

DYEING

涤纶及其混纺织物 染整加工

DILUN JIQI HUNFANG ZHIWU
RANZHENG JIAGONG

贺良震 季莉 邵改芹◎编著

 中国纺织出版社

涤纶及其混纺织物染整加工

贺良震 季 莉 邵改芹 编著



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书以涤纶及其混纺织物染整加工生产实践为基础,从原料分类、坯布分类、前处理加工、染料助剂选择、工艺设计与设备操作、产品的染色加工和后整理、产品检验等多个方面,论述了产品加工的控制方法和控制重点。作者结合近年来涤纶及其混纺织物产品的发展情况,讨论了新产品开发的思路及其工艺。

本书叙述平实,深入浅出,可操作性强,适合印染厂的生产技术人员、产品开发人员和高职类院校染整专业及相关专业的学生阅读,也可作为相关专业的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

涤纶及其混纺织物染整加工/贺良震等编著. —北京:中国纺织出版社,2009.12

ISBN 978-7-5064-5997-6

I. 涤… II. 贺… III. ①聚对苯二甲酸乙二酯纤维-染整
②聚对苯二甲酸乙二酯纤维-混纺织物-染整 IV. TS190.6
中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第181458号

策划编辑:冯 静 责任编辑:安茂华 责任校对:余静雯
责任设计:李 然 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

中国纺织出版社印刷厂印刷 三河市永成装订厂装订

各地新华书店经销

2009年12月第1版第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:10.75

字数:231千字 定价:36.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

推荐图书书目:轻化工程类

	书 名	作 者	定价(元)
工 具 书	印染分析化验手册	曾林泉	128.00
	化学助剂分析与应手册(上、中、下)	黄茂福	550.00
	洗衣店经营手册(赠两张光盘)	北京布兰奇洗衣服务有限公司 等编	70.00
	丝绸染整手册(第二版)	陆锦昌 等	80.00
	毛纺织染整手册(第二版)(上、下)	上海毛麻公司	85.00/75.00
	毛纺织染整工艺简明手册	本书编写组	25.00
	染化药剂(修订本)(合订本)	刘正超	100.00
	最新染料使用大全	本书编写组	238.00
	禁用染料及其代用(第二版)	陈荣圻	36.00
	英汉纺织工业词汇(合订本)	本书编写组	50.00
	英汉纺织服装缩略语词汇	袁雨庭	80.00
	英汉染整词汇	岑乐衍 等	80.00
	汉英纺织词汇	曹 瑞	80.00
国 家 职 业 标 准	印染雕刻制版工	劳动和社会保障部制定	12.00
	印染染化料配制工	劳动和社会保障部制定	12.00
	印染丝光工	劳动和社会保障部制定	11.00
	印染烘干工	劳动和社会保障部制定	10.00
	印染后整理工	劳动和社会保障部制定	11.00
	印染洗涤工	劳动和社会保障部制定	10.00
	印染工艺检验工	劳动和社会保障部制定	10.00
	印染成品定等装潢工	劳动和社会保障部制定	11.00
	印染定型工	劳动和社会保障部制定	10.00
	印染烧毛工	劳动和社会保障部制定	10.00
	印花工	劳动和社会保障部制定	14.00
	煮炼漂工	劳动和社会保障部制定	11.00
	纺织染色工	劳动和社会保障部制定	10.00
	【印染技工培训教材】		
印染行业染化料配制工(印花)操作指南	中国印染行业协会	25.00	
本 科 教 材	【“十一五”规划教材】		
	染整工艺与原理(上册)(国家级)	阎克路	38.00
	染整工艺与原理(下册)(国家级)(附盘)	赵 涛	42.00
	针织物染整技术(第2版)(部委级,附光盘)	吴赞敏	45.00
	印染厂设计(国家级,附光盘)	崔淑玲	36.00
	纺织化学(部委级,附光盘)	刘妙丽	44.00
	纺织品染整工艺学(第二版)(国家级)	范雪荣	42.00
	功能纤维及功能纺织品(国家级)	朱 平	34.00
	染整概论(第二版)(部委级)	蔡再生	38.00
	测色与计算机配色(第二版,附光盘)(部委级)	董振礼	36.00
	轻化工清洁生产技术(部委级)	但卫华 等	36.00

