



本书受2012年辽宁省提升高等学校核心竞争力特色学科建设工程项目专项资金资助(2012310)

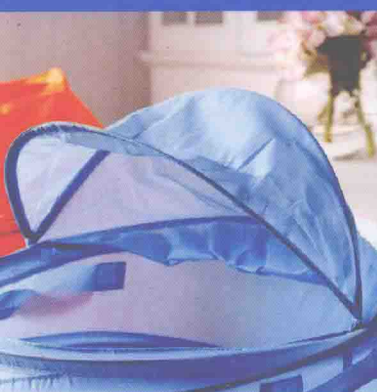
纺织产品设计 与工艺研究

FANGZHI CHANPIN SHEJI
YU GONGYI YANJIU

张萍◎著



TEXTILES



 中国纺织出版社

本书受2012年辽宁省提升高等学校核心竞争力特色学科建设工程项目
专项资金资助（2012310）

纺织产品设计与工艺研究

张 萍 著



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书概述了纺织品设计的基本方法、内容及未来发展展望,详细介绍了织物设计元素,如原料、纱线、组织、密度、织缩、幅宽的确定以及织物结构设计的方法和织物设计的工艺计算。

本书的研究方法和结论适用于棉、毛、丝、麻以及化纤织物的设计与生产,可供纺织、材料相关专业人员从事研究和开发的参考,也可供纺织院校的教师、学生参考。

图书在版编目(CIP)数据

纺织产品设计与工艺研究/张萍著. —北京:中国纺织出版社,2013.6(2014.7重印)

ISBN 978-7-5064-9613-1

I. ①纺… II. ①张… III. ①纺织品—产品设计 ②纺织品—纺织工艺 IV. ①TS105.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 049652 号

策划编辑:孔会云 责任编辑:范雨昕 责任校对:寇晨晨
责任设计:李 然 责任印制:何 建

中国纺织出版社出版发行

地址:北京市朝阳区百子湾东里 A407 号楼 邮编:100124

销售电话:010—87155894 传真:010—87155801

<http://www.c-textilep.com>

E-mail:faxing@c-textilep.com

官方微博 <http://weibo.com/2119887771>

三河宏盛印务有限公司印刷 各地新华书店经销

2013 年 6 月第 1 版 2014 年 7 月第 2 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:10.5

字数:176 千字 定价:48.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

前 言

我国是人口大国,因此必然是纺织产品消耗大国,同时由于劳动力密集,国家地大物博,资源丰富,形成了原料、生产一条龙,成为世界范围内的纺织大国。由于加入了 WTO 后,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,因此对纺织企业来说,面临的是新的挑战。21 世纪,企业的竞争就是人才的竞争,企业要想发展,首先要有人才,高等院校担负着培养人才的重任,基于这样的考虑,为了适应专业要求,作者积累了纺织品设计方面的精华内容,并对纺织品结构设计方面不好把握的元素进行了设计研究,将设计方面的研究成果以及工艺研究方面的成果做了总结,结合作者多年的生产经验,编著了此书,供纺织工程专业人士以及学生学习参考。

本书主要内容包括以下五个方面:一,纺织品设计的基本理论,详细讲解了纺织品设计的方法和设计内容;二,织物设计元素的确定,详细介绍了纺织品的设计元素及如何确定,展示了纺织品设计工艺表中应该下达的工艺内容,纺织品生产工艺各工序应下达的工艺内容;三,作者在织物结构设计方面取得的研究成果;四,作者在产品设计与生产实践方面的研究成果;五,纺织企业技术处工作的范畴、职责与纺织品织造生产质量控制方面的生产经验。

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。

张萍

2012 年 11 月

中国国际贸易促进委员会纺织行业分会

中国国际贸易促进委员会纺织行业分会成立于 1988 年,成立以来,致力于促进中国和世界各国(地区)纺织服装业的贸易往来和经济技术合作,立足为纺织行业服务,为企业服务,以我们高质量的工作促进纺织行业的不断发展。

