

Zetasizer Advance 系列

纳米粒度及ZETA电位分析仪

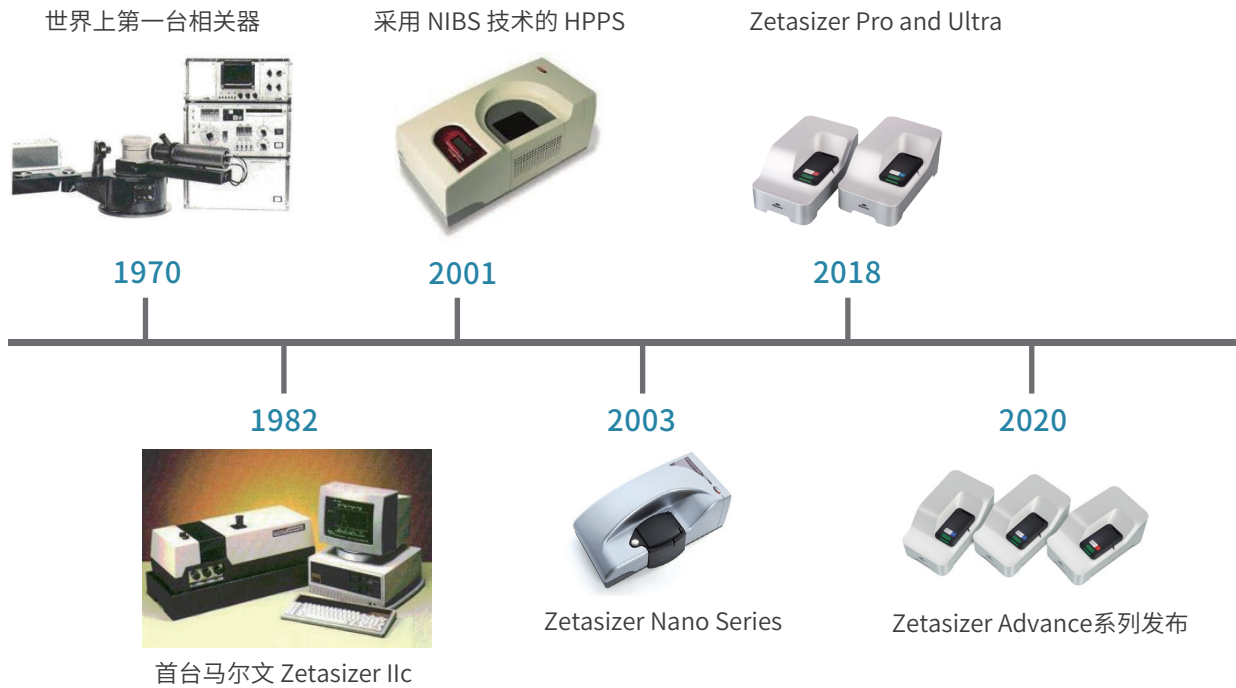
产品技术手册



始于1971年

市场份额和引用次数占全球前列

*截至 2024 年，我们的Zetasizer系列产品在全球拥有超过 16,000 台*的业绩记录，科研文献引用次数超过 100,000*。



应用领域

使用一台仪器即可测量：从低浓度到高浓度、从水性溶剂到有机溶剂的各种样品的粒度、Zeta 电位和分子量。

- 胶束
- 抛光液
- 纳米陶瓷
- 微塑料
- 聚合物乳液

- LNP
- 外囊泡
- 蛋白质
- 基因及细胞治疗
- 多肽 疫苗

- 食品添加剂
- 化妆品乳液
- 微纳气泡
- 涂料 油墨
- 电池材料

设备型号和功能



Zetasizer Lab

Zetasizer Pro

Zetasizer Ultra

型号	粒径			MADLS	颗粒浓度	滤光片转盘	Zeta电位	分子量	MPT-3 附件
	背向 173°	侧向 90°	前向 13°						
Lab	×	○	○	×	×	×	○	○	○
Pro	○	×	○	×	×	○	○	○	○
Ultra	○	○	○	○	○*	○	○	○	○

注：*颗粒浓度分析仅适用于 Ultra-Red

技术特点

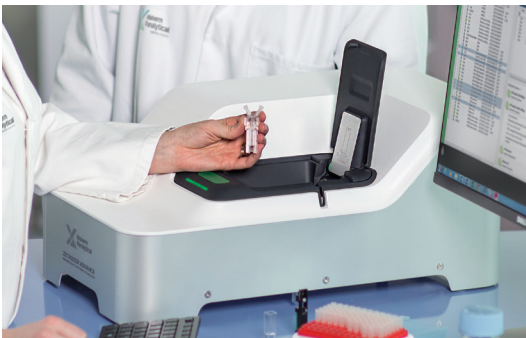
粒径测试：动态光散射

- 自适应相关算法 (Lab, Pro, Ultra)
- 非侵入式背散射 NIBS 测量粒径及其分布 (Pro, Ultra)
- 多角度动态光散射MADLS (Ultra)
- 颗粒浓度测试 (Ultra Red)
- 滤光片转盘：荧光&偏振光样品测试 (Pro, Ultra)

电位测试：激光多普勒电泳

- M3-PALS 专利 (Lab, Pro, Ultra)
- 恒流模式 (Lab, Pro, Ultra)