推荐图书书目:轻化工程类

	书 名	作 者	定价(元)	
本 科	轻化工专业英语(部委级,附光盘)	崔淑玲	34.00	
	染料化学(国家级)	何瑾馨	35.00	
	染织色彩原理及配色(国家级,附光盘)	朱谱新	39.80	
	纤维化学与物理(国家级,附光盘)	蔡再生	38.00	
	轻工水污染控制(国家级,附光盘)	柳荣展 等	39.80	
	表面活性剂化学及纺织助剂	陆大年	34.00	
	染整工艺学实验教程(国家级,附光盘)	陈 英	36.00	
	【“十五”规划教材】			
	纺织品整理学(部委级)	郭腊梅	40.00	
	纺织材料实验技术(部委级)	余序芬	48.00	
教 材	新编丝织物染整	陈国强	30.00	
	亚麻纺织与染整	赵 欣	37.00	
	【其他】			
	染整工艺原理(第一分册)	孙 铠 蔡再生 等	32.00	
	染整工艺原理(第一分册)	孙 铠 沈淦清 等	34.00	
	染整工艺设备	吴 立	28.00	
	【“十一五”规划教材】			
	纺织品服用性能与功能	张玉惕	39.00	
	染整技术实验(国家级)	蔡苏英	38.00	
	印染 CAD/CAM(部委级,附光盘)	宋秀芬	35.00	
染整工艺设计(部委级,附光盘)	李锦华	38.00		
染整技术(第一册)(国家级,附光盘)	林细姣	35.00		
染整技术(第二册)(国家级,附光盘)	沈志平	34.00		
染整技术(第三册)(国家级,附光盘)	王 宏	30.00		
染整技术(第四册)(国家级,附光盘)	林 杰	32.00		
纤维化学及面料(国家级,附光盘)	杭伟明	28.00		
纺织应用化学与实验(国家级,附光盘)	伍天荣	36.00		
印染产品质量控制(第二版)(部委级)	曹修平 等	25.00		
染料生产技术概论(部委级,附光盘)	于松华	32.00		
基础化学(第二版)(下册)(部委级,附光盘)	刘妙丽	34.00		
印染概论(第二版)(国家级,附光盘)	郑光洪	32.00		
染整废水处理(国家级,附光盘)	王淑荣	30.00		
染料化学(国家级)	路艳华	30.00		
染整专业英语(国家级,附光盘)	伏宏彬	33.00		
染整设备(国家级)	廖选亭	32.00		
高 职 、 高 专 教 材	【“十五”规划教材】(部委级)			
	基础化学(上册)	戴桦根	35.00	
	针织物染整工艺学	李晓春	45.00	
	【21世纪职业教育重点专业教材】			
	纤维素纤维制品的染整	朱世林 等	20.00	

前言

纺织工业是我国十分重要的传统支柱产业,在消化新增就业人口、稳定社会局面、增加消费和促进出口创汇等多方面都发挥着巨大作用。涤纶是化学合成纤维中最重要的纤维之一,自问世以来发展十分迅速。近年来,涤纶的新产品不断涌现,涤纶及其混纺织物的新产品层出不穷,极大地丰富了人民群众的生活。如何更好地稳定和提高常规涤纶机织物和新型混纺织物的染整加工技术,是每一位印染工作者义不容辞的责任。

本书对近年来出现的典型涤纶产品加工技术进行了详细的阐述,对加工这些典型产品的工艺设备进行了简单的介绍,提出了关键设备的操作注意事项,总结了相关产品的开发思路,结合生产实际讨论了典型产品工艺设计的心得体会,概括了产品检验的常规要求,具有较强的可操作性。

目前我国的纺织工业正面临着严峻的挑战,全球经济一体化的浪潮不断促进我国纺织品出口增长,发达国家和地区的新的贸易壁垒使纺织品出口贸易的增长缓慢。随着科学发展观的贯彻和落实,建设生态文明的现实需求会逐渐凸显。整个纺织工业,特别是印染行业的节能减排进一步推动了整个行业的产业升级。在这个过程中,不断推广和深入研究涤纶及其混纺织物的染整加工技术具有现实意义。

