

# 國立自然科學博物館地質學典藏數位化計畫

## 礦物學子計畫數位化工作流程簡介

更新日期：2004/11

**計畫單位：**國立自然科學博物館

**計畫名稱：**地質學典藏數位化計畫—礦物學子計畫

**計畫執行年度：**九十一～九十二年

**計畫目標：**

將國立自然科學博物館典藏之珍貴礦物標本，挑選其中之珍品予以數位化建檔，並建立礦物資源資料庫，以提供各機關學校教學與研究之參考，並推廣礦物知識，使之普及於一般大眾。

**計畫主持人：**何恭算博士

**計畫協同主持人：**鍾坤煒先生

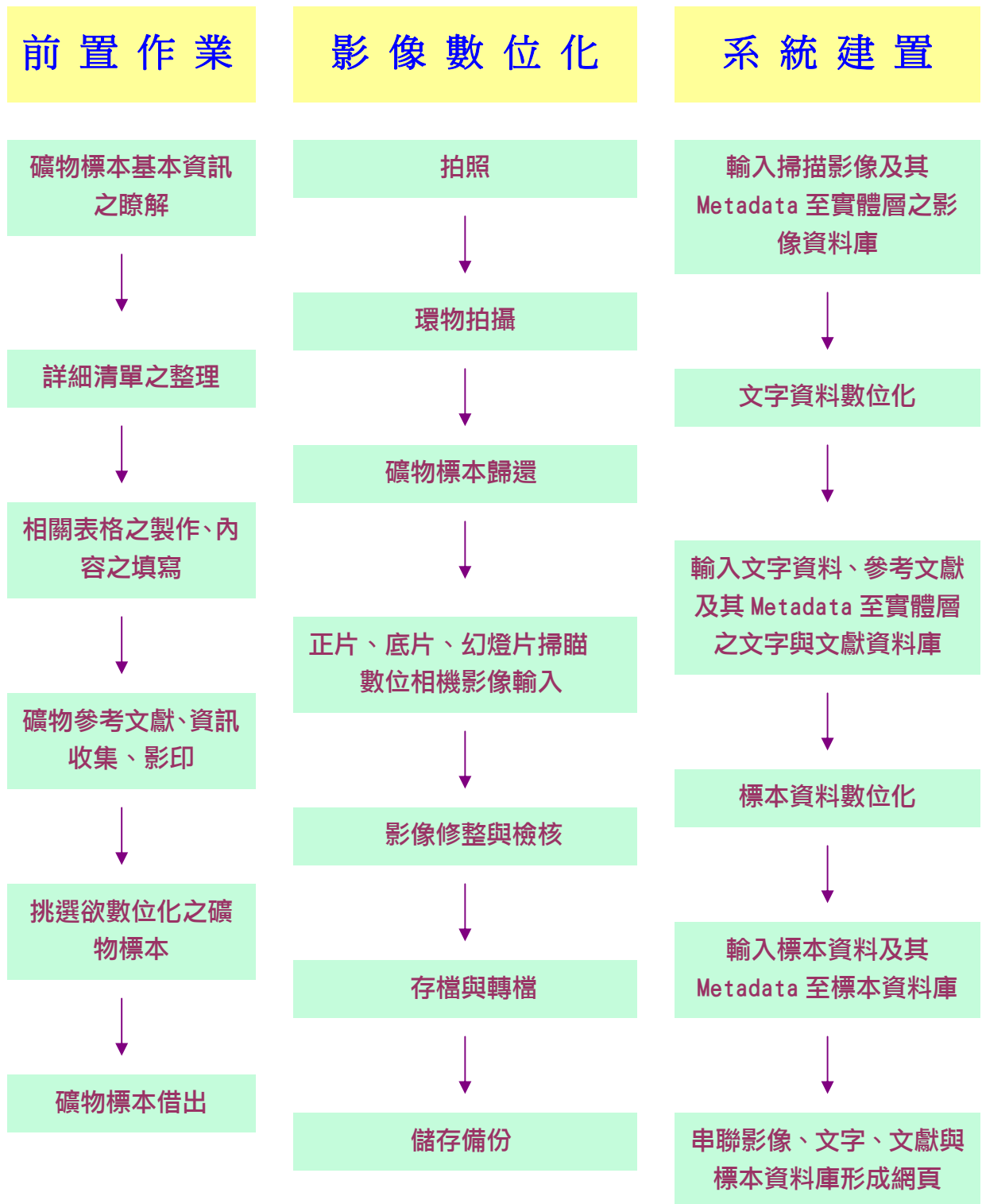
**計畫簡介：**

礦物一向被列為國立自然科學博物館地質學領域的重要收藏標的，歷經十餘年的多方面蒐集後，至今已有二百餘種，一千多件的標本，規模可說是全台之最！

在系列典藏品中，有豐富且具代表性的台灣本土礦物，包括澎湖文石、北投石、硫砷銅礦、黃鐵礦、硫磺、石膏、水晶等等，此外也收藏了許多產自世界各地的礦物精品，以及一些稀有的礦物珍品。

