

| 纺织服装高等教育“十二五”部委级规划教材

◎ 周蓉 聂建斌 主编

本书系统地介绍了纺织品设计的基本原理与棉及棉型白坯产品、色织产品、毛织产品、装饰产品及丝和麻等产品的设计思路、方法、内容、要点及设计实例，并简单介绍了定位设计和性能设计。



附赠光盘
(面料实样图片)

纺织品设计

FANG ZHI PIN SHE JI

东华大学出版社

| 纺织服装高等教育“十二五”部委级规划教材

常州大学◎周蓉 聂建斌 主编

本书系统地介绍了纺织品设计的基本原理与棉及棉型纺坯产品、色织产品、毛织产品、装饰产品及丝和麻织产品的设计思路、方法、内容、要点及设计实例，并简单介绍了定位设计和性能设计。

纺织品设计

FANG ZHI PIN SHE JI

东华大学出版社

内 容 提 要

本书是纺织服装高等教育“十二五”部委级规划教材。内容共分七章,主要介绍了纺织品设计的基本原理与棉及棉型白坯产品、色织产品、毛织产品、装饰产品和丝、麻等产品的设计思路、方法、内容、要点及设计实例,并简要介绍了织物定位设计、性能设计的基本知识。内容系统,实用性强。

本书可用作高等院校纺织类专业的专业课和专业基础课教材,也可供纺织企业产品开发人员参考。所附光盘中,提供了各种典型纺织面料的图片,以供学生增加感性认识,提高学习兴趣,同时可作为设计人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

纺织品设计/周蓉,聂建斌主编. —上海:东华大学出版社,2011.5

ISBN 978-7-81111-869-8

I. ①纺… II. ①周… ②聂… III. ①纺织品—设计—高等学校—教材 IV. ①TS105.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 064242 号

责任编辑:张 静

封面设计:魏依东

纺织品设计

周 蓉 聂建斌 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:16.25 字数:406 千字

2011 年 9 月第 1 版 2011 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-81111-869-8/TS·251

定价:37.00 元

前 言

随着纺织技术的发展、国际经济形势的变化,特别是国际金融危机的影响,国内纺织行业的竞争日益剧烈。及时调整产业结构,把握国内外市场形势变化,开发设计适销对路产品,提高产品的技术含量、附加值和档次,加快自主品牌建设,增加企业自主创新能力,对纺织行业的发展具有十分重要的意义。

纺织品的开发设计是纺织企业提高竞争力的关键之一,内涵兼具了艺术、时尚、工程技术等多种因素。许多高校开设有纺织品专业方向或纺织品设计课程,但可选用的教材相对比较少。针对这种现状,本书在编写过程中,兼顾理论性、创新性和实用性。既介绍设计基本思路、原理和方法,又针对棉、毛、丝、麻、装饰等多种类别产品的特点介绍具体的设计过程和要点,并给出典型设计实例。本书还介绍了织物定位设计、性能设计的基本思想和方法。

本书可用于高等院校纺织类专业的专业课和专业基础课教材,也可用于纺织企业产品开发人员参考应用。所附光盘中,提供了各种典型纺织面料的图片,以供学习者增加感性认识,提高学习兴趣,同时可作为设计人员的参考资料。

本书由河南工程学院和中原工学院部分教师联合编写,周蓉和聂建斌共同主编,编写人员共同参与本书的策划和编写大纲的确定,全书最后由周蓉修改定稿。具体分工如下:

河南工程学院:周蓉——第一章,邹清云——第三章、第七章(第二节,五),杨明霞——第五章,刘杰——第六章、第七章(第二节,四),普旦旦——第七章(第二节,一、二、三);中原工学院:卢士艳——第二章、第七章(第一节,二),聂建斌——第四章、第七章(第一节,一)。上述排名不分先后。

