

悬滴表/界面张力仪 & 界面流变仪

全系列研究表/界面张力的仪器



关于表/界面张力 & 界面流变

在大量的工业应用中为了更好的表征表/界面张力，以便更好的了解他们的变化。张力仪广泛的应用于表界面研究的科研、工业开发和质量控制中。

我司TRACKER™ 系列仪器 将帮助您轻松和精确的表征表/界面属性，并在配方研发上节省宝贵的时间和资源。

多样的测试方法



下悬 / 上升滴: 通过轴对称滴形状分析，调节滴面积或体积，测量表面和界面张力



振荡滴: 通过有规律的控制滴面积的变化，获取粘弹模量，获取表面/界面扩张流变信息



躺滴: 测量接触角，润湿性和表面自由能。高频测试 (最高速度200 fps)



动态接触角: 有规律的改变滴体积测试接触角变化

提供全系列测试

- 表面张力 (液 / 气)
- 界面张力 (液/液)
- 接触角 (气/液/固)
- 动态接触角
- 界面流变 - 粘弹模量
 - ✓ 表面弹性
 - ✓ 表面粘性
- 刚度系数
- CMC 临界胶束浓度 (CMC 选项)

先进的软件技术

分析和显示通过照相机获取的原始数字图像，以确定**表面张力、界面张力或者接触角**。软件通过拟合拉普拉斯方程完成对滴图片分析，可以实现**每秒60副图片**的分析，保存并能生成短视频。

软件控制**滴体积或面积**，并控制滴的**变化频率和幅度**。以获得粘弹模量及组分。

适用多样应用...

