

本色棉与染色棉摩擦性能的对比分析

冯萌雨,孙见成

(西安工程大学,陕西 西安 710048)

摘要:探讨了棉纤维在煮练及染色后单纤维静摩擦的变化特点。利用 Y-151 型纤维系数摩擦仪(采用绞盘法)进行相关测试,通过对本色棉和染色棉纤维摩擦因数的测试和对比分析,结果表明:染色棉纤维的摩擦因数有所提高,与钢辊摩擦上升幅度随张力增加逐渐减小;与橡胶辊摩擦上升幅度随张力增加变化为先降后升,表现复杂。研究结果对染色棉纤维与纺纱各工序工艺要点关系提供了理论依据,有利于提高染色后棉纤维的纺纱效率。

关键词:棉纤维;染色;摩擦性能

中图分类号:TS190.92

文献标识码:A

文章编号:1673-0356(2017)01-0019-02

随着社会发展和生活水平的提高,人们对服装和家纺的要求已经不仅仅是保暖和实用,而是希望通过各种色彩搭配来提高服装的时尚性和家纺的美化功能,因此通过对纤维进行染色,赋予纤维不同的颜色,从而满足人们的需求。但染色后的棉纤维由于在染色过程中,经受力、煮练等物理、化学工艺流程,使得纤维表面发生一定程度的变化,而染料分子的上染还会使纤维内部结构产生一定变化,从而影响棉纤维的摩擦性能。纤维摩擦力的大小直接影响纤维的成卷、梳理、牵伸、卷绕等工艺,并影响纱、布的质量。通过测试纤维摩擦性能,对预测纤维的可纺性和制成品的手感、起毛起球、耐磨、抗皱等服用性能都具有重要意义^[1]。因此对染色棉纤维的摩擦性能和抱合性能进行测试和分析,为后道工序提供理论依据,制定出比较完善的纺纱工艺,从而提高生产效率。

探讨染色棉纤维摩擦性能的变化,利用 Y-151 型纤维系数摩擦仪(采用绞盘法)将纤维两端夹上同等质量(100、200、300 mg)的张力钳,分别悬挂在钢辊和橡胶辊上测试本色棉和染色棉纤维的静摩擦因数。

1 试验部分

1.1 材料与设备

试验材料采用本色棉和染色棉。原色棉 5.2 g/m,染色棉是原色棉在 20%(owf)氢氧化钠溶液中煮练并经活性艳红 X-3B 染料 2%(owf)采用一浴二步法染色而成。

实验条件为:转速为 0 r/min,温度 22 °C,相对湿度 60%RH。

试验设备利用 Y-151 型纤维系数摩擦仪(采用绞盘法)进行相关的测试。对原色棉和染色棉纤维的静摩擦因数进行对比分析。

1.2 试验原理

纤维摩擦性能测试采用绞盘法,如图 1 所示^[2]。将被测纤维或挂丝两端夹上同等质量的张力钳 100 mg(200 或 300 mg),然后绕在摩擦辊(或钢辊)上,使外边的一个张力钳骑挂在扭力天平秤钩上,另一张力钳自由悬垂,并使纤维或挂丝之间的包角成 180°。扭力天平秤钩充分受力,测出扭力天平受力大小 m ,即 f_2 等于张力钳质量, f_1 为张力钳质量与 m 之差,代入欧拉公式^[3],得:

$$\mu = \frac{\ln f_2 - \ln f_1}{\theta} = \frac{\ln f_2 - \ln(f_2 - m)}{\pi} \quad (1)$$

式中: μ —摩擦因数;

f_2 —张力钳质量,mg;

f_1 —张力钳质量与 m 之差,mg。

1.3 试验结果

静摩擦因数的测定:取一根被测纤维,在其两端分别夹上同等质量的张力 100、200、300 mg,然后将挂丝挂在橡胶辊(或钢辊)上,使摩擦辊不转动,缓慢并且匀速转动扭力天平手柄,直至纤维与橡胶辊(或钢辊)之间发生突然滑移,读取扭力天平指针开始向左偏转时天平上的读数 m ,代入公式(1),得到纤维的静摩擦因数。

由于棉纤维的强力较低,在实验过程中操作要很小心,否则有些纤维断裂会致使实验失败,实验次数为 10 次,结果如表 1,2,3,4 所示。

收稿日期:2016-10-17

作者简介:冯萌雨(1993-),女,汉,陕西渭南人,在读硕士研究生,主要从事纺织品材料与纺织品设计研究,E-mail:438247725@qq.com。

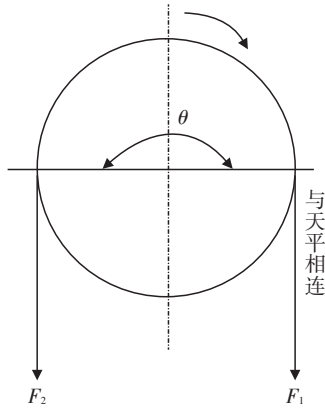


图1 Y151 绞盘法原理图

表1 本色棉纤维静摩擦因数(钢辊)

