

第六章 結論與建議

根據文獻探討、電子預印本典藏庫實際使用分析、我國物理學門研究人員在電子預印本典藏庫的發表與引用書目計量分析、問卷調查以及抽樣深度訪談等各項研究結果，於本章針對本研究之研究目的與研究問題，茲歸納研究結論於本章第一節，並於第二節、第三節分別提出建議及對未來研究的建議。

第一節 結論

針對本研究目的：(1)探討電子預印本之意涵及其在學術傳播中的角色與功能；(2)探討電子預印本開放取用理論、電子預印本典藏庫系統與應用現況；(3)探討我國物理研究人員在電子預印本典藏庫的發表與引用情形；(4)探討我國物理研究人員的資訊行為與學術傳播特性；(5)探討我國物理研究人員對電子預印本的認知與利用情形；(6)探討電子預印本開放取用是否改善與提昇我國物理研究人員的學術傳播管道與效率。本研究獲致以下結論：

一、電子預印本之意涵、歷史發展與在學術傳播中的角色與功能

學術傳播是所有學門領域的學者透過正式和非正式管道使用與傳播資訊的過程。而學術傳播與學者的資訊尋求可謂構成完整循環的一體兩面，在此過程中，傳遞預印本早已是學術傳播系統中非正式傳播的一部分。

所謂預印本主要是指經同儕評閱並為投稿期刊所接受準備出版的文章、或是已經投稿但尚未被接受的文章、或是在正式投稿前預先於同儕間流傳並尋求評論的文章。而電腦、網路發展使預印本在結合新的資訊傳播方式後，產生了電子預印本。電子預印本是電子形式的學術研究論文，包含了預印本與印後本，其內容可以是一篇期刊論文、會議報告、書籍中的一個章節、或是學者任何形式的學術作品電子版本。

自 1665 年全球第一份學術期刊出現之後，學術期刊出版模式成為學術傳播的主要管道，但隨著期刊成本不斷快速成長，學術社群的資訊需求橫生阻力，難以滿足。而另一方面電腦、網路技術進步，學術資訊在網路環境中，應能以更經濟、更有效率的方式傳播給更廣大的群眾。此一背景也使傳統的預印本在轉變為

電子型態的電子預印本之後，初期雖仍藉由 e-mail 傳遞，隨後則出現了專門收集預印本並提供服務的電子預印本典藏庫，形成電子環境下一種新的學術出版模式。從預印本到電子預印本到電子預印本典藏庫，學術傳播的歷程不再是單一、線性的流程，學者身兼作者、審稿者、讀者的不同角色，交流方式更為多元且迅速。也因此在新時代的學術傳播體系中電子預印本的角色更為重要。

目前歷史最久、規模最大的電子預印本典藏庫為 Ginsparg 於 1991 年所設立的 arXiv。其創設目的並不在取代學術期刊，而是希望提供一個公平、一致的全球預印本檢索機制。而以 arXiv 的例子來看，電子預印本典藏庫除了加快學術資訊傳播的速度與拓展了傳播的範圍之外，所產生的另一個效益是改善學術傳播中資訊落差的問題。此外隨著電子預印本典藏庫之間的檢索互通性改善、電子預印本與期刊論文的相互引用增加、電子預印本典藏庫增加引用註記連結等新功能的推展下，電子預印本也逐漸擺脫其非正式傳播的色彩。

二、電子預印本開放取用理論與電子預印本典藏庫系統與應用

2001 年通過的「布達佩斯開放取用計畫」(The Budapest Open Access Initiative, 簡稱 BOAI), 是期望能透過網際網路建構一個免費且不受限制的學術文獻取用管道，讓科學資訊資源成為一項重要的公共財。在開放取用運動中，電子預印本代表了作者的自我典藏，或是作者自行在傳統出版環境以外流通的電子形式作品。電子預印本典藏庫屬於主題型典藏庫，其文獻創作者為該學科的學者及研究者，儲存文獻類型包括已出版和未出版型式，典藏經營者亦是由該學科成員所建立的伺服器中心。代表性典藏庫包括物理學領域的 arXiv 及認知科學領域的 CogPrints。

