

# 郑州大学学报

工 学 版

JOURNAL OF ZHENGZHOU UNIVERSITY  
ENGINEERING SCIENCE

## 编 委 会

### 特邀编委：

申长雨(中国科学院院士)

何季麟(中国工程院院士)

张孟杰(新西兰惠灵顿维多利亚大学)

刘炯天(中国工程院院士)

金耀初(英国萨里大学)

Kay Chen Tan(香港城市大学)

### 编委会主任：

邵国胜(郑州大学)

### 编委(按姓氏笔画为序)：

王 凌(清华大学)

王忠勇(郑州大学)

公茂果(西安电子科技大学)

叶国田(郑州大学)

刘国际(郑州大学)

刘春太(郑州大学)

许 群(郑州大学)

李 杰(同济大学)

吴泽宁(郑州大学)

张 涛(北京航空航天大学)

陈伟能(华南理工大学)

陈德良(郑州大学)

单崇新(郑州大学)

贾 瑜(郑州大学)

郭院成(郑州大学)

梁 静(郑州大学)

董 林(郑州大学)

臧双全(郑州大学)

王亚明(郑州大学)

王宗敏(中原工学院)

左其亭(郑州大学)

刘 波(中国科学院数学与系统科学研究院)

刘金盾(郑州大学)

关绍康(郑州大学)

麦立强(武汉理工大学)

李勇平(上海应用物理所)

张 冰(郑州大学)

张少军(郑州大学)

陈静波(郑州大学)

庞新厂(郑州大学)

赵明皞(郑州大学)

高丹盈(河南工程学院)

唐 珂(南方科技大学)

梁长浩(合肥物质科学院)

韩一帆(郑州大学)

潘复生(重庆大学)

## “仿生智能计算及应用”专题导语

仿生智能计算、混沌理论、分形几何一起成为研究非线性现象和复杂系统的新3大方法,并正逐渐成为研究认知过程的重要工具之一。仿生智能计算方法已在复杂优化问题求解和实际应用中显示出强大的生命力和进一步发展的潜力。仿生智能优化算法至今已经在算法改进策略、收敛性分析和实际应用方面取得了许多创新成果,在很多领域已经广泛应用,并在一定程度上解决了诸多基于工程需求的复杂优化问题。

此次通过《郑州大学学报(工学版)》“仿生智能计算及应用”专题的讨论,希望有益于仿生智能计算的研究,促进仿生智能计算在实际问题求解中的应用。

客坐主编介绍:



巩敦卫教授  
中国矿业大学

巩敦卫,中国矿业大学教授、博士生导师。研究方向为智能软件工程、智能数据处理与解析、智能感知与控制、复杂优化问题智能求解。主持国家“973”计划子课题1项、国家重点研发计划子课题1项、国家自然科学基金6项。研究成果获高等学校科学研究优秀成果二等奖、江苏省科学技术二等奖各1项(均排名第1);获授权发明专利14项;出版专著8部;发表IEEE TEVC、IEEE TCYB、IEEE TASE、IEEE TCBB等中科院一、二区期刊论文50余篇,其中ESI高被引论文2篇。



段海滨教授  
北京航空航天大学

段海滨,北京航空航天大学教授、博士生导师,国家杰出青年科学基金获得者,“万人计划”——科技创新领军人才、首批青年拔尖人才等,国家重点实验室副主任。主要从事基于仿生智能的无人机自主控制研究。主持国家自然科学基金重点项目、军委科技委创新特区项目、国家“863”计划、装发预研、空装预研等课题。发表SCI论文70余篇,出版学术专著3部,授权发明专利27项,获吴文俊人工智能科技创新一等奖、中国航空学会科学技术一等奖、CAA技术发明一等奖、国防技术发明二等奖、国防科技进步二等奖(均排名第1),高等教育国家级教学成果二等奖(排名第2)。获中国青年科技奖、全国优秀科技工作者、中国青年五四奖章、中国自动化学会首届青年科学家奖、杨家坳科技奖、IFAC智能自主运动体技术委员会(TC 7.5)委员、IEEE高级会员、中国自动化学会无人飞行器自主控制专业委员会主任、中国航空学会制导导航与控制分会副主任兼青工委副主任、中国人工智能学会科普工作委员会副主任,全国青联常委兼科学技术界副主任委员、北京青联常委。



