

论中波广播发射台站的抗5G干扰技术及策略

杨小波

内蒙古自治区广播电视传输发射中心包头广播发射中心台 内蒙古包头 014010

摘要: 随着我国5G战略的实施, 频谱资源越来越稀缺, 科学规划和使用频谱资源以及协调频率用户已成为当前的主要问题。由于工业通信部的5G实验与中波广播发射台站的C波段重叠, 所以对实现5g通信和广播电视信号的共存成为当前研究的主要方向。本文主要以发射台广播卫星接收系统防止受到卫星信号5G干扰进行分析和制定策略。

关键词: 广播发射台; 5G; 干扰技术; 策略

On anti-5G interference technology and strategy of medium wave broadcast transmitting station

Yang Xiaobo

Baotou radio and television transmission center of Inner Mongolia Autonomous Region Baotou radio and transmission center station, Baotou, Inner Mongolia, 014010

Abstract: With the implementation of China's 5g strategy, spectrum resources are becoming increasingly scarce. Scientific planning and usage of spectrum resources and coordination of frequency users have become the main problems at present. Since the 5g experiment of the Ministry of industry and communications overlaps with the C-band of the medium-wave radio transmitting station, the coexistence of 5g communication and radio and television signals has become the main research direction at present. This paper mainly analyzes and formulates strategies to prevent the satellite signal 5g interference from the broadcasting satellite receiving system of the transmitting station.

Keywords: broadcast transmitting station; 5G; Jamming technology; strategy

无线电广播是无线通信的应用之一。中波广播是中频载波频率的广播。中波广播主要用于国内广播, 中波发射频率(MF)为526至1605赫兹。中波发射设备的基本特点是高效率、平振幅方式、强制冷却等, 但在这些设备的工作过程中, 由于各种因素造成电磁干扰现象, 从而降低了中波散射信号的输出质量, 同时也降低了系统的可靠性^[1], 设备的正常运行也带来了很大的影响。随着移动通信网络, 特别是5G的不断建设和发展, 空间电磁环境日益复杂。为了确保5G的健康发展, 正在充分、合理和有效地利用无线电频谱资源, 以解决5G和卫星地面站的干扰问题。因此, 有必要深入研究干扰问题, 并根据原则采取具体措施, 以便有效地利用抗干扰技术, 从根本上解决频带重叠造成的干扰问题。

1 中波广播发射台站系统

1.1 中波广播发射台站接收的原理

中波卫星信号接收站的主要模块包括接收天线、卫

星接收器、增益控制、音频处理单元和矩阵开关。对电磁信号的传输进行初步处理, 电磁信号与卫星信号一起调节, 并通过音频信号调节器。进行音频处理器的调整达到足够的标准。最后, 压缩音频处理器^[2]。信号被放大以减小振幅。音频处理器产生用于发射机的固定音频信号。矩阵开关被用来转换成多通道矩阵, 将广播源向接收天线提供直接指向人口稠密地区的先进奖励天线。天线位于复杂的电磁环境中, 卫星信号与5G信号重叠。抛物面天线是由电磁波从空间反射到某一点, 能够制造出接收电磁信号的装置, 而放大低噪声频率放大器, 卫星接收机的频率控制速度能够接收L波段信号, 低噪声放大器的性能对卫星信号的接收质量的作用。

1.2 造成中波广播发射台站干扰的原因

在中波发射站的电磁干扰中, 有信号干扰的方式, 还有其他设备的电磁影响, 一般的信号干扰可分为正常干扰和工作干扰。其中, 工作干扰是变频器对输出产生

的干扰电压,在交流和直流的作用下,引起一定程度的信号干扰^[3]。正常干扰是由于电气设备产生的磁场受到其他磁场的干扰。例如,在负载切换时,雷电、机电设备等强电流干扰会影响信号的传播,这些电磁干扰对计算机设备和其他复杂的机械设备有很大的影响,限制了正常使用。

1.3 5G信号对中波卫星的干扰形式

在类型上,对卫星中频信号的干扰主要是频率干扰、相邻干扰,其程度上取决于卫星信号接收天线的位置,取决于中波、仰角、接收范围、信号天线的总功率等,与信号频率相同。基站输出频率为5G的卫星信号。干扰主要发生在300至3600兆赫的频率范围内^[4]。其中卫星信号干扰最大的是C波段,C波段卫星是主要信号源。由于5G信号的频率大于4G,因此对于居民区卫星信号接收天线的方向相反。当然,运输过程中的能源消耗超过4G,与4G基站相比,5G基站的数量逐渐增加。安装4G基站可能会干扰卫星信号。相邻干扰是由于5G信号的频率加权与卫星信号的频率范围部分重叠造成的。由于低噪声放大器的性能问题,它们主要出现在3600-4200兆赫的频率范围内^[5]。饱和干扰是指当接收天线接收到总容量超过-60dBm的干扰信号时发生的干扰。这主要发生在3400-3700兆赫的频率范围内,在用5G抑制卫星信号时,会产生饱和干扰。因此,对5G信号中卫星信号的干扰主要是对低噪声放大器的干扰。对卫星接收天线位置、高度的干扰水平、基站5G的位置、基站5G与卫星天线的距离以及基站5G周围的总功率有关。

