

高等学校文科教材

档案保护技术学

冯乐耘 李鸿健 主编

中国人民大学出版社

7/15
2

高等学校文科教材

档案保护技术学

冯乐耘 李鸿健 主编

中国人民大学出版社

(京)新登字 156 号

高等学校文科教材

档案保护技术学

冯乐耘 李鸿健 主编

*

中国人民大学出版社出版

(北京海淀路 39 号 邮码 100872)

中国人民大学出版社印刷厂印刷

(北京鼓楼西大街石桥胡同 61 号)

新华书店北京发行所发行

*

开本:850×1168 毫米 32 开 印张:15.375 插页 1

1991 年 11 月第 1 版 1991 年 11 月第 1 次印刷

字数:381 000 册数:1—5 000

*

ISBN 7-300-01187-X
G·117 定价:6.85 元

说 明

档案保护技术学是高等学校档案学专业的主要专业课程之一。随着科学技术的进步,档案保护技术学的内容也在不断地丰富和发展。本书在中国人民大学档案学院原有的档案保护技术学教材的基础上,吸取了国内外有关档案保护技术研究的新成果和档案保护技术工作的新经验,内容有较大的更新,理论深度也有一定的提高。

本书由中国人民大学档案学院的冯乐耘、李鸿健主编,参加本书编写的有8所高等学校的教师。全书由绪论和11章组成。绪论及第八章由中国人民大学档案学院冯乐耘编写,第一章由湘潭大学余紫岗编写,第二章由南开大学分校冯振荣编写,第三章由武汉大学刘家真编写,第四章由郑州航空工业管理学院梁立山编写,第五章由上海空军政治学院宗培岭编写,第六章由中国人民大学档案学院金克学编写,第七章由安徽大学尹慧道编写,第九章由黑龙江大学翟兴运编写,第十章由中国人民大学档案学院李鸿健编写,第十一章由中国人民大学档案学院郭莉珠编写。书中的化学结构式、反应式和计量单位(按国际标准)的校核工作由郭莉珠负责。

本书是被国家教委列入高等学校档案学专业教材编选计划的教材之一。它主要供高等学校档案学专业作为教材使用,也可作为高等教育自学考试教材使用,同时对广大档案工作者,特别是专门从事档案保护技术工作的人员也有一定的参考价值。

目 录

绪 论	1
第一章 档案纸张的耐久性	5
第一节 造纸植物纤维原料的质量与档案纸张的耐久性	6
第二节 造纸植物纤维的性质与档案纸张的耐久性	13
第三节 纸的制造过程与档案纸张的耐久性	24
第四节 档案纸张的性能与老化	38
第二章 档案字迹材料的耐久性	53
第一节 档案字迹材料耐久性的评价	53
第二节 几种常用的档案字迹材料	60
第三章 声像档案制成材料的耐久性	83
第一节 机械录音档案制成材料的耐久性	83
第二节 光学记录档案制成材料的耐久性	89
第三节 磁记录档案制成材料的耐久性	107
第四章 档案库温湿度的控制与调节	127
第一节 空气的状态参数及焓湿图	127
第二节 档案库温湿度标准	138
第三节 档案库内外温湿度变化的一般规律	145

第四节	档案库内外温湿度的测定·····	149
第五节	控制与调节档案库温湿度的措施·····	158
第五章	对危害档案的光线的控制·····	183
第一节	光对档案制成材料耐久性的影响·····	183
第二节	档案部门的防光措施·····	190
第六章	对危害档案的空气污染物的控制·····	198
第一节	空气污染对档案的危害·····	198
第二节	净化档案库房空气的措施·····	211
第七章	对危害档案的微生物的防治·····	231
第一节	微生物基础知识·····	231
第二节	微生物对档案的危害·····	264
第三节	对危害档案微生物的预防与杀灭·····	265
第八章	对危害档案的昆虫的防治·····	283
第一节	昆虫基础知识·····	284
第二节	档案害虫的分类与种类·····	311
第三节	对档案害虫的预防与除治·····	320
第九章	对危害档案的鼠类的防治·····	343
第一节	鼠的分类、分布及危害档案的鼠类·····	343
第二节	鼠类的共性及其与防治的关系·····	349
第三节	鼠类对档案的危害·····	354
第四节	档案库房内鼠类的防治·····	357