該計畫係將珍貴之收藏品精選出近 200 種 500 件予以數位化建檔，並建立典藏資料庫。除了提供相關文字檔外，並將以實體影像、顯微照相，甚至部分標本以 3D 影像方式呈現，來介紹本館所珍藏的礦物典藏品，以推廣礦物知識，並提供各級機關學校教學與研究之參考。

# 礦物標本數位化工作流程圖



## 數位化工作流程說明：

### 一、 礦物標本基本資訊之瞭解

進入館內之岩礦蒐藏管理系統查詢礦物標本之基本資料（圖一）。

The screenshot displays the 'Rock and Mineral Collection Management System' (岩礦蒐藏管理系統) interface. The main window title is '標本資料檔系統' (Specimen Data System). The interface includes a menu bar with options like '檔案(F)', '查詢(Q)', '列印(P)', '統計(S)', '設計(D)', and '結束(E)'. Below the menu is a toolbar with icons for '開檔', '存檔', '新下', '複製', '貼上', and '結束'. The main content area shows the following fields:

- 標本編號 (Specimen No.):** P006385
- 檔案號 (File No.):** 000210
- 登錄號 (Acc. No.):** NMNS003121
- 件數 (No. Spec.):** 1
- 標本鑑定 (Specimen Identification):**
  - 鑑定人 (Identifier): [Dropdown]
  - 鑑定日期 (Identified Date): [Text]
  - 存放區域 (Record Ident.): 4F-073-03-03
  - 金額 (Amount): [Text]
  - 標本類別 (Spec. Name): 氧化物
- 岩石名稱 (Rock):** 礦物
- 礦物名稱 (Mineral):** 銳鈦礦
- 英文學名 (Species):** Anatase
- 採集地 (Locality):**
  - 國家 (Country): Norway
  - 省部 (State): Hardanger Vidda
  - 縣市 (District): [Dropdown]
  - 鄉鎮 (City): [Dropdown]
  - 島嶼 (Island): [Dropdown]
  - 群島 (M. Island): [Dropdown]
  - 礦區 (Mining D.): [Dropdown]
  - 礦坑 (Mine/Qua.): [Dropdown]
  - 語言別 (L. Code):  中文  英文
  - 主要地貌 (G. Locality): [Dropdown]

圖一、進入岩礦蒐藏管理系統查詢礦物標本之基本資料

### 二、 詳細清單之整理

由於礦物標本蒐藏豐富，數量極多，因此在數位化之前，會先將欲數位化的礦物種類，全部以清單列出，並整理之（圖二）。

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	登錄號	標目號	存放區域	礦物名稱	國家	省郡	縣市	鄉鎮	群島	島嶼	礦區	礦坑	主要地標	海洋	地質區
1707	003121	006417	4F-073-01-03	錳鐵礦	Czech Repu	Central Bo	Priban-Haje						Uranicum Mine #21		
1708	000009	000127	4F-001-07-06	鉍土	America	Arkansas	Saline								
1709	000273	001764	4F-071-03-04	鉍土	America	Arkansas	Saline County						Bauxite		
1710	000007	000116	4F-001-07-06	鉍土	Malaysia	Johor	Pengerang								
1711	002967	005814	4F-006-07-02	鉍土	中國大陸	貴州省	遵義								
1712	002992	006021	4F-012-08-06	鉍土	中華民國	福建省	金門縣	金寧鄉							普樂山
1713	002992	006022	4F-012-08-06	鉍土	中華民國	福建省	金門縣	金寧鄉							普樂山
1714	002992	006023	4F-012-08-06	鉍土	中華民國	福建省	金門縣	金寧鄉							普樂山
1715	002992	006025	4F-008-09-07	鉍土	中華民國	福建省	金門縣	金寧鄉							瓊口梅塗
1716	002967	005813	4F-006-07-02	鉍土	中華民國	台灣省	台東縣	長濱鄉							樟寮
1717	003121	006385	4F-073-03-03	鉍鐵礦	Norway	Hardanger	Vidda								
1718	000273	001774	4F-073-07-06	錳雲母	Brazil	Minae Gerais							Virgem de Lapa		
1719	000393	001985	4F-071-05-04	錳雲母	Brazil	Minae Gerais							Minae Barra de Salinas		
1720	000393	001993	4F-073-07-06	錳雲母	Brazil	Minae Gerais							Minae Arucaí		
1721	001610	003914	4F-072-08-03	錳雲母	Brazil										
1722	3775	007503	4F-021-05-02	錳電氣石	Afghanistan										Petch, Kumai
1723	000340	001201	5F-000-00-00	錳雲母	America	North Car	Cleveland County								Footc Mineral Company at
1724	000273	001707	4F-072-05-05	錳雲母	Afghanistan	Nuristan									
1725	000906	003253	4F-072-03-06	錳石	Norway	Finnmark		Alta							
1726	000004	000044	4F-001-10-07	動機石	America	Hawaii			Hawai	Hawai					Jhuahai V-Pacific Ocean
1727	000005	000088	4F-001-10-07	動機石	中華民國	台灣省	台北縣	八里鄉							觀音山萬年塔(成子葉)
1728	000229	001309	4F-002-10-06	動機石											

