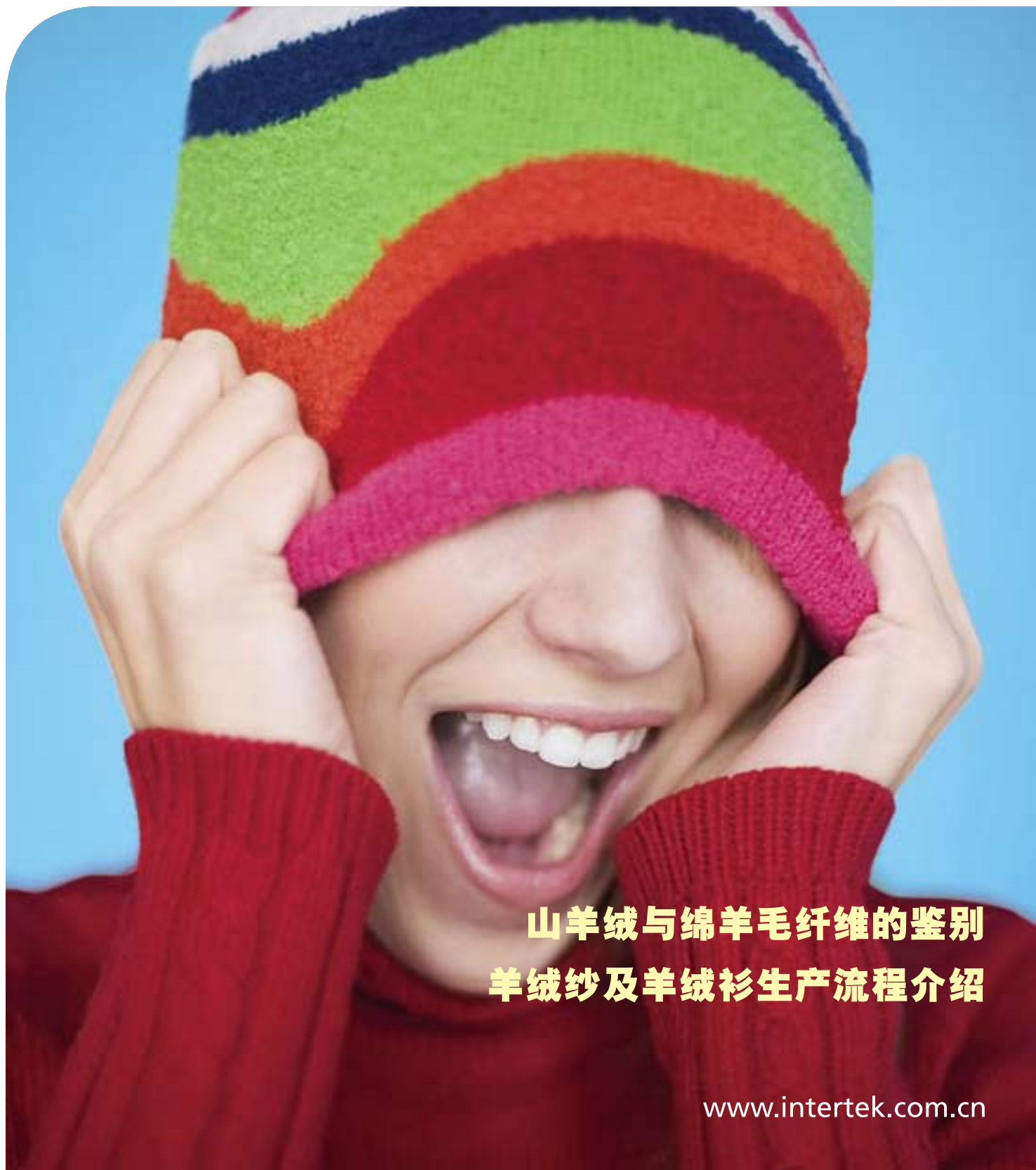


Intertek

# 天祥技刊

ISSUE 37 | 纺织品  
2009



**山羊绒与绵羊毛纤维的鉴别**  
**羊绒纱及羊绒衫生产流程介绍**

[www.intertek.com.cn](http://www.intertek.com.cn)



