

档案保护技术学

冯素琴 梁立山 谭琤培 编

航空工业部教材编审室

档案保护技术学

冯素琴 梁立山 谭琤培 编

航空工业部教材编审室

内容简介

本书是为高等管理院校档案专业编写的试用教材。全书共分八章。一至三章论述档案制成材料的理化性质及其耐久性；四、五章系统介绍了损坏档案的理化因素、生物因素及各种防治措施；六章及七章阐述了档案馆、库的建筑及基层厂、所档案库房设备的基本要求；最后一章是档案的修复技术。

本书可供档案专业教学使用，亦可供有关科研人员、厂、所档案人员学习参考。

档案保护技术学

冯素琴 梁立山 谭琤培 编

责任编辑 宋维明

航空工业部教材编审室 内部发行

郑州航院印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 9.625印张 字数220千字

1986年7月 第一版第一次印刷

印数 1—2000

编 者 说 明

近年来，档案教育得到了迅速发展，一些高等院校相继设置了档案专业，各地档案部门也纷纷举办了各种学习班。为满足教学之急需，我们以我系1980年编写的校内讲义《档案保护技术》为基础，进行较大修改而编写成这本教材。本书的初稿，由航空工业部六〇六所李纯凤同志进行审阅，在此，表示感谢。

由于我们经验不足，水平不高，错误之处还望读者指正，以便今后作进一步修改。

本书编者是：冯素琴（第五、八章），梁立山（一、二、三章）谭琤培（绪论，第四、六、七章）。

编者

1984年9月

目 录

绪 论	(1)
第一章 档案文件的纸张材料	(4)
第一节 造纸原料对纸张耐久性的影响	(4)
第二节 植物纤维原料的化学组成对纸张性质的影响	(8)
第三节 纤维素	(11)
第四节 半纤维素和木素	(21)
第五节 制浆过程对纸张成分和性质的影响	(25)
第六节 造纸过程对纸张成分和性质的影响	(31)
第七节 档案文件用手工纸和合成纸的特点	(39)
第八节 档案常用纸张的质量指标	(41)
第二章 档案文件的字迹、线条材料	(52)
第一节 颜料和染料的基本知识	(52)
第二节 墨、墨汁、碳素墨水	(55)
第三节 墨水	(57)
第四节 誉写油墨、圆珠笔油墨	(60)
第五节 复写纸、静电复印墨粉	(64)
第六节 印台油、印泥、铅笔	(68)
第七节 复印图的字迹、线条材料	(72)
第三章 视听档案和缩微档案的制成材料	(81)

第一节	底基的制成材料.....	(82)
第二节	磁带磁层的成分和性质.....	(86)
第三节	银—明胶型档案乳剂层的成分和性质...	(88)
第四章	损害档案的理化因素及其防护方法.....	(92)
第一节	不适宜的库房温湿度.....	(92)
第二节	光线.....	(116)
第三节	有害气体和灰尘.....	(120)
第五章	损害档案的生物因素及其防治方法.....	(127)
第一节	微生物——霉菌和细菌对档案的破坏作用 及防治方法.....	(127)
第二节	档案害虫的防治方法.....	(149)
第三节	鼠类对档案的危害及防治方法.....	(183)
第六章	档案库房的建筑和设备.....	(191)
第一节	档案库房建筑的基本要求.....	(191)
第二节	档案库房内的设备.....	(205)
第七章	技术图纸、照片、影片、缩微胶片和录音档案 的保管.....	(214)
第一节	技术图纸的保管.....	(214)
第二节	照片、影片和缩微胶片的保管.....	(220)
第三节	录音档案的保管.....	(229)
第八章	档案的修复.....	(236)
第一节	档案文件的修复方法.....	(238)
第二节	图纸、影片、照片的修复方法.....	(266)
第三节	修复室和修复用的设备及工具.....	(282)
附录一	温湿度查对表.....	(285)

