



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41卷 第9期 Vol.41 No.9



SHIP

ELECTRONIC ENGINEERING

9

2021

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

2021

Vol.41 No.9

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41卷 第9期(总第327期)

2021年9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—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

智能无人机群体作战效能评估指标体系研究
····· 齐智敏 张海林 伊山 陈敏(1)
基于自然决策的舰艇编队作战计划生成技术框架研究
····· 王伟 胡丹(6)

述评

基于AHP的复杂装备PHM技术应用推广影响因素分析
····· 庞立伟 李轲 佟怡铄 刘晶(10)
海战场作战资源规划方法研究综述····· 龙红军 刘佳铭(16)
海战场赛博空间指挥控制和安全防御技术研究····· 王鹏飞(20)

信息系统与指挥控制

联合火力打击中的复合打击策略优化分析
····· 宋志峰 刘昊 范奎斌(25)
合成部队进攻战斗主攻方向优选决策····· 单恒 陈庆龙(31)
岛礁守备分队防空武器作战使用研究
····· 孙超 姜义 张峥 王瑶(35)

信息融合技术

基于欧拉角的捷联惯性组合导航滤波算法比较
····· 田佳玉 胡柏青 李开龙 赵仁杰(41)
一种基于模糊结构化SVM的目标跟踪算法
····· 孙子文 夏良(46)

导航与控制

带落角约束的中远程地空导弹高抛弹道优化设计
····· 陆巍巍 代进进 唐嘉钰 张鑫 杜海东(49)
多步骤船舶轨迹聚类方法研究与实现
····· 蒋通 崔良中 周钢 张社国(53)
多无人机协同侦察路径规划研究····· 黄辉 年福耿(58)
基于三维PH曲线的UAV在线路径规划及跟踪控制研究
····· 周礎砢(62)
基于协同A*算法的多无人机航迹规划····· 牛佳伟(66)

通信技术与数据传输

空中-水下蓝绿激光通信信道特性分析
····· 李寅龙 毛忠阳 刘锡国(69)
水下航行器FlexRay网络带宽资源的优化研究
····· 任庆华 杜晓海(74)

雷达与电子对抗

基于马赛克战的电子对抗装备体系构建研究
····· 高松 孙媛 段哲 陈健(78)
基于多项式拟合的目标航迹维持
····· 蒋敏 卢其龙 左玉东(83)

模拟与仿真

基于Abramovich射流理论的飞机尾流数值模拟
····· 潘卫军 张衡衡 殷浩然 王昊 王玄(86)
基于自训练半监督学习的战场态势评估模型
····· 霍士伟 郭圣明 唐宇波(93)

舰船电子工程

JIANCHUAN DIANZI GONGCHENG

(月刊 1981年创刊)

第41卷 第9期(总第327期)

2021年9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 秦晓雪

编辑 王晓晨 吴雪琼 黄思怡

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://jcgce.chinajournal.net.cn>

电子邮件 jcgce@709journal.com

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)



尾流自导鱼雷快速攻击目标发现概率仿真分析

..... 龚小林 李志伟(97)

基于FLUENT的多油腔动静压轴承油膜压力仿真

..... 刘汉阳 李钦奉(102)

计算机与网络安全

一种雷达通用检测系统设计

..... 丰少伟 杨云生 张晶 金牡丹(108)

OpenCL在国产GPU上的实现

高胜寒 熊庭刚(113)

海上目标信息跨境安全共享实现方案探索

..... 文云峰 钟华超 余舟川 郝延彪(117)

无源数字相控阵信号侦察处理平台设计

乔雪原(121)

可靠性、保障性技术与效能分析

船舶操舵控制系统可靠性预计方法研究

..... 石闯 陈永冰 胥望春(126)

基于无依托随机发射的导弹部队作战能力评估

..... 张笋 朱昱 卢硕硕 胥涯杰 张文郁(130)

无人机发动机研发项目质量管理成熟度指标构建

..... 吴天麒 姚路(135)

基于Labview的舰船模拟电路故障诊断程序

..... 盛沛 王庆江 陈黎明(140)

陆基应急机动航天发射后装保障模式评估

..... 牛永界 张洵 向磊(144)

基于模糊决策的跨区训练保障要素匹配模型

于波(148)

预防性维修缺陷对特种飞机可用性影响分析

..... 祝华远 张琦 方成(152)

基于LVC的水面舰艇作战试验环境构设研究

..... 徐强 金振中 杨继坤(157)

测试与测量技术

基于卷积神经网络的目标检测算法综述

..... 王灿 卜乐平(161)

透射式全息瞄准镜成像距离实验与精度问题的研究

..... 赵纪初 郭勇 高海军 肖玉杰(170)

多旋翼无人机脱靶量测量技术研究

吕占伟 苏里阳(174)

水声与水中系统

小型等离子体声源脉冲声信号特性及应用前景分析

..... 孙庆鹏 张晓兵 颜冰(178)

一种可编程同步声信号源设计与实现

刘百峰(182)

光电技术

舰空导弹典型作战目标红外辐射特性计算方法研究

..... 梁彦 王铎(186)

电磁技术与减振降噪

表贴式多相分数槽绕组电机的电感分析

..... 戴雅婷 李东臻 邱原(190)

结构与工艺

某型迫击炮弹药管留膛问题研究

聂林涛(196)

基于ANSYS Workbench的快速换模机构的分析

..... 宋传玺 王守城(199)

Ship Electronic Engineering

(Monthly 2021, No.9 Sum.327)

