

古籍線裝書  
數位化工作流程指南

研究助理 高芷彤

壹、	引言.....	4
貳、	計畫管理.....	7
一、	訂定計畫目標/目的.....	7
二、	了解收藏品之狀況.....	7
三、	數位化系統規劃流程.....	7
參、	流程圖.....	11
肆、	數位化工作流程-前置作業.....	12
一、	古籍線裝書整理.....	12
二、	建立數位化清單.....	12
三、	數位影像檔命名.....	12
四、	書況檢查與註記.....	13
五、	進行裱背與修復.....	14
伍、	數位化工作流程-物件數位化程序.....	15
一、	色彩管理與影像校正.....	15
二、	掃描方式判定與註記.....	16
三、	掃描前影像判定註記.....	17
四、	準備工作-前置作業.....	17
五、	正式工作-掃描作業.....	18
六、	後續工作-校驗作業.....	19
七、	影像資料備份與儲存.....	19
陸、	數位化工作流程-後設資料與資料庫建置.....	22
一、	後設資料.....	22
二、	後設資料與古籍線裝書.....	22
三、	資料庫建置.....	22
柒、	設備與成本分析.....	24
一、	數位化設備-掃描設備.....	24
二、	數位化設備-儲存設備.....	27
三、	成本分析.....	29
捌、	專題討論（一）－委外製作.....	31
（一）	工作規劃.....	31
（二）	數位化流程.....	34
（三）	數位化品質檢驗.....	35
玖、	專題討論（二）－數位內容保護機制.....	36
（一）	數位版權管理－DRM.....	36
（二）	數位浮水印.....	36
壹拾、	專題討論（三）－數位化工作之挑戰.....	38
一、	罕見字問題.....	38
二、	數位檔案產出時效.....	38

三、	人員流動率高.....	38
四、	規範修正即時性.....	38
五、	計畫管理的執行.....	38
六、	相關技術的掌握.....	39
七、	數位化智慧財產權及資訊安全問題.....	39
壹拾壹、	結語.....	40
壹拾貳、	參考文獻.....	41
一、	專書類.....	41
二、	期刊類.....	41
三、	參考網站.....	42
【附錄一】	-影像製作規格參考規範標準 .....	43
【附錄二】	-各單位目前異地備份比較分析 .....	46
【附錄三】	-成本估算計算實例 .....	49
【附錄四】	-善本核心元素需求規格書 .....	53

## 壹、引言

隨著人類文明的演進，人類的生活隨不同環境展現出多元化的改革，將智慧著眼在發展出能增進生活的各種方式。十五世紀的古騰堡革命，為人類文明帶來活字印刷術，知識的典藏與傳播不再依賴昂貴的雕版印刷或者是傳抄，人類躍進了一個倍速發展的時代。21 世紀網際網路科技突破，展現出一個全球化的世代，閱讀將不再只是走進圖書館，而是走出建築物，體驗生活當下即是閱讀的新運動。究竟科技與人文是如何增進人類生活，讓閱讀不再被動典藏於圖書館中，而是主動與生活結合。紙本書的時代尚未結束，另一場革命即將展開...

清康熙乾隆四十九年(西元 1784 年)，中國歷史上最大規模的一套圖書集成《四庫全書》編纂完成，總計高達三千六百多位文人學是參與，其中繕寫人員更是不計其數。收錄眾多中國重要典籍，為後是學者留下一份珍貴的研究紀錄，經過兩百多年，20 世紀末由香港迪志文化出版有限公司與上海人民出版社、香港中文大學合作，出版電子版的文淵閣本《四庫全書》。數位化後的《四庫全書》讓研究不在全數動員翻抄書目，利用數位化後提供便利的搜尋工具，知識不再受限於空間與時間，數位生活不再是夢想。

將人類文明史上的經典數位化，除便於搜尋特定資料外，更有利於重新組織與學習的機會。知識的普及效率一直和人類文明發展息息相關，古騰堡革命本身就是一個很好的例證。雖然過去對於知識數位化的想像較為狹隘，包含仿古的抄寫工作，及利用 OCR 軟體來達成大量轉錄的目的，但這些工作仍未未來知識數位化發展，奠定了分成重要的基礎。從 30 年潛的古騰堡計畫到今天，人類其實很早就邁開書籍數位化的腳步，且重大發展也越來越緊湊，似乎隨時都可能面臨實用化與普及化的目標。Google 於 2004 年突出 Google Book Search 計畫，以餽國著作權法之「合理使用」為原則，計畫與美國各大學圖書館合作，收錄詔多還在版權保護其內的書籍內容，提供全文檢索、圖形檢索等純供網路使用，卻引發版權爭奪的問題。Internet Archive 與 yahoo 共同規出 Open Content Alliance 的服務，避免主動進行書籍數位化所帶來的版權爭奪問題，OCA 徵詢意願與現行版權所有者共享。另外較務實的商業性計畫，例如 Amazon 電子試閱服務，強調實體書籍與虛擬內容之間的互補性，期望讀者能在此獲得精確書籍搜尋，提高讀者購買實體書籍意願。姑且不論版權議題、內容保護機制等，種種目前不同網際網路現況，無疑凸顯網際網路普及對於書籍所帶來的衝擊，解構被動閱讀建構主動數位閱讀新時代，相信知識的釋出將創造閱讀新運動。

綜觀台灣目前現況，自中央研究院 1984 年 7 月開始的「史籍自動化計畫」迄今「數位典藏國家型科技計畫」(2006 年) 已有 22 年歷史。參與的單位從中

中央研究院到故宮博物院、國家圖書館、歷史博物館、台灣省文獻處、文建會……等政府單位，大學院校也陸續投入<sup>i</sup>，資料庫所建置的內容相當多元化，除了古籍資料庫外，中央研究院傅斯年圖書館的敦煌文獻網站更與大英博物館「國際敦煌項目」(IDP, International Dunhuang Project) 簽定合作協議書，在「國際敦煌項目」可閱覽到各國相關文獻。另外，在國家圖書館的「認識中國古書」網站更附上精美的圖片，精簡扼要的簡介古籍內涵以及外觀，如同互動式教學一般帶領讀者一同認識古書。最後，若想要再一窺清代宮中藏書面貌，在國內你可以選擇故宮博物院圖書文獻處所建置的網站。

如此豐富的中國古籍，如要進行資源分享，除了數位化外，完整的資料庫建置不可或缺。在建立資料庫之前，究竟該如何規劃古籍線裝書數位化、線裝形式的書籍在數位化時會遇到哪些困難、數位化後格式要如何選擇、數位化需選用哪些設備來等，將是本書逐一探討的議題。最後，再從後設資料規劃建置談到資料庫內容所面臨的危機，如「浮水印」、「智財權」等議題。本書匯整國內數位典藏國家型科技計畫之善本古籍主題小組成果，及再影像規格規畫方面加入大陸地區在數位化的規格，提供讀者在做規畫時能有更適切的規劃。以下將規畫出六大章節來描述如何進行數位化和該選用哪些設備來數位化，之後採用專題式的方式針對古籍線裝書在數位化時會遭遇到困難點。

章	內容
壹	引言
貳	計畫管理
參	流程圖
肆	數位化工作流程－前置作業
伍	數位化工作流程－物件數位化程序
陸	數位化工作流程－後設資料與資料庫建置
柒	數位化設備與成本分析
捌	專題一：委外製作
	專題二：數位內容保護
	專題三：數位化工作之挑戰
玖	結語
附錄	附錄一：影像製作規格參參考規範標準
	附錄二：各單位目前異地備援比較分析
	附錄三：數位化成本估算實例
	附錄四：善本核心元素需求規格書

最後，本書適用對象及適用範圍如下：

適用類別	內容
對象	本書分數位化初階以及進階兩部份： (一)初階：第貳章~第柒章為數位化概念以及流程介紹 (二)進階：第捌章深入數位化之相關議題探討
範圍	欲數位化物件為古籍線裝書： (一) 古籍：指古代書籍，原則上是指 1911 年及其以前書寫或印刷 <sup>ii</sup> 。 (二) 線裝書：由包背裝演化發展而成。改整幅封面為散開的前後封面，連結材料也不用膠料，而是打眼穿線，比包背裝更加牢固美觀，是明、清以來雕版書籍和抄本的主要裝幀形式。依打眼的數量，又可分為四眼裝、六眼裝、八眼裝等。

## 貳、計畫管理

在正式進行數位化工作之前，須對於整體工作進行規劃，以控制成果產出之品質與效益。首先，擬定計畫目的，並配合執行經費的實際狀況做調整；其次，在規劃數位化工作時，對於了解數位畫物件的相關特性是很重要的一環，例如書籍的裝訂方式、紙質的不同、版本的不同等，這些都會直接或間接影響到所選擇的數位化方式；最後，以系統化來管理所有數位畫相關流程，由於知識經濟時代裡，電腦科技的進步以及網際網路的普遍，解決人類有限理性的不足。

### 一、訂定計畫目標/目的

數位典藏計畫主要是將有價值的文物資產，透過數位化形成數位化物件予以典藏應用，目標或目的可從「組織／機構的發展」、「教育」、「學術研究」、「商業增值」等方面來思考訂定，例如完成 100 件印章或印記的數位化、或完成典藏知識庫的建置……等。此外，仍須考量執行單位現有的人力、經費與時間，不可將目標或目的規劃的太過，會失去焦點，也有可能無法實現；反之，若太低又會失去計畫的意義。此外，若有多個目標或目的需要達成，則依照重要性、必要性等安排執行的順序。目標或目的確定後，便可開始篩選計畫內擁有的藏品，以及數位化時所需要的各項規格。

### 二、了解收藏品之狀況

了解自己收藏的物件特性與狀況，對於物件數位化程序與後設資料的設計上，是很重要的環節。以本指南而言，物件的可視型態，可分為「小型立體物件」與「平面物件」，「印章」是屬於前者，而鈐印於書畫或書籍中的「印記」則屬於後者。物件內含部分，「印章」與「印記」可分成兩個獨立的後設資料或資料庫來設計，倘若收藏者同時擁有實體印章與其蓋在某平面作品的印記，兩者在內含的關係又將更密切。再者，印章或印記的保存狀況，與材質，對於數位化方式與設備的選擇，也都是重要的影響因素。此外，物件判別工作應考量該物件是否有其他附件，例如：影片、微捲等同時可進行數位化項目，此也應一併納入工作規劃之考量。

### 三、數位化系統規劃流程

#### （一）發覺數位化需求並擬定規劃策略

評估原始典藏以及目前數位化現況後，確認未來數位化需求，根據需求決定數位化清單。進行文物數位化工作，在經費許可下，當然期望能將擁有的典藏全數數位化，倘若執行上有困難，可從以下幾個方面來安排文物數位化的優先順序，並在清冊上做相關的註記：典藏品的評等度（國寶、重要古物等教育部標準、機密程度等等）、典藏品的珍貴度（例如該文物具有獨創性、稀有性、時代價值、不可替代性等因素）、典藏品的保存難易度（包括脆弱、無法複製拷貝、有消失之虞等考量）、數位化後之成本效益（數位化後在研究、教育、經濟等層面的應用價值）

此外，在篩選過程中，還有一項很重要的步驟，就是需釐清所有欲數位化藏品的版權（著作權）與作品所有權<sup>iii</sup>的問題。可考量是否取得授權，或以合理的使用名義（如非商業用途）進行數位化，若上述兩項無法解決，則可考慮放棄這作品的數位化。

## （二）分析並評估整體環境及現況

可分為「原件」、「人員」、「系統」三大部分，在原件方面，分析原件是否可進行數位化、採取數位化方式為何。例如屬於立體物件的印章，一定採用的是數位攝影的方式，印記的部份則會考量鈐蓋處的保存狀態、型態，考量以數位攝影或是掃描的方式進行。

