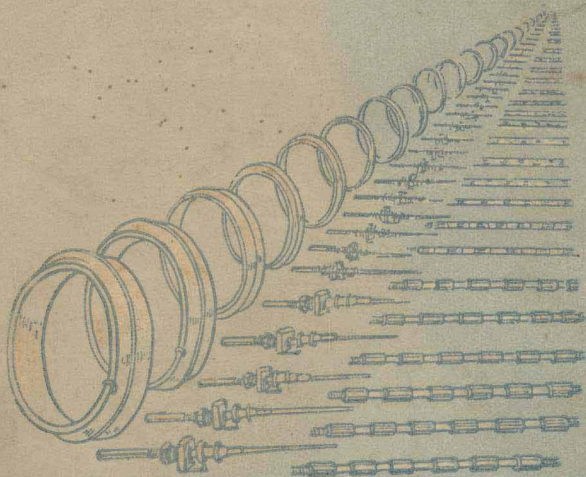


紡織機器大宗零件的製造

Г.М.巴津 B.M.施里馬克著

李 宗 喜 張 儼 成 譯



紡 織 工 業 出 版 社

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
МАССОВЫХ ДЕТАЛЕЙ
ТЕКСТИЛЬНЫХ МАШИН
Г.М.ПАЗИН И В.М.ШЛИМАК
МОСКВА 1951 ЛЕНИНГРАД

[總166
技 57] 紡織機器大宗零件的製造

著 者 Г. М. 巴 津 В. М. 施里馬克
譯 者 紡織工業部專家工作室
李 宗 甯 張 徵 成
校 者 楊 汝 楫 陳 澄 宇
北京市書刊出版業營業許可證出字第16號
出 版 紡 織 工 業 出 版 社
北京市東長安街紡織工業部內
印 刷 華 東 紡 織 管 理 局 印 刷 所
上海錦州路975號
發 行 新 華 書 店

開本 $787 \times 1092 \frac{1}{25}$ 印張 $7 \frac{5}{25}$
字數 92,000 印數 1030
1955年9月初版第一次印刷 定價 (9)一元五角

紡織機器大宗零件的製造

巴 津
李 宗 寧
楊 汝 楫

施里馬克合著
張徵成原譯
陳澄宇校譯

紡織工業出版社

目 錄

序.....	(4)
引 言.....	(5)
第一章 紡織機械製造的特點.....	(7)
1. 紡織機器的一般特性	(7)
2. 紡織機器的工藝特性	(8)
3. 紡織機械製造廠中主要生產車間的組織形式	(12)
4. 紡織機器製造工藝學的發展方向	(15)
第二章 溝槽羅拉的製造	(18)
5. 溝槽羅拉的用途和要求以及加工圖與安裝.....	(18)
6. 溝槽輪廓的加工和檢驗方法.....	(27)
一、分度方法順次加工	(30)
二、全部溝槽的同時加工法	(39)
三、溝槽形狀的檢驗	(40)
7. 溝槽表面加工的精確度與其提高的方法	(42)
一、溝槽加工以前工序的精確度	(42)
二、溝槽加工的精確度	(43)
第三章 錠子製造	(57)
8. 功用及技術要求	(57)
一、錠子結構	(58)
二、錠子零件的磨損	(60)
9. 錠桿加工	(65)
一、毛坯及初步機械加工	(67)
二、熱處理	(78)
三、輪磨錠桿	(79)
四、校直	(87)
五、檢驗	(89)

10. 錠盤加工	(95)
一、初步加工	(95)
二、精工	(100)
三、檢驗	(103)
11. 滾柱軸承錠胆殼的加工	(104)
一、機械加工	(104)
二、檢驗	(109)
12. 托承加工	(112)
一、初步加工	(112)
二、底部錐形加工	(113)
三、托承與錠胆殼相互配合的分析	(117)
四、托承外表面的精工	(120)
五、拉環的計算	(128)
六、托承熱處理	(133)
七、檢驗	(134)
13. 錠腳加工	(134)
一、機械加工	(134)
二、檢驗	(141)
14. 錠子裝配	(142)
一、部分裝配及總裝配	(142)
二、檢查振動用的儀器	(150)
第四章 精紡機鋼領的製造	(159)
15. 功用及技術上的要求	(159)
16. 加工程序	(162)
一、鋼領的毛坯	(162)
二、鋼領的熱軋	(168)
三、初步機械加工	(170)
四、熱處理	(172)
五、鋼領的精工	(173)
六、檢驗	(175)

