

环锭纺竹浆/棉混纺纱线的性能研究

Zamir Ahmed Abro, 应伟伟, 祝成炎

(浙江理工大学 材料与纺织学院, 杭州 310018)

摘要:为了探究竹浆/棉混纺纱线的最优混纺比,通过改变竹浆纤维含量,制备了具有相同线密度和捻度的竹浆/棉混纺纱线,测试了竹浆/棉混纺纱线的条干均匀度、表观形态结构及力学性能,并讨论了竹浆纤维含量对竹浆/棉混纺线条干均匀性和力学性能的影响。试验结果表明:当竹浆纤维含量分别为10%,20%和40%时,纱线的条干均匀度优于纯棉纱线,且竹浆纤维比例的增加有利于改善纱线的条干均匀度;当竹浆纤维含量低于10%时,纱线的断裂强度基本呈上升趋势,随着竹浆纤维含量的进一步提高,纱线的断裂强度呈较明显的下降趋势;从纱线外观质量、力学性能及成本综合评价,应选择竹浆纤维含量在10%。

关键词:混纺纱; 棉纤维; 竹浆纤维; 环锭纺

中图分类号:TS104.5 文献标志码:A 文章编号:1009-265X(2013)05-0021-03

Study on Property of Ring Spinning Regenerated Bamboo/Cotton Blended Yarns

Zamir Ahmed Abro, YING Weiwei, ZHU Chengyan

(College of Materials and Textiles, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: In order to explore the best ratio of regenerated bamboo/cotton blended yarn, this paper prepares yarns with different regenerated bamboo ratios, the same linear density and twist level, and measures yarn evenness, morphology structure and mechanical property. Furthermore, the influence of regenerated bamboo ratio on yarn evenness and mechanical property is also analyzed. The experimental results show that yarn evenness is better than that of cotton yarn when regenerated bamboo ratio is 10%, 20% and 40% and that it can be improved as the ratio of regenerated bamboo increases. While ratio of regenerated bamboo is below 10%, the breaking strength goes up in general. However, it obviously goes down with increasing regenerated bamboo ratio. Judging from yarn appearance quality, mechanical property and cost, ratio of regenerated bamboo fiber 10% can be chosen.

Key words: blended yarns; cotton fiber; regenerated bamboo fiber; ring spinning

随着纺织行业的快速发展,人们对不同纺织纤维的需求量日益增长。而对纤维的研究重点已逐渐转向开发新纤维,并将其与原有纤维混纺制备混纺纱^[1]。研究表明,竹浆纤维织物具有良好的透气性、瞬间吸水性、较强的耐磨性和良好的染色性等特性^[2-4],将其与棉混纺可制得性能优于传统棉纱的混纺纱线,可用于织造舒适性服装面料^[5-6],竹浆/棉混纺纱制得的面料可以提供较好的穿着舒适感。本文通过设计不同的竹浆纤维和棉纤维混纺比制备竹浆/棉混纺纱,探讨竹浆纤维含量对竹浆/棉混纺纱

线外观质量和力学性能的影响。

1 竹浆/棉混纺纱的制备

1.1 原料

竹浆纤维和棉纤维由杭州二棉纱线有限公司提供,具体规格及力学性能指标如表1所示。

表1 竹浆纤维和棉纤维规格和力学性能指标

纤维种类	长度/mm	细度/ μm	断裂强力/(cN·dtex ⁻¹)	断裂伸长率/%
竹浆纤维	38	4.2	6.78	20
棉纤维	27	4.0	7.28	4

收稿日期:2013-05-22

作者简介:Zamir Ahmed Abro(1982—),男,巴基斯坦人,硕士研究生,主要从事纺织服用面料方面的研究。

通信作者:祝成炎,电子邮箱:cyzhu@zstu.edu.cn

1.2 制备工艺

混纺纱规格:竹浆/棉混纺纱中竹浆纤维的含量分别为0%、10%、20%、30%、40%、50%和100%,所制得的混纺纱线线密度为60 tex,捻度为500 捻/m。

工艺流程:混棉—开清棉—梳棉—并条—精梳—粗纱—细纱。

设备名称:DHU 清梳联合实验机、DSDr-01 数学式小样并条机、DSR0-01 数字式粗纱机、DSSp-01型数字式小样细纱机。

工艺参数设置:并条工序的并合根数为8,总牵伸倍数8,后区牵伸倍数为1.10;粗纱转速为500 r/min,总牵伸倍数为5.51,后区牵伸倍数为1.20;细纱工序转速为7 000 r/min,出条速度7.73m/min。

