



ISSN 0254-3087
CN 11-2179/TH
CODEN YYXUDY

仪器仪表学报

YIQI YIBIAO XUEBAO

CHINESE JOURNAL OF SCIENTIFIC INSTRUMENT

2023(3)

第44卷 第3期

Vol.44 No.3

仪器仪表学报

二〇二三年

第四十四卷

第三期

中国仪器仪表学会

中国仪器仪表学会主办

仪器仪表学报

YIQI YIBIAO XUEBAO

第 44 卷 第 3 期 2023 年 3 月

目 次

精密测量技术与仪器

超精密测量是支撑光刻机技术发展的基石	谭久彬(1)
齿轮法向啮合齿廓及其测量	石照耀 孙衍强(8)
基于 4f 光学系统的周期性结构微小形变检测	张 帆 樊文强 朱 疆 祝连庆(16)
基于卡尔曼预测的差动共焦轮廓跟踪测量方法	罗 杰 刘子豪 刘一郡 赵维谦 王 允(25)
多视角沙姆成像的高精度结构光三维测量方法	刘 勇 张国锋 胡鹏宇 邓惠文 杨树明(33)
气体涡轮流量计结构优化研究	李旭阳 万观军 严微微 林景殿 章圣意(41)
无人燃料电池氢循环引射器设计及流动性能研究	徐好进 王 辰 王 雷(49)

先进感知与损伤评估

多计算任务调度优化的机载智能状态监测单元	康守强 李 坤 王本宽 刘大同(58)
埋地管道泄漏三维坐标-波速联合估计方法	王 强 薛 生 郑晓亮 郑春山(69)
FRP 层压复合梁结构屈曲变形在线监测方法	赵飞飞 保 宏 郭彦浩(80)
基于对比学习辅助训练的超短期风功率预测方法	王 颖 朱南阳 谢浩川 李 健 张凯锋(89)
基于关键点检测的航空发动机螺栓安装缺陷自动化检测方法	辛佳雯 王 睿 谢艳霞 孙军华(98)
基于双磁场管道复合型缺陷应力信号提取方法研究	廉 正 刘 斌 刘 桐 武梓涵 杨理践(107)

电子测量技术

基于 Kalman 的动态角度测量方法研究	马新宇 朱维斌 黄 垚 邹 伟 薛 梓(119)
基于自注意力机制的深度学习模拟电路故障诊断	杨东儒 魏建文 林雄威 刘 明 鲁圣国(128)
基于阻抗变换的非接触电压测量自校准方法	黄汝金 索春光 张文斌 朱俊宇 邹湘祁(137)
圆弧螺旋型压电能量收集器的有限元模型研究	齐炫凯 仇超群 王子杰 王德波(146)
基于联合分类的有效测试模式重选方法	詹文法 张鲁萍 江健生(155)
基于电压倍增器的混合储能系统电压均衡方法	谭喜文 陈渊睿 廖武兵 刘俊峰 曾 君(163)

生物信息检测

一种耳鸣治疗声优化算法的研究	宫 琴 王 赫 马 涛 丁鹤翔(172)
基于足部生物力学原理的足底分布力测量方法及系统研制	陈宝亮 马小凡 肖飞云 陆益民 王 勇(182)
基于阻抗模型的不确定环境下微纳操作力跟踪控制策略研究	俞子牛 刘跃跃 巫亦浩 樊启高(191)
面向人机交互的手势指向估计方法	陈仁钧 费敏锐 杨傲雷(200)

传感器技术

语义信息增强的 3D 激光 SLAM 技术进展	周治国 邸顺帆 冯 新(209)
基于阵列式传感器侵入信号采集与计层算法研究	郑德智 乔孟添 李中翔 胡 纯 张成俊(221)
机械振动 WSN 比例补偿跨层同步采集触发方法	叶泉兵 汤宝平 黄 艺 赵春华 汤恒行(234)
半球谐振子质量不平衡对振动特性的影响研究	王 鹏 曲天良 刘天怡 张 熙 张红波(244)

视觉检测与图像测量

基于霍夫曼行程编码的 SLAM 算法	邵锦江 蔡体菁(253)
联合自然梯度和 AdamW 算法的 RSF 图像分割模型	蔡玉芳 王 涵 李 琦 王小军(261)
基于角点稳健提取的长方体参数化拟和方法	马程远 沙建军 王艳恒 韩 明 谭 聪(271)
一种结合 TCP 标定的深度相机手眼标定方法	毛成林 于瑞强 宋爱国(280)

