

2027 年 “海洋领域交叉人才培养平台”
多学科交叉博士研究生培养专项计划招生简章

一、项目特点

依托浙江大学海洋研究院、海洋学院和涉海学科协同建设海洋领域交叉人才培养平台，围绕国家海洋强国战略，聚焦海洋领域多学科交叉的海洋精准感知技术或社会问题，培养践行海洋强国战略的复合型高层次创新人才。

二、招生目录

序号	招生专业名称 (代码)	导师组 (带*的为导师)	招生学院 (系) 名称	交叉研究方向	交叉研究的支撑课题	招生对象的学术背景要求
1	海洋技术与工程 (089902)	王立忠* 黄腾超	海洋学院	海洋技术与工程领域的精准感知装备与工程系统集成	超大型深远海漂浮式风电组基础关键技术及应用 (2023-2027)，国家重点研发计划项目	力学、控制工程、光学工程、计算机
2	海洋技术与工程 (089902)	荣星* 洪义	海洋学院	围绕量子测量技术的海洋传感测量极限突破	超越标准模型的新物理研究，基金委基础科学中心，2024 年—2028 年，1200 万元。	物理、海洋
3	海洋技术与工程 (089902)	梅德庆* 金浩然、陈正	海洋学院	复杂海洋环境下的多模协同智能感知与大数据	海底能源管道在线三维声-光复合成像检测理论与技术研究，国家自然科学基金（联合基金重点项目），2025.1.1~2028.12.30，312 万元；深海特种作业机器人-面向海底管道运维巡检的多机协同机器人装备及其示范应用，浙江省“尖兵领雁+X”研发攻关计划，2024.1.1~2026.12.30，1100 万元。	海洋工程与技术相关专业
4	海洋技术与工程 (089902)	陈积明* 陈正、李高峰	海洋学院	海洋技术与工程领域的精准感知装备与工程系统集成	自主智能无人系统，国自然卓越研究群体项目（延续资助），2026-04-01 至 2030-12-31，总经费 6000 万元（浙大方负责人，承担 2000 万元）；面向复杂多变制造场景的感算控融合开发平台软件，浙江省科技厅重大科技计划尖兵项目，2025-01-01 至 2026-12-31，900 万元；新型控制器功能与性能测评系统及标准研制，国家科技重大专项项目，2026-03-01 至 2029-02-28，6353.77 万元；2023 机器人专用控制芯片项目，工信部高质量专项，2023-09-01 至 2026-02-28，8972 万元（浙大方负责人，承担 500 万元）。	机械、计算机、控制、自动化、电子信息、海洋工程等

序号	招生专业名称 (代码)	导师组 (带*的为导师)	招生学院 (系) 名称	交叉研究方向	交叉研究的支撑课题	招生对象的学术背景要求
5	海洋技术与工程 (089902)	马东方* 杨易	海洋学院	复杂海洋环境下的多模协同智能感知与大数据	面向典型低空场景的专业化无人机研发与应用研究, 浙江省尖兵重点攻关项目, 2025.01-2026.12, 负责经费 75 万元; 网联交通系统自适应智能交互控制技术体系, 国家重点研发计划子课题, 2023.01-2027.12, 负责经费 220 万元; 基于认知计算的可控内容生成理论和方法, 国家自然科学基金联合基金重点支持项目, 2024.01-2027.12; 负责经费 259 万元; 合成与逆合成问题的人工智能求解, 国家科技重大专项, 2024.01-2026.12; 负责经费 493.51 万元。	计算机科学与技术、人工智能
6	海洋技术与工程 (089902)	杜震洪* 何贤强	海洋学院	复杂海洋环境下的多模协同智能感知与大数据	海洋大数据, 国家杰出青年科学基金项目; 近海典型碳汇功能区碳汇清单、控制机理与增汇容量, 国家重点研发计划项目。	物理海洋, 计算机科学, 软件工程
7	海洋技术与工程 (089902)	熊学军* 张帆、赵博	海洋学院	复杂海洋环境下的多模协同智能感知与大数据	DL 突破水体观测阵列与实验 (东一)-DL 海域内波过程观测/资料处理与 QT 突破 DL 保障研究与处理, 总经费 7372.77 万元; 某海域内波预测预警研究与验证, 总经费 1337.67 万元; 内波流监测与预警服务, 总经费 3582.72 万元; 噪声测量潜标研制, 总经费 3303.2348 万元; 海洋调查卫星通信链路建设, 总经费 6000 万元; 面向科学计算的容器云平台弹性科学建模、分析与优化研究, 国家自然科学基金面上项目 62372409; 科技部“一带一路”创新人才交流外国专家项目 DL2023147001L。	物理海洋学、海洋技术、信息与通信工程、控制科学与工程、计算机科学与技术、应用数学等相关专业背景; 具有较好的数理基础、编程能力和海洋观测数据分析兴趣。
8	海洋技术与工程 (089902)	张大海* 刘院省、任浩然	海洋学院	海洋技术与工程领域的精准感知装备与工程系统集成	智能化地震全波场成像与多模态信息融合方法研究, 国家自然科学基金委, 面上项目; 四脉冲原子干涉陀螺仪的惯性噪声补偿与抑制研究, 国家自然科学基金委员会“叶企孙”科学基金项目; 500kw 级电动力推进装置性能检测与评估系统, 横向项目。	勘查技术与工程、地球物理学、电子信息、通信工程
9	海洋技术与工程 (089902)	李培良* 刘东、司玉林	海洋学院	海洋技术与工程领域的精准感知装备与工程系统集成	面向智能海洋观测的多域感知平台关键技术, 海洋精准感知技术全国重点实验室自主课题重大项目, 2026.01-2027.12, 200 万元; 长航程无人航行器关键技术研究测试中心建设, 浙江省科技厅 2025 年第二批中央引导地方科技发展资金项目, 2025.06-2027.05, 1000 万元。	电子信息、机械工程、物理海洋、计算机科学与技术
10	海洋技术与工程 (089902)	赵西增* 杨秦敏	海洋学院	海洋技术与工程领域的精准感知装备与工程系统集成	大规模海上光伏抗浪型浮体系统设计及多体动力学耦合分析, 国家自然科学基金-联合重点项目, 300 万元, 2026.01-2029.12; 温州港核心港区深水进港航道工程生态补偿和生态修复工程 (海漂垃圾治理工程), 335 万元, 2024.12-2029.12; 深远海风电叶片状态智能感知与故障诊断系统开发与示范应用, 浙江省“尖兵”研发攻关计划项目, 2026.01-2028.12, 450 万元。	海洋工程、控制工程、信息工程

三、招生规模

每位主导师限招 1 名，本中心共招收 10 名。

四、招生办法

专项计划招生采用“申请－考核”制。

五、 招生对象

根据多学科交叉培养博士研究生的特点，专项计划原则上招收直接攻博生和硕博连读生。

六、奖励办法

1.多学科交叉培养博士研究生在完成归属学科培养方案的课程学习及培养环节要求的基础上，直接攻博生完成所交叉学科 5 门及以上专业课程，硕博连读生完成所交叉学科 3 门及以上专业课程，可申请所交叉学科的课程辅修证书。

2.多学科交叉培养博士研究生达到学位授予要求的授予相应学科的博士学位，如研究内容具有较强的学科交叉性，可向研究生院申请交叉培养荣誉证书。

3.多学科交叉培养博士研究生在申请浙江大学学术新星计划项目、赴国(境)外大学或科研机构开展联合培养或短期学术交流项目，在同等条件下优先推荐或优先资助。

七、导师简介及联系方式

1.王立忠组

(1) 主导师简介

王立忠，教授，博士生导师，浙江大学党委常委、副校长，教育部长江学者特聘教授，国家杰出青年基金获得者，科技部海洋土木工程国际联合研究中心主任，海洋感知技术与装备教育部工程研究中心主任，浙江省海洋岩土工程与材料重点实验室主任，茅以升科学技术奖土力学及岩土工程青年奖获得者，国际海洋岩土工程技术委员会委员。主要研究方向为软土力学、海洋岩土工程、涉海工程基础设施灾变机理与预警防控技术。负责建成国内首艘浮式海洋科学试验平台“华家池号”。先后主持国家自然科学基金重点项目“台风海域风电结构动力灾变机制与设计理论”“台风海况下深水平台锚泊基础连续失效机制与分析方法”、国家重点研发计划项目“极端环境荷载下风电结构灾变机制及防灾对策”、国家国际科技合作专项等 20 余项。研究成果成功应用于海上风电开发、深水油气开采、远海岛礁建设、码头桥隧工程安全运维等工程领域，获省部级一等、二等奖 5 项。主编参编教材、著作 5 本，发表国内外期刊论文 190 余篇，授权发明专利 46 项。个人主页：<https://person.zju.edu.cn/0095051>

