

档案保护 实验技术

卢英 武筠 郭莉珠 编著

中国人民大学出版社

档案保护实验技术

卢英 武筠 郭莉珠 编著

中国人民大学出版社

(京) 新登字 156 号

档案保护实验技术

卢英 武筠 郭莉珠 编著

出版者：中国人民大学出版社

发行者：中国人民大学出版社

(北京海淀路 39 号 邮码 100872)

印刷者：北京市丰台区丰华印刷厂

开 本：850×1168 毫米 32 开

字 数：199 000

印 张：8.25 插页 2

版 次：1994 年 12 月第 1 版

印 次：1994 年 12 月第 1 次印刷

册 数：1-4 000

书 号：ISBN 7-300-01903-X/G · 269

定 价：6.20 元

前 言

档案保护技术学是一门综合性的应用学科，具有很强的实践性。通过档案保护技术实验的教学，可加深对有关理论的理解，掌握保护档案的技能及其研究的方法，促进档案保护技术的应用和发展。

本书在中国人民大学档案学院原有实验讲义的基础上，结合多年的教学经验和科研成果，并吸取了相关学科及部门的有关经验技术编写而成。本书从纸张与字迹材料性能测定技术、环境温湿度测定技术、有害微生物防治实验技术、有害昆虫防治实验技术以及档案修复技术方面详细介绍了58个实验，并附有较多的图表，力求做到内容全面，方法新颖，叙述详尽，便于操作。

本书是中国人民大学档案学院的专业教材，除可作为高等院校档案专业教材外，亦可供档案、图书、文物保护等部门工作者参考。

本书共分5章。第一章由武筠编写；第二章、第三章及第四章由卢英编写；第五章由郭莉珠编写。

在本书的编写过程中，得到了中国人民大学档案学院冯乐耘教授、李鸿健教授、中国人民大学贸易系商品学教研室以及轻工业部造纸研究所的指导和帮助，在此一并致以衷心的感谢。

编著者

1993.10

目 录

第一章 纸张、字迹材料性能测定技术	1
实验一 纸的纵横向和正反面的测定	9
实验二 纸的定量的测定	10
实验三 纸的厚度的测定	11
实验四 纸的抗张强度和伸长率的测定	14
实验五 纸的耐折度的测定	23
实验六 纸的撕裂度的测定	27
实验七 纸的耐久性的测定	31
实验八 纸中纤维组成的测定	34
实验九 纸中水分的测定	43
实验十 纸中 α 纤维素的测定	45
实验十一 纸的酸度的测定	48
实验十二 纸的粘度的测定	54
实验十三 纸的白度的测定	66
实验十四 字迹材料颜色的测定	71
第二章 环境温湿度测定技术	88
实验一 玻璃液体温度表的测温	88
实验二 双金属自记温度计的测温	90
实验三 普通干湿球温度表的测温测湿	92

实验四	通风干湿表的测温测湿	95
实验五	毛发湿度表的测湿	96
实验六	自记毛发湿度计的测湿	98
第三章	有害微生物防治实验技术	101
实验一	显微镜的使用和维护	101
实验二	细菌的形态观察与染色技术	108
实验三	放线菌的形态观察	113
实验四	霉菌的形态观察	114
实验五	培养基的制备和灭菌	120
实验六	微生物的接种和分离培养	129
实验七	微生物对大分子物质的分解	137
实验八	环境因素对微生物的影响	140
实验九	防霉药效的测定	143
实验十	微生物菌种的保藏	145
第四章	有害昆虫防治实验技术	149
实验一	体视显微镜的使用和维护	149
实验二	昆虫外部形态的观察	153
实验三	昆虫组织切片的观察	157
实验四	档案害虫的形态观察	158
实验五	昆虫标本的采集与制作	164
实验六	害虫的饲养	169
实验七	熏蒸杀虫	173
第五章	档案修复技术	178
实验一	溶剂去污	178
实验二	过氧化氢溶液去污	180

