

广播电视音乐节目后期制作中 数字音频处理技术的设计与分析

浦江县融媒体中心 贾建勋

【摘要】数字音频技术在广播电视音乐节目后期制作中起到至关重要的作用。通过分析音频调制器结构性能,掌握数字音频处理技术优势;选取数字音频滤波装置,强化广播电视音乐节目后期制作效果;优化广播电视音乐节目后期制作的数字信号,最大限度地消除广播电视音乐节目后期制作中的噪声信号,进而实现数字音频的无噪处理,并通过仿真实验方式进一步验证数字音频处理新技术具有更佳效果。

【关键词】音乐节目 后期制作 数字音频 处理技术

引言

现如今,我国社会飞速发展,各项领域均存在科技的身影,我国生活水平正在从低品质向高品质转型。音乐节目作为陶冶情操的关键产物,逐渐成为人们生活中不可或缺的部分^[1]。从广播到电视的发展过程中,音乐节目始终是人们最喜欢的节目之一。进入数字化时代后,广播音乐节目与电视音乐节目均使用数字化技术进行转变^[2]。但近些年,因为音频电子产品与手机音频软件层出不穷,用户对音乐品质的要求也越来越高,造成广播与电视的音乐节目收听率存在下降的现象。

除此之外,由于大部分的人工作繁忙,每天收听收视的时间较短,广播与电视节目又存在时间限制,影响人们对其的喜爱程度,此原因也是广播电视音乐节目收听率下降的关键因素,同时也对广播电视音乐节目造成了较大的挑战^[3]。基于以上原因,本文设计广播电视音乐节目后期制

作中数字音频处理技术,旨在将数字音频处理技术应用于广播电视音乐节目后期制作中,减少音质的损耗,为广播电视音乐节目的发展提供条件。

1 广播电视音乐节目后期制作中数字音频处理技术设计

1.1 分析音频调制器的结构性能

一般情况下,音频调制器是将数字部分进行编码运算,通过转换数字的频率,实现音频调制的效果。在音频调制器运行的过程中,可以将大量数字信号转化成波形编码,通过分析波形编码,可以得到部分用于衰减带宽的噪声^[4]。音频调制器的功能在于将噪声进行调制与过滤,是滤波装置的第一道防线。通过音频调制器将噪声进行线性反馈,再经过滤波装置过滤网络噪声,最后,通过量化网络噪声,实现音频噪声消除的过程。

图1 数字音频调制器的结构

如图1所示,当输入数字音频信号后,首先,需要经过调制器的信号调制结构,将数字音频信号进行解析,通过分解数字音频信号的输入环境,得出影响音频音质的因素;其次,将噪声类的影响因素通过滤波装置过滤,进行数字音频信号的一次处理;最后,将一次处理后的数字音频信号进行二次处理,通过量化数字音频中的相关编码,将音频信号的分辨率提高,此时,输出的数字音频信号具有较高的音质分辨率,是数字音频处理技术的基本前提。

1.2 选取数字音频滤波装置

在数字音频的数字信号得到调制后,具有较强的音质分辨率,在广播电视音乐节目后期制作中,可以提供较强的音质保障。本文在此基础上,对数字音频的滤波装置进行优化,选取出更加适应广播电视节目后期制作的滤波装置^[5]。一般情况下,滤波装置的过采样率是8.00~128.00倍左右;阻带衰减为60.12dB~65.81dB;通带波纹为-0.06dB~0.06dB。因此,一般滤波器的输入比特数在15bit~25bit范围内;有效带宽为20.00kHz~22.92kHz范围内;输入采样率为44.21kHz;输出采样频率为2.83MHz~5.64MHz^[6]。此种音频滤波装置的过滤形式,容易造成广播电视音乐节目后期制作中出现音频分辨率低的情况,影响最终音乐的处理结果。

基于此,在选取数字音频滤波装置时,将过采样率设计为128.00倍,并将阻带衰减为75.00dB,通带波纹设计为-0.05dB~0.05dB范围内,当输入比特数为20bit时,有效带宽为20.00kHz;此时输入采样率同样为44.21kHz的情况下,输出的采样频率为5.64MHz。将过采样率、有效带宽等参数进行优化,可以得出更加精准的

输出采样频率。由此可以满足,有效带宽在人耳可听见的最佳20Hz~20kHz范围内,提高滤波装置的处理能力。

1.3 优化广播电视音乐节目后期制作的数字信号

数字音频是将音频文件进行转化,将电频信号转变为二进制的数据进行保存,在播放的时候仅需要将二进制数据转换成模拟信号即可播出,由此可以保证音频不会出现因使用次数过多而出现音质磨损的现象。数字音频是利用数字化技术,对音频中的声音进行存储、编辑、转换、播放的技术,数字音频技术的出现,代表着我国的科技技术正在向全新的方向行进,是一种科技发展的标志^[7]。传统的音频数据是通过0进制或1进制进行存储或播放,此种方式存在较多的弊端,稍不注意就会出现音频损坏的现象,造成大量的成本浪费。数字音频的出现,利用二进制的方式,实现电频信号对二进制数据的相互转化,对于音频存储与播放而言具有较高的意义。

在上述条件下,广播电视音乐节目在后期制作的过程中,开始广泛使用数字音频处理技术。在最开始的音频处理过程中,会对音频调制器与滤波装置进行较多的讨论。考虑到滤波装置中存在较多的对称性系数,容易影响音频处理效果。本文对广播电视音乐节目后期制作的数字信号进行优化。首先,选定音频滤波装置的采样频率为一个定值,并始终保持这个定值为信号采集标准;其次,将大部分的数字音频信号频率控制在人耳可以听见的有效带宽范围内,也就是在20Hz~20kHz范围内;最后,将数字音频信号的输出频率设置在采样频率定值的2倍左右。此时,可以保证滤波装置的通带波纹是具有叠加效果的。此种优化方式,可以保证通带与阻带误差范围最小,具有更佳的数字音频处理效果。

1.4 实现数字音频的无噪处理

为了实现数字音频的无噪处理,关键在于数字音频转化成二进制数据时出现的连续域噪声或离散域噪声。因此,本文对以上噪声进行量化。在数字音频信号转化的过程中,除了噪声的误差也会存在其他类型的误差,那么对应的量

化结果也不同^[8]。现如今,数字音频使用较为广泛,本文考虑到数字音频的实际使用效果,将数字音频的采样技术进行优化。通过较高的采样率,将连续域噪声或离散域噪声进行高精度处理。简单来说,就是将较长的数字音频信号转化为较短的输出编码,不仅可以提高数字音频信号的处理效果,还可以提高数字音频的采样倍数,最大限度地减少数字音频信号的噪声产生次数,在数字音频处理中具有较高的参考价值。

2 仿真实验

为了验证设计的数字音频处理技术的音频处理效果,本文搭建出一个仿真平台,在此平台中对设计的处理技术进行仿真实验,实验过程及结果如下。

2.1 实验过程

本文设计的数字音频处理技术中,以二进制系数的方式进行音频处理,因此,需要对音频进行编码量化,量化定义如下:

$$M = \sum_{i=1}^S F_i \times 2^{-L_i} \quad \text{式(1)}$$

式(1)中,M为量化后的音频信号;S为非零整数的最小系数;i与L_i为常数;F_i为相邻音频信号的非零位。当S=0时,对应的F_i=48,此时数字音频滤波装置的十进制系数为-0.0050;通过二进制进行音频补码,得出的补码为00000101001;此时,量化后的音频编码为00000101001。由此可见,S=0时,二进制音频补码与量化后的音频编码保持一致。当S=2时,对应的F_i=46,此时数字音频滤波装置的十进制系数为0.0040;通过二进制进行音频补码,得出的补码为00000111111;此时,量化后的音频编码为000001000-1,此时,二进制的音频补码与量化后的音频补码不同。

当S=4时,对应的F_i=44,此时数字音频滤波装置的十进制系数为-0.0055;通过二进制进行音频补码,得出的补码为00001011001;此时,量化后的音频编码为00001011001。由此可见,S=4时,二进制音频补码与量化后的音频编码保持一致。当S=8时,对应的F_i=42,此时数字音频滤波装置的十进制系数为0.0076;通过二进制进行音频补

码,得出的补码为00001110101;此时,量化后的音频编码为0000100-101,与二进制的音频补码不同。以此类推,S=12、S=16、S=20...时,二进制音频补码与量化后的音频编码保持一致;S=14、S=18、S=22...时,二进制的音频补码与量化后的音频补码不同。

2.2 实验结果

一般情况下,人耳可以听见的有效带宽范围在20Hz~20kHz,超过此范围或是低于此范围,均不能得到良好的音质^[9]。本文在此基本指标的前提下,结合上述实验条件,将传统广播电视音乐节目后期制作中数字音频处理技术输出有效带宽频率,与本文设计的广播电视音乐节目后期制作中数字音频处理技术输出有效带宽频率进行对比,实验结果如表1所示。

表1 实验结果

音乐节目编号	传统广播电视音乐节目后期制作中数字音频处理技术输出有效带宽频率	本文设计的广播电视音乐节目后期制作中数字音频处理技术输出有效带宽频率
MB11	19.9Hz	20.8Hz
MB22	20.4Hz	25.2Hz
MB33	65.2Hz	72.5Hz
MB44	121.6Hz	152.6Hz
MB55	20.4kHz	18.2kHz
MB66	21.6kHz	19.8kHz
MB77	22.8kHz	20.0kHz

如表1所示,本文选取MB11~77的音乐节目,传统广播电视音乐节目后期制作中数字音频处理技术输出有效带宽频率范围在19.9Hz~22.8kHz,编号为MB55、MB66、MB77的音乐节目,输出的有效带宽频率均超过了人耳可以听见的良好音质,影响最终音乐收听效果,数字音频处理效果不佳;而本文设计的广播电视音乐节目后期制作中数字音频处理技术输出有效带宽频率范围在20.8Hz~20.0kHz,输出的有效带宽频率均在人耳可以听见的有效带宽范围内,输出的音

乐音质较好,最终的音乐收听效果较好,由此表明,数字音频处理效果较好,符合本文研究目的。

3 结束语

近年来,数字音频处理技术的使用范围越来越广泛,在音频电子产品中的使用频率最高。影视后期处理技术决定着整体制作质量,为了保证影视制作的顺利完成,必须要利用先进的技术,保证后期处理的效果。数字音频技术是后期处理的关键技术,其实际应用直接关系到后期处理的最终效果,由于广播与电视节目是将音乐存储,便于人们后续收听的过程,因此,音乐可能会存在音质变化,与实时播放的声音存在差异。而音频电子产品存在数字音频处理技术,可以将音乐进行实时播放,减少音质的变化,真正实现无损音质地收听音乐节目^[10]。为了提高广播电视音乐节目的市场竞争力,本文设计了广播电视音乐节目后期制作中数字音频处理技术,为广播电视音乐节目的发展提供条件。

参考文献:

- [1] 窦晓伟. 广播电视工程中数字音频技术的优势及其应用[J]. 科学技术创新, 2019(21):79-80.
- [2] 李明超,符家科,张野,等. 耦合岩石图像与锤击音频的岩性分类智能识别分析方法[J]. 岩石力学与工程学报, 2020, 39(05):996-1004.