限于编者水平有限,本书内容可能有不够确切、完整之处,恳请读者指出。书中参考了其他教材和专业资料,在此谨表示感谢。

周 蓉 聂建斌
2011 年 7 月

目 录

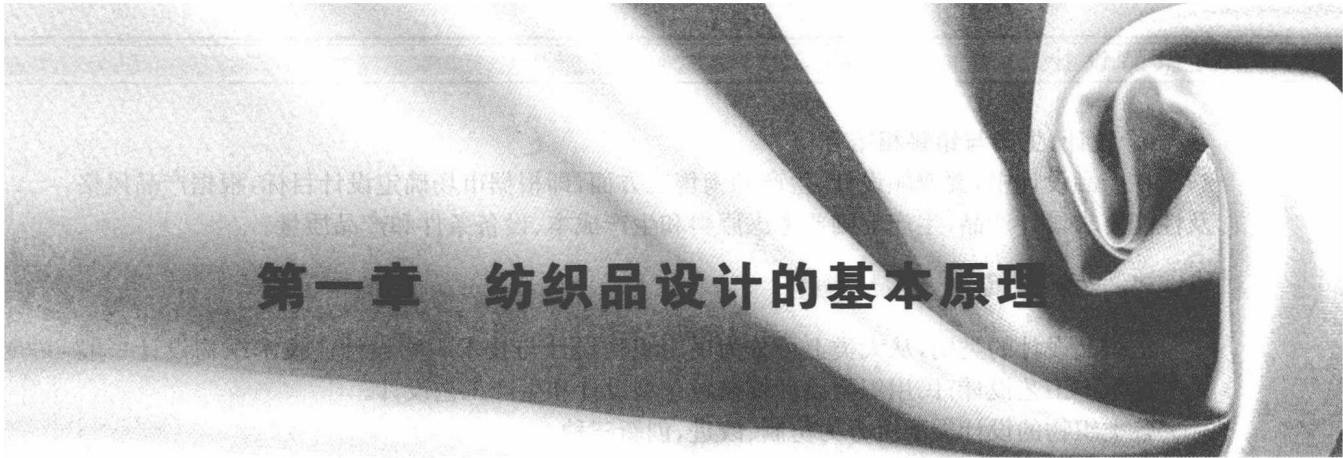
前言

第一章 纺织品设计的基本原理	1
第一节 纺织品设计基本知识	1
一、纺织品设计的原则和依据	1
二、纺织品设计的类型	2
三、纺织品设计的主要内容和步骤	6
第二节 纺织品基本设计	7
一、纺织品的风格及性能设计	7
二、原料设计	10
三、纱线设计	12
四、织物设计	14
第三节 织物结构及工艺参数计算	26
一、上机工艺计算	26
二、相似织物设计计算	32
第四节 织物定位设计	35
一、定位设计的基本思路	35
二、纺织品的市场预测	36
三、定位设计实例	39
第二章 棉及棉型白坯产品的设计	42
第一节 白坯织物的种类及风格特征	42
一、棉及棉型白坯织物的分类	42
二、棉及棉型白坯织物的风格特征	43
第二节 棉及棉型白坯织物的设计及上机工艺计算	50
一、原料选择	51
二、纱线设计	53
三、棉型白坯织物规格设计	56
四、棉及棉型织物织造加工工艺设计	57
五、棉型白坯织物上机工艺计算	59

第三节 典型棉型白坯产品设计实例及发展趋势	59
一、CVC 4.9 tex×2 府绸的设计与生产	59
二、双层提花格织物设计与生产	62
三、聚乳酸/棉混纺机织面料的设计与生产	67
四、棉及棉型纤维织物的发展方向	69
第三章 色织产品设计	70
第一节 色织物的配色	70
一、色彩的基本知识	70
二、色彩的对比与调和	71
三、色彩与织物结构的关系	75
四、色织物配色的一般规律	76
第二节 色织物的花型及规格设计	78
一、花型设计	78
二、规格设计	81
第三节 色织物工艺设计及工艺计算	88
一、色织物工艺流程设计	88
二、劈花和排花	89
三、工艺设计	94
第四节 典型产品设计实例及发展趋势	99
一、色织物主要品种及风格特征	99
二、典型产品设计实例	100
三、色织产品的设计新思路	103
第四章 毛织产品设计	108
第一节 精纺毛织物的种类及特点	108
一、精纺毛织物的种类	108
二、精纺毛织物的特点	111
第二节 精纺毛织物的设计与计算	112
一、原料选择	112
二、纱线设计	115
三、织物设计	117
第三节 精纺毛织物生产工艺与设计	122
一、条染复精梳工程	123
二、前纺工程	125
三、后纺工程	126
四、毛织准备工程	127
五、织造工程	129

六、湿整工程	130
七、干整工程	136
第四节 粗纺毛织物的种类及特点	139
一、粗纺毛织物的种类及编号	139
二、粗纺毛织物的特点	142
第五节 粗纺毛织物的设计与计算	143
一、原料的选用与混料设计	143
二、粗纺呢绒纱线设计	145
三、粗纺织物规格设计与计算	148
四、粗纺代表品种的染整工艺流程	152
第六节 典型毛织物设计实例	152
一、哔叽	153
二、麦尔登	155
第五章 装饰产品设计	159
第一节 装饰织物的种类及要求	159
一、装饰织物的分类	159
二、装饰织物的性能要求	160
第二节 装饰织物设计	164
一、装饰用纺织品的品种花色设计	164
二、装饰用纺织品的生产	167
三、各大类装饰织物的设计	169
第三节 典型装饰织物设计实例及发展趋势	178
一、设计实例	178
二、装饰织物的发展趋势	180
第六章 其他产品设计	183
第一节 丝织物设计	183
一、丝织物的种类及风格特征	183
二、丝织物规格设计	185
三、丝织物工艺设计及工艺计算	189
四、典型丝织物设计实例及发展趋势	192
第二节 麻织物设计	198
一、麻织物的分类及风格特征	198
二、麻织物规格及工艺设计	201
三、典型麻织物设计实例及发展趋势	205
第七章 织物性能设计	209
第一节 织物风格设计	209

一、织物视觉风格设计	209
二、织物触觉风格设计	214
第二节 织物功能性设计	221
一、织物保暖功能设计	221
二、紫外线防护功能设计	225
三、静电防护功能设计	228
四、抗菌功能设计	234
五、吸湿排汗功能设计	237
附表	243
主要参考文献	249



第一章 纺织品设计的基本原理

第一节 纺织品设计基本知识

纺织品设计是指根据市场所需、产品用途或合同的具体要求,从纺织原料选择开始,到纺纱、织造、印染、整理的全过程设计,一般包括花型设计、生产工艺设计两部分。花型设计主要包括图案、色彩等设计;工艺设计主要包括产品风格设计、原料设计、纱线设计、织物结构设计、生产工艺流程设计、主要工艺参数及技术要点确定等。

