

纺织纤维 鉴别手册

李青山 主编

62

中国纺织出版社

纺织纤维鉴别手册

李青山 主编

中国纺织出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

纺织纤维鉴别手册/李青山主编. —北京: 中国纺织出版社, 1996. 1

ISBN 7-5064-1192-X/TS · 1047

I. 纺… I. 李… II. 纺织纤维-纤维鉴定-鉴别-手册
IV. TS101.92-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 18416 号

责任编辑: 詹 琰

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 5 月第一版 1998 年 3 月第二次印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 6.5

字数: 146 千字 印数: 3001—6000

定价: 15.00 元

前 言

发展化学纤维生产，是更快更好地解决人们生活需要的一个重要途径。近年来，随着化学纤维工业的发展，我国化学纤维特别是合成纤维的生产，在数量、品种以及应用领域上不断扩大和发展。

由于化学纤维和人们的关系越来越密切，目前，市场上化学纤维衣料品种越来越多，有纯纺、混纺、交织，更多的是混纺。为了了解织物特性，便于更好地应用，有必要在任何情况下，知道织物是由哪一种或哪几种纤维织成的。我们结合教学曾多次承担鉴别织物构成的任务，在此基础上编写本书，以供从事纤维及纤维织物加工企业技术人员分辨纤维品种时参考。

本书归纳了各种纺织纤维的各种鉴别方法，在编写过程中作了大量实际工作，进行了反复验证，以期读者能使用较少的仪器，在较短的时间内，获得相对准确的结论和数据。

由于我们的经验不足，书中可能有不恰当甚至错误的地方，希望读者给予指正。

参加本书实验工作的主要有李青山、夏波拉、王雅珍、马永孝、尹名东、富彦珍、胡玉洁、张德庆、刘喜军、李济根、高洁、高淑贞、王惠民、孙静兰、符海平、李锡倩、左振武、于新英、张羽石、王巧玲、许素珍、朱淑清、许平等同志。本书曾于1986年由黑龙江纺织编辑部作为内部资料出版专辑，在轻化纺院校和有关单位试用，反映良好。1994年由黑龙江省纺织科学设计院高级工程师孙静兰、王惠民修订了第6、7章和分类表，齐齐哈尔轻工学院副教授王雅珍修订了第3、5

5481105

章，讲师高洁编写了第 8 章，高级实验师富彦珍编写了第 10 章，其余由中国石化总公司纤维产品质量检验中心高级工程师李锡倩、张羽石，辽阳石油化纤公司纤维一厂左振武、许平、王巧玲、许素珍，辽化研究院朱淑清，辽化外联处于新英；齐齐哈尔轻工学院副教授李青山重新修订编写，书中插图由徐眉举描绘。

编 者

1995 年 9 月 16 日

《纺织纤维鉴别手册》编委会

主 编 李青山

副主编 左振武 王雅珍 李锡倩

编 委 于新英 王惠民 王巧玲 马永孝

高 洁 张羽石 许 平 许素珍

朱淑青 张德庆 刘喜军 胡玉洁

孙静兰 夏波拉 富彦珍 徐眉举

主 审 李荫常

副主审 李济根 夏阳生

内 容 提 要

在日常生活与生产中,了解纤维是哪种纤维,织物是由哪种纤维或哪几种纤维织成,对生活与生产都有非常重要的意义。它可以使您掌握纤维与织物的特性,为您更好的使用。本书由二十位专家与学者,根据多年的生产、教学与研究经验编撰而成,以期读者能使用较少的仪器,在较短的时间内,获得相对准确的结论和数据。

