

纺织高等专科学校教材

纺材实验

沈建明 徐虹 邬福麟 韩丽云 梁洁 编
姜怀 主审

中国纺织出版社

纺织高等专科学校教材

纺 材 实 验

沈建明 徐虹 邬福麟 韩丽云 梁洁 编
姜怀 主审



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书为《纺织材料学》相配套的实验教材,除介绍纺织纤维、纱线、织物一系列基本性质的常规测试方法外,还结合近年来纺织材料测试技术方面新仪器、新标准的发展、变化情况,介绍了部分新仪器、新标准和新测试方法,并适当兼顾纺织、服装等专业的教学需要,增加一些实验内容以供选择。

本书可供纺织高等专科学校、职工大学、电视大学和业余大学中棉纺、毛纺、机织、针织、服装等专业做教科书,也可作为中等纺织专科学校和有关技术培训班的代用教材,并可供纺织、服装厂技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

纺材实验/沈建明等编. —北京:中国纺织出版社,1999.3

纺织高等专科学校教材

ISBN 7-5064-1531-3/TS·1261

I. 纺… II. 沈… III. 织物性能-性能试验-高等学校-教材 IV. TS101.92

中国版本图书馆CIP数据核字(98)第32535号

责任编辑:詹 珏 责任校对:余静雯
责任设计:何 建 责任印制:初全贵

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街6号

邮政编码:100027 电话:010—64168226

中国纺织出版社印刷厂印刷 各地新华书店经销

1999年3月第一版第一次印刷

开本:850×1168 1/32 印张:7.125

字数:190千字 印数:1—3000 定价:15.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

前 言

高等专科学校的教学着重于应用理论和应用技术方面的讲述，并加强实验技能方面的训练。纺织材料实验是纺织材料学课程教学的一个重要实践环节，我们在编写出版了《纺织材料学》教材后不久，就按照高等纺织专科学校棉纺、毛纺、机织、针织、纺织品设计等专业教学大纲的有关要求，编写了这本《纺材实验》，作为《纺织材料学》理论教学的配套实验教材。

这本教材除叙述纺织纤维、纱线、织物一系列基本性质的常规测试方法外，还结合近年来纺织材料测试技术方面新仪器、新标准的发展、变化情况，介绍了部分新的测试方法。不同专业可根据不同要求有所选择。此外，考虑到各校实验设备条件的不同，本书所列的实验项目稍多一些，某些性质的测试方法也适当多介绍几种，便于大家选用。

教材编写中，我们将每项实验的程序归为：（1）试样准备；（2）仪器基本结构认识；（3）操作；（4）指标计算；（5）思考题五个方面，以指导实验过程的正确进行。编写中我们还对实验报告提出要求，实验报告通常应包含以下内容：一、试样（含名称、规格、尺寸、数量等）；二、基本测试原理（含仪器型号、结构原理示意图等）；三、仪器工作参数（如压力、张力、拉伸断裂时间、夹距等）；四、环境温、湿度；五、测试数据；六、指标计算；七、讨论等，这些内容与《纺织材料学》各章后的习题互补，使本课程的理论与实验这两方面的教学内容更好地相辅相成。

本书的绪言、实验五十三～实验五十五由邬福麟编写；实验二十二～实验四十八由沈建明编写；实验一～实验二十一由徐虹

编写；实验四十九～实验五十二由梁洁编写；实验五十六～实验五十七由韩丽云编写。全书由邬福麟统稿校订。

编写中，兄弟院校、工厂、纤维检验部门、纺织测试部门、商品检验部门、技术标准出版部门等提供了许多资料，又蒙姜怀教授审阅，提出宝贵意见并作序，在此，谨表深切谢意。

由于编写时间及水平有限，还存在缺点和错误，欢迎读者指正。

上海纺织高等专科学校

纺织材料教研室

1997年10月

序

《纺材实验》是与《纺织材料学》相配套的教材,是以实验为主、实践性很强的一门课程。其教学任务是加深学生对纺织材料学基本理论的理解,掌握纺织材料实验的基本操作技能,养成严格、认真、实事求是的科学态度,提高观察、分析和解决问题的能力。

为了完成上述任务,应做好以下几点:

(1) 实验之前做好预习工作。预习是为做好实验奠定基础的,需在听课和复习的基础上认真阅读有关实验教材,明确此项实验的目的任务、有关原理、操作步骤与注意事项,并写好实验报告中的部分内容,以便实验时及时、准确地进行记录,做到心中有数,胸有成竹,不打无准备之仗。

