

正片數位化工作流程指南

致 謝

本文為平常工作中彙整部分參與數位典藏與數位學習國家型科技計畫各單位的實際工作心得而成，在此特別感謝各計畫的成員們，分享最保貴的實務經驗、以及各種設備提供商，提供詳細的規格資料、掃描設備商磁軒公司的李夙先生，除了提供詳細的設備規格，詳細的解說明照片掃描時較容易遇到的狀況與解決辦法、「拓展臺灣數位典藏計畫」一起工作的伙伴們，幫忙排版，與協助潤稿、以及柯維明老師協助審稿、國立台灣文學館的羅鴻文先生協助審稿，提供相關設備資訊、攝影文物分類與保存維護的專業知識。最後要特別感謝人類學主題小組召集人潘英海老師與連絡人文上瑜小姐，提供許多寶貴的意見，在此一併致謝。

出版序

「數位典藏國家型科技計畫」於西元2002年開始執行，眾多機構計畫與公開徵選計畫的工作夥伴紛紛加入我們的團隊，進行種類繁多而又數量鉅大的數位化工作，第一期五年計畫於民國2006年圓滿結束。次年，即與「數位學習國家型科技計畫」整合為「數位典藏與數位學習國家型科技計畫」（TELDAP, <http://teldap.tw/>），以「呈現台灣的文化與自然多樣性」為總體目標，持續拓展各方面重要數位資源，並更有系統地往教育、研究與產業等面向推廣數位成果；同時，還準備更積極結合民間力量，推動相關產業的成長，既藉以保存我國重要文化資產，也加速創造數位時代新文化。

作為「數位典藏與數位學習國家型科技計畫」的分項計畫，我們也由第一期「內容發展分項計畫」改名「拓展台灣數位典藏計畫」(<http://content.teldap.tw>)，更積極地拓展數位內容來源，向民間公私立單位甚至是個人收藏，廣泛徵集有關檔案、考古、語言、地理、族群、藝術、民間生活與動物、植物等數位化計畫，並希望能更好地整合這些自然與人文不同性質的數位內容，製成兼具趣味性與啟發性的數位素材，既供民衆免費下載進行教育與研究之用，也便利廠商與公私典藏者發現彼此在商業加值方面的合作機會。「拓展台灣數位典藏計畫」與「數位典藏與數位學習國家型科技計畫」其他分項計畫的相互協力，將加速我國數位內容由典藏保存跨入教育、研究與商業加值的過程，以利呈現台灣的文化與自然多樣性，並讓更多國內外民衆體會並珍視我國歷史文化之富盛與自然生態之茂美。

在典藏與加值數位內容的同時，無論是於「內容發展分項計畫」或是於「拓展台灣數位典藏計畫」時期，本計畫同仁都持續調查與記錄公私立機關與公開徵選計畫等工作夥伴從事各類物件數位化的工作流程及相關技術，並結合各項符合國際標準的數位化技術與工作流程資訊，編撰一系列「數位化工作流程叢書」。自西元2005年以來，我們即先精選諸如瓷器、書畫、古籍等單一

種類的數位化物件，綜合不同典藏計畫從事此項單一物件數位化的工作經驗，並輔以國內外相關理論與實務成果，陸續撰寫了21冊不同主題的數位化工作流程指南（這21冊內容都可自「拓展台灣數位典藏」網站的「虛擬圖書館：數位化書籍」欄位下載全文電子檔）。

自2008年以來，我們即持續修訂擴充這套「數位化工作流程叢書」，希望增加流通管道，以供更多博物館、圖書館、機構與個人參考。我們的準備工作，主要分為修訂既有「精選物件」指南以及新撰「共通原則」指南兩方面；前者指的是修訂既有的21冊工作流程指南，特別是針對數位化新技術與規範的引進、更實用的軟硬體設備以及數位內容保護機制等層面做修訂，預訂每年修訂出版七本專書，並於三年內全部出版完畢。至於新編的「共通原則」指南，則重點放在導入數位資訊「生命週期」與品質管理等關鍵概念，以「跨物件」而非單一精選物件為探究對象，採用共通原則做為架構該指南的數位化工作流程內容；這裏所謂的共通原則，指的是諸如專案規劃、整合性工作流程、圖像管理、影音管理、文字管理、色彩管理、委外製作和數位內容保護機制等，這八個共通原則都成為我們調查、研究與撰寫指南的主題內容，預計三年出版八本指南。

精選物件指南與共通原則指南之間，其實具有一種相輔相成的關係。共通原則指南著重在分析數位化工作的各項重要主題，引導讀者對數位化的利弊得失做通盤而深入的思考。精選物件指南則描述特定物件的數位化實務與技術，便利讀者針對單一物件，選擇最合適、最有效益的數位化工作流程。透過這套「數位化工作流程叢書」叢書的出版，相信可為更多有志投入數位化工作的單位與個人，提供一套富有整體性思惟並且又能循序漸進的實用指南。要特別強調的是：這套叢書的主要立論基礎，仍在於多年來陸續加入我們的機構與公開徵選計畫工作團隊多年累積的各種寶貴經驗，這些經驗讓更多的數位內容可以用更精緻的品質以及更合宜的成本來製作、展示與維護，從而豐富我國數位典藏與數位學習事業。在陸續出版這套「數位化工作流程」叢書的同時，我

們要感謝接受訪問的工作夥伴以及參與寫作的同仁，也衷心感謝協助我們審查與諮詢數位化工作流程指南的所有學者專家。最後，也盼望讀者隨時給我們指正與建議，讓我們的工作可以做的更好。

數位典藏與數位學習國家型科技計畫
拓展台灣數位典藏計畫·數位內容建置與整合子計畫

計畫主持人  敬誌

中華民國 99年2月10日

致謝	002
出版序	003
壹、前言	008
一、引言	009
二、參考標準與撰寫目的	011
三、攝影文物種類介紹	012
貳、正片數位化工作流程圖	023
參、數位化之準備工作	025
一、數位化方式之選擇	026
二、決定數位檔規格	030
三、檔案命名原則	036
肆、物件數位化程序	037
一、正片數位化工作流程	038
二、原件的保存與維護	051
伍、後設資料庫建置	061
一、後設資料的欄位制訂與資料著錄	062
二、系統開發與資料庫建置	072
三、系統管理與開放應用	074

陸、設備與成本分析	075
一、設備樣式介紹	076
二、設備規格比較表	079
三、成本估算	082
柒、委外與數位內容保護	085
一、委外製作	086
二、數位內容保護	087
捌、效益與展望	090
一、預期效果與影響	091
二、未來展望	092
玖、結語	094
參考文獻	096
附錄	099
附錄一：數位檔格式比較範例	100
附錄二：檔案命名規範	101
附錄三：台灣大學古文書典藏數位化影像製作規範： 針對《岸裡大社文書》	103

壹、前言

Introduction

一、引言

世界攝影歷史上，第一張可以攝影成像的圖片，在公元1826年夏天，由法國攝影術和印刷製版發明者，尼埃普斯(Nicephore Niepce 1765－1833)在實驗室中製成。公元1839年，法國人畫家達蓋爾(Louis J M Daguerre 1789－1851)發明「銀版攝影技術」並正式問世，此為人類歷史上第一個成功的發明攝影技術，即為有名的「達蓋爾照相術」。達蓋爾把一塊塗有碘化銀的銅版上曝光，然後用水銀蒸氣燻沐，生成碘化銀薄膜做成感光面。在自製的照像機內將已發明可以感光的版，讓它經由透鏡投射光影，作曝光，再用設計的汞顯影箱以汞（水銀）蒸汽顯現影像出來，又置在食鹽水中定影，形成永久性的影像照片。

在「達蓋爾照相術」發表會場上，有位奧國教授愛丁斯豪森，發現達蓋爾所使用的鏡頭，聚集光線不足，接著與多位友人合作著手設計進行改良，並研發出佩茲法爾鏡頭，使銀版攝影技術，從適合拍人像到兼具適合拍攝風景與建築物。此後約長達有六十年之久，佩茲法爾鏡頭成為攝影家們必有的鏡頭。

公元1841年6月10日，英國皇家學會會員塔爾博特(Fox Talbot 1800－1877)在學會，發表了「塔波紙照相術」。他的方法是，將塗有適當硝酸銀液的紙，浸泡碘化鉀液中，讓紙上產生碘化銀，即世界上第一張紙質的「負片」。此種負片，可再印洗出多張紙像片，之後經由改進，更廣受人們喜愛。

塔爾博特以發明「塔波紙照相術」而著名，且於公元1839年1月25日，向皇家科學會，介紹了他的拍攝「負片」，再洗印出「正片」的攝影照相術，這就是「正片」的由來。¹

九十年代，計算機技術、通信技術以及建立在計算機和通信技術基礎上的網路技術迅速發展，特別是1993年美國宣佈建立國家資訊基本建設NII (Na-

1 孟博，世界攝影歷史，檢索：2009年12月，http://www.photosharp.com.tw/photosharp/NewsSearch.aspx?Title=&Main_Cate=0&Sub_Cate=14&Brand_Id=0&Equipment_Id=0&Product_Id=0&Lang=0&Page=3。

tional Information Infrastructure)後，全世界許多國家紛紛跟進，因而大力地推動了網路技術的發展，使網路技術進入了一個嶄新的階段。目前，以美國為核心的高速互聯網路即Internet已經形成，Internet儼然已經成為人類最重要的、最大的知識寶庫。

由於各種資訊和網路技術的蓬勃發展，知識的保存與訊息的交換方式也逐漸朝向數位和網際網路的形式發展，隨著資訊技術的進步，知識的管理、傳承及儲存方式與媒介，也產生革命性的改變。順應這種趨勢，台灣自西元1980年代起，各個公、私單位即陸續投入許多人力、物力，開始籌建數位資料庫。在這一波趨勢裡，國科會自民國九十一年以來便支持、主導「數位博物館專案計畫」、「數位典藏國家型科技計畫」、「數位典藏與數位學習國家型科技計畫」等，以更有效地推動國內的數位化工作。

而投入數位化工作的單位，並非每個單位的工作人員，都是這麼瞭解數位化的工作，面對各種不同類型的藏品，卻苦無依循之標準與目標，如此一來，可能造成數位化成果不如預期，數位檔無法再利用等問題，此份報告分析整理早期投入進行數位化工作的單位之正片類藏品數位化工作流程，提供給目前正在進行數位化，或著手準備進行數位化的計畫單位一些參考。

針對各單位所典藏的各類藏品，不論是文書、器物、正片、檔案、聲音、照片等，這些早期調查人員所蒐集的典藏品因時間久遠且多次裝箱搬運遷徙，物件早已呈現老化而捲曲，再加上諸如破損、褪色、蟲蛀、霉斑水漬等問題，物件狀況急劇惡化。雖然儲放空間不良的問題在委由博物館專業庫房管理後，已完全解決，但這些物件在未來仍禁不起大量使用者重複翻閱與使用；然而若以保護物件為由而嚴苛設限使用者查詢的次數與閱覽的時空條件（只能在特定區域與時間內進行查詢），則又與典藏物件所欲達到的教育與研究目的相違背。數位典藏則是用來解決這些問題的最佳途徑，將舊有藏品內容及影像以數位化的方式保存下來，並且將藏品資料內容以及影像圖檔，有系統地建入資料庫中，使用者在網路上得以瀏覽典藏品影像內容，並仔細閱讀該典藏品的說

明資訊，大大拓展使用者利用的機會與條件，另一方面原始物件也無須再因參觀、觸摸而被頻繁搬動，更能有效延緩其老化、毀損的速率，更以另一種媒材方式呈現和保存藏品資料²，這也是數位化工作流程指南所希望達成的。

二、參考標準與撰寫目的

在眾多藏品中，挑選影像類物件先進行數位化參考標準的分析與整理的原因為：

（一）藏品數量較多

在數位典藏主題小組內的資料類型中，影像類的典藏品，所佔的比重較大，是為大宗資料，而同類型的藏品也會因分屬不同主題，而有些許不同的詮釋方式，本份報告主要的資料依循為各主題內的影像類藏品進行分析與探討。

（二）較容易著手進行

影像類藏品數位化工作與其他藏品相較之下，除了藏品最豐富之外，亦相較於其他類型藏品的數位化工作較少需要繁雜的原件修復的工作，例如檔案文書類的裱褙、考古原件的清洗與修復，所以影像類的藏品多半為計畫選擇優先進行數位化的藏品類型。就資訊接受度而言，圖像影音資料也比文字資料更容易地被大眾所接受與推廣應用；對於研究學者而言，影像本身，保存了相當多的內容資訊，影像數位化進行的越快，參考研究資料也就越豐富。基於這些考量，選擇優先整理分析影像類的數位化工作流程參考標準。此份參考標準是針對人類學家的田野調查影像資料、早期生活紀錄的老照片與部分的檔案影像資料等，進行整合分析，希望能對整個數位化的工作流程與每個工作環節，例如數位檔的檔案規格、數位化工作使用設備、數位化工作進行流程，與資料保存等相關的問題，提供一些基本之標準。

2 黃宛瑜、蔡淑韻，〈史語所「民族學調查照片資料庫」後設資料之擬定〉，收錄於《人類學知識的數位典藏與加值應用研討會》，2004年5月，頁89。

三、攝影文物種類介紹

經由牛津辭典(Oxford Dictionary)作者暨英國語文歷史學者Dr. Murray之考證Photography一字之用語，首見於英國人John Herschel，1839年於皇家攝影學會(Royal Society of London)所發表的文章裡。³

攝影術發明至今已近二百年歷史，紀錄了各式各樣的資訊，與人類文明相輔相成、密不可分。當我們在保存一幅攝影作品時，對材料與製作技術應具備有基本概念與知識，不同的材料及製作技術隱含不同的修護方式和時代意義。

早期攝影文物感光後只能呈現單一色調(Monochrome)，這是因為感光材料的條件所致。之後照片和繪畫結合，畫家開始於照片上彩著色，以彌補單色照片在色彩呈現上不足的缺憾，進而演變出彩色染料照片的發明。

攝影文物可分為「單色相片」、「負片」、「彩色攝影文物」三種，內容如下：

(一) 單色相片(Monochrome)

James M. Reilly對單色攝影文物的分類方式普遍地使用於目前攝影文物保護領域，本文歸納攝影文物的種類也採此方式：⁴

攝影文物的基本成分包括：最終影像材質(Final Image Material)、黏著劑(Binder)／感光乳劑(Emulsion)與片基(Support)三大類(圖1-1)。最終影像材質指的是顯現圖像的成份，長久以來以銀粒子為主要的成分，除了具有優良的感光性的銀粒子之外，白金、普魯士藍顏料等也曾用來作為顯像的材質。最常使用的黏著劑則是明膠，由於其價格便宜以及優越的膨脹特性，使得它取代了19世紀最普遍的蛋清，其他還有火棉膠(Collodion)黏著劑等。常見的片基有塑膠片基與紙基兩大類，由於透明度不同，因此塑膠片基常用於負片，而紙基則常

3 Josef Maria Eder, "First Use of the Word—Photography," History of Photography, Dover Publication inc., New York, 1945, p258

4 James M. Reilly, Care and Identification of James M. Reilly, Care and Identification of 19th-Century Photographic Prints, Rochester, Eastman Kodak Company, 1986

用於照片。其中單色系攝影文物尚包含銀版攝影術(Daguerreotype)、安布羅攝影術(Ambrotype)、金屬版攝影術(Tintype)等，這些攝影術於早期扮演了代表性角色。

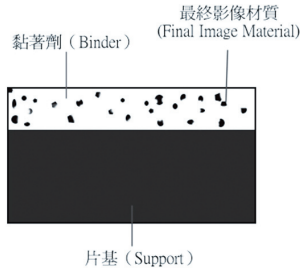


圖1-1、照片基本構造 (繪圖：羅鴻文)

照片可根據塗佈的材料層分為一層、兩層與三層結構，分述如下：

1. 一層結構

即最終影像材質附著在片基上。在顯微鏡下觀察，紙基纖維清晰可見 (圖1-2)：

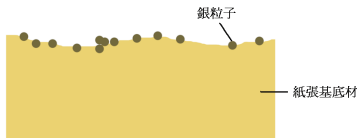


圖1-2、一層結構照片之縱切面 (繪圖：羅鴻文)

(1) 銀鹽紙基相片(Salted Paper)

1830年代由英國人泰伯特(William Henry Talbot)命名「光繪圖像」(Photogenic Drawing)。1939年1月25日於英國皇家攝影學會展示初次攝影作品。1841年泰伯特爲了改善光繪圖像的效果而發明了以紙張作爲底片的「卡羅攝影術」(Calotype)並取得專利權；有些資料記載「卡羅攝影術」包括從紙張底片印製出的正像紙張相片。

(2) 氰版相片(Cyanotype)

亦稱為「藍曬圖」(Blueprint)，1840年代由John Herschel發明，雖沿用至1890年代，但仍屬於罕見的攝影術。以特徵而言，和白金相片一樣屬於單層紙張結構上含有鐵化合物如三氧化二鐵(Ferric Ferrocyanide)和二氧化鐵(Ferrous Ferricyanide)，俗稱「普魯士藍」(Prussian Blue)。保存性雖不如白金相片佳，但尚可稱穩定性佳。光線照射下會褪色，但經過暗室妥善的保存，影像濃度會有恢復的狀況。

(3) 白金相片(Platinum Prints)

流行於19世紀末期(1880s~1900s)，由於構成影像物質是安定的白金，所以白金相片的穩定性十分良好。白金相片很快於19世紀末期成為市場佔有率極高的攝影術。特徵是單層結構，所以表面不光滑，絕大部分為中性色調，階調表現佳，很快就成為藝術品等級的攝影文物。由於這個時期白金屬昂貴的原料，加上塗佈感光液後仍未曝光的相紙保存性不佳，故最後便逐漸消失在攝影市場上。

2. 二層結構

即最終影像材質與黏著劑混合成感光乳劑，再將黏著劑塗在片基上，如蛋清照片(Albumen Prints)。在顯微鏡下觀察，紙基纖維隱隱可見：

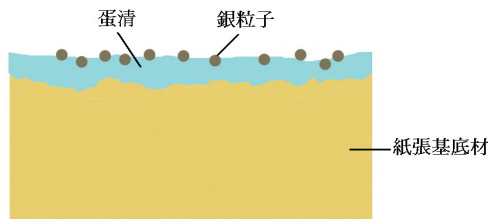


圖1-3、二層結構照片之縱切面 (繪圖：羅鴻文)

(1) 蛋清照片(Albumen Prints)

1850年由法國人Louis Desire Blanquart Evrard發明。十九世紀最重要的相片沖洗術，配合濕版底片(Wet-Plate Negative)可呈現優良的影調效果。製作方式是將加入鹽的蛋白激烈攪拌發泡，再讓其回復到液態，之後在輕磅紙張單面上塗佈(Floating)蛋清溶液後讓其風乾，使用硝酸銀溶液塗佈於含蛋清的紙後讓其晾乾，如此便是具影感光性的蛋清相紙。由於使用輕磅紙張作為基底材，絕大部分的蛋清照片都被黏貼於另一張更厚實的紙板上，因此這些黏貼用的紙板和黏著劑對蛋清照片的保存，具有深刻的影響。基本上，蛋清照片的影像效果優於單層結構的相紙，因為蛋清塗佈於凹凸不平的紙張纖維上，同時提供了可讓銀粒子均勻分佈的媒介層，反差性、濃度表現等效果均大幅度的改善。基於以上優點，蛋清照片於1855年至1895年便成為市場上的最主流地相片沖洗技術，如當時Cartes de Visite和Cabinet Cards等形式照片，一直到1880年代以後才逐漸被感光速度更快的明膠銀鹽相紙取代。目前被發現紀錄臺灣影像的攝影材質中，可追溯至1870年代左右，此時應為蛋清照片流行的時代。

(2) 碳素相片(Carbon Prints)

出現於1860s~1940s，表面呈現霧面和光面兩種特徵，通常在低角度的斜光觀察下，會有些微的凸起效果，因此影像的亮部和暗部交界處會有明顯不同的光線效果。以顯微鏡觀察時，呈現連續色調(Continuous Tone)，不均勻或凹凸不平的顏料層也會顯現出來。在亮部或淺色調處可觀察到紙張纖維；暗部或陰影等處可觀察到明膠和顏料的混合物。

