

美術面面談

## 美術館藏品的保存環境

陳樹升

Storage Rooms for Museum Collection / Chen, Shuh-sheng

維護文物藏品的質量，取決於其材料質地，更取決於它所處的環境，環境因素影響著藏品的壽命。文物保護技術有治和防兩個方面，對於受損文物進行修復和採取搶救性的技術措施，是當務之急。但長期的任務是預防，即創造良好的保存環境，儘可能將館的藏品保存在最佳狀態下，使藏品不再發生自然毀壞。為此，美術館的環境應有益於藏品的保存，不論是典藏庫的收藏、展覽室的陳列展覽，或研究、修復等各個環節，都要維持一個相對穩定的環境條件，使文物處於適宜的環境中，阻止或延緩其自然損壞過程。

影響文物質量的環境因素，主要為溫度、濕度、光線，空氣污染物、蟲類、菌類等。文物的損壞，並非某一種因素單獨在起作用，而常常是幾種因素相互關聯，彼此影響。為了藏品的保存，需要對美術館的環境，進行系統的研究。

### 壹、溫、濕度

#### 一、空調特性

空氣調節（簡稱空調），係譯自英語 Air Conditioning 一詞，儘管美術館的建築會影響理想溫、濕度保存條件的維持，但是空調仍是維繫藏品保存的關鍵。美國的博物館空調系統稱之為 HVAC 系統（heating, ventilating and air conditioning systems），可達到空調之四要素（即溫度、濕度、氣流、清靜度）的要求。

#### 二、溫度及相對濕度對文物的影響

一般之有機質材料均含有相當多的水份，若將其中水份抽出或加入一部分，則材料本身之物理特性將產生極大的變化。如將有機材料文物（如皮革、骨器、書畫、絲織品、象牙等）置於相當乾燥的環境下，文物將有扭曲變形、碎裂等破壞現象產生。反之若將之置於過份潮濕的環境下，文物也會因吸收濕氣而膨脹變形，甚至會孳生細菌或發霉。故為使文物長久保存，則必需控制相對濕度於一適當比例。

溫度變化將使材料產生熱脹冷縮現象（指一般之材料）乃眾所周知之事實，

過高的溫度會引起可燃性材料文物產生燃燒現象而損毀。一般而言，文物若需長久保存則以低溫（不結冰）保存較佳。過高的溫度將對文物產生下列各種不良影響：

（一）加快材料之化學反應速度（提高材料分子之活性及能量），加速氧化、老化及酸性腐蝕等現象。

（二）使文物尺寸擴張變形、扭曲等。油畫、膠彩畫等顏料層較厚之作品可能因而緊繃或扭曲，甚至使顏料乾裂脫落。銅器、漆器、琺瑯器上的鑲嵌材料，則會因材料膨脹係數不同而滑動、變形或剝落。

（三）增加蟲菌孳生速度、加快損毀文物。

因此我們可了解溫濕度的變化，對文物產生物理、化學及生物效應，直接影響其壽命，故需嚴加控制。

相對濕度是指在特定溫度下單位體積內所含水的蒸氣真實重量與飽和重量的百分比（溫度愈高，濕度愈高）常用 RH 表示：

$$RH=e/E\times 100\%$$

### 三、如何減少溫、濕度變化對作品產生的損害

恒溫恒濕是作品維護及保存的基本觀念。一般理想的綜合性文物展覽室將溫度控制在 18-23℃，相對濕度控制在 50%-60% 之間。美術館要獲得穩定適宜的環境，必須採取技術措施，調節控制美術館室內的溫、濕度，才能可靠有效，以下為幾點有效的措施：

（一）安裝空調系統。保證典藏庫房和展覽室內的溫、濕度，恒定在標準範圍之內。

（二）使用微環境控制溫、濕度的方法。基於經費有限，且藏品保存條件必須嚴格控制之下，可以利用微環境來達到目的。若數量不多，可以使用單位處理的方式，如金屬器必須保存在相對濕度 40% 以下，可將之密封於絕氧之塑膠袋，內部再放置乾燥劑或是 RP 劑。

（三）控制文物櫃、陳列櫃的小環境。試驗證明，櫃內能避免溫、濕度的劇烈變化，且溫、濕環境穩定。其中本質框架的玻璃櫃，年久易變形出現縫隙，應改用強度大、結構嚴密的鋁合金框架陳列櫃，並加密封墊圈，以獲致較佳之環境。陳列櫃內可以利用無水氯化鈣（CaCl<sub>2</sub>）及矽膠（silicagel）來作為調節相對濕度的緩衝劑，前者吸水性強，每公斤無水氯化鈣可吸水 1.2-1.5 公斤，吸水後呈液