圖二、詳列並整理礦物清單

### 三、 相關表格之製作與內容之填寫

表格中先設計所有 Metadata 欄位（圖三），並填寫已有之欄位值（圖四），同時整理出礦物標本缺少之資料，例如規格、重量等，以方便日後尋找資料及建檔。

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	登錄號	標目號	名稱	種類	英文	漢文	規格	儲存位置	秤重	規格	備註	產地	標本	規格	
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															

圖三、依照礦物標本需求，先設計 Metadata 欄位表格

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	登錄號	編目號	編號	種類	英文	照片號	編號	儲存位置	日期	重量	產地號	編號
11	NMN200292	P006025	NMN200292-P006025				gms002003208	4F-008-09-07				福建省金門縣
12	NMN200007	P000114	NMN200007-P000114	鑽石	Carbonite		gms002003201	4F-001-07-06				East Valley, P
13	NMN200093	P002080	NMN200093-P002080				gms002003202	4F-073-03-03				Bolivia
14	NMN200096	P002367	NMN200096-P002367				gms002003203	4F-071-03-04				La Fortuna Ma
15	NMN2001525	P004539	NMN2001525-P004539				gms002003204	4F-071-03-03				中國大陸四川
16	NMN2002784	P004416	NMN2002784-P004416				gms002003205	4F-073-03-03				中國大陸四川
17	NMN200											
18												

