

Kino

▶ SL200HP

高温高压接触角测量仪/界面张力仪/界面流变仪
**High Pressure & Temperature Optical Contact Angle Meter/
Interfacial Tensiometer / Interfacial Rheometer**

- 最大压力可达70MPa 温度范围为-30-200°C



▶ SL200HP

高温高压接触角测量仪/界面张力仪/界面流变仪
High Pressure & Temperature Optical Contact Angle Meter/
Interfacial Tensiometer / Interfacial Rheometer

- 最大压力可达70MPa 温度范围为-30-200℃



高温高压界面张力分析系统SL200HP专门针对有压力和温度条件下的接触角、界面张力（油-水）以及表面张力（油-气）而设计。本系统最高压力可达70MPa，温度范围为-30-200℃，可广泛应用于测试随着压力和温度变化的界面化学物性测试。特别设计的加热池，专门用于加热有粘度的样品如原油，从而为本仪器用于油田行业分析不同压力条件下的原油与三元、二元液的界面张力提供了可能，最低油-水界面张力值可达0.001mN/m。同时，配合专门的气氛接口，可分析在不同压力和温度条件下的液-气表面张力值，如表面活性剂水溶液和二氧化碳的表面张力值。

$$\sigma_{SV} = \sigma_{SL} + \sigma_{LV} \cdot \cos \theta$$

$$\sigma \cdot \left\{ \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right\} = \sigma \cdot \left\{ \frac{\sin \phi}{X} + \frac{1}{R_1} \right\}$$

$$\sigma_{SV} = \sigma_{SL} + \sigma_{LV} \cdot \cos \theta$$



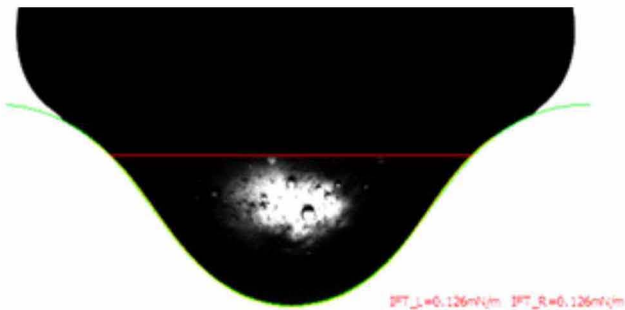
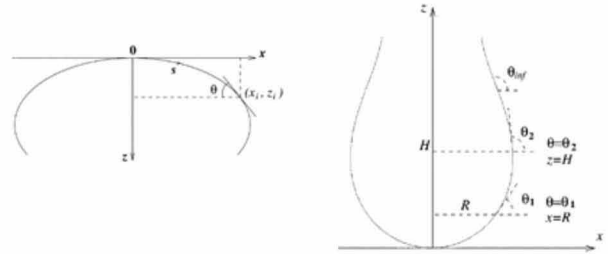
如何在高温高压条件下测试接触角和界面张力值？

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、高温高压条件下的接触角测试：通常情况下，油滴或水滴液滴的形状受重力影响而不形成一个球冠，常用方法如 $\theta/2$ 法或圆拟合法或椭圆拟合法通常不能用于分析这种条件下的接触角值，这种有重力影响的接触角的测量通常采用 Young-Laplace 拟合技术 (ADSA®)。

2、高温高压条件下的液/气表面张力或液/液界面张力值的测试：在高温高压条件下，悬挂滴的外形轮廓可以用以表征其表面化学性质。采用停滴法 (Constrained Sessile Drop Method) 或悬滴法 (Pendant Drop Method) 的方法。通过分析液滴的轮廓并将使用 Young-Laplace 方程，就可以分析得到超高压和高温条件下的界面张力值及其接触角值、以及对应的表面积、体积等参数，进而分析得到界面弹性系数等界面流变性质。

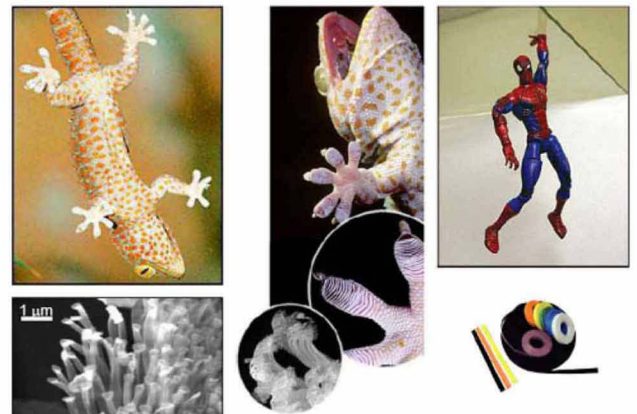
$$\gamma \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = \Delta \rho g z + \frac{2\gamma}{b}$$



