

貝綸短纖維的 純紡和混紡

王哲中等編

紡織工業出版社

貝綸短纖維的純紡和混紡

王哲中 王容亢 等合編
刘声字 郭大棟

※

紡織工業出版社出版

(北京東長安街紡織工業部內)

北京市書刊出版營業許可証出字第16号

紡織工業部出版社印刷廠印刷·新華書店發行

※

787×1092¹/₃₂開本·1¹⁰/₃₂印張·25千字

1959年12月初版

1959年12月北京第1次印刷·印數1~1500

定價(10)0.21元

出版者的話

本書收集了兩篇有關貝綸短纖維紡紗的資料。“貝綸短纖維的純紡和混紡”是由王哲中、王容亢、劉聲宇、郭大棟四同志根據上海國棉一廠實際試驗資料並參考俄、英、日等國外資料編寫而成，扼要地介紹了貝綸短纖維的性能，在貝綸短纖維純紡和混紡過程中所取得的試驗數據和經驗。為了便於讀者比較研究，把天津國棉一廠技術室根據該廠試驗結果而寫的“貝綸與粘膠纖維的混紡加工”編入。

目 录

貝綸短纖維的純紡和混紡

- 一、貝綸纖維的发展概况..... (3)
- 二、貝綸短纖維的性状..... (4)
- 三、貝綸短纖維与棉的混紡比例..... (5)
- 四、貝綸的給乳問題..... (6)
- 五、貝綸純紡的工艺特性..... (8)
- 六、貝綸与棉混紡的工艺特性..... (16)
- 七、貝綸純紡和貝綸与棉混紡的織物特性..... (23)
- 八、結語..... (24)

貝綸与粘胶纖維的混紡工艺

- 一、原料的特性及混紡前的預处理..... (26)
- 二、前紡工艺的配置及工艺問題的解决..... (29)
- 三、精紡及貝綸不同成分和拈系数对成紗的影响 (33)
- 四、結語..... (37)

附錄：貝綸、苧綸 6、苧綸 66 等性能表

貝綸短纖維的純紡和混紡

一、貝綸纖維的發展概況

“貝綸”和“鈎綸”系屬聚酰胺纖維，是合成纖維中的主要品種。由於它在合成纖維中發展較早，用途較廣，因此世界合成纖維的總產量中，這兩種纖維目前仍占極大的比重。

這兩種纖維的製造過程和所用原料有很多類似的地方，在不同國家製造時各有專名，但實質上是互通的。例如，“貝綸T”就相當於“鈎綸66”，“貝綸L”就相當於“鈎綸6”。蘇聯的“卡普綸”，捷克的“西綸”，瑞士的“格里綸”，其實都是和“貝綸”是同一類的東西。

本文所述的主要內容是貝綸短纖維在棉紡機械上進行純紡，以及貝綸和棉（貝綸混用30%和20%）混紡的工藝特性。

貝綸、鈎綸6、或卡普綸短纖維的品種，就纖維的細度而言，一般有1.3旦尼爾、1.5旦尼爾、3旦尼爾、10旦尼爾、15旦尼爾等幾種。小於1.3旦尼爾的纖維在化纖製造時有困難。就短纖維的切斷長度而言，一般在1~5英吋，根據不同需要分成 $1\frac{1}{4}$ "、 $1\frac{1}{2}$ "、 $1\frac{7}{8}$ "等。但是在棉紡機械上進行純紡和混紡的貝綸短纖維，常用的為1.5~3旦尼爾，

长度为 $1\frac{1}{4} \sim 1\frac{1}{2}$ 占多数。

二、貝綸短纖維的性狀

貝綸短纖維有很多的优越特性，其中最突出的是耐磨和彈性好。它的耐磨性能不但胜过羊毛和棉花，就是在化学纖維中，也是独一无二的，如果与粘膠人造棉对比，則耐磨程度要大 5~10 倍。貝綸短纖維所以具有这样优越的耐磨性質，主要是由于它的彈性模数較小，因此在延伸时吸收能量的本领較大。其次是由于回彈性好，纖維很少会因永久变形而变得脆弱。貝綸纖維的湿强力較高，能达到干燥断裂强度的 85~90%，仅次于棉花，但胜过羊毛。其比重比羊毛和棉花都小（貝綸纖維的比重为 1.14，羊毛为 1.32，棉花为 1.45）。此外貝綸纖維还完全不受虫蛀，不受霉菌影响。正因为“貝綸”具有上述物理特性，因此作为衣着用途，可以比較耐穿、耐洗（一般人造纖維如粘膠纖維、銅氨纖維的湿强力都較低），而且較輕軟。可以与棉、羊毛、粘膠等其他纖維混紡后制成各种衣料和針織用品，也可以采用純紡制成輕軟的起毛織物和袜子等。作为工业用途，由于貝綸纖維耐油、耐碱、疲劳强度提高，冲击强力較高，因此应用范围就更广了。例如可以制成輪胎帘子綫、繩索、濾布、漁网、絕緣材料及国防用品。

