



“十三五”普通高等教育本科部委级规划教材

服装材料学 (第3版)

FUZHUANG CAILIAOXUE
(DI SAN BAN)

王革辉 | 主编



原普通高等教育“十五”国家级规划教材

从服装的设计、加工、使用、维护和储存等角度

介绍常用服装面料的品种、特点、适用性

讲解代表性服装新材料的维护和保养



中国纺织出版社有限公司

国家一级出版社
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

服装材料学

FUZHUANG
CAILIAOXUE

(第3版)

王革辉 主编



中国纺织出版社有限公司

内 容 提 要

本书从服装的设计、加工、使用、维护和储存等多角度出发,系统介绍了决定服装材料有关性能的纤维原料、纱线结构、织物结构、后整理的种类和特点、服装用织物的服用和成衣加工性能;还介绍了常用服装面料的品种及其特点和适用性、毛皮与皮革的种类及性能特点、服装辅料的种类与性能及选用方法;又介绍了一些有代表性的服装新材料以及有关服装的维护和保养的知识。

本书既可作为高等院校服装专业的教材,也可供从事服装专业的技术人员阅读和参考。

图书在版编目(CIP)数据

服装材料学/王革辉主编. --3 版. --北京:中国纺织出版社有限公司,2020.8

“十三五”普通高等教育本科部委级规划教材

ISBN 978-7-5180-7420-4

I. 服… II. ①王… III. ①服装—材料—高等学校—教材 IV. ①TS941.15

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2020)第 079342 号

策划编辑:孙成成 责任编辑:杨 勇
责任校对:寇晨晨 责任印制:王艳丽

中国纺织出版社有限公司出版发行
地址:北京市朝阳区百子湾东里 A407 号楼 邮政编码:100124
销售电话:010—67004422 传真:010—87155801
<http://www.c-textilep.com>
中国纺织出版社天猫旗舰店
官方微博 <http://weibo.com/2119887771>
北京通天印刷有限责任公司印刷 各地新华书店经销
2006 年 5 月第 1 版 2010 年 2 月第 2 版
2020 年 8 月第 3 版第 1 次印刷
开本:787×1092 1/16 印张:13
字数:286 千字 定价:39.80 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换



第3版序

《服装材料学》(第3版)是在第2版基础上进行修订的。由于“服装材料学”是服装设计与工程专业的专业基础课,以基本理论、基础知识为主,所以在结构上没有大的调整。随着人们生活方式的转变,针织面料在服装中所占的比例有了明显提高,在修订中重新编写并丰富了常用针织面料这节的内容,并对原书中表述不够准确的地方进行了修改。

《服装材料学》(第3版)从服装的设计、加工、使用、维护和储存等角度出发,系统介绍了决定服装材料有关性能的纤维原料、纱线结构、织物结构和织物后整理;介绍了织物服用性能和成衣加工性能的有关概念、测试方法及评价方法;介绍了常用服装面料的品种及其特点和适用性;介绍了毛皮和皮革的种类和性能特点;介绍了服装衬料、里料、絮料、垫料和扣紧材料等服装辅料的种类、性能和选用方法;介绍了一些有代表性的服装新材料;介绍了有关服装的维护和保养的知识。

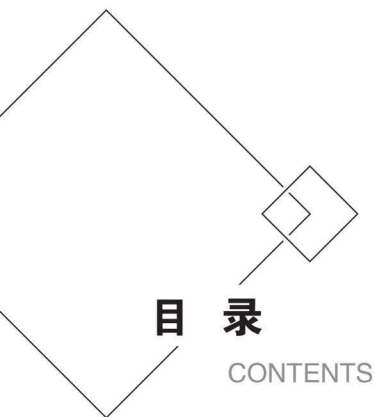
全书共分十章,具体内容编写分工为:绪论、第五章、第九章由王革辉(东华大学)编写;第一章由李俊(东华大学)编写;第二章由陈雁(苏州大学)、王革辉编写;第三章由丁国强(武汉纺织大学)编写;第四章由赵涛(东华大学)编写;第六章第一节~第六节由万艳敏(东华大学)、陈艳(东华大学)编写;第七节由王永荣(东华大学)编写;第七章由戴玮(东华大学)编写;第八章由李东平(东华大学)编写;第十章由陈东生(闽江学院)编写。全书由王革辉统稿。