纺织品设计是纺织品生产的重要环节,亦是生产高质量纺织品的基础,它决定了工厂的品种方向和能否合理组织生产,是能否获得较好经济效益的关键。

一、纺织品设计的原则和依据

1. 符合市场需求

设计人员要进行广泛的市场调查和预测,设计的纺织品要符合市场流行趋势,适应消费者需求,切忌闭门造车,以个人的爱好,主观臆断进行设计。

2. 定位准确

随着社会的发展,不同人群对纺织品的要求差异越来越明显,进行纺织品设计时要根据不同消费者确定产品定位,开发相应档次的产品。

3. 能创造良好经济效益

产品设计要考虑企业的开发与生产可能性、成本、市场接受程度,要采用较低的成本达到较高的产品综合性能,提高性价比,才能具有较强的市场竞争力,创造良好的经济效益。

4. 兼顾经济实用和风格性能

实用是指产品的使用价值。设计人员应根据产品的使用目的、性能要求,设计既经济又实用的产品。同时,随着人们生活水平的提高,对纺织品的性能和风格的要求越来越高,设计时要根据产品类别考虑外观风格、舒适性、功能性等要求。

5. 创新与规范相结合

产品设计要具有开拓型思维,不断创新,产品才能发展,才能有市场需求。但是,创新的同时应考虑原料、纺织染整工艺及产品的规范化、系列化,如原料规格、纱线线密度、织物幅宽、密度、综框页数等的规范系列化,使产品既丰富多变又便于生产。

6. 设计、生产与销售相结合

在产品设计中,要兼顾设计、生产和销售三方面,即根据市场确定设计目标,根据产品风格及性能要求设计产品,生产上则要考虑原料和生产成本、设备条件和产品质量。

二、纺织品设计的类型

纺织品设计的类别,从大类上可分为民用织物设计与技术织物设计。技术织物设计一般只考虑生产工艺设计;民用织物设计要兼顾花型设计和生产工艺设计。

各类织物的设计类型可分为仿制、改进、创新三种。

1. 仿制设计

仿制产品设计一般是根据市场调研或客户提供的样品进行的再设计。此类设计可以是按照样品复制出完全相同的织物,也可以是仿照样品的某些特征进行设计。仿制设计前必须认真分析样品,再结合企业实际条件进行规格设计和工艺设计,然后试织,最后才能正式投产。仿制工作也应该遵循在仿制中有改进提高的原则,把原样品中的不足和改进提高部分向客户说明,使设计的产品更加符合客户和消费者的要求。

(1) 来样分析 正确的来样分析可以获得必要的设计资料,对制定产品的规格和纺织染工艺均有重要的指导作用。分析过程要认真仔细。来样分析包括以下内容:

① 织物风格分析 详细了解产品的用途、使用对象、后整理方式等,对外观特征、手感、风格进行分析。

② 技术规格分析 对来样进行原料种类及性能、纱线规格及织物规格和组织分析。

③ 花纹组织分析 分析来样的组织、色纱配合及染色工艺特点。通过分析,估计产品用综数,确定是否需采用双轴织造等生产技术条件。

(2) 确定产品规格,进行生产工艺设计 根据来样的分析结果,同时可以参考同类产品,确定该产品的具体规格,在此基础上进行纺织染生产工艺流程设计,并确定各工艺流程的主要工艺参数和技术要点。

(3) 小样和先锋试样的试织 仿样设计一般要先打小样,再经过先锋试样,仿制成功后放大样。确定好产品的生产工艺之后,可以进行小批量生产,记录、分析全部数据,与来样进行比较,检查设计的色泽、花纹图案、风格、技术规格等是否达到来样要求,如发现问题要分析原因,改进设计,使最终制定的产品工艺参数和技术措施能生产出达到来样要求的产品。

(4) 正式投产 当试织产品和来样完全相符时,就可以大批量投产了。

比较传统的仿制设计都是由客户提供布样,但现在的仿制设计形式有些变化,如客户提供织物的原料、组织、规格及花纹纸样,这种情况下设计人员就要根据客户提供的经纬密度及纸样花型尺寸确定色纱排列,再根据同类产品确定该产品的具体生产工艺,然后打小样或先锋试样,并返回给客户,得到客户认可后就可以进行大批量生产。

2. 改进设计

改进设计是对现有产品的一些不足进行改进,可以是改进外观风格和手感,改进织物的某项或几项性能,也可以是降低产品成本、提高产品质量等。改进产品的方法有许多种,常用的有以下几类:

(1) 经、纬密度的改变 经纬密度几乎影响到织物所有的机械性能。如果织物的强力、弹性、耐磨性、柔软性等不够理想,均可以通过改变经、纬纱密度配置来进行调整。

在一般条件下,纬密不变,经密增加,织物经向强力及纬向强力均可以增强;经密不变,纬密增加,则纬向强力增加,若纬密过大则经向强力下降。经纬纱中某一个系统的密度增加时,相应地这个系统的纱线屈曲波高增加,该系统的纱线在织物表面更为显露,当受到外界摩擦时,这个系统纱线就更容易受到磨损,而另一系统纱线会受到保护。因此,经纬密度差异较大时,耐平磨性能变差;经纬纱密度接近,则耐平磨性能较好。织物紧度较大时,一般手感较硬,悬垂性差,可以通过改变经纬紧度比来改变悬垂性。当经纬向紧度比增加时,悬垂性有所改善。但是,改变密度的同时要考虑织物强力的要求,纬向密度不能太小,以满足使用需要。毛织物设计中的相似织物设计属于此类改进设计。

