

SERS-Boost (SERS 增强剂)

用胶体银纳米立方体快速鉴定分子

银工厂技术私人有限公司生产的银纳米立方体 (silver nanocubes) 是单晶纳米颗粒, 具有高度单分散性, 其尺寸可在70 至120 nm 范围内精准调控. 不同于球形纳米颗粒, 我们的银纳米立方体具有尖锐的棱角. 这些特有的形态特征可以使银纳米立方体通过”避雷针效应”

(“lightning rod effect”) 产生强烈有效的电磁场增强 (请参考我们的使用说明). 即使在胶体溶液中, 我们的银纳米立方体也具有超强的表面增强拉曼散射 (surface-enhanced Raman scattering, SERS) 检测能力.

我们提供一种全新的超浓缩银纳米立方体溶液, SERS 增强剂 (SERS-Boost) (浓度是 5 mg/mL, 图 1), 可用于快速 SERS 分析. 本使用说明将阐述如何方便地将胶体银纳米立方体用于溶液相 SERS 检测, 以进行初步的分子鉴定.

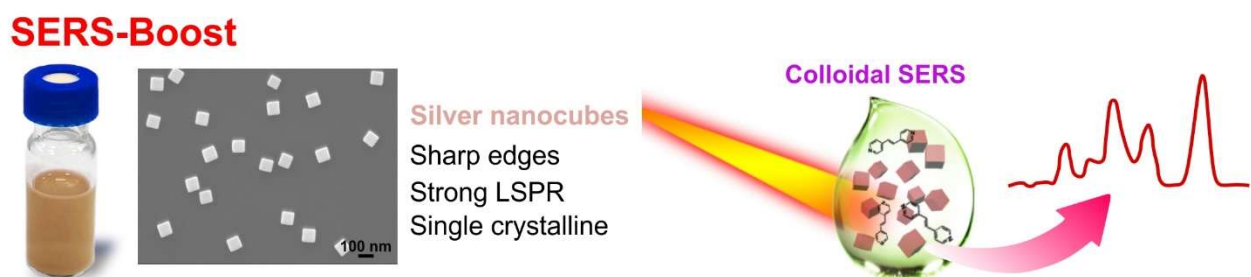


图 1. 银工厂技术私人有限公司生产的超浓缩银纳米立方体溶液 (SERS-Boost, 浓度为 5 mg/mL), 银纳米立方体作为更有效的 SERS 增强剂的优势, 以及胶体 SERS 溶液检测示意图.

快速, 便捷的 SERS 检测可以通过两步完成, (1) 将分析物样品与浓缩的银纳米立方体溶液混合, (2) 将激光直接对准溶液测量 SERS 响应, 无需使用任何衬底. 其中样品的混合可以使用以下两种方法之一完成.

方法 1. 将样品和银纳米立方体溶液预混合 (图 2) **

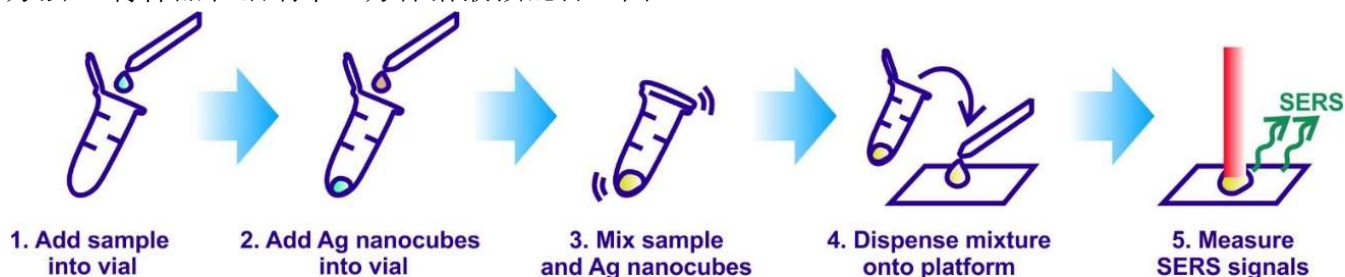


图 2. 预混样品和银纳米立方体溶液用于胶体 SERS 检测示意图.



