

竹代尔纤维的性能与应用

张淑梅¹,高晓艳¹,王文志¹,张建羽²

(1.烟台南山学院,山东 龙口 265706;

2.山东南山纺织服饰有限公司,山东 龙口 265706)

摘要:介绍了竹代尔纤维并与莫代尔、黏胶等纤维的主要性能进行了对比。特殊的生产工艺使竹代尔纤维既保留了竹纤维的吸湿放湿透气性、天然的抗菌抑菌除臭和抗紫外线等特殊功能,又有莫代尔纤维的柔软舒适、丝般光泽和滑爽,优良的染色性能,不起毛起绒、飘逸悬垂、吸湿透气等优良特性;尤其在强度、湿模量、耐磨性及瞬间吸水性等方面,优于其他再生纤维素纤维,且独具热湿舒适性,是真正意义上的天然绿色环保型纤维,其面料在现代服装服饰上有着广阔的应用前景。

关键词:竹代尔;性能;湿模量;热湿舒适性

中图分类号:TS102.2

文献标识码:A

文章编号:1673-0356(2017)09-0017-04

竹代尔纤维是由我国唐山三友集团兴达化纤有限公司于2013年初在相继攻克了浆粕、助剂、纤维强力等一系列技术难题后,自主创新研发的新型环保高湿模量的绿色拳头产品^[1]。竹代尔纤维是以优质竹材为原料,优选竹浆粕和专门助剂及相关辅助原料,采用莫代尔生产平台与工艺技术^[2],通过湿法纺丝工艺制作而成的新型再生纤维素纤维。该纤维综合竹浆纤维和莫代尔纤维众多优点,既保持了竹纤维绿色环保、抗菌抑菌除臭及抗紫外线等优良的功能,又具有莫代尔纤维面料穿着柔软舒服、丝光光泽和滑爽,吸湿透气、染色性能好,不起毛起绒及飘逸悬垂等优良特性,更以其独特的热湿舒适性,有效调节人体体温和对水分的需求^[3],使面料具备了冬暖夏凉的亲肤功能。

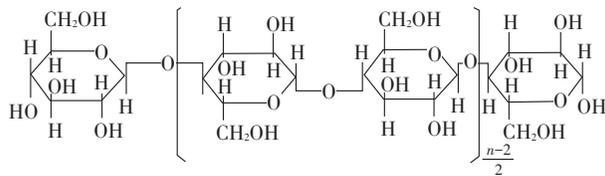
竹代尔纤维具有高强度、低干湿伸长率、高湿模量,具有良好的回弹性、抗形变及抗皱能力,其湿强的提高也大大促进了面料的耐穿着性和耐洗涤性。竹代尔纤维细度更细,纤维蓬松柔软,面料更加轻薄亲肤,韧性、回弹力强,尺寸稳定均一,现已被大量应用于毛巾、内衣、床上用品等亲肤纺织服装用品。

1 竹代尔纤维的结构和基本性能

1.1 化学组成

竹代尔纤维属于再生纤维素纤维,其化学组成是纤维素,所以纤维素的结构就是竹代尔纤维的结构,其

化学结构式为^[4]:



竹代尔纤维与天然纤维素纤维具有相同的分子结构,决定了其具有良好的吸湿透气性与保水效果^[5]。根据纤维素的化学结构可知,天然纤维素纤维所用的染料都适用于竹代尔纤维的染色。

1.2 纤维结构

竹代尔纤维的截面形态见图1。从图1可以看出,竹代尔纤维的横截面为不规则的多边形,锯齿形边缘,在电子显微镜下可见其内部为网状多孔皮芯结构,纵向表面带有沟槽。这种独特结构能将身体排出的水汽瞬间吸收到纤维内腔并借助优异的毛细管效应快速蒸发排出,因此竹代尔纤维的吸排湿性和透气性位于各大纺织纤维之最,其超强的瞬间吸水性也是其他纺织纤维无法比拟的。

