

# 蓄光型发光丙纶

徐长富 张锦虹 刘欣 吕茂龙 吕朝阳 (大连路明发光科技股份有限公司, 辽宁 116025)

**摘要:** 以自制聚丙烯为原料, 生产出性能指标优良的发光丙纶。并对生产所需的发光颜料性能及处理方法、聚丙烯改性和纺丝温度、拉伸、热定型等生产工艺进行了探讨。

**关键词:** 发光; 聚丙烯纤维; 纺丝; 工艺

**中图分类号:** TQ342.8 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-7054(2003)03-0020-02

## 1 引言

90年代中期, 日本、韩国、台湾等国家和地区相继开发出发光合成纤维: 将发光材料(硫化锌系列)添加到纤维用聚合物中, 再通过熔融纺丝等工艺, 生产出发光纤维。这种纤维具有亮处吸光、夜暗发光的功能, 用它加工出的产品不仅具有新、奇、特的效果, 还可广泛应用于交通、安全、矿山、海上救生、海洋捕捞等领域, 从而提高其制品的使用性能, 因此, 得到越来越广泛的应用。但是, 这种纤维普遍存在如下缺陷: 因为成纤聚合物中添加了硫化锌系列发光材料, 所以可纺性差, 发光纤维的拉伸强度等性能指标差, 亮度低、余辉时间短, 不能加工出高品质的纤维制品。

本文通过选择新型高效光致发光材料, 并改进发光纤维的生产工艺, 解决现有发光纤维存在的缺陷, 从而生产出一种亮度高、余辉时间长、物理性能优良、可纺性较好的发光纤维。

## 2 试验

### 2.1 原料

长余辉发光颜料: 大连路明发光科技股份有限公司产, 该种颜料是由铕离子或多种离子激活的碱土铝酸盐组成, 其化学组成表示式为:  $\text{SrAl}_2\text{O}_4: \text{Eu}_x\text{Ln}_y$ , 其中: Ln为La、Ce、Dy、Ho、Nd、Er中的一种或多种元素的组合; x、y为摩尔系数:  $0.0001 \leq x \leq 0.25$ ;  $0.0001 \leq y \leq 0.3$ 。

发光颜料的平均粒径为4~7  $\mu\text{m}$ , 90%颜料粒径小于10  $\mu\text{m}$ , 比表面积1.015  $\text{m}^2/\text{cm}^3$ 。将发光颜料用0.5%钛酸酯偶联剂进行处理后备用。

**纺丝切片:** 将过氧化物降解剂与PP(T30S)、处理后的发光颜料、加工助剂按一定比例混合后在双螺杆挤出机中挤出, 调节其熔融指数为15~20g/min后造粒, 备纺丝生产用。

**纺丝油剂:** BB-PP-219型油剂, 大连华能化工厂。

### 2.2 纺丝设备和测试仪器

双螺杆挤出机, TE-34 南京科亚公司制造; CKV431B-12二步法工业纺丝机; VC432B拉伸机; XNR-400A熔体流动速率仪, 长春第二试验机厂制造; LS-100亮度计; D65标准光源; LMS-24粒度分析仪, 日本岛津公司制造。

### 2.3 纺丝工艺及生产结果(见表1、2)

## 3 结果与讨论

### 3.1 发光颜料

我公司自制的发光颜料不仅其粒径和辉度均好于硫化锌系列发光颜料, 而且对颜料进行偶联处理, 提高了其与聚丙烯树脂的亲合力, 所以在同样用量的情况下, 其纤维可纺性和物性都大大优于硫化锌系列颜料纺出的纤维。

#### 3.1.1 发光颜料用量对发光纤维辉度的影响(见表3)

由表3可知, 发光颜料用量在10%以内时, 随着发光颜料用量的增加, 发光纤维辉度基本呈正比增长。

#### 3.1.2 发光颜料用量对发光纤维强度的影响(见表4)

收稿日期: 2002-08-08

作者简介: 徐长富, 男, 31岁, 1992年毕业于沈阳化工学院, 一直从事高分子材料加工工作, 曾发表过《发光材料在塑料中的应用》等几篇论文, 现从事发光纤维、发光塑料母粒、发光模板等工作的研究开发。



