

基礎理論的生產線撚

蘇聯 H. H. 列別傑夫 著

宗平生 潘秋高 譯

紡織工業出版社

КРУТИЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

ОСНОВЫ ТЕОРИИ СВИВКИ

Н. Н. ЛЕБЕДЕВ

ГИЗЛЕГПРОМ • 1954

【總²¹¹
技 82】

撚線生產

撚合的理論基礎

著 者	蘇 聯 Н. Н. 列 別 傑 夫
譯 者	宗 平 生 潘 秋 高
	北京市書刊出版業營業許可證出字第 16 号
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 市 印 刷 三 廠
發 行	新 華 書 店

開本：787×1092¹/₂₅ 印張：4¹⁶/₂₅

字數：70,000 印數：0001 - 2060

1956 年 3 月初版第一次印刷 定價：九角七分

撚線生產的理論基礎

蘇聯 H. H. 列別傑夫 著

宗平生 潘秋高 譯

紡織工業出版社

本書敘述了撚合的理論基礎，提供了隨同撚合過程所發生的現象的理論根據和數學分析，確定了撚合過程中各種現象之間的關係和闡明了這些關係的性質；並用實驗證實了分析所得的結論。

本書主要研究了：撚合和退捲對撚線產品螺旋線圈數的影響，撚合對撚線產品、細股長度的影響，撚線產品的撚度與撚度係數，影響撚線產品強力的條件，生產優良品質撚線產品的條件及撚線產品疵點的種類。

本書供紡紗廠、撚線廠以及工廠試驗室的工程技術人員作參考用，對高等紡織學校的學生亦有所裨益。

目 錄

序	(5)
概論	(7)
燃線產品的定義及其製造的目的、製造燃線產品所用的纖維及產品的種類	(7)
燃線產品的支數和符號	(9)
燃線產品的製造方法	(11)
一 理論部份	(15)
股線內的螺旋線圈數依燃線產品的製造方法而定	(15)
撚合對燃線產品長度的影響	(36)
燃線產品的撚度	(48)
關於股線撚合時股線的壓緊	(58)
由濕紡細紗製成的亞麻線內的股線的縮度	(60)
關於穩定性	(61)
燃線產品的撚度係數	(62)
使股線成分沿着燃線產品中心線配置所需要的條件	(65)
燃線產品內股線的長度和股線外層細紗的長度、燃線產品內股線的螺旋線圈數	(70)
附加撚迴	(82)
在 BB-305-II 型撚繩機上製出的繩子的股線的螺旋線圈數	(85)
影響燃線產品強力的條件	(87)

生產品質優良撚線產品的必要條件及撚線產品疵點的種類.....	(88)
自然撚線產品中抽出的細紗或股線的撚度試驗.....	(91)
撚線產品由筒子、線球、線絞和線餅上退捲後的螺旋線圈數.....	(92)
新的撚合方法.....	(99)
二 實驗	(102)
確定撚線產品內股線螺旋線圈數的方法.....	(102)

序

由蘇聯共產黨和蘇聯政府所提出的迅速增加日用品生產的任務決定了發展各種纖維的撚線生產、改進撚線機結構以及改善產品品質的必要性。

然而，如果沒有掌握隨同撚合過程所發生的現象和它們之間關係的知識，即沒有撚合的理論知識，就不可能掌握撚合過程。

在撚合方面，過去幾乎根本沒有關於這種生產的理論問題的文獻。

本書提供了隨同撚合過程所發生的現象的理論根據和數學分析，確定了撚合過程中各種現象之間的關係和闡明了這些關係的性質，即提供了撚合的理論基礎，並將得出的結論用實驗來加以證實。

