

**2023 年学科交叉研究生培养专项计划**  
**“海洋领域交叉人才培养平台” 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科学技术或社会问题，培养实践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*为主导师)	招生学院(系)名称(主导师所在)	交叉研究方向	交叉研究支撑课题	招生对象学术背景要求
1	遥感与地理信息系统(0709Z6)	刘仁义*, 何贤强	地球科学学院	海洋时空大数据	国家民用空间基础设施“十三五”项目应用支撑基础***分系统定制开发与**建设, 发改委重大专项, 海洋水色遥感: 辐射传输与大气校正, 国家自然科学基金杰青项目	地理信息科学、计算机科学与技术、海洋科学
2	机械工程(080200)	林勇刚*, 刘宏伟, 顾亚京	机械工程学院	海洋能发电装备与技术	“海能海用装备关键技术研发-面向智慧海洋的海能海用装备关键技术研究”浙江省重点研发项目; “基于物理现实和数字模拟的深远海漂浮式风电结构耦合动力特性研究”浙江省自然科学基金项目; “基于雷达测风仪的风电场智能控制技术研究”浙江大学-浙江运达风电股份有限公司联合研究中心项目	机电、电气、控制专业
3	岩土工程(081401)	国振*, 樊先平	建筑工程学院	海洋岩土工程与材料	****, 高技术项目; 台风海况下深水平台锚泊基础连续失效机制与分析方法补充, 国家自然科学基金重点项目	土木水利
4	农业生物环境与能源工程(082803)	叶章颖*, 朱松明, 冀大雄	生物系统工程与食品科学学院	循环水养殖-固-液-渔动力学	十三五国家重点研发计划课题“鱼类循环水养殖工艺研究与智能养殖模式构建”; 国家现代农业产业技术体系岗位科学家项目; 浙江省重点研发计划项目“水产养殖数字化技术装备与工厂化应用示范	机电工程、信息工程、船舶与海洋工程、农业生物环境工程

					-鱼类工厂化循环水数字化健康养殖关键技术与装备研究及集成示范”	
5	海洋技术与工程 (990200)	刘硕*, 徐文, 李建龙	海洋研究院	深海多模式智能潜水器研制与应用	海底充电式双模智能型AUV, 中国科学院战略性先导专项(A类)子课题, 2018-10至2023-09, 590万; 海洋智能装备关键技术、装备及示范-空-海-潜跨介质无人观测系统研制及应用示范, 浙江省重点研发计划项目(尖兵), 2022-01-01至2024-06-30, 410万。	机械电子工程, 控制工程, 电子与通信工程
6	海洋技术与工程 (990200)	王德麟*, 雷瑞波	海洋学院	极地冰区破冰船环境载荷	工信部高技术船舶科研项目极地装备专项, “极地科考救援漂流站研发及关键技术研究”, 154万, 2022-2025年; 国家自然科学基金面上项目“北冰洋海冰冰场形变及其热力学效应观测研究”(41976219), 63万, 2020-2023年; 科技部国家重点研发计划项目课题, “北极流场/冰层分布式声学观测技术”(SQ2021YFC2800009), 570万, 2022-2025年	工程力学、土木工程等
7	海洋技术与工程 (990200)	崔祥斌*, 乐成峰, 瞿逢重	海洋研究院	南极冰盖冰底环境和不稳定性研究	国家重大科技专项“高分专项”项目, 极地航空遥感应用示范	海洋技术与工程
8	海洋技术与工程 (990200)	雷瑞波*, 乐成峰,	海洋研究院	极地海冰观测技术	国家重点研发计划课题-高分辨率海冰模式研发-支持海冰模式参数化研发和评估的观测数据系统	海洋技术与工程
9	海洋技术与工程 (990200)	吴嘉平*, George Christakos, 黄敬峰, 肖溪, 梁新强	海洋研究院	蓝碳与环境生态	滨海储碳与加速机制及增汇关键技术研究; 温州市洞头区数智渔业平台研发	环境科学、环境工程、资源与环境、生态学、地理学、地理信息科学、海洋科学、海洋技术与工程等
10	海洋技术与工程	梁楚进*, 万占鸿	海洋研究院	深海环境过程	陵水25-1气田全剖面风浪流观测与研究, 中海油研	物理海洋、海洋气象、海洋技术

	(990200)				究总院/自然资源部；基于浮标平台的南海内孤立波监测预警方法改进及实验评估	与工程
11	药学 (100700)	袁弘*, 马忠俊, 杜永忠	药学院	海洋生物材料功能化修饰与药物靶向治疗	“具有肿瘤内环境敏感释放与P-gp抑制功能的脂质纳米给药系统的研究”, 国家自然科学基金; “泮托拉唑钠肠溶胶囊对比研究与处方工艺开发”, 横向项目; “口服固体制剂对比研究与处方工艺开发”, 横向项目	药学
12	计算机科学与技术 (081200)	周昆*, 冷建兴	计算机学院	海洋建筑物构造/计算机辅助设计	国家自然科学基金“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; GFJG项目	建筑学

### 三、招生规模

每位主导师限招1名, 本平台共招收12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基础上, 直接攻读博士学位研究生如完成所交叉学科不少于5门的专业课程, 硕博连读生如完成所交叉学科不少于3门的专业课程, 其中至少有1门应为所交叉学科的学位课程, 可向研究生院申请所交叉学科的课程辅修专业证书。

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、导师简介与联系方式

#### 1. 刘仁义组

##### (1) 主导师简介

**刘仁义**，浙江大学地球科学学院教授、海洋研究院智慧海洋团队首席研究员，博士生导师，教育部地理科学教指委委员，浙江省跨世纪 151 人才，国家重点研发计划“全球综合观测成果管理及共享服务系统关键技术研究”项目负责人。长期从事海洋、国土、测绘相关时空大数据研究与应用工作，多项技术突破了国际主流技术瓶颈，亿级复杂要素秒级分析能力超越居国际领先水平。主持国家自然科学基金、国家 863 计划、国防军工、公益性行业科研专项及地方重大科技攻关等科研项目 50 余项，主持研制了国产自主可控 PB 级时空大数据分布式管理与服务平台，在交通运输部、原国家测绘地理信息局、国家海洋局、总装、总参、海军等深入应用。获国家科技进步奖二等奖 1 项，省部级科技进步奖 11 项，授权国家发明专利 20 余项，发表科研论文 100 余篇，出版专著 5 部。

## **(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、浙江大学兼职教授，博导，国家杰青、国家万人领军人才、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。主要从事海洋水色卫星遥感，研发了海-气耦合矢量辐射传输模型，首次提出了基于蓝紫广波段的高浑水体大气校正算法，建立了基于平行偏振辐射的水色遥感新方法。发表学术论文 100 余篇，著作 5 部，获得国家科技进步二等奖 1 项、浙江省科技进步一等奖 1 项，其他省部级奖励十余项。

## **(3) 拟研究的多学科交叉学术问题**

### **1) 融合海洋多元空间的时空近邻效应表征理论**

从海洋地理空间、要素空间、社会空间等多元空间的时空近邻关系表征切入，将海洋时空近邻效应表达转换为神经网络的构造求解，设计多元空间任意两点的海洋近邻特征表示网络，结合面向全域海洋时空特征的深度卷积神经网络，建立融合海洋多元空间的时空近邻效应表征理论，提升海洋空间综合性研究的深度和广度。

### **2) 顾及海洋时空特征与物理机制的大数据智能分析方法**

从时空分析理论与神经网络表示出发，构建融合时空关联与异质特征的时空加权神经网络和时空循环神经网络，物质扩散平衡方程、质量守恒原理等物理知识的约束策略，构建顾及时空特征与物理机制的海洋大数据智能回归与预测方法，进一步提高海洋空间建模和时空推演分析的精准度与物理可解释性。

## **(4) 支撑该研究的主要科研项目、重要平台、设施情况**

**主要科研项目：**

1) 国家民用空间基础设施“十三五”项目应用支撑基础\*\*\*分系统定制开发与\*\*建设(XYY-207403-E82001), 发改委重大专项, 2020-1~2023.12, 1386 万元;

2) 海洋水色遥感: 辐射传输与大气校正, 国家自然科学基金杰青项目, 2019/01-2023/12, 350 万元;

### 重要平台与设施:

1. 浙江省资源与环境信息系统重点实验室
2. “伏羲”一号时空大数据平台

### (5) 联系方式

刘仁义 liuren yi@zju. edu. cn

何贤强 hexianqiang@sio. org. cn

## 2. 林勇刚组

### (1) 主导师简介

**林勇刚**, 浙江大学海洋研究院研究员, 浙江大学机械学院、流体动力与机电系统国家重点实验室教授博导, 中国可再生能源学会风能专委会委员, 十多年来一直从事海洋可再生能源装备研究。作为第一负责人承担国家 863 项目 1 项, 国家自然科学基金 3 项, 国家海洋可再生能源资金项目 1 项(总经费超千万), 浙江省科技攻关 3 项, 浙江省自然科学基金重点 2 项面上 2 项, 此外作为项目主要成员参加了国家级项目十多项。授权国家发明专利 40 多项, 发表论文 80 多篇, 其中 SCI 论文 40 多篇, 论文平均影响因子超过 4, 他引超过 100, 在科学出版社出版专著 1 本。获 2016 年度教育部科学技术奖一等奖(排名第二), 获 2017 年度海洋科技奖一等奖(排名第五)、获 2019 年度中国可再生能源学会科学技术奖二等奖(排名第二)。