(2) 经纬纱捻向、捻度及线密度的改变 经纬纱线密度会影响织物的外观、强力、耐磨性、抗皱性、悬垂性及手感等。如果织物的强力不足,可以适当加大纱线线密度或捻度。要想使织物悬垂性提高、手感更加柔软,可以采用较细的纱线,但同时应适当增加密度,保证织物强力。若织物的耐平磨性差,可以考虑增加纱线线密度;耐曲磨性差,则要考虑降低纱线线密度。织物的经纬纱密度和纱线线密度的改变往往是相关的。当纱线的线密度增加时,一般要相应减少经纬纱密度。

捻度及捻向对织物的风格和性能也起着举足轻重的作用。如夏令服装面料一般紧度较小,容易发软,没有身骨,如果出现这种情况,则要适当增加纱线捻度。如果是股线,要用同捻线,经纬采用同捻向配置,使交织处纱线互相啮合,织物就显得薄、挺、爽。

(3) 原料的改变和搭配 原料关系到织物的性能及成本。现有的各种纺织原料,或多或少在某些方面均有一些不足,可以通过原料的改变或加入不同的原料对性能进行适度改善;为了降低织物成本,可以在比较昂贵的原料中混入一部分廉价原料,如在毛织物、丝织物中加入部分化学纤维,通过合理设计,达到基本保持原有风格性能、同时降低成本的效果。如:传统的涤/棉织物一般采用涤 65/棉 35 的原料配置,抗皱性较好,但吸湿、透湿性较差,穿着有闷热感。要改善穿着的舒适性,可采用增加棉比例的方法,采用棉 65/涤 35、棉 80/涤 20 等倒比例设计,会明显提高吸湿性能,增加穿着舒适性。但由于涤纶含量较少,织物容易起皱变形,可在后整理过程中进行抗皱、丝光整理。

(4) 组织与花纹图案的配合 组织对织物的外观风格、手感、强力等性能都有一定的影响。有时为了提高织物某一方面的性能,可以改变织物组织。毛织物中的相似结构设计就属于此类改进设计,改进后的新织物与原织物在原料、纱线线密度上均相同,手感、身骨与原织物相似,织物组织改变后,可利用织物的几何结构估算新织物的密度。当织物紧度较小时,可通过选择较紧密组织、降低纱线浮长来改善织物的耐用性;当织物紧度较大时,可通过选择较松组织、增长纱线的浮长线来改善织物的柔软性。在配色模纹和一些提花图案的设计中,也可以进行组织改变,但花纹图案不发生变化,性能则得到改进。

在改进设计中,由于新产品和原产品在纱线线密度、密度、原料、组织等方面均可以变化,所以此类设计的难度较大。首先要对原产品进行认真的分析,掌握它的风格特点、技术规格,明确需要改进的方面,掌握主要影响因素;第二步要研究采用的改进措施,掌握新织物和原织物在技术规格上的差异程度;最后要从实际的生产条件出发,既要保证改进后织物的性能,又要兼顾生产的可能性和产品质量,确定新织物的技术规格,完成产品设计工作。

3. 创新设计

设计人员根据国内外市场的流行趋势,并结合自身经验,创造性地设计出的产品,均可称

为创新设计。这里的创新,可以指采用了新原料、新技术、新工艺、新设备,也可以指设计出了新花型、新结构、新风格、新性能等,只要某一方面有创新,即可视为新产品。产品是一个企业的命脉,只有不断地推出新产品,企业才能得到长久的发展。在目前纺织行业竞争日益激烈的形势下,纺织品的创新设计受到企业的广泛关注,成功的创新设计,常常能为企业带来良好的经济效益和社会效益。

充分运用新材料、新工艺、新技术、新设备,设计出具有独特风格和性能的纺织产品,是创新设计的基本思想。创新设计的主要途径常用的有以下几种:

(1) 原材料途径

① 合理利用传统纺织原料 不论是天然纤维还是化学纤维,不同的纤维各有其优缺点。设计时可以采用不同原料的合理搭配,充分发挥各纤维的特点,开发设计出新产品。如采用多种天然纤维和化学纤维混纺开发多组分新产品,如天丝/棉/羊毛、竹浆纤维/棉/涤纶等;以不同比例混纺、交织的新产品,如棉 65/涤 35、棉 55/涤 45 等,通过不同纤维的配置组合,达到性能上取长补短,提高产品综合性能。

② 对普通材料及其织物进行改性处理 随着科技的发展,传统纤维材料及织物的一些性能上的不足可以通过改性处理进行改善,这种技术的变革也可以伴随着一批新产品的开发设计。如对羊毛纤维或织物的脱鳞处理可以大大改善其毡缩性,并使纤维变细,手感柔软;对细羊毛进行拉细处理,可以得到仿羊绒的效果;对麻类纤维采用新方法脱胶处理,可以去除刺痒感,手感柔软;对涤纶、锦纶、腈纶等合成纤维进行接枝改性,可以改善易起毛起球、静电等性能;对涤纶纤维织物进行碱减量整理,可以改善手感、透气性等,达到较好的仿丝绸效果;对棉织物进行丝光、树脂整理,可以提高光泽度和抗皱性等。

