

吸附染色法染毛和 毛織品的經驗

紡織工業部生产技术司編

紡織工業出版社

吸附染色法染毛和毛織品的經驗

紡織工業部生產技術司編

*

紡織工業出版社出版

(北京東長安街號綢工業部內)

北京市書刊出版業營業許可証出字第16號

北京市印刷三廠印刷·新華書店發行

*

787×1092 1/32 開本 1¹⁴/₃₂ 印張 29 千字

1959 年 5 月初版

1959 年 5 月北京第 1 次印刷·印數 0001~2500

定價(9)0.17 元

出版者的話

1958年12月紡織工業部在天津召開了全國毛紡織工業生產技術經驗交流會議，會上交流了全國毛紡織企業職工貫徹紡織工業“四高、四省”方針，大搞技術革命所取得的經驗。為了廣泛傳播這些先進經驗，進一步開展技術革命，特選擇其中較好的經驗，匯編成輯出版，本書就是其中的一輯。

如何提高染色毛紗質量，增進染色毛紗的強力和成紗率，原是一個較長時期未獲解決的生產關鍵問題。上海第一毛紡廠、上海協新毛紡織廠和天津仁立毛呢紡織廠，由於結合了本廠生產情況和目前國內染化料的供應情況，運用吸附染色法，基本上解決了上述的生產關鍵問題，大大地縮短了染色時間和提高了成品質量。本書收集了這些廠在運用吸附染色法方面的許多寶貴經驗，供各地參考。

目 录

国营上海第一毛紡織厂採用吸附染色法染散毛和

毛織品的經驗..... (3)

一、概述..... (3)

二、对吸附情况的探索..... (4)

三、散毛染色試驗的經過..... (13)

四、吸附染色法染散毛的处方和操作程序..... (20)

五、吸附染色法染毛織品的試驗情况..... (26)

六、吸附染色法的經濟效果..... (32)

七、今后努力方向..... (33)

天津仁立毛呢紡織厂採用吸附染色法染

毛織品的經驗..... (34)

一、概述..... (34)

二、試驗过程..... (34)

三、生产工艺条件和操作程序..... (36)

四、两种染法的结果的比較..... (37)

五、一些体会和今后努力方向..... (38)

上海協新毛紡織厂採用吸附染色法染毛球

与毛織品的經驗..... (40)

一、2206灰色华达呢和2521青灰派立斯的 毛球染色..... (40)

二、2311咖啡色单面呢的正染..... (43)

国营上海第一毛紡織厂

採用吸附染色法染散毛和毛織品的經驗

一、概述

我厂是个粗梳毛紡厂，生产的呢絨除了正染以外，散毛染色的品种比較多。染色后的毛紗，断头率要較白毛紗高得多，主要是由于羊毛纖維在染色时經過酸性染浴高温处理的时间較久，使纖維呈酸性縮絨的現象。纖維的支数愈細，縮絨愈紧，在梳毛机梳理时容易使纖維折断，增加了纖維的机械损伤。同时羊毛纖維在染色时經煮沸的时间較久，使纖維受到化学损伤，影响到手感、光泽、弹性和强力等。

为了克服羊毛纖維在染色时的縮絨現象和减少纖維在染色时的化学损伤，我們結合到本厂染料使用情况，运用了苏联先进經驗吸附染色法，縮短了染色时间，提高了染整质量。

我厂首先試驗鉻媒染料吸附染色法染散毛纖維，上色速度很快，但由于染料在染浴中与鎂鹽或鋇鹽結合成分子的大小不同，扩散的速度亦不一致，因此在拼色时，特別在拼駝黄色时易于发花。后来，选用了适当的滲透剂和扩散剂，調节好升温时间，控制好温度，才克服了染色不匀現象，并拟訂出工艺条件和操作程序，开始进行大样試驗。紡二批，每批2000公斤，經緯紗各半，在同一机台紡和織，使用吸附染法所染的毛紗强力有显著的提高，断头率亦見降低，成紗率亦高。目前不論国毛、澳毛、山羊絨和兔毛等不同的原料，全部的色譜均使用吸附染法。

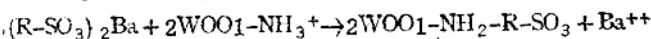
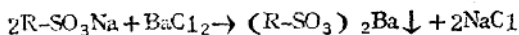
在散毛染色获得成功的基础上，考虑进一步試用于正染。

