

附件4

2021 年度广东省科学技术奖公示表

项目名称	自主无人艇机集群跨域协同关键技术及应用
主要完成单位	广东华中科技大学工业技术研究院
	华中科技大学
	中国船舶集团有限公司第七〇一研究所
	中国科学院南海海洋研究所
	中国船舶工业综合技术经济研究院
	广船国际有限公司
主要完成人 (职称、完成单位、工作单位)	1.张海涛(教授,作为项目负责人,制定项目构架和整体方案,组织成果转化和推广应用。在本项目投入工作量占本人总工作量 75%。创新点贡献如下 发明点 1:揭示个体互动对艇群协同影响规律,发明无人艇群双层协同控制系统,研制无人艇-机集群跨域协同控制器,开发队形相变调控部件 发明点 2:发明多艇多源信息融合目标识别部件 发明点 3:研制艇群协同设备,开发抗扰预测控制器和无人艇实时避障系统 授权发明专利 8 件、制定团体标准 3 件、发表 SCI 论文 18 篇)
	2.赵金(教授,负责本项目的主要技术研发与实施,在本项目中投入占本人总工作量的 70%,对项目创新点贡献如下 发明点 1:完成了无人艇智能总线设计,建立了无人艇集群双层协同控制构架。 发明点 3:开发了一米二、一米五、三米双体、六米八等系列无人艇,发明了一类抗扰动矢量喷水推进器、电气及控制系统核心功能部件,研制了自主实时避障系统和智能船舶辅助驾驶系统。 授权发明专利 4 件、公开发明专利 2 件、发表 SCI 论文 2 篇。)
	3.苏厚胜(教授,是本项目的无人艇集群协同与跨域机艇协同理论、技术和应用研究的主要完成者之一,在本项目中投入占本人总工作量的 70%,对项目创新点贡献如下 发明点 1:提出了物理强连接与通讯弱连接的无人艇集群强弱耦合控制方法,发展了无人艇集群的牵制控制方法,发明了无人艇-机跨域集群的快慢子网络协同控制器。 授权发明专利 4 件、公开发明专利 9 件、发表 SCI 论文 5 篇。)
	4.王钧(教授,负责项目基础理论部分的规划和研究,是广东珠江人才项目的负责人,是无人艇集群协同核心理论的主要完成者之一,在本项目中投入占本人总工作量的 60%,对项目创新点贡献如下 发明点 1:建立了自主无人艇集群动力学协同演化模型,提出了神经网络机器学习进化方法,揭示了集群的高效信息传递规律及快速协同作业机制。发表 SCI 论文 10 篇。)
	5.邱宁(副研究员,是本项目的无人艇集群多艇多源协同海洋资源环境多源感知技术的主要完成者,在本项目中投入占本人总工作量的 70%,对项目创新点贡献如下 发明点 2:提出了艇搭载侧扫声纳、磁力仪等多种传感器协同融合感知技术方法,并用于珠江口、北部湾等海洋资源和环境感知,如海底结构、海洋工程、海洋生态环境等探测。 授权发明专利 2 件、公开发明专利 1 件,软件著作权 5 项。发表 SCI 论文 3 篇。)

