

紗綫与針織品 漂練印染基本知識

辽宁省紡織工業局編寫

辽宁人民出版社

編 者 的 話

随着我国国民經济的恢复和发展，我省的針織工业和全国其他省的針織工业一样，在党的领导下，有了巨大的发展。特別在連續三年大跃进以后，新技术設備不断增多，群众的发明創造也不断出現，技术力量有了迅速的壮大，这給針織工业的进一步发展，創造了有利的条件。为了广泛地傳播、交流和介紹这方面的技术知識和生产經驗，我們特組織了大連針織厂、营口針織一厂和营口針織二厂的有关工程技术人員和有丰富生产經驗的老工人編写了这本书，以供各专业工人、副工长和初級技术人員学习参考。并可供針織工业技工学校作教材。

本书是按現有針織工业生产技术設備，一般生产工艺程序，以实用为主，并作了一般性的理論讲解，叙述了机器設備的构造、作用和看管方法。其次对机器的保养修理、安全技术等也都作了簡單的介紹。

由于我們缺乏編书的經驗，加之時間的仓促，书中錯誤和缺点在所难免，希望讀者多多提出寶貴的意見，以便再版时修改补充。

辽宁省紡織工业厅生产技术处

1961年2月

目 录

編者的話

第一章 概 述

第一节 練漂染印的意义	1
第二节 棉纖維的特性	2

第二章 漂染用水

第一节 水与漂染工程的关系	5
第二节 水对漂染工程的影响	6
第三节 水的硬度計算	9

第三章 煮練工程

第一节 煮練的目的与机理	10
第二节 煮練剂之种类与性能	12
第三节 煮練的要素	15
第四节 煮練、水洗的设备	24
第五节 煮練工艺技术条件	34
第六节 煮練工艺操作注意事項	43

第四章 縮硷工程

第一节 縮硷的目的与机理	45
第二节 縮硷的要素	46
第三节 縮硷設備	51
第四节 縮硷工艺技术条件	53
第五节 縮硷工艺操作注意事項	58

第五章 絲光工程

第一节 絲光的目的与机理	59
--------------------	----

第二节	纱线丝光工艺技术条件	59
第三节	丝光疵病造成原因与防止办法	64

第六章 漂白工程

第一节	漂白的目的与机理	66
第二节	氧化漂白剂的分类与性能	67
第三节	漂白方法的分类与设备	73
第四节	漂白粉漂白的要素	75
第五节	漂白工艺技术条件	99

第七章 染色工程

第一节	染色理论基础	113
第二节	染料应用分类	132
第三节	染色机械設備	136
第四节	助染剂	149
第五节	直接性染料	151
第六节	直接性染料染色工艺技术条件	173
第七节	不溶性偶氮染料	185
第八节	不溶性偶氮染料染色工艺技术条件	217
第九节	硫化性染料	230
第十节	硫化性染料染色工艺技术条件	237
第十一节	还原性染料	245
第十二节	还原性染料染色工艺技术条件	251

第八章 印花工程

第一节	概述	260
第二节	印花浆料	261
第三节	花版的制法	264
第四节	手工印花的设备	276
第五节	印花操作法	279

第九章 直接印花法

第一节	直接性染料印花	282
-----	---------------	-----

第二节	稳定性偶氮染料印花	284
第三节	可溶性还原染料印花	289
第四节	涂料印花	293
第五节	活性染料印花	296
第六节	直接印花疵病造成的原因及防止办法	298

第十章 拔染印花

第一节	概述	301
第二节	不溶性偶氮染料拔染印花	301
第三节	拔染印花疵病造成的原因及防止办法	307

第十一章 浸袜工程

第一节	浸袜的目的	310
第二节	浸袜工具	310
第三节	蒸汽浸袜工艺技术条件	313
第四节	浸疵产生的原因及防止办法	315

第十二章 干燥工程 (坯布)

第一节	干燥的原理	317
第二节	干燥方法的分类	319
第三节	悬垂式自动热风干燥	320

第一章 概 述

第一节 練漂染印的意义

棉纖維除纖維素外，尚含有油脂、蜡質、天然雜質和天然色素。此种雜質的存在，使纖維素所具有的优点，如潔白度、光澤、柔軟性和吸水力等，均不能充分發揮。所以除去棉纖維的雜質，对精制棉織品，有十分重要的意义。

除去雜質与天然色素的工程，是精練和漂白。練漂是为除去雜質和色素而得純淨纖維素的方法；練漂不但使纖維素天然的优点出現，而且便于以后染印工程的进行，故要使紡織品美观，实以練漂为始基。

