



CN 11-2175/TN  
ISSN 1002-7300

# 电子测量技术

ELECTRONIC MEASUREMENT TECHNOLOGY

半月刊 — 2021年9月（下半月）第44卷第18期



- 北大中文核心期刊
- 中国科技核心期刊
- 《中国学术期刊网络出版总库》CNKI全文收录

# 电子测量技术

## ELECTRONIC MEASUREMENT TECHNOLOGY

第 44 卷 第 18 期 2021 年 9 月

### 目 次

#### 【研究与设计】

含夹杂缺陷 Q245R 钢的声发射特性和 DIC 研究 .....	杜永刚 周 伟 刘 朔 刘亚萍 刘 佳 马连华 ( 1 )
基于 LabVIEW 的接触网作业车状态监控与姿态跟踪系统 .....	余刚毅 刘 放 姚怀智 ( 7 )
高压线对机场全向信标及测距仪的电磁干扰分析 .....	程 擎 但诗芸 鲁合德 ( 13 )
基于小波包能量谱和 ICA 的模拟电路故障特征提取方法 .....	单帅帅 马清峰 谢雯鑫 ( 19 )
基于眼动追踪的虚拟现实运动评估初步研究 .....	孙雨莹 王殊轶 ( 24 )
基于电流环优化的双三相永磁同步电机双二阶模型预测控制 .....	高 翔 鲁炳林 白月建 刘 剑 李 尧 ( 31 )
嵌入式太阳跟踪定位控制系统设计与研究 .....	胡 寅 梅月兰 ( 37 )
一种基于北斗的珍稀濒危植物保护技术框架 .....	黄文德 贺达江 米贤武 张利云 康 娟 李 靖 ( 42 )

#### 【理论与算法】

基于改进 LSSVM 的短期电力负荷预测 .....	杨 邓 杨俊杰 胡晨阳 崔 丹 陈照光 ( 47 )
三轴隧道磁阻阵列电流传感器及电流测量方法 .....	李非凡 冀永芳 庄盛秋 ( 54 )
利用光声光谱技术校准红外波长可调谐激光器 .....	仇 伟 谢 敏 胡勇军 ( 61 )
基于 LSTM 算法的车牌识别系统方法研究 .....	苏云涛 余红英 迟进梓 ( 67 )
基于 3D 卷积模块和视差分割的立体匹配方法 .....	赵 倩 ( 72 )
基于 ZigBee 的智能家居系统安全通信研究 .....	王海珍 廉佐政 谷文成 崔志青 ( 78 )
基于机器学习的差异融合分析在空气质量预测中的应用 .....	高 嵩 何卓骏 刘子岳 刘家明 王 刚 李登柯 ( 85 )
一种用于 BDS-3 接收机的高精度授时方法 .....	安云飞 ( 93 )
六相感应电机二阶滑模无速度传感器控制 .....	刘 玉 陈高丽 ( 98 )

基于卫星外辐射源的双站时差定位方法 ..... 奚修全 (105)

## 【智能化仪器及其应用】

卡尔曼滤波提高 UWB 测距精度研究 ..... 任昊誉 郭晨霞 杨瑞峰 (111)

电缆故障识别的归一化 STDR 分析方法 .....  
..... 杨宇祥 纪群飞 熊智平 李建闽 林海军 张 甫 吴双双 (116)

基于改进粒子群算法与油中溶解气体的变压器故障诊断的研究 .....  
..... 肖云波 范 菁 张 宜 乔钰彬 (122)

基于主成分布谷鸟搜索算法的 WSN 覆盖优化 ..... 张春雨 刘晓东 孙丽君 陈天飞 (129)

## 【信息技术及图像处理】

基于机器视觉的芯片引脚测量及缺陷检测系统 ..... 杨桂华 唐卫卫 卢澎澎 张为心 (136)

基于双路 FNN 网络的固体火箭发动机壳体内缝检测方法研究 .....  
..... 姜春英 丁美杰 孟向臻 叶长龙 王 鹏 闫子龙 (143)

VGG 网络与多特征融合的遮挡人脸检测 ..... 何其霖 穆平安 (150)

基于 AOMDV 路由协议的改进方法 ..... 赵一蒙 张 涛 刘玉涛 (155)

室内环境 OFDM 与 UWB 通信定位一体化系统兼容性分析 ..... 崔宋祚 蔚保国 鲍亚川 (160)

