

丨 纺织服装高等教育“十三五”部委级规划教材

FANGZHIPIN  
SHEJI JICHU

# 纺织品设计基础

张萍 著

东华大学出版社

| 纺织服装高等教育“十三五”部委级规划教材

# 纺织品设计基础

FANGZHIPIN

SHEJI JICHU

张萍 著

东华大学出版社

· 上海 ·

## 内 容 提 要

本书从织物设计原理出发,阐述纺织品设计的方法和思路、各种类型织物的设计内容、织物设计元素(如原料、纱线、组织、密度、织缩、幅宽)的确定、织物结构设计的方法,以及织物设计的工艺计算,具体涉及棉织物、棉型化纤织物、中长纤维织物、毛及毛型化纤织物等。

本书的研究方法和结论适用于棉、毛、丝、麻及化纤织物的设计与生产。本书通俗易懂,不仅具有较强的理论知识,而且实用性很强,既可作为高等院校纺织类、服装类专业相应课程的教材,也可作为纺织企业的产品设计人员、工艺设计及管理人员、营销人员的参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

纺织品设计基础/张萍著. —上海:东华大学出版社,  
2017.7

ISBN 978-7-81111-984-8

I. ①纺… II. ①张… III. ①纺织品—设计 IV.  
①TS105.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 282757 号

责任编辑:张 静

封面设计:魏依东

出 版:东华大学出版社(上海市延安西路 1882 号,200051)

本 社 网 址:<http://www.dhupress.net>

天猫旗舰店:<http://dhdx.tmall.com>

营 销 中 心:021-62193056 62373056 62379558

印 刷:句容市排印厂

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:9.75

字 数:244 千字

版 次:2017 年 7 月第 1 版

印 次:2017 年 7 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-81111-984-8

定 价:29.00 元

# 前 言

我国是人口大国,因此也是纺织品使用大国,同时由于劳动力密集及地大物博,资源丰富,形成了原料、生产一条龙,成为世界范围内的纺织生产大国。当前,纺织生产企业不仅要面对消费观念日益成熟的国人,还要面对全世界,因此对于企业来说,面临的是更新的挑战。21世纪是人才的竞争,要想得到发展,首先要有人才。企业急需人才,而高等院校担负着培养人才的重任。鉴于这样的考虑,为了适应社会要求,编写的书籍更有利于读者进一步学习和参考,特别是适合本科学生的教学特点,既有纺织品设计基础又有进一步的深入和提高,使读者通过本书的学习,能够独立完成本科生的毕业设计、企业的产品开发、工艺设计、质量管理等相关工作,作者收集、参考了有价值的书籍,并结合自己三十多年的生产、教学经验,编写了此书,作为纺织工程专业大学本科学生的学习用书。

由于作者水平有限,书中疏漏之处在所难免,恳请读者批评指正。

著 者

# 目 录

第一章 服用纺织品的性能要求及构成	001
第一节 服用纺织品的性能要求及影响因素	001
一、服用纺织品的三大性能要求	001
二、影响服用纺织品性能的因素	001
第二节 纤维性能与服用纺织品性能的关系	002
一、纺织用纤维的基本要求	002
二、纤维性能对服用纺织品性能的影响	004
第三节 纱线性能与服用纺织品性能的关系	005
一、纱线性能的构成因素	005
二、纱线性能对服用纺织品性能的影响	006
三、混纺织物的服用性能与混纺纱性能的关系	007
第四节 织造加工工艺与服用纺织品性能的关系	009
一、织物紧度	009
二、纱线的捻度和捻向	009
三、织物组织	009
四、织造参变数	009
五、交织方式	009
第五节 染整加工工艺与服用纺织品性能的关系	009
一、染整工艺对织物规格及性能的影响	010
二、染整加工中影响织物性能的主要因素	010
思考题	011
第二章 织物设计的规格设计和基本计算	012
第一节 概述	012
一、什么是织物设计	012
二、服用纺织品的分类	012
三、织物设计工艺内容	012
第二节 织物的名称、风格及特征和原纱条件	013
一、几种常见织物的名称、风格及特征	013
二、织物的原料条件	013

