

防紫外线细旦丙纶 DTY 生产工艺

余方燕 许云勇 蒙玉洪 张相兵 薛晓明

(中原石油勘探局舒普凡化纤厂, 河南 濮阳 457001)

摘要: 研究了防紫外线细旦丙纶 DTY 生产工艺及其对纤维性能的影响。选择变形速度 400 ~ 500 m/min, 拉伸倍数 1.4 ~ 1.6, D/Y 比 1.60, 第一热箱温度 $(150 \pm 5)^\circ\text{C}$, 第二热箱温度 120 ~ 130 $^\circ\text{C}$, 纤维品质优良, 一等品率达 95%, 紫外线遮挡率大于 99%。

关键词: 聚丙烯纤维 紫外线 变形工艺

中图分类号: TQ342.62 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0041(2003)06-0044-02

防紫外线聚丙烯纤维是一种新型功能纤维, 可有效遮蔽紫外线辐射, 还具有良好的导湿性能, 能满足人们对功能性、舒适性的要求^[1]。本文探讨了防紫外线细旦丙纶 POY 拉伸假捻过程中加弹工艺对可纺性和纤维品质的影响。

1 试验

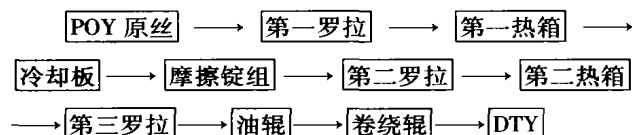
1.1 原料

防紫外线丙纶 POY 规格 145 dtex/48 f, 断裂伸长率 150% ~ 180%, 断裂强度 2.2 ~ 2.5 cN/dtex, 沸水收缩率 1.2% ~ 1.4%, 含油率 1.6% ~ 1.8%, 中原石油勘探局舒普凡化纤厂生产。

1.2 设备及测试方法

法国 ICBT 公司 FTF10E3 - 2bis 加弹机; YG086 缕纱测长机、YG023 型强力机, 常州市第二纺织机械厂制; KMGME 卷缩仪(德国产)。纤维性能测试按《紫外防护面料评估与分类》AS/NZS 4399-1996; 取向度采用 SST-1 型声速仪, 用多点法测定试样和参比样并计算声速; 结晶度采用美国 Perkin-Elmer DSC-7 型差式扫描量热仪测试, 升温速率 10 $^\circ\text{C}/\text{min}$ 。

1.3 工艺流程



2 结果与讨论

2.1 摩擦盘的选择

防紫外线丙纶中由于加入了无机粒子, 使得

POY 丝束的摩擦力明显加大。硬质的全陶瓷盘表面光滑, 不易结垢, 产生的“雪花屑”也较少, 易清洗; 而聚氨酯盘使用寿命短、成本上升。生产中采用全陶瓷盘 1-7-1 组合方式。

2.2 变形加工速度

变形加工速度越高, 丝条所受的假捻张力越高, 对丝条的磨损也就越大, 毛丝、断头随之增加。同时, 随着加工速度的提高, 摩擦盘转速增加, 假捻稳定区域相对减少, 易造成摩擦盘与丝束间打滑, 使丝束假捻不匀、不充分; 选用强度高, 伸度均匀, 含油量稳定, 抱合性良好的 POY, 减少各导丝瓷件对丝束的损伤。通常变形加工速度设定在 400 ~ 500 m/min。

2.3 拉伸倍数及 D/Y 比

拉伸倍数对 DTY 的强度、伸度影响较大。拉伸倍数高, 易使假捻器下方的丝束呈松散状态, 张力较大, 易产生毛丝; 拉伸倍数太低, 则会使捻度不能全部消除, 可能导致丝粘连而形成紧点。由于 POY 的伸度较大, 拉伸倍数的选择范围也较宽, 拉伸倍数在 1.4 ~ 1.6 都可满足生产。

D/Y 比是指摩擦盘的表面速度与丝条离开假捻器的速度之比。实验表明, 当 D/Y 比较低时, 丝束与摩擦盘片的摩擦力较大, 解捻张力远大于加捻张力, 易造成明显的张力波动, 而 D/Y 比较高时, 丝束受到摩擦盘擦伤的倾向增大, 易产生毛丝^[2]。由于防紫外线丙纶 POY 含油量高, 并含有

收稿日期: 2003-06-26; 修订日期: 2003-09-29。

作者简介: 余方燕(1974-), 女, 工程师。主要从事细旦、超细旦丙纶长丝及功能性纤维方面的技术开发工作。

无机粒子,丝束在摩擦锭组中易打滑、跳出,产生僵丝。综合考虑,选择 D/Y 比为 1.60。

2.4 热箱温度

2.4.1 第一热箱温度

第一热箱温度又称变形温度。温度比较低时,拉伸时易造成丝束单丝断裂,断裂强度下降;温度过高,易造成丝束发生软化,粘连,断裂强度下降,产生紧点。POY 为 145 dtex/48 f,单丝较粗,第一热箱温度在 $(150 \pm 5)^\circ\text{C}$ 均可生产出良好的 DTY(见表 1)。

