

棉紡學參考資料

僅供校內參考

(下 卷)



華東紡織工學院

目 錄

清 棉 部 份

清棉机自動落卷	321
清棉机自動落卷生頭裝置	386
改變塵棒清陰角及安裝角試驗	411
立式開棉机除針作用研究	433
電気式棉卷頭碼減輕裝置	478
開棉效率与打表力的分配	494
減低清棉机大平調節裝置誤差的研討	497
“ “ “ “ (續)	512
使用圓筒烘棉机的經驗介紹	503
不同原棉不同處理方法与棉結性質的關係	523
開清棉技術的進展	538
不停車自動落卷清棉机	541
梳針滾筒代替翼式打手	606

梳 棉 部 份

梳棉机給棉罗拉加压力及棉層變形諸問題討論	421
梳棉机十漏底圓弧度的確定方法与理論分析	429
梳棉机刺針部分气流的分析	466
提高梳棉机生产率的研究	481
金屬銼條的包裝和使用要點	484
關於梳棉机气流自動抄針裝置	531
論新型梳棉机的設計	552
O. S. 梳棉机	557

關於全金屬銼條的使用和設計	569
梳棉機梳針表面負荷與生產率的关系	594
高產量梳棉機	597
梳棉理論及其進一步的探討	619

併粗部份

應用阿來基克理論分配二柱式粗紡機的牽伸	327
關於銼翼壓掌的力学分析	364
通過併條機在棉條的不勻率 and 併條機在成條時的均勻作用	393
併條機牽伸波補償器的設計	516
薄片集合器的研究	535

細紗部份

輕質軋超犬牽伸的試驗報告	310
超犬欠伸討論	329
欠伸作用的分析和欠伸設計的討論	335
採用彈量有正的四羅拉超犬欠伸	340
有效地控制纖維的概念討論	343
超犬欠伸型式問題	346
新型精紡機的概觀	348
超犬欠伸的綜合討論	354
大卷裝精紡機安裝氣圈環的研究	407
棉紗粘度的討論	414
紗條不勻率的基本特性及其測定方法	416
中國紡織工程學會第一次學術討論會綜合發言摘要	439
棉紗的条干均勻度	448
提高棉紗条干均勻度的討論	456

關於細紗条干均匀度的几項意見	462
棉紗均匀的規律性及其改進措施	471
苏联的大欠伸和超大欠伸研究	489
關於紗線的气圈形狀和張力的一些問題	547
在紡紗过程中紗線的縱向运动对其張力的影响	551
为防止細紗断頭而努力	564
論紡紗过程中丰製品形成的实际意义	
精紡机上細紗断頭的統計分析	581
卡氏G X型窄伸葉單	585
窄幅精紡机及进外備紗卷繞的精紡机	587
論断頭收棉器的工作	607
如何确定棉紗正确的捻度	617

其他

論制定最科学紡紗系統的途径	319
放射性同位素在紡織工业中的应用	371
棉紡織廠的气流問題	373
实验公式的推定法和修正張力公式的討論	381
关于聚氣乙稀皮帶的研究	397
棉紗疵类机原棉疵类的初步研究	441
紡織廠空气調節設備的設計概況	450
不均匀性的測定和质量分析	507
纖維束与單纖維張力及纖維束与單紗張力间的关系	574
粘纖維生产技术的改进	589
棉纖維的一项重要品质——长度分佈	600

哥里奥里斯迴轉慣性力对絡沙二木的影响-----610

染色追踪法在久伸方面的应用-----613

紡織譯叢

論製定最新紡紗系統的途徑

[苏联]技術科学博士 H. M. 別里辛

中央棉紡織工業研究院的工作人員，正在研究製定最新的紡紗系統。採取縮短工序的紡紗計劃，实际应用虽尚不大，但已確實證明可能从头道粗紗或棉条紡製棉紗。

在我國，具有超大牽伸裝置的精紡機，要比其他任何國家都要占先。在塔什干和巴爾納烏爾紡織聯合工廠，這樣的精紡機已使用了多年。這些工廠在实际运用上已實現了40~50倍的牽伸。科花姆紡織聯合工廠中部份精紡機40倍牽伸的工作經驗，及中央棉紡織工業研究院實驗裝置所施行更高的60~80倍，甚至高達180倍的牽伸，這些都証實了可能按縮短工序的方法來紡製細紗。縮短工序的紡紗計劃，其經濟上的优越性十分顯明。从一噸中支紗的成本降低來看：在大牽伸精紡機和粗紡機上進行時能降低2.7%，但在超大牽伸精紡機上直接從梳棉棉条紡製，其成本將更能降低2.14%。

基本上苏联对这問題的研究工作，尤其是中央棉紡織工業研究院精練的工作人員，對於建立縮短工序的紡紗系統，可說無任何困難。个别專家對於必須提高并合數因而增加工序和機器的意見，實無充足根據。在紡製棉紗過程中的个别缺點，不該用增加并合數的方法來給以消除，而是在於嚴守其工藝過程和制度。重要的是不該讓其有所缺點出現，並且不能指靠用複雜紡紗過程的方法來消除缺點。由於棉卷的不勻，梳棉棉条也就不勻，因而在条捲機上的工作也就不良，諸如此類，就不得不在以後的工程中採取措施來改善早先發生的缺點。但這些仍只是个别情形，不能概括而論。更不能依據实际工作上的缺點作出結論，並建立理論，認為由於這些缺點，証明建立縮短二~三道工序的紡紗工程，既不必要甚至不可能。

茲就理論上的某些原則論述于下：

第一、纖維的伸直度。

對於這個屬性我們是按纖維排列在黑色平面上的自然狀態而言。在幾對牽伸羅拉漸次的作用下，自然狀態的纖維就變得更为伸直。為了在最後牽伸過程以前具有70~80%伸直的纖維，所以不允許大

大縮減工藝過程的工序。

觀察証明，在過程最初階段的牽伸羅拉間，纖維即处在伸直——平行——的狀態。

纖維的伸直度對於牽伸過程的良好進行十分重要，但這也正是在牽伸過程中各對羅拉間應有的性能。而自然狀態的纖維其伸直度則無重大的意義，在任何情況也不會阻礙自然狀態纖維伸直度的提高，但用增加工序或任何變更工藝過程的方法來提高其伸直度就沒有意義。

因此，由纖維的伸直度來看，我們認為對建立縮短工序的棉紡工程是沒有困難的。

第二、紡紗工程中半製品的重複顛倒。

由梳棉機道夫上取下的纖維，按霍爾莫高洛娃等的研究，認為具有彎鉤即“頭和尾”的狀態（彎曲的一端稱做頭，纖維被牽伸的一端稱做尾）。按着梳棉機運轉方向，在棉網內纖維的分佈是“尾”狀的佔34%，“頭”狀的佔26%及处在其他各種狀態的是40%，其中有30%是兩端都成“頭”狀的。

我們從梳棉棉条進行了不經過製品顛倒而紡製48支細紗的實驗。棉条由棉条筒內取出時，製品僅顛倒一次。所得細紗的質度和斷裂長度，一如在通常紡紗計劃下紡製所得的細紗，但是細紗的均勻度，却由於梳棉棉条的不勻而得到了提高。基於各次實驗和分析由精紡機前羅拉握持點吐出的鬚条，我們認為建立縮短工序的紡紗工程，在纖維具有“頭和尾”狀態方面的障礙是沒有的，因為纖維經過有力的牽伸裝置後即得到了伸直。

