

中等专业学校教材

服装材料学

主 编 纪美玉 陈秀珍
副主编 王永仕 李英华



大连海事大学出版社

中等专业学校教材

服 装 材 料 学

主 编 纪美玉 陈秀珍

副主编 王永仕 李英华

大连海事大学出版社

(辽)新登字 11 号

图书在版编目(CIP)数据

服装材料学/纪美玉,陈秀珍主编.-大连:大连海事
大学出版社,1994.7

ISBN 7-5632-0753-8

I.服… I.①纪… ②陈… II.服装-材料 N.TS941.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第 07516 号

大连海事大学出版社出版

(大 连)

大连海事大学出版社印刷厂印刷 大连海事大学出版社发行

1994 年 7 月第 1 版

1994 年 7 月第 1 次印刷

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:9.5

字数:238 千 印数:0001~3000

定价:8.80 元

内 容 提 要

本书共分二十章,从纤维入手,叙述了纺织纤维以及服装面料的结构、分类与性能。对服装面料的织造及染整过程作一简要介绍。本书例举了许多典型的服装面料、服装辅料并介绍了鉴别服装面料的正反面、经纬向、倒顺、原料组成的方法;对目前市场上流行的服装面料、皮革、裘皮、针织面料等做了较全面叙述。列有各种与服装材料有关的附表。

本书文字流畅,内容系统全面,理论结合实际,有实用性。

本书为中等专业学校服装专业教材,也可做职业高中教材,还可供大学服装专业师生参考和服装及纺织商品专业技术人员使用。

前 言

随着服装工业的发展,对服装材料的要求也越来越高,为了更系统全面地研究服装材料,解决中等专业学校服装专业的教材问题,我们编写了这本“服装材料学”,本书共分二十章。

第一至七章,介绍各种天然纤维及化学纤维的结构及物理化学性质,各种纤维的鉴别方法等。

第八至九章,介绍各种纱线的代号,特征,各种指标及品质评定的条件,纤维及纱线的力学性质。

第十至十四章,介绍织物的分类,结构,制造及染整方法等。

第十五至二十章,介绍各种服装面料的结构、特性,服用性能、鉴别方法、皮革、裘皮及各种服装辅料等。

本书内容较多,涉及的面较广、有些章节各校在教学中可根据需要对内容进行增删,或做选修课的参考资料,教学中要根据内容需要进行实验和参观,例如纺织纤维及面料的鉴别、织物结构、性能等需做实验,织物生产及染整过程需进行参观。

本书由辽宁省纺织工业学校纪美玉、陈秀珍担任主编,王永仕、李英华担任副主编,于忠臣主审,参加编写的还有辽宁省纺织工业学校田淑荣,天津纺织工业学校李文泉,哈尔滨纺织服装工业学校于丽梅、李志霞、刘玉斌、马国芎、大连轻工业学校杨淑媛。

本书在编写过程中受到辽宁省纺织工业学校大力支持,在此表示感谢。

由于我们水平有限,这本教材可能有许多不足甚至错误之处,欢迎读者批评指正,以便今后不断修改提高。

编 者

1994年3月

目 录

第一章 纺织纤维及其分类	1
第一节 纺织纤维	1
第二节 纺织纤维的分类	1
第二章 天然纤维素纤维	2
第一节 棉纤维	2
第二节 麻纤维	6
第三章 天然蛋白质纤维	9
第一节 毛纤维	9
第二节 蚕丝	13
第四章 化学纤维	15
第一节 化学纤维制造概述	15
第二节 化学纤维的品质指标	17
第三节 常用化学纤维的特性简介	18
第五章 纺织纤维的鉴别	24
第六章 纺织材料的吸湿性	29
第一节 吸湿指标和测试方法	29
第二节 影响纤维回潮率的因素	30
第三节 纤维和纱线的公定回潮率	32
第四节 吸湿对纤维性质的影响	33
第七章 纺织材料的热学和电学性质	36
第一节 纺织材料的热学性质	36
第二节 纺织材料的电学性质	39
第八章 纱线的几何特征和品质评定	42
第一节 纱线的分类及代号	42
第二节 纱线的细度	43
第三节 纱线的捻度及品质评定	46
第九章 纺织纤维和纱线的力学性质	53
第一节 纺织纤维和纱线的拉伸性质	53
第十章 织物及其分类	60
第一节 机织物分类	60
第二节 针织物分类	61
第三节 无纺布分类	62
第十一章 织物结构	63
第一节 机织物结构	63
第二节 针织物结构	72

