

中波广播发射台电磁干扰和优化工程研究

王欣荣

(内蒙古阿拉善盟广播电视传输发射中心台, 内蒙古 阿拉善盟 750306)

摘要 我国科学技术飞速发展, 大众对于广播电视的需求日益增加, 这就促进了广播电视事业的发展。为了更好地满足大众对广播电视的需求, 我国建设了大量的中波广播发射台, 这不仅为大众提供了更多的收听收看节目的途径, 也极大地提高了人民群众的生活水平。但是由于我国中波广播发射台在建设使用过程中存在着很多问题, 其中最为突出的就是电磁干扰问题。为了保证中波广播发射台能够正常、稳定地运行, 本文结合实际情况分析了中波广播发射台电磁干扰类型以及采取的有效措施, 旨在进一步提高中波广播发射台运行过程中电磁干扰问题解决水平, 为大众提供更多优质、丰富、安全的收听收看节目服务。

关键词 中波广播发射台; 电磁干扰; 共模干扰; 电源系统干扰

中图分类号: TN93

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)01-0115-03

科学技术不断发展, 使得广播电台在全国的覆盖率越来越高, 很多人已经开始享受着广播带来的便利。在这样的情况下, 广播电台所发射出来的电波对人们日常生活的干扰越来越严重, 影响了人们的正常生活。随着广播电台发射技术的不断改进和发展, 我国广播电台所发射出来的电波对其他国家和地区造成了一定程度上的干扰, 给其造成了严重的经济损失。因此, 必须要重视对广播发射台所发射出来的电波所产生的电磁干扰进行研究和分析, 并提出有效措施加以解决。

1 中波广播发射台特征

首先, 覆盖范围广。中波广播发射台是一种无线广播发射系统, 其发射频率为 13KHz~33KHz, 中波广播发射台在传播过程中, 信号能够覆盖整个中国, 其信号覆盖面积比微波广得多。由于中波广播发射台的信号能够在全国范围内传播, 所以在我国境内很多地方都可以收听到中波广播发射台的信号, 可以说, 我国的许多城市都能够收听到中波广播发射台的信号。同时, 由于中波广播发射台所覆盖的区域较大, 所以在进行信号覆盖时, 要根据实际情况合理规划发射区域和频率, 使其能够有效覆盖全国^[1]。其次, 使用方便。中波广播发射台主要是采用天波传输的方式, 具有操作简单、传播范围广等优点。在中波广播发射台中, 只需要将天波发送端的信号传输到接收端, 并通过天线实现信号的发射即可, 其发射功率也非常大, 所以其传播范围广。再次, 安全稳定。中波广播发射台具有较强的稳定性, 可以确保信号传输质量, 提高发射台的工作效率。中波广播发射台的稳定性与发射

功率有着直接联系, 只有发射功率达到一定程度, 才能确保安全稳定的播出。中波广播发射台采用了全固态和半固态两种技术, 可以满足不同区域对中波广播的需求。中波广播发射台采用了双通道供电模式, 能够对系统进行实时监测, 并对发射机进行监控和管理。中波广播发射台的工作人员具有较强的专业知识和技能, 能够在第一时间对系统进行处理。在遇到问题时, 工作人员能够快速解决, 保证中波广播发射台运行的安全稳定。最后, 造价低廉。中波广播发射台所需的设备相对比较简单, 价格也相对低廉, 在实际应用中得到了广泛的应用。

2 中波广播发射台电磁干扰类型

2.1 被测信号干扰

在中波广播发射台运行的过程中, 发射台所使用的天线以及传输线等都会产生电磁干扰, 这就使得广播信号容易受到其他信号的干扰, 进而影响到中波广播发射台的正常运行。根据相关调查结果显示, 中波广播发射台受到的电磁干扰主要分为两种, 其中一种就是被测信号干扰, 这种干扰主要是由于发射台在运行过程中所产生的强电磁干扰所导致的。在实际工作过程中, 由于受到自然条件和人为因素的影响, 发射台所接收到的信号也会发生变化, 其中最为显著的就是射频信号, 并且其产生变化是非常大的。然而, 对于射频信号来说, 在发射台周围的环境因素主要包括温度、湿度、风速等, 这些因素都会对射频信号产生影响。但是由于受到天气等自然条件的影响较大, 在实际工作过程中很难对其进行准确测量。另外一种被

测信号干扰主要是由于电磁辐射所引起的^[2]。在实际工作过程中,发射台周围经常会存在一些大功率设备,而这些设备在运行过程中产生的辐射也会对射频信号产生影响。另外,一些设备如电力、通讯设备等在工作过程中也会产生一定程度上的电磁干扰。根据相关调查结果显示,在实际工作过程中能够造成射频信号变化的因素主要包括以下几个方面:首先是电磁辐射,由于受到发射台周围环境因素影响较大,在这种情况下就会使射频信号受到影响。其次是设备自身问题,例如在工作过程中,有一些大型电子元件长时间处于高电压环境下容易造成元器件击穿。最后是电磁感应影响。在实际工作过程中,由于一些因素,如设备自身问题或者周围环境等对射频信号产生影响,就会使射频信号产生变化。

