

毛纺织染技术革新資料汇编

第 1 輯

毛織物和絨綫染色經驗

(內部資料 注意保存)



紡 織 工 業 出 版 社

毛紡染色技術革新資料彙編

第 1 輯

毛織物和絨綫染色經驗

(內部資料 注意保存)

本 社 編

紡織工業出版社

內 容 介 紹

本書搜集的有关絨綫和毛織物染色的三篇資料，主要是介紹如何扩大混紡絨綫染色色号，增加絨綫品种，控制絨綫升溫保溫，解决絨綫染色的色花色差疵病，以及毛織物金属盐染色的工艺处方的試驗情况。

本書可供毛紡織工业印染技術人員和工人参考。

編者的話

在紡織工業中，一個以機械化和半機械化為中心的技术革新和技术革命運動正在蓬勃開展。許多企業出現着成千上萬的技术革新項目，生產正在不斷的持續躍進。

為了推動紡織工業全國范围的技术革新和技术革命運動深入持久的開展，廣泛交流和傳播先進技术和先進經驗，讓技术革新和技术革命的花朵遍地開放，我們決定陸續選編全國各地區大小紡織企業不斷涌現出來的技术革新和技术革命資料，并按行業分別出以下幾種叢書：

棉紡織技術革新資料匯編；

毛紡織染技術革新資料匯編；

麻紡織技術革新資料匯編；

絲紡織染技術革新資料匯編；

針織复制技術革新資料匯編；

印染技術革新資料匯編。

隨着運動的深入開展，各方面的技術革新經驗將不斷的得到補充和發展。因此，我們所選編的資料，不可能十分完善。同時，各廠的具體條件也不相同。這些資料，僅供讀者參考。希望讀者能從這些資料中得到啟發和幫助，並結合本廠具體條件，創造出更好的經驗。

希望各企業、單位不斷為我們提供資料和線索，給我們大力的支持，並對匯編工作提出意見，以便改進我們的工作。

本社編輯部

目 录

采用弱酸性染料与直接性染料进行混紡絨綫染色扩大 色号的經驗.....	呼和浩特第一毛紡織厂(5)
絨綫染色温升程序控制	天津市紡織工程学会(11) 天津市紡織工業科学技术研究所
金属鹽染色的試驗.....	哈尔滨毛織厂(30)

采用弱酸性染料与直接性染料进行

混紡絨絨染色扩大色号的經驗

呼和浩特第一毛紡織厂

在全国工农业生产大跃进的新形势下，在厂党政的领导下，为了更好地满足人民日益增长的物质需要，从1958年3季度以来，染色车间大力开展了新的试制工作，特别是关于羊毛与粘膠纖維的混紡方面。

过去对粘膠纖維混紡絨絨，一直由于染料的选用及供应染料等问题不易解决，染色品种逐渐减少，第一次开始生产混紡絨絨时有：3223、3224、3226、3228、3230、3328、3330、3424、3427、3528、3531等11个色号。后来因染料供应问题，色号逐步减少，最后只有紅色可染，别的都没有染料可染，以致不能满足广大消费者的需要。为了满足消费者的需要，我们积极开始粘膠纖維混紡絨絨試驗工作。

一、365与568中級粗絨絨的技术特徵

該項产品的原料是用75%及50%的48澳州毛条与25%及50%的4但尼尔的粘膠纖維进行混紡。其单紗为6.85及6.55，即用4股单紗合成，成品的質量是較好的。具体表现在条干均匀而又丰满、手感柔軟等方面，看起来比純毛好，且甚为突出。在正常的情况下，强力要較純毛的高14%以上。染色

牢度不低于純毛产品，个别色号如3327甚至超过純毛的产品。色光鮮艳与純毛产品相似。成品不发毛，沒有粘併現象。手感柔軟，但彈性差，保暖性不如純毛，其成本比純毛降低 $\frac{1}{3}$ 以上。

由上述各点可看出，虽有彈性差的缺点，但其他方面均比純毛产品好，由于它美觀适用，再加上成本低，在現阶段來說是适合我国广大城乡人民的要求的。所以，在市場上均受到广大顧客的好評。

