

集益印染叢書第一輯

基本概說

棉布染色概說

王志昆 厲行

合著

集益印染研究會

集益印染叢書

第一輯

基本概說

棉布染色概說

王志昆 厲行

合著

集益印染研究會

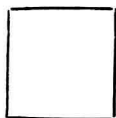
集益叢書編輯委員會編印

集益印染叢書第一輯

基本概說

棉布染色概說

一九五二年一月一日初版



版權所有

編著者 王志昆 厲行

集益印染研究會

出版及發行者 集益印染叢書編輯委員會

上海西蘇州路一九〇一號

代表人 吳嘉生

上海軍工路一〇〇號

總經售 作者 書社

上海福州路二七一號

印刷者 中和印刷廠

上海淮安路七二七弄三〇號

每冊人民幣1,000元

編輯顧問 杜燕孫 黃立

審閱顧問 徐學賢 王菊生 王世椿 張宏義

包啓明

集益叢書編輯委員會

主任編輯 吳嘉生

副主任編輯 范致一

編輯委員 唐志翔 王良堃 顧景儀 張裕民

審閱委員 集益印染研究會全體會員

校對委員 胡慶鐸 黃振 顧越如

出版委員 余國忠

發行委員 陳緝之

編輯大意

- 【1】本叢書的內容，從技術普及的基礎上，逐步提高，分成四輯：第一輯基本概說；第二輯實用工程；第三輯印染譯著，第四輯染料製造。
- 【2】基本概說的內容，為印染工程一般性的敘述，如基本原理，作用和目的，應用方法概說，工作大意，機械性能等的介紹。可供學習印染技術者當作補習課本或自修用書，使對於印染技術方面，得一初步的認識。
- 【3】實用工程的內容，着重於操作方法及注意點，實際工作過程，用料計算，工場管理，處理疵病等專門著述，供給一般印染工作者隨時參攷及解決實際問題之用。本輯除漂、染、印、整工程各篇外，更列入化學藥品，鍋爐用水，機械保全等篇。
- 【4】印染譯著諸篇中，採選實用有價值之印染原著，譯成中文，在我國印染書籍缺乏聲中，以供給印染工作者閱讀及參攷之用。
- 【5】染料製造一輯，先就硫化染料開始，逐步出版直接染料，還原染料，顯色鹽基等篇，使印染工作者能明瞭及進一步的研究染料的製造過程和方法。
- 【6】本叢書一律為三十二開本，每冊以討論一個專題為原則。各冊字數不拘，概依內容的實際需要而定。
- 【7】本叢書以集益印染研究會會員為著者。著述內容，可能有不完整之處，深望印染界工作同志，隨時加以指正，不勝企感。

棉布染色概說目錄

第一章	緒論	1
第一節	「染色」的定義	1
第二節	色素,染料,顏料,和結合力	1
第三節	染色學	3
第四節	染色術的歷史	4
第五節	染料的分類	9
第六節	配色	11
第七節	試小樣	14
第八節	試染大樣計算	18
第九節	影響染色的各種因素	21
第十節	成品之檢驗	27
第二章	染色機械	31
第一節	交滾捲染機	31
第二節	連續式軋染機	36
第三節	附屬機械設備	44
第三章	直接染料	47
第一節	直接染料的通性	47

第二節	直接染料的染色	47
第三節	染色時應用的助劑	49
第四節	染色對溫度的影響	50
第五節	染液濃度對染色的影響	51
第六節	染缸中水汀的應用	52
第七節	染缸染色後對於腳水的利用	52
第八節	直接染料染色後的後處理	53
第九節	染色舉例	55

第四章 鹽基染料57

第一節	鹽基染料的通性	57
第二節	鹽基染料的染色	58
第三節	煤染劑丹寧的煤染	59
第四節	煤染劑的固着	60
第五節	鹽基染料的染色	61
第六節	人造煤染劑	63
第七節	染色舉例	64

第五章 硫化染料66

第一節	硫化染料的通性	66
第二節	硫化染料的染色	67
第三節	各種助劑的應用	70
第四節	染缸染色後腳水的利用	71

第五節	染色後布疋龜損的防止	71
第六節	染色舉例	72
第六章	還元染料	74
第一節	醣族染料	74
第二節	蒽醌染料(陰丹士林染料)	81
第三節	唑吡染料(海昌藍)	84
第四節	可溶性還元染料(陰地科素)	88
第七章	納夫妥染料	94
第一節	納夫妥染料	95
第二節	Beta Naphthol 系的染色	96
第三節	Naphthol AS系的染色	101
第四節	納夫妥染料的配方方法	111
第八章	氧化染料	126
第一節	氧化染料之通性	126
第二節	精元染色之歷史	126
第三節	苯胺之來源及化學性質	127
第四節	精元染色之化學	130
第五節	精元坯布之處理	131
第六節	精元染色之各種方法	132
第七節	精元布之檢驗	139

