



● 第三届全国期刊奖百种重点期刊  
● 中国科技核心期刊

● 美国《剑桥科学文摘》(CSA)收录  
● 英国《科学文摘》(SA, INSPEC)收录

ISSN 1671-4598  
CODEN JCYKAR

# 计算机测量与控制 8

COMPUTER MEASUREMENT & CONTROL

2019

中国计算机自动测量与控制技术协会主办

第27卷

加固计算机平台与板级产品完美结合  
提供快速可靠的通用仿真平台解决方案



ETX架构小型化通用平台



COMe架构小型化通用平台



兼顾FC航电总线的小型化通用平台



CPCI总线加固式便携机



CPCIT总线上翻式便携机



CPCI/PXIe总线下翻式便携机



便携式实时仿真测试设备



桌面式多系统实时仿真测试设备

神州飞航经过长期的研发积累,形成了工业计算机、航电总线及通讯、数据采集、通用测试平台等系列测试仿真整体解决方案。



特发信息 北京神州飞航科技有限责任公司

地址: 北京市海淀区西三环北路甲2号院6号楼1401室  
邮编: 100081 电话: 010-68290316 传真: 010-68917110



# 计算机测量与控制

2019年 第27卷 第8期 (总第251期)  
月刊 公开发行人 1993年创刊

主管单位:中国航天科工集团有限公司  
主办单位:中国计算机自动测量与控制技术协会  
编辑出版:《计算机测量与控制》杂志社

资深顾问: 栾恩杰院士 张履谦院士 陈定昌院士  
社 长: 奚全生

副 社 长: 肖登伟

编委会主任: 潘旭东

编委会副主任: 奚全生

编委会委员 (按姓氏笔画排序):

于功敬 王军政 王海亮 王海涛 支超有  
付 平 付梦印 叶廷东 左 毅 史红卫  
兰智高 任祥顺 许川佩 刘 嘉 刘才学  
刘广武 刘文怡 朱纪洪 华更新 乔立岩  
吕 翔 邢兰昌 张友鹏 张 雷 何怡刚  
应怀樵 严 涛 肖明清 吴 响 汪祖民  
周德云 郭阳明 赵 雯 徐忠东 夏开建  
阎 芳 常天庆 彭进业 路 辉 蔡小斌  
潘安君 魏清新

主 编: 苟永明

副 主 编: 孟汉城

英文编辑: 杨力生

编 辑 部: 任旺芳 唐德生 白春安 顾捷

广 告 部: 孙颖

通讯地址: 北京市海淀区阜成路甲8号

航天科工大厦四层

邮政编码: 100048

电 话: 主编室: (010) 68371578

编辑部: (010) 68371556转12-23

广告部: (010) 68767886

传 真: (010) 68372068

电子邮箱: ck@chinamca.com

投稿网址: www.chinamca.com

印 刷: 北京强华印刷厂

总发行处: 北京报刊发行局

订 阅 处: 全国各地邮局

邮发代号: 82-16

ISSN 1671-4598

刊 号: CN 11-4762/TP

国外代号: M1480

广告经营许可证: 京海工商广字第8179号(1-1)

帐 户: 《计算机测量与控制》杂志社

帐 号: 11001085400059612076

开户银行: 建行北京阜成路支行

出版日期: 2019年8月25日

国内定价: 每期定价40.00元/册

责任编辑: 任旺芳  
版权所有 未经同意 不得转载

## 目 次

### • 综述与评论 •

逆变器开关管故障诊断方法综述.....王霞霞, 陈超波, 高 嵩 (1)

入侵目标视觉检测与识别的研究进展.....曹云峰, 张洲宇, 钟佩仪, 张传奇, 马 宁 (7)

### • 测试与故障诊断 •

基于卫星通信和无人船的海洋监测技术研究.....梁 娟, 史文华, 杜 朝 (12)

基于动态部分重配置技术的自动测试系统研究.....迟东明, 臧增辉 (16)

YOLO9000模型的车辆多目标视频检测系统研究.....李鹏飞, 刘 瑶, 李 琦, 张宏伟 (21)

伺服机构动态特性测试系统设计.....周江平, 杨 鹤 (25)

基于UKF的水下航行器IMU故障检测与诊断方法研究.....

