

義 講 學 品 商

編 三 第

東 北 商 業 專 科 學 校

商 品 教 研 組 編

一 九 五 三 年 五 月 ， 長 春

第三編 工業

第一章 纖維(棉麻絲毛)及其製品

第一節 緒 言

照通常的言語來說，纖維就是細弱的小絲。一條棉線，不能叫做纖維，但用來紡線的棉花絲却是纖維，一張紙不能說是纖維，但將紙撕破，在邊上所現出來的紙毛，却又是纖維，纖維可以按它的來源分為四種，就是：(1)動物性纖維，如羊毛、蠶絲、蜘蛛絲、鷄鳴絨、人髮等；(2)植物性纖維，如棉花柳絮的種皮纖維，桑麻的韌皮纖維，松杉的木材纖維，蘆葦、竹子的蒿桿纖維；(3)礦物性纖維，如石棉、玻璃毛、銅鐵毛等；(4)人造纖維，如人造絲、人造毛、尼隆綳等。

纖維的用途很廣，如毯、呢、絨、綢、緞、布疋、魚網、繩索、紙張、藥棉、填充棉、保險箱的防火板、電木、賽璐珞等，甚至大到用來防敵禦侮的無烟火藥，小到日常應用的手帕、牙刷，無一不是用到纖維的。凡纖維用在紡織上的，就叫做紡織纖維。現在就來講最重要的紡織纖維——棉、麻、絲、毛。

第二節 棉 花

一、概 說

棉是絕大多數人民衣著的原料，別的方面用途也很多，所以需要大於任何其他纖維，在紡織工業中佔首要地位。在世界上有七個棉花主產國，就是蘇聯、美國、印度、中國、埃及、巴西、秘魯。中國佔第四位，產量約佔世界的10%，據估計1950年，我國棉田6.025餘萬畝，可產棉1,400餘萬擔。在已往中國棉產量比蘇聯稍多一些，但第二次大戰後，蘇聯產量突飛猛進，在1950年就達到6—7千萬

(一) 棉花的種類：棉花如棉產還很落後；我國人口佔世界 $\frac{1}{4}$ ，產量如上所言，
 (一) 棉花的種類：棉花如界二十億人口中，平均每人每年可得棉布20平方碼，
 (一) 棉花的種類：棉花如平方碼，也少二倍多。這兩個比值雖然不盡一致，
 但我國和世界相比，要相差在兩倍以上，是可以肯定的。我國農民有勤勞的優良
 傳統，我國有廣大的土地和宜棉地區，更有人民政府的協助和領導，我國棉產的
 落後現象，是不會長久存在的，在今年（1951年）就計劃皮棉增產到25%，並杜
 絕棉花的進口。

二、棉花的種類和我國栽培品種

(一) 棉花的種類：棉花如依植物學的分類，是非常複雜，在商品的觀點來
 看不關重要，按一般的產地品種來分，大致可分為五種：(1)海島棉，(2)埃及棉，
 (3)印度棉，(4)陸地棉，(5)中國棉。茲分述如下：

一、海島棉：此種棉纖維細長富有光澤，產地為美國的南加羅林那州、大西
 洋沿岸及沿岸的海島上，最優良的一種纖維長達，2 $\frac{1}{2}$ 吋，是為世界最高級棉種，
 普通棉纖維（指海島棉）長1 $\frac{1}{2}$ —1 $\frac{3}{4}$ 吋。產於南北加羅林那州及喬治亞州，此外
 西印度群島及秘魯國，亦產一部分海島棉。

二、埃及棉：埃及棉纖維細長有光澤，近似海島棉，纖維極強，長度為1 $\frac{1}{2}$ —
 1 $\frac{5}{8}$ 吋。產地以埃及為主，近年美國移植此種，於美國南部加州等地方，所產棉
 花品質，不亞於埃及產的。此棉普通紡60支、80支、100支紗。

三、陸地棉：世界棉花總產量約50%為本種，故在世界棉花市場上佔極重要
 位置，以陸地棉標準級（即米得林中級）棉質，被用為計算各種棉質之基本標
 準。

陸地棉纖維長度為 $\frac{3}{4}$ —1 $\frac{1}{2}$ 吋。於二十餘年前我國開始引種此種，成績良好，
 如華北、華中普通栽植的脫字棉、金字棉均屬此種。

四、印度棉：印度棉纖維粗短，強度大，長自 $\frac{3}{4}$ —1 $\frac{1}{8}$ 吋，混雜質極多，[白洛
 去]即屬此種，另有印度美棉，則係引入種，仍應屬於美種棉類（即陸地棉）。

