

羊毛工業大全

下 冊

中國紡織染工程研究所出版

出版前言

「羊毛工業大全」是一本研究毛紡織工程的參考書，原書雖是美帝國主義者所出版，但內容是美國勞動人民所創造的，內容豐富，取材新穎，從羊毛的原料到紡織染整方面，資料相當完備，因此一九五一年上海市毛紡織工業同業公會諸負責同志，為求中國的毛紡織工業發展計，不惜代價，聘請專家從事編譯工作，在技術上復經毛紡專家張文同志校正，完成目前新中國的一本毛紡織巨著，書共分上、中、下、三冊，上冊着重在羊毛原料，中冊着重在羊毛紡織，下冊着重在羊毛染整，全書交由中國紡織圖書雜誌社出版，我們主要是吸收技術經驗，作為我國從事羊毛工業工作者的參考，並使配合我國國情，把技術用在為人民服務的立場，此為接受出版之最大目的，惟上中二冊文字，譯者因限於時間，未能寫得通俗精簡，祇得在再版時修改，下冊已由本社修正，出版伊始，特為說明。

黃希閣於中國紡織圖書雜誌社

一九五二年六月

羊毛工業大全

下 冊 目 錄

出版前言

第一章 染色漂白和印花…………… 第 1—70頁

近代的染料——染料的統計——染料的分類——染料的名稱——染色的原理——染色機械——染色機的構造——散毛原料染色機械——毛條或撚條染色機械——罐染或筒染機械——染紗機械——染色後的烘乾機——正染機械——配色——可減比色法——色彩——染色的強度或重量——光亮度——配色用的儀器——染色手續——酸性或氫合性染料的染法——媒染或鉻染料的染法——酸性及鉻染料的剝色——斑染法——還原染料的染法——連續藍靛染色——可溶性還原染料的染法——染色不完全的來源——混合毛織物的染色——交織物的染色——羊毛及絲的混合織物——羊毛與植物纖維的混合織物——羊毛與人造絲的混合織物——染色後的整理——羊毛的漂白——二氧化硫漂白法——過氧化氫漂白法——低亞硫酸鈉漂白法——特別動物毛髮的漂白法——羊毛纖維對於染料的親和力的改變——羊毛對於染料的親和力的減小法——羊毛對於染料的親和力的增加法——羊毛的印花——撚條的維古羅印花——成疋織物的直接印花——羊毛的防蛀

第二章 濕整理工程…………… 第 71—106頁

應該考慮的四個因數——整理的種類——編號、驗布、清除、除節及修補——濕整理工程——乾洗——燒毛——煮呢——成疋織物的精洗——縮呢——碳化——開布——軸蒸、濕蒸及汽蒸——起毛

第三章 乾整理工程…………… 第 107—137頁

除水——烘乾或拉幅——剪毛——花式剪毛——刷毛及蒸汽刷毛——

蒸呢——給濕——壓光——最後汽蒸及鬆舒蒸呢——檢驗——打印、測長、估重、摺布及捲布——剪切前的預縮處理——蒸汽收縮——倫敦收縮——織物的收縮率

第四章 地毯及粗地毯的製造……………第139——158頁

地毯羊毛的分析——地毯羊毛種類的選擇指南（為地毯羊毛生產者之用）——地毯羊毛的混合——地毯毛紗——威爾頓地毯的織造——提花織機——天鵝絨及錦布地毯及粗地毯——阿克斯明司特地毯——圈毛地毯——衝針粗毛毯——平織粗毛毯——不散亂地毯——地毯的整理

第五章 毛氈的製造（非織造毛氈）……………第159——170頁

毛氈的歷史——美帝毛氈工業的歷史——毛氈的定義——非織造氈的製造——機械上用的毛氈——毛氈的標準——織物氈的製造

第六章 物理及化學試驗……………第171——221頁

物理試驗——纖維的試驗——毛紗的試驗——織物的試驗——化學試驗——顏色的堅牢度——光學試驗法——羊毛纖維度的標準試驗法——化學顯微法——顯微照相術——統計分析

羊毛工業大全

下 冊

第一章 染色漂白和印花

染色在幾千年前就流行了，古代中國人的衣服已有染色，不過那時所用的染料，都是從動植物中採取來的。主要的染料有二：一為藍靛或靛藍，是從植物中採取來的，一為紅色的開密斯，是從一種乾燥的蟲體中取出的。

