



中文核心期刊 中国指挥与控制学会会刊 中国科技论文统计源期刊  
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

CN 14-1138/TJ



Q K 2 0 0 2 1 3 7

# 火力与指挥控制

FIRE CONTROL & COMMAND CONTROL

2019.12

第44卷 VOL44  
第12期 No.12

卷终 附索引



ISSN 1002-0640



9 771002 064192

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44卷 第12期 (总第297期) 月刊 1976年创刊 国内外公开发行

## 目 次

### 综述

多巡飞弹侦察 / 打击 / 评估一体协同方案设计  
..... 郝 峰, 王鹏飞, 张 栋(1)

### 理论研究

基于 PSO-Markov 联合模型的无人机路径规划  
..... 杨 航, 宁 芹, 周新志(6)

太空信息在海军远洋精确打击作战中的应用  
..... 孙盛智, 裴春宝, 侯 妍(12)

高冲击含游隙的转管武器对射击精度的影响  
..... 徐 健, 宋兰伟, 杨 珍, 李 强(16)

基于非专用中继节点的双跳中继用频规划  
..... 单秋橙, 马东堂, 熊 俊, 张晓瀛, 周啸天(20)

WSNs 中基于 TW-ToA 测量的目标定位算法  
..... 刘 潇, 倪艺洋(26)

基于改进 RSS 测距的拉格朗日优化定位算法  
..... 杨颖辉, 杨群亭, 高铁杠(30)

某新型步兵班组城市作战效能评估  
..... 王军鹏, 李忠新, 赵新站(35)

基于 PSO-BP 神经网络的 HRRP 目标识别  
..... 王泓霖, 李 伟, 许 强, 徐建业, 邹 鲲(39)

视频卫星单目标实时跟踪算法  
..... 张作者, 朱瑞飞, 钟 兴, 高 放(45)

无人作战飞机自主空战战术动作的分层识别方法  
..... 史浩宇, 赵克新(51)

基于态势熵的战场情报融合系统建模与仿真  
..... 李 尧, 耿伯英, 李启元(56)

基于矩阵对策与遗传算法的无人机空战决策  
..... 邓 可, 彭宣淇, 周德云(61)

几个寿命分布类封闭性的统一证明  
..... 贾 锴, 程 燕(67)

模糊 Petri 网的自适应粒子群优化方法研究  
..... 原菊梅, 潘宏侠(72)

基于作战环的导弹装备体系效能评估  
..... 王 涛, 汪刘应, 刘 顾, 葛超群(76)

一种对抗存储转发干扰波形的设计方法  
..... 李淑华, 张凯旋(83)

非战争军事救援行动中运输投送问题研究  
..... 金善来, 韩 剑, 李建华, 朱 宁(88)

指挥信息系统涌现行为分析方法  
..... 何红悦, 蒋 猛, 李瑞阳(95)

舰载近程反导武器指挥决策流程优化  
..... 李进军, 李 涛, 申战胜, 王 磊(99)

基于 SVR 的飞行学员培养效果仿真  
..... 马志新, 卢兴华, 史宪铭, 苏小波(103)

合成旅目标威胁评估指标体系  
..... 张明双, 徐克虎, 李灵之(108)

弹道导弹列车遭核攻击下的生存能力建模分析  
..... 代海峰, 毕义明, 刘 倩, 韩慧华(114)

基于改进 AHP 和云模型的质量状态定性评估  
..... 刘崇屹, 付霖宇, 朱桂芳, 唐 玲, 翁新华(120)

基于主客观组合赋权的 PSSA 安全性指标分配方法  
..... 柳 平, 延 黎, 刘东亮, 赵树恩, 宋 刚(127)

一种提升树算法在网络故障关联分析中的应用  
..... 赵运弢, 崔文杰, 左甜甜, 徐春雨(132)

航空短波数据链动态 TDMA 协议设计  
..... 莫代会, 胡 飞(136)

未来空域窗预测命中点误差特性分析  
..... 姚鸿鹤, 卢发兴, 吴 玲, 吕忠来(142)

随机需求下供应商主导的多轮次协调模型  
..... 孔令豪, 瞿 勇, 冯 杠(148)

新体制下要地联合防空作战战场环境大数据需求分析  
..... 肖慧鑫(153)

### 工程实践

基于 SDN 的分布式无线网络架构及控制器配置策略  
..... 洪 波, 魏德宾(158)

