



# 典藏維護與庫房環境管理



嘉義大學  
夏滄琪

1090702



「銼冰剖面圖」？可口的雪花冰竟是發霉的剩飯！



「藍瘦香菇？原來是浴室長出香菇！」

<https://youtu.be/ATKTg9eQDRw> 純黃白鬼傘



台灣地處亞熱帶且四面環海，相對濕度常達80%以上，在此種高濕、多雨的環境下，紙質文物更容易引起各種生物性的劣化。

吾人對於紙質檔案之保存，將是刻不容緩而必須嚴肅面對的問題。

全國電子顯靈篇\_重量級女神駕到！  
<https://youtu.be/dgJhk8hOws4>





***Your are "IN DANGER" !***

## 壹、前言

我國的檔案法於八十八年十二月十五日經立法院三讀通過，並由總統明令公佈。檔案管理局於九十年十一月二十三日正式成立，接著檔案法於九十一年一月一日正式施行，其相關子法及施行細則陸續發佈實施。

過去我國因物資缺乏，此無法確實地保存檔案，致使檔案保存不當，**遭受蟲蛀、黴腐、水淹**等問題，然而良好的檔案保存將保留重要的歷史見證。

時至今日，雖然國內經濟發展，許多檔案保存狀況獲得改善，但是在檔案保存卻還是停留在一知半解，走鋼索的階段。

為求珍貴的檔案資料永續保存及利用，是否應在我們這個時代發揮承先啟後的精神，將檔案保存成為一項專業經營呢？

依檔案法第二條對「**檔案**」的定義：  
「指各機關依照管理程序，而歸檔管理之  
文字或非文字資料及其附件」。

檔案與文物的價值存在密切的關連  
性及交集性，同時也存在類似的材質特  
性，因此在檔案保存與文物保存也面臨  
相似的問題。

## 貳、檔案保存面臨的挑戰

自古以來，檔案載體種類可歸納為甲骨、金石、竹木簡、縑帛、紙質檔案，乃至現代的磁碟、光碟、照片、微縮片、錄影帶、錄音帶等。其主要材質包括碳酸鈣、金屬、石材、纖維素、蛋白質、高分子聚合物等，基本上還是以紙質居多。

## 貳、檔案保存面臨的挑戰

此外在紙質檔案上另有材質製造時添加的化學成分，或是檔案撰寫、繪製、印刷、列印時使用的其他媒材，如墨汁，原子筆、鉛筆、鋼筆、墨水、碳粉、印泥、油墨等，此外還有裝訂、裝裱使用的材料。

檔案保存的精神，即是整合各種資源，將檔案做最佳的保存，將檔案原貌流傳於後世。然而檔案保存時常面臨各種挑戰，除了材質上先天的成分與結構問題之外，不外乎是自然因素及人為因素的影響。

## 收藏漫畫變投資 絕版書價值破千萬



蜘蛛人初次登場的1962年漫畫雜誌《驚人幻想》（Amazing Fantasy）第15期，當年標價12美分。雅各布斯基於1980年以1200美元買入，目前估計將以40萬美元（約1320萬元台幣）或以上賣出，升值逾300倍。

☀ 從前、從前…



…有3隻小豬

☀ 用稻草蓋的房子…





## 紙質檔案文物的特性

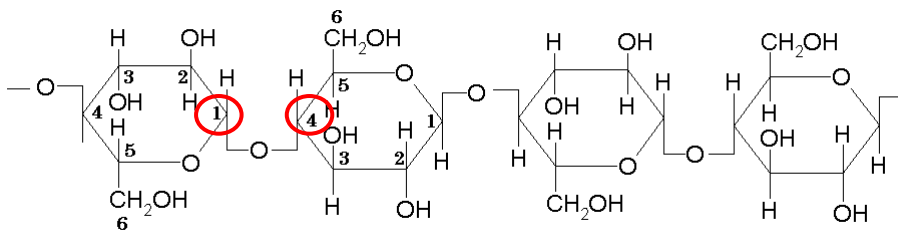


**受潮性：**由於紙質文物屬於纖維類，會受空氣中的濕度高低影響而吸收水份因此改變面積更容易遭受水害，而紙質文物長久置於溫、濕度過高的環境中則易引起水解反應而導致纖維素的劣化；另一方面言之，紙質文物極易遭受水害。

### 紙漿纖維 - 紙漿之主要組成份

纖維素；半纖維素；木質素

纖維素是一種均質之長鏈狀高分子化合物，分子是由β-D葡萄糖以1,4位上相互結合而成糖酐。



纖維素結構式

## 紙漿纖維 - 紙漿之主要組成份 -- 纖維素

紙張是由纖維素的纖維藉氫鍵結合而形成之薄層。

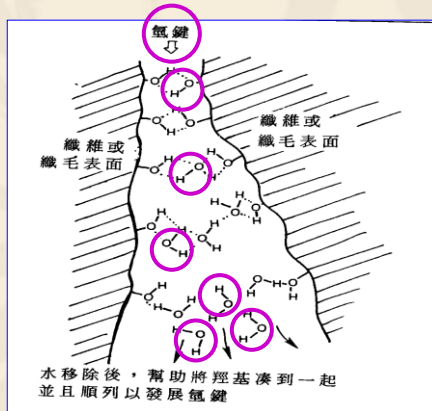


圖 纖維素表面經水分子形成之氫鍵結合 (陶泰來, 1987)

## 紙質檔案文物的特性

**★ 懼酸性：**由於酸在紙張劣化的過程中扮演催化劑的角色，加速紙質文物的劣化，故除了有特殊處理的紙張不受酸之影響外，一般紙質文物應避免保存於酸性的環境中。

《Acid Rain World: Gray Dawn》首支遊戲預告登場！

<https://youtu.be/7c8JJc0byGw>

## 紙質檔案文物的特性

**厭氧性**：由於氧會引起紙張纖維的氧化反應而導致纖維素的劣化。

**可燃性**：紙質文物因係屬於纖維素之有機材質故具可燃之特點，文物典藏環境應考慮消防之問題。

**易遭蟲害**：因紙張成份以纖維素為主，會遭噬纖維素昆蟲的破壞，造成文物破損。

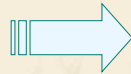
## 紙質檔案文物的特性

**易遭微害**：除了以纖維素為主的昆蟲會破壞紙質之外，黴菌孢子會附著於紙上並在適當的環境下（高溫、潮濕）滋生繁殖，導致褐斑、黴斑等漬痕。

**易受物理性破壞**：由上述得知紙質成份以纖維素為主，持拿不當時容易產生摺痕，也不耐衝撞，容易破裂，此外，它也易遭利器破壞導致刮痕、缺角等現象。

## 檔案材質保存性之影響因子：

- 1.溫度
- 2.相對濕度
- 3.光線、污染物
- 4.有害生物
- 5.水害
- 6.火災
- 7.物理性的力量
- 8.人為等劣化因素



造成檔案物理性、化學性、生物性的變化。

## 檔案保存之五項劣化因素防治措施：

1. 設定標準、避免不良情形。
2. 改善不佳情況。
3. 定期偵測保存環境。
4. 正確和即時回應。
5. 因故受損的環境復原與文物的善後處理。

檔案的修復仍應遵守一般文化資產修復的原則，即維持檔案的歷史記錄之真實性及修復材料方法之可逆性。

## 檔案保存所面臨的各項因素：

### 一、溫度

溫度對於材質的影響，依據阿瑞尼亞士理論：溫度每升高 $10^{\circ}\text{C}$ ，化學作用速率加倍。此外溫度升降也會造成相對濕度的變化。溫度升高造成有機材質尺寸的擴張，使得複合性材質因膨脹收縮率不同而脫落。此外，高溫還容易滋生蟲菌。綜合上述，設定各種材質適合保存的溫度，並保持穩定的溫度是必要的。

