

7

25-27

对引进丙纶短纤维短程纺装置的技术消化

TQ 342.62

虞彭德

(上海石化股份有限公司实验厂)

对引进丙纶细旦短纤维生产装置生产非织造专用纤维所涉及的原料、纺丝工艺和开发的品种进行了介绍;同时对该装置及生产、开发中遇到的问题进行了分析和小结。

关键词: 丙纶 短程纺装置 细旦短纤维 工艺 产品开发

短纤维

上海石化股份有限公司实验厂万吨丙纶装置系引自意大利法瑞公司,装置设计生产能力为8500 t/a 非织造专用丙纶细旦短纤维,于1996年5月正式投入试生产。经一年多的运行,合同品种的产量、质量、能耗、物耗均达到设计指标。另根据市场需求,对选用原料、产品规格、工艺设计等方面进行了改进和开发,扩大了装置内涵,产品品种从单一的非织造专用纤维扩大到棉型、毛型等领域。本文从原料、工艺、开发、装置性能等方面进行归纳分析。

1 工艺流程和主要特征

1.1 工艺流程

PP切片自动吸料→料斗
色母粒人工加料→料斗
] → 加色机 →
螺杆挤压机 → 熔体过滤器 → 计量泵 → 纺丝
组件 → 内环吹冷却 → 牵引上油 → 第一牵伸
机 → 加热箱 → 第二牵伸机 → 叠丝架 → 张
力架 → 补充上油 → 卷曲机 → 热定型机 →
切断机 → 打包机

1.2 主要特征

采用多孔低速纺丝—牵伸—卷曲联合短程纺工艺路线。

2 主要设备特征和技术规格

- 1) 加色机:四位转盘计量,最大计量能力:900 kg/h。
- 2) 螺杆挤压机:螺杆直径220mm。
- 3) 纺丝机:纺丝部位数8只;
计量泵:2×40 mL/转;
喷丝板:超大环型,直径860mm,孔径0.38mm,孔数9万;
冷却装置:大型内环吹。
- 4) 牵伸机:七辊(上四下三),辊直径400mm,长度1200mm,牵伸最大速度为180 m/min。
- 5) 打包机:双箱平移互换式(FTP/D100型)。
- 6) 控制系统:计算机和现场仪表2套单独控制系统。

3 对装置生产技术和产品开发的消化

3.1 合同设定产品

合同设定的产品方案为1.7~3.3dtex,主要

收稿日期:1997-09-15

用于薄型非织造专用的丙纶细旦短纤维原料,具有高伸长、低强度、柔软、高粘合性等性能。一年多的运行表明产量、能耗、物耗均达到了设计能力,产品质量均匀和稳定(见表1)。

表1 合同产品质量、能耗、物耗对照

项目	1. 7dtex × 40mm		2. 2dtex × 40mm	
	设计值	实际值	设计值	实际值
强度/cN · dtex ⁻¹	>1.3	2.1	>1.3	1.8
伸长率, %	250~350	264	300~400	333.7
疵点/mg · (100g) ⁻¹	<20	2.8	<20	3.91
纤度/dtex	M ± 15%	1.72	M ± 10%	2.2
落水时间/s	<5	2.2	<5	2.1
能耗/kW · h · t ⁻¹	1400	1280	1200	1120
制成率, %	>96	97.36	>96	98.54

3.2 原料的选用

合同选定原料除上海石化股份有限公司塑料厂提供的聚丙烯切片外,还使用了其它厂家及牌号的原料。

由于原料 MFI 的不同,不仅产品质量存在一定的差异,更为重要的是可纺性显著不同(见表2)。一般随 MFI 的增加,可纺性提高,这主要是纺丝过程中超过一定温度时聚丙烯熔体的热降解和热氧降解所致。所以必须选用合适的聚丙烯原料,才能生产高质量的丙纶短纤维。

表2 不同原料生产同一产品的质量指标及可纺性对照

项目	A料	B料	C料
强度/cN · dtex ⁻¹	1.85	1.82	1.70
强度 CV 值, %	12.8	11.6	12.5
伸长率, %	290~320	296~325	280~305
伸长率 CV 值, %	19.5	18.5	21.3
注头/次 · 班 ⁻¹	多	少	无
纺速/m · min ⁻¹	130	140	140

3.3 纺丝温度的选择

用不同 MFI 的聚丙烯原料纺丝,若要得到一定的熔体粘度,必须设定不同的纺丝温度。虽然提

高纺丝温度有利于聚丙烯熔体的均匀性和减少熔体的孔口胀大,但过高的温度会引起聚丙烯的热降解,甚至会诱导热氧降解,影响可纺性(见表3)。因此如何控制和利用聚丙烯的降解性能是丙纶纺丝成形质量的关键。

