

66544

棉 纺 学

上 册

华东紡織工学院主編

附

66544

高等紡織学校教材

棉 紡 学

上 冊

华东紡織工学院 主編

69. 284
江南大学图书馆



91193817

中国財政經濟出版社

1961•北 京

W3

高等紡織学校教材

棉 紡 学

(上册)

华东紡織工学院 主編

*

中国財政經濟出版社出版

(北京市宣武区永安路18号)

北京市書刊出版业营业許可証出字第111号

中国財政經濟出版社印刷厂印刷

新华書店科技发行所发行

各地新华書店經售

*

开本850×1168毫米^{1/32}•印张10^{14/32}•5插頁•字数287000

1960年2月紡織工业出版社第1版北京第1次印刷

1961年5月北京第3次印刷

印数: 6501~7500 • 定价: (10) 1.65元

統一書号: 15166·011

前 言

为了进一步贯彻党的教育方针，培养具有相当水准的紡織工业学技术人才，紡織工业部于一九五九年五月召开了高等和中等专科学校的教材編写工作座談会，会后制訂了一九五九、一九六〇两的教材編写计划，并即組織力量着手編写工作。由于各院校党委积极领导，各地紡織厅局的重视和支持，許多教师和部分工程技术人员努力，这一工作已取得了很大的成績。到一九六〇年底，先后出版了十八种高中等紡織院校的专业教材。这些教材經各院使用后，一般反映較好。一九六〇年下半年，我部曾对已出版的教材的内容进行了一次研究，認為基本上符合教学的要求。但这些教材都还需要不断充实和提高。鉴于人力物力的限制，一时不可能将所有教材重新进行修訂，为了滿足当前教学需要，我們将此書重印，希望教师和学生在学习的过程中，讀者在閱讀时能对教材的内容不断提出宝贵意見，以便将来修訂时进一步提高教材的質量。

本書由华东紡織工学院主編，陕西工业大学、河北紡織工学院編写，同时还邀請了上海、杭州、无錫、武汉、长春等地有关工厂、科学研究机关和上海市紡織工业局的有关工程技术人员論定稿，最后由紡織工业部、紡織工业部紡織科学研究所、北紡織科学研究所、紡織工业部基建設計院及北京国棉一、二、的工程技术人员共同复审定稿。

紡織工业部教材編审委员会

一九六一年四月

編 写 說 明

本書編写的体例不是按照工序分段叙述，而是将棉紡工艺中的各个主要作用尽量集中討論，然后結合工序或机械的特点加以分析比較，并于一定阶段用不同方式予以綜合。这样既有利于理論与实践的密切結合，又能避免同一理論分散叙述的缺点。例如按工序編写时牵伸理論在并条、粗紗与細紗工序中分散地討論，彼此相隔的时间又較长，不利于深入学习，本書中則集中为一篇。另一方面我們又調整了部分內容的安排，避免牵强地集中在一处。例如棉卷的卷繞仍列在清棉中講述，而不列入加拈卷繞一篇中。开清梳原理也不合并在一起而按各自的作用原理結合机械特点予以叙述。在生产上清梳除杂的合理分工，多梳少打等成熟經驗，說明开清棉与梳棉之間的联系日益密切，因此本書中将开清梳合为一篇而以棉網或生条的品質作为綜合討論的中心內容。我們認為这样按照各工序的特点与相互联系的性質来安排本書的体例是合适的。

为了进一步加强系統性的概念与适应生产上的需要，在加拈卷繞一篇之后将提高产質量、降低断头率以及節約用棉等重要技术經濟指标加以綜合討論，汇成一篇，并作为棉紡梳棉系統的小結。这在棉紡教材中也是一种新的尝试。

本書內容方面，以理論部分为重，机构部分仅有主要机构与作用的叙述，詳細的拟在“棉紡实验教程”一書中闡述。全書自原棉至后加工共計七篇。

按照教学計劃，学生在学习本門課程之前，已經讀过紡織概論或紡織工艺学，并已参加过生产劳动至少一次。但由于各校年制、教学計劃与具体条件的不一，講授課程的次序可以与本書有所不同，实验課的安排尤須与講課配合。