接著，在人員方面，分析目前工作人員是否有曾經參與過數位化之相關人員、原始典藏之維護管理人員、以及資訊技術人員等成員的分析與評估。避免在實際執行數位化的同時，需要花相對的成本在人才培訓的部分。雖然每個單位的制度不同，擁有的人力資源也不一，但大體上可從以下兩方面來安排人力運用。在原單位內編制人員方面，由於單位內編制之研究人員或助理，對於館內運作及文物內容有一定的認識及在學科上的專業，故在進行數位化工作時，尤其是在前置作業與後設資料規劃上有很大的助益。而外聘人員可分為技術與著錄人員，前者主要是指對於數位化技術及資訊科技學有專精之人員，如專業攝影師、資料庫、網路設計人員等。後者，著錄人員：在文物資料庫建置後，需有人力將文物資料一筆筆鍵入系統中，這部分可由館內人員執行，亦可聘用有相關學科背景的人進行這項工作。

最後，系統整合是目前圖書館首當其衝所要面對的問題，傳統圖書館都會建置書目系統，因此需要分析舊系統現況後，評估該以新的數位典藏系統取代之或是整合在一起。然而新舊系統之間的整合方式，也是在進行數位化系統規劃時，需要審慎思考。

## （三）數位化系統相關規範建置及選擇

檔案規格的規劃進行數位化工作，便是希望文物以科技來做另外一種方式的保存，減少原物件因經常性的提取造成傷害，並且能更方便的分享給大眾，因此，保存及分享便是兩個很重要的目的。而在分享部分，除了透過網際網路提供瀏覽外，一般便是採行傳統的出版印刷。在規劃適合的檔案規格，可從檔案格式、色彩模式、色彩深度、解析度<sup>iv</sup>與尺寸等方面來做參考。

表 1、各種檔案格式特性<sup>v</sup>

檔案格式	RAW	TIFF	EPS	JPEG	GIF	BMP	PICT	PSD	PNG
支援 RGB 全彩	●	●	●	●		●	●	●	●
支援 256 色	●	●	●		●	●	●	●	●
支援 CMYK	●	●	●	●				●	
含影像壓縮能力		●	●	●	●		●		●

支援圖層能力								●	
支援遮罩能力			◎		●			●	●
支援網頁顯示格式				●	●				●
適合一般影像儲存		●		●				●	●
適合影像長久保存		●							
適合印刷輸出		●	●						
●表示支援此項功能 ◎新 TIFF 規格支援遮罩									

除了以上的原則外，數位典藏國家型科技計畫與國家文化資料庫皆有規劃基本的數位化檔案規格(表 3、表 4)，參與計畫單位可根據此規範及需求，規劃更適合單位的數位化檔案規格。

表 3、數位典藏國家型科技計畫檔案規格

	典藏級	商務級	瀏覽級
檔案格式	TIFF	JPEG	JPEG
色彩模式	RGB (24bit/pixel)	RGB (24bit/pixel)	RGB (24bit/pixel)
解析度及尺寸	原尺寸 300dpi 以上	原尺寸 300dpi	72 dpi

表 4、國家文化資料庫檔案規格

	永久保存檔	網路瀏覽格式
檔案格式	TIFF	JPEG
色彩模式	RGB	RGB
色彩深度	彩色 24bit/pixel	彩色 24bit/pixel
解析度及尺寸	600dpi 以上	300dpi 或影像大小 500 * 400 至 1000 * 700pixels
壓縮品質	不壓縮	75%

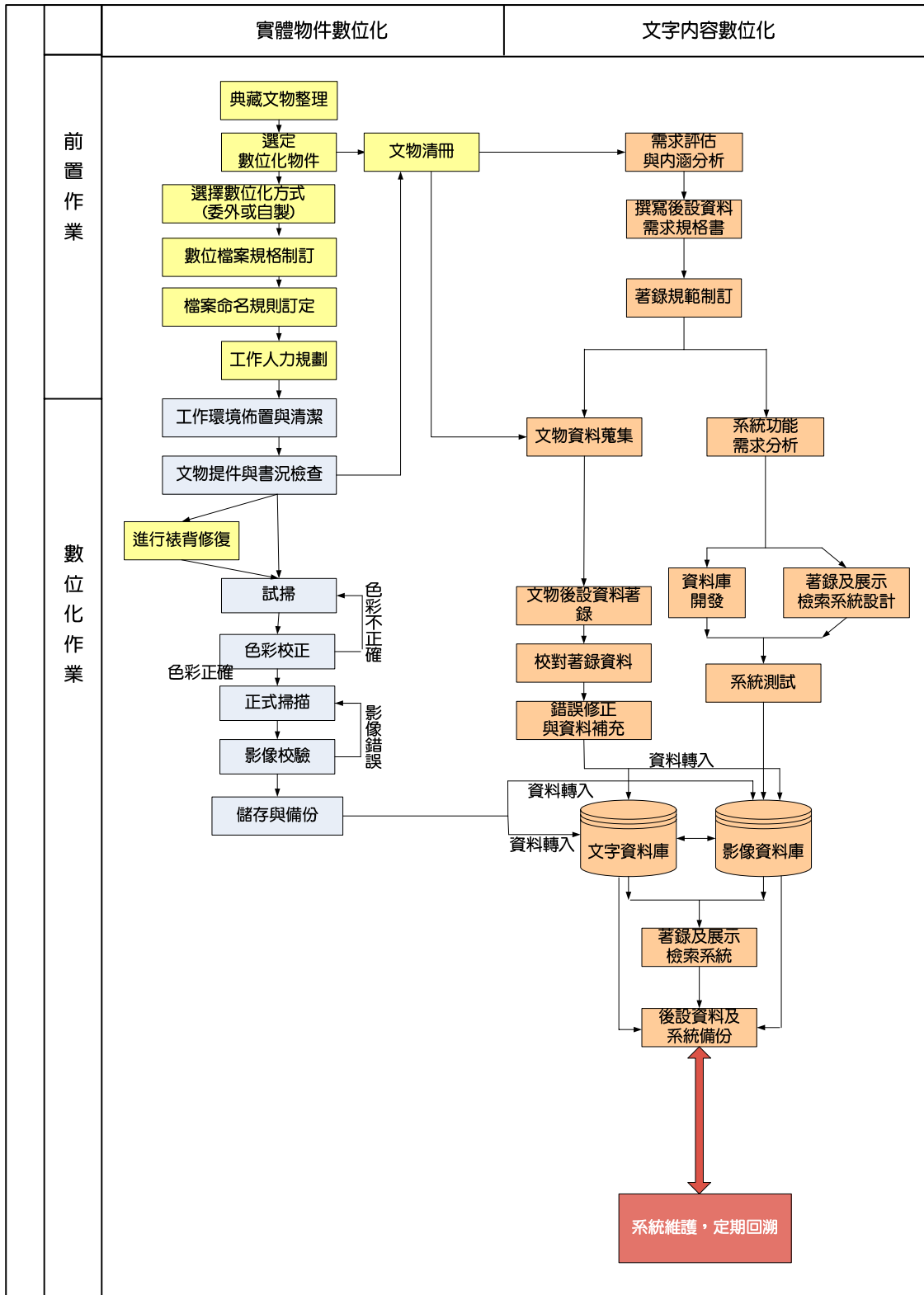
在前文中有提到「保存」及「分享」是數位化工作中兩個重要的目的，因此在檔案規格制訂上，建議就可以從這兩個方向作規劃(表 5)，在制訂時也考量注意永久保存以及網路瀏覽等事項。不管在檔案格式、色彩模式、解析度等考量，永久保存需都要是最佳的狀態，也需考量到數位化設備是否能支援如此高的解析度，關於設備的選擇與規劃將會於後文中介紹。而網路瀏覽則是在螢幕上顯示的解析度為 72dpi，只要設定影像在螢幕上顯示的尺寸大小，單位以 pixels/inch 計

算，例如如 640×480、1024×768 等，以未來系統展示可能的影像尺寸來作規劃。

表 5、檔案規格制訂建議

使用目的	分析	解析度
永久典藏 印刷出版	出版或進行複製計畫。典藏機構有此類規劃，則對於數位影像的品質要求就需要更為嚴謹。	數位典藏國家型科技計畫中，目的在永久典藏及應用推廣，因此是典藏而非流通，需較高的解析度儲存，以「TIFF 檔 300dpi 以上」。
方便傳閱 普及利用	在制定數位化規格時除考量數位影像的清晰度外，網際網路傳輸速度也是考量重點。	以澳洲國家檔案局為例，其目的在於方便傳遞與普及利用，在有限經費下快速且大量的提供民眾清楚辨識的檔案，因此將數位化規格制定在「72dpi—180dpi」，以數位相機進行拍攝。

# 參、 流程圖



## 肆、數位化工作流程-前置作業

### 一、古籍線裝書整理

在第三次兩岸古籍整理研究學術研討會論文中曾提到關於古籍整理的工作項目之古典文獻的考訂及研究。此工作必須必先了解其文章，通曉其辭句，明白作者的旨意與撰述的內容，古籍線裝書由於涉及考據訓詁、版本目錄，因此古典文獻的考訂及研究是門很深的學問，通常是由相關研究人員及計畫主持人共同研擬及挑選欲數位化古籍。

- (一) 蒐集工作：檢查、蒐集以求齊全，要整理古籍線裝書一定要蒐集該書的一切版本，做比對校勘的工作，故網羅佚籍、對域外漢籍的調查蒐集就顯得格外重要了。
- (二) 考訂研究：編製完整的古籍目錄，「目錄之學，學中第一緊要事，必從此用途，方能得其門而入」，古籍線裝書目錄的編製是古籍線裝書開發與利用的基礎，不僅要編製藏書目錄、聯合目錄，更應根據古籍線裝書整理研究的需要，編製各類古籍線裝書的專題目錄，俾便對古籍線裝書進行專題研究。

### 二、建立數位化清單

由於數位化資料龐大且書況不佳時，不容易排定數位化之先後順序，因此分批建置數位化清單，較容易掌握整體古籍線裝書數位化之順序。依據計劃專責人員所規劃之數位化清單進行，以下建議幾種方式：

- (一) 數位化主題以該館研究主題為主
- (二) 調查國內外目前較少數位化主題
- (三) 以館際合作方式進行協調出相關主題
- (四) 考量古籍線裝書之版本珍貴性、坊間流傳多寡、書籍本身的書相決定

### 三、數位影像檔命名

應於原件實體整理階段時即開始進行目錄清單，以掌握待數位化之清單。古籍線裝書之命名方式以故宮博物院為例，以其登錄號作區分。國家圖書館的編碼原則是整部書(同一書號，非冊號)為製作單位，其影像檔案目錄分為「書號」、「卷次」、「頁次」來區分檔名，檔名中英文字母皆為小寫。例如：虫賓衣生蜀草十二卷，閩草六卷，養草二卷，留草二卷 (/12956-00000/0a00001/0001.tif)。

編碼原則應具唯一性，以便同步作為數位化檔案之名稱，並依此清單作為庫房管理模組之基本表單，以除部建立其提件及修復紀錄。最後，陳昭珍教授針對檔案命名方式提出說明：

- (一) 系統中每一數位資源皆須具有唯一之檔名
- (二) 可由黨名辨識為哪一單位所提供
- (三) 命名方式可支援同一物件之多種格式及其使用目的

- (四) 需與 metadata 結合
- (五) 符合國際各種網路資源之命名原則
- (六) 使用 ASCII Code 命名
- (七) 檔案名稱的英文字母大小寫不作區分
- (八) 不使用%、/、?、#、\*、-字元

#### 四、書況檢查與註記

在書庫初步確認圖籍狀況後，視其館藏量規劃每週或是每月提調欲數位化古籍線裝書。書況檢查時，工作人員須待上手套，以避免手中溼氣造成古籍線裝書二次傷害，並備妥軟毛刷具、紙籤（例如：楮皮紙）替代便利貼，遵循每館依照不同典藏書籍特性制定的規範來執行工作。除需閱讀規範外，系統欄位建議有圖籍登錄、圖籍動向、掃描確認、書況確認、圖籍借出與歸還等六大項。以下未書況檢查的進行步驟：

