



纺织服装高等教育“十一五”部委级规划教材

姜 怀 / 主编

纺织材料学

FANGZHI CAILIAO XUE

东华大学出版社



纺织服装高等教育“十一·五”部委级规划教材

纺织材料学

FANGZHI CAILIAO XUE

姜 怀 / 主编

东华大学出版社

内 容 提 要

本书为纺织学科与工程专业本科生的基础教材,并可为与纺织相近的其他专业的教学参考用书。

本书详细介绍了纺织纤维、纱线和织物的结构与性能特征,成形和加工对其影响,测试与评价的依据及方法。内容涉及纺织材料的基础理论和涵盖范畴,包括:①纤维的分类、结构与形态、吸湿、力学、热学、光学、电学、声学等性质以及纤维的鉴别与品质评定;②纱线的分类、结构与形态特征、力学性质和品质评定方法;③织物的分类、结构与基本组织、力学性能、耐久性、润湿性、保型性、舒适性、风格与评价、防护功能及安全性以及纺织品的品质评定。

本书除作为教材外,还可供纺织专业和相关学科专业的本科、专科、职教教学和企业人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

纺织材料学/姜怀主编. —上海:东华大学出版社,
2009.7

ISBN 978-7-81111-520-8

I. 纺… II. 姜… III. 纺织纤维—材料科学—
高等学校—教材 IV. TS102

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 102471 号

责任编辑:张 静

封面设计:戚亮轩

纺织材料学

姜 怀 主 编

东华大学出版社出版

上海市延安西路 1882 号

邮政编码:200051 电话:(021)62193056

新华书店上海发行所发行 苏州望电印刷有限公司印刷

开本:787×1092 1/16 印张:27 字数:665 千字

2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

印数:0 001~3 000 册

ISBN 978-7-81111-520-8/TS·119

定价:46.00 元

前 言

《纺织材料学》是研究纺织纤维、纱线、织物的结构、性能、结构与性能的关系以及它们与纺织加工工艺的关系等方面的知识、规律和技能的一门学科。

《纺织材料学》课程是纺织学科与工程专业的专业基础课程,将向学生提供有关纺织纤维、纱线、织物的结构、性能和测试与评价方面的基本理论、基本知识和基本技能。其中,纺织纤维的结构、性能等内容是纺织工艺分析、纺织工艺设计和纺织设备设计的理论依据;纱线、织物的结构、性能、品质评定的测试技术等内容是有关专业的学生毕业后工作中实际应用的专业知识和专业技能。尤其在从事新原料、新产品、新技术、新设备的开发研究中,将更多地用到《纺织材料学》的基本理论、知识技能。在进一步探索纺织材料和纺织加工工艺的新课题时,就更必须具备纺织材料学更深入的理论知识以及更娴熟精湛的测试分析技能。因此,纺织学科和工程专业的学生应该重视并认真学习纺织材料学的理论课和实验课。对纺织类其他专业的学生,这门学科的知识也是必不可少的。

有鉴于此,东华大学牵头,汇同上海工程技术大学、中原工学院、河南工程学院和长春工业大学组织力量,编写一本适合于当前工程类本科专业使用的《纺织材料学》教材,并可供专业相近的本科或大专、高职院校选用。

本教材的编写指导思想是:

1. 紧扣普通本科生的培养目标和培养要求,在具有系统的本学科专业基础理论的基础上,以当前企业生产实际和发展为依据,构建教材框架,精选教材内容,以增强针对性和实践性。基本理论部分,以应用为目的,以必需够用为度,在着重于应用理论和应用技术的讲解和训练上下功夫,为未来从事纺织品开发、创新、合理组织生产活动、开展科学研究创新,奠定比较扎实的理论和技能基础。

