

• 135761

棉 紡 學

第 六 分 冊

精 紡 工 程

拉 科 夫 著

劉 介 誠 譯



紡 織 工 業 出 版 社 出 版

棉紡學 第六分冊 精紡工程
ПРЯДЕНИЕ ХЛОПКА VI ПРЯЕНИЕ

原 著: А. П. 拉 科 夫
翻 譯: 劉 介 誠
校 訂: 中央紡織工業部翻譯科
出 版: 紡 織 工 業 出 版 社
北 京 東 長 安 街
排 版: 北 京 新 華 印 刷 廠
印 刷: 天 津 聯 合 印 刷 廠
發 行: 中 國 圖 書 發 行 公 司

25K 137P 印數 8201~13300

1952年12月初版 定價 ¥8,400

1953年9月第二次印刷

1953年12月第三次印刷

TS11/025:6

无锡纺校资	江南大学图书馆	校资料室
书号		08297
分地	91083366	数量 6/6
		号 005

棉 紡 學

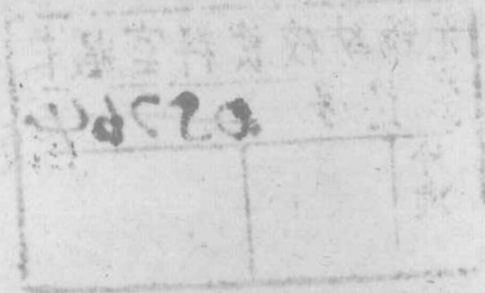
第六分冊

精 紡 工 程

拉科夫著 劉介誠譯

蘇聯高等教育部允許
作為紡織工業函授大學的教材

紡織工業出版社出版



教材中敘述了精紡機的工藝過程和蘇聯造精紡機的結構。列舉了精紡機的計算，研究了合理的看管機器問題、保全形式、斯達漢諾夫工作的組織方法，並講授了安全設備方面的智識。

本書也適用於棉紡廠的工程技術人員。

135761

目 錄

第一章 環錠精紡機	(5)
1. 精紡機的主要類別	(5)
2. 蘇聯造的精紡機	(6)
3. 喂給區	(7)
4. 粗紗橫動導桿	(12)
5. 牽伸過程	(14)
6. 大牽伸的牽伸裝置	(17)
7. 三羅拉牽伸裝置	(29)
8. 大牽伸裝置的意義	(32)
9. 特大牽伸的聯合牽伸裝置	(33)
10. 羅拉的傾度	(35)
自修習題	(36)
第二章 加撚和加撚機構	(38)
1. 加撚過程	(38)
2. 錠子	(43)
3. 鋼領和鋼絲圈	(47)
4. 筒管和紙管	(52)
5. 導紗鈎和隔紗板	(55)
6. 蘇聯造精紡機的技術鑑定	(57)
自修習題	(59)
第三章 細紗的捲繞和捲繞機構	(60)
1. 捲繞過程	(60)
2. 大捲裝	(64)

自修習題	(67)
第四章 紗線張力的理論和實際研究	(68)
1. 紗線張力	(68)
2. 作用在鋼絲圈的力，氣圈和紗線張力	(71)
3. A. П. 米納可夫教授的紗線張力理論	(78)
4. 紗線張力的確定	(89)
5. 紗線張力實際研究的結果	(93)
6. 轉數可變的錠子的工作	(96)
自修習題	(100)
第五章 新的棉紡原則的尋求	(101)
自修習題	(105)
第六章 精紡機的工藝計算和生產率	(106)
1. 工藝計算	(106)
2. 精紡機的生產率	(112)
自修習題	(114)
第七章 精紡機的斷頭率	(115)
自修習題	(119)
第八章 兩根粗紗的應用	(120)
第九章 精紡機的看管和看護	(121)
1. 工人的職責	(121)
2. 細紗品質的技術檢查	(127)
自修習題	(129)
第十章 細紗的疵品和廢料	(130)
1. 疵品種類	(130)
2. 廢料及其利用	(131)
第十一章 安全設備	(132)
簡明教學法指示	(134)

