

染料與染色

彭正中著

染料與染色

彭正中著

臺灣中華書局印行

T 265 A 1

1969年.....	初 版
1970年.....	第二版
1971年.....	第三版
1974年.....	第四版
1975年.....	第五版
1976年.....	增訂第六版
1978年.....	增訂第七版

總 目 錄

總 論.....	1
染 料.....	133
染色機械.....	303
羊毛與蠶絲的染色.....	309
棉纖維染色.....	491
再生纖維染色.....	627
聚醯胺纖維染色.....	670
多元酯纖維染色.....	745
聚丙烯腈纖維染色.....	815
其他合成纖維染色.....	876
溶劑染色與氣相染色.....	904
附錄：中英名詞對照表.....	940

1

總 論

染 色 織 維.....	6
染 色 用 水.....	29
染 色 助 劑.....	40
染 色 理 論.....	62
染 色 試 樣.....	96

總論目次

染色纖維

纖維的分類.....	6
紡織纖維.....	6
天然纖維.....	6
植物纖維.....	6
動物纖維.....	6
人造纖維.....	8
再生纖維.....	8
合成纖維.....	12
非紡織纖維.....	21
染物的形式.....	21
纖維的檢別方法.....	22
比重檢別法.....	22
燃燒檢別法.....	23
沾染檢別法.....	24
溶解檢別法.....	25
纖維的發展趨勢.....	25
附纖維檢別表.....	27

染色用水

水與染色.....	29
水的性質及其對染色的影響.....	30
水的清潔與軟化方法.....	33

染色助劑

染色助劑與染色	40
染色助劑的種類	40
染色用水的處理助劑	41
染物之染前製備練漂助劑	42
界面活性助劑	43
不離解性界面活性劑	44
陰離子性界面活性劑	45
陽離子性界面活性劑	46
酸與鹽助染劑及其助染作用	47
均染劑與均染作用	51
媒染劑與媒染作用	52
導染劑及其作用	53
反應性助染劑及其作用	56
染色堅牢度改進助劑	60
各種染色物剝色的助劑	61

染色理論

色與染色	62
光與色彩	62
纖維的色彩	64
染色的色料原色學說	64
染料的發色理論	66
色的表示與變化	68
色的調和與混合	71
人類的視覺與色的好惡	74
纖維染色的理論	77
染色理論的發軔	77

4 染料與染色

纖維多孔性的染色論.....	78
固體溶液的染色論.....	78
化學結合的染色論.....	78
膠狀的染色論.....	79
現代染色的研究與理論.....	79
染料直接染色能率論.....	79
染色的分析研究.....	82
染色歷程的複雜性.....	82
染料吸收重量的估計.....	83
纖維與染料間吸收力的分析.....	85
染色歷程的發展.....	87
物理化學觀念的應用.....	90

染色試樣

色樣與染色.....	96
色樣的製作.....	97
染樣色試驗室的計劃與設備.....	98
試驗室的主要任務.....	106
試驗室試染的程序與方法.....	106
染物纖維的判定.....	107
試染樣色的染料選擇.....	108
染色配方的制定法.....	108
1. 樣本色澤配方的採用.....	108
2. 染料供應者所供給的染色配方的採用.....	109
3. 試驗室擬定染色配方的制定法.....	109
a. 色的組合與染色染料的組合.....	110
b. 染物纖維與染料類別品質的選擇.....	110
c. 同類同色染料的選擇.....	110

d.	染色配方的擬定.....	111
e.	染物樣品的採取.....	111
f.	試染的歷程.....	112
g.	染色配方與實際染色的差異.....	115
4.	電子計算機的染色配方制定法.....	115
a.	計算機制定染色配方的新觀念.....	116
b.	電子計算機配色法的發展.....	116
c.	電子計算機配色的應用.....	117
d.	電子計算機配色所用染料的選擇.....	122
e.	電子計算機運用所顯示的記錄.....	122
f.	電子計算機配色的改正指標的應用.....	122
g.	電子計算機配色運用的影響.....	124
5.	電子計算機所選用色的記錄的測定.....	124
a.	光譜強度率的測定.....	124
b.	三刺激值與色量的測定.....	124
c.	光的反射率與染料濃度的關係.....	125
d.	配染色樣染料濃度的計算方程式.....	127
6.	電子計算機染色配方的試染.....	128
7.	電子計算機配色的限制.....	129