### (2) 导师组成员简介

**刘宏伟**, 浙江省“万人计划”科技创新领军人才, 浙江大学机械工程学院教授博导, 流体动力与机电系统国家重点实验室固定成员。2009 年获浙江大学机械电子工程专业博士学位, 美国明尼苏达大学、英国南安普顿大学、韩国海洋科学技术研究院访问学者。多年来一直致力于海洋流体动能发电技术及“海能海用”应用技术研究, 开拓性自主研发了系列化高效水平轴海流能发电装备, 研究了装备的捕能机理、高效传动及功率控制等技术; 提出了低流速海流能供电单元设计方法和应用方案, 实现了为海洋仪器稳定供电的目标; 提出了海上漂浮式平台设计及监测系统方案, 形成了基于平台姿态在线测试的发电装备载荷辨识技术。负责国自基金 2 项、国家重点研发项目子课题及 863 子课题各 1

项、其他省部级及企业项目 12 项，出版国内首本海流能发电专著，并以第一或通讯作者发表 SCI 论文 20 余篇，SCI-E 总他引超过百次，篇均影响因子大于 5，授权国家发明专利 20 余项，软件著作权 3 项。作为主要完成人获教育部科技进步一等奖（2016 年，排第 3）、国家海洋局海洋科技一等奖（2017 年，排校内第 2）和中国可再生能源学会科技进步二等奖（2019 年，排第 1），担任 IMEJ 期刊编委。

**顾亚京**，浙江大学海洋研究院博导、副研究员，海洋工程装备国家地方联合工程实验室固定成员。担任中国可再生能源科普教育基地（浙大海洋能试验电站）副主任、杭州科技创新协作者，同时担任 RSER、Energy 等多个权威期刊审稿人。主要从事海洋可再生能源发电装备集成优化设计、实海况运行测试、机电系统控制技术的研究，在海洋新能源装备领域具备丰富的工程实践经验。先后赴英国、韩国等地进行国际学术访问与交流，并多次在国内外学术会议做公开报告。主持国家自然科学基金、省自然科学基金、国家重点研发子课题等科研项目 7 项，以第一/通讯作者发表 SCI/EI 论文 11 篇，其中中科院 TOP 期刊 4 篇，授权发明专利与软件著作权 8 项。相关研究成果于 2017 年获教育部科技进步一等奖，2019 年获中国可再生能源学会科技进步二等奖。

### **(3) 拟研究的多学科交叉学术问题**

交叉研究拟围绕“海洋能如何为智慧海洋仪器提供高效、可靠、稳定的电力供给”这一主题展开。通过“海能海用”途径，发挥海洋能天然优势，重点突破海流能、波浪能海上供电技术难点，研发海上发电专用装备、海上用电关键设备和部件，力争形成一种就地取能、不竭供能的海能海用服务体系。

项目研究重点攻克海流能装备低流速有效发电、波浪能装备可靠高效发电以及海能与海用对接的技术难题，实现跨水层跨区域海洋能综合收集利用，推动海流能和波浪能技术向着高效率、高可靠、易维护和低成本发展，实现基于海洋能的智慧海洋仪器供电产业化，并逐渐应用于东海乃至全国海域。具体研究内容如下：

#### 1) 大型风电机组传动系统可靠性设计研究

以 15MW 级以上风电机组为目标，研究紧凑型机械电机半直驱传动形式和机械液压混合传动形式。

#### 2) 风电机组非扭矩五自由度载荷复现技术研究

研究 20MW 风电机组地面传动链测试试验平台中的非扭矩五自由度加载技术，实现风轮载荷的动态模拟。

#### 3) 漂浮式海上风电平台姿态-载荷测量技术

针对漂浮式风电机组及平台载荷测量难的问题，提出利用平台六自由度姿态测量技术，通过位移、速度、加速度的测量实现载荷的推算。

#### 4) 潮流能发电机组控制技术

研究潮流能机组变桨控制和变速恒频技术，实现高流速下功率稳定和低流速下高效捕能。

#### (4) 支撑该研究的主要科研项目、重要平台、设施情况

##### 主要科研项目：

- 1) “海能海用装备关键技术研发-面向智慧海洋的海能海用装备关键技术研究”浙江省重点研发项目
- 2) “基于物理现实和数字模拟的深远海漂浮式风电结构耦合动力特性研究”浙江省自然科学基金项目
- 3) “基于雷达测风仪的风电场智能控制技术研究”浙江大学-浙江运达风电股份有限公司联合研究中心项目

##### 重要平台与设施：

- 1) 浙江舟山摘箬山岛海洋能发电试验电站
- 2) 浙江大学-浙江运达风电股份有限公司联合研究中心
- 3) 流体动力与机电系统国家重点实验室

#### (5) 联系方式

林勇刚 yglin@zju.edu.cn

刘宏伟 zju000@163.com

顾亚京 gsyajinggu@163.com

### 3. 国振组

#### (1) 主导师简介

**国振**，山东淄博人，教授/博导，浙江省海洋岩土工程与材料重点实验室副主任、浙江大学工业技术研究院副院长、先进技术研究院副院长（兼）。长期从事海洋岩土工程领域的教育教学与科研创新，致力于面向极端海洋环境的安全保障技术、仪器装备及解决方案。主持国家自然科学基金、GF重大科技、浙江省重点研发等 13 项，主持重大工程项目 7 项。发表学术论文 132 篇（SCI 检索 95 篇），其中 ESI 高被引 3 篇，累计引用 1600 余次，H-index 为 24。主编中英文著作 2 部，参编 2 部。授权发明专利 50 余件（美日发明专利 6 件），登记软著 21 项。成果支撑了福建平潭海上风电场、南海岛礁建设平台、西店湾海底隧道等工程建设，完成了我国首个海上科学试验浮台“华家池号”抗台锚泊设计，获浙江省科技进步一等奖等奖励。担任中国土木工程学会港口工程分会理事、土力学及岩土工

程分会岛礁岩土专委会委员、国际智能基础设施 ISHMII ECR 委员等。担任《INT J MIN SCI TECHNO》、《J ZHEJIANG UNIV-SC A》、《工程科学学报》、《中南大学学报》等 10 余个期刊编委、青年编委及客座主编，《海洋工程》期刊常务理事。担任第四届海洋岩土工程学术会议执行主席等。入选浙江大学“优秀班主任”、“优秀德育导师”、建工学院“十佳教工”、“我最喜爱的老师”。

## (2) 导师组成员简介

**樊先平**，教授，博士生导师。浙江大学无机非金属材料研究所副所长、海洋工程材料浙江省工程实验室副主任，中国硅酸盐学会理事、浙江省科技发展咨询委员会委员、浙江省新材料产业学会副理事长、中国硅酸盐学会溶胶凝胶分会副理事长、Journal of Sol-Gel Science and Technology 杂志编委，科技部 863 计划新材料领域“面向环境友好的纳米功能材料与产业化应用技术”主题项目首席专家。长期从事无机非金属材料、海洋新材料、功能材料等研发以及材料实海服役试验研究，近年来承担和参与完成了科技部 863 计划、支撑计划、国际合作、国家自然科学基金和浙江省重大科技攻关等项目 20 余项。发表 SCI 论文 100 余篇，获省部级奖项 3 项，授权发明专利 20 余项。

## (3) 拟研究的多学科交叉学术问题

浙江沿海所处环境复杂多变，海洋工程常要承受台风(飓风)、波浪、潮汐、海流、泥沙等的强烈作用，同时海洋环境还具有极强的腐蚀性，即使离岸数十公里范围内，工程结构物也不同程度的会受到盐雾的影响，这些环境和工况特点对海洋工程结构的可靠性和耐久性均会产生严重影响。

户外环境试验在自然环境下真实体现出工程材料及防护技术的性能，具有更高的科学应用价值。由于缺乏相应的实海服役场地条件和试验规范，现有材料研发过程中未能系统开展实海服役研究与提升，造成现有海洋工程材料产品的适用范围有限，在海洋环境中的使用效果一般。另外，现有的户外服役腐蚀试验多侧重于质量变化和外观变化，缺乏量化多层次性能标准试验体系，更缺乏微观宏观综合评价。较少开展针对气象数据对服役试验结果影响研究，造成不同户外服役结果参照性有限。开展新型海洋工程材料研究以及海岛环境试验显得非常重要。

### 1) 研究方向：

面向岛礁珊瑚砂环境的生态亲和胶凝材料研发及加固机制。

珊瑚砂主要成分为碳酸钙，与微生物诱导的碳酸钙沉淀(MICP)固化反应产物相同，珊瑚砂 MICP 固化具有生态、环保特点，切合我国生态岛礁建设目标。本科学问题拟通过岛礁环境微生物的调控理论与技术研究，结合 MICP 固化珊瑚砂力学、材料试验以及微观观测，探究岛礁环境微生物固化珊瑚砂的分子机理与微观机制。

