

# 数字化时代广播电视无线发射技术的发展研究

荣 平

内蒙古自治区广播电视传输发射中心706台 内蒙古 呼和浩特 010010

**摘 要:** 本文深入探讨了数字化时代广播电视无线发射技术的最新发展。概述了数字化背景对广播电视行业的变革影响,分析了无线发射技术的现状与关键技术,如数字信号调制、智能监控、节能技术及数字音频传输等。进一步展望未来发展趋势,包括传输效率与质量的提升、智能化与自动化的深化发展以及技术的融合与创新。本文旨在为广播电视行业的技术升级和未来发展提供参考和借鉴。

**关键词:** 数字化技术;广播工程;无线电发射

## 1 数字化时代广播电视无线发射技术概述

### 1.1 数字化时代背景

随着信息技术的飞速发展,人类社会已经全面迈入数字化时代。这一时代以信息技术的广泛应用为基础,以数字化、网络化、智能化为显著特征。数字化技术的普及不仅改变了人们的生活方式,也深刻影响各个行业的发展模式。在传媒领域,数字化技术更是带来了革命性的变革,推动广播电视行业的转型升级。数字化时代背景下,广播电视节目内容的生产、制作、传输、分发以及接收等各个环节都实现了数字化处理,极大地提高了节目的质量和传输效率。同时,数字化技术也为广播电视行业带来了更多的创新可能,如高清、超高清甚至4K、8K等更清晰度的视频传输,以及基于互联网的互动式、个性化服务,满足了观众日益增长的多元化需求。

### 1.2 广播电视无线发射技术基本概念

广播电视无线发射技术是现代通信技术的重要组成部分,它利用电磁波在空间中传播信息,实现广播电视节目信号的远距离传输。这一技术的基本原理是将待传输的音视频信号经过数字化处理后,转换为高频电磁波信号,再通过天线向空中辐射出去。这些电磁波信号在空间中传播,当遇到接收天线时,会被捕获并转换为原始的音视频信号,从而完成信息的传递。广播电视无线发射技术具有多个显著优势,如突破地理位置限制、实现大范围覆盖、提高信号传输的稳定性和可靠性等。随着数字化技术的不断发展,广播电视无线发射技术也在不断创新和完善,如采用更高效的调制编码方式、优化天线设计、提高发射机性能等,以进一步提升信号传输的质量和效率<sup>[1]</sup>。在数字化时代背景下,广播电视无线发射技术不仅是广播电视行业实现数字化转型的关键技术之一,也是推动媒体融合发展的重要力量。

## 2 数字化时代广播电视无线发射技术的发展现状

数字化时代广播电视无线发射技术的发展现状呈现出蓬勃发展的态势。随着数字化技术的深入应用,广播电视行业正经历着前所未有的变革。

### 2.1 技术创新与升级不断加速

在数字化时代,广播电视无线发射技术不断实现技术创新与升级。这包括采用更先进的调制编码技术、优化天线设计和发射系统、提高发射机性能等多个方面。这些技术创新不仅提升了信号传输的稳定性和可靠性,还显著提高频谱资源的利用效率,为广播电视行业的高质量发展提供有力支撑。例如,随着5G技术的不断发展,其在广播电视无线发射技术中的应用也越来越广泛,为超高清视频传输和互动服务提供了更强有力的支持。

### 2.2 覆盖范围与服务质量持续提升

随着技术的发展和基础设施的完善,广播电视无线发射技术的覆盖范围正在不断扩大,服务质量也在持续提升。无论是在城市还是农村,观众都能够享受到高质量的广播电视服务。同时,随着广播电视节目的多元化和个性化需求的增加,广播电视无线发射技术也在不断满足这些需求,提供更加丰富和精彩的节目内容。

### 2.3 融合发展趋势明显

在数字化时代,广播电视行业与互联网、电信网等行业的融合发展趋势日益明显。这种融合不仅体现在节目内容的制作和分发上,还体现在传输技术和接收终端的整合上。通过广播电视无线发射技术与互联网技术的深度融合,观众可以在任何时间、任何地点通过各种终端接收和观看广播电视节目,实现了从“看电视”到“用电视”的转变<sup>[2]</sup>。

### 2.4 政策法规不断完善

为了保障广播电视无线发射技术的健康发展,国家出台了一系列政策法规进行规范和引导。这些政策法规

涵盖了广播电视无线发射技术的规划、建设、运营、管理等多个方面,为行业的有序发展提供了有力保障。同时,政策法规的不断完善也促进了技术创新和产业升级,推动广播电视行业的高质量发展。

