

藕丝纤维织物的服用性能测试与评价

朱晓琳¹, 刘娇娇², 张家琳³

(1.广东农工商职业技术学院, 广东 广州 510000)

(2.无锡职业技术学院, 江苏 无锡 214122; 3.江南大学, 江苏 无锡 214122)

摘要:对藕丝纤维织物的服用性能进行了测试,主要从耐用性能与舒适性能两方面来评价。与竹纤维织物、苕麻织物进行比较,结果表明:藕丝纤维织物的拉伸性能、保温性能优良,可以满足藕丝纤维织物服用的基本要求;藕丝纤维织物的悬垂性和透气性能好,织物风格鲜明,穿着舒适性良好;但其耐磨性能较差,需进一步从纤维原料及纺织工艺等方面进行改善。

关键词:藕丝纤维织物;服用性能;耐用性;舒适性;悬垂性;透气性

中图分类号: TS126

文献标识码: B

文章编号: 1001-2044(2018)12-0007-03

DOI:10.16549/j.cnki.issn.1001-2044.2018.12.002

Test and evaluation for performances of fabric from lotus fiber

ZHU Xiaolin¹, LIU Jiaojiao², ZHANG Jialin³

(1.Guangdong AIB Polytechnic College, Guangzhou 510000, China)

(2.Wuxi Institute of Technology, Wuxi 214122, China)

(3.Jiangnan University, Wuxi 214122, China)

Abstract: The performance of the lotus fiber fabric is tested and evaluated in terms of durability and comfort. Compared with bamboo fiber and ramie fabric, the results show that the tensile and thermal insulation properties of lotus fiber fabric can meet the basic requirements for wearability. The lotus fiber fabric has good drapability and air permeability, distinct style and wearing comfort. The durability of the lotus fiber fabric is poor, and it needs to be further improved from the fibrous materials and the textile technology.

Key words: lotus fabric; wearability; durability; comfortability; drapability; air permeability

近年来,人们愈发关注环保型纤维的开发与研究,开始更多地关注以植物为原料的天然纤维。继大豆蛋白纤维和竹纤维之后,我国又自主开发了一种新型纤维——藕丝纤维。藕主要分布在亚热带和温带地区,是一种常见的水生植物。藕丝纤维就是从荷花的茎秆中提取,再经过一系列诸如浸渍、脱胶等工艺而制成的纤维。藕丝经过处理后呈浅棕色,长度在30~50 mm,手感略硬^[1]。藕丝纤维中含有多种有益人体健康的微量元素,并且具有良好的排汗、防臭和抗霉杀菌功能^[2]。

目前,人们对藕丝纤维的研究已有不少,但是对其织物性能的研究和报道还不多。本文将自行制取加工的藕丝纤维织物与竹纤维织物、苕麻织物进行了一系列的性能测试,对其耐用性能和舒适性能做了对比分析,旨在探讨藕丝纤维面料的服用性能并挖掘其特性,以期对藕丝纤维织物的开发提供一定的参考。

1 试验

收稿日期: 2018-08-12

基金项目: 清华大学美术学院2015年度柒牌非物质文化遗产研究与保护基金(201502)

作者简介: 朱晓琳(1986—),女,硕士,讲师,主要从事设计艺术学研究。

1.1 试验材料

本文选取藕丝纤维织物和同为天然纤维的竹纤维织物、苕麻织物作对比试验,对比试样的组织结构均为平纹,且织物厚度、经纬密度等参数相近,其规格参数见表1。

表1 3种织物的成品规格参数

试样编号	织物名称	面密度 /(g·m ⁻²)	纱线线 密度/tex	厚度 /mm	密度 /[根·(10 cm) ⁻¹]	
					经向	纬向
1#	藕丝纤维织物	230.77	98.5	1.55	101	80
2#	竹纤维织物	173.51	60.3	0.88	125	99
3#	苕麻织物	199.73	87.5	0.96	113	106