崔志华教授  
太原科技大学

崔志华,太原科技大学计算机科学与技术学院教授、博士,研究领域为大数据建模、自然计算、复杂系统及组合优化。主持国家自然科学基金青年项目、山西省自然科学基金等省部级纵向课题及企业项目10余项。获山西省自然科学二等奖、三等奖各1项。现为国际期刊 *International Journal of Bio-inspired Computation* 主编。发表SCI检索论文80余篇,SCI他引692次,ESI高被引论文5篇,出版专著3本,编著1本。



赵新超教授  
北京邮电大学

赵新超,北京邮电大学教授,博士,博士生导师,主要从事群体智能、进化计算与最优化算法及其交叉领域的研究工作,研究成果包括基于随机近似分析研究了非均匀变异的执行机理,使该算子由黑箱问题变成了灰箱问题,理解了随机搜索过程;分析指出服务选择问题全局和局部属性对优化算法导引的不一致问题,并给出解决方法;提高和保持群智能算法多样性一种简单策略的论文.从2010年到2016年一直是期刊 *Applied Soft Computing* 的“The Most Cited Articles”之一.



邓亦敏教授  
北京航空航天大学

邓亦敏,北京航空航天大学自动化科学与电气工程学院助理教授.分别于2011年和2017年于北京航空航天大学获工学学士学位和工学博士学位.入选第三届中国科协“青年人才托举工程”和北京航空航天大学第四批青年拔尖人才支持计划.主持国家自然科学基金青年科学基金、国防科技创新特区项目、航空科学基金等课题,在IEEE、AIAA等国际期刊发表SCI论文20篇,授权发明专利3项.获中国自动化学会CAA技术发明一等奖、国防科技进步二等奖、中国人工智能学会优秀博士学位论文等奖励.担任中国自动化学会无人飞行器自主控制专业委员会秘书长.



华冰副研究员  
南京航空航天大学

华冰,南京航空航天大学副研究员,TX-1卫星姿控系统设计师,中国宇航学会会员,南京惯性技术学会会员,江苏省通信与导航协同创新中心成员,中国电子学会青年女科学家俱乐部会员,中国自动化学会无人飞行器自主控制专业委员会委员.研究领域包括航天器自主导航技术、航天器对地超幅宽成像技术、星座设计与编队技术等.承担国家自然科学基金、江苏省自然科学基金、国家重大基础科研、国家重大专项等项目.曾获国防科技进步奖三等奖、国防科学技术发明奖二等奖等多项奖励.



王寅副教授  
南京航空航天大学

王寅,南京航空航天大学副教授,博士,中国自动化学会可信控制系统专委会委员、无人飞行器自主控制专委会委员,主要从事无人系统感知与控制以及空间机构精密驱动等方向的研究工作.作为项目负责人承担国家自然科学基金、航空科学基金、陆航、空军、总装预研、921工程以及深空探测等国防领域科研项目10余项,以第一完成人获国防科技进步二等奖1项,入选中国科协“青年人才托举工程”,江苏省“六大人才高峰”高层次人才项目.

## 目 次

### 仿生智能计算及应用专题

基于遗传算法的变质量航天器姿态控制方法 .....	蒋佩华, 华冰, 黄宇, 吴云华, 李剑飞, 张大伟(1)
基于多学习多目标鸽群优化的动态环境经济调度 .....	闫李, 李超, 柴旭朝, 瞿博阳(8)
基于鸽群优化的复杂环境下无人机侦查航迹优化 .....	闫怡汝, 王寅(15)
基于改进鸽群优化的机器人自抗扰控制方法 .....	海星朔, 徐炳辉, 任羿, 崔京京(20)
引入迷失探索与集群分裂机制的改进鸽群优化算法 .....	尚志刚, 王力, 李蒙蒙, 李志辉(25)
基于粒子群算法的水资源需求预测 .....	龙志伟, 肖松毅, 王晖, 周新宇, 李伟(32)
基于 CNN 的非下采样剪切波域多聚焦图像融合 .....	刘帅奇, 王洁, 安彦玲, 李子奇, 胡绍海, 王文峰(36)
基于鸽群优化算法的图像分割方法研究 .....	胡春鹤, 王依帆, 朱书豪, 刘文定(42)
离散差分进化算法求解共享单车调度问题 .....	汪慎文, 杨锋, 徐亮, 李美羽(48)
一种元启发式算法: 海岛算法 .....	马吉明, 张嵩, 苏日建, 张国良, 陈浩洋, 山石姣(54)
基于 Duffing 映射与遗传操作的图像加密方法 .....	牛莹, 张勋才(61)
用于指尖定位的多目标分布估计算法 .....	刘可, 巩敦卫(68)

