

# 纺粘法丙纶非织造布的亲水化处理研究

37-39

聂凤明 赵耀明 麦杭珍  
(华南理工大学)

TS176.2  
TS195.67

**【摘要】** 本文采用以阴离子表面活性剂为主成份的复配体系对用即弃纺粘法丙纶非织造布进行亲水化处理。经处理后的非织造布的透水时间大大缩短,其透气性、抗静电性和柔软性都得到明显的改善,而机械性能基本不变。

**关键词:** 用即弃 纺粘法非织造布 聚丙烯纤维

亲水化, 表面活性剂 丙纶, 整理

**中图分类号:** TS 176.2

作为用即弃的医疗卫生用的非织造布面料,丙纶非织造布必须具有亲水性、透湿和柔软等多种功能。但由于聚丙烯的非极性结构和高结晶性,纺粘法丙纶非织造布几乎不吸湿,使用舒适性差。为了改善其吸湿性能,可进行共混纺丝、共聚改性,也可对丙纶非织造布进行后处理改性。最有效的方法是采用特殊的助剂进行整理改性,该方法简便、成本低廉,并能够基本保持纤维原有特性。虽然此法整理所得非织造布亲水性的耐久性较差,但已满足对用即弃卫生材料的要求,且经济效益高。本实验采用以阴离子为主成份的表面活性剂复配体系对纺粘法丙纶非织造布进行亲水化整理,实验结果表明经处理的纺粘法非织造布的透水性和其他性能都得到明显的改善。

## 一、实验部分

### 1. 原料

纺粘法丙纶非织造布,规格为  $40\text{g}/\text{m}^2$ ,由广州新迪非织造布有限公司提供;阴离子表面活性剂 JHP 渗透油由辽宁丹东金海精细化工有限公司提供;两性表面活性剂甜菜碱由广州助剂化工厂提供;非离子表面活性剂改性硅油由广东省化纤研究所提供。

### 2. 实验

采用阴离子表面活性剂复配体系在所定的浓度、温度、时间条件下,对纺粘法丙纶非织造布进行浸、轧处理,然后于  $100^\circ\text{C}$  下烘干至恒重,样品留以待用。

### 3. 分析测试

#### (1) 上油率的测定

上油率是指表面活性剂在非织造布上的增重率。可通过重量法得出。

#### (2) 透水性能的测试

采用澳大利亚青公司生产的过水性试验仪。在标准状态下测定非织造布的透水时间。

#### (3) 透气性能的测试

采用 YG461 型织物中压透气量仪,试样规格为  $20\text{cm} \times 20\text{cm}$ ,在标准状态下测定非织造布的透气量。

#### (4) 抗静电性的测试

采用日本 Static Honest S5109 抗静电仪。在标准状态下平衡 24 小时后,印加电压为  $10\text{kV}$  的条件下测定其抗静电半衰期  $t_{1/2}$ 。

#### (5) 机械性能的测试

采用 YG(B)026-250 织物强力试验机。试样规格为  $5\text{cm} \times 20\text{cm}$ ,在标准状态下测定非织造布的纵、横向断裂强力和断裂伸长。

## 二、结果与讨论

本实验采用以 JHP 渗透油为主成份,甜菜碱和改性硅油的复配体系。JHP 渗透油具有润湿、渗透、乳化、分散、增溶,毒性低、刺激性小等特性,价格低廉。甜菜碱具有良好的乳化性和分散性,几乎与所有其他类型表面活性剂具有配伍性,在一般情况下会有增效的协同效应。改性硅油可与别的表面活性剂很好的混用,并使织物具有很好的柔软性和手感。为了探讨三组分

复配体系最佳的整理工艺,采用正交试验法分析,当采用 JHP 渗透油:甜菜碱:硅油=7:1:2 的配比时,处理时间、处理浓度、处理温度对透水时间的影响,从而确定最优的处理条件。本实验选用  $L_9(3^4)$  安排试验<sup>[1]</sup>。

通过正交实验得出最优处理工艺为:处理时间为 60s,浓度为 0.1%,温度为 40℃,而实验证明在上述处理条件下非织造布的透水时间为 5.92s,上油率为 5.54%,透水时间最短。在最佳处理条件时各因素对透水时间的影响分析如下。