## 二、相對濕度

濕度過低時，材質因失水而收縮，濕度過高時，材質因吸水而膨脹，有些裝訂用之金屬材質因濕度過高而鏽蝕。此外，高濕度生物容易繁殖、生長，尤其當**相對濕度超過65%時也容易發霉**。如同溫度一樣，保持穩定的相對濕度，也是必要的。

### 〈國立故宮博物院文物展覽保存維護要點〉 溫度與相對濕度規範

文物種類	溫度	相對濕度
金屬器	20~24°C	45%以下
書畫、紙、絹、織品、竹、木、牙、角及骨等有機材質	20~22°C	50~60%
漆器、墨	20~22°C	55~65%

室內設計條件及驗收標準

105年10月已調整為  
19~23°C

#### 南部院區庫房與展廳的溫濕度設定

庫房	溫度	濕度	展示廳	溫度	濕度
金屬文物庫房	20~24°C	45%以下	借展廳	20~22°C	50%~60%
瓷玉文物庫房	20~22°C	50%~60%	陶瓷展廳	20~22°C	50%~60%
紙類文物庫房	20~22°C	50%~60%	茶文化展廳	20~22°C	50%~60%
織品文物庫房	20~22°C	50%~60%	專題展廳	20~22°C	50%~60%
木質/牙骨類文物庫房	20~22°C	50%~60%	織品文化展廳	20~22°C	50%~60%
漆器類文物庫房	20~22°C	55%~65%	佛教藝術展廳	20~22°C	50%~60%
			嘉義文史廳	20~22°C	50%~60%

07/60

表4 檔案庫房溫溼度標準表

檔案媒體類型		檔案類別	國家檔案		機關檔案	
		溫度及相對溼度	溫度	相對溼度	溫度	相對溼度
紙質類	紙質 (paper)		21°C ± 1°C	45% ± 5%	27°C 以下	60% 以下
攝影類	黑白照片 (black-and-white photographs)		18°C ± 1°C	35% ± 3%	20°C ± 2°C	50% ± 5%
	底片 (negatives)					
	幻燈片 (slides)					
	彩色影片 (color motion film)		-4°C ± 1°C	30% ± 3%		
	彩色照片 (color photographs)					
錄影(音)帶類	微縮片 (microforms)		18°C ± 1°C	30% ± 3%		
	黑白影片 (black-and-white motion picture film)					
	其他攝影類檔案媒體					
電子媒體類	錄音帶 (audio tape)		18°C ± 2°C	35% ± 5%		
	錄影帶 (video tape)					
	磁片 (diskette)					
	磁帶 (magnetic tape)					
	光碟片 (optical media)					
	其他電子媒體類檔案媒體					

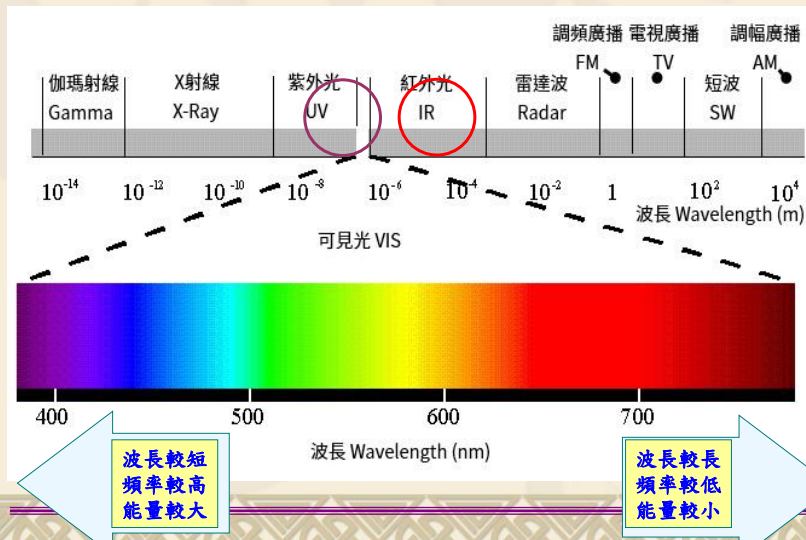
註：各機關具有永久保存價值之檔案得比照國家檔案保存之溫度及相對溼度標準。

### 三、光線

光的來源可以分為自然光源與人工光源。光是一種電磁波，有各種不同波長的電磁波，其中紫外線與可見光，因其輻射能量對有機材質進行光化學作用及熱作用，使得有機材質強度降低、顏色產生變化。其次，紅外線雖能量較低，因會產生熱量、提高溫度，使有機材質產生脫水現象。

# 光線

## 光譜的各個區間



### ◎ 紫外線可依波長長短分為UVA、UVB、UVC：

(1)UVA：為長波紫外線（320~340 nm）。它能射入皮膚的真皮層，是肌膚產生皺紋、老化、鬆弛的最主要原因。吸收過多UVA的皮膚會直接變成棕色或曬黑，但不至於曬傷，其作用較UVB、UVC微弱。

(2)UVB：為中波紫外線（290~320 nm），強度為UVA的1,000倍，其作用較為強烈，是引起皮膚曬傷、曬黑、肌膚乾燥、缺水、角質層增厚的主要元兇，也是皮膚紅腫熱痛的罪魁禍首。

(3)UVC：為短波紫外線（200~290 nm）。UVC經過臭氧層時已被吸收，因此不會到達地球表面，較不會侵害人體肌膚。但由於臭氧層日漸被破壞且稀薄，使得UVC對人體的威脅日益增高。



## 文物照明規範

本院各類文物展覽建議照度

文物種類	照度
金屬器、陶瓷器、玉器、石器	不高於 300Lux
油畫	不高於 200 Lux
漆器、竹、木、牙、角、骨及家具等有機材質	不高於 100 Lux
書畫、紙、絹、布、織品、手稿、素描及染色皮革	不高於 50 Lux

ELSEC 764 四合一



南部院區目前  
採用LED燈具作  
為文物照明

使用低紫外線燈具，紫外線強度  
須低於75 $\mu\text{w}/\text{lumen}$

08/60

表 不同光源之紫外光強度值

光源	可見光照度值 (Lux)	紫外線強度值 ( $\mu\text{w}/\text{Lumen}$ )
自然光 室內	100	475
自然光 室外	540	665
日光燈 旭光牌 (FL-20D/18)	100	21
東亞牌 (FL-20D/18)	100	
菲利浦 TLD18w/92 (低UV之燈管)	100	

室外 > 室內

紫外光最低

#### 四、污染物

污染物的種類有固態、液態、氣態三類。其中固態污染物如來自空氣中的粒塵，其顆粒大小不一，成分因地區而不同。粒塵與檔案材質產生化學作用，甚至成為空氣中微生物的營養來源。液態污染物來自典藏所用木製櫃、箱、盒，因未處理完全而釋放精油污染材質。氣態污染物包括氮氧化物、硫氧化物、臭氧及來自三夾板中的甲醛，這些氣體與檔案材質產生化學作用，也使得媒材變色、褪色。