基于双层 Voronoi 图的常规导弹多波次打击模型  
..... 吴国平, 刘卫东, 杨 萍, 陈 鹏, 李晨旭(163)

武器装备模拟器通用化应用及方法  
..... 常海昕, 刘永亮, 朱元武, 魏洁英, 王满喜(170)

军事虚拟训练系统关卡测试用例设计与优化  
..... 张清辉, 李志远, 杨 楠, 邓博文(174)

基于 AR 的单兵态势生成软件设计  
..... 马文秀, 瑶章锋, 张 森, 裴科科, 弓云龙(181)

### 研究简报

地面突击装备武器系统发展趋势与关键技术分析  
..... 李立春, 李胜利, 程 慧, 卢志刚, 翟晓燕(184)

下期要目(119)

本期责任编辑 宋 薇, 姚庆辉

[期刊基本参数] CN14-1138/TJ \* 1976 \* m \* A4 \* 189 \* zh \* P \* ¥60.00 \* 1 500 \* 36 \* 2019-12

# Fire Control & Command Control

Vol. 44 No. 12 Dec. 2019

## Contents

### SURVEY

The Collaborative Strategy Design for the Integrated Reconnaissance/strike/evaluation of Multiple Loitering Munitions

..... HAO Feng, WANG Peng-fei, ZHANG Dong(1)

### THEORY RESEARCH

UAV Path Planning Based on PSO-Markov Joint Model ..... YANG Hang, NING Qian, ZHOU Xin-zhi(6)

Research on Space Information Application in Navy Ocean-going Precision Strike Maritime Rights Protection

..... SUN Sheng-zhi, PEI Chun-bao, HOU Yan(12)

Firing Accuracy of Gatling Gun with Bearing Clearance under High Impact ..... XU Jian, SONG Lan-wei, YANG Zhen, LI Qiang(16)

Spectrum Planning of Dual-Hop Relay Based on Non-Exclusive Relay Nodes

..... SHAN Qiu-cheng, MA Dong-tang, XIONG Jun, ZHANG Xiao-ying, ZHOU Xiao-tian(20)

A Target Localization Algorithm Based on TW-ToA Measurement with Clock Skewing ..... LIU Xiao, NI Yi-ying(26)

Lagrangian Optimization-localization Algorithm-based on Improved RSS Range Finding in Wireless Sensor Networks

..... YANG Ying-hui, YANG Qun-ting, GAO Tie-gang(30)

Evaluation of the Urban Operational Effectiveness of a New Type of Infantry Squad ..... WANG Jun-peng, LI Zhong-xin, ZHAO Xin-zhan(35)

High Resolution Range Profile Recognition Based on PSO-BP Neural Network ..... WANG Hong-lin, LI Wei, XU Qiang, XU Jian-ye, ZOU Kun(39)

Improved Real-time Spatio-temporal Context Target Tracking Algorithm for High-resolution Video Satellites

..... ZHANG Zuo-xing, ZHU Rui-fei, ZHONG Xing, GAO Fang(45)

The Hierarchical Recognition Method of Autonomous Air Combat Tactical Action of Unmanned Combat Aircraft ..... SHI Hao-yu, ZHAO Ke-xin(51)

Modeling and Simulation of Battlefield Intelligence Fusion System Based on Situation Entropy ..... LI Yao, GENG Bo-ying, LI Qi-yuan(56)

Study on Air Combat Decision Method of UAV Based on Matrix Game and Genetic Algorithm ..... DENG Ke, PENG Xuan-qi, ZHOU De-yun(61)

A Unified Proof of Closure Properties of Several Life Distribution ..... JIA Kai, CHENG Yan(67)

The Study of Fuzzy Petri Nets Based on Adaptive Particle Swarm Optimization Algorithm ..... YUAN Ju-mei, PAN Hong-xia(72)

The Effectiveness Evaluation of Missile Equipment System Based on Combat Loop ..... WANG Tao, WANG Liu-ying, LIU Gu, GE Chao-qun(76)

A Study on the Design Method of Wave form Against Digital Storage Retransmission Frequency Jamming ..... LI Shu-hua, ZHANG Kai-xuan(83)

The Research on Force Projection Problems in Non-War Military Rescue Operations ..... JIN Shan-lai, HAN Jian, LI Jian-hua, ZHU Ning(88)

An Analyzing Method on Emergency Behavior of C4ISR System ..... HE Hong-yue, JIANG Meng, LI Rui-ying(95)

Optimization Study on the Command and Decision Flow of Shipboard Close-in Anti-missile Weapon Systems