1.2 测试指标与方法

1.2.1 耐磨性

根据 GB/T 2116.3—2007《纺织品 马丁代尔法织物耐磨性的测定 第3部分:质量损失的测定》进行测试。采用 Y522N 型泰伯式织物耐磨试验仪,选择 250 g 的加压重锤与 A-150 型砂轮对 3 种织物进行测试。运转速度为 60 r/min,磨损转数为 150 r,对每种织物测试 5 次,结果取平均值。以质量损失率作为评定织物耐磨性的指标。

1.2.2 织物强力

根据 ISO 13934—1《织物拉伸强力测试》,采用

YG(B)026D-250型强力测试仪对织物强力进行测试。织物规格200 mm×50 mm,夹持距离100 mm,拉伸速度100 mm/min,对每种织物测试5次,结果取平均值。以断裂强力和断裂伸长率作为评定织物强力的指标。

1.2.3 悬垂性

根据FZ/T 01045—1996《织物悬垂性实验方法》进行测试。织物悬垂性是用来反映织物悬垂形态和悬垂程度的指标,是影响衣物视觉美感的一个主要因素。悬垂性能良好的织物手感会较为柔软,贴身性好。悬垂性能测试仪选用温州纺织仪器厂生产的YG811型织物悬垂性测定仪,将织物剪成半径为12 cm的圆形试样进行测试,选用悬垂系数作为评定织物悬垂性的指标。

1.2.4 透气性

根据GB/T5453—1997《纺织品织物透气性的测定》,选用YG(B)461E型数字式织物透气性能测定仪进行测试。先设定好试验参数,然后将织物夹持在织物透气性能测定仪的进气孔上,使织物两面达到规定的压差来测定织物的透气率。在单位时间内,织物两面在规定压差下垂直流过单位面积织物的气流量被称为透气率,一般用透气率来表征织物的透气性。

1.2.5 保温性

根据GB 11048—2008《纺织品保温性能试验方法》,选用YG606型平板式保温仪进行测试。将加热上限设为36.0℃,下限设为35.9℃,预热1800 s,循环试验5次。试验方法:将试样置于试验板上,用电热使底板、试验板以及护板保持一样的温度,通过不停地通断电来维持恒温,使试验板只能从试样方向散发热量。记录一定时间内试验板维持恒温所需要的加热时间,计算织物的保温率、克罗值和导热系数,用来表征织物保温性。

2 结果与分析

2.1 耐磨性

织物耐磨性指的是织物抵抗摩擦而损坏的性能。服用织物在穿着过程中难免会与接触物体发生摩擦,如裤子和坐垫发生的摩擦,衣袖和桌子发生的摩擦等。经研究发现,服用织物有70%的破坏都是由磨损造成的,所以织物的耐磨性是服用织物耐用性的重要评价指标。织物的摩擦损失率 W 见式(1):

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100\% \quad (1)$$

式中: W ——织物的摩擦损失率;

m_1 ——织物摩擦前的质量;

