

高等院校专业教材

Textile Material

纺织材料学

主编 张 萍 副主编 许兰杰 张 夏



中国轻工业出版社

TS102
1244

高等院校专业教材

纺织材料学

主 编 张 萍

副主编 许兰杰 张 夏



中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

纺织材料学 / 张萍主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2008.9

高等学校专业教材

ISBN 978-7-5019-6526-7

I. 纺… II. 张… 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 (2008) 第105399号

内 容 提 要

本书阐述了纺织材料的概念及纺织材料与纺织品性能的关系, 系统介绍了棉、麻、毛、丝、化学纤维以及由其制成的纱线和织物的基本结构和形态特征; 纺织纤维、纱线、织物的性能及其影响因素、加工工艺、主要指标和测试方法; 新型纺织纤维的主要品种; 纤维、纱线、织物三者之间的内在联系; 常见织物的品种及风格; 面料的选用及鉴别方法; 织物的染整加工; 服装辅料基本知识及服装的管理。

本书可作为高等纺织院校纺织工程、服装工程等专业的基础课程教材, 也可供其他相关专业师生、纺织企业、贸易部门等单位工程技术人员、市场营销人员参考。

责任编辑: 杨晓洁

策划编辑: 杨晓洁

责任终审: 滕炎福

封面设计: 灵思舞意·刘微

版式设计: 王超男

责任校对: 燕 杰

责任监印: 胡 兵 张 可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街6号, 邮编: 100740)

印 刷: 利森达印务有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2008年9月第1版第1次印刷

开 本: 787×1092 1/16 印张: 20.75

字 数: 479 千字

书 号: ISBN 978-7-5019-6526-7/TS·3808 定价: 32.00元

读者服务部邮购热线电话: 010-65241695 85111729 传真: 85111730

发行电话: 010-85119845 65128898 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

80036J4X101ZBW

前 言

纺织材料学是专业基础性质的课程,它应以基本理论、基本知识为主,结合实验培养学生的基本检测技能,使学生了解纺织纤维、纱线、织物的结构;纺织纤维、纱线、织物性能的影响因素;纺织纤维、纱线、织物物理指标的表述及测试方法;织物的服用性能的影响因素及测试方法。同时随着高新技术的快速发展,新型纺织纤维体现了多元化的趋势,提升了纺织工业的产品结构,如新型的环保纤维、功能性和高性能纤维、差别化纤维等,这些纤维的出现,打破了以往天然纤维和化学纤维的界限,使加工工艺和性能有了根本性的改变。因此,作为系统教材,本书加入了新型纺织纤维内容。为了满足服装专业的需要,本书增添了服装辅料和服装管理的内容。使得服装专业对于纺织材料的学习更加深入,同时对于纺织工程专业来说,知识面也有所拓展。由于纺织工程专业和服装工程专业的不同需要,使用中可根据不同要求摘选部分章节或增补有关内容。

本书由张萍、张夏、许兰杰、毛成栋、武英敏、于学成、王克清、王晓梅、石东来、王宇宏、林杰、郭昕编写。内容提要及前言部分由张夏执笔,全书的策划、统稿和修订工作、第一章、第二章、第五章、第十章第五节由张萍执笔,第三章由石东来执笔,第四章由郭昕执笔,第六章由毛成栋执笔,第七章由王晓梅执笔,第八章第一节、第二节、第九章由于学成执笔,第八章第三节、第十一章、第十章第四节由许兰杰执笔,第十章第一节、第二节、第三节由王克清执笔,第十二章、第十四章由武英敏执笔,第十三章由林杰执笔,第十五章由王宇宏执笔。本书参考了纺织领域前辈的著作、教材以及大量的图书和文献资料,在书后列出了一些主要的参考文献和资料,在此对参考文献的作者和帮助本书编写出版的所有工作者表示感谢。

由于受编者水平、教学经验、专业范围的限制,书中难免有缺点和错误,不妥之处希望广大读者给予批评指正。

编者

2008年3月

目 录

第一章 概论	1
第一节 纺织材料及其发展	1
第二节 纺织材料与服用性能的关系	6
思考题	8
参考文献	8
第二章 纺织纤维一般知识	9
第一节 纺织纤维及其分类	9
第二节 纺织纤维微观结构的一般概念	12
第三节 常见纺织纤维内部结构概述	17
第四节 纺织纤维细度表达	19
思考题	20
参考文献	20
第三章 天然纤维	21
第一节 天然纤维的分类及其运用领域简介	21
第二节 棉纤维	21
第三节 麻纤维	25
第四节 蚕丝	29
第五节 羊毛	31
思考题	34
参考文献	34
第四章 化学纤维	35
第一节 化学纤维的分类及命名	35
第二节 化学纤维的制造	37
第三节 常见化学纤维的性能特征	42
第四节 化学纤维的形态尺寸与检验	49
第五节 化学纤维的品质评定	56
思考题	57
参考文献	57
第五章 新型纺织纤维	58
第一节 差别化纤维	58
第二节 环保型纤维	59
第三节 功能性纤维	61
第四节 高性能纤维	65
第五节 纳米纤维	70

