

竹原纤维改性研究进展

陈 娇,王康建,刘才容,李 喜,吴 楠

(四川省纤维检验局,四川 成都 610065)

摘 要:竹原纤维作为一种新型绿色环保天然纤维,在纺织行业中占有重要一席之地。介绍了竹原纤维改性方法,为纺织行业开发功能服用面料提供了重要思路。

关键词:天然纤维;竹原纤维;改性

中图分类号:TS 102.2

文献标识码:A

文章编号:1673-0356(2016)04-0001-03

竹原纤维是由机械、物理方法直接从竹子中提取出的纤维。相较于采用化学方法制备的竹浆纤维,它是一种真正意义上的天然环保型绿色纤维,且竹原纤维的服用舒适性也优于竹浆纤维^[1]。竹原纤维不仅具有良好的透气性、瞬间吸水性、较强的耐磨性和良好的染色性等特性,同时又具有天然抗菌、抑菌、除螨、防臭和抗紫外线等功能,这些优良性能符合了绿色、环保、健康、舒适的要求。相对于棉纤维,竹原纤维比较粗、硬,刚性较大,织造时吸湿性强,织物缩水性、手感及悬垂性较差^[2],致使其服用性能差,无法充分实现商业价值,限制了其高附加值在纺织产业上的开发及应用。

为了满足广大消费者对服饰面料功能化、个性化的要求,如何提高竹原纤维织物的附加值成为科研工作者的一大难题,众多研究者采用化学方法对竹原纤维改性做了大量研究工作,以期提高织物的应用性能。目前,有关竹原纤维改性已有大量报道,事实证明,通过改性后的竹原纤维实现了在防缩、抗皱、免烫、柔软度、抗静电等特种功能及功能性整理。

1 竹原纤维改性研究

纤维的改性方法主要包括物理改性、化学改性以及生物改性等。物理改性主要是通过共混复合、表面刻蚀、亲水性改变、物理性添加改性剂等方法来改变纤维的表面结构和性能。化学方法主要是通过接枝共聚和界面耦合来实现纤维结构的改变,目前,常用的化学改性方法有碱法改性、阳离子改性、碱法-阳离子改性、接枝共聚等。相对于物理改性和化学改性,生物改性具有专一性强、反应条件温和环保、污染小等优点^[3],

是一种新型、可实现的技术。

1.1 碱法改性

碱法改性工艺已成功应用于苧麻纤维生产中,竹原纤维与苧麻纤维具有类似的结构。纤维经碱液浸泡后,纤维素内部会发生溶胀作用,导致结晶度和取向度降低,从而提高其力学强度。溶胀会使纤维素分子间距增大,减弱分子之间的氢键作用,提高纤维的柔软度^[4],同时也增加了纤维的卷曲度、弹性和抱合力,提高断裂伸长率、降低初始模量,提高了纤维的染色性能和柔韧度,改善了织物的服用性能。

通过适当浓度、温度以及时间的碱液处理,可以提高竹原纤维的细度、伸长、卷曲和力学性能^[4]。杨波等^[5]采用正交试验对竹原纤维进行碱处理,研究了碱液浓度、温度和处理时间对其力学性能的影响,观察碱液处理前后竹原纤维纵、横向微观结构。结果表明:碱液温度对竹原纤维的纤维强度性能影响较大,碱液浓度对纤维细度和伸长率影响较大。得出了碱液处理纤维的最佳工艺条件为反应温度 20 ℃,碱液质量浓度 7.5 g/L,处理 90 min 时,纤维强度略有降低,而伸长率和纤维细度不均率有所改善,从而提高了竹原纤维的可纺性能。

1.2 阳离子改性

竹原纤维结晶度和取向度较高,导致其染色较为困难,运用阳离子改性剂对其改性处理,可以提高竹原纤维的染色性能。研究表明,活泼的环氧基能够与竹原纤维素葡萄糖残基上第 6 位碳原子上的羟基发生反应,形成稳定的共价键,形成阳离子改性竹原纤维^[6]。罗丹实等^[7]在引入季铵盐阳离子后,竹原纤维带正电,纤维素的羟基被封闭,从而减少了纤维在染浴中的负电性,提高了织物的染色性能。李红杰等^[8]采用一氯均三嗪与环氧丙基为反应基团制备的多活性季铵盐改

收稿日期:2016-01-13

基金项目:国家质量监督检验检疫总局科技计划项目(2014QK156)

