

# 舰船科学技术

JIANCHUAN KEXUE JISHU



ISSN 1672-7649

CN 11-1885/U



舰船科学技术

第四十四卷

第十期

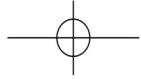
2022年10月



2022 10  
Vol.44 No.10



中文核心期刊 中国科技核心期刊 中国优秀国防科技期刊



# 目次

## 舰船科学技术

主管单位 中国船舶重工集团有限公司  
 主办单位 中国舰船研究院  
 中国船舶重工集团公司第七一四研究所  
 出版单位 《舰船科学技术》编辑部  
 主 编 吴传利  
 执行主编 华承昌  
 副 主 编 宋久振 陈 鹏  
 责任编辑 李 争  
 美 编 曲 蕾  
 通信地址 100101  
 北京市朝阳区科荟路 55 号院  
 网 址 <http://www.jckxjsgw.com>  
 电 话 010-83027274  
 印 刷 北京时捷印刷有限公司  
 发 行 北京 2854 信箱发行部  
 国内定价 0.00 元 / 册

广告经营许可证 京朝工商广字 0146 号

### Supervised by

China Shipbuilding Industry Corporation

### Sponsored by

China Ship Research and Development Academy  
 The 714 Research Institute of CSIC

### Edited & Published by

Editorial Department of Ship Science and Technology

Editor-in-Chief Wu Chuan-li

Executive Editor-in-Chief Hua Cheng-chang

Deputy Editor-in-Chief Song Jiu-zhen Chen Peng

Editor Li Zheng

Art Editor Qu Lei

ADD: No. 55 Kehui Road, Chaoyang, Beijing, China

P.O.Box: 2854 Beijing

Post Code: 100101

Tel: 010-83027274

Website: <http://www.jckxjsgw.com>

本刊已许可CNKI《中国期刊全文数据库》、《中国核心期刊(遴选)数据库》和《中文科技期刊数据库》以数字化方式复制、汇编、发行、信息网络传播本刊全文。其作者著作权使用费与本刊稿酬一次性支付。若作者不同意文章被收录,请在来稿时注明,本刊将作适当处理。

第 44 卷第 10 期 2022 年 5 月

### 研究综述

1 船舶飞沫结冰研究综述 周 靓 李维浩 等

### 基础科技

6 基于修正函数法的双燃料散货船船型优化 沈冠之 冯 君 等

10 潜艇耐压艇体肋骨侧倾损伤后剩余强度研究 刘 旭 吕岩松 等

16 客滚车车辆甲板结构直接计算模型对比分析 高 处 燕家乐 等

21 基于阶梯函数插值模型的复合材料层合板铺层优化设计 丁文杰 李梦宇 等

26 槽道侧推水动力计算方法研究 原田宁 叶金铭 等

33 基于数值仿真的螺旋桨盘面比对船舶自航因子影响分析 刘 曾 楼丹平等

37 FPSO典型焊接接头初始表面裂纹对残余应力影响研究 张晓飞 杨春华 等

43 双轴非比例低周疲劳载荷下船体裂纹板累积塑性数值分析 杜 波 邱圣临 等

49 “深海一号”载人潜水器支持母船水下辐射噪声控制关键技术 张 勇 张福民 等

55 平整冰推挤抗冰结构物的数值模拟和作用规律研究 任禹陪 何炎平等

61 超临界LNG在螺旋形微通道中的流动传热特性 苏 桐 刘滢钰 等

68 基于红外图像的无人艇视觉目标跟踪算法 管凤旭 杨子鹏 等

73 水下直升机无模型参数自适应滑模控制 石 凯 王晓辉 等

80 基于非自由空间缩短效应的水下航行器海面天线优化方法 李丽华 王世宇 等

### 动力系统

84 基于滑膜控制的船舶永磁同步推进电机直接转矩控制研究 白艳祥 张元玮 等

89 低速机电控喷油器电磁阀换热特性计算 郭 元 董 垚 等

93 基于贝叶斯网络的舰船离心泵类系统声学故障诊断方法 李春光 阎慧东 等

### 水声电子

97 UUV惯导系统多线谱振动抑制研究 叶浩亮 寻 波 等

102 潜艇与水下无人航行器协同反潜作战运用方法 梁 斌 高 阳 等

107 舰船腐蚀静电场在海水中的传播规律研究 朱 禛 王向军 等

111 基于机器视觉技术的船舶智能导航系统 谢董正 张万超

115 船舶稳性控制系统研究 谢保峰 席永涛 等

119 基于嵌入式技术的电子海图系统硬件设计 孟庆勋

### 信息技术

123 大数据驱动和分析的舰船通信网络流量智能估计 孟祥瑞

127 基于区块链的舰船通信数据防篡改模式研究 任晓慧 刘 睿

131 船载无人机惯性导航系统中的数据实时融合算法 郑金松 谷海红 等

135 基于区块链技术的船舶信息安全预测 林德丽 戴琳琳 等

139 支持向量机的船舶网络丢包率预测数学模型 赵 娜 王 慧

[ 期刊基本数据 ] CN11-1885/U \* 1962 \* s \* A4 \* 192 \* zh \* P \* ¥50.00 \* 1000 \* 40 \* 2022-10