第三节 织物规格设计	015
一、组织	015
二、经纬纱线密度	015
三、幅宽	016
四、匹长	016
五、织物密度	017
六、紧度	020
第四节 织物技术设计的基本计算	020
一、织缩率的确定	020
二、布边与总经根数的确定	023
三、符号定义与计算	024
四、筘齿数计算	025
五、筘幅计算	025
六、用纱量计算	026
七、物理指标计算	027
第五节 工艺长度和工艺质量的计算	029
一、络、整、浆工序的卷绕密度选择	029
二、络、整、浆工序的最大卷绕直径选择	030
三、织轴卷绕长度和质量计算	030
四、经轴卷绕长度与质量计算	031
五、筒子卷绕长度与质量计算	032
六、分条整经计算	032
第六节 纺织品设计方法	033
一、创新设计的内容和步骤	033
二、来样设计的内容和步骤	033
第七节 色织物的仿样设计	034
一、条形、格形的仿制	035
二、花型的仿造	037
三、色泽仿造	039
四、风格模仿	039
五、仿样注意事项	039
第八节 色织物的劈花	040
一、劈花的定义	040
二、劈花原则	040
思考题	041
第三章 棉及棉型织物设计	043
第一节 棉及棉型织物的分类与风格特征	043

一、棉及棉型织物的分类 .....	043
二、纯棉织物典型品种的风格特征 .....	044
三、棉型织物典型品种的风格特征 .....	058
第二节 棉及棉型织物构成因数的设计 .....	061
一、纯棉织物构成因数的设计 .....	061
二、棉型织物构成因数的设计 .....	074
思考题 .....	077
<b>第四章 毛及毛型织物设计 .....</b>	<b>078</b>
第一节 毛及毛型织物分类与风格特征 .....	078
一、毛及毛型织物分类 .....	078
二、毛及毛型织物风格特征 .....	079
第二节 毛及毛型织物构成因数的设计 .....	089
一、精纺毛织物构成因数的设计 .....	089
二、粗纺毛织物构成因数的设计 .....	098
思考题 .....	108
<b>第五章 麻织物设计 .....</b>	<b>109</b>
第一节 麻织物分类与风格特征 .....	109
一、服用麻织物的分类 .....	110
二、常见麻织物的风格特征 .....	110
第二节 麻织物构成因数的设计 .....	117
一、线密度与公制支数的换算 .....	117
二、织物设计依据与步骤 .....	119
三、主要麻织物设计概述 .....	121
思考题 .....	126
<b>第六章 丝绸与仿真丝绸的风格机理与设计 .....</b>	<b>127</b>
第一节 纺织品的仿真概念 .....	127
一、仿真的技术概念 .....	127
二、仿真纺织品的技术过程 .....	127
第二节 真丝绸的风格形成机理 .....	127
一、真丝绸风格的纤维机理 .....	128
二、减量加工的风格机理 .....	129
第三节 仿真丝素材的风格机理与仿真设计 .....	129
一、纤维的集合形式设计 .....	129
二、异截面形状与异线密度纤维的成纱设计 .....	130
三、长丝纱的细纤化设计 .....	130

