

广播与电视技术



Radio & TV Broadcast Engineering

全国百种重点期刊 专业核心科技期刊

第48卷 第7期 VOL.48 NO.7



中国广电认证

开展“融合媒体内容文件数据安全防护系统”认证

认证依据: Q/ABP 011-2018

《融合媒体内容文件数据安全防护系统技术要求和测量方法》

保障融合媒体内容文件的可信性、保密性、可靠性和完整性

国产密码 区块链 底层文件驱动
数字签名
防篡改 加密 访问控制

欢迎广播电视用户单位采用中国广电认证产品!

www.abp2003.cn

认证申请: 010-86093538 认证检测: 010-86093954

ISSN 1002-4522



国家广播电视总局 主管

国家广播电视总局广播电视规划院 主办

Canon

Delighting You Always

感动常在 **佳能**

海百纳川



CINEMA EOS SYSTEM

NEW **新**



- 首款搭载RF卡口的电影摄影机
- Super 35mm DGO 影像传感器
- 4K 120帧 无裁切/自动对焦/声音记录
- 4:2:2 10bit XF-AVC/MP4
- 双SD卡机内记录

EOS C70 DGO

Dual Gain Output



影像佳园佳能专业影像产品
微信公众号



佳能(中国)有限公司 专业产品部门

佳能中国网站: <http://www.canon.com.cn>

佳能全国统一热线: 4006-222-666

广告

总部: 010-8513-9433 / 010-8513-9804

北京: 010-8513-9736 / 010-8513-9794

上海: 021-2308-2600

广州: 020-3813-3105 转 324

成都: 028-8620-3909

图片与实物可能有细微区别, 产品规格、外观(包括但不限于颜色)以实物为准;
佳能(中国)有限公司保留更改产品规格与设计的权利;
所有资料小心核对, 以求准确, 如有疑问, 请咨询佳能公司;
以上图片为合成图片, 仅供参考;
具体拍摄效果视拍摄环境及条件而定。

FITCAN

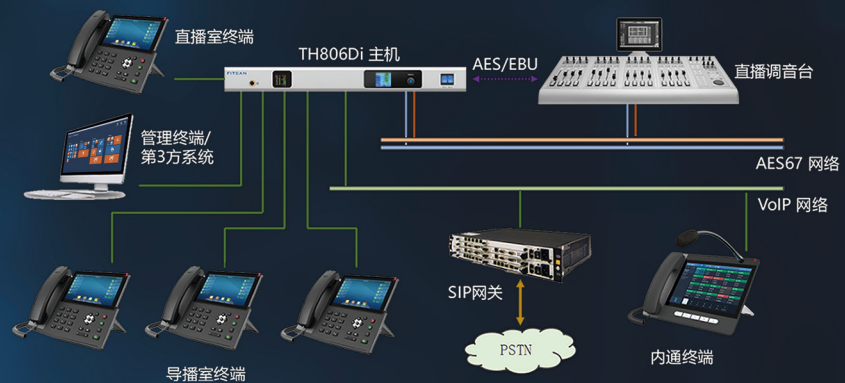
TH806Di 嵌入式网络化数字电话导播系统



- SIP电话 (VoIP) + AES67 (AoIP) 双IP网络
- 嵌入式主机 + SIP网关 + SIP智能终端
- 模拟线路接口 + AES/EBU接口 + AES67接口
- 耦合器模式 + 座席模式 + 传统导播模式
- 多点触屏 + 实体按键 + 远程维护
- 单导播模式 + 多导播模式 + 无导播模式 + 仅导播模式



- 专业DSP算法
- 自动录音/回溯
- 用户数据库
- 全网内通 (文字/语音)
- 智能导播
- 开放协议



苏州市福川科技有限公司
网址: www.fitcan.cn

地址: 江苏省苏州高新区科创路18号科研综合楼B幢
电话: 0512-68258269 68090809 68079850/51/52/53
传真: 0512-68090809-8005

北京分公司
地址: 北京市昌平区北清路1号院3号楼10层1单元1113
电话: 010-69731782



编辑出版:《广播与电视技术》编辑部

通讯地址:北京2116信箱(100866)

