

紡織职工业余中等专业学校教材

棉印染学

上册

天津市紡織工业局 主編

紡織工业出版社



紡織职工业余中等专业学校教材

棉 印 染 学

(上 册)

天津市紡織工业局 主編

紡 織 工 业 出 版 社

紡織职工业余中等专业学校教材

· 棉 印 染 学 ·

(上册)

天津市紡織工业局 主編

· 紡織工业出版社出版 ·

(北京东单安内街工业局内)

北京市书刊出版业营业登记证出字第16号

意华印书局印刷·新华书店科技发行所发行

各地新华书店經售

787×1092¹/₃₂开本·8⁹/₃₂印张·2插頁·157千字

1960年12月初版

1960年12月北京第1次印刷·印数1~4100

定价(9) 0.78元

前 言

1958年以來，在黨的社會主義建設總路線的光輝照耀下，隨着紡織工業生產和基本建設的迅速發展，紡織職工業余教育也已取得了很大的成就。為了促進紡織工業繼續躍進，在開展技術革新和技術革命運動的同時，必須大力開展文化革命，大辦職工業余教育，以最快速度培養出大量又紅又專的中等和高等專業人材，以適應紡織工業發展的需要。而要大力發展職工業余教育，又必須有可供職工業余學校使用的教材。因此，我部在1960年2月，召開了有上海、江蘇、浙江、山東、北京、河北、河南、陝西等十三個省（市）參加的全國紡織職工業余學校教材編寫座談會，決定組織各地紡織工業廳（局）分工負責編寫各行各業紡織職工業余中等專業學校教材，並安排於1960年內陸續出版。

紡織職工業余中等專業學校的培養目標，應不低於全日制中等專業學校的水平。但職工業余教育與全日制學校教育有其不同的特點，所以，職工業余中专教材在安排上比較全日制中专教材要窄一些，精練一些，內容應密切結合生產實際，學以致用，並照顧到長遠需要。由於職工業余教育的特點，和各地區、企業的具体情况與條件不同，在教學時應較全日制中专具有較大的靈活性。因此，本教材為了適應全國的需要，只編寫了本專業紡織生產上最基本的、共同性的內容，各地區、企業使用本教材時，可以根據具体情况有所側重，或作必要的補充。

本教材的編写，以馬列主义辯証唯物主义的观点为指导原則，貫徹党的“教育为无产阶级的政治服务，教育与生产劳动結合”的方針，考虑到教学改革的精神和职工业余教育的特点，貫徹“結合生产，統一安排，因材施教，灵活多样”的原則；反映我国紡織工业生产实践、新的技术成就和科学技术理論知識。把当前生产中需要解决的問題和系統提高結合起来，边学、边用、边提高。在編写过程中，并广泛发动羣众，召开各种座談会；征集工人以及有关方面专业人員的意見进行編写的。

組織編写全国性的紡織职工业余中专教材工作，目前还是一个开始，缺乏經驗，時間仓促，缺点和錯誤在所难免，再加上教学改革正在深入开展，教材內容正在不断地革新和充实。希望各地在实践中提出意見，以便以后加以修訂。

本教材分上、中、下三册。由天津市紡織工业局主編，上海、陝西、山东紡織工业厅(局)等参加編写。

紡織工业部人事司

1960年6月

目 录

第一篇 原料与机械

第一章 紡織纖維	(9)
第一节 紡織纖維分类	(9)
第二节 紡織纖維通性	(11)
第三节 棉纖維的結構和特性	(12)
第四节 纖維素共生物	(19)
第五节 粘胶纖維	(21)
第二章 棉織物	(23)
第一节 概說	(23)
第二节 棉織物的物理机械特性	(24)
第三节 織物的分类	(25)
第三章 水	(29)
第一节 印染加工对水質的要求	(29)
第二节 硬水及其檢驗法	(30)
第三节 硬水的軟化方法	(33)
第四章 助剂	(37)
第一节 渗透剂与淨洗剂	(39)
第二节 柔軟剂、扩散剂、乳化剂	(43)
第五章 机械	(46)
第一节 縫布机	(46)
第二节 繩状洗布机	(47)
第三节 开幅机	(49)

第四节	軋水机	(51)
第五节	圓筒烘干机	(51)
第六节	平洗机	(56)
第七节	卷染机	(58)
第八节	正緯器	(61)

第二篇 練漂

第一章	練漂工作的重要性	(65)
第二章	織物的准备	(67)
第一节	棉織物的驗收	(67)
第二节	棉織物的疵病	(69)
第三节	油污斑漬的去除方法	(70)
第四节	分批、打印、縫接	(71)
第三章	燒毛	(75)
第一节	燒毛方法及燒毛机的共同裝置	(75)
第二节	火焰燒毛	(77)
第三节	銅板燒毛机	(85)
第四节	圓筒燒毛机	(89)
第五节	电热板燒毛机	(92)
第六节	燒毛产生的疵病	(94)
第四章	退漿	(97)
第一节	漿料	(98)
第二节	退漿方法及原理	(99)
第三节	退漿設備	(100)
第四节	酸鹼退漿	(101)
第五节	发酵退漿	(104)

