

# 貝類標本數位化工作流程指南

## 致謝

感謝中央研究院生物多樣性中心、行政院農業委員會水產試驗所海洋漁業組、國立台灣博物館及國立中興大學生命科學系等單位的計畫主持人及相關工作人員，撥冗協助本計畫的調查工作，使本文得以有詳細的資料，彙整各單位實際作業情形及經驗，本文內容得以更為完整。特別感謝中央研究院生物多樣性研究中心巫文隆研究員擔任本數位化工作流程指南評論人的工作，同時也感謝台灣本土貝類之數位典藏計畫助理林恆瑋先生及本計畫同仁於撰寫期間的協助與建議，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，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，製作成兼具趣味性與啟發性的數位素材，既供民眾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增值方面的合作機會。「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、研究與商業增值的過程，以利呈現台灣的文化與自然多樣性，並讓更多國內外民眾體會並珍視我國歷史文化之富盛與自然生態之茂美。

在典藏與增值數位內容的同時，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 20 冊不同主題的數位化工作流程指南（這 20 冊內容都可自「拓展台灣數位典藏」網站的「數位化書籍」主題下載全文電子檔）。

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 20 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，預訂於今年出版完畢。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、影像資料、影音資料、文字資料、色彩管理、委外製作和數位內容保護與授權等，這八項共通原則都成為我們調查、研究與撰寫指南的主題內容，預計於 2012 年完成出版。

在規畫寫作精選物件指南與共通原則指南的同時，我們為這兩大類指南設定了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」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



謹誌

中華民國 100 年 3 月 29 日

# 目錄 | CONTENTS

致謝	002	陸、數位內容保護	042
出版序	003	一、數位版權管理技術 (Digital Rights Management, DRM)	043
壹、引言	008	二、數位浮水印 (Digital Watermark)	044
一、研究背景	009	柒、設備成本分析	046
二、現況分析	010	一、數位化設備與工具	047
貳、數位化工作流程圖	013	二、成本分析	050
參、前置作業	016	三、人力資源	051
一、工作規劃與標準制訂	017	捌、結論與建議	053
二、標本測量與清單建立	020	參考文獻	055
肆、物件數位化程序	023	附錄	059
一、拍攝前準備	024	附錄一、中央研究院台灣本土貝類數位典藏計畫後設資料表單	060
二、數位化方式	025	附錄二、認識貝類	067
三、數位影像後製	033	附錄三、數位典藏標本影像浮水印處理技術	074
伍、後設資料與資料庫建置	035		
一、何謂後設資料 (Metadata)	036		
二、後設資料參考規範	036		
三、後設資料與資料庫建置	039		

# 壹、引言

## Introduction

### 一、研究背景

在動物界中有一類動物稱之為「軟體動物 (Mollusks)」，牠們具有外殼，身體不分節、體表柔軟濕滑；體軀是由內臟團、外套膜及足部所構成的無脊椎動物。牠們大多能由體表分泌出碳酸鈣質 (CaCO<sub>3</sub>)，形成各式各樣堅硬的石灰質外殼，用作棲身及保護自己之用，也因這樣的特徵，牠們通常被稱之為「貝類」。<sup>1</sup> 貝類的種類繁多，至今已記載約十一萬五千多種，僅次於節肢動物，其中化石的種類就有三萬五千種，為動物界的第二大門。<sup>2</sup>

世界上對貝類的研究工作早在希臘哲學家亞里斯多德 (Aristotle, 公元前 384~322) 時期就已經相當進步；亞里斯多德當時就依據貝殼的有無，將貝類分為「有殼」與「無殼」兩大類，也根據貝類的棲息環境，分成「陸棲」、「淡水」及「海棲」貝類。<sup>3</sup> 貝類的研究方式，根據貝殼的數目、鰓的構造、神經的結構及體制的型式等重要特徵，目前較常用而合理的分類系統，是將軟體動物分為尾腔綱、溝腹綱、多板綱、單板綱、掘足綱、雙殼綱、腹足綱及頭足綱共八類；適合貝類生長的环境主要分布於地中海區、北極區及印度 - 太平洋區等全球 16 個區域，而台灣正好位處於世界貝類分布最廣最豐富的印度 - 太平洋貝區 (Indo-Pacific Shell Province)，因此造就了台灣相當豐富的貝類生態環境。<sup>4</sup>

整理與檢視台灣貝類的採集歷史與紀錄，肇始於 1856 年英國人 R. Swinhoe (1836-1877) 來台前後的十年的採集調查 (1856-1866)，Mr. R. Swinhoe 為英國早期駐中國副領事，當時他將在台灣所採集到之標本皆寄回英國大英自然歷史博物館並加以鑑定發表，也因此揭開了台灣貝類學研究的序幕。<sup>5</sup> 接續歐洲人留下的採集研究，為日據時期重要的貝類採集學者，包括堀川安市、鹿野忠雄和黑田德米等多人，於此奠定了相當深厚的基礎。研究中較為重要的資料為黑田先生於

1 〈什麼是軟體動物〉，貝類人文資料庫，檢索：2010 年 11 月，  
<http://shellmuseum.sinica.edu.tw/>。

2 巫文隆，《台灣經濟性貝類研究參考圖冊》，行政院農業委員會出版，1997 年，頁 2。

3 同前註，頁 2。

4 台灣貝類資料庫，檢索 2010 年 11 月，<http://shell.sinica.edu.tw/>。

5 巫文隆，《台灣軟體動物學研究的回顧與展望》，1985，中國水產，396 期，頁 22。

1941 年所發表的《台灣目錄及新種描述》的論文，總共登錄了 1,492 種台灣貝類<sup>6</sup>，貝類學的研究在台灣開始有了較完整的採集蒐藏及詳細的紀錄與資料庫。

由於台灣貝類研究相較於其它各國較晚起步，而十八世紀後的台灣貝類模式標本與相關文獻資料亦散佚各地，對台灣貝類研究而言，甚為可惜。所幸於 1970 年台灣本身研究本土性貝類的肇端，「中華民國貝類學會」在台灣省立博物館（現改稱為國立台灣博物館）成立之後，隨著各學術機構紛紛建立，有更多的學者相繼投入軟體動物學的研究，在前輩學者們的努力之下，台灣貝類的研究至今已有相當的成果。而這些珍貴的標本與研究成果倘若僅收藏於各典藏機構與單位，隨著時間的流逝，標本與文獻等資料亦將逐漸損耗，實為相當可惜之事；綜觀現今科技的技術，若將這些成果予以數位化保存，不但可以留住典藏品的最佳狀態，透過數位資訊無遠弗屆的傳遞能力，亦可將這些成果分享至世界各地，達到資訊交流分享與教育研究等目的。

為了推動數位化工作，「數位典藏與數位學習國家型科技計畫」（以下簡稱數位典藏計畫）於 2002 年（民國 91 年）開始執行，各參與計畫單位經過多年的努力，已累積相當豐富的成果。有鑒於各典藏單位計畫資源及設備不盡相同，導致數位化工作之差異性甚大，為了整合數位化工作流程並結合各典藏計畫之經驗，故著手撰寫數位化工作流程指南叢書，希望作為數位化工作之參考指標。工作流程指南除作為執行機構新進人員之作業手冊，亦同時提供未能加入數典計畫之機構單位參考；另一方面，也藉此鼓勵更多單位能投入數位典藏行列，培育數位典藏專業人才。

## 二、現況分析

四面環海的台灣本屬海島型氣候，恰巧位於亞熱帶與熱帶的會合處，因此孕育出數量繁多且豐富的生物資源，而貝類的種類亦高達 3700 種以上。但社會的進步與繁榮，隨之而來的破壞與環境汙染，生物多樣性的優勢亦逐漸遞減，

許多早期常見的野生動物亦不復見，僅能在博物館或相關書籍中得知牠們的生活習性，當然豐富多元的貝類也無法倖免於難。在透過數位典藏各單位的努力下，期望將台灣地區生物之美呈現在大眾眼前，亦藉此讓社會大眾得知環境保育的重要；於數位典藏計畫中，有許多單位投入貝類標本的研究與數位化工作，這些單位皆擁有豐富的貝類典藏與相關文獻資料，以下便針對各典藏單位之數位化方式與貝類標本的典藏狀況做初步的介紹：

【一】	
單位	中央研究院生物多樣性研究中心
計畫名稱	台灣本土貝類之數位典藏計畫〔91~〕
計畫網址	<a href="http://shell.sinica.edu.tw/">http://shell.sinica.edu.tw/</a>
館藏記錄	台灣貝類資料庫已建置有台灣貝類 277 科 3,746 種，是由台灣貝種名錄、台灣貝類標本名錄、台灣貝塚貝類、貝類化石、貝器、貝種科名、地理分布資訊、貝類文獻、貝類新種及新紀錄種名錄、貝字百譜、世界常見貝類、貝類齒舌及微細構造等子資料庫所組成；提供貝類形態特徵、棲息環境、分布地點等訊息，目的在於讓使用者瞭解台灣貝類的多樣性並能快速查詢台灣貝類的相關資料。為了與國際接軌，亦陸續建立國際貝庫及英文網站介面，盼能與世界貝類資料整合。
【二】	
單位	國立台灣博物館
計畫名稱	貝類模式標本及淡水貝類標本數位化計畫〔94 年，已結案〕 貝類腹足綱原始腹足目標本數位化計畫〔95 年，已結案〕 貝類腹足綱中腹足目標本數位化計畫〔96 年，已結案〕
計畫網址	<a href="http://irs.ntm.gov.tw/plan_B/plan_Ba.htm">http://irs.ntm.gov.tw/plan_B/plan_Ba.htm</a>
館藏記錄	在 94 年度《國立臺灣博物館館藏貝類模式標本及淡水貝類標本典藏數位化計畫》中，已完成貝類模式標本正模 39 種 39 件，副模 2 種 2 件及淡水貝類標本共 80 種 810 件之數位化作業。有鑒於數位化之物件能有更長之生命週期，以及較佳的資訊利用效益，因此繼而在 95 年度提出《國立臺灣博物館館藏貝類腹足綱原始腹足目標本典藏數位化計畫》共計完成原腹足目貝類標本共 125 種 1242 件數位化。於 96 年度執行《貝類腹足綱中腹足目標本數位化計畫》典藏工作，以作為本館加入典藏計畫之基礎，原計將完成 18 科 233 種 1461 件標本之數位化，但於執行計畫時，發現因標本年久遠，分類系統大多有所更動而有不同，故與實際成果有些許差異，總計完成 30 科 181 種 1461 件標本之數位典藏工作。
【三】	
單位	行政院農業委員會水產試驗所海洋漁業組
計畫名稱	臺灣沿海海洋生物標本之數位典藏—魚、貝、甲殼類〔93 年，已結案〕
計畫網址	<a href="http://www.tfrin.gov.tw/">http://www.tfrin.gov.tw/</a>

6 巫文隆，〈台灣貝類多樣性研究現況暨資料庫網站〉，檢索：2010 年 11 月，  
<http://2008checklist.biodiv.tw/disc2008/index.html>。

館藏記錄	水產試驗所自 1929 年成立後，典藏了許多珍貴的水產生物標本。包括魚、貝、甲殼類。在魚類方面係由本所試驗船長期進行各種調查的漁獲物，並輔以魚市場調查蒐集的標本為主，少數來自日據時代遺留或漁民贈送的標本，範圍遍及台灣沿近海及澎湖、東沙、南沙太平島等海域，標本數達 2400 件以上。在軟體動物方面係以貝類及頭足類為主，包括台灣沿近海域、離島及深海試驗調查所得的標本，達 200 件以上；甲殼類方面係以本所執行多年的台灣周邊水域深海漁業生物調查採獲的深海蝦、蟹標本為主，約有 150 件以上。
【四】	
單位	國立中興大學生命科學學系
計畫名稱	臺灣頭足類資料庫（93 年，已結案）
計畫網址	<a href="http://content.ndap.org.tw/main/plan_detail.php?class_plan=14">http://content.ndap.org.tw/main/plan_detail.php?class_plan=14</a>
館藏記錄	本實驗室自 1997 年 1 月起開始系統性的收藏、研究之頭足類至 2003 年 10 月止，共登錄 1,798 件，包括共 26 科 57 屬約 131 種的標本，其中已有 427 件送到國立自然科學博物館無脊椎動物收藏組做永久收藏。採集的標本全來自台灣附近海域，棲地範圍包括潮間帶、大陸棚、大陸斜坡、大洋及深海地區，堪為國內頭足類標本收藏最齊全的單位。

一般來說，「貝類標本」之定義應包含軟體動物之齒舌、內臟器官、基因序列及貝殼等各類組織與貝殼標本，惟因上述典藏單位之館藏與數位化方向，仍以「貝殼」典藏品為主要執行方向，故本指南亦以「貝殼標本」數位化工作為主要討論方向。縱觀各單位對於貝類標本保存之方式，早期皆是以傳統相機拍攝，再將影像沖洗成幻燈片以進行保存，但幻燈片會隨著時間和溫濕度之差異而漸漸褪色，所以在保存上會有相當大的風險。

但隨著數位相機技術的成熟，今日貝類標本的保存已改用數位拍攝之方式來進行，而早期拍攝的貝類幻燈片，也已變為被數位翻拍或掃描的主要典藏對象。除了平面影像拍攝外，中央研究院生物多樣性研究中心採用了 3D 環物拍攝技術，將貝殼標本進行 360 度的數位化拍攝作業，完成的 3D 影像可讓使用者在網頁上恣意翻轉與觀看貝殼標本各個角度的外觀。本指南便嘗試結合上述各單位的實務經驗，彙整出一套貝類標本數位化工作流程，以作為工作進度與數位品質的控管，讓各界能參考使用，並順利達成一定水平的數位影像。