全新的ZS XPLORER 软件



操作简单

粒度测量

评估初级颗粒和团聚体

独特的 NIBS® 技术一般无需稀释或更换溶剂即可测量颗粒大小

评估表面改性效果

根据定义，流体动力学直径是包含改性部分的尺寸，因此可以使用DLS方法评估包含改性部分的粒径分布和分散性

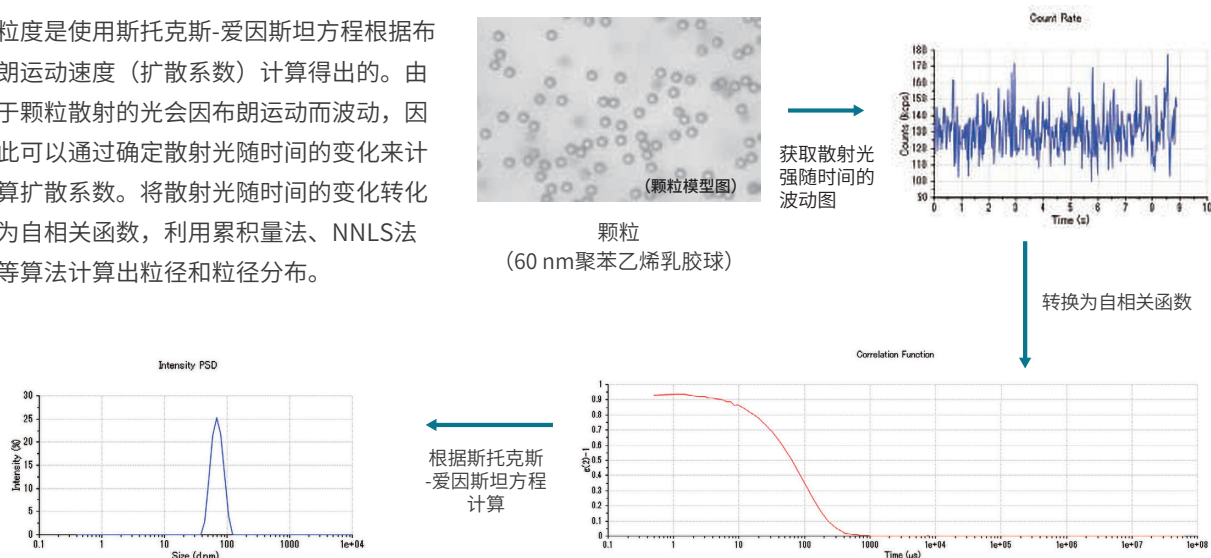
热稳定性测定和加速产品老化试验

通过测量温度变化可以计算出蛋白质的变性温度

动态光散射 (DLS) 是测量纳米颗粒尺寸的最佳方法

DLS—Dynamic Light Scattering

粒度是使用斯托克斯-爱因斯坦方程根据布朗运动速度（扩散系数）计算得出的。由于颗粒散射的光会因布朗运动而波动，因此可以通过确定散射光随时间的变化来计算扩散系数。将散射光随时间的变化转化为自相关函数，利用累积量法、NNLS法等算法计算出粒径和粒径分布。

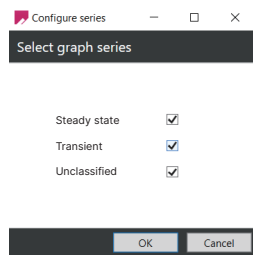


自适应相关算法 AC

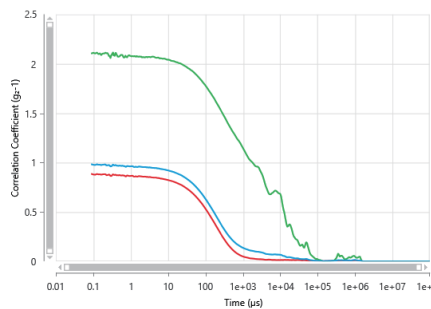
Zetasizer Advance系列搭配全新的自适应相关算法，可在短时间内实现高精度的粒度测量。

传统的DLS是除尘算法，测试被分成一系列10s长的子测试；最终结果只包含 50% 较低光强的子测试数据；而自适应相关算法，将 5 个约 1.6 秒的子测试视为一个批次，当结果在批次重复期间稳定时，测量将终止。此外，如果在子运行中获得高于阈值的数据，不会丢弃该数据，而是单独保留，并且还会对数据进行分析 and 记录。结果可以报告为瞬态，稳态以及未归类数据，默认展示稳态结果，同样也可以展示将未归类的100%的子测试结果进行计算获取粒径结果。

与上一代Nano系列相比，Advance系列的自适应相关算法可将测量时间缩短多达 60%。同时通过缩短子测试的时间，可以降低粗颗粒和灰尘的影响。

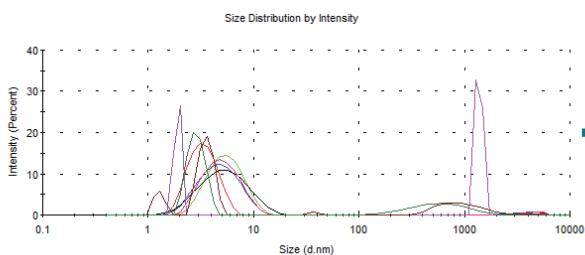


在软件中可以切换

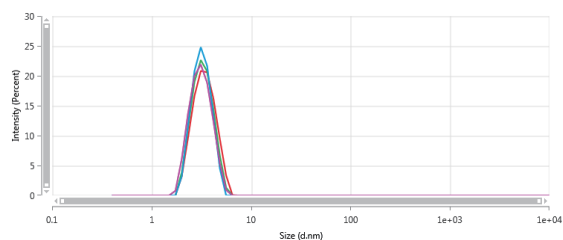


采集的所有数据都可使用并提供给用户

传统算法和自适应相关算法示例：1 mg/mL lysozyme(溶菌酶) in pH 4 sodium acetate (醋酸钠) buffer



传统除尘算法



自适应相关算法
测量结果具有极佳的重复性

对客户价值：

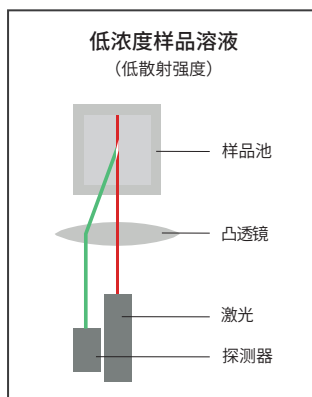
- 提升测试效率与速度
- 增强数据可靠性与重复性
- 扩展应用场景与灵活性
- 提升用户体验与合规性

高度灵敏的 NIBS® 技术（非侵入式背散射）适用于高浓度和低浓度样品

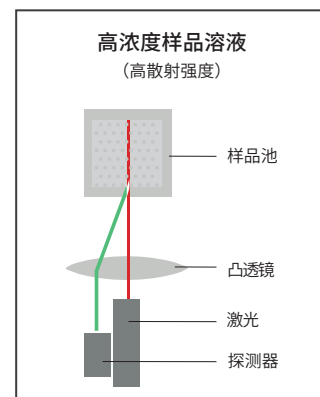
- 非侵入式，消除污染的影响
- NIBS技术会根据算法，自动移动透镜来确定样品池中的最佳测量点位置。适用于可能存在多重散射问题的高浓度样品。即使低浓度样品也能进行高灵敏度测量。
- Zetasizer Pro和Ultra的背向角配备NIBS® 技术
- NIBS技术消除了传统DLS技术的稀溶液限制，支持从ppm级稀释体系到几十wt%浓缩体系的浓度范围。

