

中波广播转播台防雷措施的探索性设计与应用

孙芳鑫

河南省鹤壁第二中波转播台

[摘要]随着现代化科学技术的不断进步,推动了广播行业的进一步发展,转播信号系统向信息化、安全化以及现代化的方向不断发展。中波转播台器械设备需要利用先进的技术手段,来确保转播信号系统运行的安全与稳定性降低极端恶劣天气对系统造成的不良影响。中波转播台是信号电磁波传输的设备,提供给广播需要的视听转播服务,系统运行的过程中,必须确保信息传输的稳定性与持续性。雷电对于中波转播台的安全稳定运行会造成一定的破坏以及干扰,直接威胁广播节目的安全播出。中波广播转播防雷的好坏直接影响到节目和信号的传递,在一定程度上影响着人们的日常生活乃至社会稳定。基于中波广播转播台防雷是实际,对防雷措施进行探索性的设计并将成果应用到实践中具有十分重要的现实意义和深远的历史意义。

[关键词]中波广播台;防雷技术;措施

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.109

中波广播转播台在运行中遇到的最大难题就是雷电天气造成的影响和危害,一旦被雷电所影响就会导致电视节目无法正常播出甚至会使发射机发生严重的损害甚至威胁人们的身体健康。在当前时代,人们对信号接收的要求越来越高,所以为了迎合人们的需求,中波广播转播台作为信号的主要传输设备要完善在运行中的服务,尽量避免遭受雷击的情况发生,结合中波广播转播台的特性与安全使用的要求,加强自身的防雷保护技术,从而使发射台在运行的过程中可以保持良好的防雷性能,同时可以让发射台的运行更加具有安全性,还可以延长发射台的使用寿命。长期以来,中波广播转播台总是受到雷电的干扰和破坏,给广播的安全播出造成了很大的威胁,至今仍然不能从根本上得到解决,人们只能做的是对现有的设备设施进行各种各样的改造以提高防雷效果。

一、中波转播台的雷害概述

1、直接雷击。雷云对建筑物直接放电即直击雷。当雷云放电的过程中,会引发较大雷电流,最高能够达到几百千安,破坏力非常的大。雷电流经由雷击物体会产生一定热量,导致物体燃烧。雷击物体中水分因为突然受热而急剧膨胀,造成劈裂现象。因此,在雷云朝地面放电的时候,会造成房屋的损坏与倒塌,导致火灾出现,造成人畜的伤亡问题。

2、雷电感应。雷电感应属于雷电第二次产生作用的结果,雷电流会产生电磁效应与静电效应。雷云于建筑物上空产生电场,建筑物会感应到和雷云电荷之间相反的电荷。雷云朝其他地方在放电的时候,云和大地的电场会突然消失,聚集于建筑物顶部的电荷无法快速的泄入到大地,会有大量电荷的残留,相互排斥进而产生极强的能量导致建筑物的震裂。残留的电荷会产生高电位,让屋内电线与金属管道等形成放电现象,击穿电气的绝缘层,严重会引发火灾等情况。

3、反击破坏。发生雷击时,若雷击作用于中波转播台中发射铁塔上,便会造成信号发射塔周边地网电位的快速升高。直接导致转播台内各设备电源与设备外壳间的实际电位

形成巨大的差值,差值通过发射塔经由设备外壳传输到地电源,对转播台设备电源造成损坏。

二、中波广播转播台防雷探索性设计与应用

在雷击方式中,直击雷的威胁时最大的,所以,中波广播转播台把防雷的重点放在直击雷的防范上,具体的措施主要有:塔底金属放电球、接地、调配网络的防雷、发射机防雷以及馈管避雷器等,下面分别进行简要介绍。

1、塔底金属放电球。当直击雷击中天线的时候,会在其底座产生很高的瞬间电压,如果这些电压得不到有效的释放势必对天线乃至其他转播设备造成危害。对地安装一对半球状金属放电器在天线座上,同时把这两个半球间的距离调到最佳数值,充分利用瞬间放点的原理,在极短的时间内将直击雷产生的能量泄放掉,这样可以有效的保护天线等设备,确保中波广播的正常转播。

2、接地。接地是一种古老而行之有效的防雷措施,对于中波广播转播台的防雷中,接地可以分为机房接地和调配房接地两个方面。在机房接地系统中采用增加袋装复合地网。使用5组5/8镀铜接地棒作为垂直接地体;而水平接地体则采用30米左右的紫铜带规格为3x25mm;采用火熔焊接的方式进行焊接;铜带作为接地母排,布设在防静电地板的下方。把所有设备的外壳和接地线与等电位母排联结起来,从根本上将设备间的电位差消除。机房的接地电阻经测量约为0.6Ω。在调配房接地方面,增添了复合型地网在调配房的外围。使用8组5/8镀铜接地棒作为垂直接地体;而地网水平接地体则采用68米左右的紫铜带(规格为3x25mm);将调配网络、放点求以及铁塔塔基接入新增地网中。这样一来不仅大大降低了在遭受雷击时馈线的对地点位还减小了铁塔的接地电阻,大大提高了调配房接地系统的泄流能力。同时,为了充分发挥原有地网的功用,挖开旧网的汇集中心,采用气焊的方法重新连接原来的锡焊接头,回汇集点通过紫铜带(规格为3x25mm)接入新电网。通过测量,经过改造厚度调配房的接地电压约为0.2Ω。