为了使纖維呈現各种鮮艳美丽的色彩，以美化人民的衣着，故在練漂后的纖維上，再行着色。由于着色与加工的方式不同，着色又分为浸染和印染两种。

浸染是使纖維物質，具有一种特定的色彩，也就是将有色物質全面地染着在纖維上。

印染是使織物具有各种不同的色澤，以花紋、图案形状印染在織物上。

但無論是浸染或印染，不仅是使纖維物質表面具有色彩，同时顏色必須均匀地分布在纖維物質上，而且具有相当程度的洗、晒、摩牢度。

为了达到以上的要求与目的,在加工过程中,除用染料与水外,还必须用很多的化学药剂以助之。因此,練、漂、染、印加工过程,除物理变化外,又是化学变化的过程,若处理不当,不但难以达到以上的要求与目的,反而能使纖維受伤,輕者强力下降,重者脆化,失去使用价值。所以練、漂、染、印,首先应熟悉棉纖維的特性,对化学药剂的作用。

第二节 棉纖維的特性

一 对酸类的反应

棉纖維素与酸相作用,纖維素立即損脆,損脆的程度,視酸的濃度、作用時間、温度而定。弱酸对棉纖維的損脆力較小。現将常用的酸类分述如下:

1. 硫酸(H_2SO_4) 棉纖維在冷濃硫酸溶液里,即行溶解,若将此溶液倒入冷水中,成为胶状物質,沉淀而出,称为胶棉。棉纖維在加热的濃硫酸液里,纖維素立即分解,呈焦黑色,并有二氧化碳及二氧化硫的气体放出。

濃度較低的硫酸与棉纖維相作用,天然的拈度即行消失,长度收縮,体积膨脹,棉紗若用60%左右的濃硫酸于溶液中緊張处理后,立即进行水洗,即产生絲光現象。但处理的时间要短,处理后即水洗,否則纖維將遭致損脆。甚致被溶解。

硫酸在練漂染印上的作用:

(1) 用为硷質中和剂;

- (2) 用为漂白后的酸洗剂;
- (3) 用为可溶性还原染料显色剂;
- (4) 用为还原染料直接印花显色剂。

2. 盐酸 (HCl) 盐酸对棉纖維的損脆与硫酸相似。故处理后必須洗淨。

盐酸在練漂染印上的作用:

(1) 盐酸与亚硝酸鈉合用为不溶性偶氮染料主要的重氮化剂;

(2) 配制阿尼林盐;

(3) 作为棉纖維練漂后的酸洗剂。

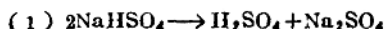
3. 草酸 ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 濃度大的草酸溶液, 能使棉纖維产生氧化纖維素, 稀草酸溶液, 对棉纖維无损伤, 但处理后, 必須洗滌淨, 否則也将損脆纖維。

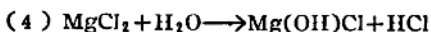
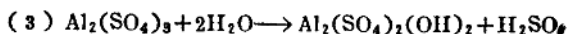
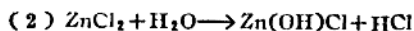
草酸在練漂上用以除去鉄锈之用, 因为草酸能与高价鉄离子 Fe^{+++} 生成絡阴离子 $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{-}$, 这絡阴离子易溶于水, 但处理后需用清水洗淨, 否則会损伤纖維。

4. 醋酸 (CH_3COOH) 醋酸对棉纖維无损伤, 但在压力下加热, 則生成醋酸纖維素。

在染印上为不溶性偶氮染料調节显色液 PH 值不可缺少的酸剂。

5. 酸性盐 酸性盐或强酸弱硷盐类, 如硫酸鋁 $[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3]$, 其溶液呈酸性反应者, 也能损伤纖維, 又如氯化鎂 (MgCl_2), 在烘干时, 也能分解为酸, 使纖維损伤。各种盐类分解反应如下:





二 对硷类的反应

酸类能使棉纖維损伤，但硷类对棉纖維則否，如碳酸盐、磷酸盐等，若无空气存在时，不論是冷液或是沸煮，对棉纖維均无损伤。若有氧气存在，作用久长，温度较高时，則有变成氧化纖維素的可能。强硷如燒硷溶液对棉的反应与中等硷剂相同，在隔絕空气的情况下，用强硷剂加压力沸煮若干小时，纖維毫不损伤，若有空气或有导氧体存在时，則棉纖維立即生成氧化纖維素。