2.2 程序干扰

中波广播发射台的设备大多为数字化设备,其在运行过程中会产生大量的信号,而这些信号大多是由计算机程序控制产生的,由于计算机程序本身具有一定的逻辑性,因此在运行过程中会受到各种因素的干扰。这些干扰主要分为两种:一种是来自计算机自身程序的干扰;另一种是来自计算机系统与外部设备之间的干扰。对于前者而言,主要是指在计算机运行过程中产生的对硬件设备产生影响的信号,对于后者而言,主要是指在计算机系统与外部设备之间产生的对软件系统产生影响的信号。这些干扰信号往往会造成信息数据丢失或数据错误等问题,对中波广播发射台工作人员进行正常操作和控制造成很大影响。针对上述问题,中波广播发射台应当制定一套完整、有效、科学的信号处理系统,确保发射机在运行过程中能够实时检测和处理各种信息,进而为发射机提供一个良好的工作环境。

2.3 线间耦合干扰

线间耦合干扰是指由于两个不同信号源之间的干扰,而导致信号受到了不同的干扰。其中最主要的就是由于两个不同频率的信号源之间存在着共模干扰,同时两个不同频率的信号源之间存在着差模干扰,并且两个不同频率的信号源之间存在着耦合关系。而如果中波广播发射台的信号源是三相电源,那么其中每一相都会存在一个公共地,当其中一个三相电源出现故障时,其所产生的电流会经过公共地域进行传输,从而使得其他相电流也产生相应的变化。如果两个不同频率的信号源之间存在着共模干扰,那么其共模电压就会产生变化,导致其他相电压产生变化,进而影响其他相和另一个频率的信号^[3]。线间耦合干扰可以

通过屏蔽线或者接地等措施进行消除。在实际工作中,可以利用屏蔽线来防止各个干扰源之间形成共模电压,从而降低耦合干扰。

2.4 地面干扰

中波广播发射台在建设过程中,为了保证信号传输质量,会在地面上铺设一些电力电缆,这些电力电缆是由各种不同的导体组成的,因为这些导体之间存在着一定的电位差,所以就会产生很强的感应电动势。在中波广播发射台周围,这种感应电动势的存在会对中波广播发射台的运行造成影响,这种干扰主要是由于中波广播发射台的地磁场产生的。因为地磁场会对地面上的导线、变压器等产生一定程度上的影响,进而会对中波广播发射台造成电磁干扰。

2.5 电源系统干扰

在中波广播发射台的运行过程中,最主要的干扰就是电源系统的干扰,通常情况下,电源系统会受到以下几种干扰:首先,电力线的电磁感应现象主要是指当电力线在通过不同的导体时,由于电流大小不同,导体之间就会产生感应电流,从而对其他电路产生影响。在中波广播发射台中,由于电力线的电磁感应现象会对发射天线造成一定程度上的干扰,如果发射台中的所有线路都是由同一个供电系统供电的话,那么就会导致所有线路之间相互产生感应电流,从而影响到发射台中发射天线的正常工作。其次,电源系统内阻抗不匹配:在中波广播发射台的运行过程中,由于受到不同种类电压或者电流频率范围内的电磁干扰作用,就会导致电源系统内部产生过大的阻抗,从而使电源系统内部电路之间发生耦合现象。如果电源系统内部存在过大的阻抗,那么就会导致中波广播发射台产生干扰信号。

3 电磁干扰优化措施

3.1 常态化电磁干扰

在中波广播发射台中,对常态化的电磁干扰进行防治的方法主要是针对高频电子设备和高频电缆来进行防治。首先,要将高频设备和高频电缆的电源接在一起,并采用隔离技术进行接地。其次,在安装和连接天线时,要采用良好的接地系统,使天线和地线能够良好地连接起来,从而防止高频设备和低频设备之间产生电磁干扰^[4]。最后,对中波广播发射台所使用的电子设备进行有效管理和控制,从而能够有效减少电子设备所产生的电磁干扰。除此之外,还需要重视对中波广播发射台中所有设备所使用的接地系统进行定期检查和维护工作。

