

精纺毛织物在织造染整过程中的结构变化

廖添益 陈松夫 陈文湘

(中国纺织大学 无锡协新毛纺厂)

【摘要】 本文测定了织造染整工序中精纺高特平纹花呢几何结构参数的变化规律。发现在织造过程中经纱产生的拉伸变形，在染整中只恢复一部分，纬纱的变形则基本恢复。洗呢后纱线的截面积最大，再继续加工，纱线被压扁，直径变小。煮呢时纱线再次产生拉伸变形，且大幅度地降低了织物内经纬纱屈曲波高。蒸呢可使染整中织物产生的变形得到一定程度的恢复。文中还提出了测试织物中纱线屈曲波长的简便方法。

目前一些毛纺厂用染整缩率来衡量和控制产品的许多性能，但缩率并不能反映织物内的纱线屈曲波长，屈曲波高以及纱线的断面形态各自的变化情况，只是这些几何结构参数的综合结果。而这些参数各自却严重地影响着织物的性能。为此本文通过织物切片分析，测定在各染整工序中的织物结构参数，了解其变化规律，为进一步研究染整工艺与织物结构、性能的关系以及染整工艺的制定提供理论基础。

一、实 验

试样为精纺全毛平纹花呢，经纬纱为27.7/2特(86/2支)，上机密度为188×161.4根/10厘米，织物重量为280克/米²。整理工序为：坯布，生修，烧毛，洗呢，单煮，轻缩呢，双煮，卷轴冷却、烘呢，熟修，剪毛，蒸呢，给湿，电压。

为减少系统误差，各工序的试样来自同一匹布，在布头取下一块，作为该工序的试样。其他织物继续下工序的加工，并依次采样，直至最终产品。

为研究织物在织机上的几何结构参数，停机后，立即在离织口0.5厘米处，向刚织好的布上涂快速凝固的树脂粘结剂，待粘结剂干燥后，再开机继续织造，这样就把织物在织机上的几何结构状态固定下来。

在许多介绍测定织物中纱线屈曲波长的文章中，以拆纱法^[1]、照相法^[2]、模型法^[3]比较

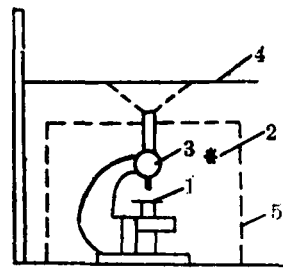


图 1 纱线屈曲波长测定装置

典型，但各有缺陷。拆纱法是把从织物中拆下的纱线放在投影仪上测定，在拆纱过程中纱线要产生意外伸长，使测试结果不精

确。照相法既麻烦又费胶卷。模型法虽简便，但不同工序，不同规格品种的织物屈曲波形态完全不同，要用一个模型来计

算，必然产生误差。本文采用普通显微镜改装后的仪器来测定，见图

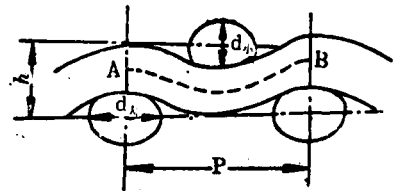


图 2 织物结构示意图

1. 各工序

的试样1经树脂固结和切片后，放于载玻片上。在强光源2照射下，试样产生的反射光经显微镜3的聚焦投影在毛玻璃4上成像，得到图2，测定图中AB段虚线，得到纱线屈曲长度。木箱5是为防止光扩散，造成毛玻璃成像不清而设。为使图像清晰，实验在暗房进行，该设备放大倍数可达50倍。测完纱线屈曲波长的织

物切片，放在装有测微尺的显微镜下，测定织物其他结构参数：经纬纱中心距 P ，大、小直径 $d_{大}$ 、 $d_{小}$ ，屈曲波高 h 等。各个参数测定100个试样取平均值，

