

# 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39卷 第7期(总第301期)

2019年7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 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 王小非

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 肖玉杰 杨冰  
张骏 张琮 金鸿章  
罗壮一 易宏 饶起  
郭黎利 唐宗礼 唐亮武  
徐火生 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 韩志初 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

## 发展与研究

基于QFD的舰载武器系统军事需求研究  
.....李伟波 杨大伟 戚学文(1)

我国未来发展反水雷支援舰的探讨 .....孙诚 徐阳(4)  
述评

海战场仿真推演想定生成与应用技术研究  
.....侯国超 杨琳(7)

水下激光成像测量技术应用研究 .....王红萍 熊俊(10)

## 信息系统与指挥控制

综合打击拦截次数软件模型研究  
.....宗富强 周凯 姜文志(13)

防空作战中航母编队预警机阵位配置  
.....韩宇 马政伟 吉泽(18)

反空袭作战中预警机综合作战能力分析  
.....翟海清 吴福初 张杨(23)

## 信息融合技术

一种基于改进型EMD的一维雷达距离像信号分析  
.....程占昕 王艳娜(29)

几种典型非线性滤波算法及性能分析 .....刘向阳(32)

## 导航与控制

几种典型编队的多机无源定位布站分析  
.....王程民 平殿发 张涵(37)

平台式惯导模拟器电路设计需求分析  
.....战兴华 胡柏青 张光俊 鲁鑫(42)

基于ROS的智能船舶航行系统设计  
.....郭鸱 赵甲文 杜志啸 耿建宁(45)

基于C-CKF的单站外辐射源定位方法.....舒益群 陈启德(49)

基于预测函数控制的水面无人船航向控制器设计  
.....夏云鹏 杨田田(54)

## 通信技术与数据传输

基于时间调制阵列的宽带信号测向技术  
.....姜艳 李含辉 帅永旻(60)

基于AD9915的双路DDS系统同步设计与实现  
.....孙泽月 姚武生(63)

一种战术通信系统TCP协议双端代理加速方法设计  
.....李红卫 蒋祖星(67)

## 雷达与电子对抗

一种新型相控阵天线波束校准方法 .....孙娅云(74)

雷达侦察装备仿真试验辐射源综合识别技术应用研究  
.....樊鸿 张靖(79)

## 模拟与仿真

基于综合作战区域的舰机协同反潜模型及仿真  
.....吴芳 吴铭 高青伟(82)

转子发动机风门开度模糊控制系统仿真  
.....马攀伟 刘锐 贾强(87)

导爆管等效缩比模型过载特性研究  
.....吴昊 李明文 惠江海(92)

基于改进加窗的小数延迟滤波器性能仿真研究  
.....张学成 王金锋 张生凤(96)

# 舰船电子工程

JIANCHUAN DIANZI GONGCHENG

(月刊 1981年创刊)

第39卷 第7期(总第301期)

2019年7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 王小非

副主编 李莉

责任编辑 王晓晨

编辑 秦晓雪 吴雪琼

网刊编辑 张瑞茜

出版发行 《舰船电子工程》编辑部

通信地址 武汉市江夏区凤凰  
产业园藏龙北路1号

邮编 430205

电话 (027)87534308

(027)87534205

网址 <http://www.709journal.com>

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

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

[jcgch@chinajournal.net.cn](mailto:jcgch@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 华中科技大学印刷厂

每册定价 22元(含邮资)



## 计算机与网络安全

潮汐潮流对登陆可行性的可视化评估方法

.....张进 李树军 孟凡军(100)

联合K-means和形态学算子的图像边缘检测

.....王益艳 于贵(105)

密码芯片中抗SEMD攻击的改进型RSA算法

.....梁津津 韩浩 杨建军(108)

基于RESTful的中间件服务化体系结构及关键技术研究

.....李富合 高东林 曹宁生(113)

基于边界扫描技术的某引俄指控系统复杂电路板的TPS开发

.....柳颖 徐小杰(119)

含分布式电源并网的配电网潮流综合分析

.....张鹏 刘超 张寓涵 王辉 罗璇(123)

一种基于顺序形状上下文的轮廓匹配方法

.....向敏 王军伟(128)

基于云架构的模型资源重用组合技术研究.....杨光(133)

## 可靠性、保障性技术与效能分析

基于应力强度干涉模型的船舶机械设备可靠性分析

.....王雨辰(139)

复杂装备复合维修的组合维修决策模型研究

.....丁申虎 贾云献(142)

装备维修保障中的器材消耗问题研究

.....庄佳平 李国庆 张永(146)

战术导弹武器系统作战效能评估数据处理方法研究

.....单时卓 何洋(150)

