



圖書館精進： 掌握科技應用價值

專家學者賴忠勤、陳國泰 觀點解析

文、圖

／ 潘云薇、王慈霞

科技於圖書館的應用，不能只是盲目跟風！專家學者賴忠勤、陳國泰以前瞻的視野，帶讀者進入圖書館的嶄新世界，看見科技被運用的價值。



Beacon 像是貼身專屬導航，可以指引讀者找書。(模擬示意圖)



必須當打開行動裝置的藍牙，才能接收 Beacon 發送的訊息。

20 世紀西方科幻文壇大師以撒·艾西莫夫 (Isaac Asimov, 1920~1992) 在 1980 年圖書館尚未科技化的年代，便預言了互聯網時代下的數位圖書館樣貌。他描述，將來只要坐著，一座圖書館便能連結到我的電腦、我的書

桌以及我的家。艾西莫夫的科技預言一向經得起時間考驗，在今日一一實現。

然而，面對科技不斷被翻新的時代，該如何精準掌握讀者需求，適切地將科技導入圖書館中？由擬定、建置數位公共圖書館，獲「圖書館傑出

人士貢獻獎—傑出圖書館員」肯定的國立公共資訊圖書館研究員賴忠勤和鑽研智慧節能科技的崑山科技大學電腦與通訊系副教授暨圖書資訊館副館長陳國泰博士，兩位專家學者精闢洞悉，現在、未來有哪些科技值得被應用於圖書館。



國立公共資訊圖書館研究員賴忠勤認為，Beacon 可以透過虛實合一的應用，滿足讀者使用需求。

國資圖研究員賴忠勤： Beacon 有助精準行銷、發揮導流功能

今年 4 月義大世界購物廣場以「義大世界 GOGO 購 App」榮獲 2016 年「ICSC 中國購物中心大獎——新興技術類金獎」。獲獎原因是這款 App 結合藍牙發射裝置 Beacon 的微定位技術，透過導航的導引，協助顧客在面積廣大，擁有 700 家以上的品牌、2,800 格停車位的購物廣場中，快速找到想抵達的櫃位及停車位置，有效提升 18% 的購物效率。此外，這一、二年來，便利超商也紛紛佈建 Beacon，顧客只要下載店家專屬 App，一旦靠近便利超

商就會收到感應推播的優惠、促銷資訊。其中，全家超商在經過測試後，證實有 8 成消費者接到訊息後願意領取商品優惠，成交率超過 7 倍，透過 Beacon 推播行銷確實有助達到導客、導購效果。而上海圖書館也在 2015 年開發利用 iBeacon 定位之 App 提供服務，只要讀者在館內，可以隨時查看熱門及推薦圖書。

Beacon 為實體店面創造不同以往的行銷經驗，更精準抓住顧客需求，成功提升銷售商機。國內外圖書館也投入研究 Beacon 如何提升圖書

館的服務，進一步滿足讀者需求，達到正向效益。國資圖研究員賴忠勤對於 Beacon 這項新科技的發展相當關注，他評估，不論從讀者或管理者的角度來思考，Beacon 在虛擬和實體場域的結合上，確實有助於圖書館的各項應用。

賴忠勤說，Beacon 在圖書館的應用屬於物聯網技術概念。Beacon 就像是發送訊號的燈塔，當打開藍牙的行動裝置進入燈塔所照射到的距離範圍內，Beacon 就會自動發送一串代碼，行動裝置所下載的專屬 App 偵



Beacon 可以結合 AR 技術推出主題書展，透過手機螢幕，指引讀者取閱。（模擬示意圖）

測到代碼，便可接收到 Beacon 所發送的訊息。

賴忠勤認為，Beacon 在圖書館最大的功用是協助讀者找書。Beacon 微定位功能不但克服 GPS 無法在室內環境定位的技術，定位精準度也比 Wi-Fi 更精確，定位最小距離可達 2 公尺。當讀者置身於浩瀚的書架之中，尋一本書籍有如大海撈針，不知從何找起時，Beacon 就像是貼身專屬導航，可以指引讀者到圖書所在的書架找書。

