

ISSN 1001-506X
CN 11-2422/TN



系统工程与电子技术

Systems Engineering and Electronics

11

第45卷 第11期 2023年11月
Vol.45 No.11 November 2023



- 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

第 45 卷 第 11 期

第 45 卷 第 11 期
2023 年 11 月

目 次

· 电子技术 ·

三支空间变换注意力机制的图像匹配算法 黄妍妍, 盖绍彦, 达飞鹏 3363

基于混合本征模匹配的光刻掩膜分析方法研究 刘 佳, 苏 珉, 徐群玉 3374

航空遥感系统全极化微波散射计系统设计与校飞试验 刘淑一, 贾 岩, 高卓妍, 张祥坤, 董晓龙, 刘和光 3382

基于持续无监督域适应策略的水面漂浮物目标检测方法 陈任飞, 彭 勇, 李忠文 3391

汽车雷达多域联合调制波形 连红飞, 龙佳敏, 胡雪瑶, 蒋彦雯, 李东升, 范红旗 3402

基于 MLS 的三维扩展目标 PMBM 跟踪算法 衡博文, 李翠芸, 李 想 3411

基于感知融合机制的渐进式去雾网络 齐城慧, 张登银 3419

· 传感器与信号处理 ·

SAR 图像辅助的雷达目标距离像检测识别 周剑雄, 朱永锋, 陈 冀, 吴宏铭, 吴 堃, 张永杰 3428

面向多主瓣干扰的波形与滤波器联合认知设计方法 林 瑜, 卜 祎, 余显祥, 崔国龙 3437

弹载双基前视 SAR 构型参数优化设计方法 郭 媛, 索志勇, 王婷婷, 丁智泉 3449

基于对消盲区的极化敏感阵列分析与优化 高宏璋, 葛松虎, 郭 宇, 孟 进 3455

基于深度学习模型的 SAR 图像间歇采样转发干扰检测 陶臣嵩, 陈思伟, 肖顺平 3465

基于时空记忆解耦 RNN 的雷暴预测方法 何诗扬, 汪 玲, 朱岱寅, 钱 君 3474

基于非标准 Keystone 变换的波形捷变雷达相参积累算法 张 亮, 陈 辉, 张昭建, 王晓戈, 王永良 3481

基于深度特征融合的 SAR 图像与 AIS 信息关联方法 李浩然, 熊 伟, 崔亚奇 3491

· 系统工程 ·

多阶段任务装备体系作战能力评估 王 博, 周文雅, 汪 涛, 郭继唐 3498

基于指标关联的舰载机出动架次率预测方法 邓嘉宁, 李海旭, 安强林, 沙恩来, 王 泽, 吴 宇 3507

基于匈牙利-模拟退火算法的多阶段武器目标分配方法	常雪凝, 石建迈, 陈超, 黄金才	3516
基于空间信息表征的勾股模糊集空间距离测度	王嘉丽, 江文奇, 陶希闻	3524
基于模型的载人航天工程需求分析方法	彭祺擘, 张海联	3532
基于改进 BBO 算法和模糊期望效果的反导武器目标分配建模与实现		
.....	朱晓雯, 范成礼, 卢盈齐, 朱文正, 吴暄	3544
基于贪婪-遗传算法的机场登机口分配策略	胡杰, 鲍帆, 石潇竹	3555
基于随机服务系统的海上要地防空体系目标信息处理模型		
.....	赵文飞, 王奕, 滕克难, 陈健, 周璐	3565
数字化工程环境下复杂产品技术状态管理架构优化		
.....	任璐英, 王庆国, 张海峰, 丁洁, 徐卫卫, 臧雪静	3573

• 制导、导航与控制 •

基于深度学习的时间角度控制制导律	刘子超, 王江, 何绍溟	3579
基于迎角分区的全局飞行器气动参数辨识方法	臧剑文, 毕晓焯, 金钊, 刘浩, 闫明	3588
基于高斯混合过程的空间机器人任务空间预测控制方法		
.....	柳子然, 戴梓健, 岳程斐, 王培基, 曹喜滨	3597
基于可控域的定点返回轨道全局敏感性分析	王奇, 陆林, 李海阳, 杨路易	3606
基于微分对策的非仿射导弹学习滑模制导	高煜欣, 刘春生	3616
基于状态变换卡尔曼滤波的 DVL/SINS 组合导航算法		
.....	靳凯迪, 柴洪洲, 宿楚涵, 向民志, 李明	3624
面向多元未知环境的基于深度高斯过程组合导航轨迹预测方法	杨璐宁, 刘正华, 温暖	3632
基于位置观测信息的 Davenport 四元数 DVL 标定方法		
.....	唐洪琼, 许江宁, 史文策, 何泓洋, 李方能	3640

