



圖1 標示為甲醛濃度CNS F1等級的展場裝潢木料 作者提供

再以木作為例，經常使用的合板、木心板等建材，製程中必須使用黏著劑膠合木片，再經高溫加壓製成。然而一般使用的膠合劑，經常含有甲醛成分，以至於成品仍會有甲醛氣體釋出，不僅產生刺鼻氣味，且容易氧化成具腐蝕性的甲酸（即蟻酸）。木料本身亦能釋放出甲酸、乙酸（即



圖2 展示櫃內除了藏品外，還有說明牌、椅座等道具。 作者提供

# 國內藏品展示與保存材料檢測初探

呂鈞君

故宮南院曾收到遊客投訴展場空氣品質不佳，疑似展場材料散發有害氣體，造成遊客狂打噴嚏？此事實乃冤枉！國立故宮博物院（以下簡稱故宮）對於藏品展示環境的溫濕度、照明、材料選用與蟲害預防等皆有訂定〈國立故宮博物院文物展覽保存維護要點〉規範，例如裝修材料不得含有揮發性有機溶劑、重金屬等有害物並需通過釋酸測試，木料的甲醛濃度不得超過CNS F1（圖一）等級，木料需經加熱除蟲處理等嚴格控管。筆者期望藉由本文介紹展存材料對藏品的影響與博物館界常用的材料檢測方法，並分析目前國內七間博物館展存材料檢測的做法，提升遊客對本院展存環境的信心。

## 什麼是預防性保存？

簡單的說，預防性保存就是藏品的日常保健工作，目的是降低藏品受到傷害的機率。透過環境控制減少溫度與相對濕度變化帶來的震盪，讓藏品不會受到物理傷害；降低環境中可能的毒素，如酸、硫、氯等物，不讓藏品受到化學傷害；防止害蟲出現，使藏品免受生物傷害。若以人體來比喻，就是建立穩定、乾淨的環境，避免產生過敏或毒素累積，避免身體機能劣化與延長壽命。

## 什麼是藏品的展示與保存材料？

用於藏品展覽或保存的材料可簡稱為展存材料，多數展存材料會與藏品直接接觸，如展示檯、包覆藏品的無酸紙等，或與藏品共同封存在展櫃或較密閉的空間內，如展示櫃、典藏櫃等環境。因此展存材料品質的優劣，會直接影響藏品的安全，選擇正確的材料可預防潛在的威脅。

## 展存材料對藏品有什麼影響？

以故宮的展場設計為例，空盪盪的展場就像是空白畫布，由策展人與美工設計師配合展覽主題選擇適合的詮釋方式進行空間裝修與藏品陳列設計。展櫃內可能增設新的展示檯與說明板凸顯藏品特色與介紹展示主題（圖二），展場可能會需要新的展櫃或增設隔間劃分動線，也可能有互動或多媒體專區供觀眾深入體驗，甚至會安置椅子供民眾休息，因此在新的展覽裡最常出現展存材料便是大量的木作。



圖5 南院茶文化展廳明代茶寮的木料已結束加熱程序，待抽驗合格後進行加工。作者提供



圖6 加熱後的木料運抵南院現場，等待進展場施作前的最後抽驗。作者提供

### 國際博物館間對展存材料的檢測

現今藏品保存界最常使用的材料釋酸

再要求廠商針對木料進行「中心溫度達攝氏六十度後持續二小時」的加熱除蟲處理，其他有機材料也會視狀況先行以冷凍除蟲處理，並要求有機材料於進館前須經院方保存人員的目視抽驗，以降低院內藏品受外界蟲害感染的可能性。（圖五、六）

檢測法是一九七三年大英博物館（British Museum）保存科學家 William Andrew Oddy 發明的奧迪測試（Oddy Test）（圖七），並經各國保存人員多年的實踐與改良，現已成為藏品保存界基本的材料檢測作業標準，許多博物館使用的展存材料幾乎皆以通過奧迪測試為條件。什麼是奧迪測試呢？奧迪測試是利用銀、銅、鉛三種金屬易鏽蝕的特性，經過二十八日老化實驗後，材料釋出物與金屬片相遇後的變化