第四节 仿真丝绸后处理的仿真设计·····	130
一、仿真丝绸的松弛处理与设计·····	131
二、仿真丝绸的减量处理与设计·····	131
思考题·····	132
<b>第七章 仿毛织物的风格机理与设计·····</b>	<b>134</b>
第一节 毛风格的织物构造机理·····	134
一、织物的风格追求·····	134
二、毛风格的织物构造机理·····	134
第二节 毛织物的风格机理与设计·····	134
一、毛纤维的结构性能与毛织物的风格·····	134
二、毛纱成形的风格保障与设计·····	135
三、缩绒性与呢绒的风格形成·····	135
第三节 仿毛织物的风格机理与设计·····	135
一、卷曲形态的模拟·····	135
二、纤维形貌的模拟·····	136
第四节 纤维的性能模拟与仿毛风格设计·····	137
一、仿毛短纤维的性能模拟与风格设计·····	137
二、仿毛长丝纱的性能模拟与风格设计·····	137
思考题·····	138
<b>第八章 纺织品抗菌防臭功能的设计·····</b>	<b>139</b>
一、概述·····	139
二、纺织品抑菌功能的构成与设计·····	139
三、纺织品防紫外线辐射功能的设计·····	140
思考题·····	142
<b>第九章 纺织品的保暖设计·····</b>	<b>143</b>
一、原始保暖与新型保暖·····	143
二、原始保暖纺织品的集合设计·····	143
三、新型保暖纺织品的集合设计·····	144
思考题·····	145
<b>参考文献·····</b>	<b>146</b>
<b>附录 原色棉布经纱织缩系数表·····</b>	<b>147</b>



# 第一章 服用纺织品的性能要求及构成

## 第一节 服用纺织品的性能要求及影响因素

### 一、服用纺织品的三大性能要求

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(即舒适、实用)发展到舒适、实用、艺术三方面。

#### (一) 舒适性

服用纺织品的舒适性包括:

- (1) 运动舒适感:肢体活动轻快、容易,适应气候变化。
- (2) 卫生舒适感:吸汗、透气、防污、防菌。
- (3) 触觉舒适感:弹性、轻快、滑爽。

#### (二) 实用性

服用纺织品的实用性包括:

- (1) 方便性:抗皱、保形、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

服用纺织品的艺术性包括:

- (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、保形、不起拱。

服装主要通过色彩、款式等外观造型来表现其艺术效果,它能感染人的情绪,给人舒服、愉悦、安静、欢快感,增强人的自信心,或使人产生烦躁、沉闷、厌恶、杂乱的情绪。

以上仅仅是对服装用纺织品所需要具有的几个方面,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。如:外衣对艺术性的要求较高;内衣对舒适性的要求较高;工作服对实用性的要求较高;衬里要求滑爽、耐磨,以降低服装对人体四肢活动的阻力。

### 二、影响服用纺织品性能的因素

组成纺织品的最小单位是纤维。从纤维开始,纺织品要经过纺、织、印染、整理等环节才能构成,即:纺织品的性能是纤维性能、纱线结构、织物结构、染整加工工艺等因素的综合

结果,它们的关系可形象地表示为图 1-1。

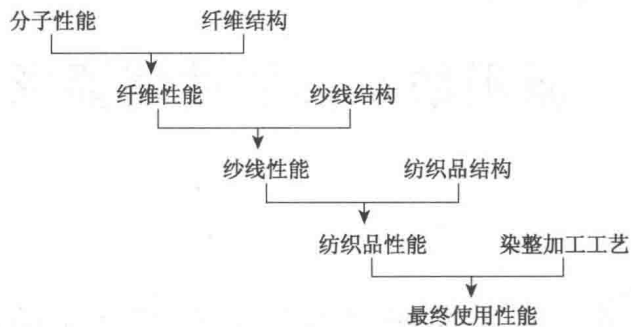


图 1-1 影响服用纺织品性能的因素

## 第二节 纤维性能与服用纺织品性能的关系

纤维性能是构成纱线和织物性能的基础,纤维原料的选用正确与否,在很大程度上决定着纺织品能否达到预期的要求。

对纤维的选择,除了需要考虑织物使用性能外,还必须考虑织物的加工性能要求,以免造成加工生产的困难。

### 一、纺织用纤维的基本要求

#### (一) 细度

细度是纤维的重要特性之一。首先,它是决定纱线细度的主要依据;其次,它是决定纤维弯曲刚度的最重要的因素。也就是说,细纤维可纺较细的纱,而且纤维越细,其差异越小,细纱的条干越均匀。而纱线的条干不匀率越低,纱线的强度就越高,外观越好。