防空导弹武器系统射击效能分析

.....朱逸冰(154)

基于海洋环境影响因素的舰载武器作战效能模型研究

.....王明(157)

基于LVC的舰艇电子对抗反导能力试验研究

.....赵严冰 崔连虎(161)

基于SD的指挥信息系统建立方案评估方法

.....周兆才 郭忠伟(166)

基于二级维修体制的艇员级维修能力形成分析

.....顾篷 姚奕(170)

某型舰船电力监控系统设计缺陷与排除

.....刘镛 郭征征(173)

## 测试与测量技术

基于测试数据的装备软件质量评价

.....张峰 孙陇平 陈伟(177)

一种用于遥外测联合可视化的尺度变换方法.....王玮(183)

椭球体定常流动粘性流场和水动力计算方法研究

.....于向阳 姚凌虹 孟庆昌 刘巨斌 张志宏(187)

海上军事技能训练船艇信息采集与监测系统设计

.....戚学文 杨大伟 李伟波(194)

舰艇作战指挥系统软件实战化测试设计

.....赵正海 张峰(198)

基于1553B总线的武控系统信息检测装置设计

.....熊威 卫鑫 吴延军(201)

大girth多进制阵列准循环LDPC码

.....刘冰 任席闯 崔洁(205)

## 光电技术

舰艇消磁过程中磁场辐射及其防护

.....杨辉(212)

## 结构与工艺

基于Abaqus的不对中激励力作用下轴系振动特性研究

.....楼京俊 王建午 刘丽滨 杨庆超(215)

水下机器人电子舱壳体的结构有限元分析

.....邓玉聪 褚伟(221)

# Ship Electronic Engineering

(Monthly 2019, No.7 Sum.301)

(Since 1981)

## Editorial Board

### Adviser:

LU Jianxun, FENG Danyu,  
SHEN Changxiang,  
MA Weiming, ZHAO Xiaozhe,  
HE You, LI Jinan,  
ZHAO Dengping, ZHOU Yulan  
QIU Zhiming, HE Lin, ZHU Kun

**Honorary Director:** FANG Shujia

**Director:** WU Chuanli

**Managing Director:** WANG Xiaofei

### 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 Huosheng, 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

Military Requirement Research in Weapon System for Shipborne Based on QFD .....	LI Weibo <i>et al</i> (1)
Discussion on Future Development of Mine Countermeasures Support Ship in China .....	SUN Cheng XU Yang(4)
Research on Generation and Application of Simulation Deduction Scenario Based on Sea Battle Field .....	HOU Guochao YANG Lin(7)
Study on Application of the Underwater Laser Imaging Technique .....	WANG Hongping XIONG Jun(10)
Software Model of Interception Number for Integrated Strike .....	ZONG Fuqiang <i>et al</i> (13)
Aircraft Carrier Formation Early Warning Aircraft Configuration in Air Defense Operations .....	HAN Yu <i>et al</i> (18)
Analysis on the Comprehensive Operational Ability of AWACS During Anti-air Attack Operation .....	ZHAI Haiqing <i>et al</i> (23)
Signal Analysis of Radar Range Profiles Based on Improved EMD .....	CHENG Zhanxin WANG Yanna(29)
Several Typical Nonlinear Filtering Algorithms and Performance Analysis .....	LIU Xiangyang(32)
Analysis of Multi-aircraft Passive Location Stations of Several Aircraft Formations .....	WANG Chengmin <i>et al</i> (37)
Requirement Analysis of Inertial Navigation Simulator Circuit Design .....	ZHAN Xinghua <i>et al</i> (42)
Design of Intelligent Ship Navigation System Based on ROS .....	GUO Kun <i>et al</i> (45)
C-CKF Algorithm for Mono-station Passive Coherent Location .....	SHU Yiqun CHEN Qide(49)
Design of Surface Unmanned Ship Heading Controller Based on Predictive Function Control .....	XIA Yunpeng YANG Tiantian(54)
Broadband DOA Estimation Based on Time Modulated Array .....	JANG Yan <i>et al</i> (60)
Design and Implementation of Dual-DDS Synchronization System Based on AD9915 .....	SUN Zeyue YAO Wusheng(63)
Design of a TCP Protocol Dual-End Agent Acceleration Method for Tactical Communication System .....	LI Hongwei JIANG Zuxing(67)
A New Method for Calibrating the Beam of Phased Array Antenna .....	SUN Yayun (74)
Research on the Application of Comprehensive Recognition Technology in Radar Reconnaissance Equipment Simulation Test .....	FAN Hong ZHANG Jing(79)
Models and Simulations for the Ship-Heli Cooperating Anti-submarine Based on Integrated Combat Zone .....	WU Fang <i>et al</i> (82)
Simulation of Fuzzy Control System for Rotary Engine Throttle Opening .....	MA Panwei <i>et al</i> (87)
Study on Overload Characteristics of Equivalent Shrinkage Model of Detonator .....	WU Hao <i>et al</i> (92)
Research on Performance Simulation of Fractional Delay Filter with Improvement Window .....	ZHANG Xuecheng <i>et al</i> (96)
A Visual Evaluation Method for Tide and Tidal on Landing Feasibility .....	ZHANG Jin <i>et al</i> (100)

