

織物染色法

李谷平編著

宏業書局印行

2

1

織物染色法

李谷平編著

宏業書局印行

167/100/9

2

1

目 錄

第一章 總 論	9
第二章, 染 料	13
第一節 緒 論	13
第二節 光、色與化學構造	14
第三節 染料的化學分類	22
第四節 染料的應用分類	27
第五節 染料的商業名稱	31
第三章 助染劑	33
第一節 緒 論	33
第二節 潤濕作用及緩染作用	34
第三節 助染劑	36
第四章 染色理論	43
第一節 緒 論	43
第二節 紡織纖維	43
第三節 染料在溶液中的狀態	47
第四節 染色作用	49
第五節 各種染色機中染色物吸收染料的情況	54
第五章 鹽基染料	60
第一節 緒 論	60
第二節 化學分類	60
第三節 染料的性質	66

第四節 染色理論	68
第五節 染 絲	69
第六節 染 毛	70
第七節 染 棉	71
第六章 酸性染料	78
第一節 緒 論	78
第二節 化學分類	78
第三節 染料的性質	83
第四節 染色理論	85
第五節 染 毛	86
第六節 染 絲	88
第七章 媒染染料	90
第一節 緒 論	90
第二節 化學分類	91
第三節 染 毛	98
第八章 直接染料	104
第一節 緒 論	104
第二節 化學分類	105
第三節 直接染料的直接性與化學構造的關係	110
第四節 染料的性質	114
第五節 染色理論	115
第六節 染 棉	116
第七節 後處理	118
第九章 不溶性偶氮染料	127
第一節 緒 論	127

第二節	打底劑	128
第三節	打底工程	132
第四節	顯色劑	139
第五節	顯色工程	152
第六節	大紅、紫紅及安安藍染色	160
第十章	氧化染料	179
第一節	緒 論	179
第二節	苯胺黑的化學性質	180
第三節	蒸化法	182
第四節	汽蒸法	189
第五節	苯胺中毒	190
第十一章	硫化染料	192
第一節	緒 論	192
第二節	化學構造	193
第三節	染料的性質	197
第四節	硫化元布的發脆	199
第五節	染 棉	202
第十二章	還原染料	206
第一節	緒 論	206
第二節	靛類染料的化學	207
第三節	靛藍染棉	212
第四節	靛類染料染棉	220
第五節	靛類染料染毛及絲	224
第六節	蒽醌染料的化學分類	228
第七節	蒽醌染料染棉	238

第八節 硫化還原染料·····	258
第十三章 可溶性還原染料·····	262
第一節 緒 論·····	262
第二節 染料的化學·····	263
第三節 染 棉·····	265
第四節 染 毛·····	273
第五節 染 絲·····	275
第十四章 醋酸螺螄染料·····	276
第一節 緒 論·····	276
第二節 直接及鹽基染料·····	277
第三節 伊洪納明染料·····	278
第四節 不溶性醋酸螺螄染料·····	280
第十五章 礦物顏料·····	282
第一節 緒 論·····	283
第二節 鉻 黃·····	282
第三節 普魯士藍·····	283
第四節 金屬氧化物·····	284
第五節 礦物卡其·····	286

第一章 總 論

染色術從何時開始，很難考證得明。埃及木乃伊外面所纏的麻布是用靛藍染色的，據說大概在公元前二千六百年左右。我國周禮地官司徒：“染人掌染絲帛、凡染、春暴練、夏纁玄、秋染、夏冬獻功、掌凡染事”禮記玉藻：“……衣正色、裳間色，非列采不入公門……”，据此可肯定我國商周時代染色技術也很發達并設有專門管理染色工作的“染人”。由此說明，我國染色術的應用確實很早。

在十九世紀中期以前，染色完全採用天然染料，色譜中祇有紅、黃、藍、黑等色，所以要染成橙、紫及綠色，必須使用兩種以上的染料，如通常先染藍色，再套染黃色來染成綠色。直到1856年，潘根 發明了鹽基染料馬尾紫以後，在將近一百年中，合成染料已有1500種以上，不論染棉、毛、絲、麻和人造纖維，都有色譜齊全的染料可以應用，而且染色方法簡單便利，因而逐漸代替了天然染料。我國用合成染料在機器上染色，也有數十年的歷史，目前鄉村中還有很多染坊是用手工方式染色的。

