

文章编号:1004-2040(2002)03-0013-04

抗菌丙纶 POY 与 DTY 生产工艺探讨

吴丽璇

(广州合成纤维公司, 广东 广州 510160)

摘要:采用聚丙烯切片、抗菌母粒共混,制成高熔融指数的抗菌高速纺专用料进行纺丝。对抗菌专用料及其干燥条件、纺丝温度、组件、过滤器、侧吹风、卷绕超喂、POY 上油以及后加工过程中的拉伸倍数等工艺参数进行探讨,确定了研制抗菌丙纶 POY 与 DTY 的最佳工艺参数。

关键词:抗菌丙纶 高速纺丝 预取向丝 拉伸变形丝 工艺

中图分类号:TQ342+.62 **文献标识码:**B

随着生活水平的提高,人们开始关注服装的舒适性和保健功能。织物的抗菌防臭加工也日益盛行。国外从 20 世纪 60 年代开始,经历了从织物抗菌后整理到抗菌纤维的合成制备过程,抗菌防臭产品已从单一医疗领域拓展到服装内衣、运动服、地毯、被褥等。在国内,丙纶的纳米级抗菌防臭加工尚处于起步阶段。为了充分体现细旦丙纶“透气、导湿”的特点,达到贴身服用尽可能发挥抗菌、防臭功能的目的,本公司成功开发细旦抗菌丙纶低弹丝(82dtex/48f),通过在聚丙烯切片的熔融纺丝过程中添加纳米级抗菌母粒,赋予纤维及织物广谱持久的抗菌性能,抑制了细菌繁殖,提高了服装的穿着舒适性。

1 试验

1.1 原料

聚丙烯切片:台湾丙纶切片,熔融指数 25~40

降温母粒:环宇化学制品公司

油剂:进口丙纶油剂

抗菌母粒:江苏生产

1.2 设备

干燥机:英国 Rosin 公司预结晶/柱式干燥机

纺丝机:德国 Barmag 公司提供的 16 位 64 头纺丝机

卷绕机:德国 Barmag 公司 SW4-1S-600 卷绕头。

收稿日期:2002-08-12

加弹机:法国 ICBT 公司 FTF - 8E3

1.3 测试仪器

纤度:常州 YGO86 缕纱机

强伸度:德国 Textecho 公司 Statimat M 型全自动强伸仪。

卷缩仪:德国 Textecho 公司全自动卷缩仪。

1.4 工艺流程

PP 切片 + 抗菌母粒混合 → 干燥 }
降温母粒 → 干燥 → 计量 } →

挤压机 → 纺丝 → 冷却成形 → 上油 → 卷绕
→ POY → 拉伸变形 → DTY

2 结果与讨论

2.1 抗菌母粒熔融指数与降温母粒加入量

聚丙烯切片与抗菌母粒按一定比例混合后加入干燥系统,再与从注射器加入的已干燥的降温母粒搅拌混合后直接纺丝。为达到良好的可纺性,抗菌母粒的熔融指数很重要,过大或过小都会导致 POY 飘丝及对卷绕成型、POY 强度、伸长等造成不利影响。在抗菌丙纶高速纺丝过程中,为提高 POY 可纺性及 POY 卷装质量,须根据抗菌母粒的熔融指数,添加一定比例的降温母粒,以得到较高的熔融指数和较窄的相对分子质量分布,使纺丝时工艺适应性更强,可纺性更好。

实践证明,随着抗菌母粒熔融指数增加,降温母粒添加量有所减少,POY 可纺性有所提高,POY 强度有所增加。

2.2 干燥

由于聚丙烯切片与抗菌母粒按一定比例混合后加入干燥系统,而抗菌母粒的含水量达 2% 以上;同时从注射器加入的降温母粒的含水量也较高,所以干燥是抗菌丙纶高速纺丝的重要一环。实践证明,干燥不充分,抗菌丙纶高速纺丝飘丝、断头明显增加,甚至无法纺丝。

聚丙烯切片与抗菌母粒按一定比例混合后加入英国 Rosin 公司柱式干燥机,干燥气量设定为 150 ~ 200m³/min,干燥温度设定为 100 ~ 130℃,经过 4h 的干燥使其含水量达到 0.01% 以下。同时,因为聚丙烯切片与抗菌母粒按一定比例混合后有较高的回潮性,所以要保证干燥好的抗菌切片在纺丝前不得与大气空气接触。

降温母粒的干燥工艺参数为干燥气量、干燥温度、干燥时间。干燥温度设定高了,降温母粒降解严重,甚至发生粘连,低了则不能完全除去水分。一般干燥气量设定在 20 ~ 30m³/min;干燥温度设定在 110℃ 左右,时间 4h 以上,经过干燥后,降温母粒含水量明显降低,可满足纺丝工艺要求。

