



METRAVIB 高级动态热机械分析仪

— 全功能动态力学性能测试分析平台



法国01dB-Metravib公司基于35年的丰富经验和发明，自1968年起就致力于震动及噪声工程。该公司结合震动学机理和材料物理性能的特征，生产的DMA系列产品是力值和频率范围极宽（+/-0.001 ~ +/-450N、 10^{-5} Hz ~ 1000Hz）、并满足不同材料、不同测试模式要求的高精度动态机械分析仪。该系列DMA为科学家和工业实验室提供材料表征不可缺少的、强有力的测试手段。

DMA⁺系列超高刚度机架 (>5x10⁷N/m)是保证仪器性能准确性的首要因素。法国01dB-METRAVIB公司的工程师和振动力学专家们针对每个重要测量和控制环节，如激励力的生成、样品位移和载荷的测量都进行了创新化的技术开发，赋予DMA⁺系列最佳的性能，对材料进行最精确的粘弹性分析和疲劳测试。

DMA 50

最大力为50N可进行应变或应力加载的DMA和TMA测试

DMA⁺ 100/150/450

最大力分别为100N、150N和450N可进行应变或应力加载DMA、TMA和疲劳测试

VHF 104

超高频粘弹性能测试

ROB 100

全自动DMA、TMA和疲劳测试

VHR 105

高精度扭转DMA测试



- 杨氏模量 (E^*)、剪切模量 (G^*)、损耗因子 ($\tan \delta$)、刚度 (K^*)
- 频响行为、温响行为
- 弹性体非线性行为
- 蠕变/松弛行为
- 应力/应变关系
- 热膨胀、针入度、压痕试验
- 模拟材料加工过程的流变特性(初始粘度、最小粘度、凝胶时间、硫化时间等)
- 环境对力学性能的影响(湿度、气氛、紫外、溶剂等)

热塑性高分子材料
漆料

热固性高分子材料
食品

弹性体
化妆品
生物材料

复合材料
药物
玻璃及陶瓷

粘结材料
油品
金属及合金

DMA 50: 超高精度 方便灵活



DMA 50 是一款台式动态机械分析仪，以大力值范围和强适应性为其主要特点。从玻璃化转化温度到浸渍试验，提供材料热机械性能测试平台。

- 高力值: 50N
- 宽频率范围: $10^{-5} \sim 200\text{Hz}$
- 宽温度范围: $-150 \sim 600^{\circ}\text{C}$
- 多种测试模式 (拉、压、弯、剪)
- 可进行浸渍试验 (机架倒置)
- 八种试验夹具 (拉、压、弯、剪)
- 主要用于高分子及复合材料

准确度高

基于计量学法则，开发出了按照动态和静态原理进行刚度补偿的机架结构，DMA 50 对影响测试结果的所有参数都提供最佳的控制。

灵活适应性

8 种样品支架可以施加不同的应变模式 (拉伸，压缩，弯曲和剪切)，适合各种不同的材料：纤维，薄膜，平板，圆柱体，糊状材料等。这种灵活性不仅表现在传统的 DMA 和 TMA 测试中，而且还可以进行复杂的测试以及倒置机架的溶液浸渍测试。

人性化设计

可以自动打开/关闭加热/冷却腔，夹具完全暴露在

外面，其周围有足够的空间，便于更换夹具，清理和安装样品，为操作者提供了最舒适的操作条件。



DMA⁺ 100/150/450: 公认的热机械性能测试典范

DMA⁺ 100/150/450的超高刚度的机架设计使其具备无与伦比的刚度和频率测试范围。配合多种测试夹具、DYNATEST和MULTIDYN分析软件，该系列产品已真正成为一种新型的万能电磁动态测试设备 - 多功能DMA和疲劳机：MULTIDYN软件用以控制加到试样上的波形，从而使DMA⁺100/150/450变成一台疲劳机。从弹性体到增强高分子材料，可进行任意周次或任意时间的疲劳试验。

- 最坚固的试验机架 (远高于液压伺服机构)
- 高力值: 100、150 或 450N
- 独特的刚度测试范围:在单一测试中刚度变化可达 7 个数量级
- 独特的频率范围: $10^{-5}\text{Hz} \sim 1000\text{Hz}$
- 最高的测量精度和重复性
- 高变温速率
- 大位移可达 12mm (蠕变和应力松弛)
- 多种样品夹具
- DMA⁺ 100 和 DMA⁺ 150 主要用于高分子及复合材料的表征; DMA⁺ 450 主要用于弹性体的表征



- 适合于拉伸、压缩、弯曲、剪切等测试模式
- 适合于固体，浆料和液体试样
- 适合于纤维，薄膜，平板，圆棒，糊状、发泡材料等试样
- 适合于测试过程中相态变化：玻璃态、玻璃态转变、橡胶态、硬化、软化、熔化等

各种拉伸、压缩、弯曲、剪切试样夹具



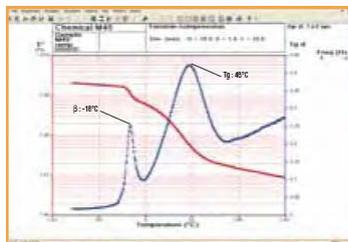
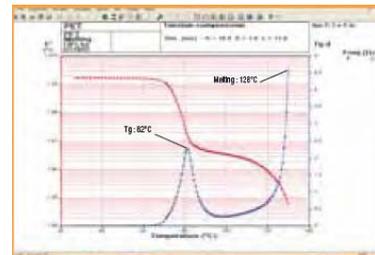
MetraVib 动态热机械分析仪的应用

玻璃化转变和熔融测试

众所周知，DMA 是最准确的玻璃化转变温度测定方法。

MetraVib 仪器能够精确测定玻璃化转变温度是由于其创新技术和指标：损耗角测量的自动标定、高精度的温度及动态控制.....