## 貳、數位化工作流程圖

Digitization Flowchart

在物件進行數位化之前，必須針對全盤的工作進行嚴謹規劃，以收事半功倍之效。貝類標本數位化工作主要分為三大項，分別為前置作業、數位化作業及後設資料的建立。「前置作業」主要為執行數位化作業的全盤規劃，即依物件的特性選取適當的數位化方式、訂定檔案規格、命名原則、人力編制、標本清點與整理等；「數位化作業」則是說明數位化的步驟，利用數位相機、立體顯微鏡進行平面拍攝以及 3D 環物攝影技術拍攝貝殼標本的數位影像等過程；另外，「後設資料的建立」則是與「前置作業」、「數位化作業」兩工作同步進行，主要為建立數位化物件的後設資料，並將數位化成果放置網頁開放檢索使用。

為能將實務經驗彙整與傳承，茲將歷年貝類標本相關主題計畫成員之數位化作業流程歸納如圖 2-1，詳細流程介紹請參閱相關章節（第參章、第肆章）之說明。

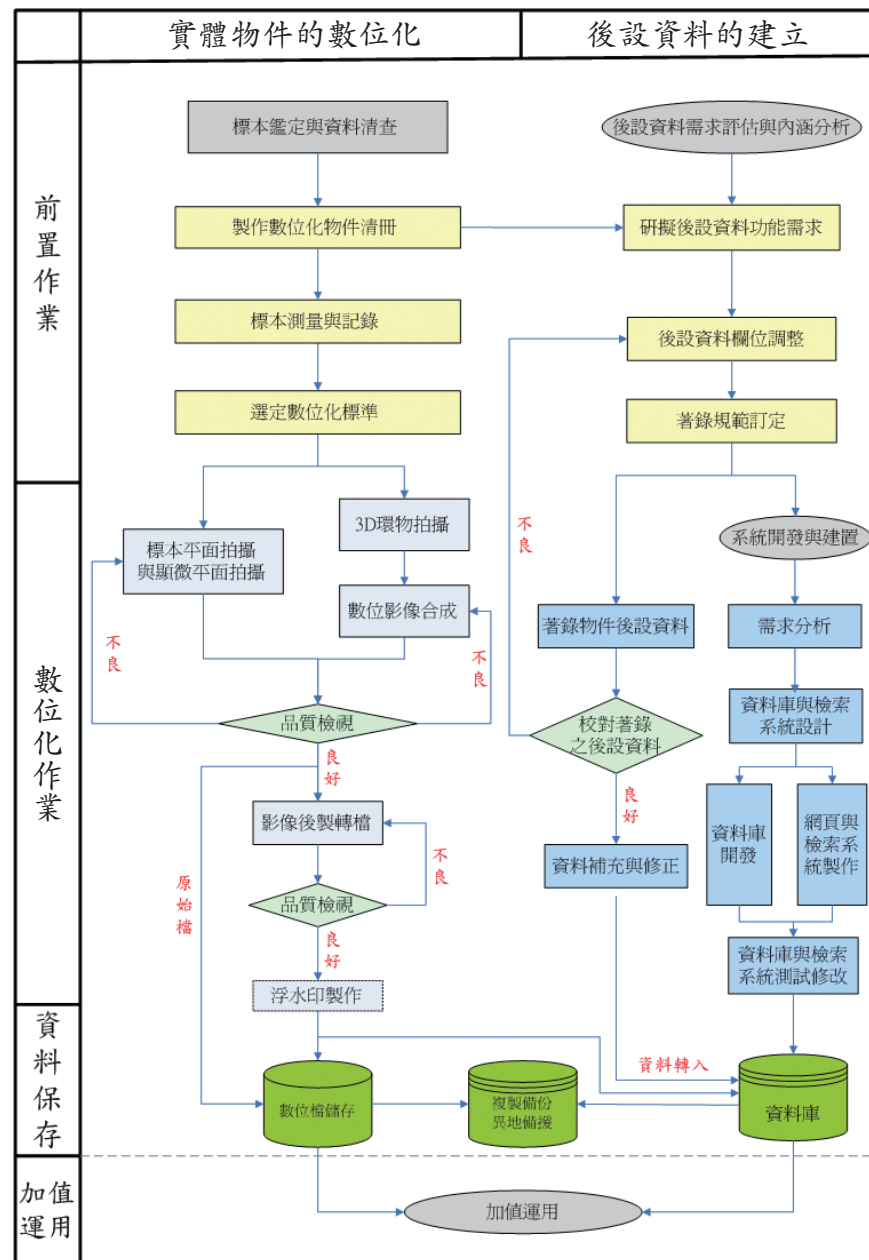


圖 2-1、貝類標本數位化工作流程圖

# 參、前置作業

## Preliminary Procedures

數位化工作的流程規劃中，「前置作業」具有很重要的關鍵性，此步驟不但能重新檢視典藏品的各項狀況外，並可更新與校對藏品資訊，必要時亦可再次制訂完善的管理與存放原則。雖然典藏品的清點與整理工作繁瑣且耗時，但釐清所有典藏品的各項狀態，對蒐藏單位與典藏品來說，將大大提升藏品永久性的保存意義。因此，建議由資深或具相關經驗的研究人員，於此步驟進行全盤的工作規劃。

一般而言，前置作業的工作項目大致包括典藏品的清點與標準規格的制訂兩大項，這樣的工作模式在貝類標本的數位化工作中也不例外，以下便針對貝殼標本的前置作業工作內容，進行概略的說明與介紹：

### 一、工作規劃與標準制訂

#### (一) 選定數位化方式

以目前的數位化技術來說，要將典藏品轉換為數位資料的方式主要可分為數位相機拍攝和數位掃描機掃描兩種，而根據各類典藏品之體積、形狀和材質的不同，數位化方式也會有所差異。軟體動物共分為八大綱，但擁有貝殼的僅存在於腹足綱、雙殼綱、掘足綱、單板綱、多板綱和頭足綱等六綱；而各綱的貝殼標本外形豐富多變且大小不均，所以針對貝類標本之數位化工作，建議可採用數位相機拍攝的方式來進行。

依據各單位之經驗來看，各類貝殼標本之尺寸差異極大，因此必需視標本狀況來安排拍攝方式。基本上，尺寸 $\leq 0.5\text{cm}$ 的貝殼都會建議採用立體顯微鏡進行拍攝，藉以清楚攝得貝殼標本的形態及特徵；而其它的標本以數位單眼相機或更高階的數位機背進行拍攝即可。於選定拍攝方式後，則需著手準備拍攝器材與規劃拍攝環境與流程，因為完善的規劃與作業流程，是取得高品質影像的不二法門。

#### (二) 數位檔規格制訂

一般常用的圖檔類型大致可分為向量圖 (Vector Graphics) 與點陣圖

(Bitmaps)<sup>7</sup>，而數位攝影所產生的影像檔，則屬於點陣圖檔的範疇。因為各種圖檔格式的研發生成，皆具有其特性與適合用途上的考量，所以在格式的規劃上可依照各檔案格式的特性進行安排。例如，TIFF 檔具備無失真壓縮的高品質影像，並且具備極高的相容性，符合數位典藏影像檔保存與後續加值用途的需求，所以目前許多計畫的數位典藏檔皆使用 TIFF 檔格式。以下便提供各檔案格式的比較表（表 3-1），以作為規格製訂的參考。

表 3-1、檔案格式比較表<sup>8</sup>

檔案格式	檔案類型	顏色模式	壓縮特性	特性
RAW	點陣式	全彩	無失真壓縮	檔案會比較大
JPEG	點陣式	全彩	失真壓縮	檔案容量小，但影像會有一定程度失真
JPEG2000	點陣式	全彩	失真壓縮或無失真壓縮	以不同的濾波器可做失真或無失真壓縮，可對雜訊做更正
TIFF	點陣式	全彩	無失真壓縮	適宜做印刷用的圖檔格式
GIF	點陣式	256 色	—	支援透明色彩，及顯示動畫
BMP	點陣式	全彩	—	為 windows 標準的影像格式，適合作原始影像檔
PNG	點陣式	全彩	—	支援透明色彩，但不具動畫效果

在檔案規格的制訂上，數位典藏與數位學習國家型科技計畫亦針對不同的用途規劃了典藏級（單位永久典藏使用）、商務級（應用加值輸出使用）和公共資訊級（網路瀏覽使用）三種格式（表 3-2）；另外，在此也提供中央研究院

生物多樣性研究中心 - 台灣本土貝類數位典藏計畫的檔案規格表（表 3-3），該計畫在貝類標本相關數典計畫中，具有多年的數位化相關經驗。各單位在執行規劃作業時，可參考上述兩筆規格資料表，並依造自身的需求來設計最適宜的檔案規格。關於規格表中解析度 (Dot Per Inch, DPI)<sup>9</sup> 的制訂，主要為數位檔後續加值印刷所需之設定，而檔案可清晰輸出之尺寸則以數位檔案畫素和印刷解析度大小來決定，一般高品質印刷的解析度至少都須設定為 300dpi 以上。

表 3-2、數位典藏與數位學習國家型科技計畫檔案規格

	典藏級	商務級	公共資訊級
檔案格式	RAW 或 TIFF	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	視網站設計需求、72dpi

表 3-3、中央研究院生物多樣性研究中心 - 台灣本土貝類資料庫檔案規格<sup>10</sup>

	典藏級	網頁用圖	網頁縮圖預覽圖
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、600dpi	72dpi	72dpi

隨著數位化技術的不斷研發與進步，數位檔案能呈現的影像品質也將越趨卓越，而檔案規格的擬定，也關乎著數位檔未來用途的彈性與廣度；不過，在追求高影像品質的同時，也須考慮時下的最新技術是否為最適合該單位的影像規格，不論從軟體、硬體或未來用途上皆須進行審慎的評估與考量。

### （三）檔案命名原則

目前對於數位檔案的命名方式並無統一的標準，但命名規則卻與數位化資料的管理與搜尋有著密不可分的關係。從檔案管理的角度出發，建議各典藏單

7 蔡永橙、黃國倫、邱志義等著，《數位典藏技術導論》，台北：台大出版中心，2007 年 11 月，頁 187。

8 李佩瑛、王雅萍、高朗軒著，《數位化工作流程指南：色彩管理》，台北市：數位典藏拓展台灣數位典藏計畫，2009 年 4 月，頁 34。

9 徐明景著，《數位攝影的技術》，台北：田園城市，2001 年，頁 202。

10 林恆璋，〈中央研究院生物多樣性中心—台灣本土貝類之數位典藏計畫數位化情形調查表〉，2009 年 10 月。

位於進行命名工作時，可將下列幾點納入考量範圍：<sup>11</sup>

- a. 檔案名稱必須能與 **Metadata** 作結合。
- b. 可藉由檔名辨識資料的提供單位，並建立檔名於系統中的唯一性。
- c. 檔名能支援同一物件之多種檔案格式及使用目的，並可依檔名回溯找到數位化物件。
- d. 未來加入國際暨有之命名系統時，如 **URN**、**DOI** 等，能直接由此檔名加上國家識別碼，而成爲國際間唯一的號碼。
- e. 符合各種網路資源之命名規則：
  - (a) 使用 **ASCII code** 命名
  - (b) 檔案名稱英文字大小寫不作區分
  - (c) 不使用 %、/、?、#、\*、- 字元

此外，爲能節省人力並讓檔案便於管理流通與收藏，中央研究院生物多樣性中心－台灣本土貝類數位典藏計畫，已將「一維條碼」與「二維條碼」標籤的技術導入典藏檔案管理系統中。<sup>12</sup> 一維條碼主要應用在搭載文獻編號與標本號的資訊，目的是爲方便管理者瞭解典藏位置與流通狀況；二維條碼則是於二維空間將圖像、聲音及文字等資訊儲存整合。目前二維條碼的資料儲存量可達成一維條碼的一百倍，使用者僅需以光學掃描器讀取條碼後，便可迅速讀取條碼內儲存的相關資訊，猶如一個活動型的資料庫<sup>13</sup>，也可以作爲展場的自動導覽系統之用。

## 二、標本測量與清單建立

進行拍攝工作前，貝殼標本的清潔整理與尺寸測量，是相當重要且必要的

工作項目。預先將標本進行清點與整理的工作，並將相關數據填入建置好的標本清單，不但有助於未來標本的管理與核對，在後續的拍攝工作上，工作人員便能專注於拍攝工作上，而增加數位化的工作效率。

### (一) 貝殼標本測量

貝殼的測量主要是針對尺寸與重量來進行測量工作，尺寸的測量的正確方法<sup>14</sup> (圖 3-1)，一般是使用游標尺 (圖 3-2) 測得殼長 (Shell length, SL) 與殼寬 (Shell width, SW) 的數據；因爲貝殼的種類繁多且表面多凹凸不平，所以無法統一標準與正準確測得其它尺寸的數據。另外，小貝殼的重量有些甚至不到 1 公克，爲能取得正確的數據，所以測量貝殼重量時建議採用精密的電子秤。



圖 3-1、量測標準



圖 3-2、電子式游標尺

### (二) 標本清單建立

典藏品清單的建立除了能加強文物管理外，對於未來典藏品的各項應用上都有莫大的助益。對於典藏品龐大的單位，若能於進行數位化工作的同時一併清點館藏，並導入資訊化管理方式來更新管理辦法，對於管理者與使用者不啻是個效率與便捷兼具的方式。而在進行貝殼標本清單的建立的工作中，有以下

11 〈資料數位化與命名原則〉，國家圖書館 - 國家典藏數位化計畫，檢索：2011 年 1 月，<http://readopac.ncl.edu.tw/ndap/ndap-doc-03.htm>。

12 〈二維條碼簡介〉，檢索：2011 年 1 月，<http://Orz.tw/ExDdN>。

13 巫文隆 · 張文誠，〈條碼技術應用於貝類數位化知識管理〉，台灣貝類資料庫，檢索：2011 年 1 月，[http://shell.sinica.edu.tw/chinese/publish\\_pic.php?No=320090522001\\_03](http://shell.sinica.edu.tw/chinese/publish_pic.php?No=320090522001_03)。

14 〈正確測量貝殼的方法〉，台灣貝類資料庫，檢索：2011 年 1 月，<http://shell.sinica.edu.tw/chinese/classification.php?id=4>。