2.3 纺丝工艺

2.3.1 纺丝温度

抗菌丙纶熔体对纺丝温度变化比较敏感,一方面是丙纶本身比热较大,另一方面金属和金属氧化物纳米母粒具有蓄热能力。因此,在保证干燥质量的前提下,须严格控制纺丝温度。根据纺丝的经验,温度过高,冷却困难,纺丝窗内的丝束不稳定,易出现单丝断裂,但一般不形成飘单丝,而是断后在纺丝集束处又被丝束带下去,在卷绕丝筒柱面出现小疙瘩,这是由于单丝断裂后收缩成团而形

成的。这些小疙瘩会严重影响后纺加弹，甚至使加弹不能进行。

温度降低，纺丝窗内的丝束较稳定，飘丝明显减少，单丝断裂现象很少，可减少后纺断头率。但是，温度过低，熔体流动性能差，不仅造成断头、缠辊现象，而且纤维结构取向不稳定，易造成回缩抱筒现象，不能正常生产。在纺制细旦抗菌丙纶 POY(120dtex/48f) 丝时，纺丝温度选定在 260~285℃ 较合适。

2.3.2 预过滤器及组件

纳米材料，是指结构粒子尺寸为纳米级的超细材料。江苏抗菌母粒是金属和金属氧化物纳米母粒，其粒子结构在 100nm 以下。因为纳米级抗菌母粒容易产生积聚，纳米分散是非常困难的，所以纳米级抗菌母粒容易堵塞过滤芯及组件。在选择预过滤器滤芯的精度及组件过滤结构时，既要考虑高速纺要求熔体杂质含量低才能正常纺丝，又要考虑预过滤器的切换周期及组件使用周期。通过实验，细旦抗菌丙纶长丝生产时，采用预过滤器滤芯 40 μ 及至 320 目过滤网既能保证正常纺丝，又能保证预过滤器及组件的使用周期。

抗菌丙纶熔体在流经喷丝板细孔而挤出时，具有较强的回复其初始形状的能力。故要选择喷丝板的毛细孔长径比为 1:4，以使大分子链段得到较充分的松弛，降低挤出胀大效应，防止熔体破裂，增加可纺性。

2.3.3 冷却成形

高速纺抗菌丙纶要特别注意侧吹风调节，以保证丝条冷却效果。若侧吹风温度过低，丝条冷却速度过快，会导致喷丝头拉伸应力较高，容易产生毛丝，影响后纺加工。反之，若温度过高，丝条冷却效果不好，易造成单丝断裂，甚至丝束粘连。对纺 120dtex/48f 抗菌丙纶，侧吹风温度取 16~22℃，侧吹风速度取 0.6m/s 左右较为合适。

2.3.4 上油

抗菌丙纶高速纺上油设在纺丝窗下侧，在丝束完全冷却后由喷嘴上油。抗菌丙纶抱合性较差，要求油剂具有良好的抱合性、润滑性、抗静电性和充足的上油，以减少丝条运行过程中的摩擦，减少并消除毛丝，使 POY 的加工性能提高。经过试验认为上油率控制在 0.8% 以上较好。

2.4 卷绕

卷绕工艺调整的重点在卷绕速度、一对冷导丝辊速度、超喂及接触压力。在抗菌丙纶 POY 生产中，卷绕速度设定为 2500~3200m/min，一对冷导丝辊速度相差 50m/min 左右，使丝束在导丝辊间有回缩的时间或空间，以保证丝束有良好的卷装成型。在抗菌丙纶 POY 生产中，同涤纶相比槽筒对摩擦辊的超喂要大许多，一般在 13%~16%，太小会因张力大而导致胀边凸肩较严重；太大则使卷绕状况不稳定。由于聚丙烯切片熔点较低，故接触压力不能太高，否则易造成筒子熔化。

2.5 拉伸变形工艺

2.5.1 变形加工速度

抗菌丙纶细旦丝由于单丝纤度小，即使微小的结构缺陷在变形加工时也容易放大而恶化，变形加工速度越高，对丝条的磨损也就越大，毛丝、断头随之增加，因此，必须选择相对较低的加工速度。同时，由于纳米级抗菌母粒易产生积聚物，其加工速度升高，张力加大，对导丝瓷件、锭组摩擦盘的磨损也就随之增加，更换周期缩短，成本上升。一般情况下，加工速度设定在 300~400m/min 为好。

2.5.2 摩擦盘的选择

在试制 82dtex/48f 纳米级抗菌丙纶丝时，选择全陶瓷摩擦盘和全聚氨酯(PU)盘进

行对比试验,发现不论是用全陶瓷摩擦盘,还是用全聚氨酯(PU)盘,在加工过程中均断头少、毛丝少,满卷率及 DTY 强度高。

2.5.3 拉伸倍数

抗菌丙纶丝相对涤纶而言,拉伸倍数要降低许多。拉伸倍数过高,张力较大而易产生毛丝,并使断头增加。拉伸倍数太低,则会使捻度不能完全消除,导致丝束粘连而形成紧点。拉伸倍数一般在 1.4~1.8 范围内选择较好。

