

KRÜSS



# 产品概述

## 2025

液滴形状 | 张力测定 | 泡沫分析



研究是为了了解其他人所看到的, 并思考其他人所没有想到的。

Albert Szent-Gyorgyi (1893-1986),  
生物化学家和诺贝尔奖获得者



## 聚焦表界面现象

有时, 即使是非常显而易见的事情也需要时间在脑海中成形。例如, 与润湿相反的去润湿现象几十年来一直存在于表面科学家的视野中, 但在材料研究和质量控制中却几乎没有人意识到这是一个重要的特性。自从 KRÜSS 公司发明了“收缩液滴法”(Stood-up Drop) 以来, 人们越来越清楚地认识到, 去润湿与许多表面特性和测试方法相关联, 而且在表面处理和实验室分析方面具有巨大的潜力。在本产品概述中, 您将了解到为液滴形状分析仪全新配备的收缩液滴法配件!

某些物体上的润湿现象是无法用肉眼去观察到的, 比如头发或者半导体元件上的引线键合等润湿行为。因此, 为了研究这些现象, 我们的新型 DSA30M Flexible Liquid 可与显微镜光学系统配合使用, 可以将几乎任何液体 (甚至是含有颗粒的液体) 滴到微小的表面, 来观察和测量接触角。

通过我们的产品目录, 查看新产品、各种测量仪器和配件。例如: 液滴形状分析仪、表面张力仪和泡沫分析仪。



# 表界面技术 解决方案 2024

## 4 ADVANCE 软件

### 9 液滴形状

- 10 方法概述 | 液滴形状
- 11 3D接触角测量仪 – Ayríis®
- 13 便携式液滴形状分析仪 – MSA One-Click SFE
- 15 便携式液滴形状分析仪 – MSA Flexible Liquid
- 17 液滴形状分析仪 – DSA100
- 19 液滴形状分析仪 – DSA100L
- 21 液滴形状分析仪 – DSA100W
- 23 液滴形状分析仪 – DSA100M
- 25 高压液滴形状分析仪 – DSA100HP
- 27 液滴形状分析仪 – DSA30
- 29 界面流变仪 – DSA30R
- 31 液滴形状分析仪 – DSA30M
- 33 液滴形状分析仪 – DSA30M Flexible Liquid
- 35 液滴形状分析仪 – DSA25
- 37 滴定解决方案 – CAT
- 39 顶视法接触角分析仪 – TVA100B
- 41 倾斜台
- 43 测量模块
- 45 滴定解决方案
- 53 温控模块

## 57 张力测定

- 58 方法概述 | 张力测定
- 59 便携式表面张力仪 – BPT Mobile
- 61 气泡压力张力仪 – BP100
- 63 旋转滴界面张力仪 – SDT
- 65 力学法表面张力仪 – Tensíio®
- 67 CMC 测量专用微型液体分配器
- 68 温度控制单元
- 69 力学法表面张力仪 – K20

## 71 泡沫分析

- 72 方法概述 | 泡沫分析
- 73 动态泡沫分析仪 – DFA100
- 75 DFA100 泡沫结构分析模块 – FSM
- 77 DFA100 含液量测量模块 – LCM
- 79 高压泡沫分析仪 – HPFA

## 81 服务

- 82 技术服务
- 83 测量服务
- 84 讲座 | 研讨会 | 培训课程

## 85 关于 KRÜSS

### 快速查找

点击按钮浏览本文件或在我们的网站上找到更多相关信息。



内容列表



下一页



网页链接



上一页



## 软件为您的仪器赋予了生命力

ADVANCE是一款专注于解决方案的软件,其最大限度地提高了我们仪器的性能和多功能性,旨在以最短的时间完成从计划测量到获得可靠数据并进行分析的过程。作为ADVANCE的用户,您始终能够受益于其出色且不断更新的功能以及直观的可操作性。

ADVANCE 以模块式设计,清晰排列相关功能,避免菜单和弹出窗口的干扰,消除了不必要的点击和耗时的隐藏元素搜索。易于创建的自动化程序使分析具有可重复性,并使结果不受操作者影响。为了使测量更加高效,可以采用预设的限额进行自动的测量结果评估。其用户界面经过特别优化,所有模块也可ADVANCE 触屏模式下使用。

# ADVANCE



## ADVANCE 工作原理

ADVANCE 的操作理念,遵循了普遍应用于各种科学测量的工作流程。该软件有机地反映了从准备到评估的这种工作流程,从而使软件操作更加直观。

ADVANCE 的设计遵循以下理念:无论科学任务多么复杂,解决这些问题的工具都应尽可能易于使用。为了解决复杂任务,可以使用通用的逻辑逐步来创建自动化程序,且该逻辑具有将步骤分组或循环的多种选项。为了保证易用性,该逻辑应在无需任何抽象编程水平的情况下,保持与仪器的功能接近。



### 第一步:准备测量

本步骤始于编辑样品信息和设置参数。自动化程序可为最复杂的任务创建测量方法,以便进行无用户干扰的分析。



### 第二步:进行测量

这时仪器进入硬件控制和测量设置阶段。根据自动化程度的不同,ADVANCE 对仪器进行控制设定。测量期间显示的原始数据和视频图像可使您方便直观地监控测量。



### 第三步:查看结果

测量结束后,ADVANCE 以清晰排列的表格和图表显示所有测量数据。此外,软件还可通过新的设置,对原始数据进行重新分析,从而使测量更加灵活,并且不受初始设置的影响。



### 第四步:评估和导出结果

最后,ADVANCE 利用科学模型从原始数据计算得出最终结果。只需几次点击,即可创建全面的报告或导出文件,以进一步对数据处理或归档。为尽可能从结果获取更多信息,只需点击几下即可比较任意测量结果。

## 进一步提升自动化：ADVANCE WebApp 和 API

在质量控制方面，即使是最简单的科学测量工作流程也可能过于复杂。因此，我们创建了 ADVANCE WebApp，将操作简化为设置样品名称和单击按钮。通过计算机的浏览器，ADVANCE 可以采用预设的测量模板远程执行测量任务，并且可以明确地提供质检通过或者质检不通过的信息。

通过灵活的自定义数据字段模块，您可以使 ADVANCE 与您建立的QC兼容。结合 WebApp，操作员可以在开始测量之前输入所需信息。凭借这一功能和定制化的数据输出，ADVANCE可以无缝集成到实验室信息管理系统 (LIMS) 中。

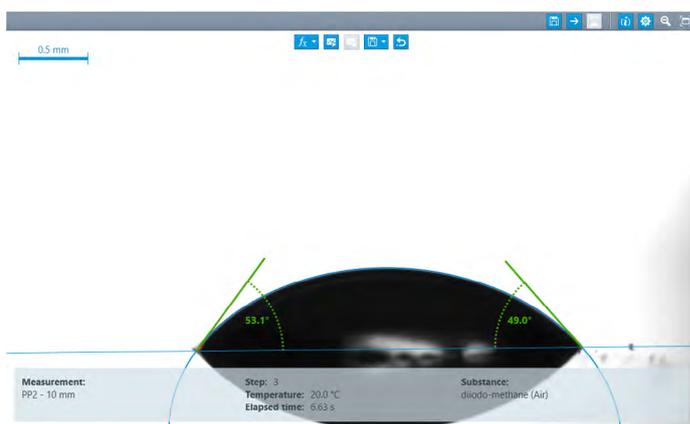
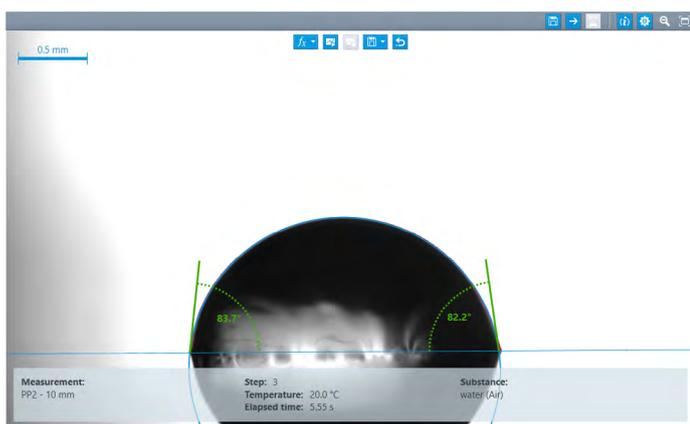


为工业 4.0 做好准备：Fraunhofer CSP 采用了我们的 MSA 和 ADVANCE 进行在线清洁度控制

# ADVANCE

## 深入了解不同的仪器

ADVANCE提供的解决方案与客户面临的挑战一样具有多样化的特点。ADVANCE与我们各种仪器的适配程度，确保了无论是何种应用场景，都能提供最佳的用户体验。



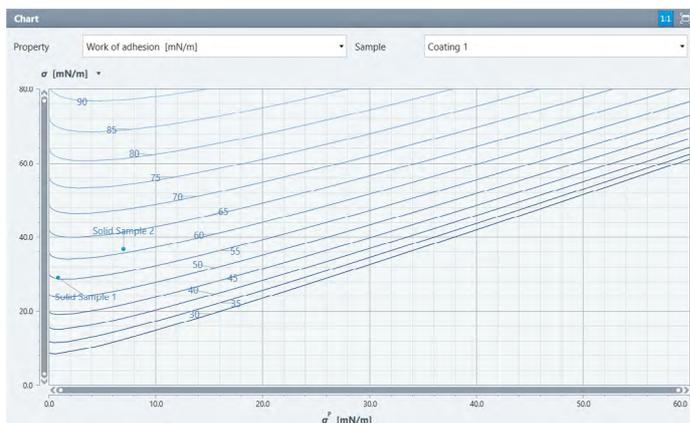
只需单击一下即可测量表面自由能 (SFE)：使用我们的液体针头滴定单元，ADVANCE 同时显示和分析两种滴定的液滴。

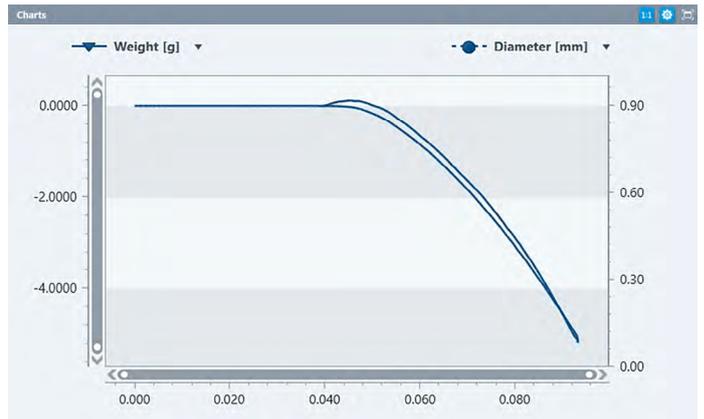
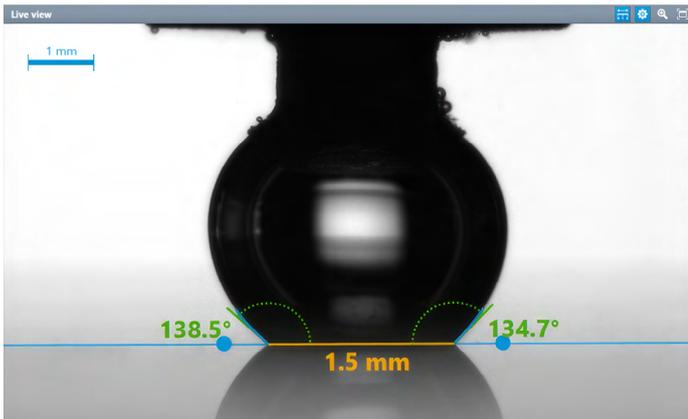
当控制全自动测量时，一秒钟内即可测定表面自由能 SFE。

ADVANCE不仅仅局限于收集原始数据和展示测量结果。强大的评估工具能将您的样品信息转化为相应的应用技术。例如：我们接触角仪器的粘附力分析模块可采用测量值或输入的数据来

计算粘附力相关参数，这将帮助客户优化底漆或清漆的配方，使其与特定材料的表面特性相匹配。

		Solid Sample 1			Solid Sample 2		
Coating 1	$W_A$	55.28 ±	0.13 mN/m	$W_A$	61.01 ±	0.26 mN/m	
	$Y_{SL}$	0.20 ±	0.21 mN/m	$Y_{SL}$	2.19 ±	0.58 mN/m	
	$S$	2.60 ±	0.13 mN/m	$S$	8.33 ±	0.26 mN/m	
	$\theta$	0.00	-	$\theta$	0.00	-	
Coating 2	$W_A$	52.37 ±	0.15 mN/m	$W_A$	61.15 ±	0.30 mN/m	
	$Y_{SL}$	2.12 ±	0.22 mN/m	$Y_{SL}$	1.07 ±	0.60 mN/m	
	$S$	1.65 ±	0.15 mN/m	$S$	10.43 ±	0.30 mN/m	
	$\theta$	0.00	-	$\theta$	0.00	-	



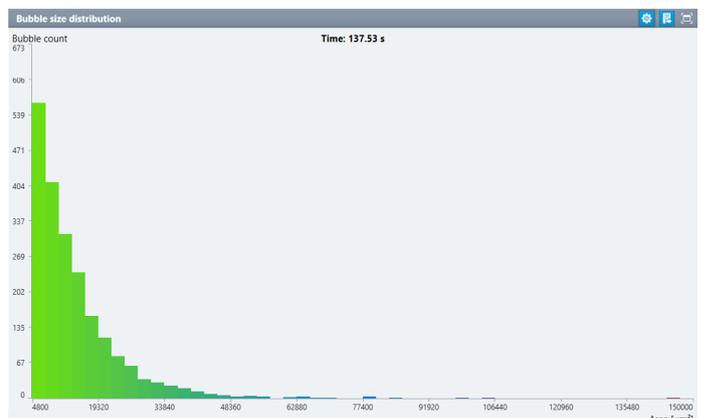
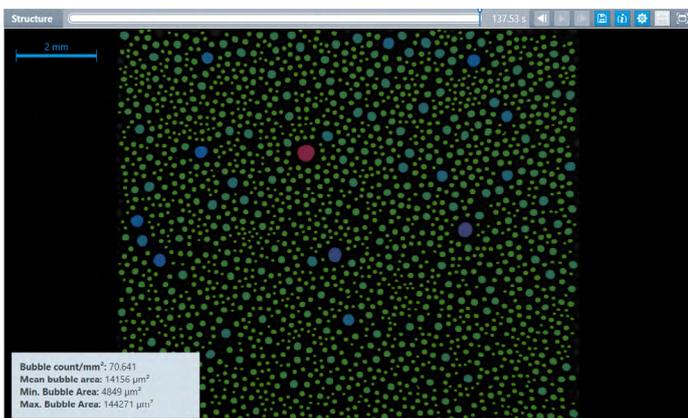


采用视频粘附力分析法测量粘附力：我们的 Tensiío 使用集成相机将力的测量和液滴形状分析 (包括接触角) 结合起来。

力/距离测量曲线中的数据与视频图像同步，测量过程直观透明。

一次测量可分析泡沫行为的多个方面：借助我们的 DFA100 动态泡沫分析仪，ADVANCE 可以同时测量泡沫的量、液体含量以及随时间变化的泡沫结构。

泡沫结构随时间的变化。此处，在视频中分析了泡沫结构，并平行显示了产生的气泡大小分布。





# 液滴形状



# 方法概述 | 液滴形状

表面科学中有一个惊人的事实是：许多问题的解决仅仅通过一滴小小的液滴。将液滴滴在涂层或预处理过的样品上，液滴将告诉你关于其润湿性的信息。一滴液体可以提供很多信息。滴落在经过涂层或预处理的样品上可以告诉您有关其润湿性的所有信息。针尖上的一个液滴可以为您提供表面张力或界面张力的精确结果。如果以微小的倾斜度滚落，则表面具有良好的自清洁性能。

当用打印头喷射时，墨滴的形状和飞行行为与打印质量紧密相关。为了使液滴能够传递所有这些信息，我们用于液滴形状分析的仪器为您提供了多种方法以测定液滴，在视频图像中捕捉液滴行为以及使用强大的分析算法评估其形状。



