

# 羊毛/桑蚕丝/棉混纺产品定量分析方法的研究

近几年来,随着纺织品生产企业之间的竞争日益激烈以及消费者对服装的要求不断提高,纺织品面料新品不断涌现,其纤维成分也越来越复杂,因此如何精确地对纺织品面料进行定性定量检测,对纺织品生产企业以及各检验机构具有十分重要的意义。但是,目前对于羊毛/桑蚕丝/棉的三组分混纺织物,我国还没有统一的纤维含量测定标准,这给我们的日常检测工作带来了很大困难。因此,本文根据 GB/T 2910.2—2009 和 GB/T 2910.4—2009, 并采用自己建立的硫酸法对羊毛/桑蚕丝/棉三组分混纺织物的定量分析进行了试验研究。结果表明,本方法快速、简便,能够满足检测的需要。

## 1 试验准备

### 1.1 样品准备

分别选取羊毛、桑蚕丝和棉纱线备用。

### 1.2 仪器与试剂

分析天平:精度为 0.0002 g; 恒温烘箱; 干燥器; 玻璃砂芯坩埚; 索氏萃取器; 具有玻璃塞的磨口三角烧瓶: 容积为 250 mL; 电热恒温水浴锅; 真空泵抽滤器。

石油醚: 馏程  $40^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ ; 蒸馏水; 次氯酸钠溶液(对次氯酸钠溶液进行标定,使其浓度在  $0.9\text{ mol/L}\sim 1.1\text{ mol/L}$  范围内); 稀乙酸溶液; 稀氨水溶液。

### 1.3 样品预处理

取试样 5 g 左右放在索氏萃取器中,用石油醚萃取 1 h, 每 h 小时至少循环 6 次,待试样中的石油醚挥发后,把试样浸入冷水中,浸泡 1 h, 再在  $(60\pm 5)^{\circ}\text{C}$  的水中浸泡 1 h, 水与试样之比为 100:1, 并时时搅拌溶液,然后抽吸或离心脱水、晾干。预处理后,将三种纤维以不同比例混合成混纺样品。

## 2 试验

### 2.1 试验原理

根据 GB/T 2910.2—2009 《纺织品定量化学分析第 2 部分:三组分纤维混合物》中的方案三,取两个试样,第一个试样用次氯酸钠溶液去除羊毛和桑蚕丝剩

余棉，第二个试样用 75%硫酸溶液去除棉和桑蚕丝剩余羊毛，然后按照标准中方案三的公式计算各组分纤维的净干百分含量。

## 2.2 试验方法

### 1) 硫酸法溶解棉和桑蚕丝

把已知干重的羊毛、桑蚕丝和棉纤维分别加入三角烧瓶中，每个试样加入 100 mL 的 75%硫酸溶液，经充分振荡润湿后，在一定温度的水浴中静置，每隔 10 min 剧烈振摇一次烧瓶，并观察各纤维溶解情况。考察羊毛的质量损失修正系数即  $d$  值，结合各纤维的溶解情况，从试验结果中选出最适合的水浴温度和溶解时间作为试验条件来溶解混合试样中的棉和桑蚕丝。

### 2) 次氯酸钠法溶解羊毛和桑蚕丝

依据 GB/T 2910.4—2009《纺织品定量化学分析第 4 部分：某些蛋白质纤维与某些其他纤维的混合物（次氯酸盐法）》，用次氯酸钠溶液溶解羊毛和桑蚕丝。将混合试样放入三角烧瓶中，每克试样加入 100 mL 次氯酸钠溶液，使试样充分润湿，在  $(20 \pm 2)$  °C 水浴条件下剧烈振荡 40 min。然后把不溶纤维转入玻璃砂芯坩埚中，真空抽吸排液，再依次用水清洗，稀乙酸中和，最后用水连续清洗不溶纤维，真空抽吸排液。最后将不溶纤维烘干、冷却、称重。

## 3 结果与讨论

### 3.1 试验结果

#### 1) 硫酸法试验条件研究

在不同温度的水浴条件下用 75%硫酸溶液对羊毛、桑蚕丝、棉进行了溶解试验，结果见表 1。

表 1 1 小时内不同温度下羊毛、桑蚕丝、棉在 75%硫酸中的溶解情况

纤维	25°C	30°C	35°C	40°C	45°C
羊毛	不溶 $d=0.968$	不溶 $d=0.974$	不溶 $d=0.987$	不溶 $d=0.992$	不溶 $d=1.030$
桑蚕丝	部分未溶解	部分未溶解	少量未溶解	溶解	溶解
棉	溶解	溶解	溶解	溶解	溶解

通过试验观察发现：棉在 75%硫酸溶液中不论水浴温度高低都能较快溶解，且水浴温度越高溶解得越快，至完全溶解耗时为 20 min~30 min；桑蚕丝在 75%硫酸溶液中则较难溶解，经过 1 h 后，当水浴温度为 25°C、30°C 以及 35°C 时，

还有少量的桑蚕丝没有溶解，当水浴温度为 40℃、45℃时，桑蚕丝可完全溶解。试验同时考察了不溶纤维羊毛的  $d$  值。由表 1 可知，在 40℃下羊毛的损伤最小， $d$  值为 0.992。因此采用 75%硫酸溶液去除棉和桑蚕丝时，试验条件为水浴温度 40℃下溶解 1 h。

## 2) 三组分检测结果

根据上述试验条件以及 GB/T 2910.4—2009，对两份混纺样品进行了纤维含量检测，结果见表 2。

表 2 羊毛/桑蚕丝/棉混纺样品各组分净干百分含量测定结果 %

样品	混纺样品各组分实际净干含量			经试验测定的各组分净干含量		
	羊毛	桑蚕丝	棉	羊毛	桑蚕丝	棉
1 号样	38.8	30.0	31.2	38.5	30.4	31.1
2 号样	19.4	30.1	50.5	19.2	30.5	50.3

注：在净干百分含量计算中，羊毛纤维  $d$  值为 0.99，棉纤维  $d$  值为 1.01；所得测定结果为 3 个平行样品的平均值。

由表 2 结果可知，各组分纤维含量的试验测定值与实际值较接近，因此该方法能够较准确地检测羊毛/桑蚕丝/棉混纺样品中各组分的含量。

## 4.2 结论

本文根据 GB/T 2910.2—2009、GB/T 2910.4—2009 以及自己建立的硫酸法，成功地测定了羊毛/桑蚕丝/棉三组分混纺织物中各组分的纤维含量。此方法填补了国家标准中有关羊毛/桑蚕丝/棉含量测定方法的空白，且操作简便，具有较好的实用性和可靠性。将此方法应用于日常的检测工作，结果满意。