



ISSN 1000-1093

CN 11-2176/TJ

兵工学报



<http://www.co-journal.com>

2023年第44卷 第6期 ACTA ARMAMENTARII

稀疏奖励下基于强化学习的无人集群自主决策与智能协同

李超 王瑞星 黄建忠 江飞龙 魏雪梅 孙延鑫



中国兵工学会

目次

稀疏奖励下基于强化学习的无人集群自主决策与智能协同

..... 李超, 王瑞星, 黄建忠, 江飞龙, 魏雪梅, 孙廷鑫(1537)

基于分层强化学习的无人机空战多维决策 张建东, 王鼎涵, 杨啟明, 史国庆, 陆屹, 张耀中(1547)

多目标空地异构无人系统协同任务分配方法 范博洋, 赵高鹏, 薄煜明, 吴祥(1564)

基于 T/S-SAS 的多无人机四维协同攻击航线生成 张堃, 刘泽坤, 华帅, 张振冲, 李珂, 于竞婷(1576)

融合天空偏振光的视觉 SLAM 研究进展与展望

..... 夏琳琳, 张晶晶, 初妍, 张道畅, 宋梓维, 崔家硕, 刘瑞敏(1588)

硬目标侵彻起爆控制技术研究现状及展望 刘伟钊, 李蓉, 牛兰杰, 施坤林(1602)

复杂背景下显著度表征的车辆伪装效果动态评估 王冬, 高钦和, 黄通, 刘志浩, 高蕾(1620)

预置舵角对跨介质航行体入水尾拍运动影响试验 刘喜燕, 袁绪龙, 罗凯, 祁晓斌(1632)

基于通道校正卷积的真彩色微光图像增强 何锦成, 韩永成, 张闻文, 何伟基, 陈钱(1643)

航空集群一发多收有源定位最优构型 王维佳, 王玉冰, 田瑾, 毛昭军, 杜琳琳(1655)

耦合尾喷管堵盖运动的水下固体火箭发动机点火启动过程特性

..... 王德友, 李世鹏, 金戈, 王茹瑶, 官典, 王宁飞(1665)

网络化弹药起爆控制半实物仿真测试方法 刘金月, 龚鹏, 杨昊伟, 李慧博, 唐飞喜, 高翔(1677)

考虑故障相关性的复杂二维维修装备机会维修策略

..... 董恩志, 程中华, 王荣财, 张孝娜, 张月星, 吴巍屹, 岳帅(1688)

GaN 器件质子辐照与电场综合试验系统及方法

..... 季启政, 刘尚合, 王志浩, 杨铭, 丁义刚, 王思展, 沈自才, 刘宇明(1704)

外物损伤对叶片振动疲劳裂纹扩展性能的影响 杨硕, 杜天玮, 张晓鹏, 马梁, 张桂昌(1713)

炸药抗过载性能试验方法 周霖, 倪磊, 李东伟, 张向荣, 刘海青, 江涛, 朱英中(1722)

考虑铲钻刀具倒棱刃口几何参数的钻削力理论模型

..... 王贵林, 于爱兵, 邹翩, 李毅, 李克凡, 吴森凯(1733)

基于滑动多周期 FFT 的调频引信抗扫频干扰方法 周文, 郝新红, 董二娃, 陈彦君(1744)

电磁能与炸药联合加载药型罩基础理论 豆剑豪, 贾鑫, 梁争峰, 黄正祥, 薛标(1754)

一种基于被动声呐宽带空间谱的自动检测算法 柳嵩, 姚直象, 陆代强, 袁骏(1764)

梁弯曲振动的键合空间表示及其在炮口扰动分析中的应用

..... 林圣业, 王茂森, 谢杨杨, 李勇, 戴劲松(1775)

磁环型准零刚度隔振系统动态特性 李占龙, 张正, 姜稳稳, 刘琪, 任志翌, 王瑶, 宋勇(1784)

采用弹体追踪导引律的旋转弹锥形运动稳定性 宋金超, 赵良玉(1795)

不同尺度飞行器周围等离子体分布及电磁波传输效应

..... 高铁锁, 江涛, 傅杨奥骁, 丁明松, 刘庆宗, 董维中, 许勇, 李鹏(1809)

基于三角函数正交性的永磁伺服系统机械参数辨识 朱其新, 姜晨艳, 张国平, 朱永红(1820)

液力机械综合传动装置低温阻力矩特性研究与验证 徐保荣, 张金豹, 姚李刚, 邹天刚, 万丽(1829)

基于广域部署智能反射面的无人机集群跟踪方法 郑磊, 陈志敏, 贾宇轩(1837)

基于余弦-指数非线性混沌映射的射频隐身抗分选信号设计技术

..... 贾金伟, 韩壮志, 刘利民, 解辉(1846)

单轴静压条件下高压多层陶瓷电容的容值变化 刘波, 杨荷, 赵慧, 吴学星, 李华梅, 程祥利(1858)

