

書畫數位化工作流程指南

致 謝

感謝國立故宮博物院、國立歷史博物館、國立嘉義大學、中國文化大學、以及中國科技大學等單位的計畫主持人和相關工作人員，撥冗協助本計畫的調查工作，使本文得以有詳細的資料，以彙整各單位實際作業情形及經驗，促進數位化工作流程指南更為完整。特別感謝中國文化大學資訊傳播學系徐明景副教授，世新大學資訊傳播學系蔡順慈副教授，擔任本數位化工作流程指南評論人的工作，另外本計畫同仁對於內容方向及撰寫方式提供了許多建議，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，衆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，第一期五年計畫於西元2006年圓滿結束。次年，即與「數位學習國家型科技計畫」整合成爲「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」爲總體目標，繼續拓展數位典藏與數位學習內容，並更有系統地往教育、研究與產業等面向推廣數位典藏與數位學習計畫的成果；同時，也希望更能積極地結合民間力量，推動相關產業的應用與成長，既保存我國重要的文化資產，也促成數位時代新文化的創造。

做爲「數位典藏與數位學習國家型科技計畫」的分項計畫，我們也由第一期的名稱「內容發展分項計畫」改名做「拓展台灣數位典藏計畫」（<http://content.teldap.tw>），更積極地拓展數位內容的來源，向民間公私立單位甚至是個人的收藏品，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、植物等數位化的計畫，並努力促成這些有關自然與人文不同性質的數位內容能做更好的整合，製作成兼具趣味性與啓發性的數位典藏素材，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，以期呈現台灣的文化與自然多樣性，並讓更多國內民衆與國際人士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，本計畫同仁都針對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進行調查與記錄，並且結合各項數位化技術與工作流程相關的國際標準，編撰成爲


一系列的「數位化工作流程指南叢書」。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，並輔以國內外的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（可自「拓展台灣數位典藏」網站「虛擬圖書館：數位化書籍」欄位下載全部21冊的全文電子檔）。

自去年以來，我們即準備修訂並擴充這套「數位化工作流程指南叢書」，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，並於三年內出版完成。至於新編的「共通原則」指南，則重點在於導入數位資訊「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，指的是諸如專案管理、工作流程管理、圖像管理、影音管理、文字管理、色彩管理、委外製作和國外資源分析等，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，預計在三年間陸續出版這八本指南。

在我們的規劃理念上，精選物件指南與共通原則指南其實彼此間具有一種相輔相成的關係：共通原則指南著重在對數位化工作的各項重要主題做分析，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「數位化工作流程指南叢書」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來所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，以及更效率的成本來製成、展示與維護，從而也豐富了我國的數位典藏與數位學習事業。在陸續出版這套「數位化工作流程指南叢書」的同時，我們要謝謝接受訪問的工作夥伴以及參與寫作的同仁，也要衷心感謝協助我們審查與諮詢這些數位化工作流程指南的學者專家。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得更好。

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 98年2月10日

致謝	002
出版序	003
壹、引言	008
貳、數位化工作流程圖	012
一、書畫數位化工作流程圖	014
二、數位資訊生命週期	015
三、開放式典藏資訊系統 (OOPEN ARCHIVAL INFORMATION SYSTEM , OAIS)	017
參、前置作業	018
一、文物整理	019
二、數位檔案規格制訂	020
三、檔案命名規則	026
四、選擇數位化方式與影像數位化技術標準	028
五、人力規劃	029
六、委外製作	029
肆、物件數位化程序	031
一、攝影工作室佈置	032
二、提件	033
三、丈量作品尺寸與清潔	034
四、正式拍攝前的準備工作	035
五、進行數位化拍攝及校色後製	039
六、儲存與備份	040

伍、數位內容保護	041
一、數位版權管理技術 (DRM ; DIGITAL RIGHTS MANAGEMENT)	042
二、數位浮水印(DIGITAL WATERMARK)	043
三、創用CC(CREATIVE COMMONS)	046
陸、後設資料與資料庫建置	047
一、需求評估與內涵分析	048
二、後設資料需求規格書	049
三、著錄規範	054
四、系統設計及測試	056
五、文物資料著錄	056
六、資料儲存與備份	056
柒、設備與成本分析	057
一、設備選擇	058
二、成本分析	063
捌、效益與展望	068
玖、結語	070
參考文獻	072
附錄	076
附錄一、簡易螢幕校正操作	077
附錄二、歷年參與書畫主題小組之計畫簡介	087
附錄三、成本分析表中部分設備詳細規格	092
附錄四、書畫數位化工作流程指南相關網站	095

壹、引言

Introduction

自民國九十一年數位典藏與數位學習國家型科技計畫成立以來，當時由國內八個重要典藏機構，針對所主管的珍貴物件進行數位化工作。由於資訊科技的快速進步，數位應用隨之精進，然而國內外對於數位典藏工作都是較新的體驗，因此實際執行數位化計畫的成員，在摸索嘗試下，各自建立出符合實際需求的數位化作業流程。近幾年來，數位典藏除了這些大型典藏機構的參與外，更開放一般收藏單位，以徵選方式加入數位典藏與數位學習國家型科技計畫之公開徵選計畫，但在計畫進行的過程中，並非所有單位對數位化工作都非常了解，陸續也發現部分單位，因經費及人員技能與經驗不足等因素，使得產出的品質不夠完善。雖然匯集整理國家專業典藏單位的文化資源及數位化經驗固然重要，但質與量畢竟有限，更多的文物是散落在民間，倘若數位化工作讓人望之卻步，覺得是件遙不可及的工作，如此，在缺乏管理的情況下，這些文化資產易隨著時間的流逝而消失。為此，若能整合目前已參與數位典藏與數位學習國家型計畫良好的工作經驗，透過系統化、規格化、標準化的方式，分享給更多欲從事數位化工作的單位與人員，希望將精緻文化，以數位化普及賞析與應用。

本指南將以較不熟悉數位化工作的單位為對象，撰寫一份較能適用於多數書畫類數位化工作情形的參考作業程序，簡單明瞭的敘述工作程序及需要注意的事項，各單位在學習後能很快進入工作當中，亦可根據此工作流程指南，配合實際作業情形，延伸建立出符合所屬單位需求的數位化流程。

就書畫來說，大體上是指「書法」及「繪畫」兩種類型的美術品。「書法」是中國特有的藝術表現，由筆墨、線條建構而成，於平面的紙張上表現形式之美及書寫者的情意；而「繪畫」可包括水墨、水彩、油畫、版畫、以及現代畫等形式，是將點、線、面、色彩等要素表現在平面材質上，以表達意象。

目前參與拓展台灣數位典藏計畫項下書畫主題小組的的單位（各單位簡介可參考附錄二），除了國立故宮博物院及國立歷史博物館兩個大型典藏機構外，另有三個單位是以公開徵選計畫的方式加入，分別為國立嘉義大學中國文

學系¹、中國文化大學華岡博物館²及中國技術學院視覺傳達設計系³。這五個單位所進行的書畫數位化的藏品，包含國畫（水墨畫）、書法（史博館稱為法書）、版畫、西畫（油畫、水彩）等作品，雖然藏品的藝術表現方式種類很多樣，但就創作形式來看，皆是屬於2D平面類視覺藝術，且色彩都較為豐富。

因此，本指南標準在數位化工作程序的規劃，便將書畫當作色彩較為豐富的平面類典藏品⁴來處理。

雖然各單位因管理方式不同，而有不相同的數位化工作流程，但基本上這些工作流程可歸納出前置作業、物件數位化程序、後設資料與資料庫建置等三個部分，各單位主要工作整理如表1-1所示，本文中的內容也將依據此三大項程序作為指南的規劃及細節說明。⁵

1 國立嘉義大學中國文學系於九十七年以「台灣典範書家陳丁奇數位美術館」計畫申請通過。

2 中國文化大學華岡博物館於九十三年以「近現代珍貴文物數位典藏系統之研製」計畫申請通過，目前正執行九十七年度「近現代珍貴文物數位典藏之研製IV：溥心畬書畫與手稿」計畫。

3 中國技術學院視覺傳達設計系（九十四年八月一日起改名為中國科技大學），分別於九十三年度、九十四年度通過「李石樵數位美術館計畫」與「李澤瀛素描創作手稿數位美術館計畫」的申請，目前已結案。

4 謝顯丞編，〈平面類典藏品數位化製作之經驗分享與建議〉，國家文化資料庫電子報，發表：2004年11月，檢索：2009年1月，<http://km.cca.gov.tw/epaper/005/>。

5 各計畫之數位化過程，可點選拓展台灣數位典藏計畫網站之數位化書籍選單，參考圖文說明及數位化工作流程調查表，<http://content.ndap.org.tw/index/?cat=17>。

表1-1、各單位數位化主要工作比較

	前製作業	物件數位化程序	後設資料與資料庫建置
國立故宮博物院	<ol style="list-style-type: none"> 1. 制訂文物數位化標準。 2. 選件。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 影像檔數位化（數位攝影及正片掃描）。 2. 影像色彩管理。 3. 儲存與管理。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 分析編輯後設資料。
國立歷史博物館	<ol style="list-style-type: none"> 1. 訂定各項工作須知。 2. 研定各項工作流程。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 準備工作（佈置工作室、文物搬移、提借、清潔）。 2. 攝影。 3. 影像儲存與管理。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 蒐集參考資料。 2. 發展修訂藏品元素分析欄位、著錄規範、代碼表、系統功能需求、標準比對。 3. 製作後設資料規格書。 4. 發展著錄系統。 5. 文物資料著錄。 6. 修正著錄介面。
華岡博物館	<ol style="list-style-type: none"> 1. 文物整理、選件、造冊、提件規範等作業。 2. 檔案命名、影像格式訂定。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 數位攝影。 2. 色彩管理。 3. 數位打樣。 4. 檢驗影像。 5. 儲存備份。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 分析編輯後設資料。 2. 資料管理系統。 3. 庫房管理系統。 4. 展覽管理系統。 5. 查詢瀏覽管理系統。
李石樵美術館	<ol style="list-style-type: none"> 1. 拍攝作品基本資料準備。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 架設拍攝區。 2. 提領畫作拆除邊框。 3. 放置畫作及架設相機。 4. 架設調整燈光。 5. 調整光線與色溫。 6. 放置色彩導表。 7. 拍攝。 8. 儲存備份數位影像檔。 9. 裁切調整數位影像檔。 10. 轉檔。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 典藏資料彙整與分析。

貳、數位化工作流程圖

Digitization Flowchart

一、書畫數位化工作流程圖

工作流程的建立可將複雜工作採系統化步驟，如能建立標準作業程序(SOP)，讓作業人員了解整體作業流程的規範與作法，更能達到品質穩固與成本降低的目標，提升數位典藏系統建置的整體品質；另外，推動標準作業程序的單位，也需注意更新及改善相關標準規格與方法。茲將「數位典藏與數位學習國家型科技計畫」之藝術與圖像主題小組的書畫主題工作組相關成員與「數位典藏與數位學習國家型科技計畫」辦公室同仁所擬之數位化工作流程，歸納如圖2-1，細部闡述在後面相關章節(第參章、第肆章)分別說明。

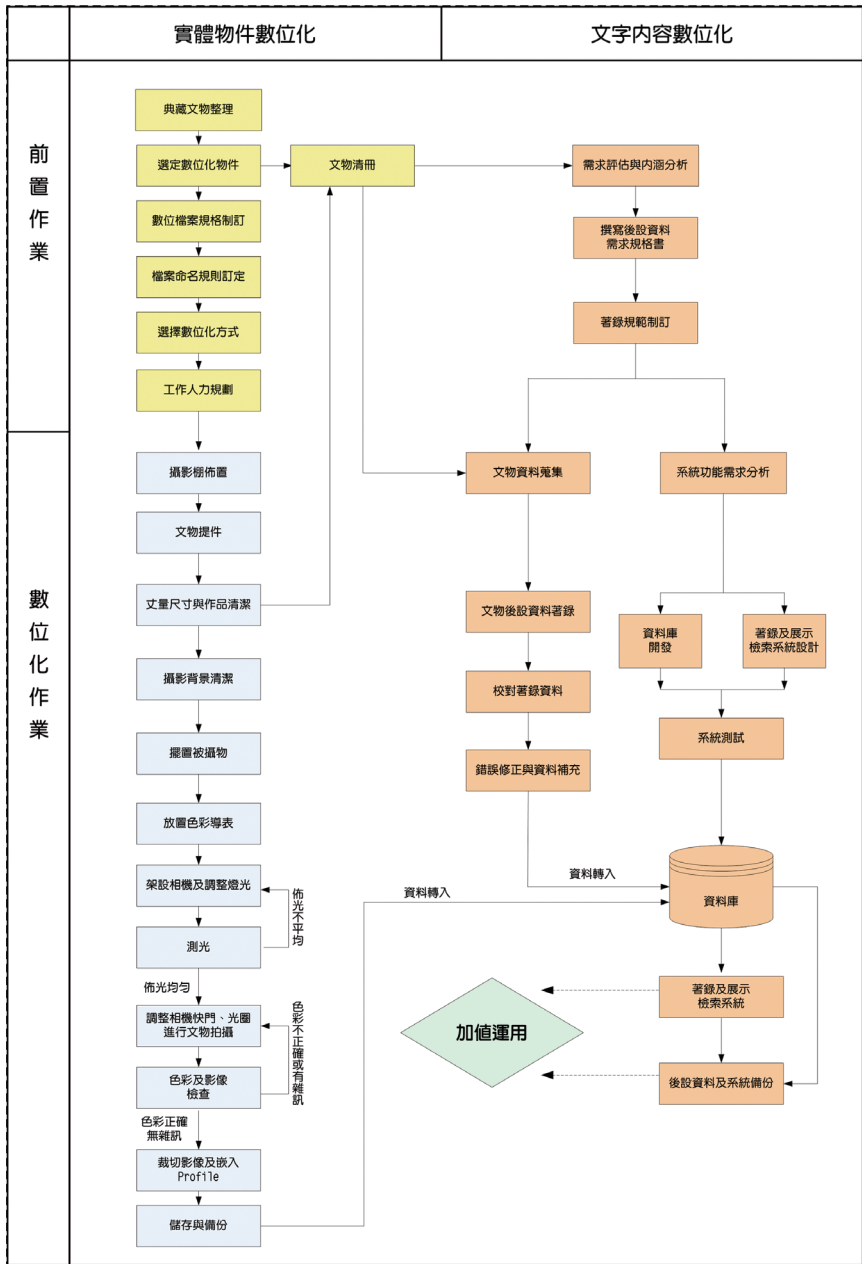


圖2-1、書畫數位化工作流程圖

二、數位資訊生命週期⁶

根據國內外學者的相關研究顯示，資料如同人類、生態以及企業等，具有生命週期，而由這些研究可歸納出數位資訊生命的輪廓，主要包括資料的創造、管理、保存以及供應(如圖2-2)。數位資訊生命週期對於建立數位典藏之工作流程有檢核其完整性之功用，所以在建立複雜的工作流程時，可以此為建置基礎，確保工作流程的完整性。

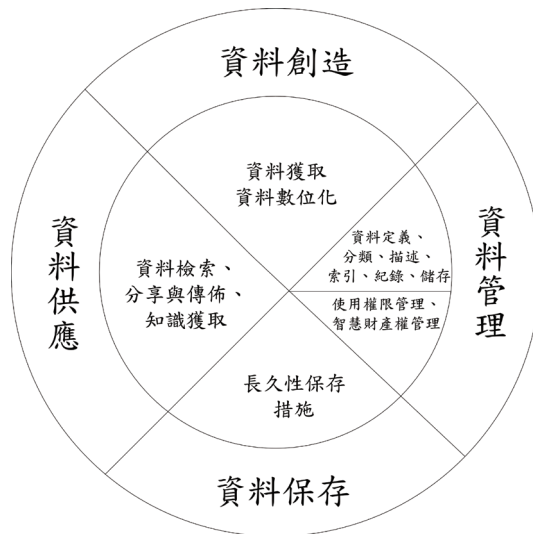


圖2-2、數位資訊生命週期圖

資料來源：謝易耿、蔡順慈著，〈由數位資訊生命週期探討數位典藏工作流程之建立〉

根據數位資訊生命週期圖之架構，觀察「書畫數位化工作流程圖」，闡述了資料創造、資料管理、資料保存以及資料供應的功能，可以發現兩者是有相

6 謝易耿、蔡順慈著，〈由數位資訊生命週期探討數位典藏工作流程之建立〉，拓展台灣數位典藏計畫網站，發表：2008年7月，檢索：2009年1月，<http://content.ndap.org.tw/index/?p=766>。