原油: 破乳剂性能，表面活性剂对采油的影响，原油/岩石/液体三相的动态接触角。

化妆品: 乳液稳定性，物理化学配方，乳液/固体表面动态接触角。

食品: 冷冻前乳液的稳定性(冰淇淋)，蛋白质影响，糖或酒精对泡尺寸与分布影响。

沥青: 润湿性，不同温度下的乳液特性，动态接触角。

燃料配方: 表征乳液的聚合和润湿性。

润滑油: 润滑油/材料 接触角，表面活性剂在润湿性的影响。

全系列张力仪/界面流变仪

标准款

旨在表征很多应用方面的界面特性

TRACKER™

- 全自动悬滴张力/界面流变仪
- 基于滴/泡图形分析技术
- 数据实时分析实时显示

TRACKER™ 模块/选项

- Piezo压电式高频振荡选项
- 压力感应器测量拉普拉斯压力
- 接触角选项
- 重相转换
- 滴相转换
- 临界胶束浓度自动测定

TRACKER™ 2D 双滴

- 全自动双滴张力/界面流变仪为更广泛的实验领域而设计
- 基于单滴和双滴图像分析技术
- 数据实时分析实时显示

高温高压款

旨在表征苛刻条件下的界面特性

TRACKER™ 压力样品室

- 全自动悬滴张力/界面流变仪
- 最高实验压力200 bar
- 最高实验温度200°C

TRACKER™ 高温高压

- 全自动悬滴张力/界面流变仪
- 压力腔和注射器适用于测试表/界面张力、接触角和研究界面流变特性
- 最高实验压力 500bar
- 最高实验温度 200°C

...适用众多领域的研究应用

PETROLEUM



石油化工

FOOD



食品研究

CHEMISTRY



化学研究

COSMETICS



化妆品

PHARMACY



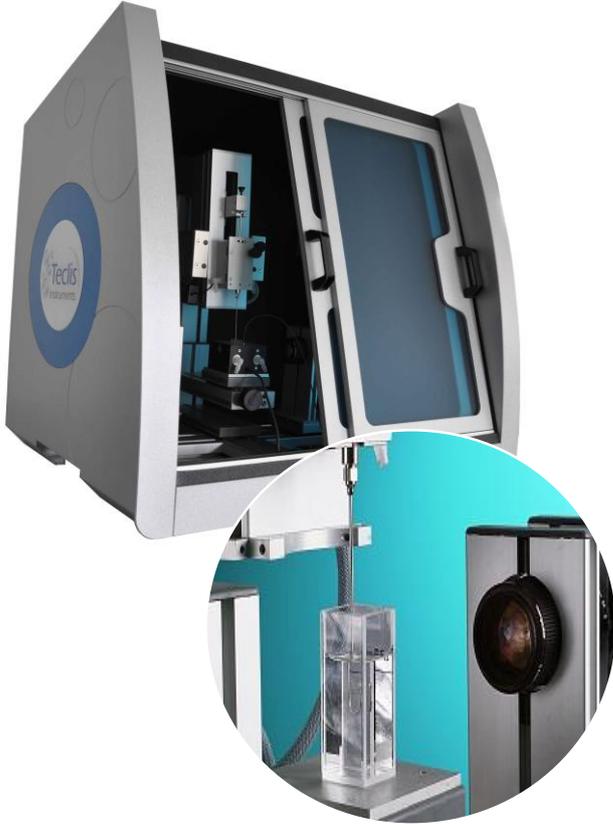
医药研究

标准款 TRACKER™

为表征表/界面张力 &
界面流变特性而设计



TRACKER™ 全自动悬滴张力/界面流变仪



TRACKER™全自动单滴张力/界面流变仪，为表征界面属性，测量表界面张力和接触角，研究界面流变特性而设计，广泛适用于工业和学术研究应用中。

仪器采用智能模块化设计，可适用于多种领域。他将会带给用户可靠和独立的测试结果。仪器模块化允许用户自由选择需要的选项，并可以后期根据需求进行仪器升级。

TRACKER™ 自动执行精确的测试。

- 控制滴体积/面积变化
- 控制振荡(以确定粘弹模量)
- 其他控制，比如脉冲或压缩

测试基于对液滴/气泡形状的分析。

通过图像计算（最快60幅/秒）实时得到分析后的数据，确定表/界面张力，接触角。图像分析是通过拉普拉斯拟合方法得到。

接触角测试可以手动或自动将液滴滴在固体表面上。测试从液体滴离开针尖开始执行。

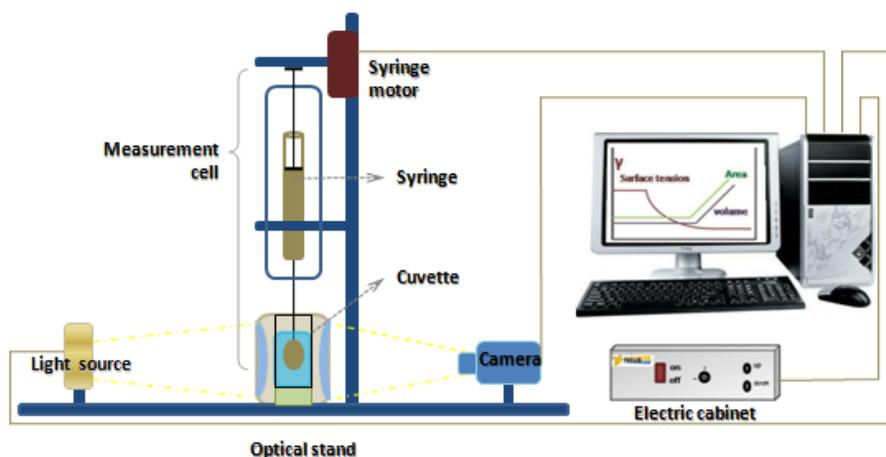
通过**软件控制滴/泡沫**。

注射器由软件控制生成初始设定的滴体积。软件也同时控制注射器执行用户设定的振幅，周期的滴的振荡变化（以正弦，锯齿状或垛形变化），以确定粘弹模量，包括实部和虚部的量。

软件也可以帮助用户优化和调整图像垂直度，尺寸校准，照明强度，焦距和弧度等等。

TRACKER™ 仪器外部有保护外罩，以避免实验中的光污染和免受灰尘影响。

特性	数据
<ul style="list-style-type: none"> • 自动捕捉滴/泡 • 动态测试 • 界面流变研究 • 躺滴接触角 • 控温 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 表面张力 ✓ 界面张力 ✓ 表面自由能 ✓ 动态接触角 ✓ 表面活性剂动态吸附 ✓ 表面弹性 ✓ 表面粘性 ✓ 刚性系数 ✓ 临界胶束浓度



成像系统

单色 CCD 照相机 (像素 640 x 480, 76fps) 用于成像。输出的图像可以在软件中显示，并在实验过程中实时查看。远心镜头用于固定放大倍数。另外，每个镜头失真校正已经保存在软件中以获取高精度的测量。系统内含光源，可持续提供恒定的亮度照亮样品。

