

国外印染技术动向

印染工业科技情报站

一九七七年

目 录

处 理	(2)
色	(12)
花	(20)
★ 整 理 (一)	(29)
整 理 (二)	(37)
日本有关中长纤维及变形丝织物的一些染整设备	(45)
第七届国际纺织机械展览会上展出的印染机械	(52)
附：1975年米兰国际纺织机械展览会展出的主要印染机械	(62)

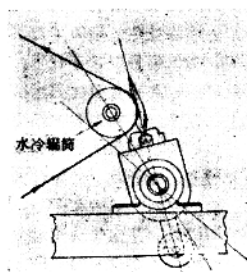
前 处 理

一、烧 毛

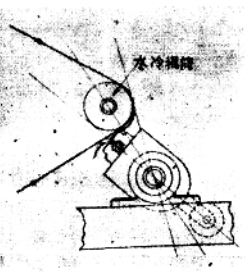
据日本资料〔日本《新染色加工讲座》，5，37~40页〕报道，近年来国外烧毛机发展较快，火口、点火位置、燃烧方法等都有显著改进。其中代表性的有 Kemp 烧毛机(Kemp radiant flame compression singeing equipment)，火口是在前后一对反射红外线的耐火砖台间，形成浅底V形的槽，布盖在槽上通过，因而在布下方形成一个三角形断面的空间，从下面喷出的火焰在此空间被压缩，形成一个燃烧室，赤热耐火砖放出高热辐射线，在极短时间内将布加热到高温，进行烧毛。但有织疵的地方会变粗，受到损伤；对必须低速烧毛的织物则又不适用。车速最高可达 300 码/分，一般为 150~250 码/分。

西德 W. Osthoff 公司的烧毛机、日本山东铁工厂烧毛机对合纤纯纺与混纺织物比较适用。Osthoff 比 Kemp 烧毛机更提高一步，即用辐射热与热风烧毛。煤气与空气混合后，进入到铁制圆筒中，压力平衡后的气体混合物，在耐火砖的缝口内燃烧，这耐火砖与铁筒间装有冷却水夹层，完全燃烧而生成的热风与辐射热喷在布上，达到烧毛目的。

山东铁工厂烧毛机火口内装着许多重叠的不锈钢片，形成特殊火口，使混合气体的压力更加均匀，着火点更加稳定化；同时火口角度又可变化，可调节喷在布上的火焰方向；在火口对面装有水冷辊筒，可对轻薄织物进行不损伤织物强力的烧毛。



花边织物与极薄细布的烧毛



一般烧毛(对于化纤织物,火口应对准辊筒中心)

图1 烧毛时火口位置

水冷辊筒有下列特点：1.使坯布温度不致上升，只使茸毛烧掉；2.火口位置可以调节，与布全幅接触；3.火焰不会透过轻薄织物；4.随着不同织物种类，火口角度与水冷辊筒的相对位置可以调节变化。见图1。

但须注意水冷辊筒的排水温度，应调节在50~55°C之间。如果冷水温度过低，要产生露点，轻薄织物会产生布边潮湿、烧毛不净、废花和碳屑附着在布上的疵病。

二、退 浆

常用退浆剂有生物酶、酸、碱、氧化剂等。目前以生物酶用得较多，最近氧化性退浆剂开始引起重视并发展较快，据说在合成浆料的退浆方面且有取代生物酶的趋势。

淀粉的酶退浆剂以淀粉酶（Amylase）为主，有 α 、 β 与 γ 三种类型。一般使用 α -淀粉酶的水溶液，淀粉液化速度快，退浆效果好。

生物酶退浆工艺，从过去的浸渍堆置过夜，发展到连续汽蒸退浆，使退浆工艺向高速发展。生物酶存在下列缺点：1.生物酶的耐热性差；2.生物酶的活性和稳定性极易受到环境条件的影响；3.生物酶退浆速度迟缓。

但据另一报道说，通过研究，发现淀粉酶的活性，随着pH、温度和制造来源而不同。市售酶制剂大多用枯草菌生成 α -淀粉酶，作用温度75°C，pH6~6.5，食盐及钙离子能提高它的热稳定性，淀粉本身是保护胶体，对稳定性有助。国外提出了使用Rapidase的高速高效退浆方法〔瑞士《纺织品整理》，1967，2，№4，181〕，即在100°C浸轧Rapidase，汽蒸2分钟，冷堆4~10分钟，或连续浸轧Rapidase，然后水洗，中间不需堆置，即可分解及除去淀粉。日本已有这种退浆设备在运转中。退浆车速：150~200米/分〔日本《纤维与工业》，1971，№7，345〕。据瑞士山德士公司报道〔瑞士山德士交流资料《棉和聚酯/棉混纺纤维的最新前处理方法》，1972年8月，3~4〕，应用淀粉酶及浸轧工艺可进行连续退浆，要注意下列各点：

（一）淀粉酶退浆的最佳温度范围在90~100°C时，3~5分钟内不会遭受破坏，因此可用在连续轧蒸退浆工艺中。

（二）最佳pH值范围较小，在6~7之间。水与浆料均可能使pH值移入酸性或碱性区域内，故需加用碳酸氢钠一类的缓冲剂。

（三）为了保证退浆作用，必须采用多浸多轧的方式；使退浆剂深入织物内部（3~6道浸轧）。

（四）必须加用高效润湿剂，且需符合下列要求：1.有优良的润湿性能；2.对生物酶无不良影响；3.生成泡沫少。

日本的商品快速退浆剂腊克塔斯（Ractase）的有效成份是各种水解酶，由一种枯草杆菌分泌产生。它含有淀粉液化酶（ α -淀粉酶）、淀粉糖化酶（ β -淀粉酶）和蛋白质分解酶（蛋白酶）。通过酶的作用能迅速分解淀粉和蛋白质浆料。详见印染工业科技情报服务站编译：《退浆剂和亚氯酸钠漂白》。

