

面向全媒体时代的电台播控发射一体化系统研究

陈 丽

张家港市传媒集团有限公司 江苏 张家港 215600

摘 要：本文聚焦于全媒体时代背景下电台播控发射一体化系统的研究。首先阐述了全媒体时代的特点及对电台播控发射系统提出的新要求，分析了传统电台播控发射系统存在的问题。接着详细介绍了电台播控发射一体化系统的总体架构，包括硬件组成和软件功能模块。探讨了系统实现过程中的关键技术，如信号处理技术、网络通信技术、智能监控技术等。通过实际案例分析，验证了一体化系统的可行性和优势。最后对系统的发展趋势进行了展望，旨在为电台在全媒体时代的发展提供技术支持和理论参考。

关键词：全媒体时代；电台；播控发射一体化系统；关键技术

1 引言

随着信息技术发展，全媒体时代来临，其融合多种媒体形态，让信息传播更快、更广、形式更丰富，受众对信息质量和获取方式要求更高。电台作为传统媒体，在全媒体时代既面临新媒体冲击的挑战，也有全媒体带来的发展机遇。而传统电台播控发射系统功能单一等问题，难满足全媒体时代需求。因此，本研究旨在设计面向全媒体时代的电台播控发射一体化系统，其意义在于提高电台播控发射效率、提升节目质量、增强应急处理能力，还能适应全媒体发展趋势，增强电台竞争力。

2 全媒体时代对电台播控发射系统的要求

全媒体时代对电台播控发射系统提出诸多要求：高效性上，信息传播快，受众对信息及时性要求高，系统需有高效信号处理与传输能力，快速响应指令、切换节目，减少延迟；稳定性方面，节目播出要高度稳定，系统须高可靠，能长时间运行，减少故障，且有完善备份和应急机制；智能化上，借助人工智能，系统应具备智能调度、监控、故障诊断等功能，提高效率、减少失误；兼容性上，媒体形态多样，系统要支持多种音频格式，与其他媒体系统集成互联，实现资源共享协同。

3 传统电台播控发射系统存在的问题

传统电台播控发射系统问题诸多：功能单一，采用分立式设计，播控与发射设备独立，集成度低，缺乏协同机制，难实现信息共享交互，限制功能扩展升级；操作复杂，操作界面不友好，需专业人员操作维护，流程参数多易失误，故障诊断排除耗时费力，影响正常播出；缺乏智能监控和预警，无法实时监测运行状态，故障难提前发现，不能预测评估设备寿命性能；且难以适应全媒体需求，对多媒体业务支持不足，无法多格式接入输出，与新媒体平台对接难，传播受限。

4 电台播控发射一体化系统总体架构设计

4.1 系统设计原则

电台播控发射一体化系统总体架构设计遵循多项原则：集成化上，把播控与发射功能集于一身，达成设备小型化、集成化，降低占地面积与布线复杂度，提升可靠性与可维护性；智能化方面，运用人工智能技术，实现智能调度、监控及故障诊断等，提高自动化程度与运行效率；开放性要求系统支持多标准和协议，能与其他媒体系统集成互联，实现资源共享协同；可靠性则选用高可靠软硬件，采用冗余与备份机制，保障节目播出连续；易用性让操作界面简洁，降低对操作人员技术要求，提高工作效率。

4.2 硬件组成

电台播控发射一体化系统的硬件主要由以下几个部分组成：（1）播控服务器：负责节目的编排、调度和播出控制，是系统的核心控制设备。播控服务器应具备高性能的处理器和大容量的存储器，能够快速处理大量的节目数据和播出指令^[1]。（2）音频处理设备：包括音频解码器、音频编码器、音频矩阵等，负责对音频信号进行解码、编码、切换等处理，确保音频信号的质量和格式符合播出要求。（3）发射机：将处理后的音频信号进行调制和放大，然后通过天线发射出去。发射机应具备高功率、高效率、高稳定性等特点，能够满足不同覆盖范围和播出质量的要求。（4）网络设备：包括交换机、路由器等，负责系统内部各设备之间的网络连接和数据传输，以及系统与外部网络的互联互通。（5）监控设备：包括传感器、摄像头等，用于实时监测系统的运行状态和设备的工作情况，如温度、湿度、电压、电流等参数，以及设备的外观和运行状态。（6）备份设备：为了确保系统的可靠性和稳定性，系统应配备相应的备份

