

中等專業學校教材

棉 紡 學

(第 二 冊)

梳 棉 工 程

紡織工業出版社

中等專業學校教材
棉紡學
第二冊
梳棉工程

*

紡織工業出版社出版

(北京東長安街紡織工業區內)

北京市書刊出版業營業許可証出字第15號

北京五十年代印刷廠印刷·新華書店發行

*

787×1092 1/25 開本·7 13/25 印張·153 千字

1959 年 6 月初版

1959 年 6 月北京第 1 次印刷·印數 0001~6000

定價(9) 0.80 元

中等專業學校教材

棉 紡 学

第 二 冊

梳 棉 工 程

紡 織 工 業 出 版 社

目 錄

第三章 梳棉工程	(5)
第一节 盖板梳棉机的构造与工作	(5)
一、梳棉工程的任务	(5)
二、針布表面間的作用	(6)
三、盖板梳棉机的工作概述	(7)
四、盖板梳棉机的机构和作用	(8)
第二节 梳棉工程的基本原理	(56)
一、纖維在錫林与盖板針面上的受力分析	(56)
二、纖維在錫林与盖板間的轉移	(60)
三、彈性力与纖維層的形成	(61)
四、梳棉机的均匀作用	(62)
五、刺毛輥的工作分析	(63)
六、道夫、斬刀的工作分析	(70)
第三节 梳棉机的新技术	(71)
一、在刺毛輥下加装分梳輥与剥棉輥的梳棉机	(72)
二、双刺輥梳棉机	(73)
三、双区盖板梳棉机	(74)
四、多道夫梳棉机	(75)
五、我国研究高产量梳棉机的新成就	(75)
第四节 梳棉机的包針、磨針和抄針	(77)
一、包針	(77)
二、刺毛輥的包复	(83)
三、盖板針布的包复	(84)
四、抄針	(85)
五、抄針制度	(89)
六、錫林与道夫針面的磨礪	(89)

七、	盖板的磨礪	(93)
八、	刺毛輥的磨礪	(96)
九、	磨針制度	(96)
第五节	梳棉机的廢棉与疵品	(98)
一、	梳棉机的廢棉	(98)
二、	梳棉机器的主要毛病	(98)
三、	梳棉机上的主要疵品	(101)
四、	梳棉間的技术檢查	(102)
五、	梳棉車間的溫湿度	(103)
第六节	梳棉机的工艺計算	(104)
一、	1181型梳棉机的傳动圖及主要机件的速度	(104)
二、	1181型梳棉机的牵伸及其常数	(106)
三、	梳棉机的梳理度	(107)
四、	1182型梳棉机的傳动圖	(108)
五、	梳棉机的理論生产率与有效時間系数	(108)
第四章	精梳工程	(111)
第一节	精梳工程的目的及实質和精梳前的准备工作	(111)
一、	精梳工程的目的和实質	(111)
二、	精梳前的准备工作	(113)
第二节	精梳机主要机件的构造与工作	(125)
一、	ΓX型精梳机的精梳过程	(125)
二、	精梳錫林	(129)
三、	鉗板机构	(135)
四、	喂給机构	(141)
五、	頂梳机构	(143)
六、	分离机构	(144)
七、	送出机构	(150)
八、	排除廢落棉机构	(151)
九、	精梳机各机件相互作用的圖解	(152)

十、	各主要机件的装配	(153)
第三节	其他式样的精梳机	(160)
一、	棉用精梳机的型式	(160)
二、	PTX 和 ГД-12 型精梳机	(160)
三、	納斯密斯型(活动鉗板式)精梳机	(163)
四、	海尔門型(固定鉗板式)精梳机	(166)
五、	定隔距和变隔距时精梳錫林針排梳理 过程的分析	(168)
六、	各种結構的精梳机的工作比較	(169)
第四节	精梳理論	(170)
一、	纖維長度的分类及落棉率的調节	(170)
二、	精梳錫林的梳理程度	(174)
三、	精梳机实际工作的分析	(175)
第五节	精梳工艺的新技术	(178)
第六节	精梳机的工艺計算	(181)
一、	PTX型精梳机的傳动系統	(181)
二、	精梳机主要工作机件速度的計算	(182)
三、	精梳机的牵伸及牵伸齒輪的計算	(182)
四、	精梳机的生产率	(185)
第七节	精梳車間的技术檢查	(187)

