

出國報告（出國報告類別：考察）

澳洲國家及大學圖書館倉儲及數位保存案 例考察

服務機關：國家圖書館

姓名職稱：許靜芬編輯、邵秀梅分析師

派赴國家：澳洲

出國期間：107年10月7日至10月13日

報告日期：108年1月2日

摘要

為「國家圖書館南部分館暨聯合典藏中心」之籌建，於 107 年 10 月 7 日至 13 日，安排前往澳洲地區瞭解國家及大學圖書館倉儲、建築空間及數位資源保存中心等規劃案例，汲取相關經驗。主要參訪包括位於坎培拉的澳洲國家圖書館（National Library of Australia）、澳洲國立大學（Australian National University）圖書館及位於雪梨的雪梨科技大學（University of Technology Sydney）圖書館及麥覺理大學圖書館（Macquarie University Library）。參訪後將參訪過程及交流意見記錄成參訪紀要，俾作為「國家圖書館南部分館暨聯合典藏中心」規劃設計之參考。

目次

壹、目的	1
貳、過程	2
一、考察澳洲國家圖書館過程.....	3
二、考察澳洲國立大學圖書館過程.....	6
三、考察雪梨科技大學圖書館過程.....	8
四、考察麥覺理大學圖書過程.....	11
五、公共圖書館參訪	15
參、心得及建議	16
肆、附錄.....	19
一、參考文獻.....	19
二、參訪照片.....	20

壹、目的

為配合「國家圖書館南部分館暨聯合典藏中心」籌建計畫之執行，奉派前往澳洲考察與南館及聯合典藏中心相關之具代表性且值得觀摩學習之圖書館及作法。此行主要目的是瞭解澳洲國家及大學圖書館倉儲、建築空間及數位資源保存中心等規劃、建置及維運情形，汲取相關經驗，俾作為「國家圖書館南部分館暨聯合典藏中心」規劃設計之參考。

本次考察方式包括實地參觀及訪談，訪談重點涵蓋數位資源保存、自動倉儲設施建置運用等議題，提問重點分別如下：

一、數位保存系統相關問題

- (一) 貴館數位保存實施現況？數位保存過程中是否遇到任何重大困難或問題？有什麼解決方案？
- (二) 貴館最初定義的保存範圍或政策，是否在系統建立過程有所改變？
- (三) 有多少工作人員直接參與系統維護？數位保存團隊的組織或結構是什麼？
- (四) 在系統上線之前，您會建議試用或試運行階段嗎？您是否經歷過這樣的階段？試用階段是否有助於實施過程？您是如何決定首先進入此階段的資源類型？您是否建議試用階段應包括哪些內容？
- (五) 貴館是使用來自供應商的套裝軟體或自行開發系統或基於開放原始碼的客製化系統？決定的原因是什麼？
- (六) 能否分享有關開發/實施、維護和其他人力成本的概略數據？
- (七) 貴館是否訂定有關資料攝取(Ingest)的規則？如何處理捐贈的資源？
- (八) 貴館數位保存的詮釋資料(metadata)使用哪些標準或規範？

二、自動化倉儲建置及運用

- (一) 圖書館如何評估現有及未來倉儲空間需求？
- (二) 建置倉儲費時多久？
- (三) 由哪家倉儲廠商承作？如何擇定廠商？
- (四) 移入倉儲的館藏資源擇定原則為何？

(五) 倉儲空間大小及預估倉儲容量為何？有哪些作業空間？

(六) 目前倉儲使用情形為何？資料存取流程為何？

(七) 人力配置情形為何？

(八) 倉儲系統資料與圖書館館藏目錄如何連結？

貳、過程

此次前往澳洲進行圖書館考察，自 107 年 10 月 7 日~10 月 13 日，共計 7 天，行程紀要表列如下：

日期	行程紀要
10 月 7 日 (日)	下午由台北桃園機場搭機至香港，由香港轉機至澳洲雪梨機場
10 月 8 日 (一)	由澳洲雪梨機場搭機至坎培拉機場，入住旅館 (坎培拉)
10 月 9 日 (二)	赴澳洲國家圖書館 (National Library of Australia) 拜訪數位資源保存部門瞭解其數位資源保存機制及相關作業規劃
10 月 10 日 (三)	1. 赴澳洲國立大學 (Australian National University) 圖書館拜訪 Roxanne Missingham 館長，瞭解數位資源保存現況，並安排至社會研究與方法中心瞭解其數位保存方式 2. 由澳洲坎培拉機場搭機至雪梨機場，入住旅館 (雪梨)
10 月 11 日 (四)	1. 考察雪梨科技大學 (University of Technology Sydney) 圖書館倉儲設施 2. 參訪新南威爾斯州立圖書館 (State Library of New South Wales) 及海關大樓圖書館 (Customs House Library)
10 月 12 日 (五)	1. 考察雪梨麥覺理大學 (Macquarie University) 圖書館倉儲設施 2. 參訪 Woollahra Library 的 Double Bay 分館
10 月 13 日 (六)	由澳洲雪梨機場搭機返臺

一、考察澳洲國家圖書館過程

本次赴澳洲國家圖書館考察，拜訪數位資源保存部門 Libor Coufal 經理及 IT 部門經理，瞭解其數位資源保存機制及相關作業規劃，摘述如后。

（一）圖書館簡介

澳洲國家圖書館（National Library of Australia），是澳洲最大的參考圖書館，創立於 1960 年，位於澳洲首都坎培拉。根據澳洲聯邦《國家圖書館法令》，國家圖書館的職責是「維護並發展國家的圖書資料收藏，包括關於澳洲和澳洲人民的全面圖書資料收藏」。國家圖書館是澳洲的法定送存圖書館，根據聯邦《1968 年版權法令》，所有在澳洲出版（包括自出版）的印刷物都必須送存國立圖書館，必須送存的資料包括書、期刊（包括組織的簡訊和公司的年報）、報紙、樂譜、地圖、海報、圖紙、航海圖、圖表、節目單、目錄、傳單和手冊等。