## 五、有害生物

有害生物的種類包括老鼠、昆蟲、黴菌等。有害生物以有機材質的檔案為食，使檔案遭受嚙、蛀食、污染、黴斑、腐朽等，是檔案保存最常見的問題。

### 常見的紙質檔案害蟲



書蟲



地毯甲蟲

袋衣蛾



幕衣蛾



衣魚



白蟻



粉蠹蟲



煙甲蟲



蟑螂

## 紙質檔案文物害蟲類型 (1)



蟑螂



危害徵狀



衣魚



危害徵狀



書蟲

## 紙質檔案文物害蟲類型 (2)



煙甲蟲



危害徵狀



檔案竊蠹



藥材甲蟲





檔案竊蠹

### 圖書文獻害蟲類型 (3)



白蟻



危害癥狀



危害癥狀

## 紙質檔案文物害蟲類型 (3)



若是白蟻感染，蟻土是一明顯的證據，若乾木白蟻感染則其蟲糞有明顯的稜狀突起特徵，可以協助判斷是否已受感染，還有敲敲看內部是否已蛀空。

白蟻

危害徵狀



## 白蟻防治處理

	特滅多乳劑 (TERMIDDR 25 EC)	蟻巢滅系統 ( Sentricon )
主要成分	芬普尼(Fipronil) 2.92% w/w	六伏隆(Hexoflumuron) 0.5w/w
劑型	水性乳劑	餌劑
毒性-對老鼠口服毒	LD50mg/kg bw>5000mg/kg(低毒)	LD50mg/kg bw>5000mg/kg(低毒)
防治白蟻方式	藉由低濃度的芬普尼，快速感染大量的白蟻，使得白蟻在通過含有特滅多主成分區域時，可將"特滅多"乳劑傳染給白蟻族群的其他成員，造成"有牌效應"大量的死亡，殺滅整個蟻巢。	白蟻取食六伏隆後不會馬上死亡，等到脫皮時因無法完成脫皮程序而死亡。工蟻死亡後，兵蟻、蟻后及幼蟻因為沒有工蟻餵食而陸續餓死，達到消滅白蟻巢的效果。

50

## 地上型餌站

台灣家白蟻防治使用Sentricon 蟻巢滅系統-諾福隆N oviflumuron  
<https://youtu.be/BkHnIKPN6o8>



## 地下型餌站



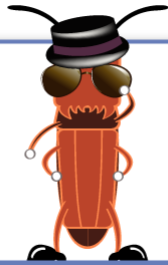
51

## 粉蠹蟲 (powderpost beetle)

危害木材的害蟲除了白蟻外，還有天牛及粉蠹蟲。粉蠹蟲(**powderpost beetle**)其實是一種俗稱，包含三科的昆蟲，如粉蠹蟲科、長蠹蟲科及竊蠹蟲科。所以如此稱呼粉蠹蟲的原因，是因為這類甲蟲的幼蟲在危害木質時**排出大量的粉狀物**，棕色粉蠹即是其中的一種。



## 8. 棕色粉蠹 (*Lyctus brunneus*)



蠹蟲

界：動物界 Animalia  
 門：節肢動物門 Arthropoda  
 綱：昆蟲綱 Insecta  
 亞綱：有翅亞綱 Pterygota  
 下綱：新翅下綱 Neoptera  
 總目：內翅總目 Endopterygota  
 目：鞘翅目 Coleoptera

### Powder post beetles

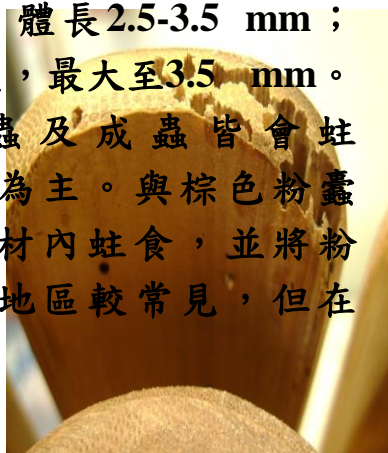
粉蠹蟲是危害木材僅次於白蟻的大害蟲。危害狀是在木製品上留下小而圓之小洞，並且有一些細小，像灰塵一般的粉末。



## 9. 竹粉蠹(Bamboo powderpost beetle，學名： *Dinoderus minutus* Fabricius)

竹粉蠹成蟲暗棕色，體長2.5-3.5 mm；幼蟲白色頭帶棕色，成C型，最大至3.5 mm。喜歡蛀食竹材，幼蟲及成蟲皆會蛀食竹材，但以幼蟲時期為主。與棕色粉蠹一樣，幼蟲會寄生在竹材內蛀食，並將粉屑拋出蛀孔外。在熱帶地區較常見，但在室溫下仍能生存。

<https://tw.appledaily.com/new/realtime/20150521/614255/>



## • 蟲蟲危機！日本櫻花恐在未來十年後絕跡

外來天牛肆虐 日本櫻花樹「患黑死病」沒藥醫

- 日本櫻花熱鬧綻放，每年吸引數百萬賞櫻客前來朝聖，但近日當地專家指出，櫻花正受到外來害蟲的破壞，預計幾十年後櫻花將從此消失，而其他樹木品種同樣深受其害。日本環境部已經指定紅頸長角牛甲蟲（*Aromia bungii*）為外來侵入物種，嚴禁其進口和飼養。





## 家天牛(*Stromatium longicorne*)

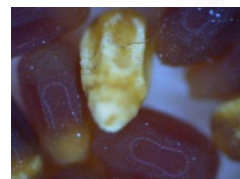
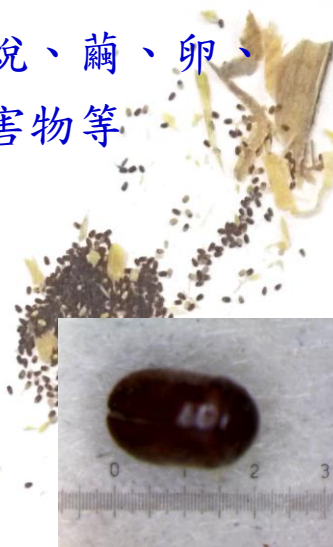
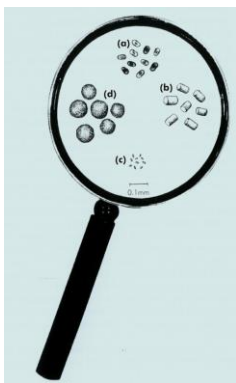
家天牛屬於鞘翅目、雜食亞目、  
草食首科、天牛科昆蟲。

