

# 目 錄

第一章	紡織染用纖維	1
第一節	紡織染用纖維之種類	1
第二節	棉	2
	棉花之品種——棉纖維之物理性質——棉纖維之 化學性質——絲光棉之製法	
第三節	亞麻	18
	主要之麻類——亞麻	
第四節	家蠶絲	25
	絲之二十大類——由繭至生絲——蠶絲之物理性質 ——蠶絲之化學性質	
第五節	野蠶絲	41
	柞蠶絲——天蠶絲	
第六節	羊毛	48
	羊毛之品類——未紡紗以前之羊毛——羊毛之物 理性質——羊毛之化學性質——收回舊毛——綿	

羊毛以外之毛纖維

第七節 石綿.....73

第八節 人造絲.....77

人造絲之種類——人造絲之物理性——人造絲之  
化學性——人造絲之缺點——人造絲之用途

第二章 由纖維到紗線..... 95

第一節 從棉花到紗線.....95

解包——混棉——解棉——打棉——梳棉——精  
梳——練纈——粗紡——精紡——擦線——整理  
束紗·包裝

第二節 從亞麻纖維到麻紗..... 104

各種麻類之紡紗法——亞麻之紡紗

第三節 從羊毛到毛紗..... 108

毛紗之二大類——紡毛紗之紡法——梳毛紗之紡  
法

第四節 從絲屑紡絲..... 114

解包及選絲——粗洗——精練——水洗及搗繭  
——排水及乾燥——打繭——解絲——截絲——  
梳絲——延展——造纈及練纈——粗紡——練紡

——精紡——擦線——整理——包裝

第五節 紗線及絲織度之表示法…………… 120

棉紗之支數——麻紗之支數——紡毛紗之支數

——梳毛紗之支數——紡絲之支數——生絲之織

度——人造絲之織度

第三章 從紗線到織物…………… 124

第一節 織物 針織物 氈毯類之區別…… 124

織物之意義及其具備之性質——針織物——氈  
類

第二節 織物之組織…………… 126

組織·意匠·意匠圖·意匠紙——基本組織——完

全組織——誘導組織——重合組織——添毛織物

之組織——絞紗組織——花紋組織

第三節 織造織物之準備工程…………… 143

織物之設計——準備經紗——整理經紗——上漿

——裝經紗——捲緯紗

第四節 織造布疋…………… 150

織造工程——手織機——足踏織機——動力織機

——特別機及提花機

## 第五節 織物之種類..... 157

依纖維而分類——依組織而分類——由製法而分類——由用途而分類——由花紋而分類

工學小叢書

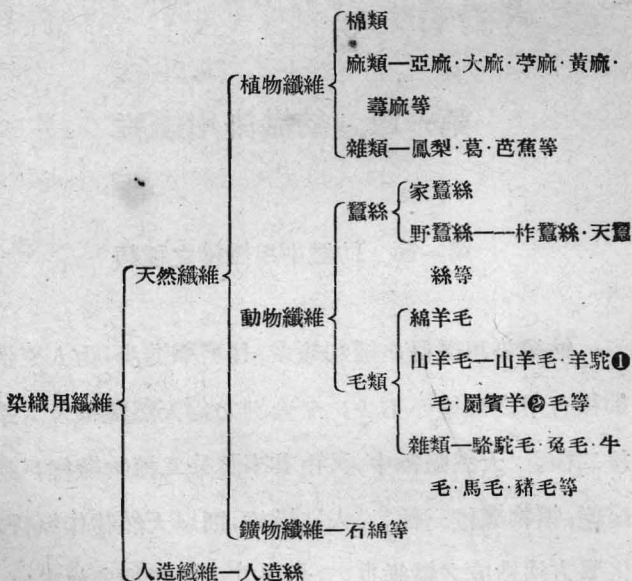
紡織概論

譚勤餘編譯

務印書館發行

次要者爲亞麻及人造絲也。

第 1 表 主要之染織用纖維