第十二章 机织物生产	76
第一节 准备	76
第二节 织造	78
第三节 整理	81
第十三章 针织物生产	82
第一节 形成针织物的基本方法	82
第二节 纬编	83
第三节 经编	85
第十四章 织物染整	87
第一节 练漂	87
第二节 染色	89
第三节 印花	92
第四节 整理	93
第十五章 织物的服用性能	97
第一节 织物的力学性能	97
第二节 织物的物理性能	99
第三节 针织物特有性能	101
第十六章 织物的品质评定	103
第一节 织物的外观疵点	103
第二节 染色牢度	104
第三节 织物的评等	105
第十七章 常用服装面料	107
第一节 棉织物	107
第二节 麻织物	110
第三节 丝织物	111
第四节 毛织物	116
第五节 化纤织物及其混纺织物	121
第六节 针织物	124
第十八章 服装面料的鉴别	126
第一节 面料成分的鉴别	126
第二节 识别面料的正反面、经纬向、倒顺	129
第十九章 服装用裘皮与皮革	131
第一节 裘皮	131
第二节 皮革	133
第二十章 服装辅助材料	135
第一节 服装里料	135
第二节 服装填料	135
第三节 服装衬料	136
第四节 其他辅料	137

第一章 纺织纤维及其分类

第一节 纺织纤维

直径细到几微米或几十微米,而长度比细度大百倍千倍以上的细长物质称为纤维,如棉花、肌肉、毛发等。

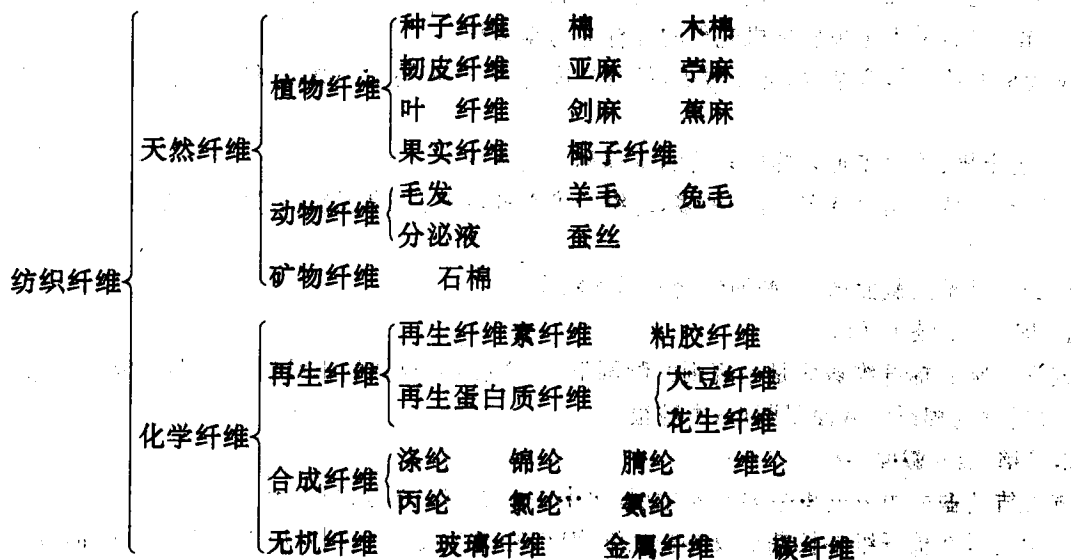
可以用来制造纺织品的叫纺织纤维。

纺织纤维必须具有以下性质:

1. 适当的长度、细度。
2. 一定的强力,变形能力,弹性、耐磨性、刚柔性、抱和力、摩擦力。
3. 具有一定的吸湿性、导电性、热学性质。
4. 具有化学稳定性和良好的染色性。

第二节 纺织纤维的分类

纺织纤维种类很多,可按下表分类:



第二章 天然纤维素纤维

第一节 棉纤维

一、原棉概况

(一)棉花的分类

1. 按棉花的种类分

棉花的种类很多,目前主要有以下两种:

(1)细绒棉 又称陆地棉。纤维长度和细度中等,手扯长度为 23~33mm,细度为 143~222mtex(7000~4500 公支)左右。一般可纺粗于 10tex(号)的棉纱。我国种的棉花大多属于这一类。

