

37-38 (9) TQ342.62

应用 VD403 设备生产丙纶滤嘴丝束的技术探讨

崔德洪

(国营熊岳印染厂)

一、前言

丙纶纤维在 60 年代初开始商品化生产, 由于其用途广泛而生产增长速率一直高于其它纤维的平均增长率, 品种已发展到现在的单丝、扁丝、切膜纤维和裂膜纤维、短纤维、长丝、纺粘法非织造布等。而近几年又相继开发出了滤嘴纤维丝束。我厂在 1989 年至 1991 年间亦开发研制了该品种纤维, 其产品的质量和性能均达到了满意的效果。下面着重对 VD403 设备上生产丙纶滤嘴丝束的成型技术进行探讨。

二、工艺设定与生产实验

过滤嘴在吸烟时主要起到过滤掉焦油、烟碱和杂质等作用, 这就要求滤嘴具有良好的吸附性和透气性。另外, 为了使滤嘴和烟卷接装顺利, 要求单丝纤度和丝束总纤度尽可能稳定和均匀合理, 使其滤棒和烟棒硬度控制在一定范围内。其次, 为了使丝束在成棒和接烟时切割顺利, 要求单丝的强度尽可能低。

1. 生产原料

品 种	单丝纤度(D)	总纤度(万 D)	卷曲数(个/25cm)	单丝截面	强度(g/D)
二醋酸纤维	3-5		12	圆形	4.0
丙纶滤嘴丝束	5.5±0.1	4.4±0.1	18±2	三叶形	3.0±0.2

5. 工艺路线选择

原料→熔融纺丝→卷绕→集束→牵伸→卷曲→干燥定型→成包

6. 工艺条件

(1) 纺丝

原料配比: PP 切片: PP 降温母粒 = 10 : 1~10 : 3

喷丝板: 三叶型 0.5×400f

聚丙烯切片(辽化产)

聚丙烯降温母粒(进口)

T_m = 160℃(自测)

MI = 11.4(自测)

2. 生产设备

VD403 熔融纺丝机、双螺纹分离型螺杆, 长径比 1 : 25

VD535、VD536 后加工联合机组

SL561 卷曲机(经部分结构改造)

VD751 松驰热定型机

3. 测试仪器

a. 乌氏粘度计, 用十氢奈作溶剂在 135℃ 下测定。

b. 纤维截面和纤度的测定

Y171 切断器、投影仪、显微镜及 TN-A-0.5、0.01mg 精密天平。

4. 工艺设定

我们根据滤嘴的特性, 参照二醋酸纤维的物理技术指标, 对工艺进行了测定, 其测定结果详见下表。

泵供量: 192g/min

纺丝温度: 275~285℃

纺丝速度: 220m/min

油剂浓度: 1%(自配)

(2) 后加工

集束总纤度: 4.4 万 D

总拉伸倍数: 4.5±0.1

一级拉伸倍数: 4.0

一能拉伸温度: $66 \pm 2^\circ\text{C}$ (油浴)
 二级拉伸温度: $120 \pm 5^\circ\text{C}$ (蒸汽)
 拉伸速度: $125 \pm \text{m}/\text{min}$
 后纺油剂浓度: 10% (自配)
 松弛定型温度: 120°C
 松弛定型时间: 15~20min

7. 成品质量指标

经过生产实验, 成品丝束的单丝纤度为 5.4~5.6D, 单丝强度为 3.2g/D, 卷曲数为 18 个/25cm, 基本达到了设定值, 产品经营口和沈阳两个烟厂生产应用, 效果良好, 基本接近二醋酸纤维滤棒的质量标准。

三、影响纤维成型的各种因素

1. 纺丝温度对纤维截面的影响

我们在实验中选用了三叶型喷丝板在不同的温度下进行纺丝, 对其纤维截面在显微镜下观测对比, 发现熔体温度在 275°C 和 278°C 两种条件下, 单丝截面有所不同。前者轮廓清晰, 单丝的有效面积较大。其原因在于粘度越高, 纺丝温度越低, 流出量越少, 冷却速度越快以及拉伸比例越小, 对于获得轮廓清晰的截面有利; 后者由于粘度低或纺丝温度高, 因而纤维固化前易变形, 拉伸比大, 使纤维截面发生变化, 故而轮廓不规则。

2. 纺丝温度对纤维强度的影响

聚丙烯具有较高的特性粘度, 若在较低的纺丝温度下纺丝, 则易引起纤维取向和结晶, 从而形成高度有序的单斜晶体结构。若在较高的温度下纺丝, 由于结晶前具有较大的流动性, 初生纤维预取向低, 相对讲纤维强度增大, 内应力也相应有所增加。

3. 冷却速度对纤维强度的影响

成型过程中的冷却速度对聚丙烯纤维的内生分子结构亦有很大影响, 冷却速度快, 初

生纤维的固化点上移, 初生纤维的晶格不稳定, 不易于后拉伸工序; 冷却速度慢, 固化点下移, 初生纤维形成较稳定的晶体结构, 易于后加工, 相应强力较高。

4. 降温母粒对纤维强度的影响

降温母粒可使大分子化学键断裂, 从而改变熔体流动性能。通过大分子往小分子的变化, 使分子间的内应力降低, 从而纤维的强度亦相应降低。但加入量过大, 也会使纺丝性能变差。我们从生产实验获知, 降温母粒加入量在聚丙烯: 降温母粒之比为 10:2 时较适宜。

在理论上要想得到截面轮廓清晰、单纤强力较低的纤维, 纺丝温度应较低且冷却速度较快, 但实际上, 纺丝温度过低, 冷却速度过快, 容易产生熔体破裂和后拉伸性差等问题。聚丙烯强力的大小除有以上因素外, 还取决于原料分子量的高低, 因此, 我们把在不同纺丝条件下的纤维强力进行比较, 并对纤维的成形及应用效果进行综合分析, 结果认为聚丙烯原料分子量在 18~20 万之间, 聚丙烯切片与降温母粒配比为 10:2, 纺丝温度为 275°C 、冷却速度为 0.3~0.4m/min 时, 效果最佳。

四、结论

1. 应用 VD403 设备生产丙纶滤嘴丝束是可行的。

2. 在纺丝速度及原料分子量一定的条件下, 纺丝温度应较常规丙纶纤维的纺丝温度低。

3. 降低丝束单纤强度除严格控制纺丝温度及冷却速度外, 主要应通过加入降温母粒来调节大分子的分子量, 减小大分子间的内应力, 增加粘流体的可塑性而获得。

