




普通高等教育“十一五”部委级规划教材(本科)

针织物染整 (第2版)

■ 吴赞敏 主编
孟庆涛 副主编

 中国纺织出版社



普通高等教育“十一五”部委级规划教材(本科)

针织物染整

(第2版)

吴赞敏 主 编

孟庆涛 副主编



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书系统地介绍了针织物常用纤维,棉、丝、麻和化学纤维的结构和性能,其针织物染整加工的基本理论和工艺,染整加工设备和染色方法的选择,以及控制和改善染整加工质量的基本方法。本书还叙述了新型纤维和染化料助剂、新型设备、高能物理和生物技术等在针织物染整加工中的应用。

本书可作为纺织高等院校轻化工程、纺织和针织等专业本科和专科学生的专业课教材,还可供从事纺织、针织企业管理、科研和染整生产的技术人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

针织物染整/吴赞敏主编.—2版.—北京:中国纺织出版社,2009.3

普通高等教育“十一五”部委级规划教材.本科

ISBN 978-7-5064-5446-9

I. 针… II. 吴… III. 针织物-染整-高等学校-教材

IV. TS190.65

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第208155号

策划编辑:冯 静 秦丹红 责任编辑:安茂华 责任校对:寇晨晨
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:北京东直门南大街6号 邮政编码:100027

邮购电话:010-64168110 传真:010-64168231

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

E-mail:faxing@c-textilep.com

三河市华丰印刷厂印刷 三河市永成装订厂装订

各地新华书店经销

1983年12月第1版 2009年3月第2版

2009年3月第11次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:19.25

字数:417千字 定价:45.00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

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,已成为当今本科教育的主题。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。2005年1月,教育部颁发了教高[2005]1号文件“教育部关于印发《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》”(以下简称《意见》),明确指出我国本科教学工作要着眼于国家现代化建设和人的全面发展需要,着力提高大学生的学习能力、实践能力和创新能力。《意见》提出要推进课程改革,不断优化学科专业结构,加强新设置专业建设和管理,把拓宽专业口径与灵活设置专业方向有机结合。要继续推进课程体系、教学内容、教学方法和手段的改革,构建新的课程结构,加大选修课程开设比例,积极推进弹性学习制度建设。要切实改变课堂讲授所占学时过多的状况,为学生提供更多的自主学习的时间和空间。大力加强实践教学,切实提高大学生的实践能力。区别不同学科对实践教学的要求,合理制定实践教学方案,完善实践教学体系。《意见》强调要加强教材建设,大力锤炼精品教材,并把精品教材作为教材选用的主要目标。对发展迅速和应用性强的课程,要不断更新教材内容,积极开发新教材,并使高质量的新版教材成为教材选用的主体。

随着《意见》出台,教育部组织制定了普通高等教育“十一五”国家级教材规划,并于2006年8月10日正式下发了教材规划,确定了9716种“十一五”国家级教材规划选题,我社共有103种教材被纳入国家级教材规划。在此基础上,中国纺织服装教育学会与我社共同组织各院校制定出“十一五”部委级教材规划。为在“十一五”期间切实做好国家级及部委级本科教材的出版工作,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三个特点:

(1) 围绕一个核心——育人目标。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,并于章后附有复习指导及形式多样的思考题等,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。

(2) 突出一个环节——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。

(3) 实现一个立体——多媒体教材资源包。充分利用现代教育技术手段,将授

课知识点制作成教学课件,以直观的形式、丰富的表达充分展现教学内容。

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

由孔繁超先生主编的《针织物染整》自1983年出版以来,历经20多年,凭借其内容丰富、系统完整、实用性强的特点而受到各院校和相关企业的好评。近年来,针织工业染整和相关技术发展迅速,为了适应染整技术的发展和满足教学的需要,我们对《针织物染整》进行了修订。