多海域环境下海洋工程材料性能劣化机理

高温、高湿、高盐、高辐射的海洋环境会引起材料性能劣化或结构破坏，同时台风等极端天气又



会诱发强烈的波浪作用从而加速材料、结构的破坏。本科学问题拟针对多因素耦合作用下材料或结构的耐久性问题，开展多海域环境试验及多尺度室内海洋环境加速模拟试验，揭示海洋环境耦合作用下材料劣化机制

## 2) 研究内容:

本交叉方向以台风诱发极端海洋波浪条件下我国南海岛礁建设与生态防护为背景，在导师组已完成的相关工作基础上，采用室内土工试验、模型试验、微生物分离纯培养试验、分子生物学试验、海洋环境试验、室内加速试验和数值模拟等相合的方法，开展以下研究：

面向岛礁环境的生态亲和胶凝材料研发

极端波浪-珊瑚砂海床-防波堤动力作用灾变机制

多海域多尺度海洋环境试验与室内海洋环境加速模拟试验相关性

## (4) 支撑该研究的主要科研项目、重要平台、设施情况

### 主要科研项目:

1) \*\*\*\*\*, 高技术项目, 2020.12-2023.04, 国振。

2) 台风海况下深水平台锚泊基础连续失效机制与分析方法补充, 国家自然科学基金重点项目, 2020.01-2024.12, 300 万元, 王立忠、国振

### 重要平台与设施:

1) 浙江省海洋岩土工程与材料重点实验室

2) 浙江大学材料腐蚀野外观测研究站

## 5) 联系方式

国 振 nehzoug@163.com

樊先平 fanxp@zju.edu.cn

## 4. 叶章颖组

### (1) 主导师简介

**叶章颖**, 博士, 浙江大学教授、博士生导师, 浙江大学海洋研究院研究员, 国家大宗淡水鱼产业技术体系智能化养殖岗位科学家、农业农村部设施农业装备与信息化重点实验室副主任、中国农业工程学会理事、中国农业工程学会水产工程分会副主任委员、中国农业机械学会“科创中国”国家级“科技服务团”高级专家(设施农业技术与装备)、工业化水产养殖与装备产业创新联盟副秘书长、对虾工业化养殖科技创新联盟理事、浙江省水产机械化专家组首席专家、青岛市工业化循环水养殖装备专

家工作站首席专家；所从事一级学科为农业工程，研究方向为设施水产养殖工程技术与智能装备。相关研究近 5 年获批国家重点研发计划课题、国家自然科学基金面上项目等国家/省部级项目 10 项；第一/通讯发表 SCI 论文 25 篇，中文 EI 论文 1 篇，其中  $IF_5 > 10.0$  6 篇，Nature Index 期刊论文 1 篇；第一发明人授权发明专利 19 件（含美国发明 1 件）、软著 4 件，共转化 148 万元；获浙江省农丰奖一等奖、云南省科技进步三等奖和中国农机学会青年科技奖等奖项 6 项；主编/参编专著、教材 4 部，并作为主审，应邀与前世界水产工程学会主席、美国康奈尔大学 Michael B. Timmons 教授合作出版国际第一本循环水养殖中文译著—“循环水产养殖系统（原著第五版）”

## （2）导师组成员简介

**朱松明**，博士，浙江大学教授、博士生导师，国家重点研发计划项目首席、国家农业科研杰出人才、农业农村部设施农业装备与信息化重点实验室主任、农业农村部设施农业装备与智能调控创新团队首席、浙江省高层次人才特聘专家、浙江省设施水产养殖工程与装备产业重点科技创新团队首席、中国农业工程学会特种水产工程分会副理事长、浙江省农业工程学会理事长、《Transactions of the ASABE》、《Applied Engineering in Agriculture》的 Associate Editor、《Aquacultural Engineering》和《农业工程学报》等期刊编委；所从事一级学科为农业工程，研究方向为水产养殖工程。主持/主参国家基金、国家重点研发项目、863、国家科技支撑、农业部行业科技等省部级以上项目/课题 30 多项；发表论文 300 多篇，其中 SCI 收录 160 多篇，EI 收录 70 多篇，授权发明专利 30 多项；曾获国家科技进步三等奖 1 项、国家级新产品 1 个、省部级二等奖 1 项、教育部霍英东基金优秀青年教师奖、国际水产养殖工程学会两年一度的唯一杰出论文奖等。

**冀大雄**，博士，浙江大学副教授、博士生导师，浙江大学海洋机器人研究所副所长、IEEE 高级会员、中国自动化学会能源互联网专业委员会委员、中国自动化学会环境感知与保护自动化专业委员会委员、中国自动化学会青年工作委员会委员、International Journal of Advanced Robotics and Automation 期刊 Editor，所从事一级学科为海洋技术与工程，研究方向为海洋机器、机器学习、智能控制。在 APOE、COE、MG 和 Science of Chin 等期刊发表学术论文 20 余篇，SCI 论文 10 余篇；出版专著《水下机器人先进导航技术》（获国家出版基金资助）；获国防科技进步奖三等奖、中国科学院杰出科技成就奖、辽宁省自然科学学术成果奖一等奖、辽宁省自然科学学术成果奖三等奖。

## （3）拟研究的多学科交叉学术问题

**科学问题：**基于工业化养殖环境、养殖对象形态特征和群体行为习性的固-液-鱼动力学耦合作用机制

**研究目的：**以养殖鱼类为研究对象，针对工业化养殖模式下鱼类数量精准量化的相关基础性理论进行研究，旨在研发适用于工业化养殖鱼类的精准计数技术与装备，为我国跻身世界水产养殖强国行

列提供技术支撑。

**研究内容：**在工业化养殖模式下，利用人工智能和机器视觉技术，探索循环水养殖鱼类游泳行为对固态颗粒物排出的影响规律，探究鱼类游泳行为-固态颗粒物运动互作机理，解析固-液-鱼动力学耦合作用机制，并在此基础上构建适用于工业化养殖模式的固-液-鱼动力学模型。

#### (4) 支撑该研究的主要科研项目、重要平台、设施情况

##### 主要科研项目：

1) 十三五国家重点研发计划课题“鱼类循环水养殖工艺研究与智能养殖模式构建”，国家科技部，编号：2019YFD0900504，2019.11-2022.12，国拨经费：684 万元，项目组主要成员：叶章颖（主持）、朱松明、罗璇等；

2) 国家现代农业产业技术体系岗位科学家项目，国家农业农村部，编号：CARS45-26，2019.01-2025.12，国拨经费：70 万元/年，项目组主要成员：叶章颖（主持）、朱松明、冀大雄等；

3) 浙江省重点研发计划项目“水产养殖数字化技术装备与工厂化应用示范-鱼类工厂化循环水数字化健康养殖关键技术与装备研究及集成示范”，浙江省科技厅，编号：2021C02024，2021.01-2023.12，省拨经费：250 万元，项目组主要成员：叶章颖（主持）、朱松明、赵建等。

##### 重要平台与设施：

- 1.) 农业部设施农业装备与信息化重点实验室。
- 2) 农业农村部“科创中国”“一带一路”国际工厂化绿色水产养殖科技创新院
- 3) 浙江省农业智能装备与机器人重点实验室

#### (5) 联系方式

叶章颖 yzyzju@zju.edu.cn

朱松明 zhusm@zju.edu.cn

冀大雄 jidaxiong@zju.edu.cn

## 5. 刘硕组

### (1) 主导师简介

**刘硕**，浙江大学海洋研究院副研究员，博士生导师。主要从事海洋机电装备、水下机器人及机电液一体化技术研究工作，擅长水面/水下无人飞行器总体设计、流体动力学分析与优化，尤其在深海机电系统、伺服控制技术和高性能液压元件设计、开发等领域有较深入研究，主持设计、研制了我国首台 4500 米级海底充电式爬游双模智能型 AUV，已完成研制海面无人帆船 1 套，智能浮标网关等样机若干套。近年来主持国家自然科学基金项目、中科院战略性先导专项项目、浙江省重点研发计划项

目各 1 项，主持省级、市级重点科研项目 10 余项，承担企业委托横向项目 10 余项，技术成果转让 3 项，发表论文 10 多篇，授权发明专利 20 余项，以第一完成人获得浙江省科学技术进步三等奖 1 项。

## (2) 导师组成员简介

**徐文**，海洋学院/信息与电子工程学院求是特聘教授。1990 年 7 月毕业于中国科技大学无线电电子学系，1993 年 7 月获中科院声学所理学硕士，2001 年 6 月获美国麻省理工学院-伍兹霍尔海洋研究所海洋工程博士。先后在中科院声学所担任助理研究员，麻省理工学院担任研究科学家，德立台 RD 仪器公司担任高级研究科学家和项目经理。2007 年回浙大工作，目前任浙江大学海洋研究院常务副院长、信号空间与信息系统研究所所长。发表各类学术论文 90 余篇，授权发明专利 20 余项，现任 IEEE Journal of Oceanic Engineering 副编审、《声学学报》编委，曾任国家 863 计划海洋环境监测主题专家组组长，第七届教育部科技委学部委员，2016 ACM International Conference on Underwater Networks & Systems 共同主席，2016 MTS/IEEE Oceans Conference 技术程序委员会主席等。