第八節 染精元之安全衛生問題.....	140
第九節 其他氧化染料.....	141
第九章 附錄	143
1. 捲染用料計算表.....	143
2. 硫酸濃度比重表.....	145
3. 鹽酸濃度比重表.....	148
4. 醋酸濃度比重表.....	149
5. 燒碱液濃度比重表.....	150
6. 食鹽溶液濃度比重表.....	151
7. 芒硝溶液濃度比重表.....	151
8. 醋酸鈉溶液濃度比重表.....	151
9. 漂粉溶液濃度比重表.....	152

第一章 緒 論

第一節 『染色』的定義

通常染色兩字的意義表示一種操作過程，藉以使纖維物質具有特定的顏色。嚴格地說，染色不僅使纖維物質外表具有顏色，同時顏色必須均勻地分佈到纖維物質的整體。

第二節 色素，染料，顏料，和結合力。

在染色的操作過程中，至少要有二種物質存在；一種是要更變顏色的主體，另一種是能供給所需顏色的物質，通常就稱作「色素」。自然界中有顏色的物質極多，但並不是所有的有色物質都能被稱作色素。有一些物質，所具有的顏色太淡了，着色的能力太差了，不足以達成染色的目的。又有一些有色物質，確有濃烈豔麗的顏色，但色澤不耐久，即使暫時或可達成染色之目的，一經水洗即全部消褪或僅留痕跡，以致勞而無功。因此有色體若能用作色素，必須具有下列兩個條件。

(一)有較濃的顏色，有較強的着色力。

(二)其顏色必須有相當的耐久性。

前面已經說到，染色時，顏色必須均勻地分佈到纖維物質的整體。換句話說就是在染色時，必須設法把色素滲透到纖維的內部。又要均勻，又要深入，那末只有液體纔有這種特性。液體是易於流動的，可以滲入纖維內部，同時物質只有在溶液的狀態，才

被分割得極細，分散得極勻；（物質在氣體狀態時，雖然亦是分佈得又勻又細，但氣體的密度太小了，到現在為止還不曾有過利用氣體的染色方法。）任何色素，若不能用任何物理的或化學的方法製成溶液或膠態溶液，（註一）就根本無法應用到染色方面來。水是自然界最強有力的溶劑，任何物質，都能或多或少地溶解在水裏。在商業價值上來看，水是取之不竭，用之不盡，是最易得，同時又是最價廉的溶劑。因之在實際染色上無例外的要用到水。只有水溶性的色素才有染色上實際應用的價值。但從另一方面來看，能溶於水的色素却不一定就可用作染料。舉幾個實例也許能更明白些。像藍色的硫酸銅，橘黃色的重鉻酸鉀，及紅色的剛果紅（Congo Red）都具有豔麗的色彩，都能溶解在水裏，棉布浸到上述三種溶液裏，吸飽了溶液，於是「染」上了相當的顏色。表面看來，很少有任何區別。不過若把「染」出的棉布用水沖洗一下，結果便大大地不同了。硫酸銅的藍色，重鉻酸鉀的橘黃色很快地被水滌除，而剛果紅的紅色，雖經大量水洗依然殘留在棉布上，使棉布染上紅色。應用染色的術語，我們說硫酸銅及重鉻酸鉀對棉纖維沒有「結合力」因此硫酸銅和重鉻酸鉀很快地被滌除，而剛果紅對棉纖維有結合力，棉布因此被剛果紅染成紅色。（註二）從上例，可以得到下列結論：能製成水溶液，並且在溶液

（註一）從化學的觀點來看，一種物質製成溶液，是以分子大小的粒子擴散在溶劑之中，而膠態溶液則分散的粒子遠大於溶液，往往是數萬分子集成一團而分散在溶劑之中，這兩種溶液之不同，平常不是肉眼所能區別出來的，膠態溶液中分散的粒子雖較大，亦足夠做到染色所需的均勻與深入。

狀態時對纖維有結合力的色素，才能稱作「染料」。相反地，不能以任何物理或化學方法製成溶液，僅能調合供塗髹用的色質，這一類色素，另有一個總名，叫做「顏料」。

在我國舊商界，一向習慣地把染料及顏料混為一談，實在是一件不科學而不妥善的事。

第三節 染色學

前面已經提到用剛果紅染料染布的例子。雖然講得很簡單，但在工廠中實際施行時亦不比前述的方法複雜多少，只要把染料溶化，把染液加熱就可以染色。剛果紅染料只能算是染色方法最簡易的染料中的一種。大多數染料，本身並不能直接溶解在水裏，要用各種不同的處理方法，先製成染液而後才能進行浸漬染色的操作。這一些處理方法，都是化學的方法，大部份染料，在製染液的時候都要經過一些化學變化，所以染色與化學是有密切的連繫。不僅如此，目前工業上所用的染料絕大多數是化學工業的出品，參加染色作用的物品，亦都是化學藥劑，要了解這一些物質的性狀，必須有化學的幫助，所以我們很可以說，染色學實際上只是『應用化學』的一小部分。

