

染整 工艺学

(第一册)

包德隆 马蕙兰 编



纺织工业出版社

976668

TS190.5

2727

1

京

TS190.5

2727

1

染整工艺学

(第一册)

包德隆 马蕙兰 编

纺织工业出版社

(京)新登字037号

内 容 提 要

《染整工艺学》共分四册，本书为第一册。

书中第一~五章对高分子基础知识作了简要介绍，并对纤维素纤维、蛋白质纤维及主要合成纤维的结构和性能作了重点阐述。第六~十三章比较系统地叙述了棉、毛、丝及化纤混纺织物练漂加工的工艺原理、工艺过程和练漂设备等。

本书可供印染厂技术人员和技术工人学习参考，也可供中等纺织专业学校染整专业教学使用。

责任编辑：岳 敏

染整工艺学

(第一册)

德隆·马蕙兰·编

纺织工业出版社出版

(北京东直门南大街4号)

北京市双桥印刷厂印刷

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：14 24/32 字数：329千字

1985年12月 第一版第一次印刷 1993年7月 第一版第四次印刷

印数：32,500—38,500 定价：8.50元

ISBN 7-5064-0367-6/TS·0353

前 言

《染整工艺学》着重介绍棉及混纺织物的染整工艺，同时对毛织物、丝织物及其它纺织物的染整工艺作一扼要介绍。本书共分四册出版。

第一册 纤维化学及练漂

第二册 整理

第三册 染色

第四册 印花

书中对染整设备附有示意图，并结合染整工艺作了简单的实用介绍。对与染整工艺密切相关的纤维化学、染料化学和助剂化学及染整基本理论也作了概要的论述。

本书是由天津市纺织工业学校《染整工艺学》编写组负责编写。编写人员分工如下：

包德隆 第一册第一～第五章

马蕙兰 第一册第六～第十三章

侯永善 第二册

吴冠英 第三册

刘泽久 第四册

各册插图均由苏平同志绘制和复制。

全书承蒙主审单位河南省纺织工业学校的刘昌龄、杨佩珍两位同志在百忙中仔细审阅，特此致谢。

本书在编写过程中还曾得到天津、上海、北京等有关单位、工厂的支持和帮助，承他们提供生产工艺数据及设备图

6.9064 10.4

纸：全国各中等纺织专业学校及有关大专院校的同志也对本书提出了宝贵意见，书中照片及部分插图引自华东纺织工学院王菊生、孙铠主编的《染整工艺原理》(第一册)和高等纺织院校教材《纺织材料学》。在此一并致谢。

由于编者水平有限，书中难免有错漏之处，敬希各位读者指正。

本书可供中等专业学校及技工学校教学参考使用。

编 者

1984年5月

目 录

第一章 纺织纤维概述.....	(1)
一、纤维的涵义.....	(1)
二、纺织纤维应具备的特性.....	(1)
三、纺织纤维的分类.....	(2)
第二章 高分子化合物的基础知识.....	(3)
第一节 高分子化合物的基本概念.....	(3)
一、高分子化合物的涵义.....	(3)
二、高分子化合物的分子量和聚合度.....	(4)
三、高分子的几何形状.....	(6)
四、高分子化合物的合成反应.....	(9)
五、高分子化合物的分子间力.....	(12)
六、高分子化合物的溶胀和溶解.....	(14)
第二节 高分子化合物的结构.....	(17)
一、高分子的分子构型.....	(17)
二、高分子的分子构象.....	(19)
三、固体高分子的聚集态.....	(22)
第三节 高分子化合物的力学性质.....	(30)
一、非晶高分子化合物的力学状态及转变.....	(30)
二、结晶高分子化合物的力学状态及转变.....	(32)
三、高分子化合物的拉伸性能.....	(33)
四、高分子化合物的力学松弛现象.....	(36)
第四节 高分子化合物分子量的测定.....	(39)
一、高分子化合物的平均分子量.....	(39)
二、高分子化合物分子量的测定.....	(41)

