



中国造船工程学会优秀科技期刊

中国科技核心期刊

ISSN 1672-9730

CN 42-1427/U

舰船电子工程

# 舰船电子工程

SHIP ELECTRONIC ENGINEERING

第42卷 第6期 Vol.42 No.6



# SHIP

ELECTRONIC ENGINEERING

2022

Vol.42 No.6

# 6

# 2022

中国船舶重工集团公司第七〇九研究所 主办

# 舰船电子工程

JIANCHUAN DIANZI GONGCHENG

(月刊 1981年创刊)

(原刊名:舰船指挥控制系统)

第42卷 第6期(总第336期)

2022年6月20日 出版

## 《舰船电子工程》编委会

顾问 陆建勋 冯丹宇 沈昌祥  
马伟明 赵晓哲 何友  
李纪南 赵登平 周玉兰  
邱志明 何琳 魏毅寅  
朱坤

名誉主任委员 方书甲

主任委员 吴传利

常务副主任委员 徐火生

副主任委员(以姓氏笔画为序)

王国玉 王泽伟 石月明  
刘文化 齐平 孙景芳  
张仁茹 李东 李敬辉  
周希辰 孟涛 赵刚  
赵宇 柴文生 顾浩  
曹宁生 崔晓文 程少云  
潘德彬 魏刚

委员(以姓氏笔画为序)

马中 于建山 王志杰  
王建农 王晓亮 石剑琛  
毕文斌 刘杰生 刘泉  
孙元龙 孙潮义 陈云秋  
陈咸康 陈敬东 陈福胜  
杜选民 杜钢梁 何佳洲  
李明 李国成 李春松  
李绪禄 李皓 汪厚祥  
吴晓锋 杨冰 张骏  
张琼 金鸿章 罗壮一  
易宏 饶起 郭黎利  
唐宗礼 唐亮武 徐涛  
徐晓 夏学知 袁富宇  
曹万华 黄定超 康凤举  
程向红 程健庆 韩志韧  
蔡倩 裴晓黎 樊小平

中国科技核心期刊  
美国《乌利希期刊指南》收录  
中国学术期刊综合评价数据库来源期刊  
中国期刊网中国学术期刊(光盘版)  
万方数据库一数字化期刊群

## 全文收录

中国科协科技期刊收录  
中国造船工程学会优秀科技期刊

# 目次

## 综合发展与研究

- 基于多领域建模与数字孪生的船舶热力系统应用研究现状  
..... 曾国庆 陈国兵 王学峰 谢旭阳(1)
- 未来战场无人机蜂群作战能力分析  
..... 苏雯嘉 方丹 高欣宝(10)
- 雷达网络的现状与发展趋势 ..... 巩浩然 任圆(15)

## 信息系统与指挥控制

- 基于贝叶斯决策理论的分布式会商决策方法研究  
..... 唐剑驰 李宗吉 王世哲(19)
- 舰机协同防空反导战术运用研究 ..... 刘胜蓝 董受全(23)
- 航母编队作战中预警机阵位配置研究 ..... 张财生 腊笑璞(26)
- 一种基于SuperGlue的兵力部署估计方法 ..... 高顺凯(31)
- 基于对抗数据的水面舰艇电子侦察能力裁决模型设计  
..... 尹晋(37)

## 信息融合技术

- 星凸形随机超曲面粒子扩展目标跟踪滤波器  
..... 李永永 王莉(42)
- 基于RRC滤波器系数修正的多径捕获算法  
..... 卢财盈 余武士 吴鹏飞 钟武(47)

## 导航与控制

- 一种舰船永磁同步电机自适应控制方法设计  
..... 刘亚雷 顾晓辉(51)
- 基于PLC的环卫垃圾车上料机械手液压控制系统的设计  
..... 张鑫 王守城 易炳辉(55)

## 通信技术与数据传输

- 基于MMSE准则的多径信道下FBMC系统 Alamouti接收机设计  
..... 郑修鹏 陈鸿 张娜 刘开元(60)
- 一种抗强干扰的纠错码研究 ..... 陈志勇 龙华 刘海峰(64)
- 一种集群通信小型化宽带天线设计  
..... 易波 李丽英 陈紫琪(69)
- 短波电台通信性能的优化改善分析  
..... 王仕龙 崔晓梦 李左多(73)

