



ISSN 0254-3087

CN 11-2179/TH



QK2111412

仪器仪表学报

YIQI YIBIAO XUEBAO

CHINESE JOURNAL OF SCIENTIFIC INSTRUMENT

2021(1)

第42卷 第1期

Vol.42 No.1

中国仪器仪表学会主办

仪器仪表学报

YIQI YIBIAO XUEBAO

第 42 卷 第 1 期 2021 年 1 月

目 次

传感器技术

电磁式扭矩传感器原理、研究现状及发展趋势	李志鹏	王博男	孟旭	张超(1)	
集成电路制造过程中的晶圆温度监测技术	贾镜材	钟业奎	张泽展	姜晶	王超(15)
磁性液体触觉传感器的设计及特性研究	谢君	鲁妍池	刘宇童	李紫豪	李德才(30)
基于惯性测量单元辅助的激光里程计求解方法	贾晓辉	徐文枫	刘今越	李铁军(39)	
基于改进 NSGA-III 的电磁超声换能器多目标优化	金亮	冯时	杨庆新	曹佳豪(49)	
金属颗粒的电容式速度测量方法研究	高鹤明	周弘林	宋晓文	闵莹星	赵恒(60)
硅谐振式压力传感器双频合成与误差补偿研究	高英杰	赵稔	赵晓丹	张中飞	杨毅彪(68)
基于 BOTDR 散射谱的应变提取方法研究	陈刚	段洁	衣文索	巩楠楠	林家楷(75)

精密测量技术与仪器

基于改进遗传算法的机床主轴径向回转误差分离技术研究	杨赫然	赵桐	孙兴伟	董祉序	刘鹏君(82)
高精度三维螺纹测量机接触式扫描测头动态特性研究	林希萌	禹静	杨艳玲	蔡晋辉	李东升(92)
不同负载工况下双螺母滚珠丝杠副动态传动效率的试验研究				潘承莹	祖莉(99)
服务机器人激光测距组件的环境可靠性模型及其定量评价方法研究	杨孟骐	赵爽	白晓帆	王如志	(108)

视觉检测与图像测量

融合改进 SuperPoint 网络的鲁棒单目视觉惯性 SLAM	余洪山	郭 丰	郭林峰	王佳龙	付 强(116)
基于联合注意力孪生网络目标跟踪算法	杨 梅	贾 旭	殷浩东	孙福明	(127)
基于 LVRT 系统的动物行为学实验系统	史丽娟	王斯博	赵 剑	吕 晶	贾宏博(137)
直升机桨叶挥舞量的全场景视觉测量及分析	欧巧凤	肖佳兵	陈垚锋	李新民	熊邦书(146)

检测技术

一种海上平台直流微网系统复合型短路故障检测方法	李振宇	王国玲	杨宇生	杨荣峰	许顺孝(157)
基于紫外光诱导荧光的渗透性纸张上微量物证检测技术研究	凌丽青	黄立华	郭 凯	胡敬佩	黄惠杰(165)
基于三维热传导模型的风力机叶片缺陷深度检测			张雪岩	周 勃	李 鹤(174)
基于全模式全聚焦方法的裂纹超声成像定量检测	金士杰	刘晨飞	史思琪	廖静瑜	林 莉(183)
基于改进 Faster RCNN 的铝材表面缺陷检测方法	向 宽	李松松	栾明慧	杨 莹	何慧敏(191)
基于深度学习的航天密封圈表面缺陷检测	陶晓天	何博侠	张鹏辉	田德旭	(199)

信息处理技术

基于模糊函数等高线与栈式降噪自编码器的雷达辐射源信号识别	普运伟	郭江	刘涛涛	吴海潇(207)	
基于级联卷积神经网络的荧光免疫层析图像峰值点定位方法研究	张栋	杜康	韩文念	李秀梅	汪曦(217)
二维非对称双稳随机共振系统及其在故障诊断中的应用		张刚	谭春林	贺利芳(228)	

自动控制技术

基于 CFD 和 LightGBM 算法的建筑室内温度全局预测模型	石欣	田文彬	冷正立	卢灏(237)	
磁轴承功率放大器空间矢量脉宽调制算法的占空比限制策略		王纯一	徐 畅	张 凯(248)	
复杂低空环境下考虑区域风险评估的无人机航路规划	张宏宏	甘旭升	李双峰	冯 政	靳 阳(257)
智能注射成形中工艺参数的多目标自学习优化	赵 朋	董正阳	冯 伟	周宏伟	傅建中(267)