- [3] 李晋,张贤,蔡锦. 利用变分模态分解(VMD)和匹配追踪(MP)联合压制音频大地电磁(AMT)强干扰[J]. 地球物理学报, 2019, 62(10):3866-3884.
- [4] 初广志,何婧文. 数字音频平台上的公益广告传播研究——基于喜马拉雅FM的分析[J]. 现代传播(中国传媒大学学报), 2019, 41(06):119-123+130.
- [5] 闫亚君. 音频知识付费平台的现状与发展策略分析——以喜马拉雅为例[J]. 武汉职业技术学院学报, 2020, 19(06):41-46.
- [6] 刘捷,王玥清,任贵珍,等. 基于TAM模型的音频知识付费平台用户粘性影响因素研究——以喜马拉雅APP为例[J]. 中国市场, 2019(30):188-189.
- [7] 邹小波,张俊俊,黄晓玮,等. 基于音频和近红外光谱融合技术的西瓜成熟度判别[J]. 农业工程学报, 2019, 35(09):301-307.
- [8] 阿布都热西提·依布拉依木. 数字音频处理技术在多媒体计算机中的应用[J]. 卫星电视与宽带多媒体, 2020(11):18-19.
- [9] 广播电视工程中数字音频技术的应用分析[J]. 卢杰. 中国有线电视. 2020(05)
- [10] 广播电视工程领域中数字音频技术的应用[J]. 孙礼恩,赫晓英. 西部广播电视. 2020(10)

(上接第64页)

3.3 电视内容的审核与传播

在内容审核环节,云技术可实现对图像、语言的准确识别,与此同时,结合人工智能技术完成在线纠错,极大地提高审核效率,缩短电视节目从制作到播出的流程周期。另外,云技术可以为广电网络提供重要的技术支持,有利于实现电视、电脑、手机等多平台、多终端交互,真正实现同步传播、一体互动。

4 结束语

未来的数字媒体和内容服务必然是以云计算为支撑,综合覆盖互动电视、手机电视、互联网电

视、电脑等多终端,形成“一云多屏”的产业链条和服务业态。总结“中国蓝云”的成功经验,归根结底是由于充分运用云技术作为融合与智慧化转型的基础,为传统媒体行业带来新的机遇,促进我国媒体多元化发展。

参考文献:

- [1] 袁克东. 中国蓝云建设及媒体融合技术实践 [T]. 现代电视技术, 2017(08)
- [2] 杨勇. 高标准高质量深化推进 主流媒体融合发展[J]. 广播电视信息, 2019(02)

演播室设备智能集中控制系统设计

宁海传媒集团 骆海林

【摘要】广电行业面临媒体融合发展新挑战,电视台技术系统正在加快改造提升。为了适配媒体深度融合发展,推进媒体融合传播,市县传媒在升级改造全媒体演播室系统时,需结合基层技术人员缺少、岗位紧张等客观实际,强化系统设备智能集中控制设计,实现演播室节目制作播出智能、灵活、统一控制,赋能业务流程重塑、岗位配置优化和生产效能变革。

【关键词】全媒体演播室 演播室设备 智能集中控制

引言

随着广电行业面临媒体融合发展的挑战,电视台的技术系统正在进一步改造提升。为了适应当前媒体深度融合发展的需要,提高媒体内容质量,实现媒体融合传播,宁海传媒集团全面研究电视演播室技术发展方向,根据县级台实际,升级改造演播室系统。全媒体传播演播室系统配置繁复、功能完备、景区多样、流程复杂、背景灵活,这就需要在有限的区域内控制播报方式、摄像轨迹、灯光造型、背景呈现、景别切换、声音调整、多端分发,从而实现以新闻播报、嘉宾访谈、互动点评、多方连线、虚实结合等制作手段创新节目形态,达到全媒体传播的目的。宁海传媒集团作为县级电视台,技术人员相对偏少,日常节目制作和播出的岗位配置不多,如果按照担负日常制作和播出任务的传统电视演播室岗位配置,难以完成全媒体传播的任务。因此,急需对全媒体演播室设备进行智能集中控制,以最少的岗位(甚至无人)实现对演播室节目制作播出智能、灵活、统一的控制。

1 演播室设备智能集中控制的目的

全媒体演播室业务流程更加复杂、场景调度更加丰富、设备操控更加频繁,因此对全媒体演播室工作流程的协同设计和同步操控提出了更严谨的要求。全媒体演播室设计设备智能集中控制功能,对演播室设备进行协同操控,可以以一个工位协调摄像机、矩阵、切换台、调音台、灯光、大屏、虚拟、图文包装等设备的同步操控,确保所有设备根据节目内容有序精准地协同工作,实现演播室节目丰富多彩地呈现。

演播室设备智能集中控制,可以提高全媒体演播室的智能化水平,节目创作人员可以针对不同的设备编辑不同的节目制作模板,从而创造多元化个性化的节目场景;简化了设备操控,通过一键控制可以对所有参与节目创作的设备进行最优化的调控,从而提升演播室节目呈现的质量;缩减了演播室节目生产工位,从而提升演播室节目制作的效率;规范了演播室设备的操控,解决手动控制不一致的问题,减少人为差错,确保全媒体演播室系统的安全性。

2 演播室设备智能集中控制的设计

全媒体演播室集成了大量的数字化设备,如

摄像机、矩阵、切换台、调音台、灯光、大屏、虚拟包装等系统,发挥演播室这些设备的协同工作性能,把每个设备工作在最优化状态,根据演播室节目创作需要的流程进行自动化的配合工作,完美呈现丰富多彩的节目,这是我们对演播室设备智能集中控制的设计理念。

设备智能集中控制技术的实现需要与演播室系统相关设备进行联动控制,不同设备就有不同的接口协议,需要对接不同的接口协议,才能对相关设备实现协同精准的控制。

全媒体演播室智能集中控制主要采用网络方式连接演播室所有需要操控的设备,全媒体演播室需要操控的设备主要有摄像机、调音台、灯光等系统。演播室设备智能集中控制需要对一些设备的参数进行调控,还要对相关设备整体组合式联动控制,实现对摄像机、调音台、灯光、大屏、图文、虚拟包装等系统的精准控制,确保演播室所有设备高效率地协同运行。

2.1 演播室摄像机的集中控制

摄像机智能集中控制主要通过摄像机电动云台和自定义的控制协议,实现拍摄现场的摄像机

无人化控制,并能够提前预设各种丰富的镜头语言。

摄像机电动云台具有完善的自动化控制接口,深入研究摄像机电动云台的控制协议,一般控制协议能实现对电动云台水平控制,并且运动速度可控;也能对电动云台俯仰控制,运动速度可调;还能对摄像机的聚焦变焦控制和镜头推拉控制,变焦速度和推拉速度都可调。电动云台将我们定义的控制命令转化为镜头的控制协议,实现对镜头的推拉及变焦控制,进而智能集中控制,间接实现对摄像机的水平运动、俯仰转动的远程控制和镜头的变焦推拉控制,实现无人化的智能拍摄功能。

智能集中控制可以根据不同的节目形式实现摄像机的自动化互动拍摄配合,实现虚拟跟踪效果、镜头的多维运动、不同场景之间快速准确的转场切换等丰富的镜头语言,高效满足多元化、个性化的节目创作需求,为演播室节目创新提供丰富的创作手段。图1为演播室摄像机的集中控制原理。

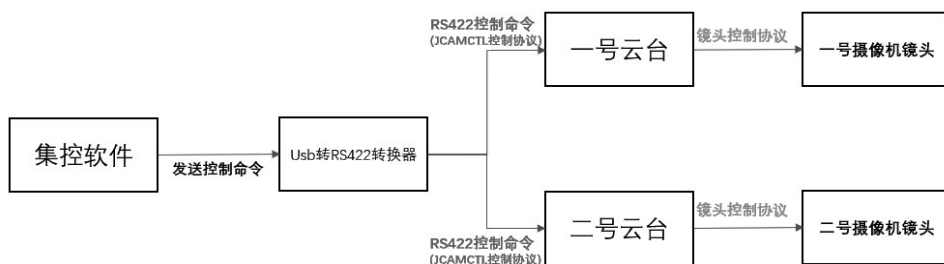


图1 演播室摄像机的集中控制原理

2.2 演播室切换台集中控制

演播室切换台具有通用的串行控制协议,切换台串行控制协议一般具有完善的控制功能,比如可以控制切换台PGM和PVW,以及切换形式和切换速度,研究厂家提供的切换台串行控制协

议,智能集中控制系统可以根据节目编排流程切换PGM信号源,从而自动调度节目的画面内容。智能集中控制系统对接切换台串行控制口,可以方便地实现对切换台PGM和PVW信号源的实时切换控制以及AUTOTRANSE控制,原理如图2。

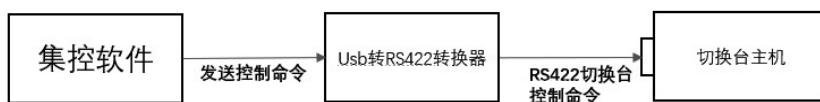


图2 演播室切换台的集中控制原理

2.3 演播室灯光集中控制

全媒体演播室主要用到两种灯光类型:平板灯和聚光灯。这两种灯都是单通道亮度可调灯光,每个灯上都有标准的DMX512控制接口,所有灯光都接入512信号放大器,集中控制系统软件通过接入512信号放大器实现对灯光的远程化实时控制功能。

灯光集中控制通过ARTNET技术实现对演播室灯光的智能控制,灯光集中控制系统还可以授权手机等移动设备灵活控制灯光。

灯光集中控制对演播室所有灯光的网络化控制,包括编组控制、单个灯光控制、场景控制和无线实时控制。通过ART-NET网络协议可以在网络环境内传输大量DMX512灯光控制信号,我们采用一款小型定制的ART-NET转DMX512解码器,输入标准的ART-NET网络控制信号,输出为DMX512灯光控制信号。可以根据不同的节目需求和不同的主持人,在设备智能集中控制系统中设置相应灯光场景的布光要求进行保存,当有节目录制时可以一键调出预设好的灯光场景,以适应每个主持人的最佳布光要求。

我们对ART-NET协议内容进行分析,采用C++和TCP/IP编程,灯光集中控制向定制的ARTNET转DMX512发送ARTNET数据包:

```

struct DMX
{
char name[8];
BYTE OPH;
BYTE OPL;
BYTE PVH;
BYTE PVL;
BYTE SEQ;
BYTE PHC; //例如一个 universe 为 00-01-02;那么02为PHC
BYTE SUB; //例如一个 universe 为 00-01-02;那么01为SUB
BYTE NET; //例如一个 universe 为 00-01-02;那么00为NET
BYTE LH;

```

```

BYTE LL;
BYTE DATA[512];
};,其中DATA[512]就是每个灯光通道的亮度值(0x00-0xff)

```

通过以上数据完美实现对演播室灯光的网络化控制,通过上层控制界面的开发,实现对灯光的编组控制、单个灯光控制等,摆脱以往的传统新闻演播室用调光台控制灯光的方式。正因为基于网络的控制灯光方式,我们也可以把灯光集中控制软件安装于移动平板上,只要有无线局域网覆盖的地方,就可以实现对演播室灯光的无线移动控制,摆脱传统物理调光台的位置局限性,大大提高演播室调光的便捷性。同时,上层灯光控制软件开放出通信接口,无缝接入设备智能集中控制系统,这是一般新闻演播室传统的调光台无法做到的。图3为具体控制原理图。



图3 演播室灯光的集中控制原理图

2.4 演播室调音台的集中控制

演播室调音台配置有多种型号规格,一般都有外接控制接口,只要研究调音台的控制协议,就能方便地实施对调音台的远程自动控制。调音台的集中控制可以根据不同主持人的声音特色预设调音台参数,同时调整节目录制时的音量大小,比如我们采用雅马哈的01V96数字调音台,可以通过标准的MIDI协议实现对调音台模版调用和参数监测的实时控制。图4为调音台控制原理。

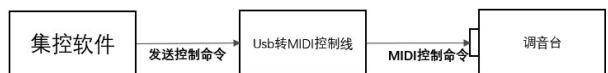


图4 演播室调音台的集中控制原理

3 演播室设备智能集中控制的其他对策

3.1 全媒体演播室协议池

演播室设备智能集中控制建立了针对全媒体

演播室的一个协议池,通过后台编程,将灯光的控制协议(ART-NET)、电动云台控制协议(JCAMCTL)、调音台的MIDI控制协议以及RS422串口协议等整合在一个后台服务模块中,通过此服务模块集中给不同的设备发送不同的控制命令。前端上层客户端软件,只需要按时间线针对不同的设备编辑节目场景,进而给协议池发送相应设备的控制命令。

3.2 分层智能化管理方案

演播室设备智能集中控制采用多业务分层智能化管理方案,通过对全媒体演播室不同业务需求的技术分析,根据不同业务需求建立起对应不同演播室区域的分层管理模型,对摄像、切换台、调音台、大屏包装、灯光等系统进行实时控制,实现一个工位对所有设备的控制。在演播室设备智能集中控制平台上对所有设备按照节目的录制需求进行逻辑组合控制,把设备的控制命令及控制协议整合在一个平台下,用时间轴自动驱动设备响应控制指令。

3.3 智能自动化的机器人摇臂系统

基于摄像摇臂为载体的智能自动化机器人摇臂系统,可以代替传统的摄像师录制。可预设运动轨迹的程序化控制或远程操控,对静止的空间物体如播报台、屏幕以及虚拟画面物体进行定点跟踪,以完成节目需求的画面录制,演播室动态画面拍摄的智能化水平得到大幅提升。机器人

摇臂系统可以接入演播室设备智能集中控制平台,进一步提高演播室节目的品质。

4 结束语

全媒体演播室设计设备智能集中控制功能,可以实现演播室制作流程设计模板化智能化,当演播室制作不同的节目时,可以通过一键操作(甚至一个手势或一句话)调用预设的场景模板,根据节目内容的不同需要调用不同的场景模板,实现摄像机、切换台、矩阵、调音台、灯光系统、机器人遥臂、图形包装、大屏背景等设备统一达到合适的工作状态。不需要对各子系统适配调整和单个设备各自调试,充分发挥系统协同效应,丰富全媒体传播手段,提高演播室节目制作效率,解决了当前基层媒体单位岗位短缺等实际困难。演播室设备智能集中控制系统,不仅提升全媒体内容创作的质量,提高工作效率,也极大地拓展了全媒体融合传播的能力。

参考文献:

- [1]沈根宝.全媒体新闻演播室建设探析[J].现代电视技术,2014(1)
- [2]方莉萍.融媒体高清晰新闻演播室系统设计与实现[J].广播与电视技术,2021(5)
- [3]余莺.智能化全媒体演播室系统建设实践.中国有线电视[J].2022(1)

(上接第56页)

4 总结

本项目在技术层面进行电视高清播出系统网络架构和安全产品的建设,进行合理安全区域划分,为播出系统安全保障体系的建设提供良好的基础环境和技术架构,使电视高清播出系统符合等级保护相关要求的合规性安全保障体系框架和安全防护措施。

参考文献:

- [1]孟佳佳.4K超高清播出系统信息安全等级保护方案设计[J].广播与电视技术,2020,(2):5.
- [2]刘斯杰.湖南广播电视台播出系统网络安全建设[J].广播电视信息,2018(11):6.
- [3]胡江峰.电视台播出机房网络安全问题及对策分析[J].西部广播电视,2018(8):2.