關於染色上最有興趣的文件，要算在埃及發見而現在保存於瑞典烏布薩拉的 Papyrus Graecus Honkensis 及在比利時來丁的 Leyden Papyrus。前者有染色方法七十種，都是關於羊毛的洗滌、媒染化、及染色等工程，其中並曾提出 alkanora（紅色）、紅花（黃與紅色）、開密斯（紅色）茜草（紅色）及大青（藍色）等所生的染料。染色在那時就已發達，它所用原理，據說也和現代染色的原理相同。

從美洲發見以後，因為各種染木如洋蘇木、紅染木及古巴木都可加以利用，因此天然染料的種數就大大增加了。染木中最主要而現在仍舊使用

甚廣的，要算洋蘇木。此木廣產於西印度及中美洲，染料從此木中提取，現在則通常把洋蘇木提煉成萃的形式出售。

除染木外，當時西班牙人也在墨西哥發見一臘脂蟲。此蟲能產生一種臘脂紅染料與錫媒染後得到一種美麗的深紅色，所以不久就代替了開密斯的地位。照我們的推測，中美洲及南美洲的較開化的紅印度人，一定常常使用這種染料，因為在印加墳墓中所發見的衣服及床毯，（均製於印加帝國被西班牙征服以前）都有紫色及藍靛等染料在內，由此可知當時印加人民曾經利用各種染料染羊毛及棉花。

近代的染料

染色技術，因人造染料苯胺紫（此名從紫色錦葵法文名稱而來）的發見而加以革新。此染料為一英國青年化學家波庚於1856年在無意中發見，從此而後，全世界的化學家爭先恐後的把這新染料加以試驗，而歐洲的製造商也互相競爭，因此化學製造廠的設立，如雨後春筍。直到今天，則煤焦油染料及在近年發見的類似化合物，就成為化學工業中的最重要而最有利益的事業。

從此以後，大型的染料製造公司，每年必有幾種新染料在市場上出現。並且近年來化學工業家對於染色的程序及各種染料的堅牢度，都在一致努力使它標準化。

染料的統計

根據美帝關稅委員會1945年的報告，關於合成有機化學藥品，曾經說當時共有44個公司，專門從事於製造染料。它的生產總數量及單價，已從1935年的101,932,661磅，單價平均五角三分增加到144,296,000磅及單價七角五分。單價的大增，無疑是由於高價染料（如苯酚染料及還原染料）的百分率增加，及濃度提高。苯酚染料在1935年並未分類，但是到了1945年，已達染料總數的百分之6.9。還原染料除藍靛外，也從1935年價值總數的百分之19.1增加到1945年的百分之30.1。

資本主義國家不但仿製他國所產的染料，並繼續製造新染料。目的是完全為了幾個資本家們的私人利益。像美帝的化學家及顏料家協會年鑑曾把未見於前「染料索引」中的359種原型染料列為一表，所以美帝仿製外

國所產的染料，至少應有此數。又1935年染料總值的百分之1.3為未分類的染料，但是到了1945年，則此類染料已等於總值的百分之3.6。

1935年，美帝的進口染料為3,638,177磅，它的平均單價為美金1.51元。但是到了1945年，則該數已減少到1,124,191磅，而其單價為1.45元。又在1935年進口染料的百分之50來自瑞士，百分之49來自德國。但是到了1945年，則來自瑞士的，已增加到百分之89，來自英國的，為百分之11。

