

# 中波广播发射天线及维护原理研究

白 军

内蒙古自治区广播电视传输发射中心鄂托克853台 内蒙古 鄂尔多斯 016100

**摘 要:** 中波广播发射在国内得到了越来越多的应用。中波广播发射天线是用来传输电磁波的一种装置。由于中波广播发射天线对外界环境的干扰较大, 所以对其进行维修是非常必要的。在阐述中波广播发射天线工作机理的基础上, 阐述中波广播发射天线的架设高度及接地方式, 给出中波广播发射天线的维修保养方法, 为中波广播发射天线的工程应用提供支撑, 降低由于干扰造成的信号不能正常传播等问题

**关键词:** 中波广播发射天线; 天线维护

## 前言

近几年来, 随着我国无线电广播行业的迅速发展, 中波广播发射技术已成为一项日益受到重视的研究课题。中波广播发射是指以无线电波为媒介, 通过电磁波的极化效应来实现瞬间传送, 中波广播发射天线是实现电磁波传播的重要手段。中波广播发射天线装置受多种客观气象或人为因素的干扰, 经常出现信号中断、衰减等情况, 严重影响了广播业务的发展, 也影响了电台的正常播出。所以如何正确地保养中波广播发射天线, 对于中波广播发射的推广应用, 以及促进我国广播电视产业的健康发展, 都有着十分重要的意义。

## 1 中波广播发射天线原理

中波广播发射是一种以地波绕射为主要手段、以电离层为辅助的发射方式。只有当天线的工作波段和天线的有效高度一致时, 它才能高效地发射出电磁波。通过馈线、天线对发射机信号进行配置, 并将其与网络进行匹配, 然后通过发射天线与地面网进行传输, 各节点的优劣直接关系到整个系统的性能。为改善中波广播发射天线的辐射特性, 降低其在传输时的电流损失, 需要对其进行维修与保养。随着我国广播电视事业的持续发展, 以及数字音频通讯技术的日趋成熟, 采用中波广播发射方式实现语音通讯是一种必然的发展趋势, 对于提升节目的生产效率、提升节目的传播质量有着积极的作用, 馈线内外导线间的间距对信号的传递有很大的影响, 同轴电缆替代了传统的六线制、多线制馈线, 从而改善了信号的清晰度和稳定性。在实际应用中, 由于同轴电缆是无信号传输的, 所以能对不同类型的信号进行屏蔽, 因此天线与馈线间的天波域可以进行调节。在此

**作者简介:** 白军, (1986.03.02), 男, 汉族, 籍贯: 陕西省榆林市定边县, 学历: 本科, 职称: 工程师, 研究方向: 中波广播发射。

基础上, 提出了一种基于同轴线缆的新型天线方案, 并对其进行了改进。

## 2 中波广播发射天线类型

### 2.1 顶负荷单塔天线

顶负荷单塔天线是一种特别的单塔天线, 该天线能够通过更加灵活的频段实现对中波的全方位调控, 保证了发射信号的有效覆盖。相对于常规单塔天线, 峰值载荷单塔天线具有更小的塔架高度、更低的工作频率, 有利于减少中波的传播成本。但是, 在应用这类天线的时候, 也要注意限制。与其它方式比较, 峰值载荷单塔天线在信号发送过程中, 因为频率很低, 所以电流一般很小, 小电流表示信号强度下降, 极易造成电波传播范围不足, 或在电波传播过程中妨碍信号的传送。采用这样的中波广播发射天线要求技师对其薄弱环节进行优化, 该天线的不足之处在于其传播特性较差, 因此, 可采用增加天线数目的方法加以克服。在发射过程中, 通过对多根天线进行捆绑, 使其成为一种多股流的混合态, 增强了天线的载流能力, 并确保了信号的强度。在采用峰值载荷的单塔阵列天线时, 在天线的高度、频率都很低的情况下, 适当地选取天线的位置, 可以保证其稳定的发送频率。

### 2.2 单塔天线

单塔天线为普通单塔天线。在应用此类天线时, 必须对其工作机理有一定的认识, 才能做到科学、合理地使用, 单塔天线在实际应用中有很大的用途, 但在实际应用时, 要特别注意天线的组网问题。为了保证中波广播发射覆盖范围内无信号缺失或不良信号产生, 需要将多个天线布置在所需覆盖的地区。单塔天线是以电流为基础进行信号传递的, 是以电流为基础的电磁波, 即利用该方法对电磁波进行激励, 使其具有一定的频率特性。为保证天线工作过程中的信号稳定, 必须改善其抗