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

本系统通过摄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。

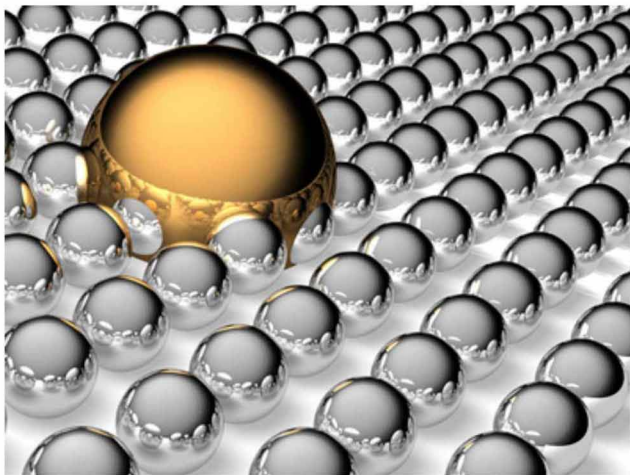
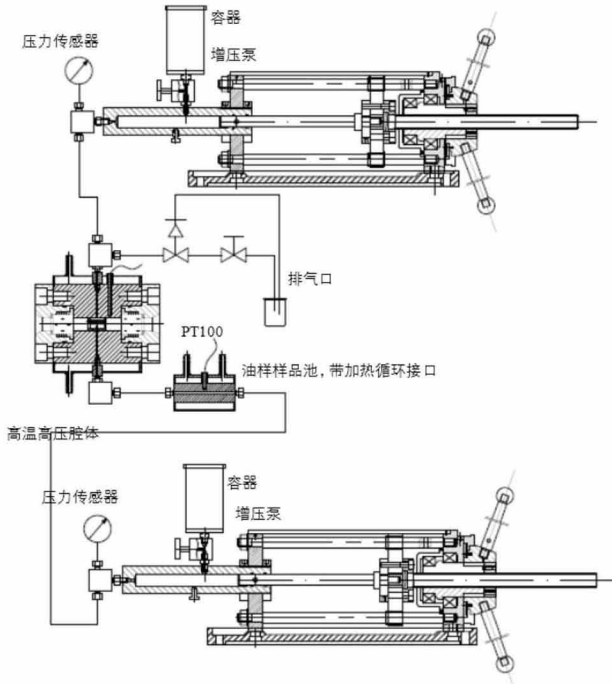


$$\sigma \cdot \left\{ \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right\} = \sigma \cdot \left\{ \frac{\sin \phi}{X} + \frac{1}{R_1} \right\}$$

典型应用领域

- 油田行业三次采油，比如三元、二元驱开发、二氧化碳驱等
- 分析高温高压条件下表面张力或界面张力值 (压力最高可达 75Mpa，温度最高可达200℃)
- 表面活性剂开发

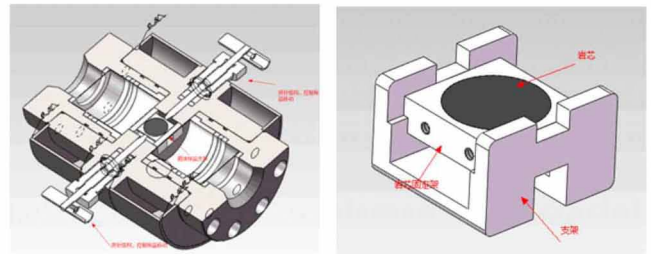
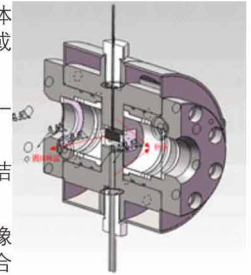
结构示意图



