

负离子远红外丙纶短纤维生产工艺探讨

霍英¹ 杨胜利²

(1. 天津石化福来士实业公司, 天津 300271; 2. 天津石化公司化纤厂, 天津 300271)

摘要:以负离子远红外聚丙烯母粒及聚丙烯切片为原料,在普通涤纶设备上共混纺丝制得负离子远红外丙纶短纤维。对母粒干燥及共混纺丝等工艺进行了探讨。负离子远红外母粒干燥温度一般在80~100℃,干燥时间4~12 h,纺丝温度较常规聚丙烯约高5~10℃,制得的负离子远红外丙纶短纤维负离子发生量达到都市园林水平。

关键词:负离子 远红外丙纶 干燥 纺丝 切断 工艺

中图分类号: TQ342.62 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0041(2003)05-0045-02

负离子远红外丙纶是一种能恒久释放负离子,发射远红外线并且能产生与人体生物电流相当的生物电流的多功能纤维。可用于保健内衣、健康寝具、空气过滤材料等产业。本文介绍了以共混法生产负离子远红外丙纶的工艺。

1 试验

1.1 原料及设备

负离子远红外母粒;聚丙烯切片;普通国产涤纶纺丝设备,VD-405 纺丝机。

1.2 主要工艺流程及其参数

主要工艺流程如下,工艺参数见表1。

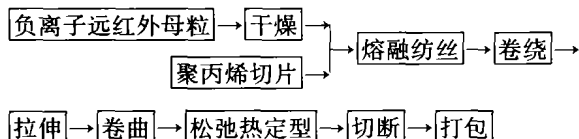


表1 主要工艺条件

Tab.1 The main process parameters

项目	参数	项目	参数
母粒粒径/mm	3~5	熔体温度/℃	240~260
干燥温度/℃	80~100	环吹风温度/℃	20~23
干燥时间/h	4~12	拉伸倍数	3.0~4.0
原料中水分含量,%	0.15~0.30	油浴温度/℃	60~70
纺丝速度/m·min ⁻¹	500~650	松弛温度/℃	100~115

1.3 分析测试

熔融指数 采用UPXRZ-400A测定。

负离子的发生量 由上海计量科学院测试,采用大气离子浓度相对标准测量装置,环境温度25℃,相对湿度78%,大气压100.5 kPa。

远红外发射率 采用美国产5DX 博立叶变换红外光谱仪及其光谱比辐射测量附件,光谱范围4 600~400 cm⁻¹;国产JD-1 黑体炉,有效发射率大于0.998,孔径10 mm。测试条件:试样尺寸φ20 mm,恒温100℃,环境温度20℃。

负离子远红外丙纶性能 按常规品种的企业标准执行,具体指标见表2。

表2 负离子远红外丙纶性能指标

Tab.2 Physical index of anionic far-infrared PP fiber

项目	参数	项目	参数
线密度/dtex	3.33~6.67	超长,%	0
断裂强度/cN·dtex ⁻¹	2.0~3.0	倍长*/mg	1.4
断裂伸长,%	80~100	远红外发射率,%	85

* 每100 g计。

2 结果与讨论

2.1 负离子远红外微粉的处理

负离子远红外微粉对纤维而言是一种“杂质”,为了尽可能减少影响丙纶本身的机械强度,必须保证粉体粒径D₉₀0.5 μm,同时要求粉体能均匀的分散在熔体中。因为负离子远红外微粉是一种带有正负电极的晶体材料,加工的颗粒越细,粉体的自聚现象越严重,所以必须进行特殊的包膜处理,防止抱团。且与聚丙烯按一定比例制成母粒应用于纺丝。

2.2 干燥工艺

由于负离子远红外聚丙烯母粒中负离子远红

收稿日期:2003-04-23; 修订日期:2003-08-12。

作者简介:霍英(1966-),女,天津市人,高级工程师。一直从事化纤项目开发工作。

外微粉的存在,母粒中含有一定的水分,故需干燥,但干燥温度的选择需慎重,温度太高,粒子易被软化粘连,粘在干燥鼓中,不易清除;温度太低,水分不易去掉,影响纺丝正常进行。经过多次试验,生产中选择干燥温度 80 ~ 100℃ 为宜,含水率 0.05% ~ 0.008% 为宜,干燥时间为 4 ~ 12 h。