1.3 物理性能

根据有关资料,结合实际检测,将竹代尔、莫代尔、黏胶等纤维的物理性能汇总于表1^[6]。

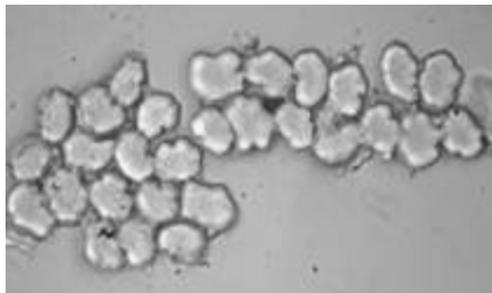
由表1可以看出:(1)竹代尔纤维与竹纤维、莫代尔纤维和黏胶纤维一样,具有较长的纤维长度,使竹代尔纤维具有较好的可纺性、成纱强度和条干均匀性,且毛羽少,表面光洁;(2)竹代尔纤维的线密度比莫代尔纤维、竹纤维和普通黏胶纤维都小,说明竹代尔纤维具有较好的纤细度,可纺更细的纱线,手感柔软光滑,其织物更加轻薄、舒适悬垂、挺括优雅;(3)竹代尔纤维的

收稿日期:2017-06-20;修回日期:2017-06-30

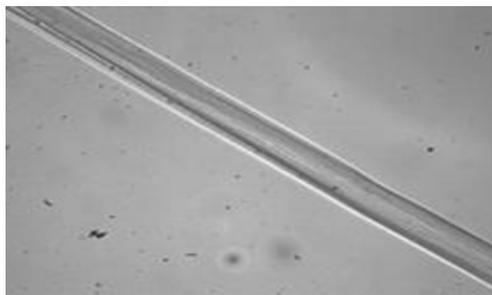
基金项目:山东省优势特色专业项目(SDY201501)

作者简介:张淑梅(1966-),女,副教授,硕士,主要从事纺织新产品的开发与设计,羊毛染色及后整理技术研究,E-mail:942818158@qq.com。

密度稍小于莫代尔纤维,与普通黏胶纤维相近,表明竹代尔纤维具有良好的吸湿性和保水效果,亲肤性能好;(4)竹代尔纤维吸湿率达10%~12%,高于棉花及普通黏胶纤维,接近莫代尔纤维,表明竹代尔纤维具有良好的吸湿透气性,更适合作贴身内衣;(5)竹代尔纤维的水膨润率得到了明显改善,使其织物具有优良的热湿舒适性,夏季穿着更加舒爽,冬季穿着温暖舒适。



(a) 横向



(b) 纵向

图1 竹代尔纤维的截面形态

表1 纤维的物理性能

性能	竹代尔纤维	竹纤维	莫代尔纤维	棉花	普通黏胶纤维
长度/mm	38±3	38±3	38±3	25~35	38±3
线密度/dtex	1.33	1.67	1.30~1.40	1.56~2.12	1.68
密度/g·m ⁻³	1.46~1.52	1.33	1.52	1.58	1.46~1.52
水膨润率/%	70	83	70	50	88
吸湿率/%	10~12	12	12	7~7.5	11~13

1.4 机械性能

根据有关资料,结合实际测试,将竹代尔、莫代尔、黏胶等纤维机械性能汇总于表2^[6]。

表2 纤维的机械性能

性能指标	干强 /cN·dtex ⁻¹	湿强 /cN·dtex ⁻¹	湿伸长率 /%	湿模量 (伸长5%) /cN·dtex ⁻¹
竹代尔纤维	3.50	2.00	14~15	0.90
莫代尔纤维	3.40~3.60	2.00~2.20	13~15	0.65~0.70
竹纤维	2.20~2.50	1.30~1.70	15.80	—
棉花	1.80~3.10	2.20~4.00	12~14	0.30~0.65
普通黏胶纤维	2.10~2.50	1.20~1.60	21~23	0.20~0.30

