



“十四五”普通高等教育本科部委级规划教材
浙江省“十三五”新形态教材

纺织服装材料学

张才前 主编
楼利琴 劳越明 副主编

 中国纺织出版社有限公司

内 容 提 要

本书从纺织品及服装的应用要求出发,系统介绍了纤维原料、纱线、织物、毛皮和皮革、辅料等各类纺织及服装材料的种类、结构形态、性能和特点等。书中用二维码的形式呈现配套的视频、图片等数字化资源,可以有效支持教师开展线上教学,帮助学生提高自学效果,便于学生直观了解相关的专业知识。

本书既可作为高等院校纺织服装及相关专业的教材,也可供纺织、服装行业从业人员和爱好者参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

纺织服装材料学 / 张才前主编; 楼利琴, 劳越明副主编. --北京: 中国纺织出版社有限公司, 2022. 1
“十四五”普通高等教育本科部委级规划教材 浙江省“十三五”新形态教材
ISBN 978-7-5180-9113-3

I. ①纺… II. ①张… ②楼… ③劳… III. ①纺织纤维-高等学校-教材②服装-材料-高等学校-教材
IV. ①TS102②TS941. 15

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2021) 第 224766 号

责任编辑: 孔会云 沈 靖 责任校对: 寇晨晨 责任印制: 何 建

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>
三河市宏盛印务有限公司印刷 各地新华书店经销
2022 年 1 月第 1 版第 1 次印刷
开本: 787×1092 1/16 印张: 13.5
字数: 286 千字 定价: 58.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社图书营销中心调换

在“互联网+”背景下，新的教学模式如慕课、混合式教学法、翻转课堂等逐步走进高校课堂。在 2020 年春季学期，受新冠肺炎疫情影响，在线教学成为疫情期间学校教学的主要方式。新形态教材是在信息化背景下产生、并区别于传统纸质教材的新教材，通过新形态教材与数字课程有机融合，将学校的教学优势和互联网企业的技术优势相结合，实现了线上线下资源对接。

“纺织服装材料学”作为纺织及服装专业的基础课，是涉及多门学科的交叉应用型课程，涵盖数学、物理、化学、工程力学、机械等学科。课程内容涵盖纺织服装材料学的历史、现状和发展趋势，纤维、纱线、织物、毛皮、皮革、辅料等各种材料的概念、种类、结构性能及其相互关系，可作为纺织品及服装生产及应用、纺织新产品设计及开发、新材料再造设计、市场营销策划等工作的基础。

本教材已纳入浙江省普通高校“十三五”新形态教材，教材中配套与内容相关的视频、图片等数字资源，扫描书中相应位置的二维码即可观看，可以有效支持学校开展线上教学，帮助学生提高自学效果；同时还能帮助授课教师实现混合式教学、翻转课堂等教学模式，帮助学生更好地进行课前预习、课后复习。期望通过对本书及配套数字资源的学习，提高学习者对纺织服装材料的认识。

全书内容共十章，编写人员及分工如下：

第一章由楼利琴编写；

第二章、第四章、第五章、第六章第一节和第四节由张才前编写；

第三章由苏秀平编写；

第六章第二节和第三节、第九章由徐巧编写；

第七章由李永海编写；

第八章由李想编写；

第十章由劳越明编写。

全书由张才前统稿。

由于编者水平所限，书中不足或不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

2021 年 7 月

第一章 绪论 1

 第一节 纺织服装材料的重要性及内容 1

 第二节 纤维材料的历史及发展 2

 第三节 纺织服装材料的流行趋势 6

第二章 天然纤维 10

 第一节 棉纤维 10

 第二节 麻纤维 15

 第三节 竹原纤维 19

 第四节 毛发类纤维 22

 第五节 蚕丝 26

 第六节 蜘蛛丝 29

第三章 化学纤维 33

 第一节 概述 33

 第二节 再生纤维 34

 第三节 合成纤维 40

第四章 纺织纤维鉴别 60

 第一节 纤维鉴别方法 60

 第二节 多组分纤维混纺产品定量分析方法 63

第五章 纱线的分类及结构特征 65

 第一节 纱线的分类 65

 第二节 纱线的细度 68

 第三节 纱线的捻度 69

 第四节 纱线的毛羽 71

 第五节 纱线的力学性能 72

 第六节 缝纫线 73

第六章 织物结构	77
第一节 织物分类	77
第二节 机织物结构及基本特征	78
第三节 针织物结构及基本特征	82
第四节 非织造布结构及基本特征	87
第七章 纺织品染整	89
第一节 纺织品染色	89
第二节 纺织品印花.....	111
第三节 纺织品整理.....	131
第八章 面料性能及评价方法	147
第一节 面料外观性能及评价	148
第二节 面料内在性能及评价	152
第三节 面料舒适性及评价	168
第九章 毛皮与皮革	174
第一节 毛皮	174
第二节 皮革	177
第三节 毛皮与皮革鉴别及质量评价	179
第十章 服装辅料	184
第一节 衬料及垫料.....	184
第二节 里料及絮填材料.....	192
第三节 紧固材料	196
第四节 其他辅料	203
参考文献	207