## 第二節 棉

### I 棉花之品種

植物纖維中最重要者爲棉纖維，由棉植物採取而來；

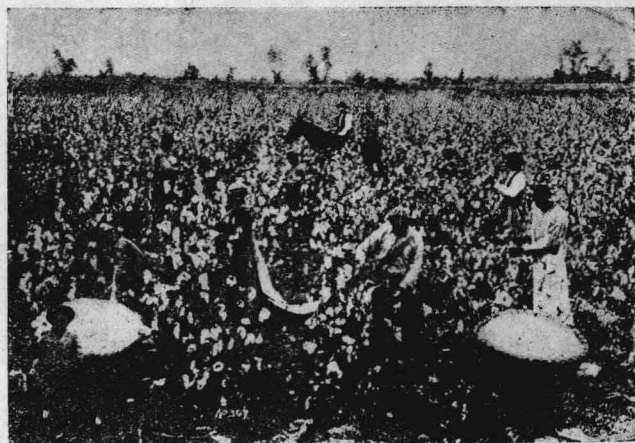
① alpaca

② cashmere

此等植物出產於北美洲·東印度·西印度·非洲·埃及·中華民國等熱帶乃至溫帶地方。此等植物開花結實，漸次成熟，其實之外部包有白羽毛狀之物，是即為棉纖維；採集之即得棉花。所謂棉花，其實非植物之花，乃包被棉果實之白羽毛狀物，遠視之如花，故有是名。

由棉田採來之棉花，經選擇乾燥後，用機械去其棉實（或稱棉子），即得棉纖維；此種工程，稱為綫棉法，多在產棉地方行之。

除去棉子之棉花，普通用水壓機強壓之成長方形，使



第2圖 棉田

其容積縮小，裝入黃麻袋或粗布袋，再以鐵條緊束之，以便運送。棉花一包之重量雖不一定，但如美棉約重四百磅，埃及棉約重七百磅，印度棉約重四百乃至五百磅。

紡織工廠將棉包解開後，用紡紗機紡棉花成紗，以此棉紗織成布疋，即得所謂棉織物。由棉花取出之棉子，可用以榨油，稱為棉子油；主要用途，為肥皂之原料。

棉花之品種甚多，世界上最良者，為北美東南海岸之南卡羅來納<sup>①</sup>，佐治亞<sup>②</sup>沿岸及其近海諸島以及佛羅里



第3圖 採棉花之狀

① Carolina

② Georgia



達①省等地所產之海島棉②，纖維細而長，柔軟而又富有強韌性，色白而有絲光，又具備紡紗上必要之扭性，即其扭狀部分甚多，可用以紡極上等之細紗。

海島棉之次爲埃及棉，以埃及之尼羅河③沿岸爲主產地。其色有褐白二種，褐棉之產量較多。纖維細而長，富有強韌性及光輝，亦可用以紡細紗。



第4圖 裝包待運之棉花

埃及棉之次爲美棉，蓋爲海島棉以外美國所產棉花

① Florida      ② sea-island cotton      ③ River Nile

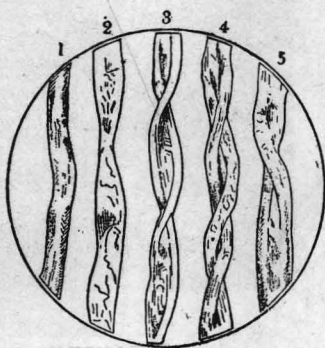
之總稱。此種棉以紡中細紗爲主；其產額約佔全世界產額之5%，故其收穫之豐欠，實足以左右世界棉花之市價。

其次爲印度棉；其產額在美棉之次；纖維粗而短，強韌力亦稍劣，專供紡粗紗之用；因其價廉，故紡織界常以之混入美棉中而紡紗。

再其次爲中國棉，品質尙不及印棉，專用以紡粗紗。

## II. 棉纖維之物理性質

用顯微鏡觀棉纖維，可見其兩邊緣稍厚，成細帶狀，且有螺旋狀之起扭部分。此種起扭部分，與毛類之起皺及鱗狀相同，紡棉花成極細之紗時，爲必要不可缺之性質；其所以能與毛類混紡成紗，又能使布疋有彈性者，其原因實在此起扭部分。其橫切面之中央有小孔，呈扁平之管狀；而未成熟者既無

