

中等纺织学校教材

棉 紡 学

上 册

上海紡織工业学校 主編

紡 織 工 业 出 版 社

中 等 紡 織 学 校 教 材

棉 紡 学

上 冊

上海紡織工業學校 主編

紡 織 工 業 出 版 社

中等紡織學校教材

棉紡學

上冊

上海紡織工業學校 主編

*

紡織工業出版社出版

(北京東長安街紡織工業部內)

北京市書刊出版業營業許可証出字第16號

中國財政經濟出版社印刷廠印刷

新華書店科技發行所發行。各地新華書店經售

*

850×1168¹/₃₂開本·9¹⁸/₃₂印張·7插頁·250千字

1961年6月初版

1961年6月北京第1次印刷·印數1~1550

定價(10) 1.40元

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科学技术人才，紡織工业部于一九五九年五月召开了高等和中等专业学校的教材編写工作座談会，会后制訂了一九五九、一九六〇两年的教材編写計劃，并即組織力量着手編写工作。由于各院校党委的积极领导，各地紡織厅局的重視和支持，許多教师和部分工程技术人员人员的努力，这一工作已取得了很大成績。已出版的教材經各院校使用后，一般反映較好。一九六一年三月紡織工业部为了贯彻中央指示，进一步解决教材的供应和提高教材質量，再次召开了教材工作座談会，并在过去的基础上繼續制訂了一九六一、一九六二年的教材編写計劃，目前正在組織力量逐步实现这个計劃。

有組織、有领导、有計劃地編写教材的工作，時間还不长，經驗还不多，难免有一些不够完善的地方，需要不断充实和提高。因此，希望教师和学生在学习的过程中，讀者在閱讀以后，能对教材的内容不断提出宝贵意見，使这一套紡織专业教材日臻完善，質量日益提高，以适应紡織建設事业不断发展的需要。

本書由上海紡織工业学校主編，无錫紡織工学院、咸阳紡織工业学校、成都紡織专科学校、河南紡織工业学校参加編审，同时还邀請了上海市紡織工业局、上海紡織科学研究所、华东紡織工学院以及上海許多棉紡織厂的有关工程技术人员审查定稿。

紡織工业部教材編审委员会

一九六一年五月

編 写 說 明

本書的基本內容分棉紡工艺和棉紡基本理論两部分。在編写体例方面，改变了依工序分章节的旧例，按照作用原理划分章节，使在熟悉机构作用的基础上，将棉紡工艺中的一些共同性的理論集中討論，做到由浅入深，学深学透。

全書共分五篇，依次为棉紡工艺；棉紡基本理論（包括：开棉、清棉、梳棉，并合与牵伸，加拈与卷繞）；高产优質与节约用棉；精梳混紡。按照内容和篇幅分三册出版：第一篇为上册，第二篇为中册，第三至五篇为下册。

本書初稿于1959年9月完成。1960年2月修訂教学大綱以后，又經全国各兄弟学校参加审查，作了修訂。由于各校年制、教学计划 and 具体条件等不完全一致，在采用本書时，授課內容可以根据具体情况掌握，并应随着紡織生产和科学技术的不断发展予以修改补充，实验作业的安排尤須与講課配合。

