

粗 纺 短 纤 仿 毛 产 品 研 制 — 与 染 整 工 艺 的 关 系

纺织部纺织科学研究所

粗纺短纤仿毛产品的研制——与染正工艺的关系

一、为什么仿毛产品一定要用差别化纤维：

从国外样品分析可以看出，八十年代仿毛产品，不论是纯化纤还是与毛或其它天然纤维混纺的产品。其中化纤部分都不同程度地使用了各种差别化纤维。这些差别化纤维在产品中的作用可以从下列所举几种看出：

阳离子可染涤纶：这种差别化纤维用在仿毛产品中可使产品达到类似毛纺散毛染色和条染产品的色泽效果。

高收缩纤维：这种差别化纤维用在仿毛产品中可使织物有一定的缩绒性，弥补化纤无缩绒性之弊。

抗起球纤维：这种差别化纤维用在仿毛产品中可使织物起毛起球的情况有所改善。

异形纤维：这种差别化纤维用在仿毛产品中可使纤维极光减少。

当然仿毛产品中用的差别化纤维还不止上述几种。但从上面几种已可看出，这些差别化纤维在仿毛产品中起的作用。这种作用决不是普通化纤能代替。八十年代仿毛产品比起六、七十年代大有进步，其关键很大程度在于产品中用了各种各样的差别化纤维。

二、如何合理应用差别化纤维

上面列出了仿毛产品主要用的几大类差别化纤维。这几大类纤

C D P 纤维按染色温度高低,可分为高压高温 (120°C) 可染 C D P ;常压沸染型 C D P (简称为 EC D P)。EC D P 特别适用与羊毛或晴纶混纺,因其可与羊毛或晴纶在同样染色温度下染,而避免了高温对与之混纺纤维继受损。

高温型 C D P 可以与普通涤纶混纺,一浴同时染分散及阳离子。工艺简单。花色新颖。

阳离子可染聚酯强力比普通聚酯低 30 % 左右,一般在 3.5-4.2 克/个范围内。在不影响服用性能的前提下,增加了纤维抗起毛起球性能。

杨氏模量比普通聚酯低,因而织物不易起死折。

下面着重把染正加工中 C D P 纤维应用时应注意之点分别阐明之:

1、晴纶纤维阳离子染料染色饱和度一般都不超过 3。根据姚穆教授分析国外样品结果,可以看出国外 C D P 纤维饱和度均在 7-10 之间,根据实践下来认为要达到那么高的饱和度一下子有困难。而且也没有必要,根据实际情况 C D P 纤维饱和度只要在 3.0 ± 0.5 即可,太低染不出深色。太高控制不好容易染花。

2、C D P 纤维上用的阳离子染料有什么特殊要求:

(1) 配伍值 K 一般最好皆为 $K=3$, 这样容易控制,日本用在 C D P 纤维上阳离子染料其 K 值均在 3 左右。

(2) 耐热性的要求:

加工厂要用染涤纶的阳离子染料来染 ODP，就必须测定一下这种染料在 120℃ 下染色时分解率为多少，因为用在涤纶染色时染温最高为 100℃ 左右，而这类染料有时在 120℃ 高温染色时分解很厉害。测定分解率方法如下：

按实际染色条件配好染液，先测一下配好染液的光密度，此光密度为 D_0 。再将染液按染色程序在小样染色机上进行模拟染色（不放纤维或织物）。染毕将此染液再测一下光密度，此光密度为 D_1 ，然后根据下式计算出分解率

$$\frac{D_0 - D_1}{D_0} \times 100\% = \text{染料分解率}$$

如果分解百分率 $> 10\%$ 即不可用。

(3)染料在 ODP 纤维上的日晒牢度必须 4 级以上。沾色牢度也要求 4 级以上。

(4)分散染料同样可以上染 ODP，且上色率比普通聚酯高。

(5)在染正加工的树脂焙烘和热定型工序中温度不应超过 180℃ 否则 ODP 纤维上的阳离子染料也要发生色变。

(3)如何防止 ODP 纤维水解：

ODP 纤维容易水解是由于 ODP 纤维是由原聚酯二种单体外再加入第三单体引起的弊病，在通常染色条件下纤维会发生强度、延伸度明显下降，即酸性条件下水解。从试验结果可以看出仅仅在