样品池

用于装入第二相样品的样品池配备控温夹套。磁力搅拌器安装在夹套底部，如果实验期间改变样品池内液体浓度，可以加入搅拌转子搅拌完全混合样品。

温度的测量和控制

样品池和注射器的温度可以使用控温循环器控制，最高实验温度为 90°C。

仪器自带温度传感器，自动记录实验范围为 0°C 到 100°C 的实验温度，精度为 ± 0.2 °C。实验用的密度值可以通过实际测量的温度校正。

应用

- 表面活性剂的表征
- 表面活性剂的效率与效力
- 使表面饱和的表面活性剂的量
- 表面上表面活性剂的行为
- 表面的润湿性
- 生物表面活性剂的特性 (蛋白质, 脂类...)
- 表面活性剂的竞争

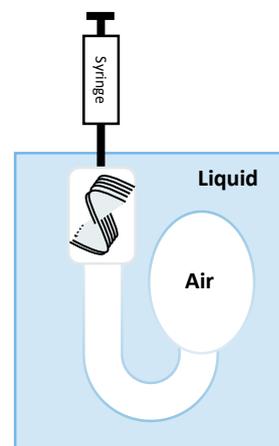
PIEZO 压电式高频振荡模块

压电室是一个和注射器相连接的模块。

这个选项可以使气泡在0.01Hz 到 10Hz).不同频率下振荡 (0,01Hz à 10Hz).

压电驱动器不会取代仪器上的注射器驱动，将会和他搭配使用。在针头上通过驱动注射器在针头上生成气泡，当气泡体积达到设定值，气泡由压电室内的气体容器驱动振荡。振荡期间，由于系统以最大采样速度（60幅/秒）捕捉图像，所以没有数据显示。