.....郭 鑫, 刘小雄, 何启志, 高彦钊 (30)

在线油烟实时监测系统的设计与实现.....张 时, 王向东, 李树江 (35)

基于双目视觉的引磁片定位与测量研究...朱荣华, 葛广英, 张广世, 杨晓蕊, 孙 群 (40)

基于FCN与视场柱面投影的隧道渗漏水面积检测.....高新闻, 简 明, 李帅青 (44)

基于混合准则的软测量建模辅助变量选择方法.....郭 明, 陈伟锋 (49)

某型航空发动机试验监测系统设计.....胡宝权, 许 悦, 刘振涛, 李继华 (54)

支持向量机在超声无损检测中的应用.....张 显, 冷 巍, 刘洋洋, 张 磊, 周 盈 (59)

敏捷卫星SGCMG群姿态机动测试用例设计研究.....谭志云, 罗荣蒸, 缪远明, 张 雷 (64)

### • 控制技术 •

0.6米跨超声速风洞安全联锁控制系统研制.....陈海峰, 熊 波, 阎 成, 谢明伟 (69)

带有输入时滞的领导跟随系统扰动抑制一致性.....杨仕斌, 陈 璐, 刘 飞 (74)

基于无人机航拍技术的地面施工设备质量远程控制系统设计.....张 岩 (80)

同位素电磁分离器离子源控制系统的研制.....

.....米亚静, 曾自强, 任秀艳, 屠 锐, 吴灵美 (85)

仿机器人的机械结构设计与控制系统构建.....罗庆生, 陈胤霏, 刘星栋, 朱 琛 (89)

基于FPGA的遥测系统数据存储器控制模块设计.....郑杰辉 (94)

基于Arduino单片机的太阳能智能充电控制器监测系统设计.....杨立英 (99)

基于神经网络的多机械臂固定时间同步控制.....高苗苗, 陈 强, 徐 栋, 南余荣 (104)

### • 军事装备测控技术 •

基于VPX总线的无线电指令收发测试系统设计.....高 媛, 贾 凡, 唐学术 (109)

基于GA-ANFIS的装甲车辆蓄电池SOH预测方法.....朱永黎, 常天庆, 刘 鹏 (114)

### • 测试软件工程 •

基于Android的车胎监测系统软件的设计与实现.....刘马飞 (120)

基于虚拟化技术的卫星控制系统软件构件库运行监控与可信验证技术.....

.....沈怡懿, 张 程, 何益康, 林荣峰, 朱晏庆 (125)

基于LXI总线技术的靶载干扰机综合保障系统研究与实现.....杜 江, 刘宗杰 (130)

