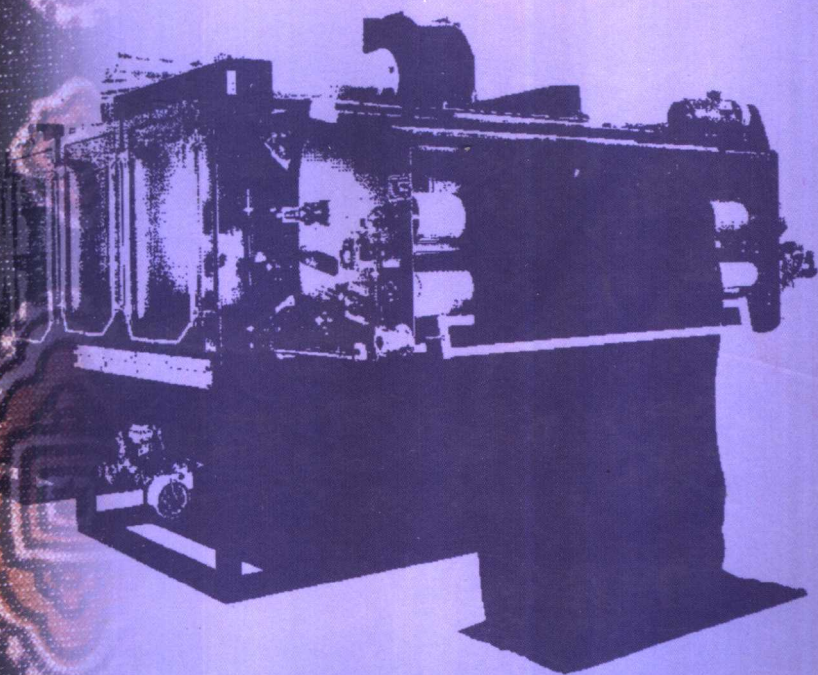


纺织专科学校教材

染整工程

Ranzheng Gongcheng

第四册



中国纺织出版社

中国环境科学出版社

染整工程

染整工程

染整工程



中国环境科学出版社

纺织专科学校教材

染 整 工 程

第 四 册

陶乃杰 主编

徐穆卿 胡运圻 副主编



中国纺织出版社

内 容 提 要

《染整工程》共分四册，本书为第四册，对各种纺织纤维织物的防缩防皱、防水、拒水、防污、阻燃、抗静电、卫生等化学整理的基本原理和工艺作了较全面的论述，对机械整理及涂层和泡沫整理工艺也有介绍。

本书为纺织专科学校染整专业教材，也可供纺织染整工厂的技术人员和有关科研人员参阅。

图书在版编目 (CIP) 数据

染整工程. 第四册 / 陶乃杰主编. — 北京: 中国纺织出版社, 1992.6 (2002.7 重印)

纺织专科学校教材

ISBN 7-5064-0719-1/TS·0682

I. 染… II. 陶… III. 染整 - 生产 - 专业学校 - 教材
IV. TS190.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 049767 号

责任编辑: 刘东欣

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 电话: 010—64160816

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

E-mail: faxing@c-textilep.com

三河市艺苑印刷厂印刷 各地新华书店经销

1992 年 6 月第一版 2002 年 7 月第一版第四次印刷

开本: 850 × 1168 1/32 印张: 9.875

字数: 255 千字 印数: 7001—8500 定价: 20.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

前 言

《染整工程》是按纺织工业部教育司有关全国纺织工业大专统编教材编写大纲的精神编写的染整专业教材。本书以棉型织物的染整加工工艺为主线，并以染整工艺的基本原理和生产实践并重为宗旨进行编写的。本书分四册，各册内容为：

第一册——高分子化学和物理的基础知识，各类纤维的结构和性能，各类纤维纺织物的练漂。

第二册——染料化学基础知识，染色过程的基本理论，各类染料的特性和各类纤维纺织物的染色。

第三册——织物印花。

第四册——各类纤维纺织物的整理。

本书对染整设备仅作图示和一般说明，不作详述。对纤维和染料着重其结构和性能的概述，不作制备方面的阐述。染料化学和表面活性剂作为技术基础课，均已由纺织工业出版社出版专门教材。本书中有些章节，各校可根据各自具体情况，在讲授中加以增删。

