
· 建立全球山羊绒质量标准

——关于山羊绒质量要求和测试方法选择的几个问题

文/陈继红

建立全球山羊绒质量标准是第五届国际山羊绒论坛的主题。目前山羊绒的定义、纤维标识规范和部分测试方法在国际上都不尽统一,当产品销往不同国家时,往往需要先了解出口目的国的相关质量要求,这些来自不同国家的品质要求使外贸企业深感繁琐而难于记忆。我国不仅是山羊绒原料的生产大国,同时也是山羊绒制品的生产和出口大国。因此建立统一的全球山羊绒质量标准无疑会给我国山羊绒外贸企业,尤其是出口目标市场遍布世界不同国家的外贸企业带来方便。山羊绒制品属高档纺织产品,因此其多数品质要求与纺织品是相通的,例如各项染色牢度、水洗或干洗尺寸稳定性、安全环保性能方面等。但由于山羊绒原料与其它纺织用动物纤维价格的巨大差异及动物纤维鉴别方法的局限性给山羊绒制品带来许多有别于其它纺织品的质量方面的敏感问题,诸如:无论哪种山羊身上的绒毛纤维都是羊绒吗?纯羊绒产品是否允许含有非绒纤维?羊绒混纺产品纤维含量的允差应该是多少?纤维直径应以哪个检测方法的检测结果为准等等。本文拟就这些方面国际上现存差异作一简介,并提出建立全球羊绒质量标准所应考虑的问题。

1 山羊绒定义

不同国家和地区对山羊绒的定义都有些差异。如《纺织术语和定义》第九版(纺织研究院(The Textile Institute)国际总部纺织术语和定义委员会)关于羊绒的定义是:原产于亚洲山羊(*Capra hircus laniger*)身上的底层绒毛,平均直径 $18.5 \mu\text{m}$ 或更细;从澳大利亚、新西兰和苏格兰的野生山羊群体中选择性育种的山羊身上取得的具有类似直径的纤维也可认为是山羊绒;美国羊毛产品标签法(The U. S. Wool Products Labeling Act of 1939)增补了羊绒的定义(U. S. C. 15 Section 68b(a) (6), 2007年1月1日执行),他们将羊绒定义为:①取自绒山羊(*Capra hircus laniger*)身上的底层细(分梳)绒毛;②平均纤维直径不超过 $19 \mu\text{m}$;且③含有不超过3%(重量比)的直径大于 $30 \mu\text{m}$ 的羊绒纤维,纤维

的直径变异系数不得超过 24%。美国法律和国际羊绒和驼绒制造商协会 (CCMI) 关于羊绒的定义除上述 3 条外, 还强调了羊绒纤维通常不含髓腔; 中国的 GB11951—1989《纺织品 天然纤维 术语》中定义羊绒为从开士米山羊 (*Capra hircus laniger*) 身上取得的毛纤维。表 1 为三种山羊绒定义的比较。

表 1 三个山羊绒定义的比较

	The Textile Institute	CCMI	GB 11951—1989
底层纤维, 产自	亚洲绒山羊 (<i>capra hircus laniger</i>), 或从澳大利亚、新西兰和苏格兰的野生山羊群体中选择性育种的山羊	绒山羊 (<i>capra hircus laniger</i>)	绒山羊 (<i>capra hircus laniger</i>)
平均纤维直径不得超过	18.5 μm	19 μm	未规定
直径大于 30 μm 的纤维的重量百分比不得超过	未规定	3%	未规定
直径变异系数不得超过	未规定	24%	未规定

如果要建立全球羊绒质量标准, 山羊绒的定义应明确规定山羊绒出自绒山羊; 并应在充分考虑国际上所有产绒国所具有绒山羊纤维资源的固有品质参数的基础上规定最大平均纤维直径和直径变异系数; 直径大于 30 μm 的纤维的重量百分比亦应规定, 因为许多山羊绒服装穿着时会直接接触皮肤, 含粗率关乎穿着舒适度, 研究表明纺织服装纱线中所含直径大于 30 μm 的纤维超过一定数量时, 贴身穿会有刺痒感。

2 山羊绒纤维的标识规范

目前国际上不同国家对山羊绒制品纤维含量标识的规定也有差异, 如表 2 所示。

表 2 各国山羊绒纺织品纤维标识规范

产品纤维含量	中国	美国	欧洲	日本
100% 山羊绒	允许存在 5%由于鳞片形态变异而像绵羊毛的纤维，而不是有意混入的绵羊毛	不允许含任何其它纤维	允许存在不多于 2%的其它纤维，但它是生产过程中无意混入的杂质	允许存在不多于 3%的其它纤维，但它是生产过程中无意混入的杂质
山羊绒 混纺	允差： $\pm 5\%$ (当山羊绒含量 $\leq 15\%$ 时，允差为标注值的 30%)	允差： $\pm 3\%$	允差： $\pm 3\%$	允差： $\pm 5\%$

注：

① 关于 100% 山羊绒：因为目前在中国，所谓形态变异山羊绒和确实的绵羊毛在检测报告中均被报告为羊毛，使人们误认为 100%山羊绒产品在中国允许含有 5%的羊毛；同时也给有意掺假者造成可乘之机。