电话:010-86093619(作者服务) 010-86092040(读者服务)

投稿网址:tougao.lieku.cn

主编:何剑辉

国内总发行:北京报刊发行局

副主编:卢群

订购处:全国各地邮局

运营总代理:北京中广信通文化传媒有限公司

编辑:房磊 李丹

市场专员:王翠霞(13651307963) 邮箱:wangcuixia@tvoao.com

国外总发行:中国出版对外贸易总公司(北京728信箱100011)

发行:胡南

广告经营许可证:京西工商广字0029号

国内定价:20.00元/本 国外定价:20美元/本

美编:张云峰

刊号:ISSN 1002-4522
CN11-1659/TN

目次

全国百种重点期刊 专业核心科技期刊

投稿平台 tougao.lieku.cn



中国邮政
微信订阅

2021年 | 第48卷 | 第7期

热点·论点

“高新视频创新应用大赛”专栏

- 14 基于5G的自由视角交互直播视频方案的设计与实现 许步扬,汪滢,崔贤浩,胡涛
- 18 720胶囊形全景沉浸式动感体验视音频系统的设计与实现 林华,吴姜滢,欧阳玥
- 23 基于5G的VR融合制作关键技术设计与实现 范晓轩
- 29 阿里巴巴云游戏PaaS平台的设计与实现 郭旷野,宋扬
- 35 广电超高清IP融合制播应用体系的研究与实践 吴英露

内容制播

- 40 融合AI能力的智慧直播系统设计研究 罗列异
- 46 广播电视台基于机器学习的智能化舆情线索分析系统的设计与应用 陈家佳,林海健,陈文豪
- 52 建设大型4K超高清全媒体新闻制播系统的方案设计 詹磊,代译辉,金艺
- 57 世界一级方程式电竞赛事直播的技术方案与实现 陈纬宁
- 63 融合制播在异地协同创作中的设计与运用 钱学武
- 68 电视台基于运维数据分析模型的主动运维体系建设 柴焱

有线网络

- 74 基于广电机顶盒的行业用户个性化门户平台设计与实现 戴广辉,白久君
- 79 广电综合自助服务终端网络体系的设计与实践 钟发松,徐鸿乾,王晨明,毛俊豪,顾叶丹
- 84 开源监控软件在有线双向业务运维中的研究与应用 葛雨
- 88 广电宽带网络开源监控系统建设与应用 刘羽丹,朱基发,肖湃隆
- 93 有线电视网络安全体系设计与实践 肖锋,董升来

无线覆盖

- 97 数字微波电路IP化改造技术方案设计与实践 安琦

SONY®



山登绝顶我为峰



PXW-Z750 4K半导体卡肩扛式摄录一体机



成像器
3片2/3英寸，全域快门



SxS PRO X卡
兼容以往多款索尼SxS卡摄录一体机*1，高速10Gbps带宽



SBAC-T40读卡器
具有高带宽20Gbps的雷电3接口

- 全域快门
- 无运动变形（果冻效应）
- 无闪光带问题
- 高感光度（灵敏度可达到F13）
- 精准颜色还原
- 双12G SDI，可同时输出4K和高清监看信号
- 支持4K*2和高清*3同时记录
- 4:2:2 10bit 50P XAVC-I 帧内500Mbps和XAVC-L422 帧间200Mbps编码



扫码关注官方微信微博获取更多信息

*1 具体兼容机型请咨询索尼专业产品服务热线

*2 分辨率 3840x2160 像素

*3 分辨率 1920x1080 像素

索尼(中国)有限公司之索尼中国专业系统集团
总部&北京 电话：010-84586668

上海 电话：021-61216219 广州 电话：020-38102166 成都 电话：028-62102161
索尼专业产品服务热线：400 810 2208 www.pro.sony

● 图片与实物可能有细微区别，产品规格、外观（包括但不限于颜色）以实物为准 ● 索尼公司保留更改产品规格与设计权利，所有资料经小心核对，以实为准。如有疑问，请咨询索尼专业产品服务热线 ● 以上图片为合成图片，仅供参考 ● 具体拍摄效果视拍摄环境及条件而定



