



“十三五”普通高等教育本科部委级规划教材

纺织服装概论

F

ANGZHI FUZHUANG
GAILUN

吕立斌 主 编

崔 红 周天池 程冰莹 副主编

国家一级出版社



中国纺织出版社

全国百佳图书出版单位




“十三五”普通高等教育本科部委级规划教材

纺织服装概论

吕立斌 主 编

崔 红 周天池 程冰莹 副主编

 中国纺织出版社

纺织工业是我国国民经济的传统支柱产业和重要的民生产业，也是国际竞争优势明显的产业，在繁荣市场、扩大出口、吸纳就业、增加农民收入、促进城镇化发展等方面发挥着重要作用。纺织服装行业规模庞大，专业类别和从业人员众多，为了使纺织服装专业学生及从业人员对纺织服装基本知识有初步、全面的了解，特编写了此书。

本书的编写过程中，按实用化、直观易懂的要求，对各章节内容进行处理和表达，并提供了大量的图片，以此加深读者对纺织服装相关基础知识的理解。

本教材由吕立斌担任主编。第一章由王春霞、吕立斌编写，第二章由崔红、吕立斌编写，第三章由毕红军编写，第四章由吕立斌、崔红编写，第五章由周天池、何雪梅编写，第六章由程冰莹编写。全书由吕立斌统稿。

本教材由盐城工学院教材出版基金支持，在此特表谢意；书中参考了相关作者著作资料，在此一并致谢。

由于编者水平有限，书中难免存在疏漏和错误之处，敬请读者随时来函批评指正（E-mail:llb@ycit.cn），以便于再版时我们及时修订和改正。

编者

2017.11

第一章 纺织纤维	1
第一节 纺织纤维的定义、基本性能与分类	1
一、纺织纤维的定义与要求	1
二、纺织纤维基本性能指标	1
三、纺织纤维的分类与命名	3
第二节 天然纤维	4
一、棉纤维	4
二、麻纤维	8
三、毛纤维	12
四、丝纤维	15
第三节 化学纤维	17
一、再生纤维	17
二、合成纤维	19
第四节 其他类别纺织纤维	22
一、差别化纤维	22
二、高性能纤维	23
三、功能纤维	24
第二章 纱线及加工技术	27
第一节 纱线分类及其结构特征	28
一、纱线的定义与分类	28
二、纱线的结构特征	33
第二节 纺纱加工原理及工艺流程	35
一、纺纱基本原理	35
二、纺纱工艺流程	36
第三节 棉纺系统工序与设备	40
一、开清棉工序	40

二、梳棉工序	47
三、精梳工序	47
四、并条工序	52
五、粗纱工序	53
六、细纱工序	53
七、后加工工序	55
第四节 纺纱加工技术展望	56
第三章 机织物及加工技术	59
第一节 机织物加工原理	60
一、机织物的概念及其特征	60
二、机织物的成形原理	61
第二节 机织物基本知识	62
一、机织物的分类	62
二、机织物的组织结构	63
三、机织物的主要规格	67
第三节 机织物的生产工序与设备	68
一、络筒	68
二、整经	70
三、浆纱	71
四、穿结经	75
五、纬纱准备	76
六、织造	78
第四章 针织物及加工技术	85
第一节 针织工业的发展概况	85
一、针织工业的主要产品	85

二、针织工业的发展概况	86
第二节 针织物的加工基本知识	87
一、针织物的基本结构	87
二、针织生产的特点	88
三、针织用纱的基本要求	89
四、针织生产的准备	89
五、针织生产工艺流程	89
六、针织物的主要物理机械指标	89
第三节 纬编	91
一、纬编基本知识	91
二、纬编组织	92
第四节 经编	95
一、经编的基本知识	95
二、经编组织	97
第五章 纺织品的染整加工技术	101
第一节 纺织品染整的前处理	102
一、坯布准备 (图 5-1)	102
二、烧毛	103
三、退浆	104
四、煮练	105
五、漂白	107
六、开幅、轧水、烘干	109
七、丝光	111
第二节 纺织品的染色	113
一、染料分类	114
二、常用染色设备	116

