
鬚條集合器在粗紡機和精紡機上的應用

蘇聯科學技術碩士 И. А. 巴爾亞索夫著

王 壽 民 譯 趙 耀 南 校

紡 織 工 業 出 版 社

壹玖伍陸年 陸月 貳 陸日

本書敘述了蘇聯各種鬚條集合器的構造，列舉了鬚條集合器影響牽伸的試驗材料，提供了集合器的計算方法，引證了在粗紡機與精紡機上使鬚條密合所應具有的優良條件，以及採用鬚條集合器的經濟效果。

本書供棉紡廠工程技術人員之用。

目 錄

緒 言	(4)
第 一 章 在牽伸過程中實際應用鬚條集合器使鬚條密合的研究	(11)
第 二 章 在粗紡機與精紡機上使鬚條密合對於纖維在…牽伸中的影響	(31)
第 三 章 使鬚條密合時所產生的摩擦力界與各種集合器的特性	(89)
第 四 章 在粗紡機與精紡機上安裝集合器使鬚條密合對產品質量與工作條件的影響	(110)
第 五 章 鬚條集合器的種類、選擇與計算	(116)
結 論	(126)

緒 言

在蘇維埃政權的年代裏，科學在蘇聯是國民經濟技術發展的有力工具。其目的在於滿足蘇聯人民切身的利益與迫切的要求。

根據斯達漢諾夫工作者的實踐、試驗與所獲成就的材料，遵照馬克斯列寧的學說，蘇聯的學者已利用科學使國民經濟的各方面達到了全面的繁榮，使科學成為加強社會主義國家經濟力量的主要環節。在我們國家的實際生活中充分地證實了偉大革命導師列寧的名言：“從前所有人的智慧，所有人的天才只為了給一部分人去創造一切技術與文化享受，而另外一部分人則被剝奪了最低的權利——教育與培養。現在技術的成就與文化的成果已成為全民的財產，以後任何人的智慧與天才不再成為暴力的手段、剝削的工具”。^①

紡織工業在蘇維埃政權的年代裏也同樣的有了很大的發展，縮短生產週期，應用高速機器，改善勞動條件，以及使許多手工操作與過程機械化。

蘇聯的發明家與科學家正在從事於進一步地改善和改造

① 列寧文集26卷，436頁，第四版1951年。

紡織工業的生產基礎、找尋新的原料品種與最完善的加工原料的方法。

在棉紡方面正在進行研究縮減工序，建立連續的生產系統，自動調節棉紡的生產過程，紡製均勻的產品等等。

我們的科學家和工程師所研究的一系列問題尚未完全解決。其中有產品牽伸問題、與牽伸相連的獲得均勻產品的問題以及消除生產過程中斷頭的問題。

牽伸過程是棉紡中主要過程之一。它的目的在於拉細產品，伸直纖維。它是藉助於幾對互相壓緊的羅拉，按產品進程方向逐漸加快其線速度來實現的。

在俄國與國外很多科學家都研究過牽伸過程的理論問題，但是最完全和最徹底的研究這問題還是由於蘇聯的科學工作者。

在革命以前，牽伸過程的理論基礎已由 Ф. М. 德米特利耶夫、С. А. 費多羅夫與 Н. А. 瓦西里耶夫教授闡明。Ф. М. 德米特利耶夫教授第一次確定了羅拉間的中心距離必須等於纖維的長度^①；他並指出了棉紡生產中產品不勻率的重要性。С. А. 費多羅夫教授擬定了棉紡產品的質量決定於棉纖維的性質，以及牽伸過程決定於混棉成分的選擇^②。關於牽伸理論最可靠的科學著作——“機器紡紗的牽伸過程”已在1915年由 Н. А. 瓦西里耶夫教授著出。Н. А. 瓦西里耶夫教