绪 论

档案是在阶级斗争、生产斗争和科学实验三大革命运动中形成的，是历史的真实记录。档案不仅有参考价值，而且还具有凭证作用；档案不仅要为四化建设服务，而且要作为宝贵的财富传给我们的后代，所以档案需要长期或永久地保存下去。但是，随着时间的推移，由于自身的特性、质量以及外界因素的影响，制成档案的材料会发生这样或那样的变化，影响档案的提供利用，严重的甚至会毁坏，丧失保存的价值。因此，档案部门一项重要的工作就是用科学的技术方法来保护档案，最大限度地延长档案的寿命。

档案保护技术学是按照档案制成材料的物理、化学性质及其损坏规律，来研究保护档案的技术与方法的一门学科。

制成档案所使用的材料是多种多样的，有最常见的由纸张材料形成的文件、图纸，还有照片、影片、唱片、录音带、录像带等。档案保护技术学就是要研究和掌握各种档案制成材料的结构、成份、性质等方面的自然属性，在日光、不适宜的温湿度、有害气体、生物等外界因素的影响下，发生变化的规律，从而根据这些规律积极采取各种有效措施和科学的保护方法，创造适宜的档案保存条件，最大限度地延长档案的寿命，同时寻找和研究如何挽救已经损坏了的档案的技术方法。

档案保护技术学是一门综合性应用技术学科。它研究的

对象虽然是档案，但不是研究其内容，而是档案制成的材料。档案是珍贵的，档案损毁的过程又是缓慢的，因此研究和寻找保护或修复档案的技术方法，必须要有科学的态度，学习和推广其它部门的先进技术或新成果，必须从档案这一具体事物出发，绝不能生搬硬套。档案保护技术学所涉及的知识面是十分广泛的，它与化学、气象学、微生物学、昆虫学、物理等学科有密切关系。

由于档案制成材料损毁的过程是比较缓慢的，人们往往容易忽视它的量变，而一旦发生质变，档案已经损毁了，要想修复是比较困难的。即使是千方百计修复好了，也很难恢复档案原有的历史面貌。根据档案的这个特点，在档案保护工作中必须贯彻“以防为主、防治结合”的方针。“防”这在档案保护工作中是个根本的问题，是最积极的措施。实践证明，不抓“防”，只抓“治”，治不胜治；只有抓好“防”，才能减少“治”的任务，使整个档案保护工作处于主动地位。对已经遭损坏的档案必须及时地“治”，不“治”，就会影响这部分档案的提供利用，不“治”，档案受害的范围和程度就可能扩大和加深，已经损坏的档案就有可能毁灭。

随着科学技术的发展，档案的制成材料在不断变化，种类越来越多，成分越来越复杂，它们的理化特性和损坏规律也是各不相同的。档案保护技术学必须适应这种变化，不断研究新问题，寻找新方法。

在一些工业发达国家，广泛采用新技术、新设备来装备档案部门。无窗库房、活动式密集架为档案创造了良好的储存环境；纸张气相去酸、高频电流灭菌为消除隐患，延长档

案寿命提供了可靠保证；残缺文件的修复不仅采用了机械化流水作业线，而且运用电子计算机控制，等等。这些都使得档案保护技术日益现代化。

我国是历史悠久的文明古国，在档案保护工作方面同样有着丰富的经验。无论是在档案库房的建筑、库房管理制度方面，还是在纸张的防蛀、字迹的耐久性等方面，都有自己的特色。至于传统的托裱技术，则是我们祖先留下的一笔宝贵历史遗产，至今仍得到广泛的应用。但是，就目前的情况来看，我国的档案保护工作现状还十分落后，与工业发达国家相比还有不小差距。随着社会主义建设事业的发展，科学技术水平的提高，我国的档案保护工作也必将得到应有的发展。

第一章 档案文件的纸张材料

自有文字以来，人类使用了多种载文记事的材料，例如：甲骨、金石、陶器、简牍、缣帛、纸草、犊皮、贝叶等。自从发明造纸术以后，由于植物纤维纸价廉物美，因而逐步取代了其他材料，成为使用最广泛的载文记事材料，从而形成了大批以纸张为载体的档案。可以预期，目前及今后一段时期内，仍会形成大批纸基档案。档案工作的重要内容之一是研究对档案用纸的质量要求，正确选用档案用纸，从根本上延长纸基档案的寿命，为此应当了解纸张的成分、性质、种类等，这些就是本章要研究的问题。

