

10101010101010101010101010101001010101  
1010101010101010101010101010100010101  
000101010101010101010101010100000010  
1010100000101010101010101010101010101



N 21-1476/TP

# 控制工程

## Control Engineering of China

1010101010101010101010101010101010101  
0101010010101010101110101000111101010101010101  
1010101010101010101010101010101010101  
10101

1010101010101010101010101010101010101  
1010101010101010101010101010101010101  
1010101010101010101010101010101010101  
1010101010101010101010101010101010101  
1010101010101010101010101010101010101  
1010101010101010101010101010101010101  
1010101010101010101010101010101010101

ISSN 1671-7848

9 771671 784230

2023 7  
东北大学主办

# 控制工程

KongZhi GongCheng

第 30 卷 第 7 期

2023 年 7 月 20 日

## 目次

### 智能建模、优化、控制及其在工业中的应用 (专刊)

- 智能建模、优化、控制及其在工业中的应用专刊序言 ..... 袁焯, 卢绍文, 刘旭, 卢仁智, 岳作功 (1153)
- 基于元素反应速率权值的转炉实时碳温模型 ..... 梅留留, 于政军, 徐少川, 陈雪波 (1156)
- 基于阻抗比参数自适应的直驱风机次同步振荡抑制策略 ..... 徐万万, 彭志鹏, 刘江, 王斌 (1163)
- 基于 COLGWO 算法的 CFB 锅炉燃烧系统模型辨识 ..... 王琦, 钟义, 张力文, 李锦乾, 王晨光, 郝海军 (1171)
- 基于 KPCA 与 IPFA-KELM 的变压器故障识别方法 ..... 王利福, 魏玉琪, 刘屹江泽 (1180)
- 基于 VMD 的质子交换膜燃料电池系统故障诊断 ..... 杜董生, 盛远杰, 赵环宇, 刘伟 (1190)
- 基于采样稀疏学习的非线性动力系统辨识 ..... 杨璐遥, 陈蕊娟, 岳作功 (1198)
- 一种新型的光伏模型参数辨识 GORao-1 算法 ..... 简献忠, 宋文, 黄宏, 丁朝伟 (1205)
- 输血输液加温仪的恒温控制系统设计 ..... 张荣波, 赵诗奎, 郑安荣, 刘玲云 (1213)
- 基于隐私保护的无监督电机磁瓦表面缺陷检测研究 ..... 朱文鹏, 郭峰, 平作为, 梁英杰, 兰儒恺, 张永 (1219)
- 含非线性负载的逆变器虚拟同步发电机控制策略 ..... 赵乐, 何国锋, 董燕飞, 李国娇 (1226)
- 三相并网逆变器的鲁棒模型预测电流控制 ..... 郑士成, 何国锋, 董燕飞, 陈关旭, 李国娇 (1233)
- 基于三次函数不等式的时滞系统稳定性分析 ..... 封昭准, 陈刚 (1242)
- 基于观测器的串级连续搅拌反应釜有限时间命令滤波控制 ..... 张静, 辛丽平, 单文悦, 刘家硕 (1248)
- 基于新型广义离散趋近律的微波加热温度控制 ..... 杨彪, 曾德明, 倪瑞璞, 马亦骥, 苏森涛 (1259)
- 基于自适应神经网络的四旋翼无人机轨迹跟踪控制 ..... 陈丰毅, 解明扬, 张民, 王从庆, 伍乃骥 (1267)
- 燃料电池混合动力汽车 Boost 电路固定时间控制 ..... 田小浣, 陶发展, 付主木, 宋书中, 王楠 (1276)
- 气动肌肉驱动机器人手臂的  $H_\infty$  跟踪控制方法研究 ..... 陈家裕, 崔小红, 王斌锐 (1283)
- 含随机负荷的微电网储能优化运行策略 ..... 余运俊, 陈耀, 胡同锋, 杨林锋, 袁令泽 (1291)
- 基于电动公交有序充放电的区域电网负荷优化 ..... 张良力, 侯翔, 张永, 崔进 (1301)
- 基于示教融合的深度强化学习机器人化齿轮装配算法 ..... 刘行, 黄庭安, 董云龙, 沈檀 (1308)
- 融合 Informer 和深度哈希的时序数据相似性搜索研究 ..... 梁英杰, 张明元, 姜锋, 王迪, 平作为 (1317)
- 基于伯克霍夫预处理的良态伪谱法 ..... 曾益东, 黄俊, 陈波, 王耀彬, 刘志勤 (1324)
- 微生物间歇发酵过程的时变时滞最优控制研究 ..... 刘重阳, 李昱泽 (1332)
- 基于动态集成学习的预制构件加工工时预测问题研究 ..... 韩忠华, 张文缤, 李曼, 孙亮亮 (1338)
- 多策略候鸟优化算法的多目标 FJSP 研究 ..... 杜凌浩, 向凤红, 杨立炜 (1346)
- 改进 ODPSO 算法在光伏 MPPT 中的应用研究 ..... 刘海鹏, 方奇文, 王蒙, 何艳革, 念紫帅, 刘晓茜 (1357)
- 基于分区萤火虫算法的局部遮荫 MPPT 研究 ..... 李宜伟, 李茂军, 陈满, 谢若冰 (1368)

