

中波广播信道噪声问题及解决措施探究

王强英

(云南省广播电视局怒江中波台, 云南 怒江 673100)

摘要: 为确保中波广播的信号质量, 解决中波广播发射期间的信道噪声问题, 结合信道噪声对中波广播发射带来的影响, 对中波广播发射中信道噪声产生的原因展开探究, 随后提出了采取合理手段降低信道噪声、优化设备预防信道噪声、加大广播发射强度等解决广播信道噪声的具体措施, 借此明确信道噪声的处理方法, 为我国广播设备的维护管理提供参考。

关键词: 中波; 广播发射; 信道噪声; 信号传播

中图分类号: TN934

文献标识码: A

文章编号: 1004-7344(2023)07-0168-03

0 引言

中波广播发射信号过程中, 信道噪声干扰会导致信号的完整性和传播质量, 影响广播信号的发射以及收听效果。信道噪声作为影响中波广播信号质量的重要因素, 采取必要的手段降低信道噪声对促进广播信号有效传输意义重大。对此, 技术维护人员应深入分析中波广播噪声产生的原因, 采取有针对性的解决措施, 使中波广播信号发射设备能够处于良好运行状态, 中波广播噪声处于可控范围内。

1 信道噪声对中波广播发射带来的影响

1.1 引起“信号污染”

中波广播发射目的是传输信号, 但在信道噪声的影响下, 噪声干扰会导致信号失真, 造成信号污染。这种污染性会直接影响广播系统中中波广播信号的传输, 继而使得中波发射期间的信号质量、信号传输效果存在问题^[1]。比如, 广播设备在接收被污染的信号后, 因噪声干扰, 设备一般无法精准地判断、提取信号传输时的有效信息。另外, 信号污染产生后, 中波广播发射的信号传播完整性缺失, 使得接收端播出质量降低, 影响听众收听效果。

1.2 影响信号传播效率

通常情况下, 中波信号进入信道后, 在区域范围内的卫星接收天线就会捕捉信号中的有效信息, 经过中波广播设备处理信号源后, 再顺利地进行广播。但信号在信道内传输时存在噪声干扰问题后, 接收设备则无法获取完整的中波信号, 甚至会存在中波信号不在接收区域的情况。这会导致中波信号的位置特性因噪声影响而掩盖, 最终使得中波信号传播效率降低, 覆盖区域变小。

2 中波广播发射中信道噪声产生的原因

2.1 人为因素

广播站日常工作, 设备技术维护人员检查不到

位、对电子设备维护不到位、未及时升级更新都会引起信道噪声。随着科技的发展, 我国新媒体发展空间愈发广阔, 传统中波广播的发展却存在较大的限制。所以在维修中波广播设备、保养或是引进新型、先进的设备时, 往往会存在资金不足的情况, 使中波广播发射期间部分设备仍为旧设备。而维修、日常养护是使设备稳定运行的关键, 但由于部分工作人员没有严格按照规章制度以及程序定期的检修维护设备, 会使中波广播发射时因设备故障而存在信道噪声问题, 且信道噪声无法及时解决, 噪声污染逐渐严重^[2]。

2.2 环境因素

(1) 外部电磁噪声会引起信道噪声。中波广播通常是在空气中和地面传播的电磁波, 电气设备运行期间的电磁现象会干扰电磁波, 使得信道噪声增大。比如, 变压器、导线设备工作时, 设备运行期间的交变电流会引起电磁辐射, 继而干扰周围中波广播信号, 若中波广播发射功率低, 信道噪声问题会更为严重。

(2) 中波广播发射期间容易混入其他噪声。中波广播属于传统模拟广播, 运行过程中需要调制各类音频信号后方可发射, 但各类音频信号中的噪声通过多级放大后, 电路内的元器件则会产生噪声, 累加后引起信道噪声问题。

2.3 设备因素

中波发射设备、接收设备落后。我国广播事业发展中, 中波广播技术起步晚。新媒体兴起后, 多数研究人员将技术研究中心转移到新媒体技术、新媒体设备上, 传统广播设备研究中的资源投入少^[3]。因此, 我国中波广播技术, 以及广播系统中的发射与接收设备较为落后, 所以在传输信号时, 因设备功能、元器件过热、放电打火而伴有噪声问题, 接收发射中波信号时都会面临噪声干扰。

比如中波发射机、节传系统等设备,因缺乏新技术的支持,所以设备各个电路中的电流会导致新的感应磁场,感应磁场则会产生干扰磁波,损害中波广播信号的传播质量。如设备无抗干扰功能,则会使广播接设备时刻处于被动接收信道内信号的情况,无法直接屏蔽噪声干扰、其他干扰信号。甚至会在中波广播在播出时,因中波信号噪声干扰问题而出现串台的情况。