三、涂料染色	122
第三节 织物的印花	123
一、印花方法	124
二、印花设备	124
第四节 织物后整理	128
一、织物后整理的目的	128
二、织物一般整理	128
三、树脂整理	134
四、特种整理	137
五、成品检验与包装	142
第五节 染整技术的发展趋势	145
第六章 服装及设计概述	149
第一节 初识服装	149
一、服装的基本概念	149
二、服装的分类	150
三、服装的构成要素	152
第二节 服装的发展概述	156
一、服装的起源	156
二、丰富多彩的中国服装发展	158
三、绚丽多姿的外国服装发展	174
第三节 服装的设计	184
一、服装设计的基本原理	184
二、服装设计的完成程序	191
三、服装设计的着眼点	195

第一章 纺织纤维

第一节 纺织纤维的定义、基本性能与分类

一、纺织纤维的定义与要求

将直径一般为几微米到几十微米，而长度比直径大百倍、千倍以上的细长物质，称为纤维，如棉花、肌肉、毛发等。长度达到数十毫米以上，具有一定的强度、可挠曲性和互相纠缠抱合性能及其他服用性能而可以用来制造纺织制品（如纱、线、绳带、机织物、针织物、非织造布等）的纤维，称为纺织纤维。纤维不仅可以纺织加工，而且可以作为填充料、增强基体，或直接形成多孔材料，或组合构成刚性或柔性复合材料。

纺织纤维必须具备一定的物理和化学性能，才能满足纺织加工和使用的要求。如具有一定的长度和整齐度；一定的强度；一定的弹性；一定的抱合力和摩擦力；一定的吸湿性；化学稳定性好，对光、热、酸、碱及有机溶剂等具有一定的耐受能力。

二、纺织纤维基本性能指标

（一）吸湿指标

吸湿性是指纺织纤维在空气中吸收或放出水蒸气的性能，表示纤维吸湿性的指标有回潮率和含水率。

1. **回潮率** 回潮率是指纺织纤维中所含水分的质量占其干重的百分比。

2. **含水率** 含水率是指纺织纤维中所含水分的质量占其湿重的百分比。

3. **标准大气状态下的回潮率** 各种纺织纤维的实际回潮率随大气的温湿度条件而变。为了比较各种纺织纤维的吸湿能力，往往把它们放在统一的标准大气条件下，一定时间后使它们的回潮率达到一个稳定值，这时的回潮率称为标准大气状态下的回潮率。

关于标准大气状态的规定，国际上是一致的，而容许的误差则在各国略有不同（表1-1）。我国规定标准大气状态采用2级A类：标准大气压下温度为 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度为 $(65 \pm 3)\%$ 。

表1-1 标准温湿度及允许误差

级别	标准温度 ($^\circ\text{C}$)		标准相对湿度 (%)
	A类	B类	
1	20 ± 1	27 ± 2	65 ± 2
2	20 ± 2	27 ± 3	65 ± 3
3	20 ± 3	27 ± 5	65 ± 5

4. **公定回潮率** 在贸易和成本计算中，纺织纤维并非处于标准温湿度状态；而且，

在标准温湿度状态下，同一种纺织纤维的实际回潮率也还因纤维本身的质量和含杂等因素而有变化，因此，为了计重和核价的需要，必须对各种纺织纤维的回潮率作统一规定，称为公定回潮率。

(二) 长度指标

纺织纤维长度是指纤维伸直而未产生伸长时两端间的距离，常用毫米（mm）表示。纤维长度与成纱强度、可纺纱的细度有密切关系，纤维越长，成纱强度越高，可纺纱线越细。

天然纤维的长度是不均匀的，在一定的长度范围内形成一定的长度分布。测定纤维长度时，一般都是测定纤维集合体的长度。根据测定方法的不同，表征纤维长度的指标也很多，主要长度指标如下：

1. **手扯长度** 商业收购时使用。用手将纤维整理成一端平齐的纤维束，用直尺直接量出纤维束内大多数纤维共同具有的长度，也称唛号长度，即棉包上刷印的品级代号中的长度。

2. **主体长度** 用于棉纤维，是指一批棉样中含量最多的纤维长度。

3. **平均长度** 平均长度是指纤维长度的平均值，一般用重量加权平均长度。

4. **品质长度** 又称右半部平均长度，即比主体长度长的那一部分纤维的重量加权平均长度。品质长度通常较主体长度长2.5~3.5mm，是纺纱工艺中确定工艺参数的重要依据。