实验三	氯胺T溶液去污	183
实验四	高锰酸钾溶液去污	185
实验五	氢氧化钙—碳酸氢钙溶液去酸	187
实验六	缓冲溶液去酸	191
实验七	乙基纤维素加固档案	195
实验八	聚甲基丙烯酸甲酯加固档案	197
实验九	修裱浆糊的配制	200
实验十	档案的修补	202
实验十一	档案的托裱	205
实验十二	“档案砖”的揭裱	210
实验十三	破碎档案的托裱及档案的加边	213
实验十四	显影液和定影液的配制	214
实验十五	照相机的使用与维护	217
实验十六	胶片的冲洗	218
实验十七	影像的放大与印相	221
实验十八	小型相机显示字迹	224
实验十九	缩微机显示字迹	226
实验二十	化学药剂恢复圆珠笔、复写纸字迹	233
实验二十一	化学药剂恢复蓝墨水字迹	235
实验二十二	“纸灰档案”的修复	237
实验二十三	底片的修复	239
附录1	常用化学药剂恒湿液表	242
附录2	常用酸、碱在 20℃时的浓度和比重表	244
附录3	库内相对湿度查对表	248—249
附录4	库外相对湿度查对表	250—251
参考文献		252

第一章 纸张、字迹材料性能测定技术

档案材料是由载体材料和记录材料组成的。档案的载体材料大部分是纸张。纸张的耐久性直接关系到档案的寿命。因此研究纸张的技术性能以及掌握纸张性能的测试方法都是非常必要的。

纸的技术特性，一般可分为：

一、物理性能：包括纸的定量、厚度、抗张强度、撕裂度、耐折度、耐破度、湿强度、耐久性等。

二、光学性能：包括纸的颜色、白度、透明度、不透明度、光泽度等。

三、化学性能：包括纸中水分、粘度、 α -纤维素、酸度、纤维原料、铜价等。

记录档案内容的字迹材料品种较多，如书写材料有墨水、墨、圆珠笔油墨、复写纸油墨等，印刷材料有印刷黑油墨、彩色油墨。此外，还有印泥、印台油等印迹材料。由于各种字迹材料的组成、化学成份、性能各异，因而具有不同的耐久性。其耐久性关系到档案的寿命。因此，通过测试字迹材料颜色的退变程度，便可以了解字迹材料被损坏的程度，以便采取有效措施，延长档案的寿命。

纸的物理性能的检验：

一、试样的采取及试样检测的必备条件

（一）试样的采取

1. 要求试样要平整,不折不皱,边缘不能有毛刺、纸病,应避免光的照射及有害气体的影响。不能用脏手触摸试样,否则会影响试样的化学、物理、光学、纸表面性能及其他特性。因此,凡是裁切或称量纸时,一定要带上干净手套,并保证试样裁切尺寸准确。

2. 为避免试样切取造成误差,必须选用标准切纸刀作为检测试样物理性能的取样工具。大致有以下三种切纸工具:

(1) 标准切纸刀的结构及使用

标准切纸刀可作为纸的耐折度和纸的抗张强度试验中切取标准试样的工具。

切出的试样标准尺寸为 $15 \times 270 \text{ mm}$ 和 $15 \times 150 \text{ mm}$ 。切出的纸条最大偏斜度不超过 $\pm 0.1 \text{ mm}$ 。