## 雷达与电子对抗

- 基于尾迹极化SAR图像的舰船速度反演  
..... 范文娜 毕杨 翟维 刘坤 逯九利(76)
- 某型雷达调平机构失效模式和影响分析  
..... 孙知建 杨江平 邓斌 李逸源(80)
- 相控阵雷达抗噪声干扰性能评估方法研究 ..... 郭新民(83)

## 模拟与仿真评估

- 基于ABAQUS的磨粒磨削过程切屑形成仿真 ..... 巨孔亮(87)
- 舰炮末敏弹对水面无人艇单目标射击效能仿真分析  
..... 曹鑫 周源 崔东华 孙世岩(92)

# 舰船电子工程

JIANCHUAN DIANZI GONGCHENG

(月刊 1981年创刊)

第42卷 第6期(总第336期)

2022年6月20日 出版

电子工程专业媒体

中国造船工程学会  
电子技术学术委员会 会刊

主管 中国船舶重工集团公司

主办 中国船舶重工集团公司  
第七〇九研究所

主编 徐火生

副主编 李莉

责任编辑 黄思怡

编辑 王晓晨 吴雪琼 秦晓雪

网刊编辑 董博

出版发行 《舰船电子工程》编辑部

通信地址 武汉市江夏区藏龙大道  
709号

邮编 430205

电话 (027)81569219

(027)87534205

网址 <http://www.709journal.com>

<http://jcgce.chinajournal.net.cn>

电子邮件 [jcgce@709journal.com](mailto:jcgce@709journal.com)

[jcgce@chinajournal.net.cn](mailto:jcgce@chinajournal.net.cn)

中国标准连续出版物号

ISSN 1672-9730

CN 42-1427/U

广告经营许可证号

4201114002687

印刷 武汉市洪林印务有限公司

每册定价 22元(含邮资)



基于数值模拟的船用核动力装置一回路某调节阀空化特性研究  
.....李乔 陈玲 罗菁栋(98)

GL Studio在飞行仪表仿真中的应用研究  
.....吕游 俞艺涵 穆杨(104)

## 计算机与网络安全

基于数字地图的三维飞行轨迹规划技术  
.....晁泽睿 南英 王昕 冯开(107)

基于改进自适应中值滤波的图像降噪方法  
.....王野 李钦奉 齐继阳(112)

基于多基态修正模型的多时相卫星影像数据组织方法研究  
.....袁昱纬 卫强 杨亚鹏 夏明卓(116)

## 可靠性、保障性技术与效能分析

基于国防要求的国家物流枢纽聚类分析  
.....赵阳 周雨晨 王丰(120)

信息保障部队指挥员能力标准探究  
.....李轲 王蕾 刘洋(128)

基于数据趋势分析的导弹重要性能参数提取方法  
.....雷瑶 赵建印 姜普涛(131)

水面舰艇作战系统作战能力评价指标体系构建  
.....余昕 陈维义 孙世岩(135)

涌浪条件下气垫艇进坞方法和效能评估模型研究  
.....韦定江 吴迪 许明星 李康旋 魏霄冉(140)

合成旅装备保障能力评估流程分析  
.....张耀龙 阮拥军 李震 颜鹏(145)

基于改进GM(0,N)的舰船装备维修费预测模型  
.....何鹏翔 孙胜祥(151)

导弹发射过程同心筒内燃气流场研究 .....曹亮(155)

基于粒子群优化神经网络的机电系统故障诊断 .....张鑫(159)

## 测试与试验评估

基于铜球测压法的压力波影响规律研究  
.....刘琦 王育维 郭映华 朱文芳(163)

基于六轴传感器MPU6050的一种低功耗姿态及深度测量装置  
.....杜鹏(168)

## 水声与水中系统

水下爆炸气泡运动稳定性分析研究 .....张永坤(171)

## 光电技术

基于图像视场匹配的光电吊舱陀螺漂移补偿方法研究  
.....赵志刚 王德飞 刘虎 谢安宁 尚乾 陈明亮(177)

## 电磁技术与减振降噪

近场环境下漏泄同轴电缆辐射特性研究  
.....罗康 孟进 葛松虎 刘宏波(182)

## 结构与工艺

一种非接触磁感应式行程开关设计  
.....杨云生 柴凯 金牡丹 丰少伟(187)

一种模块化水下探测拖体的设计与实现  
.....王友东 李海兵 付碧波 郭子伟 刘华龙(190)

浮空器抓手结构优化设计 .....袁军行 王平安 朱善璋(194)

一种靶弹机动飞行控制装置的设计  
.....王刚 刘基睿 付京来(199)

# Ship Electronic Engineering

(Monthly 2022, No.6 Sum.336)