振荡结束后，计算和显示结果。仪器电控单元提供电源并控制压电模块。

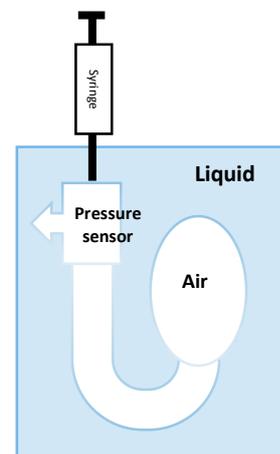


技术规格	
适配机型	TRKS, TRKH, TRKCMC
振荡频率范围	0,01Hz – 10Hz
适用体系	气/ 液振荡的气相

压力感应器直接测量拉普拉斯压力

气液体系的泡压力可以实时被测量到并保存在Tracker仪器软件中。

注意，此选项不能应用在液液体系中。

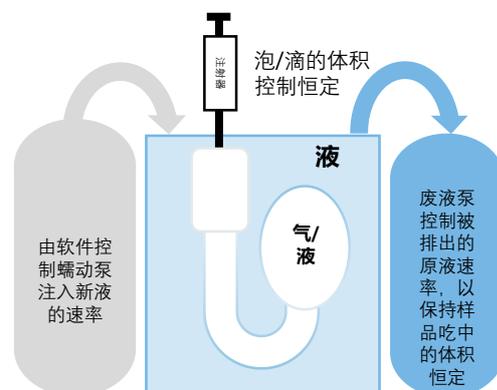


技术规格	
适配机型	TRKS, TRKH, TRKCMC
系统	气/ 液振荡的气相

重相转换

重相转换选项可以通过蠕动泵更换/替换样品池内的液相。液相更换期间滴体积保持恒定不变。

用户可以自由选择更换液体的速度，软件全程自动控制更换过程。更换期间的张力值实时被显示。



技术规格	
适配机型	TRKS, TRKH, TRKCMC
更换速率	0 – 20ml / min
体系	气/液 或 液/液

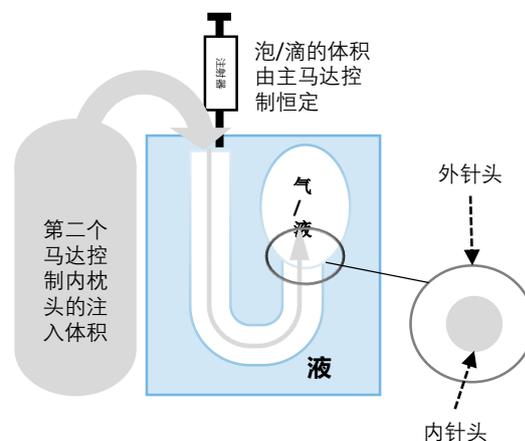
滴相转换

由于增加了一个注入控制体系，模块可以更换滴相。

增加的第二个注射器负责向上升/下悬滴相中注入另一种液体。

当一个注射器负责向滴相中增加体积，另一个注射器负责以同样的速率抽取滴相原液。

转换期间，滴相转换速率由软件控制，滴相体积由图像分析系统负责实时分析。



技术规格	
适配机型	TRKS, TRKH
更换速率	0 – 20ml / min
体系	气/液 或 液/液

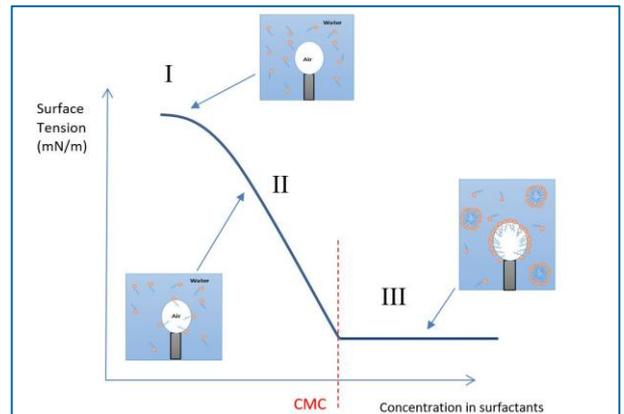
自动测定临界胶束浓度

为了测定临界胶束浓度，第二个马达将向样品池中注入表面活性剂溶液。表面张力将由软件计算得到。随着表面活性剂浓度不断增加，张力测试不断重复测试，以获取不同浓度下的张力值。

在临界胶束浓度测试期间，软件实时显示张力随浓度增加的变化曲线。测试结束后，临界胶束浓度自动拟合给出。

自动测定临界胶束浓度选项允许将最多四种不同浓度母液加入到仪器样品池中配比浓度。通过注射器精确配比控制计量的体积。

需用剂量的体积和需要配比的浓度完全由计算浓度的算法控制，以优化临界胶束浓度测定的精确度。



技术规格	
适配机型	TRKS (适用2007年后出厂机型)
清洗模式	自动
体系	液/液或液/气

量角器

量角器是一个可调节平台，使液滴放在一个水平的条件下。借助于这个选项，可以测试躺滴接触角。软件同时也可以实现测试前进角和后退角。

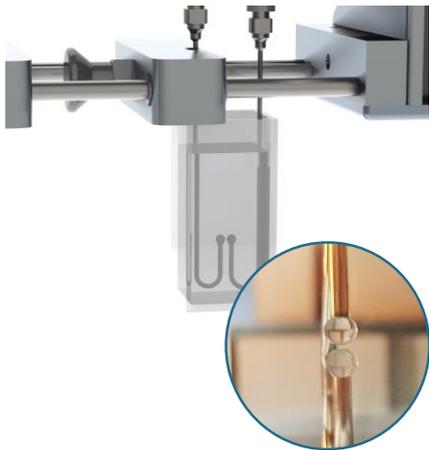


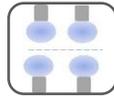
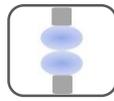
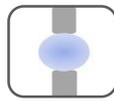
技术规格	
适配机型	TRKS, TRKH, TRKCMC

TRACKER™ 全自动双滴张力/界面流变仪

TRACKER™ 2D, 双滴张力/界面流变仪, 旨在表征界面属性, 测量表/界面张力和研究界面流变特性。

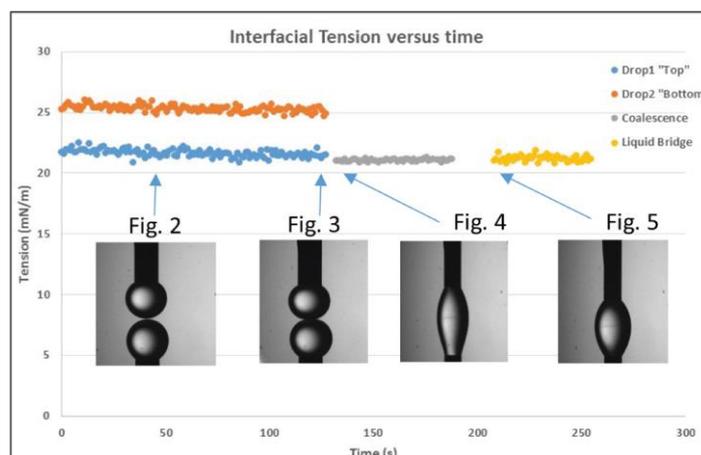
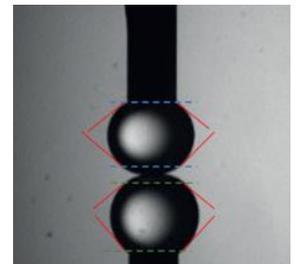
它可以同时分析双滴表面之间的相互作用。以多种方式探测界面上的吸附层的机械属性。



