



# 國資圖領軍導入創新科技 滿足使用者需求

提升硬體技術 從「心」出發

文、圖

／ 梁鴻栩、蔡尚勳、蘇士雅、潘云薇

科技的精進，帶動新應用與新服務的興起。國立公共資訊圖書館、新北市立圖書館、大東藝術圖書館以及美國创新中心，將創新科技善用於圖書館，以滿足使用者需求。



國立公共資訊圖書館結合 RFID 的建置，提供讀者自動借還書服務。



國立公共資訊圖書館 Lucky Books 體感走廊可提供客製化的書籍推薦。

「科技始終來自於人性！」當科技以飛快的速度持續改變世界時，要成為優質的創新科技產品，必定要能滿足使用者需求。

每當有新興科技出現時，圖書館總是會從不同層面檢視各項新科技是否值得被應用在圖書館裡。像是從作業管理面，尋找能簡化既有工作人力與時間的科技產品，協助專業館員避免從事重複性的機械式工作，進而提升服務品質與創新服務；從讀者服務面觀察、思索，在快速變遷的時代裡，圖書館所導入的科技服務是否符合未來的實際需求與發展精神等等。

### 國資圖帶動科技應用趨勢

國立公共資訊圖書館（以下簡稱：國資圖）為國內國立級數位公共圖書館，具有推動新時代圖書館服務的先趨角色，率先引進各項創新科技，全面導入無線射頻識別系統 (Radio Frequency Identification, 簡稱 RFID) 通信技術。RFID 無需於識別系統與特定目標之間建立機械或光學接觸，可通過無線電訊號識別特定目標並讀寫相關數據，成為協助讓圖書館作業管理擁有高效率與服務效能的良好應用範例。

RFID 與傳統條碼、磁條比較，

具優越之處包括 RFID 具有條碼無法提供整批讀取、可讀寫大量資料、重複性使用、可程式化的特性；RFID 讀取時有密碼保護，不易被偽造或變造，應用於借還書服務可免除消磁、上磁的工作，且具射頻防盜偵測，使用條碼則必須加貼磁條，才能做到安全控管。

傳統條碼運用於自助借還書服務時，如果讀者還書時操作失誤未刷入條碼，較易引發爭議，採用遠距感應的 RFID，讀者將書籍投入還書口便能自行感應確認還書，再配合自動分揀機，圖書可自行歸類回應回書車，



國立公共資訊圖書館結合 RFID 技術，設置自動借書機。

相當節省時間；加上條碼閱讀機需在近距離、沒有阻擋物的狀況下，才能進行判讀，因此必須將書籍一本、一本從書架上取出進行盤點，RFID 則搭配上感應器，只要避免因使用金屬書架干擾感應成效，便可批次讀取架上所有圖書，有助簡化盤點工作。

因此，國資圖在舊館未更名前的國立臺中圖書館時期，即建置高頻（HF）規格的 RFID 標籤與設備。HF RFID 雖然可以節省館員人力、便利讀者借還書、提高館藏盤點速度等；但延伸應用的項目有限，似乎只限圖

書安全管理機制。

在搬遷新館之時，為了落實數位化圖書館的發展目標，創造更多科技化服務的可能性，國資圖在經過嚴謹的評估之後，改採用超高頻（UHF）規格的 RFID 標籤及設備。藉由 UHF RFID 的特性與優點，延伸出服務及管理之其他可能性。