最近化纤混纺织物迅速增加，使用淀粉以外的浆料如聚乙烯醇（PVA）、羧甲基纤维素（CMC）与丙烯酸酯类等。氧化性退浆剂如亚硫酸钠、过硫酸盐、双氧水等也引起重视。

据日本资料〔《染色工业》，1973，21，№10，1~5〕介绍：对氧化性退浆剂的研究最近比较盛行。其中有过硫酸盐、过磷酸盐〔美国《纺织化学家和染色家》，1972，4，№2，50/49；

FMC 公司《美国专利》№3,634,024]、亚溴酸盐[日本《纤维加工》，1972, 24, №8, 525~529]、双氧水[美国《纺织化学家和染色家》，1973, 5, №1, 29/9]等，对淀粉和聚乙烯醇均能有效地进行氧化分解。

过二硫酸钠与烧碱合用，可做退浆、精练一步法，它的效果与惯例加工相仿，而且更加低廉。

过硫酸盐与过磷酸盐的退浆效果见表 1。

表 1 过氧化物退浆/精练的效果

	项 目	1	2	3
浸乳液组成 (%)	50%烧碱	4.0	4.0	4.0
	过二硫酸钠	—	0.5	—
	过二磷酸钾	—	—	0.5
	稳定剂 Leystar	—	0.25	—
退浆煮练的效果	水萃取物量 (%)	0.27	0.35	0.30
	生物酶萃取物量 (%)	0.89	0.14	0.30
	脂蜡量 (%)	0.38	0.09	0.42

坯布：2.6码/磅 棉细平布

浆料：淀粉

亚溴酸钠同样地也被广泛用作淀粉与聚乙烯醇的退浆剂，与烧碱合用，能进行退浆、煮练一步法，能有选择性地分裂 1,2-乙二醇键是它的特征之一。

据日本资料[日本《染色工业》，1969, 17, №5, 271~281]介绍亚溴酸钠退浆的优点是：

1. 退浆可在室温进行，不需要加热。
2. 不容易受到温度变化（指织物内部的温度）的影响，可以获得均匀的退浆效果。
3. 退浆剂浓度低，退浆时间短。
4. 操作简单，劳动力少。
5. 因亚溴酸钠对非纤维素杂质也能作用，可减少漂白剂用量。
6. 纤维脆损少。
7. 除淀粉外，亚溴酸钠对合成和半合成浆料也有退浆作用。

据报道[西德《梅利安德纺织学杂志》，1966, 47, №11, 1279]，亚溴酸钠退浆温度不应超过30℃，当 pH为9~10时退浆速度最大，pH在8.5以下时，引起本身分解、不必要的消耗与纤维脆损。

双氧水对聚乙烯醇的退浆效果，据称：

1. 聚乙烯醇的退浆效果在中性条件时比碱性时大（见表 2）。
2. 由于热定型而造成的聚乙烯醇浆料的难溶性，可用双氧水退浆而获得解决。
3. 铁与钴成为聚乙烯醇的氧化分解催化剂（见图 2）。

表2 双氧水退浆效果

项 目	退 浆 方 法	聚乙烯醇含量 (%)	白 度	吸 水 性 (秒)	四氯化碳萃取量 (%)
退 浆, 水洗 (1)	{ 对 照 样	1.0	58.9	100	0.56
	{ 双 氧 水	0.1	71.8	50	0.60
退 浆, 水洗 (2)	{ 对 照 样	0.050	60.5	66	—
	{ 双 氧 水	0.025	68.9	43	—
漂 白	{ 对 照 样	5×10^{-3}	113.1	瞬时	0.23
	{ 双 氧 水	$< 2.5 \times 10^{-4}$	113.8	瞬时	0.16
坯 布	—	7.2	—	—	0.54

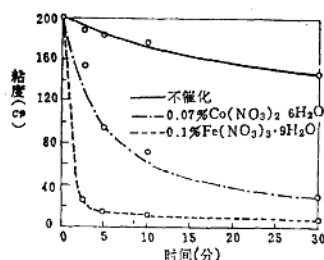
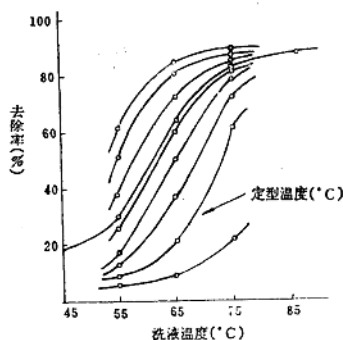
图2 催化剂对聚乙烯醇分解的影响
(0.5% H_2O_2 , 150°F)

图3 水洗液温度对聚乙烯醇去除性的影响

聚乙烯醇浆料采用者日多，烘燥与热定型温度对其退浆性能有很大影响，已成为存在问题。一般说烘燥温度越低，低温水洗的效果越佳。对热定型温度也是如此，在135°C以下定型，则在75°C以上的水洗才能有效，见图3，〔美国《纺织学报》，1972，42，№4，199〕。

丙烯酸及其衍生物的退浆，可用溶剂与碱剂的混合物容易除去，例如在异丙醇与四氯乙烯的共沸液中加入苛性钾与吡啶的混合物（英国专利 №1,277,819）。

目前退浆仍为前处理的一个主要问题，是浆料中的添加剂而不是浆料类型造成困难，尤其是油脂、蜡质与白蜡在上浆时经过高温烘燥，与浆料淀粉生成不溶性复合物，另外蜡质含量过多时，影响酶与淀粉的接触，此时必须使用溶剂—生物酶合剂，或先做溶剂精练，除去蜡质。

化学浆料聚乙烯醇与羧甲基纤维素的新型而有效的退浆剂，日本已有商品供应，其商品名称为腊克托根（Ractogen）。它不仅能分解化学浆料，起着一般酶剂不能起到的作用，而且它又能像酶剂那样，也能分解淀粉。它是用特殊方法稳定的过一硫酸的高级醇酯，详细说明见印染工业科技情报服务站编译：《退浆剂和亚氯酸钠漂白》。