狀氯化鈣。後者為含二氧化矽（ $\text{SiO}_2$ ）之多孔物質，在濕度較高的環境會吸水，濕度較低時，則適度的釋放水份，故能保持密閉空間內之相對濕度於一設定範圍內。除上述二者外，棉花、木片、紙片等易吸濕性的材料也可用來作為陳列櫃內之濕氣緩衝物。

（四）使用調濕劑。所有吸濕性物質皆可對濕度變化起緩衝作用。商品化的調濕劑有 Art-Sorb、Nikka pellet、Arten Gel 廠牌。

測量溫、濕度的儀表是掌握美術館氣候規律的基本儀器。測量溫度的儀表叫溫度計。溫度計的類型有：液體膨脹式溫度計（水銀溫度計、酒精溫度計）、固體膨脹式溫度計（雙金屬溫度計）、熱電流溫度計、熱電阻溫度計等。測量空氣相對濕度的儀表也有多種，以毛髮濕度計的應用最為普遍。

## 貳、光線

### 一、自然光和閃光燈與藏品劣化的關係

（一）根據物理學的解釋，光是一種波長極短的電磁波。自然光（日光）中有大量的紫外線（200-400nm），其中短波部分（200-300nm）已被地球大氣層吸收，照射到地面上的是長波紫外線（300-400nm，占地球表面日光的 5%），300-350nm 的紫外線可被玻璃吸收，350-400nm 的紫外線對藏品具破壞力，使用有機材料（使用塗佈、粘貼方式或紫外線過濾罩）吸收紫外線，可以除去 300-400nm 的紫外線。

（二）光線對於對光線敏感之藏品的破壞具累加性，儘量減少光線照射，可以延長藏品存世期限。閃光燈照度雖高，但其瞬間對於藏品的影響乃遵循「互通原則」（reciprocity principle）——即藏品受光照射破壞的影響與照度及照射時間的乘積成正比。

### 二、燈具的選擇

一般常見美術館的光源依其發光原理及特性大致可分為下述三類：

（一）白熱燈：釋放的紫外線少，但是放熱較多。

（二）螢光燈：放熱較少，但是釋放的紫外線多，可購置含低紫外線之螢光燈或加紫外線過濾罩。

（三）光纖：光源經特殊處理，可除去紫外線。因光源不放在展示櫃內，可避免因燈具而造成櫃內溫度升高。在相同的照度下，光纖照明系統較傳統照明省

電。但是光纖技術目前尚不是很穩定，例如某些材質的光纖日久可能會變色，或紫外線過濾器壽命不長等問題，所以不宜貿然使用。

### 參、空氣污染

工業的發達帶來嚴重的環境污染問題，其中空氣的污染所造成的損害最為嚴重，它亦帶給美術館藏品另一種危機。空氣中有害的不純物分為氣體和粉塵兩種，主要是由工廠、電廠、汽車和住家使用燃料而排放出來的。

#### 一、氣體的污染

有害的氣體主要是：二氧化硫、硫化氫、硫酸、臭氣、氨氣、二氧化氮和氯化物等。二氧化硫會和氧氣、濕氣形成酸性很強的亞硫酸，進一步造成酸雨；這些氣體和強酸會嚴重損害石刻建築、壁畫、紙張、顏料、繪畫、織物、金屬、染料、皮革、珊瑚等。有些國畫人物臉上部分塗抹的白色顏料的鉛白，因受硫化氫的侵蝕而生成黑色的硫化鉛。而鐵器最容易遭受氯化物及二氧化硫的侵蝕。至於二氧化氮溶於水中會形成酸性和硫酸一樣強的硝酸，除了會造成與二氧化硫相同的危害外，還會腐蝕金屬，水解纖維素，侵蝕石灰質的石器和壁畫。

#### 二、落塵的污染

空氣中有害的落塵，主要是由煙垢和一些固體微粒組成的。煙垢是煤、石油等各類燃料燃燒不完全時的產物，它含有碳和柏油質的成分，會黏著在文物表面，不易清除，且由於經常吸附二氧化硫而變成酸性，促使被黏著的文物材料加速變質。

#### 三、空氣污染的消除

空氣落塵可由空調中的濾網過濾之，尤其典藏庫房必需達 85-95% 濾塵效率，才能使藏品免除污染。而空氣中的有害氣體也可用活性碳過濾器來吸附消除，為對二氧化氮發揮消除的功能，應該配合噴水式過濾器使用，此種過濾器與阻擋落塵的濾網在使用一段時間之後，必須更換過濾材料，以免因積聚污物而喪失功能。

