

研究报告

# 抗静电增强尼龙66的研制

刘建强

(河南神马尼龙工程塑料公司, 河南平顶山 467013)

**[摘要]** 以阴离子和非离子型抗静电剂组成复合抗静电体系, 用玻璃纤维为增强剂, 研制成具有良好抗静电和机械性能优良的尼龙66; 介绍了抗静电复合体系及玻璃纤维含量对抗静电增强尼龙性能的影响。

**[关键词]** 尼龙66树脂; 抗静电; 增强剂

**[中图分类号]** V475; V476 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1009-1742(2004)06-0077-02

尼龙66作为性能优异的工程塑料品种, 在工业领域得到了广泛应用<sup>[1]</sup>。由于其具有的高电阻特性, 使尼龙66物件与其他物质和材料接触或摩擦产生静电并不断积累<sup>[2]</sup>, 同时增强后由于表面粗糙度增加, 会加大静电积累, 从而引起尼龙66制品表面吸附灰尘, 办公设备中的尼龙零部件由于静电导致损害, 甚至会产生火花导致燃烧。为进一步满足市场对尼龙66材料专用特性的要求, 须对尼龙66树脂进行改性, 以大幅提高尼龙66树脂的导电性, 将表面电阻降到 $10^9\Omega$ 左右, 同时又能保持其他物性指标。

## 1 试验

试验所用原料主要有尼龙66干树脂及A, B, C 3种抗静电剂、玻璃纤维及其他助剂。

采用如图1所示的共混工艺即可获得抗静电增强尼龙66。



图1 抗静电增强尼龙制取工艺

Fig.1 The process of antistatic reinforced Nylon

将所制粒料干燥并在注塑机上注射成待测标准样条, 按国家有关标准进行性能测试。

## 2 结果与讨论

### 2.1 抗静电剂的选择

本试验采用表1所示的3种具有代表性的抗静电剂进行对比, 以进行选择。

表1 不同类型抗静电剂的抗静电性能

Table 1 The antistatic properties of the different antistatic agent

抗静电剂类型	表面电阻/ $\Omega$	表面电阻 $R_1$ / $\Omega$	表面电阻 $R_2$ / $\Omega$
A	$4.2 \times 10^{13}$	$1.5 \times 10^{13}$	$8.9 \times 10^{12}$
B	$6.0 \times 10^9$	$7.8 \times 10^9$	$7.1 \times 10^9$
C	$6.6 \times 10^9$	$2.3 \times 10^{10}$	$6.9 \times 10^9$

注: 皆为玻纤质量分数为5% (wt%) 的尼龙66;

$R_1$ —试样水洗180 s, 平衡24 h;  $R_2$ —用棉布与试样摩擦1000次

从表1测试结果可知, A类季铵盐型阳离子型抗静电剂的试验结果不理想, 这与其在尼龙66树脂275~285℃的高温下挤出产生分解有关, 而B, C类即非离子型和阴离子型抗静电剂则表现出较好的抗静电性。

### 2.2 抗静电剂的复配

为了进一步提高抗静电效果, 把B, C类抗静

电剂按不同比例混合于含有 35% 玻纤的尼龙中, 观其协同效果。试验结果示如表 2。

表 2 抗静电复合体系的抗静电性能

Table 2 The antistatic efficiency of the composite antistatic system

抗静电复合体系配比(质量比)	表面电阻/ $\Omega$
B:C=1:1	$3.5 \times 10^9$
B:C=1:2	$2.0 \times 10^9$
B:C=2:1	$5.5 \times 10^8$

由表 2 可知, 复合二元体系的抗静电效果更好, 特别是 B:C 为 2 时, 表面电阻下降一个数量级, 说明阴离子型抗静电剂的抗静电性能更加突出。

### 2.3 抗静电复合体系添加量对材料机械性能影响

把 B:C 为 2 的复合二元体系与玻纤含量 5% 的尼龙 66 树脂混合, 随着抗静电复合体系添加量的增加, 缺口冲击强度呈上升趋势, 当添加量增至其与树脂混合体系的质量比为 8% 后趋于平缓(图 2), 说明抗静电复合体系起到了类似增塑剂作用。当添加量继续增大, 则缺口冲击强度降低。表明过多的添加物在尼龙 66 抗静电增强材料中形成强度很低的缺陷区。

