

## 科技进展

# 抗菌剂、负离子发生粉体应用于 聚丙烯纤维中的功能性研究

朱伟员, 顾立新, 冯 辉

(中科院泰兴纳米材料厂, 江苏 泰兴 225401)

**摘要:**将抗菌功能粉体与负离子发生粉体同时应用于聚丙烯纤维中, 测试几种不同添加量的聚丙烯纤维的抗菌率、低温远红外辐射率与负离子个数。

**关键词:**抗菌剂; 远红外; 负离子

**中图分类号:**TS102.52+8 TQ455 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-1116(2001)01-0027-03

随着人类生产活动, 特别是工业化程度的日益提高, 污染也越来越重, 人们渴望优雅的环境, 于是各种环保材料, 功能材料应运而生。负离子对改善人们的生活环境受到越来越多的重视。据《国际医学杂志》报道, 都市住宅封闭区, 负离子个数 40~50 个/cm<sup>3</sup>, 室内冷暖空调长时间开放, 负离子个数小于 25 个/cm<sup>3</sup>。环境中的负离子个数偏低能诱发生理障碍, 如头痛、失眠、神经衰弱、呼吸道等疾病发生。

中科院泰兴纳米材料厂运用纳米技术, 通过化学、物理方法相结合, 将天然矿石, 奇冰石经深加工, 使其具远红外、负离子发生双重功能。

## 1 实验部分

### 1.1 原料

纤维级聚丙烯切片 71735 型 辽阳石油化纤公司产

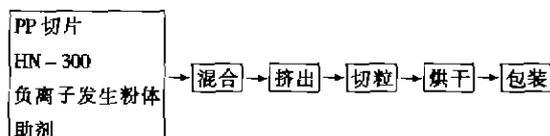
抗菌粉(HN-300) 中科院泰兴纳米材料厂  
平均粒径 0.3 μm

负离子发生粉体 中科院泰兴纳米材料厂 平  
均粒径 0.4 μm

助剂 国内工业品

### 1.2 试样制备

功能母粒制备流程:



分别制备含 10% 抗菌剂的功能母粒, 颜色为白色, 熔点: 167 °C, 熔融指数: 30 g(230 °C、2.16 Kg、10 min); 30% 负离子发生粉体的功能母粒, 颜色为灰色, 熔点: 165 °C, 熔融指数: 32.4 g(230 °C、2.16 Kg、10 min)。

将上述抗菌母粒按不同比例, 负离子发生母粒按 10%, 加入 PP 切片中, 在熔融纺丝机上, 经熔融挤出、集束、牵伸、卷曲、干燥定型和切断制成功能短纤维, 短纤维纤度 2.3 dtex。将含有量不同的抗菌剂粉体与负离子发生粉体的纤维编号(见表 1)。

表 1 样品编号

编 号	HN-300	负离子发生粉体
1 <sup>#</sup>	无	4%
2 <sup>#</sup>	0.1%	4%
3 <sup>#</sup>	0.3%	4%
4 <sup>#</sup>	0.5%	4%
5 <sup>#</sup>	0.8%	4%
6 <sup>#</sup>	0.5%	无

经测试少量的功能性粉体对纤维的性能没有造

收稿日期: 2000-11-02

作者简介: 朱伟员(1973年生), 男, 黑龙江齐齐哈尔人, 助理工程师, 1997年毕业于齐齐哈尔大学, 工学学士, 现工作于中科院泰兴纳米材料厂, 主要从事无机抗菌剂的研制及应用, 已发表论文 3 篇。

成太大影响。

### 1.3 纤维功能测试

#### 1.3.1 远红外辐射率

经 IRE-1 型红外辐射测量仪测试 5 种样品的法向比辐射率没有变化。见表 2。

表 2 样品的辐射率

测试 温度/℃	样品 编号	法向比辐射率/%							
		F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>	F <sub>7</sub>	F <sub>8</sub>
50	1 <sup>*</sup>	85	86	86	82	82	80	85	86
	2 <sup>*</sup>	85	86	86	83	82	80	85	86
	3 <sup>*</sup>	85	85	85	82	82	82	85	86
	4 <sup>*</sup>	86	87	86	82	82	82	85	86
	5 <sup>*</sup>	85	86	85	82	83	82	85	86

