

# 丙纶细旦长丝的研制

李家俊 葛静仙 曹行先

(海宁化纤厂, 浙江)

介绍了丙纶细旦长丝的生产工艺。在国产纺丝设备KP431丙纶纺丝机上, 采用高熔融指数树脂, 喷油上油、适当调整侧吹风温度和风速、以及牵伸机卷绕张力, 生产出了单丝纤度为2.31—2.36dtex, 强力为4.3—4.4cN/dtex的丙纶细旦丝。

## (一) 前言

聚丙烯细旦纤维不但具有常规丙纶长丝比重轻、热导系数小、保温性能好、耐磨性好、强度高、回潮率小的特点。而且使聚丙烯纤维特有的芯吸透汗效应得到了充分的发挥。芯吸透汗效应是聚丙烯细旦服用纤维的主要优点, 为聚丙烯纤维进入服装业开辟了广阔的前景。目前被广泛用来制作新颖的针织运动服和内衣, 而且受到国内外化纤纺织行业的高度重视。国内用聚丙烯细旦纤维已开发出纯丙纶、棉盖丙、交织绸缎等多种织物, 其性能优于常规丙纶丝产品, 充分体现了丙纶细旦丝良好的仿真丝效果和透气、透湿的优良性能, 因而提高了聚丙烯纤维产品的档次和服用性能。

海宁化纤厂于1986年开始试纺聚丙烯细旦长丝, 经工艺摸索, 设备改进, 已试纺成功单丝纤度为2.31—2.36dtex, 强力为4.3—4.4cN/dtex, 断裂伸长率为55.7%—65.7%的丙纶细旦长丝。

## (二) 试验

### 1. 纺丝设备及仪器测试方法

#### (1) 设备

KP431-6 丙纶长丝纺丝机; VC443A 牵伸加捻机。

#### (2) 仪器测试方法

按丙纶常规测试法。

## 2. 原料

原料规格见表1。

表1 原料规格

原料	产地	$[\eta]$ (dL/g)	$M_n$ ( $\times 10^4$ )	灰分 (ppm)	熔融指数 (g/10min)
PC966	美国Himont	1.580	16.20	295	21.8
PD3125	美国Exxon	1.421	14.20	125	34.8
70835	辽阳化纤公司	1.544	15.80	279	33.0
3903	北京燕山石化公司	1.411	14.10	130	32.0

## 3. 纺丝工艺

主要纺丝工艺参数见表2。

表2 纺丝主要工艺参数

项 目	63dtex/36f			
	兼 黄	本 白	本 白	本 白
树脂牌号	PC966	PD3125	70835	3903
纺丝速度(m/min)	1200	1050	1050	1050
熔体温度(°C)	260	253	253	245
挤压机挤出压力(MPa)	10.0	10.0	10.0	10.0
拉伸倍数	2.7	2.3	2.3	2.3
热盘温度(°C)	85	95	95	95
热板温度(°C)	155	155	155	160
侧吹风温度(°C)	25	25	25	25
侧吹风风速(m/s)	0.4	0.4	0.4	0.4
组件周期(d)	6	10	10	10

本文于1990年1月18日收到。

## (三) 结果与讨论

## 2. 牵伸丝物理指标及满卷率、绕辊率

## 1. 卷绕丝物理指标及满卷率 (见表3)

## (见表4)

表3 卷绕丝物理指标及满卷率

品 种	$[\eta]$ (dL/g)	分子量 ( $\times 10^4$ )	双折射 ( $\times 10^{-3}$ )	结晶度 (%)	满卷率 (%)
83dtex/36f 嫩黄PC966	1.275—1.318	12.4—13.0	9.7—12.0	44.94—48.48	98.7
83dtex/36f 本白PD3125	1.217—1.252	11.7—12.2	15.7—15.8	48.97—43.11	96.4
83dtex/36f 本白70835	1.290—1.326	12.6—13.1	15.4—17.3	48.36—43.10	98.8
83dtex/36f 本白3903	1.294—1.322	12.7—13.0	14.5—13.8	45.18	80.1

表4 牵伸丝物理指标及满卷率、绕辊率

品 种	纤 度		强 度		伸 长		沸 水 收 缩 率 (%)	满 卷 率 (%)	绕 辊 率 (%)
	纤 偏 (%)	CV (%)	强 力 (cN/dtex)	CV (%)	伸 长 (%)	CV (%)			
83dtex/18f 嫩黄PC966	2.0	1.6	4.4	3.9	58.9	10.4	7.5	89.3	22.8
83dtex/18f 本白PD3125	1.6	0.8	3.9	4.5	61.7	11.6	6.9	94.1	13.2
83dtex/18f 本白70835	0	0.8	4.0	3.4	65.7	9.7	6.1	86.7	18.7
83dtex/18f 本白3903	1.4	1.03	4.0	4.9	58.8	14.6	5.4	85.3	17.3

3. 本工艺生产的丙纶细旦丝与捷克丙纶细旦丝的物理指标比较 (见表5)