幾點必須注意：

- a. 基本資料的建立：標本編號、標本名、採集地點、經緯度及採集者，以上為標本資料清單的基本元素。
- b. 標本狀況的確定：清單上可註明文物保存的狀況及典藏地，以便於執行數位化進度及文物使用之參考。
- c. 表格設計與製作：週全的設計數位化各階段適用的欄位表格清單，不但可以檢視清單、核對進度，亦對日後建檔工作有很大的助益。

## 肆、物件數位化程序

Object Digitization Procedure

各項典藏品在拍攝前，皆必須針對其物件特性來設計一套拍攝流程，綜合數位典藏貝類標本相關計畫之經驗評估，對於貝類標本的數位化工作，建議採用數位相機拍攝之方式來進行。貝類標本具有豐富且多變形狀的特性，透過數位相機拍攝的多功能性，可完整呈現貝殼標本各種角度的樣貌。本章將貝類標本在進行數位化拍攝前的準備工作、目前所採用的三種數位化方式及影像後製的重點和注意事項，進行說明與介紹。

## 一、拍攝前準備

為使拍攝過程順利且取得高品質的影像，拍攝前的資料記錄與拍攝環境設置也是必需注意的重要程序，以下便針對各項工作內容進行概略的說明。

### (一) 資料記錄

1. 標本測量：首先將貝殼標本進行測重<sup>15</sup>，建議採用精密的電子秤來測量，測重時則需注意重量小於1公克一律以「≤1」紀錄；接著再進行貝殼的長、寬與高度測量，並在清單上記錄下數據，以便建置後設資料庫之用。



圖 4-1、貝殼重量測量



圖 4-2、貝殼殼長測量

2. 資料記錄：於拍攝前進行標本測量與記錄工作，是為減少重覆拿取標本的次數，以降低標本受損的風險，在數位化程序上亦可減少步驟並增加工作效率，在完成測量並記錄數據的貝殼標本，即可直接送予攝影棚進行拍攝工作。



圖 4-3、填寫記錄表

### (二) 拍攝環境

數位影像檔品質的好壞，與拍攝環境有著密切的關係，所以在進行環境選擇與佈置時需注意牆壁顏色的反光與窗戶透光的等問題；而牆壁顏色建議以柯達 18% 灰卡的顏色最為適合，再者以白色或黑色為佳，另外，也應避免透過窗戶或週遭環境所產生的雜光，影響相機觀景窗的檢視效果，以期能得到高品質的數位影像。

## 二、數位化方式

根據貝殼的數目、鰓的構造、神經的結構及體制的型式等重要特徵，目前較合理的分類系統是將軟體動物門分為八個綱<sup>16</sup>，而各綱的形態差異極大，所以

<sup>15</sup> 因貝類標本體積一般均不大，為避免戴上手套無法拿穩標本而導致標本之損害，所以建議拿取標本時需視情況穿戴手套，以保護標本藏品的安全。

<sup>16</sup> 主要分為尾腔綱 (Caudofoveata)、溝腹綱 (Solenogastre)、多板綱 (Polyplacophora)、單板綱 (Monoplacophora)、掘足綱 (Scaphopoda)、雙殼綱 (Bivalvia)、腹足綱 (Gastropoda) 及頭足綱 (Cephalopoda)，共八類。

在拍攝時需要針對各類別來設計不同的拍攝方式，但基本拍攝原則有以下三點：<sup>17</sup>

1. 主要拍攝正面及殼口面，視其特殊性增加拍攝面、2. 拍攝方向維持一致，以求數位檔案統一及美觀、3. 避免反光及聚光點的產生。

另外，針對不同類型的貝殼及影像用途，拍攝方式可分為平面影像攝影、平面顯微影像攝影及 3D 環物影像攝影等，以下便針對各方式的拍攝程序、使用器材與相關注意事項等進行概略的介紹：

### (一) 平面影像攝影

#### 1. 標本固定

不論貝殼形態如何，對於一般大小的貝殼「 $\geq 0.5\text{ cm}$ 」皆可採用此方式進行數位化作業。為因應貝殼的多變的形態，在進行拍攝前，建議使用黏土將貝殼固定住（圖 4-4、4-5），而黏土的材質和特性則需要謹慎挑選。某些牌子黏土的材質不佳，沾上時並不容易使其完全與貝殼脫離乾淨，反而弄髒標本並破壞標本原貌；數位化的首要條件就是要加強對原件的保護，故在進行數位化工作時不可不慎。根據相關計畫經驗，「FABER-CASTELL 之隨意貼」黏土的使用狀況良好，在標本固定作業上可以列入考慮使用。<sup>18</sup>



圖 4-4、固定用黏土



圖 4-5、標本固定

17 林恆璋、許雅婷著，〈中央研究院台灣動物相典藏之研究：魚類與貝類-台灣貝類相之數位典藏數位化工作流程〉，2002 年 7 月。

18 蘇建華、吳舜真、高芷彤著，〈國立台灣博物館館藏貝類腹足綱中腹足目標本數位化計畫工作流程〉，2007 年。

#### 2. 器材架設與設定

因為貝殼標本普遍屬於小型物件，故拍攝時建議準備翻拍架（圖 4-6）來協助拍攝工作，光源照射角度的調整是影響影像品質的重要關鍵之一，光源架設除力求平均佈光外，也應避免多數貝殼表面會產生的反光問題（圖 4-7），燈源使用前也必須先暖機至自然色溫 5300k~5500k。待相機和光源架設一切就緒後，則可進行白平衡校正以確保影像檔顏色的正確性。以學術研究角度出發，仍較為重視貝殼的特徵和花紋，色彩較為其次；再加上大部分的貝殼體型較小，所以在拍攝時不使用色彩導表。另外，建議拍攝前可先準備細毛刷、3M 隨手黏（清潔用）和黑色背景紙等工具，並將電腦和相機進行連線，以增加拍攝過程的流暢度。

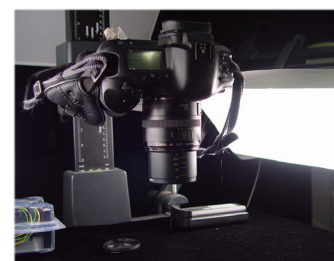


圖 4-6、攝影翻拍架

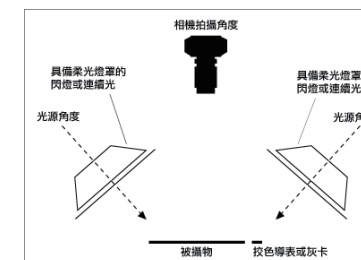


圖 4-7、光源架設示意圖

#### 3. 影像拍攝

影像拍攝為數位化工作中最重要的環節，亦是最繁瑣耗時的步驟。貝殼標本的拍攝重點是凸顯貝殼的形態表徵，可以正確辨識此標本的類別；而拍攝角度主要以正面及殼口面兩部分為主（圖 4-8、4-9），再依照標本的構造與特徵選擇拍攝角度（圖 4-10、4-11）。

19 中央研究院台灣動物相典藏之研究等作，〈數位典藏叢書 數位化工作流程—動物主題小組〉，台北市：數位典藏內容發展分項計畫，2004 年，頁 31-32。

拍攝時先用黏土固定貝殼的拍攝角度並調整拍攝光源；以 M 模式進行拍攝，將光圈縮到最小以取得景深和清晰的影像，快門則視曝光情形調至適當數值（圖 4-12）。拍攝時需注意貝殼標本約佔滿畫面八成，並能清晰看見標本花紋、色彩及形狀等特徵；若貝殼的體積或色澤差異極大，每拍攝完一張都要進行光圈、快門與焦距的調整，以確保影像的清晰。當按下相機快門後，可透過相機與電腦的連線功能，立即檢視影像檔的各項細節，若不符合拍攝標準則立即重拍，以降低影像後製程序的複雜度。



圖 4-8、黑線車輪螺正面



圖 4-9、黑線車輪螺殼口面



圖 4-10、黑線車輪螺側面



圖 4-11、黑線車輪螺背面

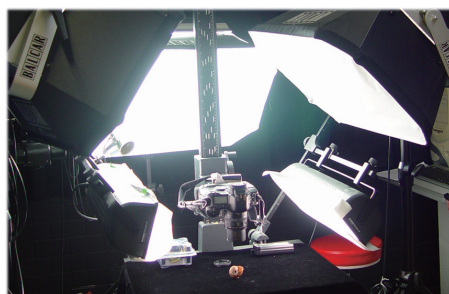
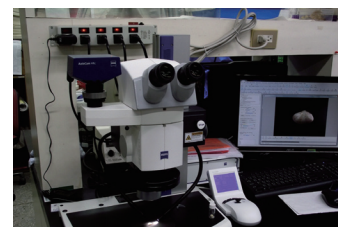


圖 4-12、影像拍攝工作

## (二) 平面顯微影像攝影

顯微攝影的關鍵在於鏡頭對於被攝物的放大率，但對於體積過小「 $\leq 0.5$  cm」的貝殼，依照目前數位相機鏡頭的放大倍率，仍無法滿足貝殼標本數位化的需求，故建議使用顯微攝影機進行數位化工作。根據中研院生物多樣性中心的經驗分享，該單位是採用 ZEISS Discovery V12（圖 4-13）立體顯微鏡並接上鏡頭口徑符合之數位相機進行拍攝作業（圖 4-14），數位影像放大倍率可達 225 倍，能完整的呈現貝殼標本的紋路特徵。



圖、4-13 ZEISS Discovery V12



圖、4-14 數位相機架設

待拍攝器材架設一切就緒後，並可著手進行光圈、焦距和放大倍率的調整（圖 4-15-4-16），由於貝殼體積較小，所以拍攝時需使用夾子將標本放置於拍攝容器的正中央，使用黏土固定並小心調整貝殼的拍攝方向與角度（圖 4-17），以凸顯貝殼的特徵。由於拍攝主體過於微小，又要兼顧到其表面特徵，故拍攝作業相當耗時；尤其在焦距調整上具有相當的挑戰性；假如貝殼主體高低部分差距過大，產出的影像畫面清晰度則會有落差，所以這類標本的拍攝具有相當大的難度。



圖 4-15、放大倍率調整



圖 4-16、焦段調整



圖 4-17、調整拍攝角度

為能立即掌握拍攝狀況，在進行拍攝前必須先將 Discovery V12 顯微攝影機和電腦進行連線，以便於隨時注意標本的拍攝情形，拍攝時若影像檔不符合拍攝標準則立即重拍，以維持標本影像檔的品質。進行顯微拍攝時會使用軟體 AxioVision Rel. 4.8. 輔助拍攝工作，待調整好貝殼的位置、光圈及快門後，軟體將自動拍攝貝殼最低點至最高點不同焦距的影像並疊合成一張清晰的貝殼標本影像，而 Discovery V12 具有相當高的分辨率與對比度，所以拍攝的影像檔也非常的清晰。

### (三) 3D 環物影像攝影

為能呈現貝類標本立體圖像，使貝類標本做出更完整的呈現，部分標本會採用 3D 環物拍攝，以下便針對環物拍攝的技術進行介紹：

#### 1. 3D 環物攝影技術：

環物影像攝影主要是採多視角拍攝方式，以取得各角度的貝殼標本照片，拍攝完畢後再透過軟體縫合技術，將所有的照片組合成為立體影像。3D 合成影像檔的精細度，將取決於分成幾個角度進行拍攝；例如每 30 度拍攝一張與每 60 度拍攝一張標本照，兩者所合成的影像品質就有明顯的高低差異。<sup>20</sup>

#### 2. 器材設定與拍攝

進行環物攝影工作時，除了備妥平面攝影所需之拍攝環境與器材外，則必須另外準備 (1)360 度器物旋轉盤、(2) 旋轉攝影架（支援器物水平至垂直各角度拍攝）及 (3) 水校正平儀。待拍攝環境、燈光及相機等設備完成架設作業後，首先將標本放置於 360 度旋轉盤正中央（圖 4-18），並使用水平校正儀測量轉盤是否傾斜，待完成傾斜校正後再透過相機與電腦的連線檢視各角度的標本，是否皆位於螢幕的

正中央。此時必須謹慎檢視，因為標本的擺放位置，將會影響後續影像縫合的品質與效果（圖 4-19、4-20）；完成檢視後即可透過環物攝影系統的軟體，進行垂直角度與水平角度的拍攝設定並進行拍攝作業（圖 4-21）。



圖 4-18、擺放標本

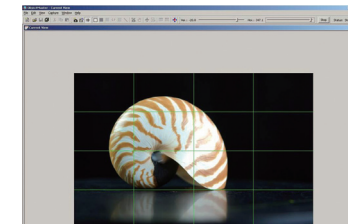


圖 4-19、側面擺放角度檢視

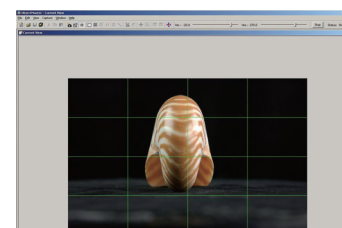


圖 4-20、正面擺放角度檢視

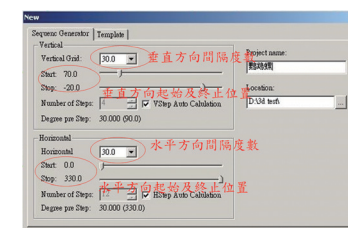


圖 4-21、拍攝角度設定

以圖 4-21 鸚鵡螺貝殼標本拍攝時之設定值為例，將水平角度和垂直角度皆設定為 30 度拍攝一張標本照，而根據此設定值拍攝完成將會得到各視角共 48 張的影像檔（圖 4-22、4-23）。

