

中華全國科學技術普及協會出版

從棉花到布

鄺紹模·徐秋陽·董希言

N49

74

·37

科學與社會發展系列

從棉花到布

從棉花到布 - 從紡織到服裝



從棉花到布

麗紹模·徐秋陽·董希言

(青島市科學技術普及協會供稿)

中華全國科學技術普及協會出版

1956年·北京

科 普 小 册 子

農業生產与國家工業化

張 林 池 著 1 角

苏联的棉紡工業

安集賢等著 1 角 4 分

祖國的農業

吳 覺 農 著 2 角 1 分

防治棉蚜和棉紅蜘蛛

張廣學等著 1 角 3 分

防治農作物病虫害

朱鳳美等著 1 角 5 分

防治農業害虫

朱 弘 復 著 1 角 9 分

社会主义農業成就的全民檢閱 H. B. 齊津著 3 角

「增產棉花」掛圖 農業部、全國科普編繪 即 出

出版編號：229

从 棉 花 到 布

著 者： 酈紹模 徐秋陽 董希言

校 閱 者： 水 景 寿 袁 雪 崖

責任編輯： 何 寄 梅

出 版 者： 中華全國科學技術普及協會
(北京市文津街3号)

北京市書刊出版營業許可證出字第053号

發 行 者： 新 華 書 局

印 刷 者： 北 京 市 印 刷 一 局

(北京市西便門大街乙1号)

開本：31×43毫米 印張：4 字數：11,000

1956年2月第1版 印數：6,500

1956年2月第1次印刷 定價：1 角

本書提要

這本書的內容包括紡紗和織布兩部分，曾陸續在科學大眾1955年7、8月號上發表，現在出單行本。紡織部分從棉花纖維的性質講起，按照把棉花紡成紗的各個工藝過程：清花、梳棉、併條、粗紡、精紡等，順序敘述了棉花在這些過程中發生的變化，和所使用的機器的基本原理和作用等。織布部分先從布紋組織的種類講起，逐步敘述了緯紗、經紗的各個準備過程，包括絡經、整經、漿紗、穿經和捲緯、給濕等的原理和所用各種機械的基本結構，最後並介紹了織布的過程和織布機的基本原理。本書用不多的篇幅配合圖解敘述了從棉花到布的整個過程，內容簡潔扼要，可以作為初學棉紡的工人、技術人員的參考讀物，一般幹部也可以從中了解到整個棉紡工程的概況。

目次

(一) 紡紗.....	1
開棉和清棉	
梳棉工程	
併條工程	
粗紡工程	
精紡工程	
(二) 織布.....	12
經紗準備	
緯紗準備	
織布	
整理	



(一) 紡 紗

紡織品在我們日常生活中的用途是很廣泛的。我們穿的各种衣服如制服、內衣、汗衫和用的毛巾、窗簾、台布等，都是用紡織品製成的。此外，在工業部門製造汽車輪胎用的簾子布、包捲電綫的紗、傳動機器的帆布帶以及包裝貨物的布袋等，也都是紡織品。製造紡織品用的原料是各种纖維，按性質可以分為天然纖維和人造纖維兩種。直接從植物、動物或岩石中取得的纖維叫做天然纖維，它們又可以分為植物纖維（如棉、麻）、動物纖維（如羊毛、絲）和礦物纖維（如石棉）三種。人造纖維是用化學方法製得的纖維，分為再生纖維和合成纖維兩種。紡織工業按所用原料的種類分為棉紡織業、毛紡織業、麻紡織業、絲紡織業和人造纖維工業等部門。

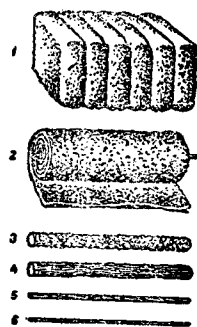
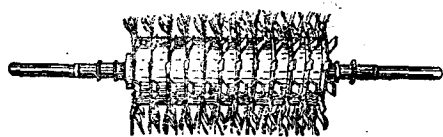