對應的架構存在(如圖2-3)。除此之外，英國的藝術與人文科學資料服務(Arts and Humanities Data Service，簡稱AHDS)、歐洲的Networked European Deposit Library(簡稱NEDLIB計畫)，以及國際標準組織(ISO)推行的開放式典藏資訊系統(Open Archival Information System，簡稱OAIS)，各單位的數位典藏工作流程都符合了數位資訊生命週期的架構。故在建置數位典藏工作流程，甚至是標準作業程序(SOP)時，可使用數位資訊生命週期的概念，檢視工作流程的完整性。

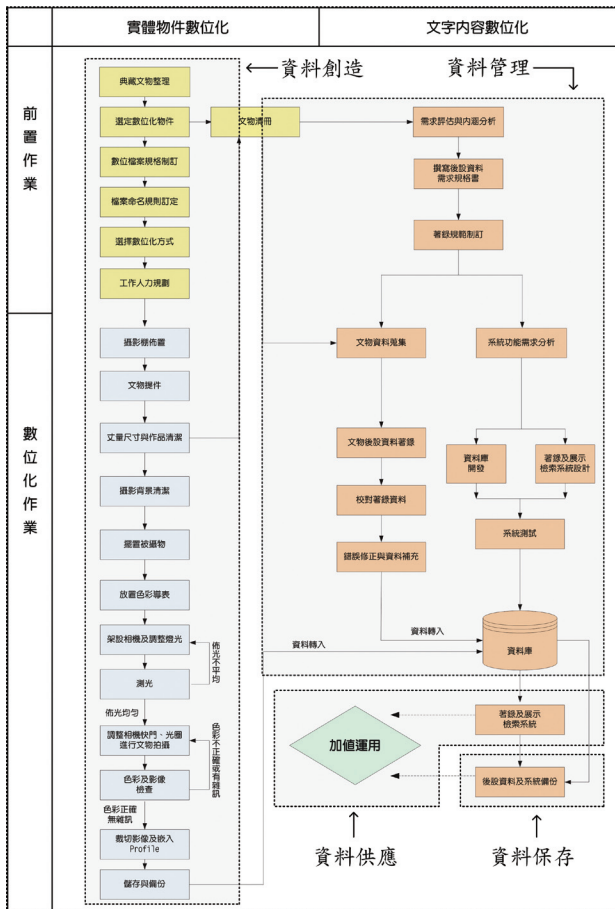


圖2-3、書畫數位化工作流程與數位資訊生命週期對應圖

資料來源：謝易耿、蔡順慈著，〈由數位資訊生命週期探討數位典藏工作流程之建立〉

三、開放式典藏資訊系統(Open Archival Information System, OAIS)⁷

國際標準組織(ISO)在2003年發佈了開放式典藏資訊系統(Open Archival Information System, OAIS)，該系統模式涵蓋了六大功能實體：擷取、檔案儲存、資料管理、取用、行政管理以及保存計畫。此系統原先是為了儲存太空資料所設計，但近年來已被廣泛的接受與使用於更多樣的資料類型。

該模型不但符合數位資訊生命週期的概念，同時也擁有「保存計畫」與「行政管理」兩大實體來為典藏的資料做策略規劃與監督管理。故在建置數位典藏工作流程時，可以參考該模型的概念與表達方式，以達到完整性的目的。

數位典藏正在世界各地積極的推展，各國彼此的經驗交流就顯的相當重要，除了能增進技術的成長外，若能有一套共通的標準存在，就能更便利的彼此分享典藏的豐碩成果，順利的與國際同步。

⁷ 同註6，頁16

參、前置作業

Preliminary Procedures

此項作業是在正式進行實體物件數位化工作之前的各項準備工作，主要工作是了解典藏物狀況與數位化工作流程及方式的規劃。包括文物整理、數位檔案規格制訂、檔案命名確認、數位化方式選擇及工作人員安排等事項。

一、文物整理

不管是大型典藏機構，或是一般私人的收藏，在數位化之前，都需先整理典藏的文物，瞭解文物種類、數量、保存狀況、重要性等，方便後續數位化工作的規劃與推展。

（一）文物盤點及製作清冊

藉由此項工作的進行，可瞭解目前典藏的數量及文物狀況。因各館的典藏政策不同，大致會有兩種情形可取得清單。

1. 向管理典藏物的工作人員索取典藏清冊，初步了解文物的情形。
2. 親自參與盤點，對於部分特殊狀況，或是原本清單不合宜之處，可加強清冊上的註記項目。

不論採取何種方式取得清單，清單上的欄位項目對於後續的數位化工作規劃，以及後設資料的設計都有部分的影響。因此，在清冊上除了有典藏物的典藏編號、品名、作者等基本文物資料外，亦可對於文物的保存狀況，是否修繕，皆可做為註明的項目，以減少挪動到文物為原則，盡量能於盤點時，將需記載的文物資料做最完善的登錄。

（二）選定數位化物件

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品全數數位化，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：

1. 典藏品的評等度，如國寶、重要古物等教育部標準、機密程度等等。
2. 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。
3. 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。
4. 數位化後之成本效益。
5. 數位化後在研究、教育、經濟等層面的應用價值。
6. 其他。

在盤點及選擇欲數位化物件的過程中，若遇需修復的畫作，最好儘早與熟識且負責的裝裱師傅請教及修理，避免延誤畫作修補的時機。

二、數位檔案規格制訂

在數位檔案規格的制訂上，需考慮數位檔案的用途以及數位檔案規格的特性等兩個方面。

（一）確定數位檔案用途

在數位檔案規格的規劃上，首先需瞭解數位檔案未來會有何種用途。當然，既然要進行數位化工作，就是希望文物以科技來做另外一種方式的保存，減少原物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或是製成複製畫。

（二）檔案規格的規劃

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⁸與尺寸等方面來考量。

⁸ 解析度(Resolution)，是指一單位長度內排列多少單位的數值，可分為兩種形式。一為畫素(Pixel)，意指取樣輸入時影像記錄到的畫像元素，用於顯示器或數位相機解析度單位，以英吋為單位來計量(Pixel Per Inch)，簡稱ppi；另一為質點(Dot)，是指實際呈現出影像的有形實體，用於掃描器與印表機解析度單位，同樣以英吋來計算(Dot Per Inch)，簡稱dpi。

1. 檔案格式：影像檔案因電腦平台及處理軟體不同而有許多特定的格式（表3-1），一般數典計畫常見的格式為RAW、TIFF、JPEG和GIF。

相機原生檔(RAW)因保留著完整未經壓縮破壞的色彩資訊，所以常被作為永久保存影像格式，亦有數位底片的稱號；雖然RAW檔需特定軟體才能處理，但近幾年Adobe Photoshop和ACDSee兩款軟體不斷更新服務，提供各廠牌相機RAW檔的處理功能。不過，就以市售軟體在對拍攝當時各項環境設定參數的判讀功能來說，還是建議使用各廠牌所附贈之軟體來進行處理會較為方便。⁹TIFF檔所儲存的檔案是無壓縮、不失真且具高度流通性，因此，雖然檔案容量較RAW檔大，將此格式作為永久保存，或是做為轉換成其他檔案格式的基礎，是不錯的選擇。另外，如要以網路瀏覽的檔案，則大多使用JPEG和GIF格式為主；永久保存檔案格式的規劃，多以TIFF或RAW為主。

表 3-1、各種檔案格式特性

資料來源：徐明景著，《數位攝影的技術》，2001年

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							

9 數位單眼兩大廠牌Nikon和Canon在處理RAW檔時所使用的軟體分別為(Capture NX)和(Canon Digital Photo Pro)。

2. 色彩模式：目前經過一些研究結果，多採用RGB三原色為數位顯色；因為RGB色彩模式所能包含的色域比CMYK廣，且拍攝出來的影像最先是透過顯示器來觀察，因此色彩模式的推薦選擇以RGB為主，若有其他用途，如輸出印刷需要CMYK檔等，可再作模式的轉換。
3. 色彩深度：此部分與選擇的色彩模式有關係，在RGB色彩模式下，R、G、B三色調各佔8 bits(1 Byte)，一般電腦設備的顯色模式所採用的色彩深度為24bits¹⁰，稱為24bits全彩模式。現今，在市面上的數位機背的標準規格，每一單色取樣已提供16bits，因此需要更大的容量來儲存如此圖檔。
4. 解析度與尺寸：數位相機所拍攝的檔案畫素是依裝備規格而選定的，因此最後應用所輸的尺寸，是依輸出時的解析度而定。不過，高解析度並不代表著高色彩品質，還必須注重攝影和校色品質的管理，兩者相輔相成才能得到較佳的影像效果。

10 因各單色佔8 bits，故RGB全彩就是8bits*3=24bits。

表 3-2、畫素與輸出尺寸¹¹

影像解析度	相機畫素	以200ppi (pixels/inch) 列印之輸出尺寸	以300ppi (pixels/inch) 列印之輸出尺寸
2048×1536	320萬畫素	英吋：10.2×7.7 公分：25.91×19.56	英吋：6.8×5.1 公分：17.27×12.95
2592×1944	500萬畫素	英吋：13.0×9.7 公分：33.02×24.64	英吋：8.6×6.5 公分：21.84×16.51
3264×2448	800萬畫素	英吋：16.3×12.2 公分：41.4×30.99	英吋：10.9×8.2 公分：27.69×20.83
4256×2848	1210萬畫素	英吋：21.3×14.2 公分：54.1×36.07	英吋：14.2×9.5 公分：36.07×24.13
4752×3168	1510萬畫素	英吋：23.76×15.84 公分：60.35×40.23	英吋：15.84×10.56 公分：40.23×26.82
4992×3328	1670萬畫素	英吋：24.96×16.64 公分：63.39×42.26	英吋：16.64×11.09 公分：42.26×28.16
5616×3744	2110萬畫素	英吋：28.08×18.72 公分：71.32×47.54	英吋：18.72×12.48 公分：47.54×31.69

除了以上的原則外，數位典藏與數位學習國家型科技計畫亦規劃基本的數位化檔案規格（表3-3），以及一般數典計畫成員所使用的規格標準（表3-4），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，而在制定時也應考量注意以下的事項。

- (1)永久保存：不管在檔案格式、色彩模式、解析度等考量，都是要最佳的狀態，但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。

11 以320萬畫素為例，欲輸出300dpi之尺寸計算方式： $(2048/300) \times (1536/300) = 6.8 \times 5.1$ 。表格中列印尺寸的部分，仍以英吋為單位，公分的部分是為了方便國內一般使用習慣而換算出來，僅作為參考之用。

- (2)網路瀏覽：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640×480、1024×768等，以未來系統展示可能的影像尺寸來作規劃。
- (3)數位典藏為一次性的工作，故在檔案規格建立的同時，應將眼光放遠，以避免後續因檔案規格不夠高，變成加值運用的絆腳石。

表3-3、數位典藏與數位學習國家型科技計畫檔案規格

	典藏級	一般商務級	瀏覽級
檔案格式	TIFF	JPEG	JPEG
色彩模式	RGB (24bit/pixel) 以上	RGB (24bit/pixel)	RGB (24bit/pixel)
解析度及尺寸	原尺寸300dpi以上	原尺寸300dpi以上	72 dpi

表3-4、建議之檔案規格

數位檔用途	永久保存	永久保存或出版	網路瀏覽
檔案格式	RAW	TIFF	JPEG
色彩模式	RGB (24bit/pixel) 以上	RGB (24bit/pixel)	RGB (24bit/pixel)
解析度及尺寸	原尺寸300dpi以上	原尺寸300dpi以上	72dpi，尺寸視網路呈現需求訂定

(三) 複製畫製作規格

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，而書畫數位化典藏品，未來應用於出版圖錄或複製畫的機會相當高，也因為這樣的特殊性，建議將檔案規格的制訂標準提高，為未來的加值運用做準備。

複製畫製作的目的，在於追求與原畫作幾近相同的擬真效果，所以需要極高的檔案規格才能符合這樣的要求；在進行數位化的過程，也建議能將拍攝完

成的數位檔案進行打樣工作，以確保數位檔案色彩的正確性與滿意性。

參與單位亦可參考「國立故宮書畫數位典藏子計畫」（表3-5）與「華岡博物館-近現代珍貴文物數位典藏系統之研製」（表3-6）兩個計畫，目前用於各種用途的檔案規格；不過就如同前文所述，還是需以各參與計畫的典藏目的來規劃，才能設計出更適合單位的數位化檔案規格。

表3-5、故宮書畫數位攝影之影像檔規格

影像用途 檔案規格	1. 原始檔 (Raw : 相機原始檔)	2. 出版圖錄 (Archive Image : 高解 析度圖檔)	3. 中間影像檔 (Medium Image : 中解 析度圖檔)	4. 螢幕顯示 (Reference Image : 低解 析度圖檔)	5. 螢幕預覽 (Preview Image : 低解析度小圖)
影像模式 Type	RGB (48bits/pixel)	RGB (48bits/pixel)	RGB (24bits/pixel)	RGB (24bits/pixel)	索引色 (8bits/pixel)
檔案種類 File Format	Raw	TIFF	TIFF	JPEG	GIF
解析度 Resolution	350dpi	350dpi	350dpi	72dpi	72dpi
圖形大小 Image Size	6668×4992 pixel	6668×4992 pixel	3334×2496 pixel	500×400~ 1000×800 pixel	100×100 pixel
檔案大小	250MB	90MB	20MB~25MB	檔案大小不 超過200KB	檔案大小不超過 20KB

表3-6、華岡博物館數位攝影之影像檔規格

	複製畫級	典藏級	網頁級	預覽級
影像格式	TIFF	TIFF	JPEG	JPEG
色彩模式	RGB	RGB	RGB	RGB
影像模式	48bit、300-600dpi	48bit、300dpi	24bit、150dpi	24bit、72dpi
應用格式	不壓縮圖檔儲存，影像品質忠於原色	不壓縮圖檔儲存目的，以高品質儲存為原則	檔案不超過200KB，以1024x768為解析範圍	GIF索引色壓縮之檔案格式
檔案目的	印刷出版之用，以平面輸出為目的	原有資料的保存格式	網路與應用與一般格式轉檔之應用	提供最快速預覽性低解析之圖檔

三、檔案命名規則

數位典藏會建立的檔案非常多，檔名設定的考量也包括全國一致性、關聯性，機構特殊需求，以及物件特性等因素。在國家文化資料庫中有規範一套檔案命名原則及檔名結構，且此規範適用國家文化資料庫中所有類別的典藏品，包括繪畫類美術作品，因此可適合做為檔名規劃上的參考。在檔案建立之初最好參照檔案命名原則，而此原則主要包含：¹²

- (一) 可由檔名辨識資料是由那一個公、私立單位或個人所提供。
- (二) 此命名方式可支援同一物件之多種檔案格式及使用目的。
- (三) 此命名原則在系統中，每一數位資源皆有其唯一之檔名。
- (四) 檔案名稱須與Metadata相結合。(請見後設資料規格書篇章之介紹)
- (五) 能符合各種網路資源的命名規則。

12 〈行政院文化建設委員會國家文化資料庫數位化檔案命名原則〉，檢索：2008年12月，
[http://km.cca.gov.tw/download/數位檔案命名原則_v20\(20040608\).pdf](http://km.cca.gov.tw/download/數位檔案命名原則_v20(20040608).pdf)。

(六) 能與國際相關資料的命名方式結合。

(七) 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及數字構成，不可使用中文或全形。
3. 須符合電腦各作業系統之命名規範，請參考表3-7。

(八) 檔名結構與內容說明：

1. 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。
2. 以上五段皆為必備，各段間以“-”(dash)作為分隔符號。

┌—— 唯一識別碼 ——┐

表3-7、各作業系統之命名規則

資料來源：嚴世傑、金子葳等譯，《計算機概論》，2004年

	DOS與 Windows 3.1	Windows 95/98/ Me/XP/NT/2000/Vista	Mac OS (標準)	UNIX/Linux
檔名的最大 長度	檔名至多8字 元加上副檔名 3字元	檔名加副檔名不能超過255 字元；Vista限制為260字元	1-31字元	14-256個字元(視 UNIX/Linux版本而 定)，包括任何長 度的副檔名
允許空白	否	是	是	否
允許數字	是	是	是	是
不允許之字元	*/[] ; " = \ : . ?	\ / ? : * " > <	:	*!@#%&'&0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 : ; < = > ? @
不允許之檔名	Aux、Com1、 Com2、Com3、 Com4、Con、 Lpt1、Lpt2、 Lpt3、Prn、Nul	Aux、Com1、Com2、 Com3、Com4、Con、 Lpt1、Lpt2、Lpt3、 Prn、Nul	允許任何 的檔名	視UNIX/Linux的版本 而定
字母大小視 為不同	否	否	否	是(使用小寫字母)

