

# 使用 NTA 分析脂质体和其他药物传输系统

## 引言

很多种类纳米颗粒都可以作为给药载体，而且可以设计和构建靶向特定的受体，以通过在“隐藏模式”下运作增加有效载荷，并延长药效有效期，减小副作用，增加摄入和功效等。

脂质体这类结构多年来一直吸引研发人员。脂质体（图 1）作为给药系统的用途和潜力正在日益凸显。这其中的原因是显而易见的：

- 通过脂质体给药可以防止新陈代谢酶的作用
- 增加脂溶性药物的可溶性
- 可以通过将加入配体使药物靶向达到特定区域
- 脂质体容易被细胞吸收
- 药物释放速率可以通过脂质体的选择加以控制
- 将脂质体用作药物给药载体可能降低用药剂量，降低毒性并减小副作用。而且，基因治疗药物也有可能通过脂质体传递。

人们逐渐发现脂质体的大小是影响其治疗功效的一个重要因素。用于给药的脂质体的大小可能影响它在血液中循环和停留的时间、靶向功效、细胞的吸收（内吞）率以及最终其有效载荷的成功释放。颗粒大小对于纳米级聚合物胶囊给药系统来说也极其重要。因此对于其尺寸的精确测量监控至关重要。

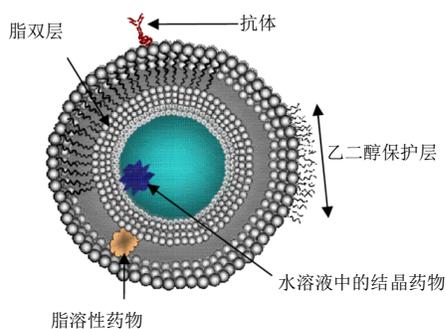


图 1：脂质体的代表性结构

## 使用 NanoSight NTA 测定脂质体大小

NanoSight 仪器能精确而快速地测定水中脂质体的大小，仅需少量样本，制备样品简单。该系统能够实现悬浮液中各个脂质体的可视化，并追踪其布朗运动。基于各个颗粒，在几秒钟之内，了解粒径分布情况。

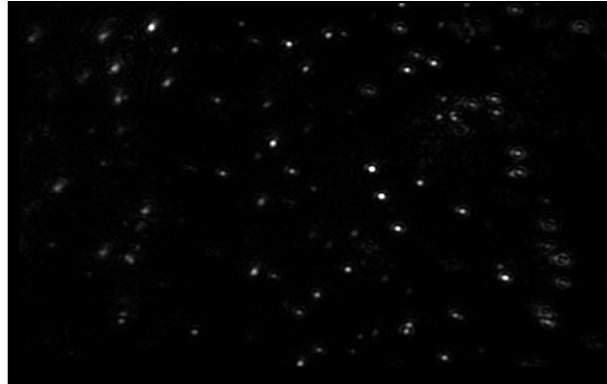


图 2：NanoSight 仪器给出的脂质体典型图像。

NanoSight 观察单元能提供纳米颗粒的独特观察视野（图 2），同时纳米颗粒追踪和分析软件套装 (NTA2.0) 能用于精确测定脂质体的大小（图 3）。

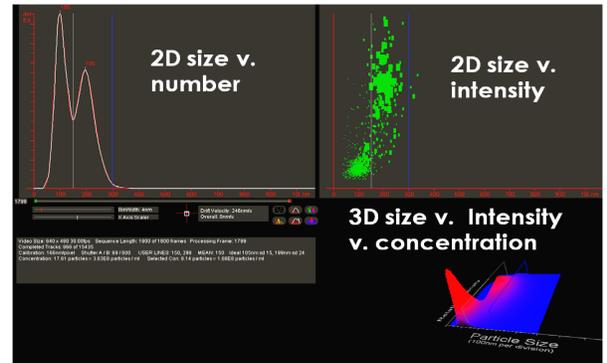


图 3：双模态纳米颗粒样本产生的 NTA 结果页面

## 纳米颗粒的同步多参数实时分析

### 纳米颗粒折射率

由于独树一帜的 NanoSight 技术能够实现纳米颗粒的同步而且分别的可视化，因此可以获得任何给定纳米颗粒的更多相关信息。

NanoSight 系统能够检测样品基于数量的真实粒径分布情况以及一系列统计测量结果。

它还能测定颗粒的相对光散射强度，并相对于独立获得的粒径测量结果绘制该数据的图表。这样就能在 NTA 所能提供的出众的粒径分辨性能的基础上，更加仔细地分辨不同折射率或材料组成的颗粒。