第三、用并合提高製品均勻度以及經過牽伸裝置後均勻度的降低。

深信棉条必須大數量的并合，在实际运用上實已發生了很大程度的動搖。目前僅在舊而未經改革的工廠中，尚保持着11道工序，3456次并合，在梳棉後經過6次製品的重複顛倒。如在新的工廠，則僅有6道工序，16次并合，以及4次顛倒。但細紗的質量則仍保持着原有的標準（未經修訂的全蘇國家標準），而勞動生產率則大大的提高。

但有著很多堅持的企圖，有時甚至在實踐中存在著，即建立所謂“無并合”的紡紗工程。中央棉紡織工業研究院曾指出建立“無并合”是不適當的。關於這一問題，在“蘇聯紡織工業”雜誌1949年第4期上曾發表過。這些材料雖然無人反駁，但企圖運用“無并合”至今亦尚未停止。製品的均勻完全真實地具有重大的意義。由發表的材料可以看出，紗線是在纖維較少的斷面上斷裂的。如果不能使細紗在全長上達到均勻，則其強度也就只有15~25%左右。為了提高其強度，細紗短片段的均勻是極重要的因素。增加了并合數而提高細紗長片段的均勻，但我們同時增大了牽伸而降低了短片段的均勻。精梳紗雖將并合數增加至1000倍，其強度亦增加有限。同時必須顧及精梳紗強度的被增加6~10%，是由于減少了棉條內所含的短纖維所致。因此認為必須大數量的并合實無任何保留理由。所有以上各點都使我們認識到降低并合數是不會妨碍按縮短工序的方法紡製細紗的，如能保證紡製高品質的均勻的梳棉條，即實施無并合亦完全可能。

第四、加工鬚條的寬度。

為了有效地牽伸，希望得到平坦的整個寬度均勻地握持的產品。但由鬚條形成細紗這一觀點而論，寬幅過度却有害，大量纖維將由鬚條脫落。因此必須裝置集器。這不僅促使減小鬚條寬度，亦為超大牽伸裝置必不可少的部份，並可紡得堅強和光滑的細紗。

第五、製品進入牽伸裝置的狀態。

對於粗紗拈度僅在協助纖維形成粗紗的看法已需要修正。拈度也能使製品緊密。這種緊密對超大牽伸是一種極有利的因素。我們希望用拈度使製品獲得緊密直至牽伸裝置加工的一刻。重要的是從這種情況可能獲得更多的利益。因在增加粗紗拈度的同時，適合於提高製品進程中的初牽伸倍數，由1.2~1.3倍至少可提高至2倍。這結果將為以後的牽伸罗拉改進了工作的條件。

綜上所述，可以說，反對縮短工藝過程的重大異議是沒有的。已有的牽伸裝置現在能保證在60倍（中央棉紡織工業研究院的裝置）和40倍（伊萬諾沃紡織研究院的裝置）的牽伸下紡製細紗。必須重

視改善製品在牽伸前的均勻。我們認為採用縮短工序的紡紗計劃，保證其有成效是在於改良製品加工最初階段的均勻。因此中央棉紡織工業研究院的工作人員堅持以此為工作方向。在創製超大牽伸裝置的同時，我們擬定了改善和能自動調節棉卷及棉條均勻的裝置。舊的棉紡實踐的原則不能妨碍新的紡紗工藝的發展已為工業上所熟知。這些舊的原則，在中央棉紡織工業研究院、伊萬諾沃紡織研究院、莫斯科紡織學院、輕工業和紡織工業機器製造研究院以及其他許多科學研究、設計機構和企業的工作人員有成效的工作下，已不能成為建立新的棉紡實踐的障礙。

從舊的理論擬製最新的紡紗系統時，必須採取並運用全部重大和進步的措施。我們把基於新的理論構成的紡紗計劃的主要原則精確地下個定義。首先須要堅決指出，直接從棉條紡製細紗的嚴重障礙並不存在，祇要求創製能保證紡製棉卷和棉條在長短片段上提高均勻度的調節裝置。

除了完成原則上的任務以外，尚須解決一些個別的問題，關於棉條的捲裝形式、牽伸裝置和集合器的類型等。為要解決這些問題，要求進行廣泛的理論和實驗上的研究。

最後講講關於牽伸裝置本身。我們運用於加工原棉的全部牽伸裝置，都會增高半製品和細紗的不均勻。尤其是，主要由於不均的緣故，我們對細紗中纖維的強力利用得很少（在40~50%）。既然知道了這種牽伸裝置會增高產品的不均，我們都還沒有把創製一種不僅不增高不均，相反地能降低製品不均的裝置提為我們的根本任務。在目前的討論過程中我尚未精確地提出這個任務。多數參加討論這問題的工作者祇述及如何降低罗拉式和皮圈式裝置的有害作用。我們產生的印象是好像對創製這種裝置的現實性尚不敢深信。但我們覺得關鍵全在我們還沒有像應當的那樣研究這些問題。因此我們首先必須在研究家、發明家及設計師面前提出這個任務。

為解決這個任務的某些方法已經作出，蘇聯紡織科學工作者的光榮事業即使這個任務得到徹底解決。

王德周 蔣毓東譯自蘇聯“紡織工業”1952年4月号

清棉機自動落卷

——介紹1953立達式單程清棉機

張永椿 夏鶴齡

近代科學工作者都努力於使機器自動化與電氣化，紡織機械自動化與電氣化的設備也逐漸地增加與完整起來。在舊式的清棉機上已經有了不少自動設備，諸如搖板的自動控制棉箱儲棉量、鐵炮的自動調整進棉量，以及滿卷自動停車等裝置。這些裝置對於提高質量與看管方便上都有一定的成效。但是以近代的眼光看來，這些裝置，特別是滿卷自停裝置，是不夠令人滿意的。這不僅是滿卷的裝卸工作需要很大的勞動力，滿卷時周期性停車降低了生產率，而且每一次開車開車都是造成棉卷不均勻的原因。大家知道，當滿卷開車時，給棉羅拉與壓籠都停止運轉，而打手風扇仍繼續工作，飛行在給棉羅拉與壓籠間的棉花都被吸到壓籠上，再繼續開車時，則因給棉不能及時而顯得較少。這樣一關一開，便使一厚的片段接着一薄的片段相繼留于棉卷上。經驗證明因此而產生的花卷每單位長度重量的變化大於在同一情況下棉卷繼續運轉時的變化。進一步講，在停車的時候，繼續迴轉的打手猛烈打擊為給棉羅拉握持的棉層，亦是造成棉結的原因。如果再注意一下車頭部份的工作，當落卷後繼續開車時，由於花卷輓不能迅速起動而造成棉卷起端不均勻。

這些問題有待於自動落卷來解決。

自動落卷使機器不間歇的工作，不僅可以解決上面存在的問題，使生產效率提高10%，而且避免了許多由於人工操作而引起的缺點，諸如摺頭不良，減摩齒杆落得太慢，由於工作疏忽而使棉卷在棉卷羅拉上繼續迴轉遭到意外牽伸與外層破損等。更重要的，自動落卷可以節省工人因照顧滿卷而分