此外,细纤维的光泽较柔和,吸收染料所需的时间短,因此,纱线的光泽较优。常用的纤维直径一般为 0.01~0.04 mm。

#### (二) 长度

纤维的长度也是纤维的一个重要特性,一般至少 1 cm,最短不得短于 5 mm,否则就难以抱合成纱,即纤维的长/宽比值至少为 1 000 : 1。纤维的长度越长,且长度整齐度越高时,细纱的强度越高,条干不匀率越低,成纱表面就越光洁、毛疵少。

#### (三) 卷曲

纤维的卷曲是使它具有良好的抱合性和可纺性的原因之一。纤维的卷曲度和卷曲形状影响成纱的柔软度、弹性和直径,也关系到纺织品的蓬松性和保暖性。

采用高卷曲的纤维所纺制成的纱线富有弹性,毛茸较多。一般卷曲的纤维可纺制成具有弹性和表面光滑的纱线。绝大多数天然纤维具有一般数量的卷曲或扭曲。

#### (四) 强度和伸长率

纤维的强度是形成纱线强度的基础,是织物强度的基础,它直接关系到纱线的加工性能和

织物的使用性能。对同一种原料来说,粗纤维的强度高,细纤维的强度低。纤维的强度不得低于 1.06 cN/tex。

纺织纤维除了要求具有一定的强度外,还必须有足够的延伸性,较理想的纤维伸长率应大于 10%(天然纤维达不到此要求)。

#### (五) 弹性及回弹性

纤维的弹性越好,织物的抗变形能力越大,织物不易折皱,不易破裂。纤维的回弹性越好,织物折皱恢复性能好,即织物的抗皱性能好。

#### (六) 刚度

纤维的刚度影响纤维的可纺性,刚度大则不易加捻及交织成布,因此也影响着织物的手感和悬垂性。

#### (七) 吸湿性

纤维的吸湿性好,则易吸收人体表面排出的汗脂,且可赋予纤维一定的导电性。另外,纤维吸湿时有放热现象。

吸湿性大小主要取决于原料种类。对于同一原料来说,纤维越细,纱线的缝隙越多,比表面积越大,故吸湿性大一些。由此可知,吸湿性好的纤维,其透气性也好。但纤维吸湿后,其径向膨胀,除了引起织物长度缩短(缩水)外,也不利于透气。

#### (八) 散湿性

纤维的散湿性好,可以帮助人体快速排出汗液,通过纤维的毛细管作用,散发到空气中。一般,纤维表面光滑且截面呈圆形者,其散湿性好。

#### (九) 导热性

从衣着的御寒功能来看,纤维应为不良热能导体,故纤维的导热系数宜小。从夏季衣着的凉爽性考虑,应选用导热系数大的纤维原料。常见材料的导热系数(室温 20℃下测量)见表 1-2-1。

表 1-2-1 常见材料的导热系数

材料名称	导热系数[W/(m·℃)]	材料名称	导热系数[W/(m·℃)]
棉	0.061~0.063	涤纶	0.072
羊毛	0.045~0.047	腈纶	0.044
蚕丝	0.043~0.047	丙纶	0.190~0.260
醋酸纤维	0.043	黏胶	0.047~0.061
氯纶	0.036	锦纶	0.180~0.290
空气	0.022	水	0.515

#### (十) 染整加工性

纤维的结构要有利于保持染料或整理剂。

#### (十一) 热可塑性

把合成纤维或其织物加热到玻璃化温度以上时,纤维内部的大分子之间的作用降低,

分子链段开始自由转动,纤维变形增加。在一定外力下强迫合纤或其织物变形,会引起纤维内部分子链间的部分次价键被拆开,在新的位置重建;冷却和解除外力作用后,合纤或其织物的形状会在新的分子排列下稳定下来;之后只要不超过这一温度,其形状就保持不变。这种性能称为热可塑性,它与织物的尺寸稳定性、折痕保持性有关。具有热收缩性的合成纤维才具有热可塑性。该处理方法称为热定形。

