



● 第三届国家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 12

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

源于航天 精于测控
服务国防 产业利民

制定行业测试性验证试验标准

解决测试性指标量化评估难题

测试性验证评估系统

测试性分析与评估功能：具有FMECA分析功能,试验样本空间计算,测试性指标验证及分析功能,自动分析并形成关键故障库

故障注入功能：具有故障参数设置功能,故障注入功能,故障注入监控,自检功能

外部监控功能：实时监控功能,突出显示危害度高的信号,数据表格显示以及波形显示,数据回显、离线分析,自检功能

自动测试功能：测试诊断流程配置、管理与执行功能,诊断算法配置与执行功能,自动完成惯导系统外部测试与BIT测试,并自动生成测试报告和诊断报告

已成功应用于多型飞机机载设备的测试性验证试验中,同时提供了面向飞机、雷达、惯导、汽车电子等装备产品的测试性设计验证手段和技术,规范了测试性验证试验流程,可广泛应用于军民两用相关产品设计定型、生产定型的验证和评估。



LXI故障注入器



欢迎来电垂询,更多信息请访问: www.casic-amc.com



北京航天测控技术有限公司

BEIJING AEROSPACE MEASUREMENT & CONTROL TECHNOLOGY CO.,LTD

科技产业园

电话: 010-8879 6066

市场营销中心

电话: 400 0675 509

西安办事处

电话: 029-8187 9982

计算机测量与控制

2019年 第27卷 第12期 (总第255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 李清东 连晓峰 张友鹏
张 雷 何怡刚 应怀樵 严 涛 肖明清
吴 响 汪祖民 周德云 姚一杨 郭阳明
赵 雯 徐忠东 马恩云 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12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 •

国外高能激光系统试验与评价技术发展及启示.....魏昊波, 胡黎明, 宋 磊 (1)
线缆测试技术的发展综述.....朱群江, 刘延迪, 滕百川, 王 晴 (5)

• 测试与故障诊断 •

航天器多维动态可配置健康管理系统设计...杨柳青, 张亚航, 袁 珺, 董振辉, 潘 莉 (10)
基于卷积神经网络的发动机气路故障诊断方法...元尼东珠, 罗亚锋, 房红征, 杨 浩 (14)
基于嵌入式系统STM32的超声波介质传输速度测试系统的设计.....
.....谢永超, 杨 利, 严 俊 (20)
基于智能云测试平台通信模块的设计.....王 亮, 谢锡海, 尹成瑞 (24)
基于堆叠稀疏自编码神经网络的航空发动机剩余寿命预测方法研究.....
.....孔祥伟, 王 丹, 吴 珺, 张晓箐, 何 良 (29)
基于LS-SVM和核密度估计的概率性风电功率预测.....
.....孟升卫, 冯晓晓, 庞景月, 崔秀海 (34)
利用载噪比比较法测量天线G/T值研究...侯长满, 赵亭军, 刘 丞, 马荣祥, 王 帅 (39)
多电飞机BPCU自动测试平台总线通讯技术研究.....
.....郭亿东, 王立坤, 祁在明, 杨善水, 王 莉 (42)
基于分布式的玻璃缺陷检测技术研究及性能优化.....孟 陆, 金 永 (47)
基于ZigBee的断路器动触头温度智能测控系统设计.....顾志伟, 杨 威, 徐拥华 (52)
基于无线通信和传感器的动力电池在线监测系统设计.....
.....余世刚, 胡月娥, 赵 宇, 袁峥峥, 朱明亮 (57)
航天器热试验电源健康管理系统的设计与实现.....刘泽元, 文 晶, 张 曦, 朱 琳 (62)
基于线圈电流的牵引变电站直流断路器状态监测与诊断研究.....
.....肖伟强, 肖涛古, 王志惠, 张目然, 夏加富 (66)
全自动化电路板在线检测系统.....黎 超, 张艳荣 (71)
基于HDFS跟踪的雷达控制系统鲁棒性增强技术.....万世昌 (75)

• 控制技术 •

基于模糊自整定PID的气垫登陆艇航向控制器研究.....肖剑波, 陆爱杰, 胡大斌 (79)
基于脑肌电信号的机械臂控制方法与实现.....
.....李 想, 乔志强, 张忠海, 于功敬, 孙 健, 成蒴委 (83)
双足机器人多电机协同控制系统设计.....卫春芳, 余明亮, 杨维明 (88)
基于LabVIEW与单片机的温度采集监控系统设计.....
.....朱银龙, 华 超, 陈 昕, 耿令波, 胡志强, 宋爱国 (93)
基于Mindstorms的四轮智能机器人实时控制系统设计.....赵闪闪 (97)
基于物联网的猪舍环境监控系统设计.....陈 琨, 周 晓, 陈红良, 周卫东 (102)
太阳能热水器自动控制系统的研究与设计.....苏赐民, 李春杏, 曾 君, 刘俊峰 (106)
基于Vision Card的机器人舵机高精度数字控制技术.....阎文亮 (111)
基于卷积神经网络的驾驶辅助系统设计.....史二娜, 肖蕾蕾, 姬冠妮 (115)

