向，在組織變革、人員訓練、和作業方式等三方面，提出個人的建議。在組織變革方面，主張粗分式架構，分為資料處理組、資訊諮詢組、和技術支援組等三個組。在人員的養成和訓練方面，主張在學校教育中，引進一系列的電腦核心課程，同時大學圖書館也應研討出一套計劃和課程來協助館員，透過在職訓練，學習新的作業技能。在圖書館的運作上，提出未來的五個作業模式：資料處理一元化、館藏虛擬化、流通電子化和自動化、參考工作專門化、和作業網路化。

關鍵字：大學圖書館，電子圖書館，數位圖書館，組織變革，館員訓練。

University Library in the era of Digital Library

Abstract

This work discusses how university libraries should adjust themselves to the impact of the new information technologies -- the World wide Web, National Information Infrastructure, and the Digital Library. These new information technologies will drastically reform university library operations and services in the near future. In order to take the advantage of these new technologies, the author believes university libraries should address themselves to three main aspects: organization, librarian training, and operations. Several suggestions are proposed in this work in each of these three aspects by the author.

Keywords: University Library, Digital Library, Organizational adjustment, Librarian Training.

一、簡介

近來由於電腦科技的突飛猛進，使得資訊處理技術日新月異，尤其自國家資訊基礎建設（National Information Infrastructure，簡稱 NII）[註 1] 的提倡後，電子圖書館（Digital Library）[註 2] 的概念

逐漸成形，許多先導計畫已陸續展開，如 NSF/APRA/NASA(the National Science foundation/the Department of Defense Advanced Research Projects Agency/ the National Aeronautics and Space Administration) 所贊助的 Carnegie Mellon University 等6所大學的提案 [註 3]，這對作為資料處理第一線尖兵的圖書館造成直接衝擊，使得圖書館不得不嚴肅來思考未來走向，和如何來迎接這一波新科技的洗禮。這其中以大學圖書館所受的衝擊最大，時間上也最具急迫性，因為大學是新知識思潮的創造地和傳播起點，而大學圖書館的使命，即在支援教學、支持學術研究、和公共服務，[註 4 - 註 6] 所以必須快速調試自己來迎合急遽變遷的社會。本文旨在綜合現在的發展趨勢，來探討大學圖書館應如何來吸納新科技的衝擊。

大學圖書館長久以來即扮演大學資料中心的角色，負責支援教學和研究，國內外知名學府，多有館藏豐富和富收藏特色的圖書館為其後盾，說優良師資與豐富館藏的圖書館，共為支撐大學的二大支柱並不為過。這也是雖有經費困難等因素，各大學圖書館無不盡全力增加館藏和維持館藏品質。[註 7]

自 1965 年圖書館開始試行機讀目錄 (Machine Readable Cataloguing, 簡稱 MARC) 以來，[註 8] 即不斷嘗試引進電腦科技來提昇編目效率和改善檢索效率。[註 9] 其間圖書館也不斷吸納新科技和新技術，如各式視聽媒體的引進、圖書館自動化系統的建立、和線上公用目錄 (Online Public Access Cataloguing, 簡稱 OPAC) 的使用等，[註 10] 過程雖多有波折，但圖書館也都能吸納新科技，來增加資料的處理效能和改善資訊檢索的效率。

但是以圖書館自動化系統的二個主角，MARC 和 OPAC 來說，MARC 的整體架構可說是承襲卡片目錄，換言之，是卡片目錄的數位化版本，而 OPAC 就其設計理念和使用者的檢索方式來看，可說是 MARC 的網路化，也就是卡片目錄 (數位 + 網路) 的化身。當一個讀者使用 OPAC 時，基本上所有的輸出入都是以文字為主，檢索方式也是主要透過書名、作者和關鍵字等項目來著手，我們可以將此種作業方式，想像成一個讀者叫一個動作很快的電子僕人，進入指定的圖書館，再利用卡片目錄去尋找所要的資料。祇要對此 OPAC 和 WWW (的搜索引擎) 的使用方式，即可輕易了解這二者的介面形式、資料檢索方法、和設計原理是有相當大的差異。