2. 《纺织材料学》课程的理论教学应与实践教学密切结合,重视实践教学,分配较多的实验教学时间,并创造良好的实验条件和手段。通过实验教学,加深学生对纺织材料学基本理论的理解,掌握纺织材料的测试基本操作技能,养成严格、认真、实事求是的科学态度,提高观察、分析、解决问题的能力。

3. 坚持科学发展观,倡导创新精神,教材应具有科学性、系统性和先进性,能反映纺织材料科学近年来的发展,适当充实特种天然纤维、新一代化纤、纺织品应用领域新发展等内容,以扩大学生的知识面和技术视野,适应纺织现代化发展的需要。

4. 符合“弘扬科学精神,掌握科学方法,深化科学知识”的要求,符合图书出版规范化的要求,善于反映当前纺织学科和工程领域中的热点和前瞻问题,论析符合唯物辩证方

法,表达简明扼要,图文并茂,具有一定的创意和启迪性。

5. 第一次出现的专业名词附以英文对照,每篇之初列出“内容综述”、“掌握”、“熟悉”和“了解”的指导建议,各章之初列出“本章重点”的说明,各章之末列出思考题,以有利于教学工作的进行。

本教材内容划分为三篇、二十五章。各章节编写分工如下:前言、第六章~第九章和第二十一章由姜怀(东华大学)执笔,第一章~第四章、第十章由刘茜(上海工程技术大学)执笔,第十一章~第十五章由唐淑娟、张凤涛(长春工业大学)执笔,第十六章~第二十章由张海霞(河南工程学院)执笔,第二十二章~第二十五章由宗亚宁(中原工学院)执笔,全书最后由主编姜怀统稿、定稿。

本书编写中参阅和引用了有关著作和论文数据,本书承蒙朱美芳、于伟东教授(东华大学)主审,在此深表谢忱!

作者是在保证日常教学、科研工作的基础上,挤出时间坚持编写并完成的。由于作者水平有限,书中可能存在不足或不妥之处,诚挚欢迎读者批评指正。

姜 怀
2009年8月

目 录

第一篇 纺织纤维

第一章 纺织纤维定义、要求与分类	3
第一节 纺织纤维定义与要求	3
第二节 纺织纤维分类与命名	4
第二章 天然纤维素纤维	8
第一节 棉纤维	8
第二节 韧皮纤维和叶纤维	18
第三节 维管束纤维	24
第三章 天然蛋白质纤维	27
第一节 毛发类纤维	27
第二节 腺分泌类纤维	36
第四章 化学纤维	41
第一节 化学纤维制造概述	41
第二节 第一类再生纤维	44
第三节 第二类再生纤维	50
第四节 普通合成纤维	52
第五节 差别化纤维	56
第六节 功能纤维	59
第七节 高性能纤维	61
第八节 无机纤维	65
第九节 化学短纤维的品质检验	69
第五章 纺织纤维的内部结构	70
第一节 纺织纤维内部结构的基本知识	70
第二节 纤维素纤维的内部结构	80
第三节 蛋白质纤维的内部结构	83
第四节 合成纤维的内部结构	87
第六章 纺织纤维的吸湿性	95
第一节 吸湿指标和测试方法	95
第二节 纺织纤维的吸湿机理	97
第三节 影响纺织纤维回潮率的因素	102
第四节 吸湿对纤维性质和纺织工艺的影响	104

第七章 纺织纤维的形态特征	109
第一节 纺织纤维的长度.....	109
第二节 纺织纤维的截面形状.....	114
第三节 纺织纤维的线密度.....	119
第四节 纺织纤维的卷曲与转曲.....	122
第八章 纺织纤维的力学性质	126
第一节 纺织纤维的拉伸性质.....	126
第二节 纤维的蠕变、松弛和疲劳	137
第三节 纺织纤维的弯曲、扭转和压缩	144
第四节 纺织纤维的摩擦和抱合性质.....	148
第九章 纺织纤维的热学、电学、光学和声学性质	154
第一节 纺织纤维的热学性质.....	154
第二节 纺织纤维的电学性质.....	163
第三节 纺织纤维的光学性质.....	169
第四节 纺织纤维的声学性质.....	174
第十章 纺织纤维的鉴别	178
第一节 纺织纤维的常规鉴别法.....	178
第二节 纤维鉴别的新技术.....	184

