

# TF-730C 普通丙纶弹力丝油剂的性能

杨海涛, 周向东

(浙江传化股份有限公司, 杭州 311215)

**摘要:** 根据丙纶的结构特征以及弹力丝工艺, 研制出了 TF-730C 丙纶弹力丝油剂, 并测试了各项性能。研究表明, TF-730C 油剂在常温下贮存一年无变化, 15% 水溶液在常温下放置 10 日无变化; 油剂平滑性、抗静电性、界面特性等均和国内同类油剂相当, 能满足丙纶弹力丝工艺要求。

**关键词:** 丙纶; 弹力丝; 油剂; 表面活性剂

中图分类号: TQ340.472.2

文献标识码: A

文章编号: 1001-7054(2005)04-0038-02

## 1 前言

丙纶弹力丝具有强度高、耐磨等优异性能, 且价格低廉, 其最大用途主要用来织造袜子。浙江诸暨市大唐镇是全国最大的袜子生产基地, 保守产量在 100 kt 以上, 其中丙纶弹力丝的用量最少在 90% 左右。丙纶纺丝工业的快速发展对油剂的需求也越来越大, 为此我们研制出了 TF-730C 普通丙纶弹力丝油剂, 在大唐化纤厂、大唐绍弹化纤厂等化纤厂使用, 效果良好, 可以大规模推广使用。

由于丙纶弹力丝的后加工工艺与丙纶拉伸丝的不同, 生产中丝束与接触部位发生剧烈摩擦, 特别是在摩擦盘假捻变形部位, 丝束受摩擦力的同时, 还会受到旋转剪切力, 易造成纤维损伤, 引起毛丝、断头等问题, 因此要求纺丝油剂适当提高耐热性。除了要有较好的平滑性和较高的油膜强度外, 还要使纤维避免在摩擦盘上干摩擦, 以提高油膜对纤维的保护。

我们选择多种油剂用单体表面活性剂, 经大量配方试验, 最后确定了以脂肪酸酯、磷酸酯抗静电剂、乳化剂, 以及其它添加剂复配成丙纶弹力丝油剂 TF-730C。经与国内某同类油剂对比分析和工业应用, 证明丙纶弹力丝油剂 TF-730C 配方合理, 技术可行, 可以推广应用。

## 2 实验部分

收稿日期: 2004-10-19

作者简介: 杨海涛 (1972-), 陕西汉中, 工程师, 主要从事化纤油剂和其它助剂的研究和开发工作。

### 2.1 原料

脂肪酸酯、磷酸酯抗静电剂、乳化剂、添加剂, 以上原料为工业级。

### 2.2 油剂的配制

安装好反应装置, 将脂肪酸酯、磷酸酯抗静电剂、乳化剂、添加剂按严格的配比投料进反应瓶中, 再将计量好的去离子水投进反应瓶中, 升温到 40 °C, 保温搅拌 1.5~2 h, 使各个组分充分混溶, 取样测试油剂的各项指标。

### 2.3 油剂性能测试及仪器

**纤维比电阻:** 纤维比电阻在 YG321 纤维比电阻仪上测试, 纤维质量 5 g, 测试温度 16 °C, 相对湿度 35%。

**表面张力:** 在 30 °C, 用 ZL-2 型自动表面张力仪测定 1% 水溶液的表面张力。

**润湿速度:** 采用 (标准) 帆布沉降法, 浓度为 1%, 温度 30 °C。

**油膜强度:** 采用 MRS-10 四球摩擦磨损试验机, 以油膜刚好破裂时的压力值表示。

**摩擦因数:** 在 F-Meter R-83 型纱线摩擦测定仪上测试纤维与陶瓷间 (F/C) 的动摩擦因数  $\mu_d$ , 测试速度 250 m/min, 包角 180°。

**黏度:** 在 40 °C, 用毛细管黏度计测定 5% 的水溶液黏度。

**pH 值:** 用 pH 计测 1% 的水溶液酸碱度。

## 3 结果与讨论

### 3.1 油剂乳液稳定性

将 TF-730C 油剂与 PP-218 油剂 (A) 在相同

条件下配成 15% 水溶液存放在一起, 结果如表 1 所示。

表 1 TF-730C 油剂与油剂 A 稳定性比较

项目	TF-730C	A
外观	淡黄色透明液体	淡黄色透明液体
粒径/ $\mu\text{m}$	<0.05	<0.05
稳定性(常温)	10 d 无变化	10 d 无变化