二、電子圖書館時代

這一波由全球資訊網 (world-wide web, 簡稱 WWW)、NII、和電子圖書館 (Digital Library) 所帶動的風潮和衝擊，遠較以前來的強烈和影響深遠。對圖書館的基本運作方式、資料處理對象和方法，在許多方面加以的重新定義。WWW 是起源於在 CERN 中的一個增進高能物理學者間互動的實驗計畫，[註 11] 但 WWW 藉著網際網路的無遠弗屆，易寫作的超文件標示語言 (HyperText Markup Language, 簡稱 HTML) 格式和親善的使用介面，在短時間內形成一股風潮席捲全球，也無形中改變人們搜尋資料的習慣和期望。

WWW 基本上是一個多媒體的使用介面，再利用超連結 (hyperlink) 來串接多個不同文件，在資料提供上，基本上是以文件 (或電子檔案) 本身為主要對象，而非如 OPAC 的僅提供目錄資料。以往由於網路頻寬和其他限制，電腦在圖書館資料處理上的應用，可說是祇及於目錄，而非資料本身，但藉著新一代科技 (如 NII 和電子圖書館) 的幫助，以往的那些限制已被打破，如今我們已有能力來涵蓋資料本身，事實上文件 (document) 已取代書籍 (book) 成為 WWW、NII、和電子圖書館文獻上關於資料的主要代表名詞，而文件一詞所涵蓋的資料類型可說是包羅萬象，包含如私人信件、商業文書、電腦檔案 (含程式) 等，它同時也可以是包含文字、聲音和圖像等的混合媒體。

NII 在美國又暱稱為資訊高速公路，不外乎是期望它能扮演有如高速公路在交通運輸上的角色。在交通運輸上，美國透過如蛛網般的高速公路網，將全國各鄉鎮市緊密地結合在一起；在資料傳輸上，我們也期望 NII 能扮演類似的結合各點站的功能，有如現今網際網路 (Internet) 一般。高速公路除了上述的聯結功能外，另一特色是其高速和大量的傳輸能力，這也正是 NII 類比於高速公路的另一原

因，NII 是利用光纖的高頻寬（bandwidth）特性，來進行高速的資料傳輸。從另一個角度來看，NII 可說是網際網路的後繼者，網際網路自創立以來，歷經演變和不斷擴大規模，可說是全世界最大的網路，在資料的自由傳播上扮演重要的角色，也是所謂世界村的雛型。但其主要組成份子，是大學或其他學術研究機構，雖然自1990年代網際網路已開放給商業用途，因此有大量商業機構的加入，但就網路拓樸和資訊傳播的角度來看，基本上仍呈點狀分佈，因為一般家庭並無法直接上網，必須透過電話撥接方式來間接上網，這對資料傳輸造成極大的限制，如現今台灣電話線的最大傳輸量，在無資料壓縮下是 28800 bps。若要呈面狀分佈，勢必要能允許一般家庭直接上網來利用光纖的高傳輸容量，從各種文獻上來看，這正是我們對未來的描繪，事實上新一代的網路技術已在陸續開發中，來配合 NII 的落實，如 ATM（Asynchronous Transfer Mode）[註 12]。等到相關技術成熟，各國的 NII 逐漸落實和連接，NII 將如交通運輸上的航空線路和高速公路網，將全世界連接起來，在資料傳輸上實現地球村的理想。

正如貨運運輸的服務，是靠著綿密的高速公路網才得以繁榮，NII 的提倡，促始架構其上的服務--電子圖書館興起。那何謂電子圖書館呢？以下是一些見於文獻上的定義：

(一) "A digital library is a distributed technology environment which dramatically reduces barriers to the creation, dissemination, manipulation, storage, integration, and reuse of information by individuals and groups." [註 13]

(二) "A digital library service is an assemblage of digital computing, storage, and communications machinery together with the software needed to reproduce, emulate, and extend the services provided by conventional libraries based on paper and other material means of collecting, storing, cataloging, finding and disseminating information." [註 14]

