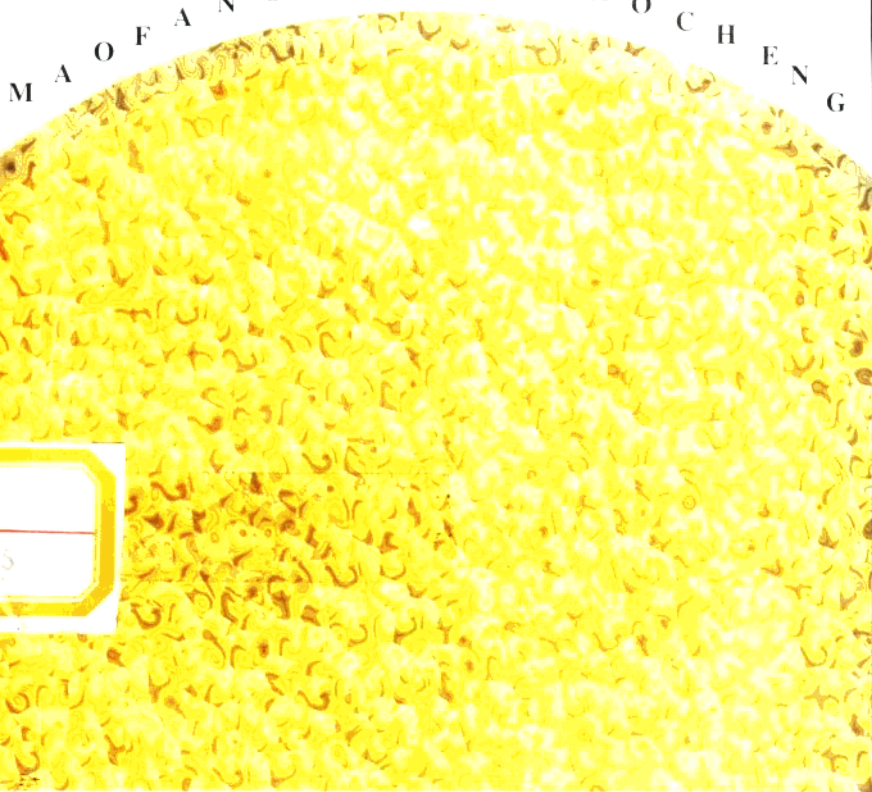


高 等 纺 织 院 校 教 材

毛纺实验教程

王树惠 主编

M A O F A N G S H I Y A N J I A O C H E N G



中国纺织出版社

高等纺织院校教材

毛 纺 实 验 教 程

王树惠 主编

中国纺织出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

毛纺实验教程 王树忠主编. — 北京: 中国纺织出版社.

1997

· 高等纺织院校教材

ISBN 7-5064-1246-2/TS·1083

I. 毛… II. 王… III. 毛纺纺织工艺-实验-高等院校教材 IV. TS154.33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 13229 号

中国纺织出版社出版发行

北京东直门南大街 4 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

1996 年 12 月第 1 版 1996 年 12 月第 1 次印刷

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 3.375

字数: 75 千字 印数: 1—3000

定价: 8.00 元

内 容 提 要

本书以毛纺工艺实验为主，共分五章，选编 32 个实验。每个实验均包括实验的目的与要求，所用设备及仪器，实验步骤与方法。有的实验还附有测试原理及思考题。

本书除作为高等纺织院校毛纺织专业实验课教材外，也可供科研单位及毛纺织厂技术人员参考。

EAAP111

前 言

为提高学生动手能力和培养学生独立思考分析问题的能力，根据毛纺织专业教学大纲的基本要求，编写本教材。

本书是与毛纺工艺原理课程配套的教材，全书按生产系统分五章，共选编工艺实验 32 个。使学生通过实验加深对毛纺工艺理论的理解，掌握实验方法及技能，了解测试仪器原理并学会合理使用与调试。此外，通过实验掌握实验数据的处理方法，根据实验结果进行分析，写出实验报告，从而得到科学研究能力的初步锻炼。