(2)长绒棉 又称海岛棉。纤维特别细长,手扯长度在 33mm 以上,一般为 33~45mm,细度一般为 111~143mtex(9000~7000 公支)左右。它的品质优良,可纺细于 10tex 的优级棉纱,在我国种植面积较小,主要是在新疆、云南、广东、四川等地栽培。

2. 按棉花的初步加工分

从棉田中采摘下来的是籽棉,棉花的初步加工是指棉纤维与棉籽分离。籽棉去除棉籽和杂质,得到皮棉(又称原棉)。

根据棉花初步加工采用的轧棉机不同,得到的皮棉有锯齿棉和皮辊棉两种。

(1)锯齿棉:采用锯齿轧棉机轧得的皮棉称为锯齿棉。

锯齿棉的特点是含杂少,含短绒少,纤维长度整齐,易损伤长纤维,棉结、索丝、带纤维籽屑含量高。

(2)皮辊棉:采用皮辊轧棉机轧得的皮棉称为皮辊棉。

皮辊棉的特点是含杂多,含短绒多,纤维长度整齐度差。不易损伤长纤维,棉结、索丝少,但黄根多。

(二)棉纤维的截面形态,截面结构和纵面状态

1. 棉纤维的截面形态

成熟正常的棉纤维截面是不规则的腰圆形,有中空,未成熟的棉纤维截面形态极扁、中空很大,过成熟的棉纤维截面呈圆形,中空很小。

2. 棉纤维的截面结构

棉纤维的截面由外向里主要有初生层、次生层和中腔三部分组成。

初生层是在棉纤维伸长期形成的初生细胞壁,它的外皮是一层极薄的蜡质与果胶。棉蜡使棉纤维具有良好的适于纺纱的表面性能,但在棉纱、棉布漂染前要经过煮练,以除去棉蜡,保证染色均匀。初生层很薄,纤维素含量也不多。

次生层是棉纤维在加厚期淀积而成的部分,几乎全是纤维素,纤维素在次生层中的淀积并不均匀,以束状小纤维的形态与纤维轴倾斜呈螺旋形,并沿纤维长度方向有转向,这是棉纤维

有天然转曲的原因。

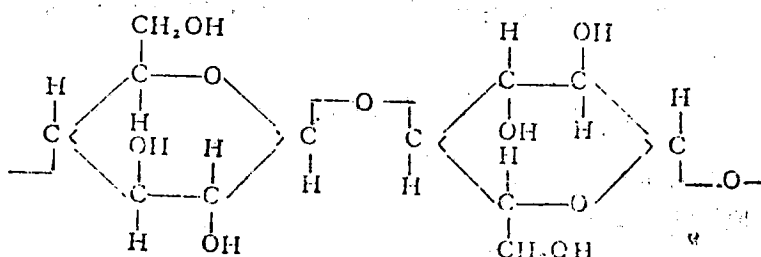
棉纤维生长停止下来的内部空隙就是中腔,同一品种的棉纤维外周大致相同,次生胞壁厚时,中腔就小,反之就大。

3. 棉纤维的纵面形态

棉纤维具有天然转曲,它的纵面呈不规则而且沿长度方向不断改变转向的螺旋形扭曲,成熟正常的棉纤维转曲最多,未成熟纤维呈薄壁管状物,转曲少,过成熟纤维呈棒状物,天然转曲也少。

(三)棉纤维的主要组成物质及其耐酸碱性

棉纤维的主要组成物质是纤维素,正常成熟的棉纤维,纤维素的含量达 94%,此外还有少量的多缩戊糖、蛋白质、脂肪、蜡质、水溶性物质和灰分等,纤维素的分子式是 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 分子结构式为



纤维素大分子的重复单元是纤维素双糖,每个葡萄糖剩基上有三个羟基($-OH$),羟基和甙键是纤维素大分子的官能团,它们决定了纤维素纤维比较耐碱而不耐酸。

稀碱液在常温下处理棉纤维,不发生破坏作用,但会使纤维膨化。棉纤维在一定浓度的氢氧化钠溶液中处理后,纤维横向膨化,从而截面变圆,天然转曲消失。使纤维呈现丝一样的光泽,如果在膨化的同时再给予拉伸,则在一定程度上可改变纤维的内部结构,从而提高纤维强力。这一处理称为“丝光”,但浓碱高温对纤维起破坏作用。