家天牛的幼蟲多蝕害乾枯木材，  
闊葉樹比針葉樹受害嚴重。家具與建  
物木材也常遭破壞，杉、檫、楠、茄  
苓及其他多數木材都難倖免。



## 檢查証據

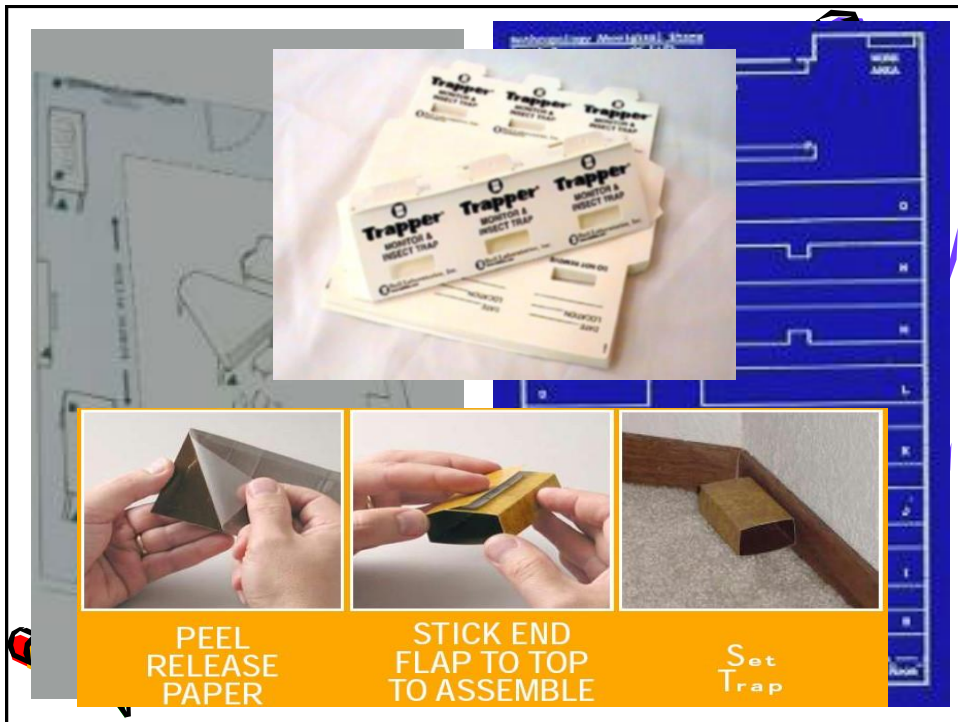
蟲體、蟲蛻、繭、卵、  
排遺、危害物等





若是白蟻感染，蟻土是一明顯的證據，若乾木白蟻感染則其蟲糞有明顯的稜狀突起特徵，可以協助判斷是否已受感染，還有敲敲看內部是否已蛀空。

以捕蟲陷阱捕捉(加或不加誘餌)，沿著牆邊或物品旁擺放，上面要標示時間及編號。小空間以每隔二至六公尺放一個捕蟲陷阱，大空間以每隔十公尺放一個捕蟲陷阱。一開始捕蟲陷阱可放置於較髒的區域、牆邊、牆角、窗邊、門邊、文物架上、文物背面，以後再以先前發現昆蟲密度高的區域，加強擺設捕蟲陷阱，若衣蛾則捕蟲陷阱要以懸掛的方式。同時必須繪製平面圖，記錄捕蟲陷阱擺放位置。



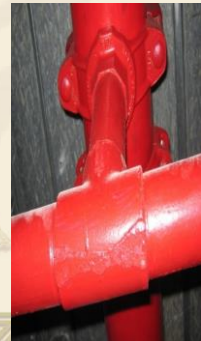
若發現文物受害蟲危害時，需隔離受損文物，將之密封在塑膠袋中觀測2-3天是否有蟲跡，若必要時要盡快處理，勿放之過久，因為有些昆蟲仍會咬破塑膠袋的。必要時請求昆蟲或黴菌專家或文物保存人員的協助。





## 六、水害

輕微的水害如建築物地底上升的潮氣，乃至水管漏水，甚至水災，這些水害常會伴隨著霉害的產生。



## 紙質檔案文物徵害嚴重情形



## 浸水書之徵害嚴重情形





## 七、火災

引起火災的原因如建築物營繕期間，或蓄意縱火，或因戰爭、恐怖事件引起的火災，易使檔案付之一炬。

## 八、物理性的力量

如放置不妥而產生的摩擦，或不小心持拿而掉落，或因**地震破壞建築體**、設備等，並可能伴隨引發水災、火災等災難，皆會造成檔案大規模的損壞。

## 九、人為因素

包括保管上的疏失、持拿不當、閱讀檔案習慣不良造成破壞、蓄意破壞、偷竊、戰爭等造成的影響。

**國內外博物館常見的文物保存問題，這些問題也普遍的存在國內許多檔案保管單位**，以上這些因素對主要的紙質檔案造成的損壞，在基底材，以物理、化學、生物特性，可分為：

1. **物理性變化**，如磨損、皺痕、摺痕、裂痕、斷裂、破洞、孔洞、凹陷等。
2. **化學性變化**，如脆化、變色泛黃、金屬鏽斑、髒污、水漬、油漬、膠漬、膠帶等。

**3.生物性變化**，如昆蟲排泄物、蟲蛹、蟲蛀、褐斑、黴斑、檔案磚等。

媒材方面，以顏色狀況改變為主，包括顏色受磨損、變色、黃化、覆印、暈化、褪色。其它材質的檔案，劣化的現象也有很高的同質性。

### **參、檔案的保存**

當了解檔案保存面臨的問題，我們所要做的是劣化因素的防治及檔案善後性的處理。加拿大文物保存研究所，史帝芬·米考斯基(Stefan Michalski)提出五項文物保存的防治措施，分別為：

1. 避免(Avoid)劣化因素的發生。
2. 阻絕(Block)劣化因素的影響。
3. 偵測(Detect)劣化因素與現象。
4. 劣化因素發生時的反應(Respond)之道。
5. 因故受損的環境復原與文物的善後處理(Recover/Treat)，如穩定文物的狀況或進行修復。

對於檔案的不同劣化情形，其處理的方法也就有所不同。基本上大部分檔案中的歷史記錄之重要性遠勝過其如文物修復所並重之審美上的需求，修復原則以保留檔案上的記錄為主。關於前述劣化狀況中足以影響檔案結構的完整、材質的穩定。致使無法持拿、觀看時方予以優先修護處理，部分重要的檔案或具文物性質者，才得以修復文物時達到審美的標準為要求。

除了保留檔案的真實性之外，另一項重要的原則，即「修護所採用的材料及方法都必需具有可逆性」。關於這點，國外有些研究單位對於檔案材質特殊劣化狀況，如酸化、脆化嚴重之紙質檔案，所使用的化學處理方式，事實上已對檔案進行不可逆的反應。諸如此類情形。若是檔案材質劣化嚴重，為了搶救其上記載的資料，是否能允許做「不可逆」處理，這是值得深思的。

#### 肆、檔案保存發展的契機

一個國家或一個檔案保管單位，若欲發展檔案的保存。必需從兩方面著手：

- 1.政策面、法律面、制度面。
- 2.傳統修復技術與現代保存科學的結合，並整合不同學門，共同研發新的檔案保存材料與技術。

以國家而言，屬於國家級的檔案管理局成立了，帶來國內檔案保存管理的新契機，如檔案管理局在籌備處即完成檔案法的訂定，同時更特別訂定相關子法，如「**檔案庫房設施基準**」及「**檔案保存技術規範**」，對國內檔案保管單位有明確的指導與規範。

檔案保管單位，必需從行政管理的層面進行檔案保存的工作。以下由「**人、事、物、時、地**」五方面說明：

### 1.人

必需有專職人員負責檔案保存工作，檔案保存必需具備的知識相當廣泛，技術也相當專業。若規模較大的檔案保存單位，可任用檔案修復師為最佳，或者紙質修復師亦可勝任。若規模較小的檔案保管單位，可由典藏部門派員受訓，並負責簡易的環境檢測及檔案維護工作，除塵、製作保護箱盒等。

## 2.事

一般狹義的檔案保存相的是溫度、濕度、光線、污染物、有害生物、水害、火災、地震等因素的防治，廣義的檔案保存還包括典藏管理的層面及安全控制的層面，即人為因素的防治。檔案保存工作的五項防治措施：

- 1)設定標準、避免不良情形
- 2)改善不佳情況
- 3)定期檢查
- 4)正確、即時回應
- 5)環境的復原與文物的處理。

## 3.物

編列預算以購置相關儀器、材料、設備、書籍，如檢測環境的儀器、檔案清潔維護的設備、簡易的除蟲設備、緊急災難的救援設備等。

#### 4.時

在前述的五項防治措施是有其時間性，如標準條件必需要求硬體設備的搭配及相關要求，無法做到才進行改善或檔案善後性處理。應定期檢測環境或檔案狀況，若發現異常，則必需馬上找出原因以求改善。有些緊急災難，如地震，我們是無法預測何時會發生或阻止其發生，但是我們可以做好事先防範措施，使損失減至最低。

許多檔案保存也必需把握先機，譬如設置新庫房時比較容易做到理想的保存條件。可免去日後眾多檔案保存發生問題是治標的局限，不能不慎「始」！

檔案的保存也有其時間性及優先順序性，如發生蟲害時則必需儘快處理，否則其危害擴散速度是很快的。又檔案的數量通常都很大，當劣化問題發生後無法全面進行修復或時，就必需列出優先順序。藉由檔案維護順序評估，協助列出不同檔案維護之優先順序。