三、碱—快速处理工艺

据国外资料〔西德《梅利安德纺织学杂志》，1970，№9，1067~1069；日本《染织经济新闻》，1974年8月21日，第841期，第4版〕介绍，快速精练工艺，又称碱—快速处理工艺（Alkalischock verfahren）。由西德巴迪许（BASF）厂提出。它的工作原理是1.使用精练助剂Lufibrol KB，2.使用高浓度的碱液，3.使用汽蒸箱进行短时间汽蒸。

工艺示意图及技术条件等见图4。

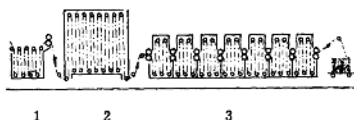


图4 碱—快速处理工艺示意图

1: 多槽浸渍槽	2: 常压汽蒸箱	3: 6~7格密闭平幅水洗槽
温度: 50~90℃	温度: 100~105℃	温度: 98~95℃
时间: 8~12秒	时间: 30~180秒	时间: 50~90秒
	平均: 60~90秒	

碱—快速处理的全部时间平均值: 150~180秒

所用碱液配方:

烧碱	90~100克/升
Lufibrol KB	20 克/升
Leophen U	3~4 克/升 (或 5~8 克/升)

快速精练的效果:

灰份	0.15~0.22%
润湿性	很好
染料溶液上升时间	1.5~3秒/厘米
聚合度	与原坯同

Lufibrol KB 是有机物与无机物的混合物，含有络合剂，能与金属铁反应，故Lufibrol KB 不能用在未涂层的铁煮布锅，但可用在其他各种类型的煮练设备。在惯例精练中不能除去的杂质，用Lufibrol KB可以萃取除去，使织物具有优良的润湿性能，提高白度，降低漂白剂用量，而且它还能除去铁、锰、铜等重金属离子，从而大大降低了氧漂时这类微量重金属离子催化剂所造成的脆损疵病。

快速精练需用高浓度的碱液，Lufibrol KB能保护棉纤维，防止生成氧化纤维素。对涤纶来说由于碱处理时间短，不会受到烧碱的损伤。为了使杂质乳化分散，容易洗净，还必须加用洗涤剂Kieralon C，它的耐碱性优良，在浓度达30°Bé的碱液中还是稳定的。

快速精练工艺的特点是:

1. 设备简单，中小工厂也能采用。
2. 对组织紧密厚实、不能做绳状精练的织物也能适用。

3. 劳动生产率高。
4. 半成品的润湿性能好。
5. 因碱处理时间短, 故纤维的聚合度不降低, 处理效果比间歇法均匀。

快速精练需要浓度较高的碱液, 关于这个问题的解决措施, 建议利用丝光碱液, 织物经过丝光以后, 不必全部去碱, 此时可浸轧 Lufibrol KB 溶液, 再在汽蒸箱进行快速精练处理, 这样不仅充分利用丝光后织物上的余碱, 而且还同时节约了烧碱、水与蒸汽。

四、高温高压练漂

在高温高压的条件下, 分别进行煮练与漂白处理, 反应时间之短可达到用秒计算的地步, 为此项新工艺的最大特征。一般情况是在 3 大气压和 $131\sim 142^{\circ}\text{C}$ 的高温下, 只需 $30\sim 90$ 秒即可完成精练与漂白加工任务。

国外对高温高压式练漂工艺非常重视, 大力研究, 但研究资料并不公布。据最近 Rowe 的研究报告[美国《纺织化学家和染色家》, 1971, 3, №7, 170/43], 提示下列结果:

1. 练漂时烧碱浓度对白度有影响。
2. 精练与漂白都对棉籽壳除去有的作用, 尤其是漂白时的双氧水与烧碱用量, 影响很大。
3. 吸水性决定于精练时的烧碱用量与精练温度。
4. 工业上的练漂工艺建议采用高压精练与常压漂白。

高温高压汽蒸机是由轧车与装有进出布轧辊的汽蒸机组成。在进出布处必须各有密封装置, 既能让织物进出汽蒸机, 但又能保持汽蒸机内温度和压力没有变化。密封装置的构造各厂不同。目前能满足处理时间短和连续生产的汽蒸机有西德 Kleinenwefers 的 Thermopress 和英国 Mather & Platt 的 Vaporloc。两种汽蒸机的区别见表 3。

表 3 两种汽蒸机的比较

	Thermopress (Kleinenwefers)	Vaporloc (Mather & Platt)
特 征	织物在平幅状态下加工 织物汽蒸时间由汽蒸箱大小决定, 并且只 能用车速来调节。	织物在无张力状态下, 折叠堆置在辊筒输送带上, 汽蒸时间可随要求而调节, 不宜用于涤/棉织物, 因为折叠要产生皱纹。
技 术 条 件	反应时间: (秒) $30\sim 60$ 温 度: ($^{\circ}\text{C}$) 142 压 力: (大气压) 3 产 量: (米/分) $60\sim 90$	$30\sim 120$ 130 $2\sim 3$ $60\sim 90$

高温高压练漂工艺的特点是:

1. 过去使用半连续轧一卷设备作练漂处理, 容易产生皱条与擦伤, 现用高温高压汽蒸机代替后, 便可进行完全没有皱条与擦伤的高速连续煮练工艺。
2. 练漂时间降低到以秒计算, 使 $300\sim 500$ 米的小批量织物有可能加工。因布量少, 数分钟后便可进入下一工序, 在连续加工上具有很大优点。

3. 加工中事故能迅速发现, 疵布大为减少。

4. 开车与停车均能迅速进行。

存在问题: 汽蒸机的进布与出布密封装置的精度与耐久性。汽蒸机中形成的氧化性气体、碱、热等, 使辊筒上包复材料脆化, 精度与耐久性大大降低。现 Kleinewefers 与 Mather & Platt 提出用低摩擦系数的聚四氟乙烯树脂制成的封口, 已在生产中运转[日本《新染色加工讲座》, 5, 61~65页; 瑞士山德士交流资料《棉和聚酯/棉混纺纤维的最新前处理方法》, 1972年8月]。

