

ISSN 1001-506X
CN 11-2422/TN



系统工程与电子技术

Systems Engineering and Electronics

1

第44卷 第1期 2022年1月
Vol.44 No.1 January 2022

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

系统
工程
电子
技术

张立军

第44卷 第1期
2022年 1月

目次

• 电子技术 •

恒虚警检测信源数的方法	
..... 张一迪,王悦斌,王培志,杨沁,陆起涌,张建秋,李旦	1
面向 FAST 馈源仓定位的微波测距系统设计	
... 赖涛,魏玺章,黄海风,欧鹏飞,智国平,于东俊,孙京海	10
嵌入注意力机制的通信辐射源个体识别方法	
..... 曲凌志,杨俊安,刘辉,黄科举	20
高效率计算光滑平台上远距离天线间互耦算法	
..... 刘宏伟,谢敏,魏兵,袁浩波	28
基于改进混合对数正态分布模型的隐身飞机动态 RCS 统计特性分析	
..... 马前阔,张小宽,宗彬锋,徐嘉华,王阳,郑舒予	34
基于 Faster R-CNN 的航母舰面多尺度目标检测算法	
..... 范加利,田少兵,黄葵,朱兴动	40
高阶非线性失真双频阻塞干扰规律	赵凯,魏光辉 47
闪烁现象下旋翼目标微动参数估计方法	
..... 周毅恒,杨军,夏赛强,吕明久	54
基于概率累积的非通视无源定位方法	
..... 王伟,王钦钊,沈岚,王波,丁怀	64

• 传感器与信号处理 •

基于深度学习的捷变相参雷达 1-Bit 块稀疏重构	
..... 付蓉,黄天耀,刘一民	70
基于 GM-PHD 滤波的空间邻近多目标跟踪算法	龚阳,崔琛 76
基于协方差拟合准则的降维空时自适应处理方法	
..... 庞晓娇,赵永波,曹成虎,胡毅立,陈胜	86
子空间约束秩 1 干扰下的雷达信号检测	
..... 邹鲲,来磊,骆艳卜,李伟	94
组网雷达自适应模糊 CFAR 检测融合算法	
..... 龚树凤,龙伟军,贵德,潘明海	100
基于卷积神经网络的海面目标全极化高分辨距离像识别技术	
..... 但波,付哲泉,高山,简涛	108
基于外观相似性更新的相关滤波跟踪算法	
..... 方澄,路稳,姬菁颖,宋玉蒙,梁斐菲,罗志伟	117
大型相控阵雷达 T/R 组件维修决策问题综述	
..... 蒋伟,盛文,祁炜,刘诗华	127