本书适用于各类纺织服装院校的师生,以及纺织服装生产与科研的从业人员,亦可作为广大纺织品消费者的指导用书。

目 录

1. 绪论	(1)
1.1 概述	(1)
1.2 鉴别方法分类	(2)
1.3 鉴别前预处理	(2)
2. 感观鉴别法	(5)
3. 相对密度法鉴别纤维	(8)
3.1 直接测定法	(9)
3.2 间接测定法	(9)
4. 熔点法鉴别纤维	(11)
5. 热分解法鉴别纤维	(15)
6. 燃烧法鉴别纤维	(16)
7. 溶解法鉴别纤维	(24)
7.1 由溶解性能鉴别纤维	(24)
7.2 由溶解度鉴别聚合物	(25)
8. 显色试验鉴别纤维	(39)
8.1 试剂的配制及使用方法	(39)
8.2 着色试验	(43)
9. 杂原子试验法鉴别纤维	(48)
10. 显微镜法鉴别纤维	(51)
10.1 纤维切片	(51)
10.2 显微镜观察方法	(52)
10.3 实验步骤	(53)
11. 纤维材料红外光谱鉴别法	(63)
11.1 主要仪器和化学药品	(63)

11.2	试样制备	(63)
11.3	操作与鉴定	(65)
11.4	混纺纤维的定量分析	(69)
11.5	改性纤维的红外光谱	(74)
11.6	高聚物的结构测定	(78)
12.	色谱法鉴别纤维	(80)
12.1	纤维素纤维	(81)
12.2	聚酯纤维	(83)
12.3	聚酰胺纤维	(87)
12.4	聚丙烯腈纤维	(88)
12.5	聚乙烯醇纤维	(91)
13.	热分析及其他鉴别方法	(93)
13.1	热分析仪器法鉴别纤维	(94)
13.2	点滴定性试验	(106)
14.	纤维的系统鉴别法	(112)
14.1	纺织纤维的系统鉴别法	(112)
14.2	蛋白质纤维的系统鉴别法	(112)
14.3	纤维素纤维的系统鉴别法	(116)
14.4	合成纤维的系统鉴别法	(116)
14.5	人造纤维的系统鉴别法	(117)
15.	混纺产品纤维含量分析法	(117)
15.1	二组分纤维混纺产品的定量分析法	(117)
15.2	三组分纤维混纺产品的定量分析法	(147)
16.	最终鉴定	(154)
16.1	聚烯烃纤维	(154)
16.2	聚酯纤维	(156)
16.3	聚酰胺纤维	(157)

16.4	聚丙烯腈纤维.....	(159)
16.5	聚乙烯醇缩醛纤维.....	(160)
16.6	聚氯乙烯纤维.....	(162)
16.7	其他纤维、塑料.....	(163)
16.8	橡胶、弹性体.....	(164)
参考文献.....		(166)
附录 1.	纺织纤维性能表	(168)
附录 2.	纺织纤维分类表	(179)
附录 3.	功能纤维分类表	(180)
附录 4.	微型化学试验仪器	(181)
附录 5.	纤维鉴别表	(182)
附录 6.	塑料鉴别表	(184)
附录 7.	橡胶鉴别表	(192)
附录 8.	纤维常规分析鉴别用试验仪器	(196)

1. 绪 论

1.1 概述

纤维是人们对长度比直径大很多倍，并具有一定柔韧性的纤细物质的统称。经过纺织加工后可以做成各种织物的纤维称为纺织纤维。纺织纤维可分为天然纤维和化学纤维。天然纤维是直接从自然界中得到的棉、麻、丝、毛等。化学纤维可分为人造纤维和合成纤维。人造纤维是由天然高分子化合物经物理或化学加工制得的；合成纤维是把简单的化学物质通过有机合成制得合成高分子化合物，再经纺丝加工而制得。详细分类请见附表 2。化学纤维按其加工产品又可分为长丝和短纤维，长丝象蚕丝一样纤细柔软连续不断，通常有单丝、复丝、弹力丝、机械或空气变形纱等，主要用来纯织或与其他品种的丝交织后制成针纺织品，如衣料、头巾、袜子等，还有轮胎中的骨架——帘子布和用做鱼网、绳索、刷子等的鬃丝。短纤维是按棉花、羊毛等长度切成的规定的短段，进行纺纱，再制成各种针织品和纺织品，也可以做成非织造织物。

