



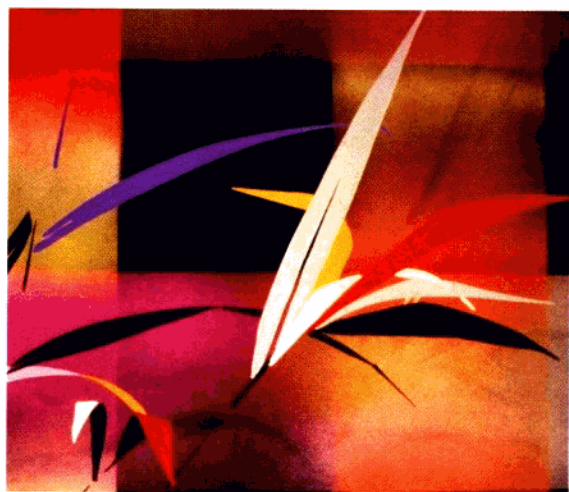
中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

Ran Zheng

染整实验

(染整技术专业)

主编 王建明



高等教育出版社

中等职业教育国家规划教材出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神,落实《面向21世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划,根据教育部关于《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》(教职成[2001]1号)的精神,我们组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和80个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写,从2001年秋季开学起,国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和80个重点建设专业主干课程的教学大纲(课程教学基本要求)编写,并经全国中等职业教育教材审定委员会审定。新教材全面贯彻素质教育思想,从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发,注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本、努力为教材选用提供比较和选择,满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材,并在使用过程中,注意总结经验,及时提出修改意见和建议,使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

2001年10月

前 言

本书是根据教育部2001年颁发的“中等职业学校染整技术专业染整实验教学基本要求”编写的,可作为三年制或四年制中等职业学校染整技术专业的教材。

我们从新世纪中等职业学校的培养目标出发,坚持以能力为本、推进素质教育的指导思想编写教学内容,从教学目标、课程体系、教学要求以及教学方式等方面进行了多方位的改革。突出中等职业教育的特点,注意对学生进行科学思想、科学方法和科学态度的教育,提高学生分析问题和解决问题的能力。

现就编写中着重考虑的几个问题作如下说明:

一、立足中等职业教育的培养目标,调整、改革教学内容和要求

根据染整技术专业学生的培养目标改革教学内容,坚持“理论要求浅、知识面要求宽、内容要求新、实用性强”的原则。在教学内容编排上,按照染整加工的一般顺序进行编排,以棉、涤或棉织物的染整加工为主,兼顾毛、丝、麻及合成纤维的加工,实验内容涉及到染整加工、成品及半成品检验的各个环节,并根据现代染整科技发展的实际情况,增加了计算机测色、配色和氨纶染色等实验,使学生对当今染整加工新技术、新设备有所了解。

二、注重理论联系实际

实验内容中首先对染整工艺原理中已经讲授过的原理作简明扼要的介绍,每个实验后编写了实验讨论,使学生在掌握实验基本内容后,加深对实验中所涉及到的理论知识的理解,部分讨论题是在实验内容的基础上的进一步总结,尤其是综合设计性实验——中样染色实验的增加,要求学生从小样实验的基础上确定中样前处理、染色的工艺条件和处方,不仅缩短了理论教学与生产实际的距离,同时有利于提高学生分析问题和解决问题的能力。

