

科技與生活 (中四至中六)



4 纖維與布料



服裝、成衣與紡織學習範疇

目錄

頁數

4.1	成衣及紡織品的物料	1
4.1.1	紡織纖維的特性	2
4.1.2	紡織纖維分類	2
4.1.3	天然纖維	4
4.1.4	再生纖維	13
4.1.5	人造纖維（合成纖維）	16
4.1.6	進階纖維特性	22
4.1.7	新紡織物料的製造方法	28
4.1.8	其他可用於成衣製造的非紡織纖維類物料	29
4.2	布料構造	33
4.2.1	布料的種類	33
4.2.2	上色	36
4.2.3	加工潤飾	39
4.2.4	布料質地	43

4.1 成衣及紡織品的物料

很多物料都可以用來製造成衣及紡織品，它們大部分都是由不同種類的纖維所構成的布料造成。在日常生活中人們會經常遇到不同種類的纖維，有些是用來製造布料及紡織品的紡織纖維，其他非紡織用纖維包括在食物中的膳食纖維、生物身的神經及肌肉纖維、工業用的光纖及強化纖維。

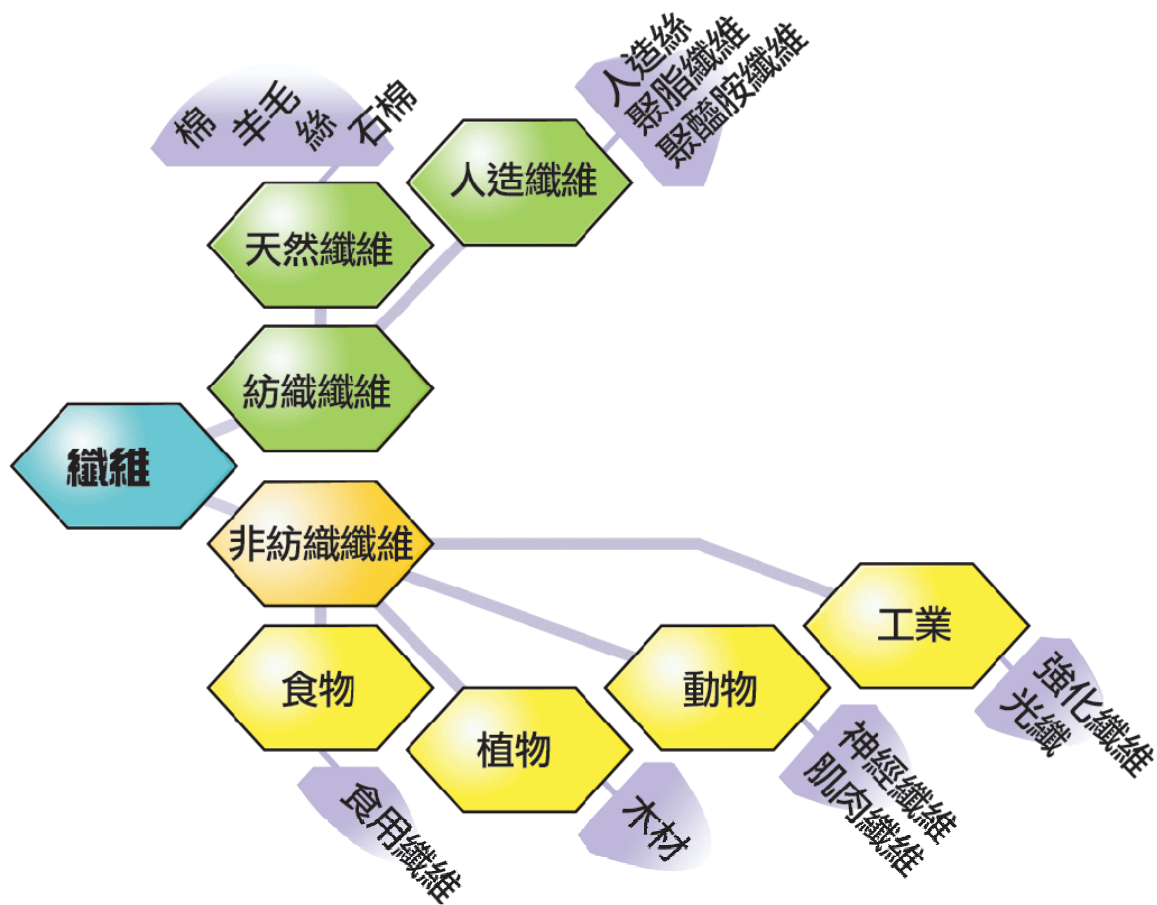


圖 4.1 各種纖維

紡織纖維是成衣和紡織品的最基本組成單位，每一種紡織纖維都有不同的特性及特點。一般來說，纖維會被紡成紗線，織成布料再用來製造成衣和紡織品。

4.1.1 紡織纖維的特性

纖維是組成布料的最基本物質。以下是纖維的一般特性：

- ✚ 纖維為線狀或近似線狀的物質。
- ✚ 纖維非常幼細，直徑很小。
- ✚ 以長度分類，纖維可分為兩大類：短纖維及長纖維。兩種纖維都十分柔軟、具柔韌性及容易屈曲。
- ✚ 纖維的重量很輕。
- ✚ 纖維的表面可以如絲般閃亮，亦可以如棉般暗淡。
- ✚ 部分纖維具彈性。
- ✚ 部分纖維擁有天然顏色，部分則須加工染色，因為對紡織品來說，加工上色是一個重要步驟。

4.1.2 紡織纖維分類

一般來說，纖維可按來源分為三大類，分別稱為天然纖維、再生纖維及人造纖維。

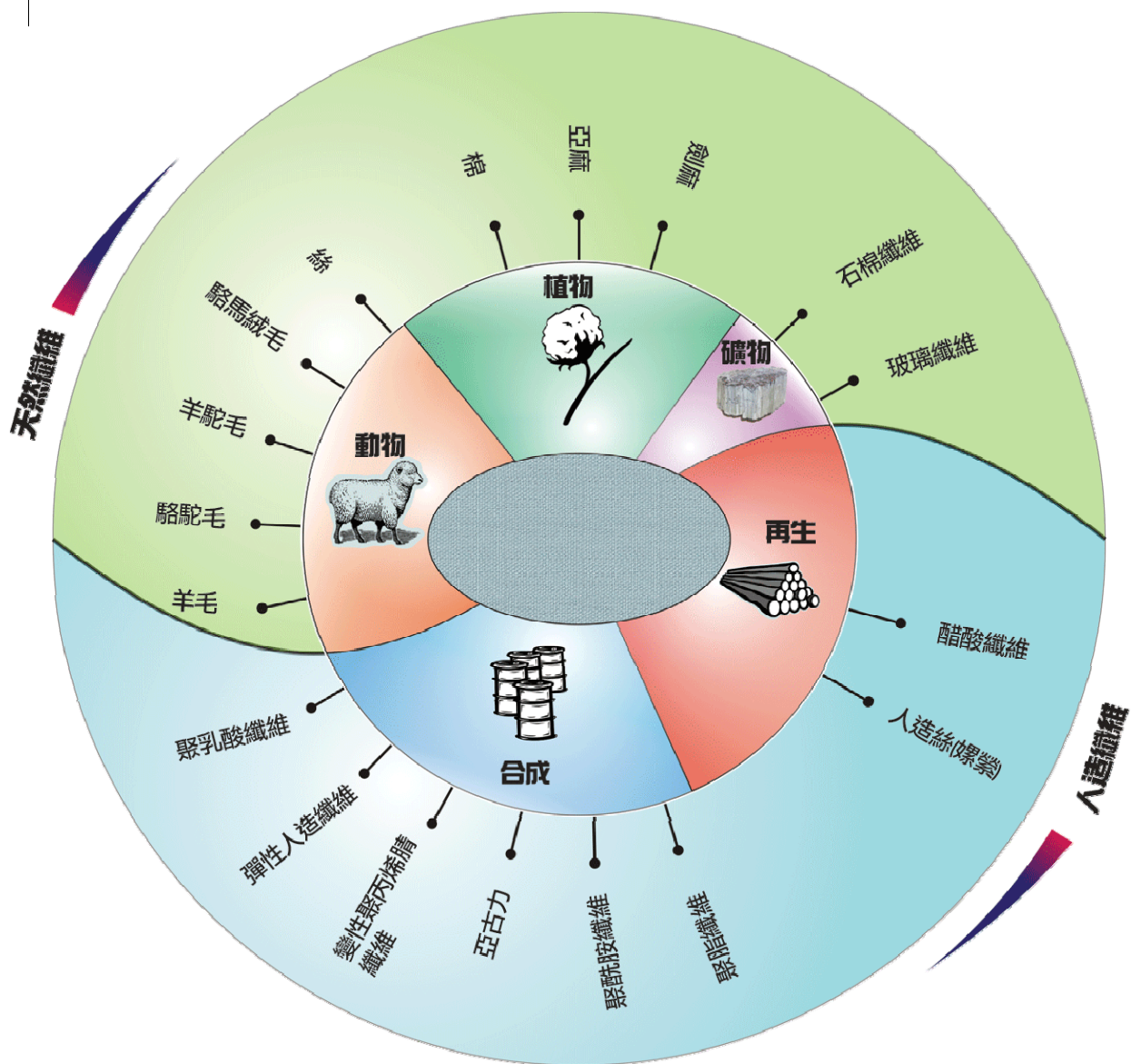


圖 4.2 一般纖維分類圖

4.1.3 天然纖維

這些纖維從大自然提取，來自動植物、甚至礦物質。

(A) 植物

可從植物各部分獲取纖維，包括種子、韌皮（幹皮）、樹葉等等。

(i) 棉

棉是世上最普遍的紡織纖維，經濟價值極高。棉株除可作種植纖維外，種子可以用來提煉食油，而棉株本身由於蘊含豐富的蛋白質，因此還可用作禽畜的補充飼料。海島棉 (Sea-island cotton) 的纖維長度最長，介乎 3.7 至 5 厘米；埃及棉的纖維長度介乎 2.6 至 4.4 厘米；；亞洲棉的纖維長度最短介乎 1 至 1.5 厘米。

• 纖維鑑辨

燃燒測試	其他測試
<ul style="list-style-type: none">- 快速燃燒並有殘光- 氣味如燒焦的紙張- 淺灰色殘留物及粉狀灰燼	<p>撕裂測試</p> <ul style="list-style-type: none">- 於裂縫出現短纖維 <p>溶解測試</p> <ul style="list-style-type: none">- 在硫酸中溶解

• 物理上、力學上及化學上的特性

物理上的特性	力學上的特性	化學上的特性
<ul style="list-style-type: none">- 纖維非常幼細（1 – 4 dex）- 長 20 – 40 毫米- 棉線呈扁平管狀並且扭曲- 奶白色或淡黃色- 光澤相對較暗- 超輕身至重身	<ul style="list-style-type: none">- 難以伸展- 堅韌- 耐磨耐用- 伸縮性或彈性低- 容易摺皺	<ul style="list-style-type: none">- 會被濃度高的無機酸(例如：硫酸)及氯漂白劑破壞- 強鹼性可改善吸水力、光澤及韌度

● **穿著舒適度**

溫暖程度	吸濕性	貼身舒適
<ul style="list-style-type: none"> - 通爽 - 使用不同紗線及布料構造可令布料變得更暖 	<ul style="list-style-type: none"> - 可吸收多達 20% 水氣而不會感覺濕 - 快速吸收水份，並可保留相當於其重量 60% 的水份而不會滴水 - 乾得較慢 	<ul style="list-style-type: none"> - 由於棉質纖維幼細柔軟，所以非常貼身舒適

● **應用及保養**

典型布料	應用	保養
棉布（俗稱「扣布」）、燈芯絨、驟布（俗稱「牛仔布」）、條紋或格仔布、斜布、毛巾布 **國際棉業徽章 (International Cotton Emblem)**	<u>衣飾</u> <ul style="list-style-type: none"> - 襯衫、女裝恤衫、內衣褲、褲子、牛仔褲、睡衣 <u>配襯飾物</u> <ul style="list-style-type: none"> - 手巾、厘士、絲帶、緣飾或花邊、雨傘 <u>家居紡織品</u> <ul style="list-style-type: none"> - 家居日用織品、窗簾、毛巾、家具布套 <u>科技用紡織品</u> <ul style="list-style-type: none"> - 工作服及防護衣物、帳篷、帆布篷、縫紉線、醫療及衛生用品 	<ul style="list-style-type: none"> - 容易清洗 - 可用沸水清洗，但有顏色的需要用較低溫度 - 白色物件可以使用漂白劑 - 可使用高達攝氏 200 度的熨斗熨平 - 可用標準溶劑乾洗 - 可用滾筒式乾衣機烘乾 - 會縮水

(ii) 亞麻

亞麻是另一種歷史悠久的植物纖維。與棉類似，亞麻不但用作生產纖維，其種子亞麻子油也可用作食用及生產食用油 (linseed oil)。部分亞麻子油可用作低溫煎炸油、製作沙律，另有部分可用作工業用途（上色及鍍層）。此外，亞麻植物的各部分可用於製作染料、紙張、藥物、魚網、肥皂等。近年來，亞麻植物還被用作燃料。

從植物莖部提取纖維的過程有以下幾個步驟，這些步驟到紡線之前均涉及大量人手，因此亞麻製品較為昂貴。

(1) 漚麻 (Retting)

漚麻可剝蝕內部稈管並分離外部纖維，漚麻的方法有：水浸漬法（將稈管浸入水中使稈

管腐蝕)、露水浸漬法(將稈管置於戶外使稈管腐蝕,但需要佔用大量空間)、酵素浸漬法(利用特定酵素使稈管腐蝕)等等。

(2) 打麻 (dressing)

打麻過程可再細分為三個獨立程式:打破(breaking)、取出纖維(scutching)及梳理(heckling)。打破就是把稈管在不損害纖維部分的情況下打碎;取出纖維是將纖維從稈管碎片抽出;梳理好比梳頭髮,利用不同尺寸的麻梳處理纖維,以去除餘下的稈管。

(3) 清理

被擠壓出的纖維經清理後便可以用來紡紗。

• 纖維鑑辨

燃燒測試	其他測試
<ul style="list-style-type: none"> - 快速燃燒並有殘光 - 氣味如燒焦的紙張 - 灰色殘留物及粉狀灰燼 	乾燥撕裂測試 <ul style="list-style-type: none"> - 於裂縫出現長纖維