二、試驗过程以及大批生产的点滴經驗

1. 洗滌混紡絨綫与純毛絨綫的洗滌条件均相同，白坯漂白程度，含油脂率等均易控制。

2. 染色：

(1) 采用染料种类

所用的染料系中性或弱酸性染料与直接性染料併色，采用一浴染色方法进行生产。所得色光均合理想，如3328、3327、3326、3330等号均与純毛色光相接近。色光鮮艳程度、染色牢度、手感柔軟均較純毛为良好。所用的染料如下：

酸性藍BV，普拉鮮紅408，酸性硃GV，直接紅F，直接綠，直接靛藍，直接金駝，直接銅藍，直接元青等十余只染料进行了生产。但色澤不全，有的染料是原有的庫存，用完後貨源也就断了。

(2) 染色工艺条件

染色工艺条件的拟定，以两种色光基本上一致的情況下，

才可投入大缸生产。在合理进行选择染料的同时，原则上是以色光鲜艳接近纯毛产品，牢度合格为准。今把正式大批生产的色号工艺条件附后（详见附表）：

首先从直接染料着手试验，根据羊毛和粘胶纤维上色不同情况，调整助剂。增加下列几种色号：

3518号 0.075% 直接红棕0.5醋酸。
 0.0212% 直接绿1%硫酸铵。
 0.132% 直接金驼20%元明粉。

牢 度

耐皂洗试验	洗 后	5~4	毛线沾色	5~4	棉线沾色	5~3
耐汗试验	退色样	5~4	毛线沾色	4	棉线沾色	5~4
耐摩试验			干	4	湿	5~4

3523号 0.14% 直接红棕
 0.16% 直接金驼
 0.5% 醋酸
 2% 硫酸铵
 20% 元明粉

牢 度

耐皂洗试验	洗 后	4	毛线沾色	5~4	棉纱沾色	3
耐汗试验	退 色	4	毛线沾色	3~4	棉纱沾色	4~5
耐摩试验	干	4	湿	4		

3602号 0.09% 直接灰

0.016% 直接紅

2% 硫酸銨

20% 元明粉

牢 度

耐皂洗試驗	洗 后	3	毛絨沾色	5~4	棉紗沾色	4~3
耐汗試驗	退 色	3~4	毛絨沾色	3~4	棉紗沾色	3~4
耐摩試驗	干	3~4	湿	4~5		

增加了酸性和直接染料合用的同浴染色方法，改变了混紡絨綫的面貌，本来混紡絨綫色光发暗，經過酸性染料和直接染料同浴，染出的絨綫光彩鮮艳。如：

3133号 普拉蓝 3R 1.32

直接靠蓝 1.2

硫酸銨 3

元明粉 20

三、成品强度比較

强力方面通过368号混紡絨綫成品單紗强力的試驗，加入25%粘膠入洗以后，要比全羊毛的抗伸强力提高14%以上。

品 名	項 目	强 力 (公斤)
純 毛	275	35~39 (公斤)
混 紡	368	44~68 (公斤)
强 力 比 較		大 14%

染色牢度的比較；由于時間問題尚未全面作出。

四、試驗中的問題和情況

在小樣試驗時，首先遇到的問題是羊毛纖維與粘膠纖維的色光差異問題。經過一段時間的摸索，從染液濕度、芒硝用量；染液的pH值等方面進行改進，基本上可以掌握控制。

另外，也曾發現3327、3328、3330等色號有較多的浮色，染後需過冷水，可提高摩擦牢度和色光鮮艷程度。其次是沸染時，發現表面上稍有假沸現象，實際染缸上溫度在97~98°C之間，避免大開汽門沸煮，這樣可有利于兩種纖維的色光一致。

五、幾點體會

1. 以半數或更少一些羊毛與粘膠纖維進行混紡。是擴大資源的一個重要方法，今後還可以繼續試驗。

2. 在增加花色的品種的口號下：充分適應各種纖維材料進行染色試驗，以便充分可靠的利用各種各樣的原料，發揮它們的作用，這是值得注意的一點。

3. 在混紡產品染色過程中，染紅類的色號（如3223、3224、3226）、在併入染料時，加入普拉斯紅108，酸性硃紅GV等染料後，染出的成品色光較鮮艷。近似純毛的。其次是因為混紡有粘膠纖維，它的耐酸性差，儘可能避免使用強酸，否則將會損失它的彈力。

4. 在染深色如黑色或常青色號時，若多採用直接性染料

时，則染液的剩余率多，成本高造成染料大量浪費。經過研究，我們已經采用連續利用脚水，大力節約染料等措施，經几次的試驗，認為是可能的。但还有染花問題尚須更进一步研究改进。

