

羊绒与羊毛纤维鉴别方法探析

王 华

(东华大学,上海 201620)

摘要:分别采用燃烧法、光学投影显微镜法、扫描电子显微镜法、红外光谱分析法和近红外光谱分析法来鉴别羊绒、羊毛纤维,分析了各种鉴别方法的优缺点、适用性和有效性;结果表明用近红外技术可以快速、准确地鉴别羊绒与羊毛纤维。

关键词:羊绒羊毛;纤维鉴别;检验方法;近红外光谱分析

中图分类号:TS101.9

文献标识码:B

文章编号:1673-0356(2016)12-0044-03

羊绒是一种珍贵、稀有的特种动物纤维,被誉为“纤维宝石”,是最贵的天然纺织原料,主要用于制作高档服装面料。而同是天然动物毛类纤维的羊毛价格要低很多,且不易与羊绒纤维区别开来。即在纤维检测领域羊绒、羊毛的鉴别一直是个难题。为此,分别用燃烧法、光学投影显微镜法、扫描电子显微镜法、红外光谱分析法和近红外光谱分析法对羊绒、羊毛纤维进行检测,以探析其优缺点、适用性和有效性。

1 试验材料和仪器

试验材料:赤峰羊绒,鄂尔多斯羊绒,由上海市纤维检验所提供;青海羊毛,甘肃羊毛,由上海市纤维检验所提供。

试验仪器:上海 YG002C 型纤维检测系统;日本 JSM-5610LV 扫描电子显微镜;德国布鲁克 MPA 近红外光谱仪;美国 NICOLET-380 傅里叶红外光谱仪。

2 结果和分析

2.1 燃烧法

对羊绒、羊毛燃烧状态的描述见表 1。

表 1 羊绒、羊毛燃烧状态

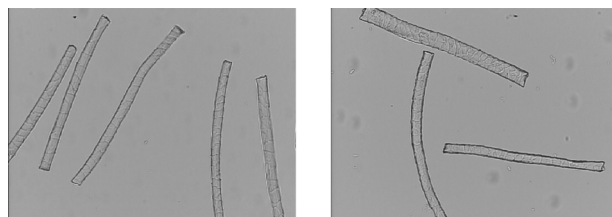
项 目	羊 绒	羊 毛
靠近火焰	燃融、卷曲	燃融、卷曲
火焰中	卷曲、燃融、燃烧	卷曲、燃融、燃烧
离开火焰	燃烧缓慢,有时自灭	燃烧缓慢,有时自灭
燃烧气味	烧毛发味	烧毛发味
残留物状态	呈松而脆的黑色焦炭状	呈松而脆的黑色焦炭状

由表 1 可知,羊绒、羊毛在燃烧过程中的现象一致,燃烧气味和燃烧残留物状态也相同,这是因为羊

绒、羊毛纤维的基本组成都是角蛋白质,同属蛋白质纤维。因此羊绒和羊毛不能通过燃烧来进行鉴别。

2.2 光学显微镜法

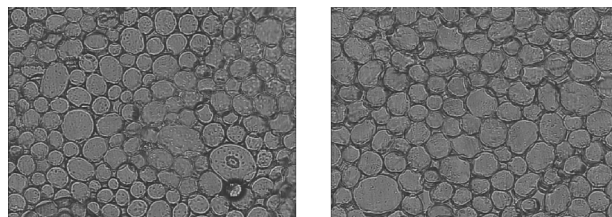
图 1、图 2 分别是羊绒、羊毛纤维放大 500 倍的纵向、横向外观结构图。



(a)羊绒

(b)羊毛

图 1 羊绒、羊毛纤维纵向外观结构图



(a)羊绒

(b)羊毛

图 2 羊绒、羊毛纤维横向外观结构图

由图 1 可看出,在光学显微镜下羊绒鳞片比羊毛薄,排列均匀,透光性好,鳞片呈环状包覆在毛干上,排列紧密,鳞片翘角不明显,见图 1(a);羊毛纤维的鳞片较厚,排列紧密,间距小,表面突起较多,缺乏平滑感,鳞片翘角较明显,见图 1(b)。