简况

每年举办(或参与)约 20 个国际展览会
涵盖纺织服装完整产业链,在中国北京、上海和美国、欧洲、俄罗斯、东南亚、日本等地举办
广泛的国际联络网
与全球近百家纺织服装界的协会和贸易商会保持联络
业内外会员单位 2000 多家
涵盖纺织服装全行业,以外向型企业为主
纺织贸促网 www.ccpittex.com
中英文,内容专业、全面,与几十家业内外网络链接
《纺织贸促》月刊
已创刊十八年,内容以经贸信息、协助企业开拓市场为主线
中国纺织法律服务网 www.cntextilelaw.com
专业、高质量的服务

业务项目概览

中国国际纺织机械展览会暨 ITMA 亚洲展览会(每两年一届)
中国国际纺织面料及辅料博览会(每年分春夏、秋冬两届,分别在北京、上海举办)
中国国际家用纺织品及辅料博览会(每年分春夏、秋冬两届,均在上海举办)
中国国际服装服饰博览会(每年举办一届)
中国国际产业用纺织品及非织造布展览会(每两年一届,逢双数年举办)
中国国际纺织纱线展览会(每年分春夏、秋冬两届,分别在北京、上海举办)
中国国际针织博览会(每年举办一届)
深圳国际纺织面料及辅料博览会(每年举办一届)
美国 TEXWORLD 服装面料展(TEXWORLD USA)暨中国纺织品服装贸易展览会(面料)(每年 7 月在美国纽约举办)
纽约国际服装采购展(APP)暨中国纺织品服装贸易展览会(服装)(每年 7 月在美国纽约举办)
纽约国际家纺展(HTFSE)暨中国纺织品服装贸易展览会(家纺)(每年 7 月在美国纽约举办)
中国纺织品服装贸易展览会(巴黎)(每年 9 月在巴黎举办)
组织中国服装企业到美国、日本、欧洲及亚洲等其他地区参加各种展览会
组织纺织服装行业的各种国际会议、研讨会
纺织服装业国际贸易和投资环境研究、信息咨询服务
纺织服装业法律服务

更多相关信息请点击纺织贸促网 www.ccpittex.com

目 录

第一章 纺织品设计基本理论 / 1

第一节 纺织品的设计方法 / 1

- 一、创新设计的内容和步骤 / 2
- 二、来样设计的内容和步骤 / 2
- 三、改进设计的内容和步骤 / 4
- 四、仿样设计的内容和步骤 / 5

第二节 纺织品设计的内容 / 7

- 一、原料的设计 / 7
- 二、纱线规格的设计 / 7
- 三、织物结构的设计 / 8
- 四、织物物理量度的设计 / 9
- 五、染整工艺设计 / 9

第三节 纺织品设计发展展望 / 10

- 一、绿色环保纺织品 / 10
- 二、舒适美化纺织品 / 12
- 三、功能性纺织品 / 12
- 四、智能性纺织品 / 13

第二章 织物结构的设计方法 / 15

第一节 织物结构设计元素的确定 / 15

- 一、织缩率的确定 / 15
- 二、织物组织的确定 / 16
- 三、布边结构的确定 / 16
- 四、密度的确定 / 17

第二节 织物设计的基本计算 / 20

- 一、总经根数的计算 / 20
- 二、筘号及其计算 / 21
- 三、筘齿数的计算 / 21
- 四、筘幅的计算 / 21
- 五、用纱量的计算 / 22
- 六、物理指标 / 22
- 第三节 织物设计工艺内容 / 24
- 第四节 织物生产工艺内容 / 25
 - 一、原色布生产 / 25
 - 二、色织物生产 / 26

第三章 织物结构设计的研究成果 / 29

- 第一节 无梭织机布边经济性与实用性分析 / 29
 - 一、概述 / 29
 - 二、无梭织机的布边必须满足的条件 / 29
 - 三、无梭织机布边与实用性分析 / 29
 - 四、无梭织机布边的经济性分析 / 31
- 第二节 纺织品设计中筘号的计算 / 31
 - 一、引言 / 31
 - 二、影响纬纱织缩率的主要因素 / 31
 - 三、筘号与纬纱织缩率的关系 / 33
 - 四、筘号的估算 / 34
- 第三节 经织缩率的影响因素与其相关程度的分析 / 36
 - 一、织缩率的影响因素 / 36
 - 二、经验公式 / 37
 - 三、实际生产中 15 种产品的实测结果 / 37
 - 四、相关分析 / 38
 - 五、结论 / 39
- 第四节 色织物仿样方法探讨 / 39
 - 一、前言 / 39
 - 二、每筘穿入数相同的产品条型、格型的仿制 / 39
 - 三、每筘穿入数不同的产品条型、格型的仿制 / 40

