

# 活性空心微珠在尼龙（PA6）玻纤改性中的应用研究

刘涛

（上海汇精亚纳米新材料有限公司 上海 201108）

（凤阳汇精纳米新材料科技有限公司 安徽 233100）

**摘要：**利用空心微珠球型的特性，对其填充于尼龙玻纤改性进行研究，得出空心微珠可提高流动性和热变型温度及改善制品外观，降低收缩率及等。

**关键字：**空心微珠、表面活性处理、尼龙、玻纤改性 汇精

尼龙 6 是一种具有较好力学性能和热性能的工程塑料，广泛应用于汽车、机械、仪表仪器等领域。汇精空心微珠是一种尺寸微小的空心玻璃球体，表面光滑坚硬（莫氏硬度 6），有极好的流动性分散性，吸油率低，能耐 1300℃ 以上高温；尼龙通常是使用玻璃纤维进行改性来提高性能和拓展使用领域。虽然玻璃纤维在其力学性能上能给予尼龙 6 以很大的提高，但也会带来一些很大的缺点，如：流动性差、玻纤外露、收缩率高、后翘曲严重等，制品加工较困难，特别是复杂组件和表面光洁度高的制品，另其较高的价格也会给生产企业带去生产成本的增加。

汇精活性空心微珠正是作为一种新的改性材料在尼龙改性中被开发应用，以克服玻璃纤维的缺点，填充空心微珠可以改善浮纤外露，提高制品表面光洁度，改善流动性能，加工方便、降低收缩变形率，克服制品后翘曲现象、提高制品的耐热温度及耐磨、耐划伤性，并且空心微珠较低的价格可以大大降低生产成本。下面是我们的一些研究数据，希望能为尼龙改性及制品生产企业带去一定的信息帮助。

制备工艺流程如下（\*活性空心微珠为硅烷偶联剂改性后产品）：

尼龙 6 }  
空心微珠 } ---混合—塑炼—粉碎—注射—制样—性能测试

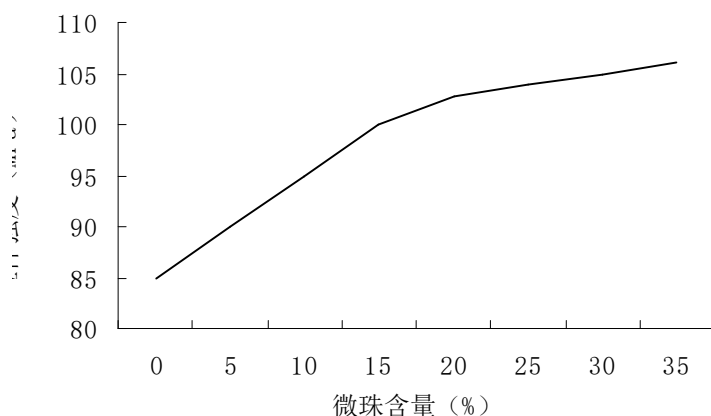
注射工艺条件：

料筒温度 I 区 225℃，II 区 210℃；喷嘴温度 220℃；模具温度 30℃；

注射压力 80Mpa；保压时间 8s.