化学纤维的长度是根据需要而定的，可以人为控制，其长度一般是均一的。

(三) 细度指标

细度是纺织纤维的重要指标。在其他条件相同的情况下，纤维越细，可纺纱的细度也越细，成纱强度也越高；细纤维制成的织物较柔软，光泽较柔和。在纺纱工艺中，用较细的纤维纺纱可降低断头率，提高生产效率，但纤维过细，易纠缠成结。

纤维细度指标有直接指标和间接指标两大类。

1. **直接指标** 直接指标有直径、投影宽度和截面积、周长、比表面积。截面直径是纤维主要的细度直接指标，它的量度单位用 μm ，只有当截面接近圆形时，用直径表示细度才合适。目前，纤维的常规试验中，羊毛采用直径来表示其细度。

2. **间接指标** 间接指标有定长制和定重制。它们是利用纤维长度和重量间的关系来间接表示纤维的线密度。

(1) **线密度**。线密度是指1000m长的纤维在公定回潮率时的重量克数，单位为特克斯（tex），线密度为法定单位制，其计算式为：

$$T_t = \frac{1000 \times G_k}{L} \quad (1-1)$$

式中： T_t ——纤维的线密度，tex；

L ——纤维的长度，m；

G_k ——纤维的公量，g。

(2) **纤度**。纤度是指9000m长的纤维在公定回潮率时的重量克数，单位为旦尼尔，简

称旦，数值上，它等于九分之一特克斯。其计算式为：

$$N_{\text{den}} = \frac{9000 \times G_k}{L} \quad (1-2)$$

式中： N_{den} ——纤维的旦尼尔数，旦。

(3) 公制支数。公制支数是指在公定回潮率时质量为1g的纤维所具有的长度米数。其计算式为：

$$N_m = \frac{L}{G_k} \quad (1-3)$$

式中： N_m ——纤维的公制支数，公支；

L ——纤维的长度，m；

G_k ——纤维的公量，g。

(四) 强度指标

纤维在纺纱过程中要不断受到外力的作用，具备一定的强度是纤维具有纺纱性能的必要条件。有强力、强度、断裂伸长率等。

1. 断裂强力 断裂强力是指纤维能够承受的最大拉伸外力，单位为牛顿(N)。强力没有可比性。

2. 相对强度 相对强度是用以比较不同粗细纤维的拉伸断裂性质的指标。

(1) 断裂应力(强度极限)。断裂应力是指纤维或纱线单位面积上能承受的最大拉力，单位为 N/mm^2 (即兆帕)。由于纤维的截面积很难测定，故生产上均不采用这一指标。

(2) 断裂强度(相对强度，也称比强度)。断裂强度是指每特(每旦)纤维或纱线所能承受的最大拉力，单位是 N/tex (或 $\text{N}/\text{旦}$)。

(3) 断裂长度 断裂长度是指重力等于强力时的纤维长度。

3. 断裂伸长率 纤维拉伸时产生的伸长占原来长度的百分率称为伸长率；纤维拉伸至断裂时的伸长率为断裂伸长率。

三、纺织纤维的分类与命名

纺织纤维种类很多，习惯上，按它的来源分为天然纤维和化学纤维两大类。

1. 天然纤维 由自然界中直接取得的纤维。主要天然纤维的来源分类与名称见表1-2。

表1-2 主要天然纤维的来源分类与名称

分类	定义	组成物质	纤维来源
植物纤维	取自于植物种子、茎、韧皮、叶或果实的纤维	主要组成物质为纤维素	①种子纤维：棉；②韧皮纤维：苧麻、亚麻、大麻、黄麻、红麻、罗布麻、苘麻等；③叶纤维：剑麻、蕉麻、菠萝叶纤维、香蕉纤维等；④果实纤维：木棉、椰子纤维；⑤竹纤维：竹子纤维
动物纤维	取自于动物的毛发或分泌液的纤维	主要组成物质为蛋白质	①毛纤维：绵羊毛、山羊毛、骆驼毛、驼羊毛、兔毛、牦牛毛、马海毛、羽绒、野生骆马毛、变性羊毛、细化羊毛等；②丝纤维：桑蚕丝、柞蚕丝、蓖麻蚕丝、木薯蚕丝、天蚕丝、柞蚕丝、柳蚕丝、蜘蛛丝等

分类	定义	组成物质	纤维来源
矿物纤维	从纤维状结构的矿物岩石获得的纤维	二氧化硅、氧化铝、氧化铁、氧化镁等	各类石棉，如温石棉、青石棉、蛇纹石棉等

2. 化学纤维 凡以天然的或合成的高聚物以及无机物为原料，经过人工加工制成的纤维状物体统称为化学纤维。其最为主要的特征是在人工条件下完成溶液或熔体→纺丝→纤维的过程。化学纤维的分类及名称见表1-3。

