

135764

高等学校教学用书

棉 紡 學

· 第五分冊

粗 紡 工 程

H. T. 巴甫洛夫 著

刘 介 誠 譯



紡 織 工 業 出 版 社

对

Прядение. Хлопка V

Предпрядение

Н. Т. Павлов

Глзлегпром 1951

〔总164
課24〕 棉紡学 第五分册 紡粗工程

著者: 苏联 Н. Т. 巴甫洛夫
譯者: 刘 介 誠
校訂: 姚 穆

北京市書刊出版業營業許可証出字第16號

出版: 紡織工業出版社
北京東長安街紡織工業部內

排版: 北京市印刷二厂
印刷: 五十年代印刷厂
發行: 新華書店

开本: 787×1092 $\frac{1}{25}$

印張: 4 $\frac{8}{25}$

字数: 63,000

印数: 1,561~3,073

1955年10月初版第1次印刷 定价: (10)0.65元

1956年8月初版第2次印刷

TS11/021

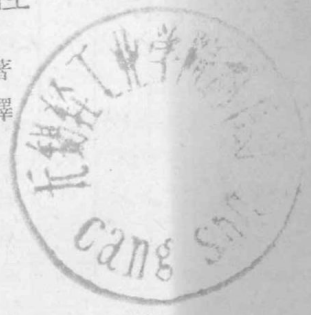
高等學校教學用書

棉 紡 學

第五分冊

粗 紡 工 程

H. T. 巴甫洛夫 著
劉 介 誠 譯



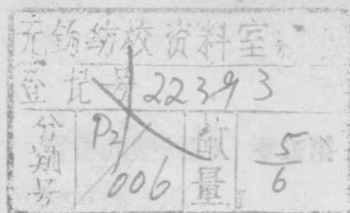
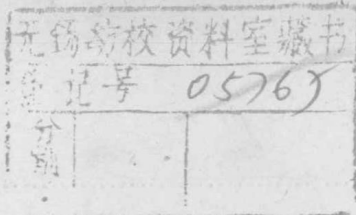
紡織工業出版社



本書是根據蘇聯輕工業科學技術出版社（Государственное научно-техническое издательство легкой промышленности）出版的尼·塔·巴甫洛夫（Н. Т. павлов）著“棉紡學”（Прядение хлопка）1951年莫斯科版第五篇“粗紡工程”譯出的。原書經蘇聯高等教育部審定為紡織工業高等學校教科書。

本書分六冊出版：第一分冊“清棉工程”；第二分冊“梳棉工程”；第三分冊“精梳工程”；第四分冊“併條工程”；第五分冊“粗紡工程”；第六分冊“精紡工程”。

本書由西北工學院棉紡教研組李有山、劉介誠、姚穆同志翻譯並校訂。本分冊由劉介誠翻譯，姚穆校訂。



目 錄

第一章 粗紡機上工藝過程概述	(5)
第二章 粗紡機上的牽伸過程	(8)
1. 單程二道粗紡機四羅拉大牽伸裝置	(9)
集器	(10)
清潔器	(12)
羅拉中心間的隔距	(13)
皮輓的結構及其加壓	(13)
2. PTT-168 型單程三道粗紡機四羅拉超大牽伸裝置	(16)
3. 三道粗紡機的牽伸裝置	(18)
4. 三羅拉牽伸裝置的粗紡機	(19)
第三章 粗紗的加撚和捲繞	(23)
1. 加撚過程	(23)
2. 粗紗加撚的機構	(27)
3. 粗紗的捲繞過程	(31)
4. 粗紡機的傳動簡圖	(35)
5. 差動機構	(37)
6. 鐵炮的外形曲綫	(48)
7. 成形機構(換向機構)	(59)
8. 蘇聯造機器的筒管傳動裝置和鏈條傳動裝置	(67)
9. 錠子的速度	(71)
第四章 粗紡機的工藝計算	(72)
1. 變換齒輪齒數的確定	(72)
2. 粗紡機的生產率	(82)

第五章 粗紡機的看管.....(87)

1. 粗紗缺點的原因及其防止.....(87)
2. 粗紡機上的斷頭及其防止.....(93)
3. 粗紡間的技術檢查.....(99)
4. 粗紡間基本工人的職責.....(99)
5. 安全設備..... (104)