用染料把紡織品染上顏色的工作，叫做染色。印花可以視為織物的局部染色。此處所要研究的是染色的方法和理論。染色時染色物浸在染液中，逐漸吸取染料，染液濃度逐漸降低。如果有色物質的水溶液被織物所吸取時，像海棉吸水一樣，染液濃度並沒有變化，而且所吸取的染液幾乎全部可以水洗除去的，僅能叫

做吸水，不能叫做染色。染色要把染料均勻地分佈在纖維上，具有相當的堅牢度，不致脆損纖維，當然還要達到預期的顏色。研究染色作用的對象主要有四個：

(1) 紡織纖維 棉花的主要成份是纖維素、蠶絲和羊毛的主要成份是蛋白質，因而這兩類材料和染料的結合方法有所不同，所以要用不同的染料來染色。我國全國各地人們主要的衣着原料是棉花，其次是蠶絲和羊毛，所以這些紡織材料染色的機會最多，至于人造纖維目前應用不多，所以染色的機會較少。今後，人們的物質生活隨着工業的發展而逐步提高，人造纖維工業一定會發展起來。

(2) 染料 能夠和纖維直接結合的染料大都是鹽類，它們在酸性、鹼性或中性液中成色素酸離子、色素鹼離子或染料分子而與纖維結合。部分染料要依靠氧化作用或還原作用而固着在纖維上。還有在纖維上製成的染料。染液中加入的酸、鹼、鹽類、氧化劑、還原劑等，使染料在最適宜的條件下完成染色作用。這些在染色中必不可少的化學品，通常叫染色劑。此外，爲了改善或增強染色效果，常加入助染劑。助染劑並不像染色劑一樣參與化學反應，祇在幫助染料潤濕、浸透、擴散或緩和染色作用，輔助染色劑的不足，可使染色均勻良好。

(3) 染色介質 染色時必須把染料配成染液，然後可以使染色物均勻染着，通常用水來做染色介質。染色前練漂工程和染色後水洗、皂煮等工程更加需要大量用水。水的來源豐富，能溶解各種氣體以及多種液體和固體。地面水多有懸浮或溶解的泥砂及有機成份，土壤中含有各種可溶性鹽類，因而井水含鹽量往往比河水多。漂染用水最好不要含有鈣、鎂及鐵鹽，如果含有這些鹽類，

必須用化學品處理除去，它會消耗染料藥品和造成染色疵病，鐵鹽還會使染色物顏色灰暗不鮮艷。染色用水最好先經過淨水和軟水工程，如果條件限制，在應用前先加磷酸三鈉或純鹼或醋酸軟化。染色工場中的烘燥機同汽水是現成的蒸餾水，是最好的染色介質，應充分利用溶解染料。

(4)染色機 染色時應注意控制染液的濃度、酸鹼值、溫度和時間等四個條件，其中濃度及時間與所用的染色機有關。染色物所得顏色的深淺決定于染色物單位重量中吸取染料量的多少。若用一定量染料染一定量的染色物，由于所用液量不同，得色有深淺，液量愈少得色愈深，這種情況，用容易溶解在水裏的染料色時，更加顯著。染色機種類不同，所用的染液量出入很大，因而在甲種染色機上染得的顏色，如果改用乙種不同的染色機，而要染得同樣深淺的顏色，染料用量就有出入。同時，不同種類的染色機，染色物浸在染液裏的時間也有多少，首先要考慮染料上染快慢，是否已經充分染着。

由于紡織纖維是高分子量重合體，具有膠體性質，染料與纖維的結合並不按照化學定比定律，所以不能用化學方程式來計算染料用量。最明顯的事實，染色後染液中殘存着一部分染料，如果另外加入染色物繼續染色，還是不能把染料全部吸淨。此外，染料在纖維上仍舊保持着原有性質，而且染料在染液中隨着濃度和溫度的不同，它呈現聚合或分散的狀態，因而染色作用是非常複雜的。目前還沒有一個完整的染色理論，所以有許多染色方法往往還找不到完整的根據。