仅仅在 $\text{PH}3.5-4.5$ 条件下纤维在高温处理 1 小时，其强度几乎下降到没有任何服用价值的程度。

日本资料介绍为防止纤维在 $\text{PH}3.5-4.5$ （染色控制的 PH 范围）条件下水解，一般在染溶中加入 3—6 克/升元明粉。经研究元明粉的加入其作用是利用强电解质与 CDP 纤维中第三单体上的磺酸基上的钠离子产生同离子效应。从而抑制 CDP 纤维水解成聚磺酸。但我们在实际染色时并未加入元明粉，也从未发现织物发生水解明显的迹象，这是什么原因？经研究发现原因是因为印染厂用的软水，很多都是用钠离子交换器处理而得。在处理过程中大量钠离子带入水中。这些钠离子同样起到与元明粉相同的作用。实际上需要加入元明粉的量可以从图 4 看出，图 4 表明当元明粉量超过 1.67 克/升时，纤维经高温水溶处理后，特性粘度也不下降了。所以日本资料介绍加入之明粉的量是有较大的保险系数。各个工厂可以根据各单位具体进水水质情况，软水处理方式的不同，来决定是否加入元明粉，如需加应加多少。计算原则以水处理前后水的硬度为依据计算出软水中钠离子的含量，如含量低于 1.67 克/升，可根据不足量再补加到染溶中。过量加入元明粉非但没好处，还会影响上染率。所以完全没有必要多加。

