



印染职工技术读本

YINRAN ZHIGONG JISHU DUBEN

整 装

Zhengzhuang

费浩鑫 杨栋梁 编著
上海印染行业协会组织编写

 中国纺织出版社

印染职工技术读本

整 装

费浩鑫 杨栋樑 编著
上海印染行业协会组织编写



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书简要地介绍了机织物印染后整理的基本目的、主要原理、常用方法和工艺特点以及成品检验与包装,较系统地阐述了各类织物后整理(织物的物理或机械整理和化学整理)及检验与包装的工艺要求和操作注意点,并对工厂实际生产运转中经常发生的一些具体技术问题进行了分析,提出了相应的技术措施和解决办法。

本书内容结合生产实际,力求简明实用,可作为印染企业技术工人培训学习的教材,也适用于印染技术人员参考和企业管理人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

整装/费浩鑫,杨栋樑编著;上海印染行业协会组织编写.

—北京:中国纺织出版社,2009.5

(印染职工技术读本)

ISBN 978-7-5064-5543-5

I. 整… II. ①费… ②杨… ③上… III. 织物整理 IV. TS195

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 030288 号

策划编辑:李东宁 于 伟 责任编辑:安茂华

责任校对:陈 红 责任设计:李 歆 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

2009年5月第1版第1次印刷

开本:880×1230 1/32 印张:10.375

字数:230千字 定价:32.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

印染职工技术读本编委会

主 编： 陈良田

副主编： 钱孝玲 王祥兴 王德懋

编 委： 陈良田 钱孝玲 王祥兴 施国千

冯开隽 薛嘉栋 徐克仁 胡平藩

王中夏 费浩鑫 杨栋樑 钱麟孝

序言

由原上海印染工业公司编写的“印染工人技术读本”丛书出版至今已 24 年了。在这二十几年中,纺织纤维、设备、染料、助剂、工艺等发生了巨大的变化,而且随着行业总体文化水平的提高,新的国家职业标准要求的确定以及职业培训的需求,原读物已明显不适用了。印染企业需要职工技术读本的呼声越来越高。应中国纺织出版社的邀请,上海印染行业协会组织行业专家编写了这套“印染职工技术读本”。希望本套图书的出版能为印染企业培训工作提供适用的教材,为提高职工的业务技能提供自学读本。

我们在编写这套技术读本时,确定了这样几个原则:1. 以印染企业技术工人为主要读者对象;2. 读者的文化程度为中学;3. 以印染企业生产技术为着眼点,具有实际应用意义;4. 立足于“五个基本”,即基本原理、基本工艺、基本操作、基本要求和对常见生产质量的基本分析;5. 参考 1982 年由上海印染工业公司编写的“印染工人技术读本”的框架,对现行的生产技术及未来的发展前景进行了重新编写。

参加这套新技术读本编写的同志,多数是曾担任过厂长、总工程师、技术科长和车间主任的工程技术人员,都具有较深的理论基础、丰富的生产经验。编写人员的分工是:《印染前处理》——薛嘉栋、冯开隽,《染色》——徐克仁,《印花》——胡平藩,《雕刻与制版》——王中夏、胡平藩,《整装》——费浩鑫、杨栋梁,《印染机械及维修保养》——钱麟孝,《织物染整基础》——胡平藩,由陈良田、钱孝玲、王祥兴、施国千等对全套书进行审核。

这套技术读本,主要是针对技术工人编写的。在编写中,力求语言通俗易懂,理论联系实际,实用性强,可作为印染职工培训教材,也可供管理、技术人员参考阅读。

因为印染行业职工,特别是生产第一线的人员文化程度参差不齐,生产岗位和技术经验不同,每本书在编写过程中把握一个准确的深浅度比较难,肯定会有偏深、偏浅之感,甚至可能有不当之处,恳请读者谅解并指正。

上海印染行业协会

2009年3月

前言

印染加工在纺织品的生产链中是一个关键性的环节。它不但可提供各种色彩的染色和印花产品,被誉为纺织品的美容师;同时还能塑造出具有多功能的纺织品,犹如神通广大的魔术师。它不仅满足人们不断提高的物质生活方面的需求,而且适应国民经济飞速发展中各产业部门和高科技研发领域中对纺织品特种性能方面的要求。这正是纺织品整理工艺技术的魅力所在。近年来,染整工艺技术有了快速的发展,在整个印染加工技术中,整理工艺技术的进步是较大的。从整理的物理和化学加工看来,化学整理的变化较多,因此这次重新编写《整装》时,重点增加了化学整理工艺、助剂和设备等技术资料。