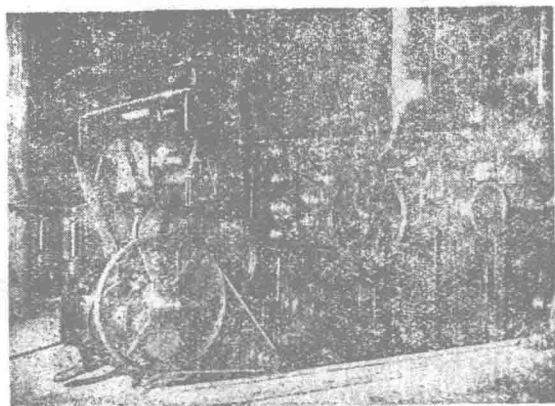


圖 1

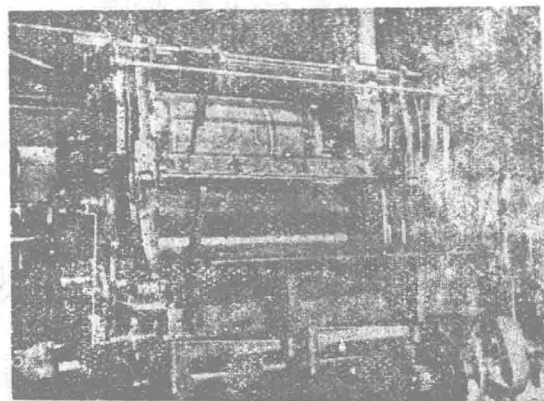


圖 2

散的一部份精力，使其用於提高質量的工作上。

機械式的自動落卷裝置，蘇聯工程師巴甫洛夫曾設計過，這在巴甫洛夫所著“棉紡學”一書中已有詳細的介紹。這裏介紹立達廠1953年出品的清棉機上所應用的機械與電氣并用的自動落卷裝置，如圖1、圖2。

自動落卷要求完成下面的幾個運動：

1. 滿卷時自動地將花卷推出，在此之前須完成斷頭的準備工作和減摩齒杆上升運

動。

2. 喂入新的棉卷輥，同時使減摩齒杆下降加壓。

3. 擦頭。

4. 拉出棉卷內的棉卷輥。

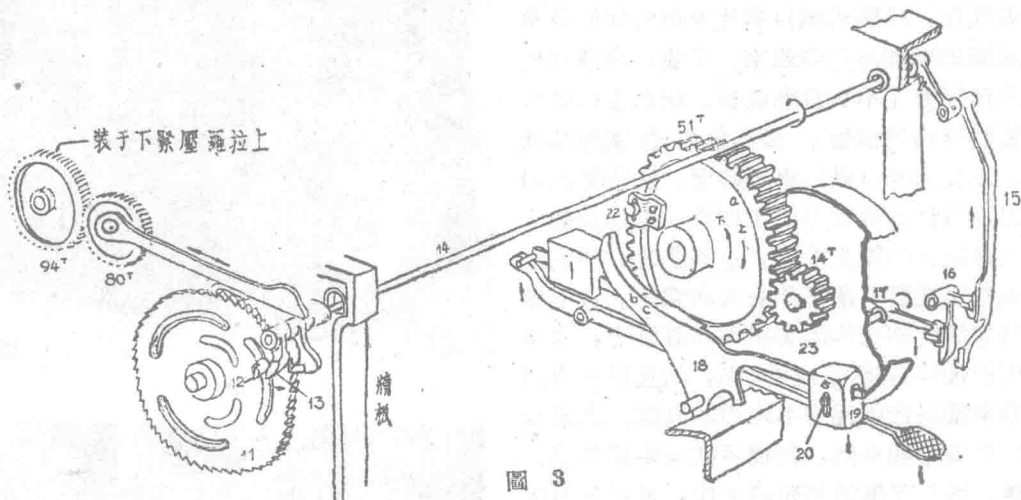
1953型立達清棉機在設計上完成了1—3的運動。同時為使機械自動化更趨完善，該

機尚設有棉層自動進入緊壓羅拉的自動生頭裝置和如果預先準備好的棉卷輥忘記放置而自動停車的裝置。

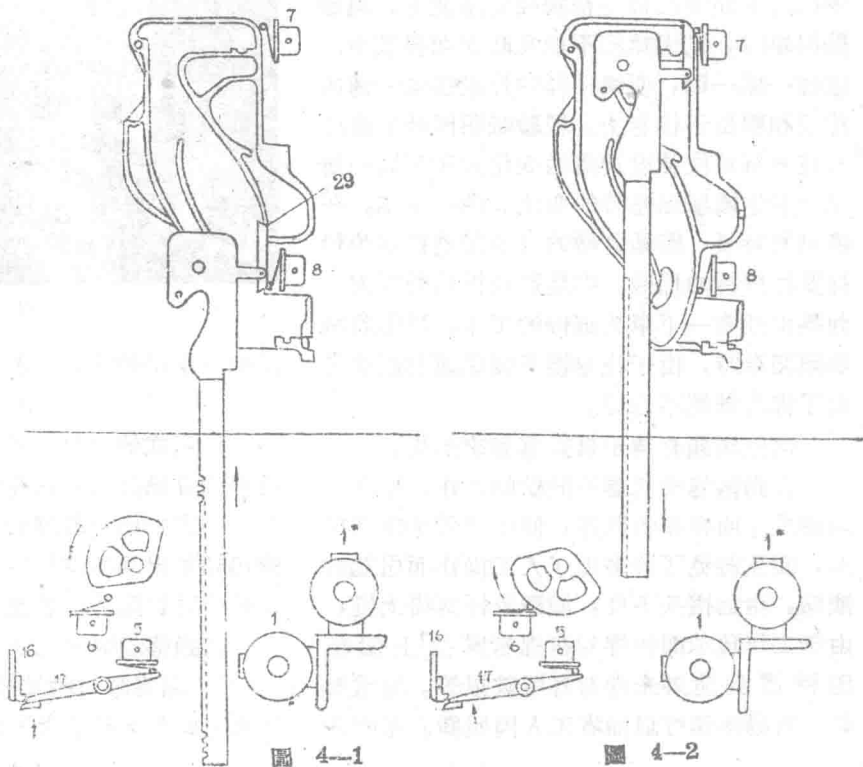
該機用了二只馬達、四只開關和一些特殊的機構來完成以上的動作。

現在就各個動作加以說明

如圖3、圖4—1、2、3，當棉卷做到規



定的長度時，滿卷齒輪11上短軸12即推動固裝在開關杆14上的鐵指13，使開關杆作微小的旋轉，令左側的牽引杆15上升，原來攔着槓杆17的L形槓杆16在向上作了稍些旋動後脫開。由于起動槓杆18上有重錘19的作用，使槓杆17的前端向下傾側，另一端向上抬起，掀動小開關5使裝于機左的二只小馬達1及1*同時起動，後面的



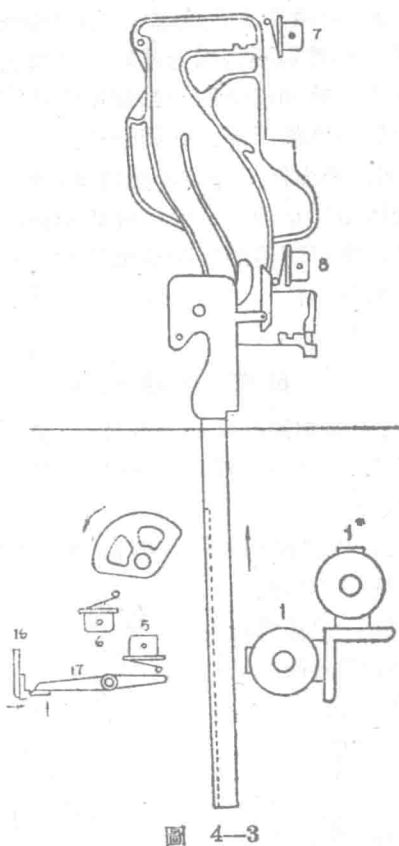


圖 4—3

棉卷罗拉，使棉卷罗拉的表面速度由平时的4.95公尺/分提高到42.30公尺/分，而紧压罗拉仍由打手传动，保持着原速。因此，由于表面速度的不同，棉层在紧压罗拉与棉卷罗拉间被拉断。在此同时，马达1传动减摩齿杆上升。当后者上升时，齿杆轴上的踏盘即作用小开关6，马达1*立即停车，而棉卷罗拉恢复正常速度。在此同时，装于减摩齿杆上的前伸臂38已随着前者上升时造成的推力将花卷推入车前的花卷盘中，如图5。

