

簡明棉紡教程

(第二冊)

朱其祝 張福年 編著

上海科學技術出版社

目 录

第一章 梳理基本作用	1
一、梳理作用的应用	1
二、自由分梳	2
三、握持分梳	4
第二章 梳棉工程	6
一、概論	6
二、1181 C 型梳棉机的給棉和刺辊部分	9
三、1181 C 型梳棉机的錫林、盖板 and 道夫部分	33
四、1181 C 型梳棉机的剥棉和成条部分	59
五、梳棉机各主要隔距	68
六、包針、抄針和磨針	70
七、其他型式的梳棉机	88
第三章 梳棉机的傳动和工艺計算	93
一、1181 C 型梳棉机的傳动系統	93
二、速度計算	94
三、牵伸計算	98
四、圈条机构計算	101
五、生产率計算	102
第四章 梳棉机上的廢棉、疵品成因与品质檢驗	104
一、梳棉机上的廢棉	104
二、梳棉机的主要故障和疵品成因与消除方法	104
三、梳棉棉条的品质檢驗	111
第五章 精梳工程	118
一、概論	118
二、精梳前的准备	119

三、A 201 型精梳机的机构与作用	131
四、精梳工程对成紗质量的改善	163
五、其他型式的精梳机	165
第六章 条卷机和精梳机的工艺計算	172
一、条卷机	172
二、精梳机	176
第七章 精梳机上的廢棉、疵品成因与品质檢驗	181
一、精梳机上的廢棉	181
二、精梳落棉的測定	181
三、影响精梳落棉率的因素与控制精梳落棉的方法	182
四、精梳机的疵品成因和消除方法	184
五、精梳棉条的品质檢驗	186

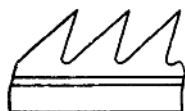
第一章 梳理基本作用

一、梳理作用的应用

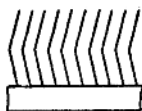
在現代开清棉工程中，虽然已采用了性能优良的各种新型机器，但由于开清棉机的角釘罗拉、打手等工作机件对原棉进行的加工不能十分細致。故在棉卷中还剩有相当数量的細小尘杂和棉結等，纖維尚糾纏在一起，呈小棉块或棉束状态。这样就不可能紡得品质优良的細紗。因此，必須对开清棉机械制成的棉卷作进一步的細致加工。

在棉卷中殘留的細小尘杂，如帶纖維破籽、籽屑、碎叶片、絲索、小棉团和棉結等，它們和在开清棉工程中被清除的大杂质性状不同，体积很小，重量很輕，而且粘附在纖維丛中，开清棉机械的打手很难把它們清除掉。如果在开清棉工程中对棉块进行过分剧烈的打击，不但得不到良好的結果，反而会使纖維受损伤，失去彈性，形成纖維性疵点，如棉索、棉結等。因此，必須采用作用緩和，不损伤纖維的梳理方法来进一步处理纖維，借梳理作用使原棉得到充分松展、分解成单纖維、均匀地混和并除去大小尘杂和短纖維等，以紡制成强力高、条干均匀而光洁的优良棉紗。这一工作是在梳棉机和精梳机上进行的。

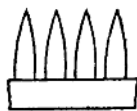
梳棉机和精梳机上的一些主要工作机件，如刺輥、錫林、盖板、道夫和精梳錫林、頂梳等表面都包复帶有針齿的金属鋸条、鋼絲針布或針排等，如图 1 所示。它們似同梳子或刷子，能用来梳理和分解纖維，使每根纖維都受到梳理，并将粘附在