本书由南通纺织职业技术学院染整教研室的老师编写,第一章由张炜栋编写,第二章由黄旭编写,第三章由季莉编写,第四章由邵改芹编写,第五章由季媛编写,第六章由贺良震编写,全书由贺良震统稿。本书在编写过程中得到了多方的关心和指导,并参阅和引用了国内许多知名专家和学者的专著。在编写本书过程中,南通纺织职业技术学院的沈志平教授提出了许多建设性意见,为本书增色不少。在此一并向他们表示衷心的感谢。

书中列出的涤纶及其混纺织物染整加工实例,主要根据作者近年来的研究课题整理而成。由于编者水平有限,书中的缺点和不足在所难免,欢迎批评指正。

编者

2009年6月

推荐图书书目:轻化工程类

	书 名	作 者	定价(元)
高 职 、 高 专 教 材	蛋白质纤维制品的染整	周庭森 等	22.00
	合成纤维及混纺纤维制品的染整	罗巨涛 等	30.00
	纺织品印花	李晓春 等	28.00
	【其他】		
	染整工程(一、二、三、四)	陶乃杰	26.00/18.00/28.00/20.00
	纺织染专业英语(第三版)	罗巨涛 等	35.00
	化学纤维概论(第二版)	肖长发	32.00
中 等 职 业 教 育 教 材	染整工艺学(一)(第二版)	夏建明 等	34.00
	染整工艺学(二)(第二版)	杨静新 等	28.00
	染整工艺学(三)(第二版)	蔡苏英 等	28.00
	染整工艺学(四)(第二版)	王 宏 等	26.00
职 工 培 训 教 材	【印染职工技术读本】		
	染色	上海印染行业协会	28.00
	织物染整基础	上海印染行业协会	26.00
	印染前处理	上海印染行业协会	30.00
	印花	上海印染行业协会	28.00
	雕刻与制版	上海印染行业协会	26.00
	整装	上海印染行业协会	32.00
生 产 技 术 书	【印染新技术丛书】		
	纺织品染色常见问题及防治	曾林泉	30.00
	服装印花及整理技术 500 问	薛迪庚	32.00
	筒子(经轴)染色生产技术	童耀辉	28.00
	纺织品清洁染整加工技术	吴赞敏	30.00
	功能纺织品	商成杰	40.00
	印染技术 500 问	薛迪庚 等	32.00
	染整生产疑难问题解答	唐育民	30.00
	印染废水处理技术	朱 虹 等	30.00
	纱线筒子染色工程	邹 衡	35.00
	筛网印花	胡平藩 等	36.00
	天然彩色棉的基础和应用	张 镁 等	30.00
	织物涂层技术	罗瑞林	38.00
	织物抗皱整理	陈克宁 等	28.00
	染整试化验	林细姣	35.00
	染整工业自动化	陈立秋	38.00
	数字喷墨印花技术	房宽峻	32.00
【织物染整技术丛书】			
	毛织物染整技术	上海毛麻研究所	32.00

推荐图书书目:轻化工程类

生 产 技 术 书	书 名	作 者	定价(元)
	针织物染整技术	范雪荣	35.00
	含氨纶弹性织物染整	徐谷仓 等	30.00
	新型纤维及织物染整	宋心远	36.00
	【化学品实用技术丛书】		
	特种表面活性剂	王 军	29.80
	纺织助剂化学及应用	董永春	35.00
	非织造布用粘合剂	程博闻	30.00
	染整助剂应用测试	刘国良	32.00
	经纱上浆材料	朱谱新 等	36.00
	【实验室理论与操作实务丛书】		
	化学实验员简明手册·实验室基础篇	毛红艳	28.00
	化学实验员简明手册·化学分析篇	韩润平	30.00
	化学实验员简明手册·仪器分析篇	韩华云	30.00
	危险化学品速查手册	王林宏	28.00
	轻纺产品化学分析	[英]Qinguo Fan	34.00
	【纺织新技术书库】		
	竹纤维及其产品加工技术	张世源	36.00
	生态家用纺织品	张敏民	28.00
	纺织上浆疑难问题解答	周永元 等	32.00
	等离子体清洁技术在纺织印染中的应用	陈杰谿	32.00
	涂料印染技术	余一骅	24.00
	双组分纤维纺织品的染色	唐人成 等	42.00
	纺织浆料学	周永元	38.00
	染整节能	徐谷仓 等	25.00
	Lyocell 纺织品染整加工技术	唐人成 等	28.00
	生态纺织品与环保染化料	陈荣圻 等	35.00
	酶在纺织中的应用	周文龙	28.00
	新型染整工艺设备	陈立秋	42.00
	新型染整助剂手册	商成杰	30.00
	染整助剂新品种应用及开发	陈胜慧 等	35.00
	纺织品印花实用技术	王授伦 等	28.00
	【其他】		
	创意手工染	凯特·布鲁顿	58.00
	印染企业管理手册	无锡市明仁纺织印染有限公司	35.00
	纺织品质管理手册	张兆麟	36.00
	现代印染企业管理	吴卫刚 等	35.00
	漂白手册	[比利时]索尔维公司	22.00
	新型染整技术	宋心远	38.00
	羊毛贸易与检验检疫	周传铭 等	40.00