## (十二) 密度

纤维的密度影响织物的悬垂性。纤维的密度太小,穿着时衣服轻飘不贴身,悬垂性差;但密度过大,除了增加身体的负担外,织物也易变形。几种主要干燥纤维的密度见表 1-2-2。

表 1-2-2 几种主要干燥纤维的密度

纤维名称	密度(g/cm <sup>3</sup> )	纤维名称	密度(g/cm <sup>3</sup> )
羊毛	1.32	丙纶	0.91
麻	1.50	黏胶纤维	1.54
棉	1.54	铜氨纤维	1.50
涤纶	1.38	氟纶	1.26
锦纶	1.17	氯纶	1.39
腈纶	1.17	蚕丝	1.36

## (十三) 光泽

纤维的光泽对织物外观的影响很大。纤维光泽与其截面形状有关。对于合成纤维,可利用特殊形状的纺丝孔来制造各种异形截面纤维。

## (十四) 抗静电性

比电阻高的纤维摩擦易产生静电,这给生产和服用带来不利影响。当纤维的质量比电阻大于  $10^{10} \Omega \cdot \text{g}/\text{cm}^2$  时,纺织加工困难;当纤维的质量比电阻小于  $10^8 \Omega \cdot \text{g}/\text{cm}^2$  时,纺织加工顺利。

## (十五) 其他

从使用性能考虑,纤维还应具有耐热、耐光、耐化学药品、防毒、防蛀等性能。

## 二、纤维性能对服用纺织品性能的影响

### (一) 舒适性

与舒适性相关的纤维性能有密度、弹性、刚度、吸湿性、导热性、导电性、散湿性等。

由密度小、弹性好、刚度小的纤维制成的纺织品,轻柔、滑爽;由吸湿性、散湿性和导热性好的纤维制成的纺织品,不会在衣服与人体之间形成高湿高热区,且凉爽耐脏;由吸湿性好、导热性差的纤维制成的纺织品,保暖性好。

### (二) 织物外观

影响服用纺织品外观的纤维性能有密度、卷曲、刚度、弹性、光泽、染色性、热可塑性、抗静电性、回弹性等。

密度小、刚度小的纤维,其制品的悬垂性差。

热可塑性强、弹性和回弹性好的纤维,其制品尺寸稳定、不起拱、折痕保持性好、抗皱性强。  
无卷曲、强度高、弹性好的纤维,其制品易起毛起球。  
纤维光泽差,其制品的色彩鲜艳度低。

### (三) 实用性

影响服用纺织品实用性的纤维性能有强度、弹性、回弹性、热可塑性、抗静电性、吸湿性等。  
吸湿性差的纤维,其制品不会产生起皱、收缩和形态变化,具有快干和外形不发生变化的性能,即洗可穿性。

## 第三节 纱线性能与服用纺织品性能的关系

纱线是构成织物的基本单位,其性能构成有两个方面:一是纤维性能;二是纺纱加工赋予的纱线结构。

### 一、纱线性能的构成因素

纱线性能的构成因素有纱线结构、纱线捻度、纱线毛羽。

#### (一) 纱线结构

纱线结构包括短纤纱结构、加捻长丝结构、特殊纱结构。

##### 1. 短纤纱结构

短纤纱结构通过加捻作用来增大纤维间的抱合力,使纱线得到足够的强力。加捻时,纤维因受力不匀而发生内外转移,形似圆柱,其结构特征:纤维相对于纱轴有一定的倾斜角,多呈圆锥形螺旋状态,纤维随机排列,造成纱的轴向粗细不匀。短纤纱结构适用范围:纯纺纱、混纺纱、包芯纱、包覆纱。

