

2025 年度海南省科学技术奖提名公示内容

公示单位（公章）：浙江大学

填表日期：2026 年 2 月 25 日

项目名称	深海感知与探测关键技术及应用
提名奖项及等级	海南省科学技术进步奖特等奖
提名者	三亚市人民政府
项目简介（1200 字以内）	<p>南海是我国推进海洋强国战略实施的核心战略海域，其具有水下环境复杂多变、时空异质性显著等典型特征，为水下环境的精准感知与目标探测带来了极大的技术挑战。本项目围绕海洋环境观测传感器技术与多维平台协同探测技术两大核心方向，开展“关键技术攻关-平台装备研制-探测系统构建-业务化示范应用”全链条核心技术攻关，取得系列创新成果：</p> <p>（一）创新设计海洋高端专用传感芯片与基础元器件，自主研发了国内首套全国产海洋环境测量专属芯片和小型化、高精度深海感知元件，填补国产海洋芯片技术空白，实现海洋感知系统基础器件的技术自主，推动海洋核心装备的全国产化进程。</p> <p>（二）自主研发小型化高精度环境测量传感器与长续航智能化深海水听器，破解南海复杂海域环境大范围精准感知与水声安静型目标长期实时探测瓶颈，为南海复杂海域规模化海洋动态感知与智能预警提供核心装备与关键技术支撑。</p> <p>（三）自主研制固定式和移动式谱系化观探测平台，形成“定点值守+移动巡测”、“海面监测+水下探测”的精细化观探测技术，固定式保障长期连续，移动式拓展空间覆盖，实现深远海信息的精准快速获取，大幅提升南海及周边关键海域保障能力。</p> <p>（四）构建以“感知—探测—识别”为核心链路的体系化协同作业系统，形成从全域感知、立体探测到智能识别的全流程闭环技术体系。推动我国深远海观探测技术从“单点突破”向“体系化协同”跨越式发展，在南海多个重大专项和常态化任务中发挥了核心</p>

	<p>作用。</p> <p>项目构建起涵盖核心传感器、异构平台、集成系统、业务化运行应用的全链条海洋观探测科学范式，为实现南海全海域全天候、高精度、实时化观探测及规模化示范应用提供了核心理论支撑与关键科学依据。成果已成功应用于多家科研院所、军方单位，完成载人深潜科考应用与军用重大装备国产化替代工作，并多次保障海上重大演训任务，为南海战略资源勘探开发、海洋灾害预警防控、水下国防安全保障等关键领域，提供了坚实的核心科技支撑。</p>
<p>提名书 相关内容</p>	<p>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。</p> <p>专利 1: 田川、骆海明、宋元杰、张胜宗、于亮，基于潜标系统的升降通信浮体及其升降控制方法，授权号：CN 120793047 B，证书编号：第 8453514 号，授权日期：2025.11.07，权利人：中国科学院深海科学与工程研究所，中国，发明专利，有效</p> <p>专利 2: 田川、宋元杰、王振通、王晨、张胜宗，一种水下自驱动剖面测量传感器，授权号：CN 116345953 B，证书编号：第 6180261 号，授权日期：2023.07.25，权利人：中国科学院深海科学与工程研究所，中国，发明专利，有效</p> <p>专利 3: 李建龙、彭裕成，基于相位差的小孔径阵多目标高分辨方位估计算法，授权号：CN 115825852 B，证书编号：第 8236114 号，授权日期：2025.9.9，权利人：浙江大学，中国，发明专利，有效</p> <p>专利 4: 黄晓冬、赵玮、黄思玮、杨运超、史一帆，基于机器学习的模式数据中内孤立波识别与振幅反演方法，授权号：CN 120375208 B，证书编号：第 8312861 号，授权日期：2025.09.30，权利人：中国海洋大学三亚海洋研究院；中国海洋大学；三亚海洋实验室，中国，发明专利，有效</p> <p>论文 1: Chuan Tian*, Ying Wang, Ruixue Xia, Yun Liang, Yuanjie Song, Dazhen Xu, Xiaoyang Xu, Chen Wang. Prediction of surface drifter trajectories in the South China Sea using Deep Learning. <i>Scientific Reports</i>, 2025, 15(1), 36361.</p> <p>论文 2: Chuan Tian*, Shiyao Shen, Zejin Sun, Dazhen Xu, Peng Luo, Yuanjie Song, Zhentong Wang, Chen Wang, Shengzong Zhang, Chong</p>