从表 1 中数据可以看出, TF-730C 和油剂 A 的乳液稳定性都很好。

### 3.2 界面特性

纤维均匀上油是保证后续加工工艺顺利进行, 提高产品质量的必要条件。油剂是否均匀、快速地附着在纤维上, 直接影响条干不匀率、摩擦特性。表面张力的高低直接影响表面活性剂的界面特性, 影响其渗透、扩散、润湿、铺展的速度。良好的界面特性是保证纤维均匀上油的重要条件。

表 2 TF-730C 和油剂 A 的界面特性

项目	TF-730C	A
表面张力/ $\text{cN}\cdot\text{cm}^{-1}$	30.8	31.4
渗透时间/s	7	12

从表 2 数据看, TF-730C 的表面张力比油剂 A 的表面张力略低, 渗透性要比 A 的好, 说明 TF-730C 油剂比油剂更容易上油。

### 3.3 摩擦特性

摩擦特性对纤维前后纺的可纺性及纤维的质量起重要作用。测定上油纤维的摩擦因数可为研制更好的油剂提供参考数据。摩擦特性的内因是油剂的分子结构及组成配比, 外因是上油率。

表 3 TF-730C 与油剂 A 的动摩擦因数

项目	TF-730C	A
$\mu_d$	0.3483	0.3648

从表 3 中数据看, TF-730C 的动摩擦因数比 A 略低, 说明 TF-730C 的平滑性要好。

### 3.4 抗静电性

抗静电性是化纤油剂必不可少的性能, 丙纶由于分子中无极性基团, 亲水性很差, 在纺丝过程中, 静电很强。TF-730C 油剂采用了相容性好的磷酸酯抗静电剂, 可以满足抗静电要求。

从表 4 数据来看, TF-730C 比 PP-218 油剂的比电阻要高, 但不影响抗静电性。

表 4 TF-730C 与油剂 A 的抗静电性能

项目	TF-730C	A
纤维比电阻/ $\Omega\cdot\text{cm}$	$7.9 \times 10^7$	$2.3 \times 10^7$

## 3.5 油剂质量指标及性能

### 3.5.1 油剂质量指标

TF-730C 油剂质量指标见表 5。

表 5 TF-730C 油剂质量指标

项目	指标
外观	黄色透明液体
有效成分/%	$85 \pm 2$
离子性	阴离子、非离子
pH 值(1%水溶液)	6~8
黏度(15%水溶液, 40℃)/ $\text{mm}^2\cdot\text{s}^{-1}$	8~15
乳液(15%)稳定性	淡黄色透明, 72 h 不分层

### 3.5.2 性能特征

TF-730C 丙纶弹力丝油剂具备以下特征:

①油剂的水溶液对丙纶丝束具有良好的润湿性能, 可以使丙纶丝束均匀吸湿以及在纤维表面均匀地分布油剂。

②油剂的性能与国内同类油剂的性能基本相同, 上油后的纤维能顺利地进行卷绕, 丝筒成型良好, 并且在加弹时能减少毛丝和断头数。

③油剂的油膜强度高, MRS-10 四球摩擦机测试油膜强度为 960 N, 完全可满足弹力丝使用要求。

④具有良好的集束性能和抗静电性能, 对设备无腐蚀, 对丙纶丝无膨润, 对丙纶母粒中添加助剂和色母粒无溶出作用。

⑤TF-730C 油剂在配制油剂乳液时, 对水质要求较高, 一般为去离子或蒸馏水。

⑥推荐上油浓度 ( $14 \pm 2$ )%, 用户可根据生产的不同品种、不同规格加以调节。

## 4 结论

TF-730C 丙纶弹力丝油剂以脂肪酸酯为主要成分, 再配以其它表面活性剂和添加剂, 其外观指标、界面特性、摩擦特性、抗静电性等性能都能满足丙纶弹力丝纺丝工艺的要求。

