

# 一種紙質保護劑的研究案例

／廖原

歷代書畫、檔案、文獻等紙質文物資料是珍貴的文化遺產，有著極其重要的價值。但其存放在普通庫房或展屋，易受自然條件的侵蝕和損害，造成無法彌補的損失。

爲了保護好大批的無價之寶，一九八六年我們開始了「館藏紙質文物和文獻的系列保護研究」（編註：本文「館藏」係指西安西北大學文博學院博物館）。紙質保護劑即是此一研究課題中子項目之一。

## 一、紙質保護劑的配製及使用 方法

### 1. 紙質保護劑的配方及各 組份的作用

該保護劑以乙基纖維素爲基料加入助劑。詳見表一。

### 2. 中藥防蟲劑的配製

黃柏二十克、白芍十克、細辛十克、煙葉二十克、百部十克等中藥研成粗粉，用紗布包成藥包。

將上述中藥包浸泡於一千

毫升的無水乙醇中四十八小時後取出藥包，加入氯菊脂四毫升，攪拌均勻，靜置二十四小時，過濾。濾液裝瓶，備用。

### 3. 紙質保護劑的製作工藝

按表一中的配方比，先將乙酸乙酯和無水乙醇加入燒杯中，再依次加入乙基纖維素、中藥防蟲劑、 $\gamma$ -CG紫外線吸收劑。每加一種藥品必須攪拌，充分溶解後，再加下一種。加完靜置二十四小時，過濾，濾液裝瓶備用。

4. 保護劑的使用方法：用毛筆蘸紙質保護劑，均勻塗刷在紙上，晾乾，即形成保護層。

若不需要保護層時，可用浸有無水乙醇和乙酸乙酯的脫脂藥棉覆蓋其上五分鐘，輕擦即掉。

## 二、紙質保護劑的性能實驗

### 1. 憎水性實驗

當環境中濕度過大時，紙質表面吸收大氣中水分，極易滋生霉菌，光線和有害氣體也在有潮濕水分存在下，加速對紙質的破壞。因之保護劑塗層具有憎水性是極其重要的。我們取麻紙、手工紙，塗刷紙質保護劑作試驗樣，另取同樣的麻紙、手工紙不作處理作空白對照樣，作憎水實驗，用潤濕角測量儀，測量潤濕角。結果見表二。

水潤濕角是反映憎水的一個重要指標，當水潤濕角大於九十度時表示水不浸潤，有憎

水性。從表二看出，塗保護劑的手工紙、麻紙樣平均水潤濕角均大於九十度，憎水性好。

### 2. 抗酸化腐蝕的強化實驗

紙的主要化學成份是纖維素的組合。纖維素大分子中有葡萄糖甙鍵。當酸的水溶液作用於纖維素時，葡萄糖甙鍵發生斷裂，造成聚合度降低，水解結果使紙變脆、毀壞。國內外學者作了大量實驗證明，酸化是紙張損壞的主要原因，因之保護層必須具有防紙張酸化的作用。

將塗保護劑的古手工紙作試驗樣，取同質古手工紙作空白對照樣，均浸入一%硫酸、○·五%硝酸和一%鹽酸混合液中，作抗酸化強腐蝕實驗，結果見表三。

從表三看出，塗紙質保護劑紙質有抗三強酸混合液的性能。

### 3. 紙質加固實驗

由於紙張的年久老化，以致機械強度十分脆弱，爲了增強紙質強度，防止墨跡脫落，

曾採用膠礬水和我們研製紙質保護劑，分別對寫有墨字的麻紙、宣紙、手工紙、新聞紙和有光紙等塗刷加固。進行對比實驗，結果見表四。

從表四看出，保護劑是一種較好的紙質加固劑。

### 4. 光照實驗

光對紙質的危害是十分明顯的。取麻紙、新聞紙分別塗刷保護劑作試驗樣，另取上兩種紙不作處理作空白對照樣。選擇螢光燈（四十瓦）和太陽光作光源。方法是將紙樣置於離螢光燈五十公分處，累計照射二百小時；太陽光照晒二百小時。然後與放在暗處的標準樣進行比較，觀察顏色變化。見表五。

從表五看出塗保護劑的紙有良好的耐光性。

### 5. 存放實驗

將塗有保護劑麻紙和同質麻紙放在實驗室內，該實驗室面積十八平方公尺，內放多種化學藥品，經過春、夏、秋、冬四個季節，歷時三百六十五

表四：紙質加固實驗

項目	保護劑加固樣	膠礬水加固樣
色感	無光澤，無變色	色變深
透明度	透明	透明
酸鹼度	中性	酸性
墨跡	未褪色，未脫落	未褪色，未脫落
手感	柔軟	發硬
耐水性	水滴不滲，呈水珠	呈水珠
強度	增加	發脆

