

棉织物抗皱整理研究进展

涂 莉,孟家光*

(西安工程大学,陕西 西安 710048)

摘要:介绍了棉织物抗皱整理的基本原理,综述了棉织物抗皱整理剂和抗皱工艺的研究进展,展望了棉织物抗皱整理的发展趋势。

关键词:棉织物;抗皱整理;发展趋势

中图分类号:TS195.5

文献标识码:A

文章编号:1673-0356(2018)06-0009-03

一直以来,棉纤维在纺织行业中都占有重要地位。其主要组成物质是纤维素,化学式为 $(C_6H_{10}O_5)_n$,棉织物的各种物理化学性能都与其结构息息相关^[1-3]。棉织物因吸湿性好、柔软性好等优点,深受国内外企业和大众消费者的喜爱;但由于纤维素结构中非结晶区的存在,棉织物经洗涤后,容易起皱变形,影响穿着者的美观和舒适感^[4]。所以,棉织物抗皱整理成为其后整理中不可缺少的重要环节。

1 棉织物抗皱整理基本原理

在纤维素结构中存在两个区域,即结晶区和非结晶区。在纤维的结晶区,纤维素大分子链排列整齐,分子间作用力大,当受到外力时,不易变形;而在纤维的非结晶区,大分子链排列松散,且分子间作用力小,当受到外力时,部分分子间的氢键会被拆散,在新的位置上重新形成新的氢键稳定下来,即棉织物发生蠕变,受力大于蠕变恢复的能力,产生折皱。故棉织物折皱主要是发生在非结晶区^[5-7]。而提高棉织物抗皱的基本原理主要有2种:树脂沉积理论和共价交联理论。分别是通过树脂在一定条件自身缩合形成网状结构沉积在纤维的非结晶区和在纤维的非结晶区与纤维素分子形成共价键来达到抗皱目的^[8]。通过这2种理论都可提高棉织物的抗皱性能,但会使棉织物机械强力下降,同时还会产生有毒物质——甲醛。针对其一,可以在无定形区加入纳米材料^[9]、柔软剂、树脂等方法改善;其二可以使用不产生甲醛的整理剂,例如多元羧酸类整理剂,可以加入与甲醛发生反应的物质,例如:液氨,

在工厂中应用最多的就是水洗和皂洗,或者对纤维进行改性等方法。

2 棉织物抗皱整理剂研究进展

2.1 多元羧酸类整理剂

多元羧酸是指羧基数目在3个或3个以上的羧酸,其中丁烷四羧酸(BTCA)、柠檬酸(CA)、马来酸(PMA)是应用最多的3种羧酸^[10]。其与纤维素的交联机理有:催化成酐理论、催化成酯理论、催化成酐成酯理论及其他催化剂催化机理^[11]。

潘俊兵等^[12]以丁烷四羧酸为整理剂,综合各种机械性能和免烫性能,得出在低温长时间条件下,织物折皱回复角可由原来的 184° 提高到 275.7° ,抗皱效果突出,但其价格昂贵。王洪海^[13]将柠檬酸(CA)和马来酸(PMA)以5:15的质量比混合制成混合多元酸MPAC,经测试得出其抗皱效果与BTCA相当,而且整理后的织物白度只有轻微下降。王海东等^[14]将柠檬酸与环氧氯丙烷以1:0.8的比例自制出多元羧酸抗皱整理剂PCA,与在相同工艺条件下单独用柠檬酸整理的棉织物相比,折皱回复角和白度分别提高了16.33%和22.3%,且织物强降率减少了5.78%。田俊阳等^[15]除了将柠檬酸与环氧氯丙烷混合,再加入了酒石酸自制成PCFA,经其处理后的白度也远高于相同工艺条件下经柠檬酸处理的棉织物,折皱回复角由 161° 提高到 254° ,强降率为39.28%。

综上所述,丁烷四羧酸与柠檬酸(CA)、马来酸(PMA)相比,其抗皱效果最好,但是其价格昂贵,且整理后织物强力损失大,一般不被企业接受,可通过加入多元醇扩链剂,以达到降低焙烘温度,减少BTCA用量,降低成本的目的。单独用马来酸和柠檬酸整理棉织物,易使织物变黄,但是将两者按一定比例混合,可

收稿日期:2018-04-05;修回日期:2018-04-19

作者简介:涂莉(1996-),女,在读硕士研究生,主要研究方向为功能性纺织产品的开发与应用,E-mail:1546212927@qq.com。

*通信作者:孟家光,男,教授,主要从事针织理论、工艺与技术研究及纳米功能性针织产品开发,E-mail:mengjiaguang@126.com。

制得与丁烷四羧酸抗皱效果相当的多元羧酸,还可解决其本身使织物变黄的缺陷。同时,将柠檬酸与环氧氯丙烷及酒石酸混合,也可得到较好抗皱效果和白度的棉织物。

2.2 乙二醛

乙二醛,因其成本低廉,能与纤维素分子发生交联反应,从而提高棉织物的抗皱性能,也成为无甲醛抗皱领域研究的热点之一^[16]。乙二醛在整理棉织物时,在预烘阶段,并没有与纤维素充分反应;高温焙烘时,才充分反应形成二缩醛化合物。

