

# 控制丙纶 BCF 毛丝初探

全永安 高翔<sup>V</sup> 张延庆 王强

(山东枣庄市天鹅地毯总厂, 277103)

**摘要:** 根据生产实际, 探讨了丙纶 BCF 毛丝产生的原因及控制措施, 通过优化原料、调整工艺、保持设备完好状态, 使其毛丝明显减少。

**关键词:** 聚丙烯纤维 变形纱 外观 毛丝 BCF 质量

在丙纶 BCF 生产过程中, 由于丝束拉伸性能不均匀、单丝有气泡、拉伸倍数过大或上油不够, 导致丝束中单丝被拉断而形成毛丝。毛丝是影响丙纶 BCF 质量的主要因素之一, 它不但影响纤维的外观质量, 而且还影响纤维的物理机械性能。如果毛丝过多, 就使地毯加工过程中出现绞丝, 丝束通不过针孔而断头。山东枣庄市天鹅地毯总厂根据生产实际, 在引进丙纶 BCF 生产设备上做了大量试验, 探讨了降低丙纶 BCF 毛丝的方法。

## 1 实验

### 1.1 原料

聚丙烯(PP): F401, 辽宁盘锦乙烯化学工业公司产; MFI 2.0 g/10min; 灰分 100 μg/g; 水分小于等于 0.10%; 等规度大于等于 96%;

色母粒: 广东新会彩艳纤维母粒股份有限公司生产;

降温母粒: 山东省化纤所生产;

油剂: THL-PP-218, 常州市灵达化学有限公司生产。

### 1.2 设备及工艺流程

德国 Neumag 公司三色牵伸变形丙纶 BCF 一步法生产设备, 4 位 8 头, 1 700 t/a, 生产规格 1 800~3 000 dtex/150 f。

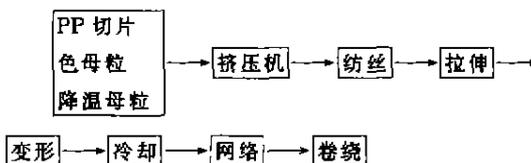
挤压机: 螺杆直径 76.2 mm, 长径比 28; 喷丝板尺寸 138 mm×138 mm, 每块 50 孔, 三叶形截面。

NPT 3000/B 牵伸变形机: 拉伸速度 3 km/min, 4 个牵伸辊, 叶片式填塞膨化变形。

RK3PLC 卷绕机: 速度 1.2~3.0 km/min。

上油装置: 喷嘴式双面上油。

工艺流程如下:



### 1.3 测试标准

采用 FZ/T54001-1993 部颁丙纶 BCF 质量标准。毛丝优等品为小于或等于 10 个/筒。

## 2 结果与讨论

### 2.1 原料选择

在原料的选择上, 主要考虑 3 个方面的因素: 等规度、水分含量和灰分含量。等规度高意味着聚合物具有较高的结晶能力, 同时, 会大大改善产品的力学性质<sup>[1]</sup>, 有利于纺丝、拉伸的顺利进行, 也就有利于减少毛丝。聚丙烯的等规度一般要求高于 96%。

聚丙烯切片的含水量严格控制在 0.10% 以下。如果超标, 在喷丝前水分无法挥发, 很容易产生“气泡丝”, 拉伸时, 单丝断裂而造成毛丝。

灰分含量一般控制在 100 μg/g 以下。灰分含量高, 不仅缩短了过滤网更换周期, 也是产生毛丝的一个不可忽视的因素。

### 2.2 挤压机熔体流变性

生产过程中, 通常应保持 3 台挤压机熔体的流变性一致。如果不一致, 所得初生纤维的一些力

收稿日期: 1999-05-10; 修改稿收到日期: 1999-12-03。

作者简介: 全永安, 男, 30 岁, 助理工程师, 现从事丙纶 BCF 生产工作, 已发表论文 3 篇。

TQ342.62  
TQ340.7

17  
62-64

学性能就有差异。这样,在拉伸时便会导致伸长不一致,强力不均匀,因而造成单丝断裂,产生毛丝。

保持熔体流变性一致的方法是计量泵之前装有熔体压力显示表。3 块表的数值,应保持在同一范围。实践摸索出最佳范围为 2.5~3.5 MPa。

由图 1 可以明显看出,在 2.5~3.5 MPa 压力下,毛丝控制在指标范围之内。低于这个压力范围,毛丝明显超标。另外,如果泵前压力低于 1.0 MPa,或超过 5.0 MPa 时,生产无法进行。1.0 MPa 和 5.0 MPa 这两个压力点应该是两个临界点。这时应该通过增加或降低降温母粒用量来调节压力,使其流变性保持一致。