第三章 纤维素纤维	(49)
第一节 棉纤维的形态结构	(49)
一、初生胞壁.....	(51)
二、次生胞壁.....	(53)
三、胞腔.....	(54)
第二节 纤维素的化学结构	(54)
一、纤维素的元素组成及化学结构.....	(54)
二、纤维素大分子的结构特点.....	(55)
三、纤维素大分子中氢键的作用.....	(56)
四、纤维素大分子结构的多分散性.....	(56)
第三节 棉纤维的超分子结构	(57)
一、X射线研究.....	(57)
二、电子显微镜的研究.....	(60)
第四节 纤维素纤维的性质	(62)
一、纤维素纤维的主要物理-机械性质.....	(62)
二、纤维素纤维的物理结构与染色效果的关系.....	(69)
三、纤维素纤维的吸湿与膨化.....	(73)
四、纤维素的化学性质.....	(78)
第五节 纤维素共生物	(95)
一、果胶物质.....	(96)
二、含氮物质.....	(97)
三、蜡状物质.....	(98)
四、灰分.....	(99)
五、色素.....	(99)
六、棉籽壳.....	(100)
第六节 粘胶纤维	(101)
一、粘胶纤维的制造.....	(102)

二、粘胶纤维的结构·····	(104)
三、粘胶纤维的性能·····	(106)
第四章 蛋白质纤维·····	(110)
第一节 蛋白质纤维的一般知识·····	(110)
一、蛋白质的组成及结构·····	(110)
二、蛋白质的两性性质·····	(117)
第二节 羊毛·····	(122)
一、羊毛的形态结构·····	(122)
二、羊毛角质的化学组成与分子结构·····	(127)
三、羊毛的超分子结构·····	(128)
四、羊毛的性质·····	(129)
第三节 蚕丝·····	(136)
一、蚕丝的形成和形态结构·····	(136)
二、丝素的结构和性质·····	(139)
三、丝胶的结构和性质·····	(146)
第五章 合成纤维·····	(150)
第一节 合成纤维综述·····	(150)
一、合成纤维发展概况·····	(150)
二、合成纤维的原料来源·····	(150)
三、成纤高聚物应具备的基本条件·····	(152)
四、合成纤维的成形方法·····	(153)
第二节 涤纶·····	(157)
一、涤纶生产概述·····	(158)
二、涤纶的结构·····	(159)
三、涤纶的性能·····	(167)
第三节 锦纶·····	(179)
一、锦纶生产概述·····	(180)

二、锦纶的结构.....	(183)
三、锦纶的性能.....	(187)
第四节 腈纶.....	(193)
一、腈纶生产概述.....	(193)
二、腈纶的结构.....	(197)
三、腈纶的性能.....	(200)
第五节 维纶.....	(204)
一、维纶生产概述.....	(204)
二、维纶的结构和性能.....	(207)
第六节 丙纶.....	(210)
一、丙纶的生产概述.....	(210)
二、丙纶的结构和性能.....	(211)
第六章 印染用水和表面活性剂.....	(216)
第一节 印染用水.....	(216)
一、印染用水的质量要求.....	(216)
二、硬水的软化方法.....	(218)
第二节 表面活性剂的分类.....	(224)
一、离子型表面活性剂.....	(225)
二、非离子型表面活性剂.....	(226)
第三节 表面活性剂的结构特征及其溶液的性质.....	(227)
一、表面活性剂的结构特征.....	(227)
二、表面活性剂溶液的性质.....	(228)
第四节 表面活性剂的作用.....	(236)
一、润湿和渗透作用.....	(236)
二、乳化和分散作用.....	(239)
三、增溶作用.....	(242)
四、洗涤作用.....	(243)

五、泡沫作用	(246)
第五节 表面活性剂的化学结构与性能的关系	(248)
一、疏水基结构与表面活性剂性能的关系	(248)
二、亲水基结构与表面活性剂性能的关系	(249)
三、分子量的大小与表面活性剂性能的关系	(250)
第六节 常用的表面活性剂	(250)
一、阴离子型表面活性剂	(250)
二、非离子型表面活性剂	(254)
三、阳离子型表面活性剂	(256)
第七章 棉布的练漂	(258)
第一节 原布准备	(259)
一、原布检验	(260)
二、翻布(分批、分箱、打印)	(260)
三、缝头	(261)
第二节 烧毛	(263)
一、气体烧毛机	(263)
二、铜板烧毛机	(268)
三、两种烧毛机的比较	(270)
四、烧毛质量的评定	(270)
第三节 退浆	(270)
一、淀粉浆的退除	(271)
二、合成浆的退除	(281)
三、纤维素浆的退除	(285)
四、混合浆的退除	(286)
第四节 煮练	(286)
一、煮练原理和煮练用剂	(287)
二、煮练工艺分析	(290)