## 5.地

檔案保存要跟隨檔案所在之處進行，無論檔案被典藏、研究、展示，應記得劣化因素的影響而加以防範。

此外，以檔案保存環境必需兼顧「由外向內」，若能從新館館址之選定至典藏空間設置、櫃架的選擇、保護箱盒的使用，到檔案貼身的無酸隔離紙、夾膜的選用等，逐一考量，即使是微環境的控制也能發揮其部分效果。

### 紙質檔案的典藏環境標準

典藏環境應以溫、濕度的穩定為主，故各國檔案館都有其環境的標準，在美國一般紙質檔案的典藏標準以RH 45 ±5%，溫度以20 ±2 °C為標準。(我國紙質檔案的國家典藏標準為RH 45 ±5%，Temp 21 ±1 °C or RH 60%，Temp 27 °C以下)



表4 檔案庫房溫溼度標準表

檔案媒體類型		檔案類別	國家檔案		機關檔案	
		溫度及相對溼度	溫度	相對溼度	溫度	相對溼度
紙質類	紙質 (paper)		21°C ± 1°C	45% ± 5%	27°C 以下	60% 以下
攝影類	黑白照片 (black-and-white photographs)		18°C ± 1°C	35% ± 3%	20°C ± 2°C	50% ± 5%
	底片 (negatives)					
	幻燈片 (slides)					
	彩色影片 (color motion film)		-4°C ± 1°C	30% ± 3%		
	彩色照片 (color photographs)					
錄影(音)帶類	微縮片 (microforms)		18°C ± 1°C	30% ± 3%		
	黑白影片 (black-and-white motion picture film)					
	其他攝影類檔案媒體					
電子媒體類	錄音帶 (audio tape)		18°C ± 2°C	35% ± 5%		
	錄影帶 (video tape)					
	磁片 (diskette)					
	磁帶 (magnetic tape)					
	光碟片 (optical media)					
	其他電子媒體類檔案媒體					

註：各機關具有永久保存價值之檔案得比照國家檔案保存之溫度及相對溼度標準。

## 庫房環境建議

1. 檔案應先評估、分類以便於管理。
2. 保存溫濕度較為相近可設在同一區，永久檔案庫房與冷藏、冷凍庫房保存溫濕度較為相近可設在同一區。
3. 永久檔案庫房，溫、濕度應維持穩定，溫度的波動幅度建議在± 2 °C，而RH建議在± 5 %。

## 庫房環境建議

4. 永久檔案庫房的溫、濕度可依照季節做調整。
5. RH應低於60%以便於控制，檔案庫房濕度設定在55%，以不超過60%為原則。
6. 因限於庫房空間，冷藏或冷凍庫房目前可以冷藏或冷凍櫃代替。

7. 重要檔案可存放於防火、防水的典藏櫃，以確保安全。
8. 庫房應分區以便於管理；一區以永久紙質檔案溫、濕度為標準，溫度為 $24\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相對濕度為 $55\pm 5\%$ ，可隨季節而調整溫、濕度，此區典藏的檔案可包括永久紙質檔案、攝影及微縮類的暫管檔案、複製片及負片、暫管磁性及電子檔案。

另一區以攝影及微縮類的永久檔案溫、濕度標準為主，溫度為21 °C，相對濕度為45±5 %，此區典藏的檔案包括攝影及微縮類的永久檔案、磁性及電子類永久檔案，特別典藏區如冷藏、冷凍櫃區及重要檔案區亦可規劃於在此區範圍內。

9.庫房環境甲醛（Formaldehyde）含量以不超過0.1ppm為原則（American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers, ASHRAE標準）。以不超過0.005 ppm為理想。

10.庫房應定點放置溫、濕度記錄儀，定期檢查以瞭解環境變化狀況。

## 檔案館典藏設備建議

- 1.由於檔案擴充速度快，且依照國家檔案館目前的庫房面積，應以密集式有軌道的典藏架、櫃為主，以節省空間。
- 2.建立一檢驗制定，典藏設備及其相關之材料應委託專業分析，經過檢測合格者方能使用。
- 3.密集式的典藏架、櫃多為金屬材質，應選用噴、烤漆（Powder coating）上漆技術的典藏櫃。

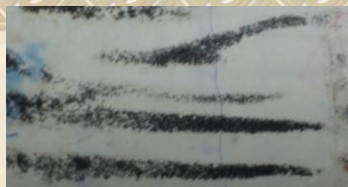
## 檔案館典藏設備建議

- 4.塗裝材料以聚酯-環氧樹脂類（Polyester, Epoxy）為標準，不含硝化纖維素塗裝材料等美國國家檔館禁用的材料。
- 5.採購入館之典藏設備應置於通風處，安裝後應置放約一段時間後，檔案方能上架。