设备,如备份播控服务器、备份发射机等,在主设备出现故障时能够迅速切换到备份设备,保障节目播出的连续性。

4.3 软件功能模块

电台播控发射一体化系统的软件主要由以下几个功能模块组成:(1)节目管理模块:负责节目的录入、编辑、审核、编排和存储等功能,实现对节目资源的有效管理和利用。(2)播出控制模块:根据节目编排表,自动控制节目的播出顺序和时间,实现对发射机的开关机、频率调整、功率控制等操作,确保节目按时、准确地播出。(3)音频处理模块:对音频信号进行实时处理,如降噪、均衡、压缩等,提高音频信号的质量和清晰度。(4)网络通信模块:负责系统内部各设备之间的网络通信和数据传输,以及系统与外部网络的互联互通,实现信息的共享和交互。(5)智能监控模块:实时监测系统的运行状态和设备的工作情况,采集各种参数数据,并通过图形化界面进行显示。当系统出现异常情况时,能够及时发出警报信息,提醒操作人员进行处理。(6)故障诊断模块:对系统出现的故障进行自动诊断和分析,找出故障原因,并提供相应的解决方案。同时,系统还能够对设备的寿命和性能进行预测和评估,为设备的维护和更换提供参考依据。(7)用户管理模块:对系统的用户进行管理,包括用户注册、登录、权限设置等功能,确保系统的安全性和保密性。

5 系统实现关键技术

5.1 信号处理技术

5.1.1 音频解码和编码技术

为满足不同节目源和传播渠道的需求,系统需要支持多种音频格式的解码和编码。常用的音频编码格式有MP3、WAV、AAC等,每种格式都有其特点和适用场景。MP3格式具有较高的压缩比,能够在保证一定音质的前提下,有效减小音频文件的大小,便于存储和传输;WAV格式是一种无损音频格式,能够完整地保留音频信号的所有信息,音质较高,但文件体积较大;AAC格式则在音质和压缩比之间取得了较好的平衡,具有更好的音频质量和更高的压缩效率^[2]。系统应具备对这些格式的音频文件进行快速、准确的解码和编码处理的能力,确保音频信号在不同格式之间的转换过程中不失真、不损坏。

5.1.2 音频处理算法

音频处理算法是改善音频信号质量的关键手段。降噪算法通过分析音频信号的特征,识别并去除其中的背景噪声,提高信号的清晰度。常见的降噪算法有自适应

滤波降噪、小波降噪等,它们能够根据噪声的特点和音频信号的统计特性,自动调整降噪参数,实现有效的噪声抑制。均衡算法用于调整音频信号的频率响应,使声音在不同频率段上的能量分布更加平衡,增强声音的层次感和立体感。例如,通过提升高频部分的能量,可以使声音更加明亮、清晰;通过增强低频部分的能量,可以使声音更加浑厚、有力。压缩算法则用于减小音频信号的动态范围,避免信号过载和失真。在音频信号中,不同时刻的音量大小可能存在较大差异,压缩算法能够自动调整信号的增益,使音量保持在合适的范围内,提高声音的平稳性和可听性。

5.1.3 数字调制技术

数字调制技术是将处理后的音频信号进行数字调制,转换为适合发射的射频信号的关键环节。常用的数字调制方式有QPSK、16QAM、64QAM等。QPSK(四相相移键控)是一种简单的数字调制方式,它通过改变载波的相位来传输数字信息,具有较高的抗干扰能力和较低的误码率,适用于信道条件较差的场景。16QAM(16正交幅度调制)和64QAM(64正交幅度调制)则通过同时改变载波的幅度和相位来传输更多的数字信息,具有较高的传输速率,但对抗干扰能力的要求也相对较高。系统应根据实际情况,如信道质量、传输距离、带宽要求等因素,选择合适的调制方式,以确保信号的可靠传输和高质量接收。

5.2 网络通信技术

5.2.1 以太网技术

以太网是一种常用的局域网通信技术,具有传输速度快、可靠性高、成本低等优点。在系统中,可以采用千兆以太网或万兆以太网技术,实现设备之间的高速数据传输^[3]。千兆以太网的传输速率可达1000Mbps,能够满足系统内部大量节目数据和设备状态信息的实时传输需求。万兆以太网的传输速率更高,可达10Gbps,适用于对数据传输速率要求更高的场景。通过采用高速以太网技术,可以减少数据传输延迟,提高系统的响应速度和实时性。

5.2.2 TCP/IP协议

TCP/IP协议是互联网的基础协议,它定义了数据在网络中的传输规则和通信方式。系统应采用TCP/IP协议进行网络通信,确保系统能够与外部网络进行无缝对接。TCP协议提供可靠的、面向连接的通信服务,能够保证数据的准确传输。在数据传输过程中,TCP协议会对数据进行分段、编号、确认和重传等操作,确保数据能够完整、有序地到达目的地。IP协议则负责数据的路由和寻