期刊基本参数: CN21-1476/TP\*1994\*m\*A4\*222\*zh\*P\*25.00\*28\*2023-7

# CONTROL ENGINEERING of CHINA

Vol.30 No.7

(Monthly)Jul. 20 2023

---

---

## CONTENTS

Real-time Carbon and Temperature Model of Converter Based on the Weights of Elemental Reaction Rate .....	MEI Liuliu, et al(1156)
Sub-synchronous Oscillation Mitigation Strategy Based on Adaptive Adjustment of Parameters with Impedance Ratio for Direct-drive Wind Turbines .....	XU Wanwan, et al(1163)
Model Identification of CFB Boiler Combustion System Based on COLGWO Algorithm .....	WANG Qi, et al(1171)
Transformer Fault Identification Method Based on KPCA and IPFA-KELM .....	WANG Lifu, et al(1180)
Fault Diagnosis for Proton Exchange Membrane Fuel Cell System Based on VMD .....	DU Dongsheng, et al(1190)
Identification of Nonlinear Dynamical System Based on Sampling Sparse Learning .....	YANG Luyao, et al(1198)
A Novel GORao-1 Algorithm for Parameter Identification of Photovoltaic Model .....	JIAN Xianzhong, et al(1205)
Design on Thermostatic Control System of Heating Instrument for Blood Transfusion and Infusion .....	ZHANG Rongbo, et al(1213)
Unsupervised Defect Detection of Motor Magnetic Tile Surface with Privacy Protection .....	ZHU Wenpeng, et al(1219)
Virtual Synchronous Generator Control Strategy of Inverter with Nonlinear Load .....	ZHAO Le, et al(1226)
Robust Model Predictive Current Control for Three-phase Grid-connected Inverter .....	ZHENG Shicheng, et al(1233)
Stability Analysis of Time-delay System Based on Cubic Function Inequality .....	FENG Zhaozhun, et al(1242)
Observer-based Finite-time Command Filtering Control of Cascade Continuous Stirred Tank Reactors .....	ZHANG Jing, et al(1248)
Temperature Control of Microwave Heating Based on New Generalized Discrete Reaching Law .....	YANG Biao, et al(1259)
Trajectory Tracking Control of Quadrotor UAV Based on Adaptive Neural Network .....	CHEN Fengyi, et al(1267)
Fixed-time Control of Boost Circuit for Fuel Cell Hybrid Electric Vehicles .....	TIAN Xiaolong, et al(1276)
Research on $H_\infty$ Tracking Control Method of Robot Arm Actuated by Pneumatic Artificial Muscle .....	CHEN Jiayu, et al(1283)
Optimized Operation Strategy of Energy Storage in Microgrid with Random Load .....	YU Yunjun, et al(1291)
Load Optimization of Regional Power Grid Based on Orderly Charging-discharging of Electric Buses .....	ZHANG Liangli, et al(1301)
Deep Reinforcement Learning Algorithm with Demonstrations Fusion for Robotic Gear Assembly .....	LIU Xing, et al(1308)
Research on Similarity Search of Time Series Data Based on Informer and Deep Hash .....	LIANG Yingjie, et al(1317)
A Well-conditioned Pseudo-spectral Method Based on Birkhoff Precondition .....	ZENG Yidong, et al(1324)
Research on Optimal Control of a Time-varying Delay System in Microbial Batch Fermentation Process .....	LIU Chongyang, et al(1332)
Research on Machining Time Prediction of Prefabricated Components Based on Dynamic Ensemble Learning .....	HAN Zhonghua, et al(1338)
Research on Multi-objective FJSP with Multi-strategy Migratory Bird Optimization Algorithm .....	DU Linghao, et al(1346)
Application of Improved ODPSO Algorithm in Photovoltaic MPPT .....	LIU Haipeng, et al(1357)
Research on Partial Shaded MPPT of Firefly Algorithm Based on Subregion .....	LI Yiwei, et al(1368)

