

# 浅谈纸质档案类文物库房温湿度的调节

马金香 张艳红

**摘要：**调控纸质档案类文物库房的温湿度是文物库房管理的重要环节，也是档案纸质文物库房管理的一项经常性工作。本文主要从库房围护结构、库房内空气调节系统和科学管理三方面入手，概括介绍了一些国内对纸质文物库房温湿度调控的成功经验。

**关键词：**档案库房 温湿度调控

## 一、前言

档案库房是各个文博单位和档案馆保存各类档案的基地，适宜的档案库房温湿度，可以最大限度地延长档案文物的寿命，使其更好地为人类和社会服务。根据城乡建设环境保护部和国家档案局发布的《档案馆建设设计规范（试行）》附录二中得知表1。

表1 我国纸质档案库房温湿度标准<sup>[1]</sup>

库房差别 指标名称	一般档案库（含胶片库、磁带库）	
	控制范围	每昼夜允许波动范围
温度/℃	14~24	2
相对湿度/%	45~60	±5

近几年，有专家指出<sup>[2]</sup>，如果相对湿度控制为45%~50%，对昆虫的繁殖能力有很强的抑制作用，大部分的霉菌也难以生存。可见，调控档案库房的温湿度是库房管理的重要环节，也是库房管理的一项经常性工作。

## 二、不适宜温湿度对档案耐久性的影响

### （一）高温对档案耐久性的影响

主要表现在以下几个方面：①作为档案载体的纸张因平衡水分减少出现纸页翘曲干燥，机械强度降低。例如，在相对湿度为65%的条件下，将纸张存放条件从150℃升至250℃，纸张的撕裂度平均下降2.8%，耐折度平均降低13.1%，抗张力平均下降5.5%，耐破度平均降低2.8%<sup>[3]</sup>。②档案记录材料中的油溶性字迹发生油渗扩散现象，并且使胶皮变脆、磁带粘连。③有利于档案中有害

生物的生长繁殖。④加速档案制成材料化学反应的速率，促使载体材料的老化。⑤促进氧气和其他有害气体对银影像的破坏而造成微斑。

## （二）低温对档案耐久性的影响

一般而言，低温对档案的长久保存是有利的，但并不是温度越低越好。温度过低，会降低档案载体的柔韧性而影响其耐久性。

## （三）高湿对档案耐久性的影响

①档案载体材料的纸张因潮湿而增加自身的含水量，导致纸张膨胀，粘连而形成“档案砖”。同时也会使胶皮、磁带粘连。②档案记录材料中的水溶性字迹材料因湿度过高导致字迹扩散。③有利于档案中有害生物的生长繁殖。④促进有害气体、粉尘等杂质对档案的危害。

## （四）低湿度对档案耐久性的影响

库房湿度过低时，档案材料中的水分向外蒸发，使得档案发硬变脆，甚至影响某些特殊载体档案的几何尺寸。

总之，档案库房的温湿度过高和过低对档案的耐久性是非常不利的。所以，控制和调节档案库房的温湿度，使档案文物保存在适宜的温湿度中，对延长档案的寿命有着重要意义。

# 三、调控档案库房温湿度的基本措施

确定适宜档案保存的温湿度标准后，接下来就要采取行之有效的措施把库房温湿度控制或调节到规定的标准，为档案保存创造一个良好的外部环境。主要包括两方面的内容：档案库房本体的设计和库房内部的空气调节系统。另外，库房周边的绿化也很重要。

## （一）档案库房本体设计

整个库房结构的合理设计是控制库房内温湿度的基础条件。自然界的温湿度呈季节性、日夜性的变化，合理的库房结构可以阻止和减弱自然界的这一变化对库房内文物的影响，能够在较长时间内使库房内保持适宜的温湿度。档案库房结构设计包括屋顶的设计和库房围护结构的设计两方面。屋顶多设计成双层屋顶，两层屋顶之间是通风间层，可有效缓解外界环境对库房内部的影响。