关于高温高压连续漂白工艺及其封口装置的报道, 详见下列资料[西德《梅利安德纺织学杂志》, 1972, 53, №8, 914; 英国《染色家协会会志》, 1972, 88, №8, 281]。

五、溶剂精练

溶剂精练应用有机溶剂对脂蜡的溶解作用而进行的, 英国 ICI 的 Markal 法是在这个基础上发展起来的新技术, 将不会互相反应的药品配成合剂, 将前处理中不同工序并成一道, 因而获得高速高效的效果。

溶剂精练的优点[瑞士《纺织品整理》, 1970, 5, №6, 523页; 日本《纤维学会志》, 1973, 29, №1, 17~19]有:

1. 脱脂效果大, 润湿渗透的性能好, 组织厚实紧密的织物也能进行快速而均匀的精练。
2. 在碱煮中纤维不会受到损伤。尺寸稳定, 织物减重少。
3. 染色和整理加工的均匀性优良。
4. 预定型不影响精练效果。

ICI 的 Markal 工艺有三种方式, 即

1. 脱脂: 坯布→浸轧溶剂与表面活性剂的合剂→汽蒸→碱洗→水相酶退浆→水洗→双氧水漂白→水洗;
2. 脱脂+退浆: 坯布→浸轧溶剂、表面活性剂与酶制剂的合剂→汽蒸→碱洗→双氧水漂白→水洗;
3. 脱脂+退浆+轻漂: 坯布→浸轧溶剂、表面活性剂、双氧水→汽蒸→碱洗→水洗。

表 4 Markal 工艺的处理效果

工 艺		脂蜡含量(%)	白 度	淀粉含量(%)	吸水性 (秒)
棉 织 物	坯布	0.90	62.5	7.8	120
	脱脂	—	63.5	1.54	1
	脱脂+退浆	—	65.5	0.35	<1
	脱脂+退浆+轻漂	0.41	74.5	0.74	<1
	脱脂—轧卷	0.25	83.5	0.35	<1
	脱脂+退浆—轧卷	0.17	85.5	0.11	<1
涤/ 棉混 纺 织 物	坯布	1.83	70.5	3.5	120+
	脱脂	0.74	73.5	0.28	<1
	脱脂+退浆	—	76	0.1	<1
	脱脂+退浆+轻漂	0.34	80	0.13	<1
	脱脂—轧卷	0.24	84	0.1	<1
	脱脂+退浆—轧卷	0.16	85.5	0.1	<1

注: 淀粉含量为0.2%时, 认为退浆已完全。

从表4看退浆、脱脂的效果是好的。从多次试验测定的资料中,可知其脂蜡除去率一般为80~90%,退浆率为90~95%,织物强力损失很小。如欲获得满意的漂白制品,还需要补充水相的漂白工艺。与目前练漂工艺相比,Markal法能将精练时间从8~10小时减少到1小时。存在的主要问题是花籽壳除去问题,必须加强碱洗与漂白工艺。

据国外报道〔日本《染整加工技术》,1974,9,№1,17〕这种溶剂精练加工涤/棉织物,尤为有利。6000码涤/棉(67/33)混纺织物所需加工时间为215分钟,如做卷染机水相精练,则需855分钟,两者相比,差距甚大。

溶剂精练还具有能源消耗少,不产生公害问题,对任何纤维都可加工,纤维不脆损等特点。

溶剂精练中所用溶剂,据资料〔美国《美国染料报道》,1972,61,№5,31;英国专利№1,273,546(1968.6.25)〕介绍烷烃的使用效果很好。如表5所示,二甲苯、汽油(Gas oil)的乳液处理纯棉或涤/棉混纺织物,能迅速而且均匀地获得精练效果。乳液中溶剂用量为布的0.75~1%,占乳液浓度的10~12%;乳液中再加入酶制剂时,可同时退浆。Brrasks、Degreasol、Shirlasol等等均为获得此项效果而提出的溶剂乳液商品名称。溶剂精练、退浆的效果与惯例对照比较的结果见表6。

表5 溶剂精练的效果

溶 剂	脂 蜡 残 留 量 (%)	
	纯 棉	涤/棉
二 甲 苯	0.19	0.23
烷烃蒸馏物汽油 (Distillate)	0.20	0.21
火 油	0.21	0.22
汽油(Gas oil)	0.34	0.47
坯 布	0.86	1.05

表6 溶剂精练、退浆的效果与惯例对比的结果

工 艺	脂 蜡 (%)	淀 粉 (%)	吸 水 性 (秒)
坯 布	1.26	5.3	—
惯例退浆、煮练、漂白法	0.84	0.61	5.4
Shirlasol / 酶制剂法	0.33	6.14	1.1

坯布:6晒/码²,浆料:淀粉/牛油

注:Shirlasol为英国锡莱研究所提出的溶剂乳液商品名称。

溶剂精练中所用表面活性剂为何物?据资料〔德国专利№2,022,292或见美国化学文摘(CA)74(1971),55069n〕介绍,系50%的壬基苯酚—环氧乙烷的缩聚物(Nonylphenol-ethylene oxide condensate)、异丙氨基十二烷基苯磺酸盐(Isopropylamine dodecyl benzene sulfonate)与椰子油二乙醇酰胺(Cocoanut oil diethanolamide)的混合物。

六、漂 白

(一)棉布一般采用氯漂或氧漂,合纤混纺织物以亚漂为主,但目前使用氧漂也渐趋普遍。氧漂工艺的优点〔瑞士山德士交流资料《棉和聚酯/棉混纺纤维的最新前处理方法》,1972年8月〕如下:

1. 可普遍应用在各种工艺中,如具有高温汽蒸箱、绳状或平幅加工的 J 形箱或 U 形箱,以及滚筒汽蒸的连续生产工艺。

2. 适用于全部纤维素纤维及化纤/纤维素纤维的混纺织物。

3. 适用于联合处理。

4. 可获得耐久的高白度。

5. 无设备腐蚀问题。

6. 不生成不愉快的刺激性的臭气。

7. 废水不存在生物耗氧量的问题。

8. 温度范围没有限制,可做冷漂到高温汽蒸漂白。

(二) 据资料[日本《新染色加工讲座》, 5, 46页]介绍亚漂的优点如下:

1. 即使不进行预煮练,也可获得染色性能良好的漂白效果。

2. 坯布失重少,无脆损。

3. 对非纤维素杂质具有选择性氧化能力,因为亚氯酸钠对纤维素纤维外层(外皮)脆损少,漂白产品比用其他方法的风格柔软。

4. 因用酸性浴活性化,故可使用硬水,也没有因铁、铜等金属离子存在而引起的纤维脆损。

5. 亚氯酸钠漂白应用于尼纶/棉与涤/棉混纺织物,非常合适。

6. 亚氯酸钠活性化法有酸活性化法、次亚氯酸盐活性化法、酯活性化法, Stoffel 活性化法等。

(三) 据国外报道[1. 英国《染印漂整工作者》, 1971, 145, №1, 31~32; 2. 日本《日本染色新闻》, 1974年4月1日, 第742期, 第2版]介绍, 在漂白工艺中发展得比较全面的是双氧水漂白。双氧水在中性或酸性条件下非常稳定, 但在碱性液体(pH 9.5~10.5)中迅速地活性化而分解, 故漂白时例需加入稳定剂, 在长期使用中证明硅酸钠是最有效的稳定剂, 直到现在为止, 还没有找到它的合适代用品; 但硅酸钠具有两个严重缺点, 即1. 在设备内生成硅垢, 很难除去, 在加工时要损伤织物; 2. 硅垢不均匀地沉积在织物上, 极难除去, 虽经多次水洗, 硅垢仍留在织物上, 使手感糙硬, 还影响后面的染整加工。

西德巴迪许(BASF)厂提供了所谓 Prestogen SP 漂白助剂, 它是纯棉与化纤/棉混纺织物进行中性或酸性氧漂时的特殊活性化剂, 可代替原有活性化剂硅酸钠, 本身又是稳定剂, 它还含有缓冲剂, 能使漂液 pH 保持在6.5~7.0之间。这种漂白工艺的优点是:

1. 不生成沉淀物。

2. 织物吸水性良好。

3. 织物风格柔软。

4. 能除去钙盐。

5. 粘胶短纤维织物在漂白时不会脆损。

6. 适用于纯棉与化纤/棉混纺色布与花布的漂白。

7. 尼纶/棉混纺织物漂白时尼纶不脆损。

(四) 近年来冷堆漂白工艺又复盛行[日本《染织经济新闻》, 1974年3月27日, 第822期, 第2版; 日本《染织经济新闻》, 1974年8月21日, 第841期, 第4版], 而漂白剂则以双氧水最好; 其原因为1. 可代替硅酸钠的新有机稳定剂已出现; 2. 双氧水的催化剂脆损现象不再产生; 3. 纤维的平均聚合度不降低; 4. 加工设备成本低; 5. 能源消耗少, 但与双氧水热漂比

较, 药剂成本稍贵; 6. 漂白物风格柔软而丰满。

此处新有机稳定剂为西德巴迪许 (BASF) 厂的 Prestogen PC, 它是纯棉与化纤/棉混纺织物碱性氧漂时的多功能的稳定剂、并具有洗涤作用, 乳化分散作用, 再润湿作用, 可代替及降低硅酸钠的用量, 从而解决了冷堆漂白工艺吸水性低与白度差的存在问题。

(五) TYOX漂白工艺: 纳夫妥染料、还原原料等色织织物的漂白, 过去认为用过醋酸漂白法效果较好。最近杜邦提出了新的中性活性漂白剂[美国《美国染料报道》, 1969, 58, №20, 20], 用于特殊织物的漂白工艺, 没有渗色、变退色等疵病。商品名称为 TYOX 过氧化合物(粒状), 使用时 pH6~7, 完全不需要烧碱、硅酸钠、润湿剂等助剂, 用连续轧蒸与间歇轧卷两种工艺加工。TYOX 除对分散/纳夫妥或分散/还原等混合染料染色的涤/棉混纺织物以外, 还对碱敏感的斯潘特克斯(Spandex)、醋酸酯等纤维制成的织物漂白用之有效。

(六) 据国外报道[日本《纤维学会志》, 1973, 29, №1, 17~19], 非水相漂白工艺有以下各种方法:

1. 使用溶剂可溶型漂白剂。

2. 将水溶性漂白剂制成有机溶剂的乳液, 例如英国 ICI 的 Markal 法。

3. 气相漂白法——这是用二氧化氯(ClO_2) 气体, 进行气相漂白, 工业上老方法

$$\text{NaClO}_3 + \text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ClO}_2 + \frac{1}{2}\text{Cl}_2 + 2\text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$

制造的 ClO_2 中含有氯(Cl_2), 能损伤纤维; 新方法改用二氧化硫(SO_2)代替食盐后, Cl_2O 中不再含氯, 不仅对棉, 便是睛纶、涤纶也可漂白。

七、监控仪器在练漂工艺上的应用

最近国外练漂工艺对监控仪器的应用非常重视, 已出现设备上仪表使用多的趋向, 典型举例介绍如下:

1. FMC与 Uster 两厂合作制成的漂液中双氧水与烧碱浓度分析与控制的自动连续滴定装置[美国《美国染料报道》, 1970, 59, №1, 36]。

2. 美国杜邦的双氧水分光光度式连续自动控制仪器 400 HPA (Dupont 400 Hydrogen Peroxide Analyzer)[美国《美国染料报道》, 1969, 58, №21, 43]。

3. 日本岛津的煮练碱液中烧碱含量的自动测定仪器(Process Titrator)[日本《オートメーション(自动控制)》, 1966, 5月临时增刊号, 90页]。

