

调频广播发射技术常见问题及处理措施

杨旭生

(内蒙古自治区广播电视传输发射中心鄂尔多斯 835 台, 内蒙古 鄂尔多斯 017000)

【摘要】 无线通信技术现在广泛用于许多不同的应用中。例如: 通讯、测绘、导航和国防等领域。然而, 无线通信的频率资源越来越紧张, 特别是用于相关授时手段, 例如: 卫星授时、短波授时等技术已经非常成熟。本文对调频广播发射技术常见的问题做了相关的分析, 并且提出了可行性的处理措施。

【关键词】 调频广播; 无线通信; 应对措施

引言: 随着更多的新型移动电子(如移动手机、平板电脑、可穿戴设备)逐步进入人类的日常生活, 再加上基于用户定位信息服务的相关科技的广泛应用与发展, 基于无线网络的信息公共服务也日益成为了人类的基础信息公共服务需求, 而调频广播发射技术就是无线网络发射技术的关键技术之一。在实际的生活应用中, 调频广播发射技术仍然存在着一定的问题, 比如受限于目前的技术等原因, 调频广播的覆盖面积较小, 覆盖区域的信号不稳定等。这都会影响用户的使用体验以及实际生产环境的工作效率。要想提高其性能, 必须针对其可能出现的常见问题提出具体的应对措施。

一、调频广播发射技术的定义

调频电台主要传递信息的手段是调节声音信息, 或使用无线技术来传递声音信息。调控频谱电台则是利用调控频谱电台发射机来实现声音信息和高频载荷以及调频信号之间的转换, 并通过各种设备将声音信息送入接收设备中。首先, 将数码音频讯号(AFS/EBU 数码音频讯号、立体声模拟 XLR 平衡讯号、复合信号等三个形态)和高频载波调制成模拟调制高频波, 使高频载荷的频谱范围随着声音信息变化而改变, 然后再将生成的高频率信息加以放大、激励。但目前, 国内外较大范围的声音接收装置仍是模拟接收设备, 数字音频电台的技术标准和相应装置虽然早已出现, 但市场规模尚未形成。当前国内的调频广播发射设备使用率较高, 且使用人数巨大, 所以政府有关部门应该加大对发射关键技术的研发, 以保证调频广播发射装置的安全正常的工作。

频率调制是信号传输中广泛使用的调制类型之一。在线性调制中, 调制后的频谱基本上是转换后的基带频谱, 传输带宽永远不会超过基带带宽的两倍。与线性调制相比, 频率调制是一种角度调制或指数调制, 是一种非线性过程。调频广播广泛用于日常生活中。

在调频广播无线电系统中, 无线电数据系统和辅助通信授权通道除了提供单声道、立体声和导频通道外, 还提供辅助数据服务。根据中国国家标准(gb431113-845), 中国调频广播频率范围为 87.5-108 MHz, 电台间频道间隔为 200 kHz, 最大频偏为 75 kHz, 最大调制频率为 15 kHz。53-100 kHz 范围几乎是空闲的, 可以分为多个子通道。无线电数据系统和辅助通信授权频段 1 和授权频段 2 的子载波频率分别为 57、61-73 和 86-98 kHz, 可用于传输数据和其他信息。额外的通道可用于发送定时信息。所以, 以调频广播为载体, 利用调频一辅助通信频道广播一定精度的定时信号, 可以扩大调频广播系统的应用范围。这代表了一种新形式的无线电发射技术。

二、调频广播发射技术目前现状

在美国, 调频广播早在 1941 年就开始了, 到 1966 年已成为行业中增长最快的部门。印度的调频广播只是在新千年开始时才真正开始流行。调频广播发射技术在当前已形成了中国广播产业的重点发展科技之中, 调频发送体系一般包含天线、滤波器多工控制系统和立体声调频电台发射器等, 其中调频发射器体系又由激励装置、功率放大器和输出功率合成器等结构, 信息技术的广泛应用也使技术设备的系统化程度更加增强, 功耗也相应减少, 而且调频电台发送工艺技术还具有使用灵活性、控制简便、实用价值较强的优点。调频广播电台发送技术中还必须采用如变压器、微波机、信号节传系统等专用的信号处理装置, 并且广播电台监控系统负责管理对信息源、信息的应急转换、调频广播发射系统等实施管理。同样, 为确保调频发射安全的播出, 台站通常都会选择二路电源, 或双回路电源再加不间断地电源的供应模式。电磁震荡广播相比于美国同波斯尼亚同黑塞哥维那广播电台, 因为频段比较广, 可以传送的信息量也就比较丰富, 同时播出品质也更佳。全固态发射器拥有超高

的集成度以及超强的实用性，其发送效率能够达百分之七十五以上。因为发射器能够叠加其输出功率，所以即使全固态发射器中的一个部分发生事故，也不妨碍信息的传递，仅仅只是减少了部分的输出功率，这样能够大大提高调频技术广播发送技术的稳定性。