出口染料在1935年為19,630,924磅，計值美金6,873,404元。但是到了1945年，總數雖然祇有20,849,255磅，但是總值則已增加到18,647,131元。此總值的增加，大多數由於高價染料出口較多的緣故。這些染料的國外主要市場為印度、拉丁美洲、及加拿大，就是這三處已佔染料出口總數的34.8%，29.4%，及26.7%了。

染料是從煤焦原油，苯、甲苯、二甲苯及萘等衍生而經過中間的步驟而來。但是有時這種物質亦用以產生化學藥品為其他工業，如橡皮及塑膠工業之用，例如苯二甲酸酐為蒽醌染料及酸性茜素染料初步起點的生產物，從1935年的23,421,558磅加到1945年的125,033,000磅，主要是由於塑膠及護料工業需要這原料的緣故。再看苯胺，它的生產量在1935年祇有32,572,809磅，但是因為天然及人造橡皮所用的化學藥品中需要此物甚廣，所以到了1945年就增加到87,195,000磅。

染料的分類

從上面的統計數字中，可知美帝各染料公司為紡織原料、織物、紙、皮革、塑膠及其他工業所製染料的總數在二千種以上。染料為極複雜的化合物，所以製造的手續非常繁複，並且在製造時必須由能勝任的技術專家仔細監視。下列第一表所示，為1945年美帝市場上的各種染料，以美金價值的百分率為分類根據。

第一表 1945年美帝市場上的各種染料
(美金價值的百分率)

種類	百分率
醋酸人造絲染料	3.5
酸性染料	13.3

羣酚染料	6.9
鹽基性染料	6.2
直接染料	17.0
色澱染料及酒溶染料	2.7
媒染及鉻染料	4.7
硫化染料	4.1
還原染料	38.0
其他煤焦油染料	3.6
總計	100.0

全數媒染染料或鉻染料、大部分酸性染料、及少數還原染料及羣酚染料，現在都為羊毛染商所採用。酸性染料則更用於紙及皮革，還原染料用於棉花及人造絲，祇有硫化染料限用於纖維素。

大型染料製造商通常備有裝璜美麗的貨樣卡片，以示各種已染羊毛的狀況及各種染料的色相及強度。更有少數刊行珍貴的羊毛手冊多種，其中最著名的要算近代染料公司所分送的羊毛及羊毛和其他纖維混合織物的染色手冊。

染料的名稱

商名、在這種貨樣卡片及手冊中，各染料均以其用途而分類。每類染料，再依顏色的次序（即黃、橙、紅、紫、藍、綠、棕、及黑色）及染料相對色度排列的。為了易於辨別，所以每種染料都有一商名。這商名或與染料的種類、性質及顏色有關，如 Acid Light Red G。或與它的化學組成有關，如 Anthraquinone Blue B 或 Alizarine yellow GG。不過大多數的商名，都是製造商或其代理人隨意所定的名稱。

字母名稱，商名後的字母，普通是指它的色度，如 B 指藍，R 指紅，Y 或 G 指黃，例如市上出售的甲基紫有從 6B 至 6R 的，就是說它的色度可從極近藍，超過紫、而到鮮紅紫色。有時該字母是指染料的堅牢度，如 Acid Green L Extra，L 即指對於光的堅牢度。有時染料的種類，也用字母表示的，如 Wool Green S（從德文 Sauer）是指酸性染料。又字母往往祇作辨別之用，此等字母常為 N 及 M。

略字及百分率。除字母名稱外，並有用略字如 conc. 及 extra conc. 的

，這是指染料的濃度。有時爲了要使這種略字更加詳細，所以又加上百分率的數字，如100%或125%等類，「125%染料」就是說它的顯色力成較原有百分之100增強百分之25。在第二次世界大戰期內，大多數製造商增加它的染料濃度，以節省包裝材料。當購買染料時，它的濃度因素實爲最重要的一點而必須考慮的，因爲同一染料，有各種濃度，因而它的價格也有不同。

