

纺牵一步法中粗旦丙纶长丝沸水收缩率初探

陈浩明

(上虞化纤厂, 浙江, 312300)

PQ342.62

20-22

A

在纺牵联合一步法纺丝机上研究了丙纶切片的熔融指数对纤维沸水收缩率的影响, 发现熔融指数高的切片, 其纤维的沸水收缩率变化大。沸水收缩率随热定型的温度升高而下降, 沸水收缩率可根据用户提供中心值(M)通过实验确定, 一般以 $M \pm 1.5$ 为宜。

关键词: 纺牵一步法 沸水收缩率 聚丙烯 热定型温度 聚丙烯纤维, 纺丝,

在纺丝过程中, 拉伸时所发生的形变极大, 部分是不可回复的塑性形变, 往往因结晶而得到固定; 另有一小部分在室温下会因拉伸张力的松弛而回复; 更多的部分则会在以后受热或受到湿处理而发生收缩回复。经过沸水处理后产生的沸水收缩率是丙纶长丝后加工单位十分关注的。沸水收缩率大小及稳定性不仅影响加工工艺的制定, 而且影响加工产品的质量。本文就一步法纺牵机如何控制沸水收缩率的大小及对影响沸水收缩率大小的因素等作了初步探讨。

1 基本方法

由于后加工产品的用途不同, 对沸水收缩率的大小要求及控制的方法也不同。在二步法纺丝中, 经常采用热定型的方法控制初生纤维的沸水收缩率, 通过改变相应的热定型工艺(包括定型温度、时间、方法、介质、环境等)来改变沸水收缩率的大小。

纺牵一步法采用从美国引进的纺丝机, 设计有可控的热定型温度, 且纤维在热定型处停留的时间一定(约 0.05~0.075s), 定型时纤维在较低的恒张力的情况下进行, 控制的方法比较简便。

2 实验

2.1 设备

一步法纺牵联合机 CMS-4-4-76 型, 螺杆直径 $\phi 76\text{mm}$; 长径比 30; 纺速 2 km/min。

2.2 工艺流程

切片 → 螺杆挤出机 → 连续过滤器 → 输送管 → 纺丝箱体 → 计量泵 → 组件 → 导丝辊 → 拉伸(热定型) → 卷绕

2.3 切片

美国产 PC966、CP350K、3422、6531; 加拿大产 KY6203; 奥地利产 DM55; 燕山石化公司产 3903; 扬子石化公司产 S104; 上海石化股份有限公司产 Z30S。

2.4 产品品种

444dtex/72f 本白色三角异形丙纶长丝。

2.5 测试方法

参照 GB6505-86“合成纤维长丝及变形丝沸水收缩率试验方法”。

3 结果与讨论

3.1 原料对沸水收缩率的影响

采用相同的热定型条件(热定型温度

收稿日期: 1992-11-17

修收稿收到日期: 1993-01-14

120℃)分别对不同熔融指数切片进行了实验,结果见表1。

表1 切片的熔融指数与沸水收缩率的关系

切片	熔融指数 /g · (10min) ⁻¹	沸水 收缩 率, %	原料	熔融指数 /g · (10min) ⁻¹	沸水 收缩 率, %
3903	32.45	5.3	3422	5.62	4.7
PC966	23.32	6.4	6531	4.81	4.9
CP350K	31.28	5.7	DM55	3.54	5.2
S104	37.91	4.9	KY6203	3.62	5.1
Z30S	23.40	4.2			

由表1看出,在相同的热定型条件下,切片不同,拉伸丝沸水收缩率不同。熔融指数高的切片比熔融指数低的切片沸水收缩率变化大。这可能由于熔融指数较高的切片,平均分子量小;原料本身分子量大小不一,反映在原料的分子量分布及其他内在指标上的差异。在工艺上一般只采用热降解的方法纺丝,且热降解条件随原料熔融指数高低而不同,难以弥补上述差异,最终使纤维结构的规整性、稳定性(主要是纤维的超分子结构)不同,造成沸水收缩率的不同。

熔融指数低的切片平均分子量大,在纺丝工艺上通常采用催化降解和热降解同时进行,催化降解作用是改变切片的内在性质,使分子量分布窄,且低熔融指数切片热降解条件接近,纤维更易达到相近的结构规整性及稳定的沸水收缩率,并相对接近。