三、调频广播发射技术存在的问题

（一）信号传输不稳定

在调频无线电广播发射系统中，由于信源传送系统在正常工作状态下发生故障的几率较高，从而导致了信息传递不平稳。所以，人们在应用这一信息系统时必须要对广播信号指标能否达到正常使用标准实行现场检测，技术维护上基本采取了数字监测检查手段，最主要的检测热点就是在数码音频接口网络系统中声音码流的传送。

（二）发射机功率问题

关于在调频无线电广播发送机范围内信号接收场强方面，目前我国已经具有具体的标准，而这也成为了发送机输出功率选用的重要参考。在调频电台信息传送过程中，其传播品质也会受发送机传送功率因素的影响。由于现阶段，中国国内外的频率调制电台大多采用的都是直播模式，其发送机的发射方式一般是直通频率调制和非直通频率调制两种方法，所以，在对其输出功率进行选取的过程中要根据具体的信息发送方法去选择，防止因发送机输出功率匹配而对信息传播质量产生影响，从而发生了信息传播品质较差的状况。

（三）偏远地区信号覆盖质量低

在中国部分乡村地区会发生调频广播发射信号覆盖范围根本无法实现的状况，而面对这一现实问题，政府当下多选择了增设辐射机等办法实现信息补点。为了改善目前在边远地方通信发送技术手段中出现的缺陷，信源多使用了卫星接收信息或用作调频广播信号源的技术手段，去提高无线信息传输接收的质量。一般而言，在调频播出体系中的主要信息传递方式都是数码微波处理形式或者数码光纤链路，广播节目信息源可以通过调解装置而被变换为数码音分信息，在调频同步播出的技术要求下，根据广播发射器功能加以研究同时需要对卫星发射接收模块加以信号调节，从而可以克服偏远地区信息覆盖质量低下的问题。。

（四）噪声问题

调频广播发送过程中偶尔也会产生“吡吡”的声音，尤其是当车载收音机完成了广播节目信息收集任务时，而这些杂音之所以产生，主要有两点：一是由于中频滤波边缘的讯号力量渐渐减弱，因此产生噪声污染；二是车载无线电窄带的中频滤光器会对相邻频段的信噪比和抗干扰产生很大影响，预加重以后调制信道的

瞬间值会增加，而调频载波频率也就可能会产生很大位移，从而增加了载波衰变率，收音机也便没法接收到稳定的信息，也就产生了信噪比问题。

（五）发射天线问题

调频无线电广播发射机的信息传递也需要以天线为载体，但天线的发送效率也会受多种原因的制约。一方面原因在于能量的转化，当发射天线将高频电流能量转化成低空间波能，则整个过程中会有很明显的能量损失，而损失的程度直观确定于天线信号发送效率，这一问题同时也出现在场型的布设范畴；另外就是极化方向因素，在偏远地区的双调制频率广播发射台中，从理论上来说对周边的覆盖范围并不造成太大问题，但在实际的信号接收处理后却发现出现了许多的盲点，原因就在于辐射时双极化天线覆盖会受极化方向的直接影响。

（五）技术培训较为薄弱

广电公司通常更侧重于对具体的工作实施管理，但对具体员工管理工作却通常并不关心，这也就导致了在整个队伍建设中，管理者的数量往往相对很少，或者部分管理者也缺乏相关的资质，甚至没有一定的管理能力，这也导致了对现场的管理很难根据需要实施。由于目前技术的飞速发展，对于员工的培训远远不够。

四、调频广播发射技术存在问题的处理措施

（一）预防天线系统故障

工作人员在处理一般的调频广播信息传送问题时，重点检测与天线的连接点，看插芯能否正确放置和插心安装的紧密程度，并确定箍的部位以及软管箍的牢固性。而在对调频广播发送技术日常维修时，技术人员也必须严密注意与馈线的连接情况，以防止出现不合理的情况，故而也必须全面检测系统的特性，以避免在工作过程发生信号频率指标严重弱化的状况。

（二）提高调频信号质量

在调频广播发送信息的过程中，必须保证信息的传播质量，并且在试运期间信息覆盖效应直接影响了后期运营的信息传递品质。因此，若结合试验分析结果，在发送频段为 1041 KMHEz 时，且发射功率大于十分安培时，通过测量调频广播体系的场强，即可看出在 1 km 时中覆盖范围场强为 115 dB，5km 时为 102.5 dB，12km 时为 94 dB，20km 时为 71 dB，而超过 50KM 时，则覆盖范围场强约为 54.3 dB。通过上述数据可看出，在发射能力一定后，提高发射频次，场强将随着发射次数的增多而减少；在辐射频段为 990kHz 时，发射功率仍然大于 10kW，因此其在 1km 的覆盖场强是 110.5dB，在 5KM 时为 102dB，12km 时为 93dB，20km 时为 65dB，而超过 50km 时，其覆盖场为