(2) 实验当中应手脑并用。在进行每一步操作时都要积极思考,理解每一项操作的目的与作用,应得出怎样的现象等等,并细心慎密地观察,理论联系实际,不应只是“依样画符”、“照方配药”。应备有记录本,随时把必要的数据和现象清楚准确地记录下来,以备分析与查考。应严格遵守操作规程并注意应注意的事项,在使用不熟悉其性能的仪器和药品之前,应查阅资料,请教指导教师,不要随意进行实验,以免损坏仪器、浪费试剂,使实验失败,更重要的是预防发生意外事故。应自觉遵守实验室规则,保持实验室安静、整洁,使实验台整洁,仪器安置有序,注意节约和安全。

(3) 实验之后做好总结、善后工作。对实验所得数据和结果,按实际情况进行整理、计算和分析,认真写好实验报告,细致回答思考题,重视实验中的经验教训。清理仪器,该洗涤的及时洗涤,该放置的按要求妥善放置,该切断或关闭的电源、水阀

和气路应及时切断或关闭。

在做记录或写报告时，应注意以下问题：记录和计算必须准确、简明、清楚，要使别人容易看懂。每次实验所得数据和结果，结束时最好请指导教师审阅，然后进行计算，绝对不允许私自凑数据。记录和处理实验数据时，一切数字的准确度都应做到与实验的准确度相适应。

《纺材实验》对实验目的、基本原理、实验步骤、数据记录与处理等叙述稍详一些，还对实验操作中应注意之点加以说明，这有利于实验室指导教师进行教学准备，有利于学生预习准备。书中安排的每一个实验，都注意到突出某一方面的基本知识与技能，各个实验的有机结合就有利于逐步培养学生较全面的基本知识与技能。通过系统、循序渐进的教学实践活动，就有利于学生建立“实验是科技工作中的一项重要手段”、“实验在纺织生产和科技发展中重要性”的认识。

《纺材实验》结合了近年来纺织材料实验技术的新发展，介绍了部分新仪器、新标准和新测试方法，并适当兼顾到相近专业的教学需要，增加了一些实验内容，可供各校按各自的具体情况加以选择。

《纺材实验》教学中，为了使教与学双方的任务要求更明确、更具体，任课教师如能列出本课程具体的考核内容，那将更有利于学生勤奋进取，也便于指导教师对学生的督促检查、谆谆诱导。

姜 怀

1997年12月

目 录

绪言	(1)
----	-----

第一篇 纺织纤维实验

实验一	原棉品级与手扯长度测试	(2)
实验二	原棉杂质测试	(5)
实验三	纺织纤维切片制作	(8)
实验四	纺织纤维鉴别	(13)
实验五	烘箱法纺织纤维水分测试	(16)
实验六	电测法原棉水分测试	(19)
实验七	中段称重法棉纤维细度测试	(22)
实验八	气流仪法棉、羊毛纤维细度测试	(25)
实验九	显微投影仪法毛纤维细度测试	(30)
实验十	原棉试样条制作	(32)
实验十一	罗拉法棉纤维长度测试	(35)
实验十二	梳片式羊毛、苧麻纤维长度测试	(40)
实验十三	化学短纤维长度测试	(44)
实验十四	电子式纤维拉伸性测试	(47)
实验十五	棉束纤维强力测试	(54)
实验十六	偏振光法棉纤维成熟度测试	(57)
实验十七	中腔胞壁对比法棉纤维成熟度测试	(61)
实验十八	纤维卷曲率和卷曲弹性测试	(63)
实验十九	辊轴式纤维摩擦系数测试	(67)
实验二十	羊毛油脂与化纤油剂含量测试	(73)

实验二十一	纤维比电阻测试	(76)
--------------	----------------------	-------------

第二篇 纱 线 实 验

实验二十二	纱线直径测试	(79)
实验二十三	纱线线密度测试	(84)
实验二十四	变形丝线密度测试	(87)
实验二十五	纱线条干均匀度测试	(89)
实验二十六	纱线捻度测试	(96)
实验二十七	变形丝紧缩伸长率和紧缩弹性回复率 测试.....	(102)
实验二十八	单纱强伸性测试.....	(104)
实验二十九	纱线弹性测试.....	(117)
实验三十	棉纱线筒子回潮率测试.....	(121)
实验三十一	纱线毛羽测试.....	(128)
实验三十二	涤/棉混纺纱混纺比测试	(132)
实验三十三	棉本色纱品等测试.....	(137)

第三篇 织 物 实 验

实验三十四	织物长度、幅宽与厚度测试.....	(147)
实验三十五	机织物经、纬纱密度与紧度测试.....	(150)
实验三十六	机织物经、纬纱线线密度测试.....	(154)
实验三十七	针织物线圈长度和纱线线密度测试.....	(157)
实验三十八	织物缩水率测试.....	(159)
实验三十九	织物拉伸断裂强力测试.....	(164)
实验四十	织物撕破强力测试.....	(178)
实验四十一	织物耐磨性测试.....	(182)
实验四十二	织物起球性测试.....	(188)
实验四十三	织物压缩性测试.....	(191)
实验四十四	织物表面摩擦性测试.....	(197)