五、中國棉：指中國原棉而言，如小白花棉，南通鷄脚棉，鐵子棉，西河粗絨棉等。一般纖維粗硬，絨長自 $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{8}$ 吋。至於我國的脫字棉、斯字棉等仍應屬美棉種（即陸地棉）。

（二）我國栽培品種：

一、中種棉：

1. 黑籽棉——紅莖黃花的普通光籽棉，棉質呈柔軟，纖維較細，長度 $\frac{5}{8}$ — $\frac{1}{8}$ 吋。

2. 改良青莖鷄脚棉——葉如鷄脚，青莖黃花，棉鈴小，約三百個，可得籽棉一斤。籽亦小，色黑而光。其特點為成熟極早，纖維潔白，長度 $\frac{1}{8}$ 吋以上，衣分率高，由38—40%。

3. 改良江陰白籽棉——紅莖黃花毛籽。鈴較大，約175個可得籽棉一斤。纖維粗，長度 $\frac{1}{8}$ 吋左右，衣分率為35—38%。

4. 小白花棉——青莖白花而小。鈴小，每257個可得籽棉一斤，纖維柔軟長約1吋，衣分率38%。

5. 孝感光籽長絨棉——紅莖黃花，鈴較大，約200個得籽棉一斤。種籽兩端有稀毛，中部光，以前纖維長度可達1吋以上，目前因退化結果，只有 $\frac{3}{4}$ 吋，衣分率29.5—33%。

6. 百萬華棉——莖紫色，黃花有紅心，鈴大，毛籽，纖維長 $\frac{1}{8}$ —1吋，衣分率37.4%。

7. 粗絨棉又名繭棉——青莖，白或黃花，鈴小，毛籽，纖維甚短約 $\frac{1}{2}$ 吋，但強度大，有彈力，不適於紡織，只適於和羊毛混紡。

二、美種棉（陸地棉）：

1. 斯字棉四號——成熟性早，毛籽，粒大，鈴大，每55—56個可得籽棉一磅，衣分率為33—35%，纖維長度1— $1\frac{3}{8}$ 、2吋。

斯字2B，成熟性早，為早熟大鈴棉種之一。平均60—70鈴得籽棉一磅，衣

分率爲34—38%，纖維長度1—1 $\frac{3}{8}$ 、2吋。

2. 脫字棉——成熟性特早，適應性極強。鈴大，每70—80個可得籽棉一磅，籽中大，纖維長度 $\frac{7}{8}$ —1 $\frac{1}{8}$ 吋，衣分率31—33%。

3. 德字棉——成熟性早，鈴小每75—85個，可得籽棉一磅，毛籽纖維長度1—1 $\frac{1}{8}$ 吋，衣分率31—34%。

4. 金字棉——成熟性特早，籽形小，毛籽鈴亦小，每80—95個得籽棉一磅，纖維長度 $\frac{3}{4}$ — $\frac{7}{8}$ 吋，衣分率34—38%。

5. 退化美種棉——此種原無單列一項必要，但因在我國棉花交易上頗爲重要，不可抹煞。其籽形小，色發黑、綠、灰、白等色，纖維短約在 $\frac{3}{4}$ — $1\frac{13}{16}$ 吋之間。

此外尚有在小區域栽種之岱字棉，柯字棉，關農一號，中農德字棉513號及已趨淘汰之愛字棉，在經濟價值上不重要，故從略。

總起來看，我國一般原種棉花纖維都比較短，只可紡20支及24支紗。至於特粗的只可紡10支至12支紗，在紡織上已無價值可言，主要做棉毛混紡的原料及填充用。在紡織性能上，一般並不很高。現在的方向，是推廣纖維細長的陸地棉，這樣不但可以解決我國棉產的不足，並可能提高國產棉花品質。

三、棉花的包裝、加工和貯藏

棉花加工很簡單，棉花自棉鈴摘下後，先要晒乾，然後經過軋花工程，脫去棉籽。軋花機分爲兩種，一種是皮輥軋花機，這種應用時很容易，我國農村普遍的採用着，它底缺點是工作效率低，皮輥容易把棉籽碾破，混在皮棉裡，皮棉質地也欠疎鬆。一種是鋸齒軋花機，是藉鋸齒底力量，將棉纖維從棉籽上扯下，這種機器要用電力推動，它可以矯正皮輥軋花機的缺點，一因設備資本大，二因棉籽上殘留的短纖維要多一些，所以在經濟力不足，以及沒有脫除棉籽上短纖維的設備時，似尙不宜採用。