作者特別從韌皮纖維生產的實踐中提出了說明撚合過程的實例，因為韌皮纖維撚合的方法比其它纖維為豐富。

最複雜的撚合方法是在繩路上製造繩索產品，因此大多數都以繩子為例。

本書所舉的撚合情況包括了撚合時所運用的各種各樣的方法。

撚合過程對於各種纖維都是共同的，因而本書對各種纖維撚線生產的工作人員們都可能有所裨益。

撚合的理論知識並有助於解決細紗的形成問題。

撚合對撚線產品長度之影響的數學根據是 Л. Я. 吉爾什瓦里德講師所得出的，謹向他致以深深的謝意。

概 論

撚線產品的定義及其製造的目的、製造撚線

產品所用的纖維及產品的種類

把二根或二根以上的細紗、股線或股條撚合在一起而得到的產品謂之撚線產品。

撚合過程在某些情況下是和加撚過程（它的特點是被撚合的股線的螺旋線圈數發生變化）同時發生的。

撚線產品形成時，由於股線繞着撚線產品中心線轉動，而形成一個螺旋線圈的股線的斷面並不轉動，撚合的股線就在撚線產品一個圈距的長度上得到或失掉一個螺旋線圈（旋轉機或筐繩機）。

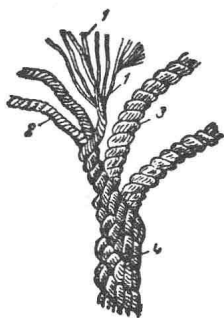
因此，撚合過程和加撚過程便同時發生。

撚線產品形成時，撚線產品不論是在成角度餵給的情況下（股線滾動），或是在股線平行餵給的情況下繞着自己的中心線轉動，在撚合物即撚線產品內的股線，都保持它在撚合前原有的螺旋線圈數。在撚合過程的這二種情況下，都可能造成股線的加撚或退撚。

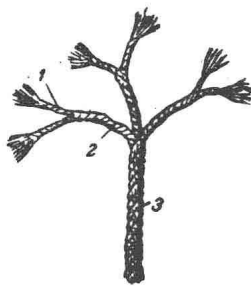
撚線產品——繩的結構如第 1 圖所示，各細股（在繩索生產中，細紗稱為細股）撚合在一起，就成為通稱股線的撚線產品 2，這種撚合稱為初撚。

撚合三根或三根以上的股線就得到繩索生產的股條 3，而撚合三根或三根以上的繩索生產的股條則得到縴繩 4 或纜索生產的纜索，在這種情況下，繩索生產的股條就用為製造縴繩的股線。

細繩生產的燃線產品的結構，如第 2 圖所示：把紗線 1（二根）燃



第 1 圖 繩索的結構



第 2 圖 細繩的結構

在一起，並打光，就成為包裝用的細繩 2，把三根或四根細繩燃在一起就稱為燃合繩 3。

用幾根細紗燃合或將普通燃迴的細紗所形成的股線燃合而得到的產品謂之線或合股線。

在亞麻線生產中，由幾根線燃合而成的產品謂之亞麻繩。

製造燃線產品的目的在於得到牢固的、均勻的、有彈性的、柔軟的以及不易磨損的物體。

假使燃線產品中的細紗股不過分多，都麼燃線產品所具有的強力較組成它的細紗的總強力為大，和燃線產品相同支數的細紗的強力較這種產品為弱。例如，由三根細紗併合而成的大麻線的強力約比組成這根線的細紗的總強力大 25%，四根的大 20%，五根的大 15%，六根的大 10%，七根的大 5%，八根細紗組成的燃線產品的強力等於組成它的各根紗的總強力，十根併合時，燃線產品的強力則減低 5%，十二根時減低 10%，十四根時減低 15% ①。

① E.E. 伊羅多夫和 Н.И. 馬蘭寧著大麻和黃麻普通工藝學，國家輕工業科學技術出版社，1938 年。

由下面所引的材料可清楚地看出：繩索內細股的強力隨繩索直徑的加大而降低（同支數的細股）。

例如：假使把繩索生產的直徑為 25 毫米的三股繩的細股的平均強力作為單位，那麼直徑為 60 毫米的繩的細股的平均強力就等於直徑為 25 毫米的繩的細股的平均強力的 96%，在直徑為 80 毫米的繩內為 92%，在 100 毫米的繩內為 89%，而在 120 毫米的繩內為 86%。