(2) 导师组成员简介

黄腾超，教授，博士生导师，浙江省信息传感及系统 GFKJ 创新中心主任，光学惯性技术工程中心书记兼副主任，浙江大学光电科学与工程学院教授，中国惯性技术学会理事，南京惯性技术学会副理事长，全国惯性技术计量技术委员会委员，全国几何量专业委员会委员，《中国惯性技术学报》编委。主要从事时空动态光学精密测量技术与应用研究，开展动态条件下的超精密光学检测技术研究，突破了先进智能导航和时空精密测量等一系列关键技术，研究成果获多项省部级科技进步奖。个人主页：<https://person.zju.edu.cn/0005210>

(3) 拟研究的多学科交叉学术问题

1) 研究方向

海上风电智能运维

2) 拟解决的关键交叉科学问题

【1】如何突破海上风电复杂极端环境（如台风、强腐蚀）下多尺度、多物理场参数的高精度、高可靠性感知传感瓶颈，通过建立海上风电全域一体化精准感知体系，解决关键参量“测不了”“测不准”“测不全”的共性难题，支撑海上风电全生命周期安全运维。

【2】聚焦台风环境下海上风电场结构动力灾变机制与防控技术，揭示台风环境风电场群尾流作用机制与风电场群动力灾变机制，提出风电场群防灾增效调控技术。

3) 研究内容

【1】**极端海洋环境多参量精密传感装备研发**：融合光纤传感、激光探测、光学惯性测量跨学科技术路径，针对台风强扰动、海水强腐蚀工况，研发高稳定性、多维度同步测量专用传感器；攻克传感单元防腐封装、动态误差补偿、多源数据融合解算关键技术，搭建海上风电全域一体化感知系统，实现风速、风机叶片应变、浮式基础位移、锚泊力等参量实时高精度同步监测。

【2】**台风风电场群多场耦合动力灾变与协同调控**：基于机器学习与致动线理论，量化风机排布间距、叶尖速比、台风风速对尾涡演化、气动荷载、浮体结构动力响应的影响规律；建立风电场群尾流 - 浮式基础耦合一体化动力学模型，开发兼顾发电量提升与结构疲劳、极端荷载抑制的多目标优化调控算法；依托波流港池试验平台与海上实测数据完成模型校验与工程验证。

(4) 支撑该研究的主要科研项目、重要平台、设施情况

1) 主要科研项目

国家重点研发计划项目：超大型深远海漂浮式风电机组基础关键技术及应用

2) 重要平台与设施:

“图强号”漂浮式风电示范项目; Zwind 海上风电设计分析软件

(5) 联系方式

姓名: 王立忠 联系方式: 0571-88981816 邮箱: wanglz@zju.edu.cn

姓名: 黄腾超 联系方式: 0571-87952781 邮箱: huangtengchao@zju.edu.cn

2. 荣星组

(1) 主导师简介

荣星, 浙江大学求是特聘教授, 博士生导师, 曾获得教育部人才计划, 国家高层次人才特殊支持计划青年项目, 中科院青促会优秀成员, 中科院“科苑名匠”等, 现担任海洋精准感知技术全国重点实验室主任和量子精密测量研究院院长。主要研究方向为量子精密测量及其应用, 相关成果发表在 Nature (1 篇)、Science (2 篇)、Nature Nanotechnology (2 篇)、PRL (23 篇) 等高水平期刊上。个人主页: <https://person.zju.edu.cn/0026128>

(2) 导师组成员简介

洪义, 教授, 博士生导师, 国家优秀青年基金获得者。2012 年获香港科技大学岩土工程专业博士学位, 主要研究方向为海洋土力学、海洋岩土工程和滨海城市地下空间开发。主持国家自然科学基金项目 4 项 (优青、面上、青年、重点项目子课题)、浙江自然科学基金重点项目 1 项、浙江自然科学基金重点项目 1 项、浙江省重点研发项目课题 1 项、工信部高技术船舶项目子课题 1 项、中国博士后科学基金面上 (一等) 1 项, 主持重大工程项目 6 项。研究成果在《Géotechnique》《Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, ASCE》《Canadian Geotechnical Journal》《Journal of Engineering Mechanics, ASCE》《岩石力学与工程学报》《岩土工程学报》等国内外权威学术期刊上发表论文 70 篇, 其中 SCI 收录 60 余篇 (含第一/通讯 40 余篇)。研究成果被 45 个国家和地区学者 (含 20 名国内外院士) 引用 900 余次, ESI 高被引论文 2 篇。主编/参编英文专著各 1 部 (分别由 Springer 和 Elsevier 出版), 授权发明专利 13 件, 登记软件著作权 8 件。研究成果应用于滨海地铁、新能源等行业的多项重大工程的工后微沉降控制, 包括全球首个建造于含气软土地基上的超临界千吨重载石化基地 (舟山绿色国际石化基地), 我国首个含浅层气软弱地基国际支线机场 (萧山) 下穿隧道工程。获浙江省科技进步奖 2 项, 中国海洋工程咨询协会“海洋工程科学技术奖”一等奖 1 项。个人主页: <https://person.zju.edu.cn/0013605>

(3) 拟研究的多学科交叉学术问题

1) 研究方向：面向海洋科学的量子精密测量技术与应用

利用海洋广阔空间和较低的噪声水平，基于量子传感技术，对于磁、电、重力等物理场开展精密测量和观测，从而构建对海洋精准感知的能力，在大尺度对物理学基本规律开展检验。

2) 拟解决的关键交叉科学问题

海洋具有空间范围广、环境相对稳定以及部分海域人为干扰较弱等特点，可为弱磁场、弱电场和微小重力变化的探测提供独特的实验条件。然而，海洋环境中的温度、压力、盐度、洋流及平台运动等因素，会对量子传感器的稳定性和测量精度产生显著影响。需要重点解决以下科学问题：如何实现量子传感器在高压、腐蚀和动态扰动条件下的高灵敏、长期稳定运行；如何有效分离海洋环境变化、地球物理活动和仪器噪声产生的多源信号，实现磁场、电场、重力场等多物理场信息的准确提取与联合反演；如何利用海洋大尺度、长基线和低背景噪声条件，提高对微弱异常物理信号的探测能力，并在更大空间和更长时间尺度上检验物理学基本规律。

3) 研究内容

【1】海洋环境下量子传感机理研究。研究温度、压力、振动、洋流及电磁环境等因素对量子传感器性能的影响，分析测量灵敏度和长期稳定性的变化规律，建立海洋环境噪声模型及相应的抑制、补偿方法。

【2】海洋多物理场量子传感技术研究。面向海洋磁场、电场和重力场精密测量需求，发展量子磁力测量、量子电场测量和原子干涉重力测量等关键技术，突破弱信号检测、动态范围扩展、漂移校准和绝对测量等问题，研制适用于海上、海底及水下移动平台的量子传感装置。

【3】多物理场协同观测与信息反演研究。建立磁、电、重力等多类传感器协同工作的观测体系，研究不同物理场信号之间的关联机制及数据融合方法，实现海洋动力过程、海底地质活动、资源环境变化和异常目标信号的识别、定位与反演，形成对海洋环境的多维精准感知能力。