四、選擇數位化方式與影像數位化技術標準

以參與書畫主題工作組的單位實際作業情況為例，較為常用的數位化方式有以下幾種：

- (一) 傳統相機拍攝正片後掃描：國立故宮博物院及國立歷史博物館兩單位，在尚未進行數位典藏計畫之前，為了館方出版圖錄等因素，便以傳統相機拍攝彩色正片。因此，在數位化過程中，將這些已經拍攝好的正片再加以利用，委託廠商以高階滾筒掃描機進行分色掃描。
- (二) 數位影像直接拍攝：目前參與書畫主題工作組的四個單位，均有進行數位影像直接拍攝，所使用的設備均為傳統相機（4×5等中片幅專業相機）搭配數位機背來進行拍攝工作。
- (三) 影像數位化技術標準：為了使數典成果在未來都能順利的進行增值應用並與國際交流，也有計畫在數位化過程中導入「影像數位化技術標準」，亦即包含影像生產、處理、輸出與儲存有關的技術標準。¹³目前已實際應用在數位化工作流程中的有ISO3664：影像與印刷物的觀察環境規範、ISO12233：檢測影像數位化設備的解像力規範，以及ISO12647-2：影像印刷標準規範。

雖然傳統相機有其拍攝上的優點，但底片的購買、保存及委外掃描的成本考量上，都是比數位影像直接拍攝來的高，且所花的時間也比較多；再加上目前數位相機之畫素與功能也逐漸提升；經實驗證實，高檔的數位攝影品質已不輸於傳統攝影。因此對於從事數位化工作的單位，如果沒有特殊考慮，建議採行數位攝影直接拍攝。

13 張志光著，〈數位典藏計畫影像品質管理之探討〉，數位典藏技術工作組網站，檢索：2009年1月，<http://datf.iis.sinica.edu.tw/Papers/2006datfpapers/37.pdf>。

在各單位所使用的數位影像直接拍攝的設備中，數位機背又有分為掃描式及one shot¹⁴兩種。數位掃描機背的優點是可以獲得較高品質的數位檔案，對於複製畫或其他輸出印刷的有很大的幫助¹⁵，但是因為是以掃描的方式進行，因此取得一張影像檔的時間會比較長，且在拍攝的時間內不能有任何震動，或是異物從鏡頭前經過，如此就得重新取得影像，而one shot的機背就不會有這樣的困擾，加上現在數位相機或機背的感光元件CCD技術的精進，攝得的影像一樣也能做輸出等應用。所以，建議使用相機one shot的方式進行數位化工作。

五、人力規劃

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。

(一) 原單位內編制人員：單位內編制之相關專業人員，對於單位內的運作及文物內容有一定的認識以及具有專業技能，特別是在前置作業與後設資料規劃的工作上，會有很大的助益。

(二) 外聘人員：

1. 技術人員：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、網頁設計等人員。
2. 著錄人員：對於文物資料庫的後設資料的建置，也需有專業人力將文物資料一筆筆鍵入系統中。

六、委外製作

數位化工作的進行可分兩種，一種為自行數位化，另一種就是委託專業單位外包製作（簡稱委外）。

14 one shot是指相機快門閃一次能將影像作擷取的動作。

15 Harald Johnson著，《數位列印/輸出聖經》，邱芳信譯，旗標出版，2005年，頁3-23。

各計畫委外主要的考量因素，主要有以下幾種，包括單位內專業人力或設備不足、節省計畫成本、提高數位化工作流程效能，以及數位產出品質控管等，書畫主題工作組的數位化工作的委外與否，大致可從下列兩個方向來做考量：

（一）自我缺乏技術，專業委外

書畫的數位化工作，都是以拍攝的方式進行，不過攝影是一門很專業的技術，在計畫執行的有效期限內，很難在計畫內購置專業設備並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。

（二）成本未必較低，但效益比自己做好

由於書畫數位化典藏品，未來也許有出版圖錄、複製畫等增值應用的機會，故典藏級的數位檔品質要求一定要比一般數位化規格高出許多，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。

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。但最終還須依照各計畫數位化之目的與需求，並綜合以上的考量因素來評估計畫是否要委外製作。

肆、物件數位化程序

Object Digitization Procedure

在前置作業時，將數位化工作時的作業規範制訂完成，且安排必要的工作人員後，便可施行文物的實體數位化，以下針對物件攝影等數位化工作原則，做簡單的介紹及說明。

一、攝影工作室佈置¹⁶

正式拍攝之前，必需有一個適合攝影工作的環境，佈置重點在於去除會影響影像品質的有害因素，並且增加攝影工作進行時拍攝成功的要素，有幾個原則需要注意的：

- (一) 攝影工作室的佈置，牆壁顏色最好是中灰色，以接近柯達18%灰卡的顏色最為理想，其次是白色或黑色。顏色選擇的要點在於避免色染影響到色彩管理的進行，因為攝影時所用的燈光會照射在牆壁上而造成反光，進而影響到影像的品質。
- (二) 攝影工作室的位置最好遠離震動的來源，以避免影像模糊不清，例如馬路、火車、捷運、行人走動、電梯等等。此外，攝影工作室的位置要越接近畫作收藏的地點，以有效減少畫作在搬運時所造成的傷害。
- (三) 為了避免雜光的產生，造成影像品質的下降，攝影工作室的設計最好不要有窗戶，或是可以使用專業用特殊設計的不透光窗戶，如果窗戶無法避免，可使用厚重不透光的窗簾，或以不透光的厚紙板來阻擋光線，這對於在相機觀景窗上觀察影像也很有幫助。
- (四) 攝影工作室的空間規劃方面，最少需求包括佈置相機三角架、燈光作及燈架、攝影用的電腦以及工作人員的活動空間。整體空間儘可能加大，

16 本段攝影工作室規劃注意事項之內容，感謝中國文化大學資訊中心鄭俊雄先生等人所提供之意見，並協助修改。

不只可以方便人員工作及進出，避免畫作受損，也能避免畫作太大無法佈置的情況。攝影工作室長、寬、高的選擇條件如下：

1. 長度：與被攝體大小有關，基本上被攝體越大長度就越長。此外，也要考慮是否有廣角鏡的使用，如果有較廣的鏡頭可以使用的話，則長度就不用太長。
2. 寬度：寬度也與被攝體大小有關，被攝體越大寬度越寬。此外，要考慮燈光系統的使用，寬度較寬則有助於燈光的佈置。
3. 高度：因畫作的大小不同，此時燈光及相機也需作相關的調整。在設計工作室時就必需一併考慮未來可能最大畫作的拍攝工作，預先選定一個理想的場地。

拍攝畫作時，攝影工作室可用一面牆作為畫作放置的地點。在上面架設可吸附磁鐵的板子、並在上面塗上不反光的材質或是貼上不反光的材質（如黑色的絨布）、紙本的畫作（如國畫）就可以利用磁鐵吸在板子上作為拍攝時固定畫作之用。若被攝體無法吸附在板子上時（如西畫），或因為拍攝空間不足，則可以利用畫架或氣壓式的作業台（磁性面板）作為固定畫作用的器材。

二、提件

每個單位的提取文物出保存處的規定不一，通常的情況都會請工作人員填寫提借單，如圖4-1所示的國立歷史博物館提借清單表格，可作為畫作出入收藏處的證明，以便單位收藏經理的管控。

「國家歷史文物數位典藏計畫」文物數位拍攝提借清單

日期：____年____月____日

登錄總號	品名	數量	單位	文物提借 異動狀況	文物歸還 異動狀況	提借日期時間	歸還日期時間	備註

(提借) 承辦人： 展覽組經管人： 典藏組經管人：

(歸還) 承辦人： 展覽組經管人： 典藏組經管人：

圖4-1、國立歷史博物館文物提借清單範例

為避免身上飾品、手汗傷害畫作，在持拿碰觸畫作前，工作人員需摘除手鍊、手錶、戒指、項鍊等飾物，並穿戴乾淨的手套。持拿作品移動至攝影工作區也需特別小心避免畫作從手中落下，造成折摺或撕裂，像是大型畫作就可由兩人同時持拿，移動時不要背對著行徑方向，防止不注意路況而碰撞到畫作。

三、丈量作品尺寸與清潔

此項工作雖可以在文物盤點時進行，但因丈量尺寸需要將作品展開，同樣的在數位攝影時又會再一次的將作品整理攤平，故建議在進行數位化拍攝前再丈量記錄作品尺寸，減少作品翻動的次數。

畫作收藏時，難免會附著一些灰塵等小髒污，所以在丈量畫作尺寸的同時，使用軟毛刷，輕輕的將畫作上的污物除去。

四、正式拍攝前的準備工作

（一）攝影背景清潔

在畫作置於拍攝區前，將攝影用背景以刷子將灰塵刷除乾淨，避免異物或灰塵沾黏至畫作上。

（二）擺置文物

依畫作裝裱方式的不同，放置時也有不同的注意事項：

1. 懸掛以立軸所裝裱的畫作，常會有掛勾與畫一同掛在畫線上，所以必須小心鐵勾落下，劃破書畫作品。
2. 框裱形式的畫作，盡可能將裝裱用的外框及玻璃（壓克力）拆下，避免拍攝時隔在畫作上的玻璃或壓克力板造成反光。
3. 冊頁及手卷的書畫作品則需小心於平坦且乾淨的桌面上攤開翻動後（於丈量尺寸時就需注意），再置於拍攝處。

（三）放置色彩導表

拍攝時，於作品左右兩側各放置一張灰階卡及色彩校正卡，作為數位影像校色之用。

（四）螢幕的色彩管理

為了讓拍攝後的影像色彩能正確顯示在螢幕上，作業用的螢幕需在拍攝前做色彩校正。在進行校正前需將螢幕開啓暖機三十分鐘，且螢幕上最好加裝遮光罩，避免受到非顯示器光源的影響，使色彩校正的準確度降低。以下介紹三種校正方式：

1. 簡易螢幕校正：利用Microsoft Windows的小畫家繪製檢測用的色塊，再使用此色塊調整螢幕的色溫、明暗及對比。實際操作請參閱附錄一¹⁷。
2. 軟體校正：利用Adobe Photoshop附加的Adobe Gamma，或是Apple MAC電腦的ColorSync進行螢幕調校。
3. 硬體校正：可購置顯示器色彩校正器進行硬體色彩校正，為防校正器及其軟體無法正常的運作，校正前則需將Adobe Gamma等螢幕色彩校正軟體關掉¹⁸，操作方式可參考所購買之色彩校正器說明書，此處就不多作說明。

以上校正方式中的簡易校正及軟體校正，都需要靠人的肉眼去檢測，會因每個人的感覺而有不同的調整結果，在準確度上會比硬體校正來得差，但在經費不充裕的情形下，前兩項的校正方式是可以納入考慮的。

（五）相機架設及設定

1. 相機架設於三角架之雲台上，除了利用水平儀測量相機是否保持水平，也需注意相機與文物是否平行，以確保被攝物完整入鏡。
2. 鏡頭可加裝遮光罩，避免攝影燈光反射到鏡頭內，讓影像產生光點。
3. 相機架設同時，以 IEEE 1394 或 USB 傳輸線與作業電腦連線。
4. 相機與電腦連線後，需要透過相機所配備的軟體進行相關設定。以 Nikon D70 為例，隨相機配備一套 Nikon Capture Camera Control的軟體，從該軟體可調整曝光模式、銳利度等設定，並可從此控制相機的拍攝動作（圖4-2）。因每一家相機廠商所使用的軟體硬體設定不同，在拍攝前建議必需詳閱操作手冊後再進行拍攝。

17 譯自：橫田伸一等，《デジタル一眼レフ2004春》，日経BFムック，2004年。

18 因Adobe Gamma會凌駕任何螢幕色彩管理之上，而造成其他色彩管理設備失效，同時也會影響後續的色彩管理程序。



圖4-2、Nikon Capture Camera Control 操作畫面

(六) 調整燈光位置

1. 拍攝前燈光需暖機三十分鐘以上，使色溫達到與自然光源相當的程度。
2. 拍攝用的燈光放置於作品的左右兩側，與被攝物成45度角。
3. 燈光的距離選擇以照射在作品面積2~3倍大的範圍，使光線佈光均勻且照度適中，無陰影產生（圖4-3）。

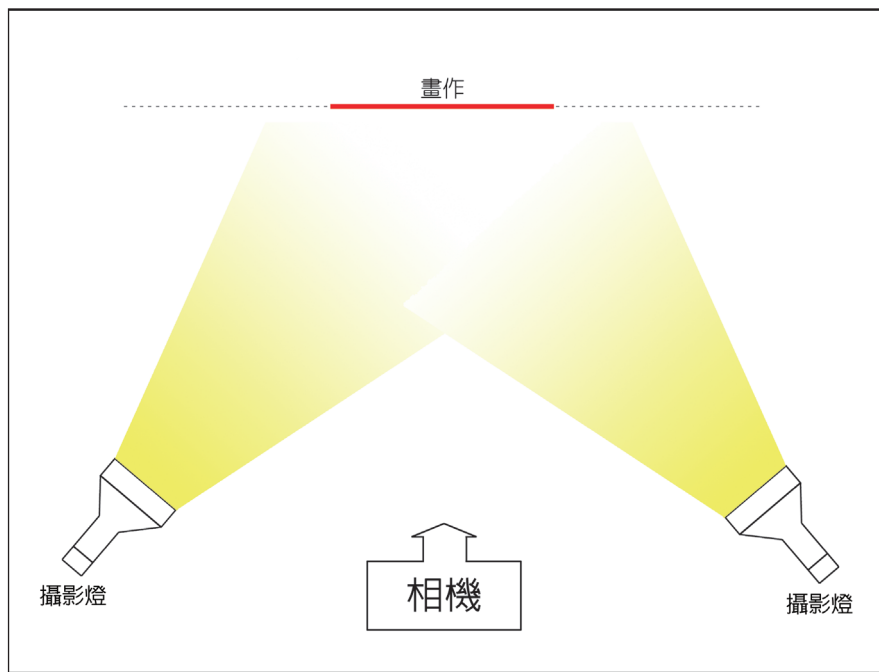


圖4-3、數位攝影燈光位置示意圖

資料來源：數位典藏叢書 數位化工作流程—書畫主題小組，2005

(七) 測光

1. 爲了讓光線均勻的散佈在作品上，先利用測光錶測量作品四個角落的曝光值，以確認佈光是否平均，若不平均則調整燈光直到光線均勻，最後在作品中央位置測量一次正式拍攝時相機所要調整的工作光圈。¹⁹
2. 在測光時，工作人員的身體不要太靠近被攝物，避免影響測光值。

19 測光錶的感光元件上會有一個白色半球形的光罩，測光時，將測光錶置於被攝物前，讓光罩對著相機測量落在被攝物上的光線（入射光），以算得一數值。

五、進行數位化拍攝及校色後製

攝影的準備工作完成後，調整攝影所需的快門、光圈，產生適當的景深，使畫作能清楚成像於正確的畫面中，利用電腦中控制相機的軟體來按拍攝鍵。

攝得的影像透過傳輸線傳至作業電腦中，隨即檢查影像曝光是否正確，或是影像中是否有其他雜訊、光點存在，是否有色偏的現象。若影像色彩錯誤或是影像中產生任何雜訊，則重新調整燈光等設備後進行重拍，或利用隨影像攝入的色卡，使用Adobe Photoshop工具列的【Image：影像】／【Adjustments：調整】／【Levels：色階】中，「設定最暗點」、「設定灰點」及「設定最亮點」滴管工具（圖4-4），點選色卡中的黑、灰、白的色塊，影像色彩偏差的問題就會獲得解決。反之，影像檢查無誤，接著利用Photoshop等影像編輯軟體進行影像中多餘部分的裁切。

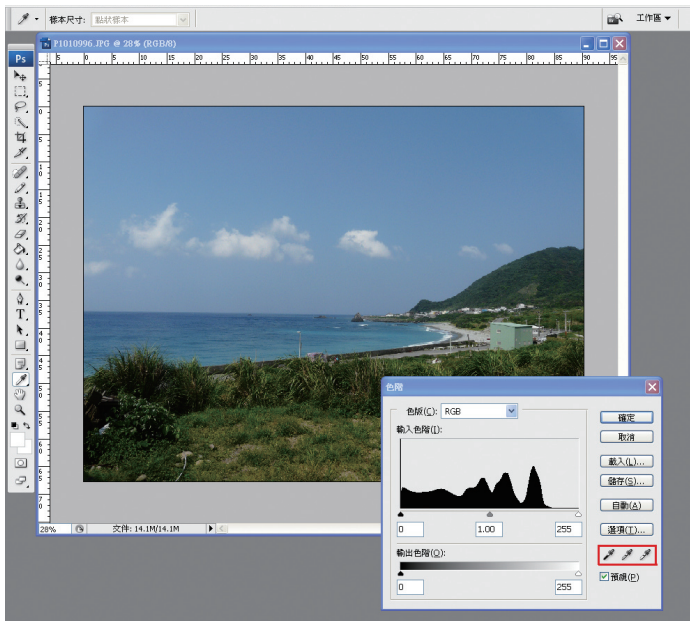


圖4-4、三點設定法

六、儲存與備份

校色及調整後的檔案，在儲存時可用色域較廣及使用普遍的Adobe RGB 1998做為ICC Profile嵌入於影像檔案中，或者使用相機本身所預設的ICC Profile，接著依照所規劃的檔案命名方式，存入硬碟中。當天的數位化工作都結束後，建議將當日所有製作的檔案，另外存至伺服器或是其他的電腦中做備份，每月也可定期以DVD燒錄器進行另外一種媒體的備份。²⁰