积极試驗將吸附法所使用的染料由媒介性染料扩大到金属性染料，弱酸溶酸性染料和中性溶酸性染料。根据不同染料的类型选用适当的助剂，确定染浴的pH值，調节好升温的时间，克服了染色发花的现象，进行了大样試驗。开始时呢面不清，有条花现象，将工艺条件进行逐次修改，繼續再試，最后分别使用了金属性染料、媒介性染料、弱酸溶酸性染料和中性溶酸性染料染出咖啡、元色、上青、紫紅四种不同色泽的女式呢和女大衣呢，克服了条花现象，表面亦清爽，成品染色牢度亦与原来工艺条件染出者相似。

二、对吸附情况的探索

染色过程是吸附、扩散和固着三种作用，前二种是物理作用，后者为化学作用。当羊毛纖維进入染液时，首先是纖維表面吸附染料，羊毛纖維愈細，吸附染料的面愈广，吸附的速度亦愈快。纖維表面的吸附和残留在染液中的染料，其浓度的平衡是很短時間建立起来的，但是由纖維表面的染料扩散到纖維内部則比較緩慢。扩散的速度是依据染料分子的大小、形状、荷电的多少，染液的浓度，染色的温度，纖維膨化的程度和染液中存在的电解质等因素来决定，因此染色是个比較复杂的过程。

吸附染法是采用原溶于水的染料，加入碱土金属如鋇鹽、鎂鹽和鈣鹽，生成悬浮体，不溶于水。这些悬浮状态的染料，迅速地吸附于纖維表面，并扩散到纖維内部，高温时与羊毛纖維起固着作用。以鋇鹽为例，其化学反应式如下；



在染液中加入鋇鹽后，染料中的钠离子經鋇鹽代替出来而

生成不溶于水的鋇鹽悬浮体。此項碱土金属的染料鹽，为羊毛所吸附而使鋇离子重复游离出来；与染浴中的氯根重复結合为氯化鋇，再于染液中代替出染料中的鈉离子，繼續使染料成为不溶于水的悬浮体和羊毛起作用。在染色过程中随着温度的升高，鋇鹽在纖維上的数量相应减少，到 100°C 时全部入染浴。由于鋇鹽有重复的作用，因此加入染浴的量仅需染料用量的 $\frac{1}{4}$ 至 $\frac{1}{5}$ 。

由于吸附染法是項新的技术，在大批試驗之前，曾进行一次摸索試驗工作，茲择要分述如下：

(一) 悬浮体的吸附速度

酸性染料、酸性鉻媒染料和金属性染料均为可溶性染料，在加入碱土金属后成为不溶性的碱土金属鹽，为羊毛所吸附。为了了解不同金属的染料为羊毛所吸附的速度，曾将苏联鉻媒染料鉻黑O、弱酸浴酸性鮮紅B (Volor Brill Red B) 和中性浴酸性上青GR (Sulphon Cyanine GR) 等染料进行下列試驗。

1. 浸漬試驗

以上述三种染料各 1 克溶解于 100 毫升的水中，加入染料等量或染料半量的氯化鈉 (NaCl)、氯化鎂 (MgCl_2) 和氯化鋇 (BaCl_2)，以湿透的 16^s 澳毛女式呢小块分別浸漬于室温及 95°C 的染料液中，于 15 秒、30 秒、2 分、5 分等不同時間取出，观察染料的吸附情况，其結果如下：

染料名称	碱土金属与染料之比	浸渍温度	取出时间	效果
媒介铬黑O (苏联)	$\frac{1}{2} : 1$	22°C	15秒	以鉍鹽為最深，鎂鹽次之，鈉鹽最淺。
	"	"	30秒	"
	"	90°C	15秒	鉍鹽處理者帶紫褐色，深淺相接近。
	"	95°C	2分	色澤深淺較為接近。
	1 : 1	95°C	5分	"
弱酸浴酸性鮮紅B (Polor Brill Red B)	$\frac{1}{2} : 1$	20°C	15秒	鉍鹽較鎂鹽略深，鈉鹽最淺
	1 : 1	95°C	15秒	鉍鹽較鎂鹽深得很顯著，鈉鹽仍最淺。
	1 : 1	95°C	2分	鉍鹽較鎂鹽、鈉鹽為深，而相差程度較15秒為近。
	1 : 1	95°C	5分	鉍鹽雖仍最深，但三者距離漸次接近。
中性浴酸性上青GR (Sulphon Cyanine GR)	$\frac{1}{2} : 1$	22°C	15秒	鎂鹽較鉍鹽為深，鈉鹽最淺。
	$\frac{1}{2} : 1$	22°C	30秒	"
	1 : 1	22°C	15秒	鉍鹽較鎂鹽為深，鈉鹽最淺。鎂鹽較鉍鹽深得很多，鈉鹽最淺。
	$\frac{1}{2} : 1$	95°C	15秒	鉍鹽較鎂鹽略深，鈉鹽最淺。
	1 : 1	95°C	15秒	鉍鹽較鎂鹽略深，鈉鹽最淺。
	1 : 1	95°C	2分	鉍鹽較鎂鹽為深，鈉鹽最淺。
	1 : 1	95°C	5分	"

