



1674-3087
2179/TH
YYXUDY

仪器仪表学报

YIQI YIBIAO XUEBAO

CHINESE JOURNAL OF SCIENTIFIC INSTRUMENT

2022(7)

第43卷 第7期

Vol.43 No.7



中国仪器仪表学会主办

仪器仪表学报

YIQI YIBIAO XUEBAO

第 43 卷 第 7 期 2022 年 7 月

目 次

精密测量技术与仪器

柴油发动机超细颗粒物数量检测方法研究进展	关 泽	范晨阳	王站成	王 旭	付 政(1)
基于分体悬挂式球形线圈的质子矢量磁场测量仪	居海华	夏 忠	宫 杰	应允翔	张 岑(17)
六自由度机械臂参数校准不确定度评定方法	江文松	李 旋	罗 哉	杨 力	郭 斌(26)
热固性树脂固化过程热膨胀与收缩系数测量装置	梁 群	冯喜平	张 坤	李 建	侯 晓(35)
齿轮三维测量中线结构光测头位姿的优化方法				石照耀	王 涛(44)
小卫星空间跟踪遥感相机二维摆镜组件优化设计	张成成	何 斌	吕 阳	聂 婷	贺玉坤(54)
基于视觉正交迭代法改进的激光跟踪姿态测量	伍楚奇	熊 芝	许 航	翟中生	周维虎(63)
直线轴热定位误差解耦与分步建模研究	徐 凯	李国龙	李喆裕	王志远	苗恩铭(72)

传感器技术

多光束干涉光纤 FP 探针脉动微压传感研究	张 雯	熊 洁	李昊业	韩 静	祝连庆(82)
耦合式 MEMS 微波功率传感器的研究			靳雷生	辛泽辉	王德波(94)
适用任意平面阵列的二维宽带 DOA 快速估计算法			刘学承	朱 敏	武岩波(102)
基于多频点相位距离/角度联合估计的 RFID 室内定位算法	谢良波	李宇洋	杨小龙	朱子越	周 牧(112)
聚合物基压力敏感涂料近真空稳态特性研究及优化	吴 靖	陈远哲	郭禹泽	孔 迪	黄 峰(123)
电磁波相位传感器弹状流混合介电常数分析	赵 宁	宋亚净	叶兴跃	祝 彦	张栓柱(131)
激光雷达/MEMS IMU/里程计紧组合导航算法	张福斌	王 凯	廖伟飞	孙成浩	(139)
用于爆炸辐射电磁脉冲时域测量的集成光波导电场传感器研制	张家洪	王 欣	陈福深		(149)

生物信息检测

基于黎曼几何的自然动作运动参数脑电解码研究	王 勇	薛沐辉	徐宝国	宋爱国	(157)
一种面向运动解码的 EEG-fNIRS 时频特征融合与协同分类方法	刘晋瑞	宋 婷	舒智林	韩建达	于宁波(165)
基于电磁力控制的非接触式二维力触觉再现系统	陆 熊	孙 东	鄢昱星	陈晓丽	黄晓梅(174)
基于 HFD 和 LZC 特征联合的单通道静息态脑电抑郁症识别研究	康显赞	刘 爽	苏方玥	李 洁	明 东(181)
基于脑肌耦合导联选择和最小生成树网络的脑电特征提取			商晓锋	罗志增	史红斐(191)
基于伽马混合模型 B 超图像聚类配准的颈动脉管壁搏动位移干扰抑制	魏 倩	何冰冰	张榆锋	李支尧	王致诚(199)

信息处理技术

基于 AVMD 与改进能量算子的非稳态谐波分析	计志勇	唐 求	李雅鑫	滕召胜	邱 伟(209)
基于空域变换的叶尖定时信号预处理方法	刘 昊	段发阶	李 杰	李发富	钟国舜(218)
基于行驶场景的汽车燃油经济性评估方法			谢凌霄	黎福海	漆一宏(230)
基于 EM 估计的多模型车载组合导航算法			朱东琴,王红茹,岳敬轩		(239)
基于改进 ICA-OMP 优化原子分解的谐波和间谐波检测方法	李雅鑫	滕召胜	计志勇	张雷鹏	黄丹阳(247)

检测技术

复合材料曲面构件缺陷超声三维成像方法	赵志鹏	戴 宁	周 鑫	程筱胜	代洪庆(257)
基于非特定图像的红外成像系统调制传递函数自动测量方法	唐荻音	崔润昊	邸军伟	于劲松	(267)
基于皮尔逊相关系数的动态签名验证方法			刘若男	辛义忠	李 岩(279)

