



原棉性能与 纺纱关系

紡織工業出版社

PDG

原棉性能与紡紗关系

本社編

紡織工業出版社

PDG

原棉性能与紡紗关系

*

紡織工业出版社編輯出版

(北京东长安街紡織工业区内)

北京书刊出版业营业许可証出字第 16 号

四西印刷厂印刷·新华書店发行

787×1092 $\frac{1}{32}$ 开本·6 $\frac{1}{32}$ 印张·75 千字

1960 年 9 月初版

1960 年 9 月北京第 1 次印刷·印数 1~2600

定价(10) 0.82 元

編 者 的 話

充分利用原棉性能，紡出更多更好的棉紗是棉紡織工業的重要任務之一。為了廣泛介紹這方面的經驗，我們收集了有關原棉性能與紡紗關係的資料七篇，匯編出版，供棉紡織廠的工程技術人員參考。

蘇
平
社
解
讀

PDG

目 录

原棉性能与棉紗强力关系的探討……青島紡織科学研究所(5)	
原棉有害疵点与成紗棉結雜質的关系……西北国棉四厂(23)	
原棉短絨与成紗强力的关系……青島国棉七厂(32)	
原棉細度和强度檢驗取样問題的討論……牡丹江紡織厂(47)	
原棉性能与除杂关系的試驗研究……北京第三棉紡織厂(67)	
湖北新棉的特性与紡紗的关系……武昌第一紗厂(75)	
A.H. 索洛維也夫公式的探討及其对山东原棉的应用……	
……山东大学数学系(84)	

原棉性能与棉紗強力关系的探討

青島紡織科學研究所

一、引言

我們知道棉纖維的各項紡紗性能，对棉紗質量有着直接的关系，因此如何正确选择原料，合理配棉以紡出所要求的棉紗极其重要，而且具有现实意义。棉纖維性能影响棉紗質量，具体表现在两个方面：即纖維性能对棉紗物理指标的影响和原棉疵点含杂对棉紗外觀疵点的影响。本文主要探討单一原棉与混合原棉的各項纖維性能与棉紗強力的关系。

二、纖維性能对棉紗強力的影响

影响棉紗強力的因素很多，如棉卷和生熟条的均匀度，粗紗回潮率，細紗的实际紡出支数、捻系数、条干均匀度以及紡厂的工艺設計、机械状态、运转操作、温湿度管理等等，都能影响細紗強力的大小，而配棉的合理与否、棉纖維的各項性能如纖維长度、短絨率、成熟度、細度、单纖維強力等等，对細紗強力有着直接的影响。为了力求試驗結果的正确，因此在試驗过程中必須将原棉本身以外的各項影响棉紗強力的因素固定下来，以减少試驗誤差，为此我們采取了固定机台快速試紡的方法，并将全部試紡成分于短时期內連續紡完，以减少温湿度等各方面的誤差。試紡期間，工艺設計基本上沒有变动，原棉与半制品、成品的品質分析亦用固定仪

器設備指定專人操作，並且有一部分是在恆溫恆濕的試驗室內進行的。

棉纖維紡紗性能的主要內容是：

(一)纖維長度：包括目前各廠通常採用的品質長度(L_p)，又稱右半部平均長度或主上平均長度，主體長度(L_m)，基數(B)、勻度(S)、短絨率(IVX)。本文所指的短絨率系指 15 毫米以下的短纖維百分率。

(二)成熟度：我們通常採用中腔與胞壁的對比法，測得成熟係數(K_s)，個別廠亦有用編振光測定成熟度百分率的，我們仍採用成熟係數。

(三)細度：過去多用纖維量(H_w)表示，目前均採用公制支數(N_B)。

(四)強度：目前一般採用三種型式，即 III-3 型測功計、水壓式單纖維強力機與卜氏來纖維強力機，為了同時測定單纖維的強力不勻率，我們採用了水壓式單纖維強力機(下夾持器下降速度每秒鐘 0.825 毫米)。

除上述各項主要性能以外，還有棉纖維的抗彎剛度、楊氏模數、疲勞度、切綫阻力係數等物理機械性質，這些指標由於目前還缺乏相應的儀器設備，並且在當前生產中尚未普遍應用，因此暫不列入本文的研究範圍。