4K 超高清电视节目制播系统建设与应用

湖州市新闻传媒中心 张银林

【摘要】随着社会经济与科学技术的协同发展,人们对于电视节目的清晰度提出更高的要求。本文以4K超高清电视节目制播系统建设项目为例,介绍系统总体框架,总结高清/超高清同播、IP系统接口、AI图像增强等关键技术运用方式,并分析提出提升视觉效果、优化编辑策略的实践方法。

【关键词】超高清电视 制播系统 视觉效果 编辑策略

引言

为实现超高清电视节目制播系统的科学建设,并使其在具体的节目制播中发挥出充分的技术优势,技术人员应该将当今先进的技术加以合理应用,使其在系统中充分发挥技术优势,以此来实现系统的良好建设。同时,在该系统的具体应用中,技术人员也应该注重其视觉效果的提升与新型编辑策略的应用,以此来提升该系统的应用效果,满足超高清电视节目的实际制播需求。

1 4K超高清电视节目制播系统建设项目概述

本次所研究的是某电视台4K超高清电视节目制播系统项目的建设及其应用。如图1,在该系统中,主要的组成部分有三个:一是演播部分,二是制作部分,三是播送部分。这三个部分之间可以实现互联互通以及数据交换,确保整体制播工作流程的完整性。除此之外,该系统还包含了一些辅助部分,比如高端内容制作岛以及前期拍摄装置群等。具体建设中,按照4K超高清格式对该系统的主体框架进行设计,通过播出环节末级输出下转换的形式来达到同播效果。在该系统中,应用的是IP-SDI型混合框架,其中的IP通路以及SDI通路都是独立设计,且具有互为备份的

关系。正常情况下,IP通路中所输出的视频流为无压缩ST2110形式,这种视频流被用作该系统中的主路;而SDI通路中所输出的视频流为串行数字ST2082形式,这种工农视频流被用作该系统中的备路^[1]。在该系统内部,摄像机、切换台以及字幕包装等的所有设备都配置IP以及SDI这两种接口,主设备信号通路以及其他信号源之间主要借助于IPG网关来转换信号格式。

2 4K超高清电视节目制播系统建设中的关键技术

2.1 高清/超高清同播技术

为实现多层次和差异化电视收视需求的良好满足,在本次系统建设中,其频道同播方式有三种格式:一是标清格式,二是高清格式,三是超高清格式。在从高清升级到4K超高清的过程中,不仅对空间分辨率进行简单扩展,同时也实现了亮度动态范围、帧频、扫描方式以及色彩空间等诸多领域的复杂升级。在这样的情况下,其转换通常为非线性,甚至会出现不可逆情况。基于此,在该系统的设计与建设中,其结构设计、格式规划、流程设置以及功能实现等的各个层面都应用到单一形式的4K超清化处理,通过播出中心输出

信号端逐级下转换的方式来进行标清和高清格式的同播。借助于高清优先这一策略之下的流

程操作规范以及设备参数配置,可以让图像质量在转换之后得以良好保障。

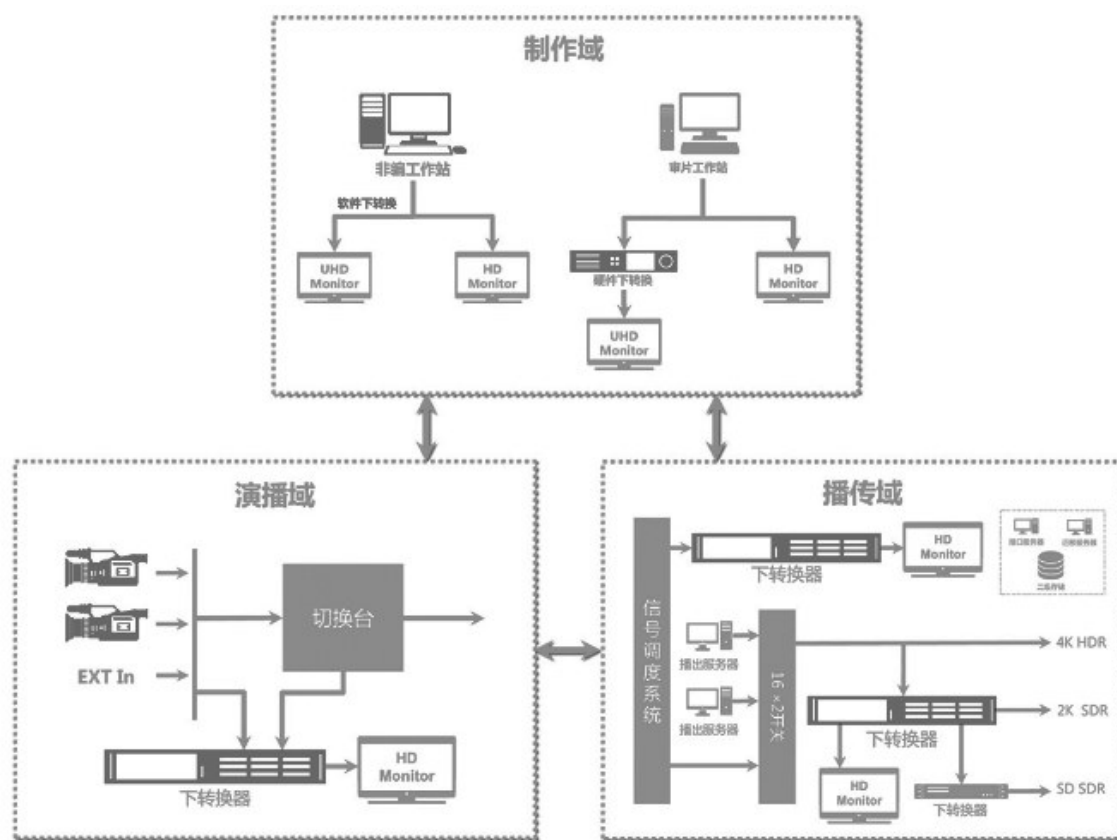


图1 某电视台4K超高清电视节目制播系统框架

在外拍以及演播摄像的过程中,可对系统摄像机拍摄参数进行统一设置,将高清SDR下转换作为基准来进行调光,将白电平作为参考,应用77%HLG和230mit,将下转换增益设置为-6dB。在播出传送以及信号调度的过程中,应对系统转换设备进行统一设置,使系统中的下转换参数和摄像机相同。后期制作过程中,借助于系统软件中的下转换功能,并将其与硬件中的下转换设备相结合,可在监看超高清HDR的同时对高清SDR画面质量进行监看^[2]。通过事先大量调试之后,软件下转换功能将会尽量对其他各个环节中固定参数下转换设备所输出的所有结果进行拟合。通过这样的方式,便可让系统中的所有转换设备实现统一选型与参数设置,让高清同播输出由制作域到播出域都得到良好的质量控制。

2.2 IP系统接口技术

当今电视技术的一个重要发展方向就是音视频的IP化,在电视直播领域中,这一技术的实现可使其文件域和信号域之间达到统一的规划部署与运维效果。在本系统中,演播系统以及播送系统中的信号调度模块都属于IP-SDI混合形式的架构,在此类架构中,IP通路将以双方具有的业务特征为依据,通过不同的模式来实现其业务。在演播系统中,为了让帧精度达到实时净切换效果,主要应用的是以IGMP协议为基础的目的端切换调整模式,也叫做拉流,相应的请求通过目的设备端来发起,在交换机接收到相应的订阅报文之后,便会将组播流从组播源逐级转发到目的端。在信号调度这一模块中,主要应用的是以SDN流表为基础的中间切换模式,也叫做推

流,借助于交换机中的流表组向目的端推送播流。在双方接口的具体实现过程中,主要遵循的是最小化的系统改造原则,让信号可以在异构IP系统之间达到高效的互传效果。

首先是将信号从信号调度模块传输到演播系统:在活动直播或赛事转播等外来信号参与其中的业务模式下,信号调度交换机会将外来信号用作信号源,通过推流法在双方边界位置将其传输给演播室。在这样的模式中,从信号的调度输出一直到演播,都与两系统中信号的固有流转方向相顺应,通过调度方进行推流,通过演播方进行拉流,不需要其他特殊配置便可达到良好的应用效果。

其次是将信号从演播系统传输给信号调度模块:在演播室直播模式中,信号调度交换机可以在双方边界位置模拟成IGMP设备,然后将相应的报文发送给演播交换机,通过拉流法在演播系统中实现播流获取,并将其用作中心直播信号源。在这一模式中,从信号的演播输出一直到调度,都与两系统中固有的信号流转方向相顺应,通过调度方进行拉流,通过演播方进行推流,可在不转变两系统中信号流转方向的基础上在边界位置将这一功能巧妙实现。

2.3 AI图像增强技术

该系统应用了以AI为基础的智能化工具,在对一些价值高、质量低的历史素材进行上传和转换时,可实现其智能化的增强处理,为生产高端内容提供相应的服务。将深度学习技术以及卷积神经网络等作为依托,将人眼所具有的视觉特性加以巧妙融合,对画面内容进行分析,对重点区域进行聚焦,以此来实现分辨率的提升、亮度动态范围的重建、色彩空间的扩展以及帧频转换的完成,同时也可以对相应的画面损伤进行发现与修复,借助于主动“失真”的形式让画面像原生4K超高清素材一样,为用户带来良好的视觉感受^[4]。因为电视呈现技术本身就是对人眼所具有的视觉特征加以充分利用,相比较固定参数上转换设备而言,AI智能化增强技术所提供出的图像具有更加丰富的细节与层次感,同时也具有更加显著的视觉优势。但是因为AI智能化算

法模型需要通过大量样本内容的反复训练才可以实现质量提升,所以目前的处理效果依然具有很大的提升空间。

3 4K超高清电视节目制播系统的应用分析

3.1 视觉效果的提升

在该系统的具体应用中,为实现其视觉效果的进一步提升,技术人员需要对以下两个方向做重点考虑:

第一是对超高清节目自身的下转换参数进行适当调整。将该系统的建设策略作为基础,通过实时下转换之后所获得的SDR高清信号作为监看以及调光基准,便可让超高清画面中的高光部分达到更好的显示效果。对参考白电平/转换增益差进行合理设置,便可让高光/常规内容中的电平资源实现分配比例的良好调整,使其高光部分的内容具有合理的电平幅度。经测试发现,在这种调整模式下,可以将该参数从原来的77%HLG/230nit以及-6dB调整到79%/560nit以及-7dB,这对于超高清画面效果的提升具有较好的效果^[5]。