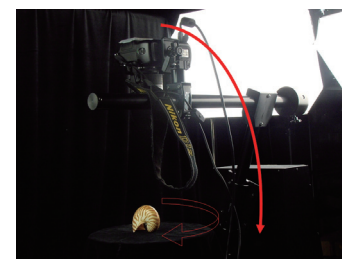


圖 4-22、拍攝作業示意圖

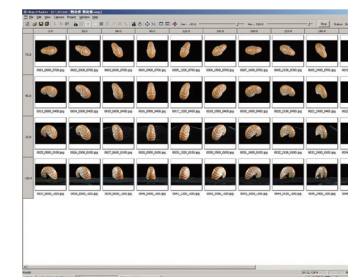


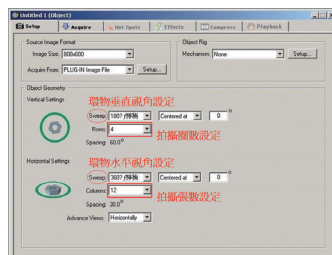
圖 4-23、各角度拍攝影像檔

20 黃鈺珍、鄭國裕、邊瑞芬著，《3D 環物製作操作手冊—以 VR worx 為例》，大葉大學台灣原生藝術-林淵作品電子典藏計畫，2009 年，頁 29~36。

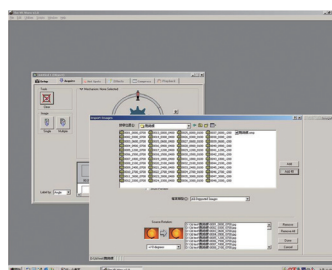
### 3.3D 影像合成

上述曾提到 3D 影像檔的精細度，是取決於設定幾個角度來拍攝，當拍攝的角度越多相對合成的影像品質和檔案大小也越高；所以在設定拍攝規劃時，仍需評估該標本的需求、拍攝時間，經費成本及硬體設備支援度等狀況，並非最高品質與最高規格就是最好的選擇。

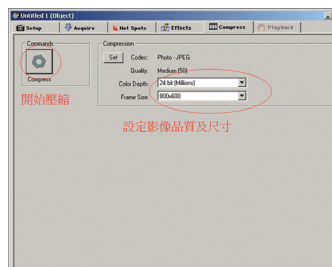
拍攝完各角度的標本照後，接下來則必須透過影像合成軟體來建置 3D 影像檔。目前市售有許多影像合成軟體，而中央研究院生物多樣性中心是採用 VR Worx V2.0，故以下便以此軟體做為示範與介紹。



**Step 1**  
影像合成最重要的便是精準的將各角度的照片完整無縫的疊合，所以第一步必須先在軟體上設定垂直視角和水平視角的拍攝角度與拍攝張數等設定。



**Step 2**  
匯入垂直視角 4 個角度及水平視角 12 個角度所拍攝的標本照，總計共 48 張影像檔。



**Step 3**  
接下來依照檔案的需求，設定影像品質 /24bit 及影像尺寸 /800×600，並點選 Compress 進行檔案合成與壓縮作業。



**Step 4**  
待完成壓縮後即可依照未來檔案播放平台的條件進行 MOV 檔的設定，例如輸出尺寸及播放速度等設定值。

使用此軟體製作的 3D 影像合成檔為 \*.mov 格式，此格式為 Apple 公司所研發的視訊格式，在觀看上必須搭配 Quicktime Player 來進行播放與觀看。完成的視訊檔將支援水平 360 度與垂直 90 度的標本環視，並能透過滑鼠任意旋轉貝殼標本，以進行觀察工作。

### 三、數位影像後製

數位化之目的在於保存並忠實呈現藏品的原始風貌。因此在完成數位化拍攝作業後，除了基本的修飾與調整外，並不會對藏品原始數位檔進行大幅度的修改與後製。若拍攝的影像檔必須經過耗時的後製作業才能符合拍攝標準，則建議採重新拍攝的方式來解決，以避免耗費過多的時間以及在後製過程中產生色彩資訊流失的風險。以下便介紹貝殼標本影像的後製與保存重點：

#### (一) 影像裁切與修飾

首先檢視貝殼標本是否位於影像檔的正中央，並佔約整體畫面的八成；再者需針對影像檔的整體性對週邊多餘或不均衡的畫面進行裁切與修飾。

#### (二) 雜點與清晰度檢視

檢視影像檔是否有歪斜、雜點、聚光點、色偏或光線不足等問題產生，並放大檢視貝殼標本的紋路和細節特徵是否清晰。若問題可立即解決，則建議透過後製處理即可，若非，則建議重新拍攝以取得較佳品質之影像。

### （三）影像規格轉換

完成影像後製工作後，數位化程序也可算是大功告成。但是，後續貝殼標本照的公眾瀏覽或傳輸，是不建議直接提供原始檔；除了目前電腦硬體設備和網路傳輸對大型檔案的不便外，影像檔被盜用的風險也是不可不慎。所以，根據第參章介紹之數位檔的規格制訂內容，建議可將原始檔另外轉換成商務級（加值輸出用）和公共資訊級（網頁瀏覽用），以為後續的各項用途做準備。

### （四）檔案保存

除了影像規格的轉換外，原始檔的保存更是需要妥善規劃的重點之一。目前數位典藏計畫中，檔案保存的儲存媒體主要有光碟、磁帶、硬碟和磁碟陣列，保存方案的選擇則必須根據自身單位的需求和經費能力來進行規劃；但是不論選用哪種儲存媒體，必須掌握的關鍵在於多重備份與異地備份，以避免珍貴資料遭受到無法預期的損壞時，而卻又沒有備份檔可還原的狀況發生。

## 伍、後設資料建置

Metadata and Database Establishment

## 一、何謂後設資料 (Metadata)

Metadata 的基本定義出自國際圖書館電腦中心 (Online Computer Library Center, OCLC) 與美國國家超級計算應用中心 (National Center for Supercomputing Applications, NCSA) 所主辦的「Metadata Workshop」研討會中，會中將 Metadata 定義為「描述資料的資料」(Data about data)。<sup>21</sup> 它構成數位檔案各個面向的紀錄，維持數位檔案之持續性及可用性，並且勢必與每個影像緊密連結。<sup>22</sup> 就現況而言，在不同的領域中 Metadata 一詞仍有許多不同的詮釋與定義，而 Metadata 目前常用的中譯詞主要有元資料、元數據、超資料、詮釋資料及後設資料五種<sup>23</sup>，在數位典藏計畫中，則採用「後設資料」此一定義。進一步探討，後設資料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，達到有效率且精確的檢索、呈現與管理，並能順利和其它單位進行資源的互通與共享。因此，我們可以將後設資料的規劃與實施，視為數位典藏工程中最基礎的資訊建設工作。<sup>24</sup>

## 二、後設資料參考規範

一般標本資料欄位包括標本的學名、採集地點、採集日期、採集者、鑑定者、採集編號、生育地資料、標本館編號及標本狀態等，而後設資料欄位規劃方向主要是以建立通用、標準化及符合國際標準之資料庫系統為目標。在選擇後設資料標準時，必須先進行需求評估，而根據中央研究院後設資料工作組之分析，

將後設資料的應用分為下列三大類：<sup>25</sup>

(一) 整合性：以公眾檢索為導向，以 Dublin Core 為代表。

(二) 學科導向：依據所支援的社群、學科為導向，目前有博物館、檔案館、善本、考古、語言／語料庫、地理空間資訊、影音／多媒體、數位學習、生物多樣性等九大類。

(三) 權威控制：以「學科導向」為主，「權威控制」為輔，建立於人、事、時、地、物五大主軸間交錯的互動關係，以達到不同知識層次後設資料的分析與詮釋。

根據以上類別進行區分，貝類標本屬於學科導向中的生物多樣性類別，而建議參考的後設資料標準有 1. 達爾文核心集 (Darwin Core, Dwc)；2. Species 2000 Data Standard；3. Herbarium Information Standard and Protocols for Interchange of Data, HISPID 三種。各計畫在進行標準選擇時可依據自身之需求進行規劃與設計，評估是選定單一國際標準、自行設計或採用國際標準並根據自身需求進行欄位調整。

中央研究院台灣貝類資料庫在透過後設資料小組的協助規劃後，研擬出《貝類後設資料需求規格書 V2.0》，後設資料表單共分為物種名錄、物種生物資訊、標本資料、文獻資料及媒體資料五種【詳見附錄一】。另外，近幾年的生態學研究也逐步將地理資訊系統 (Geographic Information System, GIS)<sup>26</sup> 技術導入，在後設資料欄位加註貝類採集地的經緯度 (圖 5-1)，之後僅需透過 GIS 軟體的運算，便能透過地圖圖像的呈現了解各生物的生態環境和地理分布情形 (圖 5-2、5-3)。

21 〈Metadata〉，維基百科，檢索 2011 年 4 月，<http://zh.wikipedia.org/wiki/Metadata>。

22 Howard Besser 著，《影像製作入門》，林彥宏譯，台北：數位典藏拓展台灣數位典藏計畫，2009 年 10 月初版，頁 15。

23 〈後設資料的規劃、分析與建置方式〉，TELDAP WIKI，檢索 2011 年 4 月，<http://wiki.teldap.tw/>。

24 中央研究院後設資料工作組—計畫簡介，檢索 2011 年 4 月，<http://metadata.teldap.tw/introduction/introduction-frame.html>。

25 中央研究院後設資料工作組—參考規範，檢索 2011 年 4 月，<http://metadata.teldap.tw/standard/standard-frame.html>。

26 〈GIS〉，維基百科，檢索 2011 年 4 月，<http://zh.wikipedia.org/wiki/GIS>。

標本編號	MLSFP104800101
標本學名	<i>Urosalpinx nipponica</i>
學名編號	1004
採集國別	台灣(Taiwan)
採集縣市	宜蘭縣 (Yilan County)
採集地點	宜蘭縣員山鄉, (雷公埤)(Yuzhan Township)
保存方式	
經度	121°42' 30.25 E
緯度	24°45' 34.61 N
高度	18.9m
採集日期	2005-04-15 00:00:00
採集者	蘭士傑(Uan, S. J.)
鑑定者	蘭士傑(Uan, S. J.)
鑑定日期	2005-04-18 00:00:00
訂正者	
訂正日期	
殼長	214mm
參考文獻	
Photo	MLSFP104800101-1
Photo2	MLSFP104800101-2
Photo3	
Photo4	
Remark_sp	LY20090415LGB003-001-012
Date_sp	2005-04-28 12:00:39
更新記錄	

圖 5-1、後設資料欄位範例 - 台灣貝類標本資料庫



圖 5-3、高腰螺標本採集地分布 - 台灣貝類標本資料庫

標本號	MLSFP20100611158	保存方式	乾燥 (in dry)
綱名	Gastropoda	綱中文名	腹足綱
目名	Atractiostomopoda	目中文名	原始腹足目
科名	Turbinidae	科中文名	錘螺科
屬名	Turbo	屬中文名	錘螺屬
學名	<i>Turbo stenogyrus</i>	命名者	Fischer, 1873
異名	<i>partula</i> Philippi, 1848	中文名	高腰錘螺
採集地	白沙鄉赤崁村除礁嶼2	採集日期	2009-06-24 00:00:00
採集國別	台灣	採集縣市	澎湖縣
經緯度	E 119.60004, N 23.71201		
採集者	蘭士傑、黃致維、陳志勇	採集高(高度)	18
鑑定者	李達輝 (Lee, Y. C.)	鑑定日期	2010-03-25 00:00:00
殼長		參考文獻	
備註	PH20090624JT-001-009-003		

點擊圖片以瀏覽大圖及更多圖片

圖 5-2、網站後設資料欄位呈現 - 台灣貝類標本資料庫

### 三、後設資料與資料庫建置

後設資料建置考量除了本土需求外，應採用符合國際標準之格式，以期能和國際接軌達成資料交流之目的。Metadata 在查詢功能的資料呈現，均決定於 Metadata 欄位及欄位內的資料內涵，所以資料庫的檢索功能愈詳細，對使用者則能提供愈多的資訊，對辨識資料也愈有幫助。因此，規劃 Metadata 欄位時，應事先就資料庫未來檢索功能、資料呈現等兩方面需要進行了解，才能使必要的欄位無所遺漏。<sup>27</sup> 以下將介紹後設資料與資料庫的建置過程的相關重點：<sup>28</sup>

#### (一) 需求評估與內涵分析

透過後設資料分析人員瞭解計畫屬性、後設資料範圍及現有系統資訊後，再採用「後設資料標準評選模式」，從社群、資料、學科及功能四個層面分析

27 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，頁58-59。

28 中央研究院後設資料工作組—實務規劃，檢索2011年4月，<http://metadata.teldap.tw/design/design-frame.html>。

主題計畫的屬性，並歸納適用的後設資料類型，參考國際上的使用情況進行規劃評估。另一方面，運用後設資料工作表單（元素需求表單、著錄規範、資料查詢與呈現需求等）進行更精密的分析，以完善主題計畫的後設資料需求。

## （二）研擬後設資料功能需求

後設資料需求書之目的，主要為主題計畫、後設資料分析及系統開發三方的溝通橋梁，將促使不同專業領域之人員達成共識，評估後設資料發展的可能性；以利主題計畫決定該採用何種系統，和考慮該採自行發展或合作發展方式完成系統之建置。總結需求書的相關功能，主要有以下四點：

1. 供主題計畫確認後設資料需求
2. 後設資料工作組與系統設計人員之間溝通的依據
3. 主題計畫修正後設資料系統和功能的依據
4. 參考規範 (Best Practice) 及後設資料標準對照機制的基礎

## （三）後設資料系統開發與測試

系統開發任務在於開發符合需求書的後設資料系統與工具，為促使有效的系統設計，主題計畫、後設資料分析及系統發展者之間的成員，在開發期間應持續交流與討論意見。待系統雛型完成後，主題計畫與後設資料分析人員雙方，亦應回覆系統測試與評估的結果，供系統人員參考與修正。

## （四）資料庫開發與測試

資料庫的建置主要為數位典藏品和後設資料提供系統整合與資料呈現的功能，並根據未來網頁檢索等目標進行需求書的研擬。資料庫的建置必須透過主題計畫、後設資料及資料庫開發三方參與人員之間的溝通與協調，以開發出符合需求書的資料庫系統，再透過不斷的測試與修改，以完備資料庫的各項功能。另外，建議安排專人進行資料庫維護作業，定期進行資料更新與網站維護工作，以保障資料庫內容的穩定與安全。