第六节 氧化剂退浆	(110)
第七节 退浆产生的疵病	(111)
第五章 煮練	(114)
第一节 煮練原理	(114)
第二节 煮練用剂	(117)
第三节 煮練机械	(121)
第四节 煮練工艺	(128)
第五节 其他織物的煮練工艺	(133)
第六节 連續汽蒸煮練	(136)
第七节 煮練产生的疵病	(137)
第六章 漂白	(140)
第一节 漂白用剂	(140)
第二节 次氯酸盐漂白原理	(145)
第三节 漂白方法	(151)
第四节 水洗、酸洗及去氯	(154)
第五节 漂白产生的疵病	(156)
第七章 过氧化氢漂白	(158)
第一节 过氧化氢的性質	(158)
第二节 过氧化氢漂白的原理	(160)
第三节 过氧化氢漂白的稳定剂	(163)
第四节 过氧化氢的制备	(165)
第五节 机械与工艺	(169)
第八章 亚氯酸钠漂白	(176)
第一节 亚氯酸钠的性質	(176)
第二节 亚氯酸钠制备	(178)
第三节 亚氯酸钠漂白原理	(181)

第四节 机械与工艺	(183)
第九章 絲光	(190)
第一节 絲光机理与絲光棉的特性	(191)
第二节 机械与工艺	(192)
第三节 絲光工艺的討論	(206)
第四节 絲光过程中所产生的疵病	(210)
第五节 絲光碱液的冷却	(213)
第十章 絲光淡碱回收	(219)
第一节 淡碱处理方法、原理与用剂	(219)
第二节 淡碱液的苛化与沉淀	(222)
第三节 三效蒸发器的蒸浓	(231)
附录 絲漂半制品的质量检查	(246)

第一篇 原料与机械

第一章 紡織纖維

纖維是具有一定长度和纖細度的物体。一般长度用毫米表示，纖細度用微米表示。纖維种类很多，具有符合紡織条件和使用要求的纖維，称为紡織纖維；棉纖維則是紡織纖維中产量最大而最主要的一种。

第一节 紡織纖維分类

紡織纖維就其来源来讲，可分为两大类：即天然纖維和人造纖維。凡是在自然界里形成的纖維，称为天然纖維；利用自然界的某些物質作为原料，经过化学加工制成的纖維，称为人造纖維，也称化学纖維。

一、天然纖維

根据来源不同，天然纖維可分为植物纖維、动物纖維及矿物纖維三种。

(一)植物纖維 构成植物纖維的主要物質是纖維素；所以也可称为纖維素纖維。按照纖維生长的部位，又可分为种子纖維(棉、木棉)、韌皮纖維(亞麻、苧麻、大麻、黃麻)及叶、果实等其他纖維(馬尼刺麻)。

(二)动物纖維 构成动物纖維的主要物質是蛋白質；所以也称为天然蛋白質纖維。羊毛是动物纖維中最主要的一

种，生长在羊的表皮上，是兽毛的一种，此外另有兔毛、骆驼毛、馬毛等。动物纖維中的絲，有家蚕絲和柞蚕絲，都是蚕的分泌物，是我国的特产之一，在国际市场上有很高的信誉。

(三)矿物纖維 矿物纖維主要是石棉，在工业上用作防火絕热之用。

二、人造纖維

1891年开始生产硝酸纖維后，七十年来发展速度很快，品种很多，在紡織工业上的重要性正与日俱增。人造纖維可分成有机人造纖維和无机人造纖維。

(一)有机人造纖維 有机人造纖維又分天然高聚物纖維和人造高聚物纖維。

1. 天然高聚物纖維：天然高聚物纖維是以天然的高聚物如纖維素或蛋白質为原料，經化学处理制成的纖維，因此可分为纖維素人造纖維（粘胶纖維、銅氨纖維、硝酸纖維、醋酸纖維）和蛋白質人造纖維（酪素纖維）；最者由于原料充沛，生产量很大，特別是粘胶纖維；后者則因原料关系，生产量受到限制，且質量一般不好，目前实用价值不大。

2. 人造高聚物纖維(合成纖維)：人造高聚物纖維系利用简单的化合物作为原料，用合成的方法制成；根据化学結構而分为聚酰胺纖維(卡普隆、耐綸等)、聚酯纖維(特丽綸)、聚氨基甲酸酯纖維，聚乙烯(賽綸)、聚丙烯(奥綸)纖維等。

