

印染概论

中等纺织专业学校教材

纺织工业出版社

YINRANGAILUN YINRANGAILUN

中等纺织专业学校教材

印 染 概 论

成国泰 郑光洪 杜宗良 编

纺织工业出版社

〈京〉新登字037号

内 容 提 要

本书共分四章。第一章练漂，第二章染色，第三章印花，第四章整理。全书对棉型织物的印染工艺及纱线漂染基本知识和设备作了简要介绍。

本书为中等纺织专业学校棉纺、棉织及有关专业的专业教材，也可供纺织厂经济管理人员和技术工人学习参考。

责任编辑：刘东欣

中等纺织专业学校教材

印 染 概 论

成国泰 郑光洪 杜宗良 编

纺织工业出版社出版

(北京东直门南大街4号)

通县觅子店印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

787×1092毫米 1/32 印张：6 24/32 字数：150千字

1991年6月第一版第一次印刷 1993年4月第一版第二次印刷

印数：15,001~25,000 定价：1.65元

ISBN 7-5064-0555-5/TS·0543 (课)

前 言

《印染概论》是按纺织工业部中等专业学校教育委员会、印染专业委员会1987年通过的编写大纲编写的专业教材，其内容为纯棉及其混纺织物漂、染、印、整的基础知识。

书中对主要染整设备附有示意图，并结合染整工艺作了简单的应用介绍。书中有些内容可根据不同专业要求在授课时加以调整或删减，章节或段落前标有(★)号者可供棉织专业学生阅读。

本书由成都纺织工业学校《印染概论》编写组编写。编写人员分工如下：

成国泰 第一章、第四章

郑光洪 第二章

杜宗良 第三章

全书由成国泰统稿。由蒋学军、熊宪负责图稿。

本书由纺织工业部中等教育委员会印染专业委员会主任委员刘昌龄主审，印染专业委员会全体委员也参加了审阅。

本书于1988年11月经全国审稿会议审查通过。

编 者

1989年

目 录

绪论	(1)
一、染整工程概述	(1)
二、印染成品质量与前工序制品质量的关系	(2)
第一章 练漂	(8)
第一节 练漂用水与主要助剂	(8)
一、练漂用水	(8)
二、练漂用剂	(11)
第二节 练漂工艺及设备	(16)
一、棉织物练漂	(16)
二、涤棉混纺织物练漂	(45)
三、维棉混纺织物练漂	(49)
四、中长化纤织物练漂	(50)
★五、其他织物练漂	(51)
★六、纱线练漂	(55)
第二章 染色	(61)
第一节 染色基础知识	(61)
一、染料基础	(61)
二、染色牢度	(66)
三、染色理论概述	(68)
第二节 常用染色设备	(69)
一、连续轧染机	(70)
二、卷染机	(71)
三、溢流、喷射染色机	(73)
★四、纱线染色设备	(74)

第三节 常用染料染色..... (78)

一、直接染料染色..... (78)

二、活性染料染色..... (82)

三、不溶性偶氮染料染色..... (86)

四、还原染料染色..... (90)

五、可溶性还原染料染色..... (95)

六、硫化染料、酞菁染料染色..... (96)

七、酸性类染料染色..... (100)

八、分散染料染色..... (103)

九、阳离子染料染色..... (107)

★第四节 纱线染色..... (113)

第三章 印花..... (127)

第一节 印花设备..... (128)

一、滚筒印花机..... (129)

二、印花花筒雕刻..... (132)

三、平网印花机..... (133)

四、圆网印花机..... (135)

五、圆网制版..... (137)

第二节 印花原糊..... (137)

一、淀粉及其衍生物..... (138)

二、海藻酸钠..... (139)

三、天然龙胶和合成龙胶..... (140)

四、原糊调制..... (140)

第三节 织物印花..... (142)

一、直接印花..... (142)

二、拔染印花..... (162)

三、防染印花..... (165)

四、防印印花	(171)
五、特殊印花法	(173)
第四章 整理	(177)
第一节 织物一般整理	(178)
一、手感整理	(178)
二、定形整理	(180)
三、外观整理	(187)
第二节 树脂整理	(190)
一、织物整理常用树脂	(190)
二、树脂整理工艺	(192)
第三节 特种整理	(197)
一、防水整理	(197)
二、阻燃整理	(198)
三、卫生整理	(200)
四、合纤及其混纺织物特种整理	(201)
第四节 成品检验与包装	(203)
一、质量检验要求	(203)
二、印染成品检查	(206)
三、量布	(207)
四、定级分等	(207)
五、包装和标志	(208)
参考文献	(210)

