

2000 (2)

2000年第2期

北京化纤

· 1 ·

科研与生产

①

1-4

## 丙纶高效荧光增白母粒研制

温慧波 纪志祥 张永宣 于宗伯

(山东省化学纤维研究所)

TQ342.62  
TQ340.47

**摘要:**本文论述了荧光增白母粒的增白原理,对荧光增白母粒的配方进行了研究,认为母粒添加量为1~1.5%合适,分析了辅助添加剂对荧光增白效果及可纺性的影响。

**关键词** 丙纶 荧光增白母粒 原理 配方 聚丙烯纤维,

### 一、概述

丙纶具有质轻、疏水性好、强力高、耐化学腐蚀、防霉抗菌等独特的物理化学性能,原料丰富且价廉,已被广泛应用于产业、装饰领域。荧光增白丙纶纤维具有独特的“闪光效应”,改善了纤维的光泽,给人以赏心悦目的感觉,因而作为差别化纤维的主要品种,得到了广泛的应用。

最初荧光增白丙纶纤维的生产是将荧光增白剂直接加到PP粒料当中,由于PP切片与荧光增白剂粒径相差甚远,荧光增白剂易粘结在料斗壁面上,发生“粘壁”效应,造成混合不均匀<sup>[1]</sup>。为克服这一缺点,我们采用将荧光增白剂与载体混合造粒制成增白母粒,然后再与PP切片共混纺丝的方法,解决了纤维的白度均匀性等问题。采用母粒路线解决混料不匀问题已经成为化纤行业科技人员的共识,我们研制的丙纶高效荧光增白母粒是将荧光增白剂与分散剂、偶联剂、分子量调节剂进行复配,经过多次捏合充分剪切最后成粒,研制的母粒具有添加量低,纺丝性能好,成形纤维性能优越等优点,而且该母粒还具有部分代替降温母粒的特点,深受生产厂家欢迎。

### 二、荧光增白原理

荧光增白剂是一种分子中具有共轭双

键的有机化合物<sup>[2]</sup>,这些分子能够吸收短波和高能辐射,其吸收的光波长约为360~380nm,属于不可见的紫外光范围,形成一种高能的刺激状态,然后这些被激励的分子随着较低能和较长波长的次级辐射,一起转变为一种较低能状态,辐射主波长范围在450nm左右的蓝紫光。

荧光增白剂分子运动的实际方式如图1所示。通过从紫外线中吸收光子(能量),增白剂分子的能量从基态 $S_0$ 跃迁到激发电子态 $S_2$ ,由于非辐射性的失活作用,它失去了部分能量,降至能级 $S_1$ ,最终由于荧光发射,又返回到基态 $S_0$ 。

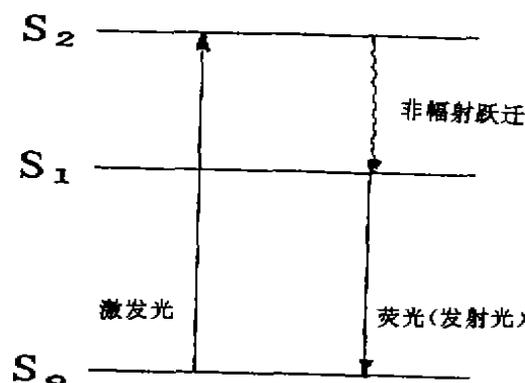


图1 激发荧光增白剂分子物理过程简单示意图

纺织纤维一般对可见光中短波一侧的蓝光有轻微吸收,即使经化学漂洗后的纤维仍保持一种微弱的黄色,若想消除这种黄色的外观,可添加蓝色,蓝色可吸收纤维上过量的黄色,并通过增加蓝色的反色率来重新建立起白色的平衡。因此在纤维中加入一定量的荧光增白剂可以克服纤维泛黄的缺点,从而起到增白的效果。

### 三、荧光增白剂的选择

选择合适的荧光增白剂是解决增白效果的关键。目前聚丙烯荧光增白纤维所使用的荧光增白剂主要有双苯并恶唑、苯并三唑、萘并三唑、苊嗪等类型,我们对目前国内生产的荧光增白剂进行了大量的分析研究,发现双苯并恶唑类的荧光增白剂在增白效果、相溶性、稳定性等各个方面都表现出极佳的效果。在本文中,我们选用A、B、C、D四种荧光增白剂分别与分散剂、偶联剂、分子量调节剂经复配后制成母粒,再经纺丝试验,比较四种母粒的可纺性及增白效果,从