# 山羊绒与绵羊毛纤维的鉴别

Intertek 广州 龚春霞

山羊绒又名开司米 (Cashmere)，它是取自绒山羊身上紧贴皮肤表面的一层细绒毛，其纤维细长均匀，手感柔软丰润，富有弹性，光泽好，集轻、柔、滑、暖于一身，被誉为“纤维之王”。山羊绒属于稀有的特种动物纤维，一般每只山羊每年抓绒 150 g ~ 250 g，而每只绵羊每年剪毛 3000 g 左右，因此，山羊绒有“软黄金”、“纤维中的钻石”之说。

国家纤维质量监督检验中心推荐使用的“纯山羊绒含量”标志，是以含绒率 95 % 为限定的，只有通过每批检验，符合这个含量要求的才允许使用纯山羊绒标志。但纯山羊绒的价格极高，而通常含有 20 % ~ 30 % 山羊绒的纤维制品就会产生“柔软、滑糯、轻暖”的舒适感。企业为降低成本及满足市场需要，往往会生产不同比例的山羊绒与绵羊毛混纺品。由于绵羊毛与山羊绒在结构、外观形态、理化性能上较为接近，又鉴于山羊绒纤维自身的优点和产量稀少、价格昂贵，因此，准确鉴别这两种纤维就显得非常重要。

## 1 山羊绒与绵羊毛纤维的差异

山羊绒与绵羊毛纤维在组织结构及物理、化学特性方面存在一定的差异。

(1) 山羊绒与绵羊毛纤维的形态差异。山羊绒与绵羊毛纤维纵向表面鳞片形状的区别为：山羊绒纤维成环

状、覆盖整个毛干、鳞片表面平而光滑、边缘清晰、鳞片较薄；绵羊毛纤维大多数成环状、鳞片表面粗糙而不光滑、边缘线粗而不太清晰、鳞片较厚。两者其余的形态差异数据见表1。

(2) 山羊绒的油汗低于细绵羊毛及半细绵羊毛。细绵羊毛、半细绵羊毛污毛的油汗量为 25 % ~ 30 %，而山羊污

绒油汗仅为 3 % ~ 4 %。

(3) 山羊绒对酸、碱的反应比绵羊毛更敏感。在同样浓度的酸或碱溶液中处理，山羊绒比绵羊毛损伤大。

基于以上这些差异，我们可以对山羊绒和绵羊毛进行鉴别。

## 2 山羊绒与绵羊毛纤维的鉴别方法及其特点

纤维的鉴别在本质上是利用纤维的形态、结构、组成、性能上的差异来进行。山羊绒与绵羊毛的鉴别方法主要有：显微镜鉴别法、染色法、溶液鉴别法等。

### 2.1 显微镜鉴别法

目前，显微镜法仍是一种普通、实用、简便、可靠的检验技术。但采用显微镜法的前提是必须熟悉和掌握不同类型绵羊毛和山羊绒的形态特点，

表1 绵羊毛与山羊绒纤维的形态

参数指标	羊 绒	细支绵羊毛 (70支)
细度范围 / $\mu\text{m}$	5 ~ 25	10 ~ 80
长度范围 / mm	15 ~ 100	25 ~ 160
平均细度 / $\mu\text{m}$	14 ~ 17	18.1 ~ 20.0
平均长度 / mm	32 ~ 40	55 ~ 100
卷曲数 / 个 · $\text{cm}^{-1}$	4 ~ 5	6 ~ 8
鳞片密度 / 个 · $\text{mm}^{-1}$	60 ~ 80	80 ~ 110

