

# 10 棉與混配

A. Γ. 謝 沃 斯 契 揚 諾 夫 著

丁 壽 基 朱 浩 俞 權 譯

嚴 灝 景 校

紡 織 工 業 出 版 社

СОСТАВЛЕНИЕ СМЕСОК  
И СМЕШИВАНИЕ  
В ХЛОПКОПРЯДИЛЬНОМ

ПРОИЗВОДСТВЕ

А.Г. СЕВОСТЬЯНОВ

ГИЗЛЕГПРОМ, 1954

〔總-170〕 配 棉 與 混 棉  
〔技59-2〕

著 者 А.Г.謝 沃 斯 契 揚 諾 夫  
譯 者 丁壽基 朱 浩 俞 權  
校 者 嚴 灝 景

北京市書刊出版業營業許可證出字第16號

出 版 紡 織 工 業 出 版 社  
北京東長安街紡織工業部內

印 刷 上 海 蔚 文 印 刷 廠  
發 行 新 華 書 店

開本：787×1092  $\frac{1}{25}$

印張：9  $\frac{17}{25}$

字數：154,000

印數：1861~3890

1956年3月初版第二次印刷

定價：(9)二元

---

# 配 棉 與 混 棉

A. Γ. 謝 沃 斯 契 揚 諾 夫 著

丁 壽 基 朱 浩 俞 權 譯

嚴 灝 景 校

紡 織 工 業 出 版 社

壹 玖 伍 陸 年 陸 月 貳 陸 日

---

## 譯 者 的 話

本書係根據蘇聯國家日用品工業部科學技術出版社 (Гизле-пром) 1954年出版, А. Г. 謝沃斯契揚諾夫 (А. Г. Севостьянов) 所著, “Составление Смесок И Смешивание В Хлопкопрядильном Производстве” 一書譯出。本書依據理論與實際的經驗詳盡地分析了配棉與混棉中的各項問題。適於紡織工程人員和高等學校學生學習和參考之用。

全書第一、二、四、五章由華東紡織工學院棉紡教研組丁壽基譯; 第三章由纖維材料機械工學教研組朱 浩、俞 權譯。全書由嚴灝景校閱。

# 目 錄

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| 序.....                           | ( 5 )   |
| 引用符號索隱.....                      | ( 7 )   |
| 第一章 棉纖維的基本工藝性質.....              | ( 9 )   |
| 1.纖維的長度與纖維長度不勻率.....             | ( 9 )   |
| 2.纖維的細度與纖維細度不勻率.....             | ( 26 )  |
| 3.纖維的強力與纖維強力不勻率.....             | ( 33 )  |
| 4.纖維的成熟度與纖維成熟度不勻率.....           | ( 37 )  |
| 5.纖維的回潮率.....                    | ( 41 )  |
| 6.原棉內的疵點與雜質.....                 | ( 47 )  |
| 7.蘇聯國產原棉的簡要品質指標.....             | ( 50 )  |
| 第一章附錄 1.不連續分佈動差計算的提示 .....       | ( 56 )  |
| 第一章附錄 2.用於計算分佈曲線特性指標的“總和法” ..... | ( 59 )  |
| 第二章 細紗的設計與原棉的選擇.....             | ( 64 )  |
| 1.細紗強力與纖維性質間的關係.....             | ( 64 )  |
| 2.織物強力與細紗強力間的關係。細紗的設計.....       | ( 67 )  |
| 3.原棉的選擇、典型混棉成份.....              | ( 71 )  |
| 第三章 配 棉.....                     | ( 78 )  |
| 1.混棉的意義.....                     | ( 78 )  |
| 2.確定混合原棉中纖維性質的各種綜合品質指標.....      | ( 80 )  |
| 3.混合原棉中纖維長度及纖維長度不勻率變化的研究.....    | ( 82 )  |
| 兩種成份相等比例時的混和.....                | ( 83 )  |
| 兩種成份不同比例時的混和.....                | ( 103 ) |
| 三種或三種以上成份的混和.....                | ( 113 ) |

