

# 环境保护对纸质文物的重要性

程 廉

(重庆红岩革命历史博物馆, 重庆, 400043)

**摘要** 纸质文物和其他文物同样是一种不可再生的文化资源, 是人类社会信息资源与知识的载体, 具有历史再现性、知识性、信息性、政治性、文化性、社会性、教育性、原始性和唯一性的特点, 是见证社会进步的第一手资料, 要科学有效地保护好纸质文物, 必须对库房内的温湿度、光照、大气污染、微生物等进行有效的防范, 来确保纸质文物不受损、不破坏, 发挥它应有的价值与作用。

**关键词** 纸质文物 环境 危害 保护

## 引 言

什么是文物? 联合国教科文组织把文物看作是“文化财产”, 印度、希腊认为是“古物”, 西班牙认为是“历史遗产”。联合国教科文组织在巴黎召开的第17届大会上通过了《保护世界文化和自然遗产公约》, 规定了“文化遗产”是从历史、艺术、和科学观点看来具有突出的普遍价值的建筑物、雕刻和绘画, 具有考古价值的古迹遗存等。2002年10月28日, 第九届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议通过的《中华人民共和国文物保护法》第二条明确规定, 具有历史、艺术、科学价值的古文化遗址、古墓葬、古建筑、石窟寺和石刻、壁画; 与重大历史事件、革命运动和著名人物有关, 具有重要纪念意义、教育意义和史料价值的近现代重要史迹、实物、代表性建筑; 历史上各时代珍贵的艺术品、工艺美术品; 历史文献资料以及具有历史、艺术、科学价值的手稿、古旧资料等; 是反映历史上各时代、各民族社会制度、社会生产、社会生活的代表性实物。同时还规定了具有科学价值的古脊椎动物化石和古人类化石同文物一样受到国家保护。

## 1 文物在保护中的重要性和必要性

文物是文化的产物, 是人类社会发展过程中的珍贵历史遗存物。每件文物都是历史长河中的幸存者, 都承载着不同的时间、地域、事件中真实的记录, 反映了人类社会发展过程中不断改进和提高的生活方式、生产形势、价值体系、传统和信仰, 它从不同的领域和侧面突破时间和空间的限制, 镌刻了当时的人类为适应生产生活的烙印, 反映出历史的本来面目。

两个公约明确地指出文物的范畴及具备的特征和特点。由文物的特殊性决定文物的价值是因为

文物蕴含了时代的特征和各方面的信息，这些特征和信息是不可能再生产再制造的，这就决定了文物保护的重要性和必要性。

我们要了解过去，就需要对文物精心研究，去伪存真，才可能探寻到历史的本来面目，而不是将民间传说、闭门造车推想的故事、文学艺术品等作为历史。尽管各个时代的历史文献资料都很丰富，但也不可忽视文物对历史的补阙和纠正作用。不仅是这些文献资料，在其社会发展中、文物本身的历史价值自然彰显了文物的科学性、艺术性、教育作用性，是历史的真实凭证，是文物研究者极为重要的实物资料。文物是不可再生的，可想而知，如果这些资料没有了，我们的历史将出现很多空白，将无法正确认识历史，那又怎样向后代进行爱国主义教育、科学和文化艺术的教育，又怎样使全国人民继承和发扬爱国主义和革命传统呢？综上所述，保护文物是非常重要的和必要的，是我们每个文物工作者的重任。

## 2 文物工作者怎样保护好文物

为了保护和研究的需要，众多的文物按其化学结构分为有机质和无机质两大类。有机质文物中包括纸张、纺织品、古木、竹、漆器、古骨、角、牙、琥珀等文物；无机质文物包括陶瓷器、青铜器、铁器、金银锡和铅器、古玉器、玻璃器、石质文物等。不同质地的文物有不同的保护方法，同质地的文物也因每一件有不同的“病情”，保护的手段和实施的方法也不同，千篇一律、万无一失的捷径是没有的。但是同类的文物对环境有着同样的要求，因为笔者的工作对象是有机质文物，就先谈谈这些年来对纸质文物保护的认识。

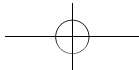
我国是世界上最早发明纸张的国家，为人类社会的文明发展作出了卓越的贡献。纸的种类很多，可分为手工纸和机械纸。手工纸包括棉纸、皮纸、宣纸、麻纸、藤纸、竹纸、毛边纸等，在不同时期，选用不同的原料和不同的工艺，其纸张的成分、性能就不同。随造纸业的发展，新闻纸、打字纸、印刷纸等机械纸逐渐取代了手工纸。