硷的用途很广，如棉纖維精練、棉紗絲光、汗布縮硷，不溶性偶氮染料納夫妥 AS 系的溶解，軟化水和皂煮。

三 对氧化剂的反应

强烈的氧化剂，如鉻酸、高錳酸鉀、漂白粉等，与棉纖維作用而成为氧化纖維素，輕者强力降低，重者使纖維脆化。

但棉纖維在漂、染、印加工过程中，氧化剂是不可缺少的。如漂白用漂白粉，染印时常用重鉻酸鉀、氯酸钠、黄血盐鉀、鈉等。

四 对还原剂的反应

还原剂对棉纖維无损伤，間有反应，也很微弱。

第二章 漂染用水

第一节 水与漂染工程的关系

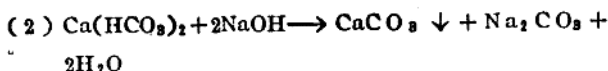
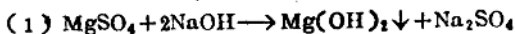
在棉紗、針織物的漂染过程中，稀釋葯剂、溶解染料、煮練、漂白、酸洗、脫氯、絲光、縮硷、染色、皂煮、水洗以及去除漂染加工后殘留在纖維上的雜質等等，都要大量的用水。按每公斤針織品平均計算（按染深淺色各半計算），至少用水100公斤以上，有个別产品每公斤漂染加工用水量竟达数百公斤之多。因此，一个日产針織品5,000公斤的針織工厂，每天用水量将达500吨。

因此在選擇針織工厂厂址时，首先要考虑到該地水源是否能滿足生产上的需要，水質是否优良。如果只是單純的依靠使用自来水則不仅提高产品成本，而且有时还影响居民用水，尤其是当水源供应不充足，或发生中断时，則不仅会严重地影响工厂的生产，甚至造成不可补救的巨大損失。例如被漂白或被酸洗之物正在进行加工时，水源供应突然中断，这就会使漂物的强度大大降低。因此凡是完全依靠自来水生产的漂染工厂，都應該具有数口大井，以备水源不足时使用，或建厂时应尽量靠近水源充足的地方。为節約漂染用水，在保證产品质量的基础上应减少漂染操作工序，以弥补水源之不足，降低产品成本，这是我們漂染工作者的一項光荣任务。

第二节 水对漂染工程的影响

水質的优劣，对漂染工程有极大的影响。金屬盐类，絕大部分都会与漂染加工过程中所用的葯剂与染料发生化学作用，变成了不溶性的沉淀物，从而降低葯剂与染料的效能，而且还易造成色斑的疵病。由于水質不好，对漂染工程造成的主要影响簡述如下：

1. 对煮練工程之影响 煮練剂大部以燒鹼为主，若水中含有酸性碳酸盐 $[\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2]$ ，硫酸鎂 (MgSO_4) 等杂质，則在沸煮时就与燒鹼液发生化学变化而产生不溶性沉淀物。其化学反应式如下：

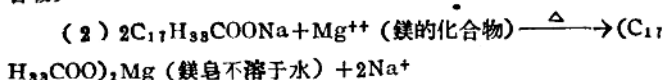
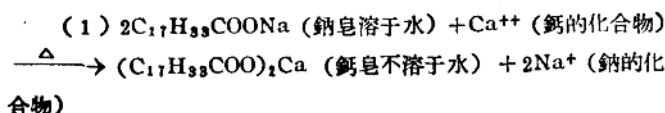


这样，不仅浪费燒鹼，降低棉纖維煮練質量，而且沉淀物与水中不溶性之杂质，就会淤聚在被練物上将纖維孔隙堵塞，致使練液不能很均匀地通过，造成不匀不透的疵病，尤其是在練物上产生的斑漬，水洗时很难除去，給漂染加工造成很多的困难，所以煮練用水，最好不超过10度为佳，若硬度过高，必須軟化后再使用。

2. 对漂白的影響 如果水中含有金屬氧化物和微生物等，能促进次氯酸盐的迅速分解，使纖維的强度降低。而水中所含的金屬盐类則又会与漂液中的游离氯 (Cl_2) 发生化学变化，而降低漂白效能，尤其是水中所含的二价鉄氧化物，經次氯酸盐氧化后变成三价鉄浮悬体而附着在漂物上，使漂

物产生泛黄的疵病，水洗很难除去，故漂白用水以不含铁氢氧化物为好。如果水中含有铁的氧化物，那末可将极稀的次氯酸盐倒入水中，使二价铁预先变成三价铁而沉淀，取其上层澄清液用之。