**空心微珠含量对材料拉伸强度的影响**

图1 微珠用量对材料拉伸强度的影响

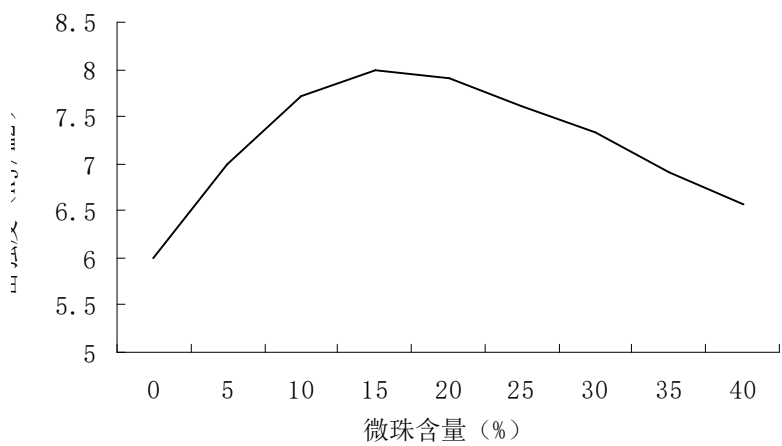


从中可知，随着空心玻璃微珠填充的增加，材料拉伸强度提高。

空心玻璃微珠含量对材料冲击强度的影响

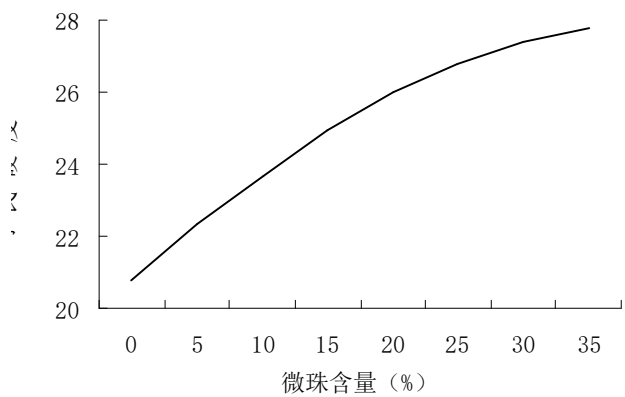
表示空心玻璃微珠含量对材料冲击强度的影响见图 2，从中可看出，随着空心玻璃微珠填充量的增加，材料的冲击强度先提高后降低。当填充量达到 18%时，其冲击强度达到最大值。

图2 微珠含量对材料冲击强度的影响



空心玻璃微珠含量对材料布氏硬度的影响

图3 微珠含量对材料布氏硬度的影响

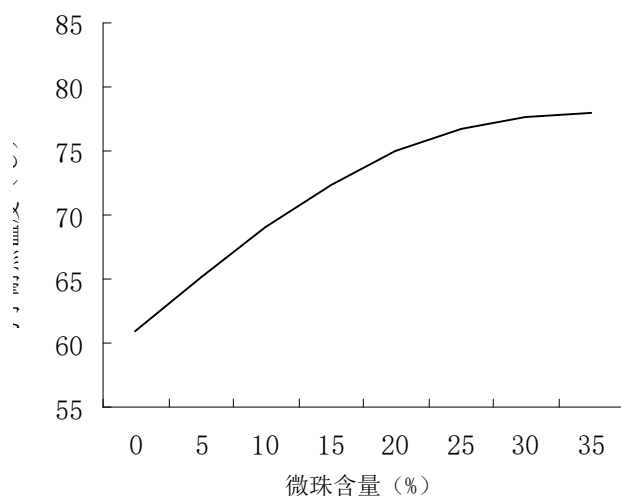


由该图可知，随着微珠填充量的增加，材料的硬度有所提高。由于微珠属刚性料，将其填充到尼龙 6 中可使材料刚性和硬度均得到提高。

空心玻璃微珠含量对材料耐热性的影响

下图表示微珠含量对材料耐热性的影响。从中可知，随着微珠用量的增加，材料马丁耐热温度提高。由于微珠在尼龙 6 中可起到减慢反应速度，保持化学平衡、降低表面张力，稳定结构，提高制品热稳定性的作用，从而可防止由光和热引起的材料老化。

图4 微珠含量对材料耐热性的影响



### 研究表明：

1. 汇精活化后空心微珠同玻璃纤维混合在尼龙 6 改性中使用，依靠表面光滑的小球面，在熔体里受外力作用，有辊轴功能，可提高流动性能，使制品的表面变的光滑细腻，改善浮纤外露现象；
2. 坚硬的表面使制品的表面耐磨材料更致密，耐磨、耐刻划性能更加；
3. 玻纤的各向异性，使玻纤改性的尼龙制品会有后翘曲现象，小圆球的空心微珠各向同性，能降低玻纤的各向异性作用，随着空心微珠比例的增加，玻纤的各向异性作用会进一步降低，能最大限度地克服后翘曲现象。
4. 相对低廉的价格可使生产成本大大降低。

### 结束语：

汇精硅烷偶联剂表面改性的活性空心微珠作为一种新型功能性填充料用于玻纤改性尼龙可提高加工的流动性、改善制品表面光洁度、制品表面耐刻划、耐磨性、耐高温性、提高热变形温度、降低制品收缩变形率，克服后翘曲，提高产品的尺寸稳定性，并显著降低生产成本。