(Since 1981)

## Editorial Board

### Adviser:

LU Jianxun, FENG Danyu,  
SHEN Changxiang,  
MA Weiming, ZHAO Xiaozhe,  
HE You, LI Ji'nan,  
ZHAO Dengping, ZHOU Yulan  
QIU Zhiming, HE Lin,  
WEI Yiyin, ZHU Kun

**Honorary Director:** FANG Shujia

**Director:** WU Chuanli

**Managing Director:** XU Huosheng

**Associate Director:**

WANG Guoyu, WANG Zewei,  
SHI Yueming, LIU Wenhua,  
QI Ping, SUN Jingfang,  
ZHANG Renru, LI Dong,  
LI Jinghui, ZHOU Xichen,  
MENG Tao, ZHAO Gang,  
ZHAO Yu, CHAI Wensheng,  
GU Hao, CAO Ningsheng,  
CUI Xiaowen, CHENG Shaoyun,  
PAN Debin, WEI Gang

**Committee Member:**

MA Zhong, YU Jianshan,  
WANG Zhijie, WANG Jiannong,  
WANG Xiaoliang, SHI Jianchen,  
BI Wenbin, LIU Jiesheng,  
LIU Quan, SUN Yuanlong,  
SUN Chaoyi, CHEN Yunqiu,  
CHEN Xiankang, CHEN Jingdong,  
CHEN Fusheng, DU Xuanmin,  
DU Gangliang, HE Jiazhou,  
LI Ming, LI Guocheng,  
LI Chunsong, LI Xulu, LI Hao,  
WANG Houxiang, WU Xiaofeng,  
XIAO Yujie, YANG Bing,  
ZHANG Jun, ZHANG Qiong,  
JIN Hongzhang, LUO Zhuangyi,  
YI Hong, RAO Qi, GUO Lili,  
TANG Zongli, TANG Liangwu,  
XU Tao, XU Xiao, XIA Xuezhi,  
YUAN Fuyu, CAO Wanhua,  
HUANG Dingchao, KANG Fengju,  
CHENG Xianghong, CHENG Jianqing,  
HAN Zhiren, CAI Qian,  
PEI Xiaoli, FAN Xiaoping

## Contents

Research Status of Application of Marine Thermal System Based on Multi-domain Modeling and Digital Twin .....	ZENG Guoqing et al(1)
Analysis of UAV Swarm Fighting Capabilities in the Future Battlefield .....	SU Wenjia et al(10)
Current Situation and Development Trend of Radar Network .....	GONG Haoran REN Yuan(15)
Distributed Decision Making Method Research Based on Bayesian Theory .....	TANG Jianchi et al(19)
Research on the Application of Ship Aircraft Cooperative Air Defense and Anti-missile Tactics .....	LIU Shenglan DONG Shouquan(23)
Research on Position Allocation of Early Warning Aircraft in Aircraft Carrier Formation Operation .....	ZHANG Caisheng LA Xiaopu(26)
A Combat Disposition Assessment Method Based on SuperGlue .....	GAO Shunkai(31)
Design of Adjudication Model for Electronic Reconnaissance Capability of Surface Ships Based on Adversarial Data .....	YIN Jin(37)
Particle Extended Target Filter Based on Star-convex Random Hypersurface Model .....	LI Yongyong WANG Li(42)
Multipath Detection Algorithm Based on RRC Filter Coefficient Correction .....	LU Caiying et al(47)
Design of Adaptive Control Method for Ship Permanent Magnet Synchronous Motor .....	LIU Yalei GU Xiaohui(51)
Design of Hydraulic Control System for Feeding Mechanical of Sanitation Garbage Truck Based on PLC .....	ZHANG Xin et al(55)
Design of FBMC Sub-Carrier Alamouti Receiver System Under Multi-path Channel Based on MMSE Criterion .....	ZHENG Xiupeng et al(60)
Research on an Error-Correcting Code to Overcome Strong Interference .....	CHEN Zhiyong et al(64)
Design of Miniaturized Antenna Used for Cluster Communication .....	YI Bo et al(69)
Optimization and Improvement Analysis of Communication Performance of Short Wave Radio .....	WANG Shilong et al(73)
Ship Velocity Inversion Based on Polarized SAR Images of Ship Wakes .....	FAN Wenna et al(76)
Failure Mode and Effects Analysis for Leveling System of One Radar .....	SUN Zhijian et al(80)
Research on Evaluation Method of Anti-noise Jamming Performance of Phased Array Radar .....	GUO Xinmin(83)
Simulation of Chip Formation in Abrasive Grinding Process Based on ABAQUS .....	JU Kongliang(87)
Simulation Analysis of Firing Efficiency of Naval Gun Terminal Sensitive Projectile Against Single Target of Unmanned Surface Vehicle .....	CAO Xin et al(92)

