

ISSN 1001-506X
CN 11-2422/TN



系统工程与电子技术

Systems Engineering and Electronics

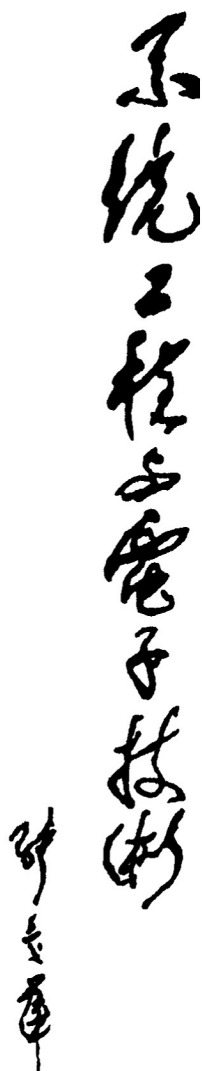
8

第45卷 第8期 2023年8月
Vol.45 No.8 August 2023

ISSN 1001-506X



- 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



第 45 卷 第 8 期
2023 年 8 月

目 次

• “组织战略管理与体系总体设计——庆祝国防科技大学办学 70 周年”专栏 •

基于“项目-能力”关联的战略规划项目体系贡献率评估方法	
..... 王 涛, 李小波, 张 杰, 何 华, 王维平	2295
基于正循环的战略管理齿链模型	
..... 张 杰, 夏文祥, 丰丕虎, 顾超杰	2305
基于综合集成法的军事战略能力评估方法	
..... 王 强, 高云翔, 杭 爽, 张笔峰	2312
不确定环境下巡飞弹群动态资源管理 ... 李 兵, 刘正敏, 赵新路	2318
复杂工程体系适应性机制构建与评价方法	
..... 张宏军, 黄百乔, 白 天	2325
基于态势演化博弈的无人机集群动态攻防	
..... 盛 磊, 时满红, 亓迎川, 李 浩, 庞明军	2332
基于作战态势和改进 CRITIC-TOPSIS 的目标威胁评估模型	
..... 苏 倩, 钟元芾, 曹志钦, 张英朝	2343
时间约束下对地面目标协同攻击任务规划方法	
..... 陈子豪, 李 娟, 刘 畅, 李 杰, 刘笑宇	2353
基于网络化指标的数据链作战保障能力评估模型研究	
..... 黄炎炎, 王凯生, 史宇昂	2361

• 电子技术 •

不确定性建模在 2D 和 3D 目标检测中的应用..... 汪 萌, 诸 兵	2370
基于矩阵降维的 MoM-PO 电磁散射混合算法	
..... 李建周, 张海轩, 陈书慧	2377
基于 GPU 的天线组阵信号时延补偿方法	
毛飞龙, 焦义文, 马 宏, 韩久江, 高泽夫, 李 超, 李 冬	2383
基于图像特征的红外与低照度图像融合	
..... 王慧赢, 王春平, 付 强, 韩子硕, 张冬冬	2395
基于聚类锦标赛与父代匹配的遗传规划算法	
..... 方 伟, 梁静雯, 陆恒杨	2405
基于改进 YOLOv5s 的红外舰船检测算法	
..... 李海军, 孔繁程, 林 云	2415
一种分布式卫星系统基线优化设计方法	
..... 胡瑞贤, 张 昭, 骆 成	2423

• 传感器与信号处理 •

序列 ISAR 像复杂结构航天器在轨姿态估计	
..... 寇 鹏, 刘永祥, 张 弛, 李玮杰, 张双辉, 霍 凯	2438
基于参考信号修正的外源雷达风轮机杂波抑制	潘宇盈, 饶云华, 陈宇航, 程 丰 2446
HPRF 和差天线雷达导引头杂波抑制方法	牛亚丽, 许京伟, 廖桂生, 阚庆云, 刘广君 2455
用于雷达信号分选的连通 k 近邻聚类算法	司伟建, 张 悦, 邓志安 2463
基于 DOA 估计的前视多通道 SAR 成像方法	王 宁, 贺鹏超, 卢景月, 刘 曦 2471
基于 VMD 分解和多域联合分布的雷达辐射源识别	王 磊, 张志勇, 胥辉旗, 曾维贵, 曹司磊 2479
主瓣掩护式干扰背景下单脉冲雷达角度估计	王 磊, 张启亮, 翁明善 2489
同轨收发卫星雷达基线长度及杂波特性分析	倪萌钰, 陈 辉, 王晓戈, 李槟槟, 张昭建 2498