继续上升的减摩齿杆由斜面铁板29的上端触及安装于固定托脚上的倒顺开关7，而马达1开始倒转。在减摩齿杆下降途中，最后触及开关8而使马达停止。减摩齿杆藉惯性继续平稳下降，最后进入静止。在减摩齿杆上升与下降的过程中，由于减摩齿杆上加装的一些特殊装置，即自动地完成了推卷、

喂入新棉卷辊、擦头等动作。以上的过程，仅仅在4—5秒内完成。

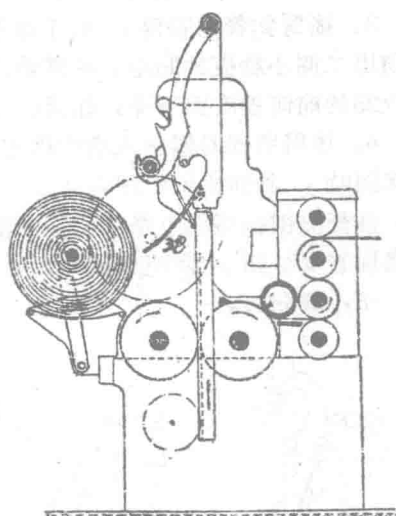


圖 5

自动喂入棉卷辊装置

1. 当满卷时，由于摩擦盘自动释压及小马达的作用，使减摩齿杆上升。分别安装于两侧齿杆头上的两只摇臂24，由于转子30的作用，沿着固定于小墙板25上的特别设计的曲线槽内上升，如图6—1。

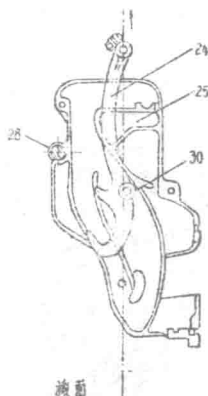


圖 6—1

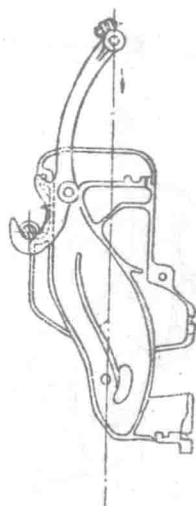


圖 6—2

2. 减摩齿杆继续上升，摇臂24沿曲线向外推出，钩着为工人预先放好的棉卷辊

28, 几乎是在棉卷輥落進搖臂的同時, 齒杆上的斜面銑指29接觸倒順開關7, 使馬達倒轉, 齒杆立刻下降, 如圖4—2, 圖6—2。

3. 搖臂鈎着棉卷輥, 由于棉卷輥的長度超出二側小牆板的間距, 搖臂被迫沿着小牆板25的前側垂直面下降, 如圖6—3。

4. 搖臂將棉卷輥送入溝槽棉卷羅拉間, 在此同時, 斜面銑指作用開關8, 馬達停止, 齒杆靠慣性平穩下降, 將棉卷輥穩穩地送進棉卷羅拉間, 使花卷輥不致損壞, 如圖4—3, 圖6—4。

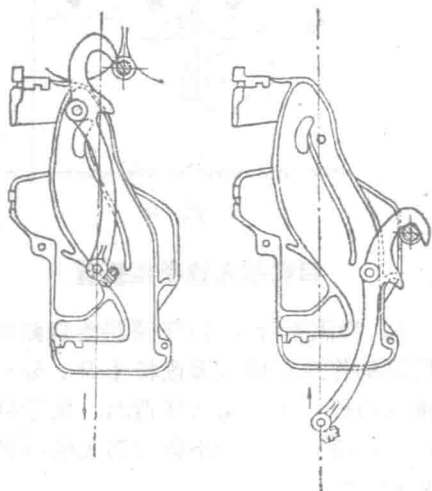


圖 6—3

圖 6—4

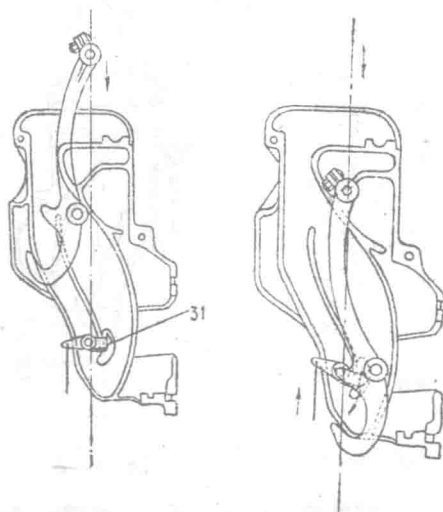


圖 6—5

圖 6—6

5. 設由于工作疏忽, 忘記預先放上棉卷輥, 搖臂鈎不到棉卷輥時, 搖臂由于彈簧的扭力始終向內傾側, 當減摩齒杆下降時, 搖臂仍沿原路下降, 如圖6—5。

6. 當齒杆下降將近棉卷羅拉時, 小轉子30作用停止撐31, 經拉杆的傳動, 作用停止軸, 使車頭傳動皮帶滑至活盤, 成卷機停轉。而當齒杆上升觸及停止撐時并不起停車作用, 如圖6—6。

自動擦頭裝置

1. 滿卷齒杆開始上升時, 槓杆34上的轉子33沿另一小牆板37的內曲綫槽上升, 如圖7—1。

2. 因槓杆34及擦頭板35的自身重量下垂, 轉子33落到小牆板外側, 當搖臂鈎到棉卷輥後準備下降, 如圖7—2。

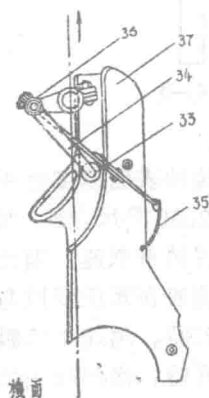


圖 7—1

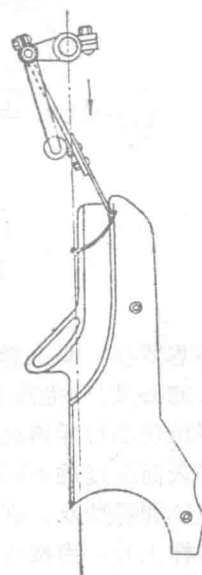


圖 7—2

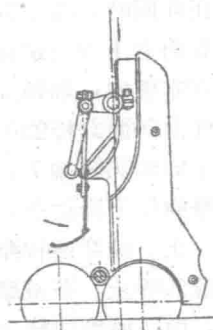


圖 7—3

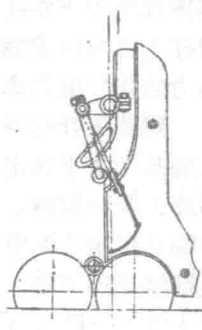


圖 7—4

3. 轉子在小牆板外側下降，由于彈簧36的作用，轉子緊貼于牆板的斜面上，如圖7—3。

4. 齒杆下降將近終點時，轉子脫離了小牆板，捺头板由于彈簧的作用，自棉卷罗拉及棉卷軋表面迅速擦過，這時棉卷头正好伸出在棉卷罗拉与棉卷軋之間，可以調節減摩齒杆上升与下降速度，以達到捺头所需的要求。捺头器是由軟質的橫貫机幅的橡皮制成的，如圖7—4。