由以上的定義可推知，Digital Library 的 digital 指其主要資料處理對象為電子媒體形式的資料，其好處是當資料以數位形態儲存於電子或磁性物質上，藉由電腦與網路，資料可更容易加工處理和傳播。Digital Library 的 library 不是狹義的圖書館，而是指具有圖書館功能的組織，圖書館的功能主要有以下四項：[註 14]

(一)收藏與保存

(二)組織和呈現

(三)存取與檢索

(四)分析、綜合與傳播

換言之，DL所應用的場合與組織，將擴及任何提供部份或全部上列功能的機構，包含圖書館及形形色色的資料中心。因此DL的主要目標是以一致連貫的介面，來幫助使用者檢索各式各樣的資料儲存所（包括圖書館）。[註 15] 以一個統一的架構，來整合各式的資料：參考資料、書籍、期刊、報紙、電話簿、聲音圖片、影像、商業和私人資料等。

綜合來說，相較於傳統圖書館，電子圖書館有以下的優點：透過網路，讀者可全天候（即不受時間限制）同時到全世界各地（即無空間限制）的資料中心或圖書館（即多來源）找尋所需資料；不像傳統圖書館須在開放的時間內（即有時間限制），親自到館（即有空間限制）查尋館內所擁有的館藏（即單一來源）。因此資訊的傳播和搜尋更加快速。在圖書館方面，可利用電腦來充份管制不正當的資料使用，也可依使用者身份來劃分館藏（在傳統圖書館中，此措施極難實施）。同時館員可依讀者的需求，來建立虛擬館藏（即所顯示的書目資料，不受限於自身館藏）。簡言之，雖然電子圖書館所包含的功能，部

份已可以在現存的圖書館中或網路上(如 WWW) 達成，但電子圖書館將它們統一在一個完整的架構下，以一致和親善的介面，呈現給使用者(即將各系統間的差異隱藏起來)，同時以更有效率的方式來運作和服務使用者。

由於電子圖書館計劃的主要宗旨，即是提供一個整合的系統給使用者。因此在作法上，電子圖書館不但嘗試將現存的相關技術，如網路、資料庫、檢索等，納入同一架構中；也將資料處理流程中的每一環節，從收集、儲存、加工處理、到再傳播，全部整合和緊密連結起來。正因為此種整合的特色，使電子圖書館對圖書館運作的衝擊是全面性的，幾乎涵蓋圖書館的所有功能與層面。

三、未來圖書館的走向

基於以上的認識，我們可對未來圖書館做以下的描繪：

(一) 今日 OPAC 似的使用方式，將如過去的卡片目錄逐漸淡出舞台，取而代之的是類似今日 WWW 檢索引擎的檢索方式。讀者將不必一次次的簽入個別圖書館的資料庫，系統將如現今的檢索引擎，自動搜尋不同資料庫，傳回所有相關資料的站址。

(二) 圖書館儲存的資料中，紙張媒體比重將逐漸下降，取而代之的是電腦檔案(或電子文件)的不斷增加，電腦檔案的儲存媒介(如磁帶、磁碟、光碟片等)將成為館藏主角，也是資料維護和保存的主要考慮對象。

