

如何降低細紗斷頭率

巴甫洛夫 著

蔡致中 徐樸 葉奕樸譯

紡織工業出版社

如何降低細紗斷頭率

H. T. 巴甫洛夫 著

蔡致中 徐 樸 葉奕樸 譯

紡織工業出版社

精紡機上的細紗斷頭極不利於生產過程的進行以及成品的質量。

在大量斷頭時，細紗女工必需佔用工作時間的很大部分來接頭。這是無謂的浪費時間，使細紗女工不能很好地看管機器。例如：在每 1000 錠一小時的斷頭率為 200 時，處理斷頭需化掉 70% 的工作時間；在斷頭率為 150 時——50%；在斷頭率為 100 時——將近 30%；而在斷頭率為 50 時——15%。

斷頭的紗線常不繞在下絨輥上而侵入鄰近紗頭，一下子造成很多斷頭。細紗女工會隨時遇到這種複雜斷頭使機器陷于混亂狀態，這種情況常是細紗女工所難以應付的。有時爲了使機器恢復正常狀態，必需把機器停下來，這樣便降低了機器的生產率。

當細紗女工在巡迴機器時未能接上紗頭而讓鬚條被下絨輥所繞取，這樣便損失了一部分產品，使它變成了皮輥花，因而降低了機器的生產率。

每一個操作不良的接頭都將在成紗中造成一個粗節（不均勻），由這樣的紗織成的布的外觀受到了損害。

在紗線斷頭時很多游離纖維向四周飛散，堆積在紗架和牽伸裝置上形成飛花，這樣便增加了細紗女工清潔

機器的工作。

因此，紗線斷頭首先將引起細紗女工工作時間的無謂浪費，限制她們看管機台的能力，因而降低她們的勞動生產率；其次，它將降低機器生產率而增加生產成本；第三，會造成皮輓花及飛花等廢料，這些都是生產上的損失。

假如談到一千錠中有多少斷頭數時，那就需要知道在多少長度的紗線內發生一個斷頭。為此，必需進行下列的計算：

設所紡經紗的支數為 54 支，錠子速度為每分鐘 10,000 轉，撚度係數為 130，每千錠一小時的斷頭率約為 120，問在多少長度的紗線內發生一個斷頭？

在上述條件下，每一錠子部分的前羅拉送出長度為：

$$\pi dn = \frac{S}{\alpha \sqrt{N}}$$

式中： d ——前羅拉的直徑（米）；

n ——前羅拉的轉數；

πdn ——一分鐘內輸出的長度（米）；

S ——每分鐘錠子的轉數；

α ——撚度係數；

N ——所紡紗線支數。

在上述實例中
$$\pi dn = \frac{10000}{130 \times \sqrt{54}} = 10.46 \text{ 米/分鐘}$$

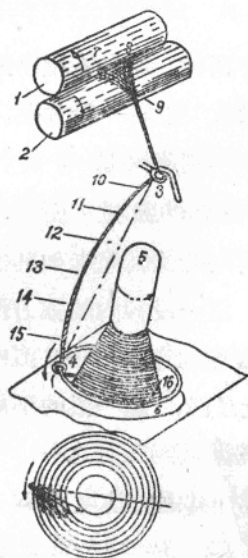
每千錠一小時紡出長度為：

$$10.46 \times 1000 \times 60 \text{ 米}$$

在全長度內產生 120 個斷頭，即在 $10460 \times 60 \div 120 = 5230$ 米的長度內產生一個斷頭。

因此平均在每 5.23 仟米長度內發生一個斷頭。

這個計算對斷頭率提供了一個很明確的概念，它同時指出：應該採用某些特殊條件來使每一紗線在較長距離內產生斷頭。



第 1 圖 當精紡機在運轉時作用在紗線上的力。

這些條件的發現與建立便是工廠技術工作的任務。這個任務的完成就是在於把精紡機上的紗線斷頭率消滅或減少至最低限度。

某些紡織廠的實際經驗指出：造成斷頭的條件可以減少至最低限度。斷頭率的最新記錄是每千錠一小時 8~10 個。此數字根據上述計算意味着在 62.7 仟米長的紗線內產生一個斷頭。很少的斷頭能使細紗女工只要在每仟錠上總共化 3% 的工作時間來處理斷頭。這樣

便有可能擴大看機能力，把注意力集中在巡迴工作上，清潔機器，使牽伸裝置保持良好狀態等等。

現在我們來查看一下，在精紡機上造成紗線斷頭的原因。

在第 1 圖中可見：鬚條從前面一對牽伸羅拉 1—2 送出來而形成寬度達 2 毫米的細鬚條並在撚度的影響下逐漸變狹，最後變成圓截面的紗線——成紗。往後紗線經過導紗鉤 3 引向鋼絲圈 4，然後繞於筒管 5 上形成紗管。