表1-3 化学纤维的分类及名称

分类	定义	纤维
再生纤维	以天然高聚物为原料制成浆液，其化学组成基本不变并高度纯化后制成的纤维	①再生纤维素纤维：指用木材、棉短绒、蔗渣、麻、竹类、海藻等天然纤维素物质制成的纤维，如黏胶纤维、Modal纤维、铜氨纤维、竹浆纤维、醋酯纤维、Lyocell纤维、富强纤维等；②再生蛋白质纤维：指用酪素、大豆、花生、毛发类、羽毛类、丝素、丝胶等天然蛋白质制成的，绝大部分组成仍为蛋白质的纤维，如酪素纤维、大豆纤维、花生纤维、再生角朊纤维、再生丝素纤维等；③再生淀粉纤维：指用玉米、谷类淀粉物质制取的纤维，如聚乳酸纤维（PLA）；④再生合成纤维：指用废弃的合成纤维原料熔融或溶解再加工成的纤维；⑤特种有机化合物纤维（如甲壳素纤维、海藻胶纤维等）
合成纤维	以石油、煤、天然气及一些农副产品为原料制成单体，经化学合成成为高聚物，纺制的纤维	①涤纶：指大分子链中的各链节通过酯基相连的成纤聚合物纺制的合成纤维；②锦纶：指其分子主链由酰胺键连接起来的一类合成纤维；③腈纶：通常指含丙烯腈在85%以上的丙烯腈共聚物或均聚物纤维；④丙纶：分子组成为聚丙烯的合成纤维；⑤维纶：聚乙烯醇在后加工中经缩甲醛处理所得的纤维；⑥氯纶：分子组成为聚氯乙烯的合成纤维；⑦其他的还有乙纶、氨纶、氟纶（聚四氟乙烯）、芳纶、乙氯纶及混合高聚物纤维等；⑧通过对合成纤维进行物理、化学改性，逐步生产出各种不同于常规合成纤维的，如异形、超细、复合、着色、高收缩、中空等差别化纤维；以及应用纳米技术等生产的特种纤维，如阻燃纤维、抗紫外线纤维、防静电纤维等
无机纤维	以天然无机物或含碳高聚物纤维为原料，经人工抽丝或直接碳化制成的无机纤维	①玻璃纤维：以玻璃为原料，拉丝成形的纤维；②金属纤维：以金属物质制成的纤维，包括外涂塑料的金属纤维、外涂金属的高聚物纤维以及包覆金属的芯线；③陶瓷纤维：以陶瓷类物质制得的纤维，如氧化铝纤维、碳化硅纤维、多晶氧化物；④碳纤维：是指以高聚物合成纤维为原料经碳化加工制取的，纤维化学组成中，碳元素占总质量90%以上的纤维，是无机化的高聚物纤维

第二节 天然纤维

一、棉纤维

（一）原棉概况

人类利用棉花的历史相当久远，早在公元前2000多年前，人类就开始采集野生的棉纤维用来御寒，后来棉花逐渐被推广种植。18世纪下半叶，纺织机械的发明，使棉纤维取代毛纤维等成为全世界最主要的纺织原料。目前，已占全世界纺织纤维总产量的45%左右，而我国棉纤维的产量占纺织纤维的60%以上。

棉花的种植范围很广，从北纬37°到南纬30°之间的温带地区都可种植。中国、美国

是棉花的主要生产大国，印度、巴基斯坦、巴西、埃及、苏丹等也是重要的产棉国。

1. 棉花的生产与棉纤维的形成 棉纤维是由胚珠（即将来的棉籽）表皮壁上的细胞伸长加厚而成的。一个细胞就长成一根棉纤维，它的一端生于棉籽表面，另一端呈封闭状。棉籽上长满了棉纤维，作籽棉。棉纤维的生长可分为伸长期、加厚期和转曲期（图1-1）。

