

# 热分析超越系列



## STAR® 系统

差示扫描量热仪 DSC

同步热分析仪 TGA/DSC

动态热机械分析仪 DMA

热机械分析仪 TMA

**创新科技、全能模块、瑞士品质**  
梅特勒 - 托利多热分析仪器

METTLER TOLEDO

# 世界上灵敏度最高的热分析仪器 梅特勒-托利多 STAR<sup>e</sup> 热分析系统

热分析是在程序控制温度下，测量物质的物理性质与温度或时间关系的一系列技术。随着各行各业对新材料的迫切需求和各种新材料的层出不穷，热分析技术应用的领域不断扩展，并且愈来愈成为新材料研究、产品设计和质量控制的必备的常规分析测试手段。

梅特勒-托利多是世界上最早和最主要的热分析仪器制造商之一，她所制造的差示扫描量热仪 DSC、同步热分析仪 TGA/DSC、热机械分析仪 TMA 和动态热机械分析仪 DMA，都是世界上灵敏度最高的热分析仪器。

- 1964 年发明和制造了世界上第一台商用 TGA/SDTA 联用仪
- 1968 年推出了世界上第一台热重 - 质谱联用仪
- 1996 年上市的 STAR<sup>e</sup> 系统标志着梅特勒-托利多热分析系统的全面现代化
- 2002 年推出了具有行业新标准意义的动态热机械分析仪 DMA/SDTA861<sup>o</sup>
- 2005 年上市的专利多频温度调制 DSC (TOPEM DSC)，革命性发展了 DSC 温度调制技术
- 2006 年 DSC 传感器 HSS7 获得了美国 R&D100 大奖，被确认为世界上灵敏度最高的 DSC 传感器
- 2007 年推出的热分析超越系列，是一次新的技术革新飞跃。特别是同步热分析仪 TGA/DSC，选配 6 对热电偶的 DSC 传感器，信噪比无可匹敌

梅特勒-托利多如同建立了世界级天平标准一样，树立着热分析仪器的权威性新标准。



**60年代**  
TGA/DTA



**80年代**  
微处理控制  
热分析系统



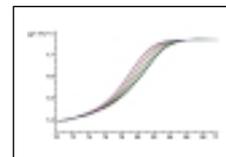
**90年代**  
STAR<sup>e</sup>热分析系统



**2002**  
高频DMA



**2007**  
热分析超越系列



**2005**  
TOPEM TMDSC

# 差示扫描量热仪 DSC 1



DSC 是在程序控制温度下，测量样品由于物理和化学性质的变化而发生的焓变与温度或时间关系的一种技术。

传感器是 DSC 的心脏。梅特勒-托利多的 MultiSTAR 传感器成功地融合了大量重要的特性，这是传统的传感器无法做到并且至今也是不可能做到的。这些特性包括：极高的灵敏度，卓越的温度分辨率，完美的平坦基线以及结实耐用。

DSC 1 可配备两种传感器：FRS5 或 HSS7。根据配备传感器的不同，分为 DSC 1 专业型和 DSC 1 至尊型。



FRS5 传感器

## FRS5 传感器

全量程传感器(Full Range Sensor)，有 56 对热电偶，提供了极高的灵敏度和前所未有的温度分辨率。FRS5 是标准应用、高加热速率和分离相近重叠峰的明智之选。



HSS7 传感器

## HSS7 传感器(R&D100 获奖产品)

高灵敏度传感器(High Sensitivity Sensor)，即使是在低加热速率下也能用微克级的样品量测量非常弱的热效应。HSS7 有 120 对热电偶，提供了卓越的分辨率以及前所未有的灵敏度。由于其里程碑式的技术进步，获得了 2006 年 R&D100 大奖。

DSC 1 除了能进行常规测试外，还能进行温度调制 DSC (ADSC) 和多频温度调制 DSC (TOPEM TMDSC) 测试，而后者是梅特勒-托利多独自开发的专利技术，在温度调制技术领域里占有无可置疑的全球领先地位。