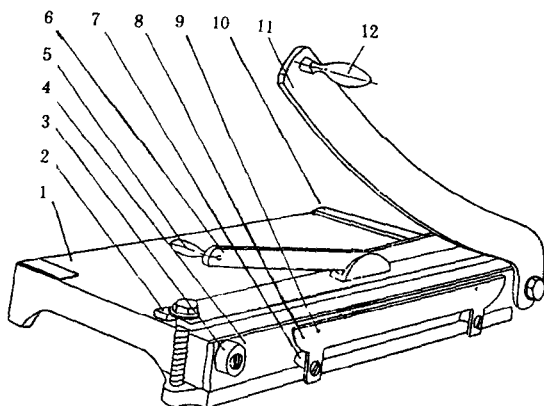
切纸刀的结构由上刀、下刀、底座、压纸板、定距板等组成。下刀固定在底座上,上刀和下刀用螺钉轴联接,轴上装有防松垫圈,以保持上下刀经常靠紧。定距板里端平面至下刀刃口的距离为 $15 \pm 0.1 \text{ mm}$,使用时将试样齐边靠在定距上,可准确地切出 $15 \pm 0.1 \text{ mm}$ 宽的标准纸条。压纸板手柄和压杆组成切刀的压纸机构,使用时压下手柄压杆推动压纸板,使其紧紧地压在被切纸面上,以避免被切纸移位。挡纸板里侧面与下刀刃口垂直,切纸时,纸的齐边应靠在此面上,以保证被切试样邻边相互垂直。如图 1—1 所示。

(2) 可调距切纸刀的结构及使用

可调距切纸刀可作为纸张耐折度测定、抗张强度测定、撕裂度测定、厚度测定等物理性能检验的取样工具。切纸宽度尺寸误差 $\pm 0.15 \text{ mm}$, 试样切口平行度 $\leq 0.1 \text{ mm}$ (同一定距面)。

可调距切纸刀与标准切纸刀结构大致相同,只是增加了定距标尺机构,可随意调节纸的宽度。纸宽度范围 $8 \sim 300 \text{ mm}$,比标准切纸刀使用范围大。

可调距切纸刀由挡纸机构、上刀部件、压纸机构、底板部件、



- | | |
|-----------|---------|
| 1—底座 | 2—压纸板 |
| 3—下刀固定螺钉 | 4—下刀 |
| 5—手柄 | 6—压杆 |
| 7—定距板固定螺钉 | 8—定距板 |
| 9—挡纸板 | 10—尺板 |
| 11—上刀 | 12—上刀手柄 |

图 1 1 标准切纸刀

定距标尺机构和轴组件组成。

挡纸机构：由挡纸板、托纸板等构件组成，挡纸板的左面为试样定距面。托纸板托住试样。托纸板可折叠或伸长。

压纸机构：由外壳、连杆、按钮、立柱等组成。它可自动或手动压紧试样，避免试样移动。当上刀下压切纸时，由于机构的作用，将试样自动压紧，当刀上抬时，本机构自动脱开。

底板部件：由底板、鼓轮、钢丝绳、大旋钮、小旋钮组成。转动大旋钮时，与大旋钮同轴的鼓轮也跟着转动，大旋钮圆周等分 100 格，每格为 1mm，根据试样尺寸，可以调节大旋钮到需要的位置，小旋钮作为锁紧定位。当大旋钮调到需要的尺寸后，转动小旋钮，就能把位置固定下来。

定距标尺机构：由滑尺和标尺座组成。滑尺在标尺座上滑动，标尺上附有刻度值，可以确定切刀刃口到滑尺端面的距离。距离调好后，可以旋紧滑尺上的螺钉，锁紧滑块。如图 1—2 所示：