对客户价值：

- 高灵敏度和宽浓度范围
- 非侵入式设计简化操作
- 提升数据可靠性与应用广度
- 降低使用门槛



获取样品池中心的散射光，消除来自池壁的噪音



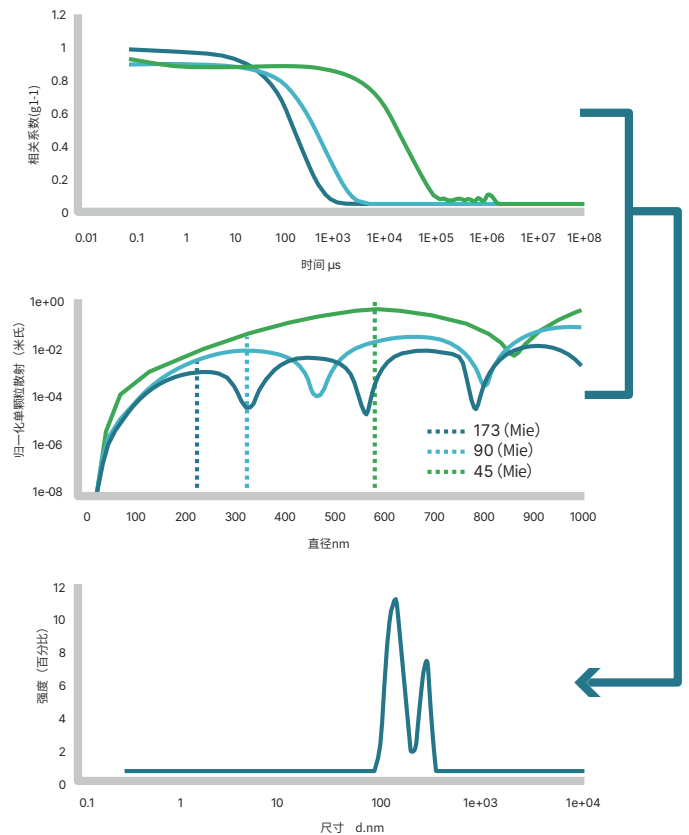
获取池壁附近的散射光，减少多重散射的影响

多角度动态光散射

MADLS—Multi Angle Dynamic Light Scattering

右图绘制了在3个检测角度下散射强度相对于亚微米区域中颗粒大小的变化，可以看到这三个图不匹配。这表明来自颗粒的散射光强度与角度相关。由于这种角度依赖性，获得的粒度测量结果可能会因测量角度而异。

为了解决这种角度依赖性问题，Zetasizer Advance系列采用了一种新的多角度动态光散射方法：MADLS，通过将多个散射角的相关数据与米氏理论相结合，提供了相对于单角度DLS更具代表性、分辨率更高的单一粒度分布。

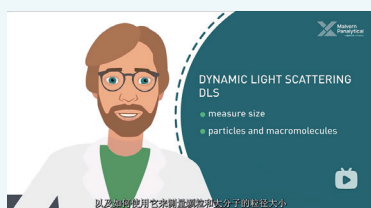


对客户价值：

- 高分辨率与高精度
- 增强数据可靠性与重复性
- 成本效益和可持续性

从数据中获得更准确、更完整和更高分辨率的粒度分布

Zetasizer Advance 系列动画视频



DLS 动态光散射技术

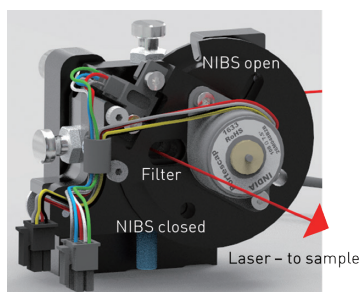


MADLS多角度动态光散射技术

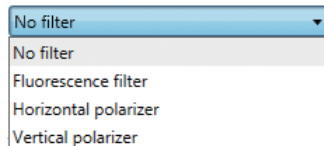


滤光片转盘

Pro/Ultra的背向角配备有滤光片转盘，其中包含荧光（带通）滤光片，水平和垂直偏振片

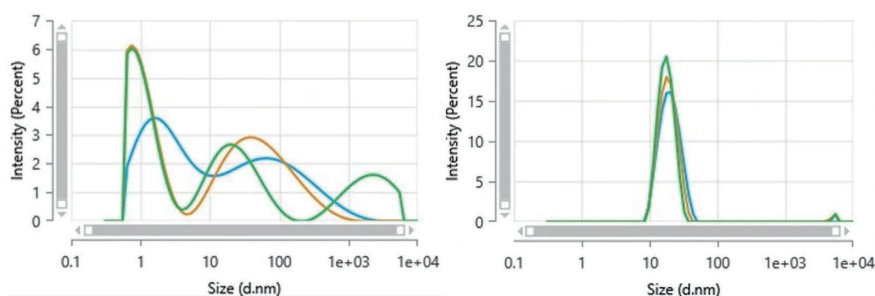


Optical Filter



可以在软件上方便的选择滤光片

荧光滤光片 测量示例：Q-dot705 40 nm

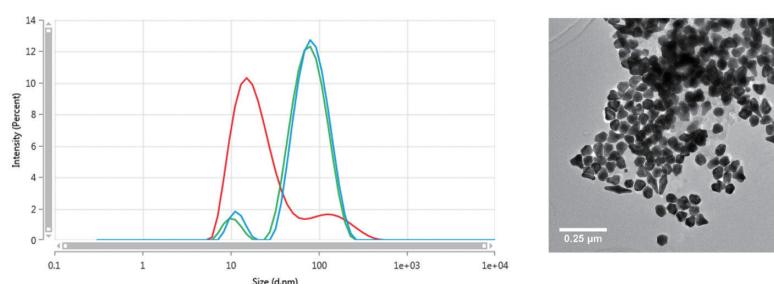


Q-dot705 粒度分布，未使用荧光滤光片（左）和使用荧光滤光片（右）

未使用荧光滤光片时，会检测到多个峰并且重现性较差；
当使用荧光滤光片时，在约 20 nm 处获得单峰，显示出良好的重现性。

*可参考应用文档：使用 ZETASIZER ADVANCE 测量荧光量子点的尺寸

偏振片滤光片 测量示例：纳米颗粒的各向异性



各向异性金纳米颗粒的尺寸分布 无偏振（蓝色）、垂直偏振（绿色）和水平偏振（红色）

水平和垂直偏振片可以进行去极化动态光散射（DDLS）测定，识别球形样品中形状不规则的颗粒存在。
水平偏振测量表明，较小峰的相对强度远高于较大峰的相对强度。这表明小尺寸峰是由于样品中的非球形颗粒发生的旋转扩散造成的。

*可参考应用文档：使用多角度动态光散射 (MADLS) 测量金纳米粒子的尺寸

对客户价值： · 提高测量灵活性 · 扩展测量范围 · 优化测量精度 · 增强数据分析能力

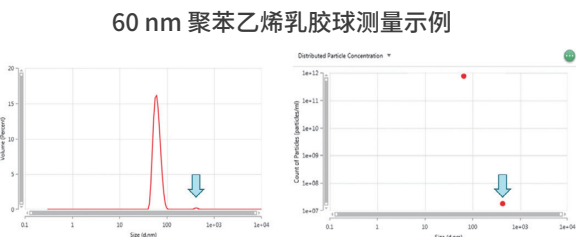
颗粒浓度测定

*仅限 Zetasizer Ultra-Red

根据 MADLS 获得的粒度分布和散射强度计算出颗粒浓度（particles/mL）。

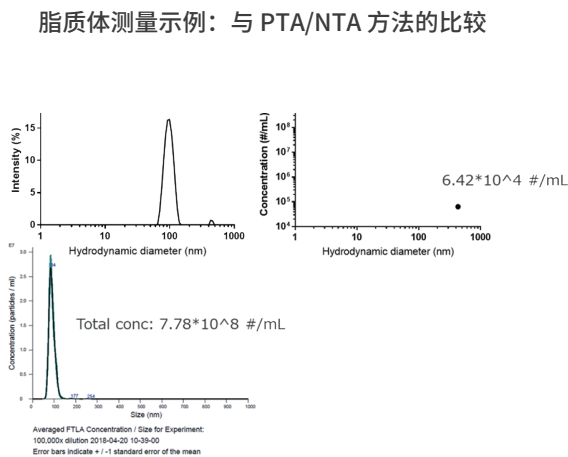
是MADLS测试的拓展，易于使用，几分钟内即可完成测试；适用于多种材料类型、粒度范围和浓度；提供多分散颗粒体系总浓度，及各粒径群颗粒浓度。