第一章 粗紡機上工藝過程概述

對於併條棉條的研究說明了用併條棉條來紡成細紗是具有足夠的條件的。在棉條中的纖維已經相當伸直和平行了；同時，產品本身在某種程度上也已經均勻了，特別是在用新方法加工的時候尤其如此。爲了紡製細紗，必須將棉條拉細，也就是在紡製中支紗時要牽伸 155~170 倍，而紡製高支紗時要牽伸 200~300 倍。牽伸之後所得的鬚條是非常柔弱的，所以要得到強力合乎需要的粗紗，就要把鬚條加撚。這個加工的階段是粗紡工程。

所得到的半成品——粗紗——應該具有一定的形狀，因而將粗紗捲繞在木質筒管上，以便利它的運送和繼續加工。

在粗紡和精紡的過程中，粗紗捲裝的尺寸是有很大的工藝和經濟的意義的。

在大捲裝時，一落紗的工作時間增加，落紗次數減少，因而機器利用係數增加。除此以外，大捲裝還使得下一道機器的看管比較經濟。

但是在舊型結構的粗紡機上，大捲裝限制了錠子和整個機器以高速運轉的可能性，因爲由於零件結構的不完善，機器運轉不平穩，因而斷頭率增加。

所以在舊的工作系統中，頭道、二道、三道粗紡機的捲裝是隨着一台到另一台粗紡機上粗紗支數的提高而逐漸減小的。這樣，在舊型結構的機器上就給予了適當地提高錠子速度的可能性。

在新型結構的粗紡機上，零件的改善使得有可能增大捲裝，並且大大地提高機器的速度（如第 86 表所示）。

在舊的紡紗方法中，併條機以後的產品經過很多的準備工作，連

在新型和舊型結構的粗紡機上錠子的速度和捲裝的尺寸

第 86 表

粗 紡 機 名 稱	筒 管 尺 寸 (毫米)		一個筒管上 粗紗的重量 (克)	錠子每分鐘 轉數
	高 度	直 徑		
舊型結構的頭道粗紡機	254	146	800	580
舊型結構的二道粗紡機	254	127	700	750
舊型結構的三道粗紡機	178	96	300	1,100
新型結構的頭道粗紡機	305	152	1,000	580
PTII-192 單程二道粗紡機	254	127	700	850
PTT-168 單程三道粗紡機	200	100	400	1,200

續通過幾台粗紡機——頭道、二道、三道，有時還通過四道粗紡機——才得到所需要支數的粗紡產品——粗紗。

現代的技術，由於應用大牽伸和超大牽伸的牽伸裝置而大大地簡化和縮短了粗紡的過程。例如要想得到用以紡製低支、中支以及較高支細紗的細粗紗，只要將棉條通過一台粗紡機——單程二道粗紡機或單程三道粗紡機——就够了，而用它代替了舊技術中的三台粗紡機（頭道、二道和三道）；在紡製高支和極高支的細紗時，常以兩台粗紡機代替舊技術中的四台。

還有，正如已經說明過的，牽伸以後的併條棉條在短片段上的不勻率是增加的。在用老式方法加工棉條和粗紗使其通過數道粗紡機時，產品在短片段上甚至在長片段上的不勻率都會隨着由一道到另一道的過程而增加（第 87 表），這是因為在粗紡機上只用兩根併合而牽伸倍數是大於 2~3 倍的緣故。

今後，新的棉紡技術的下一步驟應該是完全取消粗紡過程。

在粗紡機上過程的縮短，就消除了在舊的紡紗系統中促成不勻率增加的以下數項作業：

粗紡機上半成品不勻率的變化

第 87 表

半 成 品 名 稱	不 勻 率	(%)
	在 30 毫米的片段上	在 1 米的片段上
併條棉條.....	3.45	1.5
頭道粗紗.....	5.3	1.7
二道粗紗.....	7.8	2.3
三道粗紗.....	11.7	3.4

(1) 多餘的牽伸過程;

(2) 把粗紗過多次地繞在筒管上和從紗架中的筒管上退下, 這樣也能產生意外牽伸而使粗紗的不勻率增加;

(3) 粗紗的運送和保存, 以及把它們安放在機器的紗架上, 這些工作常常會使粗紗頭數量增加;

