



QK2050587/TN

ISSN 1002-7300

# 电子测量技术

ELECTRONIC MEASUREMENT TECHNOLOGY

半月刊 — 2020年9月（上半月）第43卷第17期



- 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 43 卷 第 17 期 2020 年 9 月

目 次

【研究与设计】

|                                        |                         |        |
|----------------------------------------|-------------------------|--------|
| 加热型卷烟烟具加热器温度场分布数值模拟 .....              | 魏信建 邹金慧 郑绪东 李志强         | ( 1 )  |
| 基于电磁感应技术的弹道修正装定系统仿真分析 .....            | 刘肖肖 李 鹏 陈以安             | ( 7 )  |
| 一种随钻方位电磁波测井仪发射电路设计 .....               |                         |        |
| ..... 和丽真 杨国华 王 珺 郭庆明 卫一多 尤嘉祺 陈 刚      |                         | ( 12 ) |
| 高兼容性 VPX 背板设计与仿真测试 .....               | 巢 峻 刘 芸                 | ( 17 ) |
| 医用电气设备剩余电压对电磁兼容的影响 .....               | 杨 凯 李 丽 李柏禹             | ( 21 ) |
| 3.3~3.7GHz 宽带非对称 Doherty 功率放大器设计 ..... | 蔡丽媛 肖曼琳 雍 伟 柴仁磊         | ( 25 ) |
| 一种新型 W 波段基片集成波导带通滤波器设计 .....           | 王 文 邢小明 夏侯海             | ( 30 ) |
| 飞机电缆间歇性故障检测方法研究 .....                  | 吴志江                     | ( 35 ) |
| 陀螺马达三相方波电源技术研究 .....                   | 郝志阳 胡 辉 李万军 杨雪凯 张 婷 郑 君 | ( 40 ) |
| 基于 SelPSO 算法的微网系统优化调度 .....            | 徐远志 张会林 赵星虎             | ( 45 ) |
| 近距离激光手术治疗平台搭建 .....                    | 王凤祥 张志杰 Jin Mingwu 陈昊泽  | ( 51 ) |

【理论与算法】

|                                       |                 |        |
|---------------------------------------|-----------------|--------|
| 基于自适应 K-means 与 DNN 的短期负荷预测研究分析 ..... | 张 健             | ( 58 ) |
| 一种基于逆高斯纹理的 MIMO 雷达 AMF 检测算法 .....     | 周寒瑜 祝怡翔 陆 龙     | ( 62 ) |
| 基于 Simulink 的零磁通电流传感器动态误差分析 .....     | 李泽沛 彭延峰 何宽芳 朱宪宇 | ( 66 ) |
| 关口电能表测量误差的非线性建模 .....                 |                 |        |
| ..... 龚振龙 唐 亮 马一峰 梁晓伟 司浩天 王 凯 张占胜     |                 | ( 74 ) |
| 基于深度强化学习的木材缺陷图像识别及分割模型研究 .....        | 张旭中 翟道远 陈 俊     | ( 80 ) |
| 基于 PSO-SVM 的体育成绩预测模型 .....            | 郭华伟 杨慧娟         | ( 87 ) |
| 随机搜索算法在医疗器械人性化色泽设计中的应用 .....          | 杨 帆             | ( 92 ) |
| 基于卡尔曼滤波的陀螺仪随机误差分析 .....               | 陈一鸣             | ( 97 ) |

【信息技术及图像处理】

|                           |                 |       |
|---------------------------|-----------------|-------|
| 基于改进人工势场法的搬运机器人路径规划 ..... | 朱 颖 李元鹏 张亚婉 黎伟健 | (101) |
|---------------------------|-----------------|-------|

|                              |                 |       |
|------------------------------|-----------------|-------|
| 基于学习字典和稀疏约束的湍流退化图像盲复原 .....  | 鱼 轮 李晖晖         | (105) |
| 标准金属量器的动态液位图像跟踪 .....        | 贾杰明 赵翠莲         | (110) |
| 改进优化包络罗兰 C 天地波周期联合识别算法 ..... | 隋景鹏 靳小琴 舒东亮 马若顺 | (115) |

