



中文核心期刊 中国指挥与控制学会会刊 中国科技核心期刊  
中国科学引文数据库来源期刊 军事学核心期刊 中文科技期刊数据库  
中国学术期刊(光盘版) 收录期刊 RCCSE中国核心学术期刊  
美国《剑桥科学文摘》美国《乌利希期刊指南》英国《科学文摘》收录期刊

ISSN 1002-0640  
CN14-1138/TJ

# 火力与指挥控制

FIRE CONTROL & COMMAND CONTROL



## 2023.4

第48卷 第4期 VOL 48 No.4

ISSN 1002-0640



9 771002 064239

北方自动控制技术研究所 主办

# 火力与指挥控制

HUOLI YU ZHIHUI KONGZHI

本刊名由张爱萍将军题写

第 48 卷 第 4 期 (总第 337 期)

月刊 1976 年创刊 国内外公开发行

## 目次

综述	赵陆昊,阮拥军,张耀龙(94)
无人作战及其指挥控制问题探析	基于室内定位的改进 PDR 算法研究
..... 黄松平,唐 姝,姜 华,武广胜,邓雯冉(1)	..... 卫庆芳,陈 勇,薛文军,马文秀,裴科科(102)
理论研究	复杂信道中的多载波并行组合扩频通信技术研究
基于 DGWO-SVM 的气象环境下武器作战效能评估方法	..... 丁 杰,丁 丹,王志强,胡博仁(108)
..... 王建伟,潘成胜(8)	基于满足作战使用要求的弹道一致性评定判据
陆战场中的计算卸载和资源分配	..... 于洪有,宋宏伟,张海军,郭秀丽(117)
..... 杨 力,马伟东,郭江宇,魏德宾,张钟铮(17)	基于用户画像的军事情报推荐技术
一种基于图模型的空间态势理解方法	..... 李 帅,李海霞,金 山,孙武子,李 勇(122)
..... 宋翊宁,李 智,张占月(24)	基于混合算法的巡飞无人机轨迹优化策略
双边定时截尾下广义 Pareto 分布的可靠性分析	..... 雷彦军,张 松,马建平,孙江同(130)
..... 张峰源,蔡 静,罗君念(32)	动态协同空战攻击决策问题研究
基于 LVQ 神经网络的雷达杂波抑制方法	..... 周思羽,范 庚(135)
..... 施端阳,林 强,胡 冰,翟 芸(37)	工程实践
战时装备维修保障力量运用的系统工程方法	结合整体和局部特征的步态识别方法
..... 郭一鸣,曹军海,陈春良,张宝生,王学智(45)	..... 张 智,常超伟,王 雷,刘 博(141)
基于改进蛙跳算法的多无人机协同任务分配研究	冷发射灭火弹外弹道特性仿真
..... 张耀中,赵雪芳,丰文成(52)	..... 张金忠,罗 鑫,李向荣,侯 聪(147)
基于多状态故障树的舰船装备可靠性分析方法	基于改进 NSGA-III 的抗饱和攻击防空编队部署方法
..... 董正琼,李晨阳,唐少康,聂 磊,周向东(59)	..... 李珂铭,李定主,石 昊(153)
一种基于麻雀搜索算法的空中目标意图预测方法	星地融合网络的上行链路覆盖性能分析模型
..... 邱楚楚,熊正祥,吴广宇,徐 池(65)	..... 李春若,苑俊英(161)
多站任务协同无人机显示交互性能评估研究	永磁同步电机有限时间抗扰控制方法研究
..... 牛 雪(72)	..... 邵 欣,胡成琳(166)
基于物元可拓模型的合成旅装备保障能力评估研究	基于多种群合作演化的无人机协同侦察任务规划研究
..... 张耀龙,阮拥军,赵陆昊(78)	..... 帅伟伟,汪 君,任开君,杨 健,林 洁(173)
面向无人驾驶的野外道路可通行区域检测	炮口制退器侧孔排布对尾翼弹尾翼的影响研究
..... 陈 湘,武富春,王 明,张 耀,郝宇欣,潘立雪(84)	..... 谢景云,郭张霞,金寅翔,张江晨,王大为(178)
吸气式高超声速导弹巡航段侧向机动能力分析仿真	基于虚实结合的便携式装甲模拟训练系统研究
..... 黄旭东,杨蔷薇,朱剑毅(90)	..... 黄海英,朱元武,魏洁英,罗 浩,温永强(184)
基于 IDEF0-QFD 的装备保障能力需求分析方法	启事(7) 下期要目(152) 投稿须知(192)