m_2 ——织物摩擦后的质量

从式(1)中可以看出,织物的质量损失率越小,表示织物的耐磨性能越好^[3]。3种织物的耐磨性见图1。

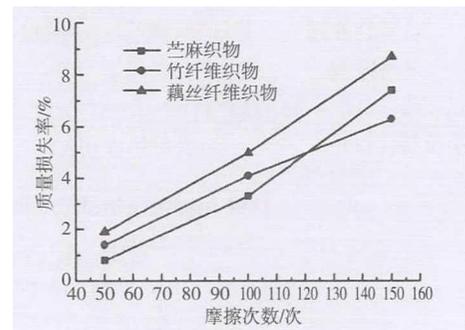


图1 3种织物的耐磨性比较

由图1可知,3种织物的耐磨性的排序为:竹纤维织物>苎麻织物>藕丝纤维织物。摩擦损失率最高的一直是藕丝纤维织物,经过150次摩擦后其试样几近完全被磨损;而苎麻织物经过100次摩擦后出现破损,导致试样质量开始严重损失;竹纤维织物的摩擦损失相对较小,耐磨性能最好。决定织物耐磨性能的主要因素是纤维的弹性回复率、断裂伸长率和断裂比功,织物在磨损过程中最主要的破坏形式是纤维因疲劳而发生断裂。苎麻纤维的截面为特殊的腰圆形,这使得纱线的结构比较紧密,织物受到摩擦时纤维不容易从纱线中抽出。另外苎麻纤维长度较长,纤维间抱合力大,因此苎麻纤维强度较大,苎麻织物的耐磨性能较好^[3]。竹纤维织物中只含有少量短纤维,可是纤维强度低,多次磨损会导致部分纤维脱落,最终必然将发生局部解体^[4],竹纤维织物的耐磨性相对良好。藕丝纤维本身断裂强度高,因为其大分子排列整齐,分子之间的作用力大,但是由于藕丝纤维束团是用物理方法将荷叶茎秆折断,然后将抽取拉伸后获得一定长度的藕丝纤维进行搓捻和叠合获得的,所以纱线的结构不紧密,藕丝纤维的耐磨性较苎麻织物、竹纤维织物差。

2.2 拉伸性能

3种织物的断裂强力和断裂伸长率测试结果见表2。可以看出,藕丝纤维织物的断裂强力优于竹纤维织物,仅次于苎麻织物;藕丝纤维织物断裂伸长率与苎麻织物相近,比竹纤维织物小。藕丝纤维的断裂强力较

大,为 203.95 N,而断裂伸长率较小,为 15.85%。一般来说,纤维的结构决定了纤维的性能。电镜分析结果表明,藕丝纤维是带状的,并呈现特殊的螺旋转曲结构。此外,根据 X 射线衍射仪的测试结果可知,藕丝纤维的取向度为 60%,结晶度为 48%。纤维在拉伸时大分子发生断裂,由于藕丝纤维大分子排列整齐,分子间作用力大,大分子间的结合力较强,难以被破坏,因此藕丝纤维的断裂强度高。另外,因为藕丝纤维的结晶度较高,分子间作用力较强,分子间结合力受到破坏后,纤维只会发生较少的滑移,所以藕丝纤维的断裂伸长率较小^[5]。

表 2 织物的拉伸性能

试样编号	断裂强力/N	拉伸长度/cm	断裂伸长率/%
1#	203.95	15.85	15.85
2#	197.88	20.43	20.43
3#	574.11	12.06	12.06

2.3 悬垂性

悬垂性是指织物因自身质量而自然下垂的性能。悬垂性作为服装造型的要素之一,是一项鉴别各种面料性能的重要标准。面料的悬垂性会直接影响服装的美感,尤其是裙装造型。面料的悬垂系数越大,硬度系数就越小,则面料的悬垂性越好^[6]。藕丝纤维织物悬垂后投影图形见图 2。

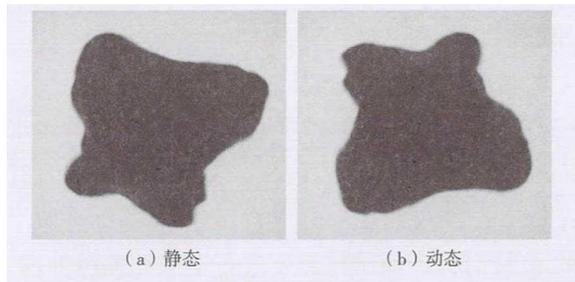


图 2 藕丝纤维织物悬垂后投影图形

3 种织物的悬垂性试验数据见表 3。

表 3 3 种织物的悬垂性试验数据

试样编号	状态	悬垂系数 /%	悬垂度 /%	悬垂波数	活泼率 /%	美感系数 /%
1#	静态	44.01	55.99	4	0.71	32.99
	动态	43.61	56.39	4	0.71	33.31
2#	静态	17.97	82.03	8	8.12	65.24
	动态	24.63	75.37	8	8.12	56.44
3#	静态	2.25	97.75	1	90.55	0
	动态	90.76	9.24	2	90.55	0