2. 染色試驗

以上三種染料使用4%媒介鉍黑O，染浴pH3；2%Polor Brill Red 10B，染浴pH5和2%Sulphon Cyanine GB，染浴的pH值為6。分別加入染料 $\frac{1}{2}$ 量的氯化鉍、氯化鎂及氯化鈉，在室溫40°C、60°C、80°C和95°C各染5分鐘，取出後比較其着色情況，其結果如下：

染料名称	碱土金属与染料比例	染色温度	染色时间	效果
苏联铬黑O	$\frac{1}{2} : 1$	20°C	5分	以鉍鹽为深，鎂鹽次之，鈉鹽最淺。
		20°C	10分	鉍鹽所染較鎂鹽与鈉鹽为深。
		40°C	5分	以鉍鹽为深，鎂鹽次之，鈉鹽最淺。
		60°C	5分	三者較為接近。
		80°C	5分	"
		95°C	5分	"
弱酸浴酸性鮮紅B (Polor Brill Red B)	$\frac{1}{2} : 1$	20°C	5分	以鉍鹽为最深，鎂鹽次之，鈉鹽最淺。
		60°C	5分	以鉍鹽为最深，鎂鹽与鈉鹽較為接近。
		95°C	5分	三者較為接近。
中性浴酸性上青GR (Sulphon Cyanine GR)	$\frac{1}{2} : 1$	20°C	5分	鎂鹽較鉍鹽为深，鉍鹽与鈉鹽相接近。
		60°C	5分	鎂鹽最深，鉍鹽次之，鈉鹽最淺。
		95°C	5分	"
		95°C	10分	"

3. 懸浮体顆粒与吸附速度的关系

为了了解染料与碱土金属鹽結合为悬浮体后与羊毛吸附的关系，曾将1克中性浴酸性上青GR溶解于100毫升的水中，分别加入染料等量或染料半量的氯化鉍、氯化鎂、氯化鈉，于600倍显微镜下观察悬浮体顆粒的情况，并在20°C及95°C浸漬，其結果如下：

加入金屬鹽	与染料的比例	温 度	显微镜观察的结果	浸 漬 效 果
氯化鋁	$\frac{1}{2} : 1$	20°C	分子有聚合，但分散性的顆粒較多。	着色不如氯化鎂深，但較均勻。
氯化鎂	$\frac{1}{2} : 1$	20°C	分子聚合較氯化鋁为大，仅有少量分散性顆粒。	着色較氯化鋁为深。
氯化鋁	1 : 1	20°C	分子聚合成很大的分子群。	着色远深于氯化鎂。
氯化鎂	1 : 1	20°C	分子聚合成很大的分子群。	較氯化鋁为淺。
氯化鋁	$\frac{1}{2} : 1$	沸煮后	呈分散性的顆粒，直徑在2.5 μ 左右。	着色最淺，但較均勻，呈上青色。
氯化鎂	$\frac{1}{2} : 1$	沸煮后	分子呈聚合現象。	呈帶黑上青色。
氯化鋁	1 : 1	沸煮后	分子聚合成很大的分子群。	"
氯化鎂	1 : 1	沸煮后	"	"

使用2% 中性浴酸性上青 GR 染料加入染料等量或半量的氯化鋁及氯化鎂分別于95°C染5分鐘，其結果如下：

加入金屬名稱	与染料的比例	温 度	时 間	效 果
氯化鋁	$\frac{1}{2} : 1$	95°C	5分	較氯化鎂为淺
氯化鎂	$\frac{1}{2} : 1$	95°C	5分	較氯化鋁为深
氯化鋁	1 : 1	95°C	5分	較氯化鎂为深
氯化鎂	1 : 1	95°C	5分	較氯化鋁为淺

