

档案保护技术学

李鸿健 刘凤志 胡 让 冯乐耘 编著

档案出版社

档案保护技术学

李鸿健 刘凤志 编著
胡 让 冯乐耘

档案出版社

一九八四年出版

档案保护技术学

李鸿健 刘凤志 胡 让 冯乐耘

*

档案出版社出版

(北京市西城区丰盛胡同 21 号)

北京市新华书店发行

各地新华书店经售

北京印刷一厂青年排版厂排版

通县马驹桥印刷厂印装

*

开本: 850 × 1168 1/32 印张: 8.75 插页: 3 字数: 224 千字

1984 年 5 月第一版 1984 年 5 月第一次印刷

印数: 1—40000 册

统一书号: 7283.007 定价: 1.00 元

出版说明

档案保护技术学，是根据档案制成材料损毁的规律，研究保护档案的技术和方法、延长档案“寿命”的一门学科。随着档案学理论的深入发展和档案管理现代化程度的提高，档案保护技术学的内容也日趋丰富。

本书是作者在中国人民大学档案系教材《档案保管技术学》的基础上，总结了多年来的教学经验，吸收了国内外有关档案保护技术研究的新成果和实际工作经验，重新编写而成的。此次编写，对原书的体例和内容作了较大的调整和充实。

全书共分九章，分别介绍了档案制成材料的耐久性；危害档案的各种因素及其防治措施；档案库房的建筑和管理；档案的修复和复制技术等内容，既可供各级档案工作人员学习之用，也可作高等院校档案专业档案保护技术学课程的教材或参考书。

本书绪论、第五章、第六章由冯乐耘同志编写，第一章、第二章、第八章由胡让同志编写，第三章、第四章、第七章由李鸿健同志编写，第九章由刘凤志同志编写。全书由李鸿健同志主编。

目 录

绪 论	(1)
第一章 档案纸张材料的耐久性	(8)
第一节 纤维素与档案纸张材料的耐久性	(8)
第二节 半纤维素和木质素与档案纸张材料 的耐久性	(20)
第二章 档案字迹材料的耐久性	(27)
第一节 最耐久的字迹材料	(28)
第二节 比较耐久的字迹材料	(31)
第三节 不耐久的字迹材料	(36)
第三章 档案库房温湿度的控制与调节	(41)
第一节 温湿度的基本知识	(41)
第二节 为什么要控制与调节库房的温湿度	(46)
第三节 档案库房的温湿度标准	(48)
第四节 温湿度的测定	(51)
第五节 如何控制与调节库房的温湿度	(62)
第四章 档案库房的防光、防有害气体与灰尘	(71)
第一节 防光	(71)
第二节 防有害气体与灰尘	(74)
第五章 损害档案的微生物及其防治方法	(80)
第一节 细菌、霉菌的形态与构造	(80)
第二节 微生物的营养和呼吸	(85)
第三节 微生物的生长与环境条件	(86)

第四节	微生物对档案的危害	(88)
第五节	对档案中微生物的预防	(89)
第六节	对档案的消毒	(90)
第六章	档案害虫防治	(97)
第一节	昆虫的一般知识	(97)
第二节	档案害虫的种类及其生活习性	(108)
第三节	档案害虫的除治和预防	(114)
第七章	档案库房建筑与设备	(139)
第一节	档案库房建筑的基本要求	(139)
第二节	档案库房设备	(161)
第八章	档案修复技术	(168)
第一节	修复工作的基本原则与修复前的 准备工作	(168)
第二节	档案的修复技术	(170)
第九章	档案缩微摄影复制技术	(198)
第一节	缩微摄影复制技术的作用与缩微 品的形式	(198)
第二节	缩微摄影机	(205)
第三节	感光材料	(210)
第四节	缩微品的摄制	(222)
第五节	缩微胶片的冲洗	(233)
第六节	缩微品的拷贝与放大还原	(249)
第七节	缩微品的管理	(262)

