



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

## SHIP ELECTRONIC ENGINEERING

第40卷 第3期 Vol.40 No.3



# SHIP

ELECTRONIC ENGINEERING

# 3

# 2020

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40卷 第3期(总第309期)

2020年3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 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

## 发展与研究

体系结构关键技术研究发展综述

……………高松 滕克难 金哲 段哲(1)

军事信息系统分散式架构应用研究 ……管东林 侯婕(6)

## 述评

无人船在海战场电子对抗中的应用研究

……………宋灿 谢佑波 朱智(11)

舰载定向能武器信息系统发展需求研究

……………邱千钧 李梁 颜燕华 周怀平 郭亮(15)

## 信息系统与指挥控制

电子战飞机海上作战航路计算方法研究

……………顾小港 李仙茂 甘厚吉 高金龙(18)

基于 Docker 的作战应用微服务化架构研究

……………薛亮 侯婕(22)

基于信息作战训练的舰艇模块化设计方法 ……王垒(26)

## 信息融合技术

基于累积前景理论的TOPSIS多属性决策方法

……………刘庆国 刘新学 洪大银(32)

基于多层感知器和运动轨迹的海上目标类型识别

……………赵璐 马野 李晓芳(36)

一种改进的网格剖分协方差交集融合算法 ……沈乃鹏(40)

## 导航与控制

一种视频防抖优化的无人机目标检测系统设计与实现

……………张祥甫 姜涛 石章松(43)

基于STM32的3U立方星姿态控制器设计

……………宋凯男 黄巧亮(48)

基于DSP的旋转调制惯导系统电机控制方法

……………王智 覃方君 黄春福 佟林(54)

## 通信技术与数据传输

基于RWG矩量法的近地短波天线辐射场计算分析

……………李亮 董杰(58)

采用CIC的FRM滤波器的System generator实现

……………李杰 汪海涛(61)

## 雷达与电子对抗

网络雷达对抗系统有源检测性能分析

……………卓奕弘 姜秋喜 刘方正 刘鑫(66)

动态跟踪系统比幅测向精度分析

……………刘铸华 余忱 李兵舰(70)

舷外有源诱饵干扰效果动态评定方法研究 ……陈骄阳(73)

对自适应调零技术的抑制零陷方法研究 ……尤逸 盛骥松(77)

## 模拟与仿真

基于COFDM技术的模拟机载遥测设备设计

……………余宗敏 李知宇 黄小鹏 于凯(81)

# 舰船电子工程

JIANCHUAN DIANZI GONGCHENG

(月刊 1981年创刊)

第40卷 第3期(总第309期)

2020年3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 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)



飞行模拟器实装仪表系统仿真设计

.....林亚军 刘剑超 王伟 董斐(86)

计算机与网络安全

航海雷达训练模拟器中海杂波图像生成算法研究

.....徐晓晗 古华栋(90)

一种基于峰值提取的历程图增强方法.....侯觉 鲁赫(94)

基于DSP的双线性插值算法在图像旋转中的应用

.....尹雪 刘思念 袁春梅 周杰(97)

可靠性、保障性技术与效能分析

贝叶斯网络在柴油机质量评估的应用研究

.....曾强 黄政 魏曙寰(101)

基于FAHP的两栖装甲装备备件需求预测模型

.....王宝 谭鹏 陈武锦 张峥 都东(107)

基于改进BP神经网络的导引头电子部件性能预测

.....岳炯 吕卫民 苏宁远 柴志君(111)

基于层次体系的水文环境影响舰载鱼雷作战效能评估

.....刘棱 初磊(116)

精确制导弹药延寿阶段贮存可靠性预测模型研究

.....薛敏 赵建忠 席建峰 李冠峰(120)

基于改进卡尔曼滤波算法的锂电池荷电状态在线估算分析与

研究.....王威 孙长杰 王丽 陈博(124)

测试与测量技术

某型靶弹发射架精度检测方法研究.....史强 李志刚(130)

一种构造方形通孔结构的磁通门传感器设计及其实验验证

.....韩东 顾建疆(133)

遥测数据中温度参数的高适应性计算方法研究

.....王利伟 刘学(136)

水声与水中系统

水下微穿孔板声超材料的几何结构优化

.....朱伟杰 崔汉国 何世平(139)

航母中程反潜区声纳舰最小警戒纵深计算方法

.....吴福初 高丽媛 翟海清(144)

光电技术

基于FPGA的飞行器关键点检测加速器设计与实现

.....秦步月 高蕾 姜晶菲 窦勇(149)

光学测风数据处理系统设计与实现

.....管兴海 魏磊 张本成(156)

电磁兼容与减震降噪

雷达对抗装备抗强电磁脉冲测试方法研究.....王柏杉(160)

结构与工艺

单轴旋转光纤陀螺惯导系统电路设计

.....黄春福 李安 覃方君 佟林 王智(164)

锥台形观察窗的耐压壳强度及稳定性研究

.....梁婉婉 朱永梅 周祥 张建 赵希禄(169)