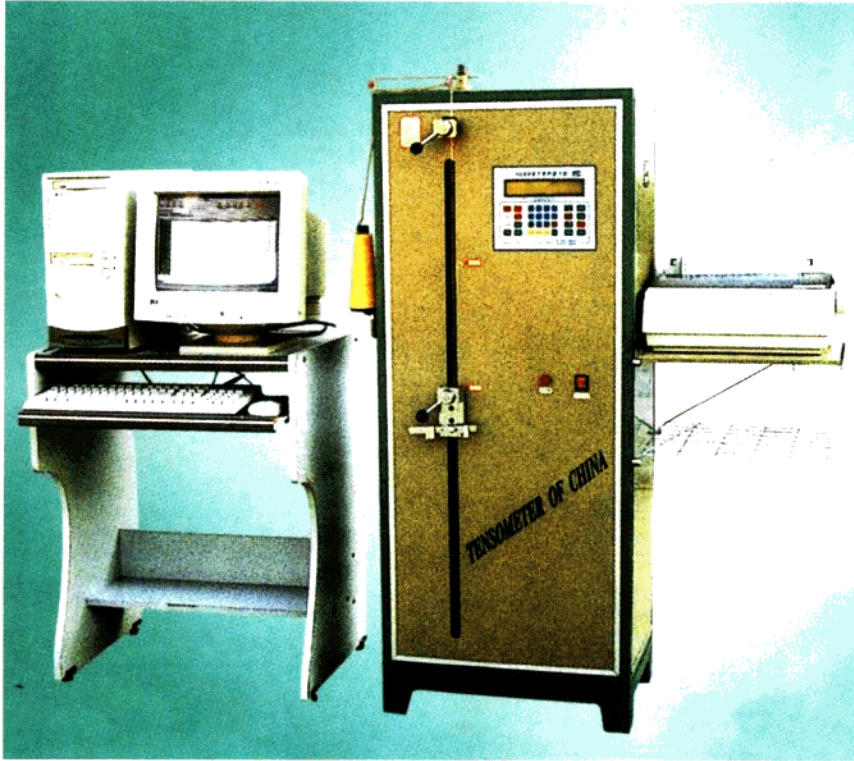
在教材编写过程中力求语言流畅,富于启发。为便于教学,将各实验学时数分配如下:前处理每个实验为5~6学时,染色每个实验为4~5学时,印花每个实验为3~4学时,后整理每个实验为4~5学时。以上学时分配各学校可根据具体的实验条件而定,仅供参考。

