

# 概述 BS 4971:2017 — 檔案館和圖書館館藏的保存維護

A Brief Overview of BS 4971:2017-Conservation and Care of Archive and Library Collections

陳靜儀 Chen, Ching-Yi

國家發展委員會檔案管理局檔案典藏組科長

Section Chief, Archives Preservation Division, National Archives Administration, National Development Council

許尹馨 Hsu, Yin-Hsin

國家發展委員會檔案管理局檔案典藏組科長

Section Chief, Archives Preservation Division, National Archives Administration, National Development Council

## 壹、前言

BS 4971:2017（以下簡稱本標準）是由 BSI 標準有限公司在英國標準協會的許可下出版，於 2017 年 6 月 30 日生效，並與 BS EN 16893 一同取代 BS 4971:2002 和 PD 5454:2012，此標準包含對於檔案館及圖書館的規範，BS EN 16893 則是特定於檔案館的。

本標準適用範圍為檔案館及圖書館，主要針對檔案館及圖書館館藏之長期保護提供建議。本標準章節架構依序為適用範圍、名詞定義，以及典藏機構應制訂合宜之保存維護政策與策略，接著針對預防性保存維護及補救性保存維護等措施進行說明，最後提供環境指導、媒材對光的敏感性與包裝材料等附錄資料供各界參考。

本標準在制訂時，已意識到保存維護是首要任務，檔案館及圖書館館藏媒材的劣化可藉由保管者與保護者的作為來管理，並控制在一定程

度，為了保存各式各樣具有挑戰性的媒材，需全面瞭解其成分和結構質量。因此，本標準旨在協助保管者與保護者之間的密切合作，以確定其目標，協商優先事項並系統性地規劃保存維護活動。此外，本標準採取指導與建議的形式，不引用為一個詳細規範。遵循本標準的任何使用者都可判斷其任何行動有否偏離本標準之建議。使用者必須負責其正確使用，遵守本標準並不能免除法律義務。

本標準可為國內檔案長期保存維護作業提供參考，本文主要係就本標準所列內容進行重點摘要敘述。

## 貳、保存維護政策與策略

典藏機構應制訂保存維護政策與策略，以確定目標、做法，以及如何保護與保存其館藏，且應每 5 年審查一次。

## 一、保存維護政策

保存維護政策是典藏機構重要文件之一，典藏機構應為其所持有及未來規劃持有的館藏制訂保存維護政策。保存維護政策應包含以下內容：

- (一) 典藏機構目的之聲明，包括保護及保存館藏的宗旨。
- (二) 承諾發展對館藏的性質和需求的瞭解，並為保存維護策略提供參考，以幫助實現其目的。
- (三) 表明致力於尋求和維持必要的資源，並據以執行保存維護策略之聲明，包括適當地持續增加館藏數量和類型。
- (四) 關於館藏之徵集、保存、處理、複製和可持續性（如能源政策）目標的聲明。

## 二、保存維護策略

保存維護策略定義了典藏機構如何實現保存維護政策的目標，典藏機構應為其館藏制訂保存維護策略。保存維護策略應包含以下內容：

- (一) 對館藏和特定媒材進行評估，確定其規模、性質、物理脆弱性和一般條件。
- (二) 分析館藏中媒材類型的環境需求，並為開發適當及可持續性的儲存和處理環境提供條件。
- (三) 確定和評估館藏的風險，確定危害的影響與可能性，以及為消除或減少這些危害可採取的任何措施。
- (四) 定義和確認保護和保存被儲存的和使用中的館藏與物件所需做法和措施的優先順序。
- (五) 制訂一套存置、處理及使用館藏的程序。