本书编写分工如下：

第一册：第一～七章由严黛云编写，第八、九章和第十三～十八章由王式绪编写，第十～十二章由陆利冰编写。

第二册：第一章和第五～十一章由秦永正编写，第二～四章和第十二～十六章由沈孝昂编写。

第三册：第一～四章和第十二～十六章由胡运圻编写，第五～十一章和第十七、十八章由杨玉琴编写。

第四册：第一、三、六、七章和第九～十五章由王春兰编写，第二、四、五、八章由余文燕编写。

本书各册由陶乃杰任主编，徐穆卿、胡运圻任副主编，负责组稿、核稿和审阅工作。

本书第一册的练漂部分由邬申鹄审阅，张琛明参与审阅了第四册，谨致谢忱。

由于编者水平有限，缺点和错误在所难免，尚希读者批评指正。

编 者

1989年

目 录

第一章 绪论	(1)
第二章 一般整理	(3)
第一节 定形整理.....	(3)
第二节 光泽和轧纹整理.....	(25)
第三节 绒面整理.....	(37)
第四节 手感整理.....	(45)
第三章 树脂整理	(68)
第一节 常用树脂整理剂.....	(69)
第二节 树脂整理化学基础.....	(77)
第三节 树脂整理工艺和设备.....	(88)
第四节 催化剂.....	(95)
第五节 添加剂.....	(104)
第六节 防皱原理.....	(108)
第七节 整理品的质量.....	(113)
第八节 常见产品的整理工艺.....	(126)
第四章 防水和拒水整理	(131)
第一节 防水整理.....	(131)
第二节 拒水整理.....	(133)
第五章 防污整理	(149)
第一节 织物沾污.....	(149)
第二节 拒油整理.....	(150)
第三节 易去污整理.....	(152)
第四节 防污原理.....	(156)
第六章 阻燃整理	(160)
第一节 燃烧性能.....	(161)
第二节 阻燃理论.....	(166)

第三节	阻燃整理	(171)
第七章	抗静电整理	(185)
第一节	抗静电机理	(185)
第二节	抗静电整理	(188)
第八章	卫生整理	(194)
第一节	概述	(194)
第二节	卫生整理剂及其整理工艺	(196)
第九章	毛织物整理	(205)
第一节	湿整理	(206)
第二节	干整理	(221)
第三节	特种整理	(229)
第十章	丝织物整理	(241)
第一节	机械整理	(242)
第二节	化学整理	(245)
第十一章	针织物整理	(251)
第一节	棉针织物整理	(251)
第二节	涤纶针织物整理	(257)
第十二章	仿绸整理	(261)
第一节	碱减量整理	(261)
第二节	酸减量整理	(268)
第十三章	仿麂皮整理	(270)
第一节	人造麂皮和超细纤维	(271)
第二节	人造麂皮整理	(273)
第十四章	泡沫整理	(277)
第一节	泡沫整理特性	(277)
第二节	泡沫整理设备	(281)
第十五章	涂层整理	(286)
第一节	涂层整理剂	(286)
第二节	涂层方式和设备	(290)
第三节	常用涂层工艺	(296)

第一章 绪 论

织物整理就广义而言，从整个纺织加工过程看，包括织物离开织机以后所经过的一切为改善和提高织物品质的加工过程，因此，纺织厂的织物修补及印染加工的全过程都属于整理的范畴。而从狭义看，仅指练漂、染色及印花以后的加工过程。本书所讨论的内容属于后一种概念。

整理的目的是通过物理的、化学的和物理-化学的加工，旨在改善织物的外观和内在质量，提高服用性能或赋予其特殊功能，如隐定门幅、降低缩水率的形态稳定整理；提高表面光泽和花纹效应的外观整理；赋予柔软而丰满风格的手感整理；提高纤维素纤维织物防宿防皱性能的树脂整理及赋予整理品以各种特殊功能的特种整理。