二、结果与讨论

1. 织造过程：为研究织造过程中纱线长度的变化，整经时在50根经纱上分别做上距离为30厘米的红色记号，当这段纱线织成布

后，在织机上量取各标记间的距离，其平均值为27.47厘米，由于纱线在织物中为屈曲状态，此距离并不是这段纱线的实际长度，而是其屈曲长度在布面上的投影。织造后的纱线实际长度根据织机上用树脂粘结剂固结好的试样切片测量而得。结果表明，原长为30厘米的经纱在织造后变成了38.05厘米，平均伸长率为10.17%。

用上述同样方法测得：纬纱在织造过程中

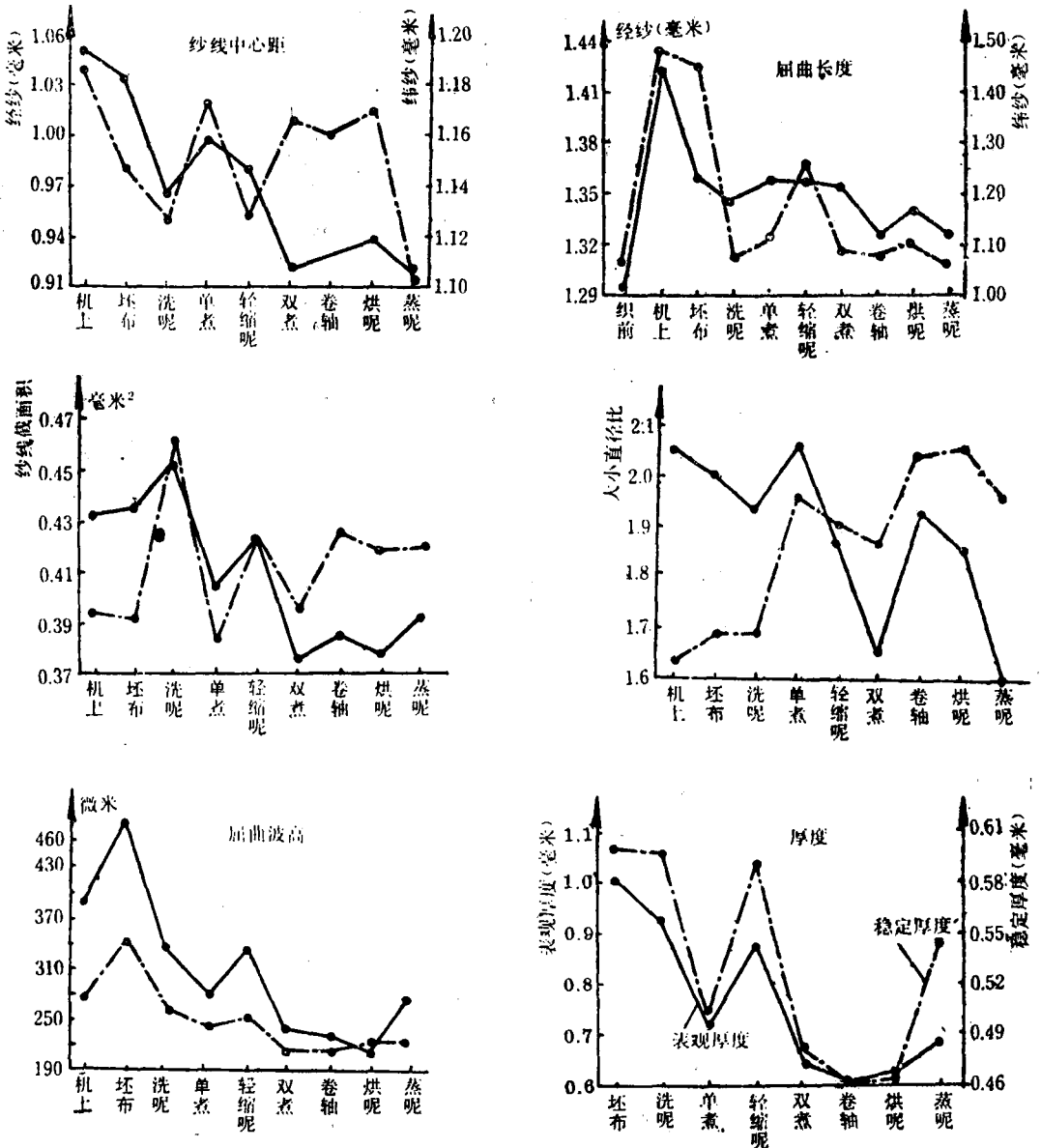


图3 织物在织造染整中的结构变化图
——代表经纱； - - -代表纬纱。

的平均伸长率为7.29%。

从纱线屈曲波长在染整过程中的变化曲线(图3)可知,直至最终产品,经纱在织造过程中产生的拉伸变形尚不能完全恢复,还存在着一定量缓弹性变形,除影响纤维力学性能外,如定型不足,在以后的使用过程中还会继续回缩,造成织物缩水率大,尺寸不稳定。最终产品的纬纱屈曲长度,已基本恢复到织造前的纬纱长度。

织造时纱线产生的拉伸变形主要是由于上机张力和经纬纱交织时产生的,影响最甚的是前者。长期以来上机张力一直被公认为重要的织造参数之一,然而大多数仅从有利于织造过程进行的角度来选择其大小。近年来,在生产实际中主张除有利于织造过程顺利进行外,还必须考虑对染整及织物性能的影响,减少张力可以降低织造过程中纱线产生拉伸变形,保护羊毛的优良性能。

2. 洗呢:由图3可知,洗呢时,织物在较高温度的皂液中反复挤轧转动,所有几何结构参数都发生较大变化。纱线中纤维存在的缓弹性变形加速恢复,羊毛在纺织中消除的天然卷曲也得到部分恢复,同时因羊毛湿膨胀,在湿态下纱线直径变大,干燥后,由于单根纤维尺寸的恢复,纤维间留下不少空隙,纤维变得松散,纱线变得膨松,在整个染整过程中此时截面积最大。由于纱线收缩,经纬纱相互靠拢,纱线大直径方向受到挤压,大直径变小,小直径变大,反映纱线横断面压扁程度的纱线大、小直径的比值变小,纱线趋于圆整。