• 通信与网络 •

快时变信道下基于深度学习的 OFDM 系统信道估计	季策, 宋博翰, 耿蓉, 梁敏骏	3649
面向物联网的机会网络信息传输最优控制策略	吴亚辉, 马武彬, 邓苏, 周浩浩, 戴超凡	3656
基于复合熵和证据理论的抗 SSDF 攻击协作频谱感知方法		
.....	苑申昊, 陈增茂, 刁鸣, 孙志国, 孙溶辰	3663
基于 TCN-BiLSTM 的网络安全态势预测	孙隽丰, 李成海, 曹波	3671
基于 Transformer-VAE 的 ADS-B 异常检测方法	丁建立, 张琪琪, 王静, 霍纬纲	3680

• 可靠性 •

基于多惩罚因子优化 VMD 的滚动轴承故障特征提取方法		
.....	李波, 胡奇郝, 石剑钧, 刘恒畅, 洪涛	3690
基于可靠性增长的可靠性鉴定试验方案	张点, 邢云燕, 蒋平	3699
基于关键质量特性的高效环境应力筛选方法	张安琪, 张生鹏, 李宏民, 朱耀, 米思坤	3706

Systems Engineering and Electronics

Vol.45 No.11

November 2023

CONTENTS

Electronic Technology

- Image matching algorithm based on attention mechanism of three branch spatial transformation
..... *HUANG Yanyan, GAI Shaoyan, DA Feipeng* 3363
- Research on hybrid eigenmode restoration and mode matching algorithm for computational lithography problems
..... *LIU Jia, SU Min, XU Qunyu* 3374
- Design and flight experiment of fully polarized microwave scatterometer system for aerial remote sensing system
..... *LIU Shuyi, JIA Yan, GAO Zhuoyan, ZHANG Xiangkun, DONG Xiaolong, LIU Huguang* 3382
- A novel detector for floating objects based on continual unsupervised domain adaptation strategy
..... *CHEN Renfei, PENG Yong, LI Zhongwen* 3391
- Multi domain joint modulation waveform for automotive radar
..... *LIAN Hongfei, LONG Jiamin, HU Xueyao, JIANG Yanwen, LI Dongsheng, FAN Hongqi* 3402
- 3D extended target PMBM tracking algorithm based on moving least square
..... *HENG Bowen, LI Cuiyun, LI Xiang* 3411
- Progressive image dehaze based on perceptual fusion *QI Chenghui, ZHANG Dengyin* 3419

Sensors and Signal Processing

- HRRP detection and recognition of radar targets based on assistant SAR images
..... *ZHOU Jianxiong, ZHU Yongfeng, CHEN Ji, WU Hongming, WU Kun, ZHANG Yongjie* 3428
- Joint cognitive design method of waveform and filter for multi-mainlobe jamming
..... *LIN Yu, BU Yi, YU Xianxiang, CUI Guolong* 3437
- Configuration parameter optimization design method of MBFL-SAR
..... *GUO Yuan, SUO Zhiyong, WANG Tingting, DING Zhiquan* 3449
- Analysis and optimization of polarization sensitive array based on cancellation blind area
..... *GAO Hongzhang, GE Songhu, GUO Yu, MENG Jin* 3455
- SAR image interrupted sampling repeater jamming detection based on deep learning models
..... *TAO Chensong, CHEN Siwei, XIAO Shunping* 3465
- Thunderstorm prediction method based on spatiotemporal memory decoupling RNN
..... *HE Shiyang, WANG Ling, ZHU Daiyin, QIAN Jun* 3474
- A coherent integration algorithm of waveform-agile radar based on non-standard Keystone transform
..... *ZHANG Liang, CHEN Hui, ZHANG Zhaojian, WANG Xiaoge, WANG Yongliang* 3481
- An association method between SAR images and AIS information based on depth feature fusion
..... *LI Haoran, XIONG Wei, CUI Yaqi* 3491

Systems Engineering

- Operational capability evaluation of multi-phase mission equipment system
..... *WANG Bo, ZHOU Wenya, WANG Tao, GUO Jitang* 3498
- Prediction method of carrier aircraft's sortie rate based on index correlation
..... *DENG Jianing, LI Haixu, AN Qianglin, SHA Enlai, WANG Ze, WU Yu* 3507
- Multi-stage weapon target assignment method based on Hungarian simulated annealing algorithms
..... *CHANG Xuening, SHI Jianmai, CHEN Chao, HUANG Jincai* 3516