3 解决中波广播发射信道噪声的对策

3.1 采取合理手段降低信道噪声

3.1.1 过滤法降低信道噪声

过滤法是解决中波广播发射信道噪声问题时,用于降低信道噪声的重要方式。过滤法在具体应用中可以直接将中波广播信号中的干扰信号过滤,将中波信号中的有效信息传输给接收设备,最大限度地保障了中波广播信号发射、传播效率和质量^[4]。对此,技术维护人员可基于过滤法,优化广播发射期间相关设备的电路模块设计。

设计过滤模块时,技术人员应持续、高频次的调试设计模块,借助过滤模块中设备的抗干扰能力,其他性能指标监测信道中的干扰信号、无用信号,对比分析后获取信道内噪声、有用信号的信噪比。然后借助过滤模块对信道内的信号进行抗干扰检测,检测结果后,发挥过滤模块的抗干扰功能,建设中波广播信号噪声过滤处理系统。

实际用法:现阶段(以怒江中波台为例)中波台卫星信号接收系统中没有光纤和微波信号源,信号源类型单一,就有关资料查询,C波段信号源的下行频段与5G通信频段存在重叠部分,而我台节目信号源其中之一就有C波段信号源,5G信号对广播电视卫星信号的干扰主要是5G基站发射的信号通过卫星接收天线进入卫星接收机,成为中波广播信号的干扰源,干扰接收机对中波广播信号的接收和解码,造成中波广播信号接收系统故障。技术维护人员可在接收信号源高频头上加载抗5G干扰滤波器,或是购买内有抗干扰滤波器的高频头安装。

3.1.2 控制信号噪声源

为降低信道噪声,还应控制、减轻信号传输范围内的噪声污染源。相关人员可结合外部环境,采取对应的噪声源控制或干预方式,从源头上解决信道噪声问题。比如在利用过滤设备减少信道噪声的基础上,应用编程电路模板中的EPC、多功能和自动化的滤波器,控制信号噪声源的产生。或是在滤波器周围布设多个信号接收点,采集中波广播信号传输中的信号样本,全面分析后用滤波技术优化噪声源区域的设备^[5]。

3.1.3 电源设计和系统隔离

一方面,中波发射机、节传系统设备的供电电源时,技术人员还应单独设计电源变压器,且设备供电电源应与台站生活用电、机房空调系统分离开来。另一方面,直接采用隔离电源变压器,通过电源系统隔离的方式减少信道噪声的干扰源。中波台站一般会通过天线发射、地网传输中波广播信号,各个系统接地应相互独立,若与电源系统的接地线路相连,则会直接形成接地噪声。

由于各个系统直接互联后,需要使用单端屏蔽接地、长线分段接地处理,无法彻底地解决中波广播信号长距离传输引起的辐射干扰噪声、接地噪声,所以还应根据中波广播传输范围,及时通过系统隔离,即在系统间加装隔离变压器的方式隔离电源系统、接地系统的方式,减少信道噪声的污染源,降低信道噪声。

3.1.4 设备安装设计

安装中波广播设备时,应遵守《中波广播发射台工艺设备安装规范》,技术维护人员严格布置信号传输同轴电缆线,音频传输信号线路、发射机发出信号的馈线等,确保馈线管输入端阻抗与发射机输出阻抗匹配。台站设备系统安装的独立防雷系统安全可靠,来降低有线传输环节中的信道噪声。

接收设备中的音频处理器输出端对应独立的接收口发射机,音频处理器自动增益控制AGC、平均电压压缩、输出阻抗交换、使音频信号保持在一定的幅度范围内,供发射机输出调制控制在一定幅度上,不至于频繁过调制现象,减弱原信号的噪声。

3.2 结合实况确保广播发射强度

为加大广播基站的发射强度,中波台站技术维护人员还应通过加强日常维护工作,确保广播信号满时间、满功率、满调幅播出,减少信道噪声干扰对广播发射产生的不利影响。

3.2.1 提高中波广播发射成功的概率

空气是中波广播传播、发射信号时的基本媒介,相较于其他波段的发射信号,中波广播信号的一般波长较长,并且在实际发射过程中信号被调制的频率低,且信号传播中信号的覆盖区域广。但中波广播信号发射时出现障碍物时,信号的穿透能力会减弱。另外,在中波广播信号在传播过程中,若发射设备、接收设备的电磁波能量通过较快的速度流失时,中波信号会被信道噪声所干扰。但是只要中波信号处于接收范围内,接收设备则会直接接收所获取的信号,这些信号可能来源于任何波段。意味着中波信号处于传播阶段、接收阶段,都会因噪声的干扰而降低信号传播质量,引起串台、信号中断、信号混乱的情况。