由于我們的水平关系和編写時間匆促，难免有缺点和錯誤，希各校师生与讀者随时予以指正，以便及时修訂，不断提高教材質量。

上海紡織工业学校

1960年8月

目 录

緒 論.....	(7)
----------	-------

第一篇 棉紡工艺

第一章 开清棉工程.....	(13)
----------------	--------

第一节 概 述.....	(13)
--------------	--------

第二节 棉箱机械的构造和作用.....	(18)
---------------------	--------

第三节 开棉机的构造和作用.....	(29)
--------------------	--------

第四节 集棉器与配棉器.....	(41)
------------------	--------

第五节 清棉机的构造和作用.....	(45)
--------------------	--------

第六节 单程清棉机传动与工艺計算.....	(60)
-----------------------	--------

第七节 废棉的处理及应用.....	(71)
-------------------	--------

第八节 开清棉工程的除尘設備.....	(77)
---------------------	--------

第二章 梳棉工程.....	(82)
---------------	--------

第一节 概 述.....	(82)
--------------	--------

第二节 梳棉机的构造和作用.....	(89)
--------------------	--------

第三节 梳棉机的传动和工艺計算.....	(108)
----------------------	---------

第四节 抄針和磨針.....	(113)
----------------	---------

第三章 并条工程.....	(126)
---------------	---------

第一节 概 述.....	(126)
--------------	---------

第二节 并合与牵伸的概念.....	(128)
-------------------	---------

第三节 喂入机构.....	(131)
---------------	---------

第四节 牵伸机构.....	(132)
---------------	---------

第五节 成条机构.....	(141)
---------------	---------

第六节 自停装置.....	(144)
---------------	---------

第七节 条卷机和大牵伸并条机.....	(150)
---------------------	---------

第八节 双棉条并条机.....	(156)
-----------------	---------

第九节	国产 SA—261 型并条机	(156)
第十节	在并条机上采用条卷式卷绕装置	(158)
第四章	粗紡工程	(161)
第一节	概 述	(161)
第二节	粗紡机的传动	(162)
第三节	喂入机构	(164)
第四节	牵伸机构	(166)
第五节	加拈机构	(172)
第六节	卷绕机构	(177)
第七节	成形机构	(184)
第八节	满管自停装置	(189)
第五章	精紡工程	(191)
第一节	概 述	(191)
第二节	喂入机构	(192)
第三节	牵伸机构	(197)
第四节	加拈机构	(209)
第五节	卷绕和成形机构	(221)
第六节	皮 圈	(225)
第六章	并条机、粗紡机、精紡机的传动和工艺計算	(228)
第一节	传动系統	(228)
第二节	工艺計算	(229)
第七章	筒、并、拈、搖、成工程	(247)
第一节	絡筒和并紗	(247)
第二节	拈綫	(265)
第三节	燒毛	(288)
第四节	搖紗	(292)
第五节	成包	(301)

緒 論

一、棉紡学的任务

將棉纖維从紊乱的含有雜質与斑点的状态下，通过物理或化学方法加工处理，使它成为有一定組織結構的均匀的紗綫，称为紡紗工程。“棉紡学”就是研究这一对象的科学。

随着科学技术的发展，棉紡工程从18世紀以来逐渐使用机械加工，到目前已經汇成一整套机械加工过程和方法。不仅这样，由于科学技术不断发展，新工艺新技术不断涌现，棉紡加工又由机械加工逐渐向使用新的能量如电能、化学能、原子能、流体流动能的方向发展。不論用什么方法，无非是用可能办到的而且是最經濟的方法，使纖維产生某些运动，通过这些运动达到一定的目的。例如开松纖維，使纖維与附着的雜質分离，使纖維伸直并按一定規律排列，最后加拈成具有一定粗細、一定拈度、符合品質要求的細紗，或再加工成綫。在加工过程中，棉纖維或它的聚合体不但在几何形状結構上有所改变，而且物理机械性質也起变化。棉紡学的實質，就是闡述或討論棉纖維和它的聚合体的这些运动及它与机械等的相互作用。棉紡学的任务就是总结和提高棉紡生产及科学技术实践中的丰富經驗，进一步促进生产高速度的发展，从而不断提高人民的生活水平和加速我国社会主义建設的速度。

二、我国棉紡工业发展簡史

我們伟大的祖国是一个有五千多年历史的国家。紡紗也有非常悠久的历史，我們的祖先在紡織生产工具发展方面曾作了巨大的貢獻。从元朝开始就普遍种植棉花并推广使用，在这以前主要是以絲、麻为紡織原料。元朝王禎所著“农書”（1314年）里，繪有一种大紡車图，并說每一昼夜可出紗百斤，人力畜力都可发动。此外，

又有类似的紡車，加装水輪，全机可用水力发动，称为水輪大紡車，这个发明至少比英国的吉妮紡紗机早四百多年。元朝元貞年間有一位黃道婆，少年时流落到海南島，后来回到她的故乡松江时，把海南島黎族的棉紡織染技术传授給当地人民。她創制了一套工具，包括去籽的撈車、弹松的椎弓、紡車和織机，即从籽棉以至紡紗織布的加工工具全部齐备。从此，松江一带的棉紡織工业就兴旺起来。至今上海县华漕鎮还有黃道婆的祀庙和塑象。但是我国受着长期的封建統治，我們祖先杰出的創造受着生产关系的束縛而得不到发展，虽然我国棉布很早就远銷欧亚各国，生产方式却长期停留在手工业的水平。