首先這項技術必須在圖書館每個

書架上佈建 Beacon，當讀者透過手機定位，地圖導航軟體便結合擴增實境 AR (Augmented Reality, 簡稱 AR), 在圖書館實景中，顯示虛擬的行進指示與地點標示，將讀者帶到書籍所在的書架前，讓找書過程既省時又省力。同理，也能將 Beacon 微定位延伸應用到圖書館服務空間的路線指引，帶讀者抵達想使用的區域。

也由於 Beacon 可以定位讀者手機的所在位置，賴忠勤指出，Beacon 還可以結合大數據 (Big-data)、顧客關係管理系統

(Customer Relationship Management, 簡稱 CRM)，將讀者進入圖書館後的活動路線記錄下來，偵測讀者在不同區域駐足的時間、人流數據、借閱紀錄等，進一步分析讀者的使用習慣。

賴忠勤表示，透過這些讀者使用行為的統計數據分析，可以了解讀者的使用需求，進而提供更優質的服務。例如，可根據讀者活動行徑習慣，評估圖書館動線安排，以及空間規劃是否造成讀者行走或使用上的不便，進而重新調配動線、



國立公共資訊圖書館的運書機器人，可以協助搬運書籍。

空間設計不良的問題；還可透過數據的探勘、挖掘，掌握讀者喜好借閱書籍的類別、喜歡參加哪些推廣活動等，進而針對讀者的需求，主動提供推播訊息。

這樣的行銷概念，就好比尿布和啤酒在美國零售業的銷售連帶關係，透過購物分析，尿布配啤酒也成了經典的行銷案例。這套尿布配啤酒的成功行銷手法，也可以轉化運用在圖書館裡，賴忠勤解釋，經由 Beacon 定位讀者一旦接近圖書館所設置的推播螢幕，就能針對讀者個人喜好進行分析，由螢幕即時播送讀者感興趣的情

報資訊，讓圖書館的資源藉由推播行銷，開啟更多被使用的機會。但他強調，透過推播螢幕在公共場所發送具私人特性的訊息，涉及到隱私權，必須做好事先準備動作，讓讀者簽署同意書，才能施行；不過也有解套方法，可以選擇透過手機直接發送訊息，做到客製化的行銷服務。

Beacon 還可以協助圖書館擴大推廣族群，賴忠勤說，可以通過 Beacon 掌握讀者足跡，將館方要宣傳的文宣、展覽活動等資訊，以螢幕推播或展設的方式呈現在讀者流量最密集的動線上，達到強力行銷的效

果。同時，也能透過 Beacon 指引讀者前往活動會場，並利用手機自動完成報到程序。

賴忠勤指出，Beacon 還能結合 AR 技術推出主題書展。它不同於圖書館以往所舉辦的書展形式，不需特意將展示的書籍一本本從不同類號的書架中取出，再陳列在展區上，而是運用虛實整合的概念策展。他舉例，好比圖書館舉辦以恐龍為主題的書展，期間即便讀者隨意在書架間走動，不論行經擺放自然科學類、史地類或是藝術類等書籍的書架，只要將手機照向書架，與恐龍主題相關的書



USB Beacon 具有微定位功能，安裝於牆面，可明確辨識進入信號傳輸範圍內的手機。（模擬示意圖，USB Beacon 圖片來源：<http://www.thlight.com/home/index.html>）

籍，就會顯現於手機螢幕中，指引讀者取閱。

不過，Beacon 必須搭配行動裝置 App 才能發揮功用。賴忠勤認為，Beacon 的導入是一項資訊基礎建設，加上相關設備成本不高，Beacon 的佈建並不是件難事，關鍵問題在於 App 的應用開發，它關乎著使用時的實用性與便利性。然而，科技的發展瞬息萬變，不斷推陳出新，是否要將一項新科技應用於圖書館中，最大的危險因子在「猜」。光憑猜測，可能讓龐大的投資經費白白浪費。賴忠勤再三強調，圖書館員通常是科技的

跟隨者，不是創造者，對於新科技是否要導入圖書館中，必須保持敏銳的嗅覺，嚴謹評估、思考這項新科技是否符合圖書館需求、實質益助有多大、可行性有多少？同時分析它未來的發展穩定性與成熟度，避免追隨生命週期短暫的科技產品。

在眾多新興科技中，除了 Beacon 未來值得被應用在圖書館，賴忠勤認為，機器人的發展應用也可以持續關注。機器人發明至今歷史悠久，近年來逐漸被擴大運用於實際場域之中，目前雖然已發展出非人型機器人可以協助書籍上架工作，國資圖