余燕平等^[17]以其作为整理剂整理棉织物,证明用此是可行的,并且效果优于其他树脂整理。但是用乙二醛整理棉织物存在两方面问题:一方面是整理后织物的湿折皱回复性差;另一方面是整理后织物的强力损失严重。王婧等^[18]将明胶水解与乙二醛复配,具有很好的协同增效作用,经过工艺优化后,折皱回复角可提高30%~40%,同时还提高了织物的吸湿性,但织物的白度和强力都有所降低。郭静娜等^[19]将水解淀粉与乙二醛复配,发现不管是在氯化镁还是在硝酸脲的催化剂作用下,整理后棉织物的强力都能提高10%左右,但是湿折皱回复性并不是很理想。

综上所述,不管是将乙二醛与水解明胶复配,还是与水解淀粉复配处理棉织物,在催化剂的作用下加热,纤维素和明胶或是纤维素和淀粉都会与乙二醛发生醇醛缩合反应,产生了半缩醛、双-半缩醛、单乙缩醛和二乙缩醛等,这些化合物的增加,提高了织物的抗皱性,但是只能解决单独使用乙二醛整理棉织物存在的一个问题,强力和湿折皱回复性不能同时提高,故应该在保证其强力的同时尽量提高湿折皱回复性,或者在保证湿折皱回复性的同时尽量提高其强力。

3 棉织物抗皱整理工艺研究进展

传统抗皱整理过程一般为:浸轧整理剂→预烘→焙烘→后处理。因为焙烘温度高,难免会对织物白度以及强力造成损伤。王海英等^[20]对棉织物进行轧一蒸潮态整理,整理后抗皱效果与传统工艺整理效果相当,并且其机械性能如断裂强力明显优于焙烘工艺整理织物的断裂强力。张新海等^[21]对棉织物进行微波辅助整理,与传统工艺相比,具有较好的强力保留率。张佳佳^[22]研究了浸轧-烘法、浸轧烘燥焙固法、浸轧快速烘焙法等工艺,浸轧快速烘焙法能较好地使纤维素

内部形成强交联,从而获得更好的抗皱效果。

张建娟^[23]研究了泡沫抗皱整理工艺,整理后棉织物具有较佳的抗皱性和耐洗性,提高了抗皱面料的品质,整体上来说,此工艺略优于传统抗皱整理工艺。钱洪海等^[24]利用电子束辐照加工技术,用有机硅无甲醛抗皱整理剂整理棉织物,在改善棉织物抗皱性能的同时提高了耐久性能。

综上所述,轧-蒸潮态整理、微波辅助整理、泡沫整理、电子束辐照整理等新型的抗皱整理工艺优于传统整理,在提高其抗皱效果的同时,解决了传统整理工艺强力损失严重的问题,并且还可以提高其耐久性,从而改善棉织物面料的质量。

4 结语

从低甲醛整理剂到超低甲醛整理剂,再到现在的无甲醛整理剂、聚氨酯整理剂^[25-26],是从人类安全的角度出发,不断克服棉织物抗皱整理存在的缺陷;从浸轧抗皱整理工艺,到汽蒸工艺,再到泡沫工艺、电子束辐照整理的变化,是从织物本身的机械性能的角度出发,不断改进棉织物的服用性能。因此,安全、功能化及生态纺织品是棉织物抗皱整理今后发展的必然趋势^[27-29]。

参考文献:

- [1] 齐欢. 基于多元羧酸棉织物无甲醛抗皱整理研究与应用[D]. 上海:东华大学, 2016.
- [2] 李铎, 杨建忠, 郭昌盛. 棉纤维的研究现状及发展趋势[J]. 成都纺织高等专科学校学报, 2016, 33(2):174-177.
- [3] SADEGHI-KIAKHANI M, TEHRANI-BAGHA A R, SAFAPOUR S. Enhanced anti-microbial, anti-creasing and dye absorption properties of cotton fabric treated with Chitosan-Cyanuric Chloride hybrid[J]. Cellulose, 2018, 25(1):883-893.
- [4] 张佳佳. 棉纤维织物抗皱整理的工艺分析[J]. 中国纤检, 2017,(9):136-138.
- [5] 张莉, 秦志刚, 周杰. 浅谈纯棉织物的抗皱整理[J]. 河北纺织, 2008,(3):58-62.
- [6] 宋海涛. 磷基多元羧酸对棉织物免烫整理工艺研究[D]. 青岛:青岛大学, 2011.
- [7] 张志慧, 杨月, 瞿夏莲, 等. 棉织物免烫防皱整理的现状与发展[J]. 嘉兴学院学报, 2010,(s1):166-168.
- [8] 郭静娜. 乙二醛与变性淀粉对棉织物防皱整理性能研究