针织物染整是建立在化学、纺织纤维材料等学科的基础上,实现针织物最终产品加工的理论 and 实践工艺学。因此,它是纺织、针织和染整专业的专业教学内容之一。

近年针织工业、纺织纤维材料和相关工业科学技术的迅速发展,促进了人们对染整工艺及其理论研究不断深入,研究染色理论的目的在于了解染色过程中染料能否上染纤维材料和如何达到较高的上染百分率;了解染料的上染速率以及获得较高牢度和匀染性的方法;了解染色中温度、pH值、浴比、电解质以及染色助剂对染色性能的影响;了解常用的染色设备及加工原理等。总之,了解染色理论问题对指导染色实际工作非常有益,例如对不同性质的纤维采用什么染料和工艺来染色,如何提高染料的利用率,提高上染速率和染色的均匀性;怎样合理选择助剂,降低成本和减少染色废水的排放等。

随着人们对环保的日趋重视,对自身生存环境的关注,实现印染产品清洁生产至关重要,而实现印染产品清洁生产要以生产引进新技术、环保引入高科技为依托,本书涉及为实现印染行业清洁染整加工开发的新工艺和新技术。

《针织物染整》(第2版)保留了第1版的风格和体系,学习了一些新版教材的风格和该领域的研究内容,需要说明的是关于毛针织物染整加工的原理等内容体系,作者在《横机羊毛衫编织技术》有关章节中进行了系统介绍,因此本书中未详尽专述。

全书共十一章,内容包括:针织物常用纤维及新型绿色纺织纤维材料的生产和应用性能,针织物染整助剂及环保型染化料和助剂的应用性能,针织物练漂等前处理、针织物染色、印花和整理的基本理论、基本加工工艺方法,并融入了新工艺、新设备和新技术,如喷墨印花、生物技术、等离子体技术、超声波技术、超临界流体等新技术在针织物染整加工中的应用等。对理论学习研究以及实践有指导和参考意义。

《针织物染整》(第2版)的主编为吴赞敏,副主编为孟庆涛。吴赞敏编写第一~第九章、第十一章,孟庆涛编写第十章,杨丽参加了本书各章节的标准检测方法、加工工艺等内容的编写,岳莹参与了第二章的编写。在编写和资料检索过程

中,还得到了张昊、冯文昭、陈建国、董芳、张晨的很多支持和帮助。本书在编写过程中参考了许多相关专业书、有关的专业期刊资料和研究成果,各章虽分别列出了一些主要的参考文献,但难免有遗漏和不全之处,在此敬请谅解,并向这些作者和有关编著人员表示感谢。

由于教材涉及内容范围广、编者水平有限,参考学习的书籍和资料领会深度不够,教材编写中难免有疏漏和不当之处,敬请专家和读者指教,以便再修订和完善,更好地为读者服务。

编者
2008年7月

本书为全国统编教材,主要是供针织专业学生在学习针织物染整工艺时使用。为了适应针织工业高速发展的需要,培养具有现代科学技术知识,掌握针织物生产基本技能的技术人员,针织专业要求学生除了应学好针织专业课程以外,还应对针织物成品生产的全部过程有所了解。学生在学完普通化学、纺织材料学和针织工艺学以后,可以学习本门课程。在教学中,根据各院校的专业特点,学生的化学基础以及生产实际的需要,对本书内容可作适当的选择删减和补充。

本书也可作为从事针织物染整工作的技术人员和生产工人的参考读物。

由于针织物染整加工的复杂性及其技术发展的迅速,本书只能选择国内外生产中比较成熟的材料并介绍其加工基本原理,而具体工艺配方则只可举例说明,不能全面概括。

本书是由天津纺织工学院、无锡轻工业学院、上海纺织专科学校的有关教师组成编写小组编写的,由孔繁超担任主编。参加编写的人员分工如下:

孔繁超 绪论,第一章,第六章,第八章;

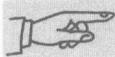
欧阳仁均 第二章,第五章;

程国松 第三章,第四章;