棉花經過軋花，就將籽棉變成了皮棉，然後就可以打包，打包可分爲木機包、

鐵機包和重包三種，都是將棉花放在壓縮機裡面壓縮，然後用稀紗（木機包）或麻布（鐵機包）包起，再用繩或鐵絲紮束。不過木機包受的壓力小，鐵機包受的壓力大，重包受的壓力更大，壓力愈大，就可以愈減省運輸容積，自有它的經濟理由。棉包重量木機包約重一公擔，鐵機包重500磅。

在貯藏和運輸中，要注意的事項主要是防潮，防雨，防火，因為棉若着潮，輕的會發霉而致傷害棉纖維的品質，重的醱酵腐爛，使棉花變為廢物。更要防火，因為棉是易燃的東西，此外，潮棉能因醱酵積熱而發生自燃現象，造成了火災。

四、棉纖維的組成和性狀

(一) 成分：棉纖維的主要成分是纖維素，其次是天然含水量，其餘尚有臘質及脂肪質，原形質殘渣（含氮化合物），和炭分等。據分析結果，棉纖維組成如下：

纖維素 ($C_6H_{10}O_5$) _n	91.00%
臘質及脂肪質	0.4—0.5%
含氮化合物	0.5—0.7%
水分（天然含水）	7.0—7.5%
灰分（礦物質）	0.8—1.2%

(二) 構造：棉纖維是由棉籽種皮細胞發展而成，生長時作圓筒狀，成熟後變成扁平帶狀長絲，在構造上可分為三層：(1)纖維壁，(2)纖維素填充層，(3)髓狀中心物和內色素。

一、纖維壁：就是原來的細胞壁，是薄而透明的薄膜，外附臘質，這種臘質在棉的漂染加工中，很有妨礙，必須事先除去；但在紡紗工程中，臘質能使纖維更柔軟更有結合力，反為有利。

二、纖維素填充層：是由纖維壁內的原形質汁，逐日凝固而成，密着於纖維壁內，成輪紋形。形成纖維素底主體。

三、髓狀中心物及內色素：存在於纖維的中心空腔部分，有時將這空腔充滿，內色素的存在，能使棉纖維著色，埃及棉帶褐色和中國的紫花棉，就是因為內色素存在較多。纖維素是由碳、氫、氧三元素構成；內色素則是由碳、氫、氧、氮四元素所構成；兩者是不相同的。

（三）性質：棉纖維化學的性質，這裡只略講對水的作用，對酸的作用，和對鹼的作用。

一、對水的作用：在通常情形下，無論冷水或沸水，對棉纖維都不起作用，但若在高壓（300磅/平方吋）下加熱，能形成水化纖維素，水化纖維素較易分解，製造火藥棉時，多利用它。又若棉纖維的碎片，經過長期的水浸，其中的膠質和中心物可被溶出，溶出物富於吸水性（32%），棉纖維的吸水性，多由於此物的存在。

二、對酸的作用：酸對於棉纖維的作用很大，一般的無機酸，都能很容易使棉纖維分解。若酸性溶液乾入棉纖維時，更易使纖維脆弱，所以在棉底漂染等加工時，如必須經過鹼性處理，事後必須急速進行鹼性中和與水洗。揮發性的有機酸，對於棉纖維損害不着，但若非揮發性的有機酸（如酒石酸和草酸等），在棉纖維內結晶時，因摩擦而使纖維受傷，所以用這種酸染色時，事後也要沖洗。

三、對鹼的作用：鹼的稀溶液，對棉纖維不起有害作用，所以一般棉製品，都用鹼性液來洗滌，也是這個道理。苛性鈉的濃溶液和棉纖維相作用，可使棉纖維成圓筒狀。半透明而富光澤，而成通常所謂『蔴紗』（也叫絲光紗）。

至於纖維的其他性質，多包括在棉花品質鑑定的項目以內，這裡暫且不談。

五、棉花的品質及品級鑑定

（一）籽棉檢驗：

一、乾濕檢驗：剛從棉鈴摘下來籽棉，多少有點潮氣，必須經過攤晒才可以乾。同時希圖不正當利益的商人，往往故意摻水來增加重量，致使棉花過於潮

濕。所以乾濕檢驗是完全必要的，其效用有：(1)決定籽棉能否入倉庫儲存；(2)決定籽棉適於軋花與否；(3)改造商人摻偽的惡習；(4)決定籽棉的交易重量。

籽棉的乾濕，棉籽是明確的指示物——棉籽乾的籽棉就乾，棉籽濕的籽棉也濕。乾的是優品，濕的是劣品。檢驗的方法是用手揉摸，來測知乾濕的大致情形，並且拾取籽棉幾朵，將棉絨撕去，用牙咬破棉籽，乾的發脆響，濕的不發聲。

