

棉紡工程

呂德寬編著

三 版

(增訂本)

上 海

纖維工業出版社

1 9 5 1

棉 紡 工 程

白 德 兒 爾 白

三 版

上 海

鐵 維 工 業 出 版 社

1 9 5 1

棉 紡 工 程

(下 冊)

公曆一九四七年五月初版

公曆一九四九年十二月再版

公曆一九五一年六月三版

翻
印
必
究

版
權
所
有

編 著 者	呂 德 寬
發 行 者	呂 德 寬
出 版 所	上 海 高 安 路 1 8 弄 2 2 號
印 刷 所	纖 維 工 業 出 版 社
經 售 處	中 國 科 學 公 司
分 售 處	上 海 延 安 中 路 5 3 7 號
	龍 門 聯 合 書 局
	上 海 河 南 中 路 2 1 0 號 電 話 1 7 6 7 4
	龍 門 聯 合 書 局 各 地 分 局
	北 京 分 局 東 安 門 大 街 8 2 號
	重 慶 分 局 中 山 一 路 3 6 8 號
	漢 口 分 局 江 漢 一 路 3 號
	瀋 陽 分 局 太 原 街 4 0 號
	天 津 分 局 羅 斯 福 路 3 0 8 號
	西 安 分 局 東 大 街 2 1 7 號
	廣 州 經 售 處 永 漢 北 路 2 0 4 號
	杭 州 分 銷 處 平 海 路 1 0 2 號
	長 沙 分 銷 處 府 正 街 3 6 號

三 版 序 言

一九四七年春本書編著完成，初版發行。編訂之初，鑒於棉紡工程包含甚廣，學者每感難以入門，爲了使初學便於理解，易於學習，對於本書內容，決定注意以下四點：

- (一)說明機械和動作原理，力求淺明易解。
- (二)附列習題和棉紡實習提綱，可供教師參考，並輔助學者進修。
- (三)譯名以通俗合理是尙，凡詰屈聱牙的力避採用。
- (四)爲了便於初學，其範圍僅及普通棉紗 (Carded yarn) 的紡製。

本書初版內容甚多疎漏，一九四九年冬再版時，亦未及修正。數載以來，承讀者多方提示，復與專家共同研討，爰就現代技術，搜集新的資料，將本書參酌增修，三版發行。近年來我國棉紡技術和管理，依靠了羣衆的智慧，已有了顯著的進步，今後必然隨着羣衆的積極性和創造性的發揮，更將日新月異。本書雖經此次增修，仍多不完善之處。當再繼續深入研究，吸取先進經驗，通過實踐，爲以後再次修訂的準備。希讀者和紡織界先進多予批評指正，幸甚！

一九五一年六月 呂德寬

棉 紡 工 程

下 冊

目 錄

第五篇 併條工程

第一章 併條原理	209	第四節 羅拉加壓	221
第一節 併條工程目的	209	1. 加壓方法 2. 除壓裝置	
第二節 羅拉牽伸	209	第五節 橫動裝置	224
第三節 併合作用	211	第六節 羅拉清除裝置	224
第二章 併條機	212	1. 上絨板 2. 下絨板	
第一節 排列法	212	第七節 集合器	225
1. 節和眼		第八節 喇叭頭和壓輥	226
2. 縱列式和曲折式排列		第九節 自停裝置	226
第二節 棉條的喂入	213	1. 機械式自停裝置	
1. 棉條的供給 2. 分段		2. 電氣式自停裝置	
3. 導條羅拉		第三章 併條機傳動和計算	231
第三節 牽伸羅拉	214	第一節 傳動系統	231
1. 下羅拉 2. 皮輥		第二節 計算	233
3. 金屬上羅拉 4. 羅拉托架		1. 牽伸 2. 產量	
5. 下羅拉的傳動		第四章 單程式併條	235
6. 羅拉直徑和速度		第五章 棉條(熟條)	237
7. 牽伸的分配		習題	238
8. 羅拉隔距的校準			

