



# 电子技术应用

# 12 2019

第45卷 (卷终)

## APPLICATION OF ELECTRONIC TECHNIQUE

www.ChinaAET.com



800 多家  
业内著名供应商

150 多万种  
现货产品

800 多万种  
在线产品

# 拒绝仿冒

## 原厂授权分销商



# 得捷电子

400 920 1199

# DIGIKEY.CN



所有数据由 Digi-Key 提供。Digi-Key 是所有合作供应商授权的正品分销商。新产品每日添加。Digi-Key 和 Digi-Key Electronics 是在美国和其他国家的注册商标。  
© 2019 得捷电子 (上海) 有限公司。本公司保留全部版权。上海客服中心: 上海中山西路1055号SOHO中山广场A座504室 邮编 200051



# 目次

广告

## BOSHIDA®

### 二十年

### 专业制造

## 模块电源

电 话: 010-51662566  
010-51659737



三河市博电科技有限公司

Beijing Boshida Technology Development Co., Ltd

网 址: <http://www.boshida.com.cn>

## 技术专栏 — 工业互联网

- 1 工业智能发展关键问题研究 ————— 李亚宁 詹童杰 刘 迎等
- 6 一种NB-IoT冶金节点温度采集与远程监测系统的设计 — 邓仁地 刘 雄 伍 春
- 10 基于非对称算法的工控核心区内嵌认证技术 ————— 刘建兵
- 16 智能工厂信息安全防护方案 ————— 李仕奇 韩庆敏 杜军钊等

## 技术专栏 — 5G垂直行业应用

- 20 基于5G确定化网络的行业应用研究 ————— 张 蕾 夏 旭 朱雪田
- 25 5G工业互联网的边缘计算技术架构与应用 ————— 杨 鑫 时晓厚 沈 云等
- 29 基于QoS流的5G定制化网络实现与应用 ————— 李昆仑 李 凯 朱雪田
- 34 面向5G的车联网安全业务研究 ————— 周 巍 朱雪田 夏 旭

## 综述与评论

- 38 面向制造大数据的安全存储交换技术 ————— 陈宇翔 郝 尧 赵 越等

## 人工智能

- 42 PSO优化BP神经网络齿轮箱故障诊断 ————— 张永超 李金才 赵录怀
- 47 领域知识融合与共建研究 ————— 杨 维
- 51 基于深度学习的图像分类搜索系统 ————— 张 璘 杨丰楠

## 微电子技术

- 56 一种新型高效宽带整流电路 ————— 蔡皓天 陈 星
- 59 深亚微米SOI工艺NMOS器件瞬时剂量率效应数值模拟  
————— 薛海卫 张猛华 杨光安
- 62 基于MLP算法的Glitch PUF机器学习攻击 ————— 徐金甫 董永兴 李军伟
- 67 高性能LDO在安防监控系统中的应用 ————— 阮 颀 王 甲 张兵兵
- 70 用于包络跟踪功率放大器的三电平包络调制器 ——— 区力翔 李思臻 余 凯等

## 测控技术与仪器仪表

- 74 四旋翼飞行器物理数学模型及微控制系统设计 ————— 田睿 孙迪飞
- 78 一种基于点云匹配的激光雷达/IMU联合标定方法 —— 吴昱晗 王蕴宝 薛庆全等
- 83 冲击测试中电荷变换电路的零漂分析与优化设计 —— 任勇峰 黄巧峰 贾兴中等

## 通信与网络

- 87 一种适用于AD9371宽带突发通信的同步检测算法 —— 周寒冰 李明维 张传远等
- 91 面向SDN负载均衡的交换机自适应迁移策略————— 周宁 胡涛 胡宇翔等

## 计算机技术与应用

- 96 利用非重叠CD生成解的集成重叠社区检测————— 陈吉成 陈鸿昶 李邵梅
- 101 基于ECharts的市场分析设计与实现————— 周玮玮
- 106 一种基于双机热备份的同步监听值守策略设计————— 张军永 刘荣林 李翼瀚

## 电源管理

- 110 宽输入全桥Buck-Boost变换器控制策略研究 ———— 王少斌 苏淑靖 任婷
- 115 一种穿戴式系统电源控制器设计与实现————— 宋金华 吴林 谢启少等
- 121 红外成像组件中小型化处理板的设计————— 李海廷 胡鑫 曾双等
- 125 单开关低电压应力的高增益Boost变换器————— 丁杰 赵世伟 文楚强

### 版权声明

凡《电子技术应用》录用的文章，如作者无汇编权、翻译权、印刷权及电子版的复制权、信息网络传播权与发行权等版权特殊声明，即视作该文章署名作者同意将该文章的汇编权、翻译权、印刷权及电子版的复制权、信息网络传播权与发行权授予本刊，本刊有权授权本刊合作数据库、合作媒体等合作伙伴使用。同时，本刊支付的稿酬已包含上述使用的费用，特此声明。