在機器運轉時，錠子帶動紗管迴轉，藉紗條拉動鋼絲圈使它沿鋼領旋轉，並帶動紗條，在 3—4 段加撚。撚度向上傳遞並接近牽伸羅拉，但不到達鬚條的挾持線 7—8。鬚條片段 7—8—9 依附在牽伸羅拉表面（包圍弧）使撚度不能上達，這個片段內的纖維尚未如其他紗段上一樣為撚度所扭緊。因此，這一段紗內的強力沒有其餘各段內的強力那樣大。由實驗確定 7—8—9 區內鬚條的強力僅達 20~40%，也就是說，這一段的平均強力要比其餘加撚紗段的強力大約減低到三分之一。

紗段 3—4 和鋼絲圈一起迴轉，其迴轉速度與錠子一樣，每分鐘達 10,000 至 12,000 轉。在這樣的高速下，紗線內產生的離心力，按圖上 10、11、12、13、14、15 的方向向外擲出；由於這樣，從導紗鉤子到鋼絲圈

4 的紗線並非如圖 1 中的虛線那樣按直線進行，而是形成凸形線條（氣圈）。

爲要使氣圈不致太大及過於凸出（因爲在這情況下紗線可能纏上紗管），必須在 4 至紗管間的紗段內造成張力。因此，必需選擇適當重量及號數的鋼絲圈。當正確選擇鋼絲圈重量時，鋼絲圈由於旋轉的離心力而緊壓於鋼領上並受到強烈的制動。要帶動鋼絲圈，便必需克服此制動力（摩擦）；這摩擦力在錠子迴轉時由被緊張着的紗線所負擔，如上所述，後者帶動鋼絲圈並使氣圈大小維持在允許範圍內。

紗線在 4—16 間產生的張力（見第 1 圖）沿着紗條本身經過導紗鉤而傳向前羅拉。因此，當機器運轉時，紗線在從紗管到羅拉間的整個長度內都處於相當大的張力下。這個張力直達牽伸裝置出口處紗線最弱的地方。

這個張力對於紗線最弱的地方即對羅拉吐出口處的鬚條是否危險呢？

有關此問題的實驗與統計的結果如第 1 表所示。

從第 1 表中可以看出：當鬚條從前羅拉送出時，其最弱的地方對 60 支經紗來說還有 73.5~77.3 克的強力（第四項），而此時紗線張力僅達到 6.0~10.7 克（第五項）。換句話說，送出紗線在最弱處的強力還等於紗

第 1 表

紗線支數	纖維長度 (毫米)	撚度係數	鬚條強力(克)	紗線張力 (克)	安全強 力 倍 數
60支經紗	25/26	{ 124 136	{ 74.0 73.0	6.0~10.7 (在錠子為 速每分鐘轉 8700轉時)	12~7
60支經紗	28/29	{ 124 136	{ 73.3 78.1		
60支經紗	33/35	{ 124 136	{ 75.5 79.0		
48支緯紗	25/26	{ 129 136 151	{ 84.0 84.2 95.8	7.8~12.4 (在錠子轉 速每分鐘為 8700轉時)	11~8
48支緯紗	28/29	{ 129 136 151	{ 88.2 89.5 89.1		
48支緯紗	33/35	{ 126 136	{ 107.6 110.2		

線張力的 7~12 倍。

同樣可以得到 48 支緯紗的資料。最弱處的強力為 84.1~108.9 克 (第四項)，而該處紗線張力為 7.8~12.4 克，即強力大於張力 8~11 倍。

如上所述，被完全加撚的紗線其強力三倍於前羅拉附近最弱處的強力；因此它的強力達到它的最大張力的 20~25 倍。

所有這些資料說明：一個作用不變的張力甚至在最弱處也不足以引起斷頭。因此必需得出這樣的結論，即紗線斷頭是由於某種特殊缺陷或一系列引起斷頭的原因的結合，特別是在牽伸裝置出口處的紗線最弱的地方。

