

诸其良 主编

档案管理 新技术

A NEW TECHNIQUE FOR ARCHIVES
MANAGEMENT

上海交通大学出版社



档案人员岗位培训教材
ARCHIVES

档案人员岗位培训系列教材

档案管理新技术

诸 其 良 主 编

上海交通大学出版社

(沪)新登字 205 号

内 容 提 要

本书包括档案保护中的新技术应用、缩微摄影技术、计算机辅助档案管理应用技术、几种新型档案载体的记录技术和耐久性四章,主要阐述这些技术的基本原理、使用方法以及新型档案载体的耐久性。

本书为档案人员岗位培训教材,也可作为档案部门、资料室和图书馆有关工作人员的参考书。

档案管理新技术

出版:上海交通大学出版社

(上海市华山路 1954 号 邮政编码:200030)

发行:新华书店上海发行所

版次:1995 年 7 月 第 1 版

印刷:上海交通大学印刷厂

印次:1995 年 7 月 第 1 次

开本:787×1092(毫米) 1/32

印数:1—6800

印张:7.75 字数:174000

ISBN7—313—01461—9/G·128

定价:7.60 元

上海市档案人员岗位培训教材编审委员会

主 任 董永昌

副 主 任 赵嘉庆 范本鹤

编 委 郑玉豪 杨飞 袁吉甫 程乃曦

本书主审 程乃曦

前 言

本书为上海市档案局统一组织编写的上海市档案人员岗位培训教材之一。

本教材比较系统地讲述档案管理新技术,属于新技术在档案领域内的应用。档案人员对这些内容较生疏,通过对这些新技术、新方法的学习,能够扩充新的知识,吸收新的营养,促进档案管理的现代化。

本书共分为四章。第一章由朱建中编写;第二章、第四章由诸其良编写;第三章由吴云兰编写;全书由诸其良统稿。本书承程乃曦副研究馆员审阅,并提出许多宝贵意见,在此谨致以衷心感谢!

本书参考国内外有关文献、资料并结合上海市特点编写的。但由于编者水平有限,难免存在一些缺点与不足,希望广大读者给予批评指正。

编者

1995 年元月

目 录

第一章 档案保护中的新技术应用	(1)
第一节 档案库房温湿度管理中的检控技术.....	(1)
第二节 纸质档案防霉技术.....	(8)
第三节 档案害虫防治技术	(30)
第四节 纸质档案的修复技术	(43)
第二章 缩微摄影技术	(57)
第一节 缩微摄影技术的作用	(57)
第二节 缩微品与缩微设备	(61)
第三节 感光材料	(77)
第四节 档案原件的拍摄	(93)
第五节 缩微品的检索与保存.....	(105)
第三章 计算机辅助档案管理应用技术	(122)
第一节 计算机在档案管理现代化中的作用.....	(122)
第二节 计算机硬件.....	(128)
第三节 计算机软件.....	(144)
第四节 档案前处理工作.....	(166)
第五节 档案管理系统的开发和设计.....	(177)
第四章 几种新型档案载体的记录技术和耐久性	(195)
第一节 光盘存贮技术.....	(195)
第二节 静电复印技术.....	(204)
第三节 重氮型晒图技术.....	(218)
第四节 音像档案制成材料的耐久性.....	(228)

第一章 档案保护中的新技术应用

第一节 档案库房温湿度管理中的检控技术

一、检控技术的作用

档案通常处于周围空气之中,档案库空气状况直接影响着档案的寿命,档案的温度主要决定于周围空气的温度,档案的含水量主要决定于周围空气的相对湿度。因此,检测与控制库房温湿度是档案保护的重要环节。首先,从温度对档案寿命的影响来分析,目前国外对不同温度条件下纸张的加速老化研究表明,温度从 38℃ 开始,每上升 10℃ 恶化速度提高 3.5 倍。由于纤维素是许多葡萄糖基聚合而成的链状化合物,所以高温将加速纤维素的氧化反应,使葡萄糖基上的 C₂、C₃、C₆ 的羟基(OH)氧化成酮基(CO)、醛基(CHO)、羧基(COOH),从而大大降低了纤维素的强度。低温对档案寿命也有影响,纸质档案在温度太低的情况下,会出现像一般物质具有的热胀冷缩现象,易发脆、易撕裂,其纤维素强度同样下降。其次,从相对湿度对档案寿命的影响来分析,高湿将会使纸张纤维素分子中的氧桥断裂,分子链由长变短,纸张的强度降低。同时高湿将会使纸张纤维素分子间的氢键结合力降低,这是由于纤维素分子中的羟基(OH)有亲水性。当高湿时,纸张就会吸附空气中的水分子。使纸张纤维发生润胀,

