

2024 年度海南省科学技术奖提名公示内容

(适用于项目主要完成单位、主要完成人所在单位)

公示单位 (公章):

填表日期: 2025 年 06 月 20 日

项目名称	高灵敏多靶点微生物检测关键技术及其产业化
提名奖项及等级	科学技术进步奖/一等奖
提名者	海南大学
项目简介 (1200 字以内)	微生物检测在海洋环境安全保障、临床检测、食品安全等方面具有重要意义, 不仅能够为海洋环境安全保障提供监测工具, 也为细菌的耐药性监测、感染性疾病的诊断提供依据等。我国微生物快速检测市场尚属于早期阶段, 近年来市场规模增长迅速, 目前高端市场仍被国际巨头垄断, 其中海洋病原微生物是全球生态环境保护面临的难题, 其严重影响各种海洋环境工程和设施, 如水产养殖病害、船舶压载水外来生物、赤潮毒素等。该项目针对复杂环境下传统的技术并不能满足当前微生物多靶点快速诊断的难题。解决了传统方法存在不稳定性 and 需要纯化过程的问题, 使微生物监测更加简单, 为微生物实时诊断打开新局面; 提出了基于微生物防御系统生物传感器机制, 创制了 9 种微生物荧光探针, 开发了 15 种靶点微生物基因分析仪、96 通道微生物荧光光电分析仪和海洋微生物原位监测系统, 为微生物快速监测和预警提供了有力支撑。开发的产品满足了国内外重大需求, 已开始产业化推广, 取得了重大经济效益。项目申请专利 46 项, 发表论文 51 篇。以上成果表明, 项目运用科学知识在微生物监测技术及其应用方面做出了重大科技进步。 微生物监测和预警一直是国际研究的热点和难点。具体体现在三个方面: 一是复杂环境如何实现微生物高特异性和高灵敏度

	分析；二是如何实现微生物长期在线监测与预警；三是如何攻克多通道微生物精密仪器。项目围绕上述问题开展长期研究，取得了如下创新： 创新点一：基于“生物防御系统”的微生物分析传感新概念。 创新点二：高灵敏度多靶点微生物分析传感新方法。 创新点三：“样本进、结果出”原位微生物分析新仪器。 项目申请专利 46 项，其中发明专利 21 项，在国际权威期刊发表 51 篇论文，包括 Chemical Reviews、Angew Chem Int Ed 等期刊；在科学出版社出版书籍《生物传感器技术检测和诊断病原微生物》。提出的微生物防御体系检测新概念。实现了无需靶点扩增，灵敏度从 10^{-15}M 到 10^{-19}M 的跨越，形成了全自动的高灵敏度多靶点微生物分析能力，带动了我国微生物高端装备制造业的产业升级，社会效益显著。 项目获国际基因工程机器大赛金奖(iGEM)和全国生命科学大赛特等奖。培养美国医学与生物工程院 (AIMBE) 会士、国际医学与生物工程科学院 (IAMBE) 会士、美国科学促进会会士 (AAAS)、美国微生物科学院会士(AAS Fellow)、英国皇家化学学会会士(RSC Fellow)、青年科学基金项目 (B 类) (原国家优秀青年科学基金项目)、国家高层次人才特殊支持计划青年拔尖人才、国家重大人才工程青年项目、中国科学院院长特别奖、福布斯中国科技女性 50 强等 10 人次。
提名书 相关内容	提名书的代表性论文专著目录、主要知识产权和标准规范目录。 一、代表性论文专著目录 1. Wan Yi, Zong Chengli, Li Xiangpeng, Wang Aimin, Li Yan, Yang Tao, Bao Qing, Dubow Michael, Yang Mingming, Rodrigo Ledesma-Amaro, Mao Chuanbin, New Insights for Biosensing: Lessons from Microbial Defense Systems. Chemical Reviews 2022, 122 (9), 8126-8180. 2. Yangdao Wei, Zhiqing Yang, Chengli Zong, Buhua Wang, Xiaolin Ge, Xiao Tan, Xin Liu, Zhenzhen Tao, Peng Wang, Chunxin Ma, Yi Wan Jinghong Li, trans Single-Stranded DNA Cleavage via CRISPR/Cas14a1 Activated by Target RNA without Destruction. Angew. Chem. Int. Ed. 2021, 60, 24241–24247 3. Huayang Liang, Cong Sun, Lin Xu, Xue Wei Xu, Hong Cheng, Yi Wan. Pontibrevibacter nitratreducens gen. nov., sp. nov., a member of