圖 1 從棉花到紗的過程
1—棉包；2—棉卷；3、4—棉
條；5—粗紗；6—細紗。

棉花纖維在各種纖維中是比較優良的一種，它很細而且柔軟有彈性，能紡出很細的、均勻而強韌的棉紗。用棉花製成的棉織物有下列各種優點：

1. 不易傳熱，有良好的保溫作用。
2. 能耐受弱酸、弱鹼，比較不怕蟲蛀和黴菌的侵害，不怕水浸，洗濯方便。
3. 具有一定的強力，能够經受摩擦，耐用。



豪豬錫林。

4. 易於染色，可以染上各種美麗的顏色。

5. 所用的原料棉花，產量豐富，價格低廉。

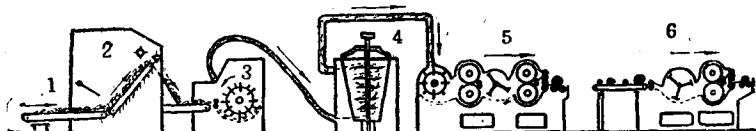


圖 2 開清棉聯合機簡圖

1—給棉簾子；2—給棉機；3—臥式開棉機；4—立式開棉機；
5—頭道清棉機；6—末道清棉機。

棉花纖維的性質和紡出來的棉紗的品質有很大的關係，不好的纖維，紡出來的棉紗的品質也不好。決定棉紗品質的因素有下列幾點：

1. 纖維的長度。一束棉花中包含有各種長度的纖維；甚至在同一粒棉籽上的纖維，長度也不同，一般從7毫米到40毫米。棉花纖維越長，纖維在紗中互相接觸的部分也越長，紡成的紗越強韌，能紡出較細的紗。

2. 纖維的細度。纖維的粗細在整个長度中間变化很大，要測量纖維的截面面積比較困難。一般纖維的細度是用支數即一毫克的纖維有多少毫米長來表示的。纖維支數愈高，橫斷面愈小，纖維越細。纖維越細，那末一根紗的橫切面內包含的纖維的數目比較多，纖維間互相接觸的面積大，紡出的紗也就越強韌。

3. 纖維的強度。纖維的強度是指它抵抗拉力的能力。纖維越強韌，由它紡出的紗也就越強韌。

4. 纖維的均勻度和成熟度。虽然棉花的好坏和纖維的長度、細度、強度等有關係，但如果只是平均數高，而其中纖維的性質參差不齊，也會影响紗的品質。此外，纖維的成熟度也和纖維的性質有關係。沒有成熟的纖維，長度很短，缺乏彎曲度，特別脆弱，不適宜於紡紗。一般比較成熟的棉花，均勻度也比較好些。

不同性質的棉花，有不同的生產價值。紡織工業中常根据棉花的品種、成熟度、清潔程度和其他重要性質，把棉花分成許多等級。在我國，紡織用的棉花分細絨白棉、粗絨白棉和細絨黃棉三類，而以細絨白棉為主要原料。在細絨白棉中又按棉花的清潔程度、軋工質量和棉花的色澤等，分為：優級、次優級、上級、次上級、中級、次中級、下級、次下級及平級等九個等級。在每一個等級中又按纖維長度不同分成若干種，每種棉花纖維的長度相差 $\frac{1}{16}$ 吋。

把棉花製成棉織物需要經過複雜的過程。从棉花地裏採取來的籽棉，首先必須除去棉籽和夾雜在棉花裏的莖葉碎片等雜物，使纖維清潔，这个工作是在初步加工廠，即軋棉廠裏進行

的。把棉纖維紡成所需要的細度和強度的紗，是在紡紗廠裏進行的。把紗織成本色布（白布），是在織布廠裏進行的。然後把布經過整理和染色變成成品，這是染整廠的工作。過去，在一個很長的時期裏，紡紗和織布的全部作業都是用手做的，是一種繁重和生產率很低的勞動。現在，紡織工業的技術已達到了很高的發展，已經製造出了許多很完善和生產率很高的紡織機器，一個中等規模的現代紡織工廠，每天需用幾萬斤棉花，可以生產出幾千疋布。