在工作中的自动进样器

## 可靠的自动进样器

DSC 自动进样器能处理多达 34 个样品，每种样品都可用不同的方法和不同的坩埚。

## DSC 1 技术参数

仪器型号		DSC 1 专业型	DSC 1 至尊型
温度范围	空气冷却	室温...500 °C 或 700 °C	室温...500 °C
	内置冷却器	-35 或 -90...500 或 700 °C	-35 或 -90...500 °C
	液氮冷却	-150...500 或 700 °C	-150...500 °C
温度准确度	单点金属标样	± 0.1 °C	± 0.1 °C
	两点金属标样	± 0.2 °C	± 0.2 °C
温度精度		± 0.02 °C	± 0.02 °C
升温速率		0.02...300 °C/min	0.02...300 °C/min
降温速率		0.02...50 °C/min	0.02...50 °C/min
传感器类型		FRS5	HSS7
热电偶数量		56 对	120 对
热电偶材料		金 / 金 - 钯	金 / 金 - 钯
信号时间常数		1.7 s	3.9 s
钢峰(峰高对峰宽)		17	6.9
钢峰(峰高对峰宽，去卷积)		70	35
TAWN 指标	分辨率	0.12	0.3
	灵敏度	11.9	56.5
测量范围		± 350 mW	± 160 mW
量热灵敏度		0.04 μW	0.01 μW
量热准确度		1%	1%
量热精度		0.1%	0.1%
数字分辨率		1 千 6 百 80 万点	1 千 6 百 80 万点
最大数据采集速率		50 个 /s	50 个 /s

# TOPEM TMDSC (多频温度调制 DSC)

## 世界热分析领域最先进的温度调制技术

多频温度调制 DSC 技术 **TOPEM** 的基本概念：在恒温或梯度温度上加上一系列不同持续长度的随机的温度脉冲。

迄今为止的其它温度调制 DSC 方法是在恒温或梯度温度上加上只有一个频率的调制(通常是正弦)。而 **TOPEM**, 使用了大范围的不同频率(宽带), 基本的升温速率为一个频率宽带所调制, 调制信号的变化要快许多。

**TOPEM**, 采用尖端的数学方法 PEM (Parameter Estimation Method) 控制过程和处理数据, 能测定样品在很宽频率范围内随时间和温度而变化的热流(焓)。

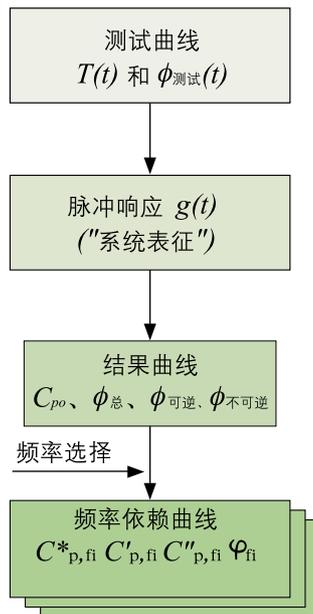
借助频率信息, 能容易地将频率

依赖的效应与非频率依赖的效应区分开来。这就极大地简化了对存在重叠效应的样品的解析。而且能研究热效应(如玻璃化温度)与频率之间的关系。

同时, **TOPEM** 能精确测量比热(包括非频率依赖的准稳态比热)。

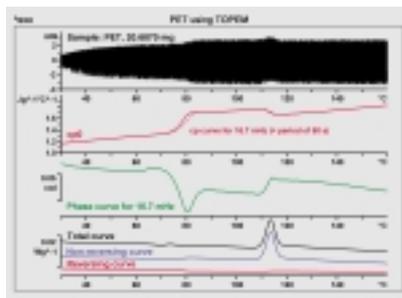
### 功能和特点

- 一次测试就能在很宽频率范围内同时测试样品随温度或时间而变化的性能
- 由脉冲响应能非常准确地测定与频率无关的准稳态比热
- 同时以高灵敏度和高分辨率测量极小能量的效应和温度相邻很近的效应
- 通过分离可逆和不可逆过程能高质量测定比热, 将重叠效应分开
- 提供判据从而简化解析, 能非常容易地将非频率依赖效应(如吸附水失去)和频率依赖效应(如玻璃化转变)区分开来



