



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材
教育部普通高等教育精品教材

(第5版)

织物结构与设计

Z H I W U J I E G O U Y U S H E J I



荆妙蕾◎主编



中国纺织出版社



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材
教育部普通高等教育精品教材

织物结构与设计

(第5版)

荆妙蕾 主 编



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书是“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材。内容主要包括:机织物组织结构及织物分析方法、织物外观形成原理及上机工艺要求;纺织物的装造、电子提花原理;服用纺织品设计的基本内容及形式,棉、毛、丝、麻、化纤等不同风格大类典型产品的风格特征及设计实例;机织物计算机辅助设计基础知识及设计实例。

本书主要作为高等纺织院校纺织专业教材,也可作为纺织工程技术人员参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

织物结构与设计/荆妙蕾主编.—5版.—北京:中国纺织出版社,2014.3

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材 教育部普通高等教育精品教材

ISBN 978-7-5180-0418-8

I. ①织… II. ①荆… III. ①织物结构—高等学校—教材 ②织物—设计—高等学校—教材 IV. ①TS105.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 018219 号

策划编辑:孔会云 责任编辑:符 芬 责任校对:梁 颖
责任设计:何 建 责任印制:何 艳

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 邮政编码: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

北京通天印刷有限责任公司印刷 各地新华书店经销

1979 年 12 月第 1 版 1986 年 6 月第 2 版

2004 年 9 月第 3 版 2008 年 5 月第 4 版

2014 年 3 月第 5 版 2014 年 3 月第 32 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:22.75

字数:428 千字 定价:42.00 元(附光盘 1 张)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

出版者的话

全面推进素质教育,着力培养基础扎实、知识面宽、能力强、素质高的人才,已成为当今教育的主题。教材建设作为教学的重要组成部分,如何适应新形势下我国教学改革要求,与时俱进,编写出高质量的教材,在人才培养中发挥作用,成为院校和出版人共同努力的目标。2011年4月,教育部颁发了教高[2011]5号文件《教育部关于“十二五”普通高等教育本科教材建设的若干意见》(以下简称《意见》),明确指出“十二五”普通高等教育本科教材建设,要以服务人才培养为目标,以提高教材质量为核心,以创新教材建设的体制机制为突破口,以实施教材精品战略、加强教材分类指导、完善教材评价选用制度为着力点,坚持育人为本,充分发挥教材在提高人才培养质量中的基础性作用。《意见》同时指明了“十二五”普通高等教育本科教材建设的四项基本原则,即要以国家、省(区、市)、高等学校三级教材建设为基础,全面推进,提升教材整体质量,同时重点建设主干基础课程教材、专业核心课程教材,加强实验实践类教材建设,推进数字化教材建设;要实行教材编写主编负责制,出版发行单位出版社负责制,主编和其他编者所在单位及出版社上级主管部门承担监督检查责任,确保教材质量;要鼓励编写及时反映人才培养模式和教学改革最新趋势的教材,注重教材内容在传授知识的同时,传授获取知识和创造知识的方法;要根据各类普通高等学校需要,注重满足多样化人才培养需求,教材特色鲜明、品种丰富。避免相同品种且特色不突出的教材重复建设。

随着《意见》出台,教育部于2012年11月21日正式下发了《教育部关于印发第一批“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材书目的通知》,确定了1102种规划教材书目。我社共有16种教材被纳入首批“十二五”普通高等教育本科国家级教材规划,其中包括了纺织工程教材7种、轻化工程教材2种、服装设计与工程教材7种。为在“十二五”期间切实做好教材出版工作,我社主动进行了教材创新型模式的深入策划,力求使教材出版与教学改革和课程建设发展相适应,充分体现教材的适用性、科学性、系统性和新颖性,使教材内容具有以下几个特点:

(1) 坚持一个目标——服务人才培养。“十二五”普通高等教育本科教材建设,要坚持育人为本,充分发挥教材在提高人才培养质量中的基础性作用,充分体现我国改革开放30多年来经济、政治、文化、社会、科技等方面取得的成就,适应不同类型高等学校需要和不同教学对象需要,编写推介一大批符合教育规律和人才成长规律的具有科学性、先进性、适用性的优秀教材,进一步完善具有中国特色的普通高等教育本科教材体系。

(2) 围绕一个核心——提高教材质量。根据教育规律和课程设置特点,从提高学生分析问题、解决问题的能力入手,教材附有课程设置指导,并于章首介绍本章知识点、重点、难点及专业技能,增加相关学科的最新研究理论、研究热点或历史背景,章后附形式多样的习题等,提高教材的可读性,增加学生学习兴趣和自学能力,提升学生科技素养和人文素养。

(3) 突出一个环节——内容实践环节。教材出版突出应用性学科的特点,注重理论与生产实践的结合,有针对性地设置教材内容,增加实践、实验内容。

(4) 实现一个立体——多元化教材建设。鼓励编写、出版适应不同类型高等学校教学需要的不同风格和特色教材;积极推进高等学校与行业合作编写实践教材;鼓励编写、出版不同载体和不同形式的教材,包括纸质教材和数字化教材,授课型教材和辅助型教材;鼓励开发中外文双语教材、汉语与少数民族语言双语教材;探索与国外或境外合作编写或改编优秀教材。

教材出版是教育发展中的重要组成部分,为出版高质量的教材,出版社严格甄选作者,组织专家评审,并对出版全过程进行过程跟踪,及时了解教材编写进度、编写质量,力求做到作者权威,编辑专业,审读严格,精品出版。我们愿与院校一起,共同探讨、完善教材出版,不断推出精品教材,以适应我国高等教育的发展要求。

中国纺织出版社
教材出版中心

第5版前言

《织物结构与设计》(第4版)是普通高等教育“十一五”国家级规划教材和国家精品教材,教材经过长期的历史积淀和凝练,多次修订,不断更新,作为纺织专业主干课程使用教材,在纺织院校中具有广泛的影响。《织物结构与设计》(第5版)根据专业结构调整和社会需求对内容进行调整、修订,将国际、国内产品开发最新研究成果引入教材,使基础知识和纺织面料设计以及先进纺织技术相结合,体现教材基础性、实践性、综合性与先进性等特点。

教材将织物组织结构设计、装饰纹织物设计和服用纺织品设计整合成“织物结构与设计”完整的知识体系,第5版在第4版的基础上增加了产业用织物多层复杂组织结构和当前新型服用面料组织结构,更新了服用纺织品设计内容,使其符合国际国内流行面料发展趋势,同时增加了机织物计算机辅助设计的原理及设计实例。教材修订注重织物组织结构图、设计举例与生产实践结合紧密,注重对工科学生的实践能力的培养,使学生在掌握坚实的理论知识的同时,为系统全面地培养学生产品设计研发能力打下基础。本书教学光盘包含了多媒体课件、多种组织结构及织机工作原理动画、织物组织和服用纺织品样品库。在课件中穿插了大量织物组织结构模拟图,便于学生理解其组织结构。面料样品库可帮助学生理解面料外观及风格特点,将织物组织结构与织物设计相结合,提高学习效率,同时增加了教学内容的信息量。

本教材第一章、第二章由天津工业大学荆妙蕾、中原工学院聂建斌、卢士艳修订;第三章由青岛大学田琳修订;第四章、第五章由天津工业大学荆妙蕾修订;第六章由河北科技大学才英杰编写,全书由荆妙蕾最后统稿。