CHINESE JOURNAL OF SCIENTIFIC INSTRUMENT

VOLUME 44 NUMBER 3 MARCH 2023

CONTENTS

Precision Measurement Technology and Instrument

- Ultra-precision measurement: The cornerstone of the lithography development Tan Jiubin(1)
- Gear profile of the path of contact and its measurement Shi Zhaoyao, Sun Yanqiang(8)
- Periodic structure micro displacements detection based on the 4f optical system Zhang Fan, Fan Wenqiang, Zhu Jiang, Zhu Lianqing(16)
- Differential confocal profile tracking measurement method based on Kalman prediction Luo Jie, Liu Zihao, Liu Yijun, Zhao Weiqian, Wang Yun(25)
- High-precision structured-light 3D measurement method based on multi-view Scheimpflug imaging Liu Yong, Zhang Guofeng, Hu Pengyu, Deng Huiwen, Yang Shuming(33)
- Research on structure optimization of the gas turbine flowmeter ... Li Xuyang, Wan Guanjin, Yan Weiwei, Lin Jingdian, Zhang Shengyi(41)
- Design and flow performance of ejector in PEMFC hydrogen cycle for UAV Xu Haojin, Wang Chen, Wang Lei(49)

Advanced Sensing and Damage Assessment

- Airborne intelligent condition monitoring unit based on multiple computing tasks scheduling optimization Kang Shouqiang, Li Kun, Wang Benkuan, Liu Datong(58)
- A joint 3D coordinate and wave-speed estimation method for the buried pipe leak localization Wang Qiang, Xue Sheng, Zheng Xiaoliang, Zheng Chunshan(69)
- Online monitoring method for buckling deformation of FRP laminated beams Zhao Feifei, Bao Hong, Guo Yanhao(80)
- Ultra-short-term wind power forecasting based on contrastive learning-assisted training Wang Ying, Zhu Nanyang, Xie Haochuan, Li Jian, Zhang Kaifeng(89)
- An automatic detection method of aero-engine bolt installation defects based on key points detection Xin Jiawen, Wang Rui, Xie Yanxia, Sun Junhua(98)
- Research on the stress signal extraction method of pipeline composite defect based on dual magnetic field Lian Zheng, Liu Bin, Liu Tong, Wu Zihan, Yang Lijian(107)

Electronic Measurement Technology

- Research on the dynamic angle measurement method based on Kalman Ma Xinyu, Zhu Weibin, Huang Yao, Zou Wei, Xue Zi(119)
- A fault diagnosis algorithm for analog circuits based on self-attention mechanism deep learning Yang Dongru, Wei Jianwen, Lin Xiongwei, Liu Ming, Lu Shengguo(128)
- A self-calibration method of non-contact voltage measurement based on impedance transformation Huang Rujin, Suo Chunguang, Zhang Wenbin, Zhu Junyu, Zou Xiangqi(137)
- A finite element model of circular arc spiral piezoelectric energy harvester Qi Xuankai, Qiu Chaoqun, Wang Zijie, Wang Debo(146)
- Effective test pattern reselection method based on joint classification Zhan Wenfa, Zhang Luping, Jiang Jiansheng(155)
- Voltage equalization method for the hybrid energy storage system based on voltage multiplier circuit Tan Xiwen, Chen Yuanrui, Liao Wubing, Liu Junfeng, Zeng Jun(163)

Bioinformation Detection Technology

- Research on an optimized algorithm of tinnitus therapeutic sound Gong Qin, Wang He, Ma Tao, Ding Dongxiang(172)
- Development of a method and system for measuring plantar distribution force based on the principle of foot biomechanics Chen Baoliang, Ma Xiaofan, Xiao Feiyun, Lu Yimin, Wang Yong(182)
- Research on control strategy of micro and nano operating force tracking in uncertain environment based on impedance mode Yu Ziniu, Liu Yueyue, Wu Yihao, Fan Qigao(191)
- Estimation of gesture pointing for human-robot interaction Chen Renjun, Fei Minrui, Yang Aolei(200)

Sensor Technology

- Advances in SIE 3D Lidar SLAM technology Zhou Zhiguo, Di Shunfan, Feng Xin(209)
- Research on overload signal acquisition and layer identification algorithm based on array sensor penetration Zheng Dezhi, Qiao Mengtian, Li Zhongxiang, Hu Chun, Zhang Chengjun(221)
- Cross-layer synchronous acquisition trigger method with proportional compensation for mechanical vibration WSN Ye Quanbing, Tang Baoping, Huang Yi, Zhao Chunhua, Tang Hengxing(234)
- Influence of mass unbalance of hemispherical resonator on its vibration performance Wang Peng, Qu Tianliang, Liu Tianyi, Zhang Xi, Zhang Hongbo(244)

Visual Inspection and Image Measurement

- SLAM algorithm based on Hoffman run length coding Shao Jinjiang, Cai Tijing(253)
- RSF image segmentation model joint natural gradient and AdamW algorithm Cai Yufang, Wang Han, Li Qi, Wang Xiaojun(261)
- Parametric fitting algorithm for cuboid based on robust corner extraction Ma Chengyuan, Sha Jianjun, Wang Yanheng, Han Ming, Tan Cong(271)
- A hand-eye calibration method of depth camera combined with TCP calibration Mao Chenglin, Yu Ruiqiang, Song Aiguo(280)

《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 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 马莒生 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44卷 第3期 2023年3月

YIQI YIBIAOXUEBAO (月刊 1980年2月创刊)

CHINESE JOURNAL OF SCIENTIFIC INSTRUMENT

(Monthly, Started in 1980.2)

Vol.44 No.3 March, 2023

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 308238