	<p>Shen. Research on a marine animal behavior recording tag system based on combined positioning and recovery. <i>Journal of Marine Science and Eegineering</i>, 2024, 12(12), 2292.</p> <p>论文 3: Shengzong Zhang, Xiaoyang Xu, Dazhen Xu, Keliu Long, Chong Shen, Chuan Tian*. The design and calibration of a low-cost underwater sound velocity profiler. <i>Frontiers in Marine Science</i>, DOI: 10.3389/fmars.2022.996299.</p> <p>论文 4: Ye Wang, Jianlong Li*, Jing Chen, Yida Xu, Lingzao Zeng. Inversion of time-evolving sound speed profiles by DREAM-zs with QPSO proposal distribution, <i>IEEE Journal of Oceanic Engineering</i>, 2025, 50(2), 1403-1418.</p> <p>软著 1: 应用于水下设备定点运动控制模块软件 V1.0, 登记号: 2024SR0304492, 证书编号: 软著登字第 12708365 号, 登记日期: 2024.02.23, 权利人: 天津慧洋智能装备有限公司, 中国, 计算机软件著作权, 有效</p> <p>软著 2: 水下无人潜航器数据快速质量控制软件 V1.0, 登记号: 2025SR1558258, 证书编号: 软著登字第 16214456 号, 登记日期: 2025.08.18, 权利人: 天津慧洋智能装备有限公司, 中国, 计算机软件著作权, 有效</p>
<p>主要完成人 (排序、工作单位和贡献)</p>	<p>1.田川, 中国科学院深海科学与工程研究所, 为本项目研发团队负责人。负责深海感知与探测关键技术及应用的顶层设计, 围绕感知与探测技术装备研发与应用, 开展了国产化传感器、观探测平台的总体设计工作, 并负责保障应用的总体设计工作, 积极推进了深海感知与探测关键技术的重大任务应用保障。</p> <p>2.李建龙, 浙江大学, 本项目主要完成人之一。负责深海探测技术的攻关, 突破低功耗、低噪声载荷研发关键技术, 完成载荷可靠性测试及深海海试验证, 解决极端环境下小孔径阵稳定测向难题, 构建深海目标探测载荷实时探测核心能力。</p> <p>3.吴宝勤, 中国人民解放军 92859 部队, 本项目主要完成人之一。负责深海感知关键技术应用, 开展环境立体监测任务保障, 开展水文观测要素的获取、传输与落地应用, 负责深海感知关键技术</p>

大任务保障应用的需求对接工作。

4.张胜宗，中国科学院深海科学与工程研究所，本项目主要完成人之一。负责深海感知与探测关键技术及应用的具体实施，围绕感知与探测技术装备研发与应用，开展了国产化传感器、观探测平台的设计及测试工作，并负责保障应用的具体实施工作。

5.王森，中国人民解放军 91154 部队，本项目主要完成人之一。负责深海探测关键技术应用，开展技术成果在深海工程、海洋科考等场景的示范应用需求对接，为验证技术体系的实际应用价值与工程可行性提供支撑。

6.彭义东，中海油信息科技有限公司，本项目主要完成人之一。负责海上油气平台设施水文环境获取工作，开展海洋环境监测系统的落地应用，组织实施系统的安装及调试，保障南海油气资源安全开发。

7.黄晓冬，中国海洋大学三亚海洋研究院，本项目主要完成人之一。负责南海复杂动力过程的机理研究工作，指导深海感知与探测关键装备的科学设计与布放作业，提升南海复杂动力过程的认知。

8.刘本，中国科学院深海科学与工程研究所，本项目主要完成人之一。负责深海探测微弱目标信号检测技术研究，通过对目标的复杂运动建模以提取目标，实现水下目标的可靠检测。

9.杨德坤，海南大学，本项目主要完成人之一。负责微控制单元芯片的设计与测试，开展高精度基准电路的构建，实现高性能海洋专用芯片的全国产化。

10.张婧，海南大学，本项目主要完成人之一。负责多模态自适应模拟前端架构研究，开展单颗芯片的标准化接口集成，实现主流海洋传感器的直接适配与精准测量。

11.熊宏，中国科学院深海科学与工程研究所，本项目主要完成人之一。负责观测系统的仿真研究工作，开展深海感知和探测平台的水动力外形设计、计算和优化，保障系统的长期稳定运行。

12.吕成财，中国科学院深海科学与工程研究所，本项目主要完成人之一。负责探测载荷实时数据分析研究，突破海量探测数据降噪与特征提取核心技术难题，参与数据后处理算法开发及工程化落