1842年鴉片战争以后，帝国主义国家侵略我国，傾銷棉紗棉布，并在我国境內設立的棉紡織工厂，利用我国原料和廉价的劳动力，进行掠夺性的生产。这样，我国紡織工业就被控制在帝国主义手中，农村手工紡織开始衰落破产，而刚萌芽的我国近代紡織工业也受到了严重的打击。

第一次世界大战期間，各帝国主义国家忙于战争，这时我国民族工业暂时得到发展机会，尤以紡織工业发展得較快。大战结束后，帝国主义卷土重来，变本加厉，进行侵略。国内从北洋軍閥以至国民党反动政府的統治，都給帝国主义种种特权，出卖民族利益；而对本国民族工业施以苛捐杂稅，限制重重。这就使我国紡織工业和整个民族工业处在停滯不前、朝不保夕的困境。

抗日战争胜利后，国民党反动派从人民手中掠夺抗日战争胜利的果实，紡織工厂全部落入官僚资本主义手中，加上美帝国主义控制了我国的經濟命脉，紡織工业又遭到了新的危难。这样一直到解放为止，我国紡織工业虽有悠久的历史，但生产水平仍然比較落后；加以劳动人民遭受帝国主义和国内反动統治的残酷剝削，生活极端貧困，購買力非常低下，无数的劳动者只能过着衣不蔽体的生活。

伟大的中华人民共和国的誕生，为我国紡織工业开辟了无限广

闊美好的前景。在中国共产党和毛主席的英明领导下，紡織工业得到了迅速的恢复和史无前例的发展。1949年全国解放的时候，棉紗产量只有一百八十万三千件，但在解放后不久的1952年，棉紗产量即达到了三百六十二万件，比解放前最高年产量增加了48%。第一个五年計劃期間(1953~1957年)，我国新增的紗錠等于旧中国六十年間建成的紗錠的40%；第一个五年計劃的最后一年——1957年，虽然上一年棉花歉收，但棉紗仍生产了四百六十五万件，比解放前的最高年产量增加90%。1958年是我国全民全面大跃进的第一年，紡織工业在党的社会主义建設总路綫的光輝照耀下，出現了高速度的跃进，全国共生产了六百一十万件棉紗，比1957年增加了31%，比解放前的最高年产量增加了一倍半。1959年全国棉紗产量为八百二十五万件，达到了第二个五年計劃的指标要求。五年計劃两年完成，这对我国国民經济的发展和人民生活水平的提高具有重大的意义。解放后的1949年到1957年，我国紡織工业总产值平均每年增长的速度为15.2%，这是很高的速度，而在同一时期內，英国紡織工业的产值总共只增加了5%，美国总共只增加了4%，都还抵不上我国平均一年增长的速度，当然更抵不上我国1958年大跃进以来的每年增长速度。从棉紗产量的绝对数字来看，我国現在已經超过了英国好几倍。以上情况都充分显示了社会主义制度的优越性。

解放前，我国根本沒有紡織机械制造工业。解放以来，紡織机械制造工业也新建立起来了，它能制造成套新式的紡織机器，装备了我国新建的紡織企业，还出口到朝鮮、越南等兄弟国家及緬甸、阿联等亚非国家。我国棉紡工业無論在原料供应和机械設備制造等方面，都已完全走上独立自主发展的道路。

解放以来，紡織科学技术也取得了显著进步，为高速度发展紡織工业創造了必要的条件。早在国民經济恢复时期，全体紡織职工就开展了增产节约运动和合理化建議运动。在第一个五年計劃期間，又开展了技术革新运动和先进生产者运动。1958年以来，在党的总路綫的光輝照耀下，紡織职工更是破除迷信，解放思想，展开

