

改善丙纶亲水性的研究

51-52

吴秀君* 许海育 东华大学(200051)

摘 要 分析丙纶亲水性差的原因,简要介绍提高丙纶亲水性的几种主要化学方法。通过丙纶的亲水化改性处理,改变丙纶的分子结构或纤维的表面状况,可在保持纤维原有性能的基础上改进丙纶的亲水性。

叙 词: 改性 亲水性 聚丙烯纤维 丙纶,服用性能

中图分类号: TS195.54

1 引言

丙纶,即聚丙烯纤维,具有质地轻、强力高、弹性好、耐腐蚀、不起球等优点,其独特的芯吸效应赋予其导湿性和保暖性。其原料丙烯来源丰富,易于取得,生产过程也较其他合成纤维简单,生产成本较低。因此,该类纤维及其织物受到越来越多的关注^[1]。目前随着细旦丙纶的迅速发展和染色工作者及纤维研制人员对丙纶染色的不断研究,丙纶在服装面料领域的应用不断扩大。但是丙纶用作衣料最大的缺点是亲水性差。为了改善丙纶的服用性能,必须改善其亲水性能。

2 纤维的吸湿和吸水

人体皮肤表面分泌的水分有两种形式,即气态的湿气和液态的汗水,相应地作为面料,纤维的亲水性能包含吸湿性和吸水性两方面含义,因此一般将纤维的亲水性机理分为吸湿性和吸水性两种。纤维的吸湿性主要决定于纤维大分子的化学结构和结晶状态,即大分子上是否存在亲水性基团及亲水性基团的数量。纤维大分子在结晶区紧密地敛集而形成有规则的排列,则会造成水分子不容易渗入结晶区。而纤维的吸水性则主要取决于纤维内微孔、缝隙和纤维之间的毛细孔隙。

在湿热条件下,若要求服用舒适性,则需要减少织物与皮肤间的相对湿度,这就要求纤维材料对水蒸汽的吸收量大,吸收速度快,尤其在大量出汗的情况下,需要纤维具有较高的吸湿和吸水性能,并能够迅速地向外界释放汗水,使人体不会有闷热感。

3 赋予丙纶吸水性的方法

丙纶由丙烯分子聚合而成,分子结构中没有亲水性基团,且结晶度很高。由于纤维截面呈圆形,结

构致密,缺少微孔和缝隙,所以丙纶疏水性强。目前,国内外对提高丙纶吸湿性能的研究主要集中在对丙纶进行亲水化改性。改性方法主要有:大分子结构亲水化法、与亲水化单体接枝共聚法、纤维表面亲水处理法、与亲水化物质共混法和纤维结构微孔化法等^[2]。

3.1 大分子结构亲水化法

大分子结构亲水化的方法,就是通过聚合或共聚的途径,在丙纶大分子的基本结构中引进大量亲水性的极性基团,同时提高丙纶的吸湿性和吸水性。但是丙烯与极性化合物共聚,效率相当低,共聚强烈削弱了聚丙烯的结晶能力,并使其熔点降低,这对纤维的物理机械性能有不良影响,所以亲水性单体的加入要适量,对纤维吸湿率的提高也是十分有限的。

3.2 与亲水化单体接枝共聚法

选择具有亲水性的单体或聚合物作为支链,在丙纶大分子上接枝,可赋予丙纶亲水性能。细旦丙纶经 Co^{60} 或电子辐照后,与丙烯酸接枝,而聚丙烯分子主链的化学结构没有发生显著变化,纤维变细,扩大了比表面积,吸水性大幅度提高^[3]。辐照接枝法工艺简单,节约能源,无污染,可实现非液相低温加工。也常采用过氧化苯甲酰胺乳液引发丙烯酸或甲基丙烯酸,接枝到聚丙烯上,导入亲水性单体,降低它的表面张力,提高织物润湿性。通过大气低温等离子体处理引发丙烯酸酰胺对丙纶进行接枝聚合,产生亲水性基团,形成吸湿中心,能改善纤维的吸湿性^[4]。目前英国科学实验室已试验了一种稳定态的辉光放电等离子体反应器^[5],只需在常压下操作,利用 CO_2 、 H_2 或 O_2 把聚丙烯的烃基转变成羰基、羧基、羟基等极性基团,可以明显提高织物的亲水性,而且整个化学反应不可逆,吸湿性较耐久。