棉花除去棉籽和裏面的雜物，並打成棉包以後，就被運進紡紗廠。在紡紗廠裏，必須把棉包中緊壓在一起的棉塊鬆解為單根纖維，逐步清除混在纖維內的塵屑雜物和不適宜於紡紗的短纖維；然後梳理纖維，使它們互相平行排列，並做成粗細均勻的小棉條；最後再把棉條牽伸和加捻，紡成一定細度和強力的棉紗（圖1）。所有這些作業，在紡紗廠裏是分成幾個階段來進行的。

開 棉 和 清 棉

在這個過程中，緊壓在一起的棉塊在機器中受到機件的多次打擊，分解成蓬鬆的小棉團。由於打擊作用以及空氣的吸力，黏附在棉花上的大部分雜質即被排除。同時各種棉花得到充分混和，最後並製成比較薄的、緊密的棉卷。舊式的開棉和清棉工作是在好多台機器上完成的，由人工把棉花從一台機器運到另一台機器上。現在，全部開清棉機器已經可以利用機械化自動化的運輸裝置，連接成一個各部分相互啣接的單程式開清棉聯合機。

開清棉聯合機主要由給棉機、臥式開棉機、立式開棉機和



清棉机等部分組成（圖 2）。从棉包裹取出的棉花先放在給棉机的給棉簾子 1 上；由於簾子的轉動，便把棉花帶到給棉机 2 中的傾斜的角釘簾子上。角釘簾子上的角釘攫取棉花，並向上帶走，把緊压成塊的棉花，撕解為鬆軟的小塊，然後送到臥式開棉机 3 中去進一步鬆解和清潔。臥式開棉机的主要部分是一个由許多圓盤和刀片組成的豪豬錫林。豪豬錫林下面圍着帶孔隙的塵格。豪豬錫林旋轉的時候把送來的棉層彈打、鬆開、撕成小棉塊拋到塵格上，塵屑雜質即由塵格的孔隙中落到机下面；鬆展和清潔了的棉花，被气流由空气輸棉管送出机外。由臥式開棉机出來的棉花还可以再送到立式開棉机 4 去鬆解和清潔。立式開棉机的主要部分是一个直立的圓錐形的刀片錫林，用它來打擊飛揚起來的棉花。棉花被气流从立式開棉机的下部送到刀片錫林上，在圓錐的螺旋作用下，逐漸上升，一路受到刀片的打擊，然後再由輸棉管送入下一部机器。棉花經過多次鬆解和清潔以後，大部分的塵屑雜質已經被除去，最後被送入清棉机 5 再受一次劇烈的打擊，並製成厚薄均勻的棉卷。開清棉联合机是由許多不同机器連成的一个統一的联合机組，各种机器的數目是不相同的，主要根据工作的需要和各种机器的生產效率互相配合而成。

梳 棉 工 程

从清棉机製成的棉卷，虽然經過了充分的鬆解和清潔，但是其中的纖維还互相扭結成蓬鬆的小棉束，黏附在纖維上的雜質和纖維疵點也未能完全除去。梳棉工程的任务是利用裝着尖銳的鋸齒和細密梳針的刺毛輥和針布，把小棉束梳解為單根纖維，除掉附在纖維上的雜質和纖維疵點，使棉纖維組成薄薄的

棉網，然後製成鬆軟的、直徑為1—2厘米的棉條。

梳棉工作是在梳棉机上進行的（圖3）。梳棉机利用刺毛輥和鋼絲針布來梳解纖維。鋼絲針布是用橡皮膠合成的特製織物，上面密密地排列着許多鋼針。它包在梳棉机的錫林、道夫

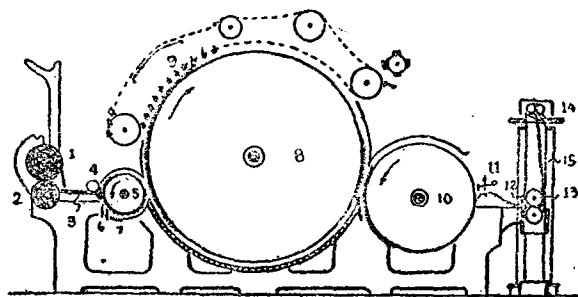
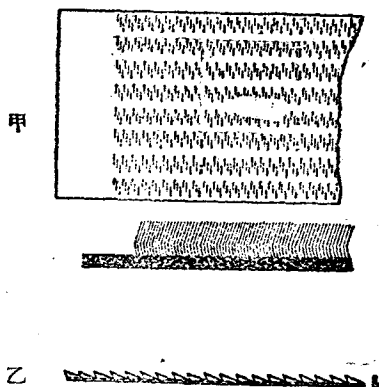