自動制動裝置

1. 滿卷時，固裝于51^r齒輪上的小轉子22約位于a點（圖3），這時起動槓杆18由于重錘19的作用，依矢示方向下降。在重錘的一側裝有短軸，压使踏脚槓杆下降，使制動摩擦盤放鬆，同時槓杆17使小馬達起動，齒杆上升，51^r依順時針方向迴轉，小轉子22在起動槓杆加工面的外側進入。

2. 搖臂鉤到花卷軋開始下降時，小轉子約位于起動槓杆加工面的外側C點處，51^r齒輪依逆時針方向迴轉。

3. 齒杆下降將近終點，斜面鉄指作用二只小馬達完全停止時，小轉子將起動槓杆18压下，重錘19上抬，摩擦盤压緊，減摩齒杆受到掣動，同時槓杆17一端与矢示方向相反举起，重新鉤住L形槓杆，準備下次滿卷時作用。此時小轉子22約位于起動槓杆加工面b處。

必須注意，当小馬達1未停轉，齒杆尚在繼續下降時，不可使摩擦盤23有压力使馬達負荷突然增加；另一方面，亦不能在已經放下棉卷軋時才加压，而使棉卷軋损坏。必須調節短軸20与小轉子22的位置，使棉卷軋与溝槽棉卷罗拉接觸之前給摩擦盤加压。

自動生头裝置

自動生头裝置由1毫米厚的黃銅皮制成，裝于第一、第二緊压罗拉進口处，引導筵棉自動進入緊压罗拉。該裝置較國內目前推行的

更为簡單。在銅皮上焊有二塊銅塊以增加压力，如圖8，这尺寸適用在直徑 $\Phi 128$ 的緊压罗拉上。

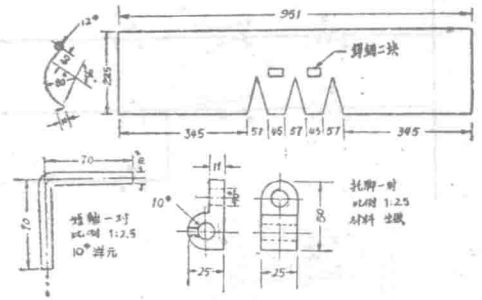


圖 8

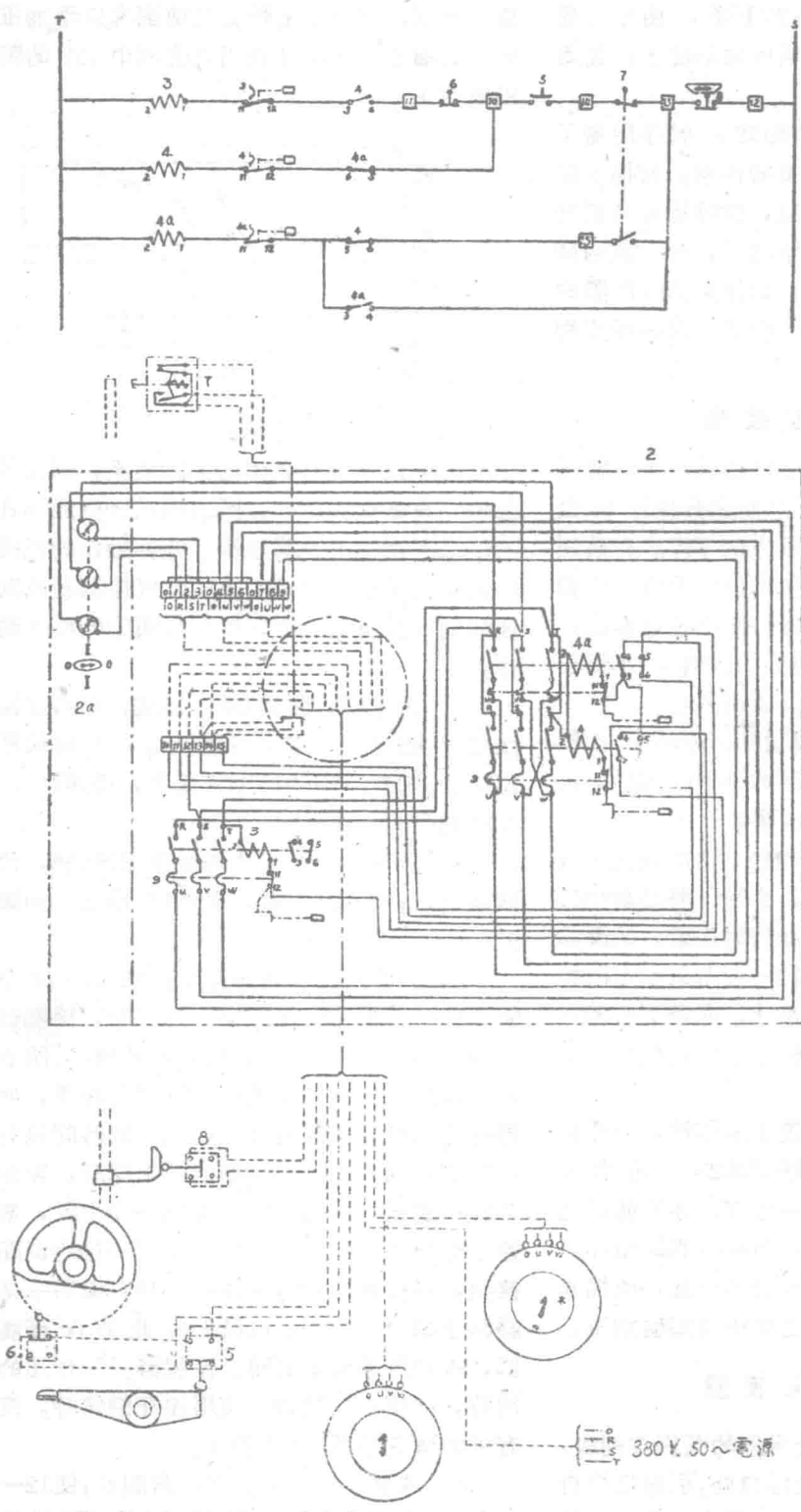
由于以上幾個動作的正確联系，構成了落卷的自動化機構，使開清棉聯合机能夠在不停車的情況下連續運轉。各種動作的正確联系是由裝在成卷机左側的电气控制箱及其他的电气設備完成的。現在說明它的电气動作如下：

1. 滿卷時，開關5掀下接觸，电路經接觸器 2^4_1 接通，馬達1啓動順轉，同時接觸器使 3^4_4 閉合，接觸器 2^3_1 接通，馬達1*亦同時起動（如圖9）。