根据以上試驗結果，媒介鉻黑O和弱酸浴酸性鮮紅B不論加入金屬鹽的量与染料之比是1:1或 $\frac{1}{2}:1$ ，在室温状态都是鉻鹽較鎂鹽为深，鈉鹽最淺，而当温度漸次升高，三者的色差亦漸次接近。这由于鉻鹽形成不溶性的染料金屬鹽溶解度小，因此吸附速度要較鎂鹽和鈉鹽为快，在低温时特別显著，升高温度后所染色澤漸次接近。而中性浴酸性上青 GR 当加入金屬鹽与染料的比例在 $\frac{1}{2}:1$ 时，鎂鹽吸附較鉻鹽为快，得色較深；但

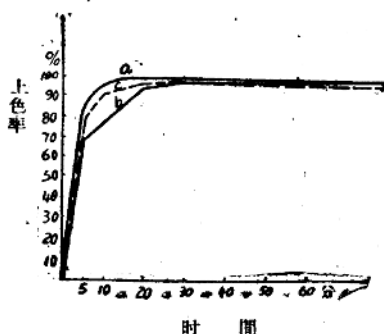
当两者比例在 1:1 时, 结果适相反, 銀鹽較鎂鹽為深, 鈉鹽為最淺, 在溫度升高後色澤差異亦較大, 不易接近。這由於染料懸浮體的分子顆粒大小有關, 在 $\frac{1}{2}$:1 時, 銀鹽與染料結合呈懸浮體的顆粒較鎂鹽為小而分散, 因此不論低溫浸漬及沸煮後染色, 銀鹽較鎂鹽為淺而色澤均勻; 而在兩者比例達 1:1 時, 染料分子都呈聚合狀態, 銀鹽着色較鎂鹽為深。鈉鹽由於溶解於水呈真溶液, 吸附最慢, 得色最淺。由此可說明羊毛纖維與染料懸浮體顆粒有吸附作用, 由於其間有吸引力存在的關係, 染料顆粒愈大, 吸引力亦愈大, 吸附作用亦愈快; 顆粒愈小, 吸附速度緩慢, 但擴散到纖維內部的作用則愈快, 染色易于均勻, 摩擦牢度亦能提高。吸附染法製造懸浮體時以顆粒比較細為佳, 因此羊毛纖維吸附染料金屬鹽與染料的性質、染色溶比、加入金屬鹽的量以及電解質的存在, 都有關係。

(二) 吸附染法染浴的 pH 值

為了了解吸附染法染浴的 pH 值, 曾將媒介鉻黑 O 和弱酸溶酸性鮮紅 B 在不同的 pH 值染浴中 40°C 染 5 分鐘, 比較其吸附深淺, 其結果媒介鉻黑 O 在 pH3 時上色最多, 弱酸溶酸性鮮紅 B 在 pH4 和 5 時最深。根據試驗, 羊毛纖維吸附染料懸浮體的速度是隨著染浴酸性增強而增加, 但是超過一定的限度却反而降低。染色時染浴的 pH 值根據試驗的結果, 是按照所採用染料原染色工藝條件的 pH 值為最相宜。

(三) 羊毛纖維吸附染料的溫度和時間

將 4% 蘇聯媒介鉻黑 O 染料在加入染料 1/5 量的氯化鉍後, 在染浴 pH3 時, 80°C 和 95°C 染色以及染浴 pH5 時 95°C 染色在 5、10、20、30、40、50、60 分, 測定其上色率, 其結果圖示如下:



- a 曲线表示在pH2时95°C不同時間上色率。
 b 曲线表示在pH3时80°C不同時間上色率。
 c 虚线表示在pH5时95°C不同時間上色率。

由图所示,羊毛吸附染料不論在pH3或pH5, 80°C或95°C, 在开始5分鐘时极为迅速, 到95°C时, 10分鐘后, 已达平衡状态。80°C时, 在20分鐘达平衡, 繼續延长时间, 上色率增加极微, 因此不需要长时间。而提高染色温度和加强染浴的酸性, 都可以加快吸附作用。

(四)制造悬浮体的方法

在染浴中将可溶性的染料溶液加入碱土金属, 制成不溶性的碱土金属染料鹽, 由于加入方法不同, 影响到悬浮体顆粒的大小。而染料悬浮体顆粒愈細, 染色时扩散的速度亦愈快。对于悬浮体的制造, 曾作以下的試驗:

(1) 将1%国产媒介黃G染料(对織物重量計算)溶于20倍热水中, 加入3%冰醋酸(对織物重量計算), 攪拌5分鐘, 再加入 $\frac{1}{2}$ 染料量的氯化鋇溶液, 攪拌5分鐘后冷却至30°C。

(2) 将1%国产媒介黃G先溶于20倍热水中, 加入溶解好的氯化鋇溶液, 攪拌5分鐘后, 再加3%冰醋酸, 攪拌5分鐘,

冷却至30°C。

(3)先于40°C染浴中加入1%拉开粉BX (Nekal BX)，次加入3%冰醋酸，攪拌5分鐘，加入1%染料，攪拌5分鐘，再加入氯化鋇溶液（在80°C加入），攪拌5分鐘，冷却至30°C。

在600倍顯微鏡下觀察上述三種制就的懸浮體，(1)和(2)顆粒較粗，以(3)為最細最分散。

(五)滲透劑的加入

羊毛纖維吸附染料懸浮體的速度很快，為使染色均勻起見，羊毛纖維必須在染前充分浸潤浸透。拉开粉BX是良好的滲透劑，但其分子結構中含有磺酸根，與氯化鋇產生沉淀，消耗鋇鹽的用量，為此曾對拉开粉BX，加入順序作下列試驗，在600倍顯微鏡下觀察之。

(1)拉开粉BX + BaCl₂ → 白色沉淀。

(2)BaCl₂ + 拉开粉BX + 染料 → 白色沉淀。

(3)染料 + BaCl₂ → 有色沉淀。

(4)拉开粉BX + 染料 + BaCl → 有色沉淀。

(5)染料 + BaCl₂ + 拉开粉BX → 有色沉淀。

由以上試驗結果可知，氯化鋇 (BaCl₂) 與染料先行結合後，再加入拉开粉BX不能使染料分子替代出來，反之氯化鋇是與拉开粉BX生成沉淀後加入染料，亦不起替代作用。因此拉开粉BX必須首先加入，分散染料分子，減少聚合現象，而氯化鋇須於最後加入染浴，以防止與拉开粉生成沉淀。

(六)吸附染法的纖維切片情況

為了了解吸附染法羊毛纖維的吸色情況，將2%弱酸浴酸性鮮紅B染料使用染料1/5量的氯化鋇在pH5時，一只于40°C染10分鐘；另一只在40分鐘內逐漸升溫至95°C，保持95°C染10分鐘；第三只不加氯化鋇按平常染法染色。在500倍顯微鏡下觀

察三者的纖維橫切面，其結果如下：

(1) 40°C染10分鐘，染料吸附于纖維表面。

(2) 40分鐘升溫至95°C，在95°C染10分鐘者，吸附纖維表面的不溶性染料金屬鹽已經擴散到纖維內部與纖維相結合，達到染色的要求。

(3) 原來染法，染料分子擴散到纖維內部與之相結合。

從上所示，吸附染法必須漸次升溫至沸，不宜在低溫進行。高溫沸染10分鐘結果與平常染法無差別。

(七) 不同碱土金屬的染色牢度

以4%弱酸浴酸性鮮紅10B、3%醋酸(CH_3COOH)、0.5%拉开粉 BX，使用染料 $\frac{1}{2}$ 量的氯化鋇或氯化鎂染女式呢，其成品的染色牢度如下表：

染色方法	皂洗牢度			汗漬牢度			水浸牢度		
	原樣 變化	白布 沾色	白毛 沾色	原樣 變化	白布 沾色	白毛 沾色	原樣 變化	白布 沾色	白毛 沾色
氯化鋇	4~5	5	5	4~5	3	3	4~5	5	4~5
氯化鎂	4~5	5	5	4~5	3	3	4~5	5	4~5

染色方法	干洗牢度		熨燙牢度		摩擦牢度		備 注
	原樣 變化	白布 沾色	原樣 變化	白布 沾色	干 摩 擦	濕 摩 擦	
氯化鋇	5	5	4	5	4~5	3	
氯化鎂	5	5	4	5	4~5	3	