③ 采用各种新型纤维 采用各种新型纤维是纺织品创新设计中比较常用的途径。随着化纤技术的发展,近年来新型纤维的发展很快。如何利用各种新型纤维合理开发出性能优异、成本相对较低、附加值高、市场前景良好的产品,是设计者们面临的主要问题。常用的新型纤维产品主要分以下几类:

- 新型天然纤维及其织物:新型棉纤维(彩色棉、有机棉、不皱棉等)、新型麻纤维(竹原纤维、黄麻、红麻、大麻等)、新型毛纤维(细化羊毛、彩色毛等)、新型丝纤维(彩色丝等)的研究与应用,使传统的天然纤维在性能和种类上都有了较大的突破。利用这些纤维可以开发出许多有别于传统天然纤维的新产品。

- 新合纤和仿真类产品:超细纤维、仿毛型涤纶、黏合丝(也称仿麻丝)、仿真丝涤纶、新品种腈纶等。利用这些新原料可以开发出仿毛织物、仿麻织物、仿真丝织物等多个品种,性能优良,不少品种的综合性能甚至超过天然纤维织物。

- 新型再生纤维及其产品:近年来国内外研究的一个热点,如天丝纤维、莫代尔纤维、竹浆纤维、新型高湿模量黏胶、大豆蛋白纤维、牛奶蛋白纤维等。一大批新型再生纤维在生产方式、产品性能等方面都有了质的改变,能广泛应用于棉、毛、丝、麻、化纤各个领域,通过纯纺、混纺、交织等多种方式开发性能优良的新产品。

- 功能性纤维:通过各种纤维加工技术,得到具有单一或复合功能的新纤维,如抗菌纤维、阻燃纤维、保暖纤维、抗紫外线纤维、抗静电纤维、防辐射纤维、吸湿排汗纤维、记忆纤维、发热纤维、空调纤维等。这些纤维的应用,目前已从专用的工作服逐步转向普通民用织物。

- 特殊功能材料:高性能纤维及特殊功能纤维可以开发用于空间、化工、医疗、海洋及生

物等领域的高技术织物,如医疗领域使用的抗菌、理疗、止血、人体可吸收纤维及其制品和航天业使用的太空服等。

(2) 加工技术途径 即采用新设备、新技术、新工艺,得到新的产品品质、风格和功能的设计途径。

① 化纤生产技术 新型的纺丝技术,可以纺制异型截面、中空、超细、特细、复合纤维,还可以纺制预取向丝和全拉伸丝。另外,还有无捻丝、强捻丝等若干纤维新产品。

② 纺纱技术 随着纺纱技术的发展,可以纺制出各种非常规的纱线,如混纺纱、多色纱、彩点纱、粗细节纱、包芯纱、圈圈纱等,也可以利用转杯纺、尘笼纺、涡流纺等新型纺纱技术,纺制出高蓬松度纱、毛羽纱、竹节纱、结子纱等新产品,用于开发各种风格和性能的新产品。

③ 织造技术 采用新型织机和新型织造技术,可织造超薄、超密、多层、立体和异型等织物,达到独特的外观和性能要求。

④ 加工方式 采用对普通纤维材料的精工细作,如毛纺产品的半精纺、粗毛细作、细毛精作等加工方式,可使产品档次和附加值提高,如低特纱产品、单纱产品、精经粗纬、粗经精纬产品、薄型产品等,既减少了原料的消耗,又提高了产品的档次。

⑤ 后整理技术 可改善织物性能和风格,赋予纺织品新的功能和外观。通过染色、印花,除了使纺织品获得各种花纹和色彩外,还可以得到闪光、变色、夜光、荧光及金属光泽等外观效果;通过机械和化学的整理加工,可以使纺织品产生丝光、闪光、皱缩、绒毛、凹凸的表面效果,既可使纺织品变得滑糯、柔软、挺括、悬垂,又可以使之变得硬挺、坚实、厚重。此外,通过后整理技术,还可以赋予纺织品防污、防水、吸湿、防风、防缩、防虫蛀、防蚊虫、防霉、抗菌、防起毛起球、防辐射、防化学侵蚀、防臭、隐形、过滤、吸尘等多种功能。

⑥ 高新技术 随着纺织技术的发展,生物工程、新材料与材料科学、信息技术、空间科学、微电子激光技术等现代高新技术,有了越来越多的交叉应用。应用生物技术可培养出彩色棉、有机棉、彩色丝、兔毛棉、彩色毛等新型纺织材料。低温等离子体可通过电晕放电、微波放电等不同方式获得,低温等离子体可引起纺织材料结构和性能的变化,大大改善其服用性能与风格,这种技术已成功地应用于涤纶等合成纤维及羊毛和兔毛的改性。生物酶在纺织工业中的应用也为新产品的开发提供了新的天地,如用纤维素酶对牛仔布进行处理,可取得类似砂洗石磨的效果,而且手感滑糯柔软,强力损伤度低;用酶对麻进行脱胶处理,既提高了麻纤维的质量,又减少了环境污染;用酶对羊毛进行脱鳞片处理,一方面大大降低了羊毛的毡缩,另一方面使羊毛纤维变细,手感改善,有羊绒风格。材料科学中的纳米技术,在功能性纺织纤维的开发和纺织品的功能整理中都得到了应用。

