



首页 - 综合新闻 - 内容

# 材料学院钟敏霖教授团队实现目前国际最高的阿摩尔每升SERS检测极限

**清华新闻网9月15日电** 近日，清华大学材料学院钟敏霖教授团队利用超快激光微纳制造结合化学氧化方法，制备出超灵敏的表面增强拉曼散射（SERS）基底结构，实现目前国际最高的阿摩尔每升（ $10^{-18}$ mol/L）检测极限。

SERS是利用金属表面特殊纳米结构的近场局域增强实现吸附分子拉曼散射信号大大增强的现象，是一种具有极高灵敏度的检查方法，能提供良好特异性的生物分子“指纹图谱”信息，甚至可以实现单分子检测，广泛应用于分子的标记免疫检测、痕量探测、癌症与病毒检测及活体检测等领域，是一种高通量快速检测方法。目前的挑战是针对许多具体医学应用，其灵敏度仍显不足，同时存在工艺性差（价格昂贵）、均匀性、稳定性、实用性有待提高的问题，严重制约了SERS的实际应用。

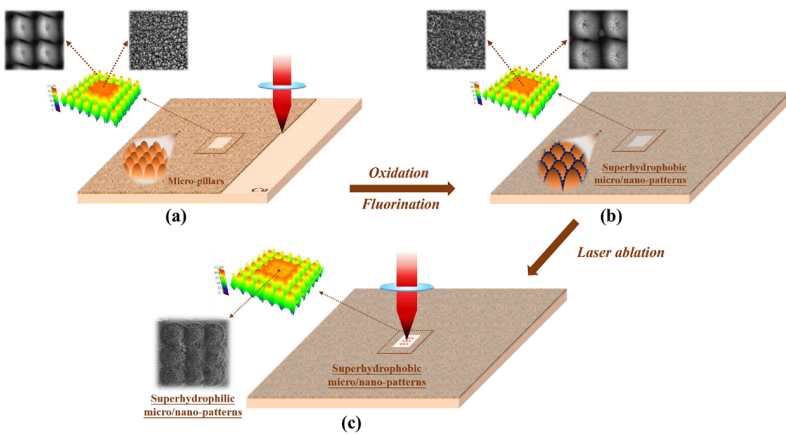


图1 超快激光制备超亲水-超疏水结构策略

钟敏霖教授团队制备出的超亲/高超疏水稳定性的微纳米复合结构，其超亲中心区为特殊纳米结构基础上的纳米星SERS增强结构，外围为超疏水结构，利用超疏水外围的蒸发浓缩作用使得被测物水滴浓缩到 $100\mu\text{m}\times 100\mu\text{m}$ 的超亲水区域，其浓度增加十万倍，再利用中心的复合纳米结构，实现了目前国际最高的SERS检测极限：阿摩尔每升（ $10^{-18}$ mol/L），其增强因子高达 $1.09\times 10^{14}$ ，并具有良好的均匀性（RSD=11.7%），同时解决了浓缩物目标定位的难题。该SERS基底（或称SERS芯片）制备过程相对简单可控、重复性高、可工程化批量制备，在医学检测（如各类癌症的早期筛查检测）、生命科学以及各类超高灵敏度检测领域具有极为广泛的应用潜力。

## 图说清华

更多 >



## 最新更新

- 今天 22 北大清华互选课程升级的启示
- 今天 9 推动清华科技创新成果在津落地转化 生态城与清华大学再签合作协议
- 今天 43 美术学院王红卫及其团队设计2021CCTV春晚生肖福礼——“福牛春碗”
- 今天 10 校园礼包诚意满学子留京春暖 团市委联合相关部门在全市大学校园举办“福满京城春贺神州”主题活动
- 今天 11 别样寒假我们用志愿服务来度过
- 02.03 40 加强网络空间诚信治理
- 02.03 25 推动传统法律文化创新发展
- 02.03 746 同心抗疫不松懈 用心守护暖寒冬——清华大学扎实开展寒假期间教职工疫情防控工作
- 02.02 64 坚持主权平等才能更好维护国际秩序
- 02.02 72 83门课程695个名额 北大清华互开课程再升级