第一章

環錠精紡機

1. 精紡機的主要類別

棉紡工程中採用兩種精紡機：連續作用的精紡機——環錠精紡機，和週期作用的精紡機——走錠精紡機。

環錠精紡機較之走錠精紡機，是有無可辯駁的優點的，因而在工廠中得到了廣泛的推廣，當紡製6~170支細紗時，走錠精紡機就完全不能用了。

它與走錠精紡機相比，具有下列優點：

- (1) 它的結構和調整很簡單，而且容易看管。
- (2) 它的生產率約比走錠精紡機大25~30%。
- (3) 它佔的面積小，因而需要的開廠投資和折舊費也較小。
- (4) 環錠精紡機上的加工費用低廉。

環錠精紡機紡出的細紗的主要品質——均勻率——近來已經

達到這樣完善的地步，甚至連用走錠精紡機來紡製弱撚細紗都不適宜了。環錠精紡機上也能得到品質優良的弱撚紗。所以現今我們幾乎不用走錠精紡機了。

2. 蘇聯造的精紡機

現今蘇聯製造廠出產不同牌號的經紗和緯紗精紡機，能够紡製從 6 支到 170 支爲止的細紗。它們都是用單皮圈牽伸裝置的。

粗紗在環錠精紡機上被紡成細紗。機器中有(第68圖)紗架，用以放置粗紗管；有牽伸裝置，將粗紗必要地拉細，成爲所需要支數的細紗；有加撚捲繞機構，使細紗藉撚度而得到所需要的強力，並將成紗捲繞在木管或紙管上。

第68圖是 П-76 精紡機的橫剖面。它指定是紡中支經紗的，主要是40支到65支。

套在木錠上的紗管上有粗紗 1，插入紗架中。粗紗從這裏繞過導桿 2，進入牽伸裝置。所有新出品的機器都有輕質輥的單皮圈牽伸裝置。粗紗在這裏受到牽伸，由前牽伸羅拉輸出鬚條（纖維伸直且平行排列的小棉條）。鬚條加了撚，這樣就經過導紗鉤 4，再經過鋼絲圈 5，繞到套在錠子上的木管上。

機器運轉時，牽伸裝置的前羅拉不斷輸出鬚條，同時錠子帶着筒管連續旋轉，藉細紗而拉緊鋼絲圈。鋼絲圈沿鋼領旋轉，使牽伸裝置輸出的鬚條加撚成細紗。此外，鋼絲圈還完成另一種機能。由於它慢於錠子和筒管，因而使紗繞在筒管上。

鋼絲圈的緩慢，要依每分鐘所得到的細紗長度— L 和繞紗直

徑 D 來決定，這可從下面的等式中看出來：

$$L = \pi D (n_1 - n_2).$$

由此

$$n_1 = n_2 + \frac{L}{\pi D},$$

式中 n_1 ——錠子每分鐘轉數，

n_2 ——鋼絲圈每分鐘轉數。

從等式中可以看出，錠子轉數的一部分是進行捲繞的，而其餘部分則是帶動鋼絲圈旋轉，即進行加撚。藉加撚而變成細紗的鬚條從牽伸裝置中輸出愈多，則鋼絲圈轉得愈慢，因而使紗繞在筒管上。捲繞直徑愈小，鋼絲圈轉得愈慢，反之亦然。

