

# 数字中波广播发射机的关键技术要点和发展

林 芳

(济宁市广播电视传输保障中心, 山东 济宁 272000)

**摘 要** 随着广播技术的发展,中波发射较传统发射方式呈现出更广泛的覆盖范围、更低的发射成本等显著优势。然而,当下互联网等新兴科技迅猛发展,对中波发射的冲击越来越大,中波发射面临着巨大的生存挑战。现阶段,为进一步促进中波发射发展,有效缓解其生存压力,获得更高层次、更健康的发展,数字中波广播发射机成为业内研发的重要内容。本文通过对中波广播发射机基本构成进行阐述,同时概述数字中波广播发射机发展历程及优势特征,分析了数字中波广播发射机的关键技术要点,同时对其未来发展方向与方法进行了深入探究,从而为数字中波广播发射机的健康发展提供有效借鉴。

**关键词** 数字中波广播发射机 射频系统 音频系统 控制系统 计算机系统

**中图分类号:** TN83

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1007-0745(2022)06-0011-03

在广播行业发展中,中波发射以其低成本、广覆盖等优势,实现了广泛应用。但是,在现代信息技术快速发展过程中,中波广播发射受到了一定的冲击,其生存与发展面临着威胁与挑战。同时,在实际应用中,中波信号发射机受电磁干扰作用较大,导致后期信号发射受到影响,虽然能够运用窄波段接收机避免这一问题,但是实际应用效果不够理想。因此,加强对现代技术的运用,深入研究开发数字中波广播发射机是行业发展的重要课题。

## 1 中波广播发射机构成

### 1.1 射频系统

在中波广播发射机中,射频系统是关键构成部分,该系统的主要职责在于信号发射,由功率扩大器及合成器、激励信号源等部分组成,各部分共同作用,相互支持,最终确保系统得以安全稳定的运行。在射频系统中,能够使中波信号逐步增强,然后实现广泛传播,通过增强的信号可以使听觉效果得到有效保障。对于机内网络来说,其构成包括带通滤波器和调配网络等,其中的调配网络可以对收集信号进行合理的调配,从而确保其在轨运行,使发射机稳定发射信号。对于带通滤波器来说,主要作用是过滤中波里面存在的杂波,以支持功率合成器工作。

### 1.2 音频系统

音频系统由编码器、音频处理器以及转换器构成。其中,编码器主要负责进行音频信号的转换,同时负责确定射频输出功率;音频处理器是系统关键组成部分,主要负责对收集的音频信号进行处理,使其满足

射频系统的要求;转换器主要是负责对信号的编码进行转换,逐步转成数字信号,从而促进信号更好地发射和输出。

在音频系统中,其通过一定的音频信号处理,来帮助射频系统更好地运行,满足射频系统要求,提高中波广播的实际效果。

### 1.3 控制系统

控制系统的主要责任是对数字中波广播发射机各组成部分进行有效的控制,通过系统能够实现对程序电路控制、进行故障检测等,以充分确保广播发射机的运行安全。

因此,在数字中波广播发射机中,控制系统属于服务系统,服务于信号的顺利发射。

### 1.4 计算机系统

随着现代信息技术的发展,在数字中波广播发射机中,计算机系统的作用越来越明显,通过将系统与发射机有机结合,能够实现对中波广播的实时监控,从而实现对信号的网络控制和远程控制,使中波广播发射技术逐步走向现代化。

### 1.5 供电系统

供电系统是保证数字中波广播发射机正常运转的基础系统,该系统能够为发射机的发射需求提供充足的电源支持。

在供电系统中,为确保电源稳定性,还需要增设散热冷却系统等配套辅助系统,从而防止供电设备由于长时间使用而出现发热问题,影响发射机的稳定安全运行。

## 2 数字中波发展历程及数字中波广播发射机优势

### 2.1 数字中波发展历程

20世纪90年代,美国对高清广播系统等项目的研究就已经开始,通过投入大量的资源成本,不断加强对数字广播技术的深入研究,最终在21世纪初,成功研发出IBOC数字发射系统,这一成果标志着数字广播技术新纪元的到来。同时,研究提出的MRSC-5C配套技术标准也得到国际电联的高度认同。此外,欧洲在1989年就提出了利用数字权限管理技术(DRM)来提升中波发射技术水平,提高发射质量和效率,DRM技术在当时是非常先进的,这一规划也具有长远眼光。随着相关研究不断丰富,到2004年,DRM技术在长、中、短波广播发射中均实现了深入应用。尤其是当前,DRM技术应用范围基本实现了全球覆盖,其中印度、俄罗斯等国家已是中波行业标准。在我国,应用DRM系统进行了DRM10kW数字中波广播发射机的研发,其是我国完全自主研发,实现了广泛应用。并且应注意,在DAM发射机中,通过增加DRM数字基带编码调制器和适配器板,则可以在模拟广播之上实现数字广播,其应用效能进一步提升<sup>[1]</sup>。

