

抗静电剂 MP 整理涤纶珊瑚绒面料的性能研究

刘 艳, 钱 飞

(盐城工业职业技术学院, 江苏 盐城 224005)

摘 要: 珊瑚绒面料手感柔软、质地细腻且价格低廉,但其吸湿性能差,易产生静电,限制了其使用范围。采用实验室自制阳离子型抗静电剂 MP 对其进行整理,探讨了整理工艺,分析与测试了整理后珊瑚绒面料的抗静电及耐久性、白度、亲水性、回潮率及透气性。结果表明:MP 整理珊瑚绒面料的较优工艺为 MP 与水的配比为 1:50,浸渍时间为 5 min, pH 为 6.0,烘干温度为 80℃;整理后的珊瑚绒面料具有较好的抗静电性及抗静电耐久性,回潮率和亲水性明显提高,织物白度和透气率变化不大。

关键词: 抗静电剂;整理;涤纶;珊瑚绒

中图分类号: TS195.28

文献标识码: B

文章编号: 1001-2044(2018)03-0028-03

Properties of coral fleece fabrics treated with antistatic agent MP

LIU Yan, QIAN Fei

(Yancheng Institute of Industry Technology, Yancheng 224005, China)

Abstract: Coral velvet fabrics feature soft handle, delicate texture and low price, but its poor hygroscopicity and easy to generate static electricity limit its use in some aspects. The self-made cationic antistatic agent MP is used to finish coral velvet fabrics, its finishing process is discussed and the antistatic, durability, whiteness, hydrophilicity, moisture regain and permeability of finished fabric are tested. The results show that the optimum process of the finishing coral fabrics is: the ratio of MP to water 1:50, immersion time 5 min, pH value 6.0 and drying at 80℃. The finished coral velvet fabrics have good anti-static property with good durability. The moisture regain and hydrophilicity improve significantly, but the whiteness and air permeability change little.

Key words: antistatics; finish; polyester fiber; coral fleece

DOI:10.16549/j.cnki.issn.1001-2044.2018.03.009

涤纶珊瑚绒面料质地细腻、外形美观、穿着舒适且价格低廉,被广泛应用于秋冬季服装、家纺产品及婴幼儿制品中。但涤纶吸湿性能较差,容易产生静电,服用性能较差^[1-2]。目前,国内关于珊瑚绒面料的报道文献较少,研究范围主要集中在其舒适性及染色性能^[3-5],对抗静电性能的研究还未见报道。

抗静电剂(MP)是实验室自制的一种阳离子型高聚物,表面含有大量的氨基,易溶于水、乙醇、异丙醇等有机溶剂。本文采用 MP 对涤纶珊瑚绒面料进行抗静电整理,探讨不同工艺条件对其抗静电性能的影响,同时测试分析了织物的抗静电耐久性、白度、亲水性、回潮率、透气性等性能,为珊瑚绒面料的抗静电整理提供一定的理论依据。

收稿日期: 2017-09-18

基金项目: 2016 年江苏省高校优秀中青年教师和校长境外研修项目;江苏高校品牌专业建设工程资助项目 TAPP (PPZY2015C254);2016 年江苏省产学研前瞻性联合研究项目 (BY2016067-01);2016 年中国纺织工业联合会科技指导性项目(丝素蛋白纳米纤维/纳米银凝胶对珊瑚绒面料功能改性的关键技术研究)

作者简介: 刘艳(1985—),女,江苏射阳人,讲师,主要从事纺织新材料与新产品的研发。

通信作者: 钱飞。E-mail:fy200820088@126.com。

1 试验部分

1.1 材料与设备

织物:100%涤纶珊瑚绒针织物,纬编,纱线细度 167 dtex/288 f,面密度 240 g/m²,东莞市超海纺织有限公司。

药剂:抗静电剂 MP,实验室自制,pH 8.0~10.0;NaOH、HCl,均为分析纯。

仪器: YG342D 型织物感应式静电测试仪(温州百恩仪器有限公司)、YG(B)461D-Ⅱ型数字式织物透气量仪(温州大荣纺织标准仪器厂)、WD-5 型全自动白度仪(北京市兴光测色仪器公司)、小轧车。