我們針對上述四項主要性能進行了探討，今將各項指標對棉紗強力的影響分述於后：

(一)棉纖維品質長度、基數、短絨率與細紗強力的關係

1. 品質長度與細紗強力的關係 我們先後在英制 46 支售紗與 21 支經紗進行了試驗。

原棉的品質长度为影响細紗強力的主要因素之一，从高支紗試紡中可以看出，品質长度愈大則細紗強力亦愈大，(图 1) 46 支售紗当混合棉的其它性能不变时， L_p 增加 1.97 毫米，細紗的品質指标增加 124，亦就是 L_p 每增加 1 毫米，高支紗的品質指标可以提高 68，即提高 3.8% 左右，中支紗 L_p 由 28.06 毫米，提高到 31.51 毫米，即增加 3.45 毫米时，細紗的品質指标由 1920 提高到 2380，即增加 460，亦就是 L_p 每增加 1 毫米时，中支紗品質指标可以提高 131.88，即提高 6% 左右。这个数字是比較高的。細紗品質指标所以相差較大的原因，除了纖維长度的影响以外，纖維的細度由 5515 提高到 6495，即 N_B 增加 980 支，亦是造成細紗強力迅速提高的主要原因之一，因此 21 支經紗 L_p 由 30.73 毫米提高到 31.51 毫米时，即增加 0.78 毫米时(此时 N_B 很接近)，細紗品質指标提高 70，亦即中支紗 L_p 每提高 1 毫米，細紗品質指标增加 89.74，即增加 3.90% 左右，此与高支紗极近似。

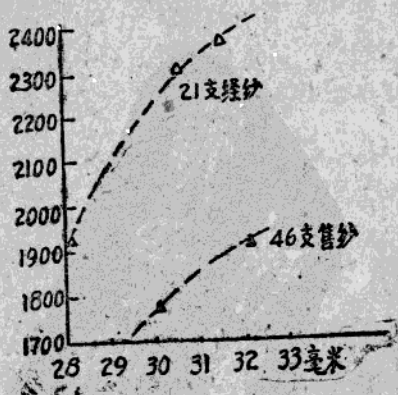


图 1

不同 L_p 时的細紗強力情况

表 1

英制 支数	L_p	L_m	品質 指标	單 紗 強 力	棉紗 評等	参 考 指 标								支数 不勻率
						P_D	N_B	L_R	K_3	B	S	HVX	平均等級粘系数	
46支 舊紗	32.11	29.2	1916	140.47	上等	3.98	5362	21.32	1.62	37	1187	10.27/35.6/4.6	3.65	1.91
	30.14	26.9	1792	145.16	一等	3.86	5376	21.28	1.66	41	1056	10.89/33.0/5.0	3.65	1.73
21支 經紗	31.51	27.96	2380	422.7	上等	3.01	6495	23.47	1.56	35	977	10.50/34.7/4.3	3.40	1.60
	30.73	27.14	2310	413.3	上等	3.75	6264	23.48	1.58	35	961	10.70/34.0/4.1	3.94	1.68
	28.06	24.76	1920	340.4	一等	4.09	5515	22.55	1.73	41	1020	11.82/32.0/4.4	3.85	1.68

2. 基数与細紗強力的关系 基数的大小代表原棉长度本身的整齐程度。一般情况是品質长度較短的原棉其基数較大，反之长度較长的原棉其基数較小，即整齐度差。基数的大小与原棉的品种有一定的关系。山东棉的基数一般在40%上下。原則上應該認為基数大者整齐度好，有利于細紗条干均匀度的改善及強力的提高，但是同一品种原棉，基数大的，其纖維长度一般較短，因此由于基紗加大所增加的細紗強力还不及纖維品質长度減短对細紗強力減低的影响为大。因此在一般情况下，还不能單純从混合棉的基数来評定效果，根据苏联 H. M. 別里岭的研究，基数每增加1%，細紗強力可以提高1.5~2.2%。A. B. 切尔内含夫認為，基数每增加1%，絞紗平均強力增加1%，而单紗強力增加0.5~1.0%。1959年早期新花到厂后，普遍感到长度短，品質长度較1958年同期約短1.6~1.8毫米，但基数則較大，老花基数大多在40%以下，而新花基数均在40%以上，有高达49%的。新花使用結果，細紗強力一般均有所降低，說明基数增加对細紗強力的影响还远远不及长度降低的影响为大。因此我們通常对基数注意得不多，亦未曾进行有系統的試驗。