本书由西北纺织工学院、天津纺织工学院的部分毛纺专业教师合编。具体分工：

原毛初步加工工艺实验：刘建中

粗梳毛纺工艺实验：王树惠、余平德

毛条制造工艺实验：于立颖

前纺工艺实验：杨敏壮、祝柏荣

后纺工艺实验：张益霞

全书由王树惠统稿，周启澄审稿。

本书的编写得到了兄弟院校的专家教授及中国纺织出版社张建同志的大力支持和帮助，提出很多宝贵意见，在此表示衷心感谢。

限于编者水平，书中难免有错误和不当之处，热诚欢迎读者批评指正。

编 者

1996. 8

目 录

第一章 原毛初步加工工艺实验	(1)
实验 1.1 原毛开松除杂实验	(1)
实验 1.2 洗液表面张力的测定	(3)
实验 1.3 洗剂洗涤力的测定	(8)
实验 1.4 羊毛油脂含量及羊毛油脂熔点测定	(13)
实验 1.5 洗净毛质量检验	(17)
实验 1.6 洗毛工艺实验	(18)
实验 1.7 炭化工艺实验	(22)
实验 1.8 炭化毛质量检验	(24)
第二章 粗梳毛纺工艺实验	(30)
实验 2.1 混合均匀度实验	(30)
实验 2.2 自动喂毛机喂毛不匀率测定	(32)
实验 2.3 梳理机负荷及分配系数测定	(33)
实验 2.4 梳理工艺实验 (包括毛粒、毛片、纤维 长度测定)	(42)
实验 2.5 粗梳毛纺上机实验	(44)
第三章 毛条制造工艺实验	(50)
实验 3.1 精纺梳毛机除草工艺实验	(50)
实验 3.2 精梳机的机构与调整	(51)
实验 3.3 精梳机的工作周期测定	(54)
实验 3.4 精梳机梳理效能的实验	(56)
实验 3.5 精梳落毛率的实验	(58)
实验 3.6 精梳机毛条结构及不匀实验	(61)
第四章 精纺前纺工艺实验	(63)

实验 4.1	纱条的并合与牵伸实验	(63)
实验 4.2	纤维伸直度的测定	(64)
实验 4.3	摩擦力界实验	(67)
实验 4.4	牵伸区中纤维的运动——纤维变速点 分布实验	(69)
实验 4.5	牵伸区中纱条变细曲线的测定	(72)
实验 4.6	自调匀整装置延迟时间的确定	(75)
实验 4.7	自调匀整装置的调试与测定	(79)
实验 4.8	自调匀整装置工作性能实验	(82)
实验 4.9	有捻粗纱机的张力控制实验	(85)
实验 4.10	粗纱品质指标检验	(86)
第五章	后纺工艺实验	(89)
实验 5.1	细纱机的纺纱张力实验	(89)
实验 5.2	气圈形态测试	(96)
实验 5.3	细纱上机实验	(99)

第一章 原毛初步加工工艺实验

实验 1.1 原毛开松除杂实验

一、目的要求。

通过试验了解和掌握原毛含土杂率的测定方法；了解和掌握开毛机除土杂效率的测定方法以及羊毛开松程度的测定方法。

二、导言

羊毛开松除杂试验是检验开毛工序加工工艺和开毛机开松性能的基本方法，是生产厂常规试验项目之一。其基本原理是用手扯法确定羊毛含土杂率，并以此为基础测定开毛机除杂效率；用开松前后羊毛的单位体积重量之比确定羊毛被开松程度，用以衡量开毛机工艺参数的优劣。

三、机器、仪器与用具、药品

1. 开毛机。
2. 特制的内表面光滑的容器，其体积为 1m^3 ，侧面开一竖直长槽，槽内镶有带刻度的有机玻璃。
3. 未开松原毛若干。
4. 精度为 0.1g 的天平。

四、方法步骤与注意事项

1. 羊毛含土杂率的测定 从毛包中随机取样 50g 为一个子样，每次试验至少取 3 个子样。用纸包好待测。注意勿丢失土杂。

将每个毛样分别在纸上一一点点地撕扯，使其中土杂落下。 50g 试样全部撕扯后称试样重量，而后进行第二次撕扯，撕扯后再次称毛样重量。如此反复，直至前后两次所称重量之间差异在 1% 以

内，则认为土杂已完全抖落。最后将土杂收集称重，记录数据。

2. 开毛机除土杂效率的测定 已知原毛含土杂率为 I_1 ，经开毛机开松后用上述手扯法测量其含土杂率为 I_2 。则

$$\text{开毛机除土杂效率} = \frac{I_1 - I_2}{I_2} \times 100\%$$

此种方法测定原毛含土杂率较费时间，可用一种简略方法在生产现场进行测定。以重量为 W_1 （根据开毛机一般产量而定）的原毛投入开毛机，经开松后，将落下的土杂及落毛（包括筛土机筛过的小毛块）分别称重，记录数据。

