

桑皮纤维/涤纶短纤维混纺纱线拉伸性能研究

谭晨超,胡心怡

(青岛大学 纺织服装学院,山东 青岛 266071)

摘要:通过纺制不同混纺比的桑皮纤维/涤纶短纤维混纺纱线,对其拉伸性能及有关性能进行测试分析。结果表明:桑皮纤维/涤纶短纤维混纺纱线的断裂强度和断裂伸长率均随着桑皮纤维质量分数的增加而呈线性减小;当桑皮纤维质量分数达到50%以上后,混纺成纱困难。

关键词:桑皮纤维;涤纶短纤维;混纺纱;混纺比;拉伸性能

中图分类号:TS102

文献标识码:A

文章编号:1673-0356(2015)01-0019-03

桑皮纤维来源于废弃的桑树皮,是一种韧皮纤维。桑皮纤维坚实,密度适中,可塑性强,并且具有优良的吸湿性、透气性、保暖性和一定的保健效果。其光泽良好,手感比同类韧皮纤维柔和,易于染色,是一种典型的生态纤维原料^[1]。因其产地限制,国外对桑皮纤维报道甚少。国内由于近年来桑蚕产业不景气,也间接制约了桑皮纤维的研究发展。但在可预见的前景下,生物技术产业和健康产业必将成为核心产业,其生态价值和健康价值无疑将极大提高桑皮纤维的发展潜力。

本文选取涤纶短纤维与不同质量分数的桑皮纤维混纺,研究其混纺纱线的拉伸性能。

1 桑皮纤维基本性能

1.1 桑皮纤维成分

桑皮纤维是一种从废弃桑枝条中提炼的韧皮纤维。经过脱胶工艺处理后,具有一定的可纺性能。桑皮纤维的各项指标接近于苧麻纤维^[2]。

桑皮纤维与苧麻纤维的化学成分含量如表1所示。

表1 桑皮纤维与苧麻纤维的化学含量

纤维	纤维素 /%	半纤维素 /%	木质素 /%	果胶 /%	水溶物 /%
桑皮纤维	87	4.03	0.71	0.93	3.90
苧麻纤维	70~77	12~15	0.5~2.0	3.5~4.5	6.5~9.0

1.2 桑皮纤维基本性能

桑皮纤维有良好的吸湿透气性,手感比同等的韧

皮纤维柔和。主要特征包括:强度为4.56 cN/dtex,伸长率4.14%,质量比电阻 $10^6 \sim 10^7 \Omega \cdot \text{g}/\text{cm}^2$,回潮率9%^[3]。

2 实验部分

2.1 原料选择

桑皮纤维与涤纶短纤维的基本性能如表2所示。

表2 桑皮纤维与涤纶短纤维的基本性能

纤维	主体长度 /mm	细度 /dtex	断裂强度 /cN·dtex ⁻¹	断裂伸长 率/%	回潮率 /%
桑皮纤维	17	2.23	4.56	4.13	9.40
涤纶短纤	38	1.40	5.36	8.73	0.04

考虑到桑皮纤维的性能特点,选取了一种主体长度长、细度小、断裂强度以及断裂伸长率均优于桑皮纤维的涤纶短纤维进行混纺实验。尽管如此,当桑皮纤维含量达到50%以上时,成条还是比较困难。

2.2 混纺纱线

由于桑皮纤维平均长度短,整齐性差,成条困难,无法单独成纱,因此在棉纺系统上采用纤混法。并条时采用3道并条工艺,改善条干均匀度。这样,一是保证了混纺纱线各组分混合充分、均匀,二是充分利用纤维的内外转移规律,提高纱线品质。试纺时,发现桑皮纤维比例超过50%时,生条非常难做,故最后纱线试样只纺制了6种,桑皮纤维质量分数分别为0、10%、20%、30%、40%、50%,纱线细度均为20 tex。

纺纱工艺流程为:桑皮纤维和涤纶短纤维人工称重混合→A036C开棉机→松梳联→FA201B梳棉机(50 g×20份)→桑皮纤维和涤纶短纤维混合生条→FA304并条机(三道)→FA496粗纱机→FA506细纱机→GA013络筒机。

2.3 拉伸性能测试

(1)实验仪器 YG061电子单纱强力仪,测力范围

收稿日期:2014-11-11

作者简介:谭晨超(1989-),男,硕士,主要研究方向为纺织新材料、新工艺与新设备,E-mail:tanchenchao@163.com。

为 0~3 000 cN,最大可拉伸至 4 000 cN,精度±1%,预加张力为 5 cN。

(2)实验条件 室温 22 ℃,相对湿度 60%,拉伸距离为 500 mm,拉伸速度为 500 mm/min,预加张力为 5 cN,测试次数 30 次,修正系数为 1。

