

浅谈中波广播发射台防雷措施

唐影竹

【摘要】文章介绍了雷电的形成，雷电对中波广播发射台的破坏，造成了对人身安全和广播发射设备安全的影响。重点介绍了我台的防雷措施。

【关键词】中波广播发射设备；雷电；防雷

前言

中波广播发射台在广播电视信号传输中扮演着重要角色，其运行稳定与否直接影响到广播电视节目的正常播出。然而，由于中波广播发射台一般建设在空旷的室外，因此其设备容易受到雷电的影响。为了确保中波广播发射台的稳定运行，必须采取有效的防雷措施。本文将探讨中波广播发射台的防雷措施，以期为相关领域的技术人员提供参考和启示。

1 雷电的形成与破坏

雷电一般产生于对流发展旺盛的积雨云中，积雨云顶上部一般较高，可达 20 公里，云的上部常有冰晶。冰晶的淞附，水滴的破碎以及空气对流等过程，使云中产生电荷。云中电荷的分布较复杂，但总体而言，云的上部以正电荷为主，下部以负电荷为主。因此，云的上、下部之间形成一个电位差。当电位差达到一定程度后，就会产生放电，这就是我们常见的闪电现象。闪电的平均电流是 3 万安培，最大电流可达 30 万安培。闪电的电压很高，约为 1 亿至 10 亿伏特。一个中等强度雷暴的功率可达一千万瓦，相当于一座小型核电站的输出功率。放电过程中，由于闪电通道中温度骤增，使空气体积急剧膨胀，从而产生冲击波，导致强烈的雷鸣。带有电荷的雷云与地面的突起物接近时，它们之间就发生激烈的放电。在雷电放电地点会出现强烈的闪光和爆炸的轰鸣声。在雷电放电时，能产生高达数万伏甚至数十万伏的冲击电压，它可能毁坏发电机、电力变压器等电气设备的绝缘，烧断电线和劈裂电杆，造成大规模停电，绝缘损坏还可能引起短路，导致可燃物、易燃物着火和爆炸等。雷电通常有直击雷、感应雷、球形雷。感应雷又分为静电感应雷、电磁感应雷。当发生雷击时，会产生强大的交变磁场，这种电流可能向周围物体放电，从而造成对广播设备的损坏或人身伤害事故。

由于科学技术的发展，中波广播发射机已逐步完成了向全固态化转变的过程。全固态化中波广播发射机，工作电压低，集成化高，易受雷电的干扰。而电子管中波广播发射机、工作电压高，耐压性能好，雷电对电子管发射机的损害，没有全固态中波广播发射机那么严

重。下面以我台为例，谈谈我台的防雷措施。

2 天调系统的防雷

天线通常是附近最高的建筑物，容易招引雷电。如果天线没有得到良好的保护，由它引入的雷电将对发射机和天线调配网络产生严重的破坏。我台两座天线均高 102 米，既是发射天线，又是接收天线。当遇到雷雨天气时，易招引雷电，从而引起广播设备的损坏。为了降低雷电的破坏，一是减少地网电阻，天线地网是为射频信号提供回路，同时它也为雷电提供通畅的入地点；二是接地要良好，地阻越小，雷击地电压越小，为了降低地位电差必须只有一个接地点，我台天调系统防雷措施如图 1 所示。

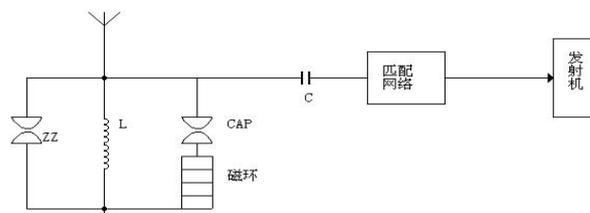


图1 天调系统防雷原理图

ZZ 为半圆形放电球，安装在天线底部，当天线遇到雷击时，能瞬间泄放电荷能量，保证发射机的正常运行。L 为泄放线圈，雷电的主要能量集中在低频和直流部分，因此在天线下并联一只微亨级电感 L。它的主要作用是为天调网络提供静电放电通路。由于电感的感抗较小，线径较粗，有利于雷电能量入地。CAP 是一对圆柱形石墨放电球，其间隙是可调的。它具有良好的放电特性，其放电电压的变化随面积的增加而降低。石墨放电球的间隙，原则上是 1mm/kv。石墨放电球的一端应有良好的接地，在接地端串套约 40-50 个小磁环。这样在天线受到雷击时，能提高发射机的短路射频阻抗，保护发射机。C 为隔直电容，当发生雷击时，雷电中的低频和直流部分被 C 阻隔，防止了雷电通过天调网络进入发射机。C 的容量一般在 1000PF—3000PF，由于是防雷器件，所以伏安量，耐压值越大越好。更换时不要随意改变原有电容器的规格。

3 信号源系统的防雷

我台的信号源系统包括卫星接收天线，数字卫星接

收机、四路智能切换器、四路阻抗变换器、音频处理器、音频动态监测仪、十六选一控制器、六路循环监听控制器等。这些广播设备都是工作在低压状态，集成化高，有大量的微处理器件，器件脆弱，耐压低。当发生雷击时，易损坏元器件。卫星接收天线一般都安装在建筑物的顶上，接收频率高，都是超视距接收，易受到雷击而损坏，这样要在卫星接收天线周围上方单独安装避雷针，并经过可靠安全地单独通道良好接地，尽可能地把雷电能量泄放出去。

4 电源系统的防雷

由于高压线路是架空在野外，多是远距离输送，遇到雷击时，雷电进入电源线是不可避免的。这样在高压变压器后端，也就是输出端加装避雷器。在发射机进入交流 380V 电压前加装带有避雷措施的交流 380V 稳压电源。其它交流 220V 电压的广播设备，在进入交流 220V 前同样要加装带有避雷措施的交流 220V 稳压电源。

5 机房内金属均压接地

为避免雷电暂态电流路径与附近金属物之间的击穿放电，需要对建筑物内的各种金属构件进行等电位连接，如设备外壳、金属门窗、金属管道等。并与建筑物

的防雷接地系统相连，形成一个电气整体，这样就可以在发生雷击时避免在不同金属外壳之间出现暂态电位差，使得它们之间电位相等，但要绝对保证等电位的良好接地。当发生雷击时，有效地保护人身安全和设备安全。

6 总结

由于科学技术的迅速发展，我们现在使用的广播设备集成化高，耐压低，易受雷电的干扰。这就要求我们要有很好的防雷意识，并能跟上防雷技术的发展，积极制定确实可行的防雷方案，不断总结防雷经验，这样才能保证我台的安全播出。

【参考文献】

- [1]刘欢.浅谈中波广播发射的防雷措施[J].辽宁广播电视技术,2019(1):2.
- [2]赵丹.浅析中波广播发射系统的防雷措施[J].通讯世界: 下半月,2016(2):1.
- [3]张福才.浅析中波广播发射设备的防雷电措施[J].城市建设理论研究: 电子版,2017(21):1.
- [4]何大宇.浅谈中波广播发射台的防雷设计[J].科技创业家,2012(19):1.