

试纺远红外细旦丙纶短纤维

张翠兰

(辽阳石油化工高等专科学校产业公司, 辽阳 111003)

摘要 介绍了母粒法试纺远红外丙纶短纤维的生产工艺, 并分析和讨论了远红外母粒对整个纺丝过程的影响, 实践证明, 全部利用国产原料, 在现有的普通丙纶短纤生产设备上纺制远红外丙纶短纤维是可行的。

关键词 远红外母粒; 远红外丙纶短纤维; 生产工艺; 物理性能

中图分类号 TQ342.6

近年来, 随着改性丙纶纤维和丙纶生产技术的发展, 出现了多种具有特定用途的丙纶产品, 在合成纤维的生产竞争中充满活力。目前, 细旦丙纶短纤维已开发和使用, 为进一步试制远红外丙纶纤维奠定了基础, 开发远红外丙纶纤维, 扬其御寒、保暖、质轻等优点, 增加医疗、保健等性能^[1], 可为冬季服装向轻便、保暖、保健方向发展提供良好的原料, 同时开发了丙纶产品的新用途。

1 生产条件及测试

1.1 远红外纤维的生产方法

远红外纤维的生产工艺路线有涂层法和纺丝法两大类。

涂层法是将红外吸收剂、分散剂和粘合剂配成涂层液, 用喷涂、浸渍和辊涂等方式将涂层液均匀涂在纤维上, 经烘干而制得远红外纤维。该工艺路线操作简便, 成本较低, 但手感及耐洗性较差, 不利于纺纱、织造等后续加工。

纺丝法是在树脂合成或纤维成型加工过程中

添加红外发射物质而制得的永久性的远红外纤维。按红外发射物质的添加过程不同又可分为以下四种方法:

(1) 全造粒法 将红外发射物质在聚合过程中添加, 制成含红外发射物质的切片, 然后再经纺丝及后加工制成远红外纤维。

(2) 母粒法 将红外发射物质制成高浓度远红外母粒, 然后进行纺丝加工制成远红外纤维。

(3) 注射法 在纺丝加工过程中用注射器将红外发射物质添加到高聚物熔体中而制成远红外纤维。

(4) 复合法 以含远红外发射物质的纤维组份为芯, 普通组份为皮, 经双螺杆复合纺丝机纺丝而制得皮芯结构的远红外纤维。

国内外对上述工艺路线生产远红外涤纶纤维均有报道^[2], 我们借鉴远红外涤纶短纤维生产经验, 选择了其中加工路线简单、成本较低的母粒法来试纺远红外丙纶短纤维。

1.2 原料

聚丙烯切片: 采用辽化化工三厂生产的纤维级 70218 聚丙烯切片, 其具体指标见表 1。

表 1 70218 聚丙烯切片技术指标

熔融指数 /g·10min ⁻¹	灰分含量 /×10 ⁻⁶	晶点 /级	等规度 /%	分子量分布 / $\overline{M}_w \cdot \overline{M}_n^{-1}$	含水 /%	挥发物 /%
18±2	20	5~6	96	<5	0.07	0.2

远红外母粒:采用天津纺织工学院研制的远红外母粒,远红外母粒分析指标见表 2。

表 2 远红外母粒分析指标

熔融指数 /g·10min ⁻¹	灰分 /×10 [°]	熔点/℃	
		初	终
15.8	28.8	167.3	171.1

纺丝油剂:采用西德 HenKel 公司生产的 BK2025 油剂。

1.3 生产装置

试纺采用的是辽化纤维厂丙纶车间的意大利 Moderne 公司大型环吹风丙纶短纤维纺丝及后加工生产线,设计生产能力 7kt/a,产品规格 1.5~17dtex 的丙纶短纤维。

主要设备如下:

体积计量式原料计量和混合设备。

螺杆挤压机:型号 MES/200/33、Φ200,长径比 33,最大挤出能力 1.2t/h。

连续式熔体过滤器:型号 MFC/200。

纺丝机:型号 MTF/40、Φ400 大型环状喷丝板,孔数为 37200 孔。

骤冷装置:型号 MRA/8。

后加工设备:包括 MSL/800 型和 MSV/800 型牵伸机,MEV/800 型上油机,MCR/200 型卷曲机,MFS/4 型定型机,MMT/500/1 型切断机。丝束总纤度 220ktex,机械速度最高 180m/min。