• 物理上、力學上及化學上的特性

物理上的特性	力學上的特性	化學上的特性
<ul style="list-style-type: none"> - 粗糙的纖維叢 - 長 45-90 厘米 - 顏色由中度黃色至灰色,白色為質素最佳的顏色 - 色澤暗啞 - 圓柱狀,有節點或接縫 - 筆直順滑 	<ul style="list-style-type: none"> - 纖維堅固,沾濕後更為堅固 - 耐磨耐用,效果持久 - 容易破損,柔韌度低 - 極難伸展及伸縮 - 非常容易摺皺 	<ul style="list-style-type: none"> - 會被酸性破壞,但鹼性則不受影響 - 可被硫酸溶解

• 穿著舒適度

溫暖程度	吸濕性	貼身舒適
<ul style="list-style-type: none"> - 導熱性差,所以穿著後會感覺涼快 	<ul style="list-style-type: none"> - 快速吸水 - 快乾,迅速排出吸收的水份 	<ul style="list-style-type: none"> - 硬身,手感實在

• 應用及保養

典型布料	應用	保養
襯布、荷蘭麻布(窗簾用)、	衣飾	<ul style="list-style-type: none"> - 可煮沸,但有顏色的需要

典型布料	應用	保養
墊褥布 **Linen Seal**	<ul style="list-style-type: none"> - 夏季及休閒服裝、女裝恤衫、襯衫、半截裙、褲子、夾克、套裝、襯布 <u>配襯飾物</u> - 衣袋、袋子、鞋、行李袋、手袋、緣飾 <u>家居紡織品</u> - 家居日用織品、枱布、窗簾、茶杯布、帷、家具布套、牆紙、床褥布套、傢俬布 <u>科技用紡織品</u> - 防水帆布、繩、縫紉線、土工布 	<ul style="list-style-type: none"> - 用較低溫度 - 白色物件可以使用漂白劑 - 可使用高達攝氏 220 的溫度的熨斗熨平 - 可用標準溶劑乾洗 - 可用滾筒式乾衣機烘乾 - 可能會縮水

(B) 動物

動物纖維都是蛋白纖維，主要來自動物毛髮，例如：綿羊、山羊、駱駝、馬匹等的毛髮，有部分纖維則來自昆蟲、蠶等。皮革和皮草也可以製成衣服，但屬於非紡織纖維物料並不算是纖維。

(i) 羊毛

羊毛是一種動物纖維，從綿羊及山羊的披毛而來。羊毛纖維的質素根據數項特點來評估，包括纖維長度、粗幼、顏色、潔淨度、損毀度及表面鱗片數量。其一個評級因素是粗幼。纖維越幼細，質地即越柔軟，但缺點是較不耐用並且容易起毛球。就成衣而言，幼細程度應少於直徑 25 微米。粗糙的纖維由於耐磨，通常用於製造地氈及小地氈。最幼細和柔軟的羊毛來自麥蘭奴種綿羊 (Merino sheep)，長度大約有 7.5 – 12.5 厘米，直徑 16.9 至 22.6 微米。

粗幼 (微米)	級別
<24.5	幼細
24.5 – 31.4	中度
31.5 – 35.4	混合幼纖維
>35.5	混合粗纖維

圖 4.3 羊毛纖維各粗幼級別

● **纖維鑑辨**

燃燒測試	其他測試
<ul style="list-style-type: none"> - 火焰細小並帶有劈啪聲，自然熄滅 - 氣味如燒著的頭髮 - 黑色殘留物，炭屑易碎 	溶解測試 <ul style="list-style-type: none"> - 對冷凍及濃度高的硫酸反應微弱 - 將 5% 氫氧化鈉及少許次氯酸鈣煮沸或強鹼，可將羊毛溶解

● **物理上、力學上及化學上的特性**

物理上的特性	力學上的特性	化學上的特性
<ul style="list-style-type: none"> - 長度由 50 毫米至超過 150 毫米 - 幼細 (15~23 微米)、中等 (24~30 微米)、粗糙 (超過 30 微米) - 輕身 - 表面有重疊的鱗片及摺紋 - 顏色包括白色至奶白色、米色、啡黃色及黑色 	<ul style="list-style-type: none"> - 韌度中等，不是非常耐用 - 濕水後韌度會降低 - 可伸展性極高，濕水後更佳 - 耐磨度中等 - 延伸度佳，迅速回復彈性 - 復原力極佳 - 尺寸穩定性欠佳 - 受熱力及濕氣影響時會出現製氈效果 	<ul style="list-style-type: none"> - 鹼性會使羊毛變弱 - 會被含氯的漂白劑破壞 - 除非濃度高，否則酸性並不損害羊毛

● **穿著舒適度**

溫暖程度	吸濕性	貼身舒適
<ul style="list-style-type: none"> - 因為鱗片會留住空氣，所以非常保暖 - 穿著後令人溫暖 	<ul style="list-style-type: none"> - 吸濕力高 (親水性)，可吸收相當於其重量 1/3 的水份而不會感覺濕 - 防水 (拒水性)，可抵擋雨水 - 吸水慢，抗濕 	<ul style="list-style-type: none"> - 除上好的羊毛外，並不是太貼身舒適

● **應用及保養**

典型布料	應用	保養
駝絨、花呢絨、鴨巴甸絨 **純羊毛標誌(Woolmark)** **高比例羊毛混紡標誌 (Woolmark Blend)**	<u>衣飾</u> <ul style="list-style-type: none"> - 套裝、套頭上裝、羊毛衫、背心、大衣、長裙、冬季衣服 <u>配襯飾物</u> <ul style="list-style-type: none"> - 領帶、圍巾、帽、襪、長襪 	<ul style="list-style-type: none"> - 小心清洗 - 不可使用含氯漂白劑漂白，可使用全氯乙烯清洗 - 容易縮水及氈化 - 以攝氏 150 度的蒸汽熨斗熨平，並以熨布輔助，否則布料會起光面

典型布料	應用	保養
	<u>家居紡織品</u> - 地氈、傢俬布、毛氈、窗簾 <u>科技用紡織品</u> - 工業用戟絨、防火衣物、農業用毛氈、土工布	- 不可使用滾筒式乾衣機烘乾 - 不可直接曬乾或以熱力烘乾 - 建議乾洗

(ii) 動物毛髮

其他動物的毛髮都擁有與羊毛相似的構造和特性 (物理上、力學上及化學)。但是，它們比羊毛長、表面較光滑並且鱗片亦沒有羊毛那樣明顯。護理方面和羊毛大致相同。動毛髮包括駱駝毛、安哥拉山羊毛、毛絨、羊駝毛、駱馬毛及安哥拉兔毛。

動物毛髮	特性	應用
駱駝毛	- 纖細、重、柔軟、韌度低、少許捲曲 - 保暖、具抗水性、耐用	- 外衣、夾裡
安哥拉山羊毛	- 長、柔軟、少許捲曲 - 保暖、光滑，帶有像絲一樣的光澤 - 能均勻上色並不褪色 - 耐磨性及防繻性高 - 抗塵、防燃	- 外衣
毛絨 (茄士咩) (在印度、蒙古、西藏喜瑪拉雅山等地的喀什米爾羊的底毛)	- 柔軟、輕、帶有光澤 - 非常保暖及昂貴 - 抗繻力及抗污力強 - 防靜電，防燃	- 用來製造大衣及套裝的貴價布料 - 名貴針織衣服及室內紡織物料，例如：汽車、飛機、遊艇
羊駝毛、駱馬毛 (羊駝及駱馬是不同種類的美洲駝)	- 纖幼、柔軟、堅韌、少許捲曲、非常保暖 - 富光澤、耐用 - 抗水性及隔熱性高	- 名貴針織布料用來製造夾克、大衣、毛氈
安哥拉 (安哥拉兔的毛)	- 長、纖幼、輕、像絲一樣 - 吸濕性強	- 與羊毛混紡製成保暖內衣及滑雪內衣

(iii) 絲

絲是另一種動物纖維，從蠶繭取得。蠶可透過養殖（蠶業）或野生而成，桑蠶（家蠶）屬蠶業品種，其他品種為野生蠶，後者所生產的絲稱為柞蠶絲。一如羊毛，絲纖維本質也是蛋白質。絲是另一種歷史悠久的纖維。過去數十年甚受東方國家的人喜愛，例如：中國人。最初，絲綢主要供皇族享用，是富有人家使用的高級布料。

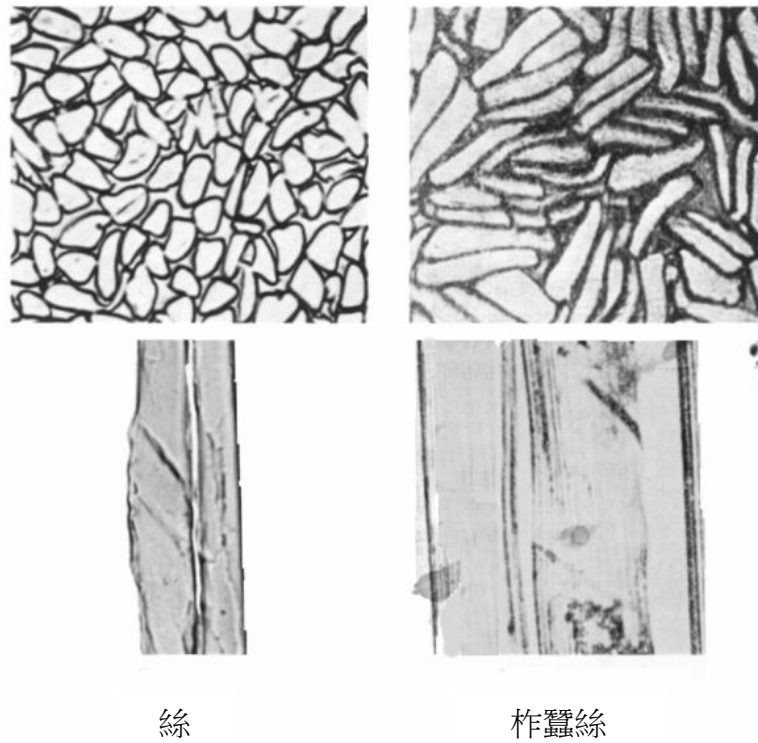


圖 4.4 養殖蠶絲纖維及柞蠶（野生）絲纖維的顯微圖（圖片來源：國紡織化學師與印染師協會(American Association of Textile Colorists and Chemists))

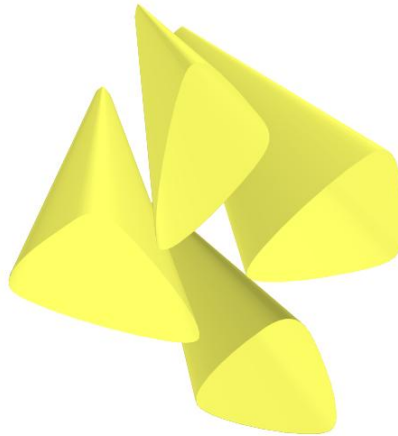


圖 4.5 絲纖維立體圖 (圖片來源：國紡織化學師與印染師協會(American Association of Textile Colorists and Chemists))

• **纖維鑑辨**

燃燒測試	其他測試
<ul style="list-style-type: none"> - 火焰細小，並慢慢自然熄滅 - 氣味如燒著的頭髮或角質層 - 黑色殘留物，炭屑易碎 	溶解測試 <ul style="list-style-type: none"> - 在硫酸中溶解 - 在次氯酸鋰中溶解

• **物理上、力學上及化學上的特性**

物理上的特性	力學上的特性	化學上的特性
<ul style="list-style-type: none"> - 幼絲可長達 1 公里 - 橫切面呈三角形，角位圓滑 - 表面平滑而呈棒狀，帶少許條紋 - 富天然光澤 - 由於每條絲都很幼細，難以逐條卷繞，因此會將 7-10 條絲一同卷成生絲或坯布絲 - 家蠶絲質地柔軟順滑及富有光澤 - 野生絲質地粗糙，與家蠶絲相比較粗及不規則，通 	<ul style="list-style-type: none"> - 堅韌耐用、輕身 - 濕水後韌度會減少 20% - 可伸縮，可伸展 10% 至 30% - 尺寸穩定 - 抗皺程度中等，皺摺易見 - 手感柔軟順滑 	<ul style="list-style-type: none"> - 接觸鹼性去污劑及含氯漂白劑後會變黃及品質會變差 - 會受汗水、止汗劑及香水影響而變色及容易破損

物理上的特性	力學上的特性	化學上的特性
常為啡色,但亦可以是黃色、橙色或綠色		

• **穿著舒適度**

溫暖程度	吸濕性	貼身舒適
<ul style="list-style-type: none"> - 既涼快又保暖 - 布料非常細緻,平滑地覆蓋皮膚,可保留少量空氣在皮膚與布料之間,造成涼快感覺 - 緊密細緻的布料亦是良好的絕緣體,使暖空氣保留在皮膚與布料之間 	<ul style="list-style-type: none"> - 可吸收及保存相當於其重量 1/3 的水份而不會感覺濕 	<ul style="list-style-type: none"> - 柔軟細緻,非常貼身舒適

• **應用及保養**

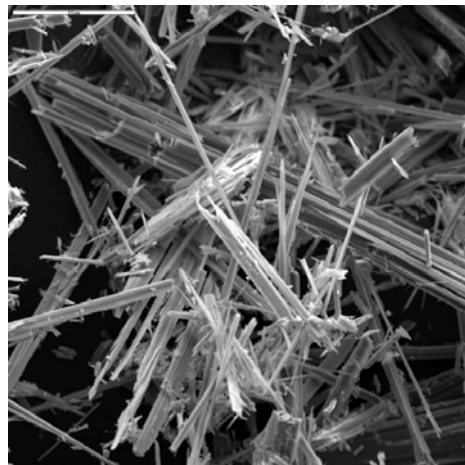
典型布料	應用	保養
家蠶絲 – 雪紡綢、縐布、織花細麻布、緞、斜紋布、巴里紗 野生絲 – 柞絲綢、雙宮綢、山東綢 **Silk Seal**	<u>衣飾</u> <ul style="list-style-type: none"> - 長裙、女裝恤衫、女裝內衣、滑雪時穿著的內衣褲、晚裝 <u>配襯飾物</u> <ul style="list-style-type: none"> - 圍巾、方巾、手套、領帶、帽、人造花、手袋、雨傘 <u>家居紡織品</u> <ul style="list-style-type: none"> - 牆上掛飾、帷、牆身布套、地氈、燈罩、床上用品 <u>科技用紡織品</u> <ul style="list-style-type: none"> - 縫紉線、刺繡線、比賽用單車輪胎 	<ul style="list-style-type: none"> - 可用溫和的清潔劑清洗,用最少的攪拌力及以冷水清洗 - 蒸汽及水可去除污漬 - 只可用不含氯的漂白劑漂白 - 不可使用滾筒式乾衣機烘乾或直接放於陽光下曬乾 - 以攝氏 120 至 150 度的乾熨斗在布料背面熨平,不可在縫合骨上擠壓 - 乾洗最佳