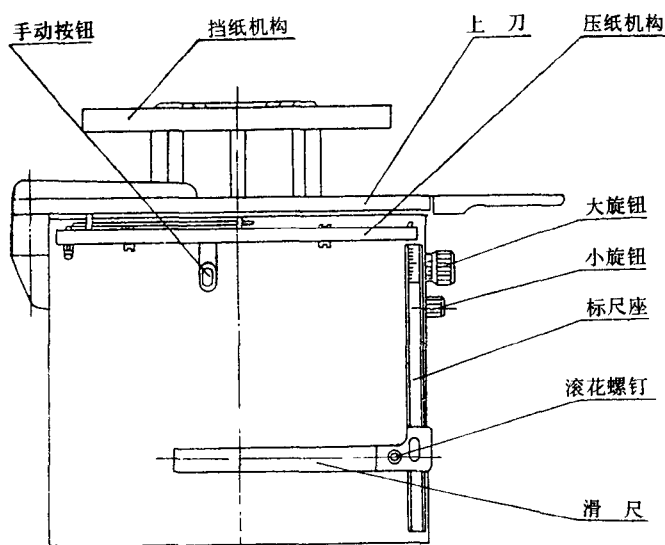


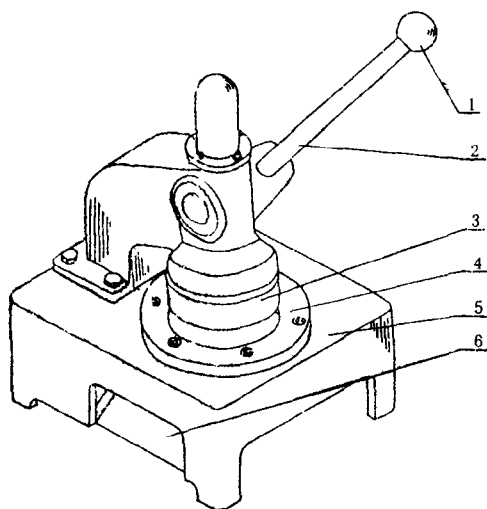
图 1—2 可调距切纸刀

(3) 纸张定量标准试样取样器的结构及使用

纸张定量标准试样取样器是用于纸张定量测定时切取标准面积试样的专用工具，由操作柄珠、操作手柄、上刀、下刀、底座和试样出口组成。

使用时，将厚度为 0.1—1.0mm 的任何纸张（单层或多层）放于上下刀之间，按下手柄冲切，圆形试样从底座侧面取出。试样圆边齐整、无毛刺即可使用。取样面积为 100 cm^2 ，取样面积误差为 $\pm 0.35\text{ cm}^2$ 。其结构如图 1—3 所示。

(二) 试样检测必备的条件



1—操作柄珠 2—操作手柄 3—上刀
4—下刀 5—底座 6—试样出口

图 1—3 定量标准试样取样器

1. 测试环境的标准及温湿度调节方法

(1) 测试环境的标准

我们知道,纸是由许多纤维交织而成的。构成纸的纤维素具有亲水性。当周围环境的温湿度发生变化时,纸张中的含水量会随之发生变化。当纸中水分含量小于测试环境湿度时,需从空气中吸收一部分水分,纸中含水量才能与周围环境湿度平衡。反之,纸中的含水量大于周围环境湿度时,需向空气中释放一些水分,才能保持纸中含水量与周围环境湿度的平衡。这就是纸的吸湿与放湿过程。当测试环境湿度处于标准状态时,通过放湿过程达到的平衡水分要比吸湿过程达到的平衡水分高,这一现象称为“滞后”现象。这种“滞后”现象所引起的水分含量变化,会直接影响到纸张的测试数

据。为避免“滞后”所引起的测试数据误差,纸张物理性能的测试必须在恒温恒湿条件下进行。国际标准化组织 ISO 和 IEC 决定采用温度 $23^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $50\%\pm 2\%$ 为标准测试条件,并决定于 1990 年 1 月 1 日启用。这一条件也被列入我国标准。

(2) 温湿度调节方法

既然纸张中的含水量影响着物理性能的检测,而且纸中的水分又是随着环境的温度、湿度而发生变化的,那么试样就必须在一定的温湿度条件下进行测量,以保证测量数据的可靠性和可比性。为此就要通过空调设备控制和调节室内的温湿度,造成恒温、恒湿的测试环境。目前所采用的热湿处理的设备较多,空调技术也较为复杂。我们实验室所采用的是集中式温湿度调节系统。这种系统将热源、冷源、喷雾集中为一体对空气进行处理。其调节温、湿度的操作方法有:①加热、加湿;②降温加湿;③冷却降温—加热;④冷却降温—降湿。然后根据湿度图进行调节,使室内的温度、湿度控制在标准大气条件之内。

广东造纸研究所研究的专业湿度图如图 1—4 所示:

图中横坐标为干湿球温度计的干球温度 t ($^{\circ}\text{C}$),纵坐标为湿球温度 t' ($^{\circ}\text{C}$),图中划分四个区域。这些区域表示所调节湿空气状态,通过它们可以判定是否符合标准的温湿度条件。如果不符合规定的标准条件,便应进行控制和调节。

如室内的干球温度为 $t=18.2^{\circ}\text{C}$,湿球温度为 $t'=12.8^{\circ}\text{C}$,此时室内的空气状态相应于图上 A 点,即处于加热、加湿区域。

2. 试样温湿度的处理

试样必须由低湿向高湿状态进行预处理。如果试样处于高湿状态时,应先放入温度低于 40°C 、相对湿度不大于 35% 的硅胶干燥器中存放 24 小时,并要求试样水分含量不高于标准环境的 $1/2$,然后将试样放入标准温湿度状态下进行处理。同时要求试样分散开悬挂在恒温恒湿的环境中,使试样的各方面能充分接触空气。试

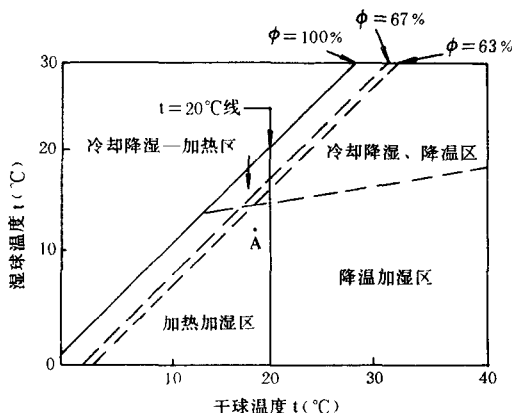


图 1—4 湿度图

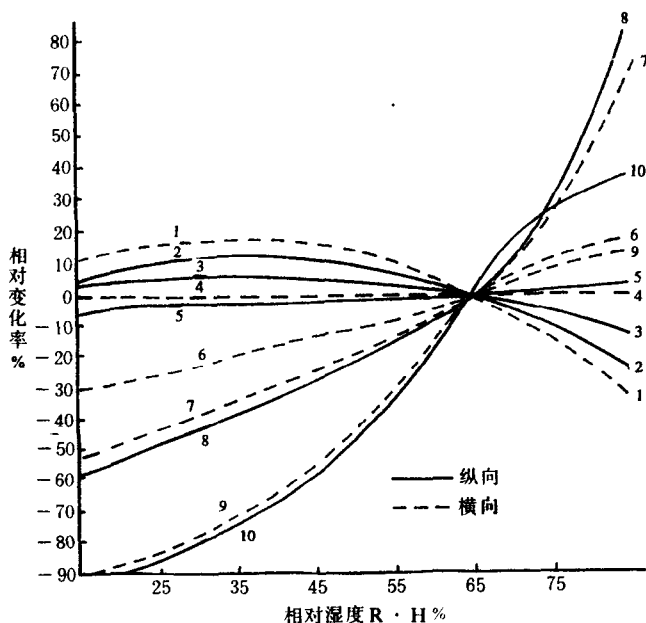
样一般处理 4—6 小时，厚纸处理 10—12 小时，甚至 48 小时。试样处理平衡的标准是两次称重结果变化不超过 0.1%。

在没有空调设备的条件下，应将试样放入已配制不同相对湿度的饱和溶液的干燥器中（参看附录 1）进行预处理，然后迅速测试。这样测得的结果，虽然能减少因相对湿度而造成的误差，但只能作为对比实验的数据。

3. 温湿度对纸张物理性能的影响

(1) 湿度对纸张物理性能的影响

当相对湿度在一定的适宜范围时，也就是纸的含水量在正常值时，纸便具有较高的机械强度。一旦相对湿度发生变化，纸的含水量相应增高或降低，纸中纤维之间的结合强度就会被破坏。纸张纤维发生胀缩产生的内应力，能引起纸张变形，造成纸张机械强度降低，尤其是对抗张强度、耐折度、撕裂度的影响更为明显。从图 1—5 可以看出，抗张强度随着相对湿度增大而降低，撕裂度随着相对湿度增加而慢慢增大，耐折度受湿度影响最大。