本书的第一、第二、第四和第五章由费浩鑫编写,第三章由杨栋樑编写。全书由上海印染行业协会王祥兴、陈良田负责编审。由于作者水平有限,时间较紧,不妥之处在所难免,恳请读者指正。

作 者
2009 年 3 月

目录

第一章 绪论	001
第一节 织物整理的目的和方法	001
一、织物整理的目的	002
二、织物整理的方法	002
第二节 织物整理的特点	003
一、棉织物的整理特点	004
二、粘胶纤维、富强纤维、Lyocell 及其混纺织物的整理特点	005
三、合成纤维及其混纺织物的整理特点	006
第二章 织物的物理和机械整理	009
第一节 手感整理	009
一、硬挺整理	009
二、柔软整理	023
三、物理机械风格整理	027
第二节 定形整理	031
一、拉幅整理	031
二、机械预缩整理	046
三、罐蒸整理	061
四、热定形	066
第三节 外观整理	081

一、增白整理	081
二、轧光整理	089
第四节 绒面整理	100
一、磨毛整理	100
二、起绒整理	109
第五节 其他风格整理	120
一、丝鸣整理	120
二、水洗整理	121
 第三章 织物的化学整理	128
第一节 抗皱整理	129
一、抗皱(或免烫或洗可穿)整理原理	129
二、免烫整理对纤维素纤维织物性能的影响	130
三、免烫(或抗皱)整理剂	133
四、免烫整理的催化剂	149
五、添加剂	171
六、整理工艺举例及其注意事项	180
七、免烫整理的新动向	189
八、多羟酸类的免烫整理	192
第二节 防护功能整理	200
一、阻燃整理	200
二、防紫外线整理	216
三、拒水和拒油整理	221
第三节 保健功能整理	230
一、抑菌整理	230
二、防螨整理	249
三、负离子整理	258

四、护肤整理	268
五、吸湿排汗整理	269
第四节 易护理功能整理	274
一、防污和易去污整理	274
二、自清洁整理技术的开发	289
 第四章 织物成品检验与包装	292
第一节 质量检验	292
一、内在质量与外观质量	293
二、印染成品的检查	308
第二节 量布	310
一、量布机	310
二、对折量布机	312
三、验卷机	313
第三节 标志和包装	313
一、成品的标志和包装	313
二、打包机	315
 主要参考文献	317

第一章 绪 论

人们的生活和穿着离不开纺织品,纺织品是人们生存的基本物质条件之一。随着社会的进步和科学技术的发展,人们已用新的眼光去审视服装,从过去单纯追求服装的外表美,发展到现在既要求服装外表美,又要求服装有利于人体健康卫生、服用舒适。从织机上下机的各类织物坯布必须通过印染加工,包括漂白、染色、印花、后整理等,才能成为手感舒适、光泽好、外观优美、有特殊功能的织物面料。从广义上来说,这种赋予纺织材料的色彩或形态、实用效果的加工过程,称为织物整理。业内把织物整理认为是织物在完成漂白、染色或印花后,再通过物理或化学的方法,改善织物的外观和内在质量,提高服用性能的加工过程。本书介绍的织物整理是指后道“锦上添花”的整理加工。

印染厂的整理工程,简称整装,包括整理、成品检验及包装,是织物印染加工的最后一道工序,它与成品的外观和内在质量有密切的关系。

第一节 织物整理的目的和方法

印染加工后整理内容可以概括为两个方面,一方面着重于提高和发挥各类纤维的固有性能,如织物的吸湿性、柔软性、光泽性、尺寸稳定性、染色牢度的改善等,通过一定的整理(如拉幅、防缩、轧光等),把各类纤维的优良特性充分显示出来;另一方面是着重于赋予纤维新的