本书由北京服装学院王建明、陈英、关颖和河南纺织专科学校许志忠编写。

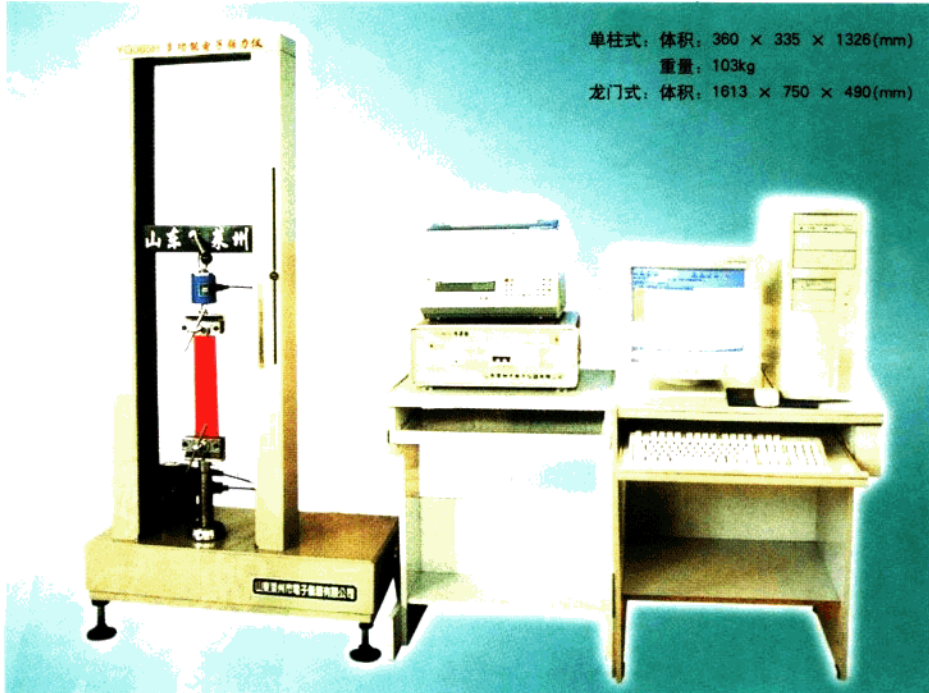
由于编者水平所限,不免有疏漏和错误之处,恳请同行和读者批评指正。

编者

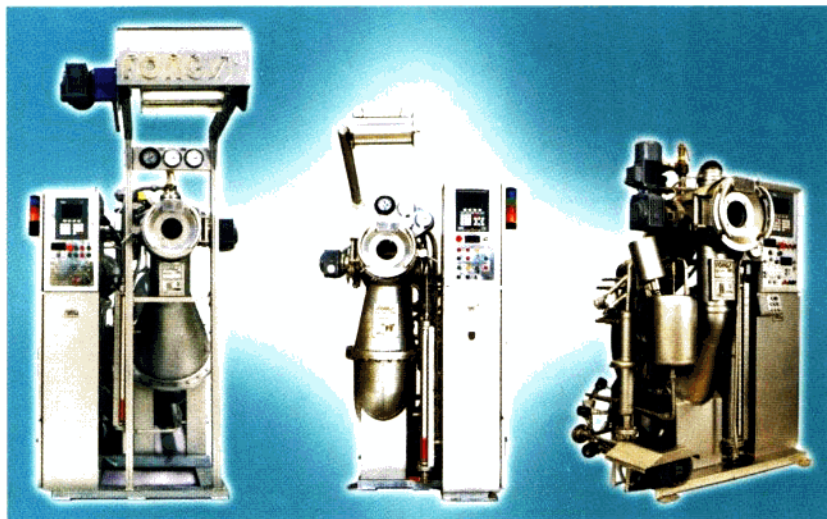
2001年8月



彩图1 PC/YG061F型电子单纱强力机



彩图2 YG065型织物强力试验机



彩图3 高温高压溢流染色机



彩图4 SW-12L型耐洗色牢度试验机



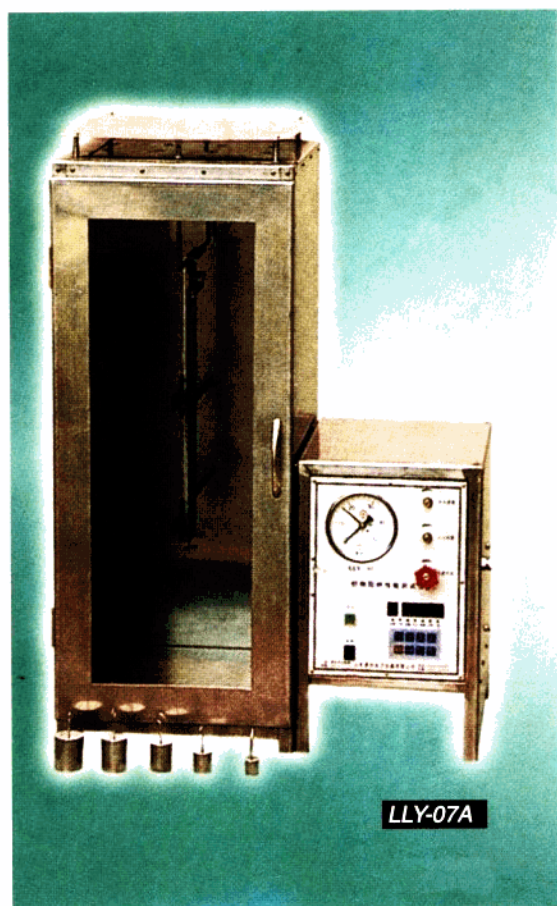
彩图5 Y571-L型耐擦色牢度试验机



彩图6 ORINTEX测色配色软件系统



彩图7 ISO-4920淋雨仪



彩图8 LFY-26织物垂直燃烧性能测试仪



彩图9 YG811型织物悬垂度测定仪

目 录

实验一	纤维鉴别	1
实验二	混纺织物混纺比的测定	8
实验三	棉织物的退浆	11
实验四	棉织物的煮练	15
实验五	棉织物的漂白	18
实验六	涤棉混纺织物退煮漂一浴工艺	21
实验七	棉织物的丝光	24
实验八	纱线和织物机械性能的测试	27
实验九	蚕丝织物、麻纤维的脱胶	30
实验十	直接染料染色	33
实验十一	活性染料染色	36
实验十二	还原染料染色	43
实验十三	硫化染料染色	47
实验十四	酸性染料染色	50
实验十五	酸性媒染染料和酸性含媒染料染色	52
实验十六	分散染料染色	56
实验十七	阳离子染料染色	60
实验十八	氨纶纤维染色	64
实验十九	混纺织物的染色	67
实验二十	中样染色实验	71
实验二十一	染色织物色牢度的测定	74
实验二十二	织物上染料的鉴别	76
实验二十三	计算机测色配色	81
实验二十四	印花原糊的制备及性能测试	83
实验二十五	纯棉织物直接印花	86
实验二十六	酸性染料直接印花	89
实验二十七	涤、棉混纺织物的分散、活性染料同浆印花	91
实验二十八	棉织物防拔染印花	93
实验二十九	纯棉织物的防皱整理	97
实验三十	织物上甲醛含量的测定	100
实验三十一	织物拒水整理	103
实验三十二	织物阻燃整理	108

