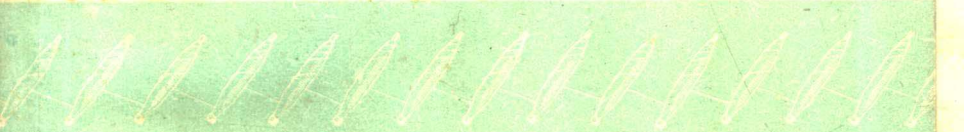


簡明棉紡教程

(第一冊)



張福年 陈孝基 編

上海科学技术出版社

簡明棉紡教程

(第一冊)

張福年 陈孝基 編

上海科学技术出版社

內 容 提 要

本书叙述原棉概况和試驗方法,以及开清棉工程中各机的机构及作用原理、計算方法、各种工序上疵品的形成和消除等,內容切合实际,文字通俗簡显,并附有大量插图,所介紹之机械类型系以国产为主。

本书适合具有一般文化水平之工人、干部等閱讀,或为中专及业余紡織学校学生参考之用。

簡 明 棉 紡 教 程

(第一册)

張允年 陈孝基 編

上海科学技术出版社出版

(上海南京西路2004号)

上海市书刊出版业营业登记证出003号

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

上海市印刷五厂印刷

*

开本 787×1092 1/32 印張 5 22/32 插頁 2 字數 125,000

1960年3月第1版 1960年3月第1次印刷

印數 1-2,520

統一書号: 15119·1417

定 价: (九) 0.56元

序 言

在党的社会主义建設总路綫光輝照耀下，我国工农业生产获得了空前的大跃进，紡織工业也以高速度向前发展。在紡織企业中大搞群众运动，大鬧技术革命已取得了巨大的成就。在生产大跃进的同时，职工业余技术教育也取得了飞跃的发展，广大工人、干部在大搞技术革命的新形势下，迫切需学习有关专业的生产技术知識。为此，我們結合平日的教学經驗，編写了这套簡明棉紡教程，以供紡織业余学校作为試用教材和具有中等文化程度的工人、干部自学参考之用。

本书共分四册：第一册为原棉和开清棉工程，第二册为梳棉工程，第三册为并粗工程，第四册为精紡与后加工工程。

本书特別注意了工人和一般干部的需要，在內容叙述上力求通俗易懂，深入浅出。对于紡紗的基本理論、各种机器的性能和結構都作了系統的叙述。在每一工序后均有基本的工艺計算，半制品、成品檢驗以及品質控制等，以便于讀者在实际工作中参考，所介紹之机械类型，系以国产为主，并尽量結合国内其他現有机器类型，以求能滿足各方面的需要。在內容編排上，本书基本上按工序分章編写，但为了加强基本理論和避免重复起見，在并粗細工程之前專門另立牽伸和并合理論一章。本书在最后还系統地介紹了整个棉紡生产工艺設計的內容和方法。

由于編者水平限制，书中难免有不妥之处，尚希讀者多多提出指正意見。

編者 一九五九年十月

目 录

序言	
第一章 緒論	1
一、棉紡工艺过程概述	1
二、支数的定义	3
第二章 原棉	5
一、概述	5
二、棉纖維的生长和构造	7
三、籽棉的收获和加工	11
四、棉纖維的基本性状	15
第三章 原棉試驗	22
一、取样和試样的准备	22
二、长度試驗	25
三、成熟度試驗	39
四、細度試驗	43
五、强力試驗	45
六、水分試驗	49
七、杂质試驗	52
八、原棉的分类分級	56
第四章 配棉和混棉	60
一、配棉	60
二、混棉	65
第五章 开棉工程	69
一、开棉的目的及其采用的方法	69
二、棉箱机械	70

三、豪猪式开棉机	87
四、立式开棉机	98
第六章 清棉工程	107
一、单程式清棉机	107
二、二程式清棉机	137
三、开清棉机的组合和联动	144
第七章 除尘设备	155
一、概述	155
二、尘室和尘塔	155
三、离心式集尘器	157
四、滤尘集尘器	158
五、尘室布袋混合式	159
第八章 落棉、棉卷疵品和品质检查	161
一、开清棉机台的落棉	161
二、棉卷主要疵品及其形成原因	162
三、棉卷的品质检查	164
第九章 机台的保养修理、安全技术、消防和劳动保护	166
一、揩车	166
二、加油	166
三、预防检修	167
四、小修理	167
五、大修理	167
六、机器的主要故障及其原因	167
七、安全技术	171
八、消防技术	171
第十章 废棉处理	172
一、废棉的种类	172
二、处理废棉的机械	174

