

海岸和近海工程国家重点实验室

实验室简介

海岸和近海工程国家重点实验室于1986年由国家计委批准筹建，1990年通过验收后对国内外开放。先后于1994年、1997年、2003年、2008年、2013年、2018年六次通过国家科技部组织的评估。

实验室师资力量雄厚，现有固定人员101人，其中教授62人，副教授33人，讲师及助理研究员5人，管理人员1人。现有中国科学院院士2人，中国工程院院士2人，澳大利亚技术科学与工程院院士1人，欧盟科学院院士1人，“百千万人才工程”国家级人选5人，国家杰出青年基金获得者10人，长江学者特聘教授8人，“国家高层次人才特殊支持计划”入选者4人，“国家海外高层次人才引进计划”入选者1人，国家优秀青年基金获得者11人（含海外1人），青年长江4人，青年海外高层次人才3人，其他省部级人才44人次。

实验室定位于应用基础研究，聚焦海岸和近海工程建设与安全防护、海洋资源开发利用、海洋环境修复与保护等国家重大需求，开展原始创新研究，是我国海岸及海洋工程研究和人才培养的重要基地。实验室的主要研究方向有：海洋动力环境与流固耦合作用，陆海水域环境与海岸侵蚀防治，海岸与跨海工程及其防灾减灾，海洋资源开发基础设施工程和海洋工程智慧运维与全寿命安全。

2021年度实验室研究工作概况

■ 承担科研项目

2021年，承担纵向科研项目265项、横向课题141项，其中国家重点研发计划项目负责4项、课题负责10项、参与17项；国家自然科学基金145项，含重大研究计划集成项目1项、重大项目1项、原创探索计划项目2项、重大科研仪器研制项目2项、重点项目9项、杰出青年科学基金3项；到位纵向经费7307.36万元、横向经费5603.13万元。

■ 科研获奖

2021年，实验室获得省部级科技奖励24项，其中牵头获得特等奖3项、一等奖4项。

■ 发表论文

2021年，出版学术专著3部，参与制定工程技术标准5部，发表学术论文754篇，其中SCI收录论文505篇、EI收录论文458篇，国际合作论文175篇，学科领域JCR分区Q1论文281篇，占论文总数的37.27%。

■ 专利技术及成果转化

2021年，实验室授权国际发明专利19件、国内发明专利82件、国际实用新型专利2件、国内实用新型专利100件，获得软件著作权54件。

2021年度实验室代表性研究工作介绍

▶ 代表性成果-大型集装箱港口智能化建设关键技术

依托国家重点研发计划项目“大型港口智能化建设关键技术联合研发与示范”（2020YFE0201200），研究团队针对我国建设世界一流港口中面临的如何对大型港口复杂生产系统多源大数据进行实时、动态地感知与解析和如何利用人工智能技术实现大型港口水陆域生产系统的协同调度与智能决策等核心难题，创新提出了基于深度学习的港口多源大数据处理与解析技术，构建了港口大数据底盘与数字孪生系统，实现了港口复杂生产系统的智能解析、三维重构与实时感知，为智慧港口系统优化设计提供数据基础。

以本成果为重要支撑，开发的具有完全自主知识产权的智能化港口操作系统（CTOS_V5.0）经中国航海协会专家鉴定与评价达到国际领先水平，获评中国航海学会科学技术一等奖。研究团队总结研发中的部分关键技术，出版智能仿真技术在港口规划与管理领域应用的英文专著一部。总结研究成果撰写学术论文获2021年国际

交通信息与安全大会最佳论文奖。大型集装箱港口智能化建设技术的成功研发，为我国实现建设交通强国、世界一流强港等国家战略提供关键技术支撑，技术应用可推进大连港等航运枢纽智慧建设，进一步助推实现东北振兴。



