

天祥**技**刊

2006

21

Nov.2006

- 羊绒初认识
- 纯山羊绒产品中常见的非羊绒动物纤维
- 羊绒产品的起毛起球问题分析
- 羊绒计算机分析

Intertek

<http://www.intertek-labtest.com.cn>



羊绒初认识

Labtest 张晓红

日常人们所说的羊绒，全称为山羊绒。山羊绒是高寒地区的山羊为了抵御严冬的寒冷，而贴身生长的一层细密而丰厚的绒毛。大约150年前，苏格兰人受克什米尔地区(Kashmir)居民用羊绒织成织物来保暖御寒的启发，把羊绒引入欧洲，开发利用了该地区的山羊绒原料，纺纱织成服装。由于克什米尔地区是最早向欧洲输出山羊绒的集散地，所以山羊绒在国际市场上又被称为CASHMERE，中国采用其谐音为“开司米”。

能够生产山羊绒的山羊叫绒山羊，它生长在中亚地区的高地(海拔3000米以上)即蒙古、北印地区，伊朗、阿富汗和中国西北部等日夜温差大，日照时间长的高寒半荒漠地区。由于纬度的不同，一般情况下，山羊每年在9-10月份开始生长绒毛，至来年的7月初绒毛从山羊身上自行脱落，因此为了获得羊绒，每年的4-7月份，牧民用铁梳子从山羊身上抓绒。从山羊身上抓下的绒称为原绒，其中含有各种粗散毛和杂质，需要通过人工和机械相结合的方法，将原绒中的直钢毛、二细毛、肤皮、杂质等除去，再经过脱脂、水洗等工序，得到纯净的无毛绒即可以加工羊绒制品的原料，无毛绒经过纺纱、织造，染整等加工工序成为各种受消费者青睐的羊绒制品。

羊绒按其天然颜色一般分为白绒、青绒、紫绒，白绒产于白山羊，青绒产于灰色或黑白相间的山羊，紫绒产于黑山羊，其中白绒(通常是灰白色)较为珍贵，其产量仅占世界羊绒产量的30%左右，而中国山羊绒白绒的比例相对较高，约占40%左右。

由于受地理条件的限制，山羊绒只产于少数几个国家和地区，而每只山羊每年的出绒量只有150克左右，因此其产量及其有限，仅占世界动物纤维总产量的0.2%。目前我国已成为世界上最大的羊绒生产国和输出国，每年产绒量接近12000吨，约占世界产绒量的75%，主要产于内蒙古、西藏大部分地区以及宁夏、甘肃、青海和陕西北部，而内蒙古的产量又占全国的60%。羊绒品质如纤维的平均细度、平均长度、强力、光泽等指标，都居世界羊绒之首，其中尤以内蒙古西部阿尔巴斯地区的绒质最好，长度长、细度细，被国内外推崇为最好的开司米(CASHMERE)，1985年荣获意大利柴格纳绒毛生产奖。

羊绒不同于羊毛，羊毛生长在绵羊身上，而羊绒只产于山羊身上。一般概念上讲，羊绒仅指山羊绒而言，绵羊并不产绒，有人把绵羊身上有些类似于羊绒特性的细羊毛称作“绵羊绒”，其实是混淆了羊绒与羊毛的概念。羊绒的优点很多，主要体现在以下几个方面：

1. 轻滑-羊绒纤维比羊毛细很多，是动物纤维中最细的一种，阿尔巴斯羊绒细度一般在13um-15.5um之间；外层鳞片也比羊毛细密、光滑，其织物轻盈柔软，手感滑糯，穿着时尤其是内衣与身体有良好的亲和力，其舒适感是其它纤维不能比拟的。
2. 温暖-羊绒纤维细而弯曲，其中含有很多的空气，并形成空气层，同时由于纤维细度细，在纺纱织造中排列很紧密，织物覆盖系数大，因此保暖性极佳，是羊毛的1.5-2倍。
3. 色柔-羊绒纤维细度均匀、密度小，横截面多为规则的圆形，吸湿性强，可充分地吸收染料，不易褪色。与其他纤维相比，羊绒色泽更自然、柔和、纯正和艳丽。
4. 柔韧-羊绒纤维由于其卷曲数、卷曲率、卷曲回复率均较大，具有良好的还原特性，织物弹性好，同时褶皱极易回复。