### 2.2 数字中波广播发射机优势

#### 2.2.1 工艺进一步优化

相较于传统的中波发射机,数字中波广播发射机的工艺得到了进一步优化,从而得到了更好的应用效果,发射机的性能得到全面改善,使得广播节目播出质量达到更高水平。工艺优化与技术发展具有紧密联系。在以前的广播系统中,所应用的各方面技术都存在一定不足,整体性能不高,一些功能不能完全发挥出来,使得广播行业发展遭遇瓶颈。并且在传统技术应用中,其对于硬件的依赖性非常高,硬件设备具有体积大、管理困难等问题,一旦发生故障,还需要耗费大量的人力物力资源和时间成本进行维护,应用效率低下。而通过工艺优化的数字中波广播发射机,其硬件大多更换成为电子管,不仅将设备体积大大缩小,并且设备性能得到了显著提升,维修难度和成本投入也更低<sup>[2]</sup>。同时,优化后的工艺方式,还能够使发射机的使用寿命更长,运行可靠性更高,进而保证节目播出质量。

#### 2.2.2 具有更强的抗干扰能力

在数字中波广播发射机中,其抗干扰的能力显著提升。在广播信号发射中,降雨、山势阻挡等自然原因和电磁波等人为原因都可能对信号的传播造成一定的干扰,从而导致信号传输的质量不高,直接影响广播节目播出的质量。因此,在广播发射机中加强抗干

扰能力是非常关键的问题。但在广播发射机中,影响其抗干扰能力的因素也比较多,如生产工艺方面、系统布设方面等,都会对其抗干扰性造成影响。在传统的发射机中,其自身的内部结构复杂性较强,抗干扰的效果不佳,容易导致信号失真甚至丢失等情况出现。而在数字中波广播发射机中,不仅有效解决了这些问题,同时还可以通过加强各系统之间的协调运行,有效降低电磁波对信号的干扰,提高信号传输的效率,提升自身抗干扰能力<sup>[3]</sup>。

#### 2.2.3 运行的可靠性增强

广播发射机的稳定运行直接关系到广播节目的质量。在以往的发射机中,由于运行影响因素过多,导致信号中断的问题经常出现,对用户收听广播节目的体验造成不良影响,对广播行业的发展造成一定的阻碍。而运用数字中波广播发射机,可以对传统发射机缺陷进行深入分析,并针对性优化自身设计,实现功能集成,通过在系统运行中增加自我调节功能,有效提升了广播发射机运行的可靠性,从而将发射信号中断的情况降到最低,保障广播节目观众获得良好的收听效果<sup>[4]</sup>。

## 3 数字中波广播发射机的关键技术要点

### 3.1 控制界面切换处理技术

在数字中波广播发射机的控制系统中,控制接口中包括切换处理模块,其主要作用就是对信号源数据进行切换。通过调解模块的调解功能,可以使数据实现自动传输与自动处理,使数字中波系统可以实时获取数据。在切换处理模块中,还可以自由选择手动或自动两种切换模式,以有效提升控制接口运行效率。在光纤通信系统中,光发射机、光接收装置以及传输继电器等都是系统的核心组件,在光纤通信模式下,传输信号的稳定性得到有效保障,且可以有效避免数据传播中丢失的情况,该技术是信号内容准确和信号传输及时的重要技术保障。

### 3.2 多路信号源技术

在数字中波广播发射机中,包含有多路系统信号源,而非是限制在单一广播信号源中。当前发展中,多路信号源的数字广播发射处理技术的应用范围越来越广泛,充分体现出其实际应用中的优势。在中波广播发射机中,发射接收处理装置在多路信号源技术下,可以实现数据接收、传输、监控等各个系统模块的独立运行,从而有效避免了各模块之间的相互干扰问题。在发射机中,对模拟广播数据原始传输信号能够借助D/A板将信号实现模拟转换,同时还可以完成数据的实时采集和监控。广播数据信号通过多路信号源网络,可以实现更加清晰的传输效果,从而有效避免了数据失真的情况出现。在压缩传输处理技术中,压缩光波

传输内容是重要前提,同时可以使压缩后的数据内容向数据接收终端进行传输,从而提高广播电视数据的传输效率。现阶段,广播电视行业发展中,可以使用的网络模式包括单纤双波和双纤三波两种,选择合适的网络模式可以有效确保链路中的网关设备稳定运行,便于对数据信号进行全面接收<sup>[5]</sup>。