* 东华大学染整98级研究生。

3.3 纤维表面亲水化处理法

选择适当的亲水整理剂进行后整理,如丙烯酸系单体,通过引发游离基与纤维表面的大分子进行接枝共聚;或者用聚醚类或表面活性剂使它的疏水基部分吸附在纤维表面,亲水基部分伸入空气中,形成一层紧密而连续的亲水基膜,从而使织物变得易为水润湿和渗透,以提高纤维的亲水性。纤维表面亲水处理法十分简便,成本低廉,能够在基本保持纤维原有特性的情况下,增加纤维的吸湿性和吸水性,但缺点是亲水性不持久。此外,也可以进行化学变性,如藉氯化、溴化、氟磺化作用以产生有限的水分接受位置。在酸性条件下用次氯酸钠进行氯化作用,这种处理有利于氯接枝到丙纶聚合主链骨架上,氯有利于水分接受,氯化丙纶的水分吸收作用增加。但要注意,该类处理可能引起强力降低^[6]。

3.4 与亲水化物质共混改性法

共混是在纺丝之前,把亲水性物质混入高聚物熔体,然后按常规纺丝方法进行纺丝,得到亲水性纤维。可以将聚丙烯酸酯类衍生物、聚乙二醇衍生物等与丙烯共混,也可以将聚丙烯与某些改性聚丙烯共混,得到亲水性纤维。这些改性聚丙烯由聚丙烯先经氯化或氧化,然后接上乙烯基吡啶或接上某种丙烯酸酯类化合物的共聚物而得到。

3.5 纤维结构微孔化法

纤维结构微孔化着眼于改变纤维的形态结构,使它具有许多内外贯通的微孔,利用毛细现象吸水。

这种方法只能改善纤维的吸水性,对纤维的吸湿性没有改善。多孔聚丙烯纤维的制造方法是将聚丙烯与流动石蜡混合,熔融纺丝,拉伸热处理后浸渍在己烷中,再熔去流动石蜡。日本宇部日东化成用这种工艺制得的多孔性微孔聚丙烯纤维的孔隙率高,表面积大,极大地提高了纤维的吸水性。也有人提出聚丙烯纤维在成形时可以利用聚合物晶形变化过程中体积的缩小(由 α 型转变为 β 型)来产生微孔。

除上述方法外,还有化学氧化法,如东欧曾报道用硫酸铬或铬酰氯进行改性,增加丙纶表面层的亲水性,而原来的物理和机械性能不变^[7]。

参考文献

- [1] 马克塔·阿迈德编,吴宏仁,赵华山译.聚丙烯纤维的科学与工艺,北京:纺织工业出版社,1987,4.
- [2] 顾利霞,刘兆峰,等.亲水性纤维,中国石化出版社,1997,2.
- [3] 张 镁,等.细旦丙纶辐照后染色性能研究.印染,1996,22(2):11.
- [4] Wakid I, Tokino S. Indian Journal of Fiber & Textile Research, 1996, 21(1): 69~78.
- [5] Peter P Tsai, Larry Wadsworth C, Roth Reece J. TRJ, 1997, 67(5): 359~369.
- [6] 聚丙烯织物在纺织化学加工中各种应用的评价.国外纺织技术,1992,(4).
- [7] Novak I, Dulaj M, Sestak J. Fibres & Textiles in Eastern Europe, 1995, 3(1): 42~43.

(收稿日期:2000-06-07)

无锡海江印染有限公司 高薪诚聘

无锡海江印染有限公司是一家具有轧染、冷染、卷染、印花等多条生产线的现代化合资企业。因扩大生产能力,特聘以下人才:

1. 染色技术管理人员; 2. 生产质量管理人员; 3. 机电工

欢迎有3年以上工作经验的敬业英才加盟。有意者请寄个人简历及近照一张于我公司。

地址:江苏省江阴市顾山镇人民路1号

邮编:214413

电话:0510-6321128

传真:0510-6321688

联系人:勇先生