（二）高收缩纤维

高收缩纤维在短纤仿毛产品中是很重要的，尤其做纯化纤产品更是必不可少。必须加入一定量，其作用主要是弥补化纤产品无缩绒

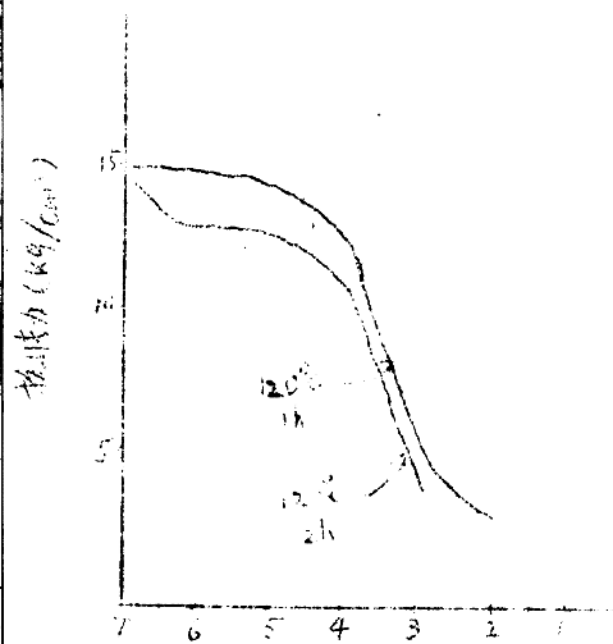


图1. 溶液 pH 5 纤维粘度下降之关系

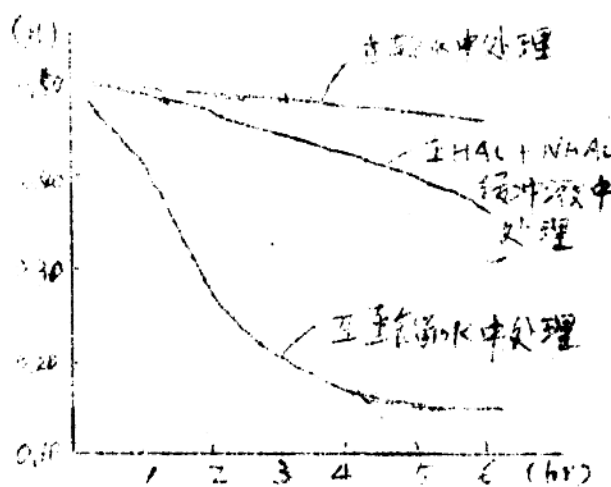


图2. 在 pH 4.2-4.5 条件下, COP 纤维在不同介质的溶液下, 经不同时间处理在特性粘度变化值

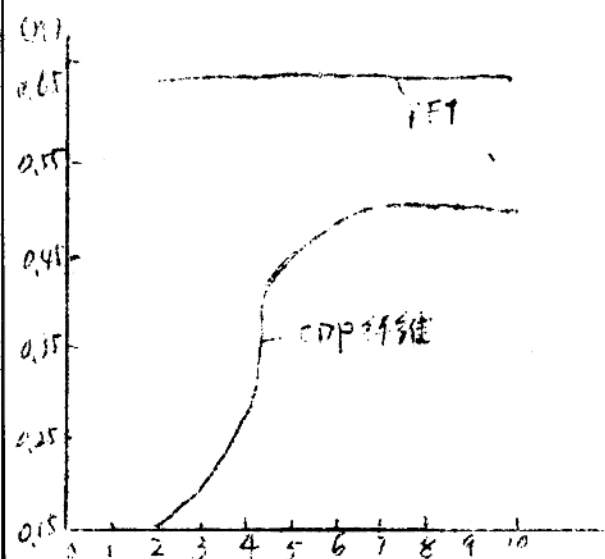


图3. 不同 pH 条件下 PET 与 COP 纤维经高浓度溶液处理后特性粘度之比

注: 原样特性粘度
PET 0.646
COP 0.502

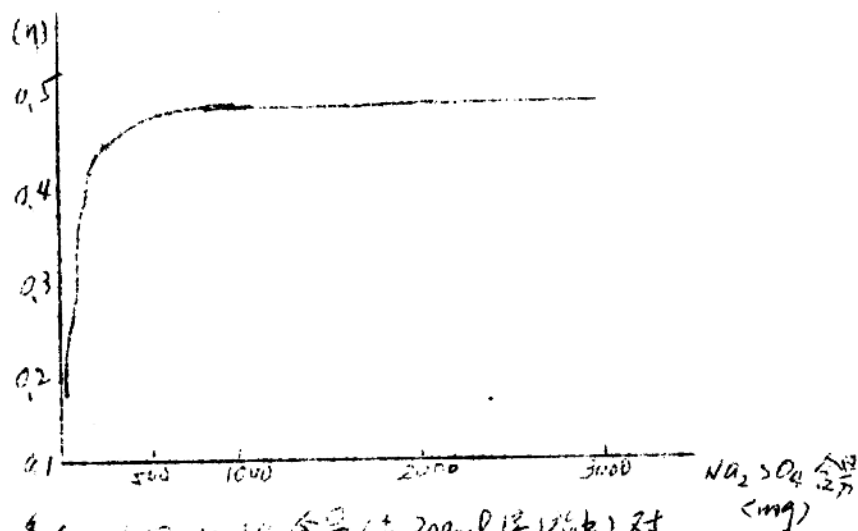


表4 不同 Na_2SO_4 含量 (在 300ml 浆液中) 对
COP34 纤维特性粘度的影响

绒性之弊。其作用的基本原理是高收缩纤维大分子链段处于不稳定的取向状态。在沸水中这些大分子链会迅速“挣脱”不多的连结点进行解取向。在宏观上则表现为纤度收缩，使纱线中的普通涤纶纤维受到挤压而在不同方向蓬松开产生类似缩绒的效果。高收缩纤维应用时要注意二个問題。