二、衣分檢驗：棉花的主要用途是紡織，所以纖維在籽棉中所佔的成分，是個重要的問題。表示的方法是衣分，影響於衣分數值的因子，有棉子的大小，纖維的長度和粗細和每粒棉籽上纖維的密度等。

生長在棉籽上的纖維，又叫做花衣，所以衣分的意義，就是纖維分，就是纖維重量佔籽棉重量的百分數。例如，一擔籽棉軋去種子後，淨得皮棉（即纖維）三十三斤，它的衣分就是33%。衣分愈高，籽棉的經濟價值愈大。

求衣分的公式是：

$$\text{衣分} = \frac{\text{籽棉重量} - \text{棉籽重量}}{\text{籽棉重量}} \times 100 = \frac{\text{皮棉重量}}{\text{籽棉重量}} \times 100$$

三、長度檢驗：長度檢驗的方法，是從每種籽棉中，隨便檢取籽棉若干朵，然後逐朵用木梳從棉籽腹部，將纖維分梳兩旁，用手整理平直，然後放在黑絨板上，再用米突尺或英呎，去量兩邊纖維的總長，除以二就得每朵籽棉的纖維長度，十朵的平均數值，就是該種籽棉樣的纖維長度。以重複作數次，所得結果為更確實。

棉籽纖維，尚附着在種籽上，經軋花工程，成為皮棉時，長度要損失約 $1\frac{1}{32}$ "，作籽棉長度檢驗時，應注意這點。

我國現行美種棉長度標準，是自 $\frac{3}{4}$ " 起至 $1\frac{1}{8}$ " 止，共分七級，每差一級，度就差 $1''/16$ 。今將七級長度，列表如下：

$1\frac{1}{8}$ "	即 $18/16$ "	合 28.5750 公分
$1\frac{1}{16}$ "	即 $17/16$ "	合 26.9875 公分

1"	即16/16"	合25.4000公分
15/16"	即15/16"	合23.8125公分
7/8"	即14/16"	合22.2350公分
13/16"	即13/16"	合20.6375公分
3/4"	即12/16"	合19.0000公分

籽棉纖維長度的整齊與否，在分梳棉籽上的纖維時，也能看出，如成蝶形，就是長度不整齊的表現。

四、品級鑑定：籽棉的品級鑑定，要參照下列三個條件：

1. 色澤的好壞——色澤問題，實在又包括着顏色和光澤兩個問題。按白花說，顏色精白，或乳白的為優，呆白、灰暗、淡染、黃染等的為劣、光澤以絲光充足的為優，暗淡的為劣。

2. 夾雜物的多少——夾雜物包括大小葉片、萼片、小枝、小莖、泥沙等物，少的為優，多的為劣。

3. 未成熟棉的有無和多少，也就是僵瓣的多少，僵瓣裡的纖維，摺疊不伸，非常脆弱，轉曲度少，光澤不良，沒僵瓣的為優，多的為劣。

此外，如衣分率的高低，相異品種的有無混入，和病蟲害棉的有無，都是分級時應注意的事項。

（二）皮棉檢驗：

一、水分檢驗：

1. 水分的害處——摻水的棉花，因含水過多（14%），經過長期放置，棉臘消失，色澤變劣，並易生霉變色，甚至腐爛生熱，這樣不但纖維拉力減弱，而且在運輸或儲藏中，容易發生自然事故；同時灰塵雜屑等物，極易黏附在纖維上，在加工時難於清除，以致影響成品的品質；此外，摻水的棉花不易鬆解，紡紗時在梳棉機上易於形成棉結。

2. 水分的益處——適量的水分（10%），可增棉纖維的紡織價值，第一，

使棉纖維的拉力增加；第二，使纖維柔軟，便於加熱工程；第三，增加棉纖維的導電性，因而在棉紡工程中牽引良好，紗支光滑；第四，在加工時減少飛花的損失。所以在紡織工廠內，都應有調節濕度的噴霧裝置，來保持棉纖維的含水率。例如普通細紗間，多保持60—65%的濕度。