- 
同步分析双滴
 - 下悬滴或上升滴皆可
 - 每个滴的表/界面张力
 - 每个滴的界面流变特性
 - 自定义每个滴的振荡频率
- 
无顶点的双滴
 - 双滴接触后的表/界面张力
 - 用户可自定义和控制每个滴的体积
- 
无顶点的液桥
 - 液桥的表/界面张力
 - 液桥内的液体可被替换
- 
无尖端顶点的单滴
 - 即使部分滴溶解, 也可以计算出界面张力。

TECLIS Scientific 开发出一种新算法, 使用数值积分技术在滴没有顶点的状态下测定表/界面张力或接触角。此算法已申请专利。

软件可以分别分析出每个滴的轮廓, 计算出表/界面张力和滴体积。在双滴聚合形成液桥后, 基于图像的分析件将继续进行。这种专利算法通过在水滴两侧定义边界线, 在没有顶点的情况下进行测量。



应用

- 表征发生吸附较快的分子行为
- 为确定实验重复性节约时间
- 表面组分的划分
- 表面活性剂的可溶性
- 乳液和泡沫稳定性的聚并时间
- 双层磷脂的研究
- 液桥的表/界面张力
- 液桥中的液体的更换

技术规格	
垂直于光轴的位置	7 mm (针头尺寸)
光轴移动距离	20 mm
垂直方向移动距离	20 mm
针头移动距离	0.01-20 mm
测试精度	±0.01 mm
速度	0.01-10 mm/s
表面张力测试精度	±0.01 mN/m
接触角测试精度	±0.1 °
最高温度	90 °C
压力	常压
注射器量程	50 µL to 1 mL
针头规格	16-20G (内径1.19-0.60 mm)
样品池 (L x W x H)	光学玻璃 30 x 30 x 70 mm
照相机分辨率和速度	USB 2.0 : 像素640*480, 60 fps USB 3.0 : 高精
操作环境	Windows XP-10 / 32-64 bits

高温高压 TRACKER™

为表征严苛条件下表/界面属性而设计



TRACKER™ H 压力样品室

TRACKER™H 是全自动单滴张力/界面流变仪，适用于承载压力腔，可最高在温度**200°C**和压力**200bar**的环境下，**执行表/界面张力和接触角测试并研究界面流变特性**。同时仪器也可以执行常温常压测试。

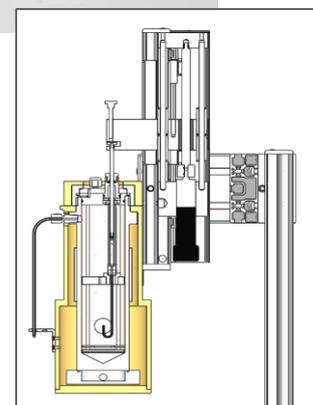
仪器测试表/界面张力随时间的动态变化，也可以测试液体与固体之间接触角。仪器控制单元可使滴或者泡振荡测定粘弹模量，包括弹性部分和粘性部分。注射器、针头和样品池都可以放入压力腔进行高温高压测试。

压力腔上有两个蓝宝石舷窗，保证滴光路的畅通以分析滴轮廓。

压力腔将注射器、针头和样品池都装入腔内。整个腔体可以加载到TRACKER™仪器支架上。注射器活塞暴露在腔体外，使得仪器马达可以却动活塞形成并控制滴体积。通过外部气源连接仪器气箱加压控制腔体内压力。

可测试**气/液 或 液/液**体系。对于上升气泡的测试，注射器可以预先充满加压气体。温度传感器伸入腔内测量温度。外接循环控温器或者使用加热电阻控制腔体温度。整个压力腔设计方面拆卸和清洗。