### 1. 处理时间对透水时间的影响

当处理浓度为 0.1%、处理温度为 40℃时,处理时间对透水时间的影响,如图 1 所示。

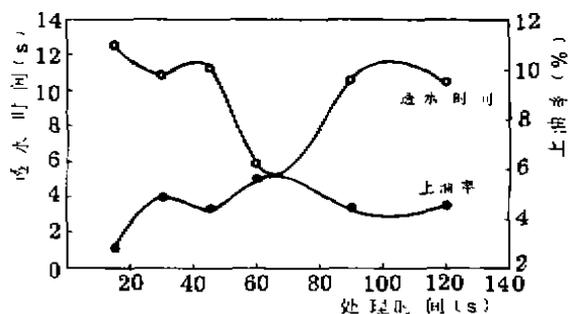


图 1 透水时间及上油率随处理时间的变化关系

由图 1 可看出,开始时,透水时间随着处理时间的增加有下降的趋势,当处理时间为 60s 时,透水时间最短(5.92s),此后随着处理时间的延长,透水时间反而增大;上油率开始时则随处理时间的增加而提高,当上油率达到一定值后,随着处理时间的延长而有所下降。可见,非织造布的透水时间与上油率有一定的对应关系,随着上油率的增大,透水时间基本上是减少的。

其原因是:开始时,溶液中的表面活性剂以较快的速率向非织造布表面迁移,上油率不断增加,当达到一定值时,非织造布表面逐渐形成一层连续而均匀的、致密的单分子层亲水膜,使水分子更易于在非织造布表面铺展、渗透,使透水时间缩短;表面活性剂的吸附过程是一个动态过程,随着时间的延长,富集于非织造布表面

的表面活性剂向溶液中返回的速率比表面活性剂向非织造布的迁移速率快,故上油率反而下降,非织造布表面的亲水膜的连续性和均匀性被破坏,所以透水时间延长。

### 2. 处理浓度对透水时间的影响

当处理时间为 60s,处理温度为 40℃时,处理浓度与透水时间的关系如图 2 所示。

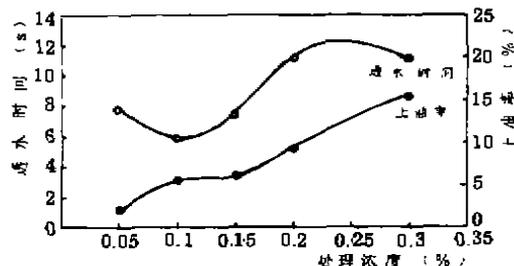


图 2 透水时间及上油率随处理浓度的变化关系

由图 2 可知:开始时,随浓度的增加,透水时间有所下降。当处理浓度为 0.1% 时,透水时间最短(5.92s),此后随浓度增加透水时间反而延长。这可能是当处理浓度为 0.1% 时,表面活性剂的亲油基团与疏水性的丙纶非织造布相合,而其亲水基团则朝向空气中,在非织造布表面形成致密单分子层膜<sup>[2]</sup>,故透水时间最短。浓度继续增大时,第一层表面活性剂又吸附另外一层表面活性剂,两种表面活性剂的亲水基互相结合,形成一种双分子层结构,第二层表面活性剂的疏水基朝外伸向空气中,不利于水分的铺展和渗透,因此透水时间反而延长了<sup>[3]</sup>。

