

# 粒度分析仪

全新Litesizer DLS 系列



# 让粒度分析更轻松 更智能

纳米和微米颗粒的粒径和稳定性不仅直接决定了着颗粒的实际应用也影响着它们的加工和运输特性。

安东帕是出色的高性能分析仪器开发商和制造商, 将其百年设计和制造专业技术与当代的软件创意相结合, 研发出直观又易用的粒度分析仪:

**Litesizer DLS 系列粒度分析仪结合巧妙简易的软件, 可实现粒度分布、颗粒浓度、zeta 电位、分子量以及透光率和折光率的测试。**

## **Litesizer DLS 100**

Litesizer DLS 100 可测量多种样品的粒度和透光率。它会让您对颗粒体系有一个快速而准确的认识, 展示这些颗粒体系如何随时间、pH 值、温度和浓度变化, 从而为您提供优化工具。

## **Litesizer DLS 500**

Litesizer DLS 500 可实现上述所有测量, 同时还能测量 zeta 电位、分子量和折光率。采用独特  $\Omega$  形毛细管结合 cmPALS 专利技术(欧洲专利 2 735 870)能确保进行快速、稳定、可重复的 zeta 电位测量, 即使样品是浑浊的或者对电压敏感的。

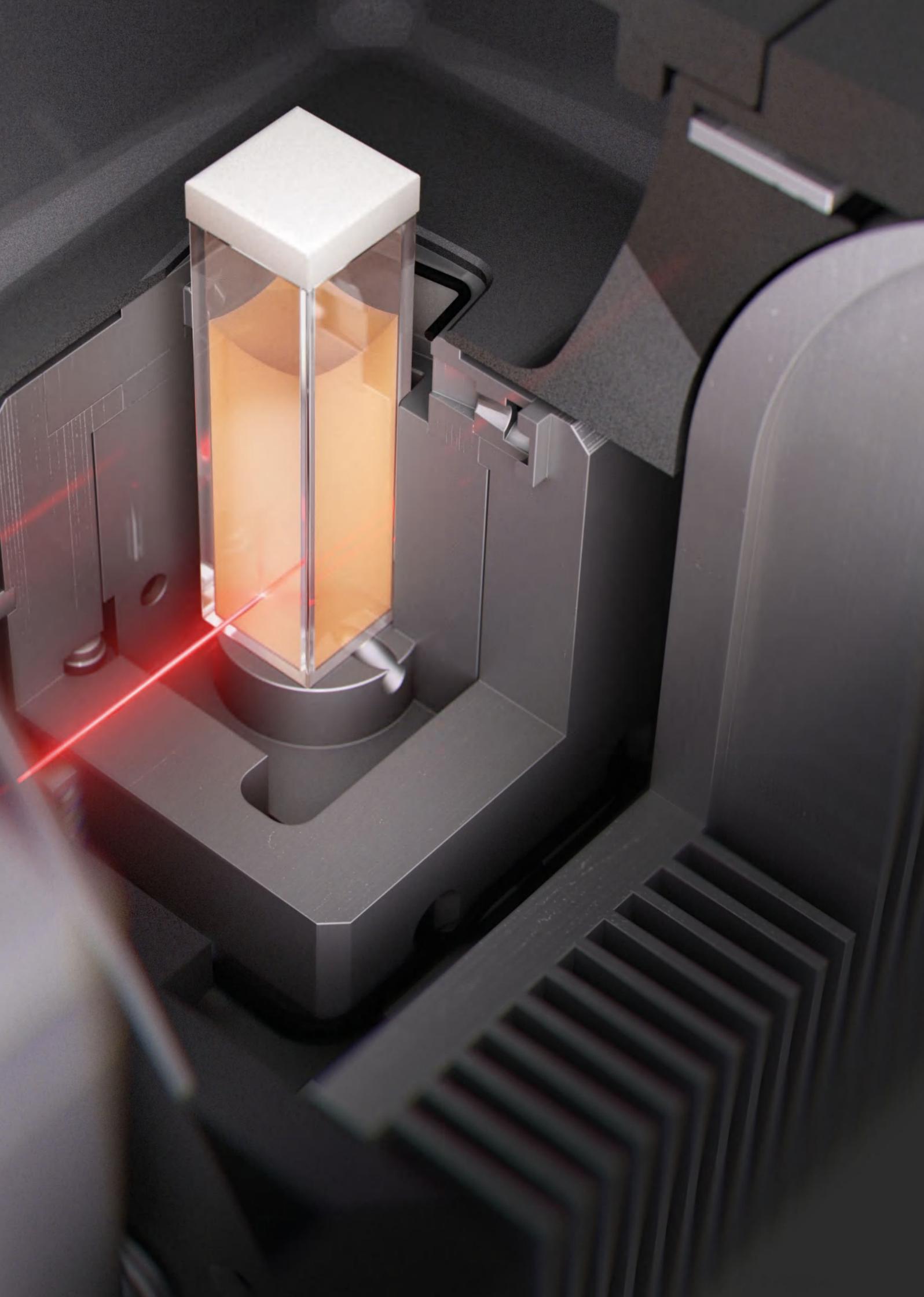
## **Litesizer DLS 700**

Litesizer DLS 700 提供了 Litesizer DLS 500 的所有功能以及多角度粒度测定 (MAPS) 功能。与标准 DLS 模式相比, 可以确保多峰样品具有更高的峰值分辨率。帮助您更精细的了解样品粒度分布。此外, 还提供了用于测定样品颗粒浓度的专用测量模式。

了解更多信息



[www.anton-paar.com/  
apb-litesizer](http://www.anton-paar.com/apb-litesizer)



# 技术特点

## Litesizer DLS 系列硬件



|            |  |
|------------|--|
| 产品合规性      | 激光等级 1, EN 60825-1:2014 和 CDRH, LVD, EMC, RoHS |
| 光源         | 半导体激光器 / 40 mW, 658 nm                         |