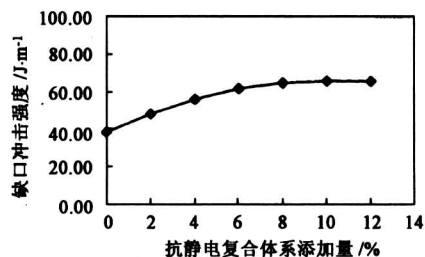


图 2 抗静电复合体系添加量对缺口冲击强度的影响

Fig. 2 Effect of content of composite antistatic system on izod impact strength

### 2.4 玻璃纤维添加量对材料机械性能的影响

把 B:C 为 2 的抗静电复合二元体系与基体尼龙 66 树脂组成其质量比为 8% 的体系。在混合体系中, 随着玻璃纤维添加量的增大, 抗静电增强尼龙 66 的机械性能呈上升趋势, 但含量超过 35% 后, 变化趋于平缓(图 3, 图 4)。在加工过程中, 玻纤含量过多, 会造成聚合物熔体粘度大, 不利于成型加工, 且制品粗糙, 甚至玻纤外漏, 同时磨损设备。

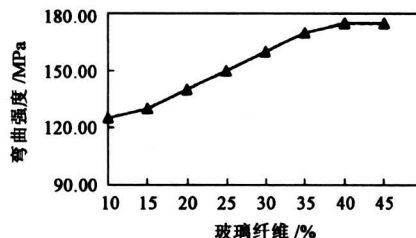


图 3 玻纤含量对体系弯曲强度的影响

Fig. 3 Effect of glass fiber content on the bending strength of composite system

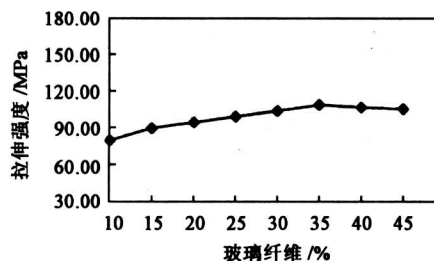


图 4 玻纤含量对体系拉伸强度的影响

Fig. 4 Effect of glass fiber content on the tensile strength of composite system

抗静电增强尼龙 66 主要技术性能示如表 3。

表 3 抗静电增强尼龙 66 主要技术性能

Table 3 The main technical characteristics of the prepared antistatic reinforced Nylon-66

性能	测试结果
拉伸强度 / MPa	118
弯曲强度 / MPa	175
表面电阻 / $\Omega$	$5.8 \times 10^8$
热变形温度 / $^{\circ}\text{C}$ (1.82 MPa)	210

## 3 结论

1) 非离子型和阴离子型复合二元体系 (1:2), 对尼龙 66 复合共混材料的抗静电效果优于单一共混, 协同效应明显。

2) 以玻璃纤维作为增强剂, 既保持了抗静电性, 机械性能又好, 综合考虑以添加 35% 为佳。

3) 可根据用户的特定要求, 针对性的生产不同性能指标的抗静电尼龙 66 树脂。

### 参考文献

- [1] 刘卫平. 抗静电增强尼龙 6 的研制 [J]. 现代塑料加工应用, 1997, (1):13
- [2] 盖希特. R 编. 塑料添加手册 [M]. 陈振兴、杨新源译. 北京: 中国石化出版社, 1992

(下转第 84 页)

## Modest Proposal on Logistics Industry and Logistics Technology of China

Luo Yixin<sup>1</sup>, Xue Wei<sup>2</sup>

(1. *Hunan University of Science and Technology, Xiangtan, Hunan 411201, China*;

2. *Wenzhou University, Wenzhou, Zhejiang 325003, China*)

[**Abstract**] In order to propel the logistics industry of China forward, the achievements in Chinese modern logistics industry development are described. Problems concerning the logistics programme, logistics standard, logistics technology, logistics personnel, etc., are pointed out. To solve these problems, appropriate measures have been proposed.

[**Key words**] logistics; development; problem; measure

---

(cont. from p. 76)

## Management and Monitoring System of Automatic Tridimensional Warehouse Based on Ethernet Communication

Wang Zhiwei, Jiang Zhaoyuan

(*Mechatronics Technology and Research Institute, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, China*)

[**Abstract**] This paper introduces the systemic structure, work principle and main functions of the management and monitoring system of automatic tridimensional warehouse based on Ethernet communication. The thought of software design for developing this system is also introduced in this paper. High-speed data communication realized through Ethernet is fully used in this system to make the real-time management and monitoring to an automatic tridimensional warehouse possible.

[**Key words**] automatic tridimensional warehouse; computer managing and monitoring; Ethernet communication

---

(cont. from p. 78)

## Study of Antistatic and GF Reinforced PA66

Liu Jianqiang

(*Nylon Engineering Plastics Co., Ltd Shenma Group, Pingdingshan, Henan 467013, China*)

[**Abstract**] Using non-ionic and anionic antistatic agents as composite antistatic system, glass fiber as reinforcing agent, the PA66 was prepared. It has good antistatic and mechanical properties. The influences of composition of the composite antistatic system and glass fiber content on the properties of the antistatic reinforced Nylon-66 were introduced.

[**Key words**] Nylon-66 resin; antistatic; reinforcing agent