

卫生用非织造布的抗菌整理

焦晓宁 胡保安 程博闻

(天津工业大学,天津,300160)

摘 要:采用抗菌整理剂 SCF-891 与 SCF-963 整理非织造布,并用光电比浊法测定细菌生长曲线的方法研究其抗菌性。结果表明:SCF-891 和 SCF-963 对涤纶热轧非织造布、木浆复合涤纶水刺非织造布均有较好的抗菌性,且对非织造布的吸湿、透湿、抗弯刚度无不良影响。

关键词:非织造布 抗菌性 抗菌整理 光电比浊法

中图分类号:TS 176.4 **文献标识码:**A **文章编号:**0253-9721(2004)01-0099-03

目前大量的非织造布被用于医用卫生材料,而这类材料从原料到加工过程不可避免地会携带许多细菌,难以达到卫生材料的抗菌要求,因此非织造布的抗菌整理势在必行^[1]。本实验采用北京洁尔爽高科技有限公司的 SCF-891 与 SCF-963 抗菌整理剂,研究对非织造布抗菌整理后的抗菌性能和其它性能的

变化,并与棉机织物进行对比。

1 实验部分

1.1 实验仪器和材料

小轧车 JMU543 烘干机、医用高压蒸汽消毒锅、医用洁净工作台、恒温振荡培养箱、765-MC 型紫外

分光光度计、加热器等。抗菌剂 SCF-891、SCF-963 A、B,北京洁尔爽高科技有限公司生产;菌种:大肠杆菌,天津医科大学提供。纯涤纶热轧非织造布 84.2 g/m²、木浆复合涤纶水刺非织造布 55.7 g/m²、棉布 220 g/m²。

1.2 抗菌整理工艺

1.2.1 SCF-891 整理工艺 依照 6%(o.w.f)的试剂用量和 1:20 的浴比配出抗菌液;将试样放入抗菌液中升温至 100℃,持续煮沸 40 min;取出布样,用水洗净并烘干。

1.2.2 SCF-963 整理工艺 将 SCF-963 A 和 SCF-963 B 以 4:1 的比例配成 40 g/L 的抗菌整理液;浸轧试样,轧液率 75%;将试样烘干,再焙烘。

1.3 抗菌性能测试

1.3.1 培养基的配制 本实验用牛肉膏蛋白胨培养基液体溶液。牛肉膏 5 g;蛋白胨 10 g;NaCl 5 g;水 1 000 mL;pH 值 7.4~7.6。其中,牛肉膏为微生物提供碳源;蛋白胨提供氮源;而 NaCl 提供无机盐。中性或碱性条件利于细菌生长^[2]。

1.3.2 试样准备 将待测的抗菌非织造布裁 6 条约 1 g 重的长方形布条,分别装入 6 个不同的试管,分 2 组进行编号,试管口塞医用脱脂棉并与其它器皿一起在高压灭菌锅中用 0.1 MPa 高压蒸汽灭菌 20 min。

1.3.3 菌液的培养 用消毒后的接种环刮取大肠杆菌菌种,转接到牛肉膏蛋白胨培养基液体溶液中,置于 37℃、150 r/min 的恒温振荡培养箱中培养 48 h。

1.3.4 接种 将培养基分装在试管中(5.5 mL/管,其中菌种液 0.5 mL,牛肉膏蛋白胨培养基液体溶液 5.0 mL)置于培养箱中(37℃、150 r/min)振荡培养,并定时取样。

1.3.5 取样测试 对上述 2 组试样分别在 20 h、24 h 取样各 3 个,用 756-MC 型紫外分光光度计,在 610 nm 的波长下测定细菌培养液的浊度,并求平均值,以光密度(O.D)为纵坐标,时间为横坐标,作细菌生长曲线。以培养基的细菌生长曲线为标样作对比。