序

目前闡明紡織機械製造廠工作經驗的著作是很缺乏的，即使有些，祇是少數雜誌上的論文，談一些生產上的個別問題而已。這本書是一種嘗試，綜合紡織機械製造技術的一些經驗供機械製造廠的工作人員、機械製造學院或紡織學院的學生應用。因篇幅關係，內容僅限於紡織機器上大量應用的零件，特別是溝槽羅拉、精紡機和撚線機的鋼領及錠子。

著者希望根據這些零件來說明加工工藝上一些特殊的問題，至於讀者可以從相似的一般課程中找到的一些綜合性問題則予以省略。例如說明溝槽羅拉的生產技術時，主要講溝槽方面的問題，這不單對溝槽羅拉零件有特殊的功用，同時對機械製造的其他部分亦有實用價值。同樣在錠子和鋼領圈生產的章節中詳述這些零件製造技術工藝問題的解答，而所說明的這些零件或其他類似的一些零件的特性亦正是在工廠的實際工作中會經常遇到的。

本書係兩位著者合編而成。第一章和第四章由技術科學碩士B.M. 施里馬克所寫，第二章和第三章的十一、十二兩節由工程師Г.М. 巴津所寫，而第二章中的其餘部分八、九、十、十三、十四等五節則由兩位著者合編。

講師A.H. 奧格絡賓、工程師K.И. 扎哈陵和柯洛緬斯基紡織機械工廠總工程師H.A. 扎哈羅夫等對於編寫工作給以寶貴的評論、指示、籌劃，作者深致感謝。在本書的資料準備方面和若干實驗工作的實施上，柯洛緬斯基紡織機械工廠的工作同志們：A.H. 克洛高夫、O.И. 列別傑夫、A.Г. 霍佳高夫以及輕工業紡織機械科學研究院列寧格勒分院的工作人員，工程師M.C. 米爾金、Φ.И. 柯爾尼茨卡雅和M.И. 捷爾諾娃等曾給予重大的幫助，作者也表示對他們的謝意。

作者懇切地期待對本書的一切意見，請投函列寧格勒，聶符斯基大街58號，列寧格勒出版局。

引 言

自古以來，俄國紡織品的生產一向就是很有名的。當移民在梁贊斯基省、古班、馬依柯普近郊和其他等地方開發時，就曾經發現過幾千年以前的手工紡織業的遺跡。

十四世紀時，俄國出產的織物，由本國商人運往西歐各國、遠東、中亞細亞和印度，紡織品的質地，花色種類之繁多，都可說是無可倫比的。

同樣，俄國紡織機器生產技術的發展，很早就已開始，知識的豐富、技術的高超都超過了西歐各國，尤其是美國。

一七五六年，俄國發明者羅其翁·葛林柯夫就創造了用水輪傳動的卅錠蘇紡機，而英國直到十年以後方始由詹姆斯漢爾格利符斯創造類似的八錠紡機。

卅年後，在國外開始採用的梳棉機亦係羅·葛林柯夫所創造的。俄國第一家機器紡織工廠創立於1798年，即亞歷山大羅夫斯基紡織場（位於彼得堡郊外，即現今的列寧格勒——譯註），到1829年一共有24,520錠，49台鉄織機，173台手織機，廠內計有工人4000名。亞歷山大羅夫斯基紡織場所屬的機械製造工場所製造的各種機器從清棉機一直到漿紗機和織布機，不單是供給本身的需要，而且還可供給彼得堡和莫斯科兩地重建新廠之用，在卅至五十年的一個長時期內，這個廠所創造的紡織機器的式樣和製造技術一直都超過國外的。可是從1842年英國廢止對外輸出機器的禁

