

涤纶织物的纳米抗静电功能整理

陈雪花 古宏晨 周凌

(华东理工大学材料学院, 上海, 200237) (上海高分子材料研究开发中心)

摘 要:用涂层方法对涤纶面料进行了纳米级 ATO 抗静电剂的抗静电功能整理, 实验发现: 采用二步刮涂法可使涤纶面料具有持久的抗静电性能(耐洗性达 50 次)。SEM 分析结果表明: 只有当 ATO 粒子暴露在膜的表面时, 它才能发挥抗静电性能; 当 ATO 粒子以部分浸没于膜内, 部分显露在膜表面的形式存在于涂层中时, 涂膜的抗静电性能才能持久。

关键词:抗静电整理 涤纶织物 纳米 ATO 粒子 涂层

中图分类号:TS 195.591

文献标识码:A

涤纶织物因其挺括、悬垂感好、不易皱、不缩水等特点而广受消费者喜爱, 已占据较大市场。但该类面料存在吸水性差, 极易产生静电(由于织物相互摩擦引起电子发生移动产生的), 且难以逸散, 严重影响它的服用舒适性(如面料易吸灰、易沾污; 服装与服装、服装与人体的相互吸附如裤子、裙子吸腿; 服装在穿脱时, 易产生针刺感、电火花、电击现象), 制约了它向高质量、高档次、高性能方向发展。

目前改善涤纶织物静电性能的最主要的方法是采用有机抗静电剂通过简单易行的面料后整理技术进行抗静电整理。但由于有机抗静电剂存在对环境

湿度依赖性大且抗静电效果持久性差等问题, 因此寻求一种具有优良且耐久抗静电性能的抗静电剂成为研发热点^[1-5]。

采用涂层方法将抗静电整理剂附着在涤纶面料表面, 赋予其优良而持久的抗静电性能。

1 实验

1.1 抗静电涂层液的配制

抗静电涂层液配制过程如图 1 所示。ATO 粉末是实验室采用化学共沉淀法自制的一种导电性纳米材料, 其晶粒尺寸在 10nm 左右, 见图 2。

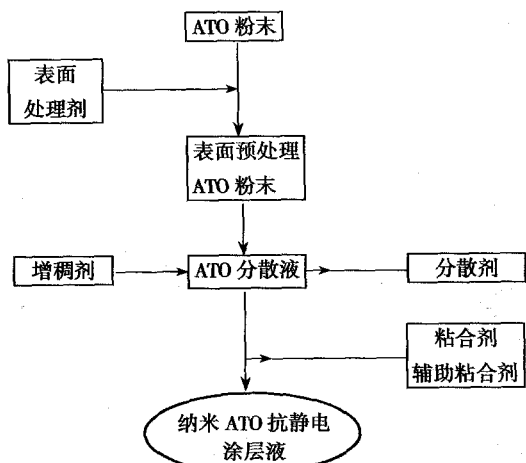


图1 抗静电涂层液配制工艺

1.2 织物的抗静电涂层整理

采用自制简易的涂布装置,将 20cm × 20cm 大小的涤纶面料上涂布一层均匀的涂层液,之后将织物于一定温度下焙烘后测试。

1.3 分析与测试

采用 ZC46A 型高阻计(上海精密科学仪器有限公司生产)对所整理面料进行表面电阻测试。采用日本电子 JEOL-5600 型扫描电镜(SEM)对整理面料进行微观分析。采用如下方法测试抗静电功能持久性(本文以耐洗性表示):用中性皂液对整理后面料进行仔细洗涤,烘干后,测定表面电阻。若第一次洗涤后面料表面电阻小于 $10^{10}\Omega$, 则其耐洗性为 1, 之后,每经过一次洗涤就进行测试,如表面电阻小于 $10^{10}\Omega$, 则耐洗性加 1, 直到面料表面电阻大于 $10^{11}\Omega$ 为止。耐洗性数值越大,说明功能持久性越好。

2 结果与讨论

采用浸涂、一步刮涂、二步刮涂三种方式进行涤纶面料的抗静电涂布,测试结果列于表 1。

表1 不同涂布工艺的抗静电性能

	浸涂法	一步刮涂法	二步刮涂法
表面电阻(Ω)	$> 10^{11}$	$> 10^{11}$	$< 10^{10}$

涤纶面料在表面电阻小于 $10^{10}\Omega$ 时,就会具有抗静电性能。由表 1 可见,采用浸涂、一步刮涂法处理的面料,其表面无抗静电性能。而采用二步刮涂法,面料具有抗静电性能。

涂布织物的扫描电镜观察结果(图 3~图 5)显示,以浸涂法和一步刮涂法所形成的涂层,涂层中的抗静电 ATO 粒子被湮没在涂膜下方;而以二步刮涂

法所形成的涂层,涂层中的抗静电 ATO 粒子一半暴露在涂膜表面,一半湮没在涂膜内部。对应表 1 中测试结果可得出这样一个结论,即只有当 ATO 粒子暴露在膜的表面时,它才能发挥抗静电性能。由此也可以推测:当 ATO 粒子以部分湮没于膜内,部分显露在膜表面的形式存在于涂层中时,涂膜的抗静电性能才能持久。



图2 自制 ATO 分散体 TEM 照片

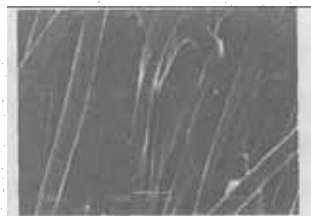


图3 浸涂法处理的涤纶面料 SEM 图



图4 一步刮涂法处理的涤纶织物的 SEM 图



图5 二步刮涂法处理的涤纶织物的 SEM 图

抗静电性能持久性的测试结果见表 2。表中数据表明,经二步刮涂法处理的织物,其抗静电功能持久性可达 50 次,远远好于现有有机抗静电整理剂的整理效果。此结果也证实了上述推测的正确性。

表2 不同涂布工艺对抗静电性能持久性的影响

	浸涂法	一步刮涂法	二步刮涂法
耐洗性(次)	0	0	50

参 考 文 献

- 徐玉琴. 抗静电涤纶织物的研究开发. 中国劳动防护用品, 2000 (2): 14~15, 18.
- 孙文杰等. 防静电织物分类及其抗静电机理. 劳动保护, 1999 (11): 40~41.
- 宣兆龙等. 抗静电剂的研究进展. 塑料工业, 1999(5): 39~41.
- 范卫娟. 抗静电剂及其开发研究进展. 现代塑料加工应用, 1997 (4): 39~42.
- 李群等. 毛涤织物的阻燃抗静电多功能整理的效应. 纺织学报, 1997(3): 38~40.