(C) 礦物纖維

纖維除了可從動植物提取外，還可以從礦物提取。從下列六種礦物，包括溫石棉、鐵石棉、青石棉、透閃石、直閃石及陽起石提取的纖維均稱為石棉。石棉的主要化學成分是水化矽酸鎂，這種材料的伸縮性極強、防火，更是良好的電絕緣體。石棉用途廣泛，過去用於水泥、隔熱、隔電、耐熱衣物等。但缺點是存在危害健康的問題，原因是石棉纖維極為幼細，帶有石棉的塵埃容易積聚於肺部，導致石棉沉著病、肺癌等疾病，因此石棉在很多國家被禁止或須受控制地使用。石棉物料處理者必須配備隔阻呼吸器保護肺部。



(A) 石棉纖維



(B) 石棉纖維圖片

圖 4.6 石棉 (圖片來源：(A) www.ehs.sfu.ca (B) serc.carleton.edu)

另一類礦物纖維是玻璃纖維，主要用作複合物料及隔熱產品的強化纖維。此外，金屬纖維或紗線，例如：銀、鋁，常用於裝飾用途上。礦物纖維是電子導電性的，可製成防靜電衣服，在石油及電子工業中使用可幫助消除積累了電荷，防止爆炸及損害電子儀器。

4.1.4 再生纖維

雖然棉（或纖維素）纖維的好處極多，但這種纖維的來源始終有限，因此人們開始找尋其他途徑生產擁有類似性質的纖維。再生纖維主要是利用化學方法，把其他紡織行業不常用的纖維素（例如：木漿、竹子等）再生而得的纖維素纖維。硝化纖維的發現是再生纖維發展的里程碑，它可溶於丙酮（有機溶劑）。生產再生纖維的基本原理是透過溶解纖維素或變性纖維素，然後在纖維紡線過程中再生出纖維。生產長絲紗後，可將長絲紗切短並模仿天然纖維。近年來，再生資源，例如：竹子已用於生產再生纖維。

(A) 醋酸纖維 (Acetate)

醋酸纖維或乙脂纖維素是以無水醋酸處理纖維素而產生。簡言之，就是利用醋酸組 (acetate group, CH_3COO^-) 代替氫氧基 (hydroxyl group, HO^-)。

• 纖維鑑辨

燃燒測試	其他測試
<ul style="list-style-type: none"> - 快速燃燒並在火焰中融化 - 帶酸的氣味 - 堅硬的黑色殘留物 	溶解測試 <ul style="list-style-type: none"> - 可於丙酮、二氯甲烷、冰醋酸及甲酸中溶解 - 對酸性及鹼性同樣敏感

• 物理上、力學上及化學上的特性

物理上的特性	力學上的特性	化學上的特性
<ul style="list-style-type: none"> - 長紗或剪短成短紗 - 白色縱向纖維 - 粗幼可以調校,可紡成微纖維 - 有條紋,橫切面不規則 - 色澤暗啞,平滑 - 手感實在及典雅的懸掛狀 	<ul style="list-style-type: none"> - 韌度低,濕水後韌度更差 - 耐磨度、伸縮性及復原力欠佳 - 尺寸不穩定 - 容易摺皺及縮水 	<ul style="list-style-type: none"> - 具熱可塑性 - 超過攝氏 135 度時會融化 - 對微酸及微鹼有抗力

• 穿著舒適度

溫暖程度	吸濕性	貼身舒適
<ul style="list-style-type: none"> - 不太暖 	<ul style="list-style-type: none"> - 吸濕力弱 - 快乾 	<ul style="list-style-type: none"> - 舒適但容易產生靜電

• 應用及保養

典型布料	應用	保養
織錦、緞、答夫綢 **阿尼爾三醋酸長絲和短纖維(Arnel)** **三醋酸纖維**	<u>衣飾</u> <ul style="list-style-type: none"> - 長裙、長袍、女裝內衣、夾裡用的絲質布料 <u>配襯飾物</u> <ul style="list-style-type: none"> - 緣飾 <u>家居紡織品</u> <ul style="list-style-type: none"> - 刺繡用紗線、帶、窗戶裝飾 	<ul style="list-style-type: none"> - 具熱可塑性,對乾熱敏感 - 必須小心清洗及熨平 - 不可漂白 - 不可放進滾筒式乾衣機烘乾 - 可乾洗

典型布料	應用	保養
	<u>科技用紡織品</u> - 微纖維功能布料、香煙濾嘴	

(B) 粘膠人造絲（嫫縈）(Viscose Rayon)

粘膠人造絲是另一種待乙脂纖維素，以粘膠人造絲處理程序把纖維素再生出來的一種纖維。粘膠人造絲處理程序是利用二硫化碳（CS₂），從木質紙漿中分解出纖維素。

• 纖維鑑辨

燃燒測試	其他測試
- 快速燃燒，火焰明亮，有殘光 - 氣味如燒著的紙張 - 淡灰色粉狀灰燼	濕水撕裂測試 - 可在濕水的位置筆直地撕開 溶解測試 - 在硫酸中溶解 - 被鹽酸腐蝕

• 物理上、力學上及化學上的特性

物理上的特性	力學上的特性	化學上的特性
- 長紗或剪短成短紗 - 白色纖維富有光澤，橫切面不規則 - 粗幼可以調校 - 輕身	- 韌度、耐磨度及耐用度較棉低，濕水後可撕開 - 濕水後的韌度較乾燥時低 40-70% - 尺寸不穩定 - 彈性回復力差劣，容易縮水及摺皺 - 復原能力欠佳 - 可伸展性佳	- 具熱可塑性 - 酸鹼性均可令品質變差

• 穿著舒適度

溫暖程度	吸濕性	貼身舒適
- 難以留住空氣，所以保暖能力低 - 接觸後感覺涼快	- 較棉吸濕，可吸收 11-14% 水份 - 吸濕力強（親水性），膨脹並從液體中吸收 80 至 120% 水份	- 柔軟細緻，非常貼身舒適

溫暖程度	吸濕性	貼身舒適
	- 不會產生靜電	

• **應用及保養**

典型布料	應用	保養
長紗 - 帶光澤及縐紋的布 短紗 - 與棉、麻及羊毛相似的布料	與羊毛、絲、棉或麻布的應用相似 <u>衣飾</u> - 長裙、上衣、套裝、女裝 內衣、運動裝 <u>配襯飾物</u> - 緣飾 <u>家居紡織品</u> - 窗簾、夾裡布料、毛氈、枱布、床單、傢俬布套、傢俬布、窗簾 <u>科技用紡織品</u> - 要求吸水力強的醫療及衛生產品	- 在攝氏 60 度的水中清洗 - 不可漂白 - 以攝氏 60 度熨平 - 易於熨平 - 可以乾洗 - 不可使用滾筒式乾衣機烘乾

4.1.5 人造纖維（合成纖維）

人造纖維指透過聚合作用聚合多個單體而成的纖維。單體主要從石油提取出來，而石油是不可再生的資源，將有耗盡之日。因此，科學家一直在找尋代替品，尤其是可再生資源。新纖維不斷演變，現時可從粟米、糖用甜菜、大豆等提取的化學品做成纖維，例如：聚乳酸纖維(poly-lactic acid fibre)。

(A) 聚脂纖維 (Polyester)

聚脂纖維是指包含從酸性物質(R-COOH)及酒精(R'-OH)產生出來的酯鍵合(ester)(-COO-)的聚合物。最普遍的聚脂纖維是聚對苯二甲酸乙二醇酯 (polyethylene terephthalate, 簡稱 PET)。

• **纖維鑑辨**

燃燒測試	其他測試
- 於火焰中融化及收縮 - 形成一堆啡色的物質 - 殘留物堅硬，無法壓碎	<u>溶解測試</u> - 可於高濃度硫酸、氫氧化鉀、四氯乙烷、酚及二氯苯中溶解

• **物理上、力學上及化學上的特性**

物理上的特性	力學上的特性	化學上的特性
<ul style="list-style-type: none"> - 長紗或剪短成短紗 - 粗幼可以調校，微纖維至粗纖維均有 - 白色纖維，有不同的橫切面：圓形、三葉形及多葉形、橢圓形及中空 - 可分為富有光澤至暗啞，視乎纖維橫切面形狀及有否使用消光劑 	<ul style="list-style-type: none"> - 堅韌，但經過陽光長期曝曬會失去韌力 - 耐磨耐用，抗撕裂 - 可伸展性佳（15-50%） - 彈性佳，抗皺 - 尺寸非常穩定 	<ul style="list-style-type: none"> - 具熱可塑性，對熱敏感，約攝氏 350 度便融化 - 抗酸、抗鹼、抗溶劑

• **穿著舒適度**

溫暖程度	吸濕性	貼身舒適
<ul style="list-style-type: none"> - 保留少量空氣 - 如製成大匹布料，是不俗的絕熱體 	<ul style="list-style-type: none"> - 吸濕力弱 - 快乾 	<ul style="list-style-type: none"> - 不太貼身舒適 - 容易產生靜電

• **應用及保養**

典型布料	應用	保養
人造短纖維布料、有質感的絲線布料、微纖維布料	<p><u>衣飾</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 內衣、便服及上班服、制服、戶外服裝、雨衣、夾裡、微纖維抓毛服裝 <p><u>配襯飾物</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 領帶、圍巾 <p><u>家居紡織品</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 裝飾品、傢俬裝璜物料、地氈、枕頭、酒店用寢室用品、縫紉線 <p><u>科技用紡織品</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 運輸用紡織品、繩、帆布、帳篷、輪胎內層、土工布、醫用紡織品（如人造韌帶） 	<ul style="list-style-type: none"> - 在攝氏 60 度的水中清洗 - 不可漂白 - 以攝氏 60 度熨平 - 可以乾洗 - 可用滾筒式乾衣機烘乾

(B) 聚醯胺纖維（尼龍）(Polyamide(Nylon))

聚醯胺纖維是醯胺鍵合(NHCO)的線性聚合體，由一種酸(R-COOH)及一種胺(R'-NH²)反應而來。

• 纖維鑑辨

燃燒測試	其他測試
<ul style="list-style-type: none"> - 未接觸到火焰便已收縮及融化，遺留纖維組成的小珠 - 殘留物堅硬，無法擠壓 	溶解測試 <ul style="list-style-type: none"> - 可被 80% 甲酸、鹽酸及濃度高的無機酸破壞 - 稀釋的有機酸會令品質輕微變差

• 物理上、力學上及化學上的特性

物理上的特性	力學上的特性	化學上的特性
<ul style="list-style-type: none"> - 生產成長絲或剪短成短紗 - 透明，圓形橫切面與玻璃棒近似 - 粗幼可以調校，微纖維至粗纖維均有 - 可染成多種顏色 - 可分為富有光澤至暗啞，視乎纖維橫切面形狀及有否使用消光劑 - 視乎纖維粗幼、布料構造及加工潤飾，布料可以是幼細柔軟或堅挺 - 輕身 	<ul style="list-style-type: none"> - 非常堅韌，但系數(modulus)低 - 耐磨度及耐撕度極佳，非常耐用 - 濕水後韌度是乾燥時的 80% 至 90% - 無論乾燥或濕水，斷裂延伸度均非常高（20 – 80%） - 彈性好及防皺 - 伸縮性良好及摺皺後很快回覆貼服 	<ul style="list-style-type: none"> - 具熱可塑性，熱力可以使尼龍永久定型 - 可抵抗鹼性及大部分溶劑，但濃度高的酸性物質可影響品質 - 經陽光長期曝曬會變黃及失去韌力

• 穿著舒適度

溫暖程度	吸濕性	貼身舒適
<ul style="list-style-type: none"> - 隔熱程度取決於屬扁平絲線或是有質感的絲線 - 扁平絲線只留住少量空氣，所以穿著時較涼快 - 有質感的絲線能留住空氣，所以穿著時較溫暖 	<ul style="list-style-type: none"> - 吸濕力弱（3.5-4.5%） - 防風、拒水、防水 	<ul style="list-style-type: none"> - 可製成柔軟細緻的布料 - 容易產生靜電 - 在溫暖潮濕的天氣下穿著不太舒適

● **應用及保養**

典型布料	應用	保養
<ul style="list-style-type: none"> - 有質感的絲線布料、人造短纖維布料、微纖維布料 - 尼龍 6，尼龍 6,6 	<u>衣飾</u> <ul style="list-style-type: none"> - 襪褲、內衣、睡衣、夾裡、運動專用服裝、抓毛服裝 <u>配襯飾物</u> <ul style="list-style-type: none"> - 襪子、領帶 <u>家居紡織品</u> <ul style="list-style-type: none"> - 地氈、窗簾、雨傘、縫紉紗線 <u>科技用紡織品</u> <ul style="list-style-type: none"> - 帳篷、繩、帆布、降落傘、輪胎內層、安全帶 	<ul style="list-style-type: none"> - 在攝氏 40 度的水中清洗 - 以攝氏 40 度熨平，但不可用蒸汽 - 不可漂白 - 可以乾洗 - 如使用滾筒式乾衣機烘乾則須特別小心

(C) 聚丙烯腈纖維（亞古力）(Acrylic)

聚丙烯腈纖維(PAN)是加聚物。聚丙烯腈纖維含有最少 85% 丙烯腈單體($H_2C=CH-CN$)。由於聚丙烯腈纖維擁有類似羊毛的彈性，但沒有製氈效果、也不縮水，因此常用作羊毛替代品。

變性聚丙烯腈纖維(modacrylic)是指經改變後的聚丙烯腈纖維。根據美國纖維規則的定義，變性聚丙烯腈纖維是一種丙烯腈單體共聚物的含量介乎 35% 至 85%。

● **纖維鑑辨**

燃燒測試	其他測試
<ul style="list-style-type: none"> - 燃燒時會收縮並產生黑煙 - 融化後會滴下，形成黑色小珠 - 氣味刺鼻 - 殘留物堅硬，無法弄碎 	<u>溶解測試</u> <ul style="list-style-type: none"> - 在二甲基甲醯胺、二甲基乙醯胺及硝酸中溶解

● **物理上、力學上及化學上的特性**

物理上的特性	力學上的特性	化學上的特性
<ul style="list-style-type: none"> - 剪短生產，壓有條紋，表面可以是平滑又或扭曲 - 粗幼可以調校，微纖維至粗纖維均有 - 濕紡亞古力呈圓形及豆 	<ul style="list-style-type: none"> - 較棉及羊毛堅韌耐用 - 可伸展性良好 - 能抵受光及化學品 - 彈性中等，圓形及豆形彈性較強 	<ul style="list-style-type: none"> - 具熱可塑性，遇火便會燃燒及融化 - 可透過熱定型方法做出壓紋、齊褶及摺痕 - 高溫可導致收縮及褪色

