

DAM10kW Fault types of medium wave transmitter and classification maintenance techniques

Yankai Wang

Xinjiang Radio and Television Bureau 8108 stations, the Xinjiang Uygur Autonomous Region, Artux, 845350, China

Abstract

This paper focuses on the DAM10kW medium wave transmitter of the Xinjiang Press and Publication Radio and Television Bureau's Program Transmission Center, systematically explaining common fault types and classification maintenance techniques. By analyzing power supply faults, RF amplification faults, modulation and demodulation faults, and control monitoring faults that occur during actual operation, the paper delves into the causes of these faults. For different types of faults, targeted maintenance ideas and methods are proposed. Considering the unique environmental characteristics of Xinjiang, practical strategies for fault prevention and rapid repair are provided. The aim is to help technical personnel accurately diagnose fault types, efficiently resolve transmitter faults, ensure stable transmission of medium wave signals, and provide practical references for the technical maintenance work of medium wave transmission stations.

Keywords

DAM10kW medium wave transmitter; fault type; classified maintenance; broadcast transmission; fault prevention

DAM10kW 中波发射机故障类型及分类检修技巧

王彦凯

新疆广电局 8108 台, 中国·新疆 阿图什 845350

摘要

本文以新疆新闻出版广电局节目传输中心的DAM10kW中波发射机为研究对象, 系统阐述其常见故障类型及分类检修技巧。通过对实际运行中出现的电源故障、射频放大故障、调制解调故障、控制监测故障等进行分析, 深入探讨故障产生的原因。针对不同类型故障, 分别提出针对性的检修思路与方法, 结合新疆地区特殊环境特点, 给出适用于本地的故障预防和快速检修策略。旨在帮助技术人员准确判断故障类型, 高效解决发射机故障, 保障中波广播信号稳定传输, 为中波发射台站的技术维护工作提供实践参考。

关键词

DAM10kW中波发射机; 故障类型; 分类检修; 广播传输; 故障预防

1 引言

DAM10kW中波发射机作为中波广播发射的重要设备, 凭借其数字调幅技术优势, 在广播信号传送方面发挥着核心作用。在长期的运行中, 受设备老化、环境相关要素及操作不当状况的影响, DAM10kW中波发射机肯定会出现各式各样的故障, 进而妨碍广播信号的正常传输工作。新疆新闻出版广电局节目传输中心承担起关键的广播传输工作, 该地区具有气候干燥、风沙大、昼夜温差起伏大等特性, 特殊环境因素让发射机故障发生的概率进一步攀升。因此, 本文旨在深入了解 DAM10kW 中波发射机的故障类型, 掌握科学有效的分类检修技巧, 保障中波广播发射系统稳定运行。

2 DAM10kW 中波发射机概述

DAM10kW中波发射机采用数字调幅(DAM)此项技术, 对音频信号做数字化处理, 然后对载波实施幅度调制, 实现广播信号的传送, 这发射机主要由电源系统、射频放大系统、调制解调系统以及控制监测系统等组成, 电源系统向发射机各部分稳定输送电力。射频放大系统对射频信号做功率上的放大, 以符合发射规格。调制解调系统的职责是对音频、射频信号实施调制与解调^[1]。控制监测系统实时追踪发射机的工作状态, 进而对各部分实施控制及调节, 各系统彼此协作, 互相协作保障发射机正常运转。

3 DAM10kW 中波发射机常见故障类型

3.1 电源故障

电源故障是 DAM10kW 中波发射机常见故障类型之一, 电源系统由市电输入、变压器、整流滤波电路、稳压电路等

【作者简介】王彦凯(1969-), 男, 中国新疆阿图什人, 工程师, 从事广播电视发射技术研究。

一系列环节组成,一个环节若出现问题,或许会引发故障,市电电压不稳、停电,变压器绕组出现短路及断路故障,整流二极管出现损坏情形,滤波电容效能宣告失效。如稳压模块故障等问题,皆可能引发发射机无法获取稳定的电源输入。电源故障的表现呈现多样化,如发射机不能启动、部分模块不工作状态、输出功率不稳定现象^[2]。

3.2 射频放大故障

在发射机中,射频放大系统承担起将射频信号放大到足够功率发射的工作,射频放大管老化、遭到损坏,偏置电路存有故障,匹配网络陷入失谐状态,冷却系统表现出异常等,皆可能造成射频放大故障,要是射频放大管性能下降乃至损坏,会出现发射功率短缺、信号失真等毛病;若偏置电路发生故障,会影响射频放大管正常工作;匹配网络失谐会引起反射功率的上升,引起发射效率变低;冷却系统若出现故障,射频放大管可能因过热而坏掉。