适用的样品类型：低密度材料，例如脂质体和聚合物颗粒；较高密度材料，例如二氧化硅，金属纳米颗粒如纳米金



如果存在团聚体，则还会计算团聚体的浓度。

	Total Particle Concentration (particles/ml)	Uncertainty (1σ) (particles/ml)
Calculated	6.74×10^{11}	1.02×10^{11}
Measured	8.13×10^{11}	0.68×10^{11}



对客户价值：

- 精准量化样品特性，优化工艺控制
- 提升研发效率与数据完整性
- 支持关键质量属性（CQA）的合规性验证
- 成本节约与资源优化

MADLS 与其他技术获取的颗粒尺寸和颗粒浓度比较

将粒度和颗粒浓度与其他原理（TEM、SAXS、UV-Vis、PTA/NTA、重量法）的结果进行比较，下表展示了具体的测试结果，证实通过MADLS获取的颗粒尺寸和颗粒浓度与其他技术之间存在良好的相关性; MADLS 操作简单，通过依次在三个角度进行粒度测试即可获得颗粒浓度信息，无需建立标准曲线。

Materials	Nominal diameter (nm)		Hydrodynamic diameter by MADLS® (nm)	Reference particle concentration (mL ⁻¹)		Particle concentration by MADLS (mL ⁻¹)
Au	30.7 ± 1.5	TEM	34.7 ± 0.7	$1.6 \pm 0.3 \times 10^{11}$	UV-Vis	$1.6 \pm 0.3 \times 10^{11}$
	76.0 ± 4.0		82.0 ± 3.0	$1.1 \pm 0.2 \times 10^{10}$		$1.8 \pm 0.2 \times 10^{10}$
SiO ₂	46.0 ± 2.0	SAXS	63.0 ± 1.7	$4.7 \pm 0.9 \times 10^{13}$	PTA/NTA	$3.0 \pm 3.0 \times 10^{13}$
	105.0 ± 5.0		113.0 ± 3.0	$3.3 \pm 0.5 \times 10^{12}$		$1.2 \pm 0.1 \times 10^{12}$
PSL	59.0 ± 3.0	TEM	62.4 ± 1.2	$4.0 \pm 0.8 \times 10^{14}$	重量法	$4.9 \pm 0.3 \times 10^{14}$
	79.0 ± 4.0		82.0 ± 1.7	$1.1 \pm 0.2 \times 10^{14}$		$1.2 \pm 0.1 \times 10^{14}$
	169.0 ± 9.0		162.0 ± 2.0	$1.5 \pm 0.3 \times 10^{13}$		$1.9 \pm 0.1 \times 10^{13}$
	243.0 ± 12.0		215.0 ± 3.0	$7.0 \pm 1.4 \times 10^{12}$		$5.6 \pm 0.2 \times 10^{12}$

纳米颗粒跟踪分析仪 NanoSight Pro

由于每个颗粒的布朗运动都经过跟踪和测量，因此可以获得高分辨率的颗粒粒度分布和准确的颗粒浓度。

MADLS 与 PTA /NTA 方法相关性好

- 高浓度测量→MADLS
- 低浓度下的准确度→PTA/NTA

介绍视频



Zeta 电位测量

分散稳定性评价 根据 Zeta 电位预测分散状态

去除电渗影响获取真实电泳速度 M3-PALS[®] 技术可在短时间内获得高精度数据

恒流模式 在高电导率样品中产生稳定的电场

扩散屏障法 最小化样品体积将蛋白质与电极分离，避免电极接触对蛋白质测量的影响，获取更准确和可重复的Zeta电位结果

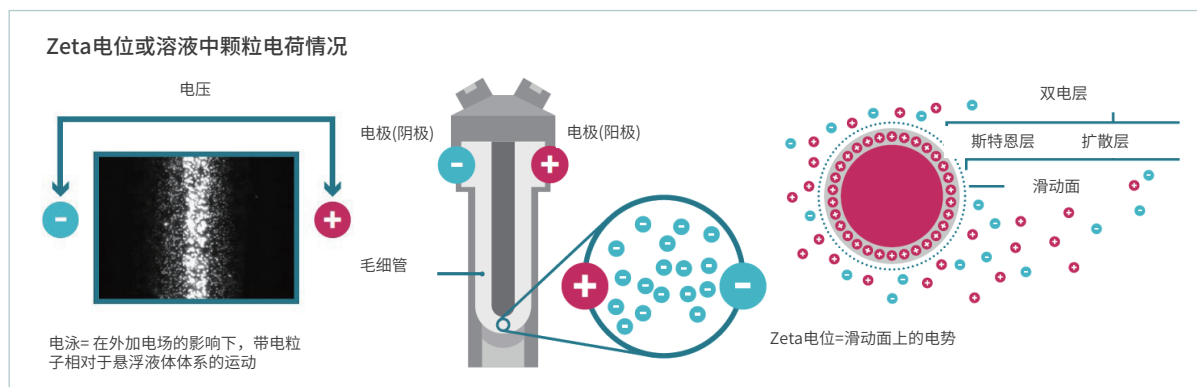
电泳光散射（ELS: Electrophoretic Light Scattering）

分散在液体中的颗粒的电泳迁移率 *取决于颗粒的电动电位。在Zetasizer Advance系列中，用激光照射颗粒，根据散射光频率的变化测定电泳迁移率，并使用亨利方程转化为Zeta电位。

