

短纖維紡紗

(棉紡)

(上冊)

孟球雄編著

臺灣中華書局印行

短纖維紡紗

(棉紡)

(上冊)

孟球雄編著

臺灣中華書局印行

中華民國六十九年六月六版

短纖維紡紗（棉紡）上冊

基本定價肆元伍角正
（郵運運費另加）



編者

孟

球

雄

發行人

熊

鈍

生

本書局

臺北市重慶南路一段九十四號
行政院新聞局出版

登記證字號

臺業字第捌叁伍號
臺灣中華書局印刷廠

印刷者

臺北市重慶南路一段九十四號

郵政劃撥帳戶：三九四二一號
Chung Hwa Book Company, Ltd.
84, Chungking South Road, Section 1,
Taipei, Taiwan, Republic of China

弁 言

本省紡織工業，自光復以來，突飛猛進，最近紡錠數字，已逾百萬，紡織品之輸出，占本省首位。但紡織機械，種類頗為複雜，以製造年份分類，有清末民初者，有第一次世界大戰期間者，有第二次世界大戰期間者，以迄近時最新出品。以製造國家分類，則有美國、日本、西德、意大利、瑞士、法國、荷蘭、比利時，及本省自製等。以式樣分類，則有木織機、多次併卷併條粗紗、初期單程式，以至最新的電子氣流等自動控制的機器。而紡織書籍，不論參考方面或教學方面的書，則頗缺乏，因缺乏適當的書籍，致讀者均頗感不便。故本人寫是書，以供一般研習棉紡工程者之參考，以及紡織專科學校教學之需。

本書承蒙 前輩倪克定先生及王志鵠先生之指導與鼓勵，孫文榮先生、吳聯星先生、顧士英先生、吳式智先生、劉恍先生、李憲政先生、閻樹楷先生、鮑贊元先生、徐東初先生、郭傳炳先生、楊錫堃先生、王開玉先生、陳谷聲先生、趙文森先生、王忍先生、洪令器先生，惠賜各國新式紡織機器的圖片與資料，附此致謝。

紡織工程日新月異，編者學識窮陋，錯誤在所難免，尚祈專家先進，不吝指正是幸。

中華民國五十九年八月編者謹識

倪 序

衣食住行爲人生四大生活要件，自古以來，衣爲首要，世界各國，莫不以發展紡織爲其開發工業之基礎，論紡織，於講究原料之外，技術之良窳，直接影響產品品質，年來東西各國研究改善日益進步，我國經建政策定期實施之後，此類工業擴展迅速，熟練員工之需求日多，於是培養紡織人材之學校，逐漸創立，教材之搜集廣泛而殷切，坊間所有或爲歐美西書，或爲日本著作，讀者每感不便，孟君球雄曠昔專攻紡織有關學科，歷任職教，並曾服務紡織廠有年，識驗由於歷練之久，而造詣益見精深，現正任教南亞工專，出其往昔所學及平時心得，編「棉紡學」分上、下二冊，內分十四篇，凡三十餘萬言，循序敘述，教材新穎，圖表說明尤爲綦詳，洵屬學習棉紡工程有用之書，願爲介紹，是爲序。

倪 克 定

民國六十年十月十日

目 次

第一篇 概 論.....	1
第一章 棉花.....	1
第一節 種類.....	1
第二節 棉花之性狀及紡紗價值.....	1
第二章 棉紡工程.....	3
第一節 棉紡工程定義.....	3
第二節 棉紡主要工程.....	4
第三節 紡製程序.....	5
第四節 棉紗支數.....	9
第二篇 開清棉工程.....	10
第一章 混棉.....	10
第一節 混棉目的.....	10
第二節 混棉成份.....	11
第三節 棉包間.....	14
第四節 混棉方法.....	16
第二章 開棉.....	20
第一節 開清棉原理.....	20
第三章 清棉部主要機器.....	23
第一節 棉箱鬆包機.....	24
第二節 輸棉裝置.....	29
第三節 棉箱開棉機.....	36

