



# 电声技术

Audio Engineering

ISSN 1002-8684

CN 11-2122/TN

月刊  
2019

3



中国期刊方阵双百期刊 中国电声学科代表性期刊 全国优秀期刊 电子精品期刊

第43卷第3期(总第409期)



QK1923597

## 动·视·绘·未来 声·世界·AUDIO&VIDEO



2019年7月17日-19日

北京奥特维科技有限公司与您相约  
2019infocomm 北京展

展位号: CD5-01

ISSN 1002-8684



9 771002 868196

电视电声研究所主办 / 《电声技术》编辑部出版

邮发代号: 2-355 国外代号: M814 期定价: 20.00元



官方微信

中国电声学科代表性期刊  
中国期刊方阵双百期刊  
全国优秀期刊  
电子精品期刊

### 主管单位

中国电子科技集团有限公司

### 主办单位

电视电声研究所

(中国电子科技集团公司第三研究所)

### 协办单位

中国电子学会声频工程分会

中国电子学会消费电子分会

中国音像协会音视频工程专业委员会

中国电子元件行业协会电声器件分会

### 支持单位

国家广播电视产品质量监督检验中心

中国电子音响行业协会

中国声学学会声频工程分会

全国电声学标准化技术委员会

### 编辑出版

《电声技术》编辑部

主 编 薛 京

副 主 编 雷 鸣

电 话 (010) 82601350

传 真 (010) 82601350

电子邮件 dsjszszs@163.com

投稿网址 www.AudioE.cn

唯一收款账户 0200003509004622506

开 户 行 工行望京支行营业部

开 户 名 称 北京奥特维科技有限公司

财 务 部 010-59570093

国内总发行 中国邮政集团公司北京市报刊发行局

国外总发行 中国国际图书贸易集团有限公司

(北京 399 信箱)

中国标准连续出版物号 ISSN 1002-8684

CN 11-2122/TN

印 刷 北京博海升彩色印刷有限公司

邮发代号 2-355

国外代号 M 814

订阅方式 全国各地邮局 / 本刊编辑部

发行时间 每月 5 日出版

每期定价 20.00 元

地 址 北京朝阳区酒仙桥北路乙 7 号

邮政编码 100015

## 目 次

2019 年第 43 卷第 3 期总 409 期

### ● 系统工程

- 1 存储服务器在广东广播播出系统中的应用 / 洪哲霖
- 3 浅析“舞台黑科技”的发展与未来探讨(二)(续(一)) / 高大鹏

### ● 声学基础

- 10 基于稀疏表示和神经网络的头相关传输函数个性化方法研究 / 史梦杰, 方 勇, 黄青华, 刘华平
- 17 关于针式打印机降低打印噪声的研究 / 李国育
- 20 声频工程中建筑声学设计意义及方法 / 丁 雷

### ● 语音技术

- 25 一种采用三次指数的语音基音轨迹平滑算法 / 王敦泽
- 29 基于 SPCE061A 的机器人语音识别系统设计 / 肖凯夫

### ● 网络多媒体

- 31 多媒体管理中的网络安全技术探讨 / 孙 静, 黄 赫, 介怡萍
- 34 情境认知理论对于人工智能研究的启示 / 付佳雯
- 37 基于非下采样 Shearlet 变换的 CNN 图像融合算法 / 杜进楷, 龙海莲, 丁冬冬, 陈世国
- 42 动态规划算法求最优解问题 / 何思瑶, 沈 樾, 辛琰钰
- 45 WiFi 围栏技术 / 王寒冰, 孙少菲, 刘 旭, 朱振琛



## 本刊宗旨

服务学科

服务行业

助推基础理论与应用  
技术创新, 促进学研、  
产用结合

## 版权声明

凡《电声技术》录用的文章, 如作者无版权特殊声明, 即视作该文署名作者同意将该文章著作权中的汇编权(文章的部分或全部)、印刷版和电子版(包括光盘版和网络版等)的复制权、发行权、翻译权、信息网络传播权的专有使用权在世界范围内授予《电声技术》编辑部, 同时授权《电声技术》编辑部独家代理许可第三者使用上述权利。本刊支付的稿酬已包含上述使用的费用。未经本刊书面许可, 任何单位或个人不得再授权他人以任何形式汇编、转载、出版该文章的任何部分。特此声明!