(下转第 42 页)

### 2.1 短纤纱与长丝并捻复合的薄型针织面料

我们经过大量实验,利用聚酯自伸长长丝与莫代尔短纤纱进行不同程度的捻合、编织、测试,最终以350捻/m的并捻复合纱在单面大圆机上编织夏季薄型面料较为理想。短纤与长丝并捻后,改善了纱线的强度不匀率。长丝与短纤纱相互包缠增加了短纤维的摩擦,并捻复合纱的捻向与短纤纱的捻向相反,在一定捻度范围内,使短纤纱内外层张力差异减小,外层纤维的预应力下降,承担外力的纤维根数增加,从而纱线的强度增加。因此,长丝与短纤纱的复合纱线与传统短纤纱相比,具有条干均匀、强伸性能好的特性,有利于织造。同时在织物后处理过程中聚酯自伸长长丝的伸长,使得其与莫代尔短纤纱之间的抱合程度减弱,在增大了纱线与大气的接触面积的同时,使织物与人体形成点接触,从而有利于汗液向大气的蒸发。

### 2.2 聚酯自伸长长丝与莫代尔短纤纱零捻度复合的夏季面料

聚酯自伸长长丝与莫代尔零捻度复合纱在编织过程中不影响编织工艺,同时又省去了加捻工序,有效地降低了生产成本,可以根据设计在单面纬编机和双面纬编机上进行编织。由于聚酯自伸长复合纱织物的效果主要取决于聚酯自伸长组分纱,而捻度的大小会影响织物微起圈效果,特别是解决

捻度不稳定的问题很复杂。零捻度复合纱避免了捻度对织物的影响。用这种纱线生产的纬编集圈组织织物,利用集圈的孔眼增加织物的透气性。另外,集圈组织形成的凹凸效应,也可使织物与皮肤形成点接触或线接触,从而改善织物对皮肤的触感。

## 3 结束语

聚酯自伸长纤维是一种新的差别化聚酯纤维,用该纤维长丝与莫代尔短纤纱的复合纱线在编织过程中具有很好的织造性能,且织物性能稳定。在染色加工过程中,省去了常规聚酯纤维的高温高压等苛刻的工艺条件,缩短了染后的间接降温历程,有效地降低生产成本。特别是随着人们对面料要求更加舒适、美观,新的有视觉上的凹凸感,各种新风格、新特色织物便应运而生。恰到好处地运用聚酯自伸长纤维与其它纤维进行复合或利用两种纱线交织的方法开发针织面料,可以使织物具有新风格、新特性,为开发更舒适美观的针织服装提供新的途径。

#### 参考文献

- [1]曹郁.聚酯(PET)自伸长纤维的研究[硕士研究生论文].北京服装学院.2000,45-46.
- [2]杨启东.导湿快干针织面料编织工艺[J].上海纺织科技,2003,12:28-29.

### New Knitting Fabric Developed with PET Self-elongation Filament and Modal Spun Yarn

GUO Feng-zhi, CHEN Li-hua, LONG Ying-ni

(Beijing Institute of Clothing Technology, Beijing 100029)

**Abstract:** The blend fabric of PET self-elongation filaments and modal spun yarns was introduced. The knitting fabrics were developed with new style and by transforming knitting means to interweave the yarns, forming composite yarn of zero twist using the two kinds of materials.

**Key words:** PET self-elongation filaments, modal spun yarn, interweave, knitting fabric

(上接第39页)

### Study on PP DTY Spinning-finish TF-730C

YANG Hai-tao, ZHOU Xiang-dong

(Zhejiang Transfar Co.,Ltd., Hangzhou 311215)

**Abstract:** On the basis of PP characteristics and DTY process, the spinning-finish TF-730C was prepared for PP DTY. The investigation showed that the properties of spinning-finish and its emulsion unchanged for one year storage (under 10~30°C) and of 15% aqueous solution for ten days storage (under 10~35°C) respectively. Smoothness, static resistance, wet ability etc of the spinning-finish were the same as those of PP-218. The spinning-finish met the requirements of PP DTY process.

**Key words:** PP, DTY, spinning-finish, surfactant