表5 丙纶细旦丝物理指标比较

项 目	捷克细旦丝		海宁细旦丝
	一等品	二等品	
单丝纤度 (dtex)	2.7—3.3		2.31—2.36
纤偏 (%)	$\pm 3.5$		0—2.0
强 力 (cN/dtex)	普通丝	$\geq 3.1$	3.9—4.0
	含较多颜色丝	$\geq 2.6$	4.3—4.4
断 丝	$\leq 8$	$\leq 7$	0
断 裂 伸 长 率 (%)	不加捻	70	55.7—65.7
	加捻	60	
	加捻后热定型	50	
沸水收缩率 (%)	3		5.4—7.0

4. 生产丙纶细旦丝过程中遇到的问题及采取的措施

## (1) 采用高熔融指数树脂

常规纺丝国内一般采用熔融指数  $MI =$

12g/10min 左右的纤维级树脂作纺丝原料。这种树脂的分子量较大, 分子量分布较宽, 熔体弹性较大。熔体经喷丝孔挤出后, 熔体细流急剧膨化。膨化现象本身就是不稳定的流动, 是可纺性差的特征。熔体丝流在塑性状态时, 拉伸受到限制。因而, 按一般的成形方法很难获得细纤度的纤维, 也就是说, 纤度愈细成形愈不稳定。为了消除这种不利现象, 我们采用了高熔融指数树脂即控制流变性聚丙烯进行纺丝。这种树脂纺丝温度低, 分子量低, 分子量分布较窄, 可纺性好。减少了膨化拉伸共振带来的不利因素, 提高了丝的质量。我们采用PC966 ( $MI = 21g/10min$ ), PD 3125, 70835 及 3903 ( $MI = 32-34g/10min$ ) 纺丝, 保证了纺丝顺利进行。卷绕丝  $U\%$  为: 6.17%—6.31%; 拉伸丝  $U\%$  为 1.08%—1.29%。可见其纺丝工艺可行, 而且所得成品丝完全符合纺织工业部丙纶长丝质量标准要求。

## (2) 采用喷油上油

丙纶细旦丝的单纤维旦数较小约

2.3dtex, 其双折射率较大。83dtex/36f 本白丙纶丝的双折射率为 $15 \times 10^{-3}$ — $16 \times 10^{-3}$ , 而常规丝 83dtex/18f 本白丝的双折射率为 $7 \times 10^{-3}$ — $9 \times 10^{-3}$ 。推断细旦丝的内应力较大, 在卷绕筒子上产生较大的回缩力, 纺丝实践也说明了这一点。油盘上油卷绕丝成形出现中间呈凹形两边凸起。这样的卷绕丝造成拉伸退卷困难, 断头率高。采用喷油后, 卷绕张力明显降低, 成形良好。测得摩擦辊处的卷绕张力仅为 49—98mN, 而常规丙纶丝摩擦辊处卷绕张力为 127.4—196mN。

### (3) 侧吹风

侧吹风的温度、风速对初生纤维的质量影响很大。熔体从喷丝板喷出后, 形成熔体丝流, 并与周围空气进行热交换。细旦丝的单丝较细, 容易冷却, 故适当提高侧吹风温度和风速, 可降低丝流的凝固点, 并可克服卷绕

丝的抖动现象, 从而提高卷绕丝的均匀性。

### (4) 适当控制牵伸机的卷绕张力

细旦丝单丝较细, 在拉伸时卷绕张力稍大会造成大量毛丝。牵伸机卷绕张力对细旦丝质量好坏是一个很重要的因素。一般用调整钢丝钩型号及锭子速度控制牵伸机卷绕张力。

### (四) 结语

(1) 丙纶细旦丝是很有发展前途的服用性纤维。在国产设备上, 采用高熔融指数树脂, 喷油装置, 适当调整侧吹风温度、风速及牵伸机卷绕张力等工艺, 能进行正常生产。

(2) 应加强丙纶细旦丝的后织造开发, 特别是在服用方面。

(3) 丙纶细旦丝生产比普通常规纺丝难度大, 产量小, 消耗高。在纺丝工艺、设备方面有待进一步改进提高。

## PREPARATION OF PP FILAMENT WITH FINE DENIER

Li Jiashun, Ge Jingxian and Cao Xingxian

(Hainin Chemical Fiber Plant, Zhejiang)

### ABSTRACT

Using the PP resin with high melt flow index as raw material, on the type of KP431-6 spinning machine, PP filament yarn with titer 2.31—2.36 dtex/f, tenacity 4.3—4.4cN/dtex was produced. Through the test and analysis, it is found that a little higher temperature quench air can reduce the solidification point of thread flow so as to increase the evenness of as-spun yarn. Controlling the winding tension of drawing machine is a most important factor on the quality of PP filament yarn with finedenier.

### · 国内简讯 ·

#### 烟用改性聚丙烯丝束通过鉴定

由黑龙江省科委下达的重点攻关项目——烟用改性聚丙烯滤咀的研制, 已由北京服装学院, 北京化工学院, 佳木斯橡胶厂, 佳木斯科技开发中心共同完成。于 1990 年 3 月 31 日通过了省级鉴定。会议由黑龙江省科委主持, 来自纺织部、烟草公司、高等院校、科研单位的 30 多位专家出席了会议。

该丝束技术指标为: 断裂强度 10.8—15.7mN/dtex, 延伸率 200%—250%。通过改性后, 可不用或少用增白母粒, 纤维易切断, 丝束加工性能良好, 接咀合格率 90%—95%, 且有一定的被粘性能。

(北京化工学院 吴立峰; 北京服装学院 周卫华供稿)