物理上的特性	力學上的特性	化學上的特性
形 - 乾紡亞古力呈狗骨形，並且更加柔軟及富有光澤 - 手感與羊毛相似 - 可染成多種顏色 - 可分為富有光澤至暗啞，視乎纖維橫切面形狀及有否使用消光劑 - 密度低	- 粘性中等 - 防皺，彈性回復中等 - 易起毛粒 - 中等尺寸穩定度 - 柔軟	- 除硝酸外，具有抵抗其他酸性物質的能力 - 可抵抗鹼性，但氫氧化鈉會使品質變差

• **穿著舒適度**

溫暖程度	吸濕性	貼身舒適
- 溫暖，絕熱能力與羊毛相若	- 吸濕力弱 - 快乾	- 穿著舒適 - 容易產生靜電

• **應用及保養**

典型布料	應用	保養
- 一般與其他纖維混紡，例如：棉、麻、粘膠人造絲、羊毛、絲	<u>衣飾</u> - 輕身、非過敏羊毛的替代品、羊毛衫、抓毛、針織衣物、毛芒、人造皮草及抓毛布料 <u>配襯飾物</u> - 襪子 <u>家居紡織品</u> - 毛氈、窗簾、傢俬裝璜物料、地氈、絨毛針織紗線 <u>科技用紡織品</u> - 帆布帳篷、防水帆布、帳篷、戶外家具、微纖維功能布料	- 在攝氏 40 度的水中清洗 - 以約攝氏 40 度的低溫熨平 - 可使用強力去污劑及不含氯的漂白劑 - 乾洗用溶劑可導致布料變硬

(D) 彈性人造纖維 (Spandex)

彈性人造纖維在美國稱為彈性紗線，在歐洲市場稱為「彈性」(elastane)，主要由嵌段式聚氨基甲酸酯 (polyurethane(PU)) 組成。根據美國纖維規則的定義，彈性人造纖維須含有 85% (按重量計) 的嵌段式聚氨基甲酸酯。布料中常會加入彈性人造纖維長絲以產生彈性。

● **纖維鑑辨**

燃燒測試	其他測試
<ul style="list-style-type: none"> - 燃燒及融化，離開火焰後仍繼續燃燒 - 融化後會滴下，但不會遇熱收縮 - 含化工氣味 - 黑色堅硬殘物 	溶解測試 <ul style="list-style-type: none"> - 於二氯苯及環己銅中溶解

● **物理上、力學上及化學上的特性**

物理上的特性	力學上的特性	化學上的特性
<ul style="list-style-type: none"> - 橫切面：呈纖維狀 - 縱切面：光滑或帶條紋 - 暗啞白色或灰色 - 20 至 4300 旦尼爾 (denier) - 單絲或複絲 	<ul style="list-style-type: none"> - 極佳彈性(可被伸長 4 至 7 倍後回復本來長度) - 堅韌、伸縮性強及尺寸穩定 - 極度防縐 - 耐磨度及抗張力較其他纖維差 	<ul style="list-style-type: none"> - 濃度的含氯漂白劑令品質變差及變黃 - 具熱可塑性及約攝氏 230 度融化

● **穿著舒適度**

溫暖程度	吸濕性	貼身舒適
<ul style="list-style-type: none"> - 不太暖 - 一般與其他纖維混紡 	<ul style="list-style-type: none"> - 吸濕力佳，容易上色 	<ul style="list-style-type: none"> - 伸縮性能加強舒適度 - 手感可柔軟或實在

● **應用及保養**

典型布料	應用	保養
必須與其他天然或人造纖維混合後才造成布料，例如： <ul style="list-style-type: none"> - 泳衣料 - 絲襪料 - 針織布料 - 梭織布料 - 平針織布 	<u>衣飾</u> <ul style="list-style-type: none"> - 貼身衣物 - 運動裝、滑雪裝、內衣、絲襪、休閒服、時尚服飾 <u>配襯飾物</u> <ul style="list-style-type: none"> - 鞋 <u>科技用紡織品</u> <ul style="list-style-type: none"> - 醫療用品，例如繃帶、尿布 	<ul style="list-style-type: none"> - 可以機洗或乾洗 - 可用約攝氏 150 度烘乾及熨平 - 被過度伸展會老化

4.1.6 進階纖維特性

(A) 聚合物 (Polymers)

紡織纖維是由天然或人造聚合物的化學物質組成。聚合物是由大量被稱為單體 (monomer) 的化學單位通過聚合作用不斷重複後形成的串狀分子。由於聚合物的體積較一般化合物大，因此又稱為巨大分子。聚合物質是不少物料的基本組成部分，例如：塑膠、橡膠，以至較為複雜的生物物質，例如：碳水化合物及蛋白質。

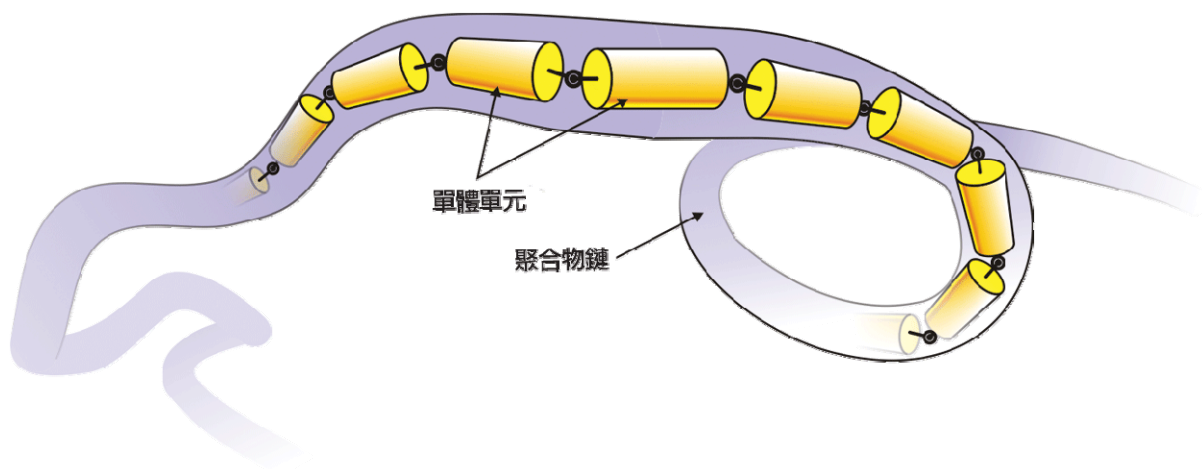


圖 4.7 由單體組成的一段聚合物鏈

天然聚合物以短纖維的形態出現，需要梳理、鋪排及捻成更長和可以使用的長度。

- ✦ 以纖維素為基本的紡織纖維，例如：棉和麻，是由葡萄糖聚合物纖維素組成
- ✦ 動物纖維，例如：羊毛，是由蛋白質聚合物角質組成

再生纖維，例如：嫘縈是一條幼細又連綿不絕的再生纖維素。

合成纖維是透過聚合作用從石油化合物生產出來。聚合作用是指將單體組成人造聚合物的化學反應。聚合作用的兩種化學反應分別是附加及縮合。附加聚合物是把兩種相同的單體連成一條條的長鏈。由附加反應產生的聚合物稱為同聚物 (homopolymer)。其中一個例子就是用來製造膠袋的聚乙烯 (polyethylene (PE))，而另一個例子是稱作亞古力的聚丙烯腈 (polyacrylonitrile，簡稱 PAN)。

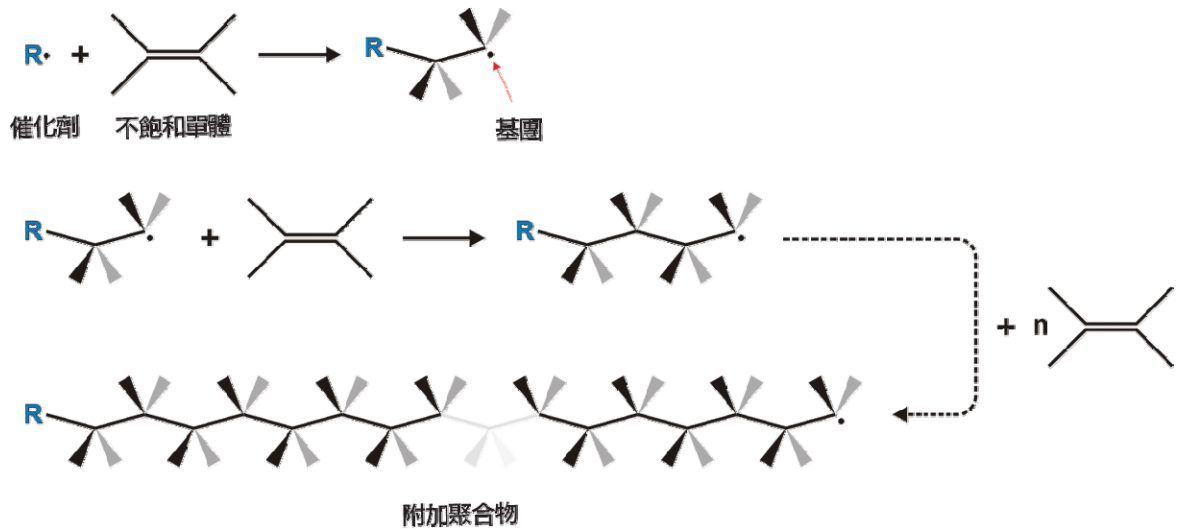


圖 4.8 透過附加反應產生的聚合作用

縮合聚合物是把不同化學結構的單體連成一條條的長鏈。由兩種或以上的單體組合而成的聚合物稱為雜聚物 (heteropolymer)。聚合物通常是根據連結的化學結構來命名，例如：聚脂纖維是根據脂鍵合 (-CCO-) 結構命名的聚合物；而尼龍 (聚醯胺纖維) 是另一個例子，根據胺的鍵合 (-NH-CO-) 結構而命名。

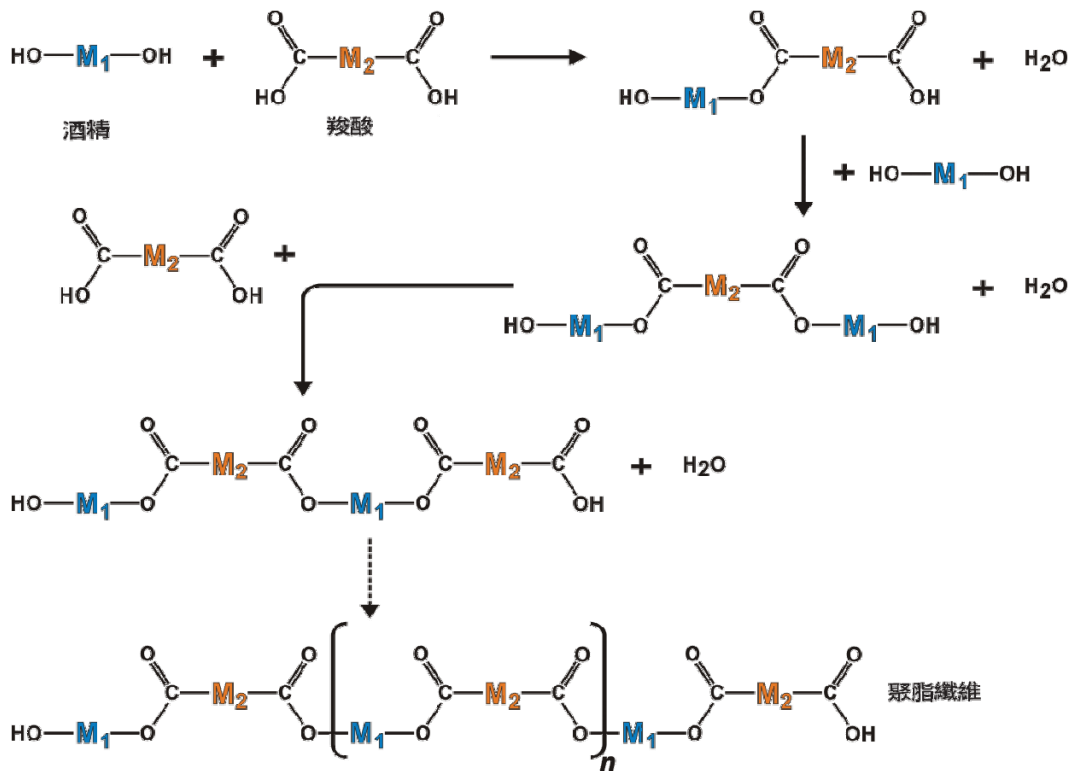


圖 4.9 聚脂纖維的縮合聚合作用

另一種聚合物名為塊狀共聚物。這種聚合物由兩種不同的單體以分支式結構或塊狀結構組成。彈性纖維是由塊狀聚合作用造成的。

(B) 外形（形態學）(Shape(Morphology))

外形是紡織纖維的基本特徵之一。「形態學」就是指對物質的外形、外觀及形狀進行的研究。纖維的基本物質是聚合物。基本上，纖維內不同種類的聚合物質，以及纖維內聚合物的不同排列方式（顯微組織）決定了纖維的形狀。纖維的形狀受很多因素影響，以棉為例子，這種取自棉花的纖維，它的形狀是天然組成的。不過，天氣、土壤、灌溉等因素可影響棉花的生長，而棉纖維的產量、纖維長度等亦因而受到影響。相反，聚脂纖維是由石油化學物製成，因此其形狀是由生產方式所決定。這個過程稱做纖維紡紗。由大自然得到的纖維，可用它的形狀來識別不同的纖維。但人造纖維本身並無特定形狀，可以做成不同的形狀。