第十章	档案库房建筑与设备·····	374
第一节	档案库房建筑·····	374
第二节	档案库房设备·····	403
第十一章	档案修复技术·····	416
第一节	纸质档案的去污、去酸技术·····	417
第二节	纸质档案的加固、修裱技术·····	433
第三节	纸质档案字迹的恢复与显示·····	451
第四节	声像档案修复技术·····	461

绪 论

档案保护技术学是研究档案制成材料变化规律和保护档案的技术方法的学科。

档案制成材料是承受并反映档案内容的物质材料。它由承受档案内容的载体材料和反映档案内容的记录材料组成。

档案的载体材料种类很多。在古代，中国有龟甲、兽骨、金石、缣帛、竹简、木牍，外国有羊皮、纸草、棕榈叶、白桦皮等。中国造纸术发明以后，就有了用纸张材料形成的档案。近现代又出现了新的档案载体材料，如图纸、胶片、胶带等。

反映档案内容的记录材料，古代有黑墨、朱墨、印泥等，近现代有墨水、油墨、复写纸、圆珠笔、铅笔、印台油以及感光材料、磁性材料等。

档案制成材料的变化既有内部原因也有外部原因。内因在于档案制成材料本身，比如：原料的质量及性质、生产工艺等决定着档案制成材料的耐久性。研究内因是为了促进有关部门制定各种档案制成材料的质量标准，促进生产部门改进产品质量；也是为了根据档案制成材料的性质，确定保护条件，修复破损档案。外因是档案保护的自然环境，即围绕档案的空间中影响档案耐久性的各种自然因素，主要有：温度、湿度、光线、污染物、有害生物、水、火等。这些因素对档案的破坏作用是客观存在的。在档案已经形成的情况下，人们对档案保护环境因素的控制，对于保护档案、延长档案寿命起着决定性的作用。

研究与掌握档案制成材料的变化规律不是档案保护技术研究

的最终目的，还必须进一步 研究 科学 地 保 护 档案的技术方法。

保护档案的技术方法的内容很多，归纳起来有两个方面：

第一，改善档案保护条件，即采取一定措施来防止或减缓自然环境中各种有害因素对档案的破坏。改善档案保护条件的基本内容包括：建造合乎要求的库房建筑、安置必要的设备和经常性的技术管理措施等，这是档案保护技术“防”的一面。其中建造合乎要求的库房建筑是改善档案保护条件的前提。

第二，档案修复技术，即对已经损坏或存在有不利于永久保存因素的档案进行处理，尽力恢复其历史面貌、提高其耐久性的技术。档案修复技术的基本内容有：去污、去酸，加固，图、字、声、像的恢复，档案的修裱等，这在档案保护技术中是“治”的一面。在科学研究和实际工作中，应贯彻“以防为主、防治结合”的思想。

档案保护技术应当说很早就有了。档案是由于对人们有用而产生的，人们为了利用它，就必须保护它，利用是以保护为前提的。因此，可以说，有档案便有档案的保护技术。在档案保护技术学形成之前，在档案制成材料制作技术、档案库建设技术、档案装具制作技术、防治虫霉技术、档案修裱技术等方面，都已积累了一些经验，但这些经验是零散的、片断的，还没有经过系统整理形成一门学科。

中华人民共和国成立后，发展了档案教育，在教学和科研的实践中，总结了我国档案保护的实践经验，吸取了国外有用的技术方法，从对档案制成材料的变化规律的认识中和档案保护技术方法的实践中，逐渐明确了档案保护技术研究的对象和任务，建立起了学科体系。至 50 年代后期，档案保护技术学已初步形成。当时，档案保护技术学已成为档案学专业的必修课，是全国档案工作者必须学习的专业知识。

70年代末以来,有关档案保护技术的教学、科研机构及学术团体相继成立,国家科委拨给档案界三项科技费用(新产品试制、中间试验、科学研究补助费),1988年国家档案局召开第一次档案科学技术工作会议……所有这些都大大地推动了我国档案保护技术的学术研究。近些年来,无论是档案保护技术的“防”的方面还是“治”的方面都出现了不少成果,档案保护技术的研究,已经从宏观定性的调查研究、总结实践经验,逐步提高到既有宏观的调查研究又有微观的科学实验,既有定性分析又有定性定量相结合的分析研究。这种客观形势进一步促进了档案保护技术学的发展与内容的充实。

