

ISSN 1003-0107  
CN 44-1038/TN

创刊于1980

**09**

**2023**

月刊 总第438期

**中国电子行业**

**质量学术期刊**

THE QUALITY ACADEMIC JOURNAL  
IN CHINA ELECTRONIC INDUSTRY



# 电子质量

## ELECTRONICS QUALITY

电子质量

月刊

第九期

二零二三年九月



【广告】

ISSN 1003-0107



09

9 771003 010235

主管：工业和信息化部  
主办：中国电子质量管理协会  
工业和信息化部电子第五研究所（中国赛宝实验室）

## 目次

(月刊)公开发行

1980年创刊

2023年第9期(总第438期)

### 质量管理

- 1 宇航级集成电路筛选过程质量管控措施 ... 何磊, 冯佳, 李亚军, 蔡媛媛, 魏然, 虞勇坚, 吕栋, 徐婷  
7 产品质量安全风险监测站工作要求探讨 ..... 郑玲  
11 航空配套产品的质量控制措施探讨 ..... 罗晓佳, 胡方慧, 宋佳莹, 黄华

### 计量与测试技术

- 15 基于V93000 ATE性能测试方法的实现 ..... 唐丽, 唐昱, 邹映涛  
21 GJB 5000B软件测试与监督探析 ..... 陈雪, 王圆春, 刘娜, 刘金霞  
26 有线网络端口的不对称模式传导发射比对测试 ..... 孙迪, 宋俊  
30 化学需氧量标准溶液的配置及不确定度评定 ..... 王世昊, 丁腾飞, 张朝瑞, 樊家成  
34 基于ATE的Nand Flash功能测试优化方法 ..... 谈元伟, 韩森, 李斌, 李敬胶  
38 基于ATE的SerDes功能测试技术研究 ..... 冉翠翠, 王天元

### 计算机科学与技术

- 42 基于FMEA的软件特性分析 ..... 赵红  
47 基于Golang的函数式编程在软件设计模式中的应用 ..... 王明松, 于营

### 产品设计与开发

- 51 基于STM32的作物秧苗塑料破膜及回收装置 ..... 陈庆高, 张黎明, 冯宇轩  
55 IGCT芯片边缘门极封装结构设计 ..... 孙永伟, 陈芳林, 曾文彬, 潘学军, 陈勇民, 邹平  
60 基于沙漠治理的固沙种植一体化装置 ..... 王德源, 郑金刚, 付鸿程, 赵明悦, 王延宇  
64 基于单片机的智能婴儿车 ..... 冯宇轩, 陈庆高, 李梓铨, 王书玉  
67 容器外形轮廓智能检测系统的设计 ..... 苟岩岩, 姚洪利  
72 子母式玻璃清洁机器人设计 ..... 冯明晨, 马庆辉, 赵得雨, 潘希泰  
75 一款多功能智能轮椅的设计 ..... 任辰辰, 李盛博, 张卿, 王泮临

### 理论与研究

- 79 微波组件手工粘接技巧综述 ..... 唐中美, 高明起  
85 单片机原理与应用课程教学改革与课程思政探讨 ..... 卫芑毅, 乔凌霄, 林异凤, 蒋卫东, 孙国荣

### 电工与电子技术

- 89 直流电网用逆阻IGCT器件特性研究 ..... 邹平, 潘学军, 陈芳林, 曾宏

## 无线通信技术

94 基于R0 4350B的微带线拐角不连续性分析 ..... 陈龙坡, 迟雷, 张崇, 焦龙飞, 桂明洋

## 工艺控制

98 小节距CQFN外壳设计与加工工艺研究 ..... 张金利, 杨振涛, 余希猛, 段强

## 网络安全

103 大数据技术在网络安全分析中的应用研究 ..... 肖福明, 潘涛

## 标准研究

107 AEC-Q 006标准解读及可靠性要求研究 ..... 吴钰凤, 沈殷, 吴仕煌, 郑宇, 王斌, 王之哲

## 信息与动态

- 6 真实空间测量首次检测到量子纠缠波
- 20 我国科研团队用木质素制备绿色胶黏剂
- 25 新型石墨烯膜可高效分离盐湖中金属离子
- 29 科学家揭示纳米流体单分子行为之谜
- 33 钙钛矿LED实现亮度更高成本更低
- 46 俄研制出生产替代能源的新物质
- 50 更快自旋波催生新型磁振子计算机
- 54 石墨烯对质子“网开一面”原因揭示
- 84 新型折纸传感器可“见微知著”
- 88 国内首个风机功率曲线AI模型上线
- 102 用泪液充电的纤薄电池问世
- 106 我国首次光伏发电宽频阻抗现场实证成功
- 112 新理论阐释“奇异金属”为何奇异
- 113 我国海洋环境监管数字化智能化水平不断提升

