

采用纳米颗粒物追踪分析技术进行纳米金测定

引用

纳米金胶通常用于多种用途，例如：透射电子显微镜（TEM）/扫描电子显微镜（SEM）分析，作为免疫抗体和生物感应器的抗体/蛋白质标签，作为催化剂，以及与聚合物材料混合时作为生物支架。

背景

仪器提供了独一无二的功能，可以在液态悬浮中直接观测并检测纳米颗粒的粒径。这种逐个颗粒的可视化和分析能力可以克服一些技术上的固有问题，比如光子关联光谱学（PCS，或动态光散射）中，散射光的强度随颗粒长大按照其直径 6 次方增强。因而一小部分大颗粒物在 PCS 生成的平均颗粒尺寸占据较大的比重。诸如电子显微镜等其他技术需要进行耗时的样品处理且只能观察到很小的区域，因此取样代表性得不到充分表达。

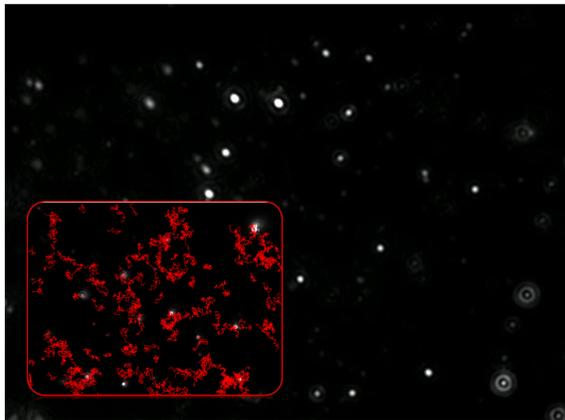


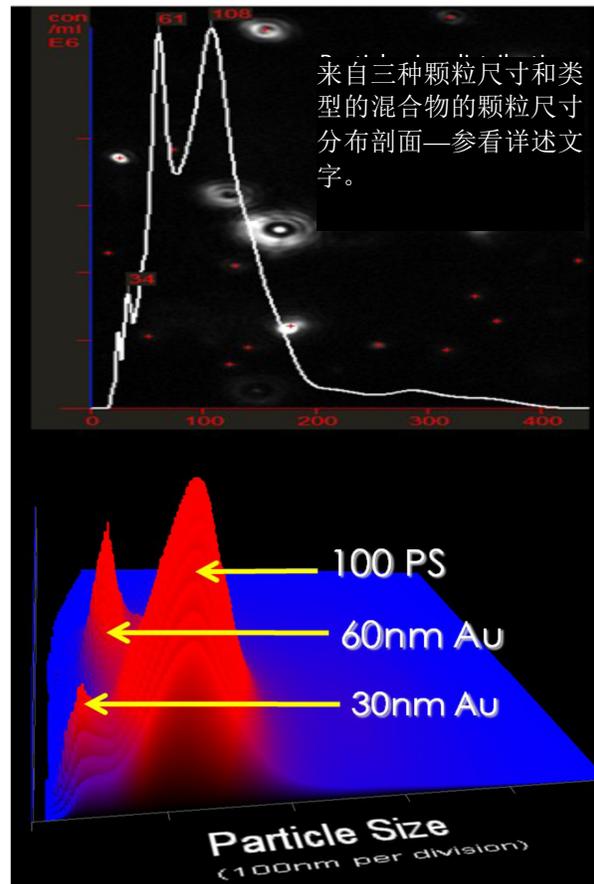
图 1：水中适当稀释的金纳米颗粒悬浮液图。插图是每个颗粒的布朗运动轨迹，尺寸是基于每个颗粒确定的。

NanoSight 技术根据样品中单独颗粒的布朗运动分析计算出类似球体的流体力学半径。同时追踪每个单独的颗粒，结果不受颗粒和溶剂的折射率影响。这些使得 NTA 技术具有高分辨率，且适合分析多分散混合物样品。