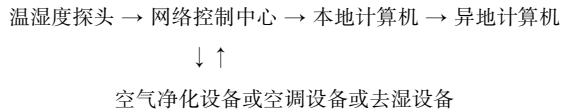
现行档案库房的围护结构形形色色，但总体归纳有三种<sup>[4]</sup>。首先是围廊式结构，在20世纪80年代末90年代初建造的档案库房中较常见；其次是全封闭式的库房，大多建于90年代，档案库房没有窗户，完全依靠机械装置进行通风，它们有比较厚实的墙体，库房外界没有过渡区域，库房降温完全依靠墙体。最后是通过其他建筑改造后的库房，种类很多，它们密封库房的方式各异，但恒温恒湿效果好的库房并不多见。如何将不同种类的档案库房的温湿度控制在国家规定的范围内，是一个较复杂的问题。笔者认为，其主要因素是密封，即将库内的小环境与库外隔开。为解决此问题，可从以下三方面进行考虑。第一，将档案库房建成无窗的，门密封好，与外界没有换气的缝隙。第二，改进围廊式档案库房的密封状态。即将库房围廊的窗户改成双重密封窗，并进行适当处理，室外湿空气就很难进入库房，这样才能真正达到围廊结构库房的效果。也可用胶黏剂将呢绒布

条镶嵌全部门窗边沿,铁门铁窗可镶嵌橡皮条。总之,档案库房的门窗、通风洞等应以灵活密封为原则,保证少且小,尽量做成活动形式,达到密封时不透气,需要通风时又可开启。第三,在安装中央空调的库房中,控制新风阀,使其在需要时才打开,不需要时关闭,这样才能有效控制库房的温湿度。

另外,有以下情况要注意。首先,当库房内空气不流通时,库房内会产生一些有毒气体,这就需要安装空气净化装置。空气净化器能将空气中的一些有害气体过滤掉,在没有外界污染源的情况下,空气可净化到一万级以内,大部分有毒有害气体可过滤掉。同时,当室外空气符合档案库房温湿度标准要求时,可用机械通风的办法换气。其次,要注意档案库房地址的选择、建筑的隔热防潮等问题。有专业人士曾对四川省档案馆的环廊式无窗档案库房的温湿度控制进行研究<sup>[5]</sup>。通过多组对比实验得出以下结论:首先,环廊的设置起到了隔绝或延续外界热量对库房的对流传导、辐射传导和直接导热的作用,同时也避免了湿空气对库房的直接渗透,为库房温湿度有效控制创造了有利条件。其次,无窗环廊比有窗环廊温湿度控制效果好。最后,采用空调的环廊比不用空调的环廊温湿度控制效果好。另外,在多雨潮湿的南方地区,有环廊的库房在防飘雨、防湿气渗透、防库房墙体风化方面也有很多好处。因此,在南方地区设计修建环廊式档案库房更为适宜。

## (二) 档案库房的空气调节系统的设计

库房本体的结构设计只能减弱或减缓自然界对库内温湿度的影响,湿气在一定时间内保持在标准范围内,而空气调节系统则可在短时间内使库内温湿度满足要求。并且,随着计算机的发展,能自动调控温湿度的智能化系统应运而生。该系统工作原理<sup>[6]</sup>如下。



安装在库房内的温湿度探头定时将采集到的库房温湿度数据送到控制器,控制器经过对采集数据的处理加工后,通过预先设定的程序来进行,并送出相应的控制信号,去启动或停止各种设备(即空气净化设备、空调机和去湿机)。当然,这些设备能正常启动的前提是必须在人工管理条件下能正常运行,使库房温湿度能控制在国家规定的标准范围内。同时,控制器定时将数据送到本地计算机,经处理后的数据再存入数据库。根据库房控制区域的变化,系统的控制点可进行扩展,并可通过网络线进行异地控制。庞大的数据库可存储若干年的数据,还可根据用户需要打印输出,而且,计算机监控的自动系统常年24h不休息地监管着库房,确保将档案库房温湿度控制在规定的范围内。该系统不仅能采集和控制库房的温湿度、反馈设备运行情况,还能与防盗、防火、配电、门禁系统相连。