## （五）後設資料作業評估

完成後設資料與資料庫的開發工作後，必須根據主題計畫的需求，進行後設資料整體實施程序及效益評估。例如後設資料紀錄的品質、檢索效力與精確度並確認是否有再次實施某一程序的必要性等，以提升後設資料機制的服務品質。

# 陸、數位內容保護

## Digital Rights Management

數位化時代造就了資料傳遞的便捷性，但這也代表著資料能更輕易的被轉載與複製，在此同時，智慧財產權的保護便是數位內容產出單位所將面對的重要課題。數位典藏與數位學習國家型科技計畫執行多年，目前已累積了相當成果的數位化資料，舉凡善本古籍、歷史文物、民俗文物、動植物標本、新聞影音、古蹟建築及書畫器物等，在各計畫人員的努力之下成果斐然。但這些豐碩的成果在上傳至網際網路與全民共享的同時，要如何加以保護而不被濫用，則必須透過數位版權管理技術 (Digital Rights Management, DRM) 及智慧財產權法的約束。數位版權管理技術不同於智慧財產權法，是主動的針對各單位產出的數位化藏品進行保護措施，所以也較能直接的阻止侵權的行為發生。以下針對數位版權管理技術及在貝類標本數典計畫中，較常使用到的數位浮水印技術 (Digital Watermark) 進行說明：

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

數位版權管理技術，根據國際數據資訊中心 (Internet Data Center, IDC) 之定義為：結合硬體與軟體的存取機制，將數位內容設定存取權限，並與儲存媒體聯結，使得數位內容在其生命週期內從產生到消失（如檔案被刪除或全世界都無法開啓使用的狀態下），不管在其使用過程中是否有被複製到別處，仍然可以持續追蹤與管理數位內容之使用狀況。總而言之，在數位內容生命週期內，能提供完善保護數位內容、權利之管理技術，則稱為 DRM。<sup>29</sup>

此技術可透過檔案加密並搭配軟硬體的運作，來產生數位資料保護管理機制，以確保數位內容的完整性及防堵非法使用的情形發生，適用範圍包含影像、影音視訊、檔案文件、軟體等數位資料。DRM 技術目前已被廣泛運用，例如在音樂限制檔案的播放日期、特定播放機及播放次數等規定，或在影像檔中嵌入所屬單位的 LOGO 浮水印等識別符碼，以避免數位檔案的損失。數位內容保護

---

29 〈數位浮水印技術發展現況：以數位典藏計畫為例〉，數位典藏技術發展組，檢索：2011年4月，<http://daal.iis.sinica.edu.tw>。

技術，目的在於保護數位內容創作者的權利，但從另一個角度來思考，過度的保護反而會阻礙數位內容的傳遞與流通，所以資料安全的維護與流通性兩者間該取得平衡點，將是一個必須的深思的問題。

## 二、數位浮水印 (Digital Watermark)

浮水印為數位典藏執行單位廣為使用的檔案保護技術之一，用於文字、影像、聲音及視訊等資料，主要分為可視浮水印 (Visible Watermark) 跟不可視浮水印 (Invisible Watermark) 兩種，在設計上常需要考慮下列幾項重要因素：<sup>30</sup>

### (一) 透明度 (Transparency)：

浮水印植入影像後，不能影響原始影像在視覺上的品質，此為浮水印的基本要求。

### (二) 安全性 (Security)：

所植入的浮水印必須具有不可偵測的特性，即使知道了浮水印的架構，使用者仍必須擁其對相應之秘鑰 ( Secret Key ) 才可以取出浮水印。

### (三) 明確性 (Unambiguous)：

所藏入之浮水印應該清楚確認版權所有人。

### (四) 強健性 (Robustness)：

含有浮水印之影像在經過攻擊後，是否仍能存在於影像之中。

### (五) 容量 (Capacity)：

在原始影像中，能加入最多不同浮水印的長度或個數。一個好的浮水印技術必須能使原始影像盡可能容納更多的資訊，但這個條件通常和透明度的要求

背道而馳。

### (六) 是否需要來源的比對 (Blindness)：

在抽取浮水印時，是否需要原始來源資料或相關資訊加以比對。

浮水印技術原理是將著作權資訊嵌入數位內容裡，當數位資料在流通傳遞時，仍可透過特殊的解密技術還原資料內嵌的著作權資訊，藉以確認版權與使用身份，維護資料檔案的安全。雖然此技術普遍應用在數位典藏計畫中，但它和其它保護技術一樣，仍無法完全杜絕有心人士的攻擊與破解；必須透過各種保護措施的相輔相成，以提高數位資料的安全性。關於浮水印的介紹，可參照【附錄三】，由水產試驗所企劃資訊組研究人員所撰寫的〈數位典藏標本影像浮水印處理技術〉文章，介紹該單位將浮水印技術運用在貝類標本數位影像的處理過程與相關研究成果，讓各單位作參考。

---

30 同前註，檢索：2011 年 4 月。

# 柒、設備與成本分析

## Equipment and Cost Analysis

工欲善其事，必先利其器，要順利完成數位化工作，當然要有良好的設備作基礎；但在有限的經費下要如何發揮最大的效力及做最多的事，也將是各專案計畫必須深思的一個課題。執行數位化工作要考量的不外乎為人事與設備兩大成本；除了要有好的內容與專家的協助外，也必須要有完善的硬體設備來支援。以下即針對貝類標本拍攝作業所必須規劃的設備、成本分析及人力培訓進行介紹：

### 一、數位化設備與工具

#### (一) 數位相機、鏡頭

數位相機對於貝殼標本大於 0.5 公分以上者，相當適用。剛接觸數位化拍攝工作的夥伴，心中通常有個相同的疑問：「我該買多少畫素 (Pixel) 的數位相機，來進行典藏品的拍攝工作？」事實上，設備的選擇並沒有一定的標準，應該從計畫本身的能力及需求進行評估，並在經費許可的條件下選擇最能呈現精細影像及提供最高典藏規格的數位相機，以為後續影像加值運用做準備。對於鏡頭的選擇，則要考量影像呈現的銳利度及變形等問題，就貝類標本影像拍攝來說，建議採用標準焦段的鏡頭即可，對於較小的標本可考慮使用微距鏡頭 (Micro) 或近攝鏡片 (Close up)，以取得更細緻的影像。以民國 96 年度的台博館 - 館藏貝類標本數位典藏計畫為例，是採用 Nikon D70s 相機、1:1 標準鏡頭及 Kenko Close Up +4 鏡圈；<sup>31</sup> 而中央研究院台灣本土貝類標本數典計畫採用的設備主要有兩套，135 規格目前以 Canon 1DS 系列機身搭配 EF 系列鏡頭；而鑑於更高規格畫質要求（大型海報、文宣及高精細度印刷品質），則另外採用 120 規格的數位機背，目前是以一機成型之 Hasselblad H2D 機身，搭配 HC 系列鏡頭，作為主要數位化工作設備。

31 蘇建華，〈國立台灣博物館館藏貝類腹足綱中腹足目標本數位化情形調查表〉，2008 年 1 月。

## （二）翻拍架、三角架

貝類標本多屬小型物件，若能使用翻拍架進行拍攝工作，較能得到事半功倍的成效。一般翻拍架的架構主要可分為 1. 相機架，提供拍攝距離調整及維持相機與被攝物的平行；2. 光源架，提供光源架設與照射角度調整功能；3. 翻拍平台，被攝物的擺放平台，部分廠商將平台的顏色設計成 18% 標準灰卡的濃度，使用者則可直接對底板平台進行測光。市售翻拍架的價格依據材質和功能性的差別，價格從數千元到萬元不等，建議可根據使用需求來添購。三腳架的功用在於降低拍攝時相機的搖晃與震動，所以選擇的三腳架基本上要比所支撐的物件重才可以<sup>32</sup>，但以攝影棚作業來說，腳架則是越重越堅固越好，以確保在拍攝過程中不會因相機震動而影響拍攝品質。此外，腳架雲台的功能性亦是必須列入考量的重點之一，以貝殼標本 3D 環物拍攝為例，拍攝過程中必需針對標本仰角與俯角進行拍攝作業，此時若雲台能提供垂直角度的拍攝功能，工作人員即能根據所設定的角度進行調整，以完成拍攝工作。

## （三）攝影燈具及背景

一般來說，進行數位拍攝的背景布幕選擇建議準備灰、黑、白三種顏色，若標本顏色較深，則考慮以藍色當背景，以便拍攝時可針對物件不同的顏色選擇較適合的背景顏色。進行貝類標本拍攝時，則建議可採用黑色的背景，除了方便後續去背作業外，對比顏色能更凸顯貝類標本主體，呈現更好的標本影像。在攝影棚燈具的選擇上，主要可分為熱持續光和冷光燈兩種類別，而中央研究院台灣本土貝類標本計畫採用了 Balcar Quadlite 冷光系統，此燈具有正確的色溫 and 較長的壽命，並且冷光燈較傳統鎢絲燈省電且不會產生高溫，除了能降低拍攝環境的悶熱感外亦可降低高溫對典藏品的損害。

## （四）ZEISS Discovery V12

貝殼標本如果小於 0.5 公分以下，建議用顯微鏡拍攝。Discovery V12 為適合基礎研究之立體顯微鏡，廣泛運用在生物、醫學或陶瓷器物等有形物質的研究上，透過光耦合電晶體 (CCD) 代替傳統的物鏡及目鏡，能呈現高度立體感及高解像力的標本影像，另外，225 倍放大倍率的功能，清楚呈現貝殼標本的影像。除了上述設備外，也可採用一般顯微鏡接上數位相機進行拍攝工作，但是實際拍攝效果還是會有所差異。

## （五）電腦設備

數位化作業所需的電腦設備大致可分為文書處理及影像處理兩種，而電腦運算效能的表現決定在中央處理器 (CPU) 的速度及隨機處理記憶體 (RAM) 的容量。文書處理一般不需要太高階的配備，端視作業系統的建議規格即可順利運作；但繪圖或影像處理專用電腦，則建議以影像處理軟體能順暢運作為基準，並在經費許可範圍內採購較高規格的設備或另外添購獨立顯示卡，讓影像作業能更順暢。此外，若考量影像色彩管理的精準度，顯示器建議選擇較高階的機種，並搭配遮光罩降低環境光的干擾。其它相關硬體則建議以較安全的磁碟陣列來保存數位檔，倘若經費有限則可考慮以外接式隨身硬碟和 DVD 光碟作為資料備份；但 DVD 光碟的有效保質年限約 2~5 年，所以必須每隔一段時間進行資料複製轉存，以避免光碟資料無預警的損壞造成無法彌補的損失。

## （六）應用軟體

針對貝類標本數位化作業，主要可分為作業系統、文書處理及影像後製處理等，以作業系統為例，一般常見的為微軟公司 (Microsoft) 出品的 Windows 系列、自由軟體 Linux 及麥金塔電腦 (Macintosh) 的 Mac OS 系統；而文書處理軟體則以微軟公司的 Office 系列及開放原始碼並提供免費使用的 OpenOffice<sup>33</sup> 為

32 Tom Ang 著，《數位相機聖經》，施威銘研究室譯，旗標出版，2003 年，頁 18。

33 〈OpenOffice.org〉，維基百科，檢索：2011 年 4 月，<http://zh.wikipedia.org/wiki/OpenOffice.org>。

主；在影像處理部份，各計畫較常使用的有 Adobe Photoshop、Illustrator、Corel PhotoImpact 以及 VR Toolbox 公司出版的 VR Worx 3D 影像製作軟體。應用軟體種類繁多且價格不低，建議各計畫可依照計畫經費、軟體人才等進行需求評估，再決定該購買何種適合的軟體。

## 二、成本分析

### (一) 成本構成要素

進行數位化所需成本，其基本要素是由三方面所構成：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數位相機之費用及折舊費、資訊軟體之費用等。
  - (2) 間接經費包括數位化拍攝空間之折舊費或租金、修繕費、保險費、水電費、雜費等。

其它省略之成本費用，如修復或鑑定所耗的時間估算等等相關變數項目，難以掌握，限於資料有限，本指南之成本分析，僅依據勞務費用及直接費用，列出下列計算公式以供參考。各單位可藉由計算過程中，了解構成數位化工作成本因素（人、設備、時間）之間的相互關係。

### (二) 成本估算

依據設備攤提的算法，計算方式可分為以下兩種：

#### 1. 依使用年限設定設備攤提費用

$$\frac{[\text{勞務費(元)} + \text{設備攤提費用(元)}]}{\text{數位產出數量(張)}} = \text{每張成本(元/張)}$$

(1) 勞務費主要為人員薪資

$$(2) \frac{[\text{設備費用(元)} + \text{軟體費用(元)}]}{\text{使用年限}} = \text{設備攤提費用}$$

#### 2. 依數位總產出設定設備攤提費用

$$\frac{\text{勞務費(元)}}{\text{數位產出數量(張)}} + \frac{[\text{設備費用(元)} + \text{軟體費用(元)}]}{\text{數位產出數量(張)}} = \text{每張成本(元/張)}$$

### (三) 建議

本指南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。在人力配置上，貝類標本數位化工作在數位化程序中需要具備影像專業人員進行，建議聘任專職人員以確保影像品質。以設備成本而言，高階設備雖然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，所以並不代表總成本會增加。反之，若採用低階設備而導致數位產出成效降低，反增加勞務費支出，亦無法保證總成本一定降低，因此設備採購前需經由整體評估及計算，再決定設備使用等級。

## 三、人力資源

根據數位典藏計畫單位的經驗，專案執行必須由典藏內容專家、數位化技術及資料庫網站建置三種專業能力的人員來協助進行，但實際上找到同時具備三種專業能力的人員，是非常難能可貴的。所以，多數的計畫採取跨系的合作方式，由各領域專長的老師帶領研究團隊完成各個不同階段的數位化工作。此種方式除了能讓研究團隊擁有數位化實務經驗外，並可進而培養數位化專門人才。另外，如無法找到適合的人才及合作夥伴，亦可考量委託廠商協助進行。

