
深圳先进院在半导体表面增强拉曼散射基底研究方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/6390.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！

深圳先进院在半导体表面增强拉曼散射基底研究方面取得进展。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基底研究方面取得新进展，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》)为题发表在光电磁功能材料期刊Journal of Materials Chemistry C(2019, DOI: 10.1039/C9TC03715B)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，通讯作者为副研究员李光元、陈明及研究员杨春雷。

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(1.33×10^6)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项目等的资助支持。

图2 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%)。

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](https://www.iikx.com)转发