本书在编写过程中得到了东华大学教务处和服装学院领导、服装设计与工程系领导和同事们的关心和鼓励,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平所限,书中难免有不足和错误之处,欢迎读者批评指正。

编 者

2020年1月



绪 论	001
一、服装材料的基本概念	001
二、服装材料的重要性	002
三、服装材料的发展趋势	002
第一章 服装材料用纤维	003
第一节 纤维分类及基本特征	003
一、纤维分类	003
二、纤维特征	004
第二节 纤维服用性能分析	007
一、纤维的密度	007
二、纤维的力学性能	008
三、纤维的热学性能	010
四、纤维的电学性能	014
五、纤维的吸湿性能	015
六、纤维的表面性能	017
七、纤维的耐气候性	017
八、纤维的耐化学性能	018
九、纤维的保养性能	019
第三节 常用天然纤维的性能特征	020
一、棉纤维	020
二、麻纤维	022
三、动物毛纤维	024
四、蚕丝	028
第四节 常用化学纤维的性能特征	030
一、人造纤维素纤维	030

二、合成纤维	031
第五节 纤维鉴别	034
一、手感目测法	034
二、燃烧法	034
三、显微镜观察法	035
四、化学溶解法	035
五、药品着色法	035
六、熔点法	036
七、红外吸收光谱鉴别法	036
思考题	037
 第二章 服装材料用纱线	 039
第一节 纱线的分类及其特征	039
一、纱线的分类	039
二、纱线的捻度、捻向和细度	040
第二节 复杂纱线	042
一、花式纱线	042
二、变形纱	045
第三节 新型纺纱方法纺制的纱线	047
一、气流纱	047
二、涡流纱	047
三、包缠纱	047
四、其他新型纺纱纺制的纱线	047
第四节 纱线对织物外观和性能的影响	048
一、纱线对织物外观的影响	048
二、纱线对织物舒适性的影响	048
三、纱线对织物耐用性的影响	049
思考题	050
 第三章 服装用织物结构	 051
第一节 织物概述	051
一、织物分类	051
二、织物的结构参数	052
第二节 织物组织	054
一、机织物的织物组织	054

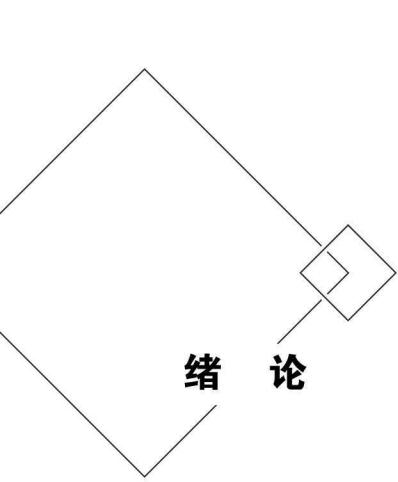
二、针织物的组织结构	059
第三节 非织造布的结构特征	063
一、非织造布的基本概念	063
二、非织造布的典型结构	063
思考题	064
第四章 服装用织物的染整	065
第一节 前处理、染色和印花	065
一、前处理	065
二、染色	066
三、印花	069
第二节 服装用织物的后整理	070
一、概述	070
二、棉织物的整理	071
三、毛织物的整理	073
四、丝织物的整理	075
五、化学纤维织物的整理	076
六、涂层整理	076
七、其他功能整理	076
思考题	077
第五章 服装用织物的服用和成衣加工性能	078
第一节 影响服装外观的织物性能	078
一、悬垂性能	078
二、抗皱性能	079
三、洗可穿性能	079
四、抗起毛、起球性能	080
五、抗钩丝性能	080
六、色泽与色牢度	081
第二节 织物的舒适性能	081
一、热湿舒适性能	081
二、触感舒适性能	085
第三节 织物手感和织物风格	087
一、织物手感和织物风格的基本概念	087
二、织物手感的评定	087