## 參、預防性保存維護

館藏文物預防性保存維護部分，藉由預先規劃控制可能導致文物壞損之安全隱憂，由外而內，從典藏環境、閱覽與展示空間、保存容具及

架櫃設備等，逐層採取相關防護措施，延緩文物劣化之速度。

## 一、檔案典藏環境

保存檔案首要將檔案存放於環境安全之處所，典藏場所應可保護檔案，避免遭受火災、水災、竊盜及其他危害之情形。檔案庫房及其他可能使用或處理檔案之所在環境溫溼度，亦為保存維護所需考量要素之一。本標準所涵蓋之媒體型式範圍，包括傳統媒材（含書籍、紙材及羊皮紙），以及攝影類、影音類及電子類等媒體。

### （一）典藏環境之選擇

各類檔案媒體之組成材質各有不同，所需之保存條件亦有分別，難有一套保存標準可以一體適用，但是為了減緩這些媒材劣化的速度，最重要的部分在於維持環境低溫及適中的相對溼度，若是媒材性質過於不穩定，則應存置於低溫冷凍之環境。

針對檔案館或圖書館典藏環境之選擇，應考量館藏媒體類型範圍及長期保存穩定性，如有材質非常敏感之媒體，則應規劃放置於單獨之保存環境。為能掌握各類媒體之狀態，並及時發現媒材弱點，應定期檢視及清查更新檔案之保存狀況，檢視項目包括材質、型式、狀況、程度及保存容具之品質，該檢視及清查所獲得的資訊，都應回饋至檔案保存維護政策及策略。

### （二）環境穩定性

保存檔案之建築構造，對外應能有效隔絕外部溫溼度之變化，而內部則應具備隔熱阻溼及保溫氣密之功能，以助於維持典藏環境溫溼度之穩定控制。庫房內部對應季節性之溫溼度變化控制部分，應在設定參數之範圍，儘可能緩慢調整，以維持環境溫溼度之穩定。

### （三）溫溼度控制

長期低溫環境有利於檔案之保存，持續高溫環境易提高檔案媒材之劣化率，因此須注意庫房周圍是否接臨持續發熱之空間，以避免檔案媒材加速劣損。如有混合式之館藏（明膠與乳化劑照片、羊皮紙上之蠟封章），更應控制典藏環境之溫溼度。館藏環境之相對溼度如高於 65%，容易滋生黴菌，因此預防性保存相對溼度之最大值為 60%，需特別注意。

多數影音檔案（錄影音帶及電影片）、底片及幻燈片都是由塑膠材料製成，其中許多材質易隨時間產生收縮或衰變之情形，導致影響其聲音或影像之讀取，故較低溫之保存環境條件將有助於延緩或甚至停止其衰變。另外該類媒體若常態性於一般閱覽環境進行檢視或播放，恐加劇媒材衰壞之狀況，故應製作複製品，並將原件妥適保存於適當之環境。

檔案保存環境應進行適當溫溼度控制，以減緩檔案劣化速度，檔案依媒體材質建議保存環境溫溼度如表 1：

表 1 檔案保存環境溫溼度參考表

媒體材質	溫度	相對溼度
傳統媒材 紙質 羊皮紙	最熱月份不超過 23°C 寒冷月份不低於 13°C 年均溫應低於 18°C	35%-60%
多媒體媒材（不穩定材質） 醋酸纖維素 硝酸纖維素 彩色照片 彩色噴墨印刷	零下 20°C ± 5°C	≤ 50%
多媒體媒材 黑白聚酯片 黑白照片 黑白噴墨印刷 光碟	年均溫低於 18°C 最低不低於 5°C	≤ 55%

備註：

- 一般材質之傳統媒材與多媒體媒材溫溼度控制，可隨所在地區之季節冷熱變化，適當並儘可能緩慢及小幅度地調整庫房溫溼度設定，以維持館藏保存環境之穩定。
- 本表所列不穩定材質之多媒體媒材溫度控制，係針對館藏若要維持自冷凍時之狀態，應存放於零下 20°C ± 5°C 之冷凍庫，惟低溫儲存前應先諮詢保存維護專家建議，確認館藏媒材並擇選適當之包裝存放方式。另外，館藏媒材冷凍與否之選擇，仍須視典藏機構之保存維護政策而定。