• 制导、导航与控制 •

基于自适应 MEDLL 的伪卫星室内多径估计算法	夏文清, 王 庆, 张 波, 阳 媛 2506
基于物理规划的多星多站访问规划	王力尧, 张 进, 周洪喜, 王柯茂 2514
捷联惯导系统全状态量现场标定方法	张 睿, 奔粤阳, 刘利强, 王 坤, 侯 靓, 邱 天 2521
卫星编队脉冲机动维持控制与策略	刘幸川, 陈丹鹤, 徐 根, 廖文和 2533
基于 IMU 体对角线旋转的双轴旋转方案	查 峰, 位秋硕, 何泓洋, 李 豹 2546
航向误差非线性预测的惯性行人导航零速修正算法	戴洪德, 马宇峰, 戴邵武, 郑百东, 张笑宇 2555
低轨星座构型保持研究现状与分析	刘 奇, 张 强, 饶建兵, 赵书阁, 李小玉, 向开恒 2562
重型运载火箭预设时间自适应控制	姜雨石, 陈 旸, 高 路, 蔡李根, 吕吉星 2570

• 通信与网络 •

SDN 驱动的网络流量负载均衡路由优化算法	闵晓飞, 李 靖, 张朝辉 2578
基于节点复合特性的端-边协同网络生成算法	张冰雪, 李希胜, 尤 佳, 宋委任 2588
节点可靠感知的差异保护虚拟航空网络映射算法	缪竞成, 吕 娜, 高 旗, 陈柯帆 2597
基于多功率电平-多前导的 mMTC 免授权随机接入方案	王靖文, 张 晶, 梁楚龙 2606
基于模型剪枝动态调整压缩率的 CSI 反馈方法	邵 凯, 杜自群, 王光宇 2615

• 可靠性 •

基于核自构建-高斯过程回归的锂离子电池剩余使用寿命预测	张 然, 刘天宇, 金 光 2623
基于 DSPN 的 5G 工业控制系统业务可用性分析	杨启航, 易志为, 黄 宁 2634
联合 MRGP 和 PSO 的工业机器人驱动器可靠性分析	
..... 曾 颖, 李彦锋, 王弘毅, 钱华明, 黄洪钟	2643

Systems Engineering and Electronics

Vol.45 No.8

August 2023

CONTENTS

Special Section on “Enterprise Strategic Management and System-of-Systems General Design—Celebrating the 70th Anniversary of National University of Defense Technology”

- Evaluation method for the system-of-systems contribution ratio of strategic planning project based on “project-capability” association *WANG Tao, LI Xiaobo, ZHANG Jie, HE Hua, WANG Weiping* 2295
- Positive circulation based gear-chain model for strategic management
..... *ZHANG Jie, XIA Wenxiang, FENG Pihu, GU Chaojie* 2305
- Military strategic capability assessment method based on meta-synthetic approach
..... *WANG Qiang, GAO Yunxiang, HANG Shuang, ZHANG Bifeng* 2312
- Dynamic resource management of loitering munition group in uncertain environments
..... *LI Bing, LIU Zhengmin, ZHAO Xinlu* 2318
- Adaptive mechanism construction and evaluation method of complex engineering SoS
..... *ZHANG Hongjun, HUANG Baiqiao, BAI Tian* 2325
- Dynamic offense and defense of UAV swarm based on situation evolution game
..... *SHENG Lei, SHI Manhong, QI Yingchuan, LI Hao, PAN Mingjun* 2332
- Target threat assessment model based on operational situation and improved CRITIC-TOPSIS
..... *SU Qian, ZHONG Yuanfu, CAO Zhiqin, ZHANG Yingchao* 2343
- Task planning method for coordinated attacks on ground targets under time constraints
..... *CHEN Zihao, LI Juan, LIU Chang, LI Jie, LIU Xiaoyu* 2353
- Research on an evaluation model for data link operational support capability based on networking index
..... *HUANG Yanyan, WANG Kaisheng, SHI Yu'ang* 2361

