

# 全固态中波广播发射机的维护与故障处理

马春生

德州中波转播台 山东德州 253000

**摘要:** 中波广播发射机在中波广播中发挥着非常重要的作用,是中波发射系统的核心。而中波广播能否正常运行,对整个广播系统而言又特别关键。随着经济的迅猛发展和科学技术的全面进步,全固态中波广播发射机得到了广泛应用。如果一部全固态中波广播发射机能够规范使用、精心维护,它的使用寿命可达到20年以上。反之,如果不规范使用和维护,那么它的使用寿命会大大缩短,甚至几年内就无法使用了。近些年来,由于许多中波台站对全固态中波发射机了解程度不够,使用方法失当,维护粗心大意,造成了诸多问题。因此,如何正确使用、维护中波广播发射机,如何迅速准确处理发射机出现的故障,已成为中波技术人员必须熟练掌握的技能。下面,笔者结合自身工作实际,就全固态中波广播发射机的常见故障以及相应的处理、维护措施进行简要论述。

**关键词:** 全固态中波广播发射机;故障处理;维护

## 引言:

全固态中波广播发射机以其数字化、固态化、抗干扰能力强的特点,在广播领域得到了广泛的应用。随着广播事业的发展,全固态中波广播发射机的运行状态不仅关系到广播信号的稳定性,更关系到听众的收听体验。为更好地保障全固态中波广播发射机的安全、稳定运行,必须加强全固态中波广播发射机的日常维护,及时消除设备运行过程中出现的各类故障。本文对全固态中波广播发射机的维护与故障处理进行研究分析,旨在保障全固态中波广播发射机的安全优质播出。

## 一、全固态中波广播发射机的特点

全固态中波广播发射机与传统中波发射机的区别在于其使用的电容为固态电容,固态电容的稳定性高于液态电容,尤其是当全固态中波广播发射机长时间工作、散发热量较大、温度急剧升高时,固态电容不会发生自燃、老化等现象,因而其安全性、稳定性大大高于液态电容。随着全固态中波广播发射机的发展,全固态中波广播发射机具备了数字调制的功能,能够运用数字信号对射频系统进行调制,取消了调制器,技术指标、设备稳定性、发射效率都得到大大提高。

全固态中波发射机的主要优点有:首先,全固态中波广播发射机的发射效率较高。采用PDM、DAM等技术,其发射效率在80%以上,相较于传统的电子管机而言,发射效率能够高出40%左右。其次,全固态中波广播发射机具有较低的成本。全固态中波广播发射机广泛应用半导体材料,相较于传统电子材料,具有良好的耐受性,能够降低材料更换频率。其工作效率较高,不会

产生较大的能耗,这也在一定程度上降低了设备的运行成本。元器件维修简单,具有使用寿命长和价格低廉的优势。最后,全固态中波广播发射机在运行中不会产生较大的噪音。采用轴流风机进行冷却,相较电子管机的强迫式空气冷却器,其工作噪声较小。

## 二、中波广播发射机常见故障

### 1. 需要复位处理的软故障

当出现锁存故障时,复位电路应该对复位动作发出指令,在故障发生时检测电路会有相应的控制信号发出,与指示灯的复位与否无关。在故障消失后,能够正常启动全固态中波广播发射机。在设备的运行中,人工复位的方式较为常见。当联锁故障发生时,红色指示灯发出信号;而在此类故障消失后,则绿色指示灯发出信号,在此过程中无法对复位按钮进行操作。

### 2. 发射机关机故障

导致发射机出现关机故障的原因较多,包括风机故障、外部联锁故障、高压电源缺相故障、高压电源过压故障、电缆联锁故障、B-故障及输出监测板 $\pm 5V$ 电源故障等。在故障消失后,应该对其进行手动开机操作。误报警问题在发射机启动时较为常见,主要是冷却气流的波动较大,接触问题出现在风接点当中,此外,功放板的温度也缺乏稳定性。当出现此类问题时,应该对冷却故障显示器进行关闭处理,为后续检修工作奠定基础保障。电控电路是由固态原件组成的,其具有较高灵敏度,应该设置不同的电路,防止其出现误报警和误动作的问题。在实际工作中,常常采用充放电延时电路的形式。

### 3. 发射机掉功率

当发射机出现掉功率现象,且欠压指示灯亮红灯时,表明发射机的电源模块出现了故障。维护人员可先对发射机的电源模块进行检测,查看电源模块是否正常工作,线缆连接处是否有破损;维护人员还要注意空气中的气味,是否存在线缆烧焦的味道。若上述检查均无问题,维护人员应打开配电箱,对配电箱的电压进行检测,查看是否存在输出电压过低的现象,若存在输出电压过低的现象,则说明配电箱中的交流接触器出现了问题,应对该模块进行修理。

### 4. 射频功率放大器故障

射频功率放大器故障即“包络出错”故障。这种故障的检测原理是将两个相关的音频信号进行比较。一个信号是A/D转换板上的数字音频信号再经D/A反变换,恢复成原来的模拟音频信号;另一个则是从发射机输出端取样的已调制信号经解调后得到的音频信号。正常时,两个信号波形基本形同,“功放灯”呈绿色。倘若有某个功放发生故障,调幅波的包络就会失真,解调后得到的音频信号波形与A/D板上重建的音频信号不再相同,功放灯变红色。“功放”红灯亮就表明可能有功率放大器发生故障,这可由功放板上的红灯来判断哪只功放有问题。然后再对故障功放板进行维修。