第二篇 纱 线

第十一章 纱线分类和构成	191
第一节 纱线分类.....	191
第二节 短纤维纱线的构成.....	195
第三节 长丝纱线的构成.....	206
第四节 纱线的标示.....	210
第十二章 纱线的细度和细度不均匀性	213
第一节 纱线的细度.....	213
第二节 纱线细度的不均匀性.....	219
第十三章 纱线的力学性质	226
第一节 纱线的拉伸性质.....	226
第二节 纱线的弯曲、扭转和压缩特性	238
第十四章 纱线的毛羽和损耗性	246
第一节 纱线的毛羽.....	246
第二节 纱线的损耗性.....	250
第十五章 纱线的品质评定	256
第一节 纱线的品质要素.....	256
第二节 纱线的品质评定.....	258

第三篇 织 物

第十六章 织物及其分类	269
第一节 织物的概念、分类与应用	269
第二节 机织物的分类与命名.....	272
第三节 针织物的分类与命名.....	275
第四节 非织造布的分类与命名.....	276
第五节 特种织物概述.....	278
第十七章 织物结构与基本组织	281
第一节 机织物的结构与组织.....	281
第二节 针织物的结构与组织.....	288
第三节 非织造布的结构.....	294
第十八章 织物的力学性质	298
第一节 织物的拉伸性质.....	298
第二节 织物的撕裂性能.....	304
第三节 织物的顶破和胀破性.....	309
第四节 织物的弯曲性能.....	310
第十九章 织物的耐久性	314
第一节 织物的耐磨损性.....	314
第二节 织物的耐疲劳性.....	319
第三节 织物的耐勾丝性.....	322
第四节 织物的耐刺割性.....	323
第五节 织物的耐老化性.....	324
第二十章 织物的保形性	327
第一节 织物的抗皱性与褶裥保持性.....	327
第二节 织物的悬垂性.....	330
第三节 织物的起毛起球性.....	332
第四节 织物的尺寸稳定性.....	335
第二十一章 织物的润湿性	338
第一节 润湿与润湿方程.....	338
第二节 纺织材料的润湿特征.....	341
第三节 织物的浸润与芯吸.....	343
第四节 润湿作用举例.....	348
第二十二章 织物的舒适性	351
第一节 织物舒适性简介.....	351
第二节 织物透通性.....	352
第三节 织物的热湿舒适性.....	360
第四节 织物的刺痒.....	365

第五节 织物的静电刺激及接触冷暖感·····	368
第二十三章 织物的风格与评价·····	373
第一节 织物风格的含义与分类·····	373
第二节 织物手感与触觉风格·····	375
第三节 织物的视觉风格·····	385
第四节 织物成型性·····	389
第二十四章 纺织品的防护功能与安全性·····	394
第一节 织物的物理防护作用·····	394
第二节 织物的生物与化学防护·····	401
第三节 智能纺织品·····	405
第二十五章 织物的品质评定·····	410
第一节 织物品质评定概述·····	410
第二节 机织物品品质评定·····	412
第三节 针织物品品质评定·····	416
第四节 非织造布品质评定·····	418
主要参考文献·····	421