金颗粒混合物分析

因为分别追踪每个颗粒，所以既可以通过动态行为测量颗粒的尺寸，也可以测量散射光的相关数量。可以通过散射光强的明显区别得到更高分辨率，以分辨尺寸相近的颗粒。

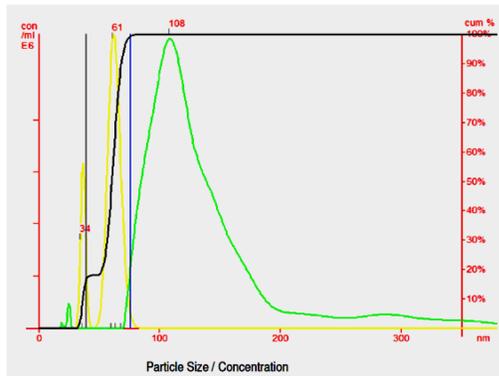
下面的例子是与 100nm 聚苯乙烯颗粒混合的 30nm 和 60nm 金颗粒的混合物分析。



在与 100nm 聚苯乙烯混合的 30nm 和 60nm 金纳米颗粒的混合物中，三种颗粒类型可在尺寸-强度-数量的三维图中清晰可见，确认了在正常的颗粒尺寸分布图中给出的三态指示。尽管它们的尺寸很小，但 60nm 金可见的散射光强度要高于 100nm 聚苯乙烯。

从前述的与 100nm 聚苯乙烯乳液混合的 30nm 和 60nm 金混合物可见, NanoSight 技术有着很高的分解能力。下图来自 NanoSight 的纳米颗粒物追踪分析 NTA2.0, 从中可见两种金在 34nm 和 61nm 达到峰值, 而聚苯乙烯在 106nm 达到峰值。

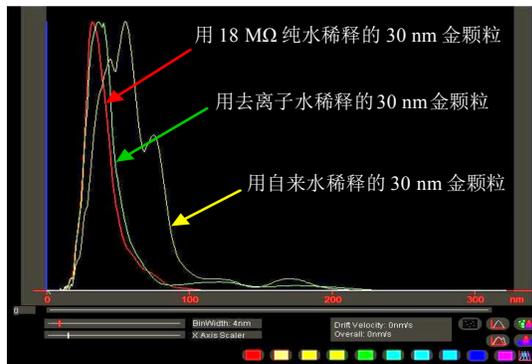
同时显示的叠加是金颗粒的累积数目分布图。



稀释后金纳米颗粒的聚集

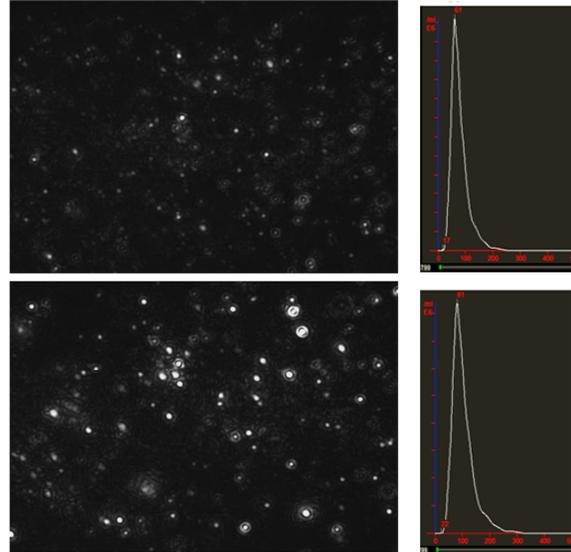
众所周知, 金胶在一定条件下易于聚集。NIST 标准质量 30nm 金胶的以下实例表明了在处理金颗粒悬浮液时, 确保高纯度稀释剂的重要性。

经过校准的 30 nm 金颗粒 (NIST) 在同样的三种水中稀释: 自来水、去离子水以及 18MΩ 水 (均不含纳米颗粒), 随后使用 NanoSight 系统用相同的浓度进行分析。该图表明聚集程度取决于水的纯度, 只有 18MΩ 纯水未造成聚集。



结合配体的功能化的金纳米颗粒的团聚。

最后一个例子可见功能化寡核苷酸金胶的 DNA 配体诱导聚合。



上图表明 60nm 3'-和 5'-寡核苷酸功能化金纳米颗粒混合物的悬浮液在加入与固定在金纳米颗粒表面的 20 聚寡核苷酸结合的 DNA 样本之前 (上图) 和之后 (下图) 的情况。二聚化后, 观察到平均粒径从 61nm 增加到了 81nm。所添加的用于诱发这种可检测的聚集水平的 DNA 配体的数量是极低的, 可能在核酸诊断中替代基于荧光的分析或者像 PCR 这样的信号放大程序。

具体联系信息

如需进一步了解情况, 请联系马尔文公司。

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