思考题	73
参考文献	73
第六章 纺织材料的吸湿性	74
第一节 吸湿指标与吸湿机理	74
第二节 大气条件与材料吸湿	78
第三节 吸湿性对纺织材料性能的影响	80
第四节 吸湿性的测试方法	82
思考题	84
参考文献	84
第七章 纱线的几何性质和品质评定	85
第一节 纱线的分类	85
第二节 纱线的生产概论	89
第三节 纱线的细度	91
第四节 纱线的细度不匀	96
第五节 纱线的结构参数及对织物性能的影响	101
第六节 纱线的品质评定	110
第七节 缝纫线	116
思考题	118
参考文献	119
第八章 纤维和纱线的机械性质	120
第一节 纤维和纱线的拉伸性质	120
第二节 纤维和纱线的松弛、蠕变和疲劳	128
第三节 纤维和纱线的弯曲、扭转和压缩	131
思考题	140
参考文献	140
第九章 纤维材料的热学、光学、电学性质	141
第一节 热学性质	141
第二节 光学性质	150
第三节 电学性质	154
思考题	159
参考文献	159
第十章 织物的基本知识	160
第一节 机织物的分类	160
第二节 机织物的形成	161
第三节 机织物的基本结构	163
第四节 针织物的基本结构	172
第五节 常见织物的品种及风格	178
思考题	191
参考文献	192

第十一章 织物的服用性能	194
第一节 织物的拉伸性能、撕裂和顶破	194
第二节 织物的耐磨性能	206
第三节 织物的刚柔性与悬垂性	219
第四节 织物抗皱性与免熨性	224
第五节 织物的起毛、起球性	229
第六节 织物的舒适性评价	235
第七节 织物的品质评定	242
思考题	244
参考文献	244
第十二章 服装材料的选用及鉴别	245
第一节 服装材料的选用	245
第二节 纺织纤维的鉴别	247
第三节 织物的正反面及经纬向的鉴别	251
第四节 织物的组织分析及密度测定	252
思考题	253
参考文献	254
第十三章 纺织品的染整加工	255
第一节 纺织品的炼漂	255
第二节 纺织品染色	259
第三节 纺织品的印花	265
第四节 纺织品的整理	268
思考题	271
参考文献	271
第十四章 服装辅料	272
第一节 服装里料与填充料	273
第二节 服装衬料与垫料	274
第三节 服装固紧材料与其他辅料	282
思考题	285
参考文献	285
第十五章 服装的管理	286
第一节 服装面料的性能及其变化	286
第二节 服装的洗涤及保管	290
第三节 服装的熨烫	304
第四节 服装的标准化	310
思考题	324
参考文献	324

第一章 概 论

第一节 纺织材料及其发展

一、纺织材料及其意义

纺织工业是国民经济的重要部门，它不仅应用于服装及装饰用品，而且为工业和其他行业提供丰富的材料，如农业、建筑业、冶金、水利、机械、渔业、医疗卫生、航天航空等。随着高技术高性能的纺织纤维的出现，国防部门的许多方面也离不开纺织材料，如耐高温材料、耐火材料、高强力材料等。而且随着人们生活水平的提高，人们对服用产品的舒适性、美观性有了更广泛、更深刻的要求，在进入21世纪之后，世界成为地球村，在对于所有材料的生产、使用中所涉及到的环保要求提到了议事日程，人们对环境保护及人类的健康问题越来越关注。纺织材料中服装用材料、装饰用材料、产业用材料三大领域呈现出三足鼎立的局面。

那么，什么是纺织材料？纺织材料就是纺织工业使用的纤维原料（纺织纤维）及其加工制造的半成品、成品的统称，包括纤维、条子、纱线、织物等。“纺织材料学”是研究纺织纤维、纱线、织物及其半成品的结构、性能，结构与性能的关系及其与纺织加工工艺、服用性能的关系等方面的知识、规律和技能的一门科学。