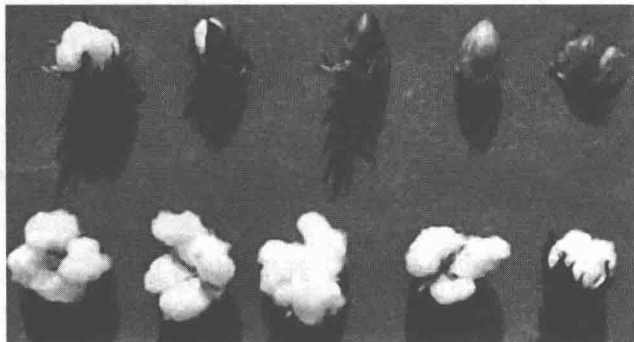


图1-1 不同生长期的棉花形态

（1）伸长期。开花期中，胚珠表皮细胞就开始隆起伸长，形成纤维的原始细胞，胚珠受精后，纤维的原始细胞继续伸长，同时细胞宽度加大，形成一定长度的、有中腔的、细长的薄壁管状物。这一时期为期25~30天，在此期间，细胞壁的增厚很小，直至伸长到纤维的最后长度。

（2）加厚期。当纤维初生细胞伸长到一定长度时，就进入加厚期。这时纤维长度不再增加，外周长也基本不变，只是细胞壁由外向内逐层沉积，胞壁增厚，最后，形成一根两端较细、中间较粗的棉纤维。加厚期为25~30天。纤维素沉积的速度与温度有关，温度越高，沉积越快，昼夜气温不同，沉积加厚的速度不同，在棉纤维的截面形成分层结构，类似树木的年轮，称为日轮。

（3）转曲期。加厚期结束后，细胞停止生长，棉铃干裂吐絮，棉纤维与空气接触，纤维内水分蒸发，胞壁发生扭转，形成不规则的螺旋形，称为天然转曲。这一时期称为转曲期。

2. 棉花的分类

（1）按棉纤维的长度、细度分类。

①细绒棉。又称陆地棉。其长度在23~33mm；线密度为1.5~2dtex；色泽洁白或乳白，有丝光。可纺制10~100tex的棉纱，是纺织的主要原料，棉纤维中85%以上是细绒棉。我国种植的棉花大多属于这一类。

②长绒棉。又称海岛棉。较细绒棉细且长，品质优良。其长度为33~45mm，最长可达64mm；线密度为1~1.9dtex；色泽乳白或淡棕色，富有丝光。用于纺制高档轻薄和特种棉纺织品。长绒棉原产美洲西印度群岛，目前，长绒棉的主要生产国有埃及、苏丹、美国、秘鲁和中亚，我国在新疆、广东等地区有种植。长绒棉的产量约占棉纤维总产量的10%，因为它适宜于在生长期较长、雨水少、日光足的棉区种植。我国长绒棉的产量较小，但其品质优良，是高档棉纺产品的原料。

(2) 按棉花的初加工分类。

轧棉指棉籽上的纤维与棉籽分离的过程。方法有两种，即皮辊轧棉与锯齿轧棉。

(3) 按纤维的色泽分类。

①白棉。正常成熟，吐絮的棉花，色泽呈洁白、乳白或淡黄色，棉纺厂使用的原棉，大多数为白棉。

②黄棉。指棉花生长晚期，棉铃经霜冻冻伤后枯死，铃壳上的色素染到纤维上，使原棉颜色发黄。黄棉一般都属低级棉，棉纺厂仅有少量使用。

③灰棉。指棉花在多雨地区生长时，棉纤维在生长发育过程中或吐絮后，受雨淋、日照少霉变等影响，原棉颜色呈灰白。灰棉强力低、质量差，棉纺厂仅在纺制低级棉纱时搭用。

3. 棉花的初加工 从棉田采得的棉花，纤维与棉籽是连在一起的，称为籽棉。籽棉不能直接用于纺纱，必须先将棉纤维与棉籽分离，分离的工艺过程就是棉花的初加工，或称轧花。轧花后的棉纤维称为皮棉，皮棉经分级打包成一定规格和质量的棉包（即原棉）后，就可送棉纺厂使用加工成纱。

籽棉经轧花后，所得到的皮棉质量占原来籽棉质量的百分率称为衣分率。衣分率一般为30%~40%。

根据籽棉初加工采用的轧棉机不同，得到皮辊棉和锯齿棉。

(1) 锯齿加工。锯齿轧棉机是利用几十片圆形锯片抓住籽棉，并带住籽棉通过嵌在锯片中间的肋条，由于棉籽大于肋条间隙而被阻止，从而使纤维与棉籽分离。

(2) 皮辊加工。皮辊轧棉机是利用表面粗糙的皮辊粘住籽棉，带住籽棉通过一对定刀和冲击刀。定刀与皮辊靠得较紧，使籽棉不能通过。冲击刀在定刀外侧上下冲击，使纤维与棉籽分离。