【4】海洋大尺度量子传感观测网络构建。开展岸基、海上平台、水下平台和海底固定节点之间的协同观测，研究量子传感器组网、时间同步、空间标定和远距离数据传输方法，构建长基线、广覆盖、连续运行的海洋物理场精密观测网络。

【5】物理学基本规律的大尺度实验检验。利用海洋环境的大尺度空间和较低背景噪声条件，开展微弱引力异常、超弱相互作用及其他异常物理信号的高精

度搜寻,探索对等效原理、引力规律及相关基础物理理论进行检验的新实验方案,提升对超出既有理论框架物理现象的探测能力。

(4) 支撑该研究的主要科研项目、重要平台、设施情况

1) 主要科研项目

基金委基础科学中心项目:《超越标准模型的新物理实验研究》

2) 重要平台与设施

海洋精准感知技术全国重点实验室

(5) 联系方式

姓名:荣星 联系方式:13956041552 邮箱:xrong@zju.edu.cn

姓名:洪义 联系方式:13758906685 邮箱:yi_hong@zju.edu.cn

3.梅德庆组

(1) 主导师简介

梅德庆,浙江大学求是特聘教授,浙江大学机械工程学院/海洋学院,海洋精准感知技术全国重点实验室,教授,博士生导师。国家“万人计划”科技创新领军人才、国家重点研发计划项目首席科学家、教育部新世纪优秀人才支持计划入选者,浙江省杰出青年项目获得者,浙江省“新世纪151人才工程”第一层次培养人员。现任嘉兴大学校长,海洋工程装备国家地方联合工程研究中心主任。曾先后担任流体动力与机电系统国家重点实验室副主任、浙江大学机械工程学院党委副书记(主持工作)、机械工程学院党委书记兼副院长、海洋学院常务副院长兼副书记、海洋学院党委书记、浙江海洋大学副校长。现为全国塑性工程学会微纳米成形技术委员会副主任委员,浙江省海洋学会副理事长,浙江省机械工程学会常务理事。主要从事微成形与微细制造、水下机器人与智能运维、海洋智能装备、氢燃料电池与制氢反应器、3D打印与增材制造等方向研究。已主持国家重点研发计划项目、国家自然科学基金重点、面上项目、青年基金及省部级项目30余项。现为国际期刊《Additive Manufacturing》《浙江大学学报(工学版)》编委。研究成果曾荣获浙江省技术发明一等奖1项,浙江省科技进步一等奖2项,国家教学成果二等奖1项,浙江省教学成果特等奖1项。已出版专著2部,发表SCI论文170余篇,已获授权国家发明专利120余件。个人主页:<https://person.zju.edu.cn/mdq>

(2) 导师组成员简介

金浩然,浙江大学百人计划研究员,博士生导师,国家级青年人才计划获得者,流体动力与机电系统国家重点实验室成员。主要从事机器人超声无损检测、

水下机器人智能运维、生物医学光声超声成像，已经发表文章 60 余篇，以第一作者/通讯作者在顶级权威期刊 IEEE TMI、IEEE TIE、MSSP 等上发表近 30 篇文章，长期担任领域内知名期刊审稿人和客座编辑。所提出的超快三维全聚焦超声成像技术可实现每秒百帧的高精度三维成像，得到国内外同行的广泛关注，参与水下智能超声检测系统，PAUT 焊缝自动检测系统，自动化旋转超声探伤系统等一批国际先进设备的自主研发，现主持国家自然科学基金面上项目、浙江省自然科学基金重点项目等多项项目，面向能源管道、水下设施等开展机器人智能运维研究。个人主页：<https://person.zju.edu.cn/jinhr>

陈正，教授，博士生导师，入选国家级青年人才，获浙江省自然科学基金杰出青年基金。承担国家自然科学基金面上项目、青年项目、“共融机器人基础理论与关键技术研究”重大研究计划集成项目子课题、浙江省两化融合重点基金子课题，国家重点研发计划课题、子课题等。担任中国机械工程学会高级会员，IEEE 高级会员，IFAC Technical Committee on Robotics (TC4.3) 副主席，IEEE /ASME Transactions on Mechatronics 技术编委、IEEE Transactions on Automation Science and Engineering 副主编等。个人主页：<https://person.zju.edu.cn/zhenngchen>

(3) 拟研究的多学科交叉学术问题

1) 研究方向：深水光声成像系统集成及其相关试验研究

水下光学成像具有空间分辨率高、图像直观、信息丰富等优势被广泛应用，但在浑浊水域下，光学散射严重，导致成像质量急剧恶化。现有的光学抗浑浊成像方法，主要通过光学信息过滤的角度来实现，但难以从根本上摆脱散射造成的信噪比和分辨率劣化。为此，本研究提出采用光声成像方法，利用声波携带光学信息的手段来从根源上断绝光学散射影响，提升浑浊水域下的成像质量。

2) 拟解决的关键交叉科学问题

【1】如何将目标表面的光学吸收与空间信息编码到超声波中用于传播。

【2】如何从编码后的超声波信息中提取光学信息，并最终用于成像。

3) 研究内容

【1】水下光声成像的基本原理，建立水下光声成像的物理模型，包括激光入射、光热膨胀效应、超声回传等，并进行相应的仿真，确定最优光学和声学参数。

【2】水下光声成像平台的系统设计，设计光声成像平台系统的总体方案，各模块选型及通讯交互设计，并搭建系统的硬件平台，开发相应软件。

【3】水下光声成像系统标定，为实现准确的光声成像，对激光射线进行空间标定，以及接收阵列超声换能器的位姿标定。

【4】水下光声成像数据重建，开展光声成像数据的波场反演计算，利用相位迁移等手段消除声波衍射效应，对目标对象的空间信息进行高精度重建。

【5】浑浊水下光声成像试验研究，开展浑浊水域下光声成像试验研究，在不同浑浊度以及距离下进行成像测试，迭代优化设备参数，提升成像质量。

【6】深水光声成像系统集成，将光声成像平台进行小型化、集成化，同时采用深水容器封装，研制深水光声成像系统，并进行真实水下实验。

（4）支撑该研究的主要科研项目、重要平台、设施情况

1）主要科研项目

【1】海底能源管道在线三维声-光复合成像检测理论与技术研究 国家自然科学基金（联合基金重点项目），2025.1.1~2028.12.30，312 万元，梅德庆、金浩然、刘秀成等

【2】深海特种作业机器人-面向海底管道运维巡检的多机协同机器人装备及其示范应用 浙江省“尖兵领雁+X”研发攻关计划，2024.1.1~2026.12.30，1100 万元，梅德庆、金浩然、陈正等

2）重要平台与设施

【1】海洋精准感知技术全国重点实验室

【2】流体动力基础件与机电系统全国重点实验室

（5）联系方式

姓名：金浩然 联系方式：13645717238 邮箱：0022007@zju.edu.cn

4.陈积明组

（1）主导师简介

陈积明，现任工业控制技术全国重点实验室副主任、浙江大学工业控制研究所所长，曾任杭州电子科技大学校长、浙江工业大学副校长、浙江大学信息学部副主任、浙江大学学术委员会委员、学位委员会委员。2010 年 12 月起被聘为浙江大学教授，2015 年入选教育部长江学者奖励计划。主要研究方向为网络传感器与控制、自主智能无人系统等，曾获国家科技进步二等奖、国家教学成果二等奖、教育部自然科学一等奖、教育部科技进步一等奖、中国青年科技奖、教育部霍英东青年教师奖、IEEE 通信学会亚太区杰出青年研究学者奖等，是 IEEE 车载技术学会 Distinguished Lecturer (2015-2018) /Distinguished Speaker（2019-2022）。2019 年当选为 IEEE Fellow，同年当选为中国自动化学会会士。2021 年