产品特点

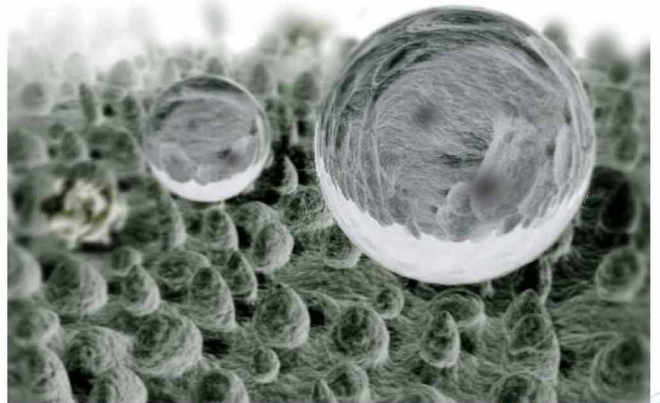
领先技术的高温高压腔体，更安全、操控更方便

- 1、提供各种压力范围的高温高压腔体 (10M Pa, 30M Pa, 50M Pa, 70M Pa 或定制)以满足客户的各种需求;
- 2、根据油浴情况，温度范围可为-30-200℃; 也有定制温度范围;
- 3、更易更换高压管以及针头，更易清洁腔体和样品管，以避免二次交叉污染;
- 4、独家提供油样加热样品池，以利于像原油等高粘度样品的进样，形成一个符合 Young-Laplace 方程的液滴形状;
- 5、提供快速接头，以连接惰性气体或 CO₂;
- 6、固体支架可移动设计，方便测试多位置接触角值。



更为专业、操控更方便的机械结构

- 1、独家提供三维 (XYZ) 镜头以及相机高精度位移平台，以利于更方便的控制成像;
- 2、独家提供相机二维水平调整功能，以利于更好的查找基线;
- 3、专业的背景光倾斜调整平台，以利于更好的成像;



$$\sigma \cdot \left\{ \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right\} = \sigma \cdot \left\{ \frac{\sin \phi}{X} + \frac{1}{R_1} \right\}$$

$$\sigma_{SV} = \sigma_{SL} + \sigma_{LV} \cdot \cos \theta$$

$$\sigma_{SV} = \sigma_{SL} + \sigma_{LV} \cdot \cos \theta$$

更加清晰、速度更快的成像系统

- 1、采用了世界上最领先的轮廓镜头，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）



领先世界的界面化学分析系统CAST3.0

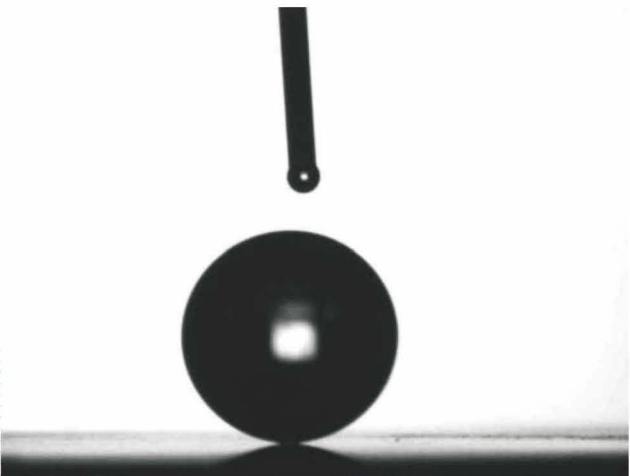
1、应用更为广泛

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。

（2）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；

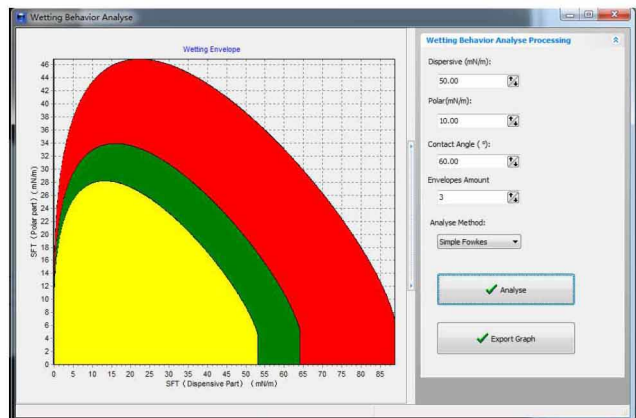
– 分析不规则角度值；

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）。

（4）独特的固体材料可润湿性包络图（Wetting Behavior Analysis / wetting envelopes, WBA）技术可以轻松分析液体表面能分量组成以及液体在固体材料表面上的润湿和铺展特性等。



（5）独特的录相功能，可将测值过程录相为AVI格式，以供使用

$$\sigma \cdot \left\{ \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right\} = \sigma \cdot \left\{ \frac{\sin \phi}{X} + \frac{1}{R_1} \right\}$$

