

试论纸质文物的病害因素及防护方法

赵晓龙

(湖北省博物馆, 湖北武汉, 430077)

摘要 纸质文物因其材质因素, 容易老化、变黄、变脆、发霉、虫蛀等, 是各类文物中较难保存的藏品之一。最常见的因素包括: 干燥脆化、光照、酸性物质、污染、虫害等。因此, 必须加强主动性保护才能延长纸质文物的寿命和保持材料成分的稳定性。本文就这些因素对纸质文物的病害原因及保护方法展开讨论, 寻求最佳的解决办法。

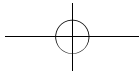
关键词 纸质文物 病害因素 防治方法

引言

造纸是我国古代杰出的四大发明之一, 自西汉以来, 各地遗留和保存着大量的纸质文献资料及图书档案等, 它们是人类极其宝贵的文化遗产财富, 对于研究人类社会的进步和科学技术的发展有着十分重要的价值。纸质文物通过各种形式, 承载着漫长的文学发展历史, 承载着漫长的绘画艺术发展历史, 承载着漫长的书籍发展历史……它不仅信息量庞大, 也是不可再生的宝贵文化遗产。自我国发明纸张以来, 书籍、字画、碑帖、经卷等便成为历代文人的大雅藏。大量纸质文物发展至近现代, 已然成为博物馆近现代类别的主要藏品, 具有相当的比例。所以, 纸质文物的保管与保护极其重要。

纸质文物是以纸为主要材质的文物, 其中包括传统书画作品、古籍善本、碑刻拓本及近现代文物中的纸质文物等。由于纸张及其装潢材料均为有机材料, 它不像金、石和陶瓷那样质地坚固, 因此, 纸质文物的收藏保护有其特殊性。

纸张受自然因素的影响较大, 对温湿度的变化很敏感, 光照、尘埃及有害气体等都会对其造成明显的损害, 直接影响纸张的保存寿命。纸张的保护在很大程度上受所处环境的影响与制约。因此, 创造良好的保存环境, 使纸张处于相对稳定、适宜的保存环境中, 阻止或延缓其自然损坏过程, 是纸张保存的主要目标任务。而针对目前纸质文物出现的各种病害如何防治是我们文物保护工作者亟须解决的问题。



1 纸质文物的病害因素

1.1 温湿度

环境中温湿度过低或过高，都会促使有机材料趋于劣势，导致纸张自身老化加剧。尽管温度和相对湿度都会影响藏品，但是对于纸质文物而言，相对湿度是更重要的影响因素。高的相对湿度可以引起纸质文物中霉菌和虫害的滋生，这种情况多发生在高温潮湿的地方。低的相对湿度可引起纸质文物收缩、变脆。太高或者太低的相对湿度，或快速波动的相对湿度都会给纸质文物带来极大的风险。纸质文物容易吸收和释放水分，会随着相对湿度的波动而膨胀或收缩，由此产生的压力导致纸质文物出现裂纹或者开裂。因此，纸质文物保存环境的恒温恒湿是非常重要的，在24h之内相对湿度的变化不能超过 $\pm 5\%$ 。

1.2 光照

光照会使纸质上的水彩和墨水褪色，使含高木质素的纸张发黑。光照主要有自然光照和人造光照，自然光照中含有大量的紫外线，是加速纸质文物腐化、絮化和脆化的重要原因之一，它对纸质文物的伤害非常严重。阳光的直射对任何纸质文物都是致命的，它比大多数人造光源损害更大。

相对自然光而言，文物受影响较多的是来自灯光照明的危害，库房里的照明以及展示空间的照明，都会对纸质文物造成伤害。光照对纸质文物的影响是累积的，过多地暴露于光照之中，纸张的化学反应速率会加快，从而导致纸质文物的损害或退化。