3. 回潮率——棉纖維在空氣中能吸收水分，所以棉花內的水分，並不是完全由於摻水作為。棉纖維在空氣中的吸水率，為相對濕度和溫度決定，參看下表，就可明瞭：

棉花在定溫定濕下回潮率表

華氏溫度 濕度	50°	60°	70°	80°	90°	100°
40%	5.90	5.79	5.65	5.47	5.25	5.05
50%	6.89	6.78	6.63	6.45	6.18	5.85
60%	8.00	7.87	7.69	7.44	7.13	6.80
70%	9.14	9.00	8.79	8.58	8.32	8.05
80%	10.58	10.42	10.23	9.95	9.70	9.60
90%	12.28	12.10	11.85	11.56	11.43	—
100%	14.12	14.00	13.80	13.65	—	—

棉花所含水分，可用熱力逐出，而得乾棉。烘乾的棉，在空氣中仍有吸潮能力，而恢復原來水分，但若所用溫度過高，烘後的棉，就不能再恢復原狀。如烘烤溫度為150°C，烘乾後放在溫度76°F及濕度70%情況下，每百斤乾棉能重新吸進8.5斤水分，這個回潮率，是國際上公認的棉花回潮率，應用於棉花國際貿易中。

4. 檢查方法——現在我國商品檢驗局通行的水分檢查方法如下：先將烘箱溫度在約半小時內熱至華氏240°左右，然後將秤好重量的棉樣50公分，盛在鉛絲籃內，放在烘箱內，烘箱溫度要經常保持在華氏240°左右，經過烘烤45分鐘後，將棉樣翻置一次，至烘烤一時半後，取出棉樣，再用天秤秤量；然後再加計算，即得結果。

方法內容，可總結如下：

烘烤溫度	華氏240°（合攝氏115.6°）
烘烤時間	共計30分鐘
翻置棉樣	一次，在烘烤45分鐘後
秤量棉樣	烘前烘後各一次。
計算結果	按不同基數計算結果。

5. 水分計算——計算棉花含水量方法有數種，各有短長。茲將我國各檢驗機關通行的方法及萬國公量制二法說明於後：

A. 檢驗機關通行法：

$$\text{水分} = \frac{\text{棉樣烘後失去水分的重量}}{\text{棉量原重量}} \times 100$$

B. 萬國公量制——即以回潮率 8.5% 為棉花應有水分而計算者：

$$\text{水分} = \frac{\text{棉樣烘後失去水分的重量}}{\text{棉樣烘後重量} \times \frac{100+8.5}{100}} \times 100$$

二、雜質檢查：在棉花作偽中，又有縫入許多夾雜物的，也要防止。雜物可分為甲乙兩類，甲類以棉葉、棉枝、鈴片、破籽、不朶籽五項為限；乙類如棉籽、籽棉、沙土、石膏、石灰、石粉、明礬、肥田粉和其他物品等是。甲類雜質是棉花加工時難免混入的雜質；乙類雜質是屬於故意作偽為，正是要嚴加取締的對象。摻雜的弊害，主要在於增加紡紗上的困難，如棉花內混入棉籽或籽棉，在清花機上有時被軋扁，棉籽油既能散佈於花上，形成油污，且於通過梳棉機時，其破殼更可嵌入針簾中，妨害梳棉工程。籽棉更因纖維尚未除去，極易損壞機器，而破籽和花衣混合後，極難消除。若細小葉屑及籽殼屑，因其質輕，清除更難，在粗紡時能使條幹不勻，精紡時不但不勻，且發毛多斷頭，結果紡紗成績大受損失。至於泥土碎葉等，對於棉花原有之色澤，影響很大，也足以降低品質。所以雜質在紡織工程上是越少越好。

