

中卫山羊毛的性能和利用探讨

姚 知 勇

(宁夏轻工业设计研究所)

【提要】 文章介绍了对中卫山羊毛理化性能的测试结果及将其与改良细羊毛混合试制银枪大衣呢的情况。结果说明, 中卫山羊毛和安哥拉山羊毛(马海毛)品质相似, 可作为高档毛纺织原料。

普通土种山羊粗毛, 因其纤维粗、短、硬, 可纺性很差, 在毛纺织工业生产中使用价值很低。但优质的毛用安哥拉山羊 (Angora goat) 所产的马海毛 (Mohair) 细而长, 弹性好且光泽强, 早已闻名于世, 是难得的高档毛纺织原料。我国西北地区所产的中卫山羊毛也属马海毛^[1]。

中卫山羊 (又名沙毛山羊, 中卫羔皮山羊) 以所产沙毛裘皮花穗美观, 颜色洁白, 质地轻暖而驰名中外。中卫山羊不但裘皮名贵, 且全身具有多弯曲、丝光般的被毛和柔软滑糯的绒毛, 故其毛、绒均为高档纺织原料。但在国内, 中卫山羊毛一直未能在毛纺织工业中得到应有的重视和合理的利用, 大多和普通土种山羊粗毛混杂, 廉价出口。为了扩大原料来源, 增加毛纺织品的品种, 我们对中卫山羊毛的开发利用, 进行了探索, 结果进一步证明, 中卫山羊毛具有安哥拉山羊毛的主要特性, 可以加工成具有马海毛风格的毛纺织品。

一、中卫山羊毛的理化性能

1. 细度

中卫山羊毛的平均细度比普通山羊毛细 25 微米左右。不同年龄的羊, 其毛的细度差异显著。中卫山羊羔毛 (4 月龄) 中两型毛约占 84%, 平均细度 28.7 微米, 品质支数可达 56 支, 最细的纤维 10 微米, 最粗的 62.5 微

米, 10~40 微米的占总根数的 75.2%。1.5 岁年龄的幼年毛, 平均细度 30.1 微米, 品质支数为 50 支。2.5 岁年龄的成年毛, 平均细度 47 微米, 品质支数约为 40 支。2.5~4.5 岁成年羊的混合毛, 平均细度达 52.8 微米, 品质支数约为 36 支, 最细的纤维 25 微米, 最粗的 112.5 微米, 42.5~72.5 微米的占总根数的 57.7%, 细度离散系数高达 38.53%。由此可见, 2.5 岁以上年龄的中卫山羊毛, 不仅细度明显变粗, 而且差异显著。

根据介绍^[2], 安哥拉山羊的幼年毛细度为 10~40 微米, 成年毛为 25~90 微米。中卫山羊幼年毛的细度与同龄的安哥拉山羊毛接近, 但成年毛的细度, 中卫山羊毛明显偏粗, 品质支数比同龄安哥拉山羊毛约低 4 支左右。

2. 长度

羔毛、成年春毛和秋毛的洗净毛伸直长度用手摆法测定, 其结果见表 1。

中卫山羊毛的长度, 在国内所有山羊品种中居首位, 和资料中介绍的安哥拉山羊毛的长度相似。春毛和秋毛相比, 秋毛短而整齐。

3. 卷曲

羔毛和幼年毛具有良好的波浪形卷曲, 可与闻名中外的宁夏滩羊羔毛相媲美, 是该

表1 中卫山羊毛伸直长度

项 目	羔毛 (4月龄)	成年春毛	成年秋毛
最长纤维(毫米)	175	258	140
交叉长度(毫米)	150	212	120.5
有效长度(毫米)	120.5	155	93
中间长度(毫米)	70.5	94	76
最短纤维(毫米)	10.5	23	20
长度差异率(%)	31.95	34.3	23.08
整齐度 (%)	68.05	65.7	71.83
短毛率 (%)	44.75	40	6.78

品种的重要特征之一。中卫山羊毛初生羔毛的卷曲数量一般在3~4个,品种好的可多达5个。但随着羊龄的增长,卷曲相应的减少,2.5岁以上的成年毛,一般已没有卷曲。中卫山羊毛和幼年毛的卷曲,大多分别属于常卷曲和弱卷曲,较少量属于强卷曲。

4. 强伸度

用水压式单纤维强力机按统一规定的测试方法,测得中卫山羊毛和安哥拉山羊毛的绝对强力、断裂伸长和相对强度见表2。可见中卫山羊毛的相对强度和断裂伸长率,接近或略高于安哥拉山羊毛的同类指标。

