

纺织新技术书库

71

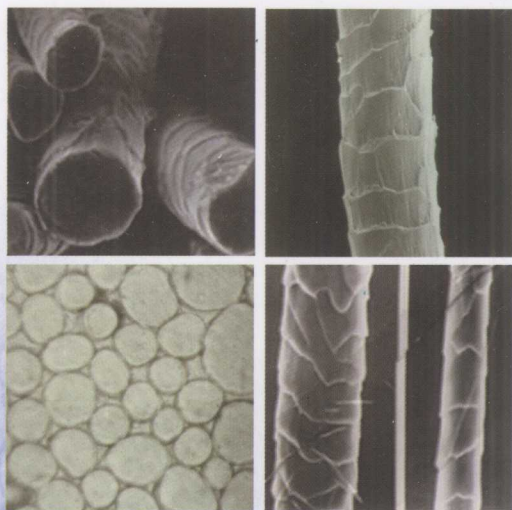
FANGZHI
XIANWEI
JIANBIE
SHOUCE

纺织纤维

李青山 © 主编

鉴别手册

(第3版)



中国纺织出版社

纺织新技术书库⑦①

Xian Wei
纺织纤维鉴别手册

(第3版)

李青山 主编



中国纺织出版社

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的,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,为您更好地服务。本书第二版由 24 位专家与学者根据多年的生产、教学与研究经验在第一版的基础上修订而成。这次第 3 版是在第 2 版的基础上,由 50 余位专家与学者参加修订并增写了部分新内容,希望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。

图书在版编目(CIP)数据

纺织纤维鉴别手册/李青山主编.—3 版.—北京:中国纺织出版社,2009.1

(纺织新技术书库;71)

ISBN 978-7-5064-5083-6

I. 纺… II. 李… III. 纺织纤维-鉴别-手册

IV. TS102-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 157170 号

策划编辑:孔会云 责任校对:楼旭红

责任设计:李 然 责任印制:何 艳

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:010-64160816 传真:010-64168226

<http://www.c-textilep.com>

E-mail:faxing@c-textilep.com

中国纺织出版社印刷厂印刷 三河市永成装订厂装订

各地新华书店经销

1996 年 5 月第 1 版 2003 年 1 月第 2 版

2009 年 1 月第 3 版 2009 年 1 月第 6 次印刷

开本:880×1230 1/32 印张:9.375

字数:169 千字 定价:26.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社市场营销部调换

目 录

1. 绪论	1
1.1 概述	1
1.2 常用纤维鉴别方法及其特点	2
1.3 鉴别前预处理	3
2. 感官鉴别法	6
2.1 纤维、织物的鉴别	6
2.2 纺织用包装塑料的鉴别	14
3. 相对密度法	16
3.1 直接测定法	16
3.2 间接测定法	17
3.3 密度梯度法鉴别纤维材料	19
3.4 塑料的鉴别	20
4. 熔点法	22
4.1 纤维的鉴别	22
4.2 塑料的鉴别	25
5. 热分析法	30
5.1 热分解法鉴别纤维材料	30
5.2 热重分析法鉴别混合纤维材料组分	31
5.3 差热分析法	44
6. 燃烧法	48

7. 溶解法	57
8. 显色法	67
8.1 显色实验	67
8.2 着色试验	69
8.3 塑料的鉴别	78
8.4 橡胶的鉴别	79
9. 显微镜观察法	81
9.1 纤维材料切片	81
9.2 实验步骤	83
9.3 各种纤维材料横截面和纵面的特征	84
9.4 双折射率测定方法	93
10. 红外光谱法	96
10.1 基本原理	96
10.2 实验仪器、化学药品及试样制备	112
10.3 鉴别	114
10.4 混纺纤维的定量分析	125
10.5 改性纤维的红外光谱	128
10.6 高聚物的结构测定	132
11. 色谱法	137
11.1 纤维素纤维的鉴别	137
11.2 聚酯纤维的鉴别	139
11.3 聚酰胺纤维的鉴别	142
11.4 聚丙烯腈纤维的鉴别	144
11.5 聚乙烯醇纤维的鉴别	146
12. 点滴分析法	150

