

荧光母粒在聚丙烯纤维生产中的应用

邓如生 胡超云

(岳阳石油化工总厂研究院, 湖南, 414014)

摘 要:介绍了高流动性荧光母粒在聚丙烯纤维(PP纤维)生产中的应用情况。结果表明,荧光母粒在PP纤维生产中具有流动改性和增白增艳双功能作用。荧光母粒与PP共混纺丝显示出优良的可纺性,所生产的荧光纤维外观光亮、鲜艳、柔和,有效地提高了PP的装饰性能。

关键词:聚丙烯纤维 荧光增白剂 母粒 纺丝

近年来,我国聚丙烯纤维(PP纤维)生产发展十分迅速,全国总生产能力超过150 kt,其中烟用丝束约40%,工业用丝25%,民用丝35%。文献[1~4]报道,PET中加入荧光剂可纺制荧光聚酯纤维,使其更具洁白、柔和之感,将荧光剂加入PP中纺制荧光PP纤维可使其洁白、鲜艳^[5]。但由于大多数荧光剂为芳香族杂环化合物,熔点较高,与PP的相容性较差,特别是一些高效荧光剂用量很少时,在PP中实现高度分散较为困难,影响其增白效果,导致荧光剂用量增加,生产成本上升。

岳阳石油化工总厂研究院采用母粒法纺制荧光PP纤维,研制出一种具有高分散特性,兼具调节流动性和增白增艳功能的母粒。用该母粒与PP共混纺丝,生产的荧光PP纤维色泽均匀、装饰效果极佳,具有广阔的市场前景。

1 实验

1.1 主要原料

PP 70218,辽阳石油化纤公司产;荧光母粒,本院自产。

1.2 设备仪器

纺丝试验机;螺杆直径 $\phi 45$, $\phi 90$ mm,由中

国纺织科学研究院,山西纺机厂生产。

1.3 测试方法

MI采用GB3682—83《热塑性塑料熔体流动速率试验方法》测定;灰分采用GB9345—88《塑料灰分通用测定方法》测定;强力和伸长率采用《合成纤维长丝及变形丝断裂强力和断裂伸长测定方法》测定。

1.4 纺丝工艺条件(见表1)

表1 纺丝工艺

Tab. 1 The spinning process

序号 No.	ϕ / mm	纺丝温度/°C Spinning temp.				卷曲速度/ $m \cdot min^{-1}$ Crimp speed	拉伸倍数 Draw ratio
		I	II	III	IV		
1	45	254	258	259	259	650	3.20
2	90	255	256	258	258	750	3.24

2 结果与讨论

2.1 荧光母粒特性

岳阳石油化工总厂研究院采用复合分散剂和多级分散技术,生产的荧光母粒具有高流动、高分散特性,兼具流动调节、增白增艳双功能。主要技术指标为MI值大于15,灰分小于 $380 \mu g/g$,外观为浅黄透明颗粒^[1]。

2.2 不同荧光剂对PP的增白效果

采用几种荧光剂制成的母粒与PP共混纺丝,比较其增白效果。从表2看出,HR-5型荧光母粒对PP的增白作用最显著,纤维外观略带紫色,光亮柔和。

收稿日期 1997-11-17; 修改稿收到日期 1998-05-06。

作者简介:

邓如生,41岁,工程师。从事工程塑料及功能母粒开发,获多项科研成果与专利。现任中国工程塑料工业协会理事。发表论文14篇。



表 2 不同荧光母粒对 PP 的增白效果

Tab. 2 Whitening effect of PP fibers dependent on different fluorescent masterbatch

型号 Type	用量, % Amount	纤维外观 Fiber's appearance
HR-1	3.0	微紫 (Weak purple)
HR-2	3.0	微蓝 (Weak blue)
HR-3	2.5	微紫 (Weak purple)
HR-4	2.5	紫红 (Mauve)
HR-5	2.5	蓝紫 (Royal purple)