## 座滴法

固体表面的液滴接触角



## 绘图批量测定

绘图预设位置后，软件自动批量测量相应位置的接触角，然后进行表面评价



## 座滴顶视法

利用液滴顶部反射光斑距离测量接触角



## 液体针头双测定

并行双液滴接触角



## 捕泡法

测量浸入液相中固体材料底部与气泡的接触角



## 弯月面法

纤维样品浸没的接触角测量



## 滚落行为分析

倾斜表面滚落时液滴的前进角及后退角



## 表面自由能

通过接触角数据计算固体表面能



## 悬滴法

利用悬挂于针头底部液体的曲线轮廓来测量表面或界面张力



## 收缩液滴法

测量后退角以表征去润湿行为



## 振荡滴法

通过周期性改变悬滴体积来评价界面流变性能



## 周期

最多连续执行20次测量并将结果一起显示



## 附着力分析

计算界面接触的附着力相关科学参数



## 3D接触角测量法

基于液滴反射的图案重建虚拟的液滴形状进而计算出接触角的一种方法



## 液体极性

从接触角和表面张力数据计算表面张力的极性和非极性



## ADVANCE API

远程控制 ADVANCE，以集成到定制化的自动化系统中



## ADVANCE 支持

在以下页面上，带有该图标的仪器由我们的 ADVANCE 软件提供支持

# 3D接触角测量仪 – Ayríis®



## 任务和应用

- 清洗以及预处理和涂层工艺的质量保证
- 测定固体材料在涂层或粘合前的润湿性
- 测试疏水性涂层的有效性
- 对大型工件和成品(如汽车零件)进行移动式测量

## 测量方法和选项

- 3D水滴接触角测量
- 使用自定义的质量标准限值进行清晰的结果验证
- 易于用户自定义及选择不同的样品类型

## 表面质量控制从未如此简单可靠

Ayríis 摆脱了因人为干预造成测量结果不同的问题,采用了开创性的技术对润湿性进行可靠的QC检测。只需单击一次,几秒钟内即可测量水的3D接触角,根据预设的质量标准,仪器会在自动验证后显示验证通过/失败的信息。Ayríis 采用了先进的 3D 水滴投影技术可实现自动自检,且保证每个测量结果的一致性和合理性。Ayríis 是一款便携的、独立的仪器,配有易于更换的充电电池和预填充液体盒,以供生产线全天候工作。



测量头内的滴定口可以滴出精确且可调节体积的水滴。



空间狭小的高科技:90个LED产生的反射图案,用于水滴的三维模型重建。

### 技术规格

#### 相机系统

连接	USB-C
性能	1024 × 1024分辨率下50帧/秒,双相机

#### 照明

类型	90个高功率LED + 2个激光器
----	-------------------

#### 滴定系统

滴定方式	单压力滴定(水)
分辨率	0.1 μL

#### 接触角

分辨率	0.1°
-----	------

#### 仪器尺寸

占地面积	58 mm × 51 mm (宽 × 深)
高度	290 mm
重量(包括配件)	1.36 kg

# 便携式液滴形状分析仪 – MSA One-Click SFE



## 任务和应用

- 检测大体积工件或最终产品, 如汽车部件
- 涂层、粘接或镀膜前的任意固体材料的表面润湿性测量
- 表面预处理前后的品质监控
- 测试疏水涂层的效果

## 测量方法和选项

- 接触角测量
- 根据 Owens-Wendt-Rabel-Kaelble, Wu, Zisman, Fowkes 和 van Oss & Good 等方法计算表面自由能
- 根据表面张力检查测试液体的清洁度

## 一键式一秒测定表面自由能

根据质量控制的要求而设计，我们的便携式表面分析仪-MSA通过两种液体测量表面自由能，并使用《一键式SFE》的方法完全实现自动化。通过液体针头装置，MSA一键可以同时滴定两个液滴，然后直接分析接触角并得出表面自由能的值。革新的MSA采用最新“一键式”操作全自动测量两种液体的表面自由能。通过我们的液体针头双滴定单元，单击MSA同时滴定两液滴在基材表面，然后直接分析接触角从而得出表面自由能。所有操作仅需一次点击一秒即可自动完成，测量结果为水或有机液体的润湿性评价提供充分依据。MSA为固体表面预处理和涂层质量提供最理想的技术支持。



无损伤的质量控制



适用于曲面甚至是垂直或架空样品

### 技术规格

#### 相机系统

连接	USB 3.0
性能	1000 × 700 分辨率下25帧/秒

#### 照明

类型	高功率LED, 可调节
----	-------------

#### 滴定系统

滴定方式	双滴定
分辨率	0.1 μL

#### 接触角

范围	0 ~ 180°
分辨率	0.01°

#### 仪器尺寸

占地面积	84 mm × 32 mm (宽 × 深)
高度	112 mm
重量	0.85 kg

### 将 MSA 嵌入到机器人系统中

为了完善自动样品分析，MSA 可以配备适配器，以便用于龙门系统，其中机械臂负责将仪器在样品上定位。

借助 ADVANCE 软件的远程控制接口 (API)，可以轻松设置与机器人控制系统的通信。除了触发测量之外，还可以自动传输其测量结果、原始数据以及分析液滴的视频图像。



# 便携式液滴形状分析仪 – MSA Flexible Liquid



## 任务和应用

- 分析涂料、涂层或粘合剂等配方在固体材料上的润湿行为
- 检查塑料、玻璃、陶瓷、木材、纸张或金属的润湿性
- 活化过程的质量保证, 例如等离子处理、火焰处理或涂层或粘合前的电晕处理
- 大型工件和成品 (如汽车部件、飞机部件) 的测量

## 测量方法和选项

- 液滴在固体表面上的接触角
- 使用接触角数据的固体表面自由能

**快速, 自动, 无损的润湿性分析**

MSA Flexible Liquid 便携式液滴形状分析仪可以在测量固体样品时,任意取用合适的测试液进行自动化接触角测量。对油墨、涂料或粘合剂等配方进行无损的测量分析,以评估其在实际过程中的润湿行为。

**提供几乎涵盖所有液体的润湿分析**

当你想知道一种具有未知表面张力的配方而不是标准测试液的润湿行为时,便携式液滴形状分析仪 MSA Flexible Liquid 是你的理想选择。

测量结果显示了液体在固体基材上的行为,这有助于优化油漆、粘合剂和其他液体,粘合剂,其他液体,以及固体材料的表面特性。一次性针管的利用,解决了污染或硬化液体的问题。

**技术规格****相机系统**

连接性能 USB 3.0  
1000 × 700 分辨率下25帧/秒

**照明**

类型 高功率LED,可调节

**滴定系统**

滴定方式 单一直接滴定  
分辨率 0.25 μL

**接触角**

范围 0 ~ 180°  
分辨率 0.01°

**仪器尺寸**

占地面积 84 mm × 32 mm (宽 × 深)  
高度 112 mm  
重量 0.85 kg

# 液滴形状分析仪 – DSA100



液滴形状分析仪 – DSA100E  
(专家级配置)



## 任务和应用

- 评价表面处理的工艺
- 粘接涂层工艺粘附性和稳定性研究
- 依照 DIN55660 研究涂层材料
- 塑料、玻璃、陶瓷、木料、纸材、织物或金属的润湿性测试
- 表面洁净度测试

## 测量方法和选项

- 测量液体和固体之间的接触角
- 可以使用所有常见模型, 根据接触角计算固体的表面自由能
- 静态接触角、前进角和后退角
- 弯月面法测量纤维接触角
- 疏水和超疏水表面上进行滚动角测量
- 使用悬滴法测量表面张力和液-液界面张力
- 在 -30 到 400 °C 的范围实现恒温测量
- 在预设的湿度下测量
- 表界面流变分析 (弹性, 粘性)
- 倾斜角测量

## 广泛应用于润湿和喷涂过程分析的高端分析仪器

液滴形状分析仪 – DSA100 是适用几乎所有固体表面润湿和粘附分析工作的高质量系统解决方案。从满足精确测量接触角的基本配置，到连续测量表面自由能 (SFE) 的全自动专家级仪器，我们都有适合您特殊要求的 DSA100。凭借我们的模块化产品理念，会根据您对表面和工艺研究需求提供灵活、可靠的组合方式。



液滴形状分析仪- DSA100S  
(标准配置)



液滴形状分析仪- DSA100B  
(基本配置)

### 技术规格

#### 相机系统

帧率 CF04: 2.3 Mpix, 高达 2300 帧/秒  
CF10: 5.3 Mpix, 高达 3450 帧/秒

#### 照明

类型 高功率单色 LED

#### 滴定系统

最多滴定单元数量 最多配备2套软件控制的注射器单元 + 液体针头, 最多4种液体

#### 多滴定系统(可选)

注射器/液体 最多配备8个软件控制的注射器/液体

#### 内外倾斜

范围 0 ~ 90°  
分辨率 内置倾斜: 0.01° | 外置倾斜: 0.1°

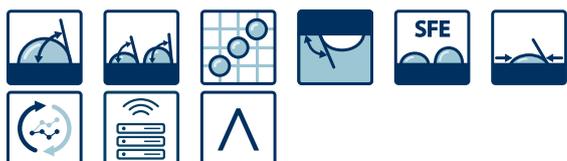
#### 接触角

范围 0 ~ 180°  
分辨率 0.01°

#### 界面张力和表面张力

范围 0.01 ~ 2000 mN/m  
分辨率 0.01 mN/m

# 液滴形状分析仪 – DSA100L



## 任务和应用

- 评价大型预处理表面
- 研究窗户和框架的清洁度
- 显示器和触摸屏的表面分析
- 涂装或粘接前对汽车零件进行评价
- 瓷砖的疏水性分析

## 测量方法和选项

- 测量液体和固体之间的接触角
- 可以使用所有常见模型, 根据几种测试液体接触角分析表面自
- 静态接触角、前进角和后退角
- 使用悬滴法测量表面张力和液-液界面张力
- 取决于位置的定位表面自由能测量和接触角测量(Mapping)

## 大样品的自动润湿分析

液滴形状分析仪- DSA100 的加长版 DSA100L 可安装在特别宽的机架中, 并配有大型旋转样品台和超长移动轴。由于样品上方的光学元件经过适当的设置, 几乎整个框架宽度都可用于最大 500×500 mm 的样品。



使用可选的液体针头滴定单元, 可快速, 自动地对表面自由能进行样品映射

### 技术规格

<b>相机系统</b>		<b>接触角</b>	
帧率	CF04: 2.3 Mpix, 高达 2300 帧/秒 CF10: 5.3 Mpix, 高达 3450 帧/秒	范围	0 ~ 180°
		分辨率	0.01°
<b>照明</b>		<b>界面张力和表面张力</b>	
类型	高功率单色 LED	范围	0.01 ~ 2000 mN/m
		分辨率	0.01 mN/m
<b>滴定系统</b>		<b>样品尺寸</b>	
滴定方式	软件控制注射器滴定	最大样品空间	700 × ∞ × 275 mm (宽 × 深 × 高)
<b>液体针头滴定(可选)</b>		最大测量表面	500 × 500 mm (宽 × 深)
分辨率	0.1 μL	<b>仪器尺寸</b>	
		占地面积(宽×深)	1000 × 375 mm
		高度	490 mm

# 液滴形状分析仪 – DSA100W



## 任务和应用

- 评价晶片清洁和涂层均匀性
- 晶片和涂层之间的附着力评估
- 曝光和未曝光光油的润湿研究
- 是分析硬盘或刹车盘等其他圆形样品的理想选择

## 测量方法和选项

- 测量液体和固体之间的接触角
- 可以使用所有常见模型, 根据几种测试液体接触角分析表面自由能
- 静态接触角、前进角和后退角
- 使用悬滴法测量表面张力和液-液界面张力
- 测量定位表面自由能和接触角测量(映射 Mapping)

## 晶片表面的全自动质量测试

我们特别设计了通用液滴形状分析仪 DSA100 的 DSA100W 仪器配置, 以适应晶片表面的自动标准化质量控制。DSA100W 可根据接触角精确测量清洁晶片表面的均匀性。它还可以通过曝光和未曝光的光油润湿差异等参数来评价涂层。



晶片上的全自动液滴定位

### 技术参数

<b>相机系统</b>		<b>旋转轴</b>	
帧率	CF04: 2.3 Mpix, 高达 2300 帧/秒 CF10: 5.3 Mpix, 高达 3450 帧/秒	控制	软件控制
		分辨率	0.1°
<b>照明</b>		<b>接触角</b>	
类型	高功率单色 LED	范围	0 ~ 180°
		分辨率	0.01°
<b>滴定系统</b>		<b>界面张力和表面张力</b>	
滴定方式	软件控制注射器滴定	范围	0.01 ~ 2000 mN/m
<b>液体针头滴定(可选)</b>		分辨率	0.01 mN/m
分辨率	0.1 $\mu$ L		

# 液滴形状分析仪 – DSA100M



## 任务和应用

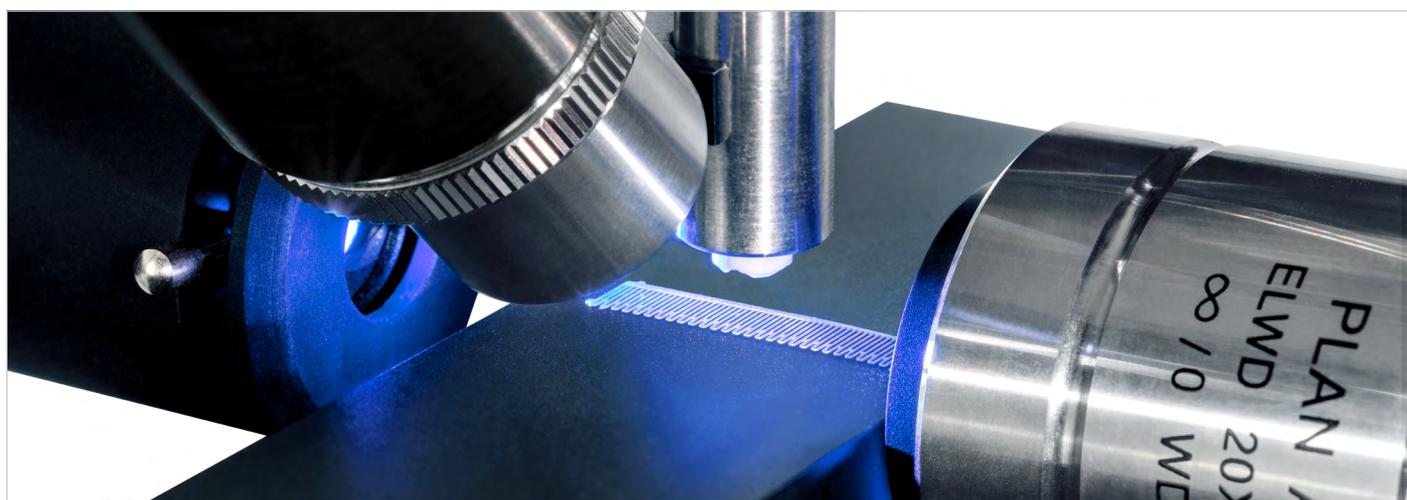
- 小型电子零件的润湿性测量
- 测量头发和合成单纤维上的接触角
- 研究牙种植体的生物相容性
- 喷墨打印头喷嘴的润湿分析

## 测量方法和选项

- 测量液体和固体之间的接触角
- 可以使用所有常见模型,根据两种测试液体接触角分析表面自由能
- 静态接触角、前进角

## 极小样品的精密接触角测量仪

多功能 DSA100 系统解决方案,具有特殊微结构,使用精密的显微镜光学器件和高分辨率高速摄像头,为分析最小样品的润湿性做好了充分的准备。该仪器可精确计量皮升范围内的液滴,并配有独立的光学观测系统支持精确定位。分析液滴的形状,以便精确测量接触角。DSA100M 可帮助您优化在非常细小的表面(如头发或微芯片触点)上的润湿和涂层工艺。



使用DSA100M对皮升级液滴进行滴定和分析

### 技术规格

<b>相机系统</b>		<b>滴定系统</b>	
帧率	CF04: 2.3 Mpix, 高达 2300 帧/秒 CF10: 5.3 Mpix, 高达 3450 帧/秒	滴定方式	软件控制
<b>光学</b>		分辨率	固定
变焦	6.5倍手动显微镜变焦	<b>接触角</b>	
<b>照明</b>		范围	0 ~ 180°
类型	高功率单色 LED	分辨率	0.01°

# 高压液滴形状分析仪 – DSA100HP



## 任务和应用

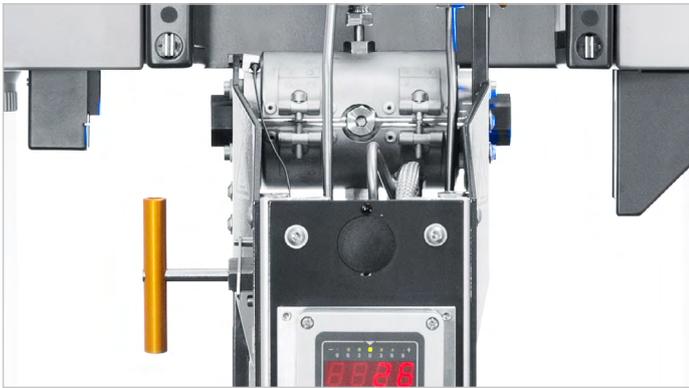
- 储油条件下浮选溶液的表面张力及其与油的界面张力
- 石油的润湿性和从含油岩石中开采石油的研究
- 液化气压力萃取, 如二氧化碳
- 液化气的表面活性剂的开发
- 优化氢气存储