圖3 梳棉机

1—棉卷；2—棉卷罗拉；3—給棉板；4—給棉罗拉；5—刺毛輥；6—除塵刀；7—塵格；8—錫林；9—盖板；10—道夫；11—斬刀；12—喇叭口；13—壓緊罗拉；14—圈条器；15—棉条筒。



梳棉机的工作机件：甲、鋼絲針布和鋼絲針；乙、刺毛輥上的鋸齒條。

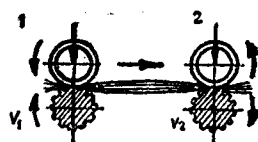
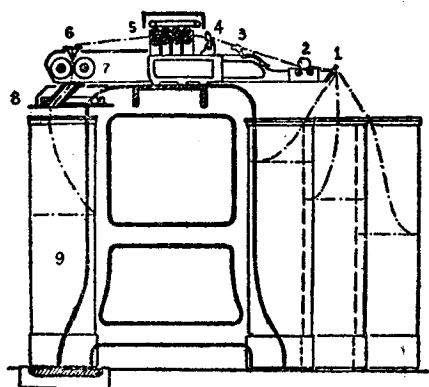


和蓋板上。當棉花從錫林針布和蓋板針布間的空隙經過的時候，就被鋼針引伸、拉扯和分解成為單根纖維。

刺毛輥上面嵌有帶鋸齒的鋼條，在梳棉機上，當棉卷1被棉卷罗拉2退解，經過給棉板3由給棉罗拉4送到刺毛輥跟前的時候，便被鋼齒抓住，撕解為單根纖維和小棉束。然後送到錫林針布近旁，錫林針布把纖維從刺毛輥上剝下，並帶到蓋板下面，在那裏進行充分的梳解。梳解過的纖維由道夫10和斬刀11製成很薄的棉網，最後通過喇叭口12和壓緊罗拉13製成圓形的棉條。棉條在圈條器14的作用下，自動地盤入棉條筒15中。

併 條 工 程

從梳棉機上出來的棉條，其中的纖維雖已經過梳理，但還鬆弛錯亂的連接在一起，沒有伸直，並且棉條的粗細也不均勻，這樣的棉條是不適宜直接用來紡紗的。製成均勻的棉條和把纖維伸直，這個工作是在併條機上進行的，在併條機上先把棉條牽伸（拉細），然後把幾根棉條合併成一根棉條。因為各個棉條不均勻的地方是不一致的，在併合的時候一根棉條粗的地方常會與另一根棉條細的地方相合，所以經過併條後棉條的均勻度會得到改善。併合的次數叫做道數，一般以兩道為好。併條機（圖4）上的牽伸裝置，由數對罗拉和皮輥組成，從棉條餵入處數起，其中第一對罗拉的轉速比較慢，後一對都比前一對要快。當棉條從這一對一對罗拉中間穿過的時候，就逐次被拉細。在併條機上從棉條筒裏出來的棉條，經過導條板1、導條罗拉2、導條匙3和橫動導桿4以後，進入牽伸裝置（由四對罗拉組成）5進行牽伸；被牽伸過的棉條聚集在喇叭



