



087  
TH  
DY

# 仪器仪表学报

YIQI YIBIAO XUEBAO

CHINESE JOURNAL OF SCIENTIFIC INSTRUMENT

2020(6)

第41卷 第6期

Vol.41 No.6



中国仪器仪表学会主办

# 仪器仪表学报

YIQI YIBIAO XUEBAO

第 41 卷 第 6 期 2020 年 6 月

## 目 次

### 传感器技术

基于单片 TMR 磁传感器的非侵入电流监测微系统 .....	鲁文帅	尤睿	周扬	袁宏永	尤政(1)
一种高梯度静磁场感应式全流量磨粒监测传感器 .....	萧红	周威	罗久飞	谭峰	冯松(10)
运动加速度在线估计的非线性惯性航姿算法研究 .....	于永军	张翔	王新志	于捷杰	(19)
霍尔式磁性液体微压差传感器的设计及特性研究 .....	谢君	李德才	朱锐棋		(27)
船用光纤光栅应变传感器开发与应用研究 .....	江舒	李涛	林杰俊	叶志斌	(35)
基于 Herriott 型多通池的 SERF 原子磁力仪研究 .....			王言章	梁檬	(43)

### 精密测量技术与仪器

基于 ANFIS 的高速电主轴热误差建模研究 .....	戴野	尹相茗	魏文强	王刚	战士强(50)
硅压阻式压力传感器测量误差在线补偿方法研究 .....	闫文吉	陈红亮	陈洪敏	王力	董静(59)
机器人自动钻铆系统的现场快速自定位方法 .....			韦溟	张丽艳	(66)
基于参数估计的精密离心机回转轴线测量方法 .....	陈爽	鲁伟俊	张强	秦敏	(76)
自动磁通门经纬仪多参量误差补偿算法 .....	张策	滕云田	张涛	范晓勇	汤一翔(85)
基于状态方程磁电编码器角度误差主动监督补偿方法研究 .....	王磊	吴殿昊	李玉强	张永德	潘巍(94)

### 视觉检测与图像测量

深海原位激光扫描双目立体视觉成像系统 .....	谢亮亮	屠大维	张旭	肖国梁	金攀(106)
基于 Y 型 CCD 的室内运动目标定位方法 .....	郑雪	杨庆华	屠晓伟	王闯	夏国清(115)
基于二维平面靶标的线结构光标定 .....	于龙龙	李艳文	栾英宝	陈子明	李赫(124)
基于孪生非负矩阵分解的车脸重识别算法 .....			贾旭	孙福明	(132)
基于深度学习的膝关节 MR 图像自动分割方法 .....	于宁波	刘嘉男	高丽	孙泽文	韩建达(140)

### 检测技术

厚壁管道线聚焦斜入射 SV 波 EMAT 辐射声场分析 .....	张金	董子华	石文泽	王学彬	王鑫(150)
基于热成像的埋地热力管道缺陷检测试验研究 .....	张艳博	任瑞峰	梁鹏	姚旭龙	王帅(161)
输气管道泄漏的线性阵列两步定位方法 .....			郑晓亮	王强	薛生(171)
铁磁性套管脉冲涡流检测的时域解析解 .....	孙虎	师奕兵	张伟	李焱骏	(179)
变压器铁芯搭接区磁热等效及温升影响研究 .....	刘行谋	薛金鑫	杨永明	江帆	程鹏(187)
电容-涡流双模式一体化探头检测性能影响因素研究 .....	殷晓康	符嘉明	谷悦	李伟	陈国明(197)

### 信息处理技术

基于时间反转的玻璃钢复合板材声发射源定位方法 .....	齐添添	陈尧	李昕	卢超	李秋锋(208)
基于 LMS-随机森林的肌电信号下肢动作快速分类 .....	石欣	范智瑞	张杰毅	徐淑源	蔡建宁(218)
基于手势多特征融合及优化 Multiclass-SVC 的手势识别 .....			程淑红	程彦龙	杨镇豪(225)
局部置乱结合双随机相位编码的双虹膜身份模板保护方法 .....			刘笑楠	张文云	高艳娜(233)
自适应粒子群优化算法优化径向基函数神经网络用于电阻抗成像图像重建 .....					
.....	吴阳	刘凯	陈柏	李芳	姚佳烽(240)
基于振动信号的深孔钻削涡振在线检测方法研究 .....	思悦	孔令飞	李旭阳	郑建明	李淑娟(250)



# CHINESE JOURNAL OF SCIENTIFIC INSTRUMENT

VOLUME 41 NUMBER 6 JUN 2020

## CONTENTS

### Sensor Technology

- Non-invasive current monitoring microsystem based on a single TMR sensor ..... Lu Wenshuai, You Rui, Zhou Yang, Yuan Hongyong, You Zheng( 1 )
- An inductive sensor based on the high-gradient static magnetic field for full flow debris monitoring ..... Xiao Hong, Zhou Wei, Luo Jiufei, Tan Feng, Feng Song( 10 )
- Non-linear attitude heading reference algorithm based on motion acceleration online estimation ..... Yu Yongjun, Zhang Xiang, Wang Xinzhi, Yu Jiejie( 19 )
- Design and characteristic research on the magnetic fluid micro-pressure difference sensor based on Hall elements ..... Xie Jun, Li Decai, Zhu Ruiqi( 27 )
- Development and application of the FBG strain sensor for ship ..... Jiang Shu, Li Tao, Lin Jiejun, Ye Zhibin( 35 )
- Research on the spin-exchange-relaxation-free atomic magnetometer based on Herriott multipass cell ..... Wang Yanzhang, Liang Meng( 43 )