3. 短絨率与細紗強力的关系 原棉的短絨率（一般指15毫米或16毫米以下的短纖維百分数）对細紗強力有显著的影响，短絨率增加，表现为細紗条干均匀度的恶化和強力的下降。我們对高、中支紗分別进行了試驗，結果如表2所示。

24支經紗所用原棉的其它各項指标大体相同，短絨率分別为7.4%、9.6%、11.2%，即各差2%左右，試紡結果

短絨率与細紗強力的关系

表 2

英制 支数	短 絨 率	品質 指标	單紗 强力	棉紗 評等	参 考 指 标										
					L_p	L_m	P_B	N_B	L_R	K_s	B	S	平均等級	撚度	支数 不勻率
42支輕紗	7.4	2026	198.4	上等	32.6	29.7	3.69	63.11	23.30	1.58	40	1185	5.10/3.60	23.17	1.49
	9.6	1972	191.6	上等	32.9	29.5	3.62	62.51	22.63	1.55	36	1060	4.50/35.6	23.33	1.73
	11.2	1948	188.1	上等	33.2	29.5	3.36	6332	21.30	1.43	36	1060	5.70/34.4	23.28	2.19
21支輕紗	10.65	2400	359.4	上等	30.79	2714	3.70	6318	23.35	1.58	35	961	4.20/34.0	15.69	1.72
	13.81	2210	360.2	上等	30.95	27.70	3.66	6414	23.49	1.59	35	969	4.00/34.6	16.03	2.18

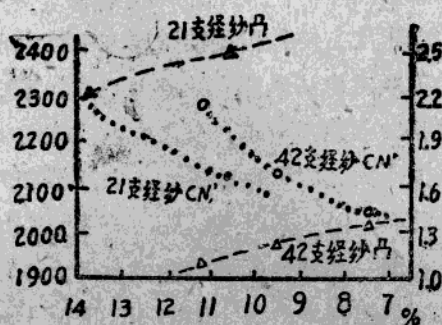


图 2

說明短絨率愈小則細紗強力愈大，短絨率自 11.22% 減少到 7.4% 时，品質指标自 1948 上升到 2026，說明短絨率減少 3.8% 时，品質指标增加 78，即短絨率每減少 1%，品質指标可以提高 20.5，約可提高 1% (图 2)。

21 支經紗的短絨率自 13.81% 減少到 10.65% 时，品質指标自 2310 上升到 2400，即短絨率減少 3.16% 时，品質指标增加 90，即短絨率每減少 1% 时，品質指标上升 28.4，即提高 1.2% 左右。

同时可以看出，由于短絨率的減少，細紗的支数不匀率亦普遍減小，說明由于混合原棉短絨百分率的減少，改善了半制品的均匀度，亦提高了細紗的条干均匀度，因而有利于細紗強力的增加，例如人造棉的短絨率極小，因此可以紡出大批优級条干。根据山东棉的特性，我們認為混合原棉的短絨率掌握在 10% 以下时，可以保證棉紗強力在上等以上，而且还可以出現优級条干，当原棉含短絨在 10% 以上时，应在清鋼工序中采取适当措施，排除短絨以保證質量。

(二) 棉纖維成熟度与細紗強力的关系

棉纖維的成熟度主要是指纖維壁厚与中腔大小之比，亦即一般所用的苏联对比法来測定的成熟系数。不成熟的纖維其中腔大于壁厚，成熟系数小，反之成熟纖維的中腔小于壁厚，其成熟系数便大。成熟系数的大小与細紗強力可以認為并没有直接的关系，而是通过纖維細度与強力来影响細紗強力，亦就是說在同一品种內原棉成熟系数的大小具体表現在纖維的粗細与单纖維強力的的大小两方面，因而影响到細紗的強力大小。以同一品种的原棉来看，成熟度愈差則纖維愈細，公制支数愈高，单纖維強力愈小，所以在日常的配棉排队中、主要是掌握纖維公制支数的大小，而对成熟系数一項來說，仅仅作为参考項目而已。