（二）數位保存工作的推動

澳洲國家圖書館在 80 年代中期開始收購和創建具有持久價值的數位資源。多年來收購非常大量的數位館藏，目前接近 petabytes（PB）等級，將繼續增長。於 90 年代末開始進行網頁典藏（web archive）和數位化（digitization），在 2016 年 2 月，通過了一項新的法定送存立法涵蓋了數位內容，出版商現在必須在圖書館存放數位出版物。其他還有非常大量的口述歷史收藏品、手稿和攝影收藏品、地圖和大量的報紙數位化、少量的音樂收藏（主要是音樂樂譜）等。

自 1996 年以來，澳洲國圖一直參與澳洲網站和線上出版品典藏，建立 PANDORA（Preserving and Accessing Networked Documentary Resources of Australia），與其他澳洲圖書館和文化機構合作開發，提供對典藏內容的訪問，以及有關其歷史，發展，基礎政策，統計資料以及技術基礎設施的全面信息。其典藏成果不僅獲得國際聲譽，並在該領域的原則和實踐的發展做出了貢獻。2014 年發布了新的網站典藏 AGWA（Australian Government Web Archive），提供聯邦政府網站的大量收集。

澳洲國圖數位保存活動的主要目標為保持隨著時間的推移有意義地取用數位館藏內

容的能力。除了收集和管理數位資料以供目前取用外，圖書館還有保護的使命和承諾，並積極開發基礎設施，以收集，管理，保存和保持數位館藏的可用性。這被認為是圖書館的核心業務，對未來有重要的相關性。圖書館制定了數位保存政策，規定其數位保存活動的原則；有一個長期的計畫（DLIR），開發工具、程序和基礎設施，以管理其數位館藏的保存；長期致力於與其他人合作，共同開發解決其數位保存責任的方法，並分享有關數位保存的信息。

2011 年至 2017 年澳洲國家圖書館推動 DLIR（Digital Library Infrastructure Replacement）置換數位圖書館基礎設施計畫，該計畫旨在確保圖書館能夠在未來十年內在數位圖書館空間中運作，取代現有的舊系統並創建新系統，以應付收集和提供大量增加的數位館藏的挑戰，分 5 個實施階段提供服務，該計劃於 2017 年 6 月底順利完成，有以下成果：

- 澳大利亞出版商使用新的 edeposit 服務，有一種簡單，安全和有效的方式來遵守法定送存立法。
- 圖書館擁有工作流程和安全的館藏管理系統，為澳大利亞數位出版物和未發表的材料提供全生命週期管理，確保對所有館藏進行負責任的保管；
- 國家圖書館用戶無論身在何處，都極大地改善了對新的數位出版物的訪問；
- 交付系統支持各種設備，針對內容進行了優化，展示數位館藏，並提供創新的新服務以改善國家影響力；
- 數位化工作流程的顯著效率和品質改進；系統整合以支援自動流程，提高吞吐量和品質；
- 可擴展、強大且靈活的數位圖書館基礎設施，能夠管理大量增加的數位館藏，並使圖書館能夠實施新的，高效的和增強的業務流程。

（三）數位保存系統建置經驗

一般來說在系統建置之前需要先制定政策，但以澳洲國圖的經驗仍無法做到完全的政策到位，有一些業務政策及作業流程必須在實際用了系統之後再作修訂。

該館擁有相當強大的 IT 部門，部門員工 37 位，另外視專案狀況還可以增加 10 個額

外的承包商，約有一半的 IT 人員是從事軟體開發和維護，使用 Preservica 作為數位保存系統，並透過 API 或其他軟體來強化系統功能。IT 部門扮演重要的角色，負責儲存管理、所有大規模保存及系統管理。專門的數位保存團隊目前有三個人，但其數位保存工作被視為一項功能，分佈在整個圖書館，有個別的收集區域處理數位館藏，並將其納入數位保存系統，有一個單獨的數位化單位，單獨的影音資料收集單位。如果以數位保存工作來加總計算，大約有 18 到 20 名的人力投入。

在設計數位保存系統架構時，澳洲國圖主要希望能將系統之間做介接及工作流程自動化，以盡可能減少人工作業，這件事必須花費資源和時間來完成。基本上不會讓合法送存的出版者手動執行任何操作，例如出版者有義務送存他們的出版品，他們只要發送出版品給圖書館，圖書館唯一做的就是從目錄取出基本詮釋資料（**metadata**），由他們驗證和修正並添加主題標題和類似的東西，這是唯一的手動過程。澳洲國圖希望為網站典藏也做類似的事情，需要建立自動化，一旦實際收穫（**harvested**），它就會被自動推送到數位保存系統、進入存儲庫（**storage**）並提供交付（**delivery**），一切自動化完成。

大約在五年前澳洲國圖開始尋找數位保存系統的解決方案，對產品進行評估，最後選用目前的系統主要原因是靈活性，可以選擇作業系統，例如在 **Windows** 或 **Linux** 上運行；可以選擇所需的資料庫、病毒檢查程式，非常簡單的操作可進行大量的配置，沒有複雜的流程；廠商會提供各種各樣的創新及有用的東西，用戶也可以實際提出建議。在一開始他們選擇試用該系統，以實作來驗證概念。該館建議若要試用以比較小的資料項目開始測試，若試用雲端版本則建議以拿一些不敏感、可以開放的資料來測試。至於費用方面不便透露，需直接向廠商詢問。

（四）數位保存現況

已建置的數位保存系統分為測試環境與正式環境，新的工作流程和程式會在測試環境中先運行，才複製到正式環境使用。他們優先考慮從原生數位檔案（**born digital data**）開始收藏，包括從外部發布者或捐贈者送存的數位檔案，大約有 200 種不同的文件格式。保留 4 個副本，1 份在磁碟上，3 份在磁帶上，分別作為近線、離線及異地保存，每週產製監測報告。

網頁典藏將是他們下一個優先考慮放入數位保存系統的項目，但它可能還需要另一個兩到三年才能將所有內容保存起來，因為資料量很大，有 450TB。有關數位化的檔案，因考量館方自己在數位化過程產製圖像檔或者影音檔時，已遵循各項標準，有一定的品質保證，且採用格式只有 TIFF 或 BWF 二種，資料相對單純且穩定，所以暫時未放入數位保存系統。