令後，俄國製造的機器和製品就開始遭到沙皇政府免徵入口稅的英國機器所排擠。雖然，俄國的學者在十九世紀的下半葉仍還繼續創造完整的紡織生產理論，但是俄國紡織機械製造工業加速地復興和發展是直到偉大的十月革命以後才開始的。1933年蘇維埃的機器製造工業已經出產了58種式樣的紡織機器^①。在第二個和第三個斯大林五年計劃的年月中生產上已有185種至350種的新型機器了。按照戰後第五個五年計劃，紡織機器的產量要比戰前水平增加三倍。

在斯大林的五年計劃時期內，設立了專門製造紡織機器的工廠，這些工廠充分供應新建紡織廠以最完善的設備。在生產新型機器的同時，還對老廠的紡織機器加以改良，提高生產率，改進了產品質量並使能適應新的原料和新的工作法。

凡從事於改良紡織機器設備工作的工廠可以吸收專門製造紡織機器零件工廠的經驗，如此定會有很大的效果。所以紡織機器製造方法的改良問題，特別對於一些大量應用的零件，是有特殊重要的意義的。

^①按紡織機器工廠聯合會的資料在58種式樣的紡織機器中，其中的21種乃是蘇聯首創的。

第一章 紡織機械製造的特點

1. 紡織機器的一般特性

蘇聯紡織工業擁有大量的機器設備，是國民經濟中正在發展為生產自動化的主要機器部門之一。

紡織機械製造的特點在於所製造的機器有各種不同型式。棉花、羊毛、亞麻、大麻、洋麻與其他纖維材料由初步的清除與開鬆工程到上漿與整理工程，人造纖維工業和其他紡織工業部門都裝有不同名目的設備。除作用力很大的原料初步加工機器外，極大多數紡織機器的特點是：主要機件轉速很高，而外力作用與消耗的功率並不大。

紡織機器傳動系統的特點是結構複雜，在傳動系統中包含凸輪、皮帶盤、複雜的差微裝置等各種運動構件。

通常紡織機器是按照它們在加工纖維材料與生產紡織製品的工藝過程中所佔的地位來分類的。

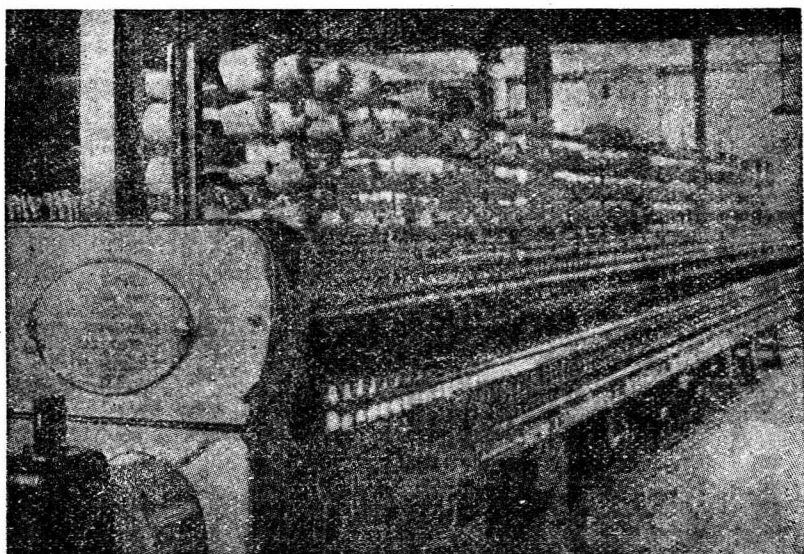
一般這工藝過程可用下面的程序來表示：

1. 纖維材料的初步加工。
2. 紡紗前的準備工程。
3. 紡紗工程（纖維材料加工的主要階段）。
4. 紗的加工與整理。
5. 從紗織成織物。

6. 從織物製成紡織品。

紡紗與紗的整理過程中所採用的紡織機器大多數在一組機器中重複的機件佔很大的數目，而重複的每個機件實施同一工藝程序。例如，粗紗機、細紗機、捻線機和其他許多機器在同一機架上安裝了好幾百個實施同一作用的機件（在600個以下）。