碳素相片一般而言都有極佳的保存狀況，呈現均勻的色調或無任何的劣化。當劣化產生時，通常是於明膠顏料混合層的區

域，例如暗部或陰影處。運用的範圍廣泛，如書本插圖、地形圖、各種形式的商業人像，當Cartes de Visite和Cabinet Cards等形式照片為碳素相片時，與蛋清照片相同一樣都會被托裱於紙板上。

3. 三層結構

三層結構主要的是在感光乳劑與片基之間加上一層硫酸鋇白土層(Baryta layer)，由於紙基上塗佈了一層透明的硫酸鋇層，在顯微鏡下不易觀察到紙張纖維。

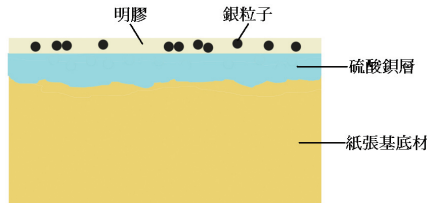


圖1-4、三層結構照片縱切面（繪圖：羅鴻文）

常見的三層結構的照片種類包括火棉膠照片(Collodion Printing-Out Papers)、明膠銀鹽曬出型照片(Silver Gelatin Printing-Out Papers，以下簡稱POP照片)與明膠銀鹽顯影型照片(Silver Gelatin Developing-Out Papers，以下簡稱DOP照片)，臺灣目前最大量的老照片材質即為此類，以下為明膠(Gelatin)與銀鹽(Silver)定義以及製作方式：

(1) 明膠

A. 基本組成

明膠是蛋白質類之有機含氮膠狀物質，由牛骨或牛皮中所含的膠原經部分水解製得。攝影等級的明膠是高純度的蛋白質，在構造與成分上均比蛋清均勻。製作方式為將膠原蛋白(Collagen)以10~20°C生石灰漿(Lime Slurry)處理數週到數個月不等，此時的生石灰之作用為將螺旋狀的膠原蛋白鏈結打斷後，再以酸進行中和後於上昇的溫度中萃取出明膠。

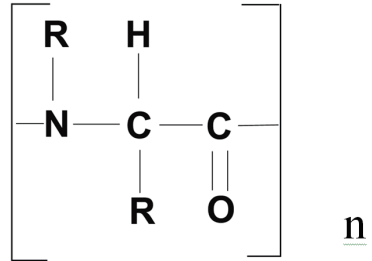
B. 特性

1878年後明膠取代火棉膠與蛋清成爲攝影文物主要的黏著劑材料攝影乳劑層重要的製作成分。明膠分子的pH未被補充而產生等電點(Isoelectric Point)⁵差異，許多明膠的特性如

溶解、膨脹，都與此有關。明膠優點有：透明性佳、可藉由控制溫度而達到明膠於固、液態之間的轉變，並容易吸收水分及膨脹，其化學性質對攝影乳劑層產生很大的影響，例如：銀粒子可均勻的分布、滲透性良好讓化學藥劑滲透進結構內，但並不會影響其強度與耐久性、步驟方法製作可重覆、乾燥後具有良好的穩定性等。所以，明膠是製作攝影材料很優良的材料，即使有許多科學家、攝影家想嘗試使用別的替代物但也因其優點及比人工合成的原料還要便宜，所以一直被沿用至今。

(2) 銀鹽

感光乳劑層使用的銀鹽是將高純度的銀塊和硝酸(Nitric Acid)一起反應，產生硝酸鹽結晶(AgNO_3)，將硝酸鹽存放於水中，即可預備用來製造感光乳劑。再者將氯化鉀(Potassium Chloride)、溴化鉀(Potassium Bromide)、碘化鉀(Potassium Iodide)等鹵鹽類等依感光速度的需求和硝酸銀溶液於稀釋狀態的明膠溶液內反應，便形成了鹵化銀結晶(Silver Halide Crystals)，這些具有感光性質的結晶便均勻的分佈和懸浮在明膠內。



n代表胺基酸單位(500-1000)

圖1-5、明膠分子構造 (繪圖：羅鴻文)

5 指蛋白質等物質零點電位的氫離子濃度(pH)，明膠等電點為pH4.7~5.2。

(二) 負片(Negatives)

負片作為放像之原稿，早期POP照片是以紙張或濕版負片與相紙（銀鹽紙基、蛋清照片等）接觸後曝光顯影，相紙上便得到與負片左右、明暗相反的正像影像；後來DOP照片呈像原理除了是透過顯影液將相紙之潛影顯影出來之外，其餘得到影像效果同POP照片為左右、明暗相反的正像影像。

1. 紙張負片(Paper Negative)

1841年泰伯特發明了以紙張作為底片的「卡羅攝影術」(Calotype)並取得專利權。由於紙張負片纖維透光性不佳，故正像影像容易失真、模糊，到了1860年代後便由片基透明性佳的濕版底片所取代(Wet Plate)。

2. 玻璃版底片(Glass Negative)

為了改善紙基底片放像效果容易失真、模糊的缺點，以玻璃當作片基便逐漸取代了紙基底片的使用：

(1) 濕版(Wet Plate)

由Frederick Scott Archer 於1848年發明，流行於1850~1870年之間。火棉膠(Collodion)於1847年問世，成為製作濕版負片的關鍵因素，由於使用乙醚(Ether)和乙醇(Alcohol)作為溶劑，故其特徵為易流動且當溶劑揮發後可於玻璃版上形成薄膜。攝影師在拍攝前，於玻璃版上塗佈火棉膠，再經由碘化鉀(Potassium Iodide)和硝酸銀(Silver Nitrate)處理使其具有感光性，必須於底片乾燥前完成曝光與沖洗，整個程序底片皆屬於「濕」的狀態，故稱之為濕版。

(2) 乾版(Dry Plate)

由Richard Leach Maddox 為了修正碘化銀(Silver Iodide)曝光時間過長的缺點，於1871年發明以溴化銀(Silver Bromide)為感光材料的乾版底片，乾燥後的明膠固著劑不會與鹵化銀作用，1880年代

開始乾版底片可以由工廠大量製造、販賣，由於反差與灰階之效果優於濕版底片，故迅速成爲高普及性的底片。其構造爲在玻璃版上塗佈有鹵化銀的乳劑層，於不見光的狀態之下放入片匣或裝配於相機上，曝光後再經過顯影、定影、水洗與乾燥等過程。

3. 膠片(Film)

(1) 硝酸纖維片(Cellulose Nitrate Film)

伊士曼柯達公司(Eastman Kodak)爲了滿足業餘攝影愛好者，依照相機的需求開始生產實用性高、彈性與透明性均佳的硝酸纖維底片，這種薄而易彎曲的卷裝式底片生產、販賣於1889~1902年之間。1903年，較厚且較不易卷曲的硝酸纖維底片問世，於底片背面塗佈明膠層(Anti-curl Layer)以減少底片卷曲程度。重點整理如下：

- 1889年到1940年代許多業餘攝影人士使用捲式膠片。
- 單張膠片：到1920年代前都是硝酸纖維。
- 1940年後才停止使用硝酸纖維製的單張膠片。
- 1951年前，35釐米的電影膠片通常皆爲硝酸纖維膠片。
- 16釐米或8釐米的電影膠片皆非硝酸纖維膠片。
- 硝酸纖維膠片通常會在邊緣標示「硝酸鹽」(Nitrate)。
- 1889至1920年代間膠片幾乎都是硝酸纖維膠片。

硝酸纖維由硝酸基接架成長串的纖維分子鏈。硝酸基在有水氣、酸及熱的情況下便會分解，且爲強酸及氧化劑，因此會使銀鹽影像褪色、明膠軟化。嚴重者造成膠片罐生繡，紙盒變脆。

(2) 醋酸纖維片(Cellulose Acetate Film)

1920年代末期，「安全片」開始取代硝酸纖維片，一直到1950年代，硝酸纖維片才完全停產。這時期所謂安全片是由醋酸

纖維所製，1937年開始使用雙醋酸纖維(Cellulose Diacetate)，1947年後以三醋酸纖維(Cellulose Triacetate)為主。重點整理如下：

- 透明且有彈性的膠片。
- 醋酸片和聚酯片都會標示「安全膠片」(Safety Film)字樣。
- 一般而言，標示「安全」的電影膠片及業餘用膠卷多為醋酸片。
- 醋酸纖維單張式膠片於1920年代出現，到1940年後，大部分的單張式膠片皆為醋酸纖維。
- 醋酸纖維膠片從1950年代沿用至今。
- 醋酸纖維微縮片從1930年代開始至1980年代。
- 今日最普遍的電影膠片。

醋酸纖維是由醋酸基組成長串的纖維分子鏈。醋酸根在有水氣、酸及熱的情況下便會分解，形成「醋酸基」(Free Acetic Acid)產生醋味。造成片基脆化、縮小，使軟化的乳劑溢出。塑化劑從醋酸鹽片基析出形成氣泡或結晶現象。相片的抗光暈染料而產生粉紅及藍色。

(3) 聚酯纖維(Polyester Film)

1941年開始運用於底片片基材料，其化學性質和尺寸都比醋酸纖維穩定許多。目前仍在流通的底片有醋酸纖維片和聚酯纖維片兩類。重點整理如下：

- 1980年代後，以聚酯纖維來複製電影膠片。
- 業餘攝影用之膠卷很少為聚酯纖維。
- 現代單張膠片皆為聚酯纖維，1960至1970年代逐漸取代醋酸纖維膠片。
- 現在大部分的微縮片都是聚酯纖維膠片。
- 優點：化學性質非常穩定、不容易撕裂、不含塑化劑。
- 缺點：價格昂貴、捲曲、產生靜電。

表1-1、現代膠片材料的運用⁶

運用	膠片種類	原因
製圖	聚酯片	尺寸穩定
X光攝影	聚酯片	沖洗處理過程中，在潮濕狀態下較堅固
單張膠片	聚酯片	平整度佳
電影膠片	醋酸纖維片 聚酯片	具溶劑接架能力 尺寸穩定
業餘膠片	醋酸纖維片	捲曲度佳

(三) 彩色攝影文物

1. 彩色染料(Chromogenic Color Materials)

Chromogenic表示可呈現顏色的染料。顯影劑使相片產生黑白（銀）影像，之後顯影劑與染料結構相互作用，在銀粒子周圍形成彩色。銀粒子經漂白後，留下彩色影像。整體而言，影像因彩色染料之故而不太穩定。彩色染料類攝影文物舉例如下：

(1) 柯達 Kodachrome 軟片™

1935 使用至今，外觀為彩色幻燈片。於暗處有相當好的穩定性。乳劑層上的影像層有明顯的凹凸表面。

(2) 柯達 Ektachrome™

1946 使用至今，外觀為彩色幻燈片，沖洗方式比 Kodachrome 更容易。於暗處時，穩定性較差。

(3) 柯達 Kodacolor™

使用於1942至1950年代。利用負片放像成彩色照片。紙基相紙。藍綠色容易褪色後，通常呈現紅紫色。由於未使用成色劑，常會有黃色斑點，成為其特徵之一。置於暗處及亮處的穩定性皆差。

⁶ Debra Hess Norris, "Cellulose Nitrate and Safety-base Photographic Films," Photograph Conservation Block Notes, Art Conservation Department, University of Delaware.p2

(4) 彩色相片

1950年代至1960年代後的彩色相片表面具樹脂塗佈層，早期採色照片出現嚴重的裂痕。紅紫色染料先褪色，影像呈現偏藍或偏綠色調。一般而言，暗處的穩定性皆差。1970年代至1980年代因此開始改善染料的穩定性。目前的彩色相片染料可在室溫下保存30至50年，而色彩流失度不會超過3成。

2. 寶麗來™(Polaroid™)立即攝影術

又名為染料擴散轉印(Dye Diffusion Transfer)，自1963年使用迄今。片匣中包含負片、正片與顯影處理所需的化學藥劑。影像之呈像與顯影處理僅需幾分鐘即可完成。負片上形成染料環繞的銀鹽負像後，再經由化學藥劑顯影產生正像。可分為兩種顯像方式：Polacolor™（剝除式）與SX-70™（第一套將負片留在相片上之放相處理技術），影像材質為染料，明膠當作固著劑，片基為樹脂塗佈紙/著色聚乙烯(RC)。早期的SX-70系列之乳劑常出現嚴重的裂痕。

3. 西霸照片(Cibachrome™，後更名為Ilfochrome™)

自1955使用迄今，種類有相片與正片。利用正片而製作相片。影像材質為偶氮染料(Azo Dyes)，明膠為固著劑，片基為樹脂塗佈相紙/聚乙烯/染色醋酸纖維(RC)。暗處有絕佳的穩定性，明亮處之穩定性尚可，表面十分光滑，容易留下指紋與刮痕。

正片的好處在於使用加法系統(Additive Color Process)，色彩呈現較減法系統(Subtractive Color Process)廣泛，層次豐富，可以較忠實地記錄拍攝當時的狀況，燈光片或是其他特殊片，不在此列。正片沖洗出來後，軟片上的影像和實際上的影像顏色接近，無需再進一步沖洗就可以觀賞，觀賞時通常需要放大或投射器材，例如幻燈機，或用標準色溫看片箱觀看。

這些物件數位化的方式大多為了翻拍、數位翻拍及數位掃描等方式，此份參考標準將以「正片」為主軸，介紹翻拍、數位翻拍及數位掃描之工作及後設資料庫建置等相關數位化工作。

貳、正片數位化工作流程圖

Digitization Flowchart

本文數位化工作流程參考標準將以下列四大內容方向依序論述：（一）數位化方式之選擇與規畫；（二）數位化工作之流程介紹；（三）資料庫及網頁之制定與建置；（四）預期效果與未來展望。

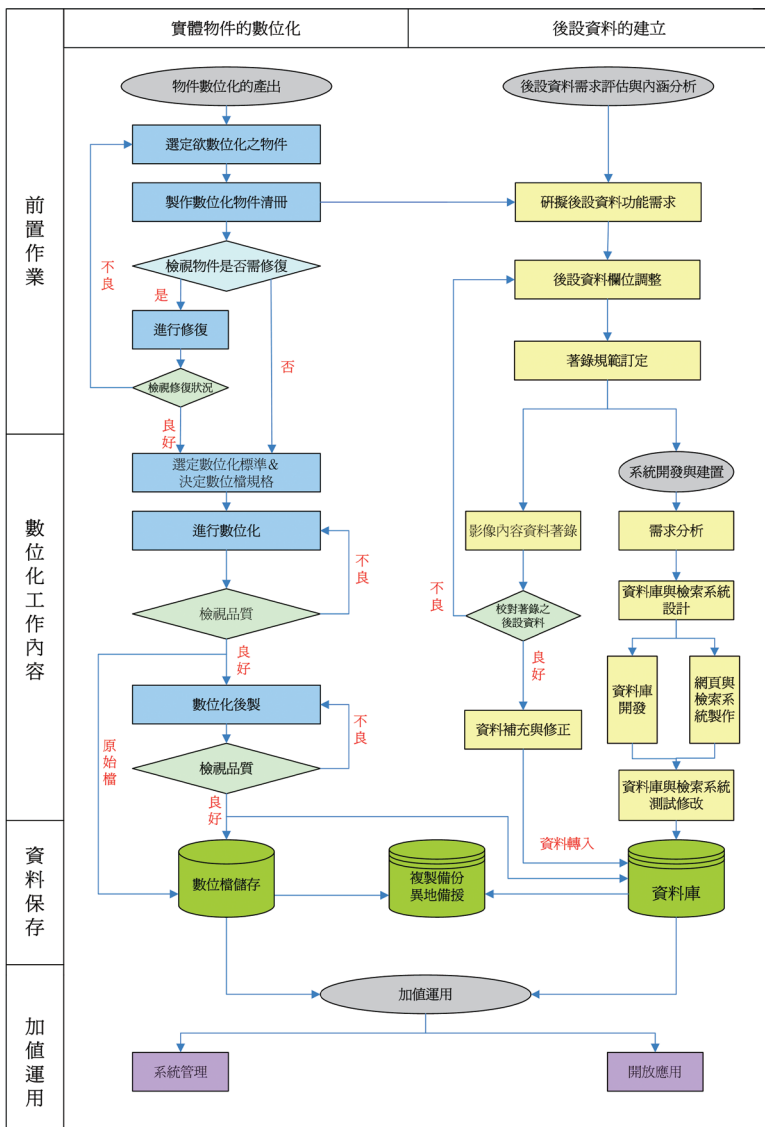


圖2-1、正片數位化工作流程圖

參、數位化之準備工作

Preliminary Procedures

在進行數位化工作之前，必須考慮到整體的使用目的與將來的適用性，而制定需求規格，來滿足整體數位典藏的需求。擬訂數位化工作流程作業標準應注意面向有下列建議：

1. 數位化之目的：典藏或利用出版。
2. 藏品特性及價值：以決定數位化投入的比例。
3. 人員編制及素養：執行數位化人員之規模及應具備之各項能力。
4. 經費支援及編列：可投入之經費規模及應如何編列預算。
5. 擬訂計畫及管理：依據上述面向擬訂計畫書，並配合作業流程擬訂相關作業標準以執行計畫。
6. 評估成效及調整：評估計畫之執行成效並檢視修正，調整原有計畫書內容再執行下一階段之工作。

一、數位化方式之選擇

以往的數位化技術，大多是以數位化工作進度作為唯一考慮的基礎考量，而忽略了數位化的過程對文物是否會造成傷害，因此，經常會造成原件的損傷，目前，由於文物保存越來越受重視，再加上科技的進步，發展出越來越多功能強大且能保護原件的數位化設備，例如高階平台式光罩掃描器和高階專業的多用途掃描器的誕生，可大幅減少在數位化過程中，因壓力、光線、熱度、離心力等問題，降低對原件所造成的傷害，並可同時達到了印刷與保存的規格需求。

1. 各類設備功能簡介：

(1) 掃描器類（針對平面類型的文物）

- A. 滾筒掃描器：為專業的印刷用掃描器，可掃描大型物件，但只能掃描單頁或者單張的原件，解析度最高可到4800dpi，速度慢，離心力會對受掃描的原件造成傷害，且此類掃描器幾乎都已經停產。

- B. 桌上型平台式掃描器：機器單價較低，且有分高階和低階，差別在於解析度。若需掃描正片類藏品，多會要求桌上型平台式掃描器需含光罩。一般平台式掃描器多為光源在下，受掃物在上，而光罩的功用則可以將正片受掃物，置於平台式掃描器的光源下方，原因為正片色彩要準確，需從上方打光。桌上型平台式掃描器，一般可掃描尺寸最大到A3，若受掃物大於A3，如報紙，就必須分段掃完後再將影像檔進行拼接，且書籍和期刊有厚度，故此類的藏品若使用桌上型平台式掃描器，書縫部分的影像難以處理。
- C. 桌上型自動進紙式掃描器：適用於單張可快速進紙的平面受掃物，掃描尺寸最大到A3，由於自動進紙式掃描器，還是會有卡紙的問題，且同桌上型平台式掃描器一樣，若受掃物大於A3，就必須分段掃完後，再將影像檔進行拼接，且書籍和期刊有厚度，故此類藏品無法以桌上型自動進紙式掃描器處理。
- D. 桌上型無邊縫書籍掃描器：改良式桌上型掃描器，有一斜邊有助於書籍期刊的掃描，掃描尺寸為A4，是為加強書縫部分的掃描，許多書籍由於較厚，所以掃描時，必須用力蓋壓，如此一來，就可能會造成書頁脫落的現象。
- E. 仰面式書籍掃描器：以翻拍的理論設計，仰面式的書籍掃描，尺寸可以到A2或A1，附玻璃蓋板，以便將書籍壓平，為使書縫能掃得清楚，掃描速度快。
- F. 專業多用途書籍掃描器：兼具翻拍以及傳統掃描器的特色，仰面式的書籍掃描，可掃描照片、書籍、期刊、報紙、地圖、書畫、紡織品、植物標本等類型之物件，更可平放非弧面的立體物件，如玻璃畫、皮影戲偶、玉玦等，尺寸可到A1，且利用掃描平台的特殊性，可不需使用玻璃蓋板就可以將書縫部分掃描清楚可閱，掃描速度快。