入选浙江省特级专家。2026 年 7 月起，任浙江工业大学校长。个人主页：<https://person.zju.edu.cn/jmchen>

（2）导师组成员简介

陈正，现为浙江大学海洋学院教授，主要研究方向为海洋机器人、机电控制等；入选国家级青年人才，获浙江省自然科学基金杰出青年基金。承担国家自然科学基金面上项目、青年项目、“共融机器人基础理论与关键技术研究”重大研究计划集成项目子课题、浙江省两化融合重点基金子课题，国家重点研发计划课题、子课题等。担任中国机械工程学会高级会员，IEEE 高级会员，IFAC Technical Committee on Robotics（TC4.3）副主席，IEEE/ASME Transactions on Mechatronics 技术编委、IEEE Transactions on Automation Science and Engineering 副主编等。个人主页：<https://person.zju.edu.cn/zhengchen>

李高峰，浙江大学百人计划研究员（一类），博士生导师，国家级海外引进优秀博士后，华为启真优秀青年学者，IEEE Senior Member。分别于 2013 年、2018 年于南开大学获工学学士和工学博士学位。博士期间以联合培养博士身份赴美国德州农工大学学习。博士毕业后在意大利技术研究院（IIT）从事博士后研究。主要研究方向为李群与机器人学、遥机器人系统、机器人触觉与具身操作等，在 Science Robotics、TRO、RSS 等机器人领域旗舰期刊和会议发表学术论文 50 余篇。主持/骨干参与国自然、工信部高质量专项、HY 行动等科研项目，累计承担经费逾 1200 万元。担任中国留德计算机学会（GCI）智能机器人青年专委会委员、《IEEE Robotics and Automation Letters》的 Associate Editor、《Research》/《Embodiment Intelligence and Robotics》/《机器人》的青年编委等。曾入选 IEEE ICRA 2024 New Generation Star Project、获恰佩克第九届年度杰出青年学者奖、IEEE/RSJ IROS 2025 Best Paper Award Finalist、《机器人》2025 年度卓越青年编委奖、天津市优秀博士学位论文等荣誉，两次登上央视舞台。个人主页：<https://person.zju.edu.cn/gaofengli>

（3）拟研究的多学科交叉学术问题

1) 研究方向

面向水下作业的海洋遥机器人系统与共享控制

2) 拟解决的关键交叉科学问题

【1】受限通信下的网络化遥操作稳定性与透明性

在水声通信低带宽、高时延、强丢包且时变的条件下，如何从信息物理融合系统角度保证主从端遥操作的稳定、同步与力觉透明感。

【2】“人—机器人—环境”紧耦合系统与人机交互策略

深海非结构化环境中，如何融合操作者意图、机器人自主性及环境约束，通过力触觉反馈实现一个“人—机器人—环境”紧耦合的网络化机器人系统，实现人机智能柔性切换与安全交互。

【3】水下自主作业与远程操控的共享控制机理

水下机器人底层的自主巡游、抓取等作业能力，如何与上层遥操作指令无缝衔接，形成“人在回路”的高效精准作业范式。

3) 研究内容

【1】水下网络化遥操作系统建模与控制

研究时变时延、丢包与带宽约束下的双边遥操作自适应控制策略，设计事件触发通信机制与预测控制算法，保障系统的稳定性和操作性能。

【2】多模态人机交互与临场感增强

开发面向水下操作的力触觉反馈装置与人机交互策略，构建基于操作者意图识别和态势感知的动态权限分配方法，显著提升遥操作的自然性与效率。

【3】水下机器人自主作业与遥控协同

研制基于视觉/声呐的水下目标识别与灵巧作业技术，设计水下自主—遥控混合控制体系，实现复杂海洋环境下精准抓取、取样、维护等典型作业任务。

【4】系统集成与试验验证

在典型水下场景中集成上述技术，开展水池与近海试验，评估系统综合性能。

(4) 支撑该研究的主要科研项目、重要平台、设施情况

1) 主要科研项目

【1】自主智能无人系统，国自然卓越研究群体项目（延续资助），编号：6268820001,2026-04-01 至 2030-12-31，总经费 6000 万元，在研，参与（陈积明为浙大方负责人，承担 2000 万）。项目组成员：陈积明、李高峰等

【2】面向复杂多变制造场景的感算控融合开发平台软件，浙江省科技厅重大科技计划尖兵项目，编号：2025C01061,2025-01-01 至 2026-12-31,900 万元，在研，陈积明主持。项目组成员：陈积明等

【3】新型控制器功能与性能测评系统及标准研制，国家科技重大专项项目，编号：2026ZD1611400，2026-03-01 至 2029-02-28，6353.77 万元，在研，陈积明主持。项目组成员：陈积明等

【4】2023 机器人专用控制芯片项目，工信部高质量专项，编号：2340S TCZB1930，2023-09-01 至 2026-02-28，8972 万元，在研，参与（陈积明为浙大方负责人，李高峰为技术负责人，承担 500 万元）。项目组成员：陈积明、李高峰等

【5】遥机器人系统与机器人操作，教育部博士后海外引才专项（海优博），人才项目，2024-01-01 至 2027-12-31,90 万，在研，李高峰主持。项目组成员：李高峰等

【6】全液压驱动的刚柔耦合型水下机械臂高性能控制与优化，国家自然科学基金面上项目，编号：52575076，2026-01-01 至 2029-12-31，65 万元，在研，陈正主持。项目组成员：陈正等

2) 重要平台与设施

【1】工业控制技术全国重点实验室

【2】海洋精准感知技术全国重点实验室

【3】国家工业互联网产教融合创新平台

(5) 联系方式

姓名：李高峰 联系方式：13920019627 邮箱：gaofeng.li@zju.edu.cn

姓名：陈 正 联系方式：13505812510 邮箱：zheng_chen@zju.edu.cn

姓名：陈积明 联系方式：13588167000 邮箱：cjm@zju.edu.cn

5.马东方组

(1) 主导师简介

马东方，浙江大学海洋学院教授，博士生导师，主要从事海洋大数据挖掘、多智能体协同控制与优化等方面的研究和实践工作。作为项目负责人主持浙江省自然科学基金杰出青年项目 1 项、国家自然科学基金项目 3 项、国家自然科学基金重点项目子课题 2 项、国家重点研发计划课题/子课题各 2 项、以及其它多项省部级课题。结合课题研究，累计发表 SCI 检索论文 60 余篇，Google Scholar 引用近 4000 次，H-index 为 37，入选爱斯维尔 2025 年全球前 2% 顶尖科学家榜单，获中国电子学会科技进步一等奖、山东省科技进步二等奖、湖南省科技进步二等奖等多项重要奖项。个人主页：<https://person.zju.edu.cn/dongfang>

(2) 导师组成员简介

杨易，浙江大学求是讲席教授（二级教授）、国家特聘专家，曾任计算机学院副院长、人工智能研究所所长。2003 年和 2010 年于浙江大学获得学士和博士学位，曾在美国卡内基梅隆大学从事博士后研究，后任职于昆士兰大学和悉尼科技大学，2017 年晋升教授，2021 年底全职回归母校。长期从事人工智能、计算机视觉、机器学习、智能体与具身智能及科学智算等方向研究；主持科技部科技创新 2030-“新一代人工智能”重大项目、国家自然科学基金重点项目、国家重点研发计划课题、国家 863 计划项目等重要国家级重要项目 10 余项，发表 CCF-A

等顶级论文 100 余篇，Google Scholar 引用超 9 万次，H-index 达 149，近六年连续入选全球高被引学者。获教育部全国优秀博士论文、浙江省自然科学一等奖、中国图象图形学学会自然科学一等奖等多项重要奖项。个人主页：<https://person.zju.edu.cn/yiyang>

（3）拟研究的多学科交叉学术问题

1) 研究方向

复杂海洋环境下海洋大数据驱动的多模态协同智能感知大模型

2) 拟解决的关键交叉科学问题

【1】异构海洋数据的跨模态关联与协同表征机理。

研究多源异构海洋数据在语义、时空和物理层面的内在关联规律，建立统一的协同表征框架，解决多模态数据难以有效融合的理论基础问题。

【2】感知大模型的鲁棒融合与跨场景泛化机制

研究感知大模型在动态海洋环境下的自适应融合策略与跨域迁移机理，解决模型从有限场景训练到广泛场景适用的泛化能力瓶颈。

3) 研究内容

【1】多模态海洋数据集的构建与质量保障

围绕 AIS 航迹、岸基雷达、光电视频、遥感影像及气象水文数据，开展数据清洗、时空配准、目标关联与质量评价等工作，构建面向船舶感知的多模态海洋数据集，为后续模型训练与验证提供高质量数据基础。