**李建龙**，浙江大学教授。2005.6 浙大博士毕业，2007.9 晋升副教授，2013.12 晋升教授、博导，其中 2012.5-2014.4 为美国伍兹霍尔海洋研究所 (WHOI) 客座研究员。现任浙大信号空间和信息系统研究所执行所长，《水下无人系统学报》编委，Journal of the Acoustical Society of America (JASA) 期刊副编审 (Associate Editor)。主要从事水声信号处理、潜水器协同观测/组网探测相关理论与技术研究。主持国家重点研发项目、国家 863 计划项目、国家自然科学基金项目、国防军工项目等 60 余项，发表学术论文 70 余篇，授权发明专利 26 项。

## (3) 拟研究的多学科交叉学术问题

### 方向：

深海多模式智能潜水器研制与应用

近年来海洋观测模式逐步从大尺度、慢变过程的观察向中小尺度、快变过程的观察发展。而局部海洋环境的动态变化过程观测对观测型海上无人平台的机动性、续航能力和智能化程度同时提出了很高的要求，传统 Glider、AUV、无人艇等单一模式海上无人平台难以满足。本项目拟突破现有单一模式潜水器设计理念，通过开展潜水器总体设计、多模驱动机构设计、多模自适应控制方法研究等，研制兼具滑翔、游行、悬停以及水面航行能力的多运动模式新概念水下无人移动平台。从而满足海洋环境动态变化过程观测需求。

### 研究内容：

1) 多模式海上无人潜水器总体设计与优化

包括开展多模式无人潜水器的需求调研、运动模式分析、总体结构设计和静水力学分析计算，基于CFD 技术开展潜水器流体动力学外形建模、仿真与参数优化，并基于仿真计算结果开展动力与能源系统设计。

#### 2) 多模无人潜水器驱动方式创新设计

海洋中小尺度、快变过程的观察对潜水器的快速、机动、续航能力和自适应能力提出了很高要求，本课题将通过推进驱动方式创新设计，结合矢量推进、全向多推进协同等方法，提高潜水器的全向高机动性和水下抗干扰能力，并通过浮力调节、滑翔结构等创新设计，赋予潜水器多运动模式，从而提高潜器续航时间、扩展运动能力。

#### 3) 开展潜水器多模自适应运动控制技术研究

为克服水下环境的动态性和非结构性对移动平台带来的运动不确定性影响，增强平台运动控制的鲁棒性与精确性，拟构建多模运动潜水器的精确运动学与动力学模型，并针对潜水器的非线性流体动力学特性，构建基于精确动力学模型的非线性多模自适应控制器，实现潜水器的精准控制与自主运动模式切换。

#### 4) 多模无人潜水器研制与试验

研制多模无人潜水器样机，并通过水池试验、湖海试验验证设计理论正确性，并基于此平台优化、改进控制算法，提升潜水器水下运动能力，针对海底地形地貌测绘、海底目标搜索等任务目标开展海上实验与应用。

### (4) 支撑该研究的主要科研项目、重要平台、设施情况

#### 主要科研项目：

1) 海底充电式双模智能型 AUV，中国科学院战略性先导专项（A 类）子课题，2018-10-01 至 2023-09-30，590 万。

2) 海洋智能装备关键技术、装备及示范-空-海-潜跨介质无人观测系统研制及应用示范，浙江省重点研发计划项目（尖兵），2022-01-01 至 2024-06-30，410 万。

#### 重要平台与设施：

1) 海洋工程装备国家地方联合工程实验室（浙江）

2) 海洋感知技术与装备教育部工程研究中心

3) 浙江省海洋观测—成像试验区重点实验室

4) 海洋装备试验浙江省工程实验室

5) 消声水池、波流水池、操纵性水池、60MPa 压力筒、双六自由度仿真实验平台等十余个具有国际一流水准、能满足多种海洋试验需求的大型实验设施。

### (5) 联系方式

刘 硕 shuoliu@zju.edu.cn

徐 文 wxu@zju.edu.cn

李建龙 jlli@zju.edu.cn

## 6. 王德麟组

### (1) 主导师简介

**王德麟**，博士，浙江大学“百人计划”研究员，博士生导师。主要从事海洋广域声学遥感、大孔径相控阵声呐技术、海洋随机介质波导传输散射理论、及海洋生态资源管理方面的研究。近 5 年在 Nature, Journal of the Acoustical Society of America, Remote Sensing, ICES Journal of Marine Science 等国际顶级遥感和海洋声学类期刊发表论文 10 余篇，引用 80 余次（源自 Google Scholar）。主要研究成果包括：（1）设计开发了基于海洋声学波导原理的被动式广域声学遥感技术，结合 2006 年缅甸湾与 2014 年北大西洋海测数据，在大陆架尺度（10 万平方公里）实现了对海洋鲸类个体、聚集鱼群、浮游生物、柴油动力船舰等多类型目标实时探测、识别、定位；（2）针对非等距排列水听器拖线阵，开发了能够有效提升角分辨率及阵列增益的优化波束成型算法，（3）基于聚氨酯密封技术，结合流体动力学数值模拟，设计研发了面向 AUV 等小型航行器的便携式大孔径低频水听器拖线阵。

### (2) 导师组成员简介

**雷瑞波**，男，汉族，广东清远人。2009 年毕业于大连理工大学，获得工科博士学位。浙江大学海洋研究院研究员，博士生导师。2019 年入选自然资源部科技创新人才，并获得浦东新区十大杰出青年称号。2020 年 12 月起担任自然资源部极地科学重点实验室副主任。国际北极科学委员会冰冻圈工作组国家代表，MOSAIC 气候多学科漂流冰站计划中方协调人，中国海洋学会海洋观测技术分会第四届委员会委员；Ocean-Land-Atmosphere Research 和 Advance in Polar Science 编委；第 23 届 IAHR-冰科学国际研讨会国际科学委员会委员。雷瑞波研究员主要从事极地海冰物理学研究，研究方向包括极地气-冰-海相互作用，海冰热力学过程，以及海冰观测技术等。主持国家自然科学基金 4 项，2017 年获得国家优秀青年基金；主持国家重点研发计划课题 1 项，海洋行业性公益重点项目课题 1 项。获得省部级科技项目 5 项。在国际顶级专业期刊发表学术论文 30 余篇，出版科普专著 1 部，获得国家发明专利授权 4 项。

### (3) 拟研究的多学科交叉学术问题

基于原型测量、模型实验、数值模拟、理论建模多种手段，明确极地冰区破冰船等海洋结构物与海冰的相互作用过程与相应冰载荷，着重研究海冰弯曲破碎机理过程以及船舶、海冰、海流三者的耦合效应。

### (4) 支撑该研究的主要科研项目、重要平台、设施情况

#### 主要科研项目：

1) 工信部高技术船舶科研项目极地装备专项，“极地科考救援漂流站研发及关键技术研究”，154万，2022-2025年。

2) 国家自然科学基金面上项目“北冰洋海冰冰场形变及其热力学效应观测研究”(41976219)，63万，2020-2023年。

3) 科技部国家重点研发计划项目课题，“北极流场/冰层分布式声学观测技术”(SQ2021YFC2800009)，570万，2022-2025年。

#### 研究内容：

我国已明确提出海洋强国战略，并力主由近海走向深海，走向两极。北极航道被称为连接大西洋和太平洋的“新纽带”与“高速路”，可大大缩短中欧海运航程，提高海运效率降低时间与能源成本，对我国及其他北极航道沿线国家的海运业极具吸引力，我国更是提出了“冰上丝绸之路”的战略目标。另一方面，为贯彻落实习近平总书记提出的“认识南极，保护南极，利用南极”思想，并深度参与南极国际治理，我国大力发展南极科学考察事业。

无论是北极航道的开发与利用还是南极科学考察事业，都依赖于极地破冰船等海洋结构物的研发。冰载荷是破冰船的控制载荷。一方面，破冰船在冰区航行过程中，海冰向船舶结构施加的冰载荷可能导致船体破坏。另一方面，一定工况下海冰阻力会大于破冰船推进力，导致船舶的运动被周围海冰完全阻碍，无法航行。因此，明确破冰船冰载荷是破冰船设计、校核、以及运行的关键所在。

浙江大学海洋研究院极地研究团队参加了中国第36、37、38次南极科学考察，进行了基于雪龙号、雪龙2号的海冰走航观测以及海冰与船舶相互作用过程原型测量，积累了宝贵的实测数据。本交叉研究将基于极地研究团队积累的实测数据，研究海冰弯曲破碎机理过程，明确不同冰船加载工况的冰载荷，同时考虑海冰与船舶相互作用过程中的水动力效应。

#### 重要平台与设施：

1)“雪龙”号总长 167 米，型宽 22.6 米，型深 13.5 米，满载吃水 9.0 米，总吨 15352 吨，满载排水量 21025 吨，最大航速 17.9 节，续航力 2 万海里，定员 120 人，能以 1.5 节航速连续冲破 1.2 米厚的冰层。

2)“雪龙 2”号总长 122.5 米，型宽 22.32 米，型深 11.8 米，设计吃水 7.85 米，设计排水量约 13990 吨，最大航速 18 节，续航力 2 万海里，自持力 60 天，定员 101 人，能以 2 节~3 节的航速连续破 1.5 米厚的冰层。

