

纺织品压缩回弹性能测试方法浅析

顾 虎,秦 鑫

(杭州市质量技术监督检测院,浙江 杭州 310019)

摘 要:对纺织品的压缩回弹性能测试方法进行了探讨,分析了目前测试方法存在的主要问题,并提出了通过开发自动化检测装置来改进的建议。

关键词:纺织品;压缩回弹性能;测试方法;改进建议

中图分类号:TS107

文献标识码:A

文章编号:1673-0356(2016)05-0029-02

纺织品的压缩回弹性能是指纺织品在承受一定压力时的变形率和压力撤除后的回复性能。在被类产品中,填充物的压缩回弹性能对产品的保暖、保形和耐用性能有直接影响^[1],是产品质量控制的重要技术指标,也是消费者较为关注的产品特征属性。

1 测试标准

目前我国现行有效的纺织品压缩回弹性能测试方法标准主要有国家标准《被、被套》GB/T 22796-2009中附录B^[2]、国家标准《蚕丝被》GB/T 24252-2009中附录D^[3]等。上述测试标准所采用的方法是一致的,主要工作原理是在一定时间和压力作用下,试样厚度方向产生受压压缩和去负荷回弹恢复,测定其不同压力时的厚度值,以计算试样的压缩和回弹的性能。测试中所使用的工具包括天平、2 kg和4 kg重锤、压板、计时器和钢直尺。主要测试过程如下:

将样品裁剪成20 cm×20 cm的正方形试样,多层叠放至总质量60 g左右;将每组试样分别整齐叠放在工作台上。将测试压片放在试样上,然后再加上2 kg重锤,30 s后取下重锤,放置30 s;这样操作反复3次后,去掉重锤放置30 s。测量试样从工作台到测试压片的四角高度,取其平均值为 h_0 。在测试压片上再加上4 kg重锤,30 s后测试试样从工作台到测试压片的四角高度,取其平均值为 h_1 。取下重锤并放置3 min后,测定试样从工作台到测试压片的四角高度,取其平均值为 h_2 。按照下式(1)、(2)计算压缩率 $P_1(\%)$,回复率 $P_2(\%)$ ^[2-3]:

$$P_1(\%) = \frac{h_0 - h_1}{h_0} \times 100 \quad (1)$$

$$P_2(\%) = \frac{h_2 - h_1}{h_0 - h_1} \times 100 \quad (2)$$

2 存在问题

通过对上述测试方法的直观分析,结合日常纺织品尤其是被子填充物压缩回弹性检测实践可知,目前的测试方法存在一定不足。即在测试过程中,手工操作环节过多导致测试结果不准确、不稳定。具体体现在三个方面:一是压缩、回弹的时间把握不准。在整个实验周期,需要通过重锤施放和撤除来不断变换试样压缩和回复状态,其中2 kg重锤有3次施放和3次撤除,4 kg重锤有1次施放和1次撤除;而施放和撤除重锤的时间节点是由测试人员根据计时器显示时间采用手工调节,计时器在实验过程中频繁在运行和停止状态下切换,且不同检验人员的计时习惯存在差异,就可能造成测试结果的差异。二是高度测量不准确。试样四角高度是使用钢直尺目视读数进行测量的,由于测试台高度一般处于视线下方,测量过程中测试人员有时需要采用蹲、坐等姿势读数,易对结果产生影响。同时由于试样四角分别使用钢直尺逐一测量高度,测试人员读数、记录的速度快慢也可能造成高度的测量结果差异,特别是在4 kg重锤压缩30 s后的四角高度测量中,测量速度对结果的影响尤其明显。三是重物放置的位置把握不准确。由于试样及试样上方的压板均为四边不固定的正方形,且测试样品为没有约束的柔性纤维集合体,大部分试样纤维表面光滑,如重锤施放位置偏离压板中心,则可能形成压板的倾斜,并滑出试样的垂直界面,导致钢直尺测试的四角高度结果不准确,严重时压板滑落导致测试失败。此外,测试过程中重锤的施放和撤除、四角高度的测量、压缩和回弹时间的计时控制均需要测试人员临机值守,测试一个试样至少需要20 min,检测效率也低。

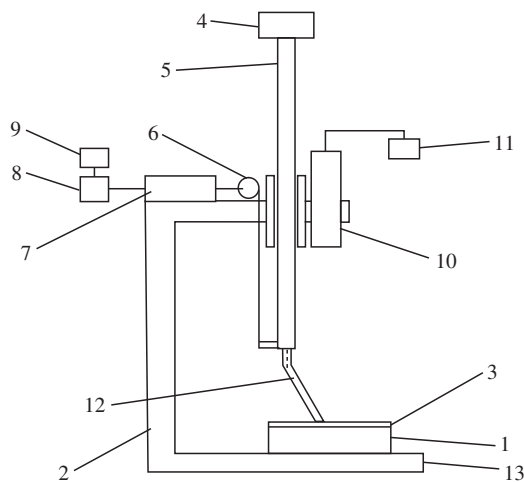
收稿日期:2016-03-29;修回日期:2016-04-12

基金项目:浙江省质量技术监督局科技项目(20140230)