..... LI Jin-jun, LI Tao, SHEN Zhan-sheng, WANG Lei(99)

Simulation on Training Effect of Pilots Based on Support Vector Machine ..... MA Zhi-xin, LU Xing-hua, SHI Xian-ming, SU Xiao-bo(103)

Research on Target Threat Assessment Index System of Synthetic Brigade ..... ZHANG Ming-shuang, XU Ke-hu, LI Ling-zhi(108)

Survivability Modeling Analysis for Ballistic Missile Trains Under Nuclear Attack ..... DAI Hai-feng, BI Yi-ming, LIU Qian, HAN Hui-hua(114)

Qualitative Evaluation of Quality State Based on Improved AHP and Cloud Model

..... LIU Chong-yi, FU Lin-yu, ZHU Gui-fang, TANG Ling, WENG Xin-hua(120)

The PSSA Security Index Allocation Method Based on the Subjective and Objective Combination Weighting

..... LIU Ping, YAN Li, LIU Dong-liang, ZHAO Shu-en, SONG Gang(127)

The Application of Boosting Tree Algorithm in Correlation Analysis on Network Fault

..... ZHAO Yun-tao, CUI Wen-jie, ZUO Tian-tian, XU Chun-yu(132)

Design of Dynamic TDMA Protocol in Aviation HF Data Link System ..... MO Dai-hui, HU Fei(136)

Analysis of Prediction on Hit Point Error Characteristic of Future Airspace Window ..... YAO Hong-he, LU Fa-xing, WU Ling, LYU Zhong-lai(142)

Multi-round Coordination Model Led by Supplier's Under Random Demand ..... KONG Ling-hao, QU Yong, FENG Hang(148)

Analysis of Big Data Demand for Battlefield Environment of Joint Air Defense Operations under the New System ..... XIAO Hui-xin(153)

### ENGINEERING PRACTICE

Distributed Wireless Network Architecture and Controller Configuration Strategy Based on SDN ..... HONG Bo, WEI De-bin(158)

Conventional Missile Multi-strike Model Based on Double-voronoi Diagram

..... WU Run-ping, LIU Wei-dong, YANG Ping, CHEN Peng, LI Chen-xu(163)

A Study on the Application and Means of Weapon Equipment Simulator Generalization Technology

..... CHANG Hai-xin, LIU Yong-liang, ZHU Yuan-wu, WEI Jie-ying, WANG Man-xi(170)

Military Virtual Training System Scenario Test Case Design and Optimization ..... ZHANG Qing-hui, LI Zhi-yuan, YANG Nan, DENG Bo-wen(174)

Research on the Generation of Individual Situation Based on AR ..... MA Wen-xiu, LU Zhang-feng, ZHANG Miao, PEI Ke-ke, GONG Yun-long(181)

### RESEARCH BULLETING

Analysis of Weapon System Development Trend and Key Technology in Ground Assault Equipment

..... LI Li-chun, LI Sheng-li, CHENG Hui, LU Zhi-gang, ZHAI Xiao-yan(184)

# 《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
于 雷	王庆林	王孟军	王春平	王 勇	甘 宁
付梦印	石章松	刘义平	刘永鸿	刘金星	刘 勇
朱元昌	朱德宝	李相民	李战武	李 莉	沈治河
祁志民	陈国胜	陈洪辉	陈哨东	陈 晨	张 安
杨风暴	杨作宾	杨建文	杨瑞平	武立根	武富春
周献中	周德云	战晓苏	郭志强	郭俊文	黄迎馨
曹怀颖	盛安冬	崔德勋	窦丽华	熊 伟	薄煜明

# 火力与指挥控制

HuoLi Yu ZhiHui KongZhi

月刊 1976 年创刊 公开发行

第 44 卷 第 12 期(总第 297 期) 2019 年 12 月出版

**Fire Control &  
Command Control**

Monthly, Started in 1976

Vol.44 No.12 (Sum 297)

Dec.2019



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

**主 编** 郭志强

**执行主编** 刘义平

**印 刷** 山西省煤炭地质制图印务中心

**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

**Chief Editor** GUO Zhi-qiang

**Executive Editor** LIU Yi-ping

**Printed by** Shanxi Provincial Coal Geological Mapping  
Printing Center

**Distributed by** Post Office of Shanxi

**Foreign** China International Book Trading Corporation  
(P. O. Box 399, 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  
广告经营许可证号:14010040027 每册定价: 60.00 元