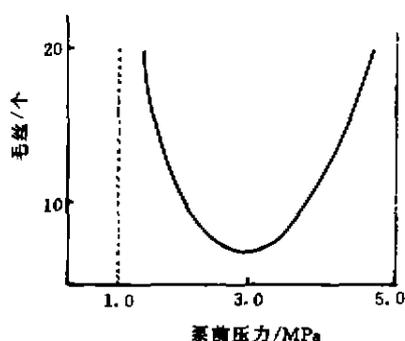


图 1 泵前压力对产生毛丝的影响

### 2.3 纺丝温度

纺丝温度对聚丙烯熔体的流变性能有重要的影响,一般随温度升高,熔体粘度下降、松弛时间变短<sup>[1]</sup>。为获得好的流变性及合适的粘度,宜采用偏低的纺丝温度。若在较高的纺丝温度下纺丝,由于在结晶发生前具有较大的流动性,初生纤维的预取向度低且形成不稳定的碟状液晶结构<sup>[2]</sup>。这样在拉伸时容易断头,产生毛丝。纺丝温度与挤压各区及连续过滤网温度见表 1。

表 1 挤压各区和纺丝箱体温度

区段	T/℃	区段	T/℃
I	245	IV	225
II	235	纺丝箱体	240
III	230	连续过滤网	245

### 2.4 侧吹风

侧吹风的温度、风速及湿度等因素对聚丙烯初生纤维的加工性能和最终的物理性能有着很大的影响。

侧吹风温度过低、风速过大会导致丝束迅速细化和丝束张力增大,在拉伸时容易造成单丝断头而产生毛丝;温度过高或风速过小,使丝条得不

到充分冷却和丝条张力变小,飘丝严重,这样不仅影响生产,而且更容易产生毛丝。另外湿度也应保持在一个相对稳定的范围,这对生产及毛丝的控制非常有利。在实际生产中,要对以上参数进行定期测量,一般每天一次。同时,要及时清洁侧吹风过滤网以确保参数稳定。生产时一般控制侧吹风温度 15℃,风速 1.0~1.2 m/min,湿度 60%~70%。

### 2.5 拉伸工艺

#### 2.5.1 拉伸倍数

随着拉伸倍数的增大,强度提高,毛丝也明显增加。图 2 为拉伸倍数、毛丝、强度三者关系。只有当拉伸倍数控制在 3.2 左右时,纤维的毛丝及强度均控制在质量要求范围。

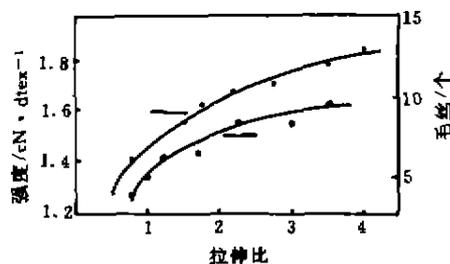


图 2 拉伸倍数、毛丝及强度的关系

#### 2.5.2 拉伸速度

聚丙烯纤维的拉伸速度一般偏低为好。这是由于过高的拉伸速度会使拉伸应力大大提高,纤维的空洞率增加,因而增加拉伸断头率<sup>[2]</sup>。生产实践也证明,过高的拉伸速度、断头率增加,便造成大量毛丝。因此,生产中采用偏低的拉伸速度。

#### 2.5.3 拉伸温度

当生产速度为 1.7 km/min 时,一般控制预拉伸温度 125℃,拉伸温度为 135℃。

### 2.6 上油率

对丝束上油率的控制合适与否,直接影响着毛丝的产生。因此一定要保持适当的上油率。上油量过多,丝束容易缠辊,毛丝增多,成形不好;如果上油量过少,容易产生静电,集束不好,造成拉伸困难,相应的毛丝增加,不利于后加工。