图1 港口大数据底盘与数字孪生系统

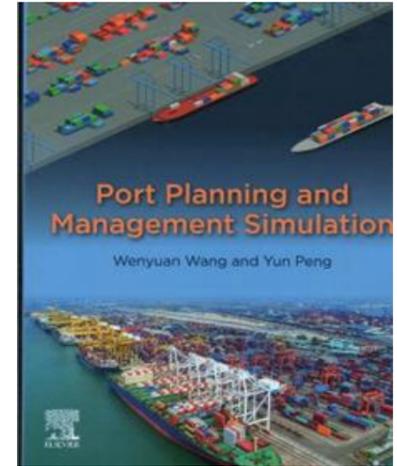


图2 出版英文专著

► 代表性成果-深远海养殖设施水动力分析与优化设计

发展深远海养殖，构建“蓝色粮仓”是国家粮食安全的战略保障。海水养殖走向深远海是我国海水养殖业实现“提质增效、绿色发展”的必由之路。深远海区域海况恶劣，网箱等养殖设施是超柔透空结构，动力特性十分特殊，设施生境调控工艺十分复杂。如何使养殖设施能够抵抗极端海洋灾害，同时满足养殖过程安全、精准、可控，是海水养殖产业亟待解决的核心难题。针对上述科学难题，本研究依托国家自然科学基金重点项目（51239002）及国家重点研发计划课题（2019YFD0900902）的资助下，构建了恶劣海况下网箱水动力分析理论，探明了网箱结构破坏机理，突破了网箱抗风浪设计和安全评价技术；提出了网箱养殖区波流场精细化计算方法，突破了恶劣海况下网箱组合布局优化技术，通过“避浪降流”实现了网箱内生境营造与控制。依托该成果，主持编写了我国第一部网箱设计国家标准《海水重力式网箱设计技术规范》（GB/T 40749-2021）等相关标准5部，获第二十三届国家专利优秀奖，成果在我国10余个重大深远海养殖工程项目中得到广泛应用，取得了显著的经济和社会效益，创新了适合我国情的“陆-海接力”养殖模式与成套装备，相关成果获2020年辽宁省科技进步一等奖，同时入选2021年（首届）辽宁省高等学校十大科技进展，有力推动了我国深远海渔业资源开发的产业化进程。同时，成果也为滨海核电冷源拦污、海上光伏发电、浮式消浪堤等众多海洋工程领域的结构设计与产品开发提供了直接的技术支撑。

