

维纶伴纺罗布麻织物抑菌及抗静电性能研究

王莉¹, 孟繁杰¹, 巩继贤², 张健飞²

(1. 戈宝绿业(深圳)有限公司, 广东 深圳 518001;

2. 天津工业大学, 天津 300160)

摘要: 为了研究高混纺比罗布麻织物的抑菌性及抗静电性能, 将60%罗布麻纤维+20%水溶性维纶纤维+20%长绒棉进行混纺, 并上机编织成织物后, 经煮练、漂白、去除维纶纤维获得较高比例的罗布麻面料。对面料进行抗菌性检测, 得出罗布麻面料对大肠杆菌的抑菌率为92.07%, 对白色念珠菌的抑菌率为92.00%; 同时对面料的静电半衰期进行检测, 得出静电半衰期为0.2 s。结果表明: 高比例的罗布麻织物具有良好的抑菌性及优异的抗静电性能。

关键词: 罗布麻; 水溶性维纶; 混纺; 织物性能; 抗菌; 抗静电

中图分类号: TS 182⁺.2

文献标志码: A

文章编号: 1000-4033(2012)04-0007-02

罗布麻纤维具有较好的发射远红外线性、抗紫外线性、抑菌性及抗静电性能, 但罗布麻纤维长度较短, 线密度较大, 抱合力较差, 对其进行高比例的混纺比较困难。在抑菌性测试分析中, 低混纺比的罗布麻织物几乎没有抑菌能力, 只有混纺比大于35%的罗布麻织物才可以抑制细菌生长, 但不具有杀菌作用^[1]。所以要使罗布麻织物具有较好的抑菌性能, 必须提高罗布麻的混纺比, 且必须大于35%。

罗布麻与维纶纤维的混纺纱线在退维后, 纱线内部纤维间隙和毛细孔隙增多增大, 纱线捻度降低使纱线松软, 结构蓬松。由于罗布麻纤维短而粗, 退维后将加大毛羽量, 为了进一步提高退维后织物的布面光洁度, 确定原料混纺比为60%罗布麻纤维, 20%水溶性维纶

纤维, 20%长绒棉, 纺制 28 tex (21^s) 纱线。混纺纱上机编织成织物后, 经退维、烧毛、整理及染色等工艺处理后, 获得具有丝般光泽、柔软而清爽的高比例罗布麻面料。

1 原料性能指标

1.1 罗布麻纤维

罗布麻单纤维是一种两端封闭、中间有胞腔的物体。纤维表面有裂纹及横节, 节与节之间的距离较均匀, 节的宽度不一, 纵向无扭转。罗布麻纤维平均长度为20~25 mm, 长度差异较大, 线密度为0.3~0.4 tex, 单纤断裂强力为8.1~10.0 cN, 断裂强度为2.5 cN/dtex左右, 断裂伸长率为2.1%左右。罗布麻纤维断裂强度较大, 而伸长率较小, 纤维脆而易断, 无卷曲, 抱合力较差。

1.2 水溶性维纶纤维

水溶性维纶是一种能在一定温度的水中溶解或遇水缓慢水解

成水溶性分子(或化合物)的纤维, 主要成分是聚乙烯醇(PVA), 此纤维溶于水后无味、无毒、水溶液呈无色透明状, 在较短的时间内能自然分解, 对环境不产生任何污染。本生产所用维纶纤维长度为38 mm, 线密度为1.50 dtex, 断裂强度7.15 cN/dtex, 强力不匀率15.10%, 断裂伸长率14.50%, 伸长不匀率12.85%, 溶断73℃, 水溶80℃, 含油率0.35%。

