

超高温表面张力及接触角测试模块

型号：SL200HT系列

—极端环境下的影像分析法界面化学分析系统



SL200HT 系列超高温表面张力及接触角测试模块，是专门针对温度条件要求非常特殊的行业如矿物、冶金、制陶、瓷釉、焊接、半导体、玻璃、合金材料研制和煤炭等行业的影像分析法界面化学分析系统。整机包括了特殊设计的超高温炉膛以及专业的光学成像系统、精密机械调整结构等，可用于分析高温熔液与其他固体材料之间的接触角值以及高温熔液与空气或其他惰性气体的表面张力或界面张力值。

超高温条件下的接触角及表面张力测试：

在固体水平平面上滴上一滴液滴，在固体表面上的固—液—气三相交界点处由其气—液界面和固—液界面两切线把液相夹在其中时所形成的角称为接触角。

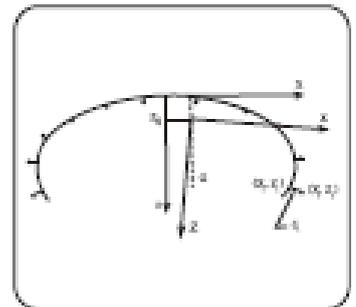
1、超高温条件下的接触角测试：通常情况下，小块的被测物体在高温加热后，熔液形成的液滴的形状受重力影响而不形成一个球冠。此时接触角的测量通常采用 Young-Laplace 拟合技术 (ADSA™)。



2、超高温条件下的熔液表面张力测试：在超高温熔化的条件下，被测物的熔液外形轮廓可以用以表征其表面化学性质。采用停滴法 (Sessile drop method)，通过分析液滴的轮廓并将使用 Young-Laplace 方程，就可以分析得到熔液的表面张力值及其相应的体积大小。

Young-Laplace 拟合技术以及 ADSA™界面化学分析系统 CAST®3.0

本系统通过摄录下单张或基于时间变化的多张液滴 (Drop) 或气泡 (Bubble) 的图像，采用亚像素级的图像识别技术分析所捕捉到的图像中的关键信息如图像边缘等，利用有限的如密度、重力加速度、时间等参数，通过复杂的数学分析模型 (Young-Laplace 方程曲线拟合)，将液滴轮廓边缘曲线与数学模型分析得出的理论曲线通过特殊图像曲线拟合技术进行优化分析，进而得出如液—气表面张力值、液—液界面张力值、固—气接触角值、液—液—固三相体系接触角值等物理化学参数。



我们团队的核心技术正是在于通过近 30 年的努力，将 Young-Laplace 方程曲线（ADSA™技术）的拟合技术充分应用到界面化学性质的分析中来。

$$\gamma \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = \Delta\rho g z + \frac{2\gamma}{b}$$

应用范围：

	产业名称	应用
1	冶金行业	分析熔液 (melt) 如钢液、铝液、铜液高温条件下的表面张力值；在基于分析接触角及表面张力的基础上，控制合理润湿范围，查找有效的去除冶炼过程中炉垢的办法
2	焊接行业	分析焊料与焊接体的接触角值以及焊料熔液的表面张力，从而有效地提升焊接强度
3	合金行业	分析材料组份的表面张力值，提高合金材料间的互相结合程度
4	制陶及玻璃行业	分析加热过程中的烧结、软化、熔化到液化全过程的轮廓变化进行监测，分析陶瓷或玻璃的表面张力值
5	瓷釉	釉面表面润湿性分析，提升釉面的表面强度
6	煤炭及电力行业	分析煤炭的表面张力值，控制合理的润湿性，有效去除炉垢
7	其他高温要求的测试	分析熔液的表面张力值以及熔液与固体材料之间的接触角值，分析不同温度或随时间变化的表面张力和接触角值。

符合标准

→ASTM D 724: Standard Test Method for Surface Wettability of Paper (Angle-of-Contact Method)

→ASTM D 5946-2004: Standard Test Method for Corona-Treated Polymer Films Using Water Contact Angle Measurements

→ISO 15989: Plastics- Film and sheeting - Measurement of water - contact angle of corona-treated films

产品特点

一、更专业、更安全的超高温炉膛

1、提供各种不同温度（1200℃、1550℃、1750℃和 2200℃）的超高温炉膛，符合各种苛刻的超高温条件的测试需求；

2、独家提供温度高达 2200℃的超高温炉膛；

3、加热炉膛提供各种接口，如真空、加气、循环水制冷接口等；

4、设有过温保护（温度过高）和过流保护，使用更安全；

5、更为专业的安全保护，外壳多层保温、隔温。

二、更专业、操控更方便的机械结构系统

- 1、独家提供镜头三维控制机械结构系统，控制成像清晰及焦距，被测物在相机中的成像位置更为方便；
- 2、独家提供镜头俯仰控制以及加热炉膛水平控制部件，更有利于熔液与固体材料的基线的取得与确认；
- 3、独特的进样支架系统，装样、取样更为方便。