CHINESE JOURNAL OF SCIENTIFIC INSTRUMENT

VOLUME 42 NUMBER 1 DECEMBER 2021

CONTENTS

Sensor Technology

- Principle, study status and development trend of the electromagnetic torque sensor ... Li Zhipeng, Wang Bonan, Meng Xu, Zhang Chao(1)
- Wafer temperature monitoring technology in integrated circuit manufacturing process Jia Jingcai, Zhong Yekui, Zhang Zezhan, Jiang Jing, Wang Chao(15)
- Design and characteristics research on the magnetic fluid tactile sensor Xie Jun, Lu Yanchi, Liu Yutong, Li Zihao, Li Decai(30)
- Solving method of lidar odometry based on IMU Jia Xiaohui, Xu Wenfeng, Liu Jinyue, Li Tiejun(39)
- Multi-objective optimization of electromagnetic acoustic transducer based on the improved NSGA-III algorithm Jin Liang, Feng Shi, Yang Qingxin, Cao Jiahao(49)
- Research on the capacitive velocity measurement method of metal particles Gao Heming, Zhou Honglin, Song Xiaowen, Min Yingxing, Zhao Heng(60)
- Dual-frequency synthesis of the silicon resonant pressure sensor and error compensation research Gao Yingjie, Zhao Ren, Zhao Xiaodan, Zhang Zhongfei, Yang Yibiao(68)
- Research on the strain extraction method based on BOTDR scattering spectrum Chen Gang, Duan Jie, Yi Wensuo, Gong Nannan, Lin Jiakai(75)

Precision Measurement Technology and Instrument

- Research on radial rotation error separation technology of machine tool spindle based on the improved genetic algorithm Yang Heran, Zhao Tong, Sun Xingwei, Dong Zhixu, Liu Pengjun(82)
- Study on contact scanning probe dynamic characteristics of high precision 3D thread measuring machine Lin Ximeng, Yu Jing, Yang Yanling, Cai Jinhui, Li Dongsheng(92)
- Experiment research on dynamic transmission efficiency of double nut ball screw pair under different load conditions Pan Chengying, Zu Li(99)
- Research on environmental reliability model and its quantitative evaluation method of service robot laser ranging modules Yang Mengqi, Zhao Shuang, Bai Xiaofan, Wang Ruzhi(108)

Visual inspection and Image Measurement

- Robust monocular visual-inertial SLAM based on the improved SuperPoint network Yu Hongshan, Guo Feng, Guo Linfeng, Wang Jialong, Fu Qiang(116)
- Object tracking algorithm based on siamese network with combined attention Yang Mei, Jia Xu, Yin Haodong, Sun Fuming(127)
- Experimental system of animal behavioristics based on LVRT system Shi Lijuan, Wang Sibao, Zhao Jian, Lyu Jing, Jia Hongbo(137)
- Full-scene measurement and analysis of helicopter blade flaps based on vision Ou Qiaofeng, Xiao Jiabing, Chen Yaofeng, Li Xinmin, Xiong Bangshu(146)

Detection Technology

- A combined short-circuit fault detection method for DC microgrid system in an offshore platform Li Zhenyu, Wang Guoling, Yang Yusheng, Yang Rongfeng, Xu Shunxiao(157)
- Research on trace evidence detection on the porous paper based on ultraviolet laser-induced fluorescence technology Ling Liqing, Huang Lihua, Guo Kai, Hu Jingpei, Huang Huijie(165)
- Wind turbine blade defect depth detection based on three-dimensional heat conduction model Zhang Xueyan, Zhou Bo, Li He(174)
- Quantitative crack detection by ultrasonic imaging with the full-mode total focusing method Jin Shijie, Liu Chenfei, Shi Siqi, Liao Jingyu, Lin Li(183)
- Aluminum product surface defect detection method based on improved Faster RCNN Xiang Kuan, Li Songsong, Luan Minghui, Yang Ying, He Huimin(191)
- Surface defect detection of aerospace sealing rings based on deep learning Tao Xiaotian, He Boxia, Zhang Penghui, Tian Dexu(199)

Information Processing Technology

- Radar emitter signal recognition based on ambiguity function contour lines and stacked denoising auto-encoders Pu Yunwei, Guo Jiang, Liu Taotao, Wu Haixiao(207)
- Peak point location of fluorescence immunochromatography image based on the cascaded convolutional neural network Zhang Dong, Du Kang, Han Wennian, Li Xiumei, Wang Yan(217)
- Two-dimensional asymmetric bi-stable stochastic resonance system and its application in fault diagnosis Zhang Gang, Tan Chunlin, He Lifang(228)

Automatic Control Technology

- Global prediction model for indoor temperature based on CFD and LightGBM algorithm Shi Xin, Tian Wenbin, Leng Zhengli, Lu Hao(237)
- Duty cycle restriction strategies of SVPWM algorithm for magnetic bearing power amplifiers Wang Chunyi, Xu Yang, Zhang Kai(248)
- UAV route planning considering regional risk assessment under complex low altitude environment Zhang Honghong, Gan Xusheng, Li Shuangfeng, Feng Zheng, Jin Yang(257)
- Multi-objective self-learning optimization method for process parameters in intelligent injection molding Zhao Peng, Dong Zhengyang, Feng Wei, Zhou Hongwei, Fu Jianzhong(267)

《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 陈光祜

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) 王红宝



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42卷 第1期 2021年1月

YIQI YIBIAOXUEBAO (月刊 1980年2月创刊)

CHINESE JOURNAL OF SCIENTIFIC INSTRUMENT

(Monthly, Started in 1980.2)

Vol.42 No.1 January, 2021

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 308214

01>