## 测量方法和选项

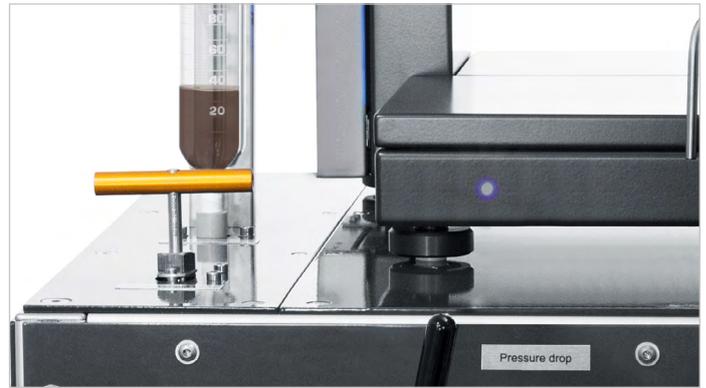
- 座滴法测量接触角
- 悬滴法测量液滴在气体中的表面张力或两种液体之间的界面张力
- 倒置悬滴法测量水中油滴接触角
- 压力高达 1750 bar, 温度在 -10 到 250 °C 之间的测量

## 研究极端压力和温度下的润湿行为和表面张力

液滴形状分析仪 – DSA100HP 是我们的高质量解决方案, 主要用于在高压和高温下精确测量接触角以及表面和界面张力, 主要用于石油领域。它将 DSA100 型滴型分析仪和高品质的高压测试腔完美结合, 可测量在高达 1750 bar 条件下的样品。它可以在储层的极端压力和温度条件下测定表面张力, 并分析表面活性剂溶液对含油岩石的润湿性。结果有助于使用三次采油法 (EOR) (例如蒸汽或表面活性剂驱油) 以最有效的方式从岩层中采油, 从而提高了产量。该仪器还可以可靠地测量高压液化的气体润湿性, 例如用于优化二氧化碳萃取工艺。



封闭式高温高压腔体定位样品



可添加气体或液体作为环绕相

### 技术规格

#### 相机系统

连接	USB 3.0
帧率	CF04: 2.3 Mpix, 高达 2300 帧/秒 CF10: 5.3 Mpix, 高达 3450 帧/秒

#### 光学

变焦	手动7倍变焦
----	--------

#### 压力控制

最大压力	40 ~ 1750 bar (580 ~ 25,000 psi)
------	----------------------------------

#### 温度控制

范围	高达 250 °C
----	-----------

#### 高温高压腔体材料

类型	不锈钢、哈氏合金®、钛合金、铬镍铁合金®
----	----------------------

#### 接触角

范围	0 ~ 180°
分辨率	0.01°

#### 界面张力和表面张力

范围	0.01 ~ 2000 mN/m
分辨率	0.01 mN/m

# 液滴形状分析仪 – DSA30



液滴形状分析仪 – DSA30E  
(专家级配置)



## 任务和应用

- 表面预处理工艺描述
- 粘接和涂层工艺中黏附和稳定性问题的探索
- 塑料、玻璃、陶瓷、木料、纸材、织物或金属的润湿性测试
- 表面洁净度测试

## 测量方法和选项

- 测量液体和固体之间的接触角
- 使用所有常见模型根据固体与几种测试液的接触角分析表面自由能
- 静态接触角, 前进角和后退角
- 弯月板法测量纤维接触角
- 采用悬滴法测量表面张力和液-液间界面张力
- 测量倾斜角
- 从 -30 到 400 °C 的范围内实现恒温测量
- 在预设的湿度下测量

## 适合质量控制部门的接触角测量仪

液滴形状分析仪 – DSA30 是灵活应用与精确测定接触角和表面自由能的仪器, 凭借其卓越的产品质量和丰富的自动化可选配件, 快速和简便操作的特点, 使 DSA30 成为日常对固体表面润湿性和粘附性质进行 QC 测试的必要仪器。



液滴形状分析仪 – DSA30S  
(标准型配置)



液滴形状分析仪 – DSA30B  
(基础型配置)

### 技术规格

#### 相机系统

帧率 CF04: 2.3 Mpix, 高达 2300 帧/秒  
CF10: 5.3 Mpix, 高达 3450 帧/秒

#### 照明

类型 高功率单色 LED

#### 滴定系统

最多滴定单元数量 最多配备2套软件控制的注射器单元 + 液体针头, 最多4种液体

#### 多滴定系统(可选)

注射器/液体 最多配备4个软件控制的注射器 + 1个手动注射器

#### 内部倾斜

范围 0 ~ 90°  
分辨率 0.01°

#### 接触角

范围 0 ~ 180°  
分辨率 0.01°

#### 界面张力和表面张力

范围 0.01 ~ 2000 mN/m  
分辨率 0.01 mN/m

# 界面流变仪 – DSA30R



## 任务和应用

- 食品和日化行业的乳液和泡沫
- 三次采油中的驱油混合物
- 破乳剂
- 消泡剂
- 表面活性剂研究

## 测量方法和选项

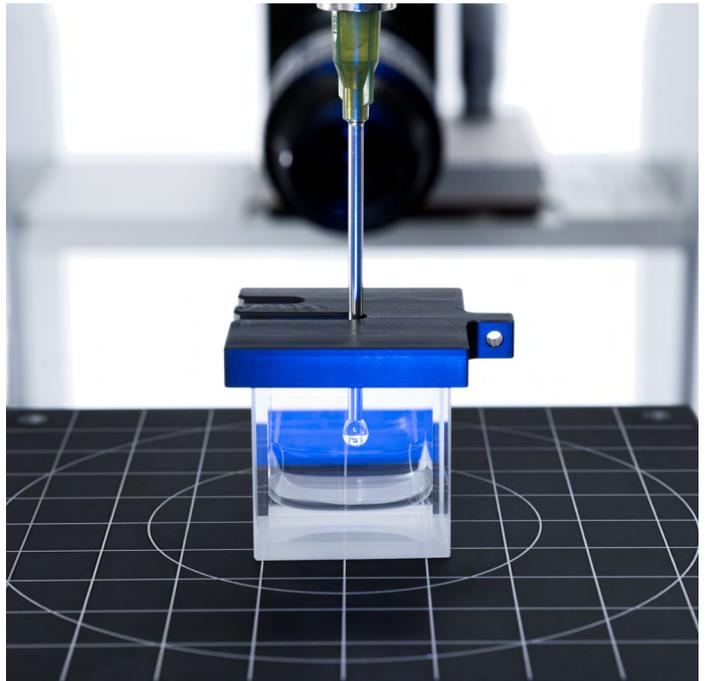
- 测量界面流变参数, 如弹性模量  $E'$  和粘性模量  $E''$
- 分析气体和液体环绕相的振荡悬滴或浮挂液滴
- 振荡气泡的测量
- 静态表面张力和界面张力
- -10 至 70 °C 的测量温度

### 省时可重复的界面流变分析

生产或运输过程中,液滴或气泡的界面被拉伸,导致乳液和泡沫不断运动。这些变形如何影响食品和日化护理产品的稳定性?表面/界面张力随界面拉伸的响应状况,将如何影响三次采油的效率?取决于表面或界面张力(SFT/IFT)对拉伸的响应。使用界面流变仪 - DSA30R 进行界面流变测量成为解决这个问题的关键。



DSA30R 的 ODM 振荡滴模块也可单独提供 DS3270/DS4270, 用于 DSA100/DSA30



饱和溶剂气氛中的振荡悬滴分析

### 技术规格

#### 相机系统

帧率 CF04: 2.3 Mpix, 高达 2300 帧/秒  
CF10: 5.3 Mpix, 高达 3450 帧/秒

#### 照明

类型 高功率单色 LED

#### 滴定系统

滴定方式 软件控制  
最大体积变化 2.5  $\mu$ L  
粘度范围 NE45 最大值 5000 mPas  
NE44 最大值 10 mPas  
频率 0.001 ~ 30 Hz

#### 界面张力和表面张力

范围 0.01 ~ 2000 mN/m  
分辨率 0.01 mN/m

#### 振荡滴

结果 E, E', E'', 相移  
可编程波形 正弦  
模式 Lucassen

# 液滴形状分析仪 – DSA30M



## 任务和应用

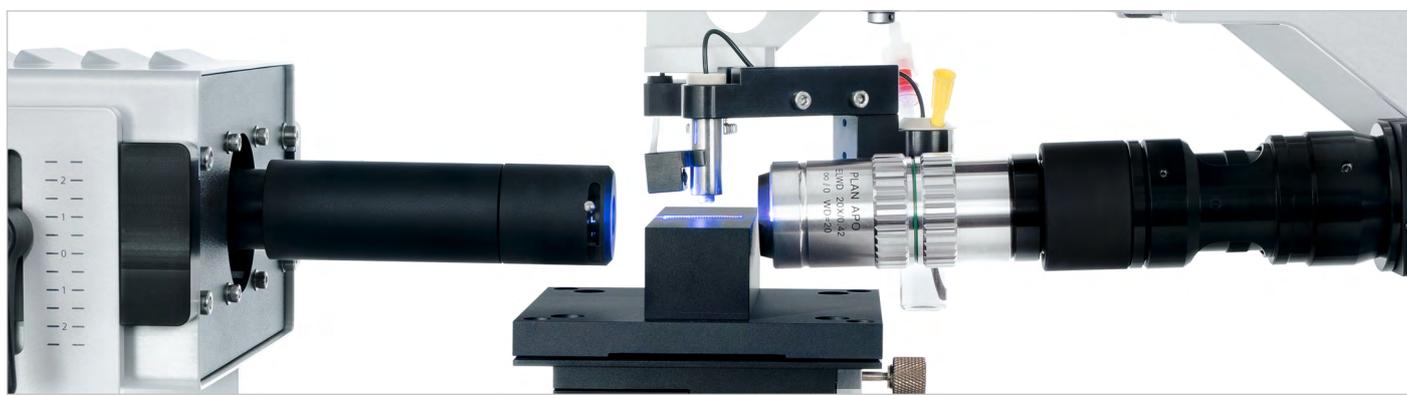
- 用于复合材料的合成纤维和天然纤维的研究
- 微电子中接触点的润湿性
- 护发产品的优化与开发
- 生物芯片的润湿性
- 微机械部件, 如手表中的微机械部件
- 微流体

## 测量方法和选项

- 测量液体和固体之间的接触角
- 使用所有常见模型根据两种测试液体的接触角测量表面自由能
- 静态接触角、前进角

### 在极小的表面上进行精确的润湿性分析

DSA30 的微结构经过专门设计,用于研究需要很小液滴进行分析表面的接触角。DSA30M 通过皮升计量系统和强大的显微光学系统解决了这一难题。它是一种多功能仪器,可精确测定诸如头发或牙科植入物螺旋缠绕物等样品的接触角和表面自由能。



使用DSA30M滴定和分析皮升滴液头

#### 技术规格

##### 相机系统

帧率 CF04: 2.3 Mpix, 高达 2300 帧/秒  
CF10: 5.3 Mpix, 高达 3450 帧/秒

##### 光学

变焦 6.5倍手动显微镜变焦

##### 照明

类型 高功率单色 LED

##### 滴定系统

滴定方式 软件控制  
分辨率 固定  
最小滴液体积 20 pL

##### 接触角

范围 0 ~ 180°  
分辨率 0.01°

# 液滴形状分析仪 – DSA30M Flexible Liquid



## 任务和应用

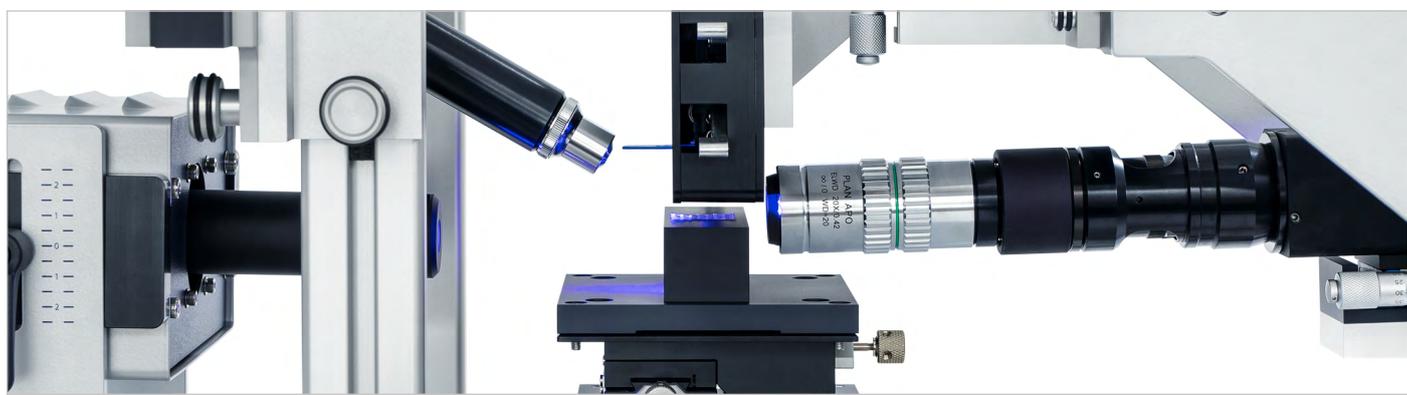
- 用于复合材料的合成纤维和天然纤维的研究
- 微电子中接触点的润湿性
- 护发产品的优化与开发
- 生物芯片的润湿性
- 微机械部件, 如手表中的微机械部件
- 微流体
- 喷墨打印头喷嘴的润湿性

## 测量方法和选项

- 液体与固体的接触角
- 使用所有常见模型, 从最多三种测试液体
- 的接触角得出表面自由能
- 静态接触角、前进角

## 表征几乎任何液体对微小表面的润湿性

使用标准测试液体测定极微小表面的润湿性、了解个性化配方的微液滴如何润湿样品。例如喷墨打印墨水的微滴在样品表面的润湿行为。液滴形状分析仪 - DSA30M Flexible可测定皮升级的液滴, 并测定接触角。在对微小表面的润湿和涂覆过程进行优化时, 接触角是一个相关的测量变量。



多功能精确滴定系统可快速更换液体

### 技术规格

#### 相机系统

帧率 CF04: 2.3 Mpix, 高达 2300 帧/秒  
CF10: 5.3 Mpix, 高达 3450 帧/秒

#### 光学

变焦 6.5倍手动显微镜变焦

#### 照明

类型 高功率单色 LED

#### 滴定系统

滴定方式 软件控制  
分辨率 固定  
最小滴液体积 10 pL

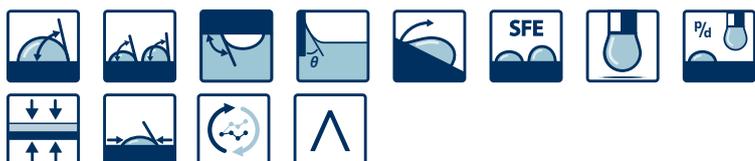
#### 接触角

范围 0 ~ 180°  
分辨率 0.01°

# 液滴形状分析仪 – DSA25



液滴形状分析仪 – DSA25E  
(专家级配置)



## 任务和应用

- 表面预处理工艺评价
- 塑料、玻璃、陶瓷、木料、纸材、织物或金属的润湿性测试
- 表面洁净度测试

## 测量方法和选项

- 测量液体和固体之间的接触角
- 使用所有常见模型, 通过与集中测试液体的接触角测量计算表面自由能
- 静态接触角, 前进角和后退角
- 弯月面法测纤维接触角
- 采用悬滴法测量表面张力和液-液界面张力
- 温控范围 -30 到 400 °C
- 在特定湿度下测量
- 倾斜角测量

## 润湿性研究的基本型精密仪器

液滴形状分析仪 – DSA25 是一款可靠的接触角测定仪器，简单易用。从简单润湿性测试到准确测定表面自由能，DSA25 能为分析固体表面润湿和粘附提供灵活的选择，结果稳定。它能快速手动操作的特点使 DSA25 尤其适合临时改变任务和样品类型的测试需求。



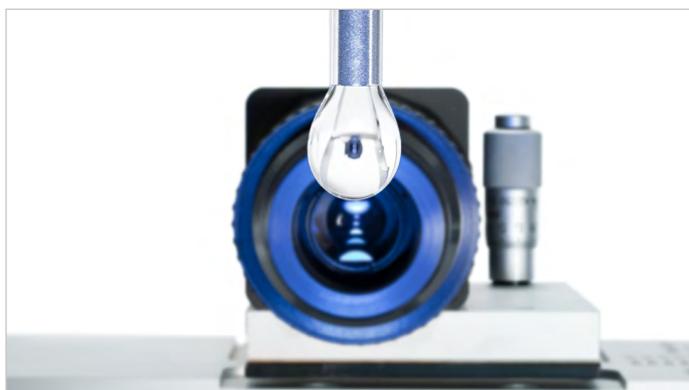
液滴形状分析仪 – DSA25S (标准型配置)



液滴形状分析仪 – DSA25B (基础型配置)