4、更加全自动、人性化、高精度的功能设计

(1) 标准化的视频工作模式，兼容性更好。

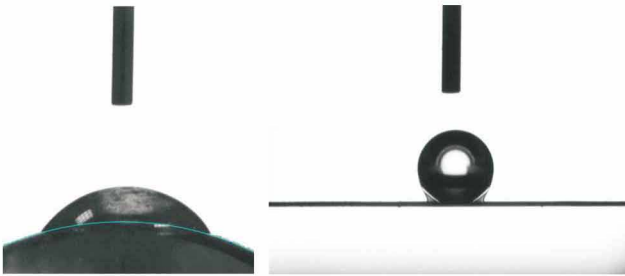
标准化的视频工作模式设计，可实现多种接触角仪主机系统的无缝升级，可应用于世界多种接触角分析仪主机系统，让你充分享受CAST 3.0软件技术带来的便利性。

(2) 实时图像分析技术

可自动分析基于时间变化的界面张力/接触角/体积/润湿线等，且图像与数据一一对应，可重复调出测试图像进行二次数据分析。

(3) 自动水平线 (Base line) 技术，曲面修正技术

可用于分析下凹面或上凸面接触角值；且，独家提供基于整圆曲线拟合以及单边任意形状曲线拟合技术的曲面校正方法，操作更方便，测值更精确。



(4) “双软件触发技术”，可以分析各种复杂的动/静态接触角值：

CAST 3.0独特的双软件触发技术，可以用于分析简单的静态接触角，也可以分析前进/后退角，滚动角，随时间变化（标准版本为25张/秒，可选购更高速度的相机）的接触角值，更可以分析诸如粉体、纤维、纸张、人造骨膜等吸水性物质的零时间点接触角值。应用范围更广，测值更精确。

(5) 更为人性化的操作界面：

– CAST3.0完全采用新一代向导式操作界面，每项操作的设置均由后台自动完成，你只要按“上一步”或“下一步”，根据软件的提示，就可以将复杂的接触角、表面自由能分析等交与我们的软件工作了，结合我们多达140页左右的详细操作手册，无需更多的专业培训，你就可以轻松上阵了。

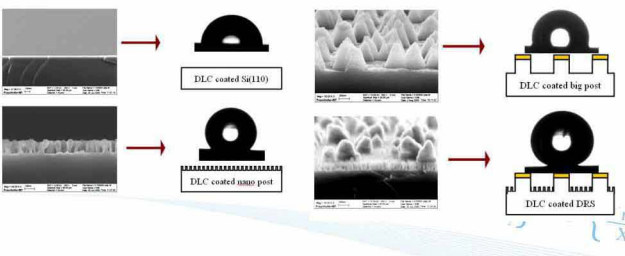
– 基于Unicode技术的软件界面设计，全中文操作界面，让你使用更为方便。

(6) 全自动分析接触角值、粘附功、表面自由能值：

– 真正的全自动：你只要按测试，软件自动将图像捕获、接触角计算、保存数据以及实时显示测值数据等各分步动作完成，而无须人工干涉；

– 双击人工修改，即可方便分析图像进行测试数据的调整并保留调整记录，以避免自动测值误差的存在。

– 实时显示诸如左右接触角值、平均接触角值、粘附功值、低能表面一液法表面自由能 (Equation of state) 估算值等有用数据，而无须另行特别计算。



(7) 强大的数据库管理功能

– 强大的液体库数据

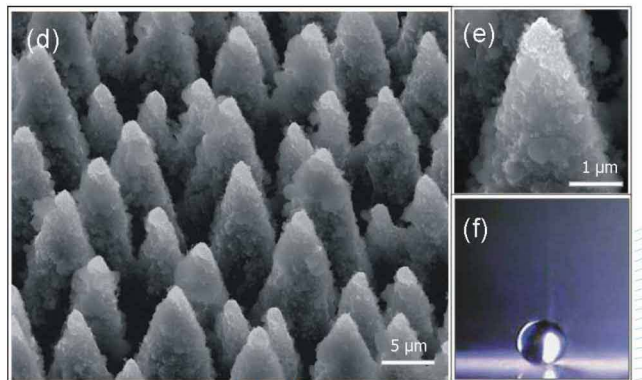
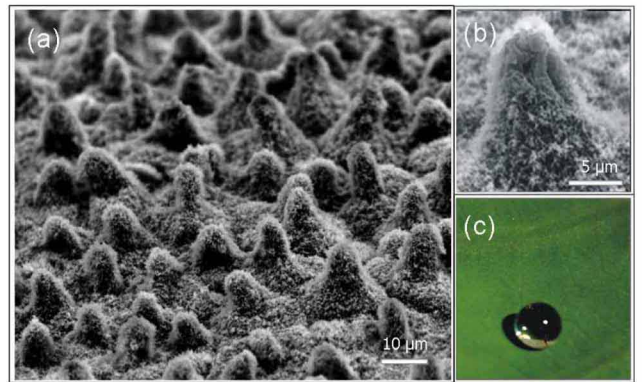
独家提供多达300种液体、800个液体表面张力及其分量数据，可以直接作为参考数据引用，也可以更快捷的分析固体表面能及其分量。