這些機器特徵是外廓尺寸很大，主要的是很長。BB—76精紡機（ $16 \times 1.2 \times 1.7$ 米）或臘線機的外形（ $14 \times 1.2 \times 2.0$ 米）就是這樣；而第1圖表示普通紡織機器中一種機器的外貌。



第 1 圖 平茲紡織機械製造廠出品 BB—83 捻線機

2. 紡織機器的工藝特性

零件的重複 零件的重複係數 K_{Π} 是任何機器加工的技術經濟指標之一，以組成機器零件的總數量（ $n_{\text{零件}}$ ）與零件名稱數目

(n 名稱) 的比值表示, 也就是

$$K_{\text{重}} = \frac{n_{\text{零件}}}{n_{\text{名稱}}} \quad \text{..... ①}$$

紡織機器以及大多數其他輕工業機器的特點是重複係數 $K_{\text{重}}$ 值很大, 不過上下相差很多。例如: БК—40 梳毛機的 $K_{\text{重}}$ 等於 4.15, 而某種類型精紡機的數值為 14.0。

重複係數的物理意義可用下列一些特殊例子說明。

一台環錠精紡機上主要的組成機件(錠子、鋼領、鋼絲圈)的數量有幾百個。一台梳毛機上所裝置的蓋板數量有 94 個。

上述紡織機器的性質對於製造產生特殊的影響, 在成批生產紡織機器時, 很多製造大重複係數零件的獨立車間, 其組織形式與工藝過程是很接近於連續大量生產的方式。

例如: 平均生產年產量為 1600 台環錠精紡機時, 牽伸裝置的溝槽羅拉的月產量大約為 10000 根, 而鋼領將近 50000 隻(不計儲備件)。精紡機錠子向來是在專門車間或者甚至在專門製造廠中製造的。在這些車間或製造廠裏, 用專門機床的高度技術水平與連續不斷的機械加工方法, 以及連續不斷的裝配組織配合了起來。

鋼絲圈、筒管等零件的製造更具有大量生產的特性。

機器精確度的等級 紡織機器的平均精確度可根據 H.A. 波羅達奇夫所提出的方法而用係數 $K_{\text{平均}} = 3.38$ (對第 5 級精確度以下的零件而言) 和 $K_{\text{平均}} = 4.75$ (對機器的全部零件而言) 來表示。這說明紡織機器零件對於精確度有很高的要求。這些要求並非始終都是充分合理的, 而在一定程度上却提高了製造的價格, 因此應當經常對過分精確而有可能減低的方面加以審查。

係數 K 平均 按下列公式確定

$$K_{\text{平均}} = \frac{\sum n_k \cdot k}{n_{\text{零件}}} \dots\dots\dots ②$$

n_k ——機器上 K 級零件的數量。每個零件根據本身特徵，規定一定等級的精確度，只要零件最高精度等級一致。

k ——精確度等級的指數（根據附有索引的全蘇標準）。精確度超過第 1 級的零件， K 等於 0.5；第 7 級精確度範圍以外的零件， K 等於 8。

$n_{\text{零件}}$ ——機器上零件的總數量（標準的聯接件除外）。

根據公式 (2) 確定 K 平均值所需的時間，就是對巨大的機器也不超過 4~5 小時。確定精確度等級正如確定機構加工的重要指數一樣，可認為是很有用的。

設計師得到機器精確度平均等級 K 平均 的充分材料，就能從這點出發而估計每部新機器的價格；並且對平均精確度予以可能的減低，而保證真正降低了機器的製造價格。

例如在研討 JIBC-10 併條機的圖紙時，發現將近 45% 的尺寸用第 3 級精確度的公差，而 3a 級精確度應用得極少，僅佔全部尺寸的 2%。製造 3a 級精確度零件的價格比製造同樣第 3 級精確度零件的價格要少一半。這由第 2 圖便可見到。第 2 圖是製造各種不同等級精確度的軸以及鑽孔時相對勞動量的圖表（根據 C.И. 白魯克與 Б.И. 李富希茲的資料畫出）。JIBC-10 機器上大部分零件的精確度可以從第 3 級減到 3a 級，而對機器使用的品質並無任何損害。