由于羊绒的这些特性和优点，羊绒制品越来越受到国内外市场和消费者的追捧。中国羊绒业经过20多年的发展，已经从世界第一羊绒资源大国发展成为世界羊绒生产、加工、销售和出口第一大国。我国羊绒衫产量已位居世界首位，年加工能力在2000万件以上，占世界总产量的2/3以上。近几年，中国年出口羊绒衫均在1000万件左右，世界羊绒加工技术、设备、企业已由国外向我国转移，中国已经发展成为世界羊绒制品加工中心。全国的羊绒加工企业已经发展到2600多家，各种经济成分、规模并存，企业地区分布和品牌生产区域发生了很大变化。新技术的应用不断提高了中国精纺羊绒衫的国际竞争力，60支以上的高精纺产品、纳米技术的应用都使羊绒制品出口量倍增，大大提高了国际知名度，出口创汇逐年递增。



纯山羊绒产品中常见的非羊绒动物纤维

Labtest 徐新宇

山羊绒是世界上名贵稀有的动物纤维，具有纤细、均匀、柔软、弹性好、拉力强等特点，被人们誉为“纤维钻石”，“软黄金”。因山羊绒是从山羊身上或者山羊皮上获取的绒毛，故又简称羊绒。羊绒的产量及其有限，一只绒山羊每年产无毛绒约50-80克，平均每五只山羊的绒才够做一件羊绒衫，世界上绒山羊主要生长在中国北方、蒙古、伊朗、阿富汗等高寒、半荒漠地区，我国羊绒年产量占世界总产量的70%左右，而且质量也优于其它国家，羊绒产业在我国有其它国家无法比拟的资源优势。

羊绒的产量和其独特的性能决定了它的价格非常昂贵，为了降低成本，牟取丰厚的利润，厂家在纯羊绒产品中混入数量不等的其它动物纤维的情况屡见不鲜。目前在检验中常见的非羊绒动物纤维主要有：

1. 防缩、丝光羊毛

通过化学处理，主要有酶处理法、氯化法、高锰酸钾法等，将细羊毛的鳞片部分或全部剥除，腐蚀鳞片边缘，使其纤维边缘比较光滑，鳞片张开角度变小，在形态上与羊绒相似。图1是丝光羊毛纤维的照片，图2是羊绒纤维的照片。