2 防止中波广播发射台站的抗5G干扰策略

2.1 防止干扰策略

随着干扰问题的日益严重,工业和信息部以及国家电信总局颁布了一系列规则,规定了5G基站之间的距离以及确定因素的方法。影响,并提出了一系列减轻干扰效果的具体措施。以及进一步改善协调混乱的建议。这在一定程度上解决了5G信号与中波无线电之间的干扰问题,保证了5G技术的交叉共存,为5g技术的发展提供了支持。目前,SARTCC和CTC已经联合开发了一种方法来确定卫星接收系统应如何避免对5G信号的干扰,并为更好地管理干扰提供了指导。根据干预的形式,它可以在以下领域发展建立干预战略。

2.2 防止同频干扰的方式

根据传播损失增加和无线电信号频率增加的特点。信号传输距离很短。因此,为了执行抗干扰措施,可以通过减少基站与天线接收器之间的距离和改变空间距离来降低5G信号的容量^[6]。在实践中,由于无线电发射台接收天线的指示性特点,接收天线不能改变卫星的方向,

因此5G基站的建设必须尽可能远离卫星的方向。等效天线孔径。同时,可以在处理干扰时增加底层链路的信号5G信号强度或低信号强度。例如,这可以采取额外屏蔽的形式,有效隔离和屏蔽5G信号,以减少无线电和广播信号造成的干扰。但在这种形式上存在缺点,需要周围本门的一起协商和交流,因此,对于同频干扰问题,单纯依靠广播电视很难完全解决。

2.3 防止领频干扰的方式

主要是通过替换窄带低噪声放大器和过滤器的安装,避免了频率重叠。因此,可以在处理领频干扰时,通过提高功率比来解决干扰问题。在实际操作中,可以有效地减轻或解决领频干扰,主要是通过利用高频信号衰减率的原理使用抑制能力。应当指出,实际应用还需要结合不同的情况,合理选择解决干预问题的不同办法。

2.4 防止饱和干扰的方法

防止饱和干扰的处理的方式通常是增强卫星信号、将5G信号强度降低、抑制5G信号以及从接收设备中撤出5G基站^[7]。在实践中,需要多部门合作提供支持,通过协调和在实地执行适当措施,更好地防止干扰。在实践中,通过基站和接收设备之间的间隙防止电磁干扰。首先,电台接收设备位置不能在与5G基站设备近,通过跨部门协调和沟通,选择最适合的干预解决方案,不仅确保从根本上解决这一问题,而且确保反措施的可持续影响,并为5G技术可持续发展提供一些支持。

2.5 隔离机房

隔离机房建筑屏蔽,可防止电磁干扰现象的产生。以中波发射机的工作原理为划分依据,将机房分为磁屏蔽机房、电气屏蔽机房和静电屏蔽机房。在强磁场的工作环境中采用磁场屏蔽,利用低电阻产生的电流影响磁场线,使磁场干扰屏蔽。电屏蔽的工作原理与磁屏蔽的工作原理相似,也广泛应用于强磁场环境中。提高机房抗干扰能力,静电屏蔽是减少电磁产生的静电,一般静电屏蔽主要保护变送器内部,正常情况下,应设置适当的隔离室,使各变送器能独立工作并相互接触。这里需要强调的是,接地状态对电感体的形成有很大的影响。将中波机房接地网与其它部位连接,形成良好的隔离层,根据实际情况进行隔离机房的施工。选用隔热效果较好的铝合金窗或设置网格屏蔽室,可有效提高机房抗电磁干扰能力。

2.6 改善系统干扰能力

提高系统抗干扰性能主要从发射端和屏蔽端两个方面进行。如果要使系统正常工作,则变送器和屏蔽器必须在调谐组件中接地。因此,如果接地线处理不当,将直接造成电磁干扰现象,影响整个发射系统的正常运行,人员应根据实际运行情况提高系统抗干扰性能。首先,