第一章 緒 論

一、棉紡工艺过程概述

棉花在未經加工之前，棉纖維依附在棉籽上，称为籽棉。籽棉在軋花厂中經初步加工，將其中棉籽去除后称为皮棉。將皮棉壓縮成包后輸往棉紡織工厂进行原棉加工处理，此时的原棉含有較多数量的杂质，棉纖維尚处于紧压糾纏的状态，故必須經過下列工程后才能制成紗綫(如图 1)。

1. 配棉与混棉

根据所紡細紗品質的要求，配以不同品質的原棉，并将这些原棉按比例均匀混和，以保証成紗品質优良和稳定，并可降低成本。

2. 开清棉

松解原棉和清除原棉中的杂质及短纖維，并制成棉卷。此項工作在开清棉机械上进行。

3. 梳棉

將棉纖維梳理，使纖維得到充分松解，并繼續去除其中的細小杂质而制成生条。此項工作在梳棉机上进行。

4. 并条

將生条并合及拉細，提高棉条均匀度，使纖維平行伸直而制成熟条。此項工作在并条机上进行。

5. 粗紡

使熟条拉长变細，略加拈回，紡成粗紗。此項工作在粗紡机上进行。

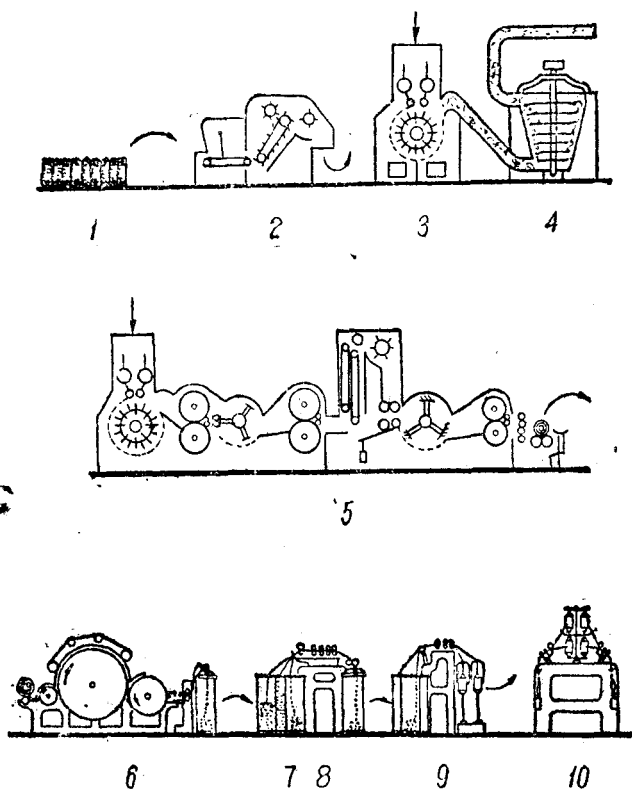


图1 紡紗工序概图

1. 棉包 2. 混棉給棉机組 3. 豪猪式开棉机 4. 立式开棉机
 5. 单程清棉机 6. 梳棉机 7、8. 头、式道并条机
 9. 单程粗紡机 10. 精紡机

6. 精紡

將粗紗拉長至所需要的細度，加以拈回，使具有一定的強力，卷繞于筒管上，稱為管紗。此項工程在精紡机上完成。

7. 絡筒

將管紗繞成較大容積的筒子。此項工程在絡筒机上完成。

8. 搖紗

將筒子紗或管紗絡成絞紗。此項工程在搖紗机上完成。

9. 成包

將絞紗打成小包與大包。此項工程在打包机上完成。

紡制股綫時在精紡后面加并筒和拈綫工序：

1. 并筒

將二根或二根以上單紗并合而做成筒子。此項工程在并筒机上完成。

2. 拈綫

將并紗筒子上的并紗拈合成綫，叫股綫。此項工程在拈綫机上完成。

在紡織聯合工厂內，紡部制成的紗綫直接送到織部去加工成織物，不經過搖紗成包工程。

如果紡制較高支數的細紗，且對成紗和織物品質的要求很高時，則梳棉后的棉條要經過精梳工程，使纖維更伸直平行，去除較多短纖維和雜質，制成精梳棉條；然后再將精梳棉條經過并條、粗紡、精紡等工程制成精梳棉紗。