TOPEM 数据处理流程图

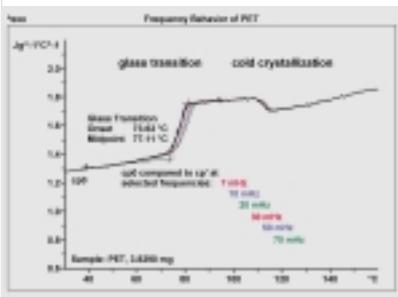
### 示范实例一：用 TOPEM 测试 PET



在 **TOPEM** 数据处理时, 软件首先确定下列 4 条曲线:

- 总热流
- 可逆热流
- 不可逆热流
- 准稳态比热  $C_{p0}$

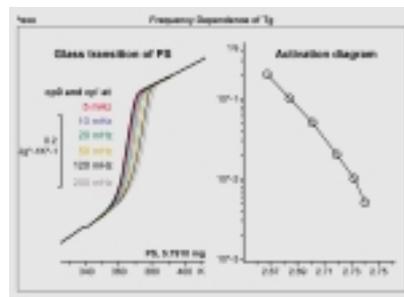
依赖频率的信息有助于对未知效应的解析。例如, 玻璃化转变在较高频率下向较高温度移动, 这从下图所示的 PET 测试曲线可见。与此相对照, 冷结晶形成的比热的跃迁明显与频率无关。



第二步, 按选择的频率计算各个频率下的曲线:

- 同相位比热  $C'_{p,fi}$
- 异相位比热  $C''_{p,fi}$
- 复合比热  $C^*_{p,fi}$
- 相位

### 示范实例二：PS 玻璃化转变的频率依赖性



以 0.2 K/min 的升温速率对聚苯乙烯样品作 **TOPEM** 测试, 在玻璃化转变区域, 选择计算 200 mHz 至 5 mHz 之间的 6 个频率下的比热。结果是玻璃化温度随频率升高而增大(数值关系如活化图所示:  $\log f$  对  $1/T$ ,  $f$  为频率,  $T$  为温度)。

# 高压差示扫描量热仪

## HP DSC827<sup>e</sup>

HP DSC827<sup>e</sup> 基于 DSC 1 技术，采用 FRS5 和 HSS7 传感器，保证了其卓越的性能。它可在 0-10 MPa 的压力范围内，从室温至 700 °C 进行测试。

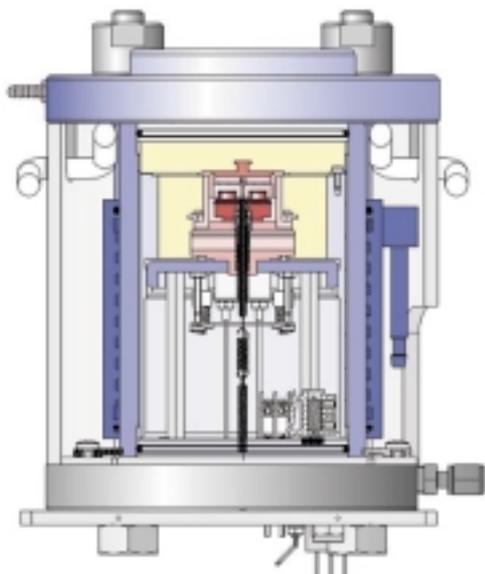
加压将影响所有伴随发生体积改变的物理变化和化学反应。在材料测试、工艺开发或质量控制中，经常需要在压力下进行 DSC 测试。

在压力下的测试扩展了 DSC 技术的应用：

- 缩短分析时间 - 较高的压力和温度可加速反应进程。
- 在工艺条件下测试 - 模拟实际反应环境。
- 改进测量结果分析 - 通过抑制和延迟蒸发可使重叠效应分开。

在 HP DSC827<sup>e</sup> 中，采用惯性低、加热 / 冷却快的测试炉置于循环水冷却的压力容器内。炉体特殊的绝缘保证无温度梯度，从而保证直至高压下的基线的稳定性和重复性。

