

---

# PTT/ABS 的相容性、熔融与结晶行为

薛美玲 于永良 王树岭 王安民 文波晋

(青岛科技大学橡塑材料与工程教育部重点实验室, 青岛, 266042,

Tel: 0532-84022725, E-mail: meilingxue2003@yahoo.com.cn)

**关键词:** 聚对苯二甲酸丙二醇酯 (PTT), 相容性, 熔融行为, 结晶行为

PTT 是聚对苯二甲酸丙二醇酯的简称, 1998 年开始商业化销售, 其应用领域涉及纤维、工程塑料、膜等领域。若作为工程塑料应用, PTT 的力学性能类似 PET, 加工性能类似 PBT, 综合性能优于 PET 和 PBT。最近几年, PTT 引起了广泛的研究兴趣, 尤其是在 PTT 纤维的结构与性能、PTT 的熔融与结晶特性等方面的报道越来越多<sup>[1-3]</sup>, 但有关 PTT 合金的研究目前还不多<sup>[4]</sup>。本人最近几年一直致力于 PTT 的合金化研究, 本文报道 PTT/ABS 合金的相容性、PTT 在合金中的熔融与结晶行为。

## PTT/ABS 制备:

采用同向旋转双螺杆挤出机, 螺杆转速 144 rpm, 混炼温度 250 °C, 在同一牵引段截取样条用于 DSC 测试。

## 结果与讨论:

Fig.1 为 PTT/ABS 的熔融 DSC 曲线, 曲线显示 PTT 相的玻璃化转变 ( $T_g(\text{PTT-rich phase})$ )、冷结晶 ( $T_{cc}(\text{PTT-rich phase})$ )、熔融 ( $T_m$ ) 以及 ABS 组分中的塑料相的玻璃化转变 ( $T_g(\text{SAN})$ )。Fig.3 分别为  $T_g(\text{PTT-rich phase})$  和  $T_g(\text{SAN})$  随合金组成的变化, 随 ABS 含量的增加,  $T_g(\text{PTT-rich phase})$  总体上呈上升趋势; 当 PTT 含量为 0-20wt% 时,  $T_g(\text{SAN})$  随 PTT 含量的增加明显降低, 之后不再随合金组成而变化, 说明当 PTT 含量超过 20wt% 时, PTT 在 ABS 中的溶解度达到最大值。Fig.4 为  $T_{cc}(\text{PTT-rich phase})$  以及  $T_m$  随组成的变化, 随 ABS

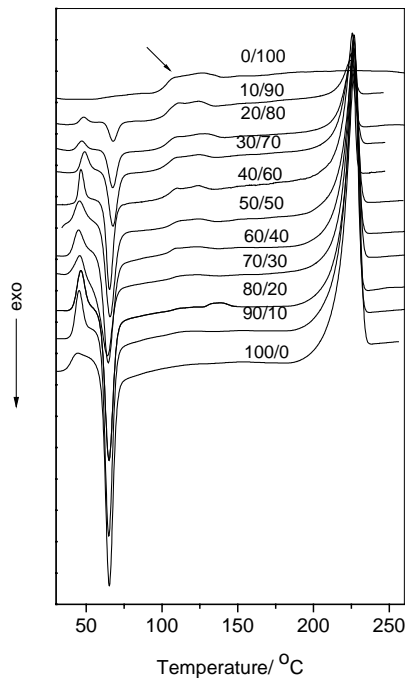


Fig.1 The melting behaviors of PTT/ABS blends. (DSC heating rate, 10°C/min)

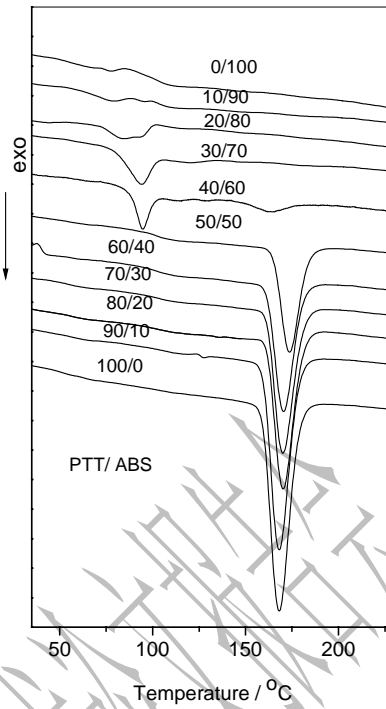


Fig.2 DSC thermograms of PTT/ABS blends in the cooling process. (the cooling rate, 10°C/min).

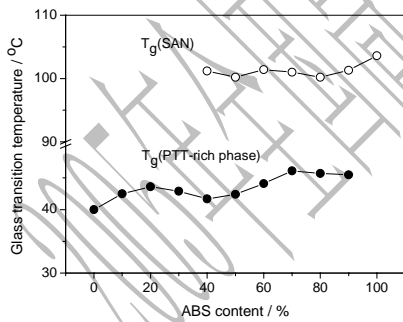


Fig.3 Variations of the T<sub>g</sub>(PTT-rich phase)、T<sub>g</sub>(SAN) with PTT/ABS blend composition.

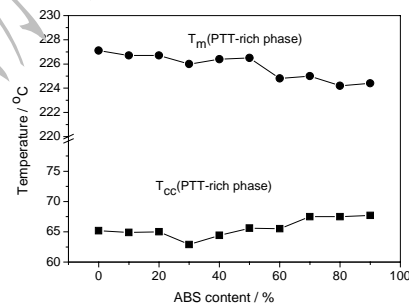


Fig.4 Effect of ABS content on the cold crystallization temperature (T<sub>cc</sub>) and T<sub>m</sub> of the PTT-rich phase.