OAI 隨後發表「後設資料擷取協定」(Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting, 簡稱 OAI-PMH), 擬運用網際網路及後設資料 (metadata) 兩種技術，提供網路資源互通搜尋一個可行的解決方案。其中電子預印本典藏文獻仍是 OAI 重要的資料提供來源，參與 OAI 計畫的電子預印本典藏庫可透過 OAI-PMH 擷取典藏庫中文獻的後設資料。事實上電子預印本典藏庫的發展實在開放取用概念提出之前，但隨著開放取用的範疇與影響日漸擴展而逐漸融入其中，成為開放取用運動中重要典藏與取用的傳播模式之一。

電子預印本典藏庫的運作方式乃是由機構、組織或個人利用相關電腦軟體，依照特定學術交流目標，建立以資料庫方式管理的電子預印本典藏庫網站，供作者自我典藏作品、供讀者自由取閱與下載利用。過程從學術論文的內容產生，作者選擇適當的電子預印本典藏庫上載作品，系統給予識別號並加入有關主題、類目後加入索引資料庫，而後讀者即可透過主題瀏覽或是關鍵詞、作者名稱等檢索

方式查詢利用。此外讀者也可直接透過 e-mail 與作者討論內容或提出意見，促使作者進行新的思考或修改。換言之，透過電子預印本典藏庫即可完成研究成果從發表到獲取、利用，再到發表新成果的完整循環過程。

多數電子預印本典藏庫的伺服器是放在專業學會、政府網站或是大學中，系統管理者可能為非營利組織的人員、政府贊助計畫執行人員或學術領域中的自願者。在習於應用完善電腦設備的學科領域，如天文學、化學、電腦科學、數學、物理學等應用較為普遍，但其他領域也均有規模大小不一的電子預印本典藏庫。

不同的電子預印本典藏庫的制度與做法也有所不同，有些需註冊或加入會員，有些則屬完全開放形式。此外電子預印本典藏庫一般均會提供相應的閱讀軟體下載服務。檢索平台一般並不重視華麗的網頁設計或特殊功能，介面多以簡單易用為主。而為確保網路傳輸品質，有些伺服器系統會在各地建立鏡射站。

電子預印本與正式出版期刊關係密切，不同學門重要期刊對發表與引用電子預印本採取認同或禁止的政策，對電子預印本典藏庫的發展影響甚鉅。在物理領域中，多數期刊同意作者可以引用預印本資料，也接受正式投稿前發表於電子預印本典藏庫的文章，甚至允許從預印本伺服器系統上直接投稿，並在審查的過程中使用該版本。而生物醫學領域接受電子預印本的時間較晚，接受程度也較不理想。至於屬於社會科學的經濟學領域亦有使用預印本的傳統，但稱為「working paper」，在台灣也有中央大學台灣經濟發展研究中心所建置的「Working Paper 資料庫」。

電子預印本典藏庫經過十多年來的應用經驗，在不同學科領域也不斷有新的典藏庫產生，加上近年來電腦、網路建設的普及、進步，典藏庫的檢索效能以及其他如自動引文分析等附加功能也不斷增加與提昇，在利用上更為便利。而近幾年全球開放取用運動風潮方興未艾，其源起即是為了加強電子預印本典藏庫間的互通性及有效地整合各學術領域間的電子預印本典藏庫。2001 年 OAI-PMH 提出，對增強互通檢索功能成效良好，因此電子預印本典藏庫也將會逐漸走向標準化以及合作的軌道，對學術資訊傳播、利用的影響應會更為深遠。

三、我國物理研究人員在電子預印本典藏庫發表與引用現況

電子預印本展現其對學術資訊傳播與交流的影響力，主要是在電子預印本典藏庫產生之後，其中尤以物理學門領域的 arXiv 最具代表性。至 2007 年 2 月 25 日止，該網站提供開放取用之電子預印本已達 408,881 篇。針對我國物理研究人員在 arXiv 的發表情形進行分析的結果顯示：自 1991 年 8 月 arXiv 建置以來，取樣自國科會研究人才庫之 426 位我國物理研究人員中，有 144 位（33.80%）曾於

arXiv 發表論文 2,013 篇。發表人數及篇數自 1992 年起即逐年增加，顯示研究人員利用 arXiv 的情況相當持續而穩定。其次是發表之主題領域相當集中，合計「高能物理-現象 (hep-ph)」、「凝態物理 (cond-mat)」、「高能物理-理論 (hep-ph)」、以及「天體物理學 (astro-ph)」共有 1,746 篇，佔發表總數之 86.74%。此一結果與台灣物理學門的發展策略重點包含了天文物理、高能實驗物理等亦相吻合。