共有 3 个气体接口，每个各由一个阀来控制：快速进气(增压)；测试过程中炉腔气氛(流速控制)；气体出口(压力控制)。



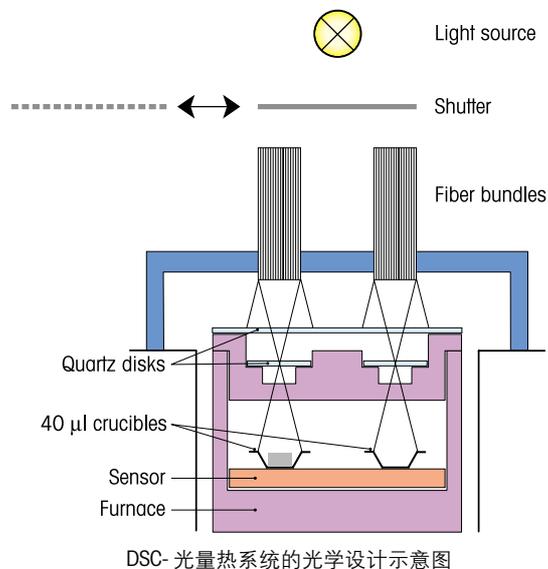
HP DSC827<sup>e</sup> 剖面图

### HP DSC827<sup>e</sup> 技术参数

压力数据	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 压力范围：0 至 10 MPa (超压)</li> <li>● 不同气体环境下的测量：惰性气体，氧化性气体，还原性气体，活泼性气体，例如：氮气，氧气，氢气，甲基溴，乙烯，丙烯，二氧化碳等。对于易燃的和毒性气体有某些限制。</li> <li>● 气流：可自由选择</li> <li>● 使用外部控制器精确控制吹扫气流的速率</li> </ul>
温度数据	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 温度范围：22 至 500 °C(配 HSS7)或 700 °C (配 FRS5)</li> <li>● 温度精确度：± 0.1 °C</li> <li>● 温度重复性：± 0.1 °C</li> <li>● 加热速率：0.1 至 50 K/min</li> <li>● 冷却系统：夹套水冷 (22 °C)</li> </ul>
压力容器	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 不锈钢压力容器 (1.4435)</li> </ul>
量热数据	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 陶瓷传感器，易于更换</li> <li>● 测量范围：700 mW (FRS5)或 300 mW (HSS7)</li> <li>● 量热准确度：1 %</li> <li>● 量热灵敏度：15 μV/mW (FRS5)或 98 μV/mW (HSS7)</li> </ul>

## DSC 光量热仪(UV-DSC)

光量热组件与 DSC 1 组合使用，可以使 DSC 的使用范围扩展到光固化领域，研究光引发的反应。DSC- 光量热仪可以测定材料在不同的温度下用一定的波长照射不同的时间段时发生的、以及照射后所发生的焓变。



## HP DSC- 显微镜系统



HP DSC827°与装备有视频和照相技术的显微镜的合成系统能够对样品在 DSC 中加热或冷却过程中进行光学观察。这些光学信息对于在 DSC 曲线中测量到的现象作出精确的解释通常是十分有用的。

DSC- 光学系统：(非成像)光电倍增器或是具有样品成像是功能的高灵敏度 CCD 照相机与 HP DSC827° 结合组成 DSC- 光学系统能进行化学发光(CL)测量。当使用高灵敏度 CCD 照相机检测 CL 时，可以得到整个样品的发光图像。举例来说，这些图象可以用来观察或定量分析材料中稳定剂的不均匀分散，从而改进材料的生产过程。

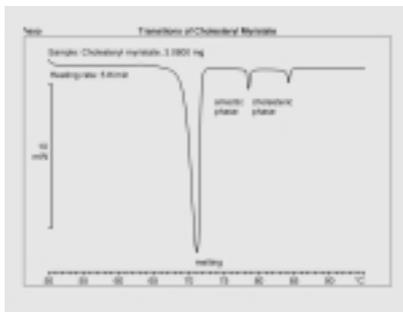


# 热台和 DSC 热台 - 显微镜系统

热台和DSC热台显微系统是用图象表征各种热转变过程的强大工具。它能够直接观察样品在加热或冷却过程中的晶态变化。还可以观察到结晶过程中形状、结构、颜色以及大小和数量的变化。该项技术可以表征相转变并且还提供有关收缩和膨胀行为的信息。