从鳞片形态、密度、纤维细度等方面进行观察,并配合感官鉴定,进行综合评定来提高检验准确性的概率。显微镜鉴别法的基本方法为光学显微镜法和扫描电子显微镜法。这两种方法均适用于鉴别浅色的纤维,而深色纤维则需要首先进行褪色处理。

### 2.1.1 光学显微镜

使用最早的是光学显微镜法,其操作简单,成本低廉,主要是根据绵羊毛与山羊绒的细度及鳞片结构特征等在光学显微镜下的差异分辨出各类纤维,目前仍被山羊绒制品企业广泛采用。山羊绒和绵羊毛在光学显微镜下的外观形态见图1。

由图1可知,山羊绒鳞片层多呈整齐的环状与少数变化环状,紧贴毛干,不重叠,鳞片表面及鳞片边缘光滑,鳞片在毛干上覆盖间距较大、排列比绵羊毛稀,鳞片壁很薄,因此纤维表面光滑而光泽明亮。绵羊毛鳞片层多呈变化环状与少数环状,紧密重叠地覆盖于毛干,鳞片边缘光滑,毛干边缘有凸起,鳞片在毛干上覆盖间距较小、排列比山羊绒密,鳞片壁较厚,约是山羊绒壁的2~4倍,绵羊毛光泽柔和。

根据山羊绒和绵羊毛在光学显微镜

下的形态差异可以鉴别这两种纤维。然而,普通光学显微镜无法区分鳞片的细微结构,不能测量鳞片的边缘厚度、边缘高度,特别是对纤维表面进行了化学处理后的鉴别比较困难,因此很难精确分辨,误差较大。

### 2.1.2 电子显微镜

相比普通光学显微镜,扫描电镜法获得的图像分辨率高、景深大、立体感强,放大倍数从几千到几十万倍,能够清晰准确地观察和再现纤维的宏观及微观结构。1986年,Wortmann F J等人建议采用扫描电镜方法,以纤维表面鳞片的边缘高度值标准鉴别这两种纤维。其界限确定值为绵羊毛表面鳞片的边缘高度值大于0.6 μm。山羊绒表面鳞片的边缘高度值小于0.5 μm。1994年我国规定采用此方法。

山羊绒和绵羊毛在扫描电子显微镜下的外观形态见图2。

由图2可知,山羊绒和绵羊毛在扫描电子显微镜的形态特征与光学纤维镜下的相似。但是,山羊绒和绵羊毛的鳞片厚度和密度可在扫描电子显微镜下准确测得。有关文献报道,山羊绒鳞片平均密度为57~64个/mm,鳞片较薄,平均厚度在0.4 μm以下,绵羊毛鳞片平均密度为60~120个/mm,

鳞片较厚,平均厚度在0.6 μm以上,图2所示的山羊绒和绵羊毛的鳞片厚度和密度均在此范围内。因此,鳞片厚度和密度可作为山羊绒与绵羊毛鉴别的重要参数。

## 2.2 染色法

染色法是一种利用山羊绒和绵羊毛纤维染色性能的差异来鉴别山羊绒的方法。山羊绒与绵羊毛都具有较好的染色性能,但由于山羊绒比表面积大、鳞片较薄、排列较稀、组分不同,染料分子相对较易向内部扩散,故山羊绒纤维比羊毛纤维的上染率高;且山羊绒纤维的等电点要高于绵羊毛纤维,导致上染率差异。在染色开始阶段,山羊绒吸附染料量远大于羊毛,上染率差异最大。根据其染色性能的差异,选用相同的染料和处方,根据得色及上染率的不同来鉴别山羊绒和绵羊毛。该方法存在颜色和光泽的差异,且相对与羊毛的差异较小,判定精确度欠佳。