纖維成熟系数与纖維支数、单纖維強力的关系极为密切。苏联 H. M. 別里岭求得苏联棉 1306 的經驗方程式为

$$P_B = 24K_8 - 0.35$$

$$N_B = 7740(K_8)^{-0.57}$$

上海纖維檢驗局的經驗公式为

$$N_B = 9695 - 2216K_8$$

$$P_B = \frac{K_8 + 0.7237}{0.6177}$$

青島国棉五厂得成熟系数与单纖維強力的关系公式为

$$P_B = 2.29K_8 + 0.2$$

我們用直綫关系方程式：

$$P_B = 2.45K_8 - 0.25$$

根据山东斯字棉岱字棉的品种特性，我們得出山东棉的成熟

系数与单纖維强力成以下的直綫关系:

$$P_B = 2.08K_B + 0.48$$

而成熟系数与纖維公制支数則近于成乘幂函数的关系, 即 K_2 与 N_B 的增量的比是一个常数。从图 3 得 K_2 与 N_B 的曲线公式为 $N_B = 10000(K_B)^{-1}$ 。

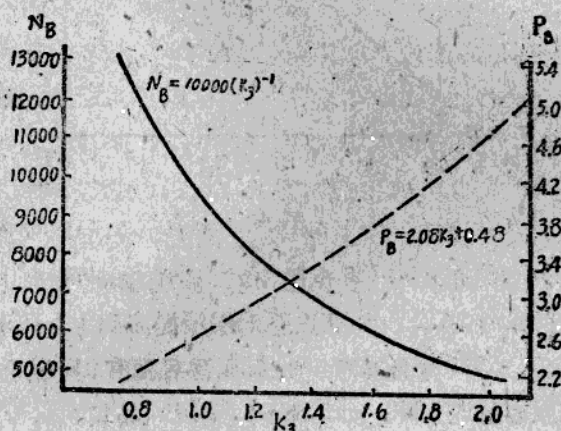


图 3

我們試驗了 21 支經紗不同成熟系数对細紗强力的影响。由試驗可以看出, 随着成熟系数的提高, 細紗强力亦逐步提高。当成熟系数自 1.10 以下提高到 1.50 左右时, 棉紗强力由于纖維的成熟好, 单纖維强力大等原因, 亦随之提高, 但成熟系数到达 1.50 以上时, 棉紗强力稳定在一定水平上不再繼續提高, 这是由成熟系数在 1.7 以上时, 单纖維强力虽然愈益增大, 但随着纖維的成熟程度, 纖維的細度逐渐增粗, 亦就是說纖維的公制支数下降, 这便影响到細紗同一截面內纖維根数的减少, 造成細紗强力不再上升, 甚至反而下

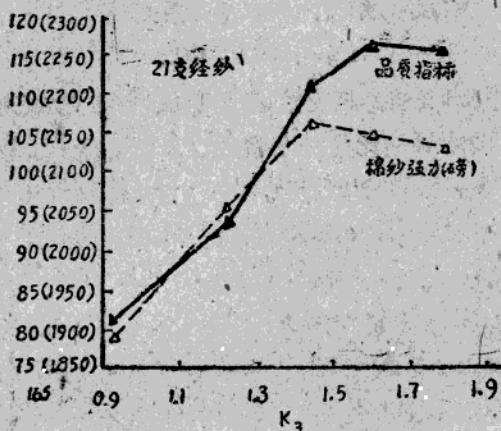


图 4

降(图 4), K_8 在 1.5—1.7 范围内时, 紡出細紗的强力, 最高的品質指标为 2272, 如成熟系数繼續提高到 1.7~1.90, 則品質指标为 2260 反而下降。此外成熟系数在 1.5 以下时, 則細紗强力亦急遽下降, 如 1.31~1.50 时, 品質指标为 2208, K_8 为 1.11~1.30 时, 品質指标为 2046, 而 K_8 为 1.10 以下时, 品質指标仅为 1920, 这說明 21 支經紗当其它条件正常, 成熟系数在 1.3 以上时, 可以保証紡出上等以上的棉紗。