2.3 荧光母粒用量对增白效果的影响

选用 HR-5 型荧光母粒, 按不同用量与 PP 共混纺丝, 以确定最佳用量。结果列于表 3。

表 3 荧光剂用量与纤维色泽的关系

Tab. 3 Relationship between fluorescent agent amount and fiber's colour

母粒用量, % Masterbatch amount	纤维色泽 Fiber's colour
0	微黄 (Weak yellow)
1.0	洁白, 光亮 (White, Bright)
1.5	略呈紫色, 光亮 (Purplish, Bright)
2.0	浅紫色, 光亮 (Weak purple, Bright)
2.5	紫色, 光亮 (Purple, Bright)
3.0	深紫色, 光亮 (Deep purple, Bright)

表 3 表明, 随母粒用量增加, 纤维色泽加深, 超过 3% 时, 纤维呈深紫色, 光泽明亮。从纤维光泽、鲜艳程度、色调及成本比较, 认为母粒加入量在 1.5%~2.0% 较好。

2.4 荧光母粒 MI 对共混体流动性能的影响

用不同 MI 的荧光母粒与 PP 共混, 所得共混体的 MI 随母粒 MI 的增加而提高。如图 1 所示, 高 MI 的母粒有利于提高 PP 的流动性能。

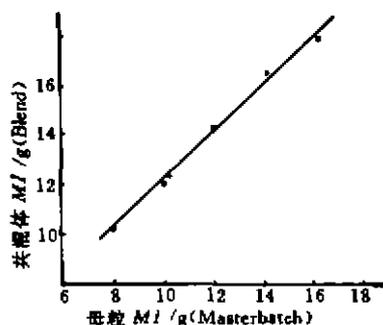


图 1 荧光母粒 MI 与共混体流动性能关系

Fig. 1 Relationships between MI of fluorescent masterbatch and flow behaviour of blend

2.5 荧光母粒与 PP 共混体流变性能

对荧光母粒与 PP 共混体及纯 PP 的流变性

能进行了对比研究。从图 2 看出, 共混体与纯 PP 的流变曲线完全平行, 说明加入荧光母粒, 并未改变 PP 的流变特性。由于荧光母粒能调节 PP 流动性能, 所以, 在同一剪切速率下, 共混体的粘度较 PP 低, 说明共混体的可纺性较 PP 有所提高。

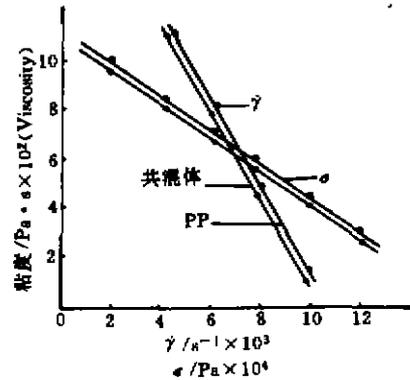


图 2 荧光母粒与 PP 共混体流变性能

Fig. 2 Relationship of property of fluorescent masterbatch/PP blend

2.6 荧光母粒加入量对纤维物理性能的影响

荧光母粒加入量与纤维强力、伸长率的关系如图 3 所示。从图 3 看出, 荧光母粒的加入, 对纤维物理性能影响很小。

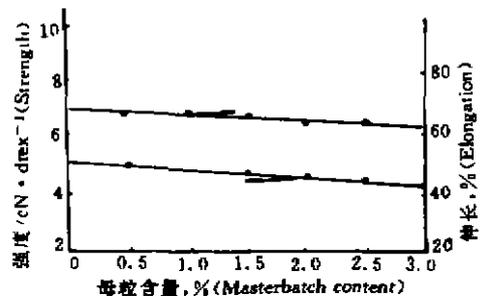


图 3 母粒加入量对纤维物理性能影响

Fig. 3 Effect of masterbatch addition on physical properties of fiber

2.7 母粒灰分对纺丝周期的影响

纺丝过程中, 原料的灰分含量偏高, 将影响喷丝板使用周期, 增加原料消耗和组件用量提高生产成本。所以, 控制原料灰分对稳定纺丝有十分重要的意义。

荧光母粒灰分来源于原料 PP、荧光剂和生产现场机械杂质。纤维级 PP 灰分含量小于 300 $\mu\text{g/g}$, 生产过程中, 发现荧光剂灰分波动较大, 因此, 必须严格控制。母粒灰分越少, 纺丝喷丝板周期越长, 灰分为 350 $\mu\text{g/g}$ 时, 喷丝板使用周期接