4. 棉纤维形态结构

(1) 棉纤维的截面形态结构（图1-2）。正常成熟的棉纤维，截面是不规则的腰圆形，内有中腔。

棉纤维的截面由外至内主要由初生层、次生层和中腔三个部分组成。初生层为棉纤维在伸长期形成的初生细胞壁，它的外壁是一层很薄的蜡质和果胶，表面有深浅不同的细长状皱纹。次生层是棉纤维在加厚期淀积而成的部分，几乎都是纤维素。它是纤维中的主体部分，决定了棉纤维的主要物理性能。由于每日温差的关系，棉纤维逐日淀积一层纤维素，形成了棉纤维的“日轮”。中腔是棉纤维停止生长后留下的空隙，同一品种的棉纤维，外周长大致相等，次生层厚时，中腔小；次生层薄时，中腔大。

(2) 棉纤维的纵向形态（图1-3）。棉纤维是一端封闭的管状细胞，中间较粗，两端较细，长度与宽度之比为1000~3000，纵向呈转曲的带状。棉纤维的天然转曲，沿纤维长度方向不断改变转向。棉纤维单位长度上扭转半周（即180°）的个数称为转曲数，细绒棉的转曲数为39~65个/cm，长绒棉比细绒棉多。成熟正常的棉纤维转曲最多，未成熟的棉纤维呈薄壁管状物，转曲少，过成熟的棉纤维呈棒状，转曲也少。天然转曲使棉纤维具

有良好的抱合力，有利于纺纱工艺过程的正常进行和成纱质量的提高。但转曲反向次数过多的棉纤维强度较低。



图1-2 棉纤维截面形态



图1-3 棉纤维的纵向形态

5. 棉纤维的化学组成 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含量约为94%。此外，还有少量的果胶、蜡质、蛋白质等物质。纤维素是天然高分子化合物，化学结构式为 $(C_6H_{10}O_5)_n$ ， n 为聚合度。

(二) 棉纤维的主要性能

1. 长度 棉纤维的长度主要取决于棉花的品种、生长条件和初加工。棉纤维的长度是伸长期形成的，与棉花成熟度关系不大。棉纤维的长度与成纱质量关系十分密切。一般长度越长，且长度整齐度越高，短绒越少，可纺纱越细，纱线条干越均匀，强度高，且表面光洁，毛羽少。棉纤维的长度与纺纱工艺关系也十分密切。棉纺设备的结构、尺寸及各道工序的工艺参数，都必须与所用纤维的长度密切配合。棉纤维的长度也是影响纺纱工艺及成纱质量的重要因素。短绒含量多，则纺纱困难，成纱质量差。所以，短绒率（纤维长度短于某一长度界限的纤维质量占纤维总质量的百分率）也是一个重要指标。

2. 线密度（细度） 棉纤维的线密度主要取决于棉花品种、生长条件等。一般长绒棉较细，为 $1.11 \sim 1.43 \text{ dtex}$ （9000~7000公支），细绒棉较粗，为 $1.43 \sim 2.22 \text{ dtex}$ （7000~4500公支）。棉纤维的线密度对成纱质量有一定的影响，一般情况下，线密度小的棉纤维，有利于成纱强力和条干均匀度，可纺较细的纱。但纤维太细，加工困难，纤维容易扭结、折断，形成棉结、短纤维，反而对成纱质量有害。

3. 成熟度 成熟度是指棉纤维中细胞壁的增厚程度。成熟度是能反映棉纤维的内在质量的综合指标，它与纤维的各项物理性能都有密切的关系。正常成熟的棉纤维，其截面粗，强力高、弹性好，有丝光，天然转曲多，抱合力大，对加工性能和成纱品质都有利。而成熟度差的棉纤维，线密度较小，强力低，天然转曲少，抱合力差，吸湿较多，且染色性和弹性较差，加工中经不起打击，容易纠缠成棉结。过于成熟的棉纤维偏粗，天然转曲少，成纱强力低。