第六篇 粗紡工程

第一章 粗紡原理	239	5. 鐵砲	
第一節 粗紡工程目的	239	第六節 升降	260
第二節 粗紡工程的完成	240	1. 上龍筋	2. 擺動裝置
第二章 粗紡機	241	第七節 成形	263
第一節 粗紡機名稱	241	1. 成形要點	
第二節 喂入	242	2. 成形裝置的作用	
第三節 牽伸	243	3. 成形裝置的機構	
1. 牽伸羅拉		4. 美國式成形裝置	
2. 羅拉托架和皮輥架		第三章 粗紡機傳動和計算	269
3. 羅拉加壓	4. 橫動裝置	第一節 傳動系統	269
第四節 加撚	247	第二節 計算	271
1. 撚迴	2. 錠子	1. 牽伸	2. 撚度
3. 錠管	4. 錠翼	3. 產量	4. 變換齒輪
第五節 繞取	252	第四章 單程式粗紡	273
1. 繞取要點	2. 翼導和管導	第五章 粗紗	275
3. 筒管的傳動		習題	276
4. 好華特 (H&B) 型差微裝置			

第七篇 細紡工程

第一章 細紡原理	277	2. 羅拉托架和皮輥架	
第一節 細紡工程目的	277	3. 羅拉加壓	4. 橫動裝置
第二節 細紡工程的完成	277	5. 絨輥	
1. 鋼領式細紡機的優點		第三節 加撚和繞取	287
2. 加撚和繞取動作		1. 氣圈	2. 導紗鉤
第二章 鋼領式細紡機	281	3. 導鉤板	4. 鋼領
第一節 喂入	281	5. 鋼領板	6. 隔紗板
第二節 牽伸	282	7. 鋼絲圈	8. 鋼絲圈清除器
1. 牽伸羅拉		9. 錠子	10. 下龍筋

第四節 成形	300	第二節 計算	320
1. 細紗管成形方式		1. 牽伸	2. 撚迴
2. 筒管	3. 成形裝置	3. 產量	4. 變換齒輪
4. 成形凸盤			
第三章 大牽伸	308	第五章 棉紗	322
第一節 作用	308	第一節 支數	322
第二節 機構	309	1. 支數制度	
1. 三列羅拉式	2. 四列羅拉式	2. 粗支, 中支, 細支紗	
3. 皮圈式		3. 棉紗格林	
第四章 細紡機傳動和計算	318	第二節 撚度	324
第一節 傳動系統	318	第三節 品質和產量	325
		習題	326

第八篇 搖成工程

第一章 着水	327	3. 大花絞式搖紗	
第一節 目的	327	第三節 搖紗機	334
第二節 方法	327	1. 種類	2. 機構
1. 人工着水	2. 着水機	3. 速度和產量	
第二章 絡筒	329	第四章 成包	339
第一節 目的	329	第一節 小包工程	339
第二節 絡筒機	329	1. 目的	2. 成團
第三章 搖紗	332	3. 小包機	
第一節 目的	332	第二節 大包工程	342
第二節 紗紋的形式	332	1. 目的	2. 大包機
1. 直絞式搖紗	2. 花絞式搖紗	習題	344

第九篇 保全運轉工作要點

第一章 保全工作	345	1. 工作分類	2. 注意事項
第一節 棉紡機器保全	345	第二節 皮輥製作和保全	346

1. 皮軋的製作	2. 皮圈的製作
3. 皮軋皮圈保全	4. 注意事項
第二章 運轉工作	354
第一節 開清棉	354
1. 主要缺點	2. 注意事項
第二節 梳棉	357
1. 主要缺點	2. 注意事項
第三節 併條	360
1. 主要缺點	2. 注意事項
第四節 粗紡	362
1. 主要缺點	2. 注意事項
第五節 細紡	365

1. 主要缺點	2. 注意事項
第六節 搖成	367
1. 着水	2. 絡筒
3. 搖紗	4. 成包
第七節 溫濕度	369
1. 溫濕度的重要	
2. 溫濕度的調節	
第八節 試驗	374
1. 原棉試驗	2. 棉卷試驗
3. 落棉試驗	4. 棉網試驗
5. 棉條試驗	6. 粗紗試驗
7. 管紗試驗	8. 絞紗試驗
9. 其他	

第十篇

附 錄

棉紡廠工場實習提綱	379
實習項目第1至第9表	380
棉紡機器安全裝置	389
棉紡機器救火法	391
棉紡工場交接班制度	394
雜錄	401
國棉嘜頭代號	401
混棉規格	402
長短纖維原棉處理方法的比較	403
棉紗組織	404
棉紗格林強力撚度標準	405
棉紗品質標準	406
無水漿糊	408
製作皮殼皮圈用膠水	408