(三) 圖書館的各項服務(如資料檢索和資料流通)將轉移至以網路為主的作業環境，讀者親自到館的使用方式將逐漸減少其比重。

(四) 圖書館中各項業務的重要性將產生變化，編目所須人員將持續萎縮至一定程度，相反的，參考工作將加重，學科專家[註 16]將成新興寵兒。

(五) 圖書館內工作人員面貌將大幅改變，能嫻熟運用電腦及相關科技產品或軟體，將是館員共通特色。

如果上述對圖書館未來走向所做的推測正確的話，國內圖書館應如何調整自己來因應這一波的衝擊呢？以下分別就組織變革、人員訓練、和作業方式等三方面，提供個人的淺見。

(一) 組織變革：

傳統圖書館的組織架構，依舊的大學法和大學組織規章分為四組 -- 採錄組、編目組、閱覽組、和典藏組[註 17]，這顯然已經是不合時宜的設計，因此在文獻上已有多篇文章探討組織變革上的問題，洪秀雄主張分成採編組、典閱組、參考諮詢組、期刊組、資訊系統組、和視聽資料組等六組。[註 18] 許淑球則建議分成下列六組 -- 行政組、系統資訊組、讀者服務組、採編組、期刊組、和視聽資料組。[註 19] 更大幅度的變革，是在元智所推行的資訊服務處架構，將圖書館和電算中心整合在一起，分為圖書管理組、資訊推廣組、系統開發組、媒體服務組、和網路建設組等五個組。[註 20] 在民國 80 年 4 月教育部通過的大學暨獨立學院圖書館標準中，則認為可分為以下八組 -- 行政組、採訪組、編目組、流通組、參考服務組、期刊組、視聽資料組、和系統資訊組。[註 21]

在一般的組織運作體系中，跨部門的合作，往往由於本位主義，使人員的調動支援和合作產生困難，在此社會變動快速時期，粗分式的組織架構，有集中人力、減少派別、和靈活調度的優點，因此作者主張粗分為三個組 -- 資料處理組、資訊諮詢組、和技術支援組。以下分述各組職掌：

1. 資料處理組：

主要功能包含傳統作業中採訪、分類編目和資料典藏維護等，在資料處理上，採行一貫化作業流程。此種設計可保有適度彈性，來隨著不同時期的不同需要，適整人力的指派和作業流程，因此可協助將傳統圖書館的組織和作業方式，過渡到電子圖書館時代。同時此種整合式的設計，也是著眼於在未來圖書館（或區域資料中心）中，印刷媒體將逐漸減輕其在館藏中所佔的比重，取而代之的是大批電子檔案或是網路文件。以今日盛行的 WWW 來看，傳統的出版者<-->圖書館<-->讀者的資料流通鏈結已被打破，因為透過網路，出版者和讀者間可以直接建立銷售管道，再加上資料的電子化和作業網路化，使得資料處理的速度加快，所以作者預期，將來圖書館在採訪、分類編目和資料典藏維護等相關的業務量會大幅簡化和減少。此外鑒於各種資料類型已有數位化的整合趨勢，因此不特意區分出期刊組和視聽資料組。

2. 資訊諮詢組：

基本上是參考功能的擴充，特別是虛擬館藏和學科專家的設置。由於網路的普及和 WWW 的盛行，圖書館已不再是唯一主要擔負資料傳播和指引的組織，讀者已可透過網路搜索引擎，方便地找到一堆資料。但一般讀者也多有資料太多而無從下手的困擾，因此圖書館的生存之道，應該是透過虛擬館藏和學科專家來協助讀者過濾資料，走較精緻的路線。

3. 技術支援組：

由於未來的圖書館中，充滿各式各樣的電腦設備和電器裝置，這些高科技的產品，其裝設和維護勢必由專門人員來執行。因此技術支援組的主要功能在支援其他二組的作業和維持全館運作的順暢，可涵蓋一般圖書館中資訊系統組和行政組的功能。

因為圖書館的運作越來越依賴電腦，事實上也將是建立在電腦資料庫和電腦網路上的一個作業環境，於是人們開始探討圖書館和電算中心二者之間的關係，最常見的討論話題，是二者是否應合併？文獻上已有多篇文章討論此題目。[註 22，註 23] 反對者主張圖書館固然須要電腦，但電腦祇是工具，因此多傾向在館內另設一個資訊系統組，以達就近支援的效果；贊成合併者的主要理由有二：兩者功能類似和圖書館的運作多半利用電腦。作者以為合併與否並非關鍵，兩者應如何連結才是關鍵問題，同時我們不應將製造或使用工具的知識，與應用工具的主體混淆，就如一個物理學家使用電腦來協助計算或描述模型，我們並不能就因此主張計算機科學包括物理科學。