貝綸纖維除了上述优点外，也存在一些缺点。它的最大缺点是不耐光和容易拉长；織物的防皺性能不及羊毛；对于酸和氧化剂的抵抗性不很好，所以貝綸濾布不宜用于酸液，

也不宜用氧化漂白。此外价格也比棉貴。但是如果与其他纖維混紡，則不但成本可以降低，而且可以發揮不同纖維的特点，具有很大的經濟价值。例如用10 但尼尔的聚酰胺短纖与羊毛混紡可以制成地毯。用3 但尼尔的綢与羊毛或羊絨混紡，可以制成呢絨、絨綫等，同时还可提高原有的紡紗支数。这种与羊毛混紡的織物，既具有羊毛的彈性防皺和手感丰满的特色，又可具有綢的强力好、耐磨和洗后不易縮水等特点。

貝綸短纖与粘膠纖維混紡，可使織物的手感較好，混紡后可以紡高支紗，不易縮水，較輕而耐洗，特別是耐磨性能可以大大增加。如果在粘膠短纖中加入15%的貝綸，混紡紗所制成的袜子耐穿性能，比純粘膠紗所制的要增加一倍左右。

貝綸短纖与棉混紡也能增加耐磨和减少縮水；而且可以获得較好的彈性恢复；干燥較快；耐疲劳和耐冲击的程度增加；对汗水的损伤减少；同时手感丰满而柔軟，外觀光潔。这些性能的突出程度主要是取决于混紡的比例、工艺方法和采用的拈度大小等因素。

貝綸短纖与棉混紡后可以大大提高原来的使用价值，例如紡成高支紗織成高級府綢及其他高級織物，制成高級縫紉綫供針織工业制成袜子、內衣等。

三、貝綸短纖維与棉的混紡比例

对混紡紗性能关系最大的是混紡比例。如上所述，貝綸

短纖維的單纖維強力虽比棉纖維高（一般有6.5克左右），但是当貝綸短纖維与棉混紡时，如果混用百分率低于80%，混紡紗的強力反而比純棉紗的干強力低。

貝綸与棉混紡时，混紡比例和混紡紗的強力关系，錢手接近拋物錢的变化。混紡紗的強力在开始时是随着混紡比例的增加而逐漸降低，当貝綸含量在45%~50%时強力最小。貝綸纖維的混用比例超过50%后，干強力才逐漸增加，一般要混用比例在80%以上时，干強力才能超过純棉紗。以混紡紗的引长百分率來說，貝綸含量在40%以下时錢手无大变化，超过40%才有显著增长。

产生上述現象的主要原因，是因为混紡紗的結構中包含了两种不同伸长率的纖維，混紡紗在拉断过程中，当伸长較小的棉纖維已开始断裂时，貝綸纖維还正在保持延伸状态，因此和純棉紗断裂时显著不同的地方是混紡紗的断裂过程是連續的，在引长較小时就开始，一直到整个紗綫断裂为止。这种延长过程的长短主要取决于混紡比例。

貝綸和棉混紡时，貝綸的混用量一般有15%、20%、25%、30%等几种，所以采用这几种比例的原因，不只是为了降低成本，就是从混紡紗的強力和延伸度方面来考虑也是不难理解的。因此除非在特种用途下，才采用超过50%的混紡比例。

四、貝綸的給乳問題

貝綸纖維在純紡时一般需要給乳，主要是因为貝綸纖維

与金属的摩擦系数较大，且回潮率较低（一般在5%左右），因此在紡紗时容易产生靜电。现将几种不同纖維所含有的靜电压列表如下：

表 1

纖維名称	靜电压
天然棉	50
粘胶人造棉	100
羊毛	350
醋酸人造絲	550
維尼龙纖維	800
天然絲	850
“奧綸”纖維	900
苧綸纖維	1050