|                                                    |         |
|----------------------------------------------------|---------|
| 確定不同長度的各成份混和的可能性 .....                             | ( 117 ) |
| 4. 混合原棉中纖維細度和纖維細度不勻率變化的研究 .....                    | ( 125 ) |
| 兩種成份相等比例時的混和 .....                                 | ( 130 ) |
| 兩種成份不同比例時的混和 .....                                 | ( 142 ) |
| 5. 混合原棉中纖維強力、成熟度(原棉品級)以及纖維<br>強力和成熟度不勻率變化的研究 ..... | ( 144 ) |
| 兩種不同品級原棉的成份相等比例時的混和 .....                          | ( 145 ) |
| 兩種不同品級原棉的成份不同比例時的混和 .....                          | ( 157 ) |
| 6. 混合原棉中各成份的混棉比例不同時，纖維平均斷<br>裂長度變化的研究 .....        | ( 165 ) |
| 7. 配棉時原棉成份的選擇 .....                                | ( 168 ) |
| 8. 混棉中廢棉的回用 .....                                  | ( 191 ) |
| 第三章附錄1 .....                                       | ( 194 ) |
| 第三章附錄2 .....                                       | ( 195 ) |
| <b>第四章 混 棉</b> .....                               | ( 197 ) |
| 1. 混棉工程的本質與混棉的方法 .....                             | ( 197 ) |
| 2. 混和效果在數量上的評價 .....                               | ( 198 ) |
| 3. 在機械的棉箱內各混棉成份小塊的交錯混和 .....                       | ( 203 ) |
| 4. 在角釘簾子機械內混棉成份的分類理論 .....                         | ( 204 ) |
| 5. 在角釘簾子機械內各成份分類現象的試驗研究 .....                      | ( 213 ) |
| 6. 在給棉聯合機內各成份的混和 .....                             | ( 216 ) |
| 7. 棉條的混和 .....                                     | ( 221 ) |
| 8. 棉堆混棉 .....                                      | ( 229 ) |
| 第四章附錄1 .....                                       | ( 230 ) |
| 第四章附錄2 .....                                       | ( 231 ) |
| <b>第五章 分級車間的工作組織問題</b> .....                       | ( 234 ) |
| <b>參考文獻</b> .....                                  | ( 240 ) |

## 序

蘇聯國民經濟正以高速度發展，并滿懷信心地為取得新的勝利而前進。黨關於國家社會主義工業化政策的勝利實現，已經為大力提高農業經濟以及擴大輕工業和食品工業產品的生產率提供了必要的條件。黨和政府提出了加速發展輕工業的任務，以便在最近二三年內在國內能有足夠數量的工業日用品，並以這些商品來提高人民的生活。

這樣，1955年棉織品的產量幾乎超過1913年水平的三倍，也就是在二年內（1954—55年）增產到十億公尺。無論由於生產能力的增加，或由現有生產能力最大限度的利用，都足以使織物的產量增長。

增加美觀和堅牢的織物產量，以及提高設備與勞動生產率的同時，紡織工作者們還要努力降低產品的成本。為了要使產品的成本降低，棉紡生產工作者必須首先節約並且合理使用原料，因為在成紗的成本中，原料佔很大的比重。此外，成紗品質亦直接決定於原料的品質。

紡製堅牢與均勻的成紗，是向紡紗生產提出的最重要的要求之一。祇有正確選擇原料合理組織紡紗過程，才有可能完成這個要求。

大家知道，棉紡生產的原料是各種選育品種的棉花。蘇維埃選種家卓越的成就，已經創造了新選種的棉花，這些棉花的纖維具有優良的工藝特性。棉紡工業技術人員的任務就在合理利用蘇聯棉花的優良特性，並使得由這種原棉紡成棉紗的品質，能在紡紗和織造工程中保證最低的斷頭率與高度的設備和勞動生產率。