- [D]. 石家庄:河北科技大学, 2014.
- [9] 赵玉婷. 纳米 TiO₂ 与防皱整理剂用于织物的多功能整理 [D]. 天津:天津工业大学, 2017.
- [10] 许磊, 张蓉. 纺织品无甲醛防皱功能整理的研究进展 [J]. 丝绸, 2015, 52(5):26-35.
- [11] 阎克路. 染整工艺与原理 [M]. 北京:中国纺织出版社, 2009.
- [12] 潘俊兵, 阎克路, 胡春艳. BTCA 抗皱整理对棉织物机械性能的影响 [J]. 印染, 2016, (3):1-3.
- [13] 王洪海. PMA 与 CA 混合多元羧酸棉织物抗皱整理工艺 [J]. 武汉纺织大学学报, 2016, 29(6):37-42.
- [14] 王海东, 丁斌, 郝凤岭, 等. 多元羧酸抗皱整理剂的制备及应用 [J]. 印染, 2016, (10):35-38.
- [15] 田俊阳, 王海东, 肖顶, 等. 多元羧酸抗皱整理工艺研究 [J]. 吉林化工学院学报, 2017, 34(9):1-3.
- [16] 张伟敏. 乙二醛对棉织物低温免烫整理研究 [D]. 上海:东华大学, 2014.
- [17] 余燕平, 李琼. 乙二醛棉织物防皱整理研究 [J]. 天津纺织科技, 2000, 38(2):10-11.
- [18] 王婧, 王雪燕. 纯棉织物的明胶抗皱整理 [J]. 印染, 2014, (7):16-20.
- [19] 郭静娜, 宋道会, 杜建功. 棉织物的水解淀粉/乙二醛抗皱整理 [J]. 印染, 2015, (4):30-33.
- [20] 王海英, 李栋. 棉织物的轧蒸潮态抗皱整理 [J]. 纺织学报, 2011, 32(5):91-94.
- [21] 张新海, 胡婷莉, 纪柏林, 等. 棉织物的微波辅助无甲醛抗皱整理 [J]. 印染, 2016, (10):1-4.
- [22] 张佳佳. 棉纤维织物抗皱整理的工艺分析 [J]. 中国纤检, 2017, (9):136-138.
- [23] 张建娟. 棉织物泡沫抗皱整理的研究 [D]. 杭州:浙江理工大学, 2017.
- [24] 钱海洪, 傅佳佳, 高卫东, 等. 基于电子束辐照加工的纯棉织物抗皱功能化研究 [J]. 材料导报:纳米与新材料专刊, 2016, (1):138-141.
- [25] 黄张秘, 周翔, 邢志奇, 等. 棉织物的聚羧酸无甲醛免烫整理 [J]. 纺织学报, 2017, 38(1):94-99.
- [26] 颜东, 邓继勇, 汪南方, 等. 有机硅改性聚氨酯/丙烯酸酯共聚乳液对棉织物的抗皱整理 [J]. 纺织学报, 2018, (1):89-93.
- [27] 许磊, 张蓉. 纺织品无甲醛防皱功能整理的研究进展 [J]. 丝绸, 2015, 52(5):26-35.
- [28] 佚名. 新版国际生态纺织品标准五大变化 [J]. 网印工业, 2018, (2):56.
- [29] 郝文波, 阎克路, 陈永邦, 等. 壳聚糖与丁烷四羧酸对棉织物的抗菌/防皱复合整理 [J]. 纺织学报, 2016, 37(6):95-100.

Research Progress on Wrinkle-resistant Finishing of Cotton Fabric

TU Li, MENG Jia-guang*

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

Abstract: The basic principle of wrinkle-resistant finishing of cotton fabric was introduced. The research progress of wrinkle-resistant finishing agent and process was summarized. The development trend of wrinkle-resistant finishing of cotton fabric was forecasted.

Key words: cotton fabric; wrinkle-resistant finishing; development trend

根据跑步频路播放音乐的服装

毕业于英国诺桑比亚大学的 Victoria Sowerby 就曾设计出可放置手机的智能运动内衣 KeepBeatbra, 它不仅具备追踪心率的功能, 还会在跑步者心跳过于平缓或太快时向手机播放的音乐 BPM 发出警告。KeepBeatbra 使用了一种专门为运动设计的导电布料, 这样即便运动者已经汗流浹背, 放在背部的手机也不会受到任何的影响。

在美国, 牛仔品牌利瓦伊斯率先推出一款音乐外套, 不仅能播放音乐, 还能把喜欢的音乐存储在芯片

中, 或者收听自己喜爱的电台。它由美国麻省理工大学媒体实验室研发, 外套的布料由丝质透明硬纱制成, 音乐播放功能则由一个全布料电容键盘控制。人们只需轻轻一按, 衣服就会开始播放音乐。

音乐外套是一个环保的“音乐播放器”, 它的能量来源主要依靠太阳能、风能、温度和物理能源等可持续能源。研究人员还致力于研发一种靠弯曲发电的布料, 只要人们穿上它活动便能发电。

(来源: 纺织导报)