



3087
9/TH
KUDY

仪器仪表学报

YIQI YIBIAO XUEBAO

CHINESE JOURNAL OF SCIENTIFIC INSTRUMENT

2022(11)

第43卷 第11期

Vol.43 No.11

中国仪器仪表学会主办

仪器仪表学报

YIQI YIBIAO XUEBAO

第 43 卷 第 11 期 2022 年 11 月

目 次

传感器技术

电感式角位移传感器技术综述	秦 毅	王阳阳	彭东林	陈锡侯	武 亮(1)
用于扑翼飞行器气动力测试的三维力传感器研究与实验	胡紫阳	何广平	张忠海	周 林	赵全亮(15)
基于光纤移频延时环的 Φ -OTDR 信号衰落抑制方法	王 宇	王俊虹	梁 斌	刘 昕	靳宝全(23)
遮挡环境下基于路侧异源雷达融合的多交通目标鲁棒跟踪方法	兰浩然	李 旭	朱建潇	孔 栋	(31)
基于光纤光栅法珀腔传感器的结构表面温度测量方法	王 颖	徐 毅	章 鹏	刘显明	雷小华(40)
一种传感器优化布置的高能有效独立法				史红梅	孙傲雨(53)

精密测量技术与仪器

矢量网络分析仪动态范围的原位拓展方法	郑贤哲	年夫顺	袁国平(62)		
基于球盘的转台多自由度几何误差测量方法	杨 鹏	林 虎	杨 禹	邹 伟	季岚青(70)
变压预紧电主轴热位移预测模型研究	戴 野	陶学士	战士强	李兆龙	王建辉(77)
亚 50 nm 台阶高度标准物质的可控制备及定值研究	张雅馨	王琛英	景蔚萱	施玉书	蒋庄德(86)
2TPR&2TPS 并联机构的位姿误差建模与补偿研究	陈明方	何朝银	黄良恩	朱恩泉	张永霞(94)
悬移质溶液超声衰减分析及固相浓度反演			董照诚	郑慧峰	唐佳玄(104)
基于 K-medoids 分类的场地微振动振源识别方法	张钧奕	余才志	王 鹏		孙长库(113)

生物信息检测

基于 sEMG 信号的关节力矩 NARX 预测模型	刘 强	李玉榕	杜国川	连章汇(123)	
接触式交互感知的人体三维坐姿姿态估计	周佳裕	蔡晋辉	章 乐	李立新	李晓宇(132)
基于分布计算的心电特征波检测算法研究	苏 鹏	郭 强	王思锴	王美淳	张雷雨(142)
双阶段帕金森病语音聚类包络卷积稀疏迁移学习算法			张小恒	李勇明	王 品(151)
基于全视域特征表征与 ELM-Adaboost 方法的情绪辨识研究	潘礼正	王顺超	丁 忆	宋爱国	曾 洪(162)
基于改进小脑模型的 sEMG 下肢关节力矩预测			姜海燕	李竹韵	陈 艳(172)

工业大数据与智能健康评估

时变异方差不确定影响下的疲劳裂纹在线评估	王 卉	袁慎芳	孟义兴	徐秋慧	任元强(181)
基于间歇故障信号动态响应特征的电连接器退化状态评估方法研究	程先哲	吕克洪	张 勇	刘冠军	邱 静(190)
基于可恢复冲击效应的继电器可靠性评估方法	李文华	桑海爽	项石虎	孙鑫亮	(200)
一种面向旋转机械的基于 Transformer 特征提取的域自适应故障诊断	黄星华	吴天舒	杨龙玉	胡友强	柴 毅(210)
基于 GPU-CA 异构并行的连铸坯凝固组织软测量模型	汪静静	孟红记	阳 剑	谢 植	(219)
基于同步挤压小波和脉冲压缩的钢轨踏面裂纹电磁超声表面波检测方法研究					
.....	余丽婷	卢 超	石文泽	陈 果	管立新(229)
基于深度学习的导波特征提取及其激光超声检测	张 超	魏 宇	王宏远	陶翀骢	裘进浩(242)
基于主动小样本学习的管道焊缝缺陷检测方法	刘金海	赵 真	付明芮	左逢源	王 雷(252)

机器人感知与人工智能

定心矫形骨外固定机器人设计与分析	苏 鹏	来钰梁	张 力	刘 霖	李 剑(262)
两栖六足仿生机器人的水陆运动控制研究			王 宇	杜艾芸	李亚鑫(274)
垂直关闭曲与 Ω 曲组合正畸弓丝矫治力建模及实验研究	姜金刚	姚 亮	孙健鹏	张永德	刘 怡(283)