实验次数	实验数据			摩擦因数		
	100 mg	200 mg	300 mg	100 mg	200 mg	300 mg
1	66	128	175	0.343 4	0.325 3	0.278 8
2	65	132	178	0.334 2	0.343 5	0.286 6
3	71	134	176	0.394 1	0.353 0	0.281 4
4	71	129	179	0.394 1	0.329 7	0.289 2
5	65	145	176	0.334 2	0.411 1	0.281 4
6	66	140	177	0.343 4	0.383 3	0.283 9
7	70	133	181	0.383 3	0.348 2	0.294 5
8	66	140	177	0.343 4	0.383 3	0.283 9
9	73	137	167	0.416 8	0.367 8	0.259 1
10	72	137	179	0.405 2	0.367 8	0.289 2

表2 染色棉纤维静摩擦因数(钢辊)

实验次数	实验数据			摩擦因数		
	100 mg	200 mg	300 mg	100 mg	200 mg	300 mg
1	85	147	186	0.603 9	0.422 8	0.308 2
2	80	141	183	0.512 4	0.388 7	0.300 0
3	80	147	180	0.512 4	0.422 8	0.291 8
4	79	152	188	0.496 8	0.454 4	0.313 8
5	78	146	176	0.482 0	0.416 9	0.281 4
6	85	144	187	0.603 9	0.405 3	0.311 0
7	76	141	179	0.454 3	0.388 7	0.289 2
8	81	146	188	0.528 6	0.416 9	0.313 8
9	75	145	176	0.441 3	0.411 1	0.281 4
10	83	145	186	0.564 1	0.411 1	0.308 2

表3 本色棉纤维静摩擦因数(橡胶辊)

实验次数	实验数据			摩擦因数		
	100 mg	200 mg	300 mg	100 mg	200 mg	300 mg
1	70	155	194	0.383 3	0.474 9	0.331 3
2	85	159	189	0.603 9	0.504 6	0.316 7
3	87	154	195	0.649 5	0.467 9	0.334 3
4	75	156	195	0.441 3	0.482 1	0.334 3
5	83	153	198	0.564 1	0.461 1	0.343 6
6	85	157	194	0.603 9	0.489 4	0.331 3
7	76	158	195	0.454 3	0.496 9	0.334 3
8	79	154	189	0.496 8	0.467 9	0.316 7
9	86	154	189	0.625 9	0.467 9	0.316 7
10	81	150	190	0.528 6	0.441 4	0.319 5

表4 染色棉纤维静摩擦因数(橡胶辊)

实验次数	实验数据			摩擦因数		
	100 mg	200 mg	300 mg	100 mg	200 mg	300 mg
1	90	172	246	0.733 0	0.626 0	0.546 1
2	88	165	239	0.674 9	0.555 0	0.507 3
3	91	169	240	0.766 8	0.593 6	0.512 5
4	91	170	237	0.766 8	0.604 0	0.497 0
5	93	174	242	0.846 8	0.649 6	0.523 4
6	89	172	240	0.702 6	0.626 0	0.512 5
7	89	172	244	0.702 6	0.626 0	0.534 6
8	89	173	250	0.702 6	0.637 6	0.570 6
9	91	173	241	0.766 8	0.637 6	0.517 9
10	92	172	241	0.804 3	0.626 0	0.517 9

2 结果与讨论

本色棉与染色棉纤维静摩擦因数统计值如表5,6,7,8所示。

表5 本色棉纤维静摩擦因数统计值(钢辊)

张力钳质量 /mg	最大值	最小值	平均值	均方差
100	0.416 8	0.334 2	0.369 2	0.032 3
200	0.411 1	0.325 3	0.361 3	0.026 6
300	0.294 5	0.259 1	0.282 8	0.009 5

表6 染色棉纤维静摩擦因数统计值(钢辊)

张力钳质量 /mg	最大值	最小值	平均值	均方差
100	0.603 9	0.441 3	0.519 9	0.056 4
200	0.454 4	0.388 7	0.413 8	0.018 7
300	0.313 8	0.281 4	0.299 8	0.012 9

表7 本色棉纤维静摩擦因数统计值(橡胶辊)

张力钳质量 /mg	最大值	最小值	平均值	均方差
100	0.649 5	0.383 3	0.535 1	0.089 1
200	0.504 6	0.441 4	0.475 4	0.018 5
300	0.343 6	0.316 7	0.327 8	0.009 6

表8 染色棉纤维静摩擦因数统计值(橡胶辊)