2.5.4 D/Y 比

D/Y 比较低时,丝束通过假捻器的加捻张力太低,解捻张力又太高,易造成明显的张力波动,致使假捻效果不佳。D/Y 比过高,丝

束受到摩擦盘擦伤的倾向增大,易产生毛丝。抗菌丙纶 POY 丝抱合性差,在加工过程中易受伤,故选择 D/Y 比宜低一些,一般在 1.3~1.5。

2.5.5 变形及定型温度

抗菌丙纶变形温度一般控制在 130~140℃ 较好。变形温度增加,假捻张力减少,纤维变形充分。但温度过高,纤维脆弱,易产生毛丝甚至粘结成僵丝。定型温度一般控制在 70~100℃ 较好。温度太低,起不到增加稳定尺寸性能作用。温度太高,DTY 卷缩率下降太多,并使强度下降。

2.5.6 产品质量(见表 1)

表 1 抗菌丙纶 DTY 质量指标

纤度 dtex/f	纤度 CV %	强度 cN/dtex	强度 CV %	伸长 %	伸长 CV %	卷曲收缩率 %	卷曲稳定度 %
81.95/48	1.75	3.06	5.23	29.22	6.15	32.38	92.84

3 结论

(1)在纳米级抗菌丙纶高速纺丝过程中,根据抗菌母粒的熔融指数,添加一定比例的降温母粒,可提高 POY 可纺性及 POY 卷装质量。纺丝前切片及母粒要进行充分干燥,含水量控制在 0.01% 以下,以完全排除因水分而造成的飘丝、断头现象。

(2)抗菌丙纶 POY 的纺丝温度一般控制在 260~285℃,卷绕速度控制在 2500~3200m/min,结合卷绕超喂的调整可取得相对较好的成形与丝质。

(3)细旦抗菌丙纶长丝生产时,采用预过滤器滤芯 40μ 及至 320 目过滤网既能保证正常纺丝,又能保证预过滤器及组件的使用周期。

(4)抗菌丙纶的变形加工速度一般在 300~400m/min,拉伸倍数一般在 1.4~1.8,DTY 强度可控制在 2.80~3.10cN/dtex,伸长可控制在 25%~35%。

参考文献:

- [1]孙友德,吴立峰.丙纶[M].广州:广东科技出版社,1986,252~257.
- [2]徐晓辰.我国聚丙烯长丝的生产现状和发展[J].合成纤维,2001,30(2):17~20.
- [3]许志强.远红外丙纶 POY 与 DTY 生产工艺探讨[J].合成纤维工业,2000,23(3):56~59.
- [4]陈宏军.远红外细旦丙纶高速纺丝及变形工艺研究[J].合成纤维工业,2001,24(4):12~15.

(下转第 27 页)

意开发新的基础技术和关键技术, 加强工厂基础管理, 重视培训工作, 造就一支具有开发意识与能力的技术和生产队伍。

参考文献:

[1] 李允成, 徐心华. 涤纶长丝生产 [M]. 中国纺织工业出版社, 1995.

[2] 王建平. 纤维的差别化技术 [J]. 合成纤维, 2000 (2).

[3] 吕卫红. 差别化聚酯长丝 [J]. 广东化纤, 2000 (4).

[4] 倪如青. 国内外差别化及功能性纤维的生产现状及发展趋势 [J]. 合成纤维, 2001 (3).

[5] 中国化纤信息网. 2002 年我国聚酯、涤纶工业经济运行预测 [Z].

A BRIEF REVIEW ON THE PRODUCT DEVELOPMENT OF DIFFERENTIAL POLYESTER FILAMENTS

CHEN Xin-quan

(Qingyuan Jintai Chemical Fiber Co. Ltd, Guangdong Qingyuan 511517)

Abstract: According to the current condition of chemical fiber marketing, this paper introduces main sorts of differential polyester filaments. The method of product development is chosen according to the practical conditions of enterprise. Finally some suggestions on the product development are put forward.

Key words: product development; polyester; filament; differential

(上接第 16 页)

DISCUSSION ON PRODUCTION TECHNOLOGY OF ANTIBACTERIAL POLYPROPYLENE FIBER POY AND DTY

WU Li-xuan

(Company for Synthetic Fiber, Guangdong Guangzhou 510160)

Abstract: With PP chips and antibacterial matrices blent, the antibacterial special raw material with high melt index is prepared for speed spinning. The process parameters such as antibacterial special raw material, desiccation condition, spinning temperature, spinnerette, filter, quenching air, winding overfeed, POY oiling and drawing ratio during downstream processing sectors are investigated. The optimal technology parameters for producing antibacterial polypropylene fiber POY and DTY are determined.

Key words: antibacterial polypropylene fiber; high-speed spinning; preoriented yarn; draw textured yarn; process