二、原棉的各种指标

原棉检验是为了充分掌握原棉的性能及其与成纱质量的关系,以达到合理使用原棉,提高成纱产量与质量的目的。

原棉检验采取手感目测、仪器检验、单批试纺三结合的方法进行。具体内容包括业务检验。物理性能检验,疵点检验。业务检验包括分级、手扯长度、含水、含杂检验内容,物理性能检验包括长度、细度、强力、成熟度检验等内容。另外还要进行疵点检验。下面介绍原棉检验的各种指标。

(一)业务检验指标

1. 品级

棉花品级是棉花质量的一个综合性指标,也是工商交接验收的重要依据。

我国棉花的品级是根据原棉的成熟程度、色泽特征和轧工质量综合评定的。

细绒棉的锯齿棉和皮辊棉按国家分级标准分成七级。一级最好,七级最差,三级为标准级,七级以下为级外棉。一至五级为纺用棉,六、七级以下为废纺原料或作民用絮棉。

根据品级条件并参考规定的参考指标,制定锯齿棉和皮辊棉的实物标准棉样各一套,供评级时对照参考。

长绒棉按国家分级标准分为五级,也规定了品级条件。

2. 手扯长度和原棉标志

将原棉用手扯的方法整理成没有丝团、杂质,纤维平直,一端平齐的小棉束,放在黑线板上,量取平齐端到另一端不露黑线板的距离即为手扯长度。手扯长度以 2mm 逢单为间距进行分档。如国产陆地棉基本上分成 23、25、27、29、31、33mm 等六档。

为了交接和使用上的方便,每批原棉在品级和手扯长度决定后,规定把它们以代号形式刷在棉包上,称为原棉标志。(或唛头代号)它是综合表示原棉的色泽类型、轧棉方式、品级、长度的代号标志。原棉标志中以品级代号居左,长度代号居右,锯齿棉在上方加锯齿线“ ”黄棉在两旁加括号()。例 329 (527)

3. 含水

原棉含水多少会影响重量,用棉量的计算及以后的纺纱工艺。

目前我国原棉含水多少用含水率表示。含水率是指原棉中所含水分重量占原棉湿重的百分率。其计算式如下:

$$M = \frac{G - G_0}{G} \times 100(\%) \quad (2-1)$$

式中: M——原棉含水率(%);

G——原棉湿重(g);

G₀——原棉干重(g)。

我国规定的原棉标准含水率为 10%,国产棉的实际含水率为 7%~11%。实际含水率与标准含水率不合时,需按下式折算成原棉在标准含水率时重量。

$$G_s = C_s \times \frac{100 - M_s}{100 - M_a} \quad (2-2)$$

G_s——原棉在标准含水率时重量;

G_a——原棉在实际含水率时重量;

M_s——原棉标准含水率(%)现等于 10;

M_a——原棉的实际含水率(%)。

为了使国内生产与国际贸易统一起见,已提出用回潮率来表示原棉含水的多少。

4. 含杂和疵点

(1) 杂质 杂质是指原棉中含有的各种非纤维性物质。

如,棉籽、籽棉、破籽、尘砂、枝叶、小棉枝和不孕籽等。

原棉中含杂质的多少会影响用棉量的计算,以后的纺纱工艺和成纱质量。原棉含杂,特别是不易清除的杂质多,则清棉负担重、棉结、杂质多,条干均匀度变差。

原棉含杂的多少用含杂率表示;含杂率是指原棉中所含杂质的重量占原棉重量的百分率,其计算式如下:

$$I = \frac{G_1}{G} \times 100(\%) \quad (2-3)$$

式中: I——原棉含杂率(%);

G₁——杂质重量(g);

G——原棉重量(g)。

我国现定原棉标准含杂率,皮辊棉为 3%,锯齿棉为 2.5%,实际含杂率不足或超过时,原

棉重量除应按标准含水率折算外,还要同时按标准含杂率折算,折算公式为:

$$G_s = G_a \times \frac{100 - M_s - I_s}{100 - M_s - I_s} \quad (2-4)$$

式中: I_s ——实际含杂率(%);

I_s ——标准含杂率(%)。

含杂检验是称取一定重量(50 或 100g)的原棉,先将大的杂质和棉籽等拣出,再将原棉经杂质分析机处理,使杂质分出,将杂质并一起称重,即为杂质重量。代入含杂率的计算公式即可算出含杂率。

(2)疵点

原棉中的疵点是由于生长发良不良和轧棉加工不良形成的,存在于纤维本身外观的病疵,一般在纺纱工艺中不易清除,它包括带纤维破籽,带纤维籽屑,软籽表皮,不孕籽,棉结,索丝,僵片,黄根。