contact@silverfactorytechnology.com
http://www.silverfactorytechnology.com



1092 Lower Delta Road, #04-04/05,
Singapore 169203



SILVERFACTORY
TECHNOLOGY

SERS-Boost (SERS 增强剂)

用胶体银纳米立方体快速鉴定分子

当样品溶液呈粘性时（分析物浓度过高或者分析物溶解于粘性的二元醇或聚合物的溶剂中），建议使用这种混合方法。在这种方法中，首先将少量样品溶液（1-10 μL ）添加到干净的容器中（如玻璃小瓶、Eppendorf 管），然后加入银纳米立方体溶液（最好以相对于样品溶液体积比为 1: 1 的条件加入）。通过手工抖动、涡旋混合或超声处理将混合物充分混合。之后，将混合溶液（1-10 μL ）滴加到平整的表面上，最好使用拉曼干扰较小的表面，如硅片或铝箔/板等。最后将激光直接照射到溶液上和/或在表面干燥后进行 SERS 测量。

方法 2. 原位混合样品和银纳米立方体（图 3）**

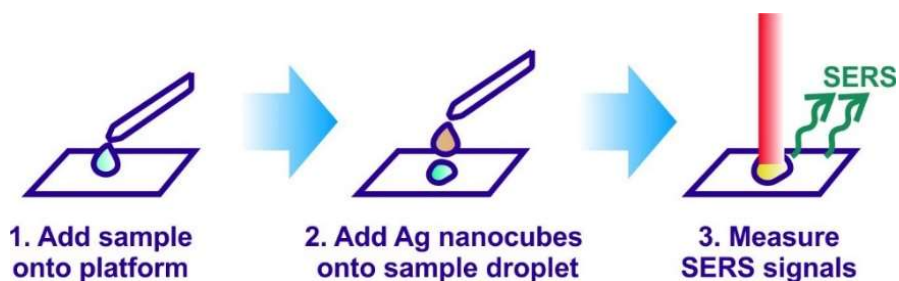


图 3. 原位混合样品和银纳米立方体溶液用于胶体 SERS 检测示意图。

当样品溶液可以与银纳米立方体溶液轻易混合时，如在水、乙醇或甲苯中的样品，建议使用此方法。在这种方法中，将少量样品溶液（1-10 μL ）直接滴加到平整表面（最好是拉曼干扰较小的表面，例如硅片或铝箔/板等）。然后将银纳米立方体溶液添加到样品溶液中（优选与样品体积以 1: 1 的比例加入）。SERS 测量可以直接在溶液上进行，也可以在样品于衬底表面干燥后进行。

我们通过实验证明使用 SERS-Boost 方法可以实现快速检测几种水性样品中的分子，检测灵敏度达到百万分之一（ppm）。图 4 展示了 SERS-Boost 方案检测 1, 2-双-（4-吡啶基）乙烯（1, 2-bi-(4-pyridyl) ethylene, BPE）、罗丹明 6G（rhodamine 6G, R6G）、亚甲基蓝（methylene blue, MB）以及罗丹明 6G 和 1, 2-双-（4-吡啶基）乙烯 混合物（1: 1）的表面增强拉曼光谱（如图 4A, B, C 所示）。这些光谱可以很容易地通过微型拉曼系统、便携式和/或手持式拉曼仪器进行采集。



contact@silverfactorytechnology.com
<http://www.silverfactorytechnology.com>



1092 Lower Delta Road, #04-04/05,
Singapore 169203



SILVERFACTORY
TECHNOLOGY

SERS-Boost (SERS 增强剂)