使用液体针头通过两个液滴快速测量表面自由能SFE



查看用于测量表面张力的悬滴

### 技术规格

#### 相机系统

帧率 CF04: 2.3 Mpix, 高达 2300 帧/秒  
CF10: 5.3 Mpix, 高达 3450 帧/秒

#### 照明

类型 高功率单色 LED

#### 滴定系统

滴定方式 最多配置3个软件控制滴定单元

#### 液体针头滴定(可选)

分辨率 0.1  $\mu\text{L}$

#### 外部倾斜

范围 0 ~ 90°  
分辨率 0.01°

#### 接触角

范围 0 ~ 180°  
分辨率 0.01°

#### 界面和表面张力

范围 0.01 ~ 2000 mN/m  
分辨率 0.01 mN/m

# 滴定解决方案 – CAT



## 任务和应用

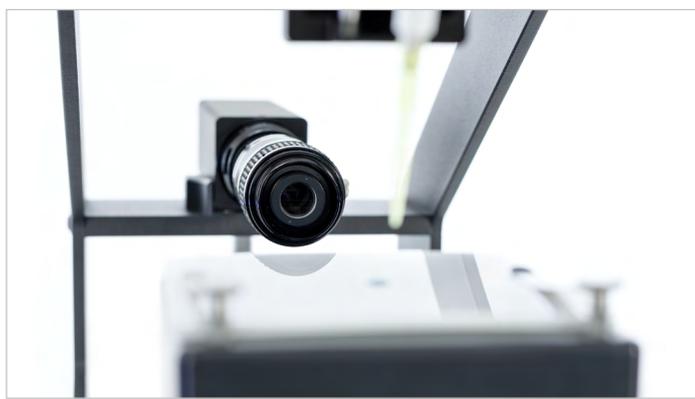
- 表面预处理工艺的特征
- 检查塑料、玻璃、陶瓷、木材、纸张或金属的润湿性
- 分析表面清洁度

## 测量方法和选项

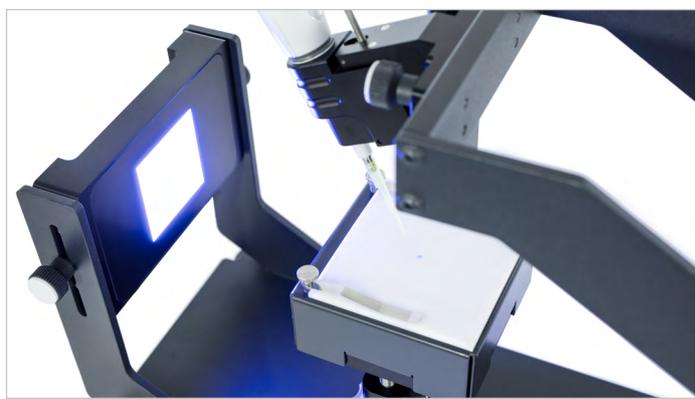
- 静态接触角
- 根据常见的模型计算表面自由能

### 用于应对不断变化的测量任务的接触角测量简易方案

接触角测试仪 - CAT适用于几乎所有液体的润湿测量。该仪器是快速测量静态接触角的理想仪器,可用于简单的润湿测试,也可通过表面自由能对材料进行表征。



优质的光学元件可捕捉微小的液滴图像



滴定单元以可快速、重复地滴出等量的液滴

#### 技术规格

##### 相机系统

帧数 2300 帧/秒

##### 照明

类型 高功率单色 LED

##### 滴定系统

滴定方式 电子移液管  
分辨率 0.5  $\mu\text{L}$

##### 接触角

范围 0 to 180°  
分辨率 0.01°

# 顶视法接触角分析仪 – TVA100B



## 应用和任务

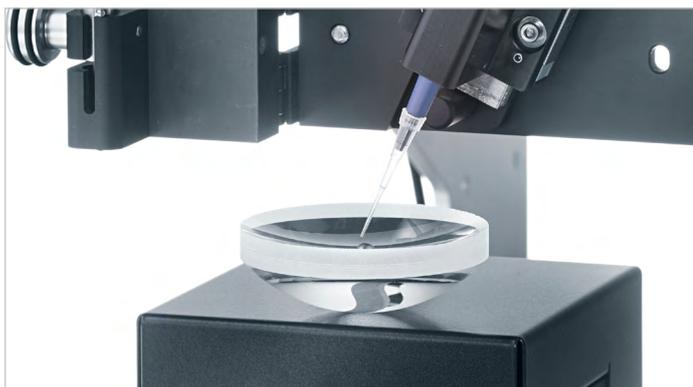
- 孔板、凹状样品的测量
- 位于板中的电子元件测量
- 凹面光学透镜测量
- 导管和软管内部表面研究

## 测量方法和选项

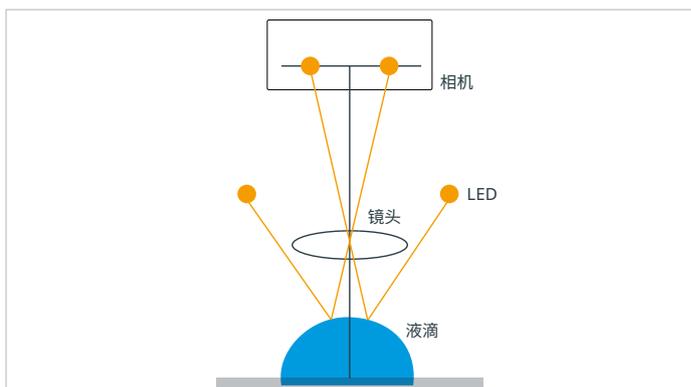
- 使用顶视距离法测量接触角
- 凹槽特殊接触角测量法
- 使用所有常见模型通过与几种测试液体的接触角测量表面自由能
- 在小接触角范围内实现优异的分辨率
- 可作为独立仪器或 DSA100、DSA30 或 DSA25 的测量模块配合使用
- 可轻松测量孔板等样品

## 测量凹面内接触角的专用仪器

顶视法接触角分析仪 - TVA100B 是一台使用顶部反射法从上方测量液固接触角的仪器。这种创新的测量方法非常适用于无法用传统侧视分析的凹面内的液滴。



凹面测量



顶视法接触角测量原理

## 独有的顶视距离法:工作原理

使用顶视距离方法, 根据视频图像中反射光点的距离确定与接触角相关的液滴表面的曲率。这些光点来自排列在液滴上方的 LED。

计算接触角仅需要由以下设置决定的变量: 工作距离、LED 彼此之间的距离、光学放大倍数和滴定的液滴体积。

### 技术规格

#### 相机系统

连接 USB 3.0  
帧率 CF04: 2.3 Mpix, 高达 2300 帧/秒

#### 光学

变焦 6.5× 倍手动变焦

#### 照明

类型 LED, 可调节

#### 滴定系统

滴定方式 精确控制液滴的电子移液器  
分辨率 0.01  $\mu\text{L}$   
最小液滴体积 0.2  $\mu\text{L}$   
容量 10  $\mu\text{L}$

#### 接触角

范围 3.5° ~ 75°  
精度  $\pm 0.1^\circ$  (接触角 3.5° ~ 23°)  
 $\pm 1^\circ$  (接触角 23° ~ 75°)

# 倾斜台

## 外部倾斜台



带有外部倾斜台 PA3220 的 DSA100

倾斜装置是灵活分析倾斜表面的特殊单元。对液滴变形和导致液滴滚落倾斜度的测量可以得出关于粗糙度和粘附性的结论。滚落角为超疏水样品提供了有用信息，可通过缓慢的倾斜运动进行精确测量。

当整个仪器倾斜时，表面总是处于相对于镜头不变的位置。这使得视频评估非常容易，并且可以直观地跟踪液滴变化。仪器提供的几乎所有其他测量方法和选项都可在不改变设置的情况下使用。

- 倾斜角度可达 90°，DSA100 的分辨率为 0.1°，DSA25 的分辨率为 0.01°
- DSA100 的精度为 1.0°，DSA25 的精度为 0.5°
- 倾斜速度为 0.1°/秒至 4.5°/秒
- 倾斜开始时，视频录制自动开始



带有外部倾斜台 PA4020 的 DSA25

	DSA100	DSA25
型号	PA3220	PA4020

## 内部倾斜台



带有内部倾斜台 PA4240 的 DSA30

我们开发了内部倾斜台用于在倾斜表面上进行软件控制润湿分析,同时具有高度滴定灵活性。在此倾斜测量法中,滴定单元保持垂直,从而使液滴能以确定方式沉积或降落在已经倾斜的表面上。这是测量滚落角的常用方法。该系统可同等可靠地分析液滴变形。

轻量使得角度分辨率、精度和可能的倾斜速度最大化。当外部倾斜装置的框架空间很小时,内部台是一个理想的配置。

- 倾角可达  $90^\circ$ , 分辨率为  $0.01^\circ$
- 精度为  $0.3^\circ \pm 0.1^\circ$
- 倾斜速度从  $0.5^\circ/\text{秒}$  到  $50^\circ/\text{秒}$
- 倾斜开始时, 视频录制自动开始
- 可选择倾斜台支架 ST13 进行滴定位置微调

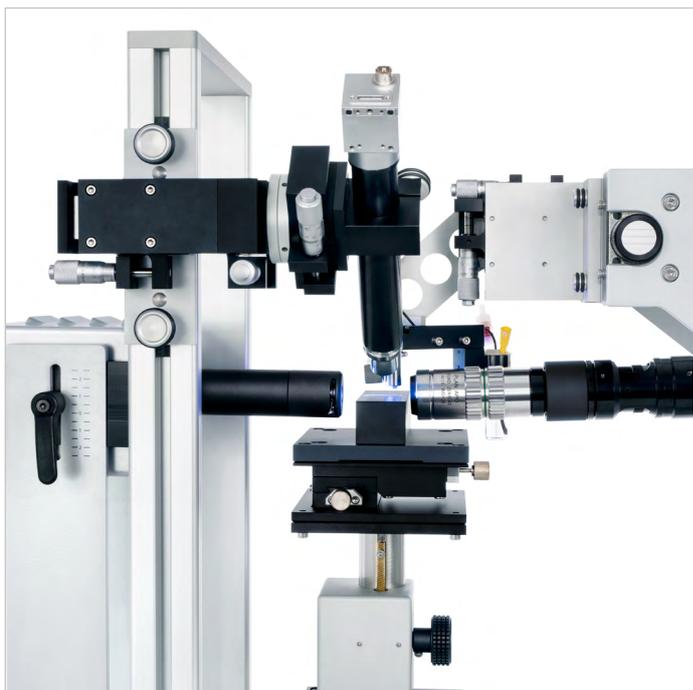
	DSA100	DSA30
型号	PA3240	PA4240

# 测量模块

## 微滴分析模块



带 Flexible Liquid 微滴定模块的 DSA30



带 Micro-Drop 微滴分析模块的 DSA30

无需第二个仪器框架,即可将您的液滴形状分析仪 DSA30 或 DSA100 转换为可以滴定及分析微小表面上微小液滴的分析仪器。微滴定模块可与用于标准测试液体的滴定装置一起使用。例如,用于测量水接触角或表面自由能,或者配备一个用途更广的组件,可用于计量几乎任何液体。

高品质的显微镜镜头和超强特殊照明确保生成清晰的液滴图像。模块装有不同的滴定单元分别产生 10 pL、20 pL 或者 60 pL 的液滴,并在微型定位单元的帮助下,在精确位置滴定。我们为各滴定单元配置了微型样品台对样品精确定位。两模块还包括用于清洁和液体脱气的实用附件。

液滴	液滴体积	DSA30	DSA100
水、二碘甲烷、甘油	≥ 20 pL	CK4232	CK3232
水、二碘甲烷、甘油	≥ 60 pL	CK4234	CK3234
几乎任何液体	≥ 10 pL	CK4238	-

另外,我们已为 DSA100M、DSA30M 和 DSA30M Flexible Liquid 配置了必要的微滴分析配件。

## 界面流变模块



带有界面流变模块的 DSA30

DSA100 和 DSA30 的振荡滴模块用于分析液滴以测量液体界面流变特性。此过程可测量表面或界面张力随液滴尺寸改变发生的变化。变化幅度按数学方法分为弹性组分和粘性组分 (弹性模量和粘度模量)。 测量结果提供有关泡沫、薄膜和乳液的力学信息和随时间变化的稳定性信息。

测量期间产生一个悬滴, 其尺寸以精确控制的振幅和频率周期性地改变。该模块的压电单元产生精确的正弦振荡, 保证了评估的可靠性。然后, 仪器相机以非常高的图像质量拍摄振荡液滴的视频。视频逐帧自动评估, 以精确计算弹性模量和粘性模量。

### 该模块包括以下组件:

- 压电单元, 可通过施加不同电压和振幅而产生特定尺寸变化的控制模块
- ADVANCE 软件可以从原始数据计算出界面流变的相关参数

此模块为界面流变学测量专用配置, 该模块已包含在 DSA30R 的配置中。

	DSA100	DSA30
型号	DS3270	DS4270

# 滴定解决方案

## 全自动多滴定单元



配备三个不同滴定模块全自动多滴定单元的DSA100E



超快速地更换和定位三个滴定单元

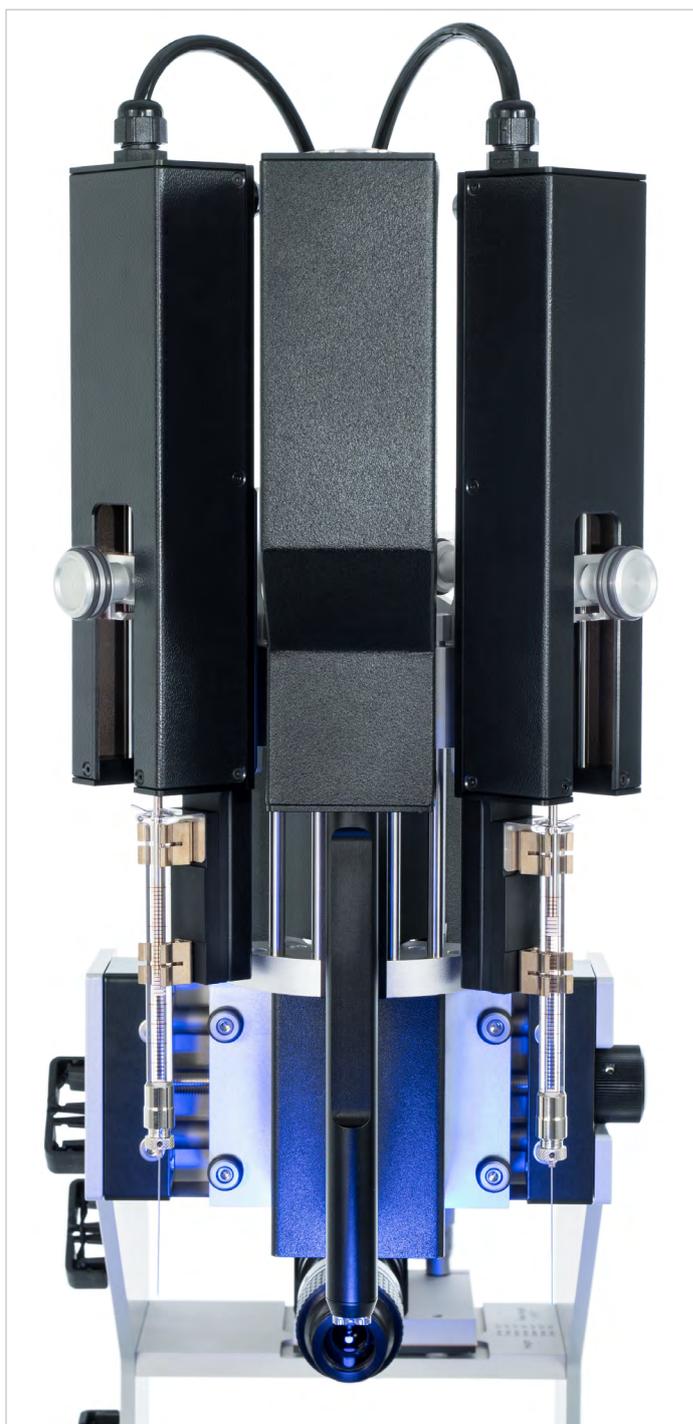
灵活的全自动多滴定单元，应对不同滴定方案的接触角测量任务：集成了滴定的自动更换和定位功能，且最多可同时配备三个滴定单元模块。凭借高速和精确的定位，该系统能够对多达四种液体进行可靠的润湿分析，通过该滴定单元可以完成更多具有挑战性的测量任务。

全自动多滴定单元可以通过快速地更换滴定液体并将其迅速输送到程序中设定的滴定位置来节省时间。此外，该系统可与独特的液体针头双滴定单元同时使用，可以在几秒钟内用两种液体测量 SFE。通过将该系统与最多两个注射器滴定单元相结合，甚至可以在很短的时间内对四种液体进行全自动的 SFE 测定。

特殊的问题往往需要特殊的滴定解决方案--例如，通过液体的温度控制以模拟接近实际工作的条件。该设计是为了准确地匹配不同的滴定解决方案，当该组件与注射器滴定单元或液体针头组合时，将提供很大的灵活性。这意味着常规测量和特殊测量任务可以交替进行，而无需更换仪器的设置。得益于其坚固耐用的设计，全自动多滴定单元还可以与其他滴定单元一起使用，例如用于界面流变学的振荡滴模块。全自动多滴定单元适配于 KRÜSS DSA30 和 DSA100 液滴形状分析仪。