2 试验

2.1 试验方法

采用GB/T 20944.3—2008《纺织品 抗菌性能的评价 第3部分: 振荡法》对金黄色葡萄球菌及白色念珠菌进行检测。

采用GB/T 12703.1—2008《纺织品 静电性能的评定 第1部分: 静电半衰期》对面料的静电半衰期时间进行检测。

作者简介: 王莉(1984—), 女, 工程师, 硕士。主要从事罗布麻纤维的生产研究工作。

2.2 试验物品

2.2.1 抗菌试验物品

a. 菌种

大肠杆菌、白色念珠菌。

b. 仪器与器皿

分光光度计、恒温培养箱、水浴锅、恒温振荡器(摇床)、冰箱、玻璃门冷藏箱、高压灭菌锅、带塞三角烧瓶、培养皿、漩涡式振荡器、二级生物安全柜、试管、吸管、烧瓶。

c. 试剂

营养肉汤、营养琼脂培养基、沙氏琼脂培养基、0.03 mol/L 磷酸盐缓冲液。

2.2.2 抗静电试验物品

试样台、高压放电极、静电检测电极、记录装置、不锈钢镊子、纯棉手套、裁样工具。

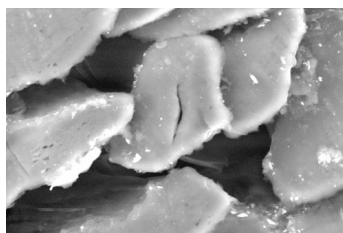
2.3 结果与分析

2.3.1 抗菌结果与分析

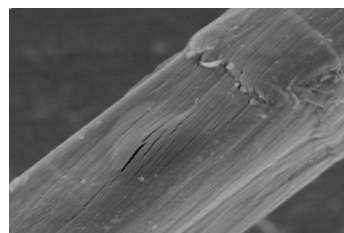
去维后的罗布麻织物对大肠杆菌的抑菌率为 92.07%，对白色念珠菌的抑菌率为 92.00%。由此可以看出，罗布麻纤维对革兰氏阴性菌大肠杆菌及真菌白色念珠菌具有很强的抑菌效果。

罗布麻纤维具有一般麻纤维所具有的典型结构，其横截面存在着中腔及微孔结构，纵向表面有竖裂纹结构，罗布麻纤维横截面及纵向形态结构如图 1 所示。罗布麻这种结构使其里外相通，具有较好的通透性，使纤维内部保持干燥的状态，不易于细菌的生存及繁殖，消除了细菌繁殖的诱因，进而起到抗菌的作用。

罗布麻纤维的抑菌性与细菌的细胞壁结构及细胞壁中的蛋白质含量有关。大肠杆菌属革兰氏阴性菌，革兰氏阴性菌具有薄而疏松的细胞壁，其主要功能屏障是由双层脂质、脂蛋白和脂多糖 3 部分组成



(a)横截面



(b)纵向

图 1 罗布麻纤维形态结构

的外膜^[1-3]。罗布麻纤维中的抑菌性物质主要与细胞壁中的蛋白质反应而使其沉淀，革兰氏阴性菌的细胞壁结构较疏松，细胞壁中既含有孔蛋白、周围间隙脂蛋白和营养结合蛋白，细胞膜中又含有载体蛋白。所以当革兰氏阴性菌与罗布麻纤维充分接触后，罗布麻纤维含有的抑菌性成分与细菌蛋白质接触反应，细菌细胞壁逐渐变薄，致细菌裂解死亡；白色念珠菌属真菌，罗布麻纤维对真菌的作用是通过抑制其真菌麦角甾醇等固醇的生物合成而损伤真菌的细胞膜进而改变其通透性，使细胞内的重要物质漏失而致其死亡^[4]。经过大量研究者^[4]对罗布麻纤维中化学成分的研究，现已确定有抗菌作用的主要物质有黄酮类化合物、甾体、鞣质等酚类物质、麻甾醇、蒽醌等，而强心甙水解后能生成具有抗菌性能的酚类、蒽醌类和黄酮类等化合物。

罗布麻的抑菌性也与纤维中所含有的重金属元素有关，如 Ag、Cu、Zn 等多种抑菌性金属元素。此类金属元素接触到细菌时，破坏其细胞壁或穿过细胞壁进入细菌内破坏其传导组织，从而使细菌死亡，起到抗菌的作用。

2.3.2 抗静电结果及分析

经测定，罗布麻织物的静电电压 913 V，半衰期为 0.2 s，达到 GB/T 12703.1—2008《纺织品 静电性能的评定 第 1 部分：静电电压半衰期》所规定的 A 级标准。罗布麻织物的

抗静电性与其吸湿性能有关，良好的吸湿性有益于电荷的传导，进而加强其导电性能，而纤维的吸湿性能与其大分子结构及微观结构有关。罗布麻纤维含有的纤维素大分子及黄酮类化合物等含有大量的羧基及羟基等吸湿性基团，这些基团吸湿的水分经纤维横向微孔胞腔结构进行导湿，显示出较好的毛细效应，体现出优异的吸湿导湿性，致使静电荷不易聚集而加强了静电荷的传导及逸散，因此，罗布麻纤维具有较短的静电电压半衰期，从而具有良好的抗静电性能。

3 结论

3.1 罗布麻纤维通过与水溶性维纶纤维的混纺，可以达到开发高混纺比罗布麻织物的目的。

3.2 混纺比为 60% 的罗布麻织物，对大肠杆菌及白色念珠菌具有良好的抑菌效果。

3.3 高比例的罗布麻混纺织物具有优异的抗静电性能。

参考文献

- [1] 郑丽莎. 罗布麻纤维抗菌性能及机理研究[D]. 山东: 青岛大学, 2004: 56-58.
- [2] 郑丽莎, 高山, 王仑, 等. 罗布麻纤维抗菌机理研究[J]. 检验检疫学刊, 2009, 19(3): 13-16.
- [3] 沈萍. 微生物学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000: 112-114.
- [4] 周荣汉. 药用植物化学分类学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1988: 68-71.

收稿日期 2011 年 10 月 8 日