用胶体银纳米立方体快速鉴定分子

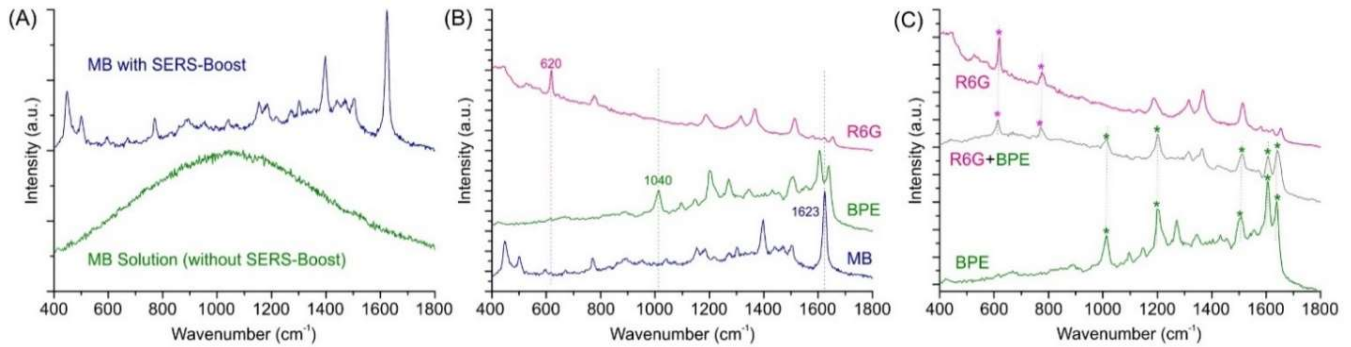


图 4. (A) 对比 1 ppm 浓度的亚甲基蓝 (MB) 在使用和不使用 SERS-Boost 溶液时的拉曼光谱。(B) 添加同样品体积比为 1: 1 的 SERS-Boost 溶液后, 1 ppm 浓度的罗丹明 6G (R6G)、1,2-二-(4-吡啶基) 乙烯 (BPE) 和亚甲基蓝 (MB) 各自的 SERS 光谱。(C) 在加入同样品体积比为 1: 1 的 SERS-Boost 溶液的情况下, R6G、BPE、以及 R6G 和 BPE 混合分析物的多重 SERS 光谱。

如图 4A 所示, 在没有任何 SERS 增强剂的情况下, 1 ppm 浓度的 MB 溶液在正常拉曼测量中没有呈现任何可观察到的指纹光谱. 在 MB 溶液中加入 SERS-Boost 后, MB 的光谱得到了显著的增强, 在相同测量条件下, 呈现出 MB 的高分辨率光谱指纹特征. 该检测还适用于其他目标分析物, 包括 BPE 和 R6G (图 4B)。值得注意的是, SERS-Boost 溶液还能够在多于一种目标分析物的混合物多重检测中展现多个分析物的指纹光谱(如图 4C 所示)。因此, 很明显, 我们的 SERS-Boost 溶液为快速多重分子鉴定提供了很好的解决方案, 可以将其纳入多种分析规程中。我们想强调的是, 虽然 SERS-Boost 方法是初步定性检测样品的理想选择, 但这种方法只能提供分析物的定性信息, 而不能为定量分析提供绝对的浓度-强度准确度. 对于定量分析, 建议使用我们的 PowerSERS 传感衬底, 其信号读出高度均一 (<3% 标准偏差)。

**注解:

-建议将少量 SERS-Boost 溶液 (微升范围) 与样品溶液按照体积比进行混合 (优选 5: 1 到 1: 1 之间的 SERS-Boost / 样品体积比)。与相同体积的 SERS-Boost 溶液混合的分析物样品的体积越高, SERS-Boost 的稀释度就越大, 所得混合物中 SERS 增强效果就会越低. 拉曼测量中并不需要很大体积的样品. 在实验中, 我们将 10 μ L SERS-Boost 溶液与 10 μ L 分析物样品混合。

-SERS 检测还取决于目标分析物特有的拉曼横截面。



contact@silverfactorytechnology.com
http://www.silverfactorytechnology.com



1092 Lower Delta Road, #04-04/05,
Singapore 169203



SILVERFACTORY
TECHNOLOGY