由於紡織機上大部分零件都是長而光滑的軸，軸上裝有很多零件並且是支持在許多支座之上。因此紡織機器製造是宜於採用

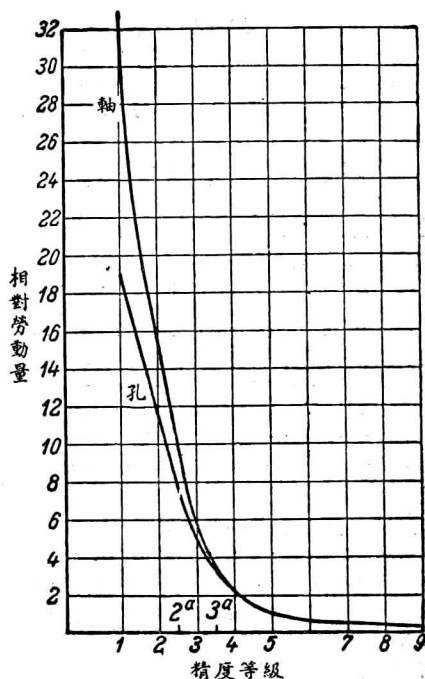
基軸制配合（全蘇標準1021—1027）的少數機器製造部門之一。

表面加工的光滑度 由於不允許部分纖維材料積聚在紡織機零件的非工作面上，紡織機零件表面的光滑度要求遠超過於其他任何機器。機器的光滑度不良，除造成清潔工作上的不方便外（爲了避免積聚在機器表面的一部分加工材料沾污產品），而黏附在表面不平處的有機塵埃與棉屑還有發生燃燒的危險，所以零件表面，特別是與產品相接觸的部分要經過精細的加工。

零件本身結構的特點是彎曲處都做成圓形，並且有很多特殊的形狀，如帶有拋光半圓頭的方頸螺栓（全蘇標準 20035 第四類）。

紡織機上的零件普遍地採用國定全蘇標準2789—45 $\nabla \nabla \nabla 8$ 甚至 $\nabla \nabla \nabla \nabla 10$ 的表面光滑度。在某些情形下，表面光滑度是對零件提出的主要要求。精紡機鋼領就可作為例子。

研究各種不同精密加工的精紡機鋼領的結果，精磨與拋光的鋼領，每小時千錠斷頭率是92，而對普通製造的鋼領則爲 147。由第 1 表可看出，表面光滑度的高度要求確定了紡織機械製造中研磨工作的重要性。



第 2 圖 製造不同等級精確度的零件，相對勞動量的圖表（將製造全蘇標準第 5 級零件的勞動量當作是 1）

紡織機械製造中某些機件主要加工方式的對照表(%) 第1表

加工方式的名稱	製 造 的 對 象		
	JBC—12 併條機	打結機	精紡機 鋼領
機械加工(切削)	61.1	65.4	64.0
鍛壓	0.1	—	7.0
鉗工與裝配	29.7	27.7	—
研磨	8.7	6.9	29.0
鉚接	0.4	—	—
共 計	100.0	100.0	100.0

3. 紡織機械製造廠中主要生產車間的組織形式

機械加工車間 在紡織機械製造廠中，除了對各種不同紡織機零件進行機械加工的車間以外，並劃分出很多單獨車間或很大的工段來加工大批的零件。這些車間或工段的生產組織服從大量生產的要求；而設備方面或採用適合於完成一定加工工序的一般用途的機床，或採用專用機床。專用機床多半是由紡織機械製造廠自行設計製造的。馬克斯工廠採用專用機床來製造梳棉機蓋板。恩格斯工廠也採用專門三軸半自動車床對錠胆、錠腳和錠子托承進行車削和鑽孔。

梳棉機蓋板現在應用五種不同型式的專用機床來製造。梳棉機錫林的加工也採用很多專門簡化的機床來進行。製造錠子，更大規模地應用專用機床或專門製造的機床，這些機床數量不低於全部設備總額的80%。這些機床的主要部分是簡單車床基本型式的變形。按照工序的特點，將簡單車床的主要機件組合起來而構