2. 裝于齒杆軸上的踏盤作用開關6，使接觸器 2^3_1 的线路中斷，馬達1*停止（如圖9）。

3. 減摩齒杆作用開關7，使13—14中斷，13—15接通。由于13—14中斷，接觸器 2^4_1 無電，馬達1停止順轉，同時使 5^4_6 閉合造成通路，13—15接通接觸器 2^4_1 作用，使馬達1倒轉。但因為作用開關7的時間只有一瞬間，当馬達倒轉減摩齒杆下降時，開關7即失去压力恢復原狀，使13—15中斷，馬達1勢將停止，但这里利用了13—15的瞬間接通，在接觸器 2^4_1 作用的同時，使另一条线路上的 3^4_4 閉合，电流即由此通向接觸器，維持馬達繼續倒轉。接觸器 2^4_1 作用的同時，还使 6^4_5 開啓，使馬達在倒轉時，沒有可能使它順轉（如圖9）。

4. 減摩齒杆下降，作用開關8，使12—13中斷，馬達都停止運轉，所有的開關都恢復



1. 升降电动机, Type 16a0.65mkg2" 910 r.p.m.
- 1.* 截卷电动机。
2. 钢板制閉關箱。
- 2a. 旋轉開關0—1。
3. 电动机 1* 接觸器 Type1E1。
- 4/4a. 电动机 1 双接觸器 TypeLDE1 (上升用 4, 下降用 4a)
5. 电动机 1 及 1* “啓動” 開關 Type DE。
6. 电动机 1* “停止” 開關 Type DE。
7. 电动机 1 “反轉” 開關 Type EU。
8. 电动机 1 “停止” 開關 Type DE。
9. 熱控繼电器 保護量 2.5—5 A 工作電流 3.4A。

原來狀態, 形成一個周期(如圖 9)。

由于該裝置具有能夠不停車落卷而連續地運轉以進行生產, 減摩齒杆下降迅速, 廢除棉卷杆等特點, 使開清棉工藝過程的自動化達到更完善的境地。棉卷的均勻質量也幾乎能符合理想, 完善地消除了棉卷頭幾碼的不均勻。該裝置的缺點是還需用人工來拔出棉卷輓, 有待進一步研究改進。

圖 9. 立達双打手三道清花机自動落卷裝置電控線路。

应用阿丰基克理論分配二程式粗紡机的牽伸

薛慶時

本刊1955年第3期刊載了苏联Ф. А. 阿丰基克博士的“双區牽伸裝置粗紡机的總牽伸与部分牽伸的決定”一文，提出了双區牽伸比的理論數字，这和一般經驗的數字很相接近。

按双區牽伸裝置的粗紡机，實質上就相當于头二道粗紡机或二程式粗紡机的連續运用，祇是在前者有兩牽伸副間的張力牽伸，而在后者則有头道机的后牽伸和二道机的解拈牽伸，兩者稍有不同而已。因此，我認為，二程式粗紡机的兩個主要牽伸的比例，也應該在原則上符合于阿丰基克博士的推理。

阿丰基克博士認為，当喂入牽伸裝置的半制品支數提高時，牽伸倍數可以隨着提高；并認為牽伸倍數可以和喂入品的厚度成反比（請參閱該文），如喂入品的截面形狀一定，則牽伸倍數就和喂入品支數的平方根成正比。

茲应用这一理論，誘導二程式粗紡机的牽伸分配關係如下，为使推演的結果在实际应用時能較方便，这里也考慮到了后牽伸和解拈牽伸的數值及其对主要牽伸的影响，以便能直接求得兩机的總牽伸。

令头道粗紡机的主牽伸（前牽伸）为 e_1 ，二道粗紡机的主牽伸为 e_2 ，解拈牽伸为 e_3 ；头道粗紡机的后牽伸，根据一般經驗，可以采用和二道粗紡机的解拈牽伸相接近的數字，設为 Ce_3 。

設熟条支數为 N_A ，則喂入头道粗紡机主牽伸區的纖維束支數为 $N_A \cdot Ce_2$ ，此主牽伸的數值可以采用为：

$$e_1 = K(N_A \cdot Ce_2)^{\frac{1}{2}}$$

式中K为一比例係數。

于是头粗的支數即得为：

$$N_1 = N_A \cdot Ce_2 \cdot e_1 = K(N_A \cdot Ce_2)^{\frac{3}{2}}$$

在二道粗紡机上，將头粗兩根合并，牽伸 e_2 倍后，再喂入其主牽伸區。因此，喂入二粗主牽伸區的纖維束支數为：

$$N_2 = \frac{1}{2}N_1 \cdot e_2 = \frac{1}{2}K(N_A \cdot C)^{\frac{3}{2}}e_2^{\frac{5}{2}}$$

主牽伸应采取为[注1]：

[注1]还应考慮其他因素予以修正，參閱本文后段。

$$e_2 = K(N_2)^{\frac{1}{2}} = (\frac{1}{2})^{\frac{1}{2}} K^{\frac{1}{2}} (N_A \cdot C)^{\frac{3}{4}} e_2^{\frac{5}{4}}$$

二程式粗紡机的總牽伸可得为：

$$E = Ce_2 \cdot e_1 \cdot e_2 \cdot e_3 = Ce_2^2 K(N_A \cdot Ce_2)^{\frac{1}{2}}$$

$$\cdot (\frac{1}{2})^{\frac{1}{2}} K^{\frac{1}{2}} (N_A \cdot C)^{\frac{3}{4}} e_2^{\frac{5}{4}} =$$

$$= (\frac{1}{2})^{\frac{1}{2}} Ce_2^{\frac{15}{4}} K^{\frac{1}{2}} (N_A \cdot C)^{\frac{5}{4}}$$

二道机總牽伸和头道机總牽伸之比可得为：

$$\lambda = \frac{e_2 \cdot e_3}{Ce_2 \cdot e_1} = \frac{(\frac{1}{2})^{\frac{1}{2}} K^{\frac{1}{2}} (N_A \cdot C)^{\frac{3}{4}} e_2^{\frac{5}{4}}}{CK(N_A \cdot C)^{\frac{1}{2}} e_2^{\frac{1}{2}}} =$$

$$= (\frac{1}{2})^{\frac{1}{2}} K^{\frac{1}{2}} (N_A \cdot C)^{\frac{1}{4}} e_2^{\frac{3}{4}} C^{-1} =$$

$$= (\frac{1}{2})^{\frac{1}{2}} K^{\frac{1}{2}} N_A^{\frac{1}{4}} C^{-\frac{3}{4}} e_2^{\frac{3}{4}}$$

$$\text{而, } E^{\frac{1}{5}} = (\frac{1}{2})^{\frac{1}{10}} C^{\frac{1}{5}} e_2^{\frac{3}{5}} K^{\frac{1}{10}} (N_A \cdot C)^{\frac{1}{10}}$$

$$\therefore \frac{\lambda}{E^{\frac{1}{5}}} = (\frac{1}{2})^{\frac{1}{2}-\frac{1}{10}} C^{-\frac{3}{4}-\frac{1}{5}-\frac{1}{10}} = (\frac{1}{2})^{\frac{2}{5}} \cdot C^{-\frac{6}{5}}$$

$$\lambda = (\frac{1}{2})^{\frac{2}{5}} \cdot C^{-\frac{6}{5}} E^{\frac{1}{5}} = 0.7579 C^{-\frac{6}{5}} E^{\frac{1}{5}}$$