# 目次

143 基于神经网络精准规划船舶航行路线的算法	曹石勇
147 船舶导航系统机动目标高精度跟踪系统	徐海燕
151 基于数据挖掘的船舶航迹自动识别系统	常青丽
155 VR技术在船舶通信系统天线信号源驻波检测中的应用	张震
159 基于粒子群优化算法的舰船故障点智能定位研究	甘杜芬 陈小海
163 风浪干扰条件下舰船航向保持非线性控制系统	沈四林
167 基于视频图像序列的船用雷达目标检测和目标特征参数提取	郑禹 汪萍
171 船舶制造企业数据中台建设研究	张贝贝 王子同等
<b>装备技术</b>	
175 筒间密封装置使用寿命研究	李四超 罗亮等
180 基于CFD的燃烧轻气炮发射过程仿真	胡斌 王震等
185 大口径舰炮弹药储供系统可靠性研究	张晓俊 姚忠等

北大中文核心期刊  
 中国科技核心期刊  
 中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊  
 《中国学术期刊(光盘版)检索与评价数据规范》执行优秀期刊  
 中国学术期刊综合评价数据库来源期刊  
 中国学术期刊(光盘版)全文收录期刊  
 中国期刊全文数据库收录期刊  
 万方数据——数字化期刊群全文上网期刊



## 《舰船科学技术》第六届编委会 (以姓氏笔画为序)

### 顾问 Consultants

马伟明 (院士) Ma Wei-ming	(member of CAE)
朱英富 (院士) Zhu Ying-fu	(member of CAE)
李启虎 (院士) Li Qi-hu	(member of CAE)
杨士莪 (院士) Yang Shi-e	(member of CAE)
吴有生 (院士) Wu You-sheng	(member of CAE)
汪顺亭 (院士) Wang Shun-ting	(member of CAE)
沈闻孙 (院士) Shen Wen-sun	(member of CAE)
沈昌祥 (院士) Shen Chang-xiang	(member of CAE)
何琳 (院士) He Lin	(member of CAE)
严新平 (院士) Yan Xin-ping	(member of CAE)
张金麟 (院士) Zhang Jin-lin	(member of CAE)
陆建勋 (院士) Lu Jian-xun	(member of CAE)
金东寒 (院士) Jin Dong-han	(member of CAE)
闻雪友 (院士) Wen Xue-you	(member of CAE)
赵晓哲 (院士) Zhao Xiao-zhe	(member of CAE)
宫先仪 (院士) Gong Xian-yi	(member of CAE)
徐德民 (院士) Xu De-min	(member of CAE)
徐青 (院士) Xu Qing	(member of CAE)
黄旭华 (院士) Huang Xu-hua	(member of CAE)
董春鹏 (院士) Dong Chun-peng	(member of CAE)
曾恒一 (院士) Zeng Heng-yi	(member of CAE)
潘镜芙 (院士) Pan Jing-fu	(member of CAE)

### 主任委员 Chairman

杜刚 Du Gang

### 副主任委员 Vice Chairmen

许森 Xu Miao  
 刘郑国 Liu Zheng-guo  
 吴传利 Wu Chuan-li  
 张仁茹 Zhang Ren-ru

### 秘书 Secretary-general

钱治强 Qian Zhi-qiang 郭隆华 Guo Long-hua

### 委员 Members

丁一 Ding Yi  
 王锋 Wang Feng  
 付恒 Fu Heng  
 吕千 Lv Qian  
 李忠刚 Li Zhong-gang  
 刘文帅 Liu Wen-shuai  
 刘潜 Liu Qian  
 陆志宏 Lu Zhi-hong  
 张信学 Zhang Xin-xue  
 杨建民 Yang Jian-min  
 杜选民 Du Xuan-min  
 陈欢 Chen Huan  
 岳崑 Yue Wei  
 常山 Chang Shan  
 谢伟 Xie Wei  
 焦依 Jiao Nong  
 韩兵 Han Bing  
 韩庆华 Han Qing-hua  
 嵇春艳 Ji Chun-yan  
 潘冠华 Pan Guan-hua

王其红 Wang Qi-hong  
 史小锋 Shi Xiao-feng  
 石辉 Shi Hui  
 李丁山 Li Ding-shan  
 李炜 Li Wei  
 刘敬贤 Liu Jing-xian  
 苏玉民 Su Yu-min  
 吴幼冬 Wu You-dong  
 汪东平 Wang Dong-ping  
 杨益新 Yang Yi-xin  
 杜栓平 Du Shuan-ping  
 陈海波 Chen Hai-bo  
 郭建增 Guo Jian-zeng  
 曹万华 Cao Wan-hua  
 崔国平 Cui Guo-ping  
 程远胜 Cheng Yuan-sheng  
 韩志韧 Han Zhi-ren  
 鲍晓静 Bao Xiao-jing  
 颜开 Yan Kai

