



档案库房技术管理

DANGAN
KUFANG JISHU GUANLI

国家档案局组织编写



中国文史出版社

档案库房技术管理

国家档案局组织编写

中国文史出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

档案库房技术管理 / 国家档案局组织编写. —北京:
中国文史出版社, 2018. 5

ISBN 978-7-5205-0324-2

I. ①档… II. ①国… III. ①档案馆-管理 IV. ①G271

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 122211 号

责任编辑: 詹红旗

出版发行: 中国文史出版社

网 址: www.wenshipress.com

社 址: 北京市西城区太平桥大街 23 号 邮编: 100811

电 话: 010—66173572 66168268 66192736 (发行部)

传 真: 010—66192703

印 装: 廊坊市海涛印刷有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 787 毫米×990 毫米 1/16

印 张: 14.5

字 数: 245 千字

版 次: 2018 年 6 月北京第 1 版

印 次: 2018 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 39.00 元

文史版图书, 版权所有, 侵权必究。

文史版图书, 印装错误可与发行部联系退换。

《档案人员培训多媒体教材》编审委员会

主 任：李明华

副主任：胡旺林 王绍忠 付 华 刘鲤生

主 编：杜 梅

编审委员会办公室：

杜 梅 刘剑波 刘振华 梁 琨

《档案库房技术管理》编写委员会

主 任：李世华

副主任：苏东亮 王宪东 沈树范 郑东辉 张志刚

编 委：陈 斌 朱瑞英 李相杰 孙洪鲁

张 静 展 群 韩 磊 孟宪波

出版说明

加强档案人员培训是提高档案工作水平的基础。为进一步规范档案人员培训工作,提高档案人员培训质量,国家档案局组织编写制作了《档案人员培训多媒体教材》(以下简称《教材》)。

《教材》以党和国家有关档案工作的政策、法律法规、规定以及档案工作的有关标准、规范为依据,将档案管理工作中的基本原则和技术要求有机结合,充分体现科学严谨、指导规范、立足实际、面向一线。《教材》按照有关档案工作任务的步骤和流程,详细介绍并演示每个工作环节的规范与要求等,指导学习者准确掌握该项工作的基本技能。

《教材》采用多媒体教学演示光盘和纸质载体教材相结合的形式,二者各自独立又互为补充。《教材》以多媒体教学演示光盘为主,重点对实际操作内容进行形象、生动、规范、准确的演示,逐项演示需完成工作任务的具体操作方法、操作要领、操作程序及注意事项等,使学习者直观了解“做什么”“怎么做”“做到什么程度”的问题。纸质载体教材作为演示光盘的辅助形式,进一步说明“为什么这么做”等问题。

《教材》是由国家档案局组织编写的。每个科目采用主编负责制,由制作单位完成编写拍摄,国家档案局《教材》编审委员会对各科教材进行终审。

本教材的使用对象主要是有关档案人员,在编写工作中注重规范性、操作性、实用性,坚持以实际工作需求为导向,以规范和提高岗位技能为重点,使教材易教易学,既规范准确,又通俗易懂。

由于多媒体教材的编写制作时间仓促,教材中难免会有疏漏和不完善之处,敬请各使用单位或个人将使用中发现的问题或建议及时反馈给我们(电话:010—55605241),以便我们修订完善。

国家档案局《教材》编审委员会办公室

2018年6月

目 录

绪 论	1
第一章 档案库房温湿度控制	3
第一节 温湿度对档案制成材料的影响	4
第二节 档案库房温湿度的标准	11
第三节 档案库房温湿度的测量	20
第四节 档案库房温湿度的调控	25
第二章 档案有害生物防治	38
第一节 档案有害微生物和害虫	38
第二节 有害微生物及害虫防治	53
第三节 防鼠	70
第三章 防光、防尘与防有害气体	75
第一节 防光	75
第二节 防尘与防有害气体	77
第四章 档案库房消防技术管理	81
第一节 档案库房消防管理的技术规范	81
第二节 档案库房火灾报警装置	84
第三节 档案库房灭火设备	95
第五章 档案库房安全防范系统	104
第一节 防盗报警系统	104
第二节 档案库房出入口控制系统	124
第三节 档案馆视频安防监控系统	127