征稿启事

索阅表

征订函

## 广告索引

| 页码 | 厂商名称           |
|----|----------------|
| 封面 | 工业和信息化部电子第五研究所 |
| 封二 | 《电子质量》编辑部      |
| G1 | 《电子质量》编辑部      |
| G2 | 《电子质量》编辑部      |
| G3 | 公益广告           |
| G4 | 公益广告           |
| 封三 | 中国电子质量管理协会     |
| 封底 | 工业和信息化部电子第五研究所 |

**Quality Management**

- 1 Quality Control Measures for Aerospace Class Integrated Circuit Screening Process ..... HE Lei, FENG Jia, LI Yajun, CAI Yuanyuan, WEI Ran, YU Yongjian, LV Dong, XU Ting
- 7 Discussion on Work Requirements of Product Quality and Safety Risk Monitoring Station ..... ZHENG Ling
- 11 Analysis of Quality Control Measures of Aviation Matching Products ..... LUO Xiaojia, HU Fanghui, SONG Jiaying, HUANG Hua

**Measurement and Testing Technology**

- 15 Implementation of Performance Test Method Based on V93000 ATE ..... TANG Li, TANG Yu, ZOU Yingtao
- 21 Software Testing and Supervision Analysis of GJB 5000B ..... CHEN Xue, WANG Yuanchun, LIU Na, LIU Jinxia
- 26 Asymmetric Mode Conducted Emission Comparison Test of Wired Network Ports ..... SUN Di, SONG Jun
- 30 Configuration and Uncertainly Assessment of Chemical Oxygen Demand (COD) Standard Solution ..... WANG Shihao, DING Tengfei, ZHANG Chaorui, FAN Jiacheng
- 34 Nand Flash Function Test Optimization Method Based on ATE ..... TAN Yuanwei, HAN Sen, LI Bin, LI Jingjiao
- 38 Research on SerDes Test Technology Based on ATE ..... RAN Cuicui, WANG Tianyuan

**Computer Science and Technology**

- 42 Analysis of Software Characteristics Based on FMEA ..... ZHAO Hong
- 47 Application of Functional Programming in Software Design Pattern Based on Golang ..... WANG Mingsong, YU Ying

**Product Design and Development**

- 51 Plastic Film Breaking and Recovery Device for Crop Seedlings Based on STM32 ..... CHEN Qinggao, ZHANG Liming, FENG Yuxuan
- 55 Design of IGCT Chip Edge Gate Package Structure ..... SUN Yongwei, CHEN Fanglin, ZENG Wenbin, PAN Xuejun, CHEN Yongmin, ZOU Ping
- 60 Integrated Device of Sand Fixation and Planting Based on Desert Control ..... WANG Deyuan, ZHENG Jingang, FU Hongcheng, ZHAO Mingyue, WANG Yanyu
- 64 Smart Stroller Based on Single Chip Microcomputer ... FENG Yuxuan, CHEN Qinggao, LI Zixuan, WANG Shuyu
- 67 Design of Intelligent Detection System for Container Contour ..... GOU Yanyan, YAO Hongli

- 72 Design of Mother–Child Glass Cleaning Robot ..... FENG Mingchen, MA Qinghui, ZHAO Deyu, PAN Xitai  
75 The Design of a Multi–functional Intelligent Wheelchair - ...REN Chenchen, LI Shengbo, ZHANG Qin, WANG Panlin

## **Theory & Research**

- 79 Summarization of the Manual Bonding Skills of Microwave Module ..... TANG Zhongmei, GAO Mingqi  
85 Discussion on the Teaching Reform and Course Ideology and Politics of the Principle and Application  
of Single Chip Microcomputer ..... WEI Pengyi, QIAO Lingxiao, LIN Yifeng, JIANG Weidong, SUN Guorong

## **Electrical and Electronic Technology**

- 89 Research on the Characteristics of Reverse Blocking IGCT for DC Power Grid .....  
..... ZOU Ping, PAN Xuejun, CHEN Fanglin, ZENG Hong

## **Wireless Communication Technology**

- 94 Analysis of Microstrip Line Corner Discontinuity Based on RO4350B.....  
..... CHEN Longpo, CHI Lei, ZHANG Chong, JIAO Longfei, GUI Mingyang

## **Process Control**

- 98 Research on Design and Processing Technology of Small Pitch CQFN Shell .....  
..... ZHANG Jinli, YANG Zhentao, YU Ximeng, DUAN Qiang

## **Network Security**

- 103 Research on the Application of Big Data Technology in Network Security Analysis ... XIAO Fuming, PAN Tao

## **Standards Study**

- 107 Interpretation AEC–Q006 Standard and Study on its Reliability Requirements .....  
..... WU Yufeng, SHEN Yin, WU Shihuang, ZHENG Yu, WANG Bin, WANG Zhizhe