各種不同的纖維，如棉、毛、絲、麻等等，不僅來源不同，其化學組成亦不一致。因之染色方法亦各不相同，可以分別為棉染

(註二)關於結合力，若用下列數字形式來表示，可以說明得更清楚。假設色素溶液的濃度為 C ，浸入了一塊乾棉布之後，溶液濃度變成了 C' 。

若 $C' = C$ 無結合力；

$C' < C$ 有結合力。

C' 與 C 相差越大者，結合力越大。

色學，毛染色學等等。

在實際染色中，所處理纖維物質的物理狀態不同，所用方法亦各異。同為棉纖維製品，有棉條，棉紗，棉布，又各有各的染色方法。更因使用的機械不同，又可分繩染，浸染，捲染，軋染等等。機械印花絹網印花更是其中比較特殊者，現在幾乎要脫離「染色」範疇而自立門戶了。

本書內容僅以棉布之捲染及軋染為限。

第四節 染色術的歷史

追溯染色術的淵源，就要談到人類遠古的史蹟。在類人猿轉變成人的階段中，感到禦寒品的需要，漸漸地學會了利用天然纖維物質；經驗的積累，使人類更進一步地加工改製天然出產的纖維物質，使更合於已用。我們可以想像得到，染色術亦是同一時代的產物。一切都太古遠了，遠得出於人類歷史記錄之外，只能憑着推理臆斷，染色和紡織是人類文化中的一對孿生姊妹。

我國是世界上最古國家之一。傳說中的三皇五帝，亦各有各的服制，玄衣，黃裳，足徵在當時已經有了規模初具的染色方法了。由此可知我國染色術的啓蒙至少在公元前三千年以前。不過我國人最早所利用的天然纖維是絲和麻，至今農村裏染黑綢，用烏柏葉，槐花，煎出汁液染色，更用黃泥（含鉄質甚豐之土壤）固着，這依然是幾百代相傳下來的古法。棉花是漢代以後才從印度傳到我國來，關於棉纖維的染色方法亦是得之於外來者居多，例如靛青的栽培和使用，亦是從印度輸入的。

埃及亦是一個著名的古國，金字塔中的木乃伊仍然保存到

現在。這一些五千年以上的古董，仍是像當年一樣裹着染色的織物。有一些據說是靛青染的，可見使用靛青至少是有五千年以上的歷史了。此外茜草根和賽芙蓉花亦是古埃及人常用的染料。由於希臘人的傳播，埃及人的染色術輸到歐洲，據說直到十七世紀，愛爾蘭王的朝服仍是用鮮豔，但易褪色的賽芙蓉花染的。

在歐洲各國中第一個承受埃及染色技術的是腓尼基人。著名的 Tyrian 紫就是他們的製品。Tyrian 紫的原料來自地中海沿岸所生長的一種小貝類。據較近的研究，其成分是二溴靛青 (dibromoindigo)。佛利蘭德氏 (Frieländer) 曾從一萬二千隻貝殼中只提出了1.4克的純染料。可見古代人製取染料之不易。由於染料的難得，色澤的鮮麗耐久，Tyrian 紫象徵着皇家的豪華。但是現在只不過是極普通的還元染料中的一員罷了。

羅馬稱雄之後，輸進了東方的染色術，其時羅馬人普令尼 (Pliny) 所著的『博物學』中，留下了不少有關古代染色方法的文獻。他提到『礬』的用法，由此可見當時已有可能在使用媒染劑了。不過他所說的「礬」不僅指現在用的明礬，大概，統指一些天然出產的鹽類。在當時有個名叫努馬 (Numa-Pompilius) 者曾設立了一所專門研究染色技術的學校，名謂 Collegium Tinctorum 亦可以說是近代染化工程學院的濫觴。

羅馬人不僅懂得媒染劑丹寧的運用，而且熟悉了菰藍 (Woad) 的染色，菰藍是一種和蔬菜相仿的植物，能染出和靛青類似的色彩，但遠不及靛青堅牢，由於當時菰藍的普遍習用，使

日後印度靛青的轉入歐洲，增加了不少困難。歐洲人在中世紀曾一度對靛青作愚蠢的疑懼，像 1577 年德國的憲法就明文禁用靛青，名之爲污濁而有腐蝕性的染料，但廉價與優質終於擊敗了一切。