反應，檢測目標材料是否會釋放出含有硫、氯、酸性等會對藏品造成影響的有害氣體。大英博物館不僅採用了奧迪測試，若檢測時間不足，亦可視時間長短配合藏品材質選擇其他檢測方式。大英博物館已建置展存材料資料庫多年，並陸續更新各

醋酸）與其他揮發性有機化合物。木作使用的白膠類黏著劑也可能因成分不同進而釋放出對藏品有害的物質；舉例來說，同一牌子的白膠會根據型號不同，在釋酸測試中產生截然不同的結果，見圖三、四。

另外，部份展存材料因原料內已含有

害物質，即便短期使用時材料貌似正常，但長期使用後材質逐漸老化，降解時可能緩慢釋放出有害物質，不僅影響材料本身強度與外觀，對藏品也會間接造成傷害。

除了有害物質，展存材料本身的酸鹼值也很重要。一般來說，館藏品都已經過

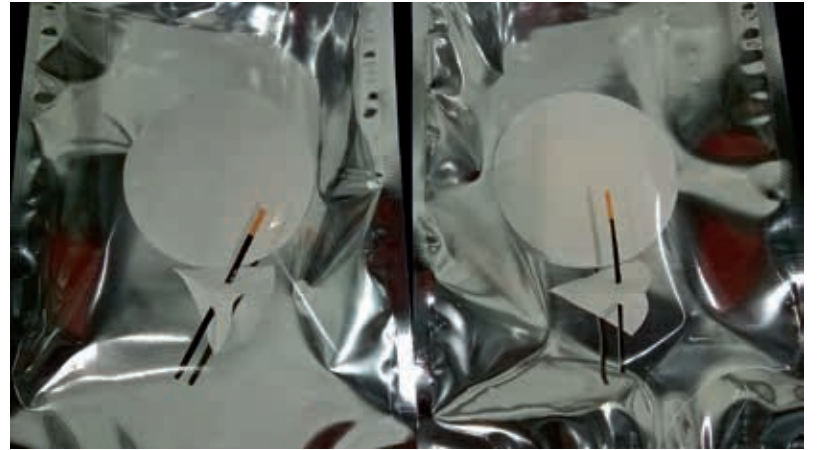


圖3 兩種白膠的檢測結果比較：實驗初始兩張試片的顏色都呈現黃色。作者提供



圖4 兩種白膠的檢測結果比較：實驗結束試片呈現一綠一黃，綠色代表酸鹼中性，黃色代表偏酸。作者提供

### 何時檢測展存材料？

為了避免讓藏品受到傷害，保存人員必須對於將使用的展存材料進行測試，確保材料不會傷害藏品。也就是說，保存人員可提早加入展場規劃與設計團隊，及早了解使用的材料種類，於展場工作開始前完成材料檢測，方能避免使用到不當材料。早期加入設計團隊的另一項優點，在展櫃設計時可將櫃內的調濕裝置與溫溼度監控設備一併列入設計考量，事先協助穩定櫃內環境的穩定。

以故宮為例，除了以上的作業外，會



圖9 展存環境檢測錠劑，上方為全新未開封，下方為使用後。藍色錠劑可檢測有機酸，遇酸試錠顏色將由藍轉綠；粉紅錠劑可檢測阿摩尼亞，遇阿摩尼亞試錠顏色將由粉轉黃。作者提供

