刍议数字中波广播发射机的前景及发展

梁常胜
内蒙古自治区广播电视传输发射中心锡林浩特广播发射中心台　内蒙古锡林郭勒盟锡林浩特　026021

摘　要：与传统广播方式相比，中波发射具有发射成本较低、涵盖范围较广等特点，被广泛应用在广播领域中。而数字中波广播发射机是广播发射技术中重要组成部分，促使数字广播发射逐渐向高质量、高水平、高效率方向迈进，并具有较为广阔的发展前景。以中波发展历程为切入点，分析数字中波发射机特点，结合当前实况，指出数字中波广播发射机运行原理以及构成，并研讨其未来发展趋势。

关键词：数字；中波广播发射机；应用前景

On The prospect and development of digital medium-wave broadcasting transmitter

Changsheng Liang
Inner Mongolia Autonomous Region Radio and Television Transmission and Launch Center Xilin Gol League Xilinhot City 026021

Abstract: Compared to traditional broadcasting methods, medium-wave transmission has the characteristics of lower transmission costs and broader coverage range, making it widely used in the broadcasting field. The digital medium-wave broadcast transmitter is an important component of broadcasting transmission technology, driving digital broadcasting to progress towards high quality, high level, and high efficiency, with broad development prospects. This article takes the development history of medium-wave transmission as a starting point, analyzes the characteristics of digital medium-wave broadcast transmitters, and combines the current situation to point out the operating principles and components of digital medium-wave broadcast transmitters, and discusses their future development trends.

Keywords: digital; medium-wave broadcasting transmitter; application prospect

引言：

与其他类型发生发射相比，数字中波因为具有较长的波长，并且其发射成本较低、覆盖面较广、实用性以及适用性更为突出。因此，在世界范围内，数字中波已经被广泛应用多个领域中，并且得到使用者的认可与支持。但伴随着科学技术不断优化以及完善背景下，在日常传输过程中，中波发射信号受到不同程度的干扰，严重影中波广播发射机正常运行。尽管收音机制造厂家基于这一情况，采取较为先进的窄波段接收机，在一定程度上降低电磁干扰问题，但从客观角度进行分析，中波广播音质还达不到既定要求。基于此为确保数字中波广播发射机能正常运行，促进中波广播快速、稳定发展，深入研究和开发数字中波广播发射机是必然趋势。

一、中波发展历程分析

在上世纪年代末，美国在研究高清广播系统中投入大量的人力、物力、财力，通过不间断持续研究数字广播技术，在2002年研制出具有划时代的产品——IBOC数字发射系统，并且与该系统配套的MRSC-5C已经获得国际电联的认可与支持。早在1985年欧洲地区就已经针对数字广播技术，提出具有长远眼光的研究规划，并利用DRM（数字权限管理技术），全面提升中波发射质量、发射效率以及技术水平；随着在中波领域持续研究，在2004年无论是在长波发射，还是中波发射，或者是短波发射，DRM技术都已经被应用其中。目前，在世界范围内都已经普遍应用DRM技术，其中成为中波行业标准的国家主要有印度、俄罗斯等。对于我国来说，主要采用具有较强实用性的DRM系统，我国自主研发数字中波

广播发射机DRM10kW型已经被广泛应用到各领域之中。在DAM发射机上，将DRM适配器板、数字基带编码调节器应用在DAM发射机上，不仅可实现数字广播，还能模拟广播，并且进一步强化发射机质量与水平。

二、数字中波广播发射机现状分析

在信息传输过程中，中波广播主要是借助无线发射机进行。针对中波广播，其从被创造之初到如今已经有100多年历史，并且具有成本较低、覆盖面较高。但在实际应用中波广播过程中，电磁等因素会对其中波广播发射机造成一定影响，导致发射与接收信号被减弱的情况，导致广播品质质量达不到相应要求，并且可能出现音质不同步情况。此外，在中波广播中使用的发射台为实现同步广播，使得效率较低，不能满足听众日益增长多样化需求。在新时代下，中波广播面临着巨大的挑战，为确保能度过这一生产危机，诸多中波广播运行商会采用调频方式进行播放。尽管采用此方式可能便于听众收听广播，但是能否盈利，还存在着诸多可能[1]。

