



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



# 火力与指挥控制

FIRE CONTROL & COMMAND CONTROL



## 2022.4

第47卷 第4期 VOL 47 No.4

ISSN 1002-0640



北方自动控制技术研究所 主办

万方数据

# 火力与指挥控制

HUOLI YU ZHIHUI KONGZHI

本刊名由张爱萍将军题写

第 47 卷 第 4 期 (总第 325 期)

月刊 1976 年创刊 国内外公开发行

## 目次

### 综述

美军联合全域指挥控制发展动向及影响分析

..... 方芳, 李晓文, 李硕(1)

### 理论研究

机器人班组协同定位理论与技术研究

..... 刘鹏, 于镇滔, 曾建潮, 张鹏, 卢志刚, 马跃东(5)

线性时变作战系统运用效能评估方法

..... 毛腾蛟, 张东戈, 牛彦杰, 禹明刚, 何明(11)

面向多样性与随机性的无人集群合作演化建模及仿真

..... 谢震海, 何明, 禹明刚, 陈国友(19)

基于 Dijkstra 改进遗传算法的定向越野赛道设计

..... 欧丽珍, 杨旭, 李新梦, 罗雪山(29)

基于改进 Yolo v3 的弹载图像弱小目标检测算法

..... 田宗浩, 郭佳晖, 孙姗姗, 申倩(34)

基于时段优化拼接的多传感器协同探测任务规划

..... 董晨, 何舒, 帅逸仙, 张明恩, 程仙垒(43)

诱饵干扰下无人机集群攻击阈值控制方法

..... 王晓光, 雷晓霖, 杜军, 王小平, 马彩东, 姚欣(50)

一种军用通信装备检测仪设计

..... 赵建文, 白静, 代振涛, 孙瑜, 赵泽彪(55)

线导鱼雷攻击远距离舰艇目标影响因素分析

..... 王顺杰, 朱伟良, 初磊(59)

空中目标威胁的 ABC-RVM 评估方法

..... 牛军锋, 甘旭升, 刘影, 韦刚, 刘飞(63)

基于 SEA 和 ADC 的航空通信系统效能评估

..... 蒋国峰, 白红(69)

复杂电磁环境下兵力配置优化模型 ... 郭强, 赵瑾(75)

基于改进希尔伯特-黄变换的进动目标周期估计

..... 金家伟, 阮怀林, 孙兵(79)

基于贝叶斯优化 LSTM 的发动机剩余寿命预测

..... 张其霄, 董鹏, 王科文, 卢苇(85)

基于复杂网络-灰靶理论的网络空间攻防方案评估

..... 朱兆梁, 沈建京, 郭晓峰, 邢积超(90)

### 工程实践

面向士兵体力增强的单兵助力机器人设计

..... 周加永, 胡浩, 范天峰, 王保华, 冯博琳(96)

高速光纤通信网络总线链路的设计与实现 ... 刘畅(104)

VxWorks 下内核映像+可下载模块的工控软件设计研究

..... 蓝志豪, 王建国, 冀慧君, 梁海峰(110)

基于 ESO 的随动负载模拟器控制策略

..... 周生龙, 陈机林, 侯远龙, 姜昭钰, 史蒂芬(113)

一种针对坦克速度控制的深度强化学习算法

..... 崔新悦, 阳周明, 赵彦东, 杨霄, 范玲瑜(120)

基于 SDN 与传统路由相结合的网络架构设计

..... 刘思远, 杜海燕, 李丽, 彭丽娟, 方欣欣(126)

一种基于模型的联合情报能力需求描述方法

..... 梁万路, 刘洁, 刘然, 樊志强, 凌冬怡(131)

空地协同效能反馈的无人车目标捕获策略研究

..... 郭宇强, 郭俊文, 卢志刚, 李志伟, 翟晓燕(138)

基于对抗推演的训练样本生成框架

..... 周芳, 丁冉, 毛少杰, 金欣(145)

### 研究简报

可拓理论在催泪弹烟幕扩散效能评估中的应用

..... 商保利, 吕超, 张宇(150)

