

# 细旦超细旦丙纶及后加工产品的开发现状

f-7

胥荣 (四川省西南纺织技术中心)

TQ342.63

目前,世界丙纶产量已突破 100 万吨,占世界合纤总量的 6%左右。我国丙纶生产起步较晚,1980 年产量仅 3000 吨,但发展较快,至 1993 年已具有 19.5 万吨的生产能力,实际产量在 11 万吨左右。预计今后将以年 9.5%的速度增长,至 2000 年丙纶产量将达 20 万吨左右。

丙纶与其他合纤一样,应用于装饰、产业及服装三大领域。但因丙纶纤维自身的特性,其应用一直以装饰(包括地毯)及产业(包括扁丝、烟用及非织布)为主。近年来,随着细旦和超细旦丙纶的研究开发,其在服用领域的潜在市场前景引人注目。为此,笔者根据掌握的资料,对细旦超细旦丙纶及后加工产品的开发现状及一些相关问题加以简介。

## 1 丙纶的特性及细旦超细旦丙纶的优良服用性能

### 1.1 丙纶的特性

与其他合纤比较,丙纶具有比重小(0.91g/cm<sup>3</sup>),导热系数低(0.057)等优点,因而其成本低,保暖性好。但丙纶的软化点(140℃~150℃)及玻璃态化温度(T<sub>g</sub>=-17℃)低,结晶度(70%~75%)高,织物与其他合纤织物比较,不耐高温,尺寸稳定性差,常规纤维的手感粗硬,不易染色。然而与其他合纤比较,丙纶的生产,其资源消耗最低(见表 1),故有一定竞争力。

表 1 主要合纤资源消耗比较

	综合能耗 Mj/kg	水 耗 (t/t 纤维)	对环境的影响	生产所用石油量 (t/t 纤维)
涤纶	168	200	中	3.25
锦纶	223	210	中	5.3
腈纶	249	270	大	4.9
丙纶	67	50	小	2.8

### 1.2 细旦超细旦丙纶的优良服用性能

就丙纶而言,国内将单丝纤度低于 2.2dtex(2 旦)的称为细旦丙纶,而低于 1.1dex(1 旦)的则称为超细旦丙纶。

当丙纶单丝纤度(dpf)低于 2.2dtex(2 旦)时,纤维的一些物理性能有明显的改善,如手感柔软、导湿、静电积聚低等,尤其是在 1.1dtex(1 旦)左右的细旦和超细旦丙纶,因特有的芯吸效应,由其制成的织物,具有优异的透气导汗功能,贴身穿着能保持皮肤干爽,夏季无湿闷感,冬季无湿冷感,被誉为“人体空调器”,广泛用作针织内衣、运动服、T 恤衫、防寒绒衣及军需服装等。同时,用细旦超细旦丙纶制作的织物具爽滑、丰满、柔润的真丝手感及易洗快干、抗皱免熨等特点,因此,是一种理想的中高档服装面料。

## 2 细旦超细旦丙纶及后加工产品的开发现状

### 2.1 国外简况

国外研究开发细旦丙纶较早,较有代表性的有美国、意大利等发达国家。美国 HIMDNT

公司是世界上生产聚丙烯产量较多,品种较全的企业之一,其总部下属的FFT公司所生产 $\text{dpf}=1.1\text{dtex}$ (1旦)左右的细旦丙纶,商品名为Telar(泰乐尔),用以织制女袜及军需防寒服等,袜子采用尼龙、丙纶、氨纶交织,市售十多美元1双。

意大利SCAM公司生产的商品名为Slyarn(思丽安纶)就是 $\text{dpf}=0.55\sim 2.2\text{dtex}$ 的细旦超细旦丙纶长丝,用以织制外套、内衣、内裤等,还可作涂层防水雨衣。

德国、意大利等国推出了生产细旦和超细旦丙纶的设备。德国Nemag(纽马格)公司新近研制出的既可纺细旦丙纶( $\text{dpf}=1.1\text{dtex}$ )又可纺涤纶长丝的高速纺POY纺丝机,就是其中的一例。

在亚洲,印度纺织厂用细旦丙纶加捻后仿真丝,并用以织制莎丽的织物。韩国等也在积极研制纺制细旦超细旦丙纶的纺丝设备及产品。

## 2.2 国内概况

### 2.2.1 细旦超细旦丙纶长丝的研制

我国从80年代末到90年代初开始研制细旦丙纶丝的纺制。1986年浙江海宁化纤厂在国产KP431纺丝机上纺制成功 $\text{dpf}=1.1\sim 2.2\text{dtex}$ 的细旦丙纶长丝。1990年,中科院与中纺大等单位合作研究,推出了生产细旦超细旦丙纶的专用树脂,并进行了纺丝试验。原上海丙纶厂与上海针织二厂共同开发了细旦丙纶及针织物。1992年由中科院化学所及北京涤纶实验厂正式以国家产学研工程首选项目——“细旦超细旦丙纶长丝及制品产业化”立项进行一条龙开发研究,于1994年7月取得下述突破性工业化生产技术成果:

(1)中科院化学所研制开发成功细旦超细旦丙纶专用切片,并工业化试生产,现已有1000T/y的中试生产线,目前正在建设5000T/y的一期工程,还计划逐渐扩大为生产能力达1.2万T/y的细旦超细旦丙纶专用切片基地。

