

研究所简介

船舶特种动力结构及控制研究所成立于2018年，是面向船舶结构、动力中设计、制造及环境控制的综合型研究所。研究所立足船舶与海洋结构物，围绕动力系统中结构设计优化、环境工程、新能源、新材料等热点问题，开展了一系列高质量的科研和教学工作。科研方面，承担包括国家自然科学基金、江苏省自然科学基金重点项目、江苏省自然科学基金、江苏省高校自然科学基金面上项目等多项省部级以上项目，科研经费累计达2000余万元，在国内外权威期刊发表论文100余篇，授权发明专利50余件，获国防科技进步三等奖等省部级以上奖项3项，重工集团及协会级科技进步奖2项，市级科技进步一等奖1项、二等奖1项、三等奖2项；教学方面，获校优秀教学成果一等奖1项、二等奖3项、三等奖1项，指导大学生参加学科竞赛，获得省级以上奖项10余项。研究所现有教授2人，副教授4人，其中博士生导师1人，硕士生导师6人，目前，研究所在读硕士研究生30多人，博士研究生2人。

主要研究方向

研究所涵盖轮机工程、建筑环境与工程、动力工程、新能源等多个专业。研究方向主要包括：

- (1) 船舶轮机系统及设备的设计及性能优化；
- (2) 热力系统建模及模拟研究；
- (3) 特种装备环境控制；
- (4) 船舶控制技术及船舶设备的监测与故障诊断；
- (5) 新能源催化以及储氢技术；
- (6) 先进材料结构设计技术。



船舶特种动力结构及控制研究所

研究所成员



杨兴林 所长 教授 博导



杜军 副所长 教授 硕导

研究所领导



施红 副教授 硕导



郭霆 副教授 硕导



孔祥雷 副教授 硕导



张刘挺 副教授 硕导



袁志飞 其他技术骨干



张俊苗 其他技术骨干



陈波 其他技术骨干

成员



代表性科研成果

1、代表性获奖

- 1) 远洋LNG-柴油双燃料化学品运输船设计建造关键技术 江苏省科技进步二等奖；
- 2) 深水作业全回转动力定位综合舵桨（Z型）推进系统研究 镇江市科技进步三等奖；
- 3) C919飞机发动机短舱-吊挂区域高温引气导管集成设计 上海市科学技术进步奖三等奖；
- 4) 维修母船海况自适应沉浮控制系统关键技术研究及应用 泰州市科技进步二等奖。

2、代表性科研项目

- 1) 大容量储氢材料MgH₂的纳米化与催化掺杂协同改性研究 国家自然科学基金；
- 2) 全海域船舶空调系统关键技术研究及开发 江苏省前瞻性联合研究项目；
- 3) 13万总吨级大型邮轮工程开发 工业和信息化部-高技术船舶科研项目；
- 4) 基于非晶过渡金属掺杂纳米MgH₂复合材料的吸收氢热力学与动力学性能研究 江苏省自然科学基金项目；
- 5) 非晶过渡金属纳米颗粒催化 MgH₂ 吸放氢性能的机理研究 江苏省教育厅高校面上基金。

3、代表性发明专利

- 1) 一种船舶余热梯级利用式空调装置及工作方法；
- 2) 一种金属氢化物贮氢装置与工作方法；
- 3) 一种船舶余热梯级利用式冷热电淡四联产装置及工作方法；
- 4) 一种双热源的两级闪蒸两级压缩式热泵装置及工作方法；
- 5) 一种直燃式船用恒温恒湿空调系统及工作方法。

4、代表性论文

- 1) Enhanced hydrogen storage properties of MgH₂ with numerous hydrogen diffusion channels provided by Na₂Ti₃O₇ nanotubes (IF=11.301) ;
- 2) Facile synthesis of bowl-like 3D Mg(BH₄)₂-NaBH₄-fluorographene composite with unexpected superior dehydrogenation performances (IF=11.301) ;
- 3) Enhanced hydrogen storage properties of MgH₂ by the synergetic catalysis of Zr_{0.4}Ti_{0.6}Co nanosheets and carbon nanotubes (IF=6.182) ;
- 4) Superior catalytic effect of facile synthesized LaNi_{4.5}Mn_{0.5} submicroparticles on the hydrogen storage properties of MgH₂ (IF=4.65) ;
- 5) Remarkably improved hydrogen storage properties of carbon layers covered nanocrystalline Mg with certain air stability (IF=4.939) ;
- 6) The remarkably improved hydrogen storage performance of MgH₂ by the synergetic effect of an FeNi/rGO nanocomposite (IF=4.174) ;
- 7) Excellent catalysis of Mn₃O₄ nanoparticles on the hydrogen storage properties of MgH₂: an experimental and theoretical study (IF=6.895) .