## 2.3 溶液法

溶液法是根据同一鉴别溶液中纤维卷曲伸展状态的不同来鉴别绵羊毛和山羊绒纤维。山羊绒皮质层的主要组分是正皮质和间皮质细胞,而绵羊毛的皮质层主要组分是正皮质和偏皮质细胞。由于山羊绒本身皮质结构及

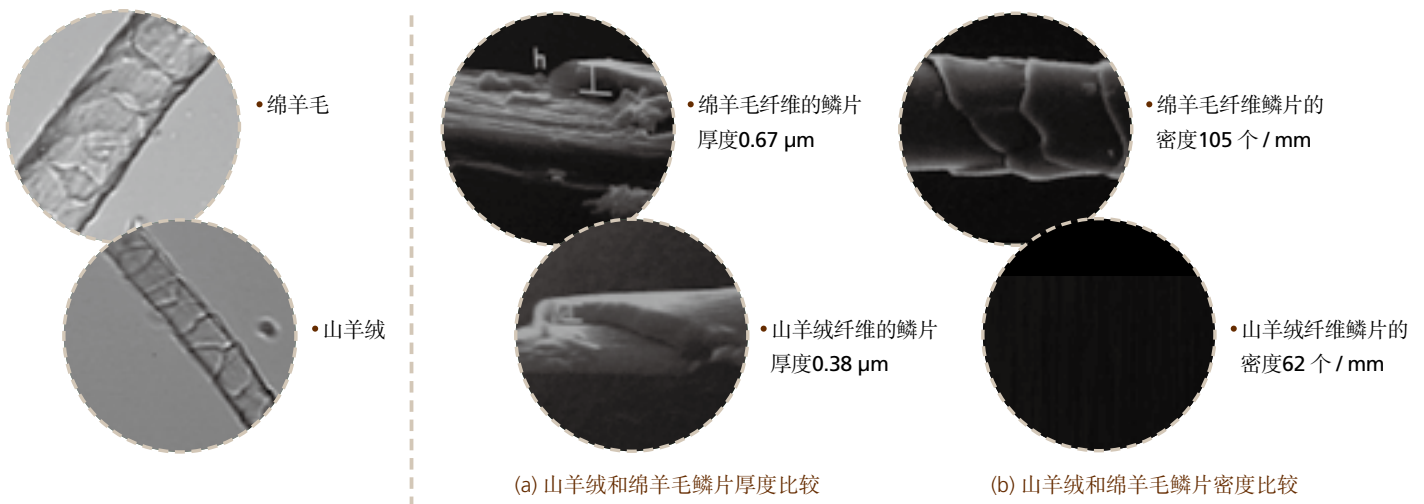


图1 山羊绒和绵羊毛外观形态比较

图2 山羊绒和绵羊毛外观形态比较



其分布与绵羊毛有明显差异，常态是蜷缩状而不是卷曲，热湿和化学作用会加剧或消除此蜷缩性，因此可以通过溶液法，从宏观形态上对山羊绒和羊毛加以区别。另一方面，山羊绒的鳞片层较绵羊毛薄，溶液容易渗透到纤维皮质层，加之纤维细度较小，溶液能够渗透整根纤维。故经同一鉴别液处理后，两种纤维的卷曲变化发生不同：山羊绒卷曲伸展，沿整根纤维方向曲率变得很小且均匀；而细羊毛几乎仍保持着原卷曲形态，且曲率不均匀。借助光学显微镜可观察到此伸展差异。有实验表明，试样剪切长度为3 mm、在浓度为0.1%的十二烷基硫酸钠水溶液中处理1 h，两种纤维的伸展差异最明显。该方法适合于纤维宏观形态差异的鉴别，但相对特征和精度有限。