档案保护技术学是一门综合性的应用学科。学科的应用性要求我们在研究当中必须紧密结合实际的需要,离开了这一点,必将事倍功半乃至一事无成。学科的综合性说明了本学科的发展不是孤立的,而是与其他学科有着广泛的联系。实践证明,只有密切结合实际的需要,加强各学科之间的横向联系,吸取相关学科的成果,才能较好地解决本学科以及档案保护实践中的一个又一个难题。

档案保护技术学主要以研究档案的物质材料为依据,并通过研究物质材料的变化规律进一步研究科学地保护档案的技术方法,以延长档案的寿命,因此本学科的基本属性是自然科学。档案保护技术学的研究内容不是如何运用行政的、法律的手段来保护档案,而是如何运用科学技术的手段来延长档案的寿命。档案保护技术学的研究方法,除了理论分析和现场调查、观测外,科学实验应当是其中基本的一项,在研究中,必须把宏观调查与微观研究、定性分析与定量分析密切结合起来。

在档案保护技术的研究中,要正确对待我国档案保护技术的传统经验。悠久的历史为我们提供了大量的课题与材料,提供了即使在现代化的实验室当中也难以得到的数据和经验。对此我们

应当尽力去捕捉、去挖掘。但传统的保护技术不可能完美无缺，因此必须运用现代科学技术来改造传统技术，让新技术与传统技术紧密地结合起来，从而使我国档案保护技术学更具中国特色。

第一章 档案纸张的耐久性

档案纸张在长期的保存过程中从外观色泽到内部结构都会发生一定程度的变化，这个变化的过程就是档案纸张损坏变质的过程。不同的档案纸张，在其变质过程的快慢程度上有着很大的差别：有的纸张几年内就开始变黄发脆，也有的纸张二三十年后才显露老化的迹象，还有的纸张则经历几百年仍洁白如初。档案纸张的寿命有如此大的差别，关键在于不同的档案纸张具有不同的耐久性。所谓纸张的耐久性，即指纸张（或某种物质）抵抗外界理化因素的损坏和保持其原来理化性能的能力。抵抗外界理化因素的损坏和保持其理化性能的能力强的档案纸张，耐久性就好，使用寿命就长；反之，耐久性就差，使用寿命就短。决定档案纸张耐久性的因素主要有三个，即造纸植物纤维原料的质量、纸张各组分的理化性质和制浆造纸的工艺过程。档案纸张寿命的长短除与自身的耐久性有关外，档案保护环境条件的优劣所产生的影响也是十分显著的。我国几千年档案、典籍保护的历史经验表明：用耐久性好的纸张、字迹作为制成材料，同时又创造一个条件适宜的保护环境，档案才能获得长久的寿命。研究影响档案纸张寿命的各种内因和外因，从而确定档案的保护条件及影响档案保存的不利因素的防治方法，以延长档案的寿命，是档案保护技术的任务之一。

第一节 造纸植物纤维原料的质量 与档案纸张的耐久性

纸是由悬浮在流体中（如在水中或空气中）的纤维（包括植物纤维、动物纤维、矿物纤维、合成纤维和金属纤维等）在网上（竹帘、金属网或塑料网）互相交织，再经过压榨和干燥之后，生成的片状产物。档案纸张绝大部分是用植物纤维制成的。用于造纸的植物纤维原料有多种，各种原料中的纤维质量有一定的差别，因而由它们抄造出来的纸张，其性能和耐久性也各不相同。