干扰能力,当天线的绝缘性能不好时,外界的电磁波将对中波的传播过程产生影响,并与其发射出的电磁波发生碰撞,从而造成信号的不稳定。在采用单塔天线时,必须保证整体的绝缘。单塔天线在接收信号时,其塔高要达到一定的要求,该类天线一般设置在80m以上,这样就可以增大电磁波面的覆盖面积,增强天线的发射性能。

### 2.3 并馈天线

中波广播发射天线采用并馈式天线的比例越来越大。此类天线一般具有较好的可扩展性和集成性。与单塔天线有着本质的区别,并联馈入天线一般不会被单独使用。并联馈入天线主要包括天线塔及其他附属装置,它们一般为导线串成一组。在中波信号并联的情况下,通过金属丝传导电流,增大了载流能力,为天线的传输提供了支撑。中波的传播还依赖于并联输入的振荡器,它通过与地表垂直地振动并向外辐射,起到信号传播与覆盖的作用。这类中波广播发射天线因其构成复杂,对支承能力提出了较高的要求。采用这类并联馈源天线时,需要在其底部采用支承结构,以保证天线的稳定性,特别是要使其与单塔天线一样具有较高的绝缘性。

### 2.4 新型天线

随着广播发射技术的日趋成熟,各种类型的天线也相继出现,新型中波广播发射天线应运而生,并对其进行了创新性的优化,能够有效提升中波信号的覆盖范围。中波广播发射天线已被广泛应用于广播、传媒领域,因此中波广播发射天线建设的投入也十分巨大,从基建投资的观点出发,可藉由缩减天线塔数及增加天线覆盖面积,使新型天线在维持较佳之传输效能的前提下,达到降低成本的目的。另外,在对中波广播发射天线进行技术性能优化的过程中,也需要结合实际工作经验来改善其信号的传播质量,降低其无功损失。因此必须从天线的传播机理出发,对其进行分析和研究,找出影响其传播的关键因素,也就是电流,电磁波是由电产生的,而中波则是以电磁波为基础的。在新型天线技术中,通过强化电流能力与电流流量,如利用天线技术改变电流方向,可有效地减小天线所承受的能量负荷,抑制电磁干扰。在中波广播发射天线覆盖区域,只要对其进行适当的设计,使其在一定的距离、空间上都能保持其出现频率,且不会受到任何干扰或损失,因此,可以有效地提升其传送性能。

## 3 中波广播发射天线的维护措施

### 3.1 确定常见天线信号干扰源

中波广播发射天线在信号的收发两个环节中,往往会受到多种因素的干扰,从而造成信号的中断、衰减和

畸变。维修人员要按照天线信号的传播原理及工作方式,对天线、馈线、地网等进行维修保养,结合天线塔所处的具体位置,对其可能存在的干扰进行分析,采用大数据处理方法对其进行处理。在此基础上,建立完善的排障方案及风险防范策略,保证天线信号平稳可靠地发送,降低因信号扰动或不稳定而造成的不利影响。

### 3.2 注重信号塔周期性维护

根据现行的信号塔维修与维护规范,对其进行定期的监控与维护。在对信号塔进行维修时,按照维修时间的不同,可将其划分为按月、周、季、年四种维修方式。

(1)按照有关规范对天线进行了测试,对其进行了测试,并对其进行了测量。如果超出了有关的规定,就要做相应的调整。另外要注意定时清洗,中波广播发射天线一般布置在户外,极易受大气污染、尘埃等干扰,使其性能下降,对天线的表面进行经常性的清洗是非常重要的。清洗时,应用软布不含腐蚀性的清洁剂,尽量不要用,有机溶剂或刷子,以免破坏。

(2)对基站天线、馈线、接地系统进行检测。利用专门的仪器和技巧,观察天线,馈线和接地网络现在能否发挥信号传送的作用,对可能会对天线信号传递功能造成损害或侵蚀的设备进行保养,保证天线、馈线及接地网络的正常运行,并做好检修和保养工作。

