

聚氨酯/有机蒙脱土纳米复合材料 的制备与结构性能研究*

陈县萍 王贵友** 胡春圃

华东理工大学材料与工程学院 上海 200237

关键词：聚氨酯 蒙脱土 纳米复合材料 蓖麻油

本文借鉴了其他研究小组^[1-3]的经验，顺应环保要求，选用可再生的蓖麻油代替一般的聚酯聚醚作软段，采用原位插层聚合方法制成了聚氨酯/有机蒙脱土(PU/OMMT)纳米复合材料。

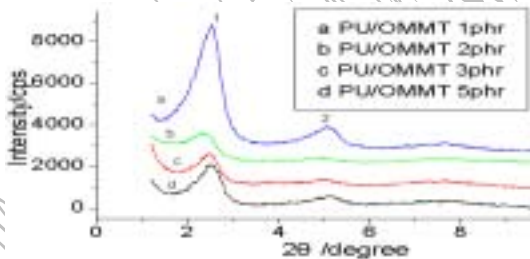


Fig.1 WAXD patterns of PU /OMMT nanocomposites

图1列出了不同OMMT含量的PU/OMMT纳米复合材料的WAXD图。已知OMMT的 d_{001} 值为2.4nm（对应于 $2\theta = 3.65^\circ$ ），从图1可以看出，PU/OMMT纳米复合材料的 2θ 在 2.5° 左右，对应的 d_{001} 值在3.4nm ~ 3.6nm之间，表明PU链段已经插入OMMT片层之间，形成了纳米复合材料。

*教育部重点项目（编号 105073）资助；**通讯联系人

Table1 DSC scan results for castoril,PU and PU/OMMT

Sample	OMMT content/phr	Tg /	Tg/	Tm /
Castor oil	/	-61.4	7.4	-
	0	17.1	12.8	-
PU/ OMMT	1	15.4	14.1	189.5
	2	15.5	17.3	175.0
	3	17.0	19.4	174.2
	5	16.5	16.5	172.3

表1指出,纯蓖麻油型PU中软段的T_g值为17,和纯蓖麻油的T_g值(-61.4)相比上升了78.5,说明在该PU体系中,软硬段相间有很好的相混合程度。表1同时指出,所有PU/OMMT纳米复合材料的T_g都在17左右,且在172~190之间出现吸热峰(T_m)。随着OMMT含量的增加,PU/OMMT纳米复合材料的T_g变化不大,但其T_g的范围(ΔT_g)变宽且T_m值降低,这些结果说明与纯PU相比,PU/OMMT纳米复合材料软硬相间的相混合程度提高,且PU硬段的有序化结构受到破坏,这与FTIR观察到的纳米复合材料中氨基羰基的氢键化程度降低的结果相符。

表2指出,与纯的PU相比,PU/OMMT纳米复合材料的拉伸强度和弹性模量均显著提高,但断裂伸长率略有下降。前文已述,PU/OMMT纳米复合材料中PU已插层至OMMT中,且纳米复合材料中PU软硬相间有

更好的相混合程度，因此 PU/OMMT 纳米复合材料中 PU 基体与 OMMT 无机粒子间具有较强的界面作用以及 OMMT 中的烷基长链与 PU 中的蓖麻油链段有较好的相容性，所以 OMMT 对 PU 有较好的增强效果。

Table 2 Mechanical properties of PU/OMMT nanocomposites

sample	OMMT content (phr)	Tensile strength (MPa)	Elastic Module (MPa)	Elongation at break (%)
PU/OMMT nanocomposite	0	12.9	3.2	149
	1	20.9	8.8	127
	2	22.9	9.1	133
	3	24.3	9.7	137
	5	23.0	11.1	129

参考文献

- [1] Wang Z, Pinnavaia T, J. Chem. Mater. 1998, 10 : 3769
- [2] Zilg C, Thomann R, Mulhaupt R, Finter J, Adv. Mater. 1999, 37 : 2225
- [3] 马继盛, 张树范, 漆宗能. 高分子学报. 2001, 3 : 325

Preparation, Structure and Properties of PU/OMMT Nanocomposite

Chen Xianping Wang Guiyou Hu Chunpu

East China University of Science and Technology, School
of Materials Science and Engineering, Shanghai, 200237

Abstract: A series of castor oil based polyurethane(PU)/organic montmorillonite(OMMT) nanocomposites were prepared by in situ polymerization. The morphology, structure and properties of these PU/OMMT nanocomposites were studied through WAXD, DSC, and FTIR etc. The results showed that the PU chains intercalated into the gallery of OMMT and expanded the interlayer spacing. Compared to polyurethane, for PU/OMMT nanocomposites, the mixing degree between soft and hard segments existed in PU was better, and the ordered structure of hard segments was destroyed due to the lower hydrogen bonding degree of urethane groups in PU. The tensile strength and module of PU/OMMT nanocomposites were increased appreciably by addition of OMMT into PU matrix.

Keywords: polyurethane montmorillonite nanocomposite castor oil