## • 设计与应用 •

- 大型跨超声速风洞维修维护自动化平台的设计与应用 .....方亮,孙常新,廖晓林,郑向金,王仙勇(134)
- 基于Labview的雷达发射机磁控管老炼系统设计 .....黄奇,蔡昌新,赵承志(139)
- 基于PIC单片机的随钻声波测井仪电源管理设计 .....秦贞宇,卢俊强,鞠晓东,门百永(143)
- 高精度全局优化的无人机Bingo航迹导航系统 .....张子军,卢长谦,刘泽石,刘云飞(147)
- 基于曼哈顿距离加权协同表示分类的车辆识别 .....罗涛,冯玉田,王瑞(151)
- 基于CEEMD和改进小波阈值的机械密封声发射信号降噪方法 .....胡龙飞,高宏力,石大磊,林志斌,李克斯,赵蕾(157)
- 复杂背景图像的字符识别算法研究 .....张红霞,王灿,刘鑫,白志城,付秀娟,王刚,梅天灿,王兴华(162)
- 基于OpenMV的智能跟踪小车设计 .....田渠,罗淦,尹海涛(167)
- 基于APT控制技术的Ku/Ka双频机载动中通系统设计 .....崔向宇,郝小鹏,张勇(171)
- 基于多元线性回归的锂动力电池荷电状态鲁棒预测 .....张松,林伟钦,陈德旺,汤平,郑其荣(177)
- 基于双向TVS的电磁阀加速释放电路研究 .....弭艳,张红霞,马兵兵,任仲强(182)
- 无人值守太阳能充电站设备管理系统的设计 .....邢毓华,胡词焯,程绍谦(188)
- 基于双目视觉的无人船障碍物探测与地图构建 .....黄倚天,朱晓辉,王杰华,刘瑞(193)
- 基于UWB的地铁隧道定位系统设计 .....李伟杰,戴亚文,唐雨,王枫,水中和(198)
- 基于MIMO-OFDM的雷达通信一体化收发方法 .....刘玉涛,詹平,梁晨,吕玉静,李根(202)
- 基于数据关联的多雷达点迹融合算法研究 .....张昕,张博文,张玉萍,李军侠,燕瑞超(207)
- 滑动窗口技术在智能仪表离线交易记录上传中的运用 .....王博文(212)
- 基于深度强化学习的移动机器人导航策略研究 .....江其洲,曾碧(217)
- 基于北斗卫星的GPS轨迹数据异常双频定位方法 .....李俊杰,陈武喝(222)
- 一种粒子群和改进自适应差分进化混合算法及在生产调度中的应用 .....周艳平,蔡素,李金鹏(227)
- 基于改进网格划分统计的特征点快速匹配方法 .....陈方杰,韩军,王祖武(231)
- 改进蚁群算法的Storm任务调度优化 .....王林,王晶(236)
- 基于行星历表的太阳系空间显示系统实现 .....任营营,王解先(241)
- 物流配送中烟花算法结合遗传算法的异质车队路径优化方法 .....庞凌(245)
- 激光红外多功能复合模拟系统设计研究 .....宋国栋,罗亚烽,任延群(249)
- 基于混沌理论的图像加密技术研究 .....陈龙彪,湛雨章,邹鹏(254)
- 基于时频空间的非模型组合导航滤波方法 .....陶瞩,高赛赛,黄莹(258)
- 基于云环境下的科研管理服务平台建设研究 .....李颖(262)
- 基于电压递推与FFRELS的航空蓄电池模型参数动态辨识 .....连帅,王宽,谷士鹏(266)

## • 试验与评价技术 •

- 基于扩展卡尔曼滤波的锂离子电池寿命预测方法 .....王海霞,李凯勇(271)
- 云计算中跨域安全认证的关键技术研究 .....梁爽(276)
- Φ0.5米高超声速风洞连续变攻角测力试验数据处理方法研究 .....黄辉,黄昊宇,凌忠伟,张伟,张鑫(281)

## • 智能仪器与传感技术 •

- 基于二阶段差分演化的WSN节点定位优化 .....易文周(286)

**Competent Authority:**

China Aerospace Science and Industry  
Corporation Limited

**Sponsor:**

China Association of Computer Automated  
Measurement and Control Technology

**Edited and Published by:**

Magazine Agency of Computer Measurement  
& Control

**Senior Consultants:**

Luan Enjie Academician  
Zhang Lüqian Academician  
Chen Dingchang Academician

**Publisher:**

Xi Quansheng

**Vice Publisher:**

Xiao Dengwei

**Chief Editor:**

Gou Yongming

**Vice Chief Editor:**

Meng Hancheng

**English Editor:**

Yang Lisheng

**Address:**

4th floor,China Aerospace Mansion No.a8  
Fucheng road,Haidian district,Beijing  
100048,China

**Tel:** 010-68372068

**Fax:** 010-68372068

**E\_mail:** ck@chinamca.com

**Http:** www.chinamca.com

**General Issue:**

Beijing Bureau for Distribution of Newspapers  
and Journals

**Domestic Distributor:**

All Local Post Office in China

**Code Name:** 82-16

**Publication Number:**

ISSN 1671-4598 , CN 11-4762/TP

**Overseas Distributor:**

China International Book Trading Corporation,  
P.O.Box 399,Beijing,100044, China

**Overseas Postal Code Name:** M1480

**Publishing Date:** 25th /Aug.2019

**Domestic Price:** ¥ 40/Each

**Overseas Price:** \$12/Each

# Contents

## • Summary and Comment •

Review of Fault Diagnosis Methods for Switches in Inverter.....Wang Xiaxia, Chen Chaobo, Gao Song(1)

Review on Vision Based Intruder Detection and Recognition.....