《电子技术应用》被中国期刊全文数据库(CNKI)、万方数据知识服务平台、中文科技期刊数据库(维普网)等数据库全文收录; DOAJ、美国《乌利希期刊指南》、JST 日本科学技术振兴机构数据库(日)(2013)收录。

《电子技术应用》编辑部



**ATEasy<sup>®</sup> X**  
Test Executive And Development Studio  
**第10代测试执行和开发工作室**




## 测试自动化

利用我们的ATEasy10测试执行和测试开发软件加速你的测试系统设计、开发和部署。提供全面的仿真、执行、排序、调试和故障分析。

**做更多、做更好、做更快**

- 更快运行时间(高达10倍) - 测试你的产品更快并且更可靠
- 部署你的程序为单独可执行 - 无需附加的执行程序或文件
- 测试极限加边 - 确保测试程序的质量和可靠性
- .Net控制支持 - 允许使用外部广泛的.Net控制, 提供扩展的测试程序功能和更高效的测试开发
- 多种融合工具支持协同开发

详情? 请通过[sales@hkaco.com](mailto:sales@hkaco.com)联系我们。



关注测试专家



hkaco.com

**HongKe** 免费电话: 400-999-3848  
虹科 北京 | 上海 | 深圳 | 西安 | 广州 | 成都 | 武汉 广告

## 广告索引

公司名称	页码
Digi-Key Electronics	封面
AET特约专栏征稿	封2
深圳市华夏盛科技有限公司	封3
工控信息安全专门人才岗位培训	封底
Digi-Key Electronics	前彩1
Microchip Technology Inc.	目次1右
三河市博电科技有限公司	目次2
广州虹科电子科技有限公司	目次3
卫星导航技术栏目征稿	目次5
武汉中显科技有限公司	前彩2
慕尼黑上海电子展	前彩3
华强旗舰	前彩4

### Industrial Internet

- 1 Key issues in the development of industrial intelligence  
----- Li Yaning, Zhan Tongjie, Liu Ying, et al.
- 6 Design of temperature acquisition and remote monitoring system for NB-IoT metallurgy node----- Deng Rendi, Liu Xiong, Wu Chun
- 10 Embedded authentication technology for industrial control core area based on asymmetric algorithm----- Liu Jianbing
- 16 Intelligent factory information security protection program  
----- Li Shiqi, Han Qingmin, Du Junzhao, et al.

### 5G Vertical Industry Application

- 20 Industrial application research based on 5G deterministic network  
----- Zhang Lei, Xia Xu, Zhu Xuetian
- 25 Edge computing applications and technical architecture of 5G industrial Internet  
----- Yang Xin, Shi Xiaohou, Shen Yun, et al.
- 29 Implementation and application of 5G customized network based on the QoS flow  
----- Li Kunlun, Li Kai, Zhu Xuetian
- 34 Study on 5G V2X communication security service  
----- Zhou Wei, Zhu Xuetian, Xia Xu

### Review and Comment

- 38 Secure storage and exchange technology for manufacturing big data  
----- Chen Yuxiang, Hao Yao, Zhao Yue, et al.

### Artificial Intelligence

- 42 Diagnosis of gearbox faults based on particle swarm optimization BP neural network  
----- Zhang Yongchao, Li Jincai, Zhao Luhuai
- 47 Domain knowledge fusion and knowledge co-construction research-----Yang Wei
- 51 Image classification search system based on deep learning method  
----- Zhang Lin, Yang Fengshang

### Microelectronic Technology

- 56 A novel rectifying circuit with high efficiency and wide bandwidth  
----- Cai Haotian, Chen Xing
- 59 Numeric simulation of NMOS transient dose rate effect based on sub-micro SOI  
----- Xue Haiwei, Zhang Menghua, Yang Guang'an

- 62 Machine learning attack to Glitch PUF based on MLP algorithm  
----- Xu Jinfu, Dong Yongxing, Li Junwei
- 67 Application of high performance LDO in security monitoring system  
----- Ruan Yi, Wang Jia, Zhang Bingbing
- 70 Three-level envelope modulator for envelope tracking power amplifier  
----- Ou Lixiang, Li Sizhen, Yu Kai, et al.

## Measurement Control Technology and Instruments

- 74 The physical mathematics model and the micro control system of four-rotor aircraft  
----- Tian Rui, Sun Difei
- 78 A LiDAR/IMU joint calibration method based on point cloud matching  
----- Wu Yuhan, Wang Yunbao, Xue Qingquan, et al.
- 83 Zero-drift analysis and optimization design of charge conversion circuit in impact test  
----- Ren Yongfeng, Huang Qiaofeng, Jia Xingzhong, et al.