第一节 造纸原料 对纸张耐久性的影响

造纸原料对纸张质量有重要影响，不同原料制成的纸所能达到的寿命差异很大。

造纸原料种类很多，包括纤维原料、胶料、填料等。造纸工业所用的纤维原料包括两大类：植物纤维原料和非植物纤维原料。非植物纤维原料包括无机物纤维、合成纤维（或树脂）、金属纤维，它们不能完全代替植物纤维原料，在造纸工业中所占比例很小，许多问题尚待研究，但是非植物纤维纸有特殊用途，科技档案已经开始采用非植物纤维纸。植

物纤维原料占有重要地位，常用的造纸植物纤维原料有几十种，可以分为两大类四小类。

一、木材纤维原料类：包括针叶木和阔叶木两类。针叶木又称软木，有云杉、铁杉、冷杉、落叶松、马尾松、红松、柏木等。阔叶木又称硬木，有杨木、桦木、枫木、桉木、桦木、楸木、槭木等。

二、非木材纤维原料类，可分为三小类：

1、禾本科植物纤维原料（又称草类纤维、茎秆纤维），有稻草、麦草、玉米秆、高粱秆、芦苇、甘蔗渣、竹、龙须草等。

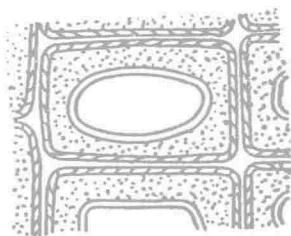
2、韧皮纤维原料，包括各种麻类以及某些树种的树皮，如亚麻、黄麻、大麻、苧麻、桑皮、楮皮、檀皮、雁皮等。

3、种毛纤维，如棉纤维。

以上四类植物纤维原料以种毛纤维原料最好，韧皮纤维其次，再次是木材纤维，最差的是草类纤维。衡量植物纤维原料优劣的主要指标如下：

1、植物纤维原料中非纤维细胞的含量和纤维素的含量 这是衡量植物纤维原料优劣的重要指标，非纤维细胞越少，纤维细胞越多，纤维素含量越高，越有利于提高纸张质量。

植物细胞由细胞壁、细胞核和细胞质三大部分组成。细胞壁



(1)



(2)

图1-1 细胞壁结构示意图

(1) 细胞横切面 (2) 细胞纵切面

1、胞间层 2、初生壁 3、4、5、次生壁外、中、内层

的结构如图 1—1 所示。

植物细胞的形状多种多样，凡细胞壁加厚，两头尖，中间空，细长似纺锤形的细胞称为纤维细胞，通常称纤维细胞为纤维。纤维细胞以外的细胞统称为非纤维细胞，如薄壁细胞、表皮细胞、导管、筛管等。图 1—2 是几种典型植物细胞的示意图。



图 1—2 植物细胞各种形态的示意图

只有纤维细胞才是造纸的好原料，纤维细胞中纤维素的含量最高。非纤维细胞混入纸张中使纸张强度下降，非纤维

细胞的含量越少越好。

棉纤维不含非纤维细胞，纤维素含量达90%以上，是最优良的造纸植物纤维原料。麻类纤维原料非纤维细胞含量极少，含纤维素达60~83%左右。树皮纤维原料中非纤维细胞含量较少，纤维素含量为38~64%左右。韧皮纤维是造纸的好原料。木材纤维原料含纤维素约为40~60%，针叶木非纤维细胞含量很少，只有1.5%左右，在纸浆中一般找不到。阔叶木非纤维细胞含量较多。草类纤维原料中非纤维细胞含量很多，一般在40~60%之间，纤维素含量只有24~60%左右，是最差的造纸原料。