另一方面，固然圖書館現在依賴電腦的程度將逐漸加深，但其他各行各業何嘗不是如此，在一商業公司中，最熟悉公司資訊系統者，應該是資訊系統部門的主管，難道我們就因此主張董事長或總經理，應由資訊系統部門的主管來擔任或兼任嗎？再如現在大學中各種作業，亦多仰賴其資訊系統或電腦，但未聞由電算中心主任兼任校長的提議。這正是國外一些合併圖書館和電算中心的個案，多半是將二者合併成一個大單位，但其中圖書館本身的作業，仍是保留成一個次系統。[註 24]

總結來說，能夠嫻熟使用電腦，並非就必然成為資料處理和資訊檢索方面的專家，更非就已具有協助讀者，進行參考諮詢的能力，當然也不能說就具有學科專家的資格，而祇是成為上述專家的必備條件之一。實際上人非萬能，大部份人很難同時成為電腦專家和學科專家（或專業參考諮詢人員）。不論圖書館和電算中心是否合併，上述組織架構中的技術支援組將成為二者的交集，電腦專家是此組必備的成員之一。

（二）人員訓練

人力訓練方面，由於圖書館依賴電腦日深，嫻熟使用電腦的能力已成為館員必備能力之一，以下分別就學校的館員養成教育和現職館員的在職訓練分別論述。

1. 學校的館員養成教育：

為恰當反映電腦在圖書館運作上的重要性，也使學生畢業後得以勝任圖書館的工作，電腦相關課程的增加和電腦方面的訓練是必須的。在作者所任教的輔仁大學圖書資訊系，我們在新課程的設計上，將電腦專業課程中的核心科目 -- 電腦概論、資料結構、UNIX 導論（用來取代作業系統）、資料庫、電腦網路概論、和系統分析與設計等共計二十八個學分列為必修。這一系列的課程，其主要目標有二：培養學生成為高級使用者、和加強學生電腦方面的基本概念基礎。

(1) 高級使用者：

人非萬能，不可能樣樣精通，這少數的二十八個學分，雖然並不足以培養出如資訊工程系所針對的電腦專業人員，但是應該可以使圖書館專業人員，有足夠的知識和能力，來使用電腦應付日常的作業，和教導讀者如何使用館內的電腦設備。另一方面，限於經費和人力，館員也必須具有基本的設備和系統維護能力，或能自行修復一些簡單的錯誤或故障，不可能事事仰賴館內的技術支援人員，或館外的其他電腦專業人員。所以在課程設計上，強調實際的使用和操作能力，例如在作者所教授的電腦網路概論中，課程目標之一，是使學生具有足夠能力，去安裝和管理圖書館中的網路系統，因此要求每位學生都要能安裝、設定和管理 Windows 95 和 NT [註 25]，也要能架設 web server(s)，甚至教導他們如何去安裝和設定 Linux [註 26]。

(2) 加強基本概念基礎：

實用知識固然重要，但若沒有良好的基本概念，學生將來在自我進修時，會遭遇到很大困難。由於電腦科技日新月異，進步速度非常快，今日學生在學校中所學的實用性知識，如各種套裝軟體的使用方法，可能在他們還沒踏出校門前，就因為新版本的出現，或其他新一代軟體的發表，而成為過去式。唯有靠不斷的自我進修才能緊跟著時代的腳步走，而自我進修所須的基礎，正是來自教科書中的基本概念。另一方面，這些基本概念正是圖書館專業人員和電腦專業人員，相互溝通的基礎。超乎一般人想像的，這些基本概念變化的速度相對來說是較緩慢的，舉例來說，十年前的資料結構教科書中講堆疊（stack），今日的資料結構教科書中，仍然提到堆疊，當然也多了一些新的概念，同時搭配的工具改變了，十年前普遍使用 Pascal 電腦語言，今日則使用 C++ 語言。雖說如此，堆疊（stack）這個專有名詞所代表的抽象概念是不變的。這種注重基本概念的教學原則（使用看來生硬的教科書），正是大學和一般補習班的基本分野。