Spatial distance measure of Pythagorean fuzzy sets based on spatial information representation	3524
..... WANG Jiali, JIANG Wenqi, TAO Xiwen	
Model-based requirements analysis method for manned space engineering	3532
..... PENG Qibo, ZHANG Hailian	
Anti-missile weapon target allocation modeling and implementation based on improved BBO algorithm and fuzzy expectation effect	3544
..... ZHU Xiaowen, FAN Chengli, LU Yingqi, ZHU Wenzheng, WU Xuan	
Airport gate assignment strategy based on greedy-genetic algorithm	3555
..... HU Jie, BAO Fan, SHI Xiaozhu	
Target information processing model of air defence system for strategic location on the sea based on random service system	3565
..... ZHAO Wenfei, WANG Yan, TENG Kenan, CHEN Jian, ZHOU Lu	
Optimization of complex product technical state management architecture in digital engineering environment	3573
..... REN Luying, WANG Qingguo, ZHANG Haifeng, DING Jie, XU Weiwei, ZANG Xuejing	
Guidance, Navigation and Control	
Time and angle control guidance law based on deep learning	3579
..... LIU Zichao, WANG Jiang, HE Shaoming	
Global aircraft aerodynamic parameter identification method based on angle of attack partitioning	3588
..... ZANG Jianwen, BI Xiaoye, JIN Zhao, LIU Hao, YAN Ming	
Gaussian-mixture-process-based task-space predictive control method for space robot	3597
..... LIU Ziran, DAI Zijian, YUE Chengfei, WANG Peiji, CAO Xibin	
Global sensitivity analysis of point return orbit based on controllable domain	3606
..... WANG Qi, LU Lin, LI Haiyang, YANG Luyi	
Differential game-based learning sliding mode guidance for non-affine missile system	3616
..... GAO Yuxin, LIU Chunsheng	
State transformation Kalman filter for DVL/SINS integral navigation system	3624
..... JIN Kaidi, CHAI Hongzhou, SU Chuhan, XIANG Minzhi, LI Ming	
Integrated navigation trajectory prediction method based on deep Gaussian process for multiple unknown environments	3632
..... YANG Luning, LIU Zhenghua, WEN Nuan	
Davenport quaternion DVL calibration method based on position observation information	3640
..... TANG Hongqiong, XU Jiangning, SHI Wence, HE Hongyang, LI Fangneng	
Communications and Networks	
Deep learning based channel estimation for OFDM systems in fast time-varying channel	3649
..... JI Ce, SONG Bohan, GENG Rong, LIANG Minjun	
Optimal control strategy of information transmission in opportunistic network oriented to internet of things	3656
..... WU Yahui, MA Wubin, DENG Su, ZHOU Haohao, DAI Chaofan	
Cooperative spectrum sensing method against SSDF attacks based on composite entropy and evidence theory	3663
..... YUAN Shenhao, CHEN Zengmao, DIAO Ming, SUN Zhiguo, SUN Rongchen	
Network security situation prediction based on TCN-BiLSTM	3671
..... SUN Junfeng, LI Chenghai, CAO Bo	
ADS-B anomaly detection method based on Transformer-VAE	3680
..... DING Jianli, ZHANG Qiqi, WANG Jing, HUO Weigang	
Reliability	
Fault feature extraction method of rolling bearing based on multiple penalty factors optimization VMD	3690
..... LI Bo, HU Gexi, SHI Jianjun, LIU Hengchang, HONG Tao	
Reliability qualification test plan based on reliability growth	3699
..... ZHANG Dian, XING Yunyan, JIANG Ping	
Efficient environmental stress screening method based on key quality characteristic	3706
..... ZHANG Anqi, ZHANG Shengpeng, LI Hongmin, ZHU Yao, MI Sikun	

系统工程与电子技术
Xitong Gongcheng yu Dianzi Jishu

1979年创刊(月刊)(总第530期)
第45卷 第11期 2023年11月

Systems Engineering and Electronics

Started in 1979(Monthly)(Sum No.530)
Vol.45 No.11 November 2023

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：李 陟

副主编：于全 段宝岩 何友 王永良
刘永坚 陆军 段广仁 崔铁军
江涌 江碧涛 孔令讲 刘宏伟
徐玖平 殷敬伟 孙长银 施荣

编辑部主任：马倩

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：xtgcydzj@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: LI Zhi

Associate Editor: YU Quan DUAN Baoyan HE You WANG Yongliang
LIU Yongjian LU Jun DUAN Guangren CUI Tiejun
JIANG Yong JIANG Bitao KONG Lingjiang LIU Hongwei
XU Jiuping YIN Jingwei SUN Changyin SHI Rong

Director of the Editorial Office: MA Qian

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: xtgcydzj@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.

责任编辑：林淑明 李颖 吴晓倩

执行编辑：曹晓 李娟 尹悦 徐珺 崔思琦

ISSN 1001-506X 国内邮发代号 82-269
CN 11-2422/TN 国外发行代号 M4136

公开发行 国内定价：40.00元