仪器控制电源和软件都可以显示压力腔的温度。通过仪器气箱压力表可以读取压力腔内的压力。



应用

- 超临界二氧化碳环境下
- 原油或沥青测试
- 聚合物熔炼
- 带压环境下的接触角
- 甲烷环境下的研究

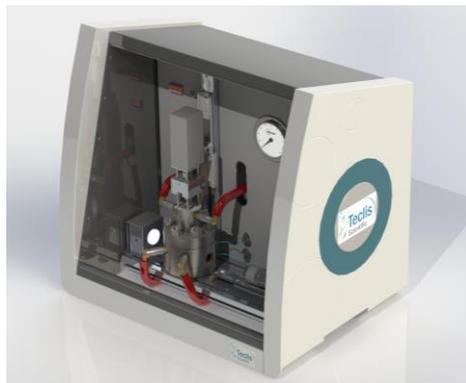
加热 / 制冷循环器

编号	温度	压力	接触角测试
E2015	+10/+200°C	1-15 Bar	无
E20100	+10/+200°C	1-100 Bar	可以
E20200	-20/+200°C	1-200 Bar	可以

技术规格

工作压力/ 工作温度	最高 200bar / 200°C
气体	超临界二氧化碳，氮气，空气，二氧化碳，氩气等
气箱	配备泄压阀和排气阀- 连接气体管路
注射器	量程为1.0ml
针头	1 枚弯型针头+ 1枚直型针头 (型号皆为G18)
样品池	30 x 30 x 70 mm
气源连接线	不锈钢管 (1/8"OD, 长度1m)连接压力腔和气箱

TRACKER™ HTHP 高温高压



TRACKER™ HTHP 高温高压张力/界面流变仪，旨在表征表面属性，测量表/界面张力和接触角并研究界面流变特性，适用于要求在高温高压条件下的大多数苛刻应用。

TRACKER™ HT-HP 可以测试：

- 液/液和气液的表界面张力
- 在超临界二氧化碳环境下
- 控制滴体积/面积
- 执行振荡获取粘弹模量
- 气/液/固躺滴接触角

压力腔内含注射器，针头和样品池，方便拆卸和清洗。增压泵和油浴控温循环器包含在整个测试体系中。

压力注射器采用特殊设计，精确的控制住液滴或气泡。软件实时的控制整个测试，测试期间可以非常精确的控制液体或气泡的面积或体积，以保证完好的执行用户设定，例如执行滴的振荡仪获取界面流变的研究参数。

压力腔不能从仪器上拆卸。**TRACKER™ HT-HP** 可以在常压状态下测试，但是需要结合压力腔使用。压力腔腔壁开有两个舷窗，可以通过舷窗进行滴形状分析。

测试基于滴/泡图形分析。

通过图像计算（最快60幅/秒）实时得到分析后的数据，确定表/界面张力和接触角。

通过软件实现对滴/泡的控制。

TRACKER™ HTHP 仪器外部有保护外罩，以避免实验中的光污染和免受灰尘影响。

特性	数据
• 自动捕捉滴/泡轮廓	✓ 界面张力
• 动态测试	✓ 表面张力
• 界面流变研究	✓ 表面自由能
• 躺滴接触角	✓ 动态接触角
• 自动控制温度	✓ 表面活性剂吸附
• 自动控制压力	✓ 弹性模量
	✓ 粘性模量
	✓ 刚性系数

技术规格	
工作压力/ 工作温度	最高 500bar / 200°C
气体	超临界二氧化碳，氮气，空气，二氧化碳，氩气等
气箱	配备泄压阀和排气阀- 连接气体管路
注射器	量程为1.0ml
针头	1 枚弯型针头+ 1枚直型针头 (型号皆为G18)
样品池	35 x 35 x 32 mm
气源连接线	不锈钢管 (1/8"OD, 长度1m)连接压力腔和气箱