了轟轟烈烈的技術革命運動，湧現了成千上萬的革新建議和創造發明，使我國紡織工業生產水平和科學技術水平走上了新的高峰。

解放以來，紡織工業和其他工業一樣，發展是迅速的，成就是輝煌而巨大的。這是由於社會主義制度的優越性，由於黨中央和毛主席的英明領導，由於總路綫、大躍進、人民公社和一整套兩條腿走路的方針的貫徹，由於廣大人民從舊中國被壓迫被奴役的地位變成了國家的主人，發揮了沖天干劲，用忘我的勞動參加祖國建設的結果。這樣就保證了我國紡織工業高速度地發展，而且今後將隨着國家工業化的迅速發展，在不長的時間內，在紡織品生產和消費方面，在紡織品品種和質量方面，趕上工業最發達國家的水平，以滿足我國人民生活、工業和國防上不斷增長的需要。

三、棉紡工藝過程簡介

把大量紊亂而含有雜質的棉纖維，經過加工，製成合乎質量要求的紗、綫成品，是棉紡工藝的任務。目前棉紡紡紗系統分為粗梳系統及精梳系統兩種。其主要工藝過程如下：

粗梳系統

開清棉 → 梳棉 → 并條（1～3道） → 粗紡（1～2道） → 精紡。

精梳系統

開清棉 → 梳棉 → 精梳準備 → 精梳 → 并條 → 粗紡 → 精紡。

精紡工程以後是細紗的加工整理工程。但加工順序並不固定，視需要而定。在紡織聯合企業里，可將紡部細紗直接供應織部應用。此外，無論單紗或股綫，都需要經過加工處理，才能成為商品出售。

單紗的加工整理過程有如下幾種：

細紗 → 絡筒 → 成包（筒子紗成包，宜銷附近地區）。

細紗 → 着水 → 絡筒 → 搖紗 → 成包（如無絡筒設備，可由着水管紗直接搖紗，但搖紗機生產效率大為降低。絞紗成包，供

銷遠地)。

細紗→絡筒→并紗→拈綫→燒毛→搖紗→成包。

其中亦有不用絡筒，而以管紗并合的，但并紗效率不高。还有的先以管紗着水，这应視含湿要求而定。普通采用湿式拈綫机时，管紗可以不經過着水处理。燒毛工序根据股綫品質要求而定。

在原棉經加工处理紡成細紗的过程中，主要的作用是：原棉的选择与混合，开松除杂，梳理，牵伸与并合，加拈并卷繞成为一定的形状。在精梳系統中增加精梳作用。

現代棉紡企业有加工工序多、机台多的缺点，并且还保存着相当多的人工操作。我国过去大多数老棉紡厂，开清棉都要經過二道工程。解放后，我国自制了新型的单程式开清棉联合机，把二道工序縮短为一道。单程式开清棉机采用了电气控制設備，比二程式的开清棉机結構簡單，占地面积省，而生产效率高，产品質量好，手工操作亦大为减少。

在梳棉方面，金属鋸条高产量梳棉机現已大量采用。由于梳棉机一系列的改进，产量有成倍的增长。

在并条方面，經過几年来的研究改进，目前老厂都已普遍采用二道并条机代替三道，棉条的質量也有提高。适合于紡中、低支棉紗的单程式大牵伸并条机也已試制成功，这又进一步簡化了并条机設備，减少了工艺过程。

在粗紡方面，新建厂普遍采用了单程粗紡机代替二道粗紡。老厂也找到了多种改造二道粗紡为单程粗紡的途径。

在精紡方面，由于大牵伸精紡机的采用，可以把头道粗紗直接紡成細紗，縮短了工艺过程。

棉紡厂采用以上新工艺新設備后，棉紡的工艺过程可以从老式九道縮短为五道或六道，这对提高劳动生产率、减少基建投資具有重大的意义。开清梳联合机及細紗超大牵伸机构的研究，将更有可能使棉紡工程縮短至二、三道。

随着科学技术日新月异的发展，世界紡織科学技术也在不断地

革新，向更高度的自动化、連續化方向发展。因此我們需要繼續努力，坚持政治挂帅，大搞群众运动，鼓足革命干劲，尽快地攀登世界紡織科学技术高峰，以适应和促进我国紡織工业高速度发展的需要。

