

塑料及纤维增强塑料形变过程的热象研究

胡文友 郭宝山 候秋平 王 迅

(北京环境特性研究所)

卢锡年 蒋灿兴

(中国科学院力学研究所)

塑料和纤维增强塑料极低的热传导系数使它具备了应用热象技术研究形变过程的特殊的有利条件。本文简要叙述了用红外热象技术研究聚丙烯、聚碳酸脂及短纤维增强聚丙烯拉伸形变过程的研究结果。

用上述材料注射成标准拉伸样条, 夹装在 Instron 1195 万能材料试验机上, 以指定速度进行拉伸直至断裂。同时用 AGA-780 红外热象仪记录试件拉伸过程的热图。为考察拉伸速度对形变热的影响, 拉伸速度在 2~50 mm/m 范围内。

通过对不同拉伸速度、不同时刻的试件样条热图的分析, 得到了试件在拉伸过程中的温升及形变信息, 给出了试件样条断裂瞬间的热图和拉伸过程中各时刻的试件温度分布图。实验结果表明, 对于所研究的两种塑料, 形变热软化效应在屈服和颈缩形成阶段不起主要作用。但在颈缩区的发展阶段和冷拉过程中, 形变热软化效应都成为不可忽略的因素。

对于所研究的纤维增强塑料, 在所设置的 2~50 mm/m 的拉伸速度范围内, 形变热效应不起主要作用。

提高拉伸速度, 使形变集中发生在较窄的形变带内, 同时又降低了导热损失, 这就显著提高了最大形变温升值。

红外热成象技术为我们研究材料的形变过程提供了有效的实验手段, 它能提供直观的、连续的、定量的测试结果, 是其它实验手段难以做到的。热象分析这一新技术在材料性能研究中的应用是大有前途的。