棉纖維在主要工藝特性上的天然不勻度是成紗不勻和脆弱的

原因之一。此外，混合原棉內成份選擇不正確以及混和過程不完善，都可能使成紗的不勻度增加。目前認為，配成這樣的混合原棉是正確的：組成混合原棉的各種纖維的工藝特性平均指標之間，應具有不大的差異。但是，某些工廠的實際經驗以及在蘇聯進行各種研究工作的結果證明，所用纖維性質的差異，較之通常選擇成份所容許的差異大一些的混合原棉，在一定的條件下也有可能來紡得品質優良的紗。

由此可見，不同品質指標的各種成份混和時，混合原棉中纖維的各項不勻率（在各種性質方面）必然會增加的見解是可以肯定外，但也存在着與通用配棉原則相矛盾的事實。到目前為止，這些事實的解釋還沒有找到；正如具有任何性質的成份混和時混合原棉中纖維的各項工藝特性變化程度也尚未確定一樣。同樣，也尚未求得差異範圍究應如何，就會使混合原棉中纖維的不勻率不增加。

本書援引有作者理論研究的結果，也引用了研究院其他工作人員以及工業上對配棉問題的試驗工作的結果。

因為配棉與混棉過程有密切的聯繫，所以本書研討了各種混和方法的實質，以及這些方法在實際上正常運用的條件。只有熟悉棉纖維的性質，才可能在配棉時依據纖維的性質按成紗用途和品質來正確選擇原料。

因此本書一開始就敘述纖維各項品質指標的概念，並且特別着重各項性質的不勻率。書中引述蘇維埃學者所擬訂的設計棉紗的各種方法。

因為本書是用理論說明配棉與混棉問題的首次嘗試，這就不能認為是完滿的著作，因而毫無疑問，不可能是沒有缺點的，作者預先感謝讀者們的指正。

讀者如須詳細研究任何有關問題，請參閱書末所附參考書目錄。本書引用的這些參考書籍中的專門論文，均於篇中加括號註明。

## 引用符號索隱

- $L$  ——纖維的品質長度（毫米）。
- $l$  ——纖維的平均長度（毫米）。
- $M$  ——纖維的主體長度（毫米）。
- $B$  ——纖維長度的基數（%）。
- $C$  ——纖維的長度均方差不勻率或變異係數（%）。
- $\sigma^2$  ——纖維長度的離中趨勢（毫米<sup>2</sup>）。
- $A$  ——纖維長度分佈曲線的偏度指數。
- $E$  ——纖維長度分佈曲線的峯度指數。
- $N_s$  ——纖維的平均支數（米/克）。
- $C_F$  ——纖維截面面積的均方差不勻率（%）。
- $\sigma_F^2$  ——纖維截面面積的離中趨勢（ $\mu^4$ ）。
- $P_s$  ——纖維的平均強力（克）。
- $\sigma_p^2$  ——纖維強力的離中趨勢（克<sup>2</sup>）。
- $\sigma_p$  ——纖維強力的均方差（克）。
- $C_p$  ——纖維強力的均方差不勻率（%）。
- $A_p$  ——纖維強力分佈曲線偏度指數。
- $L_{R_s}$  ——纖維的平均斷裂長度（米）。
- $K_3$  ——纖維的平均成熟度係數。
- $\sigma_K^2$  ——纖維成熟度的離中趨勢。
- $\sigma_K$  ——纖維的成熟度均方差。