三、更加清晰、速度更快的成像系统

- 1、采用了世界最领先的轮廓镜头，成像更清晰，轮廓更明显；
- 2、6.5 倍工业连续变倍镜头，放大率 0.35—4.5X，视野变化范围更大，适合各种体积样品测值；
- 3、超长工作距离镜头，有效避免高温对成像系统的影响；
- 4、引用了德国原装进口高速摄像机，速度达高达 87 帧/秒（WVGA 制式）—340 帧/秒（GIF）

三、领先世界的界面化学分析系统 CAST3.0

1、应用更为广泛

可用于测试停滴法（Sessile drop）和气泡捕获法（Captive bubble）时的表面/界面张力值以及接触角值，也可用于分析悬滴法（pendant drop）时的液-气和液-液体系的表面/界面张力值。

2、测值精度更高

（1）区别于选面法（Select plane）技术条件下的 Young-laplace 拟合技术，真实液滴法（RealDrop™）无经验值标定，采用 AFLI 技术以及第四代真实液滴法技术，测值精度更高。

（3）独特的液-气和液-液界面张力测试系统，我们为您独家提供基于 Bashford-Adams 表、龙格库拉方程解法的两种方法的 Young-Laplace 方程拟合法，可用于振荡滴测试以及中高粘度样品表面张力测值和表面活性剂动态表面/界面张力测值、振荡滴（oscillating drop）测试。

3、更强大的分析测试功能

（1）6 种分析液滴形态：

停滴（2、3 态）、悬滴、气泡捕获法、插板法以及振荡滴法，多种液滴形态均可适用；

（2）7 种计算接触角方法、约 20 种曲线拟合技术：

独家提供 $\theta/2$ 法、圆拟合法、椭圆拟合法、真实液滴法、Spline 曲线拟合法、Young-laplace 方程拟合法（第四代技术）、曲线尺法（切线法）等，全面适用于分析动态/静态接触角值。

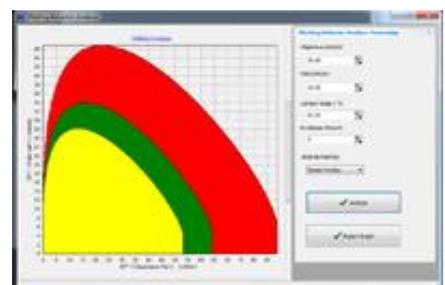
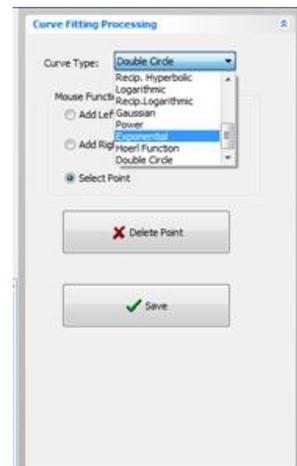
其中，独家采用诸如 Circle、Spline、Gaussian、Power 等 20 种曲线拟合技术的曲线尺法，为您：

- 分析前进/后退角，滚动角值；
- 分析不规则角度值；

提供了完全可能。

（3）12 种表面自由能估算模型，在估算固体材料表面自由能及其分量有了更多的选择：

独家提供如 Equation of State（Neumann et al.）、Good-Girifalco、Owen-Wendt-Rabel、Simple Fowkes、Extended Fowkes、WU 法 1-2、Schultz 法 1-2、Acid-base（Van OSS & Good）、Jhu、Zizman 临界表面张力法等共 12 种表面自由能估算方法，不但能分析低能固体表面，也能分析高能固体表面，以及他们的分布（色散力、极性力、氢键值、路易斯酸碱等）。



史数据查询功能；历史数据人工修改功能；历史数据备份、导入功能；数据库压缩功能等。测值数据可导出功能，全面提升数据的可用性；

— 所有测值数据可以导出为 EXCEL 文档以及 BMP 标准格式图片文件，以方便您将数据写入各种科学文章和测试报告中。

 技术参数

		SL200HT1	SL200HT2	SL200HT3	SL200HT4
仪器外观图					
相关型号主题词		~1200℃	~1550℃	~1750℃	~2200℃
高温炉膛	温度范围	室温~1200℃	室温~1550℃	室温~1750℃	室温~2200℃
	长期使用温度	~1000℃	~1450℃	~1650℃	~2000℃
	真空条件下最高温度	1000℃	1200℃	1500℃	1800℃
	热电偶	K 型	S 型	B 型	红外测温或钨铼热电偶
	测温精度	±0.2% (满度)			
	温度分辨率:	大于 1000 度, 为±1℃; 小于 1000 度, 为±0.1℃			
	保护系统	仪器设有过温保护 (温度过高) 和过流保护			
	发热元件盒	电阻丝	铂铑丝	钼丝 MoSi2 (需保护气体)	石墨碳管加热 (需保护气体)
	炉膛材质	Al ₂ O ₃ , 莫来石外层, 高于 1800 度, 石墨毡保温含 Al ₂ O ₃ 保护管		l ₂ O ₃ , 莫来石外层保温	l ₂ O ₃ , 石墨毡保温, 空气绝热层和水冷层。
炉膛内径	Φ 40mm*350mm				

