

仿醋纤低旦烟用聚丙烯纤维的研制

范广军

(江苏天纶集团清江合成纤维厂, 江苏 淮阴 223002)

摘要:介绍了采用共混纺丝方法, 并进行工艺调整和改进, 成功地研制出性能稳定的仿醋纤低旦烟用聚丙烯纤维, 其总纤度为 $3.8 \times 10^4 \text{dtex}$, 强度 $\leq 1.4 \text{cN/dtex}$, 伸长 $\leq 200\%$ 。

关键词:烟用聚丙烯纤维; 共混纺丝; 低旦

0 引言

烟用聚丙烯滤材作为一种国人自行研制开发的新型滤材, 短短几年在中国烟草行业全面推广应用且已开始走向世界^[1]。但是, 同传统 CA 纤维相比, 聚丙烯纤维存在成棒率低、滤咀硬度低等缺点^[2], 因而, 只能用于二级烟以下的接装。本实验采用几种改性组分同聚丙烯共混纺丝, 并采用特殊的后加工工艺, 成功研制出仿醋纤低旦烟用聚丙烯纤维。该产品具有同 CA 纤维相近的出支率和良好的吸附性能, 可以在 $250 \sim 280 \text{m/min}$ 的高速下稳定成型。

1 实验

1.1 设备

国产纺丝机; 螺杆 $\Phi 120$, 矩形喷丝板, 侧吹风丝窗。国产卷曲机(改进后), 国产定型机。

1.2 原料

扬子石化产切片; MI: $2.0 \text{g}/10 \text{min}$, T_m : 173°C 。

扬子研究所产降温母粒。

改性组分 X_1, X_2, X_3 。

1.3 测试仪器

卷曲弹性仪: YG362A, 太仓纺织仪器厂制造。

纤维强伸仪: YG100A, 太仓纺织仪器厂制造。

1.4 工艺条件

工艺流程与普通切片熔融纺丝法基本相同。

工艺参数

螺杆温度($^\circ\text{C}$):	220	260	260	250
240	230	230		
侧吹风温:	18 $^\circ\text{C}$			
侧吹风速:	8 ~ 10m/s			
纺速:	70m/min			
油浓:	1% ~ 5%			
油浴温度:	70 ~ 95 $^\circ\text{C}$			
定型温度($^\circ\text{C}$):	120 ~ 130		130 ~ 135	
定型时间:	8 ~ 12min			
拉伸倍数:	2 ~ 3 倍			

2 结果与讨论

2.1 改性低旦聚丙烯与 CA 产品质量对比

	低旦 PP 纤维	CA 纤维
总纤度 (dtex)	3.8×10^4	4.2×10^4
强度 (cN/dtex)	≤ 1.4	≤ 1.1
伸长 (%)	≤ 200	< 170
卷曲数 (个/25mm)	30 ± 4	30 ± 3
含油率 (%)	0.25	0.25
出支率 (万支/吨)	150 ~ 160	150 ~ 160
成型速度 (m/min)	250 ~ 280	250 ~ 280
焦油吸附率	比 CA 略低 10% ~ 20%	

2.2 改性的理论基础

为了改变聚丙烯树脂的某些化学结构和化学性能,在保证聚丙烯可纺性的前提下,通过物理共混改性技术,引入几种改性组分降低聚丙烯树脂等规度,减少粘弹性能,提高树脂刚性和热稳定性,降低丝束的切割弹性。

2.3 工艺控制

2.3.1 纺丝温度的控制

由于各种改性组分和聚丙烯的熔点、玻璃化温度均不相同^[1],因而,在某一温度下的结晶速率以及结晶过程也不同。为了保证共混纺丝时,有较好的可纺性和获得较高品质的纤维,必须制定合理的纺丝温度,来提高多组分聚合物之间的相容性。实验中,不同纺丝温度下的共混纺丝情况如表 1(添加约 2% 的降温母粒)。

表 1 不同温度下的共混纺丝情况

纺丝温度(℃)	纺丝稳定性	纺丝压力	可纺性
230	不稳定	波动	差
250	较稳定	较稳	尚可
260	稳定	稳定	好
270	较稳定	较稳	尚好
280	不稳定	波动	差

从表 1 中看出,温度过高时,螺杆压力出现波动,丝呈不连续状,可纺性差。温度过低时,熔体粘度大,熔体极易破裂,造成可纺性差。最后经过正交优化,确定纺丝温度在 260℃ 时,可纺性与丝条异形度均处于理想状态。

2.3.2 改性组分添加量的控制

改性组分添加量的控制,不仅直接影响可纺性,而且影响最终成品纤维品质。对改性组分添加量的影响进行了试验,结果如表 2。

表 2 改性组分添加量对可纺性及纤维品质的影响

添加量%	可纺性	纤维品质
2%	好	刚性差
4%	好	刚性较好
6%	好	刚性好
8%	较差	较差
10%	差	差

由此可见,改性组分添加量太大,可纺性变差太甚,改性后的纤维刚性变差。通过多次试验优化确定:当改性组分添加量为 6% 时,有较好的纺丝可纺性,成品纤维品质较好。

2.3.3 后加工工艺控制

为了使改性后的丝束能同 CA 纤维一样,稳定、高速成型,必须严格控制后加工工艺。实验中,对卷曲机做了较大改动,保证了丝束有较好的一次卷曲与良好的卷曲均匀性,使丝束开松性、稳定性有了较大程度的提高。为了解决聚丙烯纤维含油率低的缺点,采用了卷曲后再上油的工艺,以提高纤维含油率,避免了高速成型时会产生静电的现象。另外,在热定型效果上,通过正交优化,确定合理的热定型温度和时间,以便保证成品丝束有良好的卷曲牢度。