由图 2 可看出,羊绒与羊毛的纤维截面都呈圆形,羊绒呈规则圆形,羊毛近似圆形,羊毛的纤维截面圆整度较好。即两者的截面图虽有些差别,但区别不是很明显。

虽然羊绒、羊毛两种纤维在细度、表面鳞片厚度上

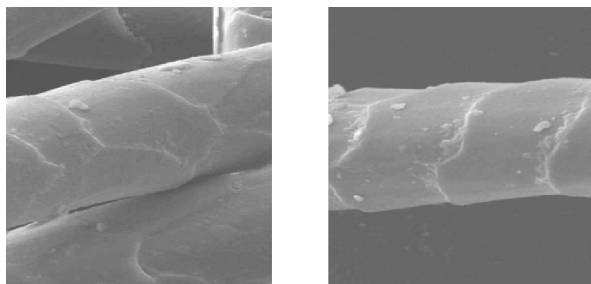
收稿日期:2016-10-04;修回日期:2016-11-18

作者简介:王 华(1982-),男,陕西汉中,在读硕士研究生,研究方向:纤维检测,E-mail:185727132@qq.com。

存在一些差异,但差别非常细微,检测人员不易快速、准确识别。因此光学显微镜方法虽然操作简单、试样准备方便、测试成本低,但其检测准确性过于依赖检测人员的水平和经验,受人为因素影响大。

2.3 扫描电子显微镜法

图3是用扫描电子显微镜在放大2000倍条件下,观察到的羊绒、羊毛纤维的表面特征。



(a)羊绒

(b)羊毛

图3 羊绒、羊毛纤维的扫描电镜图

扫描电子显微镜法主要是根据纤维表面鳞片的特征来鉴别纤维,从图3可测量出羊绒纤维鳞片的边缘高度要低于羊毛。然而若在检测前对纤维面料进行了化学处理或机械加工,使纤维表面鳞片受到损伤,其厚度就会发生变化,鉴别的准确性就会受到影响。此外,该检测方法易受检测人员主观判断的影响,且扫描电子显微镜价格昂贵,试样准备也较麻烦,测试速度较慢,不易推广。

2.4 红外光谱分析法

将纤维样品固定于红外光谱分析仪的采样器上,对样品进行扫描获得红外光谱,取平均图谱如图4所示。

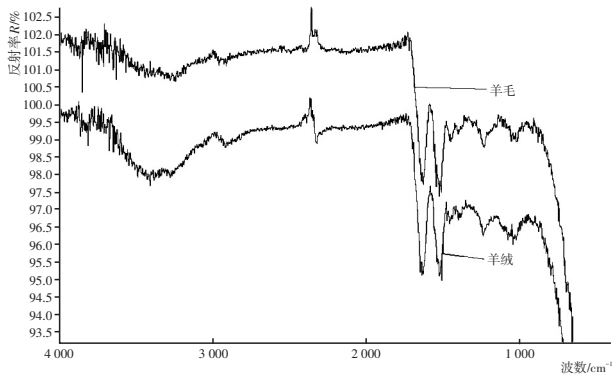


图4 羊绒、羊毛的红外吸收光谱

从图4可看出,羊绒、羊毛纤维的吸收光谱几乎相同,两者的红外光谱强吸收峰和弱吸收峰也相差无几,很难对其进行准确鉴别。此外,图谱分析过程对检测

人员的专业技术要求较高,红外光谱在定量分析过程中误差也较大。

2.5 近红外光谱分析法

使用近红外光谱仪采集到的羊绒、羊毛纤维光谱如图5所示,显然两种纤维的近红外光谱比较相似,其波峰和波谷极为相似,有些甚至重叠,这是源于羊绒、羊毛两种纤维的化学成分和化学结构几乎相同。即通过肉眼无法对两种纤维的光谱进行辨别分析。

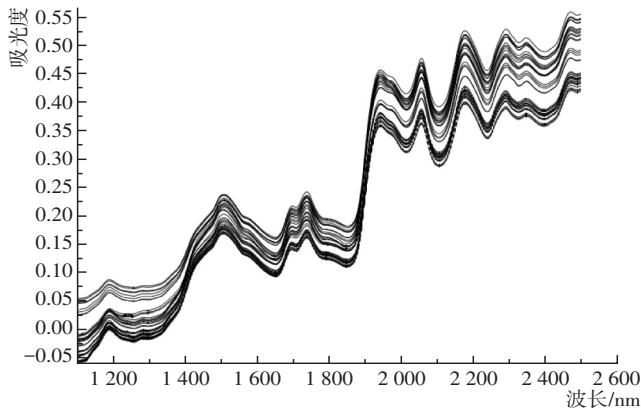


图5 羊绒、羊毛纤维的近红外光谱

为此,使用OPUS软件对采集到的原始谱图进行预处理,通过一阶导数、矢量归一化、二阶导数等多种预处理,不断变化选择平滑点数。最终采用二阶导数和矢量归一化法,平滑点数选择13,选择差别较大的一段波谱,采用标准法(欧式距离)查看光谱。图6是利用二阶导数等预处理之后的图谱。通过调整定性模型的各项参数,建立定性分析模型,由几种已知的羊绒、羊毛样品对所建立的定性鉴别模型进行验证。结果表明此方法对羊绒、羊毛的鉴别正确率达到100%(见表2)。即用近红外光谱分析法可准确鉴别羊绒、羊毛纤维。

