

中波广播发射天线技术与维护的研究

刘晓民

山东省菏泽市牡丹区 山东 菏泽 274000

摘要: 在无线广播中中波广播天线具有重要作用,为了更好地传播效果,中波广播天线及维护工作越来越受到人们的重视。中波天线维护得好坏直接影响到中波广播信号的覆盖效果。本文主要对中波广播发射天线技术及维护进行探讨,希望能为从事中波广播工作人员的入门参考。

关键词: 无线广播; 中波广播发射; 维护工作; 覆盖效果

引言

当前,随着社会经济深入发展,各种先进技术发展迅猛,现代广播技术也在不断创新,其中,中波发射天线也逐渐广泛运用于广播电视行业。它具有信号稳定、传播便捷、技术新且成本低的优越性,因此在无线广播领导应用很多,对于我国的广播事业发展有着不可忽视的作用和意义。

一、中波广播发射天线的工作原理

中波广播发射原理涉及控制性原理、集成度原理及可靠性原理等,中波广播的发射及接收是电磁波实现传递及转换的过程。广播设备中的发射机将中波发出,经由天线完成电磁波的转换再进行发射,由天线接收后,进行内部处理合理成,形成可听信息,最终完成广播信号的播出、接收过程。所以说,天线是接收外来信号并进行传输的桥梁。

中波广播中最常见的是地波,但地波会因距离增大而信号减弱,但其具备极强的抗干扰属性,可以千米区域内形成稳定信号辐射区。中波具备较低的频率,中波天线通过电离层的E层显示高频无线电波,可以产生数百到数千公里的波长。

相较于地波,天波虽然传播距离长,但稳定性不太好,传播中变弱性很大,如果不具备大功率,不仅在天波接收上有断续,也会对相邻或远区部位的频道造成影响。考虑到以上因素,中波广播在天线选择上,应首选可减少高仰角辐射并能增大大地波场强的天线。在中波广播发射天线的高度设计上,高频发射信号受高度参数的影响较小,而低频信号发射时如果高度不合理,信号传播质量就会受损。理想状态下的中波广播发射天线高度为76m。

图1为中波垂直接地天线。

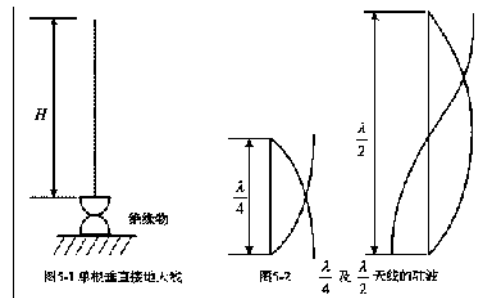


图1 中波垂直接地天线

二、中波广播发射天线的几种主要形式

1、单塔天线

中波广播要想稳定、高效地传播信号,发射垂直极化波是必需的,天线辐射应以更低的角度来实现低仰角辐射。因此,在选择第一形式中心波发射天线时,单塔天线主要由应用特性较好的立振器组成。单塔天线采用塔体作为振子,向塔底提供电源。单塔天线可以在水平面内非直射照射,在直线面 0° 仰角处为辐射最高点。在单塔天线塔高方面,为了结合中波站的强度和特殊性,通常使用轻型拉线塔,高度数值为76m。

2、并馈式中波天线

中心结构变成了一个发射天线,主要由一个电线发射塔和一个连接到导线边缘的铁塔组成。棒形绝缘子与铁塔下端保持连接。从具体形式上看,并馈式中波天线也是垂直振子的一部分,并馈式中波天线与垂直振子的区别在于,第一个底部可以在没有馈电的情况下下降。并馈式中波天线在区域广播中应用广泛,在达成区域广播的传播效果及目的上较为有效。

3、斜拉线顶负荷单塔拉线

斜拉线顶负荷单塔拉线,这一方式主要是在广播电视塔台顶部增加斜拉线,具体数量以3~5根为宜,通过斜拉线的顶负荷单塔拉线,使塔顶电流增大,让其不再处于零电流范畴。相关数据证实,顶负荷除外,中波