纺织工业的产品都是由纺织材料制成的。纺织产品在生产加工过程中，其产品的设计、生产设备、生产工艺、产品的后整理乃至缝制加工、服用性能等都需要根据纺织材料的结构性能进行选择调整，纺织品的质量和使用也与纺织材料的性能密切相关。因此，纺织材料是纺织工业的基础，对于纺织材料的系统学习是为进一步学习掌握纺织专业的其他知识做准备，学好纺织材料学，将在今后的生产实践中合理使用材料、制定合理的生产工艺、解决生产中出现的问题、提高产品质量、开发出适销对路的新产品、掌握方法标准进行产品质量检测和进行科学研究，提供理论依据和实践基础。

二、我国纺织材料的发展

1. 正在向功能性纤维方向发展

芳纶诞生于20世纪60年代，是重要的高性能合成纤维，是目前有机耐高温纤维中的主要类别。其中，最有价值的品种有两个：一个是间位芳纶，我国命名为芳纶1313；另一个是对位芳纶或芳纶Ⅱ，我国命名为芳纶1414。芳纶1313和芳纶1414虽然化学结构相似，但性能差异却很大，应用领域也有所不同。芳纶1313以其出色的耐高温绝缘性被称为防火纤维，成为高品质功能性纤维；芳纶1414以其极好的金属特性被称为防弹纤维，在高性能纤维中占据核心地位。芳纶以其优异的性价比在高性能、高功能纤维中产量最多。2005年的生产能力约8.2万吨/年（其中，对位芳纶5.5万吨/年，间位芳纶2.3万吨/年）。由于芳纶的投资成本高，技术难度大，长期以来只有美国和日本等极少数国家生产，工艺技术严格保密，

产品被视为重要战略物资而严格管理,形成了技术和贸易的垄断,在价格上、货源上对我国实行特别限制。多年来,我国一直致力于芳纶国产化、规模化的技术开发,但由于种种因素的制约,在关键技术上始终没能突破。

2000年,广东新会彩艳纤维母粒公司采用自己开发的技术在国外专家协助下建设了200吨/年芳纶1313中试生产线,目前生产能力已扩大到800吨/年,产品以常规本白短纤维为主。同年,烟台氨纶公司从哈萨克斯坦引进技术软件拟建500吨/年芳纶1313生产线,并借鉴俄罗斯的经验予以创新,该公司计划在2008年使芳纶的生产能力形成6000吨/年芳纶1313和3000吨/年芳纶1414的规模,合计9000吨/年。

近年来,国内开始重视发展高性能纤维,出现了一些开发和建设芳纶的集团与公司,同时我国对芳纶聚合体制备技术的研究也获得了重大突破。2007年3月28日,中国纺织工业协会在常熟市召开了“100吨/年对位芳纶聚合体制备中试研究”项目鉴定会。鉴定组认为,聚合和溶剂回收工艺技术及装备具有独创性、先进性,总体技术达到了国际先进水平。预计2008年将超过1万吨/年,达到11200吨/年。

20世纪70年代,上海市纺织科学研究院的技术人员自主研发出了一种全新的耐高温材料——芳砜纶,经测试,其耐热性、阻燃性、染色性、稳定性均超过了美国杜邦的芳纶产品,先后获得了国家科技进步三等奖、纺织部科技进步二等奖和上海市科技进步一等奖,但由于种种原因,当时未能实现产业化。

2002年,上海纺织控股集团公司集中旗下上海市纺织科学研究院和上海市合成纤维研究所优势力量,投资1000万元在奉贤建立了芳砜纶产业化研究基地。目前,上海纺织的芳砜纶正在申报上海市科教兴市项目,其被列为上海市重点科技攻关项目的千吨级芳砜纶生产线亦已进入实质性筹备阶段。同时,一个以芳砜纶技术为核心的产业群也在规划之中。作为我国第一个完全独立研发完成、具有原创核心技术和自主知识产权的高性能纤维,上海纺织芳砜纶项目的产业化,不仅能大大增强我国在这一领域的核心竞争力,且延伸的系列高性能产品都将受到原创知识产权保护,由此所形成的中国原创产业化专利技术体系和知识产权体系,将使我国高性能纤维产业实现质的飞跃。

在此情况下,如何更好地充分利用纤维原料资源,开发纺织产品新品种,广泛地应用于服装领域、装饰领域、产业用领域是我们广大纺织工作者的责任和义务。

2. 正在向环保纤维方向发展

环境是人类生存和发展的基本前提。环境为我们生存和发展提供了必需的资源 and 条件。随着社会经济的发展,环境问题已经作为一个不可回避的重要问题提上了各国政府的议事日程。保护环境,减轻环境污染,遏制生态恶化趋势,成为政府社会管理的重要任务。对于我们国家,保护环境是我国的一项基本国策,解决全国突出的环境问题,促进经济、社会与环境协调发展和实施可持续发展战略,是政府面临的重要而又艰巨的任务。环保纤维或环境友好纤维体现了可持续发展的时代要求。从一个纤维产品的全循环过程,即从原材料、加工过程、消费使用、遗弃处理等全面考虑,环保纤维至少应具备以下特征中的一项或多项:纤维产品的原材料无污染或尽可能可持续发展的绿色资源;纤维产品的合成过程节能、降耗、减污;纤维产品的加工过程,特别是印染、整理等加工过程,尽可能使用无毒,可自然降解的浆料、染料、整理剂以及利用高新技术进行清洁生产;纤维产品的消费使用中对人体舒适

