

1995/94354A\over\circ

TR342.62

95(3)

聚丙烯纤维, 服用舒适性, 改性

1-3, 22

服用舒适性聚丙烯纤维的开发

郭永强 纪志祥

(山东省化学纤维研究所)

A

摘要:本文简述了服用丙纶纤维舒适性改性的几种途径,并对我国服用丙纶纤维的发展提出了几点看法及建议。

1. 概述

在服装领域,消费者已不再是简单地将衣服做为裹覆身体的材料,而是追求具有突出自己的个性和特异风格、又穿着美观舒适、功能多样化的服装款式。因而衣着领域中差别化纤维的开发日益成为化纤工业发展的重点。这方面的开发途径主要有两个方面,一是改善衣料的外观和织物风格,这方面开发的产品有仿丝绸、仿毛、仿革(超细纤维)和可染性纤维材料;二是改善衣料的穿着舒适性和功能性,开发的产品主要有:吸湿吸汗材料、透湿防水材料、抗静电纤维材料、抗菌防臭材料等。而其开发的关键则是差别化纤维的开发,以涤纶差别化纤维的开发最为显著。

随着丙纶工业的发展和纤维改性研究的不断深入,人们又重新认识到丙纶具有其它纤维所不及的优异性能,如:比重轻,耐酸碱,保温透气性好,导湿排汗性在所有纤维中首屈一指等。致使它在近年来在家用纺织品领域又重新受到广泛的关注,其用量也在逐年增加。专家已不止一次地指出:家用纺织品领域丙纶的应用是丙纶工业未来的希望[1][2]。同时预测,今后十年它将在毛纺行业、针织行业、机织行业及无纺布、絮棉制品等行

业将会有更广阔的前景。

八十年代是我国丙纶工业突飞猛进的时期,1980—1989年平均增长率达36.7%,大大高于我国合纤年平均增长率16%,预计到2000年我国丙纶产量可达25万吨。就目前我国丙纶工业的发展看已初具规模,差别化纤维的品种如有色丙纶、异形丙纶、抗静电、阻燃丙纶纤维、高强丙纶工业丝、细旦丙纶等相继问世并得以产业化。广泛的研究已经证明,丙纶纤维在未来将更多地占据服装领域。丙纶纤维制成的运动服和衬衣,具有下列突出的优点:①重量轻,丙纶比棉轻40%,比毛轻32%,比涤纶轻30%,是所有合成纤维中比重最轻的,甚至可以浮在水面上;②保温性好,排气性优异,热传导系数低于棉、涤纶、锦纶、毛和腈纶,具有很好的热绝缘性。由于其导热率和回潮率低,服用有温暖感,回潮率低使其具有良好的芯吸效应。由于丙纶纤维对水无亲和性,人体产生的水份通过丙纶纤维比通过其他纤维织物要快而完全,所以用丙纶纤维做内衣保暖性好;③抗水性和抗污性优越;④抗菌性好,由于丙纶纤维的疏水性好,使微生物的生存和繁殖受到抑制。但丙纶纤维也存在许多较突出的缺点,主要有:①用

丙纶制作的织物手感粗糙,穿着有蜡状感;②在针织、机织上加工困难,其抗弯强度高,针织时不易成圈,机织时易毛丝断头;③染色困难,由于丙纶分子结构中无极性基团,与染料分子的亲和力差,因而上色困难,无法进行织物后印染,使其在花色品种上受到极大的限制;④作为短纤纱纺纱困难,纺纱过程中静电效应很大,纺纱工序无法顺利进行。由于丙纶的优异性能没能被人们所认识,其缺点反而在织物中表现得极为明显,因而失去了最具有发展前途的民用服饰领域。但随着丙纶工业的迅速发展和对其舒适性改性的进展,可以预见,在不久的将来,丙纶在民用服饰领域将成为涤纶、腈纶等品种强有力的竞争者。

2. 服用舒适性丙纶改性的途径

2.1 细旦化及超细旦化改性

服装衣料用的普通纱线一般是细度在1.5~6d,纤维直径为12~25 μm 的单丝组成的。细旦纤维一般指细度为0.5~1d,纤维直径为7~10 μm 的纤维。超细纤维一般指单丝细度在0.3d以下,直径在5 μm 以下的纤维。超细纤维是国际上七十年代发展起来的一种新型合纤品种,尤其是日本、美国及西欧等国家对超细纤维的研究较有成效。目前,纤维的产品开发向高品质化、高附加值化、新材料化的方向发展、纤维单丝细度由十几分特发展到2.2~3.3分特,进而又发展到1.1分特以下。随着人们生活水平的不断提高,人们对服装面料的舒适性、美观化、轻便化,提出了更高的要求。细旦、超细旦纤维可在一定程度上满足这种要求。丙纶以它优异的性能在这种改性领域中大显身手。用超细旦纺丝方法生产的超细旦丙纶,纤维直径细、手感柔软纤维