- (一) 提調原件：古籍線裝書之領取與歸還由專責人員戴上手套以書車方式自書庫中提借書籍。在提借時，除需填寫資料提借單，提借資料須於當日歸還，提借時間依每館庫房管理時間而不同。另外，建議要依照裝訂格式及原件尺寸順序提件。
- (二) 提調原件時初步檢查：提調古籍線裝書時，需先留意書籍狀況並判定是否需要修裱，再核對其書籍書目登錄號或編碼，並清點冊數是否正確。初步檢查項目大致如下：蟲蛀、破損之簽條或標示、焦脆粉化情況、透背葉情況嚴重度，書況不良時，若無法修裱，則暫不提借掃描或拍攝。
- (三) 掃描前書況檢查，並判定是否需要修裱：數位掃描前先仔細逐冊與逐頁檢閱書籍後，判定古籍線裝書是否有因脆化而焦脆、剝落等狀況，再進行修裱工作。另外，若發現有中縫過緊時，國立故宮博物院圖書文獻處則先採取修裱後，才進行數位掃描工作<sup>vi</sup>。
- (四) 掃描註記項目及處理方式：有些書籍會有缺頁或夾紙的狀況，建議原件缺頁或漏頁者，製作缺頁簽條標示之。最後每一數位化步驟皆需註記於系統之中，本參考標準擬於下一章節概述數位化工作流程之步驟，因此在下述細項中不再贅述。以下列出書況檢查項目大致需留意項目<sup>vii</sup>。

項目	資料檢查原則
資料狀況	文字資料
	照片、印記
原件尺寸	測量資料尺寸，並於清單中註記尺寸（公分），著錄至小數點第一位。
	超過A2尺寸者，改以其他數位化方式或分區掃描

## 五、進行裱背與修復

紙質檔案保存多年後，由於各種外在因素，部分紙張發生沾黏，嚴重的結成硬塊，難以逐頁分離，影響利用。沾黏原因極其複雜，為古籍線裝書材料、環境、生物、人為等因素的綜合作用下所造成，因而需要將損壞的書籍予以修復。在修復時選用與古籍線裝書原紙的纖維方向、厚薄、顏色、質地基本一致的紙張，再針對有空洞、殘缺或折疊磨損的部位進行修復。

(一) 前製作業：此時所使用的是系統中的修裱管理模組，經由館內專責人員決定修裱順序後，交由專業修裱人員決定修復的方式及項目，並於系統中註記各項修復內容或無法修復之狀況，以便記錄藏品之修復沿革。建議可有圖籍送修、修裱進度等功能項目。

(二) 操作步驟：拆書後，先執行書頁修裱，再進行封面修補。修補時的次序應先從中間開始，再往左右兩邊；先補大洞再補小洞，書口有開裂者，先溜口。修復所需時間會依書籍之個別情況而有所不同，而一般書頁修裱後上牆約一天便可乾透下牆。完成修復工作後，古籍線裝書方可進行物件數位化程序。

## 伍、數位化工作流程-物件數位化程序

### 一、色彩管理與影像校正

#### (一) 色彩管理<sup>viii</sup>

色彩校正之目的在於充分保留古籍線裝書的文字及圖像等資訊，尤其是色彩與文字資訊部分，讓使用者能從閱覽數位化檔案，便能獲取與原物件相同之資訊內容，並瞭解古籍線裝書在掃描當時的保存狀況為何。而色彩校正一直是電腦繪圖及印刷最困難亦最不易解決的問題，因電腦螢幕上的顏色有許多根本就無法列印出來，或者有嚴重的色偏等，其數位化程序的每一環節皆環環相扣，從掃描器的輸入至螢幕、印表機、印刷廠等輸出，每一層轉換步驟都可能造成色偏的問題。造成色偏之因素如下：

1. 掃描器：掃描器則必須使用該掃描器專用的校正用色卡，經由比對理論顏色與實際掃描得到的顏色來做修正。
2. 螢幕：螢幕校正需要使用貼在螢幕上之光學儀器，藉由讀取螢幕上特定色塊之顏色值來修正。
3. 印表機：依然必須執行色彩校正才能在可能範圍內得到最佳的輸出品質。

#### (二) 色彩校正

就桌上型掃描器而言，是依照國際照明協會（Commission International De l'Eclairage，簡稱 CIE 或 International Commission on Illumination，簡稱 ICI）於 1976 年將 CIE Yxy 以數理方式轉換成新的 CIE Lab 模型為基準，並以色彩工業標準—IT8 標準色彩導表來作為桌上型掃描器校色之基礎。

而近年來則因為數位相機的誕生，便出現取代傳統相機底片的電子光學元件，即感光耦合元件（Charge Coupled Device，簡稱 CCD），而隨著 CCD 或互補性氧化金屬半導體（Complementary Metal-Oxide Semiconductor，簡稱 CMOS）技術的進步，各設備皆有其相對專用之色彩導表以進行色彩校正，並產生裝置色彩描述檔 ICC Profile，根據此影像標準格式檔與前、後端設備做連結，盡可能保持輸出的一致性。倘若儀器設備狀況有任何變動的話，則必須重新進行色彩校正與調整。在此本文以專業多用途掃描器為例（廠牌：I2S、型號：

DiGiBook10000RGB）進行色彩校正。

#### (三) 特例說明

數位化過程中若需要較大的亮度才能顯現掃描物件本身的細節與特性，則必須考慮需求與目的為何，是否以物件本身色彩為第一優先，或以清晰呈現細節為優先考量。例如：以植物標本的物件掃描，便需取舍若使葉脈更為銳利化，則物件本身顏色即會些微失差。

#### (四) 輸出應用

1. 列印：一般個人使用並不會特別注重印表機的色彩校正，然而以專業色彩校正而言，印表機本身及所使用紙張、碳粉或於墨水更換時都必須確實執行色彩校正，才能確保輸出之色彩品質均具有一致性。

2. 印刷：確保印刷文件品質與原件相同，印刷機也必須執行色彩校正，但卻也因目前台灣市場上大部分的印刷機器並不支援色彩校正，所以實務上執行有其困難度存在。
3. 網路瀏覽：經過螢幕及掃描設備色彩校正後之檔案可直接應用於網路瀏覽。

## 二、掃描方式判定與註記

表格 1、書況檢查主要注意項目

項目	內容
紙質	是否脆化、能否直接掃描，狀況極差者則暫不掃描。
裝訂	位呈現書籍原貌，且掃描時不會對書籍造成明顯新摺痕者，一原書掃描，不拆裝。 若有資料中縫問題嚴重影響字跡者，且只值過於脆弱，可直接判定不宜拆裝者，暫不處理。
字跡辨識	字跡是否可自行判定或有參考資料可幫助辨識 若無法辨識且者不到輔佐資料者，則註記請專家辨識。
摺角	摺角是指彎折紙角。若書頁邊緣捲翹或摺角時，除紙張本身已脆弱，否則需盡量將摺角攤平。
頁次裝訂錯誤	若原件頁碼次序裝訂錯誤時，則交由專業修裱人員進行修正。
摺痕/摺角	摺痕（Crease）為紙材經摺或擠壓產生的痕跡。而摺疊則是指部分紙折過來蓋在另一部分上的狀況，因此摺痕並不一定有摺疊的現象。
斷裂	先以併掃方式試掃，若不佳則委請修裱人員進行修復工作。
折葉	原則上以兩頁併掃方式處理 或並視其需要可攤開掃描
字跡透葉	自積有無透葉情況，若有則以襯紙方式改善情況。
破洞	紙張因環境自然因素或人為因素造成脆裂開或破洞時，需判定是否可以進行修復，及是否有影響到版框內的字跡。 或改以襯紙改善狀況。
面頁沾黏	視情況考慮將其分開，若分開沾黏處會造成資料損傷，則在該業註記頁面沾黏，暫不掃描。
發霉	除木屑外，紙張還會出現發黴蟲蛀等現象，此時則以不影響版框內字跡為主。
遮字	因自然或人為因素等因素造成紙張纖維遮蓋版框內文，可改善者則交專業修裱人員修復。
書籤	除本身標籤或膠紙會有發黃現象外，一般會遇到書內有書籤夾在書頁中。請參見資料編碼原則
浮貼	請參見資料編碼原則

### 三、掃描前影像判定註記

表格 2、掃描前影像判定方式

掃描前	適用情況	作業
兩頁併掃	沒有透背葉情況。	掃描時：兩頁上下緣盡量對齊
	書口之版新摺痕深，或已有開列情況。	兩頁間距不超過0.1mm
	紙質脆弱或破損易碎。	
	紙張因沾黏無法攤開。	
攤開標準	圖籍透背葉，且全拆者只值保存情況良好者。 攤開後不會使紙張受損者。	
襯紙	文字透背葉，且無須攤開或併掃者	盡可能襯滿整頁，原則上緣需齊
	單面資料有蛀洞、破洞，或是因紙頁過薄，透出次頁之字跡者，於背頁襯紙掃描。	頁，下緣和中縫處可超短於頁面，下緣以下不超過0.5公分為原則，中縫處可視資料狀況而訂，以0.5-1CM為原則。 須是書況分次襯紙掃描 單面有字或蛀洞或破洞者，影響板框內字跡者，在背頁殿白紙。原則上進可能將襯紙剪裁滿整頁。另外，襯紙固定問題須注意。

### 四、準備工作-前置作業

(一) 襯紙：一般數位掃描建議以不襯紙為原則，以免襯紙傷及原書版心；試掃前，若原件透背葉時，且版心沾黏、面積小而無法攤開，或因為書口之版心開裂過大而無法修裱時，則需要襯紙將兩頁併掃。另外，若當書籍因紙質較薄，而產生本頁可透視前頁文字的情況時，國家圖書館則會在掃描前加襯白紙<sup>ix</sup>，但襯紙建議要小於古籍線裝書之單幅尺寸。

(二) 不拆線：行數位掃描工作人員需戴上手套，以減低對於古籍線裝書本身的傷害。一般而言，數位化必須以維持古籍線裝書本身原貌為原則，且力求降低位於古籍線裝書本身之損害，因此以古籍線裝書原件不拆線為主，若古籍線裝書本身不適宜數位化操作則應暫緩數位化，不得因為數位化而損傷原件。若需要拆線修復則委請專業修裱人員進行此工作。

## 五、正式工作-掃描作業

- (一) 色彩校正：使用專用的反射或透射色票，調節掃描軟體中的高光、暗調數值及中間值的 Gamma 值。必要時調節 R/G/B 或 C/M/Y/K 單通道數值，以使數位影像的階調、色彩及灰平衡與色票一致。以下列出掃描器的校準原則：建議每日正式數位化掃描作業前，依照該顏色校正軟體之標準校對流程與校正顏色，雖然此動作會較為費時，但能保持數位化影像檔之顏色正確性。
- (二) 準備原件：原件拿取、維護以及翻閱三步驟時皆需制定操作原則，無論在上述三步驟中，皆需戴手套、使用軟毛刷子、以手掌托拿且注意平衡等基本原則，並且建議在拿取原件時盡量以整套為原則，避免有散失之狀況發生。
- (三) 書籍試掃：先進行古籍線裝書試掃，除了試掃結果可當校驗的範本外，雖費時但可降低古籍線裝書因機械操作不當、人為疏失等因素的傷害，並可降低數位化影像問題的產生。在規劃每日或更換數位化掃描清單時，建議可取每套書可能較易產生問題的某一冊來試掃存檔。當設備故障需先聯絡廠商及軟硬體廠商尋求支援，看問題是否可解決，若無法改善則暫停數位掃描工作。
- (四) 列印範本：掃描完成後古籍線裝書影像經校驗後，建議將範例影像列印，以全彩，掃描及校驗人員雙方簽名以供日後校驗之用。將試掃結果記錄於表單中並列印，並將影像儲存於硬碟中後，進行正式數位掃描工作。
- (五) 正式掃描：數位掃描方式會依照古籍線裝書原件的書況而定，一般可分為原書掃描以及併掃的不同掃描方式。掃描時必須加上標準色彩導表、比例尺，以作為色彩校正及判別原書之依據，並且在掃描面板週邊上夾紙，讓掃描的版面更為清楚、乾淨。而每日正式掃描前必須執行掃描的色彩校正程式，以檢查燈光以及掃描效果；執行時必須進行影像預覽，避免影像產生色差問題。一般而言若原書不拆線掃描則不蓋上掃描器面板，以免損傷原書；若是拆線併掃或攤開掃描則需蓋上面板掃描效果較佳。