(2) 翻拍類

- A. 數位相機：適用於少量翻拍，由於相機原始設計並不是用來大量使用，故若使用率太大，比較容易造成快門捲簾壞損。且翻拍大尺寸的物品時，由於聚焦點在正中心，故四周影像會較模糊，且光線的處理必須仰賴專業人士，適合用來翻拍少量圖像型原件。
- B. 數位機背：在傳統專業的單眼相機後方加掛一個CCD或CMOS感應器，同數位相機原理，適用於少量翻拍，高階數位機適合翻拍A1以上尺寸。
- C. 傳統相機：適用於少量翻拍，將拍攝後之正片或軟片，再透過高階掃描器進行數位化。

2. 影像各類藏品所使用之機器設備

(1) 小於A4原件使用：

- A. 桌上平台式掃描器：有分A4 (210*297mm) 和A3 (420*297mm) 居多。
- B. 專業多用途書籍掃描器：約8-15張/分鐘，優點為每次可掃描數量較多、品質高、機器本身耐操，且可掃大尺寸之原件，速度為A1(840*600 mm)1張/分鐘。
- C. 滾筒掃描器：可掃A2以上尺寸，從裝筒到掃描，1次約6分鐘，滾筒掃描器雖然解析度很高，但離心力容易對受掃描的原件造成傷害，由以紙類原件為甚。
- D. 底片掃描器：底片掃描器是以光源照射底片，在另一側用CCD記錄透射光的強弱並分析顏色。由於其掃描的對象是底片上最原始的影像，而不是經過再製的照片，故理論上底片掃描器可獲得更多的影像細節，只要掃描器的動態範圍夠高同時使用者的技術夠好。

- E. 數位相機翻拍：拍攝速度依攝影師熟練度而有所不同，且另外還需考量到打光的時間。使用「近攝鏡頭」，盡量以1:1完全比例翻拍，缺點為使用不可太頻繁，若使用率太大，比較容易造成快門捲廉壞損，但目前的技術已發展到快門約可使用15萬次。使用數位相機翻拍需要比較好的技術與專業人員，否則比較容易有色偏現象，翻拍出來的影像，如果光線打得好，效果甚至不輸給正片。
- F. 數位機背翻拍：拍攝速度依攝影師熟練度而有所不同，且另外還需考量到打光的時間。越大張的影像，需要越高階的相機，若使用數位相機背翻拍，除了機背外，還須另外購置相機。跟相機相同，不適用於連續性的大量藏品數位化，若使用率太大，會造成相機機體的相關結構，快速發生機械疲勞的現象。

*建議：

由於相機本身不適用於大量翻拍，且這樣的作業方式流程成本較高、作業時間較長、流程較繁雜，相對的影響影像品質的變數也相對增多。

(2) 大於A3之原件使用：

- A. 滾筒掃描器：可掃A2以上尺寸，從裝筒到掃描，1次約6分鐘，會有離心力影響，易破壞文物本身。
- B. 數位相機翻拍：拍攝速度依攝影師熟練度而有所不同，且另外還需考量到打光的時間。
- C. 數位機背翻拍：拍攝速度依攝影師熟練度而有所不同，且另外還需考量到打光的時間。越大張的影像，需要越高階的相機，（重點是強調鏡頭+ CCD），除機背外，還須另外購置相機。
- D. 專業多用途書籍掃描器：約3張/分鐘，優點為每次可掃描數量較多、品質高、機器本身耐操，且可掃大尺寸之影像。

*** 建議：**

照片類的藏品，大多尺寸較小，建議可用掃描的方式進行數位化工作。雖然利用數位攝影翻拍方式，亦可進行照片的數位化，但因要花費較多時間打光與調整焦距，且翻拍若技術不夠純熟，容易造成翻拍影像邊緣曲線化，尚失原始影像部分細節，故建議採用掃描方式進行數位化。

雖然平台式掃描機功能與掃描品質已提升至一定程度，甚至與高階掃描設備〈例：滾筒式掃描機、專業多用途書籍掃描器等〉掃描結果相近，但是兩者之間掃描品質仍有一段差距，因此建議在典藏數位化製作時，除了平面類小型典藏文物（老照片、文件、小幅圖畫類）可採用平台式掃描機之外，其餘正片掃描部分，仍建議採用高階掃描設備，因主要是對正片細節能有更多的紀錄與保存。但若照片數量不多，或是僅為一般生活家庭照，並無急迫典藏之原件，可以依手邊現有的設備來數位化。

3. 儲存技術：

以往的儲存技術不發達，且早期電腦的儲存設備所能持存的空間小，價格昂貴，考量到成本效益的問題，藏品的持存除了原件以外，無法用電子媒體複製持存。目前因為儲存技術的進步，電腦的儲存設備所能持存的空間大，且價格便宜，因此大大的加速了數位化的腳步。目前可以採取的儲存設備可分為及時型的磁碟陣列櫃、批次型的光碟櫃等，都能提供便宜且大量的儲存空間，並可互相備份，達到資訊保存安全的目的。

二、決定數位檔規格

數位檔的格式、解析度、彩色/黑白/灰階等規格的制訂，必須考量到數位檔的未來應用、目前數位化的技術發展與儲存技術的發展等。

(一) 以數位檔之可能用途作考量：

多數典藏品數位化後的用途，大致上可以分爲印刷出版、網路瀏覽、及電子書（圖冊）發行等，以增加數位化的保存方式，減少原件被調閱的次數，而影像也不例外。數位檔的用途大致上可分爲：

1. 印刷：印刷的目的不外乎爲原物重現、再版發行與數位檔再應用。數位檔在印刷應用上的規格所需，通常爲原始規格來放大和縮小。要達到原始尺寸的印刷，即與原始物件比例爲1：1，解析度最少要300dpi以上；若爲放大印刷，解析度就必須相對的提高，以達到原有的清晰度，對於某些較大尺寸的藏品，掃描技術與設備，就必須要能克服提升解析度的困難；另外若放大的需求是大圖輸出，例如外牆海報等，則解析度以72dpi爲基準數，依實際需求將長寬等比放大即可，其目的在於遠距離觀看，故在近距離檢視下，出現較粗大的顆粒是可被接受的。

至於縮小印刷，例如將數位檔印製成一系列之咖啡杯盤，由於數位檔的規格至少要能達到原始尺寸的印刷，故縮小印刷只需將300dpi的數位檔、依印製需求降階轉檔即可。正片的正確縮放比，除了憑藉知識外，經驗判斷亦不容輕忽。正片的攝影品質、尺寸、感光度對於縮放比有絕對的互動關係，但正片縮放比如何設定才合宜呢？

表3-1、正片規格與畫面尺寸對應表

正片規格	正片畫面尺寸
135	24×36mm
6×4.5cm	40×55mm
6×6cm	55×55mm
6×7cm	55×68mm
6×9cm	55×85mm
4"×5"	96×121mm
5"×7"	120×170mm

註：畫面尺寸是指排版的時候，同吋的正片在排版軟體中顯示在畫面上的大小。

感光度低的軟片（ISO50度），其構成影像的顆粒越小，再加上正確的曝光，其印刷分色的效果最佳，除了皆調層次豐富，色彩飽和外，且放大倍率可達10倍，也不容易產生粗顆粒現象。反之ISO400度

以上的片子，耐放度就有限了。

同理可證，爲了確保品質，又受限於放大倍率，選擇採用較大尺寸軟片拍攝的正片，通常是製作大型印刷品時的不二方法。通常菊8開以下圖檔採用135正片，還能有良好的印刷表現，菊8開以上至菊對宜使用6×4.5- 6×9之120型正片。圖檔越大正片的尺寸和品質要求也相對的越需重視，如此才能符合印刷適性，以獲得最佳的印刷表現。⁷

表3-2、感光度與縮放比

感光度	容許縮放倍率
一般	50-400
中感度	25-700
低感度	50-1000
超低感度	100-2000

2. 保存：照片本身的保存必須在恆溫恆濕以及與空氣日光接觸少的情形下保存，且原件調閱次數愈多，壞損的機率愈大，數位化等於是增加了一種保存的媒介，但是因爲數位檔大小以及數位化數量的考量，數位檔需要極大的儲存空間，相對的儲存空間的成本也不容小覷，所以決定採取何種數位檔格式也就對儲存成本與整體數位化成本有絕對的影響。
3. 網路瀏覽：網路瀏覽目的在於使數位化後的圖檔，能夠放置在網路上瀏覽使用，以加速知識普及，但是因爲網路的頻寬限制，必須選擇適合的圖檔格式，其中又牽涉到，圖檔愈小，網路瀏覽愈順利，但是影像的清晰度就會減少，尤其是圖檔內容以文字爲主時，例如文書和期刊報紙，此一情形特別明顯。圖檔小、但影像清晰度不足的問題，目前已有新的掃描技術與設備可解決，數位化後的圖檔除了可以壓縮轉

⁷ 陳淑惠，〈圖檔輸入（正片運用）〉，檢索：2009年1月，<http://macwoman.myweb.hinet.net/index.html>。

檔成更小的圖檔，文字清晰度依然可供閱讀的圖檔。

4. 電子書：可以將數位化後的圖檔，依照不同主題組合成電子書的格式，以電子書籍的型式，提供閱讀者在電腦上閱讀欣賞，目前國際上的普遍格式是PDF，中文電子書則以方正APABI市佔率最高。

總結來說，正片數位化，若只做為影像瀏覽之用，600dpi以上即可，要用來作為影像輸出，則需使用2,400dpi。

(二) 數位化後圖檔格式以及主要用途和容量：數位化後的圖檔格式一般採用:TIFF不壓縮 /TIFF G4/ JPG 85%壓縮/ PDF 等格式。

1. TIFF: TIFF 是Tagged Image File Format 的簡稱，由 ALDUS公司所創立，每一個TIFF檔可以是單頁，也可以是多頁（合檔原理同PDF），並且在編輯的過程中，影像資訊不會有所損失，且能被大多數的軟體所使用和處理，TIFF格式可以用全彩、灰階、黑白等方式紀錄照片圖像或是線條稿（純文字類圖檔），TIFF也支援LZW的壓縮技術(LZW, Lempel-Zif-Welsh)由三個發展者的姓的前一個字母所組成的資料壓縮(Compress)技術的名稱，這是一種不失真的壓縮方式(Lossless Compression)，LZW的壓縮，可使檔案體積變小，但是仍然不失真，多數使用地區為歐洲。文件類的文字圖檔，則可以利用 TIFF G4 格式，即256色階/黑白/TIFF，為傳真機用格式，使檔案在體積最小的情況下，依然擁有最好的文字影像品質，TIFF G4/ 300dpi / A4尺寸的檔案，每頁只佔50KB大小，故便於普及，多數使用地區為歐洲。
2. JPEG: Joint Photographic Experts Group的簡稱，主要用在圖像檔案的編輯使用，是一種可以依照實際需求決定失真程度的圖檔格式，同解析度的檔案體積比TIFF格式小，容易在網際網路上傳送閱讀，是目前網際網路上使用得最多的檔案格式。
3. JPEG2000：是JPEG的延伸格式，具備可逆（回復TIFF格式）自動化的作

業功能，號稱無失真壓縮。由 The Joint Photographic Experts Group所訂定，它是一個在國際標準組織(ISO)下從事靜態影像壓縮標準制定的委員會。主要是應用更好的軟體壓縮邏輯，紀錄出無失真，體積也小的圖像檔案，唯一缺點就是，目前可使用處理的軟體並不普及。

4. PDF（單層PDF/雙層PDF）：是Portable Document Format 的簡稱，由ADOBE公司創立，主要是提供一個不需要有原有軟體就能閱讀的共用檔案格式，是目前世界上最通用的電子書格式，可將相關主題的圖檔和資料，放至於同一個PDF檔中，成爲一本電子書，其中單層的PDF即爲目前常見的PDF檔，雙層PDF則是融合了OCR後的結果呈現在同一PDF檔案中，也就是文件外觀上是圖像，但是底層包含了OCR過的文字資料，可以提供檢索之用，一方面保存了原件的風貌，又兼顧了文字資料檢索的需求，但是雙層PDF所佔的體積極大，並不是十分容易在目前網際網路的頻寬上流通，此外也可以依照解析度需求，如印刷、保存、網際網路瀏覽等，製作成不同用途的PDF檔。
5. 其他格式：方正APABI電子書，CEB格式，是Chinese Electronic Book的簡稱，是由北大方正公司所創立的中文電子書格式，具有版權紀錄與鎖定的功能，同樣也是一個不需用有原有軟體就能閱讀的共用檔案格式。

表3-3、常用數位檔格式比較表，照片4X6大小 / 300dpi⁸

比較項目 檔案格式	是否失真	彩色	黑白	檔案大小 (4*6彩色照片、300dpi)
TIFF 不壓縮	不會	可	可	19.7MB
TIFF LZW 壓縮	不會	可	可	19.5MB
TIFF G4	會，但文字部分不會	不可	可	559KB
JPG 不壓縮	會	可	可	10.3MB
JPG 85% 壓縮	會	可	可	4.82MB
JPG2000	不會	可	可	589KB

8 範例與詳細比較，詳見附錄一：數位檔格式比較範例。

PDF	不確定	可	可	1.66MB
-----	-----	---	---	--------

資料來源：拓展臺灣數位典藏計畫彙整。

表3-4、美國國家檔案及文件署，針對照片資料所訂的數位檔格式

永久保存	檔案格式：TIFF，Intel byte order，header version 6 色彩深度：灰階（每像素 8-bit）或彩色（每像素 24-bit），RGB 模式 壓縮：不壓縮 解析度：300dpi 或 影像大小：從 3000x2400 至 2700x2700 pixels
網路下載	檔案格式：GIF 色彩深度：灰階(4bit、89a、interlaced) 彩色(8bit/89a/interlaced/custom palette) 解析度：72 dpi 或 影像大小：從 600x480 至 540x540 pixels
預覽影像	檔案格式：GIF 色彩深度：灰階(4bit、89a、interlaced) 彩色(8bit/89a、interlaced、custom palette) 解析度：72 dpi 或 影像大小：200x200 pixel

資料來源：National Archives and Records Services。

另外，中央研究院計算中心多媒體美術設計與資料處理小組，為「數位典藏國家型科技計畫」的參與單位，分析整理出下面的數位檔解析度建議規範：

表3-5、多媒體美術設計與資料處理小組，數位化技術規範

數位檔種類	數位檔規格
超高品質格式	R.G.B 24bit（全彩）400~600dpi TIFF（非壓縮）； 相當於印刷品質的200 ~ 300 線（高解析度印刷）； 適用原稿種類 – 對品質的要求非常精細之原稿、物件； 檔案大小 – 100 MB(A4)以上。
高品質格式	R.G.B 24bit（全彩）300dpi TIFF（非壓縮）； 相當於印刷品質的175線（圖片印刷品質）； 適用原稿種類 – 反射稿掃描、正、負底片掃描、物件拍攝、相片掃描； 檔案大小 – 20MB(A4)以上。
網路瀏覽格式	R.G.B 24bit（全彩）150dpi JPEG（壓縮50%），檔案大小 – 230kb(A4) ；GLAYSCALE（灰階256）8bit 150dpi JPEG（壓縮50%）檔案大小 – 200kb(A4)；B&W 300dpi，檔案大小 – 60kb(A4)。
預視格視	R.G.B 8bit 256色 GIF； 檔案大小 – 25kb(150~200 * 150~200)。

環物虛擬實境	24bit QTVR(.mov), 320*240 ~ 640*480 pixel ; 檔案大小 - 100kb ~ 300kb。
--------	--

資料來源：中央研究院計算中心多媒體美術設計與資料處理小組。

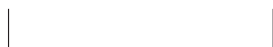
三、檔案命名原則

圖檔校調後，依照命名規則命名，數位檔案命名原則主要包含：

1. 可由檔名辨識此資料是由公立、私立單位或個人所提供；
2. 此命名方式可支援同一物件有多種檔案格式及使用目的；
3. 此命名方式在整個系統中，每一數位資源皆有其唯一之檔名；
4. 檔案名稱與Metadata相結合；
5. 必須符合下列規則：
 - (1) 使用ASCII code命名
 - (2) 檔案名稱一律使用半形英文小寫字母及數字構成，不可使用中文或全形
 - (3) 檔名不可包含下列字元 / \ : * ? " < > | ! @ # \$ % ^ & () + = { } [] , .

檔名結構與內容說明：

單位代碼 - 物件類別 - 物件代碼 - 多部份之序號 - 用目的.附屬檔名



唯一識別碼

* 說明：以上五段皆為必備，各段間以“-” (dash) 作為分隔符號，⁹ 另列台灣大學圖書館之照片檔案命名規範於附錄二。

9 行政院文化建設委員會國家文化資料庫，數位檔案命名原則_v20(20040608)。

肆、物件數位化程序

Object Digitization Procedures

數位化的基本條件，以不傷害藏品原件為原則，並以原藏品忠實呈現為數位化的基本要求，達到數位典藏上高畫質、高品質的影像製作。

一、正片數位化工作流程

（一）清點並整理原件

由於大部分的數位化計畫，資料與藏品的數量都極多，因此，進行數位化作業的時間會較長，參與的工作人員也較多。為使工作有具體之規則可循，確保工作流程前後之一致性，並保障數位化工作的品質，就各個數位化的環節擬定規格與作業規範是必要的。而數位化的規格以及各種規範，需因應實際藏品狀況、藏品價值、機構對未來的規劃、機構對藏品資料的管理原則而制宜。因此，各典藏機構於規劃數位化作業之前，必須對典藏資料徹底了解，以妥善規劃各種規格與規範。¹⁰

由於藏品原件多為博物館早年收藏入庫，經過不同時期的變遷，庫藏資料因博物館業務的不同需要與目的，在藏品的登錄及管理上會產生不同類型的影像資料，庫藏原件狀況與舊有資料與清單多數已不相符，所以需要重新清點修補原件，並重新登錄。

1. 整理藏品的第一步為先整理舊資料與舊清冊。
2. 然後再重新清點檢視原件，核對之前預作一份清點表單。
3. 針對相關的影像資料作進一步的核對及註記的工作。
4. 清點時，將狀況不佳的原件，依照受損情況，進行修護，致使原件成為可以保存或數位化的狀況。
5. 透過這樣逐筆的清點註記，讓管理者可以實際清楚藏品的真實情形，也才能確實掌握數位化的藏品數量與原件狀況。
6. 接下來依日期、主題排序，並將標題、來源、時間等基本資料和原件實際狀況，重新製作新清冊，並討論規劃數位化時程進度。

10 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，頁8。

7. 依循新清冊上的藏品基本資料，討論制定Metadata的欄位與著手規劃建置資料庫。

Metadata即後設資料，而後設資料主要的功能對數位典藏品的提供者、擁有者與管理者來說，後設資料可以協助儲存、控制、管理、散布和交換數位資源。對數位典藏品的使用者來說，後設資料可以協助搜尋、辨識、選擇、詮釋、獲取和使用數位資源。此部份另詳述於本文的後半部。

（二）取件

前置作業準備規劃完成後，接下來就是要實際進行數位化的工作。進行照片數位化工作時，都必須戴上無麻的棉質手套處理原件，且手套的質地須細膩，因為不論是凝膠、膠棉還是蛋白的顯影層，都很容易受到指印或騷刮的機械傷害，而且手套還可防止手上油脂或汗水侵蝕原件，並可隔絕汗水的溼度對照片的影響，正片持拿時應拿取片匣邊緣外匡部分，或正片邊緣部分。正片自保存夾取出時，避免片框彎曲或受損，勿以手指觸摸。若片框有受彎、受損，應馬上更換以免夾片。正片若有灰塵，不可直接吹彈，應使用柔軟乾燥的刷子清拂灰塵。並避免將正片放置在陽光下直射、高溫、高濕或不通風的地方作業。取件時，除了手套外，還需佩戴口罩，可防止吸入粉塵或口水噴沾。裝備完成後，向庫房管理人員申請提借原件並簽收，藏品原件提借必須建立提借清單，清單內容包括數位化物件領取與歸還時的登錄、清點、簽收、核對等相關文書作業及注意事項。由於各典藏單位對於文物的保存狀況不一，必須針對提取原件了解其保存狀況，若有損傷或特殊狀況必須將之清楚記載在清單上。提件完成後，仔細清點每次欲數位化的原件與清單，準備進行照片數位化。

（三）設備校調

1. 設備校色：準備進行數位化前，有個很重要的工作，那就是校色。校色主要是因為螢幕上有許多顏色是無法列印，或是有嚴重的色偏，色彩校正必須是環環相扣的，因為從掃描器、螢幕、輸出到印刷，每一層轉換步驟都有色偏的問題。至於為何會有色偏的問題，原因如下：