此外，染色堅牢度也是一個重要的問題。染色物既要顏色鮮艷，還要達到預期的堅牢度，兩個條件同樣重要。所以一種染料

即使具有鮮艷的顏色，而且對某類纖維具有良好的親和力，但如果堅牢度不合理想，仍然不能作為一個優良的染料。染料必需具備的堅牢度隨着染色物的用途和工藝過程而定。染色物大都要經過水洗和日晒，所以染料的耐洗堅牢度和耐晒堅牢度極為重要。但是並不是每種染色物同樣重要，還要按照它的用途來決定。例如毛巾水洗最多，日晒機會較少，因而耐洗堅牢度必須良好，耐晒堅牢度不妨稍次。又如窗簾布不常洗滌，耐洗堅牢度不求太高，但必須具備良好的耐晒堅牢度。夏季衣料需要耐洗、耐晒，還要耐汗。毛織品染色後需要經過碳化、縮絨、熨燙等工程，所以染毛的染料要耐酸、耐鹼、耐熨燙等堅牢度，而染棉的染料耐就不一定考慮這些條件。棉布條子府綢及手帕布通常先將紗綫染色，織成布疋，然後經練漂及絲光工程，因此染嵌綫的染料要耐鹼煮及耐氯漂。堅牢度中，日晒堅牢度共分八級，一級最差，八級最高。日光照射二天，染色物即開始褪色或變色的屬于一級，以後每高一級，日光照射褪色的天數增加一倍。其他各種堅牢度，包括耐洗、耐酸、耐鹼、耐汗、耐氯、耐摩擦等，一律分為五級。檢查色布堅牢度等級時，應用特製儀器，按照規定的方法同標準樣品一起處理和比較。標準樣品按照一定方法來製備。

第二章 染料

第一節 緒論

在人造染料沒有發明以前，染料從植物的根、莖、葉、花及果實中取得，甲蟲的軀體的抽出物和礦物也有些可以作染色用。植物染料中，像靛藍染藍色，五倍子和蘇木染黑色，梔子、槐花染黃色，茜草、紅花可以染得紅色。動物染料中，像胭脂蟲可以染得紫紅色。礦物染料中的鉻黃、普魯士藍、鐵黃和錳棕等。這許多為大家所熟悉的染色材料，在十六到十八世紀時代都是主要的染料。植物染料中，除靛藍屬於還原染料外，其它植物染料大都不能直接染着，要用金屬鹽來媒染，屬於媒染染料。

按照合成染料的染色分類來講，鹽基染料發明最早，1853年潘根發明的馬尾紫就是屬於鹽基染料。其後有人把鹽基染料磺化而製成酸性染料。以上兩種染料都是染絲、毛的染料。在十九世紀年代裏，陸續發明的有苯胺元，屬於氧化染料；人工合成的茜素屬於媒染染料；直接染料剛果紅是合成染料能夠直接染棉的第一種。此後人工合成了靛藍，用乙-萘酚及乙-萘胺在棉布上染得醬紅色，屬於不溶性偶氮染料，硫化染料在直接染料發明的年代也發明了。在二十世紀中，隨着化學工業的發展，陸續發明了幾類有價值的染料，像士林染料、納夫妥染料和印地科素染料。此外隨着新的人造纖維的發明，還製造了醋酸嫫綵染料。人造染料的原料大都從煤焦油裏提煉得來，所以開始時叫做煤焦油染料。又因為起初發明的染料用苯胺製成，也叫苯胺染料。製造染料都

用化學合成法，所以又叫合成染料。

第二節 光、色與化學構造

(一)光與色

日光由許多長短不同的光波組成，各以不同的頻率由太陽播送到地球。用三稜鏡分光器來分析日光，由於不同光波的折射率不同，分成紅、橙、黃、綠、青、藍、紫七種顏色，這個實驗是英國牛頓^①所發現的。後來又發現了肉眼看不見的紅外線及紫外綫。各種光波的波長如下：

吸收光綫	波 長	對應色
紫	4000~4350 Å	綠 黃
藍	4350~4800 Å	黃
青	4800~4900 Å	橙
青 綠	4900~5000 Å	紅
綠	5000~5600 Å	紫 紅

①Newton

綠 黃	5600~5800 Å	紫
黃	5800~5950 Å	藍
橙	5950~6050 Å	青
紅到紫紅	6050~7500 Å	青 綠

(1 Å = 10⁻¹⁰ 公尺)

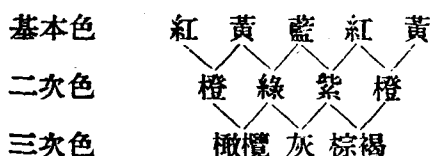
光波愈長，頻率愈小，光波愈短，頻率愈大。光波的速度約每秒鐘 299,776 公里。