索引數。用於染料的索引數，通常是根據羅氏染料索引。此書爲英國染色家顏料家協會在1924年刊行，現在正在和上述的美國紡織染化協會商酌修訂，大約可把一切商業用的染料包括在內。他們把一切計劃政策研究後，以爲該書應有三種重要功用，就是（1）供給關於商業用染料的一切材料，如使用的方法、堅牢度、溶解度、及已通行的慣例。（2）列入關於化學構造及成分的說明，並簡單敘述工業用染料的製法。（3）確定個別染料的不同名稱的關係。

因爲這種目的，所以該書再版，將分爲三部分：

第一部分 包括現在通行的一切商業用單純染料及顏料的使用方法，並依照其最重要用途分成若干類，再在用途類中分成若干色澤。

第二部分 包括第一部分中的全部染料及顏料的化學結構，並有對於製造方法、反應、溶解度、應用概要、及色度的簡單說明。

第三部分 包括第一及第二部分中一切染料的商名（是依字母排列）及其他沒有詳細說明的商名而未載入第一及第二部分中的。

染料索引的主要功用，爲確定個別染料的不同名稱的關係，例如索引是指原型 anido naphthol red G，是 Cincinnati Chemical Works Inc. 所製造的。和他相同的染料，也有其他十一公司的出品，祇是所用的商名不同而已。故染商如果要知道某某染料的競爭產品，祇要利用此書中的記號數，即可檢得。

染色的原理

我們如果把羊毛浸入有水或其他溶劑的染料溶液中，就能得到一種有色現象，於此可見羊毛纖維對於各人造染料有化學親和力。不過這親和力

因各染料的化學組成不同而異，因此染料與羊毛結合的情形，也時常有變更的。

染料永久固定於紡織纖維的作用，化學家至今尚未十分明瞭。有主張化學理論的，也有主張物理理論的。若祇以羊毛染色而言，則贊成化學理論的居多數，因為普通的觀念都以爲染料是和羊毛纖維化合的。化學理論也爲德蘇英美諸國的從事於研究工作者所贊成。他們都說羊毛與酸性染料反應，是按化學定律所控制，就是說纖維中的鹼性羣被染料分子的酸性羣所中和了。

若干研究者現在已經查出羊毛的酸性化合能量，每公分羊毛爲0.80毫摩爾（0.80 摩爾 / 1000）的酸。下列公式，即示酸性染色所產生的反應。

羊毛蛋白質鹼性羣 + 硫酸 $\longrightarrow$ 羊毛蛋白質酸性硫酸鹽 + 水

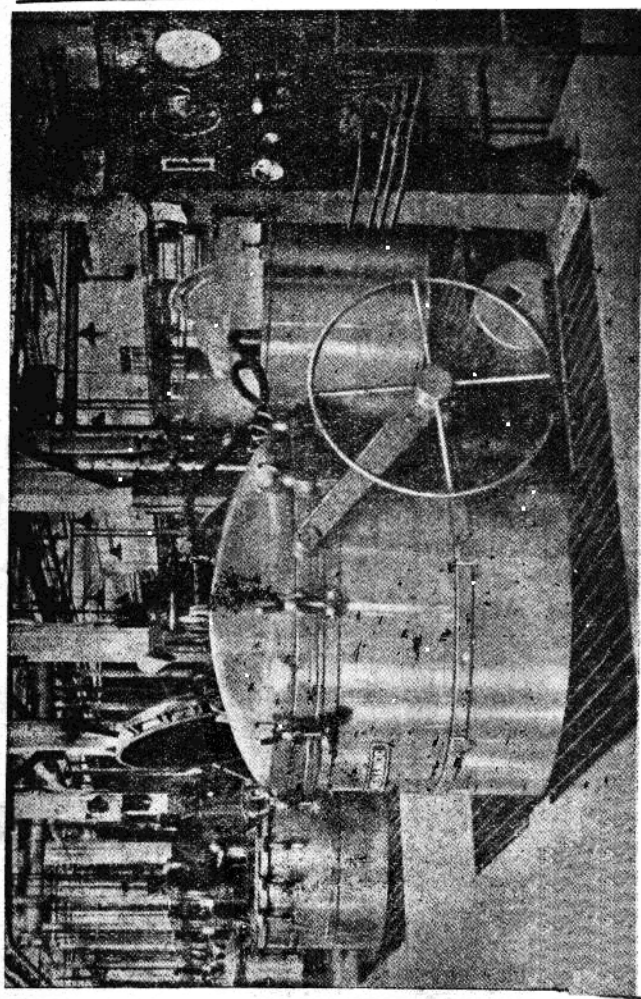
羊毛蛋白質酸性硫酸鹽 + 納色素酸 $\longrightarrow$ 羊毛蛋白質色素酸 + 硫酸鈉