在纤维加工和织物制做以及选用衣料时常常需要鉴别纤维。分析鉴定各种纤维时，最好先进行初步试验，如感官判定、溶解性、密度、软化点和熔点等特性鉴定，以及纤维生成和加工特性——纤维纵面及断面鉴定，还有一种重要而简便的方法是在明火中的燃烧试验和在燃烧管里的热解试验，如果这些初步试验还不能得出可靠的结果，就要分析该纤维材料是否含有杂原子，如氮、卤族元素（主要是氯和氟）和硫。然后从溶解试验开始进行系统分析，进而做些简单的特

殊试验，最后做化学或仪器方法的终裁鉴定。

这些试验中有些试验所用试样很少，应注意在取样时不能牵伸。有些试验为了排除纤维加工中加入助剂的影响，要将纤维事先用乙醚等溶剂萃取、回流，常用加热回流或 Soxhlet 萃取器；也可以用溶解，沉淀过滤，然后再成膜丝的方法，详见参考文献。

除燃烧试验用原样外，有许多试验希望是细碎粉状，要减小颗粒尺寸。纤维变为碎段的方法是用剪刀剪，亦可用干冰等致冷剂将其冷却到玻璃化温度 T_g 以下，使其变为坚韧的脆玻璃状加以研磨。

这里所用的简便方法不能可靠地鉴别化学纤维中添加的各种助剂的种类和含量。

本书将各种纤维特性汇成表，列出纤维材料的外观特征、横纵面形状、溶解性、燃烧特征、机械力学特性以及光谱特征，可作为鉴定时参考的辅助手段，实践证明这是很有用的。

1.2 鉴别方法分类

纺织纤维鉴别可以分为物理方法、化学方法和仪器方法等，详见表 1-1

几种简单鉴别法及其特点见表 1-2。

1.3 鉴别前预处理

纤维的鉴别，是采用物理方法、化学方法和仪器方法测定未知纤维所具有的性质，同已知纤维具有的各种性能相比较，对纤维进行鉴别的一种定性试验方法。本书后附有各种纤维、各种功能纤维、差别化纤维、特种纤维性能表，以便对照、鉴别、认定。

为了鉴定准确，对未知的纺织纤维要进行必要的前处理，将染整在纤维表面的浆料、树脂及染料脱掉，具体方法如下。

表 1-1 纺织纤维鉴别法

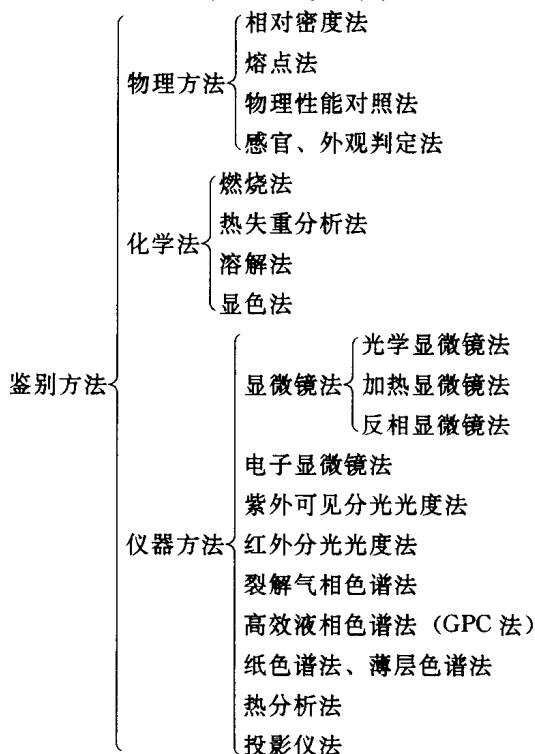


表 1-2 纤维鉴别法的一般特点

鉴 别 法	适用性	特 点
显微镜观察	所有纤维	1. 操作简单,但在截面观察时,作切片比较麻烦 2. 天然纤维鉴别容易 3. 合成纤维相互区别,有时较困难 4. 异形截面纤维鉴别比较困难 5. 染色较深者不易判别