第六章 档案库房智能化管理	142
第一节 档案库房控制管理	142
第二节 档案自动识别与存取	145
第三节 绿色智慧档案馆	151
附录：与档案库房技术管理有关的法律、法规、标准和规范	157
一、中华人民共和国档案法	157
二、中华人民共和国档案法实施办法	161
三、档案馆建筑设计规范（JGJ 25—2010）	167
四、档案馆建设标准（建标 103—2008）	180
五、档案虫霉防治一般规则（DA/T 35—2007）	199
六、磁性载体档案管理与保护规范（DA/T 15—1995）	205
七、照片档案管理规范（GB/T 11821—2002）	211
参考文献	222

绪 论

《档案馆建筑设计规范》(JGJ 25—2010) 4.2 “档案库”指出,档案库包括纸质档案库、音像档案库、光盘库、缩微拷贝片库、母片库、特藏库、实物档案库、图书资料库、其他特殊载体档案库等,并应根据档案馆的等级、规模和实际需要选择设置或合并设置。档案库房技术管理就是根据档案工作相关要求,采用一定的技术设备、措施和方法,并加以合理应用和规范管理,对档案实行科学保管和保护,防止档案损毁,延长档案寿命,维护档案安全。档案库房的技术管理,是维护档案馆综合管理完整性与安全性的基础条件,是实现档案管理现代化的重要方面,是档案馆的重要任务之一。加强档案库房技术管理应贯彻“以防为主,防治结合”的原则,切实做好档案“八防”即防高温、防高湿、防光、防虫、防尘、防霉、防火和防盗。

我国档案库房管理历史悠久,商周时期出现了最早的中央档案机构——天府,秦朝确立档案库房防火、防盗等制度,汉代修建一批保存文书档案和典籍的处所,如:石渠阁、兰台、东观等,唐代出现了最早的人事档案库房——甲库,宋代全国各级政权的档案库房——架阁库普遍设立,明代档案库房的数量和修建水平都超过了前代,清代档案库房管理不善,档案损失严重。虽然每个朝代档案库房的名称、构造都不尽相同,但它们的历史使命都是为档案的长期保存提供场所和一定的物理条件。新中国成立之前,由于科技水平的局限,档案库建筑本身成了档案“延年益寿”的最重要的因素,侧重从库房建筑层面做到对档案库房的温湿度、有害生物、光照等方面的控制。

新中国成立后,一方面由于社会各方面对档案的利用十分迫切,如20世纪70年代末到80年代中期纠正冤假错案,编史修志等;另一方面因为大量接收进馆的档案中有很多是珍贵的历史档案,而当时档案库房的保管条件恶劣,所以,国家加大了档案馆的建设力度,全国三分之一的档案馆档案保管条件得到不同程度的改善。改革开放以来,我国的经济社会取得了令世界瞩目的成

2 档案库房技术管理

就,档案库房管理工作也取得了巨大进展。1986 年城乡建设环境保护部和国家档案局联合颁布了《档案馆建筑设计规范》,对档案库房建设中的一些关键问题都作了明确的规定和相应的技术要求。1987 年《中华人民共和国档案法》正式颁布,为档案库房管理提供了法律保障,对档案库房建设的发展具有极其重要的意义。2000 年和 2010 年《档案馆建筑设计规范》的两次修订,及一系列相关法规文件的实施,对提高档案库房建筑质量和功能起到明显的促进作用。一些现代化档案库房管理系统、设施开始运用到各个档案库房,如密集架、空调机、去湿机、自动温湿度监控系统等,库房的建筑材料也从防热、防潮湿、防火、防盗等方面综合考虑。但是从整体意义上来说,还是以人工管理方式为主,没有实现整个库房系统化、智能化的管理。在信息技术的大环境下,智能化新型档案库房应运而生。智能型档案库房管理方式从单一、独立、零散的传统库房管理方式转向复杂、综合、联动的现代库房管理方式,将档案、档案密集架、档案温湿度调控系统、消防系统、档案利用系统和档案库房本身连接成为一个大型的多功能自动化管理系统。这种管理方式高效、精确、人性化。从手工到智能的跨越是档案库房技术管理的大势所趋,只有先进的科学技术与科学管理相结合才能使档案库房管理工作的面貌得以根本改观。现代化档案库房管理将对档案行业整体信息化水平的提高和数字档案馆、绿色智慧档案馆的建设产生很大的促进作用,将档案工作的效率提高到现代化水平,更好地满足社会对档案的需求。