3.2 共模干扰

共模干扰是中波广播发射台常见的电磁干扰,共模干扰对中波广播发射台的正常运行会产生极大的影响。由于共模干扰会影响发射设备正常工作,因此必须要采取一定的防治措施。首先,在中波广播发射机的天线附近设置一个滤波器,从而使天线辐射出来的电磁波中不含有共模干扰。这种方法不仅可以有效地减少共模干扰,还可以使接收机接收到的信号更加准确。其次,在中波广播发射台中,如果使用了其他类型的天线,需要将天线所接收到的信号进行隔离处理,不能够将其他类型的天线所产生的电磁波对中波广播发射机造成干扰。再次,在中波广播发射台中,为了避免共模干扰对发射设备造成影响,必须要采用屏蔽措施。这种方法不仅能够减少共模干扰,还能使发射设备免受共模干扰。同时在中波广播发射机的机箱内安装一个接地装置,将机箱与大地连接起来,使机箱内部形成一个闭合回路。这样能够有效地降低共模干扰对中波广播发射机所造成的影响。最后,在中波广播发射机的电源模块和其他部件之间安装一个隔离变压器,这样能够将电源模块和其他部件之间形成一个闭合回路,从而有效地降低共模干扰对中波广播发射机所造成的影响。

3.3 程序干扰和线间耦合干扰

程序干扰和线间耦合干扰是广播电台所发射出来的电波产生的电磁干扰,要想解决这一问题,就需要采用一定的防治方法,可以采取以下几种方法:第一,对于程序干扰而言,可以采用一些程序去代替相应的电路。例如,对于线性调制去代替高频调制的方法,对于调幅去代替线性调频的方法。第二,采用屏蔽措施来防止程序干扰。在实际工作中,可以采用一些屏蔽措施来防止程序干扰,例如,在天线周围设置一些铁丝网或者是金属板来屏蔽掉射频信号。第三,对于线间耦合而言,可以采用一些接地方法来防止线间耦合干扰。例如,可以在地线中设置一些金属屏蔽层或者是接地线来防止线间耦合干扰。例如,可以采用一些电子滤波器、数字滤波器和数字编码器等设备来实现对信号的过滤和隔离;也可以采用一些网络技术手段来实现对信号的隔离,在实际工作中,还应该做好天线、电源和天馈线等部分的抗干扰工作。

3.4 电源系统干扰

首先,加强对供电系统的防护。针对中波广播发射台而言,为了能够减少其对电源系统的干扰,需要加强对供电系统的防护,需要重视在供电系统中增加一些具有隔离作用的装置,这样能够有效地防止各种

强电干扰。这主要是由于在供电系统中增加隔离装置,可以有效地降低对电源系统的电磁干扰,防止强电干扰对供电系统的影响^[5]。其次,改进供电方式。对于广播发射台而言,为了能够减少对电源系统的干扰,可以采用集中供电的方式来减少电源系统对其造成的干扰。但是这种方法并不是十分理想,因为集中供电方式所带来的电源频率很高,因此会给供电系统造成很大程度上的干扰。在这种情况下可以采用分散供电方式,在配电变压器处采用一组变压器来实现供电,这样就可以减少对电源系统带来的干扰。同时,也可以设置屏蔽线。对于广播发射台而言,为了能够减少对电源系统所造成的干扰,需要设置一些屏蔽线来进行防治。要想设置屏蔽线,就必须保证屏蔽线与地线之间没有任何电磁信号传输,只有这样才能减少对电源系统带来的干扰。最后,改善接地方式。针对中波广播发射台而言,为了能够减少电源系统对其造成的干扰,需要改善接地方式,避免出现不合理接地情况。由于在进行接地时会给电源系统带来一定程度上的干扰。因此,在进行接地时应该严格按照国家相关规定进行操作。在进行接地时应当采取单独地线连接方式来进行接地,并且在接地线上最好是要设置一个隔离变压器。

4 结语

总而言之,中波广播发射台具有覆盖范围广、使用方便、安全稳定、造价低廉等特点,是我国重要的新闻广播系统。近年来,随着社会经济的快速发展和人民生活水平的提高,中波广播发射台也在不断发展。但是由于中波广播发射台的特殊性,在实际作业过程中会很容易出现电磁干扰的问题,工作人员需要对其引起重视,明确其问题产生的具体机制,制定相应的解决措施,进而优化信号发射质量,让电磁干扰的影响能够降到最低,为我国广播发射台稳定长远发展提供支撑。

参考文献:

- [1] 张文超.中波广播发射台自动化监控系统分析[J].数字通信世界,2023(05):90-92.
- [2] 次旺伦珠.中波广播发射台电磁干扰的防治方法探讨[J].数字通信世界,2022(06):73-75.
- [3] 边巴旺堆.中波广播发射台自动化监控系统的应用与维护[J].西部广播电视,2020,41(17):226-228.
- [4] 杨丛林.中波广播发射台的电磁干扰及其应对措施[J].数字通信世界,2020(04):99.
- [5] 石佳.中波广播发射台的电磁干扰及其处理策略分析[J].环球首映,2020(03):105.