并在使用后不会因废弃或处理带来环境问题,最好能循环使用或回归自然。

3. 正在向仿天然纤维方向发展

随着高新技术的迅速发展,新型的化学纤维不断涌现,各项性能越来越优于传统的天然纤维(棉、麻、丝、毛)和传统的合成纤维(涤纶、腈纶、锦纶、维纶)。像Lyocell纤维、Modal纤维、大豆蛋白纤维、竹纤维、新型弹力纤维等。要开发高性能、高仿真、高功能的纺织面料,首先是纤维基材上的研究,纤维的仿真实际上是化学纤维的发展史。

(1) 纤维截面仿真:在合纤仿天然纤维过程中,最初人们模仿天然纤维的外形。从天然纤维的三大品种棉、丝、毛的纤维形态看都不是简单的圆形截面,棉纤维截面接近腰子形且内部有扁平的空腔,蚕丝的截面形状近似三角形,羊毛纤维截面呈圆形,但因为双侧结构产生螺旋形卷曲,所以天然纤维都是异形纤维,合纤的仿真也是从仿制异形纤维起步的。

异形纤维与圆形纤维相比,在风格特性、光泽、染色性、抗起球性及防污性方面均有明显的改善。用圆形的合纤制成的织物有一种蜡状的滑软感,给人们一种平面古板的感覺。而异形纤维因其横截面异形化后,即能使手感接近于真丝,这主要是织物的触感与摩擦系数有关,摩擦系数增大,蜡状感就消失。

聚酯纤维的异形丝织物通过碱减量处理,由于局部剥蚀,增加纤维间的空隙,使织物的手感更接近于丝绸的触感。异形截面丝还能增加织物的抗弯曲刚度,提高覆盖性,使织物具有一定的丰满感。

(2) 异截面纤维特性:光线射到平滑的表面,就发生镜面反射,圆形纤维因半径相等,从各方向射入纤维表面的入射角和反射角相等,光泽是一致的。而异形纤维表面上的反射强度随着入射光方向而变化,因此异形纤维制成的织物,视觉效果有闪光的感觉。异形纤维因表面积大,故上染速率增加,但由于对光的反射率增大,显色较淡,因此,要得到圆形纤维同样的颜色深度,必须提高染料用量。

合成纤维易起毛起球,降低了织物的使用价值。异形纤维的抗起球性与截面的异形度有关,五角形截面比梯形截面纤维异形度大,抗起球性能好。合纤的静电吸灰是造成沾污的主要原因。对于透光的圆形纤维,其背面或侧面的污粒,透过圆形纤维犹如凸透镜那样起了放大作用,而异形纤维由于光的散射作用,透光率低,使污粒看上去较小,被认为有较好的抗污性能。

异形纤维因截面形状复杂不像圆形纤维表面比较贴近,因此蓬松性较好,同时也带来织物有较大的覆盖性,织物的透气性也比圆形纤维好。

(3) 复合纤维及超细纤维:复合纤维是由两种聚合物或同一种分子量不同,组成不同的聚合物以一定的规则分布于同一根纤维之中而成。复合纤维又称组合纤维、多组分纤维、异质纤维或共轭纤维。

复合纤维与共混纤维不同。复合纤维的两种组分互不混溶,在喷丝组件中,两者通过各自的流道,在喷丝孔入口处汇合,一并挤出,迅速固化成形,因此纤维中两种组分有清晰的界面。而共混纤维是两种组分互相混溶,无清晰的界面。

超细纤维的研制就是起源于复合纤维的开发,用常规喷丝方法生产超细纤维容易产生毛丝,而用复合方法生产超细纤维可以解决上述困难,因为其成品丝只需纺成2~4dtex的单丝,制成织物后在后整理过程中,使复合纤维中两种组分分离,或者溶解一种组分,即可