(3)实验方法 用该仪器依次测得 50 次数据然后剔除异常数据,最终选取 30 组数据,取得平均值得到实验数据表格,并用 spss 软件绘得力学性能与不同混纺比的关系曲线。

3 结果与分析

3.1 测试结果

桑皮纤维/涤纶短纤维混纺纱线的拉伸性能测试结果见表 3 所示。

表 3 桑皮纤维/涤纶短纤维混纺纱线的拉伸性能

混纺纱线 序号	混纺比 (桑皮纤维/ 涤纶短纤维)/%	断裂伸长 率/%	断裂强度/ cN·tex ⁻¹	断裂功 /cN·cm
1	0/100	3.322	36.63	51.732
2	10/90	3.145	29.78	39.61
3	20/80	3.107	28.77	40.675
4	30/70	3.012	22.60	44.459
5	40/60	2.972	19.97	43.631
6	50/50	2.906	16.81	42.208

3.2 数据的曲线拟合

(1)根据表 3 中的数据,建立桑皮纤维/涤纶短纤维混纺纱线拉伸强度与混纺比关系的回归方程为

$$Y = -38.486X + 35.381(0 \leq x \leq 50\%)$$

$$R^2 = 0.971 F = 133.123 \text{ sig} = 0 \quad (1)$$

其中,函数 Y 表示混纺纱线的强度;X 表示混纺纱线中桑皮纤维的含量;R 为相关系数。

桑皮纤维/涤纶短纤维混纺纱线拉伸强度与混纺比的关系如图 1 所示。

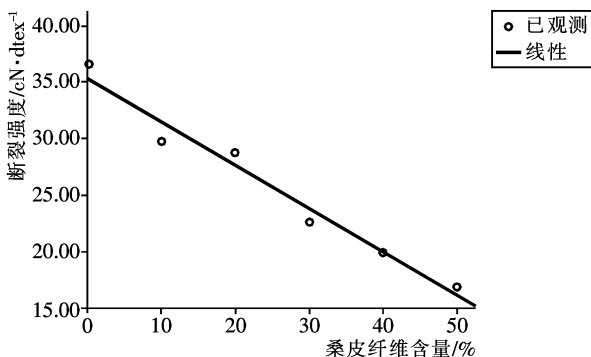


图 1 桑皮纤维/涤纶短纤维混纺纱断裂强度与桑皮纤维含量(0~50%)的关系

(2)根据表 2 中的数据,建立桑皮纤维/涤纶短纤维混纺纱线断裂伸长率与混纺比关系的回归方程为:

$$Y = -0.008X + 3.270(0 \leq x \leq 50\%)$$

$$R^2 = 0.942 F = 65.220 \text{ sig} = 0.001 \quad (2)$$

其中,函数 Y 表示混纺纱线的断裂伸长率;X 表示混纺纱线中桑皮纤维的质量分数;R 为相关系数。

桑皮纤维/涤纶短纤维混纺纱线的断裂伸长率与混纺比的关系见图 2 所示。

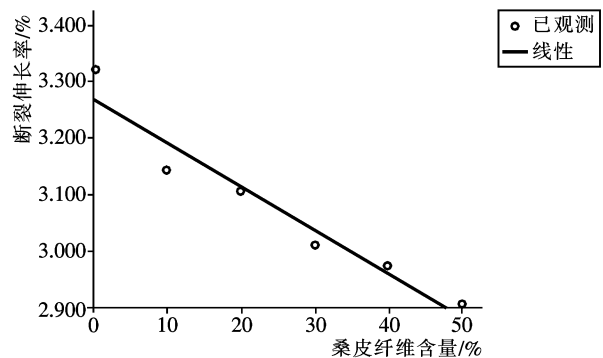


图 2 桑皮纤维/涤纶短纤维混纺纱断裂伸长率与桑皮纤维质量分数的关系

3.3 结果分析

3.3.1 桑皮纤维/涤纶短纤维混纺纱线断裂强度与桑皮纤维质量分数的关系

由图 1 可以看出,桑皮纤维/涤纶短纤维混纺纱线的断裂强度随着桑皮纤维质量分数的增加呈线性减小趋势,且相关系数较高(R² = 0.971)。这是因为,由表 2 可知,与涤纶短纤维相比,桑皮纤维短而粗,长度整齐度差,且桑皮纤维的强度和伸长均小于涤纶短纤维,所以,在桑皮纤维质量分数为 0,即纯涤纶纱线的断裂强度是最大的。随着桑皮纤维质量分数的增加,在拉伸过程中,纱线中纤维之间的抱合力逐渐降低,滑脱增加,并且桑皮纤维会先于涤纶短纤维断裂,从而使得桑皮纤维/涤纶短纤维混纺纱线的强度逐渐减小,这也是桑皮纤维超过 50%成纱困难的原因之一。生产时可以根据成本及断裂强度的要求选取合适的混纺比。

