**※2022年度广西自然科学奖公示材料**

1. **成果名称：**SERS和RRS纳米探针及其在痕量分析中的应用

（自治区科技成果登记号：201712135）

1. **拟提名者：**广西壮族自治区教育厅
2. **成果简介**

（限1页。应包含成果主要研究背景、内容、科学发现点、科学价值、同行引用及评价等。）

该项目属于纳米化学、分析化学和环境化学等学科的交叉领域。项目围绕新型纳米溶胶材料制备、纳米溶胶催化机制、纳米溶胶共振散射效应和痕量分析中的关键科学问题，以提高纳米溶胶表面增强拉曼散射（SERS）和共振瑞利散射（RRS）分析的灵敏度和掌握纳米酶催化作用机制为目标，开展系统创新性研究。项目提出介导纳米酶催化作用的多肽/适配体等特异性反应手段及催化信号放大策略和纳米溶胶SERS/RRS分析新方法，揭示了纳米探针SERS/RRS分析的规律，创建了一系列分析新方法用于环境污染物、临床生化物质的测定，极大推动了SERS和RRS纳米探针痕量分析的发展。项目的重要科学发现和创新点如下：

**1.提出了纳米标记信号放大RRS分析新策略。**利用适配体对掺金属共价有机框架（COF）催化活性的调节作用以及纳米微粒指示反应产物的RRS效应，实现了样品中低于10-10 mol/L的三聚氰胺、双酚A、尿素和甲醛等有机物的检测，揭示了适配体调控纳米酶催化活性以及RRS共振能量转移的作用机制，创建了RRS痕量分析的新模式，为食品非法添加剂的精确分析提供新方法。**2.构建了多模式介导催化活性-纳米溶胶等离子体SERS定量分析新方法。**创新了COF、碳量子点、富勒烯等纳米酶溶胶的制备新方法，根据多肽、配体或结合离子等与相关目标物结合后对以上纳米酶催化活性的介导作用而引起催化反应产物SERS信号的变化，建立了人绒毛膜促性腺激素（hCG）、Na+和SO42-等灵敏测定的SERS新方法。提出了多肽反应、配合反应和沉淀反应等对纳米催化作用介导的原理。**3.创新了非标记SERS痕量分析的新应用。**通过将生物酶和金属离子催化偶联反应、金属离子置换反应和配位反应等的产物作为SERS分子探针，根据其含量对SERS信号变化的调节作用，建立了无需分离步骤的非标记定量分析乙醇、Au(III)和尿素等物质的SERS分析新方法，提出了简便、灵敏、快速的非标记SERS分析新思路。该研究得到国家基金（21367005, 21307017, 21465006等）的资助。

该项目在国际顶级期刊(Top journal)《Biosensors and Bioelectronics》、《ACS Applied Materials & Interfaces》和《Sensors and Actuators B》等发表SCI、EI收录论文27篇，其中SCI一区7篇，高被引1篇，二区10篇，8篇代表作平均影响因子高达8.687，其中1篇高达12.296。该成果在国内外产生了较大的影响，受到高度关注。项目研究成果被影响因子高达54.564的《Chemical Society Reviews》等期刊论文他引285次；获中国、美国、德国、俄罗斯和波兰等十多个国家的知名教授、博士在引用论文中对项目成果给予较高的评价，这说明项目的创新性研究具有重要的科学价值，得到了同行的广泛认可，产生了较大的学术影响。

1. **代表性论文（专著）目录（不超过8篇）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排序 | 类型 | 论文专著名称 | 年卷页（版号） | 发表日期 | 作者 | 署名单位 | 刊名 | 通讯作者 | 他引次数 | 检索数据库 | 广西单位是否署名 | 附件编号 |
| 1 | 论文 | A novel nanocatalytic SERS detection of trace human chorionicgonadotropin using labeled-free Vitoria blue 4R as molecular probe. | 2016, 85:450–456. | 2016年5月7日 | 温桂清 梁晓静 刘庆业 梁爱惠 蒋治良 | 广西师范大学 | Biosensors and Bioelectronics | 梁爱惠  蒋治良 | 40 | Web of science | 是 | 1 |
| 2 | 论文 | New Ag-doped COF catalytic amplification aptamer analytical platform for trace small molecules with the resonance Rayleigh scattering technique. | 2020, 12: 12120−12132. | 2020年2月19日 | 潘思琪  姚东梅 梁爱惠 温桂清 蒋治良 | 广西师范大学 | ACS Applied Materials & Interfaces | 温桂清 蒋治良 | 25 | Web of science | 是 | 2 |
| 3 | 论文 | A highly sensitive enzyme catalytic SERS quantitative analysis method for ethanol with Victoria blue B molecular probe in the stable nanosilver sol substrate. | 2018, 255: 3464–3471. | 2017年9月28日 | 李重宁 秦燕娜  李丹 张智 梁爱惠 蒋治良 | 广西师范大学 | Sensors and Actuators B | 梁爱惠 蒋治良 | 15 | Web of science | 是 | 3 |
| 4 | 论文 | A sensitive Galvanic replacement reaction-SERS method for Au(III) with Victoria blue B molecular probes in silver nanosol substrate. | 2017, 251: 404–409. | 2017年5月18日 | 蒋治良 李重宁 刘遇瑶  景琦 梁爱惠 | 广西师范大学 | Sensors and Actuators B | 蒋治良 梁爱惠 | 10 | Web of science | 是 | 4 |
| 5 | 论文 | A sensitive and selective Victoria blue 4R SERS molecular probe for sodium lauryl sulfate in AuNP/AgCl sol substrate. | 2017, 244: 275–281. | 2017年5月15日 | 梁爱惠 汪孝亮 温桂清 蒋治良 | 广西师范大学 | Sensors and Actuators B | 温桂清 蒋治良 | 20 | Web of science | 是 | 5 |
| 6 | 论文 | SERS and fluorescence dual-mode sensing trace hemin and K+ based on Gquarplex/hemin DNAzyme catalytic amplification. | 2019, 297:126799. | 2019年8月19日 | 李丹  李重宁 梁爱惠 蒋治良 | 广西师范大学 | Sensors and Actuators B | 梁爱惠 蒋治良 | 16 | Web of science | 是 | 6 |
| 7 | 论文 | A simple and sensitive SERS quantitative analysis method for urea using the dimethylglyoxime product as molecular probes in nanosilver sol substrate. | 2019, 271:39-46. | 2018年7月24日 | 梁爱惠 王浩林 姚东梅 蒋治良 | 广西师范大学 | Food Chemistry | 梁爱惠 蒋治良 | 50  高被引 | Web of science | 是 | 7 |
| 8 | 论文 | The surface-plasmon-resonance effect of nanogold/silver and its analytical applications. | 2012, 37(8): 32-47. | 2012年8月15日 | 梁爱惠  刘庆业 温桂清 蒋治良 | 广西师范大学 | Trends in Analytical Chemistry | 蒋治良 | 115 | Web of science | 是 | 8 |
| 合计 | | | | | | | | | 266 | / | / | / |

**五、 候选人姓名**

温桂清 李重宁 蒋治良 梁爱惠 姚东梅 陆祖军 秦燕娜 梁晓静 潘思琪

**六、候选单位名称**

广西师范大学 桂林医学院