## Communication and Network

- 87 A synchronized detect algorithm for AD9371 broadband burst communications  
----- Zhou Hanbing, Li Mingwei, Zhang Chuanyuan, et al.
- 91 An adaptive switch migration strategy for balancing loads in software-defined networking  
----- Zhou Ning, Hu Tao, Hu Yuxiang, et al.

## Computer Technology and Its Applications

- 96 Integrated overlapping CD method using existing solutions of non-overlapping CD  
----- Chen Jicheng, Chen Hongchang, Li Shaomei
- 101 The enterprise marketing analysis based on ECharts ----- Zhou Weiyi
- 106 A synchronous and listening guard strategy design based on dual-machine hot standby  
----- Zhang Junyong, Liu Ronglin, Li Yihan

## Power Management

- 110 Study on control strategy of full bridge buck-boost converter based on wide input voltage ----- Wang Shaobin, Su Shujing, Ren Ting
- 115 Design and implementation of a power controller for wearable system  
----- Song Jinhua, Wu Lin, Xie Qishao, et al.
- 121 The development of the miniaturizing processing board in IR imaging module  
----- Li Haiting, Hu Xin, Zeng Shuang, et al.
- 125 High step-up low-voltage stress boost converter with single-switch  
----- Ding Jie, Zhao Shiwei, Wen Chuqiang

广告

## 《电子技术应用》 “卫星导航技术”主题专栏

为了促进卫星导航的关键核心技术的交流,《电子技术应用》杂志拟于2020年第3期起推出“卫星导航技术”主题专栏。现特面向国内外相关领域专家、学者、工程技术人员征集相关学术论文、研究通讯和综述评论文章。

特约主编



纪元法 教授  
桂林电子科技大学



巴晓辉 研究员  
中科院微电子所  
中科院大学

### 征文主题:卫星导航技术

- 导航与位置服务;
- 导航信号与信号处理;
- 卫星轨道与系统误差处理;
- 空间基准与精密定位;
- 时间基准与精密授时;
- 卫星导航增强技术;
- 测试评估技术;
- 用户终端技术;
- PNT体系与多源融合导航;
- 抗干扰与反欺骗技术;

### 稿件要求:

文章需具有创新性且未在其他期刊公开发表过。文中图表需清晰,文字规范。详见《电子技术应用》投稿须知

(<http://www.chinaaet.com/paper/notice/>)。

### 投稿方式:

请登录《电子技术应用》官网,选择“卫星导航技术”栏目投稿。(http://event.chinaaet.com/zhengwen/nss201910)

广告

# 工控信息安全 专门人才岗位培训

为关键信息基础设施工业控制系统安全保驾护航

## ● 运营单位:

中国电子信息产业集团有限公司第六研究所  
北京中教在线科技有限公司

## ● 报名方式:

可登录本项目官方网站:  
<http://gk.chinaaet.com> 注册报名参加培训。

受人力资源和社会保障部教育培训中心指导,电子六所“工业控制系统信息安全技术国家工程实验室”和北京中教在线科技有限公司共同承担了国家工控信息安全培训项目,开展专门人才的岗位培训。

电子六所承建的“工业控制系统信息安全技术国家工程实验室”,是我国信息安全领域重点实验室。

本项目分为三个等级,分别为初级工控信息安全培训、中级工控信息安全培训、高级工控信息安全培训。师资均为实验室骨干力量,参与制定多项标准、规定,参与多项重大信息安全项目,具有丰富的专业知识和工作经验,从理论知识到实战经验,全面保障授课质量。

学员通过本项目培训,可以提升专业知识和专业能力,提高企业抵御信息安全事件的能力,提高我国信息安全保障水平。

## 》 培训方式:

本项目采用“网络+面授”混合式培训模式,总计42学时,其中网络培训30学时,面授培训12学时。

**网络培训:** 自主在线学习,并通过线上测验。

**面授培训:** 以线下开班形式进行,开班时间、地点等信息以预约面授时的通知为准。

## 》 培训证书:

凡完整参加培训全过程并通过相关考核(考试),成绩合格后,将由人力资源和社会保障部教育培训中心颁发培训证书。参训学员及《培训证书》的相关信息,可在人力资源和社会保障部教育培训网查询。

## 》 培训咨询:

中国电子信息产业集团有限公司第六研究所  
杨老师

电话: 13311169068

邮箱: yanglu@ncse.com.cn

于老师

电话: 13501233252

邮箱: tiger@ncse.com.cn



订阅代号: 2—889 每期定价: 30.00元 [www.ChinaAET.com](http://www.ChinaAET.com)

ISSN 0258-7998



9 770258 799193