3. 羊毛开松程度的测定 衡量羊毛开松程度一般有三种表示方法。（1）纤维材料单位体积的重量（ kg/m^3 ）；（2）分解后小毛束的平均重量；（3）纤维束从一定高度自由落下的持续时间。

后两种表示方法由于纤维束的大小不匀，测量数据必须很多，因此较费时费力，故而采用第一种表示方法较为简便。测量方法如下：

在预先设计的容器中，均匀地把开松前的原料填满，盖上容器盖，加以一定压力，从刻度尺上观察其体积，记录数据，然后取出毛样，清理容器后放入开松后的毛样，盖上盖子，加以同样的压力，再记录体积数据。

五、数据分析与计算

1. 羊毛含土杂率 将测试数据代入计算公式：

$$I_1 = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\%$$

$$\text{或 } I_1 = \frac{W_0}{W_1} \times 100\%$$

式中： I_1 ——羊毛含土杂率；

W_0 ——落下的土杂重量（g）；

W_1 ——抖土前毛样重量（g）；

W_2 ——抖土后毛样重量（g）。

正确结果应是三个子样试验结果的平均值。

2. 开毛机除土杂效率 将测试数据代入计算公式:

$$I_2 = \frac{W_2}{W_1} \times 100\%$$

$$I_3 = \frac{W_3}{W_1} \times 100\%$$

式中: I_2 ——开毛机除土杂率;

I_3 ——开毛机落毛率;

W_2 ——落下的土杂重量;

W_3 ——落下的小毛块重量。

分析 开毛机落下的土杂多而毛块少则除杂效率高。如果相反, 则必须分析原因并加以调整。

3. 羊毛开松程度 将测试数据代入计算公式:

$$I_4 = \frac{V_1 - V_2}{V_1} \times 100\%$$

式中: I_4 ——羊毛开松率;

V_1 ——羊毛开松前体积;

V_2 ——羊毛开松后体积。

六、作业

1. 哪些工艺参数影响开毛机的除杂效率?

2. 如果开毛机落毛率过高, 简述其产生的原因及解决的办法。

实验 1.2 洗液表面张力的测定

一、目的要求

通过实验, 了解和掌握不同类别和不同浓度洗液表面张力的测试方法; 了解和掌握测试仪器的构造和测试原理以及操作方法; 用实验结果分析洗剂性能, 制定合理的洗毛工艺。

二、引言

由于液体表面的分子都受到指向液体内部的拉力作用,因此,如果要把液体分子从内部移到表面层,就必须克服这个拉力而做功。所做之功转变为分子的势能。所以,液体表面层中的每个分子比起液体内部的分子来,都有较大的势能。表面层中全部分子所具有的势能总和称之为表面能。

物体在稳定平衡状态下的势能最小,因而一切物体都有向势能最小的位置移动的趋势。据此原理,表面层中的分子同样具有向势能最小位置移动的倾向,而且只有在液体表面积减小时它的表面能才能减小。所以,液体表面总有收缩的趋势。那么,如果在一个金属环上系一根松弛的棉线,然后将金属环在肥皂水中浸一下取出,金属环中会形成一薄膜。如果戳破棉线任一侧的薄膜,棉线就会被拉紧成弧形(如图 1-1 所示)。这些现象表明棉线各部分都有力的作用,而且力的方向与液面相切。这种使液面自动收缩的力就叫作表面张力。

测定表面张力的方法很多,如毛细管升高法、液滴测量法和铂环法等。其中最常用的是铂环法。本试验主要介绍铂环法。



图 1-1 表面张力测试示意图

三、机器、仪器与用具、药品

1. JZHY-180 界面张力仪。
2. 烧杯、培养皿。
3. 洗液若干。

四、方法步骤与注意事项

1. 测定原理及仪器结构 铂环表面张力测定仪的工作原理是测定一个已知直径的铂环拉一个液体表面的力，这个拉力反映在仪器的扭力天平的钢丝扭转上。当铂环拉出液面时，铂环和液面接触的界面共有环内和环外两面，因此，接触的界面为 $4\pi R$ (R 为铂环的半径)。

