



## 编委会

顾问(按姓氏笔画排列)

王越 许居衍 沈绪榜 倪光南

主任/副主任: 何立民/何小庆

编委会成员(按姓氏笔画排列)

马忠梅 王田苗 王朋朋 牛建伟 邵贝贝

陈渝 **陈章龙** 严义 张永进 余永权

吴中海 吴薇 沈建华 周立功 季久峰

桑楠 袁涛 常晓明 韩德强 魏洪兴

主管单位: 工业和信息化部

主办单位: 北京航空航天大学

承办单位: 北京航空航天大学出版社

出版单位: 《单片机与嵌入式系统应用》杂志社

社长/副社长: 刘德生/俞敏

主编/副主编: 何立民/马忠梅 何小庆

执行主编: 芦潇静

编辑部: 芦潇静(兼主任) 薛士然

广告部: 武凡

发行部: 屠妍

地址: 北京市海淀区学院路37号(100191)

电话: 010-82338009(编辑部)

010-82313656(广告部)

010-82317029(广告部)

传真: 010-82317043

网址: www.mesnet.com.cn

邮箱: mesnet@buaacm.com.cn(编辑部)

adv@buaacm.com.cn(广告部)

中国台湾代理: 巨播科技有限公司

TEL: +886-2-22732340

Mobile: +886-933-219-545

E-Mail: jill@mediamall.com.tw

印刷: 北京科信印刷有限公司

出版日期: 每月1日

国内总发行: 北京报刊发行局

邮发代号: 2-765

订 阅: 全国各地邮局/本刊发行部

每 期 定 价: 20.00元(全年240.00元)

刊 号: ISSN 1009-623X/CN 11-4530/V

广告经营许可证号: 京海工商广字第0285号

## 业界论坛

- ① 国产嵌入式操作系统迎来百花齐放的新时代 本刊编辑部
- ③ 鸿蒙操作系统打造生态的路径思考 谢克强
- ⑦ 传感器市场增长的背后推手 Robert van der Zwan

## 专题论述

- ⑨ 使用 Google 测试框架的软件单元测试 刘小双 邓文 王燕
- ⑫ 人机界面单元的高可靠性设计方案 宋俊辉
- ⑯ 一种 FPGA 程序模块间距离的建模方法 李海旭
- ⑱ 基于压缩感知理论的音频采样及无线传输系统 王远 王开开 尚郁滢 等
- ⑳ word2vec 基础上的配电网恶意控制指令检测 李静 戴越
- ㉓ 以飞艇为目标载体的室内三维磁测量系统设计 陈冷羽 张明轩 严复雪

## 技术纵横

- ㉘ 一种面向互联网的随器计量模块设计 唐玉建 陈河
- ㉛ 基于马尔科夫模型的智能汉字盲文转换系统设计 李志鹏 王锐 张天驰 等
- ㉟ 用于智能训练与考核的分布式手环管理系统 沈翔 尹文刚
- ㊲ 一种用于高铁制造车间的组合无线通信方式 程志远 陈少华 霍贝贝
- ㊴ SD卡启动的 PowerPC NOR Flash 自动烧写方法 张佃青 郑青青 郭雷 等
- ㊵ 变电站电力参数的电力载波通信系统设计 黄雷 徐磊 汪向华 等

## 新器件新技术

- ㉞ Jetson TX2 平台的最小应用系统硬件设计 张永合



- 55 无线电测向技术的迫降无人机定位装置设计  
袁钱兵 赵娜 刘祥文 等
- 59 GPS/北斗双定位模块车联网的报警系统研究  
张开生 张伟盛
- 63 WiFi网络接口芯片ESP8266的授时终端设计  
姚世选 谢英男
- 67 一种基于LoRa的航空快件区域追踪系统  
吴蓬勃 姚美菱 赵玉洲 等

### 应用天地

- 72 小型四足机器人的蓝牙无线控制系统设计  
王腾飞 秦刚 陈忠孝 等
- 75 基于GPIB总线技术的自动测试系统设计  
何进
- 78 单片机STM32F103C8T6的红外遥控器解码系统设计  
胡进德
- 82 HMM算法语音识别控制机械手的系统设计  
张起浩 蒋少国 赵鹏
- 86 新型多频段的防作弊干扰系统设计  
李禹剑 李剑 辛伟瑶

### 产业技术

- 90 感知、联接、照明、致动方案推动物联网的高能效创新  
安森美半导体
- 92 蓝牙新兴市场趋势预测  
蓝牙技术联盟资深市场营销撰稿人 Jason Marcel
- 93 兆易创新推出RISC-V架构的GD32VF103  
薛士然
- 71 征订启事

本期责任编辑:薛士然

#### 本刊声明

稿件凡经本刊使用,即视为作者将其纸介质出版权、汇编出版权、信息网络传播权授予本刊及合作传媒。本刊所支付的稿酬已包括上述所有使用方式的稿酬。未经本刊许可,不得以任何形式转载或摘编。