第一加入的高收缩纤维应在染正中那一道工序中发挥其收缩作用

鉴于上面所讲到的高收缩纤维仿缩绒性的机理，高收缩纤维不能在未形成织物前就已收缩过了那就起不到应有的作用。所以高收缩纤维不能先进行散纤维染色，或其它热处理。

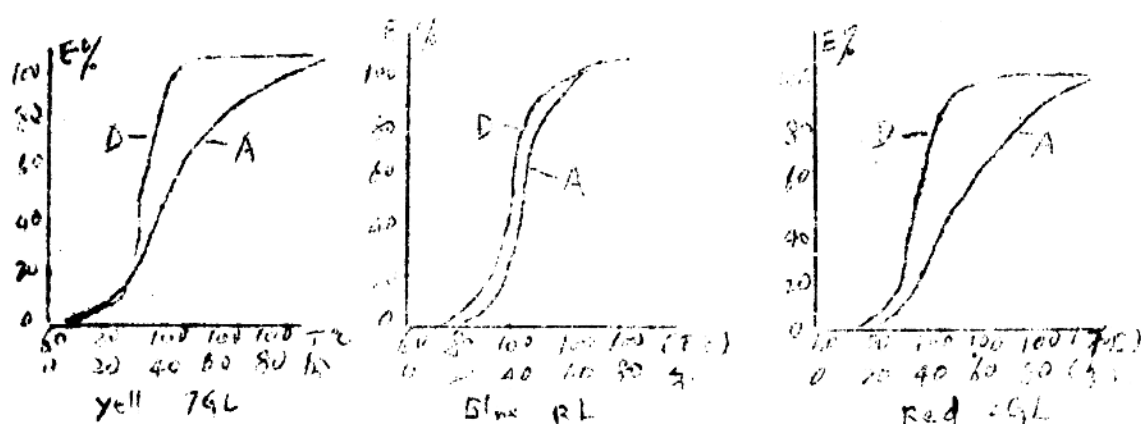
第二高收缩纤维在染色时的特性

不论是涤纶或晴纶高收缩纤维，现在用的基本皆属物理改性的，其结晶度比常规纤维低，因此对染料来讲其无定型区大，染料分子容易进去。所以当染色温度高于纤维的玻璃化温度，上染速率即急剧加快。因此在染色时升温速度应严格控制，否则极易染花。

下面举一晴纶高收缩纤维与非高收缩纤维为例，可以看出，高收缩与非高收缩纤维上染曲线二者较接近，仅在 90°C — 100°C 区间时高收缩晴纶上色速率较非高收缩纤维快。从下图可以明显看出。尤其是黄、红的更明显。

答5 高收陷腈纶与111高收陷腈纶染色性能

注 D—高收陷
A—111高收陷



(三) 异形纤维染正加工特性

异形纤维主要是加入到产品中可以解决织物的化纤极光感。

改善织物手感风格，不同异形纤维作用也不尽相同。如多叶型纤维改善极光感效果较明显，而中空纤维则对增加织物身骨有好处，所以在选用什么样的异形纤维要根据产品而异，选择恰当才能达到好的效果。

以三角形截面与圆形截面纤维为代表，试验了这两种纤维染色性能的区别。比较结果表明，三角形纤维比圆形纤维表观色泽要浅，而染色量却比圆形纤维高，其原因仍是由于异形纤维表面面积与圆形纤维不同，在同园支的情况下圆形纤维与三角形纤维截面积是

