

ISSN 1001-506X

1001-506X/2022/TN



系统工程与电子技术

Systems Engineering and Electronics

8

第44卷 第8期 2022年8月
Vol.44 No.8 August 2022



- 美国工程索引 (EI) 收录
- 荷兰Scopus数据库收录
- 英国科学文摘 (INSPEC) 收录
- 日本科学技术振兴机构数据库 (JST) 收录
- 中文核心期刊要目总览收录
- 中国核心期刊 (遴选) 数据库收录
- 中国科技论文统计源期刊
- 中国科学引文数据库核心期刊

系统
工程
电子
技术

张立军

第 44 卷 第 8 期
2022 年 8 月

目 次

· 电子技术 ·

基于梯度域导向滤波器和改进 PCNN 的图像融合算法
..... 王 健, 何自豪, 刘 洁, 杨 珂 2381

双插值拟合的共形电磁矢量传感器阵列解相干
..... 胡毅立, 赵永波, 陈 胜, 牛 奔 2393

基于数据融合的分布式综合孔径微波辐射高分辨率成像算法
..... 胡泰洋, 张晋宇, 卢海梁, 李鹏飞, 李一楠, 吕容川 2403

太阳射电频谱爆发识别的元学习方法
..... 郭军成, 万 刚, 胡欣杰, 严发宝, 王 帅 2410

基于自适应免疫算法的欺骗信号检测方法
..... 常浩伟, 庞春雷, 郭泽辉, 张 良, 吕敏敏, 张 闯 2419

侧扫声纳检测沉船目标的轻量化 DETR-YOLO 法
..... 汤寓麟, 李厚朴, 张卫东, 边少锋, 翟国君, 刘 敏, 张晓平 2427

基于关键点的遥感图像舰船目标检测
..... 张 涛, 杨小冈, 卢瑞涛, 谢学立, 刘 闯 2437

基于多模型蒸馏的时间正则化相关滤波跟踪算法
..... 仇祝令, 查宇飞, 李振宇, 李禹铭, 张 鹏, 朱 川 2448

· 传感器与信号处理 ·

基于迁移学习的雷达杂波幅度统计模型选择
..... 杨立儒, 刘永祥, 杨 威 2457

有源 RCS 及其应用 谢拥军, 高 杰, 武沛羽, 牛立强 2468

基于量测转换序贯滤波的 GMPHD 机动目标跟踪
..... 侯子林, 程 婷, 彭 瀚 2474

基于改进的 CNN 和数据增强的 SAR 目标识别
..... 王彩云, 吴钺达, 王佳宁, 马 璐, 赵焕玥 2483

基于马尔可夫的多功能雷达认知干扰决策建模研究
..... 朱霸坤, 朱卫纲, 李 伟, 杨 莹, 高天昊 2488

基于迭代离散度序贯检测的航迹抗差关联算法
..... 关 欣, 国佳恩 2498

基于空时约束的自适应迭代单脉冲估计方法 熊元燧, 谢文冲 2506

· 系统工程 ·

基于功能图的作战体系关键节点分析	龚建兴, 朱 雷, 王华兵, 丁佩元, 路程昭	2515
基于生成对抗网络的防空体系态势辅助分析	刘戎翔, 吴 琳, 谢智歌, 刘虹麟	2522
基于模糊聚类和专家评分机制的无人机多层次模块划分方法		
.....	杨建峰, 肖和业, 李 亮, 白俊强, 董维浩	2530
基于 Agent 的体系过程 A-GERT 网络“刺激-反应”学习模型		
.....	方志耕, 夏悦馨, 张靖如, 熊 仪, 陈静邑	2540
基于背景还原的红外伪装效果评价方法	赵晓枫, 吴 飞, 徐叶斌, 牛家辉, 蔡 伟, 张志利	2554
群队级兵棋实体智能行为决策方法研究	刘 满, 张宏军, 徐有为, 冯欣亮, 冯玉芳	2562
海上基地攻防博弈模型及纳什均衡策略研究	曾 斌, 王 睿, 李厚朴, 张鸿强	2570
基于可能度的语言直觉模糊 PROMETHEE 多属性群决策	王雯琦, 江登英	2581