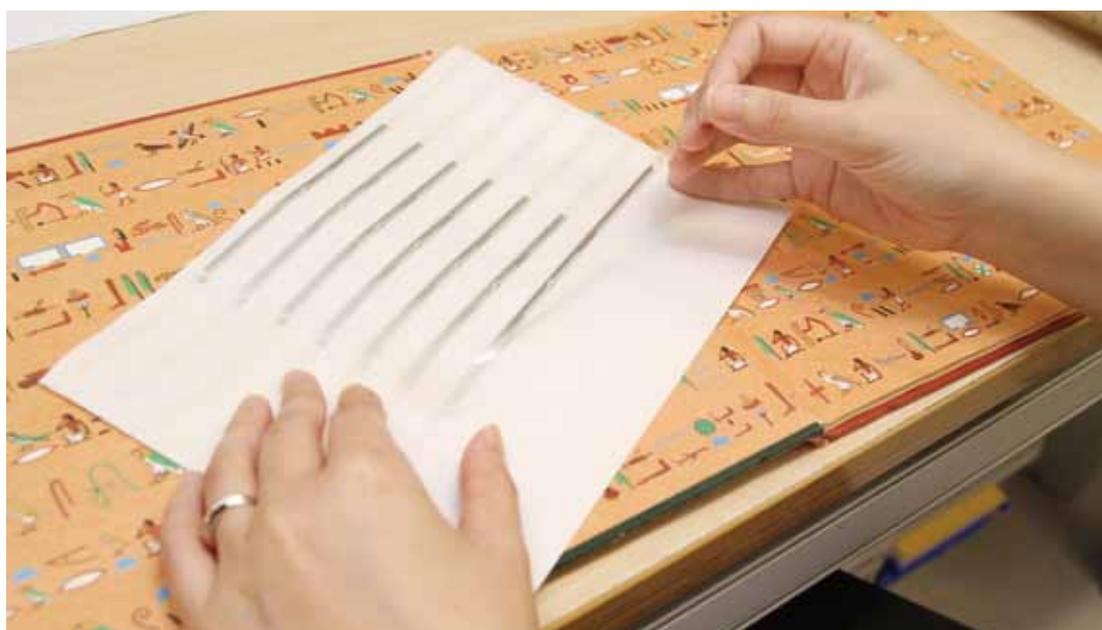
相較於 HF，UHF 擁有較長之感應距離，讀取速度較快的優點，讀者使用自助借書機借閱時，讀取效率較高，可同時借閱多冊書籍，不會因為書籍間封面與封底貼近放置干擾讀

取，產生部分書籍無法成功借閱的問題。在外型上，HF 標籤體積較大，通常貼於書後空白頁或封底內頁，翻閱書籍時較易因翻折動作，導致標籤內的天線折損影響到感應的正確性，加上 HF 標籤黏貼位置明顯，若有心人士刻意撕毀，易造成書籍遺失；UHF 標籤體積較小，可以運用暗貼方式黏於隱蔽處，不但不易損壞，安全性也較高。

至於 UHF 標籤因感應距離較長，導致讀者在操作自助借書機時，有可能造成因誤讀不小心借走他人



RFID 智慧型書架，提供讀者自行借閱預約圖書。



超高頻 (UHF) 規格的 RFID 標籤。

書籍的問題，國資圖研究員賴忠勤指出，除了以適當間距調整自助借書機擺放位置，可將借書機的館藏感應口設計為傾斜造型或以隱藏式隔板克服溢波問題。

任何科技的發明都無法做到完美無缺，但是要懂得掌握科技優勢，開創符合使用需求的新服務。國資圖

善用 UHF RFID 的導入，提升管理、服務效能，並加以擴充應用這項科技技術。

國資圖結合 RFID 的建置，提供讀者自動借還書服務，除了自助借書機，還設置國內公共圖書館首見的室內、室外雙還書口、17 分類自動還書分揀系統，讀者從還書口歸還書籍

後，分揀機立即進行分類處理，提升圖書管理效率。位於室外的還書口則提供了 24 小時不間斷的還書服務，室內還書口還可經由整面透明玻璃牆面的設計，讓讀者一窺 RFID 智慧分流、分揀的運作過程，近距離感受科技的智慧多工效率。

國資圖也設置預約自助取書區，



國立公共資訊圖書館設置 17 分類自動選書分揀系統。

出入口採用獨立的 RFID 門禁系統，不是預約借閱的讀者無法擅自將預約書籍攜出或借出，藉此減少管理人力，降低預約書的遺失率，達到良好的管理效能。

賴忠勤認為，未來圖書館要讓 RFID 發揮更大的效用，不能只是持續停留在圖書安全管控機制的應用，必須積極擴大佈建具有感應器的智慧書架；它可以協助圖書館快速、便利

地偵測到館藏所在的書架位置，不需擔心書籍誤放書架的問題，讓尋書、盤點工作不再是件苦差事。

國資圖以前瞻視野體察科技應用趨勢，在擴增實境 (Augmented Reality, 簡稱 AR) 尚未蔚為風潮前，便引入 AR 技術，只要將 AR 互動繪本書放置於鏡頭設備下，便可以看到 3D 立體景觀。