撚線產品是由各種製造細紗的纖維所製成的，在韌皮纖維工業中，大蔴、亞蔴、馬尼刺蔴、西雜兒蔴、黃蔴、洋蔴具有最大的意義。

由亞蔴紗製成織布用線、結網用線、縫紉線、製鞋用蠟線、印刷工業和技術用途的線。

大蔴纖維主要是用來製造纜、繩索、包裝和捆紮用的細繩、網子、水龍帶等等。

馬尼刺蔴和西雜兒蔴纖維用以製造纜、繩索、和捆紮用的細繩。

黃蔴和洋蔴纖維用以製造繩索、包裝用的細繩、縫袋線。

韌皮纖維撚線產品在國民經濟各部門中被廣泛地應用。

撚線產品的支數和符號

對於線採用直線米制支數。

為了確定由各種不同支數的細紗所製成的線的支數可以利用下列公式（撚縮沒有計算在內）：

$$\frac{1}{N} = \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} + \frac{1}{N_3} + \cdots + \frac{1}{N_n},$$

式中， N ——線的支數；

$N_1, N_2, N_3 \cdots N_n$ ——用來製造線的細紗支數。

對於用同一支數細紗所製成的線，可按上面的公式採用下列形式：

$$N = \frac{N_1}{m},$$

式中， m ——線內細紗根數或併合數。

單用支數是不足以明確說明撚線產品的，因為同一支數的撚線產品可能有各種不同的結構，並且是由各種不同支數的細紗製成的，因而，對於由同一支數的細紗所製成的撚線產品一般是這樣來表示：把製成線的細紗支數作為分子，而將併合數作為分母。例如，由二根 16 支紗併合而成的線表示為：16/2。

假使把線作為股線，那麼在符號裏也要指出股線數；例如 16/2 $\times$ 3 表示：撚線產品是由三根股線製成的，而每根股線由二根 16 支紗併合而成。

並須弄清楚撚線產品以及組成它的各個成分（細紗、股線）加撚的方向。

通常下一次加撚方向與上一次加撚方向相反，假使細紗為右撚，那麼股線就為左撚，而撚線產品為右撚。

用拉丁字母 Z 表示右撚， S 表示左撚。

繩索由圓周尺寸（傳動繩索直徑）和股線數以及繩索的結構（纜索或緯繩）來確定。

例如：繩索生產的大蔴繩，右撚、品質正常、長 250 米、直徑 63.7 毫米（圓周 200 毫米）、細股為右撚，米制支數 0.18、股線為左撚，每股線有 128 個細股，這種大蔴繩可用下列方式表示：

大蔴繩—H—250 米—63.7 毫米（200 毫米）

$$N_m - 0.18Z(128S)3Z \dots\dots$$

假使用以製出縴繩，那麼在上面符號內加上 $n's$ ，這裏字母 n' 表示組成縴繩的繩索數（股線數或股條數），而 S 則表示它們在撚線產品內撚合的方向。

右撚三股亞麻線，其股線為左撚，由二根右撚細紗（ $N_m - 18$ ）組成。表示為：

$$N_m - 18Z (2S) 3Z。$$

包裝細繩所具支數，是以在正常回潮率情況下的 1 公斤重的百公尺數來表示，也利用直線米制支數。

撚線產品的製造方法

撚線產品的製造方法有二種：(1)由產品繞着自己的中心線轉動撚合而成，(2)被撚合的股線繞着產品的中心線轉動撚合而成。

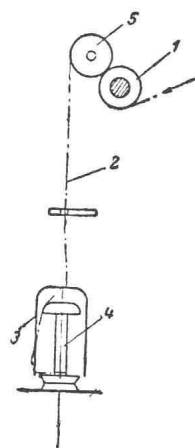
由下列例子可看出第一種和第二種撚合方法的運用。

由於撚線產品繞着自己中心線轉動而形成撚合。

輸出羅拉 1（第 3 圖）不斷地輸出相互接觸的或成角度移動的細紗 2，在錠翼 3 到壓輥 5 輸出處的距離內，細紗被撚合，撚線產品捲繞到筒子 4 上（在翼錠式或環錠式撚線機的情況下）。