圖四、將礦物標本之 Metadata 欄位值填入表格中

#### 四、 礦物參考文獻及相關資訊之收集、影印與建檔

影印在圖書館收集之礦物參考文獻及相關資訊，以備參考、研究之用；同時也作為礦物典藏知識單元中「重要參考文獻」之依據（圖五）。



圖五、研究助理在圖書館內尋找並影印參考文獻及相關資訊

## 五、 挑選欲數位化之礦物標本

科博館礦物標本館藏有二百餘種、一千多件（圖六），研究人員從各類礦物中挑選出具代表性、特殊性、晶形完整、稀有的礦物（圖七至圖九）來進行數位化。



圖六、蒐藏庫中有豐富的礦物典藏品



圖七、研究人員審慎挑選各類礦物



圖八、晶形相當完整的硫磺，與乳白色霏石共生



圖九、外形特殊的菱錳礦，橫斷面有如樹輪般美麗

## 六、 礦物標本借出

礦物挑選後即辦理借出手續，然後送至攝影室進行拍攝。礦物借出時必須連同記載礦物基本資料之標籤一起借出（圖十）。



圖十、礦物借出時必須連同標籤一起借出

## 七、 拍照

礦物借出後由專業攝影師或助理人員進行拍照，主要使用單眼相機和數位相機。為力求礦物晶形與色澤均能清晰呈現的情況下，拍照過程相當耗時（圖十一）。



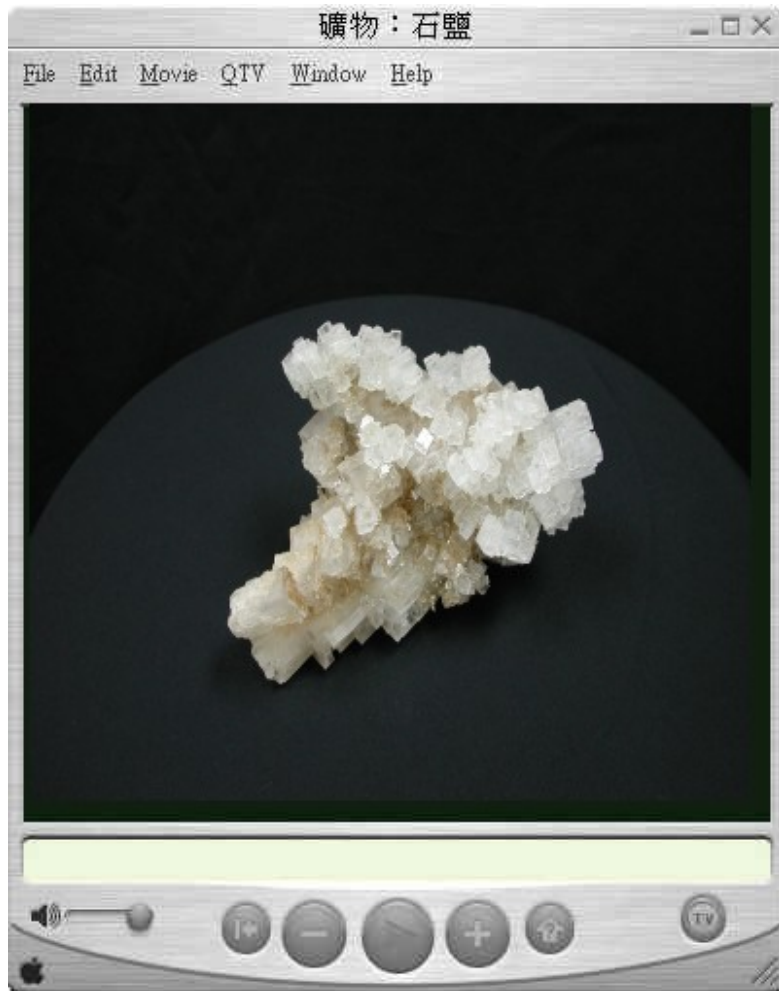
圖十一、由專業攝影師和研究助理進行礦物拍攝

## 八、 環物拍攝

利用環物拍攝製造 3D 立體影像，使用器材包括 K Aidan 環物攝影架、電腦、影像擷取卡、攝影機和攝影燈（圖十二）。拍攝時礦物下方的轉盤和攝影機所在之機械手臂均會旋轉，一次旋轉 15 度或 30 度，旋轉度數由電腦軟體控制，拍攝完成後使用「The VR Worx」軟體將影像接合，以完成立體影像（圖十三）。