(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,
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 on the Index System of Intelligent UAV Group Combat Effectiveness Evaluation	QI Zhimin et al(1)
Research on the Technical Framework of Generating Warship Formation Combat Plan Based on Natural Decision Making	WANG Wei HU Dan(6)
Analysis on Influencing Factors of PHM Technology Application and Promotion of Complex Equipment Based on AHP	PANG Liwei et al(10)
Summary of Research on the Method of Combat Resource Planning in Naval Battlefield	LONG Hongjun LIU Jiaming(16)
Research on Cyberspace Command Control and Security Defense Technology of Sea Battlefield	WANG Pengfei(20)
Optimization Analysis of Compound Strike Strategy in Joint Fire Strike	SONG Zhifeng et al(25)
Optimal Decision of Main Attack Direction in Attack Combat of Synthetic Forces	SHAN Heng CHEN Qinglong(31)
Research on Operational Use of Air Defense Weapon of Islands and Reefs Garrison Unit	SUN Chao et al(35)
Comparison of Strapdown Inertial Integrated Navigation Filtering Based on Euler Angle	TIAN Jiayu et al(41)
An Object Tracking Algorithm Based on Fuzzy Structured SVM	SUN Ziwen XIA Liang(46)
Optimization Design of High Parabola-Trajectory of Medium-long Range Ground-to-air Missile with Attack Angle Constraint	LU Weiwei et al(49)
Research and Implementation of Multi-step Ship Track Clustering Method	JIANG Tong et al(53)
Research on Multi-UAV Collaborative Reconnaissance Path Planning	HUANG Hui NIAN Fugeng(58)
Research on UAV Online Path Planning and Tracking Control Based on 3D PH Curve	ZHOU Weiwei(62)
Route Planning of Multi-UAV Platform Based on Collaborative A* Algorithm	NIU Jiawei(66)
Analysis of Air-underwater Blue-green Laser Communication Channel Characteristics	LI Yinlong et al(69)
Research on the Optimization of Bandwidth in Underwater Vehicle FlexRay Network	REN Qinghua DU Xiaohai(74)
Research on Electronic Countermeasure Equipment System Construction Based on Mosaic Warfare	GAO Song et al(78)
Target Track Maintenance Based on Polynomial Fitting	JIANG Min et al(83)
Numerical Simulation of Aircraft Wake Based on Abramovich Jet Theory	PAN Weijun et al(86)
Battlefield Situation Assessment Model Based on Self-training Semi-supervised Learning	HUO Shiwei et al(93)

Ship Electronic Engineering

(Monthly 2021, No.9 Sum.327)

(Since 1981)

ISSN 1672-9730

CN 42-1427/U

The Specialty Media of
Electronic Engineering and Technology

Authoritied 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: QIN Xiaoxue

Editor: WANG Xiaochen

WU Xueqiong HUANG Siyi

Website Editor: DONG Bo

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

Zip Code: 430205

Tel: 86-27-87534308

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

- Finding Probability Simulation Analysis of Wake Homing Torpedo Attacking
Target QuicklyGONG Xiaolin LI Zhiwei(97)
- Simulation of Oil Film Pressure of Multi-oil Chamber Bearing Based on
FLUENTLIU Hanyang LI Qinfeng (102)
- Design of a General Detection System for Radar ...FENG Shaowei et al(108)
- Implementation of OpenCL on Dornestic GPU
.....GAO Shenghan XIONG Tinggang(113)
- Research on the Realization of Cross-domain Security Sharing of Maritime
Target InformationWEN Yunfeng et al(117)
- Design of Signal Reconnaissance and Processing Platform of Passive Digital
Phased ArrayQIAO Xueyuan(121)
- Research on Reliability Prediction Method of Ship Steering Control System
..... SHI Chuang et al(126)
- Evaluation of Operational Capability of Missile Forces Based on Unsupported
Random LaunchZHANG Sun et al(130)
- Construction of Quality Management Maturity Evaluation Index System for
Drone Engine R&D ProjectsWU Tianqi YAO Lu(135)
- Fault Diagnosis Program of Ship Simulation Circuit Based on Labview
.....SHENG Pei et al(140)
- Evaluation of Logistics and Equipment Support Mode for Land Based
Emergency Mobile Space LaunchNIU Yongjie et al(144)
- Matching Model of Cross Training Support Elements Based on Fuzzy Decision
..... YU Bo(148)
- Analysis on the Influence of Preventive Maintenance Defects on the Usability of
Special AircraftZHU Huayuan et al(152)
- Research on the Construction of Operational Test Environment for Warships
Based on LVCXU Qiang et al(157)
- Survey of Object Detection Algorithms Based on Convolutional Neural Networks
..... WANG Can BU Leping(161)
- Research on Imaging Range Experiment and Accuracy of Transmission
Holographic SightZHAO Jichu et al(170)
- Research of Miss Distance Measurement Based on Multi-Rotor UAV
.....LV Zhanwei SU Liyang(174)
- Analysis on the Characteristics and Application Prospect of Pulse Acoustic
Signal from Small Plasma SourceSUN Qingpeng et al(178)
- Design and Implementation of a Programmable Synchronous Acoustic Signal
Source LIU Baifeng(182)
- Research on Infrared Radiation Characteritics Modeling Method of Ship-to-Air
Missile's Typical Fight TargetLIANG Yan WANG Duo(186)
- Inductance Analysis of Surface Mounted Phase Fractional Slot Winding Motor
.....DAI Yating et al(190)
- Research on the Problem of a Certain Type of Mortar Ammunition Tube
RetentionNIE Lintao(196)
- Analysis of Quick Die Changing Mechanism Based on ANSYS Workbench
.....SONG Chuanxi WANG Shoucheng(199)