

ISSN 0254-3087

CN 11-2179/TH

CODEN YYXUDY



# 仪器仪表学报

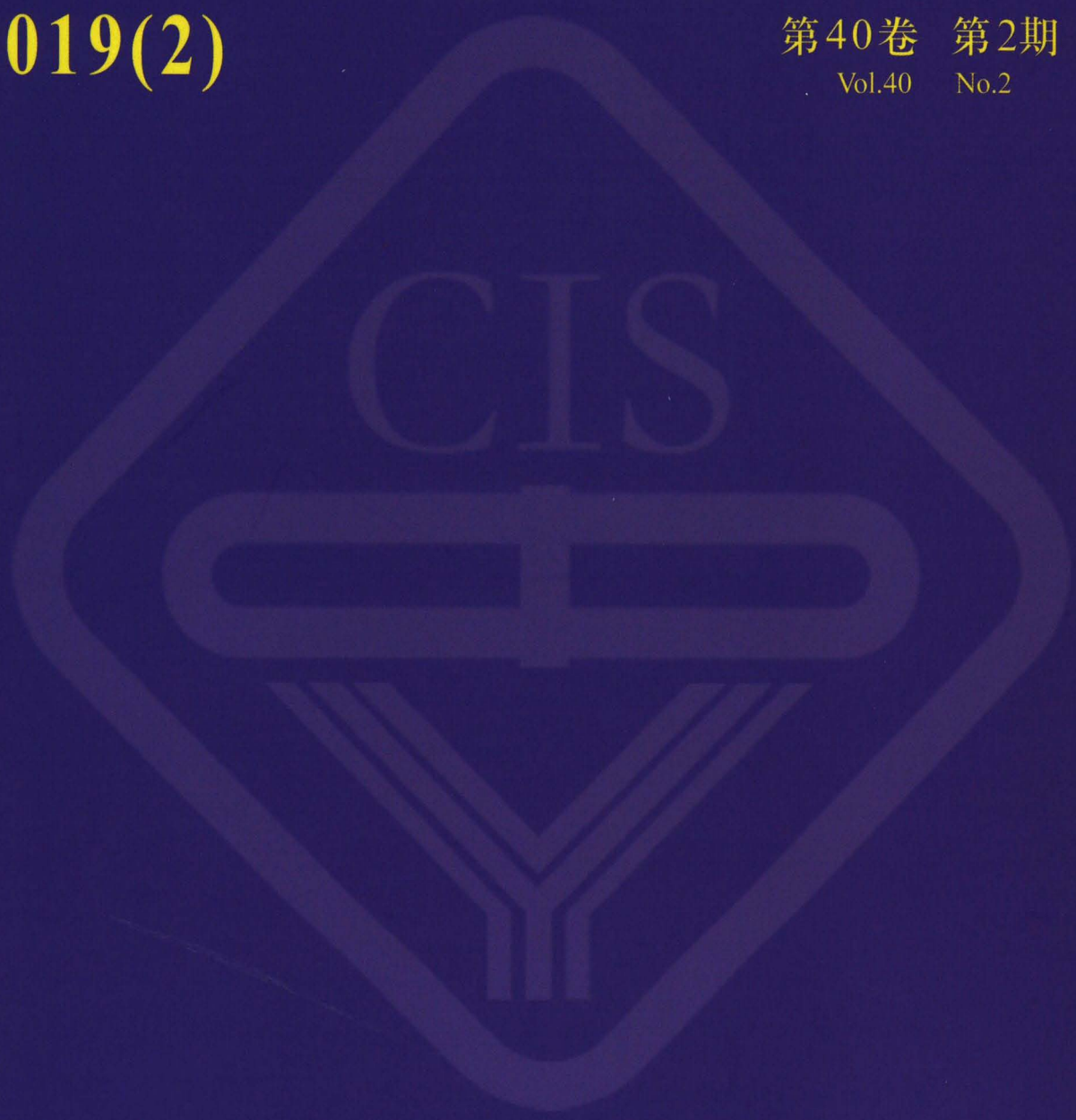
## YIQI YIBIAO XUEBAO

### CHINESE JOURNAL OF SCIENTIFIC INSTRUMENT

#### 2019(2)

第40卷 第2期

Vol.40 No.2



中国仪器仪表学会主办

# 仪器仪表学报

YIQI YIBIAO XUEBAO

第 40 卷 第 2 期 2019 年 2 月

## 目 次

### 检测技术

基于正弦高斯混合模型的磁目标通用快速检测 .....	谭 博	郭静波	常 广	胡铁华( 1 )	
钢轨缺陷无损检测与评估技术综述 .....	张 辉	宋雅男	王耀南	梁志聪	赵 森( 11 )
基于 Wiener 过程的万能式断路器附件剩余寿命预测 .....	孙曙光	王佳兴	王景芹	杜太行	李 勤( 26 )
永磁同步型磨削电主轴偏心振动分析及实验 .....	高 峰	程明科	李 艳	贾伟涛	贺平平( 38 )
基于视觉的非接触呼吸频率自动检测方法 .....	刘今越	刘 浩	贾晓辉	郭士杰( 51 )	
高精度微流体多参数液压油检测芯片设计 .....	孙广涛	张洪朋	顾长智	白晨朝	曾 霖( 59 )