注 若本书目中的价格与成书价格不同,则以成书价格为准。中国纺织出版社市场营销部门市函购电话:(010) 64168110。或登陆我们的网站查询最新书目:
中国纺织出版社网址:www.c-textilep.com

目 录

第一章 概论	(1)
第一节 涤纶的分类	(1)
一、常规涤纶	(1)
二、改性涤纶	(2)
三、新型涤纶	(3)
四、混纺纤维	(3)
第二节 涤纶织物的分类	(4)
一、常规涤纶织物	(4)
二、弹力涤纶织物	(5)
三、交织涤纶织物	(5)
四、混纺涤纶织物	(5)
第三节 涤纶织物加工概述	(6)
一、工序简介	(6)
二、设备简介	(7)
第二章 涤纶及其混纺织物前处理	(11)
第一节 常规涤纶织物的精练	(11)
一、纯涤织物的精练	(12)
二、涤纶交织物的前处理	(13)
三、涤纶混纺织物的前处理	(14)
第二节 涤纶弹力织物的前处理	(15)
一、弹力织物的平幅精练	(15)
二、弹力织物的预缩	(17)
三、弹力织物的预定形	(18)
四、弹力织物前处理的讨论	(18)
第三节 涤纶强捻织物的碱减量	(21)
一、减量流程与原理	(21)
二、减量设备与工艺	(21)
三、减量的过程控制	(23)
第三章 涤纶机织物染色	(25)

第一节	分散染料概述	(25)
一、	分散染料的发展历程	(25)
二、	分散染料的特点及主要性能	(25)
三、	分散染料分类	(26)
第二节	分散染料染色	(27)
一、	涤纶的染色性能	(27)
二、	分散染料的染色方法与工艺	(27)
三、	涤棉混纺织物的染色	(30)
第三节	影响分散染料染色牢度的因素	(31)
一、	影响升华牢度的因素	(31)
二、	影响热迁移牢度的因素	(32)
三、	影响深浓色泽耐皂洗色牢度的因素	(33)
四、	影响深浓色泽耐摩擦色牢度的因素	(33)
第四节	染料的选择	(34)
一、	染料特点	(34)
二、	染色深度	(35)
三、	染色温度	(35)
四、	染色牢度	(35)
第五节	织物颜色控制	(35)
一、	化验室打样	(35)
二、	染色配方确认	(40)
三、	染色工艺制订	(43)
四、	颜色检验与控制	(46)
第四章	涤纶及其混纺织物整理	(53)
第一节	常用整理设备简介	(53)
一、	预缩机	(53)
二、	轧车	(53)
三、	拉毛机	(54)
四、	磨毛机	(54)
五、	烘干机	(55)
六、	定形机	(55)
第二节	柔软整理	(56)
一、	柔软整理概述	(56)
二、	柔软整理要求	(56)
三、	柔软效果判定	(56)

四、柔软整理举例	(59)
第三节 拒水拒油整理	(60)
一、拒水拒油整理概述	(60)
二、拒水拒油整理剂的基本特性	(61)
三、拒水拒油整理效果检测	(62)
四、拒水拒油整理举例	(63)
第四节 阻燃整理	(64)
一、阻燃整理概述	(64)
二、阻燃剂分类	(66)
三、阻燃效果检验	(67)
四、阻燃整理举例	(67)
第五节 吸湿整理	(68)
一、吸湿整理概述	(68)
二、吸湿整理基本原理	(68)
三、吸湿整理剂性能比较	(69)
四、整理工艺选择	(71)
五、整理工艺讨论	(72)
第六节 机械整理	(74)
一、磨毛整理	(74)
二、起毛和剪毛整理	(77)
三、轧光、电光和轧纹整理	(79)
四、机械柔软整理	(82)
第五章 产品检验与品质控制	(84)
第一节 产品检验标准	(84)
一、国家标准	(84)
二、行业标准	(84)
三、地方标准	(84)
四、企业标准	(85)
五、四分制标准	(85)
六、客户标准	(85)
第二节 成品检验	(85)
一、检验内容	(85)
二、检验场地	(87)
三、检验人员	(88)
四、检验方式和设备	(88)