当前我国棉纺织工业技术水平，虽已接近世界先进水平，但与世界先进水平相比，仍有相当大的差距。主要表现在：一是设备陈旧，二是技术落后，三是管理水平低。为了改变这种落后状态，必须采取以下措施：一、加强技术改造，更新陈旧设备。二、开展技术革新运动，提高技术水平。三、加强企业管理，提高管理水平。四、培养技术人才，提高职工素质。五、引进国外先进技术，消化吸收。六、开展国际技术交流，提高我国棉纺织工业的国际竞争力。七、加强科研攻关，攻克关键技术。八、推广先进经验，提高整体水平。九、加强行业协作，实现资源共享。十、加大投入力度，保障技术进步。通过以上措施，力争在不久的将来，使我国棉纺织工业达到世界先进水平，为国民经济的发展做出更大的贡献。

第一篇 棉紡工艺

第一章 开清棉工程

第一节 概 述

一、开清棉工程的目的与任务

开清棉是紡紗工艺过程的第一道工程。进入这一工程的原棉是直接来自多种、多包中取出来的密度較大的棉块，其中約含1.5~3.5%的杂质，如籽棉、破籽、籽屑、鈴片、砂土等。要想紡出品質优良的棉紗，这些杂质必須在成紗以前除去，并使各种不同成份的原棉混和。最后，在清棉机上制成合乎一定要求的棉卷。为了达到上述的目的，清棉工程應該完成下列任务：

(一) 开棉 将紧压的棉块加以充分的松解。

(二) 清棉 清除棉花中的大部分杂质(約70%左右)及不宜紡紗的短纖維。

(三) 混棉 将各种混用的原棉充分而均匀地混和起来，以保证棉紗品質的稳定。

(四) 成卷 制成均匀、清洁和成形良好的棉卷。

二、开清棉的工艺过程

开清棉工程通常采用一整套互相联系的机械来完成它的任务。其中包括棉箱机械(具有角釘帘子的机械)和打手机械等。我国新建的紡織厂，都采用了国产的作用良好的单程式开清棉联合机，即一次成卷来完成任务。在老厂中，大部分采用二程式开清棉系統，首先是制成头道棉卷，再在末道清棉机上制成末道棉卷。二程式已不能适应发展生产的需要，現已成为老厂改造的对象之一。

目前国产的单程式开清棉联合机，有59型、58型、54型和适用

于老厂改造的上海型等。现将各型的工艺过程分别概述如下：

(一) 54型开清棉联合机的工艺过程

54型开清棉联合机是由开清棉联合机和2~4台单程清棉机组成，如图1—1—1及1—1—2所示。

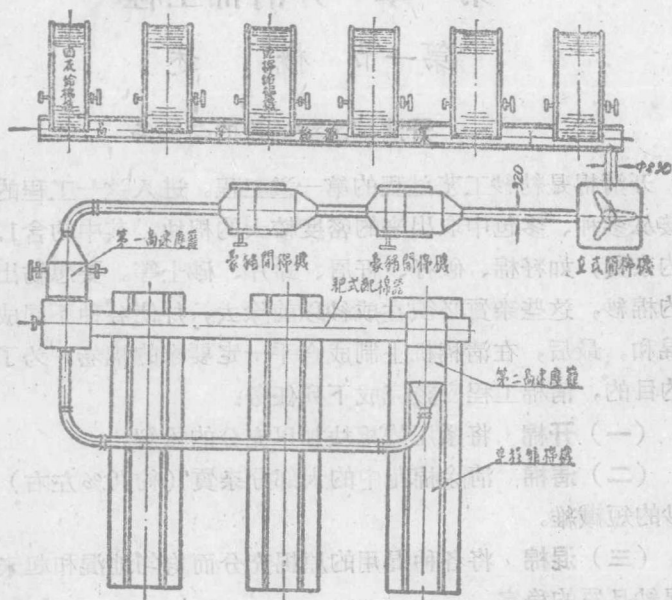


图1—1—2 54型单程开清棉联合机排列图

开清棉联合机包括混棉给棉机组、高速混棉帘子、立式和豪猪开棉机以及单程清棉机。使用输棉管、高速尘笼、耙式配棉器等联接起来。

5台1011型混棉机和1台1012型回花给棉机并列组成的混棉机组，将所处理的原棉及回花输送到1021型高速混棉帘子。由于混棉帘子的速度高于混棉给棉机输出速度，所以输出的原棉及回花就较薄地散布在帘子上，按一定比例混合起来。然后，再送入1051型立式开棉机和1031型豪猪式开棉机，分别在自由状态下和紧握状态下

