

化纤长丝仿毛织物染整技术

纺织部纺织科学研究院

一、引言

中厚型涤纶长丝仿毛织物七十年代十分流行。当时市场上主要是低弹长丝仿毛织物，它具有外观挺括，洗可穿，快干和经穿等特点，一度十分畅销。后因易勾丝，易起毛起球，易生静电、吸灰和手感板硬平滑等问题很快走下坡路。八十年代初开始出现低弹长丝网络丝，使织物抗起毛起球的性能大大提高，但它们不能改变织物平板光滑的手感。空变丝因其不规则丝圈增加了织物表面的粗糙感。但最早的空变丝产品手感十分粗糙，板硬。现在空变丝已发展到了细旦，小丝圈，加之特殊的染色后整理使手感大为改善。CDP/PET 共仿丝和混纤丝增加了织物颜色和花色的变化，使其有一定的层次色、过渡色和留白从而达到色织或毛织物混色的效果。它同时具有手感好极光少等特点。近几年国内在新型仿毛长丝方面的开发发展较快有超喂网络丝，三维空间卷曲，异形截面丝等。

仿毛染整工艺随着丝和织物品种增加而不断发展，现没有一个固定不变的工艺，而是根据丝和织物风格的最终要求决定。

二、染整工艺出发点及措施

对于仿毛织物，染整工艺的出发点始终是围绕下几个方面进行：

1. 最大程度地改善织物的手感，

改变涤纶织物平滑板硬的身骨，增加织物的蓬松度。对于中厚型面料要求，滑糯，丰满；对于薄型面料要求，清爽，挺括。

2. 改善织物的外观，

减少织物的极光，增加颜色的层次，柔和协调性，尽可能使之有毛织物拼色和混色的效果。

3. 提高织物的内在质量：

抗起毛起球，勾丝，抗绉性，抗静电性等。

在染整过程中采取如下措施：

1. 松式染整加工，尽可能使织物充份收缩，从而蓬松，丰满手感柔软。

2. 适当碱减量，

进一步改善织物的手感，减少极光，改善织物的抗起毛起球性。

3. 利用两种纤维不同的染色性，增加织物颜色层次变化；

使织物色调风格接近毛织物，减少极光。

4. 采用干湿机械整理使织物表面光泽自然，手感糯熟，采用化学整理使织物具有抗静电性能，并进一步改善手感。

三、工艺路线的选择：

常用的几种工艺路线如下：

1. 翻布→缝头→绳状前处理（染色机内）→染色→脱水→（定型）→后整理
这种工艺路线适合小厂，设备简单。但染色时易出现鸡爪印。

2. 翻布→缝头→平幅前处理→染色→脱水→定型→后整理

这种工艺路线适合于大厂。一台平幅前处理机可供五至十台染机
织物手感好，收缩充份，不易出现鸡爪花。

3. 翻布→缝头→前处理→碱减量→染色→脱水→定型→后整理→蒸呢

这种工艺织物加工成本较高，但织物手感及外观风格可控制。
常见几个品种工艺路线如下：

1. 华达呢：

翻布→缝头→（前处理）→碱减量→染色→真空吸水开幅→烘干→定型→浸压整理剂→预烘→焙烘→验布

2. 哈呢：

翻布→缝头→前处理→染色→真空吸水开幅→烘干→定型→起毛→浸压整理剂→预烘→焙烘→蒸呢→验布

3. 中薄和中厚西服花呢：

翻布→缝头→（前处理）→碱减量→染色→真空吸水开幅→烘干→定型→浸压整理剂→预烘→焙烘→蒸呢→验布

四、工艺条件：

1. 前处理：

平幅或绳状。主要目的是去除纺丝油剂和污物，并使织物充份收缩。加入纯碱1—2克/升。温度98℃。时间：平幅连续处理。织物在浴中停留2—5分钟，绳状处理：10—30分钟。平幅前处理可明显减少鸡爪印。

2. 碱减量：

适度的碱减量可使织物在手感，外观光泽，抗起毛起球等方面获

得一定效果。仿毛碱减量要视纤维原料，织物结构而有所选择，碱减量程度应低于纺丝织物。对CDP/PET仿毛织物和空气变形丝织物也应有所区别。后者手感较硬，水解反应速度也慢故碱减量处理条件要强些。

1) CDP/PET共纺丝与纯PET空变丝织物碱减量失重%

对比

2) 碱减量对CDP/PET共仿丝织物强力的影响。

3) 碱减量对起毛起球性能的影响。

4) 碱减量对织物风格的影响。

3. 染色。

1) 织物染色风格设计。

①留白染色

适用于啥味呢，西服花呢中颜色反差较大的品种。可选用阳离子染料或分散阳离子染料上染CDP纤维。

②深浅双色效应：（也称过渡色层次色）

适用于西服花呢。可采用分散染料和阳离子染料一浴一步法或一浴两步法染色。使CDP纤维染色比PET深些，获得双色效果。

③异色双色效应染色（也称协调色）

适用西服花呢、啥味呢等。利用阳离子和分散染料不同染色性在CDP和PET上染到两个不同色相，其风格一般是在PET纤维上得到一个较明亮鲜艳的色调，CDP纤维上得到一个较深暗的颜色，