一、造纸植物纤维原料的种类

制浆造纸工业所用的植物纤维原料大体可分为两大类，即木材纤维原料类和非木材纤维原料类。

（一）木材纤维原料

木材纤维原料包括针叶木和阔叶木两类。针叶木包括云杉、冷杉、铁杉、落叶松、红松、柏木等；阔叶木包括杨木、桦木、桉木、枫木等。

（二）非木材纤维原料

非木材纤维原料可分为种毛纤维、韧皮纤维和禾本科纤维。

（1）种毛纤维：包括棉花和短棉绒。

（2）韧皮纤维：包括麻纤维和树皮纤维。麻纤维有大麻、亚麻、黄麻、苧麻等，树皮纤维有桑皮、檀皮、雁皮、楮皮等。

（3）禾本科纤维（草类纤维）：包括竹子、稻草、麦秆、芦苇、龙须草、甘蔗渣、玉米秆等。

当前世界上用于制浆造纸的主要原料是木材，约占 90%，草类原料占 6%，其他原料占 4%。

我国造纸用木材仅占造纸原料总量的 30%，草类原料占 55—60%，其他原料占 10—15%。

二、植物纤维的结构

（一）植物纤维——厚壁细胞

植物体是由亿万个植物细胞构成的。由于细胞位置、机能和生理作用不同，随着生长和分化，细胞的形状各有所异。从外形上来看，植物的细胞可分为两类：一类是短轴细胞，它包括薄壁细胞、表皮细胞、石细胞等。这类细胞立体的各方径轴近于相等，互相之间不能交织，在造纸工业上没有利用价值，称为“杂细胞”。另一类是长轴细胞，即厚壁细胞。这类细胞形态细而长，两端呈纺锤状，富有挠曲性和柔韧性，彼此交织后有一定的结合力，在造纸工业上称为“纤维”，是造纸工业的主要原料。一根植物纤维就是一个厚壁细胞。

生活着的各种植物细胞尽管形状不同、功能各异，但细胞结构大致相同。任何生活着的植物细胞均由细胞壁和包围在它里面的原生质体、液泡等组成。原生质体是细胞内具有生命特征的物质，它分泌的代谢产物构成了细胞壁。某些细胞的原生质体经过一定的生长阶段便会逐渐消失，不再具有分生能力，细胞里只剩下细胞壁，这样的细胞为“死细胞”。厚壁细胞就属这种死细胞。

（二）植物纤维细胞壁的构造及化学成分

1. 细胞壁的构造

植物纤维细胞的中间是空的，称为细胞腔，细胞腔的周围是细胞壁。细胞壁是造纸植物纤维的主体。根据形成的先后，细胞

壁可分为胞间层、初生壁和次生壁（见图 1-1）。

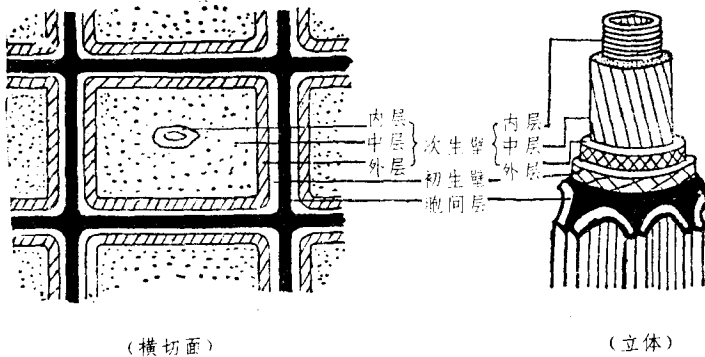


图 1-1 植物纤维细胞壁结构示意图

胞间层 两相邻细胞之间有一层细胞间隙质，称为胞间层。胞间层把各个相邻细胞粘结起来，使植物体具有一定的机械强度。将造纸植物纤维原料制成纸浆的过程就是克服细胞间的粘结作用，使纤维细胞离解的过程。

初生壁 初生壁紧贴着胞间层。在细胞生长期，由原生质体分泌的物质所形成的细胞壁，称为初生壁。初生壁是一层类似塑料的多孔层薄膜，很难与胞间层分开，与胞间层合称为复合胞间层。

次生壁 细胞停止生长后，细胞壁继续增厚，加厚在初生壁的内方，称为次生壁。次生壁是纤维细胞的主体。次生壁又分为内、中、外三层，其中以中层最厚，内层外层都较薄。

2. 细胞壁的化学成分

无论何种造纸植物纤维，构成其细胞壁的主要化学成分都是纤维素、半纤维素和木素。此外，细胞壁中还含有少量果胶、树脂、单宁、脂肪、蜡、灰分等物质。纤维素和半纤维素伴生在一起沉积在次生壁中。一般造纸植物纤维中纤维素的含量在 40% 以上。木素主要分布在复合胞间层和次生壁的外层。