第三节	产品内在品质控制	(89)
一、	门幅控制	(89)
二、	克重控制	(91)
三、	手感控制	(94)
四、	弹力控制	(96)
五、	强力控制	(97)
六、	风格控制	(98)
七、	色牢度控制	(100)
八、	缩率控制	(101)
九、	生态性控制	(103)
第六章	涤纶及其混纺织物典型产品加工	(106)
第一节	涤/锦弹力织物加工	(106)
一、	涤/锦弹力面料开发的历史沿革	(106)
二、	涤/锦双弹面料加工	(107)
三、	织物设计对染整工艺的影响	(110)
第二节	涤/粘仿毛织物加工	(111)
一、	涤/粘仿毛产品发展简述	(111)
二、	染整加工	(112)
三、	讨论	(114)
第三节	涤纶仿麂皮弹力织物加工	(116)
一、	设计原理	(116)
二、	染整工艺	(116)
三、	工艺分析	(117)
四、	主要疵点解决办法	(118)
第四节	涤纶漂白织物加工	(118)
一、	织物分类	(118)
二、	工艺分类	(119)
三、	工序讨论	(120)
第五节	涤纶特黑织物加工	(124)
一、	关于黑度的讨论	(124)
二、	关于色牢度的讨论	(128)
第六节	涤纶嵌条织物加工	(130)
一、	织物描述	(130)
二、	产品分类	(130)
三、	产品加工	(131)

四、产品开发	(133)
第七节 天丝涤纶织物加工	(134)
一、织物设计	(134)
二、工艺流程	(135)
三、工艺讨论与注意事项	(135)
四、其他问题的讨论	(138)
五、产品开发方面的思考	(139)
第八节 消除分散红 3B 产生色变的方法	(139)
一、分散红 3B 色变现象的描述	(139)
二、工艺流程与主要工序工艺参数	(140)
三、不同工艺条件对色变的影响	(141)
四、染料结构分析	(142)
第九节 涤纶与改性涤纶交织物加工	(143)
一、原料性能比较	(143)
二、常见织物与染整工艺	(144)
三、工艺讨论	(144)
四、工艺举例	(146)
五、主要问题和解决办法	(148)
第十节 涤纶织物拉毛产品加工	(148)
一、织物加工流程比较	(149)
二、机织拉毛产品加工	(149)
三、机织拉毛产品开发	(151)
第十一节 棉/涤纬弹仿牛仔布的开发与加工	(152)
一、织物比较	(153)
二、棉/涤仿牛仔布的加工	(154)
三、仿牛仔布的新品开发	(156)
主要参考文献	(158)

第一章 概论

涤纶自问世以来,得到了快速发展。到20世纪90年代中后期,以涤纶为代表的化纤产量已经超过了以棉纤维为代表的天然纤维产量。据估算2006年涤纶长丝产量为991.33万吨,涤纶短纤产量为613.28万吨,总产量已经达到了1600万吨以上,相关具体数据见表1-1。表中数据显示,进入21世纪后全世界纤维产量连续多年增长,为纺织印染行业的发展带来了新的机会。在我国生产的化学纤维中,合成纤维占92%以上,再生纤维的数量仅占不到8%,增长缓慢。从我国坚持可持续发展的总体要求来看,再生纤维的总量发展虽有提高,但数量的增加速度会进一步放慢。据不完全统计,2008年我国化纤总产量为2404.6万吨,占全球产量的51%,其中涤纶产量为2004.5万吨,占全球产量的66%。由此可见,近年的合成纤维产量仍然呈强烈的上升趋势,我国作为世界第一化纤生产大国的地位不会受到挑战。所以无论是从全球纤维产量来看,还是从我国纤维产量来看,涤纶都是非常重要的纺织原料。