打包机:型号 MBP/100,生产能力 1t/h,包重约 0.2t。

1.4 工艺流程

母粒法纺制远红外丙纶短纤维的工艺流程方块图如图 1 所示

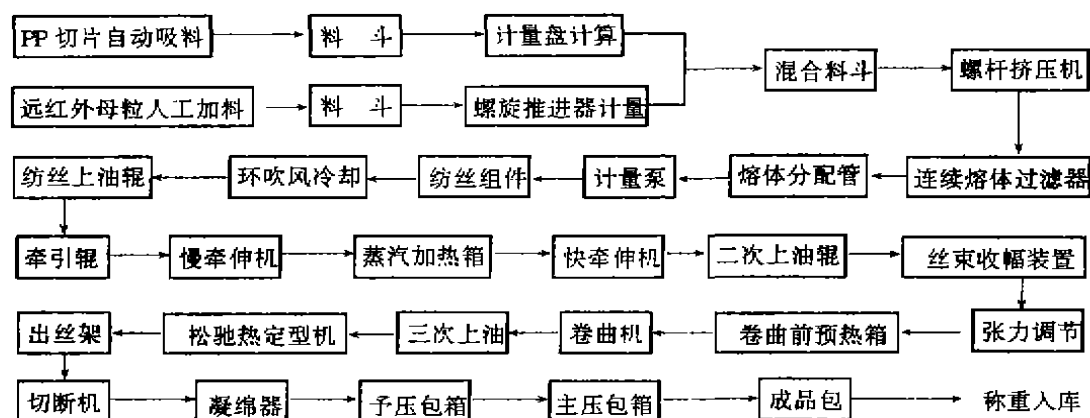


图 1 远红外丙纶短纤维生产工艺流程方块图

1.5 测试仪器

VIBROMAT M 型纤度仪;FAFEGRAPH M 型强伸仪;YG362 A 型卷曲弹性仪。

2.1 生产工艺条件

根据普通型同样规格丙纶纤维的生产经验,通过对远红外母粒的分析,进行了 1#~5# 不同远红外母粒加入量的五组试验,确定了五套工艺参数,见表 3。

2 结果与讨论

表 3 远红外丙纶短纤维试验生产工艺条件

参数名称	试验序号				
	1	2	3	4	5
远红外母粒量/%	0	20	2	4	5
PP 切片熔融指数/g·10min ⁻¹	20	20	20	20	20

续表 3

参数名称		试验序号				
		1	2	3	4	5
螺	1	185	185	185	185	185
杆	2	205	205	205	205	205
挤	3	215	215	215	215	215
压	4	225	245	225	225	245
机	5	235	255	245	245	255
温	6	255	265	255	255	265
度	7	255	270	260	260	265
/℃	8	255	270	260	260	265
	9	255	270	260	260	265
熔体过滤器温度	/℃	255	270	260	260	265
弯管和接头温度	/℃	255	270	260	260	265
熔体管道温度	/℃	255	270	260	260	265
计量泵温度	/℃	255	270	260	265	265
纺丝头温度	/℃	255	270	260	265	265
喷丝板板面温度	/℃	205	220	215	215	215
环吹风温度	/℃	24	24	24	24	24
牵伸加热箱温度	/℃	120	120	120	120	120
定	1	110	110	110	110	110
型	2	120	120	120	120	120
温	3	125	125	125	125	125
度	4	100	100	100	100	100
/℃	5	80	80	80	80	80
环吹风速	/r·min ⁻¹	1200	1200	1200	1200	1200
计量泵转数	/r·min ⁻¹	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
上油轮转数	/r·min ⁻¹	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0
慢牵速度	/m·min ⁻¹	43.0	44	43.0	43.2	43.7
快牵速度	/m·min ⁻¹	104	103	103	103	103
牵伸倍数		2.42	2.34	2.40	2.36	2.36
卷曲辊压力	/MPa	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
卷曲速度	/m·min ⁻¹	103	102	102	102	102
链板速度	/m·min ⁻¹	9.5	9.0	9.3	9.2	9.2
油剂浓度	/%	5.5	6.5	6.5	6.5	6.5
切断速度	/m·min ⁻¹	42	41	41	41	41
成品包重	/Kg	265	265	265	265	265

2.2 试验产品物理指标

产出来的产品进行了测试,测试结果见表 4.