1.2 竹浆织物的整理工艺

配制一定浓度的抗静电整理剂溶液,对珊瑚绒面料进行一浸一轧整理。采用 HCl 和 NaOH 调节抗静电剂,pH 为 3.0~12.0,浸渍处理时间 0~60 min,轧余率为 85%,烘干温度 40℃~140℃,烘干时间 3 min,焙烘温度 120℃,放置 1 h 后,备用。

1.3 测试方法

1.3.1 抗静电及耐洗性能测试

按照 GB/T 12703.1—2008《纺织品 静电性能的评定第 1 部分:静电压半衰期》测定纺织品的静电压半衰期。

洗涤:配置合成洗涤剂 2 g/L,在 40℃ 下洗涤 5 min,浴比 1:30,换常温清水漂洗 3 次,每次 2 min,重复 5 次、10 次、20 次和 30 次,于 80℃ 烘干后测试。

1.3.2 织物亲水性测试

接触角测试:试验用液滴体积为 5 μL,测试条件 25℃,相对湿度 65%,液滴稳定 10 s^[6]。

1.3.3 织物回潮率测试

测试条件:恒温恒湿,温度为 25℃,相对湿度为 65%。

将试样置于烘箱中烘干,每隔 10 min 取出称重一次,当两次称重的质量差异不超过原质量的 0.05%时,可以认定为完全烘干,所得质量即为试样的干重 G_0 ,一般烘干时间在 1~2 h。然后将试样放在恒温恒湿室中充分吸湿,每隔 10 min 称重一次,记录数据。待试样质量不再增加或者增加不大于 0.05%时可以认为是吸湿完全,所得质量即为试样的湿重 G 。回潮率计算公式见式(1):

$$\text{回潮率}(\%) = \frac{G - G_0}{G_0} \times 100\% \quad (1)$$

1.3.4 织物白度测试

将试样置于测试孔下,按下测试键,仪器自动测量样品白度。选取样品不同部位测试 4 次,取其平均值。

1.3.5 织物的透气性

按照 GB/T 5453—1997《纺织品 织物透气性的测定》测定织物的透气率。

2 结果与讨论

2.1 不同工艺参数对抗静电性能的影响

2.1.1 MP 的浓度

原试样静电压为 2 483 V,半衰期为 265 s。选用静电剂:水为 1:15、1:30、1:50、1:80 的 4 种配比的整理液处理珊瑚绒面料,pH 为 7.0,浸渍时间 10 min,烘干温度为 100℃,得到样品的静电压为 15、17、18、54 V,半衰期分别为 0.1、0.2、0.2、0.5 s。可知,整理后珊瑚绒面料的静电压与半衰期明显变小,抗静电性能得到明显提高。这是由于 MP 具有很强的亲水性,在珊瑚绒面料表面形成亲水性膜,使离子的运动更为自由,增加了静电荷的逸散,降低了织物表面的电阻,从而达到抗静电效果。当配比为 1:15、1:30、1:50 时,整理后珊瑚绒面料的静电压与半衰期差别不大,抗静电性能较好。当配比为 1:80 时,织物静电压和半衰期明显提高,抗静电性能下降。因此,当 MP:水的配比为 1:50 时,珊瑚绒面料的抗静电性能得到明显