12.1	元素分析	150
12.2	聚醋酸乙烯(碘法)的鉴别	151
12.3	聚乙烯醇的鉴别	151
12.4	蛋白质的鉴别	152
12.5	脂肪和油类酸败的鉴别	152
12.6	羧甲基纤维素钠的鉴别	153
12.7	淀粉的鉴别	153
12.8	尿素的鉴别	154
13.	纤维材料的系统鉴别法	156
13.1	纺织纤维的系统鉴别法	156
13.2	蛋白质纤维的系统鉴别法	156
13.3	纤维素纤维的系统鉴别法	159
13.4	合成纤维的系统鉴别法	161
13.5	再生纤维素纤维的系统鉴别法	161
14.	混纺产品中纤维含量分析法	163
14.1	二组分纤维混纺产品的定量分析法	163
14.2	三组分纤维混纺产品的定量分析法	197
15.	最终鉴定	204
15.1	聚烯烃纤维的鉴定	204
15.2	聚酯纤维的鉴定	205
15.3	聚酰胺纤维的鉴定	206
15.4	聚丙烯腈纤维的鉴定	207
15.5	聚乙烯醇缩醛纤维的鉴定	208
15.6	聚氯乙烯纤维的鉴定	209
15.7	其他纤维、塑料的鉴定	210

15.8 皮革、合成革的鉴定	212
16. 新型复合纤维检测与鉴别	216
16.1 大豆蛋白复合纤维的定性分析、鉴别及 定量检测	216
16.2 牛奶蛋白复合纤维的定性分析、鉴别及 定量检测	223
16.3 甲壳素纤维的定性分析、鉴别及 定量检测	229
16.4 莱赛尔纤维(Lyocell)的定性分析、鉴别及 定量检测	234
16.5 竹炭改性涤纶复合纤维的鉴别	239
16.6 聚乳酸酯(PLA)纤维的鉴别	242
16.7 麻纤维的鉴别	247
16.8 竹纤维的鉴别	250
16.9 Modal 纤维的鉴别	251
16.10 羊绒的鉴别	253
16.11 Tencel 纤维的鉴别	255
附录	258
表1 常用纤维鉴别表	258
表2 塑料鉴别表	260
表3 微型化学试验仪器	270
表4 橡胶鉴别表	271
表5 纤维常规分析鉴别用试验仪器	275
参考文献	277

1. 绪 论

1.1 概 述

纤维是一种直径为数微米到数十微米或略粗些,而长度比直径大许多倍(上千倍甚至更多)的纤细物质的统称。其中长度达数十毫米以上,具有一定的强度、一定的可挠曲性、互相纠缠抱合性能和其他服用性能而可以生产纺织制品(如纱线、绳带、机织物、针织物等)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。天然纤维可直接从自然界中得到,如棉、麻、丝、毛等。化学纤维又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,它与原天然高分子化合物在化学组成上基本相同;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的。化学纤维按其加工产品又可分为长丝和短纤维,长丝像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成机织物或针织物,如衣料、头巾、袜子等,还有轮胎中的骨架——帘子布和用作渔网、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,再制成各种机织物或针织物,也可以做成非织造布。

在纤维和纺织品加工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——纤维纵面及横

截面鉴定,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,进而做简单的特殊试验,最后做化学或物理方法的鉴定。

这些试验中有些试验所用试样很少,利用那些与纤维聚集态结构有关的性质(如密度、热性能等)进行鉴别试验时,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,常用加热回流或萃取器。既可以用这些常规仪器,也可以用微型化学实验的方法,如用微型蒸馏器或连续精制的专利产品,可以方便地对很少量样品进行处理;也可以用溶解、沉淀过滤,然后再制成膜丝的方法。

除燃烧试验用原样外,有许多试验希望样品的尺寸很小甚至为粉状。纤维变为碎段的方法是用剪刀剪,亦可用干冰等制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。

1.2 常用纤维鉴别方法及其特点

几种常用的纤维鉴别方法及其特点见下表。

常用纤维鉴别方法及其特点

鉴 别 法	适用性	特 点
显微镜观察法	所有纤维	1. 操作简单,但在截面观察时,做切片比较麻烦 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
相对密度法	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
熔点法	合成纤维	1. 操作比较麻烦 2. 最终熔化不易看清 3. 需要熟练技术
燃烧法	所有纤维	1. 操作简单,随时随地可做 2. 需要熟练技术 3. 混纺纱鉴别时可能分辨不清 4. 作为其他鉴别法的预备试验
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
溶解法	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
显色试验法	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
特殊试剂着色法	特殊的纤维组成	1. 试剂的调整比较麻烦 2. 仅在鉴别特殊纤维时采用,故应用范围较窄