作为教材，內容的深浅，篇幅的繁簡都应符合一定的要求。本書編写时，考虑講課时数約为 120~160 小时。

为了适应各个不同的学校起見，有些內容用小字排印，有些則为了叙述的系統性及照顧各校教学計劃先后次序的不同而增补的，全書篇幅較多，在具体进行教学时，必須有选择有重点地講授。

除本書內容以外，講授时还应随生产与科学的发展适当地补充修正，并要求学生在自修時間閱讀必要的參考資料。本書各篇附有参考文献，有关各頁附有脚注，冀能部分地滿足此項需要，并可供棉紡工作者參考閱讀之用。

本書編写时，由于時間匆促，缺点与錯誤在所难免，希各校师生或讀者随时告訴我們，以便及时訂正。

华东紡織工学院

66544

目 录

緒論	(9)
第一节 棉紡学的任务	(9)
第二节 棉紡学的范围及工艺过程的主要作用	(10)
第三节 我国棉紡工业的簡史及其发展	(20)

第一篇 原棉

第一章 軋棉	(25)
第一节 国棉簡介	(25)
第二节 軋棉工程	(27)
第三节 皮軋軋棉与鋸齿軋棉的比較	(39)
第四节 原棉的分級和成包	(44)
第二章 配棉与混棉	(46)
第一节 配棉的意义与目的	(46)
第二节 原棉的檢驗与貯存	(47)
第三节 棉纖維与棉紗品質間的相互关系	(49)
第四节 配棉的方法与实施	(67)
第五节 混棉	(75)
参考文献	(78)

第二篇 开清棉与梳棉

第一章 开清棉	(80)
第一节 开清棉概述	(80)
第二节 棉箱机械	(83)
第三节 打手机械	(106)
第四节 开清棉机械的組合与联动	(167)
第五节 棉卷品質控制	(179)

第二章 梳棉	(184)
第一节 梳棉机概述	(184)
第二节 梳棉作用的基本原理	(188)
第三节 給棉和刺輓部分	(199)
第四节 錫林、道夫、盖板部分	(231)
第五节 成条部分	(272)
第三章 提高生条品質	(284)
第一节 不同原棉、不同处理和清梳的合理負担	(284)
第二节 提高生条品質	(288)
第四章 开清棉与梳棉的附屬設備	(293)
第一节 废棉处理	(293)
第二节 开清棉車間的除尘	(299)
第三节 抄針与磨針	(303)
第五章 开清梳新技术新工艺	(317)
第一节 概述	(317)
第二节 开清棉的新技术新工艺	(317)
第三节 梳棉的新技术新工艺	(325)
第四节 开清梳的联合	(332)
参考文献	(333)

緒 論

第一节 棉紡学的任务

將棉纖維加工成为紗綫，最初是用手工与简单的工具来完成的。18世紀以后逐渐发展用机械来加工，随着科学技术的进展，彙成目前一整套的机械加工过程。因此一般將棉紡学歸属于纖維材料机械工艺学的范围。由于技术革命的不断發展，尽管新的工艺方法还处于萌芽或实验室的阶段，机械方法与机械工艺学的范围已經显得太狹窄，局限了人們的思想与視野。实际上，在目前的棉紡工程中也不完全是机械的方法。

凡以任何物理的或化学的方法將棉纖維加工成为紗綫，統称为棉紡；而棉紡学就是討論这一对象的学科。

不論用什么方法，要將成包的棉纖維从紊乱的含有雜質的状态做成有一定組織、結構与均匀的紗綫，都須經過一些过程。不管这些过程是在一个机器內連續地进行或分成几个工序由許多机器分别完成，无非是用可能办到的最經濟的方法使纖維产生某些运动，通过这些运动达到一定的目的。例如，使纖維与附着的雜質分离，纖維伸直并按一定的規律排列起来，集合成一定粗細的紗，最后要使得这些紗具有所需要的品質，或再加工成为綫。在加工过程中棉纖維或其集合体不但在几何形状結構上有所改变，而且其物理机械性質也起相应的变化。棉紡学的實質就是要闡述或討論棉纖維和其集合体的这些运动及其与机件等的相互作用。

