

Kino

▶ **SL200P**系列
便携式光学接触角仪和界面张力仪

——基于光学影像原理的界面化学分析系统



SL200P

便携式光学接触角仪和界面张力仪

—基于光学影像原理的界面化学分析系统

中国地区专利号：201120310388.7



SL200P型光学接触角和界面张力仪可用于测试：

- ◇特别大的样品测试，如大尺寸液晶屏、太阳能基板、桌子表面等；
- ◆无法切割的样品，如汽车保险杠和车身、浴缸、水龙头等；
- ◇特殊腔体内壁和垂直面样品（如墙壁等）；
- ◆野外和流水线作业环境，如油田采油现场、公路施工现场、印刷、晶圆等；

整机由精密光学机械结构、特殊光学成像系统、精密滴定系统以及专业级的界面化学分析软件CAST[®] 2.0组成，可用于测试动态和静态接触角值、固体表面自由能及其分布（色散力、极性力、氢键力）、液-气和液-液界面张力值等。我们为广大客户提供性能最好，价格最合理的仪器以及最专业的接触角仪、界面张力仪产品，期盼为客户的研发与品质控制提供最专业的技术保证。

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

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

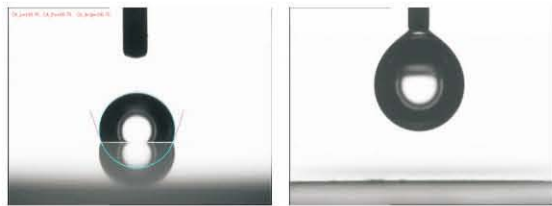
$$\sigma_{sv} = \sigma_{sl} + \sigma_{lv} \cdot \cos \theta$$

接触角

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。

应用范围

- 表面活性剂，肥皂和洗涤剂
- 乳液
- 聚合物、表面改性材料分析
- 医药如人造骨等润湿性分析
- 喷雾、油漆和涂料
- 纸张、薄膜和油墨产品
- 化妆品
- 铝箔亲水角测试
- 岩芯、煤矿、绝缘子润湿分析
- 偏光片、胶片表面润湿性分析
- 紫外光照与液滴移动分析
- 织物表面亲水、疏水性分析
- 食品工业
- 表面处理效果分析
- 清洗效果分析
- 乳液和泡沫的稳定性
- 表面活性剂、蛋白质或聚合物在界面上的吸附和竞争
- 界面流变性能表征
- PCB、芯片（晶圆）、LCD/LED、高精度部件的表面清洁度分析
- 碳纤维、玻璃纤维与树脂的润湿性分析
- 电润湿转化及其接触角变化



符合标准

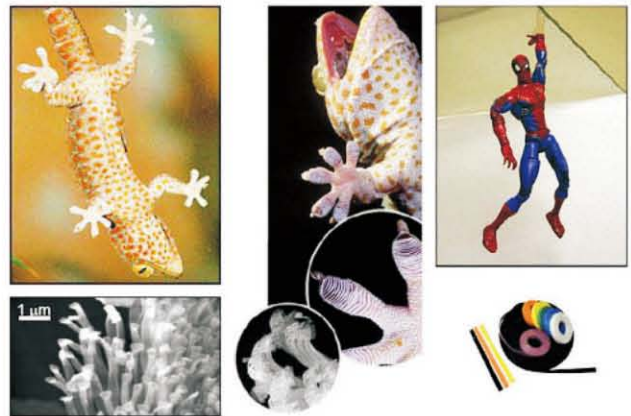
ASTM D 724: Standard Test Method for Surface Wettability of Paper (Angle-of-Contact Method)

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

ISO15989: Plastics- Film and Sheet - Measurement of Water - Contact Angle of Corona-Treated Films

产品优势

便携式光学接触角仪和界面张力仪SL200P型，是针对特殊场合及现场作业条件专门研制的轻巧、操作方便的界面化学分析系统。因其便携式特性，应用范围特别广泛。



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

轻便、人性化、易操作

- 1、仅需要一只手即可完成操作，重量仅1000克；
- 2、人体工学结构设计，铝合金材质整机一体雕刻成型，更坚固耐用；
- 3、USB2.0供电及数据通讯系统，真正便携式设计。

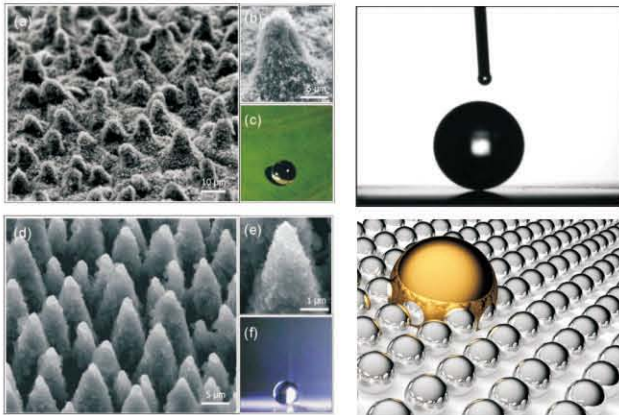


更专业化的结构设计

- 1、独特的固定焦距式机械结构，结合精密调整架，可以更方便、更准确的找到焦距并捕获清晰的图像。
- 2、专利的光学结构系统技术，全面提升了接触角测试应用范围。
- 3、独特的石英玻璃背景光过滤片设计，背景光更清晰，成像效果更好。
- 4、独特的玻璃材质微量进样器，可以更换测试疏水材料专用的细针头、聚四氟乙烯针头或者测试中高粘度样品的针头，可耐酸碱液体针头。