現在正在進行的一項數位保存工作重點是將 CD 或 DVD 的資料內容複製到保存系統中，以方便提供存取。這項工作一開始最困難的地方是做業務上的決定，因為當中涉及授權的法律問題，需要進行很多的溝通工作。

現行數位保存系統的詮釋資料(metadata)可接受 Dublin Core、Mets 等，主要以 XML 作為保存及交換格式。

二、考察澳洲國立大學圖書館過程

本次赴澳洲國立大學圖書館考察，拜訪 Roxanne Missingham 館長，很榮幸由館長親自介紹了數位圖書館的服務，安排參觀孟席斯圖書館 (Menzies Library) 及拜訪社會研究與方法中心 Steven McEachern 博士，瞭解其數位資源保存規劃，摘述如后。

(一) 圖書館簡介

澳洲國立大學是澳洲排名第 1，在泰晤士報高等教育 2017 年的一項研究中被評為世界第七大國際大學。澳洲國立大學圖書館起源於 1948 年，目前該校圖書館館藏超過 250 萬件。

孟席斯圖書館是一座列入遺產名錄的建築，是以前總理羅伯特·戈登·孟席斯爵士的名字命名，該館擁有澳洲大學圖書館中最全面的亞洲學術資料，此外，孟席斯圖書館和澳洲國立大學檔案館是太平洋研究的主要資源中心。孟席斯圖書館館藏支援亞太地區的歷史，人類學，政治和國際關係，文學和語言，宗教和哲學領域的研究，獨有的館藏資料包括東亞語文（中日韓文）、亞太官方文件、善本、手稿與特藏等。

為促進東南亞館藏資源的利用，澳洲國立大學自 1995 年開始，啟動東南亞數位資料計畫，建置「亞太數位典藏」(The Asia-Pacific Digital Collections)，提供部分珍貴影像

與文本，方便研究者查詢利用。2014 年本館於澳洲國立大學設立澳洲第一個臺灣漢學資源中心，也是我國在海外設立的第 17 個臺灣漢學資源中心。

（二）圖書館數位資源保存及推廣

澳洲國立大學的開放研究資源庫（Open Research Repository）是一個線上用於收集、保存和推廣大學的學術成果，並與更廣泛的社群分享這項研究。開放研究（Open Research）接受期刊文章，會議論文和海報，書籍章節，工作或技術論文，創意作品以及各種其他形式的學術交流。為支援對 ANU 研究資料集的更大開放訪問，另外開發了一項新的服務稱為資料註釋（Data Commons），這是一個小型資料集，允許人們添加有關其資料集，目錄等的資訊。建置一個新平台，以方便論文的提交，學生想參加畢業典禮必須在這平台存放論文，它是強制性的，在開始時線上提交，然後審查員將在線上進行檢查並且批准，之後它將自動進入存儲庫。版權是一大問題，必須在提交論文之前獲得所有版權許可。已訂定開放獲取政策及程序。

因為現在論文已經在網路上接受存檔，學生不必再印出紙本副本。資源庫已經收藏有 93,000 個項目，詮釋資料使用都柏林核心（Dublin Core）欄位。「開放研究」的使用者介面除開放下載文件，也開放統計功能，並可以匯出 [BibTeX](#) 及 [EndNote XML](#)。

（三）社會研究與方法中心對數位資源保存的推動

澳洲國立大學社會研究與方法中心（The ANU Centre for Social Research & Methods；CSRM）於 2015 年成立。澳洲資料檔案館（Australian Data Archive：ADA）由澳洲國立大學（ANU）於 1981 年成立，為收集和保存與社會，政治和經濟事務有關的電腦可讀資料提供國家服務，並使這些資料可供進一步分析。ADA 現在支援 1500 個專案中的 6000 多個資料檔案，這些資料可追溯到 1833 年至今。

ADA 是澳洲國立大學社會研究和方法中心的一部分，提供對澳洲主要社會科學資料的訪問，包括：全國社會態度調查、縱向研究、健康和福利調查、歷史收藏品等。ADA 代表送存人（depositors）管理資料，提供處理，審查和發布，以使這些研究資料能夠在澳洲和世界各地使用。

澳洲國立大學有一台超級電腦，很多系統、存儲等由超級電腦處理，所有的研究資料都保存在超級電腦上。系統管理工作是委外的，他們會負責備份及資料轉置工作。CSRM 使用開源軟體，再請自己的技術人員來開發新功能，訂有收集政策草案，只針對數位檔案收藏，不接受實體物件。資料收集進來是以人工處理，他們會花比較多時間來處理資料。估計約有 3-4 人負責處理攝取 (Ingest) 文件，加上 IT 人員、兼職人員，整體來說需要 8 至 10 人。

CSRM 明年準備轉換新系統，他們最初先做不同系統的比較，再對資料庫產品進行了詳細的測試，因為他們認為測試系統是很重要的，系統轉換時，詮釋資料格式將隨著新系統作轉換。

三、考察雪梨科技大學圖書館過程

此次參訪雪梨科技大學圖書館，由負責自動倉儲設施服務的 Marisa Rodriguez 女士導覽解說。綜整該設施相關背景資料及考察過程如後。

(一) 自動倉儲建置緣起及籌備

雪梨科技大學位於雪梨市中心商業區，11 棟校舍分散於雪梨市中心商業區，學生超過 4 萬 5 千名，是全澳洲學生數量排名第三的大學。因校舍散落於商業中心區，缺乏優質的開放公共空間，為因應教職員及新世代學生數量增長，空間需求增加，及改善校舍及設施永續性的考量，在 2008 年 20 周年校慶時，宣布啟動計畫總經費超過 10 億澳元的 UTS 市區校園改造計畫。這項為期 10 年的計畫企圖讓位處都會核心的校園，透過校舍建築設施新建及改造，活絡該校學術及技術資源，營造有助提升教學效能、學習研究及交流動機的環境，讓校園的能量與周邊交通、商業及文化網絡交融。