基于近场散射模型的超低空目标雷达回波模拟 王 童,童创明,王宜进,刘 杰 139

• 系统工程 •

军事系统工程中的知识图谱应用及研究 马玉凤,向 南,豆亚杰,姜 江,杨克巍,谭跃进 146

基于 Stacking 集成元模型的作战体系能力图谱生成方法 马 骏,杨镜宇,邹立岩 154

民用飞机高度控制系统 MBSE 建模方法 范秋岑,毕文豪,张 安,王文浩 164

基于直觉模糊 TOPSIS 和变权 VIKOR 的防空目标威胁综合评估
..... 靳 崇,孙 娟,王永佳,蔡普申,荣 鑫 172

q 阶三角犹豫模糊 BM 算子及其多属性决策应用 任耀军,袁修久,黄 林 181

证据独立性及其对目标识别的影响研究 关 欣,于昊天,衣 晓 192

基于强化学习的战时保障力量调度策略研究 曾 斌,王 睿,李厚朴,樊 旭 199

陆军防空旅装备体系贡献率评估理论研究 杜 敏,程中华,董恩志 209

• 制导、导航与控制 •

基于自适应动态逆的着舰控制器设计 王双双,李春涛,王 震,苏子康,戴 飞 218

振动陀螺椭圆参数的离散滑模控制 郜中星,彭 斌,陈小炜,张勇刚 226

基于 LASSA 算法的多无人机协同航迹规划方法 韩 统,汤安迪,周 欢,徐登武,谢 磊 233

考虑执行器故障的无人帆船事件触发控制 李纪强,张国庆,黄晨峰,张卫东 242

基于自校正 MPC 的舰载机着舰控制技术 韩 维,崔凯凯,刘 洁,王昕炜,张 勇 250

SR-CH ∞ KF 用于弹丸飞行姿态测量研究 张平安,汪 伟,高 敏,王 毅 262

基于全局最优和差分变异的头脑风暴优化算法 马威强,高永琪,赵 苗 270

单边 Lipschitz 非线性多智能体系统一致性追踪控制 罗 哲,权婉珍,张朴睿,杨小冈 279

• 通信与网络 •

分布式存储系统中新型可修复喷泉码构造 周安安,易本顺,刘羽升,罗来干 285

基于单源最优路径的 NOMA 中继选择与协作传输
..... 陆 音,汪高瑜,杨楚瀛,杨凌青,赵 坤,朱洪波 292

低分辨率 ADC 下 MIMO-OFDM 系统中的广义 Turbo 信号检测 王华华,李延山,余永坤 299

注意力机制 CNN 的毫米波大规模 MIMO 系统信道估计算法
..... 刘紫燕,马珊珊,梁 静,朱明成,袁 磊 307

全双工窃听下的无人机通信保密性能分析 刁丹玉,王布宏,曹堃锐,东润泽,程天昊 313

稀疏码分多址收发端改进方案的设计 庄 陵,刘思杨 320

• 可靠性 •

基于技术成熟度的确信可靠性分配方法 陈志聪,康 锐,祖天培,张清源 327

基于逆高斯退化过程的面向任务系统 CBM 优化模型 陈云翔,李京峰,项华春,李恒年 338

舰载导弹系统故障率及保修期模型优化 张怀强,李铁成,杜军岗 347

Systems Engineering and Electronics

Vol .44 No .1

January 2022

CONTENTS

Electronic Technology

A method for detecting the number of signal sources with constant false alarm ZHANG Yidi, WANG Yuebin, WANG Peizhi, YANG Qin, LU Qiyong, ZHANG Jianqiu, LI Dan 1

Design of microwave ranging system for FAST feed cabin positioning LAI Tao, WEI Xizhang, HUA NG Haifeng, OU Pengfei, ZHI Guoping, YU Dongjun, SUN Jinghai 10

Method for individual identification of communication radiation source embedded in attention mechanism QU Lingzhi, YANG Junan, LIU Hui, HUA NG Keju 20

Efficient algorithm to compute the coupling between long-distance antennas mounted on a smooth platform LIU Hongwei, XIE Min, WEI Bing, YUA N Haobo 28

Dynamic RCS statistical characteristics analysis of stealth aircraft based on improved hybrid lognormal distribution model MA Qiankuo, ZHANG Xiaokuan, ZONG Binfeng, XU Jiahua, WANG Yang, ZHENG Shuyu 34

Multi-scale object detection algorithm for aircraft carrier surface based on Faster R-CNN FAN Jiali, TIA N Shaobing, HUA NG Kui, ZHU Xingdong 40

Dual frequency blocking interference laws with high order nonlinear distortion ZHAO Kai, WEI Guanghui 47

Estimation method of micro-motion parameters for rotor targets under flashing ZHOU Yiheng, YANG Jun, XIA Saiqiang, LYU Mingjiu 54

A NLOS passive localization method based on probability accumulation WANG Wei, WANG Qinzhao, SHEN Lan, WANG Bo, DING Huai 64

Sensors and Signal Processing

DNN based 1-bit block sparse recovery in frequency agile coherent radar FU Rong, HUA NG Tianyao, LIU Yimin 70

Multi-target tracking algorithm based on GM-PHD filter for spatially close targets GONG Yang, CUI Chen 76

Reduced-dimension space-time adaptive processing method based on the covariance fitting criterion PANG Xiaojiao, ZHAO Yongbo, CAO Chenghu, HU Yili, CHEN Sheng 86

Radar signal detection with subspace constrained rank one interference ZOU Kun, LAI Lei, LUO Yanbo, LI Wei 94

Adaptive fuzzy CFAR detection fusion algorithm for netted radar GONG Shufeng, LONG Weijun, BEN De, PAN Minghai 100

Full-polarization high resolution range profile recognition technology for sea surface target based on convolutional neural network DAN Bo, FU Zhequan, GAO Shan, JIA N Tao 108

Correlation filter-tracking algorithm based on appearance similarity update FANG Cheng, LU Wen, JI Jingying, SONG Yumeng, LIA NG Feifei, LUO Zhiwei 117

Survey on maintenance decision of large-scale phased array radar's T/R module JIA NG Wei, SHENG Wen, QI Wei, LIU Shihua 127

Radar echo simulation of ultra-low altitude target based on near-field scattering model WANG Tong, TONG Chuangming, WANG Yijin, LIU Jie 139

Systems Engineering

Application and research of knowledge graph in military system engineering MA Yufeng, XIA NG Nan, DOU Yajie, JIA NG Jiang, YANG Kewei, TAN Yuejin 146