這些原因是什麼呢？

它們是：

(1) 進入精紡機的半製品 (頭道、二道或三道粗紗) 粗細不勻；

(2) 精紡機及所有前紡機器的技術狀態不良和調整不當；

(3) 由於工藝正常過程被妨碍而使半製品中產生了缺陷；

(4) 看護機器不够仔細。

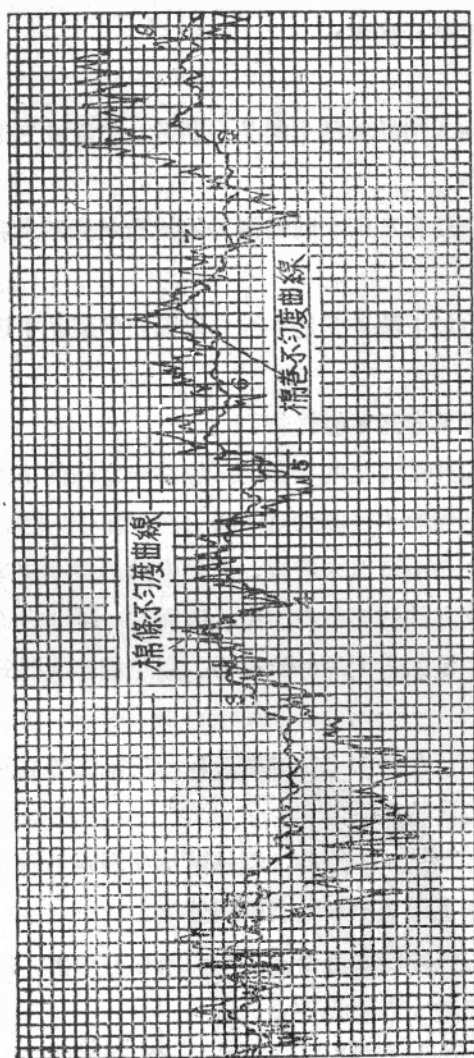
上面已經列舉過某些支數的紗線在一定條件下的張力的例子，然而並不能認為這個張力在工作中大體是個常數。有充分理由可以來假定，運動中的紗線在經過鋼絲圈時會受到突然的衝擊與震動。因而在瞬間會大大的增加較正常狀態為大的紗線張力。產生這種衝擊的原因是：

(1) 遺留在紗線上的塵屑、結節及粗節等在經過鋼絲圈時所造成的停頓；

(2) 當鋼領被磨蝕時，鋼絲圈觸及鋼領上的凹痕而使鋼絲圈本身受到瞬間的震動與停頓。

這些原因能使紗線張力在一瞬間增加好多倍，終於超過其強力而造成斷頭。

我們再來分析上面指出的造成紗線斷頭的第一個原



第2圖 棉卷和梳棉棉條的不勻度曲線

因——棉紗及所有供給精紡機的前紡半製品的不勻度。

不勻度在這裏是指各種半製品如棉卷、棉條、粗紗等在各個長度片段上橫截面大小的變動情況。

試以棉卷的不勻度及其對下一工序的產品——梳棉棉條上的影響為例。在圖2上有兩條曲線互相交錯疊合。其中一條以粗線表示的是清棉機上所產棉卷的不勻度曲線。棉卷愈厚，線在圖形上的位置愈高，相反則愈低。這樣我們看到：在1—2區內棉卷厚度曲線對平均水平線1—2—3—6—8的偏差並不大；在2—3區的不勻度曲線成凸形的下降說明棉卷變薄；往後，在3—4區內又重新變厚；在4—5, 5—6, 6—7, 7—8區內則形成個別的波動。

圖中水平方向的每一格長度相當於200毫米的棉卷長度；垂直方向的每一格高度相當於棉卷支數0.0002的變化。棉卷的平均支數為0.0035，這相當於棉卷在每米長度內重285.7克。

如果棉卷的平均支數為0.0035，則按以上的比例尺度：棉卷支數在2—3區內接近於0.0045；在3—4區內接近於0.003；在8—9區內接近於0.0025；而在9—10區內接近於0.0055。

試想，如果具有這樣波動度的棉卷將通過所有以後機器而並不採用任何辦法使它均勻的話，則它將在所有

機器中遭受下列牽伸：

梳棉機	100
頭道粗紡機	4
二道粗紡機	5/2
三道粗紡機	6/2
精紡機	7

總牽伸將為：
$$\frac{100 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7}{2 \times 2} = 21,000$$

這意味着紡出棉紗的支數將為：

在棉卷 1—2 段間可紡出 75 支（正常支數）左右的棉紗；

在棉卷 2—3 段間可紡出 85 支（超過正常支數 10 支）的棉紗；

在棉卷 4—5 段間可紡出 70 支（少於正常支數 5 支）的棉紗；

在棉卷 8—9 段間可紡出 65 支（少於正常支數 10 支）的棉紗；

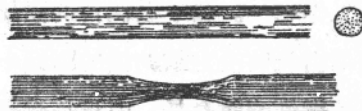
在棉卷 9—10 段間可紡出 90 支（超過正常支數 15 支）的棉紗。

假如說精紡機是按正常支數 75 支配置的話，則 9—10 段的棉卷內將紡出 90 支的紗線。這樣得到的高支紗並不適合於現有工程配置的情況，紗線不能忍受張力，結果產生大量斷頭及棉紗支數的極大變動。

第2圖中以細線表示的第二條曲線指出在梳棉機上使用這一只棉卷而製成的棉條支數。自圖中可見；何處棉卷厚，它所得到的棉條也就粗（支數降低）；相反則反是。這樣，棉卷在支數方面的變動便引起棉條支數相應的變動。