第三章 梳棉工程

第一節 盖板梳棉机的構造和工作

一、梳棉工程的任务

原棉經過开清棉机处理后，最后制成棉卷。在棉卷中仍含有相当数量的杂质，包括破籽、短纖維、棉結、叶屑等。同时，在棉卷中的纖維是呈小塊状态糾纏在一起的。这样就妨碍了后道工序中牵伸工作的进行。为此棉卷需要經過梳棉机的处理，梳棉机的任务有四：

（一）开棉 把小棉塊中的纖維松解成为互相接触状态的單根纖維。經過开棉才能徹底的去杂质，否則杂质会包藏在小棉塊的中間。小棉塊經开棉后改变了纖維的接触状态——由小团的糾纏变为單根纖維的附着接触。这样，在以后工序的牵伸工作中纖維才可以在牵伸区中作相对的位移。經過开棉，纖維的伸直度也有了增加。

（二）清棉 在开棉的同时，去除包含在棉卷中的杂质，这些杂质在开清棉机处理时，限于机器的性能及对纖維的作用，不可能将其完全去除；如对原棉的清杂作用过分加强，就会大量损伤纖維。但若棉卷含杂过多，則对梳棉机負担过大，非但縮短針布的寿命，并且降低了产品的品質。所以，梳棉机的清棉須与开清棉机的清棉进行适当的分工。

（三）混棉 开清棉过程中的混棉只能做到小棉塊与小棉塊的混和；而就紡紗要求來說却須施行單纖維与單纖維的混和，以保証紡得品質恆定的細紗；單纖維的混和是在梳棉过程中實現的。

（四）成条 梳棉工程的产品是棉条也称生条。生条以一定的方式盘置于棉条筒中。

在粗梳紡紗系統中，梳棉是去杂质的最后一道工程。如果梳棉过程进行得不够完善，在很大程度上影响到以后的加工过程，并影响

二、針布表面間的作用

梳棉是依靠針布表面的相互作用来进行的。針布表面的相互作用有两种形式：

如圖 3—1 所示，鋸齒或梳針向同一方向傾斜，叫做平行配置，如 A、B 兩相鄰針面；鋸齒或梳針向不同方向傾斜，叫做交叉配置，如 C、D 兩相鄰針面。

當纖維束受 A、B 兩針面分別抓取時，由於針面的相對運動，纖維束中間產生了阻力 R。此力作用於針端，可分為兩個分力：

分力 P——沿梳針或鋸齒方向；

分力 Q——垂直於梳針或鋸齒方向。

$$P = R \cos \alpha \quad Q = R \sin \alpha$$

分力 P 使纖維沿梳針方向運動，但分力 Q 將纖維壓向梳針產生阻止纖維移動的摩擦力。這樣，纖維束在緊張狀態下被針面分離，變成更小的纖維束。經過若干次的作用後，就使纖維束分離成為單纖維，這叫梳棉機的分梳作用。在分梳過程中，同時產生了去除雜質與拉直纖維的作用。