	<p>6.朱英富(研究员,作为广东珠江人才计划的顾问和华中科大船舶与海洋研究院院长,指导组建了全自主无人艇团队,对团队发展进行了顶层设计,组织了在中船 701 所等国防领域的推广应用。在本项目关键理论与技术研究、方案组织实施中投入的工作量占本人总工作量的 10%。对项目创新点贡献如下: 发明点 1:参与研制了无人艇集群协同控制部件。 发明点 3:提出了 HUSTER 系列艇设计优化方案,参与研制了 HUSTER-68 动力推进和航迹跟踪部件。)</p>
	<p>7.马杰(教授,作为广东珠江人才团队的核心成员,主要负责无人艇自主导航、避障和路径规划研究。在项目关键理论与技术研究、方案组织实施中投入的工作量占本人总工作量的 50%。对项目创新点贡献如下: 发明点 2:发明了无人艇集群的激光雷达、导航雷达信息融合的水域感知与目标跟踪部件。 发明点 3:研制了 HUSTER 系列无人艇的自主导航与实时避障技术与部件,实现了雷达导航、惯导定位等功能。 授权发明专利 1 件、公开发明专利 1 件,发表 SCI 论文 3 篇。)</p>
	<p>8.葛俊锋(副教授,作为广东珠江人才团队的核心成员,主要负责发明了动力推进、能源管理、多源传感、无线通讯等部件的系统集成研究。在项目关键理论与技术研究、方案组织实施中投入的工作量占本人总工作量的 50%。对项目创新点贡献如下: 发明点 3:研制了将运动控制、转向舵机、能源管理、电子调速、多源传感、无线通讯等部件的集成系统。 授权发明专利 2 件、公开发明专利 2 件。)</p>
	<p>9.肖阳(副教授,作为广东珠江人才团队的核心成员,主要发明了多无人艇载双目视觉等多源协同环境信息感知与目标识别跟踪系统与装置。在项目关键理论与技术研究、方案组织实施中投入的工作量占本人总工作量的 50%。对项目创新点贡献如下: 发明点 2:提出了艇载视觉图像边缘增强和多级抗颠簸稳像部件,发明了无人艇集群装备的双目视觉环境感知与目标识别跟踪部件。 授权发明专利 4 件、申请发明专利 1 件。发表 SCI 论文 3 篇。)</p>
	<p>10.刘洋(副教授,作为广东珠江人才团队的核心成员,主要发明了矢量喷水推进系统的鲁棒预测控制器与高密度功率变化装置。在项目关键理论与技术研究、方案组织实施中投入的工作量占本人总工作量的 50%。 发明点 3:针对无人艇体积小和复杂水域运行特点,发明了全电力驱动器部件,构建了一体化仿真平台,提出了矢量喷水推进控制方法,研发了高密度功率变换器装置,显著提高了功率密度和续航里程。授权发明专利 4 件、申请发明专利 1 件、发表 SCI 论文 1 篇。)</p>
	<p>11.曾志刚(教授,作为广东珠江人才团队的核心成员,主要提出了无人艇集群协同的神经网络建模、控制与环境感知方法,参与研制了集群协同控制部件。在项目关键理论与技术研究、方案组织实施中投入的工作量占本人总工作量的 50%。 发明点 1:提出了无人艇集群动力学神经网络建模与分布式自组织控制策略,参与研制协同控制部件。发明点 2:提出了无人艇集群的多艇协同的神经网络环境感知策略。发表 SCI 论文 11 篇。)</p>
	<p>12.曹治国(教授,主要提出了无人艇载双目视觉处理、环境感知以及多传感器融合的目标识别追踪方法。在项目关键理论与技术研究、方案组织实施中投入的工作量占本人总工作量 40%。 发明点 2:开发了艇载感知检测单元等核心部件,提出了多层视觉模式回归方法,实现了高精度双目视觉环境感知和目标跟踪。提出深度信息融合方法,提高了水面目标检测识别性能。 授权发明专利 4 件,申请发明专利 2 件,发表 SCI 论文 3 篇。)</p>
	<p>13.张国军(教授,作为广东华中科大工研院负责人,指导无人艇团队技术、应用与</p>