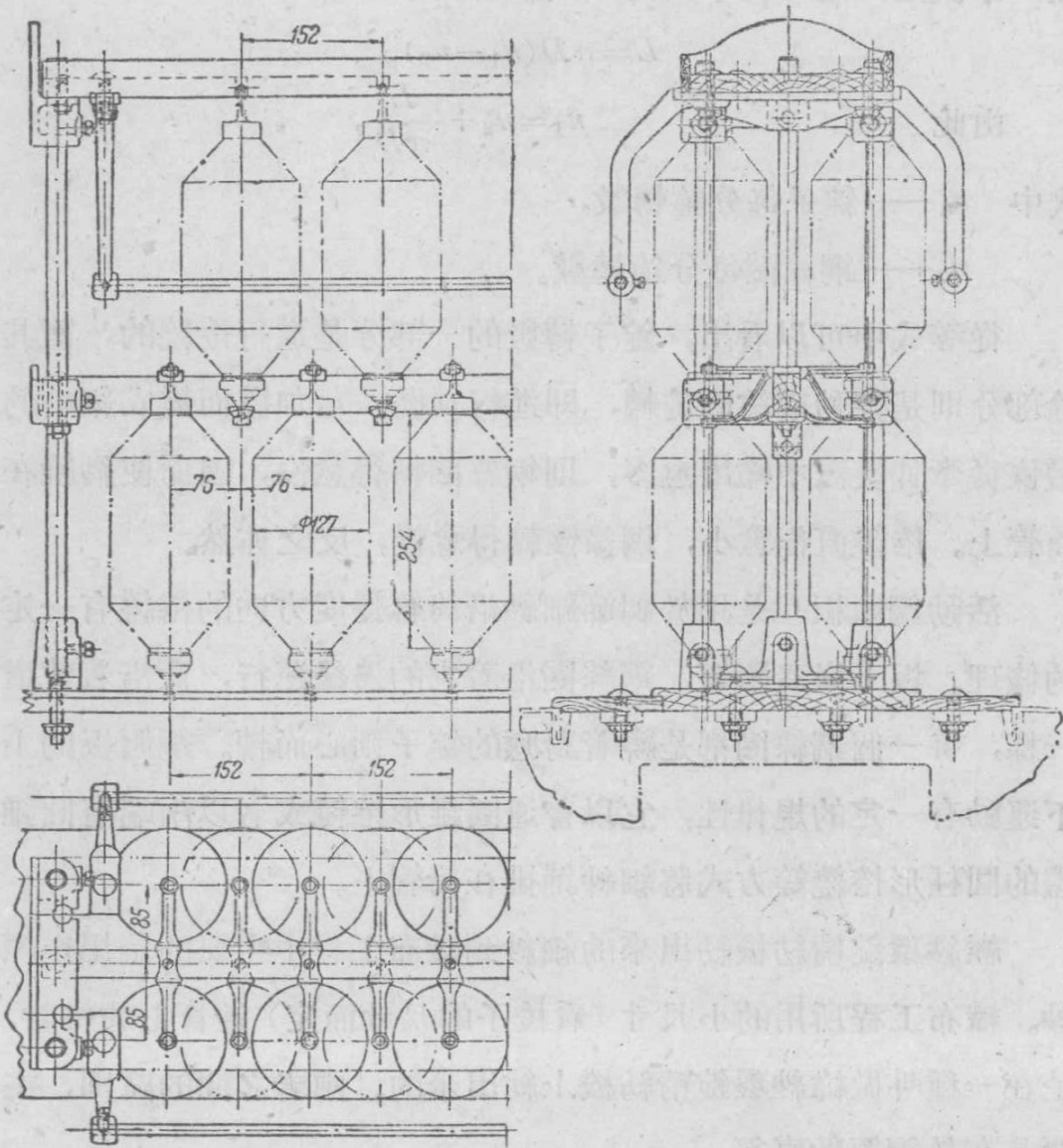
活動鋼領板 6 是用於調節細紗沿筒管長度方向的捲繞有一定的條理。板上嵌着鋼領，鋼絲圈沿着它的邊緣運行，像沿着軌道一樣，每一個鋼絲圈都是繞着對應的錠子軸心而轉。鋼領板的上下運動有一定的規律性，它以普通圓錐形捲繞或者以兩端有圓錐體的圓柱形捲繞等方式將細紗鋪排在筒管上。

經紗環錠精紡機紡出來的細紗到織布工程中主要的是用作經紗。織布工程所用的小尺寸（看梭子的尺寸而定）紗管上的細紗，是在一種叫做緯紗環錠精紡機上紡出來的。兩者之間的區別，主要是在於鋼領的直徑。