第一章 绪论



本章课件

第一节 纺织服装材料的重要性及内容

随着生活水平的提高，人们对服装的要求越来越高，作为服装基本要素的纺织服装材料得到较快发展。与服装一样，纺织服装材料是人类文明进步的象征，并在国民经济中占有重要地位。

服装是人类生存和发展过程中必不可少的基本物质之一。人从呱呱坠地开始，就被用精心选择的衣物包裹起来，以弥补婴儿体温与外界气温的差异、防止柔嫩的皮肤受到伤害并给予天使般的装扮。这就是人与服装最初的关系。从此，衣着生活陪伴人的一生。春装、夏装、秋装、冬装，童装、成人装、老年装，校服、工作服、家居服，职业服、休闲服等服装类别也随着时代的发展相继诞生、完善和发展。

衣服是人们赖以生存的一种基本物质，是必不可少的生活实用品。这就决定了服装最基本的条件是包覆性能和防护性能，最主要的功能是御寒和保护人体皮肤不受伤害，从而满足人们生理上的需要，以体现服装最基本的物质性和实用性。同时，随着生活质量的提高，人们对服装的舒适性能和卫生性能的需求也逐步提高。

首先，爱美是人的本能，是一种追求美的心理状态。人们往往有意识地设法装扮自己，以达到心理和精神上的愉悦。而着装则是一种非常有效的方式，服装的色彩、材质及造型给人乃至环境提供了很好的装饰效果。其次，人是在社会中生存，人类穿衣与人类其他社会行为一样，受社会因素、心理因素、经济因素等的影响，使其或多或少地迎合其所生存的时代及社会环境的需求，如社交、礼仪、流行等，要与之相协调，从而体现其社会地位、职业、文化修养、个性等。再者，服装可作为一个民族的象征，反映一个国家的政治、经济和文化水平，体现社会的物质文明和精神风貌。于是，人们的着装在装饰个体和美化环境的同时，展示着民族的形象，体现了社会的时代感。这就形成了服装的精神性和社会性。

服装是由服装色彩、款式造型和服装材料三部分组成，通常称为服装三要素。其中，服装材料是构成服装的物质基础，服装的实用性、艺术性、社会性通过服装材料才能在一定程度上表现出来。服装在穿着时的风格、品位、品质等都是通过服装材料的颜色、图案、材质等直接体现出来的。服装的款式造型也需要依靠服装材料的厚薄、轻重、柔软、硬挺、悬垂性等因素来保证。

纺织材料隶属于材料科学领域，包括纺织加工用的各种纤维原料和以纺织纤维加工成的

各种产品，如一维形态为主的纱、线、缆绳等；二维形态为主的网层、织物、絮片等；三维形态为主的服装、编结物及其增强复合体等。这些产品可以作为最终产品供消费者直接使用，如内外衣、纱巾、鞋、帽等服用纺织品；床上被、帐、床单和椅罩、桌布等家用纺织品；捆扎用绳索、牵引用缆绳、露天篷盖、武器中的炮衣等产业用纺织品。同时，这些产品也可以与其他材料复合制造最终产品，如帘子布与橡胶结合制造各种车辆的轮胎，作为纤维增强复合材料的增强体与基质结合制造各种机械设备和机械零件，如火车车厢、飞机壳体、风力发电设备的桨叶、公路和铁路路基增强和反渗透的土工布、防弹车的防弹装甲、火箭头端的整流罩及喷火喉管、飞机的刹车盘、海水淡化的滤材、烟囱烟气过滤的滤材等。纺织材料是工程材料的一个重要分支。

服装是由面料和辅料构成，辅料包括衬料、里料、垫料、填料、线类材料、紧扣材料等。服装材料的面料、辅料及其所构成的原材料与服装之间有着密不可分的关系。材料形态和特性各异，影响着服装的外观、加工性能、服用性能及保养、经济性。