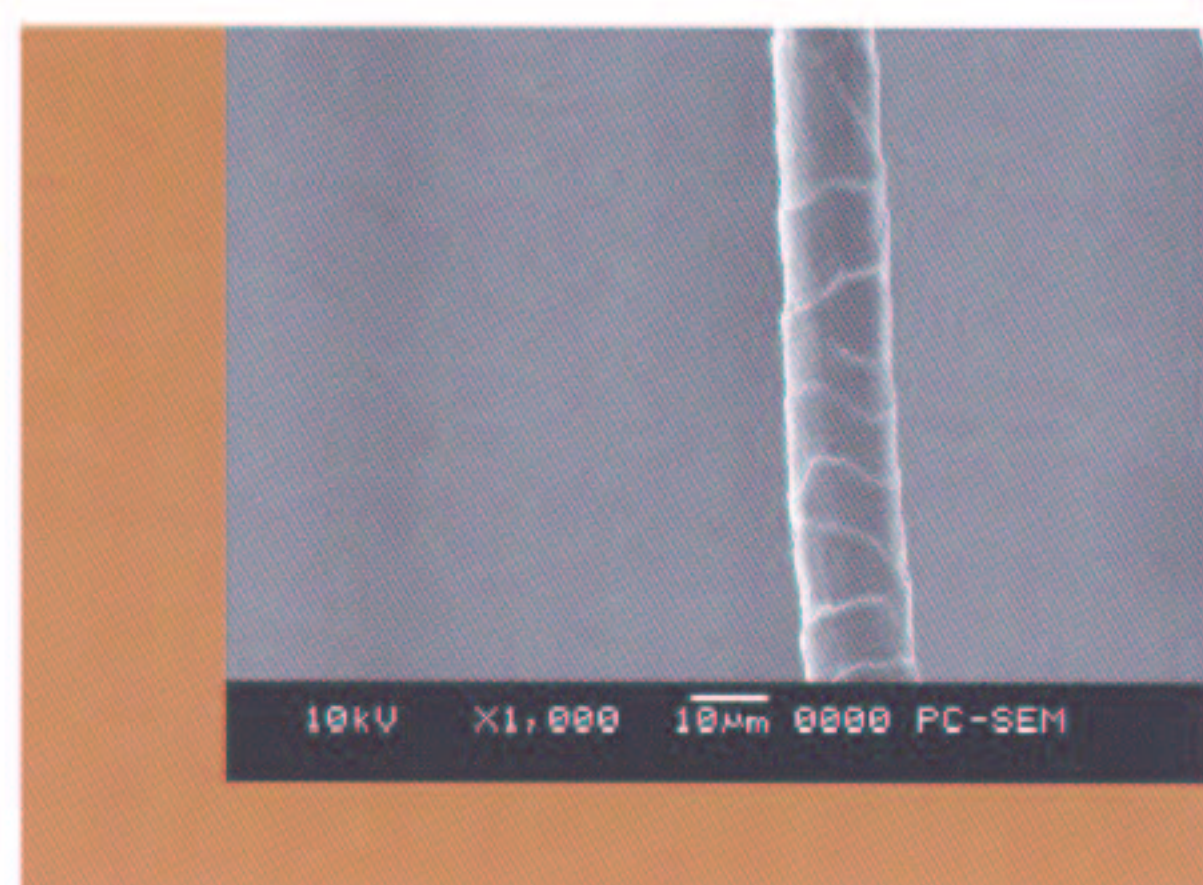


图1 丝光羊毛 (SEM)