環錠精紡機是兩面的，因為它的主要機件——錠子、鋼領板和牽伸裝置——安置在它的兩側。

3. 喂 給 區

第 69 圖是 K. 馬克思工廠所造的精紡機上用於安置二道粗紗



第 69 圖 雙層粗紗架

的雙層紗架。第二層中木錠的下端由彎托架托住，因而紗架的高度降低了。每一層中在機器兩側上各放一列紗管。同時，直徑127毫米的紗管間要有足夠寬暢的空間，以便於在必要時把它們放進紗架中或從中取出（ $152 - 127 = 25$ 毫米）時不碰到相鄰的紗管。

由兩根粗紗紡製細紗時，應用三層紗架或配置兩列紗管的雙

層紗架。後面一種紗架比三層的低，但是看管不太方便，因為第二列紗管部份地被前列紗管遮住。

對紗架的結構提出以下的要求：紗架中紗管的配置應該要使精紡工能够任意及到紗架的任何地方，並且毫無困難地進行換管；粗紗管應該在輕微的張力下就能輕易轉動，使粗紗自由退捲。

由單根二道粗紗紡製時，紗架高度等於 660 毫米。用單根三道粗紗紡製時，紗架低於 525 毫米，用兩根三道粗紗時，則大於 760 毫米。

雙層紗架精紡機的總高度達 1656 毫米，三層紗架時為 1770 毫米。

木錠下端用磁碗支持，這就使紗管容易旋轉。爲了更好地利用牽引紗管旋轉的力，乃應用導桿。自第二層引出的粗紗，繞過導桿，進入牽伸裝置的後羅拉。

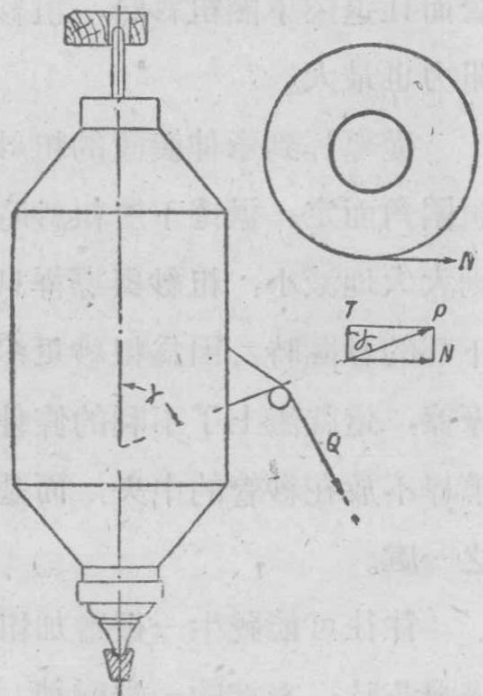
後羅拉從紗管上退捲粗紗，粗紗因紗管旋轉時所生的阻力而受到張力。這個張力用 Q 表示（第 70 圖）。力 Q 等於導桿後面粗紗的張力 P 加上粗紗對導桿的磨擦力：

$$Q = P + F.$$

導桿後面粗紗的張力（等於 P ）的方向與紗管軸心成 γ 角。

把 P 按垂直紗管軸心和平行紗管軸心兩種方向分解。得：

$$N = P \sin \gamma,$$



第 70 圖 張力作用圖

式中 N ——使筒管旋轉的力。

$$T = P \cos \gamma。$$

滿管時，旋轉紗管的力 N 較大，因為粗紗管的重量 G 較大，托承中的摩擦也較大 ($F_1 = f \cdot G$)。隨着粗紗的耗用，重量和托承中的摩擦就減少。同時牽引紗管運動的力 N 也減小。粗紗張力也隨着 N 的值而變：

$$P = \frac{N}{\sin \gamma}。$$

粗紗張力同時也隨着角 γ 的大小而變； γ 愈小， $\sin \gamma$ 也愈小，但粗紗張力就愈大。退捲下圈粗紗時，角 γ 較小，往後它就增大。而當粗紗的方向垂直紗管軸心時， $\gamma = 90^\circ$ ，而 $P = N$ 。

