

染色概述

施 欣 谷 編 著

紡 織 工 業 出 版 社

染色概述

施 飲 谷 編 著

吳士鐸 王世椿校閱

紡織工業出版社

[統¹⁵⁰⁴¹₂₉]

染 色 概 述

編 著	施 飲 谷
校 閱	吳 士 鎔 王 世 椿
出 版	紡 織 工 業 出 版 社
	北京市東長安街紡織工業部內
印 刷	華 東 紡 織 管 理 局 印 刷 所
發 行	新 華 書 店

開本: $850 \times 1168 \frac{1}{32}$

印張: 9

字數: 179,000字

印數: 0001~3070

1956年8月初版第1次印刷 定價: (10)一元五角二分

染色概述

施 飲 谷 編 著

吳士鐸 王世椿校閱

紡織工業出版社

[15041
29]

染 色 概 述

編 著 施 飲 谷

校 閱 吳 士 鎔 王 世 椿

北京市書刊出版業營業許可証出字第16号

出 版 紡 織 工 業 出 版 社

北京市东長安街紡織工業部內

印 刷 華 东 紡 織 管 理 局 印 刷 所

發 行 新 華 書 店

开本: $850 \times 1168 \frac{1}{32}$

印張: 9

字數: 179,000字

印數: 0001~3070

1956年8月初版第1次印刷 定价: (10)一元五角二分

目 錄

序 言	7
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	48
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

序 言

1936年，我在蘇州工業學校染織科畢業後，希望進染廠工作。不久，由校長介紹到上海鴻章紡織染廠，被廠方派在事務所裏擔任營業工作。數年苦讀一旦拋棄心有不甘，所以經常看些染色方面的書刊，並隨手寫成筆記，準備將來搞印染工作時參考。

解放後不久，該廠改為國營上海第十三棉紡織廠，由華東紡織管理局領導。1953年，在學以致用的號召下，由局調我到第二印染廠工作，十六年來的願望終於變成事實。我熱愛染色工作，從而更熱愛染色理論的學習，充實自己以便更好地工作，用實際行動來感謝黨對我的關懷。因此一面工作，一面把歷年閱讀的筆記加以補充和修正，年底，爲了工作需要，調往上海市行政幹部學校脫產學習。1954年3月派到大新振染織廠搞公私合營工作，領導上分配我和技術領導部門同志一起搞生產；同時，在江寧區委領導下負責江寧區印染技術交流小組工作，因而有更多機會研究染色技術，使我的筆記內容更加充實。

在學習和工作過程中，經常想找一本最新出版的有關染色方面的書，從敘述染料、化學藥品、助染劑、紡織纖維的化學性質開始，然後分別敘述各類染料的染色方法及其原理，既有理論又有實際經驗介紹，使我在短時期內對目前染色技術能夠全面地、系統地了解。十多年中看過陸續出版的染色學、染料廠手冊，以及染料化學，各有各的特點，可是和我的要求總有若干距離。從1954年夏天起，按照這個理想把筆記進行整理，到年底完成，再三修正補充，自己還算滿意，對別人可能也有用處，便寄請紡

織工業出版社要求審查。經編輯部初步審查結果，認為“如經修改補充，可供染整廠廣大職工參考，”並詳細地指示了修改和補充的方向，最後還代為校正，並改名為“染色概述”，使本書能夠和讀者見面。自問學識膚淺，經驗更缺，敬祈先進指正，並請讀者提出寶貴的意見。

第一章～第五章、第十章～第十五章承吳士鐸同志校閱；第六章～第九章承王世椿同志校閱，並指示很多寶貴的修改意見，謹表謝忱。第十三至第十五章由我廠試驗室楊琴來同志代為作部分修改工作，誠摯的友情永誌不忘。

施飲谷 1956年3月

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^①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

①W.H.Perkin，見參考書四第1頁。

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。我國廣大勞動人民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，人民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、色素碱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、碱、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回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，是否已經充分染色。

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。又如窗簾布不常洗濯，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，1856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，還製造了醋酸嫫縐染料。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。

解放前，帝國主義、封建主義和官僚資本主義統治着中國，使我們不能有強大的、獨立的工業。解放後五年以來，由於黨和政府的領導，粉碎了帝國主義、封建主義和官僚資本的束縛，學習蘇聯先進技術，使全國工業的恢復和發展有了一定的成績。拿染料製造工業來講，過去祇能用外國原料或中料製造硫化元等極少數染料。解放後先後試製成功的染料已經有數十種，其中硫化元、藍，大紅顯色基和紫紅顯色基等，不論質和量都能適合實際需要。此外，直接紅、藍、墨綠、棕色等染料已可大量製造，凡拉明藍鹽已開始供應，士林藍也已試製成功。

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