- (1) 色彩空間不同：色彩空間不同，對於同一顏色所定義的數值會有差異。譬如在A色彩空間有一R：56、G：43、B：21的顏色，同樣的顏色在B色彩空間卻為R：52、G：45、B：28，如果將A色彩空間的數值直接對應到B色彩空間，則會出現不同的顏色。
- (2) 設備的差異：就如同底片一樣，一般都認為富士的軟片較適合拍風景，而柯達的軟片較適合拍人像。這是底片感光乳劑的差異。而掃描設備的CCD就如同感光乳劑，其詮釋顏色的能力也不盡相同。
- (3) 顯色方式不同：掃描及螢幕都是利用光來產生影像，所以其基本的色彩模式也就是RGB，而輸出則是以YMCK來表現色彩。

為了解決如此紛亂的局面，國際色彩協會(ICC)建立了一套可以共同遵循的標準，使各家廠商所用的色彩系統可以有轉換依據，進而達到色彩管理的目的。它的作業原理如下：當兩個不同國籍的人要互相溝通時，必須要有懂雙方的語言的人來翻譯，才能使意思正確的傳達。同樣的，當兩個不同的色彩空間必須互相配合時，也必須要有一個能同時詮釋兩個色彩空間的另一個色彩空間。而這一個色彩空間就必須具備能詮釋所有色彩空間的能力，也就是它能表現的顏色要能涵蓋所有各種色彩空間所定義的顏色。CIE Lab 色彩模型具備了此一要素。

由於CIE Lab 色彩模型的色域可以涵蓋各種色彩空間，所以各種色彩空間的各種顏色可以在CIE Lab 色彩模型裏找到對應的顏色。因此只要CIE Lab 色彩模型固定不動，即使兩個色彩空間對同一顏色的定義不一樣，藉著CIE Lab 色彩模型的顏色，兩個色彩空間就可以將各自定義的同一顏色連結起來。從以上的說明可以得知，各色彩空間與CIE Lab 色彩模型之間的顏色對應關係是兩個不同色彩空間溝通的關鍵。這個記錄對應關係的東西就是所謂的色彩描述檔(ICC Profile)。

但是，有了色彩描述檔(ICC Profile)後，也無法立即解決所有問題，不同的色彩空間，其色域不一樣，各自能定義的數量就不一樣了。當A色彩空間裏的顏色在B色彩空間找不到時，就只能找一個最相近的顏色來代替，這就是色彩

轉換。任何一種的轉換方式都不是絕對完美，只要色彩轉換一次，顏色就會失真。¹¹

所以校色的目的就是為了使數位檔的顏色在電腦螢幕、掃描器與輸出設備上盡量一致，以使原件在掃描時的狀況，充分加以保留，使未來的使用者閱讀到此份數位檔時，可以完全取得和原件完全相同的資訊，並且充分了解掃描當時的原件保存狀況。

2. 色彩校正的程序：電腦螢幕校色→數位化設備（掃描器或數位相機）校色→輸出設備校色（印表機或印刷機）。

- (1) 電腦螢幕校色：電腦螢幕校色要用到一個可以貼在螢幕上的光學儀器，讀取螢幕上特定色塊的顏色值來修正。¹²
- (2) 數位化設備校色：數位化設備大多為一般平台式掃描器與數位相機，掃描器校色必須用該掃描器專用的校正用色卡，數位相機也是一樣，不同的設備，有不同的校色方式，以及設備特性，必須選用正確的方式與色卡進行校色，才能發揮設備特長。藉由比對理論顏色與實際掃描得到的顏色來作修正。
 - A. 一般平台式掃描器，多數使用「IT8.3色卡」，作為校色的基礎。
 - B. 數位相機系統則一般使用Gretag Macbeth公司所出產的ColorChecker DC 數位相機校色板與灰卡，若天天使用的話，需1-2年更換一次色卡，原因為色卡常於室光下曝露，色卡之油墨本身會老化造成校色不準。¹³
- (3) 輸出設備校色：印表機及印刷機也是相同的，必須執行色彩校正才

11 蔡耀廣，〈從實務上談數位檔案的基本知識--結構, 製作, 色彩, 保存〉，檢索：2009年12月，http://proj1.sinica.edu.tw/~ndaplib/channels/dlm_paper/digi_arch.pdf。

12 〈電腦螢幕校色器資訊〉，檢索：2009年1月，http://www.konicaminolta.com.tw/product_07.htm。

13 〈ColorChecker DC 數位相機校色板〉，檢索：2009年12月，<http://www.rmimaging.com/information/colorchecker.html>。

能在可能範圍內得到最佳的輸出品質。輸出設備校正-數位化後的應用，大致上可分為以下幾種：

- A. 列印：印表機也需執行色彩校正，才能保持輸出的色彩品質一致性，而且所使用的紙張與碳粉或是墨水更換時都必須執行色彩校正的工作。
- B. 印刷：為確保印刷品質與原件相同，印刷機也必須執行色彩校正，但是因為台灣目前市場上大部分的印刷機並不支援色彩校正，所以實務上執行有其困難。
- C. 網路瀏覽：經過螢幕以及掃描設備的色彩校正後的檔案，可以直接應用在網路瀏覽上。

(四) 數位化作業：

1. 掃描：大致上可以使用滾筒掃描器掃描、底片掃描器掃描、桌上型平台式掃描器（附光罩）與先將正片沖洗成照片之後掃描等，下面將以典藏單位較常使用的滾筒掃描為例來做介紹。

(1) 貼於燈箱：正片貼於燈箱上挑選並確認受掃原件，同批受掃原件盡量挑選相近似的色調或同一系列藏品。



圖4-1、正片選作

(2) 貼於滾筒：將受掃的正片使用抗靜電刷掃除正片灰塵，並貼於滾筒上，

一方面灌油，一方面使用透明賽路路片將正片固定於滾筒上，使正片與滾筒間完全密合，將空氣擠壓出來，同時確保掃描正片後的影像色澤飽滿；掃描前再檢視黏貼於滾筒上的正片是否仍留有空隙。



圖4-2、貼於滾筒後使用防靜電刷掃除底片灰塵¹⁴



圖4-3、正片灌油



圖4-4、正片貼固

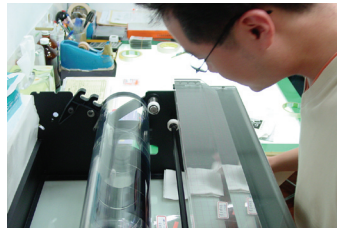


圖4-5、檢視是否仍留有空隙

(3) 掃描分色：在正片黏貼於滾筒後，裝置掃描滾筒於掃描機上，爲了確保正片掃描無髒污，使用石油醚拭去滾筒上的灰塵。掃描作

14 數位典藏與數位學習國家型科技計畫 拓展臺灣數位典藏計畫 數位內容建置與整合子計畫，〈故宮博物院書畫數位化工作流程簡介 正片委外數位化工作流程〉，2004年，修訂版。

業全程控制在 12°C 至 20°C 室溫下進行。接著，啟動高階分色機，將機器的數值歸零(Auto - Balance)後，設定原稿的白與黑濃度值，再從觀景窗設定色彩數值後，滾筒隨即以每分鐘七千兩百轉之高轉速進行掃描分色，掃描完成之影像檔暫存至電腦。



圖4-6、準備裝置掃描滾筒

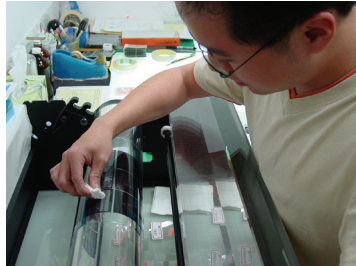


圖4-7、拭去滾筒上的灰塵



圖4-8、啟動高階分色機

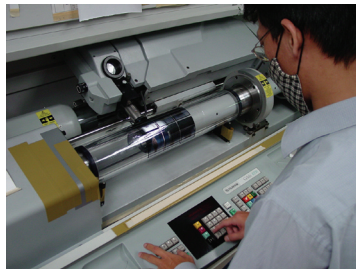


圖4-9、設定掃描色彩數值

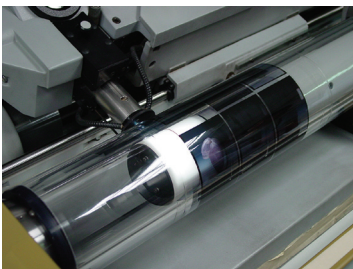


圖4-10、掃描分色

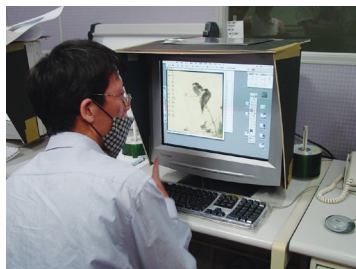


圖4-11、影像暫存至電腦

(4) 圖檔檢驗：完成掃描的圖檔，操作人員透過電腦畫面修除髒污，

並校驗圖檔色彩。校驗圖檔色彩共經三個程序：電腦校色系統、比對附於正片上的色彩導表與灰階卡、比對貼在燈箱上的正片，圖檔檢驗即完成。

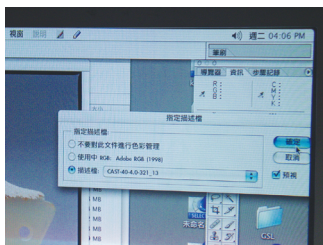


圖4-12、電腦校色系統

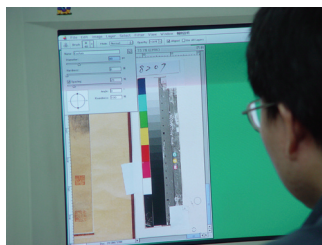


圖4-13、掃描圖檔比對色彩導表與灰階卡



圖4-14、圖檔比對正片色彩

- (5) 拆筒與清潔底片：將完成掃描的正片自滾筒卸除，放入去油溶劑中洗去正片上的油，再夾起晾乾，隨後再以石油醚清潔滾筒。¹⁵



圖4-15、清洗正片



圖4-16、晾乾正片

15 數位典藏與數位學習國家型科技計畫 拓展臺灣數位典藏計畫 數位內容建置與整合子計畫，〈國立歷史博物館西畫數位化工作流程簡介〉，2004年，修訂版。



圖4-17、清潔滾筒

2. 數位翻拍：

對於數量較少的需求或其他特殊需求，可使用數位相機或數位相機加附數位機背翻拍。拍攝時需注意下面幾點：

- (1) 必須採用不讓文物有危險性的環境下進行拍攝。
- (2) 採用冷光源燈來進行拍攝。由於一般傳統攝影燈具（指連續光源燈具）帶有紫外線，爲了減少拍攝光源長時間照射照片產生的傷害，採用了無紫外線光，5000K至5500K的冷光源燈來進行拍攝。正片翻拍色彩要準確，需從上方打燈。
- (3) 爲了便利印刷與打樣稿顏色校對的需求，於拍攝時將基本的色卡、灰卡與數位用之灰卡及尺規，一同放置拍攝畫面內進行拍攝。
- (4) 使用測光表調整光的均勻度後，進行光圈與色域空間的一致性確認。

3. 沖洗正片：正片沖洗完後，使用沖洗後的照片來進行數位化工作。若要使用此方法，需仔細檢察送洗完後的照片成品與原件是否有色偏的問題。此做法是最經濟實惠，也是最簡便的正片數位化工作。原因爲正片可送至一般相館進行沖洗，利用完成後的照片進行數位化，可輕易得到較高的解析度、與較好的影像效果。¹⁶

16 提供正片沖洗的照相館：五色鳥、爵士、玖華。

4. 正片數位化工作的委外工作流程，請參考附錄三：台灣大學古文書典藏數位化影像製作規範：針對《岸裡大社文書》。

（五）檢查圖檔

在掃描時，一邊掃描，一邊檢視圖檔是否有色偏或歪斜。掃描完後，比對貼於燈箱上的原件，檢查掃描圖檔品質，注意掃描時的燈光與檢查圖檔的燈光需一致，這樣是爲了避免肉眼所造成的色偏。燈光建議最好以接進自然光爲準的6500K頻率的燈泡，目前有生產的廠商有飛利浦和日立。另外經日本印刷學會的實驗結果發現，將螢幕設定在6500K的色溫下，經儀器的測量與換算過後，實際上螢幕的呈現即是5000K的色溫環境，因此建議將螢幕色溫設定在6500K下，也就是等於5000K的色溫環境。¹⁷

（六）圖檔校調

1. 修圖：由於有前步驟的檢查，所以原則上掃描完是不需要修圖的，除非去邊或爲使相片細節清楚，而做影像檔微調。但如果原件的細節，在數位化的過程中需要較大的亮度才能顯現，那必須考量清楚要以色彩爲第一優先，還是以清晰的呈現細節爲第一優先。
2. 接圖：若有特殊大張的手工沖洗相片，掃描時須使用同一台掃描器，注意色差，通常彩色照片不宜使用接圖，因爲接圖後，色差較明顯，故建議盡量找大型機器去做掃描。
3. 曲度校正：又稱地理性校正，多用於厚書掃描時，使用影像掃描後製軟體，如Book Restorer，將頁面曲度調整拉平。
4. 合邊：若掃描照片時，原件下方有放置裱褙紙，則需裁切影像檔，使其完全符合原件大小。

17 周明，〈科博館專業自然物標本拍攝用「冷光燈」購置經驗分享〉，檢索：2009年12月，http://www.ndap.org.tw/1_newsletter/content.php?uid=349。

5. 清晰度調整：即銳利化，即上面修圖所提到的，原件的細節，在數位化的過程中需要較大的亮度才能顯現，那必須考量清楚要以色彩為第一優先，還是以清晰的呈現細節為第一優先。
6. 其他：為某些特殊需求而調色，例如海報印製等美術設計。

(七) 轉檔

數位檔依命名規則命名並儲存，之後將圖檔批次轉存為所需之格式，中央研究院計算中心多媒體美術設計與資料處理小組，為「數位典藏國家型科技計畫」的參與單位，分析整理出下面的數位檔解析度建議規範：

表4-1、多媒體美術設計與資料處理小組，數位化技術規範

數位檔種類	數位檔規格
超高品質格式 (永久保存用)	R.G.B 24bit (全彩) 400~600dpi TIFF (非壓縮) ; 相當於印刷品質的200 ~ 300 線 (高解析度印刷) ; 適用原稿種類 – 對品質的要求非常精細之原稿、物件 ; 檔案大小 – 100 MB(A4)以上。
高品質格式 (商務、出版等加值應用)	R.G.B 24bit (全彩) 300dpi TIFF (非壓縮) ; 相當於印刷品質的175線 (圖片印刷品質) ; 適用原稿種類 – 反射稿掃描、正、負底片掃描、物件拍攝、相片掃描 ; 檔案大小 – 20MB(A4)以上。
網路瀏覽格式 (公共資訊網路瀏覽、列印等用途)	R.G.B 24bit (全彩) 150dpi JPEG (壓縮50%) , 檔案大小 – 230kb(A4) ; GLAYSCALE (灰階256) 8bit 150dpi JPEG (壓縮50%) 檔案大小 – 200kb(A4) ; B&W 300dpi, 檔案大小 – 60kb(A4)。

資料來源：中央研究院計算中心多媒體美術設計與資料處理小組。

(八) 打樣輸出與圖檔資料備份

接著在進行打樣稿的輸出，打樣輸出稿，採用5000K的色溫燈箱進行顏色校對。因使用的拍攝燈光與螢幕的色溫設定，都是以5000K的環境來設定。因此最後在打樣稿的輸出上，也必須採用5000K色溫的燈箱，進行顏色輸出的確認。由於數位影像檔案，都必須藉由電腦才能呈現影像，並且呈現解析度也只

有72dpi的解析度，況且電腦未來的發展又讓人無法掌控的情況下，各學者專家們建議爲了不讓已完成的數位檔，在不明的原因下突然消失，最好將影像輸出成與原件相近的呈現與顏色之照片或相近同品質的複製資料，來加以保存。

如果受掃原件數量不多，或是僅爲一般生活家庭照，並無急迫典藏之原件，可以直接將數位化後的數位檔使用印表機列印出來，尤其是這幾年兩大印表機製造廠，更是相繼發表標榜擁有長時間抗退色效果的墨水與相紙，爲影像列印提供了更好的選擇。

列印後，需檢查列印輸出後影像圖之清晰度、銳利度，並檢視列印輸出時墨水是否暈開、有無斷墨痕跡，並比照原件，檢視列印輸出影像圖之色彩、階調層次等表現，是否與原作相似，若色偏嚴重者，須重新校色、列印。

數位化完成與轉檔後的圖檔資料，可以使用照片圖檔管理軟體來分類管理，目前市面上比較長見的爲Adobe Photoshop Album 和 Picasa。將分類好的圖檔資料燒錄至光碟片，並在光碟片與光碟盒上註記清楚。另外將圖檔資料上傳至伺服器，利用不同儲存方式儲存，以異地備援。異地備援需注意網路頻寬與系統與資料的回復功能。除了資料備份之外，更應該將備份延伸資料庫(Database)的備份。資訊系統備份以及應用程式，皆需備份至遠地端，其優點爲本地端若遭毀損，遠地端即可立即接續服務。將每日的完成的資料做完整備份，並啓用雙備援機制，設置雙不斷電系統(UPS)，雙網路迴路，任何一端網路斷線，可有另外網路連線以接續備份。硬體部分，設置有熱拔插的功能，一旦硬碟毀損，立刻抽換硬碟，系統仍可正常運作，無需中斷或關機，因此所有的運作都在線上(On-line)完成備份與備援。¹⁸

最後，資料儲存後，必定要再次重覆檢查已確保資料儲存無誤，透過這樣的輸出過程後，才可算是最完整的數位典藏流程。

18 薛怡青，〈異地備援專題(3)－國內成功案例：台灣屈臣氏談災難復原-頻寬大小是異地備援的成功關鍵因素〉，檢索:2009年12月，<http://www.adji.idv.tw/html/58/t-58.html>。

表4-2、常見數位檔儲存媒體比較表¹⁹

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	<ol style="list-style-type: none"> 1. 儲存密度高 2. 具有流通性 3. 易於隨機檢索和遠距離傳輸 4. 便於拷貝複製 5. 還原效果好 6. 適用範圍廣，可儲存對象包含圖形以及文字等 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 紀錄速度不如縮微膠片快門曝光的紀錄速度 2. 儲存過程的錯誤率高於微縮片 3. 保存年限無法確切掌握，且遠短於微縮片年限 4. 尚未建立統一光碟技術國際標準 	<ol style="list-style-type: none"> 1. CD-R：2年 2. CD-ROM：5年（需在正常室溫、相對溼度90%以下）
光碟DVD	約7片CD 光碟片容量	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. 讀取資料時間較常，需要重頭循序讀取 2. 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. 容易損害，資料容易遺失 2. 需大量存放空間 3. 維護成本高 	2-5年

資料來源：項潔、陳雪華等，《國家檔案數位化影像品質之研究》，檔案管理局委託研究，2004年10月。

二、原件的保存與維護

一般來說正片類藏品的種類與數量均不少，所以典藏單位須視館藏的種類與數量後，始得分析進行保存與修護。保存及修護的工作可分三層次進行，第一層次先檢視，目視或使用特殊儀器，仔細檢視藏品原件，並將藏品狀況仔細記錄下來。接下來，是為保存，控制環境變數，降低藏品外在影響，使藏品保持穩定，並定時定期紀錄追蹤藏品狀況。最後為修護，在不影響文物本身的歷史意義下，修補文物所損壞的部分，延長文物保存時間。

(一) 原件保存

1. 收藏方式：

首先，從開始的軟片拆裝必須在微光下進行，未使用之軟片盡量放置於原密封包裝中，存放地應低於 13°C 以下冷藏保存。為了避免冷藏過之軟片上面產生水氣，打開包裝使用前最好先進行回溫的動作。拍攝後的軟片應該放置蔭涼乾燥處並儘快沖洗，沖洗後之軟片則應避免強光照射，並存放於蔭涼處乾燥，以免軟片變質褪色。