**Serial parameters: CN21-1476/TP\*1994\*m\*A4\*222\*zh\*P\*25.00\*28\*2023-7**

# 《控制工程》编辑委员会名单

## Control Engineering of China Editorial Committee

- 名誉主任 赫冀成 吴澄 孙优贤  
名誉副主任 郑南宁 封锡盛  
顾问委员 (按姓氏拼音排序)  
蔡自兴 黄其励 韩志刚 刘强 文义 孙家广  
谈自忠(USA) 吴宏鑫 王天然 席裕庚  
荣誉委员 (按姓氏拼音排序)  
金以慧 缪尔康 马竹梧 邵世煌 田连会  
袁著祉 朱德文  
主编 柴天佑  
副主编 刘德荣 丁进良 乔俊飞 王耀南 姜斌 王伟 代学武  
卢绍文 杨涛 付俊  
编委会委员 (按姓氏拼音排序)  
曹政才 柴利 陈彩莲 陈积明 陈增强 丛爽  
邓方 董宏丽 杜文莉 段海滨 方勇纯 高炳钊  
葛泉波 郭戈 韩红桂 何潇 胡庆雷 华长春  
黄攀峰 康宇 郎自强 李少远 李渝哲 李智军  
李忠奎 刘强 刘涛 刘连庆 刘向杰 刘焯斌  
刘允刚 刘智伟 卢绍文 鲁仁全 陆峰 马瑞诚  
孙长银 孙健 孙仕亮 孙书利 王凌 王光臣  
王建东 王文海 王文旭 王友清 魏庆来 温广辉  
吴立刚 谢永芳 颜成钢 杨浩 杨涛 叶丹  
游科友 虞文武 喻俊志 袁焯 曾志刚 张海涛  
张金会 张晋熙 赵珺 赵勇 赵春晖 赵旭东  
钟伟民 周平 周建平  
客座主编 袁焯  
客座编委 卢绍文 刘旭 卢仁智 岳作功

控制工程

Control Engineering of China

KongZhi GongCheng

第30卷 第7期 总第223期

(单月刊) 2023年7月20日

Vol.30 No.7, Total 223, 2023

(Monthly) Jul. 20 2023

主管单位 教育部

主办单位 东北大学

主编 柴天佑

出版单位 《控制工程》编辑部

沈阳市东北大学310信箱

邮政编码 110004

电话 (024) 83688973

传真 (024) 23883498

E-mail kzgcbjb@mail.neu.edu.cn

网址 http://www.kzgc.com.cn

Administrated by Ministry of Education

Sponsored by Northeastern University

Editor-in-Chief CHAI Tianyou

Published by Editorial Department of Control Engineering of China

P.O.Box310, Northeastern University, Shenyang

Zip Code 110004

Tel (024) 83688973

Fax (024) 23883498

E-mail kzgcbjb@mail.neu.edu.cn

http://www.kzgc.com.cn

印刷单位 沈阳中科印刷有限责任公司

国内发行 辽宁省邮政报刊发行局

邮发代号 8-216

国外发行 中国国际图书贸易总公司

国外代号 BM8219

刊号 ISSN1671-7848

CN21-1476/TP

国内定价 25.00元

广告许可证 2101001500009

Printed by Shenyang Zhongke Printing Co., Ltd.

Distributed by Liaoning Province, Post Office Press Board

Distributed 8-216

Oversea Distributed by China International Book Trading Corporation

Oversea Code BM8219

Publish No. ISSN1671-7848

CN21-1476/TP

Price 25.00 RMB

Advertisement Certificate 2101001500009