二、支數的定義

棉紗及其半制品的粗細程度，可用支數來表示，支數的定義如下：

1. 英制支數

重 1 磅的棉紗或半制品有若干個 840 碼長即稱為若干支，例如 1 磅重的棉紗，長度為 840 碼則稱為 1 支紗，計算公式如下：

$$N_e = \frac{L}{840 \times W}$$

N_e ——英制支數

L ——紗或半制品长度(碼)

W ——紗或半制品重量(磅)

习惯上对細紗的細度称支数,对粗紗、棉条則称为亨克,其定义是相同的。

2. 公制支数

重1公斤的棉紗或半制品有若干千米长即称为若干支。例如1公斤重的棉紗长度为2.5千米,即称为2.5支。計算公式如下:

$$N_m = \frac{L}{G}$$

N_m ——公制支数

L ——紗长度(千米)

G ——紗重(公斤)

3. 公制及英制支数的換算

根据支数的定义,公制和英制支数的关系如下:

$$N_e = 0.59 \times N_m$$

$$N_m = 1.693 \times N_e$$

N_e ——英制支数

N_m ——公制支数

第二章 原 棉

一、概 述

棉植物为锦葵科棉属植物。棉纤维是生长在棉植物种籽表面上的细长管状物，俗称棉花，纺织厂用来作原料故称原棉。它的数量占各种纺织原料总数的一半以上，因此是最重要的纺织原料。

棉植物生长在气候温和的地区，在南纬 35° ~北纬 45° 的广大地区都适宜种植棉植物。

世界上产棉最多的国家是苏联、中国、美国、印度、阿拉伯联合共和国、巴基斯坦、墨西哥和巴西等。

按照植物学上分类，棉花的种别可有四十余种，但在世界各国中能广泛普遍种植的仅有四种：1. 海岛棉；2. 陆地棉；3. 亚洲棉（或称中棉）；4. 非洲棉（或称草棉）。

海岛棉的纤维细长，长度为 $34\sim 50$ 毫米，带有淡奶油色的光泽，能纺高支纱，但较陆地棉成熟稍迟、单位产量较低。在我国，此种棉花定名为“长绒棉”。

陆地棉的纤维长度为 $24\sim 34$ 毫米，成熟较早，产量也高，能纺中、高支纱。我国推广种植的改良棉即属陆地棉种，在我国，此种棉花定名为“细绒棉”。

亚洲棉和非洲棉的纤维粗短，长度多在 24 毫米以下，成熟早，只能纺中、低支纱和作棉衣、棉絮等。在我国此种棉花定名为“粗绒棉”，现已为改良棉所代替。

我国种植棉花主要是在黄河流域和长江流域，以及东北

和新疆等地区。国棉的主要品种是岱字棉和斯字棉，并逐步推种长絨棉，现分述各主要棉种的特性如下：

1. 岱字棉

是我国目前种植最广的一个品种，宜种于长江流域一带，现已向北推广到黄河流域的山东、河北等省，它的衣分高达37~41%，成熟早，纤维长度为34~38/32"（纤维长度以手扯长度表示，目前尚用英制），公制支数为5000~7200支，整齐度较好，含水率约10~12%，但虫害杂质较多，可纺中、高支纱。

2. 斯字棉

宜种于黄河流域一带，生长期较岱字棉短，纤维长度为32~36/32"，公制支数5000~7000支，衣分36~39%，整齐度较好。

3. 关农1号棉

主要分布在东北和山西北部，是陆地棉中最早熟的品种，纤维长度28~32/32"，公制支数5300~5600支，整齐度较好。

4. 2M3棉

是由苏联引入的长絨棉种，在新疆和青海推广，纤维长达40~46/32"，公制支数7000~8000支，天然转曲多，含杂少，成熟较好，适宜纺高支纱。

5. 108Φ, C-3173和6115棉

是由苏联引入的优良棉种，主要种植于新疆境内，其主要特征为棉株矮小，结铃密，棉铃小，早熟，纤维长度32~34/32"，衣分33~35%，公制支数4500~6000支。

