

丙纶微细旦低弹网络丝生产工艺探讨

张厚斌 (贵阳丝普纶化纤公司 550018)

摘要

介绍单丝纤度为 0.57dtex 丙纶微细旦低弹网络丝的生产技术,对拉伸假捻和网络工艺进行讨论,以寻求最佳工艺参数,指导该产品的生产及品种的开发。

关键词:丙纶微细旦 低弹网络丝 生产工艺

聚丙烯纤维, 微细旦纤维

丙纶微细旦纤维,是当今在国际上处于领先水平的新型纺织材料。其织物导热系数小,保暖透气性好,是化纤产品中极具发展后劲的差别化纤维。本文通过在德国 Barmag 公司 FKV6-1000 型加弹机上,试制 55dtex/96f 丙纶微细旦低弹网络丝(DTY)的实践,探讨其生产技术。

1 生产工艺

1.1 原料

POY:本公司生产的丙纶 POY 83dtex/96f,强度 2.80cN/dtex,伸度 137.5%,条干 CV 值 1.45%~1.55%,含油率 0.94%。

油剂:丙纶专用油剂 TAB-219。

1.2 设备

加弹机:FKV6-1000 型,240 锭/台,德国巴马格公司制造。

1.3 测试仪器

测长机:YG086C 型,常州第二纺织机械厂制造;

强伸仪:YG023C 型,常州第二纺织机械厂制造。

1.4 工艺流程

POY 原丝→第一罗拉→第一加热箱→冷却板→假捻器→第二罗拉→第二加热器→网络器→第三罗拉→上油轮→卷绕→落筒→检验→分级包装→入库

1.5 主要工艺条件

假捻加工速度 450m/min,拉伸比 (W_1/W_2) 1.582,速比 (D/Y) 1.78,变形温度 $135 \pm 0.5^\circ\text{C}$,定型温度 $100 \pm 0.5^\circ\text{C}$,上油率 1.52%~2.0%,网络压力 0.28MPa,中、下罗拉之间超喂率 -3.55%,

中、卷罗拉之间超喂率 -4.46%。

1.6 产品主要质量指标(见表 1)

表 1 55dtex/96f 丙纶微细旦低弹网络丝质量指标

测试项目	标准	实测数据
线密度偏差率 (%)	± 5.0	1.55
断裂强度 (cN/dtex)	≥ 2.8	2.95
断裂伸长 (%)	≤ 40	36.80
沸水收缩率 (%)	< 5	4
网络度 (个/m)	≥ 80	90~95
含油率 (%)	1.5~2.0	1.75

2 讨论

丙纶微细旦低弹丝网络与其它细旦纤维网络的原理相同,网络丝的网络度及其牢度与丝条在网络器中的开松程度有关,而开松程度又与丝条的运行速度、气流大小、丝条张力有关,丝条张力还与加工速度、各道超喂率、拉伸倍数和上油率等等有关。因此,生产丙纶微细旦低弹网络丝的关键,是对相关工艺参数进行合理的选择。

2.1 加工速度及拉伸倍数的选择

丙纶微细旦纤维的显著特点是单丝纤度较细,承受外力的能力较弱,为减少毛丝和断头,在拉伸假捻变形及网络过程中,要求张力要小。过快的加工速度和过大的拉伸比都会导致丝条的张力增大,因此,丙纶微细旦纤维的加工速度和拉伸倍数较常规旦数的纤维要控制低一些。通过试验并计算,丝条以 400m/min、450m/min、500m/min 的加工速度在网络器中行走的时间分别为 0.0054 秒、0.0048 秒、0.0042 秒,丝条网络的效果差异不大,网络点分别为 95 个、93 个、90 个,但是在加工速度为 500m/min 时,丝条的毛丝较严重,且断头较多,考虑到外观疵点影响质量和工艺稳定性,故

生产中加工速度选用450m/min为宜。

丙纶微细旦低弹网络丝的拉伸倍数要比常规低弹丝低0.03~0.05左右,否则,将会产生大量毛丝(见表2),影响产品质量和工艺的稳定性。其原因主要是纤维被气流吹开后,部分已被拉伸到“临界点”的单丝难以承受旋转气流的喷射,有的受伤而产生毛丝,有的甚至被吹断而导致丝条断头,降低拉伸倍数后,加捻和解捻张力均有所下降,减少了断裂伸长已经接近“临界点”的单丝数量,因而减少了丝条的毛丝和断头,工艺操作稳定性也大大提高,保证了产品质量。

