



仪器仪表学报

YIQI YIBIAO XUEBAO

CHINESE JOURNAL OF SCIENTIFIC INSTRUMENT

2021(10)

第42卷 第10期

Vol.42 No.10

中国仪器仪表学会主办

仪器仪表学报

YIQI YIBIAO XUEBAO

第 42 卷 第 10 期 2021 年 10 月

目 次

多相流测试技术

复杂多相流动过程在线检测技术的挑战	谭 超(1)
基于激光诱导荧光成像技术的截面含气率检测研究	韩棒棒,赵治月,赵俊雨,张真玉,方立德(2)
基于一体化探针的航空发动机内流多方向压力测量技术研究	姜昌兴,宋超鑫,雷小华,刘显明,章 鹏(9)
循环流化床颗粒团多参数的光散射测量方法	杨 斌,张 驰,平 力,殷上轶,姜勇俊(20)
环状流波状液膜时平均厚度动态校准方法	贾慧君,李超凡,赵 宁,方立德,王 晨(27)
管道压力对界面扰动波演化影响分析	赵 宁,刘苗苗,李超凡,赵治月,郭素娜(37)
液固两相流压降规律及超声法压降测量	张瀚瑞,董 峰,谭 超(46)
液固两相介质多频超声粒径分布测量	侯文秀,谭 超,鲍 勇,董 峰(55)
基于极限学习机求解正问题的 ECT 图像重建	张立峰,戴 力(64)
模型参数对卷积神经网络电容层析成像图像重建的影响	汤 政,雷 刚,王天祥,李 健,许传龙(72)
基于 CEEMDAN 和概率神经网络的起伏振动气液两相流型识别	刘起超,周云龙,陈 聪(83)
同心圆环区域电容层析成像传感器数目优化	刘再兴,王海刚(93)
基于阵列探头的 PFA 管超声导波流量测量	董宇光,萧旭峯,曹 丽(104)
基于门控循环单元的动态过程下两相 CO ₂ 质量流量测量	丁 宁,邵 丁,闫 勇,张文彪(111)

信息处理技术

基于脉冲星信号的自适应同步采样方法	唐思豪,姚文轩,邱 伟,郑 瑶(120)
基于改进信赖域算法的三维不规则缺陷重构	王 坤,韩文花,王海航(128)
激振-拾振距离对 220 kV 瓷支柱绝缘子振动检测的影响研究	宗方蕊,万书亭,李 娜,豆龙江(137)
考虑变时滞效应的弱刚度球头铣刀铣削稳定性研究	董永亨,李淑娟,张 倩,李鹏阳,李 旗(147)

视觉检测与图像测量

基于模型压缩的 ED-YOLO 电力巡检无人机避障目标检测算法	彭继慎,孙礼鑫,王 凯,宋立业(160)
基于改进 YOLOv4 算法的 PCB 缺陷检测研究	伍济钢,成 远,邵 俊,阳德强(170)
基于线结构光单平面标定的 3D 成像方法研究	陈晓辉,张智豪,杨 鑫,徐 江(178)
基于卷积神经网络与扩展卡尔曼滤波的单目视觉惯性里程计	林立雄,郑佳春,黄国辉,蔡国玮(187)
基于改进 Canny 算子的锂电池极片表面缺陷检测	黄梦涛,连一鑫(198)
基于立体视觉与激光雷达的车辆目标外形位置融合算法研究	冯明驰,高小倩,汪静姝,冯辉宗(209)

检测技术

基于激光超声体波的轨头内部缺陷检测方法研究	廖韦韬,王海涛,江 奕,陈 帅,郑 凯(220)
基于频率-波数的频域合成孔径导波成像研究	龙盛蓉,邓文武,陈炫宇,韩壮禄,李志农(229)
外穿式集中绕组激励旋转电磁场涡流无损检测系统	殷晓康,杨丽强,王 伟,古卓永,李 伟(238)
换流阀冷却系统均压电极结垢超声导波检测方法研究	闫孝姮,光思辰,胡 宇,陈伟华(250)
超声相干平面波复合成像的环形统计矢量加权	陈 尧,孔庆茹,卢 超,石文泽,李秋锋(263)