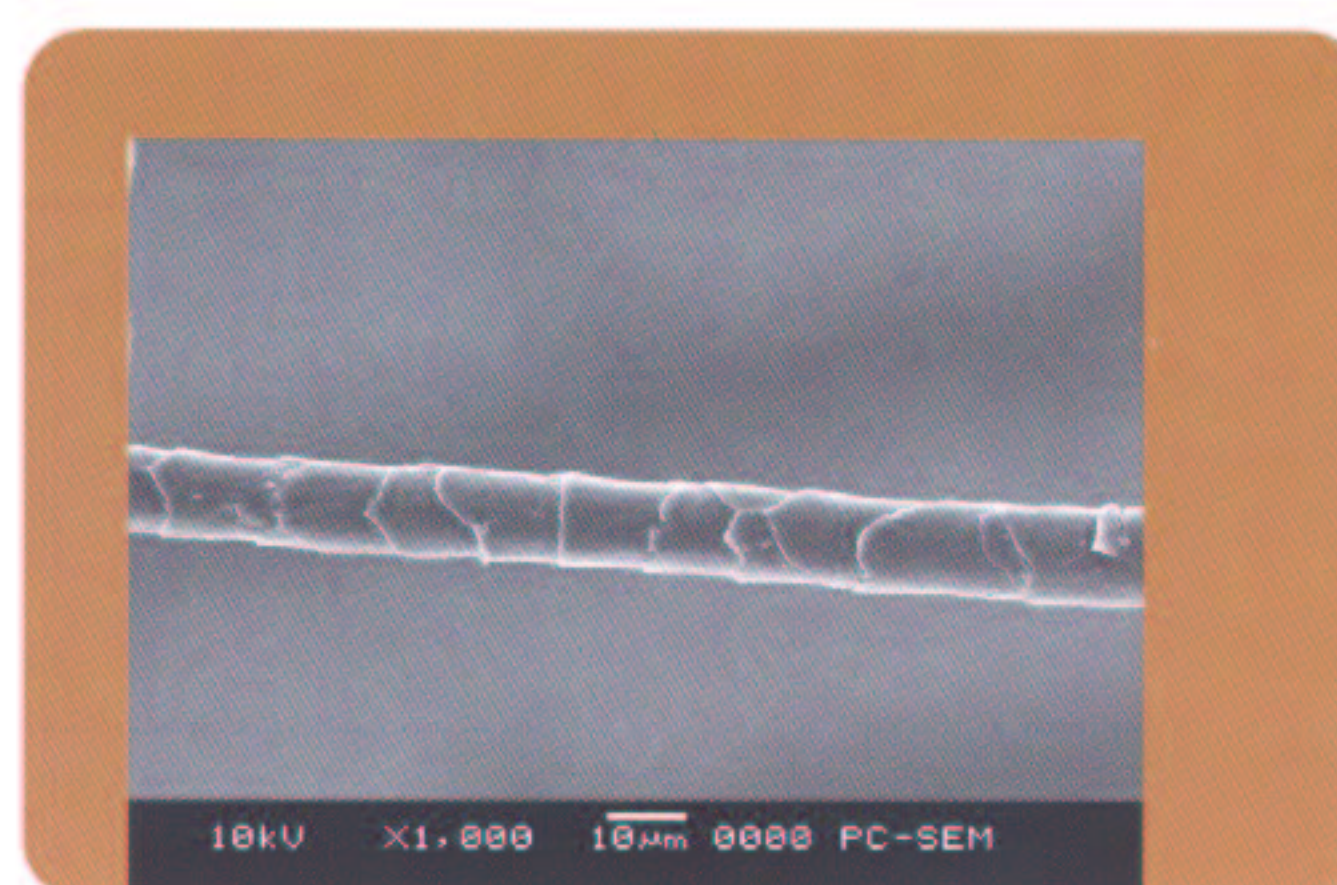


图2 羊绒 (SEM)



2. 拉细羊毛

通过高科技手段及专用设备，在特定的条件下，利用物理方法对普通羊毛牵引拉伸，降低纤维的细度，使其成为一种新型纤维的过程，拉细羊毛的平均细度接近甚至小于羊绒纤维的平均细度，而纤维的长度则可达到羊绒的3-4倍。由于经过牵引拉伸，羊毛的鳞片密度（一般细羊毛为80-110个/毫米）会小于羊绒的鳞片密度（60-80个/毫米）。此技术已在澳大利亚取得发明专利，并获得澳大利亚联邦科学院主席奖章和澳大利亚2002年工程技术设计奖。

3. 超细羊毛

超细羊毛的鳞片多呈环状且排列较整齐，纤维的平均细度与羊绒纤维接近，据悉经过畜牧专家几年的不懈努力，我国已经成功培育出绵羊新品种-超细毛羊，使我国成为继澳大利亚后第二个拥有超细毛羊的国家。这种超细毛羊，平均细度公羊毛达到14.77微米、母羊毛达到14.64微米，该超细羊毛的平均细度与羊绒非常接近甚至比有些羊绒纤维的平均细度还要小。

4. 土种绵羊毛

自上世纪80年代开始，利用山羊绒分梳技术开始分梳绵羊毛，经过无数次的试验和摸索，成功地在土种绵羊身上开发出了绒毛，其手感和纤维直径与山羊绒非常接近，大约有10%的纤维其鳞片密度和鳞片形态与羊绒相差无几。