1.3 酸性物质

近现代纸质文物所用纸张多为机器制造，少数契约、民间文书为传统手工纸。其中，传统手工纸因采用天然植物纤维做原料，纤维较长，纸张呈中性或偏碱性，如果保存得当，可在较长时间内保存完好。然而近现代机器造纸，纸浆纤维短而粗，且含有较多非纤维素，物理强度较低，制造过程中还不可避免地携入酸性物质。因为纸张的耐久力与它的酸度有密切关系，这些酸性物质将直接对纸张造成损害。纸质物中含有的酸性物质，不仅不会消耗，还会越积越多，危害也就越来越大。常见的黄斑、脆化现象发展到严重时会将纸张腐蚀成小洞，使耐酸性差的纸质文物出现字迹褪色、变色等问题。此外，纸张中的酸在加速文物老化、损毁的同时还滋生虫蛀和霉斑。如果纸质文物还未来得及实现介质转存或信息转录，就会因为酸化而导致其提前消亡，其承载的研究价值和教育价值损失则将永远无法弥补。

1.4 有害气体

有害气体是对纸张起破坏作用的又一重要因素。有害气体主要包括酸性气体和氧化性气体，主要来自城市内的汽车尾气、居民采暖、工厂废气、蛋白质等有机物分解等，也有的来自文物展室内和储藏文物的囊匣。它们直接作用于纸质文物，极易被纸张上潮湿的纸张纤维素所吸收，使纤维素水解和氧化。同时在潮湿的条件下，纸张字迹和颜料发生变色与褪色，最终加速纸张的损坏，从而

缩短纸张的寿命。

1.5 尘埃污染

污染物质可以分为两类，即气体和微粒。这两种污染来自文物存放的内部环境和外部大的地区环境，都会对纸质文物造成物理和化学上的改变。灰尘和污垢又是颗粒污染最常见的。这些污染首先会对纸质文物的外观造成磨损和损伤，同时灰尘会吸收周围空气中的潮气，并附着在纸质文物的表面，如果再加上保存环境中温湿度调节不当，就会变为霉菌或者其他真菌滋生的温床。微粒会集中或者残留在文物的表面，时间长了会成为文物表面的一部分。随着相对湿度和温度的变化，表面空隙的膨胀和收缩，灰尘就粘在文物的表面上，很难清除。

1.6 虫害

纸质文物由于纸张的原材料以及墨、颜料等原材料均为有机物，非常容易受到一些生物，如老鼠、昆虫的破坏，文物收藏单位常见的昆虫包括书虱、蠹虫、窃蠹、粉蠹、地毯圆皮蠹、衣蛾、木蚁等。物理上的损害（搬挖、被抓、被咬）和化学的损害（害虫的唾液、消化液、粪便等的污染）会导致纸质文物从弱化到污损，最后变为粉末等各种程度的损害，这种损害通常是不可挽回的严重损害。

1.7 霉菌

当纸质文物感染霉菌时，霉菌就会以纸、淀粉糨糊、胶料以及油墨等作为养料，毁掉纸质文物制成材料。据试验，霉菌在3个月内能毁坏纤维的10%~60%，由于纸的纤维素被破坏，纸的机械强度降低。据资料介绍，长了霉的书籍在5天内纸的坚韧性降低50%。霉菌在吸取营养过程中，会分解出有机酸，使纸张的酸性剧烈增加，实验证明长了霉的书籍纸张在几个月内酸性增加了两倍。霉菌孢子在生长、繁殖过程中，会分泌出各种色素，以致在绘画、书籍上出现各种颜色的斑点（红、黄、灰、紫、棕、黑、褐等色）。这些斑点不仅污染绘画、书籍，掩盖图案、字迹，而且使纸张变脆、腐烂。霉菌在纸上繁殖时，使纸纤维变得湿润和胶黏，以致造成书页黏接。尤其在高温、堆压的情况下，黏接成纸砖，难以揭开。而且霉菌还会产生有害毒素，危及人体健康。

1.8 人为因素

纸质文物是很脆弱的，在纸质文物保护工作中，人为损害一般包括水浸、褶皱、撕裂等。画面上的指纹污渍是最常见的损伤形式，而且也是很难修复的一种损伤。汗水、油污、酸性、污垢结合在一起，不仅导致外观的损害，也会导致纤维断裂，粗心大意的处理会导致污损纸质文物、留下指纹甚至撕裂。