以下实例展示的是折射率相对较低（因此散射力较差）的 100nm 聚合物纳米颗粒混合物能与看来较小的 30nm 和 60nm 金属纳米颗粒的混合物轻松区分。

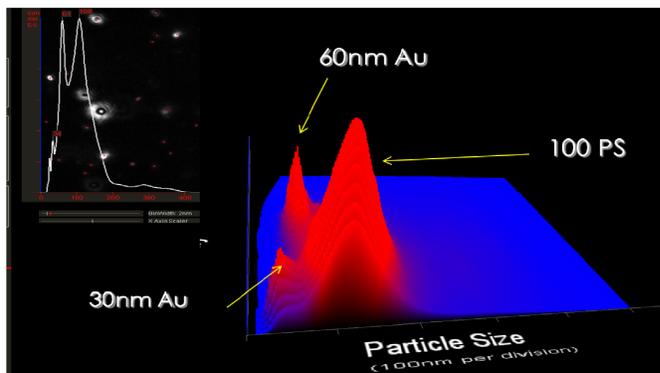


图 4: 显示 3 个峰值的 NTA 结果: 30nm 黄金, 60nm 黄金和 100nm 聚苯乙烯

请注意 60nm 峰值更容易发生散射。这些图中纵轴是颗粒浓度，能够从样本中直接获得数量频率分布情况。这一独特性能使用户有可能研究像脂质体这样的纳米级给药结构是否会在其内含物方面发生变化，例如空的脂质体的 Ri 值（光散射能力）可能低于加载了较高 Ri 值材料的脂质体。这将使它们在即使大小非常相似的情况下也能加以分辨。

### 具体联系信息

#### 马尔文仪器（中国）

上海市田州路 99 号新安大楼 101 单元 邮编: 200233

电话: 400 630 6902/800 820 6902 传真: 021-61133778 邮箱: info@malvern.com.cn

在上海, 北京, 成都, 广州, 西安, 沈阳和武汉设有销售和技术服务中心, 有关详细信息, 请访问 [www.malvern.com.cn](http://www.malvern.com.cn)

### 纳米颗粒荧光法

利用不同的激光波长（405nm 蓝色和 532nm 绿色激光）替代标准的 635nm 红色激光，可以激发脂质体或类似给药载体所依附的或内部所含有的适合荧光团。

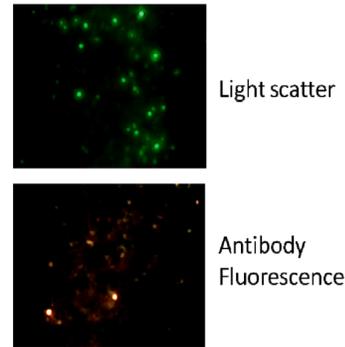


图 5

在以下实例中，微米囊泡和纳米囊泡已通过使用表面特异性抗体用合适的荧光团标记，因此能将经过标识的纳米囊泡颗粒的特定亚群与未经标识的区分开。

下图所示的类似大小的峰值说明在光散射模式（绿线）下看到的几乎所有囊泡都已用荧光团标记（红线，如适当的激发波长下所可视化的那样）。

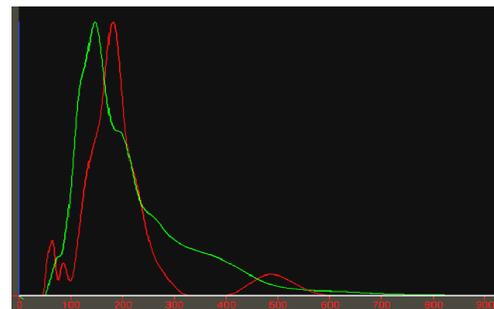


图 6: 在光散射模式（绿线）和荧光模式（红线）下的 NTA 结果。