染色纖維

纖維是一種取製自動植物礦物，及化學藥劑的物質、能接受染色的纖維種類繁多。其性質之適合於紡織工業者仍是有限，本章所論述為此有限的紡織且適於染色的纖維，纖維染色性之良否影響其紡織工業的使用甚巨，紡織纖維已成為專門研究的紡織課程，茲就其重要的種類、通性而與染色關係密切者，簡要說明之。

纖維的分類

纖維的分類方法很多，紡織應用的纖維分類方法是通用的纖維分類法。

(一) 紡織纖維 纖維適合紡織工業之應用者

(I) 天然纖維 纖維取製自動植物體的一部份，或礦物質。

A. 植物纖維 利用植物體的皮質部、葉及種子所生成的含植物纖維素物質部份作為原料，經過纖維的製取方法，除去雜質而保留高度植物纖維素的組份，成為可供紡織應用的纖維，稱為植物纖維素纖維，即是植物性纖維，這種纖維又因所取製自植物體部位的不同更分為：

1. 皮質纖維 植物莖外的皮部，剝取精製而成為紡織纖維者有。

a. 亞麻 亞麻即亞麻纖維之簡稱，亞麻產於世界各國，以蘇聯產量最多，取製自亞麻植物的莖。這種纖維廣用於紡製繩，索，線，網，袋及其他織造品，作為衣着服裝織物者極少，亞麻纖維性較硬，滲透性稍次，雖然可以適於各種棉纖維染料的染色，但結果不及棉纖維的良好。

b. 黃麻 剝取黃麻植物莖外的皮質部精製而成，巴基斯坦與印度生產黃麻冠於各國。用作織製麻袋及包裝用的麻布為主，染色性似亞麻，惟其對鹽基性染料的親和力特佳，可以直接染着，此與其他麻

纖維所不同也。

c. 大蕨 大蕨類似亞蕨，製自大蕨植物莖皮部，蘇聯的年產量佔全世界年產量之半，亦用以製作繩及袋等產品，橡皮品中的嵌維絲多為大蕨，染色性似亞蕨。

d. 苧蕨與尼特爾 苧蕨亦稱中國草，我國產苧蕨聞於世，纖維柔軟而白，染色性良好，適於夏季服裝織物之織造，惟整理非常困難。尼特爾為斯坎的尼維亞所產類似苧蕨的一稱纖維。品種很多，染色性亦頗佳。多作飾物織造品織製之用。

e. 其他蕨類纖維 東印度黃蕨特稱為梳尼，取製自豆科植物，纖維性質較黃蕨堅韌而輕，幾內亞大蕨特稱為幾拉夫，纖維長，染色性優於黃蕨，剛果亞蕨稱為柚利拉，纖維較柔軟，可織造粗蕨布服裝用品，纖維本身純白，染色性較佳。