數位化後的每一張正片應使用無酸片夾保存，正片保存匣必須為無酸硬式之材質，且須具有使正片透空不互相黏貼、循環透氣度佳的特性。¹⁹ 將放入片夾之正片以典藏品媒材分類整理後，應放置於專業檔案室保存。檔案室採獨立空調系統，建議室溫控制在 $16^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ，相對濕度控制在 $40\% \pm 5\%$ 。將正片依順序存放以無酸套保護後，採存簿分冊方式封裝於保存夾內，每頁正面需附貼無酸標籤及以無酸筆註明作品總號，且無酸護套須懸掛於保存夾內，以防止無酸套之扭曲變形。正片保存夾須放置於專業正片存放架上讓正片垂直懸掛，以避免正片堆疊重壓變形。²⁰

19 數位典藏技術彙編，〈古拓碑典藏數位化影像製作規範〉，檢索2009年12月，<http://www.ndap.org.tw/2-techreport/files/186.pdf>。

20 謝顯丞，《平面類典藏品數位化製作與驗收流程手冊》，檢索2009年12月，<http://km.cca.gov.tw/download/rule/rule-0302.pdf>。

接下來介紹幾種正片整理儲存方式：²¹

- (1) 散頁式：數量在40張以下之幻燈片，可分裝在透明之活頁式片夾。
- (2) 幻燈資料活頁式（散頁式）片夾。
- (3) 抽屜式：將幻燈片分裝在專用抽屜。
- (4) 專用幻燈片儲存箱：幻燈片分裝在專用之幻燈片儲存箱，內附燈箱可預覽。
- (5) 片盤式：數量在40張以上之幻燈片，如使用率較高，可裝在片盤中。片盤有80片裝及140片裝，方便操作使用。
- (6) 幻燈捲片：一般幻燈捲片皆有一小圓盒保護，外有紙盒或塑膠盒包裝，較易保管儲存。
- (7) 透明片應使用專用紙框保護，以三孔夾歸檔儲存。



圖4-18、正片以垂直懸掛方式保存（國家美術館示範）

2. 預防性保護措施：

經由保護政策的制訂及保護措施的實行，減緩文物損壞，保護措施可包括良好的環境控制，藏品典藏、展示、包裝、遷移、或使用時

21 國立空中大學圖書館 黃信捷，〈視聽資料媒體的管理與維護〉，檢索：2009年12月，<http://www.gaya.org.tw/journal/m17/17-main2.htm>。

的持拿及維護措施，整合性蟲菌管理，急難救災準備，拷貝及複製等。預防性保護是間接的，藉著控制導致文物損壞的因子來減緩文物劣化的速度。環境是導致文物劣化的主要因素，它包括光線、溫度、濕度，和空氣污染物等。持拿文物不當或保護支撐物使用錯誤都是導致文物物性損壞的因素。有害物質直接接觸文物及蟲、菌、動、植物等生物性的損害亦會劣化文物的化性。雖然部份導致劣化的因子-如光線、空氣-是無法避免的，可是大部份的因素是可以被控制。這雖不能完全地停止文物的劣化，但是可以緩慢文物的損壞。²² 以下即針對攝影文物之「保存環境」、「保存材料」進行探討：

(1) 保存環境與展示光線

依據美國國家標準局攝影類PH1.48-198 黑白攝影照片-庫房蒐藏準則：²³

A. 濕度

介於30%~50%RH之間，避免高於60%RH，否則容易滋長對照片具有高度毀損性的黴菌；再者，濕度越高，照片裡的殘留化學物越容易產生反應。低於30%RH時，明膠容易變脆，或照片容易產生捲曲。

B. 溫度

溫度直接影響濕度，適當的溫度是15°C~25°C，因為溫度的變化會使得濕度超出可接受的範圍。攝影文物盡量不要存放於超過30°C的環境，因為過高的溫度會增加任何物質加速老化的機會。但仍應避免每日溫差超過4°C的機會。

22 蔡斐文、陳信憲、張後妤、羅鴻文摘譯，〈預防性文物保護〉，檢索：2010年1月。<http://art.tnua.edu.tw/ciococr/scncsltn.htm>。

23 ANSI PH1.48-1982—Black-and-White Photographic Paper Prints Practice for Storage

C. 空氣雜質

(A)懸浮物(Air-Entrained Solids)

灰塵和藉空氣傳播的固態微粒若在照片表面累積，很可能會影響影像的辨識度，同樣的，不明成分的灰塵也可能造成乳劑層褪色、黃化等劣化。故典藏庫房的中央空調系統必須具備過濾固體微塵的清潔效果。這些標準的過濾系統如HEPA過濾器（可從美國環境科學研究院Institute of Environmental Sciences 購得），且具有防火和最高等級的標準。

(B)不明氣體(Gaseous Impurities)

最常見於都會區及工業區大氣中的有害氣體如氧化氮(Nitrogen Oxides)、二氧化硫(Sulfur Dioxides)、硫化氫(Hydrogen Sulfide)、臭氧(Ozone)以及氨氣(Ammonia)等。這些氣體會和乳劑層裡的「銀」作用，使影像褪色，也會使得基底材質黃化與降解。用來製作典藏櫃所使用的漂白木材、黏著劑、表面塗料層等，可能會釋放過氧化氫(Peroxide)使銀粒子影像褪色。由此可知，即使是非常小的微環境的改變，都有可能造成嚴重的劣化後果，這種人為疏失應該盡量避免。為了有效的控制不明氣體，可以使用空氣濾淨系統，藉著處理水以及活性炭過濾而將低空氣中二氧化硫、硫化氫的含量。

D. 光線

光線對於「沖洗過程不標準」的照片危害尤甚，造成黃斑、褪色等劣化現象。平常在檢視或展示時，應採用鎢絲燈泡(Tungsten lights)或低紫外線的燈源如光纖燈、白熱燈源。另外 Sarah Wagner等人依攝影文物展示時之燈光需求，將攝影文物對光線敏感程度區分為四等級，²⁴ 而本文主要兩幅修護對象出現黴斑、乳劑層剝離、黃斑等劣化現象，皆歸類於「非常敏感

類」，即展示光線標準為每年不超過50,000 lux（3英尺-燭光×10小時×5個月/5英尺-燭光×10小時×3個月），與下次展示時間至少間隔3年以上。

(2) 保存材料

攝影類文物以夾裱方式存放時，所選用的材料皆需經過PAT(Photographic Activity Test)²⁵ 測試，且需遵照正確的使用方式。以下為建議使用材料：²⁶

- A. 無酸(Acid-Free)，紙張分為中性與鹼性兩種，中性紙張pH值介於7.0~7.5之間，不含任何可能損傷文物的酸性物質；鹼性紙張pH值約8.5，有吸附酸性物質作用。關於兩者間的選擇，一般建議氰版照片、蛋清照片、彩色照片等使用中性紙張當夾裱材料，而鹼性紙張較適合於硝酸纖維底片、早期的醋酸纖維底片、已脆化的相紙，和夾裱在酸性紙板上的照片。紙張作為夾裱材料之特性有：
- 具有吸濕效果，且有阻隔光線的作用，而這也造成檢視照片時的困擾，增加人員持拿時的風險。
 - 紙張的通氣性可預防濕氣與有害氣體的累積，這項優點對硝酸

24 Sarah. Wagner with Connie McCabe and Barbara, “Lemmen, Guidelines for Exhibition Light Levels for Photographs,” Topics in Photographic Preservation, Vol. 9, American Institute for Conservation Photographic Material Group, pp.127-128.

25 將照片與夾裱材料接觸存放於50°C±1°C和86%±2%RH的環境中30天後，觀察照片上有無任何從夾裱材料轉移之異樣外觀。
American National Standard Specifications for Photographic Film for Archival Requirements for Photographic Filing Enclosures for Storing Processed Photographic Films, Plates, and Papers, ANSI PH1.53-1978。

26 Storage Enclosures For Photographic Prints and Negatives，檢索:2009年12月，
<http://www.cr.nps.gov/museum/publications/conservoagram/14-02.pdf>。

纖維片和早期醋酸纖維片尤為重要，因為從基底材釋放出之有害氣體極易對影像層造成傷害。

- 紙張價格通常較塑膠類材質便宜。
 - 書寫方便。
- B. 塑膠類材質，種類有聚酯纖維(Polyester)、聚丙烯(Polypropylene)、聚乙烯(Polyethylene)等，這些材料皆不宜被塗佈任何物質、增加塑化劑或其他材質，三者中又以聚酯纖維最為穩定，缺點為產生靜電使得灰塵吸附，且價格昂貴。避免使用性質不穩定的聚氯乙烯(Polyvinyl Chloride, PVC)當夾裱材料。以塑膠類作為夾裱材料之特性有：
- 透明性佳，減少檢視照片時可能造成的風險，如指紋、摩擦等。
 - 可阻隔空氣中有害的物質（濕氣、硫化物）劣化照片，但硝酸纖維片和早期醋酸纖維片例外，因為這兩類材質所釋放的有害氣體若無法釋放時，會持續損壞影像材質。
 - 塑膠類材質之不透氣性，使得乳劑層吸收過多濕氣後，造成照片表面光澤不勻現象，這是保存臺灣攝影文物保存時，需特別考慮者。
 - 書寫不便。

預防性保存工作是目前保存臺灣攝影文物當務之急的工作，唯有透過完善的保存環境控制與適當的保存材料，才得以延續攝影文物之壽命。

（二）修護處理：

目前歐美各國對攝影文物的修護技術及相關倫理問題，仍處於熱烈討論的階段，由於攝影文物修護包含了「沖洗製作技術」、「物件材質修護」等專業領域，後者所涉及到的還包含其他如繪畫、紙張或器物等多種材質的特性。

攝影文物是由數層不同材質所組成，特別是乳劑層黏著劑材料的特殊性和穩定性，往往在制訂修護計畫書時，必須特別考慮的範圍，爲了周全修護計畫的擬定，預先作詳細的局部測試是非常必要的，以免後續不當的修護處理而造成文物無可挽救的損壞與劣化。

身爲文物保護人員，有必要瞭解如何透過科學實驗的分析，對文物之任何干涉性修護處理，若能得到量化的數據以輔助修護處理時的判斷，或許就能判斷出的恰當延長文物壽命的保存方法。

成功且專業的修護處理包含「知識性」與「道德標準」兩層面，「知識性」—修護人員進行修護處理時，本身所應具備的知識學養；「道德標準」—以尊敬的態度面對文物的結構、歷史背景或文化意涵等，不因物件之品質優裂或市場價值高低而異，自始至終都必須謹守此精神執行保護工作。

修護處理執行前，必須事先和擁有者、管理人員，有時甚至是攝影師等，進行充分的討論溝通；修護過程中修護人員不可片面修改或隱瞞任何事實，且應盡可能的做好紀錄工作。修護處理的技術與材料選擇，必須盡量採用會對文物造成最少害處的方法，且日後可以很容易被完全移除，這也是目前修護領域極需研究的重要課題。以下僅初步介紹正片相關處理：

1.表面清潔(Surface Cleaning)

可分爲「乾法」(Dry-Cleaning)與「濕法」(Wet-Cleaning)兩種處理技術。「乾法處理」指的是以物理式把髒污從照片表面移除，例如使用橡皮擦或粉狀橡皮擦。粉狀橡皮擦置於欲清潔部位，徐緩地以環狀的操作方式進行，用力過度可能會造成照片的變形或彎曲，特別注意照片邊緣的處理需向外，避免向內摩擦時造成的折痕或撕裂。無論是粉狀或塊狀橡皮擦，清潔方向都是由畫心往邊緣，這是必須留意的基本原則。由於橡皮擦大多含有硫化物成分(Sulfur Compound)，故需於事後盡量清除殘留的（粉狀）橡皮擦，唯當照片很脆弱時，不宜使用乾式清潔法。對於乳劑層部分可使用軟毛刷清潔髒污，但對於脆化嚴重的乳劑層需在底

部加層背板，以確保不會因施力過當造成更嚴重的損壞。

「濕法處理」之前必須經過局部測試(Spot Test)後仔細觀察效果。在高溫、高濕的保存環境及不良的沖洗過程等多重因素影響之下，明膠銀鹽乳劑層極容易產生劣化，此時任何水溶液處理都有可能使得乳劑層輕易的被移除，先行的局部測試格外重要，測試方法為將一滴水滴於乳劑層表面，30~60秒後於上方以乾淨的吸水紙輕壓，觀察乳劑層表面是否有任何改變。明膠銀鹽照片若保存狀況良好，可以將其浸入淨水中，此時使用水彩筆將表面髒污去除，但被夾裱於紙板上的照片必須先移除背板後始可執行。

表面清潔主要的目的除了展示目的之外，也有助於修護人員檢視、判斷文物的保存狀況，對制訂完善的保存修護計畫有絕對的助益。但有許多照片由於乳劑層構造的劣化，使得表面清潔有其一定的風險性，許多藝術攝影照片與歷史檔案類照片等，目前都持續的進行表面清潔工作，這是有需要進一步研究的課題。

2.乳劑層加固(Consolidation)

目的為將銀粒子和已劣化的明膠之間增加填充物質，以加強兩物質之間的黏著力。例如在已劣化的明膠銀鹽照片的無影像部分(Non-image)，可觀察到裂痕、乳劑層剝離等現象，這些脆弱的乳劑層很容易因為「乾式」和「濕式」的修護處理而產生更嚴重的損壞。在高溫、高濕典藏環境下所產生的黴害(Mold-damage)，乳劑層容易出現有色斑點、極易溶於水等劣化狀況，此時便須作緊急加固動作。對大面積的區域而言，加固的方法和技術有乾式和濕式兩種，由於不同層構造間的膨脹收縮率不一致，故在處理大面積的乳劑層剝離時，難易度便增加許多，相較之下小範圍面積的處理較容易獲得控制。



圖4-19、乳劑層剝離處理（羅鴻文示範）

3.玻璃底片修護(Glass Repair)

玻璃底片因基底層為易碎玻璃，常因存放不佳造成壓力過大而破碎，連帶影響乳劑層的完整性。使用三明治法，將破碎玻璃底片夾於上下兩層透明玻璃使其固定後，可掃描數位化或無酸夾裱處理。



圖4-20、玻璃底片修護前（羅鴻文示範）



圖4-21、玻璃底片修護後（羅鴻文示範）

4.黑白醋酸片修護

醋酸片長因高溫高濕併發「醋酸症」，容易發生脆化、捲曲現象，無法使用掃描器掃描或以傳統暗房放相。又底片為一手資料，保存最豐富的影像階調，國內典藏單位遇到類似案件時，亟需經由修護處理保存底片。醋酸症底片經連續浸泡多道藥液，使片基與影像層逐漸分離。影像層乾燥後，平整度、物理強度已比修復前增強，可永久保存。可高解析度掃描，或使用傳統放大機放樣出最接近原稿階調之銀鹽照

片。



圖4-22、黑白醋酸片修護前（羅鴻文示範）

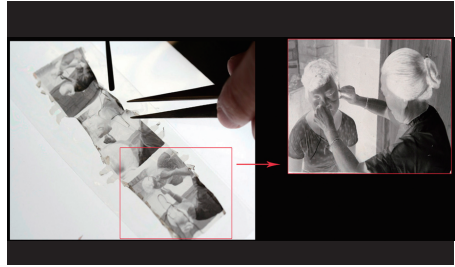


圖4-23、黑白醋酸片修護後（羅鴻文示範）

5.玻璃底片製作夾裱

玻璃底片為複合材質，保存維護方式除了考慮影像為脆弱之明膠材質外，更需考慮機底層為易碎玻璃，常因為存放堆疊方式，壓力累積造成底部玻璃破裂，更甚者常於人為搬運過程不當，而造成物理性的不可逆破裂。下圖為兼顧「展示」與「保存」的玻璃底片夾裱方式，環境穩定後，再將整組底片置放於溫溼度適合之處存放。

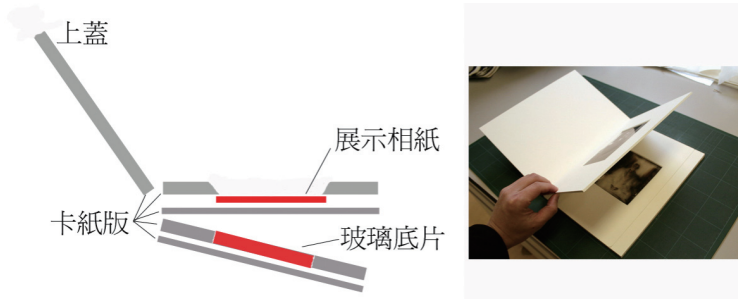


圖4-24、玻璃底片夾裱（羅鴻文示範）

伍、後設資料庫建置

Metadata and Database Establishment

數位典藏最終能否成功的關鍵在於，「功能與領域具整合性」的資料庫，以有效管理知識，達成資源的快速擷取與尋找。為達成效率性地資料檢索，**Metadata**的完備規劃是十分必要的。

在發展**Metadata**之前，有許多重要因素與條件，必須事先考量清楚並進行前置規劃。首先是典藏單位本身的組織目標與發展方向，會影響博物館典藏品數位化所需具備的功能，間接影響藏品後設資料之深度、廣度及未來與其他資料庫連結的可能發展。此外，必須針對藏品屬性及所歸屬的特定知識領域有一明確掌握與確立。為兼備上述二點，**Metadata**發展的初期工作是召集特定學科領域的學者、系統開發人員、後設資料小組，針對典藏品研究、管理、維護等層面之基本元素內涵，共同討論與溝通，以期呈現典藏品不同層面的知識內涵。²⁷

一、後設資料的欄位制訂與資料著錄

(一) 後設資料的定義：

後設資料(**Metadata**)是一組結構化與標準化的背景資料，包括描述性、結構性與管理性三大類型，以及語義性、語法性與詞彙性三大屬性，用來描述每個數位典藏品的內涵與特徵，以便數位典藏品能夠在數位化環境或系統中，達到最佳化資源探索(**Resource Discovery**)的效能，並能有效率而精準地被檢索、呈現、管理、控制與執行相關功能，且順利地與其他數位典藏品進行資源的互通與共享，最後還能達成數位典藏品的永久保存目的。²⁸

27 黃宛瑜、蔡淑韻，〈史語所「民族學調查照片資料庫」後設資料之擬定〉，收錄於《人類學知識的數位典藏與加值應用研討會》，2004年5月，頁89。

28 中央研究院MetaData工作小組，檢索：2009年12月，<http://www.sinica.edu.tw/~metadata/introduction/introduction-frame.html>。

(二) 後設資料的欄位建立：Metadata設計的主要目的有如下八項：

1. 資料架構與模式(Structure & Model)：設計一個共通性組織結構，以容納不同資料類型與學科領域的Metadata。
2. 資料輸入與描述整理(Input & Descriptive Organization)：為典藏品資料建立一套詮釋性的記錄。
3. 檢索與索引(Retrieval & Indexing)：讓使用者很有效率地進行查詢這些記錄。
4. 展現與辨識(Representation & Identification)：從查得的記錄中，使用者可以清楚地獲得所需的訊息及制訂呈現方式。
5. 串聯與互動關係(linkage and Interactive Relationship management)：建立不同文獻間的串聯架構、方向（雙向與多向）、模式與管理等。
6. 取用與認證(Access & Authentication)：作為系統安全控制的機制功能之一，以區分不同身份的使用者，包含智財權(Intellectual Property Rights)的管理與控制。
7. 交換與儲存(Interchange, Mapping & Exchange And Storage)：這些詮釋性記錄可以因各種不同需求（包括書目與全文兩部份）而進行交換及儲存。
8. 整合XML(EXTensible Markup Language)、RDF與Z39·50不同協定的應用：除了致力於Metadata的制訂，因應文獻結構的制訂、交換、檢索與展現的需求，另結合XML、RDF與Z39·50等協定的應用，以發揮Metadata的功能。²⁹

29 陳亞寧、江惠英、陳淑君、劉嘉慧，〈中文Metadata的規劃與實作試驗探討〉，中央研究院Metadata工作小組第一、二階段報告。檢索：2010年1月，http://cdp.sinica.edu.tw/project/04/6_3.htm。

（三）Metadata設計原則

基於典藏資料及文物的調查和研析，為能建構一套兼容台灣本土典藏的特質，又能兼顧學術研究需求的功能，最後並能符合網路資源的國際化，後設資料小組乃訂定以下八項原則，作為規劃Metadata之依據：

