

染色棉纤维的抱合性能探究

冯萌雨,孙见成

(西安工程大学,陕西 西安 710048)

摘要:纤维的抱合性能是衡量纤维可纺性的一项综合指标,对染色前后的棉纤维进行了抱合性能测试,用棉条的拉伸断裂负荷测量值求得抱合系数和抱合长度。结果表明染色后纤维的抱合性能指标明显提高且比较稳定。

关键词:染色棉纤维;抱合性能;测试分析

中图分类号:TS102.2

文献标识码:A

文章编号:1673-0356(2017)03-0024-02

近年来,染色棉产品因其特有的风格倍受消费者青睐,主要原因是用染色纤维纺出来的纱制成的衣物,不仅从外观上看色泽较为柔和丰满,而且具有很强的层次感,有着其他布料所不具有的麻点效果。但为了提高棉纤维的染色效果和服用性能,必须在染色前进行煮练、漂白、去除杂质等前处理工序。棉纤维在前处理工序中会受到高温和物理化学等作用,对纤维的强力、长度损伤较大,纤维板结,影响纤维的抱合性能,而抱合力的大小直接影响梳理、牵伸、卷绕等纺纱工序,进而造成纤维的可纺性下降,为产品开发带来困难。染色后棉纤维的抱合力发生改变,对其可纺性具有较大影响。为了使纱线具有良好的强力及其他性能,就必须确知染色棉纤维的可纺性,才能设计合适的纺纱工艺。

在纺织加工中,纤维之间需要一定的摩擦,产生阻力,使纤维集合体不易松开、分散,才能加工成纺织品。我们把法向压力等于零时的切向阻力叫做“抱合力”。抱合力大,纤维可纺性好,毛羽少,成纱质量高,制成率高,当然,如果抱合力太大,容易造成纤维之间纠缠,织造时开口不清、断头等问题。纤维抱合力不好时,梳毛打滑,加工困难^[1]。抱合力是后纺厂家极为关注的一项重要性能指标。现采用 HD021N 型电子单纱强力仪对染色前后的纤维进行抱合力的测试。

1 试验部分

1.1 试验材料

白色棉条,平均长度为 29.2 mm;染色棉条,平均

长度为 28.3 mm。

1.2 试验仪器

HD021N 型电子单纱强力仪(南通宏大实验仪器有限公司),其工作原理是通过非电量的电转化方法,用高灵敏传感器将纱线拉伸时所受的力转换成电讯号,经放大和模数转换后直接由数码管显示出纱线的断裂负荷值。此外,还能通过其他电转换显示出其他拉伸特征值^[2]。实验条件为室内温度 20 ℃,相对湿度 60%。

1.3 测试方法

本次实验准备的试样是染色前后的棉纤维各 5 组,具体实验参数见表 1。

表 1 抱合力测试参数设置表

实验参数	设置值
定长/mm	100
拉伸速度/mm·min ⁻¹	100
试验方式	等速拉伸
试验次数	5

按照下式(1)、(2)计算抱合长度和抱合系数:

$$\text{抱合长度(m)} = \frac{F_{\text{抱}}}{9.8 \times N_t} \quad (1)$$

$$\text{抱合系数(N/m)} = \frac{F_{\text{抱}}/n}{L} \quad (2)$$

式中, $F_{\text{抱}}$ 为棉纤维抱合力(N); N_t 为棉条细度(tex); L 为单纤维平均长度(mm); n 为纱条中的纤维根数(根), $n = N_{\text{条}}/N_{\text{纤维}}$ 。

2 结果和分析

2.1 测试结果

染色前后棉纤维的抱合力、伸长率、细度和长度测试值分别见表 2—4。

表2 棉纤维染色前抱合力和伸长率测试数据

实验次数	抱合力/cN	伸长率/%
1	122.50	5.62
2	114.50	5.87
3	112.50	5.68
4	128.00	6.67
5	121.00	5.64