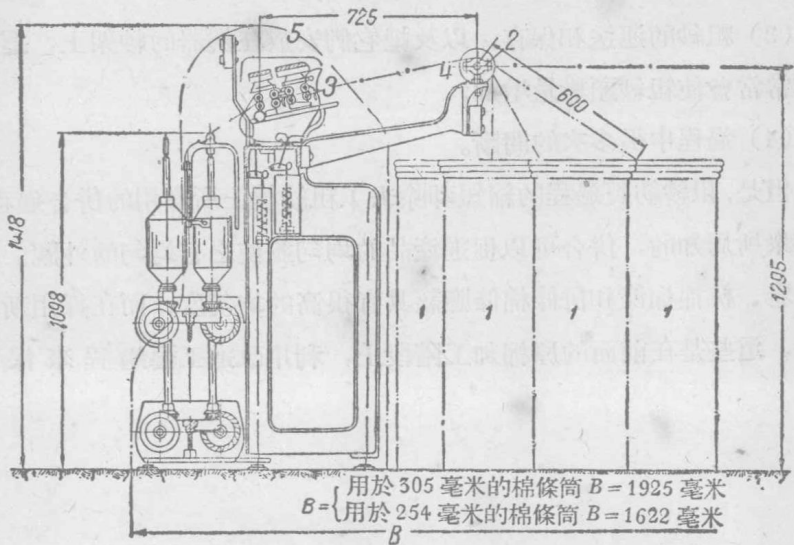
(4) 過程中很多次的間斷。

但是, 粗紗紡製過程的縮短却除去了粗紡機上所應用的併合過程。正如衆所周知的, 併合可以促進產品的均勻並使之有均勻的外觀。所以棉卷、梳棉棉條和併條棉條應該具有很高的均勻度, 而在採用新技術時, 這些是在前面的原棉加工階段上, 利用改進工藝過程來保證的。

第二章 粗紡機上的牽伸過程

在新型結構的粗紡機和精紡機上應用了大牽伸和超大牽伸裝置，這就可能通過一台單程二道或單程三道粗紡機來紡製中支和高於中支的細紗（達到 100 支）。

蘇聯製造的單程二道粗紡機如第 233 圖所示。在這種機器上的喂給部分內放入大捲裝的棉條筒，也就是放入直徑為 305 毫米、容納 6.0~6.5 千克棉條的棉條筒。棉條筒 1 是成幾列地放在機器後面，



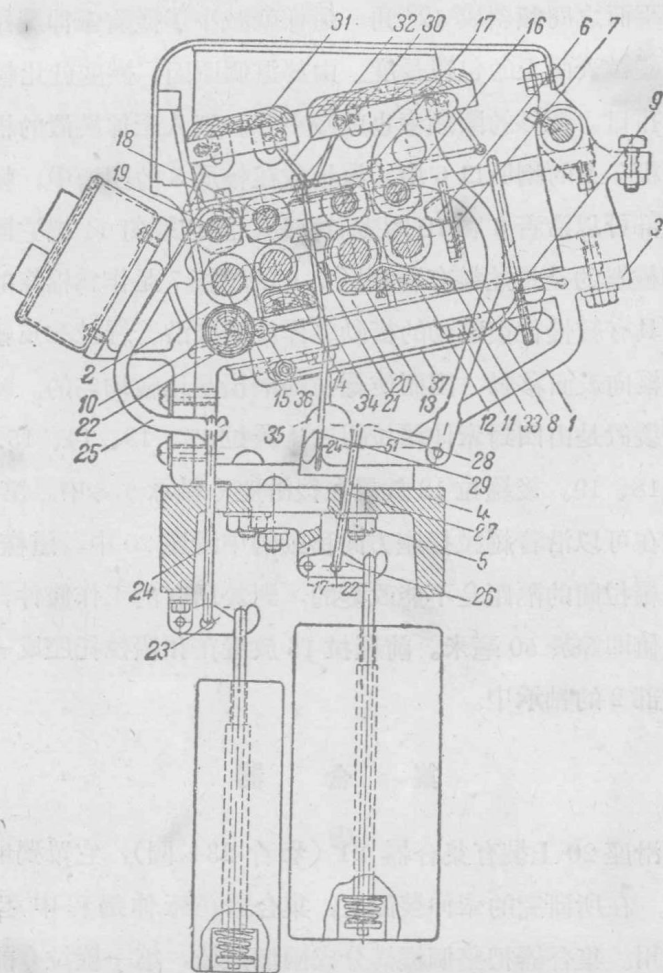
第 233 圖 單程二道粗紡機（側視圖）

它所佔地面的寬度是 1,100 毫米。為了防止從棉條筒中引出棉條時在棉條中形成意外牽伸，在機器上有着直徑 70 毫米的給棉羅拉 2。羅拉的速度應該使 3~4 段的棉條不致伸長，也就是要使它的喂入速度符合於牽伸裝置後羅拉的速度。為了防止意外牽伸，正如上面已經指