第二是将终端处理或者是编码传送环节作为显示能力的智能匹配策略。在此过程中,可通过终端环节或者是编码的非线性亮度转换函数变化来实现动态范围内各种元数据的提取和携带,然后再对终端显示能力进行获取,并使其实现智能匹配,以此来实现超高清电视节目视觉效果进一步优化。

3.2 新型编辑的策略

在电视节目的具体制作中,一项核心特征就是高效化、规模化的生产。为达到这一目的,就需要对新型编辑策略加以合理应用。就目前来看,4K超高清电视节目的编辑模式有很多,包括虚拟桌面、代理格式以及原格式等的各种模式,且不同模式下的系统承载、设备性能以及文件格式等都存在差异,若要使其与制播系统相兼容,就需要对相应的框架重新进行设计。为了让此类问题得以有效解决,就需要一种具备兼容格式的编辑模式。

经过大量的应用实践与分析发现,分层编码技术的应用可让上述需求得以良好满足。具体

应用中,需要在采集编码这一环节进行视频信号的变换,将4K视频信号分离为基本层以及增强层两个部分,并分别通过合适的格式来进行编码和打包,比如XAVC格式以及JPEG-XS格式等,使其封装成为单一形式的文件。在编辑解码这一环节中,便可对封装之后的文件进行解封以及分离处理,将基本层用作成片输出或者是代理编辑,再将基本层和增强层进行合成与逆变换,在还原之后,便可实现4K超高清格式信号的直接编辑以及成片输出。通过这样的方式,便可让单一的文件形式满足各种应用场景下的实际需求,实现资源消耗和实际场景之间的良好匹配。

4 结语

综上所述,在对4K高清电视节目制播系统进行构建的过程中,相关单位与技术人员一定要根据具体的项目计划和要求,将合理的技术应用到建设中,包括高清/超高清同播技术、IP系统接口技术以及AI图像增强技术等,以此来实现制播系统的良好建设。同时,技术人员也应该对相应的视觉效果提升策略以及新型编辑策略加以深入

研究与分析,并使其在该系统中得以良好应用,以此来提升该系统的应用效果,满足4K超高清电视节目的实际制播需求。

参考文献:

- [1] 詹磊,代译辉,金艺.建设大型4K超高清全媒体新闻制播系统的方案设计[J].广播与电视技术,2021(07):52-56.
- [2] 金强,董秀琴,张潇丹,尹成程,官健.4K超高清播出技术应用——北京广播电视台冬奥纪实4K超高清频道视音频系统设计[J].现代电视技术,2021(06):46-52.
- [3] 李岩,潘波.中央广播电视总台4K超高清电视节目制播系列技术规范关键技术介绍[J].现代电视技术,2021(04):129-131.
- [4] 赵贵华.中央广播电视总台8K超高清电视制播技术及春晚应用[J].演艺科技,2021(03):18-22.
- [5] 王嘉.4K超高清制播系统设计[J].广播与电视技术,2019(06):16-21.

(上接第74页)

通过防火墙和网闸的隔离来设置高清电视播出系统、电视制作系统和外来素材导入区域的控制,实现对制作及上载设备系统进行严格的权限管理及防病毒管理,提升此区域的安全性。多种安全设备的使用,在播出系统和外部网络间形成一个纵深防护的体系,保障安全播出。由于边界层的重要性和大流量特征,边界层设备均采用全万兆设备,保障设备的处理性能。每类设备均采用双机互备模式,当单台设备出现故障时,业务流量可自动切换到另一台设备,不影响业务正常运作。同时,通过堡垒机等网络安全设备进行日志审计功能,覆盖到每个服务器和 workstation。

3.10 机房安全日常管理

信息系统的安全除了要有先进的硬件设施和技术手段外,还需要有配套的机房管理体系来规范机房的管理与运行。

在新系统建成后,需要及时修订机房管理制

度、设施设备管理制度、技术人员管理制度、网络安全管理制度和机房应急预案等一系列规范化的制度体系来确保广播电视系统安全有序的运行;对于相关核心系统的拓扑结构图、重要应急流程图以及应急联系电话等重要信息需在机房醒目位置及时上墙;关于信息系统的重要线路需要及时制作黏贴标签,确保技术人员对线路走向一目了然;机房人员要定期组织相关系统的应急预案演练,提高一线技术人员的应急处置能力。只有通过技防和人防两手抓,才能最大限度确保广播电视信息系统的安全播出。

4 总结

上虞区融媒体中心高清电视播出系统建成后通过总局信息安全等级保护测评,从2021年12月开始试运行以来,电视播出系统一直安全稳定地运行。本文以此工程项目为例,针对信息系统安全等级保护方案进行简要的探讨和分析,希望对县级融媒体中心信息系统的安全等级保护工作,提供一定的借鉴和帮助。

县级台数字广播制播系统技术架构的设计

缙云县融媒体中心 张轶欧

【摘要】媒体融合和现代技术深入发展对县级台广播系统融合传播提出新要求。数字广播制播系统既有利于提高广播节目技术质量,又有助于提升广播节目融合传播能力。本文结合实践,对县级台数字广播制播系统技术架构设计,以融合传播理念引导实现广播制播系统可视化、网络化、数字化、智能化目标进行探讨,提出面向融合传播的县级台广播制播系统数字化改造理念和方法。

【关键词】可视化直播室 融合传播 广播制播

引言

随着媒体融合的深入和现代技术的发展,作为县级台的传统广播制播系统面临着融合传播的挑战更加迫切。以数字架构建设的广播制播系统不仅能以高质量的广播节目来满足全媒体传播的功能,而且可以优化广播制播的工作流程,提高融媒体中心内容生产效率和管理水平,大幅提升县级融媒体中心广播节目的融合传播能力。缙云县融媒体中心立足基层台的实际,根据《广播电台融合媒体平台建设技术白皮书》、《县级融媒体中心建设规范》等标准的要求,以融合传播的理念设计数字广播制播系统的技术架构,采用当前成熟可靠的先进技术,完成了对传统广播制播系统的数字化改造,实现广播制作播出可视化、网络化、数字化、智能化,达到广播节目全媒体传播的目标。

1 融合传播的技术流程

融合传播的理念决定县级台数字广播制播系统的技术架构设计,融合传播要求广播不只是让听众被动的听,还可以主动地通过电话、微信、抖音、视频聊天等方式与直播间主持人进行互动、

交流,或者通过移动手机、网络电脑、网络电视等多种数字终端,以视频方式收看广播节目。融合传播要求广播直播能在电视、APP、电台H5、FM等多端发布,因此,融合传播是县级台数字广播制播系统的技术架构设计的一个重要因素。满足融合传播的全链路数字广播制播系统数据流程如图1所示。

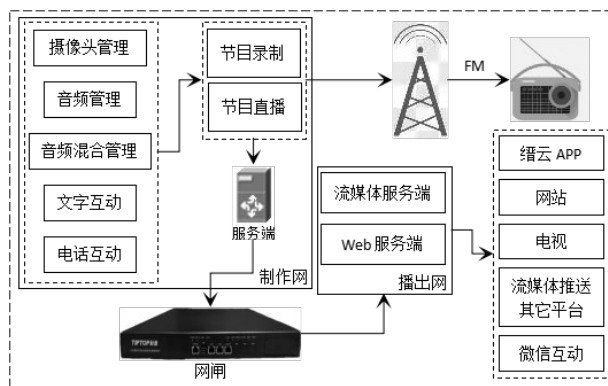


图1 融合传播的全链路数字广播制播系统数据流程图

2 中控系统的设计

县级台规模虽然不大,但也需要有较完善的广播制播流程。中控系统是广播制播流程的枢

纽,也是广播媒体融合内容生产和发布业务流程的重要环节,主要承担广播媒体融合内容生产和发布业务流程的调度、监测和融合发布传输工作。中控系统的功能设计应该包括:(1)广播节目的融合发布,为不同平台传送不间断的音视频信号;(2)为各个直播机房提供节目制作或直播所需的信号源;(3)实时监测、监听各子系统和发

布的节目,提供报警和应急手段;(4)给各子系统提供标准时间;(5)其他关键节点及环境的监控功能。

系统一般采用 AES+模拟+ AoIP 三种备份链路方式, AES 作为主播出链路,模拟+ AoIP 用于备份链路以及监测链路。监测链路对网络、设备运行、环境、信号链路等情况进行监测并报警。

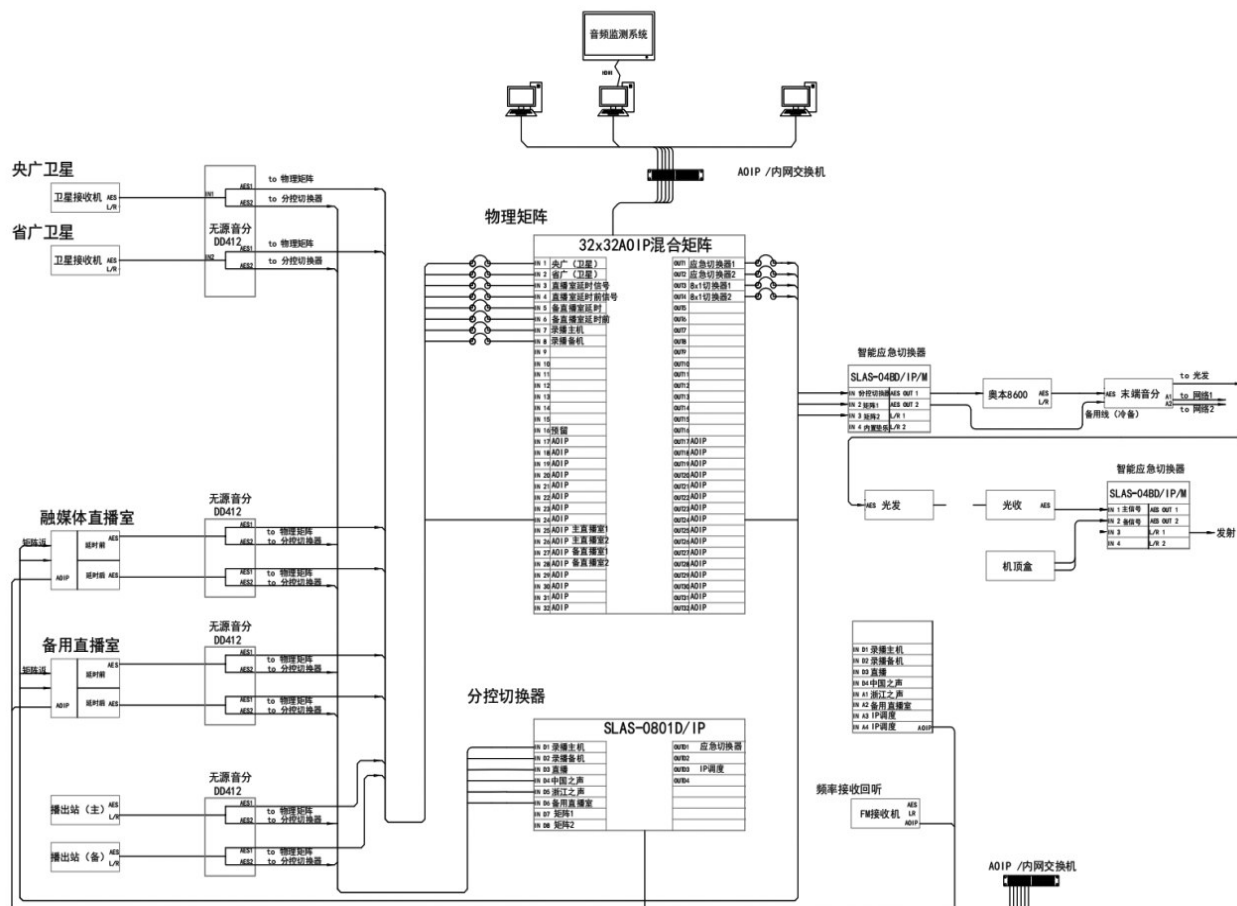


图2 融合传播的广播中控系统信号流程图

从图2可看出,中控系统集合了以下功能:节目路由的调度与分发、节目应急与垫播、广播节目的监听与信号的监看、系统核心设备工作状况的监测、重要设备动环的监控、网络运行状态的监示。传输通道从安全和发展的角度考虑,一般采用双通道,一路走 AES 数字通道,适合目前的大部分设备接口和协议,另一路走 AoIP 通道,便于今后发展的技术迭代。

直播间为 AES 数字输出,播出站输出有双通

道(AES 及 AoIP),延时器后双通道信号都进入 AoIP 混合矩阵。通过矩阵之后,双通道的信号再送到音频处理器,后端的智能垫乐四选一切换器起到应急切换和垫播的作用,确保播出信号不中断。