5. 脱色驼绒、脱色牦牛绒

驼绒、牦牛绒也是属于特种动物纤维，和紫绒一样属于有色纤维，它们的纤维的鳞片形态、密度、可见高度和厚度非常相似。它们的色素颗粒有特殊的结构（线粒体）和化学组成（磷脂-甾醇双分子层的包膜和载体膜），具有特别强的抵抗力，包括热浓强酸和热浓强碱均不能破坏它，因此在20世纪80年代中期以前对有色毛绒的漂白一直认为是无能为力的。但是至80年代后期起，已有了进展，在某些金属盐存在的条件下的某些氧化剂可以在基本不破坏蛋白质的同时破坏并溶解色素颗粒，其纤维外观、手感与羊绒相似。图3，4，分别是脱色牦牛绒、脱色驼绒的纤维照片。



图3 脱色牦牛绒（LM）

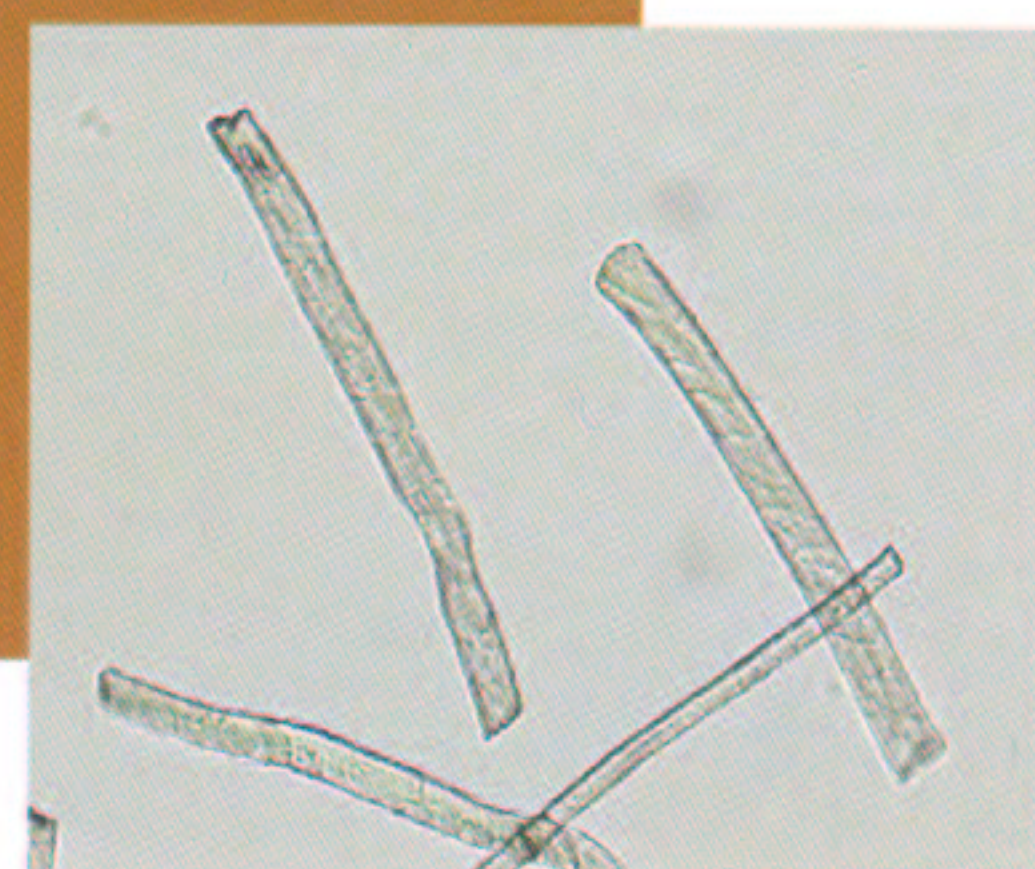


图4 脱色驼绒（LM）

虽然，各种动物纤维通过物理化学的方法可以将其纤维的鳞片形态、密度、可见高度和厚度等发生不同程度地变化，使其在某些方面具有羊绒纤维的特征，但是根据观察，它们依然或多或少地保留了原先纤维的某些特征。例如，拉细羊毛纤维表面会有拉伸后形成的纵向条纹，防缩、丝光羊毛的鳞片密度依旧具有羊毛纤维的特征，超细羊毛虽然平均细度与羊绒接近，但是鳞片相对羊绒还是厚而尖，同样，土种绵羊毛的纤维表面光洁度较差有明显的辉纹，至于脱色驼绒、脱色牦牛绒纤维可以根据残留的色素形态及鳞片的形态加以区别。

到目前为止，现有的技术手段还不能将一些其它动物纤维经过加工处理使其在纤维形态上与羊绒纤维完全一致，因此在检测中这些非羊绒纤维还是可以被区分出来的。天祥公司（Intertek）培养的具有国际先进水平的纤维分析专家们正积极致力于羊绒纤维鉴别方面的工作，可以为国内外的客户提供准确高效的服务。

羊绒产品的起毛起球问题简析

Labtest 马志强

我们很多人都穿用过羊绒产品，羊绒产品易起毛起球一直是一个令生产商和消费者都很头痛的问题。羊绒产品经过一段时间的穿着，在织物的表面会有一些毛球形成，严重的还会影响服装的外观。消费者不明白为什么这么昂贵的产品还会出现这样的问题。其实，起毛起球是所有短纤维纺织品的共性，非常普遍，并很难完全避免，主要是由于在纱线的加工过程和织物穿着过程中，受到摩擦力、拉力等各种外力的作用，纱线中纤维易被拉出形成环状或大量纤维头端突出在纱线表面，形成起毛，再经外力反复摩擦或作用后，突出织物表面的纤维纠缠在一起，形成毛球。