续表

鉴 别 法	适用性	特 点
相对密度测定	所有纤维	1. 操作较简单, 但前处理要充分 2. 中空纤维测定困难
熔点测定	合成纤维	1. 操作比较麻烦 2. 最终融化不易看清 3. 需要熟练技术
燃烧试验	所有纤维	1. 操作简单, 随时随地可作 2. 需要熟练技术 3. 混纺纱鉴别时可能分辨不清 4. 作为其它鉴别法的预备试验
热可塑性、石蕊反应 以及有无氯、氮存在	所有纤维	1. 作为鉴别前大致分类时采用 2. 仅用此法不能正确鉴别
溶解性试验	所有纤维	1. 操作简单, 但必须特别注意 2. 纤维类别不明确, 则鉴别较困难 (特别是合成纤维) 3. 鉴别要认真进行
着色试验	所有纤维	1. 操作简单, 但必须遵守染色规定条件 2. 已着色的试样不能原样作鉴定用 3. 经树脂加工的试样, 加工助剂因清除不彻底而易发生差错 4. 合成纤维之间相互区别, 有时比较困难
采用特殊试剂着色法	特殊的纤维组合	1. 试剂的调整比较麻烦 2. 仅特殊纤维采用, 故应用范围较窄

(1) 退浆料 在稀盐酸 (0.5%) 中煮沸 30min 后, 充分水洗。若使用淀粉分解酶时, 要先 50~60℃、2%~5% 浓度的溶液中浸渍 1h, 再用水清洗。

(2) 脱树脂

① 尿醛树脂: 在带回流冷凝器的圆底烧瓶中, 用稀盐酸

(0.02%) 溶液煮沸 30min 后,再用温水洗净。

②三聚氰胺甲醛树脂:在含有 2%磷酸、0.15%尿素的溶液中,在 80℃条件下处理 20min,用温水洗净。

③硅树脂:用肥皂及 0.5%碳酸钠的溶液清洗,但不可能完全去除。

(3) 去染料

①还原处理:中性还原处理。将 10mL 的水配制成含亚硫酸氢钠 0.5g 及二滴 1%氨水的溶液,加热至沸腾,一直保持微沸而使其脱色,脱色后用温水洗净。

5%亚硫酸氢钠法。用含用 1%NaOH 的 5%NaHSO₃ 沸騰液处理纤维,然后用温水洗净,但此法不适用于动物纤维及醋酯纤维。

②溶剂处理:吡啶。采用 20%吡啶溶液,用萃取器洗涤,能除去直接染料、分散染料。

二甲基甲酰胺。用萃取方式,能除去棉上的偶氮染料及某些还原染料。

氯苯。100℃以下可从醋酯纤维上除去分散染料,用萃取器或微型精密装置则可从聚酯纤维上除去分散染料。

5%醋酸。在沸液中处理,可除去碱性染料。

详细的处理方法,可参照混纺织物纤维鉴别前处理。

2. 感观鉴别法

这是一类较直观的鉴别方法。是在纤维生产、纺织加工、产品销售、织物染整等工作中积累起来丰富经验的总结。感观鉴别方法不需要任何药品和仪器设备,只凭手感目测,对照各种纤维的特性从而鉴别出纤维的种类。可供广大消费者