2. 葉纖維 纖維以植物葉為製取原料，應用於紡織工業雖然不重要，但在其產地之應用十分重要。

a. 荊莎 產於東非、爪哇、墨西哥及南美等地，纖維挺硬，染色性頗佳，可以用酸性染料染色，鹽基性染料之親和力尤佳。

b. 馬利拉 菲律賓與宏都拉斯等均產，耐海水性強，故適於製造航海用的繩、帆及織造品等應用，染色性不良。

c. 其他葉纖維 各種葉的組織成分，含植物纖維素均高，雖可以作原料製取纖維，惟染色困難且堅牢度不良，紡織工業上極少用作原料。

3. 種子纖毛纖維 植物為保護其種子，及種子的傳播，種子外披覆長的纖毛，這種纖毛是純植物纖維素纖維，雖然種類很少，却是紡織工業上重要的纖維，棉或棉纖維是現在紡織工業所應用的唯一種子纖維，它是兩種最重要的天然纖維之一，棉按品種及產地而有美棉、印棉、中國棉等之別，棉的染色性差異極微，世界五大產棉國為美國、蘇聯、印度、中國及墨西哥，棉纖維取製自棉種子纖毛，即通俗的棉花，質地柔軟而純白，各種紡織性均佳，可以不經精製，直接用於紡紗，纖維的染色性十分良好。

1105823

B. 動物纖維 動物的毛髮含蛋白質成分甚高，取毛髮精製成動物纖維，纖維因以蛋白質為主要成分，故亦稱為蛋白纖維，蠶絲則為蠶所吐作為保護自己的膠絲，抽製而成為重要紡織纖維，因其組織成分亦以蛋白質為主，且原出於動物，所以亦列屬動物纖維。

1. 羊毛纖維 自羊身剪取其毛髮，經精製而成羊毛纖維，以供紡織原料之用，纖維主要成分為蛋白質，是屬於兩性的纖維，故其適於陰離子性的酸性染料染色，同時亦適於陽離子性的鹽基性染料染色，纖維富彈性，整理性佳，觸感良好多應用於高級服裝織物的織造。

2. 其他毛髮纖維 兔毛、駝毛及其他動物毛均可以作紡織原料，惟其產量少且性質不及羊毛，所以並不成為重要紡織纖維。

3. 蠶絲 絲是由蠶吐出的一種膠體凝固生成，具有極佳的紡織性與染色性，蠶有家蠶與野蠶之別，因此絲亦有家蠶絲與野蠶絲之分，兩種絲的性質比較是家蠶絲最佳應用最廣，為紡織工業所重視，絲的光澤與柔軟性都優於羊毛，其他性質則較次，所織造的產品，與羊毛織物的使用性質是不完全相同的。

C. 礦物纖維 石棉、玻璃絲及金屬絲等皆為熟知的礦物纖維，但除石棉外餘均不是真正的纖維，僅其細長形式似纖維，紡織工業應用此類纖維極為有限，一般染色方法均不能使此類纖維染色。

(II) 人造纖維 植物纖維很多不具備紡織性，若加以再製造，則可以成為紡織性良好的植物纖維素纖維，亦有純粹利用化學元素或簡單化合物作原料，經過化學及物理的方法合成紡織纖維，這兩種纖維皆是人造纖維，但是性質不同，所以分為

A. 再生纖維 選擇天然植物纖維作原料，經過再製造成為可紡織整染的纖維，這種纖維保持大部份的植物纖維素纖維的性質，製造過程中更賦予其適當的性質，使其更適於作紡織原料，因原料本身多數是纖維，所以製成的纖維稱之為再生纖維，其形態有兩種，膠絲態纖維，不經紡紗，可直接用於織造，其粗細由製造方法決定，另一種為紡絲態纖維，由膠絲按紡績的規格截斷製成，必須經過紡紗，纔能用以織造，紗支的粗細由紡績工程決定。