② 上表中美国、欧洲和日本对羊绒产品含量标注的规定来自于相关国家的法规或标准，但在出口中，许多买家的要求要严格得多。

如果建立全球羊绒质量标准，那么就要对山羊绒纺织品纤维成份标识作统一的规定。通常，一个产品纤维含量标注值与检测报告上显示的检测结果之间的差异不超过纤维含量规定的允差，我们就会认为这个产品的纤维含量符合要求。从各国规定的纤维含量允差值来看，这个标注值显然不是产品纤维含量的真值，而是其设计值（即技术含量），因为对大多数用化学溶解法测定纤维含量的试验方法来说，其测量的不确定度（纤维含量的 95%置信区间）不会有 3%那么大。而由于测量不确定度的存在，任何一个检测结果都不能被认为是产品纤维含量的真值，尤其对羊绒和其它动物纤维混纺的产品而言，检测结果的置信区间会依混纺比和检测样本量的大小而有较大的不同（见 IWT0 58-00）。真值的估计一定要考虑测量不确定度。由此看来，对羊绒混纺产品纤维含量允差的规定应充分考虑检测结果的置信区间和真值与设计值之间的允许差异。

可以肯定的是，无论如何 3%的允差对羊绒羊毛混纺比 50/50 的产品来说是太严格了，因为检测置信区间都大于 3%。

3 羊绒测试方法

3.1 纤维含量

目前国际上已形成标准化的检测方法还只是显微镜法。其它的客观测试方法，如 DNA 分析法等或有局限性或研究尚不充分而未标准化。

显微镜法分为电子扫描电镜法 (SEM) 和光学显微镜法 (LM)，这两种方法的实质都是主观判定纤维类属。显微镜只是放大纤维的手段，使检测人员能够清晰地分辨纤维表面的鳞片特征，但检测结果的准确性完全依赖于检测人员的经验。国际上，该方法的不同标准之间有一些差异，比较见表 3。

表 3 羊绒与其它动物纤维混和物纤维含量测试方法比较

测试方法	计算公式	动物纤维密度/ (g/cm ³)
ISO 17751 电子扫描电镜法/光学显微镜法	$W_w = \frac{n_w(\bar{d}_w^2 + s_w^2)\bar{\rho}_w}{n_w(\bar{d}_w^2 + s_w^2)\bar{\rho}_w + n_s(\bar{d}_s^2 + s_s^2)\bar{\rho}_s} \times 100\%$	羊驼毛: 1.30 兔毛: 1.15 其它: 1.31
AATCC 20A 光学显微镜法	$X_i = \frac{N_i \times D_i^2 \pi / 4 \times S_i}{\sum (N_i \times D_i^2 \pi / 4 \times S_i)}$	1.31
GB/T 16988 光学显微镜法	$P_i = \frac{N_i(d_i^2 + S_i^2)\rho_i}{\sum [N_i(d_i^2 + S_i^2)\rho_i]} \times 100$	羊绒: 1.30 羊毛/驼绒: 1.31 牦牛绒/马海毛: 1.32 兔毛 (≤30 μm): 1.10 (>30 μm): 0.95

3.2 纤维直径

常用的动物纤维直径测试方法和对应标准有以下几种：1) 光学纤维镜投影法/光学纤维镜结合 CCD 法：ISO 137, IWTO 8, ASTM D2130, GB/T 10685；2) OFDA (OFDA100/2000/4000)：IWTO 47；3) Sirolan-激光扫描法：IWTO 12；4) 气流仪法：IWTO 6。其中，由于气流仪法只可测出平均纤维直径，而不能给出直

径标准差（即直径均匀程度）的信息，而很少用于山羊绒。其它三种方法都可用于山羊绒，但激光扫描法所用设备难于维护，因此相对也应用较少。

不同方法对同一样品检测结果的差异尚未见权威的结论，但是从测试原理考虑，如果不同方法得出的结果有争议时，应以光学纤维镜投影法为准，但应注意检测样本量要足够大以满足一定置信限下允许误差率的要求。

3.3 纤维长度

动物纤维长度的测试方法及标准有 1) 手排法：GB 18267, FZ/T 21003; 2) Classifiber: 测试原理同 ASTM D 1447; 3) 梳片法：ASTM D1575, ISO 920, IWTO Draft TM-1, GB/T 6501; 4) 阿尔米特法：ISO 2648, IWTO-17, GB/T 21293; 5) 单根纤维测试法：ISO 6989, ASTM D 5103。

纤维长度测试设备的特点和山羊绒固有长度参数范围决定了上述方法的选择对山羊绒长度的测试是有局限性的，见表 4。

表 4 纤维长度测试方法适用范围

测试方法	通常用于
手排法	分梳山羊绒
Classifiber	分梳山羊绒
梳片法	羊毛条
阿尔米特法	羊毛条/绒条
单根纤维测试法	纱线中拆出的纤维

3.4 起毛起球

目前国际上常用羊绒针织品起球测试方法和标准有：1) ICI 起球箱法：ISO 12945-1, JIS L 1076 A, GB/T 4802. 3; 2) 马丁代尔法(Martindale)：ISO 12945-2; 3) 随机翻滚法(Random Tumbling)：ASTM D 3512。

建立全球羊绒质量标准应该统一羊绒的测试方法，因为不同试验方法得出的测试结果之间没有可比性。考虑山羊绒纤维和产品的特点，建议的试验方法如下：

1) 纤维含量测试：ISO 17751

2) 纤维直径测试：以光学显微投影为原理的测试方法或 OFDA 法，有异议时以前者为准。

3) 纤维长度测试：

a) 分梳绒：Classifiber

b) 绒条：阿尔米特法

c) 纱线：建议不测试，单根纤维测试法仅限用于相对比较两个纱线中纤维的长度。

d) 起毛起球： 针织品：ICI 起球箱法；机织品：马丁代尔法（Martindale）

（作者单位：天祥集团北京羊绒实验室）

www.cwta.org.cn

中国毛纺织行业协会