(2)中科院与北京涤纶实验厂合作突破了细旦超细旦丙纶长丝工业化生产技术难关,纺出 $\text{dpf}=0.88\sim 1.1\text{dtex}$ 的超细旦丙纶长丝,纺丝速度可达2500~3200m/min。

(3)进行了细旦超细旦丙纶长丝织物及服装的开发,织制出具有排汗、导湿、透气、抗皱、耐洗、免熨等功能的“丝普纶”牌真丝盖丙高级衬衣和真丝盖丙、棉盖丙高级T恤衫。

同时,中纺大与上海中华第一棉纺针织厂及上海针织十四厂、杭州化纤实业总公司等合作,研制出用细旦丙纶与人丝针织成的两面绸面料,使细旦丙纶的疏水性与人丝的吸湿性互补,从而使服用性能达到最佳效果。

岳阳石化总厂研究院开发了复合超细丙纶, $\text{dpf}$ 为0.1~0.55dtex,是由普通聚丙烯切片(重量占70%~80%)和PA6、PBT等柔性好、可染色、与PP不相容的成纤高聚物、改性剂、改性酰胺和酸类、荧光增白剂、陶瓷粉等混合组份纺丝而成的。具有手感柔软、滑爽、飘逸、光泽优雅、高导湿、导汗功能,并具有良好的导热及热绝缘性,而且该产品在常温常压条件下可用分散、酸性、活性染料上色。

目前,国内以细旦、超细旦丙纶长丝为原料,研制出的后加工产品有:真丝盖丙、人丝盖丙、棉盖丙、氨盖丙、粘胶长丝与丙纶长丝交织、纯丙纶等针织产品;蒙泰绒、蒙泰绸、素软缎、舒美绸等机织面料;T恤衫、文化衫、蝙蝠衫、圆领衫、休闲绸衫、披风、睡衣、内衣、游泳衣、马夹裙、连衣裙、部队训练服等服装。

### 2.2.2 细旦超细旦丙纶短纤的研制

在研制细旦、超细旦丙纶长丝的同时,国内对短纤也进行了研究。最初由沈阳市纺织局组织下属有关厂家纺制了2.09dtex左右的细旦短纤纺成47.6tex纯丙纶纱,制成背心,服用效

果较好。以后成都科大与成都化纤厂合作在引进意大利丙纶短程纺设备上纺出  $\text{dpf}=0.55\sim 0.88\text{dtex}$  的超细旦丙纶短纤。此外遂宁化纤厂也在其短纤生产线上试纺出  $1.65\text{dtex}$  的细旦丙纶短纤。上海金山丙纶生产基地,建成  $10000\text{T/y}$  细旦丙纶短纤项目。

### 2.3 国内细旦超细旦丙纶的分布状况

据统计,我国现有 10 余家丙纶细旦丝生产厂家,分布于深圳、河北、山东、北京、珠海、上海等省市,年生产能力达万余吨。贵阳丝普纶化工有限公司准备投资 6954 万元,引进德国巴马格公司设备,年产  $1500\text{T}$  细旦、超细旦丙纶长丝。

## 3 细旦超细旦丙纶及制品生产开发应注意的问题

### 3.1 对原料切片的要求

纺细旦丙纶,聚丙烯切片应符合下述要求:用于 POY 高速纺的切片熔体流动指数  $\text{MFI}\geq 35$ ,分子量分布  $\leq 4$ ,等规度  $96\%$ ;采用 FDY 法,则  $\text{MFI}=30\sim 35$ ,分子量分布为  $4\sim 4.5$ ,等规度  $96\%$ ,此外还应注意切片的灰分含量及凝胶粒子个数等。纺超细旦丙纶最好使用专用切片。

### 3.2 工艺路线生产规模及设备的选择

高速纺丝工艺是细旦、超细旦丙纶生产实现效益的途径之一。但工艺路线是选择 POY-DTY 二步法还是 FDY 一步法,生产规模多大才符合经济规模,设备的选型、纤度最佳范围的确定等,均应从技术经济角度综合进行考虑。

### 3.3 后加工产品的一条龙开发

后道产品的开发能否跟上,是细旦、超细旦丙纶生产开发成功的关键,因此在纤维生产的同时,就应着手组织后加工产品的一条龙开发。

### 3.4 制品开发应扬长避短

(1)长丝针织物最好作双面织物,且丙纶应在内贴身,以发挥其优良的导湿性,还可克服其尺寸稳定性及染色性差等缺点。

(2)丙纶纤维大多采用熔体着色,且织物的后整理应在低温下进行。

(3)短纤织物应注意克服易起球的缺点,开发易染、抗静电、高吸水、阻燃等改性产品,以增加附加价值。

## 全棉服装再次受宠

全棉服装在市场上再次热销。其受宠的主要原因如下:

1. 采用高支纱、柔而不飘的软质面料精制而成的新一代全棉服装,不仅穿着舒适、松柔,而且洗涤后不易起泡皱。

2. 服装的制作水平提高,款式上打破了传统的格式,体现出休闲、个性特点,图案抽象,如卡通人物等。此类服装既活泼浪漫,又稳健大方。

3. 应用高科技后整理技术,使全棉服装克服了它的弱点。

纯棉纱卡因具有回归自然、返朴归真的特点而走俏市场。这种面料通过砂洗后制成休闲服,深受消费者喜爱。经过砂洗的宽条灯芯绒布,制成衣裤后令消费者感兴趣。