

## 生产丙纶 BCF 的挤压机加热模式的探讨

宋仪力 陈允超 魏增良 胡子坡

(山东省枣庄市天鹅地毯总厂, 277103)

摘 要: 介绍了在其他纺丝工艺参数不变的条件下, 把挤压机加热温度先低后高的加热模式, 改为先高后低, 不但生产更趋于正常, 断头率减少, 成品率提高到 98%, 不均匀率降低, 且成品质量也得到提高。

关键词: 聚丙烯纤维 膨体变形长丝 工艺 螺杆挤压机

加热模式

丙纶 BCF 作为地毯的主要绒面材料, 其质量直接影响着地毯的加工过程和品质。山东省枣庄市天鹅地毯总厂从德国 Neumag 公司引进的三色丙纶 BCF 生产设备, 试生产阶段, 挤压机加热温度采用常规的先低后高的加热模式, 断头率高, 成品率低, 生产不正常, 每个纺丝位的两个筒子质量不一, 且重要品质指标达不到部颁优等品标准。把挤压机加热温度的模式改为先高后低, 生产正常, 成品率达到 98%, 所有品质指标均达到部颁优等品。

## 1 试验

## 1.1 原料

PP 切片: 型号 T30S, MFI 2.0 g/10 min; 等规度大于 96%, 齐鲁石化公司生产; 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: 山东省合纤所生产; 油剂: 型号 PP-2188, 常州市武进灵达化学品有限公司生产。

## 1.2 工艺流程



## 1.3 挤压机特性

挤压机由传动、加热、套筒和螺杆 4 大部分组成, 挤压机螺杆直径  $\phi 76.2$  mm, 长径比 28, 转速 11~120 r/min; 直流电机功率 40 kW, 各加热区功率 4 kW。

## 1.4 测试

Neumag 公司制 73592 型熔融指数仪,

Schdpper 75 强伸度测试仪, ST8224 型沸水收缩器; DF-100 单盘分析天平; Y80ZA 型八篮恒温烘箱。测试标准采用 FZ/T 54001-1993 丙纶 BCF 质量标准。

## 1.5 加热模式的调整

挤压机共分 4 个加热区, 调整前后的加热模式见表 1。

表 1 加热模式调整表

加热模式	加热温度/°C			
	I	II	III	IV
调整前	225	230	235	245
调整后	245	235	230	220

## 2 结果与讨论

## 2.1 加热模式调整后对纺丝的影响

成品率是反映生产是否正常的指标, 挤压机加热温度调整前, 成品率只有 96.9%, 调整后提高到 98%。

由于采用注塑级聚丙烯切片生产丙纶 BCF, 其切片熔融指数小, 相对分子质量大, 相对分子质量分布宽, 流变性能差, 不能正常纺丝, 需用化学降解法来调节其相对分子质量和流变性能, 通过分子链的无规断裂, 使聚丙烯相对分子质量降低, 同时由于长链的相对分子质量断裂的概率高于短链, 相对分子质量分布趋窄, 流变性能变好<sup>[1]</sup>。如果降解不充分, 没有达到完全的粘流态, 则纺得的纤维拉伸性能差, 毛丝断头多, 生产就不正常。

收稿日期 1998-10-22,

作者简介: 宋仪力, 男, 34 岁, 大学本科, 工程师。已发表论文 4 篇。

由于丙纶 BCF 生产线产量高, 转速快, 聚合物在挤压机内停留时间短, 造成其降解程度不够充分, 熔体特性粘数大, 纺丝泵前压力小于 0.10 MPa, 当调整了挤压机的加热模式后, 聚合物正常达到高弹态和粘流态, 粘度降低, 流动性能变好, 纺丝顺利。