| 检测器        | 雪崩光电二极管 (APD)                                  |
| 温度控制范围     | 0 °C 至 90 °C                                   |
| 环境温度       | 10 °C 至 35 °C                                  |
| 环境湿度       | 35 % 到 80 %, 无冷凝                               |
| 尺寸 (宽x长x高) | 460 mm x 485 mm x 135 mm                       |
| 重量         | 约 18 kg (40 lbs)                               |
| 功耗         | 50 W   |

## 商标

Kalliope (欧盟: 012709391),  
(英国: UK00912709391) Litesizer  
(欧盟: 011695491), (英国: UK00911695491)



### 持续的透光率测量

持续测量样品的透光率,让Litesizer DLS 系列可自动优化一些参数,比如聚焦位置、测量角度以及测量持续时间。

### 一个仪器 – 三个检测角度

选择背散射、侧散射或前散射,或者让 Litesizer DLS 500 和 Litesizer DSL 700 为样品自动选择最佳角度。

### 使用 DLS 实现前所未有的分辨率

多角度粒度分析 (MAPS) 可提高双峰和三峰颗粒混合物的分辨率。

### 颗粒浓度

Litesizer DLS 700 允许您根据单角度 DLS 和 MAPS 测定颗粒浓度。

### 折光率

使用 Litesizer DLS 700 和500在精确的测量波长和温度下来测定溶剂的折光率。这可确保在各种试验条件下,都能获得最高精确度的粒度结果和 zeta 电位。

### Omega 样品池

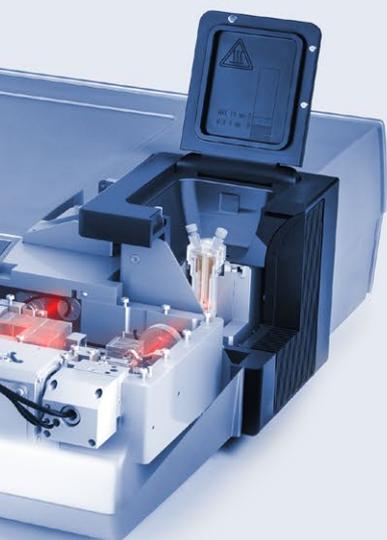
可与 Litesizer DLS 700 和500 配套使用的 zeta 电位测量池是一个具有倒置的  $\Omega$  形毛细管的样品池。这可以在测量通道内促进形成均匀电场,从而保证结果的稳定性和可重复性。