第一篇 \ 纺织纤维

内容综述

纺织纤维是纺织品构成的基本单元,是决定纺织品品质、风格、功能和适用性的物质基础。纺织纤维的来源、组成、制备、形态、性能,极其丰富与复杂,使用中需要因地制宜地进行科学合理的加工,才能制成发挥原料优势、供求对路、效益优化的纺织品。现在,人们可以采用分子设计、结构设计、特殊加工,对传统纤维进行化学改性和共混;或采用化学合成,开发出感性纤维、功能性纤维、智能性纤维和高技术纤维,以满足不同领域的特殊需求。本篇主要阐述纺织纤维的要求和分类;传统纺织纤维和常用化学纤维的组成、形态结构和基本性能;纺织纤维的形态特征、吸湿性、力学性能、热学性能、电学性能、光学性能、声学性能和化学性能;纺织纤维的鉴别方法。

掌握

1. 天然纤维(棉、毛、蚕丝、麻)、化学纤维(涤纶、锦纶、腈纶、丙纶、维纶、氯纶以及再生纤维、差别化纤维、功能纤维中的常用品种)的组成、形态结构、基本性能与适用范围。

2. 纺织纤维(纤维素纤维、蛋白质纤维、常用化学纤维)的内部结构及其对纤维性能(物理性能、化学稳定性、染色性及耐光性等)的影响。

3. 纺织纤维的吸湿现象与吸湿机理(吸放湿平衡曲线、吸湿保守性、吸湿等温线),吸湿指标和公定质量计算,影响回潮率的内外因素,吸湿对纤维性能和纺织加工的影响。

4. 纺织纤维形态特征(纤维长度、截面形状、卷曲和转曲、纤维细度)的表征、指标计算(测算)及其对纺织加工和产品质量的

影响。

5. 纺织纤维的力学性质(拉伸、弯曲、扭转和压缩性能,摩擦和抱合性能,蠕变、应力松弛和疲劳特性)的基本特征、断裂与疲劳机理、评定指标及影响因素。

6. 纺织纤维其他性能(热学、光学、电学、声学)的基本特性、评价指标及影响因素。

熟 悉

1. 原棉、羊毛、蚕丝及麻的物理性能检验。
2. 化学短纤维的品质检验。
3. 纺织纤维的各种性能测试。
4. 纺织纤维的常用鉴别方法。

了 解

1. 纺织纤维的一般分类。
2. 纺织纤维的大分子结构、超分子结构和形态结构。
3. 化学纤维制造。
4. 21 世纪纺织纤维材料的发展方向。
5. 纺织纤维鉴别的新技术。

第一章 纺织纤维定义、要求与分类

本章要点

纤维是纺织材料的基本单元,要求掌握纺织纤维的定义,掌握纤维的分类,了解纤维归类命名的规则。

第一节 纺织纤维定义与要求

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、叶络、肌肉、毛发等。

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(textile fiber)。纺织纤维必须具备一定的物理和化学性质,以满足顺利进行纺织加工和使用中各方面的要求。有关的物理和化学性质主要包括:

(1) 长度和长度整齐度 过于短、整齐度差的纤维,在纺纱过程中易形成粗、细节,甚至滑脱,使纱线解体,且成纱强力低,毛羽多。所以纺织纤维一般希望长度较长,长度整齐度较高。

(2) 线密度和线密度均匀度 纤维越细,线密度均匀度越高,可纺得的纱线越细,且均匀度越好。所以在纺织加工设备允许的条件下,纺织纤维的线密度可细些,线密度均匀度应高一些。

(3) 强度和模量 模量即引起单位应变所需的应力,它反映材料的刚柔性。在纺织加工及穿着使用过程中,纤维受到拉伸、扭转、弯曲等多种外力的反复作用,故必须具备一定的强度和适当的模量。

(4) 延伸性和弹性 延伸性是指在不大的外力作用下,纤维能产生一定的变形;弹性是指当外力去除后,变形回复的能力。

(5) 抱合力和摩擦力 适中的抱合力和摩擦力使纤维保持相对位置的稳定。抱合力是指正压力为零时的切向阻力,主要来源于纤维的鳞片、棱、节结、卷曲、转曲等。摩擦力也不宜过大,以防止纺纱时受力过大而产生断裂、松懈。