洗呢之前纱线刚度较大,不易弯曲变形,在织物内屈曲波的形态为典型的圆弧和直线两部分组成,洗呢时织物在纱线的屈曲长度大量收缩的同时,纱线变软,屈曲波形态由直线加圆弧形,变成了椭圆形(图4),从而引起屈曲波高降低,生产中有时为了洗净织物,加大压力,增加洗呢时间或提高温度,这样对屈曲波高的影响将更严重。

由此可知,洗呢除了洗去污杂残皂外,还

能使纱线膨松圆整,收缩;使织物丰厚性、膨松性和抗折皱性提高。坯布先洗呢后煮呢定型和先煮呢或蒸呢定型后再洗呢,是目前国内两种常采用的后整理方法。当其他条件相同时,前者手感丰厚、膨松、弹性足,后者挺爽滑薄。两者风格上的差异主要就是织物结构不同引起的。先洗呢后定型工艺的织物,在洗呢时结构发生如上所述的变化。而先定型后洗呢的织物由于洗呢前纤维已经得到定型,在洗呢时缓弹性变形和卷曲回缩受到限制,纱线之间相对运动量减少,洗呢前后的结构变化不大,所以手感较挺薄。



图4 三种代表性的织物切片图
a—坯布; b—洗呢后; c—最终成品。

3. 单煮和双煮:如图3所示,煮呢时纱线拉伸变长,屈曲波高大幅度降低,纱线直径变小且被压扁。洗呢和轻缩呢中因纤维回复而产生膨松,丰厚的织物结构遭到一定程度的破坏,这对厚型和中厚型织物的手感风格不利,同时对织物抗皱性也有害。国产呢绒一个主要质量问题是穿着易起皱,且短期内不易恢复,其主要原因之一是织物内的纱线结实不膨松,不圆整,屈曲波高低,经纬交织点处内应力大,织物薄削。这样的结构无疑与煮呢有关,如煮呢时为获得持久定型效果而使用大张力,大压力,高温,多次煮,这种影响将更严重,一些工厂取消煮呢而加强蒸呢使织物定型,提高成品的手感弹性及穿着效果,其原理就在于此。