# Ship Electronic Engineering

(Monthly 2020, No.3 Sum.309)

(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:** 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,  
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

A Review of the Research and Development of Architecture Key Technologies	GAO Song et al(1)
Research on the Application of Decentralized Architecture of Military Information System	GUAN Donglin HOU Jie(6)
Research on the Application of USV in Electronic Confrontation in Sea Battlefield	SONG Can et al(11)
Development Needs Overview of Shipboard Directional Energy Weapon in Information System	QIU Qianjun et al(15)
Research on Calculating Method of Electronic Warfare Aircraft Navigation Route at Sea	GU Xiaogang et al(18)
Research on the Microservice Architecture of Operational Applications Based on Docker	XUE Liang HOU Jie(22)
Ship Modular Design Method Based on Information Warfare Training	WANG Lei(26)
A TOPSIS Multi-attribute Decision Making Method Based on Cumulative Prospect Theory	LIU Qingguo et al(32)
Marine Target Type Recognition Based on MLP and Motion Trajectory	ZHAO Lu et al(36)
A New Improved Covariance Intersection Algorithm Based on the Grid Partition	SHEN Naipeng(40)
Design and Implementation of an UAV Target Detection System with Video Stabilization Optimizing	ZHANG Xiangfu et al(43)
Design of 3U CubeSat Satellite Mission and Attitude Controller Based on STM32 Microcontroller	SONG Kainan HUANG Qiaoliang(48)
Motor Control Method for Rotary Modulation Inertial Navigation System Based on DSP	WANG Zhi et al(54)
Analysis Computation of Shortwave Antenna Radiation Field Based on RWG-MoM	LI Liang DONG Jie(58)
Implementation of FRM Filter Adopted CIC Using System Generator	LI Jie WANG Haitao(61)
Research on Active Detection Performance of Network Radar Countermeasure System	ZHUO Yihong et al(66)
Accuracy Analysis on Dynamic Tracking System's Amplitude-Comparison Direction Finding	LIU Zhuhua et al(70)
Research on the Dynamic Evaluation Method of Jamming Effect for Outboard Active Decoy	CHEN Jiaoyang(73)
Research on the Suppression of Zero-notch with Adaptive Zero-set Technique	YOU Yi SHENG Jisong(77)
Design of Analog Airborne Telemetry Equipment Based on COFDM Technology	YU Zongmin et al(81)

# Ship Electronic Engineering

(Monthly 2020, No.3 Sum.309)

(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

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

Simulation Design of Flight Simulator Real Instrument System

.....LIN Yajun et al(86)

Research on Sea Clutter Image Generation Algorithms in Navigation Radar

Training Simulator .....XU Xiaohan GU Huadong(90)

A Trajectory Enhancement Method Based on Peak Extraction in Bear-time

Records .....HOU Jue LU He(94)

Application of BILINEAR Interpolation Algorithm Based on DSP in Image

Rotation .....YIN Xue et al(97)

Application of Bayesian Networks in Diesel Quality Assessment

.....ZENG Qiang et al(101)

Forecast Model of Amphibious Armored Equipment Spare Parts Demand Based

on FAHP .....WANG Bao et al(107)

Performance Prediction for Seeker Electronic Components Based on Improved

BP Neural Network .....YUE Jiong et al(111)

Influence of Operational Efficiency of Surfaceship Torpedo Based on

Multi-layer System Hydrological Environment ...LIU Ling CHU Lei(116)

Study on Prediction Model of Storage Reliability at Life Prolonging Stage of

Precision Guided Ammunitions .....XUE Min et al(120)

Analysis and Research on on-line Estimation of Lithium Battery Charge State

Based on Improved Kalman Filter .....WANG Wei et al(124)

Research on Accuracy Detection Method of a Certain Target Launcher

.....SHI Qiang LI Zhigang(130)

Design and Experimental Verification of a Fluxgate Sensor Constructing a

Square Through Hole Structure .....HAN Dong GU Jianjiang(133)

Research on High Adaptability Method for Calculating Temperature Parameters

in Telemetry Data.....WANG Liwei LIU Xue(136)

Geometric Structure Optimization of Underwater Microperforated Plate Acoustic

Metamaterial .....ZHU Weijie et al(139)

Method for Calculating Minimum Warning Depth of Sonar Ship in Carrier

Medium Range Anti-Submarine Area .....WU Fuchu et al(144)

Design and Implementation of Accelerator for Aircrafts Key Points Detection

Based on FPGA .....QIN Buyue et al(149)

Design and Implementation of the Optical Wind-finding Data Processing System

.....ZAN Xinghai et al(156)

Research on Test Method of Anti-EMP for Radar Countermeasure Equipment

.....WANG Baishan(160)

Circuit Design of Single-Axis Rotating Fiber Optic Gyro Inertial Navigation

System .....HUANG Chunfu et al(164)

Study on the Strength and Stability of Pressure Shell with Frustum-shaped

Viewport .....LIANG Wanwan et al(169)