甲



乙



丙

图1 梳理机件

(甲) 鋸条

(乙) 針布

(丙) 針排

纖維上的尘屑和短纖維等梳掉,同时纖維本身部分地被梳直。

由于梳理作用的效果对成紗的品质有直接影响,因此梳棉工程在棉紡生产中占有重要的地位。

二、自由分梳

根据纖維在被梳理时的握持状况,梳理作用可分为“自由分梳”和“握持分梳”。

自由分梳是当纖維在二工作机件的針面間被梳理时,纖維未被握持,而是在自由状态下受到梳理。

根据二針面間的針尖配置、运动方向和速度等条件的不同,二針面間的作用又可分为“分梳”和“剝取”。

1. 分梳作用

图2表示二針面間产生分梳作用的情况。二針面的針齿都向同一方向倾斜,相互平行配置,当纖維束受A、B二針面抓取,产生相对运动时,纖維束中間产生拉力 R 。由于二針面很靠近,故可认为此力平行于針面,并分为以下二个分力:

$$P = R \cos \alpha$$

$$Q = R \sin \alpha$$

P ——沿針齿方向的分力

Q ——垂直于針齿的分力

α ——針齿的倾斜角

分力 P 有使纖維沿針齿方向向針根移动的趋势,但分力

Q 却使纤维压向针齿, 阻止纤维向针根移动, 这样纤维就被针齿抓住, 当二针面相对运动时, 纤维束逐步被松解。在松解的同时, 针面 A 抓住的纤维其尾端被针面 B 梳直, 同样针面 B 抓住的纤维其尾端被针面 A 梳直。这种二针面相对运动时所产生的松解和相互梳直纤维的作用, 即称为“分梳”。

二针面间产生分梳作用的条件是: (1) 二针面的针齿相互平行配置; (2) 任一针面的相对运动方向是逆对另一针面的针尖的; (3) 二针面间的隔距很小。

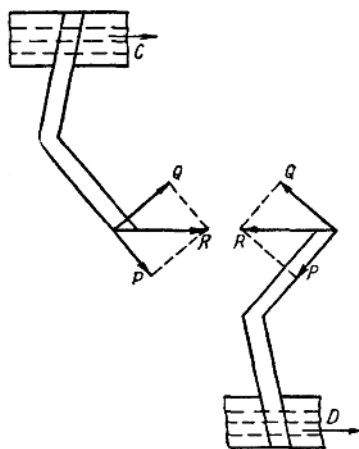
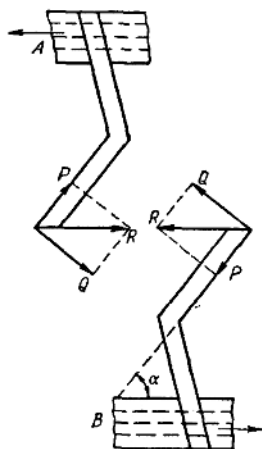
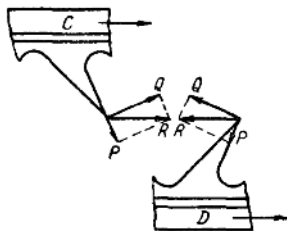
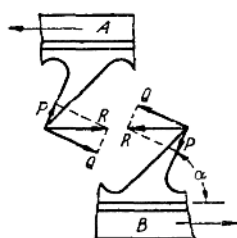


图2 分梳作用

图3 剥取作用

2. 剥取作用

图3表示二针面間产生剥取作用的情况。二针面的针齿倾斜方向相反,相互交叉配置,当二针面相对运动时,针面 D 的分力 P 使纤维向针根移动,而针面 C 的分力 P 却使纤维脱离针尖,这样针面 C 上的纤维就被针面 D 所剥取。