黄茂福 第七章。

本书在编写过程中,有关工厂和科研单位提供了资料。初稿编成后,编写小组进行了讨论修改;西安、天津、北京、上海纺织院校的有关教师,以及部分针织厂和天津针织公司提出了修改意见。在编写过程中,得到了针织教材编审委员会的指导和协助。

编者



课程设置指导

课程名称 针织物染整

适用专业 纺织(针织)工程、轻化工程

总学时数 60

理论教学时数 48 **实验(实践)教学时数** 12

课程性质 本课程为纺织(针织)工程本科专业的专业必修课和限选课。轻化工程专业染整工艺原理针织物染整部分的参考用书。

课程设置的意義

本课程是针织纤维、纱线或坯布半成品的化学或物理机械加工的理论课程。在本门课的教学除了要扩大学生的知识领域以外,还要使学生掌握针织品连续完整加工的内容,使学生对现代纺织生产各步工序的相互联系和影响有更深入的了解,为培养学生分析和解决产品质量问题的能力打下基础。

课程教学目的

1. 掌握纺织纤维及针织物的结构和染色性能,染色助剂及新型助剂在针织物染整中的作用及应用。
2. 掌握对棉、羊毛、丝绸、涤纶、腈纶、锦纶各种纤维前处理练漂工艺,化学助剂的选用,练漂原理,常规练漂设备、方法及主要工艺参数。
3. 掌握染色理论的基本概念和原理。了解染色设备的特点及染色方法的选择。
4. 掌握对棉、羊毛、丝绸、涤纶、腈纶、锦纶等针织物常用纤维染色的染料选用,上染机理,常规染色方法及主要工艺参数。
5. 掌握染料、涂料直接印花的基本方法和常用设备。了解喷墨印花等新型印花技术。
6. 掌握棉针织物的防缩、合成纤维针织物的热定形、针织物功能整理的原理和方法。
7. 使学生通过针织物染整主要工序的相关实验,达到理论与实践的紧密结合,培养学生的动手能力和实验技能,通过实验使学生能运用所学的工艺理论,进行针织物染整主要工序的加工。



课程教学基本要求

教学环节包括课堂教学、实验教学、课堂练习和考试。通过各教学环节重点培养学生对理论知识的理解和运用能力以及实验技能的训练,提高学生分析问题、解决问题的能力。

1. 课堂教学:在讲授基本概念的基础上,采用启发、实物直观教学等方式,列举生产实例说明针织物染整理论在生产实际中的应用,并及时补充最新的技术发展动态。

2. 实践教学:本课程中设置实验教学,安排学生动手实验操作,通过实验过程加深学生对理论课内容的理解,提高同学们理论联系实际的能力,使学生掌握针织物染整的基本实验方法和基本技能。掌握针织物前处理、染色、印花、后整理的基本工艺及加工方法。

3. 课外作业:每章设有思考题,体现该章需要掌握和巩固的知识重点和能力。

4. 考核:采用课堂练习、阶段测验为平时成绩考核,以考试作为全面考核。考核形式根据情况采用开卷、闭卷笔试结合方式,题型一般包括名词解释、简答题和论述题。

实验部分,要求有实验报告,并根据所学理论知识对实验结果进行分析和讨论。

教学学时分配

章数	课程内容	学时分配
第一章	绪论	2
第二章	针织物及其常用纤维的结构和性能	2
第三章	针织物染整用水和表面活性剂	4
第四章	针织物的前处理	6
第五章	染色基本知识	4
第六章	棉针织物的染色	6
第七章	天然丝针织物的染色	4
第八章	合成纤维及其混纺针织物的染色	5
第九章	新型染色技术	1
第十章	针织物的印花	8
第十一章	针织物的整理	6
实验一	针织物练漂一浴	2
实验二	棉针织物活性染料染色	2
实验三	棉针织物还原染料染色	2
实验四	锦纶弱酸性染料染色	2
实验五	棉针织物阳离子染料染色	2
实验六	涂料直接印花	2
	合计	60