4. 耐酸碱性 棉纤维耐碱不耐酸。酸可导致纤维素分解，大分子链断裂。常温下

65%浓度的浓硫酸即可将棉纤维完全溶解。而棉纤维遇碱不会发生破坏,在一定浓度的碱液中,棉纤维截面会产生膨化,截面变圆、长度缩短,天然转曲消失,发生碱缩现象;若此时给纤维以拉伸,会使纤维呈现丝一般的光泽,洗去碱液后,仍可保持光泽,称为丝光。经过丝光处理的棉纤维,其纤维形态特征发生了物理变化,纵向天然转曲消失,纤维截面膨胀,直径加大,横截面近似圆形,增加了对光线的有规律反射,使棉纤维制品表面呈现丝一般的光泽亮丽;又由于分子排列紧密,强度要比无光纱线高,提高了棉纤维强力和对染料的吸附能力。但浓碱高温对棉纤维起到破坏作用。

5. 吸湿性和吸水性 棉纤维在标准状态下的回潮率为7%~8%,其湿态强力大于干态强力,其比值为1.1~1.15。

6. 强伸性 棉纤维在纺织加工过程中不断受到外力的作用,要求纤维必须具备一定的强度,并且纤维强度越高纺得的纱线强度也越高。棉纤维的强度主要取决于纤维的品种、粗细等。其断裂强度为2.6~4.3cN/dtex,断裂伸长率为7%~8%。

7. 染色性 棉纤维吸湿性强,一般染料均可对棉纤维染色。

8. 耐热性 棉纤维在100℃的高温下处理8h,强力不受影响。棉纤维在150℃时分解,在320℃时起火燃烧。

9. 比电阻 也叫电阻率,是用来表示各种物质电阻特性的物理量。棉纤维的比电阻较低,在加工和使用过程中不易产生静电。

(三) 棉纤维其他品种

1. 彩色棉 彩色棉是指天然生长的非白色棉花。天然彩色棉自古就有,野生棉纤维常常带有棕褐色或其他颜色。采用现代生物工程技术,已培植出棕、绿、红、黄、兰、紫、灰等多个色泽品系,但色调偏深偏暗。彩色棉制品有利于人体健康,在纺织过程中减少印染工序,迎合了人类提出的“绿色革命”口号,减少了对环境污染;目前,彩色棉一般采用与白棉的混纺加工,以增加色泽、鲜艳度和可纺织加工性。彩色棉长度偏短,强度偏低,马克隆值高低差异大,整齐度较差,短绒含量高,棉结高低不一致,均匀率低;因纤维色素不稳定,纤维色泽不均匀,纤维经日晒后色泽变淡或褪色,水洗后色泽变深,部分彩色棉出现有色、白色和中间色纤维。彩色棉的各项物理指标均差于白色棉花。

2. 木棉 木棉纤维(图1-4)是单细胞纤维,属果实纤维。纤维长8~32mm,直径为15~45 μ m,表面光滑、无转曲,截面为大中腔、圆形的管状物。中腔的中空率达80%~90%。

目前,我国进口木棉的用途多数是木棉枕头,属于纯天然的枕头材料填充,木棉是木本植物攀枝花树果实中的天然野生纤维素,可祛风除湿、活血止痛。而木棉纤维中空度高达86%以上,远超人工纤维的25%~40%和其他任何天然材料。纤维业界称其为超高保暖、天然抗菌,不蛀不霉的纺织良材,木棉纤维具有“短、细、软”三大特点。

二、麻纤维

(一) 麻的种类

麻纤维分茎纤维和叶纤维两类。茎纤维是从麻类植物茎部取得的纤维。茎部自外向



图1-4 木棉纤维果实及纤维形态

内由保护层、初生皮层和中柱层组成。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，所以又称韧皮纤维，绝大多数麻纤维属此类。纺织上使用较多的主要有苧麻（图1-5）、亚麻（图1-6）、黄麻、檀麻（又称红麻、洋麻）、大麻（图1-7）、苘麻（又称青麻）和罗布麻等。叶纤维是从麻类植物叶子或叶鞘中取得的纤维，如剑麻（西沙尔麻）、蕉麻（马尼拉麻）等。这类麻纤维比较粗硬，商业上称为硬质纤维。苧麻有“中国草”之称，主要产于我国的长江流域，以湖北、湖南、江西出产最多。其品质优良，单纤维长，有较好的光泽，呈青白色或黄白色。苧麻织物主要用于夏季面料和西装面料，也是抽纱、刺绣工艺品的优良用布。



