

TMA的应用测量

2009. 05

概要

热机械分析仪TMA (ThermoMechanical Analyzer) 是一款除常规测量※以外，也可对应其他许多应用的热分析仪器。

- 应力和应变的关系，蠕变，应力松弛和尺寸稳定性的测量
- 在一定湿度下，或在真空情况下进行测量
- 动态粘弹性分析

等

※常规测量方法是指，对样品施加一定载荷的压缩力或拉伸力，样品随之会发生膨胀或软化，此时会伴随样品尺寸的变化。

※Technical Report TA No.15 请参照「何为TMA测量？入门篇」

热收缩应力的测量

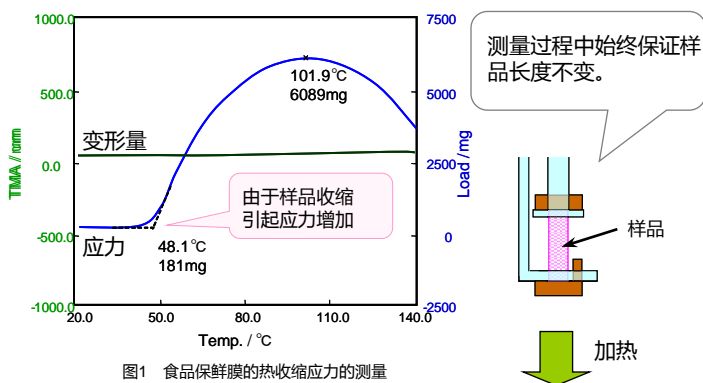


图1 食品保鲜膜的热收缩应力的测量

在保持应变恒定，温度受控的情况下，测量在温度变化过程中，为维持样品形状不变所需的应力。

测量样品长度保持不变所需的应力。

※常规TMA测试方法，在应力控制条件下进行升温测量。

应力-应变曲线 (SS曲线)

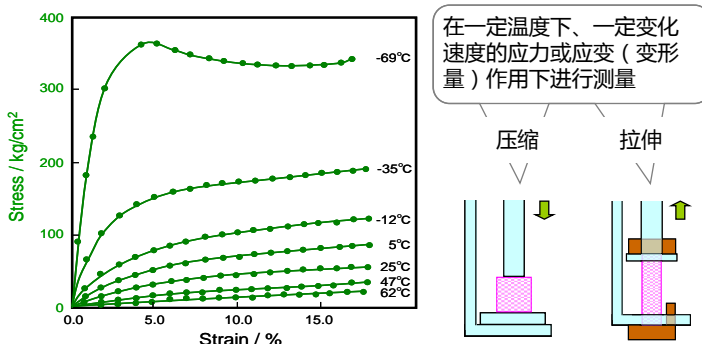


图2 聚乙烯膜的应力-应变曲线

在一定温度控制下，控制应力或应变按一定速度变化，记录应力和应变的变化关系。应力-应变曲线的最初部分是直线，从其斜率能算出弹性模量，确认线性范围。

【关联资料】Application Brief TA No.23

热固化反应的测量

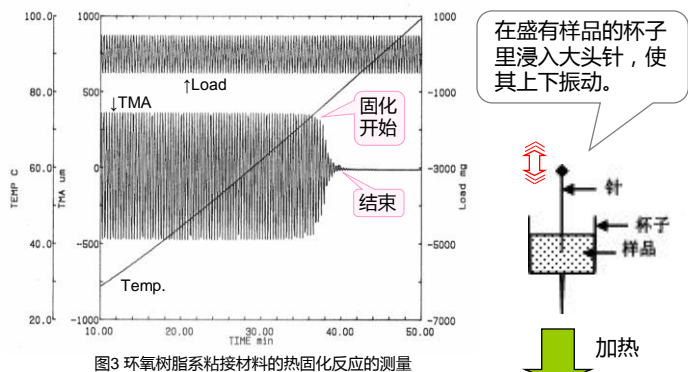


图3 环氧树脂系粘接材料的热固化反应的测量

在恒定温度或一定升温条件下，通过控制应力，进行热固化反应的测量。热固化反应开始前，TMA信号按一定振幅变化，固化反应开始后TMA信号发生了变化。

随着样品固化反应的进行，大头针的振动受到抑制。

湿度控制测量

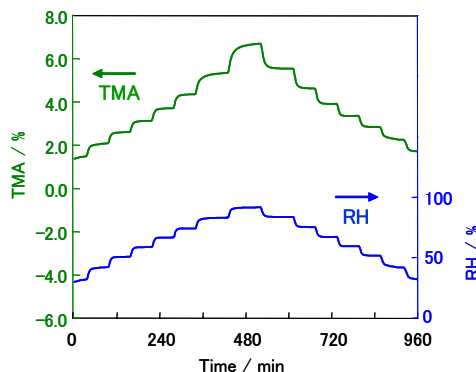


图4 湿度控制TMA的测量案例

样品：Nafion®N-117，温度：30°C恒定，探针：拉伸

通过追加选项，实现了在相对湿度0~90%（温度5~90°C）环境下的测量，可以模拟样品在实际使用环境中的情况。

【关联资料】Application Brief TA No.70, 73