纺织服装材料十分丰富，所形成的纺织服装产品也是各有千秋，而消费者在选购纺织服装商品时，其评价和要求常从以下几个因素考虑。

1. 安全舒适性

随着经济的发展，消费者更加追求轻松、舒适的生活方式，于是更在乎纺织服装材料是否安全、舒适。

2. 易保养性

在快节奏的生活中，消费者更倾向于选购省时、省力且容易保养的纺织服装商品，如机可洗、洗可穿，不需熨烫、防污、防蛀的服装。

3. 耐用性和经济性

虽然人们的生活水平有了很大的提高，但是广大的消费者还是青睐于经济实惠的商品。

4. 流行性

近年来，我国的纺织服装市场和消费者日益成熟，自觉或不自觉地受到时尚潮流的支配。

以上所有的因素均需要纺织服装材料来保证，面料的纤维种类、颜色、光泽、图案花型、组织纹路、质感等是保证的依据。无论是从产品的要素来看，还是从消费者的要求来看，纺织服装材料都起着重要的作用。因此，只有了解和掌握纺织服装材料的类别、特性及对纺织服装产品的影响，才能正确地选用纺织服装材料，设计和生产出令消费者满意的服装。

第二节 纤维材料的历史及发展

一、纤维材料的历史

1. 天然纤维时期

人类在懂得利用纤维制作衣料以前，是从大自然中直接选取材料来满足其生理和心理的

需求。在距今约 40 万年前的旧石器时代,人类就开始用动物的毛皮包裹身体,以达到御寒护身的功能。距今约 7 万年前的尼安德特人,将兽皮柔软后,再以动物筋腱为线,用骨针把毛皮缝制成裹身之物。这对适合于人体实用需求的服装材料作了基本的定义,即作为包裹人体的材料应是柔软(便于活动)、结实(经久耐用)、保暖(御寒)的物体。随着人类进入新石器时代,定居的人类开始使用纤维。

最初被人们所利用的植物纤维为麻类纤维。埃及人利用亚麻纤维已有约 8000 年的历史,我国早在公元前 4000 年的新石器时代已将苧麻作为纺织原料。《诗经》中就有“东门之地,可以沤苧”的诗句。人类发现,从植物上剥下的韧皮具有细、长、软、韧的可编织性能,这种对线材的利用和开发,成为纺织材料及工艺发明的先导。

人类利用原棉也有悠久的历史。中美洲早在公元前 7000 年已开始利用,我国至少在 2000 年以前,在现今的广西、云南、新疆等地区已采用棉纤维作为纺织原料。

我国是世界上最早栽桑、养蚕和利用蚕丝织造丝绸的国家。浙江吴兴钱山漾良渚文化遗址的考古资料可以说明,约在 4700 年前,我国已经利用家蚕丝制作丝线、编织丝带和简单的丝织品。

人们利用羊毛的历史可以上溯到八九千年以前新石器时代,羊和羊毛在古代从中亚细亚向地中海和世界其他地区传播……

于是,在遥远的史前至化学纤维诞生这一长期的人类社会实践中,是以四大天然纤维即棉、麻、丝、毛为主体的纺织技术的形成与发展,奠定了纺织工艺技术体系的基础,这在人类文明发展及自身进化的历史过程中具有十分深远的意义。

2. 化学纤维时期

继天然纤维工业实现机械化之后,在衣料发展历史上的另一划时代变革是化学纤维的发明和利用。1664 年,英国人罗伯特·胡克(Robert Hooke)在研究录 *Micrographia* 中就有关于人造纤维的构想;1838 年,法国发明聚氯乙烯纤维;19 世纪末,英国发明了以天然纤维素为原料的再生纤维——黏胶丝,并于 1905 年工业化生产黏胶长丝;1913 年,美国工业化生产醋酸纤维;1938 年,美国杜邦(Dupont)公司宣布了由低分子合成的锦纶诞生;1946 年,杜邦公司工业化生产聚酯纤维;1957 年,意大利试生产聚丙烯腈纤维。由于制造化学纤维的原料来源于煤、石油、石灰石、木材和可再生材料等物质,所以,化学纤维的问世使纺织纤维的原料资源摆脱了仅仅依靠自然环境条件的局限,并使纺织原料品种大幅增加。

20 世纪 70 年代,日本首先开发出线密度为 0.3~1.1dtex 的新型合成纤维。它的出现改变了人们对于化纤织物服用性能差的看法。20 世纪 80 年代末,英国考陶尔兹(Courtaulds)公司推出了被称为绿色纤维的 Tencel 纤维,并于 1992 年在美国亚拉巴马州正式建立了第一条工业化生产线。随着技术的进步和产量日益提高,化学纤维的性能被不断改善,生产成本不断降低,从而具有相当的市场竞争力,直接促进了现代服装业的发展。

二、纤维材料的发展

随着纺织工业发展和化学纤维的应用,人们认识到各种纤维的不足。在利用天然纤维与

化学纤维混纺互补的同时，在 20 世纪 60 年代提出了“天然纤维合成化，合成纤维天然化”的理念，也可以说从 20 世纪 60 年代起世界各国对化学纤维（特别是合成纤维）的改进和研究已经取得了丰硕的成果。