3.2 热定型温度对沸水收缩率的影响

热定型温度直接影响沸水收缩率的大小(表2)。随着热定型温度的升高,沸水收缩率呈下降趋势。这可从丙纶收缩活化能上理解。收缩活化能是表征纤维开始收缩所需的最小能量。活化能高,纤维就不易收缩。丙纶活化能随着热定型温度升高,时间延长,纤维的收缩活化能增加^[1]。实际纺丝过程中,定型温度应控制在150℃以下,否则丝束在运行过程中会发生熔融现象,造成粘辊,使纺丝无法正

常进行。

表2 热定型温度对沸水收缩率的影响

定型温度/℃	100	110	125	130
沸水收缩率, %	6.9	5	4.4	4.1

注:切片S104。

3.3 沸水收缩率的确定

影响沸水收缩率的因素很多,其指标很难固定一个值,且不同产品对沸水收缩率有不同的要求。参照丙纶长丝标准,都有中心值及允许偏差范围,一般以中心值 $M \pm 1.5$, M 值也有范围规定。沸水收缩率的大小必须根据用户的需要,由用户提供中心值数据,通过实验来确定。若以5为中心值,对两种切片的定型温度与沸水收缩率试验结果列表3。表3说明,根据中心值及允许偏差范围,对切片S104纺丝必须把定型温度控制在125℃左右,Z30S在100~125℃才能达到沸水收缩率要求。确定不同原料的定型温度,应同时考虑到定型条件对实际生产带来的不利因素,以求得最佳纺丝工艺。

表3 定型温度与沸水收缩率关系

切片	S104	S104	Z30S	Z30S
定型温度/℃	100	125	100	125
沸水收缩率, %	6.9	4.4	4.4	4.1

3.4 沸水收缩率的稳定性

三种切片的沸水收缩率稳定性试验结果见表4。

表4 不同定型条件下不同切片的沸水收缩率

切片	S104	Z30S	PC966
定型温度/℃	100	100	125
1	6.8	4.3	5.4
2	6.5	4.1	6.3
试验 序号	3	6.5	4.5
4	6.5	4.4	6.5
5	6.9	4.4	6.2
6	6.6	4.6	6.4
7	6.9	4.1	5.9
沸水收缩率不匀率, %	2.83	4.38	3.90

表 4 反映,沸水收缩率不匀率比较理想,数据稳定性较好,但有一定的差异。这与中心值控制大小、切片本身质量及纺丝工艺的不稳定有关。切片质量的不稳定也直接影响到沸水收缩率大小。

4 结论

a. 沸水收缩率大小及稳定性,与切片质

量,纺丝工艺,定型条件等因素有关。

b. 控制沸水收缩率的大小,必须根据用户需要,通过实验,采取不同的定型条件确定。

参 考 文 献

- 1 孙友德,吴立峰.《丙纶》,广州:广东科技出版社,1987,174~186

STUDY ON THE PP FILAMENT BOILING WATER SHRINKAGE

Chen Haoming

(Shangyu Chemical Fiber Factory, Zhejiang)

ABSTRACT

The effects of melt index (MI) on boiling water shrinkage are studied on the spinning-drawing complex machine. Find that the boiling water shrinkage can vary greatly when the fiber was prepared from the chip that has a higher MI. The boiling water shrinkage decrease with the increase of heat set temperature and it can be change according to the needs of consumers.

Key Words: polypropene; boiling water shrinkage; heat set temperature

(上接第 19 页)

THE STRUCTURE AND PROPERTY OF PA6-PEG BLOCK COPOLYMER

III. CRYSTALLIZATION PROPERTY OF BLOCK COPOLYMER

Gu Lixia, Cheng Fei and Wang Songlin

(China Textile University, Shanghai)

ABSTRACT

The crystallization property of polycaprolactam (PA6)-polyethylene glycol (PEG) block copolymer was investigated by means of electron microscope, X-ray diffraction, DSC and hot stage polarized microscope. The results indicated that the copolymers have a microphase separation structure. The PA6 and PEG crystallize respectively and both of this crystal grains effect each other during the crystalline growth. The integrity of crystal improve with decrease of PEG content. Compared with pure PA6, the glass transition and crystallization temperatures of PA6 component in copolymer are drop, while the distribution of crystal size widened and the capacity of crystallization increased.

Key Words: PA6-PEG block copolymer; microphase separation; crystallize; melt; integrity of crystal