1、2—抗张强度 3—耐破度 4、5—定量、厚度
6—撕裂度 7、8—伸长率 9、10—耐折度

图 1—5 几种性能随湿度变化的增减系数

除此之外，湿度发生变化，会引起纸的定量变化，从而导致计算上的变化。因此做纸张物理性能方面的测试一定要严格控制环境的温湿度，以保证测试数据的可靠性。

(2) 温度对纸张物理性能的影响

温度对纸张物理性能也有较大的影响。高温会使纸张发脆，降低耐折度。抗张强度是随着温度升高而降低的。在相同的抗张强度的条件下，伸长率也随着温度升高而增大。另外，温度升高，纸会老化、降解，影响纸的白度。

实验一 纸的纵横向和正反面的测定

造纸工艺过程决定了纸具有方向性和两面性。纸有纵向和横向、正面和反面之分。

一、实验目的

(一) 识别纸的纵向和横向、正面和反面, 有利于对纸的正确使用。

(二) 纸在物理性能的检测中, 纵向和横向、正面和反面的数值是有区别的, 为得到准确的测试结果, 必须学会识别纸的一般性能——纵横向和正反面。

二、实验方法

(一) 纸的纵横向的识别

1. 在有光的条件下, 使光与纸面大约成 45° 角, 再以 45° 视线直接观察试样表面的纤维排列方向。纤维一般沿纵向排列, 这与造纸机运行方向是一致的。

2. 将试样裁切成50mm的方块纸, 并标注出相当于原试样的边的方向, 然后让试样漂浮在水面上。纸吸收水分后, 开始卷曲, 与卷曲轴平行的方向为纸的纵向。

3. 测定纸的抗张强度或纸的耐折度来分辨纸的纵向和横向。一般来说抗张强度或耐折度数值大的为纸的纵向。

4. 采取直接用手撕纸的方法, 撕口处较为整齐的一般为纵向, 偏斜度较大的一般为横向。

(二) 纸的正反面的识别

1. 湿润法

将纸面经过水或稀氢氧化钠溶液浸渍后, 放置几分钟, 便可观察纸的特性, 如纸面有清晰的网印即为反面。

2. 直观法

纸贴向造纸机滤网的一面为反面，它表现为纤维结构疏松、纸面粗糙；而光滑的一面为正面，这是由于纸在网前形成湿纸层的过程中，浆料中部分填料和细小纤维被保留下来，因此纸面呈细腻状。相反，贴向网面的反面由于细小纤维及一些胶料粒子流失较多，因而结构不如正面紧密。有些纸正面和反面的特点较为明显，所以不必借助其他条件便可识别。

三、思考题

识别纸张纵横向和正反面的意义及识别方法是什么？

实验二 纸的定量的测定

定量是纸和纸板最基本的指标之一。它是指纸或纸板每平方米的质量，以克/米²表示。通常人们不仅注重纸张的使用面积，而且更加重视定量的大小对纸张技术性能的影响。定量与纸张的抗张强度、裂断长都有着密切的联系。

一、实验目的

- (一) 根据纸的定量决定纸的用途，避免造成纸原料的浪费。
- (二) 定量影响着纸张的物理性能，如纸的抗张强度、撕裂指数等都与定量有关，因此有必要掌握纸的定量的测定方法。

二、实验仪器及材料

(一) 纸张定量测定标准取样器。可直接用纸张定量测定标准取样器切取标准试样 100cm²，也可以使用可调距切纸刀切取 100×100 mm 规格的试样。

(二) 天平。测量不同的试样应选择不同的天平，如：试样重 5 克以上用感量 0.01 克天平，试样重 5 克以下用感量 0.001 克天平。

三、实验步骤

- (一) 试样要求在标准大气条件下准备。