

國立嘉義大學

嘉大昆蟲館昆蟲標本立體數位典藏計畫 數位化工作流程

執行單位：國立嘉義大學資訊工程學系

計畫主持人：國立嘉義大學資訊工程學系 陳耀輝 副教授

共同主持人：國立嘉義大學生物資源學系暨研究所 郭章信 副教授

計畫名稱：嘉大昆蟲館昆蟲標本立體數位典藏計畫

計畫簡介：

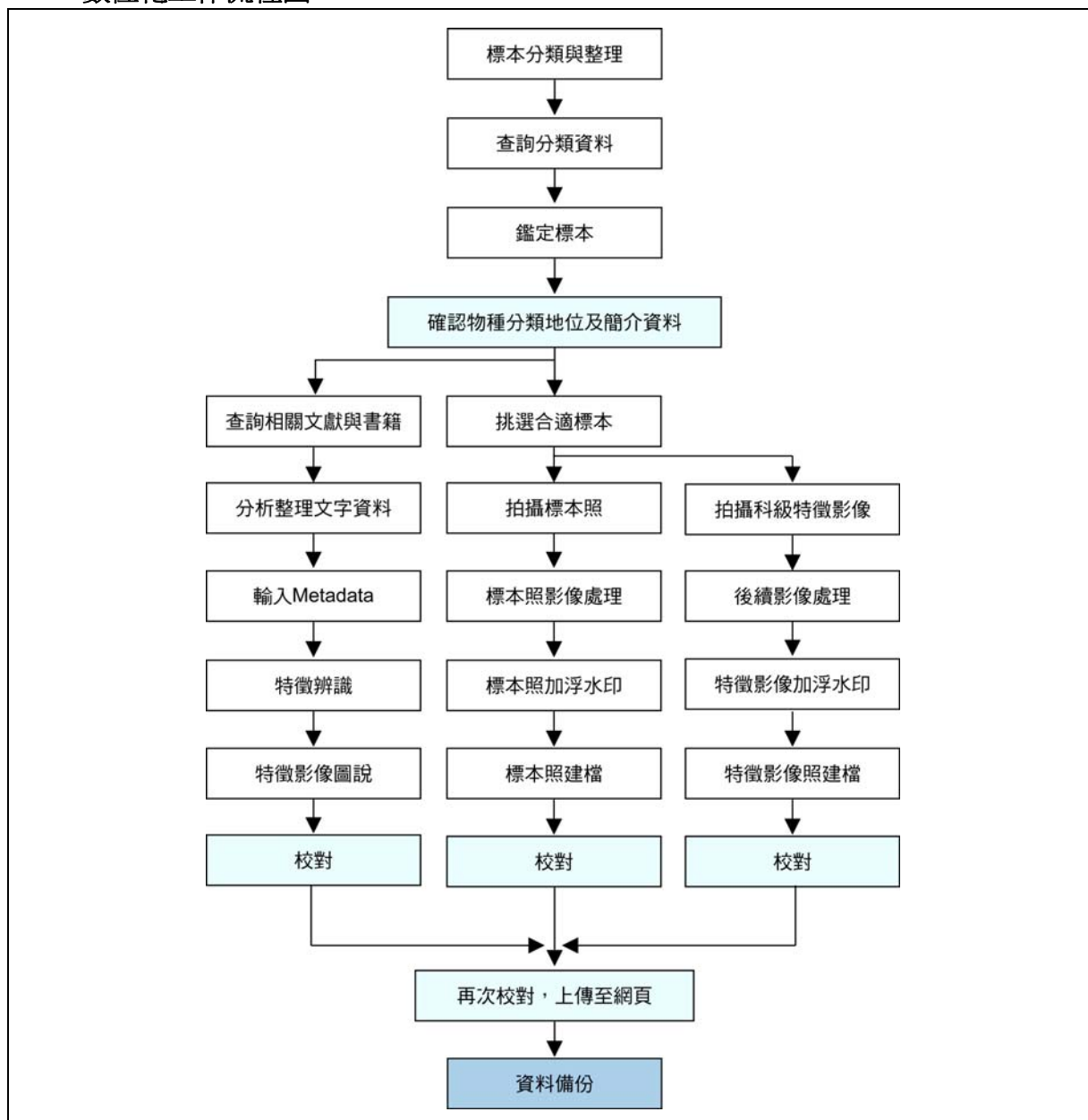
本計畫之目的在於為嘉義大學昆蟲館建立昆蟲標本立體數位化典藏，預計將建立整合資料庫存放館內400件昆蟲標本之相關資料及數位影像，針對部份具代表特色之昆蟲標本建立3D立體模組，建置網站以提供資料之展示與檢索功能，以提供公眾利用與資訊流通，提高典藏標本的附加價值。

計畫網站：<http://insect.ncyu.edu.tw/dap/>。



嘉大標本館溫室全景圖

一、數位化工作流程圖



嘉大昆蟲館昆蟲標本立體數位典藏計畫提供

二、昆蟲標本拍攝

(一) 標本分類、整理

為能與 TaiBNET 所使用的昆蟲綱 25 目分類系統能接軌，因此將昆蟲館原先使用的 32 目昆蟲綱分類，做些微的調整，藉此也將館中的昆蟲標本做清點與整理，所有標本在清點的過程中，皆進行如除霉等基本整理，所需的時間，視標本種類與狀況而定，如鞘翅目昆蟲以酒精除霉約需 5 分鐘。