(3)针对目标环境的改变,做好基站的检修工作。在恶劣的气象环境中,对基站天线、馈线、地网等进行实时监测是十分必要的,另外为了适应温度的变化,必须对天线进行固定。随着温度的提高,天线的电压也随之升高,而随着温度的降低,其电压也随之减小,这样就能保证在一系列的标准中,天线的角度是不同的。

(4)对中波广播发射天线组件的损耗进行周期性的检测和记录,并对其进行管理资料的保存和隐患的发现。利用计算机系统对元器件的使用情况进行记录,对出现故障的元器件进行汇报,以便维修和替换,保证中波广播发射天线的信号塔可以持续、稳定地发送信号。

### 3.3 特殊情况的的天线维护与检查

中波广播发射天线是广播电视系统中最重要的一种信号发射装置,其性能直接影响到整个发射台的正常工作。中波广播发射天线在某些特定条件下,受多种因素的影响,会产生一定的安全隐患。

(1)中波广播发射天线如遇天灾或暴风雨,应立即进行检修。比如,在像暴风雨,龙卷风,地震这样的自然灾害中,中波的发射天线可以被破坏或者倾斜。维修人员应及时对其进行修理或调试,以保证天线的良好运行。

(2)对于中波广播发射天线,需要对其进行周期性

的维修与检修。一般情况下,广播站都会有专业的维修人员,按照一定的程序,对天线进行定期的检修,以保证天线的正常运行。在一些特定的条件下,比如长期断电或者其它不可抗拒的原因,维修计划不能如期完成,维护人员要根据现场的实际状况,保证维护工作的顺利进行。此外对于中波广播发射天线,在某些特定条件下,还需要考虑周围环境的改变,在某些工程和大型活动中,其电磁环境将受到不同程度的电磁干扰。维修人员要注意周围环境的变化,及时采取措施,减小对天线的干扰。唯有如此,才能使中波广播发射天线在多种特殊环境下仍能正常工作,从而保障发射系统的稳定运转。

### 3.4 中波广播发射天线场地监管

对中波广播发射天线的维修,也要重视对其进行现场的监控与管理。在中波广播发射天线信号塔的设计中,考虑到信号塔的信号传送范围有限,因此在设计时,要按照信号传送区来确定信号塔的选址。中波广播发射天线在信号传播上有特定的需求,建筑间距、人员身高等因素也会对信号的传播范围和效果产生一定的影响。中波广播发射天线信号塔建设时,除了要尽可能降低周边建筑物对中波广播发射天线信号的影响,还应加强与周边建设企业、建设单位的联系,如增加信号塔站址等。通过对基站的有效监测,可以确保天线信号持续、稳定地发送。

### 3.5 中波广播发射天线地网检修与维护

为了保证中波广播发射天线的稳定传输,必须对中波广播发射天线的工作机理进行分析,同时还要对地面网进行维护。但由于地表电网多处于地下,因此难以

通过直接观测等手段对其进行维修和维修。仅可利用地线能力及电流资料之装置侦测。在地网维修过程中,通过计算机系统对地网电流进行实时监测与记录,运用大数据等先进技术对可能出现的故障或危险点进行分析,为地网检修工作提供数据支撑,并与地方电网公司进行沟通,尤其是就地下电缆布线、信号干扰等问题进行协商,形成合理的优化方案。另外,为了保证中波广播发射天线信号塔的正常工作,必须严格控制其维修周期,使其能够有效地有序地工作。

### 结语

中波广播发射天线是现代广播电视信号传播的重要组成部分,也是现代广播电视发展的重要组成部分。中波广播发射天线是以天线、馈线、地面网为基础实现的。在日常维护过程中,要对天线信号产生的干扰进行辨识,对信号塔、天线、地面网等进行定期检修,同时开展外场监控,提升中波广播发射天线的安全稳定工作,改善信号传输质量。

### 参考文献

- [1]冯学精.中波广播发射天线的原理与维护措施研究[J].电子产品世界,2022,29(06):71-73.
- [2]闫本芳.中波广播发射天线技术与维护的研究[J].广播与电视技术,2021,48(10):143-145.
- [3]刘开宏.中波广播发射天线的原理与维护措施研究[J].数字通信世界,2021,(08):107-108.
- [4]杨树江.中波广播发射天线构成原理与技术维护浅析[J].西部广播电视,2021,42(12):223-225.