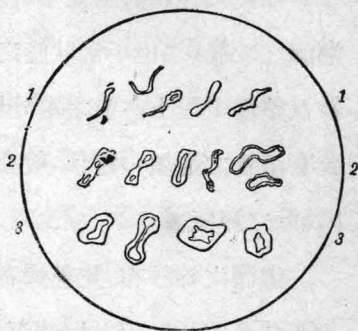


第5圖 顯微鏡下所見之棉纖維  
(1)(2)未成熟者 (3)(4)(5)已成熟者

管狀現象，其質又透明而弱，概不易染色，故含有未成熟纖維之棉紗，或棉布，染色

時常易生斑點。此種未成熟之棉纖維，工業上稱為枯棉或死棉<sup>①</sup>。

棉纖維生扭之原因，蓋纖維漸成熟，則其中心所含之液汁漸減少，細胞間失其平均，其結果遂致細胞膜起收縮而生扭，故未熟之下等棉，其扭甚少。



第6圖 顯微鏡下所見棉纖維之橫切面 (1)未成熟者 (2)半熟者 (3)已成熟者

棉纖維之長短粗細及強弱，依棉植物之種類而大異；海島棉之纖維，長約55耗<sup>②</sup>，而印棉之下等者，其長不過12耗。又海島棉纖維之直徑約0.016耗，而印棉之平均直徑為0.021耗。棉纖維之通性，一般愈長愈細，且有絲光者適於紡細紗。就一纖維而言，中部最粗，漸至兩端漸細；其強韌力比絲弱而比毛強，約在2.5~10克之間；其彈

① dead-cotton      ② millimeter

力則比絲毛均劣。

棉纖維在潤濕空氣中，能吸收20%之水分，而不發生潮濕之感觸。但平常狀態之吸濕量為6~8%；此量為紡紗及整理工程上必要之水分量。在市場買賣棉花時，其含有濕氣之量須一定；一般公認者，為棉花100分，止許含8.5分之濕氣。

濕潤之棉紗布，比乾燥者較為強韌；今以平常狀態之棉布強度為100，示其所受濕氣之影響如次表：

第 2 表 濕氣對棉布強力之影響

棉布含濕之程度	比 較 強 力
平常狀態之棉布	100
同布使其帶有濕感	104
同布使其乾燥而溫暖時	86
同布使其完全被水浸濕	103

棉纖維在空氣中熱乾時，熱至攝氏百度，雖可放散其含有之水分，然放置之於大氣中，復吸收濕氣而成原來之狀態。今熱棉纖維至攝氏百度左右，稍加壓力，則冷後

仍能保持其被壓時之狀態；棉布整理工程，熨斗壓光<sup>①</sup>等，不外利用此種性質而已。此種性質稱為可塑性，與絲毛比較，則棉較劣。棉纖維熱至 230°C.，則呈褐色，再強熱之，則焦而發特有之臭氣，終至燃燒。

### III. 棉纖維之化學性質

棉纖維之主成分，為碳·氫·氧三元素所構成之纖維素<sup>②</sup>  $[(C_6H_{10}O_5)_n]$ ；即每 100 分中除 5~8 分之水及 4~5 分之雜質外，大部分為纖維素也。而其雜質，則為木膠素<sup>③</sup>·蠟質·脂肪·蛋白質·色素等；生棉浸水時，其所以不易濕透者，蓋因有蠟質及脂肪等存在故也。

棉纖維對於酸類之抵抗力比絲毛弱；尤其是硫酸·鹽酸·硝酸等無機酸之濃厚者，容易傷害之；即稀淡之酸，在溫熱時，亦損壞棉纖維。至如草酸<sup>④</sup>·醋酸等有機酸，在濃而熱之液中，亦可使棉纖維脆化。要之，棉纖維抵抗酸之力甚弱，縱令為稀淡之酸液，若沾着於其上，放置之令水分蒸發，則水分漸失而酸漸濃，終致棉纖維脆化。

① calender

② cellulose

③ pectin

④ oxalic acid

故凡用酸類處理棉類時，不可任其放置，必充分用水洗之，或用氨水或碳酸鈉等中和之亦可。又如氯化鋁及氯化鎂等，由加水分解作用，可遊離酸分之金屬鹽類，亦同樣有脆化棉纖維之虞。棉纖維之所以易被酸類脆化者，蓋纖維變成水化纖維素① ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) 故也。

工業所行之碳化法②，即利用棉不耐酸而絲毛能耐酸之性質，以除去棉纖維。此法之用途，或除去羊毛中所雜之植物質，或從棉毛交織之襪襪中除去棉而收回羊毛；其法浸此等襪襪於硫酸·鹽酸·氯化鋁或氯化鎂之適當濃（例如  $5\sim 8^{\circ}Tw.$  之硫酸）溶液中，浸後取出，絞去多餘之液汁，在溫室中乾之；於是羊毛中混有之棉或其他植物纖維，受酸之作用而脆化，用機械搗碎除去之，即可得單純之毛；此時毛全不起作用，幾無受損之影響。

濃而強之無機酸，足以損害棉纖維，已如上述；但在濃硫酸中浸棉，則溶解成膠狀液；加水於此膠狀溶液中，沖淡之，則得白色無定形之沈澱，稱為加水纖維素③ ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ )。此物遇碘可變藍色，與澱粉相似；利用此種變

