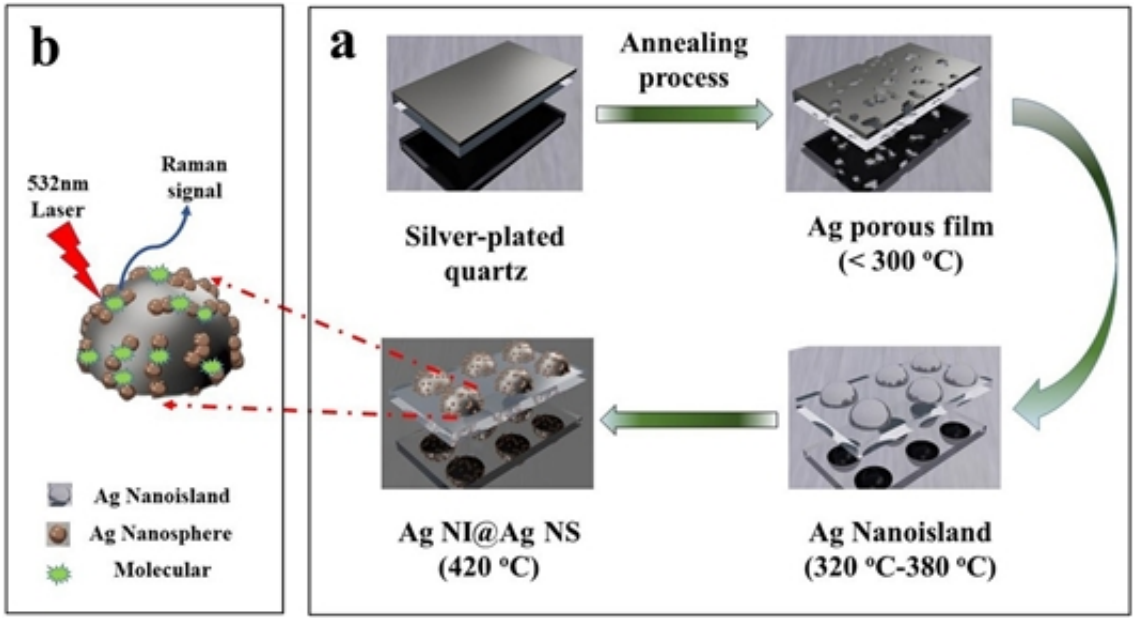
科学家新研发耐高压固态纳米材料

作者：writer 来源：科学网

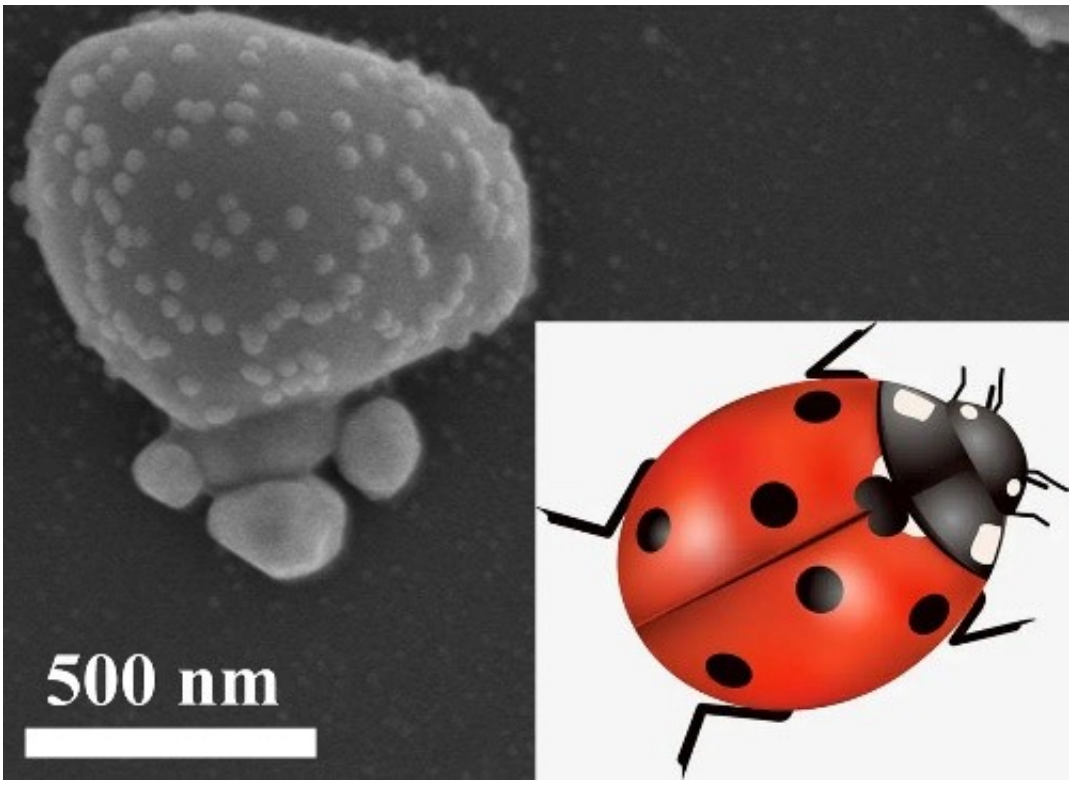
本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/20883.html