45.4dB。此外,覆盖场强对接收系统的直接收效。很大因素,在受众所处地区场强过低时,接收设备译码器等智能模块会发生信道锁定或不稳的状况从而严重影响收到效率,在调频发送工作中,有关部门工作人员还需要认真测量反射天线的运行数据,以观测驻波比值是否在合理的范围内,以及注射机反射功率等数值,以便于为调频通信的服务质量提高提供基础。

(三) 提高无线广播信号覆盖面与覆盖质量

无线广播信息需要逐步扩大覆盖范围和增加发送数量,这对缓解调频广播发送技术使用中存在的问题有着意义。针对农村地区存在的调频广播信号覆盖品质不好这一无线信道覆盖范围中的主要问题,技术将仔细检查端口是否适配,并通过码流部分复用的方式分析将音频信息解码并存储为音频码流,从而精确调节相位。此外,可以通过对滤波器和多路复用技术器的出口进行相位补偿,在滤波器或多路复用技术器的出口和天线之间增设修改器,并扩展信道分配,这样就能够更清楚地减少了调频广播传送系统的相关障碍。另外,通过使用更先进的信号传输技术可以大幅延伸信道的传播范围,从而使得覆盖范围可以达到2GHz。

(四) 合理选择发射功率

发射能力的选取是否合理直接影响信息传递的稳定性,技术人员应当结合具体情况进行分析,以确定合理选择发射能力。因此,信息发射能力的大小转换为项频信号覆盖范围和接收场强设置的大小提供了有力的物质基础。

(五) 科学选择发射天线

选用发射天线时,需要综合考虑以下两方面:一方面,有关人员必须分析发射天线所安装的地理环境,以保证它能够适应于全国所有地区,并能够充分覆盖地面广播信息,这也是提高地面通信品质的重要基础;另外,为了提高技术的实际应用,在调整发射天线的极化方向时可针对现场状况加以合理地调节,通常在大城市中可选用水平的极化方向以保证通信品质;此外,功率容量的选取也必须兼顾双极化天线材料和间隔两个方面,由此来保证了双极化天线输出功率与发射能力容量的一致性。

(六) 有效解决噪声问题

有效处理噪声问题的重点是控制预加重后调制信道的波动幅度,其瞬时频谱即为IF信号滤波器频带的电平范围。所以,针对频率调制技术的特点,必须改善噪声源,并使信息的幅度在一定标准范围内,以减少噪声对信息传递品质的影响。而一般来说,最大频段被限制在35kHz内,以及最大频段偏差 $\leq 100\text{kHz}$ 的传输中心频率内,这一措施既能够使噪声问题得以控

制,也能够确保噪音没有畸变。

(七) 解调器的改进

与几个频率解调器和鉴频器类似,研究学者认为动态范围是有限的。由于双平衡混频器的行为,当用作相位检测器时,输入调频信号需要具有高于5dBm的电平。因此,有必要在设置的输入端使用限幅放大器,以便为鉴相器准备适当的电平并消除幅度波动。此外,为了用作完整的微波调频接收器,解调器之前应该有一个带选择的滤波器,以抑制带外干扰。

解调器中使用的元件本身可以是超宽带的,并且解调器可以在很宽的频率范围内工作。此外,考虑到运算放大器和模拟乘法器的带宽提高到几千兆赫兹的当前技术,所提出的设置可用于宽带调频信号。

解调器或接收器的输出带宽应限制在所需的信号带宽内,以既限制噪声的功率又消除带外干扰。因此,我们也应该在解调器输出端提供适当的低通滤波器,以便获得更高质量的解调信号。该频率解调器与快速瞬时频率测量系统一起,可以完成接收到的信号信息。它还可以用于具有可变瞬时频率的信号的轮廓识别。

(八) 提高施工团队人员素质

当前,随着科技的不断进步,越来越多的设备仪器代替了传统的方法。目前,工程技术涵盖范围广,检测仪器,新型设备操作多样,操作方法不同,且综合性强。在学习实践中,技术人员缺乏必要的培训指导。工程技术培训是工程项目管理中的一项重要专业课程,其主要任务是使技术人员巩固和加深对工程技术的认识以及安全知识的掌握。了解现代化工程技术在调频广播发射技术中的基本应用。

五、总结

综上所述,随着社会逐渐重视广播调频发射技术的维护工作,不仅促进了广播调频发射技术的完善与改进,又为技术人员在自身的专业技能上提出了更高的要求。本文对调频广播发射技术中存在的问题进行分析,并采取相应的处理措施,能让调频广播发射技术不断完善,有助于调频广播发射技术的完善,增加我国无线广播的覆盖面和质量,本文的研究以期为推动调频广播发射技术领域的发展做出一定的贡献。

参考文献:

- [1] 王丽萍. 调频广播发射技术常见问题及处理措施研究[J]. 西部广播电视, 2021, 42(16): 221-223.
- [2] 杨志. 调频广播发射技术问题及处理措施[J]. 西部广播电视, 2019(22): 235-236.
- [3] 王燕. 调频广播发射技术问题及处理措施[J]. 电视指南, 2017(20): 243-244.