

(3) 聚丙烯纤维, 丝束, 纺牵, 二步法, 工艺;  
山西化纤 烟用, 过滤, 纤维, 第2期

# 烟用聚丙烯纤维丝束纺牵二步法工艺探讨

8-10

范广军

(2TS 45)  
CTA 342-62

(江苏省清江合成纤维厂 223002)

近几年来,由于烟用聚丙烯纤维丝束投资省,效益高,在国内得到了较快程度的发展,丝束的质量也不断地提高,纺牵二步法生产使原丝有一个平衡时间,有利于成品丝束质量的稳定,也有利于生产平衡和稳定生产。江苏省清江合成纤维厂用该法生产的烟用聚丙烯纤维丝束,具有较好的稳定性、开松性,还具有高产棒率的特点,九七年江苏省烟用聚丙烯丝束质量评比获得第一名。近来,该厂又成功的开发了仿醋纤改性丝束,取得了较好的经济效益。本文重点介绍用纺牵二步

法生产烟用聚丙烯纤维丝束产品的生产工艺流程及主要工艺参数与影响。

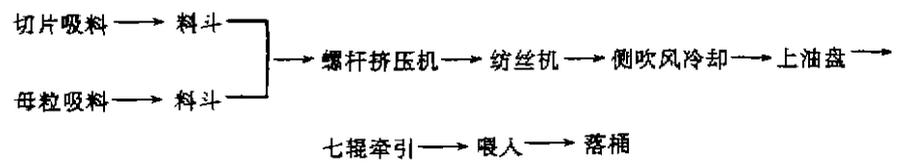
## 1 实验

### 1.1 工艺

#### 1.1.1 原料

F401 聚丙烯切片  
MI=3.0g/10分, T<sub>m</sub>=185℃  
采用适合烟用丝束生产用的降温母粒。  
采用聚丙烯纤维丝束专用油剂。

#### 1.1.2 工艺流程



引丝 -> 七辊牵引 -> 油浴槽 -> 五辊拉伸 -> 卷曲 -> 松弛热定型 -> 喂入 -> 铺丝 -> 打包

### 1.2 设备

纺丝机、卷曲机、定型机均采用国产设备

### 1.3 测试仪器

卷曲弹性仪: YG362A 太仓纺织仪器厂  
纤维强伸仪: 太仓纺织仪器厂 YG001A

### 1.4 工艺条件

螺杆各区温度: I: 210—230℃, II: 240—280℃, III: 240—280℃, IV: 230—270℃, V: 220—260℃, VI: 200—235℃, VII: 200—235℃, 纺丝箱体: 200—235℃  
侧吹风风速: 10—20m/s  
风温: 16—22℃  
纺速: 70m/min

油剂浓度: 1%—5%  
油剂槽浴温: 50—90℃  
定型温度: I区(干燥区): 100—120℃  
II区(定型区): 110—130℃  
III区(冷却区): 90℃  
定型时间: 5—10min  
拉伸倍数: 1—3  
卷曲速度: 200m/min 左右  
卷曲主压: 0.1—0.2MPa  
卷曲背压: 0.1—0.2MPa

## 2 结果与讨论

### 2.1 影响产品质量的因素

为获得品质优良的烟用聚丙烯纤维束,必须严格控制纺丝成形条件及拉伸等主要工艺。

### 2.1.1 喷丝板孔型与孔数

烟用聚丙烯纤维束所需纤维在滤棒成形方面的硬度、吸阻、重量等关键性指标完全依赖于丝束本身的物理和力学性质,而异形纤维具有较高纤维表面积和一定异形度,从而赋予纤维刚性和硬度,并且大大减少了丝束的充填量,从而增加滤棒产出率。因上述原因,一般烟用聚丙烯纤维束喷丝板孔型多选择非圆形。目前,主要采用三叶型、中空型、混合型等,以取得较好丝束开松性与刚性,而孔数多少,除影响可纺性外,对滤棒的吸阻等指标有重要影响。因而,可根据需要找到最佳喷丝板孔数。