· 制导、导航与控制 ·

基于扰动观测器的飞行器轨迹跟踪控制器设计	李传旭, 孟秀云, 王 捷	2593
小偏心率空间碎片天基短弧定轨方法和实验	李大卫, 刘 静, 彭喜衍, 张 耀, 解延浩	2601
一种多约束条件下的三脉冲交会优化设计方法	李君龙, 李松洲, 周 获	2612
基于正态-逆伽马分布的反巡航导弹命中概率估计方法	李 康, 史宪铭, 李广宁, 刘昊邦	2621
基于 $a&\omega$ 六自由度运动模型的船舶运动参数发生器	卞鸿巍, 祝中磊, 王荣颖, 马 恒, 文 者	2628

· 通信与网络 ·

5G 系统对大规模 NGSO 卫星系统干扰分析等效建模方法	李灵慧, 李 伟, 靳 瑾, 匡麟玲	2635
FrFT-OFDM 系统中联合 ICI 自消除方案	王震铎, 朱云飞, 宁晓燕, 刁 鸣	2645
融合 WaveNet 和 BiGRU 的网络入侵检测方法	马泽煊, 李 进, 路艳丽, 陈 晨	2652
基于最大化能效的海上中继通信频谱分配算法	孙 林, 毛忠阳, 康家方, 张 磊	2661
移动终端异系统间切换的改进	陈发堂, 张杰棠, 何 沛, 黄俊霖	2668

· 可靠性 ·

云化虚拟化网络业务可用度多参数敏感性分析	朱 杰, 黄 宁, 程 亮	2677
一种机载系统研制保证等级分配的优化方法	莊 露, 陆 中, 宋海靖, 周 伽	2688

Systems Engineering and Electronics

Vol. 44 No. 8

August 2022

CONTENTS

Electronic Technology

- Image fusion algorithm based on gradient domain guided filtering and improved PCNN
..... *WANG Jian, HE Zihao, LIU Jie, YANG Ke* 2381
- Decoherence of conformal electromagnetic vector sensor array by double interpolation fitting method
..... *HU Yili, ZHAO Yongbo, CHEN Sheng, NIU Ben* 2393
- Distributed synthetic aperture microwave radiometric high-resolution imaging algorithm based on data fusion
..... *HU Taiyang, ZHANG Jinyu, LU Hailiang, LI Pengfei, LI Yinan, LYU Rongchuan* 2403
- Meta-learning method for solar radio spectrum burst recognition
..... *GUO Juncheng, WAN Gang, HU Xinjie, YAN Fabao, WANG Shuai* 2410
- Spoofing signal detection method based on adaptive immunity algorithm
..... *CHANG Haowei, PANG Chunlei, GUO Zehui, ZHANG Liang,*
LYU Minmin, ZHANG Chuang 2419
- Lightweight DETR-YOLO method for detecting shipwreck target in side-scan sonar
..... *TANG Yulin, LI Houpu, ZHANG Weidong, BIAN Shaofeng,*
ZHAI Guojun, LIU Min, ZHANG Xiaoping 2427
- Key-point based method for ship detection in remote sensing images
..... *ZHANG Tao, YANG Xiaogang, LU Ruitao, XIE Xueli, LIU Chuang* 2437
- Temporal regularized correlation filter tracking algorithm based on multi-model distillation
..... *QIU Zhuling, ZHA Yufei, LI Zhenyu, LI Yuming, ZHANG Peng, ZHU Chuan* 2448