2、纤维长度 纤维越长，制成的纸张越不易被撕破，纤维较长还可以提高纸张的抗张强度、耐破度和耐折度。总之，长纤维可以明显提高纸张的机械强度。

3、纤维细胞的壁腔比 壁腔比即细胞壁厚度的二倍与细胞腔直径之比。壁腔比大表明细胞壁厚腔小，壁腔比小表示细胞壁薄腔大。一般认为壁腔比较小的植物纤维原料抄成的纸张强度较高，这是由于壁薄腔大的纤维柔软，彼此易于结合，而壁厚腔小的纤维比较僵硬，彼此结合差，制成的纸张强度低，疏松，更易吸水。

壁腔比是衡量木材纤维优劣的重要指标，壁腔比小于一是好原料，等于一是中等原料，大于一是劣等原料。非木材纤维的壁腔比一般都比木材纤维的壁腔比大，不能用是否大于一来衡量非木材纤维原料的优劣。

4、纤维细胞的长宽比 细胞长度和宽度的比值简称长宽比，长宽比是判断纤维优劣的参考指标，某些长宽比特别大的原料，如韧皮纤维，对纸张强度产生有利影响。

第二节 植物纤维原料的 化学组成对纸张性质的影响

造纸用植物纤维原料的有用部分是纤维细胞。非纤维细胞在造纸过程中应当尽量除去，但是不易清除干净。纤维细胞的化学成分，以及留在纸张中非纤维细胞的化学成分，在很大程度上决定了纸张的化学成分。只有清楚地了解纸张的各种化学成分，才能更深入地了解纸张的性质。

我们已经了解了纤维细胞的一般构造，如果从纤维细胞的细胞壁中取出少量样品，置于电子显微镜下观察，就会看到纤维细胞壁的微细结构，其示意图见图 1—3。

纤维细胞壁由细纤维组成，细纤维由原细纤维组成，原细纤维直径大约是 $30\sim 35\text{\AA}$ ，原细纤维由纤维素大分子排列集而成。可以把原细纤维看成是细胞壁的骨骼，原细纤维周围存在着由单个木聚糖分子构成的界面。若干根（如16根）原细纤维组成一根细纤维，细纤维之间的间隙填充着半纤维素与木素，若干根细纤维构成纤维细胞壁的一层。图 1—4 是木材纤维细胞壁超结构组织示意图。