3. 细胞壁的亚微观结构

在电子显微镜下看细胞壁，可以清晰地看到细胞壁是由许多层结构组织起来的，每一层都缠绕着许多微纤维，像缠毛线球似的按不同方向一层一层绕起来，构成细胞壁各层。这种多层次结构增加了细胞壁的机械强度。

对于纤维的亚微观结构（见下页图 1—2）可作如下描述：植物原料（木材）由纤维组成，纤维中以纤丝为主体。纤丝是由许多微纤丝聚集而成的。微纤丝则是由许多纤维素分子有规则地排列而组成的“线”。木素及半纤维素都以一种填充和粘结物形态包围在纤丝的周围。在制浆造纸过程中，必须离解植物纤维原料，打出纤丝和微纤丝。由这些细长柔韧的纤丝、微纤丝造出的纸才具有较好的强度。

三、造纸植物纤维的形态、化学 组分与纸张的耐久性

不同种类的造纸植物纤维原料，由于纤维的形态及化学组分的含量不同，即原料的质量不同，因此抄造出的纸张在强度、性能、耐久性方面均有很大差别。造纸植物纤维原料在以下几方面对纸张的强度和耐久性产生影响：

1. 纤维的长度、宽度及其分布的均一性和长宽比

纤维的长度大能够提高纸张的耐折度、耐破度和抗张强度。纤维的长度尤其对纸张的撕裂度影响大，纸张的撕裂度随纤维长度的减少而下降。因此，纤维长度是衡量造纸植物纤维原料优劣的较重要的标志之一。不同种类的造纸植物纤维原料，其纤维的长度与宽度各不相同；即使同一种原料，也因生长地区不同而有差异。纤维的长度有的只一二毫米，有的几十毫米，而最长的可达几百毫米。纤维的宽度从几微米至几十微米不等。植物原料中纤维的长度和宽度分布的均一性对纸张强度也产生影响。纤维的长

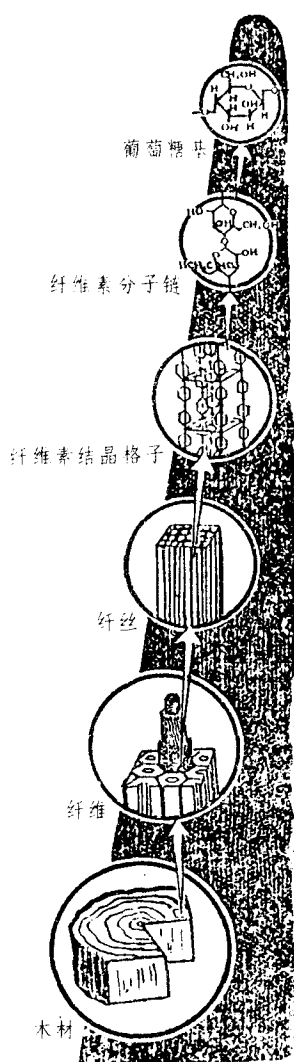


图 1-2 纤维的微观结构示意图

度和宽度参差不齐,即均一性不好,就不利于纤维的结合,从而会降低纸张强度。

植物纤维有的细长,有的粗短,细长的纤维长宽比大。长宽比特别大的某些原料,如韧皮纤维等,可对纸张强度产生有利影响。

2. 纤维细胞的壁腔比

纤维细胞的绝对厚度与纸张性能无关,但纤维细胞壁厚与胞腔直径的比值——壁腔比则会影响纸张的性能。一般认为,壁薄腔大的木材纤维优于壁厚腔小的木材纤维。前者柔韧富有弹性,相互之间交织力好,彼此易于结合,造出来的纸强度大;后者僵硬,相互之间结合力差,造出来的纸强度低、疏松易吸水。

3. 纤维素和木素的含量

纤维素和木素对于纸张,一个是主要化学组分,一个是有害化学组分。纤维素性质稳定、强度大,它的含量高有利于纸张的耐久性;木素性质活泼,易于起变化,不利于纸张的耐久性。在制浆造纸时,必须除去木素,离解出较纯的纤维素。在造纸过程中,采用纤维素含量高、木素含量低的植物纤维原料,就不