性能,如阻燃、防水、防蛀防霉、抗紫外、易去污等,这些性能是各类纤维所不具备的,只有通过整理才能获得预期的效果。一般将前一类整理叫做一般性整理,而把后一类整理叫做特种整理或功能性整理。目前前后一类整理明显增多,已充分显现出后整理的重要性。

一、织物整理的目的

- (1) 改变织物的外观,如轧光整理、荧光增白等。
- (2) 改变织物的手感,如柔软整理、硬挺整理等。
- (3) 改善织物的形态稳定性,如拉幅整理、合成纤维及其混纺织物的热定形整理、树脂整理等。
- (4) 提高织物的防护性能,如防水整理、阻燃整理、抗静电整理、防辐射整理和防紫外线整理等。
- (5) 保证织物的服用寿命,如防霉整理、防蛀整理等。
- (6) 改善织物的保健功能,如抗菌防臭整理、香味整理、负离子整理和远红外整理等。

二、织物整理的方法

(1) 物理或机械整理。这种织物整理方法是利用水分、热量、压力和机械的作用,以达到整理的目的,如拉幅整理、轧光整理、电光整理等。此外,填充整理也可归入此类,这是在织物上加入填充料,以改善织物的手感和重量,例如用淀粉或胶质、陶土及其他矿物质配成浆液的上浆整理。

(2) 化学整理。这种整理方法是利用化学药剂与纺织纤维发生化学反应,从而改变纤维的物理化学性能。如树脂整理、耐久性防水防火整理等。

(3) 功能性纤维与其他纤维混纺或交织,如耐热阻燃 Nomox 纤维与棉、麻、粘胶等混纺或交织,对其他纤维进行阻燃整理、抗菌整理;抗

静电纤维与其他纤维混纺,对此类织物进行抗皱、防油、防水、易去污等三防整理。

若按织物整理效果的耐用程度分类,则可分为暂时性整理和耐久性整理。

(1)暂时性整理:这种整理效果经水洗或久置后较易消失。如轧光整理、电光整理、上浆整理等。

(2)耐久性整理:这种整理效果经多次水洗或干洗不易消失。如树脂整理、耐久性防水防火整理、热定形整理等。

实际上,无论哪种分类方法,都不能将各种织物整理方法划分得很清楚。有时一种织物整理方法可以收到多种整理效果。例如粘胶纤维织物经树脂整理后,既具有防缩防皱的形态稳定性能,同时又改变了织物的手感和湿强力。又如有些化学整理往往和机械整理相结合,达到耐久性的效果。

目前织物整理的新型设备增多,新纤维及混纺品种繁多,整理方法和内容变得多样化,趋向于快速和连续化,甚至把两个或多个印染、整理工艺一次或一步完成。如抗皱与防油、防水、易去污整理结合起来;阻燃、防水与抗菌、抗静电整理组合在一起,既可节约时间,还可提高产品的质量。

第二节 织物整理的特点

在人类发展的历史长河中,纺织生产几乎是与农业生产同时开始的,成为进入文明社会的标志之一,是世界各族人民在长期与自然作斗争中共同创造和经验积累的产物。过去纺织品的全部原料都是依靠自然界供给,植物纤维以棉花、亚麻、苎麻为主,动物纤维以羊毛和蚕丝为主。由于那时加工的原料比较单纯,纤维的特性差异又很大,

所以过去的织物加工将棉、毛、麻和蚕丝纤维,划分为短纤维、中长纤维和长丝三种类型进行加工。

自 20 世纪 50 年代开始,随着石油化学工业的发展,棉、毛、丝、麻的产量已满足不了人口增长的需求,迫使人们去探索新的纺织原料,化学合成纤维得到了迅速发展,并形成一定的生产规模,满足了纺织工业对纺织纤维的要求。当初,我国合成纤维的发展以三纶为主(涤纶、腈纶、维纶)及人造纤维(如粘胶、强力富纤)的生产,随着科技的高速发展及人们对衣着有更高的要求,迫切需要各种高性能纤维,最先出现的是差别化纤维,紧跟其后的是高科技纤维,它包括功能性纤维、高性能纤维和环保纤维,由于合成化学纤维的特性与棉纤维有着显著的差异,目前在一块织物中含有两种或三种纤维已屡见不鲜,因此在这类织物的染整加工中,对各种染化料的选择、机械设备的要求及最后成品的质量检验等都有各种不同的要求。织物的后整理也要充分考虑各种纤维的性能特点。