1. 符合國際標準要求，包括Metadata格式、網路協定、檢索（如Z39·50）等。
2. 依據本土需求採用既有標準進行修改，不再另行重新研發。
3. 容易使用，包括資料的建立、展現、檢索、詮釋與串聯關係的互動。
4. 具備多語文能力。
5. 因應不同學科領域需求採用不同的Metadata格式，而非試圖設計一套單一、一致性的Metadata格式，以容納不同的Metadata格式於一身。
6. 採用不同Metadata格式，同時利用XML建置Metadata基礎骨幹與結構來容納、整合不同的Metadata格式，包含現有圖書館自動化系統的結合，以利一次查詢所有館藏資源。
7. 設計系統管理機制功能以因應不同的需求，包括取用限制、智財權的保護。
8. 具有相當的延展性，包括不同資料格式間的轉換、儲存與展現，以及資料欄位的制訂與修正。

（四）後設資料的欄位建立

在擬定任何Metadata前，都必須對藏品有相當深入的認識。所以仔細研讀數位化前置作業所整理的資料與清單後，搭配圖檔與其它參考資料，如研究筆記與田野日誌等相關資料，仔細了解藏品的時空背景、內涵與意義後，再擬定適切的欄位來突顯藏品的主題性與特質。所以該提供哪方面的知識、要描述到多細緻的訊息、書寫格式的統一等問題，都是在制定Metadata及著錄的規則時必須面對的。

又影像類資料的分類與詮釋是決定此Metadata未來價值上的關鍵。故如何使類別項目一方面符合主題性的知識架構，另一方面又能與一般使用者的概念銜接，增進資源檢索的精確度，快速提供使用者的資訊需求，是一大挑戰。在擬定Metadata時，還有一個重點必須考慮到，那就是典藏單位本身的組織目標與發展方向，並滿足未來可能的跨資料庫連結。所以Metadata的訂定除了學科知識的確定外，亦得考量典藏單位為管理藏品實體而有的物質性描述欄位。擬訂後的後設資料欄位會依資料庫連結的需求與分類體系的變更等問題於日後修訂補足。³⁰

針對人類學影像而言，「數位典藏國家型科技計畫」內容發展分項計畫下的「人類學主題小組」，整合人類學組裡不同影像類藏品的Metadata，耗時近兩年討論出數位典藏人類學組共通欄位，表5-1是影像資料庫的共通欄位，並另羅列其他單位資料提供參考。

30 黃宛瑜、蔡淑韻，〈史語所「民族學調查照片資料庫」後設資料之擬定〉，收錄於《人類學知識的數位典藏與加值應用研討會》，2004年5月，頁89。

表5-1、數位典藏人類學組共通欄位
影像資料庫

中文欄位名稱	英文欄位名稱	定義	必填	多值	著錄規範	著錄範例
一致性資源描述識別碼	URN	Handle System所給予該筆記錄的編號	Y		系統自動產生	
登錄號	Inventory Number	該物件入藏登錄號	Y		依各單位入藏登錄號之登錄規範填寫	A12003
標題	Title	標題或名稱	Y		著錄時以文字表示	年輕的偕歡廉牧師夫婦
相關人物	People	影像內容所涉及之人物	Y		著錄時以文字表示	偕歡廉牧師夫婦
拍攝者	Recorder	拍攝者之人名	Y		著錄時以文字表示	陳宏文
研究者	Researcher	研究者名稱	Y		著錄時以文字表示	陳宏文
內容描述	Description	影像內容之綜合描述或摘要	Y		著錄時以文字表示	取用向水是平捕族宗教信仰的一環
攝製時間	Record Date	影像攝製的時間			<p>年代與日期標註分為中曆(含西治)與西曆,且需遵循以下的規則:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 中曆的格式: 朝代、年號年/月/日, 中文之間不加標點符號, 若無完整日期, 可僅填入朝代或朝代/年號 2. 西曆的部份: 年/月/日, 阿拉伯數字填入yyyy/mm/dd, 若無完整日期, 可僅填入年份或年份/月份, 若有紀元前年代, 在最後標註B.C. 	<p>例1: 清代 例2: 清代光緒 例3: 清代光緒26年1月1日</p> <p>例1: 2002/05/17 例2: 2002/05 例3: 2002 例4: 50/03/02B.C.</p>

中文 欄位名稱	英文 欄位名稱	定義	多 值	必 填	著錄規範	著錄範例
攝製地點	Record Place	影像拍攝地點之土名、通俗名稱或舊地名、今地名	Y		著錄時以文字表示	土名：埤仔腳
行政隸屬	Administration unit	拍攝地點所對應的清代、日治或民國行政區位	Y		著錄時以文字表示	台南縣大內鄉頭社村
相關文獻	Related Publication	描述多媒體資料內容所參考的相關文獻或相關出版記錄	Y		著錄時以文字顯示，著錄規範可參考中研院民族所台灣人類學刊之著錄規範。	陳宏文著，《馬偕博士在台灣》，台北：基賢中國主日，1998，附圖頁9。
相關族群	Related Ethnic Group	該筆多媒體資料的內容所涉及的相關族群	Y		著錄時以文字表示	西拉雅族
原始素材格式	Media Type	原始素材的媒體種類與材質	Y		著錄時以文字表示	Tape
數位檔案格式	Format	數位化後可供瀏覽之檔案格式	Y		採用電腦通用的檔案格式表示法，如JPEG影像檔表示為image/jpeg;若為MPEG視訊檔則表示為video/mpeg	image/jpeg
典藏單位	Repository Name	資料原件之典藏單位			著錄時以文字表示	國立科學博物館
後設資料提供單位	Metadata Provider	該筆後設資料之提供單位	Y		著錄時以文字表示	中央研究院民族學研究所
著作財產權人	Copyright Holder	擁有該物件之著作財產權人	Y		著錄時以文字表示	
備註	Note	其他相關資訊或補充說明			著錄時以文字表示	

資料來源：數位典藏與數位學習國家型科技計畫 拓展臺灣數位典藏計畫 數位內容建置與整合子計畫，人類學組共通欄位3.2版

表5-2、「台灣視覺記憶數位典藏」Metadata欄位

MAAT初步調整主題計畫需求欄位			
元素	次元素		
數位典藏編號			
作品【Work】			
資料類型			
標題	原有標題		
	解讀標題		
	登錄卡標題		
創作者	類別		
	名稱		
主題	主題類別		
	主題		
	細目		
	關鍵詞		
內容	原有文字說明		
	提供者撰文		
	出版品文字		
	補充		
	修正		
	引文資料		
時間	時間別		
	朝 代	起	朝代
			年號
			年月日
	迄	迄	朝代
			年號
			年月日
	西 元	起	年月日
迄			年月日
地點	地域		
	原地名	行政區	
		其他	
	今地名	行政區	
		其他	
【Manifestation】			
資料格式			
原件【Manifestation】			
原始典藏號			
藏品層次			

MAAT初步調整主題計畫需求欄位			
元素	次元素		
規格	尺寸	單位	
	色彩		
品質狀況			
出版	類別		
	團體名稱		
	個人名稱		
	出版時間	朝代 西元	
相關連結	屬於		
	包含		
出處	名稱		
	編著者		
	出版地		
	出版者		
	出版時間		
圖檔編號			
替代品【Manifestation】			
原始典藏號			
藏品層次			
規格	格式		
	尺寸	單位	
	色彩		
品質狀況			
創作者			
相關連結	屬於		
	包含		
出處	名稱		
	編著者		
	出版地		
	出版者		
	出版時間		
圖檔編號			
電子檔【Manifestation】			
規格	屬性	影像類型	
		解析度	
		色彩	
	檔案	名稱	
		大小	

MAAT初步調整主題計畫需求欄位	
元素	次元素
典藏管理【Item】	
入藏	取得方式
	使用權
	提供者
權限管理	典藏者
	版權所有
	使用限制
展覽記錄	展覽時間
	展覽名稱
	展覽單位
	展覽描述
登錄記錄	登錄人
	登錄日期
	核對人
	最後更新日期
	修改註記

資料來源：台灣視覺記憶數位典藏計畫

表5-3、「台灣史檔案資源系統—圖像資料」Metadata欄位

MAAT主題計畫需求欄位	
元素	次元素
層次	
識別號	
題名	主要名稱
摘要	內容摘要
出處	產生者
日期	形成日期
種類形式	
地理名稱	
主題	

資料來源：台灣史檔案資源系統

（五）後設資料著錄程序

當後設資料的欄位擬訂好之後，隨即進行藏品圖檔與後設資料貼上和著錄的工作；著錄者須具備典藏物件相關專業知識與基本文書處理能力。圖檔對應結束後，檢查是必要的動作，可以確保資料的正確性，尤其是文字著錄資料與圖檔影像資料的對應。完成藏品後設資料之著錄後，需由專業研究人員進行後設資料著錄內容校對；檢視填入欄位是否正確、輸入資料是否無訛。已著錄之後設資料若發生錯誤，則修正後再行校對；另外，若後設資料內容需要補充，在此一階段一併補充及完成校對。

在後設資料著錄裡，需要特別注意的是「內容描述」這個欄位。此欄位的設計目的是為了向使用者解說影像內容。也就是說，透過「內容描述」欄位，把影像放在更大的社會文化脈絡之下，讓使用者透過影像了解更多影像後面的當地知識。「內容描述」欄位實際上是替已經去脈絡的影像內容進行再脈絡。我們不僅必須小心處理再脈絡化可能的錯誤與過度詮釋，同時也牽涉對影像內容、被拍攝族群、該族群的社會組織及生態環境等方面的複雜知識。這些知識，當然最理想地是能拿到當地聽取當地人如何的詮釋或說明，次之則是請熟悉此區域人群的學者或專家做說明。

「內容描述」欄位的重要性，是在於期望能夠通過文章式的文字描述，補充其他Metadata欄位所無法提供的重要影像訊息。但說明欄位的描述性文字不可能無限制的延伸與擴展。一方面可能有過度詮釋的疑慮，此外則顧及資料庫本身的負載能力，說明欄位的資料越多，系統就必須花更多的時間逐一比對相符合的資訊，如此將延緩查詢的速度，大大減低檢索的便利與時效性。因而，我們亦得要求描述長度的節制與核心句子的提出，以最簡潔而周全的方式傳達影像內容。³¹

31 同上註。

二、系統開發與資料庫建置

(一) 系統與資料庫架構規劃

資料庫在不同架構下有不同的使用模式，故先分析資料庫的主要使用對象為何，得到的結果為：資料庫的使用者大多分為一般使用者、進階使用者、內容建置與資料庫維護者及決策者，四個主要設定權限控管的對象：

1. 一般使用者：即是為前端瀏覽的使用者，可利用網際網路的方式來呈現各種藏品影像資料，使其能幫助使用者累積自我的知識需求。
2. 進階使用者：主要為欲檢索搜尋藏品資料的工作者或研究人員，此類使用者的需求不僅僅是瀏覽最簡單的影像畫面可以滿足的，此類型的使用者多數希望在透過檢索動作得到藏品更多更深入的資料。
3. 內容建置及資料庫維護者：是為提供完整性核心技術的人員與藏品資料著錄人員，技術的人員除了負責資料庫與檢索系統的開發、建置與管理以外，還包括藏品資料匯入、前端頁面設計等，藏品資料著錄人員則需利用此開發系統，進行線上著錄和校對等工作。
4. 決策者：主要是內部高階決策人員的決策分析，此部份著重於文化資產的保存及知識的推廣。³²

資料庫的整合與連結也是設計前必須考量的。跨資料庫連結有兩個意義，一是與他館資料庫資訊交換的需要，另外則是不同類型資料庫的連結。由於資料庫越來越多，倘若每一個資料庫只滿足自身的管理便利與檢索需求，而無須考量其他單位的做法，則「使用者會浪費許多時間在選擇與專指性的資訊檢索介面的學習上，造成使用障礙」，形成一個個的資訊孤島。³³

32 數位典藏技術彙編，〈故宮博物院--數位典藏文物管理系統之雛型架構〉，檢索:2009年12月，<http://www.ndap.org.tw/2-techereport/files/200.pdf>。

33 同註30。

（二）系統與資料庫開發程序

1. 需求分析：系統分析師在軟體開發計畫限期內，根據訪談，分析並適時引導出使用者確切需求，並參考後設資料需求規格書，完成軟體需求規格書，規格書內容主要包含系統概述、功能需求、計畫時程。完成時，系統分析師、受訪者與需求單位主管簽名並確認。
2. 資料庫與檢索系統設計：系統設計師應在軟體開發計畫書限期內，根據後設資料需求規格書、軟體需求規格書，完成軟體設計規格書，規格書內容主要包含系統設計規格（系統架構、系統環境、資料異動流程）、操作介面規格設計（網頁架構、欄位分析與設計）與資料庫設計規格(Entity Relationship Diagrams、Table Definition)。完成時，系統分析師、受訪者與需求單位主管簽名並確認。
3. 網頁與檢索系統製作：依據主題特色，製作符合其風格的網頁呈現。
4. 資料庫開發：根據軟體需求規格書、軟體設計規格書，進行資料庫系統程式開發。
5. 資料庫與檢索系統測試修改：測試小組應依階段審查工作作業指導書規定進行審查與修改，完成測試後應填寫測試報告交由負責人員審核。

（三）資料匯入與校對

系統和資料庫建置完成後，接下來就是要將資料匯入資料庫中：

1. 資料轉入：將已完成數位化之物件資料，轉入資料庫中。
2. 檢索系統：待數位化物件資料轉入後，進行檢索系統測試，觀察是否能順利檢索物件資料。
3. 檢索系統上線：上述相關程序完成後，則可將網站開放，以利公眾使用此系統檢索其所需之資料。

4. 複製備份、異地備援：爲了防止資料庫資料在往後開放運作之後，可能遭遇突如其來、不可預測的事件而導致資料的損失，所以有必要尋找另一個安全的場所將所有的資料予以備份保存。

三、系統管理與開放應用

依據上述系統與資料庫架構規劃建置出來的系統，最好爲一致化整合性功能的系統，透過整合的介面依各單位作業特性來建置具相容性的系統，所建議應具備的功能大致上有：

1. WEB 環境：具有電子商務上的應用，並能提供各項加值性服務，且透過瀏覽器就完成全部作業管理的程序。
2. 搜尋檢索：提供分散式檢索及強大資料庫之檢索能力，以提供使用者檢索文物內容的資訊。
3. 流程管理：動態更改作業管理，可做網路作業流程的控管，使其作業管理能一致化且透明。
4. 內容建立：來自於Metadata 系統的建置，可整合Metadata 系統功能，以做爲資料庫內容資料。
5. 管理作業：一般藏品資料的新增、維護、修改、刪除、設計及文件的產生。
6. 資料庫整合：可整合來自於各個不同的分散或異質資料庫。
7. 權限控管：依各處需求針對各子功能做帳號權限的控管。
8. 跨平台環境：其系統必須能具有跨平台的功能。
9. 其他：展覽提件的控管、多人多工的平台、友善的使用者介面、便利的資料維護及管理機制、以及整合性強可連結原先其他各即有的管理系統等等。³⁴

34 同註32。

陸、設備與成本分析

Equipment and Cost Analysis

一、設備樣式介紹

表6-1、數位化設備樣式介紹表

設備種類	機器樣式
滾筒掃描器 ³⁵	
桌上平台式掃描器 ³⁶	
具備光罩的桌上掃描器 ³⁷	

35 資料來源：國立歷史博物館委外工作照片。

36 資料來源：中央研究院歷史語言研究所考古組設備。

37 同上註。

設備種類	機器樣式
桌上自動進紙式掃描器 ³⁸	
桌上型無邊縫書籍掃描器 ³⁹	
仰面式書籍掃描器 ⁴⁰	
專業多用途掃描器 ⁴¹	

設備種類	機器樣式
底片掃描器	 A silver Nikon Super Coolscan 9000 film scanner, a compact desktop device with a front-loading slot and control buttons.
數位相機	 A black Nikon DSLR camera with a large lens, shown from a side profile.
數位機背 ⁴²	 A person's hands are shown operating a digital back on a camera, which is mounted on a tripod. The back is a large, rectangular device with a lens and various controls.

38 資料來源：全友相片文件掃描器。

39 資料來源：台灣虹光掃描器。

40 資料來源：磁軒多媒體行銷有限公司。

41 同註40。

42 資料來源：中央研究院歷史語言研究所金石拓片小組。

二、設備規格比較表

(一) 數位化設備規格比較

表6-2、數位化設備規格比較表

比較項目	設備類型	可掃描尺寸	掃描速度 3.5mm 彩色正片	光學最高 解析度 (DPI)	垂直線是 否變形	適合物件	是否適合 大量連續 生產	對文物的 傷害	機器單價/ 元
	滾筒掃描器	A1	6分鐘/次	4800	不一定	單張紙類	可	離心力	100萬以上
	桌上平台式掃 描器	A3或A4	1~3分鐘	600 - 4800	不會	單張紙類	可	要拆書、 接圖	10萬
	具備光罩的桌 上掃描器	A3或A4	41秒~150秒	600 - 4800	不會	單張紙類、正片	可	要拆書、 接圖	15萬
	桌上自動進紙 式掃描器	A3	不可使用	600	不會	單張紙類	可	要拆書、 接圖	20萬
	桌上型無邊縫 書籍掃描器	A3	無資料	600	不會	單張、書籍	可	前後頁容 易脫落	20萬
	仰面式書籍掃 描器	A1	一分鐘以內	300	不會	單張、書籍	可	光線的熱 度、紅紫 外線傷 書、壓破 玻璃書	450-600萬
	專業多用途書 籍掃描器 ⁴³	A1	一分鐘以內	1600	不會	照片、正負片、書 籍、期刊、報紙、地 圖、書畫、紡織品、 植物標本、可平放的 立體物件、玻璃畫、 皮影戲偶、玉珎等	可	幾乎無傷 害	160-350萬
	底片掃描器	120、135 正負片	40秒~3分鐘 不等	4800	不會	正負片	可	目前還未 發現	1~16萬
	數位相機	視原件大 小	快	2400萬	邊角可能 會變形	不限	不可	光線的熱 度、紅紫外 線傷書	20-40萬
	數位機背 ⁴⁴	視原件大 小	快	6000萬	邊角可能 會變形	不限	不可	光線的熱 度、紅紫外 線傷書	100-150萬

(二) 翻拍設備與其他相關配件

表6-3、翻拍設備與其他相關配件

規格樣式 設備名稱	介紹	單價/元
相機	分傳統與數位兩種	數千~40萬不等
數位機背	只有CCD芯片和數位處理等部分，而沒有鏡頭等部分，只有加附於其他傳統照相機和單眼數位相機機身上才能拍攝使用的裝置，是加用於中幅照相機和大型照相機上，使中幅照相機和大型照相機可進行數位化拍攝的裝置。	60~150萬不等
超近攝鏡頭	提供更高倍的放大效果。一般三倍變焦的數位相機建議使用此鏡；與相機之接環43mm。前濾鏡口徑49mm。內附扣接式轉接環52-67。超高解像力。超大進光設計。不必修正曝光。可搭配135、120，請搭配鏡頭之望遠端使用。	2千
近攝微調座	適用於微距攝影及翻拍台。可左右即前後微調	5千
近攝冷光燈	適用於所有數位相機	5千
近攝翻拍架	適用於小型物件翻拍及數位相機或DV拷貝各種相片或正片。拷貝正片需另購燈箱。	4千2

資料來源：楔石攝影怪兵器

正片的掃描之效果，關鍵在於細節保留的問題，如比較亮或暗、漸層的狀態等，若用一般平台掃描器則很難表現出來，所以在挑選數位化設備時，需特別注意這點。

43 專業多用途書籍掃描器資訊，檢索：2009年1月，<http://www.cx-media.com>。

44 數位機背廠商資訊，檢索：2009年1月，<http://www.leaf-photography>，
<http://www.phaseone.com/>。