### 3 数字化时代广播电视无线发射技术的关键技术

#### 3.1 数字信号调制技术

在数字化时代,广播电视无线发射技术的核心在于数字信号调制技术的应用。数字信号调制技术是将数字基带信号转换为适合无线传输的高频信号的关键步骤。相比传统的模拟调制方式,数字调制技术具有更高的频谱效率、更强的抗干扰能力和更远的传输距离。当前,广播电视领域广泛采用的数字调制技术包括正交频分复用(OFDM)、正交相移键控(QPSK)、多电平正交幅度调制(QAM)等。OFDM技术以其高频谱利用率和强抗干扰性在数字电视广播中尤为常见,它能够有效应对多径效应和频率选择性衰落,提升信号传输的稳定性。而QPSK和QAM等调制方式则在不同传输需求和频谱资源限制下,提供灵活的调制方案。随着技术的发展,更高阶的调制技术也在不断涌现,以满足超高清视频传输等更高质量需求。数字信号调制技术的发展不仅提高了信号传输的效率和稳定性,还推动广播电视无线发射设备的更新换代。现代发射机普遍支持多种调制方式,能够根据信号传输的实际需求进行灵活配置和优化;调制技术的标准化和规范化也促进不同设备之间的兼容性和互操作性,为广播电视无线发射系统的建设和维护带来便利。另外,随着软件无线电等新型技术的发展,数字信号调制技术将更加智能化和灵活化,能够根据信道状态和用户需求自动调整调制参数,实现最佳传输效果。

#### 3.2 智能监控技术

在数字化时代,智能监控技术在广播电视无线发射技术中扮演着至关重要的角色。智能监控技术通过对发射系统的运行状态、信号质量、频谱资源利用情况等关键参数进行实时监测和分析,为运维人员提供全面的数据支持和决策依据。通过智能监控技术,运维人员可以及时发现并解决发射系统中的故障和异常,确保广播电视信号的稳定传输。智能监控技术通常包括数据采集、数据传输、数据处理和分析、故障预警和告警等多个环节。数据采集环节通过传感器、测量仪器等设备获取发射系统的各项运行参数;数据传输环节利用有线或无线通信技术将采集到的数据传输至监控中心;数据处理和分析环节则对接收到的数据进行处理和分析,提取关键信息并生成监控报告;故障预警和告警环节则根据监控报告中的异常信息向运维人员发出预警或告警信号。智能

监控技术的应用不仅提高广播电视无线发射系统的可靠性和稳定性,还降低运维成本和人力投入。通过实时监控和数据分析,运维人员可以更加精准地预测和预防故障的发生,避免或减少因故障导致的信号中断和损失。同时,智能监控技术还可以与自动化运维系统相结合,实现发射系统的远程控制和智能化管理,提高运维效率和响应速度。

#### 3.3 节能技术

在数字化时代,随着能源问题和环境问题的日益突出,节能技术成为广播电视无线发射技术发展的重要方向之一。节能技术的应用不仅有助于降低广播电视机构的运营成本,还有助于减少对环境的影响和负荷。在广播电视无线发射系统中,节能技术主要体现在发射机、天线、电源等关键设备的节能设计和优化上。发射机作为广播电视无线发射系统的核心设备,其能耗占比较大。因此,通过采用高效的功率放大器、优化电路设计、降低工作电压等方式来降低发射机的功耗具有重要意义。同时,采用动态功率调整技术可以根据信号传输的实际需求动态调整发射功率,避免不必要的能源浪费;利用智能控制技术对发射机进行智能化管理,如根据天气条件、时间段等因素自动调整工作状态和功率输出,也可以实现节能效果。天线作为信号辐射的关键部件,其能效也直接影响到整个系统的能耗。通过采用高效的 antenna 设计、优化天线布局和指向、提高天线的增益和效率等方式来降低天线的能耗是节能技术的重要措施之一;利用智能天线技术可以根据信号传播环境和用户需求自动调整天线的参数和工作状态,实现最佳传输效果和能效比<sup>[3]</sup>。除了发射机和天线外,电源系统的节能设计也是广播电视无线发射系统节能技术的重要组成部分。采用高效节能的电源设备、优化电源管理系统、利用可再生能源等方式都可以有效降低系统的整体能耗。通过智能监控和控制系统对电源设备进行实时监测和管理,避免能源浪费和安全隐患的发生。

#### 3.4 数字音频传输的应用

在数字化时代,数字音频传输技术在广播电视无线发射技术中扮演着重要角色。数字音频传输技术通过将模拟音频信号转换为数字信号进行传输和处理,实现了音频信号的高质量、高效率传输。相比传统的模拟音频传输方式,数字音频传输技术具有更高的信噪比、更低的失真度和更广的传输带宽等优势。在广播电视无线发射系统中,数字音频传输技术主要应用于音频信号的采集、编码、传输、解码和播放等各个环节。首先,在音频信号采集环节,采用高质量的麦克风和音频采集设备