表2 拉伸倍数对产品质量的影响

拉伸倍数	55dtex/96f 低弹丝		55dtex/96f 低弹网络丝		
	1.630	1.630	1.622	1.590	1.582
产品外观	无毛丝	毛丝多	毛丝较少	毛丝少	无毛丝
外观判等	一等品	三等或等外品	二等-三等品	二等品	一等品

2.3 超喂的选择

加弹机中罗拉与下罗拉的超喂及卷绕超喂在拉伸假捻变形和网络的过程中对丙纶微细旦低弹网络丝质量影响很大。由于网络器安装在中、下罗拉之间,其超喂直接关系到网络加工时的张力大小。超喂越大,下罗拉拉伸丝条的速度越慢,丝条的张紧程度越小,越有利于丝条的开松和网络。但超喂过大,丝条会因张力过小而堆积在第二加热箱上端,偏离丝道中心而影响网络效果。因此,两罗拉的超喂(第三超喂)选择在-3.55%为宜(实验情况见表3)。提高卷绕超喂(第四超喂),有利于丝条开松,但超喂过高,丝条从网络器出来后堆积在上油轮前易导致断头;如降低卷绕超喂则卷绕张力增大,不但网络效果不好,而且还伴有绕外丝产生。由表3可见,卷绕超喂控制在-4.46%较为适宜。

表3 第三超喂、第四超喂与网络效果的关系

第三超喂(%)	-6.15	-6.15	-3.55	-3.55
第四超喂(%)	-7.83	-5.28	-5.28	-4.46
丝条运行情况	堆积	基本正常	跳动	正常
网络度(个/m)	无	<60	60~80	90~95
网络牢度(次)		1~2	2~3	3~4
生产情况	无法生产	断头多	绕外多	正常

2.3 网络压力的选择

压力越大,气流的速度和强度越大,丝条在网络器丝道中受到气流的冲击作用越大,开松程度

越强烈,交络和缠结效果越好。考虑到加工成本和工艺的稳定性以及满足后加工的要求,经过实验选用压缩空气的压力为0.28MPa(见表4)。

表4 空气压力对网络效果的影响

空气压力(MPa)	0.20	0.20	0.30	0.30	0.40
网络度(个/m)	<40	80~88	90~95	90~95	90~95
网络牢度(次)	1~2	3~4	3~4	3~4	3~4

2.4 拉伸假捻变形摩擦盘的选择及其组合形式

丙纶微细旦纤维单丝纤度小、根数多、比表面积大,丝条在假捻过程中易损伤产生毛丝、断头而影响正常生产和产品质量,因此,在生产过程中宜选用材质较软的聚氨酯盘,但聚氨酯盘质软易磨损,使用寿命较短(3~6月),生产成本低。在使用聚氨酯盘的实践中发现,假捻器中磨损最大的是丝条进入的第一个盘和丝条出去的最下面一个盘,所以我们将聚氨酯盘和陶瓷盘在假捻器中组合使用,即丝条进出两个盘用陶瓷盘,中间用聚氨酯盘,采用1-6-1组合方式,试验结果表明效果良好,既能保证产品质量,又延长了聚氨酯盘的使用寿命。

2.5 变形温度和定型温度的选择

丙纶微细旦纤维单丝纤度细、比表面积大、丝条传热效果好,且加工速度慢,故宜采用较低的(135℃)变形温度。丙纶微细旦纤维单丝的扭矩、抗弯刚度均较低,如定型温度过高,卷曲度则要下降;当温度控制较低时,丝条的弹性、膨松性能均较好,但残存扭矩较大,然而在生产中采用S捻和Z捻合股加双捻向低弹网络丝,可消除其残存扭矩,为此,定型温度宜控制在95℃~100℃之间。

2.6 卷绕成形及上油

微细旦纤维在织造工业中逐步得到广泛应用,但随着纺织机械速度的不断提高,对丝锭退绕性能的要求也越来越高。由于丙纶微细旦纤维的退绕性能不理想,因此,在拉伸假捻变形过程中,必须选用集束性和抗静电性较好的油剂,含油率控制在1.5%~2.0%,并适当提高卷绕张力以增加丝锭的硬度,提高退绕性。经过试验,在丙纶微细旦纤维拉伸变形过程中,应选用与POY原丝相同的纺丝油剂——TAB-219油剂,油剂浓度调配宜控制在3%~4%。