实验三十三 织物风格测试 112
实验三十四 表面活性剂鉴别 115
实验三十五 表面活性剂性能测试 118

实验一 纤维鉴别

一、实验目的

掌握纤维鉴别的燃烧、显微镜观察、溶解和着色剂着色等基本方法,学会运用上述方法的组合定性鉴别未知纤维。

学会纤维鉴别常用仪器——显微镜及哈氏切片器的使用。

二、实验原理

纺织纤维的鉴别可分为定性鉴别和定量鉴别两大类。纺织纤维的定性鉴别是利用各种纤维的物理性质(如外观形态)和化学性质(如燃烧性)的差异,采用物理方法和化学方法加以区别。通常采用的方法是外观判定法、燃烧法、显微镜观察法、溶解法和着色剂法,对于一般纤维的定性鉴别,利用上述几种方法的相互补充就能比较准确地得出结论。纺织纤维的定量鉴别是在定性鉴别的基础上,利用溶解法、相对密度法、显微镜观察法等对纤维进行定量鉴别。本实验仅限于纤维的定性鉴别。

三、实验内容

(一) 燃烧法

由于各种纺织纤维的化学组成不同,燃烧时产生的现象也各不相同,燃烧法就是利用这种差异来鉴别纤维。燃烧法的特点是简便易行,不需要特殊仪器,但它是一种初步的鉴别方法,必须与其他方法结合使用,才能正确鉴别纤维。

1. 实验材料、仪器及药品

- (1) 实验材料:棉、苧麻、羊毛、蚕丝、粘胶纤维、锦纶、涤纶、腈纶、维纶、丙纶、氯纶。
- (2) 实验仪器:煤气灯、镊子。
- (3) 实验药品:pH 试纸。

2. 实验步骤

用镊子夹住一小撮纤维,使纤维的另一端逐渐靠近火源并点燃,观察并记录纤维在接近火焰、火焰中、离开火焰全过中出现的现象及状态,燃烧时火焰的颜色、散发的气味,把 pH 试纸润湿后检验纤维燃烧后所产生气体的酸碱性,以及火焰熄灭后纤维燃烧残余物的颜色、状态和硬度。常见纤维的燃烧特性见表 1-1。

表 1-1 常见纤维的燃烧特性

纤维名称	燃烧情况	气味	残余物颜色及状况
棉	易燃,黄色火焰,离开火焰继续燃烧	烧纸味	深灰色粉末,易飘散
苧麻	易燃,黄色火焰,离开火焰继续燃烧	烧纸味	灰白色粉末,易飘散
羊毛	缓慢燃烧,冒烟起泡,离开火焰继续燃烧	烧毛发味	酥脆,有光泽的黑块
蚕丝	缓慢燃烧,冒烟起泡,离开火焰继续燃烧	烧毛发味	酥脆,有光泽的黑块
粘胶纤维	近火即燃,燃烧迅速	烧纸味	灰少,灰色粉末易飘散
锦纶	近火即熔融收缩,触火缓慢燃烧,熔融,离火即熄	有特殊臭味	呈浅褐色光亮硬球块,不易捻碎
涤纶	近火即熔融收缩,触火燃烧冒黑烟,离火继续燃烧	有芳香族化合物气味	呈深褐色光亮硬球块
腈纶	近火即收缩,触火熔融燃烧,离火继续燃烧,火焰旺,冒黑烟	有异臭味	呈酥脆黑色空心物
维纶	近火即收缩,触火燃烧,火焰很小	有异臭味	呈黑褐色不定形块状物
丙纶	近火熔融收缩,触火熔融燃烧,离火继续燃烧	有沥青味	呈光滑而硬腊状物
氯纶	近火即熔融收缩,触火燃烧冒黑烟,离火自熄	有氯臭味	呈褐色硬块

(二) 显微镜观察法

应用生物显微镜观察纤维的外观形态——纤维纵向、横截面,根据各种纤维不同的外观特征判断纤维的类别。天然纤维的纵面和横截面差异较大,容易判断;对于化学纤维,同类纤维的横截面与其成型时的工艺条件有关,要加以注意。本方法观察纤维清晰、直观,对于外观特征明显的纤维易于区分。