表五：光照實驗

樣品	太陽光	螢光燈
塗保護劑的麻紙	-	-
麻紙	++	+
塗保護劑的新聞紙	-	-
新聞紙	++	+

註：(+)表示顏色變成微黃色；(++)表示淡黃；(-)表示肉眼看不出變化。

表六：存放實驗

日期	濕度%	溫度(°C)	塗保護劑麻紙	麻紙
88年1月15日	70	13	正常	正常
5月15日	70	23	正常	正常
6月15日	78	25	正常	正常
8月13日	80	38	正常	小霉點
9月15日	75	28	正常	小霉點
10月20日	75	25	正常	小霉點
11月15日	75	18	正常	微黃、霉點
12月10日	70	15	正常	微黃、輕霉
89年1月15日	70	18	正常	微黃、輕霉

表一：保護劑的配方及各組份的作用

成份	重量比	性能及作用
乙基纖維素	2	對紙質粘接力強，撓曲性好，耐酸、鹼等化學介質，耐光、耐熱、耐水、耐細菌性好。作防火、防光、防酸的成膜材料。
中藥防蟲劑	2	弱鹼性、防纖維素酸水解、防霉，對高等動物毒性很低，防蟲效果好。
μ <sub>9</sub> 紫外線吸收劑	0.01	防止纖維素的光降解作用。
乙酸乙酯	86	化學純。作溶劑。
無水乙醇	10	化學純。作助溶劑。

註：上配方中原料，除中藥到中藥店購外，其餘均可到化工藥品門市部購買。

表二：水潤濕角的測定

紙質	處理情況	樣片數	平均潤濕角(度)
手工紙	未處理	10	完全浸潤、擴散
	塗保護劑	10	120°
麻紙	未處理	10	完全浸潤、擴散
	塗保護劑	10	119°

表三：抗酸化的強腐蝕實驗

時間(小時)	未處理空白對照樣	塗保護劑的試驗樣
6	沉入溶液中	浮在溶液面
18	同上	同上
28	同上	同上
50	同上	同上
60	沉入溶液中，紙色變黃	浮在溶液面，紙色未變
100	同上	同上
168	同上	同上
170	取出後強度明顯下降，觸之即破	取出後，挺、直，強度未下降

日觀察，塗有保護劑的二十片麻紙樣均無霉變，無蟲蛀。結果見表六。

### 三、對古代紙和古書的保護

#### 1. 對古代紙的保護

對古代手工紙塗紙質保護劑後放置三百六十五日後，用三強酸作滴析實驗，滴析結果見圖一。圖一中三個液珠的說明如下：

- (1) 滴一滴六摩爾／升的鹽酸，不浸潤，呈大液珠。
  - (2) 滴一滴濃度為二摩爾／升的硝酸，不浸潤，呈小液珠。
  - (3) 滴一滴濃度為二摩爾／升的硫酸，不浸潤，呈液珠。
- 由圖一看出，塗過保護劑後的古代手工紙，用三種強酸滴劑，均不浸潤、呈液珠，證明具有良好的耐酸性，該保護層可保護紙質不被酸化腐蝕損壞。

#### 2. 保護古線裝書

對清代的《新編驗方》（醫學）古線裝書塗保護劑，



圖一

並留有未塗保護劑的空白對照頁。放在書櫃內。圖二為保護兩年後的照片，其有畫像部分塗刷過保護劑；其下頁文字頁未塗作空白對照。

由圖二看出，塗保護劑的畫像書頁，沒有改變書的原貌，沒有變黃。

該書保護後經過十二年的觀察，至今保護完好。

### 四、結語

通過上述紙質保護劑的性能實驗和對古線裝書保護十二年的良好效果表明，塗刷保護劑的紙質，不但沒有改變紙質原貌，且強度略有增加，並具有防水、防酸化、防光、防霉、防脆化等性能。此保護方法簡單、價廉、有效，可用於博物館、圖書館、檔案館古紙文物和文獻的保護。

因試驗樣品少，實驗條件所限，錯誤難免，敬請專家指正。

### 主要參考文獻

- 一、南京博物院，《紙質文物保護資料匯輯》，一九八五。
- 二、潘吉星，《中國造紙技術史稿》，文物出版社，一九七九。
- 三、徐毓明，《藝術品和圖書、檔案保護法》，科學技術出版社，一九八五。



圖二