主管：国家广播电视总局
主办：国家广播电视总局广播电视规划院

《广播与电视技术》是由国家广播电视总局主管，国家广播电视总局广播电视规划院主办，《广播与电视技术》编辑部编辑出版的国家级技术期刊，是发布广播电视科技政策，反映事业建设成就，介绍高新技术，交流工作经验，传播各种信息的重要媒体。本刊主要面向各级广播电视行业主管部门、各级广播电台、电视台、网络公司、发射台、微波站、卫星站、节目制作单位及电教系统，同时对企业、工矿、学校、部队等具有公共广播电视设施的管理人员、技术人员也有参考价值。

为繁荣学术交流，本刊已加入《中国学术期刊网络出版总库》、“万方数据”和“维普中文科技期刊数据库”，有权选取部分论文在本刊关联平台（如广电猎酷网 www.lieku.cn、“广电猎酷”微信公众号等）发布，作者著作权使用费已随论文稿酬一次性给付。本刊充分尊重作者的原创成果并合理保护作者享有的权利，如作者不同意本刊之外其他形式的发布，请在来稿中声明，本刊将作适当处理。本刊及主办单位对本刊已发布作品的内容和观点不持有任何立场、不做出任何承诺或保证、不承担任何责任。

目次

全国百种重点期刊 专业核心科技期刊
 投稿平台 tougao.lieku.cn



中国邮政
 微信订阅

2021年 | 第48卷 | 第7期

- | | | |
|-----|----------------------------|---------------|
| 101 | 基于态势感知的中波发射台智慧化运维管理系统设计 | 许晓春, 陈子勇 |
| 105 | 中波天线网络阻抗匹配在线监测研究 | 朱兴华 |
| 113 | 新型短波角形天线的设计与实现 | 毛吉燕, 潘胜伟 |
| 116 | 基于FPGA的地面数字电视单频网链路测试仪开发与应用 | 陈雪梅 |
| 119 | 调频数字广播(FM-CDR)码流质量分析与检测 | 叶伟明, 李建威, 张伟峰 |

卫星传输

- | | | |
|-----|-------------------------|-----|
| 126 | 直播卫星机顶盒生产文件序列化管理系统设计与实现 | 刘丰豪 |
|-----|-------------------------|-----|

安全播出与监测监管

- | | | |
|-----|----------------------------|---------|
| 129 | 广播总控智能化监测系统建设 | 韩盼, 韩继伟 |
| 134 | ASI信号瞬断故障分析与保护办法 | 唐泽家 |
| 139 | 基于TensorFlow的人脸识别容器云平台框架设计 | 王羿 |
| 145 | 拟人化音频比对分析技术在发射业务内容监管中的应用 | 黄培建 |

论述·点评

- | | | |
|-----|--------------------|---------|
| 149 | 面向全国一网的广电宽带网络发展研究 | 孙立民, 张健 |
| 152 | 广电网络集客业务运营发展策略分析研究 | 马绚 |

行业聚焦

- | | |
|-----|---|
| 156 | 全国广电系统和网络视听平台圆满完成庆祝中国共产党成立100周年活动安全播出保障工作 |
| 157 | 第34届华东电视技术年会暨第14届华协体发展峰会成功举办 |
| 159 | 愿你被世界温柔以待 Cinema EOS设备打造《美好的梦》 |

广告索引 P162



专铸高品质

德是和科技
广播电视射频无源器件专家



调频Manifold机柜式多工器

- 19英寸标准机柜式结构，方便多工器安装，方便与其它设备整体集成；
- 多种功率等级产品，单路输入功率包括300W、500W、1kW、2kW、3kW等，输入路数不限；
- 滤波器采用先进的生产工艺，腔体一体成型，保证多工器指标优秀；
- 适用于FM和CDR标准，模数兼容；
- 最小可实现0.7MHz频率间隔的合成需求。

