

## 抗静电可染丙纶的结构与性能

贺俊胜 刘 越

庄慧卿 赵耀明

(山东省化学纤维研究所, 潍坊, 261031) (华南理工大学, 广州, 510641)

研究了聚丙烯、抗静电组分、可染组分三元共混体系纤维的抗静电性能、力学性能、染色性能及形态结构。研究表明:抗静电组分和可染组分有一定的相互影响,当抗静电组分加入量在4%~6%;而可染组分加入量在8%~10%时为共混体系的最佳配合范围,共混纤维成品丝既表现出良好的抗静电性能,又表现出良好的可染性能,实现了常压沸染深色的效果。还发现,共混纤维拉伸丝的比电阻小于卷绕丝的比电阻。

关键词: 丙纶 抗静电性能 染色性能 形态结构

聚丙烯纤维

聚丙烯纤维具有质轻、保暖、耐摩擦、强度高、回潮率低、疏水性好等特点,但易产生静电,造成在织造过程中梳理不易通过、易缠辊等,同时其染色性能差,刚性强,织物穿着有硬挺和塑腊感。为改变聚丙烯纤维的上述弱点,对聚丙烯的静电性能和染色性能进行了改性研究。加入第二、第三组分使聚丙烯纤维既具有抗静电性能,又具有常压下分散染料可染性能。在FSJ-25小型试验机(长丝)和Modern-Finetese/4/150/33丙纶短纤维生产线上分别制成167dtex/39f长丝和1.7dtex的丙纶短纤维。其抗静电性(体积比电阻小于或等于 $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ )静电半衰期为1.3s,带电压32V,染色上染率大于或等于70%。染色牢度3~4级。实现了丙纶抗静电和分散染料常压可染。

## 1 试验

### 1.1 原料

70218型PP切片,  $MI = 16 \sim 18$ , 辽阳石油化纤公司生产;非离子型复合抗静电剂,自制;染色改性组分:线性高聚物,  $[\eta] = 0.72 \text{dL/g}$ 。

### 1.2 设备

FSJ-25 纺丝机, VC403 卷绕机, VC442B

(双区加热)牵伸机。

### 1.3 测试

纤维比电阻采用YG321型纤维比电阻仪,在温度13℃,相对湿度为66%的环境中测定。

长丝力学性能采用长丝YG-002型电子强力仪,在温度13℃,相对湿度65%的环境下测定。

纤维上染率采用721型分光光度计测定染液及残液光密度值。

纤维内部结构的观察用日本日立公司H-800型扫描电镜观察其纵剖面并摄像,可染组分的微纤结构采用溶去PP后利用电镜观察并摄像。

## 2 结果与讨论

### 2.1 共混纤维的抗静电性能与可染性能的相互影响

从表1可看出:(1)随抗静电母粒的增加,纤维抗静电效果显著。抗静电母粒加入量为2%时,纤维的体积比电阻从 $10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$ 下降到 $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ ,但加入量达到6%后抗静电效果趋于缓和,加入量再增加则影响了纺丝,表现为卷绕断头率高,卷绕丝无法拉伸。

收稿日期 1995-07-05; 修改稿收到日期 1995-12-18。

表 1 添加剂加入量对共混纤维抗静电性能的影响

样品	抗静电剂, %	可染剂, %	比电阻/ $\Omega \cdot \text{cm}$ (除去油剂)	
			卷绕丝	拉伸丝
1	2	8	$9.8 \times 10^3$	$4.5 \times 10^9$
2	4	8	$7.8 \times 10^3$	$3.2 \times 10^6$
3	6	10	$1.9 \times 10^3$	$8.5 \times 10^7$
4	6	10	$9.2 \times 10^7$	—

(2)同一体系拉伸丝比电阻小于卷绕丝比电阻。这一方面是由于卷绕丝比拉伸丝粗,单位质量卷绕丝的比表面积比拉伸丝小,不易吸收空气中的水分;另一方面,卷绕丝的取向度低,微细结构尚未形成,没能充分发挥抗静电剂的效能。

表 2 可染组分含量对抗静电效果的影响

可染组分 含量, %	0	4	6	8	10
体积比电阻/ $\times 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$	1.6	2.2	2.5	4.4	8.5

注:拉伸丝,6%抗静电剂。

从表 2 可看出,由于可染组分含量增加,降低了抗静电性,使可染组分的加入量受到了限制。

从文献[1]中可知,抗静电组分对染色效果有一定的抵消作用。实验结果表明:抗静电组分加入量在 4%~6%,可染组分加入量在 8%~10%时,共混体系纤维既表现出良好的抗静电性能,又表现出极好的染色效果。

## 2.2 共混体系的可纺性及共混纤维的力学性能

表 3 列出了共混体系的可纺性及纤维的力学性能随抗静电剂和可染组分加入量变化的情况。

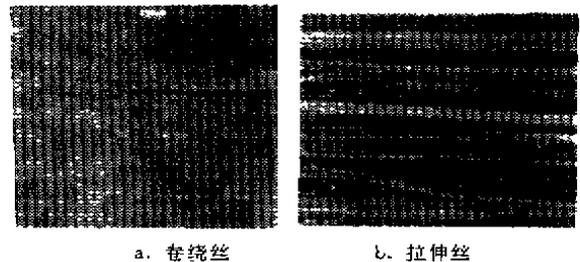
表 3 添加剂含量对共混体系可纺性和纤维力学性能的影响

抗静电剂, %	可染剂, %	可纺性	断裂强度 $/\text{cN} \cdot \text{dtex}^{-1}$	断裂伸长, %
2	4	良好	3.2	45.3
4	6	良好	3.0	40.3
6	8	良好	2.8	38.3
6	10	良好	2.8	38.5
6	12	差	—	—