- 四、方程法的运用 / 41
- 五、仿样注意事项 / 42
- 第五节 织物厚度与其保暖性相关程度的探讨 / 42
 - 一、测试及结果 / 43
 - 二、分析 / 44
 - 三、结论 / 44

第四章 产品设计与生产实践的研究成果 / 45

- 第一节 机织过滤布的设计与生产 / 45
 - 一、机织过滤布的用途 / 45
 - 二、机织过滤布纤维原料的选择 / 45
 - 三、机织过滤布的结构设计与生产 / 47
 - 四、机织过滤布在生产中可能出现的问题 / 49
 - 五、目前国内机织过滤布的状况 / 50
 - 六、结论 / 50
- 第二节 多臂织机织制边字牌的研究 / 50
 - 一、字牌的分类及设计 / 51
 - 二、边字牌的设计 / 51
 - 三、边字牌的试织 / 52
 - 四、边字牌的生产 / 53
 - 五、结语 / 54
- 第三节 绳带机织物的设计与开发 / 54
 - 一、绳带织物的概述 / 54
 - 二、绳带机织物的设计 / 55
 - 三、绳带机织物的织造 / 57
 - 四、现代机械生产绳带机织物的可行性研究 / 60
- 第四节 棉、麻、锦纶面料的生产实践 / 61
 - 一、前言 / 61
 - 二、产品规格与技术分析 / 61
 - 三、生产实践 / 61
- 第五节 色织腈纶膨体生产技术 / 63
 - 一、产品工艺设计 / 63

二、纺纱工艺	/ 64
三、染纱工艺	/ 64
四、准备工序	/ 65
五、织造工序	/ 65
六、后整理工序	/ 65
七、结束语	/ 66
第六节 色织聚对苯二甲酸丁二醇酯涤棉弹力绉的设计与生产	/ 66
一、前言	/ 66
二、产品设计与规格	/ 67
三、生产工艺与设备	/ 68
四、结论	/ 72
第七节 空气变形丝织物的生产实践	/ 73
一、原料的选择	/ 73
二、生产工艺流程	/ 74
三、主要生产工序的工艺、出现的问题及解决措施	/ 74
四、产品设计要点	/ 75
五、产品服用性能分析	/ 76
第八节 色织泡泡纱的生产实践	/ 76
一、前言	/ 76
二、涤棉泡泡纱送经机构	/ 77
三、织物组织设计与泡泡纱风格特征的关系	/ 79
四、生产工艺情况和改进措施	/ 80
第九节 亚麻织物的织造生产实践	/ 81
一、前言	/ 81
二、亚麻织物的性能特点	/ 81
三、产品规格	/ 82
四、遇到的问题及采取的工艺技术措施	/ 83
五、结束语	/ 84
第十节 牛仔布的预缩整理回伸的研究	/ 84
一、织物缩水的机理	/ 84
二、预缩整理的方法	/ 85
三、产品质量控制的几点说明	/ 87
第十一节 涤棉纬长丝织物的生产实践	/ 88

一、织物设计与产品特征的关系	/ 89
二、涤棉染色	/ 89
三、织造纬长丝织物的关键和采取的措施	/ 90
四、涤棉纬长丝织物的后整理	/ 91
五、结束语	/ 93
第十二节 色织高支府绸的设计与生产	/ 93
一、色织府绸面料的发展趋势	/ 93
二、产品工艺设计	/ 95
三、染色	/ 96
四、准备工序	/ 96
五、织造工艺	/ 97
六、后整理工艺	/ 97
七、常规整理、仿绸整理、液氨整理的性能对比	/ 98
八、各项技术指标的比较	/ 98
九、结束语	/ 99
第十三节 色织涤棉细密平纹织物的生产实践	/ 99
一、产品特点	/ 99
二、产品设计	/ 99
三、工艺流程	/ 100
四、工艺要点及设备	/ 100
第十四节 涤粘毛三合一花呢的生产实践	/ 103
一、前言	/ 103
二、产品规格	/ 103
三、主要工序的参数	/ 104
四、生产中出现的实际问题	/ 105
第十五节 关于职业装面料的选择	/ 106
一、面料的舒适性及影响因素	/ 106
二、透气性与穿着舒适性的关系	/ 108
三、不同纤维原料与穿着舒适性的关系	/ 109
四、结论	/ 110
第十六节 色织中长及其与 DTY 交并交织织物	/ 111
一、产品特点	/ 111
二、产品规格举例	/ 111