2. 現職館員的在職教育：

不可否認的，現在已在工作的館員，很多由於當年在學校時電腦尚未普遍，因此一般來說，電腦方面的基礎並不健全，所以對館內的電腦設備能嫻熟運用者並不多。另一方面，由於組織變動或工作性質改變的緣故，而導至的工作職務調動，和工作技能要求的改變，都將隨著電腦對圖書館運作影響的日益加深而更加頻繁。為了鼓舞士氣和增加圖書館運作的效率，圖書館應有一套完整的在職訓練來輔導館員，協助館員學得新的工作技能。尤其以大學圖書館的得天獨厚條件，如擁有素質較佳的館員，有所屬大學可支援所須的師資，應帶頭研討和修訂出一套完整的在職訓練計劃和課程表。

簡而言之，優良的人力素質，是任何組織生存和發展的最重要支柱，但圖書館在這方面的投入並不足以應付時代變化的腳步。在學校教育方面的腳步已逐漸加快，各圖書館相繼所，已開始各自摸索來找出一套適合現在資訊科技變動快速的課程。但在館員的在職訓練方面，則似乎是停滯不前，大多採放任和自生自滅的方式，在這一方面，大學圖書館應以其優厚的資源來帶動這方面的研討。

（三）作業方式：

我們預期由於資料媒體逐漸由紙張媒體型態轉成電子媒體型態，圖書館整體的工作環境，將越來越像現在的資訊中心，各種跟紙張媒體相關連的作業將逐漸減少（如書籍上架），而與電子產品（如光碟片）相關的作業將成主流。因此作者預測在圖書館作業的流程和方式上，將有下列的變化：

1. 資料處理一元化：

由於電子資料快速和易操縱的特色，與資料處理相關的作業，將可採一貫化的作業流程，即從採訪、分類編目、到典藏的一貫化處理模式。從採訪來說，隨著越來越來越多的出版社和書店加入網際網路，並將書目資料放入其首頁（homepage）中，資料的採訪工作已可直接在線上來進行，再加上電子資料互換（electronic data interchange, EDI）[註 27] 的發展，整個的採訪過程可直接在線上來完成。隨後資料可在瞬間透過網路直接傳送到館，而分類編目的資訊，或可由出版社提供，或由館員透過線上書目中心取得。因此在做完一些其他必要的處理後，資料便可置入檔案系統中的適當位置，而完成整個的資料處理流程。由於全部過程皆可在線上以極快的速度完成，整個過程可由一位館員負責，無須如傳統圖書館般，分階段由不同部門的不同人員來完成。

2. 館藏虛擬化：

圖書館的館藏目錄，其範圍將不限於僅提供館內實際擁有的資料（印刷文件或電子文件），而已是利用類似今日 WWW 上的超連結方式，來加入其他資料中心或圖書館的館藏。造成這種現象的三大因素，一是由於網路的普及，出版社已可直接與讀者間，建立直接的銷售管道，因此出版社可能採直接銷售的方式，迫使圖書館使用超連結方式，來導引讀者到生產資料的源頭。另一個因素是圖書館須與外面的其他類型組織或個人來競爭讀者，因為 WWW 的盛行，任何人皆可提供此類型（資料目錄）的服務，因此圖書館須盡可能提供完整的目錄清單，來爭取讀者的惠顧。

3. 流通電子化和自動化：

由於電子資料的傳送，可透過網路來快速完成，讀者不必親自到館，圖書館也可將整個流通過程，交由電腦來處理和控制。一些相關的查核（如讀者的身份確認等）和帳目處理（如資料使用費的核計），都可由電腦自動來處理，無須人力的介入，如此可省下不少人力和提高運作的效率。

4. 參考工作專門化：

從資料處理和流通調出來的人力，正可派用在參考諮詢上，雖然 WWW 和網路已可使人們輕易收集到很多資料，但也同時造成資料泛濫和無從下手的困擾。這些須仰賴對個別領域有經驗和知識豐富的參考館員，來替讀者過濾資料和建立適當的指引，因此學科專家性的資訊諮詢館員，將成為未來的主流。

5. 作業網路化：

由以上的分析可知，在未來的圖書館中，所有的作業不僅依賴電腦，事實上是在網路上操作的，不僅圖書館內網路化，與館外的資料流通和其他互動，也是透過電腦網路在進行。就人力的節省和效率的提昇來說，網路扮演關鍵性的角色。