使一部分氢键受到破坏。必然使档案纸张强度大大下降。低湿也对档案纸张不利,如果库房湿度太低,那么纸质档案中的原有含水量就会减少,出现脱去水分子的现象,即纸张脱湿,这会使纸张发脆,容易折断和撕裂。第三,从温度与湿度共同对档案寿命的影响来分析:①高温高湿将加速纤维素的水解反应。②高温高湿给霉菌和害虫的生长提供了有利条件,必将造成档案发霉和虫蛀。库内适宜于害虫生长发育的温度是 $25\sim 32^{\circ}\text{C}$,相对湿度是 $70\sim 90\%$,库内适宜于霉菌生长发育的温度是 $25\sim 37^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 $75\sim 95\%$ 。③高温高湿对档案字迹危害甚大,会使一些字迹扩散、洇化、以致模糊不清。高湿还将加速字迹材料的化学变化,破坏档案字迹。④低温低湿,也将缩短档案寿命。低温将造成档案纸张发脆,在拿出来利用时,温度又急速增高,这样热胀冷缩将影响档案纸张的强度,加上低湿将使档案纸张失去正常的含水量($5\sim 12\%$),而使档案纸张发脆,易撕裂,易折断。第四,库房温湿度日变化、月变化幅度太大,也将影响档案的寿命。温度的日变化幅度依据《档案馆库房建筑设计规范》的要求和目前的实际控制能力最好不超过 $\pm 2^{\circ}\text{C}$,月变化幅度不超过 $\pm 4^{\circ}\text{C}$ 。从相对湿度来说,湿度高时,纸张吸湿,纤维润胀;湿度低时,纸张向库内空间放湿,纤维收缩,这样纸张纤维一胀一缩,就会出现皱褶,使纸张变脆易裂,其强度大大下降。因此相对湿度的日变化幅度最好不超过 $\pm 5\%$,月变化幅度不应超过 $\pm 10\%$ 。

二、检控的方法

准确检测温湿度,取得正确的温湿度数据是控制温湿度的前提和条件。检测温湿度是手段,控制温湿度才是目的。通过检测、控制温湿度,来延长档案的寿命。因此,掌握好检测与控制库

房温湿度的方法十分重要。目前检测与控制档案库房温湿度的方法可分为三种：第一种是人工检测与控制；第二种是机械检测与控制；第三种是微机自动检测与控制。

1. 人工检控

人工检测与控制档案库房温湿度，这种方法用得比较普遍。通过检测库内外温湿度，初步掌握库内外温湿度的变化规律，尽量使档案库房的温湿度趋向于适宜的温湿度标准。这种人工检测的方法一般是采用各种目测温湿度计，如通风干湿球温度计、普通干湿球温度计、毛发湿度计等进行检测的。在使用这些检测工具时，应特别注意几点：①温湿度检测点的选择要合理。一个档案库房内上层(2m 以上)、中层(1~2m)、下层(1m 以下)的温湿度在同一时间里是有一定差别的。因此，当库房层高为 3m 时，库内温湿度检测点最好选样在 1.5m 的位置为宜，这一高度的温湿度具有代表性。另外，还应考虑温湿度检测点不应放在风道口上，因风道口上空气流动速度快，温湿度变化急剧，不能代表整个库房的温湿度，也不能放在空气不大流动的死角处。②不同的温湿度计应按不同的操作使用说明书使用。如使用普通干湿球温度计时应注意水盂中的水必须采用蒸馏水，而不能用自来水。因为自来水含有杂质，有的水含碳酸钙很浓，脱脂纱布在吸水过程中会因吸附了这些矿物质而使毛细管逐渐阻塞，影响纱布的吸水量和纱布中水分的蒸发。纱布也必须是脱脂纱布。在缠缚纱布时必须按规定，将纱布绕球部一周，边缘重叠处不得超过球部圆周四分之一，否则也将影响温湿度测记数据的准确性。还要经常检查纱布是否清洁、柔软和湿润。定期换纱布，一般半月换一次。③应掌握好库内外温湿度变化规律，灵活运用通风原则，采用通风、密闭、吸潮有机结合的方法控制好库内温湿度。人