受打手的打击，使原棉获得进一步的开松，并且大量去除杂质。开棉机上装有间道，可以按原棉的性质，使用一个立式开棉机和1~2个豪猪式开棉机。受开棉机械处理后的原棉经输棉管进入由满溢储棉箱、配棉帘子及附装于它们旁边的1041型高速尘笼所组成的1061型钉耙式配棉器。配棉器将原棉均匀地分配给2~4台由三只打手（豪猪、三叶、梳针打手）和成卷机构等组成的1071型单程清棉机，原棉在这里受到充分的开松和除杂，最后做成均匀的棉卷。

（二）58型开清棉联合机的工艺过程

58型开清棉联合机是以54型单程清棉联合机为基础，进行改进

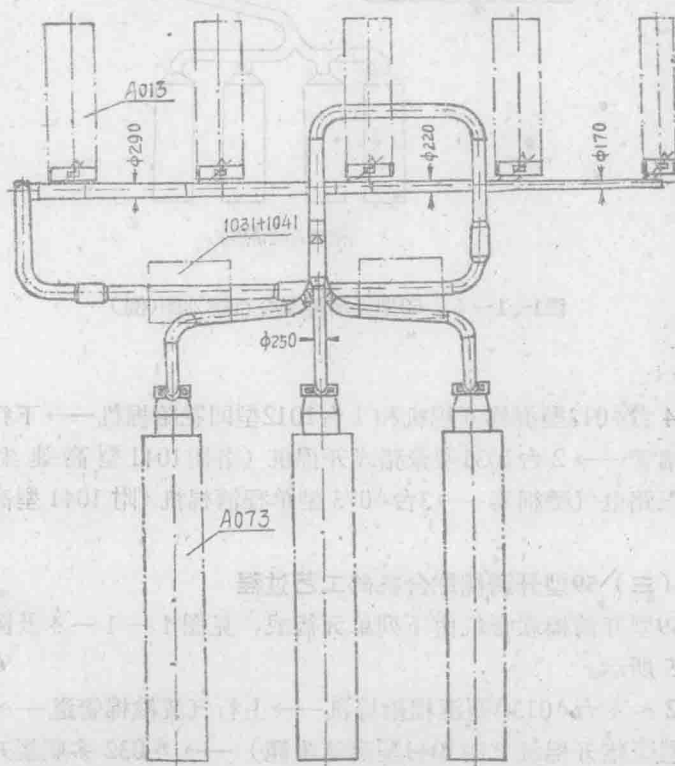


图 1—1—3 58型开清棉联合机

和简化而成的。它的特点是：采用开清棉效能较高的双角针打手混棉给棉机，简化了原来的三只打手单程清棉机，使用气流输棉和电气配棉代替原有的高速混棉帘子与耙式配棉器。

58型开清棉联合机由下列各单元组成，如图 1—1—3 所示。

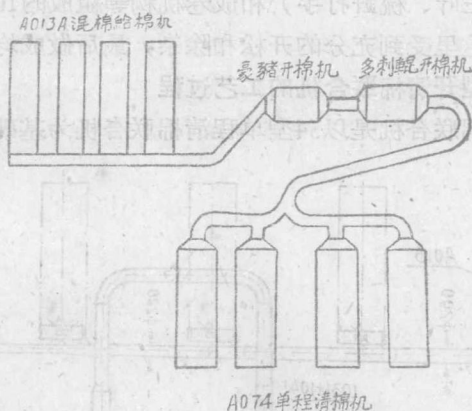


图1—1—5 59型开清棉联合机排列图(例)

4 台 A013 型混棉开棉机和 1 台 1012 型回花给棉机 → 下行式气流输棉管 → 2 台 1031 型豪猪式开棉机 (各附 1041 型高速尘籠) → 三路电气配棉器 → 3 台 A073 型单程清棉机 (附 1041 型高速尘籠)。

(三) 59 型开清棉联合机的工艺过程

59 型开清棉联合机由下列单元组成，见图 1—1—4 及图 1—1—5 所示。

2 ~ 4 台 A013A 型混棉给棉机 → 上行气流输棉管道 → 1 台 1031 型豪猪开棉机 (附 1041 型高速尘籠) → A032 多刺辊开棉机 (附 A051 高速尘籠) → 2 ~ 4 路电气配棉 → 2 ~ 4 台 A074 型