

竹原纤维的性能及应用

吴楠,王康建,刘才容,陈娇,朱银

(四川省纤维检验局,四川成都610065)

摘要:介绍了竹原纤维的基本性能及其应用,可为竹原纤维的研究和开发提供参考。

关键词:天然纤维;竹原纤维;性能;应用

中图分类号:TS102.2

文献标识码:A

文章编号:1673-0356(2016)03-0004-02

竹原纤维又称天然竹纤维,是近年来开发的一种天然纤维素纤维。它是竹子通过制片搅碎后,经浸煮、软化等多道工序,去除果胶、糖分等杂质,从而提取出的原生纤维。竹原纤维的单纤维极短,纵向粗糙,与树皮类似,横截面近似圆形且中空。与竹浆纤维相比,竹原纤维具有良好的除臭性、抗菌性及防紫外线性能,且它的整个提取过程无环境污染,其优异的性能及丰富的资源引起了人们的广泛关注。

1 竹原纤维性能

1.1 吸湿导湿性

作为一种天然纤维素纤维,竹原纤维有良好的吸湿导湿性,这与它的结构是密不可分的。竹原纤维是由多根粗细分布不均匀的单纤维组成的束纤维,其单纤维的断面多是不规则的腰圆形、椭圆形等,内有中空,纵向布满了大小单纤维所形成的空隙^[1]。这些中空和空隙使得竹原纤维的比表面积大大增加,具有较大的表面能,对水蒸气具有很强的物理吸附作用。同时这些中空和空隙也使竹原纤维具有很强的毛细管效应,能将吸附的水蒸气迅速传递到织物的另一面并快速蒸发,使得织物对水汽具有持续的吸附传递和快速蒸发能力,达到散失水分和热量的作用。有研究表明^[2]竹原纤维织物的吸湿导湿性,略优于苧麻织物,明显优于棉织物,是理想的夏季服装面料。

1.2 抗菌除臭性能

竹原纤维具有天然的抗菌性能,其抗菌性主要是因其微观形态—细胞壁上所含的一种名叫“竹醌”的物质,该物质具有抑菌、抗菌功效,对大肠杆菌、金黄色葡萄

萄球菌、白色念球菌等常见细菌具有抑制作用。日本研究人员的实验证明竹纤维制成的纺织品24h抗菌率达到71%,大大高于其他种类的纤维^[3]。我国研究人员通过实验证实,竹原纤维织物对金黄色葡萄球菌的抗菌性比苧麻织物差,但对大肠杆菌的抗菌性较好。竹原纤维织物经抗菌剂整理后,其抗菌率、耐磨性增强,而透气率、透湿量和强力将降低。

竹原纤维因含有叶绿素铜钠亦具备了良好的除臭性。研究证明^[4],竹原纤维织物对酸臭的除臭率达到94%左右,对氨气的除臭率可达71%左右。由于叶绿素铜钠是优良的紫外线吸收剂,因此竹原纤维织物还具有良好的防紫外线性能。

1.3 力学性能

竹原纤维作为一种绿色环保材料,它的力学性能也备受人们关注。研究表明:竹原纤维为高强度低伸长型纤维,在常温条件下,竹原纤维具有很高的强度,其初始模量也较高,但伸长率较低;润湿状态下,竹原纤维的断裂强度约为干燥状态下的70%~80%,断裂伸长率有所增加。研究人员将竹原纤维的断裂强力与断裂伸长率与苧麻和竹浆纤维对比发现,竹原纤维的断裂强力与断裂伸长率与苧麻纤维无显著差异;而无论是干态还是湿态,竹原纤维的断裂强力都高于竹浆纤维,但断裂伸长率比竹浆纤维低^[5-6]。

纤维的弹性会影响织物的抗皱性能,竹原纤维的弹性与苧麻纤维类似,在5%的显著水平下,其缓弹性变形与急弹性变形均无显著差异,竹原纤维弹性较差,其织物的抗皱性能亦较差。

2 竹原纤维的应用

2.1 作为纱线应用于纺织品面料

我国的竹文化源远流长,竹子在人们日常生活中发挥着重要作用。2002年,我国科研人员经多年努力成功开发出竹原纤维,并将其应用在服饰方面,又进一

收稿日期:2016-01-06

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:吴楠(1989-),女,四川南充人,硕士,助理工程师,主要从事纺织品及革制品检测方面研究。

