

改进丙纶的染色性能

徐 瑞 云

(上海第四化纤厂)

一、概 述

丙纶是聚丙烯纤维的商业名称,是五十年代一种新合成纤维。1953年意大利首先采用齐格勒型催化剂合成了聚丙烯,它是一种分子排列具有高度主体规整性和结晶性的成纤高聚物,为聚丙烯纤维生产创立了基础。

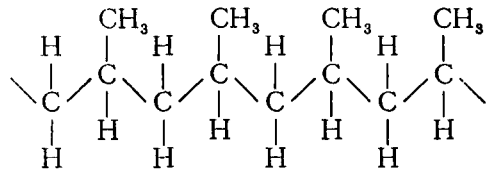
由于丙纶有质地轻、强力高、弹性好、耐磨耐腐蚀性强、不起毛起球等优点,而且原料丙烯来源丰富,生产过程也比其他合成纤维简单,生产成本较低,能源耗量为化学纤维中最低者,用途比较广泛,得到了不少国家的重视。特别是在丙纶纤维的易老化和染色困难的缺点得到基本解决以后,更有了迅速发展,用途日益增加。

在美国,85%的丙纶用于装饰织物,如地毯、沙发布等;10%用于工业,如滤布、绳索及建筑施工用的盖布等;5%用于衣着,常用于针织运动衣、袜子、内衣和绒布等织物。在欧洲,除民用及工业用外,还大量加工成非织造织物,广泛用为公路、铁路、隧道等土建工程材料,另外还广用于医疗方面。在日本,常用原液着色的丙纶制造针刺胶合地毯,尺寸稳定,价格便宜。

丙纶性能上的主要缺点是对光和对热的耐受力差和染色性能差,本文将简要介绍近年来对于这方面改进的研究。

二、丙纶的老化及其防止

聚丙烯的大分子结构如下:



当各个侧基全部位于以主链所构成的平面一侧时,称为等规聚丙烯,只有它才能制成纤维,其他还有间规聚丙烯、无规聚丙烯等,都不能制造纤维。

丙纶性能上的主要缺点是对光和热作用的稳定性差,易老化,容易失去光泽,强伸度下降,甚至产生脆化现象。

丙纶的染色性能不好及易于老化的原因,主要是由于等规聚丙烯分子结构异常单一,没有亲水性基团,大分子链上有许多不稳定的叔碳原子存在,容易自动氧化的缘故。丙纶在受到光和热及氧化等作用下,容易生成游离基及过氧化物,使大分子降解,造成纤维的脆损老化。

在染整过程中,常要经过高温处理,丙纶纤维容易发生热氧化降解反应,通称热老化。在使用过程中,由于紫外线、臭氧等自然因素的作用而老化,通称为光老化。

目前工业生产上常用的防老化法是添加稳定剂,这种方法简单易行。其措施主要是在聚丙烯制造时或纺丝前,在聚合体中加入适当的抗氧剂、过氧化物分解剂、紫外线吸收剂、光能淬灭剂等。这种防老化稳定剂,应该具有与聚丙烯树脂良好的相溶性,还要求能耐高温,没有颜色,无毒无刺激性,最好能兼具助染作用,同时改进丙纶纤维不易染色的缺点。

三、丙纶染色性能的改进

由于聚丙烯的分子结构中没有极性基团,所以对于一些染料都没有亲和力。为了改进丙纶的染色性能,国内外进行了大量的研究和试验工作,目前有下列几类方法。

1. 在聚丙烯树脂中加助染剂

一般有机金属盐如硬脂酸镍、硬脂酸锌、硬脂酸钙等,无机金属盐中如氧化锌及铝盐、铬盐等,加入聚丙烯树脂中,可在分子中引入金属离子,就可以用能与金属生成络合物的染料着色。但所加的助染剂一定要能耐受丙纶纺丝时的较高温度,最好能在助染添加物中含有适量调节剂,以降低纺丝温度。还要求添加物的分子量高,用量小于1%,以保持和提高丙纶的可纺性和纤维强度。生产实践表明,以硬脂酸镍比较理想,它有颜色浅、合成方便、能耐300℃左右的纺丝高温等优点。

最近我国已生产各种镍改性丙纶染色专用染料和染色添加剂。国外,前不久研制出一种可用酸性染料染色的新型丙纶纤维,它是在纺丝前添加一种含有氨基的聚合物,氨基能与酸性染料结合。

另外有文献报道,在聚丙烯树脂中加入镍盐或酯,可以稳定丙纶受紫外线的降解作用,同时能使聚丙烯分子链接上能与染料螯合的基团,从而改善染色性能。

目前丙纶添加剂正向一剂多能的方向发展,要求一种添加剂既有防老化作用,又能改善纤维染色性能,并向高分子量发展。

2. 原液着色

由于丙纶的染色性能差,所以许多制造者在纺丝前着色,直接制成有色纤维。所用着色剂是根据聚合或纺丝工艺条件的不同要求,选出一套基本染料色谱,将有机颜料放在水中或其他溶剂中,加入一定量的表面活性剂,通过机械加工的方法,经过多次分级过滤,制得细度在0.5~1微米左右的原液着色剂。然后将着色剂采用不同的方法与聚丙烯等一起造粒,制成浓度不同的母粒,将母粒再加入聚丙烯白料中混合均匀,然后纺丝。或直接将颜料等着色剂直接加入聚合物中,搅拌均匀,纺出有色的丙纶纤维。

3. 共聚和化学变性

共聚就是将能接受染料的化学剂,通过辐射或其他作用接到聚丙烯的分子链上,使聚丙烯改善染色性能,一般称接枝共聚。

化学变性是在丙纶经过纺织加工成织物之后,在染色之前进行表面处理,使丙纶织物获得较好的染色能力。表面处理的方法很多,有氧化、卤化、磺化、氯磺化、胺基化及酰胺化等。

用共聚和织物变性方法改善丙纶的染色性能,费用比较高,而且改性后纤维物理性能要受一定影响,因此实用意义不大。