绪 论

一、染整工程概述

(一) 引言 当前纺织品发展的总趋势是向精加工、深加工、高档次、多样化、时新化、装饰化、功能化等方向发展,并以增加纺织品的“附加价值”为提高经济效益的手段。

印染后加工向“多样化、多变化”方向发展是当代印染后整理工艺技术的一个趋势,对不同产品采用不同的工艺流程。工艺设备的发展是型号变化快,配套全,单元机台多,组成快,适应性强,并向“高效化、自动化”发展;为了提高劳动生产率,改善劳动条件,采用缩短工艺流程、高速高效技术、自动化程度高的设备。为了提高产品性能,提高附加价值,各种化学整理、物理整理技术发展迅速。

纺织工业从纤维材料开始,经过纺纱、织布、染整等各环节而成为纺织商品供应市场,工序繁多,工艺复杂,许多因素都将对产品性能产生影响,任一环节中某一工序稍有疏忽,就会造成次品。因此,各类成品的性能和质量往往随原料、工艺等条件的不同而变化。

纺织产品花色品种及质量,不能仅仅依靠最后的染整加工来完成,还与纺织纤维的品种质量、纱线种类、织物组织结构等因素有关,为此,从事染整加工的工程技术人员必须对纺织纤维、纺纱、织布等工艺有所了解,而从事纺织生产的工程技术人员也应该知道染整后加工对纺织品的要求,这

样才能使前后工序要求互相熟悉沟通，做到前工序制品符合后工序加工要求，共同努力，生产出符合市场多方面需要的纺织产品。

(二) 棉及棉型织物染整工艺流程 染整工艺流程需根据织物加工顺序要求制定，它同时决定生产车间机器的排列。由于机器安装定位后，再调整变动较为困难，因此制定工艺流程时必须慎重考虑。目前在棉布印染厂中都是根据棉布生产的要求定出工艺流程，对一些棉型织物如涤棉混纺织物、维棉混纺织物不完全合适。棉布印染厂工序大致有：坯布准备、烧毛、退浆、煮练、漂白、丝光、增白、热定形、染色、印花、拉幅、轧光、预缩、检码、包装等。各类织物加工工艺流程根据本身的加工要求安排，一般烧毛工序常紧接坯布缝头后进行，但考虑到涤纶、维纶等化纤织物的特殊要求，也有安排在染色之后。随技术发展，目前也可将退浆、煮练、漂白合为一浴进行。

有关各类织物具体染整工艺流程，可参考纺织工业部生产司1977年《涤棉印染布基本工艺过程》(草案)、1978年《棉布印花基本工艺》(修订本)、1979年《棉布漂染基本工艺》(修订本)以及1979年《维棉布生产工艺》(草案)。

二、印染成品质量与前工序制品质量的关系

(一) 纺织纤维质量的影响 棉及棉型织物采用的天然纤维有棉纤维、麻类纤维(苧麻、亚麻及大麻纤维等)，化学纤维有粘纤、涤纶、腈纶、维纶、丙纶等。纺织品纤维的质量对纺织制品质量有显著影响。各类纺织纤维品质对印染成品质量的影响分别叙述于下。

1. 棉纤维 纺织纤维中天然纤维仍占相当大比重，天然纤维中棉纤维的耗用量最大。棉纤维的各项质量指标中，对

印染成品质量影响最显著的是棉纤维的成熟度。棉纤维由初生胞壁与次生胞壁组成，棉纤维的次生胞壁加厚程度与棉纤维的成熟度有密切关系，胞壁愈厚，成熟度愈高。除纤维长度外，棉纤维的各项性能指标几乎都与棉纤维的成熟度有关，成熟度高的棉纤维强度高，弹性好，有光泽，吸色性好，织物染色均匀；成熟度低的纤维胞壁薄，吸色性差，容易在织物染深色时显现“白星”，影响织物外观。

原棉中的杂物有两类：一类是非纤维性物质，包括泥沙、枝叶、铃壳、不孕籽、棉籽壳、籽棉、虫屎及虫浆等；另一类是原棉中存在的有害于纺纱的纤维性物质，包括索丝、棉结、软籽表皮、带纤维籽屑等，又称做棉纤维疵点。原棉中杂质与疵点在纺纱过程中较难全部排除，又由于受到机件的打击，颗粒较大的杂质会分裂成碎片，疵点粒数将更多，在染整过程中也很难彻底去除，最后影响成品的外观质量。特殊杂质如砖石、木屑、麻袋片、金属屑等，加工时常对机器设备造成损伤。麻丝、发丝混入棉纤维中，将影响纱与布的质量和增加染整加工的困难。