棉條支數的變動不管其加工方法如何也會引起棉紗支數的波動。因此便可能在精紡機上造成斷頭。

以上我們所講的是產品在很大長度內的波動或不勻度。但除此以外，還應該指出長度不大的粗紗或棉條的不勻度，特別重要。



第5圖 粗紗的不均勻狀態

第3圖（上部）表示正常狀態下的粗紗。如圖所示，它在所有長度上的粗細是一樣的。這樣的粗紗在經過精紡機的牽伸裝置後能紡出均勻的棉紗。如果粗紗在不正常的情况下工作，在某處得到了一個特別細的地方（見第5圖下部）。這個細節便會在精紡機上造成斷頭。這一段細的地方和其他部分的粗紗一樣，在精紡機的牽伸裝置中受到牽伸而使棉紗上形成過弱的部分。在從精紡機牽伸裝置中送出時，這個細節便會因不能忍受

張力而使紗線斷頭。

因此我們可以看出：進入精紡機半製品的長片段以及短片段（節粗節細）的不勻度為造成精紡機上斷頭原因之一。為了避免這點，必須與半製品的不勻度進行鬥爭。首先從清棉機及所有以後的工序中着手，嚴格監督所有區段上的工藝過程是否正常進行，以及要注意正確地選擇原料（原棉）。

我們現在把消除半製品不勻度的最主要因素詳細地講述於後：

為紡製某一特定支數的棉紗而進行的原棉選擇是紡織廠中基本工作之一。為了這個目的應該選擇所需長度的原棉，因為由此將決定精紡機的斷頭率。所紡支數愈高，所用原棉纖維應該愈長；因為長纖維能增加棉紗的強力。在精紡機上加工時，較長的纖維在前羅拉包圍弧處造成較牢固的鬚條，那就是說，羅拉送出處，紗線最弱的地方變成較為堅牢；因此紗線斷頭率便被減少。這被列舉於第2表中的實驗資料所證實。

從第2表中可以得出結論：紡製60支紗時，用25/26毫米長的原棉纖維將是太短，因為它造成的斷頭率特別多。

在工廠中經常同時使用各種不同嚮頭的原棉。這時必須使所有各種原棉很好地混和，使所有的原棉成為同

一類的材料。否則得到的半製品——棉卷、棉條、粗紗及細紗在各片段上的質量將表現得不一樣。這樣便會像第2表中列舉的那樣影響着斷頭率。

第2表

紗線支數	捻度係數	纖維長度（毫米）	每分鐘一小時的斷頭數
60	136	25/26	269
60	136	33/35	65
48	136	25/26	282
48	136	33/35	59
27	129	25/26	215
27	129	28/29	123

除此以外，應該指出原棉品質不同（例如，在各片段上纖維長度的不一致）將使併條機或粗紗機的牽伸裝置所進行的牽伸不正常，得到的產品不均勻——帶有節粗節細、細段。這便不可能避免在精紡機上加工時引起斷頭。

第二個重要因素是在原棉加工的初步階段（清棉工程和梳棉工程）中進行很好的鬆展及清除雜質。

在清棉機上正常地鬆解原棉，把它逐漸變成很小很小的棉束，從而減輕梳棉機的工作（把棉束分解為單根纖維）。由於這樣的分解（梳理），在棉條及粗紗中不再會發生棉簇，此項棉簇在成紗中造成不均勻和在精紡機上造成斷頭。

除此以外，原棉中的雜質在清棉機與梳棉機上沒有被很好清除就會在棉條以及粗紗內留有如小棉結、帶有纖維的破籽以及被擊碎的乾葉屑片等雜質。如上所述，所有這些原棉中的疵點——棉結、破籽及塵屑留在紗線表面。當它們在精紡機上經過鋼絲圈時便會產生震動（急跳），並大大地增加紗線張力而引起斷頭。這種情況可用第3表來說明。

第3表

疵 點 (%)			每千錠一小時的斷頭數
在原棉中	在棉卷中	在梳棉棉條中	
36.7	30.0	12.0	886
35.6	18.8	10.4	880
35.6	18.8	9.6	680
35.6	20.7	8.0	405
31.2	6.8	1.6	140
10.6	4.0	1.2	83

從第3表中可看出：原棉含雜愈多，則遺留在棉條內以及在粗紗和成紗內的雜質及疵點就愈多，在精紡機上得到的斷頭數也就愈多。因此，清棉機和梳棉機的優良工作對精紡機的工作質量有着巨大的意義。要減少精紡機上的斷頭率，首先必須注意到清棉及梳棉車間。

爲了要保證清棉機和梳棉機被調整得很好，除了上面所述的以外，必須做到：