物質之所以感覺存在，是由於日光照射而產生的顏色。光綫射在物質上面，各種物質對於入射光所引起的反射、折射及吸收等作用各有不同，肉眼的感覺也不同，因而形成不同的顏色。物質吸收了全部光譜，我們無法獲得光的感覺，看起來是黑色。相反的，如果全部反射是白色。光波經折射透過物質，而沒有反射和吸收作用，看起來是透明。如果物質完全透明，便看不到有物質存在。我們日常生活中所接觸到的東西，大都同時具有反射、折射及吸收三種作用。如果紅色光波反射出來，而其他的光波都被吸收，這個東西是紅色的。如果還有其他光波存在時，就成為各種不同的顏色。事實上沒有一樣東西能夠完全吸收或反射全部光譜。螢光性的染料，有吸收了波長較短的光而放出波長較長的光的能力，因而把紫外綫變成肉眼看得見的光。

自然界發生顏色的原因有兩種：一種由折射發生，與物質本身的構造無關，所以叫物理性顏色，像蝴蝶的翅膀、鳥的羽毛及雨後看到虹等的顏色。另一種由吸收發生，投射光的某一部分被物質選擇吸收時，呈現出顏色來，它的顏色叫做吸收光的餘色，與物質本身的化學構造有關，像血色素、葉綠素及染料等的顏色都屬於這一類。

(二)配 色

用紅、黃、藍三種顏色可以配成各種顏色，因此紅、黃、藍三色叫做基本色。用任何兩種基本色配合而成的顏色叫做二次色。二次色配成的顏色叫三次色。它們的關係如下：



紅色比較容易配合。鮮紅或火紅幾乎與橙色相近似，可以在紅色中酌加黃色或橙色配成。紅色中帶藍光的近乎紫，紫藍中配加紅、橙或黃色，可使色光變紅。真正的紅色染中色成洋紅，染淺色成桃紅或粉紅。淺紅色帶藍光的是妃色。

藍色帶黑成老藍或深藍，染中色成靛藍色，淺色成湖藍。品藍與湖藍拼合可以成中色靛藍。海軍制服的藍色帶紅光，如果用帶綠光的藍色來染，可酌加紅色。

黃色帶紅光成桔黃或火黃，淺色成米黃，帶藍光的是檸檬黃。軍衣黃帶紅光。我國陸軍制服草綠色，其中藍色為主體，帶黃光和微量的紅色。

棕色是三次色，其中紅色是主體，所以也可以用紅色與黑色配成。如果覺得棕色中紅光太多，可酌加少量黃藍或綠。橙色可以使棕色鮮明，紅色可以使棕色加深。

橄欖色也是三次色，其中黃色是主體。如果色光太藍可酌加橙色，太紅可以加少量綠色或黃色。

黑色應用最廣，人造染料中有現成的黑色，不必用三原色配

合。如果黑色帶藍光，可以加些黃色使其烏黑，所以蘇木黑中常加黃檳。黑色染淺色成灰色。黑色中的三原色藍色是主體。如果色光太紅，可酌加少許綠色，如果太藍可酌加橙色。鐵灰中藍色較多，銀灰中藍少而橙色多。

用一種染料不能染得需要的顏色時，可以用二種甚至三種染料配合。通常一種染料的顏色往往不能滿足需要，因此配色工作在染色上非常重要。要經常瞭解各種染料的色光，應該注意保存色樣，染料製造廠的樣本是最好的配色助手。在配色時，先選擇最近似的染料做基本染料，因為採用的染料種數愈多，配色時色光的變化也愈多，所以用三個染料拼合，比較用兩個染料費事。拼一個三次色，常用一個二次色和一個基本色配合，很少用三個基本色配合，這樣可以使工作方便。

配色時還要注意染料的性質，即使同類染料，它的性質往往有些差別。配色時必須採用性質相同的染料，使其適合同一染色法。此外，染料上染快慢，上染率大小，耐晒、耐洗、耐酸、碱、摩擦的堅牢度，更應加以注意，因為拼成的顏色堅牢度，完全要以各個染料的堅牢度來決定。如果配合染料的堅牢度不同，穿著後顏色褪色的程度就不同。

配色工作一定要在白天做；最好採用北方入射光，這樣比色最容易正確。同一物質，由於入射光的光譜不同，看起來顏色便有差別，像在日光和燈光下觀察東西，色光多少有些不同，即使在日光下觀察，早晨和晚上也有不同。白天北方射入光，早晚光譜的變異比較少。通常有色物在潤濕時比較乾燥時來得深，在比色前應該先將樣品烘乾，但是還要注意熱布和冷布也有差別。在比色時，切不可注視樣品太久，因為肉眼疲倦了會發生錯覺。此