所以为应对噪声问题,技术维护人员可结合中波信号发射期间其他干扰信号的传播路线,分析信道噪声干扰风险,并通过提升信道噪声干扰时中波信号发射成功率的方式,减少信道噪声对信号传播质量产生的不利影响。技术维护人员可在限制内通过增加信号调幅度的方式,提升中波广播发射成功率。通过技术维护人员设备指标测试及调试,来改善非线性失真、频响、噪声电平等,确保设备运行最优状态,来提升中波广播信号发射的成功率。

3.2.2 增强广播基站的发射强度

电磁干扰是外界磁场环境中影响中波广播信号传播的主要因素,电磁干扰会使中波广播信号传输时设备带电粒子的运动轨迹产生改变,使得中波信号传输存在信号失真情况,引发信道噪声问题。当然,电磁干扰的影响不具有绝对性,部分运动轨迹改变的带电粒子依然会被中波广播接收设备所接收。但设备接收的中波信号有限,信号传输质量仍然受损。为应对该问题,还需削弱外界磁场环境中波信号造成的电磁干扰,并在信号强度允许范围内,维护好天线场地的地网、发射天线,使中波广播信号发射强度随之提升。

3.3 优化设备做好预防信道噪声

3.3.1 升级设备加强噪声预估

(1)落后的广播发射设备是诱发中波广播信道噪声的原因之一,为减少信道噪声问题,解决信道噪声干扰,还应升级广播发射设备,引进功能完善、性能先进的设备设施。升级发射设备时,技术维护人员根据电磁波信号发射方式,优化设备的功能设计,如结合中波信号发射时的干扰因素,将可屏蔽电磁干扰的装置安装在传统设备上。升级接收设备时,则可通过调整卫星接收天线方位、波长区间,在适合接收信号的区间内准确获取中波信号,借此减少信道噪声干扰问题。

(2)技术维护人员还应及时更新维护好接收卫星天线系统,使接收卫星天线设备符合环境,更全面的接收中波信号,减少噪声干扰。目前,国家对广播接收天线、发射天线的应用技术已经成熟,技术维护人员可借鉴先进的技术体系,升级天线设备,增强天线在中波信号接收以及发射时的全面性。高质量的天线设备内附屏蔽干扰功能,有助于提升中波信号传输效率,减少中波广播系统运行期间信道噪声对信号造成的不利影响。

(3)具体更新升级相关设备时,技术维护人员还应提前评估中波广播信号传输时的信道噪声,预估噪声风险、噪声原因、其他影响因素,充分评估后分析常见的影响因素平均值,然后以此为依据,并在广播发射设备、接收设备设计中寻找理想强度区间、最佳设备接收区间,确保新设备升级的可靠性。

3.3.2 完善发射天线设计

天线设备作为中波广播成功发射的重要电器元件,设计发射天线时,技术维护人员应在不改变发射机功率的基础上,用优质天线材料、发射天线的高度、设备元件增强天线发射的信号强度,更清晰地评估中波信号的信噪比,使接收设备获取完整、高质量的广播信号。

3.3.3 加大信号传输质量监督管理力度

近年来,新媒体对传统媒体产生极大的冲击,但广播在社会生活中仍占据着重要地位,相关单位还应做好发射设备、接收设备维修和技术维护人员的培训,鼓励中波技术维护人员持续地进行广播设备、广播发射技术研发,为广播的可持续发展奠定人才基础。技术维护人员可结合国际研究进展、邀请资深专家来对中波广播基站的技术人员进行培训教学,组织专业技能比赛,使其具有较强专业性,能够在广播系统的运行期间,及时发现、处理信道噪声问题,排查信道噪声干扰源,使中波广播信号优质发射。

4 结语

综上所述,在我国的广播系统中,中波广播是该系统的关键组成部分,是党和政府的喉舌,担负着“把党和国家的声音传到千家万户”的职责。但中波广播发射信号过程中,信道噪声会导致中波广播的信号传输质量不够高的情况,引起“信号污染”,影响中波广播发射信号质量。因此,相关人员还应根据信道噪声产生的原因,加强广播发射、相关电子设备的维护与管理,同时优化天线设计,降低噪声干扰。在此基础上,技术维护人员还应提升广播发射强度,做好信道噪声的预防和监测工作,使信号传输质量持续提升,促进我国广播事业的健康发展。

参考文献

- [1] 冯学精.基于中波广播发射的信道噪声影响及应对策略[J].移动通信,2021(10):5-6.
- [2] 李奇祥.中波发射机在数字化技术方面的创新[J].传媒论坛,2020(12):1-8.
- [3] 唐璐.常见中波广播发射天线构成原理与技术维护[J].西部广播电视,2020(1):249-250.
- [4] 边志敏.中波发射机房系统噪声抑制相关问题及措施探究[J].科技传播,2020(11):2-5.
- [5] 申连雄.浅谈中波广播发射天线的原理与维护[J].中国新通信,2022(10):3-9.

作者简介:王强英(1989—),女,傈僳族,云南兰坪人,本科,助理工程师,主要从事中波广播发射、运行、日常检修维护工作。