① Ф. М. 德米特利耶夫“論紡紗”莫斯科1861年。

② С. А. 費多羅夫教授“紡紗工程演講教程”莫斯科1898~1899年。

授在牽伸過程的研究中找到了產品在牽伸過程形成不均勻的原因，並且得出了把總牽伸分解為部分牽伸的公式等。

蘇聯科學家解決了牽伸過程中最完善的理論與實際問題：擬定了隔距與部分牽伸的基礎；說明了牽伸過程中加捻的作用；得出了在牽伸羅拉間控制纖維行動的共同規律；算出了由牽伸羅拉所產生的摩擦力界；說明了在牽伸裝置內纖維的伸直；確定了在牽伸中造成產品不均勻的原因以及測定和消除它的方法；肯定了經過牽伸的產品橫切面內纖維根數變化的特性；設計了一些新穎的牽伸與超大牽伸裝置。在這些問題的理論工作中，B. E. 左齊柯夫教授、B. A. 伏羅希洛夫教授、Л. M. 庫茲明教授、A. П. 拉柯夫教授、H. T. 巴甫洛夫教授、H. M. 別里岑科學技術博士、Л. H. 金茲布爾格科學技術博士、B. E. 洛傑羅夫斯基科學技術碩士與 M. H. 斯洛琴采夫科學技術碩士的著作具有很大的價值。

牽伸理論最複雜的問題之一——在牽伸區內浮游纖維的行動問題——曾引起了很大的爭論。B. E. 左齊柯夫教授擬定了浮游纖維行動的最完善理論。B. E. 左齊柯夫教授發展了 H. A. 瓦西里耶夫教授的見解，他證實了浮游纖維的行動不是絕對偶然的，而是決定於通過產品橫切面並隨着餵入羅拉與牽伸羅拉速度而運動的纖維根數。B. E. 左齊柯夫教授藉助於理論的計算規定了前牽伸羅拉中心線到浮游纖維從一速度轉為另一速度的共同點的距離，這點接近前牽伸羅拉。按照 B. E. 左齊柯夫教授的理論，後牽伸羅拉的速度是牽伸羅

拉間大多數纖維行動的共同速度，而纖維轉變為前羅拉的速度是在到達前羅拉的中心線之後才開始的。羅拉隔距等於纖維的主體長度時，B. E. 左齊柯夫教授認為這種情形是正常的。他也認為牽伸羅拉間的纖維僅可能有兩種速度——後羅拉的速度或前羅拉的速度。

B. H. 布德尼柯夫教授提出了假想，在浮游纖維的後端由後柑口出來以後和它的前端進入前羅拉的入口以前，這些浮游纖維是以等加速度移動的。根據他的意見，纖維移動速度轉為前牽伸羅拉速度的地方較接近後柑口，而不是接近前柑口。B. H. 布德尼柯夫講師認為不是在產品切面內所有的纖維都對浮游纖維有影響，而僅是與它直接接觸的纖維有影響；根據他的見解，每根浮游纖維很可能有四根另外的纖維包圍。基於這種可靠的理論能夠解決浮游纖維的運動規律問題。B. H. 布德尼柯夫講師同意這種浮游纖維的速度在牽伸區內逐漸增大的假想。

必須指出在書內所說明的任何假想與結論在頗大程度上都是由理論的判斷與數學計算獲得，而不是實驗結果所獲得的材料。僅在最近才利用實驗的方法進行重要的研究，並且探明了牽伸羅拉間纖維運動的規律（Л. H. 金茲布爾格與 M. H. 斯洛琴采夫的著作）。

M. H. 斯洛琴采夫科學技術碩士利用自己所設計的簡單儀器，分析了牽伸羅拉間不同長度纖維的移動，並確定了以下的情況：

1. 在牽伸區內只有兩種纖維速度：前牽伸羅拉速度與後牽伸羅拉速度，在牽伸區內沒有任何中間速度。

2. 大多數（94~99%）纖維與浮游纖維的速度變化實際上都是瞬息的；另外一小部分纖維，特別是短纖維在牽伸區內是以餵入羅拉的速度轉為牽伸羅拉的速度，同時在它的移動途徑上又多次地由前羅拉的速度改為後羅拉的速度。