(6) 吸湿性 用于衣着、被单、毛巾等生活品的纺织纤维要求透气吸湿,这与吸湿性有密切关系。

(7) 染色性 纺织纤维,特别是用于服装、装饰织物的纤维,对染料需有必要的亲和力,并

且具有无毒、无害、无过敏的生理友好性。

(8) 化学稳定性 纺织纤维对光、热、酸、碱、有机溶剂等应具有一定的抵抗能力,即化学稳定性好。

此外,特种工业用纺织纤维还需具有特殊的性能要求,如轮胎帘子线要求耐疲劳,用于汽车内装饰用布的纺织纤维要求阻燃等等。

第二节 纺织纤维分类与命名

纺织纤维的种类很多,按来源和习惯分为天然纤维和化学纤维两大类。

一、天然纤维(natural fiber)

自然界生长或形成的适用于纺织的纤维称为天然纤维。根据其生物属性又可分为植物纤维、动物纤维和矿物纤维。其命名的最直接方式,是依据动、植物的名称加“丝”、“毛”或“绒”,或加“纤维”而成,如棉(纤维)、木棉(纤维)、羊毛(纤维)、山羊绒、桑蚕丝、蜘蛛丝、苕麻(纤维)、罗布麻(纤维)、石棉(纤维)等等。

1. 植物纤维(plant fiber; vegetable fiber)

从植物上取得的纤维的总称。主要组成物质是纤维素,故又称为天然纤维素纤维。根据植物上的生长部位不同,可分为种子纤维、韧皮纤维、叶纤维、果实纤维和维管束纤维。

(1) 种子纤维 从植物种子的表皮细胞生长而成的单细胞纤维,基本上由纤维素组成,如棉及彩色棉和转基因棉。

(2) 韧皮纤维(茎纤维) 从植物的韧皮部位取得的单纤维或工艺纤维,主要由纤维素及其伴生物质和细胞间质(果胶、半纤维素、木质素)组成,如苕麻、亚麻、大麻、黄麻、红麻、罗布麻等麻纤维。

(3) 叶纤维 从植物的叶脉或叶鞘取得的工艺纤维,主要由纤维素及其伴生物质和细胞间质(含有木质素和半纤维素)组成,如剑麻(西沙尔麻)、蕉麻(马尼拉麻)、菠萝叶纤维等。

(4) 果实纤维 从植物的果实取得的纤维,主要由纤维素及其伴生物和细胞间质(含有木质素和半纤维素)组成,如椰子纤维、木棉纤维等。

(5) 维管束纤维 取自植物的维管束细胞,如竹原纤维,它是利用材料将竹杆中木质素、果胶、糖类物质除去,再经过机械蒸煮等物理方法,从竹杆中直接分离出来的纯天然的竹纤维。

2. 动物纤维(animal fiber)

从动物身上或分泌物取得的纤维,其主要组成物质是蛋白质,故又称为天然蛋白质纤维。包括丝纤维和毛发类纤维:

(1) 丝纤维 由昆虫丝腺特别是由鳞翅目幼虫所分泌的物质形成的纤维或由软体动物的分泌物形成的纤维,如蚕丝、蜘蛛丝等。

(2) 毛发纤维 动物毛囊生长出的、具有多细胞结构、由角蛋白组成的纤维,如绵羊毛、山羊绒、骆驼毛、兔毛、牦牛毛、马海毛等。

3. 矿物纤维(mineral fiber)

从纤维状结构的矿物岩石所取得的纤维,主要由硅酸盐组成,属天然无机纤维。如石棉纤

维,它不燃烧、耐高温、绝热性好,在工业上常用作防火、保温、绝热等材料,但由于危害人体健康,现已逐渐被淘汰。

二、化学纤维(chemical fiber)

化学纤维是指用天然的或合成的高聚物以及无机物为原料,经过化学和机械方法加工制成的纺织纤维。按原料、加工方法和组成成分,化学纤维又可分为再生纤维、合成纤维和人造无机纤维。