CHINESE JOURNAL OF SCIENTIFIC INSTRUMENT

VOLUME 43 NUMBER 7 JULY 2022

CONTENTS

Precision Measurement Technology and Instrument

- Review on determining ultra-fine particle number emissions from modern diesel engines Guan Ze, Fan Chenyang, Wang Zhancheng, Wang Xu, Fu Zheng(1)
- Proton vector magnetometer based on split-suspension spherical coil Ju Haihua, Xia Zhong, Gong Jie, Ying Yunxiang, Zhang Cen(17)
- Uncertainty evaluation of calibration model of six DOF robot arm Jiang Wensong, Li Xuan, Luo Zai, Yang Li, Guo Bin(26)
- Measuring device for thermal expansion coefficient and shrinkage rate during cure process of thermosetting resin Liang Qun, Feng Xiping, Zhang Kun, Li Jian, Hou Xiao(35)
- Optimization method of probe position and posture of linear structured light in three-dimensional gears measurement Shi Zhaoyao, Wang Tao(44)
- Optimization design of two-dimensional scanning mirror component of small satellite space tracking remote sensing camera Zhang Chengcheng, He Bin, Lyu Yang, Nie Ting, He Yukun(54)
- Laser tracking attitude measurement based on improved visual orthogonal iterative method Wu Chuqi, Xiong Zhi, Xu Hang, Zhai Zhongsheng, Zhou Weihu(63)
- Research on decoupling and step-by-step modelling of thermal positioning error of the linear axis Xu Kai, Li Guolong, Li Zheyu, Wang Zhiyuan, Miao Enming(72)

Sonsen Technology

- Research on the multi-beam interference optical fiber Fabry-Perot probe for pulsating micro-pressure sensing Zhang Wen, Xiong Jie, Li Haoye, Han Jing, Zhu Lianqing(82)
- Study of the coupled MEMS microwave power sensor Jin Leisheng, Xin Zehui, Wang Debo(94)
- A fast 2-D wideband direction-of-arrival estimation method with arbitrary planar arrays Liu Xuecheng, Zhu Min, Wu Yanbo(102)
- RFID indoor localization algorithm based on joint range/angle estimation of multi-frequency point phase Xie Liangbo, Li Yuyang, Yang Xiaolong, Zhu Ziyue, Zhou Mu(112)
- Investigation and optimization on static characteristics of polymer-based pressure-sensitive paints in near-vacuum environment Wu Jing, Chen Yuanzhe, Guo Yuze, Kong Di, Huang Feng(123)
- Analysis of hybrid dielectric constant of electromagnetic wave phase sensor slug flow Zhao Ning, Song Yajing, Ye Xingyue, Zhu Yan, Zhang Shuanzhu(131)
- Lidar/MEMS IMU/Odometer integrated tightly navigation algorithm Zhang Fubin, Wang Kai, Liao Weifei, Sun Chenghao(139)
- Research and development of an integrated optical waveguide sensor for measurement of the explosive radiation electromagnetic pulse Zhang Jiahong, Wang Xin, Chen Fushen(149)

Detection Technology

- Decoding hand movement kinematic information from electroencephalogram based on riemannian geometry Wang Yong, Xue Muhui, Xu Baoguo, Song Aiguo(157)
- A time-frequency feature fusion and collaborative classification method for motion decoding with EEG-fNIRS signals Liu Jinrui, Song Ting, Shu Zhilin, Han Jianda, Yu Ningbo(165)
- Non-contact two-dimensional haptic rendering system based on electromagnetic force control Lu Xiong, Sun Dong, Yan Yuxing, Chen Xiaoli, Huang Xiaomei(174)
- Research on the identification of single-channel resting-state EEG recognition of depression based on the combination features of HFD and LZC Kang Xianyun, Liu Shuang, Su Fangyue, Li Jie, Ming Dong(181)
- EEG feature extraction based on corticomuscular coupling node selection and minimum spanning tree network Shang Xiaofeng, Luo Zhizeng, Shi Hongfei(191)
- Carotid artery wall pulsation displacement interference suppression based on ultrasonic images clustered registration with the Gamma mixture model Wei Qian, He Bingbing, Zhang Yufeng, Li Zhiyao, Wang Zhicheng(199)

Information Processing Technology

- Power system harmonic analysis under non-stationary situations based on AVMD and improved energy operator Ji Zhiyong, Tang Qiu, Li Yaxin, Teng Zhaosheng, Qiu Wei(209)
- Preprocessing method of blade tip timing signal based on spatial transformation Liu Hao, Duan Fajie, Li Jie, Li Fafu, Zhong Guoshun(218)
- A vehicle fuel economy evaluation method based on driving scenarios Xie Lingxiao, Li Fuhai, Qi Yihong(230)
- A multi-model vehicle integrated navigation algorithm based on EM estimation Zhu Dongqin, Wang Hongru, Yue Jingxuan(239)
- An approach to detect harmonics and inter-harmonics using improved ICA-OMP optimized atomic decomposition Li Yaxin, Teng Zhaosheng, Ji Zhiyong, Zhang Leipeng, Huang Danyang(247)

Detection Technology

- A 3D ultrasonic imaging method for defects of composite curved components Zhao Zhipeng, Dai Ning, Zhou Xin, Cheng Xiaosheng, Dai Hongqing(257)
- Automatic measurement method for modulation transfer function in infrared imaging system based on non-specific images Tang Diyin, Cui Runhao, Di Junwei, Yu Jinsong(267)
- Dynamic signature verification method based on Pearson correlation coefficient Liu Ruonan, Xin Yizhong, Li Yan(279)

《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
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 陈光柄
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7期 2022年7月

YIQI YIBIAOXUEBAO (月刊 1980年2月创刊)

CHINESE JOURNAL OF SCIENTIFIC INSTRUMENT

(Monthly, Started in 1980.2)

Vol.43 No.7 July, 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

海外发行代号: BM0240

国内定价: 100.00元