非环锭纺纱结构有自由端纱、非自由端纱、无捻纱。

(1) 自由端纱。加捻方式是自由端加捻,纤维内外转移程度低,多呈圆柱形螺旋状态,纱芯紧密,外层纤维松散,故表面短毛羽多,纱线强力较低。

(2) 非自由端纱。有自捻纱和喷气纱两种。

(3) 无捻纱。采用黏合纤维的方法,并由黏合力来形成纱线所需要的强力。此种纱呈扁平状。

##### 2. 加捻长丝结构

加捻长丝结构由天然长丝和化纤长丝加捻而形成。由于长丝本身有足够的强度,加捻的作用是使单丝相互抱合而不至于受外力时分散开。长丝纱的特点是捻度小。

##### 3. 特殊纱结构

特殊纱结构包括花式纱线和变形纱。

##### (1) 花式纱线。

花式纱:彩点、印节、混色纱

花式线 { 简单:花式纱与普通纱,花式纱之间加捻而成  
复杂:芯线、饰线、固线捻成

(2) 变形纱。经过变形处理的长丝纱或化纤短纤纱,均称为变形纱。变形的目的是使长丝具有天然纤维的外观。对长丝进行变形处理,使其具有卷曲效应。变形纱种类主要有膨体纱、弹力纱、喷气变形纱、网络丝。

## (二) 纱线捻度

捻度是纺纱加工中影响纱线性能的重要因素。

### 1. 捻度与纱线强力的关系

(1) 捻度与单纱强力的关系。开始时,随着捻度增长,纱的强力增加;当捻度达到一定值时,继续增加捻度,纱的强力开始下降。

(2) 捻度与股线强力的关系。当股线捻向与单纱捻向相同时,捻度与股线强力的关系与单纱相同,也是先上升后下降。当股线捻向与单纱捻向相反时,开始时因单纱解捻,股线强力下降;继续加捻,股线被捻紧,其强力上升。