疵点用手拣方法进行检验,称取 10g 试样,从中拣出带纤维破籽,软籽表皮,不孕籽,索丝,僵片等疵点,点数疵点的粒数,称取疵点重量,折算成 100g 棉样中含这些疵点的粒数,以及疵点重量占原棉重量的百分率。再从拣过的试样中称取 2g 棉样。从中拣出带纤维籽屑和棉结,点数其粒数,称得其重量。为计算方便,生产厂将此 2g 棉样视作未拣出上述疵点的棉样来折算 100g 原棉中所含带纤维籽屑和棉结粒数及其重量百分率。

(二)物理性能指标

1. 长度

长度检验是测定棉纤维的长度,长度整齐度及短绒率等长度性质指标。

棉纤维的长度,长度整齐度及短绒率的指标有:主体长度、品质长度、基数、均匀度、短绒率等。

(1)主体长度:指一批棉样中含量最多的纤维的长度。手扯长度接近主体长度。

(2)品质长度:又称右半部平均长度,指长度长于主体长度那部分纤维的重量加权平均长度。

(3)基数:长度范围为 5mm 的最重部分纤维的重量,占总重量的百分比称为基数。它用来表示纤维的长度整齐度,基数愈大,表示纤维长度愈整齐。

(4)均匀度:主体长度和基数的乘积称为均匀度。在原棉长度大致相同时可用基数来表示两种原棉的长度整齐度,而当原棉长度不同时,则须用均匀度来比较。均匀度大,表示纤维长度整齐度好。

(5)短绒率:长度等于或短于 15.5mm(细绒棉)或 19.5mm(长绒棉)的短绒重量占总重量的百分率称短绒率。它用来表示原棉中短纤维含量的多少。

2. 细度

棉纤维的细度目前大多采用公制支数表示。公制支数是指每毫克棉纤维所具有长度的毫米数。其计算如下:

$$N_m = \frac{L}{G} \quad (2-5)$$

式中: N_m ——公制支数;

L ——纤维长度(mm);

G——纤维重量(mg)。

公制支数愈大,棉纤维的细度愈细,在正常成熟的情况下,棉纤维的细度细,有利于成纱强力和条干均匀度。如果由于成熟度不好造成棉纤维细度细。如未成熟棉死纤维等,对成纱品质有害,成纱强力低,棉结多。

现已提出用线密度毫特(mtex)来表示棉纤维的细度。

我国棉纤维的细度检验,现采用中段切割称重法和气流仪法测定。

国际标准中用马克隆气流仪测定棉纤维的马克隆值。它接近每英寸长棉纤维重量的微克数,马克隆值愈大棉纤维愈粗。

3. 强力

棉纤维的强力是指单根纤维拉伸到断裂时所需的力,单位为牛(N)。由于棉纤维的细度影响纤维的强力,为了比较不同粗细纤维的拉伸强力性质,常采用断裂长度这一指标。断裂长度是以长度形式表示的强度指标。它的物理意义是设想将纤维连续地悬吊起来,直到它因本身重力而断裂时的长度,也就是重力等于强力时的纤维长度。由于公制支数 $N_m = \frac{L}{G}$, 当重量为 G(g) 时,重力为 $\frac{Gg}{1000}$ (N) (g 为重力加速度,等于 $9.8m/s^2$)。这时的 L 的单位为米(m),当重力 $\frac{Gg}{1000}$ (N) 等于纤维的强力 P(N) 时,此时纤维的长度即为断裂长度 L_p 。所以

$$L_p = \frac{P}{g} \times N_m (Km) \quad (2-6)$$

如果采用工程单位制的强力机,强力读数 p' 的单位为克力,则断裂长度 L_p 应为

$$L_p = \frac{p' \times N_m}{1000} (Km) \quad (2-7)$$

细绒棉的断裂长度为 20—30Km。长绒棉还要大些。

4. 成熟度

成熟度是指棉纤维中纤维胞壁的加厚程度。即棉纤维生长成熟的程度。随着成熟度的增加,棉纤维中纤维素就愈充满,纤维胞壁加厚而中空变小。棉纤维的成熟度与各项物理性能关系很大。成熟度正常的棉纤维,天然转曲多,抱和力大,强力高,截面粗,有丝光,染色性好,未成熟棉纤维,纤维细,强力低,吸湿多,染色性差,弹性较差。天然转曲少,加工中易纠缠成棉结。过成熟棉纤维天然转曲少,截面粗,不利于成纱强力。正因为纤维成熟度与纤维各项物理性能关系很大,所以可以把它看成是棉纤维内在质量的一个综合性指标。