$C_K$ ——纖維的成熟度均方差不勻率。

$R$ ——纖維束的整齊度。

$P$ ——成紗的平均強力(單紗)(克)。

$H_p$ ——單紗強力的不勻率(平均差不勻率<sup>①</sup>)(%)。

$N$ ——成紗的支數(米/克)。

$H_N$ ——成紗支數的平均差不勻率(%)。

$T$ ——成紗的捻度(迴/米)。

$\alpha$ ——實際捻係數。

$\alpha_k$ ——臨界捻係數。

$Q$ ——縷紗的平均斷裂強度(仟克)。

$H_Q$ ——縷紗的強力不勻率(平均差)(%)。

$D$ ——成紗的質度。

$L_R$ ——成紗的斷裂長度(米)。

$\eta$ ——纖維的伸直度係數。

$\varepsilon$ ——成紗斷裂時的伸度(%)。

---

① 蘇聯對平均差不勻率或稱為線性不勻率——譯者註。

# 第一章 棉纖維的基本工藝性質

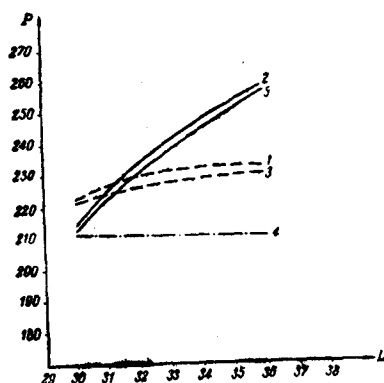
## 1. 纖維的長度與纖維長度不勻率

纖維長度是原棉的主要品質指標之一。機械工作部分的構造與尺寸，機械的工程配置與紡紗制度的選擇（梳棉制、精梳制或廢紡制）大多依據纖維的長度。細紗的強力亦同樣依據纖維長度：纖維愈長，細紗的強力愈大。在第1圖中，曲線1表示棉纖維其他性質不變時，54支經紗的強力按原棉品質長度而變化的情況。

曲線1上的細紗強力係根據 A.H. 索洛維也夫公式〔1〕求出，此時取：纖維平均強力——5克，纖維平均的支數——5400，加撚係數130。根據這個計算，品質長度每增加1毫米，可提高細紗強力1%；根據 H.M. 別里岑的研究提高值可達2%，而在個別情況下還可提得更高。

實際上長纖維原棉自然有較高的纖維支數與較大的斷裂長度，而這些性質將如下面幾節所討論的，也會提高細紗強力。所以在纖維品質長度增加時，細紗的強力增加的程度（第1圖曲線2）實際上大大超出僅由纖維品質長度所增加的程度（第1圖曲線1）。

曲線2的分析說明了品質長度增加1毫米實際所引起的細紗強力增加率約為3~4%或4%以上。曲線2的左段位於曲線1同部分的下方。這現象可解釋為：對品質長度為30毫米的原棉，按曲線



第 1 圖 成紗強力隨原棉品質  
長度的變化而變化

1 計算細紗強力時所採用的纖維平均支數為 5400，而計算相應於曲線 2 的細紗強力時所採用的纖維平均支數為 5300。對品質長度為 36 毫米的原棉，計算相應於曲線 2 的細紗強力時所採用的纖維平均支數為 6000，纖維斷裂長度為 29.4 仟米，而計算相應於曲線 1 的細紗強力時所採用的纖維平均支數為 5400 與纖維斷裂長度為 27 仟米。

大家知道，細紗強有力，可以在織造生產中以較高的機械與布機速度進行生產仍保持較低的斷頭率。

使用較長的原棉可以用較小的加撚係數獲得所需要的細紗強力。第 1 圖曲線 3 表明用中央棉紡織研究所提議的對各種原棉長度的加撚係數 [2]，例如對 29/30 毫米原棉  $\alpha = 130$ ，35/37 毫米  $\alpha = 110$ ，紡 54 支細紗，強力僅按棉纖維品質長度而變化的情況。此時的細紗強力亦同樣依據 A.H. 索洛維也夫公式算出，其採用的數據為：纖維平均強力 5 克，纖維平均支數 5400。

第 1 圖曲線 5 僅在依原棉品質長度的提高計算細紗強力時，顧及纖維平均支數與斷裂長度的提高方面與曲線 3 不同，而相應於曲線 2 的細紗強力的計算。

曲線 3 與 5 說明儘管細紗撚度降低，細紗的強力在原棉長度增加時還是增大，並均超過普通級的細紗強力（直線 4）。根據曲線 2 與 5 發現有可能以長纖維原棉用低撚度與短纖維原棉用高撚度來