## (5) 联系方式

王德麟 delinwang@zju.edu.cn

雷瑞波 leiruiibo@pric.org.cn

王译鹤 yihewang@zju.edu.cn

## 7. 崔祥斌组

### (1) 主导师简介

**崔祥斌**，主要从事极地雷达冰川学、极地航空和地面地球物理学的观测和冰盖不稳定性研究。是中国极地研究中心极地冰雪与气候变化研究所（筹）负责人，研究员，入选自然资源部高层次科技创新人才。先后主持我国高分辨率对地观测系统重大专项项目 1 项，自然科学基金面上项目、重点项目课题、青年项目等多项，以骨干参与多项国家 863、973 和极地专项项目等。发表各类论文 70 多篇，获软件著作权 12 项以及多项国家发明和实用新型专利。崔祥斌是国际南极研究科学委员会（SCAR）“南极冰下制图计划”——Bedmap 3 项目核心组成员之一，SCAR RINGS 计划指导委员会委员，国际极地青年科学家协会中国分会（APECS China）首届理事。作为国内最早且唯一系统开展雷达冰川学研究的团队主要成员，先后 6 次参加南极考察，负责地面和航空冰雷达观测任务。2008 年起，作为核心成员，全程参与了我国南极考察首架固定翼飞机“雪鹰 601”的项目建设，承担飞机科研改装、机载科考系统建设、南极航空科学调查和航空数据处理分析流程规范建设等工作，目前已先后完成 4 年度航空科学考察任务，总测线长度超 17 万公里。

### (2) 导师组成员简介

**乐成峰**，现任职于海洋学院物理海洋与遥感研究所。2010 年 7 月-2015 年 8 月分别在美国南佛罗里达大学和美国环境保护总署墨西哥湾生态研究中心从事博士后研究。已在 Remote Sensing of Environment, Journal of Geophysical Research: Oceans, Limnology and Oceanography, Geophysical Research Letter, Optics express 等国际顶级遥感和海洋类期刊发表论文 20 余篇，引用 1500 余次（源自：Google Scholar）。近五年的主要研究成果有：（1）针对水近岸浑浊水体的



光学特性，结合水体辐射传输方程，开发了面向近海岸浑浊水体的叶绿素浓度多光谱遥感卫星的反演模型；（2）构建了基于遥感卫星观测的河口水质管理决策支持矩阵；（3）利用卫星遥感数据产品，在国际上首次开发了面向多光谱遥感卫星观测针对近岸水域“缺氧区”面积和体积的估算模型；（4）开发了基于遥感卫星影像的近岸海-气 CO<sub>2</sub> 分压半分析反演算法。现在正在进行的研究项目主要有：基于光学传输方程理论的全球海洋颗粒有机碳遥感反演算法研究；基于激光雷达等主动遥感数据的海洋环境水质参数提取机理研究等。

**瞿逢重**，浙江大学海洋学院教授、博士生导师，国家自然科学基金优秀青年基金获得者，浙江省万人计划青年拔尖人才，仲英青年学者，求是青年学者。担任海洋传感与网络研究所所长、浙江大学海洋学院特聘副院长(海南浙江大学研究院)。主要从事水声通信与网络、水声信号处理、跨介质通信等研究。在水声通信及相关领域共发表论文 100 余篇，以第二完成人撰写专著《海洋技术教程》(浙江大学出版社，2012 年出版)。授权和受理发明专利 37 项(授权中国专利 20 项，受理中国专利 15 项，受理国际专利 2 项)，转化专利 4 项。主持的科研项目包括国家自然科学基金优秀青年基金项目、国家自然科学基金浙江省两化融合联合基金重点支持项目、国家自然科学基金面上项目、国家自然科学基金青年科学基金项目、浙江省自然科学基金面上项目、浙江省重点研发计划项目、中科院先导 A 类专项子课题等。

### (3) 拟研究的多学科交叉学术问题

**1) 科学问题：**通过分析卫星遥感和冰雷达观测数据，解决南极冰盖/冰架表面融水几何特征及年代尺度演化过程，联系冰盖底部环境特征，探索潜在的冰架和冰盖不稳定性效应。

**2) 研究内容：**南极冰盖的快速变化和不稳定性对全球海平面和气候变化有灾难性的影响，但基于冰盖和地球系统模型的影响预测和评估存在极大的不确定性。其中，南极冰盖的不稳定性在 2022 年度发布的 IPCC AR6 中被描述为“深度不确定性”。南极冰盖的不稳定性与冰盖底部环境密切相关，但是由于缺少观测数据，目前对冰盖底部环境的认识还十分匮乏，导致冰底环境成为制约评估和预测南极冰盖不稳定性准确性的最大因素之一。

过去六年，中国极地研究中心通过航空观测，首次完成对东南极伊丽莎白公主地的大范围冰盖观测，获取了第一手的冰底环境分析数据，并且同步研发了基于航空冰雷达数据的定量诊断冰底环境的方法，包括冰底反射率、冰床粗糙度和镜面反射等。本交叉研究通过国际上唯一的航空遥感观测数据和先进的定量化分析方法，进一步扩展航空遥感观测数据的研究内容、推动数据科学价值的深入挖掘，探索从地形地貌、冰底水热状态、底部冰层结构、基岩属性等一个或多个方面，开展伊丽莎白公主地的冰底环境诊断，进而结合数值模拟，研究冰底环境与冰盖底部过程和动力学之间的相互作用，最终评估这一区域的冰盖稳定性及其潜在对全球海平面的贡献。

#### (4) 支撑该研究的主要科研项目、重要平台、设施情况

##### 主要科研项目：

- 1) 极地航空遥感应用示范，国家重大科技专项“高分专项”项目，1197 万，2019.6-2023.9，项目负责人：崔祥斌；
- 2) . 南极冰层大型冰架变化和不稳定性长序列遥感监测理论方法研究，国家自然科学基金重点项目课题，2018.1-2022.12，45.5 万，课题负责人：崔祥斌；
- 3) . 东南极伊丽莎白公主地冰下水系分布及其对冰盖不稳定性潜在影响研究，上海市 2021 年度“科技创新行动计划”自然科学基金项目，2021.07.01-2024.06.30，20 万，项目负责人：崔祥斌

##### 重要平台与设施：

- 1) 依托中国极地研究中心雪鹰 601 固定翼飞机、南极中山站等科考平台。
- 2) 雪鹰 601 安装了航空冰雷达系统、航空重力仪、航空地磁仪、激光高度计和相机等科考设备。这些先进的科考设备主要用于探测南极冰盖内部结构、揭示南极冰下基岩构造、探究南极冰盖下水系形成、南极冰下盆地沉积物特征，以及在南极开展地质填图、环境地质调查等科学研究。
- 3) 我国南极中山站建筑面积 2700 平方米，其中包括综合栋、宿舍栋、气象栋、发电栋、车库等，着重开展南极雪冰环境和高空物理科学观测和研究，是我国南极内陆昆仑站、泰山站和格罗夫山考察以及航空科学考察的重要保障基地。

#### (5) 联系方式

崔祥斌 cuixiangbin@pric.org.cn

乐成峰 chengfengle@zju.edu.cn

瞿逢重 jimqufz@zju.edu.cn

## 8. 雷瑞波组

### (1) 主导师简介

**雷瑞波**，雷瑞波，中国极地研究中心研究员，博士生导师，自然资源部极地科学重点实验室副主任。主要从事极地海冰物理过程观测技术和机制研究，围绕北极海冰快速变化机制，主持了 4 项国家自然科学基金，2017 年获得国家优秀青年基金资助，2019 年入选自然资源部高层次科技创新人才并获得浦东十大杰出青年称号，2022 年入选上海市优秀学术带头人。以第一作者在 JGR, TC 等等级期刊发表学术论文 30 余篇，获得省部级科技奖励 6 项。目前担任国际北极科学委员会冰冻圈工作组副主席，MOSAic 气候多学科漂流冰站计划中方协调人，海洋学会海冰专业委员会副主任委员。

### (2) 导师组成员简介

**乐成峰**，现任职于海洋学院物理海洋与遥感研究所。2010年7月-2015年8月分别在美国南佛罗里达大学和美国环境保护总署墨西哥湾生态研究中心从事博士后研究。已在 Remote Sensing of Environment, Journal of Geophysical Research: Oceans, Limnology and Oceanography, Geophysical Research Letter, Optics express 等国际顶级遥感和海洋类期刊发表论文 20 余篇，引用 1500 余次（源自：Google Scholar）。近五年的主要研究成果有：（1）针对水近岸浑浊水体的光学特性，结合水体辐射传输方程，开发了面向近海岸浑浊水体的叶绿素浓度多光谱遥感卫星的反演模型；（2）构建了基于遥感卫星观测的河口水质管理决策支持矩阵；（3）利用卫星遥感数据产品，在国际上首次开发了面向多光谱遥感卫星观测针对近岸水域“缺氧区”面积和体积的估算模型；（4）开发了基于遥感卫星影像的近岸海-气 CO<sub>2</sub> 分压半分析反演算法。现在正在进行的研究项目主要有：基于光学传输方程理论的全球海洋颗粒有机碳遥感反演算法研究；基于激光雷达等主动遥感数据的海洋环境水质参数提取机理研究等。