如何评定产品起球的程度，需要按照国际上的测试方法对织物进行测试，然后按样照评级，其中1级最差，5级最好。国际上针对羊绒产品的三种主要测试方法如下：

ICI Pilling-box 方法：如ISO 12945-1

试样缝制成筒状，套在PU软管上，四个样品在具有软木衬的箱体中，随箱体按照每分钟60转的速度翻滚。样品上没有施加任何外力，试样表面的毛球来自于样品之间及样品和软木衬之间的碰撞和摩擦。箱体转速适中，模拟人们日常穿着时，衣物和衣物之间，衣物和其它物体之间的摩擦，形成的毛球较松散。ICI Pilling box 方法，对于织物作用比较轻柔，接近实际穿着，适合于羊绒织物。

随机滚筒（RTPT）方法：如ASTM D3512

试样为方形，三块样品放入测试仓内，仓内有两只钢棒打手高速旋转，击打织物在仓内转动。钢棒的旋转速度为每分钟1200转，转速高，击打力大，针对羊绒织物，落绒较多，形成的毛球较紧密，和实际穿着差异较大。

马丁代尔法（Martindale）：如ISO 12945-2

将直径为140毫米的圆形试样，夹持在马丁代尔仪上，在试样上加一定的压力，使织物和织物间进行摩擦，摩擦轨迹为利萨如曲线。由于样品被加载了一定压力，所以毛球紧密，和实际穿着差异较大。

影响羊绒产品起球的因素很多，要改善起球，首先从原料和成纱角度了解羊绒起球的成因：

1. 纤维的长度：短纤维易起球。羊绒纤维是动物纤维中最短的，长度在20-45mm之间，羊毛纤维长度一般可达70mm以上。
2. 纤维的细度：细纤维易起球，中国产羊绒纤维平均直径多在14-16.5微米之间。
3. 纤维的卷曲度：羊绒纤维的卷曲少，纤维间抱合力小，易从纱线中拉出，形成毛球。
4. 纤维的截面形状：动物纤维的截面形状接近圆形，易起球。
5. 原料的洗净程度：如原料洗净度不好，会有少量皮屑，污点等，易形成毛球的核心。