中选出最佳的母粒配方。

### 四、荧光增白母粒的制造

#### 1. 原料

聚丙烯粉料 MI:10g/10min 洛阳石化产

荧光增白剂 工业规格 德国产  
分散剂、偶联剂 工业用 上海产  
分子量调节剂 工业用 北京产

#### 2. 生产设备

SHR 高速混合机

SHL-60 双螺杆造粒机组

#### 3. 工艺流程

载体

荧光增白剂

分散剂、偶联剂

分子量调节剂

→ 低速混合 → 高速混

合 → 双螺杆挤出机 → 水冷 → 切粒 → 母粒

#### 4. 生产工艺参数

四种母粒的主要工艺参数见表1。

表1 四种母粒的主要工艺参数

	低速混合 时间(分)	高速混合 时间(分)	各区温度(℃)							双螺杆转 速(转/分)	喂料螺杆转 速(转/分)
			一区	二区	三区	四区	五区	六区	机头		
A	3	2	100	125	180	190	190	130	120	200	26
B	3	2	100	120	170	180	181	125	118	190	26
C	3	2	90	115	166	172	172	115	116	190	26
D	3	2	95	110	168	174	172	118	120	190	26

### 五、结果与讨论

#### 1. 荧光增白剂对PP可纺性的影响

将四种母粒均按1.5%的比例与PP混合纺1.5D×38mm棉型短纤。纺丝情况如表2所示。从表2中看出,A母粒可纺性差,故未考查换板周期,C、D两种母粒纺丝顺利,换板周期长,B母粒次之。

#### 2. 荧光增白剂的增白效果比较

采用B、C、D三种荧光增白剂制成的母

粒与PP共混纺丝,比较其增白效果。从表3看出,C母粒对PP的增白效果最显著,纤维外观略带紫色、光亮柔和。

表2 四种母粒纺丝情况比较

项目	母粒			
	A	B	C	D
可纺性	差	较好	好	好
换板周期(周)	无	1	2	2

表3 三种母粒的增白效果比较

项目 \ 母粒	B	C	D
用量(%)	1.5	1.5	1.5
纤维外观	微紫	蓝紫	微蓝

### 3. 荧光增白母粒用量对增白效果的影响

选用C荧光增白母粒,按不同用量与PP共混纺丝,以确定其最佳用量,结果如表4所示。

表4 荧光增白剂用量与纤维色泽关系

C母粒用量(%)	纤维色泽
0	微黄
0.5	洁白、光亮
1.0	微蓝
1.5	蓝紫
2.0	深紫

由表4可以看出,随母粒用量增加,纤维色泽加深。从纤维光泽、鲜艳程度、色调及成本比较,认为母粒加入量为1~1.5%合适。

### 4. 荧光增白母粒MI对共混体MI的影响

用C荧光增白剂、分散剂、偶联剂与不同量的分子量调节剂制成不同MI的荧光增白母粒,与PP共混,所得共混体MI随母粒MI的增加而增加,如图2所示。说明荧光增白母粒能提高共混体的流动性,纺丝时荧光增白母粒可部分代替降温母粒。

### 5. 偶联剂对共混体可纺性的影响

在用C荧光增白剂制造母粒时,C-1母粒使用分子量调节剂、分散剂、偶联剂,C-2母粒不使用偶联剂,其它与C-1相同。对两种母粒做纺丝对比试验,可以发现,C-1母粒的共混体可纺性好,C-2母粒的共混体可纺性较差,说明使用偶联剂能提高共混体的可纺性。

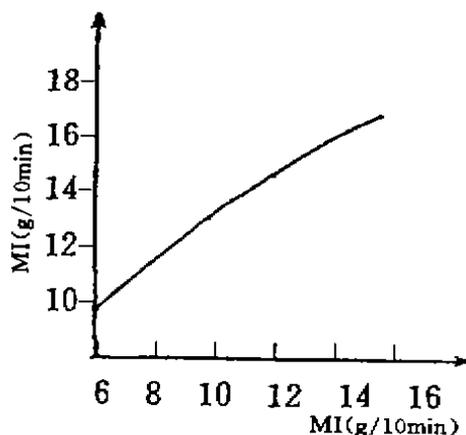


图2 荧光增白母粒MI与共混体MI关系

### 6. 分散剂对增白效果的影响

在用C荧光增白剂制造母粒时,C-3母粒不使用分散剂,其它与C-1相同,对两种母粒作对比纺丝试验,均按1%添加。发现C-1母粒纺制的纤维荧光增白效果比C-3的好。说明分散剂能够提高荧光增白剂的增白效果。这是由于分散剂有利于荧光增白剂均匀分散所致。

