

悬垂性试验方法》^[5](以下简称标准测试法)所规定的织物静态悬垂系数的测试方法。仪器可分为测试箱体和数据处理部分。测试箱体由可转动的试样托架、试样压盘、数码相机及其固定架、罩光箱组成。数据处理部分由计算机和打印机组成^[6]。仪器运作原理:由数码相机采集被测试样图像,然后直接输入计算机。计算机分析处理图像信息,图像及计算结果显示于屏幕,并可由打印机打印输出。可输出的图像包括表示织物悬垂性的投影图和曲线图,输出的数据包括悬垂系数、活泼率、织物曲面波纹数、美感系数、硬挺度系数等。

1.3 实验方法

1.3.1 方法一

按照标准 GB/T23329—2009^[5],将试样均匀放入测试箱体并固定在托盘上,关上箱门,将试样静置 2 min 后,拍摄第一幅静悬垂形态图,经计算机分析处理图像信息后,得到输出数据,将试样拿出箱体。均匀抖动试样后再次将其放入测试箱体,以同样的方法拍摄第二幅静态悬垂形态图,记录第二组数据,每个试样如此重复 10 次,并分别记录所得的悬垂相关指标。

1.3.2 方法二

将试样放入测试箱体按标准测试法一样的方式将试样固定在托盘上,关上箱门,打开旋转按钮,使托盘加速旋转,当速度达到最大转速 100 r/min,使托盘持续旋转 3 min,再均匀减速到静止,试样静置 2 min 后进行静态悬垂形态图的采样,得到输出数据,将试样拿出箱体。均匀抖动试样后再次放入测试箱体,以同样的速度和时间旋转并静置,然后拍摄第二幅静态悬垂形态图,每个试样如此重复 10 次,并分别记录所需的数据。

1.3.3 方法三

将试样放入测试箱体并将其固定在托盘上,以方法二同样的速度使其旋转,当速度达到最高时,同样持续旋转 3 min,再均匀减速直到静止,将试样静置 2 min 后拍摄静态悬垂形态图,得到输出数据后,试样不拿出箱体,继续以上述同样的速度旋转,同样的时间静置,再次拍得第二幅静态悬垂形态图,如此重复 10 次,记录下所得的相关数据,接着将试样拿出箱体,至此为试样的第一组测试。均匀抖动试样后再次放入测试箱体,重复第一组测试方法,如此重复 5 组。

2 结果与分析

根据上述三种方法测得的 5 种试样的静态悬垂形态图及其悬垂形态参数,以波纹数为例来进行具体分析。

图 1 显示了每种试样在三种方法下波纹数与测试次数之间的变化关系。由图 1 可见,5 种试样在方法一下测得的波纹数有明显的波动性,所得数据的重现性较差。方法二测得的波纹数具有一定的稳定性,其中 5 种试样在方法二下波纹数的值出现的最高频数分别为 4、6、6、6、5,也就是说最高频数所对应的波纹数在方法二测试中重复出现的比率分别为 40%,60%,60%,60%,50%。这一数值反应了所得数据的稳定性与重现性,但对于进一步的悬垂性研究,其数据仍然显得不够理想。方法三所得数据为各个试样进行 5 组测试,每组测试重复 10 次取样所得。由图 1 中的各折线图可知,每个试样在 5 组测试中刚开始所得波纹数具有一定的波动性,随着测试次数的增加,各组测试所得的波纹数趋于某个固定值,偶尔会出现较小的波动。这说明使用方法三,所得波纹数的再现性会随着各组测试中重复次数的增加而变好,也为进一步的研究提供了可靠的数据来源。但在实际的应用中,方法三尤其是大量试样的测试与研究时显得较为繁琐。

离散系数又称变异系数,是衡量各观测值变异程度的一个统计量。当进行两个或多个观测值变异程度的比较时,如果度量单位与平均数相同,可以直接利用标准差来比较。如果单位或平均数不同时,需采用标准差与平均数的比值来比较。本文中三种方法所涉及的总测试次数不同,因而在计算离散系数时选用后者。图 2 和图 3 分别显示了 5 种试样在方法一、方法二和方法三下波纹数和悬垂系数的离散系数。