二针面間产生剥取作用的条件是:(1)二针面的针尖相互交叉配置;(2)二针面間的隔距很小(有时一个针面的针尖可插入另一针面内)。

三、握持分梳

握持分梳是纤维在被握持状态下受到带有锯齿或梳针的工作机件的梳理,使尘屑、杂质和短纤维、棉结等被梳除,纤维被梳直。

按纤维是一端被梳理或是二端都被梳理,握持分梳又可分为“一端梳理”和“二端梳理”。

1. 一端梳理

在梳棉机中,如图4所示,常用表面包有金属锯齿的梳理

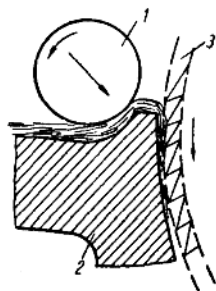


图4 一端梳理

1. 給棉罗拉 2. 給棉板
3. 刺辊

机件刺辊3来对一端被給棉罗拉1和給棉板2所握持的纤维层进行梳理。由于刺辊和給棉板間的隔距很小,刺辊的锯齿可插入纤维层内,依靠刺辊高速回轉的作用力,使纤维前端受到梳理。同时由于給棉罗拉的回轉,纤维不断地輸入,使被梳理过的纤维脱离給棉罗拉的握持而被刺辊锯齿抓住后向前方輸出。这种梳理方法仅使纤维的前端受到梳理,而后端是被握持的,故称为“一端梳理”。

2. 二端梳理

在精梳机中,如图5(甲)所示,常用表面植有针排的梳理机件精梳錫林3,对一端被上下鉗板1、2握持的纤维层前端先行梳理,除去夹附在纤维层内的尘屑、杂质、短纤维、棉结等,并使前端梳直平行。然后,如图5(乙)所示,鉗板离开精梳錫林以矢向向前运动,将纤维輸送给分离罗拉4、6和分离皮輓5、7。此时,另一梳理机件頂梳8插入纤维层内,由于分离罗拉的回轉,将纤维通过頂梳的鋼針間向前輸送,而粘附在纤维上的尘屑、杂质、短纤维、棉结等被阻留在頂梳針間,同时将纤维尾端梳直成平行状。梳理过的纤维借分离罗拉的作用向前方輸出。

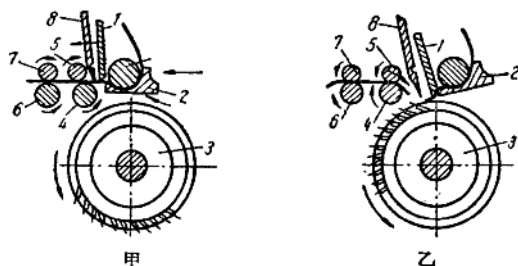


图5 二端梳理

1. 上鉗板 2. 下鉗板 3. 精梳錫林 4、6. 分离罗拉
5、7. 分离皮輓 8. 頂梳

此种梳理方法,能使纤维的二端都受到梳理,纤维的伸直平行度好,去除尘杂、短纤维的能力强,故常称为“精梳”。而前述的其他几种梳理方法,常称为“粗梳”。

第二章 梳棉工程

一、概 論

1. 梳棉工程的目的

梳棉工程的目的是將棉卷進一步加工成清潔而均勻的棉條，供以後工序使用。

在粗梳紡紗系統中，梳棉工程是去除微細塵雜的最後一道工序，梳棉以後的并條、粗紡、精紡等工程很少有清除雜質和棉結的作用。因此，梳棉工程的工作效果對成紗品質以及以後工序牽伸過程中纖維的正常運動、精紡機的斷頭率等有很大影響。梳棉工程的主要任務有以下几項：

(一)梳棉 將棉卷中的小棉塊或棉束分梳成單纖維狀態，并使纖維部分地伸直；

(二)清棉 清除殘留在棉卷中的細小塵雜，如破籽、軟籽表皮、帶纖維籽屑、棉結以及部分短纖維等。一般要求梳棉棉條的含雜率不超過 0.08~0.15%，即要求梳棉機的總除雜效率在 80~90% 左右；

(三)混棉 將不同性狀的原棉以單纖維狀態進行細致地均勻混和，保證紡成的細紗品質穩定；

(四)成條 將棉卷經過分梳除雜後，凝集成粗細均勻的梳棉棉條（俗稱生條），初步具有紗條的雛形，并有規則地盤放在棉條筒內，供下一工序使用。

2. 梳棉機的工藝過程

梳棉機有蓋板式梳棉機、羅拉式梳棉機和混合式梳棉機

等。在棉紡工厂中广泛采用盖板式梳棉机。

盖板式梳棉机的型式很多，但其結構、作用基本上相同，現以国产 1181C 型梳棉机为例，說明其机器构造和对原棉的加工过程。

图 6 为国产 1181C 型梳棉机的工艺过程示意图。

棉卷放在棉卷架 1 上，由于棉卷罗拉 2 的回轉，棉卷逐漸退解，經過給棉板 3 被給棉罗拉 4 握持，随着給棉罗拉的回轉，棉层緩慢地喂給高速回轉的刺輥 5 进行梳理。