本教材多媒体课件第一章、第二章、第四章、第五章由荆妙蕾、聂建斌、卢士艳修订;第三章由田琳修订;第六章由才英杰制作,荆妙蕾最后整理。

本书第六章在编写过程中得到了浙江大学经纬计算机公司丁一芳老师的大力支持,在此表示感谢。

限于编者的水平,本书内容可能有不够确切、完整之处,欢迎读者指正。

主 编

2013年10月

第 1 版前言

本书是根据 1977 年 11 月全国轻纺院校机织专业教材会议的决定而编写的。

机织专业主要教材由《机织工艺与设备》、《织物结构与设计》和《棉纺织厂设计》组成。本书主要作为高等纺织院校机织等专业的教学用书,也可作为工程技术人员的参考用书。

在编写过程中,执笔的同志对有关生产和设计部门作了广泛的调查并收集资料,根据机织专业教材分工情况,在内容上力求贯彻理论联系实际和少而精的原则,努力运用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点阐明本书的本质问题。限于编者的水平,一定存在不少缺点和错误,热忱希望读者批评指正。

机织专业教材编审委员会

1978 年 12 月

第 2 版前言

本教材自 1979 年 12 月第 1 版印刷出版后重印过四次。教材编写小组根据几年来各院校使用的情况,于 1982 年 7 月共同商议决定对第 1 版教材进行修改和增补。

在本教材第 2 版中,除将第 1 版教材中的一些内容作了少许更动与充实外,还增加了上机图中各图之间的关系、色纱与组织的配合、织物几何结构、白坯织物设计、用总箱齿数设计色织物的方法和步骤等内容。

参加修订的人员有:天津纺织工学院蔡陞霞、张之兰,大连轻工业学院延俊生,西北纺织工学院李枚萼、李璧,中国纺织大学吴汉金、侯怀德,无锡轻工业学院李述文。

各院校教师讲解本教材时,对教材内容的取舍和章节顺序,可根据各院校教学大纲的要求进行安排,不受本教材的限制。

第 2 版稿由天津纺织工学院杨俊霞同志协助整理。

主 编

1986 年 6 月

第3版前言

中国纺织出版社委托本教材编辑委员会对本教材第1版进行了修订之后,十多年来,随着纺织行业、纺织品种类的发展变化,新原料、新工艺、新技术、新设备层出不穷。2001年中国加入WTO,使中国纺织行业有了更为广阔的市场前景,与国际接轨成为中国纺织服装业的迫切需求。在这种形势下,本教材第2版的内容有了一定的局限性,决定进行修改与增补。

本次修订,将教材第2版的内容进行了修改与充实。还在斜纹变化组织中增加了螺旋斜纹、阴影斜纹、夹花斜纹组织;在缎纹变化组织中增加了阴影缎纹组织;在联合组织中增加了花式凸条,丰富了各种联合组织结构;在复杂组织中补充了以斜纹等组织为基础的管状组织作图;增加了三层、四层组织,角度连锁组织;在纹织物设计中增加了提花原理,介绍了电子提花等新技术;在织物设计部分中补充了织物设计的内容、方法以及毛型织物、麻型织物、丝型织物设计等知识,使内容更加系统和全面,更加适合于教学。另外,章末附有习题,以便于学生练习。

本教材第3版绪论,第一章,第二章的第一节、第二节、第三节由天津工业大学荆妙蕾修订;第二章的第四节,第三章由中原工学院聂建斌、卢士艳修订;第四章,第五章及附录由西安工程科技学院沈兰萍修订。习题由荆妙蕾、聂建斌、沈兰萍编写。全书由荆妙蕾作最后统稿。

主 编

2004年9月

第4版前言

《织物结构与设计》(第3版)在使用过程中受到各院校广泛关注。为了适应我国纺织行业产品向高档化、新型化、多样化和高技术产业用纺织品方向发展,特在此基础上进一步修改与增补,使内容更广泛、系统。作为纺织工程专业主干课程教材,本书既为培养高级纺织工程人员必备的专业知识与技能服务,又为进一步学习某专业方向精深知识打下良好的基础。