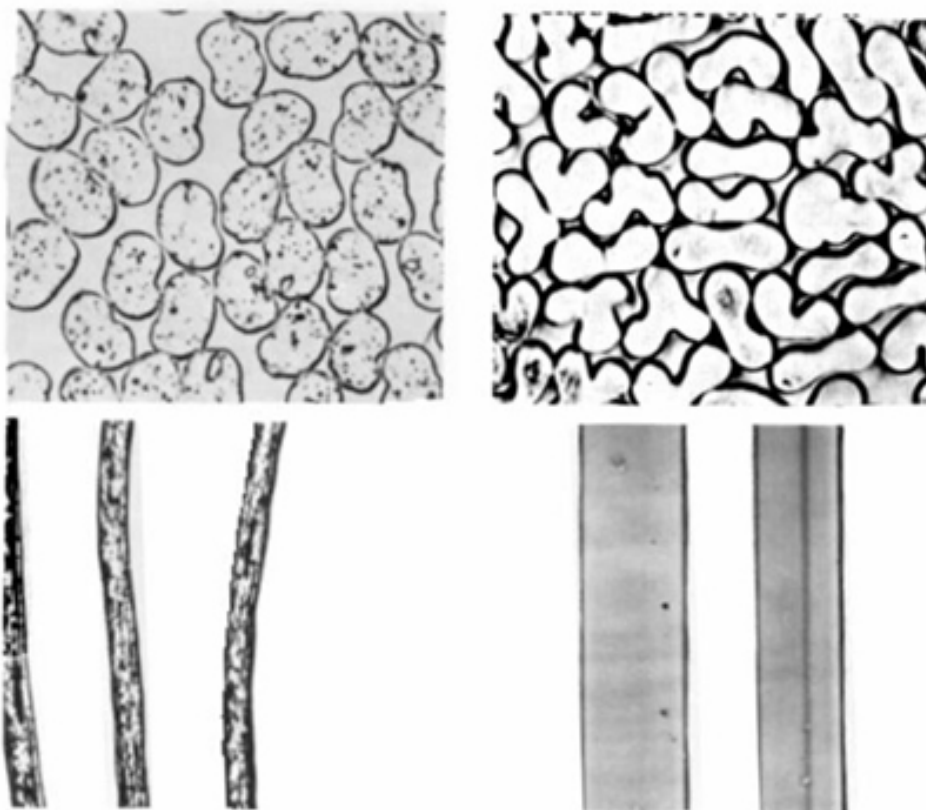


圖4.10 兩種不同形狀的亞古力纖維。左圖的纖維呈橢圓形(經改良濕紡紡成的亞古力，每條長纖維長3.0旦(0.33特)，半啞光)。右圖的纖維呈二裂片及三裂片狀(以溶劑紡成)(圖片來源：美國紡織化學師與印染師協會(American Association for Textile Colorists and Chemists))

纖維的形狀可決定纖維的許多特性，例如：平滑度、光度、縮水度、紗線紡織的難度、會不會起毛球等。

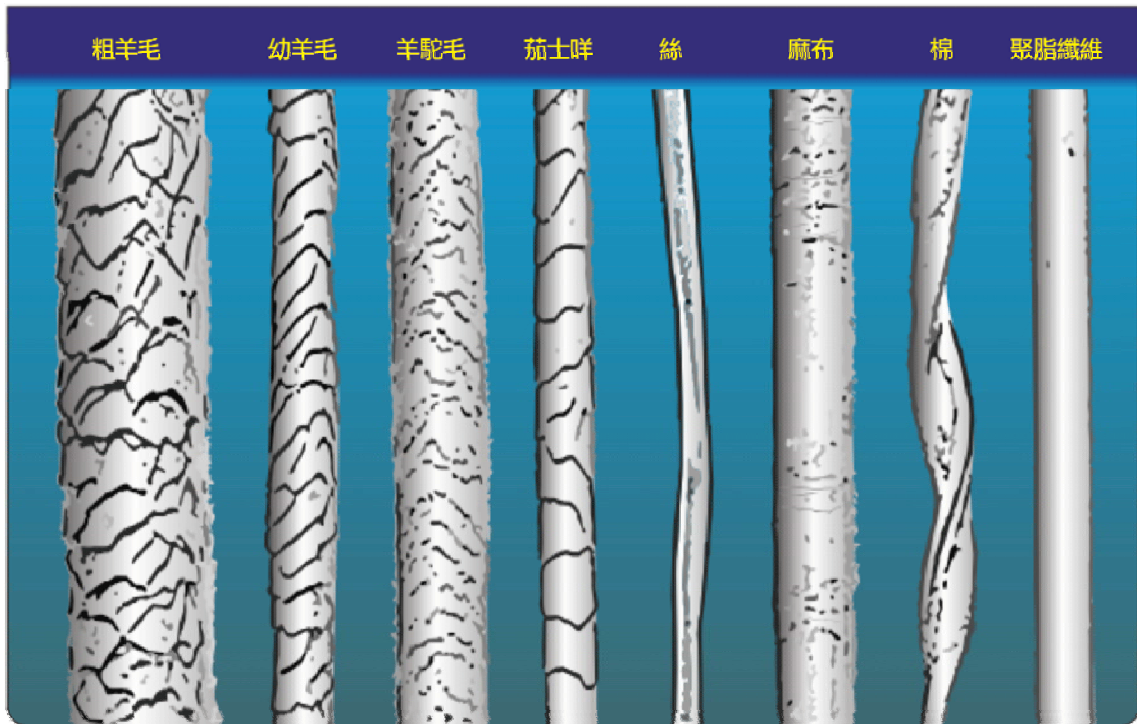


圖 4.11 多種紡織纖維的顯微圖

由於形狀與許多特性有關，所以為了生產有特別效果的纖維，會用不同的方法來改變纖維形狀。其中一個例子是絲光作用。天然棉纖維呈蝴蝶結狀，而且色澤暗淡，絲光作用就是以強鹼使棉纖維膨脹。膨脹後棉纖維的光度如絲一般。而絲光作用的另一個好處是可以強化纖維。

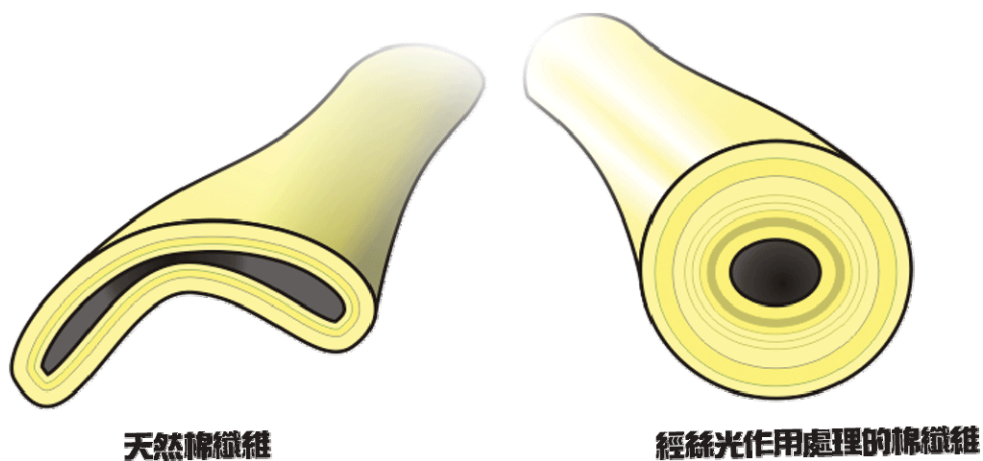


圖 4.12 天然棉纖維及經絲光作用處理的棉纖維在外形上的比較。強鹼使蝴蝶結狀的纖維膨脹，因此經絲光作用處理的棉形狀較圓，光亮反射亦較平均。這就是為甚麼經絲光作用處理的棉具有絲般光澤的原因。

(C) 纖維內聚合物的排列

聚合物沿纖維的長度排成直線。這種排列方式不只令纖維呈線狀，亦使纖維具有其他特性，例如：韌度、水中的膨脹模式、吸濕性等。

儘管聚合分子主要是沿纖維的軸心排成直線，但聚合物的排列亦產生兩種微型結構，即結晶體區及無定形區。結晶體結構是指聚合鏈按次序排列，而且呈水晶特性的區域。這個區域非常堅硬，令物料具有勁度及韌度。由於聚合鏈排列有序，能有效地反射光線，因此結晶體區通常都是不透光。

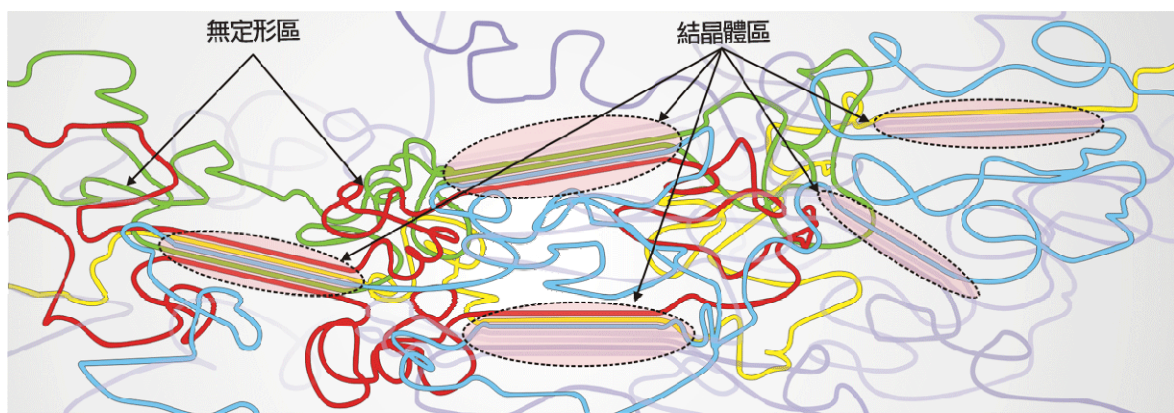


圖 4.13 纖維內聚合鏈中的結晶體及無定形微組織。不同的聚合鏈以不同顏色呈現。在結晶體區內，聚合鏈沿著特定的軸有次序地排列，而在無定形區內則分散無序。

在纖維內的無定形區，聚合鏈散亂地排列，因此在無定形區中的分子間出現不少空間，其他分子如水、染料等可以輕易擴散。對吸水及染色來說，這是重要的區域。當然，聚合鏈中親水性組別是否存在，亦是另一個影響吸水性的因素。

這兩個微組織的相對比例決定了纖維的很多特性，例如：韌度、可染色度、吸濕性、透明度、柔軟程度等。結晶體結構比例越高，纖維的韌度越高，例子：尼龍纖維。無定形結構比例越高，則纖維的吸濕力越強，上色亦較好。染色通常是在高溫下進行，刺激染料分子擴散。

(D) 回潮率 (Moisture Regain)

大部分紡織纖維均具吸濕性。所有吸濕物質都能吸附潮濕環境中的水分子，並在乾燥環境下，透過脫附作用 (desorption) 釋放水分子，變回乾身。其背後的推動原理，在於大部分紡織纖維擁有親水性組織，可透過弱氫鍵與水分子相結合。這個特性會影響紡織產品的多個物理特徵，例如：手感（即舒適感）、重量、強韌性、牢色度、會否起毛球及耐磨性等。

紡織纖維的回潮率是根據纖維在特定環境下（通常以溫度 21 度攝氏、相對濕度 65% 為標準），就其乾身重量而言能保留多少水分的比率。

$$\text{回潮率} = \frac{\text{水量}}{\text{乾身纖維重量}} \times 100 \%$$

物料	回潮率 (%)
亞古力手織紗線	1.5
醋酸纖維素	6
棉	8.5
亞麻及粗麻	12
尼龍	4
絲	11
粘膠人造絲	11
羊毛條	18.5
洗淨羊毛	16

圖 4.14 各類紡織纖維的含水量

由此可見，人造纖維（例如：亞古力）的回潮率低，這是部分用家穿著人造纖維產品時感到不舒適的原因之一。大部分人同意棉質感覺舒適，而其中一個原因是它的回潮率高。此外，纖維的回潮率標示了親水程度，親水度低的物質如亞古力著色困難，通常要在高溫下才能染色。

4.1.7 新紡織物料的製造方法

(A) 混紡 (Blending)

混紡是將兩種或以上的纖維混合而成。纖維混合的好處，在於可以互相補足各纖維成分之間的優點和缺點，例如：一些天然纖維在洗滌後會縮水或縐摺，混入人造纖維便可減低天然纖維的縮水及縐摺性。

透過混紡可把纖維混入纖維、紗線或布料中，而混合物料亦可有各種組合形式。此外，透過混合的比例也可控制布料的特性。混紡成為多功能的紡織物料，可作各種用途。

混紡組合	例子
天然和天然	棉和苧麻
天然和再生	棉和人造絲
天然和合成	羊毛和聚脂纖維
合成和再生	聚脂纖維和人造絲
合成和合成	人造絲和彈性人造纖維

圖 4.15 各類混紡組合及紡織物料

(B) 新紡織纖維的發展

聚合物研究始於 19 世紀，在 60 至 80 年代得迅速發展。時至今日，合成紡織物料的新進展並不多，而合成紡織纖維的新生產方向更傾向環保。化學品的主要供應源自石油工業，而石油是不可再生的化石燃料。由於全球石油量日益減少，研究人員正在找尋生產化學品的新原料。近來，纖維科學家開始使用來自生長迅速的植物（例如：粟米、大豆、甘蔗等）的化學品。

聚乳酸 (Polylactic Acid (PLA)) 纖維

PLA 纖維是一種新發展的紡織纖維，從粟米再生而非石油化學品。這種纖維是由粟米的糖分經發酵後所產生的乳酸而製成，因此稱之為「粟米」纖維。PLA 纖維回潮性低，但吸濕力良好，作為運動服是理想不過。同時，這種纖維不易燃燒，於製造過程中產生的煙霧也較少，輕身且能遮擋紫外線，它的優點在於可從再生資源獲取，是一種環保纖維。

4.1.8 其他可用於成衣製造的非紡織纖維類物料

除紡織纖維外，另有許多其他類型的物料可供製造成衣，有些物料比紡織纖維更歷史悠久。

(A) 皮革及皮草

皮革及皮草有極其悠久的歷史。在使用紡織物之前，古代人已利用皮革及皮草製造衣服。他們獵殺動物獲取糧食，並剪下動物的皮膚製作保暖衣服。現今，皮革一般來自牛、羊、豬等。皮草同樣來自動物的皮膚，但附有毛髮。皮草比皮革更加保暖，所以通常用於冬季衣服。現時，皮草主要取自北極狐等珍貴動物。為避免這些珍貴的動物絕種，很多國家都限制獵殺這些動物的活動。由於皮草供應有限，而且皮草成衣通常由人手製造，因此價格不菲。