• 军事装备测控技术 •

- 靶弹一体化技术支援系统设计与实现.....杜江,王刚(120)
- 基于BP神经网络的某防空导弹发射机构故障分析.....许弘毅,郝建,邓思宇,高杨(124)
- 基于远程动态重构的通用靶场测控系统设计.....施睿,邱长泉,郭心怡,袁延荣,张艳溶(129)

• 测试软件工程 •

- 基于Jmeter的智能法律问答系统性能测试.....杨莹(134)
- 基于ATML的ATS软件平台的研究与实现.....于雅丽,齐同斌(138)
- 基于安全分区操作系统的容错计算机软件架构.....马小博,王芳,程俊强(142)

• 设计与应用 •

- 晨昏轨道卫星硅太阳能电池阵功率衰减估计.....李强,马强,王洪浩,郑惠强,王超(146)
- 基于Arduino和App Inventor的智能共享鼠标柜设计与实现.....李沁泽,刘艳(151)
- 基于PXI总线的星载机仿真系统研究.....黎映相,刘学文(157)
- 基于机器视觉的目标定位与机器人规划系统研究.....杨三永,曾碧(161)
- 基于无线通信的高精度室内人员定位系统在博物馆信息化建设中的应用.....邢更力,贾凡,孙健,毕明浩(166)
- 基于YII2框架的高校毕业设计质量管理体系设计.....张亮,李正卫,韩毅(171)
- 基于CAN总线的分布式仓储系统设计.....许弘毅,刘国民,莎日娜,翟俊哲,张裕超(177)
- 面向多类用户的卫星前向链路复合波形设计.....曾方舟,郝学坤,李辉(182)
- 排爆机器人机械臂定位精度误差自动补偿方法研究.....丁燕,刘鑫,黄炜亮(187)
- 面向智能制造加工的虚拟调试系统开发与应用.....禹鑫燧,陆文祥,柏继华,王正安,欧林林(192)
- 城市交通环境视景三维仿真.....刘晶郁,李子然,杨炜(197)
- 基于载波动态调整的FDMA系统优化关键技术研究.....樊丁赫,倪永婧(202)
- 基于星间网络拓扑技术的星间链路优化设计.....贺瑜飞(207)
- 自适应扰动暂态混沌神经网络MPSK盲检测.....于大为,张治民,张昀,于舒娟(213)
- 基于双焦点设计的平面波束扫描透镜天线研究.....王政,张文静,何应然(219)
- 基于双模定位的荒野遇险人员报警终端的设计.....马帅,鲍爱达,马游春,朱志斌(224)
- 基于物联网技术的基建信息共享APP系统设计与研究.....刘海龙,周斌,曹宝夷,李文博,闫伟喆(229)
- 基于语义分割与深度估计的行车环境实时解析.....林坤辉,陈雨人(234)
- 基于Lora的智慧农业移动端系统设计.....周怡文,张伟,沈琼霞,王雪璁,程中启(239)
- 基于三模冗余架构的航天器FPGA可靠性设计.....杨亮,李祁(244)
- 基于多假设解分离算法的BDS/SINS紧组合完好性监视.....王海东,孙淑光,匡杉(249)

• 试验与评价技术 •

- 基于层次分析法和指标评分标准的民用飞机客舱舒适性评价方法研究.....刘剑,任和(254)
- 基于STM32的增量式编码器测速设计及实验验证.....鲁伟,刘士兴,孙操,李隆(259)
- 基于状态监测的岸防武器系统保障性评估指标研究.....孟祥辉,熊尚(264)

• 智能仪器与传感技术 •

- 航天伺服电位计式位移传感器阻值影响分析.....李梦雪,孙楠,徐佳佳(269)
- 多源触发装置设计.....王艳艳,朱轶龙,陈亚奇,白蕾(273)

Computer Measurement & Control

Vol.27 No.12 Dec.2019(Series 255)
Monthly Started in 1993

Competent Authority:

China Aerospace Science and Industry
Coporation 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 Lūqian 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 Distrubutor:

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 /Dec.2019

Domestic Price: ¥ 40/Each

Overseas Price: \$12/Each

Contents

• Summary and Comment •

Development and Enlightenment of Freign High Power Laser System Test and Evaluation Technology
.....Wei Haobo,Hu Liming,Song Lei(1)
Summary of the Development of Cable Testing Technology.....
.....Zhu Qunjiang,Liu Yandi,Teng Baichuan,Wang Qing(5)