在中波发展初期，主要采用较为传统的陶瓷管与晶体管相结合类型发射机与电子管发射机，在实际应用过程中，上述多类型发射机存在效率不高、稳定性不强以及体积较大等问题。随着相关技术的不断优化以及改进，极大地改善此类问题。

目前，随着中波广播研究进程的持续推进，多类型发射机相继开发出来，如PSM、PDM等，其功率主要为1-100KW，不仅降低监督和管理成本，而且也极大提升中波广播音质与效率，但是在实际应用过程中还存在着一定缺陷，影响和制约着多类型中波发射机发射器实际价值。因此，当前数字中波广播发射机依然是在该领域中应用范围最广、最普及的广播发射设备，从而对整个行业发展起到至关重要的作用。

三、数字中波发射机特点

数字中波发射机是数字中波系统重要组成部分之一，其主要由控制监测、调制音频、射频、冷却与计算机监测控制系统等构成，目前在整个行业中应用较为普遍的广播发射机就是数字中波发射机，其操作较为简单便捷，能在极短时间内播出音频并且具有较高音质。此外，无论是处于开启状态，还是关闭状态，若发生故障，都会及时进行警告，从而为维修人员开展工作提供强有力的支持，有助于其第一时间发现故障位置，并采取针对有效措施进行解决。与其他类型中波广播发射机有着较大区别，该类型发射机采用变压器功率合成技术，在一定程度上降低发射机出现故障概率，促使其能安全稳定运行。数字中波广播发射机还具有自我调节功能，促使其保持良好工作状态，并且在运行期间无需承担过大压力，因而在一定程度上减低电能使用，具有较好的经济价值、实用价值[2]。

以数字中波广播发射机ZF-600A类型为例，该类型数字中波广播发射机是有数字调制信号控制固态放大功能模块，并且其基于MOSFET有效固化发射机，从根本上提升该类型传输效率以及传输质量。在具体实践过程中，因为电子管特点，因此在发射过程中传统发射机会出现非线性失真问题，并且会导致放大器在激励状态下，存在老化、不稳定以及失谐等，并在一定程度上影响广播发射机指标。

数字中波广播发射机其音频板块可通过D/A、A/D方式，实现高效率、高质量处理转换。数字中波广播发射机ZF-600A类型功率放大器主要是由等压功效、二进制功效等模块构成，不仅生产成本较低，并且能促使发射机安全稳定高效运行，并且功率损耗率较低，因此降低设备重量的同时具有较高传播效率。[3]

三、数字中波广播发射机构成及原理分析

由音频、控制、电源以及射频等四部分构成数字中波广播发射机。

1.射频

主要由功率放大合成、射频震荡、推动电源调整、射频分配等部件与预推动、输出网络、推动级等部分构成音频板块，从而产生载频（固定频率），基于实际需求，激励信号源会发出射频信号，然后经过功放设备放大射频信号，再通过功率合成器进行合成，并传送给谐波滤波网络。

（1）频率合成器。其本质上属于振荡晶体产生的经过虑波、整形后的射频信号，是载频重要基础部分。

（2）放大缓冲器。主要作用是将震荡信号进行放大，然后传送给下一级放大电路。

（3）射频末级。可自动调整推动级输出功率电平，并在逐级合成输出频率之后，及时将其输送到分配板。

（4）推动电源调整器。该部件主要目的是推动电平控制电路，调节输出电压。

（5）射频状态指示器。发射机面板上的3个指示灯就是射频状态指示器，其主要作用是显示射频放大电路工作状态，在此期间若发现故障问题，位于显示面板上指示灯会呈现红色。

（6）功率放大器。通过调制编码处理数字音频信号之后，功率放大器能有效控制功放模块。

（7）功率合成器。是各功率放大模块输出功率的最后合成部件。

2.音频

主要为数字中波广播发射机前端处理部分，具有节目信号预处理作用。在实际应用过程中，将模拟信号转换为数字信号，然后再进行编码处理，最后形成控制信号，音频板块进而控制AD转换板、调制编码板以及直流稳压板等。