CHINESE JOURNAL OF SCIENTIFIC INSTRUMENT

VOLUME 43 NUMBER 11 NOVEMBER 2022

CONTENTS

Sonser Technology

- Inductive angular displacement sensors technologies; A review Qin Yi, Wang Yangyang, Peng Donglin, Chen Xihou, Wu Liang(1)
- Research and experiment of the three-dimensional force sensor for aerodynamic testing of flapping wing vehicles Hu Ziyang, He Guangping, Zhang Zhonghai, Zhou Lin, Zhao Quanliang(15)
- Fading suppression method of Φ -OTDR signal based on optical fiber frequency-shifted delay loop Wang Yu, Wang Junhong, Liang Bin, Liu Xin, Jin Baoquan(23)
- Robust tracking of multiple traffic targets based on roadside heterogeneous radar fusion in occlusion environment Lan Haoran, Li Xu, Zhu Jianxiao, Kong Dong(31)
- Structural surface temperature measurement method based on fiber grating-Farber cavity sensor Wang Ying, Xu Yi, Zhang Peng, Liu Xianming, Lei Xiaohua(40)
- High energy efficient independent method for optimal sensor placement Shi Hongmei, Sun Aoyu(53)

Precision Measurement Technology and Instrument

- An in-suit method for expanding the dynamic range of VNA Zheng Xianzhe, Nian Fushun, Yuan Guoping(62)
- Geometric errors measurement of rotary table based on a ball plate artifact Yang Peng, Lin Hu, Yang Yu, Zou Wei, Ji Lanqing(70)
- Research on thermal displacement modeling of the variable pressure preload motorized spindle Dai Ye, Tao Xueshi, Zhan Shiqiang, Li Zhaolong, Wang Jianhui(77)
- Study on the controllable fabrication and calibration of sub-50 nm step height reference materials Zhang Yaxin, Wang Chenying, Jing Weixuan, Shi Yushu, Jiang Zhuangde(86)
- Research on pose error modeling and compensation of 2TPR & 2TPS parallel mechanism Chen Mingfang, He Chaoyin, Huang Liang'en, Zhu Enxiao, Zhang Yongxia(94)
- Ultrasonic attenuation analysis of suspended mass solution and inversion of solid phase concentration Dong Zhaocheng, Zheng Huifeng, Tang Jiaxuan(104)
- Identification method of site micro-vibration source based on K-medoids clustering Zhang Junyi, Yu Caizhi, Wang Peng, Sun Changku(113)

Detection Technology

- NARX prediction model of joint torque based on sEMG signal Liu Qiang, Li Yurong, Du Guochuan, Lian Zhanghui(123)
- Human 3D sitting pose estimation based on contact interaction perception Zhou Jiayu, Cai Jinhui, Zhang Le, Li Lixin, Li Xiaoyu(132)
- An ECG feature wave detection algorithm based on distribution computing Su Peng, Guo Qiang, Wang Sikai, Wang Meichun, Zhang Leiyu(142)
- Two-stage PD speech clustering envelope and convolution sparse transfer learning algorithm Zhang Xiaoheng, Li Yongming, Wang Pin(151)
- Emotion recognition research based on the full-view feature representation and ELM-Adaboost Pan Lizheng, Wang Shunchao, Ding Yi, Song Aiguo, Zeng Hong(162)
- Joint torque prediction of lower limb of sEMG signals based on improved cerebellar model Jiang Haiyan, Li Zhu Yun, Chen Yan(172)

Industrial Big Data and Intelligent Health Assessment

- Online evaluation of fatigue crack under the influence of heteroscedastic uncertainty Wang Hui, Yuan Shenfang, Meng Yixing, Xu Qiuhui, Ren Yuanqiang(181)
- Research on the degradation state assessment method for electrical connectors based on dynamic characteristics of intermittent fault signals Cheng Xianzhe, Lyu Kehong, Zhang Yong, Liu Guan Jun, Qiu Jing(190)
- Reliability evaluation method of relay based on recoverable shock effect Li Wenhua, Sang Haishuang, Xiang Shihu, Sun Xinliang(200)
- Domain adaptive fault diagnosis based on Transformer feature extraction for rotating machinery Huang Xinghua, Wu Tianshu, Yang Longyu, Hu Youqiang, Chai Yi(210)
- GPU-CA heterogeneous parallelism based soft-sensing model for solidification structure of continuous casting slab Wang Jingjing, Meng Hongji, Yang Jian, Xie Zhi(219)
- Research on the electromagnetic ultrasonic surface wave detection method of rail tread crack based on synchrosqueezed wavelet transform and pulse compression Yu Liting, Lu Chao, Shi Wenze, Chen Guo, Guan Lixin(229)
- Guided wave feature extraction based on deep learning with its laser ultrasonic detection Zhang Chao, Wei Yu, Wang Hongyuan, Tao Chongcong, Qiu Jinhao(242)
- Active small sample learning based the pipe weld defect detection method Liu Jinhai, Zhao Zhen, Fu Mingrui, Zuo Fengyuan, Wang Lei(252)