此外，一張影像的檔案大小是可以作估算的，如此也能瞭解硬體儲存所需的容量，例如600萬畫素的單眼數位相機，最高可照3,008×2,000畫素的影像²¹，若採用RGB的色彩模式，就會有3 Bytes的色彩深度，如此3,008×2,000×3=18,048,000Byte，而1KB=1,024Byte，1MB=1,024KB，所以18,048,000÷1,024÷1,024=17.21MB，在4.7GB²²的DVD空白光碟片，約可燒錄270張左右的影像。²³

20 DVD容量規格分為單面與單面雙層，容量分別為4.7GB(4700MB)與8.5GB(8500MB)。

21 以300ppi的解析度來看，可輸出10.03×6.68英寸(25.48×16.98cm)的大小。

22 1GB=1024MB。

23 檔案大小(以MB為單位)計算公式：(寬×輸入設備總畫素)×(長×輸入設備總畫素)
× 色彩深度所佔的byte) ÷ 1,024 ÷ 1,024。

伍、數位內容保護

Digital Rights Management

科技技術的進步，打破了人們舊有的生活與閱讀習慣，也促使著圖片、影音與文字等資訊更容易的散佈與傳播，數位典藏的目的就是要將台灣典藏的各項重要文化資產，利用數位化的技術予以保存，並藉著數位內容易於處理、複製、傳播與保存的特點，促進這些典藏品能讓更多的人認識與使用。不過，也因為數位內容所具有的優勢與便利性，讓數位化物件會受到有心人士的篡改與侵權，時常有盜版的問題，是值得關注的議題。

以下介紹幾個目前常用來保護數位化內容的方式，防止不肖人士惡意的行為，並以各技術初步的應用方式來介紹，分別為數位版權管理(DRM：Digital Rights Managements)，數位浮水印(Digital Watermark)，以及創用CC(Creative Commons)。²⁴

一、數位版權管理技術(DRM：Digital Rights Management)

數位版權管理技術為一種數位資料的保護管理機制，將數位浮水印、密碼學以及權利描述語言等技術整合在一起，讓物件版權所有者得以保護其智慧財產權，並且能讓數位化物件在流通的過程中，保護物件不受到變更或毀損之完整性。

(一) 技術特性：²⁵

1. 適用於影像(JPEG、TIFF...等)、音訊(MP3、WAV、WMV...等)和視訊(MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4...等)等格式的內容保護。
2. 浮水印的嵌入可將數位內容版權的Logo及資訊嵌入影像中，以保障數位內容的版權歸屬，確保原始內容的完整性(請見二，浮水印介紹)。
3. 數位內容的加密，可以保護數位內容不被第三者非法存取，甚而提供包括數位內容之下載權限、使用次數、使用者權限等，避免不必

24 創用CC—Creative Commons Taiwan，<http://creativecommons.org.tw/>。

25 〈數位版權管理技術〉，工業技術研究院-通訊與光電可轉移技術，檢索：2008年12月，<http://newwww.itri.org.tw/>。

要的數位資產損失。

(二) 數位版權管理的用途主要有以下四種：

1. 影音檔案與電子圖書下載的付費機制：主要是防止非法複製並保護數位內容的商業價值，著名的例子是蘋果電腦的iTunes音樂商店。
2. 機密文件檔案或網頁內容之保護：例如優碩資訊科技公司(TrustView)所提供的防止電子檔盜拷之系統服務。²⁶
3. 授權應用的電子檔案：非販賣目的之學術性論文或照片、小說等內容加以保護，使用者必須得到使用金鑰，才得以使用數位內容，讓版權所有者能受到智慧財產權的保護。
4. 行動裝置影音服務：目前手機鈴聲的下載，便是數位版權管理(DRM)和條件接收(CA)技術合作下的成果，未來在寬頻、行動裝置、付費電視和數位音樂服務等領域，也許會有更廣泛的應用。²⁷

雖然DRM可以保護內容版權所有者的權利，但是建置或授權使用費昂貴，也讓版權所有者望之卻步，而使用者也常因內容使用上的軟硬體限制、使用上不方便，以及檔案使用次數限制等原因，也降低了使用意願。

二、數位浮水印(Digital Watermark)

浮水印(Watermark)簡單地說，就是一種保護數位媒體著作權的機制。透過將可鑑定版權的標記（密碼、文字或Logo等）隱藏至被保護的資料中，使數位資料被下載使用時，仍保有這些標記。將來若發生版權爭議，由影像中取出有效標記，以表明是否為合法擁有者。數位浮水印通常用於影像(Image)、聲音

26 〈TrustView簡介〉，優碩資訊科技公司，檢索：2008年12月，

http://www.trustview.com.tw/default.aspx?tab=about_introduce。

27 Market Intelligence編，〈數位版權管理與條件接收技術應用前景展望〉，電子工程專輯，檢索：2008年12月，http://www.eettaiwan.com/ARTP_8800437409_480802.HTM。

(Audio)、視訊(Video)等資料中。²⁸

一般來說浮水印可分為可視浮水印與不可視浮水印兩種技術，以下分別簡介。

(一) 可視浮水印(Visible Watermark)

此類技術可直接將版權標誌明顯的加註在數位資料中，不但可以直接讓使用者知道版權所屬單位，也明示讓有心人要尊重應用；不過這項優點也是最為詬病的缺點，因為這個技術已經直接破壞圖像的品質與清晰度，太明顯的浮水印反到會使檔案無法閱讀，讓圖像降低了原來價值。浮水印製作相關技術可進入「數位典藏與數位學習成果入口網」，點選部落格—技術體驗浮水印²⁹，參看相關技術介紹。

(二) 不可視浮水印(Invisible Watermark)

數位浮水印在表面上是看不出，其功用可視為藝術家隱藏式簽名或用印之類似目的，為了保全數位化物件的視覺完整性，不同於前者的「不可視浮水印」，是許多單位與技術研究單位更有興趣與努力的方向。

以國立故宮博物院書畫處的數位化子計畫為例，也是在原始影像檔植入「不可視浮水印」，作為版權控制（使用者、買賣方、專利/著作權）和身份確認的方法；只有版權所有者能使用金鑰，並透過公開演算法運算取得浮水印。假使國立故宮博物院文物遭人侵權使用，國立故宮博物院管理單位便能從該資料中偵測並解出浮水印，證明該資料之版權歸屬，來維護國家財產的安全。

28 賈馨潔編，〈什麼是浮水印？〉，數位典藏國家型科技計畫電子報，檢索：2008年12月，http://www2.ndap.org.tw/newsletter06/news/read_news.php?nid=732。

29 數位典藏與數位學習 成果入口網，檢索：2008年12月，<http://digitalarchives.tw/>。

以下就以不可視的數位浮水印技術，並考量系統實際運作情況，歸納出該技術所必需滿足的各項要求：³⁰

1. 加入浮水印之後的媒體與原媒體之間的差異性越小越好，也就是藏入浮水印之後的媒體品質要高，如此一來才不致於喪失原始媒體的價值。
2. 除了合法的擁有者之外，其他人無法偵測出該影像有數位浮水印存在，以確保數位浮水印的安全。
3. 藏入浮水印的演算法必需是公開的，就如同密碼學中的加解密演算法一樣，不能將系統的安全性建築在破壞者不知道系統如何運作的假設前提下。
4. 取出浮水印時，不必藉由原始媒體的輔助即可完成；如此一來，就不必爲了取出浮水印而需同時儲存兩份媒體，節省了儲存空間。
5. 所取出的浮水印需具有強韌性(robustness)，也就是該媒體經過 filtering、loosely data compression、crop-and-parse 等數位訊號處理技術處理後，該浮水印仍然可以被顯現出來。
6. 通常數位媒體的資料量都非常大，因此所設計之浮水印演算法必需具有較佳的執行效率，如此才能具有高度的實用性。
7. 任何一份媒體可以允許同時有多份浮水印存在，如此方可保障該媒體之多位擁有者的所有權，以及減少被破解的機會。



在書畫藝術類別中，浮水印是使用率最高，也是最方便的數位內容保護技術，不過仍只能算是數位內容安全機制的一種，無法完全確保數位內容不被竊取，還需要更多的保護技術與相輔相成，才能讓數位化內容獲得更好的保障。

30 張真誠編，《淺談浮水印》，暨大電子雜誌，檢索：2008年12月，

<http://beaver.dlc.ncnu.edu.tw/projects/emag/>。

三、創用CC(Creative Commons)

創用 CC 是一種開放性的著作權授權方式。與一般著作權授權契約不同的是，創用CC是預先由著作人將其著作授權給不特定人。因此任何利用人，只要遵守著著作人所宣告的授權條件，即可直接利用該著作，不需再另外向著作人取得授權，也不必擔心無法直接向著作人取得授權，其利用行為是否會因為不構成合理使用，而侵害他人著作權。³¹

目前台灣主要採用創用CC的 2.5 版，3.0 版目前仍在討論與修改的階段。以 2.5 版為例，總共由四種標章來保護著作物，如果作者在作品上標明  「姓名標示-非商業性-相同方式分享」，即表示該作品是受到CC授權規範保護。在使用該作品的同時，必須註明原版權擁有者的姓名、於非商業用途的自由使用，以及使用者依該作品創作出之衍生物，必須以相同之方式與大眾分享。除此之外，假使分享作品上出現  圖示，即表示該作品是「姓名標示-禁止改作」，亦即使用者不得運用該作品，進行任何的衍生著作，否則將有侵權的法律責任。

「創用CC」適用的範圍相當廣泛，舉凡音樂、故事、繪畫、小說、圖片、網站內容、電影、音效、書籍以及文章等，都可包含CC授權條款。只要進入台灣地區的計畫網站，從首頁「選擇授權條款」的標籤進入，依網頁指示選擇想要採行的授權方式，再將系統產生之程式碼加入自己的網站上進行宣告，就可以為自己的創作物完成授權。CC授權釋出版權擁有者的部份權力，並鼓勵他人的瀏覽與使用，將大大提升了文化發揚與交流的機會。

31 〈創用CC基本概念—何謂創用CC〉，教育部創用CC資訊網，檢索：2008年12月，

http://ccnet.moe.edu.tw/faq_cclist01_q1.htm。

陸、後設資料與資料庫建置

Metadata and Database Establishment

後設資料簡單來說像是資料庫的欄位設定，需要考慮到你要呈現給使用者何種資訊，以及你想藉由後設資料記錄文物的那些背景資料，在透過資料庫、展示管理系統的建置，保存數位化後文字、影像內容，並且利用網際網路分享給國內外的使用者。

「數位典藏與數位學習國家型科技計畫」後設資料工作組在協助參與計畫的過程中，設計一套「後設資料生命週期作業模式」³²，作為規劃後設資料時的程序，後文茲參考此程序，說明書畫類藏品在後設資料與資料庫建置上的原則。

一、需求評估與內涵分析

後設資料模式選擇主要是依據計畫典藏品屬性來規劃，目前書畫類最常用的模式為CDWA(Categories for the Description of Works of Art)與DC(Dublin Core)。後設資料小組於近年也引進了CDWA Lite(CDWA輕版)，嘗試解決CDWA龐大後設資料元素的問題，各計畫可依各模式之描述資料元素與特性，來選擇最適宜的模式。

以學科導向來看，書畫類藏品是屬於藝術美學類型，為了便於未來與國際接軌，目前美國蓋提信託(J. Paul Getty Trust)之藝術資訊任務小組(Art Information Task Force, AITF)所發展的「藝術品描述類目」(Categories for the Description of Works of Art, CDWA)是較為適合的國際標準，CDWA目前發展到第2版，定義了27個類目。³³以國內的收藏來說，中國書畫作品比例龐大，其裝裱方式及作品的欣賞、記錄的重點與西方文物不同，所以在作品的描述上最好以CDWA的類目作基礎，再加上單位或個人收藏物的類型的特色，以及需要特別記錄的重點，發展出更適合的後設資料元素，才不至失去作品描述原本的意義。

32 後設資料生命週期作業模式，檢索：2008年12月，

<http://metadata.teldap.tw/design/design-frame.html>。

33 Categories for the Description of Works of Art元素一覽表，檢索：2008年12月，

<http://www.sinica.edu.tw/~metadata/standard/CDWA/Element%20List.htm>。

於2006年開始，ARTstor、the J. Paul Getty Trust及RLG Programs/OCLC共同合作，開發用來描述文化材料(cultural material)及其數位影像，以提供簡單資料分享與交換的規格而誕生了CDWA Lite模式，該模式主要是以CDWA為基礎，為描述美術與材料文化作品的核心資料³⁴，資料元素約包含二十到三十個，與原本CDWA原本的兩百多個元素相比是較為實用與簡便，目前已使用該模式的單位有博物館電腦協會台灣分會(MCN TAIWAN，[/mcntw.ndap.org.tw/](http://mcntw.ndap.org.tw/))。

另外，Dublin Core(DC)後設資料標準也是一個可以參考的依據。此標準的訂定，是爲了讓全球電子資源更易於流傳、維護，因此Dublin Core僅訂定了15個基本核心元素³⁵，作爲各種後設資料的交換格式，達到開放、跨學科的互通。

在書畫主題工作組的參與單位中，國立歷史博物館與中國文化大學華岡博物館的館藏皆包含有中西繪畫。其中，華岡博物館的作法則是將中西繪畫的特色都融入到同一份的後設資料元素表中，對於本指南來說，設定的對象並不特定指收藏某一類型書畫作品的單位，所以此方面的應用，建議可參考華岡博物館的後設資料元素項目的規劃。³⁶

二、後設資料需求規格書

在確定使用的標準及後設資料元素後，便可與系統開發人員共同討論撰寫後設資料需求規格書，此規格書內容包含與資料庫及系統建置相關的欄位、能的規劃。以下規格書撰寫的要項是以「數位典藏與數位學習國家型科技計畫」後設資料工作組，協助參與計畫所製作的規格書內容爲參考，並以2001年國

34 〈網路技術於數位博物館典藏之應用〉，檢索：2008年12月，

http://mcntw.ndap.org.tw/groups/files/20080530_01_PDF.pdf。

35 Dublin Core元素一覽表，檢索：2008年12月，

<http://metadata.teldap.tw/standard/dublincore-chi.htm>。

36 「華岡博物館近現代珍貴文物數位典藏系統之研製」Metadata功能需求書，檢索：2008年12月，<http://www.sinica.edu.tw/~metadata/project/filebox/hwakang-spec-05126.pdf>。

立故宮博物院書畫數位典藏計畫「後設資料需求規格書」為例來做說明。³⁷

(一) 需求欄位總表

提供系統開發及程式設計人員作為設定資料庫欄位及撰寫程式時的參考。包括項目名稱、英文名稱、資料型態、大小、多值、屬性、提供者。

表6-1、需求欄位總表項目說明

需求欄位總表項目	說明
項目名稱	後設資料元素中文名稱。
英文名稱	後設資料元素英文名稱。
資料型態	輸入資料之資料型態，例如Varchar、Text、Int。
大小	該欄位所需的字元空間，以byte為單位。
多值	以◎標示該欄物是否需重複著錄相關的資料，例如一書法作品中同時寫有楷書、行書的書體，因此再書體的欄位就需選擇楷書及行書，此資料才算完整正確。
屬性	該欄位的屬性，包括： <ol style="list-style-type: none"> 1. 唯一：此欄位的值在資料庫中是唯一存在。 2. 遞增：每新增一筆資料，系統自動在該值加一。 3. 不開放：該欄位不對外開放，僅供管理者使用。 4. 下拉式選單：表示該欄位以下拉式選單作為輸入方式。 5. 必填欄位：建檔著錄時，該欄位的值不可為空白。 6. 預設值：由系統預先設定一個值，著錄人員可依需要在著錄時再作修改。 7. 固定值：由系統預先設定一個值，但著錄人員無法變更該值。 8. 系統自動產生：該欄位的值有系統自動產生，非由著錄人員填入。 9. link：表示該欄位需連結外部資料庫。
提供者	表示該欄位資料是由系統產生或是由著錄人員填入。