工测记的温湿度数据,应随时进行分析比较,库内外温湿度的日变化、旬变化、月变化、季变化、年变化规律,都要通过分析所检测的温湿度数据而得出,并可作出温湿度曲线图,灵活运用好通风的四条原则,自然通风达到目的后,应及时关好门窗,密闭好,否则库外温湿度变化又将直接影响库内,不能达到预期目的。只有密闭好门窗,才能持续通风的效果。当需要去湿降温或增湿升温时,也必须在密封的前提下,才能达到去湿、降温或增湿、升温的目的。

2. 机械检控

机械检测与控制库内温湿度,这种方法在全国大多数省、市、地、县档案馆正逐步采用。目前检测温湿度都使用自记温湿度仪。其精度温度为 $\pm 1^{\circ}\text{C}$,相对湿度是 $\pm 5\%$ 。使用时应注意,放自记纸时要放正,上下边沿都不要折褶卷边,有时放不好就会出现温度误差 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $1\sim 2\%$ 。指针笔上应常有墨水,笔尖要与自记纸接触,否则无笔迹,就成为无数据记录。毛发上若沾有灰尘、污垢,应用蒸馏水清洗,切忌用手去触摸。毛发若脱钩,只能用夹子不能用手,一个月应按说明书要求维护一次,用通风干湿球温度计校准一次。

机械控制库内温湿度目前所使用的仪器设备一般有空调机、冷热风机、离心式通风机和轴流式通风机、去湿机等,其中空调机既可降温又可升温,在正常安装下,去湿能力比较强,有时可使库内相对湿度下降 20% 。用去湿机降湿效果也很显著,一般开机一小时后相对湿度可下降 $5\sim 15\%$,不同的去湿机具有不同降湿能力。要使相对湿度控制在适宜的标准 $45\sim 60\%$ 并不难,只是去湿机一开,库内温度明显升高。国产部分去湿机因消耗功率大,背后散热未作处理,以至机器工作时所产生的热量造

成库内温度升高 $1\sim 3^{\circ}\text{C}$ 。一般进口去湿机开动后升温现象不大明显。从以上可见,机械检测与控制库房温湿度是可行的,比人工检测、控制温湿度进了一大步,但还存在以下难以解决的问题:(1)如果靠人工去开动每台空调机和去湿机的开关,一是只有频繁的进库检测,才能掌握当时库内实际温湿度,才好确定开关空调机和去湿机的时间。这样,人进出库房次数多,将使走廊上的空气进入库内,影响库内温湿度。(2)靠人工开、关机费力、费时、工效差。(3)温湿度数据难以准确。人工目测有误差,温度 $\pm 1^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $\pm 5\%$;自记温湿度仪本身的误差,也是温度 $\pm 1^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $\pm 5\%$;通风干湿球温度表的误差虽只有温度 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $\pm 2\%$,如果不坚持在通风球转动后 $2\sim 4$ 分钟内读数,其误差将大到 $\pm 2^{\circ}\text{C}$,相对湿度大到 $\pm 5\sim 10\%$ 。为了解决这些问题,做到能连续、准确、及时地检测和控制档案库房温湿度,只有采用微型计算机检测与控制档案库房温湿度。

3. 微机检控

采用计算机自动检测、控制库内温湿度的方法克服了上述人工、机械控制的一些弊端,可说在目前和今后的几十年中都是比较理想的控制库内温湿度的最佳方法。我国一些大型档案馆大多都有这套功能比较齐全的系统,广西壮族自治区档案馆的经验比较成功。该馆在新建馆舍时,认真考虑了档案库房现代化保管条件,将微机监控系统用到档案的安全保护上。该系统由双微机进行控制,包括温湿度的监控、烟雾火灾探测报警、红外防盗报警。

该系统的工作原理是,由温度传感器、湿度传感器、烟雾探测器,采集档案库房内的温度、相对湿度、烟雾的信息,将其输入给库房控制器和中控室计算机,通过模数转换,使模拟量转换成

数字量显示出来。计算机作自动巡检监测、显示。同时,送入库房控制器的信息,在控制器上显示出该库房的温湿度值,并通过继电器去控制空调机、去湿机的电源开关,从而达到自动控制的目的。该系统的功能是:

(1)自动监测。系统通过库房内的温湿度传感器将信息输入库房控制器及中控室微机,经转换处理后,在该库房的控制器显示板上不间断地显示出该库房温湿度的变化数据。中控室则在微机显示屏和库房平面模拟显示屏上巡回显示出各库房温湿度数据。各库房的空调机和去湿机的启停情况也同时显示。感烟探测器由微机进行定时巡检,并将巡检情况显示在库房平面模拟屏上。