圖十二、環物攝影一隅。當攝影機架妥後，在電腦軟體控制下，機械手臂、轉盤一次可旋轉 15 度或 30 度。



圖十三、環物拍攝成果，可點選「-」或「+」鍵，縮小或放大影像，或是使用滑鼠抓住影像，左右旋轉。

## 九、 礦物標本歸還

標本拍攝完成後，即將礦物送回蒐藏庫，並由研究人員、助理及科博館岩礦蒐藏經理負責礦物標本之歸還、點收與檢視（圖十四）。



圖十四、在完成歸還手續之後，蒐藏經理小心地將標本放回原本存放之位置。

#### 十、 正片、底片、幻燈片掃描，數位相機影像輸入

室內或野外拍攝的珍貴正片、負片及幻燈片，用平台式掃描器或 Microtek ArtixScan4000t 之底片及幻燈片專用掃描器進行掃描（圖十五、圖十六）。



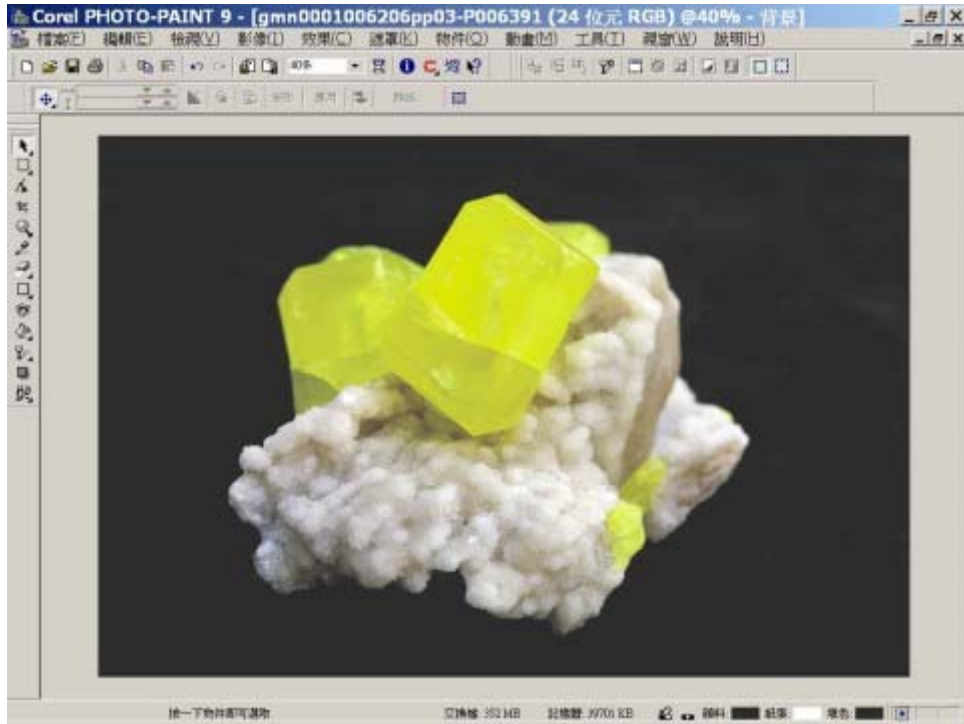
圖十五、用平台式掃描器掃描底片



圖十六、使用 Microtek ArtixScan4000t 之底片及幻燈片專用掃描器，一次可掃四張幻燈片。

## 十一、 影像修整與校色

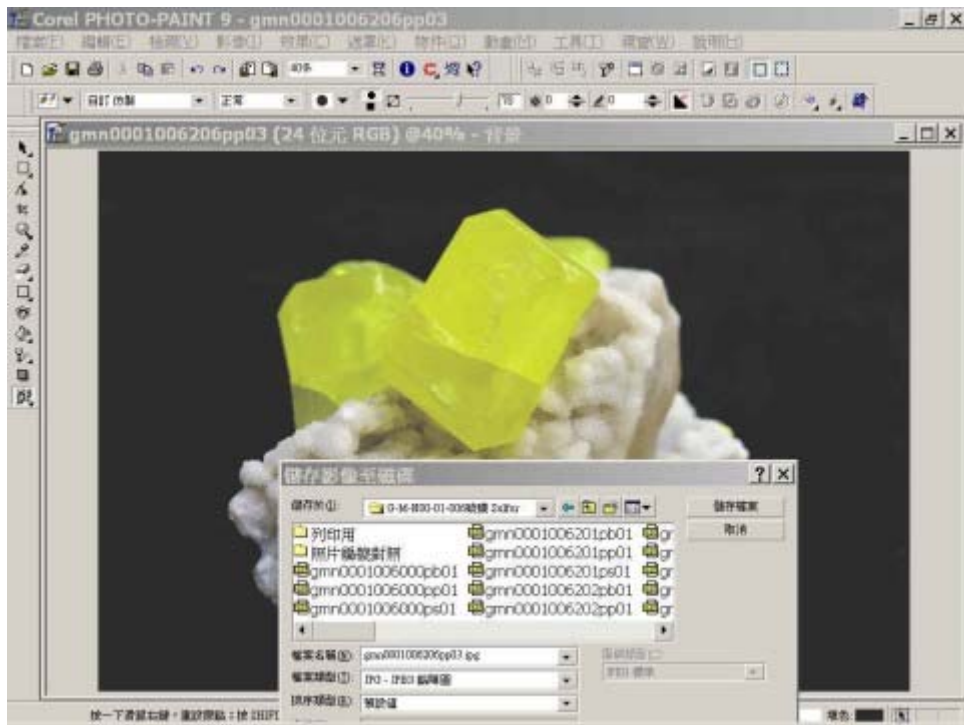
掃描完成後，即進行影像修整與校色，使影像清晰而不失真（圖十七）。



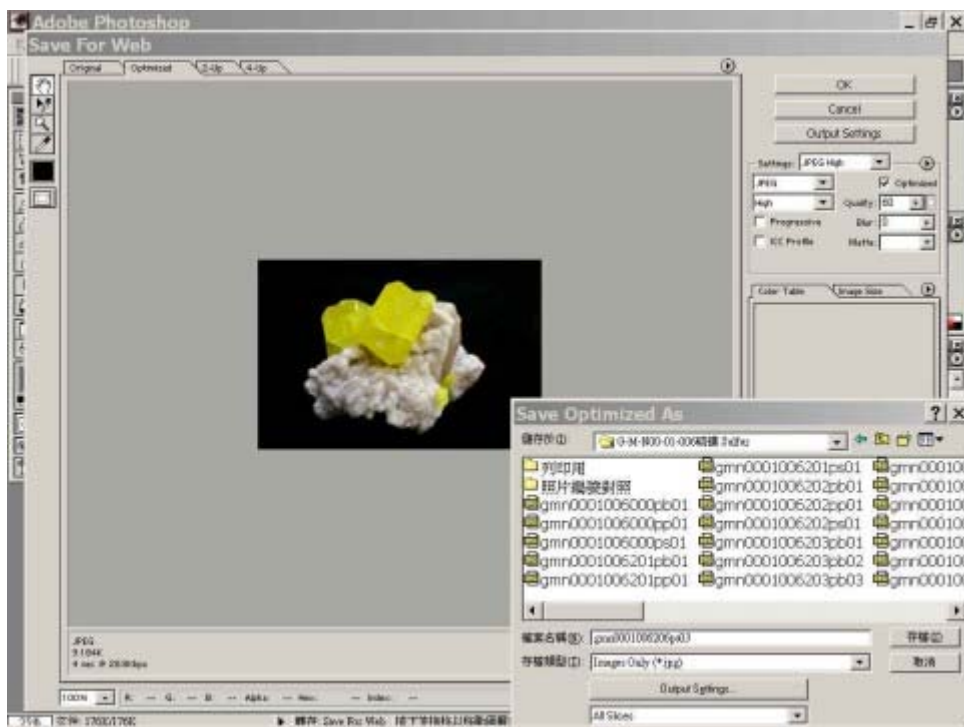
圖十七、利用影像處理軟體進行影像修整與校色

## 十二、 存檔與轉檔

影像處理完成後，即進行影像存檔與轉檔作業（圖十八、圖十九）。



圖十八、儲存影像



圖十九、儲存轉檔影像

### 十三、 備份

將硬碟中的影像檔案燒錄至光碟片及儲存至 MO 中，以長久保存(圖二十)。



圖二十、備份影像檔案

### 十四、 輸入影像檔案及其 Metadata 至實體層之影像資料庫

將影像檔案及其 Metadata 輸入實體層之多媒體資料庫，以便與其他相關資料串聯，然後呈現於「國立自然科學博物館國家典藏數位博物館」中，礦物數位典藏知識庫的網頁上(圖二十一、圖二十二)。



