

亞東技術學院
106 年度教材編纂及教具製作
結案報告

課程名稱：染色工程

PPT 自學教材(錄音講解)

申請人：嚴 建 國
單 位：材料與纖維系

民 國 一 〇 六 年 六 月

亞東技術學院結案報告(1052)(教材編纂及教具製作)

嚴 建 國

材料與纖維系

染色工程

摘要

本教材係針對本系專業必修課程「染色工程」而製作；本課程內容係涵蓋紡織纖維織物之整個染色處理過程，包括纖維材料的分類、染整用水之處理與廢水之處理、色料之分類與發色之原理、纖維織物染前之前處理作業、染色與固色方法，係相當完整的課程內容。將來建置於學校教學網站平台，可供學生上網進入該平台自行於課餘瀏覽學習。

關鍵詞：纖維；織物；染整用水；前處理；染色工程

前言

整個紡織工程涵蓋的範圍很廣，從纖維的製取工程、紡紗工程、織造工程、染印工程、整理工程到製成各類紡織品，譬如，衣服、寢具用布、傢飾用布、裝潢用布、運動休閒用布、...等等，各項工程，缺一不可，而每一項工程中又有多項處理工序。每一項工程都很重要，但若論獨特性與賦予賞心悅目、提高商品價值的工程，則非染印工程莫屬。

在染印工程中，又包括了染色與印花兩項工程，兩者之差別在於：前者一般為染出單一色彩的織物，而後者則為印出圖樣，講究的是圖案的設計。本課程為染色工程，在其中，又可細分為多項工程，可大分為三個部分：前處理工程、染色工程及後處理工程。前處理工程，目的在賦予欲染織物以乾淨潔白的狀態，以求達到優良的染色結果，其中包括了：燒毛工程、褪漿工程、精練工程、漂白工程、絲光加工等工序。染色工程之內容，主要在應用適當染料與助劑，給予適當的染色機械、染色溫度與時間條件。後處理工程，則是賦予染色織物優良的固色性能，以求達到消費者使用所需的各種染色堅牢度。

一、研發理念

本課程在課堂上係以 PPT 簡報檔進行授課，由於課程內容繁多，時間緊湊，在課堂上沒有充分的時間讓學生提問及進行討論，以往曾於學校教學平台網站建置簡報檔供學生下載自行瀏覽閱讀，但成效未能如預期，原因為：簡報檔只是文字的呈現，並無詳細之說明，許多專有名詞，學生難以明其意而上下文融會貫通，改以錄音講解，宛若老師在旁講解，如此在學生學習心態及便利上必能收宏效。

二、學理基礎

纖維織物的染色方法中，有一種應用超臨界二氧化碳染色方法，號稱「無水染色」，但因成本與許多操作條件的限制，難以大量生產。目前的染色仍須用到大量的水，水的來源、處理後的品質及排放的廢水是否合乎標準，都需業者的考量。要使染色效果良好，品質可堪用的水非常重要，基本上，硬度要在 4 ppm 以下，pH 值近乎 7，無色素。解決了水的問題，接下來就是欲染色纖維織物的品質了。欲染色的纖維織物必須是乾淨潔白無暇的，但纖維織物並非原本即合乎要求，天然纖維，如棉、麻、毛、絲，都有天然的雜質，而無論是天然纖維，抑或人造纖維，在紡紗織造之製成過程中難免會有沾污的情況，而這些雜質都會影響到織物的外觀，因此在染色之前必須移除，這就得經過褪漿、精練、漂白等工程的處理了。