(三) 棉纖維細度与細紗强力的关系

棉纖維細度通常用公制支数来表示, 为影响細紗强力的主要因素之一。在当前配棉排队工作中, 首先引起重視有被認真考虑的指标, 就是棉纖維的公制支数。混合原棉平均公制支数的大小, 不仅直接影响到細紗截面面积內纖維根数的多少, 亦即关系到細紗的强力大小, 而且提高支数增加細紗

截面內的纖維根數，還可以減少纖維隨機排列不均對細紗條干不均的影響，提高細紗條干的均勻度。此外在混和各批原棉之間纖維支數的差值大小，即纖維支數的均勻強度亦是配棉工作中所必須考慮的問題。

1. 單一原棉纖維公制支數與細紗強力的關係 21支經紗用不同公制支數的原棉， N_B 自 5000~8000 以上，進行了單一原棉的試紡，以觀察 21 支經紗強力最高時所要求的纖維支數。從圖 5 可以看出，當 N_B 在 5000~7000 的範圍內時，細紗強力隨着 N_B 的增加而增加，並且以在 6000~6500 的範圍時細紗強力最大，品質指標達到 2368。當 N_B 在 7500 以上時，纖維的成熟度大大降低，單纖維強力均在 3 克以下，已經屬於低級棉的範圍，以致 N_B 雖增加而棉紗強力反而開始下降。

因此，提高強力可以採用提高纖維支數的配棉方法，但

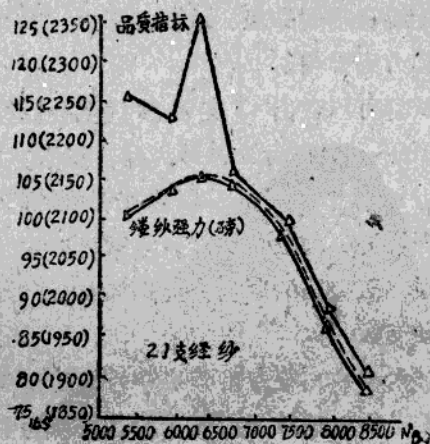


圖 5

是有其限度，就山东棉来说，掌握公制支数以 5000~6500 为宜，最高不宜超过 7500 支。

2. 混合原棉平均支数与细纱强力的关系 我们对 42 支经纱以混合原棉纤维平均公制支数 6076 的成分乙为标准成分，另外又配成甲、丙两个成分，使其平均纤维支数一大一小，与标准成分相差 500 支左右，试纺结果如表 3 所示。

尽管成分丙的混合棉平均品级最低(5.30 级)，平均单纤维强力亦最小(3.42 克)，成熟度亦最差($K_s=1.46$)，但是由于纤维较细，平均纤维支数提高到 6577，大于成分甲、乙的纤维支数，因此表现出成纱强力亦最高。反之成分甲的用棉品级最高(3.9 级)，单纤维强力最大(4.10 克)，成熟度好($K_s=1.75$)，但纤维较粗，纤维支数为 5683，为三种成分中最低的，以致表现在细纱强力方面，品质指标下降到 1991。显著可以看出混合棉的平均纤维支数对细纱强力的影响，远远大于混合棉的品级、单纤维强力、成熟系数等各项性能对细纱强力的影响。

由上列试验可以看出 42 支经纱的混合原棉的平均纤维支数每增加 400~500 支时，细纱的品质指标提高 60~130，亦即细纱强力可提高 3~6%，所以在配棉排队工作中应该首先掌握混合棉的平均纤维支数。通常可以在混棉成分中加入一部分纤维支数较高的原棉作为附加成分，以提高混合原棉的平均纤维支数。

3. 混合棉内基本成分与附加成分的搭配比例与细纱强力的关系 纤维支数对细纱强力有着极其显著的影响，因此在混合棉中对不同纤维支数的原棉怎样进行按比例的搭配，亦