本期责任编辑 张婷婷,姚庆辉

[期刊基本参数] CN14-1138/TJ \* 1976 \* m \* A4 \* 192 \* zh \* P \* ¥60.00 \* 1 500 \* 29 \* 2023-04

# Fire Control & Command Control

Vol. 48 No. 4 Apr. 2023

## Contents

### SURVEY

Analysis on Unmanned Combat and Its Command and Control Problems ... HUANG Songping, TANG Shu, JIANG Hua, WU Guangsheng, DENG Niran(1)

### THEORY RESEARCH

Research on Weapon Combat Effectiveness Evaluation Method in Meteorological Environment Based on DGWO-SVM  
..... WANG Jianwei, PAN Chengsheng(8)

Computation Offloading and Resource Allocation in the Land Battlefield ... YANG Li, MA Weidong, GUO Jianguo, WEI Debin, ZHANG Zhongzheng(17)

An Approach for Space Situation Comprehension Based on Graph Model ..... SONG Yining, LI Zhi, ZHANG Zhanyue(24)

Reliability Analysis of Generalized Pareto Distribution Under Type-II Double Censoring ..... ZHANG Fengyuan, CAI Jing, LUO Junnian(32)

Radar Clutter Suppression Method Based on LVQ Neural Network ..... SHI Duanyang, LIN Qiang, HU Bing, ZHAI Yun(37)

System Engineering Method for the Application of Equipment Maintenance Support Forces in Wartime  
..... GUO Yiming, CAO Junhai, CHEN Chunliang, ZHANG Baosheng, WANG Xuezhi(45)

Research on Multi-UAV Collaborative Task Allocation Based on ISFLA ..... ZHANG Yaozhong, ZHAO Xuefang, FENG Wencheng(52)

Reliability Analysis Method for Warship Equipment Based on Multi-state Fault Tree  
..... DONG Zhengqiong, LI Chenyang, TANG Shaokang, NIE Lei, ZHOU Xiangdong(59)

An Air Target Intention Prediction Method Based on Sparrow Search Algorithm ..... QIU Chuchu, XIONG Zhengxiang, WU Guangyu, XU Chi(65)

Research on the Performance Evaluation of Display and Interaction for Multi-station Task Collaborative UAVs ..... NIU Xue(72)

Research on Synthetic Brigade Equipment Support Capability Evaluation Based on Matter-element Extension Model  
..... ZHANG Yaolong, RUAN Yongjun, ZHAO Luhao(78)

Detection of Accessible Area of Field Road for Unmanned Driving ... CHEN Xiang, WU Fuchun, WANG Ming, ZHANG Yao, HAO Yuxin, PAN Lixue(84)

Analysis and Simulation of Lateral Maneuver Ability of Aspirated Hypersonic Missiles in Cruise Phase  
..... HUANG Xudong, YANG Qiangwei, ZHU Jianyi(90)

A Requirement Analysis Method of Equipment Support Ability Based on IDEF0-QFD ..... ZHAO Luhao, RUAN Yongjun, ZHANG Yaolong(94)

Research on Improved PDR Algorithm Based on Indoor Positioning Technology ... WEI Qingfang, CHEN Yong, XUE Wenjun, MA Wenxiu, PEI Keke(102)

Research on Multi Carrier Parallel Combined Spread Spectrum Communication Technology in Complex Channel  
..... DING Jie, DING Dan, WANG Zhiqiang, HU Boren(108)

Evaluation Criteria for Trajectory Consistency Based on Meeting Operational Demand  
..... YU Hongyou, SONG Hongwei, ZHANG Haijun, GUO Xiuli(117)

Military Intelligence Recommendation Technology Based on User's Portraits ..... LI Shuai, LI Haixia, JIN Shan, SUN Wuzi, LI Yong(122)

Trajectory Optimization Strategy for Loitering UAVs Based on Hybrid Algorithm ..... LEI Yanjun, ZHANG Song, MA Jianping, SUN Jiangtong(130)

Research on Attack Decision-making of Dynamic Cooperative Air Combat ..... ZHOU Siyu, FAN Geng(135)

### ENGINEERING PRACTICE

Gait Recognition Method Combining Global and Local Features ..... ZHANG Zhi, CHANG Chaowei, WANG Lei, LIU Bo(141)