### 信息处理技术

海洋可控源电磁数据的新型小波基消噪方法 .....	李肃义	赵彦超	孙卫斌	蒋善庆	申 春( 67 )
功能性电刺激对运动想象皮层活动的影响研究 .....	陈 龙	张 磊	王仲朋	刘 爽	明 东( 75 )
基于表面阻抗边界的变压器杂散损耗计算方法 .....	赵志刚	温 涛	魏 乐	姬俊安	李晓雪( 82 )
基于历史数据聚类的火电机组工况划分 .....	王 仲	顾煜炯	韩旭东	杨建球	黄元平( 90 )
基于车载环境的时间同步协议优化 .....				罗 峰	徐金鹏( 96 )
基于随机投影和 NB 网络的模拟电路故障诊断 .....			孙 健	胡国兵	王成华( 105 )
基于改进蚁群算法的移动机器人路径规划研究 .....	江 明	王 飞	葛 愿	孙龙龙( 113 )	
智能车弯道行进算法的研究与实现 .....			黄 刚	翟丽红( 122 )	

### 精密测量与仪器

复合式电磁能悬架阻尼器的设计与测试 .....	张宇翔	陈仁文	任 龙	任思敏	王立平( 132 )
地空频率域电磁系统空心线圈传感器优化设计 .....	刘长胜	刘 腾	任同阳	康利利	周海根( 140 )
便携式双视场米散射激光雷达系统的研制 .....	王 界	刘文清	张天舒	李 岭	高 洁( 148 )
植入光纤光栅的软体驱动器形状传感研究 .....	高 东	孟凡勇	宋言明	孙广开	祝连庆( 155 )
经直肠超声探头位姿调整远心机构设计及实验研究 .....	姜金刚	黄致远	郭晓伟	张永德	许 勇( 164 )
具有两个双轴柔性铰链的快速反射镜设计 .....	徐新行	张贵明	李冠楠	刘星洋( 174 )	
小波滤波在时间同步系统中应用研究 .....		吴红卫	李 铎	顾思洪( 182 )	
关节臂式坐标测量机的数学建模及参数标定 .....		冯旭刚	朱嘉齐	章家岩( 190 )	
基于长时平漂间隔的上下二次探空研究 .....		曹晓钟	郭启云	杨荣康( 198 )	
视觉测量齿轮定位偏心对齿距测量精度的影响 .....	支 珊	赵文珍	段振云	赵文辉	孙 禾( 205 )

### 自动控制技术

基于凸轮机构的变刚度仿生柔性关节设计与分析 .....	李满宏	马艳悦	张明路	张建华( 213 )	
基于切削力实时测量的弱刚性件加工变形控制 .....	王庆霞	胡晓伟	庞静珠	吴重军	侯春杰( 223 )
基于 Cuk 斩波电路的电池组均衡方法 .....	刘征宇	武银行	李鹏飞	黎盼春( 233 )	
基于带宽控制的有源式混合型脉冲电源设计 .....	王 琪	罗印升	韩晓新( 242 )		

### 交叉与前沿

基于细粒度的光片上网络 MRR 制程漂移容错研究 .....	朱爱军	赵春霞	胡 聪	许川佩	李 智( 249 )
面向实时监测的无线传感网低功耗通信策略 .....	张 铮	曹守启	朱建平	陈佳品( 257 )	

# CHINESE JOURNAL OF SCIENTIFIC INSTRUMENT

VOLUME 40 NUMBER 2 FEBRUARY 2019

## CONTENTS

### Detection Technology

- Universal fast detection for magnetic objects based on sine-Gauss mixture model ..... Tan Bo, Guo Jingbo, Chang Guang, Hu Tiehua( 1 )
- Review of rail defect non-destructive testing and evaluation ..... Zhang Hui, Song Yanan, Wang Yaonan, Liang Zhicong, Zhao Miao( 11 )
- Remaining useful life prediction of accessories for the conventional circuit breaker based on Wiener process ..... Sun Shuguang, Wang Jiaying, Wang Jingqin, Du Taihang, Li Qin( 26 )
- Eccentric vibration analysis and test of permanent magnet synchronous grinding motorized spindle ..... Gao Feng, Cheng Mingke, Li Yan, Jia Weitao, He Pingping( 38 )
- Vision-based automatic detection method for non-contact respiratory rate ..... Liu Jinyue, Liu Hao, Jia Xiaohui, Guo Shijie( 51 )
- High precision microfluidic multi-parameter hydraulic oil detection chip design ..... Sun Guangtao, Zhang Hongpeng, Gu Changzhi, Bai Chenzhao, Zeng Lin( 59 )