最後，回系統註記。另外，由於設備的操作在事前需先有人員訓練的課程，因此較不建議請工讀生來執行此項工作，除了有排班問題外，由於非此領域的人員，事前訓練的時間會拉長且不容易吸收。

- (一) 一般數位掃描：不同設備分為書面向上掃描的平床式掃描器，以及書面向下掃描的平台式掃描器。由於設備選擇需考量書籍尺寸、書況，及單位預算、人力配置等各方面，因此掃描時，需注意相關設備之功能與物件之相容性。
- (二) 圖像跨頁掃描：當古籍線裝書內容圖像有跨頁的現象時，國立故宮博物院以及中央研究院歷史語言研究所傅斯年圖書館各有不同的考量因素，國立故宮博物院採用接圖分區方式來掃描，建議視原件大小分數區掃描，各區

間重覆之區域至少 2-4 公分，以利後續接圖作業；掃影像檔經校驗無誤之後，再接成原圖<sup>x</sup>。中央研究院歷史語言研究所傅斯年圖書館則以維持原書樣貌為考量，不採用接圖方式對於圖像跨頁問題。

## 六、後續工作-校驗作業

數位掃描後的影像需經過校驗後，才能以DVD光碟或磁帶備份儲存。通常影像校驗以該計畫研究助理為主，但若研究助理本身工作繁重，則可再請大學以上工讀生協助校驗工作。另外，建議系統欄位有轉錄DVD進度、校驗品質統計、修裱進度統計、掃描類別統計等功能項目。

影像校驗基本上以數位掃描現場一校、校驗人員進行兩校為主，通常檢查掃描圖檔是否有歪斜、黑邊，模糊，不當裁切等問題，並將問題註記於校驗清單中，並針對有問題的頁次進行修正再校驗，才需進行三校，但仍以原書保存狀況為優先考量因素。

## 七、影像資料備份與儲存

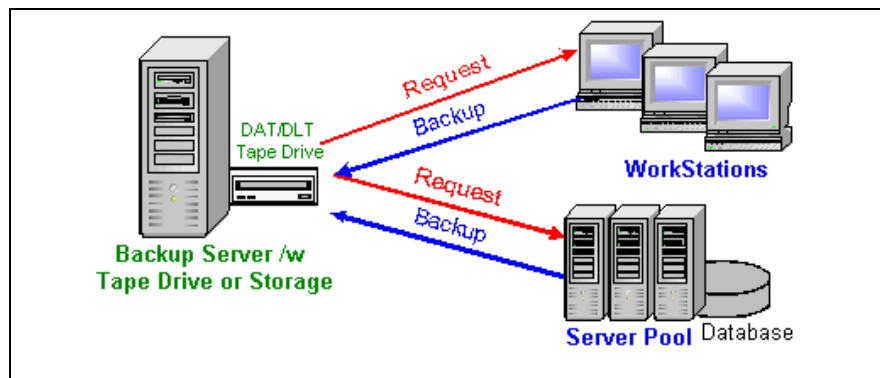
資料儲存與備份須視實際需求與環境來選擇適合的儲存媒體，因此有賴規劃人員對整體環境的瞭解及需求，避免造成錯誤評估及採購短缺等現象。以下包含數位化影像備份及數位化影像管理等兩面向，並簡述備份之緣由、備份架構等論點。另外，將於第陸章詳述儲存媒體類型以及相關容量、傳輸速度、業界應用產品介紹。

### (一) 數位化影像備分

#### 1. 備份緣由

- (1) 原件故障：由於電腦系統是由許多原件組成，任何一個原件故障都會導致資料破壞或遺失。例如，硬碟機故障導致資料毀損，不穩定系統當機導致資料寫入錯誤或覆蓋到原始檔案資料等狀況。
- (2) 不可預期災害(天災、戰禍、人為破壞等)，造成系統實體上故障無法使用。
- (3) 侵入性因素(系統被入侵造成資料被刪、更改、宣稱無效或有害的資料)。
- (4) 人為因素(例如，誤刪檔案極為常見)。

2. 備份架構：一般分為分散式資料備份與集中式資料備份，前者較適用於個人資料備份方式，由於本參考標準擬針對團體，因此將以集中式資料備份為主要論述基礎。集中式資料備份大多配合備份軟體(例如 ARCServeIT、Veritas Backup Exec...等)，可達成排程、備份記錄以及還原、災難復原等功能，加上 Client 備份代理程式，使得備份程式能有跨平台、即時備份的能力。



圖表 1、集中式資料備份架構圖

### 3. 相關事宜

- (1) 儲存媒體與燒錄：通常光學解析度 300dpi 影像，以 TIFF 無壓縮之標準格式儲存，建議以兩份 DVD 光碟備份、一份磁帶備份較為安全。儲存媒體依單位實際狀況及需求為例，例如影像檔案大小之主觀因素，與單位經費、原有設備、空間大小等客觀因素都必須一併考慮。
- (2) 儲存媒體之標示：一般較常使用光碟專用油性筆，但由於人工書寫較為費時，建議使用熱轉印的方式進行標示資料工作，既工整且資訊完整，迅速不費時也可節省人力。內容以註記光碟編號、圖籍登錄號為主。
- (3) 儲存媒體保護環境：建議在一般以溫度 20°C，溼度 45%-55% 為佳，尤其應避免高溫。由於光碟資料儲存較接近於印刷面（書寫面）之處，刮傷會讓資料無法讀取，需注意。

#### (二) 數位化影像管理

由於電腦技術使得實體物件可以另一種方式儲存，但電腦技術卻會因人員操作的疏失、電腦當機、病毒、天災(火、水、地震)、斷電、駭客風險等，造成資訊系統無法正常運作或是資料損毀。以下將深入針對儲存備份以及異地備援兩方面來論述，而關於儲存媒體分析比較，將於後面第陸章有詳細的分析比較。

1. 備份儲存<sup>xi</sup>：一般個人資料的儲存備份觀念平時就應該建立，每日工作完畢後，必須將資料儲存同時備份，以免突發的病毒或是當機，造成資料的流失。一般依存取特性可分成三種方式，一、線上即時備援 (On-Line Backup)，以硬碟作為儲存媒介，讀寫速度快，強調在資料保全的磁碟陣列，但費用是最高的；二、近線備援 (near online Backup)，以光碟櫃 (Jukebox) 為儲存設備，可隨時存取、方便查詢且資料保固度高，保存年限較長，費用也比較便宜一些。三、離線備援 (Off Line Backup)，以磁帶 (tape) 來做儲存，是最經濟但存取速度慢，且安全性較低的儲存方式完整的備援系統，應該是整合上述三種儲存方式，才能使資料保存做到萬無一失。除了可分別用磁碟陣列、光碟櫃與磁帶機達成外，也需要可操作的儲存管理軟體協助達成。

2. 異地備援<sup>xiii</sup>：「資料異地備份」之要件即是在不同的地點備份所需之資料，以因應若第一組資料或系統損毀時，尚有第二地備援機制。影響整體建置成本之原因，則有電腦伺服器等級，磁碟陣列之容量大小、介面( SAN or SCSI )、品牌，及單一磁帶機與自動化磁帶櫃。NT 或 Unix 版本之軟體、網路專線頻寬不同，建置成本端賴機構單位本身需求之考量。依各單位計畫之基礎建設情形，各單位必須先有一個能滿足其數位典藏需求的主要儲存設備，或找尋可提供更佳服務品質的就近環境，作為典藏成果長久保存之基礎。異地備份架構之主要瓶頸在於各單位至異地備份點之網路頻寬。因此在遠端異地備援點之外，應先有一主要備份點，同時亦應逐年改善基礎架構。各典藏單位對於異地備份點之存取速度，將與主要備份點有差距，視單位至異地備份點間之基礎架構而定，此差距為異地備份點選擇之主要依據。主要備份點與異地備份點間，應可視主要備份點狀況，自動選擇可最快捷取資料之來源，省去人為操作維護之困擾與負擔。

(三) 各單位異地備援現況<sup>xiii</sup>

(請參考附錄二中「各單位目前意地備援之比較概況」)

## 陸、數位化工作流程-後設資料與資料庫建置<sup>xiv</sup>

### 一、後設資料

Metadata 在臺灣翻譯為「後設資料」或「詮釋資料」，意思是「描述資料的資料」或「詮釋資料的資料」(data about data)。制訂 metadata，是為了記下某一筆數位化資料的特性，例如：用數位相機拍攝的照片，可以有照片名稱、主題、拍攝者姓名、時間、地點、描述...等簡單欄位，而這些欄位資訊，就是這張照片的後設資料。Metadata 最好能達成三項目的：「描述數位藏品的內涵、特色」、「在網路上或電腦上，易於檢索到使用者所需的一筆或數筆資料」、「容易與其他資料庫互通、交換資料。當然，依照資料庫建置的目的、使用對象...等不同的考量，達成不同目的」。

### 二、後設資料與古籍線裝書

善本古籍核心後設資料元素依據其所具有的功能性概分為兩大類：描述性後設資料元素與紀錄管理性後設資料元素，茲分述如下：

表格 3、數位典藏國家型科技計畫 後設資料欄位建議

描述性後設資料元素 (共 12 元素)	類型	
	識別號	登錄號、排架號、索書號
	題名	正題名、其他題名、拼音題名
	著者	姓名、朝代年號或國別、著作方式
	其他貢獻者	姓名、朝代年號或國別、著作方式
	出版資訊	責任者、地點、時間、責任方式
	數量	
	簡述	版本、裝訂、裝潢、圖像、行格、避諱等
	主題	主題、關鍵詞
	語文	
	關連	叢書、子目、合刊、原件複製品、影像檔
	現藏者	
紀錄管理性後設資料元素 (共 1 元素)	建檔紀錄	建檔人員、建檔時間、修改人員、修改時間

