

负离子丙纶的制备及应用

李青山^{1,2} 胡玉洁² 任长权³ 王新伟² 殷永传²

(1. 燕山大学亚稳材料制造技术与科学国家重点实验室, 河北 秦皇岛 066004; 2. 齐齐哈尔大学材料研究所, 黑龙江 齐齐哈尔 161006; 3. 河北科技师范学院, 河北 秦皇岛 066004)

摘要: 介绍了负离子丙纶的制备工艺、结构表征及其在纺织品中的应用。采用天然矿物纳米材料为负离子添加剂, 母粒法双螺杆纺丝制备负离子丙纶, 其负离子添加剂质量分数 5%, 负离子发生量 2 500 个/cm³ 以上, 可广泛应用于服装、家用纺织品、医疗及车用领域。

关键词: 聚丙烯纤维 负离子 功能添加剂 制备 应用

中图分类号: TQ342.62 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0041(2004)05-0043-02

负离子丙纶由于纤维中含有能释放负离子功能的添加剂, 用其织成的面料、成衣或室内装饰物, 能缓慢不断地产生负离子, 增加了纺织品的保健效果, 并可大大优化空气质量, 有益于人体健康^[1-5]。

1 负离子丙纶的制备

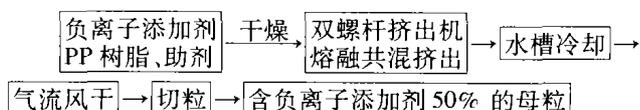
1.1 原料及设备

聚丙烯: 纤维级树脂, 上海石油化工股份有限公司生产; 负离子添加剂: D_{50} 为 1.5 μm , 燕大奇才超细功能材料开发公司生产; 助剂: 抗氧剂, 热稳定剂。

熔融纺丝机为日本株式会社 AB 双组分纺丝机。

1.2 负离子母粒的制备

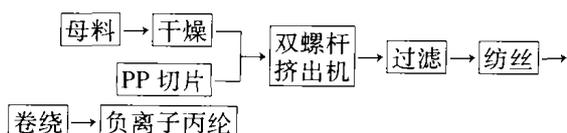
母粒制备工艺流程:



1.3 负离子丙纶的制备

根据工艺要求设定双螺杆挤出机 I ~ VI 区及机头温度分别为 215, 255, 275, 275, 275, 275, 285 $^{\circ}\text{C}$, 负离子母粒经干燥后与 PP 切片共混纺丝制得含负离子添加剂 5% 的负离子丙纶。

纺丝工艺流程如下:



2 负离子丙纶的表征

2.1 微观结构

对添加负离子的丙纶进行扫描。图 1a 为放大 70 倍的电镜照片, 与普通的熔纺丙纶无大的区别, 图 1b 是放大 300 倍的电镜照片, 可以看到 3 ~ 5 μm 的添加剂微粒子, 如同天然麻类纤维、竹类纤维形态结构, 图 1c 上的亮点为能谱测试点。