更清晰、更高速度的光学成像系统

- 1、可调亮度LED冷光源技术，为您取得更清晰的液滴轮廓提供可能，同时也有效地避免了额外热度所导致的小液滴挥发。
- 2、德国原装87-340帧/秒高速相机系统，成像更清晰，速度更快。



更多功能，界面更人性化的界面化学分析系统CAST®2.0

1、4种分析液滴形态：

停滴（2、3态）、悬滴、气泡捕获法等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：

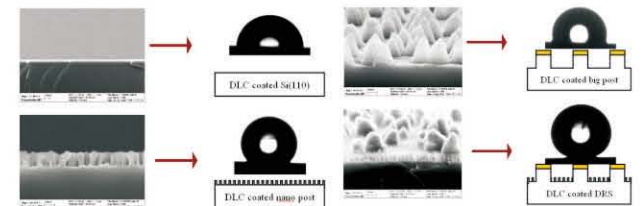
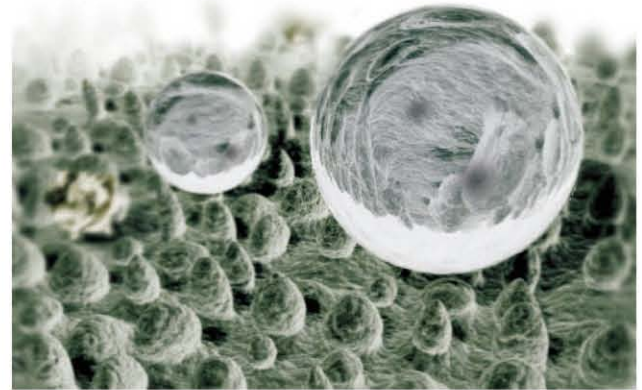
独家提供 $\theta/2$ 法、圆拟合法、椭圆拟合法、真实液滴法、Spline曲线拟合法、Young-Laplace 方程拟合法、曲线尺法（切线法）等，全面适用于分析动/静态接触角值。



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。



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

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

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

3、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。

4、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自由能，也能分析高能固体表面自由能，以及他们的分布（色散力、极性力、氢键值、路易斯酸碱等）。

| 液体名称 | 液体温度 | 气体名称 | 气压(Pa) | 密度(g/cm³) | 表面张力(N/m) | 指数x d (N/m)²/g |
|--------------|------|------|--------|-----------|-----------|----------------|
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | 20 | 大气 | 101325 | 2.97 | 49.70 | 46.19 |
| 1,1,2,2-四溴乙烷 | 20 | 大气 | 101325 | 2.97 | 49.70 | 47.50 |
| 1,1-二氯丙烷 | 20 | 大气 | 101325 | 1.33 | 31.91 | 23.71 |
| 1,1-二溴丙烷 | 20 | 大气 | 101325 | 2.06 | 31.91 | 25.61 |
| 1,2,3-三甲苯 | 20 | 大气 | 101325 | 0.89 | 28.45 | 28.45 |
| 1,2,3-三溴丙烷 | 20 | 大气 | 101325 | 2.42 | 45.38 | 38.23 |
| 1,2,3-三氯丙烷 | 20 | 大气 | 101325 | 2.42 | 45.38 | 40.94 |
| 1,2,4-三甲苯 | 20 | 大气 | 101325 | 0.88 | 29.60 | 29.60 |
| 1,2-二甲苯 | 20 | 大气 | 101325 | 0.68 | 16.69 | 15.03 |
| 1,2-二氯乙烷 | 20 | 大气 | 101325 | 1.26 | 29.23 | 26.05 |
| 1,3-二甲苯 | 20 | 大气 | 101325 | 0.62 | 13.58 | 13.58 |
| 1,4-二甲苯 | 25 | 大气 | 101325 | 1.02 | 44.30 | 29.30 |
| 1,4-二甲苯 | 20 | 大气 | 101325 | 1.00 | 34.40 | 35.50 |
| 1-丁烯 | 20 | 大气 | 101325 | 0.60 | 12.83 | 12.36 |
| 1-戊烯-3-硫二烯 | 20 | 大气 | 101325 | 0.68 | 19.19 | 16.05 |
| 1-庚烯 | 20 | 大气 | 101325 | 0.62 | 26.04 | 16.27 |
| 1-庚烯 | 20 | 大气 | 101325 | 0.70 | 20.16 | 20.16 |
| 1-辛烯 | 20 | 大气 | 101325 | 0.74 | 23.98 | 23.98 |