### 三、資料庫建置

#### (一) 資料庫建置

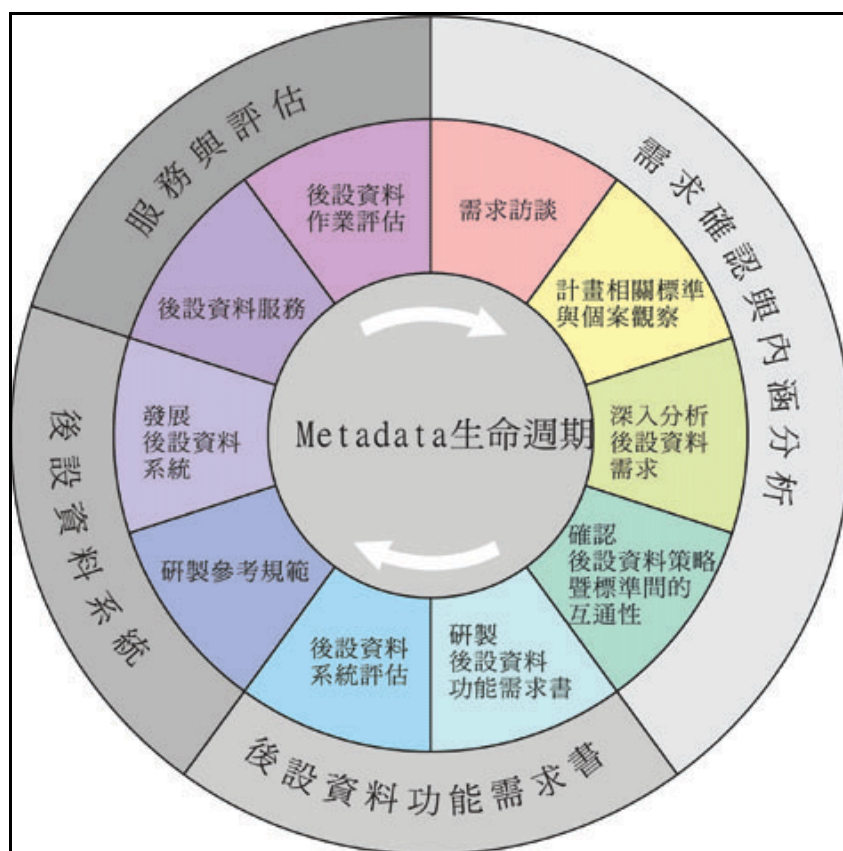
粗略地區分，資料庫的 metadata 可以分為兩種情況：一、如數位化物件不多，或者只需要簡易註記與搜尋功能，meatadata 就可制定得很簡單；二、若針對學術、研究用途，則可以制訂較嚴謹完整的 metadata，用數十個甚至上百個欄位來描述一筆資料。目前參與「數位典藏國家型科技計畫--內容發展分項計畫」

的單位所制訂的 metadata，通常是第二種情況。

在制訂 metadata 時，各單位通常是依照自己的需要，參考某種較為通用的 metadata 標準，將之修改後再加以使用。如此一來，在進行資料交換時，雖仍需對應不同資料庫的欄位，但過程較為簡便。以「數位典藏國家型科技計畫容發展分項計畫」中的「善本古籍」主題小組為例，其中，「中研院史語所傅斯年圖書館藏善本圖籍」計畫，就是參考圖書館界常用的「機讀編目格式」(Machine Readable Cataloguing Record, MARC) 再予以增加古籍線裝書之特性，來制訂資料庫的 metadata，而「國家圖書館古籍文獻典藏數位化計畫」，則是參考另一個常用的 metadata 標準「都柏林核心集」(Dublin Core)<sup>xv</sup>。

## (二) 資料庫建置流程

基本上是每日進行此項建檔工作，建檔完後執行校對工作。以下提出兩種方式建議。使用原先的書目系統建立清單者，此時可將主要書目轉入 metadata 資料庫中，已進行更細緻影像的描述及展現。若在原有資料庫並無建置基本欄位者，此時須將建置頁碼圖檔之對應。由於古籍線裝書之書頁篇目繁多，為使讀者能得到更詳盡的資訊，因此需進行細部的篇目建檔。可於檢查完圖檔後進行古籍篇目建檔及校對工作。



圖表 2、數位典藏國家型科技計畫 後設資料工作組所製<sup>xvi</sup>

## 柒、設備與成本分析

### 一、數位化設備-掃描設備

#### (一) 選購條件

1. 掃描機不得為滾筒式或餽紙式
2. 全彩影像掃描器規格
3. 掃描範圍：A4 以上(最大至 A1)
4. 掃描方式：以單頁式掃描
5. 光源種類：使用 Cold light fluorescent tube
6. 光源周邊溫度：
  - (1) 室溫為 20+1(20-1)度時
  - (2) 資料面測得溫度—不得高於攝氏 30 度。
7. 曝光：全自動曝光控制。
8. 掃描速度：(於上述基準情況下掃描) 依計畫年限以及欲數位化物件數量作調整，平均每部機器各影幅之掃描時間須少於 10 秒鐘。

#### (二) 設備介紹

古籍線裝書數位掃描方式大致以「平台式掃描器」以及「平床式掃描器」兩種掃描器來數位化。於附錄中提供國內目前適合古籍線裝書數位掃描之掃描器。

1. 平台式掃描器：掃描方式是將書籍面朝下來，建議古籍線裝書數位化盡量不將遮光板蓋下。而每掃一頁均需要重複操作掃描等動作，也就是需要將整本書翻動一次，因此若古籍線裝書書況不佳時，則不適合用平台式掃描器，此種掃描器較適合用於資料尺寸一致、書況良好。
2. 平床式掃描器：掃描方式是將書籍面朝上來掃描，因此不需要翻動整本書籍，只需翻動書頁即可。藉高處投射光源，而機器自上方擷取影像進行掃描動作，因此該掃描器適合用於古籍線裝書數位掃描使用。但仍須顧及古籍線裝書之書背裝訂處，避免此處因機械操作不當而損傷書籍。

表格 4、數位掃描設備比較

掃描器	定義及特點	
平台式掃描器 Flatbed Scanner	定義	掃描幅面一般為 A4 或者 A3
	特點	價格較低、體積小
平床式掃描器	定義	一般指掃描幅面為 A1、A0
	特點	減少書籍碰觸、歪斜發生 價格較昂貴，少有單位自行採買，多委由廠商進行數位化

#### (三) 比較分析-平床式掃描器

回顧以往多數以數位化產出為首要考量基礎的設備或技術，因在數位化過程中較少將重心放置於文物的保護上，導致原件因設備（如掃描機器離心力過大或燈光過熱等）、存放空間（如過於陰暗潮濕）或人為因素（如無使用適宜手套翻閱掃描）而造成毀損或破壞。目前則因有專門適合古籍線裝書進行數位化之機器設備（如書籍掃描器、專業多用途掃描器等），使得文物能兼顧數位化產出及保持現狀之需求，以降低數位化過程中原件受傷害程度。

1. 設備類型：目前市面上掃描器已能支援在不破壞原件的情形下，進行古籍線裝書之數位化，其過程不需接觸文物或拆卸裝訂，原理則是運用 180 度書籍支架（圖 3、圖 5）或 120 度翻開面支架（圖 4）來支撐物件左右兩邊重量之平衡。



圖 3、180 度書籍支架

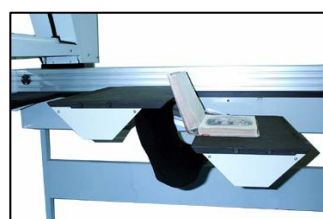


圖 4、120 度書籍支架

（圖片資料：傅斯年圖書館之古籍拍攝平台）（圖片資料：德國 zeutschel 賽數平床式掃描器）

2. 掃描方式：由於目前古籍影像篇幅之取舍以跨頁為一影幅的方式，解決線裝古籍之左右頁對稱問題為主。目前以 180 度書籍支架為主，而使用率最高則德國 zeutschel 廠牌，由於書籍本身裝訂處會有過於緊靠文字的問題，而此款設備是以玻璃代替手來使書籍平坦，因此數位化後的影像極為清晰，但古籍線裝書最為脆弱也就是在書背裝訂之處，若以玻璃物質平壓書籍，則會導致加速原件損壞速度，因此需視原件書況來決定設備。



圖 5、180 度書籍支架（無玻璃）



圖 6、180 度書籍支架（有玻璃）

（圖片資料：傅斯年圖書館之古籍拍攝平台）（圖片資料：德國 zeutschel 6000 平床式掃描器）

3. 古籍定位：以古籍不分語言為前提，欲數位化之洋裝書、線裝書其厚度以及大小皆不同，以下將兩種古籍之定位比較。由圖中可發現洋裝書書背較厚，因此平台上下移動較大，且書頁較不容易翻動，故洋裝書較無書頁不容易固定之問題。而線裝書書背較薄，書頁較容易翻動，平台設計玻璃代替手壓。





圖 7、180 度書籍支架（無玻璃）  
（圖片資料：傅圖書古籍拍攝平台）



圖 8、180 度書籍支架（有玻璃）  
（圖片資料：傅圖古籍拍攝平台）

4. 平台比較：以下將國內常用於掃描書籍之設備比較其內部性能。

表格 5、數位掃描平台功能比較分析表

	古籍拍攝平台	德國zeutschel賽數	Dig Book專業多用途
比較型號	國內自行研發	6000	2000LC
圖片			
價格	30 萬左右	160-350萬	450-600萬
襯底顏色	黑色絨布（避免反光）	白色	綠色
可移動式面板	上下可移動之磁性面板	上下移動	上下移動
微調方式	步進馬達	電動微調	手動微調
固定原件	掀蓋式玻璃	固定式玻璃	無
書籍定位與玻璃距離	與書籍不接觸	緊密	手壓
最大可拍攝範圍 （以1：1比率）	86 cm×105 cm （A0 以上）	A1尺寸	A1尺寸
平台中縫寬度	>5cm	<5cm	<5cm
中縫移動	較彈性	標準	標準
拍攝物件	古籍、器物、立體雕塑 藏品、期刊報紙、檔案	古籍、期刊報紙、檔案	古籍、期刊報紙、檔 案、地圖
評價	半自動	全自動	半自動
備註	需另外購買燈光以及 數位機背等相關設備。	無需另外購買	無需另外購買

5. 書況與設備：除考慮機構單位計劃經費外，仍需針對主觀因素的書籍狀況來作為設備選擇的考量因素，以下將書籍狀況區分為三種，包含有「保存狀況佳、尺寸一致、成冊書籍」、「保存狀況差、尺寸不一、成冊書籍」、「保存狀況極差、尺寸不一、成冊書籍」。

表格 6、書況與設備選用關係表

建議適用數位化設備		
保存狀況	功能	解釋
保存狀況佳 尺寸一致 成冊書籍	掃描器	平台式掃描器、平床式掃描器
	特色	價格較為低廉、體型小，可同時購買多台使用，且掃描品質良好。
	缺點	容易產生歪斜問題。 書籍與設備較多接觸。
	備註	中研院史語所與中研院近史所等單位皆有使用此種掃描器進行數位化。
保存狀況差 尺寸不一 成冊書籍	掃描器	平床式掃描器
	特色	減少書籍的碰觸、歪斜的發生。
	缺點	但是價格較為昂貴，鮮少有單位自行採購，多是將數位化工作委由廠商。
	備註	台灣大學圖書館已完成的淡新檔案及國家圖書館和國立故宮博物院等單位所進行數位化工作。
保存狀況極差 尺寸不一 成冊書籍	掃描器	改以古籍拍攝平台進行數位拍攝。
	特色	可以將書籍的碰觸減至最低，且擴充平台對於尺寸不一的物件容納性，並減少歪斜的發生。
	缺點	但是目前市面上並無此種設備
	備註	中央研究院歷史語言研究所傅斯年圖書館自行與廠商研發平台。

## 二、數位化設備-儲存設備

主要數位化儲存媒體共分為三部份來論述，包含有「影體儲存設備種類」介紹、「影響儲存媒體其他因素」、「常用硬體儲存媒體比較分析」。

### (一) 設備介紹<sup>xvii</sup>

儲存媒體除可依先前論述過以依存取特性可分成三種方式，一、線上即時備援 (On-Line Backup)，以硬碟作為儲存媒介，讀寫速度快，強調在資料保全的磁碟陣列，但費用是最高的；二、近線備援 (near online Backup)，以光碟櫃 (Jukebox) 為儲存設備，可隨時存取、方便查詢且資料保固度高，保存年限較長，費用也比較便宜一些。三、離線備援 (Off Line Backup)，以磁帶 (tape) 來做儲存，是最經濟但存取速度慢，且安全性較低的儲存方式。