~ 4 ~

从而达到毛条混条，并条所产生的混色效果。

④单色调染色：

适用于女式呢，华达呢。采用分散染料，华达呢一般以高雅、稳重色调为主。而女式呢可采用流行色和鲜艳色。

2) C D P 纤维的染色：

①染料的选择

②染浴PH控制

③染色时间和温度

④防水解剂

4. 机械整理：

①定型、热定型通过高温和张力的使涤纶纤维中分子链节重新排列，通过突冷而定型。消除染色中折绉，使布面平整，能提高织物回弹性和抗折绉性能。采用阳离子染料，要当心高温变色问题。浅色比深色变色明显，一般定型温度浅色：170—175℃深色170—190℃。定型不足可通过后面的化学整理和蒸呢弥补。

②起毛，对啥味呢品种要进行起毛，起毛的主要目的是：隐藏织物组织纹路，柔和织物轮廓机械混色，并使织物蓬松柔软，增加织物保绒性，增强绒面毛型感。

织物起绒主要决定：①起毛罗拉和反向起毛罗拉速度，②起毛次数，③织物速度，④织物含潮率及含整理剂。起绒质量取决于织物本身的质量、使用原料、织物结构、起绒后强力损伤，厚度、幅宽变化因素及所预期的效果等。

起毛开始要轻起，然后逐渐增加。

起毛次数，一般表面要获得足够绒毛复盖至少要起四次，考虑起毛对织物纱线强力损伤较大，一般起毛次数不能超过十次。如要丰满厚实效果应双面起毛，反面一般起3~4次即可。布速：一般选择15米/分钟。

涤纶织物含水份很低，故不必考虑。整理剂对起毛影响很大。但许多整理剂易引起粘丝问题使用时需注意。在一般情况起毛后织物纬向收缩率很大能达到15~20%，经向收缩5%，强力损失与织物厚度、密度、复盖率、纱线旦数等因素有关。

3. 蒸呢：

蒸呢过程是湿热机械高温整理、能使织物进一步在平整无张力状态下利用涤纶分子链在高温重排然后突然遇冷使之产生永久定型效果。

从而提高织物平整度，增加身骨弹性，加强尺寸稳定性。罐蒸较一般普通蒸呢具有耐久定型效果，其效果不会因水洗和熨烫而改变。对于CDP/PET共纺丝织物，由于受定型高温变色的限制，前工序中织物定型不充分，因此罐蒸可以较好地弥补定型之不足。

(1) 影响罐蒸主要因素及工艺参数确定：

①蒸汽压力——影响罐蒸效果及织物光泽，压力大定型效果好，但光泽大，对涤纶长丝仿毛织物，一般蒸汽压力控制1.5bar较为合适。

②汽蒸时间——时间长织物紧密度高，定型好。但时间长手感

发硬，一般在2—4分钟为宜。

③蒸汽循环方式——由内到外，或外向内，内外交替可防止内外不匀。布卷直径不宜太大，否则织物厚度下降，一般布卷长度200米合适，可以单向循环。

④卷布张力——影响织物厚度及表面光滑度，张力尽可能小，防止厚度、丰满度下降和极光产生，一般尽可能 $\leq 100\text{kg}$ 。

⑤抽冷时间——抽冷可增加定型效果，但抽冷时间过长会使手感发板，并产生极光。一般控制在2分钟左右。（比较三个程度： KD_2 （内→外）和 KD_3 （外→内）适合薄型、中薄型，Decatizing 3适用于中厚型仿毛面料，前者挺爽、有身骨，后者较柔糯，丰满。

（2）蒸呢对织物手感风格的影响。

(表 1)

测试项目	织物品种		中薄 素西服花呢	中薄 条西服花呢	华达呢	中厚 西服花呢	中厚 矮条西服花呢
弹性基本风格值 (HV 弹)			3.4273	2.0499			
滑爽 " (HV 滑)			6.5239	5.8029			
丰满 " (HV 丰)			2.1042	2.9623			
延伸 " (HV 延)			1.7110	1.2055			
综合风格值 (THV)			3.2476	3.0392	2.1374	2.2850	2.1319
弹性基本风格值 (HV 弹)			4.8139	3.6286			
滑爽 " (HV 滑)			6.9096	5.6368			
丰满 " (HV 丰)			2.2691	2.4672			
延伸 " (HV 延)			3.5275	2.3356			
综合风格值 (THV)			3.5441	3.1701	2.7103	2.4802	2.5530
弹性基本风格值 (HV 弹)			5.5361	4.8848			
滑爽 " (HV 滑)			7.3036	6.3433			
丰满 " (HV 丰)			3.0952	3.5853			
延伸 " (HV 延)			4.2016	3.9316			
综合风格值 (THV)			3.8958	3.7866	2.9898	2.5581	3.0563