也有一臺運書機器人，可以協助搬運書籍，藉由結合還書分類系統，將讀者歸還的兒童圖書，自動運送至館內的兒童學習中心。但是，賴忠勤期盼機器人在圖書館的應用，除了可以協助圖書館整書上架、運書等，還能做到諮詢服務的工作，並且希望有朝一日可以不需依靠館員擔任機器人的保母一職，它便能獨立運作。他說，未來圖書館必須轉型，讓科技取代人力在圖書館的基本服務，館員專注於更專業的服務、策展、活動及推廣等需要人力投入的工作上，讓圖書館的服務更上一層樓。



崑山科技大學圖書資訊館副館長陳國泰以其電通專業背景，帶領學校建立智慧照明應用實例。

崑山科技大學電腦與通訊系副教授暨圖書資訊館副館長陳國泰： 整合智慧控制與高效率燈具，有效聰明節能

近年來，綠色環保意識抬頭，全球掀起綠色革命，圖書館也不例外，智慧節能科技的應用開始被重視。

根據 2009 年經濟部能源局住商部門能源消費調查顯示，室內照明約占辦公室總用電量 40%，國外更有研究指出，商業大樓照明用電量甚至可高達 51%，顛覆冷氣比照明更耗電的刻板印象。談到節省照明用電，大眾往往最先想到的就是改用 LED 省電燈泡，適當的 LED 燈具確實有助節能，然而到底電是如何被使用？以及都用到哪兒？崑山科技大學成功爭取經濟部能源局「大學校院圖書館智慧照明研究示範計畫」，獲得全國最

高等級獎助 450 萬元，並完成經濟部智慧照明先導計畫，將館內用電情形數據化並加以剖析，打造專屬、有效的節能作法，可提供他校作為節電參考。

崑山科技大學組成校內專家團隊規劃智慧節能方式，執行多項方案並進行系統驗證與調整來降低用電量，包括更換節能效果較佳的 LED 燈具、智慧照明等。簡單來說，崑山科技大學圖書資訊館的節電作法主要分為三大部分：分別是建置智慧控制系統、開發具感測與調光功能的檯燈，以及規劃可調色調亮度的梯廳情境示範場域，其中最關鍵的就是建置智慧控制系統。

崑山科技大學電腦與通訊系副教授暨圖書資訊館副館長陳國泰博士指出，提到節能，一般多半著墨於如何省電，但如果了解發電供電原理及電費計算方式，從源頭管理，更能省電。因此，民間企業及機關單位更應看重的是用電需量，透過嚴格控制用電總量才能有效發揮節能經濟效益。崑山科技大學圖書資訊館更換適當的 LED 燈具後，已較原先節能 38.6%，而真正讓節電效果大躍進的關鍵是崑山科技大學在「大學校院圖書館智慧照明研究示範計畫」中特別引進優越的能源管理系統，協助用電管理，結合智慧控制系統協助了解用電情形及需求量，確實做到負載平衡。



崑山科技大學圖書資訊館在智慧節能或 RFID 應用，為國內同級學校之冠。



智慧感測檯燈節能之餘，提供讀者更貼心舒適的閱讀環境選擇。

智慧控制系統利用光感應器、人員感測器、DALI 無限段調光模組，藉由 3D 空間圖，執行六大智慧策略，包括智慧排程、日光節約、場景配合、在位控制、個人專屬控制以及智能用電量管理（亦即過載卸載）。以日光節約為例，在照度固定的情況下，感測器會依照日光強度自動調整照明亮度；場景配合可依不同地點設定亮度，像是用電需求較低的走廊亮度可設定約 70%，閱讀區、書區也能

根據閱讀習慣不同改變設定；在位控制，是指人在燈亮、離開即暗的自動感測照明功能；智能用電量管理則是落實用電需量管制，一旦偵測到用電即將超載，可立即透過指定卸載來確保用電不超載。

陳國泰表示，這項能源管理系統可以作許多分析、參數、研究，有效掌握館內用電情形，校方並自行研發、調整參數，找出最佳節能執行方案，搭配燈具更換、圖書館

運作、讀者習慣、配置感測器，以及設定系統等，將節能效果提高至 80% 以上，回收年限也縮短至約三至四年。而且從正式運作至今，短短近半年時間，成果已明顯達到了 7 成，表現驚人。