第四節 棉箱給棉機	38
第五節 簾子給棉機	44
第六節 立式開棉機	49
第七節 除塵箱	57
第八節 排氣式開棉機	60
第九節 清棉機	65

第四章 清棉部機器的改進 95

第一節 二程式清棉部機器	95
第二節 集棉器	98
第三節 高速塵籠	100
第四節 電動配棉器	102
第五節 配棉簾子	104
第六節 單程式清棉機器的配置	104

第五章 單程式清棉機的初次改進 107

第一節 超級清棉機	108
第二節 氣流式開棉清棉機	111
第三節 單程式清棉機初次改進後的機器排列圖	116

第六章 單程式清棉機的第二次改進 120

第一節 西德英固斯丹忒 (Ingolstadt) 單程式清棉機 的排列	122
第二節 西德英固斯丹忒 (Ingolstadt) 單程式清棉機 的特點	126
第三節 西德英固斯丹忒 (Ingolstadt) 單程式清棉機 各部份作用和機構	128

第三篇 梳棉工程 135

第一章 梳棉原理	135
第一節 梳棉工程的目的.....	135
第二節 分梳和剝取.....	135
第二章 梳棉機	138
第一節 給棉.....	138
第二節 分梳的準備.....	142
第三節 分梳.....	145
第四節 集棉和剝取.....	151
第五節 成條.....	155
第三章 針布	157
第一節 鋼絲針布.....	157
第二節 金屬針布.....	162
第三節 針布的清除.....	165
第四節 磨針.....	170
第五節 包針布.....	180
第四章 梳棉機的傳動和計算	192
第一節 傳動系統.....	192
第二節 牽伸.....	196
第三節 產量.....	196
第五章 棉條	197
第六章 近代梳棉機的改進	199
第一節 高速梳棉機.....	199
第二節 採用金屬針布, 不須經常抄針磨針, 更採用吸 塵裝置, 以保持廠房清潔, 棉條均勻.....	200
第三節 改用大棉條筒及自動換筒裝置.....	201

第四節	加裝卡羅斯羅爾棉網精鍊棍·····	203
第五節	加裝指示燈和電氣控制設備·····	203
第六節	用溝槽羅拉與剝網羅拉替代斬刀·····	204
第七節	喂棉調節裝置·····	205
第八節	刺棍漏底除塵刀及梳棉機後車肚塵雜引出裝置·····	206
第七章	梳棉機的校準 ·····	207
第一節	平衡校準·····	207
第二節	梳棉機隔距的校準·····	208
第四篇	併條工程 ·····	211
第一章	併條原理 ·····	211
第一節	併條工程的目的·····	211
第二節	羅拉牽伸·····	211
第三節	併合作用·····	212
第二章	併條機 ·····	214
第一節	排列法·····	214
第二節	棉條的喂入·····	215
第三節	牽伸羅拉·····	216
第四節	羅拉加壓·····	223
第五節	橫動裝置·····	225
第六節	羅拉清除裝置·····	225
第七節	集合器·····	227
第八節	喇叭頭和壓棍·····	227

第九節 自停裝置	228
第三章 併條機的傳動和計算	234
第一節 轉動系統	234
第二節 計算	237
第四章 熟條性狀	239
第五章 近代併條機的改進	240
第一節 羅拉直徑和皮輥的直徑加粗牽伸改用下 4 上 3 “3 over 4” 或下 5 上 3 “3 over 5” 及下 3 上 5 “5 over 3”	240
第二節 改用大棉條筒和自動換筒	244
第三節 改用真空吸塵清潔裝置	247
第四節 改用彈簧或充氣加壓, 替代重錘加壓, 扳開力臂或洩氣即為除壓裝置	248
第五節 電子控制勻度	249
第六節 棉條滿筒或機器發生故障時的自動停動裝置, 直接控制電源, 並配有各色指示燈, 指示停動原因及故障位置	250
第七節 牽伸羅拉的轉動	255
第八節 生條棉條筒容量需相同	255
第五篇 瑞士利透型自開包至併條的一貫作業	256
第一章 “卡羅雪爾” 開包機	260
第二章 $B^2/2$ 型混包開棉機	265
第三章 單錫林清棉機	268
第四章 自動混棉機	272