## 2.4 其他鉴别方法

随着山羊绒鉴别技术的发展，除前面介绍的显微镜法、染色法和溶液法以外，还有许多其他鉴别方法应用在山羊绒鉴别领域。如近红外光谱法、碱浓度差异法和DNA法。

**(1) 近红外光谱法。**《第三届国际山羊绒检测技术研讨会论文集》的两篇文章中介绍的最新方法是通过近红外光谱对山羊绒、绵羊毛进行辨别。可见，红外光谱法在山羊绒的鉴别有一定前景。国内在这方面有所研究，利用Vision软件提供的标准正规变差(SNV)功能对原始谱图进行分析处理，再对原始谱图求取二阶导数，以降低基线的漂移，强化光谱信号。在产品鉴定过程中，采用SNV和二阶导

数光谱处理方法及波长空间最大距离的运算法则，将待测光谱与产品光谱相减，并在每个波长处计算出标准偏差，当最大值小于某一阈值时，即认定待测物为山羊绒或绵羊毛。

**(2) 碱溶度差异法。**利用蛋白质纤维表面结构差异以及胱氨酸含量的不同，不同山羊绒纤维与不同浓度的氢氧化钠作用时，损失质量的百分率会有所不同。研究表明，山羊绒的胱氨酸质量百分数为15.89%，羊毛为10.84%~12.28%。在初始的处理过程中(低温、低浓度、短时间)，山羊绒与羊毛的碱溶度差异不大，山羊绒的碱溶度略高于羊毛；但随着作用的加剧，山羊绒的溶解速度低于羊毛而使羊毛溶解度逐步高于山羊绒，且差异越来越大，到达一定程度后差异又开始基本不变。试验表明，在温度为65℃、质量浓度为0.75%的碱溶液中处理30 min，山羊绒与羊毛的碱溶度差异最大，分别为33.3%和16.65%。此条件可作为山羊绒、羊毛含量定量分析的条件。该方法需要在特定的试验条件下进行，且耗时较长。

**(3) DNA法。**利用DNA技术对羊绒与其他动物纤维进行辨别，在国内仍然是空白。1992年，美国Hamlym P. E.等人首次制成了具有绵羊毛特性的DNA探头，可以区分经提取的绵羊毛、山羊绒、马海毛的DNA，但检测速度很慢。此后，美国Affymetrix公司开发出了新一代生物芯片，大大地提高了检测速度。DNA定量方法仅适用于羊绒、羊毛的混合纤维。目前，日本纺织检查协会正致力于研究三组分的DNA分析方法。在国内，有关实验室及研究人员也进行过尝试，但动物纤维的DNA提取技术尚未掌握和得到突破。

## 3 现状与展望

### 3.1 存在的问题

尽管山羊绒的鉴别技术已有了许多成果，但是伴随着这些鉴别方法也有

不少问题亟待解决。

首先，利用光学显微镜进行山羊绒和羊毛的鉴别时，检测人员需要对两种纤维鳞片结构或形态在整体上加以区别。现有的形态指标众多，但太多的单一或几个指标判定认定必然存在误差。也有多个指标结合评价，但都不分主次或较简单，未作统计意义上的优化组合或析方法单一，故精准度上不去，且测试时间大幅度增加。因此，应该进行基础性的研究和数据库的建立，并在此基础上筛选确定高判别精准度的特征指标及算法，并提高识别和判断速度。

其次，国际上对山羊绒纤维直径界定的问题至今没有统一定义。国际纺织学会(Textile Institute)也没有对山羊绒纤维直径形成统一认识。

最后，对纱线和制品中山羊绒的检测而言，我们不可能还原山羊绒、纱线和制品中的其他纤维，同时还要考虑染色后纤维鳞片的变化、染料和助剂的残留等因素。因此，在实验室之间，鉴别纱线和织物中的山羊绒成分的结果有很大差异。减少这种差异还有待于脱色技术的成熟和相关检测标准的制定，或者提出一种全新的检测方法，这些都值得我们去思考。