Electronic Technology

- Application of uncertainty modeling in 2D and 3D object detection *WANG Meng, ZHU Bing* 2370
- Hybrid algorithm of MoM-PO for electromagnetic scattering based on matrix dimension reduction
..... *LI Jianzhou, ZHANG Haixuan, CHEN Shuhui* 2377
- Time delay compensation method of antenna array signal based on GPU
..... *MAO Feilong, JIAO Yiwen, MA Hong, HAN Jiujiang, GAO Zefu, LI Chao, LI Dong* 2383
- Infrared and low illumination image fusion based on image features
..... *WANG Huiying, WANG Chunping, FU Qiang, HAN Zishuo, ZHANG Dongdong* 2395
- Genetic programming algorithm based on cluster tournament and parent matching
..... *FANG Wei, LIANG Jingwen, LU Hengyang* 2405
- Infrared ship detection algorithm based on improved YOLOv5s
..... *LI Haijun, KONG Fancheng, LIN Yun* 2415
- A baseline optimization method for distributive satellites system
..... *HU Ruixian, ZHANG Zhao, LUO Cheng* 2423

Sensors and Signal Processing

- Attitude estimation of spacecraft in orbit with complex structure based on sequential ISAR images
..... *KOU Peng, LIU Yongxiang, ZHANG Chi, LI Weijie, ZHANG Shuanghui, HUO Kai* 2438

Wind turbine clutter suppression method based on reference signal correction for passive radar	
..... <i>PAN Yuying, RAO Yunhua, CHEN Yuhang, CHENG Feng</i>	2446
Clutter suppression approach for missile-borne HPRF radar with sum-difference antenna	
..... <i>NIU Yali, XU Jingwei, LIAO Guisheng, KAN Qingyun, LIU Guangjun</i>	2455
Connected k -nearest neighbor clustering algorithm for radar signal sorting	
..... <i>SI Weijian, ZHANG Yue, DENG Zhian</i>	2463
DOA estimation based imaging method for multi-channel forward-looking SAR	
..... <i>WANG Ning, HE Pengchao, LU Jingyue, LIU Xi</i>	2471
Radar emitter identification based on VMD and multi-domain joint distribution	
..... <i>WANG Lei, ZHANG Zhiyong, XU Huiqi, ZENG Weigui, CAO Silei</i>	2479
Angle estimation of monopulse radar in the background of mainlobe cover jamming	
..... <i>WANG Lei, ZHANG Qiliang, WENG Mingshan</i>	2489
Analysis of baseline length and clutter characteristic of co-orbital transceiver spaceborne radar	
..... <i>NI Mengyu, CHEN Hui, WANG Xiaoge, LI Binbin, ZHANG Zhaojian</i>	2498
Guidance, Navigation and Control	
Indoor pseudolite multipath estimation algorithm based on adaptive MEDLL	
..... <i>XIA Wenqing, WANG Qing, ZHANG Bo, YANG Yuan</i>	2506
Planning of multi-station accessing multi-satellite based on physical planning	
..... <i>WANG Liyao, ZHANG Jin, ZHOU Hongxi, WANG Kemao</i>	2514
Field calibration method of full state variables for strapdown inertial navigation system	
..... <i>ZHANG Rui, BEN Yueyang, LIU Liqiang, WANG Kun, HOU Liang, QIU Tian</i>	2521
Control and strategy for satellites formation maintenance with impulsive maneuver	
..... <i>LIU Xingchuan, CHEN Danhe, XU Gen, LIAO Wenhe</i>	2533
Biaxial rotation scheme based on diagonal rotation of IMU body	
..... <i>ZHA Feng, WEI Qiushuo, HE Hongyang, LI Bao</i>	2546
Zero velocity update algorithm for inertial pedestrian navigation based on nonlinear prediction of heading error ...	
..... <i>DAI Hongde, MA Yufeng, DAI Shaowu, ZHENG Baidong, ZHANG Xiaoyu</i>	2555
Research status and analysis of configuration maintenance of LEO constellation	
..... <i>LIU Qi, ZHANG Zhen, RAO Jianbing, ZHAO Shuge, LI Xiaoyu, XIA NG Kaiheng</i>	2562
Predefined-time adaptive control for heavy-lift launch vehicles	
..... <i>JIANG Yushi, CHEN Yang, GAO Lu, CAI Ligen, LYU Jixing</i>	2570
Communications and Networks	
Traffic load balancing routing optimization algorithms in SDN-driven networks	
..... <i>MIN Xiaofei, LI Jing, ZHANG Zhaohui</i>	2578
End-edge collaborative network generation algorithm based on node composite characteristics	
..... <i>ZHANG Bingxue, LI Xisheng, YOU Jia, SONG Weiren</i>	2588
Node reliability-aware protection-differentiated virtual airborne network embedding algorithm	
..... <i>MIAO Jingcheng, LYU Na, GAO Qi, CHEN Kefan</i>	2597
Grant-free random access scheme for mMTC based on multi-power level and multi-preamble	
..... <i>WANG Jingwen, ZHANG Jing, LIANG Chulong</i>	2606
CSI feedback method for dynamically adjusting compression rate based on model pruning	
..... <i>SHAO Kai, DU Ziqun, WANG Guangyu</i>	2615
Reliability	
Remaining useful life prediction of lithium-ion batteries based on Gaussian process regression with self-constructed kernel	
..... <i>ZHANG Ran, LIU Tianyu, JIN Guang</i>	2623
DSPN-based application availability analysis for 5G industrial control systems	
..... <i>YANG Qihang, YI Zhiwei, HUANG Ning</i>	2634
Reliability analysis of industrial robot driver combining MRGP and PSO	
..... <i>ZENG Ying, LI Yanfeng, WANG Hongyi, QIAN Huaming, HUANG Hongzhong</i>	2643