由此可見，力 P （紗管旁粗紗的張力）時時都在變化：在滿管而且退捲下圈粗紗時，粗紗的張力最大。這時候，紗管旋轉的阻力也最大。

從導桿到牽伸裝置的粗紗張力 Q ，是依靠 P 和粗紗對導桿的包圍角而定。退捲下層粗紗時，包圍角較大，退捲紗管上部時，則大大地減小：粗紗與導桿只接觸很小的圓弧。因此，退捲紗管下部的紗圈時，因為粗紗更多地包圍導桿，增加了粗紗對導桿的摩擦，這就添上了不利的條件。為了減小這種摩擦和粗紗張力，導桿不放在紗管的中央，而是放得低一些，約在紗管高度的三分之一處。

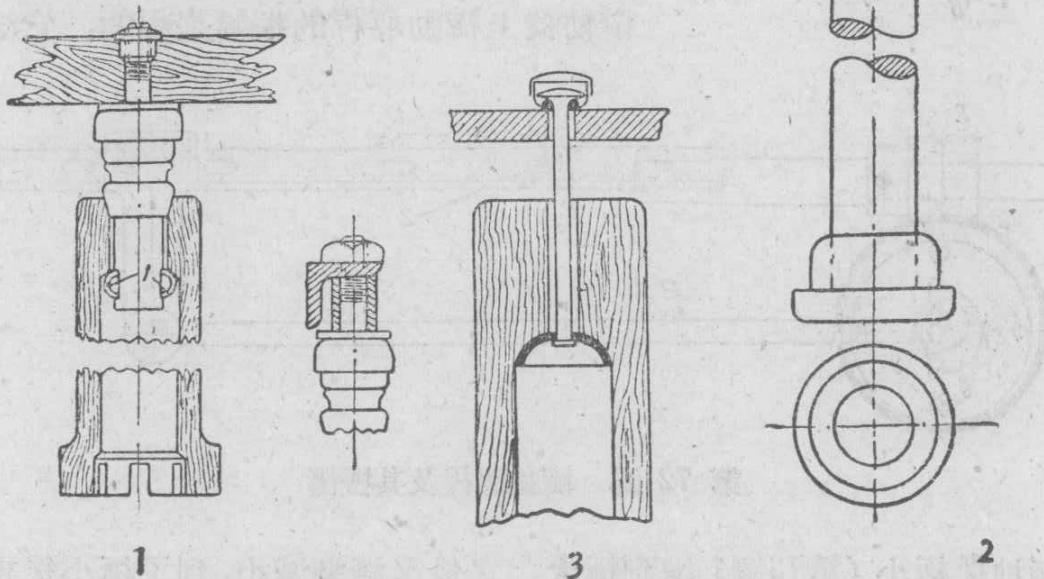
往往可能發生一種增加粗紗張力的附加阻力。譬如，磁碗塞滿飛花時，木錠的一端變鈍，磁碗破裂時，木錠彎曲等等，粗紗的張力就增加。這些原因造成了粗紗張力的增加；使粗紗的鬆弱