1. 实验材料、仪器及药品

- (1) 实验材料:棉、苧麻、羊毛、蚕丝、粘胶纤维、锦纶、涤纶、腈纶、维纶、丙纶、氯纶。
- (2) 实验仪器:生物显微镜、哈氏切片器、载玻片、盖玻片、刀片、镜头纸、镊子。
- (3) 实验药品:甘油、火棉胶。

2. 实验步骤

(1) 纤维纵向观察:取少量纤维理直,置于载玻片上,滴加甘油(一滴),覆盖玻片(注意赶尽气泡),置生物显微镜下观察。生物显微镜操作见附录(一)。

(2) 纤维横截面观察:首先用哈氏切片器将纤维切成薄片,然后在生物显微镜下观察其横截面的形态及结构特征。纤维切片的制作关键是将细而软的纤维固定在适当的介质(一般为羊毛)中,使纤维保持平直,以便切割纤维薄片。

常用的切片仪器有哈氏切片器及手摇切片器。哈氏切片器使用较方便,故较多采用。哈氏切片器操作见附录(二)。

常见纤维横截面、纤维纵向外观特征见表 1-2。

表 1-2 常见纤维横截面、纤维纵向外观特征

纤维名称	纤维横截面	纤维纵向
棉	干瘪腰形,有胞腔	扁平带状,有自然扭曲
苧麻	多角形,中空	有条纹并带有竹节状横节
羊毛	表面粗糙,有鳞片	圆形或椭圆形
蚕丝	三角形,圆形角	表面光滑,无条纹
粘胶纤维	锯齿形	表面光滑,有清晰条纹
锦纶	圆形	光滑圆柱形
涤纶	圆形	光滑圆柱形,有条纹
腈纶	湿纺:圆形;干纺:哑铃形	沿纤维轴向有粗的条纹
维纶	腰子状,有透明边缘	大多数表面光滑,部分产品呈瘢痕表面
丙纶	圆形	表面光滑,有条纹
氯纶	花生形	有条纹

(三) 溶解法

溶解法是利用各种纤维在不同的化学溶剂中的溶解特性来鉴别纤维。该方法操作简单,准确性较高,且不受混纺、染色的影响,应用范围较广。

1. 实验材料、仪器及药品

(1) 实验材料:棉、苧麻、羊毛、蚕丝、粘胶纤维、锦纶、涤纶、腈纶、维纶、丙纶、氯纶。

(2) 实验仪器:试管、试管夹、小烧杯、煤气灯。

(3) 实验药品:冰醋酸、20%盐酸、70%硫酸、硫酸(浓)、硝酸(浓)、85%甲酸、C(NaClO) = 1 mol/L 次氯酸钠、二甲基甲酰胺(浓)、间甲苯酚(浓)、5%氢氧化钠、65%硫氰酸钾、85%丙酮。

2. 实验步骤

将少量纤维试样放入试管或小烧杯中,加入 35 mL 化学溶剂,搅拌,注意观察并记录纤维的溶解状况。常见纤维的溶解特性见表 1-3。

表 1-3 常见纤维的溶解特性

试 剂	温度(℃)	棉	苧麻	羊毛	蚕丝	粘胶纤维	锦纶	涤纶	腈纶	维纶	丙纶	氯纶
冰醋酸	煮沸	×	×	×	×	×	√	×	×	×	×	×
20%盐酸	室温	×	×	×	×	×	√	×	×	√	×	×
70%硫酸	室温	√	√	×	√	√	√	×	√	√	×	×
硫酸(浓)	室温	√	√	×	√	√	√	√	√	√	×	×
硝酸(浓)	室温	×	×	×	√	×	√	×	√	√	×	×
85%甲酸	室温	×	×	×	×	×	√	×	×	√	×	×
C(NaClO) = 1 mol/L 次氯酸钠	室温	×	×	√	√	×	×	×	×	×	×	×
二甲基甲酰胺(浓)	煮沸	×	×	×	×	×	×	×	√	×	×	√
间甲苯酚(浓)	煮沸	×	×	×	×	×	√	√	×	×	×	×
间甲苯酚(浓)	室温	×	×	×	×	×	√	×	×	×	×	×
5%氢氧化钠	煮沸	×	×	√	√	×	×	×	×	×	×	×
65%硫氰酸钾	20~75	×	×	×	×	×	×	×	√	×	×	×
85%丙酮	室温	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