作者简介:陈 娇(1989-),女,四川彭州人,硕士,助理工程师,主要从事纺织品及革制品检测研究。

性剂,对竹原纤维织物进行改性处理,可以提高竹原纤维织物上色量和固色率,染料上染率和常规染色相近。

1.3 氧化改性

氧化改性主要是通过强氧化剂在适当条件下对纤维表面特殊官能团进行氧化处理,增加纤维表面活性基团的含量,提高其反应活性。竹原纤维主要成分是纤维素,纤维素氧化主要包括非选择性氧化和选择性氧化2类。非选择性氧化即一般氧化,不能有效地对氧化度和降解度进行控制。目前,选择性氧化能够在纤维素分子上氧化某特定位置羟基的同时抑制其他位置羟基的氧化^[9]。储咏梅等^[10]研究表明,采用高碘酸钠氧化纤维素,可切断纤维素葡萄糖基环上的C2—C3化学键,选择性地将C2和C3位上2个邻近的羟基氧化为醛基,得到2,3-二醛基纤维素。增加高碘酸钠的浓度和延长氧化时间,可以提高竹原纤维的氧化程度,加深降解程度,通过优化氧化工艺,可尽量减少纤维的失重率和强力损失^[11]。该研究团队^[12-13]发现氧化竹原纤维生成的醛基活性很大,经丝胶蛋白溶液改性整理后,纤维的力学性能和抗皱性能得到改善。

1.4 接枝改性

接枝改性主要包括化学方法引发和辐射方法引发。其中辐射方法引发便于控制,产品纯度高,可进行连续生产,产品均匀性好,无微孔。纤维可通过胺化^[14-15]接枝来提高其染色、抗皱等性能。陈小燕等^[16]也发现以 Ce^{4+} 引发竹原纤维和丙烯酸甲酯发生接枝共聚后,纤维的结晶度虽有所下降,同时也会导致力学性能的降低。

1.5 生物改性

传统的棉纺织印染行业对环境的污染和对资源的消耗已经成为全球所关注的问题,因此采用对环境友好的染整工艺来替代传统印染方式已势在必行,其中运用生物酶整理就是重要的途径之一。酶作为一种生物催化剂,具有专一性、高效性等特点,而且反应条件温和,副反应少,易降解,不会引入毒害物质,对环境友好。酶处理原理^[17]是纤维素酶具有催化作用,在一定条件下可水解纤维素纤维中的D.1,4糖甙键。由于纤维素分子的部分水解使结晶区变小,同时,非结晶区的部分水解,扩大了结晶区之间的空隙,受外力时,结晶区之间较容易产生相对运动,削弱它们之间的氢键作用,使聚合度降低,从而使纤维本身变得柔顺,纤维刚度降低,勾结强度提高,使得竹原纤维的应用范围得到

扩展。在控制酶的用量及作用条件的情况下,可以使纤维素纤维酶反应,轻度水解,而不至于过度影响纤维的强力。

曹新旺等^[18]采用纤维素酶对竹原纤维进行处理,对纤维素酶与纤维素纤维的作用机理进行了理论探讨,用正交试验方案对竹原纤维进行表面光洁整理,以减少织物表面的毛羽,使得织物光洁柔软、蓬松,达到改善织物服用性能的目的。选用纤维素酶CA和纤维素酶L对竹原纤维织物进行光洁整理,并得出最优处理工艺。

楼利琴等^[19]研究发现,精练酶去除木质素的效果比碱和漆酶处理好,木质素含量对纤维素强度没有影响。碱去除木质素的效果比漆酶好,但强度损伤比漆酶处理大,生物酶脱胶方法有望成为竹原纤维脱胶加工的实际生产方法。

2 结语

随着人们对健康、舒适和功能性纺织产品需求的日益增加,竹原纤维作为一种新型绿色环保的天然纤维,其固有属性具有优良的市场适应性。如何通过改性方法在保持纤维原有优良性能的基础上,进一步改善竹原纤维的服用性能,以及增加其商业附加值必然成为研究的趋势和热点。

参考文献:

- [1] 李丹,田琳.新型纤维素纤维及其改性[J].化纤与纺织技术,2012,41(4):36—39.
- [2] 楼利琴,任伟伟.竹原纤维与竹浆纤维结构性能比较研究[J].研究与技术,2007,(2):24—36.
- [3] 巫拱生,雷新建,吴兴久.甲基丙烯酸甲酯及丙烯酸乙酯与麻类纤维接枝共聚反应规律[J].吉林大学自然科学学报,1988,(1):107—111.
- [4] 师广义,郁崇文,杨建平.竹原纤维化学改性初探[J].纺织科技进展,2005,(5):34—36.
- [5] 杨波,奚柏君,沈兰萍,等.竹原纤维碱处理的最佳工艺条件[J].西安工程大学学报,2014,28(2):164—168.
- [6] 吴坚,罗丹实,崔永珠.改性竹原纤维的苏木染料染色[J].印染,2007,(22):11—14.
- [7] 罗丹实,邓丽丽,赵明.竹纤维织物的阳离子改性及其苏木染料染色[J].大连轻工业学院学报,2006,25(4):266—270.
- [8] 李红杰,张庆.竹原纤维阳离子改性及其活性无盐染色研究[J].印染,2007,33(18):12—15.