化学纤维织物（化纤织物）是近代发展起来的新型衣料，种类较多。主要是指由化学纤维加工成的纯纺、混纺或交织物，也就是说由纯化学纤维织成的织物，不包括与天然纤维间的混纺、交织物，化纤织物的特性由织成它的化学纤维本身的特性决定。

1. 新型纤维素纤维——天丝纤维

天丝纤维具有天然纤维的舒适性，强度接近涤纶，可纯纺或与其他纤维混纺或交织，可开发出高附加值的各类服装、家用纺织品和产业用织物等。其所制成的织物具有吸湿性好、悬垂性好、强力高、抗静电性强、缩水率低和触感柔滑等特点。

2. 新型蛋白质纤维

以从牛奶、大豆、花生、玉米等自然物中提取到的蛋白质为原料，溶解于适当溶剂中所制得的纤维。该纤维在 20 世纪 30 年代开始实现工业化生产，随着众多合成纤维的问世，相继停止生产。由于该纤维手感柔软，穿着舒适；进入 20 世纪 90 年代以来，又有生产者开始从牛奶中提取乳酪蛋白以生产“新一代蛋白质纤维”——酪素纤维（casein fiber），用于制作内衣，产品形式主要为短纤维。大豆蛋白纤维既具有天然蚕丝的优良性能，又具有合成纤维的力学性能，满足了人们对穿着舒适性、美观性的追求，又符合服装免烫、洗可穿的潮流。大豆蛋白纤维还是“绿色纤维”。

3. 新型复合合成纤维

复合纤维又称聚合物的“合金”，是指在同一纤维截面上存在两种或两种以上的聚合物或者性能不同的同种聚合物的纤维。由于构成复合纤维的各组分高聚物的性能差异，使复合纤维具有很多优良的性能。如锦纶为皮层，涤纶为芯层的复合纤维，既有锦纶的染色性和耐磨性，又有涤纶模量高、弹性好的优点。此外，还可以通过不同的复合加工制成超细纤维和具有阻燃性、导电性、高吸水性的合成纤维。

4. 聚乳酸（玉米）纤维

聚乳酸（玉米）纤维的物理性能介于涤纶和锦纶之间，吸湿性略优于涤纶，能很快吸汗并迅速干燥，能抵抗细菌生长，是一种无臭、无毒、抗菌的纤维。聚乳酸纤维的原料全部来自植物，聚乳酸的生产过程无毒，燃烧不会产生有毒有害物质，且可以生物降解生成二氧化碳和水，所以，它是一种理想的环保型新材料，是一种很有前途的新合纤。聚乳酸纤维可纯纺，也可和棉、毛、麻等混纺，产品手感柔软，有丝质般的光泽和亮度，悬垂性、滑爽性、抗皱性、耐用性良好，穿着舒适，可用于内外衣、运动服等。

三、纤维材料的开发

科技是催生创新的主导力量，对于纺织服装材料的发展，以舒适、健康、生态化为导向，成为未来功能性开发的重要趋势，抗菌防螨、排湿保温、抗紫外线、轻质清凉、吸汗透气等

各种功能性纺织服装材料成为顺应国际市场发展的新宠。在服装材料的开发领域,发展趋势主要有以下几种。

1. 传统与现代的融合

传统的天然纤维材料制成的面料,也被赋予了新的审美和穿着特性。比如,无线遥控技术、GPS 定位系统、温度感应、保暖材料等现代科技元素与传统面料的融合,也让高级智能化服装面料更具多元化特征。传统与现代的融合成为引领国际化面料发展趋向的新潮流,在功能性纺织品开发领域,以扩充面料的功能性成为提升面料附加值的重要途径。比如,一些牛仔面料,在经过柔软、防污、放缩处理后,使其外观与穿着性能获得更好满足,也成为现代高级时装的新型面料选择。在高弹性织物技术下生产的弹性纤维,通过加入氨纶等成分来提升新型面料的悬垂感,既舒适又柔软,还能满足高档服装定制要求。随着全球服装流行动态一体化发展,对于服装审美世界性趋同趋势,成为新型面料功能性开发的重点。同样,在新型面料功能性开发上,还要关注面料与服装色彩、款式、花纹、图案及时尚性发展需求,使其保持先进、前卫的发展态势。