檢查方法：每筒取棉樣50公分，平鋪黑板上，將棉鬆動，使灰塵砂土及細

葉屑等，落在板上；不能即落的雜質，用手或鑷煉出乙類雜質，秤得重量，即可求得含雜百分率，甲種雜質由品級上鑑定之。雜質百分率計算公式如下。

$$\text{雜質百分率} = \frac{\text{雜質總重量}}{\text{棉樣重量}} \times 100$$

三、長度檢驗（附整齊度）：

1. 長度底重要性——棉纖維長度，最為重要。今將長度對紡紗的關係略述如下：

A. 棉纖維長度，隨棉的品種及栽培生長底情形而不同。纖維底長短，是決定紡紗支數的主要條件，纖維越長，紡紗支數越多。同時纖維愈長，加捻後其抱合力也就愈大，紗的強力就愈高。

B. 混棉時，纖維長度底差異以不超過 $1\frac{1}{4}$ 為佳，否則不但落棉且羅拉間的距離，也無法控制，影響成紗底強度。現將棉花長度和紡紗支數底關係列表如下：

纖維長度	紡紗支數	纖維長度	紡紗支數
$\frac{9}{16}$ "—— $\frac{5}{8}$ "	10 ^S	$1\frac{1}{16}$ "—— $1\frac{3}{16}$ "	42 ^S
$\frac{5}{8}$ "—— $1\frac{1}{16}$ "	12 ^S	$1\frac{3}{16}$ "—— $1\frac{5}{16}$ "	50 ^S
$1\frac{1}{16}$ "—— $\frac{3}{4}$ "	14 ^S	$1\frac{5}{16}$ "—— $1\frac{7}{16}$ "	60 ^S
$\frac{3}{4}$ "—— $1\frac{3}{16}$ "	16 ^S	$1\frac{7}{16}$ "—— $1\frac{9}{16}$ "	80 ^S
$1\frac{3}{16}$ "—— $\frac{7}{8}$ "	20 ^S	$1\frac{9}{16}$ "—— $1\frac{11}{16}$ "	100 ^S
$\frac{7}{8}$ "—— $1\frac{5}{16}$ "	24 ^S	$1\frac{11}{16}$ "—— $1\frac{13}{16}$ "	120 ^S
1 "—— $1\frac{1}{16}$ "	32 ^S	2 "—— 2 "以上	300 ^S

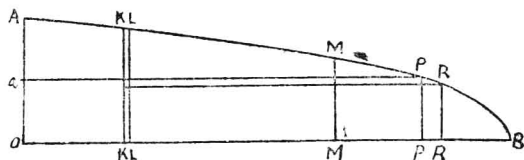
2. 長度檢驗法——檢驗方法分手扯尺量法和機械分析法兩種，今分述於下：

A. 手扯尺量法——取棉樣一把，從中撕開，扔去一半，然後從撕開面用右手扯取棉頭，再用兩手將纖維交互引拉，輕輕疊齊，如此反復多次，然後將引拉所得的整齊纖維束，放置在黑絨版上，用鋼尺在纖維兩端的絕對多數的地方切衷，

再量兩切痕間的距離，即得纖維長度。此法雖缺乏嚴格確實性，但因其迅速，簡而易學，各國市場交易時多用此法。

B. 機械分析法——依手扯尺量法所得結果，不過為棉花底大體長度，實則任何一種棉花，各纖維的長度，絕不一致，故欲得棉纖維的長短分佈情形，非用機械分析法不可。現在我國所通用的機械，多為倍氏分析機，法由每一棉包中從各部取出各約重30公絲棉團一百個，混和後，逐次棄去一半，直至剩餘15—30公絲為止，然後將棉樣放在上下兩梳片中，用夾抽取，再放在梳片中梳理，約梳理三四次後，即用夾逐漸將棉纖維抽出，逐夾依次將棉纖維放在黑絨板上，成一纖維圖，將圖用玻璃紙罩上，再在玻璃紙上照纖維分佈形狀畫一輪廓圖，即可進行分析。

纖維長度分析圖



自 AO 中點 Q 作 $QP' // OB$ ，作 $P'P \perp OB$ 自 O 取 $OK = \frac{1}{4} OP$ ，作 $K'K \perp OB$ ，過 $K'K$ 中點 S 作 $SR' // OB$ ，作 $R'R \perp OB$ ，自 O 取 $OL = \frac{1}{4} OR$ ，作 $L'L \perp OB$ 。自 R 取 $RM = \frac{1}{4} OR$ ，作 $M'M \perp OB$ 。