将模拟音频信号转换为数字音频信号。然后,通过音频编码技术将数字音频信号进行压缩处理以减少传输带宽的需求。常用的音频编码技术包括MP3、AAC

#### 4 数字化时代广播电视无线发射技术的发展趋势

##### 4.1 更高的传输效率与质量

随着数字化技术的不断进步和应用,广播电视无线发射技术的传输效率与质量将持续提升,以满足用户对更高质量视听体验的需求。一方面,高效调制编码技术的不断创新和应用将显著提高频谱资源的利用效率,增加信号传输的带宽和速率。例如,更高阶的调制技术和更先进的编码算法可以在保证信号质量的前提下,实现更大的数据传输量,为超高清、三维立体声等高质量音视频内容的传输提供支持。另一方面,智能天线技术和自适应传输技术的应用也将进一步优化信号传输的路径和策略,减少传输过程中的损耗和干扰,提高信号传输的稳定性和可靠性<sup>[4]</sup>。同时,随着网络技术的不断发展,广播电视无线发射技术也将与有线网络、卫星网络等多种传输方式实现有机结合,形成更加完善、高效的传输体系,为用户提供更加丰富、便捷的视听体验。

##### 4.2 智能化与自动化发展

在数字化时代,智能化和自动化已成为各行各业发展的重要趋势,广播电视无线发射技术也不例外。随着人工智能、大数据、云计算等技术的广泛应用,广播电视无线发射系统将实现更加智能化和自动化的运维管理。一方面,智能监控系统将实现对发射系统各个环节的实时监测和数据分析,通过机器学习、数据挖掘等算法对海量数据进行处理和分析,预测潜在故障和风险,提前采取措施进行干预和修复。另一方面,自动化运维系统将实现发射设备的远程控制和智能化管理,通过预设的运维流程和规则自动完成巡检、故障排查、设备配置等任务,降低人工干预的频率和难度,提高运维效率和可靠性。随着物联网技术的不断发展,广播电视无线发射设备也将逐步实现物联网化,通过传感器、执行器等设备实时感知环境变化和状态,与运维系统进行无缝对接,实现更加精准和高效的运维管理。

##### 4.3 融合与创新

在数字化时代,广播电视行业与其他行业的融合与

创新发展将成为重要趋势之一。广播电视无线发射技术作为广播电视行业的核心技术之一,也将积极参与到这一趋势中来。一方面,广播电视无线发射技术将与移动通信、互联网、物联网等新技术进行深度融合和创新应用。例如,通过与5G、6G等移动通信技术的结合,广播电视无线发射系统可以实现更高效、更稳定的信号传输和覆盖;通过与互联网技术的结合,可以推出更多基于互联网的互动式、个性化服务;通过与物联网技术的结合,可以实现智能家居、智慧城市等领域的创新应用。另一方面,广播电视无线发射技术也将积极借鉴其他行业的成功经验和创新成果进行自身技术的创新和升级<sup>[5]</sup>。例如,借鉴航空航天领域的天线技术和材料科学领域的新型材料研究成果来优化天线的性能和结构;借鉴半导体和微电子技术领域的先进工艺和设备来提高发射机的效率和可靠性等。通过这些融合与创新发展,广播电视无线发射技术将不断突破传统技术瓶颈和限制条件,为广播电视行业的未来发展注入新的动力和活力。

#### 结束语

总之,数字化时代为广播电视无线发射技术带来了前所未有的发展机遇和挑战。随着技术的不断创新与融合,广播电视无线发射系统的性能将得到进一步优化和提升,为用户提供更高质量、更便捷的视听体验。未来,广播电视行业需紧跟时代步伐,加大技术创新力度,推动无线发射技术的持续进步,为媒体融合发展和文化传播贡献更多力量。

#### 参考文献

- [1]李兴渊.基于数字时代的广播电视无线发射问题及对策[J].通讯世界,2023,30(3):109-111.
- [2]李波.广播电视发射传输技术及其发展探讨[J].采写编,2022(8):77-79.
- [3]王智锋.无线电广播电视发射技术数字化分析[J].数字通信世界,2022(7):94-96.
- [4]陈学荣.数字时代广播电视无线发射技术要点问题分析[J].传媒论坛,2021,4(05):65-66.
- [5]熊仕辉.论广播电视无线发射技术的创新和发展[J].西部广播电视,2021,42(05):232-234.