

粗纺短纤纯化纤呢绒纺纱织造技术

纺织部纺织科学研究院

粗纺短纤维化纤呢绒纺纱织造技术

近几年来，我国毛纺纱锭大幅度增加，羊毛原料紧缺问题十分严重，从而在很大程度上制约了毛纺工业的发展。目前，我国化学纤维工业发展较快，特别是聚酯纤维的生产能力现已达到70多万吨，其中包括：高收缩纤维，阳离子可染纤维，抗起球、抗静电，各种异型截面纤维等，为开展仿毛产品创造了有利的条件。

一、差别化纤维及其在毛纺中的应用：

1. 阳离子改性纤维

在聚酯的大分子上引入对阳离子染料具有亲合力的磺酸基，这样聚酯纤维可以用颜色鲜艳色谱齐全的阳离子染料染色，提高了染色牢度。

同时在改性聚酯大分子结构上引入软链段（第四单体），改善了分子的运动特性，称为常压沸染性聚酯，可在常压100℃条件下进行染色。

二、高收缩纤维

通过化学改性或物理改性，使生成的纤维在受热条件下急骤收缩，用这种纤维与其它正常收缩纤维混纺，然后经热处理后产生缩绒性，使织物立体感强，手感柔软丰满。其沸水收缩率一般为10~35%。

3. 抗起球纤维

织物因突出于表面的纤维末端相互纠缠，形成小球，如果粘连纤

纤维的断裂强度和抗弯性较高，小球就不易脱落，现通过化学或物理改性的办法，在大分子上引入第三单体，破坏大分子排列的规整程度或降低聚合物的特性粘度。使涤纶的强度较常规纤维低，从而使形成小球易于脱落而达到抗起球的效果。

4. PBT 纤维

PBT 纤维属聚酯纤维，结构与 PET 相似，但 PBT 有较大亚甲基分子的主链结构，呈螺旋状，其微细结构较疏松，而 PET 分子链呈直链状，没有大的侧链和支链，故结构较 PBT 紧密。

PBT 具有良好的弹性和弹性恢复性，弹性较氨纶差比锦纶高，手感柔软，尺寸稳定性好，同时 PBT 在常温常压时即可染色，染色上色率及牢度都较正规涤纶好。

为充分发挥 PBT 和 PET 的长处，弥补各自的不足，现研制成功了 PBT/PET 并列复合纤维，该产品弹性优越，染色方便。

5. 抗静电纤维

在聚合体或纺丝时添加抗静电剂，使其纤维在 $20^{\circ}\text{C} \pm 2$ ，相对湿度 $50 \pm 5\%$ 条件下，纤维的比电阻在 $10^7 \sim 10^{10}$ 范围内，半衰期小于 30 秒，剩余电压 300 V，经 20 次洗涤，仍具有抗静电性。

6. 异型纤维

通过改变纤维的截面形状，以改善纤维的光泽和手感等。

三角形截面丝光学性和膨松性好。

多叶形截面丝抗起球性、膨松性、覆盖性均优于常规截面丝。

按国外原料及仿毛样品分析，凡是仿毛效果好的纯化纤呢绒其纤维特点是：

①主体纤维是阳离子可染涤纶，有卷曲，纤维强力低，断裂伸展高。

②混料中含有一定比例的高收缩纤维，使这些高收缩纤维因热湿作用而急剧缩短，而混料中的正规纤维横向扩展，以至弯曲鼓起而形成波峰，纱线结构膨松，织物厚实取得良好的毛感效果。

③纤维的截面主体是正圆形，但有少量异型纤维。

④混材由不同纤度的纤维混配而成。

⑤纤维的长度有着明显的差异。

⑥采用部分低强、高伸、抗起球纤维。

总之，纯化纤呢绒的混料设计可根据国内现有的改性纤维特性，并结合产品的具体要求综合考虑。

二、纺纱工艺及工艺参考选择：

粗纺纯化纤呢绒的加工工艺与传统毛纺纺纱工艺没有太大的区别，只是根据化纤原料的特点和产品的风格特征，在工艺参数及加工助剂等方面进行一些特殊考虑。

纺纱工艺流程如下：

和毛加油→梳毛→纺纱→络筒

1. 和毛加油

在配制、选择和毛油时，应加入适量的抗静电剂，这些非离子型表面活性剂，含有亲水基团，使憎水性纤维变成容易导电的导体，迅速消除产生的静电，从而对降低断头、提高纱线条干均匀度及可纺性能有着较良好的效果。

涤纶散纤维的含油一般为0.2%左右，并吸湿性又差。为此在和毛时要加入适量的抗静电剂，并根据原料的回潮、气候条件及相对湿度等情况加入一定量的水。一般混料中加入和毛油后的养生时间不得超过4小时，否则油水会从上层涤纶纤维表面渗漏到下面，造成加油不匀，影响梳毛机的正常运转，梳毛机的上机回潮以15~20%为宜，合毛按混合比例一次合毛。

2. 梳毛与纺纱工艺设计，

纯涤散纤维在现有的国产梳毛机上梳理时，出条速度不宜过高，一般以15米/分~17米/分左右为宜，其出条重量则决定于纱线支数及细纱机的欠伸倍数。

梳毛机的速比和隔距选择可按毛混纺工艺执行，不必单独予以调整。

细纱机的欠伸倍数可根据纺纱支数及细纱机欠伸机构的欠伸能力来决定。一般在1.2倍左右，纯化纤呢绒的纺纱支数及捻系数选择应较同类纯毛产品低，这样才能改善纯化纤制品的丰厚及弹性，具有较理想的仿毛效果。