近纯 PP 纺丝水平。灰分含量超过 500 $\mu\text{g/g}$, 喷丝板使用周期明显缩短。生产中荧光母粒灰分须控制其小于 350 $\mu\text{g/g}$ 。

3 荧光丙纶试生产情况

丙纶荧光增白母粒已在岳阳石油化工总厂化纤厂生产装置上批量生产荧光丙纶长丝 900 余吨, 产品质量特别是产品外观明显优于本白丝, 产品质量十分稳定。售价比普通丙纶长丝高 2 000 元/t, 新增效益 1 400 元/t, 获得了较好的经济效益。

湖北荆门化纤厂, 河南焦作化纤厂等单位使用荧光母粒生产荧光 PP 纤维, 均反映 PP 的流动性和可纺性得到明显改善, 纤维质量明显提高。用于制作装饰布、蚊帐布、内衣等, 均有较好的装饰效果。

4 结论

a. HR-5 型荧光母粒具有增白增艳功能, 在 PP 中加入 1.5%~2.0%, 纺制的纤维外观光亮, 色泽鲜艳柔和。

b. 该母粒具有高流动和高分散性与 PP 共混纺丝, 可有效地改善 PP 的流动性, 提高可纺性。

c. 荧光母粒对纤维的物理性能影响很小。

参 考 文 献

- 1 郭永强, 于宗伯, 温慧波等. 荧光增白丙纶异形长丝的生产技术. 合成纤维工业, 1993, 16(4): 7~10
- 2 杨新伟等. 国内外荧光增白剂发展概况. 化工进展, 1991, (4): 20~27
- 3 杨新伟. 国内外荧光增白剂发展概况. 化工商品科技情报, 1987, 10, 21
- 4 Japan Chemical Week, 1986, 6, 5
- 5 Japan Chemical Week, 1987, 6, 11

THE APPLICATION OF FLUORESCENT MASTERBATCH IN PP FIBERS PRODUCTION

Deng Rushen and Hu Chaoyun

(The Research Institute of Yueyang General Petrochemical Works)

ABSTRACT: The research situation of application high-flowability fluorescent masterbatch in PP fibers production was introduced. The results showed that fluorescent masterbatch had a successful effect on the flow modification and whitening. Fluorescent masterbatch and polypropylene blend spinning exhibited good spinnability and the blend-spun yarns had bright, fresh and soft appearance. Therefore, the decoration effect of PP fibers was improved.

Subject Terms: polypropylene fiber; fluorescent whitening agent; masterbatch

◀国内简讯▶

第七届北京国际化纤会议召开

【本刊讯】为加快化纤工业的发展与产业结构调整的步伐, 加强同世界化纤界的交流与合作, 促进贸易往来, 共同繁荣化纤市场, 第七届北京国际化纤会议于 1998 年 5 月 26~29 日在北京国际会议中心召开。国家经贸委副主任石万鹏致开幕词。

北京国际化纤会议由我国国家纺织工业局化纤工业协会与联合国工业与发展组织联合主办, 是目前世界上三大化纤会议之一。

参加这次会议的中外代表 417 名。美国纤维制造协会、日本化纤协会、台湾省人纤制造同业公会、世界上许多著名的化纤生产商、化纤设备生产

商及化纤信息咨询公司等派高层人士参加会议。

本届大会讨论的主题是: 化纤行业结构调整和发展趋势; 化纤生产新工艺、新技术; 化纤生产环保问题。围绕这三个主题共宣读论文 26 篇, 其中包括: 世界合成纤维发展回顾, 世界化学纤维制造新技术, 新新合纤, 尼龙原料生产新进展, Lyocell——21 世纪的新纤维素纤维, 化纤工业结构调整与未来发展等; 中国在大会上宣读了 4 篇论文, 分别为“中国的化纤工业”, “中国聚酯及涤纶纤维工业的现状和展望”, “化纤工业建设的现代化”, “中国涤纶长丝工业调整与发展的几个问题”。

会议的后期世界上各大公司单独介绍了化纤设备、化纤生产新技术新工艺以及化纤信息咨询与化纤市场预测, 中外代表就化纤产业的结构调整与未来发展展开了广泛地交流。