棉紡学的基础或来源是实践，主要是棉紡工业的实践。要从亿万根长短不一、弯曲扭結、輕細柔弱的棉纖維中抽引出一根根均匀良好的棉紗，是大量劳动的結晶，而棉紡学正是从这些劳动实践中歸納引伸出来的。随着棉紡生产的发展，棉紡学也就逐漸丰富且相应地发展着。在社会主义制度下，由于生产的高速发展及理論与实践的密切联系，这一点表现得尤为明显。

我国有极其广大的适宜于种植棉花的土地，1959年皮棉产量达到4820万担。我国棉紡織工业在紡織工业中有較大的比重，它对国民經济具有相当大的影响。棉紡織品是人民迫切需要的主要消費品之一。如果棉紡織品的供应量充足，就可以基本上解决人民的穿衣問題。同时在高速度发展我国工业的时候，其它工业部門也都需要大量的棉紡織物。

解放后十年来我国棉紡織工业，获得了史无前例的成就。棉紗总产量增加三倍半，各种技术經济定額，如千錠时产量、質量指标和用棉量等都創造了新的記錄。在这些工作中积累有大量的經驗与实践資料，例如保全保养、操作法提高車速、降低断头率、控制落棉、減少棉結杂质提高半制品均匀度、改善棉紗条干均匀度等，进一步丰富了理論。科学研究工作对新工艺新技术的理論与实际作了不少貢獻。

棉紡学的任务是总结和提高棉紡生产及科学技术实践中丰富的經驗与資料，进一步促进生产的高速度发展，从而不断提高人民的生活水平。

第二节 棉紡学的范围及工艺过程的主要作用

棉紗按支数不同分成低支紗、中支紗及高支紗。根据一般的划分，公制34支以下为低支紗，100支以上为高支紗，但并无严格的界限。按用途来分，則有普通織物用紗綫（又分經紗与緯紗）、針織用紗綫、特种織物用紗綫及其它用紗綫等四类。按紗綫的色泽式样則分成本色紗綫、混色紗綫及花色紗綫。在制造方法上則有粗梳系統、精梳系統及废紡系統。混色紡亦属于粗梳系統。紡紗系統由产品支数、用途及品質要求而定。