表1-1 近年世界主要纤维产量一览表

单位:万吨

年份	总产量	合成纤维	再生纤维	棉	羊毛	丝
2000	4890	2606	223	1917	134	9.6
2001	5103	2608	208	2148	129	9.5
2002	5073	2791	213	1932	127	9.7
2003	5374	2939	230	2072	123	10.2
2004	6173	3163	248	2629	122	11.5
2005	6126	3260	263	2467	123	13.3
2006	6347	3415	288	2510	121	13.3

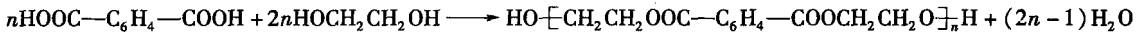
随着纺织品国际贸易竞争进一步加剧,经济发达国家和地区设置了更高的市场准入条件,给国内纺织印染行业直接参与纺织品国际贸易带来了明显障碍。技术壁垒替代贸易壁垒,保护其国内从业人员就业机会,已成为纺织品贸易大战的导火索。如何加强纺织品在印染加工过程中的质量控制,如何在技术上合理地规避可能产生贸易摩擦的敏感问题,如何满足国外客户的潜在需求,这一切都需要国内印染行业的从业人员认真学习和掌握。随着涤纶及其混纺织物产量的不断增加,化纤应用领域也从传统的服装行业逐渐向汽车、建筑、楼房室内外装饰、劳动保护和家用纺织品等领域迅速扩张。所以,研究涤纶及其混纺织物的染整加工方法,对于促进纺织行业的不断发展,仍然具有现实意义。

第一节 涤纶的分类

一、常规涤纶

涤纶的学名叫做聚对苯二甲酸乙二酯纤维,简称聚酯(PET)纤维,由对苯二甲酸(PTA)和乙

二醇(EG)经缩聚反应而成,化学反应式如下:



在上述对苯二甲酸和乙二醇化学反应的产物中,除水以外的产品就是聚酯纤维。通常,若在上述化学反应产物中聚酯纤维的含量超过85%,就可判定反应是彻底的。当然,在上述反应结束后,一定会有少量聚酯小分子低聚物混溶在涤纶大分子之间。这些小分子聚酯化合物也被称作低聚物或齐聚物,在涤纶织物的染整加工过程中会影响产品品质。涤纶大分子成型后不但没有明显的极性基团参与后续的染整加工,而且还有一个苯环结构使大分子的柔顺性明显下降。因此,涤纶吸湿性不好、手感偏硬、身骨刚挺、导电性差、染色较困难。为此,开发新型涤纶和用天然纤维与涤纶混纺,以改善纯涤纶织物的手感,提高织物吸湿性,提高涤纶可染性,就成为涤纶新产品开发的主要手段和方法。

早期的涤纶品种比较简单,以涤纶长丝为主,主要包括涤纶牵伸丝(FDY)和涤纶预取向丝(POY),再由POY经加热生产涤纶低弹丝(DTY)。这三个品种构成了涤纶长丝早期产品的主要品种。一般情况下,涤纶POY产品很少单独使用,通常与涤纶FDY加工成复合丝用来开发仿毛型产品。涤纶POY长丝也可通过加捻与涤纶DTY长丝加工仿毛产品。在涤纶面料中,POY含量越高,产品的仿毛属性越明显;FDY的含量越高,产品的仿真丝属性越突出;而DTY的含量越高,产品的仿麻属性越显著。通常,POY原料用来开发仿毛类织物,FDY原料加强捻后被用来开发仿真丝类织物,DTY原料通过增加强捻后用来开发仿麻类织物。由于上述原料的取向度不同,所以染整加工时工艺条件区别很大。上述常规涤纶丝不同品种的性能对比见表1-2。由于上述原料在产品加工时卷绕速度和定型加热功率不同,导致了不同品种之间的取向度、沸水收缩率和染深性区别较大。表中的“+”越多,表示抽丝过程中相同纤度的FDY、POY和DTY加工工艺参数区别越大。DTY的卷绕速度与FDY和POY的卷绕速度相比低很多。加弹卷绕速度的差别会影响DTY的弹性和缩水率。与POY相比,纤度接近的FDY由于抽丝时卷绕速度更慢、定型区间的加热功率更大,所以FDY比POY的取向度更高,织布后织物的沸水收缩率偏低,染深性稍差。同时,纤度接近的FDY与DTY成布以后,在相同染整加工条件下FDY的沸水收缩率一般大于DTY。随着涤纶加工技术的快速发展,许多新型涤纶弹力丝、段染花色丝、空气变形丝被大量应用到涤纶机织物的新产品开发之中,促进了涤纶织物的新品开发。