皮軋膠	409
白呢厚度標準	410
皮軋皮厚度標準	410
皮軋耐用標準	411
絨板絨軋新絨布使用月數	411
主要物料標準用量	412
棉紡機器附屬用品經用年數	413
每萬錠所需捲繞品數量	414
棉紡機器動力,佔地面積,重量	415
棉紡機器效率,產量	416
棉紡機器前後供應對照	417
兩萬錠棉紡廠機器排列圖	418
譯名索引	421

第五篇 併條工程

第一章 併條原理

第一節 併條工程目的

梳棉工程以後，須施行併條工程 (Drawing)，將梳棉機棉條 (生條) 6~8 根併合喂入併條機 (Drawing frame)，予以 6~8 倍的牽伸，再製成棉條 (熟條)⁽¹⁾。併條工程通常重複施行 2~3 次，其主要目的如下：

(一) 增進棉條的整齊度即均勻程度，使其每碼重量 (Weight per yard) 均勻。

(二) 改善棉條內纖維的排列狀態，使其伸直而相互平行。

此外由於併合和牽伸的作用，同時獲得以下兩項效果：

(一) 棉條經併合喂入，纖維能充分混和，此項混棉效能甚為顯著；有時亦可利用此機會施行混棉，惟不及用原棉或棉卷混和便利。

(二) 纖維前進之際，微細的塵屑有飛揚或墜落的機會，因此併條機棉條 (熟條) 較梳棉機棉條 (生條) 略為清潔。

第二節 羅拉牽伸

併條機的主要機構為 4 對牽伸羅拉 (Drafting roller 或稱 Drawing

(1) 所謂熟條通常指三道棉條。

roller)，其任務為牽伸。由於此 4 對羅拉的表面速度各不相同，自後向前逐漸增快，是以棉條通過時，得依此速度差異的比例被抽長而拉細。如圖 170，設有羅拉 2 對，前羅拉表面速度為後羅拉的 x 倍；將棉條喂入後羅拉，如其細度為 t ，長為 L ，重為 W ，則前羅拉送出的細度將為 t/x ，長將為 xL ，每單位長度 L 的重將為 W/x ，此時所施的牽伸即為 x 倍。

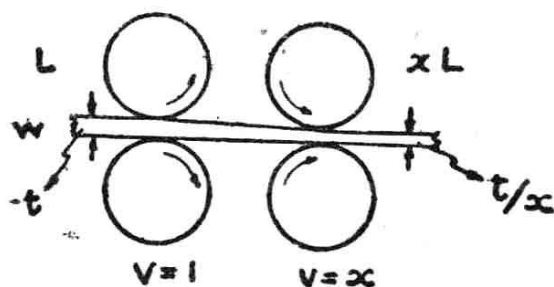


圖 170——羅拉牽伸。

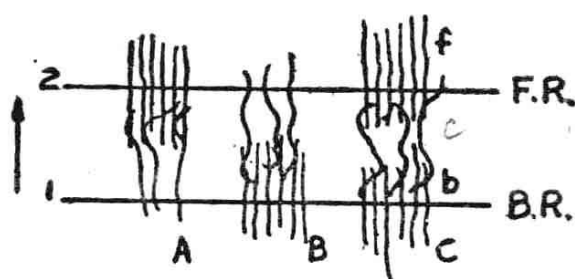


圖 171——纖維因受牽伸而平行。

牽伸的倍數可從下式計算之：

$$X = \frac{W_1}{W_2} \quad (22)$$

X = 牽伸倍數， W_1 = 喂入單位重量， W_2 = 送出單位重量。

此外，羅拉牽伸有使纖維平行的作用。如圖 171，受牽伸時纖維被拉直，因此乃相互平行。

牽伸波 為了使牽伸工作順利進行，各前後牽伸羅拉之間的距離必須適當。最理想的牽伸，乃使纖維在其尾端脫離後羅拉的握持時，其前端立刻受到前羅拉的控制。然事實上棉纖維個別長短互有差異，牽伸羅拉之間的距離雖尚能適應大部份的纖維，但並不能適應其全部。短纖維在前後羅拉之間必失去控制，有時隨前羅拉的速度前進，或隨後羅拉的速度前進，視彼等和受控制的纖維相接觸的情形而不同。短纖維不僅未能如長纖維受到完善的拉直作用，且不能平均的散佈在一定長度中。因此牽伸羅拉的輸出品必或多或少的節粗節細，呈週期性的波浪式不均勻狀態，此一現象稱為牽伸波 (Drafting wave)。通常每經一次羅拉牽伸，必產生一次牽伸波，因此增加成品的不均勻，是為羅拉牽伸的缺陷。凡纖維愈不整齊的，愈難控制，則此項不均勻的現象愈甚。