注:溶解时间为 10 min 左右,√为溶解,×为不溶解。

(四) 着色剂法

纤维鉴别着色剂 HI-1 号是含有多种染料及助剂的混合试剂,由于各种纤维的化学结构及超分子结构不同,各种染料对它们具有不同的染色性能,故染色后显现出不同的颜色,根据颜色的差别来鉴别纤维。

1. 实验材料、仪器及药品

- (1) 实验材料:无色的棉、麻、羊毛、蚕丝、粘胶纤维、锦纶、涤纶、腈纶、维纶、丙纶、氯纶。
- (2) 实验仪器:小烧杯、表面皿、玻璃棒。
- (3) 实验药品:HI-1 号纤维着色剂(5 g/L)。

2. 实验步骤

取 8~10 mL HI-1 号纤维着色剂(5 g/L)于小烧杯中,在微火上加热至沸,投入一小撮纤维试样,沸染 1 min,取出,水洗。观察并记录(留样)染色后纤维试样颜色,重复以上操作,鉴别其他纤维试样。对于羊毛、蚕丝和锦纶纤维,只需沸染 30 s 即可,以便扩大色相差异。本方法仅限于无色纤维的鉴别,对已经着色的纤维需先进行脱色处理,然后再用本方法鉴别。

常见纤维对纤维着色剂 HI-1 号显色特性(染色结果)见表 1-4。

表 1-4 常见纤维对纤维着色剂 HI-1 号显色特性

纤维种类	棉	麻 (经脱胶处理)	羊毛	蚕丝	粘胶纤维	锦纶	涤纶	腈纶	维纶	丙纶	氯纶
显示颜色	灰绿	灰绿	红莲色	深紫色	绿色	棕红	黄	桃红	玫红	浅黄	橙红

(五) 未知织物的纤维鉴别

对于未知织物中纤维的鉴别,首先用感官判定法(手触摸、眼睛观察等),初步判断纤维组成是天然纤维还是化学纤维;然后在显微镜下观察其组织结构,了解经纬纱是否为同一种纤维,是否为合股纱;再拆下经、纬纱,退捻,将纤维散开、理直,依次选用燃烧法、显微镜观察法、溶解法、着色剂法对其进行鉴别。对于常用纤维的鉴别,可以根据前面实验结果对照比较,得出结论。对于不常见或难以区别的未知纤维,除用上述方法外还应配合仪器分析法(如红外光谱法、热分析法等)才能作出准确判断。

四、实验讨论及结果

(一) 实验讨论

(1) 怎样正确使用生物显微镜进行纺织纤维试样的观察? 怎样正确使用哈氏切片器进行纺织纤维切片的制作?

(2) 如何正确进行燃烧法、溶解法、纤维着色剂法的实验操作?

(3) 能否用一种方法鉴别纤维? 阐述原因。

(二) 实验结果记录

实验结果记录见表 1-5。

表 1-5 实验结果记录

纤维名称	实验方法 燃烧试验	溶解试验										显微镜观察		着色剂 显色		
		醋酸 (浓) 煮沸	盐酸 (20%) 室温	硫酸 (70%) 室温	硫酸 (浓) 室温								横截面		纵向	
棉																
亚麻																
羊毛																
蚕丝																
粘胶纤维																
锦纶																
涤纶																
腈纶																
维纶																
丙纶																
氯纶																
未知试样																

五、实验要求及注意事项

- (1) 由于纤维上添加剂的存在会影响纤维的溶解性能,所以在鉴别前需先去除。
- (2) 加热时,注意用小火,以防溶液溅出伤人。
- (3) 严格按照实验操作程序进行操作,完整记录实验条件、现象、结果(包括保留实验样品)并填写实验记录表。

六、附录

(一) 生物显微镜操作程序

- (1) 调节显微镜镜架,使其倾斜便于观察。
- (2) 适宜放大倍数为 10(目镜)×40(物镜),物镜倍数可由小到大调节(先用 10~15 倍,再用 40 倍)。
- (3) 用左眼从目镜观察,将聚光镜调节到最高处,并调节光圈使之最大,调节反光镜角度,使目镜中光线最亮且最均匀。
- (4) 用粗调手轮将物镜升起,放入待观察的载玻片(含纤维试样)于工作台上夹紧,旋转粗调手轮使物镜下调,接近载玻片(注意不能触及盖玻片),移动工作台,使试样置于物镜正下方。
- (5) 从目镜中观察,用粗调手轮慢慢升起镜筒,见到物像时停止。如试样未对准,可移动工作台直至对准。最后转动微调手轮至图像清晰,并记录纤维外观形态。