船舶特种动力结构及控制研究所

代表性成果介绍

1、一种船用海水源热泵空调系统及其控制方法

该成果提出了一种高效船用海水源热泵空调系统及其控制方法。所述方法是当船舶航行时，充分利用船舶排至环境的余热预热低温海水；当船舶锚泊时，利用燃油锅炉预热低温海水，实现船用海水源热泵空调系统在低温海域或锚泊时正常或高效运行。该成果不但解决了常规船用海水源热泵空调系统不能全天候、全海域运行的技术屏障，同时通过有效回收利用船舶排至环境的余热，进一步提高船舶能量的利用率，实现低能耗、低排放和高能效的船舶空调系统。该成果是“适用全海域新型船舶空调系统关键技术研究 and 系统开发”（江苏省产学研前瞻项目）项目中重要的研究成果，并在相关产品中得到了应用。

2、一种船舶空调系统

该成果提出了一种全海域船舶空调系统和船舶空调系统的控制方法，能够实现夏季制冷，冬季制热，当船舶航行在寒冷海域时，海水源热泵与船舶主机余热耦合为船舶供热；当船舶航行在高温海域时，放下可收缩管道，利用深层海水作为船舶空调的冷源，此时部分海水经过压缩机冷却系统为空调压缩机降温。该成果不但解决了常规用海水源热泵系统不能全海域运行的技术障碍，同时有效的利用船舶的余热以及海水的冷热源，提高了船舶能量的利用率，节约了船舶能量，使船舶无论在全球哪个海域航行时都能低能耗、低排放和高能效运行。该发明是“适用全海域新型船舶空调系统关键技术研究 and 系统开发”（江苏省产学研前瞻项目）项目中重要的研究成果，并在相关产品中得到了应用。

3、一种空化热发生器

该成果提供一种空化热发生器，其冲击阀在脉动水流冲击和弹簧力作用下在冲击腔体里往复运动，当冲击阀到达最大冲程时，即冲击阀关闭，当冲击阀在弹簧力作用下从最大冲程返回时，即冲击阀打开。冲击阀的迅速关闭和打开导致收缩腔体的压力变化，促进空化的产生，并强化空化的程度。该发明是“远洋LNG-柴油双燃料化学品运输船设计建造关键技术”（江苏省科技进步二等奖）项目中重要的研究成果，并在相关产品中得到了应用。

4、一种在旋转机械上为测量传感器供电的自供电装置

该成果公开一种在旋转机械上为测量传感器供电的自供电装置，在距离旋转机械较近的一段旋转轴上，沿旋转轴的外表面均匀包覆有内绝缘胶带，在内绝缘胶带上固定一对沿轴线对称的转子线圈，一对转子线圈的外表面包覆有外绝缘层；在一对转子线圈与旋转机械之间的旋转轴固定设置电源整流盒，电源整流盒中具有经整流的电源，一对转子线圈首尾串联，串联后的输出端连接固定设置在旋转轴上的电源整流盒的输入端，电源整流盒的输出端连接固定设置在旋转机械上的无线传感器；环绕转子线圈的外部空间中设有在圆周方向均匀布置的2~3个定子磁铁；该发明可用于多种旋转机构上的信号测量传感器的供电，不受外部环境的影响，简便易行。该发明是“深水作业全回转动力定位综合舵桨（Z型）推进系统研究”（中国产学研合作创新成果优秀奖）项目中重要的研究成果，并在相关产品中得到了应用。

5、飞机高温压力空气管道泄漏探测系统

该成果公开了一种飞机高温压力空气管道泄漏探测系统。只有当热敏探测线感应到存在高温气体时，检测到阻值产生迅速变化从而进行报警，因此识别度高、误报警率低；若泄漏仅为小泄漏量时，漏气的小气流量可迅速通过空气层挡板和导流通道直接喷向热敏探测线，识别能力强、响应迅速、简单可靠、可恢复式等优点。该成果是“C919飞机发动机短舱-吊挂区域高温引气导管集成设计”（上海市科学技术进步三等奖）项目中重要的研究成果，并在相关产品中得到了应用。

6、一种海况自适应船舶自动压载系统及其控制方法

该成果公开了一种海况自适应船舶自动压载系统及其控制方法。该方法包括工作站主程序、工业控制器程序，以及自动压载、水泵控制、阀门控制和海况参数提取子程序。可根据指令，自动判断并完成压载或卸载操作准备；自动控制压载水泵及各阀门，进行船舶压载及卸载；自动获取海况参数并依此调整船舶压载控制参数，来保持船舶压载的稳定。该发明压载及卸载操作速度快，安全可靠。该成果是“维修母船海况自适应沉浮控制系统关键技术研究及应用”（泰州市科技进步二等奖）项目中重要的研究成果，并在相关产品中得到了应用。

7、一种SNCR-SCR联合烟气脱硝系统工艺的设计方法

该成果公开一种SNCR-SCR联合烟气脱硝系统工艺的设计方法。通过SNCR-SCR联合脱硝工艺数学模型，来求解含氨还原剂的体积流率和设计催化剂的体积，能够提高中小型锅炉的脱硝效率，减小SCR催化剂的尺寸，降低催化剂中毒的概率，降低投入成本。该系统是“13万吨吨级大型邮轮工程开发：邮轮垃圾收集处理系统研究”（工信部）项目中重要的研究成果，并在相关产品中得到了应用。

8、过渡金属纳米片/MgH₂复合材料及其制备方法和应用

该成果公开了一种过渡金属纳米片/MgH₂复合材料，该复合材料包括过渡金属纳米片和MgH₂，过渡金属纳米片占所述过渡金属纳米片/MgH₂复合材料总质量的3%~10%。公开了上述过渡金属纳米片/MgH₂复合材料的制备方法和作为储氢材料的应用。提供的过渡金属纳米片/MgH₂复合储氢材料具有良好的中低温放氢动力学性能和较高的放氢量，并且制备方法简单，原料成本低，可应用于小型移动设备，笔记本电源，独立电堆系统的供氢源等领域。可适用于大规模开发应用。是“高容量储氢材料MgH₂的纳米化与催化掺杂协同改性研究”（国家自然科学基金）项目中重要的研究成果，并在相关产品中得到了应用。