对采用不同远红外母粒加入量的五组试验生

表 4 试生产远红外丙纶短纤维的实测指标

指标名称	试验序号				
	1	2	3	4	5
纤度 /dtex	2.52	2.52	2.60	2.67	2.40
纤度变异系数 /%	15.86	32.23	17.37	7.91	17.20
强度 /CN·dtex ⁻¹	4.05	2.62	3.20	2.26	3.09
强度变异系数 /%	8.85	16.75	12.43	10.48	16.77
伸长率 /%	85.59	70.47	103.65	74.07	81.30
伸长变异系数 /%	24.71	47.37	60.41	41.83	47.2
卷曲度 /%	9.35	10.6	13.06	13.26	8.88
卷曲弹性恢复率 /%	82.67	74.06	78.25	80.26	78.48
比电阻 /Ω·cm	28	11	21	20	18

2.3 远红外母粒对整个纺丝过程的影响

与聚丙烯不可能完全互熔,必将增加纤维中的杂质,势必会影响纤维的可纺性,导致纤维的物理指

(1) 远红外母粒,为陶瓷类.母粒的加入因其

标下降,远红外母粒量不能过大;而远红外纤维的特殊功能又与远红外母粒的加入量成正比,即远红外母粒量越多,远红外纤维医疗保健功能越好;因此,要制得纤维性能指标和功能指标均兼顾的远红外纤维,必须选择合适的远红外母粒加入量,兼顾两者,又通过对 1[#]~5[#] 试验的可纺性的观察研究,2[#] 工艺,由于母粒加入量过高,生产极不稳定,断头率极高,牵伸过程缠辊严重,不能正常生产,其它三种加入量,纺丝基本正常,可纺性很好。由于纺丝色母粒加入料斗的最高加入量为 5%,因此,本次试验 3[#] 工艺、4[#] 工艺、5[#] 工艺为料斗加入,比较均匀,但料斗加入量已达到极限,而 2[#] 工艺(20%母粒加入量)为 1:4 与 PP 切片混合后负压吸到纺前料斗,产生粒度等方面的差异,易不均匀,所以最后采用 5% 的母粒加入量生产,这时纤维中增加的杂质含量为 1.44%。

(2) 由于远红外母粒的初熔温度比 PP 切片的初熔温度(160℃)高(见表 2),所以,在试生产中提高纺丝温度,可以提高可纺性;但纺丝温度不易过高,否则会影响成品丝的物理指标,如强度降低等。

2.4 远红外母粒对成品丝物理性能的影响

远红外母粒的粒度较大,都在 1 μ m 左右,无疑它的加入增加了纤维中杂质的含量,造成纤维强力、伸长等等指标的下降及纤度不均率的提高,这样的纤维实用价值下降。5[#] 工艺,既在目前生产条件下最大限度满足了远红外母粒的加入量,从而保证了纤维的特殊功能,各项物理指标性能又较好,如 5[#] 工艺的产品强力为 3.09CN/dtex,

满足棉型织物对强力的要求,同时生产工艺过程稳定,其它各项指标均满足棉型纤维的要求,可进行大规模生产。

3 结论

我们试纺远红外细旦丙纶短纤维经吉林针织厂进行检测和加工,从反馈信息看,5[#] 生产工艺生产的远红外丙纶短纤维物理机械性能、远红外发射性能、远红外丙纶织物的保温性能、抑菌性能及生物医学保健作用等各项性能均很好,可以说远红外丙纶织物是一种具有优良的保健性能、保温性能和抗菌性能的新型功能纤维织物。

通过试纺远红外丙纶短纤维的实践证明:远红外丙纶短纤维的生产和加工在现有的生产设备上进行,原料全部国产是可行的。在目前 5% 远红外母粒加入量稳定生产的前提下,还可以再将母粒浓缩,来提高其加入量,以达到增加纤维特殊功能最佳效果的目的。

随着人民生活水平的提高,人们对衣着轻暖舒适和保健的要求日渐强烈,远红外丙纶短纤维的生产开发正是顺应了人们这种需要。我国幅员广阔,人口众多,开发高寒、野外作业的中老年使用服装具有广阔的市场前景。在进一步地深入研究远红外丙纶的保健作用机理,优化加工工艺的基础上,改进可纺织加工性,尽早实现远红外丙纶纤维的工业化生产,不但有利于推动我国医疗保健服装的发展,也有利于促进化纤工业、纺织工业向高附加值、高效益方向发展。

参考文献

- 1 张兴祥.远红外丙纶的性能研究.合成纤维工业,1996,3(19):9
- 2 张兴祥.远红外纤维的开发.纺织学报,1994,15(11):42

Test Spinning of Far - infrared Fine Denier Polypropylene Short Fiber

Zhang Chuilan

(Industrial Company of Liaoyang Petrochemical College, Liaoyang111003)

Abstract The production processes of spinning of far - infrared polypropylene short fiber by masterbatch method are studied, and the effects of far - infrared masterbatch on the spinning process are analysed and discussed. The results show that far - infrared polypropylene short fiber can be produced from domestic raw materials on our existing common spinning equipment.

Keywords Far - infrared masterbatch; Far - infrared polypropylene short fiber; Production process; Physical property.