

请输入关键字

[首页](#) [机构设置](#) [研究队伍](#) [学院](#) [科学研究](#) [合作交流](#) [研究生/博士后](#) [科研支撑](#) [产业化](#) [科学传播](#) [党建与文化](#) [信息公开](#)
[首页](#) > [科研进展](#)

科研进展

深圳先进院在半导体表面增强拉曼散射(SERS)基底研究方面取得进展

时间: 2019-08-12 来源: 陈明 李威威

文本大小: [【大】](#) | [【中】](#) | [【小】](#) [【打印】](#)

8月7日,中国科学院深圳先进技术研究院材料所光子信息与能源材料研究中心杨春雷团队在半导体SERS基底研究方面取得重要进展,相关成果以 Tunable 3D light trapping architectures based on self-assembled SnSe₂ nanoplate arrays for ultrasensitive SERS detection (基于自组装二硒化锡纳米片阵列的可调陷光结构应用于超灵敏SERS检测)为题发表在光电功能材料知名期刊Journal of Materials Chemistry C (2019, DOI: 10.1039/C9TC03715B, IF: 6.641)上。该文章同时被选为2019 Journal of Materials Chemistry C HOT Papers。硕士生李威威和熊磊为论文共同第一作者,通讯作者为李光元副研究员,陈明副研究员及杨春雷研究员。

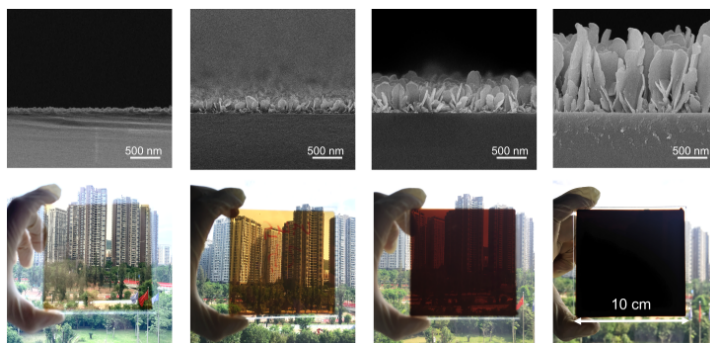
表面增强拉曼散射(SERS)以其超高的灵敏度和无损检测的特点,已经在物理、化学、生物学、医学等领域展现了巨大的应用潜力。目前,传统的SERS基底仍然是金、银、铜等贵金属金属材料,然而制作成本高、过程复杂,而且重复性和生物相容性差。

为了克服这些局限性,基于半导体材料的SERS活性基底以其低成本、良好的生物相容性和高稳定性而受到越来越多的关注。然而,与贵金属SERS基底相比,半导体材料SERS基底的增强因子(源于电荷转移机制)相对较弱,不足以用于分子检测,从而阻碍了其实际应用。

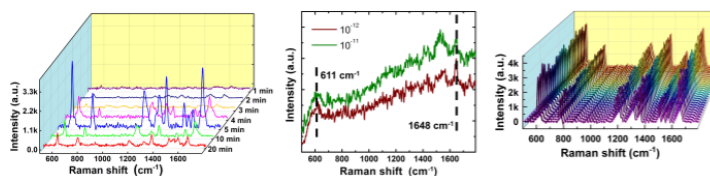
采用具有光捕获结构的半导体材料作为SERS活性基底已引起越来越多的关注,其中光的多次反射和散射可以提高增强因子。然而,这些半导体SERS活性基底的制备通常需要复杂的工艺,并且这些方法通常导致不均匀和分离的颗粒/薄片,这难以满足实际应用中高性能和可靠性的需求。在这里,研究团队证明通过自组装生长的SnSe₂纳米片阵列(NPAs)可以作为均匀,高性能和可靠的SERS基底。SnSe₂ NPAs形成的微腔阵列可以有效地捕获光(最高可达96%),从而改善增强因子。得益于电荷转移过程和增强的光捕获能力的协同效应,基于SnSe₂ NPAs的SERS基底展示出超低检测极限(1×10⁻¹² M),高增强因子(1.33×10⁶)和极好的均匀性(相对标准偏差降至7.7%),达到甚至超过传统金属SERS基底的性能,是目前报道的具有最高灵敏度之一的半导体SERS基底。此外,文章还系统地研究了不同SnSe₂纳米片形成的空间结构(平面与腔体),SnSe₂ NPAs的高度和倾斜角度对SERS性能的影响,研究发现其SERS性能强烈依赖于光捕获能力和吸收损耗。相关研究结果不仅提供了获得可调谐、均匀和高性能SERS基底的有效策略,而且对于设计3D光捕获架构具有重要的指导意义。

该研究得到国家自然科学基金委和深圳市基础研究布局等项目的资助支持。

论文链接: <https://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2019/TC/C9TC03715B#!divAbstract>



图一 基于自组装SnSe₂纳米片阵列的可调谐陷光结构,光捕获能力最高可达96%。



图二 基于自组装SnSe₂ 纳米片阵列的SERS基底具有超低的检测极限（ 1×10^{-12} M），高增强因子（ 1.33×10^6 ）和极好的均匀性（相对标准偏差降至7.7%）。

机构设置	研究队伍	科学研究	合作交流	研究生/博士后	科研支撑	产业化	科学传播	党建与文化	信息公开
机构简介	人才概况	IBT介绍	国际合作	教育概况	实验动物管理	运行结构	工作动态	党建	信息公开规定
院长致辞	人才招聘	论文	院地合作	招生信息	分析测试中心	转移转化	科普园地	群团	信息公开指南
理事会	人才动态	专利		研究生导师	实验室建设...	投资基金	科学教育	创新文化	信息公开目录
现任领导		项目		联合培养	日常环保工作	案例分享			依申请公开
历任领导		科研道德与伦理		学生活动		专利运营			信息公开年度报告

版权所有 中国科学院深圳先进技术研究院 粤ICP备09184136号-3

地址：深圳市南山区西丽深圳大学城学苑大道1068号 邮编：518055 电子邮箱：info@siat.ac.cn