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！

科学家新研发耐高压固态纳米材料。



SERS基底的制备工艺示意图(a);和SERS增强机制(b) 海洋所供图



SERS基底的SEM图像(表面银纳米颗粒分布形似七星瓢虫背部图案) 海洋所供图

日前，中科院海洋研究所和中科院物理研究所合作，制备出类似七星瓢虫斑点样的银纳米颗粒的表面增强拉曼散射(SERS)基底。该基底在模拟高压下实现了10-6 M 磷酸乙醇胺分子的检测，具有良好的灵敏度和耐压性，为未来深海原位检测低浓度的微生物代谢产物提供了新手段。国际学术期刊《表面与界面》近日在线报道了这一最新成果。

据了解，由于深海环境极端复杂，深海原位探测一直面临着巨大挑战。海洋研究所研究组在之前的工作中，利用自主研发的深海拉曼探针系统，成功实现了各项原位检测。原位检测对象包括高达450°C的高温热液喷口流体温度，如CO2、SO42-/HSO4-和H2的成分、矿物和上覆生物群落水的物理化学参数。

然而，研究组发现，仍然缺乏对深海原位一些大分子的相关检测手段，尤其是深海极端环境下生存的各种微生物的相关代谢产物和中间体的检测手段。同时，在国际上深海微生物细胞外代谢产物也无原位检测方法，传统的检测方法，如测色法、液相色谱-质谱(LC-MS)和核磁共振(NMR)等，不能同时检测多组分。并且，传统的检测方法耗时、成本高，而灵敏度低。激光拉曼检测限只能达到毫摩尔级，严重阻碍了激光拉曼技术对低浓度深海微生物代谢产物或中间体的检测。因此，深海细胞外代谢产物的原位探测十分困难，面临巨大的挑战。

表面增强拉曼散射(SERS)主要来源于贵金属(银、金)纳米颗粒附近局部电磁场的增强，因此，它具有超灵敏、快速检测微量分子的能力，检测限可以达到纳摩尔，甚至皮摩尔级。然而，目前广泛应用的SERS基底大部分是液态溶胶材料，固态SERS基底也有易氧化，高压易脱落的缺点，深海原位探测中无法应用。

鉴于此，研究团队利用高温退火工艺对镀银膜的石英进行热处理，成功制备类似七星瓢虫斑点样

的银纳米颗粒SERS基底材料，表现出良好的晶体取向，在11 MPa下实现10-6 M 磷酸乙醇胺的检测。研发的SERS基底材料具有强抗氧化性，且可耐受深海高压环境，保障了2022年南海冷泉生态系统原位探测航次的成功，在满足深海原位探测需求的同时，也适用于极端工业环境的检测。

研究得到了国家自然科学基金、中国科学院A类战略性先导专项、中国科学院海洋大科学研究中心重点部署项目、泰山青年学者计划等项目联合资助和中科院物理所协同极端条件用户设施(SECUF)的支持。(来源：中国科学报廖洋 李河昭)

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.surfin.2022.102440

作者：Xin Zhang等 来源：《表面与界面》

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