1.3 仪器与测试方法

纱线在标准恒温恒湿室(温度(20±2)℃、相对湿度(65±5)%平衡至少24h,再测试以下各项性能。

1.3.1 纱线条干均匀度

参照GB/T 3292—1997《纺织品 纱线条干不匀试验方法 电容法》,采用YG138条干均匀度测试仪测试各组纱线的条干均匀度,测试次数为5次。

1.3.2 纱线力学性能

参照GB/T 3916—1997《纺织品 卷装纱 单根纱线断裂强力和断裂伸长率的测定》,使用XL-2纱线强度仪测试各组纱线的力学性能,测试次数为10次。

1.3.3 纱线形态

利用JSM-5610LV扫描电子显微镜对纱线的纵向和横向截面进行观察。

2 结果与讨论

2.1 纱线外观质量

纱线条干均匀度指标如表2所示,当竹浆纤维含量为0时,即纯棉纱线时,纱线的条干不匀率较大,当竹浆纤维比例分别为10%、20%和40%时,纱线的条干均匀度优于纯棉纱线,且随着竹浆纤维比例的不断增加有利于改善纱线的条干均匀度,这是由于在纤维细度相差不多的情况下,纤维长度对条干均匀性的作用增强,竹浆纤维的长度为38mm大于棉纤维的长度27mm,纤维主体长度越大,越有利于改善纱线的条干均匀度。而当竹浆纤维比例为30%和50%时,混纺纱线的条干均匀较差,粗节和棉结明显增多,这是由于此时纤维长度差异使得牵伸时纤维变速点分布很不集中,条干均匀度较差。

表2 竹浆/棉混纺纱线外观质量

竹浆纤维含量/%	条干CV值/%	细节/(个·km ⁻¹)	粗节/(个·km ⁻¹)	棉结/(个·km ⁻¹)
0	14.39	0	40	80
10	13.98	0	26	80
20	13.79	0	213	266
30	14.85	0	293	240
40	13.22	0	106	133
50	14.55	0	213	320

2.2 混纺纱线的截面形貌特点

不同比例竹浆/棉混纺纱线的截面如图1所示,由图1(a)可知,竹浆纤维的横截面呈不规则的锯齿形,由图1(b)看出,棉纤维的横截面呈中空腰圆形,从图1(c)到图1(g)可以看出竹浆纤维在竹浆/棉混纺纱线中的比例逐渐增多,纱线中纤维的排列较为紧密;从图1(h)可以看出,棉纤维的纵向呈天然转曲,而竹浆纤维纵向有沟槽,这在很大程度上保证了竹浆纤维织物的穿着舒适性且提高了纤维之间的抱合力。

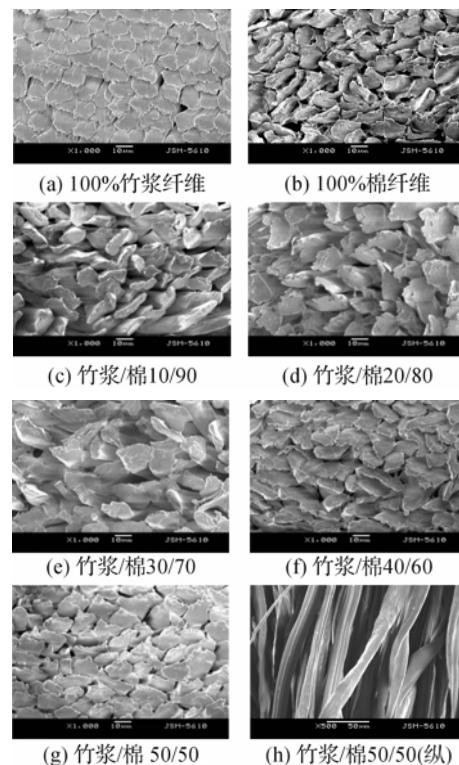


图1 不同比例竹浆/棉混纺纱线的截面形态

2.3 力学性能

不同比例竹浆/棉混纺纱线的断裂强度如图2所示,当竹浆纤维含量低于10%时,纱线的断裂强度基本呈上升趋势,这是由于纱线的断裂强度主

要由组成纱线的纤维本身强度和纤维之间的抱合力两方面决定,纯棉纱线棉短绒含量较多,导致纤维之间的抱合力较差,断裂强度较小,竹浆纤维含量的增加有利于改善棉短绒对纱线强度的影响。随着竹浆纤维含量的进一步提高,纱线的断裂强力呈较明显的下降趋势,这是由于此时纱线的强度受纤维强度的影响较大,竹浆纤维的断裂强度为 6.78cN/dtex ,小于棉纤维的 7.28cN/dtex 。当竹浆纤维含量为10%时,纱线的断裂强度最大为 40.57cN/dtex 。