當纖維束受 C、D 兩針面作用，且 D 的速度大於 C 時，C 上的纖維由於分力 P 是指向針尖的，因此，就可能由 C 轉移至 D，這種作用叫做剝取。

分梳或剝取作用，隨著兩針面的相對速度的增加而加劇。這是因為力 R 增大了。此外力 R 亦決定於纖維束的纏結程度。當纖維束纏結

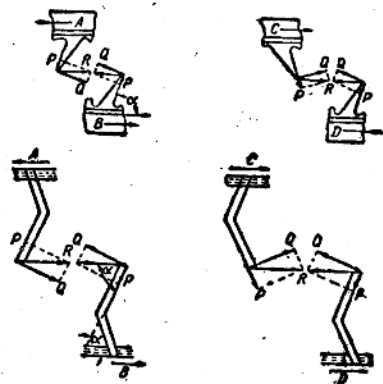


圖 3—1

很紧，致單根纖維上所受拉力超过其本身強力时，就会使纖維断裂。

三、蓋板梳棉机的工作概述

梳棉机一般可分为：蓋板式梳棉机、罗拉式梳棉机与混合式梳棉机三种。

蓋板式梳棉机为棉紡中应用最广泛的一种，罗拉式适用于廢紡，混合式应用不普遍。

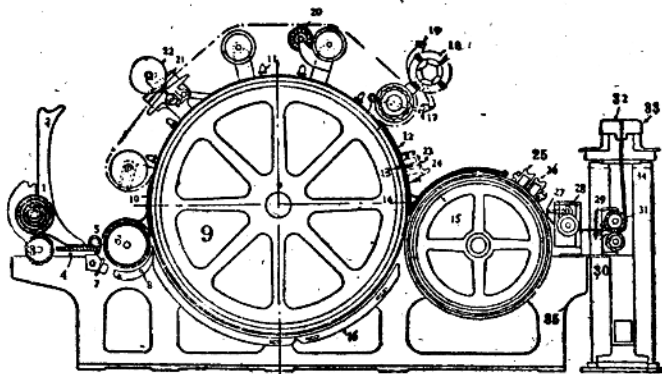


图 3-2

圖 3-2 为国产 1181 型蓋板式梳棉机簡圖，其主要机件名称如下：

1. 棉卷 2. 棉卷架 3. 棉卷罗拉 4. 給棉板 5. 給棉罗拉 6. 刺輥
7. 除塵刀 8. 小漏底 9. 錫林 10. 后單板 11. 蓋板 12. 前上單板
13. 抄針門 14. 前下單板 15. 道夫 16. 大漏底 17. 上斬刀 18. 螺旋毛刷
19. 長針梳 20. 小毛刷 21. 蓋板抄磨輥托脚 22. 長磨輥(附件)
23. 錫林抄輥托脚 24. 錫林磨輥托脚 25. 道夫磨輥托脚 26. 道夫抄輥托脚
27. 下斬刀 28. 油箱 29. 成条集合器 30. 喇叭口板 31. 大压輥
32. 圈条盖喇叭口 33. 圈条器 34. 棉条筒 35. 机框

棉卷放在棉卷架上，借棉卷罗拉的迴轉将其退解。棉層沿給棉板

前进，其前端在給棉罗拉的加压下喂給刺毛輥。刺毛輥上包复着鋸条，在工作时，将棉層松解为單根纖維与纖維束，同时去除其中的杂质与短纖維。之后，纖維被轉移到錫林表面，錫林上面包复着針布或全金屬鋸条，刺毛輥上的纖維能轉移到錫林表面是因为刺毛輥与錫林表面是交叉配置；錫林表面速度比刺毛輥大。此外，錫林梳針有較好的抓取和握持纖維的能力，且其排列远較刺毛輥为密。

錫林上的纖維进入錫林盖板的工作区后，受到分梳作用，將纏結的纖維束松解成單纖維且分离其中的杂质与短纖維。盖板的表面包复針布，两端由鏈条連接，复載在錫林上面。在錫林盖板工作区中有相当数量的杂质、短纖維及部分纖維轉移到盖板表面。經梳理后的纖維由錫林前方的道夫加以凝聚。道夫上面也包复着針布，与錫林針布成平行配置，但由于其轉速甚慢、植針較密等原因，能將錫林表面極大多數的纖維凝聚其上成为一層較为稠密的纖維層。道夫上的纖維層由道夫斬刀（下斬刀）將其击下，成为棉網。棉網經成条集合器通过喇叭口，經压輥加压后就成棉条。將棉条引导至圈条器中，有規則地盘置于棉条桶內就完成了梳棉机的工作。

四、盖板梳棉机的机构和作用

（一）給棉部分的構造和作用

喂給部分由棉卷架、棉卷罗拉、給棉板与給棉罗拉等組成，如圖3—3所示。

1. 棉卷架与棉卷罗拉 棉卷架由生鉄制成，中間有槽 *a* 用以擱置棉卷并保持其中心位置。槽底傾斜，当棉卷直徑变小时，增加棉層与棉卷罗拉之接触面积。这样可使棉卷正常退解减少意外牵伸。凹弧 *b* 上放置备用棉卷，凹弧 *c* 为掉換新卷时作临时放置之用。

棉卷罗拉直徑 6"，寬与錫林同，棉卷即擱置其上。当棉卷罗拉迴轉时，棉卷因本身重量所生的摩擦力的作用随棉卷罗拉一同迴轉。

为了避免棉卷的打滑，棉卷罗拉一般刻着凹槽以增加对棉卷的握持力。棉卷罗拉有的用生鉄制成，有的用木制成，有的用木制成但外

包鐵皮。全部用生鐵制成者其缺點為重量太重，不經濟，工作也不方便；全部以木制成者表面容易受損起毛，不經用；故以木制外包表皮者為佳。

有的棉卷羅拉表面並不刻著溝槽而塗著砂粒。由於砂粒對棉卷的摩擦力大，可保證沒有打滑。其缺點為砂粒容易剝落，如能加強砂粒的粘附程度，不使剝落，則使用效果比溝槽式者為佳。

