

聚丙烯粉料纺制高强丙纶色丝

29-31

杨胜旺

(海宁广源化纤有限公司)

TQ342.62

研究了聚丙烯粉料在低熔融指数 (MI) 下纺制高强丙纶色丝的生产工艺。结果表明, 采用低熔融指数的聚丙烯粉料, 选择合理的工艺, 可制得有色高强丙纶长丝, 其产品可获得优良的物理机械性能和良好的上色率。

关键词: 聚丙烯粉料 低熔融指数 高强丙纶色丝 纺丝

前言

近年来, 化纤市场竞争激烈, 国内众多的中小化纤企业由于原料昂贵、产品销售疲乏而面临生存危机。市场的竞争无疑是产品价格、质量、品种和服务态度的竞争。丙纶由于具有耐磨性、强度高等特点, 而且其原料价格低廉, 来源广泛, 特别是高强度丙纶色丝近年来在产业方面得到了广泛的应用和迅速发展, 其产品可满足于装饰业、地毯、箱包及安全拉力带等方面的需要, 已逐步受到人们的关注和欢迎^[1-2]。

我们在工业化生产的条件下, 研究了聚丙烯粉料在低熔融指数下纺制丙纶高强色丝的特点, 优化了生产工艺, 为企业降低生产成本, 调整产品结构, 增强市场竞争力, 提供了新的途径。

1 试验

1.1 设备

纺丝卷绕设备: 中国纺科院机械厂 KP431 丙纶长丝纺丝机。

降温母粒、色母粒的计量添加设备: 江苏纺织集团化纤工程公司提供。

牵伸设备: 北京化纤机械厂 VC443A 型复丝牵伸机。

络筒机: 沈阳纺织机械厂 VC604 络筒机。

1.2 测试仪器

熔融指数仪: 采用 XRZ-400 熔融指数仪, 国产。

强伸仪: 常州第二纺织仪器厂 VG023 全自动单纱强力机。

1.3 原料

聚丙烯粉料: 由扬子石化公司塑料厂提供, MI=1.8g/10min, 白色, 粉末;

色母粒: 由广东新会彩艳纤维母粒股份有限公司提供。

降温母粒: 由江苏宜兴兴扬专用化纤厂提供, 纺比为 3%。

1.4 工艺流程

聚丙烯粉料 → 料斗 → 螺杆熔融纺丝 → 纺丝计量泵 → 卷绕成形 → 牵伸 → 络筒 → 检验包装 → 分等出厂

色母粒、降温母粒配比 → 色母粒计量泵

检验包装 → 分等出厂

1.5 工艺条件

用低熔融指数聚丙烯粉料纺制高强丙纶色丝的工艺条件见表1。

表1 聚丙烯粉料纺制高强丙纶色丝工艺条件

项目	参数
纺丝速度 m/min	750
冷却区温度 ℃	45
一区~五区温度 ℃	245~267℃
法兰温度 ℃	265
箱体温度 ℃	264
泵供量 g/min	221
熔体压力 MPa	12.26
侧吹风风速 m/s	0.45
出线速度 m/min	700
热盘温度 ℃	85
热板温度 ℃	135~140
绕盘方式	2—5—5—4
总拉伸倍数 倍	4.5~7.0

1.6 纤维物理机械性能

纤维的物理机械性能见表2。

表2 纤维物理机械性能

强度	伸长	纤度
cN/dtex	%	dtex
5.8~6.7	25~35	333~1000

2 结果与讨论

2.1 色母粒的添加量控制

色母粒主要由载体树脂、颜料和分散剂组成。在纺丝过程中,具有优良扩散性和流动性的载体树脂,经高温熔融,与熔体拌混,可不同程度地降低纺丝熔体粘度,改善

流动性能,而颜料组分却恰恰相反。所以,色母粒的添加量有一定限度,而添加量的控制是纺制色丝的关键,色母粒添加量的多少对卷绕丝的结晶和分子取向及成品纤维的物理机械性能都有明显的影响,选择0.8%~4.8%的纺比范围进行调试和生产比较适宜。