【2】多模态海洋感知大模型的持续预训练与协同融合

基于通用多模态大模型，开展海洋领域持续预训练，研究时空编码、对比学习和跨模态注意力等方法，实现多源观测数据的统一表征与协同融合，提升模型对海洋场景的综合感知能力。

【3】面向海洋场景的模型鲁棒性与泛化能力验证

研究模态缺失条件下的生成式表征补全方法，引入船舶运动学、海洋环境条件及海事规则等先验约束，减少不符合实际的识别与生成结果，并在船舶目标关联、行为识别、异常检测和短时轨迹预测等任务中验证模型的准确性、鲁棒性及跨海域迁移能力。

（4）支撑该研究的主要科研项目、重要平台、设施情况

1) 主要科研项目

【1】面向典型低空场景的专业化无人机研发与应用研究，浙江省尖兵重点攻关项目，课题负责人：马东方，2025.01-2026.12，负责经费 75 万元；

【2】网联交通系统自适应智能交互控制技术体系，国家重点研发计划子课题，负责人：马东方，2023.01-2027.12，负责经费 220 万元；

【3】基于认知计算的可控内容生成理论和方法，国家自然科学基金联合基金重点支持项目，项目负责人：杨易，2024.01-2027.12；负责经费 259 万元；

【4】合成与逆合成问题的人工智能求解，国家科技重大专项，项目负责人：杨易，2024.01-2026.12；负责经费 493.51 万元。

2) 重要平台与设施

【1】海洋精准感知技术全国重点实验室

实验室着力解决复杂海洋环境的多模协同智能感知等关键科技问题，建有自主可控的海洋感知创新体系与支撑平台，具备一流的海洋试验条件与测试环境。

【2】国家人工智能产教融合创新平台

建设有通超智一体化 AI 公共算力服务平台，可以满足海洋大模型调试、训练、迁移等工作的算力需求。

(5) 联系方式

姓名：马东方 联系方式：0580-2092075 邮箱：mdf2004@zju.edu.cn

姓名：杨 易 联系方式：057187952207 邮箱：yangyics@zju.edu.cn

6.杜震洪组

(1) 主导师简介

杜震洪，浙江大学地球科学学院教授，博士生导师，国家杰出青年科学基金获得者，浙江大学地球科学学院院长、求是特聘教授、全省资源与环境信息系统重点实验室主任；兼任科技部国家综合地球观测数据共享平台数据科学研究部主任，担任中国地理信息产业协会 GIS 理论与方法工委副主任委员、中国地质学会数据驱动与地学发展专业委员会委员、中国海洋学会人工智能海洋学专业委员会常务委员、浙江省地理学会副理事长、第十七届中国地理信息科学理论与方法工作委员会主席、《IEEE-TGRS》副主编。长期从事地球空间信息学、遥感与地理信息科学、海洋大数据与人工智能海洋学、地质大数据与深时数字地球的教学与科研工作，发表科研论文 100 余篇、专著 2 部，主持国家自然科学基金、国家重点研发计划课题、国家重大科技专项、自然资源部科研专项等项目 10 余项；以第一完成人获得地理信息科技进步特等奖、教育部科技进步奖、浙江省科技进步奖、国家海洋科技进步奖、中国测绘科技进步奖等 5 项；曾获国家科技进步二等奖（3/10）。个人主页：<https://person.zju.edu.cn/duzhenhongzju>

(2) 导师组成员简介

何贤强，自然资源部第二海洋研究所研究员，博士生导师，国家杰出青年科学基金、中国青年科技奖获得者；担任国际海洋水色协调组织（IOCCG）执行委员、《海洋学报》副主编。已主持 30 余项国家及省部级科研项目，其中国家基金 6 项、国家 863 项目 3 项、国家海洋公益项目 1 项、国家专项 10 余项。主要从事海洋水色遥感机理研究，领先建立了海-气耦合矢量辐射传输模型，首次提出了基于蓝紫光的近海浑浊水体大气校正算法，以及基于平行偏振等效辐射的水色遥感新方法。在 RSE、IEEE-TGRS、BG、OE、JGR 等国际主流期刊发表论文 100 余篇，出版学术著作 5 部。研究成果获国家科技进步二等奖 1 项，省部级特等奖 2 项、一等奖 4 项、二等奖 2 项、三等奖 1 项。个人主页：<https://www.sio.org.cn/a/wlhy-news/19042.html>

（3）拟研究的多学科交叉学术问题

1) 研究方向

面向复杂海洋环境的多模态海洋大数据智能分析

2) 拟解决的关键交叉科学问题

如何构建适用于遥感、浮标、潜标、模式等多模态信息的海洋大数据分析算法，实现复杂海洋环境变量与现象的分析挖掘与预测模拟，支撑海洋与地球系统多圈层研究与数字孪生应用。

3) 研究内容

【1】针对海洋观测数据稀疏、海洋现象时空结构复杂以及通用 AI 模型物理机制约束不足的问题，以物理知识约束与数据驱动模型深度融合为核心策略，引入海洋多元空间的时空近邻效应表征效应，构建可有效刻画海洋时空演化规律并遵循海洋物理机制的智能重构算法。

【2】针对海洋领域中传统均质化模型难以刻画复杂时空耦合效应的难题，以海洋时空近邻效应表征理论为基础，发展并完善机理可解释的时空加权神经网络智能建模方法，实现海洋复杂时空过程的精准建模和多要素时空作用机制的定量分析。

【3】针对现有深度学习模型在提取海洋-大气多尺度动态时空模式方面能力不足的瓶颈，面向年代际、季节性与中短期等不同时间尺度，建立融合时空特征嵌入的深度神经网络预测方法，提升海洋复杂现象的预测精度与可解释性。

（4）支撑该研究的主要科研项目、重要平台、设施情况

1) 主要科研项目

【1】海洋大数据，国家杰出青年科学基金项目，杜震洪主持；

【2】近海典型碳汇功能区碳汇清单、控制机理与增汇容量，国家重点研发计划项目，何贤强主持。

2) 重要平台与设施

【1】依托平台：海洋精准感知技术全国重点实验室、卫星海洋环境监测预警全国重点实验室

【2】全球海洋遥感在线分析平台 SatCO₂，提供 20 颗卫星、30 年跨度、60 个参数、10 万条数据的在线数据获取与分析服务，目前已拥有超过 20 个国家、1000 余位国际科学家用户。

【3】全球对地观测大数据服务平台“伏羲一号”，实现多源遥感数据的快速汇聚、智能解译与高性能计算。

【4】GNNWR 开源方法库，为地球时空建模领域提供先进的 AI 算法模型，下载量超 6.6 万次，支撑海洋、地质、大气、地理等领域 50 余项研究。

【5】浙江大学地球科学学院地球系统大数据平台，提供充足 GPU 算力，支撑大模型使用。

(5) 联系方式

姓名：杜震洪 联系方式：13819192989 邮箱：duzhenhong@zju.edu.cn

姓名：何贤强 联系方式：13588756187 邮箱：hexianqiang@sio.org.cn

7.熊学军组

(1) 主导师简介

熊学军，浙江大学求是特聘教授、海洋学院副院长，国家 W 人计划科技创新领军人才（2024）。基于遍历式海洋调查，实现了从观测、算法到产品应用的全链条突破，构建了从剖面流、底层流、表层流到垂直流的完整技术体系，奠定了核心数据与产品基础；揭示黑潮三维动态结构，发现内孤立波传播右手定则规律，主设我国最大海洋调查专项，建构瞬时态结构海洋学理论体系。面向水下国门安全与深海采矿两大国家民族级战略需求，构建“量子海洋学+复杂系统科学+AI”三轮驱动的有组织科研，贯通“科学认知—技术突破—工程实现”全链条创新体系，以“物理海洋+地球物理”为主干进行跨学科深度融合，将海洋算法从傅氏级数级/小波分析级提升到 AI 层级，研制以空间频率为新要素代表的新质仪器装备，通过观测建模，实现海洋系统的数字孪生。同时重建水下信道，研发海洋新材料、新能源，致力于打通海洋应用最后 1 公里，从模仿依赖走向自主原始创新，实现海洋认知范式的代际跨越。发表论文 90 余篇，获发明专利 17 项，获海洋科学技术奖一等奖（排 1）、军事科学技术进步奖二等奖（排 1）、海洋工程科学