### 5. 电流不稳定

电流不稳定是全固态中波广播发射机常见的故障,当电流不稳定故障发生时,全固态中波广播发射机的LCD屏幕会显示故障代码,并发出相应的警报声。此时维护人员要立刻查找代码,按照代码判断电流不稳定的原因;若通过故障代码无法排除电流不稳定的现象,维护人员应当通过示波器对全固态中波广播发射机的射频输出模块进行检测,若载波信号发现跳变现象,则对载波模块进行维护,可有效消除该故障。

### 6. 输出网络故障

主要有失配问题和故障问题,表现为发射机反射功率突然变大。驻波比故障是由于较高的连续驻波比而引起的,会导致瞬间放电和瞬间拉弧打火等问题。此类故障一般是由季节、天气的变化,网络元件的内在质量,或小动物电死在网络内引起输出网络或调配网络的失谐失配而导致。应采用网络分析仪对发射机输出网络或天调网络进行测量调整,对出现问题的电容、电感等元器件及时更换。雷雨天气也会导致发射机驻波比变大,反射功率增加,应采取有效的避雷措施,及时降低发射机功率,避免雷电对发射机元器件造成损害。

## 三、全固态中波广播发射机设备检修与维护策略

### 1. 加强日常巡查

中波值机人员应坚守本职岗位,认真执行各项规章制度和操作规程,全身心地投入到值机工作中,时刻监听、监看发射机的运行状态、各项指示及信号质量,时刻注意发射机及自动化控制系统的告警信息。发射机面板各显示部位是观察发射机状态的窗口,表值的变化往往是机器发生故障的前兆,并直接表明故障部位。值班人员要熟记各状态量数值,按时巡机,认真抄表。发现机器有过热、异味、及其它异常现象,应及时采取措施,排除故障隐患。遇有重要播出保障期或恶劣天气,应落实领导带班制度,加强巡机次数,保持通讯畅通,确保机器安全优质播出。

### 2. 注重设备清尘

在正常使用中,关于中波广播系统的维护工作较少,主要是保持发射机房、设备的清洁卫生。如果发射台地处偏干旱一点的地方,空气中的杂尘物质比较多,尘土可能会落到机器内,造成机器内灰尘堆积,严重影响中波广播发射机的正常工作;如果遇到较为潮湿的空气或者气流,也会给发射机的元器件造成严重的影响。因此,做好中波广播发射机的清尘工作十分重要。作为中波值机人员,应每天清理机房卫生,做好除尘工作,保持机房清洁。在每月的例行检修日要集中清理发射机灰尘,清洗滤尘网,对于机器内部灰尘较多的元器件,可以使用高压吸尘器、吹风机、毛刷等工具进行彻底清洁。

### 3. 定期例行检修

技术人员应该从实际情况出发,根据上级部门工作要求制定切实可行的年度检修计划,检修计划表要详细规定每个设备的检修项目、内容、周期、方法、质量、要求和工具仪器等要素。检修人员必须严格按检修计划表开展月检、季检、半年检和年检。在例行检修中,要认真检查发射机各元器件有无异常,如发热、变质、老化、异味、接触不良等,对影响设备正常运转的异常元器件要及时更换,保证设备安全运转。仔细检修发射机的电源系统、控制系统、射频系统、音频系统、发射机槽路网络等,定期检修信号源系统、天馈线系统、供配电系统、自动控制系统等,排除安全隐患。每月测量发射机三大指标,了解发射机整机工作状态,确保技术指标始终处于甲级水平,并做好详细记录。

### 4. 正确处理故障

值班人员在值班过程中,如发现发射机出现故障,

应立即按照应急预案进行紧急处理。配置有备用发射机的应立即切换至备机工作,没有备机的应首先采取复位、重启等方法第一时间恢复发射机播出。如设备故障依然无法消除,应立即上报台领导,组织台内技术人员进行紧急抢修,同时逐级上报情况。事后,当班人员应书面上交事故报告,台内要召开故障分析会,针对所发故障进行认真总结和分析,将故障现象进行分类对比和归纳整理,制定相应措施方案,避免类似事故的再次发生。

#### 四、结束语

随着我国广播事业的飞速发展,全固态中波发射机已完全取代电子管发射机成为当今中波广播发射机的主流。作为中波技术人员,必须认真学习、了解、钻研全固态中波发射机的理论技术,掌握全固态中波发射机的

维护及故障处理方法,达到“会值班、会检修、会维护、会处理”四会要求,真正实现中波广播发射的“不间断、高质量、既经济、又安全”。

#### 参考文献:

[1]周宏晶.全固态中波广播发射机输出检测系统的维护与检修[J].西部广播电视,2018(14):223.

[2]陈德海.全固态中波广播发射机输出检测系统的维护与检修[J].西部广播电视,2017(8):209.

[3]朱丽德孜·塔布斯.阐述全固态中波广播发射机的输出检测系统检修与维护工作[J].传播力研究,2017(4):179.

[4]陈晓卫.全固态中波发射机的使用与维护.中国广播电视出版社