作者简介:顾 虎(1980-),男,高级工程师,工学硕士,主要研究方向:纺织品服装产品质量检测、标注化及过程质量控制。

3 改进建议

对目前测试方法存在的上述问题,可通过引入自动化智能测试仪器来有效提高测试精度和效率^[4]。当然,智能测试仪器的设计思路应包括四个方面的自动化:一是自动计时,预先设置包括一个完整实验周期的压缩、回弹时间,仪器自动控制试样压缩、回弹时间;二是自动施放、撤除重锤,根据计时装置设定的时间点,通过电机牵引重锤的升降,通过电机控制器控制施压电机,按照测试标准中规定的压缩回弹率测量过程施加压力,实现自动施放或撤除重锤;三是自动测量四角高度,采用接触式或非接触式的位移传感器,自动测定不同状态下的试样压板到试样底端的距离,通过 DAQ 数据采集卡收集测量结果;四是自动计算输出,数据采集卡中的数据传输到上位机中,根据预设的算法进行数据分析处理,计算得出压缩率、回弹率,并通过显示器显示和由微型打印机输出测试结果。以下图 1、图 2 是两种设计实例。



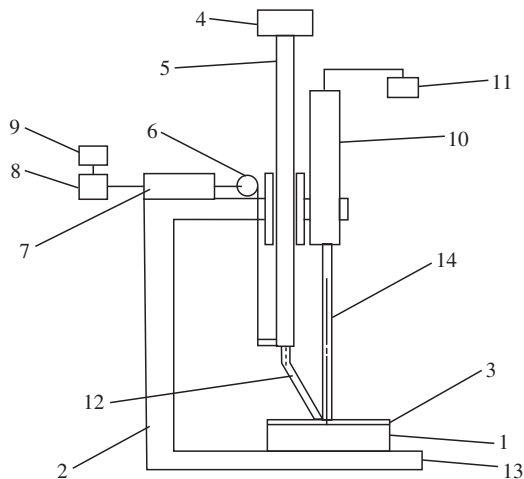
1 试样 2 工作台 3 测试压片 4 重锤 5 施压导杆 6 卷绕机构 7 施压电机 8 电机控制器 9 蜂鸣器 10 激光位移传感器 11 显示器 12 弯杆 13 工作台底座

图 1 非接触式测量压缩回弹性自动测试装置结构示意图

图 1 设计思路是通过电机控制器(8)控制施压电

机(7)带动卷绕机构(6)升降,把重锤(4)的压力通过施压导杆(5)和弯杆(12)传导到测试压片(3)和试样(1)上。通过激光位移传感器(10)测量试样高度并计算后显示在显示器(11)上。

考虑到装置的经济性,图 2 设计思路是采用接触摩擦可忽略的 LVDT 位移传感器代替非接触式的激光位移传感器测量试样的高度。



1 试样 2 工作台 3 测试压片 4 重锤 5 施压导杆 6 卷绕机构 7 施压电机 8 电机控制器 9 蜂鸣器 10 LVDT 位移传感器 11 显示器 12 弯杆 13 工作台底座 14 LVDT 位移传感器芯杆

图 2 接触式测量压缩回弹性自动测试装置结构示意图

在突出强调“互联网+”的新形势下,通过基于四方面自动化的智能检测装置的研究开发,将切实提高纺织品压缩回弹性能检测的可靠性,提升检测效率,较全面地实现该项目检测的自动化,有效促进纺织品检测行业不断迈向智能时代。

参考文献:

[1] 陈宝洪.关于纤维絮片压缩回弹性检测的探讨[J].中国纤检,2012,(12):66-67.
 [2] GB/T 22796-2009,被、被套[S].
 [3] GB/T 24252-2009,蚕丝被[S].
 [4] 刘 贵,杨瑜榕,彭 锐.纺织品厚度及压缩回复性能测试仪的研发[J].针织工业,2013,(5):61-65.

Analysis on the Testing Method of Textile Compression Resilience Properties

GU Hu, QIN Xin

(Hangzhou Quality and Technical Supervision & Detection Institute, Hangzhou 310019, China)

Abstract: The test methods of textile compression resilience properties were studied. The main existing problems in current test methods were analyzed. The improvement suggestions of development automatic detection device were proposed.

Key words: textile; compression resilience; testing methods; improvement suggestions