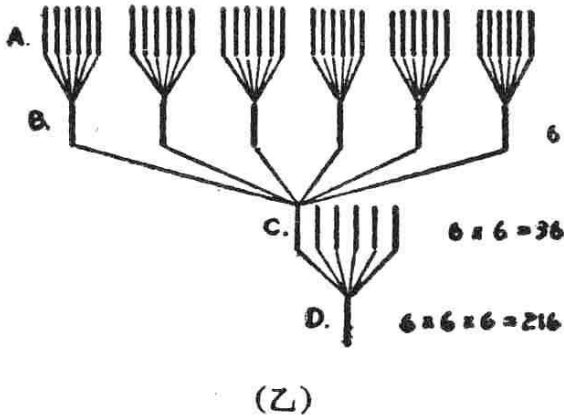
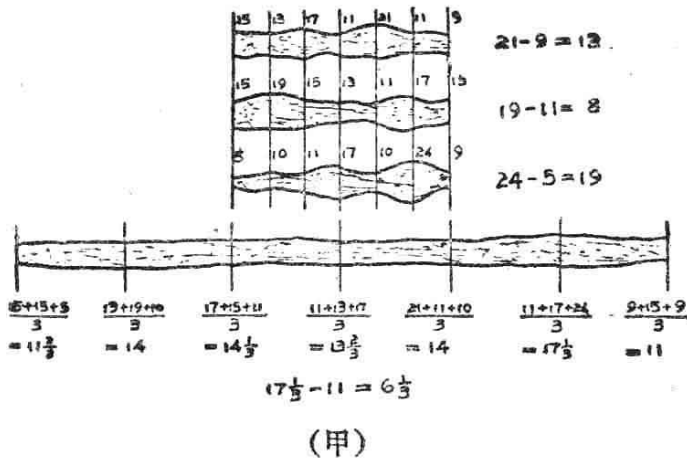


圖 172——併合作用。

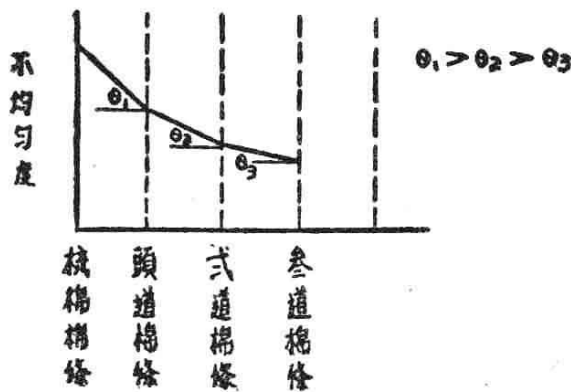


圖 173——併合作用的功效(示棉條不均匀度的減低)。最多經 3 次，實際上如祇經 2 次，亦無不可。

第三節 併合作用

併條機通常以 6 ~ 8 根併合喂入，因此棉條內粗細差異之處有彼此中和的機會，如圖 172 (甲)。圖中所示數字代表棉條的細度，併合以前各個棉條內細度之差為 12, 8, 19; 併合以後則僅 $6\frac{1}{3}$ 。設連續施行 3 次併條，每次以 6 根棉條併合，如圖 172 (乙)，其併合總計為 216。

可知凡經併條處理以後，棉條的均勻必能改善。利用併合作用不僅可以增進棉條本身的整齊度，且可彌補羅拉牽伸所產生牽伸波現象的缺點。但併合的功效是有限度的，如圖 173，第一次併條效果最佳，第二第三次較差，而第三次以後，棉條的均勻通常頗少再能有顯著的進步。因此併條工程

第二章 併條機

第一節 排列法

1. 節和眼

併條機以節 (Head) 為單位，每節於機首 (Gearing end) 單獨有其傳動齒輪和傳動皮帶盤，由一底橫軸 (Bottom driving shaft) 傳動。通常每節由 4~8 眼 (Delivery) 組成，每眼以 6~8 根棉條併合喂入，製成另一棉條。8 眼併條機雖製造的成本較省，但在運轉時，每遇棉條斷頭，則 8 眼全停。如此停轉率 (Stoppage) 增多，併條機的效率 (Efficiency) 減少，在生產上反不經濟，仍以 6 眼為最適當，應用亦最普通。