必须改进接地系统。安装变压器时,应尽量减少使用的接地线数量,控制接地线长度,采用多点接地方式,可有效提高系统的抗干扰性能。

2.7 出现5G干扰的应急措施

毫无疑问,随着5G技术的全面部署和5G网络的扩展,C波段卫星信号也会收到干扰。为了防止5G卫星信号的干扰,中波HZ卫星站应采用两条信号和两种不同的卫星,当卫星信号发生干扰状况,立马将受干扰的卫星信号切换到不受干扰的信号上,此外,光纤信号、微波信号和调频信号应在中型广播电台用作后备信号,线路数量增加,提前了解各5G运营商、中国电信(3400~3500MHz)、中国移动(2515~2675MHz、4800~4900MHz)、中国联通(3500~3600MHz)的通信频段^[8-9],带宽运营商应在卫星接收受到干扰后立即与带宽运营商联系,协调和处理干扰,并知晓5G基站的具体位置,使其主要中心线远离卫星信号,调整基站容量5G和主辐射方向,如有必要将干扰源转换为非暴露源,应立即报告、定位、协调和处理干扰源。

在实际工作中,尽量减小基站输出功率,并在最大辐射方向和倾角下调整天线,尽量减少卫星天线指向天线增益的干扰,发现在其降低功率和调整5G基站天线最大辐射方向后,我国卫星接收到的信号干扰程度明显降低。由于卫星接收系统的输入信号强度很低^[10],灵敏度很高,综合运用各种手段和措施可以达到令人满意的效果。因此,发射机最终更换了窄带高频头,并联系中国联通降低5G基站发射功率,调整5G基站天线的最大辐射方向,卫星信号的实际接收取得了令人满意的结果。

2.8 5G基站对中波广播发射台站主要设备干扰

虽然中波广播站的卫星接收系统中,它主要由卫星接收天线、反馈源、高频接收器和广播接收器等关键设备组成,但卫星接收系统中的干扰台5G主要集中在设备上。如高频接收机和广播机。

2.8.1 对高频头造成干扰

在C波段的接收系统高频头发现5G基频站重叠,则标准是高频头是否在线性范围内工作。根据国际电信联盟,将压缩点后的高频输出参考点,用作中波广播发射台站卫星接收系统高频头线性区域的参考范围,为了避免高频头饱和和干扰情况,中波广播发射台站卫星接收系统接收的干扰信号的总能量不超过-60dBm。但5G基站频率也在高频头部线性工作区范围内,则卫星接收天线和高频头电源发送的5G基站干扰信号一旦超过-60dBm^[11-12],就会导致高频头变成饱和和干扰情况。因此,为了保证中央广播电台与5G基站卫星接收系统不受干扰,首先必须确保高频基站的干扰信号不超过-60dBm。

3 小结与展望

随着5G系统的运行和升级,5G系统的用户数量也随之增加。将来面对5G基站的干扰问题将进一步加剧,广播电台的卫星接收将增加,然后因5G基站的干扰的分析和5G基站干扰措施的实践,在5G基站,可以使用诸如更换窄带滤波器等措施防止进一步的干扰,或者在C波段滤波器不能有效减少干扰的情况下更换L波段滤波器。中继站的无线电波与抛物面天线的不同之处在于卫星通信系统使用的频带具有多种尺寸,中继站的无线电波频带应反映实际情况^c,接收设备应尽量减轻基站产生的5g干扰。更强大的技术维护为中波无线中继站的安全提供了更好的保障。

参考文献:

- [1]郑德强.5G时代县级融媒体中心广播电台发展困境与策略[J].广播电视信息,2021,28(12):56-58+62.
- [2]张超.探究5G背景下广播媒体融合发展——郑州人民广播电台案例展示[J].西部广播电视,2021,42(09):60-62.
- [3]温怀疆,郑利浩.C波段卫星信号抗5G干扰接收的实践与研究[J].广播与电视技术,2020,47(07):126-129.
- [4]刘虎.5G基站对C波段卫星地球站接收干扰的测试分析[J].中国无线电,2020,(04):27-32.
- [5]周冲,陈冠霖,苏绍熙.5G通信技术与广播电视技术融合发展的研究[J].广播电视网络,2020,27(03):44-46.
- [6]杨春,胡春琳.5G无线前传网络中的单纤双向技术探讨[J].光通信研究,2019,(06):27-34.
- [7]本刊讯.工信部印发《3000-5000MHz频段第五代移动通信基站与卫星地球站等无线电台(站)干扰协调指南》[J].中国无线电,2019,(07):1-2.
- [8]李璐,姜亮.5G全媒体时代下广播电台主持人的优势与不足[J].传媒论坛,2019,2(13):39-40.
- [9]杨跃华.5G干扰C波段卫星信号接收的成因分析及应对措施研究[J].广播与电视技术,2019,46(06):134-136.
- [10]梁卫东.C波段卫星地球站受5G系统干扰研究[J].数字传媒研究,2019,36(06):62-64+77.
- [11].3000~5000MHz频段第五代移动通信基站与卫星地球站等无线电台(站)干扰协调管理办法[J].中国无线电,2018,(12):12-15.
- [12]张明佳,林洪.浅析4G/5G实现多地视音频信号互联互通的实践与应用——以海南自由贸易港建设项目集中开工仪式为例[J].现代电视技术,2022,(01):140-143.