	最大样品尺寸	Φ6×8			
	气氛或真空（仅提供接口，需选购相应配件）	可通惰性气体、可抽真空（真空度取决于真空泵，通常可达 10^{-4} pa）			
	功率 KW	2. KW/22V/50HZ	3. 5KW/220V/50HZ	3. 5KW/220V/50H	15KW/380V/50HZ
	冷却系统（仅提供接口，需选购相应配件）	循环水冷却			
	炉膛水平调整结构	提供可以整体调整炉膛和样品支架的水平调整机构。			
	样品支架	提供可方便取样、装样的样品支架结构，1750 度以下是刚玉支架和锆刚玉支架，以及试样垫片			
成 像 系 统	水平 XY 移动控制	手动 行程：50mm 精度：0.1mm			
	上下 Z 移动控制	手动 行程：25mm 精度：0.01mm			
	镜头水平调整	提供镜头俯仰调整机械结构，微分头控制			
	镜头	工业 6.5 倍连续放大镜头			
	相机系统	德国原装高速摄像机 WVGA 制式，87(WVGA)-340(GIF)帧/秒速度（我公司用的是国内的）			
	光源	可调亮度背景光源。			
软 件 系 统	✓ 测试液滴状态，共 5 种： 悬滴法(Pendant Drop)、停滴法(Sessile Drop)（2/3 态）、气泡虏获法(Captive Drop)、插板法、振荡滴法(oscillating drop)等。				
	✓ 接触角计算方法，共 7 种： θ/2 法、圆拟合法、椭圆拟合法、真实液滴法合、曲线尺法（切线法）、Spline 插值曲线拟合法、Young-Laplace 方程拟合法等				
	✓ 表面张力计算方法： Young-Laplace 拟合（第四代）				
	✓ 接触角数据取得方式： 全自动测值和人工修改相结合。按“测试”，软件自动完成拍照-查找敏感点-计算接触角值-显示计算结果，整个过程无须人工干预，以降低人为因素影响。				
	✓ 接触角量测技术： 数学模型拟合与真实液滴外廓实际量测相结合，解决非对称图像测值问题				
	✓ 自动曲面修正： 上凸曲面、下凹曲面、表面粗糙度修正；				
	✓ 动/静态接触角测试， 可测试前进/后退角/倾斜角和滚动角值				
	✓ 拍摄图像方法： 单张或连续拍摄 更高速度需选购相应速度相机如 60 帧、100 帧、1000 帧速度的相机。				

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 独特的双软件触发技术，可用于测试粉体、纸张以及其他吸水性材料分析时的第一时间点接触角取得，也可用于小接触角测值的全过程拍摄。 ✓ 左右接触角值分别计算与比较功能，软件自动求取平均接触角 ✓ 自动生成曲线图，可实时观测接触角的变化情况 ✓ 强大的数据库管理功能：数据与图像一一对应，备份、压缩、导出 EXCEL 表格，测值以及曲线拟合结果均可保存到导出的图片上，直观明了。 ✓ 视频录相功能：录制 AVI 格式影视图像，可用于 PPT 文件制作。 ✓ 多达 12 种表面自由能估算模型，包括： Equation of State (Neumann et al.)、Good-Girifalco、Owen-Wendt-Rabel、Simple Fowkes、Extended Fowkes、WU 法 1-2、Schultz 法 1-2、Acid-base (Van OSS & Good)、Jhu、Zizman 临界表面张力法等共 12 种表面自由能估算方法，不但能分析低能固体表面，也能分析高能固体表面，以及他们的分布（色散力、极性力、氢键值、路易斯酸碱等） ✓ 强大的可润湿性分析功能（Wetting Behavior Analysis WBA 分析） ✓ 自动液滴量分析功能 ✓ 自动基准线（Baseline）查找功能 	
通用性指标	接触角测试范围	$0^{\circ} < \theta < 180^{\circ}$
	读值分辨率	0.01°
	测试精度	$\pm 1^{\circ}$ （ $\theta/2$ 法） $\pm 0.1^{\circ}$ 圆拟合法
	界面张力测试范围	0.001-4000mN/m
	界面张力测试分辨率	0.001mN/m
	界面张力测试方法	Young-Laplace 拟合技术（第四代）
	主机尺寸及重量	300Wx650Lx600Hmm 23-30kg
	电源	AC100~240V 50/60HZ

特别声明：

- 1、以上图片资料以及技术参数因设计而进行的更改，不再另行通知，以最新确认的产品资料为准。
- 2、本公司保留一切权利。