由于铂环拉上时，环内外两个界面并不是两个平面，因此还用修正系数 f 修正。如拉力为 F ，则测得的表面张力为：

$$r = \frac{fF}{4\pi R}$$

式中： r ——表面张力；

F ——拉力；

R ——铂环半径；

f ——修正系数。

界面张力测定仪有以下主要部件（见图 1-2）。

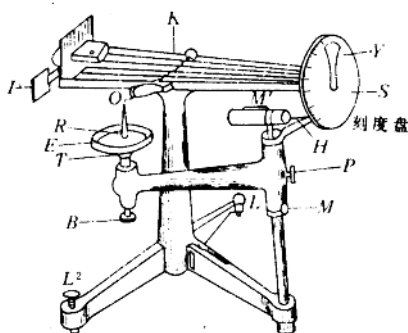


图 1-2 界面张力测定仪

其中 S 为刻度盘； V 是指针（附游标尺）； O 为悬挂铂环的金属杆； R 为铂环； E 为培养皿； H 为目镜； I 为反光镜； K 是钢丝。

2. 仪器调节

(1) 调整仪器至水平状态。

(2) 将铂环放在吊杆下端，取一块小纸片放在铂环上，把吊臂止动器打开，用放大镜观察，使臂上指针与反射镜上的红线重合，如果刻度盘上的游标正好指零，可进一步操作，否则调节微调把手，直至零位。

(3) 将 500~800mg 的砝码放在铂环上的小纸片上，旋转蜗轮手柄，直到指针 V 与反射镜上的红线准确重合，记下刻度盘上的读数(精确到 0.1 分度)。例如用 800mg 砝码，刻度盘上的读数为：

$$P = \frac{mg}{2l}$$

式中： m —— 800mg；

l —— 铂环长度；

g —— 重力加速度 (980.17cm/s²)。

则
$$P = \frac{0.8 \times 980.17}{2 \times 6} = 0.653 \times 10^{-3} \text{N}$$

如刻度盘上的读数与计算值不符，则应调节杠杆上的两个旋钮，反复调节，直到刻度盘读数与计算值一致为止。

(4) 测量前应彻底清洗铂环和烧杯，先用 10mL 重铬酸钾饱和溶液和 90mL 硫酸溶液混合来洗涤杯与环，再用蒸馏水反复冲洗。

3. 测定方法

(1) 表面张力的测量。将待测洗液倒入烧杯，约 20~25mm 深，将烧杯置于样品座中央；转动旋钮 B，铂环便与样品座一同升降。首先使铂环浸入被测洗液，然后降低 T 的高度，并始终转动刻度盘旋柄，使扭力称杆保持水平（操作须缓慢）。

当洗液表面被铂环拉得很紧时，要始终保持指针与红线重合。这两个作用持续一定时间直到薄膜破裂。刻度盘上指明洗液的表面张力值。记录数据。

(2) 数值修正。按下式对所测数据进行修正：

$$r = \frac{fF}{4\pi R}$$

$$f = 0.7250 + \sqrt{\frac{0.014529}{c^2(D-d)}} + 0.04534 - \frac{1.679}{R/r}$$

式中：c —— 环的周长 (60mm)；

R —— 环的半径 (9.55mm)；

D —— 下相 (液体) 的密度 (g/mL)；

d —— 上相 (空气) 的密度 (g/mL)；

r —— 铂环丝半径 (0.3mm)。

4. 注意事项

- (1) 铂环应轻拿轻放，保证其不变形，以免影响测量结果。
- (2) 测量时要保持恒温，因表面张力随温度变化波动。
- (3) 测量时铂环必须缓慢拉起，不要震动，以免测量误差。
- (4) 为调整仪器，可先将已知溶液进行测定，如果用蒸馏水，表面张力值应在 71~72 之间；如测得数字太低，必须重新清洗器皿，或再次调整仪器。
- (5) 两次测定同一溶液表面张力数值的差异不应超过平均值的 2%，否则将被认为误差太大，需重新测定。

五、数据分析与计算

将所测数据代入公式计算：

$$F = P \times H$$

式中：F —— 拉力；

P —— 刻度盘的读数；

H —— 刻度值。

六、作业

1. 说明洗液表面张力大小与洗涤力的关系。
2. 表面张力低的溶液就一定是洗液吗？为什么？

实验 1.3 洗剂洗涤力的测定

一、目的要求

通过试验了解和掌握同一洗剂不同浓度或不同洗剂同一浓度洗涤力的测定方法；分析不同洗剂洗涤能力的优劣；合理选择洗剂，制定合理的洗毛工艺。

二、导言

洗剂的洗涤能力是一个综合指标，包括洗剂的润湿力、去污力、携污力及乳化力等多项内容。

1. 润湿力 一滴肥皂水或合成洗剂的溶液比一滴清水更容易钻到织物组织中去。洗液迅速地钻入被洗物，被洗物极易润湿，则污垢也容易润湿，有利于去污。洗液的这种能力称为润湿力。