基于局部特征和焦点融合的车辆重识别算法 .....  
..... 李 浩 杨 超 黄友新 陈嘉哲 詹瑞典 鲍 鸿 (167)

# 电 子 测 量 技 术

## ELECTRONIC MEASUREMENT TECHNOLOGY

第 44 卷 第 18 期(总第 374 期) 2021 年 9 月

社 长: 郭亚文  
主 编: 孙圣和  
执行副主编: 武 娟  
责任编辑: 贾 运 王 哲  
编 委: 孙 续 向天明 刘开华 刘明亮  
(排名不分先后) 李 兴 李书芳 陈光禔 陈尚松  
何俊山 王化祥 汪铁华 王厚军  
杨世凤 秦世引 高秋来 陶 然  
阚沛文 朱 杰 张金忠  
主 管: 北京电子控股有限责任公司  
主 办: 北京无线电技术研究所

编辑出版: 《电子资讯时报》社有限公司  
地 址: 北京市东城区北河沿大街 79 号  
邮 编: 100009  
电 话: 010-64044400, 010-53389229  
邮 箱: dzcl@vip.163.com  
网 址: emt. etmchina.com  
印 刷: 山西同方知网印刷有限公司  
发 行: 同方知网(北京)技术有限公司  
订 阅 电 话: (010)62702070  
国际标准连续出版物号: ISSN 1002-7300  
国内统一连续出版物号: CN 11-2175/TN

# ELECTRONIC MEASUREMENT TECHNOLOGY

Vol. 44 No. 18 September 2021

## CONTENTS

### 【Research and Design】

- Acoustic emission characteristics and digital image correlation of steel Q245R with slag inclusion defect .....  
..... Du Yonggang Zhou Wei Liu Shuo Liu Yaping Liu Jia Ma Lianhua ( 1 )
- State monitoring and attitude tracking system of catenary operating vehicle based on LabVIEW .....  
..... Yu Gangyi Liu Fang Yao Huaizhi ( 7 )
- Analysis of electromagnetic interference of high voltage line to omnidirectional beacon and rangefinder in airport  
..... Cheng Qing Dan Shiyun Lu Hede ( 13 )
- Fault feature extraction of analog circuit based on wavelet packet energy spectrum and ICA .....  
..... Shan Shuaishuai Ma Qingfeng Xie Wenxin ( 19 )
- A preliminary study on eye movement evaluation index of cybersickness ..... Sun Yuxuan Wang Shuyi ( 24 )
- Dual second order model predictive control of dual three-phase PMSM based on current loop optimization .....  
..... Gao Xiang Lu Binglin Bai Yuejian Liu Jian Li Yao ( 31 )
- Design and research of embedded solar tracking and positioning control system ... Hu Yin Mei Yuelan ( 37 )
- A technical framework for conservation of rare and endangered plants based on Beidou .....  
..... Huang Wende He Dajiang Mi Xianwu Zhang Liyun Kang Juan Li Jing ( 42 )

### 【Theory and Algorithms】

- Short-term power load forecasting based on improved LSSVM .....  
..... Yang Deng Yang Junjie Hu Chenyang Cui Dan Chen Zhaoguang ( 47 )
- Current measurement with 3-D coreless TMR sensor array for inclined conductor .....  
..... Li Feifan Ji Yongfang Zhuang Shengqiu ( 54 )
- Calibration of infrared wavelength tunable lasers by photoacoustic spectroscopy .....  
..... Qiu Wei Xie Min Hu Yongjun ( 61 )
- Research on license plate recognition system based on LSTM algorithm .....  
..... Su Yuntao Yu Hongying Chi Jinzi ( 67 )
- Research of stereo matching method based on 3D convolution module and parallax segmentation .....  
..... Zhao Qian ( 72 )
- Research on the secure communication of smart home system based on ZigBee .....  
..... Wang Haizhen Lian Zuozheng Gu Wencheng Cui Zhiqing ( 78 )
- Application of difference fusion analysis based on machine learning in air quality prediction .....  
..... Gao Song He Zhuojun Liu Ziyue Liu Jiaming Wang Gang Li Dengke ( 85 )
- A high-precision time synchronization method for BDS-3 receiver ..... An Yunfei ( 93 )