绪 论

一 档案保护技术的重要性

保护档案的技术方法,应当说在很早以前就有了,因为档案是由于对人们有用而存在的,人们为了利用它,必然要去保护它,避免它由于人为的或自然的原因遭到损坏,而影响人们的利用。因此可以说,有档案就有保护技术。几千年来,人们在档案工作的实践中积累了不少关于保护档案的经验,这是不容忽视的,但这些经验是零散的、片断的,还没有形成一门系统的学问。中华人民共和国成立以后,随着我国档案事业的发展和档案学研究的深入,在档案学中逐步形成一门独立的、具有一定科学体系的科学科目——档案保护技术学,这门学科在今后建立与开展档案保护技术的工作中,将愈来愈显示出它的必要性和重要性。档案保护技术工作的水平,直接关系到档案工作的物质基础——档案的完整与安全,没有档案保护技术,就没有健全的档案工作。

档案不仅具有一般情报资料所具有的性质,可为各级机关团体、各行各业的科研部门、行政管理部门、生产部门提供有参考价值的情况、经验、技术、成果及各种有用的信息,同时还具有一般情报资料不具备的查考和凭证作用。它在谈判桌上、法庭上以及各种各样的历史问题考证上,常常起着举足轻重的作用。因此说,档案既有现实意义,又有历史意义。正因为档案如此有用,党和国家要求我们把它保护好,长期地乃至永久地保存下去,为子孙万代服务。

然而档案的寿命是有限的。不管多么重要、珍贵的档案,它的内容都是通过一定的物质材料书写、记录而体现出来的。由于世界上的一切物质都处在永不停息的运动之中,虽然从宇宙整体来说,物质是不灭的,但对于具体的物质材料来说,是会变化乃至

消亡的，因此，档案制成材料的老化、褪变，最终损毁，是不可避免的自然规律。如果档案文件上有价值的历史痕迹褪变了，那么档案的历史性和真实性以及它的凭证作用也就不存在了，从这个意义上，我们认为档案的寿命是有限的。

档案是有用的，同时其寿命又是有限的，这是一对尖锐的矛盾。如何解决这个矛盾呢？唯一的办法是：根据档案制成材料的损坏规律，寻找科学的保护档案的技术方法，以求最大限度地延长档案的寿命。

档案的寿命是有限的，能不能因此就认为档案的寿命很短呢？不能。多年的实践证明，档案在正常的保护条件下，是不容易损坏的，十几年，几十年或上百年之内，凭人的眼睛往往看不出明显的变化，或者根本看不出变化。也就是说，有的变化，在人的一生当中往往觉察不出来，也许在下一代、下二代、下三代才反映出来。档案的这个特点，容易给人们一种错觉，似乎保护条件好一点、差一点都无所谓，甚至认为改善保护条件是多余的。但是档案制成材料是物质的，它每时每刻在不断地运动变化。档案保护条件好的，变化就会慢一些，档案的寿命就会长一些；档案保护条件差的，变化就会快一些，档案的寿命就会短一些。这种变化是绝对的，是客观存在的。档案制成材料的变化有两种情况：一种是宏观变化，如火烧、水淹、发霉、虫蛀、鼠咬等等，这是看得见摸得着的，容易引起人们注意；另一种是微观变化，如纸张的逐步老化、字迹的逐步变色或褪色等，这些变化，往往在短时间之内，凭肉眼看不出来，因而容易为人们忽视。因此，我们必须在力所能及的范围内改善档案的保护条件，既要防止宏观变化，又要缓和微观变化，最大限度地延长档案的寿命。

把档案的内容永远留传下去，从当今的科学技术水平来说，还是容易做到的，如把重要的档案文件印刷出版，也可搞缩微复制或激光信息贮存。可是维护好原件，这个要求就非常高了。按照这个要求，我们要长期保持档案的原来面貌，它的颜色、各种标

记、印章以及当时留在文件上的一切有价值的历史痕迹等等，统统都要保护好，并且尽可能地延长其寿命。只有做到这一点，到了关键时刻，才能够提供真凭实据，发挥档案的凭证作用。