37 「故宮書畫數位典藏子計畫」Metadata需求規格書（version1.0），檢索：2008年12月，
http://www.ndap.org.tw/2_techreport/techDoc/download/1.6.1.1.1.pdf。

表6-2、需求欄位總表範例（節錄）

項目名稱		英文名稱		資料型態	大小	多值	屬性	提供者
編號		Id		Int	10	—	唯一、遞增、不開放、系統自動產生	系統
識別號碼	文物統一編號	Identify Number	Accession Number	Varchar	20	—	Link庫房管理系統、不開放、必填欄位、唯一	填表者
	原始編號		Entry Number	Varchar	30	—	不開放	填表者
藏品類型		Type		Varchar	20	—	下拉式選單、必填欄位	填表者
編目層級		Catalog Level		Varchar	10	—	下拉式選單、必填欄位	填表者
品名	類別	Title	Type	Varchar	10	◎	下拉式選單、必填欄位	填表者
	品名		Title	Varchar	80		必填欄位	填表者
作者資料	姓名	Creator	Name	Varchar	20	◎	Link人名權威檔	
	其他識別資料		Identification	Text	600		—	

(二) 代碼表

在需求欄位總表得屬性欄位，標示為下拉選單中的項目。

表6-3、代碼表範例（節錄）

項目名稱		代碼								
藏品類型		書法	繪畫	繡絲	刺繡	法帖	揚碑	墨拓	墨拓(畫像磚)	其他
編目層級		單件	藏品總集	著錄細目	附件					
品名	類別	主要題名	英譯名	舊品名	簡稱					

(三) 後設資料標準比對表

依需求所設定的後設資料欄位，與國際標準作比對，便於日後與國內外其他單位以XML方式匯出，做資料交換使用。就書畫類藏品而言，可比對CDWA及Dublin Core兩個國際標準（圖6-1、圖6-2），亦可參考華岡博物館Metadata與國際標準對照表。³⁸

項目名稱		CDWA Elements
編號		本欄位不作 XML 資料轉出。
識別號碼	文物統一編號	CURRENT LOCATION – REPOSITORY NUMBERS
	原始編號	CURRENT LOCATION – REMARKS
藏品類型		OBJECT/WORK – TYPE
編目層級		OBJECT/WORK – CATALOG LEVEL
品名	類別	TITLES OR NAMES –TYPE
	品名	TITLES OR NAMES –TEXT
作者資料	姓名	CREATION – CREATOR
	其他識別資料	CREATION – CREATOR – IDENTITY
數量		OBJECT/WORK – QUANTITY
尺寸	位置	MEASUREMENTS – DIMENSIONS – EXTENT
	尺寸值	MEASUREMENTS – DIMENSIONS – VALUE
	單位	MEASUREMENTS – DIMENSIONS – UNIT
質地	位置	MATERIALS AND TECHNIQUES – EXTENT

圖6-1、CDWA比對表（節錄）

38 華岡博物館Metadata與國際標準對照表，檢索：2008年12月，

<http://140.137.11.178/hkm/System/public/Metadata.swf>。

項目名稱		Dublin core
編號		本欄位不作 XML 資料轉出。
識別號碼	文物統一編號	Identifier
	原始編號	Identifier
藏品類型		Type
編目層級		Type
品名	類別	主要題名：Title
	品名	英譯名、舊品名、簡稱：Title-Alternative（註七）
作者資料	姓名	Creator
	其他識別資料	
數量		Format-Extent
尺寸	位置	Format-Extent
	尺寸值	
	單位	
質地	位置	Description
	質地	

圖6-2、DC比對表（節錄）

（四）查詢功能需求

此部分是設定使用者查詢時，所鍵入的查詢字串，會搜尋到資料庫欄位中哪些欄位的著錄資料，以及查詢結果會顯示在畫面中的欄位（圖6-3）。

項目名稱		關鍵字查詢	進階查詢欄位	檢索簡要顯示款目
編號				
識別號碼	文物統一編號		△	
	原始編號			
藏品類型			△	●
編目層級				
品名	類別			●
	品名	○	△	
作者資料	姓名	○	△	●
	其他識別資料			
數量				
尺寸	位置			●
	尺寸值			
	單位			
質地	位置			●
	質地			

圖6-3、查詢功能需求表範例（節錄）

(五) 系統功能需求

規劃著錄及展示系統的功能（圖6-4）。

九、系統功能需求說明：

1. 避免重複著錄

以「文物統一編號」做為檢查紀錄是否重複建檔之欄位。

2. 「文物統一編號」欄位驗證

著錄「文物統一編號」時，系統能有驗證及控制的機制。以下是「文物統一編號」的必定架構，共有兩種格式，茲分述如下：

格式一：

兩個中文字 + 六個阿拉伯數字 + 一個英文字元 + 九個阿拉伯數字

如：故畫 001233N000000001

格式二：

三個中文字 + 四個阿拉伯數字 + 一個英文字元 + 九個阿拉伯數字

如：中日陶 0569N000000000

3. 複製功能

爲了減少著錄人力，主題計畫要求系統必須有紀錄複製的功能。著錄人員利用檢索功能找出一筆特定紀錄，按下在表單上的一個 button 之後，即出現該筆特定紀錄的著錄資料，著錄人員只需修改其中一些欄位的值即可。若著錄人員沒有任何修改的話，無法重複登錄同筆資料到資料庫去。

圖6-4、系統功能需求範例（節錄）

三、著錄規範

著錄文物資料或許有些單位是統一由一人來建置，但若是由多名人員來輸入文物資料至資料庫，因每個人的想法不同，會造成著錄內容會凌亂不一。所以，除了著錄人員需有相關學科背景外，在文物資料著錄前，應該要規範每個輸入欄位的輸入方式及內容，亦可做為系統設計時，讓程式自動去限制部分輸入的方式及鍵入的值。以下的表6-4，是節錄中國文化大學華岡博物館「近代珍貴文物數位典藏系統之研製」計畫的Metadata功能需求書中的著錄規範。

表6-4 著錄規範範例（節錄）

元素名稱			定義	著錄規範
識別號碼	統一編號		作品於數位典藏系統之序號	以原始分類號改編 分類號 / 分類件數號 四個阿拉伯數字 + 四個阿拉伯數字 如：作品 3.02/65 著錄為03020065 ◎託管作品 1/1126a 著錄為 01001126（四個阿拉伯數字 + 四個阿拉伯數字 + 英文字母a）
	原始登錄號	流水號	作品入藏時之原始編號	000681
		總號	作品入藏時之原始編號	（入藏西元年代 / 個案號 / 個案文物件數號） 格式一 2004/3081/3 格式二 1992/2338-1/2 格式三 1975/7953-86
		分類號	作品入藏時之原始編號	分類號 / 分類件數號） 格式一 3.02/65 格式二 1/1126a
類別			典藏編目類別	以華岡博物館典藏分類表為準，著錄時選填二維式代碼表。第一層：水墨 / 書法 / 西畫 / 其他（自填）。 第二層：依第一層內容在分類如：水墨－現代水墨 西畫－水彩

四、系統設計及測試

系統設計人員根據後設資料規格書、著錄資料等規劃文件進行開發，這部分包括資料庫設計、著錄介面設計、展示系統設計。在開發後，相關工作人員需進行測試，瞭解是否合乎規劃內容，以瞭解系統操作性是否得宜，檢查原本規劃內容上有何不合適之處。

五、文物資料著錄

文物資料除了可從文物清單取得外，另外可蒐集相關文獻及研究成果作為著錄時的參考。在系統尚未完成前，可利用Microsoft Excel依照後設資料所設定的元素，按照著錄規範的各項規定，暫時先鍵入畫作相對應的資料，再於日後轉成XML，匯入至資料庫中。

六、資料儲存與備份

存入資料庫中的各項資料，需定期作備份，且最好是異地備援，避免辛辛苦苦建置的資料因為人為、自然等因素造成損壞無法讀取。

柒、設備與成本分析

Equipment and Cost Analysis

一、設備選擇

在前置作業中，建議採行one shot數位攝影的方式進行書畫類藏品的數位化工作，針對此項建議，相關的設備選擇原則如下：

(一) 相機、數位機背及鏡頭

考量未來拍攝後影像之應用，建議使用單眼數位相機，或是中大尺寸傳統相機搭配數位機背拍攝，除了可交換鏡頭的好處外，並可隨著攝影狀況來調整較為細部的光圈、快門及景深等，使成像品質更好。

在選擇數位相機或機背時，「畫素」與「CCD感光元件的大小」是兩個較為重要的選擇因素，影像拍攝的好壞與這兩者彼此有很大的關係。舉例來說，130萬畫素與500萬畫素的相機，CCD大小同樣為1/2.7吋，在同樣面積下，500萬畫素的感光元件的密度會比130萬畫素多，影像品質自然就會比較好（圖7-1）；同樣為500萬畫素的相機，CCD大小分別為1/1.8吋與1/2.7吋，其感光元件密度皆相同，但平均起來，1/1.8吋一個畫素的面積卻比在1/2.7吋來得大（圖7-2），故所能接受到的色彩資訊（亮度與彩度）也會比較多，也能取得更好的影像品質。

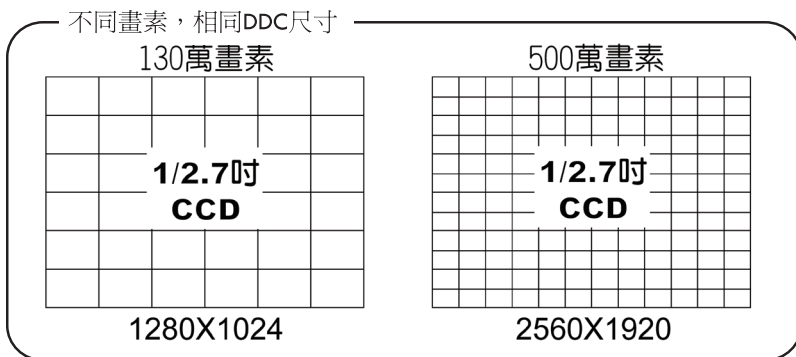


圖7-1、不同畫素，相同CCD尺寸

譯自：水中造型センター編集部，《完全入門デジカメマリンフォト》，2004年

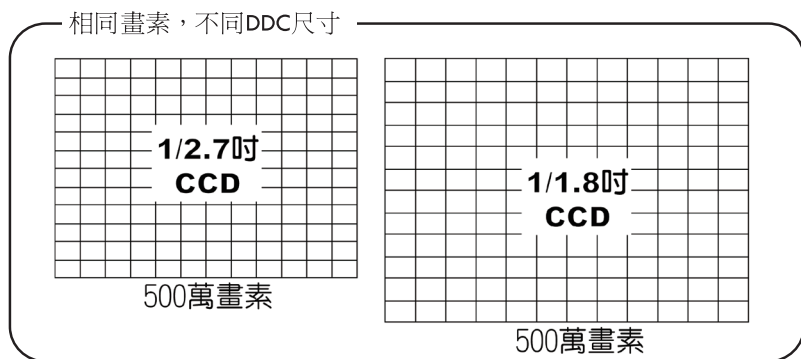


圖7-2、相同畫素，不同CCD尺寸

譯自：水中造型センター編集部，《完全入門デジカメマリンフォト》，2004年

相機品牌的選擇可找較具知名度的大廠，在購買配備及維修上也比較方便，單眼相機就可選擇Nikon、Canon等品牌，傳統相機則以Hasselblad、CONTEX等較為知名。以數典新進成員來說，在經費和設備的考量下，建議選購市售的one shot數位單眼相機來進行數位化工作。目前數位單眼相機畫素已可達兩千萬以上，各廠牌亦也推出了全片幅數位單眼，在經費有限的情況下都是不錯的選擇。除了相機，三腳架最好選擇穩固材質以及提供細部調整功能的雲台，才能適用拍攝可能遭遇的各種問題。

除了相機外，鏡頭的選擇也關係到成像品質的好壞。一般數位單眼相機因為使用的感光元件CCD或CMOS，比傳統相機底片來得小，故裝設鏡頭後，其焦距會有加倍的效果（一般為1.5倍、1.6倍）。因為是拍攝靜物，且拍攝空間侷限在攝影工作室內的有限空間，建議可採用變焦鏡頭，只需轉動鏡頭上的變焦環，便可不用移動拍攝的位置。此外，書畫中會有作者的落款或是簽名，因為佔整幅作品中的一小部分，在拍攝這類細微的地方，在相機上可裝設微距鏡頭來進行近拍。

（二）燈光

由於書畫創作所用的紙或畫布是有纖維組織的紙、絹、麻等所製成的，對

於自然的太陽光或人造燈光的照射，會使纖維變得脆弱，加上所用的顏料製作來源的不同，亦會造成不同程度的變質或褪色，因此若要兼顧保存文物的目的，除了在日常文物展示及收藏上對於光線的控制外，在數位化工作時，盡量也避免過強或過久的燈光照射，建議在攝影燈的選擇上可使用標準色溫的冷光燈來拍攝文物，雖然冷光燈也是屬於連續光源，但光熱度上遠比鎢絲燈等低，對於文物的傷害也可降到最低。

(三) 作業電腦

1. 硬體環境：目前現行較為常見的電腦分成兩類，一是針對商務等一般文書處理作業使用的個人電腦(PC)，另一種則是為繪圖出版等作業的麥金塔系列(MAC)，不過大致可從以下幾個原則來選擇。

(1) 主機：

A. 個人電腦：挑選的重點為CPU速度、主機板功能、記憶體等。

電腦效能高低，會隨著組裝的主機各個配備而有所不同。

B. 麥金塔電腦：麥金塔在不同的機型有固定的硬體搭配，較不會因不同廠牌的硬體造成系統上的不穩定及不相容，在運算能力、使用便利性等性能上都比個人電腦高很多。

(2) 隨機存取記憶體(Random Access Memory, RAM)：RAM的容量關係到可以保存要處理的程式，為了讓各種應用軟體能順暢執行，加裝在電腦主機中的RAM越高越好，但也不要超過電腦所設定的最大記憶體限度。一般來說，進行繪圖或影像編輯的軟體，至少要有512MB或1GB以上的RAM³⁹；如果使用微軟Vista系統，則建議至少加裝1GB的系統記憶體。

(3) 顯示卡：作業電腦除了需要處理RAW檔等，占記憶體空間較大，並需兼顧速度外，數位影像處理最重要的就是在「色彩」層次表現

39 目前個人電腦所使用的主機板，有所謂的雙通道記憶體模式，在安裝時，主機板記憶體插槽須依照相同顏色插槽，安裝相同的記憶體，可將記憶體效能發揮的更好。

的細膩度，因此影像處理的電腦系統，選擇顯示卡可挑選繪圖運算效能較好的款式。市售的顯示卡價格與效能成正比，價格也從數千元到萬元不等，就以處理數位檔案的需求來評估，價格大概在三千元到五千元左右即可；如果電腦為一般的文書處理需求，目前電腦主機板內建的顯示卡已可應付使用需求。

- (4) 顯示器（螢幕）：市面上搭配電腦所販售的顯示器，分成兩種，一種是映像管顯示器(Cathode Ray Tube, CRT)，一種是液晶顯示器(Liquid Crystal Display, LCD)。一般顯示的影像品質是由螢幕大小、點距、視角寬度、解析度及色彩深度等因素來決定，若需要做更佳的色彩管理，可考慮更為專業的螢幕，如EZIO、BARCO等。此外，在工作區域的光線可能會透過顯示器反射到使用者眼睛，造成眩光，而無法準確判斷顯示出來的色彩，因此可以在顯示器上加裝深色的遮光罩，便可改善。
 - (5) 硬碟：做為儲存影像檔案的空間，當然是越大越好，但也得配合妥善的檔案儲存規劃，對於一張影像的檔案大小稍作估算。為了增加系統運作的效能，最好將產出的數位檔案與作業系統、應用軟體運作的硬碟分為兩顆來儲存，除此之外，另可購置外接式硬碟，來做為異地備援的另一種選擇。
 - (6) 燒錄機：由於現在DVD燒錄機的價格非常普及，且一張空白的DVD光碟片，可以燒4.7GB，甚至是單層雙面8.5GB容量的資料，做為另外一種備份資料的方式，是項不錯的選擇。
 - (7) 介面卡：部分數位相機的傳輸線或是外接的儲存設備是使用Fire Wire(IEEE 1394)進行傳輸，此傳輸方式比USB來得快且穩定，是很不錯的選擇。可在購買主機板時，挑選IEEE 1394功能的款式，若主機板未有此項功能，則需額外購買1394介面卡安裝。
2. 軟體：選擇軟體除了功能上的考量外，最重要的需注意該軟體最低系統需求，通常會將主機CPU速度、記憶體大小、硬碟容量、螢幕解析度、光碟機、支援的作業系統、其他輸出入裝置的支援等，告知欲購買的消