表格 7、依存取特性區分的儲存媒體三類型

類別 (依存特性)	功能	優點	缺點
磁帶	資料寫入後即存放於其他	儲存媒體價格低，資料保	需人工抽換，資料不具

光碟燒錄片 (CD, DVD, MO)	安全的空間，適合資料長期或永久保存，此類儲存媒體價格便宜，相對資料的即時性較差，不易修改。	存性高，可作為長期資料備份工具。	即時性，且存取速度較慢，不適合做為伺服器用途。
光碟櫃 (CD-ROM, DVD-ROM, DVD-RW, MO DVD-RAM, DVD+RW, ....等)	屬於自動換裝儲存媒體的設備，因機械性結構多，資料的即時性較慢，也較容易出問題，但因可大量儲存資料，常應用於歷史資料保存。	因使用 Off-Line Storage 加上自動抽換的機制，儲存媒體價格亦低，資料保存性高。	自動抽換機械動作多，故障率高，且似光碟櫃一類的主機價格較高，且資料傳遞屬於半即時性。
硬碟機，或以多部硬碟機所組成的磁碟陣列	提供即時、快速的資料存取，且多與 RAID Controller 搭配，達成，資料保全的目的，相對設備較昂貴。	可即時提供資料，速度快且穩定。	價格較高，組態為 RAID 時將有實際空間的浪費。

## (二) 影響因素<sup>xviii</sup>

### 1. 資料儲存設備

2. 容量：資料儲存容量多以 Byte (即 8-bit) 為單位計算，1,024Bytes = 1M bytes，1,024M bytes = 1G bytes，1,024G bytes = 1T byte。

3. 傳輸速度：儲存設備的資料傳輸速度皆以 [每秒] 傳送的資料量為單位，常見的速度表示如 80MB/Sec.，即是"每秒可傳送 80MByte"的資料，一般標示上的規格皆為介面的最高傳輸速度，而非實際傳輸速度。例如標示為 ATA-100 的硬碟機，即是指其使用 100MB/Sec 的傳輸介面，但一般真正的讀寫速度約為 50MB/Sec 左右。要完全使用界面所提供的頻寬，則需以多部磁碟串於同一通道。

4.

表格 8、影響儲存媒體其他因素相關資訊

儲存媒體	資料儲存設備	常見介面
Tape Storage	DAT, DLT, SuperDLT, Ultrium LTO	SCSI
Compact Disk	CD-ROM, CD-R, CD-R/W, DVD-ROM, DVD-RAM, DVD-R/W, DVD-R+W	IDE / SCSI
Magneto-optica	MO 540, 640, 1.3GB....	IDE / SCSI
Juke-box	CD / DVD / MO Juke box	IDE / SCSI
Disk Array	SCSI / Fibre / IEEE-1394 Disk Array / SAN / NAS	
Hard Disk	IDE HDD, SCSI HDD, Fiber HDD	IDE / SCSI / Fiber
Flash Memory	Compact Flash / Multi Media Card /	專屬介面

	Memory Stick / Smart Media Card	
<b>Removable Media</b>	Floppy / LS-120 / ZIP	FDD / IDE / SCSI / USB

### (三) 比較分析<sup>xix</sup>

儲存設備是電腦用來存放、讀取大量檔案、程式、資料的地方，其容量、存取速率、存取方法、功能、使用年限各有不同以下提供國家檔案數位化影像品質研究報告文中提供常見數位檔案儲存媒體比較表。

表格 9、常見數位檔案儲存媒體比較表

儲存媒體	容量	適合成為儲存光碟之種類	優點	缺點	保存年限
光碟 CD-R	650MB 700MB	CD-R CD-RW	儲存密度高、具有流通性、易於隨機檢索和遠距離傳輸、便於拷貝複製、還原效果好、適用範圍廣，可儲存對象包含圖形以及文字等	紀錄速度不如縮微膠片快門曝光的紀錄速度、儲存過程豬的錯誤率高於微縮片、保存年限無法確切掌握，且遠短於微縮片年限、尚未建立統一光碟技術國際標準	1. CD-R：2 年 2. CD-ROM：5 年(需在正常室溫、相對溼度 90%下)
光碟 DVD	約 7 片 CD 光碟片容量	1. DVD-ROM (唯讀型數位多功能光碟) 2. DVD-R (寫一次型數位多功能光碟) 3. DVD-RW / DVD-RW (重覆讀寫數位多功能光碟)	同 CD-R	同 CD-R	2-5 年
磁帶	200GB 400GB		適合儲存大量數位資料	讀取資料時間較常，需要重頭循序讀取、若磁帶老舊貨品質太差，導致數據資料寫入時因有毀損磁區不但影響備份速度，亦會使實際可用容量便小	2-5 年
磁碟	40-200G		最簡單的電子檔案保存方式，只要保存電腦系統，就能維持電子檔案可用性	容易損害，資料容易遺失、需大量存放空間、維護成本高	2-5 年

### 三、成本分析

(一) 構成要素：藉由掃描進行數位化所需成本，其要素主要由三方面構成：材料費、勞務費及經費。包含：材料費主要為工作所使用之耗材費用、勞務費主要為工作人員之薪資、經費可分為直接經費（資訊設備及掃描器之費用以及折舊費、資訊軟體之費用等），和間接經費（可分為兩方面，掃描空間以及系統空間。掃描空間之折舊費或租金、修繕費、保險費、水電費、雜費等。

系統空間之系統建置、維護費)。

(二) 成本估算：限於資料有限，本參考標準之成本分析，僅依據材料費、勞務費、直接費用以及間接費用之系統空間建置、維護費用，對古籍線裝書影像掃描成本略作估算。

1. 計算方式：依據設備攤提可分為兩種限定方式。

(1) 使用年限

定義	材料費	DVDR光碟片
	勞務費	人員薪資
	設備攤提費用	(掃描設備軟硬體+系統建置軟硬體)/使用年限
公式	材料費(元)/數位產出數量(頁) + 【(勞務費(元)+設備攤提費用(元))/數位產出數量(頁)】 = 每張成本(元/頁)	

(2) 數位總產出

定義	材料費	DVDR光碟片
	勞務費	人員薪資
	設備攤提費用	(掃描設備軟硬體+系統建置軟硬體)/使用年限
公式	材料費(元)/數位產出數量(頁) + 【勞務費(元)數位產出數量(頁) + (掃描設備軟硬體+系統建置軟硬體)/數位產出數量(頁)】 = 每張成本(元/頁)	

2. 計算實例：由於設備選用的不同，其每頁的成本也不同。上述可知基本成本估算包含有電腦設備、軟硬體之掃描器設備以及相關產品、系統開發建置費用、人力、檔案大小以及設備使用年限等相關資訊，以下將在附錄三中分別以不同掃描平台來估算所需成本，針對不同設備選用的不同成本估算來呈現其差異性。

3. 建議：本參考標準所列成本計算僅為初步評估，主要考量僅限於設備以及人力資源，但仍可依此簡易公式約略推算各單位成本控制之重要因素。

(1) 人力資源：因掃描作業固定，可藉由訓練專業的工讀生進行，以降低薪資費用的支出，而校驗工作需具備影像處理專長人員進行，建議聘任專職人員進行，以確保影像品質。

(2) 軟硬體設備：以硬體設備而言，雖價格昂貴，但若有助於數位化產出速度增加，亦即降低勞務費用之支出，並不代表總成本一定會增加。反之，若採用低階設備而導致數位產出降低，亦即增加勞務費支出，亦不代表總成本一定降低。另外軟硬體開發設計之建置方面，雖建置費用昂貴，但軟體開發後可有以下幾個優勢論述，包含：可控制成(降低勞務費)、保證生產量(提高生產率)、品質統一控管(由於流程透明化，因此容易控管)、軟體可相互整合運用。

## 捌、 專題討論（一）－委外製作<sup>xx</sup>

以往在 IT 產業考量委外多以成本導向為主，目前已發展道轉向效益導向為主，也就是多數認為「這件事情給別人做，會比自己做來的更好」而委外製作，並非單就考量節省成本<sup>xxi</sup>。究竟委外有哪些優勢，相對也帶來隱憂需要謹慎小心，以下就委外之工作規劃、數位化流程、校驗工作分別論述。

### （一）工作規劃

從委外的項目來看，目前機構多數採用局部委外的方式進行，例如應用程式開發設計委外、網路規劃架構委外、主機郵件代管、數位掃描委外、網路管理（包含資安委外在內）等。依照不同機構單位有不同委外項目，在故宮圖書文獻處規劃網路管理部分是以院為單位，建置一個庫房管理系統由院內相關技術人員統一管理，而中研院史語所傅斯年圖書館的作法則不同，考量中研院有資訊中心，如網路規劃架構、主機郵件代管、程式開發設計等多與資訊中心協力開發。另外，關於數位掃描部份，目前各單位採用公開招標方式進行，究竟委外製作有何優勢以及隱憂、在委外時有哪些需要注意的要素、如何挑選好的委外廠商、簽訂合約哪些是需要小心的部份。以下歸納出幾點委外製作在工作規劃所需要注意的項目，提供給欲數位化之相關人員參考。

#### 1. 委外製作決策<sup>xxii</sup>

一般企業依據委外內容的複雜性以及達到的效率決定將 IT 委外製作，其可區分為四種類型：

- （1） 成本考量：雖複雜性低，若委外將較有效率（如：網路管理）複雜性高，委外代管將減少投資帶來的風險。（如：資安管理）
- （2） 效益考量：雖複雜性低，但希望交由專業廠商。（如：異地備援）複雜性高，依賴委外廠商將整套流程重整，代為營運。

	優勢	劣勢
委外	製程較短 管理成本低 技術門檻低	內部工作容易受到委外流程影響 較需要溝通協調
自製	機動性高 自主性高 可隨時調整	製成較長 管理成本高 技術門檻高

也就是說，目前對於委外的選擇已逐漸從成本考量轉為效益考量，承攬委外的廠商以低價經營方式較不符合目前現況，未來將透由廠商自我加值以及升級的方式才能穩定彼此的合作關係。以善本古籍為例，《知識通訊評論》出版手記專欄中曾提及「百人如何修復千萬冊破損古籍」，古籍酸化是目前最迫切要解決的問題，由於環境污染是古籍酸化的主要原因，若空氣中的 PH 值持續下

降到 5，則古籍保護最多保存不到 200 年。因此委外製作的考量需更謹慎，除避免古籍因人為造成二次傷害，在數位化典藏物件的同時，能減緩環境對書籍傷害。

## 2. 委外挑選廠商<sup>xxiii</sup>

通常，一般機構對於委外製作遇到最大的挑戰就是委外業者的服務品質難以控管、資訊安全的風險及喪失控制全。因此除了設立專人專責擔任委外製作的窗口外，確立委外功能定位以及目標也是很重要的，當清楚整個計畫或機構的整體工作執掌以及作業流程<sup>十</sup>，接下來的作業流程定義才夠清楚，才能順利進行。以下根據日前在 IT 產業一篇《趨吉避凶 打造完美 IT 委外守則》中提到欲挑選好的委外廠商，須把握三大準則四大方法，且缺一不可：「停，員工流動」、「看，營運狀況」、「聽，風評績效」、「望，合作經驗」、「聞，互動紀錄」、「問，溝通能力」、「切，專業能力」。

也就是建議書審查可以「公司面」、「專案面」、「品管面」、「技術面」、「人員面」，等五面向來作為評選的準則。在公司面，考量委外廠商的基本資料、實績證明、專業能力以及人員獎懲制度。在專業面，流程規劃、專案人數、原件保護、設備規格數量及成本，在品管面，重視品管稽核、資料保密及產能保證三部份。在技術面，包含實測其技術、經驗及設備等也為評選條件之一。最後，人員面則是針對實作人員的態度，包含認真、負責及配合等，也同時對於相關產業的專業敏感度。