(二)无机人造纖維 无机人造纖維又可分为矿物纖維(玻璃絲)及金屬纖維(金屬細絲)；这些纖維不能作衣着之

用，仅供工业及裝飾等用途。

第二节 紡織纖維通性

紡織纖維中的有机纖維，都是高分子化合物或称高聚物；它們的巨分子是由很多相同的单体聚合而成，这种高分子化合物的分子量或单体数很难測定，并且其分子量也不完全一致，棉纖維为10000~15000个葡萄糖剩基所組成。高聚物巨分子聚合的形状有三种，即綫型、支型、网型，棉纖維的纖維巨分子是屬綫型聚合，所有天然纖維与人造纖維的基本物質是由綫型巨分子所組成。

纖維內巨分子的排列，有的是定向整列，有的是紊乱排列，这种巨分子的或大或小的定向度，对纖維物理性質有一定影响，如定向度高者，其強力較大。強力是紡織纖維的重要条件。有同样重要意义的还有延伸度、弹性、坚韧性。

同样重要的条件还有抗热性、纖維均具有一定长度和細度，适于紡織、印染加工；如热塑性纖維于高温高压下将收縮、軟化或完全熔融，如棉或再生纖維等，則受热后強力損失很小，有一小部分是可燃性的，将根据其性質分別供不同用途的需要。

耐光也为重要条件之一，某些纖維經太阳光直接照射后，減失部分強力，这是由于紫外綫使分子鏈破坏，如天然絲耐日晒強力較差，仅200小时，即能失去強力50%，而羊毛則經1120小时才減失強力50%。

絕緣性具有同等重要的意义，多数紡織纖維在干燥状态

是良好的絕緣體，暴于含湿空气中，即吸收水分，其絕緣性即行降低。

导热性也是紡織的一个重要条件，織物的导热性，一方面决定于纖維的导热系数和比热，另外，也决定于織成織物的状态，如中間有空气（因空气是良好的絕熱體），則也起到絕熱作用；利用紡織纖維的特性，羊毛織物起絨、縮絨以后，由于羊毛本身的导热性，加上毛隙間的空气起着保暖作用。

吸湿性是紡織纖維另一个重要因素，所有有机纖維均能从大气中吸收一定水分（維縈除外），吸湿程度視纖維种类、温度、相对湿度等而不同。纖維吸湿后其物理性状有所变化，如重量增加、强力減失（棉纖維反而增加）、延伸性增加、手感較柔軟、降低靜电作用等。

第三节 棉纖維的結構和特性

一、棉纖維的物理形态

在显微镜下观察，棉纖維呈扁平带状，大部分具有螺旋形的拮曲，拮曲在上部多而在下部少，纖維上端較細，頂端封閉而完整，下端呈不規則截断形；具有均匀拮曲的扁平带状是成熟棉的一种特征，充分成熟的棉纖維，1厘米內拮曲数为120~200；拮曲較少或不匀則表示成熟較低，沒有拮曲，不具胞腔，呈現透明薄胞壁的纖維，称死棉纖維；纖維成熟度是以纖維壁和纖維胞腔的寬度之間的比例来表明，极度成熟纖維的成熟度系数为5，正常棉纖維的成熟度系数在1.8~2.8之間，完全沒有成熟的纖維的成熟度系数平均为

1.05(見圖1)。



图1 棉纖維的扭曲数隨着纖維的成熟程度增加

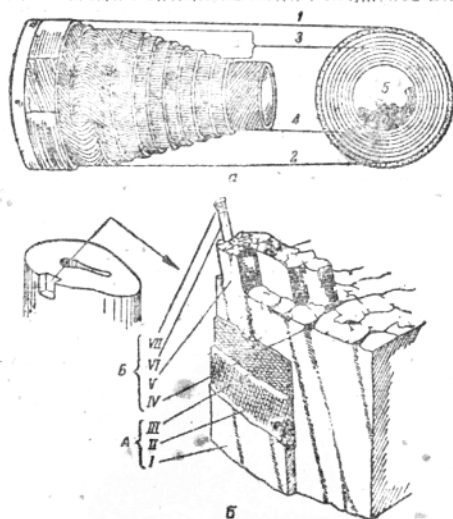


图2 棉纖維結構及其新的模型

a—纖維：1—初生胞壁；2—次生胞壁外层；3—次生胞壁中心区域；4—次生胞壁內层；5—帶有原形質殘存物的胞腔。
 b—纖維模型：A—初生胞壁；B—次生胞壁；I—蜡質果胶层；II—外原纖維层；III—內原纖維；IV—空隙部分；V—薄层；VI—原纖維素；VII—单根原纖維。