三、煮练设备与工艺	(293)
第五节 漂白	(308)
一、次氯酸钠漂白	(309)
二、过氧化氢漂白	(318)
三、亚氯酸钠漂白	(325)
第六节 增白	(333)
第七节 开幅、轧水和烘燥	(337)
一、开幅	(337)
二、轧水	(338)
三、烘燥	(339)
第八章 丝光	(342)
第一节 丝光原理及丝光棉的性质	(342)
一、丝光原理	(342)
二、丝光棉的性质	(346)
第二节 丝光工艺条件分析	(348)
一、碱液浓度	(348)
二、张力	(349)
三、碱液温度	(351)
四、时间	(352)
五、去碱	(352)
第三节 丝光设备与工艺	(353)
一、布铗丝光机	(353)
二、弯辊丝光机	(358)
三、直辊丝光机	(360)
第四节 丝光方法和工序安排	(362)
一、坯布丝光	(362)
二、先漂白后丝光	(362)

三、先丝光后漂白·····	(363)
四、染后丝光·····	(363)
五、湿布丝光·····	(363)
六、热碱丝光·····	(364)
七、真空浸碱透芯丝光·····	(364)
八、液氨丝光·····	(365)
第九章 其它棉织物的练漂·····	(367)
第一节 绒布的练漂·····	(367)
一、烧毛·····	(367)
二、退浆·····	(367)
三、漂白·····	(368)
四、丝光·····	(369)
第二节 棉针织物的练漂·····	(369)
一、碱缩·····	(369)
二、煮练·····	(371)
三、漂白·····	(372)
第三节 灯芯绒的练漂·····	(374)
一、轧碱烘干·····	(374)
二、割绒·····	(374)
三、退浆·····	(374)
四、烘干·····	(375)
五、刷绒·····	(375)
六、烧毛·····	(376)
七、煮练·····	(376)
八、漂白·····	(377)
第四节 棉纱线的练漂·····	(378)
第十章 涤棉混纺织物及其它混纺织物的练漂·····	(380)

第一节 涤棉混纺织物的练漂.....(380)

一、烧毛.....(382)

二、退浆.....(385)

三、煮练.....(387)

四、漂白.....(387)

五、丝光.....(391)

六、增白.....(391)

第二节 维棉混纺织物的练漂.....(392)

一、烧毛.....(393)

二、退浆.....(394)

三、煮练.....(394)

四、漂白.....(396)

五、丝光.....(397)

六、增白.....(397)

第三节 中长化纤织物的练漂.....(398)

一、烧毛.....(398)

二、退浆.....(398)

三、热定形.....(399)

第十一章 热定形.....(400)

第一节 热定形设备和工序安排.....(400)

一、热定形方式及设备.....(400)

二、热源.....(405)

三、热定形工序安排.....(407)

第二节 热定形工艺条件分析.....(408)

一、热定形温度.....(408)

二、热定形时间.....(412)

三、热定形张力.....(413)

第十二章 羊毛的练漂	(415)
第一节 洗毛	(416)
一、乳化法.....	(416)
二、羊汗洗毛法.....	(421)
三、溶剂法.....	(421)
四、冷冻法.....	(422)
第二节 羊毛的炭化	(422)
一、炭化目的及基本原理.....	(422)
二、炭化工艺与设备.....	(423)
三、几种炭化方式的比较.....	(431)
第三节 羊毛的漂白	(431)
第十三章 蚕丝织物的练漂	(434)
第一节 桑蚕丝织物的练漂	(435)
一、桑蚕丝织物的脱胶.....	(435)
二、桑蚕丝织物的漂白和增白.....	(451)
三、桑蚕丝织物脱胶质量的评定.....	(452)
第二节 柞蚕丝织物的练漂	(454)
一、柞蚕丝织物的脱胶.....	(454)
二、柞蚕丝织物的漂白.....	(457)