表1-2 常规涤纶丝不同品种的性能对比

品 种	卷绕速度	加热功率	取向度	沸水收缩率	染深性
FDY	++	++	++	++	+
POY	++++	+	+	+++	++
DTY	+	+	++	+	+

注 表中用“+”表示聚酯纤维某项性能,“+”越多,表示该项性能越突出。

二、改性涤纶

改性涤纶是近年来发展较快的新型纤维,其改性的方法和品种较多,目前以阳离子染料可染

的改性涤纶应用最为广泛。阳离子染料可染的涤纶俗称 CDP 纤维,由间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠作改性剂,在涤纶上引入磺酸基团。改性后,涤纶原有的规整性受到破坏,结构变得比原来松散很多,阳离子染料在常压下可对其染色。CDP 属于“接枝”改性,其他改性方式还有很多,比如在聚合过程中直接用其他原料开发出新型聚酯产品就是最常用的方法之一。用这种方法开发出的新产品在纺织品中应用得越来越多,其中最常用的有 PBT 纤维(聚对苯二甲酸丁二酯)和 PPT 纤维(聚对苯二甲酸丙二酯)。与普通涤纶相同,改性涤纶也分为低弹丝(DTY)、牵伸丝(FDY)和预取向丝(POY)三个主要品种。预取向丝经过加弹加工,成为低弹丝。由于抽丝时卷绕速度和加热功率不同,上述三种纤维的取向度、沸水收缩率和染深性也有所不同。改性涤纶的快速发展,不仅极大地改善了织物手感、纤维导电性和吸湿性,还明显地降低了染色温度,为节能减排创造了有利条件。用普通涤纶和改性涤纶交织后,可用多种染料进行染色,织物产生双色效应,极大地丰富了产品品种,提高了产品附加值。

三、新型涤纶

新型涤纶也叫新合纤,是新型合成纤维的简称,新合纤的发展极大地促进了涤纶新型面料的开发。其中细旦丝开发桃皮绒产品,海岛丝开发仿麂皮织物最具代表性。适合做仿麂皮绒的有涤/涤海岛型和涤/锦橘瓣型超细纤维。因溶解法使涤/涤海岛型纤维开纤后成为超细旦纤维的方法较为可靠,所以采用涤/涤海岛型超细旦纤维长丝作为开发仿麂皮绒产品的主要原料已成为业内的共识。仿麂皮涤纶超细旦产品的成功开发,极大地促进了新型染整设备、新型染整助剂和染料的发展。涤纶细旦丝的大量运用,为产业用布特别是小汽车内饰与棚靠产品提供了广阔的发展空间。

四、混纺纤维

除涤纶本身发展较快以外,其他纤维的发展也极大地促进了涤纶混纺织物的快速发展。其中聚氨酯弹性纤维的出现和大量使用最大限度地提升了涤纶和涤纶织物的产品水平。涤纶/氨纶包覆丝是最常用的弹力包覆丝。通常氨纶的线密度为 44dtex 和 77dtex 两种,涤纶长丝的线密度可以从 56dtex 到 333dtex 不等。当涤纶短纤与棉纤维、粘胶纤维混纺成纱后,涤/棉、涤/粘纱线与氨纶包覆后,以往的涤/棉、涤/粘织物的产品数量会成倍增加。

棉纤维和粘胶纤维都属于纤维素纤维。吸湿性好,干爽柔软是纤维素纤维的主要特点。棉型涤纶短纤与棉纤维混纺可制成各种涤棉混纺面料,该面料保持了涤纶挺括的身骨,同时又具有棉纤维良好的吸湿性,改善了纯涤纶织物的手感。与棉纤维一样,粘胶纤维被制成中长纤维后与涤纶中长型短纤混纺,可制成各种规格的涤/粘织物。同样,涤粘中长混纺织物也保留了涤纶和粘胶纤维的一切优点。莫代尔纤维和莱塞尔纤维与粘胶纤维一样,都属于再生纤维素纤维,具有较高的湿模量,其中莱塞尔纤维由于在纺丝加工过程中几乎是无毒的,具有所有天然纤维的优点,保持了所有化学合成纤维的优点,因此也被称为 21 世纪的绿色环保纤维。莱塞尔纤维的商品名称叫“Tencel”,中文被译成“天丝”。天丝既可与涤纶短纤混纺,也可与涤纶长丝交织,制成各种规格的天丝/涤纶产品。通过自身的原纤化,天丝纤维经过合理的加工可使织物表面产生桃