获得超细纤维。

超细纤维是仿桃皮绒、仿麂皮、仿羊皮等高档织物的最佳纤维。超细纤维的研制和生产在国外非常活跃,日本发展得最快,由超细纤维为原料开发的新品种有一百多种。这主要是超细纤维直径很细,其单丝线密度仅为常规纤维的0.1~0.01。因此制成的织物具有手感柔软,防水透气,滑糯丰满等特性,在仿桃皮绒、仿麂皮、仿羊皮等高档织物方面取得了巨大成功。用超细纤维制成的仿麂皮等轻薄织物,具有透气、透湿、淋水不收缩、不变硬的特性,用超细纤维制成的超高密织物具有吸湿、防水并有闪光效果。

三、国内外新型差别化、功能化、高技术纤维的产品开发简况

依靠技术进步、紧密结合市场、抓好化纤纺织市场急需的高性能的差别化、功能化、高技术纤维的一体化产品的研发和民用高仿真、超仿真的服用、装饰、产业三大领域及非纤、合成新材料、高科技领域的应用开拓,替代进口、扩大出口、争市场、争效益是提升棉纺、化纤行业核心竞争能力的关键环节,也是纺织、化纤企业在激烈的市场竞争中的重要途径。

差别化纤维(Differential Fibers)一词来源于日本,我国在20世纪80年代中期才开始采用。它一般泛指通过化学改性或物理变形制取的,以改进服用性能为主,在技术上或性能上有较大创新或具有某种特性与常规品种有差别的纤维新品种,它与功能性纤维、高性能纤维一起构成了化纤新型纤维的研究、生产、开发体系。其发展的程度,体现出一个国家和地区的科技开发水平。

(一) 国外化纤工业发展概况及趋向特点

化纤工业发展已有百年的历史,至今在世界经济的发展中仍处于十分重要的地位。作为纺织工业的基础原料,化纤可以不受天时地利的限制,而且随着科技发展,化纤新产品不断涌现,纤维性能不断改进,服用纤维正向差别化、多功能高度仿真“新合纤”、“新新合纤”方向发展,新的应用领域不断扩大,并且在产业应用领域早已冲出传统纺织工业范畴,正在替代钢铁、五金、木材建材等传统材料和高性能材料,向更广阔的应用市场和高技术领域扩展。化纤工业作为国民经济和纺织工业的基础产业,以新产品、新技术、新材料为核心,以快速发展的信息工程和知识经济为基础,在全球经济一体化的激烈市场竞争中,仍有新的发展。

纵观国际化纤工业技术发展趋势,可概括成三大类型、五大趋势,即:

1. 三大类型

(1) 欧、美、日等发达国家化纤发展特点研究:减少或退出常规品种,加大高新技术研发力度,进行大范围的行业重组。

(2) 韩国、中国台湾地区等发展迅速地区研究:调整常规品种发展战略、强化产业链整体竞争优势、全方位争夺大陆市场。

(3) 中国化纤发展特点分析:从计划经济的“小而散”到市场经济的“大而新”。整体水平仍与发达国家有差距。

2. 五大发展趋势

(1) 化纤正进行全面的优化调整和重组,增长势头趋缓,产能转向以中国为主体的东亚。

(2) 学科技术的复合渗透, 与时俱进的高速发展信息工程, 推进新时期化纤技术发展。

(3) 品种由高仿真到超仿真, 功能性纤维将推进产业领域新发展, 新世纪化纤全面进入“超天然”的新纤维时代。

(4) 绿色生态可持续发展战略, 已成为新时期发展的主趋势。高技术产业用纤维正向高性能化、材料化快速发展, 合成新材料等应用领域迅速扩大, 成为化纤新的增长点。国外在新产品开发中特别重视加强化纤新品种的科技投入和工程化研究, 为开发高性能面料, 特别重视对差别化、功能化纤维的配套技术开发工作。目前, 国外流行的高档化纤面料, 大量选配使用多功能、多组分、复合、混纤纤维、细旦、超细旦、四异(纤度、收缩、截面、材质)、中空、易染等差别化纤维和具有抗静电、高吸水、抗起球、阻燃、导电、远红外保健、紫外线屏蔽、荧光、香味、防污、透气、防水等功能纤维, 来适应高仿真面料的要求, 各发达国家和地区差别化纤维比率一般都在40%~50%以上, 而且产品正由单一功能向多功能、超仿真、高性能、舒适化、特色化方向发展。同时加强一体化和多领域的应用研究工作, 新产品开发是个系统工程, 故国外非常重视化纤纺织、染整、后加工一条龙相关部门的配套开发, 同时还特别重视新产品应用开发和市场化、高附加化研究。日本“新合纤”就是采用高新技术手段从纤维、纺织、后加工乃至服装的一体化进行系统的技术开发, 通过不同原料品种和各种高新技术加工工艺的不同组合搭配, 开发出各类仿毛、仿真丝、仿麂皮、仿桃皮绒以及各类功能性高密织物等高档面料。特别是日本新开发成功的“新一代新合纤”, 其复合功能已达到“超仿真”的水平。同时, 随着多功能高技术化纤新品种的深入开发, 应用广阔的产业领域已成为纺织行业发展的新的增长点。