【通信技术】

|                              |                         |       |
|------------------------------|-------------------------|-------|
| 石化受限空间环境监测报警系统 .....         | 谢锦宣 张 欢 葛焯明 赵宇轩 周 严 王满意 | (120) |
| LED 可见光语音传输及温度监测系统 .....     | 田 芃 郑 帅 梁振木 刘 靖         | (126) |
| 基于时延约束的 D2D 异构网络资源动态分配 ..... | 王海东 谭国平 周思源             | (130) |

【传感器及非电量检测技术】

|                                   |                         |       |
|-----------------------------------|-------------------------|-------|
| 氧化钨传感器对 VOCs 的动态测试方法研究 .....      | 孟凡利 陈雅茹 黎子聪 曹紫超 陈志实     | (137) |
| 基于多种类型热电偶的分层测温电路设计 .....          | 程心怡 任勇峰 贾兴中             | (143) |
| 矿山井下灾变环境及复杂工况条件下应急救援设备的性能检测 ..... | 程 海                     | (148) |
| 柔性压力传感器在呼吸气流检测中的性能比较 .....        | 邹 文 赵翠莲                 | (153) |
| 超声导波谐振式温度传感器设计 .....              | 田 力 杨 录 张晓娜 高 斌 张 琦 刘 宇 | (159) |

【测试系统与模块化组件】

|                            |                     |       |
|----------------------------|---------------------|-------|
| 一款无源定位系统集成式测试信号源设计 .....   | 张广元 孙秀斌 陈 凯 何 越     | (164) |
| 一种多路 DAM 环境试验测试系统的设计 ..... | 张 玲 李国清             | (170) |
| 高精度半导体激光器驱动控制系统设计 .....    | 邢素霞 潘子妍 王 睿 郭瑞民 申 楠 | (174) |
| 智能油井电驱式刮蜡设备的设计与应用 .....    | 张光华 李世海 赵 玲         | (181) |

电 子 测 量 技 术

ELECTRONIC MEASUREMENT TECHNOLOGY

第 43 卷 第 17 期(总第 349 期) 2020 年 9 月

|                          |                                   |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 社 长: 郭亚文                 | 编 辑 出 版: 《电子资讯时报》社有限公司            |
| 主 编: 孙圣和                 | 地 址: 北京市东城区北河沿大街 79 号             |
| 执行副主编: 武 娟               | 邮 编: 100009                       |
| 责 任 编 辑: 贾 运 王 哲         | 电 话: 010-64044400,010-53389229    |
| 编 委: 孙 续 向天明 刘开华 刘明亮     | 邮 箱: dzcl@vip.163.com             |
| (排名不分先后) 李 兴 李书芳 陈光福 陈尚松 | 网 址: emt.etmchina.com             |
| 何俊山 王化祥 汪铁华 王厚军          | 印 刷: 山西同方知网印刷有限公司                 |
| 杨世凤 秦世引 高秋来 陶 然          | 发 行: 同方知网(北京)技术有限公司               |
| 阙沛文 朱 杰 张金忠              | 订 阅 电 话: (010)62702070            |
| 主 管: 北京电子控股有限责任公司        | 国际标 准 连 续 出 版 物 号: ISSN 1002-7300 |
| 主 办: 北京无线电技术研究所          | 国内统 一 连 续 出 版 物 号: CN 11-2175/TN  |

ELECTRONIC MEASUREMENT TECHNOLOGY

Vol. 43 No. 17 September 2020

CONTENTS

【Research and Design】

Numerical simulation of temperature field distribution in heated cigarette smoking sets ..... Wei Xinjian Zou Jinhui Zheng Xudong Li Zhiqiang ( 1 )

Simulation analysis of ballistic correction setting system based on electromagnetic induction technology ..... Liu Xiaoxiao Li Peng Chen Yi'an ( 7 )

Design of transmitting circuit for azimuth wave propagation logging tool while drilling ..... He Lizhen Yang Guohua Wang Jun Guo Qingming Wei Yiduo You Jiaqi Chen Gang ( 12 )

Design and investigation of VPX backplane with high compatibility ..... Chao Jun Liu Yun ( 17 )

Influence of residual voltage on electromagnetic compatibility of medical electrical equipment ..... Yang Kai Li Li Li Boyu ( 21 )

Design of 3.3~3.7 GHz broadband asymmetric Doherty power amplifier ..... Cai Liyuan Xiao Manlin Yong Wei Chai Renlei ( 25 )

Design of a novel W-band SIW bandpass filter ..... Wang Wen Xing Xiaoming Xia Houhai ( 30 )