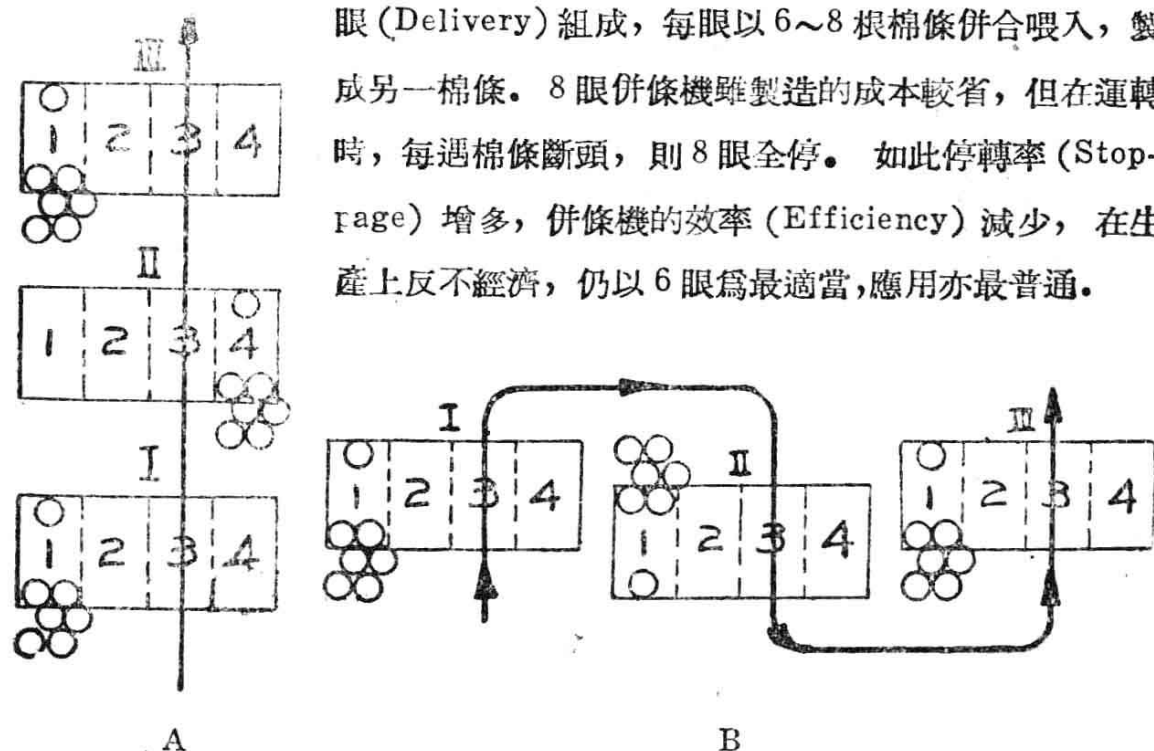


圖 174——併條機的排列 (I~III——節；1~4——眼)。

2. 縱列式和曲折式排列

併條機以 1~3 節爲 1 台 (Frame)。併條工程通常施行 2~3 次，所用併條機依次稱爲頭，二，三道併條機 (1st, 2nd, 3rd passage drawing frame)。排列方法如圖 174，A 稱爲縱列式 (Tandem system)，或稱平行式 (Parallel system)，B 稱爲曲折式 (Zigzag system)。縱列式佔地雖較廣，但工作進行便利，棉紡廠一般多採用之。

第二節 棉條的喂入

1. 棉條的供給

梳棉機棉條 (生條) 輕重和均勻的差異在所難免，尤以抄針前後懸殊顯著，喂入併條機時必須妥爲調節，以增進併合作用的功效。其法將三道棉卷分爲較輕和較重兩種 (在標準容許量內)，梳棉機亦分爲 A, B 兩組，如 A 組固定用輕卷，則 B 組固定用重卷。此兩組梳棉機的抄針時間應分別規定，不可在同一時間抄針。併條機用 A, B 兩種生條各半數喂入，例如以 6 根棉條併合喂入的併條機，即以 3 根固定用 A 種生條，另 3 根固定用 B 種生條。爲了使棉條不致混亂，須在棉條筒和導條板 (Sliver guide) 上漆以色別。