表面产生的漫反射光,使纤维消除了蜡状感,织物光泽柔和,具有真丝般的手感和光泽[3]。而且超细旦丙纶的抗弯强度大为减小,因而消除了在针织时不易成团,在机织时易毛丝断头的弊病。用超细旦丙纶纤维制成的机织和针织材料为人们提供了独具特色的衣物产品。如:具有优雅光泽和良好悬垂性的仿丝绸机织材料、保持柔软性和易挠性的高密度透湿防水材料、手感柔软,的起绒织物等。

德国纽玛格公司利用聚丙烯高速纺技术生产的超细纤维,单丝细度为0.55分特以下。中科院化学所与中纺大推出的具有国际领先水平的细旦、超细旦丙纶长丝制造技术,1992年通过了技术鉴定。北京、山东宁阳、威海、浙江绍兴、河北丰南等地的厂家生产的超细丙纶纤维,其单丝直径达到4 μm 左右。用细旦超细旦丙纶纤维织造的织物具有柔软、导湿、导汗、快干、舒适透气等综合性能,人体出汗后无冰凉感,从而改善了织物的舒适性和卫生性,尤其适于制作高档运动服和内衣。开发的产品有棉盖丙、丝盖丙、氨纶盖丙、纯丙纶等产品。试制的面料有:蒙泰绸、蒙泰绒、柔软缎、舒美绸等。开发的服装有:T恤衫、文化衫、蝙蝠衫、圆领衫、睡衣、内衣、泳衣、连衣裙。随着细旦超细旦技术的进一步发展,将会有更多更舒适化的丙纶新产品进入人们的服用领域。

2.2 透湿防水性、保暖性改性

对于在寒冷气候下活动的人来说,穿着用丙纶制成的内衣要比穿用其他纤维制成的内衣要舒服得多,在紧贴皮肤的织物上,不会发生因所含水分蒸发所产生的冰凉感觉,从而使其在冷湿的环境下仍保持温暖感。超细丙纶纤维的表面由于拉伸时产生的沟槽或凹

坑,有利于毛细水份的传递,提高了织物的导湿性,且纤维越细,织物的结构蓬松,保暖性越好。对自行车运动员的训练测试结果表明,穿这种运动服的人不觉得有汗液所致的粘着感,衣服内部的湿度小,因此当训练停止后,无寒冷感[4]。同时由于丙纶纤维的疏水性好,使微生物的生存和繁衍受到抑制,因而抗菌防臭效果好。

美国开发的可满足服用纱要求的新纤维 Tolar,其织物具有其他纤维所不能比拟的特性:湿气传输性优于其他纤维,重量较其他纤维织物轻,热传导性低于最具有竞争力的聚酯纤维。这种纤维广泛应用于运动服装领域。Tolar 纤维用作棉盖丙织物,纤维表面同皮肤接触,而在外层的棉将体内排出的湿气贮存并输出。另一个正在开发的产品是游泳衣, Tolar 纤维具有不受氯影响的特点,而且由于其疏水性强,洗可穿性好,因此以此纤维纱做游泳衣的衬里,会使身体获得最大的舒适性。

因此,通过采用丙纶纱与其他纤维的合理配置,可用于制做适于各种用途的服用织物。

2.3 抗静电改性

丙纶由于其分子结构中无极性基团,因而纺纱过程中静电现象极为严重,作为短纤纺纱困难,影响了其在服用领域的发展。因此,丙纶的抗静电改性是直接影响到其产品深加工的关键。众多研究采用添加抗静电剂共混纺丝的方法,获得了优异的抗静电效果。这些抗静电剂分子结构中含有极性基团,在高聚物表面吸附水分子或通过氢键与空气中的水分子缔合,形成导电性水膜,使高聚物的比电阻降低,加速电荷的泄漏,从而起到抗静电作用。上海合纤所采用丙纶原料与抗静电

剂共混的方法,先后开发了抗静电床罩、护膝、丙盖棉等品种,加工性能改善,明显提高了织物的制成率 and 一等品率。由山东省化纤研究所,莱芜丙纶厂等共同开发的抗静电丙纶棉型细旦短纤维,单丝纤度 ≤ 2.2 dtex,体积比电阻为 $M \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$,强度 ≥ 4.4 CN/dtex,在棉纺生产设备上纺纱性能良好,生产的 21 支、32 支纯丙纶纱线,具有优良的仿棉效果。