教材主要包括“织物组织结构设计与分析”、“纹织物设计及装造”和“服用织物设计”三大部分内容。教材结合纺织生产实际,内容处理恰当,同时经过多次修订,内容不断更新,教材更加成熟。本教材将纺织工程专业原来的三门课程《织物组织与分析》、《日用纹织学》、《服用纺织品设计》的内容合成“织物结构与设计”这一完整的课程知识体系,成为纺织工程专业的专业平台课程,为学习后续相关的专业课程和科学研究打下了坚实的基础。本书教学光盘以多媒体形式展示了教材的丰富内容,采用大量的面料模拟图和实样图,体现不同的织物组织结构和面料的风格,便于教师授课和学生复习。

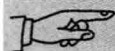
本教材第一章织物组织概述,第二章纬二重组织、表里换层组织、接结线接结双层组织、凹凸组织、多层组织、纬起毛组织,第五章织物设计的形式、色织物主要结构参数设计、精纺毛织物设计等内容由天津工业大学荆妙蕾修订;第一章织物的形成原理,第二章浮松组织、经二重组织、经纬三重组织、管状组织、牙签条、经起毛组织由中原工学院聂建斌、卢士艳修订;第二章飞断斜纹、缎纹变化组织由青岛大学田琳修订;第四章、第五章织物设计的过程、设计的内容以及棉型、毛型、丝型、麻型、化纤织物规格设计实例、新型化纤织物设计由西安工程大学沈兰萍修订;书中专业术语英文翻译由卢士艳、聂建斌完成。全书由荆妙蕾最后统稿,初稿由黄故教授审阅。

本书多媒体课件制作内容第一章、第二章第一节、第二节由荆妙蕾制作;第二章第三节由田琳制作;第二章第四节、第三章由卢士艳、聂建斌制作;第四章、第五章由沈兰萍制作,荆妙蕾最后整理。

限于编者的水平,本书内容可能有不够确切、完整之处,欢迎读者指正。

修订主编

2008年2月



课程设置指导

本课程设置意义 《织物结构与设计》课程是纺织工程专业根据培养目标设置的专业平台课程,长期以来,在纺织工程专业的课程设置中占有十分重要的地位。为了适应我国纺织行业产品向高档化、新型化、多样化和高技术产业用纺织品方向发展,与国际国内纺织品发展趋势紧密联系,内容涵盖了织物组织与分析、日用纺织设计、服用纺织品设计三方面专业知识体系,并针对纺织新产品开发趋势增加了机织物计算机辅助设计基本知识的内容。该课程设置对于培养学生独立分析问题的能力,创造性地应用所学理论解决实际问题,提高教学质量具有重要的意义。

本课程教学建议 《织物结构与设计》课程可在教学中分成三大部分:

“织物组织与分析”部分作为纺织工程各个专业方向的主干课程,建议授课 50 课时左右,每课时讲授字数建议控制在 4000 字左右,教学内容包括本书第一、二章内容。

“日用纺织设计”部分作为纺织品设计与应用专业方向的专业课程,建议授课 20 课时,每课时讲授字数建议控制在 4000 字左右,教学内容可参考本书第三章内容。

“服用纺织品设计”部分作为纺织工程各个专业方向的专业课程,建议授课 35 课时,每课时讲授字数建议控制在 4000 字左右,教学内容包括本书第四、五、六章内容。

本课程教学目的 通过本课程的学习,学生应系统地掌握三原组织、变化组织、联合组织、复杂组织、大提花组织等各种织物组织的构成方法,了解各种组织结构对织物外观的影响,并掌握对各种组织的织物样品进行分析的技能,掌握织物设计的原则和方法及小样试织的方法;掌握纹织物基本概念与设计方法,了解纹织设计的内容和过程;熟悉典型服用产品的风格特征,品质要求及设计方法;培养学生根据纺织原料、纱线及织物结构等的变化,利用 CAD 辅助设计软件进行服用织物设计的能力及新产品开发的能力。