丙纶 BCF 长丝的上油率一般控制在 1.0%~1.2% 较为适宜。另外,对油剂一定要严格把关,其质量好坏不仅直接造成毛丝而且影响生产。

### 2.7 设备因素

首先要避免喷丝板表面与坚硬物碰撞。另外,

清洗时一定要干净彻底。每个孔都必须认真检查。如果存有残留物,纺出的丝就会因喷丝孔堵塞而变细,拉伸时就会断头产生毛丝。同时,要定期更换喷丝板,一般每周更换一次。每次开车之前要将喷丝板表面清洗干净,喷上雾化硅油。如果喷丝板表面不洁净,熔体挤出时,由于自身的胀大作用,便会和残留熔体发生粘连,初生纤维表面就会破裂,拉伸时断头而产生毛丝。

在长期运转后,变形器的叶片会产生磨损或移位,造成变形效果的差异,产生毛丝。因损坏的叶片不易修复,所以应定期更换变形器的叶片。另外,其它附件如瓷件、压辊必须保持表面光洁、光滑,减少丝束与附件之间、附件与附件之间的摩擦,从而减少磨损,减少毛丝。

## PROBE OF PP-BCF BROKEN FILAMENT CONTROL

Tong Yongan, Gao Xiang, Zhang Yanqing and Wang Qiang

(Zaozhuang Swan Carpet General Factory)

**Abstract:** The reason causing PP BCF broken filament and controlling measures were discussed based on production practice. The broken filament can be decreased by optimizing raw material, adjusting process and improving machines.

**Subject Terms:** polypropylene fiber; texturized yarn; appearance; lousiness

### ◀国内简讯▶

#### 跨世纪非织造布发展战略研讨会召开

国家纺织工业局会同纺织工业非织造布技术开发中心、中国纺织工程学会非织造布分会、中国非织造布和产业用纺织品行业协会共同举办的“跨世纪非织造布发展战略研讨会”于 2000 年 3 月 15~17 日在厦门召开。会议讨论重点是国际国内非织造布发展形势与动向,我国加入 WTO 后非织造布行业面临的问题与对策。会议认为,必须加快企业的结构调整与运行机制的转换,加速企业技术进步与技术创新机制的建立,对我国非织造布的不同行业要根据具体情况采取不同对策。例如,近来纺粘法非织造布发展迅猛,其主要原因是国产设备的开发成功和产品价格与国际接近,有利出口。今后要进一步提高国产设备的档次与产品质量,促进产品应用进一步规范化与扩大出口。对卫生材料用非织造布,要密切注意最终产品加速更新换代的发展趋势,及时调整产品结构及相应原料要求,加快融入国际市场。对近年来发展

### 3 结论

a. 选择等规度高、水分和灰分含量低的聚丙烯切片有利于降低毛丝。

b. 保持各挤压机熔体流变性的一致,选择偏低的纺丝温度,选择适当的侧吹风风温、风速和合适的拉伸工艺可降低毛丝。

c. 保持设备清洁、完好对降低毛丝有积极作用。

### 参 考 文 献

- 1 [美]马克塔,阿迈德.聚丙烯纤维的科学与工艺(上).北京:纺织工业出版社,1987.38-171
- 2 董纪震,何勤功,濮德林.合成纤维生产工艺(中).北京:纺织工业出版社,1984.322-319

极快的土工布,要根据不同场合对土工材料的不同要求,与应用单位紧密协作,开发专用产品,以发挥其最佳功能。对高性能纤维非织造布,要与原料的研制开发密切配合,加快国产化步伐。所有行业都要密切注意国际发展动向与国内市场需求的变化,及时调整产品结构,加大科技投入,逐步向国际先进水平靠拢,同时要形成符合我国实际情况的规模经济水平,避免小规模低水平重复建设,为企业的不断发展壮大走向世界创造条件。

(编委会顾问 蔡致中 供稿)

#### 仪征化纤股份公司 PTA 装置 生产能力已达 35 万 t

仪征化纤化工厂 25 万 t/a PTA 装置经过改造后,2000 年 PTA 装置负荷保持在 130%。日产量达 1 030 t,1999 年截止到 2000 年除夕,全年共生产 34 800 t PTA,2000 年头 34 天共生产 348 00 t PTA,目前该装置已达到年产 35 万 t PTA 水平。

(仪征化纤股份公司 王扶伟 供稿)