技术奖二等奖（排1）、海洋优秀科技图书奖（排1）等。个人主页：<https://person.zju.edu.cn/0023058>

（2）导师组成员简介

张帆，浙江大学百人计划研究员、博导、国家级青年人才，2016年美国基础物理学特别突破奖获得者。博士毕业于清华大学，曾于卡耐基梅隆大学及麻省理工学院从事博士后研究，并担任MIT IBM 华生人工智能研究院研究科学家。深耕AI for Science与复杂系统感知前沿，将用人工智能算法融合于跨介质飞行器（水空/海空跨域飞行器）在极地及高动态海洋环境中的精准感知与流体建模。研究核心聚焦于毫秒级实时科学计算与云边端协同智能系统，旨在突破跨介质飞行器在水面入水/出水突变过程中的复杂动力学建模、海冰智能识别及高动态路径规划等关键瓶颈，实现跨域协同控制从传统分钟级计算到毫秒级实时响应的跨越。主持多项国家级科研项目，推动跨介质智能感知与高动态决策技术从理论前沿向实战化系统转化。据Google Scholar统计，截至2026年5月，总被引46000次，h指数48，i-10指数74等。个人主页：<https://person.zju.edu.cn/0020181>

赵博，男，浙江大学求是特聘教授、博士生导师，国家高层次科技创新领军人才，现任浙江大学集成电路学院副院长。2013年获IEEE国际低功耗芯片设计奖，2017年获IEEE达林顿奖，2018年入选国家青年人才，2022年入选国家高层次科技创新领军人才，2023年担任国家重点研发计划"生物与信息融合(BT&IT融合)"首席科学家。长期从事集成电路芯片研发，研究方向涵盖脑机接口芯片、智能生物医疗芯片、智能物联网芯片及无线通信芯片。主持国家级科研项目9项，在ISSCC、JSSC等期刊会议发表论文70余篇，研发毫米级生物传感芯片、无电池近场通信芯片等突破性技术，成果入选2022-2023年VLSI和ISSCC会议论文。现任IEEE国际生医电路与系统技术委员会主席，担任IEEE Transactions on Circuits and Systems I和IEEE Transactions on Biomedical Circuits and Systems 副主编，兼任被誉为"集成电路奥林匹克"的ISSCC技术程序委员会(TPC)成员，获授权专利20余项。个人主页：<https://person.zju.edu.cn/zhaobo>

（3）拟研究的多学科交叉学术问题

1）研究方向

瞬时态结构海洋学+人工智能

2）拟解决的关键交叉科学问题

【1】复杂海洋过程的智能表征与算法体系重构问题

针对传统海洋数据分析方法在复杂非线性、多尺度、多物理场过程描述方面的不足，研究人工智能与海洋科学、信号处理、地球物理方法融合的新型算法体

系，突破传统统计分析和经验模型限制，实现海洋环境过程的智能表征与规律提取。

【2】物理机理融合的海洋智能建模与认知问题

针对海洋系统具有复杂动力过程和强物理约束特征的问题，研究人工智能模型与海洋物理规律融合方法，构建面向波浪场、流场、声场、声速场等关键环境要素的智能模型，实现由数据驱动向物理智能融合的认知模式转变。

【3】面向海洋系统的智能数字孪生与瞬时态认知问题

针对传统海洋模型难以实现实时动态更新的问题，研究多源观测数据、智能算法与数字孪生技术融合方法，构建海洋状态实时重构、演化预测和智能决策的一体化系统，实现海洋系统由平均态描述向瞬时态认知转变。

3) 研究内容

【1】人工智能驱动的海洋算法体系重构

面向新一代海洋观测数据特点，研究人工智能、深度学习、生成模型等方法与海洋科学问题的融合机制，构建面向海洋环境场的新型智能算法体系。

重点突破传统统计分析、傅里叶分析和经验模型方法的局限，发展波浪场、流场、声速场、声线场等海洋环境要素的智能分析与重构方法，实现海洋算法体系由传统计算方法向 AI 层级的提升。

【2】物理约束人工智能海洋建模方法研究

结合物理海洋学、地球物理学和复杂系统科学，研究融入物理规律约束的人工智能建模方法，建立观测数据、物理机制与智能模型之间的关联关系。

开展海洋动力过程、声传播过程以及深部结构演化过程的智能模拟与预测研究，实现复杂海洋系统的高精度表达和智能推演。

【3】海洋智能数字孪生系统构建

面向海洋环境长期感知与动态认知需求，融合多源观测数据、AI 算法模型和高性能计算技术，构建真实物理约束、真实数据驱动的海洋数字孪生系统。

实现海洋环境状态实时更新、关键过程智能识别、未来状态预测以及应用场景模拟，为深海资源开发、水下安全保障和海洋工程应用提供智能化决策支撑。

(4) 支撑该研究的主要科研项目、重要平台、设施情况

1) 主要科研项目

【1】DL 突破水体观测阵列与实验（东一）-DL 海域内波过程观测/资料处理与 QT 突破 DL 保障研究与处理：开展复杂海域内波过程观测、资料处理与环境保障研究，支撑海洋环境精细感知与安全保障能力建设，总经费 7372.77 万元。

【2】某海域内波预测预警研究与验证：开展海域内波预测预警模型研究与应用验证，提升动态海洋环境预测能力，总经费 1337.67 万元。

【3】内波流监测与预警服务：应中海石油（中国）有限公司委托，建立海洋内波流监测与预警服务体系，为海上油气作业提供环境安全保障，总经费 358 2.72 万元。

【4】噪声测量潜标研制：研制锚系式噪声测量潜标、座底式声学潜标、噪声潜标监测系统，在关键海域开展声学观测，提升海洋精准感知能力，共计 3 个项目，总经费 3303.2348 万元。

【5】海洋调查卫星通信链路建设：建设海洋调查数据传输链路体系，提升深远海实时观测数据回传和信息保障能力，总经费 6000 万元。

【6】面向科学计算的容器云平台弹性科学建模、分析与优化研究，国家自然科学基金面上项目 62372409；科技部“一带一路”创新人才交流外国专家项目 D L2023147001L。

2) 重要平台与设施

海洋精准感知全国重点实验室：浙江大学面向国家海洋战略需求建设的重要科研创新平台，聚焦海洋环境智能感知、海洋信息获取与处理、海洋装备智能化等方向，围绕“感知—认知—预测—应用”全链条开展基础理论研究和关键技术攻关。实验室依托浙江大学在海洋科学、信息科学、人工智能、仪器科学等领域的综合优势，形成了覆盖海洋传感器研制、多源观测装备开发、海洋大数据融合分析、智能预测预警和数字孪生应用的完整技术体系。

围绕复杂海洋环境精准观测需求，实验室建设了先进海洋观测与实验条件，包括海洋环境综合观测平台、水下信息获取与传输测试平台、智能海洋装备研发平台以及多源海洋数据分析平台等，具备开展海洋动力环境长期观测、水下目标探测、海洋信息智能处理和复杂环境模拟验证的能力。实验室面向深远海开发、海洋安全保障和海洋资源利用等国家重大需求，承担了国家重点研发计划、国家自然科学基金重大项目以及相关行业重大任务，在海洋立体感知、智能装备和海洋信息化应用方面形成了重要技术积累。

(5) 联系方式

姓名：熊学军	联系方式：15669018970	邮箱：0023058@zju.edu.cn
姓名：张帆	联系方式：13811264183	邮箱： f.zhang@zju.edu.cn