从表1可以看出：蒸呢后中薄产品四个基本手感值和综合风格值都不同程度上升。中厚西服花呢和华达呢后综合手感值也有不同程度增加。由此可以看出蒸呢对于提高织物弹性，增加织物柔软性、活络性、滑爽性、延伸性和丰满性，减少织物表面的摩擦系数偏差和表面粗糙度，无论是对夏季或冬季服装面料都有明显的效果。但罐蒸对于涤纶长丝仿毛织物容易产生极光，工艺条件控制要十个注意。要求丰满、厚实、纹路、贡子产品宜采用H711封闭式蒸呢。

六、化学整理

化学整理通常是通过浸压和烘焙使化学整理剂均匀地附着在纤维表面，部分进入纤维的无定型区使之暂时或永久地固着下来。一般用于改善织物手感、提高洗可穿或赋予织物其它特殊性能。我们化学整理的目的主要有二点：①增加纤维的亲水性、减少摩擦带电量，从而改善织物吸灰和沾污。②改善织物手感具有一定毛型感，增加织物抗折结回弹性和洗可穿性。

我们选用的是我院和宁波化工研究院共同开发研制的“耐久性多功能有机硅后整理剂”，它是由NBMS1-1有机硅和NBC-1~4偶联剂两者组成。前者是通过嵌段、接枝、复合、乳化而成的环氧醚基、氨基改性高分子有机硅乳液，具有耐久亲水、抗静电、柔软、丰满等特性。后者是五元共聚、自交联型无甲醛热塑性丙烯酸酯系列树脂。它具有软段和硬段，其活性基团能与有机硅进行偶合而生成耐久性弹性体，具有抗起毛起球，抗勾丝，增加织物硬挺度、褶裥持久性和弹

性等特效。对于织物手感控制主要是通过织物染正过程中的张力控制，碱减量、蒸呢等手段。并以有机硅和偶联剂的用量来调谐。化学整理是后整理能否达到预期质量、风格效果的关键一环。可以对前工序织物手感和风格的作进一步调整，两种整理剂用量要根据定型后织物手感风格而定。

1. 有机硅和偶联剂用量对织物主要物理性的影响：

两者用量对上述性能的影响从表 2 可以看出，当偶联剂用量在处方 1~6 抗折绉回弹性随有机硅用量增加而增加。当偶联剂用量为处方 7~9，有机硅用量对织物急缓弹恢复影响不大。织物厚度经整理稍有下降，随偶联剂用量增加而稍上升。整理后织物重量有上升，松度稍有下降。偶联剂用量为处方 7~9 时蓬松度明显上升。

一般随着偶联剂用量增加织物弹性明显提高，但有板糙感。而有机硅增加织物柔软度明显提高，滑糯程度也明显上升。这从下面表 10 也反映的十分明显。随着有机硅用量增加 2HG 值明显降低，表示织物柔韧度和悬垂性上升。随有机硅用量增加 2HB 值明显下降，表示织物经纬纱交叉点纤维间摩擦力下降织物柔软和活络程度增加。

2. 整理前后织物手感风格变化：

从表 1 可以看出：整理后织物的各项基本手感值和综合手感值均有较大程度上升。

3. 化学整理对起毛起球的影响：

多功能有机硅是所有有机硅及柔软剂中影响起毛球效果最少品种

表 2 有机硅和偶联剂用量对织物主要物理性的影响

整理剂处方	未加	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		296	294	299	295	295	300	297	302	298
急 T + W	291									
缓 T + W	303	306	306	311	308	309	312	311	316	311
厚度 (cm)	0.77	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.75	0.76	0.75
织物重量 g/cm ²	286.9	294.0	293.7	292.7	292.8	295.6	294.5	293.5	294.0	291.1
蓬松度 cm ³ /g	2.68	2.52	2.52	2.53	2.53	2.50	2.51	2.56	2.59	2.58

表 3 有机硅和偶联剂对织物剪切和弯曲力学特性值的影响

整理剂处方	未加	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2HG (CN/cm)	6.69	6.38	6.06	5.31	6.62	6.12	5.69	6.12	5.68	4.94
2HB (CN·cm/cm)	0.0812	0.135	0.1125	0.095	0.1312	0.1112	0.1112	0.115	0.110	0.0938

之一，（一般比定型后减少0.5~1级左右）偶联剂是抗起毛起球整理剂，正因为采用二者混合使用，可以取长补短，综合平衡合理使用。根据反复试验结果，起毛起球与提高毛型手感是一对较难解决的矛盾，必须处理得当。

4. 整理后织物抗静电性能的变化：

由于采用多功能亲水性有机硅，该有机硅含有一定量的抗静电性亲水基团和反应性活性基团，并能在高温条件下通过分子相似相溶的原理而固着在纤维上，从而使后整理织物具有较高的抗静电性能，并且受20次以上皂洗考验。抗静电半衰期由未理的上千秒降至表4的水平。

表4 整理后织物抗静电半衰期和耐洗性

抗静电半衰期(秒) 织物品种	中薄西服花呢	中薄嵌条呢	灰哈味呢	黑灰细条花呢
未洗	1.2	1.4	0.80	1.8
洗十次	16.85	23.25	4.25	10.90