### （3）拟研究的多学科交叉学术问题

### （4）支撑该研究的主要科研项目、重要平台、设施情况

#### 科学问题：

在气候变暖，北极海冰快速减少的背景下，宏观和微观的物理性质和过程都发生了显著的变化，从而影响了北极海冰快速变化机制研究，以及海冰数值模式参数化优化。

#### 研究内容：

基于现场观测和卫星遥感，开展浮冰尺度的北极海冰冻融过程，及其伴随的淡水循环和冰-海热盐交换研究。定量刻画积雪累积和融化过程，以及对冰面和冰底融池过程的影响，分析海冰生长和融化阶段脱盐过程及其机制的差异，澄清海冰脱盐对冰下海洋层化的影响，以及冰下混合过程对冰底海洋热通量和海冰生消的作用。

#### 主要科研项目：

1) 国家自然科学基金面上项目“北冰洋海冰冰场形变及其热力学效应观测研究”(41976219)，63万，2020-2023年。（主持）

2) 国家重点研发计划课题“高分辨率海冰模式的研发-支持海冰模式参数化研发和评估的观测数据系统”(2018YFA0605903)，600万。2018-2023年。（主持）

#### 重要平台与设施：

- 1) 自然资源部极地科学重点实验室
- 2) “雪龙”和“雪龙2”号极地考察破冰船

## (5) 联系方式

雷瑞波 leiruiibo@pric.org.cn

乐成峰 chengfengle@zju.edu.cn

## 9. 吴嘉平组

### (1) 主导师简介

吴嘉平，男，博士，教授，博士生导师，主要从事滨海蓝碳、遥感信息、时空数据分析建模工作，科技部“碳中和专项”专家组成员，自然资源部蓝碳咨询组成员，现担任蓝碳联合研发中心首席科学家。拥有海岸带、土壤、环境、生态等交叉领域的研究经历，先后主持科技部国际合作重点项目两项，863 项目课题、支撑项目课题、973 项目子课题一项，国际基金会项目三项，国家自然科学基金课题三项，自然资源部（原国家海洋局）课题五项、浙江省杰出青年基金和浙江省重大科技项目等。2019 年受邀加盟世界 Ocean 2050 项目。已发表论文 170 多篇，其中 SCI 论文 120 余篇，SCI 他引 3500 多次。其中，近 5 年发表 SCI 52 篇，他引 1600 多次，ESI 高被引论文、高水平论文 5 篇，Web of Science H Index 36。《科技通报》编委、JCR Q1 期刊《Stochastic Environmental Research and Risk Assessment》副主编。2016 年 11 月举办 Blue Carbon Workshop，带领团队依据中国的国情，提出《中国蓝碳战略机遇》的报告，于 2016 年 12 月初递交到科技部和国家海洋局，得到国家海洋局的采纳，并在国际主流专业刊物发表，受到广泛引用。在国家海洋局支持下，承办了 International Forum on Blue Carbon（2017 年 11 月，厦门），International Working Group Meeting on Blue Carbon（2018 年 8 月，威海）。在教育部支持下，举办 International Workshop on Blue Carbon（2019 年 7 月，杭州）。取得的蓝碳研究系列成果具有重要的理论意义和实用价值，被美国科学院、欧盟科学顾问委员会采纳作为海洋碳汇、可持续发展的重要措施。作为第一完成人和单位，“中国海岸带蓝碳战略、资源监测及环境效益评估”成果荣获 2020 年浙江省海洋科技进步一等奖；2021 年基林曲线奖“碳捕获和利用”（2021 Keeling Curve Prize）团队奖，并被 The Academic Times、EurekAlert、China Ocean Dialogue、中国科技报、中国自然资源报、浙江日报等十多家国内外主流科技媒体多次报道。受联合国教科文组织邀请，负责审阅《海洋世界遗产：地球蓝碳资产的守护者》一书。

### (2) 导师组成员简介

肖溪，女，36 岁。博士，教授、博士生导师。研究方向为蓝碳生态修复及资源利用。主持国家自然科学基金 3 项、浙江省杰出青年基金、国家重大科技专项任务、科技部国合项目课题等；任科技部海洋科技支撑碳中和技术路线咨询专家、中科院一区期刊 Front. Mar. Sci. 副主编、国际湖沼与海洋研究学会（ASLO）青年委员、中国土壤学会青年工作委员会创新委员、仲英青年学者、求是青年

学者；2019 年受邀加盟世界 Ocean 2050 项目。发展了海岸带协同减污增汇生态修复模式，系统阐明滨海植被在吸磷、减氮、固碳、增汇等方面的生态系统服务效能，率先提出海藻氮足迹、磷足迹概念，推进了盐沼、红树林、海藻场等滨海湿地增汇及资源化技术研发，在权威期刊发表一作/通讯论文 40 余篇（Water Res.、ES&T 6 篇），ESI 高引论文 6 篇，总引 1600 余次，授权专利 10 余项；获 2020 年浙江省海洋科技进步一等奖（第二完成人）、2021 年 Keeling Curve Prize 碳捕获利用国际奖（团体奖）；被 Nature 期刊长篇综述列为海洋环境修复的重要路径；被欧盟科学顾问委员会作为可持续发展典型案例；被美国科学院编入海洋碳移除和封存技术、负排放及封存技术研究纲领报告；被 The Academic Times、中国自然资源报等主流科技媒体多次报道。近 5 年主持相关国家、省部级课题：国家自然科学基金，《海岸带入侵生物互花米草对赤潮藻的化感抑制机理及环境响应研究》，2019-2022（结题当年）；浙江省杰出青年基金，《基于滨海蓝碳胁迫因子调控的增汇机理研究》，2022-2024（在研）；浙江省碳达峰碳中和领域尖兵研发攻关计划“面向浙江省绿色低碳高质量发展的碳足迹碳标签关键技术研发及应用”子课题《基于人工智能和大数据的碳核算关键技术研发》，2022-2024（在研）；广西重点研发计划“码头建设区红树林生态胁迫及污染监测预警系统研制与应用示范”子课题《红树林生态胁迫机制研究》，2022-2024（在研）；国家重大科技专项“水体污染控制与治理专项”课题任务《基于水生态功能分区的水质目标管理体系研究》，2018-2021（已结题）；国家科技部国际合作项目“污染海域生态修复及固碳效应”子课题《近岸带减污固碳增汇协同修复治理技术》，2015-2018（已结题）。

**GEORGE CHRISTAKOS**，男，博士，浙江大学海洋学院教授，博士生导师。教授，外专 QR 计划项目获得者，博士生导师，曾就读于英国伯明翰大学本科，获得麻省理工学院硕士、哈佛大学博士学位。他是世界顶级的时空统计学家。基于其自创的贝叶斯最大熵理论与方法，时空随机场理论等，建立现代时空地统计学，是目前最为先进的时空数据处理、分析、模拟、预测方法，被国际学者广泛认可，被成功应用于海洋、环境、生态、健康等众多学科、领域，取得显著成效。在 REVIEWS OF GEOPHYSICS、WATER RESEARCH、ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES、ENVIRONMENTAL SCIENCE & TECHNOLOGY 等国际知名期刊发表高质量文章共计 338 篇，单篇论文最高他引 898 次。研发了适合于不同应用领域、不同功能的三个计算机系统软件，分别为随机过程分析软件包 SANlib、贝叶斯最大熵软件包 BMElib 和时空认知学知识综合分析软件包和用户图形接口 SEKS-GUI，已经在世界 55 个国家得到广泛应用。在中国，他在国家自然科学基金委等项目的支持下，与校内、国内专家学者密切合作，在时空数据分析与建模方面做出重要贡献，并应用于海洋、环境、生态和公共卫生等多学科领域，取得了世界领先的成果，特别是他利用自己的专业知识，在海洋蓝碳资源时空分布、典型水质参数时空分布研究、PM2.5 时空分布研究、土壤重金属污染时空分布研究、传染病时空分布研究等多个领域做出了杰出贡献。他与中国学者合作发表论文共 59 篇，包含 6 篇高水平文章（学科领域百分位 97%以上）以及 1 篇高被

引文章（学科领域百分位 99%以上）；与国内学者合作出版著作两部；主持或参与了 10 多项包括国家自然科学基金在内的国内外科研项目。他在中国共计培养了 10 多名硕士、博士研究生；课题组学生在他的悉心教导之下取得了诸多成绩，在校期间有 4 名学生获得国家奖学金，3 名学生获得公派留学资格。其指导的博士生学位论文获得了浙江省优秀博士论文。他还担任多个知名国际刊物主编、副主编和编委。荣获 2021 年度浙江省国际科学技术合作奖。

**黄敬峰**，男，博士，浙江大学教授，博士生导师，主要从事环境资源遥感与信息技术、高光谱遥感、植被遥感、灾害遥感与信息技术研究与应用。现任浙江省农业遥感与信息技术重点研究实验室主任，浙江大学农业遥感与信息技术应用研究所所长。兼任中国自然资源学会理事，中国地理学会环境遥感分会理事，中国农学会农业气象分会理事。主持和参加国家自然科学基金等七十余项。获国家科技进步二等奖 2 项，省部级科技进步 11 项等。已在《Remote Sensing of Environment》、《ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing》、《IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing》、《International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation》、《遥感学报》等国内外遥感权威学术刊物 300 余篇。出版专著《水稻遥感信息提取不确定性研究》、《水稻高光谱遥感实验研究》、《水稻遥感估产》、《冬小麦气象卫星综合遥感》、《草地遥感》等科技著作。已经招收博士研究生 39 名，已经毕业 31 名；招收硕士研究生 40 名，毕业参加工作或转为博士研究生 30 名；主讲本科生学位课程《环境资源遥感原理与应用》（双语教学）、专业硕士研究生学位课程《农业信息技术》、博士研究生课程《资源环境遥感专题》。