2. 技术的创新

从技术创新来发展新型化学纤维材料,催生更多新型服装面料形式。比如,由化学纤维加工而成的新型化学纤维面料,利用纯纺或混纺工艺对织物进行处理来提升其功能性。在提升新型纤维透气特性上,通过天然纤维的融入,以纯纺或多种化学纤维的混纺可以开发出多种高附加值的舒适性服装面料。比如,天丝纤维具有较高的强度,与其他织物进行混纺可以具备良好的抗静电功能。另外,天丝纤维可以再生利用,利用有机溶剂来实现回收,对环境污染小;如果焚烧也不会产生有毒气体。此外,新型服装材料还需要强调舒适性,以突出功能性。

(1) 强调舒适性。天丝纤维是较为优秀的复合性纤维素。对于自然界中的植物,如花生、玉米等作物,可以提取蛋白质作为原材料,利用蛋白溶解到纤维内形成蛋白纤维。蛋白纤维具有优异的舒适性,比如,从牛奶中提取乳蛋白,制作的内衣对皮肤具有良好的亲肤性和保养作用;大豆蛋白纤维同样具备优良的蚕丝品质,可与其他纤维混纺,可以满足多种服装面料的制作需求。

(2) 突出功能性。对于聚合物构成的复合纤维材料,其结构因聚合纤维不同而表现出不同的功能性。比如,锦纶具有较高的耐磨性,涤纶具有较高的弹性,可以利用不同的复合加工工艺将其复合;从而制备具有不同耐磨性、弹性的服装面料。玉米纤维是介于锦纶与涤纶之间的一种纤维,具有良好的吸收率,能够起到抗菌作用。玉米纤维本身原材料取自植物,即便是燃烧也不会产生有害气体,同时具有较高的生物降解作用,也是理想的环保型纤维材料。在与不同纤维的合成中,玉米纤维可以与棉、麻、毛等纤维材料进行混纺,满足不同的功能性要求。

在新型纺织服装面料的研发上,一方面是以自然界材料或人工培植植物材料为主的天然纤维服装面料,具有穿着舒适、透气性好、无污染的生态环保特性;另一方面是利用化学纤维材料,经过织造、印染技术等多道工序处理后的新纤维材料,具有防水、防污、防臭、抗

菌、阻燃等多种功能。具体方式有以下几种:

(1) 通过改变纤维的横截面形状(三角、多角、扁平、中空等)而生产的异形纤维,对改善织物光泽、手感、透气性、保暖性以及抗起球性等有较好的效果。

(2) 差别化纤维广泛应用于纺织服装面料的生产。“差别”是针对传统的合成纤维而言,它们是易染纤维、超细纤维(单纤维线密度小于 0.44dtex)、高收缩纤维(用于膨体纱)、三维立体卷曲纤维、有色纤维及模拟纤维(仿丝、仿毛、仿麻)等。

(3) 利用共聚或复合的方法,即将两种或两种以上的纤维原料聚合物进行聚合,或通过一个喷丝孔纺成一根纤维,生产出性能更加优越的纤维。如腈氯纶,以及聚酰胺和聚酯制成的复合纤维,它们都具有两种纤维的特色及更好的综合性能。

(4) 利用接枝、共聚或在纤维聚合时增加添加剂的方法使纤维具有特殊的功能,如阻燃纤维、抗静电纤维、抗菌纤维、防蚊虫纤维等。

(5) 20世纪80年代以后又有很多高性能的新纤维出现,如碳纤维、陶瓷纤维、壳聚糖纤维、水溶性纤维及可降解纤维等。

(6) 天然纤维也有了重大的改进,如彩色棉、无鳞羊毛等。

不难看出,纺织服装材料品种繁多,形态及性能各异,它们已随着科学技术的发展进入了高科技的21世纪,并已能从多方面满足消费者的需求。

与此同时,服装辅料无论是在品种、规格和档次上,也有了相应的发展,特别是20世纪80年代以后,我国研制和引进了生产衬布、纽扣、拉链、缝纫线、花边、商标等新设备,采用了新材料、新工艺,设立了专门生产厂。服装辅料生产也逐步形成了一个工业体系。

第三节 纺织服装材料的流行趋势

科技改变生活,也改变了时装,特别是在新型面料的开发与应用上,技术与艺术的融合,也让各类新型面料的处理手法、创新工艺五花八门。多功能、多样式的新型纺织服装材料,成为现代服装业以质取胜的重要手段。新型纺织服装材料的推陈出新,成为开拓国际化流行趋势的主要力量。

对于服装面料的传统功能,以保暖、御寒、蔽体为主,而新型服装面料,融入了更多的健康、环保功效,特别是在提升服装的舒适性、安全性、保健性及养护功能方面更成为发展主流。事实上,对于新型服装面料的功能性,表现在科技发展的方方面面,如新型服装面料的透气性、伸缩性、热调节性、抗紫外线性、抗菌性等功能,都与现代纺织纤维新材料的应用有关。