皮绒风格。用涤纶长丝、涤纶短纤或涤纶与棉纤维的混纺纱作纬纱,用可产生桃皮绒风格的天丝作经纱,这样的产品可以最大限度地减少天丝产品表面的擦伤痕迹,最大限度地降低天丝产品的原料成本。近年来涤纶粘、涤纶腈粘、涤纶腈阳粘等新型混纺纱线的不断涌现,极大地促进了涤纶混纺仿毛产品的发展,使涤纶混纺仿毛产品达到了“不是毛料,胜似毛料”的以假乱真的水平。

第二节 涤纶织物的分类

早期的涤纶织物可以追溯到 20 世纪 70 年代末期,那个时候强力好、挺括、色光鲜艳的“的确良”(涤/棉平纹织物)和“涤卡”(涤纶斜纹卡其布)很受消费者的欢迎。随着涤纶新品种的不断涌现和国内涤纶产量的不断增加,涤纶产品越来越多。

一、常规涤纶织物

以网络丝和假捻丝为原料的无捻或低捻涤纶织物是最早出现的化纤产品之一。网络呢、华达呢、高尔夫呢、公主呢等都是此类产品。这类产品纱线捻度较低或无捻,手感蓬松,质地厚重,适合做各个年龄层次的秋季或冬季服装面料。当然,捻度较低或无捻的涤纶产品起毛起球现象也较明显。除了前面提到的“的确良”以外,用作服装里料的涤纶塔夫绸也是低捻机织物。为了提高纤维的抱合性,提高纱线的强力,减少制造过程中产生断裂及变形的概率,需要给纱线加捻度。以纱线或纤维的长度方向为轴心,通过机械方式,从纱线一端持续均匀地增加纱线的捻度,就是纱线的加捻过程。加捻一般在倍捻机上完成,是涤纶机织物制造过程中非常重要的工序。加捻的捻向分为 Z 捻和 S 捻,一般以每米长度上的捻度数量来表示纱线或纤维的捻度。每米长度上纱线的捻度在 300 ~ 800 个之间的,通常被称为中等捻度织物,简称中捻织物。织物纱线的捻度越高,织物坯布的手感越硬。经染整加工后,织物的悬垂感和飘逸性如果得到和谐统一,那么织物总体手感就会显现出“软中带硬、柔中带刚”的糯性。随着织物捻度的增加,织物在染整加工中的尺寸稳定性也进一步加强。以“麻纱”为代表的涤纶中捻度机织物在 20 世纪 80 年代末期、90 年代初期曾经风靡一时。此类织物在染整时由于具有一定的捻度,所以需要在染缸内作染缸轻减量。关于涤纶机织物减量的有关问题,请阅读本书第二章的有关内容。

纱线捻度超过 1000 的,织物坯布的硬挺程度会继续增加,此类织物被称作强捻织物,在染整加工过程中需要做两次减量,两次减量也被称作双减量。涤纶强捻轻薄织物的纱线捻度会超过 2000 捻/m,织物的悬垂感突出,染整加工后适合做夏季面料。通过两次减量加工使织物具有丝绸一样的手感,是涤纶强捻机织物双减量加工的主要目的。众所周知,织物单位面积上的重量越大,织物就越厚重,其悬垂性也就越明显。在织物设计过程中,一般采用增加经向纬向密度来提高织物单位面积的重量,以此提高涤纶织物的悬垂性。同时也可以通过增加经纱和纬纱的捻度来增加织物的硬挺度和刚性。但是,为了体现织物成品的飘逸性并产生“糯”性手感,又不得不通过两次减量的方式使纱线“剥皮”,以此来降低纱线强度和刚性,增加纱线之间相互滑动的空间。经过减量以后存留下来的强度和刚性可以体现涤纶织物“柔中带刚”的身骨;增加了滑动空间的纱线由于强度和刚性的下降,就会使涤纶织物整体上呈现一定的悬垂性,较好的飘逸性和不错的