1.3 鉴别前预处理

纤维的鉴别,是采用物理方法、化学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,从而判别出纤维品种。

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

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

(2)脱树脂

①脲醛树脂:在带回流冷凝器的圆底烧瓶或微型化学实验的蒸馏精制仪中,用稀盐酸(0.02%)溶液沸煮 30min,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:

a. 中性还原处理。将 10mL 的水配制成含亚硫酸氢钠 0.5g 及两滴 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。

b. 5% 亚硫酸氢钠法。用含有 1% NaOH 的 5% NaHSO₃ 沸腾液处理纤维,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:

a. 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。

b. 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。

c. 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。

d. 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. 感官鉴别法

感官鉴别法是通过人们的感觉器官,即用手摸、眼看、耳听等一系列方法,对纺织品的外观、风格等特性进行考察来鉴别纺织纤维或织物的方法。这种方法最简便,不需要任何药品和仪器,但需要鉴别人员日积月累的经验。它既可作为纺织从业人员和商检人员鉴别纺织纤维的方法之一,也可供广大纺织品经销人员识别和介绍纺织原材料时使用,还可为消费者在选用衣料时辨别真假、优劣之用。

2.1 纤维、织物的鉴别

2.1.1 看标识

服装的标识包括标签(通常缝在上衣领部、裤子腰部)、各种缝入标志(通常上衣在大身左侧缝处或口袋处)、吊牌等。随着市场管理的规范,大多数服装同时具有缝入标志、吊牌和商标,而且这些标识大多能较客观地反映服装材料。区分这些标识是否客观地反映服装材料,可以从以下几个方面来判别:

- ①吊牌上是否有生产厂家的地址、电话等详细资料。
- ②吊牌上品名商标是否与标签上的一致。如针织服装吊牌上标注为纯羊毛,而标签上为80%羊毛,这显然是以假充真的羊毛衫。
- ③缝入标志是否被服装缝合线所缝合。在缝合好的衣服侧缝处

用另外的缝线缝上缝入标志,通常是标识与实物不符,目的是以次充好。

常用纤维的商品名、学名和英文名列于表 2-1 中。

表 2-1 常用纤维的商品名、学名和英文名对照表

商品名	学名	英文名
棉		Cotton
麻	苧麻 亚麻	Ramie Linen 或 Flax
真丝	桑蚕丝 柞蚕丝	Silk Cultivated silk Tussah silk
羊毛	绵羊毛	Wool
兔毛		Rabbit hair
羊绒	山羊绒	Cashmere
马海毛		Mohair
骆驼毛		Camel's hair
牦牛毛		Yak hair
粘胶纤维		Viscose
虎木棉	富强纤维 铜氨纤维 醋酯纤维	Polynosic rayon Cuprammonium rayon Cellulose acetate
涤(涤纶)	聚酯纤维	Polyester fibre
锦(锦纶)	聚酰胺纤维	Polyamide fibre 或 Nylon
腈(腈纶)	聚丙烯腈纤维	Polyacrl-nitrile fibre 或 Acrgic
丙纶	聚丙烯纤维	Polypropylene fibre
维纶	聚乙烯醇缩甲醛纤维	Polyvinyl formal fibre 或 Vinylon
氯纶	聚氯乙烯纤维	Polyvinyl chloride fibre
氨纶	聚氨基甲酸酯纤维	Polyurethane fibre 或 Lycra

2.1.2 看纤维状态

呈散纤维状态的纺织原料或从织物边上拆下来的纤维,可根据外观形态、色泽、手感、伸长和强度等来区分。纺织纤维有长丝和短纤之分。天然纤维中棉、麻、毛是短纤维状。蚕丝根据加工方式不同,真丝制品为长丝,绢和绉是短纤维状态。化学纤维亦有长丝和短纤维两种,但因化学纤维的短纤维是长丝切断加工而成,它的长度一致,不像棉、麻、毛那样参差不齐。天然纤维中细绒棉的长度在 23 ~ 33mm 之间,长绒棉在 33 ~ 64mm 之间,苧麻纤维在 50 ~ 120mm 之间,亚麻纤维在 15 ~ 20mm 之间,羊毛纤维在 60 ~ 120mm 之间。不同纤维有其自身的特征,现分述如下(表 2-2):