標本整理工具



標本清理

(二) 標本挑選

該館所挑選典藏的物種，以一般臺灣常見、體型較大、較具觀賞價值，以及國中小學學生較有興趣的昆蟲種類為主，例如鞘翅目鍬形蟲科（如鍬形蟲）與兜蟲亞科（如獨角仙）之標本。藉此提升網站普及化與使用率。而標本的選擇則挑選無損壞、型態完整，以及同物種不同性別、不同型態的物種，提高同一物種的完整度，防止因物種個體差異，造成民眾混淆¹，有利於未來教育研究使用。物種的確認主要參考昆蟲學、Fundamentals of Entomolgy 等書中的昆蟲分科索引表，核對標本分類等資料的正確性，必要時邀請各類昆蟲學專家來協助辨識。挑選完欲拍攝的標本，會另外放置於另一個標本箱中，方便日後進行典藏與數位化。

¹ 同一物種通常會挑選 1-2 隻，盡可能將雄性與雌性的蟲體都進行典藏，若有多型態的種類，例如冬型、夏型的蟲體，或是有明顯差異的特徵，則進行多隻典藏。



物種挑選（示範者：林幸鈺）



物種檢視（示範者：林幸鈺）



參考書目

蝶 鳳蝶總科 (Papilionoidea)

重要科檢索表

1. 前足正常而具作用；如較小時，則其爪具齒或2分裂狀..... 2
前足（尤以雌性者為基）特化而不用於步行；爪存在時，既無齒亦不呈2分裂狀..... 4
2. 爪大，不具齒亦不呈2分裂狀；前足脛節具齒；前翅Cu脈表面可視為4分支，和臀脈2~3支；後翅臀區退化，僅有1臀脈存在..... 3
爪2裂；前足脛節無齒；前翅Cu脈表面可視為3分支和臀脈2支。小型至中型蝴蝶；黃橙或白色而具黑色斑紋（Whites, Orange-tips, Sulphurs, Brimstones等）(圖454)..... 粉蝶科 (Pieridae)
3. 前翅R脈5分支，臀橫脈存在；後翅邊緣常呈波形成缺刻，並具1對或多對尾狀延伸。大形華麗種類 (Swallowtails, Papilios, Orange dogs.) (圖455)..... 鳳蝶科 (Papilionidae)
前翅R脈4分支，無臀橫脈；無尾狀延伸。成蟲中型，寒帶或高山種類；彩色白或乳白並具黑色及圓形紅或黃色斑點..... 絹蝶科 (Parnassiidae)
4. 雌雄前足均退化變小，摺疊置於胸部，不作步行之用；雄性附節1節，雌性5節；爪缺；前翅R脈5分支..... 5
雌性前足用於步行並各具2爪；雄性退化並各具1爪；前翅R脈3~4分支..... 9
5. 後翅中室為明顯脈封閉..... 6
後翅中室開放或為不明顯的脈紋封閉..... 8
6. 雌性前足附節末端為球狀物；前翅3A存在；觸角無鱗片。大形色彩鮮明之蝶 (Monarchs, Milkweed butterflies) (圖456)..... 毒蝶科 (Danaiidae)
雌性前足附節略為縮小；前翅3A缺..... 7
7. 前翅部分翅脈基部特大。中型暗淡色之蝶，常為黃褐、棕褐或灰色，並具眼點狀斑紋；飛行力弱；世界共有 (Satyrs, Graylings, Meadow-browns, Heaths) (圖457)..... 蛇目蝶科 (Satyridae)
前翅無特別增大之脈。新熱帶區產..... Brassolidae
8. 後翅後緣下壓抱合於腹部。大形鮮艷具金屬色種，常為藍色，熱帶產 (Morphos)..... 環紋蝶科 (Morphoidea)
後翅後緣不下壓。中型至大型，色彩繁多，全世界普遍種類 (Fritillaries,

- Crescent spots, Anglewings, Four-footed butterflies, Brush-footed butterflies) (圖458)..... 蛱蝶科 (Nymphalidae)
9. 後翅C脈於上角加粗；Sc脈具上胸脈 (Humeral vein)，新熱帶區產 (Metal marks).....
..... 小灰蛱蝶科 (Riodinidae, Erycinidae, Nemeobiidae)
- 後翅C脈基部不變粗；上胸脈缺。小型至中型之普通蝶類；多數上方呈金屬藍色，下方則不定 (Gossamer-winged butterflies, Blues, Coppers, Hairstreaks) (圖459)..... 小灰蝶科 (Lycaenidae)



圖 458. 一種蛱蝶 (*Vanessa atalanta*) [據 Comstock]

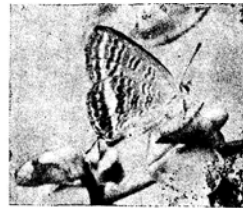


圖 459. 扁豆小灰蝶 (Long-tailed blue, *Lampides boeticus* Linn.) (小灰蝶科，翅展約35mm.)

[據 簡井喜代治]

昆蟲學相關書籍的分科索引表

(二) 填寫標本資料

在進入正式拍攝前，用電子游標卡尺測量蟲體的寬度，同時記錄採集簽上的內容。以紙本方式，填入標本館藏資料表。



利用電子游標卡尺測量蟲體寬度
(示範者：林幸鈺)



填寫採集簽資料 (示範者：林幸鈺)



填寫標本資料（示範者：林幸鈺）

嘉大昆蟲館 標本館藏資料表			
			入館日期：_____
館藏編號	-	分類編號	
鑑定	<input type="checkbox"/> 鑑定 <input type="checkbox"/> 未鑑定	鑑定者	
採集者		採集編號	
採集日期			
採集地點			
經緯度			
採集方法		保存方法	
分類層級			
中文名		學名	
目			
科			
備註			