3.3.2 桑皮纤维/涤纶短纤维混纺纱线断裂伸长率与桑皮纤维质量分数的关系

由图 2 可以看出,桑皮纤维/涤纶短纤维混纺纱线的断裂伸长率随着桑皮纤维质量分数的增加同样呈线性减小趋势。一方面,由于桑皮纤维/涤纶短纤维混纺纱线的断裂强度随着桑皮纤维质量分数的增加呈线性减小,这就意味着桑皮纤维/涤纶短纤维混纺纱线在受到拉伸时,随着桑皮纤维质量分数的增加,其断裂时间

越来越早,故断裂伸长率越来越小;另一方面,由表2可知,涤纶短纤维的断裂伸长率高于桑皮纤维,这同样会导致桑皮纤维/涤纶短纤维混纺纱线的断裂伸长率随着桑皮纤维质量分数的增加呈减小趋势。因此,混纺纱线受到拉伸时,纯涤纶纱线的断裂伸长率最大,随着混纺纱线中涤纶短纤维含量的降低,混纺纱的断裂伸长率线性减少。

4 结论

(1)桑皮纤维/涤纶短纤维混纺纱线的断裂强度随着桑皮纤维质量分数的增加而线性减少。

(2)桑皮纤维/涤纶短纤维混纺纱线的断裂伸长率

随着桑皮纤维质量分数的增加同样呈减小趋势。

(3)当桑皮纤维质量分数达到50%以上后,混纺成纱困难。总体上,桑皮纤维质量分数很大程度的制约着其混纺纱线的成纱性能。

参考文献:

- [1] 《纺织装饰科技》编辑部.天然纺织材料新突破——桑皮纤维[J].纺织装饰科技,2006,(4):29.
- [2] 谭磊,马艺华,等.桑皮纤维性能与可纺性研究[J].国外丝绸,2009,(2):32-35.
- [3] 李明,马艺华,谭磊.桑皮纤维的结构与性能[J].中国麻业科学,2010,(6):334.

Research on the Tensile Properties of Mulberry Fiber/Polyester Staple Fiber Blended Yarn

TAN Chen-chao, HU Xin-yi

(College of Textiles and Fashion, Qingdao University, Qingdao 266071, China)

Abstract: The tensile property and the relative performance of the different blended ratio of mulberry fiber/polyester staple fiber blended yarn were tested and analyzed. The results showed that the breaking strength and breaking elongation of mulberry fiber /polyester staple fiber blended yarns decreased linearly with the increase of mulberry fiber mass fraction. Spinning became difficult when the mulberry fiber content was more than 50%.

Key words: mulberry fiber; polyester staple fiber; blended yarn; blending ratio; tensile property

12项纺织计量校准规范正式废止

根据中国纺织联合会《关于废止〈Y145型气流式纤维细度测定仪校准规范〉等的通知》(中纺联函[2015]8号)文件精神,JJF(纺织)002—2006《Y145型

气流式纤维细度测定仪校准规范》等12项纺织计量校准规范经纺织计量技术委员会复审,自即日起予以废止。

废止12项纺织计量校准规范目录

序号	编号	计量规范名称	废止理由
1	JJF(纺织)002—2006	Y145型气流式纤维细度测定仪校准规范	已有JJF 1052—1996《气流式纤维细度测定仪的校准技术规范》
2	JJF(纺织)005—2006	Y412A型原棉水份测定仪校准规范	已有JJG 845—2009《原棉水份测定仪检定规程》
3	JJF(纺织)006—2006	YZ-1型纱线测湿仪校准规范	仪器已淘汰
4	JJF(纺织)007—2006	Y411A型浆纱湿度指示仪校准规范	仪器已淘汰
5	JJF(纺织)008—2006	Y411B型浆纱湿度指示仪校准规范	仪器已淘汰
6	JJF(纺织)013—2006	摆锤式单纱强力机校准规范	仪器已淘汰
7	JJF(纺织)014—2006	摆锤式织物强力机校准规范	仪器已淘汰
8	JJF(纺织)015—2006	摆锤式织物破裂强力机校准规范	仪器已淘汰
9	JJF(纺织)018—2006	标准测力杠杆校准规范	已有JJG 808—2014《标准测力杠杆检定规程》
10	JJF(纺织)030—2006	白度测定仪校准规范	已有JJG 512—2002《白度计检定规程》
11	JJF(纺织)045—2006	丝线线性测长仪校准规范	仪器已淘汰
12	JJF(纺织)058—2006	加弹丝测试仪校准规范	仪器已淘汰