6. 织物结构：纱线捻度小，织物密度小，纤维之间抱合力不好，易从织物中滑移出来纠集成球。

以上是产生起球的主要因素，可以看到，羊绒产品是很容易起球的，如何改善产品的起球性能，生产商应在以下几方面加以注意，以减少织物起球：

1.控制原料：首先原料要选择正确，选用洗净度好，细度好离散度小，变异率要小于24%；长度长，整齐度好短绒率低的原料。针对不同的产品，选用不同品质的原料，粗纺产品，纱支低，工艺流程短，可以适当降低原料的品质要求。现在消费者对羊绒产品的品质要求越来越高，对精纺产品的需求越来越多，而精纺产品由于工艺流程长，对原料的要求很高，一定要选择高品质的原料。

2.控制工艺：捻度大小直接影响产品起球，当纤维由须条加捻成纱线时，纤维会发生纱线内外层转移的过程：一方面加捻会使边缘的纤维被挤向纱线中心，另一方面将中心的纤维挤向边缘。加捻就是纤维在纱线内外反复转移的过程，在纱线外层突出的纤维头端形成毛羽，捻度较低时，毛羽多，手感丰满，但是纤维易滑出；提高捻度，毛羽减少，纤维在纱线中的摩擦力增大，不易滑出。但由于羊绒产品要求手感丰满柔软，舒适透气，过度加大捻度会影响产品的风格，所以选择合适的捻系数非常重要，可以大大改善织物的起球性能。

3.静电影响：在生产时静电会产生很大的副作用，可以造成纤维包缠罗拉等故障；车间的湿度太大或太小都不适宜羊绒产品的生产，要选择适宜的湿度和温度，减少静电的产生；另外在不同的季节，如夏季和秋季，车间的温湿度要进行适当的调整，以满足生产的要求。

4.后整理：后整理的方法和可供选择的助剂很多，适宜的方法也会对改善起球产生一定作用。

这些是影响羊绒产品起球的主要方面，除此之外，还要注意纺纱过程中纱路的清洁，清洁的纱路可以减少纱线的额外摩擦，减少形成毛羽的机会；对于精纺羊绒产品，选择适宜的集束器也很关键，可使纤维集中聚集，避免过于分散；纺纱过程中注意添加油水，根据原料的油水含量情况和车间湿度，适当增减，使生产可以顺利进行。同时作为消费者，在羊绒产品的穿着和洗涤方面应该多加注意，减少衣物之间的摩擦，严格按照洗涤标签的要求进行洗涤，减少起球的机率。

计算机图像处理技术在羊绒/羊毛纤维检验中的应用

Labtest 王辉

羊绒纤维是高档纺织材料，其制品风格好，价值高，一向受广大消费者的青睐。近年来，随着人们生活水平的不断提高，羊绒纤维的消费量逐年增加，各类花色品种的羊绒制品充满市场，大大丰富和满足了人们的需要。而羊毛纤维作为人类最早开发利用的服饰纤维之一，在当今纺织、服装领域中占据着重要的地位。

当今纺织品市场羊绒羊毛织物种类繁多，随着我国山羊绒织品出口贸易数量的逐年增加，山羊绒与羊毛织物的鉴定工作已成为维护企业与商家权益，增加我国羊绒羊毛制品在国际市场竞争力以及打击伪冒维护消费者合法权益的重要一环。