步丰富了竹文化。但目前竹原纤维还处于起步阶段,与其他天然纤维相比,竹原纤维的各项技术指标都较差,其长纺的设备在进一步研究中,只能在短纺系统上以及在其他纤维中加入竹原纤维进行混纺,而不能纯纺。

随着消费者绿色环保意识的增强,竹原纤维织物越来越受消费者青睐,但目前大多数消费者对竹纤维产品的认知度较低,无法正确区分竹浆纤维和竹原纤维,对竹原纤维产品的推广造成影响。另外,目前竹原纤维还没有统一的标准,亦没有科学有效的鉴别方法,使得竹原纤维市场较为混乱。

2.2 作为敷料应用于医用行业

抗菌织物以其独特的功效在医疗卫生和家庭生活中受到重视。抗菌织物主要有两种加工方式:一是直接采用抗菌纤维制成。二是织物用抗菌剂处理后获得。医用敷料是最常见的抗菌织物,是由机织纯棉纱布折叠而成,款式单一且无特殊功能,一直以来,人们都迫切希望开发一种具有天然抗菌抑菌功能的多层医用敷料。竹原纤维的开发使这一希望得到实现,已有相关技术人员采用具有天然抗菌性能的竹原纤维作为原料,利用针织产品良好的延伸性,设计并制作出针织复合多层医用敷料,增强了敷料的适用性和美观性^[7]。

2.3 作为增强材料应用于纤维增强复合材料

近年来,随着人们环保意识的增强,加工性能优异,被应用于各种工业制品的塑料对环境造成的污染已成为普遍关心的问题。特别是纤维增强复合材料通常是由碳纤维、玻璃纤维等与塑料组合,废弃处理较难,给环境造成很大负担^[8]。而天然纤维作为增强材料用于制作环境友好型复合材料十分引人注目。我国竹产量名列世界第一,且价格低廉,将竹纤维应用于开发复合材料等高附加值产品,具有较高的社会价值,同时,竹原纤维具备良好的生物可降解性和可再生性,对环境十分有益。

目前,国内外竹纤维增强聚合物复合材料研究中,主要以聚丙烯、聚酰胺、环氧树脂等作为基本聚合物。日本的 O.Kazuya 等^[9]将竹原纤维束与聚丙烯薄膜压成材料,经测试这种不完全材料的平均拉伸强度约为 30 MPa。刘燕平等^[10]以 Ce^{4+} 引发竹原纤维接枝 MA、EA、BA,证明接枝丙烯酸酯能有效降低竹原纤维的刚度,改性效果最好的是 BA,EA 次之,MA 稍差。王瑜^[11]用非织造布技术制作了竹纤维/PHBV 针刺毡,热压处理后制成竹纤维/PHBV 复合材料,采用化学改

性和等离子体处理技术提高了复合材料中竹纤维与 PHBV 之间的界面粘结强度。李亚滨等^[12]通过在 PCL 树脂中添加适量的竹纤维以提高复合材料的拉伸强度和拉伸模量,降低材料的断裂伸长率,使用 PCL-g-MA 作为相溶剂,可改善复合材料的热学性能和耐水性能。

3 结语

随着消费者对绿色环保材料需求的不断提高,具备优异吸湿导湿性、抗菌抑菌性的竹原纤维将得到越来越多的关注。我国竹子分布广,产量大,资源丰富。目前最关键的是研究更为有效的竹原纤维分离方法,确定更加科学合理的生产工艺、技术,提高纤维的制成率,实现竹原纤维的大规模生产,以满足竹原纤维产业化发展与资源及生态环境的协调性,为我国经济发展和环保事业做出贡献。

参考文献:

- [1] 楼利琴,任伟伟.竹原纤维与竹浆纤维结构性能比较研究[J].丝绸,2007,(2):24-26.
- [2] 王雪华,蒋耀兴,徐超武.竹原纤维织物导湿透气性能研究[J].棉纺织技术,2006,34(9):517-519.
- [3] 周衡书,邓力斌.竹原纤维产品抗菌整理与性能研究[J].纺织科技进展,2005,(5):12-15.
- [4] 刘政,周湘祁.竹原纤维的性能及其产品开发[J].纺织导报,2004,(4):43-48.
- [5] 杨乐芳.竹原纤维与苧麻纤维的性能比较[J].上海纺织科技,2008,33(8):59-60.
- [6] 孔繁今,韩丽.竹原纤维与竹浆纤维的形态结构及理化性能[J].中国纤检,2008,(6):44-46.
- [7] 张并劬,罗建红,刘晓东,等.竹原纤维针织医用辅料的产品开发[J].毛纺科技,2011,39(6):34-36.
- [8] 王瑞,王春红,赵思,等.竹原纤维增强复合材料的研究[J].塑料,2006,(4):38-41.
- [9] Kazuya O, Toru F, Yuzo Y. Development of bamboo-based polymer composites and their mechanical properties [J]. Composites: Part A, 2004, 35:382-386.
- [10] 刘燕平,吴济宏,陈小燕.竹原纤维与丙烯酸酯接枝物的结构和性能研究[J].合成纤维,2007,(8):21-25.
- [11] 王瑜.竹纤维/PHBV 复合材料的力学性能研究[J].纺织学报,2004, 25(6):38-40.
- [12] 李亚滨,寇士军.竹纤维/聚己内酯复合化的研究[J].天津工业大学学报,2004, 23(3):26-28.

去,从而使纺出的长丝具有变色性能;也可以将变色聚合物与纺丝聚合物混合,然后进行纺丝,使长丝中均匀分布着变色聚合物,从而具有变色功能。

(3)皮芯纺丝法是纺制变色长丝的一个重要工艺,该长丝分为皮层和芯层,2层的材料可以完全不同。纺制过程中,喷丝口有内外2个通道,通向不同的反应釜,从而使得纺出的长丝是皮芯结构。如果将变色聚合物或者共混物作为皮层,常规纺丝液做为芯,就使得纺出的长丝不但具有变色性能,同时也拥有常规纤维的强度。日本在该技术上具有优势,多家公司申请的专利产品无论是手感,还是变色效果持续方面都有很大的性能提升。

2.2 纺织品染色后整理工艺

利用染色和后整工序对普通纺织品(纤维、纱线、面料等)进行处理,从而使该产品有变色性能。

一种常见的后整理法就是对纤维或者长丝进行涂层处理。将可以变色的聚合物利用分散剂均匀分布在溶剂中,把纤维或者长丝进行水浴,使得溶液分布在长丝表面,经过烘箱溶液变为胶状并固着在长丝表面,制成变色纤维。此方法同样适用于其他纺织品,比如纱线或织物。

另外一种后整理技术是将纺织品浸渍在具有变色

性单体的反应液中,通过单体在纤维内进行聚合,从而使得纺织品具有变色性。该方法的变色效果持续时间要比涂层处理的时间长久,可保持6个月以上。

3 结语

随着各类变色材料的制造与加工技术进步和发展,变色纺织品也取得巨大的进步。但是变色服饰目前国内并没有完全形成大批量生产和销售,这主要是国内的服饰设计以及变色材料的纺织行业应用还没有完全成熟。变色材料本身并不能满足服饰用纺织品常规生产和使用标准,技术转让费用昂贵,重复使用性能差,耐光、耐高温牢度不够等都使该技术在推广受到阻碍。因此开发拥有自主知识产权纺织用变色原料迫在眉睫,变色服装的推广与潜在市场的开发也需要进一步推进,才能使变色纺织品有更好的销售前景,从而进一步提高我国纺织品的附加值。

参考文献:

- [1] 薛丽云. 变色材料及其在纺织品中的应用[J]. 上海毛麻科技, 2010, (1): 20-22.
- [2] 邵春燕. 变色材料在纺织服装中的开发应用现状研究[J]. 天津纺织科技, 2013, (2): 49-51.

Application of Discoloration Material in Textiles

JIANG Da-fu

(Sichuan Textile Research Institute, Chengdu 610072, China)

Abstract: The application of discoloration products in textile industry was still a mystery. The properties, types and production process of the discoloration textile materials were introduced based on the types and color changing mechanism of the discoloration materials.

Key words: discoloration materials; color changing mechanism; textile; humidity sensitive; thermal sensitive; photosensitive

(上接第5页)

The Properties and Applications of Bamboo Fiber

WU Nan, WANG Kang-jian, LIU Cai-rong, CHEN Jiao, ZHU Yin

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

Abstract: The basic properties and applications of bamboo fiber were introduced to provide reference for the research and development of bamboo fiber.

Key words: natural fiber; bamboo fiber; property; application