Sensors and Signal Processing

- Radar clutter amplitude statistical model selection based on transfer learning
..... *YANG Liru, LIU Yongxiang, YANG Wei* 2457
- Active RCS and its applications *XIE Yongjun, GAO Jie, WU Peiyu, NIU Liqiang* 2468
- GMPHD based on measurement conversion sequential filtering for maneuvering target tracking
..... *HOU Zilin, CHENG Ting, PENG Han* 2474
- SAR image target recognition based on combinatorial optimization convolutional neural network
..... *WANG Caiyun, WU Yida, WANG Jianing, MA Lu, ZHAO Huanyue* 2483
- Research on decision-making modeling of cognitive jamming for multi-functional radar based on Markov
..... *ZHU Bakun, ZHU Weigang, LI Wei, YANG Ying, GAO Tianhao* 2488
- Anti-bias track association algorithm based on sequential detection of iterative discrete degree
..... *GUAN Xin, GUO Jia'en* 2498
- Adaptive iterative monopulse estimation method based on space-time constraint
..... *XIONG Yuanyi, XIE Wenchong* 2506

Systems Engineering

- Analysis of key nodes in combat system based on function graph
..... GONG Jianxing, ZHU Lei, WANG Huabing, DING Peiyuan, LU Chengzhao 2515
- Auxiliary situation analysis for air defense system based on generative adversarial network
..... LIU Rongxiang, WU Lin, XIE Zhige, LIU Honglin 2522
- Multi-level module partition method of UAV based on fuzzy clustering and expert scoring mechanism
..... YANG Jianfeng, XIAO Heye, LI Liang, BAI Junqiang, DONG Weihao 2530
- A stimulus-response learning model for Agent-based system process A-GERT network
..... FANG Zhigeng, XIA Yuexin, ZHANG Jingru, XIONG Yi, CHEN Jingyi 2540
- Evaluation method of infrared camouflage effect based on background restoration
..... ZHAO Xiaofeng, WU Fei, XU Yebin, NIU Jiahui, CAI Wei, ZHANG Zhili 2554
- Research on behavior decision-making of multi entities in group-level wargame
..... LIU Man, ZHANG Hongjun, XU Youwei, FENG Xinliang, FENG Yufang 2562
- Nash equilibrium strategy and attack-defense game model for naval support base
..... ZENG Bin, WANG Rui, LI Houpu, ZHANG Hongqiang 2570
- Linguistic intuitionistic fuzzy PROMETHEE multi-attribute group decision-making based on the probability degree
..... WANG Wenqi, JIANG Dengying 2581

Guidance, Navigation and Control

- Design of aircraft trajectory tracking controller based on disturbance observer
..... LI Chuanxu, MENG Xiuyun, WANG Jie 2593
- Initial orbit determination for a near-circular orbit of space debris with space-based short-arcs method and experiment
..... LI Dawei, LIU Jing, PENG Xiyan, ZHANG Yao, XIE Yanhao 2601
- Optimization method for three-impulse rendezvous under multi-constraints
..... LI Junlong, LI Songzhou, ZHOU Di 2612
- Estimation method of hit probability of anti-cruise missile weapon based on normal-inverse Gamma distribution
..... LI Kang, SHI Xianming, LI Guangning, LIU Haobang 2621
- Ship motion parameter generator based on linear acceleration and angular velocity six degree of freedom motion model
..... BIAN Hongwei, ZHU Zhonglei, WANG Rongying, MA Heng, WEN Zhe 2628

Communications and Networks

- Equivalent modeling method for interference analysis of 5G system to large-scale NGSO satellite system
..... LI Linghui, LI Wei, JIN Jin, KUANG Linling 2635
- Combined ICI self-cancellation scheme for FrFT-OFDM system
..... WANG Zhenduo, ZHU Yunfei, NING Xiaoyan, DIAO Ming 2645
- Network intrusion detection method based on WaveNet and BiGRU
..... MA Zexuan, LI Jin, LU Yanli, CHEN Chen 2652
- Energy efficiency maximization-based spectrum allocation algorithm for maritime relay communication system
..... SUN Lin, MAO Zhongyang, KANG Jiafang, ZHANG Lei 2661
- Improvement of handover between different systems of mobile terminals
..... CHEN Fatang, ZHANG Jietang, HE Pei, HUANG Junlin 2668