該校總圖書館 Blake Library 於 1984 年啟用，土地面積有限，地上四層樓為開架書刊及讀者閱覽服務區，隨著書刊持續湧入，及學生人數日增，空間日顯侷促，因此，改造計畫項目之一是進行總圖書館搬遷至步行約 10 分鐘之外的 Building 2。改造計畫的經費有半數用於 Building 2 拆除及就地重建，未來總圖書館雖將搬遷於此新大樓，但書架空間卻將縮減，讓入館讀者享有更充裕及多元的學習研究空間。基於以上種種原因，改造計畫第一階段擇定緊

鄰新大樓的校舍，建置地下化圖書館自動高密度倉儲設施 Library Retrieval System（以下簡稱 LRS）。這座 LRS 是全澳洲第二座地下化圖書館自動儲存設施，設施用地於 2012 年 2 月開挖，經由招標於 2012 年 8 月確定由 Demantic Group 承接建置，2013 年 5 月完成地基工程。

LRS 深度約 20 公尺，總面積 1.3 萬平方公尺，設有 6 座機器手臂軌道，2014 年 3 月完成機器手臂及層架安裝設置，同年 7 月完成移入來自總館的 32.5 萬件（冊）館藏。該校 2015 年關閉 Kuring-gai 校區，該校區圖書館於 2016 年併入總圖書館，來自 Kuring-gai 校區圖書館的 11.6 萬件（冊）館藏亦移入，參訪當時約有 50 萬件（冊）存放在 LRS，2019 年預估將再移入 15 萬件（冊）。

（二）ASRS 設施規格

LRS 的工作區高度設在接近高層書架的位置，配合 6 個機器手臂軌道，上下移動高度約為 15 公尺。UTS 館藏資料採用無線射頻辨識（radio frequency identification，以下簡稱 RFID）系統，能加速資料借閱處理作業。為因應處理大量圖書存入或取用，在每個軌道的館員作業區兩側各設 1 個工作站，每個工作站配置 1 部電腦及一台嵌入工作臺的 RFID 掃描器，計有 12 個工作站，同一書箱可由 2 位館員同時進行存取作業。倉儲區計有 12,000 個 4 種高度的鍍鋅鋼板（galvanised steel）¹書箱（bins），目前已用到 11,808 個書箱。

書箱分為 4 種尺寸，編號、高度、架位區數量分別為：（1）ML10 高 27.5 公分，佔 10 區（sections）；（2）ML8 高 32.5 公分，佔 8 區；（3）ML4 高 40 公分，佔 4 區；（4）ML1 高 47.5 公分，288 個無隔板書箱，存放大尺寸資料，書箱停放在最頂層書架。除了 ML1 之外，其餘 3 種高度書箱內皆有隔板，將每個書箱區隔為 4 至 10 個空間。書箱存放的資料量因資料厚薄而異，每個 ML10 或 ML8 書箱平均約可存放 50 至 150 本書。單件資料在入藏前，先在系統中設定其適合的書箱尺寸編號，後續資料入藏時，就由系統自動選擇原設定的書箱類型。資料依據其尺寸放入高度適合的書箱，不區別其主題（分類號）、語文、資料類型，因此同一書箱裡的資料可能有一般圖書，

¹ 參考國家教育研究院雙語詞彙、學術名詞暨辭書資訊網之中譯。

也有光碟等視聽媒體資料。

（三）入藏原則

移入 LRS 的館藏擇定方式，原則上以罕用者為優先，由館員先討論決定入藏資料的篩選規則，再由系統判斷各單件館藏的編目日期、最近一次借閱日期及（或）借閱次數，過濾出優先入藏的資料清單。移入 LRS 的館藏不限類型，涵蓋的類型包括：圖書、期刊、微捲、視聽資料及海報等，各種資料類型館藏皆在相同的儲藏環境。未來保留在圖書館開架區的紙本圖書將維持在 24.5 萬件（冊）左右，而 80% 的館藏將存放 LRS，預估現有 LRS 規模可容納 100 萬件（冊）各類型資料。

（四）倉儲管理及運作

入藏於 LRS 的資料由倉儲系統（inventory system）進行管理，倉儲系統的單件紀錄記載入藏資料的基本書目，如：書名、條碼，最主要的還是倉儲位置相關訊息，包括：書箱種類、箱內的隔間位置、書箱編號、軌道及架位等。倉儲系統與圖書館館藏目錄系統之間以條碼號串接，讀者在館藏目錄系統完成 LRS 資料借閱申請後，透過系統間的介接程式傳遞申請訊息，並啟動倉儲系統將有該條碼號的書箱送至距離最近的工作站，等待館員取書。單件資料在借出狀態時，系統會自動清除其倉儲紀錄中的位置相關訊息（如：箱內的隔間位置、書箱編號、軌道及架位）。館員從 LRS 提取的書連同列印的取書條，放置於總圖書館特定區域的書架上，讀者須於 7 天內自行領取。還書作業由館員在任一工作站掃描書的 RFID，倉儲系統依據該條碼號原來設定的書箱種類，由機器手臂輸送距離館員所在工作站最近的同一種類且有空間的書箱，讓館員進行資料歸還作業。完成還書程序後，該單件紀錄會儲存當時的倉儲為至相關訊息。館員將資料放入書箱時，若判斷某一書箱已滿，應在該書箱的倉儲紀錄中註記已滿載，下一件資料歸還作業，系統就不會選擇該書箱。

由於目前入藏的資料大多是借閱率低的資料，而且離總圖書館單趟約需步行 10 分鐘，因借閱件數不多，平日由 1 位館員每 2 小時推著書車往返 LRS 存取書。若運送的資料數量很多時，則會申請校方公務車協助運送。未來總館搬遷至鄰近 LRS 的新館後，將移入更多書至 LRS，借閱申請件數估計也會增加，所以作業方式也將改為館員