第四节	织物的成衣加工性能	089
一、	织物成衣加工性能的测试指标与分析	090
二、	FAST 控制图及其应用	092
第五节	织物的强度和耐用性能	093
一、	拉伸强度	093
二、	撕破强度	093
三、	顶破强度	093
四、	耐磨性能	094
五、	耐用性能	094
第六节	织物的质量评定	095
一、	本色棉布和涤/棉布	095
二、	印染棉布	095
三、	毛织物	095
四、	丝织物	095
五、	苧麻布	095
六、	针织物	095
七、	非织造布	095
思考题		095
第六章	服装用织物的特征及其适用性	097
第一节	棉织物	097
一、	棉织物主要的服用性能特点	097
二、	棉织物的主要品种	097
第二节	麻织物	100
一、	麻织物的风格特征	100
二、	麻织物的常见品种	101
第三节	毛织物	102
一、	毛织物的服用性能特点	102
二、	精纺毛织物的主要品种	102
三、	粗纺毛织物的主要品种	105
第四节	丝织物	109
一、	丝织物的服用性能特点	109
二、	丝织物的主要品种	109
第五节	化学纤维织物	115
一、	黏胶纤维织物	115

二、涤纶织物	116
三、氨纶弹力织物	116
第六节 机织物的鉴别分析	117
一、织物正反面的鉴别	117
二、织物经纬向的确定	117
三、织物原料的鉴别	117
第七节 常用针织面料	118
一、纬编针织面料	118
二、经编针织面料	126
思考题	128
 第七章 服装用毛皮与皮革	129
第一节 毛皮	129
一、天然毛皮	129
二、人造毛皮	133
第二节 皮革	134
一、天然皮革	134
二、人造皮革	137
三、天然皮革与人造皮革的辨别	138
四、皮革服装的保养	139
思考题	139
 第八章 服装辅料	140
第一节 服装衬料	140
一、衬料的分类	140
二、传统衬布	141
三、黏合衬	143
第二节 服装里料	148
一、里料的分类	148
二、常见里料的品种与特性	149
三、服装里料的选配	151
第三节 填料	151
一、絮填料	151
二、垫料	153

第四节 扣紧材料	154
一、纽扣	154
二、拉链	156
三、绳带	158
第五节 线料	159
一、天然纤维缝纫线	159
二、合成纤维缝纫线	160
三、混纺缝纫线	161
四、缝纫线的卷装形式	161
五、缝纫线品种规格与商标符号	161
六、其他线类	162
七、缝纫线的选用	162
第六节 商标标识及装饰辅料	165
一、花边	165
二、商标、标志	165
思考题	166
 第九章 新型服装材料	 167
第一节 新型天然纤维服装材料	167
一、新型棉纤维服装材料	167
二、新型麻纤维服装材料	167
三、新型毛纤维服装材料	168
四、蚕丝新面料	168
第二节 新型再生纤维服装材料	169
一、新型再生纤维素纤维服装材料	169
二、新型再生蛋白质纤维服装材料	169
第三节 新型合成纤维服装材料	170
一、异形纤维	170
二、复合纤维	171
三、超细纤维	172
四、易染纤维	172
五、高吸湿性纤维	173
六、聚对苯二甲酸丁二酯纤维	173
七、高收缩纤维	173
八、弹力纤维	174

第四节 功能型服装面料	175
一、防水透湿面料	175
二、智能型抗浸服面料	176
三、新型医用防护服面料	176
四、热防护服面料	176
第五节 纳米科技与服装材料	177
一、纳米微粒的效应	177
二、纳米材料的特性	178
三、纳米服装材料	178
思考题	180
 第十章 服装的标识与保养	181
第一节 服装纤维含量的标识	181
一、纤维含量表示的范围	181
二、纤维名称的标注	181
三、纤维含量的表示	181
第二节 服装使用信息的标识	183
一、服装产品的使用说明	183
二、使用说明的图形符号	184
第三节 服装的洗涤和整烫	186
一、服装的洗涤	186
二、服装的整烫	189
第四节 服装的收纳和废弃	193
一、服装的收纳	193
二、服装的废弃	195
思考题	195
 参考文献	196