棉紡学的范围一般是研究原棉的加工至紗綫成品为止。

由于废紡与粗梳、精梳系統有較大的差異且应用較少，故一般棉紡学教科書中常不包括废紡。近代由于化学纖維的发展以及各种

纖維的綜合利用，常在棉紡機械上紡制其它纖維或进行混紡。尽管棉紡機械上加工的对象不限于棉纖維，但严格說来应不屬於棉紡学的范围。

目前棉紡粗梳及精梳系統的主要工艺过程如下：

粗梳系統

开清棉→梳棉→1~3道併条→1~2道粗紗→細紗

精梳系統

开清棉→梳棉→精梳 准备工程→精梳→併条→粗紗→細紗

成紗以后視产品的要求而有不同的后加工，例如絡紗、併紗、拈綫等工序。棉紡生产中使用的主要机器如图 1~5 所示。

棉紡工程經過百余年的发展，已具有相当高的机械化程度，但尚有較多的工序。討論这些工序的組成及其相互联系 是有重要意义的。

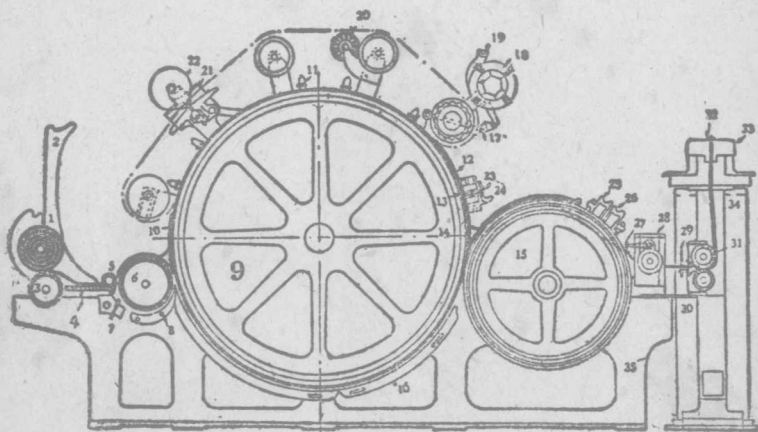


图 2 迴轉盖板梳棉机

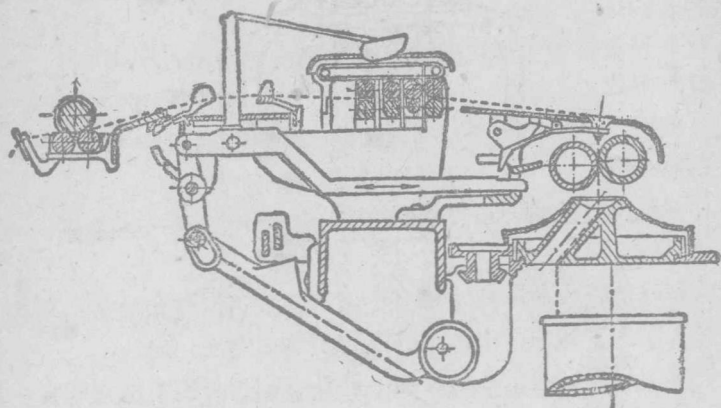


图 3 併 条 机

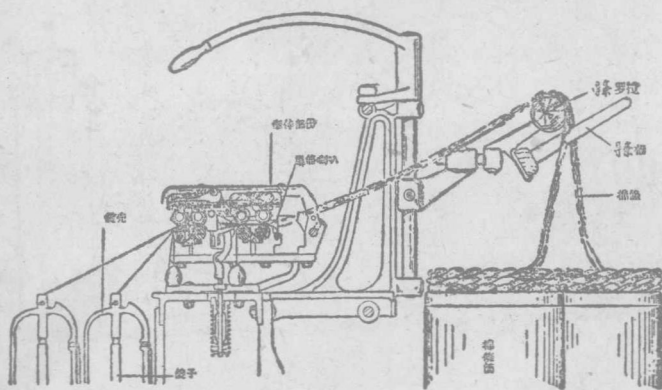


图 4 粗 紗 机

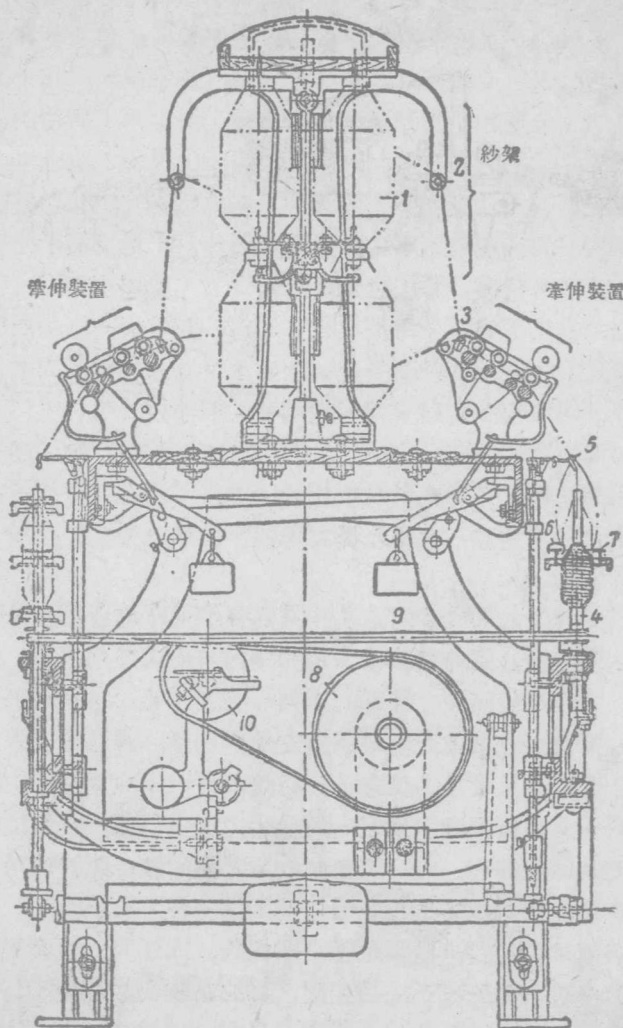


图 5 环锭细纱机

在手工紡紗中基本上分成两个步骤，先是去籽弹花搓成棉条，然后用紡錘或紡車进行牵伸与加拈而成为棉紗。此时牵伸系在須条