第一章 纺织纤维概述

一、纤维的涵义

在自然界中，可以看到很多长度比直径大许多倍，并具有一定柔韧性的纤细物质，我们都可称它们为纤维；但并不是所有的纤维都能进行纺织加工并具有服用性能的。纺织纤维应具备良好的物理机械性能，如一定的强度、弹性、细度和长度以及比较好的化学稳定性。自然界中的棉、羊毛、蚕丝、麻是比较理想的纺织纤维。随着人类认识世界能力的提高、科学技术的发展，人们已能用化学的方法制造出多种化学纤维，它们在纺织纤维中已占有重要的地位。

如果仔细观察一块织物，发现它是由纱线编织而成。将纱线松捻分离，就得到一根根很细的纤维。它们的长度远远超过了直径，一般长度可以 mm、cm 来表示，而直径以 μm 表示。如棉的长度在 35mm 左右，细度为 $10\sim 40\mu\text{m}$ 。纤维长达几十或几百米者就称为丝，如蚕丝、粘胶丝、涤纶丝等。长度较短的称短纤维，如棉、麻、毛等。化学纤维可以按照天然纤维的长度加以切断，制成短纤维，便于和天然纤维混纺。仿棉型的称棉型纤维〔长度在 38mm 左右，细度为 $0.133\sim 0.167\text{tex}$ ($1.2\sim 1.5$ 旦)〕；仿毛型的称毛型纤维（长度在 75mm 以上，细度为 0.33tex (3旦) 左右。此外，还有中长纤维，所谓中长纤维就是指化学纤维的长度介于棉、毛型之间，一般长度在 50~75mm 左右的纤维。

二、纺织纤维应具备的特性

为了适应纺织加工的需要及满足人们服用和特殊要求，

纺织纤维应具备下列条件：物理-机械性能、化学性能、光化学性能等。

1. 物理-机械性能 纺织纤维除了要有一定的光泽和手感外，还应具备一定的长度，一般10mm以上的纤维才有纺织价值。

热性能方面，纺织纤维要能耐一定高温而不分解，耐一定低温而不使僵硬。同时具有较好的绝热性。

机械性能方面，要具有一定的强度、延伸性、弹性等以适应纺织加工和穿着时受到的拉伸、揉搓、摩擦、折叠等机械性作用。

纺织纤维还要具有一定的吸湿性能，以增加纤维柔韧性和穿着的舒适感。

2. 化学性能 纺织纤维在染整加工中经常接触水、化学药品（如酸、碱、氧化剂、还原剂等）和染料，所以纺织纤维要具备一定的耐水性、耐化学药品性和可染性是很重要的。

除上述要求外，还要求纺织纤维具有耐日光、耐紫外线、耐大气性能等。

三、纺织纤维的分类

纺织纤维种类很多，随着高分子化学工业的发展，新的纺织纤维不断涌现，种类日益增多。纺织纤维的分类方法可按不同要求进行不同的分类。按其来源可分成天然纤维和化学纤维两大类，天然纤维中植物性的有棉、麻等，动物性的有羊毛和蚕丝。化学纤维又分再生纤维和合成纤维。它们是以天然的或合成的高聚物为原料，经化学方法加工制成的。再生纤维有粘胶和铜氨等。合成纤维目前常用的有涤纶、锦纶、腈纶、维纶、丙纶和氯纶等。

第二章 高分子化合物的 基础知识

第一节 高分子化合物的基本概念

一、高分子化合物的涵义

高分子化合物简称高分子物，它是由低分子化合物通过共价键连接而成的产物。其分子的大小及分子量远远超过低分子化合物，而且物理-机械性能与低分子化合物有明显的差异。在我们的周围高分子化合物到处可见。如衣服用的棉、毛、丝绸、合成纤维；吃的米、面、肉、蛋；住房用的木、竹、塑料等等，就连人体本身也是由许多高分子化合物组成的，如人的头发、指甲、肌肉等等。

一切纺织纤维的基本组成物质都是高分子化合物。为深入了解纤维的结构与性质，有必要对组成纺织纤维的高分子物质作必要的介绍。

高分子化合物通常分为天然的和人工合成的两大类。一般天然高分子化合物都有自己的俗名，如广泛存在于动植物体内的天然高分子化合物有纤维素、蛋白质等。人工合成的高分子化合物主要应用于三大工业，即橡胶、纤维和塑料。它们一般是按所用原料的名称来命名的，有的前面加“聚”字，有的尾部加“树脂”等。以丙烯为原料聚合的产品叫聚丙烯；以苯乙烯为原料聚合的产品叫聚苯乙烯等。还有象尿