根據試驗結果，使用氯化鋇或氯化鎂染后成品的染色牢度并無差別。

三、散毛染色試驗的經過

(一)小样試驗

在吸附染法中，碱土金属对染料結合生成悬浮体顆粒的大小、羊毛吸附的速度等因素进行了初步的摸索后，先进行了吸附染法的小样試驗。为了便于比較強力的結果，使用 14⁵ 澳毛紗染宝藍和駝黃二种色泽：一种采用原来的染色方法，一种采用吸附染法，相互比較，吸附染法采用氯化鋇与染料制成悬浮体。为了避免硫酸根与鋇鹽产生沉淀浪费鋇鹽起見，以醋酸代替硫酸，避免加入芒硝。醋酸量分二次加入，染色时加入拉开粉 BX 为渗透剂，氯化鋇用量为染料的 $\frac{1}{3}$ 。

1. 染色处方

染料和助剂的名称	駝黃色		宝藍色	
	原来染法	吸附染法	原来染法	吸附染法
Mordant Yellow G(国产)	1.26	1.26	—	—
Acid Anthracene Brown RH	0.86	0.86	—	—
Alizarine Blue Black B	0.88	0.88	—	—
Eriochrome Azurol B	—	—	—	—
Chromoxane Violet SB	—	—	1.2	1.2
醋酸(100%) (第一次加入)	1.7	2	1.6	2
醋酸(100%) (第二次加入)	—	1	—	1
硫酸(65%)	1	—	1	—
氯化鋇	—	1	—	1
芒硝	5	—	5	—
重鉻酸鈉(紅矾)	1.54	1.54	1.1	1.1
拉开粉 BX	—	1	—	1

2. 染色方法 原来染法是按照后銘处理法染色，吸附染法

是在40°C染浴中先加入拉开粉 BX，第一次醋酸、染料和氯化銀溶液，加入溫度不低于80°C，置入毛紗（已經拉开粉 BX 濕透），在40分鐘內由40°C升溫至沸，在沸點保持5分鐘，然後加入第二次醋酸，繼續煮沸5分鐘，冷卻至70°C時加入紅矾溶液，繼續煮沸10分鐘，清洗，烘乾。

3. 染色結果 染色烘乾的14^s 澳毛紗，在恆溫恆濕室內放置24小時，試驗單紗強力，50次單紗強力平均結果如下：

駝黃毛紗	強力(克)	伸長(%)	增加(%)
原來染法	192	13%	
吸 附 法	235	16.9%	22.4%
寶藍毛紗			
原來染法	157.2	11.3%	
吸 附 法	208.5	17%	32.5%

(二)大批試驗

根據小樣試驗結果，對毛紗強力的增加有顯著的效果，隨即進行大批試驗。第一次試驗寶藍色國毛紗，共紡三批，每批1000公斤，經緯紗各半。第一批按照原來染法，第二批加入牛皮膠作為保護劑，第三批採用吸附染法。試驗結果，由於紡紗時調度未按照規定在同台梳毛機梳理，致影響到毛紗的斷頭和強力，效果不顯著，因此重新進行試驗。第二次試驗仍紡三批，每批2000公斤，經緯紗各半。試驗綠色國毛紗，照上次共三種不同的染法，梳毛機梳紡時同在規定的機台上進行。試驗的條件和結果如下：

1. 染色处方:

染料和助剂的名 称	使用量 (对染物计算) %		
	原来染法	保护剂染法	吸附染法
Alizarine light Green BT	1.5	1.5	1.5
Mordant Yellow G (国产)	0.6	0.6	0.6
醋酸(100%) (第一次加)	2	2	2
醋酸(100%) (第二次加)	—	—	1
硫酸钠	5	5	—
硫酸(65%)	1	1	—
重铬酸钠 (红矾)	1.05	1.05	1.05
氯化钡	—	—	0.63
拉开粉 BX	—	—	↑
牛皮膠	—	2	—

2. 操作程序:

操 作 过 程	时 间 (分)		
	原来染法	保护剂染法	吸附染法
1. 注入冷水至规定标记, 循环染液	10	10	—
2. 注入冷水至规定标记, 循环染液并加温至40°C	—	—	10
3. 加入已溶解并稀释好的芒硝溶液	2	2	—
4. 加入已溶解并稀释好的拉开粉溶液, 并使染液保持40°C循环	1	1	20
5. 保持温度, 加入已稀释好的醋酸溶液	5	5	5
6. 保持染液循环	5	5	5
7. 保持温度, 加入已溶解并稀释好的染料溶液	5	5	5
8. 保持染液循环	5	5	5