AR 嶄新的閱讀模式，著重於真

實與虛擬的結合，可以透過影像擷取工具及即時運算的軟體系統，在實境上疊加虛擬影像。將 AR 應用在閱讀學習上，可以突破傳統圖書僅能以平面呈現的限制，讓書中所描繪的場景，以立體、生動的方式展現，提供讀者「躍然紙上」的感受。賴忠勤表示，藉由 AR 技術可以提供比靜態圖書更進一步的學習感受；他舉例，好比火箭登陸月球的過程，透過 AR 的



新北市立圖書館閱覽典藏課長李毓偉說，智慧型自動化預約取書機的創新機制更加落實 24 小時的讀者服務。

結合，可以藉由影像的動態呈現，了解火箭升空登陸月球的原理，比起傳統書籍的平面解說更容易增進讀者的閱讀理解，同時有助加深學習興趣。

科技的創新應用，為圖書館帶來更多元豐富的閱讀學習想像，讓人深刻感受到原來科技也可以這麼有趣。

國資圖的 Lucky Books 體感走廊，結合互動科技的應用，當讀者經過體感互動系統，牆面就會顯現大泡泡，隨

機推薦熱門讀物，也可透過借閱證的感應，分析讀者借閱紀錄，提供客製化的書籍推薦，創造出資訊流的多媒體智慧空間。

### 新北市圖打破局限 提升智慧互動服務

去年 5 月才開館，首創 24 小時借書、閱覽及自修服務的新北市立圖書館（以下簡稱：新北市圖），

也是一座融合科技與智慧互動，與數位新科技高度連結的公共圖書館。新北市圖閱覽典藏課長李毓偉表示，24 小時的服務是科技化創新服務的開端，隨著讀者群工作與生活型態的多元，公共圖書館的進化也在跟隨讀者的腳步。

新北市圖新總館的啟用，成為全臺第一座不打烊的閱讀、知識交流場域，並藉由全新技術的引進，打造全



新北市立圖書館智慧型自動化預約取書機操作方式與 ATM 相同，30 秒內即可取書。

齡通用的智慧化服務機制，成為提供讀者便利、友善使用環境的公共服務新典範，陸續以「智慧互動資訊服務系統」摘下 2015 年資訊月公共服務類「百大創新產品獎」；以「智慧互動—Library 2.0+」於 2016 年智慧城市展中勇奪智慧教育類「智慧城市創新應用獎」等殊榮。

新北市圖館內所有館藏、設備，皆以 RFID 晶片技術進行管理與開發創新應用。值得一提的是，在館舍一樓看到可容納 2,059 本書籍的 24 小

時倉儲式自助預約取書機。如果沒有特別介紹，讀者時常會將它視為圖書館建築美學設計的一部分；新總館的畸零空間可以轉變成亞洲少數的全自動化預約取書系統，是館方當初始料未及的創新服務。李毓偉說，自動化預約取書機其實原本不在新總館的規劃當中，當時設計空間時，在一樓內梯的地方有個畸零的角落，空間對外是玻璃，作為儲物空間因美觀考量不大適合；設計為閱覽空間也會製造一個死角，不易管理。在推行全時段服

務的需求下，導入自動化的取書機，是個創新嘗試，在 2,000 多格的藏書空間中，除了作為預約書籍的流通服務外，其中 1,000 格左右更置放精選新書，增加新書曝光與流通的機會。

自動化預約取書機結合 RFID 與高架自動倉儲系統，高約 7 公尺，讀者可事先透過網路預約書籍，以熟悉的 ATM 方式，憑借閱證感應 30 秒內就可同時完成取書借閱手續，符合 24 小時服務的精神，讀者再晚都可到現場完成取書，更加貼近都會區使