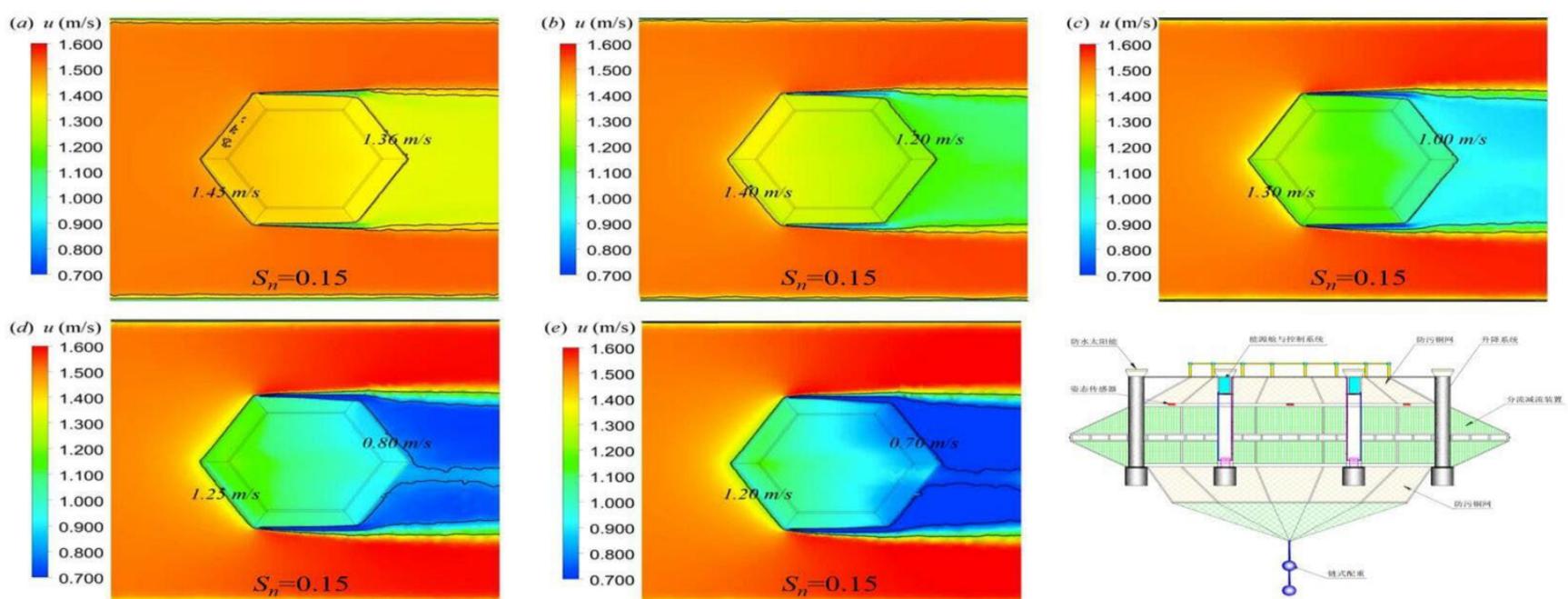


图3 养殖设施水动力模拟与优化分析

► 代表性成果-海洋新型基础优化设计

岩土工程安全是深海工程建设的前提保障，我国严重依赖国外规范和技术，亟需自主创新。据统计，近年来国内外多起采储平台失效、海底管道泄露等工程事故，68%与海洋地基基础失稳有关，经济损失高达千亿元。究其原因是由于人们对深海土的工程特性认识不清、对深海土与结构相互作用规律认识不够、对深海工程海底结构安全设计方法缺乏。本研究在国家自然科学基金重大项目（51890910）以及重点实验室自主课题的支持下，建立了海底结构-土-水强相互作用模拟方法，解决了大位移、大变形、高应变率以及应变软化的强非线性耦合分析问题，探明了结构-土-水界面特性演化机理；研制开发了多种具有自主知识产权的新型海洋基础结构型式，建立了海洋基础承载力设计新方法；研制开发了具有自主知识产权的新型原位测试技术装备和解译方法，提升了深海地质勘测效率，降低了勘测成本。研究成果应用于我国首座300英尺自升式平台自主设计，授权澳大利亚和美国发明专利5项，国内发明专利6项，获辽宁省科技进步一等奖。研究成果除了可以用于海洋油气资源开发、航道抛锚、海上风机基础等民用工程之外，在军用方面也有广阔应用潜力。



图4 辽宁省科技进步一等奖证书



图5 授权专利证书

2021年度科研队伍建设与研究生培养

■ 科研队伍建设

实验室对优秀科研人才在团队建设、项目申请、评优报奖和人才推荐等方面给予大力支持。高度关注青年教师成长，营造良好发展空间及环境。2021年，实验室师资建设取得突破发展，12人入选国家级高层次人才：宁德志受聘为教育部“长江学者”特聘教授，许福友获批国家杰出青年科学基金，康飞受聘为教育部青年长江学者，唐冲（海外），裴华富、刘海星、安永辉、马克获批国家优秀青年科学基金，唐世斌、刘俊入选国家高层次人才特殊支持计划青年拔尖人才，杨小梅、张橙入选全国“博士后创新人才支持计划”。