嘉大昆蟲館 標本館藏資料表

（二）標本影像拍攝

標本的數位化作業是將設備架設於標本館的工作室中，設備包括翻拍架、冷光燈、Canon 5D 相機、快門線，拍攝蟲體主要使用 Canon EF100mm f/2.8 USM 微距鏡頭，若有要拍攝細部特徵，則改使用 Canon MP-E65mm f/2.8 1-5X 微距鏡頭。欲拍攝的蟲體插在白色珍珠板上，調整光圈快門後拍攝。依照蟲體的特色，會翻轉幾個角度進行腹部、側面的拍攝。此外，例如像是珠光鳳蝶金黃色的後翅，在逆光時透過光線的折射會呈現出閃亮的珍珠光澤²，所以拍攝時也會擺特殊的角度，讓蟲體的特稱顯現出來。因為典藏之標本採集年代較近，文字辨識也清楚，所以並無另外拍攝採集籤。

一般情況都會採用光圈先決，多點對焦的方式拍攝，每一隻蟲的同一部位或角度都

² 資料來源：蘭嶼資訊服務網。http://lanyu.taitung.gov.tw/e_travel/e_travel-1.htm。

會拍攝 5-10 張，再於後製時挑選適合的影像。若是昆蟲體軀較厚（如獨角仙），或是姿勢較為立體，對焦上會比較困難，就會採用手動方式調整光圈、快門與對焦，並且拍攝多張對焦於不同點上的照片，再於後製中挑選。會同時拍攝 RAW 與 JPEG 影像，解析度為 5,616 × 3,744 dpi。



拍攝環境與設備



調整拍攝位置（示範者：林幸鈺）



連接快門線拍攝（示範者：林幸鈺）



拍攝側面的擺法

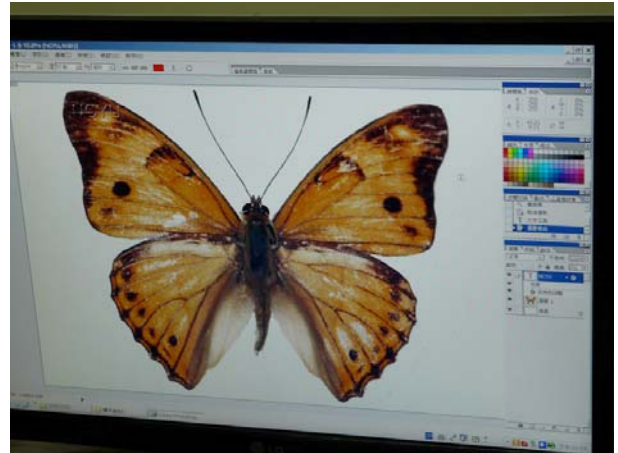
（三）標本數位化影像檢視與後製

標本拍攝完畢後，透過記憶卡，將資料傳入後製的電腦，以 Adobe Photoshop 做色彩、清晰度、加浮水印、去背等處理，在色彩校正時，還需將原件置於身旁，以確認顏色是

