

文献引用格式: 潘先荣. 广播电台直播中音频传输技术的应用问题分析 [J]. 电声技术, 2023, 47(6): 118–120, 124.

PAN X R. Analysis on the application of audio transmission technology in live broadcast of radio stations [J]. Audio Engineering, 2023, 47(6): 118–120, 124.

中图分类号: G229.23; TN948.61

文献标识码: A

DOI: 10.16311/j.audiee.2023.06.035

# 广播电台直播中音频传输技术的应用问题分析

潘先荣

(江苏省江阴中等专业学校, 江苏 无锡 214433)

**摘要:** 为提升广播电台直播效果, 文章围绕广播电台直播中常用的音频传输技术及其应用过程中存在的问题展开探讨。目前, 常用的音频传输技术主要包括模拟传输技术、数字传输技术以及光纤传输技术。受各种因素的影响, 音频传输技术在广播电台直播的应用中存在一些技术性问题, 包括延迟问题、噪声和失真问题、阻抗匹配问题以及音频编解码问题。为解决这些问题, 提出明确延迟原因并采取相应处理措施、调整网络参数、噪声和失真抑制处理、阻抗转换器控制以及选择高质量的音频编码算法等措施, 以供参考。

**关键词:** 广播电台直播; 音频传输; 音频编解码; 抑制处理

## Analysis on the Application of Audio Transmission Technology in Live Broadcast of Radio Stations

PAN Xianrong

(Jiangyin Secondary Vocational School of Jiangsu Province, Wuxi 214433, China)

**Abstract:** In order to improve the live broadcast effect of radio stations, this paper discusses the commonly used audio transmission technologies in live broadcast of radio stations and the problems existing in their application. At present, the commonly used audio transmission technologies mainly include analog transmission technology, digital transmission technology and optical fiber transmission technology. Affected by various factors, there are some technical problems in the application of audio transmission technology in live broadcast of radio stations, including delay, noise and distortion, impedance matching and audio coding and decoding. In order to solve these problems, some measures are put forward, such as clarifying the reasons for delay and taking corresponding measures, adjusting network parameters, suppressing noise and distortion, controlling impedance converter and selecting high-quality audio coding algorithm, for reference.

**Keywords:** live broadcast by radio station; audio transmission; audio coding and decoding; suppression processing

## 0 引言

随着广播电台直播的普及和发展, 人们通过收听电台也能实时获取信息。数字调频方式的广泛应用使得音频信号抗干扰能力显著提升, 并在网络化的架构下实现资源共享与整合, 进一步提升了广播电台直播的竞争优势。然而, 我国直播音频传输技术仍然存在一些问题。在某些直播节目中, 经常出现延迟、信号丢失等问题。为提升人们收听电台

主播的体验, 需要解决目前音频信号传输中遇到的各种问题。

## 1 广播电台直播中常用的音频传输技术

### 1.1 模拟传输技术

模拟传输技术通过将声音转换为模拟信号, 再采用调幅或调频的方式进行传输。模拟传输技术是指将模拟音频信号以调制的方式加载到高频载

作者简介: 潘先荣(1980—), 男, 本科, 高级讲师, 研究方向为电工电子及无线电传播技术。

波上,通过天线发射出去,在接收端通过解调的方式将音频信号从高频载波上还原出来,从而实现信号的传输。

相较于数字传输技术,模拟传输技术更加简单,不用进行数字编码和解码,且能够实时传输音频信号,无须额外处理延迟。然而,它的抗干扰能力较差,易受环境噪声和其他干扰因素的影响,适用于一些对音质要求不高的直播场合。

## 1.2 数字传输技术

数字传输技术会将音频信号转换为数字数据,并以二进制形式进行传输。数字数据传输需要借助各种数字传输协议和网络传输方式,如以太网和数字广播等。数字传输技术的优点主要表现在以下几个方面。第一,提供更高质量的音频传输效果。数字信号音频不会受模拟传输中信号衰减或干扰的影响,能够保持原始音频信号的完整性。第二,容错能力强。数字传输技术能够主动纠正传输过程中出现的常见错误,确保音频传输的稳定性与准确性。第三,高灵活性和可扩展性。数字传输系统可以与其他数字系统联合使用,实现更灵活的音频传输和应用<sup>[1]</sup>。