委外製作除了能節省設備經費外，亦能節省人力訓練的成本，並達到相當品質的數位化成果。但執行委外製作必須先進行各項風險評估並和承包廠商維持良好的溝通管道，以避免因彼此認知的差異或溝通不良造成影像品質的落差甚至折損珍貴的典藏品。關於委外製作之詳細流程與注意事項，可參閱《數位典藏叢書：數位化工作流程指南 委外製作》的內容介紹。

## 捌、結論與建議

Conclusions

「數位典藏與數位學習國家型科技計畫」爲了網羅更多的珍貴資源，出版了一系列的技術手冊、數位化工作流程指南及其它教學叢書，目的在於讓社會大眾瞭解數位化工作的內涵與重要性。「貝類標本數位化工作流程指南」的撰寫，是彙整貝類數位典藏相關計畫的實務經驗，以提高工作效率爲出發點，製定出的標準作業程序。在各單位參閱指南的同時，有兩項建議提供參考：1. 各單位的數位化條件不一，對於典藏內容也不適宜以單一標準進行規範，所以在參考指南內容的同時，仍需以自身需求和狀況進行調整，規劃出最適宜的數位化方案。2. 指南內容中建議的軟硬體設備，隨著數位化技術與科技進步或許會被新數位技術、新數位設備取而代之；而經費與人力的估算亦有可能有所變動，各單位也必須視情況彈性調整。

數位典藏工作的執行，除了典藏品學術專業外，亦須具備專業數位技術才得以順利完成，但隨著工作流程指南的出版，我們期望能降低新加入夥伴在摸索與試驗的時間成本，並用最短的時間著手規劃相關工作，提升數位化效率與品質，讓更多單位能加入數位典藏的行列，將更多豐富的文化資產展示在社會大眾面前。

## 參考文獻

References

## 專書

Howard Besser 著，《影像製作入門》，林彥宏譯，台北：數位典藏拓展台灣數位典藏計畫，2009年10月初版。

Tom Ang 著，《數位相機聖經》，施威銘研究室譯，旗標出版，2003年。

中央研究院台灣動物相典藏之研究等作，《數位典藏叢書 數位化工作流程—動物主題小組》，台北市：數位典藏內容發展分項計畫，2004年。

巫文隆，《台灣經濟性貝類研究參考圖冊》，行政院農業委員會出版，1997年。

李佩瑛、王雅萍、高朗軒著，《數位化工作流程指南：色彩管理》，台北市：數位典藏拓展台灣數位典藏計畫，2009年4月。

徐明景著，《數位攝影的技術》，台北：田園城市，2001年，初版。

黃鈺珍、鄭國裕、邊瑞芬著，《3D環物製作操作手冊—以VR worx 為例》，大葉大學台灣原生藝術-林淵作品電子典藏計畫，2009年。

蔡永橙、黃國倫、邱志義等著，《數位典藏技術導論》，台北：台大出版中心，2007年11月。

## 期刊論文

林志遠、陳世欽著，《水試專訊》，15期，2006年9月，頁19-22。

巫文隆著，《台灣軟體動物學研究的回顧與展望》，1985，中國水產，396期，頁22。

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，頁58-59。

## 網路資源

〈GIS〉，維基百科，檢索2011年4月，<http://zh.wikipedia.org/wiki/GIS>。

〈Metadata〉，維基百科，檢索2011年4月，<http://zh.wikipedia.org/wiki/Metadata>。

〈OpenOffice.org〉，維基百科，檢索：2011年4月，<http://zh.wikipedia.org/wiki/OpenOffice.org>。

〈二維條碼簡介〉，檢索：2011年1月，<http://Orz.tw/ExDdN>。

中央研究院後設資料工作組，檢索2011年4月，<http://metadata.teldap.tw/>。

〈什麼是軟體動物〉，貝類人文資料庫，檢索：2010年11月，<http://shellmuseum.sinica.edu.tw/>。

〈正確測量貝殼的方法〉，台灣貝類資料庫，檢索：2011年1月，<http://shell.sinica.edu.tw/chinese/classification.php?id=4>。

台灣貝類資料庫，檢索2010年11月，<http://shell.sinica.edu.tw/>。

巫文隆，〈台灣貝類多樣性研究現況暨資料庫網站〉，檢索：2010年11月，<http://2008checklist.biodiv.tw/disc2008/index.html>。

巫文隆·張文誠，《條碼技術應用於貝類數位化知識管理》，台灣貝類資料庫，檢索：2011年1月，[http://shell.sinica.edu.tw/chinese/publish\\_pic.php?No=320090522001\\_03](http://shell.sinica.edu.tw/chinese/publish_pic.php?No=320090522001_03)。

〈後設資料的規劃、分析與建置方式〉，TELDAP WIKI，檢索2011年4月，<http://wiki.teldap.tw/>。

〈資料數位化與命名原則〉，國家圖書館-國家典藏數位化計畫，檢索：2011年1月，<http://readopac.ncl.edu.tw/ndap/ndap-doc-03.htm>。

〈數位浮水印技術發展現況：以數位典藏計畫為主〉，數位典藏技術發展組，檢索：2011年4月，<http://daal.iis.sinica.edu.tw>。

## 其它

林恆璋，〈中央研究院生物多樣性中心—台灣本土貝類之數位典藏計畫數位化情形調查表〉，2009年10月。

蘇建華，〈國立台灣博物館館藏貝類腹足綱中腹足目標本數位化情形調查表〉，2008年1月。

蘇建華、吳舜真、高芷彤著，〈國立台灣博物館館藏貝類腹足綱中腹足目標本數位化計畫工作流程〉，2007年。

## 附錄一、中央研究院台灣本土貝類數位典藏計畫後設資料表單

資料來源：中央研究院後設資料工作組，<http://metadata.teldap.tw/>。

後設資料標準的對照是作為後設資料欄位與國際標準的接軌，以及國際間其他貝類主題計畫的 XML 資料交換的關鍵機制。以下為台灣本土貝類資料庫後設資料欄位與 Species 2000 及 NBN(National Biological Network) 後設資料標準的對照表。貝類數位典藏計畫的物種名錄表單，採用 Species 2000 之後設資料標準，其比對結果如下所示：

### 1. 物種名錄：

項目名稱		Species2000
拉丁動物學名		Accepted/Valid/Correct(AVC) Scientific Name
門	拉丁文	
	中文	
綱	拉丁文	
	中文	
亞綱	拉丁文	
	中文	
目	拉丁文	
	中文	
亞目	拉丁名	
	中文	
科	拉丁文	
	中文	
亞科	拉丁文	
	中文	
屬	拉丁文	Accepted/Valid/Correct(AVC) Scientific Name – Genus
	中文	
亞屬	拉丁文	
	中文	
種	拉丁文	Accepted/Valid/Correct(AVC) Scientific Name – Epithet
	中文	
亞種	拉丁文	
	中文	
學名原始發表年代		Accepted/Valid/Correct(AVC) Scientific Name – Nomenclatural reference – Year or Year range
學名原始發表文獻		Accepted/Valid/Correct(AVC) Scientific Name – Nomenclatural reference
種命名者		Accepted/Valid/Correct(AVC) Scientific Name – Full Name – Authorstring
種命名年代		List of acceptance status references – Year or Year range
亞種命名者		
亞種命名年代		
異名	名稱	Synonyms
	命名	命名者
		命名年代
	參考文獻	Synonyms – Nomenclatural reference
俗名	中文名稱	Common Name
	地區	Common Name – Country
	參考依據	Common Name – List of source reference
變種名(拉丁文)		
變種命名者		
備註		
編目紀錄	登錄者	
	修改者	
	建檔時間	
	最新更新時間	

貝類數位典藏計畫的物種生物資訊、標本資料、文獻資料與媒體資料表單，皆採用 NBN(National Biological Network) 之後設資料標準，其比對結果如下所示：

2. 物種生物資訊：

項目名稱		NBN
拉丁動物學名		Taxon – Taxon_Key
世界地理分布		Biotope_Relation_Admin_Area – Admin_Area_Key
台灣分布	地點	Biotope_Relation_Admin_Area – Admin_Area_Key
	時間	
形態特徵		
出現時間(季節/月份/時間)		Biotope_Occurrence – Biotope_Occurrence_Key
食性		
體長範圍		
平均壽命範圍		
棲所環境		Biotope – Biotope_Key
分布高度,深度	高度上限	
	高度下限	
	深度上限	
	深度下限	
	單位	
用途,重要性		
是否為保育類動物		
參考圖鑑		
生物資訊主要參考文獻		Biotope_Sources – Source_Key
備註		
編目紀錄	登錄者	Biotope – Entered_By
	修改者	Biotope – Changed_By
	建檔時間	Biotope – Entry_Date
	最新更新時間	Biotope – Changed_Date

3. 標本資料：

項目名稱		NBN
標本採集地理資訊		
拉丁動物學名		Taxon – Taxon_Key
國別	國別代碼	Admin_Area_Source – Source_Key
	英文國名	Admin_Area_Source – Source_Key
	中文國名	Admin_Area_Source – Source_Key
行政區	採集來源國家的第一級次區(行政分區縣市)	Admin_area – Admin_Area_Key
	採集來源國家的第二級次區(行政分區鄉鎮)	Admin_area – Admin_Area_Key
國家公園/保護區		Location_Feature – Location_Feature_Key
最近的具名地點		Location_Relation – Location_Relation_Key
地點位置描述		Location – Description
地名		Location_Name – Location_Name_Key
經度(度分秒)		Location – Long
東西經(E/W)		Location – Long
緯度(度分秒)		Location – Lat
南北緯(S/N)		Location – Lat
台灣二度分帶座標(X)		
台灣二度分帶座標(Y)		
海拔高度,深度	高度上限	
	高度下限	
	深度上限	
	深度下限	
	單位	
備註		
標本採集資訊		
野外號		Survey – Item_Name
複份標本數量		
主要採集者姓名	採集者識別號	Individual – Title
	英文	Individual – Name_Key
	中文	Individual – Name_Key
採集期間	起	Survey – From_Vague_date_start
	迄	Survey – To_Vague_date_end
提供者	類型之標示	
	登錄識別碼	Individual – Title
	英文姓名	Individual – Name_Key
	中文姓名	Individual – Name_Key
採集數量	數量	
	單位	
採集方法		
備註		survey – description

標本特徵資訊		
標本體長		
標本體重		
雌雄		
發育	英文	
	中文	
備註		
標本紀錄		
紀錄建檔人員		Specimen – Entered_By
建檔日期		Specimen – Entry_Date
標本編號		Specimen – Specimen_key
標本類型		Specimen – Specimen_type_key
模式類型		Specimen – Specimen_type_key
標本狀況		
計畫名稱		
標本收藏歷史描述		
保存方法		
備註		
標本鑑定		
鑑定文獻		Taxon_Determination – Source_Key
原始鑑定者		Taxon_Determination – Determiner
原始鑑定日期		Taxon_Determination – Vague_Date_End
訂正歷史	鑑定者	Taxon_Determination – Determiner
	鑑定日期	Taxon_Determination – Vague_Date_End
	拉丁舊學名	Taxon – Taxon_Key
	拉丁新學名	Taxon – Taxon_Key
備註		Taxon_Determination – Comment
編目紀錄	登錄者	Specimen – Entered_By
	修改者	Specimen – Changed_By
	建檔時間	Specimen – Entry_Date
	最新更新時間	Specimen – Changed_Date

4. 文獻資料：

項目名稱		NBN
拉丁動物學名		Taxon – Taxon_Key
文獻紀錄編號		Reference – source_key
文獻標題	篇名	Reference – Title
	語文	
其他標題	篇名	Reference – Title
	語文	
作者	姓名	Reference – author – author_key
	著作方式	
	不同語文名稱	
其他作者	姓名	Reference – author – author_key
	著作方式	
	不同語文名稱	
文獻出處	書刊名縮寫	Reference – journal_key
	書刊名	Reference – journal_key
	卷	Reference – volume
	期	Reference – number
	頁碼	Reference – pages
出版類型		Reference – Reference type
出版地		Reference – Place_of_Publication
出版者		Reference – Publisher
出版年		Reference – year_vague_date_start
關鍵字		
資料識別代碼	國際標準書號 ISBN	
	國際標準叢刊號 ISSN	
備註		
編目紀錄	登錄者	Record_Type – Entered_By
	修改者	Record_Type – Changed_By
	建檔時間	Record_Type – Entry_Date
	最新更新時間	Record_Type – Changed_Date

## 5. 媒體資料：




項目名稱		NBN
拉丁動物學名		Taxon—Taxon_Key
媒體編號		
媒體種類		
影像品質		
影像主題		
圖說		
作者	英文	
	中文	
影像提供者	英文	
	中文	
拍攝日期		
標本採集者	英文	
	中文	
影像之標本編號		
建檔日期		
影像檔案名稱		
媒體連結路徑		
備註		
編目紀錄	登錄者	Record_Type—Entered_By
	修改者	Record_Type—Changed_By
	建檔時間	Record_Type—Entry_Date
	最新更新時間	Record_Type—Changed_Date