具有拈度的情况下进行。紗的粗細則由所加拈度与手移动的速度予以調节。根据历史文物观察由手工紡成的棉紗可达到40~50支，均匀度也很好，說明古代劳动人民具有优秀的紡紗技术。18世紀出現了罗拉牵伸，为紡紗工程开辟了新的途径。由于手工紡紗的生产率較低，而棉紡織物的需要量与时俱增，因而出現了走錠及水力紡紗机，前者在作用基本原理上大致与手工紡紗相似。随着紡紗机的发展感觉到良好的棉条是順利紡紗的基本条件，于是发展了紡紗前准备工程，首先是梳理。手工梳理的針板发展为梳理滾筒与可移下的弧形針板，其作用类似目前梳棉机上的錫林与盖板。以后認識到增加預梳理及除去充塞在針間的短絨杂质，可以改善梳理的品質，提高生产率，因而逐漸发展成为有刺輓及迴轉盖板的梳棉机。随后又加强了梳棉机前的处理，形成了目前的开清棉机械。为了进一步改善棉紗的均匀度，在併条机与粗紗机上进行了併合。这就彙成目前一整套机械加工过程，它是以提高棉紗产質量及劳动生产率为中心而发展起来的。

可以了解，如果成紗的方法不同則整个工序均会相应地改变。棉紡的主要任务是使棉纖維按一定的結構与形式排列起来，而后加拈成为一定品質的棉紗。纖維的排列可以先在某一半制品中进行，再将这一半制品拉細或分割成所需支数的須条，再加拈成紗。另一种方法、也可以从散乱的状态下，將纖維按一定的数量与次序，不断喂入某一具有使纖維发生定向的作用力場中(如靜电場，流体力場等)，并使其伸直排列，而后直接拈成所需要的紗。此时取消了一般所謂的牵伸。目前棉紡工程中采用的是第一种方法。

对纖維排列的要求通常是所謂随机的，即任何一根纖維在棉紗任何断面上所出現的机率應該相同，目的是使棉紗重量不均率与强力不均率最小。目前的紡紗工程中，先在混棉时开始并在半制品特别是生条形成时进行纖維的排列。为了达到上述要求，机械对纖維作用时应该没有选择性，即与棉纖維长度或其几何特性无关或者在机械中随机地进行混和均匀。显然在实际生产中还很难达到理想的地