#### 1.3.2 负离子发生个数

检测依据,参照中华人民共和国国家标准 GB6566-86 进行,纤维互相摩擦状态,温度 21℃,湿度 60% RH,大气压 130 kPa。离子测定器 IC-1000 型。结果见表 3。

表 3 纤维发生负离子个数

样品编号	检验结果(负离子 个/cm <sup>3</sup> )
1 <sup>*</sup>	2.8 × 10 <sup>3</sup>
2 <sup>*</sup>	2.5 × 10 <sup>3</sup>
3 <sup>*</sup>	2.0 × 10 <sup>3</sup>
4 <sup>*</sup>	1.2 × 10 <sup>3</sup>
5 <sup>*</sup>	0.2 × 10 <sup>3</sup>
6 <sup>*</sup>	< 100

判定标准为 ≥ 1 000 个/cm<sup>3</sup> 合格。

表 4 样品的抑菌率

样品编号	1 <sup>*</sup>	2 <sup>*</sup>	3 <sup>*</sup>	4 <sup>*</sup>	5 <sup>*</sup>	6 <sup>*</sup>	阴性对照	不加样片组平均值
金黄色葡萄球菌								
振荡前	1.22 × 10 <sup>4</sup>	1.51 × 10 <sup>4</sup>	1.34 × 10 <sup>4</sup>	1.60 × 10 <sup>4</sup>	1.32 × 10 <sup>4</sup>	1.41 × 10 <sup>4</sup>	1.51 × 10 <sup>4</sup>	1.42 × 10 <sup>4</sup>
振荡后	5.97 × 10 <sup>3</sup>	6.11 × 10 <sup>3</sup>	2.01 × 10 <sup>3</sup>	6.41 × 10 <sup>3</sup>	3.96 × 10 <sup>3</sup>	3.55 × 10 <sup>3</sup>	1.02 × 10 <sup>4</sup>	1.52 × 10 <sup>4</sup>
抑菌率/%	51	60	85	96	97	75	32	平均差值小于 10%
抑菌率差值/%	19	28	53	64	65	43		

## 2 结论

(1) 从表 2 可见,五组样品的远红外辐射率没有变化。

(2) 从表 3 看,按负离子个数 ≥ 1 000 个/mL 为合格,1<sup>\*</sup>、2<sup>\*</sup>、3<sup>\*</sup>、4<sup>\*</sup> 均合格,且相差不大。

(3) 从表 4 看,抗菌功能合格为 2<sup>\*</sup>、3<sup>\*</sup>、4<sup>\*</sup>、5<sup>\*</sup>、6<sup>\*</sup>,抑菌率最大为 4<sup>\*</sup>、5<sup>\*</sup>。

(4) 综合考查,两种功能性粉体同时应用,负离子个数有降低趋势,但抗菌率明显提高。

### 1.3.3 抗菌功能测试

#### (1) 试验原理

在液体中通过快速长时间振荡增加微生物与抗菌产品内抑菌药物的接触以显示其抑菌作用。试验根据抑菌率大小判断其是否具有抑菌能力。

#### (2) 试验方法

试验菌选用金黄色葡萄球菌(ATCC6538),称取 0.75 g 纤维放入 250 mL 三角烧瓶中,分别加入 70 mL PBS 和 5 mL 菌悬液(制备参照消毒技术规范第三版、第一分册、实验技术规范,1999.11)进行。使菌悬液在 PBS 中的浓度为 1.0 × 10<sup>4</sup> ~ 2.0 × 10<sup>4</sup> cfu/mL。将三角烧瓶固定在振荡摇床上,振摇 1 h(300 r/min)。取 0.5 mL 样液以琼脂倾注法接种平皿,培养 48 h 进行活菌计数。

试验同时设阴性对照样片和不加样片组,试验方法同上。

$$\text{抑菌率} = \frac{\text{样本振荡前平均菌落数} - \text{样本振荡后平均菌落数}}{\text{样本振荡前平均菌落数}} \times 100\%$$

判定:

(1) 不加样片组活菌数在 1.0 × 10<sup>4</sup> ~ 2.0 × 10<sup>4</sup> cfu/mL 之间,且样本振荡前后平均菌落数差值在 10% 以内有效。