广播天线相比普通形式的单塔天线来说, 其在天线低频频率上可以得到显著提升, 在降低单塔拉线底部电压时, 可有效降低天线匹配网络的成本。为了最大限度消除斜拉线顶负荷单塔拉线对铁塔发射造成的阻碍, 应科学设计相应的参数。例如, 斜拉线顶负荷单塔拉线的长度参数应小于垂直部分 1/2。

4、匹配网络及馈线

广播所用的中波天线在距离上一般较机房要更远, 在广播信号的传输上要保证传输功率, 需要较长的馈线。只有天线输入阻抗与馈线具备的阻抗大小和参数保持匹配一致时, 得到反射波的减小和馈线波比的减少。因此, 相应的网络具有在馈电设备与中心波天线输入通道之间建立的阻抗能力的匹配网络, 才能有效地满足广播的需求。而在馈线环节, 中波发射器发射垂直极化波不平衡天线为主, 为单级模式。为达到天线馈电的目的, 对于传输中波馈线, 还需要不均匀的方法。

5、地网

从广播中波天线的系统架构上看, 中心波天线的下部网络与为单塔天线系统垂直, 为该系重要统的组成部分。广播天线的辐射在电流回路的选择上高度依赖于地面和地网。广播天线的实际传播效率及工程效益主要取决于地网性能的高低。为了最大限度地发挥中心波天线的实际可用性, 需要找到完美的天线装置来全面准确地定位天线。为了确定该网络的实际增益, 有必要将接地损耗降至最低。

在界定地网圆心等参数时, 主要以塔身底面作为中心, 在其四周通过采取均匀辐射的方式, 借助120根长度铜导线作为介质以实现信号的广泛传播。地网导线的埋设深度越处于浅表区域时, 信号地面损耗值越少。为此, 结合广播中波天线的发射台情况, 地网敷设深度以30cm为宜。

图2为垂直天线在垂直面上的方向性图; 图3为铁塔天线的平均输入阻抗图。

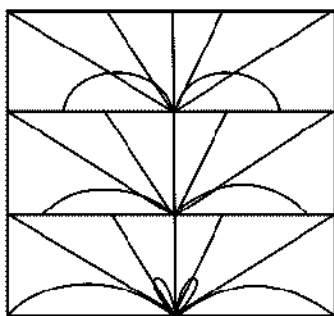


图2 垂直天线在垂直面上的方向性图

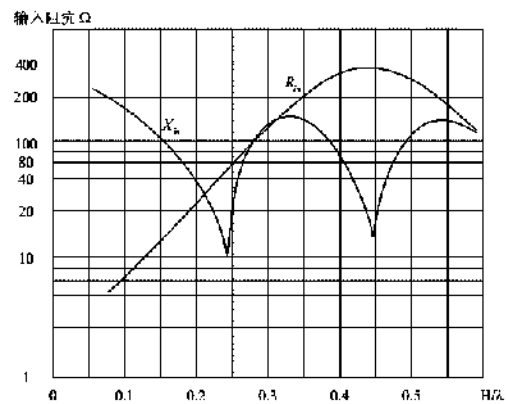


图3 铁塔天线平均输入阻抗图

三、中波广播发射天线技术安全维护要点

当下, 社会对于广播节目不断提出更高的要求, 要使中波广播天线发射系统能够处于高效安全的状态, 就需要在了解、掌握中波广播发射天线技术基本原理的基础上, 重点做好发射天线技术的维护。具体的安全维护要点如下:

1、安全

中波广播天线的配置首先要保证安全。天线用于户外, 高空作业存在高风险性; 如果中央有发射机发射天线, 则天线塔和部署网络有高频电流和电压, 非常危险。在修理和保养之前, 有做好安全防护, 在实施操作前, 相关部门和技术人员要进行交流, 确定好工作步骤, 确保绝对安全性。必须采取安全措施。上班前, 相关部门和员工开会, 确保工作能够完成, 工作的时间段, 负责人, 应急预案等事项。同时需要保证人员具备相关资质。