2. 麻纤维 麻纤维的重要质量指标之一是细度，品种优良的麻纤维细度在1800公支(0.56tex)以上，中等细度为1500~1800公支(0.67~0.56tex)，细度在1500公支(0.67tex)以下的为低级麻。同一株麻的梢部、中部、根部的细度都不一致，收获季节次数不同的麻细度也不一样。目前麻类织物向高档细薄织物方向发展，要求纱支条干均匀，使织物表面平整度提高，染色均匀。因此首先应培育细度大于1800公支(0.56tex)的优级麻，其次若能对不同收获季节的原麻及原麻的头梢、中部、根部分档处理，也可提高纺纱、织布的质量，从而也对提高染整最终产品质量有利。苎麻的脱胶程度

是否达到要求，直接影响纺纱质量及织物表面平整度。

3. 化学纤维 化学纤维品种多，其中差别化纤维如中空纤维、异形纤维、空气变形纱网络丝、阳离子可染纤维、抗起球纤维、超细纤维以及高强高模量维纶、复合纤维等；功能纤维如阻燃纤维、抗静电纤维、高吸湿纤维、芳纶等。在纺纱工艺中常用多纤混纺，这必然带来染整工艺的复杂化，因此对化学纤维的质量必须重视，同时也应考虑到染整加工的难易及是否可行。

化纤的质量指标一般包括纤维的断裂强度、断裂伸长、长度偏差、倍长纤维含量、染色性能等。此外，粘胶纤维还有湿强度与湿伸长度、钩接强度和残硫量；维纶有缩醛度、水中软化点、色相、异形纤维含量；腈纶包括上色率；涤纶包括沸水收缩率、强度不均率、伸长不均率等。其他如纤维卷曲数、回潮率等也列为化学纤维的质量指标。这些质量指标与纺织工艺及纱布质量关系密切，也与染整最终产品质量有关。

化学纤维的外观疵点有粗丝、并丝、异状丝以及油污等，粘胶纤维还包括粘胶块。化学纤维的外观疵点影响其可纺性，也影响成品的质量。不同厂生产的或不同牌号的化学纤维，乃至同一厂生产、但批号不同的化学纤维，因制造工艺上的差异，其热收缩率、染色性能都不完全一致，在纺纱配用化学纤维原料时必须充分注意，否则在染整加工时会产生不规则收缩、上色不均等疵病。

(二) 纺纱制品质量的影响 纱线质量虽然首先影响织造产品，但最终仍将影响染整最后产品，而纺织纤维的正确使用更是非常必要。纺纱时应首先重视纤维原料配比，纺棉时配棉应注意产地、牌号、批号，使用涤纶时要注意国别、

牌号、批号以及在制造过程中是否漂白和消光。涤纶的上色率与这些因素有密切关系。

1. 纤维原料的配比和混合 在染整生产中往往由于纤维原料的配比不一致，混和不良或纺织生产管理不善（如原料混错，批号翻错，混纺比搞错等），造成染色产品的色差和白星疵病，严重影响染色产品的质量。

纱线品质指标是结合纱支粗细来表达强力的综合数据，对织造、染整工艺来说，品质指标愈高愈有利。用作经纱的品质指标要比用作纬纱的高。

纱支捻度不匀对染整后产品影响也很大，纱支捻度增加会使织物光泽减弱，手感增硬，染色性降低，缩水率增大，平磨性减弱，卷曲增加，还影响绒布织物的顺利拉绒。坯布纬纱的捻度增大，经向的织缩随之增大，到印染厂加工伸长率也就愈大。捻度不匀，会影响织物表面外观，而合纤织物捻度过低，容易起毛起球，虽经染整加工后也难以防止。

纱线条干不匀会使织物表面呈现不均匀的经纬白条，严重影响织物表面外观，漂染后更为突出。

纱线上的棉结是由于成熟度低的棉纤维或僵棉在轧花和纺纱工程中处理不良纠结而成，呈黄色或白色的圆形或扁形小结状。此外，尚有因清棉不净而残留的棉籽屑、碎叶等，在纺纱时混入纱中。纱支上附有较多的棉结杂质时，将影响织物外观，并使织物手感粗糙，平磨性减弱，同时增加了印染加工的困难。