	<p>地，为深海目标实时探测结果精准分析提供关键技术支撑。</p> <p>13.林俊，杭州海询科技有限公司，本项目主要完成人之一。负责深海感知技术的测试与应用推广，开展感知传感器的优化设计，推动传感器的国产化进程。</p> <p>14.兰世泉，天津慧洋智能装备有限公司，本项目主要完成人之一。负责水下滑翔机技术攻关，开展滑翔机任务实施规划，实现水下滑翔机的数据保障及技术固化。</p> <p>15.熊明磊，博雅工道（北京）机器人科技有限公司，本项目主要完成人之一。负责水下遥控机器人技术攻关，开展水下遥控机器人的技术迭代优化，实现重大任务保障。</p>
<p>主要完成单位 (排序和贡献)</p>	<p>1.中国科学院深海科学与工程研究所，对本项目主要贡献如下：开展了深海感知与探测关键技术及应用的顶层设计，针对南海及周边关键海域重大战略需求，构建以“感知—探测—识别-决策”为核心链路的体系化协同作业系统，实现了南海水下精准感知、实时探测的体系化观测与探测能力，为南海战略资源勘探开发、海洋灾害预警防控、水下国防安全保障等关键领域，提供了坚实的核心科技支撑与关键技术保障。自2021年开始在南海科学研究、防灾减灾、资源开发、海洋安全、仪器研发等领域开展集成应用，取得显著的军事、社会和经济效益。</p> <p>2.海南大学，对本项目主要贡献如下：针对海洋高端传感芯片完全依赖进口的问题，针对各类芯片普遍存在噪声高、温漂大、环境适应性差等问题，难以满足海洋微弱信号高保真采集与长期可靠运行需求，自主研发了国内首套全国产海洋传感器专属芯片，填补国产海洋芯片技术空白，实现海洋基础器件的技术自主，支撑海洋核心装备的全国产化。</p> <p>3.中国海洋大学三亚海洋研究院，对本项目主要贡献如下：同时依托深海感知与探测多型装备获取的长期连续观测数据，系统开展了南海复杂动力过程科学研究，显著提升了南海复杂动力环境认知水平。</p> <p>4.浙江大学，对本项目主要贡献如下：针对复杂海洋环境下安静型目标难以探测的瓶颈问题，突破传统探测系统“单一感知、低分辨、</p>

智能化程度低”的缺陷，提出了分布式感知、高分辨协同定位以及基于深度学习的实时探测和智能识别方法，突破小型化系统多节点协同高分辨定位、基于人工智能的目标特征多尺度提取及注意力分配、多源信息融合及决策优化等关键技术，构建了水声目标自适应检测、高分辨定位及智能识别一体化系统。

5.中国人民解放军 92859 部队，对本项目主要贡献如下：针对军事领域重大需求，负责对接用户实际要求，开展深海感知关键装备在海洋环境安全保障方面的应用，开展演训任务保障，实现水文观测要素的获取、传输与落地应用，为南海及周边关键海域环境保障提供信息支撑。

6.中国人民解放军 91154 部队，对本项目主要贡献如下：针对军事领域重大需求，负责对接用户实际要求，开展深海探测关键装备在水下数据测量保障方面的应用，实现目标探测数据的落地应用，为南海及周边关键海域保障提供支撑。

7.中海油信息科技有限公司，对本项目主要贡献如下：依托南海深远海油气平台，联合开发了环境监测系统并完成应用，实现了水文要素的长期实时监测。获取的数据为“恩平”“流花”“惠州”等大型南海油气资源开采项目的稳定运行提供了关键海洋环境信息，提高平台安全性。

8.杭州海询科技有限公司，对本项目主要贡献如下：针对深海感知传感器长期原位观测需求，开展了系统级优化设计，完成传感器的技术升级与长期原位测试。同时针对潜标通信时延大、数据实时回传难等技术现状，对部分部件进行优化设计，提升了设备在位的稳定性，解决了深海数据时效性差的痛点，推动了海洋观测设备的国产化进程。

9.天津慧洋智能装备有限公司，对本项目主要贡献如下：针对固定式平台覆盖范围受限、临机补充机动式探查的需求，研发水下滑翔机，突破了低功耗长续航浮力驱动与动力优化、高精度自适应轨迹控制与姿态稳定等核心技术，实现超长时间、大范围、低功耗的三维海洋剖面观探测。在海洋资源开发利用，海洋水文信息监测及海洋灾害预警、预测等方面发挥重大作用。

	<p>10.博雅工道（北京）机器人科技有限公司，对本项目主要贡献如下：针对国内水下作业装备长期依赖进口、传统人工潜水作业效率低且安全风险高的问题，研发系列化水下 ROV 产品，突破了大功率推进抗流、自主避障、多模态感知融合，集群协同探测等技术，实现了水下零停机智能检测、长时间不间断作业及复杂水域精准操控的能力，完善了国内中高端水下 ROV 自主研发与工程化应用的技术缺口。</p>
--	---

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。