一、新型面料的功能性开发

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,使人对纺织服装材料的要求与过去相比有了较大的变化。目前,通过采取以下几种方法来实现面料的发展。

1. 通过加工工艺来开发新型面料的功能性

新型服装面料在功能性开发上,可以利用不同的加工工艺来改进面料的功能性。

(1) 要求面辅料配套化。比如对于涤/棉三层合成纱结构,是利用极细的涤纶纱芯,在外面辅以涤/棉混纺纱层,最外面是纯棉纱。这种结构的合成纱面料,具有轻薄、舒适性,还兼有排汗功能,在休闲运动服饰中应用广泛。对于锦纶与腈纶混纺成纱,该类纱具备光滑、柔软的手感,不褪色,品质可代替高档澳毛纱;还有绒或丝高支混纺纱,具备高档轻薄面料的特性,可与羊绒制品相媲美。另外,包芯纱、段染纱、雪尼尔纱、混色纱等纱线,也可以与其他纤维材料相搭配,来制作不同的功能性面料。

(2) 对牢度特性的要求有所降低,对美学特性的要求提高。在织物形式上,利用多种组合的混纺、交织工艺,可以实现对不同功能性面料的制作需求。比如,涂层织物可以防雨、隔热、防静电、防紫外线等;双层织物可以满足双结构、双风格、双原料特性;利用花式纱线可以让面料呈现立体感;还有双面不同织物形式,利用内层单纤维密度大的编织方式,与外层单纤维密度小的编织方式形成新颖别致的织物穿着体验。

2. 通过天然性纤维来开发新型面料的功能性

此方法开发的新型服装面料实现了自然风回归,让天然纤维成为时尚潮流的总趋向。

近年来的以天然纤维为基础的高科技天然面料,在经过处理后能够保持不变的外观,却被赋予独特的新的功能。比如,在中国国际纺织面料及辅料博览会上,上海纺织展位上的葆莱纤维系列、里奥竹纤维备受关注,其作为新型纤维,利用涤纶经改良后在品质与性能上要高于涤纶,且去除了一般涤纶易起球的不足,增强了涤纶的柔软性、亲肤性,还保留了涤纶独特的悬垂性能,成为科技型天然纺织面料纤维。

这些以天然植物为原料的新型纤维服装面料,在经过全新设计后却能保持原来的纤维外观,增加更多新的特性。比如,应用较广的 Context 纤维、莱卡弹性纤维,在进行水洗、砂洗、起毛、起绉、生物酶化等不同工艺处理后,其外观、服用性能都会得到有效提升。

3. 通过装饰性设计来开发新型面料的功能性

对于面料的装饰性设计,除了一般色彩性搭配,还可以通过改变面料的结构来获得更多装饰功能性优势。比如,对于传统面料融入刺绣、拼缝、嵌花、线迹等手法,来增强装饰效果;在面料纹理设计上加入金属丝、闪光材料,可以获得另类、时空感强的视觉冲击力;在面料上装饰金属片或花式纱来突显面料的装饰效果。

纤维原材料可以进行混纺,也可以通过不同纤维材料的组合,如粗纱与细纱、扁纱与圆纱、疏松与密实的对比,在结构上形成多元化对立视觉效果。另外,一些浮雕感面料,利用织造纹理的变化来进行装饰,或者融入印花、涂层等工艺,则能够获得极富现代感的面料装饰风格和优良的功能性。

二、服装面料的流行趋势

服装面料的创新与发展，与纺织产业的发展保持一致性。未来，纺织业将逐渐走向以质取胜的发展期，同样对新型服装面料而言，更应该从提升面料的档次、质量和独特优势上来获得市场竞争力。总体来说，其流行趋向表现在以下四方面。

1. 生态与绿色并重

生态、绿色是未来新材料研究的发展流行方向，也是新型服装面料创新的重要内容。从纺织产品的使用上，要尽量降低对环境的污染且保证对人体无害。从生态学视角来看，消费者在关注服装面料的选材、加工、染色、整理、后续护理等方面，更要关注生态环保理念，关注面料中有毒有害物质的残留情况，以及对面料的回收利用、自然降解与废物处理中是否存在有毒有害物质等问题。所以说，新型服装面料的功能性开发，要注重对面料全过程周期的无毒无害化处理，减少对自然生态环境的影响。

2. 科技与功能并重

从新型服装面料的研制与开发来看，科技是推动其发展的重要动力。当然，消费者的需求也是影响新型功能性面料的生产要素。但总体来说，科技的进步，新技术、新工艺、新材料的应用，更要从面料的美观、时尚、潮流、文化、功能的完善与强化上来满足消费者对新型面料高性能、多层次的需求。也就是说，对于新型面料科技含量的提升，与消费者对功能性面料的舒适性、审美性、健康性、易打理性等方面进行协同，才是未来功能性新材料的发展方向。