426 位研究人員分屬 28 個研究或學校單位，其中 22 個機構 (78.57%) 有研究人員發表。發表人數佔機關人數比例最高者為中央研究院天文及天文物理研究所籌備處 (62.50%)；其次為台灣大學物理系(所) (45.71%)。總發表篇數前三名分別為台大物理、清大物理以及中研院物理所，合計 1,111 篇 (55.19%)。單位作者發表篇數最多的三個單位，其研究人員人數亦為機構人數的前三名，顯示研究機構的規模與在該領域之地位與研究人員的單位生產力之間呈現有正比之關係。

在共同作者數方面，分析結果發現以兩位作者合著者為最多，其次依序為三位作者、單一作者。合計文獻作者至三位(含)以內者共 1,658 篇 (82.36%)。顯示物理文獻合著情形普遍。而發表電子預印本之文章投稿正式出版期刊的情形，分析結果發現總數 2,013 篇文獻中，有正式投稿文獻註記者 1,445 篇 (佔 71.78%)。顯示電子預印本仍具有相當之預印本色彩，接近四分之三的文獻在發表於電子預印本典藏庫之後仍會投稿於正式期刊。

電子預印本引用電子預印本的情形，以中央研究院物理研究所曾於 arXiv 發表之 16 位研究人員，分析其 319 篇論著。所引用參考文獻共 9,269 篇，電子預印本有 1,374 篇，平均引用電子預印本之比例為 14.82%。而平均每發表一篇電子預印本所引用的電子預印本篇數為 4.18 篇。

綜合而言，由書目計量分析結果可看出我國物理研究人員利用 arXiv 的歷史甚久，且發表人數與發表篇數均逐年穩定增加，顯示此一預印本典藏庫對我國物理研究人員的學術資訊傳播具有相當程度的重要性，而且並未因為紙本期刊的電子化或電子期刊盛行而有所影響，也可見電子預印本典藏庫無論在文獻內涵或系統功能上均能一定程度滿足其使用社群學術資訊接收與傳播的需求。在引用分析方面，雖因取樣數目少，難以獲致較有意義之推論，不過分析結果亦顯示在物理學門領域，對電子預印本的引用確實相當普遍。

電子預印本典藏庫實兼具數位內容與檢索系統雙重特性。文獻品質具有一定水準，且取用完全免費、沒有任何限制。另一方面其系統界面單純，可進行檢索或主題瀏覽，對學術圖書館擴充免費網路數位資源可說是很好的選擇。

四、我國物理研究人員的資訊行為與學術傳播特性

根據問卷調查與訪談結果發現，在受訪者基本資料部份，我國從事物理研究的研究人員以男性遠多於女性；職級則以研究員/教授為最多；獲得最高學位國別/地區以美國最多、其次為中華民國、歐洲地區，至於其他國別/地區包括了加拿大、俄羅斯；而研究人員所屬機構方面，有 84.53% 在大專院校；研究年資以 5-9 年最多。研究主題比例最高的是 Condensed matter、其次是 Physics 及 Nuclear theory。而不同主題領域的物理研究人員利用電子預印本典藏庫情形有程度上的差異。

在物理研究人員學術傳播與資訊行為特性部份，發現不論是主要研究/學術資訊來源、關注研究領域最新發展的主要方式或是取得學術論文全文的方式，都是以期刊最為重要，電子預印本典藏庫的重要性分別排名在第四（共 10 個選項）、第三（共 7 個選項）及第二（共 5 個選項）。顯示電子預印本典藏庫在物理研究人員學術傳播中亦佔重要地位。另一方面值得注意的是電子期刊與紙本期刊的利用呈現明顯落差，可見在電腦、網路時代，資訊利用的便利性與時效性對使用者而言具有決定性的影響。

研究人員發表期刊論文數量以 5 年內（2002-2006）發表以 6-10 篇為最多。選擇投稿期刊的考慮因素則以領域/主題適切性為最主要者考量，由此可見在學術評鑑整體大環境的趨勢之下，影響係數雖仍是選擇的主要考慮因素之一，但卻並不是唯一考量。另外值得注意的是每位研究人員勾選因素平均超過 3 項，顯示選擇投稿期刊的因素複雜，往往不是單一因素所能決定。