2.3 喷丝板及组件的选择

聚丙烯纺丝时,由于其熔体粘度大,且非牛顿性强,流动性差。加入负离子远红外母粒后,熔体的表观粘度增大,流动性更差,不稳定流动加剧,纺丝性能更加变差。使用涤纶喷丝板进行纺丝时,因喷丝板的长径比为 1.2,较小,可纺性较差,疵点、断头较多,故专门设计了长径比及孔径较大的喷丝板,解决了可纺性差的问题。

一般组件中过滤介质(海砂)的作用是清除熔体中微小杂质和粉碎残留在熔体中的气泡,聚丙烯中加入负离子远红外母粒后,流动性能变差,且在过滤砂中易凝聚滞留,因此试验组件中没有过滤砂,可减小熔体中负离子微粉的损失。

2.4 纺丝温度

聚丙烯的纺丝温度一般根据其熔体流动指数(MI)的大小来设定,MI值大,设定温度低,反之,设定温度高。加入负离子远红外微粉后,增加了熔体的表观粘度,故其纺丝温度的设定一般较纯聚丙烯高。生产实践中,要根据观察纺丝情况来确认纺丝温度,负离子远红外纺丝温度一般较纯聚丙烯高 5 ~ 10℃ 左右。

2.5 切断工艺

由于负离子远红外丙纶中负离子微粉的存

在,冲击刀刃,引起刀刃过于钝化,使超倍长纤维增加。所以生产中采取缩短切断刀的更换周期并及时检查切断刀的状况,以减少超倍长纤维的出现。

2.6 纤维负离子发生量

空气中负离子的寿命很短,为几秒到几十秒不等,并且处于一种不断消失不断产生的过程中,因此,负离子的浓度为一种动态平衡值。空气中负离子的分布很不均匀,其平均浓度为 650 个/cm³。测试结果显示,负离子远红外纤维具有较高的激发空气负氧离子化的能力,负离子发生量为 3 890 个/(s · cm²),达到都市花园环境水平。

2.7 消臭试验结果

大气中污染物主要分气体污染物和悬浮微粒污染物,这些污染物大多是带有正电荷的正离子。负离子与之发生反应,可达到净化空气的目的。用负离子远红外纤维制成的空气过滤棉与普通过滤棉进行的消臭试验表明,在 1 h 内,前者能吸收室内臭气的 80%,后者只吸收 11%。

3 结语

用负离子远红外聚丙烯母粒与聚丙烯切片共混纺丝纺制的负离子远红外纤维,其负离子的发生量可达都市花园环境水平,制成的空气过滤材料除臭效果远较普通臭气过滤棉为好。

纺制负离子远红外丙纶,选择长径比较大的喷丝板,组件中不加过滤砂,纺丝温度比常规聚丙烯高 5 ~ 10℃ 左右,切刀的更换周期应较常规聚丙烯短。

Discussion on production process of anionic far - infrared polypropylene staple fiber

Huo Ying¹, Yang Shengli²

(1. Tianjin Petrochemical Fulaishi Industrial Co., Tianjin 300271;

2. Chemical Fiber Plant of Tianjin Petrochemical Co., Tianjin 300271)

Abstract: Anionic far - infrared polypropylene staple fiber can be produced via blend spinning on a normal PET plant with anionic far - infrared polypropylene masterbatch and polypropylene chips as raw materials. The processes of masterbatch, drying and blend spinning were discussed. The drying temperature was 80 ~ 100℃ for anionic far - infrared masterbatch, drying time 4 ~ 12 h, and the spinning temperature about 5 ~ 10℃ higher than that for normal polypropylene. The resulted anionic far - infrared polypropylene staple fiber had an anion yield equal to the level of urban gardens.

Key words: anion; far - infrared PP fiber; drying; spinning; cutting; process technology