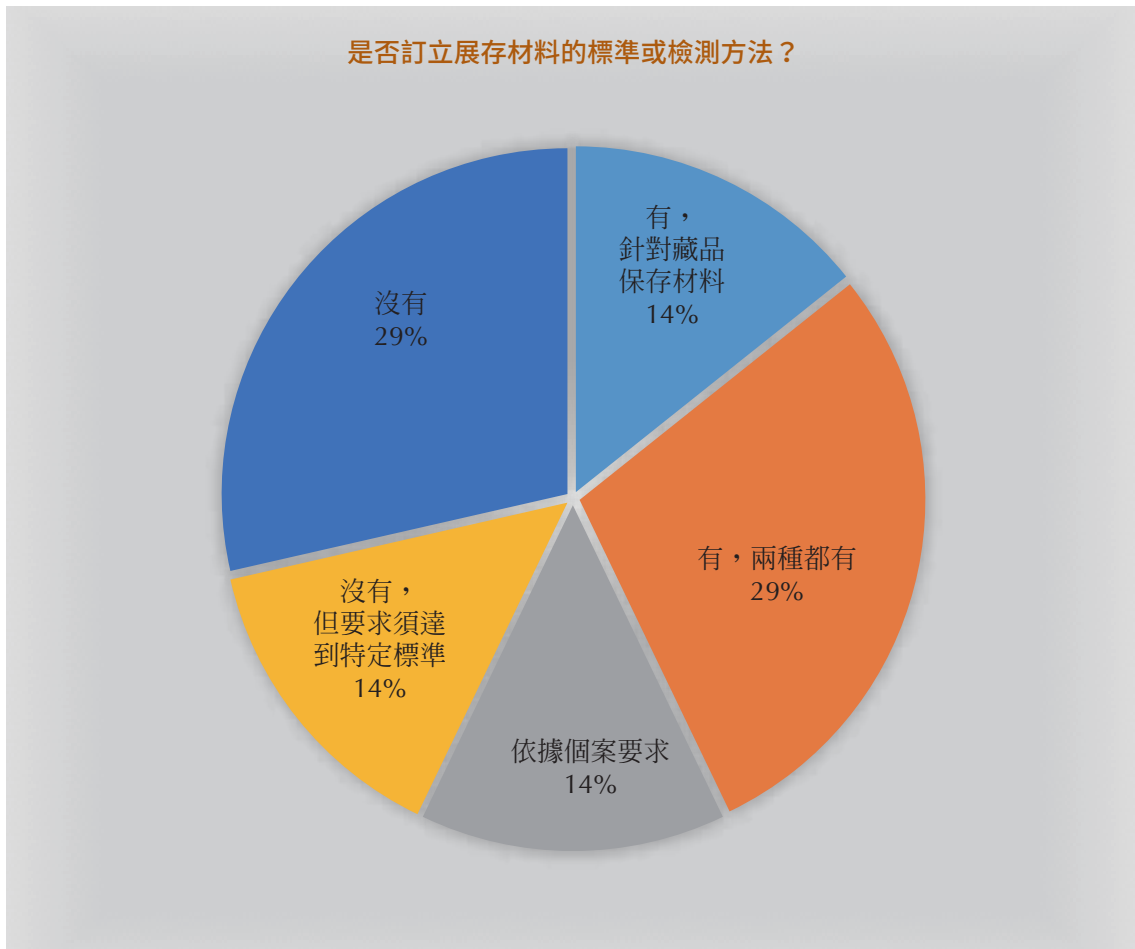


圖10 規範的訂立：國內典藏機構展存材料檢測調查結果統計 作者提供

### 國內典藏機構對展存材料的檢測情形

為了解目前國內典藏機構對於保存材料的選用，筆者於本文撰寫前對國內幾間典藏機構進行了線上問卷調查，內容包含是否會對展存材料進行檢測、是否有訂立相關標準、如何執行檢測、採用何種檢測

類材質的奧迪測試與酸鹼值檢測結果。美國文物保存學會（American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works，簡稱AIC）的資料庫則是廣邀美國國內各典藏單位填寫常用材料資料表，並由八間合作的研究與典藏單位對各類常用品牌、型號的展存材料進行測試，方法以奧迪測試為主，但也記錄其他測試法結果。澳洲檔案局也有類似的材料測試結果資料庫。澳洲的資料庫採取的測試