2.2 生产工艺及影响因素

特性粘度是表征原料树脂规格和品质的重要指标,也是测定熔体熔融指数(MI)、制定纺丝生产工艺的重要参数。用聚丙烯粉料纺制高强力色丝不同于一般的高熔融指数聚丙烯纺丝。聚丙烯粉料是以低熔融指数进行纺丝的。为保持螺杆输入量的稳定性,使纺丝正常,必须在粉料中添加一定量的降温母粒,所以熔融指数的精确测定是保证聚丙烯粉料正常纺丝的关键。

2.2.1 熔融指数(MI)的测定和计算

采用国产XRZ-400熔融指数仪测定聚丙烯粉料的熔融指数,并按下式计算其熔融指数、特性粘度和粘均分子量:

$$MI = G/t \times 60 \times 10$$

$$\ln(MI) = 5.75 - 5.15 \ln[\eta]$$

$$\overline{M}_v = 10^5 [\eta]^{1.25}$$

式中:MI——熔融指数

G——挤出物重量, g, (五个切割段平均值)

t——切割时间, s

$[\eta]$ ——特性粘度

\overline{M}_v ——粘均分子量

2.2.2 工艺参数的选择与控制

纺制色丝除了色母粒的配比之外,温度的选择与控制也是至关重要的。因为颜色对温度的反应特别敏感,而且牵伸的强伸度与纺丝温度也有一定的关系,随着纺丝温度的升高,伸长率有所提高,颜色发生变化,纤维强力明显下降。在生产中我们选用3%的降母比例进行添加,效果良好,可纺性比较好。纺丝温度基本以控制在240~268℃之

间较为适宜。

在生产色丝时,由于品种变化,色母粒发生变化,当色母粒添加量超过一定量时,经常遇到一种“粘壁”现象,给纺丝生产带来一定困难。据有关资料分析,这是由于熔体和分散的颜料拌混不均匀,在挤出喷丝孔时,产生微弱静电,使丝束向四周喷射,致使可纺性变差,纺丝困难。一般通过提高纺丝温度,增加降温母粒的比例,改善熔体流动性能,提高可纺性,可以减少和消除这种现象。

作为高强度色丝,成品纤维的强力取决于原料的特性和后牵伸倍数,一般在卷绕过程中,丝束就要具有低取向和弱结晶的结构形态,才便于高倍拉伸。纤维的拉伸是一种屈服现象,在拉伸过程中,由于丝条受到热盘热板的温度和拉应力的作用,初生纤维的晶态结构会发生取向变化,而且纤维的结晶度、取向度、强伸度和内应力都随之而变化。

在丙纶色丝生产中,由于温度不到位,经常会出现拉伸丝泛白现象,给产品质量造成不良影响,这种现象在拉伸倍数超过7倍

和温度不到位时较易产生,据资料报道,这是由于纤维内部受到强迫拉伸超过结构单元的结合力而出现空隙的缘故。

3 结束语

(1) 通过调整生产工艺,选择合理的色母配比,用低熔融指数的聚丙烯粉料可生产出具有优良物理机械性能的高强力丙纶色丝。

(2) 采用低熔融指数聚丙烯粉料生产高强度丙纶色丝,原料来源广泛,价格便宜,有利于降低企业生产成本,提高经济效益。

(3) 熔融指数与降温母粒添加量的关系,色母粒添加量对卷绕丝结晶、取向的影响以及对成品纤维物理机械性能的影响还有待进一步研究和探讨。

参考文献

- 1 李瑞,合成纤维工业,1993(1):5
- 2 化工部科技情报所,聚丙烯纤维生产和应用技术进展调研(内部资料),1990
- 3 孙友德,吴立峰,丙纶,广东科技出版社,1987.159

STUDIED ON POLYPROPENE—POWDER SPINNING HIGH—STRENGTH OF PP—COLOURED FIBER

Yang Shengwang

(Haining Guangyuan Chemical fibers Co., Ltd.)

ABSTRACT

In this paper, the spinning technology of low - grade number and pp - powder to spinning high - strength of pp - coloured fiber were studied. The results were shown that the high - strength pp - coloured fiber could be produced by choicing proper spinning process and using low - grade number and the pp - powder, the pp - coloured fiber might have excellent physical properties and good dyeability.

Key words: pp powder; low - grade number; high - strength polypropylene coloured fiber