① hydrocellulose ② carbonization ③ amyloid

化，可以鑑定纖維素。蓋棉纖維在稀硫酸中煮沸，可變成糊精及葡萄糖；濃鹽酸之作用亦略與濃硫酸同，惟稍弱而已。

棉纖維與濃硝酸及濃硫酸之混合液作用，則成六硝化纖維素  $[C_{12}H_{14}O_4(NO_3)_6]$ ，稱為火棉<sup>①</sup>。火棉之外觀，雖與普通之棉纖維無異，然點火則劇烈燃燒，強擊之則爆炸；無煙火藥，即用此作原料而造成。火棉雖不溶於酒精及醚<sup>②</sup>之混合液，但若使硝酸及硫酸之濃度稍為減低，且加減溫度及浸入之時間，可得硝化程度較低之四硝化纖維素  $[C_{12}H_{16}O_6(NO_3)_4]$  及三硝化纖維素  $[C_{12}H_{17}O_7(NC_3)_3]$ ，即可溶於酒精及醚之混合液。此種硝化纖維素之溶解於酒精及醚之混合液者，稱為棉膠<sup>③</sup>；以之塗於物體表面，則酒精及醚揮發而去，遂留硝化纖維素之薄膜；醫術上以之塗於輕微傷口外部，防黴菌之侵入；又塗於玻璃片上，可造照相用之底片，又可作為人造絲之原料。

棉纖維對於酸類之作用，上已述其梗概；至其對於鹼類之作用如何，今述之如次：棉纖維對於鹼類之抵抗力，

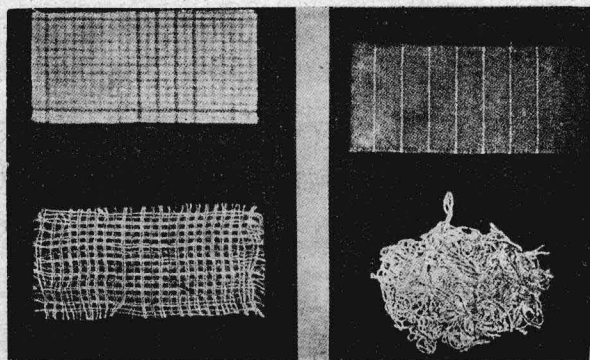
① gun-cotton

② ether

③ collodion

比絲毛甚強；故各種鹼類，均可用以精練棉或洗濯之。但在苛性鹼<sup>①</sup>（此處指氫氧化鈉而言），或石灰液中煮沸時，若纖維露出液面外，與空氣接觸，則該部分之纖維被氧化，變成氧化纖維素，遂致傷害，不可不注意。

棉纖維浸入苛性鹼之濃溶液中，則起顯著之收縮。此時纖維素與鹼結合成鹼纖維（ $C_{12}H_{20}O_{10}NaOH$ ），以水洗之，則成加水纖維素（ $C_{12}H_{20}O_{10}H_2O$ ）。利用此種性質以處理棉紗或棉布，則纖維大起收縮，而重量·密度及強力皆有增加，且對於染料及媒染劑之結合力亦有增進。



第7圖 用鹼處理棉毛交織物，棉雖不受損害。毛則溶解而去。上部為處理前之棉毛交織物，下部乃處理後所餘之棉紗也。

① caustic alkali



若豫先緊張棉紗或棉布，使其不能收縮，然後用鹼處理之，則棉纖維可發絲光，即得所謂絲光棉<sup>①</sup>；此法稱為絲光化，在棉纖維工業之加工方面，實為一重要之處理法。

又棉纖維或其他一般纖維素，以濃苛性鹼處理之，皆可得鹼纖維素；若再以二硫化碳處理之，則得一種無色乃至淡黃色之透明濃粘液，稱為硫碳酸纖維素<sup>②</sup>或黃酸纖維素<sup>③</sup>。此物易溶於水，成膠粘液；工業上所謂威斯膠<sup>④</sup>者即為此物。威斯膠之用途甚廣，現今工業上之應用最成功者為人造絲；所謂膠絲<sup>⑤</sup>，即以此物為原料之人造絲也。

#### IV. 絲光棉之製法

上述棉浸入濃苛性鹼液中，則甚起收縮；此種作用，乃 1844 年英國印染家麥塞約翰<sup>⑥</sup>氏，欲造錫酸鈉，先作氫氧化鈉之濃溶液，以漂白棉布濾之，乃見該布收縮增厚，極難濾過，遂偶然發見之。其後此種工程，冠以發見者

① silket

② cellulose thiocarbonate

③ cellulose xanthate

④ viscose

⑤ viscose silk

⑥ Mercer, John