



A 电声技术

Audio Engineering

ISSN 1002-8684

CN 11-2122/TN

月刊
2021

10



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45卷第10期(总第440期)

电声技术 (月刊)

第45卷 第10期 总第440期

2021年10月

《电声技术》编辑部出版

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



9 771002 868219

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

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

中国电子学会音频工程分会

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

中国声学学会音频工程分会

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 www.videoe.cn

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

2021 年第 45 卷第 10 期总 440 期

● 声学基础

1 双耳言语可懂度客观评价研究进展

韩晓迪, 祝培生, 陶皖琪, 刘曦东, 刘浩成

9 几种常用的人工混响模型

沈 平, 邓小保

15 标准风噪条件下语音通话通用测试方法研究

赵 澎, 王妮娜, 掌 帆, 罗 伟, 胡 融

● 水声工程

21 一种强声警告与驱离设备的设计与实现

石建飞, 孙连昊, 马晓懿

● 语音技术

27 语音识别专利技术综述

谢赛赛

30 电视频目录制中的拾音技术理论及运用探讨

牛安家

● 扬声器与传声器

33 扬声器在障板与自由场条件下频响差异分析和应用

陈维菲, 黄坤朋, 谢守华

37 声孔对耳机频响曲线的影响

武 慧, 樊国禹, 刘晓龙

42 基于材料特性的支片力劲性能表现研究

王世伟, 陈 进, 谢守华

● 网络多媒体

50 广播电视台供配电系统故障处理及智能化改造

沈 毅

● 器件与应用

53 一种基于 FPGA+DSP 高速系统的故障诊断研究

丁朝君

57 多雷达点迹融合前目标跟踪方法研究

王 军, 刘冬利

61 基于 FPGA 的机间数据链网络时间同步设计

李 波



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、维普等)使用上述权利。本刊支付的稿酬已包含著作权使用费。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

- 64 基于人群搜索算法优化 PID 的矿井提升机调速系统
陈韦超, 谢子殿, 符爽
- 68 基于海思 Hi3516 处理器的乘客信息系统紧急报警器设计与实现
李晟, 任晋芳
- 73 一种船载天线振动检测方法研究
麻召普
- 77 发射机改频与多工器校准
王海华
- 80 无人机激光雷达技术在高压输电线路三维设计中的应用
常龙, 游华武
- 83 坐席管理与大屏幕处理一体化融合系统
周泽强
- 87 云计算技术在电视内容监管方面的应用
李顿
- 90 广播电视综合监管云平台系统设计
张康锋
- 93 同步调频广播技术在中原福塔的应用
刘东亮
- 96 多尺度时域单通道语音分离网络设计
杨海龙, 曾祥福, 钟维良
- 100 一种半导体激光器混合集成封装技术
张金辉

● **通信电声**

- 105 OTN 光层保护在工程实践中的运用
李永辉
- 110 机动通信网智能通信保持技术应用研究
牟明铭, 户江民, 何银铜, 莫皓颖, 李波
- 114 面向 5G 室分的创新建设方案研究

- 许长峰, 谷山, 吴威
- 117 ULNR 三网动态频谱共享方案研究
孙一, 赵静, 吴威, 潘文革

- 120 伪随机序列及其在现代移动通信中的应用
李宏年

● **标准与检测**

- 123 辐射杂散测试规范浅谈
周颺, 胡剑文, 郭振中, 杨政
- 126 影响智能家电冰箱通信稳定性的因素探析
杨新春, 朱堃, 杨红波, 郑群, 梁珺, 胡剑文

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: www.videoe.cn

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.45, No.10, 2021 Accumulated No.440

Acoustics Foundation

- 1 Research Progress on Objective Evaluation of Binaural Speech Intelligibility
HAN Xiaodi, ZHU Peisheng, TAO Wanqi, LIU Xidong, LIU Haocheng
- 9 Several Commonly Used Artificial Reverberation Models
SHEN Ping, DENG Xiaobao
- 15 Research on General Voice Test Method under Standard Wind Noise Environment
ZHAO Peng, WANG Nina, ZHANG Fan, LUO Wei, HU Rong