4. Technicon仪器公司的自动比色测定亚氯酸钠浓度仪。

八、丝 光

液氨丝光最近已引起重视, 它具有许多优点, 如: 丝光处理速度快, 丝光设备简单, 加工工艺简单, 加工费用低廉等。

棉纱线的液氨丝光有英国 J. P. Coats 的 Prograde 法[瑞士《纺织品整理》, 1972, 7, №12, 789~793]。织物液氨丝光有挪威的 Tedeco 公司的方法[英国专利 №1, 270, 645 (1972, 4, 12); 《上海纺织技术》, 1974, 5月号, 74~78]。

Tedeco 法的优点: 洗涤缩水几乎为零, 洗可穿(Wash and Wear)性从 1 级提高到 3 级, 洗涤后织物外观没有变化, 经纬向有伸缩性。因为风格变软, 耐磨牢度有所提高。抗张强力、撕破强力也有提高。做织物整理时, 树脂与药剂可节约 30%。防污性提高, 吸湿性、吸水性有增加, 染料亲和性与色相均有改善[日本《染色工业》, 1973, 21, №10, 618]。

染 色

近几年来,国外由于合纤和针织品的发展,相应地发展了适用于合纤的染料和适用于针织品的染色设备。在染色工艺和设备的研究方面着重于如何提高染色速度,缩短染色时间,降低能量消耗,改善染色效果,减少污水等。也相应地发展了适用的染料和助剂,使有可能采用连续化工艺以代替分批的间歇性工艺和使几道工序合并以缩短加工时间。最近由于石油危机,国外为了解决能源问题,对冷堆法染色也引起了注意。报道也较多。也有从降低溶比,减少烘燥步骤,热源回收利用等方面考虑以降低能量消耗的报道。

一、染 料

据日本资料(《染色工业》,1974,22,№5,289)介绍,美国的染料消费量占世界的27%,而染料生产量则占全世界的25%,东欧则占45%。1970年美国染料生产总计10.6万吨,1975年估计为13万吨。其中增加得最快的是分散染料,其次是活性染料、酸性染料、碱性染料等,相反地直接染料、还原染料及其他则有减少的趋向。

日本染料产量居世界第四位,1970年染料产量约5.1万吨。但日本由于石油危机,化工原料不足,1973年化纤产量下降,品种减少,价格上涨,使染化料生产失调。1973年染料生产量为6万吨左右,比1972年稍有减少。据说1974年染料减产较多(日本《纤维加工》,1974,26,№8,8~10)。1973年的染料产量中分散染料居首位,占23%;其次为荧光染料,占16.5%;聚丙烯腈纤维用阳离子染料居第三位,直接染料则大量减少。

由于聚酯/棉混纺织物的迅速增长。国外在染料方面也发展了一浴染色用的复合染料,有单一型的和混合型的两种,以简化染色工艺。单一型的染料中以美国杜邦公司的Dybln最引起注意(日本《染色工业》,1974,22,№5,238~247),它是用一种染料和一步热固着法,对聚酯/棉混纺织物中的两种纤维同时染色。实际上使用特殊的棉膨化剂,使非离子的分散染料也染到棉纤维上。适用的膨化剂如二甘醇一醋酸酯、聚乙二醇等。溶剂用量以6~20%为宜,染色温度180~220℃,加热时间30~180秒。所用染料为蒽醌系染料、双偶氮染料等,都是非离子分散染料,其分子量都比聚酯用的分散染料稍大。

其他,为了简化染色工艺,据西德赫司脱(西德《纺织企业》,1973,91,№12,59~62)介绍,生产了Azanil色盐,它是一种稳定的重氮化合物,它在碱性范围内约至70℃是稳定的,因此可与色酚一起在一浴内轧染在布上,其后经醋酸处理才发生分解,并偶合为不溶性偶氮染料染在布上。染色工艺只需轧染堆置,省掉打底烘燥工序,节省烘燥费用。

在染料的发展趋向方面,由于印染工业的自动化,计算机配色的发展,染料将要求制成液状,质量要求更加稳定。

在分散染料方面,发展了液状分散染料,因其中含有的分散剂比粉状染料少,因此可提高给色量。同时对制备染液也较为方便,可节省劳动力和改善劳动保护的条件。

在活性染料方面,国外发表了高固色率的活性染料。例如英国ICI的SP型活性染料,据称印花后的固色率高达95%。瑞士山德士的Drimarene K型染料为冷染型染料,能低温染色,染色的固色率较高,为90%,湿牢度好,对酸碱水解完全稳定。既可简化染色工艺,亦可使染色污水相应减少。

二、染色助剂

据英国资料(《染印漂整工作者》,1975,153,№9,463~465)介绍,西德BAS F公司1973年生产的Palatex S和Palatex E可用于合纤及其混纺织物在绳状染色时防止折皱印的产生。

据瑞士资料(《纺织品整理》,1973,8,№5,247~250)罗纳公司介绍,应用稳定剂CGR(Naphthanilide Stabiliser CGR)可使棉纱用不溶性偶氮染料染色时采用色酚和色基或重氮盐一浴法染色,以简化工艺。

据印度资料(《颜色时代》,1973,20,№19,31~32)介绍,棉织物用活性敏化剂(Reactive Sensitiser)RSJ处理后,可提高活性染料对棉的上色率和固色率。

据英国资料(《染印漂整工作者》,1974,152,№10,566)介绍,硫化染料用Oxydurit SK氧化剂氧化比一般用红矾和双氧水氧化的优点是不影响染色织物的湿牢度。用金属盐或Solidurit IH处理可提高湿牢度,用Fibradurit FSN后处理可提高贮藏稳定性。

在变形聚酯纤维的筒子纱染色方面,瑞士汽巴-嘉基公司介绍用高温染色的载体Invalon HTB,据称该产品对分散染料高温染色有明显的促染作用,可缩短染色时间,对减少齐聚物有效,同时它又是匀染剂。

三、染色工艺和设备

近几年国外介绍了一些新的染色工艺,根据不同的工艺要求也相应地发展了一些新的染色设备,有些还是正在研究中的,现介绍如下:

(一)瑟莫脱克斯(Thermotex)——一种新的染整方法

据美国资料(《纺织学报》,1973,43,№3,129~131)介绍,在漂、染、整的浸轧过程中,干织物吸收加工液的速度和均匀性是影响加工质量的一个重要因素。由于织物中含有水、空气和其它高聚物,它们会妨碍加工液的渗透。例如室温的织物浸入较高温度的加工液中时,织物空隙中的空气遇热膨胀,阻止了加工液的渗透,同时也妨碍了织物的升温。此外,纤维上可反应的极性基团往往被相邻纤维分子的基团或水分子所封闭,所以也影响了纤维与加工剂的反应速度。为了消除这些不利因素,匈牙利某大学提出了一种称为“Thermotex”的方法。

这一方法的原理是在织物进入加工液前,先经加热升温,以驱除织物上的空气和水份,活化了反应基团,致使织物与温度较低的加工液接触时,空隙和毛细管部分形成真空,促进了加工液的渗透。织物的升温高低是取决于被加工纤维的性质和加工液的温度,例如,纤维素纤维织物为120~220°C,蛋白质纤维为105~150°C,而合纤的温度应低于它软化点的下限。一般说,织物升温温度愈高,纤维分子间以及纤维和水分子间的作用力愈弱,这是有利

于加工液的渗透以及纤维上反应基团和染料或化学药剂的反应速度。例如二块棉织物坯布，一块加热至150℃，另一块为室温，二块同时浸在60℃的加工液中，结果是预热器吸液率为80%，而未预热器者仅为40%。

据称，匈牙利已将这一方法应用于棉织物退浆、煮练、漂白-染色一浴法、疏水性纤维的连续染色以及织物防水整理等方面。

（二）真空浸渍

真空浸渍的主要优点为织物在接触溶液前先经真空处理，使纤维所吸留的空气去尽，然后吸液，有利于提高染色的渗透性和均匀性，并可减少因烘燥或滴液而产生的泳移。

英国ICI公司发表的专利（BP 1,158, 284）介绍用真空浸渍方法染色，能使染液均匀渗透，使织物有较高的吸液率，缩短染色时间。真空浸渍对于天然纤维和合纤均适用，特别适用于紧密的厚重织物和那些不宜用普通浸轧设备的圆筒针织物、蜂巢纹织物等。

1972年已有两家机械制造厂制造这种连续的真空浸渍设备，即英国的马塞泼拉脱和法默诺顿。

（三）微泡沫染色

为了减少染色污水，国外研究了用小浴比染色的方法。1971年瑞士山德士和英国佩格公司合作发展了一种新的染色工艺称为散科瓦德（Sancowad）染色工艺，它采取加入化学助剂的方法。使染液成为微泡沫状，然后均匀地转移到被染材料上，它的特点是浴比很小，最适宜的浴比为1:1.5，优点是用水量少、污水少。适用于各类纤维，染色均匀，节约化学药品。开始设计的微泡沫染色机是圆筒转鼓式，适用于染全成形的纺织品、袜子等。

最近资料（美国《纺织世界》，1974，124，No.3，86）介绍，美国盖斯顿康提染色机械公司和山德士协作制造了用于散科瓦德染色法的第一台Aqualuft染色机。可染匹状针织物或机织物。该机与一般喷射染色机比较，可节约用水85%，节约蒸汽，如在同样时间内染等量的织物，只需要四分之一的燃料。容量为110公斤，浴比为1:1.5~5，织物运转速度为300米/分，染液流速为2加仑/分。该染色机的制造是基于喷射染色机的型式。有喷入压缩空气的装置和吸液装置。

（四）喷雾染色

瑞士汽巴-嘉基公司和意大利的Impianti Everest Luigi Calcaterra & C.s.a.s公司共同研制了一种用于喷雾染色的小浴比圆筒染色机，称为Everest WND型。它是应用喷雾的原理，使染料成细雾状均匀地润湿织物而没有泡沫，只需要很小的浴比（1:1.5~2.5）就能染色。其优点是用水量少和减少污水（瑞士《纺织品整理》，1974，9，№6，281~283；英国《染印漂整工作者》，1975，153，№5，248~251）。该染色机现只用于小件成衣或制品，不用于匹头织物。

一般染色工艺，用水量较大，每公斤织物需50~200升水。而用此喷雾染色工艺，包括后处理和水洗工序在内，每公斤染色物的耗水量只有4~10升。

（五）液氨染色

为了减少和防治公害，国外正在不断地研究新的染色工艺，液氨染色就是在这个基础上

发展起来的。据美国《美国染料报道》，1973，62，№5，27）报道，液氮染色不但解决污水问题，而且节约能源，降低染色成本，缩短染色时间，工艺简单。

液氮染色又称快速无水工艺（用 RAM 表示，为 Rapid Anhydrous Method 的缩写）。染色工艺很简单，将染料溶解在 -40°C 的无水液态氮中，然后将织物、纱线或纤维束在此液中浸轧，然后汽蒸，以除去氮并固着染料，最后洗涤，除去多余的染料以完成染色工艺。

这种染色方法对于目前常用的95%的染料均适用，如直接、分散、冰染、活性和硫化染料等，但不能用于还原染料。可适用于除羊毛和醋酸纤维以外的所有可染色的纤维。用于织物和纱线染色时的车速为80~120码/分。据另一资料（美国《纺织世界》，1973，№5，81）介绍，用液氮染色方法染地毯，车速为200码/分，比目前的常法染色快10倍。速度是由于汽蒸时间所限制，因为氮对纤维几乎是立刻润湿的。汽蒸时间3~30秒钟，按纤维和织物的结构而定，因此汽蒸箱的长度决定了染色的速度。

氮气的排除是用装在浸轧机和汽蒸箱上部的排气罩来完成的。排除的氮气可再循环回用，因此无公害问题。排除的氮气也可通过热分解形成氮与氢。氢可用作燃料，供给热能。每公斤氮大约有4,400大卡热量，氮可用作肥料或制造尿素。

应用这种新染色法，首先是由于连续化工艺而使成本降低，其次是这种工艺不需助剂、盐类、载体等，因此节约了化学药品。因为氮是无水的，无 pH 值。故不需要酸和碱以控制 pH 值。试验证明用这种新染色法染得的效果比用水溶液染色的相同或好些。此外，对于混纺织物的染色也易完成。对于长丝纱的染色均匀性也很突出。