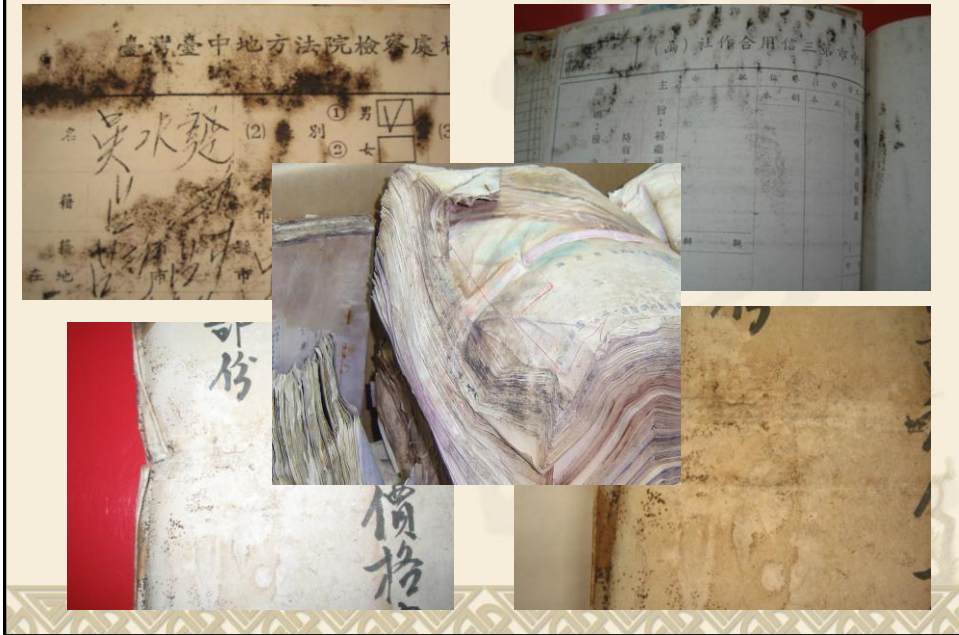
## 紙質檔案徽害嚴重情形



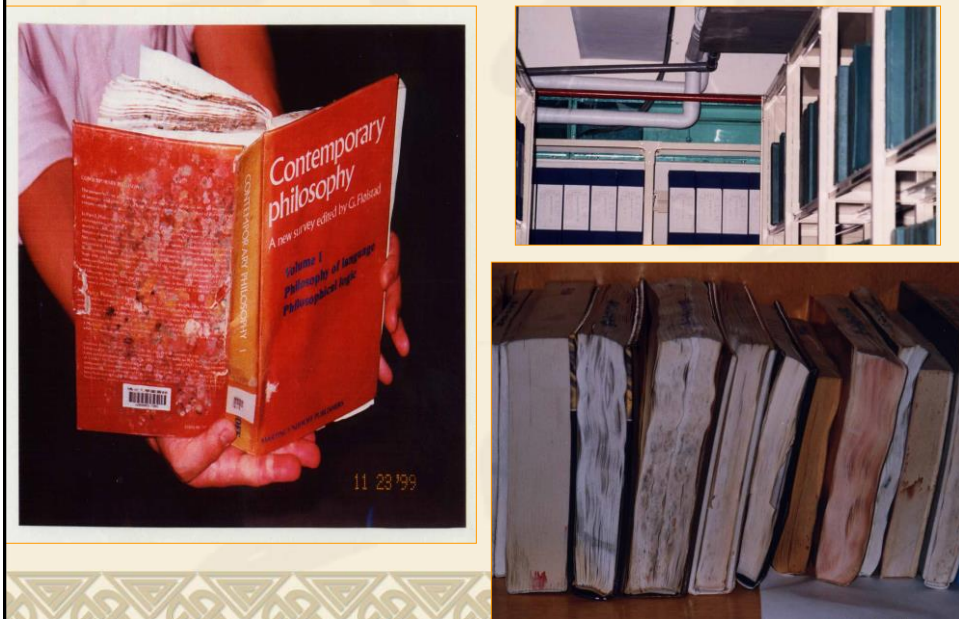
## ◎徽害檔案之外觀



## 紙質檔案徽害嚴重情形



## 浸水圖書之徽害嚴重情形





# 劣損紙質檔案維護

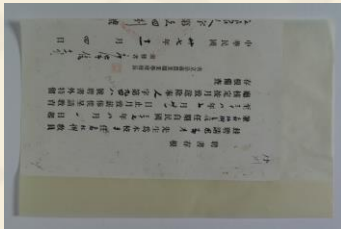


嘉義大學  
夏滄琪

1090702

## 傳統紙質文物

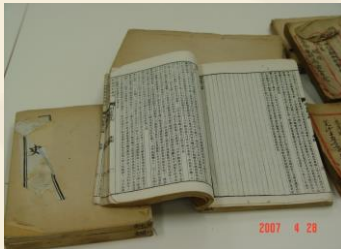
檔案



字畫



圖書

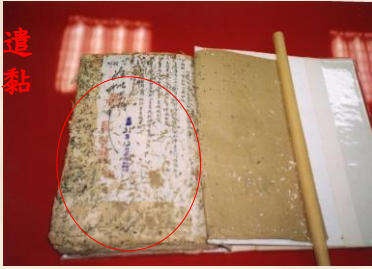


拓片

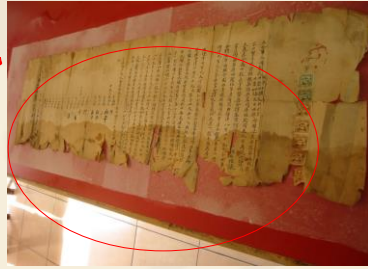


## 檔案劣損狀況

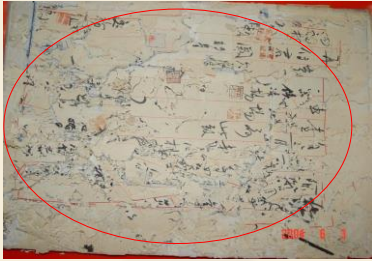
遭排  
沾黏  
蟲



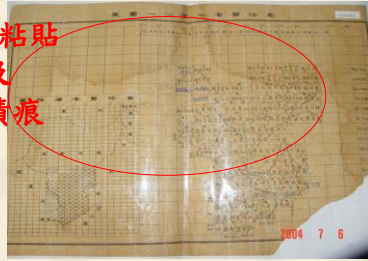
脆化



蟲蝕

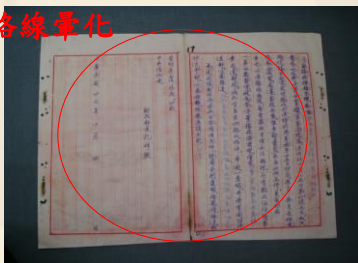


膠帶粘貼  
及  
水漬痕

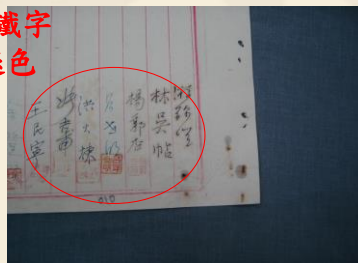


## 檔案劣損狀況

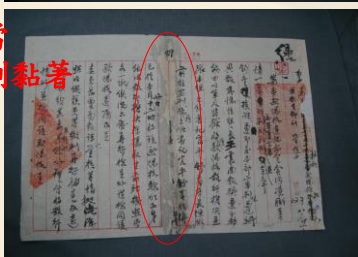
界格線暈化



鞣酸鐵字  
跡褪色



不當  
糊劑黏著



透明膠水  
不當黏著

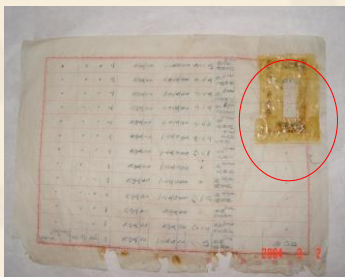


## 檔案劣損狀況



## 劣化膠帶和橡皮筋

透明膠帶不當黏著



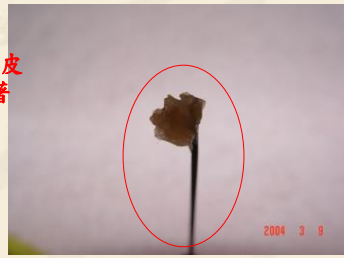
透明膠帶及威壓膠帶黏著



膠漬滲入紙張纖維



劣化橡皮筋黏著



## 蟲黴侵害

毛衣魚



紫黴斑



蒼蠅



黑黴斑



## 紙質檔案劣損修護流程：

提卷 → 點收 → 檔案外觀目視登錄 → 拆卷  
編碼 → 檢視登錄 → 製作修護計劃書和建議書 → 預處理 → 備料（紙、水、糊）→  
上漿 → 托底（或修補）檔案 → 上板 → 陰  
乾 → 下板 → 裁切 → 修邊 → 裝訂成冊 →  
點交入庫典藏



## 不適當之黏著劑



## 圖坦卡門面具隨意用膠黏 埃及起訴8人



King Tut's mask repaired after 'close shave' 01:11  
<http://edition.cnn.com/2016/01/24/africa/king-tut-broken-mask-charges/#>

## 紙質檔案修護材料-1

- ⌘ 必須能保護檔案的原貌，使修復前後外貌基本上一致。
- ⌘ 必須耐老化，在外界因素的影響下，能延緩檔案的壽命。
- ⌘ 應無色、無臭、對人身健康，和檔案安全無影響，不會造成副作用。
- ⌘ 既能消除檔案的病變，又能阻止或延緩各種有害因素對檔案的損害。
- ⌘ 應具有可逆性，一旦需要更換或不需要時，可容易清除，替換。

## 紙質檔案修護材料-2

- ⌘ 力求價格便宜、易得，使用簡便、保護效果最佳的材料。
- ⌘ 由於檔案紙質原料、抄造方式、製作時間、殘損程度、保存條件或環境的不同；因此，檔案保護和修護的方法也不盡相同，即使同類檔案也不可千篇一律地用同一種材料、同一方法進行修護。應根據具體情況，對症下藥。