由表 3 可看出抗静电剂加入量在 2%~6%,可染组分加入量在 4%~10%时可纺性良好,当可染组分加入量达 12%时,可纺性较差,纺丝断头率增加,勉强可以卷绕,但卷绕丝无法拉伸。从力学性能看,添加剂加入量对纤维的断裂强力和断裂伸长影响不大,基本在允许范围内。

## 2.3 共混纤维的形态结构<sup>[2]</sup>

图 1,图 2 为共混纤维纵剖面的扫描电镜照片,通过相互对比可以看出,利用直接共混法纺制的抗静电可染丙纶属基体—网状微纤结构<sup>[3]</sup>,分散相可染组分在连续相 PP 中分散精细,微纤成分纤细且均匀,正是这些网状可染组分微纤形成了大量的纤维内部的相界面,从而增加了染色有效成分,同时大量相界面为分散染料的进入提供了“通道”<sup>[4]</sup>。

图 1 PP 纤维纵剖面照片  
(抗静电剂 6%,可染剂 10%)图 2 溶去 PP 和抗静电剂后的可染剂电镜照片  
a. 放大 800 倍 b. 放大 10000 倍

## 3 结论

a. 聚丙烯、抗静电剂、可染剂三元共混

体系中,当抗静电组分含量增加时,共混纤维的比电阻减少。当抗静电组分加入量增加到6%时共混纤维的比电阻达  $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 。

b. 共混体系中抗静电剂和可染剂相互影响。可染剂对抗静电剂的“分散”作用使得加入量受到了限制;而抗静电剂的逆“分散”作用,也部分抵消了可染效果。

c. 抗静电剂加入量4%~6%,可染剂加入量8%~10%,共混纤维可纺性良好,其成品丝有良好的物理机械性能、抗静电性能和可染性能。

d. 共混体系中可染组分所形成的基体—网状微纤使纤维内部产生大量的相界面,为分散染料的进入提供了“通道”,增加了染色有效成分,实现了常压可染效果。

### 参 考 文 献

- 1 刘越,贺俊胜等. 合成纤维工业,1995,(1):1
- 2 北京大学化学系高分子物理教研室编. 高分子实验与专论. 北京:北京大学出版社,1990
- 3 斯珀林 L.H. 互穿聚合物网络和有关材料. 北京:科学出版社,1987
- 4 [美]. 奥拉比瑟等编. 项尚田等译. 聚合物—聚合物溶液性. 北京:化学工业出版社,1987

## THE STRUCTURE AND PROPERTIES OF ANTISTATIC DYEABLE PP FIBERS

He Junsheng and Liu Yue

(Shandong Chemical Fiber Research Institute, Weifang)

Zhuang Huiqing and Zhao Yaoming

(South China University of Technology, Guangzhou)

### ABSTRACT

The antistatic behaviour, mechanical property, dyeability and morphology of PP fiber blending with antistatic component and dyeable materials are studied. It is shown that when antistatic component content reaches 4%~6%, colouring material 8%~10%, the drawn fiber has excellent dyeability and antistatic behaviour. This blend fiber can be boiling dyed at regular press. The specific resistance of drawn filaments is smaller than that of as-spun filaments.

**Key Words:** PP fiber; antistatic behavior; dyeability; morphology

### 1996年全国阻燃学术年会召开

【本刊讯】由中国阻燃学会主办的1996年全国阻燃学术年会于4月2~7日在深圳大学召开。参加会议的代表共170余人。

会上,中外代表共交流论文40余篇,分别就阻燃剂的研制与应用以及塑料、橡胶、木材、织物阻燃发展方向展开了热烈的讨论。代表们认为我国火灾日趋严重,今后应加强新型阻燃剂的研制,开发高效、低毒、少烟型阻燃剂。在塑料阻燃逐步走向正轨的同时还应该进一步加强室内装饰织物的阻燃研究;并呼吁阻燃协会应协助国家有关部门抓紧阻燃立法工作。

### 韩国纤维产业的海外进出口状况

日本《化纤月报》1996年2月号报道,据韩国政府称,韩国纤维产业的海外投资额,到1995年3月

累计达10亿500万美元,分布在46个国家,其构成为服装业60%(占半数以上)、衣料制造13%、丝5%、染整4%、其他16%。

海外进出口的动机除国内劳资上升和劳动力不足之外,还有先进地区的进口限制政策等。进出口开始的80年代后半期,作为美国的进口配额对策对中南美进出口较多,但进入90年代后,中国、东南亚突然增多,累计为东南亚83%,中南美10%,其他7%。产品的70%以上为向第三国出口用,20%强在当地销售,返销韩国的不到10%。这点与日本不同。

总体上纤维质量能满足一定要求,但对生产性也有不满的情况,并且,还存在有大多数企业在相同时间向相同地区、对相同对手出口相同商品这种情况。

韩国纤维企业的海外进出口已进入成熟期,今后要求对长期视野的战略。

(通讯员 方成 供稿)