刺輥表面包复金属鋸条，轉速很高，喂入的棉层受到刺輥鋸齿的剧烈打击和分梳，其中 75~90% 的棉束被松解成单纤维，同时除去了部分尘杂和短纤维。刺輥下面装有除尘刀 6 和小漏底 7，用来托持刺輥表面鋸齿抓住的长纤维，并使尘杂和短纤维等落入后車肚內。

为刺輥抓住的纤维經過除尘刀和小漏底后与錫林 8 相遇。錫林表面包有鋼絲針布。錫林針面上的鋼針和刺輥鋸齿是交叉配置的，錫林表面速度大于刺輥表面速度，由于这些因素，刺輥上的纤维被錫林針面剥取，經過后罩板 9 进入錫林、盖板工作区。

盖板 10 表面包有条形針布，共有 106~110 根，用鏈条連接成盖板針帘，复盖于錫林上方。由于錫林和盖板二針面的針齿是平行配置的，二針面間的隔距又很小，纤维束在其間受到剧烈的分梳，松解成单纤维。同时由于盖板針面在分梳过程中能抓取一部分纤维以及錫林离心力的作用，致有相当数量的纤维、尘杂等从錫林轉移到盖板上，使盖板針面逐漸被充塞。为了保証盖板的分梳能力，盖板慢慢地向前移动，被充塞的盖板依次走出工作区，盖板上的纤维、尘杂等被上斬刀 14 剥下，成为“斬刀花”（又称盖板花）。被剥过的盖板由螺旋毛刷 16 和小毛刷 17 刷清后，从車后刺輥上方重新回入工作

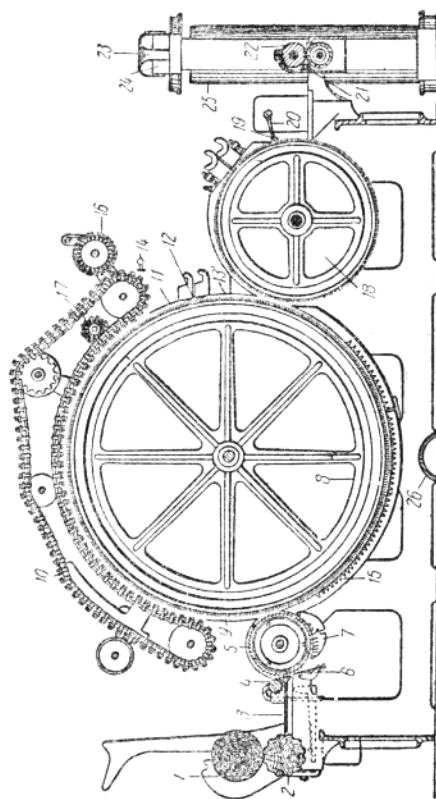


图 6 1181C 型梳棉机

1. 棉卷架 2. 棉卷罗拉 3. 给棉板 4. 给棉罗拉 5. 刺辊 6. 除尘刀
7. 小漏底 8. 锡林 9. 后罩板 10. 盖板 11. 前上罩板 12. 抄针门
13. 前下罩板 14. 上斩刀 15. 大漏底 16. 螺旋毛刷 17. 小毛刷
18. 道夫 19. 下斩刀 20. 斩刀油箱 21. 成条喇叭口 22. 大压辊
23. 圈条喇叭口 24. 圈条器 25. 棉条筒 26. 机框