第一章 档案库房温湿度控制

内容提要：

本章主要介绍了温湿度对档案制成材料的影响、档案库房温湿度标准，并对如何测量档案库房温湿度，调控档案库房温湿度，降低温湿度不适宜对档案寿命的影响等进行详细介绍。

我国是一个有着 5000 多年历史的文明古国，历史的传承离不开承载它的载体。档案作为历史的真实记录，具有重要的凭证和参考作用，需要长期或永久保存。但是，档案的寿命因其制成材料的限制和环境因素的影响又是有限的。随着时间的推移，档案制成材料会逐渐老化，发生载体变质，严重的会损毁，导致档案利用价值丧失。因此，如何解决档案价值的长期性与档案制成材料寿命有限性之间的矛盾，就成为档案保护技术学的主要任务。

众所周知，影响档案寿命的因素复杂多样，但概括起来讲无外乎内因和外因两个方面。内因是指档案制成材料的耐久性，即档案记录材料在保存和使用情况下保持其原有物理强度和化学稳定性的程度，由档案制成材料的化学成分、物理化学性质、原料质量及材料的生产过程等方面决定。外因是指直接或间接影响档案耐久性的环境因素、生物因素及人为因素。档案一旦形成，也就是在内部因素已定的情况下，外部条件就成为影响档案寿命的重要因素。

温湿度是档案保管过程中主要的外在因素之一，它在档案生成到消亡的整个生命周期中，始终影响着档案的寿命。本章节就是从温度、湿度对档案耐久性发生影响的角度，研究适宜档案保存的库房温湿度标准，探讨库房温湿度控制与调节的方法，以制定科学的库房温湿度管理措施，对档案实施最有效的保护。

第一节 温湿度对档案制成材料的影响

档案的制成材料是由承载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,像我国古代的甲骨档案、金石档案、简牍档案和缣帛档案,分别是以龟甲、兽骨、合金、石头、竹木、蚕丝等动物物质和植物物质材料为载体的。造纸术发明以来,档案载体材料发生了巨大变革,以纸张为载体的纸质档案大量涌现,成为现存档案的主体。近代,随着科学技术的不断发展,胶片、磁带、光盘等高分子合成材料制成的新型载体档案应运而生。同时,反映档案内容的记录材料也在墨、墨水、油墨、印泥、印台油的基础上,增添了感光、磁性、激光等新型材料。

国内外库房温湿度管理经验表明,库房温度过高或过低、湿度过大或过小,温湿度波动过大,都会对档案寿命构成威胁。

温度对档案制成材料的影响首先表现在,它可以促进档案制成材料大分子转变。档案制成材料是由很多原子和原子团组成的大分子,它们无时无刻不处在振动之中,振动频率取决于这些大分子分子量的大小及其相互作用的能量。这与环境温度密切相关,环境温度升高,振动频率加大,振幅越来越强。当温度升高到一定程度,档案制成材料开始发生旁侧官能团的分离、聚能作用;温度对档案制成材料的影响还表现在,它可以改变反应的活化能。各种反应能否发生以及发生的程度,取决于参加反应的物质的活化能的大小。所谓活化能,是指化学反应中,由反应物分子到达活化分子所需的最小能量。它是一个依赖于温度的量,随温度的升高,活化分子数量增加,导致有效碰撞次数增多,反应速度加快。结果,由于振动物质结构发生变化,其性能也相应地发生了变化。