同样适配于DSA30:全自动多滴定单元



实现不同滴定单元组合的自动化分析

	DSA30	DSA100
型号	NM4220	NM3220

## 液体针头双滴定单元



用于极快速表面自由能SFE测量的液体针头双滴定单元

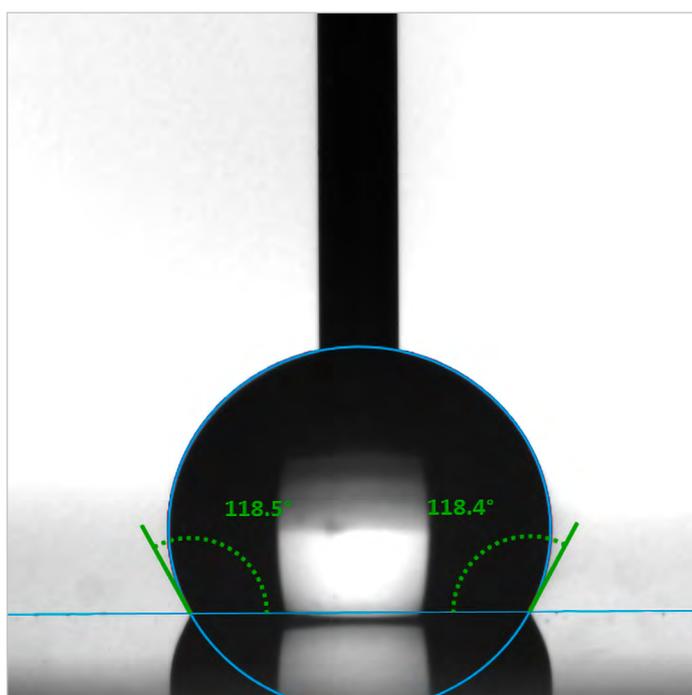
我们的自动双滴定模块使用液体针头技术，执行全自动表面自由能 (SFE) 测定。滴定单元并行分配和分析两滴不同的测试液体。从滴定开始到 SFE 计算的整个过程都是全自动的，在一秒钟之内即可完成。加液阀也可以单独用于单滴定分析。

该单元易于操作。其储液单元可以快速拆卸并直接填充测试液体。一次填充足以完成大约 1000 次 SFE 的测定。

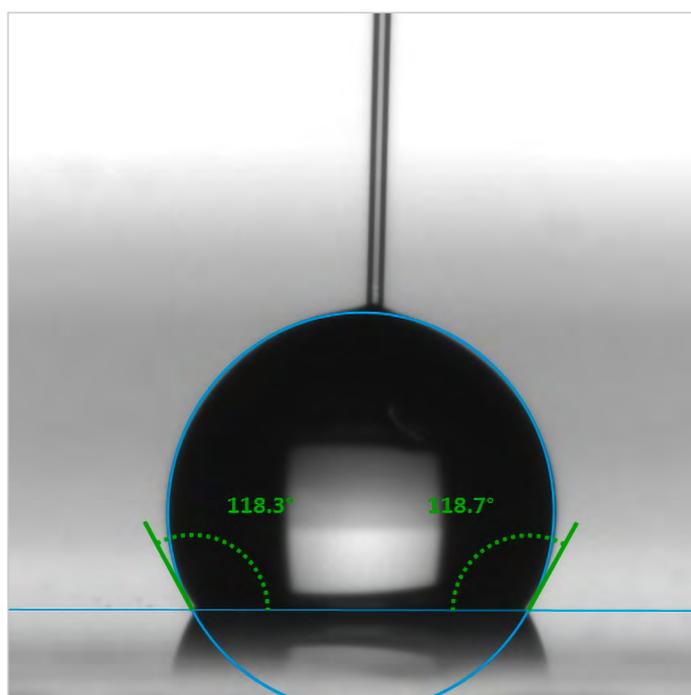
- 在不到0.1秒的时间内滴定两滴
- 在不到1秒的时间内测量表面自由能 (SFE)
- 保持低动能以可靠地测量接触角
- 一盒填充可测定1000次 SFE



	DSA100	DSA30	DSA25
型号	DS3252	DS3252	DO3252



固体针头滴定



液体针头滴定

### 液体针头:有效性经过验证的革新性滴定技术

获得专利的液体针头是通过压力作用于液体使其通过喷嘴产生非常细的液柱进行滴定。滴液时仅仅采用极低的动能,以避免产生额外润湿而影响接触角。

与固体针头相比,液体针头运行更为快速,而且该方法还可以获得独立于操作者的良好可靠性。此外,由于液滴不必从固体针上脱落,因此在疏水性很强的样品上滴定更容易。

液体针法的有效性已在一项全面的科学研究中得到了证实,该研究在各种样品上测量了接触角。

更多信息请访问: <https://www.kruss-scientific.com/zh-CN/know-how/glossary/liquid-needle>

## 收缩液滴法 (SUD) 滴定单元



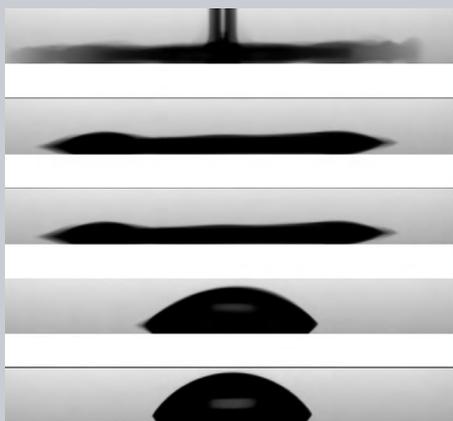
尽管去润湿过程具有很高的信息价值,但迄今为止很少有对去润湿的研究,特别是在质量控制方面,原因是这项研究需要花费更多的时间。现在,DS3251滴定单元的 Stood-up Drop® 将改变这种状况,它集速度和易用性于一身。

该配件能够定义滴定距离和恒定的、不受影响的动态特性确保了测试结果不受人为因素的影响。用于纯水测量的一次性弹夹可以快速、方便地补液,并可持续进行多达 2,000 次接触角测量。

- 几秒钟内即可完成去润湿性测量
- 通过纯水的接触角数据来设定质量控制参数
- 适用于 DSA100、DSA30 和 DSA25
- 与全自动滴定单元兼容



SUD 模块可与其他滴定单元组合使用



在“收缩液滴法”中，液体以很高的速度喷射到固体表面。由于高动能，液体最初铺展在固体上（润湿），然后收缩成液滴（去润湿）。

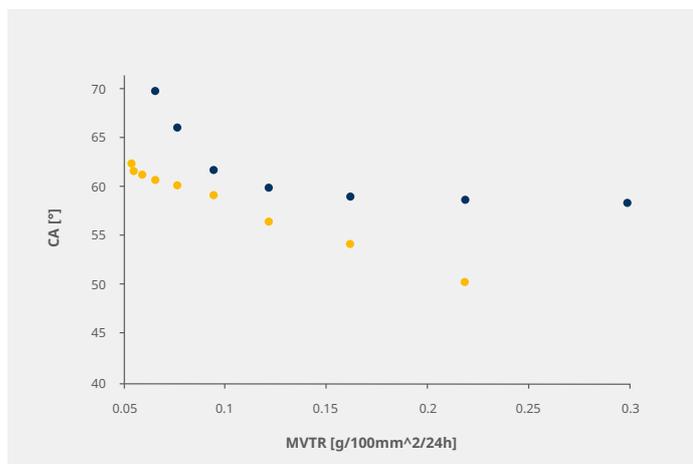
收缩液滴的滴液慢动作

### 应用广泛

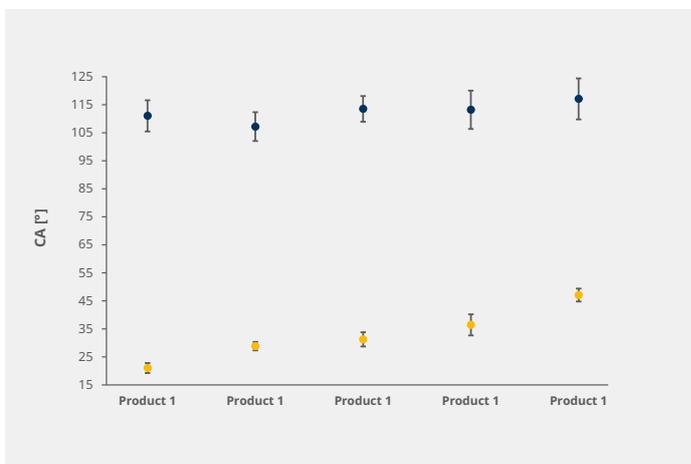
在几秒钟内即可测量出后退接触角 (RRCA) 并能准确的反映去润湿的情况，并与许多工艺和质量控制参数 (如表面活性化状态) 相关联。

这为材料质量控制中的接触角测量开辟了新的应用领域，并已在大量的应用案例中得到证实。

### 标准接触角与收缩液滴法 (SUD) 相比



收缩液滴法 (SUD) 与作为包装质量控制参数的水汽透过率有很强的相关性。



收缩液滴法 (SUD) 可以清楚地区分不同类型和品牌的压敏胶。

## 单一液体手动滴定单元

## 软件控制单一液体滴定单元



带有手动单一滴定单元的 DSA30



带有软件控制单一液体滴定单元的 DSA100

借助滴定单元,可以以简单的方式手动滴定单一液体。缓慢向前给液可确保轻柔地滴定,不会影响液滴形状。高质量玻璃注射器 SY20 适用于几乎所有物质,并且还可以以可控的方式分配低粘度液体。无管式直接滴定以及可选的一次性注射器使滴定单元适用于有害物质和污染性液体。

软件控制的滴定单元产生体积可精确重复的液滴,用于测量接触角和表面张力。均匀定量给液设置得非常缓慢,以便准确地测量前进角和后退角。无管式直接滴定以及可选的一次性注射器使滴定单元适用于有害物质和污染性液体。

	DSA100	DSA30	DSA25
型号	DS3205	DS3205	DO3205

	DSA100	DSA30	DSA25
型号	DS3210	DS4210	DO4011

## 软件控制多滴定单元



带有软件控制多滴定单元的 DSA100

DSA100 配置的多滴定单元可用于全自动滴定4至8种液体, DSA30 配置的多滴定单元可用于全自动滴定4种液体。电动升降模块自动设定滴液高度, 将液滴小心放在样品上。软件可编辑复杂的高度滴定和测量程序, 并可与电动轴结合使用以全自动分析固体。例如, 固体表面自由能可以基于其与单个测量序列中几种液体的接触角来测定。

由于滴定系统拥有从 10-1400  $\mu\text{L}/\text{min}$  的宽广滴液范围, 在测量前角和后角的时候, 滴速可以设置得非常低。另外, 在设计上也采用了可快速更换进样器的方式, 便于维护。对于表面张力测量和易污染性样品也可选用手动进样器。

液体数量	DSA100	DSA30
4	DS3224	DS4224
8	DS3228	-

# 温控模块

## TC21 高温温控箱

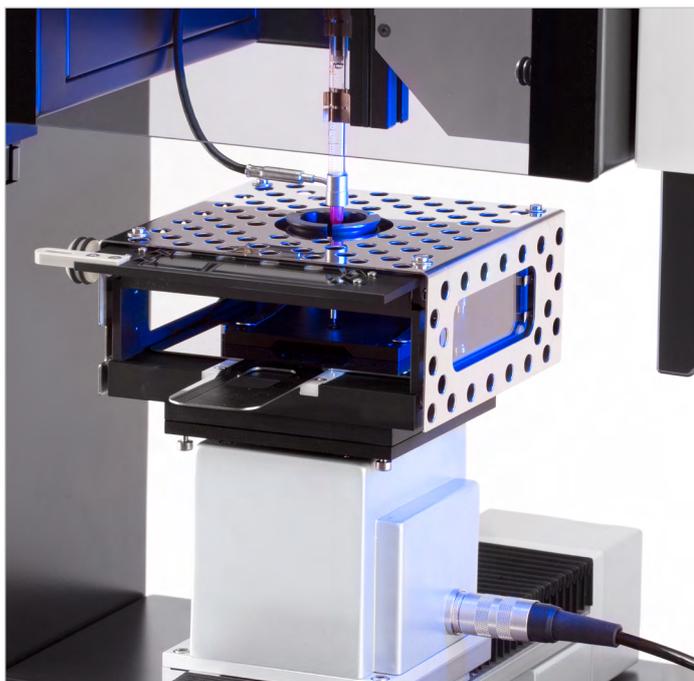


- 电控温度在 50 至 400 °C 之间
- 包括精密温度传感器
- 可以与高温滴定单元 DS3241 / DS4241 组合使用

温控箱 TC21 可在高达 400 °C 的温度下分析液体和固体表面。目标温度易于设定, 并可在确定的加热速率下可靠地实现。该箱具有出色的绝缘性, 可在测量过程中保持稳定平衡。在精确的温度传感器的帮助下, 软件可以同步记录当前温度以及接触角或表面张力。

	DSA25	DSA30	DSA100
TC21	✓	✓	✓

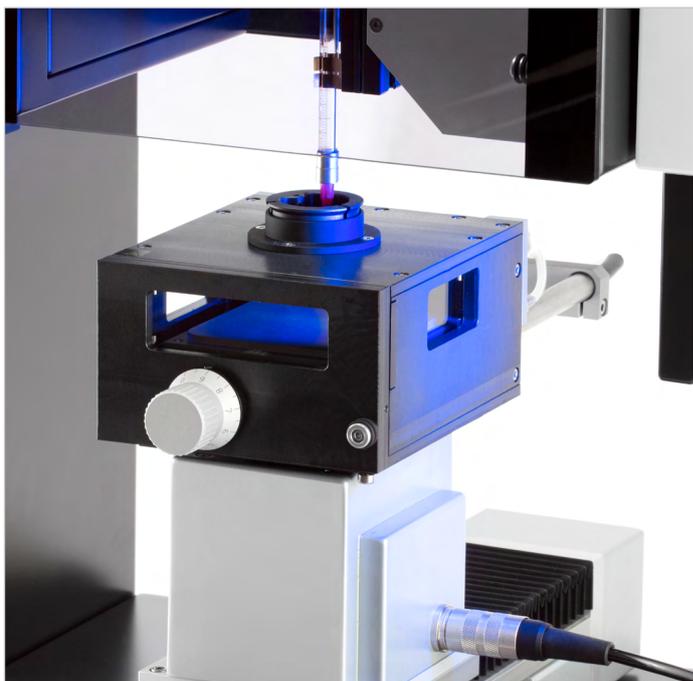
## TC11 大容量样品温控箱



- 样品尺寸高达 132 × 132 × 27 mm (宽 × 深 × 高)
- 温度范围在 -10 到 130 °C 之间(可提供适用温控器)
- 包括精密温度传感器
- 提供惰性气体连接器

温控箱 TC11 专门用于在最高达 130 °C 的温度下测量大型样品的接触角。滑入式样品托盘方便地装载在腔体外,并且当温控箱关闭并处于所需温度时可以从外部移动。可拆卸的样品夹可防止小型样本移动。前视窗便于在所需样品位置上滴定。

## TC30 高达 90 °C 的温控箱

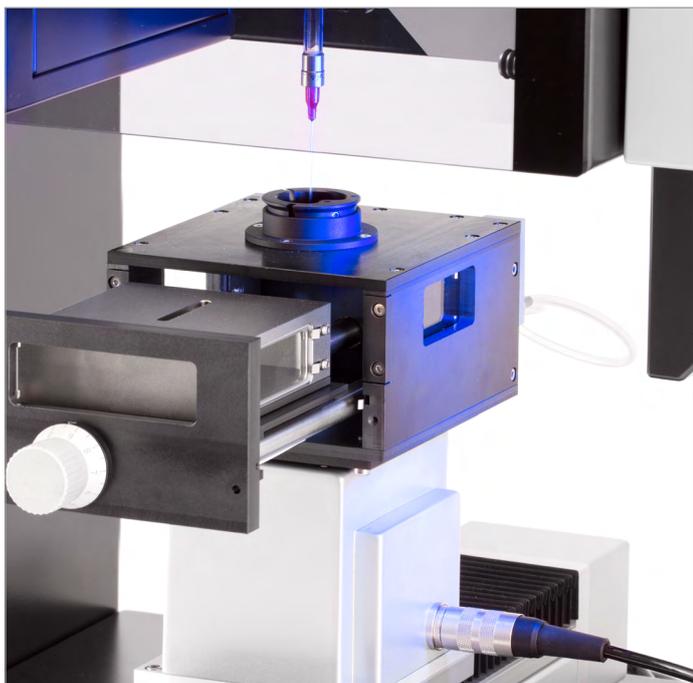


- 温度范围在 5 到 90 °C 之间(可提供适用温控器)
- 包括精密温度传感器
- 提供惰性气体连接器
- 可以理想地与湿度腔 HC10 组合使用

借助温控箱 TC30 可在高达 90 °C 的温度下可靠地分析固体样品的润湿性。密封和绝缘的塑料外壳和铜导热罩确保稳定的热力学平衡。气体吹扫的观察窗户有效防止冷凝。当温控箱关闭并处于所需温度时,可从外部方便地调节滴定位置。