如果以上對未來圖書館作業方式的描繪正確的話，圖書館的外在風貌將逐漸改換，在外觀上可能變成與現今的資訊中心神似。但外觀的相似，並不意味著功能一樣或使命相同，因此不能僅憑外觀和作業方式的雷同，就斷定兩者一樣而加以吸併，利用電腦的主體和使用的用途，才是區分的關鍵。

四、結論

自電腦誕生後，即不斷隨著科技的精進和功能的提昇，不停的在影響資訊處理技術，也同時衝擊著圖書館的運作，圖書館為因應這些衝擊，也相應的產生了 MARC、OPAC 和圖書館自動化系統等產品，整體而言，圖書館界在吸納這些科技衝擊的表現是不錯的。但這一波伴隨著 WWW、NII、和電子圖書館而來的新科技，不僅來勢洶洶和影響範圍大，還衝擊到圖書館根本的運作模式。以往的 MARC 和圖書館自動化系統，是針對目錄的處理而設計的，但新一代的科技，雖尚未能創造無紙的社會，但已使資料的媒體轉成以電子文件（或檔案）為主，因此直接衝擊到以往建基於紙本和目錄處理為主的系統。

WWW 的流行和超連結的使用，開啟人們對電子文件的渴望，也使網際網路走入商業活動和一般人生活中。NII 的建設，使網路更普及化，功能也隨著大容量線路（如光纖）的使用，而日益強大和多樣化。電子圖書館的興起，更明白宣示資訊科技邁入另一新時代，其基本假定為，資料的主體是電子文件，而非紙張印刷媒體。另一個假定是網路的作業環境，圖書館內的各種作業是透過網路連結的，也是主要利用電腦網路，與外界進行溝通和資料交換，這一些根本的改變，重新塑造了圖書館的運作和作業流程。

大學圖書館是大學的資料中心，負責支援教學研究和各項學術相關的服務。而大學在社會上的角色，可說是知識發展的先鋒，對這些新科技的衝擊，大學是首當其衝的，在大學中扮演支援角色的圖書館，自然面臨最大的衝擊，尤其這一波的科技是環繞著資料處理。為了因應這些衝擊，大學自須重新檢討其組織架構和運作方式。在本文中，作者針對圖書館未來的走向，在組織變革、人員訓練、和作業方式等三方面，提出個人的建議，以期達到拋磚引玉的效果。在組織變革方面，主張粗分式架構，分為資料處理組、資訊諮詢組、和技術支援組等三個組，來適應未來電子圖書館時代的作業須求。在人員的養成和訓練方面，主張在學校教育中，引進一系列的電腦核心課程，來加強學生的電腦素養，同時大學圖書館也應研討出一套計劃和課程來協助館員，透過在職訓練，學習新的作業技能，有良好和適當的人力資源，才能使圖書館順利過渡到新時代。在圖書館的運作上，提出未來的五個作業模式：資料處理一元化、館藏虛擬化、流通電子化和自動化、參考工作專門化、作業網路化。

最後作者須特別強調一點，雖然在電子圖書館時代，資料形式的主體是電子文件，但這並不意味目錄已無存在價值，基於電子文件善變的特性、檢索的效率、和儲存管理的需要等種種因素，我們仍須要描述資料內容的東西存在。事實上傳統的目錄，已逐漸被元資料（metadata）所取代，元資料一詞最常見的英文定義是 "data about data"，[註 28] 可直譯為描述資料的資料，就其本義而言，跟目錄（Catalogue）所扮演的角色並無太大的差別。[註 29] 編製目錄的目的，也在描述收藏資料的內容或特色，進而達成協助資料檢索的目的。有關元資料的深入介紹和發展現況，請參照作者的另一篇文章 -- "三個元資料格式的比較分析"。

註釋

註 1：NIST, "National Information Infrastructure (NII): General Information," 1996, <<http://nii.nist.gov/nii/niiinfo.html>>.