### ELS专利技术:cmPALS

Litesizer 700 和 500 采用新型专利(欧洲专利 2 735 870) 技术 cmPALS,让 ELS 光学器件达到新水准。可快速实现zeta 电位的准确测量。

### 光学试验台

光学试验台是 Litesizer DLS 系列的强大核心。高灵敏度的测量光学器件即使是低光强信号也能精确检测,坚固的外壳降低了振动带来的影响,并确保测量不受灰尘或温度波动影响。



# 测量原理



## DLS 测量粒度

悬浮在液体中的极小颗粒存在布朗运动, 颗粒的大小直接影响颗粒的运动速度。较小颗粒的移动速度快于较大颗粒。在动态光散射 (DLS) 测量中, 光穿过样品, 可在某个角度检测和记录到散射光散射光强的波动与时间的关系即表达了颗粒的移动速度我们可以利用这个信息来计算颗粒的平均粒径和粒径分布。

Litesizer DLS 颗粒分析仪能为您提供精准的粒度测量。您可以轻松测量时间、pH 值、温度和浓度对粒度产生的影响。借助集成式测量算法, 您在选择最合适的单角度 DLS 或在多角度动态光散射 (MAPS) 测量模式 (DLS 700) 中可以获得最高的峰值分辨率。

## 粒度测试指标

|                |   |
|----------------|---|
| 型号             | - Litesizer DLS 700<br>- Litesizer DLS 500<br>- Litesizer DLS 100     |
| 测量范围           | 0.3 nm 到 10 $\mu\text{m}^*$   |
| 灵敏度            | 0.1 mg/mL (溶菌酶)<br>低于 0.00001%<br>(0.1 ppm, Latex 100 nm)             |
| 最大样品浓度         | 50 % w/v (取决于样品)  |
| 准确度            | 优于<br>NIST 溯源标准的 $\pm 2\%$  |
| 重复性            | 优于<br>NIST 溯源标准的 $\pm 2\%$  |
| 最少样品用量         | 12 $\mu\text{L}$  |
| 测量角度           | 175° (Litesizer DLS 100)<br>15°、90°、175°<br>(Litesizer DLS 700 和 500) |
| 多角度粒度测定 (MAPS) | Litesizer DLS 700   |

\*在实验室条件下



## ELS 测量 zeta 电位

在电泳光散射 (ELS) 中,我们测量电场中颗粒的移动速度。颗粒的移动速度越快,它们的 zeta 电位就越高。一般来说,如果电位的绝对值越高,颗粒就会更加强烈地相互排斥,从而形成更加稳定的悬浮液。

Litesizer DLS 700 和 500 采用了 cmPALS 专利(欧洲专利 2 735 870)技术。这比现有的PALS 更加先进,因为这能让调制器做出较大的移动幅度。因此,您可以使用更短的测试时间和更低的电场进行测试,从而降低电极污染和电极腐蚀的影响。

## ZETA 电位规格

|         |  |
|---------|--|
| 型号      | - Litesizer DLS 700<br>- Litesizer DLS 500 |
| 测量范围    | > $\pm 1000$ mV                            |
| 尺寸范围    | 3.8 nm 到 100 $\mu\text{m}$                 |
| 灵敏度     | 0.1 mg/mL (溶菌酶)                            |
| 重复性     | $\pm 3\%$                                  |
| 最大样品浓度  | 70 % w/v (取决于样品)                           |
| 样品量     | 50 $\mu\text{L}$ *                         |
| 最大样品电导率 | 200 mS/cm                                  |
| 测量角度    | 15°  |
| pH 值范围  | 2 至 12                                     |