### 7. 荧光母粒加入量与纤维强力、伸长率的关系

用C-1母粒与PP混合纺丝,测纤维的强力与伸长率,如图3所示,可以看出,母粒的加入量对纤维物理性能影响很小。

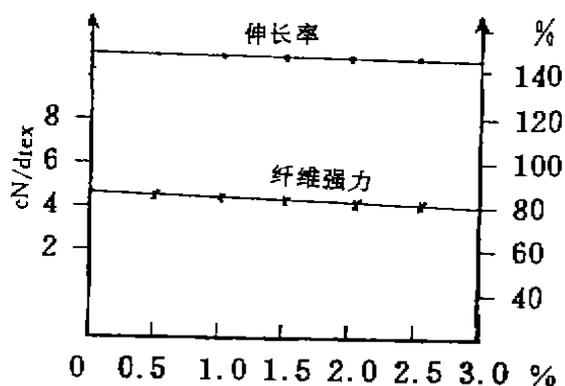


图3 荧光增白母粒加入量与纤维强力、伸长率的关系

# 采取综合措施、延长切粒机的使用周期

尹学海 刘爱平<sup>✓</sup> 王建明

(济南化纤总公司化工二厂)

TQ342-206

②

4-8

**摘要:**分析了聚酯装置切粒机系统存在的问题,从工艺、操作、维修等方面提出了改进措施,延长了切粒机的使用周期。

**关键词:**切粒机 铸带 切片 使用周期, 聚酯纤维

## 一、前言

济南化纤总公司聚酯装置是80年代末全套从日本引进,后经增容改造,年生产能力由6.6万吨提高至8万吨。由于切粒机系统连续在高负荷下运转,切片外观质量差,切粒机使用周期短、切换频繁、对生产影响较大。1999年4月我们采取综合措施,从工艺操作、工艺参数、设备检修、设备的前后匹配等方面对该系统进行优化,取得了理想的效果,切粒机的连续平均运转周期比过去提高近5倍。创造了立式水下铸带切粒机高负荷、长周期运转的新记录。

## 二、切粒工序工艺流程简介

如图1所示

终缩聚釜1反应生成的熔体溢流进入熔体液位罐2,经齿轮泵3增压、过滤器4

过滤,由铸带头挤出,依靠重力落入切粒机导流槽,经循环脱盐水(QW)冷却,由切粒机切成 $3.8 \times 4.0 \times 2.5\text{mm}$ 规格的切片,切片粒子经输送水进一步冷却,进入干燥分离系统干燥,风干,气送至包装系统。

为保证生产连续运行,防止液位罐断料,齿轮泵转速随熔体液位罐的液位变化而变化,切粒机转速和齿轮泵转速进行同步串级控制,切粒机的转速自动跟踪齿轮泵转速,时刻和齿轮泵转速保持同步。

## 三、切粒机工作过程简介

USG600/1立式水下铸带切粒机本体部分由铸带头、溢流水箱、导流板、喷淋管、后引料辊、前引料辊、动刀、定刀、切片出口等组成。工作过程如图2所示。

## 六、结论

通过上述分析,可以认为:

1. 不同的荧光增白剂的增白效果及可纺性差异很大,选择合适的荧光增白剂是制造荧光增白母粒的关键。
2. 选择合适的偶联剂、分散剂可提高母粒的可纺性及增白效果,同时能减少荧光增白剂的用量,降低生产成本。
3. 该母粒可改善PP的流动性,部分代

替降温母粒。

4. 荧光增白母粒对纤维的物理性能影响很小。

## 参考文献

- [1]郭永强等 荧光增白丙纶异形纤维生产技术 《合成纤维工业》 1993.16(4):7~10
- [2]陈振兴等译 《塑料添加剂手册》 中国石化出版社 1990.2.536~527