2. 給棉板與給棉羅拉 給棉板俗稱平板由生鐵制成，前端部分呈弧形與給棉羅拉相吻合；當沒有喂棉時，兩者並不成同心圓。給棉板上工作面的長度及其傾斜角度與刺毛軋的分梳作用

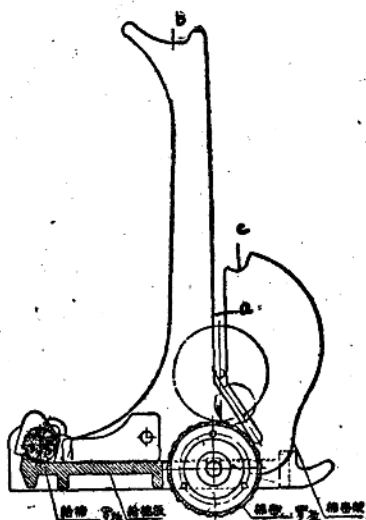


圖 3-3

關係大。工作面的長度及其傾斜角是由被加工的纖維長度及喂入棉層的厚度來決定的。

1181 型梳棉機給棉板如圖 3-4 所示， $a=8/16''$ ； $b=1 1/16''$ ； $\alpha=9^\circ 51'$ 。自握持點至分梳點的距離為 $1 5/16''$ ，給棉羅拉直徑 $2 1/4''$ 。給棉板和刺毛軋間的隔距對於棉層分梳是否良好，有着顯著的影响。經驗証明此處隔距以較小為佳，一般在 $7 \sim 10/1000''$ 的範圍內。

給棉板與給棉羅拉的隔距在空車時底部一般為 $5/1000''$ ，出口處為 $12/1000''$ ，以

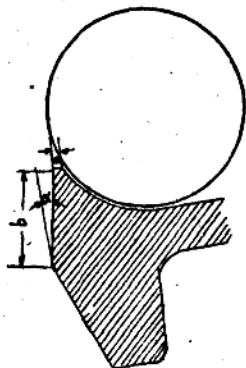


圖 3-4

免两者在空車时接触磨损。

給棉罗拉用中炭鋼制成，表面刻着沟槽以增加对棉層的握持力，表面速度比棉卷罗拉稍快，約为后者的 1.06 倍，以避免棉層的皺叠。棉層进口处在給棉罗拉两侧各装一导卷鋼片，其間距离比机台寬度稍狭，纖維不致进入刺毛輥两端外面，造成刺毛輥軋煞或棉網边缘破裂的弊病。

給棉罗拉虽然表面刻着沟槽但因其本身重量有限，握持棉層力量不够，因此必須在給棉罗拉上加压以获得对棉層的足够握持力。加压方式可分两种，一为直接式，另一为間接式（我国制造的 1181 型梳棉机即用这种方式加压）。直接加压系受重量作用之橫杆，直接加压于給棉罗拉的軸承上；間接加压則通过加压鈎再作用在軸承上。

直接加压的压力見圖 3—5，計算如下：

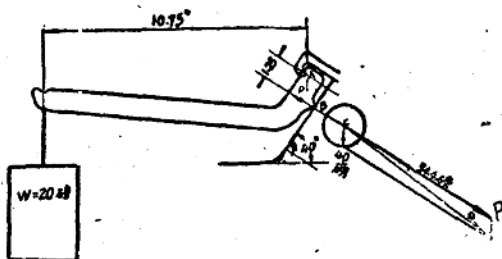


图 3—5

$$20 \times 10.75 = P \times 1.25$$

$$P = \frac{20 \times 10.75}{1.25} = 172(\text{磅})$$

因为左右两端加压，共为 $172 \times 2 = 344$ (磅)。

給棉罗拉本身重 40 磅，总压力 Q 可用余弦定律求出。

$$Q = \sqrt{40^2 + 344^2 - 2 \times 40 \times 344 \cos(180^\circ - 40^\circ)} = \sqrt{140452} = 377(\text{磅})$$