生物显微镜见图 1-1。

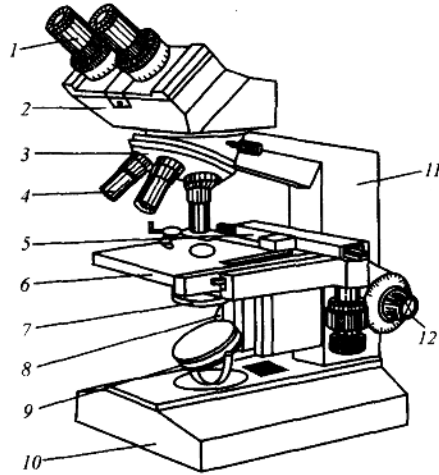


图 1-1 生物显微镜

- 1—目镜 2—双筒镜座 3—物镜转换器 4—物镜 5—移动尺
6—载物平台 7—聚光镜 8—聚光镜升降手轮 9—反光镜
10—底座 11—斜臂 12—调焦机构(粗、微调手轮)

(二) 哈氏切片器操作说明

Y172 型哈氏切片器是一种高精度的小型金属配合件,由带塞片的左底板、带狭槽的右底板和切片匀给架(包括匀给螺丝和销子)组成(见图 1-2)。操作如下:

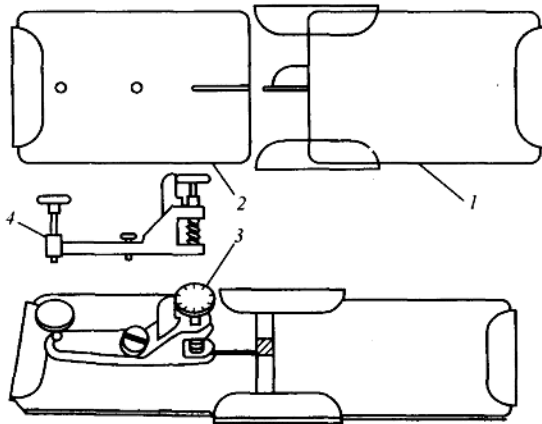


图 1-2 Y172 型哈氏切片器结构示意图

- 1、2—底板 3—匀给螺丝 4—销子

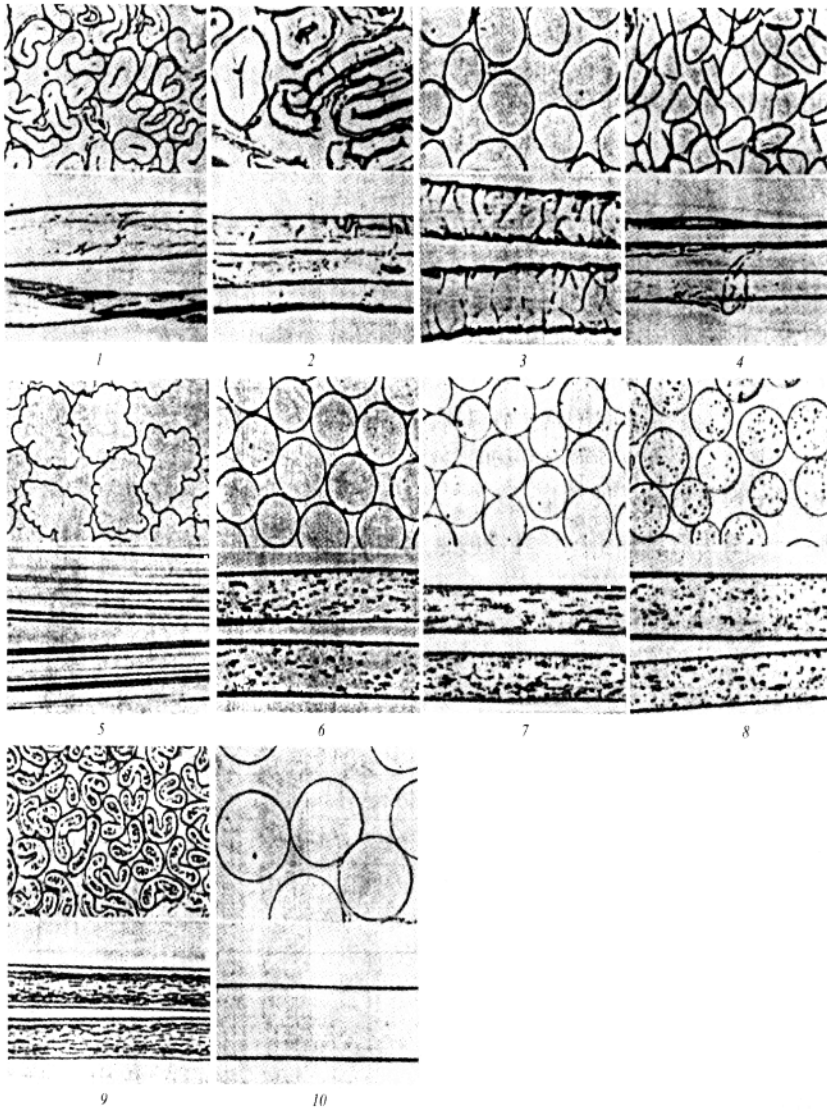
(1) 将匀给螺丝按逆时针方向旋转,使匀给螺丝下端完全退出狭槽直到不与底板平面接触,销子放松,将匀给架旋转一定角度使狭槽露出,将左底板抽出。