Zeta电位是颗粒在分散介质中的静电排斥力的指标，被广泛用作评估颗粒表面状况和预测分散稳定性。

影响Zeta电位的因素有pH值，离子强度，添加剂的种类和浓度变化。

*电泳速度



专有的 M3-PALS[®] 技术可实现高精度测量

M3技术（Mixed-Mode Measurement）

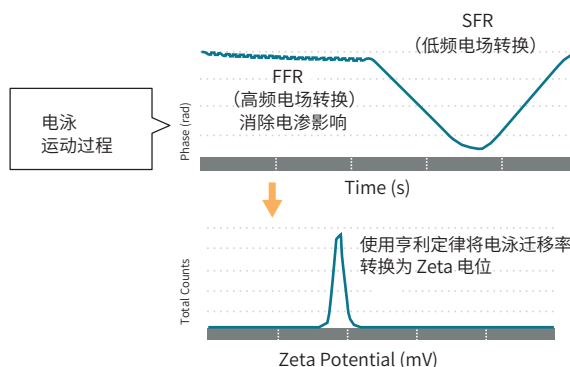
- FFR: 电场的快速反转确定了没有电渗的平均电泳迁移率
- SFR: 减慢电场反转速度，提高电泳迁移率的分辨率，确定迁移率分布。

相分析光散射 PALS 技术

- 散射光的频率变化以相位差的形式获得
- 精确检测微小的电泳迁移率
- 适用于有机溶剂样品和高盐浓度溶剂中的样品

对客户价值：

- 提高测量精度
- 扩展测量范围
- 提升数据重现性
- 优化实验流程
- 支持科研和产品开发

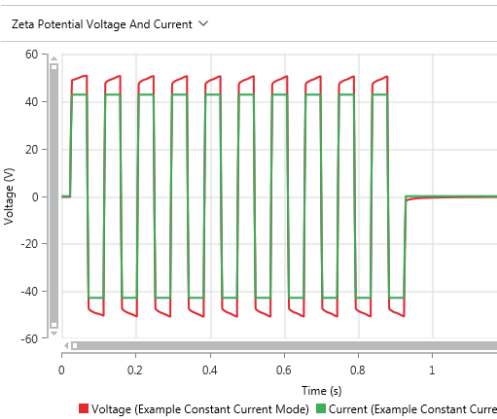


测量Zeta电位的一个关键挑战：高电导率样品

- 最大限度地减少热量的产生并减少对样品破坏
- 兼容蛋白或者胶体样品等
- 恒流模式（测量高盐浓度样品中的Zeta电位时稳定电流值）

恒流模式

- 在高电导率介质中，离子会快速向具有电性相反的电极进行移动，导致电极极化
- 电极极化导致有效电压下降，电场变小，粒子的速度变得越来越慢
- 恒流模式通过增加样品池两端的电压来维持恒定的电流
- 恒流模式提升了整体的数据质量，测量精度和重现性



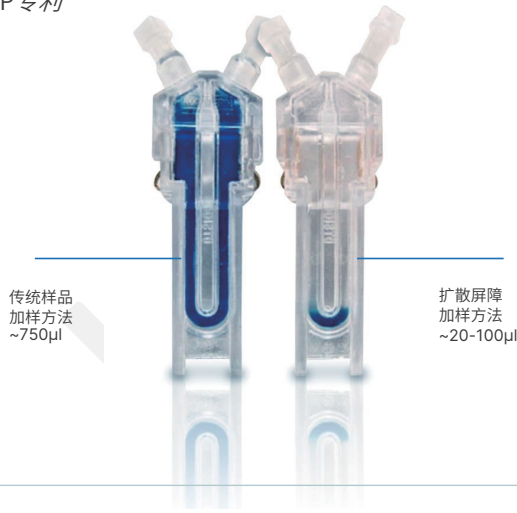
扩散屏障法（DBM）

将样品颗粒与电极分离，方法是将小部分样品（样品用量约20-100 μ l）插入折叠毛细管样品池中，而毛细管样品池中已经含有与制备样品相同的缓冲液。样品与电极之间有一定距离，实现了样品与电极的“物理隔离”。颗粒扩散到电极所需的时间远远大于测量本身的持续时间。由于样品不直接与电极接触，因此可以保持样品的完整性，并最大程度地减少电极的降解。

推荐电导率 > 5mS/cm的样品 (蛋白质或胶体)