Second-order sliding-mode speed sensorless control strategy for six-phase induction motor .....  
 ..... Liu Yu Chen Gaoli ( 98 )  
 Two-station TDOA localization algorithm based on satellite external illuminators ..... Dou Xiuquan (105)

**【The intelligent instrument and its application】**

Research on improving UWB ranging accuracy by Kalman filter .....  
 ..... Ren Haoyu Guo Chenxia Yang Ruifeng (111)  
 Normalized STDR analysis method for cable fault identification .....  
 Yang Yuxiang Ji Qunfei Xiong Zhiping Li Jianmin Lin Haijun Zhang Fu Wu Shuangshuang (116)  
 Research on transformer fault diagnosis based on improved particle swarm algorithm and dissolved gas in oil .....  
 ..... Xiao Yunbo Fan Jing Zhang Yi Qiao Yubin (122)  
 Coverage optimization of WSN based on cuckoo search algorithm with principal component analysis .....  
 ..... Zhang Chunyu Liu Xiaodong Sun Lijun Chen Tianfei (129)

**【Information Technology and Image Processing】**

Chip pin measurement and defect detection system based on machine vision .....  
 ..... Yang Guihua Tang Weiwei Lu Pengpeng Zhang Weixin (136)  
 Research on inner seam detection method of solid rocket motor shell based on dual FNN network .....  
 ..... Jiang Chunying Ding Meijie Meng Xiangzhen Ye Changlong Wang Peng Yan Zilong (143)  
 Occlusion face detection based on VGG network and multi-feature fusion ..... He Qilin Mu Pingan (150)  
 Improved method based on AOMDV routing protocol ..... Zhao Yimeng Zhang Tao Liu Yutao (155)  
 Analysis of mutual interference between OFDM communication system and UWB positioning system in indoor environment .....  
 ..... Cui Songzuo Yu Baoguo Bao Yachuan (160)  
 Vehicle re-identification based on local feature and focus fusion .....  
 ..... Li Hao Yang Chao Huang Youxin Chen Jiazhe Zhan Ruidian Bao Hong (167)

**ELECTRONIC MEASUREMENT TECHNOLOGY**

Vol. 44 No. 18(sum 374) September 2021

**Director:** Guo Yawen  
**Chief Editor:** Sun Shenghe  
**Vice Executive Chief Editor:** Wu Juan  
**Responsible Editor:** Jia Yun Wang Zhe  
**Committee Board:** Sun Xu Xiang Tianming Liu Kaihua  
 Liu Mingliang Li Xing Li Shufang Chen Guangju  
 Chen Shangsong He Junshan Wang Huaxiang  
 Wang Tiehua Wang Houjun Yang Shifeng Qin Shiyin  
 Gao Qiulai Tao Ran Que Peiwen Zhu Jie Zheng Jinzhong  
**Competent Authority:** Beijing Electronics Holding Co., Ltd.  
**Sponsored by:** Beijing Radio Research Institute

**Edited and Published by:** Electronic News Times Limited  
**Address:** No. 79 Beiheyuan Street, Dongcheng District Beijing 100009, China  
**E-mail:** dzcl@vip.163.com  
**Web:** emt. etmchina.com  
**Printed by:** Shanxi Tongfang Knowledge Network Printing Co., Ltd.  
**Domestically distributed by:** Tongfang Knowledge Network Technology Co., Ltd. (Beijing)  
**Order Tel:** (010)62702070  
**Data of Publishing:** September 2021

## 《电子测量技术》简介

《电子测量技术》一直立足于以创新、实用为特点，致力于加强业界学术交流活动，推广新技术、新产品的应用，以促进电子测量技术的发展和进步。本刊为半月刊，每月15日、30日出版。作为国内第一本专注于电子测量领域的杂志，现征集：测试测量的理论基础、电参数测量、信号检测技术、传感器技术、仪器仪表技术、嵌入式技术、通信技术、DSP、EMC/EMI测试、纳米测试、虚拟仪器技术、基于总线的测试、集成电路测试、在线测试与故障诊断、计算机在测控系统中的应用、软件工程、网络技术、可编程器件在测控系统中的应用、微处理器应用，以及测试测量技术在航空航天、机械电子、医疗、智能家居和汽车电子等领域的研究或应用论文。欢迎大家积极踊跃投稿。

**本刊一律采用网上投稿，  
投稿网址：[emt.etmchina.com](http://emt.etmchina.com)**