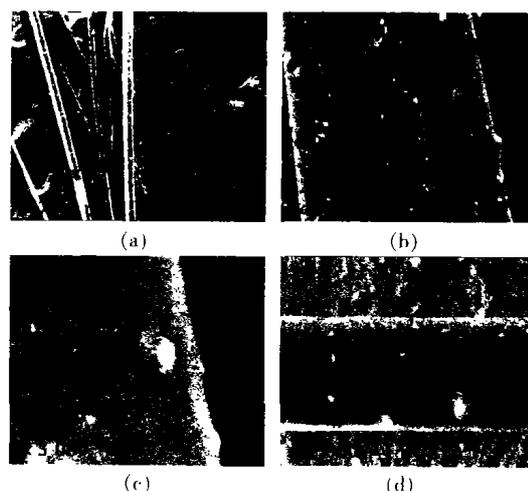


图 1 负离子丙纶扫描电镜照片

Fig. 1 SEM photographs of negative ion PP fiber

由图 1 可见, 添加负离子添加剂后, 纤维表面具有添加剂的颗粒, 经能谱认定是保持了负离子

收稿日期: 2004-01-18; 修改稿收到日期: 2004-06-20。

作者简介: 李青山(1954-), 博士。主要从事光、电功能高分子材料、丙烯腈共聚物/无机矿物纳米复合材料合成与应用等教学与科研工作。

基金项目: 黑龙江省科技攻关课题(GC2003A205)。

添加剂结构的组分。添加了负离子的丙纶,不仅具有释放负离子的功能,同时还具有天然麻纤维的外观。

2.2 纤维负离子发生量

国内外现有的能释放负离子的天然矿物材料主要是电气石和海底矿石。一种新发现的蛋白轻质页岩纳米材料,通过超细粉碎和精密分级,可以制备成天然矿物纳米材料,进一步可以与 PAN-VAc/Clay 等聚合物配制成负离子添加剂,可纺制成丙纶长丝,也可以配制成负离子功能涂层添加剂,在纺织品、针织品及非织造织物上印染、整理工序上应用,详见表 1。

表 1 不同纤维织物释放的负离子数

Tab.1 Negative ion number released from fabrics made of different fibers

纤维织物	负离子数/ (个·cm ⁻³)	纤维织物	负离子数/ (个·cm ⁻³)
丙纶初生丝	3 900	普通涤棉布	10
普通丙纶	10	涤棉印花布	3 600*
负离子丙纶	2 500	混纺布整理	1 800**
普通腈纶	10	混纺布印花	2 500**
腈纶初生纤维	3 300		

注:试样用日本 ARS INC 公司 Dr. ION 离子测定仪测定。

* 中国化纤产品检测中心测定。

** 中国纺织科学研究院国家棉纺织产品质量监督检测中心测定。

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,一般室内浓度为 100 个/cm³ 左右,在空气污染严重的地区则更低。负离子丙纶具有较高的激发空气负氧离子化的能力,负离子发生量为 2 500 个/cm³ 左右,达到都市花

园环境水平^[1,2]。

3 负离子丙纶的应用

负离子丙纶具有普通丙纶的优点外,还有释放负离子的功能,满足了人们对健康纺织品的要求,广泛地应用于服装及家用纺织品。如:内衣、外衣、运动服、袜类、洁净布、床单以及床上仿亚麻制品、枕套及褥罩织物、浴室外垫、地毯以及窗帘布等。此外,负离子丙纶还极适合于加工医疗保护产品如外科手术服和工作服,汽车内各种装饰材料如行李包、地面组件、侧包覆等。

4 结论

采用蛋白轻质页岩天然纳米材料作添加剂,与 PP 共混母粒法纺丝,可制备负离子丙纶。当负离子添加剂质量分数 5% 时,负离子丙纶的负离子发生量达 2 500 个/cm³ 以上,接近于绿地、公园地区空气中的含量,能明显的改善人体周围小环境的空气质量。随着人们对健康品的需求越来越多,负离子丙纶将具有广阔的应用前景。

参 考 文 献

- 1 李青山. 乙烯基共聚物/蒙脱石纳米复合材料研究[D]. [学位论文]. 上海:东华大学,2004.3
- 2 毕鹏宇,陈跃华,李汝勤. 负离子纺织品及其应用的研究[J]. 纺织学报,2003,24(6):99~101
- 3 傍岛兴郎. 放射线ホルミックス效果杰活加し太纤维素材“ION-AGE”加[J]. 加工技术(日文),2002,37(5):13~15
- 4 马晓光,崔河. 纳米复合抗菌丙纶性能研究[J]. 合成纤维工业,2002,25(2):4~6
- 5 霍英,杨胜利. 负离子远红外丙纶短纤维生产工艺探讨[J]. 合成纤维工业,2003,26(5):45~46

Preparation and application of negative ion PP fiber

Li Qingshan^{1,2}, Hu Yujie², Ren Changquan³, Wang Xinwei², Yin Yongchuan²

(1. State Key Laboratory of Metastable Materials Science and Technology, Yanshan University, Qinhuangdao 066004; 2. Institute of Material, Qiqihar University, Qiqihar 161006; 3. Hebei Normal University of Science and Technology, Qinhuangdao 066004)

Abstract: The process technology and structure characteristics of negative ion PP fiber were introduced, as was the application in textiles. The produced PP fiber containing 5% negative ion additive by weight can release negative ion number above 2 500/cm³ via chemical masterbatch process on a twist-screw extruder, which can be widely used in the fields of apparel, home textiles, medical textiles and vehicle textiles.

Key words: polypropylene fiber; negative ion; functional additives; preparation; application