评估不同配方之间的电荷差异

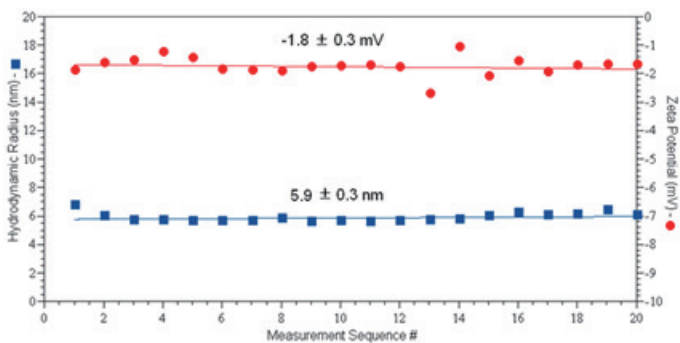
MP 专利



用于ELS 测量的扩散屏障法DBM示意图

使用DBM时，使用凝胶电泳上样枪头将样品注入样品池底部

IgG In PBS – Size Followed by Zeta



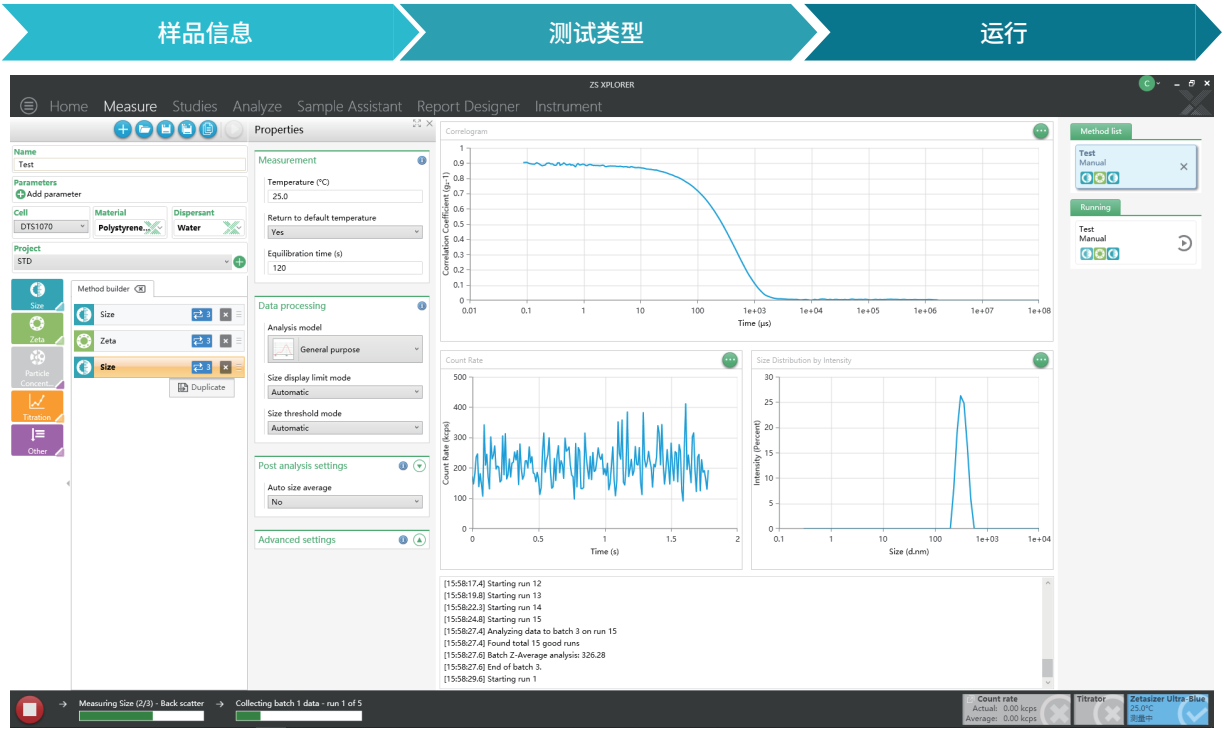
扩散屏障法结合恒流模式可以获取更准确和可重复的Zeta电位结果

对客户价值：

- 提高测量准确性和可靠性
- 支持高电导率样品测试
- 支持多样化的科研和产品开发需求

ZS XPLOERER 软件

Zetasizer Advance系列的ZS Xplorer软件，以样本为中心的工作流程设计，用户仅需要输入样品信息，选择测量类型并点击运行，用户无需具备专业知识也能获取稳健可靠的结果。



简单的数据质量标识

软件标识	描述
	未发现数据质量问题
	数据可用,但使用该数据时请参照以下建议 例如:多分布——分布分析是对结果有意义的,Z-average难以解释
	数据质量较差,使用该数据时,应该遵循补救建议

对客户价值

- 节省时间
轻松上手，减少培训时间
- SOP Architect 架构师——引导式操作流程
自动数据分析算法，指导您建立和优化方法开发
- Data Quality Guidance 数据质量指南——专家指导确保优质数据
ZS Xplorer中的数据质量指导功能可以智能地运用集成专家知识，快速实时反馈数据质量结果
- Size Sure 颗粒判定
算法区分样品和污染物，提高结果的准确性

对于经验较少的用户和分析新样品类型的用户来说，能够帮助用户获取更准确的结果。

Data Quality Guidance			
	Lot 4707	No data quality issues detected.	
	Lot 4709	Multiple populations	
	Issues identified	Multiple resolvable size populations are present in the sample.	
	How can I use this data?	The intensity distribution data is a reliable representation of the sample. With multiple populations present, the Z-average and PDI should be understood as less reliable descriptors of the sample, but can be used for comparison between replicates.	
	How can I improve this data?	If the populations are closely spaced, a MADLS measurement will provide finer resolution. For a more accurate measure of one population, remove the other by filtration, centrifugation, or other means.	
Quality Indicator	Measure	Sample N	Z-Average (n)
	Size	PEG40SHSLC	513.9
	Size	PEG40SHSLC	8184
	Size	PEG40SHSLC	1734
	Size	PEG40SHSLC	60.73

21 CFR Part 11

马尔文帕纳科推出的**数据完整性软件**支持工具 **OmniTrust软件包**

- 您可以灵活地配置您的系统以适应您的工作流程并最大限度地提高实验室的效率
- 创建有效的审计追踪机制可确保内部例行检查和外部审计的合规可信度



OmniAccess

- 系统配置
- 角色和权限管理
- 建立电子签名管理

OmniTrail

- 审计记录审核
- 审计记录管理

我们提供 IQ/OQ（安装及运行确认），PM&PV（预防性维护及性能验证）和个性化的维保合同。
马尔文帕纳科公司最大限度的提高产品的可用性，如有需要，请随时联系我们。

配件

多种样品池可供选择

我们提供多种适合样品条件和测量类型样品池：



	12 mm 方形 聚苯乙烯样品池	12 mm 方形 玻璃样品池	可抛弃型 微量样品池 (40 µL)	微量石英样品池 (最低仅需12 µL)	可抛弃型折叠 毛细管样品池	适用于有机溶剂的 通用“插入式” 样品池套件	小容量、高浓度 Zeta 电位样品池
货号	DTS0012	PCS1115	ZEN0040	ZEN2112	DTS1070	ZEN1002	ZEN1010
测量目标	粒径	粒径、分子量	粒径	粒径、分子量	Zeta电位、粒径	Zeta电位、粒径	Zeta电位、粒径
温度	0-70 °C	0-120 °C	0-70 °C	0-120 °C	0-70 °C	0-70 °C	0-70 °C

独特的 Zeta 电位标样



货号ZTS1240；

用于定期验证设备性能及质量控制，并提供方法来检查和记录仪器性能，作为认证或法规合规性（FDA、EMA、EHRA 等）的一部分，并附有安全数据表。

*产品编号和规格可能会发生变化

可抛弃型微量毛细管样品池

扩展粒度测量上限至15μm，提高浓度适用范围



- 仅用于侧向散射（Lab/Ultra）
- 使用 1 mm x 1 mm 毛细管玻璃
- 光程短（1mm），温度梯度小
- 样品量最小 3 μL，即可测量颗粒大小
- 毛细管可作为一次性使用，避免交叉污染
- 毛细管亦可清洁后重复使用，降低测量成本

MPT-3自动滴定仪

自动添加滴定剂的同时可进行Zeta电位、粒度或光强测量，以便在不同的pH值下观察数据变化



参 数	规 格
尺寸	170 X 260 X 390mm (W x H x D) 不包括pH计
重量	5.3kg
电源条件	100~240V,50~60Hz
额定功率	30VA
最大填充量	样品 20mL *通常是10-15mL，酸碱滴定液25mL
软件控制	ZS Xplorer（和DLS主机共用）
滴定范围	pH: 1~13
可用样品池	Zeta电位毛细管样品池DTS1070 小容量、高浓度 Zeta 电位样品池ZEN 1010

Zetasizer Sample Assistant 智能进样助手

最大程度减少样品更换所需的时间，提高系统利用率。



产品规格

参数	规格
探测器	APD 雪崩光电二极管（在633nm处，QE>50%）（Lab，Pro，Ultra）
激光器	633 nm He-Ne 气体激光器，氦氖激光的线宽窄，单色性极好，光学性能长期稳定 Blue：最大输出功率4 mW，（在低功率下即可实现高精度测量，无需担心加热样品） Red：最大输出功率10 mW（对于弱散射样品，提高功率增强信号）
防结露措施	干燥空气吹扫设备
温度控制范围	0°C - 120°C ⁽⁷⁾
产品合规性	一类产品激光, EN 60825-1:2014 和 CDRH, LVD, EMC, RoHS
尺寸	322 mm x 565 mm x 245 mm (W x D x H)
重量	19 kg
电源要求	AC 100-240 V, 50-60 Hz, 4.0 A
功耗	最大 100 W、标准45 W
工作环境	+10 °C ~ +35 °C，35%~80%相对湿度（无冷凝）
计算机接口	USB 2.0以上