出的，在併條機上採用集合器是很重要的，因為這樣能使棉條經受得住張力的作用。

1. 單程二道粗紡機四羅拉大牽伸裝置

由兩個三羅拉牽伸裝置來組成聯合牽伸裝置的創作觀念是十九世紀三十年代首先在俄國產生的。當時在彼得堡附近的亞歷山大羅夫製



第 234 圖 單程二道粗紡機的牽伸裝置

造廠已經將第一個聯合牽伸裝置裝配起來並進行工作了。

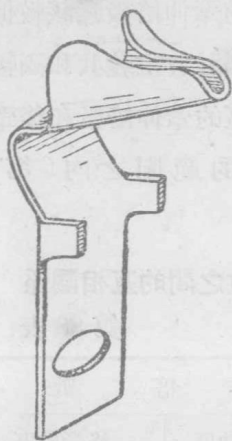
因此，第一個超大牽伸裝置發明的優先權應該屬於俄國的發明家，這種結構的原理，在蘇聯製造的單程二道粗紡機上的四羅拉大牽伸裝置中也體現出來了。

橫貫於整個機器全長的大牽伸裝置（第 234 圖），是放置在羅拉托座 1、2 和 3 上，而這些托座是用螺桿緊固於機面 4 上。牽伸界的平面和水平面之間傾斜成 12° 角，這樣就減小了從前牽伸羅拉送出的鬚條在前羅拉表面上的包覆長度。由於這個原因，撚度就比較接近於前羅拉的掛口，粗紗的斷頭率也就減小了。喂入牽伸裝置的棉條穿入緊固在導板 7 上的喇叭口 6 中。導板放在軸承 8 的凹槽中，軸承在羅拉托座上可以沿着 9 和 10 的方向移動，並以螺釘 11 把它固緊。橫貫於整個機器的全長並裝有着喇叭口 6 的導板 7 是作為棉條的橫動導桿，這種具有緩慢往復運動的橫動導桿使棉條沿着羅拉和皮軋整個作用部分的縱向表面移動，因而使羅拉的磨損是比較均勻的。

牽伸裝置是由四對牽伸羅拉組成：羅拉 12、13、14、15 和皮軋 16、17、18、19。後羅拉 12 放置在後滑座（軸承）8 中。第三和第二羅拉放在可以沿着羅拉托座方向移動的中滑座 20 中，這樣，在第二和第三羅拉間的隔距是不能改變的，對於所有的工作條件，它都保持一個定值即等於 50 毫米。前羅拉 15 放置在和羅拉托座成一個整體的托座前部 2 的軸承中。

集 合 器

在中滑座 20 上裝有集合器 21（參看 234 圖），它單獨地繪在第 235 圖上。在所研究的牽伸裝置上，集合器在牽伸過程中起着非常重大的作用。集合器把整個機構分成兩個區域，第一羅拉（前羅拉）和第二羅拉形成前牽伸區，其中進行着在 3.0~4.8 倍範圍內的牽伸；



第 235 圖 粗紡機的集器

第三羅拉和第四羅拉（後羅拉）形成後牽伸區，其中進行着 $1.9 \sim 3.75$ 倍的牽伸。第二和第三羅拉間是中間區，這裏裝有集合器，但沒有牽伸，鬚條在這裏只有少許在彈性變形限度以內的伸長（初牽伸），它的數值是 1.05 。

由於具有了能使棉條光滑並稍加聚集的集合器，以及正確選擇了的皮輥加壓，因此，在牽伸裝置的後牽伸區中用 $1.9 \sim 3.75$ 倍的牽伸是可能的。在類似的舊型牽伸裝置結構中，後牽伸區的牽伸是不超過 $1.2 \sim 1.5$ 倍的。

中間區的作用在於集合和收狹從後牽伸裝置中送出的鬚條，因為在這裏，鬚條由於前階段相當巨大的牽伸而變得寬散了。在後牽伸區的牽伸過程中，鬚條的散寬和纖維的分離對於前牽伸區裝置中的牽伸過程會發生不良的影響，已分離的纖維不受牽伸羅拉正確的控制，而影響纖維移動的摩擦力界變得很寬，並且在產品斷面中各處的摩擦力界也各不相同。安裝在中間區中的集合器集合了鬚條，撫光了鬆散的纖維；同時，在很大程度上消除了在後牽伸區中牽伸時鬚條中所產生的不良的變化。