目录

绪论	001
一、织物与织物结构	002
二、织物分类	002
三、纺织品的新发展	003
四、织物的量度	005
第一章 织物上机图与织物分析	006
第一节 织物的形成及织物组织概述	006
一、织物的形成原理	006
二、织物组织概述	007
第二节 织物上机图	010
一、织物上机图的组成	010
二、上机图的画法	011
三、组织图、穿综图与纹板图的相互关系	018
第三节 织物分析	020
一、取样	020
二、鉴定织物的类别与用途	021
三、确定织物的正反面	021
四、确定织物的经纬向	021
五、测定织物的经纬纱密度	022
六、概算织物单位面积质量	023
七、分析织物的组织及色纱的配合	024
八、测定经纬纱缩率	026
九、测算经纬纱线密度	027
十、确定纱线的捻度和捻向	028
十一、鉴定经纬纱原料	028
思考题	028
第二章 织物组织与应用	031
第一节 三原组织及其织物	031

一、原组织的概念及基本特征	031
二、三原组织	031
三、三原组织的特征比较	038
第二节 变化组织及其织物	039
一、平纹变化组织	039
二、斜纹变化组织	042
三、缎纹变化组织	054
第三节 联合组织及其织物	057
一、条格组织	057
二、绉组织	061
三、透孔组织	065
四、蜂巢组织	067
五、浮松组织	069
六、凸条组织	070
七、网目组织	072
八、平纹地小提花组织	074
九、色纱与组织的配合——配色模纹组织	076
第四节 复杂组织及其织物	083
一、复杂组织的概念和分类	083
二、重组织	085
三、双层组织	095
四、多层组织	110
五、凹凸组织	116
六、起毛组织	120
七、毛巾组织	133
八、纱罗组织	136
思考题	141
第三章 纹织物的装造与设计	150
第一节 概述	150
一、纹织物	150
二、提花机龙头及编号	150
三、提花机龙头规格	153
四、提花机龙头开口的基本原理	154
第二节 提花机装造	159
一、通丝的计算和准备	159

二、目板及目板的计算	160
三、通丝穿入目板的方式	160
四、目板挑列	164
五、挂综	164
六、穿经过筘	164
第三节 纹织物设计	165
一、传统纹织物设计	165
二、纹织 CAD/CAM	172
第四节 纹织物实例	175
一、单层纹织物	175
二、毛巾织物	177
思考题	180
第四章 织物几何结构的概念	181
第一节 织物几何结构概述	181
一、织物内纱线的几何形态	181
二、织物厚度的概念	184
三、织物的几何结构相	186
第二节 织物紧度与织物几何结构相的关系	189
一、织物紧度的概念	189
二、织物的紧度与织物几何结构相的关系	191
第三节 织物织缩率与织物几何结构相的关系	194
一、织物织缩率与织物结构相的关系	194
二、等结构相织缩率关系图	195
思考题	195
第五章 服用织物设计	197
第一节 服用织物设计概述	197
一、织物的风格和性能	197
二、纺织面料流行趋势研究	199
三、织物的设计原则	200
四、织物设计的过程	201
第二节 织物设计的内容及形式	203
一、织物设计的内容	203
二、织物设计的形式	216
第三节 棉型织物设计	219

一、棉型织物的特点及分类	219
二、常见棉型织物的风格特征	220
三、棉型织物的规格设计及上机计算	225
四、棉型织物设计实例	238
第四节 毛型织物设计	241
一、毛型织物的分类及编号	241
二、精纺毛织物设计	243
三、粗纺毛织物设计	254
第五节 麻型织物设计	263
一、麻型织物的类别	263
二、麻型织物的风格和服用特征	263
三、麻型织物主要结构参数设计	263
四、麻型织物的设计	264
五、麻型织物设计实例	267
第六节 丝型织物设计	268
一、丝型织物的特点及分类	268
二、丝型织物主要结构参数设计	269
三、素丝织物规格与上机计算	271
四、丝织物设计实例	273
第七节 新型化纤织物设计	275
一、新型化学纤维及特点	275
二、化纤织物设计	277
三、化纤织物的设计实例	279
思考题	283
第六章 机织物计算机辅助设计	287
第一节 小提花织物 CAD 的基本功能及应用	287
一、小提花织物 CAD 的主要模块组成	288
二、小提花织物 CAD 软件的操作步骤及基本功能	290
三、小提花织物 CAD 仿真模拟设计实例	291
第二节 纹织物 CAD 系统功能及应用	296
一、纹织 CAD 系统的主要任务和功能	296
二、纹织 CAD 设计步骤及设计要点	296
三、纹织物 CAD 设计实例	306
思考题	320