由表2中可以看出,竹代尔纤维的干强和湿强大于黏胶纤维和竹纤维,与莫代尔纤维相当,说明其湿态稳定性好,促进了其织物的耐洗涤性和耐穿着性;竹代尔纤维湿伸长率处于14%~15%之间,与莫代尔纤维相当,远远小于黏胶纤维,而竹代尔纤维湿模量远远大于棉及黏胶纤维,也大于莫代尔纤维,达到BISFA标准要求。实验对比表明,竹代尔纤维纱线的沸水收缩率仅为1%左右,而普通黏胶纱线沸水收缩率高达6.5%,说明竹代尔纤维织物尺寸稳定性好,特别是湿态稳定性好于黏胶纤维,织物耐洗涤性和耐穿着性好,不易起皱变形缩水,具有很好的保形性。

2 竹代尔纤维的功能特征

2.1 抑菌防臭

竹代尔纤维以竹子为原料,利用竹材生产纤维浆粕。由于竹子自身含有天然的抗菌元素——“竹琨”,具有天然抑菌抗菌、防霉、防臭的药物特性^[7],在竹代尔纤维的制造过程中竹子所具有的这些抑菌抗菌的竹元素很少被破坏,使得竹代尔纤维保持了竹材的天然抑菌抗菌性。同时竹子中的“竹琨”元素也能阻断并分解汗液,所以竹代尔纤维还能除臭,具有天然保健功能。实验表明,竹代尔纤维抗菌抑菌性可达到90%以上,远超过竹纤维75%的抑菌性。

2.2 良好的染色和耐水洗性能

竹代尔纤维为再生纤维素纤维,因此传统纤维素纤维的预处理、漂白和染色工艺均可用于竹代尔纤维织物的后整理。传统的纤维素纤维染色用的染料,如直接染料、活性染料、还原染料、硫化染料和偶氮染料均适用于竹代尔纤维织物的染色,相同的上染率,竹代尔织物的色泽更好,鲜艳明亮,与棉混纺可进行丝光处理,且染色均匀持久^[8]。尤其竹代尔纤维活性染料染色性能优良,平衡上染百分率高,半染时间短,匀染性好,光泽度高,固色率好,持续亮丽,持久柔软,牢度优良,耐洗涤。

与纯棉相比,竹代尔纤维织物克服了纯棉面料的易褪色、变黄、发硬的缺点,且耐水洗性能良好,柔软度与色泽不受洗涤次数的影响,具有越洗手感越柔软、色泽越亮丽的独特性能^[9]。

2.3 防紫外线

竹代尔纤维中含有安全、优良的紫外线吸收因子叶绿素铜钠,因此竹代尔纤维织物对紫外线有更强的吸收能力和出色的屏蔽作用。经中国科学院上海物理

研究所检测证明,在同样条件下,棉织物的紫外线穿透率为25%,而竹代尔纤维的紫外线穿透率仅为0.06%^[10]。而且竹代尔纤维织物所具有的天然抗紫外线性能不受反复洗涤和日晒的影响,具有持久的作用效果。

2.4 舒适的服用性能

服装的舒适性取决于三个主要感观因素:即热舒适、触觉舒适和压力舒适^[11]。竹代尔纤维的瞬间吸水性、吸湿透气性,可使水汽蒸发迅速带走体内多余的水分和热气,使人感觉舒适凉爽;竹代尔纤维良好的保水效果,使其肌肤亲和性能精良,肤感滑爽;竹代尔纤维较好的纤细度,使其织物更加轻薄,手感轻盈柔软蓬松,悬垂而又挺括优雅,给人一种零压力的舒服度。