表2 山羊毛强伸度

品 种	强力 (克)	断裂伸 长(%)	相对强度 (克/旦)	细度 (微米)
中卫山羊成年春毛	40.3	39.78	1.55	52.84
中卫山羊成年秋毛	47.3	32.92	1.59	56.66
中卫山羊毛(母2.5岁)	38.2	49.26	1.87*	47.62
中卫山羊毛(公2.5岁)	46.9	42.88	2.39*	46.28
安哥拉山羊毛(实测)	20.4	47.74	1.92	33.63
安哥拉山羊毛(资料介绍)		30.00	1.44	

注: *为上海毛麻研究所测试数据。

5. 含油率

春毛的含油率平均为0.36%(幼年毛略高于成年毛,含油率为0.6),秋毛平均0.28%都明显偏低。为此,制订中卫山羊毛洗毛工艺时要考虑这一情况,以防止对原毛特性的过度破坏。据介绍,安哥拉山羊毛的原毛含油率春毛为5~8%,秋毛为3.5~7%。

6. 含杂率

羔毛和幼年毛的含杂率一般在3%左右,

成年毛在1.5~2.5%。所含杂质,除少量砂土外,大部分是草刺等植物性杂质。据介绍,安哥拉山羊毛的植物性杂质很少,通常不超过0.25%,但总含杂率平均为7%左右。

7. 净毛率

中卫山羊毛的净毛率很高,幼年毛平均在79%左右,成年毛平均在85%左右,和安哥拉山羊毛净毛率基本相同。这对降低工厂成本,提高经济效益有利。

8. 色泽

中卫山羊的颜色有黑白两大类,目前大部分是白色的,原毛略带浅棕色,光泽相当悦目,洗净以后更加突出,呈现可贵的丝光,是中卫山羊毛的主要特征。

中卫山羊毛和安哥拉山羊毛的光泽属于同一类型,均为全光型。

中卫山羊成年羊绒毛、粗毛和普通山羊毛的净毛纤维白度,用英国的色度仪(Color-mastor)测量,分别为0.266、0.344和0.349,说明中卫山羊毛比普通山羊毛白。中卫山羊粗毛的黄色指数平均为13左右,纤维上段大于下段,这是由于毛股上段因受外界因素影响而发黄。

9. 染色性能

从小样对比试验中初步发现,用2302*桔黄和2605*深绿按工业生产配方将中卫山羊毛和滩羊毛染色,结果中卫山羊毛颜色较深,且光泽亮,而滩羊毛色较浅,显得有些发暗。另外,2302*、2605*、2504*三个色号的紫红,按正常染色工艺与酶处理染色工艺将中卫山羊毛进行染色对比试验,由于后者温度较低,时间又短,结果新工艺的色毛光泽比老工艺的要好些,而且手感柔软。

10. 鳞片结构形态及其特征

通过高倍扫描电镜的观察与分析,发现中卫山羊毛鳞片(见图1)的基本特征是,鳞片呈环形镶嵌状,在较细的绒毛上,被1~2个环形的鳞片围绕,在较粗的毛周围,环形鳞片增加到2~3个;鳞片边沿轮廓比较完



图1 中卫山羊毛鳞片形态

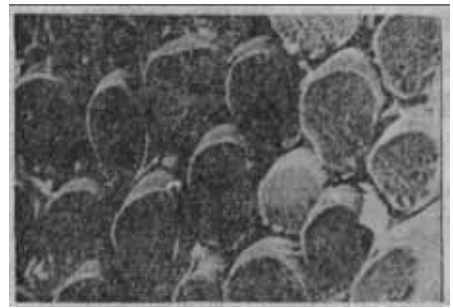


图2 中卫山羊毛纤维断面

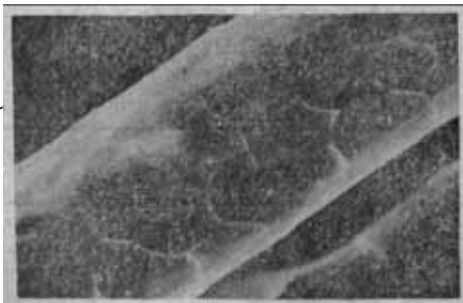


图3 安哥拉山羊毛鳞片形态



图4 安哥拉山羊毛纤维断面

整,但也有少量缺损,缺损处大多形似机械破裂;鳞片表面比较光滑,并有较明显的辉纹,且局部有隆起或凹陷;鳞片排列比较规则,每个鳞片轴向外露长度(或称可见高度)平均约20微米,一毫米高度有鳞片50层左右(一般细羊毛有鳞片80~100层,粗羊毛有45~60层),鳞片的宽度不容易测量,厚度约0.5~1微米;从图2可看到,鳞片纵横方向都相迭;鳞片内缘除个别处翘起外,大多紧贴毛杆,张角极小;成年毛中髓质层很少;断面形状大多呈椭圆形,有少量腰子形,长短径比平均为1.337(最小1.06,最大1.67)。