Reliability

- Multi-parameter sensitivity analysis of network function virtualization application availability
..... ZHU Jie, HUANG Ning, CHENG Liang 2677
- An optimization method for development assurance level assignment of airborne system
..... ZHUANG Lu, LU Zhong, SONG Haijing, ZHOU Jia 2688

《系统工程与电子技术》第九届编委会名单

编委会顾问

宋健 栾恩杰 张履谦 陈敬熊 钟山 刘永坦 张光义 姜景山 贲德 于本水 李伯虎 陈定昌

毛二可 吴伟仁

编委会主任

宋晓明

编委会常务副主任

黄培康

编委会副主任

于全 何友 房建成 王永良 陆军 曹喜滨 段广仁 崔铁军 马杰 付梦印 姚郁 黎湘
龙腾 姜斌 胡俊 李陟 于景元 王一然 汪寿阳 李啸龙

编委会委员(按姓氏笔画排序)

万国宾 万显荣 马建峰 王英瑞 王俊 王凌 王雪松 毛宏霞 邓维波 孔令讲 叶春茂 白智全
丛爽 冯志华 司书宾 司光亚 匡勇 邢孟道 吕金虎 朱建军 刘少斌 刘向东 齐润东 江涌
汤国建 汤斌 安建平 许小剑 孙长银 苏小红 杨光红 杨建宇 杨健 杨锋 杨嘉伟 李一兵
李君龙 李登峰 李融林 李赞 吴志刚 吴淮宁 何子述 位寅生 宋晋敏 张弓 张小飞 张安学
张海峰 陈云翔 陈杰 陈曾平 陈增强 武楠 范文慧 郁文贤 周军 胡程 徐玖平 徐泽水
徐胜元 殷红成 高会军 高晓光 高梅国 郭庆 郭崇慧 姬红兵 黄洪钟 龚春林 盛卫星 盛新庆
常青 崔平远 崔利荣 康锐 梁宗闯 葛军 葛志强 董云峰 董沛武 曾志刚 雷虎民 廖桂生
谭跃进 熊新平 樊治平 穆贺强 魏蛟龙

系统工程与电子技术

Xitong Gongcheng yu Dianzi Jishu

1979年创刊(月刊)(总第515期)
第44卷 第8期 2022年8月

Systems Engineering and Electronics

Started in 1979(Monthly)(Sum No. 515)
Vol. 44 No. 8 August 2022

主管单位: 中国航天科工集团有限公司

主办单位: 中国航天科工防御技术研究院
中国宇航学会
中国系统工程学会
北京航天情报与信息研究所

主编: 施荣

副主编: 林淑明

编辑出版: 《系统工程与电子技术》编辑部

地址: 北京 142 信箱 32 分箱

邮编: 100854

电话: (010)68388406

传真: (010)68766208

网址: www.sys-ele.com

电子信箱: xtgcydzjs@126.com

国内发行: 中国邮政集团有限公司北京市
报刊发行局

国外发行: 中国国际图书贸易集团有限公司
(北京 399 信箱, 100048)

印刷单位: 北京空天文化传媒有限公司

Administrated by: China Aerospace Science and Industry Corporation Limited

Sponsored by: Defense Technology Academy of
China Aerospace Science and Industry Corporation Limited
Chinese Society of Astronautics
Systems Engineering Society of China
Beijing Institute of Aerospace Information

Editor-in-Chief: SHI Rong

Associate Editor: LIN Shuming

Edited & Published by: Editorial Office of Systems Engineering and Electronics

Add: P. O. Box 142-32, Beijing 100854, China

Tel: (8610)68388406

Fax: (8610)68766208

Website: www.sys-ele.com

E-mail: xtgcydzjs@126.com

Distributed by:

Domestic: Beijing Bureau for Distribution of Newspapers and Journals

Foreign: China International Book Trading Corporation
(P. O. Box 399, Beijing 100048, China)

Printed by: Beijing Aerospace Cultural Media Co., Ltd.

本期责任编辑: 林淑明

ISSN 1001-506X
CN 11-2422/TN

国内邮发代号 82-269
国外发行代号 M4136

公开发行 国内定价: 40.00 元