4. 轻缩呢:对于象啥味呢类产品,缩呢工序是必需的,当采用国产羊毛时一般手感较

硬较糙,有时进行轻缩呢,以免最终产品粗糙,精纺毛织物在轻缩呢时,结构变化明显(图3),纱线直径,屈曲波高,厚度都增加,与通常概念相反,纱线屈曲长度不但没有缩短,反而增长。这是由于缩呢时经纬纱相互靠拢,间距缩小,但纱线横截面猛增,纱线无膨胀空间,经纬纱只能相互挤压,把纱线拉长,可见在不破坏纤维性能和织物外观前提下,缩呢有利于形成厚型织物所需的结构。

5. 卷轴冷却:在N312双槽煮呢机出机卷轴冷却时,卷轴冷却工序能部分地恢复双煮中大张力、大压力造成的纤维和纱线变形,使得纱线屈曲长度缩短,截面积增大,但屈曲波高和纱线直径却被压扁(图3)。

6. 烘呢:图3的结果表明,烘呢不仅使织物内纱线屈曲形态、屈曲波高、纱线间距发生变化,而且纱线屈曲长度也伸长了许多。多次洗、煮定型中所获得的丰厚柔糯细腻的手感受到破坏。同时这里产生的拉伸变形,只能靠干整理来恢复和定型,单靠蒸呢定型并不十分有效。织物尺寸不稳定和落水收缩的根源,常常来自于此。烘呢应尽量减少开幅,增加超喂,并在后道干整理中注意减少伸长。

7. 蒸呢:在蒸呢时由于热蒸汽的作用,纤维膨化,纱线直径增加,纱线断面积大小直径比减少,趋于圆整,屈曲波高和经纬纱交点处的相互包角明显增加。同时在以前各工序中积累下来的缓弹性变形,由于分子链运动加剧,得到一定恢复,纱线长度缩短。从图3可知,蒸呢在很大程度上消除了湿整和干整中,由于大张力、大压力对织物结构产生的影

响。

四、结 论

1. 在织造过程中,经纱产生10%左右的变形,在单煮、双煮、烘呢中纱线还要进一步伸长。这些变形在洗呢、轻缩呢、蒸呢中得到一些回缩,但在最终产品中的经纱长度远没有恢复到织造前的长度,还存在着缓弹性变形。纬纱产生的变形,在整理中基本得到恢复。

2. 纱线横截面积,在整理中经纬纱变化规律大致一样,在洗呢、轻缩呢、卷轴冷却和蒸呢中变大,变得圆整。但单煮、双煮和烘呢中大张力、大压力使纱线直径大幅度下降,同时被压扁,整个整理过程中洗呢后纱线直径最大。最终产品的经纱直径比原直径小,纬纱直径比原直径大。

3. 织物的屈曲波高在染整过程中变化最明显。下机时屈曲波高猛增,但在整理过程中,除轻缩呢和蒸呢外,其他各工序都下降。由于经纱屈曲波高下降较严重,最终产品经纱和纬纱的屈曲波高配置趋于平衡。

4. 在纱线直径和屈曲波高综合作用下,织物厚度在轻缩呢和蒸呢中增加,其他各工序都减少,最终产品的厚度比坯布薄。

(收稿日期:1988年4月30日)

参 考 资 料

- [1] 《纺织学报》,1979, №. 2, P. 24.
- [2] 《J. Text. Inst.》,1973, Vol 64, №. 5, P. 279.
- [3] 《棉纺织技术》,1981, №. 8, P. 31.