否與原件相同。



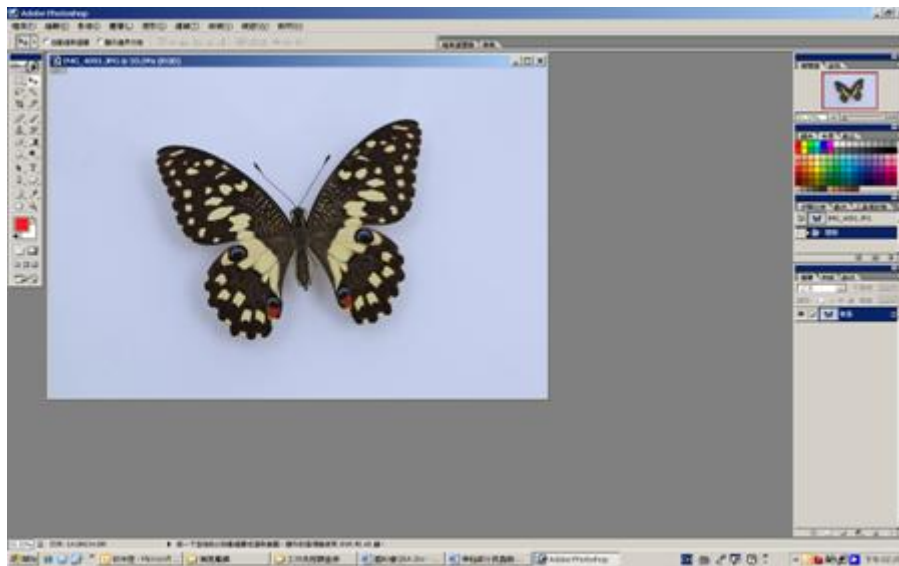
比對原件作色彩調整（示範者：林幸鈺）



以 Photoshop 調整影像

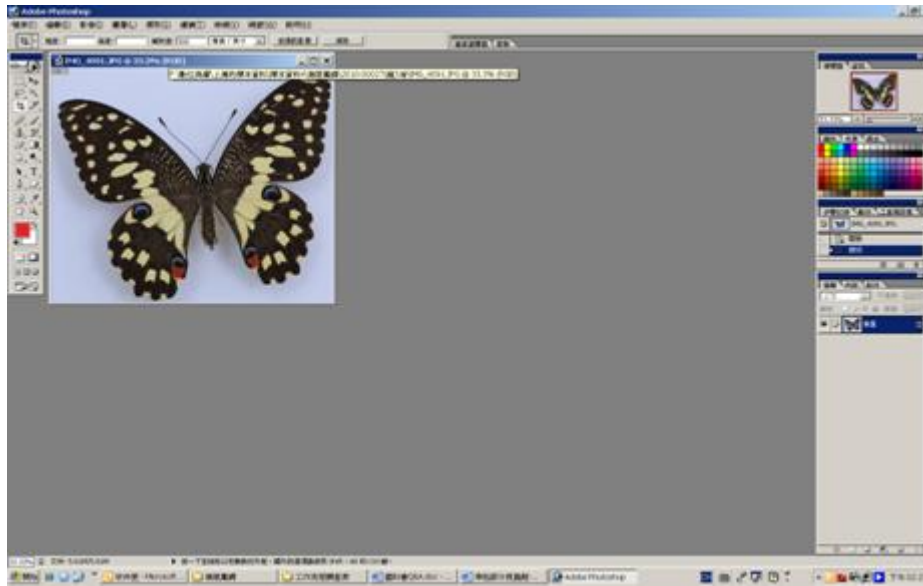
影像裁切、去背與加浮水印的詳細流程如下³：

1. 開啓所拍攝照片

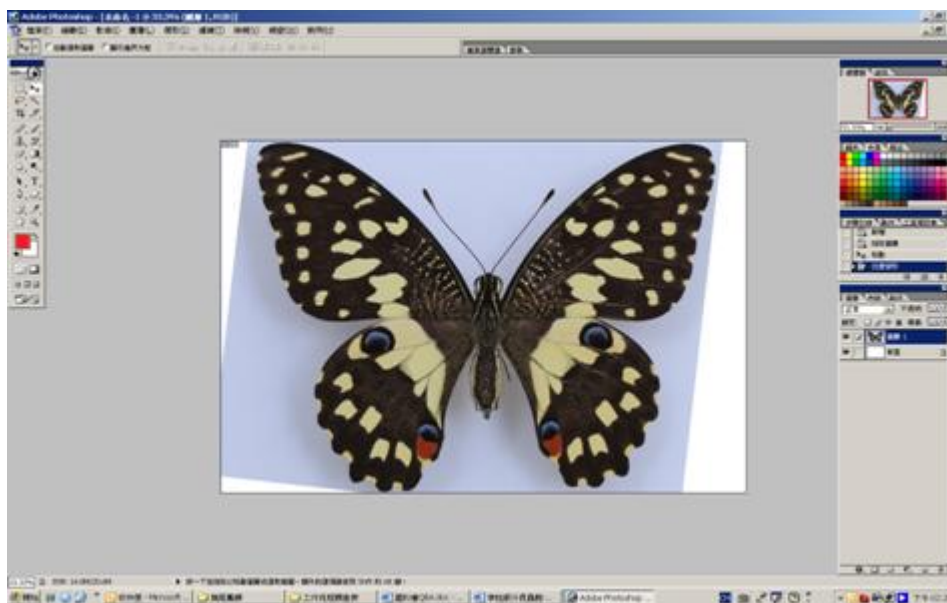


2. 裁剪所拍攝照片

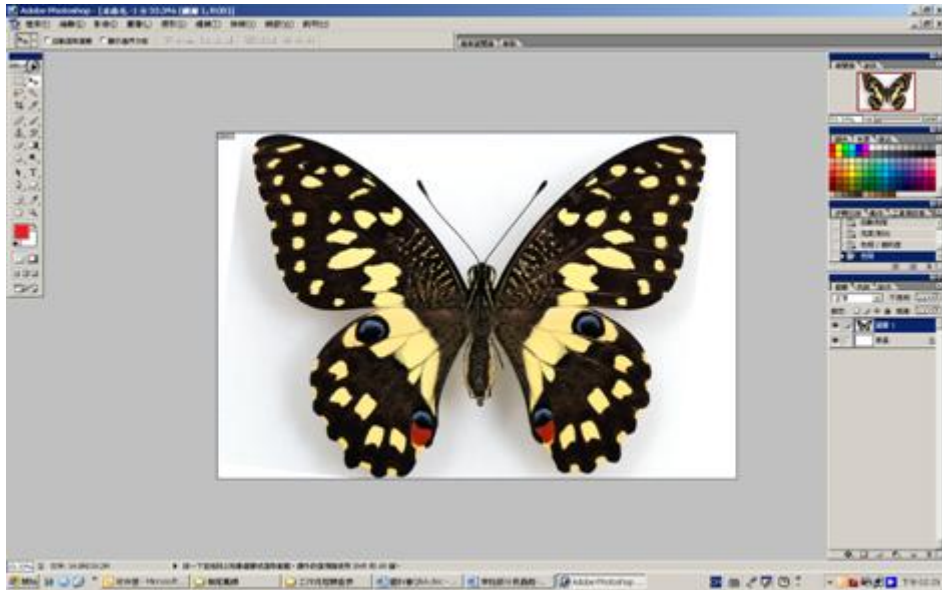