表 6-4、使用不同設備之正片數位化方式

設備	滾筒掃描器掃描	底片掃描器掃描	桌上型平台式掃描器 (附光罩)	先將正片沖洗成照片之 後掃描	底片翻拍架
數位化工作流程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 貼於燈箱檢查原件 2. 貼於滾筒 3. 正片灌油 4. 正片貼固 5. 準備裝置掃描滾筒 6. 檢視原件與滾筒間是否仍留有空隙 7. 拭去滾筒上的灰塵 8. 啓動高階分色機 9. 設定掃描色彩數值 10. 掃描分色 11. 影像檔儲存至電腦 12. 圖檔檢驗 13. 打印輸出 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 貼於燈箱檢查原件 2. 設備校正 3. 將原件放置進片匣 4. 開啓掃描軟體掃描 5. 影像檔儲存至電腦 6. 圖檔檢驗 7. 打印輸出 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 貼於燈箱檢查原件 2. 設備校正 3. 將原件放置固定片匣內 4. 開啓掃描軟體掃描 5. 影像檔儲存至電腦 6. 圖檔檢驗 7. 打印輸出 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 貼於燈箱檢查原件 2. 透洗成照片 3. 比對原件檢查透洗回來之照片，合格者進行數位化之工作 4. 設備校正 5. 將照片放置受掃台上並固定好 6. 開啓掃描軟體掃描 7. 影像檔儲存至電腦 8. 圖檔檢驗 9. 打印輸出 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 貼於燈箱檢查原件 2. 準備並架設好翻拍架 3. 設備校正 4. 將照片放置受掃台上並固定好 5. 開啓掃描軟體掃描 6. 影像檔儲存至電腦 7. 圖檔檢驗 8. 打印輸出

資料來源：拓展臺灣數位典藏計畫彙整

三、成本估算

(一) 成本構成要素

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：

1. 材料費主要為工作所使用之耗材費用。
2. 勞務費主要為工作人員之薪資。
3. 經費可分為直接經費及間接經費：
 - (1) 直接經費包括資訊設備及掃描器之費用及折舊費、資訊軟體之費用等。
 - (2) 間接經費包括掃描空間之折舊費或租金、修繕費、保險費、水電費、雜費等。

限於資料有限，本參考標準之成本分析，僅依據勞務費用及直接費用，對單張影像掃描成本略做估算。

(二) 成本估算

1. 計算方式

依據設備攤提的算法，可分為兩種：

- (1) 依使用年限設定設備攤提費用
$$\frac{(\text{勞務費 (元)} + \text{設備攤提費用 (元)})}{\text{數位產出數量 (張)}}$$

＝每張成本 (元/張)

 - A. 勞務費主要為人員薪資
 - B. 設備攤提費用 = (設備費用 + 軟體費用) / 使用年限
- (2) 依數位總產出設定設備攤提費用
$$\frac{\text{勞務費 (元)}}{\text{數位產出數量 (張)}} + \frac{(\text{設備費用} + \text{軟體費用})}{\text{數位產出數量 (張)}} = \text{每張成本 (元/張)}$$

表6-5、使用滾筒掃描器所需成本簡列

類別	費用	設備	數量	價格
軟 硬 體 設 備		燈箱	一個	15,000元
		電腦(含螢幕、DVD燒錄器)	二台	70,000元
		滾筒掃描器	一台	1,000,000元
		影像處理軟體	一套	20,000元
		色彩校正軟體 + 輸出設備	一套	300,000元
		燒錄軟體	一套	2,000元
		備份光碟	一片	15元
		備份磁帶(40G)	一卷	500元
		磁碟陣列+伺服器	一組	150,000元
系 統		系統資料庫開發與設計	一套	135,000元
勞 務		工作人員薪資	二人	60,000元/月

資料來源：拓展臺灣數位典藏計畫彙整

* 實例：故宮書畫使用滾筒掃描器，原件為4*5正片，每件約1600元

2. 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) 人力資源方面，因掃描作業固定，可藉由訓練專業工讀生進行，以降低薪資費用之支出，而校驗之工作需具備影像處理專長之人員進行，建議聘任專職人員進行，已確保影像品質。
- (2) 高階設備雖然價格昂貴，但若有助於數位產出速度增加，亦即降低勞務費之支出，並不代表總成本一定增加。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。因此設備採購前需經由整體評估及計算，方決定設

備使用等級。

表6-6、其他成本參考資料（2009.011資料）

設備與數位化方式	參考價格
委外掃描 50MB以上	(1MB/新台幣5元)
50MB以下	(1MB/新台幣10元)

資料來源：拓展臺灣數位典藏計畫彙整

表6-7、種數位化方式需考量的設備成本

數化方式	使用設備	設備價格	委外價格	效果
滾筒掃描器掃描	滾筒掃描器	100萬	6~10 元/MB	最佳
底片掃描器掃描	底片掃描器	16萬	60~70元/張、 上來另加20元/張	其次
正片沖洗成照片 之後掃描	沖洗費 + 平台 式掃描器	10萬	60~70元/張、 上來另加20元/張	最差
正片翻拍	單眼數位相機 + 翻拍架	依翻拍方 式而定	無	因翻拍方式較多， 所以無法比較

資料來源：拓展臺灣數位典藏計畫製作

柒、委外與數位內容保護

Outsourcing and Digital Rights Management

一、委外製作

數位化工作的進行可分兩種，一種為自行數位化，另一種就是委外。

一個計畫委外的決策通常需要經過一段時間去評估分析，計畫委外的考量除了達到成本的效益以外，還必須要考量到數位化出來的品質與成果，也就是說計畫執行者必須清楚知道委外的原因，究竟是為了節省計畫成本，還是為了提高數位化工作流程的效能，亦或是數位產出的品質等等，委外的原因不同，預期獲得的效益也相對不同，中間使用的方法也不會相同。綜合以上這些考量，來評估計畫是否要委外製作。

各計畫在決定是否要將數位化工作委外，大致上可以從以下幾個方向來做考量：

（一）以局部委外為主

在考量數位化工作委外，根據其委外內容的複雜性及效益，可歸納出4種類型：

1. 複雜性低，但找人來代勞比較有效率的，這類型屬於成本考量。
2. 複雜性低，但選擇委外出去，是因為廠商有更聰明、更專業的方法來做這件事的，可縮短時間成本者，就屬於效益考量的類型。
3. 複雜性較高，所需投資的設備成本高，而且要花很多心力者，會選擇委外。
4. 最後一種則是不僅複雜性高，委外之後可以仰賴對方把整套流程重整、代為運作，計畫單位的人員則是居於品質監控與協助的角色。

委外工作現在的發展階段已經從成本考量走到效益導向，越來越多的計畫在做委外考量是因為「這件事給別人做，會比自己做得更好」而委外，而不是僅只是為了省錢的成本考量而已。

（二）成本不見得低，但效益比自己做好

由於典藏級的數位檔，在品質要求上有一定的標準，所以在計畫考量委

外時，可以將這部分一併列入考慮，雖然成本不見得會比較低，但出來的數位檔品質若是優於自行數位化的話，委外對計畫單位來說會比較好。

（三）自己沒有的技術，委外專業

許多計畫單位在進行民俗文物數位化工作時，通常會選擇拍攝的方式來進行，但是攝影是一門很專業的技術，在計畫執行的有效期限內，很難在特別在計畫內培養一批專屬的人才來拍攝，因此委外給專業的公司或攝影師，能將數位化的工作做得更好、更專業。

評估分析好委外的目的後，如何做好便需要詳實的步驟和目標。國立臺灣大學圖書館的《岸裡大社文書》影像數位化工作，為確保數位化後的影像之品質與數位化工作流程的完善，特別製作「《岸裡大社文書》典藏數位化影像製作規範」做為委外廠商與工作人員的工作依循。由於篇幅過大，故列於附件三，以供參考。

二、數位內容保護

數位化完成後的資料在累積了一定的工作成果之後，除了典藏跟保存國家文化資產一途與提供學術研究使用外，接下來就應該要思考有關開放的課題。這些集合所有工作人員努力完成的成果資料，在思考開放這個課題的時候，必需考量到要保障數位內容使用的版權歸屬，評估分析何種方法可以保護數位資料不被別人非法存取，以避免不必要的損失。數位化內容的好處在於容易處理、複製、傳播與保存，但也使得資料盜取變得越來越容易，除了會威脅到原創者的利益，也可能減低到原創者的繼續創造創新的意願；因此，數位內容的保護與對相關權利作特定的宣告及管理，就占了很重要的角色。為了因應這樣的問題，數位版權管理技術因而產生。

而數位版權管理技術(DRM ; Digital Rights Management)簡單來說就是一種數位資料的保護管理機制，它提供了影像、聲音和影音的數位內容保護。

一般來說DRM技術包括：

1. 提供 PKI（金鑰管理系統，Public Key Infrastructure）架構下的授權機制。
2. 針對視訊、音訊及影像提供浮水印及加密。
3. 通常會提供便利的小額付款作為版權交易的支付工具。

數位版權管理技術一般來講大致上可以分為以下幾種類型：

1. 針對這些資料的數位檔提供浮水印加密機制。浮水印的加密機制主要是將一張圖檔（如Logo）放入需要加密的數位檔中，一旦此數位檔被懷疑有被盜用的嫌疑時，就可以透過浮水印檢視的機制來取出數位浮水印，用來做為此數位檔的智慧財產權認證。一般的數位浮水印技術可分為兩大類：一種是可視的的浮水印技術，另一種是不可視的浮水印技術。
 - (1) 可視的浮水印技術，也就是加入的浮水印是可以被肉眼所看見的。這類浮水印技術的主要優點就是不必經由任何運算，就可以直接辨識出擁有者的Logo。
 - (2) 不可視的浮水印技術，則是即便數位檔加入浮水印，也無法直接從外觀上明顯地判別出來。在經過模糊化之處理、清晰化之處理、失真壓縮後還原、放大縮小、旋轉剪下、貼上處理等各種破壞處理後，依然可以分析出清楚而且可辨識的浮水印。雖然這類浮水印技術在取出數位浮水印時需透過一公開演算法的運算程式才能得到，但相較於可視的浮水印技術，不可視的浮水印技術具有較佳的能力來抵抗各種類型的破壞測試，對數位資料的保護也就來的更好。

2. **Copy Protect**，防止重覆拷貝、或限制拷貝次數：多家媒體公司發展這樣的技術，以防止未經授權的非法拷貝、傳播，例如：部分網頁上將複製、剪下和貼上等編輯功能拿掉，以及部分音樂光碟與影音光碟加入防止盜拷機制，最有名的不外乎是蘋果電腦所開發的 iTunes 線上音樂購物服務等，這些都是屬於 Copy Protect 的機制。
3. **Keypro** 保護鎖：具有不可拷貝性，一般來說可分為軟體與硬體防盜拷兩種方式。軟體保護鎖是原廠軟體為了保護著作財產權，利用各種加密方式防止駭客破解盜考軟體，Keypro 之所以能有作用，乃在於系統送出詢問訊息後，需由 Keypro 做出正確的回應，程序始能繼續進行。硬體的部份，近幾年來，已有許多大廠紛紛發展具有 Keypro 功能的晶片，並將這樣的技術應用在相關的產品上。但多數的技術人員認為，最佳的防止盜拷的解決方式應該結合硬體和軟體共同實現。因為軟硬體進行雙重加密，而使得數位版權管理系統更難以被駭客侵入與不當取得數位資料。
4. 密碼學：將加密的部分寫在圖檔裡面，每隔幾個 bit 放置一個加密數字，此種方法在讀圖時，會使用專門讀圖的軟體。
5. 二維條碼：將二維條碼做成顏色很一致的圖檔，壓在圖檔的某一區塊上，一般來講二維條碼多為黑白或同顏色的深淺，完全沒有濃淡可言就沒有辦法使用這個方法，這就是二維條碼的限制性。⁴⁵

45 陳美智著，《照片數位化工作流程指南》，台北市：數位典藏拓展 台灣數位典藏計畫，2009年。

捌、效益與展望

Benefits and Prospects

一、預期效果與影響

撰寫「正片數位化工作流程參考標準」的原因，就是希望對機構單位、民間團體或個人在進行數位典藏工作之前提供幫助，此套參考標準若是完成，應可達到下列的目的：

1. 重現藏品原貌：使得藏品資料得以原始風貌在網路上流通，並提供各級校院師生和研究人員一個全新的服務環境。與傳統印刷出版相較之下，可包含更多傳統紙本媒體無法提供的樣貌型式，使藏品資料的展現不再因侷限於載體特性，而影響藏品資料的呈現。
2. 便利的傳遞管道，造福更多的資訊需求者：站在研究的角度，相較於原先博物館研究藏品的規定與處理程序，通常需要花費許久的時間來取得博物館內的許可，才得以觀看研究藏品，數位化後，配合便利的線上檢索與圖檔傳送機制，博物館可協助藏品資料需求者擺脫取得研究觀看藏品許可的夢魘，提供更為便利的數位化藏品研究服務。
3. 可在任何地方，任何時間上網檢索所需之藏品資訊：對紙本類的印刷品而言，提供快速地資訊檢索，且無時間、空間限制之虞。
4. 金錢與空間的經濟效益：相較於紙本類的印刷品和翻拍的正片等，數位化的藏品可為博物館節省更多的館藏空間、更促進資料流通、館際互相調借，以及資料處理與保存的成本。數位化的傳遞過程，更可以使藏品的流通更為容易、也更為快速，並且節省了許多等待的時間。例如，將數量稀少的藏品資料以數位化形式置於網路資料庫中，供多位使用者同時上網、快速檢索、瀏覽、閱讀或存取，使用者不必往返奔波，也不必費心等待取得館內公文。
5. 有效提升藏品資訊應用的便利性：數位化的藏品資訊具有方便攜帶的優點，除了方便閱讀、擴充相關之內容外，更有助於利用多媒體來呈現藏品資料，讓大眾更容易接受，並且透過詞彙檢索功能的應用，可快速地搜尋藏品資料中的特定資訊，更便於整合或深入研究。

6. 提升藏品內容的教育應用：藏品資料取得容易後，有助於教師們使用，將課本內容結合藏品資訊，加深學生印象，激發學生學習興趣，讓學生除了扮演資訊的使用者之外，同時也有能力成為數位資訊的創造者。
7. 減少紙張耗費，助於環保推動：就出版者而言，資料數位化已是大勢所趨，就博物館和圖書館而言，數位資源的應用與保存亦將成為新世紀圖書資訊服務最重要的資產與挑戰。由於數位化藏品的出現減少了紙張的損耗，相對於「減少紙張耗費，助於環保推動」而言亦是一大貢獻。⁴⁶
8. 降低數位化門檻：此參考標準能完整呈現數位化工作流程，讓有志於從事數位化工作者，對整個流程有整體性的初步概念與了解，進而增加數位化意願。此份參考標準還有另一個用意，那就是避免多頭馬車、加速數位分享、進而促進數位產業發展、平衡南北數位落差。

二、未來展望

雖然已經儘可能的把進行影像數位化工作的各個面向都納入手冊中，但本書仍有其侷限，詳述如下：

1. 資訊設備更新快速，無法開列最新參考資訊：隨著科學技術日新月異的發展，正片掃描、拍攝方式一定是不斷進步，但參考標準只能羅列目前較適宜的相關設備與技術資訊，使用者在參考本文時，必須考慮到設備與技術需合時宜這點。
2. 「內容描述」欄位之規範問題：雖然藏品都在，可是目前正在進行數位化工作的這批人員，幾乎完全不是當時這些影像的收集者和拍攝者，完全不了解這些藏品的背景，也完全不瞭解它們當初是如何被產生或收集的目的。所以在進行「內容描述」著錄時，只能透過一些參考資料或訪

46 王宏德、林安琪，〈E世紀博碩士論文數位化資訊服務〉，檢索：2009年12月，
http://www.ncl.edu.tw/pub/c_news/87/06.html。

問耆老來增加這個欄位內容的詳實性，不然，若只是單純的進行數位化的工作，僅是一種簡單的複製行爲，並沒有把當時拍攝者所要呈現或保留的資訊完整延續下來，又若「內容描述」著錄有誤，恐誤導之後的使用者。所以「內容描述」這個欄位所要著錄的資訊內容，及如何考證，難有一定的標準，但卻是一個需要好好探討的問題。

玖、結語

Conclusions

最近這幾年，數位相機蓬勃的發展，幾乎到人手一機的普遍情況。數位化檔案快速流通的需求，也是大家所殷切期盼的遠景。政府這幾年持續努力推動e化工程，希望在不久的將來將台灣人文及自然科學方面的知識，透過數位化的轉換，達到資料的共享與流通。在這樣的立意之下，有典藏的單位陸續加入數位化工作的團隊裏，希望經由知識的共享再造台灣的文化特色。

雖然數位化的理念構想，已為大眾所接受與認同，數位化後的資料具有複製快速、成本低廉、不失真的優點，遠較於傳統銀鹽照片快速便利。但數位典藏的保存性，還未被證實可儲存多少年限的情形下，建議必須將數位典藏過後的資源，另外做成一份實際可收藏的實體物件，才是最完整的典藏方法。況且經由日本大學藝術學研究所攝影研究室的實驗結果發現，現有的熱昇華印表機、銀鹽式的照片沖洗機、顏料式噴墨印表機，都可以達到75年甚至100年的保存效果。同時電腦的環境，日新月異的情況下，很難掌控將來的相容性，如果有做一份實體物件備份的話，可以避免一些不必要的麻煩。因此經由數位化過後的影像，希望同時也能做好影像輸出的動作，來達到雙重保障的效果及最完整的數位典藏流程。

站在典藏的立場來看，總期望能將藏品永久的保存，傳統的銀鹽照片，已經過時間驗證其長久保存的效果，但要如何讓這些藏品原件能夠在歷使停留更長久的時間、是否還需要再次使用銀鹽照片複製翻拍保存，還有數位檔載體的保存問題、數位規格轉換的問題等，都須要實際技術的延續。在傳統與現代之間，如何在兩者之間權衡，考驗數位化工作單位的取捨與智慧。⁴⁷

47 侯素蘭，〈國立台灣大學人類學系藏影像照片數位化之研究〉，收錄於《人類學知識的數位典藏與加值應用研討會》，2004年5月。

參考文獻

References

專書：

- 洪淑芬，《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。
- Konstanze Bachmann，《藏品維護手冊》，劉藍玉譯，台北：五觀藝術管理，2001年，初版。
- 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。
- 陳美智，《照片數位化工作流程指南》，台北市：數位典藏拓展台灣數位典藏計畫，2009年。

期刊論文：

- 翟振孝，〈建置人類學文物數位典藏後設資料的反思〉，《人類學知識的數位典藏與增值應用研討會》，2004年5月。
- 侯素蘭，〈國立台灣大學人類學系藏影像照片數位化之研究〉，《人類學知識的數位典藏與增值應用研討會》，2004年5月。
- 黃宛瑜、蔡淑韻，〈史語所「民族學調查照片資料庫」後設資料之擬定〉，《人類學知識的數位典藏與增值應用研討會》，2004年5月。
- 王嵩山，〈資訊再現與知識創造〉，《人類學知識的數位典藏與增值應用研討會》，2004年5月。
- 廖運尚，〈國史館採用無失真壓縮實作經驗談〉，《國史館館刊》，第35期，2003年12月，頁184-200。
- 蔡耀廣，〈從實務上談數位檔案的基本知識—結構、色彩、製作、保存（上）〉，《中央研究院計算中心通訊》，第18卷13期，2002年6月，頁98-102。
- 蔡耀廣，〈從實務上談數位檔案的基本知識—結構、色彩、製作、保存（下）〉，《中央研究院計算中心通訊》，第18卷14期，2002年7月，頁108-110。
- 張真誠〈淺談數位浮水印〉，《暨大電子雜誌》，第16期，科技類。