頭二道棉條輕重和均勻仍有差異，各眼所產棉條不可專供其前方固定的一眼，必須交叉應用，即以頭二道每一眼所產棉條輪流供給二三道各眼，則可收更良好的併合效果⁽¹⁾。

2. 分 段

棉條喂入併條機，應採分段制度，俾使換筒工作便利。設每眼喂入棉條 6 根，則此 6 隻棉條筒內所貯棉條的多少不可相同，即第一至第六筒分別爲 $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{5}{6}$, 1⁽¹⁾。

(1) 參考紡織染叢書第十輯：併條粗紡機械運轉工作標準。

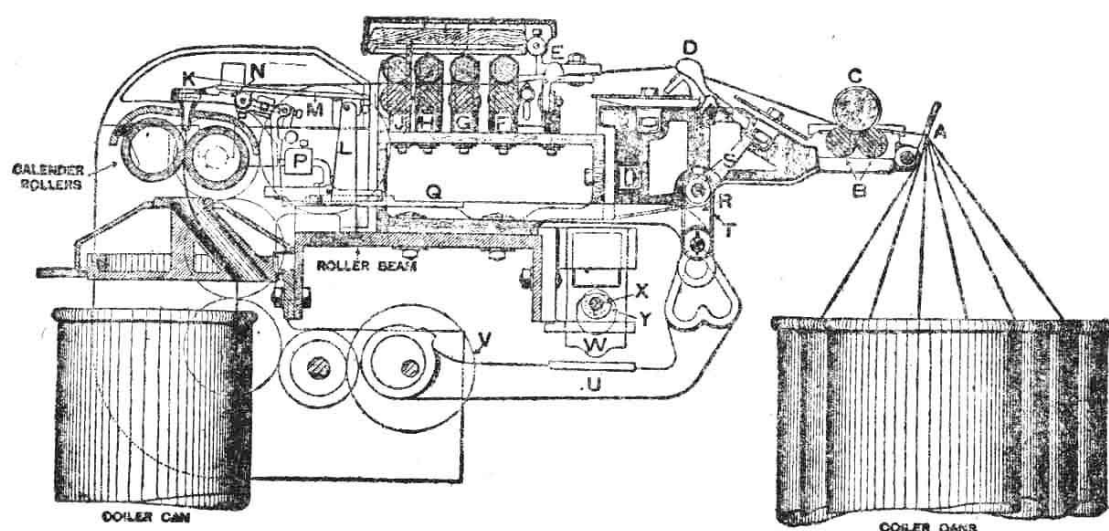


圖 175——併條機。

3. 導條羅拉

如圖 175，棉條由棉條筒內引出，先通過導條板 (Sliver guide) A 而進入導條羅拉 (Preventer roller) B, C。此項羅拉的作用如下：

(一) 棉條筒距離牽伸羅拉太遠，導條羅拉在此二者之間引導棉條前進，可使棉條保持適當的張力，而防止意外的伸長 (Stretching)。

(二) 為電氣式自停裝置機構的一部份，如遇喂入的棉條斷頭時，可使自停裝置立刻發生作用，因此併條機能及時停轉。如為機械式自停裝置，則導條羅拉可使喂入的棉條在通過導條匙 (Spoon) 之上時，保持適當的張力，因此增進其效能，詳本章第九節 (P. 226)。

第三節 牽伸羅拉

如圖 175，併條機上通常用 4 對牽伸羅拉，在最前方的 J 稱為前羅拉 (Front roller)，其餘 H, G, F 依次稱為第二，第三，和後羅拉 (Second, third, back roller)；在下方的稱為下羅拉 (Bottom roller)，在上方的稱為上羅拉 (Top roller)，後者多通常用皮輥 (Leather top roller)。

1. 下羅拉 (Bottom Roller)

下羅拉爲鋼製，在纖維通過的部份，有平行溝槽 (Flutes)。兩旁爲光面，直徑略小。擱置於羅拉托架 (Roller stand) 軸領內的部份，稱爲羅拉頸 (Roller neck)。爲使其堅硬耐用，下羅拉的全部須經淬火 (Case-hardening)，通常前羅拉硬度較高，餘則次之。下羅拉的全長，係由若干短節接合而成，通常每2眼用下羅拉1節。如圖 176，下羅拉的接合用方榫 (Spigot joint)，或螺旋 (Screw)。後者製造較爲便利，中心不易偏差，節和節可互調換，且有自緊性 (Self-tight)，使用日久亦不致鬆動，爲其優點。