一、棉织物的整理特点

我国印染厂过去以整理棉织物为主,棉纤维的主要成分是纤维素(93%~95%),它的基本结构单元是葡萄糖剩基($C_6H_{10}O_5$)_n,呈六环形排列,在 2、3、6 位碳原子上各有一个羟基,1、4 位碳原子间有苷键,将葡萄糖基联结成线型大分子,聚合度 n 一般为 2500~10000,由于棉纤维巨分子链含有很多羟基,纤维巨分子链间形成许多氢键,而使棉纤维具有一定的强力,同时棉纤维中的羟基具有比较活泼的反应特性,能与某些化学药剂反应,生成醚键或酯键,为棉织物的耐久性免烫整理提供了良好的条件,但免烫整理过程中需避免较强的酸性和高温处理,因为纤维素巨分子长链上的 1,4-苷键遇酸会发生水解而断裂,使棉纤维的强力大幅下降。棉纤维的大量羟基存在,赋予棉纤维较强的吸湿能力,在标准大气压条件下,棉纤维的回潮率为 7.6% 左右,棉

纤维吸湿后产生膨化现象,变成半可塑体,这是棉织物丝光和光泽整理的工艺基础。所以棉织物的整理工艺,在一般温度和压力的条件下,比较容易完成。

二、粘胶纤维、富强纤维、Lyocell 及其混纺织物的整理特点

粘胶纤维、富强纤维和 Lyocell 同属再生纤维素纤维,化学结构虽和棉纤维相似,但由于纤维的物理结构与棉纤维不同,化学物理性能就有很大区别。有关纤维素纤维的物理性能比较见表 1-1。

表 1-1 棉、粘胶纤维、富纤、Lyocell 等短纤维的物理性能比较

纤维特性	棉	粘胶纤维	富 纤		Lyocell 纤维	涤纶
			Polynosic 纤维	Modal 纤维		
干拉伸断裂强度(cN/tex)	25 ~ 30	20 ~ 25	36 ~ 42	34 ~ 38	42 ~ 48	48 ~ 60
湿拉伸断裂强度(cN/tex)	26 ~ 32	10 ~ 15	27 ~ 30	18 ~ 22	26 ~ 36	46 ~ 58
干断裂伸长率(%)	8 ~ 10	18 ~ 23	10 ~ 15	14 ~ 16	10 ~ 15	25 ~ 30
湿断裂伸长率(%)	12 ~ 14	22 ~ 28	11 ~ 16	15 ~ 18	10 ~ 18	25 ~ 30
湿初始模量(伸长 15% 时)(cN/tex)	100 ~ 150	40 ~ 50	200 ~ 350	180 ~ 250	250 ~ 270	210
聚合度	2500 ~ 10000	250 ~ 300	500 左右	350 ~ 450	500 ~ 550	—
结晶度(%)	70 ~ 80	36	48	42	57	—
标准回潮率(%)	7.5 ~ 8.5	12 ~ 14	12 ~ 13	12	12 ~ 13	0.4
吸水率(保水率)(%)	40 ~ 45	90	60 ~ 75	75 ~ 80	65 ~ 70	—
在水中经向膨润率(%)	8	30 ~ 35	30	30	40 ~ 50	—
在水中轴向膨润率(%)	0.6	2.6	1	1.1	0.03	—

粘胶纤维是 20 世纪初人类历史上第一个实现大规模工业化生产的化学纤维,它是将天然纤维素溶解纺丝后又再生出来的纤维,故称它为再生纤维素纤维,富纤和 Lyocell 也是一种再生纤维素纤维,只是

生产工艺条件与普通粘胶纤维不同,从表 1-1 中可以看到,它们的聚合度、结晶度、湿强度都比较高。普通粘胶纤维和富纤(国外商品名为 Modal 或 Polynosic)在制造过程中,有废气和废水产生,对环境有较大的污染,目前产量在逐渐缩减。由于 Lyocell 在生产、使用及废弃处理过程中,对环境和人的影响最小,而且它的服用性能是其他纤维无法比拟的,所以被称为 21 世纪的绿色新型纤维素纤维。