Research of aircraft cable intermittent fault detection method ..... Wu Zhijiang ( 35 )

Study on three-phase square wave power supply technology of gyro motor ..... Hao Zhiyang Hu Hui Li Wanjun Yang Xuekai Zhang Ting Zheng Jun ( 40 )

Optimal scheduling of microgrid system based on SelPSO algorithm ..... Xu Yuanzhi Zhang Huilin Zhao Xinghu ( 45 )

Treatment platform establishment for laser surgery in short distance ..... Wang Fengxiang Zhang Zhijie Jin Mingwu Chen Haoze ( 51 )

【Theory and Algorithms】

Research and analysis of short-term load forecasting based on adaptive K-means and DNN ..... Zhang Jian ( 58 )

MIMO radar AMF detection algorithm based on the inverse Gaussian texture ..... Zhou Hanyu Zhu Yixiang Lu Long ( 62 )

Dynamic error analysis of zero magnetic current sensor based on simulink ..... Li Zepei Peng Yanfeng He Kuanfang Zhu Xianyu ( 66 )

Non-linear modeling of measurement errors of gateway energy meter ..... Gong Zhenlong Tang Liang Ma Yifeng Liang Xiaowei Si Haotian Wang Kai Zhang Zhansheng ( 74 )

Research on wood defect image recognition and segmentation model based on deep reinforcement learning ..... Zhang Xuzhong Zhai Daoyuan Chen Jun ( 80 )

Sports performance prediction model based on PSO-SVM ..... Guo Huawei Yang Huijuan ( 87 )

Application of random search algorithm in humanized color design of medical devices ..... Yang Fan ( 92 )

Analysis of gyro random error based on Kalman filter ..... Chen Yiming ( 97 )

【Information Technology and Image Processing】

Handling robot path planning based on improved artificial potential field method ..... Zhu Ying Li Yuanpeng Zhang Yawan Li Weijian (101)

Blind restoration of degraded turbulent images based on learning dictionary and sparse constraints ..... Yu Lun Li Huihui (105)

Image tracking of dynamic liquid level based on standard metal tank ..... Ben Jieming Zhao Cuilian (110)

Improved Loran-C joint identification algorithm for sky-ground wave and cycle based on optimized envelope .....  
..... Sui Jingpeng Jin Xiaoqin Shu Dongliang Ma Ruoshun (115)

【Communication Technology】

Petrochemical limited space environment monitoring and alarm system .....  
..... Xie Jinxuan Zhang Huan Ge Yeming Zhao Yuxuan Zhou Yan Wang Manyi (120)

LED visible light voice transmission and temperature monitoring system .....  
..... Tian Peng Zheng Shuai Liang Zhenmu Liu Jing (126)

Dynamic resource allocation of D2D heterogeneous network based on delay constraint .....  
..... Wang Haidong Tan Guoping Zhou Siyuan (130)

【Sensor and Non-electricity Measurement】

Study on dynamic testing method of volatile organic compounds by indium oxide sensor .....  
..... Meng Fanli Chen Yaru Li Zicong Cao Zichao Chen Zhishi (137)

Design of layered temperature measurement circuit based on multiple types of thermocouples .....  
..... Cheng Xinyi Ren Yongfeng Jia Xingzhong (143)

Performance test of emergency rescue equipment under mine disaster environment and complex working conditions  
..... Cheng Hai (148)

Performance comparison of flexible pressure sensors in measurement of respiratory airflow .....  
..... Zou Wen Zhao Cuilian (153)

The design of ultrasonic guided wave resonance temperature sensor .....  
..... Tian Li Yang Lu Zhang Xiaona Gao Bin Zhang Qi Liu Yu (159)

【Test System and Modular Components】

Design of the integrated signal source for passive positioning system testing .....  
..... Zhang Guangyuan Sun Xiubin Chen Kai He Yue (164)

Design of a multiplex DAM environmental test system ..... Zhang Ling Li Guoqing (170)

Design of high precision semiconductor laser drive control system .....  
..... Xing Suxia Pan Ziyang Wang Rui Guo Ruimin Shen Nan (174)

Design and application of intelligent oil well electric drive wax scraping equipment .....  
..... Zhang Guanghua Li Shihai Zhao Ling (181)

ELECTRONIC MEASUREMENT TECHNOLOGY

Vol. 43 No. 17(sum 349) September 2020

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 Bei-  
jing 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 2020

## 《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)**