- 三、工艺流程 / 112
- 四、工艺要点与设备选择 / 112
- 五、建议 / 113
- 第十七节 威士呢的设计与生产 / 113
 - 一、产品的风格及用途 / 113
 - 二、产品规格 / 114
 - 三、主要生产工艺技术 / 114
 - 四、设计与工艺技术的创新 / 114

第五章 纺织企业技术处工作职责与质量控制 / 116

- 第一节 技术处工作职责 / 116
 - 一、实验室工作内容 / 116
 - 二、半成品质量管理工作 / 116
 - 三、生产工艺设计与管理工作 / 117
 - 四、新产品试制工作 / 117
 - 五、标准化工作 / 117
 - 六、计量工作 / 117
 - 七、操作工作 / 117
 - 八、质量分析和监督工作 / 117
- 第二节 原料的质量检测 / 118
 - 一、纱线的细度检验 / 118
 - 二、单纱强力的测定 / 118
 - 三、捻度的测定 / 118
 - 四、缕纱强度与品质指标 / 118
 - 五、纱线的品质评定 / 119
- 第三节 半成品的质量控制 / 120
 - 一、染色纱线的质量控制 / 120
 - 二、筒子的质量控制 / 133
 - 三、纬穗的质量控制 / 133
 - 四、经轴和织轴的质量控制 / 134
- 第四节 坯布的质量控制 / 134
 - 一、设备方面 / 134

二、工艺制订	/ 136
三、工艺管理和纪律	/ 136
四、操作	/ 138
五、生产环境	/ 141
六、织物质量的评定	/ 141
第五节 常见主要织疵	/ 143
一、边不良	/ 143
二、纬缩	/ 143
三、跳花、跳纱、星形跳花	/ 143
四、断经	/ 144
五、经缩	/ 144
六、稀纬、密路	/ 144
七、云织	/ 144
第六节 生产计算和统计	/ 145
一、产量计算	/ 145
二、质量计算	/ 149
第七节 安全生产	/ 149
一、安全设置	/ 149
二、安全操作	/ 150
三、假日停车注意事项	/ 150

参考文献	/ 152
------	-------

第一章 纺织品设计基本理论

纺织品是一个大的范畴,广义的纺织品是指经过纺织加工的制品,它可以是原料、半成品、成品。狭义的纺织品一般是指可以在生活中单独使用,能满足人民生活需求或者具有某些特殊性能的用于工业、农业、卫生、环保、体育等方面的功能性纺织制品。在科学技术日益发展的现代社会,纺织品已是不可或缺的生活资料和生产资料,它不仅能影响人们的生活质量,而且还影响科学技术的进步和社会的发展。例如,航空航天领域中的航空服、绳、带、伞、飞机增强复合材料;环保领域的过滤材料;生物医学领域的人造皮肤、血管等;工业领域使用的毡、垫、服装辅料、包装材料等。

纺织品设计实质上就是设计师根据产品的用途及该用途要求产品应该具有的性能特点进行全面考虑,合理使用原料和纱线技术、配置织物组织和紧度、确定合适的幅宽,以一定的加工方式有机结合,形成不同用途的纺织品的过程。

第一节 纺织品的设计方法

在产品的设计前,设计师应遵循以下设计原则:一是适销对路的原则,设计师要深入进行市场调研,调研该用途的产品目前的市场情况,包括需求情况、人们的心理期望与要求、符合性能要求的新原料使用情况;二是经济、舒适、实用、美观相结合的原则,设计师在以上的市场调研情况下,尽量合理使用原料,在对于服装面料设计时,要主要注重经济、舒适、实用、美观相结合的原则,在对于装饰性用品、产业用品的设计上主要应注重在满足性能要求的前提下,做到经济、实用、美观;三是创新与规范相结合的原则,新产品的设计要开拓思维,充分了解该领域的新材料、新设备、新工艺的研发和使用情况,同时要注意设计方式和织物规格的规范化;四是设计、生产、销售相结合的原则,产品设计一定要以市场为导向,同时要考虑企业生产设备的可行性、工艺技术的可行性、操作技术的可行性,这些要素直接影响产品生产的可行性,是产品的质量保证。整个流程应是市场销售计划、设计、生产。