由兩對罗拉組成的最簡單的
牽伸裝置。 $V_1 V_2$ 代表罗
拉旋轉速度， V_1 小於 V_2 。

圖 4 併 条 机

1—導条板；2—導条罗拉；3—導条匙；4—橫動導桿；5—牽伸罗拉；
6—喇叭口；7—壓緊罗拉；8—圈条器；9—棉条筒。

口6,然後通过压緊罗拉7,由圈条器8盤入棉条筒9內。在这样的併条机上通常以六根棉条合併。为了使棉条能够充分均匀,併条的工作常須重複進行二次到三次。

粗 紡 工 程

經過併条机以後,棉条的粗細比較均勻了,棉条裏的纖維也被拉得比較直了。但是这种棉条还是很粗的,要把棉条变成細紗,还得把它拉細到原來粗細的百分之一左右;因为棉条被拉細後会变得較弱,容易在搬运或加工过程中被拉断,所以还需要給它增加一定的捻度以加强纖維間的抱合力。把棉条紡成棉紗需要經過兩個階段,这种工作是在粗紡机和精紡机上進行的。粗紡机先把棉条紡成較粗的紗,然後再接着由精紡机紡成適合需要的細紗。

粗紡机用來牽伸棉条的裝置和併条机上的牽伸裝置相同,

这种牵伸装置的牵伸能力是不很大的。把棉条变成粗纱，过去需要经过三道粗纺工程来进行，所经过的粗纺机叫做头道、二道和三道粗纺机（圖 5）。现在已改进到只用二道，最新的只用一道单程粗纺机，过程大为简化。在粗纺机上给粗纱加捻和把纺好的粗纱卷到筒管上去，是利用一种带翼的锭子，牵伸过

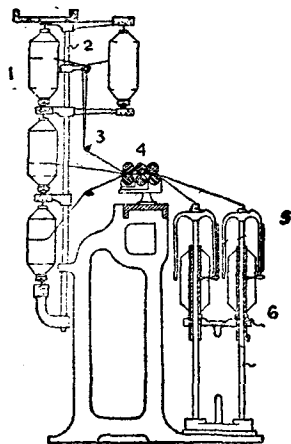
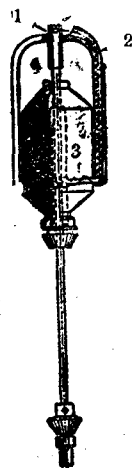


圖 5 二道粗紡机

- 1—头道粗紗；2—粗紗架；
3—導紗桿；4—牽伸裝置；
5—錠翼；6—筒管。



粗紡机的帶翼的錠子

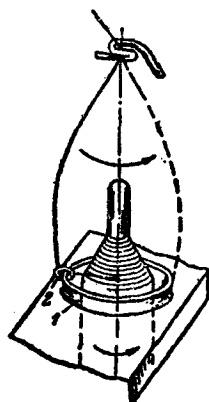
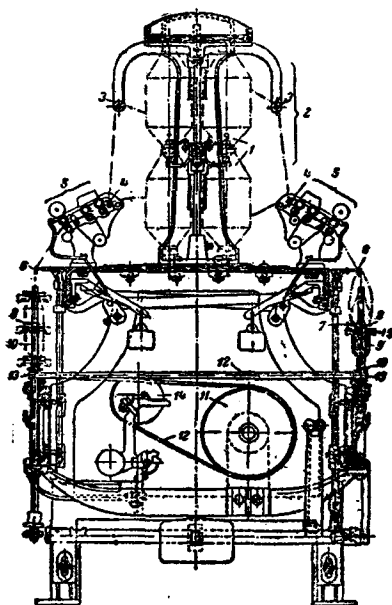
- 1—頂部小孔；2—錠翼空
臂；3—粗紗筒管。

的棉条从錠翼顶部的小孔穿入錠翼的空臂裏，再从下部小孔出来，然后引到粗纱筒管上去；当锭子转动的时候錠翼也跟着一起转动，由于筒管转动的速度和锭子的速度不一样，锭子每转一转就给粗纱增加一个捻迴，同时把粗纱卷到筒管上。除了一道单程是以粗纱直接供给精纺以外，其余是把头道粗纺机做好的粗纱装到二道粗纺机架上和把二道粗纱装到三道粗纺机架上

進一步牽伸和加撚，直到做成所需要的粗紗為止。

精 紡 工 程

這是紡紗工程中最後一道工序，它的任務是把由最後一道粗紡機紡成的粗紗進一步紡成細紗，包括把粗紗牽伸到細紗的細度和給它適當的撚度。精紡機有兩種主要型式：走錠式精紡機和環錠式精紡機。現在常用的是環錠式精紡機（圖6）。精紡機上的牽伸裝置也是由羅拉組成的。以前在精紡機上採用的