大東藝術圖書館將 3D 列印機移到二樓的開放空間，讓民眾能更加親近科技產品。

用者多元化的生活作息。

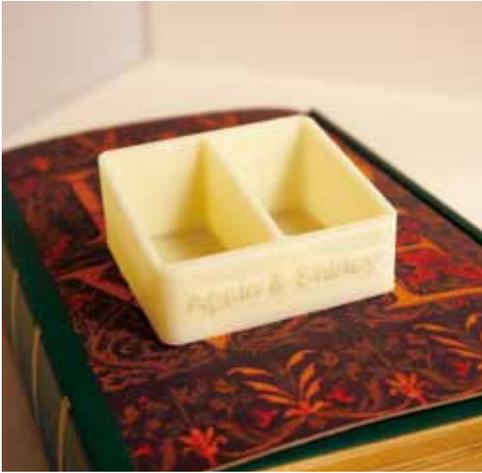
為了擴大 RFID 的應用效益，搭配通借通還服務，讀者可在新總館取得新北市圖所有分館的館藏。此外，全館各樓層皆設有自助借還書機，透過觸控螢幕、UHF RFID 讀取介面、HF Reader 以及熱感應收據印表機等組件，便利讀者自行辦理借還書程序。自動還書箱並配合 11 分類自動還書分揀系統，當接收到讀者投還的圖書時，可以對歸還的書籍進行圖書登錄，同步傳送異動資料到圖書館的

ToREAD 自動化系統，可更新讀者借閱紀錄、顯示當次歸還的圖書資料，並提供自由選擇是否列印還書收據。圖書完成歸還後，後端的分揀機也會依 RFID 分類模組，由輸送帶自動分類傳送到移動式集書車，達到簡化圖書歸架作業的工作流程。

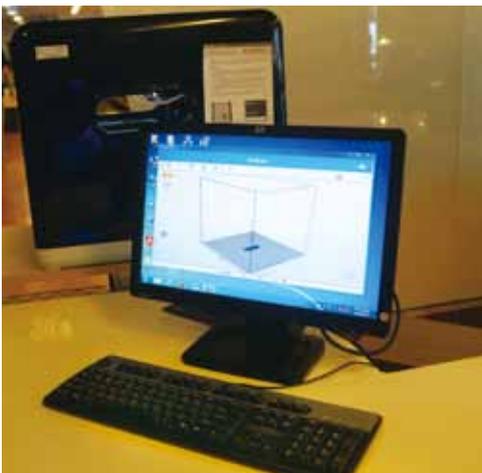
在盤點作業方面，新北市圖採用的是手持式盤點設備，結合 PDA 和 RFID 模組，不但方便攜帶且能快速讀取。另也設有移動式盤點書車，它是將物聯網 RFID 盤點倉庫貨品的概

念運用到館藏上，適合用於長時間或大範圍的盤點作業，可大幅節省人力與時間。

不只 RFID 的應用，新北市圖還引入了互動多媒體綜合性設備。李毓偉指出，新北市圖因應許多現代新科技的需求，在館舍的許多地方與細節，都是為了貼近現代人的資訊行為而設計。比如新北市圖各樓層的「資訊方塊」，以書櫃方形櫃體造型搭配色彩計畫，對應館內特有的樓層概念。只要點選進入系統



利用 3D 列印，製作出自己專屬的文件盒。



民眾利用圖書館中的電腦設計作品，大東藝術圖書館館員會義務性協助列印成品。



透過 3D 列印技術，日常用品自己設計自己製造！

便可顯示多項互動程式，包括地圖導覽、貴賓留影與簽名板、好書推薦大頭貼、讀者好書共評、無版權創作素材庫、滿意度調查、投票系統、互動 Q 版文昌、許願池等多媒體互動裝置，讓讀者可以體驗共創共享、多元趣味化的參與樂趣。

此外，教育性智慧互動資訊服務也含蓋其中，新北市圖將 AR 結合 Kinect 技術，運用於多元文化學習上，推出具教育性功能的「原住民試

衣鏡」設備，讓讀者藉由即時互動，在螢幕前換上多款 3D 原住民服飾，藉以提升讀者更深刻地體驗與學習原住民文化。

### 大東藝術圖書館 推出 3D 列印設備

近年來，圖書館積極打破舊有藏書閣的刻板形象，隨著 3D 列印、掃描技術與相關設備的普及化，提供動腦想、動手做的「自造者空間(Maker

Space)」，成為圖書館運用、改造空間的新選擇。

圖書館不再只是提供館藏、資訊功能，而是將各式工具、器材結合原有的館藏資源，讓使用者置身創作環境，探索科學知識，並激發創意，運用如 3D 列印這類的工具，產出真正的成品。圖書館的自造者空間，也可提供擁有共同興趣喜好的使用者一個分享經驗、知識的交流平臺。若將其應用擴大延伸，舉凡攝影、藝術等可