3.3 调制解调故障

调制解调系统为实现音频信号与射频信号转换的关键部分,调制解调故障可因音频信号输入异常、调制编码电路故障、解调电路故障等产生,音频信号源受损坏、音频输入接口接触不紧密会引起无音频信号输入。调制编码电路中若芯片故障、焊点虚焊,调制过程会出错。解调电路若出现故障,接收端或许无法精准还原音频信号,出现声音走样、杂音等不良现象。

3.4 控制监测故障

控制监测系统对发射机工作状态实施实时监测与控制,控制监测故障可能是由传感器、控制电路板、显示面板等故障引起的,温度传感器、电流传感器等若损坏,会致使监测数据失准,无法迅速发现发射机存在的异常。控制电路板出现故障情形,或许会造成发射机无法正常开启、关闭或改变工作参数。显示面板若出现故障,将干扰操作人员对发射机运行状态的观察与判断^[3]。

4 DAM10kW 中波发射机分类检修技巧

4.1 电源故障检修技巧

若发射机出现电源方面故障,应首先核查市电输入情形,采用万用表测量市电电压是否处于正常范畴,检查空气开关与保险丝是否熔断了,要是市电输入表现为正常,接着对变压器展开进一步检查,依靠测量变压器绕组的电阻值,判定绕组有无短路或断路现象。就整流滤波电路而言,要查看整流二极管是否出现损坏,可采用二极管档测量该元件正反向电阻;查看滤波电容是否存在鼓包、漏液现象,采用电容表检测其容量是否正常,若稳压电路产生故障,应核查稳压模块的输入输出电压值,依据芯片手册去检测相关引脚的电压、信号,明确故障位置后实施修复或替换操作。

4.2 射频放大故障检修技巧

实施射频放大故障检修时,先对射频放大管的外观进

行一番观察,审视是否存在明显的烧焦、开裂痕迹,借助万用表量取射频放大管各极电压,判定其工作状态是否处于正常范畴,若电压呈现出异常状态,查证偏置电路的电阻、电容等元件是否有损坏迹象,对于匹配网络这一对象,能采用网络分析仪测定其阻抗及驻波比,调整匹配网络各元件的参数,使其达成最佳匹配情形,若冷却系统产生故障,查看风扇是否以正常状态转动,散热器是否处于堵塞情形,把散热器清理好或替换掉损坏的风扇^[4]。

4.3 调制解调故障检修技巧

在处理调制解调相关故障之际,先对音频信号输入路径做一番检查,采用音频信号发生器输入标准音频信号,以示波器查看音频信号在各个节点呈现的波形,断定音频信号是否正常传送,要是音频信号输入一切正常,对调制编码电路展开检查,测量编码芯片诸如工作电压、时钟信号等参数,确认芯片输入输出引脚是否存在信号迹象,就焊点虚焊这一问题而言,可运用烙铁实施补焊工作,着手解调电路故障检修之际,同样借助示波器观测解调进程中各节点的信号波形,追查信号失真的根源,查证解调芯片及相关元件是否损坏然后开展修复。

4.4 控制监测故障检修技巧

就控制监测出现的故障而言,首先开展对传感器的检查,从电路里把传感器分离,采用标准信号源对传感器输入信号进行模拟,查看传感器输出信号是否正常合理,倘若传感器出现故障,就控制电路板而言,核实电路板上元件是否存在明显的损坏现象,诸如电阻烧焦的痕迹、电容爆裂的状况等。采用万用表对电路板上电源电压、信号电平加以测量,以电路图为依据分析信号的传输路径,找出故障出现的点,处于显示面板故障检修期间,检查显示面板跟控制电路板之间连接线缆是否存在松动、破损状况,检查显示面板供电电压是否合乎标准,若显示面板自身存在故障,进行更换^[5]。

5 新疆地区特殊环境下 DAM10kW 中波发射机故障检修案例

5.1 风沙环境导致的射频放大故障

2023年里4月,新疆和田某发射台 DAM10kW 中波发射机发射功率瞬间大幅降低,反射功率急剧冲高,达正常值的3倍,设备响起了异常的告警之音。

技术人员一开始就对射频放大系统做常规检查,经检查发现,射频放大管外观未现明显损坏,只是工作温度出现了异常上扬,接着进一步拆开设备防尘外罩,发现内部全是大量沙尘充斥,尤其以射频放大管散热片和匹配网络元件表面为甚,沙尘堆积量极大。因沙尘堵塞散热片,造成散热效率下滑,造成射频放大管过热后性能降低;匹配网络里部分元件的引脚之间,沙尘堆积造就了微小导电通路,致使匹配出现失谐情形,技术人员采用高压气泵和防静电毛刷,对设备内部实施全面除尘,之后对散热片进行深度的清扫作业,