方式為ISO18916標準的相片活性測試（Photographic Activity Test，簡稱PAT），將樣品放置密封夾層後進行老化處理，以檢測保存材料是否對相片、底片等敏感類藏品有影響，並於網頁公告通過測試的材料名稱、供應商、製造商與測試年份。除了耗時較久的材料老化測試，也有檢測時間較短的展存材料檢測工具，例如展存環境釋放酸檢測藥劑（圖八），可在二十四小時內檢測出材料對環境的酸鹼影

響。另一種展存環境檢測錠劑分別針對阿摩尼亞與有機酸，觀察四至七日內錠劑的顏色變化，推測環境中有害物的含量。（圖九）此類檢測法雖較簡單快速，可惜無法推測材料自然劣化後對展存環境造成之影響，適合應用於短期展覽。值得注意的是，隨著時間與技術變化，製造商極有可能更改原有配方。因此，即使檢測合格，仍不代表該項材料永遠安全無虞，每次展覽工作前仍建議重新進行測試。



圖7 奧迪測試：罐內燒杯內為測試樣本，金屬片掛於杯緣，杯罐間以玻璃珠固定，避免移位。 作者提供

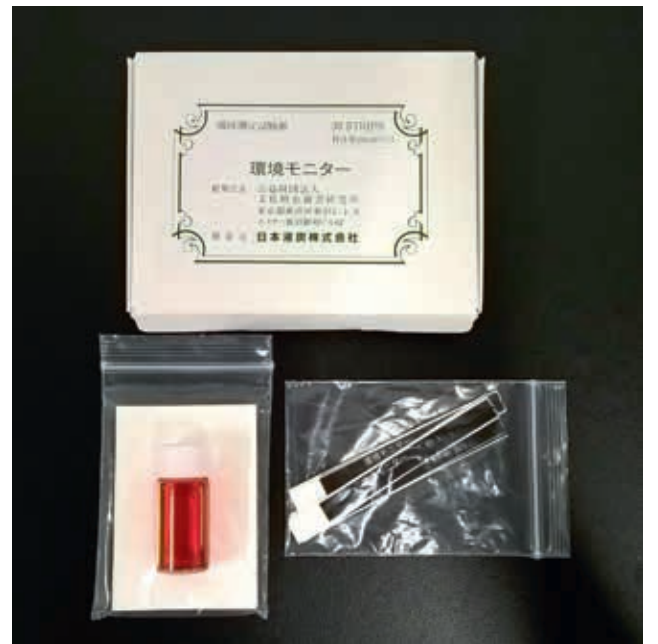


圖8 展存環境釋放酸檢測藥劑 作者提供

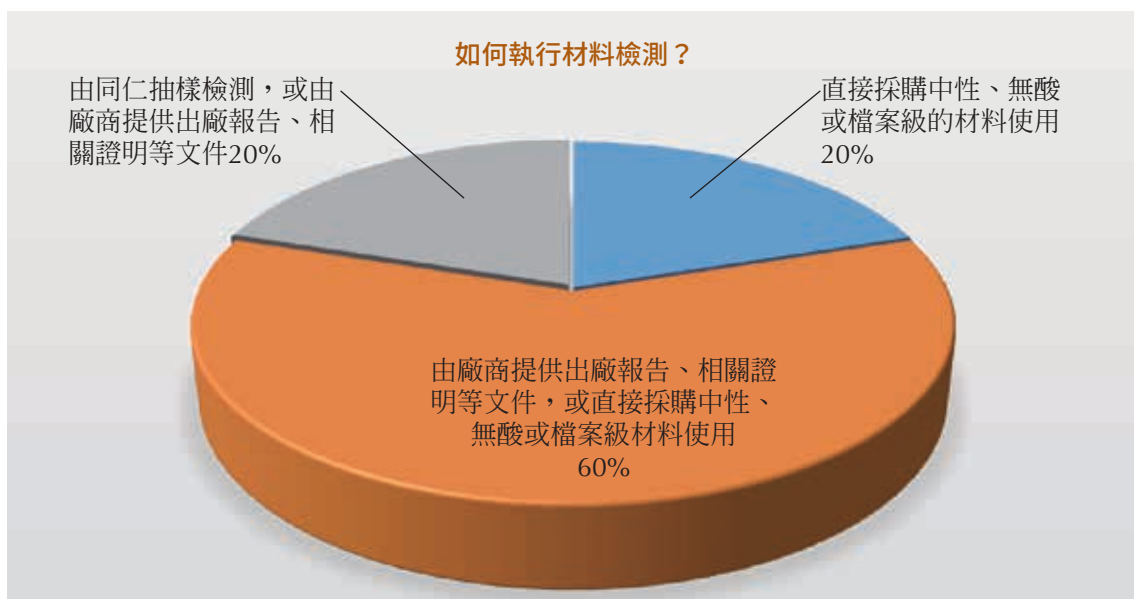


圖11 執行方式：國內典藏機構展存材料檢測調查結果統計 作者提供

方法等問題，共回收問卷七份。

結果發現，部分典藏機構對展存材料的使用未訂立規範（圖十），多由保存人員直接挑選國際保存界普遍認可的檔案級材料使用，僅有三間機構訂出材料測試規範與標準，包含奧迪測試與pH測試，此三間機構的檢測取樣方式亦有不同，有的逐批檢測，亦有不定期抽樣檢測或由廠商提出檢驗報告。奧迪測試雖可測出多種有害物質，但檢測過程耗時，無法作為常態型檢測，僅針對未使用過的新材料種類進行抽樣測試；為了避免材料檢測時間過長，影響展覽時程，其中有一間機構採環境釋酸檢測藥劑替代奧迪測試以快速篩選展存材料。圖十一顯示除了少數機構會自行檢驗外，多數會直接要求廠商提供出廠報告或相關證明文件，例如通過ISO18916標準的PAT測試，或直接採購中性、無酸或檔案級材料使用。另外，或許是各典藏機構的展示需求與藏品類別不同，僅有二間機構對於木料有低甲醛濃度的限制。