表3 棉纤维染色后抱合力和伸长率测试数据

实验次数	抱合力/cN	伸长率/%
1	758.50	7.65
2	816.00	9.53
3	739.00	5.54
4	781.00	8.49
5	830.00	3.90

表4 染色前后棉纤维的细度和长度

指标	染色前	染色后
单纤维平均长度/mm	29.2	28.3
单纤维细度/tex	0.22	0.26

2.2 抱合性能

染色前后棉纤维的抱合长度和抱合系数见表5、7, 数据统计值见表6、8。

表5 棉纤维染色前的抱合长度和抱合系数

样品	抱合长度/m	抱合系数/ $N \cdot m^{-1}$
1	2.35×10^{-5}	1.73×10^{-3}
2	2.15×10^{-5}	1.41×10^{-3}
3	2.15×10^{-5}	1.40×10^{-3}
4	2.54×10^{-5}	1.66×10^{-3}
5	2.32×10^{-5}	1.52×10^{-3}

表6 棉纤维染色前的抱合长度和抱合系数统计值

样品	抱合长度/m	抱合系数/ $N \cdot m^{-1}$
最大值	2.54×10^{-5}	1.73×10^{-3}
最小值	2.15×10^{-5}	1.41×10^{-3}
平均值	2.30×10^{-5}	1.54×10^{-3}
均方差	1.62×10^{-6}	1.47×10^{-4}
变异系数/%	7.04	9.54

表7 棉纤维染色后的抱合长度和抱合系数

样品	抱合长度/m	抱合系数/ $N \cdot m^{-1}$
1	1.77×10^{-4}	1.55×10^{-2}
2	1.83×10^{-4}	1.67×10^{-2}
3	1.66×10^{-4}	1.51×10^{-2}
4	1.77×10^{-4}	1.60×10^{-2}
5	1.88×10^{-4}	1.70×10^{-2}

表8 棉纤维染色后的抱合长度和抱合系数统计值

指标	抱合长度/m	抱合系数/ $N \cdot m^{-1}$
最大值	1.88×10^{-4}	1.70×10^{-2}
最小值	1.66×10^{-4}	1.51×10^{-2}
平均值	1.78×10^{-4}	1.61×10^{-2}
均方差	8.23×10^{-6}	7.96×10^{-3}
变异系数/%	4.62	4.94

从表5—8可看出,染色前棉纤维的抱合长度和抱合系数均低于染色后棉纤维的抱合长度和抱合系数。因为棉纤维的抱合力与纤维的外观形态、纤维长度、线密度、表面摩擦等有关。而染色后棉纤维摩擦因数增加,导致纤维之间发生纠缠的可能性增大,在集合体中纤维与纤维间的接触点增多。当纤维与纤维间相对滑移时,相互之间的阻力增大,纤维层的断裂强力随之增大,纤维间抱合力变大,从而可纺性提高。

3 结语

棉纤维染色后的抱合力、抱合长度、抱合系数都大于染色前的,染色后抱合性能指标明显提高,且比较稳定,增加幅度约7倍。由于抱合性指标的敏感性和稳定性,建议采用抱合性能指标来评估染色棉纤维的可纺性能。

参考文献:

- [1] 朱红.纺织材料学[M].北京:中国纺织出版社,1985:240—249.
- [2] 杜雪子.转杯纺纱捻度与强力的关系[D].西安:西安工程大学,2009:1.

Exploration of the Cohesive Property of Dyed Cotton Fiber

FENG Meng-yu, SUN Jian-cheng

(Xi'an Polytechnic University, Xi'an 710048, China)

Abstract: Fiber cohesion is a comprehensive index to measure fiber spinability. The cohesive property of pristine fiber and dyed fiber were tested. The cohesion coefficient and cohesion length were obtained by the tensile failure load measured values. The results showed that cohesion performance index increased obviously and stably after dyeing.

Key words: dyed cotton fiber; cohesion property; test and analysis