2 纸质文物病害的防护

2.1 改善文物保存环境

2.1.1 温湿度

纸质文物比其他文物藏品“娇贵”，潮湿了可以引起纸质文物中霉菌和虫害的滋生，干燥了又可引起纸质文物收缩、变脆。要获得稳定适宜的气候环境，仅靠自然调节是不够的，可在库房内放置恒温恒湿机。库内若未设此设备则需利用测量温湿度的仪器，经常观察记录。检测环境的温湿度是防止损害的第一步，从环境监测中得到的数据通常是重要的辅助性信息，也是改善文物保存环境的根据。为了达到最高的效率，检测方案应该详尽全面，并持续经过一轮季节的变化，需要记录在文物库房和展示空间中的季节性和日常的温湿度波动。根据获取的信息，利用去湿机和空调机来调节控制室内温湿度。最适合存放纸质收藏品的温度是15~21℃，相对湿度介于50%~60%，在这种条件下，纸质文物的自然退化速度最慢。研究显示，在温度为38~98℃范围内，每升高15℃，纸张老化速度平均增加到原来的4.8倍，相当于每升高10℃，老化速度就增加1.8倍。保存的原则是要避免极端的湿度低于30%或高于70%的相对湿度，尽可能使相对湿度保持稳定，另外还要加强通风，防止因湿度的下降或者调节不当引起反复变化而导致纸质文物的破裂、变脆，直至成为碎片。

2.1.2 光照

对纸质文物起破坏作用的光线主要是紫外线，它对纸质文物中的有机成分有分解作用：可以使纸质文物中纸张、绢帛老化，发黄变脆。因此，为了尽可能避免对纸质文物的光线破坏，保管书画的库房必须采取防光措施，降低环境中紫外线的照射量。这一点可以通过在库房、展室内安装无紫外线的人工光源和安置滤紫外线的玻璃解决。

另外，可见光对纸张也有一定的破坏作用，可根据具体情况，尽可能少使珍贵纸质文物暴露于可见光下。最有效的保护方法就是让纸质文物一直藏于黑暗封闭的空间，如果因宣传展览的需要，必须将纸质文物进行展示，那么在灯光的选择、光照时间以及开关灯次数上要严格把关，如采用光纤照明、减少进入库房和陈列空间的光照、减少开灯时间、减少纸质文物在展厅展示的时间等，或者直接复制品替代。

2.1.3 大气环境

在纸张保存的环境中，要注意控制有害气体在大气中的含量。有条件的文物库房、展室应安装空气净化装置，净化环境中的有害气体，使用去酸纸板制作文物储存囊匣，在文物囊匣内放入活性炭吸附有害气体，必要时在碱性条件下对纸质文物进行熏蒸。同时要对博物馆所处环境进行绿化和整治，大量植树种花，不仅美化环境，而且能吸收空气中的有害气体和灰尘。在防治有害气体的同时，还应注意灰尘对纸张的破坏作用。书画上的灰尘积累过多，不仅影响其本来面目，而且损其质地，经常清理库房，扫除灰尘，是库房必不可少的工作。

尽可能保持密闭，防止灰尘和微粒接触到纸质文物，是最直接和简单的方法。同时，保持文物

库房和展厅清洁无尘的环境，在有文物的区域不允许抽烟和饮食，在建筑环境安装新鲜空气的通风过滤系统，定期更换空调过滤器，密闭门窗，尽量减少进入藏品区域的污染等，都是比较有效的解决办法。另外，在纸质文物储藏保管过程中，控制室内空气洁净度与控制室内温湿度有着同样重要的意义，应在库房入口处安装风淋门。