	DSA25	DSA30	DSA100		DSA25	DSA30	DSA100
TC11	✓	✓	✓	TC30	✓	✓	✓

## TC40 用于温度快速变化的温控箱



- 在 -30 至 160 °C 之间快速电子温度控制
- 包括精密温度传感器
- 提供惰性气体连接器
- 可与 5 ~ 90 °C 的湿度腔 HC10 组合使用

随着温度在 -30 和 160 °C 之间快速变化, 温控箱 TC40 是我们在不同热条件下润湿性分析的灵活解决方案。绝缘塑料外壳和导热铜罩确保内部温度均匀稳定。可以连接吹扫气体, 以避免观察窗冷凝和结冰。当温控箱关闭并处于所需温度时, 可从外部方便地调节滴定位置。

## TC3213 液体温控单元



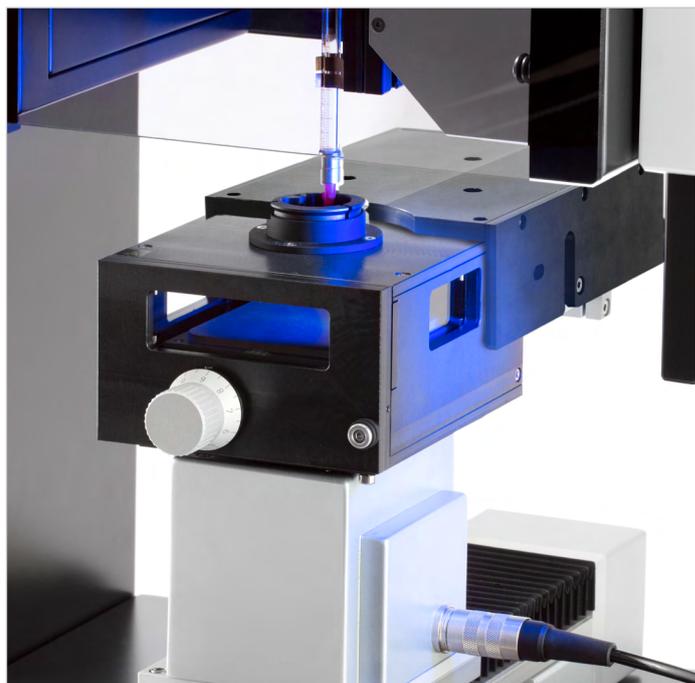
- 温度范围 -10 至 130 °C (可提供适用温控器)
- 包括精密温度传感器
- 也适用于与温控箱 TC11、TC30 和 TC40 组合使用

TC3213 单元用于测量温度高达 130°C 的液体接触角或表面张力。填充注射器 (可选购) 嵌入导热金属套管, 可快速达到所需温度。在传感器的帮助下, 温度直接在注射器上测量并分配到软件测量值。该装置易于安装, 是软件控制或手动单一滴定装置的理想搭配。

	DSA25	DSA30	DSA100		DSA25	DSA30	DSA100
TC40	✓	✓	✓	TC3213	✓	✓	✓

## DS3241/DS4241 高温滴定单元

## HC3210/HC4210 湿度腔



- 温度范围在 50 ~ 400 °C
- 适用聚合物、热熔胶或任何其他熔体
- 可更换式样品熔化皿,方便清洗

- 相对湿度(不含绝缘罩): 22 °C 时为 15 ~ 85%, 10 ~ 15 °C 时为 89%, 70 ~ 90 °C 时为 5% 以上
- 达到目标值的时间: 20 ~ 300 秒
- 所需外部压缩空气供应(3 至 6 bar, 非常干燥的空气), 可提供适用压缩机
- 温度范围在 5 到 90 °C 之间(可提供适用温控器)

我们设计的滴定单元 DS3241 (用于 DSA100) 和 DS4241 (用于 DSA30), 专门用于分析温度在 50 至 400°C 之间的熔体的润湿行为和表面张力。熔融物装填样品管在冷态中可以方便地填充样品, 然后以受可控的方式快速加热。这套装置可以用螺旋微量滴液装置精确地进行滴定, 产生所需体积的液滴。在控制样品温度以测量接触角时, 温控箱 TC21 可以与 DS3241 或 DS4241 配合使用。

表面润湿性受气候环境条件的影响。湿度控制腔 HC3210/HC4210 与温控箱 TC30 或 TC40 配合使用, 可在精确控制湿度和温度条件下测量接触角。在温度高于 50°C 且湿度高于 65% 时, 我们建议使用绝缘罩 TC3200。该绝缘罩插入温度控制室, 可更快地达到目标湿度, 并保持稳定性。

	DSA25	DSA30	DSA100
DS3241	-	-	✓
DS4241	-	✓	-

	DSA25	DSA30	DSA100
HC3210	-	-	✓
HC4210	✓	✓	-

The background image shows a laboratory setting. A hand is holding a metal frame suspended from a stand. Below the hand, a blue pipette is positioned over a glass dish. The scene is lit with a cool, blue light, creating a scientific and technical atmosphere.

# 张力测定

# 方法概述 | 张力测定

表面活性剂有很多名称:润湿剂、洗涤剂、分散剂、乳化剂。 每个名称都代表一种工艺,目的是将其表面或界面张力降低到一定的水平。然而现实情况却是既没有适用于所有情况的超级表面活性剂,也没有最佳浓度的经验法则。

作为张力测试仪器和测定方法的供应商,通过我们的仪器可以帮助您优化表面活性剂的应用及其测量结果的可靠性。我们测定表面和界面张力以及接触角的许多方法都能够表征不同维度的界面行为,特别是在表面活性剂方面。



## 泡压法

通过杨拉普拉斯方程测量进入液相中毛细管内气泡压力来测定动态表面张力



## 吸附

通过测量毛细作用力来测定液体和粉末颗粒的接触角



## 液体密度

通过测量标准密度棒浸没时浮力变化测定液体密度



## 固体密度

通过测量样品浸没标准液体浮力测定固体密度



## 沉降

分散相沉积速度测量



## 穿破阻力

沉积阻抗探针的穿破阻力测量



## 威廉板法测量接触角

通过测量固体样品上液体的润湿作用力来测定接触角



## 旋转滴法测量界面张力

通过测量旋转毛细管中重相内的轻相液滴直径或曲线测定界面张力



## 临界胶束浓度

通过自动测量不同浓度下的表面张力而得到临界胶束浓度



## IEC 62961

根据 IEC 62961 使用界面张力对变压器油和其他液体进行老化检查。



## ASTM D971

根据 ASTM D 971 使用界面张力对变压器油和其他液体进行老化检查。



## 环法测量表面张力和界面张力

通过测量环下液膜产生的拉力测定表面张力和界面张力



## 膜拉破法测量表面张力和界面张力

通过测量拉破液膜时的张力来评价表面张力和界面张力



## 威廉板法测量表面张力和界面张力

通过测量铂片或铂金棒上的润湿作用力测定表面张力和界面张力



## 视频粘附力分析法

通过力学测量和图像分析结合的方法多维精确评估滴液或气泡从固体表面拉开的粘附特性



## 液体极性

从接触角和表面张力数据计算表面张力的极性和非极性



## 表面自由能

通过接触角数据计算固体表面能



## 粘附性能分析

通过界面接触测量和计算粘附相关的参数



## 特殊用途

使用力传感器和软件控制的样品台进行自由定义的程序



## 周期

最多连续执行20次测量并将结果一起显示



## ADVANCE 支持

在以下页面上,带有该图标的仪器由我们的 ADVANCE 软件提供支持

# 便携式表面张力仪 – BPT Mobile



## 任务和应用

检查浴液清洁剂或总体表面活性剂的含量是许多工业过程中重要的 QC 任务:

- 在涂覆或粘合之前作为准备步骤进行清洁
- 电镀
- 太阳能电池涂层
- 蚀刻, 例如: 用于电路板
- 废水处理中的表面活性剂检测

## 测量方法和选项

- 气泡压力法: 利用气泡内部压力作用于浸入毛细管测量表面张力 (SFT)
- 在单个表面年龄内进行监测, 并根据预定义的限值进行评估
- 基于表面张力 (SFT) 测定表面活性剂浓度
- 在改变浓度的同时连续测量 SFT
- SFT 的测定取决于 10 至 30 000 毫秒的表面年龄
- 温度测量和记录归档

用于清洗效果和镀膜槽的可移动式质量控制

工业质量保证要求可靠性、快速和易用性。在对浴液清洁剂或润湿剂含量定期检查时,我们的便携式表面张力仪 – BPT Mobile 就可以满足这些要求。

浸入 – 点击 – 读数:便携式 BPT Mobile 采用表面张力这个参数在几秒钟内,能够测定浴液表面活性剂含量。由于是专门评估,质量检验员可立即判断浴液是否适用。此外,为了及时调节浴液,便携式 BPT Mobile 显示消耗等原因造成表面活性剂含量随时间降低的过程。便携式 BPT Mobile 采用直观的触摸显示屏并支持7种语言选项,几乎就像使用智能手机进行质量测试一样方便。



穿戴实验手套亦能操作仪器



测量不受浸没深度影响

技术规格

<b>压力测量</b>		<b>触摸屏</b>	
最大压强	1.25 kPa	集成彩色 IPS 显示屏	480 × 854 px, 5英寸
<b>温度测量</b>		<b>电源</b>	
范围	0 ~ 100 °C	电池	电池10小时续航
<b>表面张力</b>		<b>仪器尺寸</b>	
表面张力范围	10 ~ 100 mN/m	大小	85 mm × 55 mm (宽 × 深)
分辨率	0.1 mN/m	高度	220 mm
表面年龄范围	10 ~ 30 000 ms	重量(不含配件)	600 g

# 气泡压力张力仪 – BP100



## 任务和应用

- 表面活性剂开发
- 优化喷涂工艺
- 开发洗涤和去污工艺
- 优化着色和印刷工艺
- 检测电镀槽和清洁槽中的表面活性剂含量

## 测量方法和选项

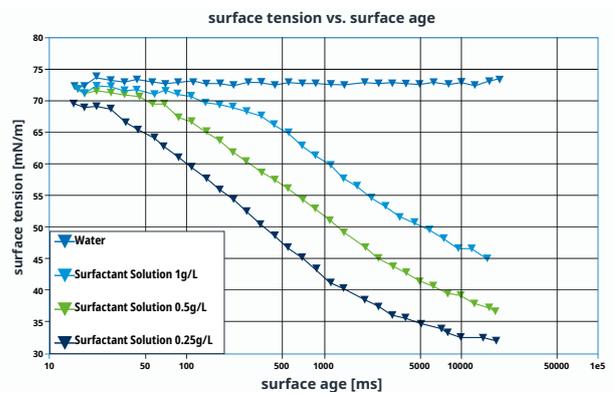
- 研究表面张力和表面年龄
- 在恒定表面年龄条件下对表面张力进行长时间测量
- 测定吸附系数和扩散系数
- 计算溶剂的表面张力和平衡态表面张力 (根据 Hua & Rosen 法外推)
- -10 到 130 °C 控温, 内置传感器测量温度

表面活性剂溶液的动态过程分析

气泡压力张力仪- BP100可以高精度测量动态表面张力。它可靠地分析了表面活性剂的迁移性,从而优化喷涂,镀膜,印刷和清洁等高速工艺。作为单个全自动测量过程的一部分,该仪器涵盖了广泛的速度范围。这使您能够找出表面活性剂的作用速度以及何时达到所需的表面张力。通过这种方式,BP100可以帮助您开发,筛选和添加表面活性剂,优化您的处理工艺。



带有集成温控装置的样品台



表面活性剂在不同浓度下的动态行为

技术规格

压力测量

最大压力 3000 Pa  
测量频率 20 kHz

样品台

移动距离 >110 mm  
移动速度 0.1 ~ 500 mm/min

温度控制

范围 -10 ~ 130 °C

表面张力

表面张力范围 10 ~ 100 mN/m  
分辨率 0.01 mN/m  
表面年龄范围 5 ~ 200 000 ms

# 旋转滴界面张力仪 – SDT



## 任务和应用

- 乳剂开发
- 提高原油采收率(EOR)
- 药物的生物利用度研究
- 表面活性剂研究
- 两相之间的吸附特性

## 测量方法和选项

- 超宽界面张力测量范围, 最低可达  $10^{-6}$  mN/m
- 基于 Vonnegut 方程的液滴直径分析方法
- 基于 Young-Laplace 方程的液滴形状曲率分析方法
- 不间断测量, 用于表面活性剂动态分析
- 温度依赖性分析

样品更换简便, 测量范围极宽

SDT 型旋转滴界面张力仪凭借极高的测量精度、宽广的测量范围、较低的样本量需求和简易的样品预处理方式, 成为乳液和表面活性剂研发和质控工作的理想解决工具。这款张力仪能精确测量极低的界面张力因而特别适于分析细乳剂和微乳剂的界面特性。例如, 用于三次采油或制药行业。



快速换样的专利技术毛细管



显示内容清晰排列



带倾斜测量单元的SDT

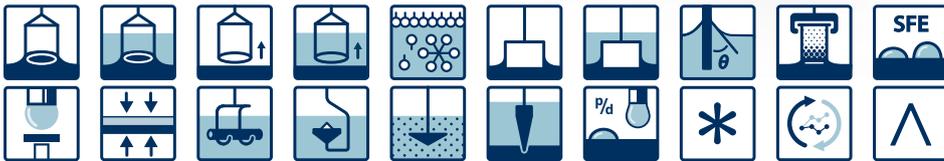


SDT的相机位置控制

技术规格

<b>相机系统</b>		<b>温度</b>	
性能	15 帧/秒	控制	测量
		范围	-10 ~ 120 °C      -10 ~ 180 °C
<b>照明</b>		<b>界面张力</b>	
类型	高功率单色 LED 和频闪仪	范围	10 <sup>-6</sup> ~ 2000 mN/m
<b>样品台</b>		分辨率	10 <sup>-6</sup> mN/m
倾斜度	±20°		
<b>毛细管驱动</b>			
分辨率	0.1 转/分钟		

# 力学法表面张力仪 – Tensió®



## 任务和应用

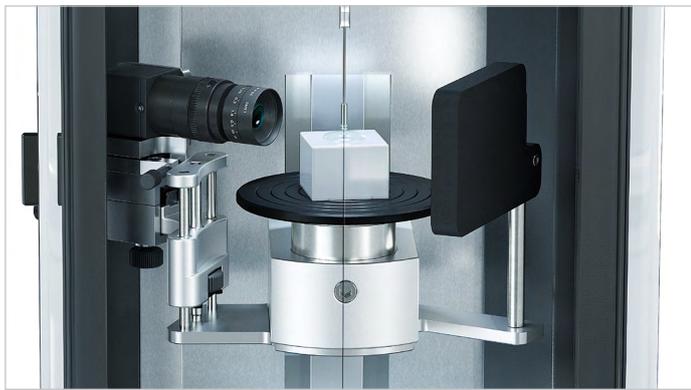
- 通过 CMC 测定判断表面活性剂的效能和效率
- 药片、药物活性成分以及辅料的润湿行为
- 清漆和涂料的润湿研究
- 根据 ASTM D 971 和 IEC 62961 标准测定油品成分分解
- 涂料润湿和粘附
- 化妆品研发
- 油墨润湿性评价
- 纤维束和纺织品
- 分散剂的沉降和延展性
- 检测表面改性
- 超疏水表面的粘附力

## 测量方法和选项

- 使用环、板和棒法测试表面张力和界面张力
- 使用脱环法测试表面张力和界面张力
- 表面活性剂临界胶束浓度 (CMC)
- 固体、粉末或纤维束的接触角和表面自由能测量
- 液体和固体密度
- 分散剂沉降现象研究
- 沉淀物穿透阻力
- 测量的温度范围是 -15 至 135 °C, 由内部或外部温度传感器检测

与您的任务一起成长的新一代表面张力仪

您是否需要一款为特定测量任务定制的张力仪, 或是一款分析液体和固体表界面的解决方案? Tensiío 可以根据您的需要配备不同的配置选项。在不同的测量条件下, 高分辨率的力传感器都可以提供最大的精度, 并且能够测量低界面张力, 甚至是单纤维的润湿力。Tensiío 的测量速度得益于其样品台快速的移动和精确的样品定位, 可选的摄像头可监控整个自动测量过程, 清晰地记录测量过程中所发生的一切。



可选摄像头会记录粘附力的测量值, 并为新方法铺平道路。



使用触摸面板控制跟进您的分析过程-与 ADVANCE 软件完全同步。

技术规格

力测量	
分辨率	标准: 100 µg; 高分辨率: 1 µg
最大载荷	标准: 250 g; 高分辨率: 210 g
精度 (校准)	±0.15 mN/m
测量频率	100 Hz
锁定机制	自动过载保护
样品台	
移动距离	120 mm
驱动	
移动速度	0.001 to 800 mm/min
分辨率	16 nm