3. 时尚与便捷并重

新型服装面料的开发与功能性满足，还要关注消费者对服装的日常需求，特别是现代生活节奏的加快，对于免烫、保型、防污等功能更加关注。同时，对于服装的穿着上的舒适性，也要与服装的美感、时尚并重，避免对人体的束缚感、重压感，减少消费者穿着的累赘感。比如，利用纳米技术的新型羽绒服面料、休闲装面料，其易于打理的特性深受消费者喜爱；一些工作服、运动服、户外服饰也在走个性与环保、美感与时尚并进的开发之路。

4. 效率与定制并重

从现代市场经济发展环境来审视新型服装面料的功能性开发，也要关注效率与定制的融合。对于消费者而言，产品的价值是独特的，而对于企业，产品的价值则是持续的。新型服装面料的定制化走向，也将成为未来功能性开发的一种趋势，也是新型消费理念下的必然选择。新型服装面料通过定制来增加产品的附加值，来引领个性化消费，也是“以人为本”服务理念在新型面料功能性开发中的应用。

总之，对于新型服装面料的功能性开发，不仅要在做工、款式上进行创新，还要从功能性服装品质上来再造与革新。服装材料环保性也是发展流行趋势之一。

近几年，纺织服装材料的流行趋势还有以下几个特点：

(1) 纺织服装材料由衣着用领域为主转向衣着用、装饰用和产业用三大领域鼎立的局面。随着人们生活水平的提高，现代化生活的需要，使窗帘、台布、地毯、毛毯等装饰材料

的需求逐年增加，而交通运输、土建、消防等产业部门，对材料提出了高强、过滤等特殊要求，促使材料进行更新换代。

(2) 衣着纺织服装材料向着天然纤维化纤化、化学纤维天然化的方向改进。天然纤维除保持本身的吸水、透气、舒适等优点外，还使其具有抗皱、弹性等性能。化学纤维则进行仿生化研究，使织物具有仿棉、仿毛、仿丝、仿麻、仿麂皮、仿兽皮的效果。

(3) 纺织服装材料具有高档轻薄化的发展特点，以提高服装及其织物的外观风格和服用性能。通过原料选用、织物结构、色彩流行等方面的不断改进，得到高档细薄型织物、各种仿绸织物等，以适应消费水平的提高。

(4) 纺织服装材料向高科技化发展，增加技术含量，以提高服装的附加值。通过各种物理和化学改性、改形及整理方法，使纺织服装材料具有防水透湿、隔热保暖、阻燃、抗静电、防霉、防蛀等特殊功能，以满足特殊场合的需要。

(5) 纺织服装材料向方便化发展，以适应快节奏的现代化生活。针织服装因能保持色彩鲜艳和良好的松紧弹性而得到青睐，休闲系列则因穿着潇洒大方而不失舒适，因而得到流行。

(6) 强调易护理性、保健性、安全性和环保性。

(7) 对牢度特性的要求有所降低，对美学特性的要求提高。

总之，面对即将来临的“材料”世纪，现代纺织服装材料的应用发展前景广阔。我们有理由相信它完全能满足新世纪纺织服装对材料的需求，不断地创造流行，使人们的生活锦上添花。

第二章 天然纤维



本章课件

第一节 棉纤维

一、棉纤维种类和品质

(一) 品种

1. 陆地棉

陆地棉又称细绒棉，因最早在美洲大陆种植而得名，其纤维细度和长度中等，手扯长度为 23~33mm，细度为 143~222mtex，一般可纺粗于 10tex 的棉纱。

2. 海岛棉

海岛棉又称长绒棉，原产美洲西印度群岛，后传入北美洲东南沿海岛屿种植，因此得名。长绒棉纤维细长，手扯长度在 33mm 以上，一般为 33~45mm，细度细于 143mtex，一般为 111~143mtex，品质优良，是高档棉纺产品的原料。

3. 亚洲棉

亚洲棉又称粗绒棉，原产于印度，在中国种植已有二千多年，故又称中棉。由于纤维粗短，只能适应个别纺织品种的需要，近年大部为陆地棉所取代。

4. 非洲棉

非洲棉又称草棉，原产于非洲，品质与亚洲棉接近，因纤维粗短，已逐渐淘汰。

(二) 初加工方式

棉花的初加工过程是指将籽棉上的纤维与棉籽分离的过程，称为轧棉又称轧花。籽棉经轧花后得到的棉制品称为皮棉。皮棉重量占原来籽棉重量的百分率称为衣分率。根据籽棉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。皮辊轧花机加工的皮棉称为皮辊棉；用锯齿式轧花机加工的皮棉称为锯齿棉。