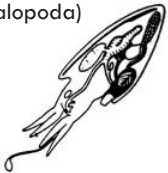
## 附錄二、認識貝類

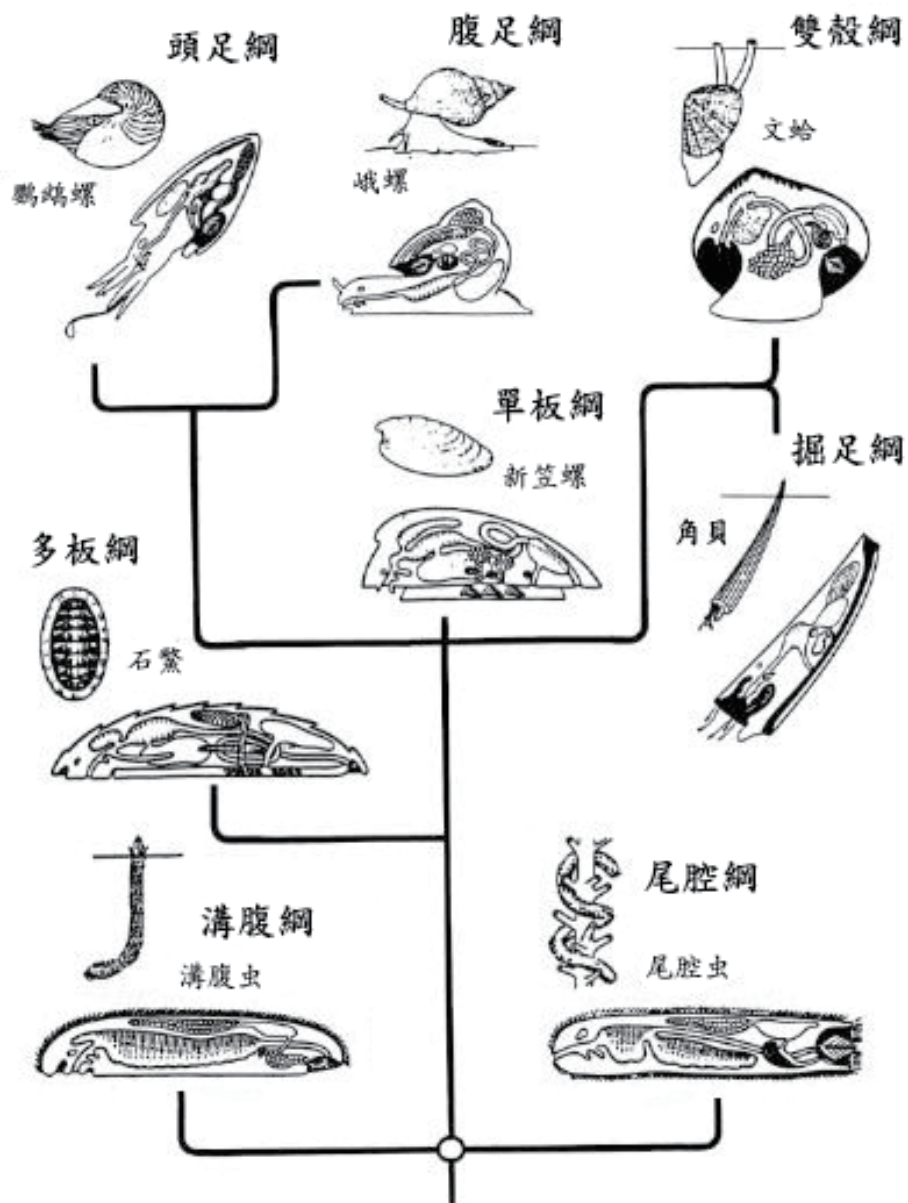
資料來源：中央研究院台灣貝類資料庫，<http://shell.sinica.edu.tw/>

## 一、貝類的分類

我們常見的九孔、笠螺、寶螺的大家族。從外表來看，它們在形態上有很大的差異，但基本的身體構造則是相同的，它們均有柔軟、光滑、濕潤而不分節的身體。主要由內臟團、外套膜及足部所構成（大部分種類也具有貝殼及頭部）。根據貝殼的數目、鰓的構造、神經的結構及體制的型式等重要特徵，目前較合理的分類系統是將軟體動物門分為八個綱。

<p>體呈細蠕虫狀，頭與軀幹可清楚區分，體後端有排泄腔，其內有一對羽狀鰓。無石灰質板及貝殼，但被有角質並帶有石灰質針狀棘的外皮。生活在較深的軟泥底環境海域，如毛皮貝 (Chaetoderma)。</p>	<p>尾腔綱 (Caudofoveata)</p> 
<p>溝腹綱 (Solenogastre)</p> 	<p>體亦呈蠕虫狀，有肥短形或細長形。口和排泄腔分別位於體之前、後端，但本綱的腹面有一縱溝，因而得名。無石灰質板及貝殼，但被有角質並帶有石灰質針狀棘。有的種類與珊瑚生活在一起，也可生活在較深的軟泥底環境海域，如中國南海的龍女簪 (Proneomenia)。</p>
<p>身體橢圓形，背面有八塊殼板，左右對稱，口與肛門分別在身體腹面的前、後端。有些種類的體背面還有角質層或石灰質的鱗片、骨針或角質毛。體腹面有大形的足，全部為海棲種類，主要生活在岩礁區的縫隙中。本綱物種俗稱為石鱉 (Chiton)。</p>	<p>多板綱 (Polyplacophora)</p> 

<p>單板綱 (Monoplacophora)</p> 	<p>一九五二年丹麥探險船《銀河號》在中美洲哥斯達黎加西側太平洋，三千五百七十公尺的深海採到拾枚約三到四公分的笠形活貝。腹面有五對鰓及腎管，口與肛門分別在身體腹面的前、後端。直到一九五七年才被正式命名為新笠螺 (或稱為新帽貝) <i>Neopilina galathea</i>(Lemche, 1957)。這是早於三億五千萬年前，體有分節，但已經絕滅的古笠螺 (<i>Pilina</i>) 的近親，故被視為活化石。</p>
<p>這是一小群兩端開口，殼呈象牙狀的底棲砂泥環境的海水性貝類。頭部退化，但足部發達呈錨形的圓柱狀，可以用來潛砂，通常是在砂泥灘海域環境生活。本綱物種俗稱象牙貝或角貝。</p>	<p>掘足綱 (Scaphopoda)</p> 
<p>雙殼綱 (Bivalvia)</p> 	<p>種類約有一萬五千到兩萬種，具有雙殼，為本綱共同特徵。多數種類的鰓呈瓣狀，被稱為瓣鰓類；大部分的足為斧狀，也叫斧足類。本綱動物身體左右對稱，常見的日月蛭、牡蠣、文蛤、橫簾蛤、臺灣蚬、竹蛭及西施舌等，均是本綱常見的代表種，也是養殖的食用性重要經濟貝類。</p>
<p>種類佔軟體動物門的四分之三 (約八到九萬種)，如九孔、笠螺、寶螺、蝸牛、蛞蝓及鳳凰螺等，因為腹面的足部非常發達，故而得名。本綱動物在幼生期會有扭轉 (Torsion) 現象，而形成左右不對稱。腹足綱幾乎遍布全世界，上自高山，下到深海；南、北極到赤道；淡水到海水的環境等都可發現。九孔、非洲大蝸牛等具有養殖潛力，食用經濟價值也很高。</p>	<p>腹足綱 (Gastropoda)</p> 
<p>頭足綱 (Cephalopoda)</p> 	<p>具有發達的頭部及雙眼，頭部上長有八隻 (章魚)、十隻 (烏賊) 或九十隻左右 (鸚鵡螺) 的觸腕，而真正的足則特化為本綱特有的“漏斗”。全部生活在海洋中，大都能作快速而遠距離的游泳活動，頭足類產量也是所有水產漁獲中經濟價值最高的。</p>

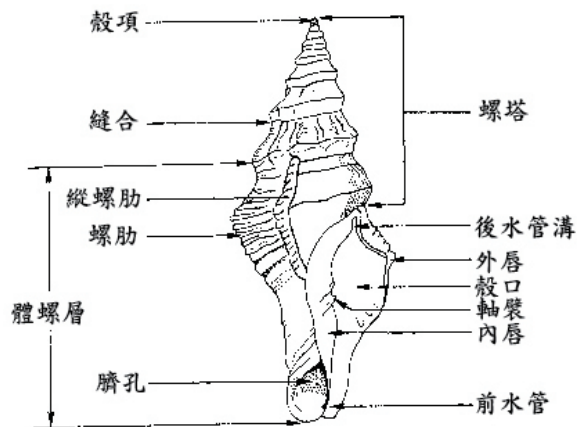


圖附錄 2-1、軟體動物門的代表性物種簡圖及其類緣關係 (改繪自 Salvini-Plawen and Steiner, 1996)

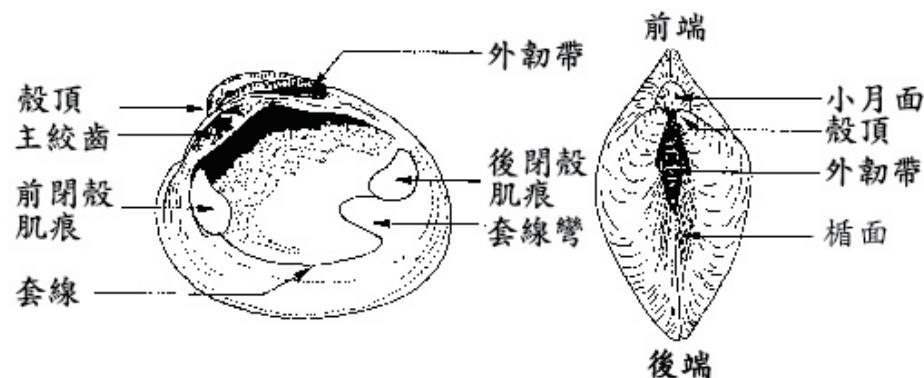
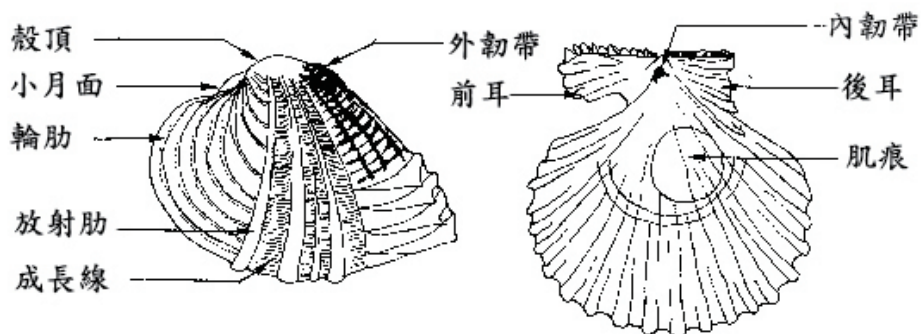
## 二、貝殼各部位名稱

當熟悉正確觀察貝殼及統一測量貝殼的方法之後，還要瞭解貝殼的各部位名稱，才能利用分類檢索表將貝殼一一加以鑑定與分類。

### (一) 腹足綱各部位名稱



### (二) 雙殼綱各部位名稱

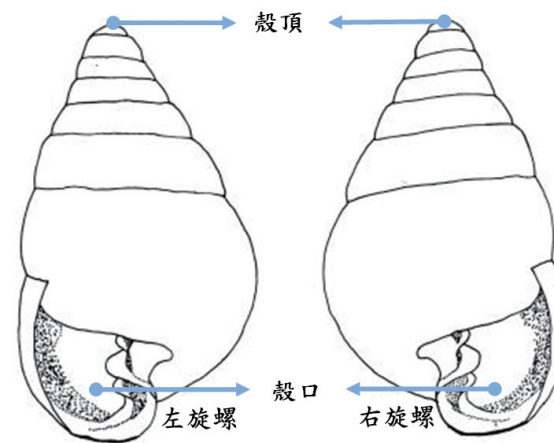


## 三、正確觀察貝殼的方法

腹足綱和雙殼綱的總和，已然約佔軟體動物的百分之九十左右，因此建立正確觀察腹足綱和雙殼綱的觀念，是認識貝類的首要課題。

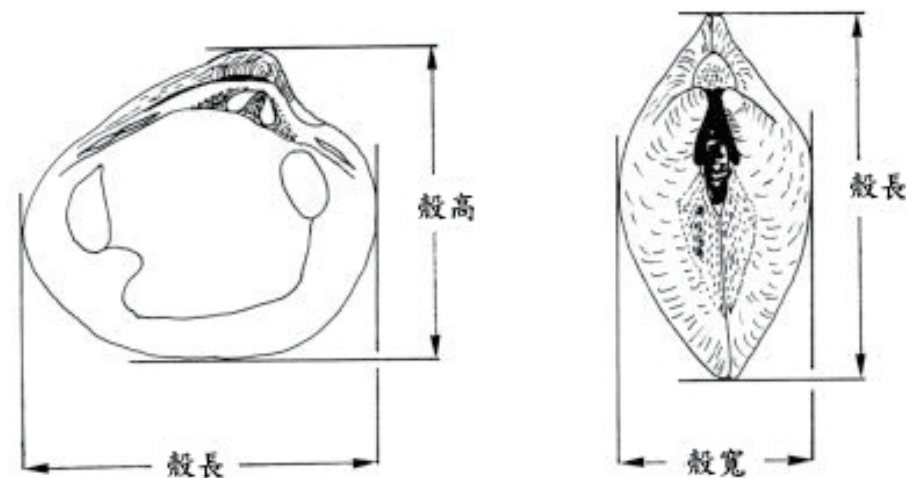
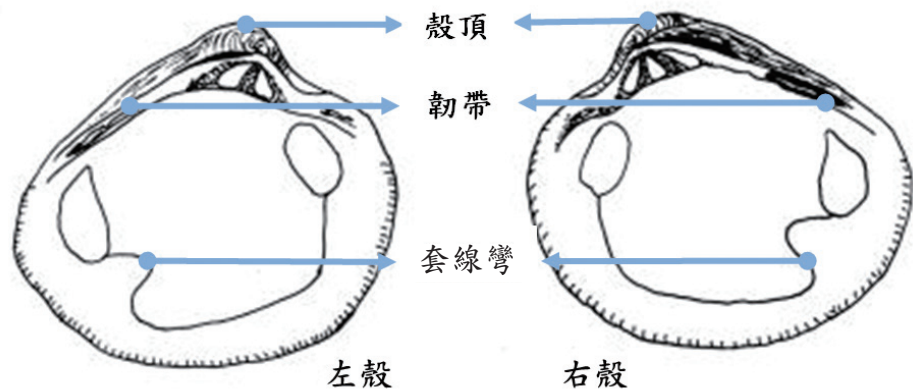
### (一) 腹足綱的觀察