資料來源：作者彙整自本標準內容

## 二、預防塵污及菌蟲害

館藏未經檢查黴菌及蟲害且未進行相關處置前，不得入庫典藏。建議應設置檢疫專區，並應採取適當之預防措施以控制污染源及避免傳播之情形。

### （一）塵污

灰塵對於人體健康及安全可能產生危害，並對於館藏造成損害。新進館藏上，若未曾適當清潔，將會隨時間積累塵污，這些灰塵可能源自於不穩定或劣化的材料所產生，而灰塵也能承載黴菌孢子，散落四處，甚至吸引害蟲導致檔案材質劣化。

為了維護檔案及庫房之清潔及安全，這些帶有塵污的檔案在入庫前，應進行清潔程序。此外，也應避免過度清潔放置於檔案架上卻無容具之檔案，因不當之作業也可能造成檔案損傷，故建議檔案應加裝容具，不受塵害。

## （二）黴菌

不應將潮濕的材料放入庫房，以免促使黴菌生長。檔案典藏環境之溫溼度，應依標準控制，且檔案放置位置應遠離冰冷或潮濕牆面，檔案架櫃亦應與牆面間留有空隙。庫房環境溫溼度應有相關監控設備，儘量避免庫區內溫溼度不均之情形，如發現溫溼度異常時，應及時查明原因，並進行補救措施。

## （三）蟲害

為預防蟲害侵擾，典藏環境之相對溼度應低於 60%。檔案所在之空間（庫房、編目室、閱覽室、修護工作室），均應具有防蟲入侵措施，相關區域應儘量保持乾淨，並應阻絕可能成為害蟲食物來源之物品。另，為觀察蟲害情形，可置放捕捉陷阱。

## 三、閱覽及展示

閱覽空間或展示區域之溫溼度環境，一般不利於檔案之保存。多數館藏長時間存放於庫房中，雖短時間移置較溫暖之環境，並在使用完成後儘速入庫典藏，不至立即危及其穩定性，惟當該館藏時常被使用，頻繁於庫房及閱覽空間移動時，則應將其列為優先複製標的，提供應用，才不致危害其保存壽命。閱覽室的溫度控制可參考表 1 所列傳統媒材建議值，並可稍微放寬範圍，但應在使用者舒適的範圍內儘量維持低溫，相對溼度控制建議可維持在 40% 以上。另就各類檔案媒材對於光線之敏感性，可參考本文伍、二中附錄 B 所提供之資訊。

館藏原件不應進行永久性之展示，展示前應先瞭解展場環境對於館藏之影響後，再評估展覽期程，並應同步考量設置具溫溼度控制及紫外線防護之展示櫃，儘量維持原件在穩定之控制環境，展示書籍、紙張及羊皮紙等須在穩定且不會

惡化情況之溫度，應不超過 24℃。此外，原件展示之支撐、固定及保護構件，應併同原件展示之方式進行評估。

## 四、防護措施

館藏易因檢調或整理、編目、展覽、應用、數位化及保存維護等過程中，因人員碰觸檔案之作業不慎而損壞，故典藏機構應訂定相關之注意事項或使用指南，以及適時進行相關教育訓練，以確保檔案之安全。

## 五、館藏整理

館藏如屬未裝訂之散頁文件、分散之地圖與工程圖、攝影類檔案、保存狀況不佳之精裝本等，應使用適當之容具保護。考量館藏型態多元，因此應選擇尺寸合適之容具，該容具結構及材質須能妥適包覆及保護館藏。為利館藏之識別與查找，容具應清楚標記相關資訊，包括館藏資訊及庫房位置等；如使用標籤標記內容物時，標籤印刷應使用永久性墨水，容具本身亦須標記相關必要資訊，以防止標籤脫落遺失之情形。

### （一）紙質類

散頁文件應予平置或保留原摺疊之方式，置入信封後，使用紙盒或適當型式之容具保存。

地圖、工程圖或其他大尺寸文物等無法存置於一般架位之館藏，不應為配合收存而予以拆解、拆卸或折疊。應循該文物原始樣貌及狀態，平放於圖櫃，或使用卷芯捲收包覆後再予保存。