3. 对肥皂的影响 如果水中含有钙，镁盐等杂质，在高温时，就会与肥皂结合成胶凝状的不溶性钙、镁皂，这样，不但要降低肥皂的乳化与洗涤效能，并且容易使皂洗之物造成斑迹疵病。其化学反应式如下：



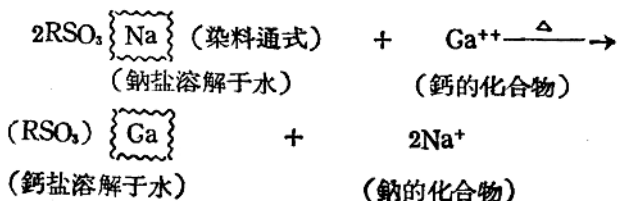
4. 对丝光的影响 丝光所用烧碱液的浓度很高，故遇到水中的钙、镁盐类，即产生一部分碳酸盐和氢氧化物的不溶性沉淀物，而附着于纤维上，妨碍烧碱液渗入纤维内部。这样不仅降低了丝光效能，而且容易产生丝光不均的疵病。在染色时造成丝光条花。对坯布缩碱工程的影响也是如此。

5. 对煮练锅的影响 水中的杂质不仅会使煮练锅加速腐蚀，而且会使锅内加热器的积垢不断增加，减低传热作用增加煮练的时间。尤其是锅爐用水，对水质的要求就更高，否则不但多耗用燃料，而且当锅底积垢，一旦增加到一定的厚度的时候，就有发生爆炸的危险。

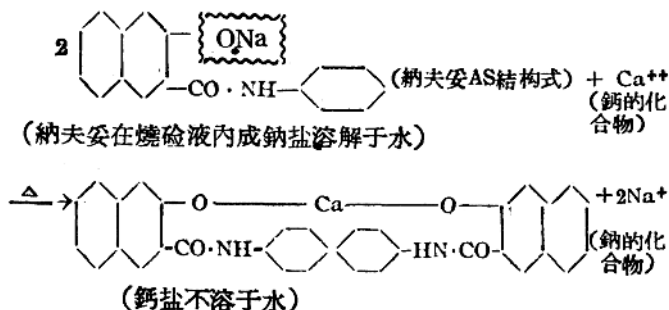
6. 对染色的影响 如果水中含有钙、镁盐等杂质，在染色时，会与染料发生化学作用产生沉淀，这样，不仅要降

低染物的深度，而且沉淀物极易沾污染物，造成严重的色斑疵病。茲列举数种染料与硬水发生变化的化学反应式如下：

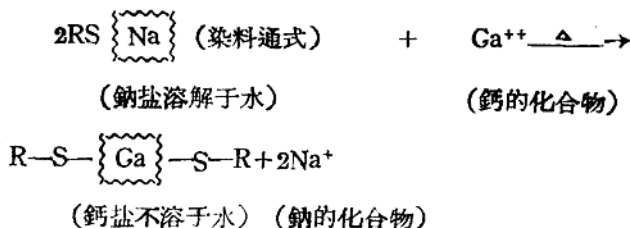
(1) 直接性染料



(2) 納夫妥染料



(3) 硫化性染料



根据上述的反应可以看出，水质优劣对染色结果的影响很大，所以染色用水必须不超过10度为宜，否则应进行软化。

第三节 水的硬度计算

由于水中的杂质种类太多，因此很少把各种杂质含量一一列出，一般是根据对象的要求不同，定出水质的标准，对漂染用水全是按硬度来评定水质之优劣的。不含杂质的纯水，则其硬度为0。目前计算水质硬度的方法各国都不同，我们只介绍公制的硬度计算方法，即每十万分水中含一分碳酸钙（ CaCO_3 ）者为1度。依此类推，例如十万分水中含五十分碳酸钙则水的硬度即为50度。漂染用水以不超过10度为宜。

硬度又分为暂时硬度与永久硬度二种。水中之中性碳酸盐 $[\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2]$ 加热后即会变成沉淀可过滤除去，故谓暂时硬度，其反应式如下：



水中含钙、镁硫酸盐（ $\text{CaSO}_4, \text{MgSO}_4$ ）及氯化物（ $\text{CaCl}_2, \text{MgCl}_2$ ），虽经加热煮沸也不能使其沉淀除去，故称为永久硬度。