- [9] 许云辉,陈宇岳,林红.氧化纤维素的研究进展及发展趋势[J].苏州大学学报(工科版),2006,26(2):3-6.
- [10] 储咏梅,张红宽,王蕾.高碘酸钠选择性氧化竹原纤维的结构分析[J].扬州职业大学学报,2011,15(2):34-36.
- [11] 储咏梅,陈宇岳,王琪.高碘酸钠氧化竹原纤维对失重率与强力损失率的影响[J].毛纺科技,2009,37(11):31-34.
- [12] 储咏梅,陈亮,林红,等.丝胶蛋白对氧化竹原纤维的改性研究[J].丝绸,2010,(3):1-4.
- [13] 储咏梅,陈宇岳,王琪.丝胶蛋白整理对氧化竹原纤维物抗皱性能的影响[J].天津工业大学学报,2010,29(2):48-50.
- [14] 陈超,吴大洋.苧麻纤维胺化改性对其染色性能的影响[J].纺织科技进展,2010,(4):26-28.
- [15] 汪澜,袁近.三乙醇胺在BTCA抗皱整理中的应用[J].丝绸,2002,(8):20-21.
- [16] 陈小燕,刘燕平.接枝共聚对竹原纤维结晶度和力学性能的影响[J].上海纺织科技,2007,35(9):10-13.
- [17] 陈小燕,王宝根.竹原纤维酶处理工艺探讨[J].武汉科技学院学报,2006,19(7):5-8.
- [18] 曹新旺,陈益人,陈小燕.纤维素酶对竹原纤维织物表面性能改善的研究[J].武汉科技学院学报,2008,21(1):4-8.
- [19] 楼利琴,黄锐镇.竹原纤维碱和酶处理的纤维化效果研究[J].研究与技术,2010,(1):5-8.

Research Progress of the Modification of Bamboo Fiber

CHEN Jiao, WANG Kang-jian, LIU Cai-rong, LI Xi, WU Nan

(Sichuan Province Fiber Inspection Bureau, Chengdu 610065, China)

Abstract: Bamboo fiber as a new type of green environmental protection of natural fiber occupied an important role in the textile industry. The modification methods of bamboo fiber were introduced, so as to provide some reference for the development of functional dress fabric.

Key words: natural fiber; bamboo fiber; modification

2016年1~2月全国纱线出口概况

据中国海关统计,2016年1~2月全国纱线进出口数量99万吨,同比下降5.5%;进出口额为25.4亿美元,同比下降18.9%。其中出口金额15.5亿美元,下降15.4%;出口平均单价2.45美元/kg,同比下降17.7%。进口金额10亿美元,同比下降23.8%;进口平均单价2.77美元/kg,同比下降7.7%。

一、2月当月羊毛动物毛纱线出口额有所上升,丝线、棉纱线和化纤纱线出口金额有所下降。

羊毛动物毛纱线出口额有所上升,达到0.7亿美元,同比下降7.7%。其中丝线出口下降最为明显,出口金额1143万美元,同比下降33.3%;棉纱线和化纤纱线出口金额分别为0.85亿美元和4.4亿美元,分别下降24%和19%。

二、2016年2月对北美、东盟、日本、欧盟、拉美出口均有所下降。

2016年2月,亚洲市场占我国纱线出口67.5%的比重,出口额为10.4亿美元,同比下降14.8%。对亚洲主要国家出口均出现下降。对东盟出口出口额有所下降,降幅为11.5%。对越南和孟加拉国出口有不同

程度的下降,分别出口1.1亿和1.4亿美元,分别下降8.3%和10.7%。

2月我纱线对香港出口1.6亿美元,下降30.2%。对南亚国家巴基斯坦出口有所下降,达到0.8亿美元,下降9.4%;对印度出口有所下降,出口金额为0.7亿美元,同比下降18.8%。

2月我对日本纱线出口0.6亿美元,下降17.1%。对北美出口0.8亿美元,下降22.1%。对欧盟和拉美出口额为1.7亿和0.8亿美元,分别下降7.7%和25.5%。其中对欧盟国家葡萄牙出口出现增长,涨幅为5.9%。

三、羊毛动物毛纱线出口单价有所上升,棉纱线、丝线和化纤纱线出口单价有所下降。

2016年2月,羊毛动物毛纱线32.4美元/kg,增长10.36%。棉纱线、丝线和化纤纱线出口单价分别为4.63美元/kg、37.07美元/kg和2.17美元/kg,分别下降2.46%、10.1%和19.5%。

(来源:中国纺织品进出口商会)