(5) 目前, 在高技术新型纤维研究上正向高性能化和材料化发展, 特别是美、欧、日等发达国家和地区利用高技术优势, 在工程运用上成果显著。如日本在碳纤维及芳纶等高技术特种纤维研究上世界领先, 在新型建材中已使用自行研制开发的高强高模碳纤维、芳纶等特种纤维成功的应用在高层建筑中, 重量减轻50%, 而大楼保证寿命却提高80%; 美国对特种纤维的发展也非常重视, 尤其在军工、航天等高科技领域, 应用研究非常深入。

21世纪, 随着高性能、高技术化纤的深入研究和广泛应用, 化纤将成为位于水泥、钢材、木材之后的第四大材料, 更深入地进入世界基础原材料和高性能材料的应用市场中。

(二) 国内化纤工业研发简况及现状特点

我国化纤工业自1957年起步, 已经历了50多年发展, 现已形成品种齐全、技术装备基本配套、产能世界第一、质量品种有一定水平的化纤生产开发体系, 特别是入世以来伴随纺织工业的高速发展, 我国已成为世界上化纤工业产能发展最快, 产业链最为活跃的地区。

我国化纤产业生产开发现状特点:

1. 产能增长迅猛、品种齐全、涤纶比重突出

2003年我国生产化纤能力已超过1300万吨, 产量1181万吨, 约占全球产能1/3以上。其中涤纶产量已达933万吨, 已占化纤总量79%, 占合纤总量85%, 而且仍在高效能发展中。现各化纤品种齐全, 按产量依次为粘胶、腈纶、锦纶、丙纶、氨纶、维纶, 此外在锦纶帘子线、涤纶工业丝、醋酸纤维及丙纶烟用丝束、高强高模聚乙烯纤维、高强高模维纶纤维等特色品种上也有优势。

2. 质量标准稳步提高、科技开发取得成效

“十五”以来进一步重视质量标准化工作向国际接轨,推进ISO9000等认证工作。使化纤产品质量有了较大提高,特别是涤纶长丝DTY、DT等常规产品质量已达到韩国、中国台湾水平,但在混纤丝的多功能组合、细旦丝的稳定性 and 优质化、一体化上还有较大差距;随着化纤工业的发展,我国化纤标准化工作从无到有,从制定单项标准到形成系列,并正全面和国际接轨,对推进行业技术进步发挥重要作用。

3. 化纤新技术、新产品开发工作亦取得新的成效

差别化纤维数量增长,水平提高,1985年产量仅3万吨,只占总量3%;1990年超过10%;1995年占15%,2004年占20%;且科研成果工程化、市场化也取得成果。目前27个大类新产品已转入批量生产,海岛丝、超细旦、高收缩、阳离子、多功能混纤长丝等新品种发展迅速,为深化产品开发工作打下基础。

第二节 纺织材料与服用性能的关系

一、服用纺织品的性能要求

随着生活水平的提高,人们对服用纺织品的性能要求从单纯的生活使用要求(舒适、实用)发展到舒适、实用、艺术三方面。

(一) 舒适性

1. 运动舒适感

运动动作轻快容易,适合气候。

2. 卫生舒适感

吸汗、透气、防污、防菌。

3. 触觉舒适感

弹性、轻快、清爽。

服装帮助人体适应气候变化和免受外来损伤,对人体无不良影响,并便于肢体活动。

(二) 实用性

1. 方便性

抗皱、保型、防霉、防蛀、洗可穿。

2. 耐用性

抗拉、耐磨、耐洗、耐晒、耐酸碱。

(三) 艺术性

1. 外观

色彩协调、有光泽、染色坚牢、挺括、有悬垂性、不易起毛、起球。

2. 形态挺定性

抗皱、保型、不起拱。

服装是通过面料色彩、花型、款式等外观造型来表现其艺术效果的,它能感染人们的情绪,给人们舒服、愉悦、安静、欢快感,增强自信心或使人产生烦躁、沉闷、厌恶、杂乱的情绪。