間接加压軸承所受之压力見圖 3—6，計算如下：

$$14 \times 10^3 = P \times 1\frac{1}{4}$$

$$P = \frac{14 \times 10^3}{1\frac{1}{4}} = 133.78 \text{ (磅)}$$

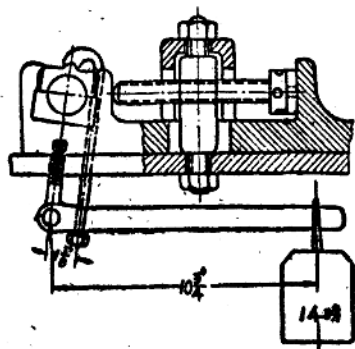


图 3-6

因为左右两端加压，共为
 $133.78 \times 2 = 267.56$ (磅)。

总压力为267.56磅与给棉罗拉本身及齿轮重量60磅之向量和。给棉罗拉两端加压须大小适当，必须使加压机构保持灵活，使所加压力具有足够握持棉层的作用，一般是每吋10磅左右。

(二) 刺毛辊的构造和作用

刺毛辊为直径9 1/2"中空
 的生铁滚筒，表面刻着螺旋形的方槽，槽深 60/1000"，锯齿即嵌入其中。螺旋线通常为8根，节距1"；但亦有单根螺旋线或6根螺旋线的。单根螺旋线在损坏以后，须将锯齿全部掉换很不经济，但它保证了每一个圆周上只有一个锯齿出现，可使棉层在宽度方向得到均匀的开松与分梳作用。

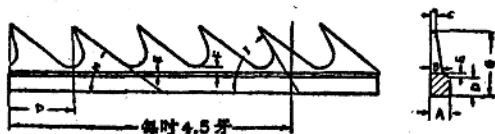


图 3-7

(尺寸单位为1/1000")

齿数	A	P	B	C	D	E	E	G	H	I
4.5	43	222	29	16	60	10	10	220	35°	75°

鋸條以中炭鋼制成，具有三角形的齒尖，每吋齒數為4~6齒，通常為4.5齒，各部尺寸見圖3—7，A應稍大於槽寬，這樣可使鋸條緊密的嵌在槽中。齒尖上部須淬火以增加硬度，保持齒尖的銳利狀態。根部不須淬火，可有利於包卷。國產1181型梳棉機用8根鋸條，每根鋸條長為1180吋。

刺毛輥是強有力的開棉與清棉工具，它與給棉板的距離以較小為好，但要看齒尖的平整程度而定。刺毛輥工作時齒尖深入到棉層內部，將棉層予以開松與梳理，且大量去除了雜質，為錫林與盖板間的分梳纖維準備了條件。

刺毛輥的作用：

1. 齒尖對棉層進行打擊，梳理纖維，改變棉層結構，同時清除其中雜質。

2. 拉直纖維，且使其平行。

3. 將纖維傳遞給錫林。

棉卷經過刺輥的梳理，約有75~90%的纖維已被分解成單纖維，但有的纖維仍為小束狀態。這個百分比依據刺毛輥工作的特性及棉卷的結構而定。

刺毛輥有很高的清雜效能，整個梳棉機去除的雜質中約有50%是由刺毛輥去除的。刺毛輥對於除去不孕籽有著顯著的作用。但刺毛輥除雜效能的充分發揮，必須與給棉板、除塵刀及小漏底的型式適當，位置正確，以及正確地選擇刺毛輥的速度。

1. 刺毛輥的分梳程度

由每根纖維受鋸齒作用數C來表示之。由下面的公式求得：

$$C = \frac{N_s \times n \times l}{V_n \times N_b \times 1000} \times Z$$

式中 N_s ——棉卷支數；

n ——刺毛輥每分鐘轉數；

l ——纖維平均長度(單位毫米)；

N_b ——纖維支數；

Z —— 刺毛軋表面总齿数；

V_n —— 給棉罗拉表面速度（單位米/分）。

公式的来源如下：

$$\frac{V_n}{N_s} = \text{每分鐘給棉罗拉喂入棉層的重量(單位克)}$$

$$\frac{V_n}{N_s} \times N_b = \text{每分鐘喂入棉層內的纖維的累积長度(單位米)}$$

$$\frac{N_n \times N_b}{N_s} \times \frac{1000}{l} = \text{每分鐘喂入棉層內的纖維根数}$$

$$Z \times n = \text{每分鐘作用于纖維的总齿数}$$

$$\frac{Z \times n}{\frac{V_n \times N_b \times 1000}{N_s \times l}} = \text{每根纖維受到鋸齿作用数}$$