湿度影响档案制成材料的途径是,在一定温度条件下,环境湿度升高,档案制成材料含水量增大,表现为吸湿;当吸湿的档案转移到低湿环境中时,档案制成材料含水量减少,表现为解湿。环境湿度的变化直接导致档案制成材料结构方面的变化,进而影响到档案载体材料的理化性质及档案制成材料的老化进程。

一、温湿度对纸质档案的影响

纸质档案的制成材料主要是纸张和字迹。决定纸质档案耐久性的内部因素有二：一是纸张中的造纸植物纤维质量、植物纤维的化学性质、造纸过程；二是字迹中的色素成分及其与纸张纤维结合的方式。环境温湿度对于纸质档案的纸张和字迹产生影响，主要表现在纸张纤维老化降解的发生，纸张纤维之间无数毛细孔吸水而造成纸张局部或整体变形，以及字迹在湿度的影响下，发生褪色、变色、扩散等现象，无法保持原有色泽及清晰度。

（一）温湿度对档案纸张耐久性的影响

1. 温度

（1）低温

通常把库房温度低于 0°C 称为低温。一般来讲，档案库房温度低一些，会减缓各种不利因素对档案材料的破坏速度，而且不易发霉生虫。这不是说库房温度越低越好。只有当纸张具有正常含水量时，纸张中纤维才具有相应的塑性和柔韧性，获得较理想的强度，提高纸张的耐久性。如果库房温度过低，就会使纸张里的水分产生冰结，致使它的内部结构遭到破坏，影响档案材料的耐久性。因此，库房温度不能低于 0°C 。

（2）高温

高温是指环境温度高于保护档案要求的温度。对于档案库房而言，温度在 30°C 就是高温了。一些有害化学物质（如酸、氧化剂等）可以促进档案纸张纤维素的水解或氧化，甚至两种作用都有。随着温度的升高，各种化学反应速度加快，破坏作用加强，便会加速纸张的老化进程。研究表明，如果设定 25°C 、50%湿度时纸的寿命为1，将纸样分别置于 15°C 、 25°C 、 35°C 条件下老化，结果在 35°C 时纸的寿命为标准寿命的19%，而 15°C 时纸的寿命为标准寿命的581%。

美国人巴罗（Barrow）对几种纸张进行的热老化实验表明，在 $38^{\circ}\text{C} \sim 98^{\circ}\text{C}$ 的范围内，每升高 15°C ，纸张老化速度平均增加到原来的4.8倍，相当于每升高 10°C ，老化速度增加1.8倍。

苏联人D. M. 斯乌克选用多种纸张做了温度对纸张物理强度影响的试验，他在相对湿度为65%的条件下，将纸张存放条件从 15°C 升至 25°C ，然后测试纸张强度变化的百分率。结果表明，随着温度的升高，纸张的撕裂度平均

6 档案库房技术管理

降低 2.8%，耐折度平均降低 13.1%，抗张力平均降低 5.5%，耐破度平均降低 2.8%，见表 1-1。

表 1-1 纸张存放温度从 15℃ 升至 25℃ 时强度变化百分率（%）

项目 纸种	撕裂度		耐折度		抗张力		耐破度
	纵向	横向	纵向	横向	纵向	横向	
图表纸	-5.1	-2.9	-23.5	-29.4	-8.6	-3.9	-3.4
字典字	1.5	-1.8	-11.0	0	-4.2	-5.0	0
石板印刷纸	-3.7	-4.2	0	-12.5	-4.8	-3.5	-6.8
机器印刷纸	-2.0	-4.4	-14.2	-14.2	-8.7	-5.6	-1.1

由此可见,许多化学反应会由于温度上升而大大加快,温度每上升 5℃,大部分化学反应就会增加一倍。纸在 100℃ 条件下放置 72h,相当于在正常库房条件下存放 25 年。同时,温度对纤维素水解的影响,一般表现在温度越高,纤维素水解反应越快;温度越低,水解反应越慢。当温度在 10℃ 以上时,每升高 10℃,水解反应速度就加快 1 倍~2 倍。