造纸的主要原料是植物纤维，其化学成分为纤维素、半纤维素和木质素，其他还有单宁、果胶、树脂、脂肪等。纤维素为单一多聚糖，在酸的介质中能水解成葡萄糖。半纤维素由两种以上的糖基组成为复杂的多聚糖分子的混合物，在酸、碱的作用下容易水解。木质素又具有芳香族的特征，其化学性质活泼，如发生磺化反应使木质素变成可溶性木质素磺酸盐，氧化作用变成可溶性氯化木质素，使纸张氧化变黄变脆。由此可见，纸张材料的原料构成，给纸张埋下了易腐、易霉、易被虫咬的隐患。

### 2.1 温湿度对纸张的危害

#### 2.1.1 高温环境

文物保存环境的好坏与库房温湿度的控制有着密切的关系，文物材料、质量和性质各异，所表现的环境承受力也不同。如纸质材料，在造纸工业中，使用最多的是植物纤维，而植物纤维主要由纤维素、半纤维素、木质素构成，纸张是一种吸湿性材料，如果空气中温度越高，纸张的化学反应越快，破坏性越强，纸张就加速老化。研究表明，在规定温度的基础上，温度每升高 $10^{\circ}\text{C}$ 纸张老化速度平均增加为原来的1.8倍。



### 2.1.2 低温环境

低温有利于纸质文献档案的保管,对延长档案的寿命有积极的作用,档案最理想的保存温度在 $-10^{\circ}\text{C}$ ,但是这并不意味着温度越低越好,纸质文献档案材料与其他材料一样含有一定的水分,当环境温度低于结冰温度时,纸张中的游离水会结冰,导致氢键结合力下降,材料内部会遭到破坏,容易形成档案砖头,强度下降,发脆而受到无法估量的损坏。

### 2.1.3 湿度的危害

手工纸纤维交织中总有些空穴,在较高湿度环境中,纸张四边加速了膨胀和收缩,而与中间纤维又不同步,使其纸张纤维受到损害,纸张就发硬发脆,严重影响了纸张的耐久性和机械强度,当湿度从50%增加至90%,纸张的耐折度可降低42%,湿度由50%增加至95%,纸张的结合力可降低75%,撕裂度、抗拉力、耐久性极度下降,使一些有机材料或无机材料中的有机胶黏剂等发生脱胶变化,同时有害物质也会随着温湿度的变化而增加,成为霉菌、微生物良好的营养源,导致文物材料的变质损坏,由于湿度大,一些耐水性较差的字迹发生扩散,造成字迹褪变模糊不清,降低了文物的使用寿命。

## 2.2 光对文物库房的危害

光在文物保存与使用中的危害不言而喻,光破坏纸质文献档案的方式及危害程度与光的特性、文物材料、环境因素等密切相关。光具有一定的能量,能与物质材料发生能量传递,改变物质内部能量,引起物质结构与性能的变化。纸张中的亚麻、大麻纤维,在阳光照射100h后,其强度下降一半,即使是优质的棉纤维,在阳光暴晒940h后,强度保留率也仅为50%,字迹中的色素吸收光能后,引起字迹发生不同程度褪色,光中的紫外线又是高能量的辐射线,对材料的稳定性有较大的破坏作用,使其纸张强度减弱,造成纤维的削弱和变质,加速纸张的酸化,使字迹材料发生化学变化,纸张发黄,脆弱变质等破坏速度加快。当光照射到纸张上时,发生氧化反应,木质素氧化,纤维素分子活化,使纤维素、半纤维素氧化降解,造成一些化学键断裂,加速纸张酸化速度,直接破坏了纸质文物。

## 2.3 文物库房内的空气污染

大气污染使文物植物纤维发生降解,主要受空气中二氧化硫、硫化氢、氯气、二氧化氮、臭氧等的影响。特别是硫的氧化物,它是无色、有刺激性臭味的气体,它不仅危害人体健康和植物生长,还会腐蚀设备、建筑物和名胜古迹,它能在潮湿空气自由流通的条件下变质,对纸张的破坏能起到催化作用。