测定润湿力的方法有多种，有纱带沉降法、帆布沉降法和接触角法等。测定表面张力也可以了解润湿力大小。本试验主要介绍前两种方法。

2. 去污力 去污力的强弱除了与洗剂性质、浓度、助剂等有关外，与污垢的含量及性质也关系很大。所以为了较准确地测定洗液的去污力，需做人工污布或人工污染的羊毛，或者将被洗毛样充分混合均匀。

人工污布的做法：称取炭黑 15g，羊毛脂 10g，蓖麻油 20g，同置于 1000mL 烧杯中，加入 800mL 四氯化碳，边搅拌边加温至 40℃，待油脂溶解，搅拌均匀后，将污液移入大的瓷蒸发皿中，将洗煮过的白坯呢剪 50mm 宽的直条（长度为半幅即可），在污液中正反两面各通过一次，速度在 30s 左右。取出后用玻璃棒挤去污液，平摊桌面，凉干后用刷子刷均匀，然后剪成 50mm×50mm 正方形小块储于盒内密封待用。

如为了鉴定洗剂去油能力，可做人工油布，方法是以 5g 羊毛脂或油溶解在 100mL 四氯化碳中，将洗煮过的白坯呢在溶液中

浸渍，取出挤干，平摊桌面，凉干后藏于盒内密封保存。

为简便起见，被洗污物也可使用原毛，但必须将毛样充分混匀，使各次试验的含油量尽可能一致。

3. 携污力 当污垢从被洗物上脱落后，还有可能再沉淀到被洗物上，这种现象叫做再沾污。洗剂必须具有防止再沾污的能力。携污力强的洗剂防止再沾污的能力就强。

携污力的测定方法很多，如测定洗液对炭黑的分散能力；测定洗液的混浊度；用人工污布与干净织物混合洗涤等。本试验主要采用人工污液洗涤干净的被洗物。此方法较为接近实际。

4. 乳化力 乳化力是指洗剂分子包围油污质点，使油污粒子悬浮在洗液的能力。乳化力大，携污力就强，防止再沾污的能力好，可使洗液的持续洗涤时间延长。

乳化力的测定用相对值表示，即在一定浓度的不同洗液中加入矿物油或羊毛脂等，通过相同的振动，静置一定时间后，以油水分分离时间的长短来确定洗剂的乳化力的强弱。

三、机器、仪器与用具、药品

1. 润湿力试验

- (1) 50mL 量筒；
- (2) 秒表；
- (3) S形铜钩（重 1.5g）；
- (4) 铜锤（重 40g）；
- (5) 纱带样品，重 3 ± 0.1 g，长 1440mm；
- (6) 纱线（铅锤与铜钩连接用，距离 19mm）；
- (7) 不同浓度洗剂溶液（0.05%；0.1%；0.3%；0.5%）；
- (8) 硬水。

2. 去污力试验

- (1) 洗涤实验机，如没有实验机可用 5 个有盖玻璃瓶（250mL）代替；
- (2) 制备好的人工污布或混合均匀的原毛；

- (3) 恒温水浴;
- (4) 量筒、烧杯、橡皮球等;
- (5) 洗剂和助剂;
- (6) 油脂提取器。

3. 携污力试验

- (1) 500mL 烧杯;
- (2) 玻璃棒、温度计;
- (3) 洗剂和助剂;
- (4) 净毛或白色织物 (乙醚脱脂);
- (5) 油脂提取器。

4. 乳化力试验

- (1) 500mL 磨口锥形瓶数只;
- (2) 量筒;
- (3) 洗剂、助剂;
- (4) 矿物油或羊毛脂。

四、方法步骤与注意事项

1. 润湿力试验

(1) 将不同浓度的洗液各配制 500mL, 分别倒入 500mL 量筒内, 正好到最高刻度, 如有泡沫将其吸去。

(2) 将纱带折成四层, 用铜钩挂在纱带中部, 手持使之成垂直状态, 并将铜锤及纱线浸入液面, 随后松手放落纱带, 并同时开动秒表。这时纱带被铅锤带入溶液。由于纱带有一定浮力, 使纱带与钩子都浮在溶液中。一定时间后, 溶液浸透纱带, 纱带与钩子下沉与铅锤相碰, 此时关闭秒表, 记录沉降时间, 每组试验至少 5 次。

为更简便起见, 可用帆布片代替纱带。方法是未曾煮练过的帆布剪成 30mm×30mm 的正方形或直径 30mm 的圆形, 试验时用手拿住帆布片, 轻轻放入液面, 并立刻记时。等帆布片润湿沉降至量筒底部时, 关闭秒表, 记录沉降时间, 同样是每组试验