.....Cao Yunfeng, Zhang Zhouyu, Zhong Peiyi, Zhang Chuanqi, Ma Ning(7)

## • Test and Fault Diagnosis •

Research on Marine Monitoring Technology Based on Satellite Communication and Unmanned Surface  
Vessel.....Liang Juan, Shi Wenhua, Du Zhao(12)

Research on Automation Test System Based on Dynamic Partial Reconfiguration.....

.....Chi Dongming, Zang Zenghui(16)

A Detection Method of Multi-target for Vehicles Based on YOLO9000 Model.....

.....Li Pengfei, Liu Yao, Li Xun, Zhang Hongwei(21)

Design of Dynamic Characteristic Test System for Servo System.....Zhou Jiangpin, Yang He(25)

Research on IMU Fault Detection and Diagnosis Method of Autonomous Underwater Vehicle Based on  
UKF.....Guo Xin, Liu Xiaoxiong, He Qizhi, Gao Yanzhao(30)

Design and Implementation of Online Real-time Monitoring System for Fumes.....

.....Zhang Shi, Wang Xiangdong, Li ShuJiang(35)

Research on Magnetic Sheet Positioning and Measuring Based on Binocular Vision.....

.....Zhu Ronghua, Ge Guangying, Zhang Guangshi, Yang Xiaorui, Sun Qun(40)

Identification of Seepage Area of Tunnel Based on FCN and Field Projection Model.....

.....Gao Xinwen, Jian Ming, Li Shuaiqing(44)

Mixed Criterion Based Secondary Variables Selection for Soft Sensor.....Guo Ming, Chen Weifeng(49)

Design of an Aeroengine Test Monitoring System.....Hu Baoquan, Xu Yue, Liu Zhentao, Li Jihua(54)

Application of Support Vector Machine in Nondestructive Ultrasound Testing.....

.....Zhang Xian, Leng Wei, Liu Yangyang, Zhang Lei, Zhou Ying(59)

Design and Research of Attitude Maneuver Test Case for Agile Satellite SGCMG Cluster.....

.....Tan Zhiyun, Luo Rongzheng, Miao Yuanming, Zhang Lei(64)

## • Control Technology •

Development of Safety Interlocking Control System for 0.6 m Trisonic Wind Tunnel.....

.....Chen Haifeng, Xiong Bo, Yan Cheng, Xie Mingwei(69)

Consensus Disturbance Rejection for Leader-following Multi-agent Systems with Input Delay.....

.....Yang Shibin, Chen Jun, Liu Fei(74)

Design of Remote Control System for Ground Construction Equipment Quality Based on UAV Aerial  
Photography Technology.....Zhang Yan(80)

Development of Ion Source Computer Control System For Electromagnetic Isotope Separator.....

.....Mi Yajing, Zeng Ziqiang, Ren Xiuyan, Tu Rui, Wu Lingmei(85)

Mechanical Structure Design and Control System Construction of Humanoid Robots.....

.....Luo Qingsheng, Chen Yinfei, Liu Xingdong, Zhu Chen(89)

Design of Data Memory Control Module for Telemetry System Based on FPGA.....Zheng Jiehui(94)

Design of Monitoring System for Solar Energy Intelligent Charging Controller Based on Arduino MCU

.....Yang Liying(99)

Fixed-time Synchronization Control of Multi-manipulator Based on Neural Network.....

.....Gao Miaomiao, Chen Qiang, Xu Dong, Nan Yurong(104)

## • Military Equipment Technology in Measurement and Control •

Design of An Automatic Missile Command Transceiver Test System Based on VPX Bus.....