### 3.2 研发展望

形态鉴别是山羊绒检测的基本手段，存在误判的因素。因此，寻找一套适合的判别指标，建立完善的评价系统，较大程度地降低误判率，仍是有关研究工作者的努力方向。另外，扫描电子显微镜在一定程度上提高了羊绒检测的正确性，但是与扫描电子显微镜配套的计算机图像分析软件有待进一步开发和完善。山羊绒的鉴别目前主要是相对绵羊毛的鉴别，今后与其他毛发类纤维混合的可能性极大。只依据一个形态指标特征，其鉴别的正确性有限，必须认真地分析山羊绒可能有的独特性，如滑糯、表面组分、DNA等。

# 羊绒纱及羊绒衫生产流程介绍

Intertek 广州 傅伟宁 窦春霞 陈子贵

山羊绒及毛衫的加工流程为：

原料

分梳

染色

纺纱

编织

成衣

包装

## 1 羊绒原料



原料加工是指将收购回来的原绒加工成洗净绒的过程。其生产流程为：原绒→检验入库→车间配料→分选(检验)→开绒(检验)→洗绒、烘绒(检验)→复选→入库。最终经过选绒、开绒、洗绒、烘绒、复选之后的原料，我们称为洗净绒。

(1) 检验、入库。将收购的原绒抽取样品包开包检验，并将小样拿到化验室进行化验，根据化验结果

和复检员的检验结果开具质检单。同时将原绒入库。

(2) 配料。根据生产工艺和市场需求长度的不同，在原绒分选之前，根据其细度、长度、色泽、含绒率等指标，按一定比例混合配制，最大限度地满足市场及产品需求的过程。

(3) 选绒。将山羊原绒进行手工疏松、分等、分类、分级，最大限度消除羊绒中的各种疵点，使加工原料尽量一致，以使优毛优用。

(4) 开绒。对选后绒进行开松打土，将原绒进一步开松，除去绒毛纤维附着的砂土等杂质。

(5) 洗绒、烘绒。用化学和机械方法，洗掉绒纤维上的油脂、土杂、汗垢等影响羊绒性能的杂质，并将浸湿的纤维烘干，使羊绒出现本身的



颜色，松散柔软而富有弹性。

(6) 复选、入库。再次用手工对洗净的原绒进行分选，去除异质、异色等纤维，提高品质。

## 2 分梳

分梳加工是洗净绒到无毛绒的加工过程。其生产流程是：和绒→分梳→打包→入库。



(1) 和绒。将不同成分、不同色泽、不同长度、不同细度的纤维进行混合，同时加入油水和其他助剂搅匀，并适量加以回潮的过程。

(2) 分梳。把在初加工的过程中没有去掉的杂质、肤皮以及原料中的粗毛去除的过程。

(3) 打包、入库。和绒生产结束后，已完成洗净绒经过无毛绒的过程，然后将成品无毛绒通过打包机打成一定质量的硬件包，并入原料库房。

## 3 染色

染色有以下三种方法。

(1) 散绒染色。对无毛绒、羊毛、蚕丝等的染色称为散绒(毛、丝等)染色。生产流程为：散染→染色→脱水、烘干→入库。

(2) 绞纱染色。对纱线以绞纱形式的染色称之为绞纱染色。生产流程为：绞染→摇纱→染色→脱水、烘干→入库。

(3) 筒纱染色。对纱线以筒纱形式的染色称之为筒纱染色。生产流程为：筒纱→松筒→染色→脱水、烘干→入库。

以上三种染色方法中，以散绒染色为普遍并占染色大多数。散绒染色是利用染缸将分梳后的原料(本色绒)加入配比后的染料，染成所需颜色的过程。随后将染色的原绒进行脱水、烘干，再装入袋中称重后入库。

## 4 纺纱

纺纱工序主要完成由染色绒到纱线的生产过程，生产工序是：和绒→梳绒→细纱→络筒→并线→倍捻→包装。在每一道工序完成之后都由检验工对半成品或成品进行检验，并记录各工序、机台的产质量数据和检验数据。