区繼續工作。

經分梳的纖維被錫林帶過前上罩板 11、抄針門 12、前下罩板 13，和道夫 18 相遇。道夫表面也包有鋼絲針布，與錫林針面成平行配置，但由於道夫轉速慢、植針較密、針面較清潔等緣故，使錫林上的纖維部分地轉移給道夫，凝聚成稠密的纖維層。部分留在錫林針面上的纖維，經過大漏底 15 後，重新回入錫林、盖板工作區，繼續受分梳，並和後來喂入的纖維相互混和。大漏底也有托持纖維和排除部分塵雜、短纖維的作用。另外，在分梳過程中也有部分纖維和塵雜沉積於錫林針間，使錫林針面逐漸被充塞，不利於分梳，故須定期地用抄輥抄除，抄下的纖維稱“抄針花”。

道夫針面上凝集的纖維層隨道夫回轉而到前方時，被下斬刀 19 剝下，形成棉網。棉網受大壓輥 22 的牽引作用，通過成條喇叭口 21，被大壓輥壓成棉條。棉條再被向上引入圈條器蓋上的喇叭口 23，為小壓輥（裝在圈條器內）加壓後，由圈條器 24 有規則地盤放在棉條筒 25 內。待棉條筒紡滿後，即可連筒取出，送往下一工序使用。

如上所述，梳棉機按其結構和作用，可分為三大部分：(1) 給棉和刺輥部分；(2) 錫林、盖板和道夫部分；(3) 剝棉和成條部分。

二、1181C 型梳棉機的給棉和刺輥部分

梳棉機的給棉和刺輥部分包括棉卷架、棉卷羅拉、給棉板、給棉羅拉、刺輥、除塵刀和小漏底等機件。

給棉和刺輥部分在梳棉機中担负着重要的任務，它的工作效果將直接影響梳棉棉條的質量，故為梳棉機的一個重要組成部分。它的主要作用如下：(1) 均勻地喂入棉層；(2) 將棉卷中的棉束大部分松解成單纖維狀態；(3) 清除殘留在棉卷中