6. 华泰长絨3号

是我国在解放后自己培育的长絨棉种，将在江苏、云南、广东、广西等地推广，纤维长度46/32"，公制支数可达8000

支以上，天然轉曲多，含水、含雜少，成熟較好，適宜紡高支紗。

國棉的其他品種，由於數量較少，有些已趨淘汰，在此不再一一詳述。

由上可見，棉纖維由於品種、地區、種植方法的不同，它的長度、細度、成熟度、含水、含雜也各不相同。

二、棉纖維的生長和構造

1. 棉株的栽培

棉植物多為一年生的，只有極少數是多年生的，現述一年生棉植物的栽培過程如下：

我國播種棉花約在 4~5 月間，播種後 1~2 星期即可發芽，此後繼續生長，發育頗快，最後成一矮棉株。棉株上的花蕾約在 7~8 月間陸續開花，開花期可延續一個月以上。花朵在清晨開放，當日受精後就萎謝，次日，花瓣脫落，開始結果，所結的果稱為蒴果，或稱棉鈴或棉桃。棉鈴內分為 3~5 個室，每室內包藏有 5~9 粒棉籽。棉鈴由小到大，約需 40~60 天，成熟後外殼變硬，棉鈴裂開，棉絮外露，稱為吐絮，吐絮後即可採摘籽棉。

棉株及其發育過程如圖 2，棉鈴和棉籽如圖 3。

2. 棉纖維的生長過程

棉纖維是由棉籽表面壁上的細胞生長延伸而成，一根棉纖維即由一個細胞所長成，每粒棉籽上約有 10,000~15,000 根棉纖維，它的一端生於棉籽表皮上，另一端成密閉狀。

棉纖維的生長可分為三個時期，這三個生長時期與棉纖維的結構和性質關係很大，現分述如下：

(一) 延伸期

從開花的次日結果開始，棉籽壁上的細胞即迅速向長度方向生長，約過 20~25 天即停止伸長。這一段時期內的棉籽



图 2 棉株和其发育过程

1. 发芽 2. 各个发育阶段的棉株

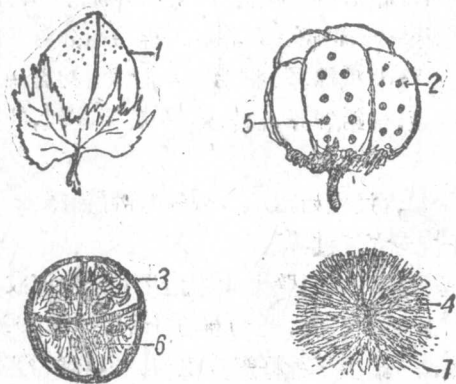


图 3 棉铃和棉籽

1. 未熟棉铃 2. 吐絮的成熟棉铃 3. 棉铃截切面(有四室)
4. 棉籽上的纤维 5, 6. 棉铃中的棉籽 7. 棉籽

維仅在长度方面生长而内部空虚, 只有一层极薄的壁(即初生层), 成为中空的薄管状物, 它的内腔充满原生质。薄壁的厚

度約為 0.5 微米，強度很低，很難染色，不适宜加工。

延伸期結束時，纖維已長到應有的長度，但還沒有成熟。

(二) 加厚期

棉纖維在延伸期結束後，即進入加厚期，此時長度不再加長，而外徑亦無變化，只是在內部逐漸加厚，棉纖維的加厚是由於纖維素在纖維壁內由外層向內層逐漸聚積的結果。加厚期約為 20~25 天，每日夜形成一層，稱為日輪，故日輪也有 20~25 層。棉纖維的成熟度由纖維素的聚積程度，也即纖維壁的厚度（即次生層厚度）所決定。

棉纖維聚積充足後，棉鈴裂開，棉絮吐出，這時就進入轉曲期。

(三) 轉曲期

棉鈴一經裂開吐絮，棉纖維與空氣接觸，纖維內的水分即迅速蒸發。棉纖維由於纖維素的聚積不均勻而成螺旋形，在沒有纖維素的部分含有多量水分，故蒸發後纖維壁即沿螺旋綫收縮，形成不規則的天然轉曲，此種天然轉曲可增加棉紗中纖維間的抱合力（即增加棉紗強力），紡紗價值很大。