除此以外，緊壓鬚條中纖維的集合器，防止了較短的纖維過早地以前羅拉速度移動，這就減少了浮游纖維的數量，並且改善了牽伸過程。

前牽伸區的牽伸裝置在得到了比後牽伸區裝置中支數要高一些的已被集合的鬚條之後，進行比後牽伸區為高的 $3 \sim 5$ 倍的牽伸。

這樣，所研究的大牽伸裝置可以進行 $6 \sim 16$ 倍範圍內的總牽伸。紡製的二道粗紗^①的支數較高和棉纖維較長時，採用的牽伸倍數可以

① 這一種粗紡機叫做單程二道粗紡機，所以這種機器紡成的粗紗叫做單程二道粗紗——譯者註。

比較大；反之，支數較低和纖維較短時，採用的牽伸倍數應該較低。蘇聯中央棉紡織工業研究院和俄羅斯蘇維埃聯邦社會主義共和國輕工業部中央科學研究實驗所的研究說明，前牽伸區的牽伸倍數和後牽伸區的牽伸倍數之間最適宜的比值是在 1.6~1.8 的範圍之內（第 88 表）。

前牽伸區的牽伸倍數和後牽伸區的牽伸倍數之間的互相關係

第 88 表

二道粗紗的支數	牽 伸 倍 數		
	總 牽 伸	前牽伸區	後牽伸區
低支：1.7~2 支	{ 10	4.1	2.6
	{ 11	4.2	2.6
中支：2.2~3.2 支	{ 12	4.3	2.8
	{ 13	4.6	2.8
	{ 14	4.8	2.9
高支：3.3~5.0 支	{ 15	5.0	3.0
	{ 16	5.3	3.0

清 潔 器

清潔器收集牽伸裝置的皮輥和羅拉上的飛花。特別重要的是大牽伸和超大牽伸裝置的零件要保持清潔，因為在大牽伸時，單纖維特別是短纖維很容易從鬚條中分離，而捲到羅拉和皮輥的表面上。在第 234 圖所示的裝置中，皮輥的清潔器被做成包有循環絨布 32 的平板 31 的型式，它和皮輥表面接觸，收集黏附在皮輥表面上的纖維。兩個後羅拉也是類似地以膠有絨布的木板 33 和 34 進行清潔，並由小錘 35 把它們壓向羅拉。前羅拉的清潔器 22 是具有很重要的作用的，因為它應該把斷裂的鬚條也收集到它的上面，所以它被做成膠有絨布

的圓錐形狀，而以本身的凸釘放在壓緊彈簧 37 的支架 36 上迴轉。

羅拉中心間的隔距

所研究的牽伸裝置中的羅拉和併條機上的一樣，也是有溝槽的。以最高速度迴轉並有着最大加壓的前羅拉，通常在它的凸稜表面、羅拉頸和單節連接螺紋的表面都是完全淬火的，而其他的羅拉僅只使羅拉頸淬火。

爲了要使牽伸裝置正確地運轉，羅拉中心間的隔距是具有很大作用的。在原棉長度爲 30/31~31/32 毫米時，單程二道粗紡機工作的研究說明：在最大直徑的羅拉之間引用第 89 表中的隔距時，粗紗在短片段上可以得到最好的均勻度。

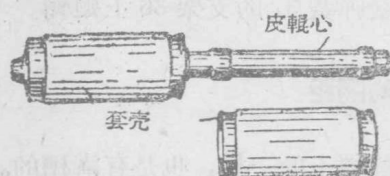
羅拉中心間的隔距

第 89 表

原棉性質	羅拉直徑 (毫米)			
	前羅拉	第二羅拉	第三羅拉	後羅拉
長纖維	35	28	35	35
中等長度的纖維	32	28	32	32
短纖維	28	24	28	28
原棉長度 (毫米)	羅拉中心間的隔距 (毫米)			
	I 到 II	II 到 III	III 到 IV	
30/31; 31/32	$L+2$	50	$L+6$	
38/40	$L+2$	50	$L+9$	

皮輓的結構及其加壓

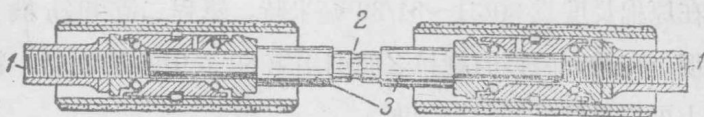
對於粗紡機上牽伸裝置皮輓的結構，也提出了和併條機上皮輓同樣的要求。在蘇聯製造的粗紡機上，各列羅拉所採用的活心皮輓的鑄鐵套壳的直徑爲 25 毫米。它的表面以小牛皮或其他如併條機上的彈