CHINESE JOURNAL OF SCIENTIFIC INSTRUMENT

VOLUME 42 NUMBER 10 OCTOBER 2021

CONTENTS

Multiphase Flow Measurement

- Challenge of the online detection technology for complex multiphase flow process Tan Chao(1)
- Study on the detection of void fraction based on laser-induced fluorescence imaging technology
..... Han Bangbang, Zhao Zhiyue, Zhao Junyu, Zhang Zhenyu, Fang Lide(2)
- Study on the multi-direction pressure measurement technology of aero engine internal flow based on an integrated probe
..... Jiang Changxing, Song Chaoxin, Lei Xiaohua, Liu Xianming, Zhang Peng(9)
- Light scattering measurement method for multi-parameters of particle clusters in circulating fluidized bed
..... Yang Bin, Zhang Chi, Ping Li, Yin Shangyi, Jiang Yongjun(20)
- Dynamic calibration method for mean thickness of annular flow wavy liquid film
..... Jia Huijun, Li Chaofan, Zhao Ning, Fang Lide, Wang Chen(27)
- Influence of pipe pressure on the evolution of interfacial disturbance wave
..... Zhao Ning, Liu Miaomiao, Li Chaofan, Zhao Zhiyue, Guo Suna(37)
- Liquid-solid two-phase flow pressure drop and ultrasound-based pressure drop measurement method
..... Zhang Hanrui, Dong Feng, Tan Chao(46)
- Particle size distribution measurement of liquid-solid two-phase medium with multi-frequency ultrasound
..... Hou Wenxiu, Tan Chao, Bao Yong, Dong Feng(55)
- Image reconstruction for electrical capacitance tomography based on forward problem solution using extreme learning machine
..... Zhang Lifeng, Dai Li(64)
- Effects of model parameters on image reconstruction of convolutional neural network electrical capacitance tomography
..... Tang Zheng, Lei Gang, Wang Tianxiang, Li Jian, Xu Chuanlong(72)
- Flow pattern identification of fluctuating vibration gas liquid two phase flow based on CEEMDAN and probabilistic neural network
..... Liu Qichao, Zhou Yunlong, Chen Cong(83)
- Optimization of the number of electrical capacitance tomography sensors with concentric annulus structure Liu Zaixing, Wang Haigang(93)
- Ultrasonic guided wave flow measurement of PFA tube based on array probe Dong Yuguang, Xiao Xufeng, Cao Li(104)
- Mass flowrate measurement of two-phase CO₂ in a transient process using a gated recurrent unit neural network model
..... Ding Ning, Shao Ding, Yan Yong, Zhang Wenbiao(111)

Information Processing Technology

- Adaptive synchronized sampling method based on pulsar signal Tang Sihao, Yao Wenxuan, Qiu Wei, Zheng Yao(120)
- Reconstruction of three-dimensional irregular defects based on improved trust region algorithm
..... Wang Kun, Han Wenhua, Wang Haihang(128)
- Research on the influence of vibration-pickup distance on vibration detection of 220 kV porcelain post insulator
..... Zong Fangrui, Wan Shuting, Li Na, Dou Longjiang(137)
- Study on milling stability of weak-stiffness ball-end-milling-cutters with variable time delay effect
..... Dong Yongheng, Li Shujuan, Zhang Qian, Li Pengyang, Li Qi(147)

Visual Inspection and Image Measurement

- ED-YOLO power inspection UAV obstacle avoidance target detection algorithm based on model compression
..... Peng Jishen, Sun Lixin, Wang Kai, Song Liye(160)
- A defect detection method for PCB based on the improved YOLOv4 Wu Jigang, Cheng Yuan, Shao Jun, Yang Deqiang(170)
- A high accuracy and robustness 3D imaging method for line structured light single plane calibration
..... Chen Xiaohui, Zhang Zhihao, Yang Xin, Xu Jiang(178)
- Utilizing extended Kalman filter to improve convolutional neural networks based monocular visual-inertial odometry
..... Lin Lixiong, Zheng Jiachun, Huang Guohui, Cai Guowei(187)
- Lithium battery electrode plate surface defect detection based on improved Canny operator Huang Mengtao, Lian Yixin(198)
- Research on the fusion algorithm of vehicle object shape-position based on stereo vision and lidar
..... Feng Mingchi, Gao Xiaoqian, Wang Jingshu, Feng Huizong(209)

Detection Technology

- Research on the internal defect detection method of rail head based on laser ultrasonic body wave
..... Liao Weitao, Wang Haitao, Jiang Yi, Chen Shuai, Zheng Kai(220)
- Research on frequency domain synthetic aperture guided wave imaging based on frequency-wavenumber
..... Long Shengrong, Deng Wenwu, Chen Xuanyu, Han Zhuanglu, Li Zhinong(229)
- Encircling rotating field eddy current non-destructive evaluation system with concentrated excitation windings
..... Yin Xiaokang, Yang Liqiang, Wang Wei, Gu Zhuoyong, Li Wei(238)
- Investigation of ultrasonic guided wave mode conversion characteristics in grading electrodes sediments detection of the HVDC converter valve cooling system
..... Yan Xiaoheng, Guang Sichen, Hu Yu, Chen Weihua(250)
- Circular statistics vector weighting for ultrasound coherent plane wave compounding
..... Chen Yao, Kong Qingru, Lu Chao, Shi Wenzhe, Li Qiufeng(263)

《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 Verpecht (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

《多相流测试技术》专题主编 (Guest Editor) 谭 超

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) 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42卷 第10期 2021年10月

YIQI YIBIAOXUEBAO (月刊 1980年2月创刊)

CHINESE JOURNAL OF SCIENTIFIC INSTRUMENT

(Monthly, Started in 1980.2)

Vol.42 No.10 October, 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

MICONEX 多国仪器仪表展览会
http://www.miconex.com.cn

ISSN 0254-3087



9 770254 308214

1 0>

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