配件和耗材

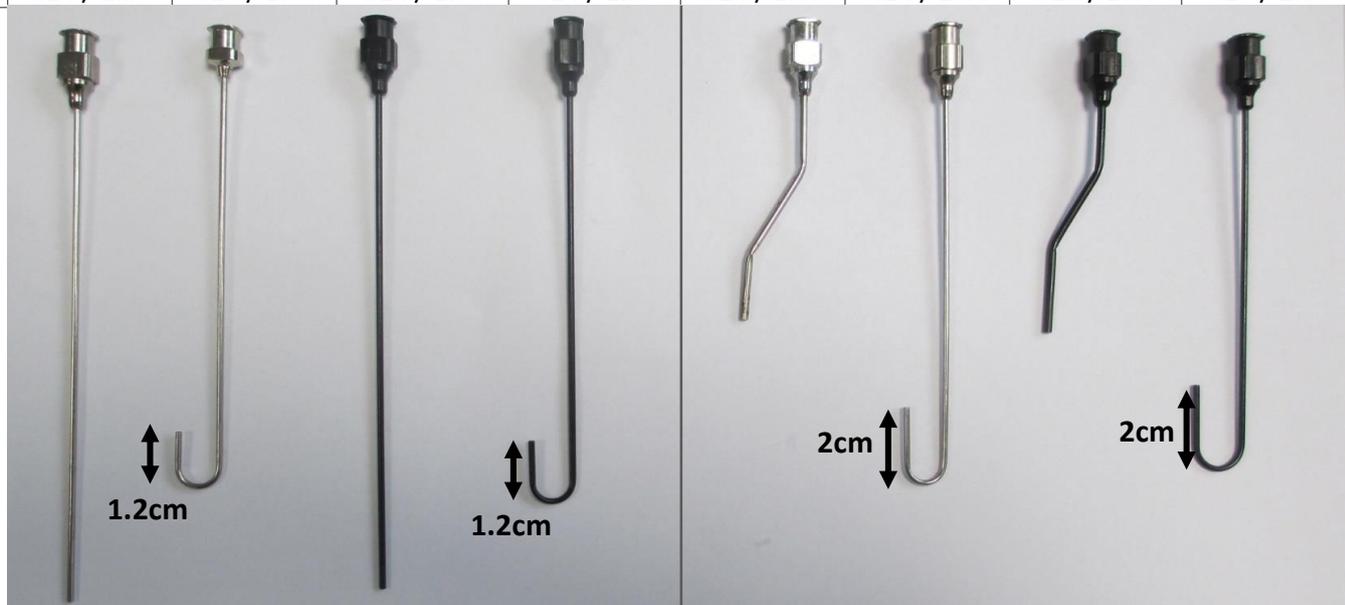


下悬或上升滴针头

所有用于测试表面张力的针头都可使用直型或者弯型的。当针管内的样品密度比样品池内的大时，选用直型针头。相反情况，选用弯型针头。弯型针头的U型部分已经在出厂时做过垂直矫正。针头全身材质为不锈钢304。

订购针头时，请注明其规格，长度和形状。

形状	标款				高温高压腔			
	直型	弯型	直型+ Teflon 涂层	弯型+ Teflon 涂层	直型	弯型	直型+ Teflon 涂层	弯型+ Teflon 涂层
长度	10cm	10cm	10cm	10cm	5cm	10cm	5cm	10cm
规格 / 内径 (mm)	G20 / 0.60	G20 / 0.60	G20 / 0.60	G20 / 0.60	G20 / 0.60	G20 / 0.60	G20 / 0.60	G20 / 0.60
	G18 / 0.84	G18 / 0.84	G18 / 0.84	G18 / 0.84	G18 / 0.84	G18 / 0.84	G18 / 0.84	G18 / 0.84
	G16 / 1.19	G16 / 1.19	G16 / 1.19	G16 / 1.19	G16 / 1.19	G16 / 1.19	G16 / 1.19	G16 / 1.19
	G14 / 1.60	G14 / 1.60	G14 / 1.60	G14 / 1.60	G14 / 1.60	G14 / 1.60	G14 / 1.60	G14 / 1.60



样品池

标款	尺寸 L / w / H (mm)	容量	高温高压腔	尺寸 L / w / H (mm)	容量
CSPM	23 x 15 x 40	5mL			
CSGM	30 x 30 x 70	25mL	CSGM	30 x 30 x 70	25 mL

所有样品池材质为光学玻璃。

针管

所有注射器筒身为硼硅酸盐玻璃材质，接口为旋转锁定，活塞头为特氟龙材质。

标款	体积	最小精度	高温高压腔	体积
SGE50	50 μL	0,02 μL		
SGE100	100 μL	0,04 μL		
SGE250	250 μL	0,06 μL		
SGE500	500 μL	0,1 μL		
SGE1000	1000 μL	0,2 μL	PSH100	1000 μL
SGE2500	2500 μL	0,4 μL	PSH250	2500 μL