而灰尘和污垢,也是文物变质的根源,灰尘本身就有一定的黏性,它的吸附能力强,一旦落到文物上,无论呈酸性或碱性,容易使文物黏接在一起,形成砖头状,还能破坏文物库房载体材料的结构,使纸张的白度逐渐下降,影响字迹的清晰度,如果长期得不到有效的清理和保护,易滋生霉菌,并促使其他微生物繁殖、传播,使其文物受到重大破坏。

## 2.4 微生物及害虫对文物库房的危害

### 2.4.1 微生物

微生物是用肉眼无法看清的微小生物，是丝状真菌的总称，是一个非常复杂的群体。微生物不仅分布广泛，适应能力强，而且具有生长、繁殖、发育、代谢等生命活动现象，有害微生物以文物材料为培养基取得营养物质，使纸张含有的纤维素、半纤维素、木质素、骨胶、皮胶、蛋白质、淀粉等发生霉烂、分解或液化，彻底破坏纸张的纤维结构，导致纸张的机械强度严重下降、字迹褪色，照片霉变、文物斑痕累累、腐烂等危害。

### 2.4.2 害虫

档案害虫属昆虫的一种，生命活动与环境密切相关，常见的害虫有窃蠹、毛衣鱼、德国小蠊、书虱，文物害虫属于变温性动物，喜温畏寒，喜湿畏干，受周围的环境温湿度影响而生长、繁殖，适应于高温30~40℃，低温8~22℃，它们以库房文物本身为取食对象，啃食纸质文物材料，将文物咬成孔眼状，蛀成孔洞并排出孔屑，这是直接的破坏作用（图1）。虫害在文物库房上留下的排泄物，直接造成文物受损，发霉、产生气味，使文物库房字迹蜕变、泅化，形成各种污斑，很难清除，轻者洞孔丛生，残缺不全，重者化为纸屑，使文物无法进行修复，严重影响文物的观赏和阅读。经我国档案害虫种类分布的调查显示，我国危害档案的害虫有54种。



图1 虫害给文物造成的损害

### 2.4.3 鼠类

鼠类也是造成文物库房破坏非常严重的动物类，全世界有2800多种，我国已知175种。由于文物库房环境安静、温差不大，是鼠类理想的栖息之地。它们有非常锐利的牙齿，到处觅食，随处排

泄，啃咬文物边缘成为碎片，形成各种污斑使文物黏接成“砖”，残缺不全，对文物的安全造成无法弥补的威胁，给文物的保管带来极大的麻烦。

## 2.5 人为保存因素对文物库房的影响

档案文物收藏非常重视选址、设计和制造。对于各种自然和人为因素造成档案文献的损坏，主要体现在，人们对纸质文物保护意识比较淡薄，缺乏应有的应对损坏的处理能力，由于管理不善及没有合理的提取，纸质文物在利用过程中被涂改、撕碎、摩擦受损，不恰当地处置或疏失，如搬运不慎、包装材料不当、持拿失衡、倒置、放置不稳等，都可能造成文物的损毁。同时文物库房建筑的防热、防水、防潮、防盗、防火、防震、防尘都会影响文物库房安全保护工作的开展。

# 3 文物库房温湿度如何调整与控制

博物馆是保存珍贵文物的重要场所，而文物的保存对环境有着复杂而严格的要求。要使库房环境条件达到标准，需要对库内环境气候、空气污染、光线辐射、昆虫危害、微生物等进行合理的调节和控制，制定档案库房温湿度标准，对档案库房温湿度管理科学化、现代化，档案库房的温湿度调控是档案保护工作中最基础的业务工作，如果只控制不调节或只调节不控制，都不能收到较好的效果，温湿度的控制与调节是改善文物库房温湿度状况不可缺少的两项措施，二者是相辅相成的，缺一不可，只有两者结合，才能取得事半功倍的效果。

## 3.1 密闭

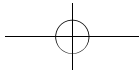
库房密闭非常重要，防止或减弱库外不适宜的温湿度和尘埃对库内的影响，尽量使库内温湿度处于相对稳定的状态，库房的温度决定文物寿命。库房密闭的重点是门窗、管道，考虑到自然通风的需要，尽量将门窗做成活动形式，做到密闭时不透气，需要时又可敞开，有利于通风、通行。

