单颗粒纳米腔中最终近场增强极限探测获进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/22814.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！

单颗粒纳米腔中最终近场增强极限探测获进展。近日，中国科学院合肥物质科学研究院健康与医学技术研究所研究员杨良保课题组在单颗粒纳米腔中最终近场增强极限的探测方面取得进展。相关研究成果作为当期正封面，发表在《纳米快报》(Nano Letters)上。

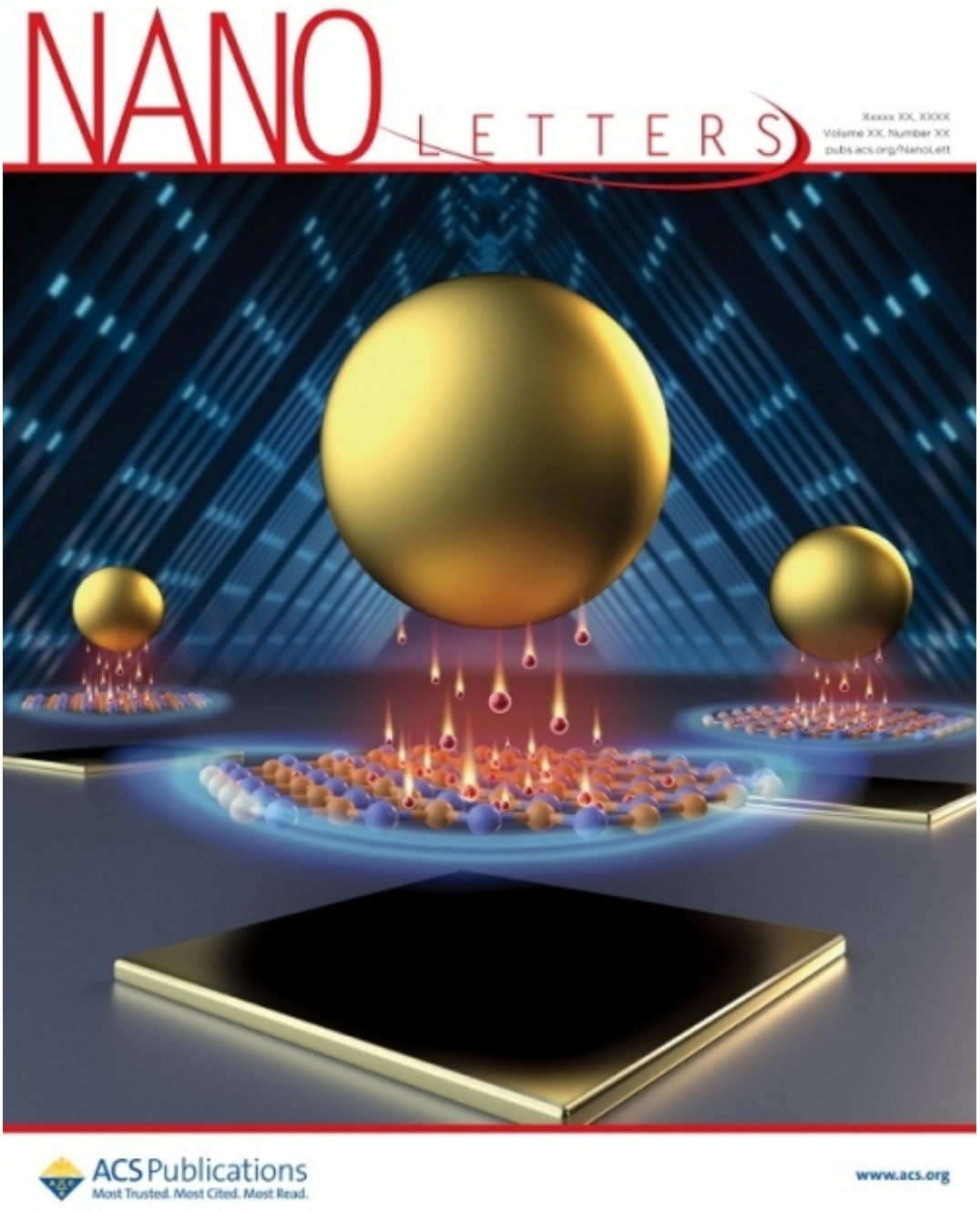


图1.Nano letters的正封面

杨良保团队致力于表面增强拉曼光谱(SERS)检测方法的研究，取得了系列成果。由于SERS检测技术强烈依赖等离子体场强，在不断创新和发展SERS检测技术过程中，研究发现纳米尺度下的近场强度分布不均。在此研究基础上，该团队一直在追求使用相邻金属纳米间隙来实现更大的电磁增强以促进光与物质的相互作用。然而，纳米间隙的减小会造成量子隧穿效应的出现，这对SERS检测来说是不利的。因此，关于主动控制电子隧穿量子效应的研究颇为重要。

