

科研速览

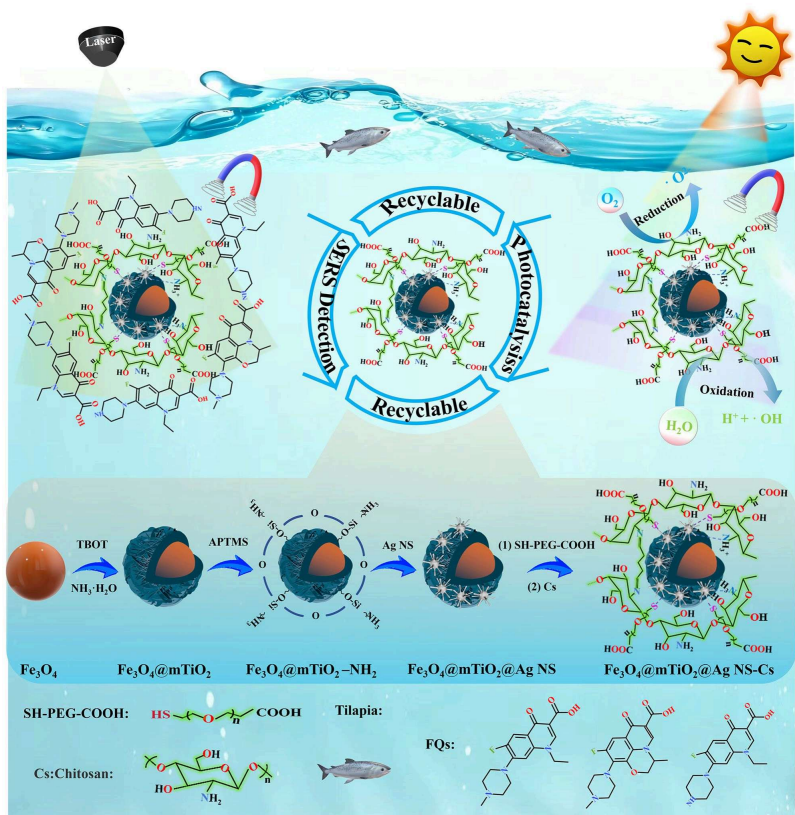
理论文章

首页 · 学术动态 · 科研速览 · 正文

我校关明教授团队在抗生素高灵敏检测领域取得新突破

🕒 发布时间：2026-02-03 👁 浏览次数：926

氟喹诺酮类抗生素（FQs）是医用与兽用的第三大抗菌品类，因其广谱高效、成本低廉而遭大量滥用，并通过医疗污水与养殖废水等渠道进入水环境，在水生生物中残留与富集，经食物链的生物放大效应，最终危及人体健康。FQs在环境中难以被降解，长期以低浓度残留，不仅造成水污染和生态破坏，还加剧细菌耐药性的传播。对FQs的准确识别检测与降解，有利于改善现有的水环境，也为此类污染物的监测和去除提供重要指导。因此，设计一种快速、灵敏检测FQs的分析方法并实现高效降解显得尤为迫切。



Fe₃O₄@mTiO₂-Ag NS-Cs (FTAC) 多功能复合基底的制备流程及其可循环定量SERS检测示意图

近期，我校关明教授团队报道了FQs检测的相关成果，以“Dual-Driven by Synergistic Enhancement and an Intrinsic Raman Internal Standard: A Multifunctional Nanocomposite Substrate for Ratiometric SERS Detection and Photocatalytic Degradation”为题，在《Chemical Communications》杂志上发表了相关研究成果。

专项（2025E01001）、新疆维吾尔自治区自然科学基金（2024D01B62）等项目资助。

该工作设计了具有自校正与自清洁功能的表面增强拉曼散射（SERS）活性纳米复合材料，为FQs的无标记定量检测与降解提供了新的研究视角。利用介孔二氧化钛（ $m\text{TiO}_2$ ）与银纳米星（Ag NS）的协同增强效应，成功开发了多元复合功能的 $\text{Fe}_3\text{O}_4@m\text{TiO}_2\text{-Ag NS-Cs}$ SERS基底，实现了对湖水和鱼类样品中FQs的高灵敏比率SERS检测。在该基底中，得益于Ag NS之间以及 $m\text{TiO}_2\text{-Ag NS}$ 界面处的电磁场放大作用，“热点”密度被显著提升；同时，半导体 $m\text{TiO}_2$ 与Ag NS形成界面后，能有效促进电荷转移，驱动大量界面电子转移至靶标分子FQs。引入的 $-\text{COOH}$ 基团以及修饰壳聚糖（Cs）后含有的丰富活性基团（ $-\text{NH}_2$ 和 $-\text{OH}$ ），加强了靶标分子对基底表面的亲和力，将其有效锚定于“热点”区域。基底优异的磁响应性能有助于吸附靶标后的快速磁富集，并有利于磁场辅助SERS检测进而有效避免咖啡环效应。该研究充分利用 $m\text{TiO}_2$ 在 149 cm^{-1} 处的本征拉曼响应作为内标，提升了SERS定量检测的准确性。此外，该基底在90 min内可实现FQs的高效绿色降解，为复杂基质中FQs的无标记高效分析提供了理想传感平台。



关明教授课题组合影（七排右二系本文第一作者博士生耿鹏飞）

关明教授团队长期致力于纳米生物传感领域的交叉创新与人才培养，已形成结构合理、富有活力的科研梯队。多项成果的连续发表，展现了我校在分析化学与传感技术领域的扎实积累与创新能力。团队表示，将继续面向区域发展与行业需求，推动精准检测与智能诊断技术的深度融合，为学科发展与社会服务贡献新力量。

关明，博士，二级教授，博士生导师，博士后合作导师。新疆化学学会副理事长，新疆行指委生物与化工职教教指委副主任委员，中国教育学会化学教专委理事，新疆科协委员。全国教育专业学位优秀教师，国家级一流课程主持人，全国课程思政示范案例教学大赛特等奖获得者，“慕课十年典型案例”新疆高校唯一入选者，全国典型教研方法入选者，自治区人才项目入选者、高等学校教学名师、教学能手、天山创新团队负责人、化学学会杰出青年科技奖获得者，第四届、第五届全国教创赛自治区赛一等奖获得者，自治区

责人，优秀教学成果特等奖、二等奖、教师教学创新大赛一等奖获得者。主要从事分析化学教学及化学测量学研究、化学教学理论与实践研究。近年来，主持承担国家自然科学基金项目5项、自治区创新团队1项、自治区国际合作项目1项、自治区自然科学基金3项及省部级科研教研项目10余项，出版专著1部，在Trends in Analytical Chemistry、Chemical Engineering Journal、Analytical Chemistry、Food Chemistry、Talanta、Sensors and Actuators B: Chemical、Analytica Chimica Acta、分析化学、高等学校化学学报、大学化学、化学教育等期刊发表学术论文100余篇。获得各类科研、教学及管理奖项30余项，指导学生获得国家级、自治区级科技创新、教学大赛奖励10余项。

信息、图片来源：化学化工学院 编审：宣传部