德是和科技是一家专业从事广播电视射频无源器件的研发、设计、生产和销售的高科技公司，并为用户提供完整的射频无源器件系统解决方案。

公司产品包含多工器（多频道合成器）、滤波器、耦合器、功分器、吸收负载、转接器、连接器等，频率范围覆盖整个微波频段，功率等级最高可达数百千瓦。

公司拥有多名教授、博士和硕士研究生，技术水平在国内处于领先地位。公司核心研发和管理团队拥有超过20年的广电行业经验，理解行业本质和发展趋势，掌握核心技术和生产工艺，工程实施经验丰富。目前在全世界范围内，由我公司团队成员设计、制造和安装的广播电视多工器超过5000套。

德是和科技将竭诚为您提供优质的产品和服务！

北京公司地址：
北京市通州区张家湾光华路16号
方和正圆工业园A座，101113
联系电话：010-57562052，13683320640

江苏公司地址：
江苏省镇江市新区丁卯潘宗路38号
2.5次产业园，212000
联系电话：0511-89983380，13683320640

售后服务电话：18611498045
网址：www.mthtech.com.cn
邮箱：mthtech@mthtech.com.cn
微信：MTH_Tech, Jiangsu_MTH





主管: 国家广播电视总局
主办: 国家广播电视总局广播电视规划院

邮发代号: 82-464

全国百种重点期刊 专业核心科技期刊

导读

tougao.lieku.cn

中国邮政
微信订阅



2021年 | 第48卷 | 第7期

【11】“高新视频创新应用大赛”专栏

为积极引导高新视频技术落地应用推广,着力打造高新视频新业态新服务,大力推动广播电视迭代升级和智慧广电发展,进而推动广播电视和网络视听高质量创新性发展,本刊特开设“高新视频创新应用大赛”专栏,宣介互动视频、沉浸式视频、虚拟现实视频、云游戏、超高清视频等5大类别获得一等奖的比较有代表的典型优秀项目,可咨广电同行间互通有无,相互借鉴,共同提高。

【40】融合AI能力的智慧直播系统设计研究

随着人工智能技术的快速发展,如何在广播电视直播系统中融合AI能力就成为大家在尝试探索的课题。本文围绕这一课题开展研究,相关思路值得业界同行借鉴。

【74】基于广电机顶盒的行业用户个性化门户平台设计与实现

三网融合后,电视用户在收视方面有了越来越多的选择,有线电视业务亟需提供差异化的产品和服务,才能在市场竞争中保持持续优势。本文通过个性化门户平台的设计与实现,在该方面做了一些有益的探索实践,可咨参考。

【101】基于态势感知的中波发射台智慧化运维管理系统设计

态势感知是一种基于环境的、动态、整体地洞悉安全风险的能力,在智慧化运维背景下,可用于中波发射台的运营管理。通过对全台设备运行数据及环境数据的采集、存储、分析,可实现音频播出态势感知、设备运行态势评估、智能故障诊断等功能,有利于提升中波发射台站的运维管理智慧化程度,提高安全播出水平。

【139】基于TensorFlow的人脸识别容器云平台框架设计

随着人工智能技术在广播电视行业的深入应用,基于深度神经网络的人脸识别技术成为节目视频中特定人脸识别的有效方式。但是随着节目音视频时长呈现海量增长趋势,人脸识别计算需求亦急剧增加,给监管部门的计算资源造成压力。本文在分析计算机系统各层次虚拟化方式的基础上,提出了人脸识别容器云平台框架,有效提高了广播电视节目特定人物人脸识别的处理效率,保障了业务的资源弹性伸缩和多租户特性。

全媒体融合智慧监管解决方案

全媒业务 · 智慧监管



广电局

文旅局

网信办

市监局

公安局

“博汇科技全媒体融合智慧监管解决方案全面覆盖广播电视、IPTV、互联网新媒体等监管对象，以监测监管服务为中心，以人工智能、大数据、区块链、数据可视化等技术为支撑，聚焦质量监测、内容监管、安播调度、数据融合呈现等核心业务，建设一站式全媒体融合监管平台，实现“全媒业务、智慧监管”的建设目标。”





Competent Authority:
National Radio and Television Administration
Sponsor: Academy of Broadcasting Planning, NRTA

Publisher: Editorial Department of RTBE

Tel: (86-10) 86093619 (Author service) (86-10) 86092040 (Reader service)

Chief Editor: He Jianhui

Web Address: tougao.lieku.cn

Address: P.O.Box 2116, Beijing, P.R.China

Deputy Chief Editors: Lu Qun

Post Code: 100866

Postal Distributing: Code 82-464

Editors: Fang Lei Li Dan

General agent of operation: Beijing China Broadcasting Media Co., Ltd.