C 約为 0.4~1.4

2. 鋸齿对棉層的作用力

刺毛軋迴轉时，齿尖深入棉層，將纖維拉走。纖維上受到的作用力根据苏联伏罗希洛夫教授研究，可以用动量公式求出

$$P = \frac{m(V_1 - V_2)}{t}$$

式中 P —— 作用力；

m —— 鋸齿所打击的纖維質量；

V_1 —— 刺毛軋表面速度；

V_2 —— 給棉罗拉表面速度；

t —— 打击時間。

当刺毛軋每分鐘 460 轉时，对于 0.00016 克重的纖維束（15~25 根纖維）的打击力等于 0.5 克，刺毛軋 800 轉/分时为 1.5 克，但每根纖維的強力为 2~8 克，故不致使纖維受到损伤，只有当纖維两端被握持鋸齿从中央鈎住才会使纖維断裂。

3. 刺毛軋的速度

刺毛軋的主要作用是分梳纖維和清除杂质，这与刺毛軋速度的选择有着密切的关系。加快刺毛軋速度是苏联的先进經驗，根据我国各

地区多次的試驗，一致認為刺毛軋速度加快是肯定有效的經驗。刺毛軋速度在过去一般都在 450 轉/分 左右，1955 年清鋼漿專業會議后，已提高到 600 轉/分 左右，如机械状态良好，可加快到 600 轉/分 以上。但錫林与刺毛軋表面速度之比，通常为 1.4。提高刺毛軋轉速可加强对棉層的分梳松散作用和增大了离心力。因此对提高梳棉机后落棉的除杂及除短絨效能，减少生条含杂，降低細紗断头，提高細紗品質是有显著效果的。这可从下列各表中看出。

(1) 提高后落棉除杂效能

支 数	棉 卷 含 杂	加速对原状提高	刺 毛 軋 速 度
21	1 % 以內	10.45 %	由 450 ~ 625 轉/分
42	1 % 以上	36.44 %	由 450 ~ 650 轉/分

(2) 提高后落棉除短絨效能

支 数	棉 卷 含 杂	加速对原状提高	刺 毛 軋 速 度
21	1 % 以內	5.88 %	由 450 ~ 625 轉/分
42	1 % 以上	15.02 %	由 450 ~ 650 轉/分

(3) 减少生条含杂

支 数	棉 卷 含 杂	加速对原状减少	刺 毛 軋 速 度
21	1 % 以內	27.47 %	由 450 ~ 625 轉/分
42	1 % 以上	14.87 %	由 450 ~ 650 轉/分

(4) 降低細紗断头率

支 数	棉 卷 含 杂	加速对原状减少	刺 毛 軋 速 度
21	1 % 以內	16.21 %	由 450 ~ 625 轉/分
42	1 % 以上	12.52 %	由 450 ~ 650 轉/分

(5) 提高細紗品質

支 數	棉 卷 含 雜	加速对原状变化	刺 毛 軋 速 度
21	1 % 以內	細紗雜質減少 20%, 細紗棉結稍有減少, 強力略有提高	由 450 ~ 625 轉/分
42	1 % 以上	細紗雜質減少 2.45% 細紗棉結稍有減少, 強力略有提高	由 450 ~ 650 轉/分

当刺毛軋轉速提高后可使离心力增加，落下雜質亦随着增加，落雜多的另一原因是因提高刺毛軋轉速后对棉層的分梳开松作用更加完善，即使得纖維的分离程度增加，从而減少了掺杂在纖維間的雜質的附着程度。

苏联学者 H. H. 左洛达列夫找出了后落棉与刺毛軋轉速的关系，即

$$P_2 = P_1 \sqrt{\frac{n_2}{n_1}}$$

式中 P_2 —刺毛軋轉速为 n_2 时的落棉量(%)；

P_1 —刺毛軋轉速为 n_1 时的落棉量(%)。

即后車肚的落棉(%对棉卷)与刺毛軋轉速的平方根成正比。但这一公式在考虑目前我国的机械状态时并不完全适用。

适当提高刺毛軋轉速可增加纖維的分离程度，并且可更均匀地把纖維遞交給錫林，因此減輕了錫林与盖板的負担，且使錫林表面上的纖維分佈得更为均匀，所以可以制成較均匀的棉条。見下表

关于棉条短片段上均匀度的試驗材料(苏联)

刺毛軋每分鐘轉速數	棉 条 不 均 率 (%)
390	8.79
470	6.25
576	6.22
625	5.80
675	5.75