Robot Perception and Artificial Intelligence

- Design and analysis of centering orthopedic bone external fixation robot Su Peng, Lai Yuliang, Zhang Li, Liu Lin, Li Jian(262)
- Study on the terrestrial and underwater motion control of the amphibious hexapod bionic robot Wang Yu, Du Aiyun, Li Yaxin(274)
- Modeling and experiment study of orthodontic force of combined vertical-closure-loop and Omega-loop orthodontic archwire Jiang Jingang, Yao Liang, Sun Jianpeng, Zhang Yongde, Liu Yi(283)

《仪器仪表学报》第七届编辑委员会

7th Editorial Committee of Chinese Journal of Scientific Instrument

(以姓氏笔画为序)

主 编 (Editor-in-Chief) 张钟华

副 主 编 (Deputy Editor-in-Chief)

王威琪

王 雪

石为人

林 君

徐运忠

曾周末

谭久彬

委 员 (Editorial Committee Members)

Arkady Voloshin (USA)

Brian Lee (USA)

Christoph Busch (Germany)

Enbang Li (Australia)

H. K. Kwan (Canada)

Huosheng Hu (U.K.)

Jan Verspecht (Belgium)

Jong-Chul Lee (Korea)

John Gray (U.K.)

Kwei-Jay Lin (USA)

Katsunori Shida (Japan)

Masayoshi Esashi (Japan)

Nakanishi Masakazu (Japan)

Omar Elmazria (France)

Peter Ott (Germany)

Philip Dolan (U.K.)

Philip Leong (Australia)

Quanmin Zhu (U.K.)

Rami J Abboud (U.K.)

Rolf Johansson (Sweden)

Shili Liu (USA)

Shinji Ohyama (Japan)

Shizhuo Yin (USA)

Takayuki Furuzuki (Japan)

Wen H. Ko (USA)

Weijie Wang (U.K.)

W. Q. Yang (U.K.)

Yongping Xu (Singapore)

Yong Yan (U.K.)

Yoshio Nikawa (Japan)

乐法成 (Hong Kong of China) 苗君易 (Taiwan of China) 徐扬生 (Hong Kong of China)

于海滨 马昌生 马健华 王天然 王永初 王厚军 王俊生 尤 政 牛 刚 古天祥 石照耀 史美纪

曲兴华 吕武轩 向婉成 刘大同 刘君华 刘桂雄 年夫顺 孙延祚 李 智 李昌立 吴 捷 吴一全

严如强 宋宗炎 宋爱国 张开逊 张立德 张汉权 张宏勋 张绪礼 陆祖宏 陆祖康 陈允昌 陈亚珠

陈光福 陈明仪 陈佳圭 范世福 明 东 周 渭 郑 刚 房建成 俞梦孙 祝连庆 费敏锐 姚天顺

袁保宗 袁慎芳 钱尚武 徐小力 徐国卿 郝 群 曹 丽 彭 宇 彭喜元 蒋士强 景 博 樊尚春

执行副主编 (Executive Deputy Editor-in-Chief) 殷佳丽

译 审 (Senior Translator) 刘连胜

责 任 编 辑 (Editor in Charge) 孟晓郁



美国工程索引 (Ei) 核心期刊

中文核心期刊



中国精品科技期刊

中国最具国际影响力学术期刊



百种中国杰出学术期刊

中国科技期刊卓越行动计划

仪器仪表学报

第43卷 第11期 2022年11月

YIQI YIBIAOXUEBAO (月刊 1980年2月创刊)

CHINESE JOURNAL OF SCIENTIFIC INSTRUMENT

(Monthly, Started in 1980.2)

Vol.43 No.11 November, 2022

主管单位: 中国科学技术协会

主办单位: 中国仪器仪表学会

编辑出版: 《仪器仪表学报》杂志社

社 长: 吴幼华

常务副社长: 郭亚文

地 址: 北京市东城区北河沿大街79号

邮政编码: 100009

电 话: 010-53389119

传 真: 010-84851365

E-mail: cjsi@cis.org.cn

http://yqyb.etmchina.com

国内总发行: 同方知网(北京)技术有限公司

海外发行: 中国国际图书贸易总公司

印 刷: 山西同方知网印刷有限公司

Competent Authority: China Association for Science and Technology

Sponsor: China Instrument and Control Society

Editing & Publishing: Editorial Office of Chinese Journal of Scientific Instrument

Director: WU You-hua

Vice Managing Director: GUO Ya-wen

Address: NO.79 Beiheyuan Street, Dongcheng District, Beijing, China.

Post Code: 100009

Tel: +86-10-53389119

Fax: +86-10-84851365

E-mail: cjsi@cis.org.cn

http://yqyb.etmchina.com

Domestic Distribution: Tongfang Knowledge Network Technology Co., Ltd.(Beijing)

Abroad Distribution: China International Book Trading Corporation

Printing: Shanxi Tongfang Knowledge Network Printing Co., Ltd.

中国仪器仪表学会

http://www.cis.org.cn



多国仪器仪表展览会

http://www.miconex.com.cn

ISSN 0254-3087



9 770254 308221



国内统一连续出版物号: CN11-2179/TH
万方数据

海外发行代号: BM0240

国内定价: 100.00元