(A) 紅色皮夾克



(B) 狐皮外套

圖 4.16 常見的皮草及皮草衣服

皮革亦稱作「獸皮」，是動物皮膚的一部分。皮革的特性包括：

- ✚ 彈性
- ✚ 耐用
- ✚ 強韌
- ✚ 衣服外形恆久
- ✚ 耐磨
- ✚ 防火
- ✚ 防水

來自不同動物及身體部分的皮革具有各自獨特的質感及特性。沿著脊骨的皮革比橫過脊骨方向的皮革強韌，但橫過脊骨方向的皮革卻較有伸展力。

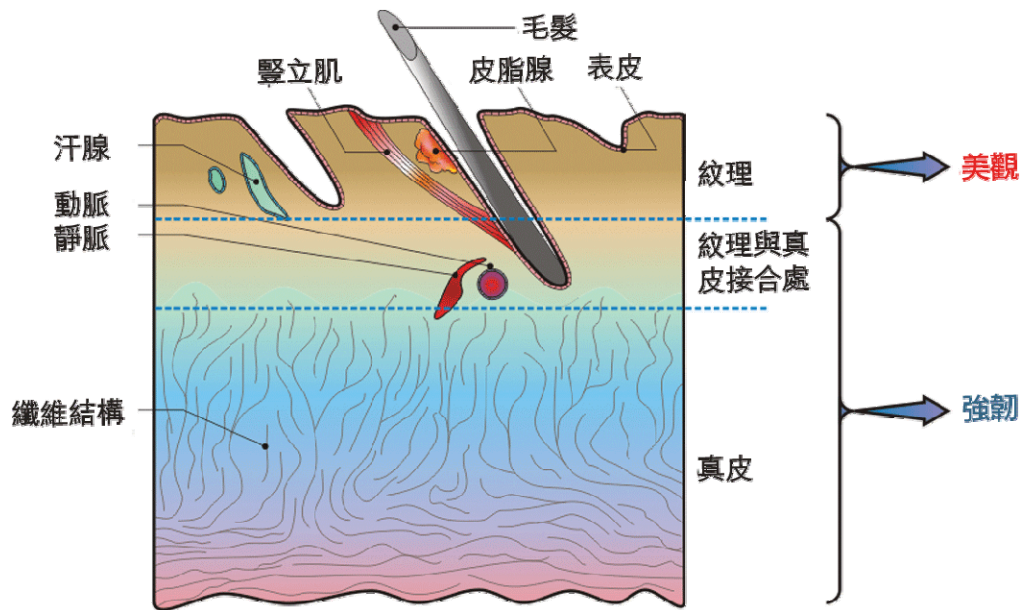


圖 4.17 皮革結構

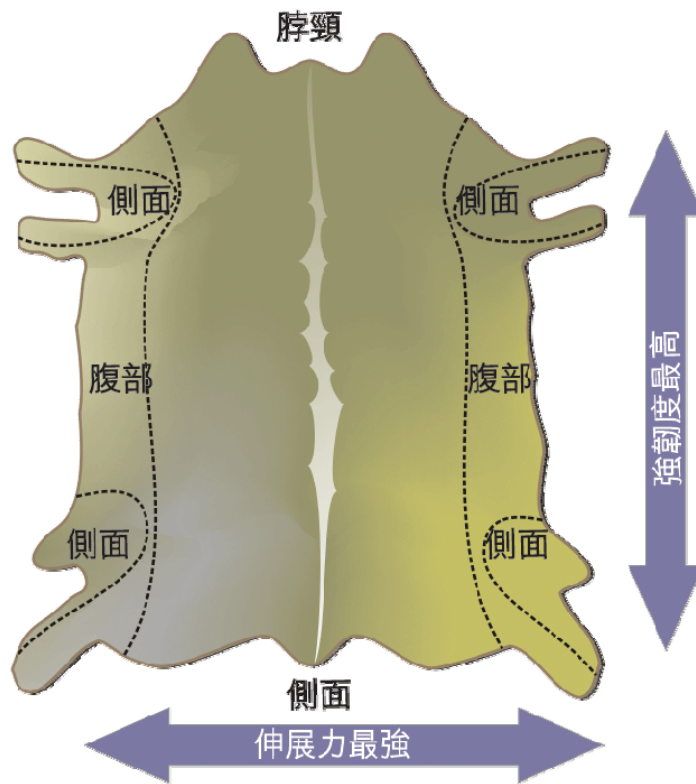


圖 4.18 皮革各部分

(B) 金屬

金屬具有沈重、缺乏彈性、堅硬、不吸水等特點，現時極少用作製造成衣。但在古時，金屬盔甲是軍事及戰爭中的重要必須品，能在面臨各種尖銳武器的攻擊時為身體提供最大保護，但缺點是厚重及缺乏彈性。時至今日，金屬一般用於裝飾及飾物，也可以紗線或薄片形式加入成衣。



圖 4.19 現代製造以供收藏的金屬盔甲。盔甲以經鍛造及錘打方式處理的金屬軟鋼片製造。(圖片來源：© 2006 Kropserkel Inc.)

(C) 紙張

紙張（非梭織）布料普遍用於即用即棄的物品，例如：即棄內衣、尿布、實驗袍等等，其成本比一般紡織物料相對便宜。與紡織纖維不同，生產非梭織布料無須紗線，只需對纖維直接處理。透過連結、黏著或揉合，將纖維與其他纖維束隨意放置並連接。由於生產工序簡單，因此成本可大幅下降。

(D) 塑膠

塑膠的發展與合成纖維同步平行，可應用於衣服，特別是雨衣。常用的塑膠有聚氯乙烯（PVC）及聚乙烯（PE）。塑膠與紡織纖維的不同之處在於外型。塑膠經擠壓所得並用於成衣用途的形式是薄片；而紡織纖維的形式是線狀。塑膠是一種多功能的物料，表面

可塑造各類質感，例如：順滑、壓紋、仿皮革等。仿皮革通常由一層厚身聚氨基甲酸酯（PU）泡沫構成，再鍍上薄層 PVC，然後塑造皮革質感。為加強衣服的強韌度，在衣服的內裡會加縫一層紡織布料作為裡襯。另有一種成衣塑膠稱為「仿製的皮革」（pleather），指塑膠皮革或合成皮革。仿製的皮革是厚塑膠，在平滑的表面壓上類似皮革的質感，後面則縫上一層紡織布料，以增加衣服的強韌度，並使穿著者感覺舒適。



(A) 仿製的皮夾克



(B) 塑膠有聚氯乙烯雨衣

圖 4.20. 塑膠衣服

4.2 布料構造

布料由紗線組成，紗線則是由較幼細的線編織而成。紗線製成布料後，便可用來製造各種紡織品。

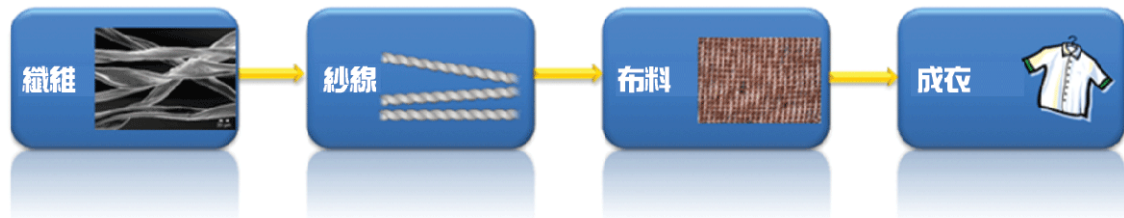


圖 4.21. 紡織品生產的各個階段

兩種基本紡織纖維是短紗（短纖維）和長絲紗（長纖維）。短紗受長度所限，需要用多條纖維才能編織成紗線，而長絲紗則有相當的長度，只需數條便足以編成紗線。



(A) 長絲紗紗線



(B) 短紗紗線

圖 4.22 紗線的基本類別

4.2.1 布料的種類

布料是由紗線構成的，大致可分為梭織和針織兩種，兩者的生產過程差別很大，所具備的特性也截然不同。

(A) 梭織布

梭織布料以兩組紗線縱橫交錯而成，過程稱為梭織。縱向紗線稱為經紗，橫向紗線稱為緯紗。經紗在織的過程中須不斷承受拉力，故一般較緯紗強韌。經緯紗互相交織成織品。緯紗的織紋劃一。透過改變交錯的紋理，可製作出各式的梭織布料。梭織布料強韌挺直，不易變形。洗燙後只有少許縮水。

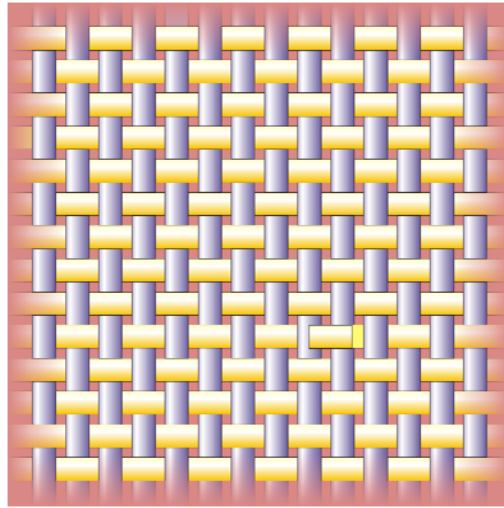


圖 4.23 梭織布料的基本結構。紫色紗線是經紗，黃色的是緯紗。

(B) 針織布

針織布料的構造完全不同於梭織布料。針織布料是通過織針上落緊扣紗線圈而製成，這個過程稱為針織。手織成衣也是基於這個原理而製成。其中紗線橫向（這個方向稱為經線）穿梭於布料，而縱向的就是緯線。

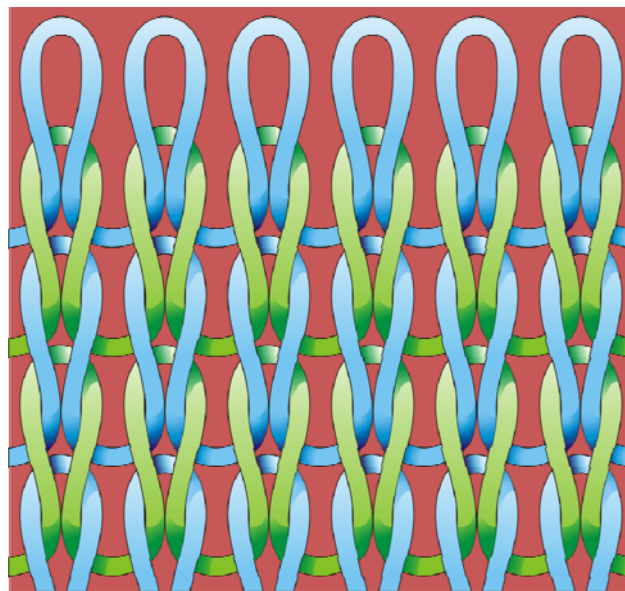


圖 4.24. 針織布料的基本結構。橫向交替的紗線分別以藍色和綠色顯示。環狀針織布料可用一條紗線編織。

紗線圈織造的針織布料較易橫向伸展，質地柔軟，垂感好，但是彈性較大，容易變形。為減輕縮水的情況，針織成衣宜用手洗，如使用洗衣機清洗，則應使用較溫和的洗衣程

式。

兩種基本紗線圈結構：高針和低針。兩種結構能配搭出多種針織布料。

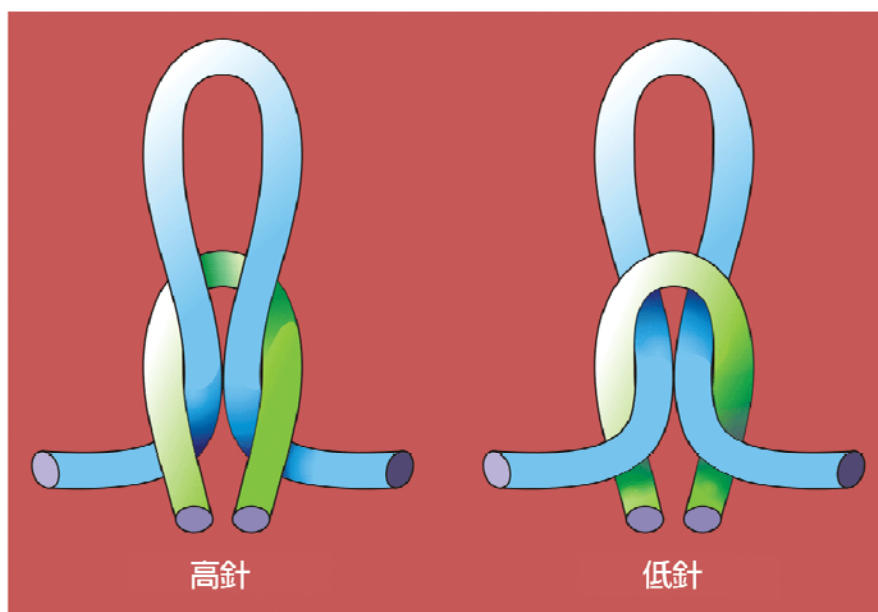


圖 4.32 針織布料的兩種基本紗線圈結構

此外，針織布料正反兩面的織紋並不相同。針織布料的正面由無數個「v」形組成。布料的背面則由多個「半圓」形組成。

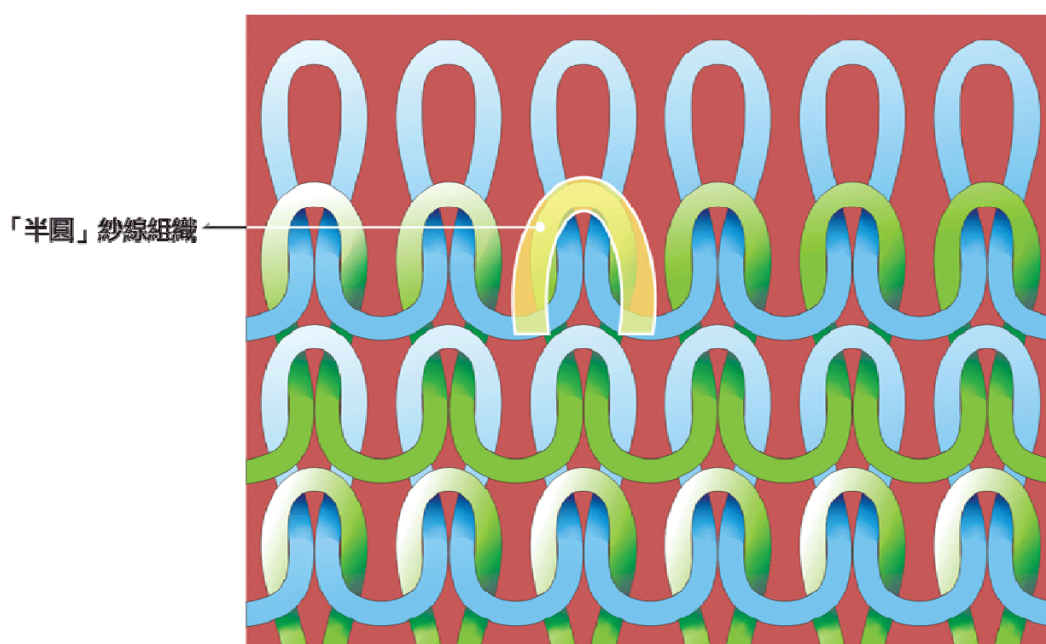


圖 4.26 針織布料的背面

(C) 非梭織布

非梭織布料的構造有別於上述兩種布料。它並非由紗線組成，而是直接由纖維編織而成。生產成本因而減低，所以較便宜，一般用於醫院保護衣物等用過即棄的成衣，從而有效防止細菌感染。