绪 论

衣、食、住、行是人们生活的四大要素。衣位于四大生活要素之首,足见服装对人类生存和生活的重大意义。服装不仅具有保护人体的功能,而且在不同的场合中表现着人的不同心情和个性,有着很强的社会性。服装有不同的品类、用途和目标市场,而不同用途、不同品类和不同的消费者对服装的要求也不同。随着科学的发展和人类的进步,人们对服装的舒适性、个性化、安全性、防护性有了更高的要求,要满足这些要求,离不开对服装材料的了解和正确的选择。

服装材料学将从服装生产者、服装设计师和服装消费者实用的角度来阐述各种服装面料和辅料的性能特点、影响因素、评价方法和适用性,希望学生通过本课程的学习,对一些经典品种的服装材料的性能和应用有很好的把握,不仅知其然并且知其所以然,进而能够根据这些基本知识去认识不断出现的新服装材料的性能特点,根据特定服装的具体要求合理选用材料或提出自己对材料的要求,甚至开发所需的新型服装材料。

一、服装材料的基本概念

服装材料是指构成服装所用的所有材料,包括面料和辅料。

(一) 面料

面料指的是服装表面的主体材料。常用的服装面料有纺织服装面料(机织物、针织物、非织造布、编织物)和非纺织服装面料(毛皮和皮革等)。服装面料的成本占整件服装原料成本的大部分,而且显露在外,是体现服装设计意图的重要部分。

1. 机织物

用两组纱线(经纱和纬纱)在织机上按照一定规律相互垂直交织成的片状纺织品。它可按纤维原料、纱线类型、织物结构、颜色花型和后整理的不同区分为许多种类。

2. 针织物

用一组或多组纱线通过线圈相互串套的方法勾连成片的织物。它可以生产一定幅宽的坯布,也可以生产一定形状的成品件。按生产方式不同又可分为纬编针织物和经编针织物两类。

3. 非织造布

以纺织纤维为原料,经过黏合、熔合或其他化学、机械方法加工而成的薄片或毛毡状制品。

4. 编织物

编织物是指纱线用结节互相连接或钩编、绞编等手法制成的制品,如网、花边、绳带等。

5. 毛皮

又称裘皮,是经过鞣制的动物毛皮,由皮板

和毛被组成。

6. 皮革

经过加工处理的光面或绒面动物皮板。

(二) 辅料

服装辅料是除面料之外的其他所有的服装材料,包括里料、衬料、絮填料、垫肩、缝纫线、花边、纽扣、拉链、绳、带、钩、襻等。服装辅料是构成服装的辅助材料,但对于实现服装设计意图也有重要的作用,不能忽视。

1. 里料

里料是服装最里层,用来部分或全部覆盖服装反面的材料,使服装的反面光滑、美观、穿脱方便、增加保暖性的材料。

2. 衬料

衬料是介于面料与里料之间起支撑作用的服装材料。

3. 絮填料

絮填料是介于面料与里料之间起隔热作用的服装材料。

二、服装材料的重要性

服装是包括覆盖人体躯干和四肢的衣服、鞋帽和手套等的总称,也指人着装后的状态。对服装设计师和服装制造商而言,设计和制造的服装必须能够产生利润才能算是成功。要产生利润,服装必须能销售出去,同时还必须保证服装的平均售价高于服装制造成本和销售成本之和。服装设计师和服装制造商要设计和制造出适销对路的服装,重要的一环就是服装材料的合理选择,既要考虑服装材料的表面色泽、纹理和图案效果,又要考虑服装材料的造型能力,

还要考虑服装材料的成衣加工性能、服用性能和舒适性及功能,最后必须满足预定的性能成本比。

对服装消费者而言,买一件衣服总要物有所值,要有良好的性价比,还要适用才行,否则就会造成浪费。而能否做到这一点,与服装消费者的审美能力和对服装材料的了解程度密切相关。