第一節 構造和作用	272
第二節 自動混棉機的前方和後方機器	274
第五章 棉箱給棉機	276
第六章 叉道配棉機	277
第七章 氣流喂棉系統	279
第八章 $A^7/1$ 棉絮喂棉機	281
第九章 分離頭	283
第十章 氣流輸棉入梳棉機和棉條輸入併條機	284
第十一章 自動換筒裝置	285
第六篇 西德日本等國自開包至併條的一貫作業	287
第七篇 粗紡工程	303
第一章 粗紡的目的和機構	303
第二章 粗紡機	305
第一節 粗紡機的名稱	305
第二節 喂入	305
第三節 牽伸	307
第四節 加撚	311
第五節 捲取	319
第六節 升降	330
第七節 成形	334
第三章 粗紡機的傳動和計算	341
第一節 傳動系統	341
第二節 計算	344

第四章 粗紗	346
第五章 粗紡機的改進	347
第一節 單程式粗紡	347
第二節 錠子和筒管傳動的改進	357
第三節 吸氣停車裝置	358
第四節 平衡裝置改用組合重錘	359
第五節 錠翼由頂部轉動或中間傳動	361
第六節 機器轉動時聲音減低	364
第七節 採用吸氣清潔	366
第八節 落紗時鐵砲皮帶自動恢復箱管生頭時位置的裝置	367
第九節 傳動筒管軸改用垂直伸縮方栓槽	367
第十節 速度提高粗紗容量增多	369
習 題	370

第一篇 概 論

第一章 棉 花

第一節 種 類

棉之種類甚多，在植物學上屬於錦葵 (Malvaceae) 科，棉 (*Gossypium*) 屬。其中栽植最廣而最重要的有下列四種：

一、海島種 (*Gossypium barbadense*)——爲一年生之木本棉，高約 4~10 呎，纖維長而有絲光。海島棉，埃及棉，巴西棉，秘魯棉等均屬此，爲最優良之棉花。

二、陸地種 (*Gossypium hirsutum*)——原爲墨西哥種，高約 3~7 呎，葉有長茸。世界產棉以此種爲最多，美棉幾全部屬此。

三、印度種 (*Gossypium herbaceum*)——爲一年生之草本棉，高約 1~3 呎，多產於亞洲，印度棉的一部及中國棉一小部份均屬之。

四、亞洲種 (*Gossypium arboreum*)——多產於亞洲，國棉除美棉種外，均屬此。印度棉的一小部份亦屬此。

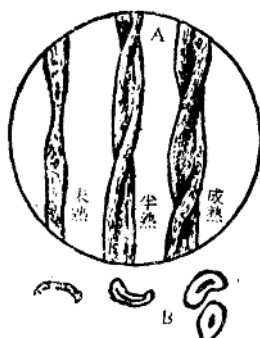
現在各地區栽植之棉，因氣候風土之不同，且經長年積月之培植與改良，均已成爲適合當地環境之變種，各因其產地之不同，而成顯著之特性。

第二節 棉花之性狀及紡紗價值

棉纖維在顯微鏡下爲細長扁平的物體，具有天然轉曲 (Natural

convolution), 方向正反不定, 二邊緣較中部略厚, 半成熟的棉纖維轉曲較少, 未成熟的棉纖維則無轉曲。

棉纖維具有下列之各種性狀, 故適合於紡織物的製造。



第一圖 顯微鏡下的棉纖維

一、細度 (Fineness): 纖維愈細, 紡成紗的強力愈大, 可紡的支數也愈高。

二、長度 (Length): 棉纖維的長度平均在 5mm 以上, 故能撚迴而成紗, 纖維愈長, 紗的強力愈大, 可紡的支數也愈高。

三、強力 (Strength) 和彈性 (Elasticity): 棉纖維如強力缺乏或不足, 紡成之紗必易於斷裂, 將不適於任何用途。彈性的功用乃使纖維在承受張力而未斷裂前能先伸長, 待張力解除, 則仍縮回。強力愈大, 則可紡的支數愈高。