棉纤维的成熟度用成熟度系数来表示,成熟度系数与腔宽与壁厚的比值成对应关系。在显微镜下(放大 400 倍)观察棉纤维中空与胞壁的比值,棉纤维愈成熟其中腔愈小,胞壁愈厚,中空胞壁的比值愈小。所以成熟度系数愈高,中空与胞壁的比值愈小。成熟度系数为 0~5,一般正常成熟的细绒棉其平均成熟度系数为 1.5~2.0 左右。成熟度系数在 1.7~1.8 时,对纺纱工艺和成纱质量都较理想,长绒棉的成熟度系数如用同样的腔宽壁厚比值来看,要较细绒棉高些,通常为 2.0 左右。未成熟纤维是指成熟度系数在 0.75 以下的棉纤维。

第二节 麻纤维

麻纤维有茎纤维和叶纤维两类。茎纤维是从麻类植物的茎部取得的纤维。茎纤维自外向

内由保护层、初生层和中柱层组成,中柱层由外向内又由韧皮部,形成层,木质层,髓和髓腔组成,茎纤维存在于茎的韧皮部中,所以称为韧皮纤维,绝大多数麻纤维属此类。纺织上用得最多的有苧麻、亚麻、黄麻、槿麻、大麻和苘麻等。叶纤维是从麻类植物叶子中取得的纤维,如剑麻、蕉麻等。这类麻数量少,故本章不作介绍。作为服装材料以苧麻和亚麻用处最大,所以本章要多作介绍。

麻茎收割后需经脱胶等初步加工。除去一些胶质和非纤维杂质。从而得到单根纤维或束纤维以供纺纱,苧麻单根纤维在韧皮部中分散排列,没有明显的束状结合,而且单纤维长度较长,所以收割后经剥皮刮青和化学脱胶后成单根纤维以供纺纱。而亚麻、黄麻、槿麻等其他麻类,由于单纤维长度短而不整齐,在韧皮部中又呈束状组合,所以采用半脱胶成束纤维状态以供纺纱,束纤维是由单纤维靠果胶结合而成的。

麻纤维中以苧麻和亚麻品质较优,均可织制服用织物,用苧麻与涤纶混纺织制挺爽透气的“麻涤确良”。独具风格,颇受欢迎,亚麻除用于织服装用织物外,主要用于装饰用布和水龙带。黄麻、大麻等品质较差,用于织麻袋等包装材料。槿麻品质较黄麻稍差,但因对环境的适应性强,农田单产较高,故目前已逐渐取代部分黄麻成为我国麻袋的主要原料。叶纤维是硬质纤维,一般用于纺制绳索。

现将主要麻纤维、苧麻、亚麻、黄麻等的性质介绍如下。

一、麻纤维的主要组成物质及化学性质

麻纤维的主要组成物质是纤维素,但纤维素的含量比棉纤维少,原麻纤维素的含量只有60~80%,视麻的品种而定,苧麻、亚麻高些,黄麻、槿麻则低些,除纤维素外还有木质素,果胶脂肪及蜡质、灰分和糖类物质。

由于麻纤维的主要组成物质是纤维素,含有羟基,故其耐碱而不耐酸,吸湿性较高,比棉花的吸湿性要高些,一般大气条件下吸湿性较高,苧麻、亚麻的公定回潮率为12%,宜做夏季服装,吸湿、透气性好,穿着舒服。黄麻的公定回潮率为14%,宜做粮食、糖类等包装材料,既通风、透气,又保护物质不受潮湿。

二、麻纤维的物理性质

1. 纵面形态和截面形态

苧麻截面大都呈腰圆形,有中腔,胞壁有裂纹,亚麻和黄麻的截面呈多角形,也有中腔,槿麻的截面呈多角形或圆形也有中腔。麻纤维纵面大都平直,有横节、竖纹。

2. 长度和细度

除苧麻外,其他麻类经初步加工后得到的束纤维在经过梳麻后,由于梳针的梳理作用,进一步分离,以适应纺纱工艺的要求,这时分离成的束纤维称为工艺纤维。工艺纤维的细度除与品种和生长情况有关外,还与脱胶程度和梳麻次数等情况有关。如:黄麻工艺纤维的公制支数(Nm)一般为300~500;槿麻工艺纤维的公制支数一般为250~280。