## 預處理-1

檔案  
修護  
用具



手術  
刀除  
膠



$\gamma$ -ray  
照射



局部  
清洗



## 預處理-2

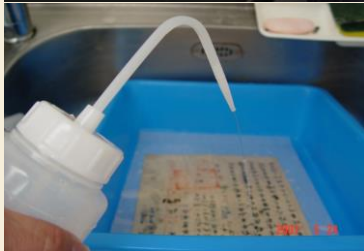
除塵



次氯酸  
鈉漂洗



70°C  
水洗



檔案磚  
高壓蒸  
解



# 製 糊

少量製  
糊器具



製糊  
工具



杯糊



盆糊



## 澄粉 (去筋小麥澱粉) 入鉢 (700cc)



加入（溫）純水（700cc）



攪拌棒攪勻湯頭



## 攪拌器持續攪拌湯頭



## 加入沸水開始製糊 (糊化溫度 85°C)



## 糊化過程開始



## 再次加入熱水



## 再打糊



## 糊化完成



加入（冷）純水



製糊完成



上蓋待冷却後放入冰箱冷藏



調糊-將糊塊加水抓成碎糊塊



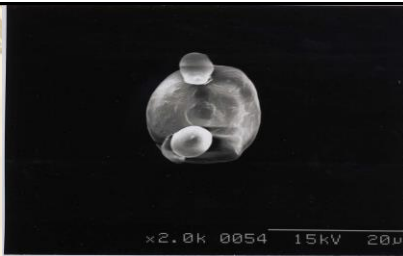
倒入篩網(豆漿袋)過濾雜質



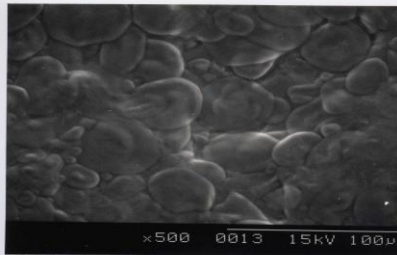
將篩網中碎糊塊扭出成糊泥



加水稀釋（糊1：水3~5）完成



去筋麵粉  
(裱糊原料)



故宮裱糊  
(裱畫糊)



## 檔案修護技法的選擇

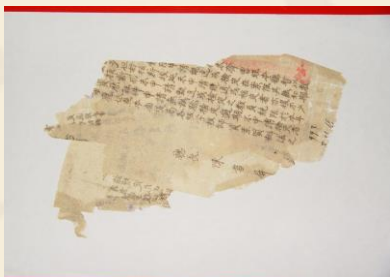
- ⌘ 紙張的吸水性和伸縮性
- ⌘ 紙張劣損狀況及其程度
- ⌘ 字跡媒材暈化、褪色可能性及其程度