Underwater Acoustic Engineering

- 21 Design and Implementation of A Strong Sound Warning and Expulsion
Equipment
SHI Jianfei, SUN Lianhao, MA Xiaoyi

Voice Technology

- 27 Summary of Patented Speech Recognition Technology XIE Saisai
- 30 Discussion on the Theory and Application of Pickup Technology in TV Program
Recording
NIU Anjia

Loudspeaker and Microhone

- 33 Analysis and Application of Loudspeaker Frequency Response Difference
between Baffle and Free Field
CHEN Weifei, HUANG Kunpeng, XIE Shouhua
- 37 Influence of Acoustic Holes on the Frequency Response Curve of Earphones
WU Hui, FAN Guoyu, LIU Xiaolong
- 42 Analysis on Mechanical Stiffness Performance of Spider Based on Material
Properties
WANG Shiwei, CHEN Jin, XIE Shouhua

Network Multimedia

- 50 Fault Treatment and Intelligent Transformation of Power Supply and
Distribution System in Radio and Television Stations
SHEN Yi

Parts and Applications

- 53 Research on Fault Diagnosis of High Speed System based on FPGA+DSP
DING Chaojun
- 57 Research on Target Tracking Method Before Multi-Radar Point Track Fusion
WANG Jun, LIU Dongli
- 61 Design on IFDL Network Timing Scheme Based on FPGA LI Bo
- 64 Mine Hoist Speed Control System Based on Seeker Optimization Algorithm PID
CHEN Weichao, XIE Zidian, FU Shuang



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

- 68 Design and Implementation of Passenger Emergency Communication Unit Based on Hisilicon Hi3516
LI Sheng, REN Jinfang
- 73 Research on Vibration Detection Methods for Shipborne Antenna
MA Zhaopu
- 77 Frequency Change of Transmitter and Calibration of Multiplexer
WANG Haihua
- 80 Application of UAV Lidar Technology in 3D Design of High Voltage Transmission Line
CHANG Long, YOU Huawu
- 83 An Integrated System of Agent Management and Large Screen Processing
ZHOU Zeqiang
- 87 Application of Cloud Computing Technology in TV Content Supervision
LI Dun
- 90 Design of Cloud Platform System for Comprehensive Supervision of Broadcasting and Television
Zhang Kangfeng
- 93 Application of Synchronous Frequency Modulation Broadcasting Technology in FU Tower
LIU Dongliang
- 96 Design of Multi-Scale Time Domain Single Channel Speech Separation Network
YANG Hailong, ZENG Xiangfu, ZHONG Weiliang
- 100 Hybrid Integrated Package for Semiconductor Laser
ZHANG Jinhui

Communication Electroacoustics

- 105 Application of OTN Optical Layer Protection in Engineering Practice
LI YongHui
- 110 Application of Intelligent Communication Holding Technology in Mobile Communication Network
MOU Mingming, HU Jiangmin, HE Yintong, MO Haoying, LI Bo
- 114 Research on Innovative Construction Scheme for 5G Indoor Distribution System
XU Changfeng, GU Shan, WU Wei
- 117 Research on Dynamic Spectrum Sharing Scheme of ULNR on Three Networks
SUN Yi, ZHAO Jing, WU Wei, PAN Wenping
- 120 Pseudo Random Sequence and Its Application in Modern Mobile Communication
LI Hongnian

Standards Testing

- 123 Brief Discussion on Radiation Test Specification
ZHOU Biao, HU Jianwen, GUO Zhenzhong, YANG Zheng
- 126 Analysis on the Factors Affecting the Communication Stability of Intelligent Household Appliances and Refrigerators
YANG Xinchun, ZHU Kun, YANG Hongbo, ZHENG Qun, LIANG Jun, HU Jianwen