从表 3 可以看出,藕丝纤维织物和竹纤维织物的动态悬垂系数和静态悬垂系数差距不大,即在动态和

静态着装时面料的悬垂效果接近,而苧麻织物的动态悬垂系数和静态悬垂系数相差很大。另外,藕丝纤维织物和竹纤维织物的悬垂系数较大,悬垂性较好,苧麻织物悬垂性较差。这是因为藕丝纤维不仅细而且很柔软,利于藕丝纤维织物的悬垂,并且藕丝纤维的织物紧度较小,纱线容易松动,自由度较大,所以藕丝纤维织物悬垂性较好。

2.4 透气性

当织物的两面存在压力差,则织物透过空气的性能被称为织物的透气性。透气性在很大程度上决定了服用织物的穿着舒适性,其与纱线捻度、纱线细度和经纬密有关,织物中经纬纱线间的间隙大小和数量亦会对透气性有所影响。此外织物透气性还取决于一些其他因素,如织物厚度、面密度、纱线结构和纤维性质等。3 种试样的透气量见表 4。

表 4 试样透气量的测试结果 mm/s

试样编号	1#	2#	3#
1#	1 196.0	1 410.0	1 254.0
2#	839.5	817.4	826.7
3#	930.5	953.8	901.2

如表 4 所示,苧麻织物和竹纤维织物的透气性相差不大,藕丝纤维织物的透气性要明显优于这两种织物。

藕丝纤维具有圆形或近似圆形的截面,纵向则呈弹簧带状,具有明显的螺旋转曲结构,转曲较大,数量也多。正是由于藕丝纤维具有特殊的带状螺旋转曲结构,所以制成的藕丝纤维织物透气性优良,拥有一般天然植物纤维的优良特性^[7]。

2.5 保温性

1#~3# 织物的保温率分别为 25.36%、22.01%、13.30%,导热系数分别为 20.55、28.05、38.73,克罗值分别为 0.31、0.23、0.17。

评价织物保温性的指标有纤维的导热系数,导热系数越大,热传导性能越好,保温性能越差。相反的,热传导性能越差,保温性能就越好^[8];克罗值及保温率的数值与保温性能呈正比。从测试结果可以看出,保温性能的排序为:竹纤维织物>藕丝纤维织物>苧麻织物。由文献可知,藕丝纤维具有由多根微细纤维并排缔和形成的独特形态结构,纤维表面存在孔洞缝隙,这种独特的结构使藕丝纤维的比表面积较大,具有较高的表面能,因此藕丝纤维的吸湿透气性能优异^[7]。这会使藕丝纤维织物保温性能有所下降,但仍优于苧

☞(下转第 28 页)

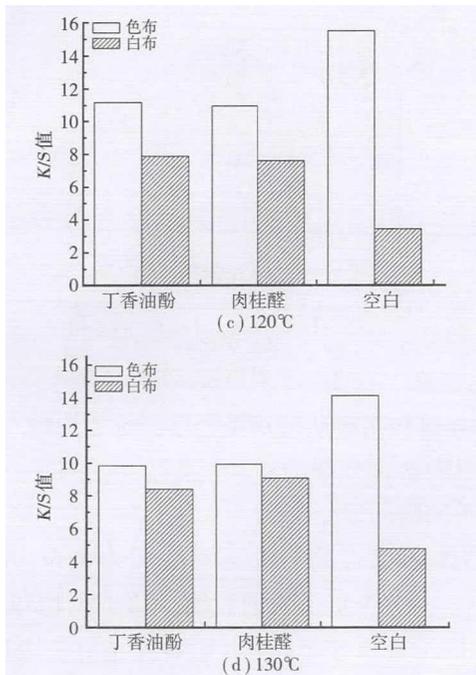


图6 肉桂醛和丁香油酚对分散染料移染性的影响

3 结语

(1) 肉桂醛和丁香油酚溶解在乙醇中,无需乳化。在染料质量分数为2%,染色温度为100℃时,肉桂醛或者丁香油酚的合适质量浓度为8 g/L。两者促染作用近似。

(2) 染浴pH对肉桂醛和丁香油酚的促染作用几乎没有影响,但在强碱条件下,染色深度降低,肉桂醛的促染作用降低更多。丁香油酚有作为涤纶碱性染色助剂的潜力。

(上接第9页)