实验四十五	织物交织阻力测试·····	(202)
实验四十六	织物弯曲性测试·····	(205)
实验四十七	织物起拱变形性测试·····	(210)
实验四十八	纺织材料静电性测试·····	(214)
实验四十九	织物勾丝性测试·····	(217)
实验五十	织物折痕回复性测试·····	(220)
实验五十一	织物悬垂性测试·····	(223)
实验五十二	织物保温性测试·····	(225)
实验五十三	织物透气性测试·····	(228)
实验五十四	织物抗渗水性测试·····	(240)
实验五十五	本色棉布品等测试·····	(243)
实验五十六	针织光坯布——棉本色汗布和棉双面布 物理指标测试·····	(253)
实验五十七	针织涤纶外衣面料内在品质测试·····	(258)

绪 言

《纺材实验》是阐述纺织材料结构与性能测试的一本实验教材。其主要内容是：纺织纤维、纱线、织物的基本结构参数测试；纺织纤维、纱线、织物的各种物理性质测试；纺织纤维、纱线、织物的品质评定。每项实验又具体包括试样准备、仪器基本工作原理、仪器使用方法、测试数据整理及指标计算等方面内容。通过实验，熟悉纺织材料各种结构参数、物理性质指标和品质的测试技术，了解影响这些性质的主要因素，认识结构与物理性质间的相互联系。

纺织材料实验是纺织材料课程教学的重要实践环节，它与理论教学配合，完成纺织材料的全部授课计划和教学要求。从而为今后学生在纺织生产中合理使用原料、稳定生产工艺、提高产品质量、开发新产品打下专业基础，也为日后从事纺织测试、商品检验及内、外贸业务准备必要的条件。

近年来，随着纺织测试技术的发展，新仪器不断出现，新标准相继建立，纺织材料实验正在进一步完善和提高，它已成为一门重要的纺织专业基础实验课程。

第一篇 纺织纤维实验

实验一 原棉品级与手扯长度测试

一、实验目的与要求

按国家原棉标准规定，根据原棉的成熟度、色泽特征和轧工质量分级依据，与实物标准进行对照，评定原棉品级；学习掌握原棉手扯长度的方法，了解手感目测内容。

二、实验仪器与用具

皮辊棉品级实物标准一套（1~7级），锯齿棉品级实物标准一套（1~7级），黑绒板数块，小钢尺数把。

三、试样

锯齿棉、皮辊棉各一种。

四、实验方法与程序

（一）取样

1. 取样原则是随机抽取。

2. 取样包数为：100包以下取10%，不足10包按10包计算。100包以上，每增加20包取样品一份，不足20包按20包计算。500包以上，每增加50包取样品一份，不足50包按50包计算。

3. 原棉取样应该从成包原棉中10~15cm深处取出整块棉样，每只样品重约0.25~1kg。以供原棉品级手扯长度、含水、含杂检验和制作试样棉条供物理性能检验用。

（二）品级检验

1. 检验品级时，用手将棉样压平，握紧举起，使棉样密度与品级实物标准表面密度相似。

2. 品级检验一般应在北窗自然光线下进行。棉花标准架以 55° 为宜，棉样与标准对照时，可稍低于平行视线，距离眼睛约40cm，使光线由两肩上部射入实物标准和棉样表面。在人工光照条件下进行对照时，棉花标准架应为 30° 左右。

3. 分级时棉样拿法应用手将棉样从分级台上抓起，使底部呈平行状态转向上，拿在稍低于肩胛离眼睛40~50cm处与实物标准对照进行检验。凡在本标准以上，上一级标准以下的原棉即定为该品级。

4. 原棉品级应按取样数逐一检验。

（三）手扯长度检验

1. 取有代表性棉样10g，用两手靠拢握紧，双手平分缓缓扯成两半，扯时双手均衡用力。

2. 将右手的半截棉样重叠至左手中，合并握紧，使扯开的两个面尽量平齐，用右手将截面上参差不齐的游离纤维拿掉，使截面平齐。

3. 用右手的拇指与食指的第一节平行对齐，扯取左手中棉样截面各处伸出的纤维，依次缓慢扯出，要全面扯取，不要集中在一处扯取，每次扯出的纤维，顺次重叠在右手的拇指与食指之间，直到形成棉束为止。此时，丢弃左手中剩下的棉样。

4. 右手握紧棉样，用左手食指与拇指整理右手中的棉束，除去游离纤维、索丝、杂质等，使右手中的棉束成整齐平滑状态。

5. 用左手拇指与食指的第一节平行对齐，扯取右手中棉束各部纤维，每次扯取一薄层，均匀排列，并及时清除纤维中的索丝、棉结、杂质等，每次夹取纤维的一端长度不宜超过1.5mm，如此连续进行，使各部扯出的棉束在左手拇指与食指之间重叠，