#### 肆、蟲菌防治

美術館收藏的都是珍貴的文化財產，其中以有機材質中的纖維素如紙張、木材、竹材、麻、棉或以蛋白質為組成成分的毛、皮、絲、骨、牙、角等，最容易受到昆蟲及黴菌的侵犯。

對美術館威脅最大的害蟲、害菌很多，其中以書蠹、蛀蟲、白蟻、蟑螂及蛾之幼蟲最為嚴重。白蟻與蟑螂除金屬與玻璃外，無所不咬損破壞，蟑螂對皮件、紙張、纖維、膠質或含有糖份的繪畫媒介，都會造成表皮的傷害。而白蟻則蛀蝕展品材料內部。書蠹可由漿糊或膠質獲得養分，而以紙張為啃食損毀對象，蛀蟲則多潛伏於木材內部，使其腐化，至於蛾之幼蟲多以毛織品、皮革為主要食物。

其次，館中的蟲害並不限於庫中，例如常藉工作人員的食物、養植盆栽、訪客、美術館館際間之借展、新添的文物陳列或儲藏用材等機會，攜入蟲源。

藏品有害生物的防治，可從下列三點著手：

(一) 入庫檢查：此為防蟲菌進入的第一道防線，進館收藏或借展的作品，無論新舊，必須小心翼翼地先做隔離檢查，確定沒有蟲菌滋生的問題後，方得收藏或展覽，否則即應施以殺菌除蟲的手續。

(二) 消毒處理：一般較具規模的美術館皆設有燻蒸消毒室。展品入庫前，先進入燻蒸消毒室作消除黴菌等處理，以維作品安全。

(三) 嚴格控制溫度：對一般黴菌或其它昆蟲，只需用控制美術館的貯存環境，或在這些有害生物的生命週期中，運用遺傳工程的技術就可以消滅它。如要除蛀蟲，可以用氣體燻蒸法或零下二十度的冷凍法。當然使用較安全、迅速的方法，如上述的燻蒸消毒法，可以立即遏止蟲菌繁殖之威脅，由於處理的對象不同，通常燻蒸的方式有三種：

1. 如果是一座建築物，可用塑膠帆布或柏油防水布覆蓋整棟建築，將藥劑從外面壓進去，使它佈滿內部空間，進行消滅有害生物的工作，謂之被覆燻蒸法。
2. 如果整個庫房的收藏品要加以燻蒸，則將庫房門、窗、空調設備及各種通到外面的管路完全封閉，確信藥劑不會外洩後，即投藥燻蒸，謂之密閉燻蒸法。
3. 把減壓機內之空氣壓力降到二十毫米汞柱，再送入燻蒸劑進行減壓燻蒸，效果良好，但脆質器物易受害，宜避免使用此法。目前較普遍、效力佳，且對文物產生較少藥害的燻蒸劑有溴甲烷 ( $\text{CH}_3\text{Br}$ )、環氧乙烷 ( $\text{CH}_2$ )<sub>2</sub>O 及氟化硫醯 ( $\text{SO}_2\text{F}_2$ ) 等三種化合物。其混合比例與投藥劑量宜視處理對象而定，燻蒸作業人員必須了解藥劑之化學性質與受害的可能性，須曾接受防毒訓練之人員方可進行此類工作。

美術館在採行煙燻方式時，必須注意下列事項：

1. 首先要鑑定造成危害之害蟲類別。
2. 對於有關殺蟲劑使用的法規要熟悉，並加以配合。
3. 要隨時與主管當局保持聯繫，一旦發生問題或污染等狀況，立即請求協助。
4. 針對害蟲之類別而採取適當的殺蟲藥劑。
5. 選用經過專業訓練的合格人員操作各項設備。
6. 確實遵循藥劑使用說明書之指示使用，如使用份量、濃度、次數、間隔時間……等。
7. 使用完畢後之藥劑容器、空瓶切不可隨意丟棄，要集中處理，以免造成環境污染。
8. 殺蟲劑之儲存，需要專人負責，專區存放。

## 伍、結語

值此國內「美術館時代」來臨之際，國內未有修復人才養成之機構，而美術館藏品保存問題亟待解決之時，「預防性保存」確實可以減少或減緩藏品的劣化，而在藏品保存工作中，環境狀況扮演了一個重要的角色。

## 參考書目

1. 岩素芬，〈美術館藏品保存的理論與實務〉，《臺灣美術》，1997年10月。
2. 王順益，〈美術館機電業務簡介及展覽、典藏環境控制方法探討〉，《現代美術》，1996年。

國立台灣美術館  
National Taiwan Museum of Fine Arts