ACTA ARMAMENTARII

(Monthly)

Vol. 44 No. 6 Jun. 2023

Series No. 315

CONTENTS

Autonomous Decision-making and Intelligent Collaboration of UAV Swarms Based on Reinforcement Learning with Sparse Rewards	LI Chao, WANG Ruixing, HUANG Jianzhong, JIANG Feilong, WEI Xuemei, SUN Yanxin(1537)
Multi-Dimensional Decision-Making for UAV Air Combat Based on Hierarchical Reinforcement Learning	ZHANG Jiandong, WANG Dinghan, YANG Qiming, SHI Guoqing, LU Yi, ZHANG Yaozhong(1547)
Collaborative Task Allocation Method for Multi-Target Air-Ground Heterogeneous Unmanned System	FAN Boyang, ZHAO Gaopeng, BO Yuming, WU Xiang(1564)
Generation of Multi-UAV Four-dimensional Cooperative Attack Route Based on T/S-SAS	ZHANG Kun, LIU Zekun, HUA Shuai, ZHANG Zhenchong, LI Ke, YU Jingting(1576)
Progress and Prospects of Polarized Skylight Fused Visual SLAM	XIA Linlin, ZHANG Jingjing, CHU Yan, ZHANG Daochang, SONG Ziwei, CUI Jiashuo, LIU Ruimin(1588)
Research Status and Prospect of Hard-Target Penetration Initiation Control Technology	LIU Weizhao, LI Rong, NIU Lanjie, SHI Kunlin(1602)
Dynamic Evaluation of Vehicle Camouflage Effect Based on Saliency Characterization in Complex Background	WANG Dong, GAO Qinhe, HUANG Tong, LIU Zhihao, GAO Lei(1620)
Experimental Investigation of the Influence of Preset Rudder Angle on Tail-slapping of a Trans-media Vehicle during Water Entry	LIU Xiyang, YUAN Xulong, LUO Kai, QI Xiaobin(1632)
True Color Low-Light Image Enhancement Based on Channel-Calibrated Convolution	HE Jincheng, HAN Yongcheng, ZHANG Wenwen, HE Weiji, CHEN Qian(1643)
Optimal Configuration of Aircraft Swarm's Active Localization with One Transmitter and Multiple Receivers	WANG Weijia, WANG Yubing, TIAN Jin, MAO Zhaojun, DU linlin(1655)
Characteristics of Ignition Start-up Process of Underwater Solid Rocket Motor with the Effect of Nozzle Closure	WANG Deyou, LI Shipeng, JIN Ge, WANG Ruyao, GUAN Dian, WANG Ningfei(1665)
Hardware-in-the-loop Simulation Test Method for Detonation Control of Networked Munitions	LIU Jinyue, GONG Peng, YANG Haowei, LI Huibo, TANG Feixi, GAO Xiang(1677)
Opportunistic Maintenance Strategy for Complex Two-dimensional Warranty Equipment Considering Failure Correlation	DONG Enzhi, CHENG Zhonghua, WANG Rongcai, ZHANG Xiaona, ZHANG Yuexing, WU Weiyi, YUE Shuai(1688)
Comprehensive Proton Irradiation and Electric Field Testing System and Method for GaN Devices	JI Qizheng, LIU Shanghe, WANG Zhihao, YANG Ming, DING Yigang, WANGSizhan, SHEN Zicai, LIU Yuming(1704)
Effect of Foreign Object Damage on Vibration Fatigue Crack Propagation of Blades	YANG Shuo, DU Tianwei, ZHANG Xiaopeng, MA Liang, ZHANG Guichang(1713)
Test Method for Anti-overload Performance of Explosives	ZHOU Lin, NI Lei, LI Dongwei, ZHANG Xiangrong, LIU Haiqing, JIANG Tao, ZHU Yingzhong(1722)
Theoretical Model of Drilling Force Considering Geometrical Parameters of Chamfered Edge of Spade Drill	WANG Guilin, YU Aibing, ZOU Pian, LI Yi, LI Kefan, WU Senkai(1733)
Anti-Frequency Sweeping Jamming Method for FM Fuze Using Sliding Multi-cycle FFT	ZHOU Wen, HAO Xinhong, DONG Erwa, CHEN Yanjun(1744)
Basic Theory of Loading Liner With Electromagnetic Energy and Explosives	DOU Jianhao, JIA Xin, LIANG Zhengfeng, HUANG Zhengxiang, XUE Biao(1754)
An Automatic Detection Algorithm Based on Wideband Spatial Spectrum of Passive Sonar	LIU Song, YAO Zhixiang, LU Daiqiang, YUAN Jun(1764)
Bond Space Expression of Bending Vibration in Timoshenko Beam and Its Application in Muzzle Disturbance Analysis	LIN Shengye, WANG Maosen, XIE Yangyang, LI Yong, DAI Jinsong(1775)
Dynamic Characteristics of Quasi-Zero Stiffness Vibration Isolation System with Magnetic Rings	LI Zhanlong, ZHANG Zheng, JIANG Wenwen, LIU Qi, REN Zhizhao, WANG Yao, SONG Yong(1784)
Attitude Pursuit Guidance Law for Coning Motion Stability of Spinning Missiles	SONG Jinchao, ZHAO Liangyu(1795)
Plasma Distribution and Its Effect on Electromagnetic Wave Transmission across Vehicles of Varying Sizes	GAO Tiesuo, JIANG Tao, FU Yang'aoxiao, DING Mingsong, LIU Qingzong, DONG Weizhong, XU Yong, LI Peng(1809)
Identification of Mechanical Parameters of Permanent Magnet Servo System Based on Orthogonal Characteristics of Trigonometric Function	ZHU Qixin, JIANG Chenyan, ZHANG Guoping, ZHU Yonghong(1820)
Study and Validation of Resistance Torque Characteristics of Hydro-Mechanical Comprehensive Transmission Device under Low Temperature Conditions	XU Baorong, ZHANG Jinbao, YAO Ligang, ZOU Tiangang, WAN Li(1829)
UAV Swarm Tracking Method Based on Wide-Area Deployment of Intelligent Reflecting Surfaces	ZHENG Lei, CHEN Zhimin, JIA Yuxuan(1837)
Design Technology of Radio Frequency Stealth Anti-sorting Signal Based on Cosine-exponential Nonlinear Chaotic Mapping	JIA Jinwei, HAN Zhuangzhi, LIU Limin, XIE Hui(1846)
Capacitance Variation of High-Voltage Multilayer Ceramic Capacitors Under Uniaxial Static Pressure	LIU Bo, YANG He, ZHAO Hui, WU Xuexing, LI Huamei, CHENG Xiangli(1858)