址,将数据从源地址传输到目标地址。通过采用TCP/IP协议,系统可以方便地与其他基于TCP/IP协议的网络设备和系统进行通信,实现信息的共享和交互。

5.2.3 无线网络技术

为了满足一些特殊场景的需求,系统还可以采用无线网络技术,如Wi-Fi、4G/5G等,实现设备的无线连接和数据传输。Wi-Fi技术具有灵活性高、部署方便等优点,适用于在电台内部一定范围内实现设备的无线连接。例如,操作人员可以通过Wi-Fi连接将移动设备上的节目素材传输到播控服务器中。4G/5G技术则具有更广泛的覆盖范围和更高的传输速率,能够实现系统与外部网络的远程无线连接。在户外直播等场景中,可以通过4G/5G网络将直播信号实时传输回电台播出系统。然而,无线网络技术也存在信号干扰、传输速率不稳定等问题,需要根据实际情况进行选择和运用。在采用无线网络技术时,应采取相应的措施,如选择合适的频段、增加信号强度、采用抗干扰算法等,提高无线网络的稳定性和可靠性。

5.3 智能监控技术

5.3.1 传感器技术

在系统中安装各种传感器,如温度传感器、湿度传感器、电压传感器、电流传感器等,实时采集设备的运行参数和环境参数。温度传感器可以精确测量设备的温度,当设备温度过高时,可能预示着设备存在散热问题或过载运行情况,需要及时采取措施进行处理。湿度传感器能够监测设备所在环境的湿度,避免湿度过高导致设备短路或腐蚀等问题^[4]。电压传感器和电流传感器可以实时监测设备的电源参数,确保设备在正常的电源条件下运行。传感器应具备高精度、高可靠性等特点,能够准确反映设备的运行状态,为智能监控系统提供准确的数据支持。

5.3.2 数据采集和传输技术

将传感器采集到的数据进行采集和传输,通过有线或无线网络将数据发送到监控中心。数据采集和传输技术应具备实时性强、稳定性高等特点,确保数据能够准确、及时地传输到监控中心。在数据采集方面,采用高速、高精度的数据采集设备,能够实时采集传感器的大量数据。在数据传输方面,根据系统的实际情况选择合适的传输方式。对于近距离的数据传输,可以采用有线网络,如以太网,确保数据传输的稳定性和可靠性。对

于远距离或移动设备的数据传输,可以采用无线网络,如Wi-Fi、4G/5G等。同时,为了确保数据传输的安全性,应采用加密技术对数据进行加密处理,防止数据在传输过程中被窃取或篡改。

5.3.3 数据分析和处理技术

对采集到的数据进行分析和处理,通过建立数学模型和算法,判断设备的运行状态是否正常。例如,通过对发射机温度、功率等参数的历史数据进行分析,建立设备正常运行的状态模型。当实时采集的数据与状态模型存在较大偏差时,系统可以判断设备可能出现异常情况。数据分析和处理技术还可以运用机器学习算法,对大量的设备运行数据进行学习和训练,不断提高故障诊断的准确性和预测能力。当设备出现异常情况时,系统能够及时发出警报信息,提醒操作人员进行处理,并提供详细的故障信息和维修建议。

结语

面向全媒体时代的电台播控发射一体化系统能够集成播控和发射功能,实现音频信号的高效处理、智能调度和可靠发射,提高电台的播控发射效率和质量,增强电台的应急处理能力,适应全媒体发展趋势。随着新媒体技术、人工智能技术、云计算技术和物联网技术的不断发展,电台播控发射一体化系统将不断升级和完善,为电台在全媒体时代的发展提供更加有力的技术支持。在实际应用中,电台应根据自身的需求和预算情况,合理选择系统建设方案,确保系统的性能和可靠性。相信在未来,面向全媒体时代的电台播控发射一体化系统将在电台的发展中发挥越来越重要的作用。

参考文献

- [1]熊经纬.济南市应急广播平台施工建设[J].广播电视网络,2024,31(09):42-44.
- [2]我国广电有线网络技术融合年度发展报告(2023年度)[C]//中国电子学会有线电视综合信息技术分会,中国电子学会广播电视技术分会.第32届中国数字广播电视与网络发展年会暨第27届国际广播电视技术讨论会论文集(CCNS&ISBT2024).中国电子学会有线电视综合信息技术分会,2024:30-57.
- [3]刘爽,吕亚东.广播电视台广播核心播控系统的设计与实现[J].广播与电视技术,2023,50(07):71-76.
- [4]张蓓蓓.中波发射台自动化监控管理系统的构建研究[J].数字传媒研究,2023,40(03):40-43.