紡出同一強力的細紗。

在紡製同品質細紗時，因原棉較長而導致捻度的降低就造成了粗紡機與精紡機產量的提高。此外在纖維較長時有更大的可能導致細紗均勻度的增加。

在棉紡生產中使用較長的纖維不僅在棉紡方面而且在織造方面都會使設備生產率與勞動生產率提高。所以對於已知支數與品質的細紗生產選用原棉，纖維長度是一項重要指標。

我們都知道棉纖維在長度方面是不均勻的。從棉包取出的棉塊中可以發現長度自6~40毫米，有時竟至52毫米的纖維。棉塊中短的與長的纖維均比中等長度纖維的數量為少。

用工程師B.H. 茹可夫〔3、4〕的原棉長度試驗機將纖維按同一長度組別分類後就可能確定每種長度纖維所含有的百分率與作出纖維長度分佈圖。

如第2圖所示棉纖維長度的分佈圖有一個標誌出纖維主體長度(M)的明顯突峯。

主體長度代表最經常發現的纖維的長度，並在纖維以組距 $k$ （毫米）分類時可按下式算出：

$$M = (l_n - 0.5k) + \frac{k(y_n - y_{n-k})}{(y_n - y_{n-k}) + (y_n - y_{n+k})}, \dots\dots (1)$$

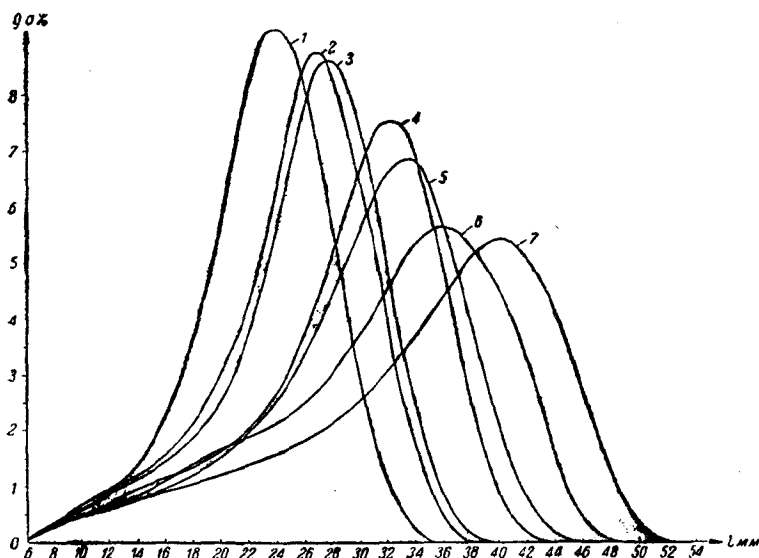
式中 $l_n$ ——有最大頻率 $y_n$ （最多纖維量）組的平均長度；

$k$ ——在分類時各纖維組間的組距； $k=2$ 毫米（根據全蘇國定標準3274-46）；

$y_{n-k}$ ——平均長度為 $l_{n-k}$ 組的頻率；

$y_{n+k}$ ——平均長度為 $l_{n+k}$ 組的頻率。

主體長度是纖維很重要的指標，因為在解決許多技術問題（選擇牽伸羅拉間的隔距、工作機構的尺寸等）都有決定性的意



第 2 圖 各種長度蘇聯原棉的纖維長度分佈曲線

1. — 27/28,  $M=23.8$ ,  $B=43.65$ ;    2. — 29/30,  $M=27.0$ ,  $B=40.8$ ;  
 3. — 30/31,  $M=27.88$ ,  $B=40.6$ ;    4. — 35/37,  $M=32.7$ ,  $B=35.97$ ;  
 5. — 36/38,  $M=32.84$ ,  $B=32.73$ ;    6. — 39/41,  $M=36$ ,  $B=26.79$ ;  
 7. — 42/44,  $M=39.78$ ,  $B=25.97$ 。