四、柔軟性 (Pliability)——纖維愈柔軟, 愈易於加撚成紗。

五、纏合性 (Cohesiveness)——正常成熟的棉纖維, 具有螺旋形的天然轉曲, 故棉纖維一經聚合加撚, 即能彼此纏合成紗而不滑脫。故轉曲多而細長的纖維, 紡紗價值較高。

六、整齊性 (Uniformity)——纖維愈不整齊, 愈難控制, 紡紗價值愈低。

上述六種性狀的優劣, 可決定棉纖維可紡的最高支數, 由支數決定棉花之品位, 稱為棉花之紡紗價值 (Spinning value)。

第二章 棉紡工程

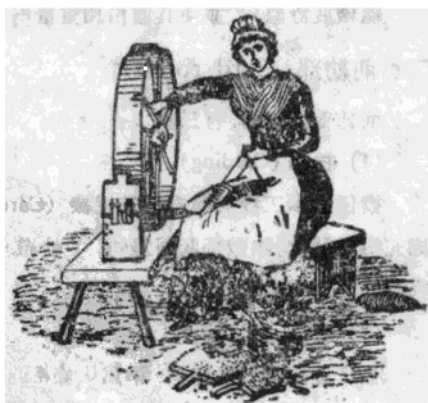
第一節 棉紡工程定義

通常所謂紡 (Spinning) 含義甚廣, 例如蠶的吐絲, 人造纖維的製造等, 均可稱為紡; 然狹義的, 則僅指紗的製造。即是以羊毛、麻、棉、石棉等有限長度的原料 (Staple fiber), 經過以下四步驟而製造成紗之謂。

- (一) 鬆解, 除去塵雜, 並使其體積成一定的均勻形狀
- (二) 將纖維拉直, 互相平行。
- (三) 將平行纖維的體積逐漸抽長, 至所需長度。
- (四) 加以撚迴 (Twist), 使纖維互相纏合, 成紗的形態, 而具有拉力。

如以棉纖維 (Cotton fiber) 為原料, 製成棉紗, 謂之棉紡 (Cotton spinning); 其所經歷的過程 (Process), 則稱為棉紡工程。

古代紡製棉紗, 全賴手工, 如第二圖所示, 方法簡單, 所製棉紗, 粗細不均, 品質既差, 產量又低, 至1767年哈格里夫 (Hargreaves) 發明紡織機, 並歷經改良, 乃由手工業, 進而為現代化機械之紡紗工



第二圖 木製手搖紡織機

程。

第二節 棉紡主要工程

在第二次世界大戰前後所設立的棉紡廠 (Cotton spinning mill), 主要工程, 分爲下列三部:

一、清棉部 (Blowing room)

清棉部由各種機器組成, 其配合方式, 隨所用原料與成品目標而不同 但其作用爲三種:

(1) 混棉 (Mixing)

將產地品種不同而性質相似的原棉, 互相混合, 以發揮優點, 而保持產品的品質固定和減低成本。

(2) 開棉 (Opening)

使壓緊的原棉鬆解, 恢復原前的形態, 並除去塵雜。

(3) 清棉 (Scutching)

繼續展舒原棉, 並使其體積和重量均勻, 而製成棉卷 (Lap)。

二、前紡部 (Card room)

前紡部的機器, 有三種:

(1) 梳棉 (Carding)

擔任此項工程的機器爲梳棉機 (Card), 其作用爲分梳纖維, 使原棉充份展舒, 清除微細塵屑雜物, 並使纖維初步平行, 棉卷經牽伸而製成生條 (Carded sliver)。

(2) 併條 (Drawing)

擔任此項工程的機器, 稱爲併條機 (Drawing frame), 其方法將六根或八根的生條合併, 經過牽伸, 使纖維平行而伸直, 再製成均勻的棉