³ 後製流程說明由嘉大昆蟲館昆蟲標本立體數位典藏計畫提供。



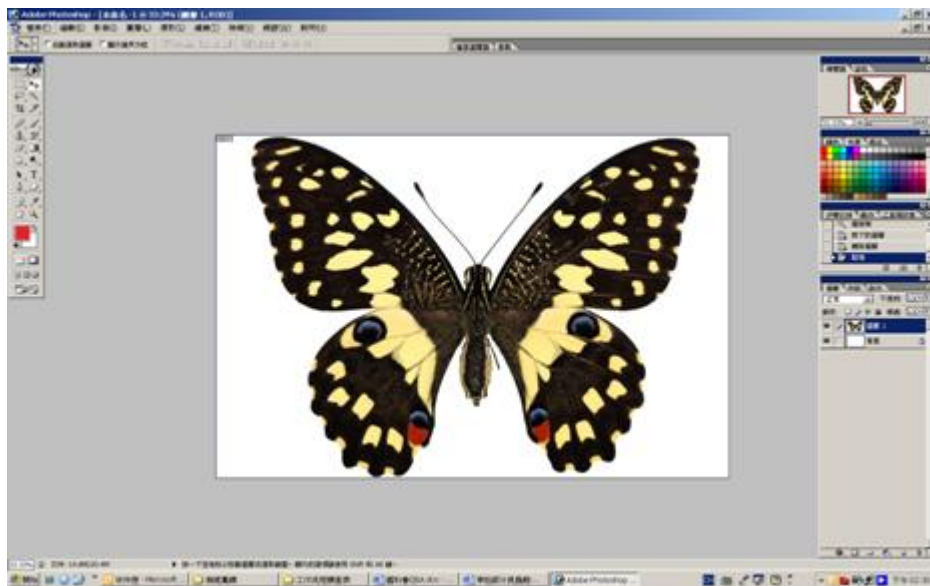
3. 新增 1,350 x 900 像素尺寸圖檔，將裁剪好之圖片貼上，並將圖片拉滿整個版面，並將標本調正處理。



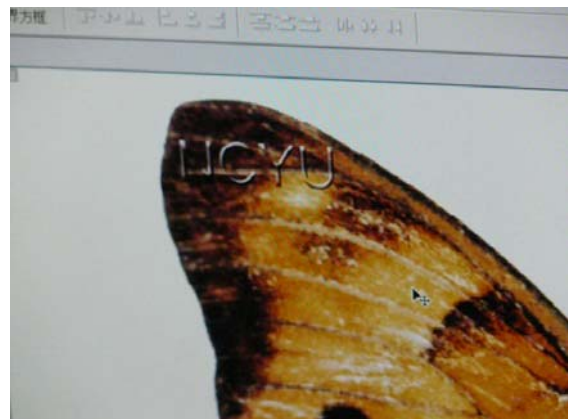
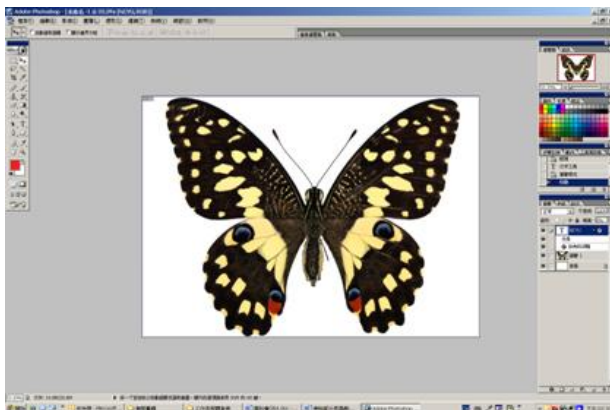
4. 調整圖片色階、亮度、對比、飽和度等，使其更符合實際標本色澤。