含量的增加，T<sub>m</sub>略有下降，而 T<sub>cc</sub>(PTT-rich phase)在 ABS 含量大于 50 wt.%时，略有上升。这些变化表明 PTT/ABS 为有限的部分相容体系，其相容性的变化与合金组成和相结构有关。

Fig.2 为 PTT/ABS 结晶过程的 DSC 曲线。当 ABS ≤ 40 wt.%时，

PTT 相的结晶温度  $T_c$  随 ABS 含量的增加略有增加 (Fig.5), 说明分散相 ABS 几乎不影响 PTT 的结晶过程。但当 ABS 含量达 50 wt.% 时,  $T_c$  明显移向高温, 表明在此组成时 ABS 显著促进了 PTT 的结晶过程。有趣的是, 当 ABS 含量达 60 wt.% 时, PTT 相的结晶行为发生突变, 原有的结晶峰 (160°C 左右) 骤然变小并显著移向低温, 又在 95°C 左右出现一个主结晶峰, 160°C 左右的小结晶峰跨度却较大, 说明在此组成时 PTT-rich 相的结晶过程被严重干扰, 分化成结晶能力相差较大的两大部分, 位于 PTT 相内部的分子或链段受外部 ABS 组分的影响相对外围处的分子或链段而言较小, 因此仍然在 160°C

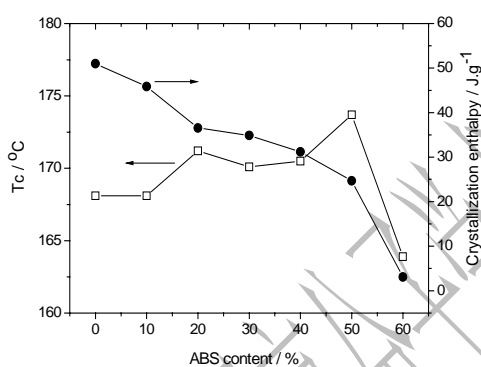


Fig.5 Variations of the  $T_c$  (PTT-rich phase) and the crystallization enthalpy with the blend composition.

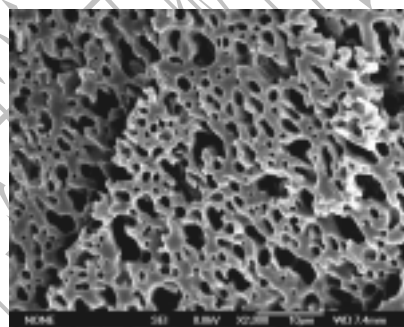


Fig.6 SEM micrograph of PTT/ABS 70/30 (the ABS phase was etched by hot toluene).

处出现一个小的结晶峰, 但这部分 PTT 子或链段在结晶能力上显示出明显的梯度变化, 致使结晶峰跨度较大。而外围处 PTT 分子或链段在此温度区域的结晶过程被完全抑制并一直推迟至 95°C 左右。随 ABS 含量的继续增加, 95°C 左右的结晶峰依次移向低温, 且半峰宽增大, 显示出受抑制程度增大。当 ABS 含量为 90wt% 时, DSC 曲线上不再显示明显的结晶过程。

Fig.6 的 SEM 图像表明 ABS =50~60 wt.% 为合金的相转变点。PTT 在 PTT/ABS 的相转变点前后所发生的结晶行为突变现象说明 PTT 在 PTT/ABS 中的结晶行为主要受合金相结构的影响, 可能是

---

ABS 本身的复相结构导致了其作为连续相和分散相时对 PTT 结晶行为的影响差异。目前，此原因正在进一步证实中。

### 参考文献

1. Wu, J.; Schultz, J. M.; Samon, J. M.; Pangelinan A. B.; Chuah H. H. *Polymer* 2001, 42, 7161-7170.
2. Chuah, H. H. *Macromolecules* 2001, 34, 6985-6993.
3. Rong-Ming, H; Kae-Zen, K; Ming, C. *Macromolecules* 2000, 33, 7529-7537.
4. Mei-Ling Xue, Jing Sheng, Hoe H Chuah, Xiao-Ya Zhang. *Journal of Macromolecular Science, Part B: Polymer Physics*, 2004, 43: 1045-1061.

## Miscibility, Melting and Crystallization Behavior of PTT/ABS Blends

Mei-Ling X, Shu-Ling W, An-Min W, Bo-Jin W, Shu-Gao Z

(Key Lab of Rubber-Plastics, Ministry of Education, Qingdao University  
of Science and Technology, Qingdao 266042, Tel: 0532-84022725,  
E-mail:meilingxue2003@yahoo.com.cn)

The miscibility, melting and crystallization behaviors of PTT/ABS blends were investigated using DSC technique. The results showed that PTT and ABS was a very limited partial miscible pair. With the increasing of ABS content, the cold crystallization temperature of PTT-rich phase shifted slightly to the higher temperature while the melting temperature shifted slightly to the lower temperature. When  $ABS \leq 40wt. \%$ , the crystallization process of PTT-rich phase was hardly interfered by ABS, while when  $ABS=60wt. \%$ , in addition to the crystallization exothermo at about  $160^{\circ}C$ , a second crystallization exothermo was observed at about  $95^{\circ}C$ . When  $ABS \geq 70wt. \%$ , the crystallization exothermo at about  $160^{\circ}C$  disappeared, whereas the crystallization exothermo at about  $95^{\circ}C$  remained, which exhibited a lower temperature with the increasing of ABS content.