由于人们所处的自然环境和社会环境不同、出席的场合和从事的活动不同,年龄、性别和品位不同,因此服装有多种类别和风格。而不同类别和风格的服装对服装材料的性能除了一些共同的基本要求之外,还有能满足适合特定条件穿用的特殊的要求。因此,很难说某种服装材料绝对比另一种服装材料优越,正所谓合适的才是最好的。

要正确地选择所需的服装材料,既要明确对具体服装类别的性能和美学的要求,又要了解各种服装材料的性能特点,在此基础上,才能正确选择可以满足这些要求的服装材料。

三、服装材料的发展趋势

随着人们生活方式的转变、空调的普遍使用和气候变暖、人们对健康和生活品质要求的提高、对环保意识的日益增强等,使人们对服装材料的要求与过去相比有了较大的变化。

近几年,服装材料的发展趋势主要是:对牢度特性的要求有所降低,对美学特性的要求提高;强调舒适性、易护理性、保健性、安全性和环保性;突出轻薄化、功能性;要求面辅料配套化。

第一章

服装材料用纤维

服装材料由各种各样的原料构成,其中用量最多的是纤维。纤维是决定服装材料最终服用性能的关键要素。了解与掌握纤维的种类、性能及对服装外观和品质的影响,可以更充分利用和发挥纤维材料的特性,使服装设计、生产、使用和保养更加科学、合理。

第一节 纤维分类及基本特征

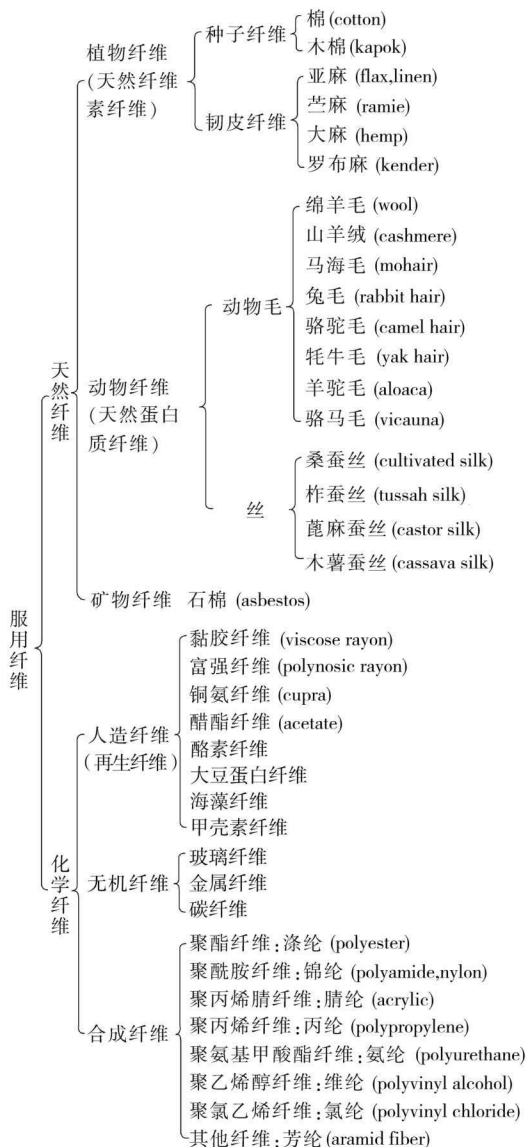
自然界中细长的物体很多,通常把长度比直径(直径在几微米或几十微米)大千倍以上且具有一定柔韧性和强力的纤细物质统称为纤维。纺织用纤维通常又细又长,而且具有一定强度、韧性和可纺性,在机械性能、细度和长度、弹性和可塑性、隔热性、吸湿性、化学稳定性等方面均具有一些共同的特征。纤维的性能和特征是影响织物及服装的外观审美性能、生理舒适性能、穿用耐久性能及保养照料性能的关键因素。