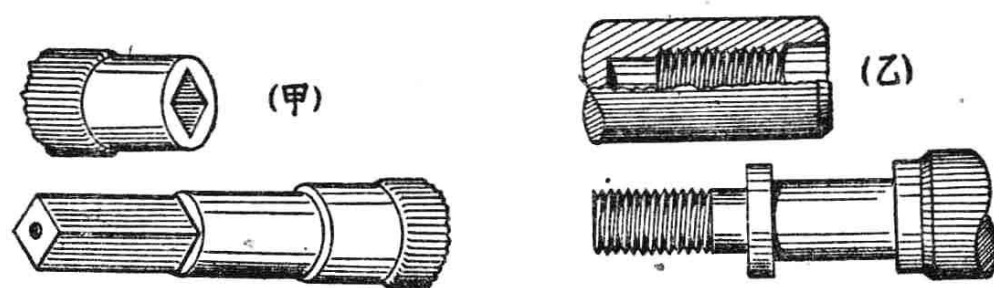


圖 176 —— 下羅拉的接合。

羅拉溝槽的節距 (Pitch) 並非全部一律，而係逐漸減小，以防止皮輓易於損傷，溝槽數大致如下：

羅 拉 直 徑 (吋)	1	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{2}$
溝 槽 數	36	45	50	54

2. 皮輓 (Leather Top Roller)

上羅拉通常用皮輓，每2隻羅拉托架之間，用皮輓1根 (即每眼1根)，置於下羅拉之上，因摩擦而迴轉，更加以重壓，俾纖維能受良好的握持 (Grip)。皮輓內部爲生鐵製成，其表面用特製的皮輓白呢 (Roller cloth) 包覆，更包以小牛皮 (Calf skin) 或羊皮 (Sheep skin)⁽¹⁾。爲了保持皮輓表面光滑而不易

(1) 近年以軟木 (Cork) 或人造橡皮代替小牛皮或羊皮，頗爲耐用，尤以人造橡皮皮輓效果甚佳。

磨損，故於其外表塗以特製的皮軛膠 (Roller varnish)⁽²⁾。

如圖 177，皮軛有單節式 (Single boss) 和雙節式 (Double boss) 之別，併條機通常多採用單節式，粗紡機和細紡機則多採用雙節式。皮軛的構造分爲 2 種，分別說明如下：

(一) 實心 (Solid) 皮軛——又稱呆皮軛，其全部爲一整個物體，如圖 177 (甲)，迴轉時軸領處摩擦甚大。

(二) 活套 (Loose boss) 皮軛——又稱活皮軛，如圖 177 (乙)，其中央爲皮軛心 (Arbor 或稱 Spindle) C，其外套以皮軛殼 (Outer shell) B。下羅拉迴轉時，皮軛心不動，僅 B 隨之迴轉。C 的形狀兩端直徑略小，B 和 C 之間並不全部接觸，摩擦極小。又 B 和 C 之間一經加油，油必向中央流去，不致漏出皮軛殼表面而濺污纖維。C 既不迴轉，軸領處無摩擦，故不需加油。又因其易於迴轉，無下羅拉已轉動而皮軛尚未轉動之弊。惟其握持力較差，須用較重的重錘。

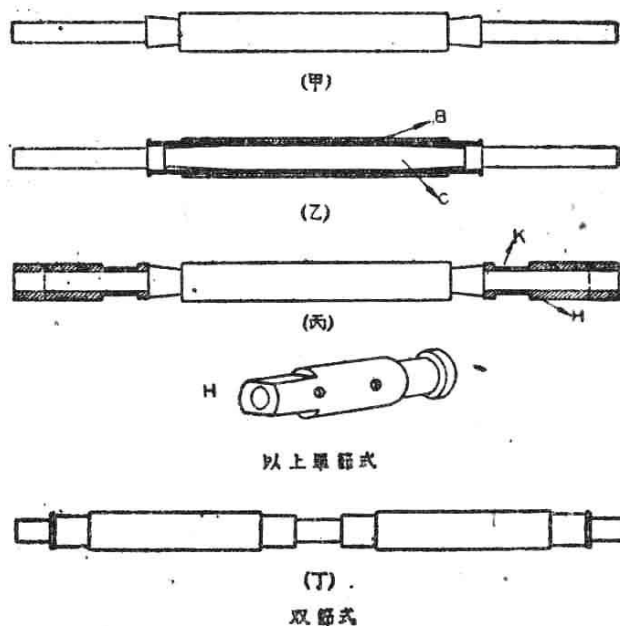
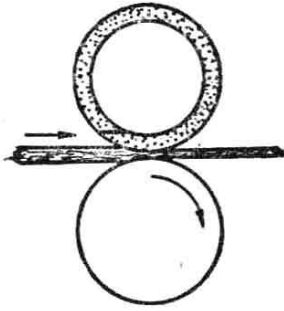