2.5 绿色环保可降解

竹代尔纤维原料取材于2~3年生产周期的野生竹子,无需种植、施肥、灌溉、农药,是一种纯天然绿色环保有机植物,经高科技手段处理通过湿法新工艺纺丝制成竹代尔纤维,实现了对竹林资源的综合高效利用,缓解了植物纤维原料与日俱增的供需矛盾,并在一定程度上实现了“以竹代棉、以竹代木”^[3],促进了自然生态的平衡和健康永续发展。

竹代尔纤维的生产是采用被称为再生纤维素纤维新一代生产工艺的莫代尔纤维工艺技术制作而成^[12],纤维的生产工艺过程绿色环保无污染,竹代尔纤维织物在自然条件下可在泥土中完全降解,也不会产生新的环境污染物质。竹代尔纤维在生产过程中也可将纺丝和染色有机结合,直接得到有色纤维,色泽颜色鲜明润泽,这样既缩短了织物的后处理工艺流程,降低生产成本,又缓解了染整工序的污水处理问题,对环境保护有十分重要的实际意义。

2.6 良好的纺织特性

竹代尔纤维纤细柔软,长度稳定均匀,干强和湿强均较高且干强变异系数较小,因此竹代尔纤维具有良好的纺织特性,在环锭纺纱机上可高速纺纱,也可在转杯和气流纺纱机上纺纱,均能够保证纱线具有良好的条干均匀性和强度。也可与羊毛、棉、丝、麻、化纤等纤维以不同比例混纺,可得到高品质的纱线,制成具有不同风格的面料。

3 竹代尔纤维的应用

竹代尔纤维具有热湿舒适性、透气性、瞬间吸水性、强耐磨性以及优良的染色性等多项性能,同时具备

良好的纤细度,可纺制较细纱线、手感轻软,既适合织造轻薄织物也能满足厚重织物的要求,因此在贴身内衣面料、家居服饰、休闲运动服饰以及毛巾、床品等众多领域中得到了广泛的应用。

竹代尔纤维既可纯纺也可与多种纤维混纺、交织,发挥不同纤维的优点,使面料性能更佳,而且面料既可机织又可针织,面料的舒适度和韧度是莫代尔等其他纤维所不能比拟的。比如,竹代尔纤维与棉混纺针织面料可生产贴身内衣,具有良好的吸湿透气性,触感柔软丝滑、亲肤,舒爽尤佳,还具有良好的抑菌性;竹代尔纤维和氨纶交织的针织物具有优良的弹性和优雅的挺括性,可用于制作泳装、休闲装、运动装等;竹代尔纤维与含有氨基酸因子的牛奶蛋白纤维混纺,其面料质地柔软滑爽、透气导湿,具有良好的保健作用,现已被开发应用于婴幼儿用品和制作高档内衣;竹代尔纤维与涤棉的交织面料具有较高的耐磨性和伸缩性,非常适用于制作运动休闲和家居服饰,既吸湿排汗,又能缓解面料贴于肌肤的摩擦不适。

4 结语

竹代尔纤维的问世,是我国生物基纤维的重大创新成果,其技术和质量指标均达到了国际领先水平,具有天然抑菌抗菌作用和亲肤性能,在儿童用品、妇女卫材、医用材料、高档服饰等方面将有更广阔的发展前景。

竹代尔纤维优良的热湿舒适性,可以有效调节人体体温和对水分的需求,有利于人体的生理循环和健康,因此竹代尔纤维在功能保健服饰产品方面将会具有更广泛的开发前景。

竹代尔纤维作为世界首创的绿色环保新纤维技术,开创了高端纺织品的发展新机遇,促进纺织产业跨越式升级。竹代尔纤维的产业化及其织物的系列化,也必将给纺织品创新带来新的活力,对整个纺织业来说,具有重要深远的意义。

竹代尔纤维品质优于竹纤维和莫代尔等再生纤维素纤维,舒适度好,不但符合人们的服用需求,而且其产品融合了具有多重寓意的中国元素,如:高风亮节、平安等,所以竹代尔纤维的产业化在开启新型绿色纤维产业新商机的同时,也必将更加有力推动中国文化的传承与发展。