以上三个方面仅仅是对服装用的纺织品所需要具有的几个方面提出的,但服用纺织品

的种类很多,针对不同用途的服装,其要求的侧重点不同。

外 衣:对艺术性的要求较高。

内 衣:对舒适性的要求较高。

工作用:对实用性的要求较高。

衬 里:主要以滑爽、耐磨为目的。减少对四肢活动的阻力。

二、影响纺织品性能的因素

组成纺织品的最小单位是纤维。织物从纤维开始,要经过纺、织、印染、整理各项环节才能构成成品,即纺织品的性能是纤维原料的性能。纺织品是纱线结构、织物结构、后整理加工及其加工工艺之间的综合结果。它们的关系如图1-2-1所示。

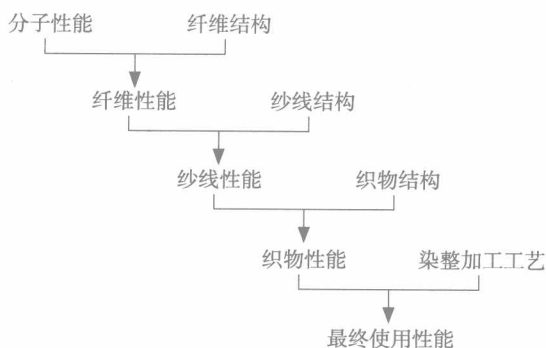


图 1-2-1 纺织品结构与性能的关系

三、纺织材料与服用性能的关系

(一) 纤维性能与服用纺织品性能的关系

1. 舒适性方面

影响纺织品舒适性的纤维性能有:相对密度、弹性、刚度、吸湿性、导热性、导电性、散湿性、长度。

由相对密度小、弹性好、刚度小的纤维制成的纺织品轻柔、滑爽、吸湿性好、散湿性好、导热性好,不会在衣服与人体之间形成高湿高热区,而使织物凉爽耐脏(吸湿导电)。纤维吸湿性好、导热性差的纺织品,保暖性好。

2. 外观方面

影响纺织品外观的纤维性能有:相对密度、卷曲、刚度、弹性、光泽、强度、染色性、后整理性、热可塑性、抗静电性、回弹性。

相对密度小,刚度小的纤维,其制品悬垂性差;热可塑性好、弹性好、回弹性好的纤维,其服装尺寸稳定,不起拱,折痕保持性好,抗皱性强;纤维无卷曲,强度又高,弹性又好,易起毛起球;纤维光泽差,色彩的鲜艳度也低。

3. 实用性方面

影响纺织品实用性的有关性能有:强度、弹性、回弹性、热可塑性和抗静电性、吸湿性。

吸湿性差的纤维,其制品不会造成起皱、收缩和形态变化,具有快干和风格不发生变化的性质,即洗可穿性。

(二) 纱线性能与服用纺织品性能的关系

1. 短纤纱纺织品

短纤纱纺织品具有一定的蓬松性、良好的手感盖复性、保暖性、悬垂性和舒适性,具有一定的强力和均匀度。

2. 加捻长丝纺织品

加捻长丝纺织品盖复性、悬垂性差,布面光滑,强力好,贴身穿有冷湿感。

3. 膨体纱纺织品

膨体纱纺织品质量轻而厚,具有很大的盖复性、良好的保暖性、卫生性、耐磨性和悬垂性。

4. 弹力纱纺织品

弹力纱纺织品紧贴性很大,盖复性也良好,手感不如短纤纱和膨体纱。

5. 喷气变形纺织品

喷气变形纺织品具有一定的保暖性,手感也柔软。

6. 网络丝纺织品

网络丝纺织品具有一定的保暖性,手感也柔软。

7. 包芯纱纺织品

包芯纱纺织品能发挥两种纤维的优点。

8. 包复纱纺织品

包复纱纺织品与包芯纱相似,不同点在于用长丝来包复短纤维。

9. 花式纱线纺织品

花式纱线纺织品具有良好的装饰性能和盖复性能。

思 考 题

1. 什么是纺织材料?
2. 纺织材料学研究的内容是什么?
3. 织物性能的影响因素是什么?
4. 服用纺织品的性能要求?

参 考 文 献

1. 王建坤. 新型服用纺织纤维及其产品开发. 北京: 中国纺织出版社, 2006
2. 姚穆等. 纺织材料学. 北京: 中国纺织出版社, 2002

第二章 纺织纤维一般知识

第一节 纺织纤维及其分类

一、纺织纤维的概念

我们通常把直径在数微米到几十微米，长度比直径大百倍、千倍以上的细长物体称作纤维。纤维的长度应达到几十毫米以上并具有一定的强度、一定的可挠曲性和相互纠缠抱合性能以及其他服用性能，可以生产纺织制品（纱线、绳带、机织物、针织物）的纤维称为纺织纤维。具体要求如下：