\*取决于样品黏度

# 测量原理



## SLS 测量分子量

散射光的强度与分子量直接相关。如果是在不同的浓度中测量散射强度,就可以生成 Debye 图,计算截距得到分子量。

Litesizer DLS 700 和 500 所采用的静态光散射 (SLS) 是非侵入测试,非常简易和快速。这些测量也会得到反应蛋白质溶解度的第二维里系数。

## 颗粒浓度测量

Litesizer DLS 700 可以测定单峰和多峰样品的颗粒浓度。无需校准即可进行颗粒浓度测量,您可以测定单个样品中多达三种不同群体的浓度。

由于颗粒浓度的测量可以基于单角度 DLS 或多角度粒度 (MAPS),因此这种测量模式适用于各种不同的样品 - 从而助您获得出色的灵活性。

### 分子量规格

|      |  |
|------|--|
| 型号   | - Litesizer DLS 700<br>- Litesizer DLS 500 |
| 测量范围 | 300 Da 至 20 MDa                            |
| 灵敏度  | 0.1 mg/mL (溶菌酶)                            |
| 准确度  | ±10 %                                      |
| 重复性  | ±5 %                                       |
| 测量角度 | 90°  |

### 颗粒浓度规格

|        |                        |
|--------|------------------------|
| 型号     | Litesizer DLS 700      |
| 浓度范围   | $10^8 - 10^{13}$ 颗粒/mL |
| 尺寸限制   | 1 $\mu$ m              |
| 最少样品用量 | 12 $\mu$ L             |
| 准确度    | ±10% (取决于样品)           |
| 重复性    | ±5% (取决于样品)            |
| 测量角度   | 175°、90°、15°、MAPS      |



### 折光率

对于 DLS 和 ELS 测量,我们需要了解溶剂的折光率。借助 Litesizer DLS 700 和 500,您不再需要通过外部途径收集该参数:安东帕的粒度分析仪现在可以针对您试验的波长和温度来测量溶剂折射率。

Litesizer DLS 700 和 500 是唯一基于 DLS 并能进行折射率测试的仪器,能够测量误差在  $\pm 0.5\%$  之内的溶剂折光率,符合 ISO 22412:2017 规定的 DLS 所需折光率精度。所有的设置都可以通过专门的 Litesizer 软件 Kalliope 轻松设置。可确保操作便捷,测量结果高度可靠。

### 透光率

通过检测穿过样品的部分光线,即可测量透光率。Litesizer DLS 粒度分析仪可持续测量每个样品的透光率。操作中将实时报告并显示该数值。

您立刻就能知道样品是否适合用于光散射测量。此外,该测量也让 Litesizer DLS 可以为样品选择最佳参数(聚焦位置、测量角度以及测量持续时间)。

#### 折光率规格

|        |  |
|--------|--|
| 型号     | - Litesizer DLS 700<br>- Litesizer DLS 500 |
| 测量范围   | 1.28 至 1.50                                |
| 准确度    | $\pm 0.5\%$                                |
| 温度范围   | 0 °C 至 90 °C                               |
| 波长     | 658 nm                                     |
| 最少样品用量 | 1 mL                                       |

#### 透过率规格

|        |   |
|--------|---|
| 型号     | - Litesizer DLS 700<br>- Litesizer DLS 500<br>- Litesizer DLS 100 |
| 测量时间   | 10 s  |
| 最少样品用量 | 15 $\mu$ L  |

# 样品池

一次性样品池



石英样品池



玻璃样品池



石英微量样品池



应用(测量参数)

- 粒度、MAPS
- 透光率
- 颗粒浓度

- 粒度、MAPS
- 分子量
- 透光率
- 折光率
- 颗粒浓度

- 粒度、MAPS
- 分子量
- 透光率
- 颗粒浓度

- 粒度、MAPS
- 分子量
- 透过率
- 颗粒浓度

详细信息

- 用于水性溶剂
- 理想样品量:  
1 mL (不低于 0.85 mL)