羊绒与羊毛的鉴别

在纺织领域的一个难题就是对羊绒和羊毛的识别，特别是对于羊绒和超细羊毛、拉细羊毛等一系列细度和羊绒很接近

的纤维的鉴别。以前的解决办法主要是利用光学或电子显微镜对纤维进行观测。由于光学显微镜的成像原理使得利用光学显微镜无法获得很好的鳞片细节图像数据，所以在光学显微镜下，判断的主要依据是纤维的细度。由于超细羊毛等和羊绒在细度上的区别不大，因此，利用光学显微镜测量细度进行区分是无法鉴别羊绒和羊毛纤维的。在电子显微镜下，纤维的鳞片细节特征被清晰的展现，但没有能够进行分析的软件，鉴别工作是依靠人的肉眼来看，依靠观测者本身的经验对羊绒羊毛进行分析识别。作为羊绒和其他蛋白质纤维的定量分析方法，至今在国际上仍没有统一的标准和方法，长期以来，以克计价的羊绒含量的检测始终是国内外羊绒研究探讨的难题和贸易争议的焦点。将计算机图像处理技术应用于羊绒和羊毛的识别，利用计算机快速、准确、高效的特点将是解决这一问题的发展方向。

近年来，一些国家科研机构已在这方面做了研究工作，中国组织开发和建立了CAT（计算机辅助检测系统），使传统的形态鉴别方法在检测手段上从人工测量判断转化为计算机的智能检测。该系统的主要功能为：通过电镜扫描获得绒毛图像，经人工辅助选取纤维，自动提取绒毛的细度、鳞片可见高度、长径比和鳞片密度等特征参数，由模式识别的特征参数获得的统计结果包括细度直方图、测量纤维的根数、平均细度、细度CV%值及纤维含量。

此外，日本东京都立产业技术研究所的吉田英俊利用计算机图像处理技术对光学显微镜拍摄到的羊绒和羊毛纤维的鉴别进行了深入的研究。该系统是用显微镜将纤维放大500倍，投影在摄像机的光学转换器上，由图像数字处理后将数字化的电子图像传入计算机内存中，直接用显示器显示并进行计算机分析，并得到了如下一些结论：

1. 显微镜的放大倍数取500倍时的鉴别效率要比200倍时好；
2. 根据对图像的预处理来看鉴别效果的变化，灰度代换方法要比边缘检测方法效好；
3. 图像的分辨率取256*256比取256*64的鉴别效率好；
4. 该方法的判别率基本能保持在90%左右。

同时他提出对表面有细微不同的两种纤维进行计算机图像处理方法判别的关键问题是统计出大多数各类纤维的表面特征，并以此作为有效的检验手段。

展望

计算机图像处理技术在纺织品检测方面的应用已经有了良好的效果，少数测试系统已经商业化，但其应用研究仍有许多问题没有解决，需要进一步向广度和深度方向发展。

图像处理法识别纤维的研究仍然薄弱，需要加强特征值指标集的建立。从多角度提取特征，实行多参数联合评判，并结合其他生化方法，最大限度的降低误判率，大力推进图像法的实用化进程。

随着崭新学科和理论的诞生，以及硬件技术日新月异的发展和普及，人类已经进入一个高速发展的信息化时代，计算机图像处理技术在纺织检测中必将得到更广阔而深入的发展和应用。



Intertek SHANGHAI

上海天祥质量技术服务有限公司

電話(Tel):(86 21)6120 6060

傳真(Fax):(86 21)6485 0559/6485 0592

E-mail: textile.shanghai@intertek.com

Intertek TIANJIN

天祥(天津)质量技术服务有限公司

電話(Tel):(86 22)8371 2202

傳真(Fax):(86 22)8371 2205

E-mail: labtest.tianjin@intertek.com

Intertek GUANGZHOU

天祥(广州)质量技术服务有限公司

電話(Tel):(86 20)8396 6868

傳真(Fax):(86 20)8222 7490

E-mail: labtest.guangzhou@intertek.com

Intertek WUXI

无锡天祥质量技术服务有限公司

電話(Tel):(86 510)8821 4567

傳真(Fax):(86 510)8820 0428

E-mail: intertek.wuxi@intertek.com

Intertek HANGZHOU

上海天祥质量技术服务有限公司杭州分公司

電話: 86 0571 8679 1228

傳真: 86 0571 8679 0296

電郵: intertek.hangzhou@intertek.com