.....Gao Yuan, Jia Fan, Tang Xueshu(109)

SOH Prediction Method of Armored Vehicle Batteries Based on GA-ANFIS.....

.....Zhu Yongli, Chang Tianqing, Liu Peng(114)

## • Test Software Engineering •

- Design and Implementation of Tire Monitoring System Software Based on Android.....Liu Mafei(120)
- An Operation Monitoring and Credible Verification Method of Satellite Attitude and Orbit Control Software Components Library Based on Virtualization Technology.....Shen Yiwei, Zhang Cheng, He Yikang, Lin Rongfeng, Zhu Yanqing(125)
- Study and Realization of Supporting System for Jammer Fixed in Target Based on LXI Bus Technology.....Du Jiang, Liu Zongjie(130)

## • Design and Application •

- Design and Application of Maintenance Automation Platform for Large Transonic Wind Tunnel.....Fang Liang, Sun Changxin, Liao Xiaolin, Zhen Xiangjin, Wang Xianyong(134)
- Design of Magnetron Aging System for Radar Transmitter Based on Labview.....Huang Qi, Cai Changxin, Zhao Chengzhi(139)
- Power Management Design of Acoustic Logging While Drilling Instrument Based on PIC Single Chip Microcomputer.....Qin Zhenyu, Lu Junqiang, Ju Xiaodong, Men Baiyong(143)
- Bingo Profile Navigation System of UAV with High Precision and Global Optimization.....Zhang Zijun, Lu Changqian, Liu Zeshi, Liu Yunfei(147)
- Vehicle Recognition Based on Manhattan Distance Weighted Collaborative Representation based Classification.....Luo Tao, Feng Yutian, Wang Rui(151)
- A Noise Reduction Method for Mechanical Seal AE Signal Based on CEMD and Improving Wavelet Threshold.....Hu Longfei, Gao Hongli, Shi Dalei, Lin Zhibin, Li Kesi, Zhao Lei(157)
- Automatic Recognition Algorithms Research for Printed Characters with Local Exposure.....Zhang Hongxia, Wang Can, Liu Xin, Bai Zhicheng, Fu Xiujian, Wang Gang, Mei Tiancan, Wang Xuehua(162)
- Design of Intelligent Tracking Vehicle Based on OpenMV.....Tian Qu, Luo Gan, Yin Haitao(167)
- Design of Ku/Ka Dual-frequency Airborne Moving Communication System Based on APT Control Technology.....Cui Xiangyu, Xi Xiaopeng, Zhangyong(171)
- Robust Prediction of Battery State-of-charge Based on Multiple Linear Regression.....Zhang Song, Lin Weiqin, Chen Dewang, Tang Ping, Zheng Qirong(177)
- Accelerated Release Circuit of Solenoid Valve Based on Bidirectional TVS.....Mi Yan, Zhang Hongxia, Ma Bingbing, Ren Zhongqiang(182)
- Design of Equipment Management System for Unmanned Solar Charging Station.....Xing Yuhua, Hu Ciye, Cheng Shaoqian(188)
- Obstacle Detection and Map Construction of Unmanned Boat Based on Stereo Vision.....Huang Yitian, Zhu Xiaohui, Wang Jiehua, Liu Rui(193)
- Design of Metro Tunnel Locating System Based on UWB.....Li Weijie, Dai Yawen, Tang Yu, Wang Feng, Shui Zhonghe(198)
- MIMO-OFDM Based Dual-Function Radar-Communication Transmit-Receive Technique.....Liu Yutao, Zhan Ping, Liang Chen, Lv Yujing, Li Gen(202)
- Research on Multi-radar Point Track Fusion Algorithm Based on Data Association.....Zhang Xin, Zhang Bowen, Zhang Yuping, Li Junxia, Yan Ruichao(207)
- Application of Sliding Window Technology in Uploading Offline Transaction Records of Intelligent Instruments.....Wang Bowen(212)
- Research on Navigation Strategy of Mobile Robot Based on Deep Reinforcement Learning.....Jiang Qizhou, Zeng Bi(217)
- Research on Abnormal Dual-frequency Positioning Method of GPS Trajectory Data Based on Beidou Satellite.....Li Junjie, Chen Wuhe(222)
- A Hybrid Algorithm Based on Combination of Different Evolution and Particle Swarm Optimization and Its Application on Flow Shop Scheduling Problem.....Zhou Yanping, Cai Su, Li Jinpeng(227)
- Fast Feature Point Matching Algorithm Based on Improved Meshing Statistics.....Chen Fangjie, Han Jun, Wang Zuwu(231)
- Task Scheduling Optimization of Storm Based on Improved Ant Colony Algorithm.....Wang Lin, Wang Jing(236)
- Realization of Solar System Display System Based on DE.....Ren Yingying, Wang Jiexian(241)
- Application of Fireworks Algorithm Combined with Genetic Algorithm in Logistics Distribution of Heterogeneous Vehicle Path Optimization Method.....Pang Ling(245)
- Design and Research of Laser and Infrared Multifunctional Composite Simulation System.....Song Guodong, Luo Yafeng, Ren Yanqun(249)
- Research on Image Encryption Technology Based on Chaos Theory.....Chen Longbiao, Chen Yuzhang, Zou Peng(254)
- Non-model Combined Navigation Filtering Method Based on Time-frequency Space.....Tao Zhu, Gao Saisai, Huang Ying(258)
- Research on the Construction of Scientific Research Management Service Platform Based on Cloud Environment.....Li Ying(262)
- Dynamic Identification of Battery Model Parameters Based on Voltage Recursion and FFRELS.....Lian Shuai, Wang Kuan, Gu Shipeng(266)