界面张力和表面张力		
范围	1 ~ 2000 mN/m	
分辨率	高达 0.001 mN/m	
接触角	Washburn 法	Wilhelmy 板法
范围	0 ~ 90°	0 ~ 180°
分辨率	0.01°	0.01°
温度控制	帕尔贴	液体
范围	-15 to 135 °C	-10 to 130 °C

# CMC 测量专用微型液体分配器



我们专门开发的微型液体分配器专门配备了于力学法表面张力仪Tensíó, 可使用一或两个分配器单元(DS1110 和 DS1120) 以最高精度测量临界胶束浓度(CMC)。设置表面活性剂浓度范围, 然后全自动进行测量。



- 使用一个微型分配器添加液体
- 使用两个微型分配器添加然后除去液体, 以使浓度范围不受容器容量的限制
- 在溶剂中添加表面活性剂或稀释原液(反向CMC)



使用两个液体分配器扩充了浓度范围

## 技术规格

### 分配精度 (10ml注射器)

分辨率 0.1  $\mu$ L

### 分配频率 (软件控制)

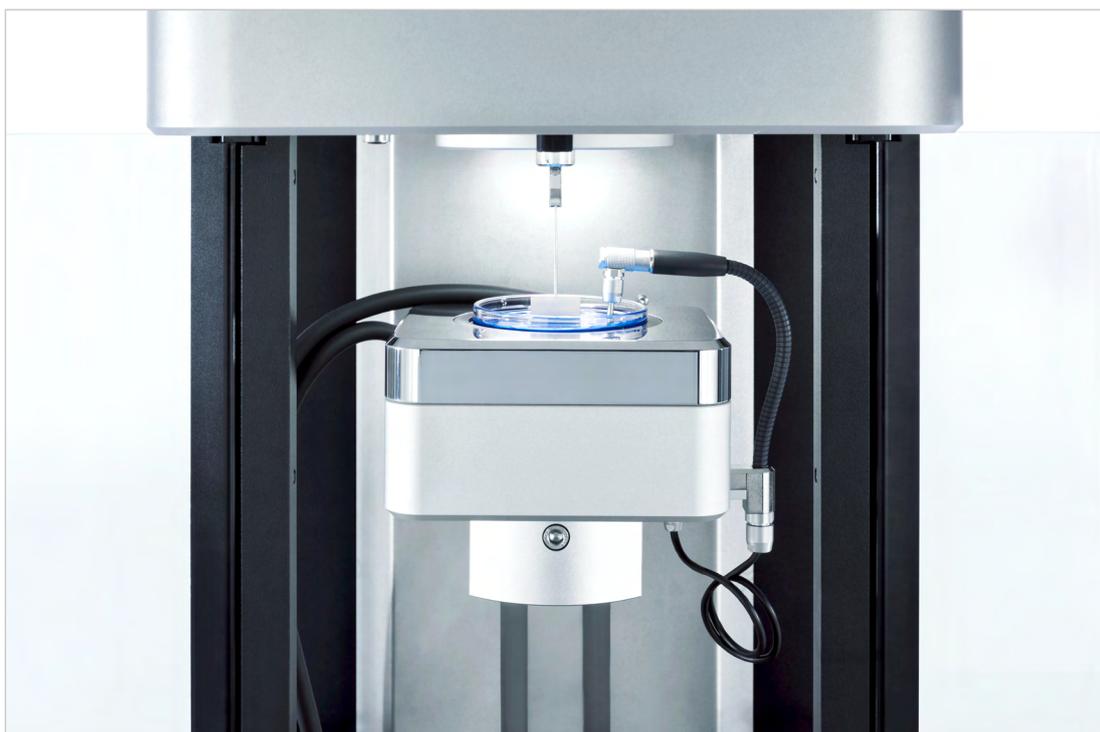
10 mL 分配圆筒 5 ~ 100 mL/min  
25 mL 分配圆筒 5 ~ 250 mL/min

### 测量方法和功能

	DS1110 单液体分配器	DS1120 双液体分配器
保持恒定液体水平	-	是
正向 CMC		是
反向 CMC		是
浓度范围定义		上下限
环法		是
板法		是

# 温度控制单元

## TJ1150 帕尔贴温控单元



- 可以达到 -15 到 140 °C 的温度控制
- 快速达到目标温度
- 软件控制, 无需外部控制器
- 可实现温度自动攀升

在 -15 到 140 °C 的范围内, 新型帕尔贴温控单元可快速精确到达所需的测量温度。对于需要进行精确高温或低温的不同温度下测量时, 这个单元可以轻松完成, 而简单的恒温槽很难达到。卓越的绝缘性能加上内置的磁力搅拌装置让 TJ1150 可以提供优异的热力学稳定性和均一性。

在 ADVANCE 中, 您可以通过简单的步骤将温度控制集成到自动测量程序中。例如: 根据温度测定表面张力, 或者在达到目标温度后立即自动开始测量。

# 力学法表面张力仪- K20



## 任务和应用

- 测定润湿剂的效力
- 检测低于临界胶束浓度 (CMC) 的溶液中表面活性剂含量
- 食品行业容器清洁验证
- 质检过程和乳化剂优化测量界面张力
- 依照 ASTM D 971 和 IEC 62961 标准检测油品分解程度

## 测量方法和选项

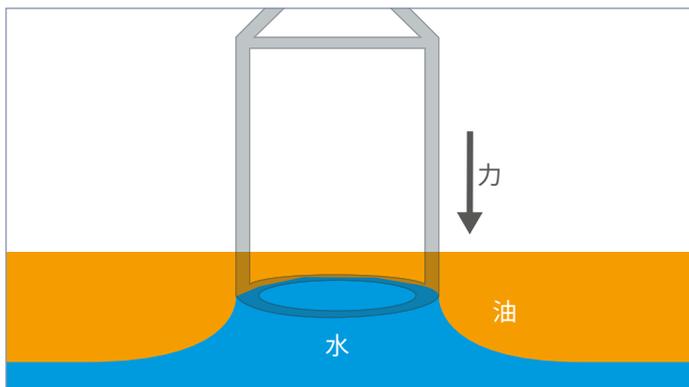
- 使用环法和板法测量表面张力
- 使用环法和板法测量界面张力
- 使用脱环法测量表面及界面张力
- 测定液体密度
- 能在 -10 到 130 °C 范围检测, 由内部温度传感器检测

满足质检要求的表面张力仪

力学法表面张力仪 – K20是一台精确测量表面张力和界面张力的半自动仪器,性能稳定可靠。环法和板法作为主要张力测试方法, K20为表面活性剂溶液及界面加工的日常工作质量保证提供可靠测量。



独立于计算机测量的预设参数



ASTM D 971 和 IEC 62961: 测量绝缘油的界面张力

技术规格

力测量	
分辨率	100 $\mu\text{g}$
最大载重	50 g
分辨率	-0.1/+0.2 mN/m
测量频率	5 Hz
样品台	
移动距离	90 mm
移动速度	2.4 ~ 14 mm/min

温度	控制	测量
范围	-10 ~ 130 $^{\circ}\text{C}$	-20 ~ 150 $^{\circ}\text{C}$
界面张力和表面张力		
范围	1 ~ 999 mN/m	
分辨率	高达 0.01 mN/m	
液体密度		
范围	1 ~ 2200 $\text{kg}/\text{m}^3$	
分辨率	1 $\text{kg}/\text{m}^3$	

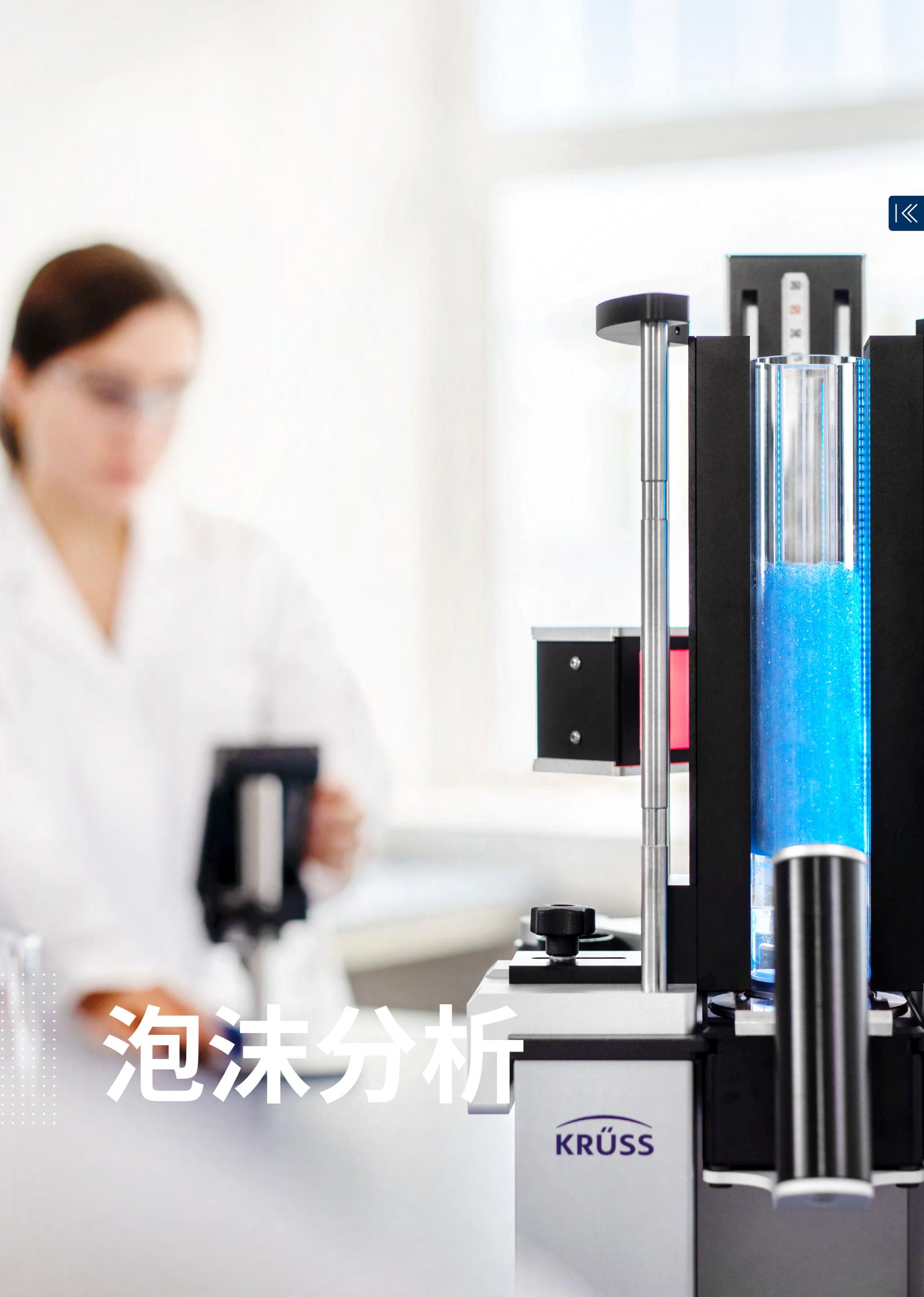
力学法表面张力仪 – K6



用于简单可靠的手动测量

K6是一款采用手动环法测量表面张力和界面张力的表面张力仪,结实可靠。它能在您的车间里作为质检设备,对表面活性剂溶液的测量快速精准。

除了简单研究液体和液 – 液界面, K6 还可以在学校教学中介绍表面张力的原理时使用。



# 泡沫分析

KRÜSS

# 方法概述 | 泡沫分析

泡沫是柔软的, 但为形成您想要的泡沫或者消泡可能是非常困难的。我们将帮助您控制与泡沫有关的工艺, 为您的液体的发泡行为和所产生的泡沫的特性提供可靠的数据。

在 ADVANCE 软件的帮助下, 我们的仪器在可重复的条件下执行准确的泡沫测量, 并使用精确的传感器和复杂的图像分析获得测量结果。 通过以下图标了解我们用于分析液体发泡能力和泡沫行为的各种方法。



## 泡沫高度

通过光学法侦测可重复的泡沫高度来评价起泡性和泡沫稳定性



## 泡沫结构

通过光学方法检测泡沫尺寸及数据统计



## 间歇发泡

用周期搅拌的方法来评价液体发泡能力



## 液体含量

通过电导法分析泡沫含水及排液行为



## 高压泡沫

可实现高压下泡沫高度及泡沫结构的同步测量



## 周期

最多连续执行20次测量并将结果一起显示



## ADVANCE 支持

在以下页面上, 带有该图标的仪器由我们的 ADVANCE 软件提供支持



# 动态泡沫分析仪 – DFA100



## 任务和应用

- 洗涤和清洗泡沫研究
- 消防泡沫
- 食品和身体护理产品泡沫的研究
- 表面活性剂开发
- 用于固体分离的泡沫浮选方法
- 消泡剂的研究
- 涂料和油漆, 加工、废水和润滑油冷却加工废料
- 涂料、油漆、清漆、工艺废水处理 and 冷却润滑剂的消泡应用

## 测量方法和选项

- 测量液体的起泡性和泡沫衰变
- 测定总高度、泡沫高度和液体高度
- 鼓气或者搅拌方式起泡
- 研究外部产生的泡沫
- 起泡能力参数: 泡沫最大高度, 泡沫容量和泡沫密度
- 温度控制可到 90 °C
- 可外接气体起泡

## 对液体泡沫进行科学分析

DFA100 通过精确测量泡沫的高度来测量液体的起泡性和泡沫的稳定性。配以相应的模块,可实现泡沫中液体含量和泡型(泡的大小和分布)的测定。DFA100 能在起泡产品的配方优化或者消泡方向的研究中起到帮助作用。



人体工程学样品架



同时获得总高度、泡沫高度和液体高度的测量数据

## 技术规格

## 线性传感器

传感器分辨率	1728 × 1 px
高度分辨率	200 dpi   0.125 mm
时间分辨率	20 帧/秒
扫描高度	216 mm

## 操作系统

气体流速(内部)	0.2 ~ 1.0 L/min
气体流速(外部)	0.05 ~ 1.0 L/min
适用气体	空气、氮气、二氧化碳
适用压力	5 ± 0.5 bar
搅拌速度	高达 8000 转/分钟
适用温度	4 ~ 90 °C

## 照明

类型	LED
主波长	469 nm (红外波长: 850 nm)

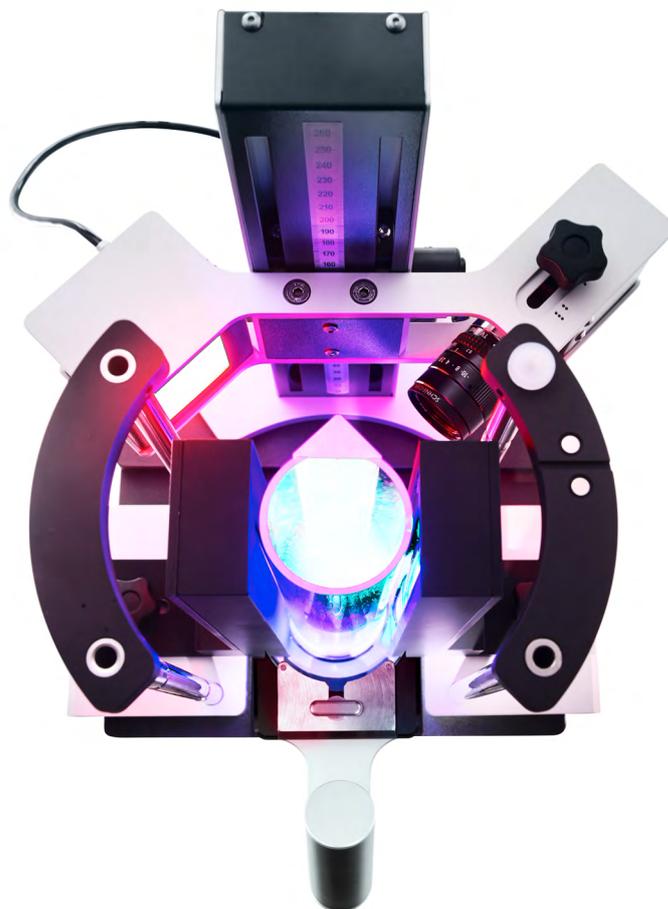
## 泡沫特性分析

发泡性和泡沫稳定性

## 结果

- 泡沫高度
- 液体高度
- 总高度
- 发泡能力
- 最大泡沫密度
- 扩张速度
- 泡沫半衰期
- 排水半衰期
- 样品温度

# DFA100 泡沫结构分析模块 – FSM



## 任务和应用

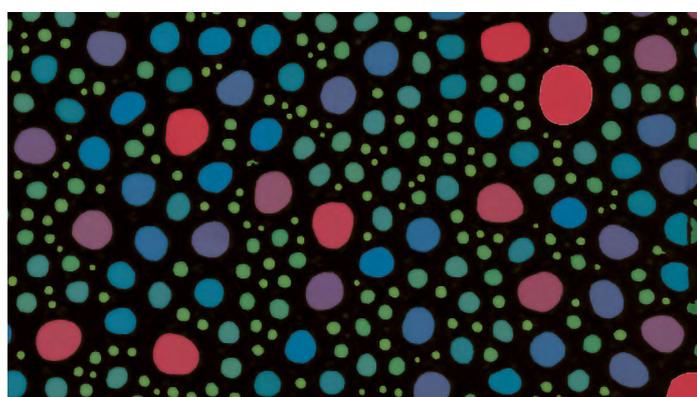
- 清洗、清洁泡沫
- 食品和洗护泡沫用品
- 表面活性剂开发
- 用于固体分离的泡沫浮选法