2. 湿度

造纸的主要原料是植物纤维,植物纤维中含有纤维素、半纤维素、木质素等化学成分,它们会随着湿度的变化而发生改变。比如纸张中的纤维素、半纤维素分子都含有大量亲水性很强的羟基,它不仅能吸收水等液体,而且还能从空气中吸收水分和气体,从而加速纤维素的水解或氧化反应;再如纸张档案纤维素大分子结构单元的 C₂、C₃、C₆ 上,都含有极性的羟基,能够吸收水分,使得纸张在不同湿度环境中表现为吸湿或解湿。

(1) 高湿加速档案纸张水解反应

纤维素是纸张的主要化学成分。常温下,纤维素不溶于水,这种不溶于水的性质有利于档案的长期保存。但纤维素可以发生水解反应,特别是当环境湿度大,纸张含水量较高时,纸张中的酸性物质(如二氧化硫、硫酸铝等)就容易转化成酸,加速纤维素的水解反应。

以纤维素中的二氧化硫为例,它可以溶于水,生成亚硫酸,亚硫酸在一定的催化剂作用下与空气中的氧气进一步作用生成硫酸。这两种酸性物质可以离解出氢离子,为档案纸张的水解提供了条件。纤维素水解的过程也是档案纸张遭受破坏的过程,纤维素加水分解断链以后,生成水解纤维素。水解纤维素的聚合

度小于原来的纤维素,机械强度下降,导致纸张强度下降,寿命缩短。

(2) 高湿引起档案纸张润胀变形

纸张中的半纤维素具有吸水润胀性,易吸水膨胀,呈现黏滑性。通常把库房相对湿度高于 70% 的湿度环境称为高湿。湿度过大,纸张吸收水分增多,导致纸张耐折度下降。实验表明,当湿度由 40% 增至 80% 时,纸张耐折度可降低 25%;当湿度由 50% 增至 90% 时,纸张耐折度可降低 42%;当湿度由 50% 增至 95% 时,纸张耐折度可降低 75%。可见,随着环境湿度的增加,纸张的耐折度是急剧下降的。

(3) 低湿导致档案纸张解湿脆硬

通常我们把低于 50% 的湿度环境称为低湿。当环境湿度太低时,档案制成材料所含的水分向外蒸发,不能维持其正常的含水量,使得档案制成材料变硬、变脆,柔性下降。

3. 温湿度的协同效应

温度、湿度对档案纸张耐久性的综合作用,大于它们独立作用之和,表现为协同效应。温度和湿度的综合作用对纸张寿命的影响,见表 1-2。

表 1-2 温湿度对纸张寿命的影响

寿命 温度(℃) 相对湿度 倍数	一年平均相对湿度(%)			
	70	50	30	10
35	0.14	0.19	0.30	0.68
25	0.74	1.00	1.56	3.57
15	2.74	5.81	9.05	20.70

(二) 温湿度对字迹耐久性的影响

1. 温度

字迹褪色的动力学研究表明,字迹色素的褪变速度与温度成正比,即在其他因素一定时,温度越高,字迹的褪变速度越快。这是因为某些字迹材料中含有油、蜡、树脂等较低熔点的成分,高温会使耐热性差的字迹材料发生油渗扩散现象。比如,早期圆珠笔的字迹材料是以盐基曙红、盐基品蓝、盐基青莲等熔点不高的有机油溶性染料作为色素的,其遇高温极易发生扩散;复写纸字迹材料的色素是盐基品蓝、盐基青莲、油溶黑、立索尔红等油溶性颜料或油溶性

染料,其溶剂是油和蜡,长期保存在高温条件下,熔点较低的油和蜡会熔化渗出,色素成分也会随之扩散,使字迹模糊不清,严重时无法阅读。

2. 湿度

高湿使耐水性较差的字迹材料洇化褪色,如蓝黑墨水、纯蓝墨水的色素成分是酸性墨水蓝、直接湖蓝,红墨水的色素成分是酸性大红 G 和曙红 A,这些色素成分都是有机染料。由于有机染料易溶于水,当环境湿度较大时,纸张含水量升高,水溶性染料分子便随水分子在纤维间移动,造成字迹扩散,洇化褪色。