### 2.1.2 熔体温度

异形纤维截面异形度明显依赖于熔体细流的喷出温度,熔体的流量,高聚物的相对分子质量和冷却条件的变化,在PP相对分子质量熔体相对流量和侧吹风条件恒定的条件下,在制定工艺温度时要综合考虑异形度和可纺性这两个因素。通过对各工艺参数进行试验,最后优化后,确定工艺熔体温度,使异形度及可纺性处于理想状态。

### 2.1.3 侧吹风

与普通圆形截面纤维相比,异形丝(三叶型)具有较大的表面积,易于散热,冷却速度较快,可使凝固点上移,同时也使丝束的表层和内层温差增大,而短程纺工艺要求丝束在很短距离内,将丝束冷却,因而需要较高风速,采用可调侧吹风速,一般侧吹风速10—20m/s,风温16—22℃,纺丝可纺性及产品质量指标较佳。

附表一 烟用聚丙烯丝束质量指标及实测结果

序号	项目	单位	标准值	检测结果
1	丝束线密度	dtex	M±1600	49200
2	丝线密变异系数	CV%	≤2.0	0.8
3	单丝线密度	dtex	7.48±0.20	7.66
4	断裂强度	CN/dtex	19±4	18
5	卷曲数	个/25mm	35±8	32
6	卷曲度	%	30±5	32
7	卷曲度变异系数	CV%	≤17	10
8	卷曲弹性回复率	%	65±7	70
9	卷弹回变异系数	CV%	≤10	8
10	回潮率	%	≤0.10	0.07
11	疵点	mg/100g	≤40	0
12	含油率	%	0.70±0.30	0.60

注:M=48000dtex

#### 2.1.4 拉伸浴温度

拉伸温度和介质对于拉伸点的控制有较大的影响,随着拉伸温度的提高,使丝条的屈服应力和拉伸应力减少,有利于拉伸工艺更顺利进行。拉伸温度低时,拉伸性能不好,毛丝增加,未拉伸丝增加,拉伸丝质量不均匀,但当速度过高时,易发生流动变形,拉伸丝的结晶度,取向度不好,经过试验,拉伸温度控制在50—90℃较好。

#### 2.1.5 干燥、定型温度和时间

为了提高纤维的稳定性,进一步改善纤维的物理——机械性能以及固定卷曲度,必须对纤维进行松弛热定型,而定型的关键参数为温度和时间,它们直接影响丝束的使用性能,各厂家温度控制不同,其效果不同。

#### 2.2 产品质量

通过正交优化工艺参数,在较合理的工艺下生产丙纤烟用丝束质量见附表一,该产品合格率达99%以上。用该丝束做为滤棒质量见附表二

附表二 滤棒品质指标及实测结果

序号	项目	单位	标准值	检测值
1	长度	mm	120	119.7
2	长度变异系数	CV%	≤0.5	0.2
3	圆周	mm	24.2	24.1
4	圆周变异系数	CN%	≤0.5	0.3
5	圆度	mm	≤0.2	0.1
6	重量	g/10支	≤9	8.62
7	重量变异系数	CV%	≤2	0.93
8	硬度	%	≥90	94
9	硬度变异系数	CV%	≤2	1.1
10	吸阻	Pa	4000	3900
11	吸阻变异系数	CV%	≤4	2.1
12	外观	/	切口平齐 搭口牢固	符合

### 3 结束语

a. 对于低熔指聚丙烯切片,降温母粒添加量的多少,对丝束使用性能有明显影响,为使产品质量达要求,比例一般控制在20%—30%之间,纺细且丝束比例略高。

b. 用本文的工艺条件改纺性丝束时,纺

丝温度要适当提高,以保证良好的可纺性。

c. 为了得到较好的卷曲效果、手感、开松性,各工序均要控制合理,避免不必要的干扰、波动。

#### 参考文献

董纪震、孙桐、古大治等《合成纤维生产工艺学》(上),北京纺织工业出版社。