分析图 2 和图 3 得到,除了 5 号试样外,其他 4 种试样的离散系数都随着方法一、方法二、方法三显示人为因素的减少,现出了明显的递减规律。说明方法二在一定程度上可以提高了测试数据的稳定性。方法三下所有试样的平均波纹数的离散系数和平均悬垂系数的离散系数,相较于方法一、方法二,都有了显著性的降低,因而方法三消除试验初始条件影响的效果最为明显也最为有效。

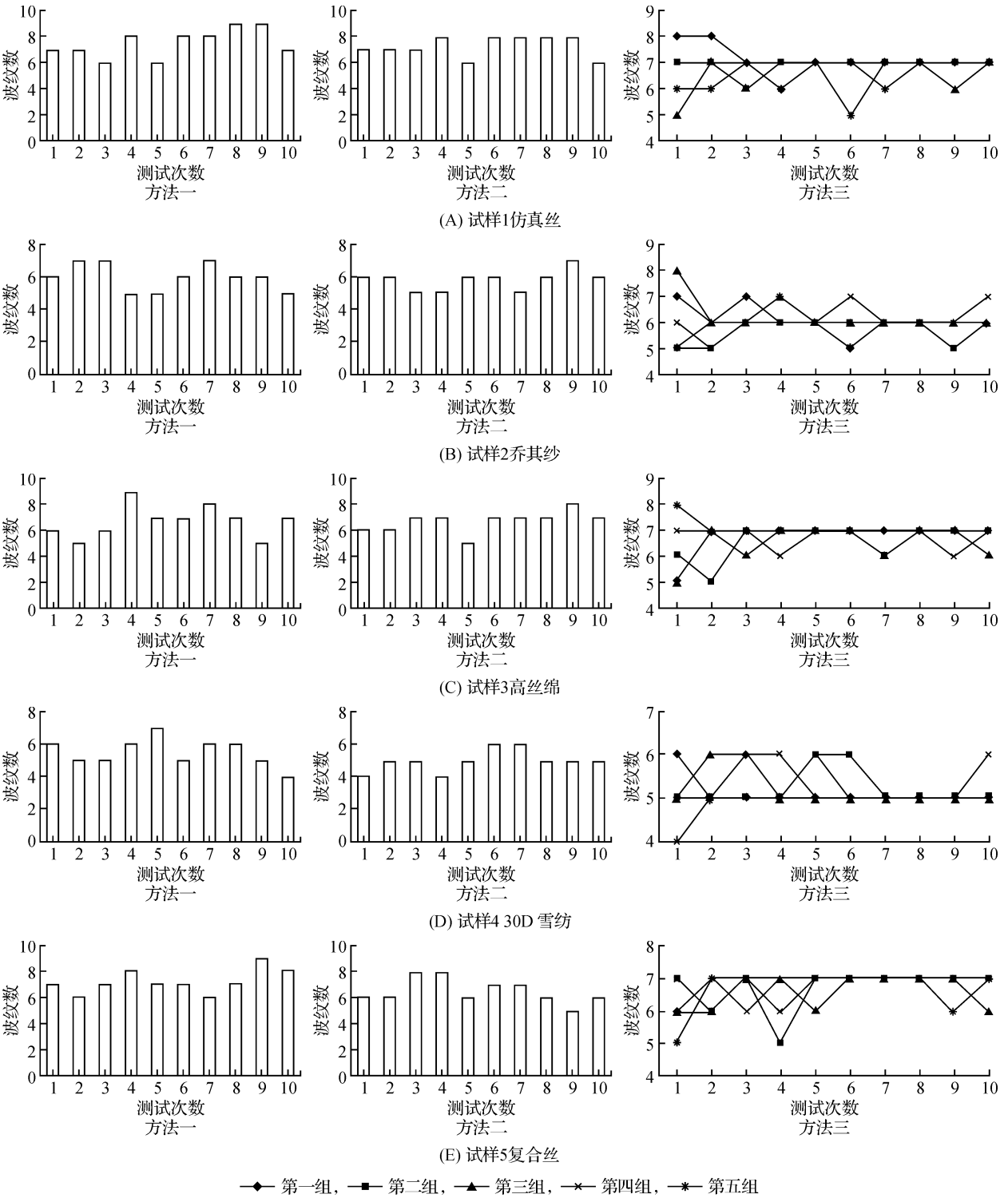


图1 三种方法下测试次数与波纹数之间的变化关系

文献[7]指出织物在测试前,除重力外不施加任何其他因素,则织物的悬垂形态几乎没有波动,试验的重复性最好。但是在实际的测试过程中,要保证所有测试试样的初始条件不受任何外部因素的干扰却又是非常困难的。例如,测试前总是要用手把织物试样放到支撑台上,不可避免手的随机性接触就是一个很难克服的外部因素。所以,考虑外部因素的介入,同一块织物试样可能会出现多种悬垂形态,这主要表现在织物的波纹数、悬垂面积等方面的差异。本研究分析得出:方法一,试样的每次重新放置,人为因素较大地影响了数据的重现性,再加之初始条件的不统一,从而使得所得结果的稳定性较差;对于方法二,本文研究所用试样都为轻薄型,在高速旋转过程中能使试样完全飘起,因而可以较好地消除因人为摆放而导致的外力影响,但是

每次试样的重新放置又会导致初始条件的不统一,继而会出现数据的稳定性,并不是很理想的情况;方法三则是通过每组实验中测试次数的增加,使得结果数据会趋于一定的稳定,这符合统计学规律,虽然每组测试的初始条件与方法二存在一样的问题,但多组测试的平均值还是可以很好地保证数据的稳定性与可靠性,这也为悬垂性的深入研究奠定了基础。