相同的。但表面面积却不相同，可以很容易推算出

三角形纤维表面面积：圆形纤维表面面积

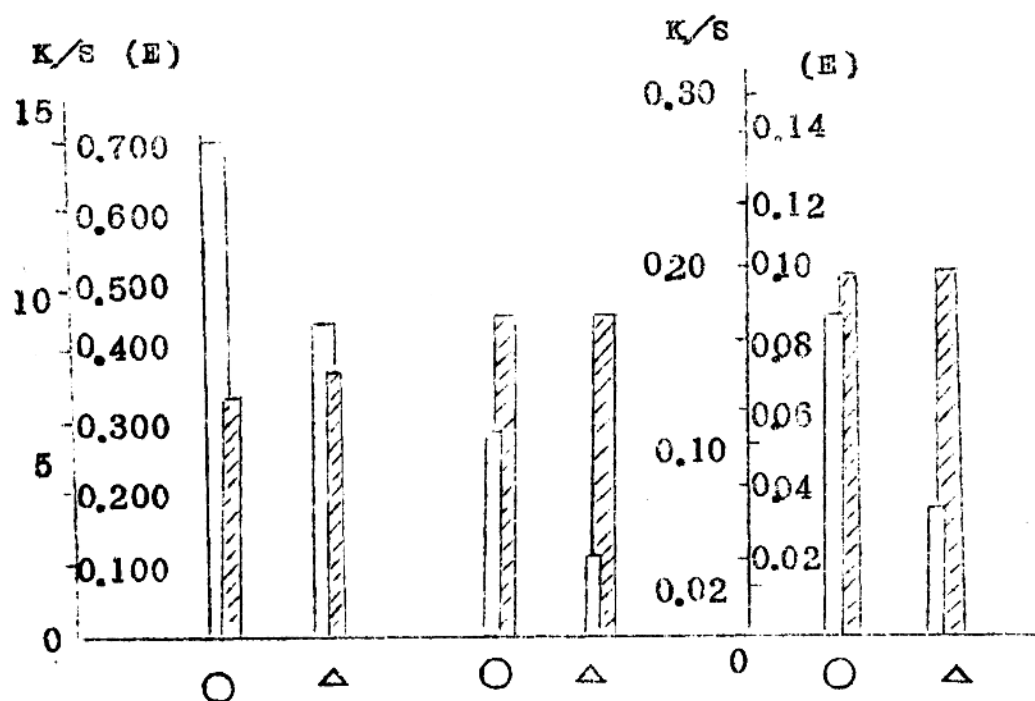
$$= 8.1 : 6.28$$

至于上染率的不同固然与面积因素有关；同时也与染料分子量及结构有关，这可以从下面所列的数据与图表看出这一结果。

染料名称	试验纤维编号	ΔE	ΔL	ΔC	ΔH	纤维编号	K/S	E
Duranol嫩黄6G	1-2	6.63	6.63	0.07	0.187	1	0.18	0.101
						2	0.07	0.100
Dianix大红3G-FS	1-2	15.3	13.52	5.03	5.10	1	5.79	0.456
						2	2.06	0.450
Dianix兰FBL-E	1-2	7.03	5.66	4.16	0.28	1	13.9	0.316
							8.29	0.360

1—代表圆形纤维

2—代表三角形纤维



Dianix 蓝 FEL-E Dianix 大红 3G-FS Duranol 嫩黄 6G

图2 纤维截面—表现色泽—染着量关系

上染率 (以光密度 E 表示)

K/S 值

从上图表可明显看出, 空间结构大的染料对纤维表面积变化较敏感, 所以这类染料在三角形上上染率就有较明显的增加如分散

PBL-B 是属葱醌结构，因而它对面积变化就敏感，具体可以从下表下图看出。

三、国外用在仿毛产品上的差别化纤维及其产品：

1、国外仿毛纤维用的原料及产品

上述各类差别化纤维国内都已有货，而且都已用在产品中。但国外用在仿毛产品中的差别纤维比国内的多。尤其是日本用差别化纤维做仿毛产品较多也较成功，现将日本化纤短纤仿毛产品的发展及其代表性的样品向大家作一介绍。

根据部化纤局叶永茂等同志去日本考察回来说，目前日本差别化纤维（涤纶）已占整个涤纶产量的40%，其中短纤为35%。而CDP纤维的产量也从3%增加到5%，其它品种有抗起球、抗静电、高吸湿、混纤、异收缩等。