以下是把纖維壓合成非梭織布料的方法：

- ✦ 機械結合
- ✦ 黏合
- ✦ 熱溶

非梭織布料多以聚丙烯、多元酯等合成纖維製成。今時今日，除成衣外，梭織布料還廣泛用於多種其他產品，如濾塵器和環保購物袋。

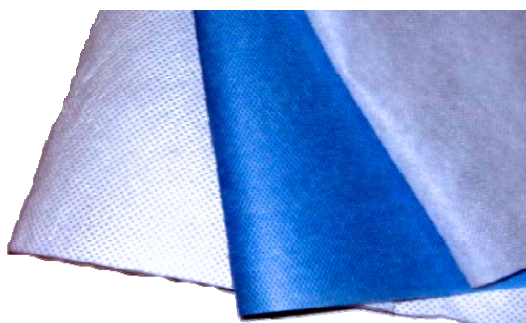


圖 4.27 非梭織布料

4.2.2 上色

上色是紡織品生產的一個重要環節。紡織品透過染色或印染這兩個步驟上色。染色只能為布料染上純色，而印染則可將彩色圖案印在布料上。

(A) 顏色要素

顏色是由物件傳遞或反射直接來自光源的光線。「光」是有不同波長的光波。人類肉眼只能看見光譜的某些組成部分，這些部分稱為可見光線，波長介乎 400 至 700 納米。藍光波長較短，約為 400 納米，能量較高；而紅光波長較長，約為 700 納米，能量較低。識別物件的顏色時需要光線、物件和眼睛這三個元素，缺一不可。

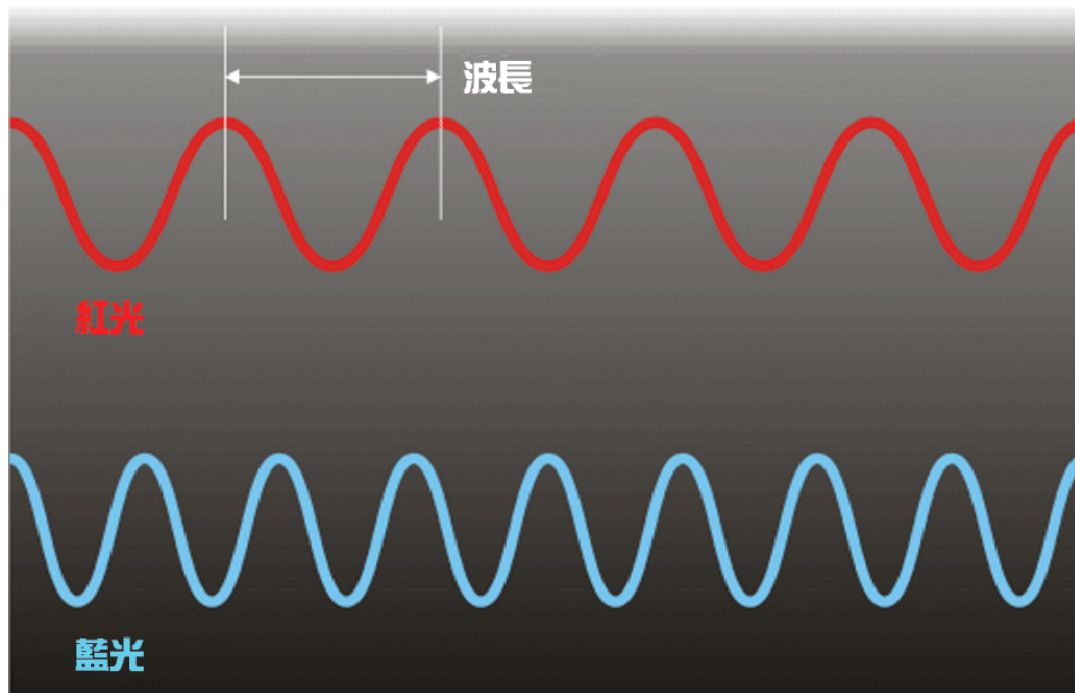


圖 4.28 紅色和藍色線

(B) 染色

染色是加入染料為紡織品上色的過程。染料是一組顏色粒子（顏料），具有以下特點：

- 水溶性
- 對紡織品的纖維具黏著力

另一種顏料稱為色素，特點如下：

- 非水溶性
- 對紡織品的纖維不具黏著力
- 須使用黏結劑黏附於纖維上

染色的過程在水溶液中（染液）進行，染液是染料粒子移往紡織品纖維的媒介。纖維吸收染料所有顏色後，染料會在布料上擴散，最終與染位（一種纖維結構）結合。定色後，染料顏色不易褪回，耗用的染料量等同已吸收和固定的量。再以「脫附」方法固定，就能確保染料顏色不會褪回染液。當耗用率與解吸率相等，就代表染色過程已達到飽和，再染色亦不會影響顏色深淺，此階段的染料耗用量稱為飽和耗用量。

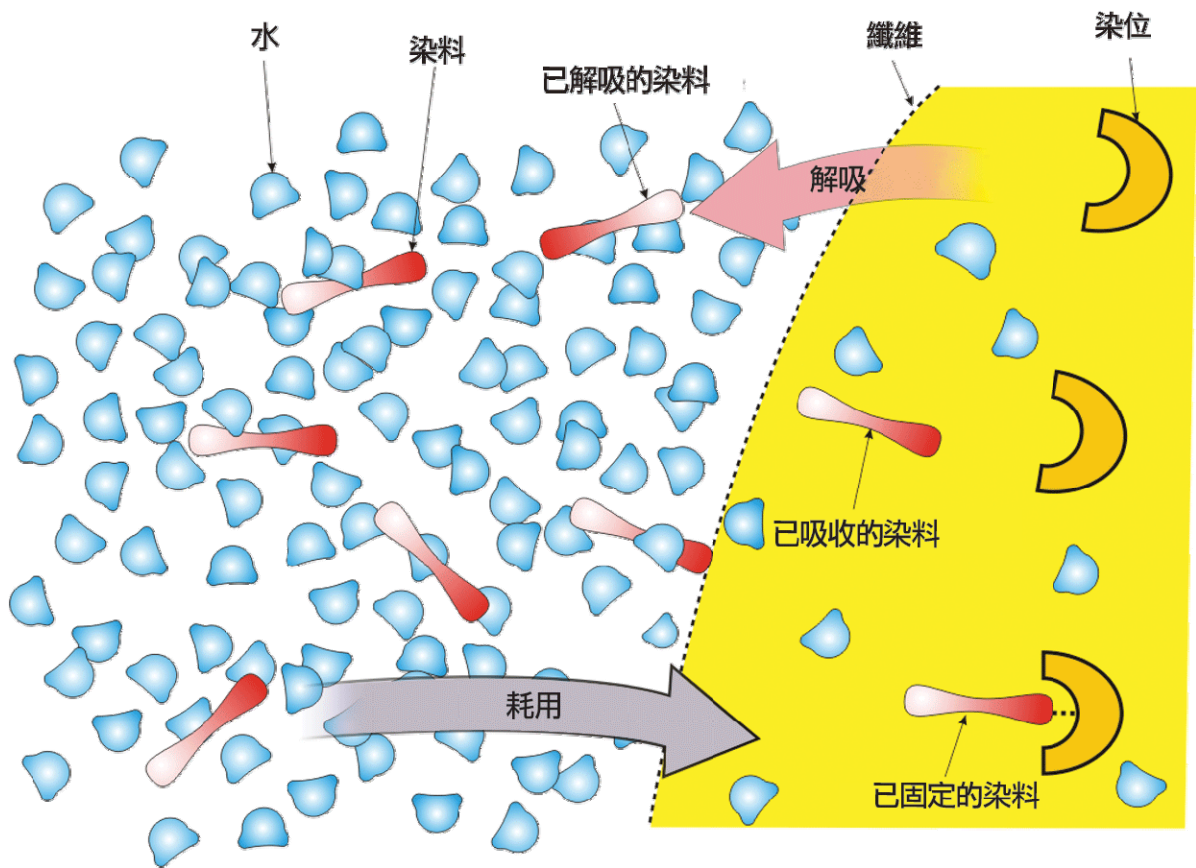


圖 4.29 染色過程

(C) 印染

印染是局部著色的過程，只在印染範圍著色，不會影響範圍以外的布料。印染須使用含有高濃度顏料和增稠劑的印劑，增稠劑可防止顏料暈染（有時稱為滲色）。染料和色素均可作印染用途，如採用色素印染，須在印劑中加入黏結劑。

一般經由輪轉絲網或平板絲網印染圖案。在非印染範圍加上感光劑阻隔印劑，使印劑壓印在布料的印染範圍。

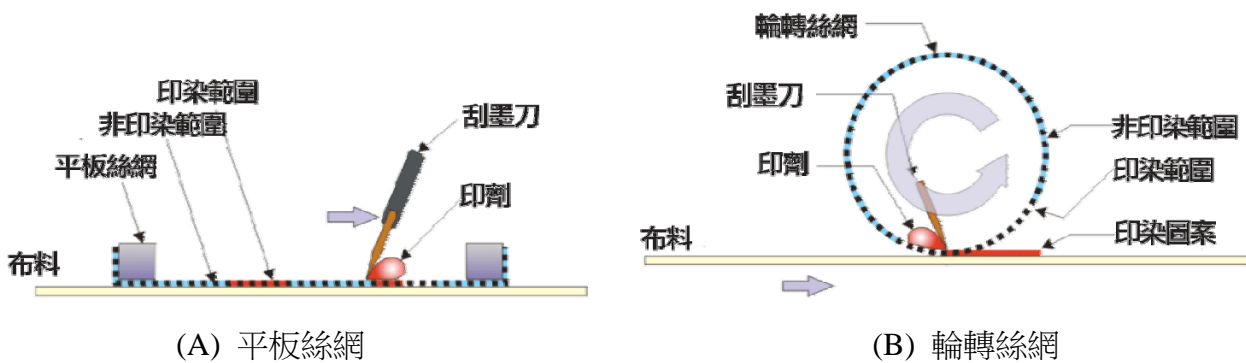


圖 4.30 紡織品印染的原理

(D) 色牢度

染色或印染紡織品的色牢度反映紡織品是否容易褪色，可從「顏色轉變」和「暈染」兩方面加以量度。

「顏色轉變」一般指清洗等日常工序引致的褪色。「暈染」則是指顏色會否染污周邊物料。進行測試時，多選用白色布料為周邊物料。

染料的種類和染色的程式都會影響色牢度。計算色牢度時亦會考慮其他因素，較常見的包括：

- ✚ 清洗
- ✚ 光照
- ✚ 磨擦

4.2.3 加工潤飾

加工潤飾一般指改良紡織品或強化性能，而其中有多種加工潤飾可改變布面外觀和吸收特性等。加工潤飾有機械方法和化學方法兩種。

(A) 機械方法加工潤飾

機械整理是使用機器來進行加工潤飾。這種方法一般用以改善布面外觀和手感。

(i) 抓毛 (Raising)

抓毛是以刷掃方式在布料造成絨毛織面的工序。短纖維因受刷掃滾筒的磨擦而浮起。經刷掃的布面柔軟舒適，一般用於貼近皮膚的布面，是睡衣的常用布料。布料正反兩面均可磨毛。但磨毛會磨損紗線，所以經刷掃後，布料較易損壞，刷掃的次數越多，布料就越脆弱。此外，「沙擦」方法亦可令布面浮起，造成絨毛效果，也可使用較幼細的沙粒製造桃皮絨。

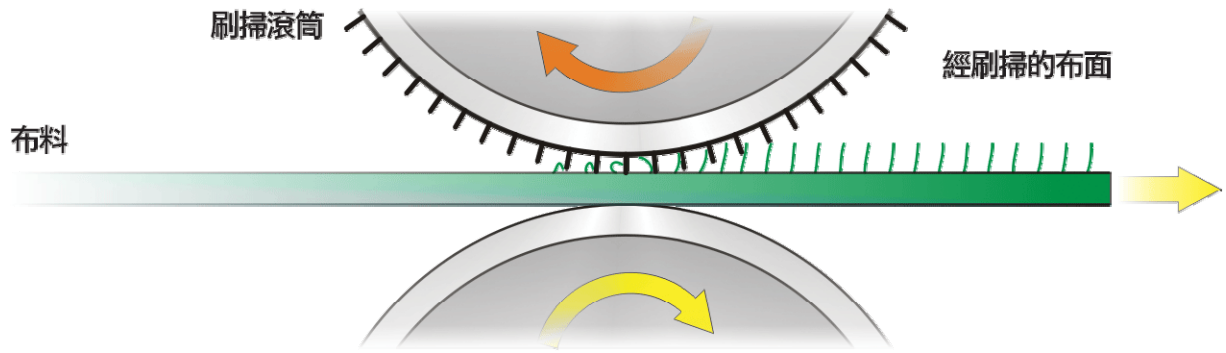


圖 4.31 刷掃

(ii) 研光 (Calendaring)

研光是採用壓光機在布料其中一面或雙面加以重壓，壓光機一般會加熱，過程與熨燙相似。經研光後，布料表面不單柔滑，而且具有光澤。

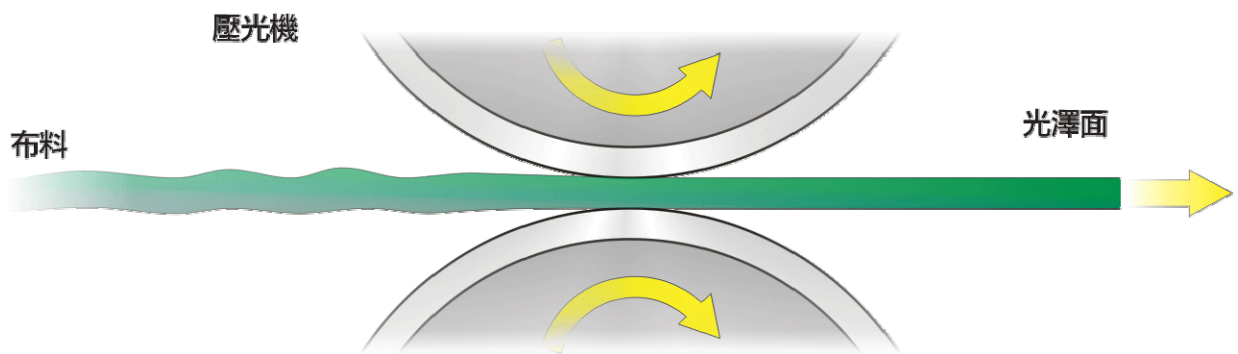


圖 4.32 研光

(iii) 印壓 (Embossing)