依據照度平方反比定律，當高度降低 50 公分，燈正下方的照度可以提升 44%。智慧感測檯燈由崑山科大電通系、資工系，以及創媒學院合作設計，可別小看這有如天燈



由校內師生合作設計，結合 3D 列印技術，未來可望廣泛應用。

崑山科技大學 圖書資訊館						
樓層	燈燈編號	照度	溫度	濕度	座位有人	開燈狀況
3F	01	0000.0	30.7	61.1	●	●
3F	02	0059.5	26.5	60.5	●	●
3F	03	0003.3	31.3	64.7	●	●
3F	04	0308.7	29.0	59.7	●	●
4F	05	0213.3	29.5	65.5	●	●
4F	06	0229.8	30.0	63.7	●	●
4F	07	0148.2	27.7	54.4	●	●
4F	08	0000.0	32.5	59.6	●	●
5F	09	0064.3	30.8	60.7	●	●
5F	10	0398.8	30.8	59.1	●	●

座位有人：● 有人；● 無人。
開燈狀況：● 開燈；● 開燈。

崑山科技大學圖書資訊館智慧燈燈
崑山科大圖書館智慧照明

工研院 綠能所
經濟部能源局
Bureau of Energy
Ministry of Economic Affairs

智慧感測檯燈所搜集的相關資訊，登錄圖書館網頁可即時查看。

造型的檯燈，其所配備的 sensor 裝置，可感測照明亮度、溫度等訊息，透過學校圖書館網頁，方便使用者與管理者隨時查看掌握檯燈使用情形以及檯燈座位環境的溫度、溼度、照度，甚至附近人員密度等資訊。搭配物體移動檢知器 (PIR)，當讀者離開座位一段時間，智慧感測檯燈也會在設置時間內自動關閉，達到節能效果。

陳國泰說，每個人對溫度感受不同，過去經常有讀者反應空調太

冷或不夠冷，現在也可透過智慧感測檯燈所搜集到的溫度訊息，自行選擇適合自己的閱讀區。目前圖書館三、四、五樓閱讀區共放置十座智慧感測檯燈，其兼具照明、節能及造型等優點，推出後大獲好評，詢問度相當高。

為提升照明節能，崑山科大圖書資訊館特別規劃梯廳情境示範場域，針對走廊、電梯口等非閱讀區域，依據天氣、季節改變光色。根據研究，照明不僅左右視線，同時還影響心

情，梯廳情境示範場域的實施不只優化公共場域照明效果，同時也發揮節能效益。

此外，圖書館的科技應用還包括 RFID (無線射頻識別系統)。RFID 實際應用早已充斥日常生活，舉凡悠遊卡、高速公路收費的 ETC 儲值卡、方便小額消費的 VISA WAVE 信用卡，或是寵物晶片卡等，都是大幅提升使用者安全與便利的例子。

陳國泰指出，RFID 也非常適合



圖書分類系統可全天候智慧運作，進化 RFID 應用層面。



資訊檢索區可查閱、掃描、列印資料，並進行視訊會議。



讀者透過手機，即可輕鬆完成借書。

作為人或物品在通路上的管控追蹤，崑山科技大學在教職員證及學生證方面皆採用這項科技，進出教室、實驗室、圖書館、電梯等都可透過感應一卡搞定，方便出入管理，同時它也被應用在圖書管理，協助執行借還書、圖書分類及盤點工作，有效整合圖書館自動化系統。館藏目前皆採線上作業方式與自動化管

理，讀者可利用手機或自助借還書機輕鬆完成流通手續，配合最先進的圖書分類系統，RFID 還可進一步將歸還圖書自行分類，提升圖書上架時效。

另外，RFID 還能發揮導覽作用。圖書館的每一個樓層入口處都設置感應器，可偵測讀者所在位置，只要下載 App，每當抵達樓層入口時，就能

主動偵測立即獲取該樓層的簡介導覽、圖書訊息。

除了出入管制、借還書、導覽，也可藉由 RFID 清楚明瞭得知讀者出入圖書館舍時間、人數、地點、借閱書籍等狀況，提供大數據予館方進行方析，掌握圖書館使用情形，進而為讀者提供更好的服務，營造更優質的館舍環境。🌀