张力钳质量 /mg	最大值	最小值	平均值	均方差
100	0.846 8	0.674 9	0.746 7	0.053 4
200	0.649 6	0.555 0	0.618 1	0.027 4
300	0.570 6	0.497 0	0.523 9	0.021 3

本色棉和染色棉纤维与钢辊、橡胶辊摩擦的静摩擦因数变化如表9,10所示。

表9 染色棉和本色棉纤维(钢辊)静摩擦因数变化统计值

张力钳质量 /mg	染色前平均值	染色后平均值	差异值 /%
100	0.369 2	0.519 9	40.8
200	0.361 3	0.413 8	14.5
300	0.282 8	0.299 8	6.0

Carrier Dyeing of Polyester/Spandex Knitted Fabric with Benzyl Benzoate

ZHU Hong-yao¹, CAO Ping¹, JIA Meng-li², WANG Chun-mei^{2,*}

(1. Nantong Haihui Science and Technology Development Co. Ltd., Nantong 226011, China;

2. School of Textile and Clothing, Nantong University, Nantong 226019, China)

Abstract: In order to reduce the dyeing temperature of polyester/spandex knitted fabric, benzyl benzoate was used as a dyeing carrier on dyeing. The influences of the amount of benzyl benzoate, pH value and dyeing temperature and time on the dyeing properties of polyester/spandex knitted fabrics were studied. The optimum dyeing process was determined by orthogonal test. The results showed that the optimum dyeing process was that Rubine DRD 3%(owf), benzyl benzoate 6%(owf), dyeing at 110 °C for 50 min, bath ratio 1:20, and without adjusting pH value. The apparent color characteristics and color fastness of polyester/spandex knitted fabrics dyeing with benzyl benzoate were good and the polyester/spandex knitted fabrics could not be damaged by benzyl benzoate.

Key words: polyester/spandex knitted fabric; carrier; dyeing; benzyl benzoate

(上接第 20 页)

表 10 染色棉和本色棉纤维(橡胶辊)静摩擦因数变化统计值

张力钳质量 /mg	染色前平均值	染色后平均值	差异值 /%
100	0.535 1	0.746 7	39.5
200	0.475 4	0.618 1	30.0
300	0.327 8	0.523 9	59.8

从表 9,10 来看,不管是染色棉还是本色棉,棉纤维在橡胶辊上的摩擦因数要大于在钢辊上的摩擦因数;染色棉和本色棉在不同的摩擦辊上的摩擦因数都是随张力钳质量的增加而减小。理论上来说,摩擦因数随载荷的增加而降低,最后趋于稳定,在钢辊和橡胶辊上染色棉纤维的摩擦因数大于本色棉纤维的摩擦因数。这是因为棉纤维在经过染色后,表面的蜡质被除掉^[4],因此使棉纤维的摩擦因数增大。

3 结论

选用合适的染色工艺对棉纤维进行染色后,测试了原色棉和染色棉的摩擦因数,并对所得数据进行了整理分析与计算,得到以下结论:

(1)棉纤维与橡胶辊的摩擦因数大于棉纤维与钢辊的摩擦因数;

(2)棉纤维的摩擦因数随着张力钳质量的增加而减小;

(3)棉纤维染色后的摩擦因数大于染色前,与钢辊摩擦上升幅度随张力增加逐渐减小,增加幅度依次为 40.8%、14.5%、6.0%;与橡胶辊摩擦上升幅度随张力增加变化为先降后升,表现复杂,说明在纺纱时用橡胶辊控制纤维运动比较困难。

参考文献:

- [1] 武晓会.纤维摩擦性能测试方法研究及测试参数分析[D].上海:东华大学,2015.
- [2] 洪杰,刘梅城,陆艳,等.纳米银纤维和 Tencel 的卷曲、摩擦性能及其可纺性[J].上海纺织科技,2014,42(11):41.
- [3] 朱进忠.纺织材料学实验[M].北京:中国纺织出版社,2008.
- [4] 丁小瑞,杨建中,沈兰萍.染色棉与本色棉纤维性能的对比与分析[J].西安工程大学学报,2010,24(2):424.

Analysis of the Friction Performance Between Grey Cotton and Dyed Cotton

FENG Meng-yu, SUN Jian-cheng

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

Abstract: The single fiber change characteristics of static friction of cotton fiber after scoured and dyed were studied. The properties were tested by Y-151 fiber coefficient friction tester. Based on the testing and analysis of the friction factor of the grey cotton and dyed cotton fiber, the results showed that the friction factor of the dyed cotton fiber was improved, steel roller friction increased with the increase of tension decreases, and rubber roller friction increased with the increase of tension change after the first drop. The research results provided the theoretical basis for dyed cotton fiber and yarn process and improved efficiency of cotton fiber yarn after dyeing.

Key words: cotton; dyeing; friction property