## 3.2 通风

利用空气流动的规律，有计划地对库内外空气进行交换，以达到调节库内温湿度的目的。通风可采用自然通风和机械通风两种方式，自然通风是借助于风压或库外温度对库内空气进行调节，机械通风是利用机械设备实现通风的目的。库房应设立进风口和排风口，这样有利于空气的对流。目前博物馆、档案馆使用较多的方式为机械通风，它具有通风速度快、风量大的特点，可以及时抓住时机，对库房的温湿度进行调控。

## 3.3 控温

如果在密闭和通风都很难达到库房理想温湿度效果的情况下，根据各单位的实际情况可以采取一些调控温湿度的措施，如安装恒温恒湿调节设备、空调，在环境允许的情况下种植一些绿色植物，可以起到防风、净化空气、调节湿度、吸收热量等作用。在纸质文物库房中，气温要控制在不超过10℃的低温线下，杜绝蠹虫生长。单体纸质文物可制作成防虫纸进行虫害的控制，如雄黄纸、



万年红纸、烟叶、芸香、麝香等。每件文物要有固定的量身定做的外包装给予保护。

### 3.4 文物库房光照要防范

《档案馆建设设计规范》(JGJ 25—2000)中规定,库房应选用乳白色灯罩的白炽灯,由于白炽灯转化光能效低,寿命短,逐步退出历史舞台,文物库房部门应选用荧光灯(日光灯)或者LED等作为库房照明光源,荧光灯亮度低,发光效率高,而且紫外线含量比自然光源低很多,品种规格很多,便于设计使用,如果经济条件较好的博物馆,库房使用的光源最好选择LED灯,LED灯性能稳定,使文物库房的保存、展览和利用都处于安全的状态。

良好的照明环境在博物馆库房建设中占有重要的地位与作用,光对所有有机材料珍贵文物、实物、模型等都具有破坏作用,不可能长时间照射,纸张最怕长时间的光照射,尤其是紫外光,是库房首先要防备的光源。

### 3.5 文物库房空气净化

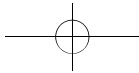
文物库房空气污染的防治是一项长期的工程。空气污染对文物的破坏是显而易见的,要防止和降低污染的危害,一要杜绝有害气体进入库房;二要杜绝灰尘进入库房内;三要定期清扫库房,制定卫生管理制度。清洁卫生是库房防止污染的根本,文物入库前要进行严格检查和清洁处理,避免将新的灰尘带入文物库房内,造成二次污染,工作人员进出库房更换工作服和鞋的制度要严格遵守,有条件的单位可以在库房入口处加设风浴设备,以吹除工作人员身上附着的灰尘颗粒。不能小看灰尘,其表面是有棱角的,会与文物的材料摩擦导致文物损坏。

### 3.6 文物库房微生物及害虫的防治

霉菌、真菌、放线菌是危害文物最主要的微生物,它具有体积小、生长繁殖快、适应能力强等特点。要防止文物被微生物破坏,首先需要净化库房空气,做好环境绿化工作,维持库房的清洁卫生,控制和调节好库房温湿度,然后通过投放杀虫药剂,使其药剂中的气味或毒性挥发出来,并驱赶害虫,阻止微生物和害虫在文物库房中蔓延,如果整个库房被污染,必须对整库进行消毒灭菌,如部分文物库房被污染,则需要将被污染的文物移出库房隔离,然后采取消毒灭菌办法。治理好文物库房中微生物和害虫可以采用化学灭菌法和物理灭菌法,化学灭菌法有涂抹法、喷雾法、浸渍法、熏蒸法等多种方法;物理灭菌法有真空灭菌、冷冻灭菌、干燥灭菌、微波灭菌、射线辐照杀菌等方法。

## 结 语

纸质文物保护的目的是最大限度地延长文物的寿命,要保护好纸质文物不是一句泛泛而谈的空话。文物是重要的历史文化和珍贵的记忆遗产,“保护为主,抢救第一”是文物保护工作的原则,文物既要在利用中体现价值,又要在利用中防止不利因素的破坏,因此,文物保护的环境尤为重要。既然要保护好、管理好文物,就要依法行使自己的职责,做到维护好历史的真实面貌;树立高



度的法制意识和观念，在日常管理、使用和流通的安全环境中，来确保文物不受损、不破坏、不丢失，来达到延长文物寿命的目的。

随着国家重点文物抢救与保护工程的出炉，文物遗产保护不仅面临新机遇，也必须面对新挑战。如何调节和治理好库房环境，保护好历史留下的珍贵遗产，这项工作给文物工作者留下一个新的思考。