(3) 功能性途径 以纺织品的某种、某类或若干性能要求为出发点进行产品开发设计的方式。新产品和其他产品一样,都具有一定的功能性。服用纺织品主要对织物的耐用性、热舒适性、美观性能、防护功能等提出要求;产业用纺织品主要有高强度、耐化学功能、耐高温高压功能、耐油耐火功能、防辐射功能等要求。某种具体纺织品的设计,可以根据主要性能要求选择原料,进行工艺设计,完成产品开发。

实际上,在开发新产品时,常常把几种路径结合起来,按照系统工程的原则,围绕纺织品的实用功能和审美功能,从材料的选择与创新,到新技术、新设备和新工艺的开发应用,整体统筹设计,才能达到良好的效果。

三、纺织品设计的主要内容和步骤

不同的产品由于用途、类别、生产管理体系和设计人员习惯等不同,在设计内容和设计步骤上会有一定的差异。

1. 产品构思和风格设计

织物的风格是由织物的用途与使用对象确定的。设计产品时,首先应根据其用途、销售地区和使用对象,明确对产品的具体要求,进行风格设计,再根据产品的风格特征,构思产品的类型,进行各项具体内容的设计。

在仿样设计中,由于设计目标明确,产品的确定和风格设计可不再进行,对来样的风格特征和具体参数进行详细分析即可。

2. 花型设计

“远看颜色近看花”,织物的花型设计是影响外观风格的主要因素,一般包括花纹与色彩设计。织物的色彩应根据品种类型、使用对象及流行趋势来设计,设计中常与经、纬纱线的色纱排列循环和组织相结合。织物的花型可以由织纹构成,也可以通过印染加工得到,还可以采用组织和印染加工结合而构成。在花型设计中,要将艺术设计和工艺设计结合起来,既达到预期的美观效果,工艺上又可以实施。

3. 纤维原料的选择和纱线设计

织物性能首先取决于纤维原料,每一种纤维原料都具有独特的性能。因此,纤维原料选择是织物设计的一项重要内容。选择纤维原料,不仅要选择原料品种、类别,还要考虑原料的品质特征,如长度、细度、卷曲度、长度离散度等指标。若为混纺产品,还需确定不同原料的搭配、混纺比例等等。此外,选用原料时,还要考虑生产成本、经济效益及企业现有生产条件。

纱线的类型有很多种,如精梳纱线和普梳纱线、单纱和股线、花式线。不同的纱线结构,不同结构纱线的配置,会产生丰富多样的产品。在纱线设计中,不仅要设计纱线的结构,还要按织物风格要求设计纱线的线密度、捻度及捻向。

4. 织物结构设计

织物结构设计包括经纬纱线的密度设计和组织设计。经纬向密度的配合变化关系到织物的轻重、厚薄与结构相,也会引起织物外观风格和性能的较大变化。通过不同的结构设计,能形成不同品种的产品,如华达呢、哔叽和卡其织物等。

组织是影响织物风格和品种的重要因素。通过组织的变化,可以使织物的外观、手感发生明显变化,得到各种风格的织物,满足不同的要求。在组织设计时,还需结合产品和织造设备进行布边设计。

5. 纺织染工艺设计

织物所用的原料不同,产品的类别不同,加工的工艺和设备也不同。纺织品设计过程中应根据不同品种制定合理且经济有效的工艺流程,并选择恰当的工艺参数,以保证实现上述的设计内容。在产品的整个工艺选择上,尤其是染整后加工设计,对织物的外观影响较大。同样的坯布经不同的整理会得到不同的外观,而这些外观都需要由相应的机械后加工或化学染整后处理获得。割绒、拉绒、剪花、热压、烧毛、磨毛等,都是可使织物获得一定外观特征的机械后加工,而漂练、印染、丝光、烂花、涂层、树脂及防缩、防皱、防静电、防水、防污、防燃等,都是常用的化学染整后处理方法。设计时需根据产品特点制定具体的工艺。

6. 纺织工艺计算

根据产品的用途、结构设计和生产工艺,确定织物的主要工艺规格,如幅宽与匹长,初订织造和染整缩率,根据纱线线密度、密度与组织,进行整经和织造工艺计算,包括总经纱根数、筘号、筘幅、用纱量、织物的质量、各工序长度等。若为色织物,还需进行劈花和排花设计。

7. 产品试织

为保证设计质量,一个产品从设计到正式投产,需经几次样品试织。首先是小样试织,观察配色、外观等设计效果,也可采用织物 CAD 软件进行仿真设计和修改,筛选后再进行小样试织;其次是进行包袱样试织,供订货用;在正式投产之前,一般还需进行先锋试样试织,进行工艺调整,积累生产经验,为正式投产奠定基础。每次试织后都要进行分析、改进,以保证最后生产的产品质量和风格满足设计要求。