苧麻纤维的公制支数为1500~2000。

苧麻纤维长度为50~120mm,亚麻15~20mm,黄麻1~4mm,槿麻2~6mm。

3. 强度、伸长率及柔软性

麻纤维是天然纤维中,棉、麻、毛、丝中断裂强度最大的纤维,例如苧麻的平均单纤维强力约为20~40CN,断裂长度可达40~55Km,亚麻、黄麻、槿麻等强度也较大,但麻纤维的受拉伸后的伸长率却是天然纤维中最小的,如苧麻、亚麻、黄麻的断裂伸长率分别为2~3%,3%和

0.8%左右。

由于织物的耐穿耐用性是与其断裂功有关，而断裂功是由断裂强力和伸长来决定的，所以麻纤维的断裂强力虽高，但其织物不一定耐用性好。

麻纤维与棉纤维一样湿强较干强度大，这是由于其分子结构决定的。例苧麻纤维的湿强较干强度高20~30%。

麻纤维的手感大都比较粗硬而不柔软。尤以黄麻、檣麻等为甚，苧麻、亚麻则好些，麻柔软度除与麻的品种和生长条件有关外，还与脱胶的程度有关。

麻纤维的柔软性不但影响它服用性能，对纺纱性能影响也较大，柔软性差的纤维成纱能力差，甚至不能纺纱。

柔软度高的麻纤维可纺性能好，断头率低。

第三章 天然蛋白质纤维

第一节 毛纤维

毛的种类很多,有绵羊毛,山羊绒,山羊毛,骆驼毛、绒,羊驼毛,兔绒、兔毛、牛毛、马毛、牦牛毛、鹿绒等,纺织上用毛类纤维中,数量最多的是绵羊毛,绵羊毛通称羊毛,本章主要介绍绵羊毛,并简要介绍其他动物毛。

一、羊毛概况

(一)羊毛纤维的纵面形态,截面形态和截面结构

1. 羊毛纤维的纵面形态

羊毛纤维的纵面呈鳞片状复盖的圆柱体。

2. 羊毛纤维的截面形态

细羊毛的截面近似圆形,长短径之比在 1~1.2 左右

粗羊毛的截面呈椭圆形,长短径之比在 1.1~2.5 之间

死毛截面呈扁圆形,长短径之比达 3 以上。

3. 羊毛纤维的截面结构

羊毛纤维由外向内由表皮层、皮质层,有时还有髓质层组成。

表皮层由片状角朊细胞组成,它象鱼鳞或瓦片一样重迭复盖,包复在羊毛纤维的表面,所以又称鳞片层。鳞片的根部着生于羊毛,而梢部按不同程度伸出于纤维表面向外张开,其伸出方向指向羊毛尖部。由于鳞片的存在,使羊毛纤维具有定向摩擦效应,即逆鳞片方向摩擦系数比顺鳞片方向大,将洗净的羊毛纤维和羊毛织物给以湿热条件,鳞片就会张开。如同时加以反复挤压,则由于逆鳞片方向和顺鳞片方向的摩擦效应不同,使纤维保持根部向前运动的方向性。这样,各根纤维带着和它纠缠在一起的纤维按一定方向缓缓蠕动,就会使羊毛纤维互相咬合成毡,羊毛织物缩短变厚。这一性质称为羊毛的缩绒性或毡缩性,羊毛纤维优良的伸长能力和弹性回复能力,能促使反复挤压时纤维的蠕动,羊毛纤维还具有卷曲,卷曲能使纤维交叉穿插,这些都有利于缩绒。利用羊毛纤维的缩绒性能可以织制丰厚柔软,保暖性能优良的织物,但缩绒性会影响洗涤后的尺寸稳定性。并对织纹要求清楚的薄型织物不利,可以采用化学药品,破坏羊毛的鳞片或涂以树脂,使鳞片失去作用,以达到防缩绒的目的,鳞片排列的密度和伸出于羊毛表面的程度,对羊毛光泽和表面性能影响较大,细羊毛鳞片排列紧密,呈环状复盖,伸出端较突出。所以光泽柔和,摩擦系数大,并且有优良的缩绒性,粗羊毛的鳞片排列较疏,呈瓦片状或龟裂状复盖。表皮层对羊毛起保护作用,使之不受或少受外界条件的影响。