从日本推荐的仿毛产品处方可以看出在纯化纤仿毛产品中都加入一定量的多叶型纤维，目的在于改善织物手感和光泽，同时也加入一定量的抗起球纤维及高收缩纤维，其作用在前面已详述过了。而CDP纤维在仿毛产品中作为主要成份几乎在大多数产品中都有而且还有将CDP与超抗起球二性能合一；超抗起球，高收缩，CDP三性能合一的产品供应市场。

日本方面认为短纤仿毛产品要做好必须掌握下列的技术关键：

(1)不能采用100%的抗起球纤维，否则织物太柔软，不具有毛织物的风格。

(2)混入高收缩的目的是为了增加织物的身骨和膨松性。如不加也可混入低比例羊毛达到同样效果。

(3)掺入三叶型纤维使织物的手感更清爽些。同时获得优雅的光泽。

(4)与羊毛混仿时采用 ECDP，匹染后可获散毛染色的效果，织物显得高档，卖价较高。

(5)不采用 100% 的 CDP 来做产品。

举几家大公司典型短纤仿毛产品，可看出日本目前仿毛产品水平，作为我们借鉴。

东丽公司推荐短纤仿毛产品之三例：

配方一

型 号	T-981	T-266	T-264
纤度 (d)	3.0±0.12	3.0±0.12	3.0±0.12
强度 (g/d)	5.2±0.50	4.0±0.30	4.0±0.3
伸长 (%)	45.0±5.0	35.0±5.0	35.0±5.0
180℃热空气收缩率%	7.0±2.5	3.0±1.5	—
沸水收缩率%	—	—	9.5±1.5
混仿百分率%	30	30	40

主要性质

三叶型、大有光 抗起球、半消光 高收缩、抗起球、
半消光

主要作用

改善手感、光泽 改善抗起球性 改善手感和膨松

配方二

型 号	T981	K-264	K-261
纤 度	3.0d	2.5d-3.0d	3.0d-4.0d
比 例	30%	40%	30%
主要性质	三叶型大有光	阳离子可染。 超抗起球性、 高收缩	阳离子可染，超 抗起球性

註：采用匹染、阳离子染料染色。织物规格 $\frac{2}{5}2 \times \frac{2}{5}2$

配方三

84年试验配方

型 号	K261	K264	T984
规格	3.0d×76%	3.0d×76%	3.0d×76%
比例	30%	40%	30%

注：采用纱染、色织。织物规格 $\frac{2}{5}2 \times \frac{2}{5}2$

帝人公司 SPikio 系列产品的毛条配比

SP1k10-100 (100%CDP)

型 号	规 格	含 量%
TD-04 A	半消光 3×B64	60
TD-09A	半消光 2.7×B64	40

註 A ——代表抗起球

TD09A —— 高收缩纤维

TD —— DOP

SP1k10-70 (70%CDP)

型 号	规 格	含 量
TD-04A	半消光 3×B64	70%
TM07A	半消光 4×B64	30%

SP1k10-50 (50%CDP)

型 号	规 格	含 量%
TD-04A	半消光 3×B64	20
TM-09A	半消光 4×B64	30
TD-04	半消光 6×B64	30
TF-03	半消光 3×B64	20

TP03——特殊抗起球纤维

TD04——正规GDP（无抗起球性能）

SPikio-33 （33% GDP）

型 号	规 格	含 量%
TD-04A	半消光3 ^a × B 6 4	33.3
TM-09A	半消光4 × B 6 4	33.3
TP-03	半消光3 × B 6 4	33.4

SPikio-0 （无GDP）

型 号	规 格	含 量
TM-09A	半消光4 × B 6 4	40
TP03	半消光3 × B 6 4	60

帝人公司用这一系列的毛条，可以做成片多产品，如光用SPikio-70；SPikio-50；SPikio-33可以纺纱，织布然后匹染、染成留白或双色效果，更增加毛的风格。

如果用SPikio-100或SPikio-0来纺纱，再加上上述几种不同GDP含量纱，通过巧妙的组织设计，织出织物可以产生类似条染产品的风格，如颜色层次要求不多，可通过延染一次得到格子、条子的效果。