再生纤维素纤维的聚合度比棉纤维低得多,结晶度也比较低,所以化学性质比较活泼,具有较大的吸湿性和膨化性,湿强度较低,耐碱性差,因此在印染加工中与棉有较大的区别。以一般整理工艺来说,粘胶等再生纤维素纤维与棉的物理性能接近,整理工艺基本相同,基于粘胶纤维的特性,前处理的张力要小,处理条件要温和些,避免出现破洞。粘胶织物容易被拉伸并产生折皱,所以有缩水率大、易变形的缺点,通常采用树脂整理来加以改善,但又需要注意它的强力损失不要过大,从表 1-1 中也可看到, Lyocell 纤维在水中的膨润率最大,它在前处理过程中吸湿后变硬,很容易擦伤,这是印染工作者要密切注意的,在前处理过程中要避免折痕和擦伤,否则染色会产生疵病。

三、合成纤维及其混纺织物的整理特点

涤纶是人工合成的高分子物质,化学组成是聚对苯二甲酸乙二酯,其产量居所有化学纤维之首,涤纶织物的主要特点是坚牢耐磨、平整挺括、手感滑爽、富有弹性,具有光泽好、不缩不皱、易洗快干、耐霉蛀等特点。但涤纶的吸湿性比天然纤维低得多,仅为 0.4%,又具有亲油特性,容易带静电,易吸尘沾污不耐脏,织物经摩擦后易起毛起球,穿着时非常不舒服。为了发挥合成纤维的优点,最经济、最合理的做法是将涤纶与天然纤维或再生纤维素纤维混合使用,制成混纺或交织物,这样既可以充分发挥各种纤维的特长,弥补各纤维的缺点,又可以更加合理地使用原料,增加新品种,扩大纺织纤维的使用范围。

涤纶和棉纤维的混纺织物是目前合成纤维与天然纤维混纺织物中产量最多的品种,也是深受广大消费者欢迎的一种混纺产品。这类织物常用的混纺比率为 65:35,即涤纶 65%,棉纤维 35%,也有倒比例的,俗称为 CVC,即涤纶为 35% 或 45%,棉纤维为 65% 或 55%,由于组成织物的两种纤维之间的物理化学性能差别较大,往往造成加工上的困难,例如:涤纶不耐强碱,它在较强的烧碱热处理时,易剥皮失重,损伤强力,所以,涤棉混纺织物在前处理时不要使用较强的烧碱。涤棉织物在增白整理时,一般要分别用两种增白剂处理,互相之间要不影响增白效果,现在瑞士 Ciba(汽巴精化)公司推出一种涤棉混纺用的增白剂 UVITEX EBH 等,可以缩短增白工艺流程。涤纶要通过高温热定形作用,才能消除折痕,得到形态稳定、光洁、挺括、弹性良好的产品。但热定形时要考虑到棉纤维的损伤,热定形温度不宜过高,也不宜过长。涤棉混纺织物进行树脂整理时,树脂对涤纶的防皱作用是不显著的,目的是提高棉纤维的形态稳定性和易干性,以得到更好的免烫效果。所以在设计整理工艺时,一方面要注意满足涤纶的整理要求,同时还要照顾到棉纤维的物理化学特性,两者不可偏废。

再有一种以涤纶为主的涤纶和粘胶或腈纶中长混纺织物。它能在棉纺织染整设备上加工,成品还富有毛型感,常用 0.28 ~ 0.33tex (2.5 ~ 3.0 旦),51 ~ 75mm 长度的中长纤维纺织而成。这种织物既具有良好的抗皱性能,又有一定的身骨和外形保持性,既不过硬又不过软,产品厚实、丰满,手感较滑糯,表面平整、光洁、条干均匀,纹路清晰,色光柔和等,适宜用以裁制四季服装。其混纺比为 65:35,它的吸湿率和透气性较高,制成衣服后穿着舒适,但缩水率大,湿强度较低,弹性和刚柔性均较差。为了提高涤粘混纺织物的服用性能,可以通过蒸呢工序和树脂整理改善其缺点。

随着合成纤维的技术不断发展,聚酯家族又诞生了一系列新产品,如 PBT(聚对苯二甲酸丁二酯)和 PTT(聚对苯二甲酸丙二酯),由