表3 纺丝工艺温度设定和可纺性

项目	A料	B料	C料
螺杆各区温度/°C			
一区	250	220	220
二区	280	240	245
三区	290	262	275
四区	318	280	295
五区	330	295	305
六区	335	302	315
七区	332	302	315
八区	332	302	315
箱体温度/°C	320	300	315
最大纺速/m · min ⁻¹	125	140	138
注头数	大量	无	少

从表3可知螺杆温度对可纺性影响的程度,因为在螺杆熔融区熔体所受的剪切力较大,会引起大分子链的断裂,促使聚合物降解,若同时采用过高的温度会诱导聚合物的再降解,甚至会在螺杆前端发生热氧降解,导致熔体纺丝性能的恶化,严重时不能生产。另外,纺丝工艺温度设定要求各区温度梯度不能过高,宜采用由低至高逐渐过渡的形式,尤其是后段温度必须平行或稍低,这主要是为了避免局部过热、诱导降解,同时给予熔体足够的松弛时间,以减少纺丝膨化现象的产生。因此对于不同质量的原料,都要有一个合适的纺丝温度范围,原料 MFI 越高,纺丝温度范围越大。

3.4 产品的开发

万吨丙纶装置作为生产薄型非织造布专用的丙纶细旦短纤维的生产线,产品结构比较单一,为适应市场需求,扩大品种,我们利用现装置进行了产品开发,主要开发品种是以 6.6dtex × 65mm(毛型)和 1.7dtex × 40mm(棉型)为代表的两大类产品,质量指标见表4,产品主要用于毛纺和棉纺织品。

表 4 开发产品质量指标

项目	1.7dtex × 40mm	6.7dtex × 40mm
纤度/dtex	1.67	6.2
强度/cN · dtex ⁻¹	3.7	3.4
强度 CV 值, %	12.4	12.8
伸长率, %	38.2	32.5
伸长率 CV 值, %	23.7	45.3
卷曲数/个 · (25mm) ⁻¹	13	10

4 装置及产品开发中存在的问题

1) 由于丝束的总纤度高达 160 万 dtex (单只部位为 20 万 dtex), 仅依靠上下两道油辊接触上油和卷曲前补充喷油, 难以保证和控制纤维的上油均匀性和稳定性。因此需对两只上油辊的中心位置进行适当调整, 对卷曲前单面喷油形式进行有效改进, 以提高纤维上油的均匀性和稳定性。

2) 本装置采用超大直径的喷丝板, 孔数高达 9 万, 喷丝孔排列密度高, 这样丝束冷却时内外层冷却条件差异较大, 产品开发限制大, 同时对喷丝板的清洗、检镜等日常管理要求提高。

5 结论

a. 本装置为 1.7~3.3dtex 的非织造专用丙纶细旦短纤维生产线, 其产品质量、物耗、能耗等均达到设计要求, 产品具有柔软性好、高伸长、高粘性、低强度等特点。

b. 该装置仅以工艺调节即可生产 1.2~6.0dtex 范围内的棉型、毛型、无纺型产品, 如有相应的喷丝板和充分发挥现有加色机的作用, 其产品规格将更可扩大, 产品质量、装置能力等都可以相应提高。

c. 采用超大直径的喷丝板和内环吹骤冷装置, 满足了设计产品的工艺要求, 但高达 9 万孔的喷丝板的加工精度、管理有待于进一步提高。另单一规格的喷丝板制约了产品的开发和产品质量的提高。

d. 采用 MFI 稍高的聚丙烯原料, 控制稍低的纺丝温度和利用适宜的降解性能, 不仅有利于装置的稳定运行和产品质量的提高, 而且有利于降低能耗和物耗。

参考文献

- 吴宏仁、赵华山. 聚丙烯纤维的科学和工艺. 纺织工业出版社, 1987

PTA 生产商降价销售其产品

在 1997 年 12 月, 在台湾的纯对苯二甲酸 (PTA) 的合同价已跌至美元 515/t。据说, 韩国的现货售价只有 350 美元/t。按照这样趋势发展下去, 对已订的合同价构成严重的威胁。但绝大多数生产商提供的现货价为 440~450 美元/t。当然也有个别的生产商提出低于上述价格, 为 390~410 美元/t。目前亚洲地区, PTA 供应过剩, 需求

下降。据报道, 在 1998 年第 3 季度, 印度将建一套 35 万 t/a 对苯二甲酸装置, 再加上亚洲地区新建和扩建的装置, 预计新增能力为 100 万 t/a。现在亚洲地区贸易商正在欧洲寻找新的用户, 但至今还未有一笔交易。

徐金林译自《Asian Chemical News》