档案保护技术是档案工作的一部分，档案保护技术工作与档案工作的其它环节不同，有它的特殊性。档案的收集、整理、鉴定、利用等环节的工作，都是以档案的内容为依据的，对档案内容了解得越清楚、全面，这些环节的工作，就能够做得更好。档案保护技术工作的对象，虽然也是档案，但它主要不是了解和研究档案的内容，而是针对档案制成材料，按照物质的运动规律办事，也就是说，档案保护技术工作是根据档案制成材料的物理、化学性质及其变化规律寻找科学的技术方法来保护档案的，所以，档案保护技术工作属于科学技术性质的工作。

解决档案保护技术方面的问题，往往要涉及许多学科领域，要把许多部门的科学技术成果，吸取、应用到保护技术当中来，因此，解决档案保护技术方面的问题需要有自然科学的基础知识。这就要求我们在开展档案保护技术科学研究方面，在建立与健全档案保护技术工作方面，都必须考虑到档案保护技术工作的特点，考虑并照顾到这项工作的特殊要求，否则，档案保护技术工作的开展与工作水平的提高将是困难的。

二 档案保护技术研究对象的 任务及其基本内容

档案保护技术是根据档案制成材料的损坏规律，研究保护档案的技术方法的一门学科，它的任务是最大限度地延长档案的寿命，为党和国家的各项事业服务。

档案保护技术学研究的基本内容有两个部分：一是档案制成材料的损坏原因；一是保护档案的技术方法。

档案制成材料本身的性质和保护档案的环境与条件，是影响

档案寿命的主要因素，前者是内因，后者是外因。

档案制成材料是多种多样的。我国古代的甲骨档案的制成材料是龟甲和兽骨，简帛档案的制成材料是竹子、木板和丝织品。纸张发明以后，就有了用纸墨等材料制成的档案。近年来，随着科学技术的发展与进步，又出现了用晒图纸、玻璃、胶片和金属品制成的技术图纸、照片、影片及录音、录像档案。研究内因，就是研究档案制成材料的耐久性，这是关系到档案寿命的内在因素。一般说，档案制成材料的质量好，耐久性也好，档案的寿命就长，质量差的，耐久性也差，档案的寿命就短。档案保存的现状表明，档案本身的变化就像一面镜子，十分清楚地反映了档案制成材料的质量情况。我们研究档案制成材料耐久性的目的，就是为了促进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，改善保护条件，修复破损档案。

破坏档案的外界因素很多，有不适宜的温度与湿度、光线、有害气体、灰尘、虫、霉、水、火以及机械磨损和污染等。这些因素对档案的破坏是客观存在的，只要档案所处的环境存在这些因素，就要遭到不同程度的损坏，这是不以人的意志为转移的。所以，我们不仅要了解与研究破坏档案的内在因素，同时还应了解与研究破坏档案的外界因素，特别是在档案已经形成、内因既定的情况下，人们对外界破坏因素的控制，对于保护档案、延长档案的寿命，常常是起决定性作用的。

研究档案制成材料损坏的内因和外因，是研究科学地保护档案的技术方法的根据。弄清楚档案损坏的原因，我们就可以掌握档案损坏的规律性，减少工作中的盲目性。但是，档案保护技术更主要的研究内容，还在于以制成材料损坏原因为依据，研究与寻找出科学地保护档案的技术方法。

研究科学地保护档案的技术方法，是一个复杂的问题，大体有以下四个方面：

第一，改善档案保护条件，包括温湿度的调节与控制、防光、防有害气体和灰尘、防霉、防虫、库房建筑等。

第二，去除档案制成材料中不利于耐久性的因素，比如去酸、去污等。

第三，对已损坏的档案进行修复。修复包括字迹、纸张的加固、字迹的恢复，这里有现代修复方法与我国传统修裱技术。

第四，档案的复制，使珍贵的原件得到更好的保护。复制包括：静电复制、缩微复制以及超缩微复制。

以上四项内容，基本可以概括为两个大的方面，一是“防”，一是“治”。一、四两项属于“防”，二、三两项属于“治”。“防”即防止或减缓外界因素对档案的破坏作用。“治”是对已遭破坏的档案进行修复，尽可能恢复原件的历史面貌，挽救已损坏的档案，使其不再继续损坏下去。