2.2 采用物理化学手段防护

2.2.1 去除虫害

纸质文物一旦发生虫害，损害速度就会发展得非常快。防止害虫接触到文物是保护纸质文物最有效的方法。传统的控制虫害的方法是使用化学熏剂，但往往会使纸质文物发生污损，使纸张发生化学改变，对接触藏品的工作人员带来短期或者长期的健康威胁，应减少使用。利用真空原理杀虫，对人体和文物都不会造成伤害，是目前最有效的方法之一。另外，应尽可能杜绝虫害进入文物库房，严格检查建筑是否有老鼠能进入的空洞，并进行必要的维修，外部的门窗应该严实，可以安全地关牢。所有的通风口和通道应该罩以电镀的金属丝网，防止动物进入。除去鸟巢，外面的鸟粪也要尽量降到零点，因为鸟粪容易吸引皮蠢的幼虫。定期扫除地板上的灰尘，擦拭照明设施，因为这些地方容易积聚昆虫的尸体，同时也要清理掉所有的食物源。库房内必须保持干爽、清洁、整齐。

2.2.2 灭菌

2.2.2.1 物理方法

物理方法有低温冷冻法、缺氧法、微波辐射法、 γ 射线辐照法等，但它们的技术性都比较强，耗资大，在具体实施中有一定的难度。

2.2.2.2 化学方法

化学方法现在比较常用的是乙醇擦除法、熏蒸法。因为二氧化碳、环氧乙烷与二氧化碳混合气体和磷化氢气体等不仅价格便宜，而且在常温下是液体，使用起来比较安全，所需要的熏蒸设备要求也不高，适宜的温湿度（温度20℃以上，相对湿度为70%以上）也较易达到，因此此法应用较多。

2.3 其他操作

2.3.1 重新装裱

古书画入库前，若发现有破损现象，应及时送去重新装裱，以恢复其原貌入藏保管。送去装裱前，一定要将实物拍照（尤其是珍贵的文物），然后造好清册和做好送装裱的准备工作。

2.3.2 科学入藏

书画作品长期处于挂起状态时，纸张要承受下垂的拉力和张力，使纸张的强度减弱，在悬挂、展示一段时间后，就应当卷放起来使字画处于休息的状态，使其恢复原来的拉力和张力。对于库房内的书画，尤其是不常提用的，要适当地挂出去通风透气。通风时应选择温湿度适宜的时期，在室

内进行，同时还需要及时发现字画在存放过程中不明显的变化。

另外，近现代纸质文物在装具运用方面，应尽量选取无酸材料，给文物的保存创造一个有利的小环境。20世纪80年代以前，博物馆大量使用酸性牛皮纸制作的文件袋作为保存近现代纸质文物的装具，这不仅不利于其保存，而且会雪上加霜。我们可从以前保管员遗留在文件袋里，已经发黄、变硬、易脆的字片方面得到印证。如今，根据近现代纸质文物的不同尺寸，分别配备合适的无酸纸盒成为文物装具改进方面的一大趋势。

2.3.3 减少人为失误

在纸质文物的移动、存放过程中，使用正确的拿取方法，矫正不良的工作习惯，可以预防对纸质文物的损害。如拿取时动作尽量要轻缓，移到桌子上或者地上时，确保轻放。不能把尚未装裱的纸质作品拿着角举起来。在拿取纸质文物之前一定要摘除戒指或其他首饰，洗手并带上无酸棉质手套，因为手套在防止对文物的伤害的同时，也能保护操作者的安全。在查看纸质文物时，要平放，最少离桌子边沿5cm以上，不要把其他物件放在纸质文物上，需要记录的时候只能用铅笔等。

结 语

纸质文物是以纸为主要材质的文物，其中包括传统书画作品、古籍善本、碑刻拓本及近现代文物中的纸质文物等。这些都是中华民族在数千年历史发展过程中创造的重要文明成果，蕴含着中华民族特有的精神价值、思维方式和想象力、创造力，是中华文明绵延数千年、一脉相承的历史见证，是人类珍贵的物质文化遗产，也是人类文明的瑰宝。

纸质文物的保护保管工作是博物馆的一项重要工作，它直接关系到文物的安全问题。要做好这项工作，不能只凭过去的老经验，而要不断探索和学习，要有科学的管理头脑，不断找出一些适应馆内现有条件的方法，解决保养和使用的矛盾，尽可能减少对纸质文物藏品的损害，还应在不断的实践中，探索出更好的方式、方法来为文物营造更为合适的保存环境，延长其寿命，从而有效地保护好我国的优秀文化遗产。