印壓是在布料上使用印壓滾筒的工序。一般以浮凸花樣在布面形成印壓效果。合成的布料除可單面印壓外，亦可雙面印壓，令效果更顯著。

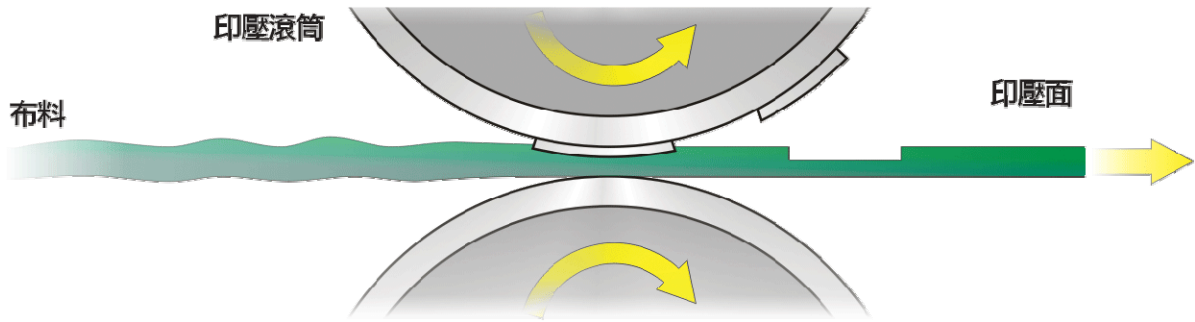


圖 4.33 印壓

(iv) 打摺 (Fulling)

打摺是粗紡毛紗專用的加工潤飾工序，通過對布料進行濕氣、熱力、摩擦和壓力監控，防止縮水。加工後的布料手感飽滿，密度會大幅改善。

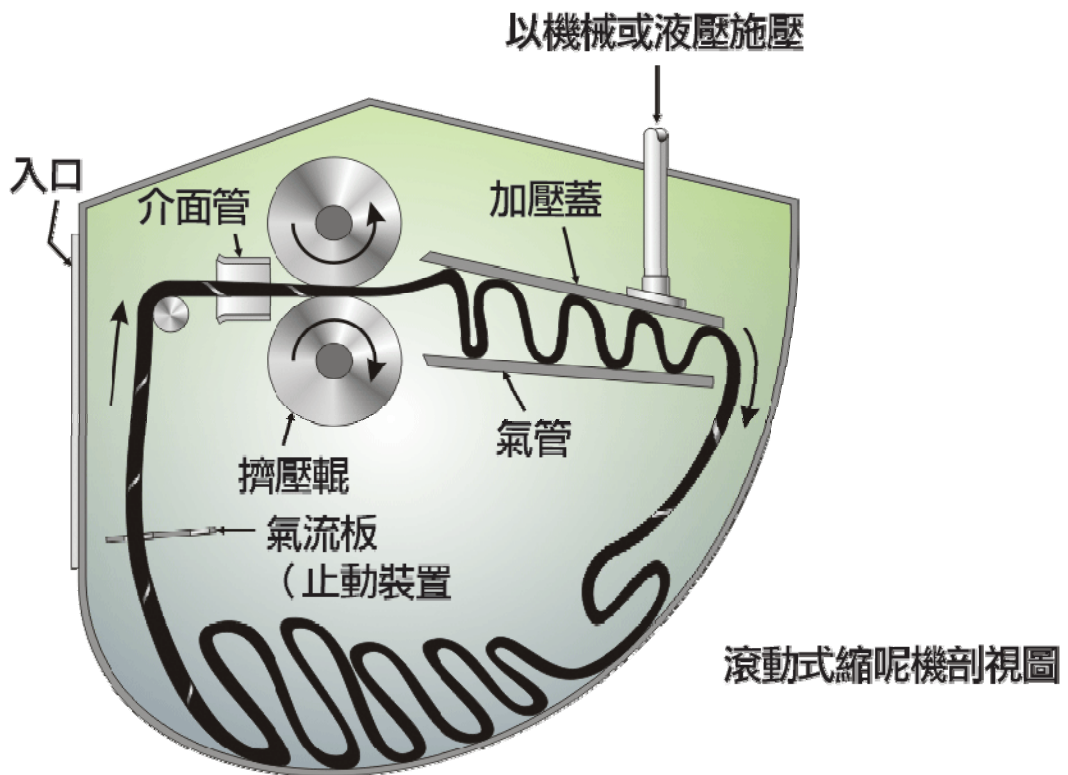


圖 4.34 打摺

(B) 化學方法加工潤飾

化學方法加工潤飾指進行化學處理為布料增添各種效果的工序，可提升穩定性、賦予防水性能及改善柔軟度等。利用化學方法加工潤飾的例子如下：

(i) 撥水 (Water Repellency)

大部分未經處理的布料都有一定的吸水或吸濕力。撥水處理即應用蠟、烯烴、氟聚合物等撥水物料，令布料具備抗濕性。水份在經處理的布料表面形成球形或半球形的小水珠。

(ii) 防水 (Water Proofing)

防水處理一般會以聚氯乙烯、烯烴、矽橡膠等塑膠覆蓋布料，令布料具備防水性能。經處理後，防止滲水的同時，亦會影響透氣性，令穿著者感覺煩悶。現代防水布料兼具防滲和透氣功能，哥的特斯 (Gore-tex) 就是其中一例。

(iii) 防污 (Stain Resistance)

防污處理會在布料上加添低表面張力的物質，與撥水處理的原理相似。經處理後，布料不易沾污，甚至完全不會沾上污垢。現時常用的防污物料主要為聚四氟乙烯等氟聚合物，這類聚合物的表面張力偏低。

(iv) 防菌處理 (Antibacterial Finishing)

在布料上添加殺菌劑，以消滅細菌或防止細菌滋生。防菌處理主要應用於以下幾種用途：

- 運動衣、內衣和短襪，防止汗水因細菌性分解而產生刺鼻異味。
- 醫務人員制服，防止細菌感染。
- 一般產品，防止細菌分解紡織物料。

以下為幾種新研發的防菌處理方法：

- 在紗線中混入納米銀。
- 以等離子導入殺菌劑，令布料纖維具備永久防菌的特性。
- 以加入微量防菌劑的物料覆蓋布料，防菌劑在日常使用時會逐漸被消耗。

除細菌侵襲外，紡織物料也會遭受黴菌等真菌的侵襲。有時浴室的白毛巾會出現深紫色斑點，這些斑點就是真菌，真菌會將纖維素分解成油滑的凝膠，令布料容易發臭腐爛。現時有幾種防菌處理的方法可防止這些情況發生。

(v) 防靜電處理 (Antistatic Finishing)

兩個物體經過摩擦後，電荷會在物體間轉移，靜電就在這個過程中產生。由於布料屬電介質（絕緣體），電荷只能不斷積累而無法散去。當電荷積累到一定程度時，遇有其他物體經過，電荷可能會透過空氣「放電」。乾燥的季節較易產生靜電，大家在冬季脫衣時，都可能曾聽到微弱的劈劈啪啪聲。防靜電處理就是在布料中混入導電的線或紗線，令多餘的電荷得以釋放，避免過多的電荷積聚於成衣上。對從事電子和原油行業的人來說，防靜電成衣尤其重要。

(vi) 納米科技 (Nanotechnology)

現時，「納米科技」一詞非常普及，化妝品和家用電器等商品亦廣泛應用納米科技。「納米」是國際單位制中的一個量度單位。一納米只等於十億分之一米，舉例來說，納米科技就是以納米為單位來生產或處理物料。從化學角度來說，一個原子的單位是百億分之一，而納米單位只較原子大十倍。換言之，納米科技的功用是製作微型產品。

納米科技和傳統生產的分別在於產品的表面。傳統技術不能令表面完全一致，但納米科技可令表面細緻統一，產生很好的效果。

以下是一些在紡織品中採用納米科技的例子。

- 防污處理。
- 抗菌處理。
- 無味紡織品。
- 香味釋出處理。
- 護膚處理。

4.2.4 布料質地

布料質地可從很多方面進行評估。部分可作評估的特點如下：

(A) 韌度 (Stength)

布料適合用作甚麼用途，主要取決於韌度。例如：由於可能須配備比較重的工具，所以工作服較便服對韌度的要求更高。

布料韌度以抗張力來量度。「抗張」即拉開時的張力。抗張力的量度方法是不停拉扯布料，直到布料斷裂為止，以每個樣本拉扯至斷裂的闊度為量度單位。

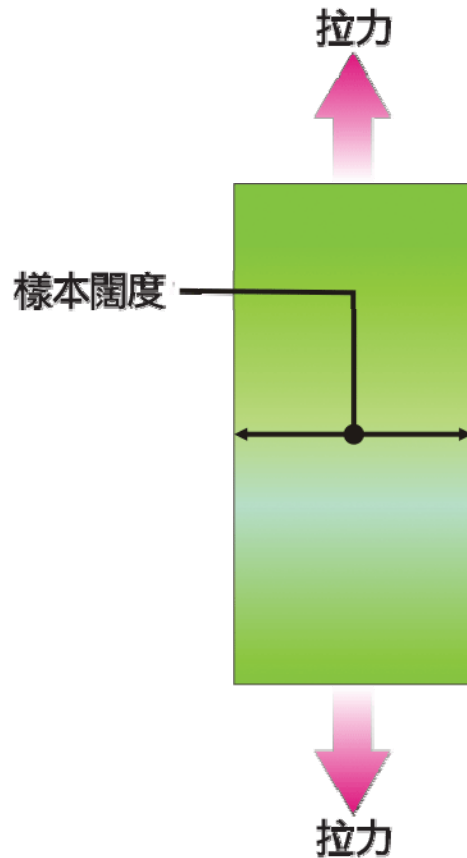


圖4.35 抗張力

(B) 拉長 (Elongation)

拉長是布料伸展力的量度。一般而言，梭織布料的伸展力不及針織布料。由於針織布料的紗線圈可拉直和延展，所以橫向伸展力較縱向伸展力強。而梭織布料於編織時，經紗已盡量縱向伸展，所以情況與針織布料相同。

(C) 彈性 (Elasticity)

彈性的意思類似伸展度，但是彈性同時指布料的回復能力。雖然順著紋理拉扯時，針織布料好像具有彈性，但一般布料其實都是沒有彈性的。真正的彈性布料應該含有彈性纖維，而最普遍的彈性纖維是彈性人造纖維 (spandex / elastane)，主要由聚氨酯聚合物組成。彈性纖維中最有名的品牌是「萊卡」 (Lycra)。萊卡原本由英威達 (Invista) 的杜邦擁有。而另一種彈性纖維就是彈性聚脂 (elastoester)。泳裝需要具有良好的耐磨度及彈性，所以大部分泳裝都是由尼龍和彈性人造纖維混合的布料所造成。彈性人造纖維的優點

是，可以拉至原來長度的五倍而不會斷裂。當所受的拉力消失，彈性人造纖維又會回復原來的長度。

(D) 耐磨度 (Abrasion Resistance)

磨損就是磨擦。耐磨度是紡織品其中一項特性，因為大部分紡織品在日常應用中都經常與不同的表面接觸而產生磨擦。耐磨度指布料在出現瑕疵前，可以承受的磨擦次數。這些瑕疵包括破裂、紗線斷裂、表層剝落、褪色等等。有些紡織品需要很高的耐磨度，例如：家具套。

(E) 防毛球性 (Pilling Resistance)

起毛球指短纖維糾纏在一起，形成細小的纖維球。磨擦也會形成毛球。絨毛或短纖維可能從紗線表面繞起，如果受到磨擦，便會糾纏成毛球。防毛球性受很多因素的影響，例如：紗線扭撚、纖維挺身度、污染物。紗線扭撚越多，纖維便會束得越緊密，從而保護纖維表面免受磨損。較挺身的纖維因為只有在較長的空間中才可以轉動，所以防毛球性也較強。彈性纖維較容易起毛球，因為彈性纖維可以在較短的空間中轉動。



圖 4.36 圖片顯示布料上的毛球

(F) 尺寸穩定性 (Dimensional Stability)

衣物清洗後很容易縮水與布料的尺寸穩定性大有關連。布料清洗後會縮水，是因為紗線放鬆了在織布時所受的壓力。梭織布料比針織布料緊密，因此相對較少出現縮水。可是，尺寸的改變不單單指縮水，清洗衣物時如果過分攪動，亦會令布料變形。商業上對布料變形的控制比縮水更為嚴謹，因為布料變形會令布料表面起皺，影響衣物的外觀。

(G) 防皺性 (Wrinkle Resistance)

防皺性是布料經過洗水或日常使用後的外觀特性。纖維素纖維被公認是防皺性很低的物料，容易產生皺痕。熨燙可以除去皺痕，所以纖維素衣物洗水後必須熨燙。而混合了聚脂和聚醯胺等人造纖維的纖維素纖維有較強的防皺性。以合成樹脂（皺紋樹）處理也可以加強防皺性。因為合成樹脂可以固定布料構造、維持布料的尺寸和外型。使用皺紋樹處理的缺點是布料的韌度會減低，而且含有甲醛。甲醛或會產生「魚腥味」、引致皮膚過敏、甚至癌症。

(H) 吸濕性 (Absorbency)

吸水性指布料吸收水份的能力，對下列的產品尤其重要。

- ✦ 運動服
- ✦ 內衣
- ✦ 浴室毛巾
- ✦ 廚房毛巾

吸水性良好的布料不但能快速吸收水份，同時可以鎖住大量水份。纖維素纖維便是一個明顯的例子。人造纖維一般沒有吸水的功能，因此很少用於生產毛巾。吸水性會受表面處理和工業污染物影響。例如：紗線可能沾上油性物質的潤滑劑，影響吸水的功能。因此，使用新毛巾前最好先清洗。

非賣品

本書版權屬教育局所有，除學校用於非牟利的教學用途外，其他商業用途必須經教育局的書面同意。

學與教參考資料



- 1 家庭與生活方式
- 2 消費者選擇服裝的行為及涵義
- 3 基本時裝設計
- 4 纖維與布料
- 5 成衣科技
- 6 文化與時裝設計
- 7 紡織品與紡織科技
- 8 成衣工業