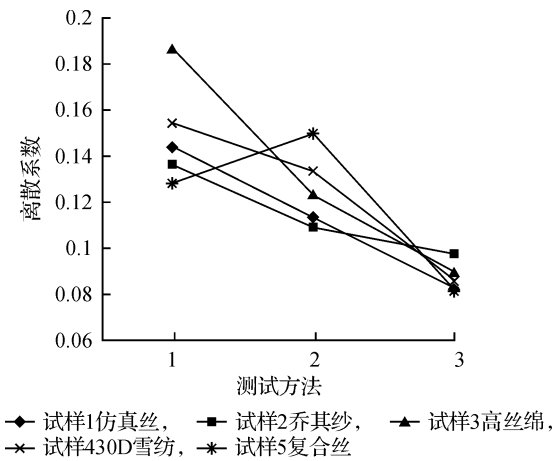


图 2 波纹数离散系数

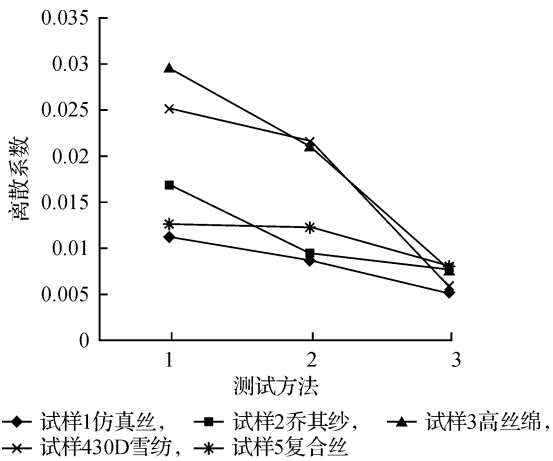


图 3 悬垂系数离散系数

3 结论及展望

- a)人为因素所致的外力作用以及初始条件的不同对于织物静态悬垂形态图及其相关数据有着较大的影响,应尽可能地避免人为因素影响数据稳定性的情况。
- b)通过试样的高速旋转以及完全静止在一定程度上可以消除外力对于悬垂测试的影响,但是初始条件的不统一是本文三种方法共同的缺点。而方法三则通过多组测试,以及每组测试中重复多次取样,使得各组测试的数据可以趋于某个稳定值,具有较好的重现性和稳定性。
- c)方法三需大量重复的测试,在实际的研究与应用中会受到实验时间与试样种类的制约,应用价值受一定的限制,而且每组测试的重复取样次数还需进一步探索。可利用正态分布理论通过测试次数的不断增加,来找到测试数据趋于稳定的测试次数临界值。
- d)本研究中对于所有的试样都采用了相同的旋转速度,而轻薄类织物和厚重类织物通过旋转完全飘起的程度不同,这也会导致各自所受的外力不同,因而需要进一步研究对于不同种类试样所需的不同转速,来完善织物静态悬垂系数的测试方法。总的来说,目前对于织物静态悬垂测试方法还没有一个既简便又可以消除外力因素影响,同时又可以统一初始条件的好方法,在这方面还需要不断地探索与研究。

参考文献:

[1] 姚 穆. 纺织材料学[M]. 3 版. 北京: 中国纺织出版社, 2009: 351.
[2] 陈黎曦, 曾秀茹, 赵文贤. 关于织物悬垂性评价方法及其指标的研究[J]. 西北纺织工学院学报, 1999, 17(1): 15-25.
[3] 黄新林, 李汝勤. 织物静态悬垂系数实验时间的确定[J]. 纺织学报, 2006, 27(10): 14-17.
[4] 郭永平, 潘 箐, 李汝勤. 图像分析织物动静态悬垂测试仪测试结果分析[J]. 河北科技大学学报, 2000, 21(4): 17-20.
[5] GB/T 23329—2009 纺织品织物悬垂性试验方法[S].
[6] 韩延林, 强莎莎, 衣富强, 等. 数码织物动态悬垂风格仪的研究[J]. 山东纺织科技, 2002, 6(2): 35-38.
[7] 徐 军, 姚 穆. 织物伞式悬垂旋转速度随悬垂性影响的研究[J]. 西北纺织工学院学报, 2001, 15(2): 122-125.

Study on the Properties and Disperse Dyeing Process of Bi-Component Sheath-Core Fiber with Low Melting Point

DING Fei-fei, WANG Lan

(The Key Laboratory of Textile Materials and Manufacturing Technology(Zhejiang Sci-Tech University), Ministry of Education, Hangzhou 310018, China)

Abstract: On the basis of the analysis for chemical structure, crystallinity, thermal property, hygroscopicity, physicommechanical property of bi-component sheath-core fiber with low melting point, disperse red SE-GFL, disperse yellow M-4GL and disperse blue 2BLN are selected to dye the fiber with low melting point. Effects of single factors such as dyeing temperature, dyeing time, pH value and liquor ratio on the dyeing properties are studied. Then the optimum dyeing process is determined as follows: the temperature is 85℃, pH value is 5. 