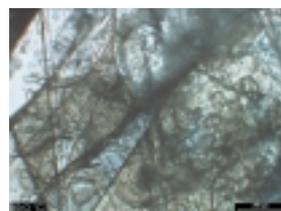
## 功能和特点

- 成像技术：可以直观研究多晶态转变
- 封闭的炉体设计：保证精确的温度控制
- 高灵敏度：光学灵敏度不受加热或冷却速率的影响
- 手持式交互控制：使用者可以控制温度程序
- 同步显微成像与DSC测量：提供了样品完整的热分析和图像信息

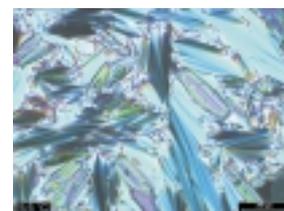


### 示范实例：液晶相(胆甾醇肉豆蔻酸酯)

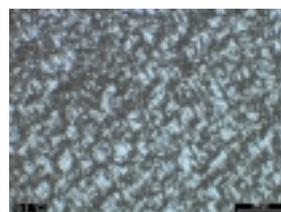
液晶物质在特定的温度下施加一定电压或者由于温度的变化都会发生可逆相变。DSC 曲线显示了胆甾醇肉豆蔻酸酯的相变行为，即在加热过程中有三个液-液相转变。在偏振光下观察，其溶液结晶形态表现为半透明的薄片(a)。在 71 °C 到近晶形时它们发生了转变，偏振光被广泛的衍射(b)。在 78 °C，晶体转变成胆甾醇结构并呈现出无定形的灰色图像(c)。这一相最终转变为均质液相呈现为黑色(d)。



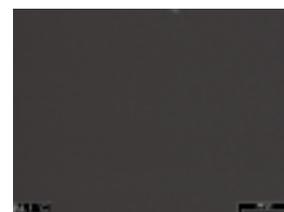
49.0 °C 时照片 (a)



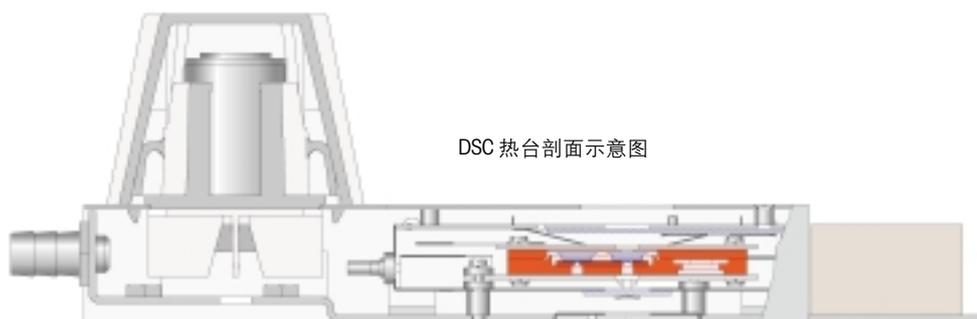
75.5 °C 时照片 (b)



79.1 °C 时照片 (c)



84.1 °C 时照片 (d)



DSC 热台剖面示意图

### FP-84 主要技术指标:

温度范围:	-60~375 °C
准确性:	+/- 0.4 °C
量热重复性:	5 %

# 同步热分析仪 TGA/DSC 1

热重分析(TGA)是一种测量样品在加热、冷却或恒温过程中重量变化的技术。TGA的心脏是天平，TGA/DSC 1采用世界上最好的天平—梅特勒-托利多微量或超微量天平。独一无二的内置校准砝码确保了称量结果无以匹敌的准确性。