美國创新中心（AIC）打造一處可供民眾自由創作的自造者空間。

以提供自己動手、完成創意的地方，皆稱為自造者空間。位於高雄市的大東藝術圖書館運用「公共圖書館書香卓越典範補助專案計畫」，特別在二樓打造了一間「未來工作坊」，並購置一臺3D列印、掃描二合一的機器、三臺專業配備的高階電腦，期望培植藝術、設計的專業人員與學生。

今年上半年，大東藝術圖書館特別邀請專業人員到未來工作坊實際進行操作，透過試營運方式調整配備，

另一方面也安排3D列印的專業講師為內部館員與志工進行操作訓練。為了訂定周全的空間使用辦法條例，未來工作坊至今未正式開放，但為了讓3D列印機能夠儘快發揮功效，今年5月館方將3D列印機移置到二樓的開放空間，並每月開設3D列印體驗班，分別針對親子、成人、銀髮等族群進行研習課程。參與的民眾從3D基礎概念、運用電腦軟體進行設計，到實際列印成品，完整體驗。

大東藝術圖書館購置的列印機，使用的列印材質是塑條，一件5公立方厘米的作品列印時間大約3小時左右。因此研習課程，只能示範性列印出一件作品，其餘由館方幫學員設計好的檔案排序列印完成，再通知民眾取回成品。

因應空間，每一堂課必須限額20人，每次一開放報名，幾乎是瞬間秒殺。對圖書館而言，現階段是處於推廣期，但未來的目標，是希望朝



在美國創新中心（AIC）可透過 3D 列印創作作品。



美國創新中心（AIC）提供 3D 列印借用服務。

向專業培育。館方非常歡迎藝術與設計科系的學生能充分利用，在自身還沒有能力購買專業電腦時，可以借用圖書館的配備，有設計品需要列印時，館方除了義務性的技術指導，還能協助列印，而且也只收取列印耗材的成本價。參與過 3D 課程的民眾表示，因為親近大東圖書館，才發現原來「科技」這麼有趣和實用。

### 美國創新中心 打造自造者空間

國內像大東藝術圖書館提供 3D 列印器材給讀者使用，能擁有自造者空間的圖書館是極少數。主因是圖書館員並非這些器材、課程的專業人士，當需要提供進一步的服務或是排除設備問題時，往往會遇到瓶頸。

要如何突破困境？可追溯回 2006 年，芝加哥哈羅德華盛頓圖書館（Harold Washington Library Center）與麥克阿瑟基金會（The MacArthur Foundation）合作建立媒體實驗室，提供器材與資源，讓青少年進行創作，稱為 YOUmedia 的空間，被認為是公共圖書館引入自造者空間的先驅。



新北市立圖書館九樓的原民主題區，讀者可以透過 AR 投影技術試穿不同的原民服飾。

之後，不只公共圖書館，大學圖書館，甚至是中學圖書館，都引入了相關服務。有些圖書館將停車場活化，使用貨櫃車成為自造者空間，或是附屬於圖書館原有的角落提供工具，端看各館所擁有的資源設備而有不同的規劃。

而坐落於原來臺北松山菸廠廠址內，由美國在臺協會和臺灣創意設計中心共同合作設置的美國创新中心（American Innovation Center，

簡稱 AIC）的成立與營運，可作為國內其它圖書館規劃自造者空間的學習借鏡。

2012 年起美國國務院為推廣文化，並因應數位時代的發展，在歐洲與當地合作夥伴共同成立結合數位設備與數位學習之新型態的數位创新中心（digital innovation center）；2014 年選擇在臺灣成立亞洲第一個 AIC。它結合了圖書資料中心與自造者空間的功能，目前擁有館藏約 800