的部分尘杂和短纤维等；(4)将经过刺辊初步分梳的纤维转移给锡林，以便锡林和盖板作进一步梳理。

1. 棉卷架和棉卷罗拉

整个给棉部分是由棉卷架、棉卷罗拉、给棉板和给棉罗拉等组成，如图7所示。

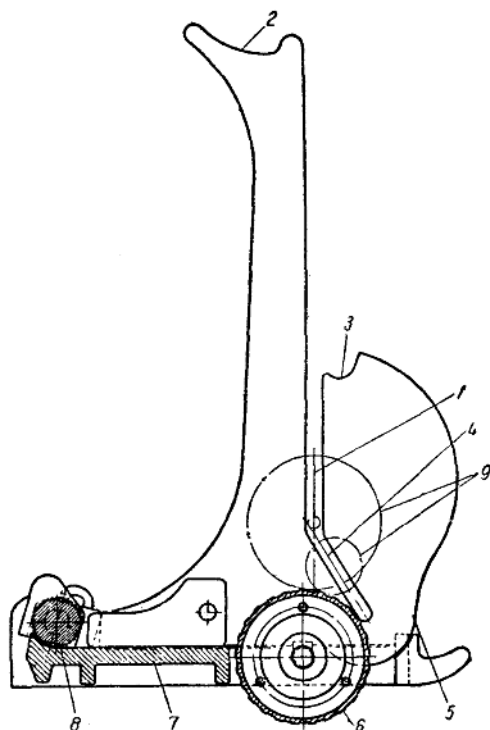


图7 给棉部分

1. 沟槽 2. 棉卷架顶端凹处 3. 棉卷架中部凹处
4. 沟槽下端 5. 棉卷架 6. 棉卷罗拉 7. 给棉板
8. 给棉罗拉 9. 棉卷

棉卷架是由生鉄制成，用以擱置棉卷。它的中間有一狹長溝槽 1，用來夾持棉卷杆，溝槽的下端 4 稍向後傾斜，目的是當棉卷直徑變小時，使棉卷杆向後偏移，增加棉層與棉卷罗拉的接觸面積，增大摩擦力，易于退卷。頂端凹處 2 用來放置備用棉卷；中部凹處 3 為調換棉卷時擱置棉卷和整理棉層之用。在棉卷架的底部內側附裝一導卷鋼片，以引導和限制棉卷的左右位置，使棉卷在喂入時不致偏于一邊，左右二導卷鋼片間距離應略小于機台寬度（如在 40 吋寬的機台上則是 39.5 吋），這樣可防止喂入的纖維嵌于刺輥和復盤之間而造成刺輥軋住事故。

棉卷罗拉的直徑約 152 毫米，寬度與錫林相同，棉卷即擱置在上面。當棉卷罗拉回轉時，棉卷因本身重量所產生的摩擦力，使棉卷隨棉卷罗拉的回轉而退解。棉卷罗拉的速度很慢，每分鐘約 0.5 轉。

棉卷罗拉一般為生鉄制成，也有用熟鉄皮或木制的，內部空心。一般以木制外包鉄皮者為佳，它的優點是重量輕、堅固耐用、不易掛花衣。為了避免棉卷打滑，需要增加對棉層的摩擦力，使棉卷退解正常，故棉卷罗拉表面做成粗條凹槽。

2. 給棉板和給棉罗拉

給棉板和給棉罗拉的作用是均勻地喂入、握持和托持棉層，使刺輥能良好地梳理棉層。

給棉板（俗稱平板）是由生鉄制成，它的作用是引導棉層從棉卷罗拉喂給給棉罗拉，並與給棉罗拉配合後能很好地握持棉層供刺輥分梳，因此它的表面非常光滑，以利棉層運動。它的前端上部成圓弧形，可與給棉罗拉很好地吻合。前端鼻尖部分做成特殊的形狀，以便刺輥梳理棉層。

給棉罗拉用中碳鋼制成，直徑為 57.15 毫米，為了增加對棉層的握持力，表面刻有細條溝槽，並經過淬火，以增加其堅

牢度、防止弯曲和表面碰伤起毛。給棉罗拉的表面速度比棉卷罗拉稍快,約有 1.06 倍牵伸,这样可使棉层呈紧张状态,在給棉板上保持平直,而不拥挤。

給棉罗拉的加压和給棉板鼻尖部分的形状对刺辊的分梳作用影响很大,現分別叙述如下:

(一)給棉罗拉加压

为了更好地握持棉层,給棉罗拉应有足够的压力,虽然它的表面已刻有沟槽,但因本身重量有限,故还必須在二端用重錘加压。同时为了使給棉罗拉对棉层的握持点能尽量靠近給棉板的鼻尖,有利于刺辊的分梳,給棉罗拉的加压方向常向鼻尖方向傾斜 15° 角度。

給棉罗拉的加压方式一般有直接加压和間接加压二种。直接加压如图 8 所示,重錘 W 通过杠杆 1 直接加压于給棉罗拉軸承 2 上。間接加压如图 9 所示,重錘 W 通过杠杆 1 和加压鉤 2 再加压于軸承 3 上。当給棉罗拉需要較大压力时,可以采用复式杠杆加压,如图 10 所示,它是用二套杠杆来增加压力。