第二节 纺织品基本设计

一、纺织品的风格及性能设计

在纺织品设计过程中,首先要确定织物风格和性能。

1. 纺织品的主要性能及影响因素

(1) 织物的力学性能 织物的力学性能是织物应用性保证的基础,主要包括:拉伸性能、撕破性能、顶破性能、耐磨性等。

① 拉伸性能 指织物抵抗拉伸外力的特性,它与织物的耐用性关系很大,包括断裂强力、断裂伸长率、断裂长度、断裂功和断裂比功等指标。

② 撕破强力 指织物抵抗局部纱线受到集中负荷而出现断裂的性能,更接近于实际使用过程中突然破裂的情况,对织物的耐用性影响较大。军服、篷帆、雨伞等产品,一般需重点考虑撕破强力。织物的抗撕裂性能常用撕裂强度来表示。

③ 顶破强力 指织物抵抗垂直于织物平面的负荷作用而破裂的性能,与服用织物的膝部、肘部等的受力情况十分相似。在袜子、鞋面布、降落伞等产品的设计中要重点考虑。织物的抗顶破性能常用顶破强度来表示。

④ 耐磨性 指织物抵抗其他物体摩擦而产生磨损的性能。织物的磨损是织物损坏的一种主要形式,它直接影响织物的耐用性,是织物的一项重要质量指标,包括平磨、曲磨、折边磨、动态磨、翻动磨等。

影响织物力学性能的主要因素有:织物原料、纱线和织物结构、后整理条件及方式等。纤维品种是影响织物力学性能的决定性因素,纤维强度大,织物的力学性能好。一般情况下,织物经密大于纬密,经向拉伸强力和撕破强力均大于纬向拉伸强力和撕破强力;经纬密度接近时,经纬向撕破强力接近;在一定密度范围内,经纬纱密度小,相互间作用小,织物拉伸强力低,撕破强力高;交织点多的组织,织物紧密,纱线移动困难,拉伸强力和伸长率较大,但撕破强力较低。顶破作用同时作用于经向和纬向,破坏时主要取决于纱线的薄弱环节,纱线断裂强力大,伸长率大,顶破强力高;织物经纬纱密度、线密度、织缩率、弹性等越接近,顶破强力越大。织物厚度增加,耐平磨性提高,但耐曲磨和耐折边磨性能下降;织物密度大,耐磨性提高,但密

度过大,反而会降低织物的耐磨性能,特别是曲磨和折边磨;织物组织的影响随织物密度不同而不同。棉、黏胶等产品经树脂整理后,拉伸强力变化不明显,但撕破强力和耐磨性有所降低。

(2) 织物的外观性能 织物的外观性能是最受消费者关注的,在设计时应充分考虑。外观性能包括:织物的耐起毛起球性、勾丝性能、悬垂性能、折皱回复性、褶裥保持性、收缩性、洗可穿性、光泽性、色牢度等。

① 耐起毛起球性 指织物在日常使用和洗涤过程中,受到摩擦后纤维端露出织物表面,形成局部绒毛或小球的性能。影响织物耐起毛起球性能的主要因素有:纤维性能、纱线和织物结构、后整理工艺。合成纤维织物较人造纤维和天然纤维织物(部分毛织物除外)容易起毛起球,锦纶纤维织物起球现象最为严重,棉织物和人造纤维织物不易形成毛球;精梳织物、股线织物、捻系数较大的织物,耐起毛起球性能较好;花式捻线和膨体纱织物比较容易起毛起球;平纹等紧密组织织物不易起毛起球;浮线较长、表面凹凸不平的组织织物比较容易起毛起球;烧毛、剪毛、定形和树脂整理等会使起毛起球现象得到改善。

② 勾丝性能 组织结构比较松散的织物在使用过程中碰到尖硬物体时,纤维或单丝被勾出而在表面形成丝环的现象,称为勾丝。影响勾丝性能的主要因素有纤维原料、纱线及织物结构、后整理工艺等,其中以组织结构的影响最为显著。纱线或长丝的弹性较好、结构比较紧密时,织物勾丝现象较轻;组织结构比较紧密的织物,不易产生勾丝;经过热定形和树脂整理的织物,勾丝性能有一定改善。

③ 悬垂性 指织物因自重而下垂的性能,它反映了织物的悬垂程度和悬垂形态,常用悬垂系数表示。影响悬垂性的主要因素有织物种类和柔软程度。纤维刚柔性是主要影响因素,纤维细而柔软,悬垂性好;纱线捻度小,悬垂性好;织物厚、密度大、交织次数多等,悬垂性较差;经过柔软整理的织物,悬垂性提高。

④ 折皱回复性 指织物受到揉搓挤压等外力作用产生折皱后的回复能力,又称抗皱性,常用折皱回复角表示。影响因素主要有纤维原料、纱线及织物结构、后整理工艺等,纤维弹性是最主要的影响因素。含氨纶、羊毛等弹性好的纤维,织物的折皱回复性好;线密度大、捻度中等偏大、交织点较少的织物,折皱回复性好;纤维素纤维织物,经树脂整理后,折皱回复性明显提高。

⑤ 褶裥保持性 指织物经熨烫形成的褶裥(包括轧纹、折痕)在洗涤后经久保形的程度,主要是合成纤维热塑性的一种体现。影响因素主要是纤维材料,热塑性和弹性好的纤维有良好的褶裥保持性;纱线和织物的影响较小;对需要形成永久褶裥的织物,可通过热定形工序来完成。

