

船舶与海工装备数字化设计研究所

【人员构成】

团队现有骨干教师 14 人，其中教授 5 人、副教授 5 人、讲师 4 人，具有博士学位 12 人。拥有江苏省突贡专家、江苏省优青、江苏省“333 工程”、江苏省双创计划、江苏省六大人才高峰、江苏省科协青年托举中青年专家等 12 人次。

【研究方向与关键技术】

本团队面向船舶与海洋工程装备、现代机电装备等领域，开展设计方法学、系统动力学等方面的基础理论与关键技术研究，以及核心装备/系统的研发。

（1）深海耐压结构设计制造的理论与方法

深海潜水器是深海科技开发的最前沿和制高点，耐压舱是深海潜水器的关键部件和承压单元，其核心技术为结构设计与安全评估。“牵鼻子”问题在于小空间、极限深渊耐压壳体设计理论，“卡脖子”问题为大空间、大深度耐压壳加工制造。本团队重点开展深渊装备耐压舱服役安全评估方法、结构仿生设计理论，以及大空间、大深度耐压壳制造工艺力学等方面的研究与应用。

（2）海洋结构物风浪流耦合动力学分析

深海水域环境恶劣，台风、内波活动频繁，海洋结构物动态特性预测成为核心问题。针对海洋结构物耐波性与安全性、定位能力与作业可靠性等方面的特殊需求，本团队以钻井平台（半潜式、自升式）、风电打桩安装平台等为对象，开展了平台稳性设计与分析、结构性能测试与安全性评估、定位能力分析、健康监测等关键技术研究，同时，结合船舶和油气生产平台/系统需要，开展了水下作业装备，如水下清洗系统、采油树配套工具等，关键技术与样机开发。

（3）潜航器多学科优化设计及其智能控制方法

深海潜航器已成为国际竞争焦点，研究新型潜航器的设计、运动控制与故障诊断技术对于顺利完成深海作业任务具有重要保障作用。尤其是作为海洋高端装备中的皇冠——智能仿生机器鱼，是未来深海潜水器发展的必然趋势。然而高效率、高机动性的机器鱼研发面临软体结构与执行控制、流场控制与能量利用、软体高压传感等许多重大技术挑战。本团队开展新概念深海潜航器研制、基于智能材料的仿生机器鱼设计、智能控制理论与算法、系统集成与海陆试验方法等方面的研究与应用。

(4) 复杂机电液装备/系统研制

本团队紧密围绕“中国制造 2025”、“建设海洋强国”的战略部署和地方经济发展的需要，开展复杂机电液装备/系统数字化设计、伺服控制及测试相关理论与方法研究，逐步形成较为完善的理论与技术体系。开发了 12000kN 船舶及海工结构件力学性能测试平台、高精度调距桨单叶静平衡系统、全自动隧道式洗涤机组等一批具有较高复杂度的机电液系统/装备并在相关企业和科研院所得到了成功的应用，产生了较大的社会效益与经济效益。

(5) 氢气泄漏自燃和纳米燃油的蒸发燃烧研究

本团队围绕气体燃烧以及纳米燃油液滴的蒸发和燃烧问题开展相关基础研究。针对天然气高压管网掺氢输运过程中的高压泄放自燃现象，开展自燃火焰的形成与发展、气体燃烧宏观特效及动力学微观特性研究，对于指导天然气掺氢运输体系安全设计和事故防治具有重大的实用价值。同时，本团队研究了不同纳米粒子和碳管掺混生物柴油后，燃油微滴在高温下的蒸发特性、相变机理以及燃烧的基础问题，为替代燃油的应用提供基础数据。

【科研项目 and 成果】

近年来，承担国家自然科学基金、科技支撑计划、行业科研专项等国家级项目 10 余项，江苏省成果转化、产学研前瞻、科技支撑计划、自然科学基金等省部级项目 30 余项；与无锡 702 所、郑州 713 所、太原 884、沪东重机、重庆前卫、武汉 461 等龙头企业，开展技术攻关项目 40 余项。出版专著 10 部，发表业界公认的高质量论文 89 篇；授权中国发明专利 142 件、美国等国外发明专利 21 件，获 PCT 专利 34 件，获江苏省发明专利优秀奖 1 项。获省部级科技进步二等奖 5 项、三等奖 2 项。

【科研装备与条件】

本团队已建成深海高压试验舱 3 个、动态数据测试系统、复杂表面三维扫描系统、万能拉伸试验机、30t 轴压试验机、海工平台插拔桩特性模拟试验台、仿生鱼游动与推进性能测试平台、悬滴燃油蒸发燃烧实验系统、高速拍摄及图像处理系统、透射纹影光学测试系统、深海潜水器试验机、矢量推进式四旋翼水下潜航器实验平台等。欢迎相关高校和企事业单位的科研人员、学生联合开展科学研

究、技术与产品开发等科研工作。