五、我國物理研究人員對電子預印本典藏庫的認知與利用

物理研究人員對電子預印本典藏庫的認知與使用情形。以電子預印本典藏庫發展的歷史起點 preprint 來看，使用比例約為 64.09%，而其中知道且使用電子預印本者佔 70.69%，顯示利用電子預印本典藏庫者大多曾經利用過 preprint 傳佈研究結果。至於知道且使用電子預印本典藏庫之比例為 65.19%，顯示大部份物理研究人員都利用電子預印本典藏庫傳佈或接收研究資訊。而知道但未使用電子預印本典藏庫者有 25 人，不使用的主要原因還是在於缺乏同儕評閱，擔心資料品質的問題。至於物理領域期刊政策一般而言對投稿曾發表於電子預印本典藏庫或引用電子預印本都沒有限制。

使用的 118 人中，有 52.54% 都是在 1991-1995 年間開始使用，其後使用人數則持續增加。所使用的電子預印本典藏庫以 arXiv 為主，每天使用者佔 23.73%、每週使用者 33.05%、每月使用者 33.05%。使用主要方式有 71.19% 包括上傳文章，

而有 28.81% 僅在瀏覽/閱讀文章。至於使用的主要原因依序為「快速取得學科領域最新發表文章線上全文」、「快速且廣泛地傳播自己的研究成果」、「提高文獻及作者的能見度與曝光率」等，顯示使用者利用電子預印本典藏庫，不論是從作者或讀者的角度出發，都有相當的重要性。

進一步分析物理學門不同主題使用電子預印本典藏庫的比例，結果顯示使用情形在各主題領域都相當普遍，但不同主題領域間仍有差異。至於使用電子預印本典藏庫與否是否影響期刊論文發表數量，經交叉分析結果顯示兩者並無顯著之因果關係。另由訪談結果來看電子預印本典藏庫的重要性顯然遠高於問卷調查結果，其原因可能是受訪者的研究主題領域的所致。

從最近 5 年（2002-2006）發表電子預印本篇數與發表期刊論文篇數比較發現，兩者都以發表 1-10 篇者為最多，顯示物理研究人員每年論文產量以 1-2 篇居多。另估算 5 年之中平均每人每年上傳電子預印本篇數約為 2.62 篇，與書目計量 15 年中平均每人每年發表篇數 2.68 也相當一致。至於發表電子預印本後正式投稿比例從問卷調查數據所得之人數比例為 74.70%，而從書目計量所得之篇數比例為 71.78%。上傳電子預印本被引用情形顯示有 77.1% 受訪者表示曾被引用，至於是否引用電子預印本亦有 72.41% 受訪者表示曾引用，而且是否引用電子預印本並不受投稿期刊類型所影響。以上數據一方面顯示問卷調查結果具有相當的可信度，另一方面則顯示不論是發表電子預印本的正式投稿比例、引用電子預印本比例或是電子預印本被引用的比例，大致都在 70% 左右。

六、電子預印本開放取用對我國物理研究人員的學術傳播的改善與提昇

根據問卷調查資料比較使用電子預印本典藏庫前、後，研究人員使用期刊的時間與篇數，結果發現並無明顯的數量改變，但從研究人員自我認知的觀點來看，有 68.38% 均認為使用電子預印本典藏庫確實影響其使用正式出版期刊的情形，同時也有高達 90.52% 的使用者均同意使用電子預印本典藏庫確實改善其學術傳播方式。

而根據受訪者的意見，電子預印本主要仍然維持著 preprint 的色彩，不可能取代傳統出版期刊，但電子預印本典藏庫提供的是一個快速、公開的發表園地，其重要的影響應是在學術資訊流通的速度、廣度、弭平學術資訊落差，以及開放、平等取用概念的充份落實。對物理研究人員而言，電子預印本典藏庫確實是一項革命性的發展。

第二節 建議

一、建議圖書館與資訊中心整理與推廣電子預印本典藏庫資源

電子預印本典藏庫是開放取用理念最徹底的實踐型式。其所蘊藏的資訊資源具有高度的學術參考價值，與正式出版期刊相較並不遑多讓。隨著電腦、網路技術的不斷革新增進，以及開放取用運動的推展，相關標準或互通技術的開發，電子預印本典藏庫應能擴展更大的影響層面。建議圖書館等資訊服務機構應積極整理電子預印本典藏庫資源，提供學術社群的使用者更多更有價值的資訊來源選擇。