染色，不外乎就是染料與纖維的結合，而染料有 14 類之多，而纖維類別也超過十種，並非所有的染料都能染上所有的纖維，它們之間是有選擇性的，譬如，纖維素纖維(棉與麻)只能用直接、還原、反應性、萘酚、媒染與氧化等染料染色，鹽基性染料無法直接染棉，必須先用單寧酸做媒染劑，吐石石做固色劑才能染著，麻則本身有單寧物質，故可直接染著；蛋白質纖維(羊毛與蠶絲)則可用酸性、媒染、金屬複合與反應性等染料施染，而其中蠶絲較特殊，有些直接與氧化染料亦可染著；至於人造纖維，則聚酯纖維只能用分散性染料，或是改質過的聚酯纖維可用陽離子(鹽基性)染料施染，而尼龍則可用酸性、反應性、媒染與金屬複合等染料染著；聚丙烯腈纖維則需使用鹽基性染料施染。

除此之外，染色工程講究的是：符合條件的水質、乾淨潔白的欲染物、有親和力的染料、適合的染色助劑(促染劑、緩染劑、濕潤滲透劑、酸鹼平衡劑、…)、合宜的染色器械、正確的染程條件(升溫速率、持溫溫度與時間、…)，最後，當然是操作員的能力與態度，以上所有條件，缺一不可。

三、 主題內容

本計畫課程主題內容包括：

1. 紡織纖維的分類：主要大分為天然纖維與人造纖維。天然纖維再分成植物性纖維素纖維與動物性蛋白質纖維兩類，前者包括種子纖維(棉、木棉)、韌皮纖維(亞麻、苧麻、黃麻、大麻)與葉脈纖維(西薩爾麻、馬尼拉麻、紐西蘭麻、瓊麻)。人造纖維再分成再生纖維、半合成纖維與合成纖維；再生纖維包括有機再生纖維與無機再生纖維，前者又再分成纖維素再生纖維(嫫綫、硝化纖維、天絲棉、…)、蛋白質再生纖維(大豆纖維、花生纖維、玉米纖維、酪素纖維)、海藻纖維與角質纖維，後者則分成金屬纖維、玻璃纖維與岩石纖維；半合成纖維則有醋酸纖維、二醋酸纖維、三醋酸纖維與乙基纖維素；合成纖維則又再分成聚縮合纖維(聚酯纖維、聚醯胺纖維、聚氨基甲酸酯纖維、聚脲纖維、…)，聚加成纖維(聚丙烯腈纖維、聚乙烯纖維、聚丙烯纖維、聚氯乙烯纖維、聚乙烯醇纖維、聚四氟乙烯纖維、…)。

2. 染整用水：紡織工廠中染整用水量、水的來源、水中雜質種類、染整用水的處理方法、鍋爐用水、廢水的排放標準與處理方法。

3. 光與色：光與色間的關係、三原色、色環理論、發色理論(發色團與助色團學說、醜型學說、量子學說、共振現象)、染料的色與吸收光譜色的關係。

4. 染料與顏料：色料的來源、染料的分類；後者又分成化學構造的分類(硝基、偶氮基、…等 23 種)、染色性質的分類(直接染料、還原性染料、…等 14 種)。

5. 染整助劑：金屬離子封鎖劑、界面活性劑、酸鹼鹽等助染劑、媒染劑、導染劑、…等。

6. 前處理工程：燒毛工程、褪漿工程、精練工程、漂白工程、絲光加工。

7. 纖維素纖維的染色：直接染料、還原性染料、萘酚染料、反應性染料、硫化染料、氧化染料、媒染染料。

8. 蛋白質纖維的染色：酸性染料、媒染染料、酸性媒染染料、金屬複合染料、反應性染料。

9. 合成纖維的染色：分散性染料(聚酯纖維、醋酸纖維)、酸性染料(聚醯胺纖維、聚氨基甲酸酯纖維)、鹽基性染料(聚丙烯腈纖維、CD 可染型聚酯纖維)、顏料(熔融式紡絲纖維，如聚酯、聚醯胺、聚烯烴之紡絲液著色)。

10. 染色堅牢度：耐水洗、耐光、耐化學藥劑、耐溶劑、耐海水、耐汗、耐摩擦、…等染色堅牢度定義與標準。