第一章 绪论	1
一、针织物染整加工的目的和内容	1
二、针织物染整加工技术的发展	1
三、主要针织物的染整工艺流程	2
复习指导	4
思考题	4
第二章 针织物及其常用纤维的结构和性能	5
第一节 针织物常用纤维的结构和性能	5
一、概述	5
二、天然纤维素纤维的结构和性能	5
三、再生纤维素纤维的结构和性能	9
四、蛋白质纤维的结构和性能	11
五、合成纤维的结构和性能	14
第二节 针织物的结构和性能	18
一、纬平组织	18
二、罗纹组织	19
三、双罗纹组织	19
四、双反面组织	19
五、经平组织	19
复习指导	20
思考题	21
主要参考文献	21
第三章 针织物染整用水和表面活性剂	22
第一节 染整用水	22
一、水源和水质	22
二、水质对染整加工的影响	23
三、水的软化	24
第二节 表面活性剂	26

一、表面活性剂的基本知识	26
二、表面活性剂的基本作用	30
三、针织物染整中常用的表面活性剂及性能	36
复习指导	42
思考题	43
主要参考文献	43
第四章 针织物的前处理	45
第一节 棉针织物的前处理	45
一、棉针织物的烧毛	46
二、棉针织物的精练	46
三、棉针织物的漂白	52
四、丝光和碱缩	62
五、棉针织物的增白	69
六、棉针织物的上蜡	70
七、针织物的水洗和烘干	71
第二节 其他纤维素纤维针织物的前处理	72
一、麻纤维针织物的前处理	72
二、粘胶纤维针织物的练漂	72
第三节 天然丝针织物的前处理	73
一、蚕丝针织物的精练	73
二、天然丝针织物的漂白	78
第四节 合成纤维及其混纺针织物的前处理	78
一、合成纤维针织物的前处理	78
二、混纺针织物的前处理	80
第五节 新技术在针织物前处理中的应用	81
一、短流程前处理工艺	81
二、高效前处理设备	82
三、生物酶在前处理中的应用	82
四、高能物理技术在练漂中的应用	84
复习指导	85
思考题	86
主要参考文献	86
第五章 染色基本知识	88
第一节 染料基础知识	88

一、染料的概念	88
二、染料的分类与命名	89
三、颜色与测配色	92
四、禁用染化料	95
第二节 染色基本理论	96
一、纤维在染液中的状态	97
二、染料的溶液性质	98
三、上染过程	100
四、染色速率及吸附等温线	103
五、染色牢度及其测试方法	107
第三节 染色方法和染色设备	108
一、染色方法	108
二、染色设备	109
复习指导	113
思考题	114
主要参考文献	114
第六章 棉针织物的染色	116
第一节 直接染料染色	116
一、直接染料的结构特点和性质	116
二、直接染料染色原理	118
三、直接染料的应用分类与染色性能	118
四、直接染料的浸染工艺	120
五、直接染料的固色处理	122
第二节 活性染料染色	123
一、活性染料的化学结构和分类	123
二、活性染料的染色过程和机理	126
三、影响活性染料上染和固色的因素	128
四、活性染料与纤维成键的稳定性	130
五、活性染料染色工艺	131
第三节 还原染料染色	134
一、还原染料的结构与染色性能	135
二、还原染料的染色过程和上染原理	137
三、还原染料隐色体浸染工艺	142
第四节 硫化染料染色	145

一、硫化染料	145
二、硫化染料的结构及染色性能	145
三、硫化染料染色过程及影响因素	146
四、硫化染料染色工艺举例	148
五、硫化还原染料染色	149
第五节 不溶性偶氮染料染色	149
一、色酚打底	149
二、色基及其重氮化	150
三、显色	151
四、皂洗	152
第六节 其他纤维素纤维针织物的染色	152
复习指导	152
思考题	153
主要参考文献	153
第七章 天然丝针织物的染色	154
第一节 酸性染料染色	154
一、酸性染料的结构及其分类	154
二、酸性染料染色原理	156
三、酸性染料染色影响因素	157
四、酸性染料染色工艺	158
第二节 酸性含媒染料染色	160
一、酸性含媒染料的分类及染色性能	160
二、酸性含媒染料染色工艺	161
第三节 其他染料染色	162
一、活性染料染色	162
二、直接染料染色	163
第四节 天然丝针织物的酸处理	163
复习指导	163
思考题	164
主要参考文献	164
第八章 合成纤维及其混纺针织物的染色	165
第一节 涤纶针织物的染色	165
一、涤纶的染色性能	165