早期的织物整理，如拉幅、轧光和上浆，都采用简单的化学整理剂和机械加工方式，赋予织物以暂时性整理效果，因此，在整个印染加工中整理往往处于辅助的从属地位。本世纪以来，随着高分子化学和合成纤维的飞速发展，纺织纤维的类型和纺织品的种类都发生了巨大的变化，从而对织物整理提出了更高的要求，促进了织物整理的发展。各种化学整理得到发展和应用，例如棉织物的树脂整理、合成纤维织物的亲水整理、防水、阻燃、防污及涂层、仿麂皮等新型的整理。产品性能已从单一功能发展为复合的多功能效应，整理效果也从暂时性发展为具有半耐久性和耐久性。整理学科的内容从理论上和实践上不断得到充实和提高，逐步发展成为一个独立的分支，改变了过去在印染加工中的从属地位，并在改善织物品质，提高产品价值，增强市场竞争能力中发挥主导作用。

织物整理的范围十分广泛，整理方法也较多，一般有按被加工织物的纤维种类来分，如棉、毛、丝、麻及合成纤维织物的整理；按被加工织物的组织结构分类，有机织物和针织物之分；按整理目的和加工效果分类；还有按整理品的性能变化分类等。通常应用的是按整理品性能变化并结合加工目的及纤维性能的分类方法、但是不管哪一种分类方法都不可能划分得十分清楚。

1.机械物理性整理 机械物理性整理是利用水分、热能、压力及其机械作用来改善和提高织物品质的加工方式。其特点是纤维在整理过程中，只有物理性能变化，不发生化学变化，因此，整理效果一般是暂时性的。例如改善织物外观的光泽整理，提高形态稳定性的机械预缩和拉幅整理及毛织物的煮呢和蒸呢等。

2.化学整理 化学整理是通过化学整理剂的作用，以达到提高和改善织物品质的加工方式。化学整理剂与纤维在整理过程中形成化学的和物理-化学的结合，使整理品不仅具有物理性能变化，而且还有化学性能的变化。化学整理一般整理效果耐久，并具有多功能效应，例如棉及其混纺织物的树脂整理、阻燃整理、防水整理及防霉抗菌等特种整理。

3.物理-化学整理 随着整理加工的深入发展，为了提高机械整理的耐久性，将机械整理和化学整理结合进行。其特点是整理品在整理加工中，既有机机械变化，也有化学变化。例如涤/棉混纺织物的油光防水整理、耐久性轧纹整理和仿麂皮整理等。

第二章 一般整理

织物的一般整理包括一般物理整理和一般化学整理，前者是指利用填充剂、水分、压力和机械等作用，旨在改善织物外观和某些物理性能，并不和纤维发生任何化学变化。后者是指树脂整理以外的一些常规化学整理。随着产品不断发展和整理剂新品种的开发，上述两种整理往往同时施加。本章就常见的定形整理、光泽和轧纹整理、绒面整理和手感整理分述如下。

第一节 定形整理

定形整理是使纤维制品经过一系列处理后，能获得某种形式的稳定（包括状态、尺寸或结构等）。即消除织物中积存着的应力和应变，使织物内的纤维能处于较适当的自然排列状态，从而减少织物的变形因素。这种应变是造成织物缩水、折皱、手感粗糙的主要原因。一般采用以下三种基本方法：

(1) 用机械方法调整织物的结构，如经纬纱的织缩等。例如拉幅、预缩整理等。

(2) 用强力膨化剂解除织物中纤维的内在应变。如丝光、液氨处理等。

(3) 用交链方法固定纤维的结构。例如树脂整理。

从理论上讲，采用上述任何一种方法都可以改善织物的缩水变形现象，但事实上往往要联合采用两种甚至三种方法才能达到定形整理的目的。本节主要讨论第一种定形方法，其它方法分别在有关章节中叙述。