手持貝殼，殼頂向上，殼口面向自己，如果殼口在殼軸的右側，則此貝殼稱為右旋螺 (Dextral shell)；反之殼口在殼軸的左側，則此貝殼稱為左旋螺 (Sinistral shell)。或者手持貝殼，殼頂向上，觀察殼頂的螺紋，如果螺紋是順時鐘旋轉，則為右旋螺；若螺紋是逆時鐘旋轉，則為左旋螺。



(二) 雙殼綱的觀察

將兩殼完全閉合，殼頂向上，自己觀察殼的後端（有外韌帶的一方），此時在右邊的殼稱為右殼；在左邊的殼，則稱為左殼。或者觀察殼的內面，使殼頂向上，如果套線彎 (Pallial sinus) 在右側，則此殼為右殼；如果套線彎在左側，則此殼為左殼。



(二) 腹足綱的測量

殼長 (Shell length)：由殼頂到前水管的垂直距離。殼寬 (Shell width)：在殼口面上，殼的最寬水平距離。

四、正確測量貝殼的方法

正確測量貝殼方法是研究貝類的第一步驟，建立正確而客觀的測量方法，才能獲得完美而合理的結果。

(一) 雙殼綱的測量

殼長 (Shell length)：兩殼完全閉合時，由殼的前端到殼的後端最長水平距離。殼高 (Shell height)：兩殼完全閉合時，由殼頂到腹緣的垂直距離。殼寬 (Shell width)：又稱為殼幅，兩殼完全閉合時，左右兩殼的最寬距離。



### 附錄三、數位典藏標本影像浮水印處理技術

資料來源：《水試專訊》，15 期，2006 年 9 月，頁 19-22。

水產試驗所企劃資訊組 林志遠、陳世欽

#### 一、前言

「數位典藏國家型科技計畫」中擁有數量巨大且珍貴的數位典藏品，因此必須重視及考慮如何以各種保護機制，以有效防止數位典藏品被非法的複製及濫用。其中，「數位浮水印技術」是目前用來保護數位典藏品的主要方法，典藏單位將代表數位智財擁有者的資料，嵌入數位多媒體資訊中，將來若發生版權爭議時，可反向取出嵌入在數位多媒體中的數位浮水印，作為版權認證的依據（蕭等，2004）。本所執行「台灣沿近海海洋生物標本之數位典藏 -- 魚、貝、甲殼類」研究計畫（編號 NSC 94-2422-H-056-002），截至 95 年 2 月，已完成 1,892 個標本及近 2 千幅標本影像上網，為防止被擅自複製他用之情況發生，本計畫嘗試進行簡單之顯性及隱性影像浮水印之處理，以維護本所標本圖像之版權。

#### 二、處理方法

圖片影像以顯性浮水印 (Visible Watermark) 及隱性浮水印 (Invisible Watermark) 兩種方式同時處理，以達到加強保護效果及保全版權之目的。顯性浮水印是在影像上直接遮罩白邊、中空、灰色陰影、30 度旋轉、居中、43 字級、Arial 字型之相關識別字串：「(c) Fisheries Res. Inst., Taiwan」。隱性浮水印（又稱數位浮水印，Digital Watermark），則嘗試比較兩種不同影像特徵分布域 (Domain) 之處理方式。一為空間域 (Spatial Domain)（或稱為變換域，Transformation Domain），是將本所 GIF 格式 Logo 圖檔（288 × 288 解析度），以彩色靜止數字圖像的資訊隱藏 (Information Hiding)，或稱作數據隱藏 (Data Hiding) 演算法處理方式嵌入標本影像中。其嵌入方法為先將嵌入檔（檔案大小不得大於原始圖像的八分之一）轉化為二進制數據碼流，再將 BMP 文件圖像數據部分的每個位元組的高 7 位依次「異或 (XOR)」後，再與上述二進




制數據碼流異或後的結果寫入最低位，嵌入訊息提取方法則反向進行（魏，2002）。另一為頻率域 (Frequency Domain)，先選取原始影像，再選取 Binary Logo Scrambling 型式給予 pixel 總數不得大於原始圖像十分之一之 logo 圖（72 × 72 解析度），同時搭配 48-bit 授權鍵 (Authentication Key) 加密及浮水印可視等級之設定加以運算。

本文所使用之貝類標本圖像為本所海洋漁業組吳副研究員全橙所採集、鑑定及拍攝之馬蹄鐘螺 (*Tectus niloticus maximus*, (Philippi, 1844))，標本編號為 FRIM01220，查詢網址為：<http://www.tfrin.gov.tw/friweb/index.php?func=collction&act=ShowForm&num=1477>。

#### 三、處理結果

##### （一）顯性浮水印





顯性浮水印是直接在影像上以半透明、旋轉、中空字型、縮放、色調調整等方式合成處理一些文字（字串）或影像（如 Logo 圖），其會對原始影像造成破壞，但相對也對非法使用者較具嚇阻力。以本研究處理之馬蹄鐘螺之標本圖片為例（處理情形如附錄圖 3-1 所示），因為使用細字邊及中空功能，不至於對具體外觀造成太大的視覺傷害，在網頁瀏覽上應可被接受，但經處理後的影像，其 JPG 檔案長度有增大（約 50% ~ 70%）之情形，目前本所數位典藏之所有瀏覽大圖，均已完成顯性浮水印處理，至於小圖 (200 × 150) 則仍保持原樣。在批次處理 1,954 幅 560 × 400 等級網頁放大瀏覽之魚蝦貝標本大量圖像時，平均每張圖像耗時 0.85 秒（PentiumPC 1.2 GHz/512MB RAM/Windows XP 環境），所有圖像處理完畢約需 28 分鐘。

Original	Watermark	Output
		
0-FRIM01220.jpg, 560 × 358 (15.1 k)		1-FRIM01220.jpg, 560 × 358 (22.0 k)

附錄圖 3-1、貝類標本之顯性浮水印影像處理

## (二) 空間域隱性浮水印





以同一張貝類標本圖像為例，先將原 JPG 格式轉換為 BMP 檔，作為程式中 Carrier 檔案，再指定欲嵌入之訊息 (Message) 檔。訊息檔案可為任何格式之檔案，例如文字、聲音、圖片、影片等，雖然不拘格式，但其長度須控制在原 BMP 格式長度的八分之一以下。在此，以本所所徽 (Logo) GIF 圖檔為 Message 檔，經空間域隱性浮水印處理，最後可得嵌入 (Embedded) 之圖檔 (附錄圖 3-2)。其處理後之檔案長度與原圖大小一致，且幾乎不影響原圖之色彩及圖像性質。而在使用反向功能，亦即對加入浮水印之 BMP 檔進行嵌入資訊提取 (Extract) 時，可得到與原始 Message 完全一樣之檔案內容、色彩及大小，但前提為不可對嵌入後影像進行任何處理 (例如調整大小、調整對比、另存其他檔案格式如 JPG 等)。但 BMP 為非經壓縮處理之圖片檔案格式，其檔案長度太大，且嵌入之版權識別資訊亦容易被破壞，因此一般而言，並不適合在網頁上應用。即使如此，典藏單位仍可用來管理或保存已被明確授權之高解析原始影像。






Input File	Original Logo	Process setting	Embedded	Reversed process	Extracted Logo
		encrypt a file			
1-FRIM01220.bmp, 560 × 358 (587.4 k)	FRI_logo.gif, 288 × 288 (17.8 k)		2-FRIM01220.bmp, 560 × 358 (587.4 k)		FRI_logo.gif, 288 × 288 (17.8 k)

附錄圖 3-2、貝類標本之空間域隱性浮水印影像處理

## (三) 頻率域隱性浮水印

以同一張貝類標本圖像為例，當 Watermark Level 設定為 More 及以 TIF 格式存檔時，其反向提取嵌入 Logo 圖之清晰度最佳；反之，Watermark Level 設定越差 (Less) 或存成 JPG 且壓縮品質設定越低 (壓縮比愈高) 時，其 Logo 圖示則越模糊 (附錄圖 3-3)。值得注意的是，經反向提取後的 Logo 均會變成黑白圖示，但大小不變。因需考量網頁瀏覽速度及經浮水印後之檔案大小，以使用 More 及 95% Quality 之 JPG 存檔格式應為較佳選擇。最後批次處理全部 1,954 張 560 × 400 解晰度，且已經過前述顯性浮水印處理過之網頁瀏覽大圖像，嵌入 72 × 72 之 logo JPG 圖、設定 6 位數之加密鍵值及 More 之 Watermark level，並存成 95% Quality 之 JPG 格式檔案上網。

Input File	Original Logo	Process setting	Embedded	Reversed process	Extracted Logo
		More powerful (visible) TIF output (LZW compress)			
1-FRIM01220.bmp, 560 × 358 (587.4 k)	FRI_logo.jpg, 72 × 72 (2.8 k)		2-FRIM01220.tif, 560 × 358 (160.6 k)		FRI_logo_ex1.gif, 72 × 72 (1.39k)

Input File	Original Logo	Process setting	Embedded	Reversed process	Extracted Logo
		more powerful (visible) JPG (95%) output			
1-FRIM01220.jpg, 560 × 358 (22.0 k)	FRI_logo.jpg, 72 × 72 (2.8 k)		2-FRIM01220.jpg, 560 × 358 (20.4 k)		FRI_logo_ex2.gif, 72 × 72 (1.64 k)

附錄圖 3-3、貝類標本之頻率域隱性浮水印影像處理

#### 四、檢討與建議

數位（隱性）浮水印技術是將浮水印以資料隱藏的方式放置到需要保護的多媒體文件中，而不影響到多媒體文件的品質，讓使用者無法判別其和原圖間的差異。目前學術研究多往非破壞性之隱性數位浮水印方面進行，且以空間域以及頻率域兩種方法為多。空間域為主的浮水印技術能藏入的浮水印資料多，但較不具強韌性；頻率域為主者資料量雖較少，但一般較具強韌性。良好的數位浮水印必須至少能夠符合隱密性 (Invisible)、強韌性 (Robustness)、破解安全性 (Security)、最大資料量 (Capacity) 等要求（莊與鍾，2001；Jung et al., 2003）。

以上浮水印技術之特性與本文圖像處理之過程與結果一致，空間域之浮水印處理方式，可藏入較多的浮水印資料量（288 × 288 解析度以上），但幾乎不具強韌性，經簡單影像加工處理即會喪失嵌入資訊。另一方面，頻率域之浮水印處理方式，有極大之強韌性（如經 JPG 壓縮），但可嵌入的浮水印資料量相對較少（72 × 72 解析度以下）。

數位典藏國家型計畫下之技術發展分項計畫，近年來也有多項圖像數位浮水印技術方面的研究計畫正在進行中（蕭等，2004；吳與馮，2004），其中「數位典藏資訊之版權保護與驗證技術之研究」負責發展資訊保護家 (InfoProtector) 軟體（目前釋出 3.0 版），並已進一步成立數位浮水印驗證中心，負責協助

數位典藏相關子計畫圖像之浮水印處理及公正中立的認證服務工作，並發展多家授權的機制，避免發生互相侵權的情況 (<http://webmuseum.cis.nctu.edu.tw/index.htm>)。

「資訊保護家」軟體，大致具四項功能，包括藏入註解資訊（或檔案）、不可視浮水印、可視浮水印以及驗證資訊等。可針對 BMP、JPEG、GIF 以及 TIF 無壓縮等不同格式的影像檔案及視訊檔案提供嵌入文字、數位圖像浮水印與驗證之功能。V 3.0 版之資訊保護家在實際操作上，其優點為支援多種影像格式及影音串流檔、可支援 288 × 288 以上解析度之 logo 圖片、可同時嵌入文字版權資訊、支援批次處理等，但其缺點是不保證反向提取原 logo 圖像大小、較高度壓縮（如 JPG 80% 左右 Quality 以下）後即無法反向提取，以及最重要的是雖有批次處理，但是卻無法執行成功等缺點。另依實際測試，TIF 格式有最佳之反向 logo 提取之清晰度及保存性（黑白色階），因此對原始高解析標本影像，應仍有其可利用性。該軟體刻正發展 V 4.0 版中，可望修正 V 3.0 版之部分缺點。

本計畫目前僅對網頁瀏覽層級之圖像加以顯性、隱性浮水印處理，但對於高解析之印刷或加值層級之標本原始影像，則考慮送該驗證中心，以統一標準編號密碼，並與其他子計畫相同使用同一規格之內嵌後設資訊格式。

目前標本後設資料及影像上網處理（正常圖最大 560 × 400，縮小圖最大 200 × 150）可用整批處理（其中資料方面為 Excel 轉 csv 再轉 MySQL，圖像部分以 Windows PowerToy-Image Resizer 處理大小轉換，再以 Windows Picture and Fax Viewer 旋轉）方式，但絕大部分之情形是為使用者直接以網頁管理模式上載圖像。因此，未來有需要發展線上即時浮水印處理程式模組，以方便使用。其中顯性浮水印在 PHP 上較為容易可行的方式為 PHP 影像函式 + GD 外掛影像函式，而隱性浮水印部分，將有賴資訊保護家發展 Linux 環境指令列處理版本。

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

貝類標本數位化工作流程指南 / 高朗軒, 梁美珍作.

-- 初版. -- 臺北市 : 數位典藏拓展臺灣數位典藏計畫,

民100.06 面 ; 公分

ISBN 978-986-02-8256-6(平裝)

1.文獻數位化 2.文物典藏 3.貝殼類 4.動物標本 5.工作說明書

028.026

100011220

## 貝類標本 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：高朗軒、梁美珍

審稿者：中央研究院生物多樣性研究中心 巫文隆 研究員

發行單位：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

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](mailto:content@gate.sinica.edu.tw)

封面設計：呂佳彥

排版印刷：禾古精緻印刷有限公司

中華民國100年6月初版

ISBN 978-986-02-8256-6

版權所有 非賣品