图3、4为安哥拉山羊毛的电镜照片,鳞片形态和中卫山羊毛相似,在细毛上可看到典型的环状结构。但鳞片密度较大,可见高度平均约17.5微米,断面形状不规则(可能是经过加工的缘故),长短径比平均1.403(最小1.06,最大1.875),少数毛有髓质层。

11. 化学组成

中卫山羊毛及安哥拉山羊毛中各种氨基酸的含量见表3。可以看出,中卫山羊毛和

表3 山羊毛氨基酸含量(%)

氨基酸	中卫山羊毛	安哥拉山羊毛
天门冬氨酸	6.285	6.931
苏氨酸	5.67	5.702
丝氨酸	8.605	8.455
谷氨酸	14.637	15.244
甘氨酸	4.521	4.595
丙氨酸	3.444	3.766
胱氨酸	6.622	7.987
缬氨酸	5.350	5.232
甲硫氨酸	0.839	0.763
异亮氨酸	3.429	3.297
亮氨酸	7.429	7.938
酪氨酸	4.360	4.875
苯丙氨酸	4.827	5.120
赖氨酸	3.027	3.091
氨	1.101	0.959
组氨酸	0.818	0.710
精氨酸	9.096	9.316
色氨酸	破坏	破坏
脯氨酸	5.429	4.995
合计	95.489	98.981

注:表中数据是经上海纺研院测得的。

安哥拉山羊毛的各种氨基酸含量,除胱氨酸外,数字都很接近,说明两者的化学组成基

本一致。根据测定，中卫山羊成年毛的有髓毛含量约4%，而安哥拉山羊较好羊种所产毛中有髓毛不超过1%，较差羊种的毛含有15%

以上的有髓毛和死枪毛。

将中卫山羊毛和安哥拉山羊毛的基本性能汇集于表4，以便对比。

表4 中卫山羊毛和安哥拉山羊毛品质对比

羊种	中卫山羊毛	安哥拉山羊毛
细度 (微米)	幼年毛10~55, 成年毛25~112	幼年毛10~40, 成年毛25~90
毛丛长度(毫米)	半年剪100~140, 一年剪180~290	半年剪100~150, 一年剪200~300
强伸度	强度1.55克/旦, 伸长率40%	强度1.44克/旦, 伸长率30%
卷曲	羔毛有3~4个弯, 幼年毛有弱弯2~3个	有不同形式的卷曲(每英寸不到一个)
原毛含油率(%)	春毛0.4, 秋毛0.3	春毛5~8, 秋毛3.5~7
净毛率 (%)	80	75~85
有髓毛含量(%)	约4	较好的1以下, 较差的15
光泽	光泽悦目, 具有丝样光泽	原毛色带浅棕, 洗后呈现可贵的丝光

二、中卫山羊毛银枪大衣呢试制

1. 原料选择

根据马海毛银枪大衣呢成品的风格特征, 除具备一般大衣呢必须具备的质地丰厚、保暖性好、手感柔软、有弹性等条件外, 为获得较好的银枪效果, 枪毛的细度可稍粗些, 但光泽一定要好。纤维长度要和主要成份(一般为改良毛)的长度接近, 不宜过长。为此, 采用了中卫山羊2.5~4.5岁的成年春毛。

根据产品要求, 原毛经洗净、成条及剪断, 其长度、细度分析结果如下:

(1) 长度(手摆法)

有效长度86毫米, 中间长度54.5毫米, 长度差异30.1%, 整齐度69.9%, 最短纤维14.5毫米, 短毛率44.8%。

(2) 细度(投影法)

最粗纤维117.5微米, 最细纤维10.8微米, 平均细度44.8微米, 变异系数53.91%, 含腔毛率6.1%。

2. 原料初加工

根据成品要求, 原料中含绒量要求越少越好。该批原料系春毛, 由于操作管理不善, 原毛中含绒量高达12%, 故除按正常选毛以外, 增加了人工梳绒, 梳后含绒量降低到3.6%, 仍然偏高。