一、定幅整理

纤维在纺纱、织造以及织物在漂、染、印等加工过程中，经常要受到各种外力的作用，尤以经向为甚，迫使织物经向伸长而纬向收缩，尺寸形态不够稳定，且呈现出幅宽不匀、布边不齐、纬斜、手感粗糙以及烘筒烘干后所产生的极光等缺点。为了尽可能地纠正上述缺点，织物在染整加工基本完成后，都需要进行定幅整理。

定幅整理是利用纤维在潮湿状态下具有一定的可塑性能，将其门幅缓缓拉宽至规定的尺寸（主要指纬向），以符合印染成品的规格要求。此外，含合纤的织物尚需经高温定幅。定幅设备一般包括给湿、拉幅和烘干三个主要组成部分，有时还附有整纬等辅助装置。

（一）给湿

给湿主要用于干布定幅整理，即织物在进行定幅整理前，先给以适量的含湿，有利于织物接受机械或物理作用。给湿程度因工艺要求而不同，一般要求含湿率15%~20%，给湿要求均匀。最理想的是给湿后打卷保湿，使水分能均匀地透入纤维中，再进行下工序加工。但此法不连续生产，故很少采用。其它给湿方法有毛刷滚筒泼水给湿、压缩蒸汽喷雾给湿、高压水喷溅给湿、蒸汽给湿等，亦有先将织物浸轧，烘至半干，然后进行拉幅，以后者使用居多。

（二）拉幅

拉幅机有布铗拉幅机、针板拉幅机和皮带拉幅机等。其中布铗拉幅机又可分普通（如图2-1）与热风（如图2-2）拉幅机两种。热风拉幅机用于轧水、上浆、增白、柔软整理、树脂整理及拉幅烘干等工艺。针板拉幅机能给予织物一定超喂量，又有利于布边均匀干燥，故树脂整理的烘干大多采用这种型式。但由于拉幅烘干后，布边留有小孔，对某些织物（如轧纹布、电光布或特厚织物）不适用。皮带拉幅机定形效果不及布铗或针板拉幅机，