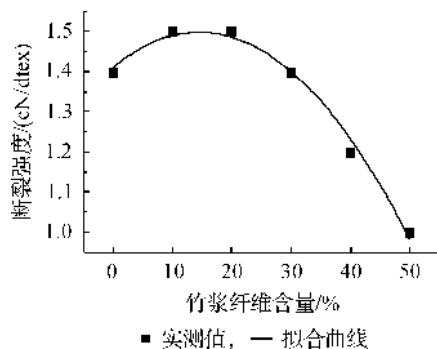


图2 竹浆纤维含量与断裂强度之间的关系图

经二项式拟合,得到拟合方程为式(1):

$$y = 35.45071 + 0.00382x^2, R^2 = 0.985 \quad (1)$$

式中: y 为断裂强度,cN/dtex; x 为竹浆纤维含量,%。

由图3可知,当竹浆纤维含量低于30%时,纱线的断裂伸长率基本上随着竹浆纤维含量的增加而呈上升趋势,这是由于竹浆纤维的断裂伸长率为20%,明显大于棉纤维的断裂伸长率4%;当竹浆纤维的含量多于30%时,断裂伸长率反而呈下降趋势,这是由于进一步增加的竹浆纤维使得棉和竹浆纤维在纱线中的分布状态发生改变,纤维之间的摩擦系数发生变化所致。经二项式拟合,得到拟合方程为式(2):

$$y = 3.4 + 0.04929x - 0.00107x^2, R^2 = 0.950 \quad (2)$$

式中: y 为断裂伸长率,%; x 为竹浆纤维含量,%。

由图2和图3比较所得,断裂强度的变化趋势和断裂伸长率的变化趋势基本一致。

3 结 论

a) 当竹浆纤维比例分别为10%,20%和40%

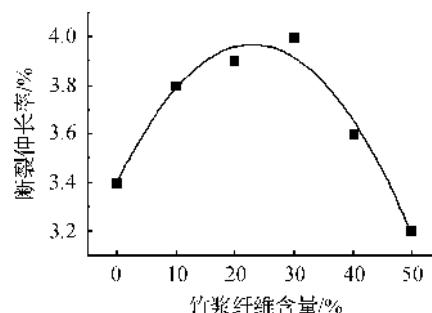


图3 竹浆纤维含量与断裂伸长率之间的关系

时,纱线的条干均匀度优于纯棉纱线,且随着竹浆纤维比例的不断增加有利于改善纱线的条干均匀度;当竹浆纤维比例为30%和50%时,混纺纱线的条干均匀较差,粗节和棉结明显增多;

b) 竹浆纤维的横截面呈不规则的锯齿形,纵向有沟槽,棉纤维的横截面呈中空腰圆形,棉纵向呈天然转曲,纱线中纤维的排列较为紧密;

c) 当竹浆纤维含量低于10%时,纱线的断裂强度基本呈上升趋势,随着竹浆纤维含量的进一步提高,纱线的断裂强力呈较明显的下降趋势;当竹浆纤维含量低于30%时,纱线的断裂伸长率基本上随着竹浆纤维含量的增加而呈上升趋势,随着竹浆纤维含量进一步提高,断裂伸长率反而呈下降趋势;

d) 从纱线外观质量、力学性能及成本综合评价,应选择竹浆纤维含量在10%。

参考文献:

- [1] 任纪忠,贾云辉,蔡海娟.纺纱产品创新实践与建议[J].棉纺织技术,2013,41(1):63-65.
- [2] Nazan Erdumlu, Bulent Ozipek, Investigation of Regenerated Bamboo Fibre and Yarn Characteristics[J]. Fibres & Textiles in Eastern Europe, 2008, 16(4):43-47.
- [3] Frydrych, G. Dzworska, J. Bilska. Comparative Analysis of the Thermal Insulation Properties of Fabrics Made of Natural and Man-Made Cellulose Fibres[J]. Fibres & Textiles in Eastern Europe, 2002, 15(4):40-44.
- [4] 唐昕.符合生态纺织要求的竹纤维及其产品[J].国际纺织导报,2003,(3):21-23.
- [5] 杨凯,郑瑾,张渭源.织物动态热湿舒适性能的评价及预测[J].东华大学学报:自然科学版,2010,36(2):136-139.
- [6] 黄淑平,马崇启,周衡书.竹原纤维织物热湿舒适性的灰色关联评价模型[J].纺织学报,2009,30(9):33-36.

(责任编辑:陈和榜)