

兔毛织物的掉毛探讨

郭秉臣 董振礼 高殿斌

(天津纺织工学院)

【摘要】 本文综合分析了兔毛织物掉毛的原因,探讨了兔毛变性处理及采取各种措施来提高兔毛抱合力和可纺性以减少兔毛织物的掉毛。

兔毛纤维滑、软、强力低、抱合力差的缺点,给兔毛纤维的加工和服用带来困难,突出的表现在掉毛严重。我们在对兔毛织物掉毛分析的基础上,用化学变性方法改变兔毛表面性能,使兔毛织物掉毛取得了明显的改善。

一、对掉毛的基本分析

兔毛掉毛的几种情况为:(1)由于加工过程中使一些纤维浮在织物表面,当这些浮在表面的纤维与其他织物一接触就会粘浮在另一织物表面,发生掉毛;(2)由于纱的特数较高(一般在62.5特左右),捻系数小,兔毛本身卷曲少,表面鳞片稀、滑、抱合力差,易从织物中滑移出来而掉毛。其中也有一部分纤维在纺纱过程中处于根端向外的位置,由于兔毛纤维的定向摩擦现象,会向织物外移动而掉毛;(3)由于兔毛纤维长度偏短,而露出织物的长度较长,在穿着过程中,由于多次的弯曲、摩擦,使强力较低的兔毛易断裂而掉毛。

通过试穿调查,在穿兔毛衫之前,用毛刷将毛衫上的浮毛刷掉,然后穿着,发现每天都有掉毛现象,且每洗涤一次都有大量掉毛。试穿一年多后,掉毛现象才趋稳定,时间再长掉毛有所减少。从掉下的兔毛长度看,用毛刷刷下的兔毛长度大于试穿过程中掉落的纤维长度。这说明,试穿过程中掉毛是由于断裂原因。兔毛衫上外露纤维长度一般为兔毛纤维长度的 $1/5 \sim 2/3$ 。显而易见,外露长的兔毛易掉。

二、防掉毛处理

综上所述,只有改变兔毛表面摩擦性能,

增大抱合力,以减少掉毛。为实现这目的,主要通过三种方法:(1)在兔毛纤维中加入一些粘合剂,使兔毛纤维间及与其他纤维间更好地结合在一起,从而减少掉毛。这种方法只是暂时性的,经后加工洗涤后,其作用就会消失;(2)用等离子体苛蚀,使兔毛纤维表面粗糙,增大摩擦系数,从而增大兔毛纤维的抱合力减少掉毛。但这种方法会破坏部分鳞片,使兔毛纤维固有的定向摩擦效应减弱;(3)化学变性处理,我们是用亚硫酸氢钠处理兔毛,以改变其表面摩擦性能,从而使掉毛减少,取得了明显效果。

1. 变性处理的原理

根据兔毛纤维结构分析可知,兔毛纤维表面有一层粘着物,增加了兔毛表面的光滑程度,同时兔毛本身鳞片稀少,并与毛干包覆得很紧。表面粘着物填充了鳞片层之间的间隙,有损于鳞片突出的程度。这就使兔毛表面摩擦性差,纤维卷曲差,导致抱合力差,使织物易掉毛。我们所用的化学处理流程为:原兔毛→化学变性处理→冲洗→脱水→烘干。

其变性机理是在变性处理过程中,在温度适宜的条件下使兔毛的表面粘着物溶于水,而从兔毛表面上脱落。这样就使兔毛纤维表面的鳞片间隙清晰,减少了表面光滑,增大了摩擦。由于表面粘着物的去除,鳞片外露。另外,化学剂对鳞片层发生作用,使纤维发生径向及轴向膨胀。在径向膨胀的过程中,鳞片的顶部向外伸张,使张角张大,从而增大摩擦及纠结效果。在显微镜下观察变性处理后的兔毛纤维表面呈明显凹凸。化学试剂还能在一定程度上保