参考文献:

[1] 郑宁来.三友首创竹代尔纤维[J].合成纤维,2013,(10):

- 56.
- [2] 张家洲.竹代尔纤维[J].纺织科学研究,2014,(4):22.
- [3] 卢晓彦,梁莉萍.竹代尔:引领织物纤维新风潮[J].中国纺织,2013,(9):50-51.
- [4] 顾东雅.莫代尔纤维的性能与应用[J].辽宁化工,2009,38(12):914-915.
- [5] 王虹.纤维创新:三大新品引关注[J].中国纤检,2013,(11):42-43.
- [6] 么志高.新时代创新纺织原料——竹代尔纤维[C]//第九届(2013)纺织新品开发研讨会资料汇编,2013:2-4.
- [7] 郑少琼,朱江波.竹纤维及其针织物性能分析[J].轻纺工业与技术,2011,40(5):28-30.
- [8] 梁莉萍.竹代尔纤维[J].纺织装饰科技,2014,(4):22.
- [9] 于悍江.竹代尔不是一般的竹纤维[N].中国纺织报,2014-8-23.
- [10] 刘文福,张淑云,雒军,等.竹原纤的性能及绿竹制备竹原纤的工艺研究[J].福建林业科技,2009,36(4):67-71.
- [11] 尹玲,张文斌,夏蕾.服装压力舒适性的研究综述与剖析[J].纺织学报,2008,29(3):137-141.
- [12] 张家洲.从“石油经济”到“生物经济”生物基竹代尔纤维联盟顺势而为[J].纺织科学研究,2014,(6):22-24.

Properties and Applications of Bamdal Fiber

ZHANG Shu-mei¹, GAO Xiao-yan¹, WANG Wen-zhi¹, ZHANG Jian-yu²

(1. Yantai Nanshan University, Longkou 265706, China;

2. Shandong Nanshan Fabric & Garment Co.Ltd., Longkou 265706, China)

Abstract: Bamdal fiber was introduced, and it was compared with modal fiber and viscose fiber. The special production craft made bamdal fiber retain the moisture absorption, humidity releasing, breathable, natural antibacterial, deodorizing, anti-ultraviolet radiation and other special features of the bamboo fiber. Meanwhile, bamdal fiber had soft, comfortable, luster and smooth as silk, excellent dyeing properties, no fluff fleece, elegant drape, wet absorption, breathability and other excellent features as modal fiber. Especially, bamdal fiber was better than other renewable cellulose fibers in strength, wet modulus, abrasion resistance and instant water absorption. And unique heat and moisture comfort made it become a natural, green and environmentally friendly fiber in the true sense. The products had broad application prospects in the modern clothing accessories.

Key words: bamdal fiber; features; wet modulus; heat and moisture comfortable

(上接第9页)

Research Progress of Wave Absorption Fibers and Textiles

ZHANG Wei, GUO Rong-hui*

(College of Light Industry, Textile and Food Engineering, Sichuan University, Chengdu 610065, China)

Abstract: Influence of electromagnetic wave on human and the mechanism of electromagnetic shielding were introduced. Research progress of wave absorption fiber and textiles at home and abroad was reviewed according to material categories. Preparation method and application of electromagnetic shielding absorbing wave textiles were reviewed. Development prospect of wave absorption textiles was prospected.

Key words: electromagnetic shielding; wave absorption material; wave absorption fabric; progress

(上接第16页)

Recycling of Waste Textiles Based on Useless Design Idea

YE Ning

(Jinhua College of Vocation and Technology, Jinhua 321007, China)

Abstract: Waste textiles were endowed with new life by design method. The value of waste textile was excavated to advocate green low-carbon life. The significance and methods of the useless design idea were introduced. The application of useless design idea in clothing accessories, home textile products, creative daily necessities and decorative artwork were detailed.

Key words: useless design idea; waste textile; recycle