3. 在牽伸區內所有纖維隨後羅拉的速度移動一直到它的後端走出後羅拉的拑口止。纖維的後端由後羅拉的拑口出來以後，就隨前羅拉的速度移動。前羅拉速度移動的纖維根數，隨着產品的行進逐漸地增加。纖維的前端達到前牽伸羅拉中心線的作用範圍時，所有纖維就都以前羅拉的速度移動。因此 M. H. 斯洛琴采夫科學技術碩士確定極大多數纖維轉變為以前羅拉速度移動的時間，比它的前端到達前羅拉中心線時間較早。以前羅拉速度移動的沒有控制的纖維端數所增加的百分數是按照拋物線性質的曲線變化，這種變化曲線是與所牽伸產品橫切面內纖維總根數的變化曲線有複雜的關係。

4. 如果大多數纖維在距離前牽伸羅拉軸線最近的地方轉為前羅拉的速度，牽伸過程在這種情況下應該認為是最完善的。

5. M. H. 斯洛琴采夫科學技術碩士已確定在牽伸裝置內採用單皮圈裝置能夠在牽伸區內縮小纖維前端轉變為前羅拉速度的變化區段，使變化曲線接近前羅拉的軸線，如此就減少由牽伸所造成的不勻率。

查閱蘇聯科學書籍便有充分根據斷定蘇聯科學家在牽伸理論研究領域內的先進，及這種理論在蘇聯生產科學機構內的主導地位。

研究牽伸過程問題的同時，不應該不考慮有關這問題的各种研究，現在着重地談談在牽伸區內決定牽伸羅拉間浮游纖維移動與使浮游纖維從一速度轉為另一速度時纖維間摩擦力的意義。

根據我們的見解，使牽伸有規律而在纖維間所產生的必要摩擦力，只有在牽伸裝置內的產品獲得適當密度的條件下方有可能。但是我們知道，在實際工作中在研究牽伸過程時都不考慮所牽伸產品密度的變化。大家知道，產品在牽伸羅拉間拉細時，它的寬度也相應地增加，而且這時使纖維間的抱合力在頗大程度上減少。因此不僅使短纖維的移動變得比較沒有規律，而且長纖維的移動也變得比較沒有規律。近來為了在牽伸裝置內控制牽伸羅拉間的浮游纖維已進行了一些改進，採用雙皮圈裝置、單皮圈裝置與輕質輥等。這些裝置對產品產生補充的摩擦力界，而使產品在垂直面內密合。但是由於沒有任何限制寬度的方法，以致使產品在牽伸過程中大大地擴展了它的寬度，尤其是在大牽伸時就更使纖維由一速度轉變為另一速度的條件惡化。在前牽伸羅拉柑口內的纖維，因為與鬚條失去聯繫而黏於皮輥與羅拉上，同時由於鬚條變寬也使由牽伸裝置出來的產品加撚困難，因此斷頭率增加。所以在實際工作中很早就提出在牽伸過程內需要使產品

寬度縮窄的問題，尤其是使用大牽伸與超大牽伸時是如此。

實踐證明，如果在積極牽伸區的中間應用鬚條集合器能夠獲得優良的效果。但是這樣做要求在牽伸裝置內應用多餘的牽伸羅拉，因而機器的製造成本增加，同時也使機器複雜化。產品的擴展與破裂的地方是在主要積極牽伸區內發生，因此在這區域內首先應該利用鬚條集合器以產生補充摩擦力界。

我們的科學工作者在應用集合器方面已進行了一系列深入的研究工作，棉紡工業中央科學研究院與伊萬諾沃紡織研究院的研究工作對於理解集合器影響產品質量的問題有着很大的幫助。現在我們已運用安有雙區牽伸裝置和在其間安裝鬚條集合器的粗紡機。我們的很多科學家不僅已作出在牽伸裝置的後牽伸區或中牽伸區要求安裝鬚條集合器的結論，而且在粗紡機的前牽伸區，尤其是在特別需要大大地拉細產品的精紡機上也需要安裝集合器。