部分拉細，或者甚至使它斷裂。這也就造成了不均勻的細紗，造成了細紗斷頭率的升高，造成了產品品質、機器生產率和勞動生產率的降低。

爲了減少粗紗管旋轉時的阻力，應用特種支持器（第71圖1, 2, 3）。

第71圖1表示一種套置紗管的設備，用彈簧1將紗管支持在懸掛狀態中。紗管支持器可以在鋼珠上輕易旋轉，因此在紗管旋轉時粗紗的張力很小，並且還可以應用撚度很小的粗紗。

第71圖2所示的支持器有一鉤子1，鉤子上掛着套有紗管的木錠2。同樣地，在



第71圖 1,2,3. 減少紗管迴轉阻力的設備

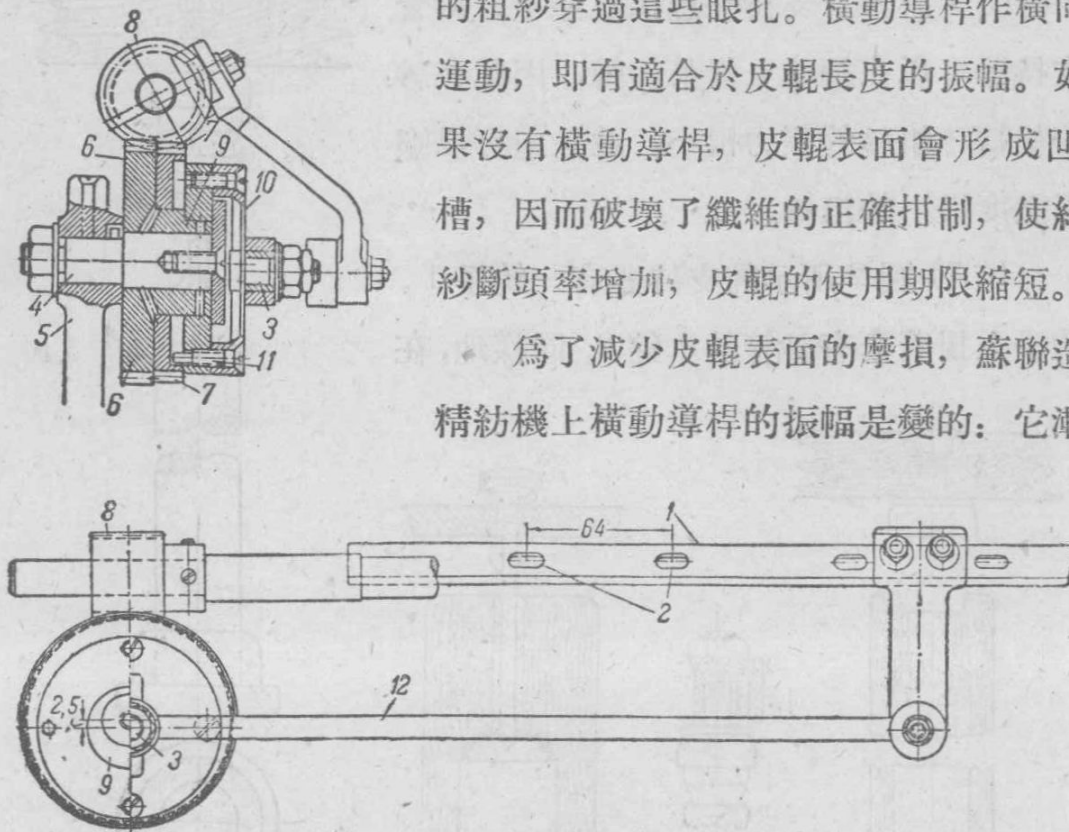
這種情況下，紗管迴轉時不會產生大的阻力，因爲鉤子可以在鋼珠上輕易旋轉。

近來蘇聯鐵工廠出產一種很簡單的紗管支持器(第71圖,3)。

4. 粗紗橫動導桿

爲了使牽伸裝置上羅拉的彈性表面磨損均勻,應用橫動導桿。橫動導桿1(第72圖)是有眼孔2的金屬板條,紗管上退捲下來的粗紗穿過這些眼孔。橫動導桿作橫向運動,即有適合於皮輥長度的振幅。如果沒有橫動導桿,皮輥表面會形成凹槽,因而破壞了纖維的正確拮制,使細紗斷頭率增加,皮輥的使用期限縮短。