註 2：吳政叡，淺談電子圖書館的發展，圖書館學刊 25 期（民 85 年 6 月），頁 23-31。

註 3：National Science Foundation, Department of Defense Advanced Research Projects Agency, and National Aeronautics and Space Administration, "Digital Library Initiative," in NSF 93-141, 1993.

註 4：Edward E. Shaw, "The Courage to Fail," in Library Leadership: Visualizing the Future, ed. by Donald E. Riggs (Phoenix, Arizona: Oryx Pr., 1982), 54.

- 註 5：高立範，我國大學圖書館與館員定位之探討，書苑季刊 24期（民 84 年 4 月），頁 27。
- 註 6：楊美華，大學圖書館理論與實務（台北：五南圖書，民 83 年），頁 5。
- 註 7：范承源，高等教育與圖書館：美國大學圖書館專業館員服務理念的形，圖書館學刊 6期（民 78 年 11 月），頁 27-29。
- 註 8：IFLA, "UNIMARC: An Introduction," <<http://www.nlc-bnc.ca/ifla/VI/3/P1996-l/unimarc.htm>> (26 Sept. 1996).
- 註 9：徐小鳳，自動化書目的資訊服務（台北市：學生書局，民 73），頁 43。
- 註 10：李德竹，我國圖書館自動化系統線上目錄及其顯格式之研究，圖書館學刊 7 期（民 80 年 11 月），頁 4。
- 註 11：Tim Berners-Lee and Robert Cailliau, "WorldWideWeb: Proposal for a HyperText Project," 1990, <<http://info.cern.ch/hypertext/WWW/Proposal.html>>.
- 註 12：Daniel Minoli and Michael Vitella, ATM & Cell Relay Service for Corporate Environments, (New York : Mc-Graw Hill, Inc., 1994), 1.
- 註 13：E. Fox, ed., Source book on Digital Libraries, TR 93-95, Dept. of Computer Science, Virginia Tech, 1993.
- 註 14：H. M. Gladney, et al., "Digital Library: Gross Structure and Requirements: Report from a March 1994 Workshop," <<ftp://info.cs.vt.edu/pub/DigitalLibrary/RJ9840.ps>> (May, 1994).
- 註 15：C. Lynch and H. Garcia-Molina, "Interoperability, Scaling, and the Digital Libraries Research Agenda," IITA Digital Libraries Workshop, May 1995.
- 註 16：李玉馨，未來國內大學圖書館設置學科專家之研究，書府 11 期（民 79 年 6 月），頁 121。
- 註 17：洪秀雄，大學圖書館的組織結構 -- 由中央大學組織重整的經驗說起，國立中央大學圖書館通訊 14 期（民 84 年 5 月），頁 2。
- 註 18：同註 18，頁 3。
- 註 19：許淑球，大學圖書館組織，中國圖書館學會會報 51 期（民 82 年 12 月），頁 177-178。
- 註 20：梁朝雲，希望工程在元智 -- 大學資訊服務的組織變革，中國圖書館學會會報 56 期（民 85 年 6 月），頁 18。
- 註 21：同註 20，頁 171-172。
- 註 22：同註 21，頁 10。
- 註 23：丁崑健，我對圖書館與計算機中心合併的看法，中國圖書館學會會報 56 期（民 85 年 6 月），頁 28。

註 24：同註 21，頁14。

註 25：Windows 95 和 NT 是美國 微軟公司（Microsoft）的二個註冊產品。

註 26：陳仁和，Linux 管理與操作手冊 -- Shell 的使用（台北市：第三波，民 83 年），頁 1-2。

註 27：J. Cox, "EDI: the modern way to do business together," Collection Management 19 (1995), 95-105.

註 28：Clint Matthews, Chin-Chih Chang, Jim Hull, and Sejin Choi, "Metadata," <<http://www.seic.okstate.edu/gis/metadata.html>> (16 Feb. 1996).

註 29：E.P. Shelley and B.D. Johnson, "Metadata: Concepts and Models," in Proceedings of the Third National Conference on the Management of Geoscience Information and Data (Adelaide, Australia: Australian Mineral Foundation, 1995), 1-5.