步。生条比较接近这样的结构，而罗拉牵伸使排列的情况恶化了。由于机械作用对纤维选择性的存在以及作用不善，机械不良、操作欠佳等因素，增加了棉纱的不匀与疵点。

纱线的形成及其品质主要依赖于纤维间的几何结构与摩擦力。一般在纺纱时不应用其它的物理化学方法，因此棉纤维的性质与纱线品质有着密切的联系。棉纤维的性质是在植棉时形成的，但棉纱中纤维间的关系或几何结构决定于加工的方法或成纱过程中纤维间相互的运动。同时在加工过程中当棉纤维受到各种作用之后，它的性质又产生若干变化。正是这些加工过程的影响使原棉与纱线性质之间具有既依赖而又变化的关系。对加工上的要求是使纤维在纱线中发挥其有利的特性。

从大量而紊乱的棉纤维群组成有一定结构的纱线并研究加工过程对纱线产质量的影响，是棉纺学的中心内容。

以加工过程中主要的作用或步骤而论，在粗梳系统中有：

- 一、原棉的选择与混和（或配棉混棉）；
- 二、开松或清除其中的杂质疵点；
- 三、梳理并组成棉条；
- 四、牵伸与併合；
- 五、加拈并卷绕成一定的产品形式。

原棉的选择与混和是纤维排列与组成中一个重要的步骤，是一方面有着大量而纤维性质不同的棉包，而另一方面要求棉纱质量在任何时候均匀一致，这两者是对立的统一。在这一步骤中配棉是以计算而辅之以试验方法进行的。要准确地计算各种因素的影响，在目前科学技术水平的条件下还有困难，有待于理论上进一步发展及计算技术的应用。混棉可在工程开始时以手工或机械方法完成，同时也在整个工程中反复地进行。混棉工作的好坏决定于混和纤维的数量或棉包的多少、混棉工作或机械对纤维作用的随机性、以及混棉时纤维的开松程度如棉块或棉束的大小或在单纤维状态下的混和等。可以看出，我们要求纤维作随机而各向机率相等的混和运动是

一个困难复杂的任务；一般仅使纖維产生縱向的混和运动。

开松作用为纖維排列組成上的基本条件，同时除去其中的杂质斑点，改善紡紗的外观。开松要求至单纖維状态为止，因而亦是梳棉工程的重要任务。除杂作用从纖維与杂质的分离运动来看，有着許多复杂的因素，主要是利用纖維与杂质在物理性質上的不同。由于原棉中含有各式各样的杂质，很难在一次作用时除尽，于是就在一个工序中应用各种不同的机械分次完成。研究各种杂质斑点除去的难易、次序及其方式与作用就成为开清棉与梳棉中首先考虑的問題。

在整个开松和清除混和的过程中随着加工过程的进行，棉块由大到小，机件的作用就更为細致。目前的开清棉机械主要利用角釘帘子及打手尘棒的机械作用，将原棉扯松或打松使棉块与杂质得以分离，同时使它們在运动过程中产生速度与动量的差異而产生分离的力量，并由尘棒使棉块得以阻滯，而杂质則通过尘棒的間隙下落。气流不但运送原棉作为机器間的联系，而且还对形成棉层时的均匀作用有关。机械与气流作用的适当运用是目前开清棉作用的重要环节。

梳棉过程主要是繼續开松棉筵，清除杂质，达到单纖維状态下的混和并組成棉条。开清梳可以看成是一个統一而密切联系的过程，由于作用的程度与方式的不同以及机械数量上的差異而划分为不同工序。梳棉过程的特点不但在于其作用的細致，而是它完成了棉紡工程中重要的环节，即纖維的排列組合成为棉条，后者不但在手紡而且在机械紡紗中是一个重要的步驟。利用錫林与盖板上无数的鋼針或鋸齿，不但使纖維受到梳理而且进行极为細致的混和以补其它工程在这方面的不足。研究梳棉过程中纖維的运动是一个重要的課題，也是梳棉过程提高产質量的一个基本問題。

第四个步驟即牵伸与併合是由于目前的紡紗方法而存在的。一般仅討論罗拉牵伸。牵伸与併合的主要作用是拉細須条，伸直纖維并改变其排列混和的情况。併合本身还起着随机性的均匀作用。