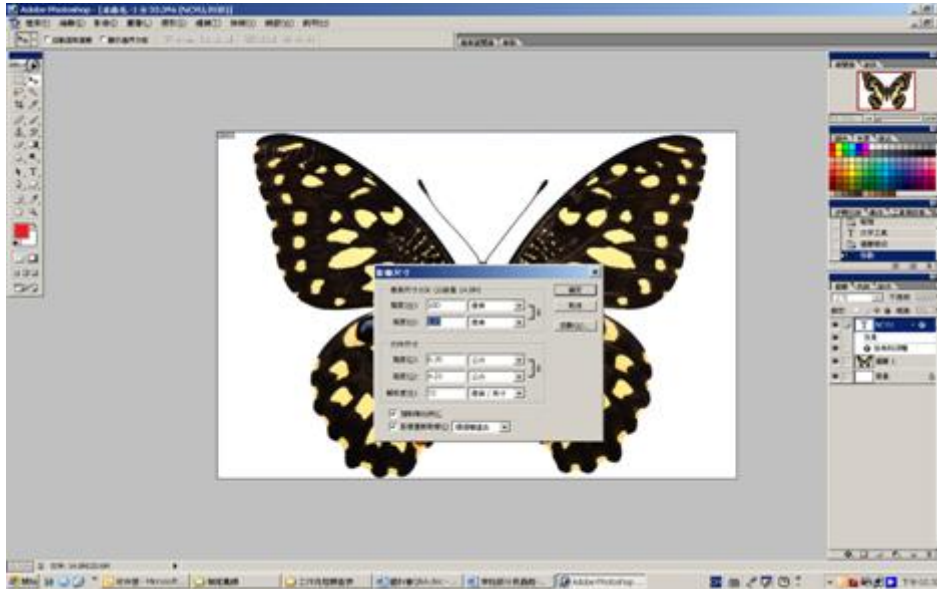
5. 去背處理，也將陰影的部分去除。



6. 加浮水印：位置視蟲種而定，如鱗翅目於左前翅端部，鞘翅目昆蟲於翅鞘末端。



7. 將原始影像縮小為 180 × 120 dpi、600 × 400 dpi、1,350 × 900 dpi 等三種尺寸的 JPEG 檔。



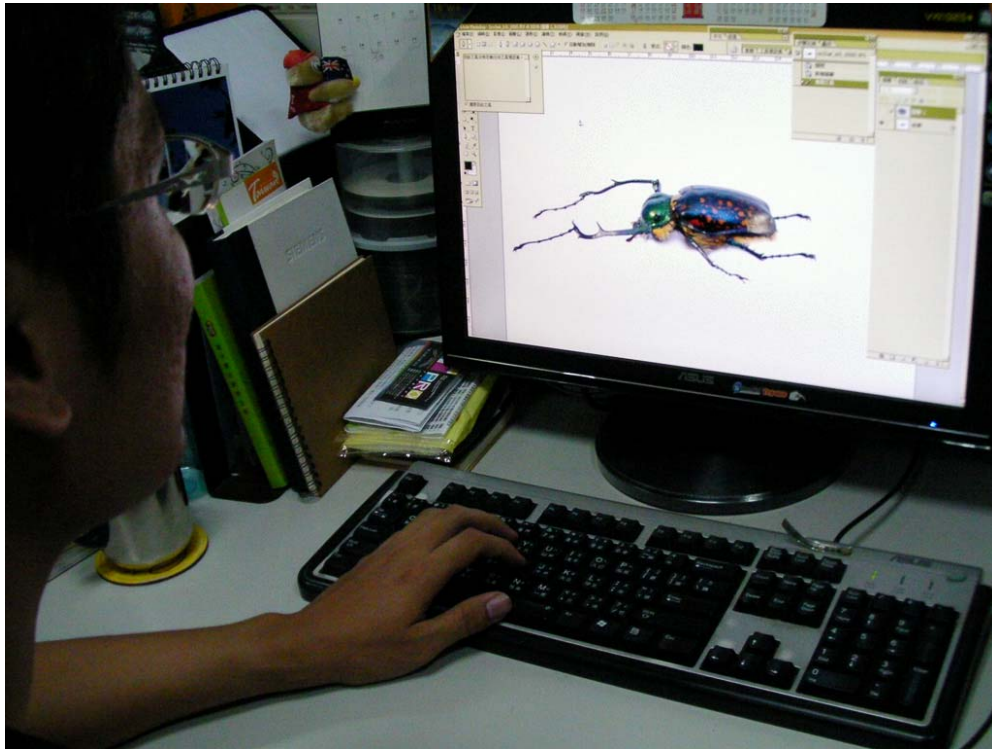
二、立體昆蟲拍攝

該館立體昆蟲拍攝是採委外進行，將昆蟲標本小心擺置在可調度數的轉盤，拍攝 360 度昆蟲標本環物照，依昆蟲體型大小而有所差異，平均一隻約 2 小時的拍攝時間。拍攝完成先利用 Photoshop 進行影像的合成與去背，在利用環物軟體合成，製成 Flash 格式的檔案，以利網路上的播放。



3D 標本拍攝

(美司多媒體文化事業股份有限公司 蔡銘澤先生)



3D 標本後製

(美司多媒體文化事業股份有限公司 蔡銘澤先生)

3D 標本



左視圖
後視圖
右視圖
前視圖



簡介：
為大型甲蟲，體長7~11cm，雄蟲前肢甚長，雌蟲前肢較短；體色暗褐色具光澤，翅鞘散布大小不一之茶褐色斑紋。目前為台灣野生動物保育法III級物種。

[詳細資料](#)

3D 標本展示

三、計畫網站建置

(一) 需求分析

計畫於執行前期，約有三個月的時間(98.9-98.11)，每週由開發團隊向昆蟲館進行

一次訪談，並記錄訪談內容，以便進行初步需求分析。在訪談後，網站開發團隊也會召開一次網站開發會議，根據需求討論網站設計的各項細節，並作為下一次訪談所需的提問。在初步需求分析後，開發團隊則直接與標本館聯絡人聯繫，隨時視需求變更或調整設計。在需求分析階段，需瞭解不同類型使用者的需求，包括訪客、會員、管理者，以及數位典藏與數位學習國家型科技計畫盤點人員與聯合目錄資料匯入人員的需求。讓計畫可以以最簡單、快速的方式，將各使用者需要呈現或匯出資料。



系統需求討論情形

(示範者：右起-陳耀輝教授、林幸鈺、蔡份翰、陳宇達、王竣弘、蘇郁喬、李信賢)