## 1.3 光纤传输技术

光纤传输技术以光纤作为传输介质,将音频信号转化为光信号,并以光的形式进行传输。光纤传输技术具有较低的传输损耗和较高的传输带宽。相比其他传输方式,如电缆传输或无线传输,光纤传输能够提供更清晰的音频信号,覆盖范围较广,能够突破传输距离的限制。

此外,光纤传输的安全性较高,可有效避免在信息传输过程中被不法分子窃取信息。因为光信号是通过光脉冲传输的,与电磁波无关,所以音频信号不会受到电磁干扰的影响,使得光纤传输变得更加稳定和可靠。

然而,光纤传输技术也存在一些挑战和限制。相比其他传输技术,光纤传输技术所需的设备和安装成本较高,需要购买光纤电缆、光纤收发器及其他相关设备,同时对安装人员、维修人员的技能要求较高。因此,在选择使用光纤传输技术时需要考虑这些因素,确保其适用于特定的应用场景和预算范围。

## 2 音频传输技术在广播电台直播应用中存在的技术性问题

### 2.1 延迟问题

广播电台通常以直播的方式为大众播放信息。如果仅仅是语音直播,在直播过程中出现一些延迟并不会对收听体验造成太大的影响。然而,如果辅以视频直播,延迟问题就变得尤为突出。视频直播出现延迟会出现画音不同步的问题,严重影响观众的观看体验。

### 2.2 噪声和失真问题

#### 2.2.1 噪声问题

噪声是不期望的额外声音,可能来源于传输线路、设备自身或环境中的声音等。传输线路的杂散电磁辐射、电源干扰以及地线干扰等也是噪声的来源。这些噪声干扰会影响音频信号的质量和清晰度,因此需要进行抑制处理。

#### 2.2.2 失真问题

音频信号在传输过程中可能会受到各种失真影响,包括线性失真、非线性失真等。这些失真会改变原始音频信号的波形和频谱特性,导致听觉上的变形。

#### 2.2.3 回声问题

回声是由传输线路、设备或空间中的反射引起的延时声音,可能导致听众同时听到原始音频信号及其反射信号,造成声音模糊或不清晰。

#### 2.2.4 码流断裂

在数字音频传输中,码流断裂会导致音频数据的缺失或重复,从而产生明显的声音跳跃或中断<sup>[2]</sup>。

### 2.3 阻抗匹配问题

传输线路的阻抗特性会对音频传输产生重要影响。如果传输线路的阻抗与传输设备的输出阻抗或接收阻抗不匹配,可能会导致信号反射、失真或衰减,从而影响音频质量。广播电台中的音频传输设备通常具有一定的输入和输出阻抗,如果输入和输出阻抗不匹配,可能会导致整体阻抗不匹配和信号失真。连接器和插孔作为音频传输的物理接口,也会对阻抗匹配产生影响。如果连接器和插孔的阻抗不匹配,可能会导致信号损耗和失真。广播电台使用天线进行信号传输,天线的阻抗特性对信号传输起着重要作用。天线阻抗与传输设备的输

出阻抗需要匹配,否则无法高效传输信号而影响直播效果。

## 2.4 音频编解码问题

许多音频编码算法通过压缩音频数据来减小传输带宽,但这可能会导致压缩损失,进而降低音频质量,特别是在较高的压缩比率下。此外,音频编解码器在处理音频信号时会引入一定的延迟,可能不适合需要实时音频传输的广播电台直播场景,如互动节目或对话场景。不同的音频编解码算法在设备和平台之间的兼容性和支持程度可能有所差异,如果广播电台直播设备和接收设备之间不兼容,也会影响直播。