例如,深圳地处高温高湿地带,每年都有令人烦恼的梅雨季节,档案馆利用计算机技术控制库房温湿度后,常年将库房温湿度控制在国家规定的标准范围内(温度14~20℃、相对湿度45%~60%),多年来从未发生霉变虫害,同时大大节约了能源。由于攀枝花市气候资源独具特色,档案库房的湿度完全达到国家规定,所以其主要任务是使库房降温,采用温湿度智能化系统,不仅能提高工作效率,还可创造良好的工作环境,更好地适宜新时期城建档案馆的发展,适应管理工作的发展需要,使之具有扩展性和可变性。四川省档案馆和全国南方的许多大型档案馆一样在新库房设计时就配上了中央空调,这些空调机在高温高湿季节,对湿度的降低起到了重要作用。然而,普通

空调机有它自身难以克服的缺陷。为此,该馆采取了以下改造措施:第一,大胆改变原有中央空调的结构,使其在春秋季节时主要用来除湿保温;在夏季,主要用来降温;在冬季,变升温变降湿,成为适合档案库房的专用空调机。第二,实现空调系统进风阀和回风阀的电脑自动控制。第三,合理调节空调系统运行的风量。该馆通过认真研究和分析影响库房温湿度条件的风量,总结出了一套在不同气候环境下为确保恒温恒湿所需送风量大小的数据,在空调机运行过程中不断地进行调整送风量大小,收到非常明显的效果。第四,试行“双位控制”。为精确监测温湿度的波动范围,该馆温湿度监测系统采用了手动与自动两种控制方式。第五,采用空调机组在不同时段降温去湿“混合开机”的方法,即充分利用设备资源,灵活调配各台机器的工作状态。另外,由于在档案保存环境的指标中相对湿度很重要,目前还有相当数量的档案库房使用去湿机去湿,所以有人对采用去湿机去湿对库房内温湿度的影响进行了研究<sup>[7]</sup>,并指出去湿机开启后库房湿度随之下降,下降的速度随着开启时间的增加而趋缓,下降幅度与测点到去湿机的距离有关,距离越近下降幅度越大,这说明去湿机去湿时对库房内相对湿度的影响是不均匀的,因此,去湿机应放置在库房的中央,且在测量相对湿度时,应把测量仪放置在离去湿机较远的地方,因为只有此地达到要求整个库房内的相对湿度才达到要求。为实现去湿机的自动控制,又采用闭环负反馈控制系统,使库房内的相对湿度保持在一个指定的范围内,同时对不同地区不同性质的档案载体可设置不同的控制范围,且去湿机的自控间隙运行可节约电能。

## 四、结 论

在对库房温湿度实施调控的过程中,库房本身的结构和空气调节系统之间是相互补充的关系。仅靠库房本体结构难以持久控制库房内的温湿度,仅靠空气调节系统只能控制库内温湿度于一时,只有将二者有机结合,才可能持久有效地控制库房的温湿度。另外,要善于根据不同地区环境变化的具体情况,对空调调节系统进行科学改进。当然,也要注意对库房实施科学的管理。

### 参 考 文 献

- [1] 金波. 档案保护技术学. 北京: 高教出版社, 2000
- [2] 张新, 邓松碘. 四川省档案库房恒温恒湿的实现. 四川档案, 2004, (2): 34
- [3] 周树生. 档案库房温湿度控制与调节. 浙江档案, 1998, 1: 32
- [4] 钱唐根. 档案库房围护结构与温湿度控制. 浙江档案, 2002, 4: 38
- [5] 科言. 环廊式无窗档案库房温湿度控制研究. 四川档案, 1999, 4: 11
- [6] 邹云. 应用计算机技术控制档案库房湿度的探讨. 城建档案, 2004, 6: 21
- [7] 何超英, 钦春英. 档案库房内去湿机自动控制及湿度动态测试. 苏州大学学报(工科版), 2004, (4): 59