**梁新强**，男，博士，浙江大学教授，博士生导师。浙江大学环境工程系主任，国家自然科学基金优秀青年基金和浙江省自然科学基金杰出青年基金获得者，从事面源污染与水质评估研究工作，在种植业生态系统氮磷平衡、碳氮磷生源要素转化与模拟等方面取得了优异成绩。首次从田间中观尺度探明了土壤化肥氮素在氨挥发、反硝化、淋溶等多途径多通量上迁移转化基本特征，成功构建了能用少量参数却能综合模拟氮在土壤中多通量流失的模型，明确了土壤氮素对生态系统的影响机制是在土壤-大气-水-生物等典型界面之间交换与迁移中体现的；自主开发了适用于采集田间土壤淋溶液和侧渗液收集系统，实现了土壤下渗和侧渗液的原位定量监测；证实了土壤氮素周转与氮肥管理息息相关，通过氮肥优化管理可有效控制外源氮流失及氨挥发损失，相关研究成果发表于《Environmental Pollution》，《Journal of Environmental Quality》等国际环境领域知名刊物上。近年来累计发表 SCI 论文 50 余篇，包括世界著名刊物 Nature（共同第一）、Environm Pollut、Agric Ecosyst Environm, Chemosphere、J Environm Qual、Soil Sci Soc Am J、Field Crops Res、Biol Fert Soils、Geoderma 等。授权国家、国际发明专利 20 余件、计算机软件著作权登记 6 件，获科技成果登记证书 2 项，浙江省科学技术进步奖 1 项，主编《科学出版社》著作 4 部、参编《Springer 出版社》著作 1 部。国

际学术交流、科研合作频繁，与美国加州大学戴维斯分校、英国洛桑试验站北怀克研究中心、德国尤里希研究中心、西澳大学、日本富士电机等国际同行交往密切。

### (3) 拟研究的多学科交叉学术问题

#### 科学问题：

##### 1) 环境因子与碳储量相关性构建

利用遥感数据反演碳储量数据，虽然能减少野外样点数量，但是一般利用实测数据对遥感反演模型进行矫正，存在着模型预测的精度与实测数据量存在一定联系，过少的样品量，反而会放大遥感的区域不确定度，于是通过构建碳储量和与其相关度最高的环境因子关系模型，结合遥感数据反演为碳储量，可以提高预测精度。

##### 2) 构建蓝碳生态系统碳储量分布模型

针对蓝碳生态系统碳储量监测和评估大多数都采用离散点来代表整体的碳汇储存状态，未结合地统计学上采样点之间的时空特性建立连续性的模型。(BME) 贝叶斯最大熵法可以利用数据之间的时空特性来构建分布模型，并结合当年样点与遥感影响，建立关键因子与土壤碳储量的相关性模型，结合一定量深度的样本实测数据，能构建在深度尺度上具有浓度梯度变化的三维碳储量分布模型。

#### 研究内容：

1) 碳储量与环境因子的定量化模型。通过实地采样和收集历史数据等方式获取到研究区域的碳储量以及相关的环境因子的数据。环境因子包括：气候因子（温度、湿度、年均降水量）、土壤因子（pH、含水率、孔隙度、NP 营养物浓度等）、地上植株丰度。利用因子分析选出相关度最高的几个环境因子，从而建立定量化的碳储量模型。并根据环境因子相关度的特性，从历史遥感影像中获取该环境因子的相关数据，实现从影像数据到碳储量的数据转化。

2) 碳储量分布模型建立。收集研究区域的碳储量数据，包含了长时序的点位监测数据、遥感数据和碳储量的环境因子定量化模型获得的碳储量软数据、文献调研等手段获取的数据。结合时空数据分析方法——贝叶斯最大熵法(BME)，根据碳储量的时空分布特性，构建高精度的碳储量分布模型。实现大范围长时序监测和评估生态系统碳储量。

3) 滨海湿地生态系统碳封存潜力评估。通过研究采样土壤样本不同深度的碳储存能力，并结合该生态系统沉积物深度，可以对研究区域整体的碳封存总量进行评估。设计不同的环境变化情况（海平面高度、温度、二氧化碳浓度），建立优势物种的遥感分类方法，根据 NDVI 指数与土壤碳汇的关系

模型，结合历年的高精度遥感数据，构建大范围长时序的蓝碳生态系统碳储量分布模型，可以重现历年的研究区域内随着蓝碳植被扩张带来的碳汇演变状况，获得碳储量预测值，服务于蓝碳核算与估计。

#### (4) 支撑该研究的主要科研项目、重要平台、设施情况

##### 主要科研项目：

1) 滨海储碳与加速机制及增汇关键技术研究，起止时间：2022.1.1-2022.12.31 经费：30 万，来源：纵向

2) 温州市洞头区数智渔业平台研发，起止时间：2021.5-2026.12 经费：221 万，来源：洞头区渔业发展中心

##### 重要平台与设施：

1.) 舟山校区试验平台

2.) 浙江省大湾区（智慧海洋）创新发展中心

3.) 浙江舟山群岛海洋生态系统教育部野外科学观测研究站

#### (5) 联系方式

吴嘉平 jw67@zju.edu.cn

肖溪 prana@zju.edu.cn

George Christakos gchristakos@zju.edu.cn

黄敬峰 hjf@zju.edu.cn

梁新强 liang410@zju.edu.cn

## 10. 梁楚进组

### (1) 主导师简介

**梁楚进**，男，研究员，博士生导师，主要从事深海动力过程与深水海洋工程环境动力应用技术研究，先后主持完成了多项国家 863 课题；主持国家 973 项目“西南印度洋洋中脊热液成矿过程与硫化物矿区预测”第 4 课题“热液羽流及其环境效应”课题研究；主持完成了国家极地、大洋等多个专项课题研究。主持完成了来自 Husky Energy Ltd, BG China, Chinney Assets Ltd (Myanmar), 中国海洋石油公司、中国石化、中国石油等国内外知名油气公司关于深水水动力观测、数值计算、预警预报等方面的大型观测与研究项目，其中承担了我国所有深水油气及天然气水合物勘探、开发及平台设计相关的环境动力参数研究项目，为国内外重大海洋工程的设计、安全作出了重要贡献，为项目委托



方带来了数以亿计的经济效益。此外，带领团队研发了目前国际上最先进的孤立内波预警预报系统，也是目前国际上使用最多的内波预警系统，南海海洋工程作业中所需的所有商业内波预警服务都采用了该系统，发表论文 60 余篇。

## (2) 导师组成员简介

**万占鸿**，副教授，浙江大学博士生导师，主要从事于港口海岸与近海工程、清洁能源与水资源，流体力学与海-气相互作用等领域研究。已发表学术论文近 60 篇，绝大部分被 SCI/EI 收录；获得专利近 30 项；荣获省部级奖 2 项，主持超过 4 个国家科学与技术项目，3 项国家自然科学基金，省自然科学基金、中国博士后科学基金以及国家重点实验室基金各 1 项，主参各类项目多项。多次担任多个工程科学技术奖和产业领军人才团队支撑计划等的评审专家，作为多个标准和国际期刊的评阅人，目前是 Journal of Coastal Research 客座主编，Satellite Oceanography and Meteorology 期刊编委会成员，中国海洋学会科技开发与产业化工作委员会委员，中国太平洋学会海洋智能装备分会理事等。

## (3) 拟研究的多学科交叉学术问题

方向：深海动力过程方向

拟解决的关键科学问题：

深海动力过程研究方向主要针对深海矿产资源勘探开发、深海工程及海上军事活动的深海环境科学研究，为相关的环境影响评价，结构设计、军事应用场景设计等提供理论依据。在一些典型海域通过深海的人为显著环境扰动导致的深海动力过程的变异问题是该方向目前亟需解决的关键科学问题，从而解决我国在海洋资源开发，海洋军事对抗以及深海工程过程中亟需的理论和关键技术方法，提升我国在该领域的研究水平。

研究内容：

### 1) 南海内波的传播对深海声传播的抑制与增强；

南海北部是世界上内波频发最主要的海域之一，该区域具有丰富的油气和矿物资源，也是地缘政治争端和冲突的潜在区域，军事活动非常活跃，其中声传播是资源开发和军事活动最重要的影响因素。南海内波在传播过程中会引起海水的时空变化，从而影响声传播的特征，本研究就是要对了解深海声传播在内波作用下的特征。

### 2) 南海北部陆架内波波碎对海底沉积物扰动及生态效应；

主要研究南海内波传播到陆架后由于地形变化引起破碎，内波破碎后能量释放所导致沉积物扰动和地貌特征改变，以及区域性营养物质的再分布从而引起的生态变化

3) 南海内波对深水工程结构的作用及设计参数的影响。

主要研究内波在空间上的形态和传播，内波与深水结构物的相互作用，通过观测和理论的方法获得深水工程结构物设计所需的动力参数。

#### (4) 支撑该研究的主要科研项目、重要平台、设施情况

##### 主要科研项目：

1) 陵水 25-1 气田全剖面风浪流观测与研究，中海油研究总院和自然资源部共同资助总经费 940 万，主要研究南海陵水气田包括风浪流在内的海洋动力参数特征，这次动力环境条件对深水结构物的设计、运行、开采的环境影响，以及安全问题。该项目是本研究方向的主要支持来源。