⑥ 收缩性 指织物在湿、热、洗涤情况下使织物尺寸缩小的性能。收缩的主要原因有纤维吸湿浸润、加工应力释放、羊毛缩绒、合成纤维热收缩等,不同织物的收缩机理有所不同。一般,纤维的吸湿性好,收缩率大;羊毛织物的纱线捻度大,组织结构紧密,织物缩绒性小;纺织生产过程中张力大,织物缩水率大;经过树脂整理、防缩整理、预缩整理等,缩水率明显降低。

⑦ 洗可穿性(或称免烫性) 指织物在洗后不产生或很少产生起皱、收缩等形态变化的性能。影响洗可穿性的主要因素是纤维性能。纤维的吸湿能力小,初始模量大,湿态与干态下的弹性回复能力差异小,则织物洗可穿性好。

⑧ 光泽性 指织物表面反射光线的能力,常用光泽度表示。主要影响因素有纤维材料、纱线和织物结构、后整理工序等。长丝、圆形截面、有光化纤、表面有鳞片结构等材料,构成的织物光泽性好;纱线结构紧密,毛羽少,织物浮线长,表面平整,织物光泽好;轧光、烧毛、剪毛、

电压、拉幅、热定形等后整理,均会使织物光泽增强;轧花、树脂整理、植绒等后整理则会使织物光泽变暗。

⑨ 色牢度 指织物的耐摩擦色牢度、耐汗渍色牢度、耐洗色牢度、耐光色牢度、耐熨烫色牢度、耐气候色牢度等。影响色牢度的因素主要是染料种类和染色工艺。

(3) 织物舒适性 随着人们对服装要求的日益提高,对服用织物舒适性的要求越来越受到人们重视。

① 透气性 指在织物两边存在压差的条件下,空气从压力较高的一边通过织物流向压力较低的一边的性能。透气性在夏季织物的设计中非常重要。影响透气性的主要因素是织物结构。线密度相同,织物密度增加,透气性下降;交织点多的平纹等织物,透气性较小;异型纤维、压缩弹性好的纤维,织物透气性较好;其他条件一定,纱线捻度大的织物,透气性较好;织物经缩绒、起毛、树脂、涂胶等后整理后,透气性有所下降。

② 保温性 指织物保持被包覆热体温度的能力,对于冬季服用织物的设计非常重要,主要影响因素是织物内静止空气的含量。中空纤维、超细纤维、异型纤维,纺纱后含静止空气多,保温性好;纤维回潮率高,保温性差;纱线捻度小、组织结构松、直通气孔少、织物厚,保温性较好;短纤维织物的保温性优于长丝织物。

③ 透湿性 指织物透过水蒸气的能力,有时也称为透气性,主要影响因素为纱线和织物的结构特征。捻度低、结构松的纱线,密度小、交织点少的织物,经纬纱之间形成直通气孔多的织物,透湿性好;另外,在气温较高的环境中,透湿性与风速成正比;环境湿度大,透湿性差。

④ 吸湿性 指织物吸收水分的能力,主要取决于纤维种类。吸湿、放湿能力强的纤维,透湿性好;麻织物的透湿性最好,棉织物次之;毛织物的吸湿能力强,但放湿速度慢,透湿性不如麻和棉织物;合成纤维织物的吸湿性差,透湿性也差。

⑤ 刺痒感 指织物表面的毛羽对皮肤的刺扎、刮拉、摩擦等形成的综合感觉,最主要的影响因素为纤维刚度。纤维刚度大的麻纤维、有鳞片结构的羊毛纤维,刺痒感明显;纱线捻度小、结构松,刺痒感较小;有些化学纤维和整理助剂也可引起皮肤刺痒、过敏等感觉。

(4) 织物的功能性 近年来,随着纺织科技的发展和人们对纺织品要求的提高,织物的功能性在纺织品设计中越来越受到重视。目前,织物的功能性主要利用具有功能性的纤维或对普通织物进行功能性整理而得到。常用的织物功能性包括阻燃性、抗紫外线、抗静电、防辐射、抗菌、防霉、除臭、防沾污、保暖、吸湿排汗等。根据产品用途,开发具有两个以上功能的复合产品,是当前功能产品的发展方向。

2. 织物的风格

织物的风格是指人们通过视觉和触觉对织物做出的综合评价,表示织物的某些外观特征和内在质量,还包含部分人的心理因素。织物风格包括的内容极其丰富。视觉风格是指原料、组织结构、花型、颜色、光泽及其他性能刺激人的视觉器官所产生的生理、心理反应,如颜色、色泽、花型、粗糙等;触觉风格是指通过人手触摸、抓握织物产生的生理、心理反应,如刚柔、滑爽、冷暖、丰厚、挺括等。

服用织物的风格,有棉型感、毛型感、丝型感、麻型感等。不同用途的织物,对织物的风格会有不同的要求。近年来,纺织品的风格设计逐渐发生变化,各种类型的纺织品的风格也在相互渗透。产品的独特风格与特色对于一个企业来说十分重要,当企业产品具有自己独特的风格、构成系列化产品、形成规模之后,才能具有较强的市场竞争力。