義。

在目前棉纖維長度的基本指標是品質長度，它與手扯長度稍有不同。手扯長度是為迅速測定棉纖維長度而由檢驗人員用手扯得。

品質長度可由下式算出：

$$L = l_n + \frac{\sum m y_{n+m}}{y + \sum y_{n+m}}, \dots\dots\dots (2)$$

式中  $m = k, 2k, 3k, \dots\dots\dots$  等等。

$$\Sigma m y_{n+m} = k y_{n+k} + 2k y_{n+2k} + 3k y_{n+3k} + \dots \text{等};$$

$$\Sigma y_{n+m} = y_{n+k} + y_{n+2k} + y_{n+3k} + \dots \text{等};$$

$$y = \frac{y_n}{k} [(l_n + 0.5k) - M]。$$

品質長度經常超過主體長度的2毫米或2毫米以上。

在原棉長度試驗中所得的纖維長度分佈曲線圖表明了，在主體長度增長和基數減少時，在品質長度與主體長度間的差異增大。這個差異可依據下列經驗方程式來確定：

$$L - M = 2.16 + 0.02 M + 0.6 \frac{M}{B}, \dots \dots \dots (3)$$

式中  $B$  —— 纖維的基數 (%)。

有時在試驗室和原棉試驗中差異值  $L - M$  會得出比第(3)式大，這種差別可解釋為品質長度不僅為主體長度與基數的函數，同時也是分佈曲線的偏斜度  $A$  與峯度  $E$  (見第18與20頁)的函數，它們和均方差 (標準差)  $\sigma$  均為分佈曲線性質的指標。

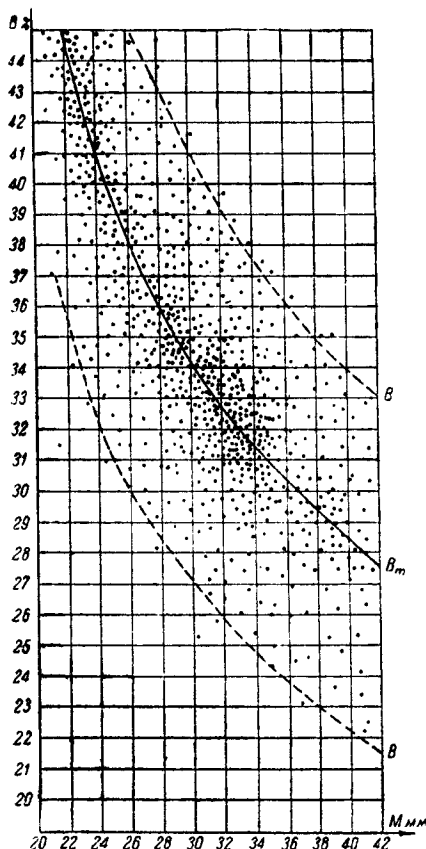
在目前纖維長度的均勻度用所謂基數的品質條件指標來表示。

基數——棉纖維以1毫米的組距分類時，用分佈曲線最高縱坐標處五個相鄰組的縱坐標值的總和來表示。而在原棉以2毫米的組距分類時，基數用分佈曲線的三個相鄰組縱坐標的總和代表，並可按式 (全蘇國定標準 3274-46) 來計算：

$$\left. \begin{aligned} \text{如 } y_{n-2} > y_{n+2} B &= \left( \frac{y_{n-2} + y_n + 0.55 y_{n+2}}{\Sigma y_f} \right) \times 100, \\ \text{如 } y_{n-2} < y_{n+2} B &= \left( \frac{y_{n+2} + y_n + 0.55 y_{n-2}}{\Sigma y_f} \right) \times 100. \end{aligned} \right\} \dots \dots (4)$$