纺织品设计通常有以下方法:创新设计、来样设计、改进设计、仿样设计。

一、创新设计的内容和步骤

1. 确定织物的服用性能与风格特征或工业技术要求

根据产品的用途确定服用性能要求和风格特征要求,并确定企业设备及工艺条件是否具有生产可行性。

2. 确定织物的经纬纱原料

根据产品服用性能和风格要求选择合适的经纬纱原料。

3. 进行织物组织规格设计

(1) 织物组织的确定。

(2) 确定经纬纱线密度。

(3) 初步确定经纬纱的排列紧度。

(4) 根据织物紧度计算公式,大致确定经纬纱密度。

(5) 幅宽和匹长应根据市场和加工需要来确定。

(6) 经纬纱缩率参考列表及经验数据作初步确定。

(7) 按经纬纱缩率计算公式估算浆纱墨印长度以及经纱穿笄幅宽。

(8) 初步确定笄号、总经、布边组织、边纱根数、纬密等。

(9) 确定浆纱配方和上浆率以及其他技术条件。

(10) 初步确定织造工艺参数。

(11) 汇总各项技术资料,填写织物工艺表,进行试织。

4. 经过试织,进行鉴定,调整原设计参数,正式确定织物工艺设计,进行生产

试织后,进行组织规格测试,看是否符合设计参数,如不符合,经调整后下达批量生产工艺。

二、来样设计的内容和步骤

来样设计分为两种,一是来的样品是坯布;二是来的样品是经过整理的成品。不同的样品工作内容不同,简述如下。

1. 坯布来样设计

(1) 来样分析。

① 分析样品的风格特征。

② 确定样品的经纬向。对于无布边样品,有笄痕现象的为经纱,略有弧形弯曲的为纬纱,除横贡、灯芯绒外,一般密度大的为经纱。

③ 测定经纬密。

④ 绘制织物组织图。

⑤ 用试验方法求得经纬纱缩率。

⑥确定经纬纱线密度、捻向、捻度。

⑦初步分析样品的原料种类与混纺比。

(2)来样设计。

①据上述资料,参照“创新设计”中织物设计中的(5)~(10)条内容,进行设计。

②填写工艺表,进行试织。

③试织后,组织鉴定,调整工艺参数,以达到工艺来样要求,正式确定工艺设计进行生产。

2. 印染样品设计

(1)印染样品分析:由于印染加工后,坯布的长度、幅宽、经密、纬密和经纬纱线密度发生了变化,在一般情况下,可按下列公式估算。

①长度:

$$\text{加工伸长率} = \frac{\text{成品长度} - \text{坯布长度}}{\text{坯布长度}} \times 100\%$$

部分品种的加工伸长率见表 1-1。

表 1-1 部分品种的加工伸长率

织物种类	平布	府绸	哗叽斜纹	卡其、华达呢	麻纱
伸长率(%)	4~5	4	3~4	2.5~3.5	1.5~2.0

②幅度:

$$\text{印染棉布标准幅度} = \text{本色棉布幅度} \times \text{幅度加工系数}$$

幅宽加工系数见表 1-2。

表 1-2 幅宽加工系数

种类	花色平布类漂白及花色	麻纱类漂白平布类、漂白、花色呢哗叽、斜纹、卡其、纱华达呢	漂白花色府绸本光漂白染布手工织物	本光染色纱卡其、纱华达呢及斜纹织物类	漂白、染色线卡其、线华达呢类
系数	0.87	0.885~0.895	0.905~0.92	0.925~0.94	0.94~0.955