高湿还会加速光、热、氧化剂、酸、碱等对字迹耐久性的影响。某些有害气体也通过水对字迹起破坏作用,如二氧化硫气体,溶于水后变成亚硫酸或硫酸,从而使耐酸性较差的字迹发生色泽褪变。

在潮湿情况下,来自灰尘、空气中的氧化性气体与水作用生成原生态氧。这种原生态氧具有漂白作用,能够促进字迹的漂白褪色。

二、温湿度对胶片、磁带、光盘档案的影响

(一) 温湿度对胶片档案的影响

胶片档案是利用胶片上的感光材料在光的作用下能够发生一定变化的特性,把图像等通过光波形式记录在胶片上而形成的档案。档案胶片主要是由影像层和片基构成。其中,银盐型胶片档案的影像层包括记录介质和明胶两部分,记录介质由银和染料组成,明胶主要起分散或固定作用;片基是胶片的载体材料,多由纤维素酯或聚酯加入适量增塑剂、稳定剂、填料等助剂塑造成型。

温湿度对胶片档案的影响主要有以下几个方面:

1. 影像变色

黑白胶片的影像是由一些极细小的银颗粒构成,片基主要有用硝酸纤维素酯制成的硝酸片基、醋酸纤维素酯片基、聚酯片基等。巴罗(Barrow)的纸张热老化实验表明,在 $38^{\circ}\text{C} \sim 98^{\circ}\text{C}$ 的范围内,温度每升高 10°C ,硝酸纤维片基的老化速度增加2.45倍。

彩色影像褪色的实质是乳剂层内的染料发生了氧化还原反应,其褪色的速度与温度、湿度密切相关。彩色影像褪色一般分为明褪和暗褪两种类型。其中,暗褪是与光照无关的一种褪色,主要由温度、湿度的作用以及构成彩色影像的染料分子本身的不稳定性所致。

2. 明胶变质

明胶是一种蛋白质。明胶分子中含有较多的亲水性基团，使明胶吸湿性较强、含水量较高（约 17% ~ 19%）。明胶具有吸水膨胀、失水收缩的特性，会随着含水量的变化而发生变形。当环境温度、湿度过高时，明胶易吸湿膨胀、易造成胶片档案的粘连和画面尺寸的改变；温湿度过低时，明胶失水收缩而引起画面尺寸的改变，并增大胶片的脆性，尤其在 0℃ 以下，明胶会因为变脆而使胶片强度明显降低。明胶在高温高湿下会发生水解反应。另外，由于明胶是一种骨胶蛋白，因此含明胶较多的胶片长期处于潮湿环境中，容易滋生微生物，使胶片遭到破坏。

3. 片基老化

胶片片基常用的纤维素酯有聚酯、三醋酸纤维素酯、硝酸纤维素酯。三醋酸纤维素酯片基因为物理、化学性能优良，一直受到人们的青睐，国际标准中也曾把它列为存档胶片。但实践证明，三醋酸纤维素酯在高温、高湿条件下，易出现“醋酸综合症”现象。这是因为三醋酸纤维素酯是一种高分子化合物，在光照、高温条件下，会发生氧化反应；在潮湿、高温、酸和碱的条件下，会发生水解反应。这两种反应的共同效果是使三醋酸纤维素酯分子发生降解，分子链断裂，分子量减少。“醋酸综合症”轻则使片基变形，重则使之碎为粉末，严重影响醋酸片基的耐久性，缩短胶片的寿命。

根据老化实验和阿伦尼乌斯定律可以推导出：在温度 20℃、相对湿度 50% 时，如设定醋酸纤维素酯片基的相对寿命与水解速度为 1，那么在相对湿度不变的情况下，温度升高到 27℃ 时，相对水解率增大到 2，寿命缩短 1/2；若温度降低到 15℃，相对水解率降低到 1/2，寿命延长 1 倍；温度降低到 3℃，寿命延长 10 倍；温度为 -12℃，寿命增加 100 倍，见表 1-3。

表 1-3 贮藏温度对胶片寿命的影响

贮藏温度(℃)	相对水解率	相对寿命
27	2	1/2
20	1	1
15	1/2	2
3	1/10	10
-12	1/100	100