## 小結

目前國內典藏機構的展存材料檢測仍

有待改善之處，例如有機構尚未注意到材料對藏品安全的重要性或無力著墨於此；亦有重視保存材料，卻忽視了展場內裝潢木作等材料對藏品的潛在威脅。在此希望透過本文能提醒國內各類典藏機構與相關工作人員對展存材料的了解與重視，並期望日後能透過館際合作蒐集相關資訊與建立國內典藏機構展存材料資料庫，讓藏品保存工作能擴及更多典藏機構。

作者任職於本院南院處

## 參考書目

1. 〈國立故宮博物院文物展覽保存維護要點〉，民國98（2009）年通過，民國105（2016）年二次修訂。下載網址：<https://www.npm.gov.tw/Article.aspx?sNo=04007447>。
2. D. Thickett and L. R. Lee, *Selection of Materials for the Storage or Display of Museum Objects*. 2004年修訂，下載網址：[http://britishmuseum.org/research/publications/research\\_publications\\_series/2004/selection\\_of\\_materials.aspx](http://britishmuseum.org/research/publications/research_publications_series/2004/selection_of_materials.aspx)，查詢日期2017年7月27日。
3. National Archives of Australia 網址：<http://naa.gov.au/>，查詢日期：2017年7月27日。
4. AIC Wiki 網址：[http://www.conservation-wiki.com/wiki/Main\\_Page](http://www.conservation-wiki.com/wiki/Main_Page)，查詢日期：2017年7月27日。