参考文献	321
附录	322
附录一 部分坯织物规格和技术条件	322
附录二 有关本色棉布、色织物、中长纤维织物的染整	334
附录三 常用毛织物的结构参数	339
附录四 丝织物常用经纬组合	343

绪论

我国的纺织工业是外向型程度很高的产业,产品出口额占工业总产值的比重超过 50%,纺织品贸易为国家经济建设积累了宝贵的外汇资金,在国际贸易中享有较强的优势。长期以来,我国纺织工业主要依靠比较优势,纺织面料的国际竞争力不高,纺织企业的面料开发和设计能力还比较薄弱,设计开发上缺乏创新意识和自主品牌,纺织品品种开发和技术创新能力还需要进一步提高。我国加入世贸组织后,面对新的竞争格局,我国纺织工业发展要适应新形势的要求,加快转变发展方式,加快纺织工业的转型升级,在更高水平上实现纺织工业的持续发展。当前,全球纺织行业已进入创新密集和产业振兴时代,发达国家在纺织业发展中注重增加科技投入,加大创新力度,把新材料、信息网络、节能环保、低碳技术、绿色经济等作为新一轮产业发展重点。

现代纺织产品不仅要满足人体生理功能的需要,与生活环境和生态环境相和谐,而且要满足人们对现代生活方式、衣着时尚多样化的审美需求。为使我国纺织行业产品向高档化、新型化、多样化和高技术产业用纺织品方向发展,应加强高仿真、功能性、差别化及高新技术纤维材料、产业用纺织品等关键技术的研发和产业化,开发个性化、时尚化、低碳绿色纺织消费品,提高附加值。产品的风格、性能应符合流行时尚、品质高、功能全。我国的新型纺纱、新型织造、新型染整技术和设备得到较广泛的应用和发展,深加工、精加工、高附加值等高科技含量的产品有较大幅度增加,提高了产品的技术含量、文化含量,以及它所创造的品牌价值,更好地满足国内外市场的需要。

根据纺织工程专业的培养目标,从事纺织工程专业的学生必须具备一定的织物组织结构知识和产品综合设计、开发能力,具备产品创新设计能力、市场分析和开拓能力,能够对纺织面料的色彩、图案、织纹、质地、功能、风格等进行综合设计。为进一步掌握纺织品创新设计、纺织工艺设计、纺织品服装贸易与检测等专业知识打下良好的基础,因而设置了《织物结构与设计》课程。课程研究的对象是机织物中经纬纱交织的规律和织物设计的内容与方法。通过课堂教学、织物分析试验、小样试织实验和习题练习、相应产品设计计算机上机等环节,使学生做到:

- (1) 系统地掌握织物组织的基础理论知识,了解各种组织对织物外观的影响,并掌握来样分析技能。
- (2) 学会织物设计的原则和方法及小样试织的方法。
- (3) 掌握利用 CAD 辅助设计软件进行织物设计的方法。
- (4) 能够做到理论联系实际,了解流行趋势的变化,关心生产及市场销售信息,注意搜集、分析样品资料,关注纺织科技发展前沿知识。
- (5) 了解服用纺织品的风格、性能特征及设计依据,掌握织物设计的形式和内容,并能够对