同步DSC测量的是随温度或时间变化而变化的样品与参比的热流差。根据所配置传感器的不同TGA/DSC 1分为标准型、专业型和至尊型。



TGA/DSC 1 标准型：配置SDTA传感器，一个铂金盘下有一对热电偶测量样品温度。热流信号是通过计算的温度差得到的。



TGA/DSC 1 专业型：配置DTA传感器，托盘由铂金制成，由两对热电偶同时测量样品和参比的温度，直接测量提高了传感器的信噪比。DSC信号由测试的温度差得到。

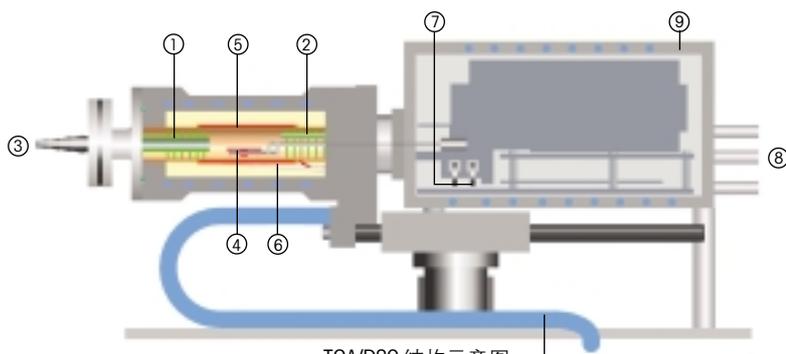


TGA/DSC 1 至尊型：配置DSC陶瓷传感器，有6对热电偶直接位于陶瓷保护盘的下方，测量样品温度和参比温度。DSC传感器的设计采用梅特勒-托利多独特的MultiSTAR放大技术。6对热电偶产生了很大的测试信号，从而大大提高了信噪比。



### 自动进样器

所有的TGA/DSC 1都可以安装自动进样器，实现自动化操作。自动进样器可以运行34个样品，每个样品可以使用不同的方法和坩锅。



TGA/DSC 结构示意图

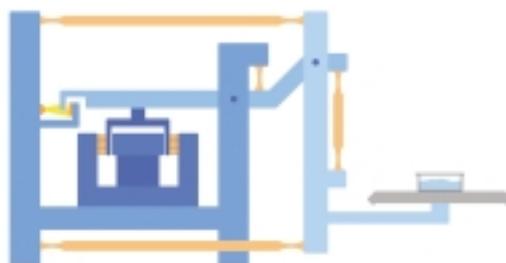
- |          |           |              |
|----------|-----------|--------------|
| 1 隔热片    | 4 温度传感器   | 7 内置校准砝码     |
| 2 反应气毛细管 | 5 炉体加热板   | 8 保护气和吹扫气连接口 |
| 3 气体出口   | 6 炉体温度传感器 | 9 恒温天平室      |

### 优越的水平炉体设计

最小的气流扰动和热浮力，消除了烟囱效应，有利于称重信号的稳定和准确测量。

### 平行导向天平

平行导向天平能够保证样品的位置不会影响重量的测量。在熔融的时候如果样品的位置改变，样品重量不会发生变化。



平行导向天平原理示意图

# 同步热分析仪 TGA/DSC 的联用系统

## 分解气体同步分析(EGA)

所有TGA/DSC 1仪器可以与质谱仪或FTIR光谱仪在线联用。TGA/DSC 1可以与MS或FTIR单独联用，还可以与MS和FTIR串联联用。



TGA-MS  
联用接口



TGA-FTIR 联  
用接口

## 湿度吸附分析

选配相对湿度控制单元和增湿器，可以在数分钟之内将TGA/DSC 1 (大炉体)转换成吸附分析仪。材料可以在精确设定的相对湿度和温度(至 90 °C)条件下进行测试。



TGA 湿度  
吸附接口

### TGA/DSC 1 技术参数

温度范围：室温 ...1100 °C

仪器型号	TGA/DSC 1/1100SF 标准型	TGA/DSC 1/1100 LF 标准型	TGA/DSC 1/1100 LF 专业型
温度范围	室温 ...1100 °C	室温 ...1100 °C	室温 ...1100 °C
温度准确度	± 0.25 °C	± 0.3 °C	± 0.3 °C
温度精度	± 0.15 °C	± 0.2 °C	± 0.2 °C
升温速率	0.1...250 °C/min	0.1...150 °C/min	0.1...150 °C/min
冷却(最高 ...100 °C)	≤ 20 min	≤ 22 min	≤ 22 min
样品范围	0...1 g 或 5 g	0...1 g 或 5 g	0...1 g 或 5 g
天平灵敏度	0.1 或 0.01 µg	0.1 或 0.01 µg	0.1 或 0.01 µg
内置校准砝码个数	2	2	2
传感器类型	SDTA	SDTA	DTA
传感器托盘面材料	铂金	铂金	铂金
热电偶数量	1 对	1 对	2 对
热电偶材料	Pt/PtRh 13%	Pt/PtRh 13%	Pt/PtRh 13%
900 °C 时信号时间常数	15 s	14 s	14 s
温度分辨率	0.005 °C	0.005 °C	0.0001 °C
量热准确度(金属标样)	5 %	5 %	2 %
量热重复性(标准偏差)	< 5 %	< 5 %	< 5 %
最大数据采集速率	10 个/s	10 个/s	10 个/s