且每次叠放时应尽量叠放平齐，逐渐把右手的纤维束全部转移到左手中。此时左手应握紧棉样，右手整理棉束，方法同上。

6. 如此往复两手扯 3~4 次，一边扯，一边剔除棉束内的索丝团、杂质、游离纤维等，直至纤维成为互相平行、伸直、平整均匀、一端整齐的棉束为止。

7. 将扯好的棉束放在黑绒板上，用钢尺在棉束的两端划测量线。在棉束整齐的一端少切些，不整齐的一端多切些，切取程度以不见黑绒板为宜。两端所划切线必须互相平行，而且与棉束垂直。

8. 用小钢尺量取两平行线间的垂直距离，即为棉束的手扯长度。

五、实验报告要求

记录：原棉品级、手扯长度及其代号。

六、思考题

1. 试述原棉品级检验的依据及分级情况。
2. 从棉包中取样，应注意哪些问题？
3. 观察皮辊棉、锯齿棉、细绒棉、长绒棉有何不同？

实验二 原棉杂质测试

一、实验目的与要求

利用 Y101 型原棉杂质分析机，了解原棉杂质试验方法，掌握净棉率和含杂率计算方法，认识原棉中各种杂质。

二、实验仪器与用具

试验仪器和工具：Y101 型原棉杂质分析机，链条天平（称量为 200g，分度值为 10mg），镊子，黑绒板，原棉杂质疵点标准。

三、试样

试样为锯齿棉或皮辊棉若干。

四、实验方法与程序

Y101 型原棉杂质分析机结构如图 2-1 所示。

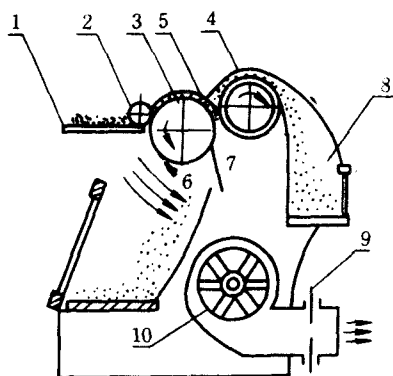


图 2-1 Y101 型原棉杂质分析机

1—给棉板 2—给棉罗拉 3—刺辊 4—尘笼 5—剥棉刀 6—气流板
7—挡风板 8—集棉箱 9—风门 10—风扇

1. 用天平称取 50g 原棉, 用手扯松棉样并用手触摸原棉, 若遇有籽棉、棉籽、破籽等较大的杂质时, 随时拣出, 放置一边, 不要丢失, 以免影响试验结果。将称准的原棉均匀地平铺在原棉杂质分析机的给棉板上。

2. 调节机后侧风门, 使风门大小适当。当风门太小时, 气流速率小, 棉纤维易随杂质落入杂质盘。反之, 则造成风耗太大, 杂质也易被原棉带入集棉箱内, 从而影响试验结果。

3. 接通电源, 开启开关, 使原棉杂质分析机运转, 待刺辊、尘笼、风扇等正常运转后, 再开动给棉罗拉。给棉板上的棉层喂入给棉板与给棉罗拉之间, 棉样经高速回转的刺辊打击后被开松, 随后在气流的作用下, 纤维与杂质分离, 杂质落入刺辊下的杂质盘中, 棉纤维随气流到达尘笼表面随尘笼进入集棉箱。

4. 关闭开关, 待机器全部停止运转后, 分别取出净棉和杂质, 第一次分析完毕。

5. 经第一次分析后的净棉, 以纤维纵向排列, 平铺在给棉板上, 用上述同样方法进行第二次分析。

6. 从分析室内取出储杂盘, 将杂质与开始拣出的杂质合并称重后加以记录, 从储棉箱中取出净棉加以合并称重记录。

五、指标计算

$$\text{含杂率} = \frac{\text{杂质重量}}{\text{原棉重量}} \times 100\% \quad (2-1)$$

$$\text{净棉率} = \frac{\text{净棉重量}}{\text{原棉重量}} \times 100\% \quad (2-2)$$

$$\text{风耗率} = 1 - \text{含杂率} - \text{净棉率} (\%) \quad (2-3)$$

六、实验报告要求

1. 记录: 试样名称与规格, 仪器型号, 仪器工作参数, 原始数据。

2. 计算: 含杂率、净棉率、风耗率。

七、思考题

1. 简述原棉杂质分析机的工作原理。

2. 原棉中有哪些杂质？其中哪些较易去除？哪些不易去除？
3. 杂质重量与净棉重量相加是否等于喂入原棉重量，为什么？