• Test and Fault Diagnosis •

Design of a Multi-dimensional Dynamic Configurable Spacecraft Autonomous Health Management
System.....Yang Liuqing,Zhang Yahang,Yuan Jun,Dong Zhenhui,Pan Li(10)
Aero-engine Gas Path Fault Diagnostic Method Based on Convolutional Neural Network.....
.....Yuanni Dongzhu,Luo Yafeng,Fang Hongzheng,Yang Hao(14)
Design of Ultrasonic Medium Transmission Speed Test System Based on STM32.....
.....Xie Yongchao,Yang Li,Yan Jun(20)
Design of Communication Module Based on Intelligent Cloud Test Platform.....
.....Wang Liang,Xie Xihai,Yin Chengrui(24)
Research on Prediction Method of Aeroengine Residual Life Based on Stacked Sparse Automatic
Encoder.....Kong Xiangwei,Wang Dan,Wu Yu,Zhang Xiaoping,He Liang(29)
Probabilistic Wind Power Prediction Based on LS-SVM and Kernel Density Estimation.....
.....Meng Shengwei,Feng Xiaoxiao,Pang Jingyue,Cui Xiuhai(34)
Research on G/T Value of Antenna by the Comparison of Carrier-to-noise Ratio.....
.....Hou Changman,Zhao Tingjun,Liu Cheng,Ma RongXiang,Wang Shuai(39)
Research on Bus Communication Technology of BPCU Automatic Test Platform for MEA.....
.....Guo Yidong,Wang Likun,Qi Zaiming,Yang Shanshui,Wang Li(42)
Research and Performance Optimization Based on Distributed Glass Defect Detection Technology
.....Meng Lu,Jin Yong(47)
Design of Intelligent Measurement and Control System for Dynamic Temperature of Circuit Breaker
Based on ZigBee.....Gu Zhiwei,Yang Wei,Xu Yonghua(52)
Design of Power Battery on-line Monitoring System Based on Wireless Communication and Sensor
.....She Shigang,Hu Yuee,Zhao Yu,Yuan Zhengzheng,Zhu Mingliang(57)
Design and Implementation of Power Supply Health Management System for Spacecraft Thermal Test
.....Liu Zeyuan,Wen Jing,Zhang Xi,Zhu Lin(62)
Research on Condition Monitoring and Diagnosis of DC Circuit Breaker Based on Coil Current....
.....Xiao Weiqiang,Xiao Taogu,Wang Zhihui,Zhang Muran,Xia Jiafu(66)
Fully Automated Circuit Board Online Inspection System.....Li Chao,Zhang Yanrong(71)
Robust Enhancement Technology of Radar Control System Based on HDFS Tracking.....
.....Wan Shichang(75)

• Control Technology •

Research on Air Cushion Landing Craft Course Automatic Control Method Based on Fuzzy Self-tuning
PID.....Xiao Jianbo,Lu Aijie,Hu Dabin(79)
Robotic Control Method and Realization Based on EEG and EMG Signals.....
.....Li Xiang,Qiao Zhiqiang,Zhang Zhonghai,Yu Gongjing,Sun Jian,Cheng Liwei(83)
Design of Multi-motor Cooperative Control System for Biped Robot.....
.....Wei Chunfang,Yu Mingliang,Yang Weiming(88)
Design of Temperature Measurement and Control System Based on LabVIEW and Single Chip
Microcomputer.....Zhu Yinlong,Hua Chao,Chen Xin,Geng Lingbo,Hu Zhiqiang,Song Aiguo(93)
Design of Real-time Control System for Four-Wheeled Intelligent Robot Based on Mindstorms....
.....Zhao Shanshan(97)

Design of Monitoring System Based on IOT for Pig Growth Environment.....	Chen Li,Zhou Xiao,Chen Hongliang(102)
Research and Design of Automatic Control System for Solar Water Heater.....	Su Cimin,Li Chunxing,Zeng Jun,Liu Junfeng(106)
High Precision Digital Control Technology of Robot Rudder Based on Vision Card.....	Yan Wenliang(111)
Design of Driving Assistance System Based on Convolutional Neural Network.....	Shi Erna,Xiao Leilei, Ji Guanni(115)

● Military Equipment Technology in Measurement and Control ●

Design and Realization of Integrated Support Technology for Target Missile.....	Du Jiang,Wang Gang(120)
Fault Analysis of Launching Mechanism of an Air Defense Missile Based on BP Neural Network.....	Xu Hongyi,Hao Jian,Deng Siyu,Gao Yang(124)
Design of Generalized Target Range TT&C System Based on Remote Dynamic Reconfiguration.....Shi Rui,Qiu Changquan,Guo Xinyi,Yuan Yanrong,Zhang Yanrong(129)