原始樣貌為卷狀之館藏，應儘可能維持捲收存放，其防護方式包括使用卷芯捲收、使用合適之包覆紙保護，以及使用長型容具保存。本類型文物考量使用時須重複展開、攤平及捲收，檔案損毀之風險較高，建議應列為優先複製之標的。



## （二）攝影類、影音類及電子媒體類

紙基照片建議使用檔案保存專用之聚酯類、聚丙烯保護套收存。拿取時，須選擇配戴正確尺寸及材質之手套，以避免手直接碰觸乳劑層之銀鹽。

攝影底片之尺寸及材質多元，保存時應留意基底材質類別及妥適存放於合適之容具，並注意溫溼度環境。

電影片之整理保管，應將膠捲之乳劑層朝內纏繞於塑膠芯軸上，頭尾兩端應有保護用引導片。電影片應留意基底材質類別，並應單獨放在合適規格尺寸的耐鏽或惰性塑膠容具。電影片盒應平放在檔案架上；電影片若屬易變質之材質，建議應由專業人員進行複製保存（包括影像及聲音部分）。

黑膠唱片應使用聚乙烯套，再放入帶有翻蓋之堅固容具。為防止灰塵及污垢堆集，內蓋和外蓋開口的方向應錯開不重合。

錄音帶應存放於鋁製無酸盒或惰性塑膠容具中以隔絕灰塵。建議檢查頻率為每5年一次，確認其保存狀況，必要時應進行複製保存。應儘量減少倒帶，但在使用後和儲存前應將磁帶轉到一端，再置入容具保存。

光碟片應使用聚丙烯等惰性材料製成之套袋或自黏密封袋中，並注意光碟不應直接壓在另一片光碟上儲存。

## 六、檔案架櫃

檔案架櫃之配置，應考量館藏型式及庫房空間條件之需求，以保護館藏及便利例行性庫房管理為原則。

在進行檔案架布設之規劃設計階段，應評估檔案庫房樓地板承載能力，須注意之重點歸納如下：

（一）應足以承載館藏荷重。

- （二）架櫃材質應選用不會散發有害檔案之物質。
- （三）架櫃系統應在無須機械輔助設備下可進行適當調整，以容納不同尺寸之檔案。
- （四）檔案架構件型式，不得造成損害館藏或人員之情形。
- （五）不得使用打孔之頂蓋，避免塵埃掉落於館藏上。
- （六）檔案架間空氣應得以循環，避免檔案架直接靠牆之情形。
- （七）檔案架櫃，應進行適當標示。

## 肆、補救性保存維護

在選擇保存館藏及物件的手段時，預防性保存維護措施應該是首要考慮因素，只有在下列情形才應採取補救性保存維護措施：

- （一）當內容、價值或重要性無法被使用或讀取時。
- （二）如果沒有干預，將失去其內容、價值或重要性。

### 一、確定補救干預的目標

當決定進行補救干預時，工作目標應由專員（如監護人、所有人或委託保管人）確定，並包括以下聲明：

- （一）修復後館藏及物件的預期用途。
- （二）是否已有或將要製作複製品來替代提供使用。
- （三）修復後保護館藏及物件的預期或優選方法，包括預期放置處之環境、包裝程度或其他保護資訊（例如規劃展示的館藏及物件，其保護框或箱的規格與材質等）。
- （四）適合館藏之後續應用或環境的修復程度。
- （五）有關此館藏及物件的原有價值之性質和形式。