2、中波天线维护

中心波天线需要一个恒定的固定铁塔, 主要的维护内容包括塔桅结构、绝缘子、绝缘架等。定期维护的周期可按天线所在地区考虑, 天气恶劣、没有腐蚀的地区可以每8年维护保养1次, 大部分地区每5年维护保养1次。

沿海或腐蚀严重的地区3年维护一次。维护时, 铁塔垂直度、局部弯曲度应符合要求, 拉线塔的拉绳应满足设计拉力。铁塔发现焊缝开裂或未围焊的情况, 应及时补焊, 补焊完成后应进行防腐涂装。螺栓松动应紧固, 螺杆腐蚀严重要更换。针对塔基, 需要定期检查是否有裂缝, 测量是否有沉降和倾斜情况。要检查各种地方, 对于锚杆生锈的地方, 要进行除锈并刷上沥青, 若锈蚀严重应更换。

3、调配网络维护

中波调配网络长期在大电流、高电压下工作, 维护工作更应该做得认真细致。调配网络维护前, 一定要在

机房关机,进入调配室首先应挂好接地钩,并对电容器进行放电。

做完安全措施后,应逐个清洁元件,检查元件的状态,是否有打火痕迹,连接点是否有松动。清洁过程中要注意不要改变元件的调配状态,否则不能正常开机。具备条件时,应用仪器测试一下底部阻抗,按一年四季记录铁塔底部阻抗的变化情况,适当调整网络匹配。

完成维护工作后,摘掉接地钩,开关恢复原始状态,可不关门先开一段时间发射机,检查一下是否有打火或由广播的声音,消除故障隐患。

4、跟进地网检查及相应的防雷措施

中波广播天线系统在功能的发挥上需要地网的紧密配合,在对地网进行维护时,需要做到以下几方面:

首先,先将系统关闭后,再根据检查单及检查程序逐项进行检查。

其次,要对地网连接部位的热量,尤其是铜条发热量进行测试,如果出现热量集中,应评估其基于地面及设备的损害程度。

再次,靠近铁塔近处的地网应做好专项检查。

最后,对地网的安全防护措施要进行检查及补强,主要是检查地网的防雷措施,有以下几种方法:一是要可靠连接铁塔及放电球上端,从而对地网中贮存的电量进行释放;二是要对放电球的材质及性能参数进行检查,确保放电球处于光滑状态,如果存在毛刺及凹坑现象,应加以处理;三是可靠安全焊接地网与放电球下端部位,

在放电球设置间距上主要参考季节等因素。根据季节变化进行维修保养,采取相应的防雷措施,消除雷电等因素给地网带来的负面影响。

结语

综上所述,无线电广播在满足人们精神、文化、娱乐需求等方面起着重要作用。在中波广播整体传输中,发射天线是重要的传播设施,是广播节目播出的重要媒介。因此,应对中波发射天线的技术原理进行分析,重点从其安全维护的层面上对元件做好相应的保养及更换,从而确保中波广播信号稳定传输,为我国的广播事业提供基础的技术保障。

参考文献:

[1]林自豪,张宁.基于ITS模型的短波广播发射天线仿真分析[J].中国无线电,2020(4):43-44,50.

[2]李宏伟.中波发射台电磁辐射监测与评估[J].数字传媒研究,2020,35(4):51-55.

[3]王强.中波广播发射技术与维护探析[J].数码设计(下),2020(3):266-267.

[4]包丽华.中波广播发射天线技术与安全维护[J].科技视界,2019(6):231-232.

[5]李兴建.中波广播发射天线的原理与维护措施研究[J].西部广播电视,2019(10):86,89.

[6]龚超.分析中波广播发射天线的原理与维护[J].电子测试,2019(9):142-143.