由上圖可求以下結果：

(a) 實效長度：量 $L'L$ 底長度，即得纖維的實效長度。

(b) 長度差異百分率：用長纖維長度，減去短纖維長度，除以長纖維長度，再乘以 100% 即得，即：

$$\text{長度百分差異 (D)} = \frac{L/L - M'M}{L/L} \times 100\%$$

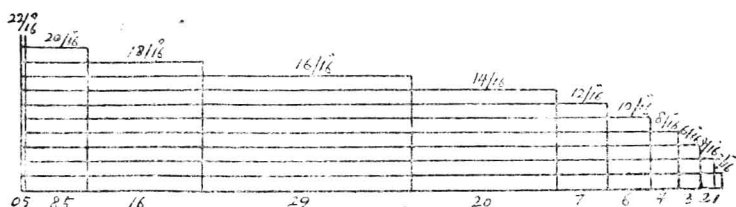
D 值愈大，整齊度愈差，紡織價值愈小。

(c) 短纖維百分率：在纖維長度分析圖中， $R'RB$ 部分底纖維太短，在棉紡

中變成飛花；不能利用，它在纖維中所佔百分數，叫做短纖維百分率，所以：

$$\text{短纖維百分率} = \frac{RB}{OB} \times 100\%$$

如將纖維圖畫成如下的輪廓，更可求得其他結果：



註：長度每差 $\frac{1}{8}$ 即作一直線

(r) 主體長度：是全體棉絲內所佔成分最多的纖維長度，如圖中的 $16/16''$ 。

(π) 平均長度：即各根纖維長度的總和，除以纖維總根數，圖中纖維排列的密度相同。所以所佔線段長度就能代表纖維根數，所以：

$$\begin{aligned} \text{平均長度} &= \frac{22/16'' \times 0.5 + 20/16'' \times 8.5 + 18/16'' \times 16 + 16/16'' \times 29 + 14/16'' \times 20 + 12/16'' \times 7 + 10/16'' \times 6 + 8/16'' \times 4 + 6/16'' \times 3 + 4/16'' \times 2 + 2/16'' \times 1}{97} \\ &= 29/32'' \end{aligned}$$

附整齊度：整齊度的計算，是根據長度相差在 $1/4''$ 以上的纖維不能混合紡紗，所以：

$$\begin{aligned} \text{整齊度} &= \frac{\text{長於主體長度 } 1/4'' \text{ 的纖維} + \text{主體長度纖維} + \text{短於主體長度 } 1/4'' \text{ 纖維}}{\text{全體纖維}} \times 100\% \end{aligned}$$

四、強度的檢驗 (附伸長度)：

1. 纖維強度的一般情況——纖維強度的表示方法，共有兩種，一為拉斷單根纖維所需要的力量（單位為公分）；一為拉斷纖維束所需要的力量。後者檢驗方法從略。

2. 強度的重要和原因——棉纖維強度，在紗廠中，對於紡織作業的難易，

經紗緯紗拉力的強弱，具有莫大的影響，凡未成熟的棉絲，強度必小；成熟的，強度必大；黃染棉比白棉的強度較低；又普通棉纖維的壁膜厚的，強度必大；此外病蟲害及霉爛等情形也影響強度很大。

中紡公司原棉驗配委員會所規定的棉纖維強度標準，共分五等如下：

編 號	等 別	強 度	附 註
1	優	9.00公分以上	如無機械設備可憑經驗決定
2	強	7.5—9.00公分以上	同 上
3	中	6.5—7.49公分以上	同 上
4	弱	5.00—6.49公分以上	同 上
5	劣	5.00公分以下	同 上

3. 檢驗方法——檢驗方法分：(1)經驗檢驗法。有經驗的檢驗家，可憑手扯感覺，來定棉纖維的強度。(2)機械檢驗法即單根纖維強度檢驗法。此法係利用棉絲強度測定機，檢驗時將單根纖維夾在強度機的上下兩夾間，兩夾距離和所用之拉力大小，都可分別在不同刻標上讀出。但因各棉絲強度極不一致，必須試驗四十至五十次，然後求得平均數，結果方能可靠。如東鹿硬絨，據二十次試驗之平均結果為：兩夾距離10.735公厘，伸長1.315公厘；強度7.195公分。伸長度則等於 $1.135 \div 10.735 = 12\%$ 。

五、細度檢驗：

1. 細度的重要性——纖維的細度對成紗的影響很大，一般說來，纖維愈細，成紗強力愈大，條幹愈勻，光澤愈佳，而可紡的支數愈高，今分述如下：

A. 增加成紗強力——按單纖維言，粗的較細的強力為大，但按成紗言，用細纖維紡成的，反較用粗纖維紡成的強力較大；原因有二：(1)在同一支數的紗；它的橫斷面內所含纖維根數比用細纖維紡成者較多，用粗纖維紡成者較少；(2)用細纖維紡成的紗，各纖維間的接觸面較大，抱含緊密，所以成紗強力增高。