## CONTENTS

Overview of foreign research on ship spray icing	ZHOU Liang, LI Wei-hao, et al (1)
Research on the optimization of a bulk carrier based on the modified function method	SHEN Guan-zhi, FENG Jun, et al (6)
Research on the residual strength of submarine pressure hull after ribs inclination damage	LIU Xu, LV Yan-song, et al (10)
Comparative study on the portal frame model of Ro/Ro passenger ship	GAO Chu, YAN Jia-le, et al (16)
Layer optimization design of composite laminates based on stepped function interpolation model	DING Wen-jie, LI Meng-yu, et al (21)
Research on CFD method of channel side push	YUAN Tian-ning, YE Jin-ming, et al (26)
Numerical simulation of model scale self-propulsion with different area ratio of the propeller	LIU Zeng, LOU Dan-ping, et al (33)
Effect of initial surface crack on residual stress of typical welded joints of FPSO	ZHANG Xiao-fei, YANG Chun-hua, et al (37)
Numerical analysis of accumulative plasticity of hull cracked plate subjected to biaxial non-proportional low-cycle fatigue loading	DU Bo, QIU Sheng-lin, et al (43)
Research on key technologies of underwater radiated noise control of Shen Hai 1 manned submersible supporting ship	ZHANG Yong, ZHANG Fu-min, et al (49)
Research of numerical simulation and action law of anti-ice structure pushed by flat ice	REN Yu-pei, HE Yan-ping, et al (55)
Flow and heat transfer of supercritical LNG in spiral microchannel	SU Tong, LIU Yan-yu, et al (61)
Research on vision target tracking algorithm of unmanned surface vehicle based on infrared image	GUAN Feng-xu, YANG Zi-peng, et al (68)
Model-free parameter adaptive sliding mode control for autonomous underwater helicopters	SHI Kai, WANG Xiao-hui, et al (73)
The optimization method of the antenna on the sea surface of the underwater vehicle based on the non-free space shortening effect	LI Li-hua, WANG Shi-yu, XIU Meng-lei, et al (80)
Research on direct torque control of ship permanent magnet synchronous propulsion motor based on sliding mode control	BAI Yan-xiang, ZHANG Yuan-wei, et al (84)
Simulation of heat transfer characteristics of solenoid valve in the low-speed diesel engine's electronic injector	GUO Yuan, DONG Yao, et al (89)
Acoustic fault diagnosis method of ship centrifugal pump system based on Bayesian network	LI Chun-guang, YAN Hui-dong, et al (93)
Research on suppression of multi-line spectrum vibration of UUV inertial navigation system	YE Hao-liang, XUN Bo, et al (97)
Research on collaborative application method of submarine and unmanned underwater vehicle in anti-submarine warfare	LIANG Bin, GAO Yang, et al (102)
Research on propagation law of corrosive electrostatic field of ship in seawater	ZHU Zhen, WANG Xian-gjun, et al (107)
Ship intelligent navigation system based on machine vision technology	XIE Dong-zheng, ZHANG Wang-chao (111)
Research on ship stability control system	XIE Bao-feng, XI Yong-tao, et al (115)
Hardware design of electronic chart system based on embedded technology	MENG Qing-xun (119)
Intelligent traffic estimation of ship communication network driven and analyzed by big data	MENG Xiang-rui (123)
Research on tamper-proof mode of ship communication data based on block chain	REN Xiao-hui, LIU Rui (127)
Data real-time fusion algorithm in ship borne UAV inertial navigation system	ZHENG Jin-song, GU Hai-hong, et al (131)
Research on the prediction of ship information security based on blockchain technology	LIN De-li, DAI Lin-lin, et al (135)
Mathematical model for predicting packet loss rate of ship network based on support vector machine	ZHAO Na, WANG Hui (139)
Research on algorithm of accurately planning ship route based on neural network	CAO Shi-yong (143)
Design of high precision tracking system for maneuvering target of ship navigation system	XU Hai-yan (147)
Design of ship track automatic identification system based on data mining	CHANG Qing-li (151)
Application of VR technology in standing wave detection of antenna signal source in ship communication system	ZHANG Zhen (155)
Research on intelligent location of ship fault point based on particle swarm optimization algorithm	GAN Du-fen, CHEN Xiao-hai (159)
Nonlinear control system for ship course keeping under the condition of wind and wave disturbance	SHEN Si-lin (163)
Target detection and target feature parameter extraction of marine radar based on video image sequence	ZHENG Yu, WANG Ping (167)
Construction research of data middle platform for shipbuilding enterprises	ZHANG Bei-bei, WANG Zi-tong, et al (171)
Research on service life of a certain type of inter-tube seal	LI Si-chao, LUO Liang, et al (175)
Simulation for launch process of combustion light gas gun based on CFD	HU Bin, WANG Zhen, et al (180)
Reliability of ammunition storage and supply system for large caliber naval gun	ZHANG Xiao-jun, YAO Zhong, et al (185)



地址：北京市朝阳区科荟路55号院

邮编：100101

电话：010-83027274

传真：010-83027299

微信号：舰船科学技术

QQ:2796634006

在线投稿：jckxjsgw.com



# SHIP SCIENCE AND TECHNOLOGY