● Test Software Engineering ●

Performance Testing of Intelligent Legal Question Answering System Based on Jmeter.....	Yang Ying(134)
Research and Realization of ATS Software Platform Based on ATML.....	Yu Yali,Qi Tongbin(138)
Fault-tolerant Computer Software Architecture Based on Partition Operating System.....	Ma Xiaobo,Wang Fang,Cheng Junqiang(142)

● Design and Application ●

Estimation to Silicon Solar Cell Degradation of Dawn-dusk Satellite.....	Li Qiang, Ma Qiang, Wang Honghao, Zheng Huiqiang, Wang Chao(146)
Design of an Intelligent Sharing Mouse Cabinet Based on Arduino and App Inventor.....	Li Qinze, Liu Yan(151)
Research on Simulation System of On-board Computer Based on PXI-Bus.....	Li Yingxiang, Liu Xuewen(157)
Research on Target Positioning and Robot Planning System Based on Machine Vision.....	Yang Sanyong, Zeng Bi(161)
Application of High Precision Indoor Personnel Positioning System Based on Wireless Communication in Museum Information Construction.....Xing Gengli, Jia Fan, Sun Jian, Bi Minghao(166)
Design of Graduation Design Quality Management System Based on YII2 Framework.....	Zhang Liang, Li Zhengwei, Han Yi(171)
Design of Distributed Warehousing System Based on CAN Bus.....	Xu Hongyi, Liu Guomin, Sha Rina, Zhai Junzhe, Zhang Yuchao(177)
User-oriented Composite Waveform Design for Satellite Forward Link.....	Zeng Fangzhou, Hao Xuekun, Li Hui(182)
Research on Automatic Compensation Method for Positioning Accuracy Error of Exhaust Robot Manipulator.....	Ding Yan, Liu Xin, Huang Weiliang(187)
Development and Application of Virtual Commissioning System for Intelligent Manufacturing Processing.....Yu Xinyi, Lu Wenxiang, Bai Jihua, Wang Zhengan, Ou Linlin(192)
3D Visual Scene Simulation of Urban Traffic Environment.....	Liu Jingyu, Li Ziran, Yang Wei(197)
Research on Key Technology of FDMA System Optimization Based on Carrier Dynamic Adjustment.....	Fan Dinghe, Ni Yongjing(202)
Inter-satellite Link Optimization Design Based on Inter-Satellite Network Topology Technology.....	He Yufei(207)
Blind Detection for MPSK with Adaptive Perturbation Transiently Chaotic Neural Network.....	Yu Dawei, Zhang Zhimin, Zhang Yun, Yu Shujuan(213)
Research of Planar Beam-scanning Lens Antenna Based on Bifocal Design.....	Wang Zheng, Zhang Wenjing, He Yingran(219)
Design of Alarm Terminal for Wild Workers in Distress Based on Dual Mode Positioning System.....	Ma Shuai, Bao Aida, Ma Youchun, Zhu Zhibin(224)
Design and Research of App System for Information Sharing in Capital Construction Based on Internet of Things.....Liu Hailong, Zhou Bin, Cao Baoyi, Li Wenbo, Yan Weizhe(229)
Real-time Semantic Segmentation and Depth Estimation Method for Driving Environment.....	Lin Kunhui, Chen Yuren(234)
Design of Intelligent Agricultural Mobile Terminal System Based on Lora.....	Zhou Yiwen, Zhang Wei, Shen Qiongxia, Wang Xuecong, Cheng Zhongqi(239)
Spacecraft FPGA Reliability Design Based on Three-Mode Redundant Architecture.....	Yang Liang, Li Qi(244)
Integrity Monitoring of Tightly Integrated BDS/SINS Navigation System Based on Multiple Hypothesis Solution Separation (MHSS).....Wang Haidong, Sun Shuguang, Kuang Shan(249)

● Test & Evaluation Technology ●

Research on Comfort Evaluation Method of Civil Aircraft Cabin Based on AHP Theory and Index Evaluation Standard.....	Liu Jian, Ren He(254)
Design of Incremental Encoder Speed Measurement system and Experimental Verification Based on STM32.....	Lu Wei, Liu Shixing, Sun Cao, Li Long(259)
Research on Evaluation System of Shore Defense Weapon System Supportability Based on Condition Monitoring.....	Meng Xianghui, Xiong Shang(264)

● Intelligent Instruments and Sensing Technology ●

Resistance Impact Analysis of Aerospace Servo Potentiometer Type Displacement Sensor.....	Li Mengxue, Sun Nan, Xu Jiajia(269)
Design of Multi-Source Trigger Device.....	Wang Yanyan, Zhu Yilong, Chen Yaqi, Bai lei(273)

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



万方数据



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