# Ship Electronic Engineering

(Monthly 2019, No.7 Sum.301)

(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:** WANG Xiaofei

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

**Responsible Editor:** WANG Xiaochen

**Editor:** QIN Xiaoxue

WU Xueqiong

**Website Editor:** ZHANG Ruixi

**Address:** No.1 Canglong North Road,  
Fenghuang Industrial Park,  
Jiangxia Zone, Wuhan

**Zip Code:** 430205

**Tel:** 86-27-87534308

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

// jcgj.chinajournal.net.cn

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

jcgj@chinajournal.net.cn

**Printed by:** Printing House of HUST

**Advertising Permission Certification:**

4201114002687

## Society Journal

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

Image Edge Detection of Joint K-means and Morphological Operator

..... WANG Yiyang YU Gui(105)

Improved RSA Algorithm of Resisting SEMD in Cryptographic Chip

.....LIANG Jinjin *et al*(108)

Research of Architecture System and Main Technique for Middleware Service

Based on RESTful Technology .....LI Fuhe *et al*(113)

TPS Development for Complicated Circuit Boards Equipped in Automatic

Control System Based on Boundary-Scan Test

.....LIU Ying XU Xiaojie(119)

Power Flow Comprehensive Analysis of Distribution Network with Distributed

Generation .....ZHANG Peng *et al*(123)

A Novel Approach for Contour Matching Based on Ordered Shape Contexts

..... XIANG Min WANG Junwei(128)

Research on Reuse and Combination Technology of Model Based on Cloud

Architecture .....YANG Guang(133)

Reliability Analysis of Ship Mechanical Equipment Based on Stress-strength

Interference Model .....WANG Yuchen(139)

Study on Grouping Maintenance Decision Model of Complex Equipment Based

on Compound Maintenance .....DING Shenhu JIA Yunxian(142)

Research on Material Consuming of Equipment Servicing Guarantee

..... ZHUANG Jiaping *et al*(146)

Research on Data Processing Method of Operational Efficiency Evaluation for

Tactical Missile Weapon System.....SHAN Shizhuo HE Yang(150)

Analysis of Firing Efficiency of Antiaircraft Missile System .....ZHU Yibing(154)

Research on Operational Effectiveness Model of Naval Ships' Weapon Based on

Marine Environmental Impact Factors .....WANG Ming(157)

Research on Antimissile Test of Warships Electronic Warfare Based on LVC

..... ZHAO Yanbing CUI Lianhu(161)

Evaluation Method of Establishing Command Information System Based on SD

..... ZHOU Zhaocai GUO Zhongwei(166)

Analysis of Boat Crew Maintenance Capability Based on Two-level Maintenance

System .....GU Peng YAO Yi(170)

Design Defects and Exculsion of A Certain Type of Ship Power Monitoring

System .....LIU Di GUO Zhengzheng(173)

Software Quality Evaluation Based on Test Data .....ZHANG Feng *et al*(177)

A Visual Scale Transform Method for Visualization of Joint Telemetry-

Tracking Data .....WEI Wang(183)

Study on Numeric Calculation Method for Steady Viscous Flow and

Hydrodynamic of Ellipsoid .....YU Xiangyang *et al*(187)

Design and Monitoring Systems for Marine Military Skills Training Boat

Information Acquisition .....QI Xuewen *et al*(194)

Combat Software Test Design for Warship Command and Control System

.....ZHAO Zhenghai ZHANG Feng(198)

Design on Universal Information Detection Device of 1553B Bus for Missile

Weapon Control System .....XIONG Wei *et al*(201)

Nonbinary Array Quasi-Cyclic LDPC Codes of Large Girth

..... LIU Bing *et al*(205)

Magnetic Field Radiation and Protection During the Warship Degaussing

Process .....YANG Hui(212)

Study on Vibration Characteristics of Shafting Under Misalignment Excitation

Based on Abaqus .....LOU Jingjun *et al*(215)

Finite Element Analysis of Underwater Robot's Electronic Cabin Shell

..... DENG Yucong CHU Wei(221)