8.张大海组

(1) 主导师简介

张大海，教授，博导，浙江大学先进技术研究院舟山海洋分院院长、IET Fellow，入选国家高层次青年人才，连续多年入选全球前 2% 科学家影响力榜单。先后获评唐仲英基金青年学者、海洋领域优秀科技青年等荣誉称号，长期从事海洋可再生能源装备和海洋机电控制技术领域的研究工作，先后荣获海洋工程科学技术一等奖、教育部科技进步一等奖、浙江省技术发明一等奖和浙江省科技进步二等奖各 1 项。目前担任中国海洋学会海洋技术装备专业委员会副主任委员兼秘书长、中国电机工程学会新能源智能发电与设备管理专业委员会副主任委员、中国环境与发展国际合作委员会（国合会）海洋可再生能源系统委员、AWTEC 2022 国际大会主席、中国大百科全书（第三版）海洋卷海洋技术分支编委、第三届海洋科技名词编写委员会&审定委员会委员等重要学术兼职。个人主页：<https://person.zju.edu.cn/zhangdahai>

（2）导师组成员简介

刘院省，浙江大学教授、博导，浙江省量子材料与调控重点实验室主任，长期致力于量子惯性测量、量子磁感知与片上分子光钟等量子精密测量技术创新与工程应用研究。承担多项国家重点研发课题，相继完成实践二十卫星、张衡一号 02 星和飞鸿 98 无人机等应用平台的量子载荷工程研制与应用示范。获授权国家发明专利 40 余项和中国仪器仪表学会技术发明一等奖，发表学术论文 60 余篇。担任国防领域专家、中国科学院&中国工程院咨询专家、全国量子技术标准化技术委员会委员、《导航与控制》和《计测技术》期刊编委等职务。个人主页：<https://person.zju.edu.cn/0024157>

任浩然，浙江大学副教授、博导，长期从事地震成像与反演、震源特征与感知、跨领域智能信息处理方法研究，发表学术论文 30 余篇，承担了国家自然科学基金项目 4 项，横向科研项目十余项。以反射地震和声学相关问题为主攻方向，形成了地球物理、数学、电子信息等多学科交叉的研究特色；将人工智能方法应用于地震波信号处理、反演成像、处理流程规划等场景，形成了模型与数据双驱动的地震数据处理方法体系。担任国防领域重点项目技术首席、中国灾害防御协会海洋分会理事、中国地球物理学会国家安全专业委员会委员。个人主页：<https://person.zju.edu.cn/rhr>

（3）拟研究的多学科交叉学术问题

1) 研究方向

立足海洋强国战略与深海国防重大需求，依托“海洋+量子+地球物理”三元交叉体系，致力于培养兼具量子精密测量物理底蕴、地球物理波场信息处理能力与海洋装备工程集成视野的复合型拔尖创新人才。通过系统构建“量子测量—声波传播—装备集成”的全链条知识结构，直面水下定位导航授时（PNT）“盲区”瓶

颈，在量子—弹性波跨域耦合、流固耦合波场分离、超高精度时频传递等前沿交叉问题中锤炼原始创新能力，为构建自主可控的水下时空信息体系提供核心智力支撑。

2) 拟解决的关键交叉科学问题

【1】海洋流固耦合界面下 P/S/Scholte 地震波的信息承载机理、多波型能量分配规律，以及与量子时频基准的误差传递机制；

【2】复杂海洋环境噪声、量子传感噪声、地震波分发信号的多源跨物理域复合波场分离方法；

【3】水下严苛环境下量子载荷、地震波模块与海洋装备的一体化集成与抗干扰原理。

3) 研究内容

【1】开展流固耦合三维弹性波场高精度建模，揭示海底散射对地震波信道的的影响规律，研究量子时频基准、量子惯导的水下适配机理，明确弹性波分发时频信息与量子终端的对齐规则；

【2】突破超高精度物理场量子测量技术，以及 FDMA 频分正交编码、复合波场盲分离、海底地震波自主时空解算技术；

【3】开展量子仪表、地震波收发模块与水下潜航器/海底观测网节点的机械集成、可靠性适配研究，搭建缩比实验平台与数字孪生系统，完成端到端广播式分发验证。

(4) 支撑该研究的主要科研项目、重要平台、设施情况

1) 主要科研项目

【1】智能化地震全波场成像与多模态信息融合方法研究，国家自然科学基金委，面上项目，任浩然。

【2】四脉冲原子干涉陀螺仪的惯性噪声补偿与抑制研究，国家自然科学基金委员会“叶企孙”科学基金项目，刘院省。

【3】500kw 级电动力推进装置性能检测与评估系统，横向项目，张大海。

2) 重要平台与设施

【1】海洋精准感知技术全国重点实验室。实验室围绕海洋强国战略，打造世界一流的海洋精准感知创新策源地和人才高地，成为国家海洋安全、科学研究和资源开发的战略支撑力量。围绕海洋强国战略以及海洋环境下的高精度传感器与装备重大需求，解决基于量子原理的测量极限突破、复杂海洋环境的多模协同智能感知等关键科技问题，建立自主可控的海洋感知创新体系与支撑平台。

【2】浙江大学杭州国际科创中心。中心聚焦物质科学、信息科学和生命科学三大板块的交叉会聚和跨界融合,构建面向国家区域重大战略和国际科技前沿的创新生态圈。坚持体制机制创新,努力打造新型研发机构,集聚一批擅长产学研协同的战略科学家、掌握前沿技术的创业家、面向核心科技的投资家,致力建设面向人才培养、前沿科技和社会服务的新型大学校区,推动成果转化、技术交易和产业投资的开放科技园区,促进技术创新、产业创新和制度创新的卓越创新特区,打造先进制造业的示范地、创新经济的策源地、硬核科技的集聚地。

【3】浙江大学海南研究院。研究院立足海南战略发展需求和浙江大学“双一流”建设导向,充分利用海南自贸港资源、区位、政策优势和浙江大学人才、科研、学科优势,聚焦海洋(深海)和热带农业(南繁育种)领域专题,深入开展人才培养、科学研究、产业发展等工作,大力开展技术攻关和成果产业化推广,力争把浙江大学海南研究院建设成为“立足海南、辐射全国”的集教学、科研和成果转化于一体的创新创业研究院,切实为海南省经济发展、国际教育创新岛、海南自由贸易港建设做出努力,为探索建设中国特色自由贸易港作出重要贡献。

(5) 联系方式

姓名:任浩然 联系方式:18268016288 邮箱: rhr@zju.edu.cn

9.李培良组

(1) 主导师简介

李培良,浙江大学求是特聘教授、博士生导师。教育部新世纪优秀人才,浙江省万人计划科技创新领军人才。主要从事海洋环境在线观测装备研发与推广应用。自主研制了可适用于复杂海况的长航程海洋无人风帆航行器,已完成两代原型样机,成功完成我国 2025 年 1 号台风“蝴蝶”和 6 号台风“韦帕”主动穿越观测任务,成果在 CCTV 央视新闻频道、人民日报等多家媒体专题报道;发明了海底有缆在线观测系统和系列仪器产品,填补了我国近海海底海洋环境在线监测技术空白,已成功应用 200 余套,经济效益超 3.6 亿元,构建了我国沿海/岛礁/极地海底在线观测网,科学阐释海洋牧场台风和低氧等典型生态灾害内在机制,研究成果发表在 JGR-Oceans、Journal of Climate 等期刊。个人主页: <https://person.zju.edu.cn/lipeiliang>

(2) 导师组成员简介

刘东,教授、博士生导师。主要研究方向包括机器视觉缺陷检测、极端应用干涉检测、环境探测激光雷达等。主持国家重点研发计划项目及国家自然科学基金项目 5 项,出版教材及专著 5 部,作为第一/通讯作者在顶刊顶会 PNAS、Pho

toniX、Light: Sci & App、Remote Sens. Environ、Environ. Sci. Technol、CVP R 等上发表学术论文百余篇，授权的国家发明专利实现成果转化 20 余项，国内外学术会议作大会/主旨/邀请报告百余次。研究成果获浙江省科技进步一等奖 2 项（排名第一）、“金燧奖”中国光电仪器品牌榜金奖 1 项（排名第一）等，教学成果获浙江省高校教师教学创新大赛一等奖（排名第一），指导的研究生获国际大气环境遥感学会（AERSS）中国优秀博士论文奖（全国 6 篇）、中国光学工程学会创新论文奖（全国 7 篇）等。个人主页：<https://person.zju.edu.cn/liudong>