数字音频矩阵为广播节目信号调度的主矩阵, AoIP 网络矩阵作为备矩阵同时作为信号监测使用。主、备矩阵采用互为备份的并行工作模式,功能基本一致,具备对各自矩阵的输入信号

进行监测、报警、应急切换功能,任意一台矩阵单独工作,都能保障系统全面完成制播任务,完全满足不停机连续播出而同时检修的功能,实现全天候24小时连续播出。

中控系统具有较强的监测功能,随时对各个子系统所有输出信号进行实时监测,一旦出现故障,监测功能可以精确定位并报警,同时自动启动应急机制。中控系统内所有有源设备前、后设置跳线架,在应急状态下通过跳线快速跳过故障设备或直接将信号由前端跳到输出端播出。

中控系统可提供两种机制的报警:主要通过软件层面对各子系统智能化监测实现各种方式的报警;同时硬件层面通过各个系统设备本身自带的面板警示灯、内部蜂鸣器、通讯口网络告警

信号等报警功能。

中控系统应冗余配置GPS/北斗系统授时的时钟系统,为各个子系统包括录音室、直播室、导播间、编辑室等场所提供标准时钟信号。并为系统内的设备提供统一的网络标准校时信号,达到数字广播制播系统的工作流程步调一致。

3 直播室与录音室系统的设计

3.1 直播室基本配置

广播直播室系统包括主持人直播机房和与之配套的导播机房,由直播调音台、拾音处理、监听返听、对讲通话、受众热线、互动控制、音源播放、节目切换、延时机制等功能模块构成。图3是满足可视化广播直播室系统设备基本配置。

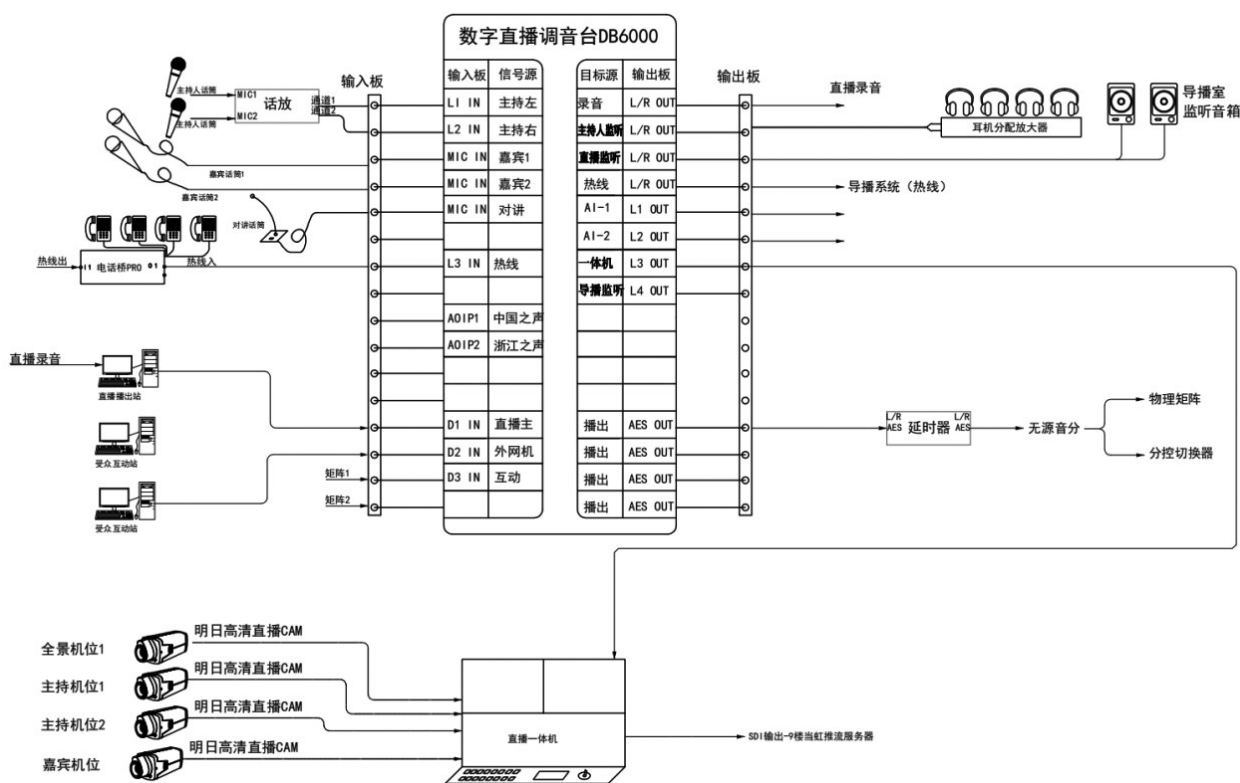


图3 融媒体可视化直播室系统示意图

融媒体直播调音台的选择,建议采用模块化板卡设计,能支持AoIP、MADI、AES3、模拟、蓝牙、GPS模块、FM调频等多种信号,可以按需配置。直播播出工作站要求主备冗余,在主直播工

作站和备直播工作站上操作,相互同步,任意一台出现故障均不会影响播出。数字直播调音台可以从设备的安全性、功能兼容性、可操作性、可扩展性、可迭代性等多方面衡量选型。数

字直播调音台需要提供有效的导播与直播室的沟通方式,以便及时沟通和解决播出中出现的任何问题。

3.2 可视化直播系统

为实现广播直播室的可视化直播功能,直播

室可以配备多个摄像头,分别设置全景、近景、特写等摄像头以及控制云台。搭配视频直播系统和灵动直播,用H5/小程序的方式呈现给听众,听众可以进行视频互动,通过投屏抓流推送到网络。系统流程如图4。

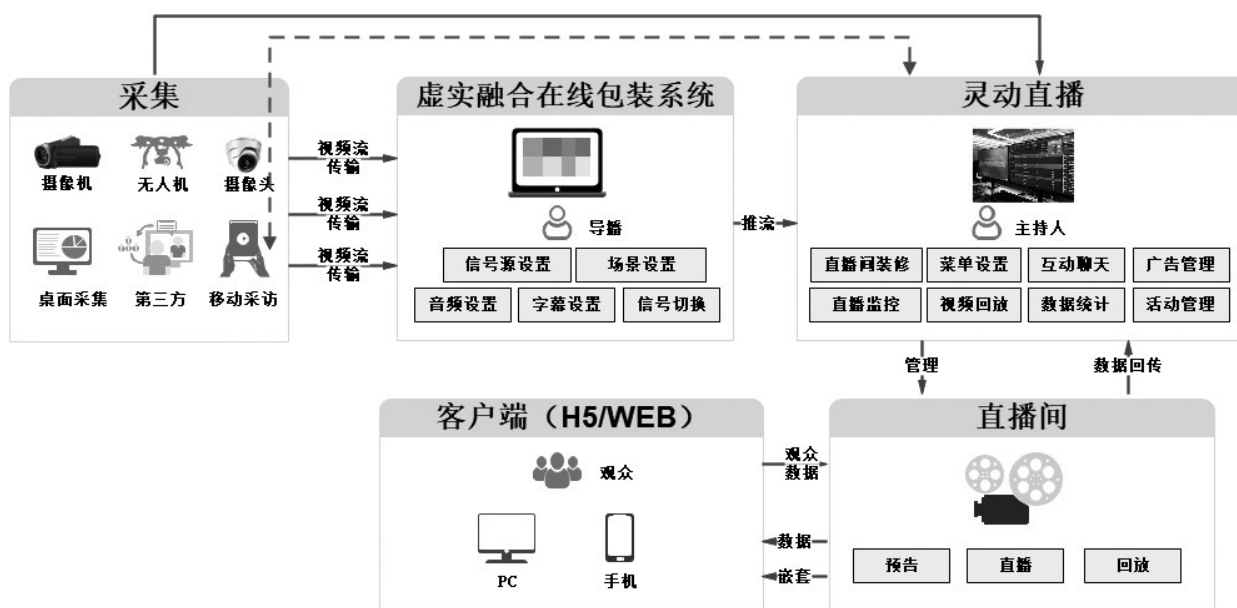


图4 可视化直播系统流程图

摄像头可根据需要绑定基于AoIP技术的音频通道,分配在不同的群组,通过策略设置,实现智能切换,达到谁讲话切换到谁的镜头,也可根据需要手动切换镜头。

灵动直播模块为直播管理平台,支持QQ、微信等第三方应用登陆,支持在线抽奖、投票活动,听众可以实时查看中奖、投票历史、收益等。

3.3 融媒体受众互动导播系统

融媒体受众互动导播系统可以集新闻热点、活动中心(话题互动、投票、答题、抽奖、报名等)的互动信息、实时交通路况、智能AI语音播报等内容、节目资源中心等多渠道互动服务于一体。

受众互动信息中存在许多无用或不良信息,需要导播和主持人选择把关,这一工作在直播过程中有很强的即时性,工作量大难度高,受众互动导播系统为采集、过滤、筛选、审核互动信息和发布全媒体信息提供了高效的专业工具,减少导

播和主持人痛点和难点,为主持人与听众搭起即时的交互桥梁,拉近听众与主持人之间的距离,实现听众和主持人交流互动的闭环流程,进一步提高收听率及听众粘度,满足融媒体播出的业务需求。

融媒互动播出站作为一台综合播出工作站,集成了热线、微信、微博和稿件查看等功能,粉丝语音自动转换为文字,支持语音剪辑,审核推送,支持从视频中提取音频、图片的美化等功能,支持热线摘机自动录音、通讯录、黑名单、数据统计等。还可以开通各种在线活动如投票、摇红包、小游戏等,实现在线吸粉;还可以通过AR主播将文稿直接转化成音频。具备以下功能:(1)多:多端发布,实时采集来自端、微、网以及广播直播室等多渠道全媒体信息内容;(2)趣:趣味互动游戏,可满足电台直播节目中和观众进行互动问答游戏,自动派发活动奖品;(3)智:智能AI语音,支

持文字转语音, AI语音智能播报路况、天气、新闻等;(4)全:全方位服务,语音、视频、文字、图片、网页等全媒体数据内容资源的全面管理。

3.4 录音室

广播制播系统会有多个录音室配置,录音室设备相对简单,不再描述。重要的是录音室要根据建筑结构环境的实际情况做好声学装修,为录音室音频系统打下良好的基础。

4 自动播控系统的设计

县级台广播转播设计要求,需要具备央广、省广的转播要求。在信号来源上至少具备双路由,一般采用卫星接收、专用网络、有线机顶盒等信号源,根据信号的稳定度和质量,一般以卫星接收作为主用转播信号源。

自动播控系统设计以下功能:(1)音频节目编排好后,按照时序自动播放,定时插播;(2)录播、直播、转播信号能根据节目单自动切换;(3)需要将不同信号音源响度控制在相同的音量区域;(4)具备应急备份功能,在主信号丢失情况下,能根据策略切换到相应的通道,确保播出信号不中断。

5 其他相关设计

广播制播系统除了传统的声音路由结构的设计,作为一个数字系统,还应有数据存储、数据库、网络安全等方面的设计,主要从网络架构、容

量设计、冗余设计等方面开展,以确保系统的数据传输、数据存储的安全和可靠。另外系统链路设计应该重视主备链路的独立性,也就是主备链路尽量减少关联,比如机箱、电源等主备分离,确保备份链路能真正起到备份的安全作用。

6 结束语

以融合传播的理念设计县级台数字广播制播系统的技术架构主要包括可视化直播室、中控监测、录音室、数据存储、网络安全、融合发布等子系统组成的全链路数字广播制播系统。从系统的技术架构设计出发,优化县级融媒体中心的工作流程,提高广播节目技术质量、生产效率和管理水平,从而达到广播节目多端发布、交流互动、可管可控、可听可见,提升县级融媒体中心融合传播的成效。

参考文献:

- [1]张连军. 盘锦市融媒体中心发展中心广播制播系统建设规划. 电声技术, 2020.3
- [2]邓昌浩. 湖北广播电视台广播媒融发展的探索与实践. 电声技术, 2019.2
- [3]宋德荣, 沈嘉欢, 沈兰兰. 融媒体环境下地市级广播制播中心的技术实现与思考. 广播电视信息, 2019.4

(上接第67页)