## 3 广播电台直播中音频传输技术的应用问题处理措施

### 3.1 明确延迟原因并采取相应处理措施

广播电台直播中的延迟问题由多种因素引起,如编码和解码延迟。数字音频传输通常需要对音频信号进行编码和解码处理,以便压缩和传输数据,而此过程会花费一定的时间,从而导致延迟。另一个导致延迟的因素是网络延迟。如果广播电台使用网络进行音频传输,网络延迟会对音频传输的实时性产生影响。网络延迟的原因有很多,包括网络拥塞、路由器速度慢、传输距离远等。此外,传输音频时可能需要音频处理和缓冲等操作,以确保信号传输稳定和播放流畅,也会增加一定的传输延迟概率<sup>[3]</sup>。

为解决这些问题,可选择低延迟的音频编解码器,减少传输过程中的处理时间。一些专为实时应用设计的编解码器,如 Opus 等,具有较低的编解码延迟,可以加快音频信号的传输速度。此外,需要确保网络稳定和带宽充足,并进行合理的网络配置。考虑使用专用的高带宽网络连接或网络流量管理技术来调整网络传输优先级,以确保实时音频传输的及时性。

### 3.2 噪声和失真抑制处理

选择专业级的麦克风,能够有效捕捉声音,并降低环境噪声的影响。使用降噪算法或设备,能够实时去除背景噪声,提高音频的清晰度,并减少噪声对传输质量的影响。使用合适的音频压缩算法,

在尽可能减少带宽占用的同时,保持较高的音质。此外,也可以使用均衡器和压制器进行音频处理,通过调整音频信号的频谱平衡和动态范围,获得更好的音频效果。利用数字信号处理器进行音频处理,如均衡、压缩、限制等,可以改善音频的质量和清晰度。为了防止回声并避免噪声和失真的产生,需要使用合适的声学处理设备,并合理布置麦克风和扬声器。定期检查和维护音频传输链路中的各个环节,包括线缆、连接器以及设备等,确保其处于良好的工作状态。根据实际直播需要,定期校准和调整音频设备的参数,确保其工作状态和性能的最佳化<sup>[4]</sup>。

### 3.3 阻抗转换器控制

阻抗转换器是一种常用的设备,用于解决广播电台直播中的阻抗匹配问题。阻抗转换器可以将输入端的阻抗转换为输出端所需的阻抗,从而实现阻抗匹配。在设备规格说明书或技术文档中,可以确定广播电台传输设备和接收设备的输入和输出阻抗。在选择阻抗转换器时,需要注意其特定的输入和输出阻抗,以满足不同的匹配需求。将阻抗转换器与广播电台的传输设备和接收设备连接起来,确保连接正确并稳固。根据实际情况微调阻抗转换器,通过调整阻抗转换器的参数或设置,达到最佳的阻抗匹配效果。

### 3.4 选择高质量的音频编码算法

动态影像专家压缩标准音频层面 3 (Moving Picture Experts Group Audio Layer III, MP3) 是一种流行的音频压缩算法,能够在较低的比特率下压缩音频文件,同时保持较高的音频质量。高级音频编码 (Advanced Audio Coding, AAC) 是一种高级音频编码算法,提供了更好的音频质量和更高的压缩效率。Opus 是一种开放、免版权的高性能音频编码算法,具有低延迟和高质量的特点。线性脉冲编码调制是一种无损音频编码方法,将音频数据以原始的脉冲形式进行编码,可提供较高的音频质量,但需要更大的存储空间和传输带宽。

在选择适合广播电台直播的音频编码算法时,需要考虑以下因素。第一,音频质量要求。根据广播电台直播的需要,确定所需的音频质量水平。某

(下转第 124 页)



子等设备处理机器内部的灰尘。在除尘时,需要有效保护设备部件,防止除尘操作对内部部件造成损坏。此外,应加强对中波广播发射机机房的清洁工作。对于部分容易积尘的部件,如功率放大器模块、电源箱、风机等,采用高压气泵或毛刷清洁,也可使用真空吸尘器,以此降低灰尘对中波广播发射机稳定运行的影响。