3、调配网络方面的防雷措施。对于调配网络的防雷,

可以采用微亨级电感、石墨放电装置、移相网络以及隔离电容等措施。微亨级电感的电感值一般小于100 微亨，接入微亨级电感都要远远小于原来的毫亨级电感，大大提高了调配网络泄放雷击电流的能力，保护功效也得到了很多的提升。石墨放电装置采用的圆柱形石墨电极，这种电极具有很好的放点性能，同时还要将磁环串套在接地端。磁环在发射机工作正常的情况下不发挥认为作用，但是，一旦天线遭遇雷击而产生短路的时候，因为发射机在高频率的条件下工作，很小的电感都会导致高阻抗的产生，即便石墨放电球短路，发射机也不会出现短路后收到保护。另一方面，雷电的频率较低，雷电的泄放不会收到磁环安装的影响。

三、中波转播台防雷技术措施

1、增强地网的改造力度。对雷击泄流而言，基于现有运行地网条件，发射天线塔体当中可以根据情况加设复合型地网，提升雷电泄流的实际速度，减少接地的电阻，确保雷电疏流通道的通常。就地网电阻方面而言，可以利用降阻剂来在一定程度上降低地网的电阻，需要注意的是，在施加了降阻剂之后会出现一定的降阻作用，而腐蚀的接地体会对降阻最终效果造成影响；需要掌握降阻剂的稳定问题，大量的无机盐类在加入了降阻剂当中的时候，能够利用最短的时间完成装置接地电阻的降低操作，确保接地电阻能够快速反弹，然而这样的降阻效果整体稳定性不佳；还需要重视环境的污染问题，因为降阻剂是直接被埋设在地下，还有大量重金属物质，会严重的污染环境。因此，必须充分的考虑到降阻剂所具备的环保性、稳定性以及腐蚀性等，根据合理的比例把吸水剂与导电粉混合随后掺入原先地网的土壤当中，改善原有电阻率，降低地网电阻，从而确保最佳的改造效果。

2、增强发射塔的有效防雷保护力度。就中波转播台内发射塔的安全运行而言，发射塔自带一组金属质的放电球，主要采取拉线式的手段，实际高度普遍都超出了百米，如果出现了雷击问题，便可以及时的调节放电球的实际放电间隙，把雷电有效的引入大地流泻。也可以于天调室当中设置石墨型的放电装置，进而实现残余电流的有效泄放，确保发射塔的全方位保护。倘若雷击作用在了金属放电球上，便会直接形成高阻抗，导致短路放电情况，此时需要利用石墨放电设备内的石墨磁环线圈基本特性和特殊材料来确保中波发射机的运转正常，实现发射机的高效保护。同时，安装磁环也可以泄放雷电，发挥较好的保护作用，利用了电容隔直的特性，在一定程度上防止发射机内流入雷电直流电的实际能力。发射塔的放电球和石墨放电设备之间高度配合，能够最大程度上的防治直击雷对中波发射机造成破坏。

3、增强室内设备的有效防雷保护。首先是室内设备装置的有效防雷保护。应当根据实际情况选择合理的屏蔽电

缆。在连接室外信号的运行系统设备的过程中，应当选择屏蔽电缆来实现相互的联系，以此来确保电缆屏蔽能够良好的接地。根据实际情况安装相应的避雷装置。安装避雷装置属于常见的一种防雷技术，针对室外信号系统以及设备设置相对密集的区域，根据实际情况来加装相应的避雷装置，例如避雷针、避雷线以及避雷网等各种避雷装置，以此来避免电缆、铁塔以及信号设备等受到雷击的破坏。需要注意的是，安装避雷装置的过程中，应当确保安装位置的合理性，在设置地线时需要和其他设备与电缆之间保持一定的安全距离，防止出现雷电连锁感应的现象。中波转播台在安装信号系统室外设备的过程中，人员必须重视以及做好塔杆、接收设备以及信号发射塔等各个设备的有效接地处理，防止系统设备遭到了雷电电磁脉冲的屏蔽破坏。

4、重视与做好室外设备的有效防雷保护。安装高压避雷装置，中波转播台的相关操作人员需要把专门的高压避雷装置安装于高压电力传输信号的整条线路当中，保证线路系统能够安全且稳定的完成传输，可以安装电压保护器。雷电对线路的侵害主要是影响弱电设备的电源线路，因此，可以把过电压的相应保护装置设置于室内的核心机柜电源入口位置，防止因为浪涌电压对系统内各个微电子设备的损坏。此外，感应雷对于信号设备造成的无线电干扰以及电磁干扰等问题都会造成信号系统的浪涌电压，因此，对于系统设备需要采取防干扰的屏蔽措施。在我国广播事业的发展过程中，中波广播转播台是尤为重要的一项介质，但是雷电的到来会破坏这一介质，导致发射台被破坏甚至引发电缆的互通从而威胁到人们的安全，所以在发射台的运行中相关的专业工作人员应该重视防雷措施的保护应用。在中波广播转播台中防雷技术的安全使用至关重要，可以有效地保护人们的安全，避免发射台被破坏，将发射台的运行做好分析并找出一种最适合的防雷措施是现如今最重要的一项措施，将可能会被雷电所破坏的情况进行排除，采用综合性的处理措施对其进行处理和屏蔽，降低雷电对中波广播转播台造成的危害，既可以提升发射台潜在的价值并优化其防雷性能的使用，还可以促使我国中波广播转播台的整体水平得到提升，使我国广播事业得以持续安全的发展。

参考文献

- [1] 王晓宏. 中波广播发射系统防雷方案分析与研究[J]. 环球市场信息导报, 2017, 132(22): 139.
- [2] 洪正辉. 中波发射台台区视频监控系统特点及抗干扰、防雷简析[J]. 西部广播电视, 2017, 12(24): 242, 252.
- [3] 孙娜, 孙耀华, 赵长龙. 中波广播转播台的防雷措施研究[J]. 科技传播, 2020, 12(03): 93-94.