(2) 在狭槽中镶入一束包有适当介质的平直纤维,再将左底板、右底板重新合拢。注意镶入的纤维要适量,填满狭槽,用手试拉纤维只能稍稍移动为度。然后用刀片切去露在底板正、反两

面外纤维(切时刀刃紧靠、平靠于底板)。将匀给架复原安装,并使匀给螺丝下端与狭槽完全对准,并与纤维试样接触,在反面切口处滴上一滴火棉胶,按顺时针方向旋转匀给螺丝 2~3 格,将纤维微微顶出。待火棉胶凝固后,用锋利刀片沿底板切下第一片纤维束,并丢弃。在切口处再滴一滴火棉胶,顺时针旋转匀给螺丝 1.5 格,待火棉胶凝固后,即可切得第一片正式的纤维切片。

(三) 常用化学纤维的横截面、纵向图

常用化学纤维的横截面、纵向图(见图 1-3)。



1-棉 2-苧麻 3-羊毛 4-蚕丝 5-粘胶纤维
6-锦纶 7-涤纶 8-腈纶 9-维纶 10-丙纶

图 1-3 常用化学纤维横截面、纵向图

实验二 混纺织物混纺比的测定

一、实验目的

掌握利用溶解法测定两组份混纺织物混纺比的方法。

二、实验原理

混纺织物混纺比测定的方法有溶解法、相对密度法、显微镜法等,最常用的是溶解法。无论采用何种方法,首先要对混纺织物的纤维组成进行定性鉴别(方法见实验一)。溶解法测定两组份混纺织物混纺比的实验原理是:利用不同纤维在化学试剂中的溶解特性进行纤维的溶解分离,根据其失重情况,测定混纺比。如果用 A 代表残留纤维含量百分率, B 代表已溶解纤维含量百分率,其计算通式为:

$$A = W_2 / W_1 \times K \times 100\%$$

$$B = 100 - A$$

式中: W_1 ——恒重后试样的重量(g)。

W_2 ——恒重后试样中残留纤维的重量(g)。

K——修正系数。

修正系数 K 的参考值见表 2-1。

表 2-1 修正系数 K 的参考值

混纺织物	分析方法	K 值
棉与涤纶	硫酸法	1.00
棉与涤纶	氢氧化钠法	1.023
羊毛与腈纶、涤纶	次氯酸钠法	0.99
羊毛与腈纶	二甲基甲酰胺法	1.00
粘胶纤维与锦纶	盐酸法	1.007

三、实验内容

(一) 涤、棉混纺织物混纺比的测定

1. 实验材料、仪器及药品

(1) 实验材料:涤、棉混纺织物。

(2) 实验仪器:小烧杯、称量瓶、玻璃漏斗、吸滤瓶、玻璃棒。