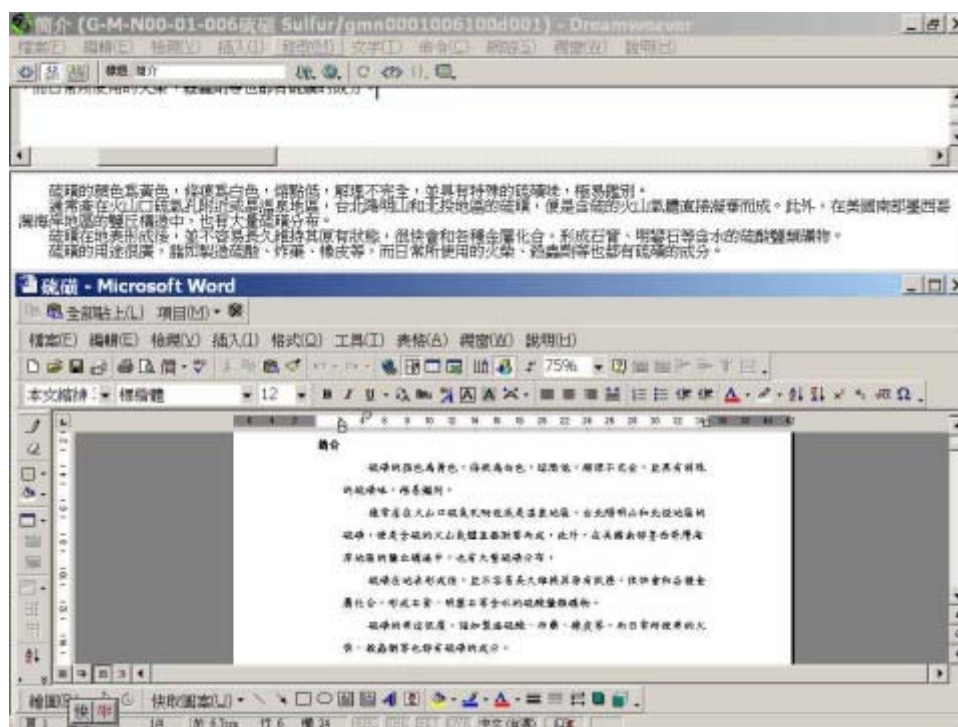
圖二十一、輸入影像檔案至實體層之多媒體資料庫



圖二十二、輸入影像檔案之 Metadata 資料至實體層之多媒體資料庫

## 十五、 文字資料數位化

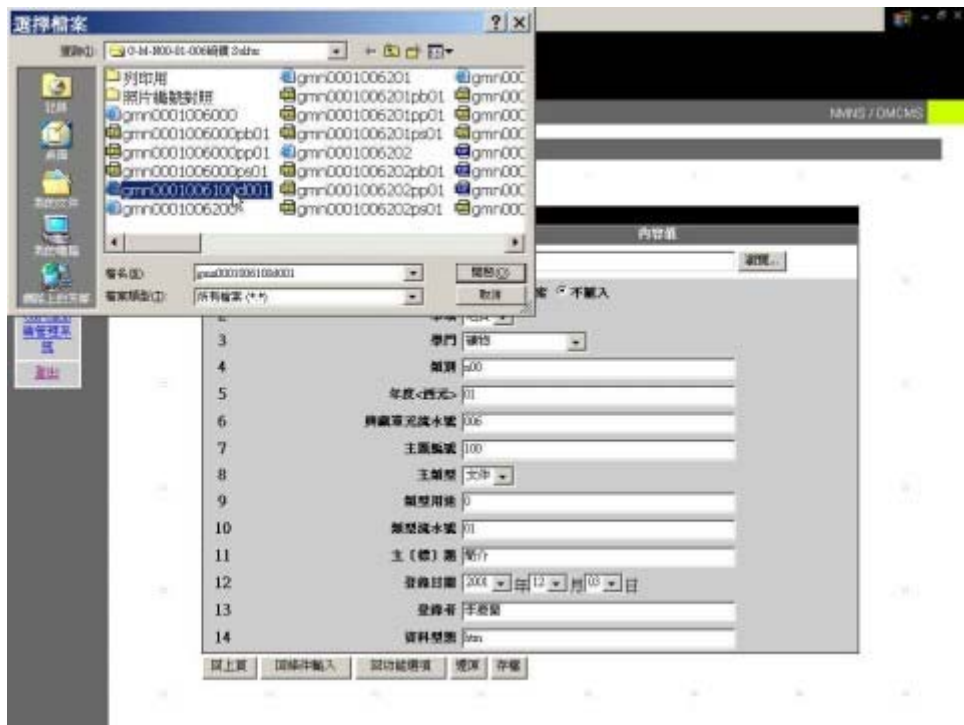
將礦物簡介、物理性質、化學特性、野外產狀、重要產地、主要用途及鑑定特徵等各項文字資料編輯成\*.htm 檔。一種礦物約需半天時間（圖二十三）。