把因沙尘影响性能的匹配网络电容进行了替换,再次实施匹配网络参数调试后,发射功率恢复至正常水平,反射功率下降到标准范畴。

在风沙肆虐横行的环境下,加强发射机防尘举措意义非凡,定期开展针对设备的深度除尘维护,可有效抵御因沙尘引起的散热不佳及电气性能下滑问题,应选用密封性更为良好的防尘装备,降低沙尘渗入设备内部的风险系数。

5.2 温差导致的电源故障

2022年12月,一次寒潮天气结束后,新疆阿勒泰的某发射台,DAM10kW发射机出现电源模块间歇性电力中断现象,设备反复重启动作,极大干扰了广播信号的稳定输送。

技术人员检查电源系统的时候发觉,市电的输入状态良好,但电源模块当中的连接线缆出现了松动,部分接线端子因温差造成氧化发黑,通过进一步检测发觉,电源模块中滤波电容容量出现明显的下降,已超出正常误差的合理限度,因昼夜温差,线缆和接线端子出现热胀冷缩,由于长期作用造成连接变松动,接触电阻逐步变大;低温的环境加快了电容电解液的凝固及老化,引起电容性能丧失,技术人员重新把所有连接线缆紧固妥当,替换掉已氧化的接线端子,还为连接部位涂抹上导电膏;又把失效的滤波电容替换掉了,还对电源模块的整体参数做了校准,实施处理操作后,发射机电源系统重归稳定运转。

面对温差悬殊的地区,应增强对电源系统连接部位的检查频次,提议采用抗老化、可耐温变的连接材料,按一定周期检测电源模块内易损元件,预先把快要到使用寿命的电容等器件替换,杜绝因温度起伏而产生故障。

5.3 地域分散导致的远程协作检修

2024年8月,坐落于新疆塔克拉玛干沙漠边缘的偏远发射台,DAM10kW发射机的控制监测系统蓦地发生故障,显示面板无法实现工作参数正常显示,设备处在不正常的待机情形。

考虑到该台站离最近的技术维护点有超过500公里远,现场技术人员立刻借助远程监控系统,把设备的运行日志、故障代码以及关键参数传至中心技术部门,中心专家依靠远

程诊断途径,初步断定是控制电路板里的通信芯片故障,中心立刻借助无人机运输渠道,给台站紧急派送备用芯片,并远程引领现场技术人员开展芯片替换工作,现场实操人员在专家指导期间,圆满完成芯片的替换,继而对控制监测系统实施复位调试流程,最终经过4小时让设备恢复正常运转。

就地域上分散布局的发射台站而言,应建立“远程诊断+快速备件投送”机制实,借助完备的远程监控机制与灵活的备件运输路径,能大幅缩减故障处理时长,保证广播信号连贯无中断,加大对基层技术人员基础维修技能的培训力度,是实现快速应急操作的核心要点。

6 结论

DAM10kW中波发射机在中波广播传输中起着至关重要的作用,了解其故障类型及分类检修技巧是保障发射机稳定运行的关键。通过对电源故障、射频放大故障、调制解调故障、控制监测故障等常见故障类型的分析,以及针对性检修技巧的阐述,为技术人员提供了系统的故障处理方法。结合新疆地区特殊环境特点提出的故障预防和检修要点,进一步提高了发射机在复杂环境下的可靠性和稳定性。在今后的工作中,技术人员应不断总结经验,持续提升故障诊断和检修能力,确保DAM10kW中波发射机长期稳定运行,为中波广播事业的发展提供有力保障。

参考文献

- [1] 蒋红云.DAM10kW中波广播发射机控制板二类故障的分析[J].广播与电视技术,2024,51(12):117-119.DOI:10.16171/j.cnki.rtbe.20240012022.
- [2] 刘启明.DAM 10kW中波广播发射机开机故障维修实例[J].数字传媒研究,2024,41(10):64-67.
- [3] 高东升.10kW中波广播发射机一类故障的原理分析与故障处理[J].数字传媒研究,2024,41(08):49-52.
- [4] 尹天意.DAM 10 kW中波发射机故障类型及分类检修技巧[J].卫星电视与宽带多媒体,2024,21(15):43-45.
- [5] 梁小青.DAM 10kW中波广播发射机射频系统的常见故障及维护[J].卫星电视与宽带多媒体,2024,21(08):25-27.