消費者，做為購買時的參考（圖7-3）。



圖7-3、Adobe Photoshop CS4軟體系統需求

資料來源：Adobe Photoshop官方網站⁴⁰

以下茲介紹幾個較廣為使用的各種軟體。

1. 作業系統(Operating System，OS)：

(1) 個人電腦：Windows XP/2000/NT/Vista、Linux

(2) 麥金塔電腦：目前最新的作業系統版本為Mac OS X 10.5。

A. 影像處理軟體：除了基本為了讓電腦系統運作的基本作業軟體

40 Adobe Photoshop CS4系統需求，檢索：2008年12月，
<http://www.adobe.com/tw/products/photoshop/photoshop/systemreqs/>。

或應用軟體外，最重要的當然就是影像處理軟體。目前市場佔有率最大的影像編輯軟體莫過於Adobe Photoshop，不管是麥金塔作業系統或是個人電腦Windows作業系統皆可使用，且其內附的色彩管理軟體Adobe Gamma，在Windows系統中，可做基本的螢幕色彩校正。

B.網頁設計軟體：Macromedia Dreamweaver、Flash等。

C.資料庫軟體：MySQL。

D.網站伺服器軟體：Apache。

E.其他應用軟體：

a. 個人電腦：Microsoft Office（Word、Excel、PowerPoint、Access等）、掃毒軟體。

b. 麥金塔電腦：Microsoft Office for Mac。

（四）其他設備

1. 灰階卡及色彩校正卡：用於校驗數位圖檔顏色使用。
2. 測光表：確保拍攝後影像色彩不會因光線不均勻造成偏差。
3. 水平儀：測量相機或文物放置是否保持水平。

在購買任何設備前，最重要的是要多聽、多比較曾經使用過的用戶的感想，並且隨時注意雜誌、網路上的測試報告，以及瞭解市面上的產品狀況，如是否有新品上市或商品停產的情形，亦可請廠商來介紹與測試。為了避免採購到不適用的產品，這些都是非常的好參考資訊。

二、成本分析

市售的相關軟硬體設備，僅相機一類，就可搭配出很多種變化的成本估算表，再加上書畫物件數位化檔案有較高需求規格的特殊性。因此，本指南以國立故宮博物院、國立歷史博物館以及中國文化大學等已從事數位化工作有多年

經驗的單位，能產生較高品質數位影像的進階數位影像系統（2000萬畫素以上的數位機背）的成本分析（表7-1），從前置作業、物件數位化、以至資料庫建置，將所需的人力、物力、時間及可能遇到的困難，一一簡要的說明。在成本分析中的軟硬體設備規格及價格，將會以中央信託局共同供應契約及部份線上購物的價錢來做經費上的估算（部分詳細設備規格及廠牌請參考附錄二）。

書畫物件之數位化檔案有較高的需求規格，如果參與單位沒有專業的攝影技術人員或資源可以協助數位畫工作的進行，建議可委託業界攝影師出機外拍，在硬體部分便不用另外購置相機、燈光等攝影設備，是以件計價的方式支付費用。以李石樵數位美術館計畫為例⁴¹，200件作品的攝影費用約花127,000，一件約635元。若以此價格來算，適合少量的文物拍攝。但以此方式進行數位化前，同樣還是值得瞭解各種設備的功能，才能與攝影師溝通拍出

41 中國技術學院李石樵數位美術館計畫 [西畫] 工作流程調查表，檢索：2008年12月

http://content.ndap.org.tw/main/doc_detail.php?doc_id=486&class_vision=12。

捌、效益與展望

Benefits and Prospects

本書畫類數位化工作流程指南的內容，是參考許多「數位典藏與數位學習國家型科技計畫」參與單位的經驗，綜整各計畫的作法，並輔以理論做補充說明，讓有志參與數位化工作的單位能很快的入門，進行各項的規劃工作。

本指南算是首次的嘗試撰寫，內容上還有些待加強改進的地方，像是每個機構背景與管理的不同、書畫類型的差異、人員預算多寡不一，加上設備隨著科技的進步不斷推陳出新，較難針對細節作闡述，也不適合建議一套軟硬體作為各類單位的建置參考標準。雖然本文件各項數位化工作僅就基本原則作說明，對於參考本文的單位，有比較大的彈性，依照各自的需求，調整規劃適合的方案，亦期望有以下的貢獻：

- (一) 透過淺顯易懂的標準作業程序，提供參與數位化工作，且有收藏品的單位及個人，易於學習及了解。
- (二) 利用數位化工作流程SOP，可節省各計畫訓練新進人員的時間，亦不會造成工作銜接上的遺漏。
- (三) 將SOP落實於數位化工作流程，以加速數位化工作進度，並可控管數位內容之品質。
- (四) 藉由數位化工作流程SOP的建立，可研擬適當的數位化工作程序規範，廣泛提供給本國家型計畫參與機構及未來建置數位典藏的單位參考。

雖然本指南尚未完備，希望未來隨著環境改變與科技進步，能適度調整與充實本指南的內容，讓本文更具參考價值。

玖、結語

Conclusions

在「數位典藏與數位學習國家型科技計畫」起始之初，每個參與單位都投入許多人力及心血在進行珍貴文物數位化工作，就是期望將這些文物不再只能於館藏單位內可以看到，更不是深鎖在各自的收藏庫內，經由科技技術，把這些文物以不同的方式呈現給大眾，甚至是利用網際網路傳送到世界各地，讓更多人瞭解到中華文化的博大精深，且加速數位內容在產業、教育等層面之應用。

爲此，希望透過本指南的產生，將不易呈現的內隱知識與外顯知識做結合⁴²，提供更多欲從事數位化工作的單位，在撰寫計畫書、挑選設備、或是實際工作上，有個參考依據。常可聽到「計畫永遠趕不上變化」，科技進步快速，讓人望塵莫及，雖然如此，仍期盼此份指南的原則性說明，能提供讀者數位化工作的重點與經驗，讓數位典藏工作不再只是大型典藏計畫的專屬，它也是可以很簡單就能學習到，去實際操作的。

數位內容建置不是光靠個人或是某一單位就獨立完成的，它需要大家無私的分享，以及日積月累的經驗提供，並且將心力投入其中，得到最佳的品質，才能將更豐富的文化資產做更有效的展示及應用。

42 內隱知識指的是只能「意會」的個人知識，包括技術及認知層面的之事；而外顯知識則是可以言傳表達的知識。（陳文賢著，《資訊管理》2002，頁288）

參考文獻

References

專書

- 林昭賢、黃光男著，《藝術概論－藝術與人生》，新文京開發出版，2002年。
- 邱吉雄、邱熙中著，《數位基礎攝影》，台北：世潮出版，2003年，初版。
- Harald Johnson著，《數位列印／輸出聖經》，邱芳信譯，台北：旗標出版，2005年，初版。
- Tom Ang著，《數位相機聖經》，施威銘研究室譯，台北：旗標出版，2003年。
- 施威銘著，《數位相片編修聖經》，台北：旗標出版，2005年。
- 凌嵩郎等著，《藝術概論》，台北：國立空中大學，1987年，初版。
- 徐明景著，《數位攝影的技術》，台北：田園城市，2001年，初版。
- 高啓唐等著，《電腦組裝DIY－2006新規格完全攻克》，台北：電腦人文化，2005年，初版。
- 國立故宮博物院等編著，《數位典藏叢書 數位化工作流程－書畫主題小組》，台北：數位典藏國家型科技計畫-內容發展分項計畫，2005年。
- 張台生著，《美術欣賞系列叢書第1冊－國畫》，台灣省立美術館，1991年。
- Roger Hicks著，《現代攝影百科7—靜物與近攝》，莊勝雄譯，台北：授學出版，1997年。
- Roger Hicks著，《現代攝影百科8—攝影棚與燈光》，莊勝雄譯，台北：授學出版，1997年。
- 郭文耀著，《實用攝影學》，台北：國立空中大學，1999年。
- 陳文賢著，《資訊管理》，台北：臺灣東華書局，2002年，初版。
- 陳國寧、何傳坤等，《文物保護手冊》，行政院文化建設委員會，2002年。
- MD研究會、DTPWORLD編輯部編著，《圖解色彩管理的實踐》，博碩文化編譯，台北：博碩文化，2005年，初版。
- 葉至誠、葉立誠著，《研究方法與論文寫作》，台北：商鼎文化，2000年，初版。
- 鄭國裕著，《現代攝影：基礎攝影/專題攝影》，台北：藝風堂，2005年，三版。

Tim Daly著，《數位攝影百科—數位影像與周邊電腦應用》，蕭佳華、王雲霖譯，台北：視傳文化事業，2004年。

Peter Norton著，《計算機概論》，台北：儒林圖書，嚴世傑、金子葳等譯，2004年，初版。

攝影學園著，《DSLR完全探索》，台北：旗標出版，2005年，初版。

橫田伸一等，《デジタル一眼レフ2004春》，日経BFムック，2004年。

水中造型センター編集部，《完全入門デジカメマリンフォト》，株式會社水中造型センター，2004年。

期刊論文

林玉雲著，〈VRA Core、CDWA、與Archaeodata比較研究初探〉，《博物館數位化國際研討會—器物及書畫類論文集》，2003年，頁202-245。

陳昭珍、陳立原等，〈數位化檔案命名原則〉，《國家圖書館館訊》，90年第3期，2002年8月，頁1-5。

鄭邦彥、楊美莉編〈標準作業程序於器物數位化流程之應用—以故宮器數位典藏子計畫為例〉，《數位典藏作業規範與品質管理研討會論文集》，2004年，頁20-38。

網路資源

謝顥丞編，〈平面類典藏品數位化製作之經驗分享與建議〉，國家文化資料庫電子報，發表：2004年11月，檢索：2009年1月，<http://km.cca.gov.tw/epaper/005/>。

謝易耿、蔡順慈著，〈由數位資訊生命週期探討數位典藏工作流程之立〉，拓展台灣數位典藏計畫網站，發表：2008年7月，檢索：2009年1月，<http://content.ndap.org.tw/index/?p=766>。

張志光著，〈數位典藏計畫影像品質管理之探討〉，數位典藏技術工作組織網站，檢索：2009年1月，<http://datf.iis.sinica.edu.tw/Papers/2006da>

[tfpapers/37.pdf](#)。

賈馨潔編，〈什麼是浮水印？〉，數位典藏國家型科技計畫電子報，檢索：2008年12月，http://www2.ndap.org.tw/newsletter06/news/read_news.php?nid=732。

張真誠編，《淺談浮水印》，暨大電子雜誌，檢索：2008年12月，<http://beaver.dlc.ncnu.edu.tw/projects/emag/>。

〈創用CC基本概念—何謂創用CC〉，教育部創用CC資訊網，檢索：2008年12月，http://ccnet.moe.edu.tw/faq_cclist01_q1.htm。

其他

黎韶琪、胡民煒，彩色數碼攝影—攝影師色彩管理手冊，利源書報舍有限公司。

謝東志，故宮書畫數位典藏子計畫數位化典藏情形調查表，2008年11月。

陳曉朋，中國科技大學李石樵數位美術館計畫數位化典藏情形調查表，2005年2月。

鄭麗君，近現代珍貴文物數位典藏系統之研製數位化典藏情形調查表，2008年11月。

吳國淳、梅士杰，〈國立歷史博物館國家歷史文物數位典藏計畫數位化典藏情形調查表〉，2002年05月。

附錄

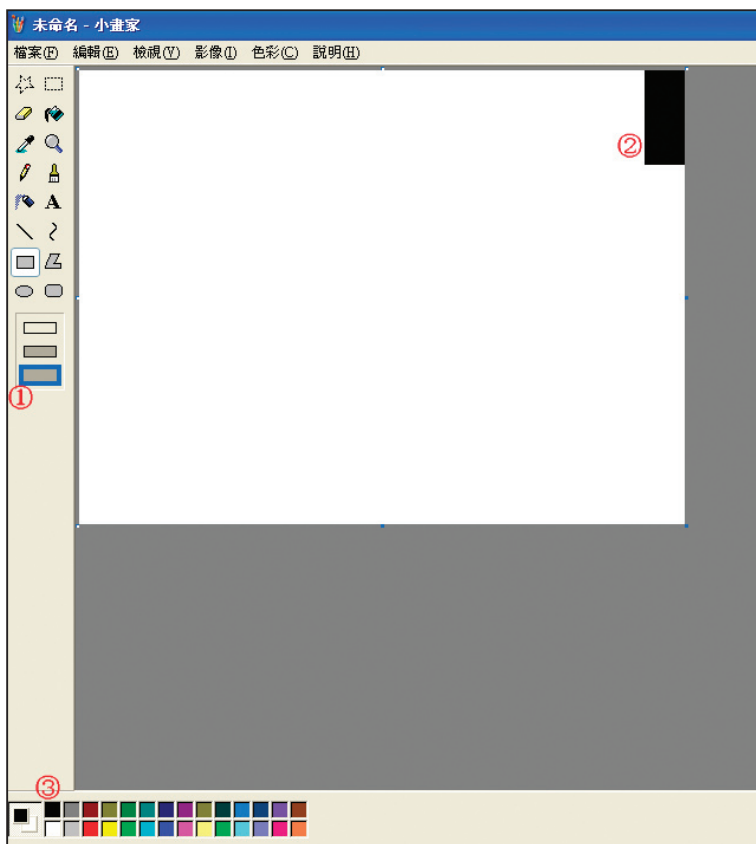
Appendix

附錄一、簡易螢幕校正操作

簡易螢幕校正：利用Microsoft Windows的小畫家繪製檢測用的色塊，再使用此色塊調整螢幕的色溫、明暗及對比。實際操作如下：

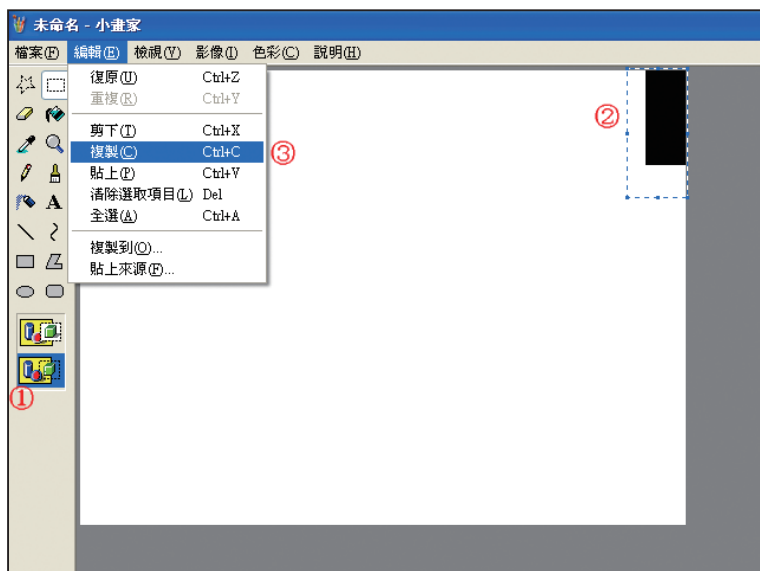
(1) 製作Color Check：

Step 1：開啓小畫家，選擇【繪製方塊】中【填滿無框線】的項目（圖附錄1-1①），沿著繪圖區的右上方繪製一方塊（圖附錄1-1，②），顏色就使用原本小畫家中的黑色（圖附錄1-1，③）。