中卫山羊毛的光泽好, 含油率很低, 为

表5 洗毛工艺

槽次	温度(℃)	洗剂	pH值
一	55	清水	8
二	60	LS0.80%, 元明粉0.3%	7.5~8
三	60	LS0.08%, 元明粉0.15%	7~7.5
四	55	清水	7~7.5
五	50	醋酸3000毫升	6~6.5

了尽量减少纤维损伤和光泽破坏, 经过在实验室将六种不同洗毛工艺的对比试验, 结合工厂生产实际条件, 采用了中性洗毛的改进工艺(见表5)。洗毛在LB-021型联合机上进行。烘毛温度控制在85℃以下。

洗净毛含杂率0.8%, 含油率和含碱率均符合“洗净羊毛品质检验标准”的规定, 白度与光泽较好, 净毛松散, 基本上无毡并现象。

3. 产品设计

(1) 原料

经纱用工标内蒙改良一级炭化毛20%, 新疆改良二级炭化毛20%, 工标山西改良一级炭化毛47%, 3旦、66毫米锦纶13%。纬纱用新疆改良一级炭化毛35%, 河南改良66支炭化毛35%, 工标河南改良一级炭化毛25%中卫山羊毛(剪断)5%。

(2) 纺纱

经纬纱支数均为9公支, 捻度42/10厘米, 捻向Z。

(3) 织造

织物组织为纬二重 $\frac{1}{2}$ 破斜纹,成品经密200根/10厘米,纬密222根/10厘米,总经根数2856。

(4) 染整

毛染、拷花型(烫光)短顺毛风格。

工艺流程为:修补→缝袋→缩绒→洗呢→脱水→烘干→烙边→起剪→压水→刺果梳毛→烘干→起剪→刷毛→烫光→单刀剪毛→刷毛→(熟修)→检验→打包。

4. 实物质量及物理指标

试生产了1000多米,经北京绒毯厂检验和测试,成品物理指标符合部颁标准。成品幅宽146厘米;经密196.7根/10厘米,纬密224根/10厘米;重量636.8克/米²;经向强力54.3公斤,纬向34.3公斤;经向断裂伸长49.7%,纬向39.3%;经纬向缩水率均为2.3%。成品质地丰厚,富有弹性,底色庄重大方,银枪毛光泽亮、白度好,能与马海毛媲美,和48支新西兰毛及林肯毛银枪大衣呢实物比,银枪效果要好。但由于该批中卫山羊毛纤维较粗,硬挺度大,在加工中不易达到顺伏。如果从原料选用和加工工艺上作些改进,质量可以进一步提高,达到马海毛银枪大衣呢的水平是可能的。

三、初步结论和建议

1. 根据初步测试结果证明,中卫山羊毛和安哥拉山羊毛(马海毛)品质相似,因此,中卫山羊毛可作为高档毛纺织原料。

2. 长期以来,中卫山羊毛在毛纺织工业生产中未能合理利用。试验证明,中卫山羊毛

幼年毛(平均细度30微米左右)可以和滩羊毛混合,加工高级提花毛毯。中卫山羊成年毛(平均细度47微米左右)可以和改良细毛混合,生产银枪大衣呢。此外,细度在30微米以下的中卫山羊羔毛可以和半细毛混纺,试制仿马海毛细绒线。以上产品均为中高档毛纺织品,在国内外市场均属畅销产品。加上马海毛的进口已中断多年,故中卫山羊毛为不少地区所急需,应积极创造条件,充分利用现有资源,生产有一定竞争能力的产品,以提高经济效益,并逐步满足市场需要。

3. 用中卫山羊的成年白毛同国产改良一、二级色毛混合,试制的中卫山羊毛银枪大衣呢,按成批生产银枪大衣呢的正常工艺和设备加工所制成的成品,质量符合标准,具有马海毛银枪大衣呢的风格特征。

4. 中卫山羊毛的品质特征,主要是光泽强而自然。保持原料的光泽,尽量减少破坏损伤,在制订纺织染加工工艺,特别是洗毛、染毛、洗呢、缩呢和烫光等关键工序的工艺时要给予重视,不要在高温、强碱及高湿状态下长期堆放,以确保成品有马海毛产品的风格。

5. 纺织科技工作者应与畜牧方面密切配合,共同努力,在保护现有中卫山羊资源的同时,积极选育我国的毛用山羊品种,以进一步满足毛纺织工业对原料日益增长的需要。

参 考 资 料

- [1] 《纺织材料学》, P. 109, 纺织工业出版社, 1980。
[2] Von Bergen W. «Wool handbook», P. 337-338, 1963。