第 236 圖 活心皮輥

性包覆物包在呢子上，而使它的直徑增加到 27~29 毫米。從第 236 圖中可以看到每一個皮輥有兩個套壳，在每一個套壳下通過一根鬚條，而在皮輥心的中央加壓。

在棉紡的實踐中知道還有其他結構的皮輥用於粗紡機上（第 237 圖）。這種皮輥的套壳放在鋼珠上，因而使它的運轉較為靈活；在皮輥心 1 的中央，具有用於掛重錘

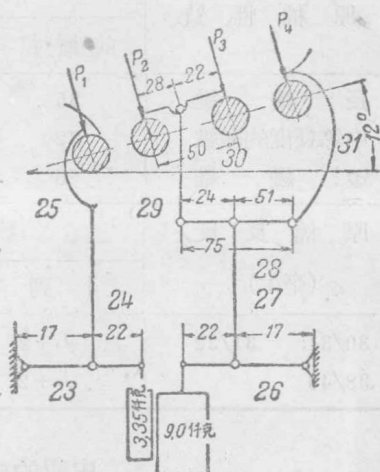


第 237 圖 鋼珠軸承式皮輥

掛鉤的半圓溝槽 2，和固定鋼珠內部套筒用的粗節 3；在頸圈中有一個小孔，通過這個小孔，把能够保持 10~12 個月過程的粘稠的潤滑油注入軸承中。皮輥的這種結構在使用方面是很方便的，因為它不需要經常地看護。為了使皮輥正確地運轉，必須很精確和細心地安裝控制鋼珠的套筒，否則鋼珠是很容易損壞的。

活心皮輥和具有滾針軸承的皮輥也都能很好地運轉。

為了在 PTII-192 型粗紡機皮輥上加壓（第 234 圖），應用了重錘和將壓力傳遞到皮輥頸上的橫桿。如第 234 圖和第 238 圖所示，重量為 3.35 千克的重錘通過具有



第 238 圖 粗紡機牽伸裝置的皮輥加壓簡圖



槓桿臂爲 39 毫米和 17 毫米的槓桿 23, 又通過了曳引桿 24 和掛鉤 25, 而將加壓傳遞到柑制着兩根鬚條的前皮輥上。

在兩根鬚條上的壓力:

$$P_1 = \frac{3.35 \times 39 \times \cos 12^\circ}{17} = \frac{3.35 \times 39 \times 0.978}{17} = 7.52 \text{ 千克。}$$

在第二、第三和後羅拉上的加壓是由重量爲 9 千克的重錘通過槓桿 26、曳引桿 27、槓桿 28、曳引桿 29 而傳遞到第二、第三皮輥, 並通過掛鉤 31 傳遞到後皮輥上。

在曳引桿 27 上傳遞的應力爲:

$$P_{27} = \frac{9.0 \times 39}{17} = 20.65 \text{ 千克。}$$

在曳引桿 29 和掛鉤 31 的上傳遞的應力, 可以由下式決定:

$$P_{29} + P_{31} = 20.65 \text{ 千克;}$$

$$P_{31} \times 75 = 20.65 \times 24;$$

$$P_{31} = \frac{20.65 \times 24}{75} \cong 6.61 \text{ 千克;}$$

$$P_{29} = 20.65 - 6.61 = 14.04 \text{ 千克。}$$

在後羅拉兩根鬚條上的加壓爲:

$$P_4 = 6.61 \times \cos 12^\circ = 6.61 \times 0.978 = 6.46 \text{ 千克。}$$

加壓 P_{29} 是由鞍架 30 分布在第二和第三羅拉的皮輥上。加壓 P_{29} 在垂直於牽伸平面方向的大小爲:

$$14.04 \times \cos 12^\circ = 14.04 \times 0.978 = 13.73 \text{ 千克。}$$

而在第二皮輥上的加壓爲:

$$P_2 \times 50 = P_{29} \times 22;$$

$$P_2 = \frac{13.73 \times 22}{50} = 6.04 \text{ 千克。}$$

在第三皮輥上的加壓爲:

$$P_3 = 13.73 - 6.04 = 7.69 \text{ 千克。}$$