署,以提高预警精准度、延长山洪灾害预见期为目标,利用数字孪生技术,整合多源数据构建小流域山洪场景孪生体,进行流域内未来24h的山洪水情模拟仿真,为预警信息发布和应急指挥调度提供可视化辅助支撑,全面提高了小流域山洪灾害预警和应急能力。

参考文献:

- [1]刘昌冬. 山洪灾害监测预警系统标准化研究

- [D]. 中国水利水电科学研究院. 2013
- [2]魏明, 项力平, 李冉. 基于广电网络资源改造县级融媒体中心省级技术平台的研究[J]. 广播与电视技术, 2020(47)
- [3]王文杰, 齐香玲. 空天遥感技术手段在洪涝应急监测中的应用[J]. 中国减灾. 2021(23)
- [4]王毅, 刘爽, 周庆亮, 包红军, 尹宜舟, 杨琨. 基于不同灾害数据的1985-2019年南亚和东南亚洪水变化特征分析[J]. 气象. 2021(11)

电视高清播出系统网络安全技术方案与实施

龙泉市融媒体中心 潘 宣

【摘要】电视播出信息系统的业务信息安全或系统服务安全受到破坏,可能直接造成安全播出事故,新建的县级融媒体中心高清播出系统落实主机安全及管理系统、网闸、下一代防火墙、综合日志审计平台和运维审计系统等建设工作,使电视高清播出系统满足第二级系统等级保护合规要求,对于保障广播电视安全播出十分必要。

【关键词】广播电视 电视高清播出 信息系统安全 等级保护

引言

依据广电总局《广播电视安全播出管理规定》(总局令第62号)、《广播电视相关信息系统安全等级保护定级指南》、《广播电视相关信息系统安全等级保护基本要求》等要求,广播电视播出系统必须开展信息系统等级保护工作,根据行业标准,电视录播系统应按照第二级信息系统进行安全防护。龙泉市融媒体中心于2021年更新了电视高清播出系统,对新建的电视高清播出系统开展等级保护建设工作,满足行业监管机构的合规要求,有效避免信息安全合规风险,保障广播电视安全播出。

1 建设思路

本方案根据国家等级保护政策制度的工作思路,依照《GBT 22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》、《GB/T 25070-2010 信息安全技术 信息系统等级保护安全设计技术要求》等标准规范和文件,结合电视高清播出系统实际情况编制的安全建设方案,服务于龙泉市电视高清播出安全建设工作。

方案的总体目标是设计符合实际业务应用、

实际信息系统运行模式和国家等级保护建设工作要求的总体安全建设方案,实现信息系统安全的保护能力基本满足信息系统所属安全保护等级的要求,方案实施后能够达到以下的要求:

(1)完善电视播出系统网络安全防护技术措施,提升播出系统技术防护能力,满足第二级系统网络安全等级保护相关技术要求。

(2)建立、健全播出电视系统网络安全管理制度、机构和人员要求,提升播出系统网络安全管理能力,满足第二级系统网络安全等级保护相关管理要求。

(3)建立、健全电视播出系统网络安全运营体系,提升播出系统全生命周期网络安全保护能力,满足网络安全等级保护整体框架和关键技术落实等相关要求。

(4)建立、健全安全保护架构,使电视播出系统具备安全可视、持续检测和协同防御等安全能力,提升网络安全解决方案整体价值。

(5)通过体系化的网络安全建设,使电视播出系统满足第二级系统等级保护合法、合规要求。

2 方案技术内容

一个完整的信息安全体系应该是安全管理和安全技术实施的结合,两者缺一不可。本文主要对电视高清播出系统实现第二级系统网络安全等级保护相关技术内容进行阐述,对系统安全管理制度、机构、人员和安全运营体系等其它内容不作阐述。实现本次网络安全等级保护技术措施建设内容主要有以下4个方面:

(1)在播出系统与其它制作系统之间部署网闸,实现物理隔离,满足行业标准合规要求。

(2)在网闸和播出交换机之间透明部署一台下一代防火墙,通过边界访问控制、深度流检测、阻断安全攻击等方式对网络进行安全防护,实现对核心资产的保护。

(3)在交换机处旁路部署日志审计、数据库审计、堡垒机,可对整个网络的流量进行审计分析,对用户的行为进行审计,满足等保合规的要求。

(4)部署终端检测与防御、检测和响应平台,实时进行扫描、防护,主动防御,全方位立体化阻止病毒、木马和可疑程序入侵,实现终端安全,满足等保合规的要求。

3 方案实施及实现功能

电视高清播出系统网络安全建设拓扑图如图1。按照第二级系统网络安全等级保护合规要求,需要部署主机安全及管理系统、下一代防火墙、堡垒机、数据库审计、日志审计、网闸等安全产品,下面就这些产品一一阐述。

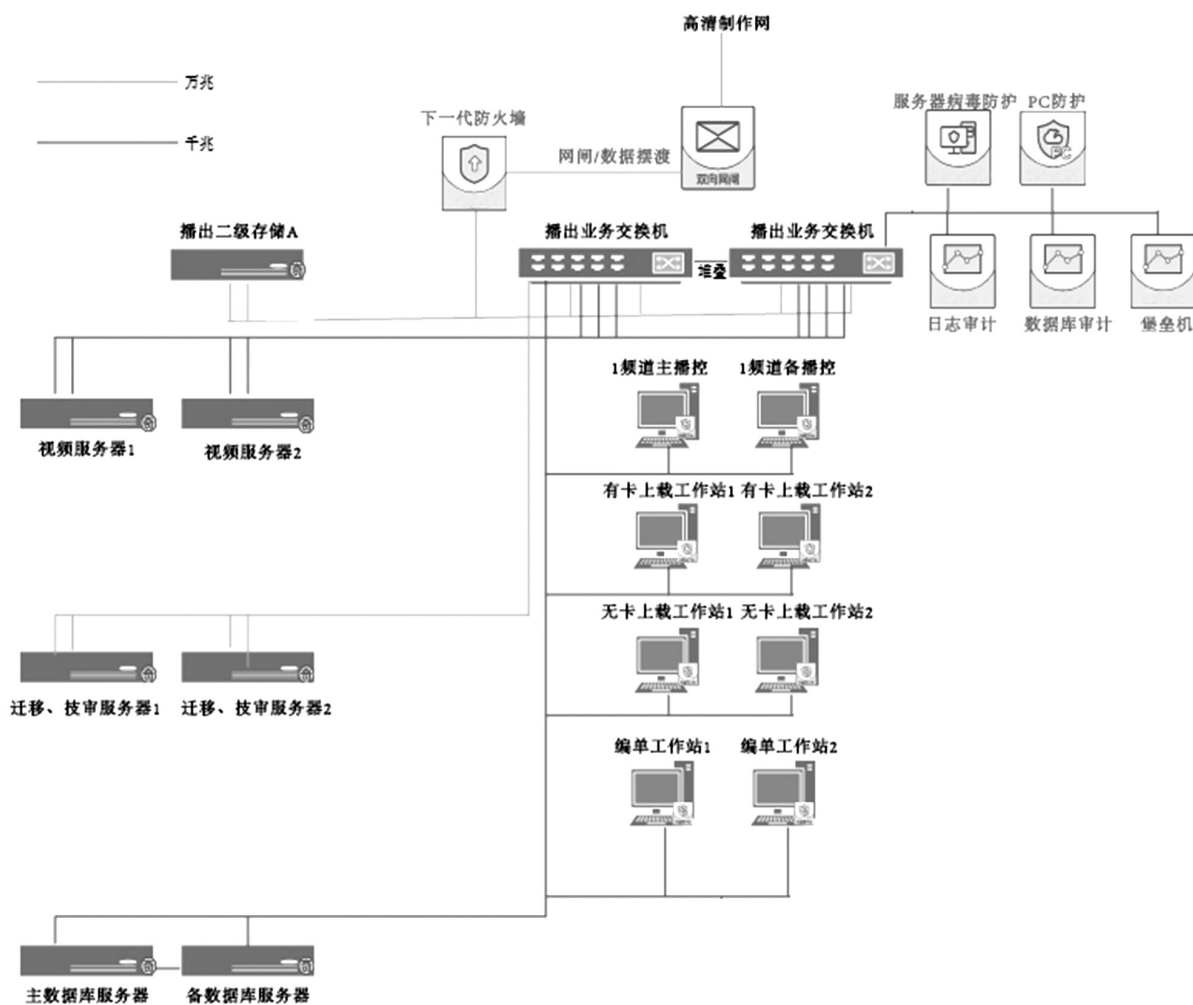


图1 电视高清播出系统网络安全拓扑图

3.1 主机安全及管理系统

主机安全及管理系统部署在控制中心,直接安装在任何一台服务器或PC机上,对应的监控点安装到需要监控防护的PC上,符合针对“恶意代码和垃圾邮件防范”、“恶意代码防范”的合规要求。能够实现以下功能:

(1)集中控制。用于对终端集中管理、配置、查看监控端各种信息,并下发站点安全规则到终端,对终端的信息进行收集汇总。

(2)病毒查杀。实时监控和扫描磁盘,对磁盘路径添加进行病毒查杀,对扫描出的文件进行隔离或是添加到信息区,或是直接清除。

(3)网站后门查杀。采用全新的扫描规则及扫描引擎,WebShell检测不定时更新,第一时间清理终端上Web应用目录下的asp、php、jsp或cgi等WebShell文件,确认WebShell文件在终端上不被执行,降低终端被控制的风险。

(4)漏洞管理。针对Windows系统终端服务器进行漏洞检测与修复,扫描出的漏洞可进行详细信息查看,包括显示微软官网补丁下载地址,如果终端服务器能通互联网,可选一键修复或是重新扫描。

(5)性能监控。对终端服务器上CPU、内存、I/O流量、磁盘信息进行监控,并可通过设置阈值进行告警。

(6)主机防火墙。本地IP地址、远程IP地址、本地端口、远程端口和协议,根据上面IP五元组自定义规则,可放行、阻止、启用、停用以及生效时间。

(7)Web防护。对所有Web请求进行检测、分析和拦截SQL注入攻击、跨站脚本攻击、跨站请求伪造、恶意扫描、非法网页请求等Web应用服务攻击,Web应用漏洞库的自动更新升级,对新出现漏洞的Web应用攻击的检测拦截。

(8)登录防护。对SSH和RDP暴力破解行为阻断,降低由弱口令带来的安全风险,登录信息与规则不匹配似为暴力破解登录,IP将禁止再次登录,准确记录用户登录行为信息。

(9)防端口扫描。配置单个IP请求时间范

围、最大扫描端口数量及IP锁定时间,某个IP在指定时间内大量请求某个端口时,对扫描IP进行屏蔽。

3.2 下一代防火墙

下一代防火墙部署在非编制作网和播出网的边界处,符合针对“边界防护”、“访问控制”的合规要求。能够实现以下功能:

(1)控制访问。网络边界安全建设的首要因素就是访问控制,控制的核心是访问行为,所以通过防火墙五元组实现对非许可访问的杜绝,限制非法用户对网络资源的使用方式。对于网络中重要的应用服务器和数据库资源,防火墙需通过合理的策略有效鉴别出合法的业务访问和可能的攻击访问行为,并分别采取必要的安全控制手段,保障关键的业务访问。

(2)合理划分安全区域。部署防火墙后管理员通过梳理各网络的安全级别及方向,对网络进行合理的划分,在保证网络正常通信的同时提高网络的安全性,也可将各系统根据各个环节访问特点的不同隔离为不同的计算环境(应用服务器域、数据库域、安全运维域等),这样有利于实现控制措施。

(3)并发连接限制策略。针对业务系统及网络可用性的防护,防火墙从边界防护的角度对当前主流的拒绝服务进行检测和阻断(如:ARP攻击、UDP Flooding、SYN Flooding等),对保护的应用服务器具备连接限制,当发现对服务器的访问数量过高或网络流量过大,防火墙自动丢弃超出部分的连接请求,保障整个网络的稳定性。

(4)有效防范内外威胁。基于应用的开放性,使得单位信息网络往往面临众多的外联单位或外网的外部威胁,因此如何防范外部的攻击是边界网络安全建设的重要要素,在访问控制的基础上,提升系统对抗攻击的能力,防火墙内嵌攻击特征及防病毒模块,检测及防御常见的病毒、蠕虫、后门、木马、僵尸网络攻击以及缓冲区溢出攻击和漏洞攻击。

3.3 堡垒机

堡垒机部署在运维管理区域的入口交换机上

配置ACL,符合针对“身份鉴别”、“访问控制、安全审计”的合规要求。能够实现以下功能:

(1)双因子认证。通过运维系统的部署,解决传统运维过程中单一口令认证模式,可基于不同的用户设置不同的双因子认证模式,如用口令、动态令牌、USB Key、短信认证等,并基于用户(用户组)、目标设备(设备组)、系统账号、协议类型、生效时间范围、IP地址限制等设置访问控制策略。

(2)单点登录,方便快捷高效。通过在运维资产区域的入口交换机上配置ACL,所有运维用户通过HTTPS访问运维审计系统的Web单点登录页面,即可访问被授权范围各类资产,无需再次手工登录,均由系统代为登录,并且登录后无需再进行主机与账户的选择,简单方便,间接的减轻了运维工程师的工作量。

(3)自动改密,更有效的运维把控。重要资产周期性改密是运维过程的一个重要环节,而批量修改主机密码和记住主机密码是最重要也是最繁琐的任务,一旦发生密码遗失和泄露,带来的风险无法估量。运维审计系统的建设具备完善的自动改密功能,自动修改SSH、telnet、RDP、SFTP、FTP协议的主机密码,无需安装改密客户端、无需开启特殊端口。密码文件加密保存,须运维管理员和密码管理员同时解密才能查看到主机的密码。

(4)运维会话审计,溯源到责任人。通过运维审计系统进行的运维过程,会通过系统自身实时记录并存储,包括访问起始和终止时间、用户名、用户IP地址、用户MAC地址、目标资产主机IP、目标资产主机MAC、协议类型等,并通过实时监控和历史会话查看直观地反馈真实操作过程,并能通过实名制的登录账户名溯源到任意一次运维责任人。

3.4 数据库审计

数据库审计旁路在交换机上,配置端口镜像,将被审计数据库的进出流量镜像到数据库审计系统中,符合针对“安全审计”、“数据完整性、数据保密性”的合规要求。能够实现以下功能:

(1)实时行为监控预警。保护单位目前使用

的所有关系型数据库系统,防止受到特权滥用、已知漏洞攻击、人为失误等的侵害。当用户与数据库进行交互时,系统会自动根据预设的风险控制策略,结合对数据库活动的实时监控信息,进行特征检测及审计规则检测,任何尝试的攻击或违反审计规则的操作都会被检测到并实时告警。

(2)事后的取证和追溯。通过对双向数据包的解析、识别及还原,不仅对数据库操作请求进行实时审计,而且还可对数据库系统返回结果进行完整的还原和审计,包括数据库命令执行时长、执行的结果集等内容;在详细信息中能够看到格式化的操作结果,更有利于事后的取证和追溯。

(3)数据威胁来源定位。通过将Web审计记录与数据库审计记录进行关联,直接追溯到应用层的原始访问者及请求信息(如:操作发生的URL、客户端的IP等信息),从而实现将威胁来源定位到最前端的终端用户的三层审计的效果。

(4)基于会话的真实回放。通过系统提取历史数据,对过去某一时段的事件进行回放,真实展现当时的完整操作过程,便于分析和追溯系统安全问题。

3.5 日志审计

日志审计物理旁路模式部署,记录系统中网络设备、安全设备的各类日志,符合针对“安全审计”、“数据完整性、数据保密性”的合规要求。能够实现以下功能:通过对用户网络设备、安全设备、主机和应用系统日志进行全面的标准化处理,及时发现各种安全威胁、异常行为事件,为管理人员提供全局的视角,确保用户业务的不间断运营安全。

3.6 网闸

网闸部署在播出系统与制作系统之间,实现物理隔离,符合针对“边界防护”、“访问控制”的合规要求。能够实现以下功能:既保证播出网络与制作网络的物理隔断,又保证两个网络间的数据实时访问,能防止针对网络层和OS层的已知和未知的攻击。

(下转第43页)

传输覆盖

广电应急广播助力人防警报共同抗击新冠肺炎疫情

文成县融媒体中心 胡海城

【摘要】基于DVB-C数字电视系统,运用抗干扰传输、中频数字化、声码话、数字调制解调等技术,建设应急广播系统,实现应急广播和人防电声警报信号的统控联控,在新冠肺炎疫情防控等重大公共突发事件应急响应中发挥积极作用。

【关键词】新冠肺炎 DVB-C 应急广播 人防警报

引言

自武汉新冠肺炎疫情爆发以来,2020年1月23日,浙江省政府启动重大公共突发卫生事件一级响应,按照省市县政府部署要求,文成县融媒体中心 and 文成人防办积极开展疫情防控宣传工作,确保人民群众生命健康安全。

文成人防电声警报系统的特点是功率大、覆盖广、受众多,县城区6个警报控制器有两个品牌,分别为欧丽信大和SENKEN星际,大多数是SENKEN星际。根据上级统一部署要求,人防警报数字化控制系统统一使用欧丽信大品牌,然而,人防办机房的欧丽信大控制系统只能对SENKEN星际开关机操作并进行预先警报、空袭警报和解除警报控制,无法进行疫情语音播报控制。因此,文成县融媒体中心临危受命,负责文成人防电声警报扩音系统的具体操作。

1 总体思路

最初,每个壁挂电声警报控制器安排2名工作人员,共需12名工作人员,用手提电脑、IPAD、MP3等音源播放设备接入警报控制器,从早8点30分到晚6点,定时循环播放,防疫期间,若遇人员交叉感染或雷雨寒风恶劣天气,将对疫情防控

宣传工作带来负面影响。

因此,探索利用广电的应急广播系统提供音源,通过文成华数的有线电视DVB-C系统传输,分别接入6个电声警报控制器,最后只需在应急广播机房进行语音播放操作,在人防办机房进行电声警报系统的电源开关操作,这样既可解决人员交叉感染,又可腾出12名工作人员投入到其他疫情防控岗位,最大程度壮大疫情防控队伍力量。

2 应急广播和人防警报系统情况

2.1 基于DVB-C的文成县应急广播系统

应急广播方案见图1。说明如下:

(1)在原DVB-C数字电视系统的基础上,在位于文成县融媒体中心大楼的县应急广播机房增加“指令发布服务器”一台、“TS音频编码器”一台,将音频节目源和控制指令送入TS音频编码器,编码封装成数据包后,送入IP复用器,最后由IP/QAM调制成射频信号,通过文成华数HFC网覆盖全县。

(2)“指令发布服务器”(数字广播CA服务器)是系统的核心,负责控制信号的发送,方案采用软件控制和硬件控制1主1备双路并行的方

式,即平时在服务器软件的统一协调和管理下自动实现按流程单播出广播节目,当主控服务器异常或线路中断时,系统可以脱离服务器由一台纯硬件架构的“数字广播CA控制器”组成一个独立紧急备份系统进行自动接管,可以对全网终端的开关机、音量调整、频道切换、广播节目流PID选择等进行操作。“TS音频编码器”对音频节目进行

数字化处理,经过采样、压缩,采用 MPEG-1 @Layer 2 编码,并用 TS 传输流封装,经 IP 复用器输入 IP/QAM 调制器。全网终端平常同时接收音频节目和广播指令,经过数字解调解码,还原出的音频流和指令流,送入功放和处理器,进行相应的操作。

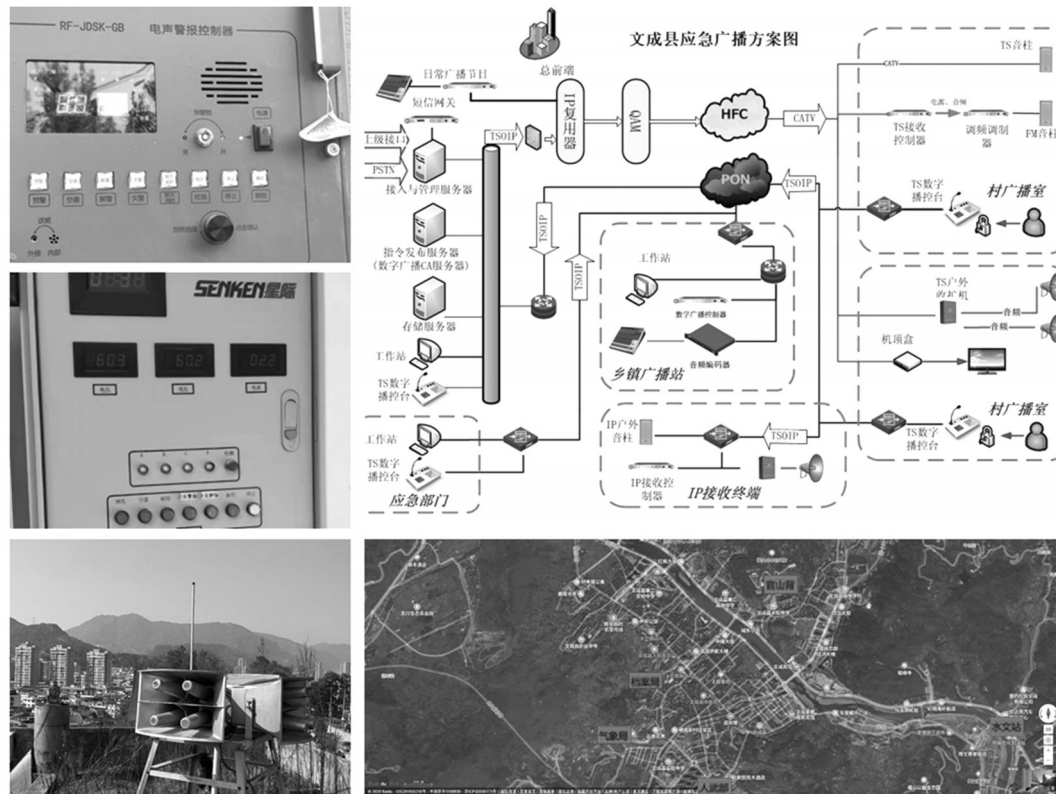


图1 文成县应急广播方案图

(3)通过“电话接驳器”或“短信接驳器”,系统自动将短信变成普通话进行播出并可录音回放,也可以采用IP方式(可用广域网、党政专网或广电内局域网),将需插播的节目信息回传到县前端机房,实现即时插播。

电话插播说明:镇村可拨打全县统一号码057759005998,接入县机房“电话接驳器”,指令服务器会根据来电信息不同,自动控制对应终端的开机,并切换到相应的副频道PID上去,而其它终端保持原状态,副频道插播结束后再切回到主频道,并可实现点对点、点对片控制功能。

短信插播说明:网管系统已注册的发送号码,可向短信中心号码发送短信,实现短信转语音服务功能,包括短信自动队列、分区广播、分级广播等。

IP回传插播说明:镇村广播室将节目送入数字广播控制台,经数字音频编码后生成音频TS传输流,然后进行UDP/IP封装,生成IP数据包,借助文成华数的双向网络传送至县机房的IP流复用器,合流后再送入IP/QAM调制器,混入文成华数HFC网络。

文成县现有253个行政村,传送一个数字音

频广播节目所需的带宽约为128kbps,而一个采用64QAM数字调制的频点,其数字码率可达38Mbps,因此一个频点可支持300~380路数字音频流,并发插播由指令服务器进行调配,不会出现村级最大并发插播阻塞的问题。

(4)公安局、气象局、应急管理局等部门的应急广播接入,也可通过电话和IP等方式接入,预设专用应急广播通道,并可优先播出。

(5)IP接收终端

文成县的室内收扩机、普通高音喇叭、室外接收音柱等终端数合计为1836,正常工作的终端数为1396,所有的终端均利用有线电视DVB-C系统,采用有线数字接收,将信号中的数据和音频信号进行解码,每个终端都有唯一地址编码,编码和工作状态都可通过文成华数的双向网络,实时回传到县机房中心,在县机房控制中心的电脑上,可查询各终端的开关机状态、音量大小、接收频道、信号强度、插播状态等信息,以监测和评估应急广播之实效。控制中心系统还支持Baidu地图模式,实时显示镇村终端的直观统计信息。

2.2 文成人防电声警报系统特点

功率大、覆盖广、受众多,数字化控制系统是负责警报系统信号的统控联控,使用抗干扰无线数字传输单元、中频数字化、声码话技术、数字调制解调等无线电技术,提高了数字化传输抗干扰保密能力。数字化控制系统包含中央站控制系统、中转站控制系统、警报控制器和电声警报器(警报终端)。

