



西安交大科研人员在分子浓缩富集与空间定位领域取得突破性进展

来源：交大新闻网 日期：2020-06-04 08:32 浏览量：987

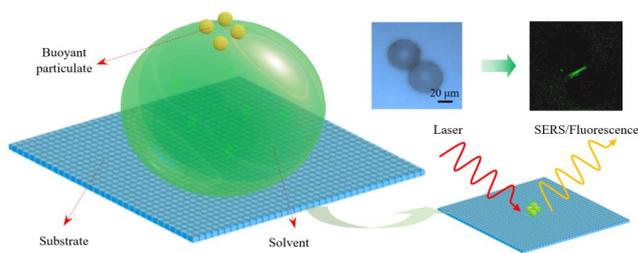
分享



单分子及痕量分子水平检测是人类对物质世界认知的一贯追求。单分子表面增强拉曼散射 (SERS) 现象的发现使得SERS技术的检测能力达到了超灵敏的单分子水平，从而受到了物理、化学和生物医学等研究者的广泛青睐。初步的研究预示着SERS技术在环境污染、食品卫生、生命医学、反恐军事、文物鉴定等多个国家急需技术领域的便携式快速检测具有广阔应用前景。

SERS的活性依赖于光-纳米结构-分子三者之间的相互作用。过去十几年，研究人员集中研究了光与纳米结构相互作用来提高局域化电磁场增强这一重要基本科学问题，也制备了诸如纳米间隙、纳米尖及纳米孔等多种贵金属热点结构。然而，该技术在商业化进程中，仍存在很多挑战。例如，商用溶胶聚沉方案由于短时间内无法取得弱吸附分子在纳米结构表面的快速吸附，而固定衬底方法仍存在分子快速吸附、咖啡环效应及成本等诸多技术问题。因此，如何高效地把待测分子空间上局域化到等离激元热点区域，提高分子与纳米结构的相互作用仍然是提高SERS检测灵敏度，实现单分子水平的超灵敏传感至关重要的科学技术问题。

最近，西安交通大学电信学部电子科学与工程学院方吉祥教授团队基于对咖啡环效应的理解，提出液滴干燥过程中利用轻质漂浮颗粒物来消除咖啡环效应的学术思想及双颗粒策略实现分子的高度浓缩富集、分子的空间局域化效应及空间定位（如下图所示）。该策略实现了超高的分子浓缩富集能力（~104富集因子）及空间定位。通过双颗粒策略，我们实现了对常规分子fM、aM水平的检测灵敏度，0例如结晶紫分子在10 fM下100%的检出率。当前的轻质漂浮颗粒策略在基于增强光谱技术的现场、快速、便携式分子检测方面具有极强的实用性。



研究成果以“Buoyant particulate strategy for few-to-single particle-based plasmonic enhanced nanosensors”为题，于2020年5月25日发表在国际权威期刊 *Nature Communications* (影响因子：11.878)。西安交通大学电信学部电子科学与工程学院为第一作者及通讯作者单位，西安交通大学能源与动力工程学院及厦门大学化学与化工学院分别为论文共同第一作者及共同通讯作者单位。该研究得到了复旦大学赵东元院士，厦门大学化学与化工学院任斌教授，青岛生物能源与过程研究所徐健研究员，西安交通大学能源与动力工程学院白博峰教授、钟昕和骆政园副教授的帮助与支持。以上工作得到了国家自然科学基金、陕西省重点工业创新链及西安交通大学基本科研业务费等项目支持。

方吉祥教授团队一直专注于等离激元纳米光学、纳米光谱学及其应用，纳米催化与能源转换方面的研究。近几年，课题组在浓缩富集与分子空间定位型增强光谱传感器方面开展了一系列工作，该成果是研究团队继在 *Adv. Func. Mate.*, 2017, 27(2), 1603233; *Nature Commun.* 2018, 9, 521; *Analytical Chemistry*, 2019, 91 (7), 4687; *ACS Sensors*, 2020, 5(3), 781等发表基于浓缩富集型增强光谱技术基础上的又一突破性进展。

今日

网

“

经

西

“

“

新

论文链接: <https://www.nature.com/articles/s41467-020-16329-y>

研究团队主页链接: <http://gr.xjtu.edu.cn/web/jxfang>

文字: 电信学部

图片: 电信学部

编辑: 星火

上一条: 苏州市产业技术研究院院长冯翔一行来校推进项目合作

下一条: 【创新港平台建设在冲刺】张迈曾带队推进创新港平台建设

相关文章

电信学部开展主题团日活动学习《创新港赋》	2020-11-10
电信学部组织开展“科技进校园”活动	2020-12-01
【初心·使命】电信学部举办“不忘初心、牢记使命”干部能力提升培训会	2019-12-05
【奋翅起高飞】电信学部召开关于“双一流”动态监测与学科评估	2020-01-20
【初心·使命】电信学部党委邀请校友为中心组成员作报告	2019-11-21

友情链接:

[校内网站链接](#)

[高校合作网站链接](#)

[其他友情链接](#)

 [电子校历](#)

 [微博](#)