(2)自动控制。当库房内的温湿度超过控制器设定的上下限值时,控制器即可自动控制空调机、去湿机的电源开关。该系统确定档案库房温度上下限值为 $20\sim 24^{\circ}\text{C}$,相对湿度上下限值为 $55\sim 65\%$ 。

(3)自动报警。防火报警设置了两级报警,一级预报,二级预报。同时,只有同一区域内的两个感烟探测器发生火灾信号,才确认火灾发生。这时中控室屏幕和值班室报警器都同时发出持续不断的紧急报警声。

防盗报警采用对射式红外装置,由红外线的通断触发电转换器使中控室和值班室的报警器发出声光报警信号。

(4)自动打印。可根据需要启动打印程序,随时打印库房的温湿度值。

该系统的特点是:系统结构的可靠性强,由于采用双微机监控,既互相弥补了性能上的不足,又使系统更加实用、可靠、经济,监测控制逻辑明确。传感器和探测器与计算机之间,被控设

备与控制器之间,都是直线关系。结构简单,准确可靠,维修方便。计算机程序采用人机对话,使计算机操作简便易行,在短时间内就能使操作人员掌握操作技术。

从长远看,利用现代化技术对库房温湿度进行控制,对火、盗的报警迟早是要实现的。但因一次性投资比较大,大多数中小型档案馆在近期还难以承担。所以目前只能在有条件的档案馆才能实现。随着科学技术的发展,这类系统还将会得到不断地完善和提高。

三、检控的必要条件

实践证明,无论采用哪种方法进行库房温湿度的检测与控制,都必须具备以下几个条件:

1. 库房的密闭

库房门窗要用橡皮胶条密闭,但又要使门窗能开关,门窗上还应加有活动的滞然泡沫隔热材料。只有这样才能使降温去湿和升温增湿的效果保持较长的时间。活动的密闭条件有利于需要进行自然通风的情况。

2. 库房围护结构

建筑形式是环形走廊的库房,外墙必须是 37 厘米墙,内墙是 24 厘米墙,这样墙传辐射热可减少,外墙窗洞面积与墙面积之比必须小于 1 : 10,以防止和尽量减少辐射热、库外的湿热空气对库内的影响。

3. 库房的仪器设备

要检测控制好库房温湿度,无论哪种方法都必须备有一定种类和数量的检测工具,包括各种温湿度计、自记温湿度仪、去湿设备(去湿机、吸潮器等)、降温升温设备、机械通风设备、空调

机等,以及自动检测控制设备,微机自动检测和控制系統。对于这些仪器设备一定要科学地安装与使用,否则将造成人力、物力、财力和时间的浪费。

4. 专职队伍

在进行库房温湿度检测与控制时,无论采用哪种方法,都必须有人去进行管理。由于这项工作的时间性较强,又是一个具有一定技术水平的细致、繁琐的工作,人工检测与控制,须每天按时记录,经常检查温湿度计的水盂是否干水、纱布是否沾污。自然通风要经常注意开关门窗等。机械检测与控制,也必须每周准时给自记温湿度仪换纸,经常观看和测记需要开关空调机、去湿机时的温湿度,还要将每天、每周、每月、每年的自记纸进行温湿度分析,找出温湿度变化规律,以便更好地控制。就是采用微机自动检测与控制,也必须有人管理这套系統,还要注意测记库外温湿度,对计算机每天打印温湿度数据应进行综合分析。

第二节 纸质档案防霉技术

在自然界中存在着一大群体积小、结构简单、大多是单细胞、少数为多细胞或无细胞结构的低等生物,人们必须借助光学显微镜甚至电子显微镜才能看清其形态结构,这群生物总称微生物。微生物包括细菌、放线菌、酵母菌、霉菌、病毒等。其中细菌和霉菌对档案有破坏作用,尤其是霉菌对纸张和胶片的损害更是严重。它们中的一部分霉菌以档案制成材料,如纸张、油墨、墨水、浆糊、装订线、纸板、皮革、漆布、胶片、唱片和磁带等为营养物质,并以适应档案库内环境为生长繁殖条件,对各种档案材料产生严重的质变、劣化和腐蚀作用。因此,对这类霉菌的形态