### 3.3 定期更换元器件与接线端子

中波广播发射机中的电子元器件包括电阻、电容、电感、二极管以及三极管等,这些元器件在中波广播发射机正常运行时会产生明显的电流热效应,对相关元器件的损耗较为严重。特别是当元器件和接线端子出现损耗时,容易导致中波广播发射机系统瘫痪。为确保发射机的正常运行,技术人员需要加强对细节的维护工作,在保证设备干净卫生的基础上,定期更换元器件与接线端子,同时更换受电流热效应影响损害严重的零件,保证各元器件处于良好的工作状态,并提高接线端子的灵活性。这些措施可以降低电阻值和电流损耗,从而提高发射机信号接收质量。

## 4 结 语

通过对中波广播发射机故障维修处理方法的研究可以发现,中波广播发射机的稳定运行极易受

到自身内部结构的影响。目前,发射机常见的运行故障包括合成变压器故障、调制回路故障以及设备功率故障。技术人员需要熟练掌握此类故障的发生表现、分析方法以及维修技术,并在后期日常管理中,对发射机进行定期检查维护、定期除尘以及定期更换元器件与接线端子,降低中波广播发射机发生故障的概率,维护发射机的稳定运行。

#### 参考文献:

- [1] 王栋. DAM 10kW 中波广播发射机自动化控制系统故障分析[J]. 西部广播电视, 2023, 44(7): 227-230.
- [2] 贺娟, 王彤. 探讨 1kW PDM 中波广播发射机的技术维护[J]. 长江信息通信, 2023, 36(1): 235-237.
- [3] 许力, 陈福东, 徐秀红, 等. 中波广播发射机射频功放模块的故障检测与维修经验[J]. 中国有线电视, 2022(9): 42-45.
- [4] 张翠华. 全固态中波广播发射机开机故障解决办法及预防措施[J]. 数字传媒研究, 2022, 39(8): 3-7.
- [5] 邸宏霞. 中波广播发射机推动电源调整板的原理分析与故障处理[J]. 数字传媒研究, 2022, 39(7): 64-67.
- [6] 卢玉芳. DAM-10kW 中波广播发射机原理及其故障排除分析[J]. 电视技术, 2022, 46(6): 136-138.
- [7] 郑明红. 中波广播发射机的有效维护与故障处理[J]. 数字传媒研究, 2022, 39(3): 52-55.

编辑: 郭芳园

(上接第 120 页)

些算法可能在高比特率下能提供更好的音频质量,而其他算法则适用于较低比特率的压缩;第二,压缩效率。考虑广播电台直播的带宽限制和存储需求,选择具有较高压缩效率的编码算法可以压缩文件大小,提高传输效率。第三,平台兼容性。确保所选的音频编码算法能良好地应用于广播设备和接收设备,实现广播流畅播放<sup>[5]</sup>。

## 4 结 语

文章对广播电台直播中常用的音频传输技术进行研究和探讨,包括模拟传输技术、数字传输技术以及光纤传播技术。每种传输技术都有其独特的优势和适用场景,但也面临着一定的技术挑战与限制。未来,音频传输技术将不断革新和改进,进

而为无线传输带来更好的性能和稳定性,提升音频传输质量和效率。

#### 参考文献:

- [1] 焦涛勇. AoIP 技术在广播电台播控系统中的应用研究[J]. 科技与创新, 2022(19): 127-129.
- [2] 董秀荣. 数字音频广播电台内外网隔离安全传输技术研究[J]. 中国传媒科技, 2022(9): 153-155.
- [3] 温布仁. 数字音频技术在广播电视工程中的优势及运用[J]. 西部广播电视, 2021, 42(6): 216-218.
- [4] 吕霞. 中小学数字音乐教室音频传输技术的应用[J]. 中国教育技术装备, 2021(3): 35-36.
- [5] 祖农·热西提. 探讨广播电台直播报道中的常用音频传输技术[J]. 通讯世界, 2020, 27(7): 217-218.

编辑: 郭芳园