絨綫染色升温程序控制

天津市紡織工程學會

天津市紡織工業科學技術研究所

一、研究目的

1. 准确地控制染色升温保温曲綫，以解决絨綫染色質量关键——色花色差。

2. 在消除由于染色溫度控制失当所造成的疵病以后，以便对于工艺上其他因素的影响，作进一步地分析研究。

3. 簡化工人手工操作，降低劳动强度、改善劳动条件和減輕过多的精神負担，使一般工人易于掌握染色升温。

4. 减少回修回染，提高設備利用率，增加生产，降低成本。

二、絨綫染色工艺分析

絨綫染色大都使用酸性染料，它們的分子是由各种結構芳香族的磺酸鈉鹽所構成，依照其染色性能分类，可分为高度匀染，中度匀染和低度匀染三种，匀染性的高低是按染料在水溶液中以离子、締合离子抑或膠粒状态存在程度为轉移。

羊毛纖維的角質蛋白含有氨基和羧基两种基团，純淨羊毛在溶液中按照溶液 pH 值是酸性还是碱性，而决定纖維是

吸附或是放出H离子。可知羊毛纖維系屬兩性性質的物質。由滴定結果測定的等電點 pH 值約為 5，所以在染色過程中染料的勻染性，除由染料的化學結構決定以外，也受染液中的電解質、pH 值和溫度等客觀因素的影響。

染色過程通常分為吸附，擴散和固着三個階段：

1. 吸附——染料由染液中吸附在毛纖表面上，它符合于郎穆爾吸附方程式：

$$X = X_{\infty} \cdot \frac{KC_0}{1 + KC_0} \dots\dots\dots (1)$$

X——被吸附量；

X_{∞} ——吸附極限；

C_0 ——染料濃度；

K——常數。

當染液濃度很低時，方程式可簡化為：

$$X = X_{\infty} KC_0 \dots\dots\dots (2)$$

也就是說纖維與一個染料在確定的吸附極限 X_{∞} (飽和) 內吸附量 X 與染液濃度 C_0 成比例增加。

2. 擴散——染料由纖維表面向內部擴散，是吸附的染料在纖維本身上濃度的平均過程。

3. 固着——染料在纖維內部的固着，就酸性染料染羊毛而言，它是染料的陰離子借染料與纖維間的偶極作用，氫鍵以及范德華力等，排代其他簡單的陰離子，而與纖維的氨基陽性基團相結合的過程。

以上三個階段並非截然分開的，是不斷交互進行的，受

染料性質以及染液中的電解質、pH 值和溫度等影響。如上指出，其中尤以染色溫度所起的作用是多方面的，與其他因素起着互相配合的作用。當低溫時，纖維與染料幾乎沒有亲和力。溫度約為 60°C ，亲和力逐漸顯著。溫度愈高 亲和力愈大，達到沸騰時亲和力最大。

在溫度 60°C 時開始進行染料吸附過程，這時染液濃度 C° 大，根據吸附方程式吸附是與濃度成比例，若延長這段時間，對均勻吸附有利，此後，染液濃度已經降低，吸附漸趨極限，溫度再提高，則可降低染料陰離子締合度，增加分子動能，促進纖維膨脹，而便於染料分子進入纖維內部。直到沸騰時，這些效應也就發揮到最大程度。延長沸煮時間，對於擴散和固着均屬必要。正確地保持染色溫度和染色時間會達到勻染與堅牢染色的目的，所以按照染料性質嚴格控制染色溫度就成為染色過程中的主要環節之一。

根據以上分析，天津東亞毛麻紡織廠的絨綫染色工藝，按不同染料性質，通過長期生產實踐的結果，把染色升溫保溫曲綫歸納為十

一種之多，茲以相應色號桃紅色絨綫染色為例進行程序升溫自動控制的研究，其升溫保溫要求和曲綫如下。

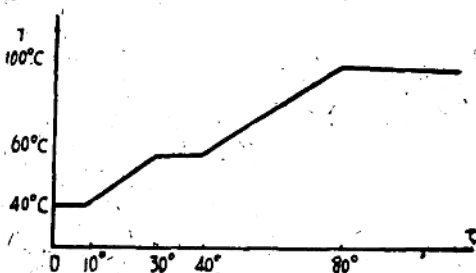


圖 1 溫升曲綫圖

桃紅 0.375%

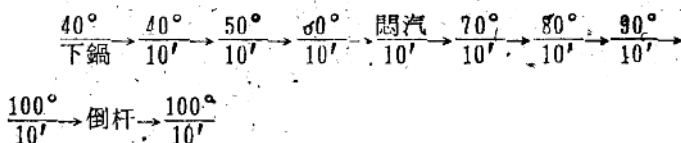
金黃 0.9%

芒硝 12%

硫酸 2%

醋酸 1%

溫升表:



三、溫度自動調整器的選擇及設計

I. 基本概念

目前工業上採用的自動調節器一般都是閉合的反饋系統。如图2所示，當被控制量 x 與給定值 n 不相同時，比較元件即輸出誤差訊號 ϵ 給調節器，調節器根據誤差改變控制量 y ，使誤差為零，即 x 與 n 相等。

自動調節器不論是電動的，液動的，或氣動的，按控制量 y 與 ϵ 的關係一般分為下列四類，即：

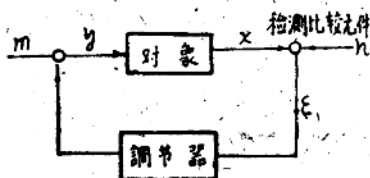


图 2

- A、雙位調節器
 - B、比例調節器
 - B、比例微分調節器
 - Г、比例微分積分調節器
- 用函數關係表示則：

$$\begin{aligned} \text{双位調節器} \quad & \dot{y}=0 \quad \varepsilon < \varepsilon_0 \\ & y=B\bar{x} \quad \varepsilon > \varepsilon_0 \end{aligned}$$

$$\text{比例調節器} \quad y=K_1\varepsilon$$

$$\text{比例微分調節器} \quad y=K_1\varepsilon + K_2\varepsilon \frac{d\varepsilon}{dt}$$

$$\text{比例微分积分調節器} \quad y=K_1\varepsilon + K_2\frac{d\varepsilon}{dt} + K_3\int\varepsilon dt$$

調節系統的選擇，一般是根据对象的动态特性及对被控制量的要求来决定，原則上是由簡到繁，在滿足所給定的要求前提下，尽可能采用最簡單的系統。

对被控制量的要求，大致可以归納为穩定度，靜态誤差，动态誤差，調節時間，振盪次数等等。

II. 絨綫染鍋特性的分析及調節系統的選擇。

1. 对象的动态特性——染鍋特性如严格討論是較复杂的：容量大，在染色过程中液量不断变化，而热容系数是時間的函数，通过东亚

表 1

厂 1 号染鍋的升温降温試驗，在蒸汽汽压恒定和一定的閥門开度的情况下測定升温，基本上为一直綫。升温表見表 1。

閥門开度与升温表	
开 度	升温 °C/分
180°	0.88
360°	0.952
540°	1.11
900°	1.53
1080°	1.73
1440°	1.73

在染色过程中，两小时内液量变化为20%，其等效热容系数 C_v 为1830仟卡/度，因此在讨论每一阶段内系统的动态特性时可以假定是不变的，但在选择参数时必须充分估计这一因素，染锅热量耗散极小，由降温曲线求得热耗散系数仅为0.66仟卡/度分。在染锅为100°C时，室温为30°C时，每分钟降温仅为0.025°C，与 C_v 相比极小，可以忽略不计，把染锅看成是不散热的无差元件（积分元件）其动态方程：

$$C_v \frac{dT}{dt} = Q \dots\dots\dots (3)$$

C_v ——等效热容；

T ——温升；

Q ——进入热量；

t ——时间。

染锅既是无差元件，因此要达到保温阶段误差±1%，在设计调节器时可以不加考虑，只对程序给定值提出要求，所发出的温度讯号误差不大于1%，也就是在设计调节器时仅考虑温升误差±1°C及稳定度即可。这就必须要求系统的动态过程是设有过调的或过调量不超过1%（绝对值最大为0.6°C）。由于控制温度唯一能控制的是进入染锅的蒸汽流量，最小即等于零，用术语来说，即控制作用量不可能有负值，因此要求系统特别谨慎地处理那些需要升温的讯号，迅速果断地处理超温的讯号。

其次，絨綫染液都具有酸性，为保护检测元件（热敏电阻）的引线不受染液的浸触和热敏电阻本身不受机械的损