3. 行政工作：在第貳章計畫規劃的同時，須一同考慮將是否委外製作，以及委外程度在哪等問題。
4. 委外廠商評選

依據行政院公共工程委員會所頒佈的「機關委郭資訊服務廠商評選及計費辦法」辦理，採序位法評定優勝者，並將價格納入評比，以總分第一者為優勝者。並成立評選委員會，其中專家學者人數不得少於三分之一，會議實際出席人數應達二分之一。評選辦法為書面審查、簡報答詢及時作等三種方式進行評選，針對廠商提書的建議書內容要項以及實作成績展現之江彥及能力，由評選委員會評分後，選出平均積分高於 70(含)之廠商，若全部廠商低於 70 分，則以廢標辦理。而建議評分作業如下：

評選項目	評選要點	重要說明	評分(比重)
建議書	流程規劃及達成目標可信度	目標契合度-內容完整性及可行性	
	工作團隊專業程度	計算方式-總價、單價分析	
	成本分析	各作業流程具體說明及回答	
	相關專案承作實績	過去兩年內成包案類數量、金額及結案報告	

簡報與答詢	建議書強調及補充事項	簡作業流程之具體說明與回答	
軟硬體設備檢測	檢測作業機器規格、性能	實地操作數位影像掃描、檢驗、備份所使用的軟硬體設備	
註	簡報答詢時提出之聲明、承諾若為建議書未載明處，是為建議書之一部分		
	數位化機具與使用軟體須與簽約後實際作業相同		

5. 規範書：規範書為廠商以及機構單位可共同參考，以下列出基本規範書所條列的項目。

類別	內容	備註
廠商承製方法	委製時間、委製標的物、標的物狀況、委製數量	
	委製原則	不拆裝及緊壓書籍 (影像掃描校驗相關作業標準)
掃描機具規格需求	掃描機	不得使用滾筒式、饋紙式
	全彩影像掃描器規格	(掃描範圍、掃描方式)
	光源種類	-Cold light fluorescent tube
	光園周邊溫度	-20±1度，於資料面設得知溫度不得高於攝氏30度
	曝光-全自動曝光	
	掃描速度	-每影幅之掃描時間須少於10秒鐘
數位化影像製作規格	製作規格	1：1比例掃存 全彩300dpi以上，TIFF無壓縮之標準格式儲存 若字體小於8號字體、照片及印記等情況，皆以解析度600DPI掃存。
	影像命名	(影像掃描校驗相關作業標準)
	機具校正	提出校色方式，並每日進行色彩校正工作
	存檔格式	單頁儲存，TIFF格式不轉檔壓縮燒錄至DVD光碟中，另外轉檔為JPEG燒錄光碟備分
	檢驗標準	(影像掃描校驗相關作業標準)
	作業時間及地點	作業時程、每日作業時間
作業地點		再指定場地進行，多在原典藏單位

作業規定事項	作業原則	(影像掃描校驗相關作業標準)
	作業廠所設備配置、作業廠所管理、工作人員注意事項	
	電子文件保存	若因轉檔燒錄過程或操作過程不當失誤而需做光碟備分修正，以原始電子檔重製，不得要求掉取原件重新製作。
	製成品質保證機制	定期召開品質討論會議
品檢與改善需求	樣品依據	每日掃描前提出試作樣品
	每日查核作業、分批驗收、報表製作、驗收方式、驗收交付項目、通過復館及未通過處理	
建議書規格	一般規定、建議書收件時間地點	
	建議書中應包含項目	積資料以及實績證明、目標及績效衡量、作業規劃、組成團隊、硬體設備、使用軟體、工作場鎖佈量、成本分析
簽約	法令依據（機關委託資訊服務廠商評選及計費辦法第十一條）、簽約金額（政府採購法第五十二條）、簽約（政府採購法第六十一條、一百零一條）、補充說明	
罰則與解約	驗收未達最低產量罰則	未完成數位影像數*每頁單價三倍
	驗收品質不符規定之罰則	錯誤超過每日工作量之百分之三，每超過百分之一，按該次驗收總量製作費千分之三計罰
	作業流程不符規定罰則	錯誤應於三個工作日內補正，反之每延遲日繳交罰款新台幣壹仟元整
	圖籍資料毀髓遺失之罰則	每件以合約總價千分之八處以扣款
	解約條件	
附件	文物持拿原則 掃描校驗標準 轉檔、校對、燒錄注意事項 數位化流程	

## (二) 數位化流程

1. 書籍掃描：使用全彩，光學解析度 300dpi 數位掃描，TIFF 無壓縮之標準格式儲存（可採用 DVD 光碟片或 DAT 磁帶備份）；令轉成 200DPU 格式之 tiff 影像壓縮儲存。所有影像檔封面獨立一頁掃存，若原件超過 A3 無法一次全部拍攝，可參考復斯年圖書館自行研發之掃描平台，最大可拍紹到 A0 尺寸，或採取左右單頁拍攝後將檔案接圖處理。另外，每頁影像檔需放至色卡、灰階、尺規。
2. metadata 建檔：將每一筆篇目依照編碼原則所規定的頁次或掃描次序，詳細的打在 WORD 格式中，以利將來由系統批次轉檔之作業。

### (三) 數位化品質檢驗

1. 影像品質檢驗：廠商作業時所產生髮屑雜物、不正常反光、異物。書版頁面於數位化時，未注意摺角、蟲蟻雜屑等。另外，檔案命名不正確、文頁遺漏、未擺正、燒錄錯誤等情況。
2. 影像品質光碟檢驗：相鄰文業之數位化影像檔應燒錄至同依片或相鄰之光碟片上。影像儲存每部書以策為單位，每片 DVD 內依各測登錄號順序儲存，不得快登陸號或同依測影像檔任意拆存兩片 DVD，為單側影像檔超過 4.7GB 不在此限。為確保光碟使用品質，以品質優良容量 4.7GB 單面、尺寸 12 公分、使用所有燒錄器之 DVD 光碟進行備份。抄錄備份 DVD 碟片及保護外盒上，應使用不易脫落之色筆標註光碟編號，同年度所製作之 DVD 光碟、外盒標示形式需統一，廠商提供光碟片清單及各檔頁數和總頁數。

## 玖、 專題討論（二）－數位內容保護機制<sup>1</sup>

隨網際網路普及化，資訊共享所帶來的便利卻相對嚴重衝擊智財權，該如何在共享的概念下，提出有效的數位內容保護機制，藉由保護數位內容創作者，避免非法散佈者或未經授權的使用者侵犯其權益。目前數位內容保護包含範圍相當廣泛，各式多媒體包含文字、聲音、影像等再逐步數位化後，電子印刷品、數位音樂、數位圖片與數位圖像等都是需要保護的標的物。目前數位內容保護機制仍在發展中，包含：加密技術、條件存取機制、數位浮水印、數位指紋及數位製作權管理機制等技術，其技術接皆有範疇及限制，須加以整合達到相輔相成。

### （一）數位版權管理－DRM

DRM 技術是一種控制電子檔案使用權的技術，主要是在一個電子檔案上加入有關版權的限制，例如該檔案能播放的次數、是否可拷貝到另一台電腦、檔案過期日等，藉以保護電子檔案的安全性。當播放器要解開這個檔案時，便會根據檔案上所記錄的版權限制來決定是否可以播放。該技術並適用於電腦上的音樂、影像、電子書等檔案。<sup>2</sup>Internet Data Center 對 DRM 定義為：用於整合軟硬體的存取與管控機制，並將數位內容附與存取權限，在數位內容之生命週期內-從數位內容產生到廢止期間，不論其使用與複製途徑，可持續追蹤與管理數位內容之使用狀況，並提供完善保護數位資訊與權限之管理技術。也就是利用加密來作保護，當使用者取得解密金鑰時才可開啓檔案或進行儲存、列印、複製、轉寄等基本功能。

系統的管理工具可分為「合法工具」、「技術工具」兩系統，前者由合法系統提供用來保護合法權利的一系列工具，後者為執行 DRM 的工具。另外，在執行 DRM 同時需考量「標準」和「安全」的問題，也就是希望達到內容提供者與使用者之間的無縫化基礎，所謂無縫化是指權利的表達標準化和信任機制的基礎建設。目前已有許多廠商投入開發 DRM 系統，如微軟、Apple、RealPlayer、Glassbook、Softlock、InterTrust、ContentGuard..等。

1. 標準化權利描述語言：Xrml、ODRL(Open Digital Rights Language)、XMCL (eXtensible Media Commerce Language)
2. 信任機制：權利語言需連結到信任機制才能完成交易認證，尤其以付費方面的 DRM 服務：E-learning、On line movie、MP3 download 等，需搭費 PKI 機制與信任的基本架構才能完成。

### （二）數位浮水印

一種可以保護智慧財產權的技術，將著作權資訊直入數位媒體的方式，能發生在非法使用時證明合法的持有者是誰，類愈創作者位自己的作品落款或用印一般，目前 Adobe 就開發類似印章概念的數位印章機制。此技術通常

<sup>1</sup> 《數位內容保護技術》，邱郁芬，台灣電腦網路危機處理中心通訊，第 87 期，2006/01

<sup>2</sup> [http://www.st-pioneer.org.tw/modules.php?name=St\\_Dictionary&pa=showdata&tid=68](http://www.st-pioneer.org.tw/modules.php?name=St_Dictionary&pa=showdata&tid=68)。

是將具有代表性的圖騰（註冊商標、個人肖像）加到欲保護內容中，包含數位化的文字檔、動靜態影像、聲頻信號等。

數位浮水印一般具有下列幾項特性：廣義：數位/類比簽章，以和原來資料作區別。主要用於版權控制（使用者、買賣方、專利/著作權）和身份確認，版權擁有者加入浮水印，並能夠從資料中偵測出解出浮水印，用來作為版權控制，而浮水印辨識版權所有的證明。因此，只有加上浮水印的版權擁有者，有解出浮水印的方法。從植入數位浮水印外觀可分為「看的見」、「看不見」兩類。前者顧名思義，可直接在標的物上看見浮水印，有直接防止隨意非法使用數位內容的效果，但此浮水印破壞原有物件的品質。後者是指無法直接以肉眼察覺是否有直入浮水印。具備浮水印保護機制且不會破壞原有品質，使用者無法以肉眼察覺，需在據信用的第三端，使用特殊解碼演算法將數位浮水印的資訊萃取出來進行驗證。

另外，在選擇浮水印技術的同時，須符合下列兩項基本要求。首先從浮水印外觀上，對於看的見的浮水印，除非經過所有允許，否則自行除去將嚴重破壞媒體上信號的效果，反之對於看不見的浮水印須達到無法移除和修改等特性。另外其防偽機制，浮水印須具在任何攻擊或額外處理下應變的機制，通常包含有 A/D 或 D/A 轉換、過濾處理、壓縮、修剪和旋轉等等。也就是數位浮水印須具備強韌性，當數位媒體被竄改後，仍能正確的將浮水印機制擷取出來，以確保內容擁有者的權益。

## 壹拾、專題討論（三）－數位化工作之挑戰

### 一、罕見字問題

在篇目建檔時，由於許多文字已非現今生活中經常使用之文字，因此會出現有罕見字的問題。關於罕見字的處理，目前數位典藏國家型科技計畫技術研發分項計畫研發出「中文缺字技術」。採用中研院資訊所文獻實驗室之構字式作為交換碼，其架構遵循漢字構形原理，將漢字拆解為最小單位之基礎部件，再由部件拼湊而成，利用有限的部件來表達數以萬計漢字，不會再有交換碼不足之問題，而且目前已提供小篆、楷書、異體字之對應。