《电声技术》编辑部

## 47 基于C语言环境下可视化教学平台的实现

/ 马 凯, 张继军

## ● 器件与应用

### 51 一种振动测量及传递路径分析调试装置

/ 王 磊

### 53 基于虚拟仪器的声波测风系统设计

/ 张 皓, 冯 策, 肖 倩, 刘人奎

### 58 KLOTZ DC II 调音台电源模块改造

/ 黄东海

### 60 基于PLC控制的汽车自动清洗机

/ 滕俊杰

### 63 电子焊接常见问题及焊接技巧

/ 黎贝贝

## ● 通信电声

### 66 一种基于OFDM技术的声波通信系统设计与实现

/ 王 超, 俞一彪

### 71 110 kV 变电站一次设备运维状态智能感知与态势感知技术

/ 郭 锐, 刘文林

## ● 标准与检测

### 74 基于心理声学的VR音频舒适度的主观评测和客观量化

/ 毛润坤, 张 莹, 董雪婷, 吴 昊, 杨嘉乐

### 78 国产电子测量仪器验证与综合评价服务方法研究

/ 解 静, 闫 实, 王吉奇, 王邳媛, 吴志强, 范 晖

# AUDIO ENGINEERING

Monthly (Issued first in 1977)

## A LEADING TECHNICAL MAGAZINE ON AUDIO NATIONWIDE

### Competent authority:

China Electronics Technology Group Corporation

### Sponsor:

Research Institute of TV and Electroacoustics  
(CETC No.3 Research Institute)

### Editor and publisher:

Editorial Institute of Audio Engineering

### General distributor for domestic subscribers:

China Post Group Beijing Newspaper and Magazine  
Distribution Bureau

### General distributor for foreign subscribers:

China International Books Trading General Company  
(P.O.Box 399, Beijing China)

Chief Editor: Xue Jing

Deputy editor in chief: Lei Ming

China Standard Serial Numbering:  $\frac{\text{ISSN } 1002-8684}{\text{CN } 11-2122/TN}$

Post office distribution code: 2-355

Distribution code abroad: M814

### Editing department telephone:

(8610) 82601350

Fax: (8610) 82601350

Contribution Website: [www.AudioE.cn](http://www.AudioE.cn)

Address: No.7B, Jiuxianqiao North Road, Chaoyang District,  
Beijing, China

Email: [dsjszszs@163.com](mailto:dsjszszs@163.com)

Printer: Beijing BOHS Colour Printing Co., Ltd.

Issuing Date: 5th monthly

Pricing: US \$20.00 (outside China)

### Assistant sponsors:

- Audio Engineering Division of CIE
- Consumer Electronics Division of CIE
- Professional Committee of Audio & Video Projects of China Audio-Video Association
- Electroacoustic Device Division of China Electronic Components Industry Association

### Supporters:

- National Testing and Inspection Center for Radio & TV Products of China
- China Audio Industry Association
- Audio Engineering Division of China Acoustics Institute
- Standardization Administration of China on Electroacoustic

## MAIN CONTENTS Vol.43, No.3, 2019 Accumulated No.409

### System Engineering

- 1 Application of storage server in Guangdong Broadcast System  
HONG Zhelin
- 3 Brief analysis of the development and future discussion of "stage black technology" (2) (continued part (1))  
GAO Dapeng

### Acoustics Foundation

- 10 Research on personalized modeling of head-related transfer function based on sparse representation and neural network  
SHI Mengjie, FANG Yong, HUANG Qinghua, LIU Huaping
- 17 Research on the reduction of printing noise of impact dot matrix printer  
LI Guoyu
- 20 Significance and method of architectural acoustic design in audio engineering  
DING Lei

### Voice Technology

- 25 An algorithm of pitch contour smoothing based on cubic exponential  
WANG Dunze
- 29 Design of robot speech recognition system based on SPCE061A  
XIAO Kaifu

### Network Multimedia

- 31 Discussion of network security technology in the multimedia management  
SUN Jing, HUANG He, JIE Yiping
- 34 The enlightenment of situational cognition theory on artificial intelligence research  
FU Jiawen
- 37 CNN image fusion algorithm based on non-subsampled Shearlet transform  
DU Jinkai, LONG Hailian, DING Dongdong, CHEN Shiguo
- 42 Dynamic programming algorithms for optimal solutions  
HE Siyao, SHEN Yue, XIN Yanyu