- 用于水性和有机溶剂
- 理想样品量:  
1 mL (不低于 0.85 mL)

- 用于水性和有机溶剂
- 理想样品量: 1 mL (不低于 0.85 mL)

- 适用于水样和有机溶剂
- 最大样品量:  
45  $\mu$ L
- 最低样品量:  
12  $\mu$ L (向模块内插入支撑板时)

样品池与 Litesizer DLS 700 的兼容性



样品池与 Litesizer DLS 500 的兼容性



样品池与 Litesizer DLS 100 的兼容性

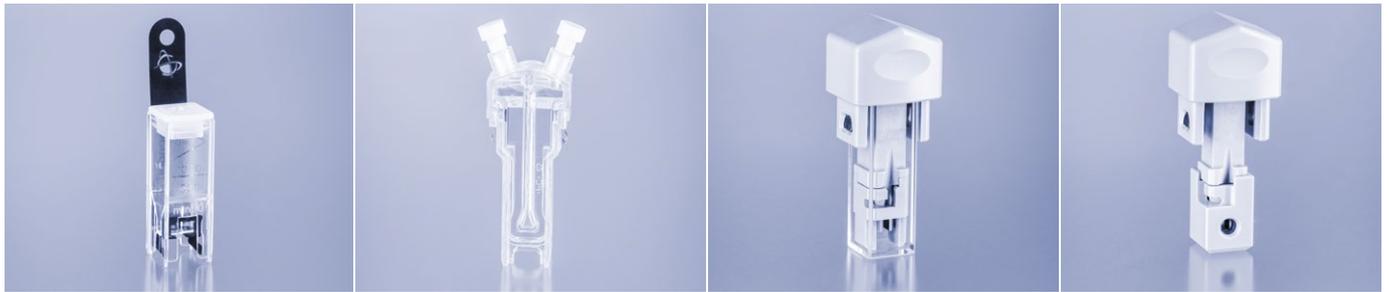


Litesizer DLS 分析仪兼容各种不同的样品池,可测量液体中颗粒的粒径、zeta 电位、分子量、透射率和折光率。下表列出了所有可用的样品池及其主要测量应用。

一次性微量样品池

Omega 样品池

Univette 插入式样品池



- 粒度
- 透光率

- Zeta 电位
- 粒度
- 透光率

Univette 是一款高质量、可重复使用的样品池,用于 Litesizer DLS 700 和 500 测量 zeta 电位和粒度。它可以测量悬浮在有机溶剂以及水性溶剂中的颗粒。就苛刻条件下的测量和可靠性而言,多功能 Univette 样品池也取得了新突破:它可耐受有害的化学物质,在高温和/或高导电性条件下可正常运行,并且还能够测量高浓度或微量样品。

- 用于水溶液和有机溶剂\*
- 最小样品量: 50 µL
- 最大样品量: 2 mL

- 一次性样品池
- 仅用于水溶液
- 最小样品量: 650 µL

**Univette 的主要特征包括:**

- 可在有机或水性溶剂中进行 ELS 和 DLS 测量
- 可耐受有害的化学物质
- 即使在苛刻温度下也能正常运行
- 在高导电性的情况下非常牢固
- 可以测量微量样品 (50 µL)
- 适用于高浓度样品
- 可重复使用
- 颗粒浓度

Univette 是市场上最多功能的样品池。

✓

✓

✓

✓

✓

✓

✓

×

×

图例:    ✓ 兼容    × 不兼容

\* 有关兼容溶剂的列表,请参阅供应商材料数据表。

# Kalliope 粒度分析软件

精巧简易的粒度分析软件 Kalliope 是 Litesizer DLS 的主要亮点之一。点击按键即可启动粒度分析。



## 1 分钟内成为专家

使用我们的 Kalliope 软件执行专家级测量,完全无需经验。它支持您的每一步 – 在 DLS 和 ELS 测量中,它会自动优化衰减、焦点位置和检测角度。其专家建议功能可以确保您始终获得一流结果。有了 Kalliope,每个人都是专家。