第三章 煮練工程

第一节 煮練的目的与机理

一 煮練之目的

如果將原棉浸在冷水或溫水中，一時很難全部浸透下沉，這種排水力所起的作用，是由于原棉外表有不溶性的油脂和蠟質，若將這種原棉直接進行漂染加工，則在漂白工程中，就很難獲得潔白度，在染色工程中也很難獲得鮮艷美觀的色澤與染料應有的堅牢度，而且也很容易產生花邊的疵病。但也有個別產品不經煮練就直接進行染色的，如用直接性染料染深色絨布、棉毛布和粗絨襪子等，不過色澤總不及煮練後染色的顏色鮮艷、堅牢。

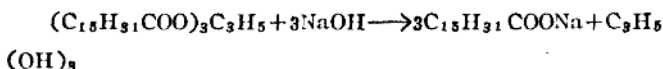
煮練之目的，就是除去原棉上所含有之油脂、蠟質、植膠質、蛋白質、棉子壳和紡紗、編織時所沾上的油污漬等雜質，以增加纖維的毛細管滲透作用，在漂染加工過程中，使纖維具有充分吸收葯劑與染料的性能，而達到所要求的漂染加工目的。

但在煮練過程中，必須以不降低纖維的強度為依據，不能單純的只強調去除不純物而忽視了對纖維強度的影響。

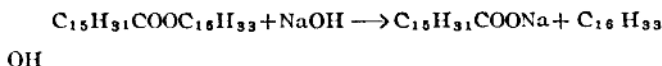
二 煮練之机理

煮練工程之机理，就是借硷化、乳化、水解和溶化等化学与物理的作用，除去原棉上的不純物質，在煮練过程中主要产生下列一些化学与物理的变化：

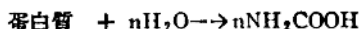
1. 油脂 $[(C_{15}H_{31}COO)_3C_3H_5]$ 經燒硷硷化后，变成肥皂与甘油 $(C_3H_5(OH)_3)$ 。其化学反应式如下：



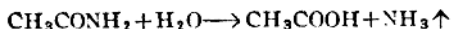
2. 蜡質 $(C_{15}H_{31}COOC_{16}H_{33})$ 經燒硷硷化后，变成肥皂 $(C_{15}H_{31}COONa)$ 与十六醇 $(C_{16}H_{33}OH)$ 。其化学反应式如下：



3. 蛋白質經煮練后，即起加水分解作用，最后变成可溶性氨基酸 $(NH_2 \cdot COOH)$ 借水洗除去。其化学反应式如下：



4. 氨基化合物 (例 CH_3CONH_2) 經煮練后，即起加水分解作用，变成可溶性羧酸 (例 CH_3COOH) 和氨气 (NH_3) 。其化学反应式如下：



5. 植胶質和植胶酯类，經加水分解后，即变成可溶性植胶酸盐类而借水洗除去。

6. 不能硷化的油类，先經肥皂乳化后，变成可以硷化

的物質。

7. 礦物質經煮練後絕大部分都能被水洗除去。

8. 灰塵、污漬等與肥皂結合，就變成易被水洗去的浮懸體，或借機械及水的衝擊而除去。

第二节 煮練劑之種類與性能

隨着科學的日益發展，煮練劑的種類越來越多，現將目前常用的數種煮練劑的性能簡單介紹如下：

1. 燒鹼 又名火鹼，也叫苛性鈉，學名氫氧化鈉 (NaOH)，具有極強的腐蝕性，能毀壞有機物質的組織，因此，在操作時切勿使其接觸皮膚。遇水會發生高溫，並易吸收空氣中的二氧化碳 (CO_2) 而變成純鹼 (即 $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$)。工業用燒鹼分為固體與液體二種。

燒鹼是目前各廠用途最廣，耗用量最多的一種棉纖維主要煮練劑。它在煮練過程中，能將棉纖維上所含有之不溶性物質，如油脂、蠟質等鹼化成為可溶性的肥皂而除去，不能鹼化的物質被生成之肥皂乳化成浮懸體而除去。

2. 苛性鉀 學名氫氧化鉀 (KOH)，其煮練棉纖維的效能優於燒鹼，但由於價格昂貴，產量稀少，所以在工業上很少大量使用。

3. 純鹼 學名碳酸鈉 (Na_2CO_3)，是一種灰白色粉狀的中性鹼，其乳化作用甚著，並具有軟化硬水的效能，所以常在燒鹼煮練液里，加入少量純鹼作助練劑，以提高煮練效果。但有時也可單純作為主練劑使用，例如用還原性染料或不溶性偶氮染料等染色時。燒鹼的鹼性比純鹼強，易使色紗所織成的