### 3. 处理温度对透水时间的影响

当处理时间为 60s,处理浓度为 0.1% 时,处理温度对透水时间的影响见图 3。

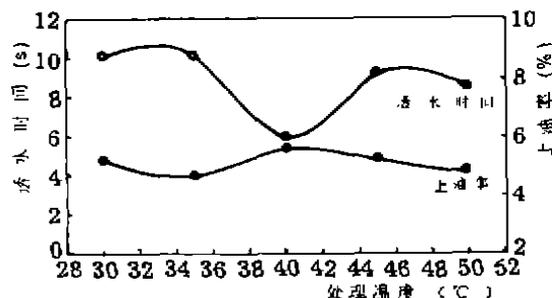


图 3 透水时间及上油率随处理温度的变化关系

由图 3 可知:开始时随着温度的升高,透水时间减少,而当温度超过 40℃,透水时间随着处理温度的升高而延长。这是因为随着温度的升高,表面活性剂分子运动加快,更易富集于非织造布的表面,逐渐形成均匀而致密的亲水基膜,水分更易透过非织造布,非织造布的透水时间缩短;又因为改性硅油的浊点约为 45℃,当温度接近 45℃时,改性硅油的溶解性下降,导致 JHP 渗透油在水中的分散性变差,表面活性剂之间的协同作用减弱,非织造布上油率不均匀,延长了透水时间,而且降低了非织造布的手感和柔软性。

4. 经亲水化处理后的丙纶非织造布综合性能

表 1 亲水化处理前后的丙纶非织造布的性能

性 能		处理前	处理后
横向	断裂强力(N)	28	27
	断裂伸长(%)	52.5	52
纵向	断裂强力(N)	43.5	35
	断裂伸长(%)	60.5	55
透气量(l/m <sup>2</sup> ·s)		1797.5	2003
抗静电半衰期(s)		>180	→0
手 感		较硬	柔软

由表 1 可见:(1)经处理后的丙纶非织造布的断裂强力略有下降,但变化不大,仍能满足使用要求,估计是由于非织造布经浸、轧和烘干各种后处理所致。(2)经处理后的丙纶非织造布的透气量有所提高,这是由于非织造布的柔软蓬松度增大,非织造布中纤维缝隙增大,从而改善

了非织造布的透气性能。(3)经处理后的丙纶非织造布的抗静电性能非常好,静电半衰期  $t_{1/2}$  趋于零。这是因为表面活性剂吸附在非织造布表面,由其亲水基形成吸水膜,使积聚在非织造布表面的静电荷易于泄漏,降低了非织造布的表面电阻,显示出良好的抗静电效果。(4)经处理后的非织造布具有更好的柔软舒适的手感,这是因为加入的改性硅油所致。

### 三、结 论

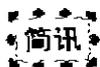
1. 在本实验条件下,丙纶非织造布的亲水化整理工艺为:处理时间为 60s,处理浓度为 0.1%,处理温度为 40℃。

2. 非织造布经处理后,表面活性剂在其表面形成一层亲水性薄膜,大大提高了丙纶非织造布的润湿性,缩短了非织造布的透水时间(未处理的非织造布的透水时间超过 180 秒)。

3. 经亲水化处理后的丙纶非织造布的机械性能略有下降,而透水时间大大缩短,透气量有所提高,抗静电性也大大改善,非织造布综合性能大有提高。

### 参 考 资 料

- [1] 庄楚强,吴亚森:《应用数理统计基础》,华南理工大学出版社,1992,428-436。
- [2] 赵国玺:《表面活性剂物理化学》,北京大学出版社,1991,77-78。
- [3] 《合成纤维工业》,1997,20(4)31-34。
- [4] [日]藤本武彦:《新表面活性剂入门》,化学工业出版社,1989,144-149。



### 简 讯

由亚洲无纺布工业联合会(ANIC)主办的、日本不织布协会(ANNA)承办的 ANEX2000 亚洲无纺布展览会及研讨会将于 2000 年 5 月 17 日至 19 日在日本大阪举行,ANEX 是世界三大无纺布展之一,是一次对外技术交流、加深对世界、特别是日本非织造布工业生产技术的发展新动向了解的机会。(摘自非织造布技术快讯)

上海民光被单厂近期与东华大学合作开发成功静态按摩被,其功能是在人体表面无感觉状态下,通过与人体肌肤匹配的物理发生波而引起共振现象,使人体获得按摩享受;同时,由于被子的优良抗弯曲性可形成与人体作用及反作用力,有益于激活人体生物大分子的活性,改善人体局部或全身的血液循环,从而使人体在睡眠中得到静态按摩的神奇效应。该项成果曾在上海科技博览会上荣获金奖。(摘自国内外纺织新产品信息)