1. 再生纤维(regenarated fiber)

(1) 第一类再生纤维 以天然高分子化合物为原料,经过化学处理和机械加工再生制成的纤维,其化学组成与原聚合物基本相同。按天然高分子化合物的不同,又可分为:

① 再生纤维素纤维 以自然界中广泛存在的纤维素物质(如棉短绒、木材、竹、芦苇、麻秆芯、甘蔗渣等)中提取的纤维素制成的浆粕为原料,通过适当的化学处理和机械加工而制成的纤维。该类纤维由于原料来源广泛、成本低廉,故在纺织纤维中占有相当重要的位置。

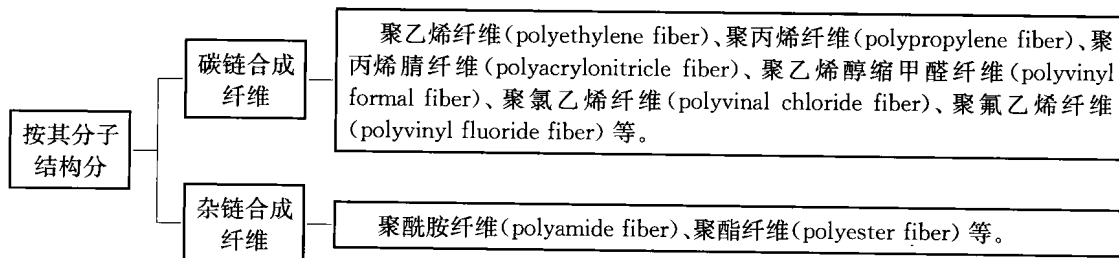
② 再生蛋白质纤维 用酪素、大豆、花生、牛奶、胶原等天然蛋白质为原料,经纺丝形成的纤维。为了克服天然蛋白质本身的性能弱点,通常与其他高聚物接枝或混抽成复合纤维,如大豆蛋白复合纤维、酪素复合纤维、蚕蛹蛋白复合纤维、动物毛蛋白复合纤维等。

③ 其他再生纤维 由甲壳质(指由虾、蟹、昆虫的外壳及从菌类、藻类细胞壁中提炼出来的天然高聚物)溶液再生改制形成的纤维,称为甲壳质纤维(chitin fiber);由壳聚糖(是甲壳质经浓碱处理脱去乙酰基后的化学产物)溶液再生改制形成的纤维,称为壳聚糖纤维(chitosan fiber);采用天然海藻中提取的海藻酸钠,再将其高聚物溶解于适当的溶剂中配成纺丝溶液,由湿法纺丝制备的纤维,称为海藻纤维(alginate fiber, abginic acid fiber)。

(2) 第二类再生纤维 以天然高分子化合物为骨架,通过与其他化学物质反应,改变其组成成分,再生成天然高分子的衍生物而制成的纤维。例如,纤维素和醋酸酐作用,羟基被乙酰基置换,生成纤维素醋酸酯(或称三醋酸纤维素),三醋酸纤维素溶解在二氯甲烷溶剂中制成纺丝液,经干法纺丝制成三醋酸纤维;三醋酸纤维素在热水中发生皂化反应,生成二醋酸纤维素,将二醋酸纤维素溶解在丙酮溶剂中进行纺丝,可制成二醋酸纤维。又如,从玉米、木薯等植物中提取的淀粉,经酸分解后得到葡萄糖,再经乳酸菌发酵生成乳酸,采用直接聚合法、间接聚合法生产聚乳酸,再通过溶剂挥发法或熔融纺丝法而制得的纤维,称为聚乳酸纤维(polylactic fiber),简称 PLA 纤维。

2. 合成纤维(synthetic fiber)

合成纤维是由低分子物质经化学合成的高分子聚合物,再经纺丝加工而成的纤维,合成纤维可从不同的几个方面进行分类:



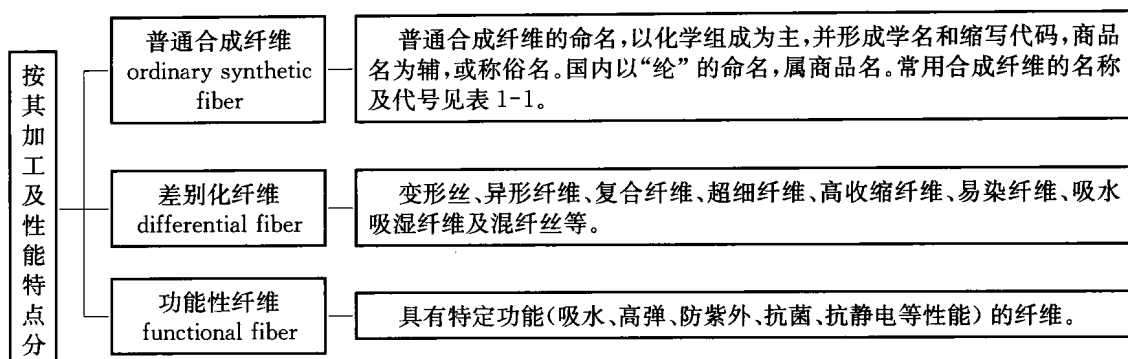


表 1-1 常用合成纤维的名称及代号

类别		化 学 名 称	代号	国内商品名	常见国外商品名	单 体
聚酯类纤维		聚对苯二甲酸乙二醇酯	PET 或 PES	涤 纶	Dacron, Telon, Terlon, Teriber, Lavsan, Terital	对苯二甲酸或对苯二甲酸二甲酯,乙二醇或环氧乙烷
		聚对苯二甲酸环己基-1,4二甲酯			Kodel, Vestan	对苯二甲酸或对苯二甲酸二甲酯,环乙烷二甲醇-1,4
		聚对羟基苯甲酸乙二醇酯	PEE		荣辉, A-Tell	对羟基苯甲酸,环氧乙烷
		聚对苯二甲酸丁二醇酯	PBT	PBT 纤维	Finecell, Sumola, Artlon, Wonderon, Celanex	对苯二甲酸或对苯二甲酸二甲酯,丁二醇
		聚对苯二甲酸丙二醇酯	PTT	PTT 纤维	Corterra	对苯二甲酸,丙二醇
聚酰胺类纤维	脂肪族	聚酰胺 6	PA 6	锦纶 6	Nylon 6, Capron, Chemlon, Perlon, Chadolan	己内酰胺
		聚酰胺 66	PA 66	锦纶 66	Nylon 66, Arid, Welton, Hilon	己二酸,己二胺
		聚酰胺 1010		锦纶 1010	Nylon 1010	癸二胺,癸二酸
		聚酰胺 4	PA 4	锦纶 4	Nylon 4	丁内酰胺
	脂环族	脂环族聚酰胺	PACM	锦环纶	Alicyclic nylon, Kynel	双-(对氨基环己基)甲烷,12 烷二酸
聚烯烃类纤维		聚丙烯纤维	PP	丙 纶	Meraklon, Polyeaissis, Prolene, Pylon	丙烯
		聚丙烯腈纤维(丙烯腈与 15%以下的其他单体的共聚物纤维)	PAN	腈 纶	Orlon, Acrilan, Creslan, Chemilon, Krylion, Panakryl, Vonnell, Courtell	丙烯腈及丙烯酸甲酯或醋酸乙烯,苯乙烯磺酸钠,甲基丙烯磺酸钠
		改性聚丙烯腈纤维(指丙烯腈与多量第二单体的共聚物纤维)	MAC	腈氯纶	Kanekalon, Vinyon N	丙烯腈,氯乙烯
					Saniv, Verel	丙烯腈,偏二氯乙烯
			聚乙烯纤维	PE	乙 纶	Vectra, Pylen, Platilon, Vestolan, Polyathylen