不斷地由筒子 1 上退捲下來的股線或細紗（第 4 圖）經過調節器 2、導管 3 而捲繞到筒管 4 上。

由於錠翼 5 的轉動，股線或細紗在錠翼 5 到導管入口處的距離內進行撚合，在導管到調節器的距離內，股線應以它們在撚線產品中所



第 3 圖
翼錠式撚線機圖

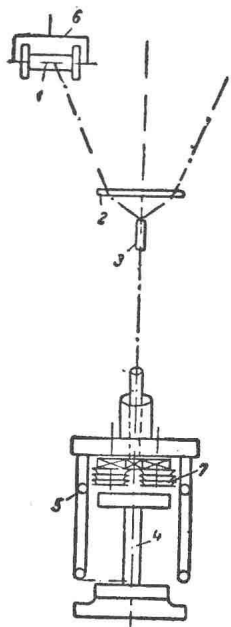
有的那種角度配置。

帶股線的筒管插在架子6上，這個架子可以迴轉，以便對合股線或細紗補加撚度（槽輪燃線機及某些其它機器）。由於槽輪7轉動，紗線就被帶到筒管上。

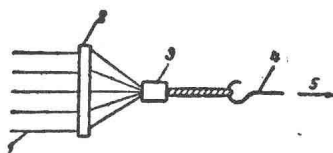
繩路上多層股線是以下列方式形成的（第5圖）。

由筒子架上的筒管上退繞下來的細紗1進入調節板2，此板中心有孔，用以穿過芯子。

在中心孔周圍，爲了通過細股，有許多孔，它們按同心圓周配置。



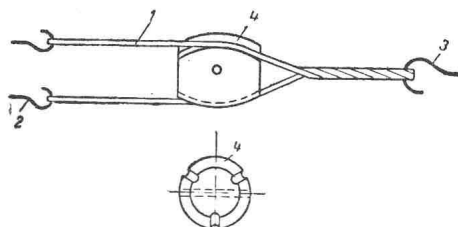
第4圖 槽輪燃線機



第5圖 繩路上多層股線的形成

通過的細股套在按箭頭5方向運動的機器的鉤子4上，由於鉤子4的轉動，細紗進行撚合（成爲股線），撚合是在細紗進入導管時進行的，接近中心孔的第一個同心圓周上的細紗環繞芯子，它們又被第二個同心圓周上的細紗所環繞，餘此類推。外面的幾排細紗環繞上述已經形成了一排細紗，這也相當於由已做好了股線繞着自己的中心線轉動而進行撚合的固定式機器上股線的形成。

生產一定長度燃線產品所需要的股線1（第6圖），每根一端套在自己的鉤子2上，而另一端則併在一起套在鉤子3上，股線嵌入圓錐體（錐）4的槽內，由於鉤子3的轉動就使股線撚合，並由於鉤子2

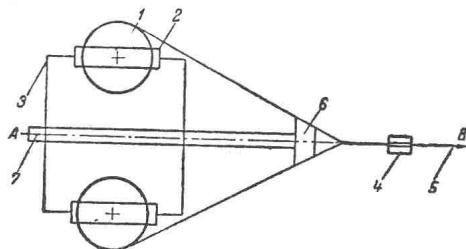


第 6 圖 股線和繩在繩路上的位置

的轉動，而使被撚合的股線得到附加的撚迴。

隨同撚線產品形成的程度，鉗就往左邊鉤子 2 的方向（繩路）移動。

由於股線繞着撚線產品的中心線轉動，而形成撚線產品 從簡管 1（裝在架子 2 上，架子 2 安置在軸 7 上繞着中心線 AB 轉動的架子 3 上）上退繞下來的細紗（第 7 圖）在導管 4 前相互抱合，形成向箭