# Ship Electronic Engineering

(Monthly 2022, No.6 Sum.336)

(Since 1981)

ISSN 1672-9730

CN 42-1427/U

The Specialty Media of  
Electronic Engineering and Technology

## Authorited by :

China Shipbuilding Industry  
Corporation

## Sponsored by :

709th Research Institute of CSIC

## Edited and Published by :

Ship Electronic Engineering  
Editorial Office

**Editor-in-Chief:** XU Huosheng

**Associate Editor-in-Chief:** LI Li

**Responsible Editor:** HUANG Siyi

**Editor:** WANG Xiaochen

WU Xueqiong QIN Xiaoxue

**Website Editor:** DONG Bo

**Address:** No. 709 Canglong Avenue,  
Jiangxia District, Wuhan

**Zip Code:** 430205

**Tel:** 86-27-81569219

**http:** //www.709journal.com

//jcgc.chinajournal.net.cn

**Email:** jcgc@709journal.com

jcgc@chinajournal.net.cn

**Printed by:** Wuhan Honglin Printing  
Co., Ltd.

**Advertising Permission Certification:**

4201114002687

## Society Journal

The Chinese Society of Naval  
Architects and Marine Engineers  
Electronic Technology Society

- Research on Cavitation Characteristics of a Regulating Valve Based on  
Numerical Simulation .....*LI Qiao* et al(98)
- Application Research of GL Studio in Flight Instrument Simulation  
.....*LYU You* et al(104)
- Three-dimensional Flight Trajectory Planning Technology Based on Digital  
Map .....*CHAO Zerui* et al(107)
- Image Denoising Method Based on Improved Adaptive Median Filter  
..... *WANG Ye* et al(112)
- Research on Multi-temporal Satellite Image Data Organization Method Based  
on Multi-base States with Amendments Model ...*YUAN Yuwei* et al(116)
- Cluster Analysis of National Logistics Hubs Based on National Defense  
Requirements .....*ZHAO Yang* et al(120)
- Research on the Ability Standard of Commanders in Information Support Forces  
..... *LI Ke* et al(128)
- Important Performance Parameter Extraction Method of Missile Based on Data  
Trend Analysis .....*LEI Yao* et al(131)
- Construction of Operational Capability Evaluation Index System of Surface  
System Based on Factor Analysis .....*YU Xin* et al(135)
- Research on Docking Method and Effectiveness Evaluation Model of Hovercraft  
Under Surge Conditions .....*WEI Dingjiang* et al(140)
- Analysis of Equipment Support Capability Evaluation Process of Synthetic  
Brigade .....*ZHANG Yaolong* et al(145)
- Ship Equipment Maintenance Cost Prediction Model Based on Improved  
GM(0, N) .....*HE Pengxiang SUN Shengxiang*(151)
- Research on the Combustion Flow Field in the Concentric Canister Launcher  
During Missile Launch .....*CAO Liang*(155)
- Fault Diagnosis of Electromechanical System Based on BP Neural Network  
Algorithm with Particle Swarm Optimization .....*ZHANG Xin*(159)
- Research on Influence Law of Pressure Wave Based on Copper Ball Manometric  
Method .....*LIU Qi* et al(163)
- A Low-power Attitude and Depth Measurement Device Based on Six-axis  
Sensor MPU6050 .....*DU Peng*(168)
- Research on Stability Analysis of the Underwater Explosion Bubble  
..... *ZHANG Yongkun*(171)
- Research on Gyro Drift Compensation Method of Photoelectric Pod Based on  
Image Field Matching .....*ZHAO Zhigang* et al(177)
- Research on Radiation Characteristics of Leaky Coaxial Cables in the  
Near-field Environment .....*LUO Kang* et al(182)
- A Non-contact Magnetic Induction Type Travel Switch Design  
.....*YANG Yunsheng* et al(187)
- Design and Implementation of a Modular Detection Underwater Towed Vehicle  
.....*WANG Youdong* et al(190)
- Structural Optimization of the Aerostat Load Patch  
..... *YUAN Junhang* et al(194)
- A Design of Maneuver Flight Control Equipment for Target Missile  
..... *WANG Gang* et al(199)