构造、代谢特征和生活习性应该进行全面了解,从而采取有力的措施进行防治,最大限度地延长档案的寿命,这是档案保护技术工作的一项任务。

一、霉菌的形态、结构

霉菌菌丝一般宽 $3\sim 10\mu\text{m}$,菌丝分枝,互相交织成菌丝体。根据霉菌种类的不同,菌丝分无隔菌丝和有隔菌丝两种(见图 1-1)。无隔菌丝无隔膜,整个菌丝就是一个单细胞,菌丝内有许多核,又称多核细胞,在菌丝生长过程中只有细胞核的分裂和原生质的增长,没有细胞数目的增加。如低等种类的根霉、毛霉、犁头霉等霉菌的菌丝均无隔膜。有隔菌丝由多细胞组成,在菌丝生长过程中,每个细胞也随之分裂,因而细胞数目增多,每个细胞含 1 至多个核。由于隔膜具有小孔,因此相邻细胞内的物质可相互沟通。多数霉菌都属这一类。

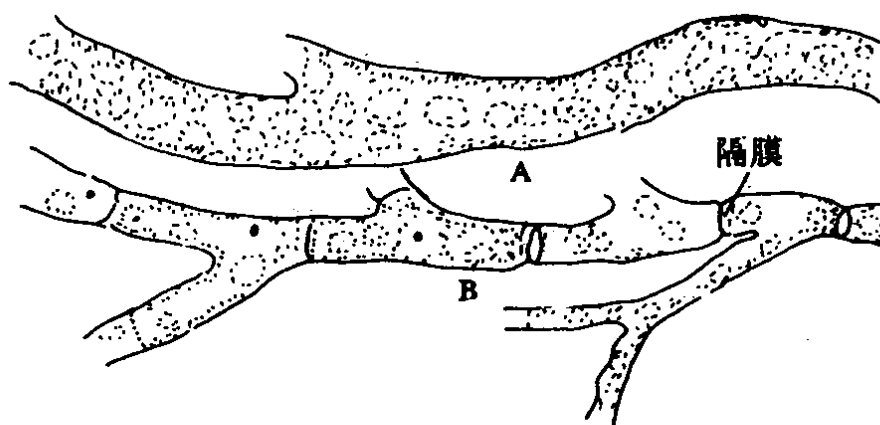


图 1-1 两种类型的菌丝体

1. 霉菌的个体形态特征

霉菌的菌丝可以分化成特殊的结构和组织。在固体培养基上,一部分菌丝伸入培养基内吸收营养,称营养菌丝;另一部分菌丝伸出培养基外,称为气生菌丝。一部分气生菌丝到一定生长阶段,分化为繁殖菌丝,产生各种孢子。有的霉菌如根霉,在营养菌丝上会产生须状的假根伸入基质内。某些寄生霉菌中,有些菌丝还可分化出指头状的吸器,伸入到寄主细胞中吸取养料。

2. 霉菌的菌落形态特征

霉菌在固体培养基上有营养菌丝和气生菌丝分化,气生菌丝较松散地暴露在空气中,因而形成干燥、疏松和不易从培养基中挑出菌丝的菌落。营养菌丝较粗长,生长速度较快,能形成疏松和大形的菌落(见图1-2)。霉菌形成的孢子有不同形状、构造与颜色,所以菌落表面往往呈现出肉眼可见的不同结构与色泽特征。不仅营养菌丝和气生菌丝的颜色不同,而且前者还会分泌不同的水溶性色素扩散到培养基中,因此菌落的正反面呈现不同的色泽。一些生长较快的霉菌,越接近菌落中心处的菌丝,其生理年龄越大,常较早形成孢子,而使颜色较深;菌落边缘处菌丝最年轻,白色有气生菌丝未经分化,所以菌落的周围就形成淡色圈,有时随着菌落的扩大形成一系列的同心圆。有的霉菌菌丝在基质表面扩展极快,在条件合适时,可很快布满全部基质的表面,以致无法看到菌落,菌落没有固定大小,如根霉、毛霉和链孢霉等。

同一种霉菌在不同成分培养基上形成的菌落特征可能有变化,但各种霉菌在一定培养基上形成的菌落形状、大小、颜色等相对稳定。菌落特征是鉴定霉菌的重要依据之一。



图 1—2 常现青霉菌落

二、霉菌的繁殖方式

霉菌主要依靠各种孢子进行繁殖。孢子分无性和有性两种。霉菌主要繁殖方式是无性繁殖。无性繁殖是指不经过两性细胞的配合便能产生新的个体。无性孢子主要有孢子囊孢子、分生孢子、节孢子、厚垣孢子等。霉菌的有性繁殖是经过不同性别的细