5、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。



6、独特的曲面校正技术，可用于分析下凹面或上凸面接触角值。

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。



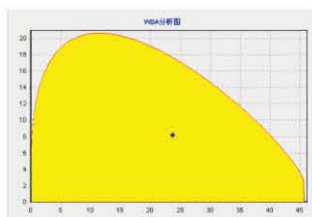
$$0 \cdot \left\{ \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right\} = 0 \cdot \left\{ \frac{\sin \phi}{X} + \frac{1}{R_1} \right\}$$

7、强大的Rod、Thread以及板法界面张力和接触角测试技术，可用于分析单纤维的接触角值。

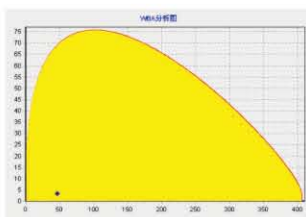
8、“双软件触发技术”，可以分析各种复杂的动/静态接触角值；

CAST[®] 2.0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。

9、独特的固体材料可润湿性包络图（Wetting Behavior Analysis, 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。



分析图1：低能固体材料表面分析

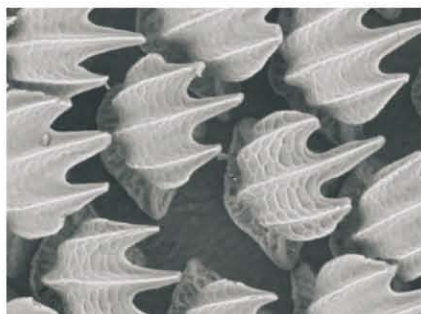


分析图2：高能固体材料表面分析

10、更为人性化的操作界面

(1) CAST[®] 2.0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。

(2) 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。



11、全自动分析接触角值、粘附功、表面自由能值

(1) 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；

(2) 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；

(3) 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—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。

12、强大的数据库管理功能，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。

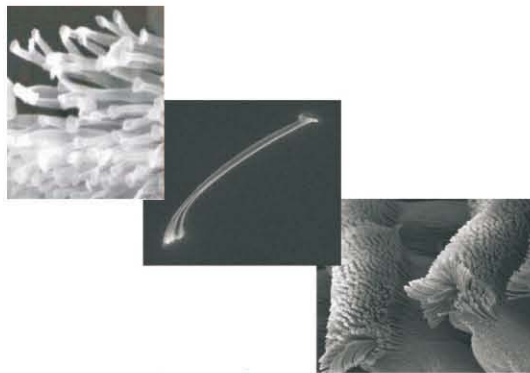
13、测值数据可导出功能，全面提升数据的可用性

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以及测试报告中。

14、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，实现多种接触角仪主机系统的无缝升级，可应用于国内外多种接触角分析仪主机系统，让你充分享受CAST[®] 2.0软件技术带来的便利性。

15、独特的录相功能，可将测值过程录相为AVI格式，以供使用。



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

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

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

技术参数

以下标注“*”的为各型号主要区别之处。

| SL200P | | |
|-----------|---|----------------------------|
| 仪器外观图 |  | |
| 相关型号主题词 | SL200P1 手动型 | SL200P2 全自动型 |
| 接触角测试范围 | 3 – 180° | |
| 接触角测值分辨率 | 0.01° | |
| 接触角测值精度 | ± 1° (θ/2 法)/± 0.1° (circle fitting) | |
| 界面张力测试范围 | 0 – 1000mN/m | |
| 界面张力测试分辨率 | 0.01mN/m | |
| 界面张力测试原理 | BA表、Young–Laplace 拟合 | |
| 计算方法 | θ/2 法、圆拟合法、椭圆拟合法、真实液滴法 (RealDrop™)、曲线尺法 (切线法)、Spline插值曲线拟合法、Young–Laplace方程拟合法等共7种 | |
| 表面自由能估算 | 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自能, 也能分析高能固体表面自能, 以及他们的分布 (色散力、极性力、氢键值、路易斯酸碱等) | |
| 进样系统 * | 手动型微量注射泵 | 自动型微量注射泵 |
| 微量进样器 | 100μL玻璃微量进样器, 可更换针头 | |
| 进样精度 * | 0.1μL | 0.01μL |
| 针头 | 各种外径 (0.5mm、0.3mm)、聚四氟乙烯、塑料及其他各种规格针头 | |
| 移液系统 * | 手动 | 自动 |
| 摄像系统 | 德国原装VGA摄像机、87–340帧/秒高速摄像、USB2.0 通讯接口 | |
| 背景光 | 可调亮度LED冷光源 | |
| 软件系统 | CAST® 2.0界面化学分析软件系统, 专业数据库管理, 数据可备份, 自带液体库数据。 | |
| 外形尺寸 * | 120(L) × 50(D) × 120(H) mm | 150(L) × 60(D) × 150(H) mm |
| 重量 | 1100g | 1200g |
| 电源 | 通过 USB2.0 ≈ 500mA 供电 | |



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



Kino

美国科诺工业有限公司

亚太区战略投资公司：上海梭伦信息科技有限公司

电话：0086-21-51036075 传真：0086-21-51872276
www.kinochina.com www.surface-science.com.cn