持鳞片张大的张角。但变性处理的条件不能强烈，以免使兔毛二硫键部分断裂，使兔毛的强度下降，反而使掉毛增加。

2. 纺纱措施

(1) 和毛用多混、匀混方法。使兔毛纤维较均匀地分布在其他纤维之间，以充分发挥其他纤维抱合力好，可纺性好的优点，以利于纺纱；(2) 用多联梳毛机，增加梳理环，使各种纤维进一步混合；(3) 适当增大细纱捻系数，或成品用股纱以利减少掉毛。

三、结果

经变性处理的兔毛与未经处理的兔毛在物理性能上有一定差异，具体见表1。

表1 经变性处理与未经处理的兔毛物理性能比较

项目	平均强力 (cN)	强力不匀 (%)	断裂伸长 (%)	摩擦系数	
				静	动
原兔毛	2.695	20.53	35.80	0.2271	0.2337
处理兔毛	2.597	16.97	46.03	0.2813	0.2607



(a) 变性前后电子显微镜照片图(1800×5KV)
(a) 为变性前； (b) 为变性后。

变性前后兔毛纤维在电子显微镜下的变化情况见左图。由该照片可见，变性后的兔毛纤维表面鳞片突出，张角变大，变性前的兔毛纤维表面鳞片包覆较紧，张角不突出。

从30组摩擦系数实验中，随

表2 变性前后兔毛纤维的摩擦系数比较

项目	静摩擦系数				动摩擦系数			
	$\mu_{逆}$	$\mu_{顺}$	$\delta_{\mu}(\%)$	$d_{\mu}(\%)$	$\mu_{逆}$	$\mu_{顺}$	$\delta_{\mu}(\%)$	$d_{\mu}(\%)$
原兔毛	0.2761	0.2143	12.6	28.88	0.2917	0.1849	12.78	29.29
处理兔毛	0.3241	0.2419	14.52	32.63	0.2382	0.2382	14.15	32.92

机抽取12组试验结果的平均数比较见表2。

摩擦效应 $\delta_{\mu} = [(\mu_{逆} - \mu_{顺}) / (\mu_{逆} + \mu_{顺})] \times 100\%$

鳞片度 $d_{\mu} = [(\mu_{逆} - \mu_{顺}) / \mu_{顺}] \times 100\%$

变性后的兔毛纤维摩擦效应及鳞片度都有提高，这说明变性后兔毛纤维的抱合力、可纺性都有提高，抱合力增大缩绒性变好，掉毛也会减少。用变性后的兔毛纱织成兔毛衫与用未经变性的兔毛纱织成同样的兔毛衫的掉毛情况如下：

成品掉毛检测用自制摩擦式掉毛仪。在相同条件下，变性与未变性的兔毛衫各取5件，每一试样往复摩擦100次，对比掉毛量。每一试样的100次摩擦分为10组，每组摩擦10次，每10次摩擦掉毛量为一个重量，10组的总掉毛量作为100次的一个试样的掉毛量。

变性前试样为：锦纶30%，兔毛20%，羊毛50%。

变性后试样为：锦纶10%，兔毛40%，

(下转第36页)

(上接第 34 页)

羊毛 50%。

试验结果：变性前试样总掉毛量 5.2mg (5 次平均)；变性后试样总掉毛量 3.1mg (5 次平均)；掉毛减少率 40.38% $[(5.2-3.1)/5.2]$ 。

四、结论

1. 用尿素亚硫酸氢钠等试剂处理兔毛纤

维后，其可纺性及产品掉毛有明显改善。

2. 通过以上调查分析可知，兔毛织物掉毛是不可避免的。如将兔毛纱纺成低特、高捻度纱，掉毛会显著减少。各种物理或化学处理也只能尽最大可能减少掉毛，不能根绝，且要十分注意分寸，必须保持兔毛的原来风格。

3. 要想从本质上解决兔毛纤维的掉毛现象，应从遗传工程着手，使兔毛纤维增加卷曲度、鳞片度及增大兔毛纤维的强度。