一、纤维分类

服装材料用纤维按来源可分为天然纤维和化学纤维两大类。纤维的主要类别见表 1-1。

天然纤维是来自自然界,可直接用于纺织

表 1-1 服装材料常用纤维分类及名称



的纤维。根据来源可分为植物纤维、动物纤维和矿物纤维。从纤维的化学组成而言,植物纤维多是纤维素纤维,动物纤维多是蛋白质纤维,矿物纤维多是无机纤维。

化学纤维是以天然或人工合成的高聚物为原料,经特定的加工制成的纤维。根据高聚物的来源分为人造纤维和合成纤维。人造纤维是以天然高聚物(如木材、棉短绒、牛奶、花生、大豆等)为原料,经纺丝加工制成的纤维。合成纤维是以石油、煤和天然气等材料中的小分子物质为原料,经人工合成得到高聚物,再经纺丝制成的纤维。

此外,按纤维长度常把各种天然纤维和化学纤维分为长丝和短纤维两大类。长度超过几十米或上百米的纤维称为长丝,分天然蚕丝和化纤长丝两种。

二、纤维特征

影响各种纤维的外观特征、性能以及品质的因素,主要是纤维的形态结构和化学结构。

(一) 纤维的构成特征

服用纤维多由高聚物(高分子化合物)组成,不同的高聚物成分及排列形成了不同纤维,即纤维具有不同的结构特征,它是影响纤维的物理性质和化学性质的主要因素。

服用纤维的高聚物一般是线型长链大分子,其链节可以是完全相同的(如纤维素、聚乙烯等),也可以是基本相同的(如蛋白质等)。这种链节称为“单基”。纤维素的单基是葡萄糖剩基;蛋白质的单基是 α -氨基酸剩基;涤纶的单基是对苯二甲酸乙二酯。分子中含有单基的数目称为聚合度。纤维分子的聚合度越大,纤维的强度也越大。天然生长的纤维的聚合度,决定于纤维的生长条件和纤维的品种;

化学纤维的聚合度,可以通过生产工艺进行调节。

服用纤维中大分子的排列,在某些部位排列较为整齐,形成结晶结构(晶区);另一些排列不整齐的部位称为非晶区(无定形区),如图1-1所示。结晶结构部分的体积占纤维体积的百分比称为结晶度。纤维中大分子按纤维轴向排列的一致程度称为取向度。纤维的结晶度和取向度对纤维性能影响较大,结晶度高,取向度好的纤维强度也较大,但变形能力较差。化学纤维在加工成型过程中,原来排列不整齐的纤维分子在拉伸作用下,可使趋向于拉伸力的方向整齐地排列起来,提高了纤维的结晶度和取向度。

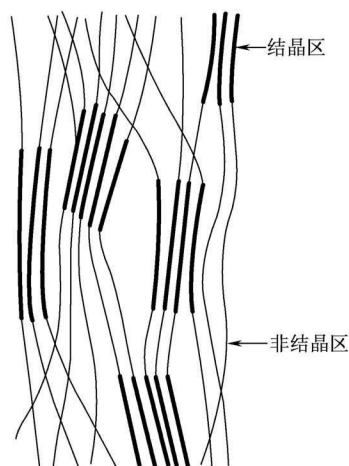


图1-1 纤维分子中的结晶区与非结晶区

常用纺织纤维结构上的共同特征为:分子链具有一定的长度,即具有一定的聚合度,使纤维具有必要的强度;分子为线型长链分子,支链短,侧基小,保证分子具有一定的柔性和运动自由度,使纤维柔软;液晶高分子有刚性链段,以保证液态有序和成型;分子间具有相互作用,使纤维形态稳定并具有吸附性;分子排列有一定取向度和结晶度,但又有一定空隙或空间使纤