鉴于此，杨良保课题组利用单层h-BN形成的高隧穿势垒主动阻断电子隧穿效应，通过探测单颗粒纳米腔中h-BN本征SERS强度定量探测经典框架内最终的近场增强极限(图2左)。该研究通过热

电子隧穿量子计算以及层数依赖的散射光谱实验等，均证明了单层h-BN阻挡了电子隧穿。研究通过SEM-SERS同区域成像获得的最大SERS增强因子，将这些实验结果与经典电磁模型与量子校正模型获得的计算结果进行比较，发现了经典电磁模型确实较好地符合实验数据，实现了经典框架内最终的近场增强极限的探测(图2右)。该工作有助于进一步剖析等离子体增强中的量子力学效应等，为量子等离子体学和纳米隙光动力学提供了重要指导。

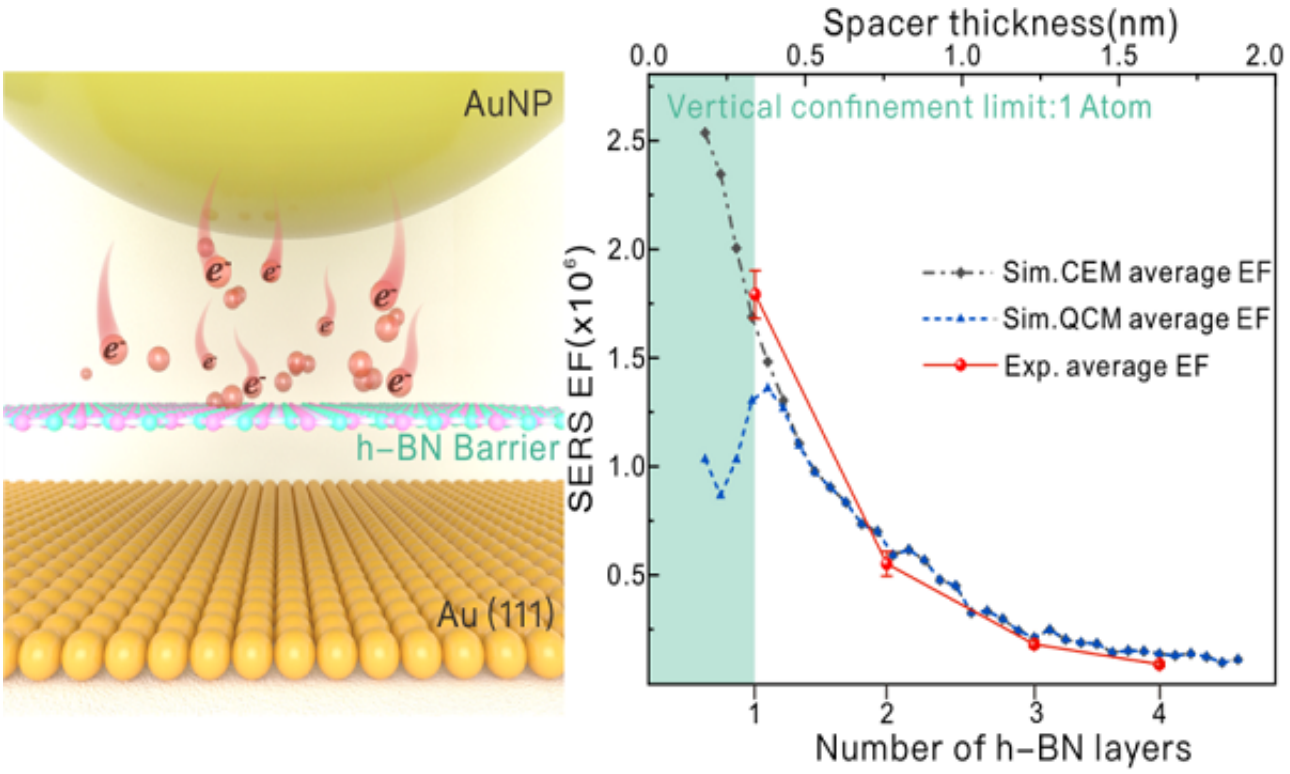


图2.(左)设计了一个独特的纳米腔，利用单层h-BN作为电子隧穿屏障和SERS探针，在埃级尺寸的间隙内，通过h-BN本征SERS强度探测纳米腔中最终近场增强极限;(右)实验测量和模拟的体平均SERS增强因子随间隙大小(h-BN层数)的变化。

研究工作得到中科院科研仪器装备开发项目、国家自然科学基金和安徽省自然科学研究项目等的支持。(来源：中国科学院合肥物质科学研究院)

相关论文信息：https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.3c00404

作者：杨良保等 来源：《纳米快报》

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

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发