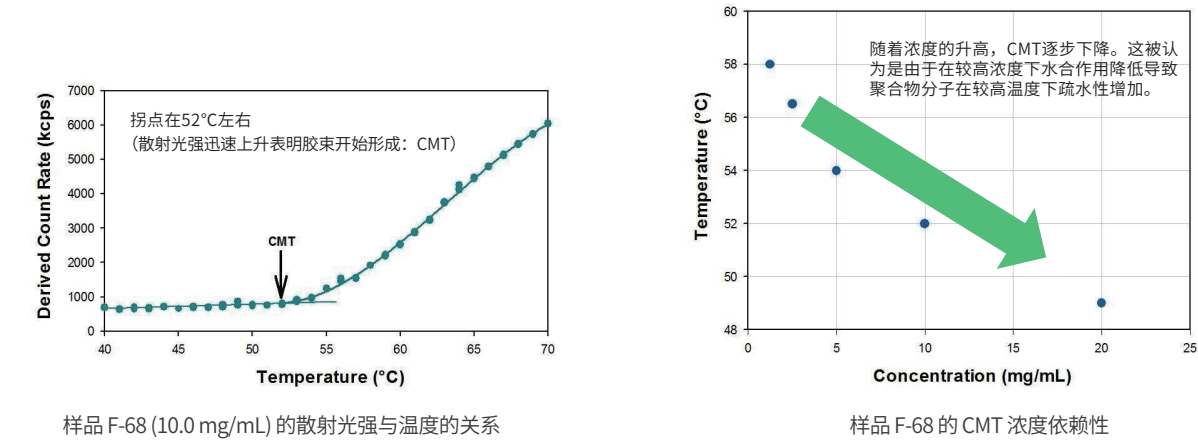
参数	Zetasizer Lab	Zetasizer Pro	Zetasizer Ultra
颗粒粒度测量规格			
测量技术	经典动态光散射 (90°)	动态光散射 (非侵入式背散射-NIBS) 动态光散射 (173°、13°)	动态光散射(非侵入式背散射-NIBS) 动态光散射 (90°、13°) 多角度动态光散射 (MADLS)
测量角度 ⁽¹⁾	90°, 13°	173° , 13°	173° , 13° , 90°
粒度范围 (直径)	0.3 nm - 15 μm ⁽²⁾	0.3 nm - 10 μm	0.3 nm - 15 μm ⁽²⁾
最小样品体积:	3 μL	12 μL	3 μL
最小样品浓度 ⁽³⁾	蓝标: 1.0 mg/mL 红标: 0.3 mg/mL	蓝标: 0.2 mg/mL 红标: 0.1 mg/mL	蓝标: 0.2 mg/mL 红标: 0.1 mg/mL MADLS: 0.1 mg/mL
最大样品浓度 ⁽⁴⁾	40% w/v		
Zeta 电位测量规格			
测量技术	混合模式测量，相位分析光散射 (M3-PALS)，恒流模式		
适合测量的粒度范围 (直径) ²	3.8 nm – 100 μm		
Zeta电位范围	无有效限制		
迁移率范围	无有效限制		
最小样品体积	20 μL ⁽⁵⁾		
样品浓度范围	蓝标: 10 mg/mL ⁽³⁾ - 40% w/v ⁽⁶⁾ 红标: 1 mg/mL ⁽³⁾ - 40% w/v ⁽⁶⁾		
最大样品电导率	260 mS/cm		
电导率精度	± 10%		
颗粒浓度测量规格			
测量原理	不适用		蓝标: 不适用 红标: MADLS和Mie 理论
颗粒浓度范围	不适用		1 x 10 ⁸ - 1 x 10 ¹² 个颗粒 /mL

附注：1.用水作为样品分散剂；2.使用可抛弃型微量毛细管样品池和扩展粒度分析可以测试粒度大于10 µm；取决于样品和样品制备；3.使用15kDa蛋白测定；4.取决于样品；5.使用扩散屏障法；6.使用胆汁酸测定；7.低于露点需要配置干燥氮气的净化装置；8.温度精度：25°C 下为 0.1°C，0°C 下为 0.2°C，90°C 下为 0.5°C

应用案例

测量示例：使用 DLS/MADLS 测定临界胶束温度 (CMT)

动态光散射 (DLS/MADLS) 作为胶束表征工具被广泛应用于各项研究中，用于确定胶束的临界浓度 (CMC)，临界温度 (CMT) 以及胶束的大小和稳定性。本实验采用DLS测量方法研究了由PEO和PPO组成的三嵌段共聚物F-68的CMT。

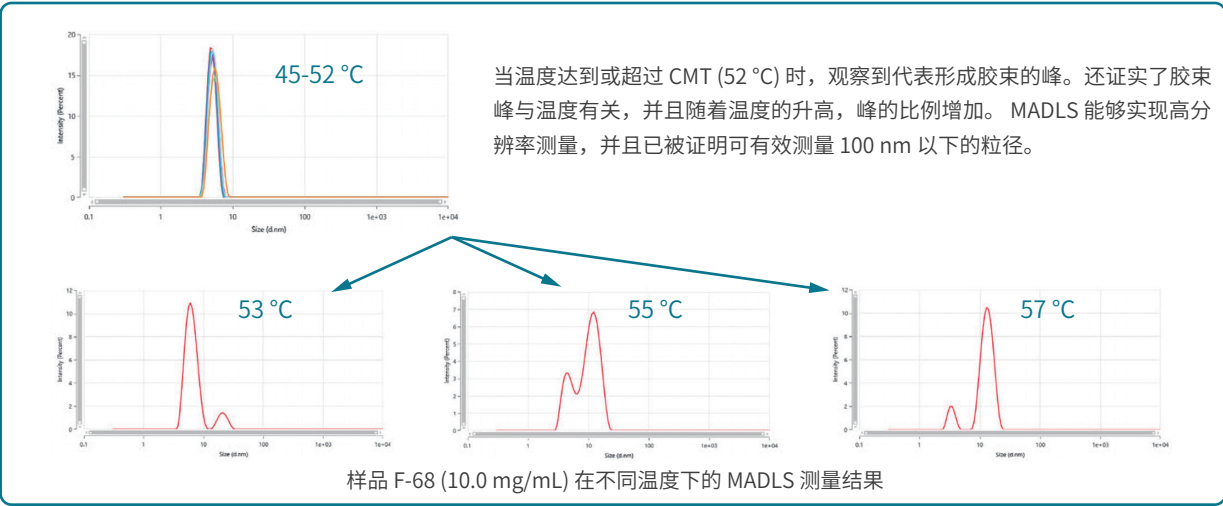


温度趋势

样品	Pluronic F-68(poloxamer 188. Sigma)
浓度	10.0 mg/mL
温度范围	40-70 °C 增量为 1 °C
测量	背向散射