## • Test & Evaluation Technology •

- Lithium-ion Battery Life Prediction Based on Modified Extend Kalman Filter.....Wang Haixia, Li Kaiyong(271)
- Research on Key Technologies of Cross-domain Secure Storage in Cloud Environment.....Liang Shuang(276)
- Research on Data Processing Method of Continuous Variable Angle of Attack Force Test in  $\Phi$  0.5 Meter Hypersonic Wind Tunnel.....Huang Hui, Huang Haoyu, Ling Zhongwei, Zhang Wei, Zhang Xin(281)

## • Intelligent Instruments and Sensing Technology •

- WSN Node Location Optimization Based on Second-stage Differential Evolution.....Yi Wenzhou(286)

# 阿尔泰科技

## 为您提供全面的PXI/PXIe/CPCI测控系统

### 公司自主研发生产

- ▶ PXI/PXIe/CPCI机箱
- ▶ 控制器
- ▶ 各种扩展卡



#### 测控机箱

PXI机箱、PXIe机箱、CPCI机箱  
槽位：6、8、9、10、14、18等  
高度：1U、2U、3U、4U等

#### 控制器系列

总线：PXI、PXIe、CPCI、CPCIe  
高度：3U、6U系列  
CPU：Intel®Core™i7/i5/i3 第四代高性能处理器

#### 模拟量AD卡

高速同步AD卡：可做示波器、可测雷达信号  
多功能AD卡：带DIO、DA、计数器功能

#### 开关量DIO卡

光隔离DIO卡、继电器卡、编码器卡、PWM采集等

#### 其他扩展卡

CAN通信卡、串口卡、万用表卡等



PXI控制器



PXIe控制器



3U CPCI控制器



6U CPCI控制器



6U CPCIe控制器

北京阿尔泰科技 - 历经20多年研发经验，自主研发生产销售全套PXI测控平台。我们对技术满怀热忱，更无比珍视你的托付，深厚的领域经验，精湛的专业知识，奠定了公司产品的品质。

阿尔泰科技与你携手超越一切可能。



北京阿尔泰科技发展有限公司

客服电话：400-860-3335

网址：<http://www.art-control.com>



微信在线客服

ISSN 1671-4598



微信服务号



微刊阅读

主管单位：中国航天科工集团公司

编辑出版：《计算机测量与控制》杂志社

原刊名：《计算机自动测量与控制》

刊号：ISSN 1671-4598  
CN 11-4762/TP

邮发代号：82-16

定价：40.00元