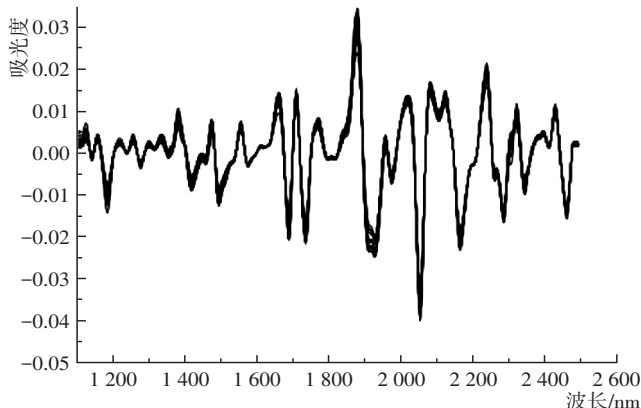


图6 预处理之后的羊绒、羊毛光谱

表2 羊绒、羊毛定性分析模型验证情况

纤维样品	样品验证数 /个	正确数 /个	错误数 /个	模型识别率 /%
羊 绒	10	10	0	100
羊 毛	10	10	0	100

近红外光谱分析法的优点是:(1)分析速度快,样品可在短短的几分钟内完成检测;(2)适用样品范围广,可直接对不同形态的样品进行检测;(3)分析效率高,通过测量样品的光谱数据和已建立的验证模型就可对样品进行定性分析;(4)具有可传输性,能实现在线检测;(5)检测样品不用预处理,检测分析过程不会产生污染;(6)操作便捷,对检测人员要求不高,通过简单培训即可上岗。

近红外光谱分析法的技术难题是所建立的数据模型的代表性,若建模过程中样品收集不够广泛,其检测的准确性也难以保证。

3 结语

在现有的羊绒、羊毛检测技术下,检测方法各有优缺点,仅靠某一种检测方法很难做到快速、准确地鉴别羊绒与羊毛纤维;相比之下,应用近红外光谱检测技术来鉴别羊绒、羊毛纤维具有一定的优势。若将显微镜

法和近红外光谱法相结合来鉴别羊绒、羊毛纤维,其检测结果的准确性将会得到进一步提高。随着科技发展和相关研究的不断深入,近红外技术应会成为羊毛检测领域的一大亮点。

参考文献:

- [1] 何兰芝,陈莉萍,王雪梅. 山羊绒与羊毛纤维鉴别检测综述[J]. 上海纺织科技,2008,36(10):44-46.
- [2] 李日东,杨 柳. 简述羊绒纤维检测鉴别方法[J]. 山东纺织科技,2008,(10):32-35.
- [3] 倪广菊,张 毅. 细羊毛与羊绒纤维的鉴别[J]. 现代纺织技术,2004,12(4):40-42.
- [4] 金美菊,阮 勇,石东亮,等. 羊绒与羊毛纤维的鉴别检测综述[J]. 山东纺织科技,2007,(4):28-30.
- [5] 林志武. 用生物芯片快速鉴别羊绒羊毛的展望[J]. 毛纺科技,2000,(4):28.
- [6] 徐小方. 国内外纺织品纤维定性定量主要检测方法比较[J]. 轻纺工业与技术,2012,41(5):65-68.
- [7] 袁洪福,陆婉珍. 现代光谱分析中常用的化学计量学方法[J]. 现代科学仪器,1998,(5):6-9.
- [8] 吕 丹. 利用近红外光谱进行羊绒与羊毛的鉴别技术研究[D]. 北京:北京服装学院,2010.

Study on the Identification Methods of Clothing Cashmere and Wool Fiber

WANG Hua

(Donghua University, Shanghai 201620, China)

Abstract: Cashmere and wool fiber were identified through combustion method, optical projection microscopy, scanning electron microscopy, infrared spectrum analysis and methods of near infrared spectrum. The advantages, disadvantages, applicability and effectiveness of each fiber identification method were analyzed. The results showed that the cashmere and wool fiber could be quickly & accurately identified by near infrared technology.

Key words: cashmere wool; fiber identification; testing method; near infrared spectrum analysis

(上接第 39 页)

Optimization Design of Coat Hanger

ZHANG Yi-fan, WU Ji-hui*, LIU Jie, ZHAO Jia-shan

(School of Fashion Art and Engineering, Beijing Institute of Fashion Technology, Beijing 100029, China)

Abstract: In order to deal with the harm that caused by unreasonable design of clothing hanger, through the questionnaire survey on consumers, interview method and experiment of four different hangers, the shortcoming of existing hangers was summarized. Some solutions to optimize of hanger were proposed. By dividing hanger into man and woman, adding the shoulder anteversion to hanger and changing complanate form of hanger to reduce the adverse effect to clothes that caused by hanger.

Key words: hanger design; human body data; shoulder anteversion; curve modeling