二、分散染料的结构和性能	165
三、分散染料的染色机理	167
四、分散染料的染色方法	168
五、其他聚酯纤维针织物的染色	174
第二节 腈纶针织物的染色	175
一、腈纶的染色性能	175
二、阳离子染料的结构和性能	176
三、阳离子染料的上染机理及影响因素	179
四、阳离子染料的染色工艺	181
五、腈纶的分散染料染色	183
第三节 锦纶针织物的染色	183
一、锦纶的染色性能	183
二、锦纶针织物酸性染料染色	184
三、锦纶针织物酸性媒染染料染色	186
四、锦纶针织物酸性含媒染料染色	187
五、锦纶针织物分散染料染色	187
六、锦纶针织物活性染料染色	187
第四节 其他纤维针织物的染色	188
一、大豆蛋白纤维染色	188
二、聚乳酸纤维的染色	190
三、氨纶的染色	191
第五节 混纺针织物的染色	192
一、混纺针织物的染色方法及注意事项	192
二、混纺针织物的染色工艺	193
复习指导	195
思考题	195
主要参考文献	195
第九章 新型染色技术	197
第一节 超声波染色技术	197
一、超声波在染色中的作用	197
二、超声波染色的影响因素	197
第二节 超临界 CO ₂ 流体染色技术	198
一、超临界 CO ₂ 流体特性	198
二、超临界 CO ₂ 流体染色的影响因素	199

三、染色设备	199
四、聚酯纤维超临界 CO ₂ 流体染色	200
第三节 气流染色	200
复习指导	201
思考题	201
主要参考文献	201
第十章 针织物的印花	202
第一节 滚筒印花	203
一、滚筒印花机	203
二、花筒雕刻	203
第二节 筛网印花	204
一、平网印花	204
二、圆网印花	210
第三节 染料直接印花	212
一、印花糊料	213
二、纤维素纤维针织面料的活性染料直接印花	217
三、涤纶针织面料的分散染料直接印花	220
四、锦纶针织面料的直接印花	222
五、腈纶针织面料的阳离子染料直接印花	223
六、羊毛针织面料的直接印花	223
第四节 涂料印花	225
一、涂料印花概述	225
二、涂料印花的色浆组成	226
三、涂料印花工艺	228
第五节 防拔染印花	229
一、防拔染印花的应用概述	229
二、防拔染印花工艺	229
第六节 转移印花	232
一、转移印花概述	232
二、升华法转移印花	233
第七节 喷墨印花	234
一、喷墨印花的基本概念	234
二、喷墨印花在针织物上的应用	235
复习指导	235

思考题	235
主要参考文献	235
第十一章 针织物的整理	236
第一节 整理概述	236
一、整理概念和目的	236
二、整理方法和分类	236
第二节 针织物的一般整理	237
一、防缩整理	237
二、轧光整理	241
三、起绒整理	242
四、柔软整理	246
五、防皱整理	248
第三节 真丝针织物的整理	251
一、机械整理	251
二、柔软整理	252
三、砂洗整理	252
四、防泛黄整理	254
第四节 合成纤维针织物的整理	254
一、热定形	254
二、涤纶针织物的树脂整理	261
第五节 针织物的功能整理	265
一、拒水和拒油整理	265
二、抗菌卫生整理	270
三、抗静电整理	273
四、防紫外线整理	276
五、阻燃整理	279
第六节 其他技术在针织物整理中的应用	282
一、生物酶整理	282
二、等离子体技术在整理中的应用	284
复习指导	285
思考题	286
主要参考文献	286