《兵工学报》第六届编辑委员会

(按姓氏笔画为序)

主 任	王哲荣							
副 主 任	王兴治	李鸿志	苏君红	王泽山	杨绍卿	许毅达		
主 编	许毅达							
副 主 编	黄风雷	钱林方						
编 委	马大为	马铁华	上官垠黎	毛 明	毛保全	王中原	王宁飞	王光华
	王西彬	王延奎	王 青	王 萧	王富耻	王瑞林	王 聪	王增全
	石庚辰	史国权	安建平	毕世华	刘宏伟	吕绪良	孙志礼	伍清河
	许肖梅	许耀峰	朱纪洪	陈小伟	陈 钱	陈智刚	何 勇	李凤生
	李 伟	李春化	陆 明	芮筱亭	沈瑞琪	宋保维	吴宝新	肖忠良
	严卫生	杨树兴	杨荣杰	张卫正	张 合	张庆明	张相炎	张效民
	张耀辉	单家元	林春生	庞思平	苑士华	周长省	周 荻	姜会林
	荣吉利	赵凤起	赵建社	姬广振	栗保明	栗 苹	陶 然	翁春生
	徐 诚	徐复铭	康建设	梁国龙	程广伟	黄德武	黄正祥	蒋建伟
	覃光明	褚恩义	熊 智	薄煜明	Gaoliang Dai (德国)	Marc Giraud (法国)		
	Pieter B Nel (南非)	Vikram Kumar (印度)						
特聘顾问	万春熙	才鸿年	毛二可	王 越	朵英贤	刘尚合	刘怡昕	陈亦庆
	李 钊	苏哲子	周立伟	胡海岩	祖 静	徐滨士	黄先祥	臧克茂

兵工学报

BINGGONG XUEBAO

(月刊) (1979年创刊)

第44卷 第6期 (总第315期)

ACTA ARMAMENTARII

(Monthly) (Inaugurated in 1979)

Vol.44 No.6 (Series No.315)

主管单位 中国科学技术协会
主办单位 中国兵工学会
主 编 许毅达
编辑出版 《兵工学报》编辑部
(100089, 北京 2431 信箱)
电 话 010-68962718, 68963060
网 址 <http://www.co-journal.com>
电子信箱 bgxb@cos.org.cn
印刷单位 北京科信印刷有限公司
国内发行 中国邮政集团有限公司
北京市报刊发行局 (邮发代号 82-144)
订 购 全国各地邮局
国外发行 中国国际图书贸易集团公司
(邮发代号 M381)
出版日期 2023年6月30日

Responsible Institution China Association for
Science and Technology
Sponsor China Ordnance Society
Editor in Chief XU Yi-da
Edited and Published by
Editorial Board of Acta Armamentarii
(P. O. Box 2431, Beijing 100089, China)
Tel 8610-68962718, 68963060
Web <http://www.co-journal.com>
Email bgxb@cos.org.cn
Overseas Distributed by
China International Book Trading Corporation
(Distribution code M381)

国际标准连续出版物号: ISSN 1000-1093
中国标准连续出版物号: CN 11-2176/TJ

定价: 70.00 元 / 册
840.00 元 / 年

ISSN 1000-1093



9 771000 109239