由上表中可知貝綸（或苧綸）纖維的靜电压远比其他几种纖維高，因此在紡紗前先进行給乳，可以增加纖維的导电性能，对紡紗时有好处。

目前我們采用的乳剂为：

OP-10(或平平加)	2%
乙二醇	1%
水	97%

根据苏联經驗給乳量应为8%，給乳后应放置24时才紡紗。在我們的試用过程中認為給乳8%，即使放置24小时才使

用，在使用時往往還手感非常潮濕，這種過分潮濕現象容易使纖維粘附打手或使梳棉分梳造成困難。根據我們幾次試驗結果，在一般情況下貝綸的回潮率只有4~5%，認為採用4%的給乳量已經足夠。從紡紗角度來說，給乳4%后的回潮達到8~9%左右也是比較合理的。給乳后放置時間也以超過24小時較好，因為貝綸的吸水性能較差，同時噴乳可能不夠均勻。時間較長可使滲透較均勻。除了OP-10外，採用平平加來代替也能收到同樣效果。

給乳問題對純紡來說可能是一個比較突出的問題。但如果與棉混紡，特別當混用比例在30%以下時，即使不給乳，紡紗時也無多大困難。因為天然棉占大多數，混和后的回潮率不至於太低。例如根據實測，貝綸的回潮率為5.2%，天然棉的回潮率為9.8%，30%的貝綸纖維與天然棉混和后的回潮率為8.3%。

五、貝綸純紡的工藝特性

除了給乳問題外，紡紗前先進行鋸齒打手或刺輥預處理有很大好處。因為貝綸纖維是先紡成長絲后再切成等長的纖維，因此有很多纖維在切斷時被壓縮呈束狀纖維，這種束狀在清棉機的打擊下很難使之充分松散。採用棉堆混棉進行混紡時，這種束狀纖維就容易像乙類雜質那樣在棉箱機或其他塵棒下面落去，或在梳棉機的后車肚排出，或是充塞針布。純紡時，這種束狀纖維的危害性不僅在於容易像落棉一樣排出，更嚴重的是會削弱纖維與纖維間的抱合力，如果不事先

經過預處理，在普通棉紡的清花機上，筵棉粘附力差，很難成卷。

貝綸纖維的預處理不同于普通棉花的預處理，因它本身沒有雜質，不如棉花壓縮成塊狀，預處理的目的主要是鬆開束狀纖維，因此最好採用鋸齒打手，如多刺輥開棉機，因為它鬆開束狀纖維的作用較理想。在無多刺輥開棉機的情況下，用普通處理棉紡斬抄下腳的纖維雜質分離機進行預處理也能收到良好效果。雖然纖維雜質分離機的刺輥速度一般在1000轉/分以上，由於貝綸纖維的強力較好，因此預處理後纖維仍能基本上沒有損傷。如果在清棉機械排列時已列入了多刺輥開棉機，那就不一定需要預處理了。例如上海紡織科學研究院在設有多刺輥開棉機的单程清棉機上進行貝綸純紡（单程清棉機同時採用鋸齒式打手或梳針打手），結果成卷效果很理想。

貝綸純紡時比較突出的問題是在清鋼部分。具體表現在清棉不容易成卷，纖維容易充塞錫林針布，道夫剝取困難，圈條斜管入口處容易充塞等。但經過一階段的摸索，基本上都獲得了解決。現將清鋼處理的方法分述如下：

（一）清棉

貝綸纖維經過雜質分離機預處理後，束狀纖維已基本上鬆解，纖維形成絲綿狀具有一定的粘附性。但是接着如果採用普通翼式打手或六翼打手處理，例如採用

1. H.B.B.—H.O.—C.O.—H.F.—L.F.—Ex.O.—F.S.（三翼打手）

或

H.F. 一双錫林豪豬式开棉机——F.S. (六翼打手)。結果都会由于豪豬打手及翼式打手的打击作用而破坏筵棉的絲綿状态，反而使之分离成塊状，削弱了抱合力，結果制成的花卷粘性很差，一接触即破碎零落，不能供下一工序应用。

这說明貝綸纖維成卷时应尽可能使之保持預处理后的絲綿状，清棉工序应少經過豪豬式或翼式打手，必須采用梳針打手或鋸齿打手才对成卷有利。在国产1072型单程式清棉机上試紡时，我們曾將貝綸纖維从耙式配棉器喂入，經過一只豪豬打手及一只梳針打手即行成卷。成卷时采用4~6根粗紗夹入，棉卷輥上套紙粕套管，这样不但拔卷毫无困难，花卷成形也能达到一般要求。当然这还不是最理想的办法，比較理想的办法是采取：多刺輥开棉机——棉箱給棉机——鋸齿打手——成卷。这样成卷的結構可以更好些。