锯齿轧棉一般附有排杂设备，皮棉含杂低，锯齿对棉纤维作用剧烈，故锯齿棉纤维损伤较皮辊棉严重。由于锯齿轧棉产量高，一般纺纱用棉大多用锯齿棉。皮辊轧棉一般无除杂措施，皮棉含杂高，由于轧棉时对纤维和棉籽作用缓和，适宜加工长绒棉。锯齿棉与皮辊棉的品质特征见表 2-1。

(三) 色泽

1. 白棉

正常成熟，正常吐絮的棉花，不管原棉的色泽呈洁白、乳白或淡黄色，都称为白棉。棉

纺厂使用的原棉，绝大部分为白棉。

表 2-1 锯齿棉与皮辊棉的品质特征

项目	锯齿棉	皮辊棉
对纤维作用	剧烈，纤维损伤较大	缓和，纤维损伤小
外观形态	松散	薄片状
主体长度及整齐度	主体长度短，整齐度较高	主体长度长，整齐度低，短绒无法去除
除杂设备	有排杂、排僵设备	无排杂设备
轧工疵点	多，如棉结、索丝等	少，有黄根
适宜加工	细绒棉	长绒棉、留种棉
产量	高	低

2. 黄棉

棉花生长晚期，棉铃经霜冻伤后枯死，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

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，由于雨量多，日照少，温度低，使纤维成熟受到影响，原棉颜色呈现灰白，这种原棉称为灰棉。灰棉强力低、质量差，棉纺厂很少使用。

4. 天然彩色棉

天然彩色棉是生物学家利用生物遗传方法，在棉花的植株上置入产生某种颜色的基因，让这种基因使棉株具有活性，从而使棉桃内的纤维变成相应的颜色而取得。

二、棉纤维的生长发育与形态特征

(一) 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。一个细胞就长成一根纤维，它的一端着生于棉籽表面，另一端呈封闭状。棉籽上长满了纤维，这就称为籽棉。棉纤维的生长可分为伸长期、加厚期和转曲期三个时期。

(1) 伸长期。伸长期为期 25~30 天。在伸长期内，纤维主要长长度而细胞壁极薄，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后，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。加厚期为期 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。这一时期称为转曲期。

（二）棉纤维的形态特征

1. 棉纤维截面形态

正常成熟的棉纤维，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，如图 2-1 所示。

2. 棉纤维纵面特征

棉纤维纵向具有天然转曲，它的纵面呈不规则的而且沿纤维长度不断改变转向的螺旋形扭曲。成熟正常的棉纤维转曲最多。未成熟棉纤维呈薄壁管状物，转曲少。过成熟棉纤维呈棒状，转曲也少，棉纤维纵面特征如图 2-2 所示。



图 2-1 棉纤维截面形态

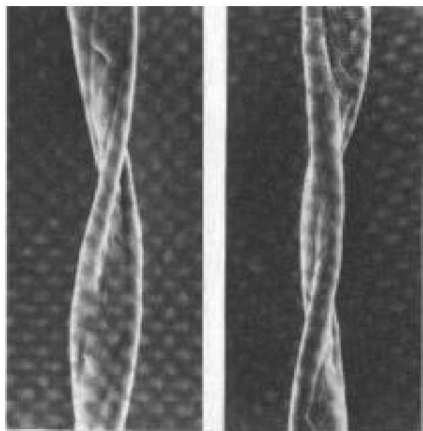


图 2-2 棉纤维纵向形态

三、棉纤维的化学组成及耐酸碱性

棉纤维的主要组成物质是纤维素。成熟正常的棉纤维纤维素含量约为 94%。此外，含有少量的多缩戊糖、蛋白质、脂肪、蜡质、水溶性物质和灰分等。由于棉纤维的主要组成物质是纤维素，所以它较耐碱而不耐酸。酸会促使纤维素水解，使大分子断裂，从而破坏棉纤维。稀碱溶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，使纤维呈现丝一般的光泽。如果膨化的同时再给以拉伸，则在一定程度上可改变纤维的内部结构，从而提高纤维的强力，这一处理称为“丝光”处理。但是，纤维素在浓碱作用下的降解也是十分剧烈和迅速的，因此，棉纤维加工时必须避免长时间含碱及与空气接触，以免纤维素受损。

四、天然彩棉

天然彩棉是利用生物基因工程等现代科学技术培养出来的新型棉花，棉纤维在田间吐絮时就具有了各种天然色彩，故称为“天然彩色棉”。它顺应了广大消费者不断追求保健、舒