### 二、數位檔案產出時效

在校對圖檔時，由於需要校對的檔案繁多，須特別留意，建議每日完成當日所建置的影像檔，以避免累積過多的數量。

### 三、人員流動率高<sup>xxiv</sup>

由於數位化工作會雇用工讀生處理掃描的工作，但工讀生流動率高，為確保工作品質館內應給予適當的教育訓練。其中應包括數位化工作之目的，原件整理及數位化工作掃描時應注意的事項，螢幕校正的方法，品質檢核的原則和流程。利用短期密集的訓練讓新進工作人員能夠瞭解其工作的重要性，並且快速進入狀況。此外，當改變工作流程或數位化設備時，也應注意人員工作上安全的管制與檢查。藉由上課講解和實際操作的練習，確認每一個步驟的一致規範。為確保人員流動率高建議應有專職人員統籌負責，並且將古籍線裝書數位化工作列為例行性的工作。

### 四、規範修正即時性

定期檢討與協調無論訂定工作流程與規範前的思考，是多麼周密與嚴謹，皆可能因種種因素而與現實不符，必須瞭解品檢狀況並掌握進度。

### 五、計畫管理的執行

制度化的工作流程有助於提升數位化工作的效率及數位影像的品質。事前的準備規劃工作需要仔細的考量，並且進行小量測試，以確保無思考不周全的部分。

（一）數位化設備：數位化工作流程由於檔案原件的尺寸大小、保存狀況或有不同，使用的數位化設備因此有異，各種不同的數位化設備所需注意的項目亦有不同，數位化工作流程上會有些微的差異。

（二）品質校驗：數位影像品質檢核流程除需進行初步校驗外，各單位應有專人進行數位影像的二校，並再以程式確認數位影像是否可被正常開啓使用。而為了確保數位影像之品質，一校與二校應逐筆與原件對照校驗，以免有疏漏。且需在確認數位影像無誤後，方進行燒錄的工作，以免造成人力和物力浪費。

（三）工作場所內規範：其他工作規範除了數位化工作和數位影像品質檢核時的注

意事外，工作場所內的規範與原件使用規範亦影響工作效率以及檔案原件的保護。

- (四) 系統化流程控管：目前許多單位仍以紙本表單的方式進行各項工作流程的控管。研究發現將掃描／數位攝影、品質檢核與光碟／磁帶製作等工作流程以電腦系統控管使數位化流程的管控更加清楚，並且可進行統計分析，以利資源有效配置。

## 六、相關技術的掌握

由於科技日新月異，數位化相關掃描以及資料儲存設備汰換率高，除了注意設備保存年限外，也應瞭解目前科技發展現況，解決設備間相容性問題。

## 七、數位化智慧財產權及資訊安全問題<sup>xxv</sup>

- (一) 隱性浮水印：無法在黑白的數位影像中加入，或是勉強加入了，一經轉檔就不見，且部分隱性浮水無法處理 TIFF 檔。當檔案過大亦無法加入，以中研院研發的隱性浮水印為例，超過 80MB 即無法加入。另外，於原始的數位影像中加入隱性浮水印，會破壞原本的圖像，現已發現有產生波紋的情況。
- (二) 資料竄改：為避免數位影像遭到被竄改，可以在典藏用的數位檔案中加入一個時間，或將原始的數位影像製作兩份光碟，一份為永久保存不供外借，另一份才是供轉檔等後續處理使用。若以此方式，有一不外借的對照的版本，亦可作為數位影像內容有疑義時比對之用。
- (三) 智慧財產權問題：智慧財產權在進行數位化工作前，除了要確定該影像檔是否處於開放狀態，另要注意其是否含有智慧財產權，如照片、圖片等。即使是歷史資料，仍然有許多智慧財產權、著作權、隱私權等問題要處理。

## 壹拾壹、 結語

網際網路的發達，虛擬圖書館不再是口號，美國電腦網路集團 Google 的內容合夥關係負責人 Jim Gerber 表示，「將來，唯一能讓人閱讀的東西，只有在線上。如果沒有上限，就不存在」，帶出現代人對於未來虛擬環境的迫切需求。由於中西方藏書的不同，在中國傳統文化中，藏書家及藏書閣一直存在，但都強調「藏」字，就是要把書「藏」進藏書樓，因此便產生古籍線裝書「藏與用」的矛盾，反觀在西方文化觀念裡，西方的藏書家及讀書人蒐集之目的，不僅止於個人蒐藏，也可能是商業利益、捐獻、研究需求、服務別人等不同之需求，促使書籍遠較中國廣為流傳。

書籍保存不易的困境，在數位典藏概念及資訊科技的發展下，化解「藏與用」之矛盾。中央研究院歷史語言研究所傅斯年圖書館林妙樺女士表示，透過典藏數位化及網路傳播，將有效消弭全世界之資訊落差、數位落差、知識落差。由於學者堅持眼見為憑，國立故宮博物院圖書文獻處吳碧雍女士則建議，可結合數位化的影像與文字，不但能提供大量的研究資源外，亦能經由資料庫建置加以規劃特殊的實體書籍出版，例如古籍附圖、插圖等，將數位化成果與生活做結合。中國國家圖書館副館長陳力表示，跨國的共同合作建置，避免重複或形成封閉式資料庫，並建立國際性的統一規範，是現階段必須努力積極進行的項目。

另外，有鑑於目前在執行數位化的過程之中，掃描平台尺寸的局限，以國立故宮博物院圖書文獻處為例，掃描書籍則以書況好、書籍尺寸小於 A0 者優先，因此在庫房中仍有多數尚未數位化之古籍，然而國立故宮博物院所典藏者屬中國古代皇帝所閱讀之書籍；而中央研究院歷史語言研究所傅斯年圖書館則已針對掃描尺寸研發專屬之古籍拍攝平台，以解決數位化過程之基本難題。雖然典藏數位化的相關技術仍有許多待努力之處，但數位典藏的涵義則是提供典藏內容的知識加值，未來勢必將是一個以知識為主導世界，就如 MSN 內部經理說到，實體內容是可信的，是能解答人類問題答案的所在，因此書籍數位化只是第一步。

## 壹拾貳、 參考文獻

### 一、 專書類

1. 數位典藏國家型科技計畫 內容發展分項計畫等著，《數位化工作流程》套書，台北：內容發展分項計畫，2005年1月，三版。
2. 洪淑芬著，《文獻典藏數位化的實務與技術》，台北：數位典藏國家型科技計畫 訓練推廣分項計畫，2004年2月，初版。
3. 謝瀛春等編，《數位典藏技術彙編》，台北：數位典藏國家型科技計畫 計畫辦公室，2004年11月。
4. 蔣傳明、苑克儷譯，《21世紀國會圖書館數字戰略》，中國：北京圖書館，2004年2月，初版。
5. Konstanze Bachmann，《藏品維護手冊》，劉藍玉譯，台北：五觀藝術管理，2001年，初版。
6. 徐法坤，《數位影像色彩管理》，台北：龍辰，1999年7月，初版。
7. Harald Johnson 著，《數位列印/輸出聖經》，邱芳信譯，台北：旗標，2005年2月初版。

### 二、 期刊類

1. 林妙樺，〈善本古籍數位內容之新印象〉，收錄於《珍藏數位工作研討會會議論文集》，2005年7月，頁57-70。
2. 黃寬重等，收錄於《2003年古籍數位典藏研討會論文集》，2003年9月。
3. 陳國棟等，收錄於《2005年漢籍數位化合作建置研討會論文集》，2005年9月。
4. 黃如足、梅士杰，〈標準作業程序(SOP)於數位典藏建制之初探〉，收錄於《第二屆數位典藏技術研討會論文集》，2003年。
5. 羅鳳珠，〈台灣地區中國古籍文獻資料數位化的過程與未來發展方向〉，2000年。
6. 羅鳳珠等，〈臺灣文學文學數位化的回顧與前瞻〉，收錄於《2004年漢學研究國際學術研討會論文集》，2004年10月。
7. 羅鳳珠，〈台灣地區國家古籍數位化的現況與展望〉，收錄於《第三屆兩岸古籍整理研究學術研討會論文集》，2001年4月。
8. 顧力仁，〈數位圖書館與古籍整理之探討〉，頁1-11。
9. 陳昭珍，〈數位時代漢學研究資源國際研討會紀要〉，收錄於《漢學研究通訊》，2005年2月，頁24-30。
10. 楊曉雯，〈美國圖書館數位化技術之應用上〉，收錄於《國立中央圖書館台灣分館館刊第6卷第4期》，2005年5月，頁58-67。
11. 楊曉雯，〈美國圖書館數位化技術之應用下〉，收錄於《國立中央圖書館台灣分館館刊第6卷第5期》，2005年5月，頁40-56。

12. 漢學研究通訊 20 : 3 , 收錄於《漢學研究通訊總 79 期》, 2001 年 8 月, 頁 97 。

### 三、 參考網站

#### (一) 古籍線裝書相關定義以及數位化流程網站

1. SOP 定義 : <http://atj.org.tw/newscon1.asp?page=prev255>
2. 中央研究院計算中心 <http://www.ascc.sinica.edu.tw/>
3. 中央研究院歷史語言研究所 [http://www.ihp.sinica.edu.tw/index\\_page.htm](http://www.ihp.sinica.edu.tw/index_page.htm)
4. 國立故宮博物院 <http://www.npm.gov.tw/ch/a040101.htm>
5. 傅斯年圖書館 <http://lib.ihp.sinica.edu.tw/>
6. 國家型科技計畫數位典藏 <http://content.ndap.org.tw/main/index.php>
7. 國家圖書館 <http://www2.ncl.edu.tw/>
8. 中國國家圖書館 <http://www.nlc.gov.cn/old/index.htm>
9. 台史所數位典藏網站 <http://ithda.ith.sinica.edu.tw/>
10. 香港公共圖書館 <http://www.hkpl.gov.hk/>
11. 中國數字圖書館 <http://www.d-library.com.cn/index.jsp>
12. 文津流觴 <http://www.nlc.gov.cn/publish/wjls/html/index.htm>
13. 篇目相關網站 <http://catweb.ncl.edu.tw/sect-2.htm>

#### (二) 相關設備網站

1. 虹光掃描器相關網站 <http://www.591pc.com/avision.htm>
2. 台灣資料縮影股份有限公司 <http://www.tisi.com.tw/scanners.htm>
3. 平床式掃描器相關網站 <http://www.digital-center.pl/omni6000.htm>

## 【附錄一】-影像製作規格參考規範標準

### 一、大陸地區之北京圖書館參考標準

對於每種資源數位化級別、色彩要求、保存格式、解析度均作詳細的規定，以善本之數位化標準為例。

附表 1、大陸地區之北京圖書館

種類	珍善本				
類別	原書				
用途	珍藏、精密印刷、網上瀏覽				
色彩要求	24位元彩色				
級別	A (典藏)	P (複製)	L (瀏覽-有限制)	M (瀏覽-無限制)	S (縮圖)
格式	TIFF	JPG	JPG	JPG	GIF
最低解析度	600DPI	600DPI	300DPI	150DPI	72DPI
備註	頁面向上掃描，也就是以平床式掃瞄器為主。如需做OCR則參照對於普通古籍之要求。				

### 二、台灣地區

#### (一) 數位典藏國家型科技計畫參考標準

附表 2、數位典藏國家型科技計畫

數位典藏國家型科技計畫			
數位化目的	典藏級	商務級	瀏覽級
比例	1 : 1		
檔案格式	TIFF	JPEG	JPEG
色彩模式	RGB (24bit/piexl)	RGB (24bit/piexl)	RGB (24bit/piexl)
解析度及尺寸	原尺寸 300dpi 以上	原尺寸 300dpi	72 dpi
故宮博物院圖書文獻處 <sup>26</sup>			
實體物件狀況	物件 < A3 大小		物件 > A3 (含 A3)
比例	1 : 1		
影幅取捨	封面獨立一頁， 左右半頁合為一頁		封面獨立一頁， 接圖 (左右單頁拍攝)
檔案格式	TIFF		TIFF
色彩模式	RGB (24bit/piexl)		RGB (24bit/piexl)
解析度及尺寸	原尺寸 300dpi		原尺寸 300dpi
資料備份	DVD 光碟、DAT 磁帶		