对于二程式粗紡机的后牽伸和解拈牽伸，“苏联棉紡工厂設計”一書中曾推荐以下數值：

头道粗紡机后區牽伸 1.19

二道粗紡机解拈牽伸 1.16

根据这一比例計算，得：

$$C^{-\frac{6}{5}} = \left(\frac{1.19}{1.16} \right)^{-\frac{6}{5}} = 0.9698$$

$$\lambda = 0.7579 \times 0.9698 E^{\frac{1}{5}} = 0.7350 E^{\frac{1}{5}}$$

$$\text{当 } E=16 \text{ 時, } E^{\frac{1}{5}}=1.7411, \lambda=1.2797$$

$$E=18 \text{ 時, } E^{\frac{1}{5}}=1.7826, \lambda=1.3102$$

$$E=20 \text{ 時, } E^{\frac{1}{5}}=1.8205, \lambda=1.3381$$

由此得出結論：

(1) 二程式粗紡机的總牽伸，可隨喂入棉条支數的提高而增加；如后牽伸和解拈牽伸倍數不变，則總牽伸可依棉条支數的 $\frac{1}{5}$ 次比例增大。

(2) 当總牽伸增大時，牽伸比应適當放大；牽伸比可以和總牽伸成 $\frac{1}{5}$ 次的比例。

(3) 牽伸比还和头道机后牽伸及二道机解拈牽伸間的比值C相關。

为了更方便地确定头道总牵伸和二道总牵伸，令前者为 E_1 ，后者为 E_2 ，则有：

$$\lambda = \frac{E_2}{E_1} ; E_1 \cdot E_2 = E$$

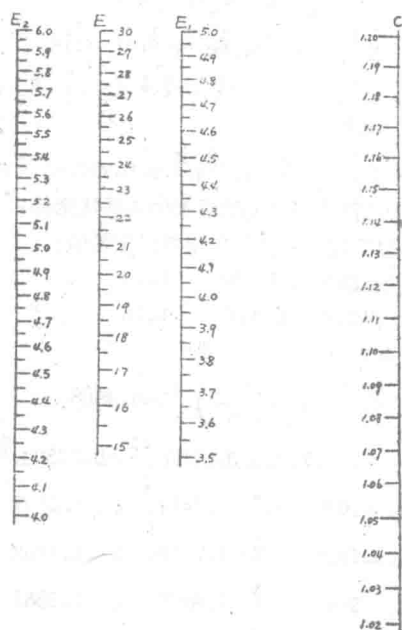
$$\begin{cases} E_1 = \left(\frac{E}{\lambda} \right)^{\frac{1}{2}} \\ E_2 = (E \cdot \lambda)^{\frac{1}{2}} \end{cases}$$

以 $\lambda = (\frac{1}{2})^{\frac{2}{5}} \cdot C^{-\frac{2}{5}} E^{\frac{1}{5}}$ 代入，得：

$$\begin{aligned} E_1 &= E^{\frac{1}{2}} \cdot (\frac{1}{2})^{-\frac{1}{5}} \cdot C^{\frac{2}{5}} \cdot E^{-\frac{1}{10}} = \\ &= 2^{\frac{1}{5}} \cdot C^{\frac{2}{5}} \cdot E^{\frac{2}{5}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_2 &= E^{\frac{1}{2}} \cdot (\frac{1}{2})^{\frac{1}{5}} \cdot C^{-\frac{2}{5}} \cdot E^{\frac{1}{10}} = \\ &= (\frac{1}{2})^{\frac{1}{5}} \cdot C^{-\frac{2}{5}} \cdot E^{\frac{3}{10}} \end{aligned}$$

下圖是根据这些公式作成的对綫圖。在 E 值和 C 值为已知時，可以連一直綫。此直綫和 E_1 、 E_2 兩尺的交點，就是头道机和二道机的總牽伸。



根据以上所得的結果來分配牽伸，還必須要考慮到其他一些因素而加以必要的修正；因为二程式粗紡机和双區牽伸裝置的單程粗紡机，畢竟還存在着一定的差別：

(1) 头道粗紗在头道粗紡机上經過加拈，而在二道粗紡机上，則又先經過解拈然后喂入其主牽伸區；然而解拈作用并不是很完善的，并且，由于解

拈牽伸的存在，使二道机的中罗拉受到这一牽伸力的影响而不能很好控制纖維，因而限制了其牽伸倍數的發揮。

(2) 在二道机上，喂入双根头粗，头粗的并合影响了通过罗拉拈制处的纖維截面的形状，因而不能簡單地根据以前的假定來分配牽伸。

(3) 二程式粗紡机的牽伸分配如果改变，則它們的車速也应相应地改变；但一般說來，車速影响着成品品質，因而在分配牽伸時應該同時考慮到車速的条件。

(4) 还必须考慮到兩机的机械性能和運轉情况。

由于以上这些条件的影响，由上面的公式所求得的牽伸倍數，就应该得到適當的修正；并且，这些条件对于各厂來說都不相同，因而修正就成為一項複雜的工作。然而，这些並不影响着由阿丰基克理論所指出的几个变數之間的相对關係（總牽伸、熟条支數、後牽伸和解拈牽伸、牽伸比等），因而就有可能把这些条件的綜合影响，当做粗紡工段的技術特性來看待，藉助于一些較簡單的試驗來確定在一定条件下的牽伸比數字。当工程設計的某些有關數字改变時，就可以应用阿丰基克理論來作比例調整。

例：某厂二程粗紡机的總牽伸 $E=28$ 倍，試驗指出，当 $E_1=4.85$ 倍， $E_2=5.77$ 倍時，能得到最好的效果。

从对綫圖上可得， $C=1.20$ 【注2】。

此后，由于精紡机牽伸機構的改進，提高了精紡机的牽伸倍數，粗紡机的總牽伸 E 可以降至20倍。此時，在对綫圖上根据 $E=20$ 、 $C=1.20$ 二条件作一直綫，即可求得应有的牽伸分配为：

$$E_1=4.24 \quad E_2=4.70$$

二程式粗紡机的牽伸分配，一般都按照經驗數字，然而却很少考慮到熟条支數、總牽伸等數字的影響。这在理論上說來，是不够妥善的。

【注2】在此， C 值不再是後牽伸和解拈牽伸的比值，而可以看作是粗紡工段的技術特性指标。

超大牽伸討論

張 文 廣

(一) 引言

二年餘來，在中央領導與蘇聯專家幫助及推動之下，超大牽伸的研究已經有了很大的進步。這是一個良好的開端，從而使我國在這方面有可能迅速趕上並超過國際的成果與水平，其影響之深遠是不言而喻的。

實踐的結果也產生了一系列的問題，特別是一些理論上的問題。提高我們的研究水平就要設法解決這些理論上的問題，從而可以在較穩固的基礎上加速超大牽伸的實踐。

超大牽伸上的理論問題不過是牽伸理論的一種運用。大小牽伸以及超大牽伸在理論問題上應該沒有什麼不同，也就是說沒有什麼大牽伸或超大牽伸原理。增加牽伸並不是細紗機上為然。如果任何牽伸機構能夠用大牽伸或超大牽伸，就不會去用小牽伸了。

因此在超大牽伸上的理論問題，也就是牽伸本身的原理及其在超大牽伸上的運用。由於大牽伸與超大牽伸的發展，也確實產生了许多現象，提供了許多資料也反映出意見上的紛歧爭論。這些現象與資料對理論上的討論、補充或修正應該是十分可貴的，並且應當從中加以總結提高。有時在研究工作中覺得研究結果與一般牽伸理論有了較大的距離，因此就有懷疑或者輕視的可能。實際上我們的工作迫切地需要理論來指導實踐。