如果要使染物染色均勻，則染料必須緩緩循序而固着於染物的各部分上。不過這是需要染液運動而染物固定，或使染物運動於固定染液中。有時用那法，有時用此法，不過無論如何，各染色機必須有將染液或染物或二者同時流通的設備，亦必須有方法使染液加熱。有時染液是直接用汽套、或汽圈。熱水制加熱，或將蒸汽注入。更有時染液是在其外部生熱，而由一幫浦使蒸汽流通於染物內。

羊毛染色所用的水，必須和洗毛時所用者有同樣潔純性質。如爲浴染法，則最好能使用有零點硬度的水，因為許多染料對於石灰鹽類作用銳敏，因此能耗損染料。不過在酸性染浴中，則水的硬度，不甚重要，因為大多數的染料對於金屬，並無銳敏作用，並且有強酸性存在時，這一危險性已經減小了。

染色機械

羊毛可在它的任何製造時期中進行染色，就是說散羊毛、撚條、毛條、毛紗或羊毛織物正頭都可以隨時染色。羊毛染色時所用的機械隨羊毛的形狀而構造。除少數外，通常在機動器具中進行染色，機械染色較舊法所用的無蓋器具及人工操作，既省時間，又省人力。當構造近代機械時，有一點必須特別注意的，就是羊毛纖維的特性，必須儘量保存，尤其是柔軟性和手觸。因此可以防止羊毛在鬆散時易於氈合的特性，而獲得順利的粗



第一圖 Venango 散毛及毛紗染色裝置

梳、與紡績，得到較佳而較少斷頭的毛紗。市上的各種染色機械，都用各種不同的方法，以達到這一目的。但是必須最先考慮的，就是大多數的專為處理散羊毛及已成紡紗質料的染色機械。

凡一種式樣的機器，不可能用於各種質料，而獲得同一良好結果，因為一種機械而能染散羊毛、並能染紗紋、紗團、紗管的，至今尚未發明。若欲使羊毛染色有良好的結果，則鬆散羊毛染色時不可將其壓緊，此點是異常重要。又將毛紗壓緊以行染色，亦有損害，所以必須避免。因此，毛紗染色時，常將其分為數層，並使每層不過厚。惟捲繞的紗團，如毛條或紗管等，就是在其軸線的方向加壓，亦不致使羊毛纖維有何損害。

染色機的構造

要使染色的工作滿意，則必須注意製造染色機所用的質料。目前的羊毛染色機常避免使用金屬，其中尤以鐵最不宜於有色的羊毛，因為它能影響色澤。不過還原染料不在此例，因此這種染料所用的循環槽，常用鐵製。銅質對於有些染料，也有不良的影響，並且可能要產生污點的。又鉛或硬鉛也不宜用於處理鉻染料的器具中。至於所用的幫浦和推進器，最好用含磷青銅，因為它有極大的抵抗力，尤其是對於酸性浴。

由於上述理由，所以從前的器械，常用木質製成，尤其以乾燥無節的脂松為最普通。但也有一個大缺點，就是有色的溶液，往往透入木中，所以如果在染深色後要染淺色，則必須將該器澈底責淨後，方可再用。

不銹鋼機械的使用、染鍋自木質改至高級不銹鋼，實為一最大的進步。1930年以前，未聞有不銹鋼機械的。當它出現於1930年初期時，其價錢三倍於木質機，但是少數進步製造商，並不因成本加高而停止其將設備改成近代化的工作。