一种便携式防空导弹自动控制系统研究

..... 刘长江, 蔡瑞民, 贾小杰(155)

高级教练机任务规划系统设计及应用

..... 张明明, 王敏, 万鸣, 夏正娜, 王魁(159)

### 试验技术

无人机蜂群作战效能评估研究

..... 胡杰, 陈化良, 刘亮, 毕哲源, 闫国闯(164)

基于 RGB 图像的坦克损伤目标三维检测研究与应用

..... 朱家辉, 苏维均, 于重重, 黄俊卿(169)

基于差异度的装甲装备在役考核科目设计

..... 李赫才, 韦国军, 闫龙(176)

下期要目(163)

征稿通知(180)

本期责任编辑 姚庆辉, 宋薇

[期刊基本参数] CN14-1138/TJ \* 1976 \* m \* A4 \* 180 \* zh \* P \* ¥60.00 \* 1500 \* 31 \* 2022-04

# Fire Control & Command Control

Vol. 47 No. 4 Apr. 2022

## Contents

### SURVEY

Analysis of Development Trend and Influences of U.S. Army Joint All-Domain Command and Control ..... FANG Fang, LI Xiao-wen, LI Shuo(1)

### THEORY RESEARCH

Research on the Theories and Technologies of Collaborative Localization for Robot Teams  
..... LIU Peng, YU Zhen-tao, ZENG Jian-chao, ZHANG Peng, LU Zhi-gang, MA Yue-dong(5)

Operational Effectiveness Evaluation Method for Linear Time-varying Combat System  
..... MAO Teng-jiao, ZHANG Dong-ge, NIU Yan-jie, YU Ming-gang, HE Ming(11)

Modeling and Simulation of Cooperative Evolution for Diversity and Randomness Unmanned Cluster  
..... XIE Zhen-hai, HE Ming, YU Ming-gang, CHEN Guo-you(19)

Design of Orienteering Racetrack Based on Improved Genetic Algorithm with Dijkstra ..... OU Li-zhen, YANG Xu, LI Xin-meng, LUO Xue-shan(29)

Small Objects of on-board Images Detection Algorithm Based on Improved Yolo v3 ... TIAN Zong-hao, GUO Jia-hui, SUN Shan-shan, SHEN Qian(34)

Cooperative Detection Task Programming of Multi-Sensor Based on Time Interval Optimization Splicing  
..... DONG Chen, HE Shu, SHUAI Yi-xian, ZHANG Ming-en, CHENG Xian-lei(43)

Study on the Attack Threshold Control Methods in UAV Clusters' Combat under Baits Jamming  
..... WANG Xiao-guang, LEI Xiao-ben, DU Jun, WANG Xiao-ping, MA Cai-dong, YAO Xin(50)

A Design of Detector for a Kind of Military Communication Equipment ..... ZHAO Jian-wen, BAI Jing, DAI Zhen-tao, SUN Yu, ZHAO Ze-biao(55)

Analyse on the Influencing Factors of Wire-guided Torpedo Attack Remote Ship Target ..... WANG Shun-jie, ZHU Wei-liang, CHU Lei(59)

ABC-RVM Assessment Method for Air Target Threat ..... NIU Jun-feng, GAN Xu-sheng, LIU Ying, WEI Gang, LIU Fei(63)

Assessing the Effectiveness for Airborne Communication System Based on SEA and ADC ..... JIANG Guo-feng, BAI Hong(69)

Optimization Model on Disposition of Troops in Complex Electromagnetic Environment ..... GUO Qiang, ZHAO Jin(75)

Period Estimation of Precession Targets Based on Improved Hilbert-Huang Transform ..... JIN Jia-wei, RUAN Huai-lin, SUN Bing(79)

Residual Service Life Prediction for Aircraft Engines Based on Bayesian Optimal Long Short-term Memory Network  
..... ZHANG Qi-xiao, DONG Peng, WANG Ke-wen, LU Wei(85)