③经密:

$$\text{印染棉布标准经密} = \text{本色棉布经密} \times \text{经密加工系数} - \text{经密修正数}$$

经密加工系数、经密修正系数见表 1-3、表 1-4。

表 1-3 经密加工系数

种类	花色平布类漂白 及花色麻纱类	漂白平布类、漂 白、花色呢哔叽、斜 纹、卡其、纱华达呢	漂白花色府绸本 光漂白染布手工 织物	本光染色纱卡 其、纱华达呢及纱 斜纹织物类	漂白、染色线卡 其、线华达呢类
系数	1.13 ~ 1.144	1.117 ~ 1.123	1.088 ~ 1.1	1.064 ~ 1.076	1.051 ~ 1.063

表 1-4 经密修正系数

成品计算经密	200 根以下	201 ~ 400 根	400 根及以上
经密修正数	2	3	4

(2) 印染样品来样设计：

- ①据上述资料，参照“创新设计”中织物设计中的(5) ~ (10)条内容，进行设计。
- ②填写工艺表，进行试织。
- ③试织后，组织鉴定，调整工艺参数，以达到工艺来样要求，正式确定工艺设计进行生产。
- ④纬密：

印染布标准纬密 = 本色棉布纬密 × 纬密加工系数

如果加工方式为卷染，漂白、轧染、印花类，纬密加工系数见表 1-5。

表 1-5 纬密加工系数

种类	花色平布类	哔叽、斜纹	府绸	纱卡其、纱华达呢	线卡其、线华达呢	纱贡呢、麻纱
系数	0.9 ~ 0.92	0.93 ~ 0.95	0.93 ~ 0.95	0.94 ~ 0.96	0.95 ~ 0.97	0.96 ~ 0.98

⑤经纬纱线密度：

- 经纱线密度变细 5% ~ 10%。
- 纬纱线密度变细 0 ~ 5%。

三、改进设计的内容和步骤

改进设计方法是指针对于原设计中的某一项或两项进行改进，如原料、组织、密度或线密度、外观、幅宽等。其设计的内容与工作步骤与来样设计一样，只是对于需要改进的项目进行改变后，重新进行设计计算并下达改进后的工艺设计单即可。

四、仿样设计的内容和步骤

仿样一般指对样品的部分风格特征进行仿制。如仿照样品的条型、格型、配色等,在仿照过程中,由于附样和产品在纱号、密度原料、组织等方面变化较大,所以需做如下几个方面的分析:认真仔细地看清仿制品种的技术规格和仿样的要求;分析仿制产品和样品在技术规格上的差异程度,掌握影响仿制效果的主要因素;从实际生产条件出发,既要保证仿制质量又要兼顾生产的可能性和顺利与否。

仿样设计一般包括条格型仿制、花型的仿制、色泽的仿制、风格的仿制四个方面。

对于条格型的仿制和花型的仿制一般是以一个完整的配色组织循环,即一花为单位。

(一)经密一致的产品的条格型仿制方法

1. 对照法

这是一种最简单的方法,在仿样时,只要选择一块和产品的技术规格相同的成品布,将其附于被仿样品的旁边,取出样品的一花,将此花内的各色按排列顺序分别和成品布对照,记下与各色条型、格型相对应的成品布的根数即可,这种方法简单、准确,但一定要有成品布。

2. 比值法

这种方法的具体工作步骤如下。

①记下样品一花的排列顺序和各色根数。

②分别求出产品经密与样品经密的比值。

③分别求出产品(成品)纬密与样品纬密的比值。

④比值与样品各色根数相乘之积即为产品一花的排列根数,有小数时予以修正。修正时,对格型要求方正的产品时,应考虑格型方正的要求。

3. 测量推算法

在仿制纸板样和大格型的样品时,一般采用此法,步骤如下:

①量出样品一花内各色宽度(公制精确到1mm)。

②将各色的宽度乘以产品的密度,求出各色根数。

③修正计算所得的根数。

(二)花型的仿造

使产品在外观上保持样品花型特征的工作称为花型的仿造。花型的特征一般用大小和形态两个方面来描述。花型的仿造方法有移植法、调整穿筘法等。

1. 移植法

移植法是在样品和产品的经纬密度相近的条件下,把样品花型特征照搬到产品上去的方法。例如,产品是 $14.5\text{tex} \times 14.5\text{tex}$, 472 根/10cm $\times$ 267.5 根/10cm 精梳府