顯然纖維長度分佈曲線的突峯愈高即基數愈大而纖維在長度方面亦愈均勻。從第2圖可見，長纖維原棉有不顯着的突峯、

較小的基數，所以有較大的纖維長度的不勻率。如果主體長度  $M = 40$  毫米的原棉最經常遇到的（衆數）基數  $B_m$  爲 28.5%（第 3 圖），則對  $M = 22$  毫米的原棉，其基數的衆數爲 45%。



第 3 圖 基數隨原棉纖維主體長度的變化而變化

基數不僅在各不同品種原棉，而對同一品種產地不同，對同一軋花廠的批數不同，其間上下很大。例如從第 3 圖主體長度爲 30 毫米的原棉，基數可以處在  $B = 27\%$  與  $B = 41\%$  的範圍內。這種原棉最經常遇見的基數  $B_m = 34\%$ 。可見工廠所用的是長度不勻率在很大範圍內波動的原棉。

在選擇原棉與組成混棉成分時不僅要計及基數的絕對值，同時要顧及所混用的各膠頭（成份）原棉基數值間的差異，因為細紗的強力與均勻度依據混合原棉內纖維長度方面的不勻率而定。根據技術

科學博士 H.M. 別里岑〔5〕的研究，原棉基數每增加 1% 會使細紗強力提高約 1.5~2%。技術科學碩士 B.B. 萊柯夫對各種品種

的原棉紡成細紗的品質分析中也曾獲得相同的結果。

爲了說明纖維長度的不勻度影響細紗品質，技術科學碩士 A.B.切爾內舍夫在精梳機上曾用改變精梳回絲率的方法以改變纖維長度的基數。在第 1 表中載有他所得出的數據，表示在三種棉條內纖維的情況與由這些棉條製成精梳棉紗的品質。組成棉條的纖維幾乎是相同的：如品質長度  $L$ （最大的差異爲 0.4 毫米），主體長度  $M$ （差異——0.75 毫米），纖維平均支數  $N_B$ （差異——77 支），纖維斷裂長度  $L_R$ （差異——650 米）與纖維平均伸直度

第 1 表

| 種<br>類 | 二道併條機棉條內纖維的情況 |      |       |       |       |       |        | 精梳紗的品質數據 |      |               |            |       | 百斯<br>錠頭<br>小時率 |
|--------|---------------|------|-------|-------|-------|-------|--------|----------|------|---------------|------------|-------|-----------------|
|        | M             | L    | B     | $K_s$ | $P_B$ | $N_B$ | $\eta$ | N        | D    | $L_R$<br>(公厘) | $i$<br>(%) | $H_N$ |                 |
| 1      | 30.15         | 33.8 | 31.01 | 2.00  | 4.30  | 5378  | 0.821  | 81.90    | 1895 | 14.07         | 6.58       | 3.4   | 212             |
| 2      | 30.70         | 34.1 | 33.20 | 1.90  | 4.40  | 5302  | 0.820  | 80.91    | 1945 | 14.14         | 6.59       | 3.4   | 204             |
| 3      | 30.90         | 34.2 | 33.52 | 1.94  | 4.42  | 5379  | 0.835  | 81.34    | 1994 | 14.47         | 6.63       | 2.6   | 159             |

係數  $\eta$ （差異——1.5%），但最大的差異（4.51%）是在纖維的基數  $B$  中。第 1 表所載數據的分析可以作出這個結論，基數增大 1% 後，絞紗強力增大 1.3%，而單紗強力增大 0.8%。同時降低了斷頭率。

綜合所有的試驗結果，A.B.切爾內舍夫作出了結論，基數每增加 1%，絞紗平均強力增加 1%，而單紗強力增加 0.5~1%。這個結論是在 54 支到 80 支精梳紗上求得的。

在第 2 表載有技術科學碩士 H.B.季雅奇柯娃[6]研究中所獲得的棉包中、梳棉棉條中纖維的品質情況及 54 支紗的品質情況。