中央站控制器将系统指令转换成不同信号并发送,可通过光纤传输网、超短波等通道,向电声警报控制器发送指令及数据,警报终端执行情况可原路反馈,中央站控制器接收信号转换成指令上传到系统软件,中央站控制器可检查各终端负载运行状况。

中转站控制器实现系统信号的中转和延伸,发放中央站下达的各种警报指令及数据,反馈终

端执行情况到中央站控制器,并上传到系统软件。中转站控制器可检查警报终端负载运行状况,也可进行信息发送、警报控制器时钟的校时、系统报警、广播通话。

警报控制器负责接收信号并转换成系统指令,可接收通过光纤传输网、超短波等通道的信号,并控制电声警报器终端执行指令,反馈警报终端执行运行情况到中央站控制器,并上传到系统软件。

电声警报器(警报终端)是警报系统的户外扩音设备,俗称大喇叭,它将单片机控制技术和模拟电子技术相结合,具有功率大、可靠稳定的特点,可实现预先警报、空袭警报、解除警报、灾情消防警报。

3 结语

不忘初心、牢记使命,大家连夜调试系统设备,解决音源信号接口转换兼容问题,在2月1日早上2点左右,县城6台电声警报器(警报终端)的信号已实现接通,“大家请注意,当前新型冠状病毒感染的肺炎疫情形势严峻,请全县人民一定要做好防范工作,居家不外出、不聚会、不参加人员密集的活动……”,早上8点30分开始,疫情宣传声音响遍城区的大街小巷,扣人心弦,文成人防电声警报终端初期6个,中途增加3个,受电流噪声干扰减掉1个,后期总数8个,显而易见,文成应急广播与人防警报的融合使用,起到了积极的作用。

参考文献:

- [1] 张洪冰,数字媒体时代的广播电视技术发展与应用,吉林科学技术出版社,2019年05月
- [2] 胡庆,光纤通信系统与网络(第4版),电子工业出版社,2019年08月
- [3] (美)Theodore S.Rappaport(西奥多 S.拉帕波特)著,无线通信原理与应用(第二版),电子工业出版社,2018年01月

试论广电5G技术的创新应用

浙江广电集团广播电视融媒体技术中心 梁想球

【摘要】5G系统带宽大、时延低、可靠性高,对推动我国信息消费、传统制造业的数字化转型具有重要的意义。本文针对广电5G技术的应用发展进行分析研究,探讨了5G技术给广电发展带来的机遇和挑战,并从5G+4K高清直播、无人机航拍直播两个方面,提出5G技术在广电发展中的实际创新应用方式。

【关键词】广电 5G 超高清 无人机 直播

引言

2018年12月,国务院召开的中央经济工作会议,再次界定了基础设施,将5G、人工智能、工业互联网和物联网等概念界定为一种新型的基础设施,也就是所谓的“新基建”,它是推动社会发展的重要力量。5G技术是广电产业的核心技术,借助5G技术的明显优势,可以使广播电视产业的经营质量得到提高,呈现出蓬勃发展的趋势。

1 5G技术给广电发展带来的机遇与挑战

1.1 机遇

5G技术给广电产业带来了巨大的技术优势,这是广电在新时代发展的一个契机。第一,超高的传播率有助于优化广播节目的传播路径。5G网络的传输速率是4G网络的百倍以上。对于广播电视来说,5G技术能够打通更为平滑的传送通路,利用高速的传送速度和较低的延迟,使广播电视节目的品质得到提高。第二,以“万物互联”为基础,扩大广电终端的应用。5G网络的互联密度很高,可以达到1000亿个超级大容量的链路,使人、人、人、物、物、物之间能够互相联系。在传统媒体环境下,广电业务的传播受到了媒体的制约,其中以电视、广播为主要载体。但在新媒体

时代,5G将会突破这个限制,建立一个万物互联的网络,让广电的网络服务得到全方位的覆盖,打破信息的界限,让人和物都能成为信息收集和传播的工具。

1.2 挑战

5G技术为我国广播电视产业的发展提供了新的发展契机,但也面临着一些新的挑战。要想在新基础设施下发展广电5G,必须了解当前面临的各种挑战,并抓住发展5G的重点。第一,缺乏专业的人员。5G是一种新兴的技术,但目前还没有足够的人才。现在5G技术的人才比较集中,大部分都是5G技术的龙头企业,比如华为和中兴,而广电则缺乏5G技术方面的人才,所以5G技术的应用,都要依靠其他公司来支撑,这就造成了很大的局限性。第二,移动传媒行业的竞争日趋激烈。5G时代对广播电视产业来说,无疑是一个巨大的商机,而5G的出现,无疑会让广电传媒的客户群和业务流量受到更大的冲击。第三,增加管制的难度。作为一种重要的宣传媒体,广电组织在社会公益方面的作用是显而易见的,而5G技术使其传播途径多元化、扩展,使得其管理变得更加困难。特别是有关部门在加强对个人

信息和个人隐私的保护后,会有违规行为的危险。第四,对新型商业模式提出挑战。5G技术对传媒传播的促进作用,将会产生新的商业模式,对广播电视行业的发展构成严峻的挑战。

2 5G技术在广电发展中的实际创新应用

2.1 广电 5G+4K 高清直播

在大型活动中,直播是最基本的应用程序,视频的音质则是影响用户使用体验的关键,而直播的效果往往会对整个事件的成功与否产生很大的影响。与传统的视频直播相比,超高清视频直播流畅度得到极大的提高。为实现超高清视频的直播,必须要有4K甚至8K的分辨率,50帧以上的传输速度,以及HDR的一些特殊功能。因此,在此基础上,现阶段使用到的超高清电视的实时数据流将会比传统的视频流要快五倍以上,其传输网络承载的负荷较之以往也有很大的提高。通过本地的视频网站,用户可以在较高的

带宽和较低的延迟情况下,实现在线和线下的即时交互。

超高清视频的直播转播分为三个部分:采、编、播。视频采集部分是采用视频输入装置进行基本的数据采集,然后通过高速的图像处理和网络通讯等方式将数据传输到上层的服务器。在云服务器上,视频剪辑、编排、渲染等工作是以云服务器为基础的,而在播放环节,在当前4K视频压缩技术的基础上,4K视频的实时传输需要60Mbps到80Mbps的带宽,如果是8K、VR的需求就更大了,它的带宽至少要100Mbps,所以在当前的无线传输中,只有5G网络才能保证稳定的传送,并为用户带来更好的视频品质。如图1,4K摄像机是视频采集过程中的一种视频输入装置,它利用编码、压缩、网络等技术,将所获取的图像进行实时转换,然后利用5G通讯模块将所获取的图像资料传送到5G基站。

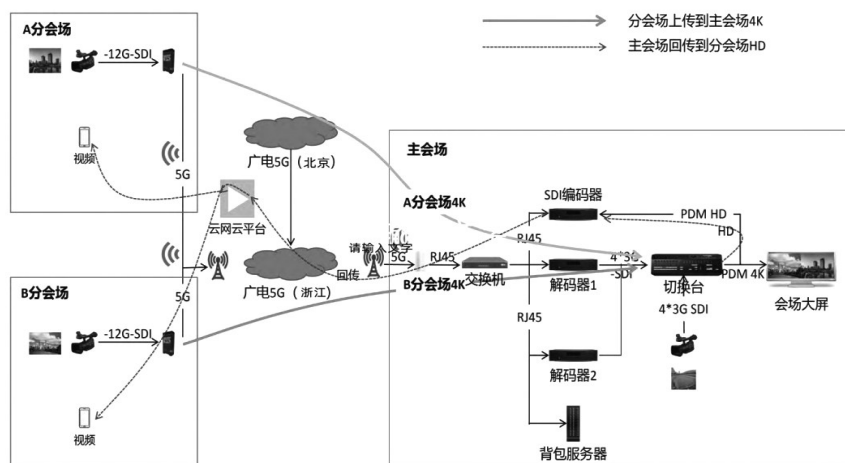


图1 超高清视频直播5G网络结构图

在5G基站侧,基站通过核心网络向云服务器传输视频数据。基于这一思想,编辑人员将已安装在云服务器上的视频处理系统通过APP、网页登录到云中,通过5G网络传输到终端,实现高清的实时视频实时传输。

2.2 广电 5G+4K 超高清无人机航拍直播

无人机的高清直播是指采用专业航拍无人机的飞行控制技术,通过机载摄像机和图像传送模块实现现场数据的采集、编码、传送,并将其通过

5G网络实时传送到服务器端,然后由服务端发送,最后由5G网络传送给用户观看。

使用者可以在没有遮挡的情况下,通过佩戴VR眼镜观看整个场景。在无人驾驶和电池能量技术的发展下,基于5G的虚拟现实技术将在今后的商业活动、体育赛事等领域及广告、新闻、电影等商业活动中得到广泛应用。在VR全景直播过程中,随时随地都能感受到超越现场的视觉感受。

航空娱乐应用是无人机的主要应用领域,目前主流的视频服务分辨率都是1080P。随着网络直播的蓬勃发展,直播间的用户数量也在快速增长,为了让用户的数量保持活跃,直播平台的品质就至关重要,以往的1080P画面分辨率已无法满足当今用户的要求。由此可见,随着直播平台的不但扩展,用户对直播高清的需求不断提高,也就会有大量的4K直播服务。在航空实拍直播应用中,既要保证无人机的实时飞行,又要保证大带宽的直播业务,5G网络能够全部满足这些要

求。4K超高清视频图像能够在5G网络中安全、快速、稳定地传送到上层服务器进行存储、编辑和分发;充分利用5G网络的超低时延特点,保证无人机飞行状态监测、远程操控、网络定位等功能的精确运行,实现对各种极限场景的精确控制;通过5G独特的切片技术,为无人机的飞行控制提供了一条特殊的通道,保证无人机在高负荷环境下的安全运行,并以广电700M网络的独特优势,保证无人机的超远距离和最佳视角,架构如图2。

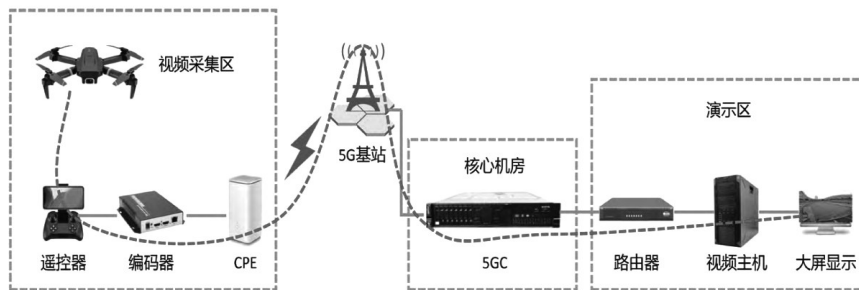


图2 无人机航拍直播5G网络结构图

将无人机在实际的高清视频直播中进行应用,不仅可以为用户提供全局观的空中俯瞰画面,同时也可以让用户体验一下以往所无法看到的观看角度,这种直播方式在一些大型活动中可以多加应用。

通过采用无人机进行的高清直播,可以让使用者在高空中看到更多的实时影像,以普通使用者所不能及的视角、不可及的追踪速度,来即时呈现各种大型事件、活动,让使用者的视觉感受更加丰富。

3 总结

综上所述,在现代化社会,数字化技术的实际应用对传统的视频内容制作有着颠覆性的影响,随着5G技术的加入,广电的呈现形式不断创新,在更为丰富的内容体验下,打造出更为交互、沉浸式的应用场景体验,这不仅可以满足用户的个性化需求,同时也对智慧化广电发展有

着较大的影响力,需要不断实践、示范。

参考文献:

- [1] 郑晨阳. 广电网络5G发展的竞争战略和关键战术[J]. 现代企业, 2022(06):156-157.
- [2] 杨诺. 大数据和5G技术在广播电视行业的应用[J]. 电视技术, 2022, 46(05): 129-131. DOI: 10.16280/j.videoe.2022.05.031.
- [3] 左建平. 广电5G建设与业务发展浅析[J]. 中国有线电视, 2022(04):25-27.
- [4] 阎作铃. 基于广电网络5G技术的智慧城市建设分析[J]. 电视技术, 2022, 46(02): 173-176. DOI:10.16280/j.videoe.2022.02.042.
- [5] 张君昌. 培育5G新机遇 构建广电新格局[J]. 传媒, 2021(13):1.
- [6] 杨家胜. 5G时代下的广电网络改造[J]. 广播电视网络, 2021, 28(05): 21-23. DOI: 10.16045/j.cnki.cattvtec.2021.05.003.