
合肥研究院开发出热点自动捕获目标物分子的表面增强拉曼光谱方法

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13946.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

中国科学院合肥物质科学研究院研究员杨良保等开发出一种热点自动捕获目标物分子的表面增强拉曼光谱（SERS）方法，具有高度普适性，可实现几乎所有类型分子的高灵敏检测，并提出基于纳米毛细管的较小间隙主动捕获目标分子的原理模型。表面增强拉曼光谱（SERS）是一种分子光谱，具有快速、高灵敏和指纹识别的特性。杨良保团队长期从事SERS方面研究，并取得系列研究成果。该研究通过在液液界面组装大面积单层纳米粒子膜（图1），将高密度热点的纳米粒子膜覆盖在待测目标物分子之上，在溶剂挥发过程中，由于毛细力作用，目标物分子不断经过纳米粒子间隙，在小间隙处分子信号被极度放大，从而实现高灵敏检测。

研究人员利用该方法对百草枯溶液、四氯联苯、孔雀石绿等不同类型目标物分子进行SERS检测。结果表明该方法具有高度普适性，可实现几乎所有类型分子的高灵敏检测（图2），包括塑化剂、有机污染物、抗肿瘤药物、毒物、毒素、农药残留、染料、抗生素、爆炸物和氨基酸。此外，研究人员将其应用于光热刺激下单细胞死亡过程的原位监测（图3）。该方法为目标分子主动运动到最佳热点开辟了新途径，为实现超灵敏检测或监测生物系统物质转化、细胞行为或化学动力学过程等研究提供了平台和策略。

相关研究成果以A General Surface Enhanced Raman Spectroscopy Method for Actively Capturing Target Molecules in Small Gaps为题，发表在Journal of the American Chemical Society

上。论文第一作者为博士葛美红，论文通讯作者为研究员杨良保。研究工作得到国家科技重大专项、国家自然科学基金、安徽省自然科学基金项目、中科院战略性先导科技专项等的支持。

[论文链接](#)