B. 促進條份均勻——細纖維較為柔軟，紡紗時加撚自易，粗紗則抗拒撚回

之力較強，所以用細纖維紡紗，條份均勻。另一方面，用細纖維時，纖維和皮軋接觸的面積較大，把持力增強，牽引易於正確，成紗自然均勻。

B. 改善成紗光澤——關於此點，其理由有二：(1)纖維愈細，其本身光澤愈佳，如海島棉、埃及棉、可為明證，用來紡紗，光澤自可佳良；(2)撚度較少的紗，反射的光線增多，光線自可增加。用細纖維紡成的紗，強力大，條幹勻，所施撚度自可減少，如紡二十支紗時，普通每吋18.5撚，但用細纖維時，每吋16.5撚就可維持同等的成紗強力。

F. 棉纖維細度的一般情況——纖維細度有兩種表示法，一為闊度，用顯微鏡來觀測，即每一纖維寬度的大小，用吋來表示結果。一為纖維量，用精細象形天秤秤量，即每一公分長的單根纖維的重量，愈輕的則表示愈細。

我國棉纖維細度標準計分五等，表示如下：

編 號	等 別	纖 維 量 (十萬分之一公絲/公分)	備 註
1	極細	90—149	指埃及棉，非洲棉，海島棉
2	細	150—199	指美棉，德字棉，俗字棉等
3	普通	200—299	指美棉，漢口細絨棉，大中集棉
4	粗	300—349	指長陰沙棉，通州粗絨棉，太倉棉等
5	極粗	350—460	指火山棉，餘姚棉(粗絨)，漢口粗絨等

2. 棉纖維細度檢驗方法——檢驗方法有二：一為纖維量測驗法，一為闊度檢驗法。今分述如下：

A. 纖維量測驗法——取棉樣一種，用手扯或經過棉絲捲直機，使棉纖維混合均勻，整理平直後，用擴大鏡數出至少一百根（或用500根，1,000根）纖維，再用銳利刀片切去纖維兩端，僅留中部二公分，用其中的一根纖維紮成一束，掛在象形天秤鈎上，而秤得百根纖維重量底十分之一公絲數，再計算一公分長，每

根纖維的千分之一公絲，即得纖維量。所以：

纖維量 = $\frac{\text{纖維重量的千分之一公絲數}}{\text{纖維總長的公分數}}$ ，這樣算法可得整數一位的數字。

B. 闊度檢驗法——取棉樣一種，用手扯法，扯出棉絲數十根，用次甲藍着色，以便觀察時易於顯著，將染過的棉絲逐根縱列於玻璃片上，並用稀蛋白質粘固，使各棉絲平直排列，易於測量。此後將載有棉絲的玻璃片，放在顯微鏡下，用中倍（270倍）鏡頭來觀察；鏡中備有顯微尺，該尺刻成50格，用顯微鏡可以直接測得每根纖維闊度含有幾格，再加計算即可算出每根纖維闊度的實際尺寸。

今以蔡氏顯微鏡觀察時的計算方法作為說明：

中倍鏡是 $9 \times 30 = 270$ 倍，設一格 = 4.82759μ ， $\therefore 1\mu = 0.00004$ 吋， $\therefore 1$ 格 = $4.82759 \times 0.00004 = 0.0001931036$ 吋。今設30根棉纖維檢驗的平均闊度為4.5格，即可折合為 $0.0001931036 \times 4.5 = 0.0008689662$ 吋。

又在檢驗闊度的同時，可檢棉絲的捻曲數，這時用低倍鏡頭（ $9 \times 10 = 90$ 倍），設一格 = 14.75μ ， $\therefore 1\mu = 0.00004$ 吋， $\therefore 50$ 格 = 0.0295 吋。今設30根棉絲檢驗的結果是50格內的平均捻曲數為3.5轉，即可算出每一吋長度的棉絲捻曲數為：

$3.5 \div 0.0295 = 110.8644$ 轉/每吋。

六、捻曲度檢驗：

1. 棉纖維天然捻曲在紡織上的價值——天然捻曲是棉纖維特有的品質，故較人造絲人造棉的紡織價值為高，天然捻曲能使棉纖維在紡織時互相結合而生抱合力，又在引拉時發生抵抗而產生強力。但捻曲在紡織上並非絕對重要，據包曼氏的研究，祇有捻曲間距離整齊，才能增加纖維的抱合力。

2. 棉纖維的捻曲度一般情況——棉纖維越細越長，它的捻曲數就越多，捻曲的產生是由於棉纖維在成熟乾燥時所發生橫側強力不平衡所致，並非生而如此。捻曲方向，或左或右，並非一致，普通每隔四、五轉即改變方向。世界棉花以海島棉、埃及棉捻曲度為最多，巴西棉、印度棉、中國棉依次減少，但各國棉花，倘無因捻曲少而不能紡織的。