维保持基本的物理性能,又具有吸湿、可染的特性。一些特殊功能要求的纤维,如阻燃、耐高温、导电、抗菌、高强等纤维,同时具备其他特征。

(二) 纤维的形态特征

影响纤维服用性能的形态结构特征,主要指纤维的长度、细度和在显微镜下可观察到的横断面和纵向形状、外观以及纤维内部存在的各种缝隙和孔洞等。

1. 纤维的长度

纤维的长度对纱线和织物的外观、强度和手感等都有影响。长丝纤维组成的织物表面光滑、轻薄和光洁;短纤维织物的外观比较丰满和有毛羽,有温暖感。

棉花、羊毛和亚麻等天然纤维,在同样纤维细度下,纤维长度越长,长度均匀度越好,品质也越好。纤维长度过短,会导致纺纱困难。棉纤维长度一般在 40mm 以下;毛纤维平均长度为 50~75mm,最长不超过 300mm;苧麻纤维较长,为 120~250mm;亚麻纤维的长度较短,在 25~30mm。化学纤维的长度因用途而定,可加工成长度接近天然短纤维的三种短纤维类型:棉型纤维的长度在 51mm 以下,接近于棉纤维长度,制成的织物外观特征接近于棉织物;毛型纤维长度在 64~114mm,类似于羊毛纤维长度,制成的织物外观特征类似毛织物;中长纤维的长度介于 51~76mm,在棉纤维和毛纤维的长度之间,用来织制仿毛织物。

2. 纤维的细度

纤维细度是衡量纤维品质的重要指标,也是影响贴身衣物触感舒适性的重要因素。纤维越细,手感越柔软。在同等纱线粗细的情况下,纤维越细纱线断面内的纤维根数就越多,纱线强力等品质越好。外观粗犷的织物所用的纤维通常长而粗,精细轻薄的织物中所用的

纤维就比较细长。

羊毛纤维的粗细可用直径 d 来衡量,常以微米($1\mu\text{m}=1/1000\text{mm}$)为单位。羊毛纤维的粗细也可以用品质支数来表示,品质支数的高低代表纤维的粗细。我国规定,70 支羊毛的直径为 $18.1\sim 20.5\mu\text{m}$,66 支羊毛的直径为 $20.6\sim 21.5\mu\text{m}$ 等。羊毛的品质支数越高,羊毛越细,质量越好,价格越高。这种纤维用于高档精纺织物。

常见纤维的细度和长度如表 1-2 所示。

表 1-2 常见纤维的细度和长度

纤维	线密度(dtex)	直径(μm)	长度(mm)
海岛棉	1.6~2	11.5~13	28~36
美国棉	2.2~3.4	13.5~17	16~30
亚麻	2.7~6.8	15~25	25~30
苧麻	4.7~7.5	20~45	120~250
美利奴羊毛	3.4~7.6	18~27	55~75
蚕丝	1.1~9.8	10~30	$5\times 10^5\sim 10\times 10^5$
马海毛	9.3~25.9	30~50	160~240
化学纤维	由设计与工艺定	由设计与工艺定	由设计与工艺定

注 1tex=10dtex。

3. 纤维断面形态

在显微镜下观察纤维的纵向和横向断面可以发现,不同的纤维差异明显,如图 1-2 和表 1-3 所示。纤维的表面结构主要有如下几种类型:

(1) 转曲或横节结构:表面粗细不匀,有转曲,或有横节,或有各类细小突起,如天然纤维素纤维。这种结构使纤维互相啮合,利于纺纱加工。

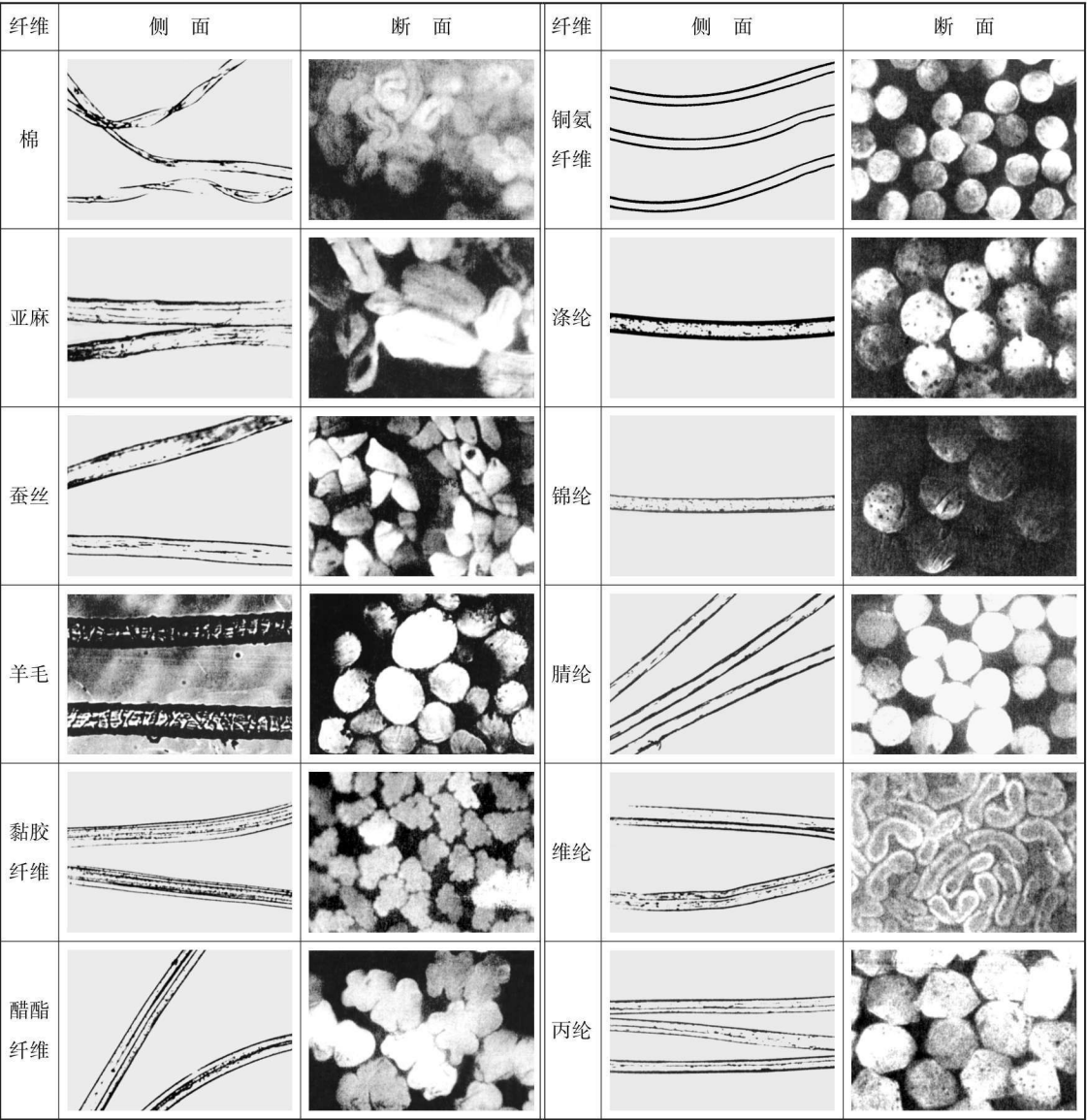


图 1-2 各类纤维的纵横向形态

(2) 鳞片状结构:出现在大部分的动物毛发中,如羊毛纤维。这种结构有利于纺纱加工,纤维易在加工中毡合而形成特有的毛呢表面风格。

(3) 沟槽结构:纤维的表面呈现纵向的细沟槽,使纤维具有较好的可纺性,最典型的是普通黏胶纤维的表面细沟槽。

(4) 平滑结构:熔融纺丝制成的合成纤维

(如锦纶),表面平滑,织成的织物手感不够丰满。

(5) 表面多孔结构:多见于涤纶和腈纶织物经改性处理后的纤维表面,有利于改善吸水、吸湿、染色性能和手感。

纤维的表面状态与其可加工性、光泽以及手感都有较密切的关系。改变纤维表面结构是材料改性的有效途径,可改善吸水性、吸湿性和