

A 电声技术

Audio Engineering

ISSN 1002-8684

CN 11-2122/TN

月刊
2020

5



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44卷第5期(总第423期)



ATV 北京奥特维科技有限公司

北京奥特维是在智慧安全、防务信息、交通电子、专业视声领域，集技术创新、产品研发、系统集成、运维服务于一体的国内知名高新技术企业。

做中国最好的会议系统

逼真 | 互动 | 智能 | 畅快

了解更多，请扫码关注奥特维官方微信公众号



地址：北京市朝阳区酒仙桥北路乙7号
邮编：100015
电话：010-59570300
传真：010-59570388
网址：www.aotev.com

2019国庆阅兵音视频信息系统

海南社会管理信息化平台

交通电子乘客信息显示系统

武汉体育中心音响扩声系统

军事博物馆多功能厅音视频系统



ISSN 1002-8684



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



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

编辑出版

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

支持单位

《电声技术》编辑部

主 编 薛 京

副 主 编 雷 鸣

编 辑 葛 存 郭芳园

审 校 梁海丽

电 话 (010)88203559

电子邮件 dianshengjishu@163.com

投稿网址 www.videoe.cn

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 廊坊市罗德星空彩印有限公司

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

万方数据

目 次

2020 年第 44 卷第 5 期总 423 期

● 系统工程

- 1 基于简易多功能会堂扩声及灯光系统研究 戴中华
- 3 体育场馆声频工程设计与应用 丁 雷
- 10 内蒙古财信集团大会议厅音视频系统设计与调试
雷 鸣, 乔 鹏, 魏 民, 刘随强, 沈文敬, 杨海涛
- 18 T 市应急指挥中心视声信息系统设计
王俊梅, 郭昶龙, 余晖良, 马庆贺, 张焕胜

● 声学基础

- 26 一种弹丸落点声定位方法
王志峰, 黄 嵘, 杨 博, 万 众

● 语音技术

- 30 基于 MFCC 和 CNN 的汽车鸣笛声识别算法
侍艳华, 刘菁原, 卞 飞, 张小博, 雷 鸣
- 34 基于多频带谱减法的老年人语音增强算法的研究
祁 晓, 赵连玉
- 38 关于主动降噪耳机的研究 费艳锋, 曹祖扬, 李坚维
- 41 基于声门特征与语音特征的语音情感识别对比研究
朱智豪, 郑微羽, 肖仲喆

● 扬声器与传声器

- 47 一种传声器节点位置标定方法
刘 佳, 王志峰, 赖东林
- 50 基于平流层波导的次声探测能力估算方法
王 皓, 史小东, 王志峰



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》录片的文章，如作者无版权特殊声明，即视作该文署名作者川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

声学制播

- 55 音频扩声系统全链路自动备份设计
范飞, 张洪英, 赖东林, 薛京, 刘随强
- 58 基于频谱分析的单声道音频信号分离技术
——修复版《天书奇谭》音乐与对白分离、声音创作历程
王晓俊, 黄飞龙

网络多媒体

- 65 音视频系统运行监控与维护管理平台设计
范飞, 杜鸪, 赖东林, 李庆伟, 薛京
- 72 基于TCP协议的音频流媒体QoE的定量研究
李敏

器件与应用

- 74 数字化超声波探伤仪的设计与实现
张沫然
- 76 高一一致性电容型次声传感器研究
马春宇, 周瑜, 王坤博, 刘超, 高硕, 张乐意
- 80 压电单晶换能器及其温度实验研究
涂其捷, 滕超, 丁俊文, 周瑜
- 83 声电成像测井技术在储层裂缝识别中的应用
程航, 张雄辉, 游畅
- 85 电子产品老化专用温感变色薄膜性能研究
张立伟
- 87 电磁式电声换能器性能研究及优化设计 I: 理论分析
张鸿翔
- 93 水下低频定向发射强声换能器研究
滕超, 涂其捷, 周瑜, 李晓雷

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

Editor: Ge Cun Guo Fangyuan

China Standard Serial Numbering: ISSN 1002-8684
CN 11-2122/TN

Post office distribution code: 2-355

Distribution code abroad: M814

Editing department telephone:

(010)88203559

Contribution Website: www.videoe.cn

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

Email: dianshengjishu@163.com

Printer: Langfang Luode Xingkong Color 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.44, No.5, 2020 Accumulated No.421

System Engineering

- 1 Research on Sound Reinforcement and Lighting System Based on Simple Multifunctional Hall
DAI Zhonghua
- 3 Design and Application of Audio Engineering in Stadiums
DING Lei
- 10 Design and Debugging of Audio and Video System of Inner Mongolia Caixin Group Conference Hall
LEI Ming, QIAO Peng, WEI Min, LIU Suiqiang,
SHEN Wenjing, YANG Haitao
- 18 Design of Visual Audio Information System for T City Emergency Command Center
WANG Junmei, GUO Changlong, YU Huiliang, MA Qinghe, ZHANG Huansheng