表 1 第一热箱温度对 DTY 质量的影响

Tab.1 Effect of the first heat box temperature on DTY quality

温度/ $^\circ\text{C}$	断裂强度/ $\text{cN} \cdot \text{dtex}^{-1}$	断裂伸长率, $\%$	外观
145	3.2	29	轻微毛丝
150	3.4	31	良好
155	3.5	30	偶有紧点

2.4.2 第二热箱温度

防紫外线丙纶添加有无机粒子,假捻变形时,纤维内应力高,稳定性差。第二热箱温度较低时,起不到松弛纤维内应力的作用,丝束松散,抱合性差;而温度高时,丝束内应力释放彻底,但 DTY 的卷缩率下降大,袜带颜色浅,易出现明暗条纹。综合考虑第二热箱温度选择 $120 \sim 130^\circ\text{C}$ (见表 2)。

表 2 第二热箱温度对 DTY 质量的影响

Tab.2 Effect of the second heat box temperature on DTY quality

温度/ $^\circ\text{C}$	断裂强度/ $\text{cN} \cdot \text{dtex}^{-1}$	断裂伸长率, $\%$	外观
110	3.2	33	丝束蓬松,抱合较差
125	3.4	31	抱合较好
135	3.3	31	抱合良好,袜带色差较大

2.5 DTY 性能指标

通过对加弹工艺不断调整,选定最佳工艺参数加工 145 dtex/48 f 的 POY,生产出的 100 dtex/48 f DTY 各项指标均符合 Q/ZY1010—2001 企业

标准(见表 3),产品质量稳定,一等品率达 95%。

表 3 100 dtex/48 f DTY 物理指标

Tab.3 Physical index of 100 dtex/48 f DTY

项目	标准	实测指标
线密度/dtex	100 ± 5.0	101.4
断裂强度/ $\text{cN} \cdot \text{dtex}^{-1}$	≥ 2.6	3.40
断裂伸长率, $\%$	30 ± 10	31.12
卷曲收缩率, $\%$	18 ± 8	22.33

使用防紫外线细旦丙纶 DTY 织成的面料,经中国计量科学研究院检测,结果对 UV - A 波段的紫外线遮蔽率为 99.4%;对 UV - B 波段的紫外线遮蔽率为 99.6%,且 UPF(紫外遮挡系数)为 50^+ (防护效果极佳)。

2.6 纤维性能对比

将纯丙纶长丝作为参比样和防紫外线丙纶长丝进行对比(见表 4)。防紫外线丙纶由于无机粒子的掺入,异相成核结晶更好,较纯丙纶结晶完善性好,其它性能变化不大。

表 4 对比测试结果

Tab.4 Test results comparison

项目	防紫外线丙纶	纯丙纶
熔融热/ $\text{J} \cdot \text{g}^{-1}$	91.22	87.31
$T_m/^\circ\text{C}$	169.57	169.21
结晶度, $\%$	62.2	59.5
声速/ $\text{km} \cdot \text{s}^{-1}$	1.78	1.85
取向度	较小	较大

3 结论

选择合理的 DTY 加弹工艺,生产防紫外线细旦丙纶长丝,产品质量稳定,一等品率达 95%。产品的紫外线遮蔽率大于 99%,防护效果极佳。

参 考 文 献

- [1] 赵家祥等编. 医用功能纤维[M]. 北京:中国石化出版社, 1996. 305
- [2] 李允成,徐心华. 涤纶长丝生产[M]. 第二版. 北京:纺织工业出版社,1995. 257 ~ 264

Production process of antiultraviolet fine denier polypropylene DTY

Yu Fangyan, Xu Yunyong, Meng Yuhong, Zhang Xiangbing, Xue Xiaoming
(Superfine Chemical Fiber Plant, Zhongyuan Petroleum Exploration Bureau, Puyang 457001)

Abstract: The production process of antiultraviolet fine denier polypropylene DTY and its effect on the properties of the fiber were studied. The fiber with ultraviolet screening percentage higher than 99% can be produced under the conditions as followed: texturing speed 400 ~ 500 m/min, draw ratio 1.4 ~ 1.6, D/Y ratio 1.60, the first heat box temperature $(150 \pm 5)^\circ\text{C}$, the second heat box temperature $120 \sim 130^\circ\text{C}$. The resulted fiber had wonderful physical index and top-class percentage of 95%.

Key words: polypropylene fiber; ultraviolet; texturing process