**2025年中国分析测试协会分析测试科学奖参与申报项目公示**

**一、项目名称：**

面向公共卫生防控的病原微生物精准检测与计量溯源技术

**二、申报奖励等级：**

2025年度中国分析测试协会分析测试科学奖 一等奖

**三、项目简介：**

病原微生物检测是守卫人民健康的科学防线，是实现公共卫生精准防控的首要前提。但是由于参考测量方法和标准物质缺乏，病原微生物“测不到、测不准和不一致”的分析难题仍普遍存在，为临床诊断、疾病防控、食品安全等领域的结果判断带来可靠性风险。为此，本项目融合微生物前沿测量方法与计量溯源技术，建立串联“标准物质-测量方法-分析设备”的量值溯源链条，整体提升病原微生物分析结果准确度和一致性。一方面，项目组基于电化学传感，荧光传感、高维度微流控技术和水凝胶可视化技术，结合框架核酸、polyA探针、适配体探针等分子器件，开发了9种高灵敏微生物分析技术，在检测灵敏度、检测速度和精密度等多方面取得重要进展，发表SCI收录论文10篇，包括世界顶级期刊Nature Chem.（IF 21.8），The Innovation（IF 33.2），以及中国优秀核心期刊《科学通报》《分析化学》等，项目核心技术授权发明专利4项；另一方面，系统的研究并优化微生物有关制备和定值技术，完成DNA、RNA、全基因组和完整病毒等多种标准物质研制，获批国家一级标准物质2项，国家二级标准物质6项，研制计量标准器具2项，研发工作标准物质100余项，建立CNAS计量服务能力26项，标物量值准确度达到国际同行先进水平，并且实现广泛产业应用，近六年标准物质发放超过1万瓶，开展仪器计量校准5.5万台次。

**四、主要完成人：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 排名 | 姓名 | 单位 |
| 1 | 刘刚 | 上海市计量测试技术研究院 |
| 2 | 许丽 | 上海市计量测试技术研究院 |
| 3 | 李兰英 | 上海市计量测试技术研究院 |
| 4 | 闻艳丽 | 上海市计量测试技术研究院 |
| 5 | 颜娟 | 上海海洋大学 |
| 6 | 樊春海 | 上海交通大学 |
| 7 | 宋萍 | 上海交通大学 |
| 8 | 梁文 | 上海市计量测试技术研究院 |
| 9 | 杨雪 | 上海市计量测试技术研究院 |
| 10 | 王乐乐 | 上海市计量测试技术研究院 |

**五、主要完成单位：**

|  |  |
| --- | --- |
| 排名 | 单位 |
| 1 | 上海市计量测试技术研究院 |
| 2 | 上海海洋大学 |
| 3 | 上海交通大学 |

**六、主要知识产权目录**

**1、10篇代表性论文**

* 1. Jiao K, Liu G, Zuo X, et al. Bioassay development for public health emergency. **The Innovation**, 2022, 3 (6): 2.
  2. Song P, Fan C. Selecting aptamers with programmed affinities. **Nature Chemistry**, 2023, 15 (6): 747-748.
  3. Wang Q, Wen Y, Li Y, et al. Ultrasensitive Electrochemical Biosensor of Bacterial 16S rRNA Gene Based on polyA DNA Probes. **Analytical chemistry**, 2019, 91 (14): 9277.
  4. 许丽, 梁文, 杨雪, 樊春海等. 新型冠状病毒RNA标准物质. **科学通报**, 2020, 65 (22): 8.
  5. Wang L, Wen Y, et al. Ultrasensitive Electrochemical DNA Biosensor Based on a Label-Free Assembling Strategy Using a Triblock polyA DNA Probe. **Analytical chemistry**, 2019, 91 (24) : 16002-16009.
  6. Li L, Guo R, Wang L, et al. Development of a Single-Molecule Nanobalance Ratiometric Electrochemical DNA Biosensor Using a Triblock Poly-Adenine Probe. **Analytical chemistry**, 2023, 95 (23): 8816−8824.
  7. Song Y, Feng J, Wang X, et al. A multi-channel electrochemical biosensor based on polyadenine tetrahedra for the detection of multiple drug resistance genes. **Analyst**, 2024, 149 (12): 8.
  8. Zhu F, Bian X, Zhang H, et al. Controllable design of a nano-bio aptasensing interface based on tetrahedral framework nucleic acids in an integrated microfluidic platform. **Biosensors & Bioelectronics**, 2021 (176): 112943.
  9. Zhou Y, Fang W, Lai K, et al. Terminal deoxynucleotidyl transferase (TdT)-catalyzed homo-nucleotides-constituted ssDNA: Inducing tunable-size nanogap for core-shell plasmonic metal nanostructure and acting as Raman reporters for detection of *Escherichia coli* O157:H7. **Biosensors & Bioelectronics**, 2019(141): 111419.
  10. 张彤, 陶晴, 卞晓军, 陈谦, 颜娟. 基于滚环扩增技术的DNA水凝胶用于大肠杆菌O157:H7的可视化快速检测. **分析化学**, 2021, 49(3): 377-386.

**2 、专利**

2.1 一种用于检测新型冠状病毒的核酸检测试剂盒及其使用方法，202010916244.X，发明专利

2.2 一种基于多腺嘌呤的倒置茎环比率型电化学DNA生物传感器及其应用， 202210784859.0，发明专利

2.3 一种检测多粘菌素耐药基因的数字PCR引物探针组合物及其应用，ZL202111232612.X， 发明专利

2.4 检测多粘菌素耐药基因的数字PCR引物探针组合物、试剂盒及方法， ZL202111231988.9，发明专利

**3 标准物质**

3.1 国家一级标准物质：GBW09852单增李斯特菌Inl基因质粒DNA标准物质，2019年12月发证

3.2 国家一级标准物质：GBW09853 单增李斯特菌prfA基因质粒DNA标准物质，2019年12月发证

3.3 国家二级标准物质：GBW(E)091260 新型冠状病毒体外转录多片段全基因RNA标准物质，2023年5月发证

3.4 国家二级标准物质：GBW(E)09310002 人腺病毒4型灭活病毒标准物质，2024年7月发证

3.5 国家二级标准物质：GBW(E)09310001 人腺病毒5型灭活病毒标准物质，2024年7月发证

3.6 国家二级标准物质：GBW(E)09310005 甲型流感病毒H1N1型灭活病毒标准物质，2024年7月发证

3.7 国家二级标准物质：GBW(E)09310004 乙型流感病毒Victoria型灭活病毒标准物质， 2024年7月发证

3.8 国家二级标准物质：GBW(E)09310003 人呼吸道合胞病毒A型灭活病毒标准物质， 2024年7月发证

3.9 国家校准规范：JJF1849-2020微孔板化学发光分析仪校准规范，2021年1月实施