1. 縐綵 縐綵是以植物纖維素作原料，製造膠體，銅氨液，及醋酸鹽等方法所製出的纖維名稱，自膠體紡製者稱膠體縐綵，普通稱為縐綵絲，昔稱人造絲，縐綵亦成為人造絹絲之專用名稱，其他縐綵則分別稱為銅氨縐綵或銅氨絹絲，醋酸絹絲等，人造絹絲製造方法是 1891 年英人所發明，1892 年設廠製造，現在已遍及世界各國，1960 年總產量已達二百五十萬噸，縐綵分膠絲與紡絲兩種，膠絲即縐綵絲或絹絲，紡絲稱人造棉或縐綵棉，絹絲的染色性均良好，很接近於棉，故用染棉的染料施染，應用範圍之廣亦似於棉，雖然某些性質不及棉，但亦有性質優於棉，從農業與工業的生產來說，絹絲應該是可以逐漸代替天然棉的，縐綵於其製造過程及方法如稍加改變，則可以製成許多特殊效用的纖維，法國製品西耳達是含有規則二氧化碳氣泡的縐綵膠絲，覆蓋力極強，布布非耳是美國製成含有空氣泡的縐綵膠絲，具極強之防水及保溫性，用作軍用臥包，拉約藍答則為英國的產品，是膠體先與極少的合成樹脂組合，再紡製成為縐綵膠絲，這種纖維是一種纖維素的複聚合物，近似合成纖維的製法，纖維的抗微生物性佳，對於酸性染料的親和力增高，西砂花及拉西砂拉兩種是意大利為增加對酸性染料的親和力的改良縐綵，用於與羊毛混紡，拉路拉是美製具羊毛觸感的縐綵，此外尚有保暖及觸感特佳的可威，脫比耳及懷布路變質縐綵，亞夫麗抗鹼性特強，色路花尼則是一種縐綵薄片而非絲。

2. 銅氨縐綵 亦稱銅氨絹絲，是 1857 年瑞士謝氏所發明，製造方法稱銅氨製絲法，已普遍為各國所採用，銅氨絹絲的性質似絹絲類，惟其染料親和力較高，因製造公司的不同，商品很多品名，如美國冰波所製的冰波及吉利透，西德拜耳製的可布拉瑪，皆為膠絲，且有各種旦尼耳的粗細。

3. 醋酸縐綵 1869 年西氏所發明，1894 年由葛氏與畢氏證明其化學構造，1914 年瑞士正式製造，通常稱為醋酸絹絲，此一纖維的製造成功，給予以後合成纖維的研究與製造有極大的鼓勵與推動，醋酸絹絲的製造，雖然亦是以纖維素作原料，可是製造方法，已不僅是纖維分子的再排列，同時纖維素分子構造，經化學反應，代換以醋酸根團，使成

爲醋酸酯的纖維，所以它已經是半合成纖維，醋酸絹絲亦有膠絲與紡絲兩種，一般性質不同於綢緞，尤其是染色性，與綢緞完全不同，而接近於合成纖維，僅能用分散性染料染色，選用其他染料既困難又需要特殊染色方法。紡織工業已普遍採用作紡織原料，與絹絲及蠶絲的混合使用，著效更佳，醋酸綢緞是世界各製造者共同採用的名稱，它的化學構造爲代入二個醋酸根團，故亦稱爲二代醋酸絹絲或基本醋酸絹絲，以別於其他醋酸絹絲，日本東麗製品特稱爲雅隆及多好隆，此種命名余以爲頗不適當，易使其與純合成纖維混淆不清，各國製造的合成纖維，其品名普遍採用隆的尾音。

4. 三代醋酸綢緞 同一方法的製成品美國稱雅尼，英國稱朱麗絲，加國稱朱麗絨，纖維的化學構造是纖維素組份的葡萄糖所含氫氧根爲三個醋酸根團所代換，雖然亦是醋酸酯纖維，性質與二代醋酸絹絲有許多不同，例如三代醋酸絹絲，經沸液處理不失去光澤，抗紫外線力強，耐高溫性佳，適宜高溫高壓染色方法，紡織品以與合成纖維混合織物效用最佳，醋酸纖維兩種的分別頗爲困難，惟三代醋酸絹絲溶於二氯甲烷，而二代醋酸絹絲僅膨脹，若用 80% 丙酮與 20% 水混合液處理，則二代醋酸絹絲溶解，三代醋酸絹絲膨脹，此爲常用作分別的化學溶劑法。