鋼領和鋼絲圈
1—鋼領；2—鋼絲圈。

圖 6 精 紡 機

1—粗紗筒管；2—紗架；3—導桿；4—導紗器；5—牽伸裝置；6—導紗鉤；7—鋼絲圈；8—鋼領；9—紗管；10—錠子；11—白鐵滾筒；12—錠帶；13—錠盤；14—張力輪。

是一种由三对罗拉组成的牵伸装置，可以把粗纱牵伸5—7倍。现在一般的新式精纺机装有大牵伸装置，可以牵伸13—16倍或者更多，采用这样的牵伸装置，能够减少一道或二道粗纺工程，而纺得的纱却更强韧和均匀些。在环锭式精纺机上是利用锭子旋转来给细纱捻度的。有一个钢丝圈装在套在锭子外面的钢领上，经过牵伸的细纱穿过它以后再被引到插在锭子上的筒管上。钢丝圈依靠纱线的张力沿着钢领轨道绕着锭子迴转。钢丝圈旋转的速度比较锭子慢，由于这种速度的落后，钢丝圈就把纺好的纱卷绕在筒管上。进行精纺的时候，绕满粗纱的粗纱管1放在精纺机中间的纱架2上；退绕出来的粗纱经过导棒3和导纱器4进入牵伸装置5，牵伸过的纱线再穿过导纱钩6，导入钢丝圈7内，然后绕在锭子10上的筒管上。精纺机有两面，两面都装有牵伸装置和锭子。每台精纺机上一一般有200—400个锭子。

从精纺机纺出来的棉纱，必须达到下列的要求：

1. 必须具有一定的支数*，并且要粗细均匀。
2. 必须具有一定的强力，并且也要均匀。
3. 必须具有一定的弹性，在受拉力断裂前能有一定的伸长。
4. 必须具有一定的捻度。
5. 含有的杂质和疵点应力求减少。

棉纱的这些性质都要经过仪器试验，最后按照标准分成许

* 支数即纱的细度。纱的公制支数是1克重的纱有多少公尺长度就叫多少支。纱越细，支数也越高。英制支数是1磅重的纱有多少个840碼的长度。我国目前暂仍沿用英制支数。

多等級，打成紗包運出廠外，或者送到織布廠去。

(二) 織 布

棉花經過紡紗工程紡成棉紗以後，只有很小一部分供給縫衣綫、紗繩、紗帶、電綫包皮等項用途，絕大部分是用來製成織物的。為了適應人們各種各樣的需要，織物有很多種類（圖7）。除了針織物以外，不論那一種布，都是由經紗和緯紗交織而成的。縱方向的紗（即布長方向）叫作經紗，橫方向的紗（即布寬方向）叫作緯紗。我們應用各種織法，把經紗和緯紗互相交錯地組織起來，可以織出許多樣式的花紋。花紋組織主要有平紋、斜紋、緞紋三種，其他一切組織都是從這三種組織變化而來。我們並且可以利用不同粗細的棉紗，分成不同的密度（每一公分內棉紗的根數），使織成的棉布在外觀和手感上有堅實、厚密、輕軟、稀薄和疎鬆等等的區別，穿在身上就有溫暖、涼爽和柔軟等等不同的感覺。

各種棉布是依照人們的實際需要製造的，用途不盡相同。儘管這樣，却有一個共同的要求，就是堅牢和美觀。所以，在織造棉布的時候，一切工作都是根據用途，並且圍繞着堅牢和美觀這一要求而織出品質優良的產品來。

從棉紗到棉布的過程包括下面一些工序：

經 紗 準 備

1. 絡經 從紡紗廠來的管紗，長度是有限的。在每一個管紗上，如果是比較細的紗，祇有1,000公尺左右，粗一點的紗還不到1,000公尺；至於絞紗的長度，每絞還不到800公尺。這樣的紗，長度遠不能滿足整經工程的需要。絡經的目的就是