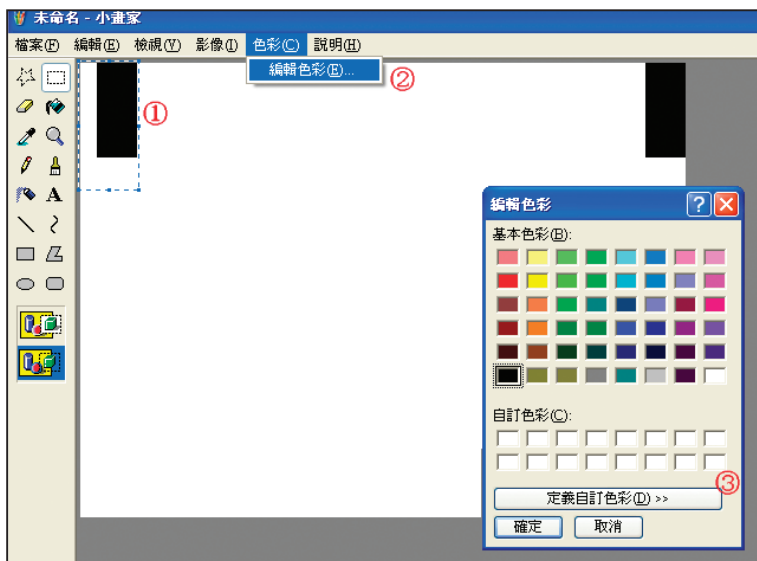
圖附錄1-1

Step 2：使用【選取】中的【透明處理】的選項（圖附錄1-2，①），選取剛剛繪製的方塊（圖附錄1-2，②），再複製所選擇的方塊（圖附錄1-2，③）。

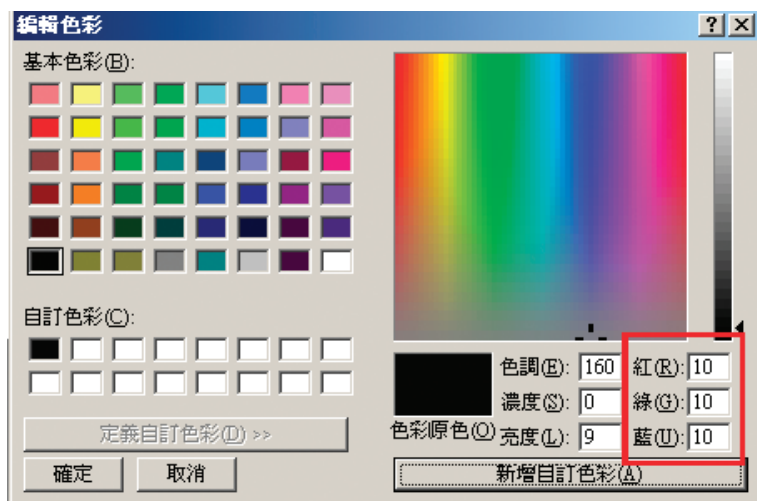


圖附錄1-2

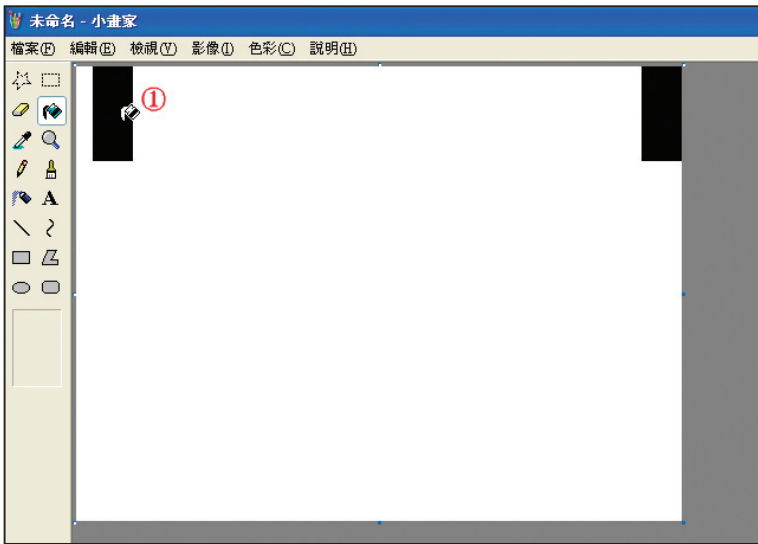
Step 3：使用【貼上】指令將複製方塊貼在繪圖區（圖附錄1-3，①），接著選擇工具列上【色彩】／【編輯色彩】（圖附錄1-3，②）／【定義字訂色彩】（圖附錄1-3，③），在紅、綠、藍三欄位填入數字「10、10、10」後，按【新增自訂色彩】，接著按【確定】（圖附錄1-4），在選擇繪圖工具列中的【油漆桶】，在剛剛貼的方塊上按一下（圖附錄1-5，①），再使用【選取】中的【透明處理】的選項，選取方塊，移動緊貼在剛剛第一個繪製的方塊的左方（圖附錄1-6，①）。



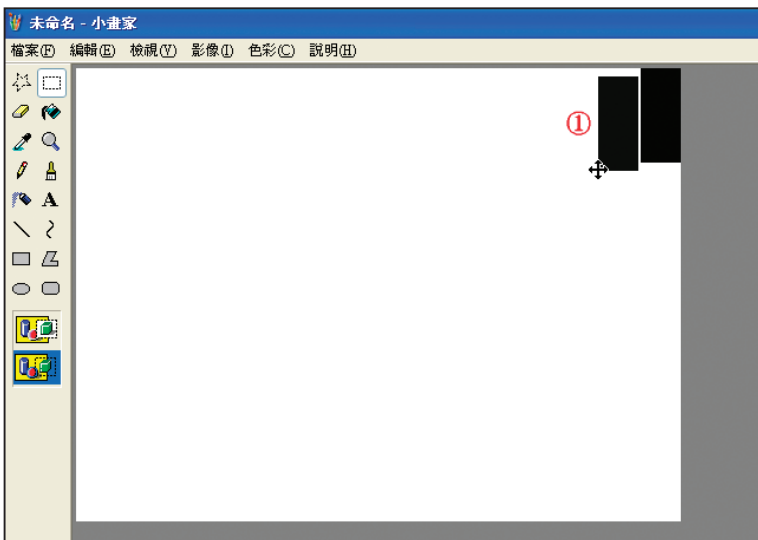
圖附錄1-3



圖附錄1-4

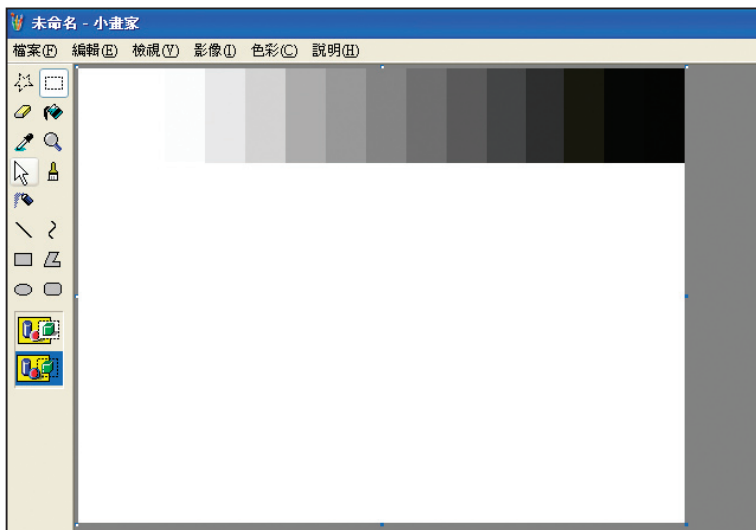


圖附錄1-5



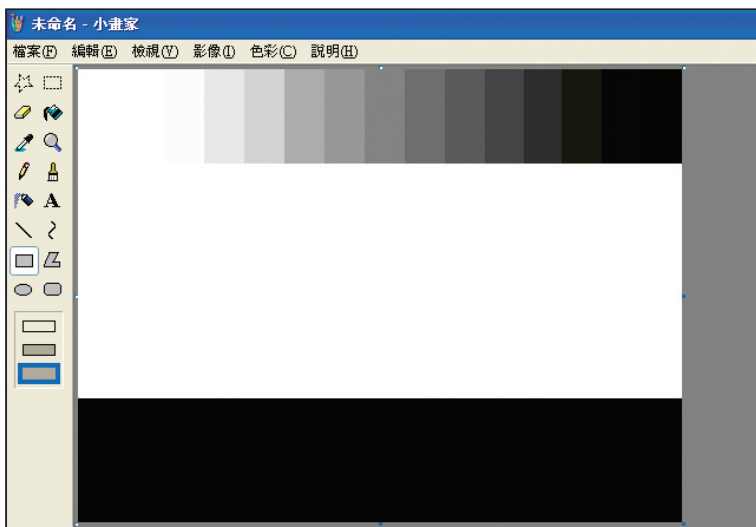
圖附錄1-6

Step 4：重複第三步驟，陸續將紅、綠、藍三色數值以20等比例增加，直到數值各為250（圖附錄1-7）。



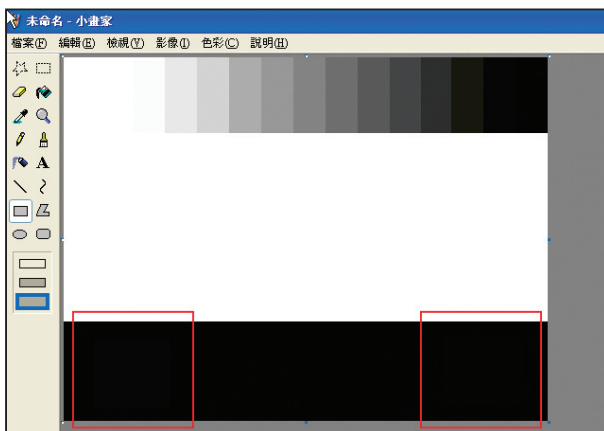
圖附錄1-7

Step 5：接著，在繪圖區下方，繪製一約佔繪圖區1/4的長方形，其色彩是紅、綠、藍各為0的黑色（圖附錄1-8）。



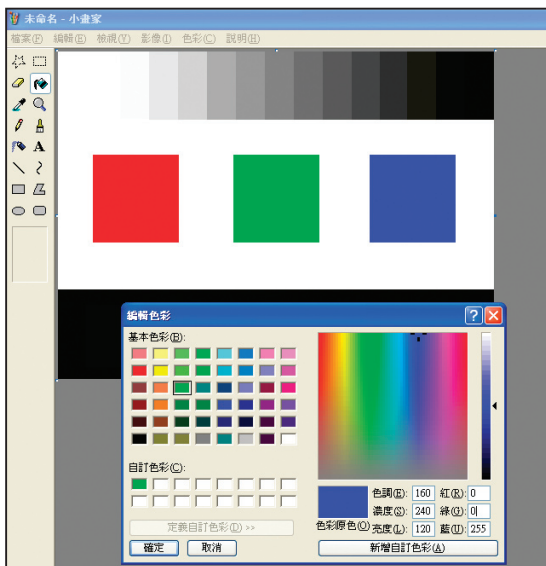
圖附錄1-8

Step 6：在該黑色區塊的左右兩側（不需貼著繪圖區最邊緣）各繪製約佔該黑色區域1/6正方形方塊，顏色各為數字5及10區塊（圖附錄1-9）。



圖附錄1-9

Step 7：在繪圖區中央白色的部分，放上「紅=255、綠=0、藍=0」、「紅=0、綠=255、藍=0」及「紅=0、綠=0、藍=255」的三個正方形區塊（圖附錄1-10）。



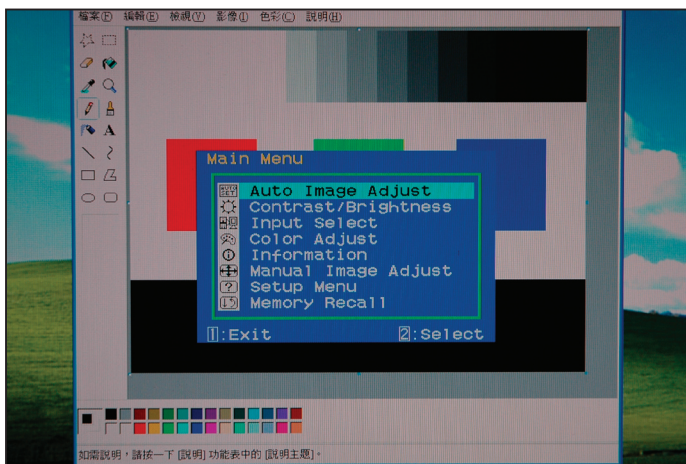
圖附錄1-10

(2)螢幕調整（所操作之螢幕為ViewSonic VG510b）：

Step 1：用小畫家開啓做好的Color Check，利用螢幕本身的按鍵來調整（圖附錄1-11、圖附錄1-12）。

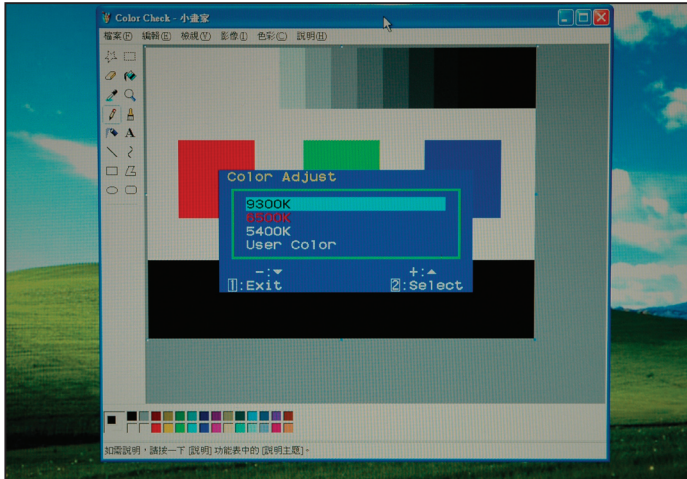


圖附錄1-11

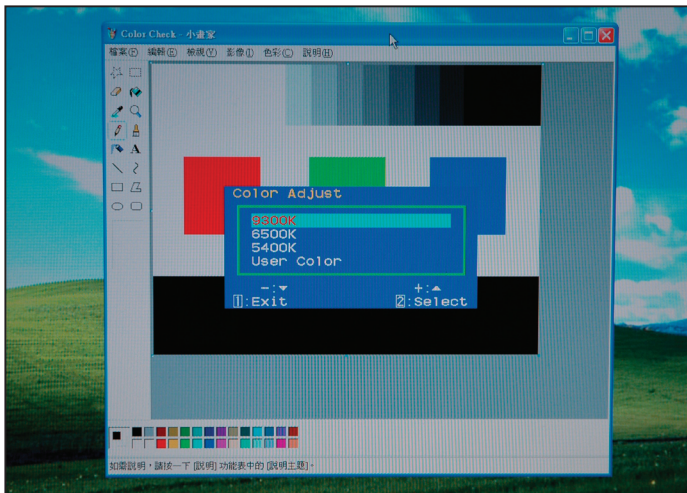


圖附錄1-12

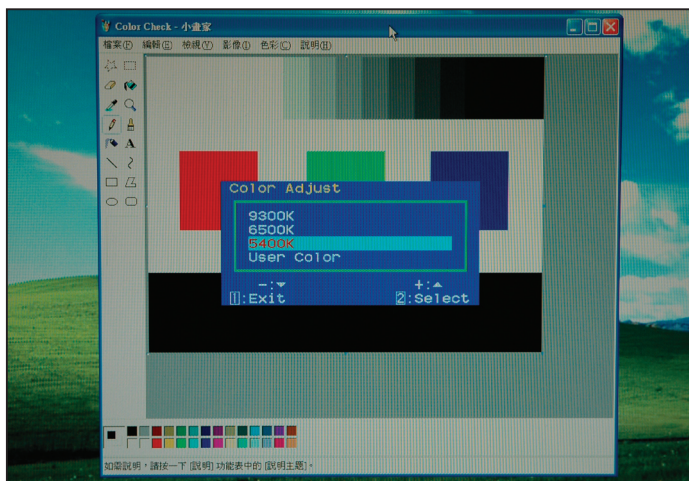
Step 2：調整螢幕色溫，一般來說較適當的色溫介於5500K至6500K（圖附錄1-13），色溫太高會感覺畫面偏藍（圖附錄1-14），太低螢幕色彩則會偏黃（圖附錄1-15）。