冊，包括各類設計、藝術、經濟和商業、美國政府和政治、教育和留美資訊、美國社會與文化、美國文學、英語教學、參考書籍、立體書、桌遊、maker 工具書等圖書。設備方面，則有 3D 列印機數臺、3D 掃描機等創作工具，每年舉辦的活動超過 100 場次以上，從高階知識的機器人競賽營隊到闖家參與的紙飛機設計，AIC 讓使用者體驗真正的自造者經驗。

要打造像 AIC 這樣的自造者空



「原聲原繪—親子共學母語」互動書巡迴書展，讓民眾體驗 AR「躍然紙上」的閱讀方式。（國立公共資訊圖書館提供）



結合 AR 技術，圖書館提供讀者嶄新的閱讀模式。

間，前 AIC 組長辜善揚認為，場域大小、經費不是首要考量要素，是否能營造出自由創作的空間氛圍才是關鍵；他說，使用者擁有可以盡情自由發想的環境空間，創意才能被實現。而當被詢問到面對如 3D 列印這類新科技，館員必須具備哪些專業知識才能提供優質服務時；辜善揚表示，由

於科技不斷推陳出新，館員原本所習得的專業知識不見得能發揮所用，因此「科班」出身的專業背景不是構成經營自造者空間唯一的條件，但是館員必須擁有主動、廣泛學習科技新知的態度，以及將維護管理的程序標準化的能力，才有辦法引導、提供使用者所需資源，同時協助使用者快速地

熟悉新設備的操作。

辜善揚並進一步指出，自造者空間的社群經營也相當重要，館員必須善於擴充人際關係，了解需求的積極特質也是必要條件之一，當館員有能力串接整體社群人脈時，便有助於將自造者空間推向成功的經營之路，例如 10 月份，AIC 將舉辦「3D Design



提供貼近讀者需求的數位服務與空間讓讀者感受科技應用的樂趣。(國立公共資訊圖書館提供)

and Printing Deep Dive」訓練，便透過社群的連結，增加亞洲 AIC 管理者們的交流互動，提供未來進行跨國的合作機會。

### 國內外圖書館 善用 VR 顛覆學習想像

繼 3D 列印後，目前最火紅的科技非虛擬實境 (Virtual Reality, 簡稱 VR) 莫屬。VR 雖然不是最新的科技技術，今年卻是它邁向蓬勃發展的元年。

VR 必須配戴顯示器與揚聲器，利用電腦、手機模擬產生立體的虛擬世界，提供使用者關於視覺等感官的模擬，讓使用者產生彷彿身歷其境的臨場感。VR 產品原本售價相當昂貴，但拜電腦科技進步神速所賜，現在一

般使用者也能負擔得起購買費用，因而逐漸被普及應用。

因此，圖書館也在討論該如何運用 VR。

今年 10 月中剛啟用的臺中市立圖書館北區分館，便建置一處虛擬實境體驗室，設有 VR 穿戴裝置，提供館內導覽服務。民眾只要戴上裝置便能遨遊北區分館各樓層的環境設備，館方期許未來能將 VR 延伸運用到文物、古蹟的觀看，藉以提升大眾對歷史、文化的了解。

在國外，則有奧克拉荷馬大學圖書館運用 VR 提供互動虛擬實境課程，將其應用在不同課程中，以真正的「眼見」體驗各項現象，例如讓學生於化學分子間「真正」看到蛋白質中某些原子鍵連接的情形，並用這些資

訊完成作業，滿足學校的教學需求。

這兩個案例說明 VR 不只能提供娛樂功能，它潛在應用的可能性，已經超過原有所想像。未來 VR 還能提供哪些創新應用，有圖書館提出，可以將一般讀者無法隨意翻閱的特藏、古籍等館藏以 VR 方式呈現，提供複製品、數位典藏之外可以親近圖書館珍貴典藏的閱讀新感受，實現沉浸式、擬真感的學習體驗。但實際面該如何進行，尚待進一步研究、探討。

科技的創新已是不可逆的趨勢，圖書館如何善用科技創造新時代的核心應用價值，將是未來圖書館必須面對的挑戰。唯一不變的是，任何創新科技的運用，都必須切中使用需求。◎