### 智能计算

一种基于 ODDT 的 FDES 复合因果链层次化解耦方法 .....	朱春峰, 刘琦, 李东坤, 徐巍(73)
基于随机森林 MOPSO 的城市最优资本结构分析 .....	李燕燕, 杨昊天, 曾琦璠(80)
基于任务定价的空间众包绩效提升研究 .....	邓少鸿, 李玲, 桂斌(86)

### 化学工程

缠绕螺线管螺旋折流板换热器流动与传热数值分析 .....	王永庆, 王芳芳, 古新, 王丹, 熊晓朝(92)
------------------------------	---------------------------

**CONTENTS**

**[ Special Issue on Bio-inspired Computational Intelligence & Application ]**

The Attitude Control Method of Variable Mass Spacecraft Based on Genetic Algorithm  
..... **JIANG Peihua, HUA Bing, HUANG Yu, WU Yunhua, LI Jianfei, ZHANG Dawei** ( 1 )

Dynamic Economic Emission Dispatch Based on Multiple Learning Multi-objective Pigeon-inspired Optimization  
..... **YAN Li, LI Chao, CHAI Xuzhao, QU Boyang** ( 8 )

Pigeon-inspired Optimization Based Trajectory Planning Method for UAVs in a Complex Urban Environment  
..... **YAN Yiru, WANG Yin** ( 15 )

Robot Active Disturbance Rejection Control Based on an Enhanced Pigeon-inspired Optimization  
..... **HAI Xingshuo, XU Binghui, RENYi, CUI Jingjing** ( 20 )

Improved Pigeon Herd Optimization Algorithm with Lost Exploration and Cluster Splitting Mechanism  
..... **SHANG Zhigang, WANG Li, LI Mengmeng, LI Zhihui** ( 25 )

Water Resources Demand Prediction Based on Particle Swarm Optimization  
..... **LONG Zhiwei, XIAO Songyi, WANG Hui, ZHOU Xinyu, LI Wei** ( 32 )

Multi-focus Image Fusion Based on CNN in Non-sampled Shearlet Domain  
..... **LIU Shuaiqi, WANG Jie, AN Yanling, LI Ziqi, HU Shaohai, WANG Wenfeng** ( 36 )

Research on Image Segmentation Method Based on Pigeon Group Optimization Algorithm  
..... **HU Chunhe, WANG Yifan, ZHU Shuhao, LIU Wending** ( 42 )

Discrete Differential Evolution Algorithm for Solving Free-floating Bike-Sharing System Scheduling Problem  
..... **WANG Shenwen, YANG Feng, XU Liang, LI Meiyu** ( 48 )

A Metaheuristic Algorithm: Island Algorithm  
..... **MA Jiming, ZHANG Song, SU Rijian, ZHANG Guoliang, CHEN Haoyang, SHAN Shijiao** ( 54 )

Image Encryption Algorithm Based on Duffing Map and Genetic Operators ..... **NIU Ying, ZHANG Xuncai** ( 61 )

A Multi-objective Estimation of Distribution Algorithm for Fingertip Localization  
..... **LIU Ke, GONG Dunwei** ( 68 )

**[ Computational Intelligence ]**

A Hierarchical Decoupling Method of FDES Complex Causality Chain Based on ODDT  
..... **ZHU Chunfeng, LIU Qi, LI Dongkun, XU Wei** ( 73 )

Urban Optimal Capital Structure Analysis Based on Random Forest and MOPSO  
..... **LI Yanyan, YANG Haotian, ZENG Yufan** ( 80 )

Research on Performance Improvement of Crowdsourcing Based on Task Pricing  
..... **DENG Shaohong, LI Ling, GUI Bin** ( 86 )

**[ Chemical Engineering ]**

Numerical Analysis of Flow and Heat Transfer Characteristics of Helical Baffle Heat Exchanger with Winding Threaded Tubes  
..... **WANG Yongqing, WANG Fangfang, GU Xin, WANG Dan, XIONG Xiaochao** ( 92 )