	<p>产业化, 在项目关键技术研究、产业化、方案组织实施中投入工作量占本人总工作量的 20%</p> <p>发明点 2: 参与研发了 HUSTER 系列无人艇高精度预测控制器和自主航迹跟踪器。</p> <p>发明点 3: 参与研发了深中通道沉管隧道无人艇集群勘测和故障预警系统。)</p>
	<p>14.朱佳帅(教授级高级工程师, 作为项目成员单位中国船舶工业综合技术经济研究院的代表, 主要负责国家标准的制定、规范化、实施推广, 以及在无人艇军民融合技术转化等。在本项目投入的工作量占本人总工作量的 40%。对项目创新点贡献如下:</p> <p>发明点 3:参与研制了 HUSTER68 无人艇的航迹跟踪控制器, 在小艇的停泊、加速、横移、操舵、换挡、电力控制、甲板安全索具等方面制定国家标准, 并通过中国国家标准化管理委员会在全国实施推广。)</p>
	<p>15.赵自奇(教授级高级工程师, 作为项目成员单位广船国际的代表, 和牵头单位共同开发了船舶辅助驾驶系统和深中通道沉管隧道无人艇集群勘测系统。在本项目关键理论与技术研究、方案组织实施中投入的工作量占本人总工作量的 40%。对项目创新点贡献如下:</p> <p>发明点 2:参与开发了深中通道沉管隧道无人艇集群多源勘测系统, 并组织现场应用实施。</p> <p>发明点 3:参与了无人艇艇身材料工艺优化设计和无人艇动力推进部件研究。)</p>
知识产权名称	<p>专利 1: <一种多无人艇围捕方法> (ZL201711219838. X、张海涛、刘彬、胡斌斌、周维、雷焱谱、徐金字、付东飞、胡哲、华中科技大学)</p>
	<p>专利 2: <一种无人艇艇载水面自平衡的抓取装置及其抓取方法> (ZL2018110044 95. X、张海涛、胡斌斌、刘彬、雷焱谱、徐金字、许哲成、孟浩飞、广东华中科技大学工业技术研究院)</p>
	<p>专利 3: <一种面向无人艇应用的水面目标检测跟踪一体化方法> (ZL201710213710. 6、肖阳、杨健、曹治国、官凯程、广东华中科技大学工业技术研究院; 华中科技大学; 广东省智能机器人研究院)</p>
	<p>专利 4: <一种无人艇一字型队到倒 V 字型队型变换方法> (ZL201710004063. 8、苏厚胜、孙亚平、陈志强、王磊、耿涛、钟凤娟、刘淑君、广东华中科技大学工业技术研究院; 华中科技大学; 广东省智能机器人研究院)</p>
	<p>专利 5: <一种无人艇无人机的混合布放调度方法> (ZL201910172450. 1、苏厚胜、王笑天、耿涛、广东华中科技大学工业技术研究院)</p>
	<p>专利 6: <一种基于无人艇应用的目标跟踪方法> (ZL201710170160. 4、肖阳、官凯程、曹治国、杨健、广东华中科技大学工业技术研究院; 华中科技大学; 广东省智能机器人研究院)</p>
	<p>专利 7: <一种基于几何法的无人艇动态避障方法和系统> (ZL201910225075. 2、赵金、陈佐鹏、王旭东、耿涛、刘洋、华中科技大学)</p>
	<p>计算机软件著作权: <无人艇目标检测跟踪一体化软件> (2019SR1019360, 广东华中科技大学工业技术研究院)</p>
	<p>国家标准 1: <小艇操舵、换挡和油门的电气或电子控制系统> (GB/T37419-2019/ISO 25197:2012、朱佳帅、卢亚、吴影、李剑卫、徐冰、中国船舶工业综合技术经济研究院、广东华中科技大学工业技术研究院、厦门乐翠网络科技有限公司、广东中船军民融合研究院有限公司、广东省智能机器人研究院)</p>
	<p>国家标准 2: <船舶和海上技术船舶操纵性第 4 部分: 停船、加速和横移> (GB/T37303. 4-2019/ISO13643-4:2017、朱佳帅、黄毅铭、孙海素、孙耀刚、包广峰、刘刚、中国船舶工业综合技术经济研究院、上海外高桥造船有限公司、上海船舶研究设计院)</p>