圖附錄1-13

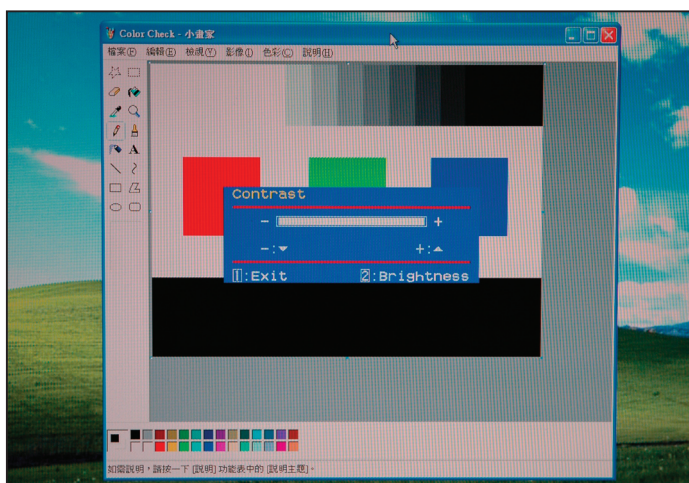


圖附錄1-14



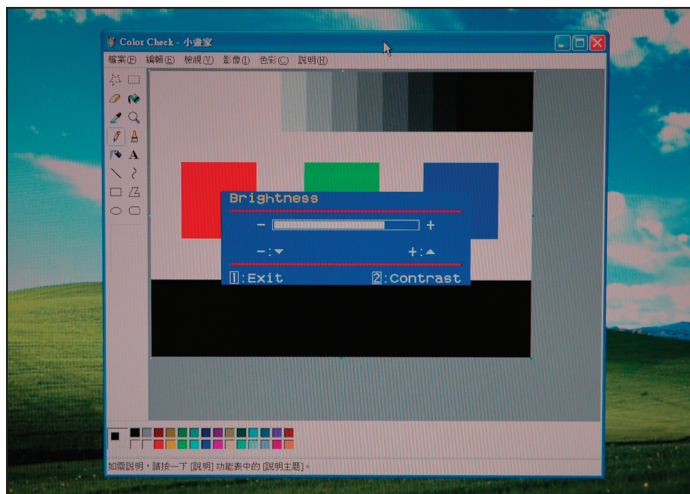
圖附錄1-15

Step 3：調整對比(Contrast)，一般來說最好是調整到最大，以利後續明暗度的調整（圖附錄1-16）。



圖附錄1-16

Step 4：調整明暗度(Brightness)時，需確認ColorCheck的兩個地方，一是Color Check上方的色階白色的部分，能清楚呈現每一層次的階調；第二則是下方黑色帶狀區塊內的兩個正方形色塊，盡可能的讓這兩個色塊相容於黑色大區塊中，但仍可以肉眼區分不同處，如此便可完成螢幕的調整（圖附錄1-17）。



圖附錄1-17

附錄二、歷年參與書畫主題工作組之計畫簡介

主題小組召集人：中央研究院近代史研究所副研究員 王正華小姐

主題小組聯絡人：拓展台灣數位典藏計畫 高朗軒先生

本計畫負責助理：高朗軒 dahurs@asihp.net

王雅萍 decping@gate.sinica.edu.tw

單位	國立故宮博物院
計畫名稱	故宮文物數位典藏系統之研製 書畫數位典藏子計畫
計畫網址	http://www.npm.gov.tw/digitization/introductions/archives.htm
計畫執行年度	91年起
主持人	國立故宮博物院書畫處 李玉珉副處長
聯絡人	國立故宮博物院書畫處 謝東志先生 E-mail : hitosi3@npm.gov.tw
簡介	<p>書畫處所典藏的文物品類，主要分法書、碑帖、繪畫、緙繡四大項，形式則包含了立軸、手卷、冊頁、單片、成扇等，目前總數已逼近一萬一千組件。這些年代久遠的紙絹類文物，由於質地脆弱，保存極為不易，加上博物館必須作經常性的展出，也會加速文物的老化與傷損。有鑑於此，書畫典藏品的數位化工作，就更刻不容緩了。此計畫的執行重點，是希望透過高品質、高階的數位影像擷取，或者正片掃描，來建置圖檔，並且推行以符合ISO12647-2的印刷標準，使得各項推廣的印刷成品，得以呈現最接近文物原件的真實色彩。另一方面由於可以忠實儲存文物影像，並且利用數位檔案永不失真、可重覆拷貝，以及多樣化呈現的特性，得以提供給社會大眾，從事藝術欣賞、學術研究，與各項加值應用。</p>

單位	國立歷史博物館
計畫名稱	國家歷史文物數位典藏計畫
計畫網址	http://digital.nmh.gov.tw/ndap/index.html
計畫執行年度	91至95年【計畫已結案】
主持人	國立歷史博物館副館長 黃永川先生
聯絡人	國立歷史博物館 蘇淑娟小姐
簡介	該計畫書畫類藏品數位化項目共計5類，包含版畫、國畫、法書、西畫、攝影，依計畫書的規劃逐年進行數位化工作。計畫工作內容項目包括：1.發展館藏書畫數位化後設資料及相關系統。2.規劃館藏書畫數位化影像拍攝、圖檔儲存及管理系統，並制定各項工作流程規範。3.與書畫主題數位化機構進行資源合作分享。本計畫經由上述工作，逐步建置博物館藏品數位化系統與博物館數位化工作機制與環境，達到有效產出、管理藏品知識元件及充分運用各類數位化資源之目標，並提供日後研究、教學、文化推廣等加值應用。

單位	中國文化大學
計畫名稱	近現代珍貴文物數位典藏系統之研製
計畫網址	http://140.137.11.178/hkm/System/public/index.jsp
計畫執行年度	93至95年、97年起
主持人	中國文化大學華岡博物館 陳明湘館長
聯絡人	中國文化大學華岡博物館 鄭麗君小姐 E-mail : chenglichun@gmail.com
簡介	以中國文化大學華岡博物館所典藏之近現代畫家水墨、水彩、油畫、書法等為對象，以具有歷史傳承與文化意涵之題材，逐年精選約400餘幅，以高品質數位影像進行數位典藏。數位化後則建立符合最新國際標準的文物詮釋資料，利用數位典藏資料庫的建立，對本校文物進行整理，提供本校文物管理的一致性，作為將來展覽、主題式選件、文物維護等使用，以便於文物的欣賞、教學、研究、管理及出版等服務。第一年引進中央研究院資訊所開發之數位典藏書畫管理系統，與多媒體中心二套系統基礎下，持續研改系統以精進典藏管理功能。並

	<p>加強數位博物館網站設計，以提供全體教、職、生、校友與外界各好的書畫賞析服務與「數位典藏國家型科技計畫」聯合目錄系統需求，提供XML交換格式資料，滿足整合式查詢服務功能。此外，同時行數位典藏的加值應用（含數位學習）之研究，提昇數位典藏價值。目前通過97年度公開徵選計畫，將溥心畬的書畫與手稿進行數位化。</p>
--	---

單位	中國科技大學視覺傳達設計系
計畫名稱	李石樵數位美術館計畫
計畫網址	http://www.cute.edu.tw/~dvcd/LI-digital%20museum/INDEX.htm
計畫執行年度	93年【計畫已結案】
主持人	中國科技大學視覺傳達設計系 簡福鏗系主任
聯絡人	中國科技大學視覺傳達設計系 陳曉朋小姐
簡介	<p>李石樵先生是台灣早期美術運動的重要推動藝術家之一，其以誠懇嚴謹的創作態度及富於思考、哲學批判的個性，建立獨特且高超技巧的繪畫風格，並春風化雨、作育英才，教育不少第二、第三代台灣優秀藝術家，對台灣藝術界與美術界的發展具有舉足輕重的貢獻與價值。李石樵先生逝世後所遺留下的四百餘件油畫、水彩、素描等精采名作及相關資料文物均典藏於李石樵美術館，這些文物作品是台灣美術發展史中重要文化遺產，實需謹慎整理保存以傳承予後代欣賞與研究。</p> <p>本研究之目的即對李石樵美術館所典藏之畫作、手稿及相關資料進行數位化，並建置李石樵數位美術館。執行完成後，預期將對藝術教育的普及與社會文化的提昇有所助益。</p>

單位	中國科技大學視覺傳達設計系
計畫名稱	李澤藩素描創作手稿數位美術館計畫
計畫網址	http://www.cute.edu.tw/~dvcd/art_hall/index.htm
計畫執行年度	94年【計畫已結案】
主持人	中國科技大學視覺傳達設計系 簡福錚系主任
聯絡人	中國科技大學視覺傳達設計系 范銀霞小姐
簡介	李澤藩是日據時代台灣美術發展時期的重要畫家，也是一位畢生獻身藝術作育無數英才的美術教育家，其一生繪畫創作、著述及相關資料文物等，現典藏於李澤藩美術館。這些珍貴資料是台灣美術發展史中重要的文化資產，具有薪火相傳之價值；尤其素描創作手稿，每一富都記載了大師創作的心路歷程，掌握了生命的點滴，更具有鑑賞與研究之價值。本研究之目的即對李澤藩美術館所典藏之素描創作手稿及相關資料進行數位化，並建置李澤藩素描創作手稿數位美術館。

單位	國立嘉義大學中國文學系
計畫名稱	台灣典範書家陳丁奇數位美術館
計畫網址	【建置中，將與嘉大中文系網頁連結】
計畫執行年度	97年起
主持人	國立嘉義大學中國文學系教授兼系主任 蘇子敬先生
聯絡人	國立嘉義大學中國文學系 陳惠蘭小姐 E-mail : chineselit@mail.ncyu.edu.tw
簡介	陳丁奇先生（1911-1994）有「南台書宗」美譽，淡泊名利、正直耿介，超俗遠舉、書風獨特，迭創新境、包羅萬象，創造力之豐沛，罕見其匹。承先啓後、返本開新，為台灣書法史上極重要書家，亦為令人感佩景仰的書法教育家，可謂臺灣數百年來書法發展的一個高峰。其一生，是書道的使命承擔與自得其樂的交融自在。其書法理論體系借鏡日本而融鑄古今，其書法教學與教材兼具藝術態度與科學方法，其書法創作並不止於展現力量之凝鍊矯健與技藝形式之創新多變，而是精進不已地回顧自然「原始」及借鏡傳統與現代「人文」，融攝古

今中日，直向「神妙」的道境探問，終邁進儒釋道之理境，以無執無名、自性圓明而妙合自然、天人一如之神化道境為終極理想，一往無前地探索與創造。

其遺留之藏品，概分四大類：1.書作—已裱者約佔2/5，絕多為傳統掛軸，其中近400件曾收入三本專輯出版，市面上皆已絕版。2.臨書—裝訂成冊未加指導說明者30種；未正式裝訂成冊而或兼示範與指導說明分析者（即臨書教材）59帖百餘種。3.書法教材—基礎教材者52種；其他自運教材者（楷書千字文、楷行草正氣歌、心經、孝經）7種；作品練習素材原稿15袋影印20袋。4.書論—手稿（大多為硬筆字）或其影印、傳統打字者約70篇，長短不一。另外《書道教育概說》一書已出版，《書道月刊》中陳丁奇所發表之文章50餘篇亦已集成《陳丁奇論書粹談》一書出版。

附錄三、成本分析表中部分設備詳細規格

註：以下規格及價錢為2008年調查之結果，僅供各單位參考。

設備名稱	規格	價格
Kodak Q-13 校色板	內附灰階卡及色彩校正卡兩張上有尺規，長8.5吋	NT1,200
三向雲台	三向獨立控制，附有安全快拆片，可裝載中或大型相機，穩固無比。重:1.05KG 承載:6KG 高:14CM	NT2,000
SLS-LS96HAB 中型氣壓式燈架	<ol style="list-style-type: none"> 1.陽極鍍黑鋁管，表面毛細抗反光處理，氣壓避震中柱，延長燈光壽命 2.收縮高：111公分 3.高度：125.5-286公分 4.淨重：1.85KG 5.載重：7公斤 	NT2,900
POLARIS 電子測光錶	<ol style="list-style-type: none"> 1.入射、反射式測光 2.連續光測光 3.有線、無線閃光測光 4.多重閃光計算 5.自動斷電省電設計 6.使用一個3號電池 7.自動電量顯示 8.個性化EV微調 9.測光範圍EV1-19.9 10.精確度0.1EV 11.重量93公克 	NT6,830

設備名稱	規格	價格
Epson Stylus Pro 7900 24" 大尺寸印表機	1.色彩校樣及藝術作品輸出列印 2.最大列印尺寸24inch 3.最大列印解析度 2880x1440dpi 4.彩色2520孔噴嘴 (360X7)(藍色/靚紅色/淡藍色/淡靚紅/黃色/橘色/綠色) 5.全彩影像 A1尺寸 6.列印速度 每頁約3.3分鐘(720x720dpi) 7.列印範圍： 滾筒紙：406mm~610mm 單張紙：210mm~610mm 8.作業系統： Microsoft Windows 2000 / XP / Vista / Mac OS X 10.3.9或以上版本 9.更詳細規格請參考網站： http://w3.epson.com.tw/epson/index.asp	—
Apple Mac Pro 2.8G 8核心	1.處理器2.8GHz 四核心 Intel Xeon *2 2.記憶體2G 800MHz DDR2 EC 全緩衝DIMM 3.磁碟機 320GB SATA 3GB/s：7200 rpm：8MB 快取 4.顯示卡 ATI Radeon HD 2600 XT 256MB，兩個雙連結DVI連接埠 5.更詳細規格請參考網站： http://www.applex.com.tw/	NT98,900
EIZO CG241-WLCD 色管螢幕	1.螢幕尺寸 24.123 吋 2.最高解析度 1920 x 1200 像素 3.視角：水平178°；垂直178° 4.色彩支援 1,6770 萬色 5.亮度 30250 cd/m2 6.對比 850400：1 7.反應時間 164 ms	NT70,000

設備名稱	規格	價格
	8.點距：0.27058mm x 0.270mm 9.螢幕處理 抗反光處理 10.傳輸 DVI-I 29pin；HDCP supported2I、 FireWire 400、USB 2.0 11.更詳細規格請參考網站： http://www.gwic.com.tw/	—
Hasselblad 503CW相機	1.類型：可換鏡頭、中片幅手動對焦單反相機 2.對焦系統：MF手動對焦 3.快門速度：鏡間快門，B門、1-1/500秒 4.取景器：折合式對焦罩、4.5倍放大、D型明亮對焦屏 5.更詳細規格請參考網站： http://www.xiangji.cn/	—
HP ColorLaser Jet5550DN	1.列印型式：雷射 2.解析度：600x600 dpi 3.列印速度(ppm)：28(黑色/彩色) 4.最大輸出尺寸：A4 5.更詳細規格請參考網站： http://tw.dcvview.com/	NT74,000
Eyelike eMotion 22 數位機背	1.快門範圍：32s-1/10000s 2.影像尺寸：5344x4000(1/4 shot)、10688x8000 16 shot) 3.影像格式：3x6 bit RGB 4.ISO感光度：50/100/200 5.感光元件：CCD，48x36mm2 6.更詳細規格請參考網站： http://www.dcvviews.com/_eyelike/em22.htm	NT900,000

附錄四、書畫數位化工作流程指南相關網站

1. 數位典藏與數位學習國家型科技計畫
<http://teldap.tw>
2. 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
<http://content.ndap.org.tw>
3. 數位典藏與數位學習國家型科技計畫 藝術與圖像主題小組
<http://content.ndap.org.tw/index/?cat=6&team=4>
4. 數位典藏與數位學習國家型科技計畫 聯合目錄系統
<http://catalog.ndap.org.tw/dacs5/System/Main.jsp>
5. 數位典藏與數位學習國家型科技計畫 數位技術研發與整合計畫
<http://dats.ndap.org.tw>
6. 數位典藏與數位學習國家型科技計畫 後設資料工作組
<http://metadata.teldap.tw/>
7. 數位典藏與數位學習國家型科技計畫 數位核心平台計畫
<http://core.teldap.tw/>
8. 數位典藏與學習之學術與社會應用推廣分項計畫
<http://aspa.teldap.tw/>
9. 故宮文物數位典藏系統之研製 書畫數位典藏子計畫
<http://www.npm.gov.tw/digitization/introductions/archives.htm>
10. 國立歷史博物館國家歷史文物數位典藏計畫
<http://digital.nmh.gov.tw/ndap/index.html>
11. 中國文化大學近現代珍貴文物數位典藏系統之研製
<http://140.137.11.178/hkm/System/public/index.jsp>
12. 中國技術學院視覺傳達設計系李石樵數位美術館計畫
<http://www.cute.edu.tw/~dvcd/ll-digital%20museum/INDEX.htm>
13. 中國科技大學李澤藩素描創作手稿數位美術館計畫
http://www.cute.edu.tw/~dvcd/art_hall/index.htm

14.行政院文化建設委員會 國家文化資料庫

<http://km.cca.gov.tw/>

15.攝影家手札

<http://www.photosharp.com.tw/photosharp20/>

16.楔石攝影怪兵器專賣店（專賣攝影器材）

<http://www.kphoto.com.tw/>

17.DView數位視野

<http://www.dview.com.tw/>

18.精品電腦

<http://www.applex.com.tw/>

國家圖書館出版品預行編目資料

書畫數位化工作流程指南/高朗軒，陳秀華作。
-- 初版。 -- 臺北市：數位典藏拓展台灣數位
典藏計畫， 民98.04
面： 公分
參考書目：面
ISBN 978-986-01-8161-6(平裝)

1.文獻數位化 2.文物典藏 3.書畫
4.工作說明書

028.026

98006346

書畫 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、林慧菁、高芷彤、林芳志

作者：高朗軒、陳秀華

審稿者：私立世新大學資訊傳播學系 蔡順慈副教授

私立中國文化大學資訊傳播學系 徐明景副教授

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轉

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：李維創意工作室

排版印刷：禾古精緻印刷有限公司

中華民國98年4月初版

ISBN 978-986-01-8161-6

版權所有 非賣品