其他配件

标款	
BC2	标定球，一套两球 直径：3mm 和 4mm (± 0.0001 mm)
ITTJS	小尺寸样品池控温夹套，含磁力搅拌器 (尺寸 22 x 12 x 45 mm)
ITTJL	大尺寸样品池控温夹套，含磁力搅拌器 (尺寸 35 x 35 x 70 mm)
ISHHT	恒温注射器支架 (适配SGE针管)
LH	光源

高温高压腔	
PTFT	针管部分Teflon O型垫圈
PTFR	针管部分Teflon套 – 长度：2cm
PTFS	针头和针管之间的Teflon套 – 长度：1cm
ORNTR	成套 O型丁腈垫圈，适配以下高温高压腔： N081, E081, E086 E2015, E20100 和 E20200
ORKTR	成套 O型含氟垫圈，适配以下高温高压腔： N081, E081, E086 E2015, E20100 和 E20200
PGWIN	高温高压腔舷窗，适配以下高压腔： N081, E081, E086 和 E2015 (单件售卖)
PBWIN	高温高压腔舷窗，适配 E20100 (单件售卖)
PAWIN	高温高压腔舷窗，适配 E20200 (单件售卖)



	TRACKER™ S 标准款	TRACKER™ CMC	TRACKER™H 高温	TRACKER™ HTHP 高温高压	TRACKER™ 2D 双滴款
编号	TRK-S	TRK-CMC	TRK-H	TRK-HTHP	TRK-2D
最低张力 mN/m	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
自动成滴	是	是	是	是	是
接触角精度	0,1°	0,1°	0,1°	0,1°	0,1°
温度范围	最高 90°C	最高 90°C	最高 200°C	最高 200°C	最高 90°C
压力范围	常压	常压	常压-200 bar	1-500 bar	常压
最大振荡频率	1hz	1hz	1hz	1hz	1hz
高频选项	选项	选项	选项	无	无
最大振荡频率	10hz	10hz	10hz	无	无
滴压力选项	选项	选项	选项	无	无
重相转换选项	选项	选项	选项	无	无
滴箱转换选项	选项	无	选项	无	无
CMC选项	选项	含	无	无	无
接触角选项 (含动态)	选项	选项	选项	无	无
针管	SGE 50µl - 1 ml		Hamilton 1 - 2.5 ml	哈氏合金 1 - 2.5 ml	SGE 50µl - 1 ml
针头	不锈钢 ID 0.6 到 1.6mm G20 - G14	不锈钢 ID 0.6 到 1.6mm G20 - G14	不锈钢 ID 0.6 到 1.6mm G20 - G14	不锈钢 ID 0.6 到 1.6mm G20 - G14	不锈钢 ID 0.6 到 1.6mm G20 - G14
样品池选项 L / w / H (mm)	30x30x70 或 23x15x40	30x30x70 或 23x15x40	30x30x70	35x35x32	30x30x70
化学相容性	无限制		压力腔为合金材质 根据样品不同的化学性选择		无限制
仪器尺寸 L / w / H (cm)	79*57*77	79*57*77	79*57*77	79*57*77	79*57*77
重量 (整机)	≈ 30kg	≈ 30kg	≈ 35kg	≈ 50kg	≈ 30kg
照相机参数	USB 2 : 640*480 px, 60 fps USB 3 : 640*480 px, 120 fps 可按需定制USB3高清照相机		USB 2 : 640*480 px, 60 fps USB 3 : 640*480 px, 120 fps 可按需定制USB3高清照相机		USB 2 : 640*480 px, 60 fps USB3 HD
操作环境 仪器不含计算机	Windows XP-10 32-64 bits	Windows XP-10 32-64 bits	Windows XP-10 32-64 bits	Windows XP-10 32-64 bits	Windows XP-10 32-64 bits

关于我们

泰克利斯科学TECLIS Scientific公司成立于1991年，是一家致力于开发创新用于研究表界面科学仪器的法国公司。

TECLIS Scientific 设计、生产和销售分析仪器并提供科学咨询，全方面的表征分散体系特性，如泡沫和乳液。

先进的图像分析处理技术广泛应用于所有仪器中。公司提供一整套完整的测试仪器满足研究和了解液体/液体、固体/液体和气体/液体的表界面特性。

TECLIS Scientific 采用创新技术开发出功能强大的仪器和软件解决方案，以更好的帮助科学和工业研究领域的客户。



表界面科学测试分析仪器

TECLIS INSTRUMENTS

22 ch. des prés secs – 69380 Civrieux d’Azergues – France

电话: +33 474 701 851

邮箱: contact@teclis-scientific.com