爲了減少皮輥表面的磨損,蘇聯造精紡機上橫動導桿的振幅是變的:它漸



第 72 圖 橫動導桿及其機構

漸地從極小(第73圖)增到極大,之後又漸漸減小,到了極小後再重新增大。

爲了使橫動導桿實現這種運動,應用曲柄機構。曲柄短軸3(第72圖)的迴轉中心是圍繞裝牢在固定托座5上的固定短軸4而

迴轉的。短軸 4 上安裝兩個蝸輪 6 和 7，由蝸桿 8 傳動。兩個蝸輪的齒數不同：蝸輪 6 是 45 齒，蝸輪 7 是 44 齒。蝸輪 7 比蝸輪 6 轉得快，它在蝸輪 6 的輪殼上自由旋轉。它藉螺絲 11 的突出而傳

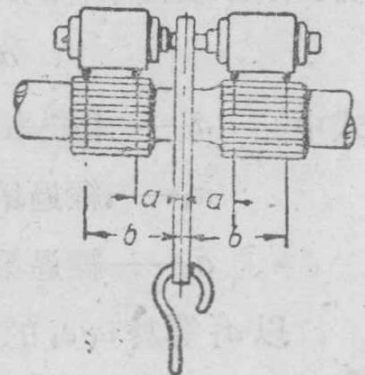
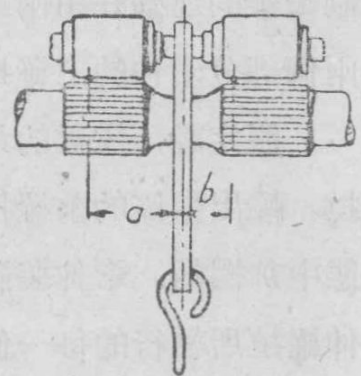


第 73 圖 橫動導桿振幅變化圖

動沿着偏心輪 9 旋轉的墊圈 10。螺絲的一端插入蝸輪 7 的凹槽中。

拉桿 12 的一端連於橫動導桿 1 上，另一端套在短軸 3 上，裝牢在墊圈 10 的凹口中。從短軸的軸心到墊圈軸心的距離可以隨所規定的橫動導桿最大振幅而變。橫動導桿工作時，由於帶着偏心輪 9 的蝸輪 6 使墊圈作偏心移動，因而產生短軸迴轉中心的轉移，使振幅得以改變。老式機器上的橫動導桿只由一個偏心輪傳動，粗紗在改變運動方向時老在一個地方。蘇聯造機器上的橫動導桿是在皮輥表面不同的點上改變方向的(第 73 圖)，因此，皮輥表面保護得很好。

在所述的單式橫動導桿中，同一付皮輥下的兩根相隣粗紗上所受壓力是分配得不均勻的(第 74 圖)。祇有當粗紗離加壓點的距離相同時，每一根粗紗的壓力才會相同。而其餘的時間，一根粗紗



第 74 圖 單式和複式橫動導桿的鬚條位置

離重錘鉤近一些，而另一根就遠一些 ($b < a$)。複式橫動導桿可以去除這種缺點，它有兩根導桿，以相反方向分離，或者會合。在它的全部運動時間內，兩鬚條離皮輥中央的距離相同 ($a = a$ 和 $b = b$)，壓力就均勻地分配在兩根鬚條上。這種橫動導桿需要細心地看護，否則它的機構很快就磨損。

5. 牽伸過程

在精紡機上，半製品因牽伸裝置中的牽伸過程而被拉細，此時纖維前端間距離增大的倍數，即等於牽伸倍數。譬如說，被控制纖維的運動在由兩對牽伸羅拉組成的牽伸裝置中進行；在具有兩個部分牽伸的三羅拉牽伸裝置中，纖維的運動就更加複雜。

假定說，纖維的最有力的拮制是在前羅拉，最鬆的是在後羅拉。輸出鬚條的前羅拉應該保證強力的拮口，因為它是在拉緊狀態中加撚的。牽伸裝置中有兩個部分牽伸。對於由相當的兩對牽伸羅拉所執行的每一個牽伸來說，前一對羅拉的拮制比後一對有力。所以根據牽伸的理論可寫為：