2.7 丙纶微细旦低弹网络丝品种的选择

为了在加弹机上生产多种规格的丙纶微细旦

网络丝产品,我们经过反复试验,采用两股丝合股加工的生产工艺,解决了受喷丝板孔数限制而抑制品种的开发问题。例如,利用两根 83dtex/96f 的 POY 原丝,合股加工成 111dtex/192f 丙纶微细旦低弹网络丝产品。为了生产总纤度较大的丙纶微细旦产品适应市场需要,我们还采取了“双合”的生产方式,即要求前纺将两股 83dtex/96f 的 POY 丝在高速卷绕机上合股卷绕成 167dtex/192f 的 POY 合股原丝,在加弹机上再合股加工成 233dtex/384f 的丙纶微细旦产品,生产合股丙纶微细旦低弹网络丝产品,工艺上与单股丝相似,勿需进行大的调整,仍然可以达到产品的质量要求,满足下游加工的需要。

EXPLORATION ON THE PRODUCTION TECHNOLOGY OF MICROFINE DENIER PP INTERLACED YARN

Zhang Houbin (Guayang Silpran Chemical Fiber Co. Ltd 550018)

Abstract

The production technology of microfine denier PP (dpf=0.57) interlaced yarn is introduced. The exploration is made on drawing, false-twisting and interlacing process, thus the optimal processing condition is found.

(上接第 31 页)

3 结论

1. 不同的活化条件所得活化效果不同,各个活化因素(最终活化温度、活化时间和活化剂浓度)对活化产品产生不同程度的影响。

2. 在相同的活化温度下,于不同温度通入活化剂可以改变 ACF 的收率和比表面积。本实验中,于 500℃ 通入活化剂,活性碳纤维的收率和比表面积均较高。

3. “一步法”的优势在于工艺简单,但高温活化时产品比表面积略小于“二步法”,而且收率较低;“二步法”的工艺流程长,设备投资大,能耗高,但高温活化产品比表面积大而且收率高。但通过

3 结论

1. 丙纶微细旦低弹网络丝生产工艺参数的制定或选择,务必根据微细旦纤维单丝纤度小、根数多、丝条比表面积大的特点,合理选择加工速度、各道超喂、拉伸倍数和压缩空气压力等,是生产的关键。

2. 丙纶微细旦低弹网络丝的生产,宜选用质软的聚氨酯摩擦盘,采用较慢的加工速度和较低的拉伸倍数,控制适当的卷绕张力,提高丝锭的硬度及退绕性能。

4. 丙纶微细旦低弹网络丝生产,技术是可行的,产品的市场前景是广阔的。

调整工艺参数,“一步法”工艺也能制得与“二步法”性能相近的产品。应根据产品的性能价格比来选择工艺路线。

参 考 文 献

- [1] 刘春林等. 炭素技术. 1990, 1(4): 1
- [2] Li Yunji, Shen Zengmin and Zhang Changming. Extended Abstracts and Program of 20th Biennial Conference on Carbon. 1991. 288
- [3] M W Thwaites, et al. Fuel Processing Technology. 1993, 34: 137 - 145
- [4] J ALCANIZ - MONGE, et al. Carbon. 1994, 7(32): 1277 - 1283
- [5] 华坚等. 高分子材料科学与工程. 1995, 11(3): 118
- [6] Lippens B C, de Boer J H. J Cat. 1965, 4(3): 319
- [7] Qing Chang, Tianbing Liu and Xingping Cai. Extended Abstracts and Program of 22nd Biennial Conference on Carbon. 1995. 514

PREPARATION OF PITCH-BASED ACTIVATED CARBON FIBER (PACF)

Zhang Xuejun Shen Zengmin (Institute of Carbon Fiber and Composites, Beijing Univ. of Chem. Tech. 100029)

Abstract

PACF, which is widely used because of low cost raw materials and high performance products, was produced from pitch-based infusible fiber and pitch-based carbon fiber activated with steam. The effects of different technological parameters and raw material fiber on the yield, properties and structure of the resultant PACF were discussed, and two technical processes to produce PACF were also compared.