### 3.3 意外断电保护技术

广播信号是广播节目内容的重要载体,如果在信号传输过程中传输设备突然发生断电,必然会导致广播节目内容中断,严重影响广播节目播放效果。因此,广播电视台在使用中波发射机中,必须要设置断电保护模块。在数字中波广播发射机中,断电保护系统具有数字化和信息化功能,其可以与广播发射模块直接连接,以确保广播数据传输正常。而一旦数据传输出现异常,则会通过报警模组立即发出警报,为相关人员及时排查发现风险提供指导,从而确保广播数据传输的安全性。

## 4 数字中波广播发射机的发展

### 4.1 加强结构优化

优化结构可以使发射机性能更好,确保工艺选择合适,达到一定优化深度,是加强结构优化的重要内容。一方面,要合理选择优化工艺。在发射机运行中,对硬件的依赖程度较高,因此硬件体积可以有效反映出发射机状态。现阶段技术水平的快速发展,在降低设备体积、提高信号发射速率等方面具有显著效果,从而实现设备功能的优化。因此,在数字中波广播发射机未来发展中,还需要加强对先进技术的应用,持续优化设备结构,提高发射机性能。另一方面,要加深优化深度。在以往的数字中波广播发射机中,虽然信号发射及传输的效果大大提升,但仍旧存在一定的问题。例如,发射机要保持长时间运行,才可以确保广播节目的持续提供,因而设备发热问题较为突出,降温手段效果不够理想,加剧了设备老化,缩短了设备使用寿命,同时也增加了设备维护或更换的成本。因此,在未来发展中,还需要加强对有效的冷却系统的应用研究,降低发射机运行中设备发热的问题,降低过热风险,提高设备性能<sup>[6]</sup>。

### 4.2 改善系统功能

改善系统功能要从降低外部环境影响和改善内部系统功能两个方面出发。一是降低外部环境影响。在数字中波广播发射机运行中,还需要进一步优化系统运行方式,降低外部环境对系统运行的影响。在实际研究应用中,相关技术人员可以加强对大数据、云计算等先进信息技术在发射机系统中的运用研究,进一

步提高系统数字化水平,提高系统运行稳定性,抵御外部环境影响,提高发射机抗干扰能力。二是改善内部系统功能。在目前的数字中波广播发射机中,主要依靠系统自身完成抗干扰。因此,相关技术人员可以加强对发射机射频系统的研究,加强多种设备的运用放大功率,同时改善系统内部性能,进而增强其抗干扰能力。

### 4.3 加强智能控制

随着人工智能技术快速发展,其在数字中波广播发射机中也具有重要的应用价值,为实现智能控制提供技术支持。一方面,要加强智能控制来保证运行安全。在数字中波广播发射机运行系统中,各部分之间相互支持、相互作用。因此,利用智能化技术可以通过对广播信号的自动化、智能化采集与发送,有效提升系统运行效率,并在保障运行安全的同时,降低运行维护成本。另一方面,加强智能控制可以有效降低故障产生。在系统运行中,人为操作的精准度难以充分保障,并且在发射机运行中还可能会受到各种意外因素的影响导致信号传输质量下降。虽然目前的发射机中已经可以实现对故障的自动监测与预警,但其故障处理能力仍旧有待提升,对故障的处理较多地依赖于人工。而在未来发展中,通过运用智能化技术手段,可以实现对发射机运行过程的智能控制,运用智能手段处理部分故障问题,从而确保系统运行的稳定与安全。

## 5 结语

数字中波广播发射机技术在广播行业发展中占据着不可忽视的重要地位,对行业发展具有重要转折意义。随着现代科技水平快速提升,数字中波广播发射机技术也必须要加强对新技术的应用,不断优化完善自身技术水平,才能够持续为广播行业的发展提供源源不断的动力。

## 参考文献:

- [1] 许宗华. 数字中波广播发射机的优势与发展 [J]. 西部广播电视, 2022, 43(01): 221-223.
- [2] 刘洪彬. 数字调幅中波广播发射机技术特点及维护工作 [J]. 西部广播电视, 2021, 42(19): 223-225.
- [3] 郭玲珠. 中波数字调幅广播发射机的常见故障及维护方法 [J]. 中国有线电视, 2021(02): 179-181.
- [4] 赵丽雯. 全固态中波广播发射机维护技术研究 [J]. 通信电源技术, 2021, 38(03): 212-213, 216.
- [5] 何志勇. 数字中波广播发射机的优势与发展探究 [J]. 卫星电视与宽带多媒体, 2020(13): 165-166.
- [6] 莫坤玮. 数字调幅中波广播发射机的常见故障及检修技术 [J]. 卫星电视与宽带多媒体, 2020(12): 120-121.