輪流於 LRS 值班 2 小時，預計每次取書作業將從現行 1 小時，縮短至 15 分鐘。

四、考察麥覺理大學圖書館過程

本次參訪麥覺理大學圖書館，由負責 ASRS 的主管 Alison Briggs 解說。由於該館以綠建築著稱，因此，Alison 偕同校舍管理部門人員導覽館內節能及能源再利用之相關設施，參訪過程分述如後。

（一）新館 ASRS 建置緣起及籌備

麥覺理大學圖書館有別於其他大學圖書館，是該校唯一的圖書館，必須滿足全校各學科領域師生所需的資源蒐集保存及服務。在印刷資料持續入館情況下，該館為解決空間不足問題，2005-2006 間租用館外倉儲空間存放 75,000 冊實體館藏，但非長久之計。2006 年提出擴建及舊館改造計畫所需澳幣 6 千 4 百萬餘元經費申請被校方否決，取而代之的是核撥其新館建置計畫經費澳幣 7 千萬元，除了籌建新的圖書館舍之外，亦須包含館藏自動化倉儲管理設施建置。

由於該校園內有豐富的雪梨原生植物，維護校園內自然生態是校方的責任，因此，新館籌建以符合環境永續性為主要訴求，加上 ASRS 在溫溼度控制的密閉環境下的高密度倉儲效能，讓新館能在與舊館相當的佔地面積下，儲存舊館 2 倍的資料量，同時為讀者增加一倍的使用空間，有效解決空間不足問題之餘，也達到節能需求。該館 2007 至 2008 年間進行營建管理專業廠商擇定及建築設計競圖作業等相關招商作業，2008 年 10 月舉行開工儀式。2011 年 7 月新館全面啟動包括倉儲管理設施在內之服用，8 月新館正式啟用。

麥覺理的 ASRS 建置由館員及專案成員共同進行使用案例資料蒐集及現場考察，了解各廠商的客戶使用情形，做為擇定 ASRS 廠商的評估依據。2009 年經過招標程序完成招商，由當時的 HK Systems Inc. 承接，該公司翌年被 Dematic Group 公司收購。2010 年 5 月完成倉儲用地開挖，在建造新館時，同時進行 ASRS 設計及建置，是澳洲第一所採用倉儲系統儲存管理館藏資料的圖書館。

（二）ASRS 設施規格

其 ASRS 部分在地面之上，部分在地下，面積約 1,000 平方公尺，書架高度 14.6 公尺，長度 48 公尺。在圖書館 2 樓有 2 處工作區（圖 1），第一工作區在服務櫃台後方，設有 4 台機器手臂軌道，每條軌道寬約 1.4 公尺，工作區的每條軌道末端左右兩側各設 1 台工作站，每台機器手臂可輸送書箱至左右 2 側工作站，因此最多可讓 8 位館員同時處理 8 個書箱。而其中一條軌道的另一端設置第二處工作區，第二工作區鄰近讀者還書口的後方，設有 2 個工作站，原先的設計是讓館員就近在此工作區處理還書作業，但實際作業時，館員還是習慣在第一工作區進行取書及還書作業。

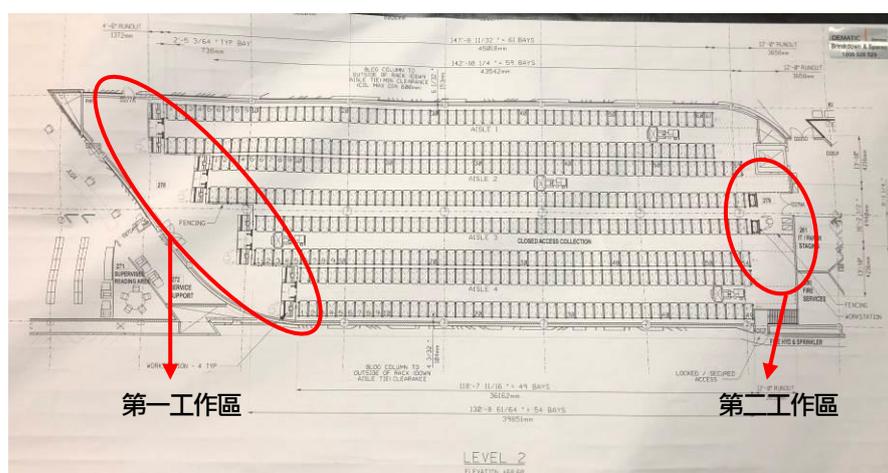


圖 1：麥覺理大學 ASRS 的 2 處工作區

倉儲架上目前計有 17,394 個書箱，包含高度分別為 6、10、12、15 英吋之 4 種鍍鋅鋼板書箱，每個書箱長、寬為 48 x 24 英吋，箱內的隔板材質為 MDF 密集板。每個書箱能存放的資料數量因資料類型及尺寸而異，平均約可放置 100 件（冊）資料，總倉儲量預估可儲存 180 萬至 200 萬件（冊）資料，參訪當時已入藏約 90 萬件（冊）資料。

（三）入藏原則

建造自動倉儲的目標是，將 80%館藏移至自動倉儲設施，增加讀者在館內可多元利用的空間及設施。開架區原則上只保留近 5 年購入及曾流通的資料，其餘皆移入自動倉儲，教師若有特殊學或研究需求，則可經協調後仍將特定資料保留於開架區。入藏 ASRS 的館藏篩選條件多年來先後有所調整，經綜合導覽館員說明及文獻資料，篩選原則大致如下：

- 1、所有裝訂及出刊超過 2 年的期刊；
- 2、過去 5 年未流通的單行本圖書；
- 3、已收錄在開放取用館藏（Open Access Collection）電子檔的早期出版品；
- 4、所有需要閱讀設備的資源，包括：微捲、微片、視聽資料、影片膠捲；
- 5、原放置特殊資料區的館藏，包括：珍稀資料、學位論文、古生物學資料。