在棉与化纤混纺时，应注意不同类型纤维混纺造成的纱线强力“垂链现象”，同时也应考虑到印染加工时的难易。

2. 造成染疵的纱疵因素

(1) 纱线中的油类、有色疵点，如竹节、油花纱、油

经、油纬、色经、色纬和煤灰纱等，在漂白织物上十分显眼，必须特别注意。化纤本身白度较高，对于化纤纯纺及混纺织物更应避免使用有上述疵病的纱线。

(2) 深色织物对棉结、紧经、松经、紧捻纱等要求特别高，深色织物的白星问题也与纱疵有关。浅色织物因所染色浅，遮盖力较弱，各种疵点容易显现，除与深色织物一样，对紧经、松经、紧捻纱等有同样要求外，对花纬、棉球等纱疵要求也较高，否则易出色差及布面白星等染色疵病。

(三) 织造制品质量的影响 染整是紧接着织造的工序，织造制品的质量将直接影响染整后加工最终产品的质量。织造制品质量的影响，一是对织物外观方面，如纬缩形成的毛圈形小辫、跳纱、蛛网等，这些疵病在细号高密织物上（府绸、卡其等）更为突出；二是对色布染色质量的影响。常见疵病的影响分列于下：

坯布的边疵，如锯齿边、荷叶边、边纬缩、边穿错，以及边擦疵、烂边、毛边等都将在染整加工过程中进一步严重发展。色边是在离布边0.5cm内织入有颜色的纱线。织入布边的色纱有两类：一类是暂时的着色记号，用以区别本厂各类织品，不致搞错之用，所用染料应该是在染整加工前处理时容易褪除的染料，如强酸性染料，使用牢度稍好的弱酸性染料或直接染料将会造成沾色疵病；另一种色纱的染色坚牢度要求较高，是为了区别本厂与外厂纺织品种而做的色纱边，要求色纱上染料在染整加工时不能褪色，一般使用还原染料，但要考虑到在煮练时的高温强碱条件下，是否会造成白地沾色或搭色。织布厂交班时在坯布上盖交班印用的染料也要考虑以后的沾搭色问题。

染整成品上的色差、色疵有不少是由于坯布不符合要求

所造成，如经纬纱用错、箱路和穿错等，在染整加工后会出现程度不同的经向色档，影响成品质量，特别在染凡拉明蓝布、士林蓝布及硫化蓝布等更为显著。织造时经纱断头，长时间未予接上，造成织物上经纱短少或中断，染色后，断经处颜色较深，而且也会造成破洞。拖纱如不及时修剪，留在坯布上，经染色加工（尤其是轧染）即造成拖纱白印或浅色拖纱印。织厂经纱上蜡，如采用外上蜡法，而且布上含蜡量在0.7%~1.0%以上时，容易造成拒染斑。织厂在坯布上洗除油渍时，由于去除不净或油渍扩散，也会造成斑渍印。

坯布缺经、断纬、稀纬、稀弄及蛛网等织疵，除会引起相应的色斑外，稀薄织物如具上列织疵，在烧毛时易造成烧毛破洞，甚至引燃织物。坯布带来的布辊皱，烧毛时会产生烧毛条痕，最后造成染色条花。涤棉混纺纱定形不匀是造成染色织物“裙子皱”的原因。坯布幅宽不足时最后成品也将达不到标准，即使在拉幅时勉强拉足，其纬向缩水率也难以符合标准，有时因为硬拉幅还会将布拉破。

从纤维材料、纺纱、织布各工序来看，某一工序产生疵病，最后都会影响到染整产品质量。坯布在织厂整理车间，经过检验修理，虽可提高坯布合格率，但在印染厂加工时，某些经修补的疵病仍将在印染布上暴露出来，因此应加强各工序的管理工作，尽量减少差错，把坯布疵病减少到最低程度，这样才能得到质量优良的纺织品。

第一章 练 漂

未经染整加工的织物统称为原布或坯布，其中仅少量供应市场，绝大多数原布尚需在印染厂进一步加工成漂布、色布或花布供消费者使用。坯布中常含有相当数量的杂质，其中有棉纤维伴生物及杂质、织造时经纱上浆料、化纤上油剂以及在纺织过程中沾附的油污等。这些杂质污物如不除去，不但影响织物色泽、手感，而且影响织物吸湿性能，使织物上色不均匀，色泽不鲜艳，还影响染色牢度。