圖二十三、將礦物相關資訊編輯成\*.htm 檔

## 十六、 輸入文字資料、參考文獻及其 Metadata 至實體層之文字與文獻資料庫

將文字資料、參考文獻及其 Metadata 輸入實體層之文字與文獻資料庫，以便與其他相關資料串聯後，呈現於「國立自然科學博物館國家典藏數位博物館」中，礦物數位典藏知識庫的網頁上（圖二十四、圖二十五）。



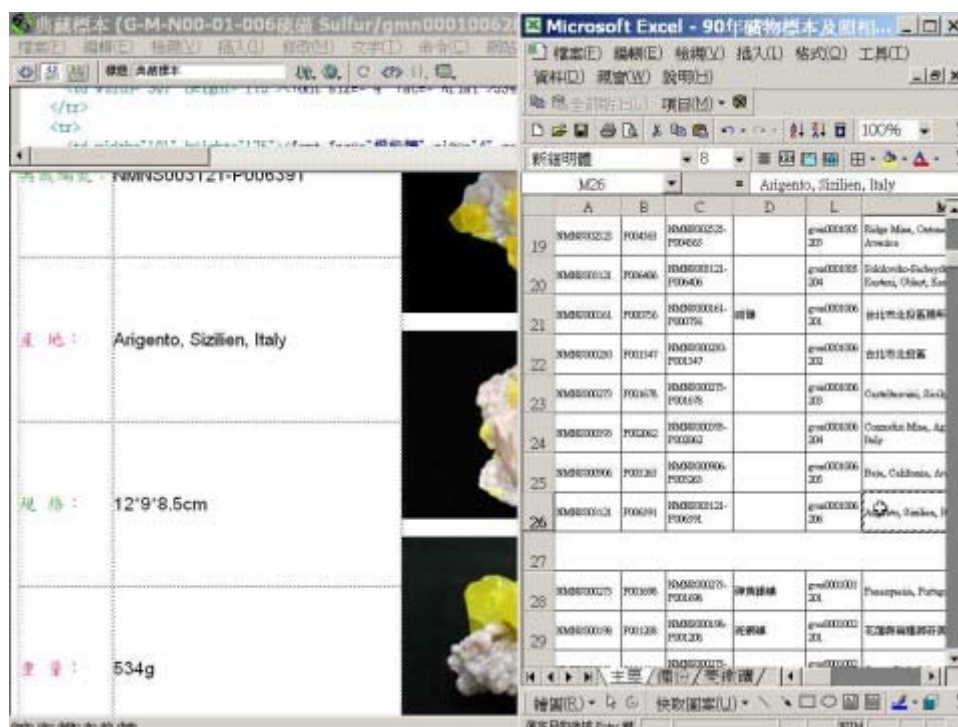
圖二十四、輸入文字資料及其 Metadata 至實體層之文字資料庫



圖二十五、輸入參考文獻之 Metadata 至實體層之文獻資料庫

## 十七、 標本資料數位化

礦物名稱、入館日期、館藏編號、尺寸、重量、產地及特徵描述等資料編輯成\*.htm 檔（圖二十六）。



圖二十六、將礦物標本資料編輯成\*.htm 檔

## 十八、 輸入標本資料及其 Metadata 至標本資料庫

將標本資料及其 Metadata 輸入標本資料庫，標本資料為該件礦物標本之相關資料，如館藏編號、尺寸、重量、採集國家及特徵描述等（圖二十七）。



圖二十七、輸入標本資料及其 Metadata 至標本資料庫

## 十九、 串聯影像、文字、文獻與標本資料庫形成網頁

所有資料輸入完畢後，串聯影像、文字、文獻與標本資料庫形成「國立自然科學博物館國家典藏數位博物館」中，礦物數位典藏知識庫的網頁（圖二十八、圖二十九）。



圖二十八、串聯影像、文字、文獻與標本資料庫形成網頁



圖二十九、國立自然科學博物館國家典藏數位博物館中之礦物小百科網頁

## 礦物薄片拍攝工作流程介紹：

將礦物製作成薄片，並進行顯微拍攝，以呈現其微觀特徵。拍攝完成的影像，存放在典藏知識單元裡的「顯微鏡下的礦物世界」中。

### 一、 礦物標本選取

在製作薄片之前，須先選擇適當之礦物標本。一般都是選擇具有特殊光學性質及代表性的礦物進行薄片製作與拍攝（圖三十）。



圖三十、從採集回來的礦物中，選取適合製作薄片之標本。

### 二、 薄片製作

將礦物標本切成小方塊後，將欲製作為薄片的一面磨平，並黏貼在透明玻璃上，先是加溫、加壓，待黏膠乾了以後，再使用薄片切割機切割之，並利用 Logitech

廠牌之薄片研磨機研磨至  $30\ \mu\text{m}$  ( $1\ \mu\text{m} = 10^{-4}\text{cm}$ ) 的厚度，經拋光後，便可在偏光顯微鏡下觀察、鑑定或拍攝（圖三十一、圖三十二）。