Marketing: Wangcuixia(13651307963) E-mail:wangcuixia@tvoao.com

Circulation Coordinator: Hu Nan

Journal Number: ISSN 1002-4522 / CN11-1659/TN

Art Editor: Zhang Yunfeng

Prices: RMB 20 for one copy (in China)

USD 20 for one copy (outside China)

Contents

One of Hundred National Key Periodicals
A Core Professional Sci-Tech Periodical
tougao.lieku.cn

Jul 2021 No.7

“Advanced-format and New-concept Video Innovation Application Contest” Column

- 14 Design and Implementation of Free Viewpoint Interactive Live Video System Based on 5G *By Xu Buyang, Wang Yan, Cui Xianhao, Hu Tao*
- 18 Design and Implementation of 720 Capsule-shaped Panoramic Immersive Dynamic Experience Video and Audio System *By Lin Hua, Wu Jianghao, Ou Yangyue*
- 23 Design and Implementation of Key Technologies for VR Convergence Production Based on 5G *By Fan Xiaoxuan*
- 29 Design and Implementation of Alibaba Cloud Gaming PaaS Platform *By Guo Kuangye, Song Yang*
- 35 Research and Practice of UHD IP Converged Production and Broadcasting Application System of Radio and Television *By Wu Yinglu*

Content Production & Broadcasting

- 40 Design and Research of Smart Live Broadcast System Integrated with AI *By Luo Lieyi*
- 46 Design and Application of Intelligent Public Opinion Analysis System Based on Machine Learning for Radio and Television Station *By Chen Jiajia, Lin Haijian, Chen Wenhao*
- 52 Scheme Design of Constructing large-scale 4K UHD Omni-media News Production and Broadcasting System *By Zhan Lei, Dai Yihui, Jin Yi*
- 57 Technological Scheme and Implementation of Live Broadcast of World Formula One E-sports Events *By Chen Weining*
- 63 Design and Application of Converged Production and Broadcasting in Collaborative Creation in Different Places *By Qian Xuewu*
- 68 Construction of Active Operation and Maintenance System in TV Station Based on Operation and Maintenance Data Analysis Model *By Chai Yan*

CATV

- 74 Design and Implementation of Personalized Portal Platform for Industry Users Based on Radio and TV STB *By Dai Guanghui, Bai Jiujun*
- 79 Design and Practice of Radio and Television Integrated Self-service Terminal Network System *By Zhong Fasong, Xu Hongqian, Wang Chenming, Mao Junhao, Gu Yedan*
- 84 Research and Application of Open-source Monitoring Software in CATV Interactive Business Operation and Maintenance *By Ge Yu*
- 88 Construction and Application of Open Source Monitoring System for Radio and TV Broadband Network *By Liu Yudan, Zhu Jifa, Xiao Pailong*
- 93 Design and Practice of CATV Network Security System *By Xiao Feng, Dong Shenglai*

Wireless Coverage

- 97 Design and Practice of Technical Scheme for IP Transformation of Digital Microwave Circuit *By An Qi*
- 101 Design of Intelligent Operation and Maintenance Management System for MW Transmitting Station Based on Situation Awareness *By Xu Xiaochun, Chen Ziyong*
- 105 Research on On-line Monitoring of MW Antenna Network Impedance Matching *By Zhu Xinghua*
- 113 Design and Implementation of a New Type SW Corner Antenna *By Mao Jiyan, Pan Shengwei*
- 116 Development and Application of Link Test Instrument for DTMB SFN Based on FPGA *By Chen Xuemei*
- 119 FM-CDR Stream Quality Analysis and Detection *By Ye Weiming, Li Jianwei, Zhang Weifeng*

Satellite Transmission

- 126 Design and Implement of Production File Serialization Management System of DTH Set-top Box *By Liu Fenghao*