练漂的目的就是在使坯布受损很小的条件下，除去织物上的各类杂质，使坯织物成为洁白、柔软并有良好润湿性能的染印半制品。练漂是印染加工的准备工序，也称为染前处理，对于棉及棉型织物的练漂有准备、烧毛、退浆、煮练、漂白、丝光等工序；但对不同品种的织物，对练漂要求不一致，各地区工厂的生产条件也不相同，因而织物在练漂车间所经受的加工过程次序（工序）和工艺条件也常不同。

第一节 练漂用水与主要助剂

一、练漂用水

（一）水质要求 印染厂是用蒸汽、水量较大的企业，而漂练工序用水量在整个印染过程中所占比例又较大，据统计，印染厂每生产1km棉印染织物，耗水量近20t，其中漂练用水约占50%。水的质量不仅对练漂及其它工序制品质量

影响很大，而且还影响到染化料、助剂消耗。虽然水质可以通过各种方法加以改善，但由于印染厂用水量很大，无论用哪种方法改善水质，都将占用设备、场地，并且耗用能源、化学药剂，导致成本增加。因而印染厂应建立在水源充足，水质良好，并有污水排放条件的地点。

印染厂水质质量要求如下：

透明度 >30

色度 ≤ 10 （铂钴度）

pH值 $6.5\sim 8.5$

含铁量 $\leq 0.1\text{mg/L}$

含锰量 $\leq 0.1\text{mg/L}$

总硬度：染液、皂洗用水 $<0.36\text{mg当量/L}$ ，一般洗涤用水 $<3.6\text{mg当量/L}$

（二）硬水及其软化方法 通常将含有钙、镁盐类的水称为硬水（硬水中钙镁盐类含量用硬度表示），钙镁盐类含量低的水称为软水。天然水的软水、硬水区分标准大致如下：

软水 $0\sim 57\text{ppm}$

略硬水 $57\sim 100\text{ppm}$

硬水 $100\sim 280\text{ppm}$

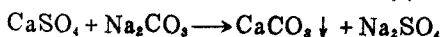
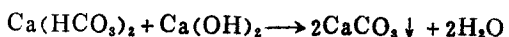
极硬水 $>280\text{ppm}$

硬水中的钙镁盐类对印染加工大都不利，如与肥皂作用生成难溶的钙镁肥皂，沉淀在织物上，在碱性溶液中还会生成难溶的水垢，附着在练漂设备上（如机槽内壁、阀门、导辊），妨碍生产正常进行。水中含有铁、锰盐类的量超过规定限量时，在煮练过程中会产生锈斑及催化氧化棉纤维。用氧化剂漂白时，铁、锰盐也起催化分解漂白剂的作用，使棉纤维脆损。锅炉用水必须是软水，否则水垢沉淀紧紧附着锅

炉管壁上，降低了锅炉壁的导热系数，使多耗燃料；水垢沉积还会引起锅炉爆炸事故。

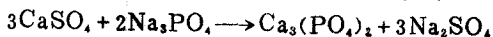
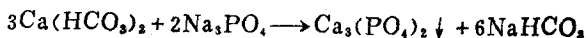
从天然水中除去钙镁盐类，称为硬水的软化。软化的方法有多种，根据需要可采取适宜的方法。一般用于练漂、染色、印花后水洗的水，只要水质洁净，接近中性，硬度在3.6mg当量/L(180ppm)以下的水，如河水及城市自来水就可以满足要求。配制练漂用化学药剂溶液，应使用硬度小于0.36mg当量/L的软水。烘干机散热器的回汽水，是上等软水，用于配制溶液最好。如供应量不足或无回收设备时，也可用化学软化法，即在水中先加入软化剂，再加入染整化学药剂。常用的化学软水方法有下列几种。

1. 纯碱-石灰法 现以钙盐中的碳酸氢钙代表硬水中的钙镁盐类，硬水中的碳酸氢钙易溶解于水，加热时容易分解成为碳酸钙而从水中析出，也称为暂时硬质。硬水中硫酸钙在水煮沸时并不析出，称为永久硬质。软化作用可以下列化学反应式代表：



纯碱也可单独使用，常用于印花、染色后皂洗液中。一般先在水中加入纯碱，水煮沸后使水软化，再加入肥皂或其它净洗剂，这样效果最好。

2. 磷酸三钠与六偏磷酸钠法



因磷酸是中强酸，弱酸如醋酸类难与 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 作用，常在配制煮练液时加入磷酸三钠为软化剂。

六偏磷酸钠与钙盐或镁盐起化学作用生成可溶性复盐，