1.4 抗菌整理后吸湿、透湿、柔软性能测试

分别参照 GB/T 9995-88、GB/T 12704-91、ZB W04003-87 测试吸湿性、透湿性、抗弯刚度。

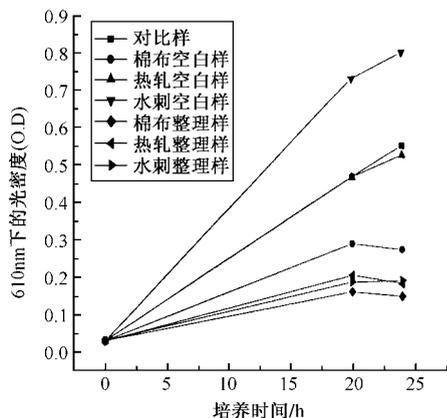
2 结果与讨论

2.1 抗菌性

抗菌性的测试采用光电比浊计数法。其原理是利用细菌菌体不透光,光束通过细菌悬液时,将会由

于被散射或被吸收而降低其透过量。细菌悬液的浊度与光密度成正比,与透光度成反比,所以可用分光光度计来测定细菌悬液的光密度^[3]。光密度越大,说明细菌悬液越混浊,布的抗菌性越差。

2.1.1 SCF-891 整理后抗菌性 用 SCF-891 整理前后非织造布与棉机织物的抗菌性见图 1。



注:对比样指接种后培养基的细菌生长曲线;其它曲线为放入对应布样的细菌生长曲线;空白样表示未经整理的布样。

图 1 SCF-891 对非织造布和机织棉整理的抗菌性

由图 1 看出整理后试样曲线位置明显低于整理前的空白样及对比样的曲线位置。经整理后的布样与菌液接触 20 h、24 h 后,细菌悬液中细菌含量很少,布对细菌的抑制作用较强。这说明 SCF-891 对非织造布与纯棉机织物均有良好的抗菌效果。SCF-891 是非离子型抗菌剂,特别适于涤纶、锦纶制品。又属于非溶出型整理剂,只需创造一定的物理条件,抗菌剂本身所带的活性基团便可与纤维上大分子基团发生键合作用^[4],产生持久抗菌效果,而且安全性好。此外,由图 1 可看到,整理前的棉布抗菌性好于整理前的水刺布、热轧布,这说明非织造布更易遭受细菌的污染,对其进行抗菌整理更显必要。

2.1.2 SCF-963 整理后抗菌性 用 SCF-963 整理前后非织造布和机织棉布的抗菌性见图 2、图 3。

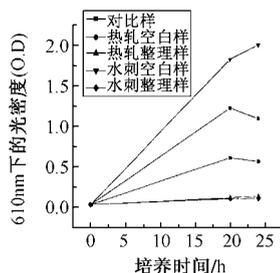


图 2 SCF-963 整理的非织造布的抗菌性

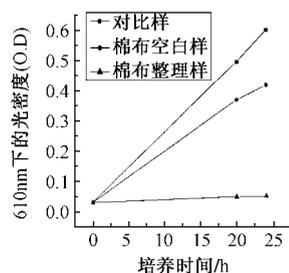


图 3 SCF-963 整理的棉织物的抗菌性

由图 2、图 3 可看出,整理后的试样的曲线位置近乎水平,这表明细菌生长一直被限制在生长周期的停滞期内,繁衍速度极慢。与 SCF-891 的抗菌效

果相比,SCF-963的抗菌效能更加优越。这是因为SCF-963作为SCF-891发展型产品,主要成分是带有吡唑酮结构的氯苯咪唑类高分子化合物,其抗菌活性基团更易与纤维上大分子基团形成牢固键合力,并作用于细菌的细胞壁,使其缺损,引起细胞内胞浆物流失及变性,从而杀死细菌^[5]。水刺非织造布比热轧非织造布效果更明显,这是因为水刺非织造布拥有更为蓬松的结构,但这种差异较小。

2.1.3 SCF-963浓度不同的抗菌性 为了更好地探究抗菌剂浓度对效果的影响,在轧液率保持不变的情况下,分别配成53 g/L、40 g/L、26.5 g/L、20 g/L 4种浓度做整理,结果表明抗菌剂浓度越大,抗菌效果呈现越来越好的趋势。但总体相差不大。尤其在浓度53 g/L与40 g/L之间、26.5 g/L与20 g/L之间,其抗菌效果相差更是微乎其微。