由于股线对单纱外侧纤维有夹持作用,股线的强力大于单纱强力之和。

### 2. 捻度与纱线断裂伸长的关系

在临界捻度范围内,纱线的断裂伸长随着捻度增加而增加,即捻度提高,纱线断裂伸长变大。

### 3. 捻度和纱线密度的关系

在一定范围内,纱线密度随着捻度增加而增加;而超过一定范围后,纱线的可缩性很小,即捻度增加对纱线密度的影响很小。

### 4. 捻度与纱线直径的关系

开始时,纱线受到侧向力的压缩,其直径随着捻度增加而减小;当达到一定值后,继续加捻,由于存在捻缩引起的直径变大的抵消作用,纱线的直径变化很小,甚至略有增长。

## (三) 纱线毛羽

纱线毛羽不仅关系到织造生产顺利与否,还影响着纱线及织物的外观、手感和力学性能。

毛羽是在细纱加捻过程中,由于一端离开须条的纤维未被全部捻入纱体而形成的。

## 二、纱线性能对服用纺织品性能的影响

(1) 短纤纱织物:具有一定的蓬松性,良好的手感、保暖性、悬垂性和舒适性,以及一定的强力和均匀度。

(2) 加捻长丝织物:盖覆性、悬垂性差,布面光滑,强力高,贴身穿有冷湿感。

(3) 膨体纱织物:质量轻而厚,具有很大的盖覆性,以及良好的保暖性、卫生性、耐磨性和悬垂性。

(4) 弹力纱织物:织物紧贴性很强,盖覆性良好,手感不如短纤纱和膨体纱织物。

(5) 喷气变形织物:具有一定的保暖性,手感柔软。

(6) 网络丝织物:具有一定的保暖性,手感柔软。

(7) 包芯纱织物:具有两种纤维的优点。

(8) 包覆纱织物:与包芯纱织物相似,不同点在于用长丝来包覆短纤维。

(9) 花式纱线织物:具有良好的装饰性能。

### 三、混纺织物的服用性能与混纺纱性能的关系

#### (一) 各种纤维在混纺中的作用

##### 1. 天然纤维

(1) 棉:纤维细短,截面腰圆形、有中腔。其制品手感温暖、柔软,具有良好的吸湿性、透气性、保暖性,穿着较舒适。

(2) 毛:纤维具有天然卷曲,弹性大,导热性低,吸湿性高。其制品有干态抗皱性和折皱保持性,保暖、舒适。

(3) 丝:透气性较好,故较舒适,导热性低,有良好的保暖性。

(4) 麻:吸湿性好,透气性优良,导热快,具有凉爽感。

##### 2. 合成纤维

合成纤维的密度小,耐磨性高,化学稳定性好,抗微生物侵蚀和汗水腐蚀。其纺织品轻便、耐用。大多数合成纤维的吸湿性和透气性差,但可以用来提高纺织品的尺寸稳定性和洗可穿性。

(1) 涤纶:挺括不皱,耐磨性仅次于锦纶。

(2) 锦纶:耐磨性优越,结实。

(3) 维纶:耐磨,价廉。

(4) 腈纶:柔软,弹性、保暖性好,有毛织物风格。

(5) 氨纶:弹性纤维,伸缩性好,贴身,活动方便。

(6) 氯纶:不吸湿,导电性差,保暖性好。

(7) 丙纶:密度最小,强力高,其制品轻而坚牢、透气性好、排汗快、保暖性好。

##### 3. 人造纤维

包括人造纤维素纤维和人造蛋白质纤维。人造纤维是用某些天然高分子化合物或其衍生物做原料,经溶解后制成纺丝液,再纺制而成的。

竹子、木材、甘蔗渣、棉籽绒等都是制造人造纤维素纤维的原料。根据人造纤维的形状和用途,分为人造丝、人造棉和人造毛三种。重要品种有黏胶纤维、醋酸纤维、铜氨纤维等。其吸湿性、透气性很好,染色性能好,色泽鲜艳。普通黏胶纤维的湿强低,为此研发了高湿模量的黏纤。

#### (二) 混纺纱线的纤维分布状态与混纺纱性能的关系

正确运用纤维的分布规律,可以提高混纺织物的服用性能。影响纤维分布规律的因素包括纤维性能、纺纱工艺两个方面。

##### 1. 纤维性能对纤维分布规律的影响

(1) 纤维的细度、长度、密度。密度大、细而长的纤维,向纱的内层转移;密度小、短而粗的纤维,向纱的外层转移。

(2) 纤维的初始模量。模量大的纤维在内层;模量小的纤维在外层。纤维的初始模量对纤维分布规律的影响程度小于纤维的细度、长度、密度。

(3) 纤维的卷曲状态。纤维的卷曲状态影响着纤维间的抱合力及摩擦力,影响纤维转移时的阻力。因此,纤维间摩擦力和抱合力大的纤维,较多地分布在外层(卷曲大的在外层)。

(4) 纤维的截面形状。圆形截面的纤维,抗弯刚度小(易弯曲),分布在纱的内层。因此,

当不同性质的纤维混纺时,如果有较多的细而柔软的纤维分布在纱的表层,织物手感柔软;反之,纱的表面有较多的刚性大的粗短纤维时,织物手感就粗硬、挺括。若强度高、耐磨性好的纤维在表层分布较多时,织物耐穿耐用。

## 2. 纺纱工艺对纤维分布规律的影响

### (1) 纺纱方法。

① 环锭纺:纤维内外转移程度高,纤维分布不匀。

② 自由端纺:纤维内外转移程度低,两种纤维分布均匀。

(2) 混纺比。混纺织物的性能一般由占主体的纤维决定,故混纺比不同必然造成混纺织物的性能差异。

## (三) 混纺织物性能的变化规律

### 1. 密度

$$\text{混纺纱密度} = \text{甲纤维密度} \times \text{甲纤维混纺比} + \text{乙纤维密度} \times \text{乙纤维混纺比}$$

纱内有 10%~50% 的空隙,故混纺纱的密度小于混纺纤维的密度。

### 2. 吸湿性

$$\text{混纺纱的公定回潮率}(\%) = \frac{\text{甲纤维混纺比} \times \text{甲纤维公定回潮率} + \text{乙纤维混纺比} \times \text{乙纤维公定回潮率}}{100}$$