（四）倉儲管理及運作

為增加資料存放數量，除特殊大尺寸的多媒體資料採平放之外，資料原則上皆以直立方式存放於書箱。由於存放在自動倉儲的資料不論其語文、分類號、資料類型是否相同，只要高度相同，都可以放在同一書箱。因此，前置作業重要的一環就是依資料高度標示適合的書箱種類。館方分別選定 4 種尺寸書箱各自的代表顏色，並在每件資料上緣（如：一般圖書的書脊上緣）預先貼上適合其高度的書箱代表色貼紙，協助工作人員確認書箱高度。由於館藏資料採用傳統條碼貼紙，貼紙上的字體較小，取書時查找耗時，因此，在書頂以簽字筆明顯的寫上條碼的末 2 碼（圖 2），有助於館員從書箱取書時，能較快找到所需的資料。由於黏貼顏色貼紙及手寫條碼等前置人工作業相當耗時及耗費人力，因此由館員訂定作業規則後，另由委外人力進行實際作業。

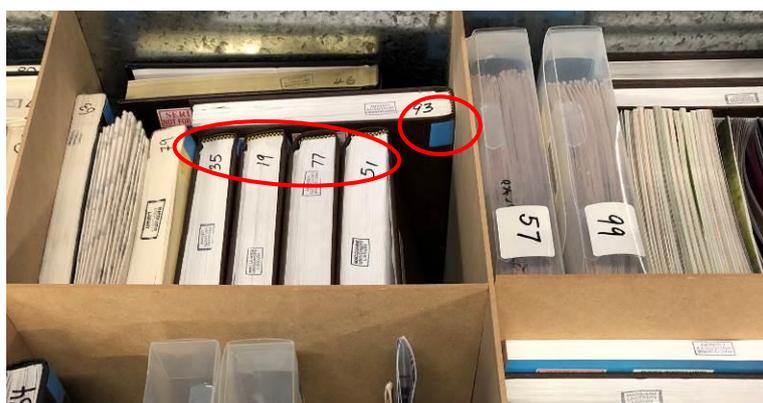


圖 2：麥覺理大學 ASRS 資料的顏色標示及手寫條碼末 2 碼

麥覺理的 ASRS 倉儲系統的單件紀錄記載入藏資料的基本書目，如：書名、條碼，最主要的是該資料所在倉儲位置相關訊息，包括：書箱種類、箱內的隔間位置、書箱編號、軌道及架位等。讀者透過館藏目錄系統查找資料，若所需資料儲存在 ASRS，讀者完成線上借閱程序後，ASRS 即時接到申請訊息，啟動機器手臂僅需

約 2 分鐘即可將存放該資料的書箱送到工作站，服務櫃檯的值班館員定時到 ASRS 工作區取書，讓讀者至服務櫃檯領取，從申請借書到取書的作業時間計約 10 分鐘。

倉儲系統資料以條碼號串接館藏目錄系統的館藏紀錄，除了特殊資料有固定書箱之外，其餘資料在每次進出倉儲時，由系統自動選擇存放的（相同高度）書箱。換言之，資料在借出狀態下，會暫時清除該資料在倉儲系統中的倉儲位置訊息；還書時館員掃描資料條碼，系統啟動機器手臂將離館員所在工作站最近、符合資料高度且有空間的書箱送達工作站，館員在系統點選放入的書箱隔間位置，倉儲系統儲存新的倉儲位置訊息。館員完成還書程序後，若判斷該書箱已滿載，就必須在系統標示該書箱已滿，以免系統在後續還書作業時選到已滿載的書箱。

由於實體館藏資料仍持續增加，該館未來將依原規劃方向，陸續將更多資料移入 ASRS 倉儲，達到存放館藏總量的 80% 實體資料。

（五）圖書館綠能設計

麥覺理大學積極推動環境永續性，企圖成為大學社群的典範，2010 年獲選新南威爾斯公共設施類綠球獎（NSW Green Globe Public Sector Award）。新圖書館在規劃之初就決定採用澳洲綠建築委員會的綠星評比系統（Green Building of Australia's Green Star Rating System²）檢驗建築及設施對環境的影響，包括：建築管理、室內環境品質、能源、交通運輸、水資源利用、建材、土地使用及生態、溫室氣體排放、創新等九類。此行透過導覽之相關設施摘要如下：

1、自然光引進：讀者區的全年溫度控制在攝氏 21 至 25 度之間，利用採光井、天窗及大型窗戶等設計，盡可能引進自然光。針對室內光線、空調設有感應裝置，並可分區進行適度調節。該館大廳上方的大型雙層玻璃，除了引進自然光之外，可隔絕室外的冷熱溫度變化，兩層玻璃中間為機械式百葉窗簾，在陽光太強時可設定自動或手動垂降，增加閱讀環境舒適度。

2、水資源再利用：在屋頂設置雨水回收系統，經處理後做為廁所清潔、屋頂植栽灌溉等非飲用水之再利用。屋頂造景不但達到隔熱效果，也做為雪梨特有原生植

² 麥覺理大學圖書館採用的版本是 Green Star Rating Tool: Education V. 2008.

物的培養基地。

3、節能機制：館內設置熱能儲存槽等設施，在日間回收熱空氣，於夜間離峰用電時段製冰水蓄冷，再供日間部分空調使用，循環利用熱能，每年可減少 25% 溫室氣體排放，同時降低 17% 的尖峰用電需求。

五、公共圖書館參訪

在雪梨停留期間，除了考察前述 2 所大學圖書館之外，也就近參訪 3 所較具特色的公共圖書館設施，過程摘要說明於後。

（一）新南威爾斯州立圖書館（State Library of New South Wales）

新南威爾斯州立圖書館是澳大利亞最古老的圖書館。1869 年，殖民地政府購買了澳大利亞訂購圖書館（該圖書館成立於 1826 年），成為「雪梨免費公共圖書館」，即 Sydney Free Public Library，這是新南威爾斯州第一個真正的公共圖書館；1895 年，改名為 Public Library of New South Wales，改由州政府接管；至 1975 年改為 State Library of New South Wales 沿用至今。該館為雪梨地區著名的地標之一，館內設有圖書館商店(atmitchell)，並提供網路書店，販賣各式書籍（包括澳洲出版品）、攝影作品、地圖、繪畫複製品等商品。該館位於雪梨市中心麥格理街的傳統住宅區，是一個知識地標，吸引了可以閱讀，交談，學習，參觀展覽或享受活動的學者，學生和遊客。州立圖書館還藏有一系列歐洲殖民澳大利亞初年的歷史性資料，包括 11 本傳世的第一船隊日記中的 9 本，澳大利亞探險家及其他開拓者的記述等。