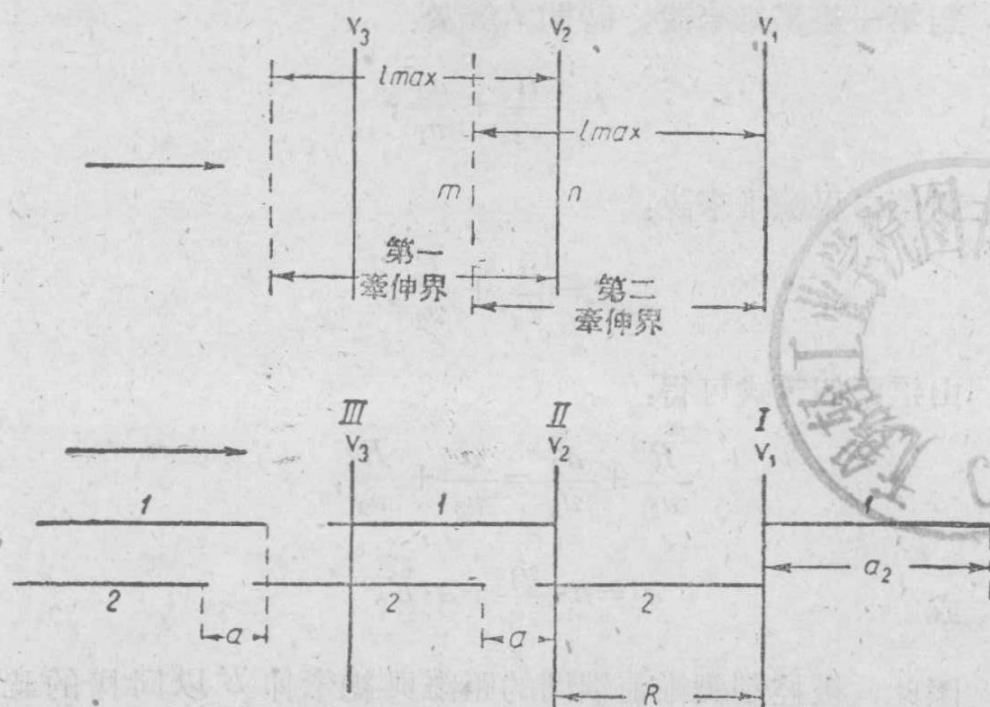
$$a_1 = a \cdot e_1 \text{ 和 } a_2 = a_1 \cdot e_2,$$

式中 a ——未經牽伸過程前，纖維前端間的距離；
 a_1 ——經過第一個部分牽伸後，纖維前端間的距離；
 a_2 ——經過第二個部分牽伸後，纖維前端間的距離。

以 a_1 等於 $a \cdot e_1$ 的值代入第二等式，得：

$$a_2 = a \cdot e_1 \cdot e_2 = a \cdot E。$$

纖維長度大於兩對相隣羅拉拮口間的隔距時，可能發生一個



第 75 圖 牽伸界和纖維移動圖

牽伸界超越到另一個牽伸界中的情況。譬如，在第75圖上，空間 mn 是兩個牽伸界兼有的。在這空間中，纖維可能以速度 v_1 , v_2 和 v_3 移動。因此，在這種情況下，兩對相隣牽伸羅拉間的牽伸界不能清晰地劃分。這樣的情形是需要證明的：就是在這種情況下移距 a_2 還是等於 $a \cdot E$ 。

我們看看，前端移距為 a 的兩根纖維 1 和 2 進入第一牽伸界以後移距如何變化(第75圖下面)。開始時兩根纖維都是以後羅拉的速度 v_3 移動的，直到纖維 1 的前端到達握持線 II 時為止。往後纖維 1 即以速度 v_2 而進到握持線 I 。纖維 1 的前端碰到這條線後，即以速度 v_1 移動，等纖維 2 到達線 I 時，它走了路程 a_2 。這些所需要的時間為 t 。這以後，兩根纖維即以同一速度 v_1 移動，距離 a_2 也不再會有大的變化。