5. 高韌度再生纖維 是用特殊製法製成的再生纖維，此種綢緞的韌度極高，如車輪嵌索即爲此種纖維，紡織工業用作原料者甚少，纖維之染色性欠佳，杜邦的可爾都拉，英國康登的事拉索可皆爲此類纖維。

6. 改良綢緞 直譯名稱爲聚羅細克纖維，這是原來綢緞的不良性質，經過改良保持其纖維素原有的優良性質的新綢緞，它的性質保有原來綢緞的光澤，而增加其彈性，濕水膨脹強度無劇烈的降低，抗絲光性強，所以它更接近於天然棉的性質，最早研製成功是巴底斯公司，1933 年獲有西德的專利，1951 年日本的製法在美獲專利，製品稱達其卡瓦絹絲，現在日本產品通稱托拉莫孟，最近更新的則稱度夫絲，歐洲大陸產品有四，法比達，比爾經，Z54 及米綺，美國產品有森朱爾與安克

等，其發展之快及製造之普遍，已有取代縐綵之趨勢。纖維的染色極近似棉，對某些染料吸收率稍低於棉及人造棉，織造品的品質則具絹絲與棉之特長，為甚有前途的纖維，從製造方法及纖維化學構造的研討，了解改良縐綵優良性質之所由來，從構造上比較，棉纖維具微纖維體構造，普通縐綵則完全無此種構造，改良縐綵亦具有這種構造，製造的方法改變使絹絲的聚結程度由 250~270，增高為 500~700(D.P.)的改良縐綵，使改良縐綵更接近於棉的聚結程度(1000~2000)，因此性質愈接近棉纖維。

7. 變性縐綵 縐綵的某種性質要求其突出，如強度、膨脹性及染色性等，利用化學方法加以處理獲得要求的性質，對縐綵來說是一種變性縐綵，或直接稱之為化學改良縐綵，這類纖維種類雖多，但紡織工業並不重視，如 PA 棉纖維，及 AM 棉纖維等。

8. 海藻纖維 以海藻為原料，製成的再生纖維稱為海藻纖維，多用於襪類編織，纖維的染色性甚佳，亦可用鹽基性染料及 1:2 的金屬複合染料染色。

以下屬於再生蛋白纖維：

9. 酪素纖維 通稱人造羊毛，1924 年意大利維斯可沙公司製造成功，所用的製造方法是法利地專利法，產品稱為拉米脫（拉丁文拉那即羊毛），1939 年美國製品稱阿拉卡，其組成與羊毛極近似

元 素	阿 拉 卡 (%)	羊 毛 %
碳	53.0	49.2
氫	7.5	7.6
氧	23.0	23.7
氮	15.0	15.9
硫	0.7	3.6
磷	0.8	—

成分雖近似，性質確不及羊毛的優良，不適於單獨紡紗，染色性近似羊毛，忌碳酸鈉處理，烘乾溫度不宜超過 70°C，意大利產量最多，商品名

爲米麗洛毛。

10. 其他再生蛋白纖維 酪素纖維是以酪素蛋白爲原料，植物葉含蛋白質之能用作製造再生蛋白纖維原料者，有花生、玉米及大豆等，由這些農產品所含蛋白質製成的纖維，雖不及酪素纖維的佳，但皆可用作混紡原料。

亞締是花生蛋白製品，染色性較酪素纖維佳。

維坎拉是玉米蛋白製品，耐鹼性特佳，能用堇染料染色。

索賓是大豆蛋白的製品，爲各種再生蛋白纖維性質之最次者。

B. 合成纖維 合成纖維是人造纖維最新的產品，發展的迅速已超乎一切紡織纖維，紡織工業之用量，與時具增，已經成爲今日紡織工業重要的原料纖維，合成纖維是選擇適當的簡單化合物作原料，經過繁雜的化學反應與物理方法，聚合成爲纖維質，紡製成纖維絲，或截製紡絲纖維。纖維的性質因聚合原料而異，但與原料的性質亦完全不同，合成纖維的種類很多，各類纖維的商品名稱繁多奇異，實難於盡知，這種品名日有新的增加，纖維種類爲染色重要的分別染法及染料所據，應予記憶分別之。