(续 表)

类别	化 学 名 称	代号	同内商品名	常见国外商品名	单 体
聚 烯 烃 类 纤 维	聚乙烯醇缩甲醛纤维	PVAL	维 纶	Vynolon, Kuralon, Vinal, Vinol	醋酸乙烯酯
	聚乙烯醇-氯乙烯接枝共聚纤维	PVAC	维氯纶	Polychlal, Cordelan, Vinyon	氯乙烯, 醋酸乙烯酯
	聚氯乙烯纤维	PVC	氯 纶	Leavil, Valren, Voplex PCU	氯乙烯
	氯化聚氯乙烯(过氯乙烯)纤维	CPVC	过氯纶	Pe Ce	氯乙烯
	氯乙烯与偏二氯乙烯共聚纤维	PVDC	偏氯纶	Saran, Permalon, Krehalon	氯乙烯, 偏二氯乙烯
	聚四氟乙烯纤维	PTFE	氟 纶	Teflon	四氟乙烯

3. 人造无机纤维(artificial inorganic fiber)

人造无机纤维已有很多品种,如玻璃纤维、碳纤维、金属纤维等。新型无机纤维的品种也很多,如碳化硅纤维、玄武岩纤维、硼纤维、氧化铝纤维等。

思 考 题

- 1-1 纺织纤维应具备哪些物理和化学性质?
- 1-2 纤维分类和命名的依据是什么? 列出纺织纤维的分类树。
- 1-3 名词解释:纤维、合成纤维、再生纤维、人造无机纤维。
- 1-4 第一类和第二类再生纤维的区别是什么?

第二章 天然纤维素纤维

本章要点

熟悉天然纤维素纤维的主要品种;了解棉、麻纤维的生长及种类;掌握棉、麻纤维的组成、形态结构及主要性能;了解棉、麻纤维的初加工;了解竹纤维的性能及开发应用。

第一节 棉 纤 维

一、原棉概况

1. 棉花生长与棉纤维形成

棉花大多是一年生植物。我国约在四五月间开始播种,一两周后发芽,以后继续生长,发育很快,最后形成棉株。棉株上的花蕾约在七八月间陆续开花,开花期可延续一个月以上。花朵受精后就萎谢,花瓣脱落,开始结果,结的果称为棉桃或棉铃。棉铃内分为3~5个室,每个室内有5~9粒棉籽。棉铃由小到大,约45~65天后成熟。这时棉铃外壳变硬,裂开后棉絮外露,称为吐絮。吐絮后就可收摘籽棉。根据收摘时期的早迟,有早期棉、中期棉和晚期棉之分。中期棉质量最好,早期棉和晚期棉质量较差。

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纤维,它的一端着生于棉籽表面,另一端成封闭状。棉籽上长满了棉纤维,这就称为籽棉。棉纤维的生长可以分为伸长期、加厚期和转曲期三个时期。

(1) 伸长期 棉花开花后,胚珠表皮细胞开始隆起伸长。胚珠受精后初生细胞继续伸长,同时细胞宽度加大,一直达到一定的长度。这一段时期称为伸长期,约25~30天。在伸长期内,纤维主要增长长度而胞壁极薄,最后形成有中腔的细长薄壁管状物。

(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。这时纤维长度很少再增加,外周长也没有多大变化,只是细胞壁由外向内逐日淀积一层纤维素而逐渐增厚,最后形成一根两端较细、中间较粗的棉纤维。加厚期约25~30天。

(3) 转曲期 棉铃裂开吐絮,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。这一时期就称为转曲期。

随着生长天数的增加,棉纤维逐渐成熟。随胞壁由外向内逐渐增厚,薄壁管状物逐渐丰