浓度依赖性确认

样品	Pluronic F-68(poloxamer 188. Sigma)
浓度	1.25-20.0 mg/mL
温度范围	40-70 °C 增量为 1 °C
测量	多角度 (MADLS)

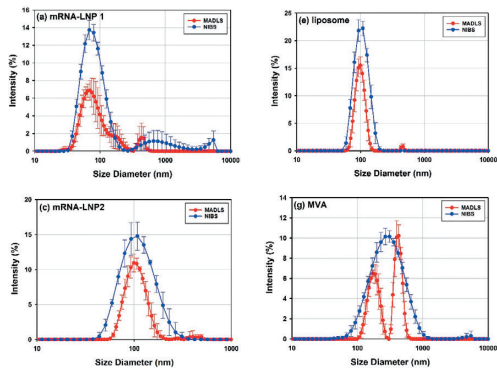


测量示例：使用 DLS/ELS 评估 LNP

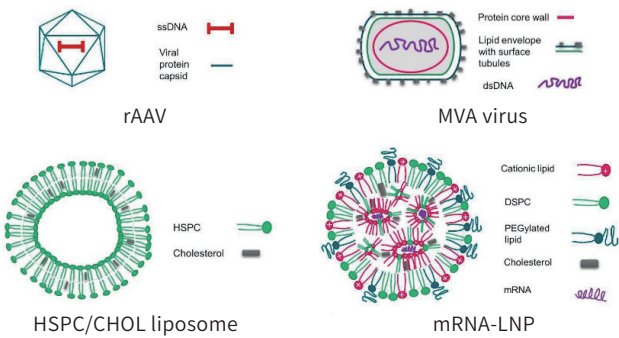
为了指导产品设计、优化制造工艺以及确定药物递送系统（DDS）的稳定性和释放特性，需要有效可靠地测量和控制几个关键特性。了解作为载体的纳米颗粒（病毒载体、脂质体、LNP等）的物理特性，例如粒径、均匀性（分布）和表面电荷等非常重要。本实验采用DLS/ELS方法对作为载体的纳米颗粒进行测量和评估。

多个纳米颗粒的 DLS/MADLS 测量结果

Sample: (Repeat Measurements per Aliquot)	Z-Average (Cumulants Analysis, nm)	Peak 1 mean (NNLS analysis, nm)	Peak 2 Mean (NNLS Analysis, nm)	Peak 1 Mean (MADLS Analysis, nm)	Peak 2 Mean (MADLS Analysis, nm)
LNP 1 (5)	87.1 ± 5.5 (6.3%)	81.7 ± 2.9 (3.5%)	1930 ± 1922 (99.5%)	75.0 ± 6.8 (9.1%)	246 ± 179 (73%)
LNP 2 (5)	104.3 ± 2.3 (2.2%)	116.4 ± 8.7 (7.5%)	5021 ± 5 (0.01%)	105.9 ± 6.3 (5.9%)	420 ± 88.0 (21%)
Liposomes (5)	100.1 ± 3.6 (3.6%)	105.5 ± 4.0 (3.8%)	-	98.8 ± 3.5 (3.5%)	452 ± 6 (1.3%)
Modified Vaccinia Ankara (MVA) (5)	250 ± 3.0 (1.2%)	323 ± 15.0 (4.6%)	4877 ± 42 (0.9%)	178 ± 11 (6.2%)	428 ± 11 (2.6%)
rAAV5 full 1 (5)	25.4 ± 0.1 (0.3%)	26.7 ± 0.2 (0.9%)	-	25.4 ± 0.1 (0.3%)	-
rAAV5 empty 1 (5)	29.5 ± 0.2 (0.5%)	33.2 ± 0.4 (1.3%)	-	30.7 ± 0.4 (1.3%)	-



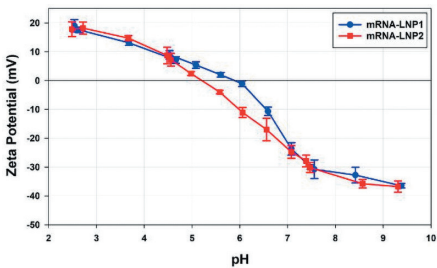
LNP样品的DLS和MADLS粒度分布图



几种LNP的基本结构和组成示意图

mRNA-LNP的DLS/ELS测定结果（批量测定）

Measurement	Zeta Potential (mV)		z-Average Diameters (nm)	
	mRNA-LNP1	mRNA-LNP2	mRNA-LNP1	mRNA-LNP2
1	-20.0	-5.35	68.9	99.9
2	-18.0	-6.30	69.7	102.6
3	-20.5	-8.23	70.0	102.8
4	-	-	69.9	102.3
5	-	-	70.2	103.1
Mean	-19.5	-6.63	69.7	102.1
Standard Deviation	1.32	1.47	0.50	1.29



通过MPT-3观察mRNA-LNP 的 Zeta 电位随pH的变化

为何选择 马尔文帕纳科？

我们是材料表征领域的专家，通过化学、物性和结构分析，打造出更胜一筹的客户导向型解决方案和服务，从而产生可观的经济效益。

我们的目标是帮助您开发质量更好的产品，缩短产品上市时间。我们的解决方案为卓越研发提供支持，并帮助更大程度地提高工作效率和流程效率。

马尔文帕纳科（Malvern Panalytical）隶属于精密仪器和控制设备制造公司思百吉（Spectris）集团。

www.spectris.com

服务和支持

马尔文帕纳科能提供您需要的全球培训、服务和支持，帮助您不断地推动分析流程达到更高水平。对于您向我们购买的产品和服务，我们努力帮助您获得更高的投资回报，而当您的实验室和分析需求出现增长时，我们将随时为您提供支持。

我们的全球专家团队通过确保提供专门的应用知识、快速的响应和实现更长的仪器正常运行时间，为您的业务流程创造更多价值。

- 本地和远程支持
- 全面且灵活的售后支持协议
- 合规与 检验 验证支持
- 现场或马尔文帕纳科应用实验室培训课程
- 电子学习培训课程和网络研讨会
- 样品和应用方案咨询



马尔文帕纳科中国

售前咨询: 400 630 6902

售后咨询: 400 820 6902

邮箱: info@malvern.com.cn

网址: www.malvernpanalytical.com.cn

上海总部

地址: 上海市徐汇区田州路99号新安大楼13号楼101室
Room 101, XinAn Plaza, Building 13,
No.99 Tianzhou Road, Xuhui District, Shanghai

www.malvernpanalytical.com

上海应用中心

地址: 上海市闵行区中春路1288号金地威新科创园24幢3层, 3A层
Floor 3&3A, Buliding 24, No.1288 Zhongchun
RD. Shanghai

北京应用中心

地址: 北京市石景山区鲁谷路74号瑞达大厦9层F908
Rm. F908, Ruida Building, No.74, Lugu Road, Shijingshan
District, Beijing