皮质层是纤维的主要组成部分,它决定了纤维的物理性质。皮质层由许多稍扁的角朊细胞所组成,皮质层中一般有两种不同的皮质细胞,一种是结构较松散的正皮质(又称软皮质),另一种是结构较紧密的偏皮质(又称硬皮质),它们的性质有所不同,在细羊毛中正皮质和偏皮质分别居于纤维的两半,形成双侧结构,并在长度方向上不断转换位置。由于两种皮质的物理性

质不同,引起的不平衡,形成了羊毛的卷曲,正皮质处于卷曲弧形的外侧,偏皮质处于卷曲弧形的内侧,如果正皮质和偏皮质的比例差异很大或呈皮芯分布,而其卷曲就不明显。当羊毛的皮质发育完善,所占比例愈大时,纤维品质就愈优良,表现为强度、卷曲弹性等都较好。细羊毛皮质层所占比例大。

髓质层由结构松散和充满空气的角朊细胞组成,它的存在使纤维的强度、卷曲、弹性都变差,影响纤维的纺纱价值,一般羊毛愈粗,髓质层的比例愈大。但并非所有羊毛都有髓质层,品质优良的羊毛可以不具有髓质层或只有断续的髓质层。

(二)羊毛纤维的主要组成物质及其耐酸碱性

羊毛纤维的主要组成物质是一种不溶性蛋白质,称为角朊。它由多种 α -氨基酸缩合而成,蛋白质的分子式可以写为
$$\left[\text{HN} - \underset{\text{R}}{\text{CH}} - \text{CO} \right]_n$$
 R 可以是不同的基团,R 不同,形成不

同的 α -氨基酸、有酸性、碱性、中性的。角朊大分子的 R 基团较大较复杂,羊毛角朊由近 20 种 α -氨基酸组成。丝朊大分子的 R 基团则较小,组成丝朊的 α -氨基酸种类也少些。R 基团中羧基 $-\text{COOH}$,氨基 $-\text{NH}_2$, α -氨基酸剩基间的肽键 $-\text{CO}-\text{NH}-$,以及角朊中胱氨酸上的二硫键 $-\text{S}-\text{S}-$,是蛋白质大子的官能团。它们决定了蛋白质纤维比较耐酸而不耐碱,以及具有良好吸湿能力等性质。

羊毛角朊分子的聚合度约为 576;蚕丝丝朊大分子的聚合度则约为 400。

蛋白质大分子上没有环形结构,所以柔曲性较纤维素大分子为好。

(三)羊毛的分类

根据不同的出发点,羊毛可作不同的分类

1. 按纤维结构分

根据羊毛中髓质层的存在情况,可分为绒毛、两型毛、粗毛和死毛四类。

(1)绒毛:绒毛只有表皮层和皮质层,没有髓质层,细度很细。根据其细度又可分为粗绒毛和细绒毛,直径为 $30\mu\text{m}$ 以下的为细绒毛,直径在 $30\sim 52.5\mu\text{m}$ 之间的称为粗绒毛。绒毛品质优良,纺纱性能好。

(2)两型毛:两型毛具有表皮层、皮质层和断续的髓质层。一根纤维上同时兼有绒毛与粗毛的特征。它的粗细、软硬、直弯等外观形态显著不同,纺纱性能较绒毛差些。

(3)粗毛:又称刚毛,发毛。具有表皮层,皮质层和连续的髓质层,纤维较粗,长度较长,直径在 $52.5\mu\text{m}$ 以上,纺纱性能较差。

(4)死毛:死毛具有表皮层,皮质层和占绝大比例的髓质层,直径在 $75\mu\text{m}$ 以上,无卷曲,短,硬,脆,色泽呆白,强度极低,不易染色。羊毛中如混有死毛,则纺纱价值降低。

此外,国产绵羊毛中,还将髓腔长 $50\mu\text{m}$ 及以上,髓腔宽为纤维直径三分之一及以上的毛纤维称为腔毛,腔毛与粗毛统称为粗腔毛。

2. 按毛被上的纤维类型分

(1)同质毛:羊体各毛丛由同一类型毛纤维组成,纤维细度,长度基本一致。同质毛一般按细度分成各种支数毛,同质毛纤维质量较优。

(2)异质毛:羊体各毛丛由两种及以上类型毛纤维组成,异质毛一般按粗腔毛含量分成各种级数毛。土种毛和我国低代改良毛多属异质毛,质量不及同质毛。

3. 按取毛方式和取毛后原毛的形状分