圖三十一、將切成方塊的礦物標本黏到透明玻璃上



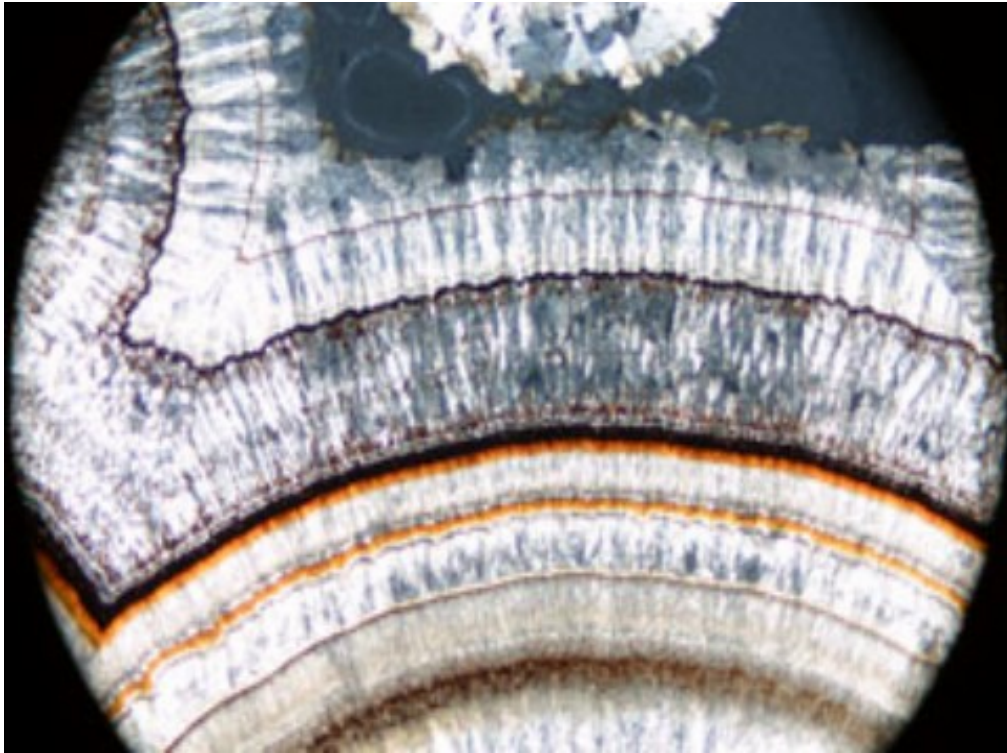
圖三十二、將黏貼在玻璃上的礦物標本加溫加壓，以加速膠體固化

### 三、 礦物薄片觀察

製作礦物薄片後，可在偏光顯微鏡下觀察其構造及晶形（圖三十三、圖三十四）。



圖三十三、在偏光顯微鏡下觀察礦物薄片



圖三十四、在偏光顯微鏡下可清楚觀察霰石之細微構造與生長情形。放大倍率約 25 倍

- ※製作單位：國立自然科學博物館 地質學典藏數位化計畫礦物學子計畫  
數位典藏國家型科技計畫 內容發展分項計畫
- ※文字撰寫：國立自然科學博物館 地質學典藏數位化計畫礦物學子計畫  
助理 李慶蘭小姐、洪誌楨先生  
數位典藏國家型科技計畫 內容發展分項計畫  
地質主題小組助理 張瑞芸
- ※圖片拍攝：數位典藏國家型科技計畫 內容發展分項計畫  
地質主題小組助理 張瑞芸、陳嘉萍
- ※圖文編輯：數位典藏國家型科技計畫 內容發展分項計畫  
地質主題小組助理 張瑞芸
- ※部分圖片提供：國立自然科學博物館 地質學典藏數位化計畫礦物學子計畫
  
- ※以上數位化工作流程簡介之文字，主要是參考「國立自然科學博物館—地質學  
典藏數位化計畫礦物學分項計畫工作流程調查表」、「國立自然科學博物館地質  
學門—國家典藏數位化計畫中程綱要計畫書—地質學典藏數位化計畫」。

致謝：

感謝國立自然科學博物館地質學典藏數位化計畫礦物學子計畫主持人 何恭  
算博士、協同主持人 鍾坤煒先生的悉心指導，以及助理李慶蘭小姐、洪誌楨先  
生協助調查與拍攝。