■ 研究生培养

对于研究生培养，实验室在生源质量、师资队伍和课程质量建设上下功夫，全面提升学生实践及创新能力，重点培养高水平创新型和复合型人才。近年来，实验室依托建设工程学部，创新研究生培养模式，实施“本研一贯式国际化”培养，研究生生源质量逐年提高。严格把关学位论文质量，硕博研究生论文在省抽检中合格率100%，推荐2人申报省优秀博士学位论文（指导教师孔宪京、李宏男），1人申报辽宁省优硕（指导教师霍林生）。2021年，实验室培养博士研究生76人、硕士研究生352人（含国际4人）；目前在读博士研究生530人、硕士研究生1364人。2021年，实验室通过多渠道派出联合培养学生16人，其中国家高水平公派研究生项目13人，国家留学基金委与瑞典皇家理工学院合作奖学金1人，智慧城市与健康环境创新型人才国际合作培养项目1人，学部“创新型拔尖人才”培养计划1人。

2021年度学术交流与开放共享

■ 合作交流

实验室面向国内外科研人员和优秀博士毕业生设立了规范的访问学者制度和博士后管理制度。2021年，实验室进站博士后7人，出站13人，在册海外访问学者5人，远程合作海外访问学者1人。采取线上线下相结合的方式，广泛开展国际学术学术报告、交流访问等32次。

2021年，依托实验室建设的海洋油气工程国际合作联合实验室全面总结，向教育部提交验收报告。实验室主办、承办国际、双边大中型学术会议3场，在研国际合作项目7个，联合发表论文175篇，其中JCR分区Q1论文103篇。多位教师研究成果获国际认可，唐春安等4位老师入选2020年爱思唯尔中国高被引学者榜单；欧进萍等13位老师入选2020年斯坦福大学全球顶级科学家（全球前2%）榜单；林皋等7位老师入选斯坦福大学全球顶级科学家终身职业影响力榜单。

2021年，成功举办实验室“学术讲堂”活动68期，累计参会人数已超1万余人，得到了海洋工程领域国内外学者的大力支持。9月17日，海岸和近海工程国家重点实验室“开放日”暨2022年研究生招生宣传在线直播，并录音录像接受在线点击播放。本次活动吸引了线上来自高校学生、青少年学生以及社会大众等千余人打卡。

2021年，接待来自国家海洋监测中心、中国长江三峡集团有限公司等师生来访参观43人。依托完善的试验设备条件，实验室开设专业实验3项、土木水利学科前沿实验12项、创新创业训练计划项目7项，采取小班授课与试验操作相结合的形式，向学生普及相关专业科学前沿，激发同学们的科研兴趣。

7月15日，中国教育电视台一套播出了教育部关工委推出的“读懂中国”微视频优秀作品《最可爱的人！大工92岁院士的日常！》，讲述了林皋院士的故事。“中国科学家”微信平台以《林皋院士：年近八旬，他亲往汶川地震灾区，只为守护大坝安全》为题，报道了林皋院士年过九旬依然奋斗在教学科研第一线的感人事迹。9月19日，实验室赵云鹏教授做客中央电视台CCTV10科教频道《奋进吧少年！实验现场》栏目，参加“大海深处的中国粮仓”专题科普节目。介绍了我国深海渔场建设相关研究，实验室科研成果助力我国海洋事业发展，在大洋深处建设中国粮仓。



图6“开放日”直播现场



图7 林皋院士的日常和采访画面



图8 赵云鹏教授在直播现场

■ 平台与仪器

实验中心始终坚持以“统筹实验资源、实现资源共享、有序推进实验室公共资源有偿使用及建立一支高水平的实验技术服务队伍”的总体改革目标，持续深化改革，完成了“实验资源信息服务平台”建设并投入使用，满足实验室仪器设备的预约共享使用需求。结合各研究分室实际情况，推进实验室管理改革，协助海动、结构、抗震、岩土等8个研究分室制定了实验收费标准，并启动执行。目前，实验室的大型仪器设备全部对校内外开放和共享，设备完好率95%以上，设备的使用率达到90%以上，为各科研项目的顺利完成提供了支持和保障。