2.2 抗菌整理后非织造布的其它性能测试

抗菌整理后非织造布的吸湿、透湿、抗弯刚度性能的测试结果见表1。

表1 抗菌整理后非织造布吸湿、透湿、抗弯刚度性能

布类	回潮率 (%)	透湿量 WVT (g/m ² ·d)	抗弯刚度 B (mgf·cm)
空白热轧布	0.02	3553.02	401.51
1B	0.43	3690.05	1393.02
2B	0.44	3763.46	811.88
3B	0.67	4262.64	731.99
4B	0.81	4287.11	487.31
891B	0.29	4270.80	392.36
空白水刺布	4.30	5158.24	19.15
1A	5.10	4443.27	57.02
2A	6.31	4487.76	45.28
3A	4.31	4468.19	36.07
4A	—	4996.74	28.91
891A	6.90	4639.48	15.58

注:A表示整理的水刺非织造布,B表示整理的热轧非织造布;1,2,3,4表示SCF-963 4种浓度分别为53 g/L、40 g/L、26.5 g/L、20 g/L;891表示整理剂SCF-891。

2.2.1 抗菌整理对非织造布吸湿性的影响 由表1看出整理后的非织造布吸湿性均有不同程度的提高,这是因为抗菌剂中含有微量亲水基团的缘故。其中2A的吸湿性能为最好。这有利于医用卫生材料的使用。

2.2.2 抗菌整理对非织造布透湿性的影响 因为纤维上大分子基团与抗菌高分子化合物的结合,抗菌剂的填充,使非织造布密实化,阻碍了水分子的顺

畅通过,所以从表1看出:抗菌整理后2种布的透湿性均随抗菌剂浓度的增加而下降,说明抗菌剂浓度越大,填充效果越明显。由于热轧布与水刺布加固方式的不同,热轧布中轧点区不利于透湿,而与水刺布面成垂直状态的水刺针孔则有利于透湿。在整理加工中机械力的作用又使2种布的结构变化有所不同,水刺布的部分水针孔痕受到封堵,所以透湿性能比整理前有所下降;热轧布的轧点区结构受到破坏,增加了原本成膜片状的不透湿区的透湿性,所以整理后热轧布的透湿性有所上升。

2.2.3 抗菌整理对非织造布刚柔性的影响 由表1看出SCF-963整理后的非织造布,柔软度下降。随着浓度的增大,柔软度越来越差。这主要是因为纤维与高分子抗菌基团结合,相互交联产生牵制强力。然而经SCF-891整理后的非织造布柔软度却有所增加。这主要因为沸煮40 min工艺使纤维之间松懈,缠结力削弱,结合变松而使柔软度增加,尤其是靠纤维摩擦力缠结而成的水刺布变化非常明显,而对于热轧布这种作用仅发生在非轧点区,所以变化较小。

3 结论及存在的问题

抗菌剂SCF-963和SCF-891对纯涤纶、木浆复合涤纶非织造布有较强的抗菌效果,其中SCF-963的效果更为明显;抗菌剂SCF-963和SCF-891整理的非织造布,不但拥有优越的抗菌性,而且对非织造布的吸湿性、透湿性、柔软度无明显的不良影响。

存在问题:在抗菌性测试中,由于只取20 h和24 h 2个点来表征细菌生长曲线,故未反应出抗菌剂在20 h之前的短期效果。

致谢:本实验的抗菌性能测试,蒙天津大学李治博士协助进行,在此致谢。

参 考 文 献

- 高丽宽纪.纤维制品的抗菌·防臭·消臭加工の基本的な考え方とて今後の研究開発のあり方.染色工业,1998(4):2~10.
- 姜文侠.抗菌防臭纤维制品抗菌效力评价的新方法.合成纤维,1999(4):23~25.
- 范秀荣等.微生物学实验.北京:人民教育出版社,1980:67.
- 迟莉娜.抗菌整理及抗菌非织造布的开发应用.产业用纺织品,1999(1):16~21.
- 邹淑淑等.织物的高效耐久抗菌卫生整理.印染,1997(1):30~31.