据美国卡恩（Kane）工业公司报道。该公司研究的用液氮连续染色的研究阶段已经结束，此新工艺已可在生产中应用。据说美国15~30家织物或地毯印染厂正在各自进行这种新染色法的研究计划。

据英国资料（《染印漂整工作者》，1974，151，№12，631）介绍，在美国新奥尔良举行的1974年纺织化学和加工会议上，美国农业部南方地区研究中心，发表了一篇关于“应用非常用染料于棉织物的液氮染色”，其摘要如下：

棉织物经耐久压烫整理后，由于交联剂与棉作用，常引起染色性的下降，不能与未处理棉织物一样达到染色的效果。为了解决这个问题，应用液氮染色的方法。

液氮是一个溶剂，在很多方面与水相似。很多溶于水的化学品能溶于液氮，然而，有小部分溶于液氮的化学品不溶于水。有些溶于液氮而不溶于水的染料是可能染棉和其他纤维素纤维的新染料，这些染料就称为纤维素纤维的非常用染料。

应用这些非常用染料于液氮染色，试验了未处理的棉布和经 DMEU 或 DHDMEU 处理的棉布，染料浓度为织物重的5%，将各试样在同浴内染色，使织物各自争夺染料，液氮任其蒸发过夜，染色在实验室卷染机中进行。从每只试样的染色差别表示其对染料的相对亲和力。从染色结果来看，能染得深色。在大多数情况下，未处理棉布比交联的棉布得色深，有些情况下染色结果相同，只有少数是经 DMEU 交联的棉布得色比未处理棉布深。

其染色机理解释为一包含的过程。纤维素被液氮膨润，其微晶平面分散成片状，而液氮介于片状之间。溶于液氮的染料在纤维素片之间扩散。液氮蒸发引起纤维素的退胀作用，而染料分子被包在纤维素片之间，而液氮则退出纤维素外。

液氮染色的成功与否，与溶解系数有关，如液氮为染料的“极好的溶剂”时，即染料对液氮的亲和力大于对被染物的亲和力时，则染色效果差。然而，染料如不溶于液氮，则也不能染色。只有在液氮作为染料的“较差的溶剂”时，即染料对此溶剂与纤维素有同样的亲和力

时,才有可能进行染色。

能用于液氨染色的染料举例如下:

C. I. 酸性黄33, 酸性蓝45、113, 盐基性桔2、21, 盐基性蓝3, 直接黑38, 涂料黄1、12、13、14, 涂料桔13, 涂料红38, 涂料紫20, 溶剂紫13, 和可溶性还原红10。

(六) 溶剂染色

溶剂染色的优点是生产效率高, 能量消耗少, 不存在污水处理问题, 因此国外在七十年代初对这方面的研究工作的报道较多, 虽有进展, 但需要进一步研究解决的问题仍很多。例如原来用水作为染色介质的染料多数不适用。需要发展适用于溶剂染色的染料; 需要制造溶剂的回收设备, 以解决公害问题等。因此, 溶剂染色目前尚处于摸索研究的阶段。

据美国资料(《纺织化学家和染色家》, 1973, 5, №3, 60~61)介绍, 美国染色工作者协会正在试验研究纤维素纤维织物的溶剂染色, 先将织物在含有染料的二甲基甲酰胺中浸轧, 接着在全氯乙烯中热处理, 染色织物渗透均匀, 皂洗和日晒牢度同一般染色工艺。也可用此方法染聚酯/棉混纺织物。

据印度资料(《颜色时代》, 1973, 20, №24, 25~32)介绍, 印度发展了一种溶剂稀释染色的新工艺, 以克服一般常用分散染料用溶剂染色时的缺点。由于一般常用分散染料溶于非水介质。因此在使用溶剂染色时对聚酯的上色甚少。故需发展新的分散染料, 使染料在全氯乙烯中的溶解度低, 以便提高对聚酯纤维的上色率, 但据介绍应用此溶剂稀释染色的新工艺, 就不需要合成新的染料, 可用一般常用的分散染料染聚酯纤维。

染色开始在回流(不大于150°C)溶剂染浴内进行。染数分钟以达到染料转移平衡, 然后此回流染浴缓慢地用水稀释(在整个染色过程中), 加水的速度以染料不致从溶液中析出为宜。用此法染色的较单用溶剂染色的上色率显著提高, 用常用的染料浓度可在聚酯纤维上染得深色。稀释用水不一定要纯净, 也能得到好的效果。

溶剂稀释染色的机理是: 当水加到回流溶剂介质中时, 染料开始在纤维上吸附。由于快速染色, 染料的转移迅速达到平衡。稀释剂破坏了平衡, 略微降低了染料在溶剂中的溶解度, 吸附重新开始, 快速达到新的平衡(在较高的吸尽率时)。此平衡地位的变更继续不断地进行, 直至染料吸尽和染浴冲淡为止。

据英国资料(《染印漂整工作者》, 1975, 154, №4, 176)介绍, 英国J.P.Coats公司用DACSOL系统进行溶剂染色, 应用硅酮(Silicone)/全氯乙烯(70/30), 硅酮能降低染料的溶解度。

溶剂回收:

140°C染色后, 织物用丙酮洗涤以除去硅酮、全氯乙烯和表面浮色。回收用碳吸收/过滤和脱色。丙酮由蒸馏分离。1972年, J.P.Coats公司制成实验设备, 包括: 硅酮/全氯乙烯回收系统; 丙酮回收; 染色和洗涤; 空气或蒸汽干燥。

染料包括C. I. 分散桔68, 分散红151, 分散紫35, 分散黄124, 分散桔32, 和分散蓝122。

(七) 单色转移染色

据英国专利[《染印漂整工作者》, 1975, 154, №1, 33; 英国专利(BP 1,392,390)]介绍瑞士Sublistatic Holding SA公司提出, 用连续式转移染色的方法可得到均匀染色的效