不銹鋼對於腐蝕有極大的抵抗力，並且對於染料及化學藥品，能不發生作用，還有不銹鋼染鍋極易洗淨，這都是它的優點，當此鍋初出現於市上時，大多數的公司因為它的成本太高，而試用其他金屬，但是結果則耗費更大，因為其他金屬不但有不良的影響，並且對於腐蝕的抵抗力也較弱，因此染鍋常不能久用。但是到了今日，則情形大異，凡紡毛及梳毛染廠至少已有一部份不銹鋼染鍋的設備，又因這種染鍋的價格大跌，（有時竟在木質染鍋的價格之下）所以廢棄舊式染鍋的，已日增月加。照目前

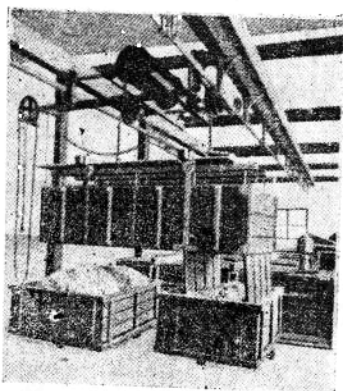
說，有二種不銹鋼甚為滿意，就是 19—9 及 18—8 SMO 而後者更較前者為佳。由於經濟上的改變，故成本加高必須以生產增加對付之。這種生產的增加，不但須由於製造較大的機器，並須由於使用時間及溫度的控制。因為這種機械可代替一部分人工，（如將凡而開關及測定工作時間等）所以節省的勞工成本，當亦可觀，況溫度的控制使蒸汽更可節省。又此等控制亦能間接保存羊毛的品質，因此凡新進的機器製造商，已將此控制裝置合併於一部機中。

散毛原料染色機械

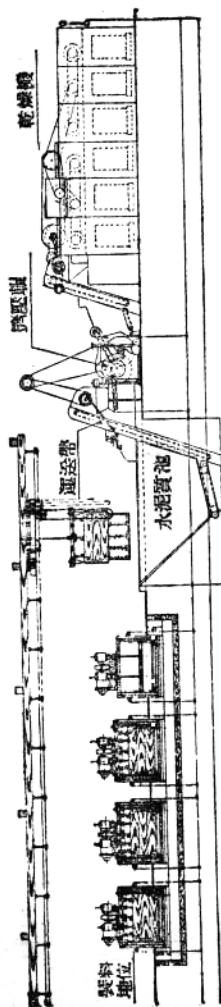
除舊式染法使用無蓋的木桶及用長木桿攪和外，目今散羊毛的染色，是在二種不同的染機中進行的。該機一為開式，一為閉式或壓力式。在此二式中，原料都是固定的，染液則用一幫浦或推進器擠入循環之。

在 1920 年的初期，大多數的染桶及染鍋均為開式，所以在今天，染廠中常有重霧滿佈。目前，則大部分的機器已為閉式，尤其是散毛或毛紗染色機器，因此蒸汽的消耗，更可節省，同時並為最佳而最簡單的重霧消滅法。

開式散毛染機。凡在開式機中染色的羊毛，宜將其鋪成一層或數層，並宜用一篩眼蓋蓋沒，（惟不宜加上過重的壓力）以防其沸溢。下列第一及第二圖，即示這二種制度的區別。染液的循環流通，是由於使用幫浦或推進器。在開式染鍋中，這種逆流作用，實是必要的，因為它可以把羊毛中的空氣排除。若質料中留有氣泡，則將產生染斑。不過普通說起來，如能正當循環流通，則白花點可以避免。雖然，循環流通，祇有利於浸透，若染色業已開始，則為保持羊毛的強度計，染液循環應祇向一方面運動（就是從內至外）。