(二) 軟硬體架設

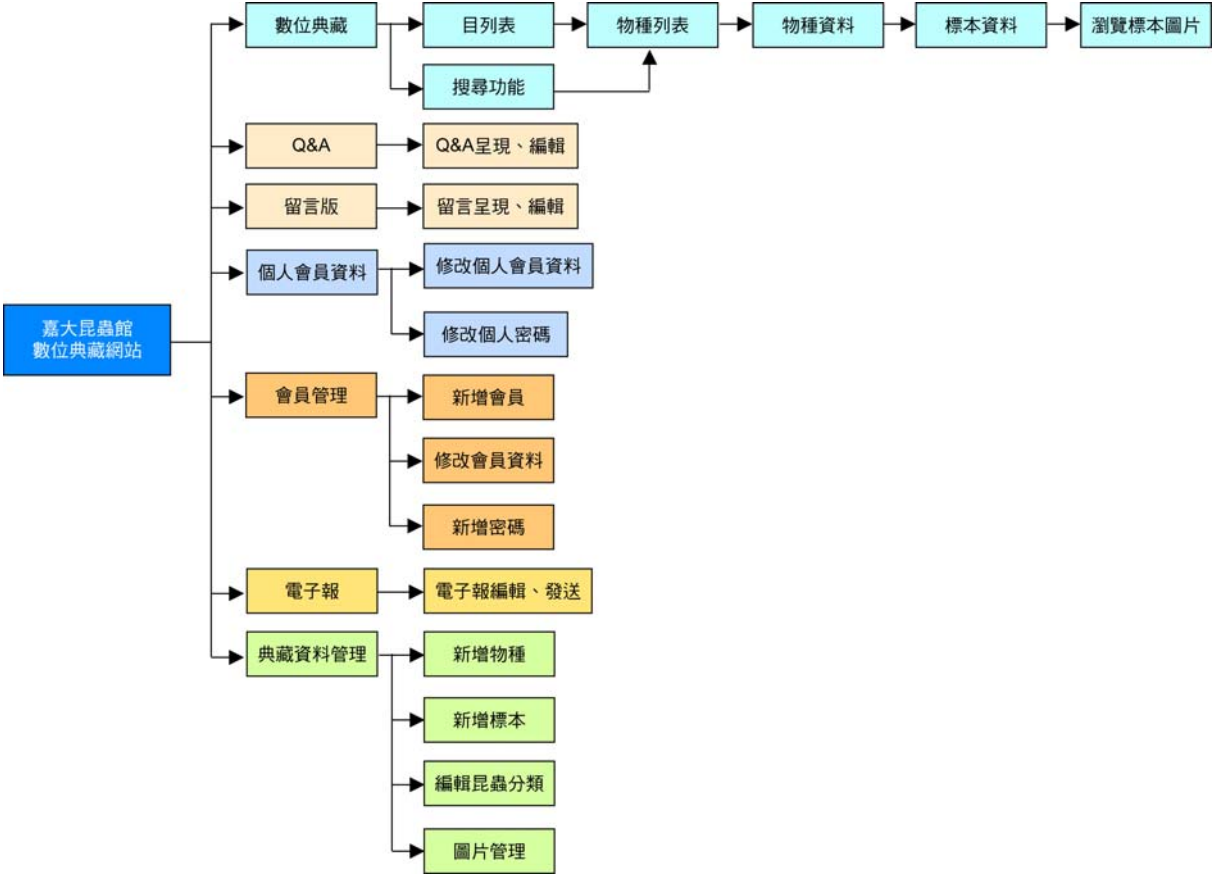
軟體的配置主要考量軟體的相容性、穩定性，以及資源取得的難易度；硬體的部分則考量資料儲存空間需求與資料備份的難易度。計畫架設主機與測試機，環境需維持一致，以方便系統的測試與網站的營運。採用的作業系統是 Windows Server 2003 SP2，網頁伺服器是採 Apache Web Server 2.2.8，資料庫設計是 My SQL 5.0.51b，網站介面是以 Dreamweaver 軟體做設計，以 Notepad++⁴ 筆記本軟體來編寫 PHP 網頁程式語言。

(三) 資料庫與網站介面設計

資料庫規格設計同時考量現有典藏品資料、權利盤點工作、聯合目錄資料匯入格式，與未來可能的功能擴充，例如權利盤點是以程式自動會出至盤點表 (Excel 格式)；聯合目錄的部分則以程式自動匯出，以照片為單位的二維表格 (Excel 格式)，網頁語言均需符合 W3C 標準。除此之外，也參考了許多數位典藏計畫下同類型的網站設計，包

⁴ Notepad++是一款免費的 Open Source 的軟體，他除了有如 windows 記事本的功能，也提供了數十種常見的程式語言的語法支援。資料來源：http://toget.pchome.com.tw/intro/business_wordprocessing/23486.html。

括台灣大學昆蟲標本館數位典藏、農業試驗所昆蟲標本館數位典藏、林業試驗所昆蟲標本典藏與國立自然科學博物館數位典藏等網站。網站有問與答、Q&A 之設計，提供民眾提出疑問的空間，還有常見問題的列表與搜尋功能，可提高網站的實用度，而問題之回覆將會由館方人員執行，與昆蟲相關的新聞或文章，也會透過電子報寄發給會員。



嘉大昆蟲館數位典藏網站架構

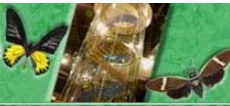
(嘉大昆蟲館昆蟲標本立體數位典藏計畫提供)



嘉大昆蟲館數位典藏網站首頁設計

(四) 後設資料建置與上傳

計畫建後設欄位 (Metadata) 時，主要依據 DarwinCore 之欄位做設計，也參考一般大眾查詢頻率較高之昆蟲資訊，以及昆蟲館遊客想要了解昆蟲資料，所以除了 DarwinCore 欄位外，還增加了物種的生態資料、型態特徵、食物與棲地之欄位，在前端呈現實，若有加入會員的使用者，除了昆蟲基本資料與圖片外，有的種類還提供飼養手冊，讓民眾對於昆蟲有更進一步的認識。資料輸入時也參考昆蟲相關書籍，以便進行資料的輸入與校驗，在昆蟲採集地點的資料輸入，則是利用 Google map 或 Google Earth，輸入經緯度，來確認昆蟲採集地是在台灣的那個縣市。



- 數位典藏
- 會員資料
- 會員管理
- 資料管理
- 電子報
- Q & A
- 留言板
- 會員登出



資料管理

新增物種 新增標本 編輯昆蟲分類 圖片管理

標本所屬物種：

目名	Lepidoptera 鱗翅目
科名	Nymphalidae 蛺蝶科
中文名稱 學名	台灣小紫蛺蝶 <i>Chitoria chrysoloris</i>
學名	
館藏編號	2010-00177
特徵	雄 Male
標本大小	翅展 55.2mm
生活史時期	成蟲 (Adult)
採集者	廖智安 Jhih-an Liao
採集編號	
採集地點	縣：台北市 Taipei City 次縣：請選擇 位置：請選擇 經度 25.133688 緯度 121.511471
採集日期	2006 年 04 月 22 日
採集方法	捕網 Catch net
鑑定者	林幸鈺 Sing-yu Lin
鑑定日期	2010 年 04 月 21 日
確認者	
保存方法	乾燥/插針 Pinned
標本狀況	良好 (Good)
聯合目錄	<input checked="" type="checkbox"/> 待匯入 <input type="checkbox"/> 已匯入