項潔、陳雪華、吳海如、洪淑芬，〈各國檔案數位化之探討〉，《檔案季刊》，2002年。

陳昭珍，〈電子資源的長久保存〉，《佛教圖書館館訊》，第25／26期，2001年6月。

網路資源與其他：

中央研究院計算中心多媒體美術設計與資料處理小組，〈數位化技術規範〉，

檢索：2009年1月，http://www.ndap.org.tw/2_techreport/files/194.pdf。

文建會，〈數位檔案命名原則_v20（20040608）〉，檢索：2009年1月，

http://km.cca.gov.tw/download/rule/rule_name.pdf。

中研院資訊所，〈文物資產數位化規格參考規範〉，檢索：2009年1月，

http://www.ndap.org.tw/2_techreport/files/187.pdf。

蔡斐文、陳信憲、張後好、羅鴻文摘譯，〈預防性文物保護〉，檢索：2010

年1月，<http://art.tnnua.edu.tw/ciococr/scncsltn.htm>。

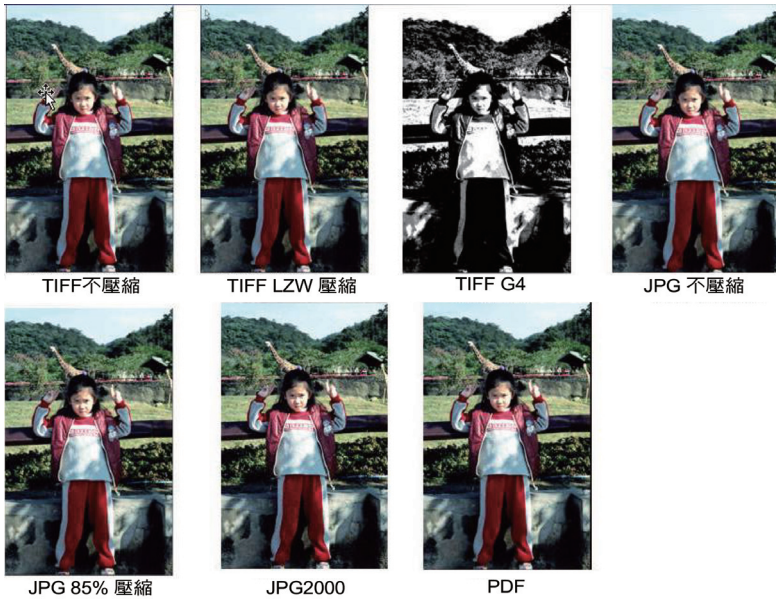
附錄

Appendix

附錄一：數位檔格式比較範例

使用設備：專業多用途掃描器-i2S

受掃物：4*6彩色照片、300dpi



附錄一圖1、各種數位檔格式比較圖例

附錄一表1、各種數位檔格式大小

檔案格式	比較項目	檔案大小
TIFF 不壓縮		19.7MB
TIFF LZW 壓縮		19.5MB
TIFF G4		559KB
JPG 不壓縮		10.3MB
JPG 85% 壓縮		4.82MB
JPG2000		589KB
PDF		1.66MB

資料來源：拓展臺灣數位典藏計畫彙整

附錄二：檔案命名規範

參與研發單位：臺灣大學圖書館、臺灣大學歷史學系、臺灣大學圖書資訊學系、
臺灣大學資訊工程學系

提供單位：臺灣大學圖書館

使用單位：臺灣大學圖書館

檔案命名規範

檔名共16碼

(一) 主檔名--共13碼，組成如下：

1. 1-2碼：「PB」（大寫）代表從書中所輯出之照片。（2碼）
2. 3-9碼：臺大圖書館所給該書或該照片圖版之條碼。（7碼）
3. 10-12碼：照片出自該書之頁碼，原書未標頁碼則自行計數累加。單幅照片、單幅圖版等缺頁碼情況，遇缺補零。前置頁以小寫p加頁碼，後置頁以小寫b加頁碼；若前置頁為ii，則以p02表示，依此類推。（3碼）
4. 13碼：序號。一頁中有多幅照片，則依序給號。書中若有夾頁，如第30頁與第31頁之間有大幅照片摺頁，則在30頁之後加序號表明。（1碼）

(二) 附註說明：

1. 排架號中之10-12碼（表書本頁數）在書本頁數超過一千頁時，仍以三碼表示如下：

a-1000	m-2100	y-3200
c-1100	n-2200	z-3300
d-1200	o-2300	
e-1300	q-2400	
f-1400	r-2500	
g-1500	s-2600	
h-1600	t-2700	
i-1700	u-2800	
j-1800	v-2900	
k-1900	w-3000	
l-2000	x-3100	

2. *例如：1250頁表示為“d50頁”、2101頁表示為“m01頁”、2845頁表示為“u45頁”……依此類推。
3. *注意：其中沒有b, p兩字母，因其已各代表前置頁及後置頁。
4. 排架號中第13碼：序號。一頁中有多幅照片，則依序給號。書中若有夾頁，如第30頁與第31頁之間有大幅照片摺頁，則在30頁之後加序號表明。（1碼）

1	6	11-b	16-g	21-l	26-q	31-v
2	7	12-c	17-h	22-m	27-r	32-w
3	8	13-d	18-i	23-n	28-s	33-x
4	9	14-e	19-j	24-o	29-t	34-y
5	10-a	15-f	20-k	25-p	30-u	35-z

*如一頁中，照片超過9張後，則以a, b, c……繼續編號。

*若a, b, c……仍不足以表示，則以 α , β , γ ……繼續編號。

36- α	37- β	38- γ	39- δ	40- ϵ	41- ζ	42- η
--------------	-------------	--------------	--------------	----------------	-------------	------------

(三) 檔名後面3碼(副檔名)：一律小寫。

1. JPEG檔：“.jpg”
2. TIFF檔：“.tif”

附錄三：

台灣大學古文書典藏數位化影像製作規範：針對《岸裡大社文書》

參與研發單位：臺灣大學圖書館、臺灣大學資訊工程學系

提供單位：臺灣大學圖書館

使用單位：臺灣大學圖書館

一、前言

國立臺灣大學圖書館執行特藏組所藏《岸裡大社文書》影像數位化製作事宜。為確保典藏數位化影像之品質與處理流程之完善，特製作本「《岸裡大社文書》典藏數位化影像製作規範」，廠商必須完全依本規範之規定進行影像數位化作業；本規範列為契約之一部分；圖書館於驗收數位化成果時，將依照本規範之規定進行檢驗。

二、資料描述與廠商承製方法

自招標完成、得標廠商依與臺灣大學圖書館議定之進駐日期進駐圖書館開始作業，至民國□□年□□月□□日止，預計完成《岸裡大社文書》二千件計約3,300頁之正片拍攝、以及正片之數位化影像製作。該檔案文件各件資料高廣尺寸不一，裝幀型式各異；部分資料一頁含多件，廠商必須逐件拍攝；部分資料為一件即一冊，一冊含數十至數百頁，廠商必須逐頁拍攝；另有超大件資料，廠商必須以大型底片及精密相機拍攝（請參照後述規格）。廠商於拍攝後，須再將正片加以數位化。因本專案所將數位化之資料甚為脆弱，廠商必須以不致損傷資料之方法，完全依原件順序加以拍攝並進行數位化；廠商必須遵循契約及本規範內容，完成約定之數位化相關工作。

三、製作規格與約定事項

（一）製作文件項目

文件大小，拍攝120彩色正片與4X5彩色正片，再以全彩、光學解析度2400 dpi（含）以上之掃描器掃描底片，並以TIFF(Tag Image File Format)檔案標

準格式儲存；各種尺寸之資料數量如下：

1. 60X60公分之件：約__頁（以4X5正片拍攝）。
2. 30X30公分之件：約__頁（以6X6／120正片拍攝）。
3. 22X45公分之件：約__頁（以6X12／120正片拍攝）。

（二）底片規格

1. 彩色正片規格

- A. 底材：醋酸纖維。
- B. 厚度：3.8 mil 以上。
- C. 感光度：ASA100 ±0。
- D. 相反不軌：10-1/10000秒毋需補償。
- E. 曝光補償：重複曝光4次以內毋需補償。
- F. 片幅：120。
- G. 色彩調諧：最佳色彩與中性灰階協調。
- H. 使用乳劑：必須為同一批號。

2. 黑白底片規格

- A. 底材：賽璐璐厚片。
- B. 厚度：7.0 mil 以上。
- C. 感光度：ASA100。
- D. 相反不軌：10-1/10000秒1/3-1格。
- E. 片幅：4X10（8X10底片對開）。
- F. 最高解析度：200線／MM。

（三）正片拍攝與數位化影像製作規格

1. 資料尺寸偏小而裝裱於同一葉者，仍必須單件拍攝為一影幅，不得數件合拍攝於一影幅之中。

2. 原件資料尺寸大者，建議以大型底片拍攝，儘量不分區拍攝為原則。如因原件過大以致4X10之底片仍無法達到理想之清晰度，則可將原件分區拍攝。此種情況，各拍攝區域邊緣必須有1公分之重覆拍攝區。進行底片掃描之後，廠商必須完成接圖作業。經接圖完成之影像，所有接縫處之文字筆畫必須完整聯貫，不得有斷裂或不齊之情形。
3. 拍攝時必須涵蓋原件週邊至少0.5公分之範圍，掃描時亦同。
4. 掃描120彩色正片與4X5彩色正片：
 - A. 光學解析度：以全彩、光學解析度2400 dpi（含）以上之掃描器掃描底片為450 dpi（含）以上之電子檔。
 - B. 動態濃度域(D-max)：12 bit per RGB。
 - C. 動態濃度(Dynamic Density)：不得小於3.5。

（四）含浮貼資料之拍攝與掃描

資料含浮貼者，先將該文件含浮貼正面之原樣（即浮貼覆蓋於原位）加以拍攝。其後將所有浮貼掀開，再次拍攝。此種情況之檔名命名必須遵循臺灣大學圖書館所訂定之原則。

（五）光碟備份之製作

1. 廠商應提供壹份數位化影像TIFF檔之光碟備份。
2. 廠商需以調整參數與檔案格式之方式，製作貳份JPEG 格式備份。自TIFF檔轉換為JPEG檔之壓縮比不得小於85，JPEG檔與原件之長寬比例誤差必須小於百分之三。在未加掛plug-in之情況下，必須可使用Netscape4.0與Microsoft Internet Explorer 5.0（或以上）版瀏覽器讀取該影像縮圖檔，且必須足以提供網路列印清晰、容易辨讀之文件。
3. 光碟品質規格：
 - A. 容量：650MB（含）以上。

- B. 面板：熱轉印專用(Thermal Transfer Printing)。
- C. 材質：上層抗磨塗膜、五層保護漆、24K金反射層、提高耐熱度之特殊染料層。
- D. 底材：Polycarbonate。
- E. 燒錄速度：適1X-12X。
- F. 保存年限：光碟製造原廠保證於 $21 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ，濕度40%之環境可達100年。

(六) 光碟標識之印製：

採用至少雙色以上熱轉印，以605X300 dpi 轉印館藏機關名銜（國立臺灣大學圖書館）、資料名稱、光碟片編號（6碼流水號）、各片光碟所燒錄資料之起迄號（檔名起迄）、版權訊息、製作年月日等。該等轉印於光碟之資料，需與臺灣大學圖書館洽商後定稿。

(七) 光碟之保護外盒：

每一片光碟備份，必須以透明、硬式、單片裝保護外盒加以保護；光碟保護外盒上不需加印文字。

(八) 紙本備份之製作

1. 紙本備份之紙質須為撕不破紙。
2. 以數位化影像檔，輸出A3全彩稿三份。
3. 依原件長寬比例縮放。
4. 輸出稿上下各留份1公分以上，左邊（非裝訂邊）留份1.5公分，右邊（裝訂邊）留份4公分。
5. 紙本備份之裝訂：裝訂方式與使用材料須與臺灣大學商議，經核可後始能進行全部之裝訂工作。

廠商輸出稿之影像之品質、紙張、用墨、裝訂型式等必須經圖書館核可後再進行全部之印製工作。廠商並須確保輸出品質穩定（例如墨色）與確保輸出稿無漏頁。

（九）底片之保存

1. 底片保存夾：每一張底片必須以個別之無酸片夾保護。
2. 底片保存頁：必須可適用於6X6、6X7、6X12、4X10之底片，材質須為無酸硬式之材質，且須具有使底片透空不互相黏貼、循環透氣度佳之特性。
3. 底片除濕保存櫃：
 - A. 材質：高張力鋼板。
 - B. 收納容量：與底片保存頁合用，至少可容納6X6底片5,000張或6X7底片2,500張。
 - C. 除濕方式：記憶合金乾燥材自動回復。
 - D. 收納方式：正片保存頁可吊掛於滑軌。
 - E. 燈箱：內建於門扉或內壁
 - F. 灑片方式：可於保存櫃內移動底片保存頁，利用內建燈箱直接觀片，毋需將底片保存頁取出。

（十）廠商作業所需機器設備與工作方法

除作業場所中因作業所需之水電外，製作所需之機器設備與辦公用品等概由廠商自行準備。廠商應將所有成本攤算於製作數位化影像單價中，不得以任何理由要求額外費用。

（十一）拍攝與掃描格式及命名規則：

1. 臺灣大學圖書館提供根據資料原件編號所製作之檔名清單與標籤，廠

- 商拍攝時，須將臺灣大學圖書館所提供之機關名銜與檔名標籤，涵蓋於所拍攝之影像中。掃描底片時，亦必須涵蓋此標籤，並依此命名。
2. 臺灣大學圖書館提供之檔名清單未就原件分數部分拍攝與掃描（原件以4X10底片拍攝仍無法達到理想的清晰度時）、含附件及浮貼等情況製作檔名。該等情形之檔案命名原則必須遵循臺灣大學圖書館所訂定之原則。如有疑義，必須與專責館員商議後定名再進行掃描。
 3. 經掃描接圖後，檔名依臺灣大學圖書館所提供之檔名規範訂定。

（十二）光碟與燒錄品質

相鄰文頁，即同一案之各文件之數位化影像電子檔應燒錄至同一張或相鄰之光碟片上。為確保光碟品質，所用備份之光碟須為650Mb以上、Thermal Printable光碟片如Kodak金片或更優於此之金片光碟，並以品質優良之光碟燒錄機燒製光碟，以確保燒製之品質。燒錄後之光碟片須使用熱轉印方式，依臺灣大學圖書館之指定，印上本案館藏單位全銜及資料名稱（國立臺灣大學圖書館《淡新檔案》）、光碟編號：（□位流水號）及所燒錄資料之起迄案件號。該等轉印於光碟之資料，需與臺灣大學圖書館洽商後定稿。

（十三）工作地點、場地、作業時間與規範

1. 臺灣大學圖書館提供作業場地與作業所需之用電，場地之提供以臺灣大學圖書館特藏組現行組內配置得以提供之範圍為限。作業時間則配合圖書館之上下班時間。
2. 為確保本專案相關電子檔案與資料原件之妥善處置，廠商工作人員應遵守臺灣大學圖書館之各種相關規則，並派駐至少一名專業人員負責管理各種相關事宜。若有違反臺灣大學圖書館之相關規則，或造成文件典藏污損毀壞等情事，本校有權拒絕該工作人員進入作業場所，並得依文件毀損或損失情節之輕重，對廠商要求扣款賠償。

3. 因原件脆弱，故廠商工作人員作業過程必須小心操作，原件粘連之處，工作人員不得拆割。

(十四) 電子文件保管

1. 廠商於本案製作數位化影像光碟及備份資料，所有該等影像檔案及備份等本案相關產出資料及其內容之所有權、使用權、傳播權及智慧財產權等，皆為臺灣大學圖書館所有。廠商不得有任何侵權行為。在作業過程中及契約工作完成後，廠商均應善盡電子文件及備份資料保管與保密之責，不得將該等資料加以複製、流傳或販售，否則依相關法律規定追訴責任，並視侵權程度求償之。
2. 廠商必須妥善保存原始電子檔案，隨時進行全面檢校工作，並同步列印紙本備份，確認光碟備份燒錄無誤；如因轉檔燒錄過程或操作不當等失誤而需作光碟備份之修正，廠商必須應用原始電子檔；以不要求本校調取原件重行製作為原則。

(十五) 執行本專案能量需求與執行情況報告

廠商須於期限內完成所交付之拍攝、數位影像及備份製作工作。廠商按月除應提出工作進度統計報告之外，並須繳交當月之成果，以及提出實際執行情形之報告書，以供本館評核廠商確實執行本案之能力。得標廠商之人力與設備配置均須符合本專案契約之約定，並列述於各月之報告書中。

(十六) 時程安排

廠商得標後第一個月，每星期需向圖書館特藏組報告執行進度與討論運作模式（請附書面資料，報告暨討論約九十分鐘），廠商須於第一個內確定工作模式，日後除非因實際需要而以書面申請，經圖書館核可，否則不得再行改變，但此種變更申請以一次為限。廠商確定工作模式後，每月須向圖書館報告一次執行進度。若因廠商未及反應運作模式等廠商方面之因素而導致作業延宕，其責任由廠商自負。

(十七) 品檢及改善需求

1. 為確保文件拍攝時各影幅選取範圍正確無誤，廠商工作人員必須接受臺灣大學圖書館所指派陪同工作人員之指示；如選取範圍有疑議，須洽圖書館負責館員議妥後始進行拍攝。
2. 每一筆經拍攝、掃描完成之文件，將進行二次檢驗（必要時得進行三驗），若有遺漏或不符合要求之文件，承包廠商須無條件修正，直至合乎要求為止。檢查項目包括：
 - A. 數位化影像品質之優劣。
 - B. 檔案命名是否正確。
 - C. 文件是否擺正。
 - D. 文件選取範圍是否得當（各文件是否確實留取週邊至少0.5公分；文件與文件之間的區分是否正確）。
 - E. 影幅邊緣是否切割到文字或文句；分為數部分拍攝之情形，經接圖完成之影像，所有接縫處文字是否完整。
 - F. 文件是否有所遺漏。

每一驗收期之檢驗進行至百分之二十結果，如上述任何錯誤或品質不良等之不良率達百分之三（含）以上，則承包廠商應負責檢驗整批數位化成果，並重新進行拍攝與掃描作業。臺灣大學圖書館就廠商重新繳驗之成果進行第二次檢驗時，如發生如前述一般之不良率，則廠商必須重複上述之檢驗與重新拍攝與掃描工作。臺灣大學圖書館第三次就廠商再次重新掃描之成果加以檢驗，如不良率仍在百分之三（含）以上，則本校得解除契約，並沒收履約保證金。

為確保數位化影像品質，除期末驗收總檢驗之外，廠商於掃描初期應連續三週，每週各安排一次檔案清查與影像拍攝、掃描製程品質討論會議，除討論檔案清查、影像拍攝、數位化影像製作過程之處理事宜外，亦須討論檔案清查與影像拍攝及數位化影像作業如何銜接等工作程序問題。圖書館代表得抽檢廠商工作人員是否按照所提之工作程序進行檔案清查與攝影及數位化作業，並抽驗成果。是項檢驗工作將與廠商拍攝及掃描作業同步進行。

四、其他

(一) 建議廠商投標前必須出席說明會，以利確實評估數位化費用

本專案所將數位化之《岸裡大社文書》資料原件情況特殊，為使廠商投標之前，對該項資料確實瞭解，便於提出合理之投標，特此建議擬參加投標之廠商出席圖書館於 月 日（星期 ）上午 時 分舉辦之說明會（地點：○○○○○。洽詢電話：○○○○○）。

(二) 廠商工作時，必須完全遵循圖書館指派陪同工作人員之指示

因《岸裡大社文書》各件資料高廣尺寸不一，部分資料一頁含多件，廠商必需逐件拍攝；為確保拍攝影像選取區域之正確無誤，且為確保資料不致於在作業過程中因處置不當而裂損，圖書館將指派工作人員全程陪同工作。廠商工作人員於資料取放、拍攝區域選取、檔案命名等方面，均必須隨時接受本館工作人員之指示修正。

(三) 文件領取與繳回

1. 文件之領取：廠商駐館工作負責人每一工作日向圖書館本專案資料負責人提領並簽收，提領資料時應依檔案序號及實際工作速度適量提領。廠商提領資料後，僅能將資料放置於指定工作場所，禁止將資料攜離該指定區域。
2. 文件之繳回：當日不論工作進度如何，必須於當日下午四時五十分前歸還所有提領之資料，不得留置資料於工作場所中。

國家圖書館出版品預行編目資料

正片數位化工作流程指南 / 陳美智作.
--初版.--臺北市：數位典藏拓展臺灣數位典藏計畫，
民 99. 03 面：公分。
參考書目：面
ISBN 978-986-02-2783-3(平裝)

1. 文獻數位化 2. 文物典藏 3. 幻燈片 4. 工作說明書
028. 026 99004582

正片 數位化工作流程指南

指導單位：行政院國家科學委員會

發行人：林富士

總編輯：邱澎生

執行編輯：林彥宏、林定立、林芳志、高朗軒

作者：陳美智

審稿者：國立台灣文學館 羅鴻文先生

發行單位：數位典藏與數位學習國家型科技計畫 拓展台灣數位典藏計畫

地址：115 台北市南港區研究院路二段128號

中央研究院歷史語言研究所

電話：886-2-2782-9555轉288

傳真：886-2-2786-8834

網址：<http://content.teldap.tw>

Email：content@gate.sinica.edu.tw

封面設計：禧恩股份有限公司 林秦華先生

排版印刷：禾古精緻印刷有限公司

中華民國99年3月初版

ISBN 978-986-02-2783-3

版權所有 非賣品