三 应当注意的几个问题

在研究档案保护技术和建立与开展档案保护技术工作中，应当注意以下几个问题。

（一）必须贯彻“以防为主，防治结合”的方针。

“以防为主，防治结合”的方针对于档案保护技术具有特殊意义。因为档案是真实的历史记录，档案的这个特点要求我们长期地保持档案的原貌，预防各种因素对档案的破坏，保护档案的安全和完整，如果档案有了“毛病”，即使把它“治”好了，也还是一份有“毛病”的档案，完全恢复其原貌往往是不可能的。从目前保存档案的状况来看，绝大多数的档案是较正常的，受损的、有“毛病”的档案是少数，对于档案工作者来说，如何保证大量完好无损的档案的安全，不断改善保护条件，最大限度地延长档案寿命，应当是首要的任务。因此，必须以“防”为主，抓住了“防”，就抓住了档案保护工作的根本。

当然，“治”也非常重要，不治，损坏的档案就不好利用，而

且，损坏的情况还会继续蔓延，以至使一些珍贵档案无法挽救。由于档案制成材料不会永远不损坏，所以在保护档案的技术方法中，“治”的任务是永远存在的。这就决定了我们不仅要注意“防”，而且要注意“治”，“防”和“治”是档案保护技术方法中不可缺少的两个方面，必须贯彻“以防为主，防治结合”的方针。

(二) 注意吸取其他领域的科学技术成就，积极建立与开展符合档案保护技术要求的研究工作。

档案保护技术是一门涉及到多领域的、内容极为丰富的学科，在档案保护技术的研究工作和实际工作中，必须注意吸取有关部门的科学技术成就，有些问题可以直接应用有关部门的成果，或依靠某些部门去研究解决。但是，大量的、复杂的工作仍需要我们自己去。例如，目前全国研究昆虫的单位很多，但没有一个单位或人员专门研究档案害虫，因此，档案害虫的种类、分布、生活习性等都需要我们档案界自己进行调查研究，摸清档案害虫发生的规律，进行有效的防治。另外，在一定情况下，熏蒸剂比较适用于消灭档案害虫，施药技术我们可以利用有关部门的现成经验，但熏蒸剂对于档案制成材料——纸张、字迹有无影响，则需要档案界自己进行试验、测定，筛选出理想的熏蒸药剂。又如用化学方法恢复字迹，首先要弄清楚已经褪色字迹的化学成分，它为什么会褪色，字迹虽然褪掉了，在纸张上还会留下一些什么样的化学成分，然后再寻找一种化学药剂，能与纸张上残留的物质发生作用而重新显色，使字迹得到恢复。这项研究，虽然能取得书写材料的生产部门和研究部门、染料化学等研究单位的帮助，但大量的具体试验研究工作则必须由档案界自己进行。

在吸取其它领域的科学技术成就时，必须考虑到档案保护技术的要求。由于档案保护工作有自己的特殊性，因此，我们对各种技术成果的运用必须是谨慎的，切不可盲目从事。

(三) 积极利用现代科学技术来总结研究我国档案保护技术

传统经验，创造出适合我国国情的保护档案的科学方法。

当前，世界上一些科学技术发达的国家，在档案保护方面有不少科学成果，例如，有的国家规定有公文用纸和书写材料的选择标准；在保护档案方面采用空气调节以及防光、防有害气体和灰尘、防霉、防虫、防火等现代化的技术措施；设计较为理想的库房建筑；使用档案去酸和加固技术、档案缩微技术等等。这些技术无疑是我们很好学习或加以采用的。但是，在我们这个历史悠久、有几千年文字记载的国家，有大量的文物、档案和其它文献资料被保存了下来，有的已保存几百年、上千年，这许多宝贵遗产能保存下来，其中是有丰富经验的，需要我们深入调查研究，加以科学总结。在档案文献资料的防霉、防蛀、档案库房建筑、档案的修复等方面，我国有许多传统的方法和技术，值得很好地研究和总结。