3. 棉纖維的結構和外形

(一) 棉纖維的結構

棉纖維的橫截面，正常成熟的成腰子形，未成熟的成帶形，過成熟的成圓形，如圖 4 所示。

棉纖維橫截面各部分的構造如圖 5 所示。

棉蠟對棉纖維有保護作用，它對化學作用相當穩定，能防止水的浸透，並且當溫度上升到 19°C 時，棉蠟開始軟化，有潤滑作用，對纖維的梳理和牽伸有利。

棉纖維的次生層是在加厚期中由纖維素聚積而成，故可由其厚度推知纖維的成熟度，同時也可推知纖維的強力和細度等重要性質。

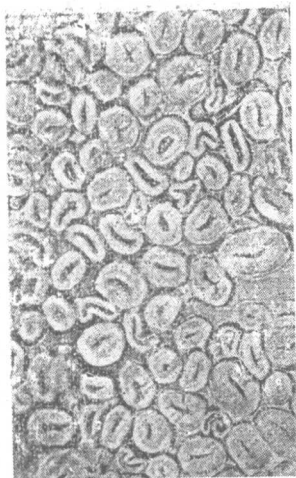


图 4 显微镜下棉纤维断面图

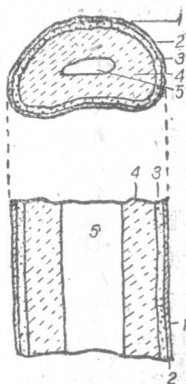


图 5 棉纤维横截面图

1. 棉蜡 2. 表皮 3. 初生层 4. 次生层 5. 内腔

棉纤维的内腔是中空的，带有残余的原生质，能吸收染料，故与染色的关系很大。

(二) 棉纤维的外形

棉纤维的外形为扁平的细长管状物，带有天然弯曲，如图 6。成熟的纤维弯曲较多，未成熟的纤维弯曲很少，过成熟纤维成圆棒状，几乎无弯曲。

4. 棉纤维的化学组成

棉纤维主要由纤维素组成，纤维中所含纤维素的多少因成熟程度而不同，愈成熟的纤维，它所含的纤维素也就愈多，参见表 1。

纤维素是一种碳水化合物，由碳、氢、氧三种元素组成，它的分子式为 $(C_6H_{10}O_5)_n$ ，各种元素的组成比例如下：

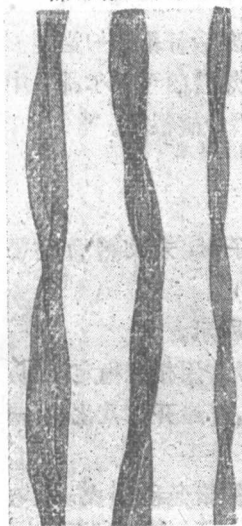


图 6 显微镜下棉纤维的外形

碳	44.4%
氢	6.2%
氧	49.4%

表 1 成熟纖維的平均化学組成

成 分	含 量(%)
纖維素	94.5
暗狀物質	0.5~0.6
果膠物質(按果膠酸計算)	1.2
含氮物質(按蛋白質計算)	1~1.2
灰分	1.14
其他物質	1.36

三、籽棉的收获和加工

1. 籽棉的收获

棉鈴成熟裂开后,籽棉极易受风、霜、沙土的侵害,应立即收摘,但棉田内所有的棉鈴不是同时成熟,故不能一次采摘,应作分批采摘。

目前采摘棉花有机器采棉和人工采棉二种。

(一) 机器采棉

机器采棉一般可分二次,第一次采下的棉花品級比第二次好。机器采棉可节省大量劳动力,但其缺点是含杂較多,苏联早就推行机器采棉,我国目前仍以人工采棉为主。

(二) 人工采棉

人工采棉一般可分早、中、晚三期,其中以中期花品級最好,整齐度也好,早期花和晚期花都不及中期花好,尤其是晚期花,成熟度差,强力低。

在霜后收摘下的棉花称为“霜黄花”,它的性能不及霜前花好。从拔出棉株上的未裂开棉鈴中剥出的棉花称为“拔杆