### 3. 强度

由于两种纤维的伸长率不同,当混纺织物受到外力作用时,先由伸长率小的纤维承受负荷,直到该纤维被拉断后,伸长率大的纤维才开始承受负荷。因此,混纺纱或织物的强度,开始时随着高强度纤维的混纺比增加而降低,且往往低于低强度纤维的纯纺纱或织物,而低到一定程度后又会随着高强度纤维的混入量增加而增加。即混纺纱或织物的强度曲线上有低谷,其位置随混纺纤维种类不同而异。两种纤维的弹性、模量越接近,低谷的下降幅度越轻微;反之,越严重。

### 4. 伸长率

$$\text{混纺纱的伸长率}(\%) = \frac{\text{甲纤维伸长率} \times \text{甲纤维混纺比} + \text{乙纤维伸长率} \times \text{乙纤维混纺比}}{100}$$

混纺纱的伸长率一般在两种纯纺纱的伸长率之间,比计算值略低。

### 5. 耐磨性

把耐磨性高的纤维与耐磨性低的纤维混合,混纺纱的耐磨性提高,前者的混入量不同,提高程度不同。

### 6. 熔孔性

在合成纤维中混入少量(质量分数 20% 以上)的天然纤维或黏胶纤维,即可防止或减轻熔孔性。

### 7. 尺寸稳定性和缩水率

混入吸湿性小的纤维,可以提高织物的尺寸稳定性和降低织物的缩水率,而且混入量增加,改进程度增大;但达到一定比例后,变化不大。



## 第四节 织造加工工艺与服用纺织品性能的关系

### 一、织物紧度

织物紧度是指织物的紧密程度,和织物的外观、手感、强度、耐磨性、透气性有直接关系,并且影响到织物的弹性、刚性、悬垂性。织物紧度分为经向紧度和纬向紧度。

### 二、纱线的捻度和捻向

捻度增加,纱线紧度增加、直径减小、强度增加,织物的弹性、强力增加,织物的身骨、透气性得到改善,但织物的光泽、盖覆性降低,织物的缩水率增加。纱线强捻时,织物可获得皱纹效应。

经纬纱捻向不同,织物组织点清晰,手感较柔软、厚实,且布面反光一致,光泽较好。若将不同捻向的纱线相间排列,则织物可获得隐条、隐格效应;若要获得清晰明显的斜纹效应,则必须使织纹方向与纱线捻向相反。

### 三、织物组织

织物组织决定着织物的外观特征和织物的最大织造密度,对织物的手感、强度、弹性、耐磨性、悬垂性、刚性、透气性、吸湿性、保暖性等均有很大影响。

织物组织既是构成织物外观特征的主要因素,又是构成织物服用性能的重要因素。例如:经纬纱浮长长且多,织物较柔软、不坚牢;经纬纱交织次数多,织物伸长率大、较坚牢。布面有凹凸效果的织物,与皮肤接触时有温暖感,保暖性好;布面有孔眼的织物,透气性佳,穿着凉爽。

### 四、织造参变数

织造参变数包括准备工序和织造工序的工艺参数,影响着织物外观风格和断裂伸长。开口时间、张力、后梁和停经架位置等都会影响织物的结构、外观和性能,也影响着生产的顺利进行,如织物结构相、织物强力、织物伸长率、织物缩水率以及容易打纬、停机率等。

### 五、交织方式

采用不同纱线交织对织物服用性能的影响与混纺纱相似,可以使不同原料的性能互补,使产品的综合性能更好。

## 第五节 染整加工工艺与服用纺织品性能的关系

无论是服用纺织品、装饰用纺织品还是产业用纺织品,一般都要进行后整理,以达到理想的性能要求。因此,对于纺织品设计者而言,了解染整加工工艺对织物的影响是非常重要的。因为纺织品最初在织机上形成,为了达到最终(整理后)产品的规格要求,就要进行坯布的规格