確定

資料管理介面：新增標本



- 數位典藏
- 會員資料
- 會員管理
- 資料管理
- 電子報
- Q & A
- 留言板
- 會員登出



資料管理

- 編輯物種
- 編輯標本
- 編輯昆蟲分類
- 圖片管理

* 目名	Lepidoptera 鱗翅目	
* 科名	Papilionidae 鳳蝶科	
學名	Agehana maraho (Shiraki & Sonan, 1934)	
中文名稱	寬尾鳳蝶	
別名	台灣寬尾鳳蝶，種小名 maraho 為台灣原	
* 屬名	Agehana	
* 種小名	maraho	
種下階級	請選擇	
種下名		
* 學名命名者	Shiraki & Sonan	
* 學名命名年份	1934	
食物	幼蟲食草為樟科 (Lauraceae) 之台灣檫樹	
棲所環境	林間	
生態與分佈	成蟲發生期為4~8月，每年有兩次發生高峰，第一次在4~5月，第二次在7~8月。成蟲飛行緩慢，多沿樹叢邊沿花叢。	
特徵	本種後翅具特別寬大，並有兩條短脈(M3、Cu1脈)延伸至翼尖末端，為本種之主要特徵。前翅底色為黑褐色，無明	
IGS (DNA資料)		
相關文獻	(1) 王立憲，2007，台灣寬尾鳳蝶的習性與生態轉錄之研究，國立臺灣師範大學碩士論文，46頁。	
相關連結	連結文字	網址
	TaiBNET	http://taibnet.sinica.edu.tw/chi/taibnet_sp
	自然與人文數位博物館	http://digimuse.nmns.edu.tw/DigiMuse/Ne

確定

資料管理介面：物種編輯


嘉大昆蟲館昆蟲標本數位典藏
 National Chiayi University Insect Museum Digital Archives Project

數位典藏

會員資料

會員管理

資料管理

電子報

Q & A

留言板

會員登出

資料管理

[編輯物種](#) [編輯標本](#) [編輯昆蟲分類](#) [圖片管理](#)

新增圖片

* 目名	Lepidoptera 鱗翅目
* 科名	Papilionidae 鳳蝶科
* 中文名稱 學名	寬尾鳳蝶 <i>Aeghena maraho</i> (Shi)
* 區別文字	未知/雄 Male
拍攝者	
拍攝地點	嘉義大學昆蟲館
拍攝時間	2010 年 04 月 21 日
拍攝部位	
圖片說明	
* 180*120圖檔	<input type="text"/> <input data-bbox="917 705 965 728" type="button" value="瀏覽..."/>
* 600*400圖檔	<input type="text"/> <input data-bbox="917 750 965 772" type="button" value="瀏覽..."/>
* 1350*900圖檔	<input type="text"/> <input data-bbox="917 795 965 817" type="button" value="瀏覽..."/>
<input type="button" value="確定新增"/>	

已上傳圖片

	拍攝者 林幸鈺 拍攝地點 嘉義大學昆蟲館 拍攝時間 2010-03-24 圖片說明 背面 圖片檔案 spcmn_41_93_L.jpg	<input type="button" value="編輯"/> <input type="button" value="刪除"/> <input type="button" value="物種封面照片"/> <input type="button" value="標本封面照片"/>
	拍攝者 林幸鈺 拍攝地點 嘉義大學昆蟲館 拍攝時間 2010-03-24 圖片說明 腹面 圖片檔案 spcmn_41_94_L.jpg	<input type="button" value="編輯"/> <input type="button" value="刪除"/> <input type="button" value="設成物種封面"/> <input type="button" value="設成標本封面"/>

資料管理介面：圖片上傳與管理

(五) 網站測試與備份機制

資料庫與網站程式在開發的機器實作完成後，會先在測試機上以多種瀏覽器測試過，運作無誤後，才能移至正式機上運作。網站與後設資料的備份是使用兩個硬碟槽，一是作為存放網站與資料庫使用，另一則是作為資料的備份。在資料登錄期間，網站系統每週會進行一次備份，在資料登錄完畢後，每月會再進行一次的備份。

四、計畫運作與系統維護

未來資料庫內容的擴增、整理與使用者問題回覆，會由嘉義大學昆蟲館工作人員執行工作。除了數位典藏計畫外，由系所共同負擔嘉大昆蟲館相關教學課程，以及嘉義地區昆蟲推廣教育。未來也希望能針對花卉與蔬菜害蟲進行數位化的工作，並加地區昆蟲作為嘉大昆蟲館的典藏特色，增加主題性與特色性的典藏。

- ※ **製作單位：**國立嘉義大學：嘉大昆蟲館昆蟲標本立體數位典藏計畫
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
- ※ **圖文編輯：**國立嘉義大學：嘉大昆蟲館昆蟲標本立體數位典藏計畫
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
計畫助理 陳秀華
- ※ **圖片拍攝：**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
計畫助理 陳秀華、褚如君
- ※ **圖文提供：**國立嘉義大學：嘉大昆蟲館昆蟲標本立體數位典藏計畫

致謝：

感謝國立嘉義大學「嘉大昆蟲館昆蟲標本立體數位典藏計畫」計畫主持人與共同主持人陳耀輝教授、郭章信教授撥冗指導及提供實地拍攝、相關資料與圖文編輯，並感謝計畫工作同仁林幸鈺、蘇郁喬、李信賢、陳宇達、蔡份翰、王竣弘、潘佳娜的協助。