国产 1181C 型梳棉机上采用重錘杠杆間接加压,現举例

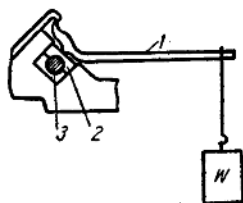


图 8 直接加压

1. 加压杠杆 2. 軸承
3. 給棉罗拉軸

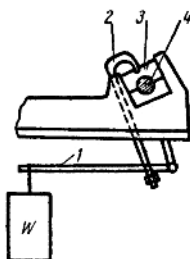


图 9 間接加压

1. 加压杠杆 2. 加压鉤
3. 軸承 4. 給棉罗拉軸

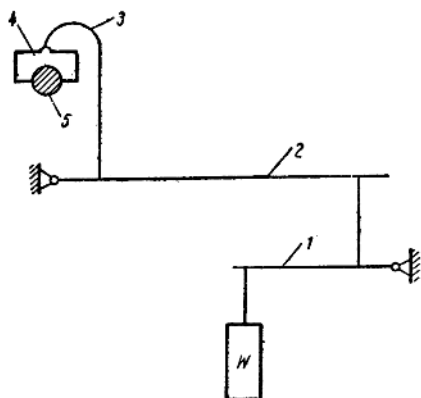


图 10 复式加压

1、2. 加压杠杆 3. 加压钩 4. 轴承 5. 給棉罗拉軸

說明它的加压計算如下：

已知：重錘=6.36 公斤

重錘到支點距離=274 毫米

支點到軸承加压點距離=28.6 毫米

則給棉罗拉一端加压重量 $P = \frac{6.36 \times 274}{28.6} \approx 60$ 公斤

給棉罗拉二端加压的总重量为 $2 \times 60 = 120$ 公斤

由于給棉罗拉是以 15° 傾斜角加压于棉层，故給棉罗拉的总压力应为重錘压力与給棉罗拉、齿輪、軸承等本身重量在 15° 傾角方向的合力和。

如已知給棉罗拉、齿輪、軸承等重量为 25 公斤，

則在 15° 傾角方向的有效力为

$$25 \times \cos 15^\circ = 25 \times 0.966 \approx 24 \text{ 公斤}$$

故給棉罗拉的总压力为 $120 \text{ 公斤} + 24 \text{ 公斤} = 144 \text{ 公斤}$ 。

由于給棉罗拉是以整个寬度来握持棉层，故实用上都用单位长度所受的压力来表示加压的大小，計算方法为：

单位长度压力=总压力÷机台闊度(即給棉罗拉宽度)。

如机闊为 1016 毫米 (40 吋), 則单位长度压力 = $144 \div 1016 = 0.14$ 公斤/毫米 (即每吋 7.8 磅)。

給棉罗拉和給棉板对棉层的握持作用是面的握持, 因此

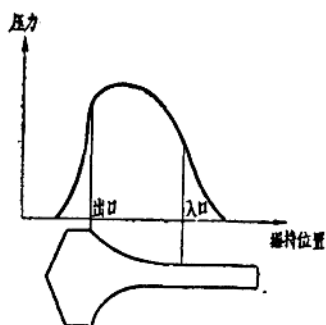


图 11 給棉罗拉纵向压力分布

它的握持作用較可靠。它的纵向压力分布如图 11 所示, 在給棉板鼻尖部分的压力較大, 这是符合对棉层握持要求的, 握持点愈靠近鼻尖出口部分則对棉层的握持分梳作用愈佳。但如棉卷横向不匀或各处厚薄不等, 会造成給棉罗拉对棉层薄处的握持作用差, 使棉束未梳开就被刺辊抓取, 影响刺辊的

分梳作用, 故在开清棉工程中应尽量提高棉卷的横向均匀度。

如果給棉罗拉加压不足, 会使整块棉团、棉束被刺辊抓取, 造成棉网呈云斑状, 影响棉条品质。但如加压太重, 会增加电力消耗, 机件磨損, 甚至使給棉罗拉弯曲, 造成二端握持較紧, 中間松弛, 以致中間的大量棉束未曾梳开就被刺辊帶去, 故給棉罗拉的加压应恰当。一般情况下, 每厘米压力为 1.5~2.5 公斤。可按需要移动重錘在杠杆上的位置, 以調节加压。

加压是由重錘借杠杆作用通过一只步司着力在給棉罗拉上, 使用日久, 上步司容易磨灭, 造成与下步司接触 (原来是有空隙的), 压力着力在下步司上, 不傳遞至給棉罗拉, 加压装置就不起作用, 故必須常加檢查, 保証正常的压力。另外, 左右二重錘的位置应对称, 务使两面的加压相等。

(二) 給棉板的形状