– 强大的测值数据库管理功能，可以更方便的保存数据以及查询、导出数据：

– 基于Access数据库管理系统，为您提供强大的：

实时保存测值数据并建立索引；测试数据与图片一一对应，选中数据项时，对应图片自动显示出来；历史数据查询功能；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去。



$$\sigma_{sv} = \sigma_{sl} + \sigma_{lv} \cdot \cos \theta$$

$$\left\{ \frac{n\phi}{x} + \frac{1}{R_i} \right\}$$

$$\sigma_{sv} = \sigma_{sl}$$



技术参数

技术指标因客户需求及设计不同出现的改变请参考具体或确认的指标，并以确认指标为准。

SL200HP			
硬件技术指标	压力腔体指标		可提供压力范围包括10MPa, 30MPa, 50MPa, 70MPa
		最大压力范围	-70MPa (压力范围根据选购不同而不同)
		温控方式	外接恒温水槽或高温油浴
		最高耐温范围	200°C
		温控范围	-30-200°C (取决于所选购的恒温水槽或油浴, 实际温度与控温源温度有一定的差异)
		观察窗材料	蓝宝石(50MPa以上) / 石英玻璃 (低于10MPa)
		观察窗大小	≈45mm
		腔体材料	不锈钢 (Hastelloy C276 可选)
		内腔体积	约39*25*40mm 40mL
		压力值读取方式	压力传感器, 数显压力表, 分辨率:0.01MPa, 精度: 0.25, 最大压力值: 80M Pa, 通讯接口: RS485
		固体样品移动	提供固体样品移动机构, 在高压条件可移动固体样品, 测试多位置点的固体接触角值
	油样加热样品池 (兼油池)	功能	标准提供油样加热样品池, 用于注入特殊样品, 比如有粘的原油样品
		温控方式	外接恒温水槽或高温油浴
		最大耐温	200°C
		温度范围	-30-200°C (取决于所选购的恒温水槽或油浴)
		温度传感器	Pt100, 精度: 0.1°C
	高压增压泵	功能	形成一个液-气两相液滴(一个泵)或液-液两相液滴(两个泵)
		控制方式	手动 (自动增压泵供选)
		最高压力值	80MPa
		排气口	容器下方提供一个排气口
		增压泵腔体内容积	100mL
		高压阀以及高压管线	不锈钢或Hastelloy C276 可选
	视频系统 机械结构	3维平移台控制机械	Xy轴移动范围: 60mm; 精度: 0.01mm; Z轴移动范围: 13mm; 精度: 0.01mm.
		二维水平台	采用了千分头控制视频系统的水平
		一维倾斜平台	调整背景光的倾斜角度
	重量以及 外观尺寸	主体外观尺寸	90(L)*35(W)*90 (H) cm
		主机重量	41kg
		增压泵外观尺寸	18(L)*90(W)*60 (H) cm / 台
		增压泵重量	34kg / 台

$$\sigma \cdot \left\{ \frac{1}{R_i} + \frac{1}{R_o} \right\} = \sigma \cdot \left\{ \frac{\sin\phi}{X} + \frac{1}{R_i} \right\}$$



美国科诺：世界领先技术的界面化学仪器提供商，为您提供最专业、最全面的界面化学
分析仪器综合解决方案。了解更多信息，请登陆我们的网站
<http://www.surface-science.com.cn> www.kinochina.com

A stylized graphic of a water droplet or bubble, rendered in shades of blue and white, positioned above the company name.

Kino

美国科诺工业有限公司
USA KINO Industry Limited

亚太区战略投资公司：上海梭伦信息科技有限公司
E-mail: sales@uskino.com
sales@kinochina.com