5 and liquor ratio is 1/30, through the orthogonal experiment and range analysis. The results show that some indexes such as color depth and color fastness of the fiber dyed with the optimum dyeing process are close to or above those indexes of conventional polyester fiber dyed at high temperature and pressure.

Key words: bi-component sheath-core fiber with low melting point; disperse dyes; dyeing process; color depth; color fastness

(责任编辑: 许惠儿)

(上接第 15 页)

Study on Fabric Static Drape Test Method

SHAO Yan-fang^a, ZHOU Hua^a, WANG Chun-yan^a, WEN Quan^b

(Zhejiang Sci-Tech University, a. The Key Laboratory of Advanced Textile Materials and Manufacturing Technology, Ministry of Education; b. School of Science and Art, Hangzhou 310018, China)

Abstract: Different initial conditions for static drape test methods and the interference of external factors have significant influence on the measured results. In order to improve data reproducibility and stability, this paper chooses five different kinds of samples and uses the standard method and method two, method three for testing. Analysis by the relationship between the wave number and testing times, the variance changes of wave number, drape coefficient, the authors find that method 3 with the number of tests increasing, can reduce the impact of external forces on the test results to a certain extent, and achieve the reproducibility and stability of the data.

Key words: static drape coefficient; wave number; test method; stability; initial condition

(责任编辑: 张祖尧)