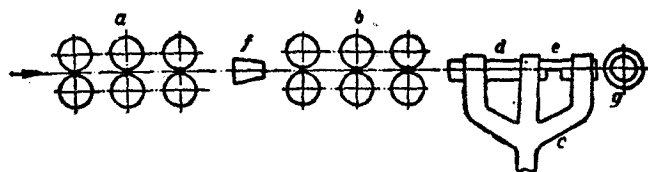
在牽伸過程內關於採用鬚條集合器的問題尚未獲得充分的科學論據，其中未解決的問題：如產品在精紡機與粗紡機上使寬度經受最大破裂與擴展的主要牽伸區採用鬚條集合器，沒有試驗裝集合器與不裝集合器工作時產品的密度，沒有研究用鬚條集合器所產生的摩擦力界，沒有確定牽伸區內纖維間的摩擦力與它對纖維密合的影響，沒有研究在牽伸過程中使鬚條密合對於纖維移動的影響，沒有確定選擇鬚條集合器號數的原則與在牽伸裝置內安裝位置的選擇等。

第一章

在牽伸過程中實際應用鬚條集合器 使鬚條密合的研究

纖維材料牽伸時使鬚條密合的理論與實踐是屬於俄國的機械師，他們創造了世界上第一台附有鬚條集合器的超大牽伸粗紡機，這是在外國有同類機器的專利權的半世紀以前的事情，而大約距現在一百年以前這種機器就已廣泛採用了。

我們可以從1833年於聖彼得堡所出版的俄羅斯林務學者安得利、奧茲爾斯克所著的“論原棉與紡紗”一書中選讀一段：“不久以前在亞歷山大羅夫斯克工廠已採用一種有新發明的機器，利用這種機器能夠用併條機的棉條直接紡成三道粗紗條。這種機器的主要部分表明如下：a、b（第1圖）是兩個牽伸裝置，c是鋼夾叉，叉內插入假捻器d，用它加捻於由兩牽伸裝置所拉細的棉條，在假捻器的裏面有縱管子，e是通過這管子的小孔眼。兩根棉條經過羅拉a拉細後，穿過銅喇叭口f到另一組緊壓羅拉b再進行牽伸，並以鬆弛狀態進入假捻器d的管子內；然後經過小孔眼e，而由迴轉的假捻器來加捻；最後，捲繞於短軸（筒管）g上。爲了使粗紗按照筒管全長而均勻地分佈，鋼夾叉c是往復運動着的。在這種機器上有16個筒管。採用這種機器時就省掉了頭道粗紡機”。



第 1 圖 在粗紡機上裝有鬚條集合器的超大牽伸裝置（亞歷山大工廠，1833年）

發明者指出，在這種機器上能用棉條紡製“鬆軟紗形狀”的產品，即紡成三道粗紗。這樣一來，我們就能夠假定這種超大牽伸裝置的牽伸倍數為25~35。蘇聯的發明家在當時已注意到鬚條在牽伸過程中破裂與擴展的現象，而且已能夠藉助於簡單的裝置來改善牽伸過程。他們已採用壓縮喇叭型式的鬚條集合器，安裝在這種聯合牽伸裝置的第一組與第二組牽伸羅拉之間，而且在這地方不使鬚條牽伸。我們知道，這個原則現代已廣泛地利用於各種完善的超大牽伸裝置，至於採用於大牽伸裝置就更普遍。可惜有關保存牽伸大小、產品支數與產品質量的材料，由於亞歷山大工廠燒燬的原因沒有被保存下來。

有進取心的英國人沒有錯過利用蘇聯對超大牽伸裝置的發明，過了若干年以後，他們在本國內獲得了專賣權，這種裝置與亞歷山大工廠所使用的牽伸裝置很少區別。

從目前的舊機器上證實它是沒有鬚條集合器的，這說明在這些機器上沒有把此先很多年代俄國技師的那種勇敢和天

才的創舉繼承下來。在幾十年的時期內壟斷十九世紀紡織機械製造業的保守的英國工業家供給另外一些國家（俄國也包括在內）所謂“典型紡紗系統”的機器，這些機器基本上都是小牽伸、多過程的機器。