# 投稿须知

1. 来稿应符合本刊的报道范围;稿件字数 5000 字以内为宜,重大课题研究及综述文章不受字数限制。
2. 来稿应不涉及任何国家或企业机密,网上投稿请同时附不涉密证明。
3. 来稿请注明投稿栏目,如有导师或专家审稿意见请附上意见全文与专家电话与 E-mail 联系方式。
4. 文章若属基金项目或重点攻关项目、专利等,请注明项目全称及编号并提供相关证明复印件或扫描件。
5. 论文应提供中英文文题、作者单位、摘要、关键词,给出中图分类号和参考文献。
  - (1) 文题要求在 20 字以内,中英文题名一致。
  - (2) 作者单位应提供全称和邮编及英文翻译。
  - (3) 摘要内容涉及研究目的、方法、结果和(或)结论等,字数一般要求在 100 ~ 250 字之间,关键词提供 3 ~ 8 个。
  - (4) 中图分类号参考《中国图书馆分类法》(第五版)。
  - (5) 参考文献须按文中出现的顺序排列,著录格式参考国标 GB/T 7714—2015。
6. 论文内容要求
  - (1) 基于作者创造性工作的论文,应力求条理清晰、论证严谨、文字精炼,所列图表和数据及其结论应准确无误。
  - (2) 图、表的使用要得当,尽量不要与文字表述内容重复。图、表要清晰、完整、规范。建议用三线表。
  - (3) 文中名词术语、数字、外文字母、量及符号、数学式等注意规范使用,并请正确使用法定计量单位。文中首次出现的非常用英文缩略语须用英语原文和中文解释说明。
  - (4) 对于综述性或介绍性的文章,所用资料力求博采广集、真实可靠、信息量大、详略得当、突出重点、时效性强。
  - (5) 翻译文章应附原文、注明出处,并保证译文的中文版权。编译文章应注明参考文献。
  - (6) 本刊鼓励发表具有指导或启示作用的技术应用类文章。论文应注重对设计思路、实现措施、测试情况、最终结论等方面的记述。
7. 来稿请注明作者的真实姓名、工作单位、通信地址、邮编、联系电话、电子信箱、作者简介等信息,来稿请声明无署名争议。
8. 请使用本刊远程投稿系统(www.AudioE.cn)投稿。
9. 编辑部在收到稿件后,会尽量在 30 个工作日内通知作者录用情况,请自行上网查看审稿情况。所投稿件不得抄袭,请勿一稿多投。如经“科技期刊学术不端文献检测系统”检测,发现已录用文章存在抄袭和一稿多投现象,本刊有权撤销其录用资格并通报。

《电声技术》编辑部

45 WiFi fence technology

WANG Hanbing, SUN Shaofei, LIU Xu, ZHU Zhenchen

47 Implementation of visual teaching platform based on C language environment

MA Kai, ZHANG Jijun

## Parts and Application

51 A debugging device for vibration measurement and transmission path analysis

WANG Lei

53 An acoustic wind measuring system based on virtual instrument

ZHANG Hao, FENG Ce, XIAO Qian, LIU Renxi

58 Power module transformation of the KLOTZ DC II mixer

HUANG Donghai

60 Auto cleaner based on PLC control

TENG Junjie

63 Electronic welding common problems and welding techniques

LI Beibei

## Communication Electroacoustics

66 Acoustic communication system based on OFDM technology

WANG Chao, YU Yibiao

71 Intelligent sensing and situational awareness technology for operation and maintenance of primary equipment in 110kV substation

GUO Rui, LIU Wenlin

## Standards Testing

74 Subjective evaluation and objective quantification of VR audio comfort based on psychoacoustics

MAO Runkun, ZHANG Ying, DONG Xueting, WU Hao, YANG Jiale

78 Research on validation and comprehensive evaluation service method of domestic electronic measuring instruments

XIE Jing, YAN Shi, WANG Jiqi, WANG Zhiyuan, WU Zhiqiang, FAN Hui

# 前瞻 热点 专注 专业

《电视技术》中国百强报刊

《电声技术》中国期刊方阵双百期刊 全国优秀期刊



[www.videoE.cn](http://www.videoE.cn)

[www.audioE.cn](http://www.audioE.cn)