## 2.2 加热模式调整后对纤维质量的影响

在其他工艺条件不变, 挤压机加热模式调整前后, 采用同一规格、颜色的切片纺丝, 其纤维质量见表 2。

表 2 加热模式调整前后纤维质量对比

测试项目	部颁优等品	调整前	调整后
纤度偏差, %	±3.00	1.3	1.05
纤度 CV, %	≤3.00	0.8	0.6
断裂强度/cN · dtex <sup>-1</sup>	≥1.60	1.60	1.75
强度 CV, %	≤8.00	3.20	2.20
伸长率, %	50 ± 30	70	60
伸长 CV, %	≤20	22	15
沸水收缩率, %	≤4.00	3.20	2.80
热卷曲率, %	≥15.00	14.60	16.60
毛丝/个 · 筒 <sup>-1</sup>	≤10	15	2

\* 50 为工厂自定。

### 2.2.1 对断裂强度和伸长率的影响

加热模式调整后, 断裂强度明显提高, 伸长率下降, 但也在部颁优等品范围内。这是因为加热模式调整后, 纺丝箱温度高出挤出温度 20℃, 增加了熔体的流动性, 同时又不发生过度的降解<sup>[2]</sup>, 易于提高拉伸倍数, 当卷绕速度为 1 800 m/min 时, 拉伸比对丙纶 BCF 强度和伸长率的影响见图 1。

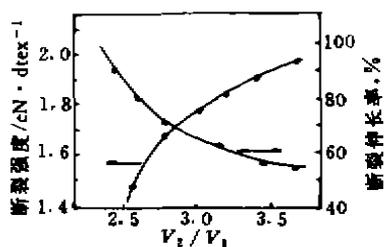


图 1 拉伸比对强度和伸长率的影响

从图 1 中的曲线变化看出: 随拉伸比的提高, 纤维断裂强度增加, 而断裂伸长率降低。

### 2.2.2 对不匀率的影响

加热模式调整后, 其纤度、强度和伸长率的不匀率 (CV 值) 都有所下降。这是因为熔体粘度下降, 纺丝泵前压力增高, 使熔体的流变性能增加, 又不引起降解, 同时, 还能较好地改善熔体温度的均匀性, 从而提高纤维的均匀性。

### 2.2.3 对热卷曲伸长率的影响

丙纶 BCF 应有较高的热卷曲伸长率, 它体现着变形丝的卷缩性能, 增加地毯的回弹性和丰满度。由于输出辊转速比拉伸对辊转速少 15%, 使丝束形成一定的堆积。正常生产时, 丝束堆积量应占冷却筛鼓周长的 1/3。

加热模式调整前, 由于熔体没能达到完全粘流状态, 丝束从变形箱喷吐困难, 因而在冷却筛鼓上的存纱量太少, 使热卷曲伸长率达不到部颁优等品。

### 2.2.4 对外观质量的影响

从表 2 中看出: 加热模式调整前, 筒子毛丝太多, 这样造成地毯加工断纱多, 影响地毯生产效率。这是由于熔体粘度大, 质量差, 不易于拉伸, 产生断丝造成的。加热模式调整后, 挤压机内熔体充分熔融, 易于高倍数拉伸, 毛丝显著减少。

## 3 结论

挤压机加热模式调整为先高后低的顺序后, 在引进设备上生产丙纶 BCF 趋于正常。纤维断头率减少, 成品率提高, 品质指标达到部颁优等品。

## 参 考 文 献

- 1 施英德, 李良训, 郭群等. 高速纺聚丙烯微细旦长丝的研究. 合成纤维, 1997, 26(5): 15
- 2 [美] 马克塔·阿迈德. 聚丙烯纤维的科学与工艺(下). 北京: 纺织工业出版社, 1987. 34~3

## DISCUSSION ON EXTRUDER HEATING METHOD FOR POLYPROPYLENE BCF

Song Yili, Chen Yuanchao, Wei Zengliang and Hu Zipo  
(Zaozhuang City Swan General Carpet Works of Shandong Province)

**Abstract:** The conventional heating method of extruder was to raise the heating temperature from the lower level upward. When the conventional method was changed into from the higher level downward, the production became more stable under other normal process conditions. The yield was increased and the product quality was improved.

**Subject Terms:** polypropylene fiber; bulked continuous filament yarn; technological process; screw extruder