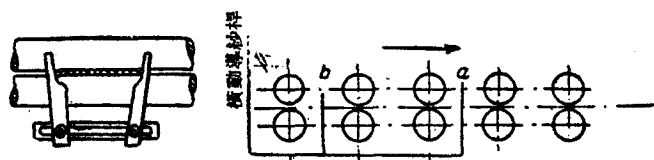
只有當偉大的十月社會主義革命以後才根本上改變了這種狀況。

蘇聯的幾個科學中央機關在創造新型的完善的機器機構的重大發明工作中已開始研究牽伸與鬚條在牽伸過程中使纖維密合的問題。

伊萬諾沃紡織研究院很重視在牽伸過程中鬚條的緊密問題。在 1935~1940 年曾組織過很多科學研究工作座談會，討論在併條機、粗紡機與精紡機上使用集合器的作用與它的最優良的工作條件。伊萬諾沃紡織研究院的研究大大地充實了採用集合器的科學著述。

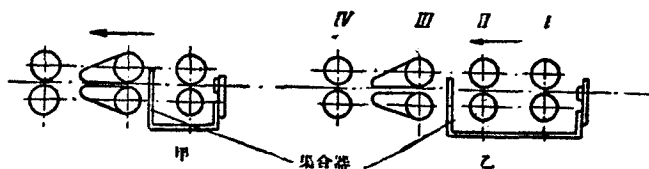
B. A. 拉輔柯夫工程師在他的“皮軛強制轉動的五羅拉併條機的工作試驗”報告中報導了大牽伸併條機採用集合器能夠產生良好的效果。試驗證明，五羅拉併條機的一對多餘羅拉能增加鬚條的蠕動。在採取 0.29 支棉條、6 根併合與牽伸數值為 7 的情況下，沿着產品的進程方向在第一對與第二對牽伸羅拉間安裝裂縫寬 110 毫米的集合器，在第三對與第四對牽伸羅拉間安裝裂縫寬 100 毫米的第二個集合器，能夠得到優良的效果（第 2 圖）。

3. II. 哥斯德列夫在大牽伸雙皮圈三對羅拉牽伸裝置與



第2圖 併條機牽伸裝置的鬚條集合器（1935年伊萬諾沃紡織研究院）

大牽伸四對羅拉牽伸裝置的粗紡機の後牽伸區內，採用裂縫型集合器已獲得優良的效果。他用2.5毫米厚而有圓錐形切口的鐵板條作為集合器，以三對牽伸羅拉加工長度為28/29毫米的棉纖維時，能使0.27支的棉條牽伸8倍。當使裂縫寬度為3.5毫米的集合器接近中羅拉時，能夠減少紗中的短絨率，而增加紗的強力與均勻度。又如用同樣的棉纖維牽伸12倍而加工0.27支棉條時，在頭道粗紡機四羅拉皮圈牽伸裝置的入口前放置同樣型式而裂縫寬度為8毫米的集合器，這樣對減少短絨率與提高均勻度方面也獲得優良的效果。



第3圖 頭道粗紡機的鬚條集合器（1935年伊萬諾沃紡織研究院）

工程師H. A. 泊亞柯夫在“併條機、二道粗紡機和精紡機上的鬚條集合器”一書中強調集合器能制止在鬚條寬度上纖

維的蠕動，這種蠕動對牽伸裝置內的半成品是有影響的，因此四羅拉精紡機上牽伸到37.5倍沒有集合器是不可能的。作者認為在各種大牽伸精紡機和四羅拉精紡機上在前羅拉和皮圈之間應用集合器是完全合理的。

H. A. 泊亞柯夫在普通型式併條機的末對與第三對羅拉間以及在第二對與第三對羅拉間已採用裂縫型式的集合器。

在按照幾種方案所進行的研究中沒有看到棉條的質量與纖維在牽伸過程中的運動有什麼改善；在短片段的不勻率甚至還有所增加。根據H. A. 泊亞柯夫的見解，這就是說明在鬚條很寬的情況下，集合器不是對所有的纖維都產生影響的。