花卷的定量很重要，一般認為每碼重量以12~14兩較合适，定量过重容易增加梳棉机刺輥和梳針的負荷，增加充塞程度。

(二) 梳棉

貝綸纖維純紡时，梳棉机的錫林和斜管齿輥部分，纖維最容易充塞。这是因为貝綸纖維与金属摩擦后所产生的靜电荷，使纖維对金属表面产生吸附作用，特別当回潮率低时，这种現象更为显著。因此在普通彈性針布的梳棉机上进行貝綸純紡时，一般采用安装提升罗拉的办法，把錫林針布中的纖維剔出，使道夫容易剝取。这是积极的办法。上海国棉

十七厂試用結果証实是有效的。但抄針等問題还須进一步研究。此外国外也有采用专门設計的梳棉机来加工化纖的。这种特殊設計的梳棉机虽有好几种型式，但都有一个共同的特点，那就是采用罗拉梳棉机那样的工作罗拉和剥棉罗拉，所不同的仅在于工作罗拉的对数，一般用1~5对，如果采用1~2对的话，那么就需要减少后区的盖板塊数。

刺輥部分，一般是采取增加刺輥的办法，例如平行于原有刺輥再装一只刺輥，或在两只平行刺輥上面再加一只刺輥而成“品形”。此外，也有利用原有刺輥，而在刺輥下面安装1~2只分梳輥来加强分梳和帮助纖維轉移。

我們开始試驗时，曾考虑到錫林針布的充塞現象是否由于盖板的因素所造成。因此曾經采用“光盖板”（即盖板上沒有梳針，隔距放大至 $\frac{1}{4}$ "~ $\frac{3}{8}$ "）和“倒装盖板”（每隔五根盖板安装一根分梳盖板，其他盖板梳針方向相反。盖板~錫林隔距放至 $\frac{3}{16}$ "）的办法进行試驗。光盖板对錫林針隙的纖維充塞虽有改善，但棉网的云斑和破洞較严重，成条較困难。倒装盖板的成条問題已基本上解决，但棉网中的大量棉結和小束云斑比較严重。从这两項試驗中，說明放大盖板錫林隔距，削弱一部分盖板的分梳能力，对减少錫林針布中的纖維充塞是有一些好处的，但这是消極办法，必需采用其他办法来相应弥补分梳不足。在普通彈性針布梳棉机上加装選擇輥的試驗結果，說明还不能达到要求。因此我們又采取了其他两种办法：

1. 設計多刺輥梳棉机。主要的改进部分是在梳棉机的后

部安装了两只普通刺輓，而在第二只刺輓下部再安装一只小刺輓。在刺輓前面是两只道夫。总的来說是增加了两只刺輓和一只道夫，去除了原有的盖板和錫林（见图 1）。两只道夫都采用全金属針布。

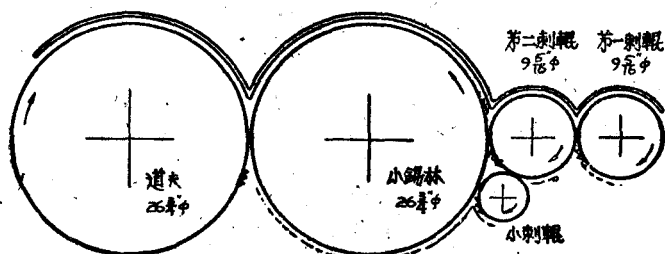


图 1

工艺配置如下：

隔距：

給棉板~第一刺輓	0.010"
第一刺輓~第二刺輓	0.016"
第二刺輓~小錫林	0.007"
第二刺輓~小刺輓	0.007"
小錫林~小刺輓	0.007"
小錫林~道夫	0.005"
道夫~道夫斬刀	0.016"
第一刺輓~小漏底(进口×出口)	$\frac{3}{16}" \times \frac{1}{16}"$
第二刺輓~小漏底(进口×出口)	$\frac{1}{8}" \times 0.043"$
小刺輓~漏底 (进口×出口)	$\frac{1}{8}" \times \frac{1}{8}"$
大漏底(进口×中間×出口)	$\frac{1}{8}" \times 0.043" \times 0.022"$

速度 (轉/分)

第一刺輥	1000
第二刺輥	720
小刺輥	1200
小錫林	380
道夫	10

多刺輥梳棉機的主要特點是棉層喂入時，就運用高速刺輥的作用使纖維梳開，同時借離心力的作用使纖維向小錫林轉移。由於配置了三只刺輥，分梳能力較一只刺輥時增加得多，另一方面沒有蓋板，小錫林和道夫又是採用金屬針布，纖維充塞的可能性大大減少。根據試紡結果，採用這樣的設計，基本上可以達到要求。但是改裝時畢竟需要改動較多部件，對大量生產，特別要改後的梳棉機能同時適用於棉紡，能隨時翻改，這方面還是有問題的。因為目前的設計對棉紡的除雜和分梳還不能達到要求。因此我們又開始在全金屬針布的普通梳棉機上進行了研究。