温度范围：室温 ...1600 °C

仪器型号	TGA/DSC 1/1600 HT 标准型	TGA/DSC 1/1600 HT 专业型	TGA/DSC 1/1600 HT 至尊型
温度范围	室温 ...1600 °C	室温 ...1600 °C	室温 ...1600 °C
温度准确度	± 0.5 °C	± 0.5 °C	± 0.5 °C
温度精度	± 0.3 °C	± 0.3 °C	± 0.3 °C
升温速率	0.1...100 °C/min	0.1...100 °C/min	0.1...100 °C/min
冷却(最高 ...100 °C)	≤ 27 min	≤ 27 min	≤ 27 min
样品范围	0...1 g 或 5 g	0...1 g 或 5 g	0...1 g 或 5 g
天平灵敏度	0.1 或 0.01 µg	0.1 或 0.01 µg	0.1 或 0.01 µg
内置校准砝码个数	2	2	2
传感器托盘面材料	铂金	铂金	陶瓷
传感器类型	SDTA	DTA	DSC
热电偶数量	1 对	2 对	6 对
热电偶材料	Pt/PtRh 13 %	Pt/PtRh 13 %	Pt/PtRh 13 %
900 °C 时信号时间常数	14 s	14 s	14 s
温度分辨率	0.005 °C	0.0001 °C	0.00003 °C
量热准确度(金属标样)	5 %	2 %	2 %
量热重复性(标准偏差)	< 5 %	< 5 %	< 5 %
最大数据采集速率	10 个/s	10 个/s	10 个/s

# 动态热机械分析仪 DMA/SDTA861<sup>e</sup>

动态热机械分析是测量样品在周期振动应力下，随温度或频率变化而变化的力学性能和粘弹性能的技术。DMA/SDTA861<sup>e</sup>可在对样品进行DMA测量的同时测量差热变化(称为同步差热即SDTA)。通过SDTA可用纯金属标样的熔点准确校准温度。



- 位移和应力直接测量，得到极其准确的模量测定
- 应力范围宽，从 1 mN 至 40 N
- 频率范围大，从 0.001 至 1000 Hz
- 应力控制模式，应变控制模式，两者自动切换
- 样品温度直接测量，准确可靠

## 六种形变模式



### DMA/SDTA861<sup>e</sup> 技术参数

温度范围	-150...500 °C
应力范围	0.001...40 N
位移范围	± 1.6 mm
频率范围	0.001...1000 Hz
刚度范围	10...10 <sup>8</sup> N/m
模量范围	10 <sup>2</sup> ...10 <sup>12</sup> Pa
Tan δ 范围	0.0001...100
模式	对数和线性扫描 多重频率扫描(连续) 多重频率扫描(同时)

# 热机械分析仪 TMA

热机械分析(TMA)是测量样品在非振动负荷下, 随温度或时间变化而变化的形变的技术。TMA/SDTA840 和 TMA/SDTA841° 可在对样品进行 TMA 测量的同时测量差热变化(SDTA)。还具备动态负载热机械分析(DLTMA)模式, 负载能周期性变化, 测量样品的杨氏模量。



TMA/SDTA840  
高温热机械分析仪

- 独特的专利机械设计: 确保高质量结果
- 纳米级分辨率: 能测定极微小变化
- 动态负载 TMA (DLTMA 模式): 测定弱效应和弹性
- 宽阔的测试范围: 适合各种大小样品
- 宽广的温度范围: -150 °C...1100 °C
- 样品温度测试可靠, 准确性高
- SDTA: 同步测量热效应
- 气密测试单元: 受控的测试环境