哥倫布對於新大陸的發現，在地理上開拓了一個新的區域，同時亦擴大了自然科學的知識。新大陸的動植物亦被介紹到歐亞來。其中不乏可供染色之用的材料。像蘇木洋紅 (cochineal)，巴西木 (Brazil wood) 等等。前兩者，至今仍大量地使用着。

1856 年是染色史上劃時代的一年，以前染料的來源是依賴着動物界或植物界天然的出產，以前染色術是一種祕密的技藝，像化學的始祖煉金術一樣。經驗和神話相結合，在黑暗中摸索着發展。但在 1856 年以後，染色術中輸入了化學的血液，染色不再是神祕的了。藉着科學的照明，染色術從此開始大踏步地向前邁進。這種新的創始其實亦是一件很偶然的事。那一年，在德國霍夫曼 (Hoffmann) 手下攻讀的英國學生潘金 (Perkin) 從煤焦油製品中，分離出第一隻人造的染料。他原意是想把苯胺氧化，用以製奎寧，結果奎寧的合成是失敗了，但無意中發現試管中有濃豔的紫色的產品，這是鹽基性染料的一員——Mauvein 紫。亦是歷史上第一隻人工合成的染料。由 Mauvein 紫開其先端，其後連續有新的染料出現，造成現在染色上巧奪天工的形勢。

人造染料的出現對整個染色術有革命性的影響，這可以從許多方面來觀察。

[1] 染料品質的改進——人造染料是工業製品，有極高的

純度，不含雜質，所以色彩方面要比天然染料豔麗得多，而且濃度亦大得很多。在堅牢度方面，初期的人造染料是敵不過天然染料的，直到後來，陰丹士林，納夫妥，硫化等類染料紛出擁現，在堅牢度上亦非一般植物染料所能望其項背。

[2] 色譜的擴充——以前使用天然染料時代，染料的來源有限，只是那末寥寥可數的幾種，在十六至十八世紀間，比較堅牢的顏色不過是下列幾種：

藍——靛青或菰藍。

猩紅——胭脂蟲。

大紅——茜草根。

棕——栗樹或櫟樹汁。

灰——丹寧與綠礬。

黑——靛青打底，再染丹寧酸鐵。

只有這幾種染料是被稱為「真色」以別於易褪的「假色」。這一些顏色，根本就談不上鮮豔二字。更因為這一些染料各有各的來源，各有各的操作方法，而且操作法又是那樣的苛繁和沒有把握；因此不可能混合拚色，能染的顏色永遠只是那末單調的幾種。但人造染料就不同了，數量多，色譜全，更可以選擇同類的染料互相以不同比例拚配而染色。於是色彩運用之權，完全置於染色者掌握之中，以前染色的色彩受染料的限制，是被動的，現在一反而成為主動。

[3] 染料價值的降低——原是希世珍品的染料由於工業化大量的生產，價值降低了，變成了人民大眾的享用品。前面講到

的 Tyran 紫就是一個好例證。本來是帝王豪華的表飾，到現在却是一種極普通的染料，人人得而服用。像靛青，本來是農產品，自從1880年拜耳（Bayer）用合成法製靛青成功之後，由於製造成本的降低，差不多把農產的靛青全部打倒了，茜素的情形亦是一樣。有了這樣廉價的染料，更助長了染色工業的發達。

[4] 染色方法的簡化——以前天然染料的染色要包括一些發酵、薰、醃等無把握，費時間的操作。新染料的產生，附帶亦產生了科學的工作方法，替染色事業鋪下了一條工業化的道路。

[5] 染色工作者的分工——早期的染色工作者，必然地兼做動、植物的採集者，染料製造者，和花色設計者，甚至兼做商賈，由於新染料的使用，染色事業工業化，亦無例外地趨向工作的分工。染色工作者只限於染料之使用，而不必再分心從事染料的製造，花色的設計。甚至因為染色方法的進一步分工，又產生了染毛，棉，絲等各不相關的染色人員，工作範圍愈分愈細，而工作內容却愈分愈精了。

接着 Mauvein 紫的發現，1859年佛金 Verguin 發現了第二隻鹽基性染料 Magenta，1862年尼可孫 Nicholson 製出了第一隻酸性染料 Soluble Rosaniline Blue。第一隻硫化染料是1873年法國化學家克來桑 Croissant 和布來東尼 Brétonniere 製出的 Cachou de Laval。1884年包丁格 Böttiger 製出第一隻直接染料 Congo Red。1901年第一隻陰丹士林由雷乃彭 Renè Bohn 發明了，第一隻陰地科素染料是在1922年出現。1913年出現了Naphthol AS。染料的发展，在化學上自立門戶，成