《系统工程与电子技术》第十届编委会名单

编委会顾问

宋 健 刘永坦 张履谦 毛二可 张光义 钟 山 于本水 贲 德 李伯虎 栾恩杰 吴伟仁 潘旭东

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

王 巍 房建成 曹喜滨 黎 湘 龙 腾 付梦印 王雪松 郭大勇 姚 郁 张 勇 姜 斌 胡 俊

李 赞 王一帆 杨晓光 李啸龙

编委会委员 (按姓氏笔画排序)

丁金闪 万显荣 万 群 马亚杰 王 伶 王 俊 王 凌 王 薇 毛宏霞 方勇纯 叶春茂 代洪华
白智全 兰 剑 冯 伟 司书宾 司光亚 匡麟玲 邢文革 邢孟道 吕金虎 全英汇 刘一民 刘 丹
刘永祥 刘向东 刘虎沉 刘荣科 刘彦明 刘爱军 齐润东 关新平 汤 俊 安建平 许小剑 许述文
孙佳月 杨任农 杨克巍 杨 勇 杨 健 杨 锋 李一兵 李 刚 李林静 李新德 吴志刚 吴美平
何 姿 位寅生 谷延锋 狄增如 忻向军 汪 玉 宋凝芳 张小飞 张泽旭 张 钧 张奕群 张 涛
张海峰 张 皓 陈亚洲 陈 杰 陈曾平 邵之江 邵晓鹏 武 楠 范文慧 郁文贤 易 伟 金 野
周小阳 周 军 郑学合 屈晓光 赵玉新 赵 先 赵海涛 胡 程 姜 江 洪 文 夏元清 徐胜元
殷红成 卿杜政 高会军 郭 庆 郭崇慧 唐明南 唐锡晋 黄知涛 黄洪钟 黄 勤 黄攀峰 龚春林
盛卫星 崔国龙 康 锐 彭木根 彭 锐 董沛武 曾志刚 温广辉 谢乃明 樊 勇 潘时龙 潘 星
戴 荔 魏才盛 魏明英 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 527 期)

第 45 卷 第 8 期 2023 年 8 月

Systems Engineering and Electronics

Started in 1979(Monthly)(Sum No.527)

Vol.45 No.8 August 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: 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

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.

责任编辑：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