第二圖 哈森原料染色機的卸貨法



散毛染色槽及其卸貨與供煤的設備

圖 三 第

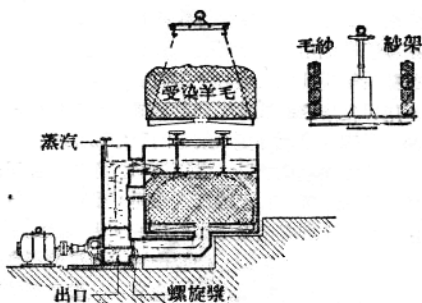
當使用內部裝有蒸汽圖的機器時，應在染液循環時（即染液自下向上透入羊毛時）將蒸汽關斷，否則下層染品，將因熱氣過大而變成深色，且將受損。羊毛染色機製造商爲了這一點及便利起見，已有另裝一加熱室使染液加熱的裝置。當處理散羊毛時，最好將其鋪成一層再行染色，如此，則有大量質料，可以一次染成了。

開式機中最有名的爲哈森機。此機（參閱第二圖及第三圖）爲一長方形槽，分二部份。在箱的一端爲較小部分，其上裝有循環設備。這設備爲一馬達，把在該箱下部的二個推進器傳動。羊毛是裝在一隻可拆卸的金屬籃中，而此籃是裝在機中較大部分內的一個突出邊上。爲了要節省蒸汽，所以各籠都配有緊合的蓋。

今把它的工作程度序述於下：該籠是用人工裝載的，而不在機上裝載。該項工作必須謹慎從事，不可有不均勻處，否則染液每在該處透入，而產生不均勻的染色。裝好後將各籠關閉，並由起重車輸送至染色室，（染料已在該處預先準備就緒）復將馬達開動，而由推進器將染液擠入籠內染物中。至於染液的循環流通及其開始、停止、和逆轉，均由一開關控制，並由裝於染色室下部沿邊的篩眼汽管使其加熱。若染液須增減時，該籠可在二分鐘內提起，染色工作完成後，該籠卸貨甚速，祇須將籠從機中提出置於高架軌道上即可。籠的底部甚易打開。籠中原料，或傾於矮車上，或倒在一坑內，由坑中的一根輸送帶自動送至擠軋及連續乾燥機上

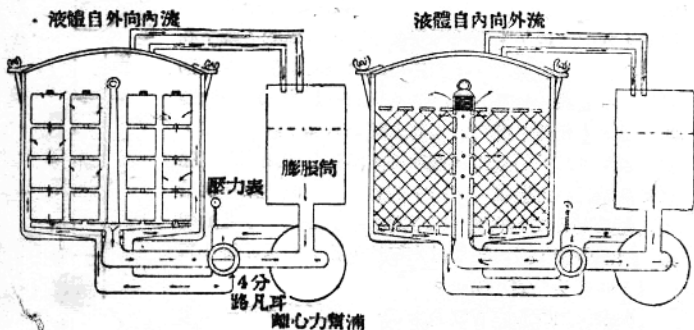
。(參閱第三圖)該籠卸貨祇須五分鐘，卸後即可復用。該機大小共有七號，可容 20 至 500 磅的羊毛。如染物為碎布或精梳回毛，則該機的容量，更可增加。

此外尚有一種開式機名叫奧勃梅機。(參閱第四圖)在這機中，染物是裝入一圓槽，而定着於有篩眼的底部上的。這底部有托架裝置，可在染色完成後，由繫於其上的鏈條把它從機中提出的。若用一種托紗架代替這托毛架，則該機就成為一毛紗染色機。



第四圖 奧勃梅散毛及毛紗染色機

壓力原料染色機 代表此式的機器有佛蘭克林、里克斯及倫巴、維南谷等機。下列第五圖，即示此等壓力機的普通構造及其染液的流通情形。佛蘭克林及維南谷二機的膨脹水箱，是和主鍋分開的。而在里克斯倫巴機中，則該二物合成一單位，因此除汽、水、及排洩的連接外，並無任何外部的管子、弁及配件。