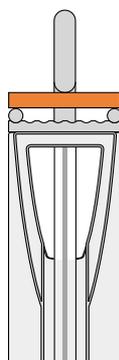


TMA/SDTA841°  
低温热机械分析仪

## 形变模式

TMA 拥有不同的组件, 可以测试固体样品、泡沫材料、膜材料和纤维材料。TMA 支持如下测试模式:

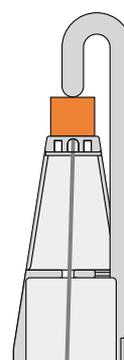
- 膨胀模式
- 穿透模式
- 拉伸模式
- 弯曲模式
- 溶胀模式



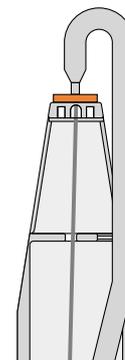
弯曲模式



拉伸模式



膨胀模式



穿透模式



各种石英夹具: 各种石英夹具, 块/柱/棒/圆盘状和纤维/薄膜样品均能测试

## 技术指标:

仪器型号	TMA/SDTA840	TMA/SDTA841°
温度范围	RT...1100 °C	-150 °C...600 °C
温度准确度	± 0.25 °C	± 0.25 °C
温度精度	± 0.15 °C	± 0.25 °C
最大样品长度	20 mm	20 mm
测量范围	± 5 mm	± 5 mm
分辨率	10 nm	< 1 nm
负载范围	-0.1...1.0 N	-0.1...1.0 N
DLTMA 频率	< 1 Hz	< 1 Hz
SDTA 分辨率	0.005 °C	0.005 °C
SDTA 传感器类型	R 型热电偶	K 型热电偶
最大数据采集速率	10 个/s	10 个/s

# 梅特勒 - 托利多热分析超越系列



差示扫描量热仪 DSC 1: DSC 测量样品由于物理和化学性质的变化而发生的焓变与温度或时间的关系。配备 120 对热电偶的专利传感器, DSC 1 具有无与伦比的灵敏度。



同步热分析仪 TGA/DSC 1: TGA 测量样品在加热、冷却或恒温过程中的重量变化, 我们的仪器使用世界上最好的微量或超微量天平。选配三种可更换传感器之一, 它可以同步测量热流变化; 特别是采用 MultiSTAR 放大技术设计的 6 对热电偶 DSC 传感器, 信噪比之高无可比拟。



动态热机械分析(DMA)测定在周期性振动应力下, 材料随时间、温度或频率变化而变化的力学性能和粘弹性。我们的 DMA 具有全新和独一无二的优势: 频率高至 1000 Hz; 通过专门的力传感器准确测定模量。应力控制模式, 应变控制模式, 两者自动切换。



热机械分析仪(TMA)测量材料在静态负载下随温度变化而变化的尺寸。热膨胀和软化温度测定是该技术在材料领域的重要应用。我们的 TMA 是瑞士精密机械技术的真正体现, 提供了纳米级分辨率, 能够测量极其微小的尺寸变化。

[www.mtchina.com](http://www.mtchina.com)

访问网站, 获得更多信息

## 梅特勒 - 托利多 METTLER TOLEDO

实验室 / 过程检测 / 包装检测设备  
地址: 上海市桂平路 589 号  
邮编: 200233  
电话: 021-64850435  
传真: 021-64853351  
E-mail: mtcs@public.sta.net.cn

工业 / 商用衡器及系统  
地址: 江苏省常州市新北区  
昆仑路 12 号  
邮编: 213125  
电话: 0519-86642040  
传真: 0519-86641991  
E-mail: ad@mt.com



4008 客户互动中心  
销售与咨询热线: 4008-878-788

西安分公司  
电话: 029-87203500  
传真: 029-87203501

北京分公司  
电话: 010-68045557  
传真: 010-68018022

广州分公司  
电话: 020-38886621  
传真: 020-38886975

成都分公司  
电话: 028-87711295  
传真: 028-87711294



长春办事处  
电话: 0431-88963162  
传真: 0431-88964307

武汉办事处  
电话: 027-85712292  
传真: 027-83800051

梅特勒-托利多始终致力于其产品功能的改进工作。基于该原因, 产品的技术规格亦会受到更改。如遇上述情况, 恕不另行通知。  
12320437 Printed in P.R. China 2007/08