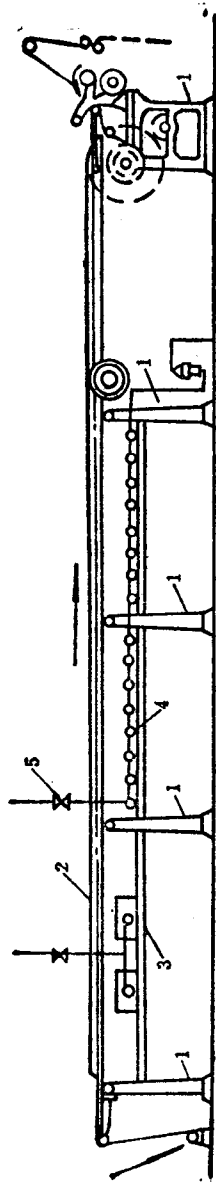


图2-1 普通布铁拉幅机

1—机架 2—布铁及轨道 3—喷雾装置 4—汽热辐射管 5—蒸汽管

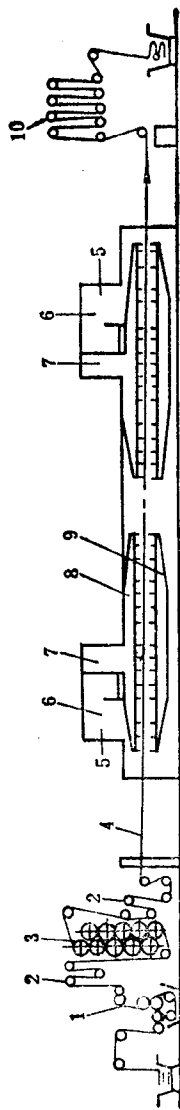


图2-2 浸轧、烘干、热风拉幅联合机

1—轧车 2—松紧架 3—圆筒烘干机 4—布铁铁轨 5—煤气喷嘴 6—燃烧室
7—鼓风机 8—上方风道 9—下方风道 10—透风架

近年来已很少使用。

1. 布铁拉幅机

(1) 拉幅部分：布铁是布铁拉幅机的关键部件，其中铁链是由适量的布铁连接组成，布铁的数量视拉幅机的长度而定，常用的布铁长度为102~125mm，它可分为有柄和无柄两种。过去的布铁，以马铁制成，布铁与铁链成为一体，现在设计多采用布铁与铁链分离的原则，便于布铁的装拆调换，也利于高速运转。为了适应不同工艺与产品的需要，又发展设计成了针板、布铁两用式，大大提高和扩大了拉幅机的灵活性和适应性。

经烘筒初步干燥的织物，进入拉幅机即由左右两串布铁啮住布边，随布铁链的运行进入烘房，织物的幅宽因布铁链间的距离逐渐增大而增加，稍后布铁链间保持一定的距离，使织物保持所需幅度，最后距离又逐渐减小，以利布边脱离布铁。布铁链的长度为15~34m，一般为27m。织物在热风拉幅机上的伸幅有一定限度，一般是使整理后织物的幅宽控制在成品幅宽公差的上限，否则织物的门幅稳定性差。为了使涤/棉织物门幅整齐划一，并满足成品要求，必须进行高温定形，以达到织物最终定形的目的。

(2) 烘干部分：以热风房式为多，也有在机下装蒸汽散热器或煤气火口加热的。热风房式是用强力鼓风机将空气送至加热器加热，再经热风管喷口喷射至织物的上下面。喷风口可随织物的布幅而任意调整宽度。热风房用绝缘材料做墙板与顶盖，以保持房内温度。近年来，为了解决被烘织物所受张力过大和厚重织物的中部松垂现象，采取一种气垫式热风烘干法，它是利用细致的喷口设备将烘房中织物全幅成为浮游状态，上面较大的喷口喷出热风将织物压到喷口上，松弛的织物被下喷口喷出的热风托住，使织物表面离开下喷口一个很短的距离，而并不与下喷口接触。因此织物在拉幅烘干时，不会受到动态过度应力的作用，也不会与机械部件接触，不会沾污，热能均匀地转移到织物的正反面。气垫式喷口喷出热风情况如图2-3。

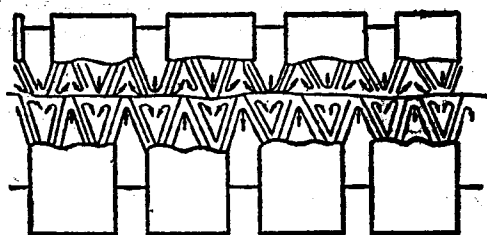


图2-3 气垫式热风烘干喷嘴喷风示意图

烘房温度可提高至 200°C 以上。这样既加快速度，又满足了涤/棉混纺织物热定形要求。机械方面采取了风口密集，缩短风口与织物表面间的距离，加大风量、风速，充分利用回风，减少或甚至不吸入冷风，把热风房的蒸发水分从过去不超过 $5\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 的水平提高至 $30\sim 40\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 。同时还发挥了拉幅、热定形、热溶等一机多用的特点。

(3) 整纬装置：由于湿加工时，织物中部与两边所受的张力不一致，往往会产生纬斜，如不加以纠正，就会影响质量，特别会影响花布、色织布的图形和格形。故在定幅整理时一般需进行整纬。

整纬装置有差动式齿轮和导辊式两种。差动式齿轮整纬装置安装于伸幅机构出布端的链盘上，利用差动作用，使一边链轮的运转速度随纬斜状态和程度而加快或减慢，从而使织物的直线型纬斜得到矫正。导辊式整纬装置安装于轧车之后、烘筒之前，它是由几根被动的直形或弧形导辊组成。当织物通过一组直形导辊时，可调节导辊间的相对距离，即由平行排列变为呈一定角度的倾斜状态排列，使纬斜的相应部分超前或滞后，以恢复纬纱在整幅范围内与经纱正交。差动式和导辊式用于矫正直线型纬斜，如果采用弧形导辊，则可使弧形纬斜拉直。