(2) 试验片的抑菌率与对照片的抑菌率的差值大于 26%,即认定试验片具有抑菌作用。试验数据见表 4。

## 3 讨论

从以上实验数据可见,随抗菌剂加入量增加,负离子个数呈降低趋势,当抗菌剂加量达 0.8% 时,发生负离子个数不合格。加量 0.5% 时的抑菌率明显高于单纯加入 0.5% HN-300 的纤维的抑菌率。对于负离子个数降低原因还不很清楚,对于抗菌率提高是因为负氧离子协同杀菌作用结果。

## 4 应用

### (1) 净化空气

负离子纤维中产生的负离子在空气中的移动呈“Z”形,而且输送电荷给细菌、灰尘、烟雾微粒及水净化等。电荷与这些微粒相结合使微粒长大下沉,达到净化空气目的。

#### (2) 消除室内异味和各种有害气体

负氧离子具有较强活性,对装潢材料挥发出来的苯、甲苯、氨、食物散发的酸臭味等有害气体具有很强的降解能力。

#### (3) 用于保健品,如衣服、居室用品、水处理等

领域均有较好应用前景。

#### 参考文献:

- [1] 张兴祥. 远红外纤维和织物的研究与发展[J]. 纺织学报, 1994, (11): 42.
- [2] 一种长效抗菌防臭纤维[J]. 北京化纤, 1999, 1.
- [3] 消毒技术规范(第三版)第一分册实验技术规范[M]. 1999, 11.

## Investigation on The Function of Polypropylene - Fiber Added with Anti - Microbial and Negative - Ion Occurring Powder

ZHU Wei-yuan, GU Li-xin, FENG Hui

(Chinese Academy of Science Taixing Nanometer Material Factory, Taixing Jiangsu 225401, China)

**Abstract:** Both anti - microbial and negative - ion occurring powder were added into polypropylene - fiber with different accession quantity, and the resulting materials were tested for their anti - microbial rate and far - infrared radiation radiance at low temperature as well as the number of negative - ions.

**Key words:** anti - microbial; far - infrared radiation; negative - ion

### ·研究速报·

#### 邻硝基苯甲醛的合成

田澍 魏运洋

(南京理工大学化工学院, 江苏 南京 210094)

从铜胺配合物催化氧化醇为醛、酮的研究中找到一种有效的铜基催化氧化系统,能在温和条件下有效地将邻硝基苯甲醇氧化为邻硝基苯甲醛。方法如下:3.06 g(0.02 mol)邻硝基苯甲醇、100 mg(0.001 mol)CuCl<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O、195 mg(0.001 mol)胍二甲酸二乙酯、10 mL 甲苯、200 mg(0.001 mol)邻菲罗啉、5.52 g K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 于 78 ~ 82 °C 下反应 3 h,反应终点以薄板层析法判定原料点消失的依据。得粗品标题物 2.8 g,粗品纯度为 87.6%。收率 69.5%。粗品提纯采用水蒸气蒸馏,可得 100% 纯品。熔点 42 ~ 44 °C。主催化剂 CuCl<sub>2</sub> 是本合成方法的关键。K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 作为催化剂附着

体兼具吸去副产物水。催化剂经处理可循环使用。

#### 超临界 CO<sub>2</sub> 精制羊毛脂的实验研究

石冰洁<sup>1</sup>,于恩平<sup>1</sup>,韩 飞<sup>2</sup>,张宗森<sup>2</sup>

(1. 北京化工大学,北京 100013;2. 水煤气化及煤化工国家工程研究中心,山东 滕州 277527)

从毛纺厂洗毛废水中获得的粗羊毛脂,用超临界 CO<sub>2</sub> 萃取法进行精制,全流程设备主要有:临界萃取塔(内径 25 mm、高 1 800 mm,内充高效 θ 环填料)、膜式压缩机、稳压罐、集液分离器等。实验指出羊毛脂萃取量受压力与温度影响,相同压力下,温度越高萃取量越大;萃取量随压力增加而增大。实验得出最佳工艺条件为:操作压力 175 kPa,温度 353 K。精制羊毛脂色泽外观:淡黄色、强粘性状,无败油性,但有微弱特异气味,其它物理、化学性能与轻工部标准一致。