(1) 和绒。根据工艺要求，对组成混料(纺纱用的原料统称为混料)的各种纤维进行一定的加工(如开松、除杂等)，并将加工好的纤维按配毛比例均匀地加以混合，在混合的过程

中均匀地加入和绒油。

(2) 梳毛。就是把和过的混料用梳毛机直接加工成粗纱—也叫小毛条，梳毛下条后，由检验工对毛饼进行粗细分档，将分档好的毛饼放入毛饼车，并且填写梳绒机单批产量记录表和纺纱标识以及梳绒传票。

(3) 纺纱。将梳毛机梳成的毛条经过牵伸、加捻的作用形成细纱，卷绕成一定形状的纱穗。

(4) 络筒。对细纱进行换管绕形状，并除去一定的纱疵(太粗或太细的纱条)。

(5) 并线。将络筒络好的单股纱线合并成两股或三股纱线。

(6) 倍捻。将多股纱线加上捻度卷绕成成品纱线。



(7) 包纱、装箱。将双纱进行包装，包纱传票贴在每个纱管内侧，按规定个数装袋，挂吊牌标识，然后装入塑料袋，打包装箱并填写装箱单。

## 5 编织

(1) 编织。编织是按客户要求的尺寸、外观形状或款式进行工艺设



计, 根据设计的要求, 在横机上编织成衣坯。将衣坯称重, 并记录用纱, 用辅料、余纱, 剩余辅料等情况, 并检验。

(2) 坯检 / 打号。衣坯经检验合格后, 便要对应衣坯进行打号, 根据衣坯所带的任务单将货号、包号、数量、规格填写在布带上, 缝于衣坯的侧缝下侧。检验不合格的衣坯则交回坯检收发并记录质量问题。

(3) 坯检交接。衣坯收发将挡车工交回来的坯片进行整理, 将整理好的衣坯按照衣坯附带的任务单上的信息填写班组交接单, 与坯检收发交接衣坯。

## 6 成衣

成衣加工工序是将编织工序完成的衣坯加工生产成品的过程。生产流程简述为: 衣坯交接→套扣→手缝→勾毛→上领→缝领→缩绒→整烫→检验。

(1) 衣坯交接。编织收发与成衣收发交接衣坯, 双方对照交接单和衣服数量, 核对无误后, 成衣收发将任务单上的条形码 (条形码包含所属部门、工段、班组、工序信息) 扫描到计算机系统中。

(2) 套扣。套扣是将编织完成的衣坯片 (前片、后片、袖子) 缝合在一起, 形成毛坯衣服的过程, 并且在各个生产工序完成后进行检验。



(3) 手缝。将衣服的罗纹部分用手缝针缝在一起, 并且在工序完成后进行检验。

(4) 勾毛。将套扣生产过程产生的纱线头藏起来。然后套扣收发与上领收发交接衣坯, 信息扫描。

(5) 上领。将衣服大身和领子缝在一起的过程。

(6) 缝领。将领子没有合住的地方用手针缝住。并检验领子是否符合工艺要求, 同时拆除编织时的封口白棉纱。

(7) 缩绒。用柔软剂浸泡衣服, 再用洗剂洗净衣服在生产过程中可能沾到的汗渍及油污, 保持衣服的手感和色泽。

(8) 整烫。按工艺要求将同一规格的衣服整烫为统一尺寸的过程。

(9) 检验。先检验成品是否有漏洞、半丝、掉套、色差等, 然后将成品套在成衣灯罩上, 检验衣服是否有破洞、疵点, 再对整烫后的成品进行质量检验并称重。

## 7 包装

包装工序是将成品衣服包装入库的过程。生产流程为: 成衣交接→缝商标→缝洗标→绕备线→挂吊牌→

拍毛装袋→整理→装箱。

(1) 成衣交接。成衣收发与包装收发交接衣服, 双方对照交接单和衣服数量, 核对无误后, 包装收发将任务单上的条形码 (条形码包含所属部门、工段、班组、工序信息) 扫描到计算机系统中。