圖書館設置各類型舒適的閱覽空間，各個空間都坐滿了愛書人，在週邊也善用空間作各種展示，以吸引其他造訪圖書館的讀者。

（二）海關大樓圖書館（Customs House Library）

海關大樓圖書館位於充滿活力的環形碼頭的中心地帶，包括一個宏偉的中庭，螺旋樓梯，展覽空間，餐廳和酒吧，擁有大膽的現代家具和傳統的圖書館空間，分佈在 3 個樓層，和其他公共圖書館一樣提供各種當地和國際報紙和雜誌。海關大樓圖書館是放鬆，結交朋友，閱讀或研究的好地方，可以透過圖書館電腦和無線網路

免費上網，每週開放 7 天。

這棟海關大樓建於 1844 年，1990 年代後被轉移交給雪梨市政廳 (City of Sydney Council) 作為展覽及其他私人用途，到 2003 年重建變成現今的圖書館 (City of Sydney Library)。櫃台是紅色圓弧形造型，頗具設計感，空間感覺很寬敞，來到這邊讓人有一種休閒放鬆的感覺。

(三) Woollahra Library 市立圖書館 Double Bay 分館

這所圖書館位於 Double Bay 一社區小型商場的其中 3 層樓，2016 年改裝完成啟用，曾在 2016 及 2017 年間多次獲得設計獎。該館僅有 2,200 平方公尺，但卻是當地各年齡層民眾皆想去的圖書館。該館最明顯的特色是處處可見的植栽，例如：入口處滿布綠色植物的還書口牆面，黃金葛圍繞著樓梯，也從樓梯間的白色牆面垂下。基於以讀者優於書籍的理念進行各空間設計，第 1 層樓色調明亮繽紛，是讓親子共遊的幼兒遊戲閱讀區，有溜滑梯、鋪著地墊的幼兒玩具及書籍區、兼具銜接 1、2 層及活動用的寬敞階梯。第 2 層為主要開架館藏區，但也有多樣化讀者空間，包括：電玩區、小型團體隔間、單人沙發區、圍著樓梯的高腳座位區。第 3 層的特色館藏是當地歷史檔案，放置的大多是個人座位，也有面向窗戶較隱密的個人高背座椅。

參觀當日是週五下午近傍晚，每層樓皆人來人往，圖書館並不禁止飲食，許多讀者帶著飲料杯，悠閒地聽音樂、看書，各年齡層的讀者在館內找到適合的位子。

參、心得及建議

此行考察及參訪圖書館數位保存及倉儲設施及作業流程，綜整心得及建議如下：

一、規劃自動化工作流程以完善數位資源保存工作

澳洲國家圖書館自 1996 年以來一直參與澳洲網站和線上出版品典藏 PANDORA (Preserving and Accessing Networked Documentary Resources of Australia) 計畫，並不吝分享其經驗與成果。本次考察特別安排由該館數位保存部門經理 Libor 介紹數位資源長期保存相關規劃，並一一回答本館所提問的相關問題，讓我們不虛此行。該館於 2017 年 6 月完成了 5 年的置換數位圖書館基礎設施計畫，該計畫有許多本館於規劃全國數位保存系

統時可參考學習的地方，其中有一重點項目是工作流程的改進，不管是出版商送存、內部數位化工作流程或至交付系統，該館以系統介接、API 及自動化方式，盡可能減少人工作業，這一點也將是我們規劃數位保存系統時的重要原則。

後續辦理或推動事項：規劃本館數位保存系統時，在各階段工作流程，包括資料檢查、攝入（Ingest）、資料管理、交付（Delivery）等，儘可能採自動化方式完成，以減少人工作業。例如：採用 API、系統介接、符合國際標準協議、允許加入插件、自動更新資料、批量處理等方式。

二、數位保存系統規劃應訂定中長期目標

澳洲國圖花了 5 年時間執行置換數位圖書館基礎設施計畫（DLIR），內容包括開發工具、程序和基礎設施，以管理保存其數位館藏。計畫於 2017 年完成並獲得成果。由於數位資源大量增長，其類型與來源各不相同，對於數位資源保存與管理必須做好中長期的軟硬體整體規劃，才能應付數位資源的成長，並達到事半功倍的效果。

後續辦理或推動事項：本館規劃全國數位保存中心，除了制定數位保存政策，與合作單位共同研討訂定數位保存相關規範之外，還有一個數位保存系統的規劃，在規劃時可參考國內外案例，訂定中長期的目標，以逐年完成具彈性、可成長的數位保存軟硬體基礎設施。

三、開放資源、促進合作與分享乃世界潮流

隨著資訊科技的進步，超頻寬、人工智慧、雲端運算、大數據與物聯網等等新興技術的應用，已悄悄改變我們的生活。在運用如人工智慧、大數據這些技術的同時，必需思考我們所能提供的數位資料內容有哪些？圖書館所能收集、保存、開放、推廣的內容是什麼？從澳洲國立大學對開放研究資源庫的重視，從人們身上收集研究資料，整理、保存，形成更大的資源庫再開放分享給其他人利用，這種良好的資訊循環已經是因應時勢所需形成世界潮流。

四、自動倉儲規劃需縝密但保留彈性

自動化倉儲原來是物流業的貨物管理方式，越來越多案例顯示圖書館採用自動化倉儲管理館藏並提供服務的效益。將傳統開架區及書庫的書搬移至自動化倉儲需經過層層規劃，包括：訂定入藏倉儲的館藏篩選原則；估算入藏資料量、書箱尺寸種類及數量；規劃前置作業流程；倉儲系統與館藏目錄介接方式；館藏初次移入倉儲的流程及時程；提供借書還書服務的作業流程及系統設計等。事先規劃固然需要審慎評估，但也須預留調整原則的彈性，例如：入藏原則可能需要隨著館藏數量或內容改變，或空間需求改變等因素，進行適度調整。

