

A 电声技术

Audio Engineering

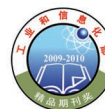
ISSN 1002-8684

CN 11-2122/TN

月刊

2023

1



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47卷第1期(总第455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

广告

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



官方微信

9 771002 868233

电声技术 (月刊)

第47卷 第一期

总第455期

2023年1月

《电声技术》编辑部出版

1977年创刊 月刊

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 林 飞

副 主 编 雷 鸣

编 辑 葛 存 郭芳园

审 校 李 静

电 话 010-63151646

电子邮件 dianshengjishu@163.com

投稿网址 dsjs.cbpt.cnki.net

财 务 部 010-59570093

国内总发行 中国邮政集团有限公司北京市

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 $\frac{\text{ISSN } 1002-8684}{\text{CN } 11-2122/\text{TN}}$

印 刷 廊坊市安次区码头镇拓兴印刷厂

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

2023 年第 47 卷第 1 期总 455 期

● 系统工程

- 1 大型话剧演出的音响技术应用实践 刘 玮

● 声学基础

- 4 灰色 GM (1, 1) 模型在道路交通噪声评价中的应用
赵欢欢, 王宝印, 王海勇, 杨晓霞, 陈 辉, 柳洪方

- 8 声景素材的听觉感知差异研究
邵雷晗玥, 许煜昆, 林洪璇, 杨媛媛, 宋宝庆

- 12 船舶系统声学性能影响因素研究 金洪禹

● 水声工程

- 17 水下声学定位系统及其误差仿真分析 王伊铭

- 20 深海远距离水声通信机的设计
吴 双, 王晓聪, 胡振宇, 管 容

● 语音技术

- 23 数字音频及其嵌入技术在广播电视工程中的应用研究
宫建勋

● 扬声器与传声器

- 26 录音技术的发展及重放设备的选购 王静波, 高翠敏

● 声学制播

- 29 广播音频编码复用传输系统建设实践 黄 智

- 37 数字调幅广播系统关键技术解析 沈 蕾

- 40 超高清视频在广播电视工程中的应用 陈 杰

- 43 DX 中波广播发射机低频和高频系统故障分析 师俊楷

- 46 中波发射台的日常维护检修项目规划及实施 杨 楠

- 49 县级应急广播体系的智慧化建设方案研究 蒋志祥

● 网络多媒体

- 52 广播电视台网络安全与防范 袁华松

- 57 电视台演播室音频系统 IP 化改造 岑可晴

- 60 中波发射机房接地防雷措施探讨 李庭阅

- 63 波分系统在广播电视系统中的应用 王秋林

- 66 多语种军事综合语料库平台建设与应用 许行健

● 器件与应用

- 70 船舶航行辐射噪声的多普勒效应仿真
郑 援, 郭启超, 徐仲恩



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、转许可权在世界范围内授予《电声技术》编辑部使用, 同时授予《电声技术》编辑部许可第三方合作单位(中国知网、万方等)使用上述权利。若有异议, 请来稿说明, 本刊将做适当处理。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

- 74 无线调频广播自动播出系统“N+1”主控单元的构建实践
周 嘉, 黄谭丰, 郑宇堃
- 77 人工智能技术在播音主持工作中的应用
央 珍
- 81 基于深度学习和多通道融合的低空目标声识别方法
李 悦, 赵春雨, 王 强
- 84 基于FM-CDR技术的多源融合目标定位与跟踪算法
侯龙强
- 89 基于超材料的低RCS微带天线设计
王 莹, 杨晓庆
- 93 一种基于奇异谱分析的降噪技术
邢 宇, 程朋飞, 李 悦
- 97 基于LC-L补偿的UPT系统设计
高 伟, 孙少华, 屈盼让, 杜 赫
- 101 一种基于FPGA的可编程数字本振生成方法
杜晓东, 张亚洲, 张 超, 李增红
- 105 语音识别技术在智能作业指导书系统中的应用
冯乐乐, 王 昆, 郝 冲, 赵 阳
- 110 一种多通道声呐接收机设计与实现
李 伟, 宫君乐, 李 诺
- 117 低功耗宽带低噪声放大器的设计
张 斌, 汪柏康, 张沁枫, 孙文俊, 秦战明
- 121 面向1.4 GHz频谱的Doherty功率放大器的设计与实现
冯长乐, 李万松

通信电声

- 125 5G 700 MHz 用户速率提升技术研究
陈景航, 周慧珺, 班 颖, 吴炎坤
- 129 电子通信技术在即时通信中的应用
韩玉听
- 133 对抗条件下无人机和智能反射面协同传输技术研究
王润升, 罗屹洁, 马增起, 胡宏达, 王嘉琦, 周 浩
- 138 基于SIP协议的音频通信系统设计
卢晓旭, 魏金光, 周 斐,
赵 巍, 李立志, 姜淞松, 于 勃, 于兆鹏

- 141 基于万有引力搜索算法的拖曳线列阵稀疏布阵方法
胡叙畅, 冷 翰
- 145 5G下行信号解调算法研究
柳建勇, 周钦山, 韩 翔

标准与检测

- 149 某型转速信号转换器转速信号跳变故障分析
李根福, 秦素文, 张新阳, 林德强
- 153 利用新型高采样率数字多用表实现方波电压测量
闫道广

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 Co., Ltd. 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: LIN Fei

Deputy editor in chief: LEI Ming

Editor: GE Cun GUO Fangyuan

Reviser: LI Jing

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

Post office distribution code: 2-355

Distribution code abroad: M814

Editing department telephone:

010-63151646

Contribution Website: dsjs.cbpt.cnki.net

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

Email: dianshengjishu@163.com

Printer: Matou Town, Langfang Anci District, Tuoxing
Printing Factory

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.47, No.1, 2023 Accumulated No.455

System Engineering

- 1 Application Practice of Sound Technology in Large Drama Performance
LIU Wei

Acoustics Foundation

- 4 Application of Grey GM (1,1) Model in Road Traffic Noise Evaluation
ZHAO Huanhuan, WANG Baoyin, WANG Haiyong,
YANG Xiaoxia, CHEN Hui, LIU Hongfang
- 8 Research on Auditory Perception Differences of Soundscape Materials
SHAO Leihanyue, XU Yukun, LIN Hongxuan,
YANG Yuanyuan, SONG Baoqing
- 12 Study on Influencing Factors of Acoustic Performance of Ship System
JIN Hongyu

Underwater Acoustic Engineering

- 17 Underwater Acoustic Positioning System and Its Error Simulation Analysis
WANG Yiming
- 20 Design of a Deep-Sea Long-Distance Underwater Acoustic Communication
Device
WU Shuang, WANG Xiaocong, HU Zhenyu, GUAN Rong

Voice Technology

- 23 Application Research of Digital Audio and Its Embedded Technology in
Broadcasting and Television Engineering
GONG Jianxun

Loudspeaker and Microhone

- 26 Development of Recording Technology and Selection of Playback Equipment
WANG Jingbo, GAO Cuimin

Sound Broadcasting

- 29 Practice on the Construction of Broadcast Audio Coding Multiplexing
Transmission System
HUANG Zhi
- 37 Analysis on Key Technologies of Digital AM Broadcasting System
SHEN Lei
- 40 Application of UHD Video in Radio and Television Engineering
CHEN Jie
- 46 Planning and Implementation of Daily Maintenance and Overhaul Projects for
Medium Wave Transmitting Stations
YANG Nan
- 49 Research on Intelligent Construction Scheme of County Emergency
Broadcasting System
JIANG Zhixiang

Network Multimedia

- 52 Network Security and Prevention of Radio and Television Stations
YUAN Huasong
- 57 IP Transformation of Audio System in TV Studio
CEN Keqing

投稿须知

1. 来稿应符合本刊的报道范围;稿件字数 8 000 字左右为宜,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(dsjs.cbpt.cnki.net)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

66 Building and Application of the Integrated Multilingual Platform of Military Corpus

XU Xingjian

Parts and Applications

- 70 Simulation of Moving Ship Noise's Doppler Effect
ZHENG Yuan, GUO Qichao, XU Zhongen
- 74 Construction Practice of "N+1" Main Control Unit of Wireless FM Broadcasting Automatic Broadcasting System
ZHOU Jia, HUANG Tanfeng, ZHENG Yukun
- 77 Application of AI Technology in Broadcasting and Hosting Work YANG Zhen
- 81 Acoustic Recognition of Low Altitude Targets Based on Deep Learning and Multi-Channel Fusion
LI Yue, ZHAO Chunyu, WANG Qiang
- 84 Multi-Source Fusion Target Location and Tracking Algorithm Based on FM-CDR Technology
HOU Longqiang
- 89 Low RCS Microstrip Antenna Design Based on Metamaterials
WANG Ying, YANG Xiaoping
- 93 A Noise Reduction Technique Based on Singular Spectrum Analysis
XING Yu, CHENG Pengfei, LI Yue
- 110 Design and Implementation of a Multi-Channel Sonar Receiver
LI Wei, GONG Junle, LI Nuo
- 117 Design of Low Power Broadband Low Noise Amplifier
ZHANG Bin, WANG Baikang, ZHANG Qinfeng, SUN Wenjun, QIN Zhanming
- 121 Design and Realization of Doherty Power Amplifier for 1.4 GHz Spectrum
FENG Changle, LI Wansong

Communication Electroacoustics

- 125 Research on 5G 700 MHz User Rate Enhancement Technology
CHEN Jinghang, ZHOU Huijun, BAN Ying, WU Yankun
- 129 The Application of Electronic Communication Technology in Instant Messaging
HAN Yuting
- 133 Research on Cooperative Transmission Technologies of uav and irs under Countermeasure Conditions
WANG Runsheng, LUO Yijie, MA Zengqi, HU Hongda, WANG Jiaqi, ZHOU Hao
- 138 Design of Audio Communication System Based on SIP Protocol
LU Xiaoxu, WEI Jinguang, ZHOU Fei, ZHAO Wei,
LI Lizhi, LOU Songsong, YU Bo, YU Zhaopeng

Standards Testing

- 149 Analysis on Speed Signal Hopping of the Engine Speed Signal Converter
LI Genfu, QIN Suwen, ZHANG Xinyang, LIN Deqiang
- 153 Using a New High Sampling Digital Multimeter to Measure Square Wave Voltage
YAN Daoguang

视频信息显示

分布式音视频调度

视频会议

视频处理

HUI SHI 中电慧视

北京中电慧视科技有限公司以视频处理业务为核心，拥有多种视频处理及显示产品，业务范围涵盖视频会议、视频智能分析及融合、视频质量诊断、显控设备运维、视频信息多样化展示等，为党政军及企事业单位提供专业的视频产品及服务。



地址：北京市朝阳区酒仙桥北路乙7号
邮编：100015
热线：400-161-8382
网址：www.zdhs.com.cn

经典案例

分布式音视频调度管控系统



视频业务管理平台



智能视频分析平台



下一代列车乘客信息显示