成的銑床、定心機、磨床以及其他種類的機床。

馬克斯工廠製造專用鉋床來鉋出精紡機羅拉溝槽，首先造成熱軋鋼領的機床以及其他許多工具機。

許多紡織機械製造廠的機械加工車間常常由生產某些特殊零件（工藝過程帶有獨立性的零件）的工段組成。有一些製造廠在這些工段裝有輸送帶，這是生產組織高度水平的證明。例如火山工廠在蓋板的機械加工線上裝有滾柱輸送帶，將盖板從一部機床傳遞到另一部機床（第3圖）。在高洛門紡織機械製造廠中，錠腳與錠帶盤的機械加工是在裝有帶式輸送帶的機床上進行；這種裝置曾使製造這些零件的車間的生產組織發生了根本變化。

裝配車間 裝配巨大尺寸的紡織機，尤其是精紡機等機器的裝配車間（將製造廠生產的產品進行總裝配）必須有極大的工作場所。此外，大多數紡織機在裝配後就不能運輸。從這點看來，由製造廠送到紡織廠前必須要拆卸，在製造廠進行紡織機



第3圖 加工梳棉機蓋板並裝有滾柱輸送帶的車床線

的總裝配是不利的。所以在紡織機械製造廠的裝配車間中，一般僅進行機架與主要機構的裝配，而把總裝配移到紡織廠中去進行。

紡織機的很多零件與部件在製造之後或經過局部裝配後，不經總裝配就整批地送交消費者。

爲了檢驗製造廠所產機器的質量，檢驗間必須進行檢查性裝配。在產品中劃出一定數量機器（產量的10%以下）進行總裝配，而將一些機器（產量的1~3%）進行運轉，從這點出發來檢查機器在工藝過程中的完成情況。這種檢查性裝配可使製造廠的設計師有可能來評定機器的使用性能，而使技師有可能估計出工藝過程所產生的結果以及其變化的影響。

由於在很多情形下紡織機器機構的加工不夠充分，因此在裝配時發生了很多困難。

提高長的機器安裝方法問題已在機器結構的設計上得到局部



第 4 圖 高洛門紡織機械製造廠錠子總裝配的輸送帶

解決。這些機器的設計允許在製造廠中祇裝配短的與獨立的部分，而總裝配與實際安裝則在紡織廠中進行。

機構的安裝方法原則上要求單獨裝配機器的部件，並允許同時安裝可互換的機件。在總裝配時要局部拆卸的零件數量應當降至最低限度。遵守了這條件，就能使安裝工作上的很多組織得到保障，並且促進了局部裝配以及總裝配的組織的連續性。火山工廠在輸送帶上對梳棉機進行局部裝配與總裝配就是例子。

這種措施使製造廠減少生產面積將近50%，安裝勞動量降低33%，並且顯著提高了勞動生產率。高洛門紡織機械製造廠同樣將錠子的安裝工作完全放在帶式輸送帶上進行（第4圖）。

4. 紡織機器製造工藝學的發展方向

紡織機器製造工藝學的發展道路與紡織機器結構的改進，製造中新的材料、新的複雜幾何形狀的零件、新的表面加工光滑度，以及對個別零件精確度要求的提高等等的改善是分不開的。

人造纖維製造與加工的工藝學根本改變了所用材料，在那裏廣泛採用有色金屬、礦物玻璃、有機玻璃與耐熱鋼等等。

對於紡織機上受到較小載荷的零件，有廣泛採用塑料與代用品的可能。應用了這些材料可急劇地降低製造機器的勞動量，不但無妨而且在很多情形下還改善了使用的性質。例如第5圖所示，由生鉄製成的圈條器蓋子機械加工勞動量為2小時（其中拋光佔1.5小時）。由於嚴格技術條件，對零件表面不允許有任何砂眼，很多鑄件在最後的加工過程——拋光，表面露出缺陷變成了廢品。在保持零件使用品質的條件下，採用塑料零件來代替生鉄零件完全可避免機械加工。