2.4 丙纶的可染色改性

由于丙纶没有任何与染料分子结合的极性基团,如 $-\text{OH}$ 、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{CONH}-$ 、 $-\text{COOR}$ 等,且丙纶的结晶度较高,纤维结构致密,疏水性极强,因而染料分子只能扩散渗透到丙纶纤维的无定形区域,而不能进入晶区,所以目前一般常用的染料,甚至用分散染料也几乎不能使丙纶上染,因而使其在花色品种上受到极大的限制,制约了其在服用领域的发展。因此,丙纶要进入服装领域与其他纤维品种进行竞争,必须具备可染性能。近年来对丙纶可染改性也取得了较大的进展,较常用的方法是采用可染高聚物与聚丙烯共混纺丝,得到的纤维可用酸性染料、偶氮型分散染料、阳离子染料、蒽醌染料或金属络合的偶氮染料染色。其改性基本原理是:改性剂分子柔性链缠结在丙纶的结晶区,使共混纤维的结晶度降低,增加了非晶区域及孔隙,这样,当改性的极性基团及苯环 π 电子共轭作用吸附染料时,这些非晶区域及孔隙提供了染料入床的通道,使染料能很好地与可染高聚物接触,实现了丙纶可染。巴陵石化公司、大连轻工学院、山东省化纤研究所均采用了该种改性方法^{[5][6]}。另外,采用乙烯类单体对聚丙烯纤维接枝共聚,也可改进其染色性^{[7][8][9]}。也可采

(下转 22 页)

须要有一定的压力。熔体喷出量的均匀性,又与压力有直接的关系。因此,只有有了稳定而适当的纺丝压力,才能纺出高质量的 POY,才能保证后纺不出僵丝与紧点丝。对于常规品种的原丝,其纺丝的初始压力不能低于 10MPa,最好在 14MPa 左右。

5. 冷却吹风的稳定性,对 POY 质量的波动有着非常直接的影响。因为丝条的张力波动,直接受到侧吹风风压及房间内风的流动情况综合影响,往往是造成短片段僵丝及紧点丝的主要原因之一。从乌斯特仪的曲线图及波谱图上可以很清楚的反映出来。

6. 后纺 DTY 僵丝及紧点丝的产生,主要在各种指标、工艺控制及设备运转状态的稳定性或均匀性上。但是如没有优良的原丝,绝对生产不出优质的 DTY。其大小片段的僵丝及紧点丝,就往往要成为降等的主要原因。

7. 工艺与设备的管理跟不上去,单靠调整工艺参数见效不会很大。就是说,工艺参数的调整必须建立在工艺与设备的良好管理基础上。(见笔者发表于本刊物 93 年第 3、4 期合刊)。

参考文献:《聚酯手册》(第二版)贝聿沈
徐焯编,纺织工业出版社

(上接 3 页)

用配位体染色的方法,在聚丙烯树脂中加入可以染色的有机金属络合物,它含有具有和有机化合物产生螯形配位复合物能力的金属,如铝、铬、镍、锌等,纤维可染至深色。

3. 对我国发展服用舒适性聚丙烯纤维的建议

a. 加快丙纶在服用领域应用的新产品开发工作,尤其在丙纶超细旦化、丙纶抗静电改性、丙纶可染改性、丙纶舒适性改性上继续深入地进行开发,以尽快实现工业化生产。

b. 继续深入开发多功能差别化丙纶纤维品种,以适应服用丙纶纤维的要求。

c. 进一步开发高质量纤维级聚丙烯产品系列,以满足丙纶产品多样化的要求。并加紧消化吸收引进的生产设备,为丙纶新产品的开发提供技术和设备上的保证。

d. 加紧丙纶在服用领域的宣传工作,以期丙纶纤维及早大量地进入服用领域。

参考文献

1. 蔡致中,《合成纤维工业》,1992,[2]: 3~6
2. 王德诚,《合成纤维工业》,1993,[3]: 59
3. 刘国军,《广东化纤》,1989,(3):47
4. 山东省化纤所,《化纤信息》,1990,(8):20~22
5. 罗移轩等,《合成纤维工业》,1993,(2):1~5
6. 山东省化纤研究所,《抗静电可染丙纶及产品开发》,1994
7. 肖为维等 《合成纤维》,1994,(5): 21
8. JTN(337), 34~35(1982)
9. 李合银,《合成纤维》,1987,(2):26~ 30