提高,且 MP 用量较少。

2.1.2 浸渍时间

选用不同的浸渍时间 0、5、10、30、60 min,MP:水的配比为 1:50,pH 为 7.0,烘干温度为 100℃,制得样品的静电压分别为 54、18、18、17、15 V,半衰期分别为 0.5、0.2、0.2、0.2、0.1 s。可知,整理后珊瑚绒面料的静电压和半衰期明显减小,抗静电性能显著提高。浸渍时间越长,抗静电性能越好,当浸渍时间超过 5 min 时,珊瑚绒面料抗静电性能的提高不再明显。这可能是因为浸渍 5 min 后,MP 在珊瑚绒面料表面的吸附量基本达到饱和。因此,较优的浸渍时间可以选择 5 min。

2.1.3 MP 的 pH

选用 MP:水的配比为 1:50,浸渍时间为 10 min,调节 pH 为 3.0、6.0、7.0、9.0、12.0,烘干温度为 100℃,制得样品的静电压分别为 48、17、18、24、39 V,半衰期分别为 0.5、0.2、0.2、0.2、0.4 s。可知,整理后珊瑚绒面料的静电压和半衰期明显降低,抗静电性能提高。随着整理剂 pH 增大,静电压和半衰期先减小后增大,当 pH 在 6.0 时,经 MP 整理后的珊瑚绒面料的静电压最小,抗静电性能最好。因此,较优的 pH 可以选择 6.0。

2.1.4 烘干温度

选用 MP:水的配比为 1:50,浸渍时间为 10 min,调节 pH 为 6.0,烘干温度分别选择 40℃、60℃、80℃、100℃、120℃、140℃,制得样品的静电压分别为 51、31、19、18、24、34 V,半衰期分别为 0.5、0.4、0.2、0.2、0.3、0.5 s。可知,整理后珊瑚绒面料的静电压和半衰期降低明显,抗静电性能提高。随着烘干温度增大,面料的静电压和半衰期先减小后增大,当烘干温度在 80℃、100℃时,经 MP 整理后的珊瑚绒面料的静电压分别为 19、18 V,半衰期均为 0.2 s,抗静电性能最好。因此,烘干温度可以选择 80℃ 或 100℃,考虑到降低能耗、节约成本,较优的烘干温度可以选择 80℃。

综上所述,MP 整理珊瑚绒面料的较优工艺条件为 MP:水的配比为 1:50,浸渍时间为 5 min,pH 为 6.0,烘干温度为 80℃,这样既可以达到较好的抗静电效果,也可以节约能源与成本。

2.2 MP 整理珊瑚绒面料的抗静电耐洗性能

采用较优工艺对珊瑚绒面料进行抗静电整理,对整理后的面料分别洗涤 0、5、10、20、30 次,测试其静电压分别为 18、22、24、28、39 V,半衰期分别为 0.2、0.3、

0.3、0.3、0.4 s。可知,经过 30 次洗涤后,与原样相比,整理后珊瑚绒面料的抗静电耐洗性较好。随着洗涤次数的增加,其静电电压的数值有所增加,但并不明显,半衰期几乎没有改变。说明经 MP 整理的珊瑚绒面料具有较好的抗静电耐洗性。

2.3 MP 整理珊瑚绒面料的其他性能

由于 MP 是透明的淡黄色液体,因此测试了整理后珊瑚绒的白度来判断 MP 对其表面的影响。由于 MP 能够在珊瑚绒面料表面形成亲水膜,提高织物的亲水性,改变整理后珊瑚绒的抗静电性,因此对织物的水接触角进行测试。此外,回潮率可以反应织物吸湿性能的变化,从而影响织物的抗静电性能。因此同时测试了织物的回潮率。织物的接触角、回潮率、透气率测试结果见表 1。

表 1 整理前后珊瑚绒面料性能的变化

项目	整理前	整理后
白度	88.31	86.73
接触角/(°)	253.8	0
回潮率/%	1.2	10.6
透气率/(mm·s ⁻¹)	1 025.04	1 028.35