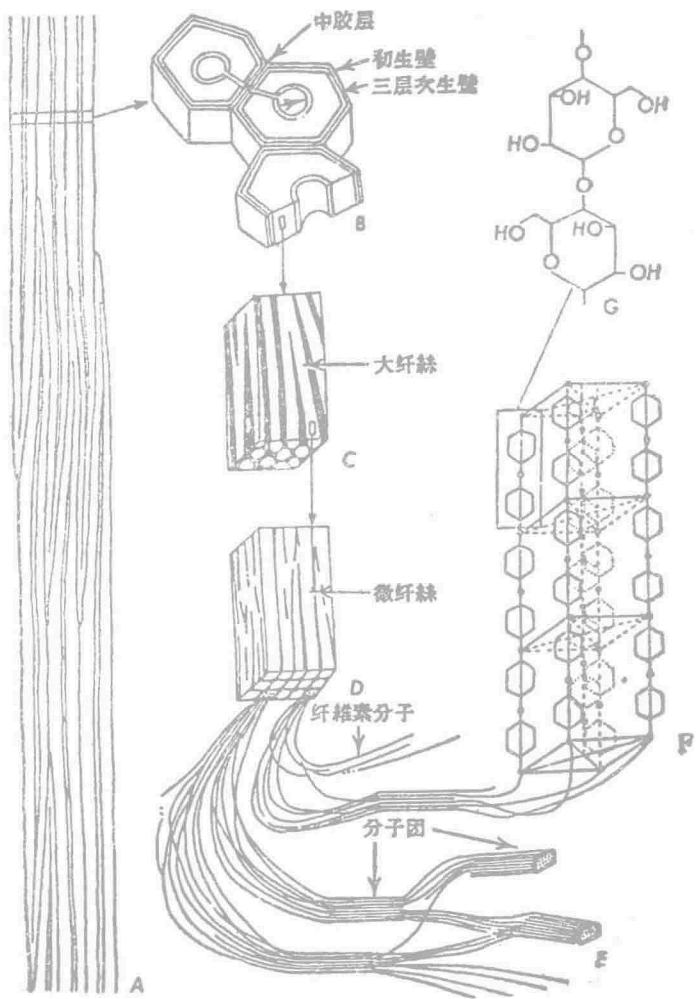


图 1-3 细胞壁的详细结构

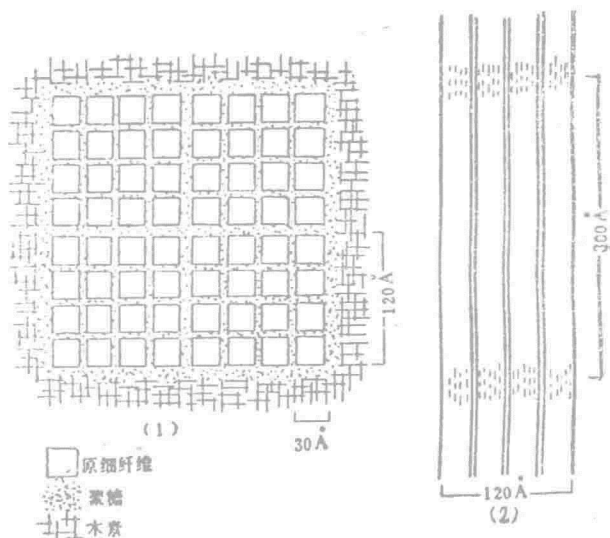


图 1-4 木材细胞壁中微细纤维的超结构组织的模型

(1) 横切面 (2) 纵切面

纤维细胞壁由多层以不同方向缠绕构成。细胞与细胞之间的中胶层主要含木素，也含一定数量的果胶质和半纤维素。

非纤维细胞的成分更为复杂。植物体暴露在空气中的表皮细胞壁中，有的含有角质（脂类化合物）。小麦、水稻、高粱、玉米茎叶的表皮细胞壁含二氧化硅发生硅质化。细胞壁还可以栓质化而含有栓质（也是脂类物质）。细胞质和细胞核中含有蛋白质、类脂、碳水化合物、盐类等物质。

综上所述，植物纤维原料的主要化学组成为纤维素、半纤维素、木素，此外还含有少量次要成分，包括有机溶剂抽

提物（树脂、脂肪、油、蜡等），果胶质，灰分（钙、钾、钠、硅的氧化物），色素等。

纤维素是植物纤维原料的主要成分，也是纸张的主要成分，纤维素含量的多少，纤维素质量的优劣，对纸张质量有决定性的影响。纸中含一定数量的半纤维素有利于提高纸张强度，但是含量不可过高，否则对纸张耐久性不利。木素应当尽可能除去，残留木素易使纸张变黄发脆。植物纤维原料中的少量组分大多对纸张质量产生不利影响，应当除去。从化学组成的角度也可以判断植物纤维原料的优劣，好的原料含纤维素多，纤维素质量好，不含木素，或木素含量很少。差的原料相反，含纤维素少，纤维素质量差，含木素多。

第三节 纤维素

纤维素是纸张的主要化学成分，掌握纤维素的理化性质是了解纸张性质和寻求纸质档案科学保管方法的基础。

自然界不存在纯纤维素，纤维素总是与木素、半纤维素、果胶质等伴生在一起。棉纤维含纤维素最多，清除棉纤维中的其他成分，可以得到纯纤维素。纤维素是无色、无臭、具有纤维状结构的白色固体，比重约等于1.55，不溶于水、乙醇、乙醚、苯等普通溶剂，可以溶于氢氧化铜的氨溶液（铜氨络合物溶液 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ ），铜乙二胺溶液（ $[\text{Cu}(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2)_2](\text{OH})_2$ ），氯化锌的浓溶液，硫氰酸钙和某些其他盐类的饱和溶液等。

纤维素是碳、氢、氧的化合物，进行元素分析，测得元素组成如下：