1. 聚醯胺纖維 尼隆是此類纖維的代表產品，故亦稱爲尼隆纖維類，纖維以醯胺，或其誘導生成物作爲聚合單質，聚合製成的纖維，所以稱聚醯胺纖維，或多元醯胺纖維或多元胺纖維，纖維的强度高，紡織性、染色性及整理性均佳，織製品十分耐穿着，爲紡織工業所重用，纖維已供應而可作紡織原料之纖維計有。

a. 尼隆(或耐隆) 尼隆是美國杜邦公司的天才化學家威納斯的成功發明之一，尼隆之名是 1928 年選作長鏈分子橡皮質代表，含義是生成物，亦代表玻璃絲類似物，1939 年正式製成供應，1941 年在英國製造，和 1942 年加拿大製品，均是同一方法，產品名稱性質均相同，爲尼隆纖維類中最重要的一種，66 型尼隆。

66 型尼隆(或尼隆 66)是用兩種化合物，己二酸與六次甲基二胺，

聚合成尼隆聚合單質，再聚合成尼隆，兩種化合物各含六個碳原子，所以製成的尼隆稱為 66 型尼隆，或尼隆 66，這種用熔紡法製成的尼隆是膠絲即尼隆絲，可以截製成紡絲即尼隆棉，還可利用熱壓的物理方法製成伸縮尼隆，雖然應用不同，皆具優異的染色與整理性，適應分散性染料、金屬複合染料、選擇的酸性染料、酸性媒染染料、及選擇的直接染料等染色。

6 型尼隆(或尼隆 6) 這是 1930 年德國研製成功，類似尼隆 66，德製品稱百隆，美製品稱尼隆 6，是用含六個碳的己酸作原料，故稱尼隆 6，纖維性質頗多似尼隆 66，抗剝蝕性特強，對酸性染料的親和力強，一般酸性染料，多數能用以染着百隆。

7 型尼隆(或尼隆 7) 這是蘇聯製品，特稱為依納尼，選用庚酸作原料，性質似百隆，耐熱及紫外線性強。

11 型尼隆(或尼隆 11) 法國以蓖麻油為原料，先經轉化，再聚成聚合單質，性質似百隆，惟熔點低，含水量低難染色，法稱尼爾紗。

4 型尼隆(或尼隆 4) 美氰氨公司用二脯氨酸作原料聚合生成尼隆 4，或聚二脯氨酸纖維，高熱熔則分解，故尚未能用熔紡法紡製成絲。

b. 優麗隆 優麗隆是以尿素為主要原料，聚合成的纖維，稱聚尿素纖維，1954 年日本東麗製造品，纖維性質介於尼隆與特多龍之間，而接近尼隆，伸縮性良好， $205\sim 210^{\circ}\text{C}$ 軟化， 237°C 熔融， 180°C 熱處收縮達 13%，纖維的化學構造具有二個氨基根團，酸性染料的染色性較佳，深色則必須用 110°C 高溫染法，鹽基性染料及硫化染料不適用，其他染料如分散性，直接，變染料等經選擇用之，優麗隆已漸為針織工業所重視，其混紡性亦頗良好。

2. 聚酯纖維(或多元酯纖維) 聚酯纖維的代表產品為達克龍，故亦稱為達克龍纖維類，這種纖維原是英國 C.P.A. 化學家溫氏與狄氏研究發明，其專利為美國杜邦購得，1953 年杜邦產品達克龍正式供應，同法在英國製成品稱泰瑞龍(或特麗玲)，纖維性質完全相同，所不同的是化學反應與構造，達克龍所利用的反應