	the family Rhodobacteraceae isolated from seawater of the Indian Ocean and intertidal zone. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 2022, 72(5), 005341. 4. Jiaomei Huang, Yongjie Zhong, Wenxing Li, Wenxia Wang, Chaoyang Li, Aimin Wang, Hong Yan, Yi Wan, Jinghong Li, Fluorescent and Opt-Electric Recording Bacterial Identification Device for Ultrasensitive and Specific Detection of Microbials, ACS Sensors, ACS Sensors 2021 6 (2), 443-449. 5. Jiaxin Liu, Shu Zeng, Yi Wan, Tianmi Liu, Fei Chen, Anwei Wang, Wenning Tang, Jiali Wang, Haoyu Yuan, Masoud Negahdary, Yutong Lin, Yajing Li, Lingxuan Wang, Zijing Wu, Hybridization chain reaction cascaded amplification platform for sensitive detection of pathogen, Talanta, 2023, 265, 124829. 二、主要知识产权和标准规范 1. 万逸、钟永捷、杨柳，一种基于生成式对抗网络原理的不可培养微生物筛选系统，中国，ZL2019 1 1328120.3； 2. 万逸、宋凤阁、葛晓林，一种基于金结合多肽标签功能化胰蛋白酶的微生物诊断传感器，中国，ZL 2019 1 0656506.0； 3. 万逸、周腾、葛鉴，一种快速检测微生物的基于星状环糊精的荧光传感器，中国，ZL2017 1 0298168.9； 4. 梅哲、贾础豪、张彤、王继华，体外诊断分析装置及试剂卡，中国，ZL2019 1 1235511.0； 5. 杨治庆、韦阳道、万逸，一种RNA激活Cas14a酶附带切割效应的方法，中国，ZL 2020 1 0242835.3。
主要完成人 (排序、工作单位和贡献)	1.万 逸，排名 1，研究员，海南大学，项目总体设计和微生物诊断机制研究； 2.毛传斌，排名 2，教授，香港中文大学，微生物探针技术研究； 3.许学伟，排名 3，研究员，国家深海基地管理中心，微生物诊断技术研究； 4.杨治庆，排名 4，副研究员，海南大学，微生物诊断技术研究； 5.宋凤阁，排名 5，副研究员，海南大学，微生物诊断技术研究； 6.王鹏，排名.6，研究员，中国科学院海洋研究所，微生物仪器研发； 7. 王继华，排名 7，董事长，广州万孚生物技术股份有限公司，微生物仪器研究、产业化和推广； 8. 曾姝，排名 8，助理研究员，海南大学，微生物探针技术研究； 9. 黄娇媚，排名9，副研究员，海南大学，微生物仪器研究。

	10. 王步华, 排名10, 助理研究员, 海南微氮生物科技股份有限公司, 微生物仪器研究。
主要完成单位 (排序和贡献)	1.海南大学, 项目总体设计和微生物诊断机制研究 ; 2.香港中文大学, 微生物探针技术研究; 3.自然资源部第二海洋研究所, 微生物技术研究; 4.中国科学院海洋研究所, 微生物仪器研发; 5. 广州万孚生物技术股份有限公司, 微生物仪器研究、产业化和推广; 6. 海南微氮生物科技股份有限公司, 微生物仪器研究和产业化。

说明: 涉及国外的人和组织科学技术合作奖可不用公示, 其余奖项必须公示**至少**

7日。