而透過文獻探討與相關實證研究可以發現電子預印本典藏庫在不同學門領域的發展與利用確實有所差異，但以電子預印本典藏庫對開放取用概念的具體落實，實值得更進一步在各學門領域加以推廣。不過在此之前對於各學門領域的學術傳播與資訊行為特性應多加研究、了解。因為即使同屬物理學門，不同主題領域的研究人員其資訊行為與傳播模式就存在相當的差異性，更何況是不同學門之間。在電腦、網路如此發達、便利的時代，以圖書館從事資訊服務的重要工作而言，更應主動注重如何兼顧小眾內的傳播以及小眾間的傳播。從學術研究發展的角度來看，跨主題、領域、學科的交界地帶往往是新研究、新知識蘊育、發軔的溫床，也是最有可能經由刺激、碰撞產生火花的地帶。而資訊的充份流通正是研究發展最重要的催化劑。

二、建議中研院或國科會發起建置國內的電子預印本典藏庫

大陸方面目前已有如中國科技論文在線、奇迹文庫、中國預印本服務系統等典藏庫或預印本服務系統，反觀國內在此方面卻幾乎沒有任何進展。建議國內相關學術研究機構或社團可以朝此方向發展，一方面可提供學科領域研究者一個共建共享的平台，一方面可作為推廣開放取用概念的具體展現。

三、建議圖書館應提供以使用者為導向的資訊服務

近年來圖書館每每受困於傳統媒體館藏與電子資源館藏之間的抉擇，而抉擇的第一考量應是如何滿足使用者的需求。不論是大學圖書館或專門圖書館，其使用者的資訊行為與學術傳播型態的轉變實息息相關。建議以學術社群為主要服務對象的圖書館應對網路時代學術社群學術傳播型態的轉變多加瞭解，以期能以有限的資源提供最大的服務。

四、建議圖書館與物理界推動開放取用計畫，以促進學術傳播與加速創新

開放取用運動兼具觀念的革新與實際應用的拓展。但國內在此方面恐仍限於圖書館界討論的熱門議題之一。由國外目前發展來看，應可預期未來開放取用運動仍有很大的發展空間。因此建議圖書館應持續推廣學術社群對開放取用運動內涵的認識，並關注其未來發展，以期對學術傳播效能的增進有所助益。

學術傳播是人類文明推進的一塊重要版圖，電腦、網路的發展更促進了許多新的思維方式產生，從基礎面來看，我們應進一步瞭解不同學門領域的學術傳播特質與問題，從積極面來看，則應關注最新發展趨勢與新觀念的落實，藉以促進資訊更有效率、更有效益的流通、交換，此正為新世代圖書館提供完善資訊服務的職責所在。

第三節 進一步研究建議

一、從事學術傳播理論與實證研究

建議國內應加強學術傳播相關的理論與實證研究。瞭解學術傳播體系中不同角色定位、功能與其間之互動關係變化是資訊服務提供者的提供完善服務的基礎。尤其學術社群的傳播型態具有相當的學門領域差異，很難一概而論，更需要進行相關研究以了解不同學門領域的學術傳播特質。

在研究方法上建議兼顧量化與質化方法，如此所得之研究結果可進行對照，對提高研究結果的可信度應有很大幫助。另一方面也可嘗試發展標準化的學術傳播特質調查問卷，使相關研究結果得以相互比較、驗證。

二、從事不同學科領域對電子預印本典藏庫之認知與利用情形研究

本研究主要以物理研究人員為對象，而國外相關文獻均指出不同學科領域對電子預印本典藏庫之認知、利用程度有相當的差異性，建議後續可針對不同學科社群進行相關研究，如數學、資訊科學等，並將研究結果相互對照比較，以加深推廣電子預印本典藏庫發展、利用的知識基礎。

三、研究電子預印本典藏庫利用與學術生產力之關係

本研究受限於研究規模，對於電子預印本之引用情形只以中央研究院物理研究所研究人員為對象，分析內容僅限發表電子預印本引用電子預印本之情形。建議後續可針對引用分析進一步研究，了解傳統期刊論文引用電子預印本的情形，甚至了解電子預印本利用情形與學術生產力之間是否相關。