### 产业信息

东芝携手中国电建推动尼泊尔全境发电容量升级	6
意法半导体助力雷诺-日产-三菱联盟下一代电动汽车快充技术研发	8
格芯携手 Arm 推出适用于高性能计算应用的高密度 3D 堆叠测试芯片	58
是德科技加入 6G 旗舰计划,推动超越 5G 的无线通信研究	62
Microchip 模拟嵌入式 SuperFlash 技术助力 AI 应用程序系统架构实施	94
Microchip 推出两款 USB - PD 解决方案	94
Silicon Labs 新型隔离智能开关在恶劣工业环境中大显身手	94
Semtech 发布可简化基于 LoRa 智能建筑解决方案开发的参考套件	94
e 络盟新增 Kitronik 系列产品和配件	95
儒卓力提供 EnOcean 节能无线收发器模块	95
贸泽推出 Skyworks SKY85726 - 11 Wi - Fi 6 前端模块	95
贸泽推出用于可穿戴设备的超低功耗 Bosch BMI270 智能 IMU	95
用于学生和老人的多协议先进智能卡同时提供支付宝支付和门禁解决方案	95
Maxim 发布高精度、低静态电流电量计 IC	96
安森美半导体推出完整灵活的助听器交钥匙方案	96
Marvell 推出极低功耗的 PCIe Gen4 NVMe SSD 控制器	96

**INDUSTRY FORUM**

- ① Domestic Embedded Operating System Ushered in a New Era of Blooming Flower  
*Print Editorial Department*
- ③ Thoughts on the Way to Build Ecosystem of Harmony Operating System  
*Xie Keqiang*
- ⑦ What Drives the Market for Sensors?  
*Robert van der Zwan*

**TOPICAL DISCUSS**

- ⑨ Software Unit Testing Based on Google Test Framework  
*Liu Xiaoshuang, Deng Wen, Wang Yan*
- ⑫ High Reliability Design Scheme of Human-machine Interface Unit  
*Song Junhui*
- ⑯ Modelling Method of Distance Between FPGA Program Modules  
*Li Haixu*
- ⑱ Audio Sampling and Wireless Transmission System Based on Compressed Sensing  
*Wang Yuan, Wang Kaikai, Shang Yuhan, et al.*
- ⑳ Detection of Malicious Control Instruction in Distribution Network Based on word2vec  
*Li jing, Dai yue*
- ㉓ Design of Indoor 3D Magnetic Measurement System with Airship as Target  
*Chen Lingyu, Zhang Mingxuan, Yan Fuxue*

**TECHNOLOGY REVIEW**

- ㉘ Design of In-device Metering Module Internet-oriented  
*Tang Yujian, Chen He*
- ㉛ Design of Braille Conversion System of Intelligent Chinese Characters Based on Markov Model  
*Li Zhipeng, Wang Rui, Zhang Tianchi, et al.*
- ㉞ Distributed Bracelet Management System Used in Intelligent Training and Assessment  
*Shen Xiang, Yin Wengang*
- ㊱ Combined Wireless Communication Mode for High-speed Railway Manufacturing Workshop  
*Cheng Zhiyuan, Chen Shaohua, Huo Beibei*
- ㊴ Auto Flash-burning Method for PowerPC NOR Flash Based on SD Card Booting-mode  
*Zhang Dianqing, Zheng Qingqing, Guo Lei, et al.*
- ㊷ Design of Power Carrier Communication System for Substation Power Parameters  
*Huang Lei, Xu Lei, Wang Xianghua, et al.*

**NEW PRODUCT & TECH**

- ㊺ Hardware Design of Minimum System Based on Jetson TX2 Platform  
*Zhang Yonghe*
- ㊻ Design of Forced Landing Drone Positioning Device for UAV Based on Radio Direction Technology  
*Yuan Qianbing, Zhao Na, Liu Xiangwen, et al.*
- ㊾ Research on Alarm System Based on Vehicle Networking Under GPS/BDS Dual Positioning Module  
*Zhang Kaisheng, Zhang Weisheng*
- ㊿ Design of Network Timing Terminal Based on WiFi Network Interface Chip ESP8266  
*Yao Shixuan, Xie Yingnan*
- ①⑦ Airline Express Area Tracking System Based on LoRa  
*Wu Pengbo, Yao Meiling, Zhao Yuzhou, et al.*

**APPLICATION NOTES**

- ②② Design of Small Quadrupe Robot Wireless Control System Based on Bluetooth  
*Wang Tengfei, Qin Gang, Chen Zhongxiao, et al.*
- ②⑤ Design of Automatic Test System Based on GPIB Bus Technology  
*He Jin*
- ②⑧ Design of Decoding System for Infrared Remote Controller Based on STM32F103C8T6  
*Hu Jinde*
- ②⑩ System Design of Control Manipulator Based on HMM Voice Recognition  
*Zhang Qihao, Jiang Shaoguo, Zhao Peng*
- ②⑬ Design of New Multi-band Anti-cheating Jamming System  
*Li Yujian, Li Jian, Xin Weiyao*