## 简单易用

Kalliope 的单页工作流程能够在一个直观的、易于掌握的概览中显示所有相关数据。输入参数、测量的实时视图和所有结果都集中在一个地方,强化了测量的透明度。此外,可以使用不同的输入参数集重新计算测量值。

## 实时监控

Kalliope 跟踪和监测(在现实生活中) zeta 电位和粒径随时间、温度、pH 和浓度的变化。由于超清晰的结果呈现,数据分析和趋势判断变得更加容易。通过图表下方所列的数据列,能够进一步简化分析。



### 制药模式 – 美国 FDA 21 CFR Part 11

Kalliope 的制药选项, 具备内置数据安全功能、用户管理和审计跟踪, 完全符合美国 FDA 21 CFR Part 11 的相关要求。另外提供制药资格认证方案 (PQP)。

### 特定应用的测量模式

一键点击启动特定应用的测量模式即可将 Kalliope 转变为一个全新的工具。无论是需要测量的蛋白质还是在 pH 范围内筛选参数, Kalliope 都能自动优化测量配置, 并提供无懈可击的结果。

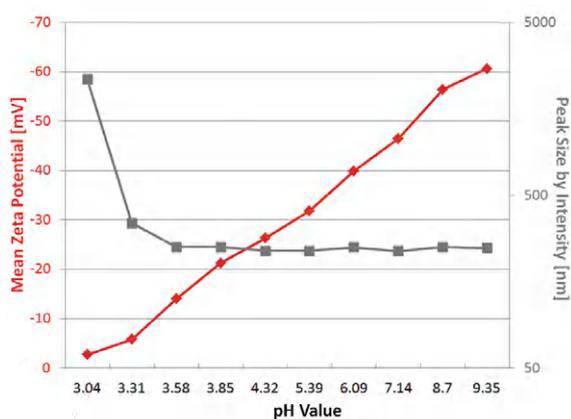
### 一个软件 — 适用一系列仪器

Kalliope 与安东帕 粒度仪兼容。从激光衍射到 DLS 和 ELS, 都可以使用相同的软件执行。前瞻性的规划能够提供持续更新和改进。也能够根据用户要求不断添加新功能和特性。

# 配件

Litesizer DLS 系列可以配备自动滴定系统和对应模块。请阅读以下可以为您节省工作时间的内容。

## pH 精细化调节



### 滴定系统:

- 更高精度及再现性
- 提高可追溯性
- 尽量减小计算和记录误差
- 便捷的全编程设置

自动滴定系统是 Litesizer DLS 700 和 500 的可选附件,可直接在样品池中自动调整样品 pH 值并确定等电点。这项能力可以快速且准确地表征 zeta 电位和粒度随 pH 值的变化。

使用滴定系统,可以避免在两次测量之间手动调节 pH 值的繁琐过程。此外,自动执行该过程不仅节省了时间和精力,而且还极大地减少了人为误差的可能性。



### FM-10 模块:

此模块允许在不同的 pH 条件下自动测量样品的粒径和 zeta 电位。它可以代替一般模块 BM-10 安装在 Litesizer DLS 700 和 500 上,后者采用比色皿进行单次测量。与此同时,FM-10 也可以用于在标准样品池中进行单次测量,因此为您提供了一种适合诸多应用的多功能解决方案。

# 背景知识和支持

## 您的粒度和 zeta 电位测定指南

动态和电泳光散射指南介绍了粒度和 Zeta 电位分析理论。它包括了正确制备悬浮液和乳液、选择测量和解释结果的有用信息。

## 访问我们的知识库

在应用报告和安东帕维基中了解有关 Litesizer DLS 的更多信息。请加入我们的现场网络研讨会或收听录制内容。

## 应用报告:

[www.anton-paar.com/apb-litesizerreports](http://www.anton-paar.com/apb-litesizerreports)

## 维基文章:

[www.anton-paar.com/apb-wiki-pc](http://www.anton-paar.com/apb-wiki-pc)