司玉林，副教授、博士生导师。主要研究方向为海上风电优化控制与海洋装备智能运维技术。主持国家重点研发计划项目课题、国家自然科学基金（面上、青年、国际交流合作项目）、浙江省自然科学基金重点项目、海南省科技计划创新联合项目。获中国电源学会科技进步二等奖。国家一流本科课程负责人，指导学生参加国际水中机器人竞赛获冠军和最佳指导教师奖。个人主页：<https://person.zju.edu.cn/yulinsi>

（3）拟研究的多学科交叉学术问题

1) 研究方向

海洋环境在线观测装备研发及应用

2) 拟解决的关键交叉科学问题

当前海洋观测体系仍面临观测维度受限、多物理场信息融合不足、智能自主能力不足等技术瓶颈，亟需突破海洋自主水面-水下多域感知平台在跨介质运动复杂水气动力耦合过程认识不足，高可靠鲁棒性的动力学模型与自适应控制策略缺乏，多物理场感知体系协同能力弱，长航时深远海作业能力有限等方面的科学技术难题。

3) 研究内容

【1】研制风帆可潜式多域感知平台样机。构建系统功能框架与总体设计方法，完成风驱模块、浮力调节模块、平衡调节模块、动力模块等关键单元的总体布局与集成设计，研制具备深水作业能力的原型样机。

【2】开发控制系统与系统级能源管理系统。构建通信、导航与环境感知一体化系统，实现多传感器融合感知、自主决策与智能路径规划，建立跨域作业条件下的自主任务规划与自适应控制模型。

【3】开发多物理场感知载荷系统。重点针对极端天气和典型中小尺度海洋过程多物理环境场观测任务，开发高灵敏度传感器与数据采集系统，构建多源数据融合模型。

（4）支撑该研究的主要科研项目、重要平台、设施情况

1) 主要科研项目

【1】面向智能海洋观测的多域感知平台关键技术，海洋精准感知技术全国重点实验室自主课题重大项目，2026.01-2027.12，200 万元，李培良等。

【2】长航程无人航行器关键技术与测试中心建设，浙江省科技厅 2025 年第二批中央引导地方科技发展资金项目，2025.06-2027.05，1000 万元，李培良等。

2) 重要平台与设施

【1】海洋精准感知技术全国重点实验室

【2】浙江舟山群岛海洋生态系统教育部野外科学观测研究站

【3】崖州湾生态环境与渔业资源海南省野外科学观测研究站

(5) 联系方式

姓名：李培良 联系方式：0580-2092335 邮箱：lipeiliang@zju.edu.cn

姓名：刘 东 联系方式：0571-87951197 邮箱：liudongopt@zju.edu.cn

姓名：司玉林 联系方式：0580-2092207 邮箱：yulinsi@zju.edu.cn

10.赵西增组

(1) 主导师简介

赵西增，教授、博士生导师，港口海岸与近海工程研究所所长，入选浙江省万人计划青年拔尖人才；目前主要从事海上光伏、波浪与建筑物相互作用和深度学习与 CFD 结合等方面的研究工作；主持在研/完成国家自然科学基金课题 5 项，其中面上项目 3 项、联合重点基金 1 项，浙江省杰出青年基金项目 1 项，参与国家重点研发计划 1 项，兼任中国光伏协会海上光伏专委会联席主任委员、中国水产学会渔业工程专业委员会副主任委员和中国太平洋学会河口海岸研究与管理分会副会长；发表学术论文 200 余篇，其中 SCI/EI 收录 100 余篇，出版学术著作 2 本，授权发明专利 20 项。个人主页：<https://person.zju.edu.cn/freakwave>

(2) 导师组成员简介

杨秦敏，浙江大学求是特聘教授，博士生导师，入选教育部长江学者。近五年主持 10 余项国家级项目/课题，包括国家自然科学基金联合重点、面上，国家科技部 863 课题，工信部智能制造课题，千万级横向等项目。已发表论文 100 余篇，出版英文著作章节 3 项，入选美国斯坦福大学和爱思唯尔数据库“年度科学影响力排行榜”，全球前 2% 顶尖科学家。获得美国专利 4 项，中国发明专利 80 余项。个人主页：<https://person.zju.edu.cn/qmyang>

(3) 拟研究的多学科交叉学术问题

1) 研究方向

海上漂浮式垃圾智能感知、识别和收集控制系统研发

2) 拟解决的关键交叉科学问题

研发海洋动力环境下的海漂垃圾智能感知、识别与收集控制系统，是一个典型的复杂系统工程。其核心科学问题，可概括为在复杂、动态、不可预测的海洋环境中如何实现从“发现目标”到“有效清除”的精准、鲁棒与高效闭环。具体包括：**【1】**海洋动力过程与垃圾漂移的相互作用；**【2】**恶劣成像条件下的目标精准感知与识别；**【3】**复杂海况下的自主决策与精准控制等科学问题。

3) 研究内容

【1】垃圾漂移水动力机理（实海试验+参数反演），通过实地投放不同类型（塑料瓶、泡沫、渔网等）的漂流物，结合高频地波雷达和 ADCP（声学多普勒流速剖面仪）测流数据，建立垃圾个体在风、流、浪共同作用下的运动方程，反演不同材质垃圾的“风阻系数”和“水阻力系数”，为漂移预测提供物理基础；

【2】构建天/空/岸/多平台协同探测+自适应成像识别系统，研发针对海面垃圾的遥感影像智能解译算法，同时在收集平台搭载高清水面摄像机，研发浑浊/强光/低照度自适应成像增强算法，实现对垃圾的实时检测、分类；

【3】搭建抗扰控制器 + 流体式收集机构 + 多机协同收集平台，设计利用流场特性的被动/主动复合收集装置，减少纯机械捕捞的能耗，提升收集效率；工程海域收集平台试验误差分析及经济性评估，在舟山海域等典型高动力环境下开展多季节的海上实装试验，助力国家蓝湾建设。

（4）支撑该研究的主要科研项目、重要平台、设施情况

1) 主要科研项目

【1】大规模海上光伏抗浪型浮体系统设计及多体动力学耦合分析，国家自然科学基金-联合重点项目，300 万，2026.01-2029.12，负责人：赵西增

【2】温州港核心港区深水进港航道工程生态补偿和生态修复工程（海漂垃圾治理工程），335 万，2024.12-2029.12，负责人：赵西增

【3】深远海风电叶片状态智能感知与故障诊断系统开发与示范应用，浙江省“尖兵”研发攻关计划项目，2026.01-2028.12，450 万，负责人：杨秦敏

2) 重要平台与设施

【1】海洋精准感知技术全国重点实验室实验室由浙江大学杭州国际科创中心牵头建设，联合浙江大学及之江实验室共同组建，旨在围绕海洋强国战略以及海洋环境下的高精度传感器与装备重大需求，解决基于量子原理的测量极限突破、

复杂海洋环境的多模协同智能感知等关键科技问题,建立自主可控的海洋感知创新体系与支撑平台,可为本项目的感知模块提供技术支撑;

【2】浙江大学波-流动床浑水港池是浙江大学海洋学院位于舟山校区的重要大型实验设施,该设施主要用于模拟复杂的海洋动力环境,服务于国家“海洋强国”战略及各类涉海工程研究,这种结构使其能够精确模拟生潮、加沙、造波等多种复杂海况,是研究海洋动力环境荷载下海漂垃圾收集平台结构安全等“卡脖子”技术的关键平台。

(5) 联系方式

姓名: 赵西增 联系方式: 13606523340 邮箱: xizengzhao@zju.edu.cn

姓名: 杨秦敏 联系方式: 15168218448 邮箱: qmyang@zju.edu.cn