图1.目标小分子随溶剂向纳米粒子间隙（热点）处运动原理示意图。

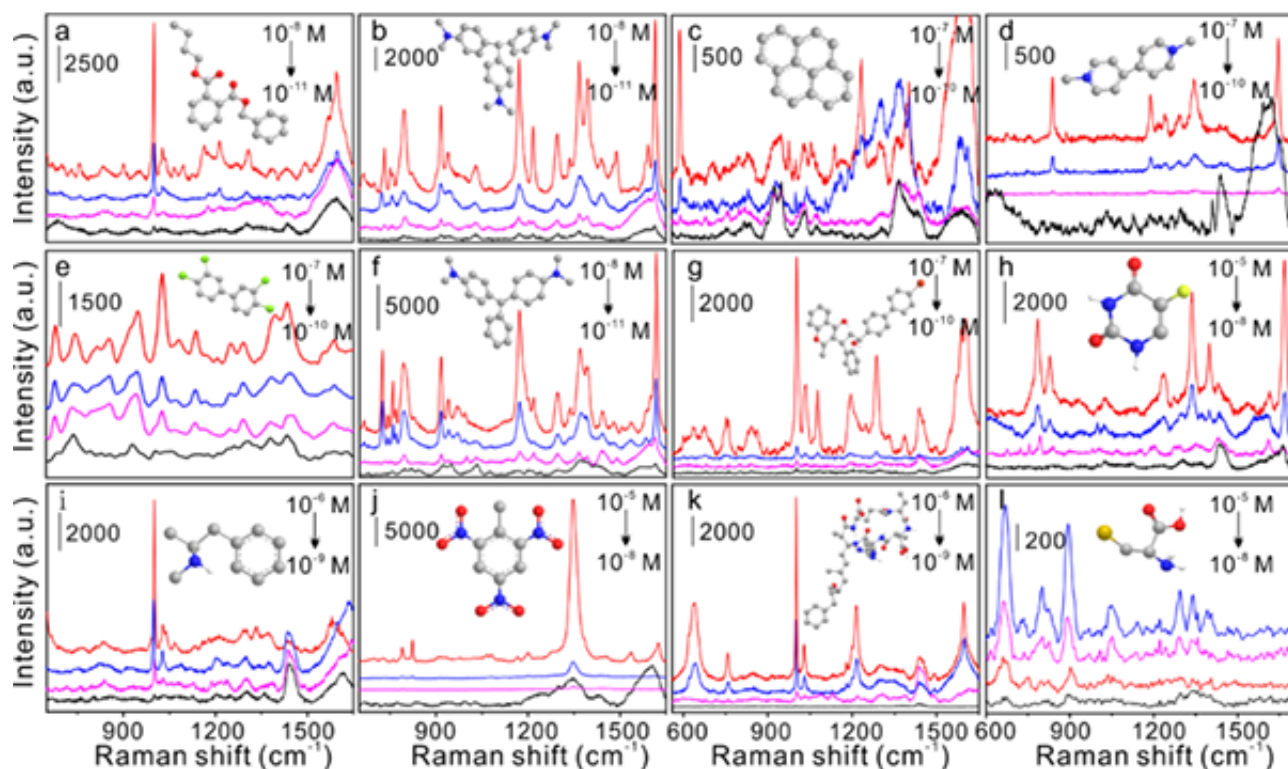


图2.不同类型目标物分子SERS检测光谱图。(a) 邻苯二甲酸丁苄酯 ($10^{-8}\text{M} \sim 10^{-11}\text{M}$) ; (b) 结晶紫溶液 ($10^{-8}\text{M} \sim 10^{-11}\text{M}$) ; (c) 茈 ($10^{-7}\text{M} \sim 10^{-10}\text{M}$) ; (d) 百草枯溶液 ($10^{-7}\text{M} \sim 10^{-10}\text{M}$) ; (e) 3,3,4,4-四氯联苯 ($10^{-7}\text{M} \sim 10^{-10}\text{M}$) ; (f) 孔雀石绿 ($10^{-8}\text{M} \sim 10^{-11}\text{M}$) ; (g) 溴敌隆 ($10^{-7}\text{M} \sim 10^{-10}\text{M}$) ; (h) 5-氟尿嘧啶 ($10^{-5}\text{M} \sim 10^{-8}\text{M}$) ; (i) 冰毒 ($10^{-6}\text{M} \sim 10^{-9}\text{M}$) ; (j) 2,4,6-三硝基甲苯 ($10^{-5}\text{M} \sim 10^{-8}\text{M}$) ; (k) 节球藻毒素 ($10^{-6}\text{M} \sim 10^{-9}\text{M}$) ; (l) 半胱氨酸 ($10^{-5}\text{M} \sim 10^{-8}\text{M}$) 。

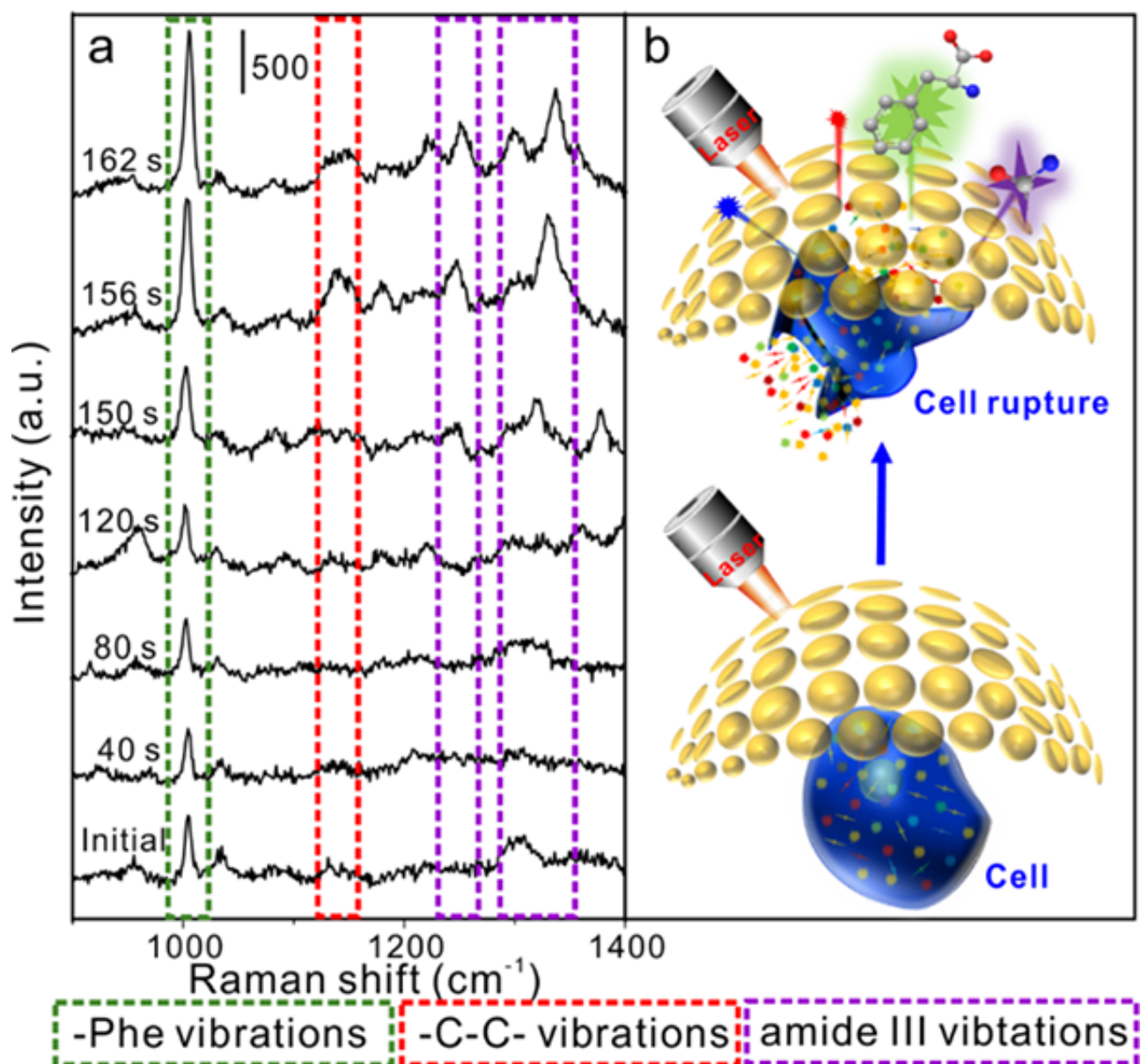


图3.光热刺激下A549细胞死亡过程原位动态监测谱图。

研究团队单位：合肥物质科学研究院

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发