总之，我们对我国传统的档案保护技术必须给予足够的重视。我们要学习和运用现代科学技术，继承我国的传统经验，创造出适合于我国国情的保护档案的科学方法，这是我们档案工作者的一项光荣任务。

第一章 档案纸张材料的耐久性

档案保护技术工作的任务，就是最大限度地延长档案的寿命。怎样才能达到这个目的呢？实际上是通过最大限度地减缓档案制成材料损坏的速度，来达到最大限度地延长档案寿命的目的。因此，必须首先了解和研究档案制成材料的耐久性问题。

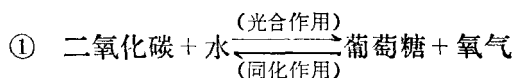
所谓耐久性，通常理解为在保存和使用的过程中，档案制成材料抵抗理化损坏作用和保持原来理化性能的能力。抵抗理化损坏作用和保持原来理化性能的能力强，该制成材料就耐久；反之，就不耐久。档案制成材料耐久还是不耐久，是决定档案寿命能否延长，能否长期、永久保存下去的一个很重要的因素。

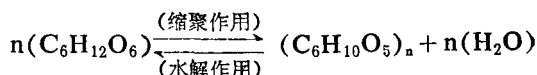
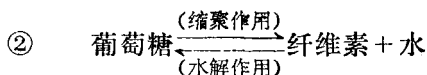
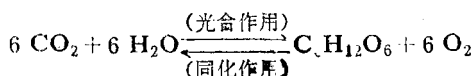
影响档案纸张材料耐久性的因素很多，有纸张中造纸植物纤维的主要化学成分——纤维素、半纤维素和木质素的含量、纤维的形态、纸张生产过程带来的有害化学杂质等等。本章着重谈一谈植物纤维的主要化学成分（纤维素、半纤维素和木质素）与档案纸张材料耐久性的关系。

第一节 纤维素与档案纸张材料的耐久性

一 纤维素的生成和存在

纤维素是由植物吸收的水分（ H_2O ）和空气中的二氧化碳（ CO_2 ），在叶子的叶绿素部分，通过光合作用，经过复杂的加工和一系列的化学变化而生成的。概括起来，有下面两个重要的变化：





平时我们说，纤维素是由葡萄糖构成的，其实这是一个简单化了的通俗说法，科学地说，纤维素是由葡萄糖脱水聚合而成的。

自然界的植物是由各种形状和作用不同的细胞构成的。这些细胞中有一种两头尖、中间空、细而长的厚壁细胞（死细胞），就叫做纤维。简单地说，纤维就是细而长、两头尖的一个细胞，见图 1-1。

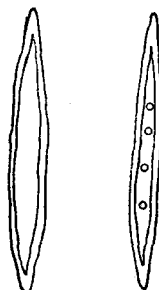
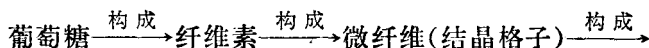
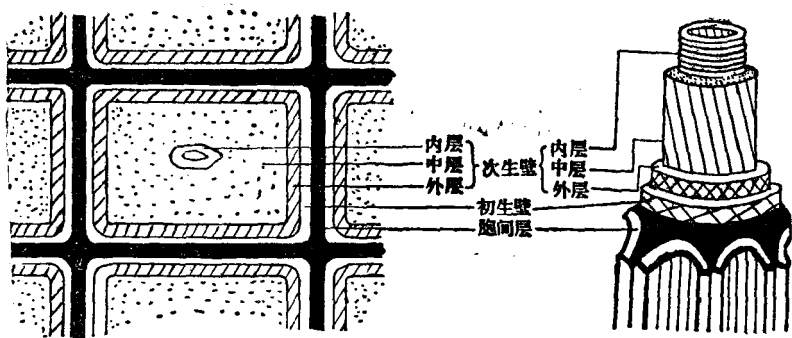