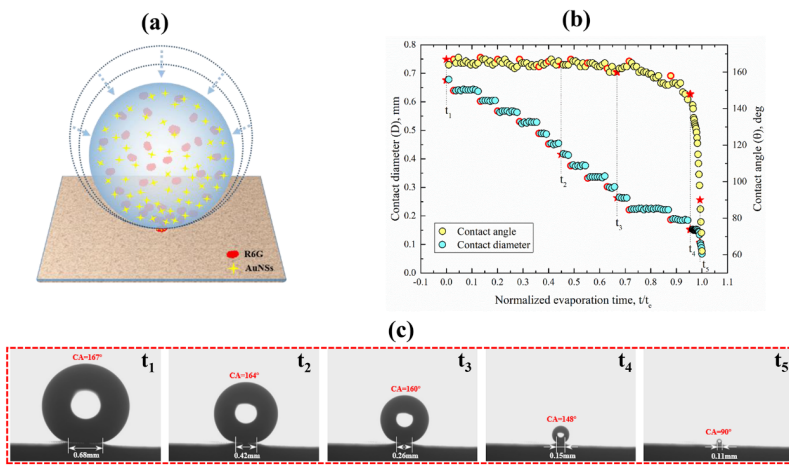


图2 超疏水表面的蒸发浓缩过程，浓缩产物集中在中心的超亲水区域

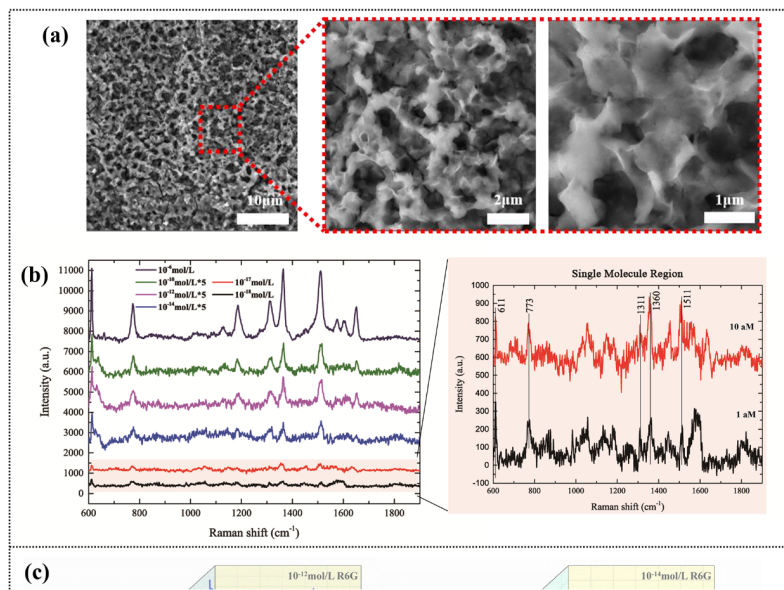


图3 实现阿摩尔每升 ( $10^{-18}$ M/L) 当前国际SERS检测极限并具有良好的稳定性

相关研究成果已申请中国发明专利，学术论文“基于图案化超亲超疏局域蒸发浓缩的阿摩尔拉曼光谱检测” (Atto-Molar Raman detection on patterned superhydrophilic-superhydrophobic platform via localizable evaporation enrichment) 近日发表在传感器领域的权威期刊《传感器和执行器: B.化学》(Sensors and Actuators: B. Chemical)上，该论文第一作者为博士研究生罗晓，通讯作者为钟敏霖教授。

论文链接:

<https://doi.org/10.1016/j.snb.2020.128826>

供稿: 材料学院

编辑: 李华山

审核: 程曦

## 相关新闻

---

**22** 清华材料学院钟敏霖教授当选美国激光学会主席  
2018.10

---

**27** 清华材料学院钟敏霖教授当选美国激光学会候任主席  
2017.10

---

**06** 材料学院钟敏霖教授课题组用超快激光制备出最黑人工金属表面  
2017.07

---

**13** 清华材料学院冯庆玲教授荣获德国爱尔福特科学院Paul Scheuer奖  
2016.06

---

**10** 材料学院青年教师陈浩获得国际相变大会Aaronson奖  
2015.07

---

**17** 清华教授冯庆玲获德国Paul Scheuer奖  
2016.06

---

**03** 超材料或将延续摩尔定律?  
2020.09

---

**10** 材料学院杨金龙教授课题组合作发明烧结不收缩高强度泡沫陶瓷  
2020.08

---

**16** 材料学院李正操当选国际核电厂维护科学与技术大会主席  
2014.12

---

**10** 清华大学材料学院朱宏伟团队在《化学学会评论》发表石墨烯综述论文  
2017.07

---