第五圖 染液流通於一壓力毛紗染色機內並示染液流入原料及紗團中的狀況

膨脹水箱是供給和溶解染料及化學藥品之用。此機可染散毛，亦可染毛紗，須視托架的種類而定。其裝載及卸貨的方法，和奧勃梅機相同。它的壓力為每方吋10至50磅。佛蘭克林與維南谷二機都裝有幫浦，不過里克斯倫巴機則用推進器而使染液流通。單向流通最適用於原料染色。壓力機的染色結果比開式機好，用前者所染的毛紗的強力較後者強百分之5到10。用已經染色的散羊毛紡成的紗，通常較用白羊毛紡成的紗弱百分之15到30，是因色度的深淺及染色的程序而定。

還元染料染色器 還元染料，通常使用循環槽。此槽的構造原理，和上述二式相同。他和別種羊毛染色機的不同處，就是這是用鐵製成的，因為鐵對弱鹼性染液抵抗力很強，同時對於還元染料，也沒有不良的影響。

這種特別還元染色器，也有一個貯羊毛的內容器，和開式染色器同。此容器可用一篩眼蓋關閉，也可用一滾車提起的。和此器相連結的，是一對強硬擠軋能將已染羊毛充分擠乾。染液的流通，完全由於有反向作用的幫浦。內容器的底部，與外部染器緊密配合。它的側面都是實心，祇有底部和可以移去的蓋有篩眼，因此能使染液自上到下或自下到上地流通。

連續工程 在1920年的初期，已開始有小型染色機械化的傾向，但是到了目前，則染色已達到連續處理的程度，大約處理羊毛原料而完全用連續工程的，最早在第二次世界大戰期內，不過應用時只限於藍靛，當時稱為低溫度染法。此法為使散羊毛經過一長約200呎的染色列機，（與洗毛機大致相同參閱第六圖）計分八槽，有擠軋及可移動的護牀互相連絡，羊毛就在護牀上被耙狀叉推進以一定速度通過槽中的染液。自該機第一供給機到乾燥機出口，羊毛行程時間，計45分鐘。羊毛的配送，調節準確，所以能獲得均勻的供給，而保持每小時染成550磅羊毛的生產率。

在染色列機中，每槽都有它的特別任務。第一槽使去脂羊毛在進入染槽以前，先行浸透。第二及第五槽為



正式的染槽。第三及第六槽爲氧化槽。第四第七及第八槽爲沖洗槽。各槽的大小爲二染槽較大並且和其他各槽略有不同。不過照大體上看來，則八槽的構造，大致相同。每槽由一篩眼鐵板橫分爲二部分。此板約位於槽的上緣一呎之下，它的長度和槽相等。

工作期內用恆溫控制的暖管保持平衡溫度。此等暖管位於各槽的篩眼鐵板之下。每槽都有正規入口，以便開始用新染液時，在極短時間內將染液溫度調整到所需的水平。位於每槽極端的擠輥，能將過量溶液導入一外溢室中，（此室與槽的本身完全分開）若爲浸透液、氧化液、清洗液，可用幫浦把它抽回原來各該槽中，若爲染液時，可把它抽送至循環流通的他點。

第二及第五槽爲染槽，並有幾個附屬裝置，如第七圖所示。該染槽有一木質的浸毛輥 A，位於耙狀叉之前。此輥的橫刀片橫過該機的全部，立即將羊毛掃入染液的水平面之下，而使羊毛的浸沒地位保持在耙狀叉上，因爲耙狀叉的最先四行，是和有篩眼的金屬浸毛箱 B 吻合的。

由於染液的濃密程度及質料比率的增加，故必須把耙狀叉的平行地位改變成不平行。這一個新的不平行裝置，能使染物在槽中經過時倒轉。這時耙狀叉把染物送至一運動較速的蟹爪 C。此爪由若干行依次減短的金屬叉組成，能促染物進入擠輥 D₁ 及 D₂ 的乾夾持點中。在此迅速過程內爲了要減輕染液產生預先氧化，所以必須將下輥沉沒一部分，以防染液大量瀉下。