## 测量方法和选项

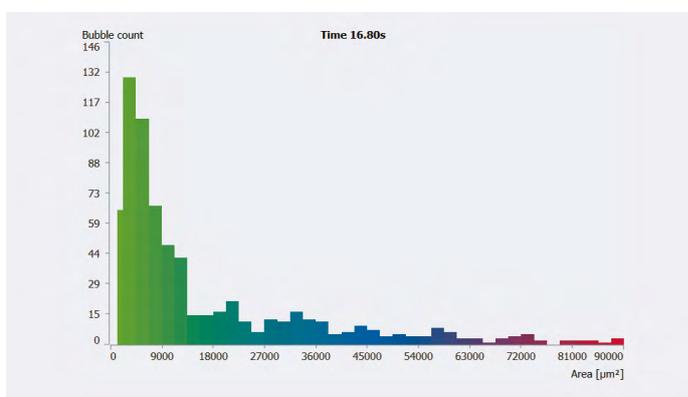
- ADVANCE 软件实时分析泡沫结构
- 样品管任何位置进行泡沫结构分析
- 以不同的精度分析泡沫尺寸分布及其变化
- 计算气泡的平均尺寸和偏差
- 在连续测量后输出每张图片的直方图
- 可以同时测量泡沫高度和含液量

泡沫分析仪

DFA100 的泡沫结构分析模块 FSM 能够准确地分析液体泡沫的尺寸分布和其随时间的变化。通过智能的图像处理软件, 您能对泡沫进行定量分析并准确评估优化泡沫的一致性。



高分辨率下的泡沫结构分析



泡沫分布柱状图

技术规格

照明	
类型	LED
主波长	633 nm
相机系统	
连接	USB 3.0
性能	1280 × 1024 分辨率下 2 帧/秒
最小可测泡沫直径	50 μm
平均视野尺寸	位置 1: 285 mm² 位置 2: 140 mm² 位置 3: 85 mm²
变焦	手动

泡沫特性分析 泡沫结构: 均匀性、稳定性和老化性

- 结果
- 平均气泡面积
  - 气泡计数/mm<sup>2</sup>
  - 平均气泡面积的标准偏差
  - 气泡尺寸分布
  - 半衰期气泡数
  - 索特平均半径
  - 初始泡沫结构
  - 最终泡沫结果

# DFA100 含液量测量模块 – LCM



## 任务和应用

- 洗涤和清洁泡沫
- 食品和洗护泡沫用品
- 表面活性剂开发
- 固体分离泡沫浮选法
- 消防泡沫开发

## 测量方法和选项

- 同时测量多达七个高度位置的含水量
- 每个高度的最大水分含量
- 每个高度的半衰期(液体含量减少到一半的时间)
- 可以同时测量泡沫高度和结构

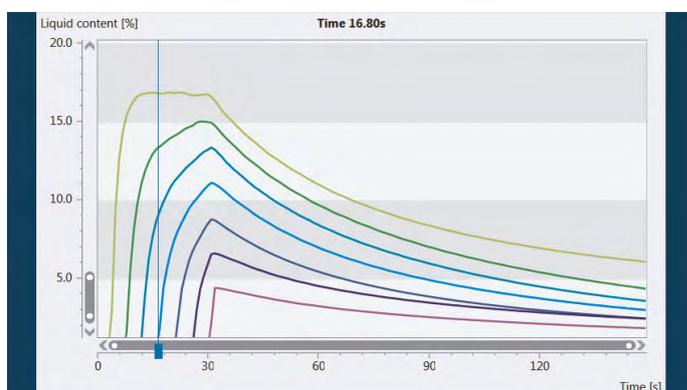
## 分析泡沫含量

DFA100 的含液量分析模块 LCM 是基于电导率测量来分析泡沫中液体量随时间的变化, 结果中包含了泡沫形成的信息, 能帮您优化液体含量, 改善泡沫的稳定性。

在泡沫的最多七个高度位置同时测量含液量。精确的高度分辨率可显示泡沫的均匀度以及均匀度如何随时间变化。



用于分析含液量的电导率传感器



在七个高度位置测量泡沫样品随时间变化的含液量

## 技术规格

### 电极

材料	35 $\mu$ m铜, 表面处理: 化学金
最高传感器位置	185 mm
被测实体	电阻 $\Omega$
理论测量范围	10 $\Omega$ 至 2 M $\Omega$

### 泡沫特性分析

### 含液量、排水性和泡沫稳定性

#### 结果

- 7个传感器位置的液体含量
- 7个传感器位置的电阻
- 25%、50%和75%的液体含量时间

# 高压泡沫分析仪 – HPFA



## 任务和应用

- 泡沫辅助气驱
- 泡沫压裂和压裂增产液

## 测量方法和选项

- 基于随时间变化的泡沫高度和体积测定起泡性和泡沫稳定性
- 基于气泡数量、尺寸和统计尺寸分布分析泡沫结构及其相对于时间的变化
- 测量压力高达 350 bar, 温度可达 120 °C
- 与各种气体反应发泡, 如空气、氮气或二氧化碳
- 可选配测量中加液模块

采用我们在油气储层条件下的泡沫分析创新解决方案提高产量

我们的高压泡沫分析仪 (HPFA) 是世界上唯一同时分析高压液体泡沫数量和结构的测量仪器。该仪器为三次采油、压裂液等泡沫驱油等真实条件下的泡沫行为分析, 提供了多种选择。



相机记录泡沫结构



微量滴定系统可用于测量过程中加液

技术规格

<b>测量技术</b>		<b>微量滴定系统</b>	
类型	泡沫高度 泡沫结构	滴定方式	手动
		温度范围	最高 180 °C
<b>压力控制</b>		<b>环境条件</b>	
最大压力	350 bar (5000 psi)	环境温度	10 ~ 40 °C
<b>温度控制</b>		<b>界面</b>	
温度范围	室温最高可至 120 °C	PC	1 × USB 3.0



# 服务



# 技术服务

## 确保仪器物有所值始终是我们所关注的核心

当您找到正确的解决方案时，您一定希望确保它能够长期持续地使用。我们从一开始就对您的仪器进行维护，通过定期维护确保其正常运行，并在您需要我们的技术支持时快速可靠地响应。

KRÜSS 长期致力于维护仪器的可靠性，超越行业内的一般时长。即便 KRÜSS 仪器在不断更新换代，我们将全力维护现有机器，使之跟上现代步伐。



### 设置和安装

从第一天起即可进行精确而可靠的测量。  
珍惜每一分钟，让测量成为您使用仪器要做的第一件事。



### 培训

以扎实的专业知识为分析的基础，并在仪器的生命周期内对其进行认知更新和深化。



### 维护与维修

开发高科技仪器需要的是创造力，让仪器尽可能长时间地运行需要的则是责任。  
使您的仪器成为可靠的、资深的“员工”。



### 升级

不断提升，持续超越。通过新的测量和自动化选项，使您的仪器和软件变得更加强大。



### 仪器租赁

使用我们的仪器来完成您的短期项目，并取得持久的效果—即使是在短期或应急过渡期间。



### 仪器资质认证

质量不仅仅是一种结果体现，更是一种工作方式。  
通过我们为您量身定制IQ/OQ验证和文件，帮助您通过审核。



### 本地化服务套餐

在一些地区，我们为部分测量仪器提供全面的服务解决方案。如需了解更多信息，请联系我们：  
[kruss-scientific.com/zh-CN/contact](http://kruss-scientific.com/zh-CN/contact)

# 测量服务

## 利用我们丰富的资源

我们乐于为您提供多样化的应用服务 — 无论是在我们的实验室或在您自己的实验室。作为我们仪器最大的用户，我们自己的应用和科学团队在进行精确分析和寻找复杂任务的解决方案方面拥有丰富的经验。

### 应用测量： 把您的测量任务交给我们

我们的应用实验室对您的样品进行分析并提供与应用相关的建议。拥有本产品概述提及的全套设备和方法，可以执行界面和泡沫分析领域的几乎所有任务，包括根据国际标准进行测量，以及组合方法解决复杂问题。您的信赖将激发 KRÜSS 应用团队的科学创造力！

### 实验室顾问拜访： 为您提供现场支持

您是否需要用您的仪器解决有挑战性的测量任务，还是想接受有关不同方法的全面培训？我们的应用团队成员将很高兴到访您的实验室。您可以向我们的表面科学专业人员介绍您的常规程序，和专业人员一起按照这些程序进行测量，并找到整合 KRÜSS 测量方法的最佳方式。

### 表面科学实验日： 为您的任务提供全面资源支持

KRÜSS 全套仪器和方法：一某整天可以为您所有。在根据您的特定需求策划的实验室日，我们将引导您熟悉我们的测量仪器，运行由专家团队支持的分析，并与专家合作评估您的测试结果。让我们共同找到用于分析样本和掌握应用程序任务的最佳解决方案。



# 讲座 | 研讨会 | 培训课程

## 我们为您提供知识分享—通常都是免费的

我们热衷于表面科学的原因在于其通常可以快速付诸实践并立即带来改进方法。在我们的网络研讨会、线下讲座和培训课程中，我们的专家、演讲嘉宾和行业合作伙伴会将他们的专业知识与您分享。我们的网络研讨会通常是免费的，通过最新的研究和发展的案例，既提供了广泛的概述，又对界面分析有着深刻的洞见

### 网络研讨会系列

一系列全面的网络研讨会活动为我们的应用专家团队提供了广度和深度覆盖不同界面分析主题的空间。熟悉理论背景，了解重要的测量方法和其在现实领域中的应用。请在我们的网站上查看未来的活动动态，或免费注册观看我们的会议录像。

### 实践性讲座

在强化培训课程中心参加由专业支持的测量练习，并获得有助于成功进行测量的有用提示和技巧。

### 综述讲座

概述用于表面张力、接触角和泡沫分析的重要测量方法和仪器。

### 主题讲座和研讨会

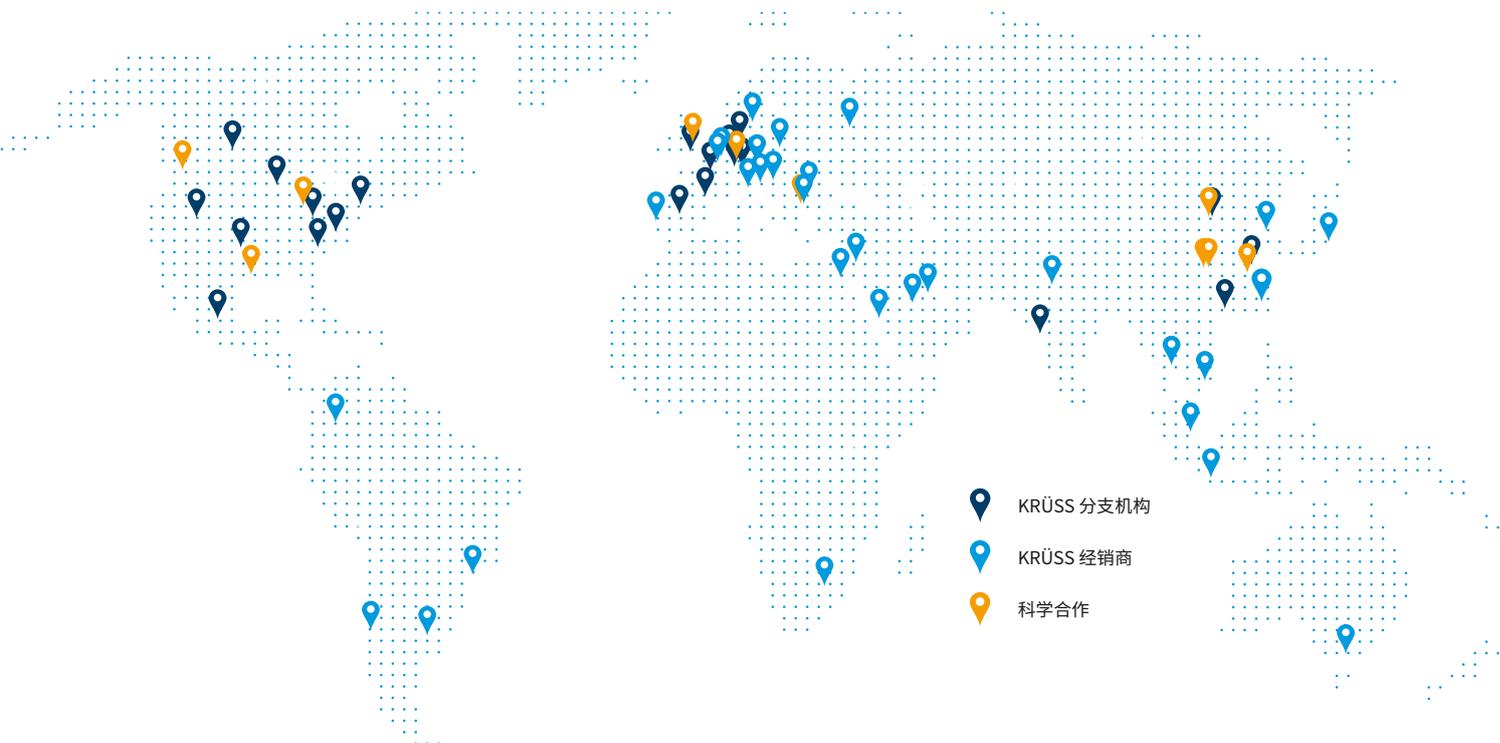
我们的网络研讨会和讲座通常会专注于一次全面的谈话或一个应用领域。我们的应用工程师与科学专家经常与行业专家合作，将界面分析的主题与应用技术结合起来，例如：在等离子体处理中表面自由能的测定。

### 方法论讲座

加深您对表面张力、接触角测量和泡沫分析领域的知识，每个领域用时一天。参加有关理论和应用的说明性讲座，并熟悉实际课程中最重要的分析方法。

### 认证课程

作为我们仪器的用户，您是我们一日认证课程的焦点。您将学习如何针对不同的应用以最佳方式使用仪器。您将在实践课程中运用所学知识，并在课程完成时获得证书。



## 我们任务就是将表面科学 变得更重要

我们的经验是，当遇到难题或质量问题时，界面特性作为一个可能的原因或改进的起点往往被严重低估。材料的表面通常就是你能看到和触摸到的，它是物质与环境相互作用的地方，也是最脆弱的部分。即使你认为内部发生了什么，比如乳化或泡沫形成，然而实际上往往只是表面上的变化。事实上，表面科学应该是相当重要的研究领域之一。

自从 KRÜSS 开始将理论知识和工程技术投入到仪器的研发中后，表面科学的重要性日益提升。我们可以自豪地说，我们不仅顺应了这一趋势，同时也是这一趋势的推动者。然而，我们相信，这仅仅只是一个开始。我们的专家团队正在为界面分析——将来将成为几乎每个实验室日常工作的一部分而做准备，包括研发和质量控制。

### 关注我们



[krusschina.cn](http://krusschina.cn)



[kruss-scientific.com/cn/newsletter](http://kruss-scientific.com/cn/newsletter)



[kruss-scientific.com/youku](http://kruss-scientific.com/youku)



我们保留对本概述中所有产品进行技术更改的权利。

# 始终伴您左右

在KRÜSS,我们满怀热情,将技术专长和科学知识结合在一起,不仅生产出高质量的表界面化学测量仪器,还推出了产品相关的科技咨询配套服务。我们坚持不懈地将最新技术融入新一代的产品中,始终确保KRÜSS和您都紧跟科学发展的步伐!

通过这种方式,我们帮您优化自己的技术使之更易使用。种种努力,让KRÜSS成为表界面张力测量领域的全球市场领导者。我们当然愿意为您提供更多的支持,您可以随时向我们索取对您有帮助的产品资料、应用文章和其它信息。我们始终伴您左右!

## 总部

### KRÜSS GmbH

Borsteler Chaussee 85 | 22453 Hamburg | Germany

+49 40 514401- 290  
customercare@kruss.de

## 全球分支机构

中国 上海 & 北京 | +86 21 2425 3010  
customercare@krusschina.cn

美国 马修斯, 北卡 | +1 704 847 8933  
customercare@krussusa.com

网址: [kruss-scientific.com/zh-CN/contact](http://kruss-scientific.com/zh-CN/contact)



获得  
ISO 9001 认证

The KRÜSS logo, consisting of the word 'KRÜSS' in a bold, white, sans-serif font, with a white curved line above the letters 'R' and 'S'. The logo is set against a dark blue square background.

**KRÜSS**