Evaluation of Cyberspace Attack and Defense Scheme Based on Complex Network and Grey Target Theory  
..... ZHU Zhao-liang, SHEN Jian-jing, GUO Xiao-feng, XING Ji-chao(90)

### ENGINEERING PRACTICE

Analysis of Individual Soldiers' Power Assisted Robot for Soldiers' Physical Strength Enhancement  
..... ZHOU Jia-yong, HU Hao, FAN Tian-feng, WANG Bao-hua, FENG Bo-lin(96)

Design and Implementation of High Speed Optical Fiber Communication Network Buslink ..... LIU Chang(104)

Research on Launch on Control Software on Kernel Image + Downloadable Module in VxWorks  
..... LAN Zhi-hao, WANG Jian-guo, JI Hui-jun, LIANG Hai-feng(110)

Control Strategy of Servo Load Simulator Based on Extended State Observer  
..... ZHOU Sheng-long, CHEN Ji-lin, HOU Yuan-long, JIANG Zhao-yu, SHI Di-fen(113)

A Deep Reinforcement Learning Algorithm for Tank Speed Control  
..... CUI Xin-yue, YANG Zhou-ming, ZHAO Yan-dong, YANG Xiao, FAN Ling-yu(120)

Design of Network Architecture Based on SDN and Traditional Routing Protocol ... LIU Si-yuan, DU Hai-yan, LI Li, PENG Li-juan, FANG Xin-xin(126)

A Model-based Description Method of Joint Intelligence Capability Requirement  
..... LIANG Wan-lu, LIU Jie, LIU Ran, FAN Zhi-qiang, LING Dong-yi(131)

Research on Target Acquisition Strategy of Unmanned Ground Vehicle Based on Efficiency Feedback in Air-ground Cooperation  
..... GUO Yu-qiang, GUO Jun-wen, LU Zhi-gang, LI Zhi-wei, ZHAI Xiao-yan(138)

The Training Sample Generation Framework Based on Confrontation Deduction ..... ZHOU Fang, DING Ran, MAO Shao-jie, JIN Xin(145)

### RESEARCH BULLEING

Application of Extension Theory in Evaluation of Smoke Diffusion Efficiency of Tear Shells ..... SHANG Bao-li, LYU Chao, ZHANG Yu(150)

Research on a Portable Air Defense Missile Automatic Control System ..... LIU Chang-jiang, CAI Rui-min, JIA Xiao-jie(155)

Design and Application of Mission Planning System for Advanced Trainer  
..... ZHANG Ming-ming, WANG Min, WAN Ming, XIA Zheng-na, WANG Kui(159)

### TEST TECHNIQUE

Research on Operational Effectiveness Evaluation of UAV Swarm ..... HU Jie, CHEN Hua-liang, LIU Liang, BI Zhe-yuan, YAN Guo-chuang(164)

Research and Application of Tank Damage Target 3D Detection Based on RGB Image  
..... ZHU Jia-hui, SU Wei-jun, YU Chong-chong, HUANG Jun-qing(169)

In-Service Assessment Subject Design of Armored Equipment ..... LI He-cai, WEI Guo-jun, YAN Long(176)

# 《火力与指挥控制》第十九届编辑委员会

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) 佟明安 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 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  
付梦印 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 沈治河 何明利 祁志民  
陈国胜 陈洪辉 陈哨东 陈晨 张安 苏建刚 杨风暴  
杨作宾 杨建文 杨瑞平 武立根 武富春 周智超 周献中  
周德云 战晓苏 郭志强 郭俊文 黄迎馨 徐春林 徐国亮  
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

编辑部成员 姚庆辉 宋薇 张宇燕 齐浩 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47卷 第4期(总第325期) 2022年4月出版

## Fire Control & Command Control

Monthly, Started in 1976

Vol.47 No.4 (Sum 325)

Apr.2022



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

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

http: //hlyz.cbpt.cnki.net

E-mail HLYZ@chinajournal.net.cn

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. Box399, Beijing China)

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