

浅谈恶劣天气对中波广播发射的影响

马立华

内蒙古自治区广播电视传输发射中心翁牛特 804 台, 内蒙古 赤峰 024500

[摘要]文中对中波发射机发射保护原理进行分析,并分别阐述沙尘、阴雨、打雷天气对中波发射产生的影响,最后结合实际案例,探究反射保护的几种成因,对影响最大的因素,即恶劣天气进行深入探究,并给出科学有效的解决方案,使拉绳对天线体放电问题得到妥善解决。

[关键词]恶劣天气;中波广播;主要影响

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4471

中图分类号: TN934.81

文献标识码: A

Brief Analysis of Influence of Bad Weather on Medium Wave Radio Transmission

MA Lihua

Wengniute 804, Radio and Television Transmission Center of Inner Mongolia Autonomous Region, Chifeng, Inner Mongolia, 024500, China

Abstract: This paper analyzes the transmission protection principle of medium wave transmitter, and expounds the influence of sand, dust, rain and thunder weather on medium wave transmission. Finally, combined with practical cases, this paper explores several causes of reflection protection, deeply explores the most influential factor, namely bad weather, and gives scientific and effective solutions, so that the discharge problem of the pull rope to the antenna body can be properly solved.

Keywords: bad weather; medium wave broadcasting; main impact

引言

广播电台作为人们获取信息的重要渠道之一,在传媒界的地位不容小觑。中波广播发射台一般设置在地势较高之处,周围无建筑遮挡,但在雷雨、沙尘等恶劣天气下很容易使发射信号受到干扰,在发射塔与拉绳之间产生放电现象,最后产生反射。对此,应结合中波发射器的反射现象采取有效措施,有效抵抗恶劣天气对广播发射产生的影响,确保发射机能够稳定运行。

1 中波发射机发射保护技术原理

广播电台普遍采用全固态型信号发射机,内部调制系统为脉冲阶梯式。该设备可将调制技术与数字处理技术结合起来,展现更高品质的音效,且音频处理更加灵活。与传统发射机相比,连接器与元件数量大大减少,功能更加全面,性能指标更加可靠。从调幅波本质来看,此种发射机与多个场效应管类型相结合,缺乏耐压过荷能力,且功能元件中存在冗余设计,可人为降低场效应管的负荷。一旦发射机负载阻抗发生改变,势必导致与之相应的天馈线带网络阻抗无法与之同步,致使驻波比激增。同时,天线无法顺利接收发射机传输的信号,这些信号便会折返回来,与输出电压汇合。同时,因发射机终端带有场效应管,该设备无法瞬间承受过高的电压,使烧毁概率增加,不但使发射机安全无法保障,甚至还会威胁到操作者的人身安全。在发射机的反射功率内还带有其他参数信息,需要维护人员不断的采集和处理数据,通过数据整合和分析决定上下门限以及绝对门限值。当反射保护与门限发生关系后,发射机中的保护模块会迅速启动,依靠驻波比检测电路,一旦发现突增数值超出限定值,该模块便会立即封锁发射机射频功能,再出现 Trip,最终恢复到正常运行状态。此举不但可使场效应管安全得到保障,还可使发射机整体免受损害^[1]。

2 恶劣天气对中波广播发射产生的主要影响

2.1 沙尘天气影响

与南方地区相比,北方地区相对干燥,空气内的沙尘颗粒较多,特别是在春秋季节,很容易出现大风、沙尘暴等天气。此外,因空气内沙尘含量较大,产生摩擦静电的概率提升,释电绳中的电量不断积累,一旦积累到一定程度便会放电,致使发射机产生反射。在风沙天气影响下,空气中沙尘颗粒持续增加,静电现象频频出现,成为诱发反射现象的关键因素之一。

2.2 阴雨天气影响

该天气状态下，空气中含水量增加，空气介电发生较大改变，部分大气中电场强度激增，导致地表、大气电荷、场强等均发生明显改变，由此形成强大电场，发射塔天线便成为“导体”，使静电感应现象的发生率显著提升。在放电情况下，因空气被电离，形成电气连接，区域内天线的等效长度、阻抗性质等发生变化，由此形成反射现象。在此种天气下，如若未出现反射问题，则拉绳之间将出现放电现象，发出噼啪声响。