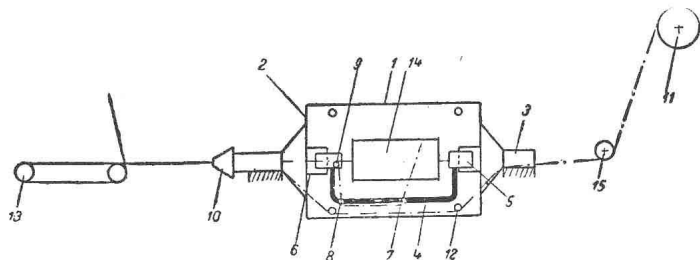
第 7 圖 股線在旋轉機上的位置

頭 5 方向運動的撚合物，槽內嵌入股線的圓錐體 6 固裝在架子 3 的軸 7 上，並和架子一起轉動，至於卡鉗（有螺紋的）則是固定的，由於由周轉輪系傳動架子 2，因而它們和簡管芯子保持水平位置（旋轉機）。

有可以使紗架 2 繞着它們的軸心轉動的結構。

第 8 圖表示了由鐵絆 1 相互連接起來的二塊圓盤 2 所組成的錠翼，錠翼用套管 3 裝在軸承上，零件 4 藉樞軸 5 活裝在圓盤 2 的套管

6 內，因而，在錠翼轉動時，它仍然不動，或微微擺動。在嵌在樞軸 5 的擋鐵內的芯子上套有帶股線的筒管 14，股線由筒管上退下經過零件 4 的孔 7 和孔 8，繞過裝在樞軸 5 上的轉子 9，通過和錠翼一起轉動的管頭 10 和有螺紋的導管，管頭有槽，每條槽內引過一根股線。



第 8 圖 股線在 BB-305-II 型燃繩機上的位置

由套在芯子上的筒管 11 上退繞下來的另一根股線通過錠翼的套管 3，繞過錠翼上的轉子 12，當通過管頭時，就在卡鉗內和由筒管 14 上退下的股線併合起來，以後，多次繞過牽引轉子 13，被燃合的股線就引到捲繞筒管上。

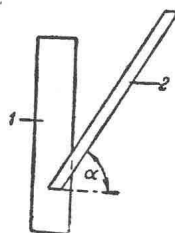
從卡鉗出口到第一個牽引轉子間，股線就燃合成燃線產品。

錠翼的轉動使股線加燃，從筒管 14 上退下的股線在轉子 9 到管頭之間加燃，而從筒管 11 上退下的股線在轉子 15 到錠翼上的第一個轉子 12 之間加燃，然後，股線便燃合了，也就是在卡鉗到第一個牽引轉子 13 之間形成了燃線產品。

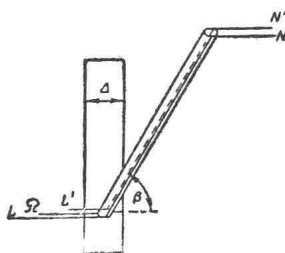
一 理論部份

股線內的螺旋線圈數依撚線產品的製造 方法而定

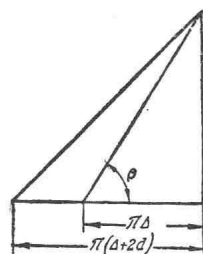
假定,有一個圓柱體 I (第 9 圖), 其上固裝有與垂直於圓柱體中心線的平面成 α 角的小條 2。假使圓柱體在一轉內等速下移 $\pi \Delta \tan \alpha$, 這裏: Δ —圓柱體的直徑, 小條在圓柱體上將捲繞成一個螺旋線圈。在這種情況下, 小條沒有受到加撚。假使我們用紗來代替它 (第 10



第 9 圖



第 10 圖



第 11 圖

圓柱體上小條的捲繞

圓柱體上紗線的捲繞

圓柱體上紗線基線的傾斜角

圖), 並同樣地捲繞一次, 那麼細紗捲繞了圓柱體一圈, 它沒有退撚或加撚。在這種情況下, 細紗的基線 LN 就在直徑為 $(\Delta + 2d)$ 的假想圓柱體上佔了一根螺旋線的位置, 這裏, Δ —圓柱體直徑、 d —細紗直徑。

基線 $L'N'$ 將與在直徑為 Δ 的圓柱體上成 β 角的螺旋線相吻合 (第 11 圖)。