## 二、標準

在修護計畫開始之前，應使用下列標準來評估修護方案的質量及修護計畫的結果：

- (一) 被選中負責執行的人員應具備必要及專業的知識。
- (二) 在檢查館藏與物件及任何可能的工作之前，應進行風險評估，包括檢查館藏及物件可能對檢查員造成的危害。
- (三) 以不損害館藏及物件之重要性、價值或完整性的方式進行檢查。
- (四) 根據 BS EN 16095 製作有關館藏及物件狀態之紀錄。
- (五) 選定之修護方式及測試過程中不會有損害館藏及物件之重要性、價值或完整性的風險。
- (六) 在修護過程中及修護完成後，選定之修護方式不會損害館藏和物件之壽命、重要性或價值。
- (七) 記錄館藏及物件的變化，並將其納入最終修護報告中，保留已被移除但仍保有價值的任何特徵，並儘可能與被修護館藏及物件一起保存。

## 伍、附錄

### 一、附錄 A — 環境指導

檔案館與圖書館館藏損壞最常見的原因之一是不合適的儲存環境。不同的檔案媒材有各自不同的長期保存最佳環境：

- (一) 隨著時間的推移，所有檔案媒材都會發生化學變化，這是自然老化過程的一部分。
- (二) 潮濕的條件會促進黴菌生長，這會破壞紙張、羊皮紙及其他檔案媒材，並對健康造成危害；非常乾燥的環境可保存檔案，但也可以讓一些檔案更不靈活，如折疊、捲

曲和膠裝書等。在乾燥且不靈活的狀態下，這些文件更不易打開且在使用時可能撕裂或破裂。

- (三) 隨著溫度升高，不穩定的媒材會以更快的速度降解，導致更快的老化。所有有機媒材（包括檔案）的實際近似值是，每升高 5°C，反應速率就會加倍。同樣地，高相對溼度也可能誘導或加速化學變化，化學變化通常透過變色或由構成紙和其他纖維的分子鏈（聚合物）的斷裂引起的脆化和撕裂來呈現。大氣污染物（人為污染，如硫和氮氧化物，以及諸如臭氧的天然物質）會加劇大多數檔案媒材的化學衰變，一些檔案材料例如塑料及照相複印紙等，可能會導致這種衰變，因為它們會釋放氣態化合物，進而影響周圍的媒材並加速衰變，因此在確定檔案的保存環境時，就必須考慮這些因素。

### 二、附錄 B — 媒材對光的敏感性

曝光不僅會導致褪色，還會導致機械強度降低（由光降解引起）。紫外線輻射對所有媒材都有損害。暴露在光線下也可能導致脆化或柔韌性降低。曝光還具有其他效果，例如變色和變暗。紡織品易受光化學造成損傷，也會受纖維、染料和整理劑的類型及其他媒材（如金屬線等裝潢性元素）、污染物（可作為降解催化劑）和水分存在的影響。本標準亦提供檔案館及圖書館媒材對於光照之敏感性（含無敏感性、低敏感性、中敏感性、高敏感性）指導。

### 三、附錄 C — 包裝材料

在儲存過程中，檔案和書籍可能會受到許多破壞性因素的威脅。這些可能源自於環境、形成物件本身的自然降解過程，或偶爾來自於製造其容具的材料。因此，應仔細選擇合適的包裝材料。

### （一）黏著劑

使用來包裝檔案或物件的黏著劑應該是無酸的，且不應排出會降解檔案媒材如乙酸之類的廢氣汙染物。

### （二）紙與紙板

在大多數的情況下，無酸紙及具有鹼性緩衝劑的紙板是可使用的。無酸紙及紙板在老化時，會自然暴露於各種形成酸的化合物中，即使它們最初是用中性 pH 製成的，也會逐漸變成酸性。包裝材料中包含 2% 至 3% 的含鹼量可提供對任何酸性分解產品的保護，因此具有鹼性緩衝劑的環境對於紙張的長期保存尤其重要。

當紙自然降解時，其中各種雜質（例如木質素）會氧化並產生酸性來分解產品，增加紙纖維素的劣化速率。另外，來自大氣的酸性氣體和污染物（如氮氧化物和二氧化硫）會形成硝酸和硫酸，而其他物質（如臭氧、強氧化劑）也會導致紙張變質。其他有害物質如甲醛和乙酸，則可以透過家具或建築材料排放，酸也可能會從相鄰材料中轉移出來。