Generation method of operational system of systems capability graph based on Stacking integrated meta -model	<i>MA Jun , YANG Jingyu , Zou Liyan</i>	154
MBSE modeling method of civil aircraft altitude control system	<i>FAN Qiucen , BI Wenhao , ZHANG An , WANG Wenhao</i>	164
Threat comprehensive assessment for air defense targets based on intuitionistic fuzzy TOPSIS and variable weight VIKOR	<i>JIN Chong , SUN Juan , WANG Yongjia , CAI Pushen , RONG Xin</i>	172
q-rung hesitant triangular fuzzy BM operator and its application in multiple criteria decision making	<i>REN Yaojun , YUAN Xiujiu , HUANG Lin</i>	181
Research on evidence independence and its influence on target recognition	<i>GUAN Xin , YU Haotian , YI Xiao</i>	192
Scheduling strategies research based on reinforcement learning for wartime support force	<i>ZENG Bin , WANG Rui , LI Houpu , FAN Xu</i>	199
Research on contribution rate evaluation theory of army air defense brigade equipment system	<i>DU Min , CHENG Zhonghua , DONG Enzhi</i>	209
Guidance , Navigation and Control		
Design of carrier landing controller based on adaptive dynamic inversion	<i>WANG Shuangshuang , LI Chuntao , WANG Zhen , SU Zikang , DAI Fei</i>	218
Discrete sliding mode control for ellipse parameters of vibrating gyroscope	<i>GAO Zhongxing , PENG Bin , CHEN Xiaowei , ZHANG Yonggang</i>	226
Multiple UAV cooperative path planning based on LASSA method	<i>HAN Tong , TANG Andi , ZHOU Huan , XU Dengwu , XIE Lei</i>	233
Event-triggered control for unmanned sailboat with actuator failures	<i>LI Jiqiang , ZHANG Guoqing , HUANG Chenfeng , ZHANG Weidong</i>	242
Carrier landing control technology based on self-tuning MPC	<i>HAN Wei , CUI Kaikai , LIU Jie , WANG Xinwei , ZHANG Yong</i>	250
Research on SR-CH [∞] KF for projectile attitude measurement	<i>ZHANG Pingan , WANG Wei , GAO Min , WANG Yi</i>	262
Global-best difference-mutation brain storm optimization algorithm	<i>MA Weiqiang , GAO Yongqi , ZHAO Miao</i>	270
Consensus tracking control for one-side Lipschitz nonlinear multi-agent systems	<i>LUO Zhe , QUAN Wanzhen , ZHANG Purui , YANG Xiaogang</i>	279
Communications and Networks		
Novel construction of repairable fountain code in distributed storage systems	<i>ZHOU Anan , YI Benshun , LIU Yusheng , LUO Laigan</i>	285
NOMA relay selection and cooperative transmission based on single source optimal path	<i>LU Yin , WANG Gaoyu , YANG Chuying , YANG Lingqing , ZHAO Kun , ZHU Hongbo</i>	292
Generalized Turbo signal detection in MIMO-OFDM system with low resolution ADCs	<i>WANG Huahua , LI Yanshan , YU Yongkun</i>	299
Attention mechanism based CNN channel estimation algorithm in millimeter-wave massive MIMO system	<i>LIU Ziyan , MA Shanshan , LIANG Jing , ZHU Mingcheng , YUAN Lei</i>	307
Secrecy performance analysis of UAV-based communications against full-duplex eavesdropping	<i>DIAO Danyu , WANG Buhong , CAO Kunrui , DONG Runze , CHENG Tianhao</i>	313
Improved scheme design of sparse code multiple access transceiver	<i>ZHUANG Ling , LIU Siyang</i>	320
Reliability		
Belief reliability allocation method based on technology readiness	<i>CHEN Zhicong , KANG Rui , ZU Tianpei , ZHANG Qingyuan</i>	327
A CBM optimization model for mission-oriented system based on inverse Gaussian degradation process	<i>CHEN Yunxiang , LI Jingfeng , XIANG Huachun , LI Hengnian</i>	338
Optimization of failure rate and warranty model of shipborne missile system	<i>ZHANG Huaiqiang , LI Tiecheng , DU Jungang</i>	347

《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		Systems Engineering and Electronics Started in 1979(Monthly)(Sum No. 508) Vol. 44 No. 1 January 2022	
主管单位：	中国航天科工集团有限公司	Administrated by:	China Aerospace Science and Industry Corporation Limited
主办单位：	中国航天科工防御技术研究院	Sponsored by:	Defense Technology Academy of
	中国宇航学会		China Aerospace Science and Industry Corporation Limited
	中国系统工程学会		Chinese Society of Astronautics
	北京航天情报与信息研究所		Systems Engineering Society of China
主 编：	施 荣		Beijing Institute of Aerospace Information
副 主 编：	林淑明	Editor-in-Chief:	SHI Rong
编辑出版：	《系统工程与电子技术》编辑部	Associate Editor:	LIN Shuming
地址:	北京 142 信箱 32 分箱	Edited & Published by:	Editorial Office of Systems Engineering and Electronics
邮编:	100854	Add:	P. O. Box 142-32, Beijing 100854, China
电话:	(010)68388406	Tel:	(8610)68388406
传真:	(010)68766208	Fax:	(8610)68766208
网址:	www.sys-ele.com	Website:	www.sys-ele.com
电子信箱:	xtgcydzjs@126.com	E-mail:	xtgcydzjs@126.com
国内发行：	中国邮政集团有限公司北京市	Distributed by:	
	报刊发行局	Domestic:	Beijing Bureau for Distribution of Newspapers and Journals
国外发行：	中国国际图书贸易集团有限公司	Foreign:	China International Book Trading Corporation
	(北京 399 信箱,100048)		(P. O. Box 399, Beijing 100048, China)
印刷单位：	北京空天文化传媒有限公司	Printed by:	Beijing Aerospace Cultural Media Co. ,Ltd.

本期责任编辑:展翼飞	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
------------	---------------------------------	-------------------------------	------	--------------