在选用衣料或需要识别组成织物中的纤维时进行鉴别之用，是鉴别纤维最简单的方法。呈散纤维状态的纺织原料或从织物边拆下的纤维，可根据外观形态、色泽、手感及手拉强度等分出天然纤维（棉、麻、毛、丝）和化学纤维。在天然纤维中，棉纤维纤细柔软，长度很短附有各种杂质和疵点；羊毛纤维较长，有卷曲，柔软而富有弹性；麻纤维手感粗硬，常因胶质而聚成小束，即使经脱胶成单纤维状态，亦可从长度、粗细及长短变异等情况区别于棉、毛；蚕丝长而纤细，具有特殊的光泽。因此，散纤维状态的棉、麻、毛、丝是容易区别的。

对于织物可从下面特性来判定：

(1) 纯棉及化纤仿棉织品 纯棉织物弹性差，手感软，光泽较差。涤棉布光泽明亮，色泽淡雅，手感挺爽、光洁、平整；富纤棉布和粘棉布色泽鲜艳，光泽柔和，手感平滑、柔软、光洁；维棉布则色泽稍暗，光泽有不匀感，手感粗糙且不柔和。当用手攥紧布料后迅速放开时这几种布料表现不一：涤棉折皱最少，并较快恢复原状；富纤棉和粘棉布皱迹最多，恢复也慢，特别是粘棉布折皱最为明显；维棉布折痕没有粘棉布多，但布面留有明显的折迹。但是分子量较低的涤纶折皱也很多，鉴别时要注意。

(2) 纯毛及化纤仿毛织品 纯毛呢绒的特点是呢面平整、色泽均匀、光泽柔和、手感柔软而富于弹性，攥紧放松后呢面无折痕，并能自然恢复原状。毛涤光泽较亮，但不如纯毛织品柔和，织纹清晰，手感光滑挺爽，有硬板感觉，弹性好，攥紧放松后几乎不产生折痕；毛腈一般织纹平坦不突出，光泽类似人造毛织物，但手感与弹性比人造毛织品好，织品毛型感较强；毛棉外观较差，有蜡样光泽，手感硬挺而不柔和，攥

紧织物放开后有较明显的折皱痕迹；粘胶人造毛光泽较暗，薄型织物看上去有似棉布的感觉，手感较柔软但不挺括，攥后有较明显折痕。

(3)真丝及化纤仿丝织品 真丝织品光泽柔和且均匀，虽明亮但不刺眼，手摸织品有拉手感，而化纤丝绸品则没有这样的感觉；纯粘胶人造丝光泽明亮但不如真丝织品柔和，手感滑爽且柔软但不挺括；涤纶长丝光泽均匀、手感滑爽、外观挺括；锦纶长丝光泽较差，表面有似涂了一层蜡的感觉，手感硬挺而有柔和感。当手攥放开后，真丝和涤纶丝因弹性好而无折痕；人造丝则有明显折痕，并难恢复原状；锦纶织品虽有折痕，但尚能缓慢地恢复原状。

(4)织物纤维品种鉴别 如果想识别织物中的纤维品种，则可从织物中抽出几根纤维，先看是长丝还是短纤，如果是长丝，可将丝条润湿，如果润湿地方容易拉断的，就是粘胶长丝，不一定在润湿的地方断的是蚕丝；如果干、湿状态下强度都很好则是锦纶丝或涤纶丝。如果是短纤维，长短不一可能是棉、毛的天然纤维，细的是棉，羊毛则稍粗一点，若长度较均匀则是化学纤维短纤维。 $33 \sim 38\text{mm}$ ， $1.33 \sim 1.67\text{dtex}$ 为棉型； $76 \sim 102\text{mm}$ ， $3.33 \sim 5.56\text{dtex}$ 为毛型； $51 \sim 76\text{mm}$ $2.22 \sim 3.33\text{dtex}$ 为中长纤维。

Smith 提出的手感摸测法是国内外最常用的方法之一，织物的手感常能为其纤维成分提供良好的信息，但要注意，经过变形加工和整理的纤维常会改变手感。手感摸测的具体方法是：将织物放在拇指和食指之间摩擦，就可判定其温暖性、弹性、光滑度和干爽性。几种主要纤维的手感比较见表 2-1。