2.3 打雷天气影响

因中波天线一般设置在地势较高之处，周围建筑较少，使天线受雷电直击的概率增加，尽管采取了一系列防雷措施，但仍存在被强雷袭击的概率。在受到雷电袭击后，发射塔与大地相连，保护发射系统安全，此时发射机仍会产生发射保护问题。待极端天气过去后，技术人员仍可看到发射塔底部存在放电烧糊的痕迹。即便雷击没有全反射，但因雷电振幅通常低于 1MHz，且带有随机性，由此形成干扰频，如若这一频率与发射频率相近，且阻塞网络未发挥作用，很容易使发射机驻波比激增，由此引发反射保护^[2]。

3 恶劣天气与发射塔、发射机间的影响分析

3.1 基本概况

以 H 广电中波发射台为例，采用桅杆式发射塔，拥有东塔、西塔与南塔三个，高度排列为东塔（143m）、南塔（128m）、西塔（90m）。因该设备较高，四周平坦空旷，没有高大建筑物，导致阴雨、雷电以及沙尘等天气对中波广播安全播出构成威胁，主要通过发射机体现出来，一旦遇到恶劣天气，发射机便会出现反射保护。

3.2 反射保护的成因

根据该台中波发射机反射情况可知，大部分都出现在沙尘、阴雨等极端天气中，可见恶劣天气成为反射保护的主要成因之一。同时，还要对调配网络、电磁环境变化等因素综合分析，具体如下。一方面，发射机调配网络较为复杂，在元器件、环境温度、电磁场等方面有所变化，这些均会使调配参数发生改变，进而引发反射保护。虽然该台的技术人员定期检验元器件的性能，判断期间连接是否可靠，室内温度能否处于正常范围，但仍无法避免发生意外情况。例如，电容耐压能力有限，一旦内部电荷过多，电压超过预设值，便会瞬时放电，导致天调网络失配，进而引发反射保护；另一方面，发射塔运行状态还受周围电磁环境影响，例如将与广播发射频率相似的电磁波接入网络内，在阻塞网络、产生噪音的同时，还会使驻波比瞬时增加，引发反射保护。除此之外，虽然该台所用发射机可靠性较强，但内部保护电路敏感度较高，有时会出现“误报警”情况下，同样可能引发反射保护。

3.3 发射情况与频率反射分析

3.3.1 发射塔情况对比

该项目的三个发射塔的塔身均较高，且体量较大，在遇到阴雨天气时，大气气压较低，带雨云层与地面相距较近，致使天线很容易天气影响。塔身越高，与云层间的距离便越近，越容易变成电荷释放路径。在晴天状态下，受地面树木、建筑等影响，摩擦增加，因此风力较小，但高空基本没有遮挡物，摩擦力几乎为 0，风力增加，加上空气内沙尘颗粒等频繁摩擦，导致静电影响随之扩大，由此产生东塔反射频率最多，南塔次之、西塔最少的结果，如图 1 所示。

表 1 发射情况对比

组别	高度	反射频率（次）
东塔	143	252
南塔	128	153
西塔	90	48

3.3.2 频率反射情况对比

该台中波广播中主要包括五个频率，频率范围在 567—1385KHz 之间。根据当地防雷中心研究结果可知，对于任何雷电波形来说，由 0 到 1KHz 振幅较大，在 1KHz 时达到顶点，而后随着频率增加逐渐降低。在 1MHz 时。除后续雷击 0.25/100us 之外，剩余振幅累计值均超过 97%，这意味着雷电振幅能量集中在 1MHz 以内。与电视、调频与移动通讯等相比，中波频率相对较低，隔离难度较大。通过分析该项目中三个塔的频率，因 1385KHz 与雷电频率相比存在较大偏差，且超过 1MHz，这便可解释为何西塔发射机的发射频率最小，而剩余两塔的反射保护较高，不同月份频率统计如图 1 所示^[3]。