此時，紙及紙板可以隔離封閉的媒材與環境條件間的快速變化。紙板還可以充當水槽，在某種程度上吸收來自環境的汙染氣體及來自物件本身的汙染氣體。分子篩或其他類型的汙染物清除劑可以在製造階段摻入紙板和其他包裝材料中，來吸收和捕獲其他汙染物質並將其除去。

紙板廣泛用於檔案及書籍。它們用於建造書箱，為產品組合和其他外殼增加剛性，在與水有關的災難中，紙板可以吸收並保持大量的水，且可以保護內容物在相當長的時間內不被弄濕。紙板的密度應為  $0.8\text{g/cm}^3$ ，重量應足以支撐盒子或外殼所容納的物件，並應包括至少 2% 碳酸鈣（ $\text{CaCO}_3$ ）的含鹼量，含鹼量應均勻分佈在整個紙板上。此外，含鹼量沒有最大限制。

### （三）照相媒材

照相媒材具有複雜的化學結構，且特別容易因接觸不合適的包裝材料而劣化。用於儲存照相媒材的紙張和紙板應按照高標準進行處理，以減少殘留化學物質，特別是包裝材料不應含有包括硫與硫化合物的加工化學品，因為會有失去光澤的危險。

### （四）塑料

合適的塑料外殼材料包括未塗覆的聚酯（聚對苯二甲酸）、聚苯乙烯、高密度聚乙烯、聚丙烯等，因為它們通常是惰性的，未增塑的（unplasticized）（註）且具有良好的化學穩定性。

不應使用氯化、硝化或醋酸塑料片材，例如聚氯乙烯、硝酸纖維素和醋酸纖維素，因為化學穩定性差，且可能會釋放出損壞底片和照片的腐蝕性氣體。也不應使用增塑的（plasticized）（註）片材或塗料。

### （五）用於固定外殼的膠帶

膠帶應由未漂白的白色亞麻布或棉布製成，寬度至少 10 公釐。

### （六）線

線應由純的、未漂白的亞麻製成。

## 陸、結語

國家發展委員會檔案管理局（以下簡稱檔案局）為檔案中央主管機關，職掌國家檔案典藏之規劃與推動，並致力於精進國家檔案長期保存與維護相關技術。經檢視本標準所述檔案預防性或補救性保存維護措施，與一般文物保存普遍性之作法並無太大差異，但值得注意的是針對不穩定材質之彩色影片與照片，本標準建議冷凍保存於

零下 20°C 之環境部分，與目前美國國家檔案館 1.67°C (35°F)、澳洲國家檔案館 3°C ~ 5°C、加拿大國家檔案館零下 3°C 等標準具顯著差異，而與我國現行檔案庫房設施基準之零下 4°C 亦有不同，考量雖然低溫及乾燥環境，有益於絕大多數檔案之長期保存，但相關冷凍空調系統之設置與

維運所費不貲，又現今面臨氣候變遷與節能減碳等議題，因此對於文物保存究竟要依據何種溫溼度標準典藏，國際間實尚未有定論，惟仍應持續關注相關發展，並廣泛蒐整國外檔案保存維護相關規範與標準，以提升本國檔案保存維護技術，並與國際接軌。

### 參考文獻

British Standards Institution. (2017). *Conservation and care of archive and library collections (BS 4971:2017)*. London: British Standards Institution.

### 註釋

註 plasticized，增塑的，亦即添加塑化劑的。塑化劑 (Plasticizer)，或稱增塑劑、可塑劑，是一種增加材料的柔軟性或使材料液化的添加劑，其添加對象包含了塑膠（塑膠添加劑）、混凝土、乾壁材料、水泥、膠粘劑與石膏等等。在塑膠加工中添加這種物質，可使其柔軟性增強，容易加工，可合法用於工業用途。unplasticized，未增塑的，即未添加塑化劑的。