三、纯化纤粗纺呢绒的产品设计，

纯化纤呢绒的仿毛效果，以一看二摸三服用为准则。一看外观风格像毛呢产品；二摸手感活络，弹性好；三服用性能好，穿着舒适。因而纯化纤呢绒在产品设计中应综合考虑以上要求。

织物的缩率是决定毛纺产品的手感和外观风格的重要参数。而影响织物缩率的因素很多，其中有原料构成，织物组织、织物经纬密度、纺纱织造及染整工艺等。一般织物要取得较好的仿毛效果，纱的缩率要适当，推荐其沸水收缩率以 8~10% 左右为宜。

织物的紧度也叫“覆盖度”，这是比较织物相对紧密程度的一个主要标志。对定量制纱线来说。

$$\text{经向覆盖度 } K_T = \frac{n_T}{\sqrt{N_T}}$$

$$\text{纬向覆盖度 } K_w = \frac{n_w}{\sqrt{N_w}}$$

$$\text{织物覆盖度 } K = K_T + K_w - \frac{1}{C} (K_T \times K_w)$$

其中， n_T —经密

n_w —纬密

N_T —经纱支数

N_w —纬纱支数

C —极限密度系数

C 值随纤维种类及密度、纱支及纤维在成纱中的抱合系数而变化，对于涤纶仿毛型纱线来说，C 值应异于纯毛型纱线。

化纤仿毛产品设计时，要特别注意紧度的选择，紧度大则利于改善织物的抗起毛起球效果，但织物过密，则身骨板硬，不利于提高织物的毛型感，其蓬松性、弹性均不会令人满意。因此，织物紧度的选择应与原料缩率、纱支、粘度、织物组织及最终产品的风格要求等匹配考虑，一般认为化纤仿毛产品的织物紧度比同类毛纺产品要作适当的降低（可掌握在 10%~20% 左右）。

在织造过程中，应尽量减少经纱的摩擦张力，以防止纱线中纤维头端滑出过多，使纱线发毛，增加织造困难。为减少经纬纱张力，应选择合理的织机速度，尤其是织幅宽的织物，织机速度以偏低为宜。此外，织造开口适用大开口，这有利于开口清晰，减少织造断头。

四、化纤仿毛织物的风格特征

化纤仿毛织物在国际上已研究了十余年，我国也曾研制生产过诸如：粘锦华达呢，快巴（涤粘）中长（涤粘）织物等，但这些产品水平较低，毛型感太差，并暴露出许多明显的缺点。目前研究的化纤仿毛织物是采用毛型感较强的差别化纤维，经过特殊的工艺加工，要求达到“仿毛像毛，以假乱真”的效果。为全面评价这些仿毛产品的水平，现正开展有关产品风格方面的研究，并已逐步建立起一套产品外观、手感、穿着、使用的性能特征要求和相应的测试技术。这些测试技术包括织物表面形态和尺寸性能、织物基本力学性能、织物穿着热

湿性能、织物光泽、织物手感、织物穿着服用及有效性等方面的测试项目，测试技术等。

以下介绍几项主要测试项目及仿毛化纤的风格特征情况。

1. 抗静电性能试验

纯化纤呢绒最敏感的问题之一是静电问题，它直接影响穿着的舒适感。产品在研制过程中可考虑采用抗静电纤维及抗静电的特殊整理从而改善其抗静电性能。一般要求经20次洗涤后，静电半衰期小于5秒。

2. 保暖性能试验

保暖性能是消费者要求的质量指标之一，纯化纤仿毛产品的保暖率与同类纯毛产品的保暖性相似。

①导热性略高于毛涤及纯毛织物。

②触变温度较好于纯毛织物，特别是纹面织物触变温度大，夏季穿着有较好的凉爽感觉。

3. 悬垂性能试验

随着人民生活水平的提高，妇女服饰追求新颖、舒适，不断更新，因而纯化纤制品也常用作妇女的裙料，结合最终服用目的，对纯化纤呢绒也就提出高悬垂的要求，其主要指标为悬垂系数，活泼率及美感指数。经测试发现纯化纤呢绒具有较好的动态悬垂性能。

4. 光泽试验

织物光泽是给消费者的第一感觉，如果表面光泽太强会使消费者

感到不舒服，经测试，

①Jeffris 光泽度略强于同类纯毛织物。

②变角总反射率略低于同类纯毛织物。

③对比光泽度相当于同类纯毛织物。

④背景光度略低于同类纯毛织物。

因此，纯化纤织物的光泽基本像毛织物，但仍有亮晶晶的亮点。

5. 起毛起球试验

经园轨迹起球试验，纯化纤织物的起球较纯毛织物差，其主要问题在于起球后球粒极难掉落。

6. 抗折皱性试验

各不同的温湿度条件下，纯化纤织物的抗折皱恢复性要优于纯毛织物。

①温度 20℃，相对湿度为 65% 条件下，折皱恢复角（经、纬）基本能达到 320° 要求。

②35℃ 水湿时其抗折皱弹性能力降低，但仍优于纯毛同类织物。

③60℃ 热态抗折皱弹性能力降低得更多些，但仍优于纯毛同类织物。

7. 风格特征测试，

纯化纤制品的弹性活络、丰满、身骨等性能可以与毛纺产品相比美。但在膨松感方面稍欠，身骨略嫌板硬些。

总之，使用差别性化纤生产的纯化纤呢绒基本体现了纯毛产品的风格特征。