

高速纺丙纶细旦丝工艺初探

汪维萍

(珠海富华集团化纤公司, 519000)

80年代中后期,丙纶细旦丝在世界上得到迅速发展。由于普通丙纶(单丝纤度大于2.2dtex)刚性强,纤度偏大,其制品比较粗糙、硬挺,且有塑蜡感,穿着性能差,不受市场欢迎。富华集团化纤公司与中国纺织大学于1994年初联合开发了高速纺丙纶细旦丝高科技产品。丙纶细旦丝单丝纤度0.7~1.2dtex,具有优异的疏水导湿性能,保温性能以及柔软手感,为丙纶服用开辟了崭新的领域。

1 实验

1.1 原料

改性丙纶切片 中国纺织大学提供;
POY油剂 特制。

1.2 设备

瑞士伊文达公司制造的纺制涤纶细旦丝的全套纺丝设备。

1.3 测试仪器

瑞士制造的纤度测试仪 Mettler PM 100型;强伸仪 Uster Tensorapid;条干测定仪 Uster Tester 1-C。

1.4 质量指标(见表1)

表1 POY主要质量指标

POY纤度/ dtex	断裂强度/ cN·dtex ⁻¹	断裂伸长, %	条干不匀率, %
129.5 ¹⁾	2.50	225.6	1.8
170.3 ²⁾	2.25	227	2.7

成品丝纤度:1)83dtex/72f; 2)111dtex/120f。

2 结果与讨论

2.1 原料

聚丙烯熔体是典型的非牛顿流体,它的表观粘度随剪切速率的变化十分明显。这种非牛顿性能比聚酰胺和聚酯流体更突出^[1]。

聚丙烯树脂的质量对丙纶细旦丝的纺制影响很大,由于聚丙烯熔融指数低,成形时膨化现象严重,

熔体细流在塑性状态时拉伸受到限制,因而按照一般的成形方法很难获得细纤度的纤维。因为纤度愈细,成形愈不稳定。为此,高速纺丙纶细旦丝应选择分子量较低,分子量分布较窄($Z < 6$),熔融指数较高($MI 40 \sim 100$)的树脂,以改善熔体的流变性,增加成纤可纺性。

2.2 纺丝组件

不同高聚物熔体挤出膨化度不同,非牛顿性越强的熔体膨化度越大^[2],影响丙纶纺丝成形的膨化因素除树脂本身外,还有纺丝组件。在受切变应力的情况下,熔体在压缩和形变时呈现弹性性质,当流经喷丝头细孔时,聚丙烯的弹性行为十分显著。在流量和孔径不变时,当孔长度加大,可增加熔体在孔道内的流经时间,这样弹性中耗损部分增加,应力松弛的机会也相对增加,熔体残留的可变弹性能减小。因而可以使膨化现象减小,流动趋向稳定。

2.3 纺丝温度

纺制丙纶细旦丝除了要有优质的树脂切片外,合理选择和正确控制纺丝成形工艺也是极其重要的。纺丝温度是纺丝工艺的重要参数之一,也是决定初生纤维结构的关键因素之一。由于采用可控流变性能的专用切片,其纺丝温度就避免了像常规丙纶那样的高温纺丝。在试纺过程中,将联苯温度控制在250~270℃,螺杆挤压机的温度控制在210~220℃为最佳。

2.4 纺丝张力

纺制丙纶细旦丝,随着单丝纤度的减小,根数的增加,空气对丝条的摩擦阻力增大,纺丝张力也随之增大。纺丝张力的增大使丝条的取向度增加,大分子排列更趋规整,分子间形成物理交联点。进行热拉伸时,交联点会很快结晶形成晶粒而影响加工性能。因此,实验中为避免纺丝张力太高,可提高丝束的上油位置来减小其张力(见表2)。实验表明,将纺丝张力控制在18~20cN最为合适。

表 2 83dtex/72f 丝上油位置对纺丝张力的影响

上油位置/mm	纺丝张力/cN
130	54
100	28
85	18~20

2.5 POY 油剂

刚形成的丙纶细旦丝几乎处于绝干状态,又由于丙纶分子链上没有极性基团,它的结晶度高,疏水性强,摩擦系数大。所以丙纶细旦丝的油剂,除了具有一般油剂应具有的性质之外,还要求不溶解丙纶中的助剂,也不使其膨润过大。同时还要具有更高的平滑性、抗静电性和低的表面张力。另外,由于丙纶细旦丝上油对后加工性能以及后加工工艺参数的设定都非常敏感,试生产时,最终选定了一种理想油

剂,并通过降低油剂的浓度和提高油泵供量的办法,解决了上油均匀性问题,后加工不需重新上油。

3 结论

- a. 纺制丙纶细旦丝时需采用可控流变性能的改性丙纶切片。
- b. 为减少挤出过程中的膨化现象,需选择长径比大的纺丝组件。
- c. 纺丙纶细旦丝必须合理选择 POY 油剂和正确控制纺丝成形工艺,尤其是纺丝温度。
- d. 必须严格控制后加工工艺。

参 考 文 献

- 1 孙友德,吴立峰. 丙纶. 广州:广东科技出版社,1988
- 2 董纪震等. 合成纤维生产工艺学(中册). 北京:纺织工业出版社,1984. 31

征 订 启 事

《塑料工业》

《塑料工业》是国内外公开发行的中央级塑料专业技术刊物。由化工部主管,化工部晨光化工研究院、化工部合成树脂及塑料工业信息总站主办。本刊以技术性与信息性、合成工艺与加工应用相结合为其特色,多次受到部、省奖励。读者对象是从事树脂生产、塑料加工、制品设计、分析测试及塑料应用部门的科技人员、科技管理人员及高等院校师生。

《塑料工业》为双月刊,大 16 开 116 页,逢单月 20 日出版,单价 8.00 元/本,全年 6 期订价 48.00 元。刊号 62-71。全国各地邮局均可订阅。

地址:四川省成都市人民南路四段 30 号
邮编:610041 电话:(028)5551922-325

《广东化纤》

《广东化纤》是由广东省化纤研究所、广东省纺织工程学会、广东省化纤工业科技信息中心联合出版的化纤工业综合性科技刊物,1972 年创刊,公开发行。为 16 开本,64 页,全年四期,季末出版。定价:每期 6.00 元,全年 24.00 元。

地址:广州新港西路 36 号广东省化纤研究所
邮政编码:510260 电话:(020)84449490

《国外纺织技术》

发布国际纺织最新信息,报道纺织新工艺、新技术、新设备、新成果,是国内同行了解世界纺织动态的窗口。本刊自 1997 年第 1 期起,原三个分册合并出版,改为月刊,开本、页数、定价均不变。国内统一刊号 CN31-1313/TS,邮发代号 4-275。

《产业用纺织品》

介绍国内外产业用纺织品的新材料、新产品、新技术和市场信息,沟通冶金、化工、电子、医疗卫生、农林、水利、建材和国防工业科研、生产单位和用户之间的信息联络。国内统一刊号 CN31-1595/TS,邮发代号 4-492。

《华东纺化信息》

《华东纺化信息》灵敏、迅速而又准确地传递化纤行业技术、经济市场信息,内容丰富,沟通产、供、销之渠道。采用随月征订的办法面向全国发行。该刊物由中国化纤工业协会华东纺织化纤信息联络站与江苏省纺织化纤信息交流站联合主办,本站为网员单位赠阅全年《华东纺化信息》两份,若需增加份数,另加订阅费。本刊每月 22 日出版,请来函索取订单。

地址:江苏南通城山路白塘桥南通合成纤维厂内
邮编:226006 电话:0513-5517168-300