随着加工织物的质量标准和加工速度不断提高,整纬装置已趋向自动化,自动整纬装置的主要结构包括:纬斜探测器、讯号放大器、周频敏感装置及电子设备的控制箱(包括讯号转换、运算和开关电路)、驱动装置及相应电气设备。上述探测器有光电式和机电式两种。当织物产生纬斜时,由探测器所得信号经比较、放大后,控制直流电动机,带动整纬辊,实现自动整纬。

织物经整纬以后,一般纬斜允许限度不超过6%(以织物幅宽计算),条格花纹一般不超过3%。整纬时织物含湿最好控制在50%以上,干燥织物不易整纬,所以整纬装置应装于拉幅机前,在织物润湿状态下进行矫正纬纱,最后在拉幅机内拉幅、烘干,将纱的正确形态固定下来。

(4) 其它辅助装置:拉幅机中的其它辅助装置包括布边滴水、剥边器、探边器、自动导布装置以及织物含湿控制器等。这些装置的合理使用,有助于正常运行,提高效率,控制质量和减少疵病。

2. 针板拉幅机 针板拉幅机的机械结构基本上与布铗拉幅机相同,其最大区别在于针板代替布铗,针板上的针杆由不锈钢或碳素钢制成,针根直径为0.6~0.9mm,长5.0~8.0mm,植在针板上向外侧倾斜 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$,以防止织物在拉幅烘干时,被风冲击而脱针。每个针板上植针2~3行,针距横向为4~8mm,纵向为2~4mm。铗链的润滑采用含油熔解铜或石墨酚醛玻璃布层压板等固体润滑。

该机特点是可以超速喂布,在拉幅过程中减少经纱张力,有利于伸幅,同时又使织物经向有一定的回缩,适用于合纤织物热定形和树脂整理等,近年来采用较多。

超喂装置(图2-4)由两部分组成,在织物进入针铗链之前先经过一对超喂辊,其中主动超喂辊可变速。织物在进入针铗链前,它的两边分别由一对给布橡胶轮送向针铗,并由大橡胶轮外的大毛刷轮将布压向钢针根部,由于大橡胶轮主动回转并可变

速，可作超喂之用，它的线速度略大于前面一对超喂辊的线速度。

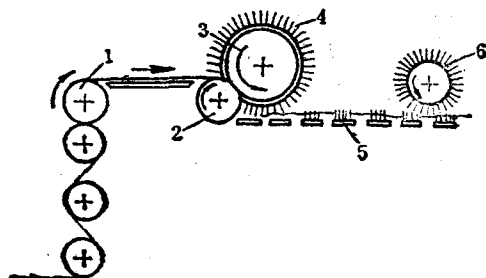


图2-4 超喂上针装置

1—超喂辊 2—小胶轮 3—大胶轮 4—第一毛刷
压布轮 5—针板 6—第二毛刷压布轮

超喂装置用同步电机或机械办法控制，可在任何速度下保持固定的超喂率。设布速为 V_F ，超喂辊的线速度为 V_L ，张紧辊（大橡胶轮）的线速度为 V_r ，则

$$\text{超喂率}(\%) = \frac{V_L - V_F}{V_F} \times 100$$

一般热拉机设计的超喂范围为0~20%，但对机织物言，超喂率常掌握在3%~8%之间，具体视织物结构而异。

现代针板拉幅机自动化程度较高，为了适应轻薄织物的需要，采用自动导布设备。进布处装有探边器，利用探边器，随加工织物布边位置的变化而自动调整针板链轨的位置，从而保证布边准确地纳入针板，使加工织物布边的上针宽度能接近一致。

3. 短环预烘热风拉幅烘干机 短环预烘热风拉幅烘干机是一种适用于织物经向在完全无张力条件下的热风烘干拉幅，亦适宜于要求柔软和树脂整理的织物加工。

全机结构组成了除了浸轧和进出布装置外，预烘拉幅烘干设备