好。目前常用于抗菌纺织产品抗菌防霉效果评价的方法标准及适用范围包括：抗菌活性测试（Anti-bacterial Activity Test）：AATCC 100；AATCC 147；ASTM G22-90；FZ/T 01021-92。防霉效果测试（Mould Resistance Test）：AATCC 30（适用于纺织品）；AATCC 90；ASTM G21-96（适用于塑料）；ASTM D4576-86（适用于皮革/木材）；BS 6085-81。

目前被广泛采用的我国纺织行业标准FZ/T 01021-92《织物抗菌性能试验方法》系参照采用美国AATCC 100-81方法制订的，在技术条件未作根本变动的前提下，对部分内容作了技术性调整，实际上更接近于改良的AATCC-100方法。但该方法要求在接种菌种时，样品必须被充分地润湿以保证样品与菌种的充分接触从而将其杀灭。很显然，对化纤产品，特别是纯化纤的纤维样品在静止状态下很难达到此要求。因此，在实际采用中，往往会考虑到纤维试样与织物试样的不同，为使试样能充分润湿（与菌液的充分接触），在维持接种菌落数不变的情况下，会增大菌液容量，并适当振摇，以保证试样与菌液的充分接触，其余操作均按标准进行。需要说明的是，目前有不少非溶出型抗菌产品的抗菌效力采用振荡瓶法进行测试。这种方法由美国道康宁公司开发，其方法如下：将经灭菌的试样和试验菌加到盛有缓冲液的烧瓶中，用振荡器在25℃下以320 rpm ~ 340rpm的速度强烈振荡1h，分别计测振荡前后的活菌数，并按下式计算抑菌率：

$$\text{抑菌率} = \frac{A - B}{A} \times 100\%$$

式中：A为振荡前的平均活菌数；B为振荡后的平均活菌数。

评价时与未作抗菌加工的试样对照，按日本标准（JIS L 1902-1988），其抑菌率差值在

2. 用于纺丝的PP切片熔融指数以15~20g/min为宜，纺丝加工温度为200~260℃，纺丝箱温度最好以250℃左右为宜。

3. 纺丝拉伸倍数一般取5~6倍，拉伸速度最好为120m/min。

26%以上，即认定其为抗菌产品。这种方法虽可保证抗菌样品与菌种的充分接触并将其杀灭，但与实际使用情况并不相符，所得结果往往偏高。

由于大部分真菌无法计数菌落数，因此，纺织品抗真菌性能的评价主要通过观察试样接触真菌后，在一定的温湿度的条件下，经过一定时间以后真菌在试样上的生长情况来评定的，目前通常采用恒温恒湿悬挂法来评价样品的抗真菌性能。而对真菌生长程度的评定，则采用英国标准BS 6085-81来进行等级评定，其中0级为试样在规定条件下，真菌完全不能生长，而5级则为无任何抗真菌效果，一般等级在2级以上被认为是具有抗真菌效果。

## 7 结语

抗菌纺织品的开发是一项涉及多学科的系统工程，技术含量和技术难度大大高于一般功能性纺织品的开发。特别是所采用的抗菌剂体系的生态毒性问题涉及到使用的安全性问题，与消费者的健康安全和环境保护休戚相关，万万不可掉以轻心，盲目发展。

目前日本对抗菌纺织品的发展制订有一套严格的管理和监控制度，从而为消费者安全使用抗菌纺织品提供了保证，同时也为抗菌纺织品的发展进行了有序的规范。相对而言，我国在抗菌纺织产品的开发方面，不仅缺乏相应的法律法规的规范，而且缺乏有效的监督机制，使消费者在使用抗菌产品时存在一定的安全隐患。

抗菌纺织品的发展反映了市场消费潮流的发展趋势，同时也是高新技术在功能性纺织产品开发上的集中体现。要使其健康有序的发展，需要多学科协同攻关和相关检测技术和标准化工作的同步发展。为此，我们还有很多工作要做，还有很长的路要走。

## 4. 纺丝热定型温度取120℃为宜。

### 参 考 文 献

- [1] 董纪震. 合成纤维生产工艺学. 北京: 纺织工业出版社, 1984.
- [2] 郭国路. 高分子材料加工工艺学. 北京: 中国纺织出版社, 2000.7.
- [3] 吴大成. 合成纤维融体纺丝. 北京: 纺织工业出版社, 1980.