2.4 改性丝束的出支率

为了提高聚丙烯丝束刚性,改进卷曲性能,选择刚性较好的改性组分 X₁ 和 PP 树脂物理共混并采用经改进的后加工工艺,提高了卷曲均匀性和卷曲牢度,大幅度提高了丝束的开松性、稳定性,因而,成棒生产良好,从而保证了有较高的出支率。

2.5 改性丝束的吸附性能

据测定,聚丙烯纤维与 CA 纤维相比,对焦油的吸附量一般要低 2 ~ 3mg 左右,而且卷烟抽吸到后半支后,口味变得辛辣。本实验通过添加活性组分 X₂ 和 PP 共混,增加了丝

2000年化纤工业运行水平好于1999年

2000年全国化纤工业产销运行总体水平好于上年,前10个月产销两旺,价格上升,11—12月份市场趋软,价格下跌。与1999年相比,化纤产量有较大幅度的增长,产销率有所下降,年末销售价格下跌,库存稍有增加。

1 化纤资源增幅较大

2000年全国累计生产化学纤维694.16万吨,与上年同比增长16.30%,其中:粘胶纤维56.42万吨,同比增长17.30%;合成纤维629.52万吨,同比增长16.40%。

2000年全国累计进口化学纤维160.20万吨,同比增长17.18%,其中粘胶纤维4.68万吨,同比减少56.39%;合成纤维155.52万吨,同比增长23.45%。

2000年全国国产和进口化学纤维共计854.36万吨,与1999年同期相比增加117.23万吨,增长幅度为15.90%。

2 产销率下降,下半年库存递增

据全国160家大中型化纤企业的产销存统计汇总分析,2000年各类化学纤维综合产销率为95.70%,同比下降4.50个百分点,12月末库存占当月产量的71.46%,同比增加28.62个百分点。其中仅有4个月产销基本平衡,有3个月产销率低于90%。

各月库存量不大,仅相当于半个月到1个月的产量。

3 销售价先升后降

2000年1—10月份各品种化纤销售价格均呈上升态势,10月份销售价格与1月份相比,涤纶短纤维上升6.11%;腈纶上升11.71%—15.96%;粘胶短纤维上升34.37%;粘胶长丝一季度上升,从4月份起多数规格品种呈下降走势;涤纶长丝、锦纶丝和聚酯切片稳中有升。但到第四季度除涤纶短纤维销售价格略有上升外,其余各类化纤和聚酯切片销售价格不同程度的下跌。

4 销售流向范围广,数量相对集中

据对160家化纤企业2000年销往全国各省市570.91万吨化学纤维流向进行汇总分析,全国除西藏外各省均有销售,销往量最多是浙江省,占总销量的27.13%,同比减少0.09个百分点;其次是江苏24.60%;广东8.91%;山东6.78%;上海6.15%;辽宁3.32%。销往华东地区化纤同比增加3.89个百分点,销往西南10省的化纤仅占总销量的3.78%。

5 经济效益明显转好

据国家统计局对全国803家化纤企业的经济指标完成情况统计汇总分析,2000年化纤产品销售收入同比增长29.04%,销售成本同比增加31.30%,销售

束表面的微孔和裂缝,从而增加了丝束的有效吸附面积^[4],因而,有效地吸附了焦油,并减轻了卷烟抽吸产生的辛辣味。

2.6 改性丝束的成型性能

聚丙烯丝束牵伸后,强力、伸长均远远高于CA纤维,而且含油率低,因而成型速度较高时,易产生静电,开松状态也不稳定。而通过改性的丝束,由于在PP树脂中共混了刚性较好的改性组分X₁和偶联剂X₂,大大改善了丝束的切割性能与热稳定性。另外,通过选择具有特殊抗静电性能的油剂,采用二次上油工艺,使丝束含油率均匀提高,从而,保证了该品可以在250~280m/min的条件下成型。

3 结论

3.1 通过改性后的PP低旦聚丙烯烟用纤

维,有良好的热稳定性、切割性能与吸附性能。

3.2 为了得到较高品质的纤维,必须严格控制好各种改性剂的添加比例以及特殊的卷曲工艺和选择好再上油剂。

3.3 为了使低旦PP纤维有良好的发展前景,必须开发与之相应的、无毒、安全、无污染的无机溶剂作为固化剂。

参考文献:

- [1] 朱本松,郭刚龙,宋志林.新型改性烟用聚丙烯纤维的结构与性能[J].合成纤维,1994,23(3):16.
- [2] 韩纪唐.香烟过滤嘴用聚丙烯生产技术[J].合成纤维工业,1990,13(1):56.
- [3] 吴大诚,杨忠和,柯勤功,等.合成纤维熔体纺丝[M].北京:纺织工业出版社,1980,50—70.
- [4] 曹霞,段上宇,伍尤发,等.烟用改性聚丙烯纤维的结构及物性分析[J].合成纤维,1997,26(2):21—23.