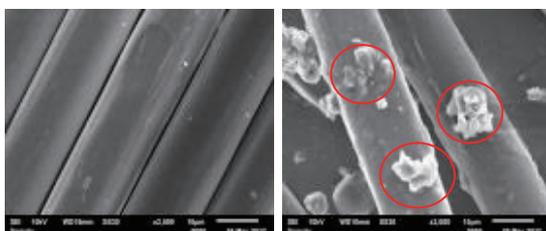
从表 1 可知,与原样相比,整理后珊瑚绒面料的接触角由 253.8°变为 0°,说明织物的亲水性提高;回潮

(上接第 27 页)

这表明壳聚糖和聚乳酸之间存在氢键,电子云密度被平均化。

2.5 电镜图像分析

PLA 手术缝合线进行壳聚糖接枝处理前后的电镜图像见图 8。



(a) 未处理 (b) 壳聚糖接枝后

图 8 PLA 手术缝合线电镜图

由图 8(a)可以看出,未经任何处理的聚乳酸手术缝合线表面光滑且光泽较好。由图 8(b)可以看出,经壳聚糖接枝处理后的缝合线表面附着较大颗粒的壳聚糖,表面粗糙,这说明壳聚糖确实接枝到了 PLA 缝合线表面。

率由 1.2% 提高到 10.6%, 织物抗静电性得到明显提高;织物的白度和透气率变化不大,说明 MP 整理对织物的外观和服用性能影响不大。

3 结 语

(1) MP 整理珊瑚绒面料具有较好的抗静电及抗静电耐久性能,其较优工艺为 MP : 水的配比 1 : 50, 浸渍时间 5 min, pH 6.0, 烘干温度 80℃。采用此工艺处理珊瑚绒面料,既可以达到较好的抗静电性能,也可以节约能源与成本。

(2) MP 整理后的珊瑚绒面料接触角由 253.8°变为 0°,亲水性明显提高,织物回潮率增大,织物的白度和透气率变化不大。

GrSt

参考文献:

- [1] 屈奎,朱善长.怎样确保涤/棉/粘/毛/氨多组分珊瑚绒的染整质量? [J].印染,2009(15):60.
- [2] 康爱旗,舒明芳.经编珊瑚绒用多孔细旦涤纶拉伸变形丝的生产技术[J].合成纤维,2014,43(2):17-20.
- [3] 韩国军,刘妍,焦真,等.珊瑚绒面料舒适性研究[J].山东纺织科技,2010(4):5-7.
- [4] 张瑞萍,汪大骆,仇丽之.珊瑚绒面料的中药青黛染色[J].印染,2017(8):30-34.
- [5] 张瑞萍,汪大骆,仇丽之,等.珊瑚绒面料的大黄天然色素染色工艺探讨[J].染整技术,2017(5):51-55.

3 结 语

(1) 壳聚糖接枝 PLA 缝合线的最优工艺为:壳聚糖质量浓度 3 g/L,处理温度 40℃,处理时间 4 h。

(2) 由红外分析可知,PLA 缝合线表面的聚乳酸分子与壳聚糖是通过氢键结合的。

(3) 观察电镜图可知,壳聚糖处理后的 PLA 手术缝合线表面有颗粒附着且损伤程度较大。

GrSt

参考文献:

- [1] JIN S, GONSALVES K E. Functionalized copolymers and their composites with polylactide and hydroxyapatite [J]. Journal of Materials Science: Materials in Medicine, 1999(10):363-368.
- [2] 张绍华.绿色包装——包装工业 and 环境保护协调发展的最佳途径 [J].中国包装,2001(1):51-55.
- [3] 董炎明,吴玉松,王勉.邻苯二甲酰化壳聚糖的合成与溶液液晶表征[J].物理化学报,2002,18(7):636-639.
- [4] 慕倾.智能型壳聚糖衍生物的制备及改性壳聚糖在基因改性中的应用[D].合肥:中国科学技术大学,2008.
- [5] 李雪盛,孙建军.聚乳酸接枝丙烯酸-羟乙酯生物相容性研究[J].生物医学工程与临床,2003,7(4):194.