五、圖書館設計趨向以「人」為本

傳統圖書館以蒐集保存提供館藏服務為核心，圖書館空間設計以提供讀者利用館藏為主。近年及未來新圖書館設計皆趨向考量讀者需求，打造以「人」為核心的空間環境，把大部分館藏移入倉儲設施，也是基於把空間留給讀者的理念。尤其是服務公眾的圖書館，讀者到館不必然為了使用圖書館的實體館藏，圖書館的服務應轉向提供多元空間，讓民眾不因貧富及資訊素養差異，皆可在館內找到符合需求的學習交流空間。是否能讓圖書館成為民眾日常生活的延伸，不在於館舍面積的大小，而在於能否讓各年齡層、各領域民眾發現走進圖書館理由。

肆、附錄

一、參考文獻

澳洲國家圖書館網站

<https://www.nla.gov.au/>

澳洲國立大學圖書館網站

<https://www.anu.edu.au/>

新南威爾斯州立圖書館- 维基百科

<https://zh.wikipedia.org/zh->

[tw/%E6%96%B0%E5%8D%97%E5%A8%81%E7%88%BE%E6%96%AF%E5%B7%9E%E7%AB%8B%E5%9C%96%E6%9B%B8%E9%A4%A8](https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%96%B0%E5%8D%97%E5%A8%81%E7%88%BE%E6%96%AF%E5%B7%9E%E7%AB%8B%E5%9C%96%E6%9B%B8%E9%A4%A8)

新南威爾斯州立圖書館網站

<https://www.sl.nsw.gov.au/>

雪梨市政府網站

<https://www.cityofsydney.nsw.gov.au/explore/libraries/locations/circular-quay>

雪梨科技大學圖書館 Library Retrieval System (LRS)

<http://www.lib.uts.edu.au/about-us/library-retrieval-system-lrs>

麥覺理大學圖書館

https://www.mq.edu.au/business_and_community/property_and_facilities/esd_ecologically_sustainable_development/what_else_we_do/build/macquarie_university_library

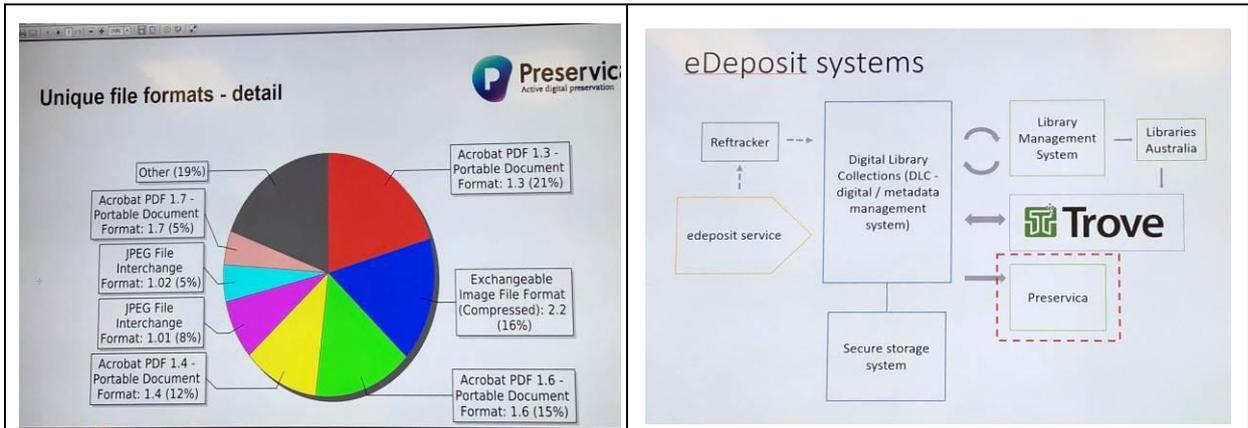
麥覺理大學圖書館自動倉儲

https://www.cio.com.au/article/309738/macquarie_university_roll_automated_storage_retrieval_system/

Woollahra Municipal Council, Double Bay Library

https://www.woollahra.nsw.gov.au/library/visit_us/double_bay

二、參訪照片



NLA 數位保存系統中的檔案格式

NLA 數位送存系統流程



NLA Libor 介紹澳洲國圖 3 臺送書機器人



澳洲國立大學圖書館館長 Roxanne Missingham 與館員共同導覽

邵秀梅分析師於澳洲國立大學社會研究與方法中心 Steven McEachern 博士合影



雪梨科技大學圖書館 LRS 工作區



與雪梨科技大學圖書館導覽館員 Marisa Rodriguez 合影



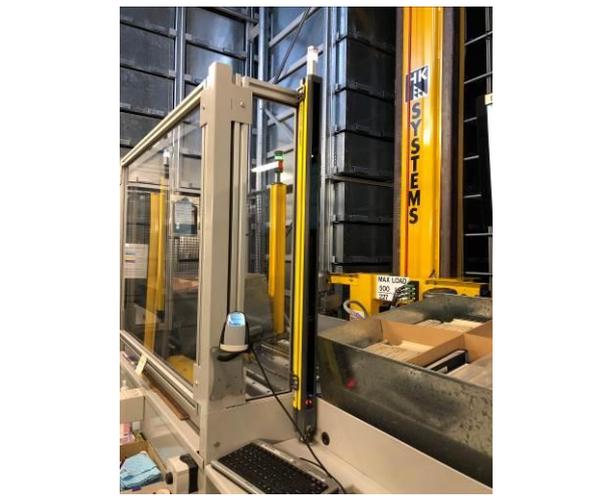
雪梨科技大學圖書館導覽館員展示取書作業流程



參觀雪梨科技大學圖書館的 LRS 底層設施



麥覺理大學圖書館 ASRS 的工作站設備



麥覺理大學圖書館 ASRS 書箱送達工作站



Double Bay Library 兼具樓層銜接及活動交流的寬敞階梯



Double Bay Library 幼兒遊戲閱讀區



Double Bay Library 青少年電玩資訊區



Double Bay Library 提供多元化座位區