图 1-1 纤维细胞的示意图

厚壁细胞（以下简称细胞或纤维）的细胞壁分为初生壁和次生壁，次生壁又分为内、中、外三层，见图 1-2。纤维细胞的初生壁很薄，约 0.1 微米，次生壁较厚，一般约 1—5 微米，有的甚至达 1—20 微米（如赤松木材的纤维细胞）。

植物虽有不同，但各种植物的纤维细胞壁的结构是大致相同的。初生壁和次生壁各层都是由很多相互缠绕起来的绒毛状的细纤维构成的，这些绒毛状的细纤维又是由更细的微纤维（纤维素大分子链组成的结晶格子）组成的，最细的就是组成微纤维的纤维素大分子（链状）了，纤维素大分子是由葡萄糖脱水聚合而成的。我们可用简单的式子表述如下：





纤维细胞壁结构示意图(横切面)

纤维细胞壁结构示意图(立体)

图 1-2

细纤维(绒毛状的) $\xrightarrow{\text{构成}}$ 纤维细胞(形成初生壁、次生壁各层)。

所以说,纤维素存在于植物纤维细胞的细胞壁中,特别是细胞壁的次生壁中,而且次生壁的中层含量最多(因中层最厚)。当然,纤维细胞壁中除含纤维素外,还含有半纤维素和木质素,不过纤维素含量最多,约占 $2/3$ 以上。

二 纤维素的理化性质

纤维素的性质很多,这里只讲一些与纸张耐久性有关的性质。档案纸张材料是由造纸植物纤维制成的,纤维素是造纸植物纤维最主要的成分,所以纤维素也是档案纸张材料的主要成分,纤维素的理化性质就和纸张的耐久性存在着非常密切的关系。纤维素与纸张耐久性有关的主要理化性质有:

(一) 纤维素不溶于水。水是常遇到的一种溶剂,不仅液体水常遇到,空气中也含有或多或少的水分,可以说没有不含水分的空气。纤维素不溶于水的性质,非常有利于档案纸张的长期保存。

(二) 纤维素也不溶于一般的有机溶剂(乙醇、苯、丙酮、乙醚等)。

(三) 纤维素可以和水发生水解反应,变为水解纤维素。

纤维素 + 水 $\longrightarrow$ 水解纤维素(易碎)

在普通温度下,这种水解破坏反应是很缓慢的。

(四) 纤维素对酸或酶是很敏感的,在酸(特别是无机酸)或酶存在的情况下,纤维素的水解反应就会加快,因为酸和酶是纤维素发生水解反应的催化剂。

(五) 纤维素和氧可以发生氧化反应,变为易碎的氧化纤维素。

纤维素 + 氧(普通氧) $\longrightarrow$ 氧化纤维素(易碎)

在普通条件下,这种氧化破坏反应也是很缓慢的,但在热、光、潮湿的条件下,氧化的速度就会加快。

(六) 光,特别是紫外光,对纤维素有破坏作用。在无氧存在的情况下,光对纤维素的破坏作用,叫做光解作用;在有氧存在时,光的破坏作用更大,会发生光氧化作用,生成氧化纤维素。潮湿也能促进这种光氧化破坏作用,所以,档案若被水浸湿,只能风干、晾干,绝不要在阳光下晒干,以防档案纸张中的纤维素遭到光、氧、热等更大更快的破坏。

从以上纤维素的性质可以看出:纤维素在一定的条件下,会受到两大化学反应的破坏。破坏的结果不是使纤维素变为易碎的水解纤维素,就是变为易碎的氧化纤维素。其实,这两大化学破坏反应是同时进行的。

氧化纤维素 $\xleftarrow{\text{(氧化反应)}}$ 纤维素 $\xrightarrow{\text{(水解反应)}}$ 水解纤维素

这里要指出的是,纤维素虽然有在一定条件下发生两大破坏反应的化学性质,但比起半纤维素、木质素等来说,其性质还是稳定得多,所以纤维素是一种耐久性很好的物质。只要我们在档案保护方面,注意排除发生两大化学破坏反应所需的条件,还是能够延长档案寿命的。

三 从纤维素的分子结构来看档案纸张的耐久性

我们已经知道纤维素大分子是由葡萄糖脱水聚合而成的。那