2) 基于浮标平台的南海内孤立波监测预警方法改进及实验评估，国防科大合作项目，主要研究南海内波传播过程中预警报问题，其中南海内波特征的研究是本研究关于南海内波破碎的生态效应的主要支持来源。

##### 重要平台与设施：

- 1) 与海洋二所合作的集群计算中心
- 2) 与中海油合作的海洋海上观测设施

#### (5) 联系方式

梁楚进 cjliang@sio.org.cn

万占鸿 wanzhanhong@zju.edu.cn

## 11. 袁弘组

### (1) 主导师简介

**袁弘**，博士，教授，博导，药物制剂研究所副所长，药物制剂技术国家地方联合工程实验室副主任。主要从事脂质纳米给药系统、靶向共聚物胶束给药系统等新型药物制剂的研究与新制剂的开发。主持和参加国家自然科学基金项目、国家重大科学研究计划（973）项目、浙江省科学技术厅重大科技攻关项目等多项研究；完成新制剂研究开发与制剂关键技术研究 30 余项。已发表 SCI 收录论文 100 余篇；获得国家发明专利授权 32 余项，获得新药证书 2 项、临床批件 1 项；获得国家科技进步二等奖 1 项、浙江省科技进步一等奖 1 项、二等奖 2 项、三等奖 1 项、教育部自然科学二等奖 1 项。

### (2) 导师组成员简介

**马忠俊**，博士，教授，博导。致力于海洋天然产物开发研究。主持国家自然科学基金，浙江省重

大专项，校企重大横向课题等项目多项。现担任浙江省药学会常务理事，浙江省药学会海洋药物专业委员会主任委员。近年在 J Med Chem、Org Chem Front、Bioorg Chem 等刊物发表研究论文 80 余篇，授权发明专利 30 余项。

**杜永忠**，工学博士，教授，博导。浙江大学药学院教授、博士生导师、药物制剂研究所副所长。主要从事药物新剂、新制剂和纳米靶向给药系统的设计与构建，及其在癌症、细菌感染与脏器损伤、脊髓损伤与神经再生、关节炎与骨再生、皮肤性疾病与损伤的治疗中的应用研究。作为项目负责人已承担完成或正在承担国家 863 科技计划项目、国家重点研发项目等项目多项。发表 SCI 收录论文 200 余篇；获得发明专利授权 40 余项。

### (3) 拟研究的多学科交叉学术问题

**科学问题：**优化功能性壳聚糖-硬脂酸胶束载体的肿瘤靶向与蓄积，并构建靶向给药系统，探索肿瘤血管正常化联合治疗的新疗法。

**研究内容：**本研究首先考察抗血管生成剂对血管内皮细胞影响，筛选合适的剂量与给药时间；在此基础上，以壳聚糖-硬脂酸胶束为载体，通过结构优化，调节靶向性与释药性能，构建抗血管生成纳米给药系统，进行理化性质表征；进一步研究给药系统的体内和肿瘤部位药物动力学、诱导血管正常化的窗口期以及对肿瘤血管系统和微环境的影响，评价联合治疗对恶性肿瘤的疗效。

### (4) 支撑该研究的主要科研项目、重要平台、设施情况

#### 主要科研项目：

- 1) “具有肿瘤内环境敏感释放与 P-gp 抑制功能的脂质纳米给药系统的研究”，国家自然科学基金。
- 2) “泮托拉唑钠肠溶胶囊对比研究与处方工艺开发”，横向项目。
- 3) “口服固体制剂对比研究与处方工艺开发”，横向项目。

#### 重要平台与设施：

- 1) 药物制剂技术国家地方联合实验室
- 2) 浙江大学医学院公共技术平台

#### 重要平台与设施：

- 1) 药物制剂技术国家地方联合实验室
- 2) 浙江大学医学院公共技术平台

### (5) 联系方式

袁 弘    yuanhong70@zju.edu.cn

马忠俊    mazj@zju.edu.cn

杜永忠    duyongzhong@zju.edu.cn

## 12. 周昆组

### (1) 主导师简介

**周昆**，1977年12月生，浙江大学计算机学院教授，教育部长江学者，国家杰出青年科学基金获得者，国际计算机学会会士（ACM Fellow），国际电气电子工程师协会会士（IEEE Fellow）。现任浙江大学计算机辅助设计与图形学国家重点实验室主任。

研究领域为计算机图形学、计算机视觉、人机交互和虚拟现实。获得国家自然科学二等奖2项、省部级一等奖1项、中国青年科技奖、麻省理工学院《技术评论》全球杰出青年创新人物奖（MIT TR35 Award）、陈嘉庚青年科学奖等。现任学术期刊《Visual Informatics》创刊主编，现/曾担任学术期刊《IEEE TVCG》、《ACM TOG》等期刊编委，曾任沙特阿拉伯国王科技大学可视计算中心科学顾问。担任中国图象图形学学会智能图形专委会主任、中国人工智能学会智能交互专委会副主任。

### (2) 导师组成员简介

**冷建兴**，教授、博导，1987年毕业于江苏科技大学船舶设计与制造本科专业，1990年、2002年在中国舰船研究院先后完成了硕士学位和博士学位的研究生学习，并获得硕士和博士学位。2002年11月经过中国船舶重工集团公司评审，获得研究员任职资格，同时被聘任为研究员。先后在中船第702研究所担任水面结构实验室主任、强度疲劳检测站站长、第七研究室副主任、中国船舶工业金色结构试验检测中心副主任、第四研究室主任、702所技术开发部主任等职务。2009年11月作为浙江大学引进人才，进入海洋系，担任学科带头人，负责学科建设和研究所筹建，2011年6月，任浙江大学海洋技术与船舶工程研究所所长，2011年7月，任“海洋装备试验浙江省工程实验室”主任。现任浙江大学海洋研究院副院长。先后承担过国防预研、国防型号、科技攻关项目数十项，其中，担任过国家“十五”863重大攻关项目：“7000米载人深潜器总装及集成”课题的副组长。作为主要参与者获2017年度国家科学技术进步奖一等奖。

### (3) 拟研究的多学科交叉学术问题

**科学问题：**

由于气候变暖、冰山融化等因素，研究表明，近百年来全球海平面已上升了 10~20 厘米，并且未来还要加速上升，许多沿海城市和地区因此面临着被淹没的风险，为了解决人类居住问题，科学家预测在未来，人类不可避免地需要向海洋发展，海上城市会成为未来新兴城市的发展形式之一。

但在海上修建建筑物需要面临更加复杂的环境因素，包括风、波浪、浮力、海洋生物等的影响，这些因素不仅在海上建筑物的设计建造过程中需要考虑，在海上建筑物使用的过程中也需要被考虑。因此，我们希望基于已有的 BIM（建筑信息模型）技术，结合数字孪生技术，充分利用建筑物物理模型、各类传感器更新、运行历史等技术和数据，集成多学科、多物理量、多尺度、多概率的仿真过程，实现海上建筑物信息镜像模型。

### **研究内容：**

在海上建筑物的设计过程中实现对海洋环境的模拟，在其实际使用过程中实现对海洋环境和实时监测和反馈，由此反映和记录相对应的实体海上建筑物从设计、建造到使用的全生命周期过程，并对海上建筑物的全生命周期进行分析和优化，以使建筑物能够更好地应对复杂的海洋环境，达到数字化建模指导实际建筑和城市建设的效果。

### **(4) 支撑该研究的主要科研项目、重要平台、设施情况**

#### **主要科研项目：**

BIM 关键技术研发，经费来源：上海天华建筑设计有限公司（通过浙江大学-天华 BIM 联合研发中心，600 万/年，共 5 年），2021.8.2-2026.8.1，项目组成员：周昆、任重、翁彦琳、陈翔、郑友怡

#### **重要平台与设施：**

1) 浙江大学-天华 BIM 联合研发中心：为落实国家科技创新发展战略、提升企业科技创新和产品研发水平，并进一步发挥学校和企业优势，推动人才培养、科技创新和成果转化，促进本领域产业经济社会持续健康发展，双方于 2021 年 11 月联合成立“浙江大学-天华 BIM 联合研究中心”，共同开展建筑设计 BIM 应用及自动设计等领域深入的技术合作。

#### **2) 高性能图形处理集群系统**

1、对外服务集群：中心服务主机 1 套，中心计算主机(机架式) 8 套

2、展示系统集群 A 型：单显卡绘制集群 20 套

B 型：4 显卡工作站 4 套

C 型：视频处理工作站 2 套

3、渲染引擎集群：管理节点/存储 1、Tesla 1 节点 1 套、GTX 节点 30 套、ATI 节点 1 套

4、绘制及计算集群：服务管理主机 1 套、高密度 GPU 计算主机（机架式）8 套、高密度 GPU 计算主机（机架式）2 套

#### **(5) 联系方式**

周 昆    renzhong@zju.edu.cn

冷建兴    jxleng@zju.edu.cn