### Information Processing Technology

- New wavelet-based denoising method for marine controlled source electromagnetic data ..... Li Suyi, Zhao Yanchao, Sun Weibin, Jiang Shanqing, Shen Chun( 67 )
- Research on the effect of FES on cortex activities of motor imagery ..... Chen Long, Zhang Lei, Wang Zhongpeng, Liu Shuang, Ming Dong( 75 )
- Calculation method of transformer stray loss based on surface impedance boundary ..... Zhao Zhigang, Wen Tao, Wei Le, Ji Jun'an, Li Xiaoxue( 82 )
- Operating condition classification of thermal power unit based on historical data clustering ..... Wang Zhong, Gu Yujiong, Han Xudong, Yang Jianqiu, Huang Yuanping( 90 )
- Time synchronization protocol optimization for automotive environment ..... Luo Feng, Xu Jinpeng( 96 )
- Analog circuit fault diagnosis based on random projection and NB network ..... Sun Jian, Hu Guobing, Wang Chenghua( 105 )
- Research on path planning of mobile robot based on improved ant colony algorithm ..... Jiang Ming, Wang Fei, Ge Yuan, Sun Longlong( 113 )
- Research and realization of the curved path travel algorithm of intelligent vehicle ..... Huang Gang, Zhai Lihong( 122 )

### Precision Measurement Technology and Instruments

- Design and test of hybrid electromagnetic regenerative suspension damper ..... Zhang Yuxiang, Chen Renwen, Ren Long, Ren Simin, Wang Liping( 132 )
- Optimization and design of air-core coil sensor for ground-airborne frequency-domain electromagnetic detection ..... Liu Changsheng, Liu Teng, Ren Tongyang, Kang Lili, Zhou Haigen( 140 )
- Development of a portable dual field-of-view mie-scattering Lidar ..... Wang Jie, Liu Wenqing, Zhang Tianshu, Li Ling, Gao Jie( 148 )
- Research on the shape sensing of embedded fiber Bragg grating for soft actuator ..... Gao Dong, Meng Fanyong, Song Yanming, Sun Guangkai, Zhu Lianqing( 155 )
- Study on the design and experiment of RCM for transrectal ultrasound probe position and posture adjustment ..... Jiang Jingang, Huang Zhiyuan, Guo Xiaowei, Zhang Yongde, Xu Yong( 164 )
- Design of fast steering mirror with two double-axis flexure hinges ..... Xu Xinhang, Zhang Guiming, Li Guannan, Liu Xinyang( 174 )
- Application research of wavelet filtering in time synchronization system ..... Wu Hongwei, Li Duo, Gu Sihong( 182 )
- Mathematical model and parameter calibration of articulated arm coordinate measuring machine ..... Feng Xugang, Zhu Jiaqi, Zhang Jiayan( 190 )
- Research of rising and falling twice sounding based on long-time interval of flat-floating ..... Cao Xiaozhong, Guo Qiyun, Yang Rongkang( 198 )
- Influence of gear location eccentricity in visual measurement on gear measurement accuracy ..... Zhi Shan, Zhao Wenzhen, Duan Zhenyun, Zhao Wenhui, Sun He( 205 )

### Automatic Control Technology

- Design and analysis of variable stiffness bionic flexible joint based on cam mechanism ..... Li Manhong, Ma Yanyue, Zhang Minglu, Zhang Jianhua( 213 )
- Deformation control in weak rigidity workpiece milling based on real-time cutting force measuring ..... Wang Qingxia, Hu Xiaowei, Pang Jingzhu, Wu Chongjun, Hou Chunjie( 223 )
- Battery pack equalization method based on Cuk chopper circuit ..... Liu Zhengyu, Wu Yinhang, Li Pengfei, Li Panchun( 233 )
- Design of active hybrid pulsed power source based on bandwidth control ..... Wang Qi, Luo Yinsheng, Han Xiaoxin( 242 )

### Cross-discipline and Frontier

- Study on fine-grain based fault tolerance of MRR process variation in photonic network on chip ..... Zhu Aijun, Zhao Chunxia, Hu Cong, Xu Chuanpei, Li Zhi( 249 )
- Low power communication scheme in wireless sensor network for real-time monitoring ..... Zhang Zheng, Cao Shouqi, Zhu Jianping, Chen Jiapin( 257 )

# 《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

- 主 编 (Editor-in-Chief) 张钟华 ZHANG Zhong-hua
- 副 主 编 (Deputy Editor-in-Chief) 王威琪 WANG Wei-qi 徐运忠 XU Yun-zhong 王 雪 WANG Xue
- 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 石为人 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 曹 丽 彭 宇 彭喜元 蒋士强 景 博 曾周末 樊尚春

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

译 审 (Senior Translator) 刘大同 汪铁华  
刘连胜

责任编辑 (Editor in Charge) 葛瑞伟 王文君

Ⓔ 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 中国科技核心期刊

### 仪器仪表学报

第40卷 第2期 2019年2月

YIQI YIBIAOXUEBAO (月刊 1980年2月创刊)

### CHINESE JOURNAL OF SCIENTIFIC INSTRUMENT

(Monthly, Started in 1980.2)

Vol.40 No.2 February, 2019.

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 308191