麻纤维织物,可适用于夏季服装及家用纺织品。

3 结语

本文主要探讨了藕丝纤维织物的服用性能,对其耐用性和舒适性进行了评价,结论为:藕丝纤维织物的拉伸性能、保温性能与透气性能良好,可满足服用要求;优良的悬垂性能使藕丝纤维织物拥有鲜明的织物风格,可用做夏季服装面料;但其耐磨性相对较差,需进一步从纤维原料及纺织工艺等方面进行改善。

参考文献:

- [1] 赵菊梅,高小亮.藕丝纤维的性能研究与纺纱工艺探讨[J].山东纺织经济,2010(11):46-47.
- [2] 王建刚,严涛海,苏静芳.浅谈莲纤维的开发与应用[J].轻纺工业

(3) 在丁香油酚或者肉桂醛的作用下,分子结构简单的分散染料的染色提升性明显,分子结构较复杂的分散染料几乎不具有提升性。分子结构复杂的分散染料染色深度对温度更加敏感。

(4) 肉桂醛或者丁香油酚可降低染色温度,减少对能源的消耗。它们均能提高分子结构复杂的分散染料的移染性,作用相似,均具有作为涤纶染色匀染剂的潜力。

GrSt

参考文献:

- [1] 夏建明.环保型植物固色剂在棉织物天然染料染色中的应用[J].纺织学报,2009,30(8):87-91.
- [2] 范雪荣,苏柳柳,王强.脂肪酶对聚乳酸纤维的改性处理[J].纺织学报,2009,30(3):58-61.
- [3] 任亮,李淳.壳聚糖预处理对亚麻织物染色性能的影响[J].印染,2006,17(4):1-3.
- [4] 张玥,王雪艳,贺江平.丝胶交联羊毛纤维的染色性能[J].毛纺科技,2009,37(3):9-12.
- [5] 孔令红,朱泉,郭玉良.环保型染色载体BIP的制备及应用[J].印染,2008,24(7):5-7.
- [6] 魏连超,邵建中,戚栋明,等.促进剂BEA在涤纶分散染料低温染色中的作用[J].纺织学报,2009,30(7):77-82.
- [7] 宋慧君,唐杰侦,汤克勇.环保染色载体OE在涤纶常温染色中的作用及应用[J].纺织学报,2011,32(5):86-90.
- [8] 彭宅彪,张琼光,代虹健,等.丁香酚的药理学研究进展[J].时珍国医国药,2006,17(10):2079-2081.
- [9] 肖凯军,李琳,郭祀远,等.肉桂的利用及天然精油的开发[J].中国油脂,2000,25(5):52-54.
- [10] 吴晏玲,李伟光,刘雄民,等.肉桂醛低浓度碱性水解反应体系的研究[J].应用化工,2009,38(1):35-37.

与技术,2012,41(4):39-40.

- [3] 王琨琳,李长龙.麻织物力学性能探讨[J].安徽工程大学学报,2014,29(1):77-80.
- [4] PENG X Y, LOU K K, ZHANG Y B, et al. Ammonified modification and dyeing of ramie fabric in liquid ammonia[J]. Dyes and Pigments, 2017(138):154-161.
- [5] 陈东生,甘应进,王建刚,等.莲纤维的力学性能[J].纺织学报,2009,30(3):18-21.
- [6] 齐红衢,沈毅.织物悬垂性能评价的主因子分析[J].现代纺织技术,2010,18(4):49-52.
- [7] 陈东生,何军,王建刚,等.莲纤维的形态研究[J].纤维素科学与技术,2009,17(1):57-60.
- [8] 周亭.潮湿环境下常见服装面料热湿舒适性研究[D].北京:北京服装学院,2018.