## 网络研讨会:

[www.anton-paar.com/apb-webinars-pc](http://www.anton-paar.com/apb-webinars-pc)

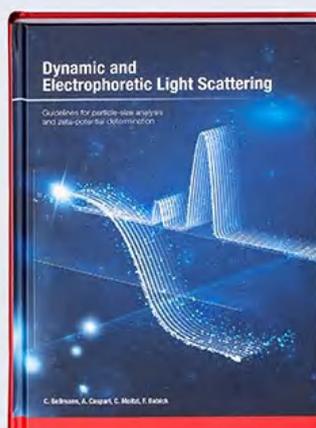
## 联系我们的专家

安东帕拥有 30 多家子公司和众多全球合作伙伴。专家始终在您身边,随时以您的语言免费提供帮助。致电我们以获取有关样品制备和测量的建议或讨论特定的颗粒表征难题。

了解更多信息



[www.anton-paar.com/apb-dls-els-guide](http://www.anton-paar.com/apb-dls-els-guide)





# Anton Paar

**Anton Paar®** GmbH  
Anton-Paar-Str. 20  
A-8054 Graz  
Austria - Europe  
Tel: +43 (0)316 257-0  
Fax: +43 (0)316 257-257  
www.anton-paar.com

## 安东帕中国

### 上海(中国总部)

中国上海市合川路2570号  
科技绿洲三期2号楼11层  
邮编:201103  
电话:+86 21 2415 1900  
传真:+86 21 2415 1999  
销售热线:+86 400 820 2259  
售后热线:+86 400 820 3230  
E-mail: info.cn@anton-paar.com  
中国官网:www.anton-paar.cn  
在线商城:shop.anton-paar.cn

### 北京

北京市朝阳区八里庄陈家林甲2号  
尚8里文创园 A座202室  
邮编:100025  
电话:+86 10 6544 7125  
传真:+86 10 6544 7126

### 广州

广州市越秀区水荫路117号  
星光映景大厦1902-1904室  
邮编:510095  
电话:+86 20 3836 1699  
传真:+86 20 3836 1690

### 沈阳

辽宁省沈阳市皇姑区崇山东路11号  
利星行广场707室  
邮编:110031  
电话:+86 24 3175 9301  
传真:+86 24 3175 9301

### 成都

中国成都市金牛区蜀西路9号丰德  
羊西中心901室  
邮编:610036  
电话:+86 28 8628 2862  
传真:+86 28 8628 2861

### 西安

西安市雁塔区南二环东段396号  
秦电大厦926室  
邮编:710061  
电话: +86 29 8523 5208  
传真: +86 29 8523 5208

## 本公司产品总览

### 实验室与在线应用中的密度、浓度、黏度以及折光的测量

- 液体密度及浓度测量仪器
- 饮料分析系统
- 酒精检测仪器
- 啤酒分析仪器
- 二氧化碳测量仪器
- 精密温度测量仪器

### 流变测量技术

- 高级流变仪
- MultiDrive 流变仪

### 黏度测量

- 黏度计
- 落球式黏度计
- 旋转流变仪/黏度计

### 化学与分析技术

- 微波消解/萃取
- 微波合成

### 高精密光学仪器

- 折光仪
- 旋光仪
- 拉曼光谱仪

### 石油石化测试仪器

- 闪点、常压蒸馏、氧化安定性
- 针/锥入度、软化点
- 燃料油、润滑油等常规测试

### 表面力学性能测试仪器

- 微/纳米力学测试系统
- 微/纳米压痕仪
- 划痕测试仪
- 摩擦磨损测试仪

### 材料特性检测

- 小角X射线散射仪
- X射线衍射仪
- 固体表面Zeta电位分析仪

### 颗粒表面

- 激光(微米/纳米)粒度仪

### 固体材料直接表征

- 比表面积、孔径分析仪
- 化学吸附仪
- 蒸汽吸附仪
- 压汞仪
- 薄膜孔径分析仪
- 真密度计
- 振实密度计

安东帕在线商城



安东帕微信公众号