表 2-2 几种主要纤维手感目测比较结果

纤维名称	手 感	目 测
棉	凉感、无弹性、柔软和干爽	柔软而粗细不匀
亚麻、麻纤维	凉爽、坚韧和硬挺	
真丝	温暖、挺爽、光滑和干爽	纤细而柔软、光泽明亮柔和
羊毛	温暖、有弹性、毛糙和干爽	光泽明亮
涤纶(PET)	凉感、有弹性、光滑和滑溜	光泽明亮、色泽淡雅
锦纶(PA)	凉感、有弹性、光滑和滑溜	色泽鲜艳
丙纶(PE、PP)	温暖、有弹性、光滑和蜡状感	光泽差、蜡状、浅色
腈纶(PAN)	凉感、有弹性、光滑和干爽	人造毛感强、蜡状
维纶(PVFM)	凉感、弹性差	
氯纶(PVC)	温暖	

棉纤维:纤维细而短,手感柔软,有天然转曲,光泽暗淡,拉伸时伸长度小且强度低,弹性较差,有棉感,有时含有深色的棉籽壳等细小

杂质。

麻纤维:手感粗硬、干爽,除苧麻外成束纤维状,很难区分出单根纤维,拉伸时伸长度小,但强度比棉高,有凉爽感,长度方向有结节。

毛纤维:手感柔软滑糯温暖,富有弹性,光泽较好,呈天然卷曲,拉伸时伸长能力较大,纤维中含有植物性杂质。

蚕丝及其短纤:手感滑软,光泽明亮柔和,纤维纤细光洁,拉伸时伸长度较大,富有弹性。

粘胶纤维:手感滑软,其光泽根据是有光丝还是无光丝而有很大的差别,湿强低,判别它的最简单的方法是在纱或丝的任意部位润湿,拉伸时,在润湿部位拉断的即是粘胶纤维,其他纤维则不一定在润湿部位拉断。

涤纶:手感爽挺,强力高,弹性好,有金属光泽,拉伸时伸长小。

锦纶:手感比涤纶柔软,强力高,弹性较好,有蜡状光泽。

腈纶:手感涩滞,强力较大,弹性比羊毛差,伸长小,有蜡状光泽,用手揉搓时产生“丝鸣”的响声。

2.1.3 手感目测区别织物

织物可分为纯纺织物、混纺织物和交织物三大类。织物由一种纤维材料组成的,称为纯纺织物;由两种或两种以上纤维材料经纺纱加工成混纺纱再经织造加工的,称为混纺织物;由两种或两种以上不同纤维材料的纱线交织加工而成的,称为交织物。

如果是纤维材料单一的纯纺织物,用手感目测法区分较为可靠。经验积累较多时,区分不同材料的混纺织物和交织物也是具有一定的可信度。但需注意:经过种种变形加工和整理加工的织物会改变手感,而使你的判断出现严重偏差。而且,不同编织方法编织的织物手

感、弹性等均有明显差别。如同样纤维材料的针织物和机织物在手感、弹性等方面有较大的不同。

下面是各类织物的主要特征：

纯棉织物：手感柔软但不光滑，弹性差，身骨和垂感差，光泽暗淡，攥紧后放松留有明显折痕。

纯羊毛织物：手感柔软温暖，光泽柔和富有弹性，有身骨、垂感较好，攥紧后放松有折痕，但可迅速恢复。其精纺织品手感爽挺，粗纺织品手感丰满，触感有轻微刺激。

山羊绒织物：质轻，手感柔润、滑糯、温暖，弹性比羊毛稍差，触感舒适无接触刺激，风格细腻。

牦牛绒织物：手感柔软滑糯，纤维比山羊绒粗，风格粗犷，绒面丰满，色泽较单调（多为驼色、黄灰、深红等颜色）。

桑蚕丝织物：手感柔软舒适富有弹性，光泽柔和优雅、亮而不刺眼，悬垂性好，手摸时有拉手感，薄型织物轻盈，同样厚度织物比仿真丝织物轻，干燥的真丝制品揉搓时有特殊的“丝鸣”声。

柞蚕丝织物：色泽及手感均较桑蚕丝差，看上去不及桑蚕丝制品细腻轻盈。

绢丝、绉丝织物：与真丝相比，暖感强而光泽较差，表面有毛羽，因纤维粗细不匀而自然质朴，布面有特殊的不匀效果。

苧麻、亚麻织物：手感粗硬而挺括干爽，柔软性差，因纤维有结节和粗细不匀，使得织物表面有特殊的粗节和不平整效果，手攥紧后放松折皱多，且恢复慢，垂感差。

兔毛织物：手感细软、蓬松、光滑、轻盈，有华丽的光泽，纯兔毛织物很少有，兔毛混纺产品因其较粗而光洁的刚毛露在织物外面而容易识别。