Acoustics Foundation

- 26 An Acoustic Location Method for Multiple Projectile Drop Points
WANG Zhifeng, HUANG Rong, YANG Bo, WAN Zhong

Voice Technology

- 30 An Recognition Algorithm for Automobile Whistle Based on MFCC and CNN
SHIYanhua, LIUJingyuan, BIANFei, ZHANGXiaobo, LEIMing
- 34 Research on the Speech Enhancement Algorithm for the Elderly Based on Multi-band Spectral Subtraction
QI Xiao, ZHAO Lianyu
- 38 Research on Active Noise Cancelation Earphone
FEI Yanfeng, CAO Zuyang, LI Jianwei
- 41 A Comparison Study on Emotion Recognition with Glottal Features and Speech Features
ZHU Zhihao, ZHENG Zhiyu, XIAO Zhongzhe

Loudspeaker and Microhone

- 47 A Microphone Node Position Calibration Method
LIU Jia, WANG Zhifeng, LAI Donglin
- 50 Estimation Method of Infrasound Detection Capability Based on Waveguide of Stratospheric
WANG Hao, SHI Xiaodong, WANG Zhifeng

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.videoe.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

Sound Broadcasting

- 55 Design of Full Link Automatic Backup for Audio Amplifying System
FAN Fei, ZHANG Hongying, LAI Donglin, XUE Jing, LIU Suiqiang
- 58 Separation Technology of Mono Audio Signal Based on Spectral Analysis
——The Separation of Music from Dialogue and the Process of Sound Creation of the Restored Secrets of the Heavenly Book
WANG Xiaojun, HUANG Feilong

Network Multimedia

- 65 Design of Audio and Video System Operation Monitoring and Maintenance Management Platform
FAN Fei, DU Yi, LAI Donglin, LI Qingwei, XUE Jing
- 72 Quantitative Research on QoE of Audio Streaming Media Based on TCP Protocol
LI Min

Parts and Applications

- 74 Design and Realization of Digital Ultrasonic Flaw Detector
ZHANG Moran
- 76 Research on High Consistency Capacitance Infrasound Sensor
MA Chunyu, ZHOU Yu, WANG Kunbo, LIU Chao, GAO Shuo, ZHANG Leyi
- 80 Research on Piezoelectric Single Crystal Transducer and Its Temperature Experimental
TU Qijie, TENG Chao, DING Junwen, ZHOU Yu
- 83 Application of Acoustic and Electrical Imaging Logging Technology in Reservoir Fracture Identification
CHENG Hang, ZHANG Xionghui, YOU Chang
- 85 Study on the Properties of Temperature-Sensitive Color-Changing Film for Electronic Products Aging
ZHANG Liwei
- 87 Study and Optimization Design of Electromagnetic Electroacoustic Transducer Performance I: Theoretical Analysis
ZHANG Hongxiang
- 93 Research on Underwater Low-frequency High Power Directional Radiation Acoustic Transducer
TENG Chao, TU Qijie, ZHOU Yu, LI Xiaolei

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

V 电视技术
Video Engineering

ISSN 1002-8692
CN 11-2123/TN

月刊 5
2020
第44卷第5期 (总第423期)

中国期刊方阵双百期刊 中国电声科技代表性期刊 全国优秀期刊 电子精品期刊

ATV 北京奥特维科技有限公司

北京奥特维是在智慧安全、防务信息、交通电子、专业视听领域，集技术创新、产品研发、系统集成、运维服务于一体的国内知名高新技术企业。

做中国最好的会议系统
逼真 | 互动 | 智能 | 畅快

了解更多，请扫码关注奥特维官方微信公众号

地址：北京市海淀区酒仙桥北路乙7号
邮编：100015
电话：010-53070300
传真：010-53070388
网址：www.atvtech.com

ISSN 1002-8692
电声电声研究所主办 / 《电视技术》编辑部出版
邮发代号：2-354 定价：20.00元

A 电声技术
Audio Engineering

ISSN 1002-8684
CN 11-2122/TN

月刊 5
2020
第44卷第5期 (总第423期)

中国期刊方阵双百期刊 中国电声科技代表性期刊 全国优秀期刊 电子精品期刊

ATV 北京奥特维科技有限公司

北京奥特维是在智慧安全、防务信息、交通电子、专业视听领域，集技术创新、产品研发、系统集成、运维服务于一体的国内知名高新技术企业。

做中国最好的会议系统
逼真 | 互动 | 智能 | 畅快

了解更多，请扫码关注奥特维官方微信公众号

地址：北京市海淀区酒仙桥北路乙7号
邮编：100015
电话：010-53070300
传真：010-53070388
网址：www.atvtech.com

ISSN 1002-8684
电声电声研究所主办 / 《电声技术》编辑部出版
邮发代号：2-354 定价：20.00元

www.videoE.cn

www.videoE.cn