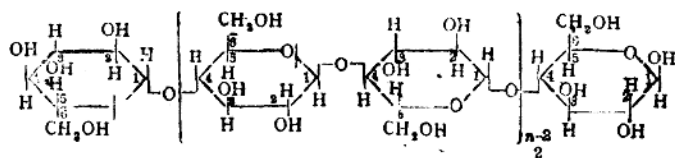
棉纖維是由若干同心圓排列的纖維層組成，其中包括兩個基本結構部分，即初生胞壁和次生胞壁（見圖 2）。

初生胞壁是纖維的表皮，非常薄，僅 0.5 微米左右；主要是由果膠物質和蠟狀物質組成，纖維素僅佔 10%。

次生胞壁為纖維主要層，95% 為纖維素；次生胞壁又有三個同心圓，即內、中、外層，中心區域內纖維素結構較為整齊，內外層的纖維素結構整列程度較差。

二、棉纖維的化學結構和組成

棉纖維的主要組成為纖維素，纖維素的實驗式為 $(C_6H_{10}O_5)_n$ ；是由 10000~15000 個 α -氧甾環葡萄糖剩基所組成，葡萄糖剩基在 1~4 個碳間以 β 葡萄糖甙鍵連結起來。



纖維素巨分子的基本環節含有三個游離的羥基，位於第二、第三和第六碳原子上，前兩者為仲醇基，後者為伯醇基，三個羥基的反應能力有顯著的區別。

各個纖維素巨分子間的相互作用，是由正常的化學鍵和分子間的范德華力及氫鍵而產生的。纖維素巨分子分布的密度是不一樣的，在巨分子間最密集的地方，它們是平行地分布的，形成很整齊的部分，稱為晶區或定向結構區；而在巨分子間不大密集的地方，它們彼此間的聯繫較弱，因此不是嚴

格地平行地分布的，形成結構不够整齐的部分，称为非晶区或无定向結構区。

三、棉纖維的物理特性

棉纖維即包在棉籽上的纖維，是細小而卷曲的內有沟道的扁平带状体，由于纖維外部是有增水性的蜡状物質，不易为水所湿透；虽然其比重为 1.5~1.55，但是把它放在水面上，短時間內不易下沉；其长度視品种而異，短者 10 毫米左右，优良品种长者可达 51 毫米；纖維度为 11.9~42 微米；纖維的断裂强度为 3~6 克，延伸度为 6~7%，視成熟度和种类而異；成熟纖維的吸湿为 5.5~6.5%，保藏在潮湿的室中，吸湿能增加，标准吸湿为 8.5%；湿强力为干纖維的 105~120%；比热为 0.319，导热系数为 0.014。

四、棉纖維的化学特性

棉纖維在加工过程中，經過一系列的化学处理，茲将其主要化学性能分述于下：

(一)对热的作用 纖維素受热作用，一方面和温度高低有关，另方面和时间有关；如在 100℃ 时，干烘 5 小时，纖維素聚合度微有降低，經久加热，能影响纖維膨化的性能，从而影响染色性能，在短時間內能耐 125~150℃ 的温度，如时间加长，120℃ 經 5 小时强力及延伸性开始降低，150℃ 經 36 小时，酸碱度降为 6.64~4.85；如以烙鉄熨燙 1.3 磅压力时，时间为 24 秒~30 秒，焦化温度为 254.5~141.5℃，4 磅压力时为 198~132℃；如經干餾，能产生甲烷、乙烷、一氧

化碳、二氧化碳、醋酸、丙酮等。

棉纖維在潤湿状态时加热可不致分解，但經長時間汽蒸，无空气存在，漸变为水解纖維素；有空气存在漸生成氧化纖維素。

(二)对水的反应 棉纖維和冷水不发生化学作用，經長時間能使棉纖維膨胀，横截面增加最高达45~50%，长度增1~2%，并暂时失去其天然拮曲，干燥后即回復原状；用热水長時間沸煮，纖維強力会減失。

(三)对有机溶剂的反应 不溶于任何一种普通有机溶剂中，如酒精、醚、苯、石油醚。

(四)酸的作用 纖維素分子的葡萄糖甙鍵对无机酸很不稳定，易于水解，引起巨分子的断裂；由于纖維素物理性能的不均一，因此对各部分的作用速度不同，在开始分解时产生复杂的混合物；这一混合物因水解进程而变化，水解中間产物叫水解纖維素，最終产物是d-葡萄糖（水解纖維素是一个混合物，有分子量高的纖維素A，它与纖維素不同，能溶于稀碱液，有聚合度为2~6的单糖和聚合度从7至50或60的纖維素糊精）。

酸的水解作用：强无机酸对纖維素破坏特別强烈，磷酸較弱，有机酸和硼酸更弱。

酸对纖維素的水解作用，和酸液浓度、温度、作用時間均有密切关系。

由于水解程度的不同，棉纖維所受影响，最輕微时仅影响銅氨流度，繼而影响強力，甚則脆弱而易研为粉末。

1. 硫酸：95%硫酸使棉纖維脫水而起碳化作用；64%以