3.监控

保护与控制是监控板块的重要功能，针对控制来说，就是进行发射机开关，而针对保护，则是保护电路以及工作人员安全，以免发生漏电等现象。

4.电源

电源系统多用作对设备实施配电、供电，而冷却部分包含水冷与风冷，当前所用的固态机都为风冷。

5.关键技术要点分析

传统中波广播发射机在实际运行过程中，主要是采用全桥式功放和射频功率放大器进行，在此期间，针对射频功率放大器，为实现功率导通，采用借助其内部半桥MOS管实现，或者是采用循环交替节制方式，基于不同部位MOS管呈现交替功率变化实现其电位与供电电压来回转换。中波广播发射机采用全桥式功放确保其具有安全、稳定工作状态。另外，在传输信号过程中，传统中波发射机非常容易受到其他类型电磁干扰，从而影响发射机工作状态和性能，尤其是在长距离信号传输时，稳定性、准确性可能达不到预期要求[4]。数字中波广播发射机与传统中波广播发射机相比，主要采用具有较强实用性、科学性以及先进性的数字调幅系统。在该系统运行过程中，其信号源编码主要采用音频压缩、最新编码等技术，并采用科学、合理方式，将HE-ACC技术与立体声编码技术相结合，从根本上提升数字条幅系统处理信源编码能力，并为其正常运行提供支持。特别是在低频状态下，具有更好立体声音传输质量。此外基于现实需求，数字中波广播发射机除不仅优化声音处理技术以外，还基于发射机实际情况，融合多类型语言处理系统，确保广播能播放多类型语言节目。将数字化技术应用其中，从根本上提升发射机灵敏性，在拓展发射机功能的同时，实现对图片、文档等信息传输目的。为更好保护编码，该系统中还应用能量扩散、交织等类型技术，有效提升保护编码功能。

五、数字中波广播发射机的发展前景

社会经济快速发展，人们对广播电台提出更高的要求，传统广播节目已经无法满足听众日益增长多元需要，因此通过对当前市场进行深入分析，相应添加，如天气信息，以及实时交通信息等内容，甚至希望广播电台能传递相应图片、视频等，随着众多科研人员、学者对数字中波广播发射机技术进行深入分析和探究，促使广播电台传递视频和图片的愿望，有实现的可能。

1.逐渐降低干扰因素对发射机性能的影响

在广播行业中水中大量多类型先进技术应用日益增多，以往在发展中波广播中遇到一些问题得以解决，如大幅度改善发射信号受到电磁干扰问题。为促进广播行业快速发展，工作人员应基于当前数字中波广播发射机实际情况，采取切实针对有效措施，有效提升中波广播播放效果，从而大幅度提升传输效率[5]。应用多类型先进技术，促进数字中波优化以及创新，从而实现资源共享目标。此外，通过应用先进技术，还有助于数字中波的创新与优化，改变以往落后的储存方式、信息处理方式等，做到资源共享。

2.提升系统运行安全性

在数字中波系统中应用多类型先进技术，促使系统结构向多样化、丰富化方向迈进，促使供电、音频调制等系统之间关系越发紧密，有效提升数字中波系统运行效率，为广播电台快速发展奠定坚实的基础，并且也在一定程度上降低音频制作时间满足数字中波现代化播放需求，并从根本上减少出现运行故障的概率[6]。

六、结语

综上所述，数字中波广播发射技术在广播市场中发挥着重要的作用，为从根本上解决传统发射机在实际应用过程中，存在的主要问题，应加大数字中波广播发射机研发力度，在分析其运行原理过程中，不断进行优化以及改进，充分发挥良好动态响应性能，让众多广播听众都能体会到高质量、高水平数字广播服务。

参考文献：

[1]许寒宇.数字中波广播发射机的前景及发展探讨[J].西部广播电视，2021，42（04）：235-237.

[2]胡敏娜.数字中波广播发射机的前景及发展探讨[J].数字通信世界，2020（08）：150-151.

[3]康顺平.数字中波广播发射机的前景及发展探讨[J].数码世界，2020（08）：32-33.

[4]王伟.数字中波广播发射机的前景及发展探讨[J].数字通信世界，2019（08）：158.

[5]闫煜峰.论数字中波广播发射机的优势与发展[J].西部广播电视，2019（10）：246-247.

[6]陈旭.数字中波广播发射机的发展与应用前景研究[J].西部广播电视，2019（08）：227-228.