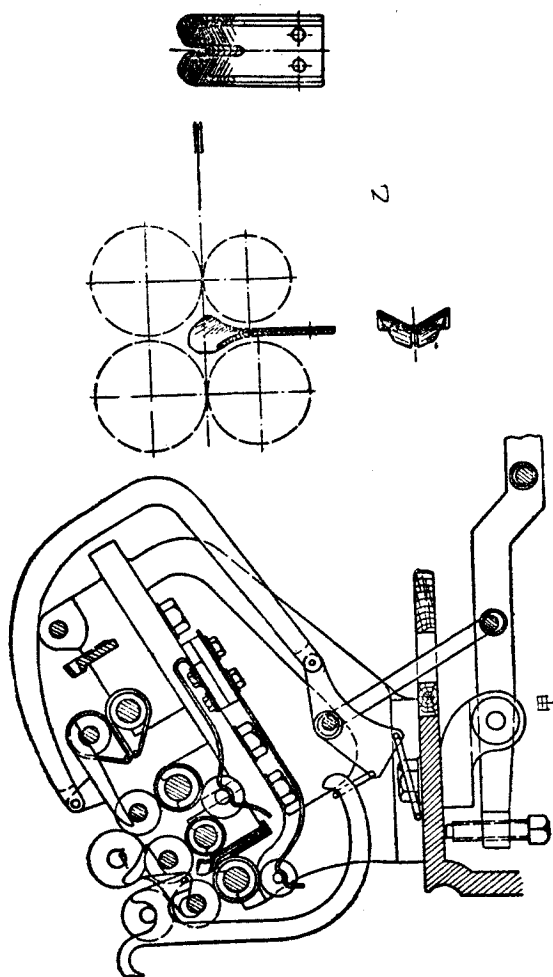
H. A. 泊亞柯夫在二道粗紡機的三羅拉牽伸裝置內的不同位置安裝了與橫動導紗桿相連的裂縫寬度不同的集合器。紡製3.5支粗紗時，他在後牽伸羅拉與中牽伸羅拉間採用有裂縫寬度為3.5毫米的集合器，並且使此處的牽伸數為1.2，在這種條件下加工的產品獲得了優良的效果。裝有集合器的機器使粗紗的不勻率降低32.5%，而提高了紗的質量；同時在紡紗時紗的斷頭率也降低10%。在兩牽伸區內同時安裝鬚條集合器，以及在前羅拉與中羅拉間安裝鬚條集合器對產品的質量都不能給予特別的改善。

在雙皮圈牽伸裝置精紡機上，在產品進入皮圈前安裝裂縫寬度為1.5毫米的鬚條集合器也獲得優良的效果。在這種情況下，斷頭降低26.73%，提高了紗的質量。在前牽伸區內

安裝鬚條集合器也能夠使紗的質量有些改善；但是斷頭後鬚條生頭困難，不過要指出的是有部分斷頭是由於粗紗粗節與飛花塞住集合器的裂縫所引起。

H. A. 泊亞柯夫得出了併條機不適合安裝集合器，而在二道粗紡機の後羅拉與中羅拉間以及雙皮圈裝置精紡機の後羅拉與皮圈間需要安裝集合器的結論。根據泊亞柯夫工程師的見解，在精紡機的前牽伸區內安裝集合器的問題需要繼續研究。除關於併條機的問題以外，我們基本上同意泊亞柯夫工程師的結論，因為大家知道，在併條生產中，尤其是在加工精梳棉條時，普通都裝有套在鬚條上面使它縮窄的膠木、硬紙或纖維製成的集合器，依靠這種裝置來防止纖維脫落與黏着於皮輓上。

B. E. 洛傑羅夫斯基科學技術碩士對於採用集合器方面作了一些科學研究工作。近年來由於他研究的結果已設計了一種四羅拉皮圈裝置的精紡機。他認為在牽伸裝置の後牽伸區需要增大牽伸，而且這樣作也是有效的，並以此提高機器的總牽伸能力。B. E. 洛傑羅夫斯基爲了達到這個理想，他在四羅拉牽伸裝置の後牽伸羅拉上增加一對普通皮圈裝置（第4圖）。在B. E. 洛傑羅夫斯基所設計的機器上紡製54支經紗時，能使機器的總牽伸達到44倍，因此降低加工成本7.16%。在牽伸裝置的前牽伸區內安裝鬚條集合器（第4圖乙）能夠增加紗的強度30%，斷頭率也有一些降低。B. E. 洛傑羅夫斯基指出，集合器的作用猶如輕質輓能夠創造增補



第4圖 B. E. 洛傑羅夫斯基所設計的裝有集合器的精紡機牽伸裝置（伊萬諾沃紡織研究院，1940年）