圖 177——雙頭式皮軛。

併條機前羅拉和第二羅拉速度較高，宜用活套皮軛，第三，第四羅拉通常用實心皮軛。如圖 177 (丙)，併條機皮軛的兩端各有一套管 (Bush) H，稱爲活頭 (Loose bush)。K 爲掛重錘處。活頭用於實心皮軛時，則皮軛迴轉，套管不動，軸領處無摩擦。按時從 H 的油眼處加油，甚爲便利。但用於活套皮軛時，H 不必經常加油。

放置皮軛須注意皮面接合的方向，皮軛在下羅拉上方，其皮面應如圖 178，

(2) 皮軛的製作和保全詳第九篇第一章 (P. 346)。



否則皮軋易於損傷。每隔一適當時期，應將皮軋取下揩拭洗滌清潔，皮面如有損壞，亦應另行包覆。

3. 金屬上羅拉 (Metallic Top Roller)

併條機的上羅拉，有因省去裹皮的手續和費用而採用金屬羅拉的。如圖 179，此種上羅拉表面亦有溝槽，和下部皮面接合方向。

羅拉的溝槽相嚙合。上羅拉由下羅拉傳動，有如兩隻齒輪，但彼此齒尖並不深入溝槽的底部。此因上下羅拉的兩端各有一頸圈 (Collar)，故能使上下羅拉間保持一固定的距離。在轉動時，下羅拉溝槽的齒尖前側必向上羅拉溝槽的齒尖後側緊壓。由於同時有數個溝槽相嚙合，此項壓力得以平均分佈於數個齒尖，因此不致壓力太大而使纖維受損傷。此種上羅拉有數項利點：

- (一) 無皮革消耗，故較皮軋為經濟。
- (二) 直接傳動，無滑溜或不正確之弊。
- (三) 同一速度，產量較皮軋略多，因棉條在羅拉間，被壓入溝槽內而屈曲，羅拉吐出的實際長度約較多 20~35%。

金屬上羅拉的缺點，為其動作不若皮軋柔和，若上下羅拉間距離不適當，或頸圈磨損時，影響成品更大，故採用時不可不慎。

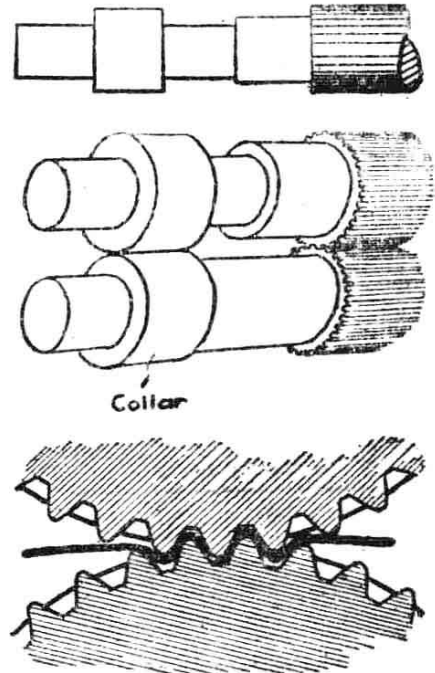


圖 179——金屬上羅拉。

4. 羅拉托架 (Roller Stand)

如圖 180，羅拉托架固裝於機面 (Roller beam) *B* 上，用以支承牽伸羅拉，機面兩端和每兩眼之間各裝托架 1 隻。上下羅拉同置於一軸領內，僅前羅拉軸領為固定，其餘的位置可各在 *A* 處調整，藉以校準羅拉中心距離。羅拉上覆以蓋板 (Flat) *F*，以資保護。2 隻羅拉托架之間，即 2 眼之間的距離，稱為