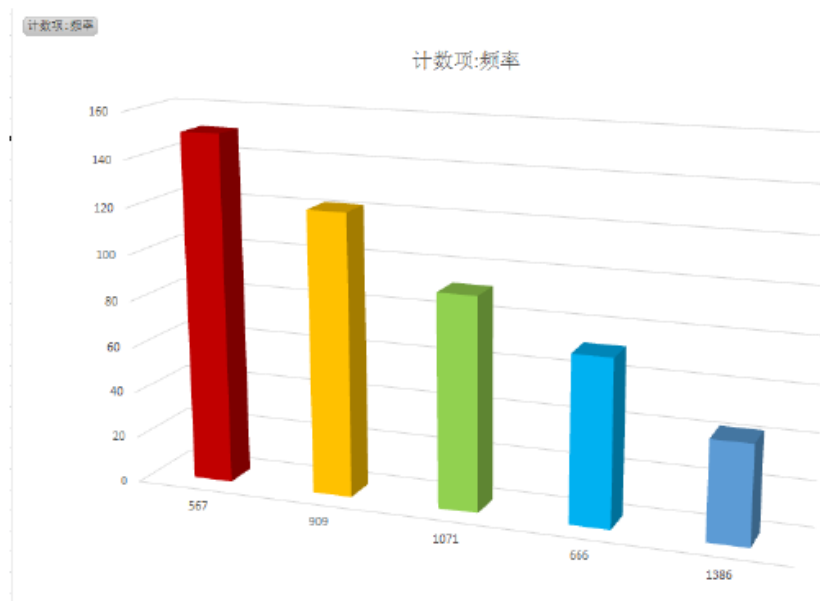


图1 不同月份频率统计情况

此外,因雷电频率具有随机性,共塔频率的阻塞网络带宽较窄,当某个雷电频谱与某发射机频率相近时,这时雷电便可被看成是广播信号的干扰源,由此导致发射机反射保护,而其他频率发射机基本不会受到影响,因此共塔频率发射机反射保护次数不一定相同。

3.4 解决措施

通过综合分析中波发射机反射现象的成因可知,恶劣天气对发射机运行产生较大不良影响。要想提高发射机运行稳定性,势必要从根源上消除天气因素对其产生的影响。对此,该台以往采用安装静电泄放气器改善发射机运行效果。该设备的运行原理较为简单,通过控制天线阻抗的方式,抑制电荷能量增加,由此便可减少天线塔四周的静电,以免出现放电阻隔,确保发射系统正常运行。此举虽然能够改善静电对发射机产生的影响,但若遇到强雷电天气,因电场强度异常增加,单纯通过调节天线阻抗很难符合静电感应面对电荷量的需求,泄放器产生的释放作用不够显著,无法将大电场中的电荷充分释放出来,这就需要对泄电器功能进行优化,使其更好的应对极端天气。为解决上述问题,电感设计应运而生,可与天线并联形成通路电路,促进天调网络释放静电,有效避免周围环境对中波发射系统产生的不良影响,还可使发射系统能够稳定高效的运行。此外,还应改善发射天线的发射功率,以电磁波磁化为主,可根据天线类型分为三种,即L型、伞型与T型,根据实际需求对发射天线有区别的设计,并凭借电子仪器测量电磁波传播方向,如垂直或者水平等,使中波发射功率得到良好改善。

4 结束语

综上所述,在广播信号传输中,中波发射天线十分重要,其运行稳定性对传播效率具有直接影响。为确保广播节目正常播出,在中波广播发射中,应深刻意识到恶劣天气对发射效果产生的影响,如沙尘、阴雨与雷电等等,主要通过发射机表现出来。对此,应根据实际需求对以往的静电泄放器进行改良,并改善发射天线的发射功率,使天气原因引发的反射问题得到妥善解决,推动广播发射系统稳定运行。

【参考文献】

- [1]洛嘎卓玛.常见中波广播发射天线构成原理与技术维护[J].科技传播,2020(20):2.
- [2]方彩云.恶劣天气对中波广播发射的影响分析[J].西部广播电视,2019(21):224-224.
- [3]段海珍.分析中波广播发射天线的原理与维护[J].电子世界,2019(19):182-182.

作者简介:马立华(1971.2-)女,内蒙古赤峰市翁牛特旗人,汉族,大学学历,内蒙古自治区广播电视传输发射中心翁牛特804台副高级工程师,从事无线广播电视信号转播发射工作。