图1-5 苧麻



图1-6 亚麻

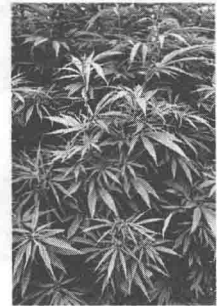


图1-7 大麻

1. 亚麻 对气候的适应性强，适宜在寒冷地区生长，种植区域很广。原苏联的产量最多，我国的东北地区及内蒙古等地也大量种植。亚麻品质较好，脱胶后呈淡黄色，用途较广，除服装和装饰用外，也可用于水龙带等工业用布。

2. 大麻 主要产地有中国、印度、意大利、德国等。我国的大麻主要分布在山东、河北、山西等地。大麻的性状与亚麻相似，可制作绳索、粗夏布。

3. 黄麻 如图1-8所示，黄麻适宜于在高温多雨地区种植，印度、孟加拉国是世界主要产地，东南亚及南亚国家都有种植，我国以台湾、浙江、广东最多。黄麻吸湿速度

快,强度高,常用作麻袋、麻布等包装材料、地毯底布等。黄麻为一年生草本植物,生长于亚热带和热带。黄麻纤维单根短,必须采用工艺纤维纺纱。黄麻纤维吸湿后表面仍保持干燥,但吸湿膨胀大并放热。

4. **红麻** 亦称槿麻或洋麻(图1-9、图1-10),习性及生长与黄麻十分相近。红麻的单细胞纤维也很短,截面为多角形或近椭圆形,中腔较大。黄麻和红麻纤维的种植与生长容易且高产,但纤维的柔软化和细化是其质量、经济价值提升的关键。否则只能做低档的包装、地毯底布,或混纺纤维制品的原料。

5. **洋麻** 洋麻生产目前主要集中在印度、孟加拉国和泰国,对环境的适应性强,分南方型和北方型两种。洋麻的用途与黄麻相同。

6. **罗布麻** 属野生植物,在我国资源极为丰富(图1-11)。尤以新疆塔里木河流域最为集中。纤维较细软,线密度3~4tex(3300~2500公支)。由于纤维表面光滑,长度较短,平均长度为20~25mm,抱合力小,纺织加工中易散落,故制成率低。因罗布麻含有强心苷、黄酮、氨基酸等成分,对防治高血压、冠心病等具有良好效果。目前,将罗布麻与其他纤维混纺的保健产品已开发成功,深受市场欢迎。

7. **蕉麻** 主要产于菲律宾、马尼拉。蕉麻(图1-12)为多年生草本宿根植物,茎由叶鞘部卷合而成,纤维取自该部分,因而属于叶纤维。蕉麻纤维耐海水侵蚀,用于制作船舶用绳索及缆绳。

8. **剑麻** 主要在中、南美洲、印度尼西亚及非洲的热带地区种植,多用于制作绳索(图1-13)。

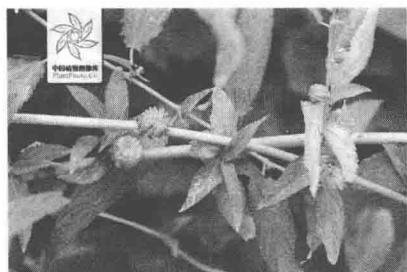


图1-8 黄麻

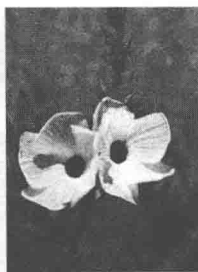


图1-9 红麻

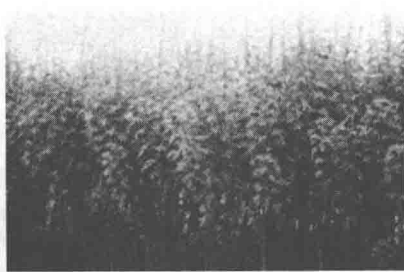


图1-10 洋麻



图1-11 罗布麻



图1-12 蕉麻

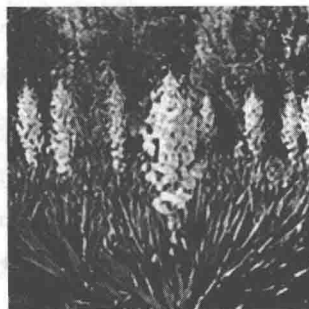


图1-13 剑麻