### Precision Measurement Technology and Instrument

- Thermal error modeling of high-speed motorized spindle based on ANFIS ..... Dai Ye, Yin Xiangming, Wei Wenqiang, Wang Gang, Zhan Shiqiang( 50 )
- Research on on-line compensation method for the measurement error of silicon piezoresistive pressure sensor ..... Yan Wenji, Chen Hongliang, Chen Hongmin, Wang Li, Dong Jing( 59 )
- Fast on-site self-positioning method for robot automatic drilling and riveting system ..... Wei Ming, Zhang Liyan( 66 )
- Rotation axis measurement method for precision centrifuge based on parameter estimation ..... Chen Shuang, Lu Weijun, Zhang Qiang, Qin Min( 76 )
- Multi-parameter error compensation algorithm for automatic fluxgate theodolite ..... Zhang Ce, Teng Yuntian, Zhang Tao, Fan Xiaoyong, Tang Yixiang( 85 )
- Research on active supervision and compensation method for angle error of magnetoelectric encoder based on state equation ..... Wang Lei, Wu Dianhao, Li Yuqiang, Zhang Yongde, Pan Wei( 94 )

### Visual Inspection and Image Measurement

- Deep sea in-situ binocular stereo vision imaging system with laser scanning ..... Xie Liangliang, Tu Dawei, Zhang Xu, Xiao Guoliang, Jin Pan(106)
- Location method of indoor moving target based on Y-configuration CCD ..... Zheng Xue, Yang Qinghua, Tu Xiaowei, Wang Chuang, Xia Guoqing(115)
- Line structured light calibrating based on two-dimensional planar target ..... Yu Longlong, Li Yanwen, Luan Yingbao, Chen Ziming, Li He(124)
- Vehicle face re-identification algorithm based on siamese nonnegative matrix factorization ..... Jia Xu, Sun Fuming(132)
- Auto-segmentation method based on deep learning for the knee joint in MR images ..... Yu Ningbo, Liu Jia'nan, Gao Li, Sun Zewen, Han Jianda(140)

### Detection Technology

- Radiation sound field analysis of line-focusing angled SV wave EMAT in thick-walled pipeline ..... Zhang Jin, Dong Zihua, Shi Wenze, Wang Xuebin, Wang Xin(150)
- Experimental study on flaw detection of buried heat pipeline based by infrared thermal ..... Zhang Yanbo, Ren Ruifeng, Liang Peng, Yao Xulong, Wang Shuai(161)
- A two-step leakage location method for gas pipelines based on linear array ..... Zheng Xiaoliang, Wang Qiang, Xue Sheng(171)
- Time-domain analytical solutions of pulsed eddy current testing on ferromagnetic casing ..... Sun Hu, Shi Yibing, Zhang Wei, Li Yanjun(179)
- Research on magnetic heat equivalent and temperature rise of the lap area of transformer core ..... Liu Xingmou, Xue Jinxin, Yang Yongming, Jiang Fan, Cheng Peng(187)
- Investigations into the influential factors for the inspection performance of capacitive-eddy current dual modality integrated probe ..... Yin Xiaokang, Fu Jiaming, Gu Yue, Li Wei, Chen Guoming(197)

### Information Processing Technology

- An acoustic emission source location method based on time reversal for glass fiber reinforced plastics plate ..... Qi Tiantian, Chen Yao, Li Xin, Lu Chao, Li Qiufeng(208)
- Rapid classification of lower limb movements of EMG signals based on LMS-random forest ..... Shi Xin, Fan Zhirui, Zhang Jieyi, Xu Shuyuan, Cai Jianning(218)
- Hand gesture recognition based on multi-feature fusion and improved multiclass-SVC ..... Cheng Shuhong, Cheng Yanlong, Yang Zhenhao(225)
- Double iris identity template protection method combining partial scrambling and double random phase coding ..... Liu Xiaonan, Zhang Wenyun, Gao Yanna(233)
- Image reconstruction for electrical impedance tomography using radial basis function neural network optimized with adaptive particle swarm optimization algorithm ..... Wu Yang, Liu Kai, Chen Bai, Li Fang, Yao Jiafeng(240)
- An online whirl detection method in deep hole drilling based on vibration signal ..... Si Yue, Kong Lingfei, Li Xuyang, Zheng Jianming, Li Shujuan(250)

# 《仪器仪表学报》第七届编辑委员会

## 7<sup>th</sup> 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 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 汪铁华

责任编辑 (Editor in Charge) 张 琦

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41卷 第6期 2020年6月

YIQI YIBIAOXUEBAO (月刊 1980年2月创刊)

## CHINESE JOURNAL OF SCIENTIFIC INSTRUMENT

(Monthly, Started in 1980.2)

Vol.41 No.6 June, 2020

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: 010-84050563

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: +86-10-84050563

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 308207

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