Simulation of External Ballistic Characteristics of Cold Fire Extinguishing Bombs ..... ZHANG Jinzhong, LUO Xin, LI Xiangrong, HOU Cong(147)

Deployment Method of Air Defense Formation Against Saturated Attack Based on Improved NSGA-III ..... LI Keming, LI Dingzhu, SHI Hao(153)

Uplink Coverage Performance Analysis Model of Integrated Terrestrial-satellite Network ..... LI Chunruo, YUAN Junying(161)

Research on Finite Time Disturbance Rejection Control Method of Permanent Magnetic Synchronous Motors ..... SHAO Xin, HU Chenglin(166)

UAV Cooperative Reconnaissance Mission Planning Base on Multi-group Cooperative Evolution  
..... SHUAI Weiwei, WANG Jun, REN Kaijun, YANG Jian, LIN Jie(173)

Study on the Influence of Side Hole Arrangement of Muzzle Brake on the Tail Fin of Fin-stabilized Projectiles  
..... XIE Jingyun, GUO Zhangxia, JIN Yinxiang, ZHANG Jiangchen, WANG Dawei(178)

Research on Portable Armor Simulation Training System Based on the Virtual and Real Combination  
..... HUANG Haiying, ZHU Yuanwu, WEI Jieying, LUO Hao, WEN Yongqiang(184)

# 《火力与指挥控制》杂志第二十届编委会名单

顾问委员 李德毅(院士) 周立伟(院士) 苏君红(院士) 汪顺亭(院士)  
陈一坚(院士) 陆建勋(院士) 黄先祥(院士) 沈昌祥(院士)  
戴浩(院士) 苏哲子(院士) 赵晓哲(院士) 何友(院士)  
费爱国(院士) 郭治 董志荣 孙隆和 宋跃进 秦继荣  
张长泉 高晓光

主任委员 李定主

副主任委员 (以姓氏笔画为序)

王合龙 付梦印(院士) 陈杰(院士) 赵爱军 郭兴龙  
潘成胜 潘冠华

委员 于雷 王庆林 王孟军 王春平 王勇 甘宁 卢发兴  
石章松 刘义平 刘永鸿 刘金星 刘勇 刘新学 朱元昌  
李相民 李战武 李莉 任煜海 沈治河 陈勇 陈洪辉  
陈哨东 陈晨 张安 苏建刚 杨力 杨风暴 杨作宾  
杨建文 杨瑞平 武富春 周智超 周献中 周德云 赵刚  
战晓苏 郭志强 高天成 徐国亮 徐春林 贾彦斌 曹怀颖  
盛安冬 窦丽华 熊伟 薄煜明

主编 郭志强

执行主编 刘义平

副主编 甘宁

编辑部成员 姚庆辉 宋薇 张宇燕 张婷婷 冯杨芳

## 火力与指挥控制

HuoLi Yu ZhiHui KongZhi

月刊 1976年创刊 公开发行

第48卷 第4期(总第337期) 2023年4月出版

## Fire Control & Command Control

Monthly, Started in 1976

Vol.48 No.4 (Sum 337)

Apr.2023



火力与指挥控制

主管 中国兵器工业集团有限公司

主办 北方自动控制技术研究所

编辑出版 《火力与指挥控制》编辑部  
(山西太原 193号信箱 030006)

电话 0351-8725026 8725316

网址 <http://hlyz.cbpt.cnki.net>

电子邮箱 HLYZ@chinajournal.net.cn  
hlyz207@126.com

印刷 山西省煤炭地质制图印务中心有限公司

国内发行 山西省邮政报刊发行局

国外发行 中国国际图书贸易集团公司  
(北京 399信箱 100048)

订购处 全国各地邮局

Responsible Institution

China North Industries Group Corporation Limited

Sponsor North Automatic Control Technology Institute

Edited & Published by

Editorial Board of FCCC

(P. O. Box 193, Taiyuan, Shanxi,  
China 030006)

Tel 0351-8725026 8725316

Web <http://hlyz.cbpt.cnki.net>

E-mail HLYZ@chinajournal.net.cn  
hlyz207@126.com

Printed by Shanxi Coal Geology Mapping and Printing  
Center Co Ltd.

Distributed by Post Office of Shanxi

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

Subscribed All the Post Offices in China

中国标准连续出版物号: ISSN 1002-0640  
CN 14-1138/TJ

CODEN HYZKEW 国内发行代号:22-134 国外发行代号:BM5482

每册定价: 60.00元