2. 普通全金屬針布梳棉機。如果採用普通適用於棉紡的工藝配置來進行純紡，結果同樣會產生纖維充塞錫林針布等毛病。經過反復試驗，合理調整工藝配置後，普通全金屬針布梳棉機也有可能進行貝綸純紡。

試驗中的幾點體驗：

(1) 錫林與道夫間的隔距必須較小，比 $4/1000''$ 時較好，因此對全金屬針布包復後的表面平整情況要求較高，針尖應保持鋒利而無倒鉤。前後罩板與錫林的隔距，以及蓋板與錫林的隔距以放大些較有利於避免錫林針布的充塞。例如

前上罩板上口 $\frac{1}{4}$ "、下口 $\frac{3}{8}$ "，前下罩板上口 $\frac{1}{4}$ "、下口 $\frac{3}{16}$ "，
后罩板上口 $\frac{5}{32}$ "、下口 $\frac{1}{4}$ "。

(2) 应该适当放大給棉板与刺辊間的隔距，避免刺辊充塞所造成的棉結，一般以 $\frac{14}{1000}$ "~ $\frac{17}{1000}$ "較适宜。分梳长度也应根据貝綸的长度作适当調整。

(3) 各部分的速度应适当降低。道夫速度以6轉/分左右較好，錫林170轉/分左右，普通锯齿刺辊速度不宜超过350轉/分。

(4) 由于貝綸纖維間的抱合力較少，給棉方法必須積極和确实，因此給棉罗拉的加压要适当增加。棉卷的每碼定量应保持12~14兩，棉卷喂入必需均匀。这样又是輕定量喂入，又保持足够的握持力，使纖維不致成塊被刺辊帶入，对减少針布的充塞能起一定作用。

(5) 貝綸純紡时圈条斜管齿輪上口每易軋塞。这一方面是由于纖維与金属摩擦时产生的靜电作用，增加了棉条从斜管經過时的阻力，另一方面是由于纖維經喇叭头后即蓬松散开，因而容易使管道充塞。发现这种情况时，一方面需要擦光管道內壁，采用压缩喇叭，另一方面还应当降低生条定量，使棉条截面减小容易通过斜管。

普通全金属針布梳棉机各部分工艺配置經上述調整后，錫林針布的充塞情况太有改善，基本上已可正常運轉。但是棉网質量还不够理想，主要是棉結較多，还需要进一步研究。

(三) 併条、粗紡及精紡

貝綸純紡时应减小并条的张力牽伸，采用較輕定量，以

避免圈条斜管充塞。

粗紗应采用較小的拈系数，有利于細紗的牽伸。粗紗拈系数低于0.7，粗紗的断头可能較多，因此可以根据实际情况尽可能控制在0.6~0.75范围内。

細紗运转操作最突出的问题是接头困难，因为貝綸纖維的彈性很大，每当拈头后紗头已收縮成球状，以致很难接上，特別当支数高时更为显著，因此最好采用解拈接头法，同时适当降低車速。

貝綸純紡时，紡紗支数和貝綸纖維的細度有密切关系。根据試紡，一般1.5但呢尔， $1\frac{1}{2}$ "的貝綸纖維只能紡制60支以下的細紗。

因为貝綸純紡紗的彈性和延伸都很大，測定縷紗强力时，縷紗强力試驗机的下鉤降到最低位置仍不能使之断裂，因此貝綸純紡紗已不能使用棉紡用的縷紗强力机来反映强力数值，目前只好采用单紗强力机进行单紗强力試驗。

单紗强力試驗結果，說明貝綸純紡紗（42支）的断裂伸长几乎是普通棉紗的三倍，单紗强力增长12.95%（見表2）。

表 2

項 目	单紗强力(克)		断裂伸长%		試驗条件
	平 均	不匀率	平 均	不匀率	
貝綸純紡42支单紗	201.81	19.31	21.15	14.02	上下拈口距离 50厘米，下降速 度400毫米/分， 溫度 18.5 ~ 19.5°C，相对 湿度 66~67%
純棉42支单紗	178.68	11.01	7.06	—	
貝綸紗与純棉紗对比	+12.95%	+75.3%	+199%	—	