1. 一定的长度和长度整齐度

过于短、整齐度差的纤维，在纺纱中易形成粗、细节，甚至抱合不好而滑脱，使纱线强力达不到生产工艺和服用性能要求，制品外观毛羽多。所以，一般要求纺织纤维长度长些，整齐度好些。

2. 细度及细度均匀性

纤维越细，越均匀，可纺得的纱线越细且均匀度越好。

3. 强度及模量

模量是指引起材料单位应变所需要的力，它反映了材料的刚柔性。纺织材料在生产加工和使用过程中，需要具有一定的强度和适当的模量（根据产品的需要而有所不同）。

4. 一定的延伸性和弹性

指在不大的外力作用下，纺织材料具有产生一定的变形和恢复变形的能力。

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、结节、卷曲、转曲等；摩擦力不宜过大，以防止纺纱时受力过大而产生断裂。

6. 吸湿性

吸湿性好的纤维制品透气性较好，这与服用纺织品的舒适性有关。

7. 染色性

特别是对于服装、装饰类产品要求材料对染料具有一定的亲和力，以便于染色及色牢度好。

8. 化学稳定性

纺织纤维要对光、热、酸、碱、有机溶剂等具有一定的抵抗能力。

9. 其他性质

对于特殊行业所需的纤维还应具备耐疲劳、阻燃性好等特殊要求。

二、纺织纤维的分类

纺织纤维种类很多，习惯上按着它的来源分为天然纤维和化学纤维两大类。

（一）天然纤维

自然界生长或形成的适用于纺织用的纤维称为天然纤维。根据它的生物属性又分为植物纤维、动物纤维、矿物纤维。

1. 植物纤维

植物纤维是从植物上取得的纤维的总称。植物纤维的主要组成物质是纤维素，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、叶纤维和果实纤维四种：

（1）种子纤维：从一些植物种子表皮细胞生长的单细胞纤维。基本上由纤维素组成。如棉、木棉纤维。

（2）韧皮纤维：也叫茎纤维，从一些植物的韧皮部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。如亚麻、苧麻等麻纤维。

（3）叶纤维：从一些植物的叶子或叶鞘取得的工艺纤维。主要由纤维素及伴生物质和细胞间质（半纤维素、木质素）组成。如蕉麻、剑麻等。

（4）果实纤维：从一些植物的果实取得的纤维。主要由纤维素及伴生物质和细胞间质（半纤维素、木质素）组成。如椰子纤维等。

2. 动物纤维

动物纤维是在动物身上生长或动物分泌物取得的天然纤维。由于它的组成物质是蛋白质，故又称为天然蛋白质纤维。它包括毛纤维和丝纤维。

（1）毛纤维：动物毛囊生长具有多细胞结构，并由角蛋白组成的纤维。如绵羊毛、山羊绒、骆驼毛、兔毛等。

（2）丝纤维：由一些昆虫丝腺所分泌的物质形成的纤维。如各种蚕丝纤维。

3. 矿物纤维

矿物纤维是从纤维状结构的矿物岩石取得的纤维。主要由硅酸盐组成，属天然无机纤维，如各类石棉。这种材料不燃烧，耐高温，绝热性好，但由于其品种有致癌物质，国外已经全面禁止。石棉（英文名Asbestos）是分类的，从生长在地下的位置，到矿物结构，到各种性质，石棉都有两类截然不同的族类，一种叫温石棉（也称蛇纹石纤维，英文名Chrysotile），其突出的区别于另类的性能之一是耐碱；另一种石棉叫角闪石石棉（英文名Amphibole），其代表品种叫蓝石棉（英文名Chricidolite），其突出的性能之一是耐酸，这类石棉，尤其是蓝石棉，经深入研究，确有致癌作用，应该说，蓝石棉（包括其他闪石类石棉）是应该禁用的。为此，中国非金属矿工业协会于2001年10月30日以中非协字第025号文报请国家经贸委，把蓝石棉列入了国家应当取缔的落后生产力名录。

实际上，我们通常称作“石棉”的矿物及通常使用的石棉制品，如石棉瓦等，全部是温石棉即蛇纹石纤维及其制品。可见，从实际情况出发，从科学发展观的需要出发，澄清概念，把生产、生活中可以安全使用的石棉纤维准确地表达为蛇纹石纤维（简称蛇纤）是完全必要的，是行业发展的迫切任务。

国际上关于石棉的最新的研究成果显示了蛇纹石纤维和闪石类纤维的天壤之别，后者在生物体内能长久的残留并导致严重的细胞损害，而前者则被自动迅速清除，不会留下永久性细胞损害的迹象（摘自2004年4月20日“石棉国际会议”，雅克·杜尼根博士