图中 PET 样品采用拉伸/压缩夹具夹持，在更高温度下测试，这样也可测定熔融温度。它体现出 DMA⁺在表征力学性能大变化范围的独特能力。在测试过程中，模量变化可达 50000 倍。



次级转变的测试

在 Tan Delt 曲线上测定 β 转变和 γ 转变这种微小幅度现象，可以得到聚合物抗冲击性能的重要信息。

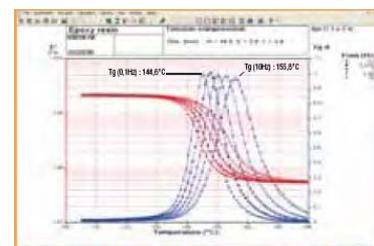
MetraVib 仪器具有广泛的刚度测量范围，而且测量精度高，可以采用各种应力模式，并可采用适合各种几何尺寸试样的夹具对各种材料完成这类分析。

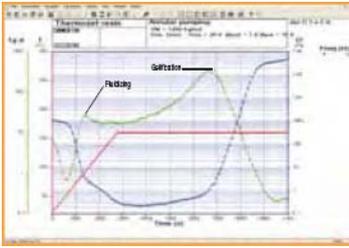
频率效应

激励频率对聚合物材料的模量和损耗因子具有明显的影响。而且玻璃化转变也有显著的改变。

表征材料行为的频率依赖性对材料在服役中受到动态应力作用，特别是在振动环境中起减震功能的材料非常重要，

当激励频率从 0.1Hz 变为 10Hz 时，环氧树脂材料的玻璃化转变温度 Tg 增加了 15°C。





优化转化过程

聚合物的交联反应是在温度和化学反应的交互作用下，由糊状转变为固态的过程。由于 DMA⁺ 150 的结构刚度非常大以及 Dynatest 软件的自动控制模式，使得采用剪切模式在单一试验中可以持续监视整个转化过程，并用于测定过程特征时间：最小粘度，凝胶时间等。

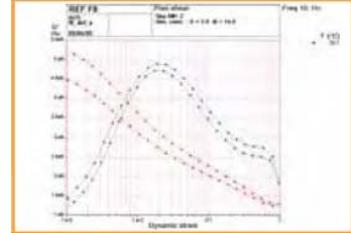
依据材料的本性（浸渍料坯，树脂等），可以用不同的样品夹具实现这种测试。图中的例子是热硬化树脂利用剪切模式进行分析。测试期间采集到特征点及其模量的巨大变化（1000 万倍）。

弹性体非线性特性的表征

无论什么样的分子结构，弹性体都呈现复杂的静态和动态力学行为。

由于 DMA⁺ 450 力和位移的精确控制技术，它可以对极其宽范围的应变率（从 0.1% 至 300%）进行分析。

在 Dynatest 软件中可设置多个参数，并可恰如其分地模拟复杂的应力条件，DMA⁺ 成为表征和优化弹性体部件力学行为的必备工具。



主要技术指标

MetraVib		型号	DMA 50	DMA ⁺ 100	DMA ⁺ 150	DMA ⁺ 450
力学性能	力值 (N)	最大 (±)	50	100	150	450
		最小 (±)	0.001	0.002	0.002	0.002
		分辨率 (N)	0.000012	0.000024	0.000024	0.000024
	位移 (µm)	最大 (±)	3000	6000	6000	3000
		最小 (±)	1	1	1	1
		分辨率 (nm)	1.5	3	3	3
	频率 (Hz)	最小 (Hz)	1.00E-05	1.00E-05	1.00E-05	1.00E-05
		最大 (Hz)	200	200	200	200
		最大 (选项)	--	1000	1000	1000
		分辨率 (%)	0.01	0.01	0.01	0.01
变形模式		拉/压/弯/剪	✓	✓		
热学性能	温度 (°C)	最小 (°C)	室温	室温		
		最小 (选项)	-150	-150		
		最大 (°C)	500	450		
		最大 (选项)	600	按客户要求		
	变温速率 (°C/min)	最小加热 °C/min	0.1	0.1		
		最大加热 °C/min	10	10		
		最小冷却 °C/min	0.1	0.1		
最大冷却 °C/min		10	10			
稳定性 (°C)	温度控制稳定性 (+/-)	0.1	0.1			
材料性能测试范围	模量 (Pa)	最小 (Pa)	1000	250		
		最大 (Pa)	3.00E+12	3.00E+12		
		动态范围 (数量级)	4.5	7		
	Tan Delta	灵敏度	0.0001	0.0001		
		分辨率	0.00001	0.00001		

北京海菲尔格科技有限公司

地址：北京市朝阳区南磨房路 37 号华腾北塘商务大厦 1008 室

邮编：100018

销售经理：孙远华

电话：13716489005

邮箱：13716489005@163.com