## 修護檔案流程



# 上漿

粉化  
檔案



毛巾  
滾水



整理



托紙  
上漿



# 托底

吸水



檔案  
托底



清除  
紙疤

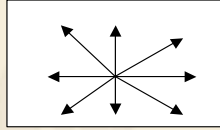


吸水

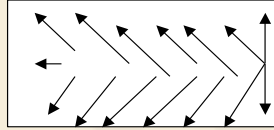


## 刷糊的方式

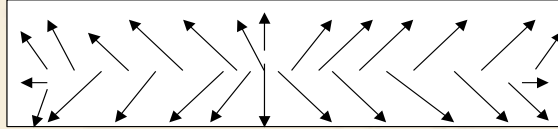
刷糊的方式，一般有「米」字型和側「八」字型兩種



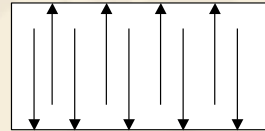
圖一：正方小張—米字型刷法



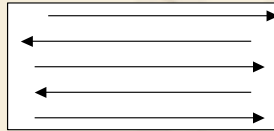
圖二：小長張—側八字型刷法



圖三：長條形—先刷中心再向兩側刷



圖四：勻糊—上下來回刷



圖五：勻糊—左右來回刷

## 上板



托紙  
四周  
上糊



提起  
上板



貼啟  
口紙



四周  
刷牢

# 氣乾

上板-1



氣乾-1



上板-2



氣乾-2



# 下板

插入  
竹啟



下揭



上揭



全部  
揭開



# 裁切

裁基準邊



裁切完成



翻合打眼



裁紙刀裁切



# 裝訂

打眼



結繩



繞棉線



三眼綴訂



## 局部修補(補洞口)-1

破洞



手撕



劃水線



上糊

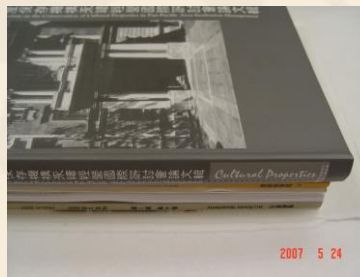


## 局部修補(補洞口)-2

補洞



壓實



吸水

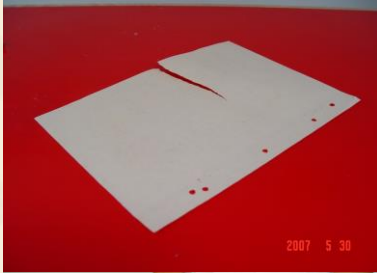


修補完成



## 局部修補(補撕裂)-1

裂縫



手撕



劃水線



補紙條



## 局部修補(補撕裂)-2

紙條  
刷糊



壓實



黏貼  
裂縫



修補  
完成



# 雙面字跡檔案加固

理平檔案



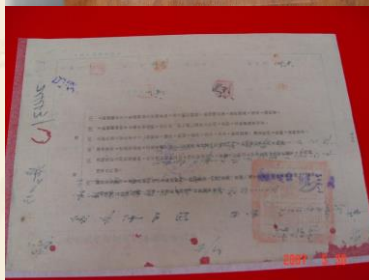
上板陰乾




貼裝訂邊



修護完成





## 結 論

**內在形成因素**

原料種類；紙漿之組成份；紙漿的製造方法；漂白劑；酸性上膠劑。

**外在影響因素**

溫度與濕度；光線；空氣：以SO<sub>2</sub>、NO及NO<sub>2</sub>等與水結合後，皆產生酸性物質，易促進劣解。

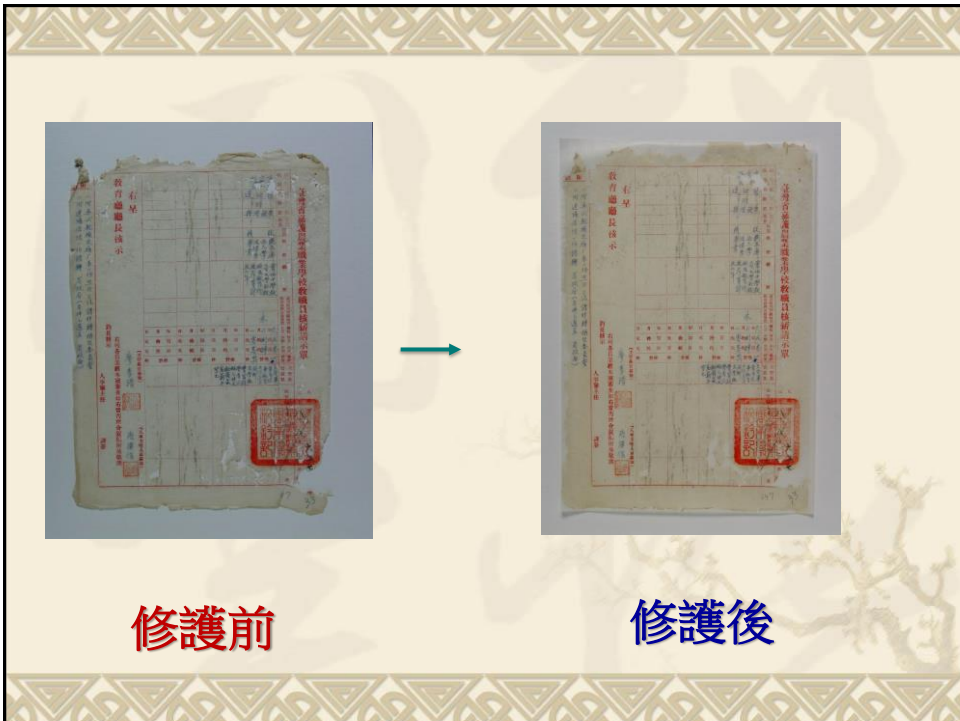
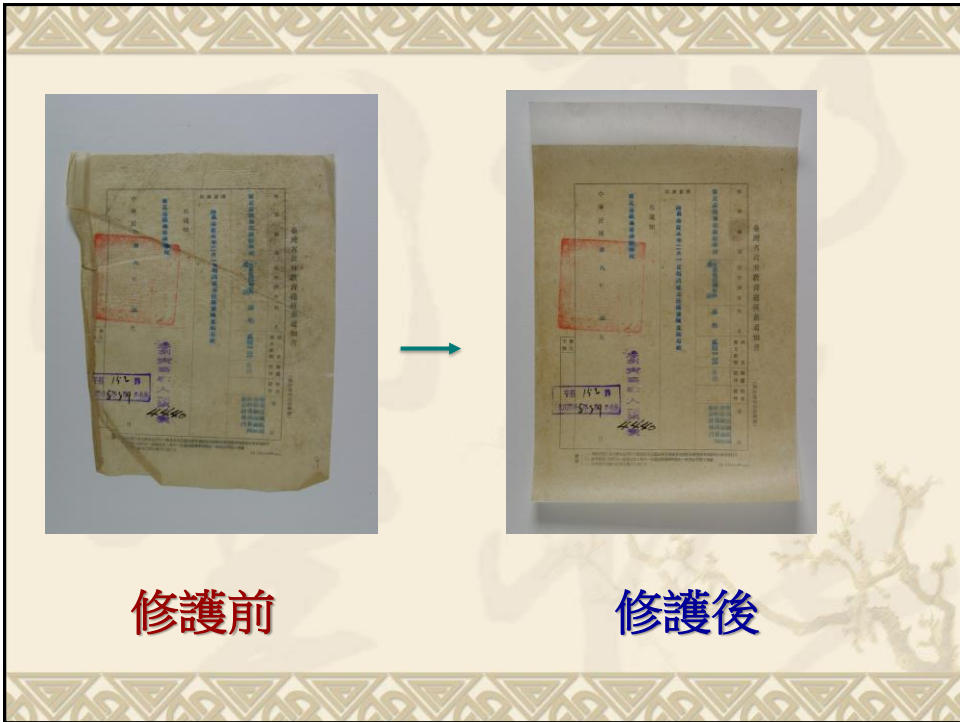
**微害**：紙質文物為免於微生物的危害，最好保存在相對濕度60%以下。

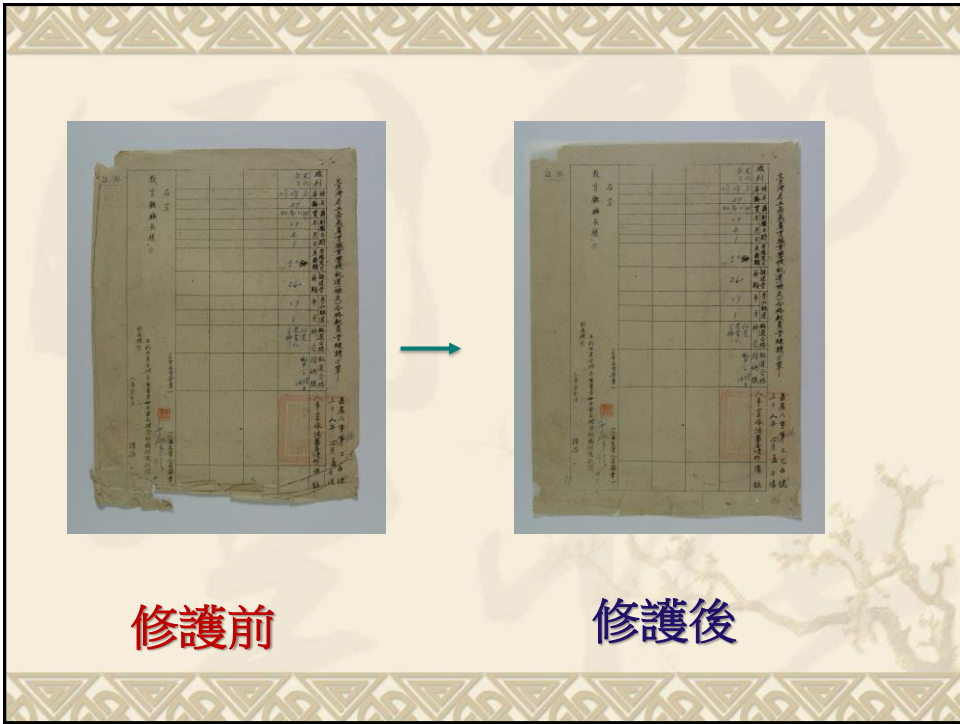
**蟲害**：降低書庫的溫、濕度及隔絕氧氣可有效抑制蟲害的滋生。



⌘ 劣損紙質檔案修護的目的，在於「最大限度延長檔案的壽命」。修護前全面檢視檔案內外和進行科學性分析，充分了解劣損原因與基底材和媒材之特性，用對的材料和方法，以及對修護原則的認識和遵行，同時注重操守及作為。

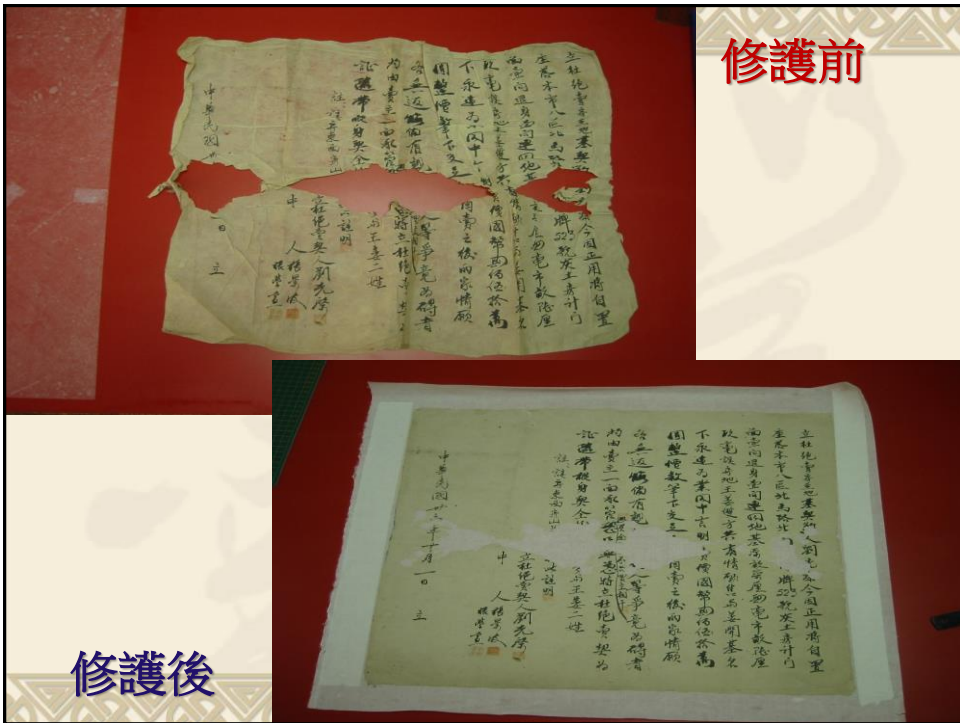
⌘ 紙質檔案修護人員須有多學科基礎知識整合能力，理論與實務並濟，多閱讀善思考及實驗儀器之操作，則檔案修護工作方能完美達成。





修護前

修護後



修護前

修護後