目前所遇到的問題有機構型式、羅拉傾斜角度、喂入形式、各式牽伸機構的改進以及加壓隔距等等。有些問題，牽涉到整個工藝過程，因此下面就從這一點開始加以討論。

(二) 工藝過程及前後聯繫

超大牽伸不過是縮短紡紗工藝過程的主要手段之一。以前對超大牽伸的一些顧慮，例如纖維伸直度、纖維牽伸方向等已經為理論與實踐所排除。(注一)(注二)於是有可能從梳棉棉條直接紡成細紗的建議與研究。這並不否認纖維的伸直會有利於牽伸過程的進行(注一)(注三)，而僅僅在牽伸與纖維伸直，特別是在牽伸能力的關係上提高了概念上的

認識。這些現在都可歸納並反映在牽伸機構的組合問題之中。

牽伸與并合的理論關係在超大牽伸中得到了又一次的補充和證明。現有的工作成果說明超大牽伸充分具有提高細紗品質的可能。但另一方面提出了必須進一步改善棉卷與生條的均勻度以創造縮短工藝過程的條件，以便由生條直接紡成細紗。根據國內現有資料也可以說明這種潛力是存在的，例如最低的棉卷均勻度僅0.6左右，而抄針後先行喂給的裝置可以大大的降低支數不均率，至於短片段上均勻度的良好原是生條的特點。必須指出在抗戰時期有些小型紗廠確是用生條來紡紗的。在紡紗系統上說，生條短片段上均勻度的未能充分利用與發揮一直是工藝上很大的缺陷。

這樣就指出了在紡紗過程中新的方法與系統。因此就需要大力地促進關於棉卷棉條均勻度的研究，總結些經驗與措施。蘇聯在這方面所進行的研究(注四)可以作為良好的參考。生條支數不均率須降低到2.5以下，這樣就有在工藝過程中略去并條的可能。

將生條直接供給細紗機時，由於捲裝尺寸的限制，在工藝上操作上與經濟效果上產生不良的影響。因此新的紡紗方法應該在梳棉至細紗的中間加上機台數量極少而具有改變捲裝形式的工序，例如用并條或頭道粗紗機的型式，並改變其捲繞方式。這僅是一種推斷作為研究方向或目標的參考而已。實現這種紡紗方法在目前的基礎上並不具有多大困難，因為既然具有中間的改變捲繞型式的機構，則在該工序上可以使用二倍左右或以下的牽伸，而對經濟效果的影響甚為微小。於是我們可以用120或150倍以下的超大牽伸紡制國內一般支數的細紗。這在目前看來是完全可能且很快可以達到的。

從降低一步要求來看，目前可保持并條工序，但須採取大牽伸并條機，後者的應用影響到超大牽伸的喂入型式與牽伸倍數。在考慮經濟效果後，新的工藝過程是大牽伸并條(或二道并條)→特制棉條或頭道粗紗→超大牽伸細紗機。與上述的工藝過程相比多了并條工序，因此在逐步發展以後即可取消

不用。

考慮工藝過程前後聯系與影響，可以消除我們對超大牽伸提出在目前看來可能是不必要的過高要求，從而在工作上可以提供努力的方向與目標。

(三) 牽伸倍數

目前各種超大牽伸機構的牽伸倍數或總牽伸，大致分成三種適用的範圍：第一種是30—55倍；第二種是55倍至80倍；第三種是80—150倍。紡制42支以下的棉紗而用普通頭道粗紗時，應具有30—55倍的牽伸。如果應用特制頭道粗紗而在粗紗機上用二倍以下的牽伸，或運用雙頭併條的方法用棉條直接紡成細紗時，應具有80—120倍左右的牽伸。

只要能提高細紗機牽伸倍數，可獲得技術經濟上的效果，但並不成比例的關係。如果牽伸不足，而要增加頭道粗紗機或者梳棉機、併條機的台數來補救，顯然不是一種正確的方向。

在研究超大牽伸時，人們不禁會聯想到下面的事實：在現有大牽伸機構上一個較完善的牽伸區可有6至16倍的牽伸能力。如果能充分地發揮各種不同型式機構的牽伸能力，並加適當的組合運用，便不難獲得優良的超大牽伸機構。根據目前已有的成果以及對牽伸機構的基本要求，則使用二個、最多三個牽伸區是足夠的了。納氏式超大牽伸的多列羅拉顯然不合要求且無經濟效果(注五)。

提高總牽伸的方法，除增加牽伸區外，可以提高每個牽伸區的牽伸倍數，特別是后面的牽伸區。這兩種方法都在研究工作上同時進行，而且也創造了新型牽伸機構(注六)(注七)及對現有的牽伸加以各種不同的綜合運用。

根據目前的資料說明，30—55倍的牽伸已經易於超過，而採用這樣的牽伸倍數是小心謹慎的。這樣的牽伸倍數曾在現有的機構上略加改進而獲得(注八)。

提高牽伸區牽伸能力的關鍵在於控制纖維牽伸時的運動，而各式牽伸機構的控制方法不相同，於是便有超大牽伸機構的型式問題。

(四) 超大牽伸機構的型式

以一個牽伸區來說，則有單皮圈(立達式、簾氏)、各式雙皮圈、三羅拉及四羅拉大牽伸、巴氏牽伸(注九)、安氏牽伸、芬尼茨堡(注六)以及長短皮圈(東德)和簡單的羅拉牽伸等型式。牽伸區的連接方法則有連續牽伸與雙區牽伸。

改善現有的這些個別的牽伸區使其牽伸倍數超過20倍以至40倍牽伸並非不可能(注八)，但對機械條件的要求較高，使生產上不易調節與穩定。在牽伸區中施行精確的控制時，往往產生類似的弊病以致難於實用。因此在一般易於實用的超大牽伸大都利用現有的各種牽伸區，就使研究工作得以順利進行。

於是研究超大牽伸就轉變為研究后牽伸以及牽伸區間的連接或其組合問題。

如果將上述各種牽伸區加以不同的組合，可以得到許許多多種類的超大牽伸機構。

左基科夫教授認為良好的牽伸裝置應正確可靠地工作，裝置簡單，操作方便，充分利用部分牽伸，並有必需的摩擦力界(注十)。

根據現有的資料說明羅拉列數到達五列時，在機構上與操作上增加困難，降低經濟效果。因此要求羅拉列數減至四列或三列，而根據現有的實驗工作，證明四列羅拉的牽伸機構對120倍或150倍以下的牽伸有着充分的可能性。對30—55倍的牽伸則三列羅拉似乎已經足夠的了。但三列或四列的問題並不是主要問題，三列羅拉的機構可能比四列羅拉更為複雜，操作上反而不便。

決定超大牽伸機構的型式，主要是實踐上的考驗，但在理論上卻突出了很多問題，例如解粘牽伸、粗紗粘度的利用、單皮圈與雙皮圈的比較以及組合方式、加壓等等問題。對這些問題的進一步討論有着很大的意義，但这就首先要牽涉到基本的理論問題。

(五) 基本理論

在目前研究超大牽伸時所遇到的理論問題實質上着重在一點，即較粗而有粘度的紗條在牽伸時有什麼特點，也就是牽伸理論中在這方面的特殊性及其應用問題。

在牽伸理論中最基本的是摩擦力界，這也是超大牽伸機構中必須解決的問題。B.A.伏羅希洛夫教授在“牽伸裝置改進方法”(注七)一文中指出了目前產生摩擦力界的各種方法。重要的是摩擦力界須具有一定的或良好的分布，同時而且也是十分重要的是摩擦力界必須均勻穩定。

分析其中一些因素可能是有益處的，特別是關於粗紗的粘度。紗條在加拈後產生了纖維間的摩擦力，因而在牽伸過程中形成了附加的摩擦力界。但紗條中的粘度並不均勻，因此所產生的摩擦力界也不