Safety Broadcasting & Monitoring

- 129 Construction of Intelligent Monitoring System for Master Control Broadcast *By Han Pan, Han Jiwei*
- 134 Analysis and Protection Method of ASI Signal Instantaneous Break Fault *By Tang Zejia*
- 139 Design of Container Cloud Platform for Face Recognition Based on TensorFlow *By Wang Yi*
- 145 Application of Anthropomorphic Audio Comparison and Analysis Technology in Transmitting Service Content Supervision *By Huang Peijian*

Elaboration & Commentary

- 149 Research on Development of Radio and Television Broadband Network for National One Network *By Sun Limin, Zhang Jian*
- 152 Analysis and Research on ICT Service Development Strategy of CATV *By Ma Xuan*



Competent Authority:
National Radio and Television Administration
Sponsor: Academy of Broadcasting Planning, NRTA

Radio & TV Broadcast Engineering (RTBE) is a state-class technical journal, approved by the General Administration of Press and Publication, PR of China, authorized by the National Radio and Television Administration (NRTA), PR of China, sponsored by Academy of Broadcasting Planning (ABP), NRTA, and published by Editorial Department of RTBE. RTBE is an important medium, that publishes scientific and technological policies in broadcasting, reports achievements in building broadcasting cause, introduces high and new technologies, exchanges work experience and spreads various information. RTBE is mainly geared to the needs of departments responsible for the work of radio & TV industry at all levels, radio & TV stations at all levels, network companies, transmitting stations, microwave stations, satellite stations, program production units and electrified education systems, as well as is of reference value to managerial and technical personnel for public radio & TV facilities in industrial and mining enterprises, educational institutions, troops and so on.

One of Hundred National Key Periodicals
A Core Professional Sci-Tech Periodical
tougao.lieku.cn

Index

Jul 2021 No.7

[11] “Advanced-format and New-concept Video Innovation Application Contest” Column

In order to actively guide application and promotion of advanced-format and new-concept video technology, strive to create new business forms and new services of advanced-format and new-concept video, vigorously promote iterative upgrade of radio and television and smart radio and television development, and then promote high-quality and innovative development of radio, television and network audio-visual, this issue specializes in "Advanced-format and New-concept Video Innovative Application Contest" column, promote and introduce typical excellent projects that have won the first prize in five categories, including interactive video, immersive video, virtual reality video, cloud game and ultra high definition video, which can be used for reference by peers.

[40] Design and Research of Smart Live Broadcast System Integrated with AI

With rapid development of artificial intelligence technology, how to integrate AI with radio and television live broadcast systems has become a topic that everyone is trying to explore. This paper focuses on this subject, and relevant ideas are worthy of reference by industry peers.

[74] Design and Implementation of Personalized Portal Platform for Industry Users Based on Radio and TV STB

After triple play, TV users have more and more choices in viewing, and CATV business urgently needs to provide differentiated products and services in order to maintain a sustained advantage in market competition. Through design and implementation of a personalized portal platform, this paper has done some useful exploration and practice in this aspect, which can be referred to.

[101] Design of Intelligent Operation and Maintenance Management System for MW Transmitting Station Based on Situation Awareness

Situational awareness is an environment-based, dynamic, and overall insight into security risks. In the context of intelligent operation and maintenance, it can be used for operation and management of MW transmitters. Through collection, storage and analysis of all equipment operating data and environmental data, it can realize audio broadcast situation awareness, equipment operating situation assessment, intelligent fault diagnosis and other functions, which is beneficial to enhance intelligent operation and maintenance management of MW transmitting station and improve the level of safe broadcasting.

[139] Design of Container Cloud Platform for Face Recognition Based on TensorFlow

With in-depth application of artificial intelligence technology in radio and television industry, face recognition technology based on deep neural network has become an effective way to recognize specific faces in programs. However, as the duration of audio and video programs shows a quantitative growth trend, the demand for face recognition computing has also increased sharply, which puts pressure on computing resources of regulatory authorities. In this paper, based on the analysis of all levels of virtualization of computer system, a cloud platform framework of face recognition container is proposed, which effectively improves processing efficiency of face recognition of specific characters in radio and television programs, and ensures resource flexibility and multi-tenant characteristics of business.