(2) 缝商标。将商标缝在成品衣服领子后面的过程。

(3) 缝洗标。用缝纫机将洗标缝在成品衣服里面一侧的过程。

(4) 绕备线。将每件产品所用颜色的纱截取 80 cm 左右绕在备线卡上, 方便产品在使用过程中出现破洞、磨损修补时使用。

(5) 挂吊牌。将产品吊牌及备线挂在成品衣服胸前右上方的过程。



(6) 拍毛装袋。将衣服上附积的脏污、异色毛拍掉, 并装入塑料袋的过程。

(7) 整理。按照成衣生产调度单 (附带装箱要求) 的要求将各种不同类型的产品整理在一起的过程。

(8) 装箱。将产品装入箱中, 并填写装箱单, 装箱单详细记录了每个箱中所装产品的货号、货名、颜色、规格、数量等。

天祥技刊

## 天祥集团

### 上海 SHANGHAI

电话 (Tel): (86 21) 6120 6060

传真 (Fax): (86 21) 6485 0559/6485 0592

E-mail: consumergoods.shanghai@intertek.com

### 无锡 WUXI

电话 (Tel): (86 510) 8821 4567

传真 (Fax): (86 510) 8820 0428

E-mail: consumergoods.wuxi@intertek.com

### 宁波 NINGBO

电话 (Tel): (86 574) 8818 3650

传真 (Fax): (86 574) 8818 3657

E-mail: consumergoods.ningbo@intertek.com

### 天津 TIANJIN

电话 (Tel): (86 22) 8371 2202

传真 (Fax): (86 22) 8371 2205

E-mail: consumergoods.tianjin@intertek.com

### 杭州 HANGZHOU

电话 (Tel): (86 571) 8679 1228

传真 (Fax): (86 571) 8679 0296

E-mail: consumergoods.hangzhou@intertek.com

### 广州 GUANGZHOU

电话 (Tel): (86 20) 8396 6868

传真 (Fax): (86 20) 8222 7490

E-mail: consumergoods.guangzhou@intertek.com

[www.intertek.com.cn](http://www.intertek.com.cn)

## Intertek华东地区 部分公司或部门的新址公告

为了配合Intertek在华东地区迅猛扩张的业务需求, 实现可持续发展, 我们很高兴地公告以下分公司或部门的新址, 感谢您长久以来对Intertek的支持, 公司将一如既往地为广大客户提供最优质的服务, 并期待彼此更多的合作和成功!

### Intertek 天津

新址: 天津市华苑新技术产业园区桂苑路7号易商互通办公楼2-4层

邮编: 300384

电话: +86 22 8371 2202

传真: +86 10 8371 2205

邮箱: consumergoods.tianjin@intertek.com

### Intertek 北京羊绒实验室

新址: 北京市朝阳区松榆南路107号

邮编: 100021

电话: +86 10 8425 8792

传真: +86 10 8425 0051

邮箱: consumergoods.tianjin@intertek.com

### Intertek 上海 纺织客户服务部和功能部

新址: 上海市宜山路889号齐来工业城4号楼2楼

邮编: 200233

电话: +86 21 6120 6060

传真: +86 21 6495 9813 (功能部)

+86 21 6485 0599 (纺织客户服务部)

邮箱: consumergoods.shanghai@intertek.com

### Intertek 上海 验货部和社会责任稽核部

新址: 上海市市北工业园区万荣路1218号6号楼B栋2-3楼

邮编: 200436

电话: +86 21 6181 5300 / 5700

传真: +86 21 6181 5319 (验货部)

+86 21 6181 5357 (社会责任稽核部)

邮箱: consumergoods.shanghai@intertek.com

**全国免费热线: 800 999 1338**