

Research on Technical Innovation of Coaxial Automatic/Manual Dual Switching for Medium Wave Antenna Feeders

Zeng Ren

Shigatse Zhongbo Broadcasting Station of Xizang Autonomous Region Radio and Television Bureau, Shigatse, Xizang, 857000, China

Abstract

With the realization of scientific, intelligent, automated and networked Xizang MW transmission system and the separation of human and computer, the broadcasting task of “Three Full” has been improved to a certain extent. However, during the medium wave operation, it was found that the main and backup switching of the transmitter’s antenna feeder line had drawbacks and remained unchanged. This paper combines the construction requirements of standardized stations and proposes an innovative transformation plan for the coaxial automatic/manual dual switch of this antenna feeder line. After renovation, the efficiency of switching between the antenna feeder system and the antenna tuning network has been greatly improved. The switching operation is completed by digital signal logic operation and operation circuit function, and the switching efficiency of the transmitter has been greatly improved. Compared with the previous optimization and enhancement of broadcasting, stability, and reliability, it has achieved intelligent integration of automatic/manual dual switching (transmitter feeder network tower) without switching improvement. It has effectively solved the major technical practical problems existing in the construction of standardized stations in the new era and the shortcomings of the medium wave technology that has not been able to change, ensured the uninterrupted and safe safe broadcasting, and also played an important role in promoting the development and technical upgrading of the medium wave industry in Xizang.

Keywords

antenna feeder coaxial automatic switching; electric coaxial switching; vacuum contactor; remote control

中波天馈线同轴自动 / 手动双切换的技术创新研究

仁增

西藏自治区广播电视局日喀则中波转播台, 中国 · 西藏 日喀则 857000

摘 要

随着西藏中波发射系统科学化、智能化、自动化、网络化以及人机分离的实现, “三满”播出任务得到了一定的提升。但在中波工作过程中发现发射机天馈线主备倒换弊端和不足, 论文结合标准化台站的建设要求, 对本台天馈线同轴自动/手动双切换开关的实际创新改造方案。经过改造极大提高了天馈系统和天调网络之间倒换的效率。倒换操作由数字信号逻辑运算和操作电路功能完成, 发射机的倒换效率超越性的提升, 对比原先极大的优化和提升了安播、稳定、可靠变化, 实现了无切换改进为自动/手动双切换(发射机—馈管—天调网络—铁塔)智能一体化。切实解决了新时代标准化台站建设中存在的重大技术实际问题 and 一直没能改新的中波技术弊端, 保证了安全播出的不间断, 也为推进西藏中波行业的发展和技术升级起到重要作用。

关键词

天馈线同轴自动切换; 电动同轴切换; 真空接触器; 远程控制

1 引言

中波发射台使用的天馈线同轴自动切换开关创新和安装, 要求发射主路系统部分(发射机—一体机—天馈线—天调网络—铁塔)中任意一个环节出现故障以及设备维护期间, 能够迅速、可靠、灵敏地将天馈线自动/手动双倒换至备用系统^[1]。然后正常播出的情况下, 随时故障处理及设备维护和改造, 所有设备之间互不影响的正常运行工作, 值机

方便, 设备安全。

目前, 在西藏中波发展中常用的倒换方式基本上只有一种人工手动衔接方式, 绝大部分基层台站还没有实现天馈线系统主备双路, 更谈不上中波天馈线同轴自动切换开关, 起码的单真空接触器倒换和电机倒换都没有实现。在创新研发过程中人工手动衔接、电机倒换、单真空接触器倒换三种设备在使用过程中都存在不足。特别是:

①人工手动衔接方式既不安全、效率低、操作比较繁杂和不科学。

②电机倒换及设备笨拙庞大, 工作中手动操作, 比较

【作者简介】仁增(1981—), 男, 夏尔巴族, 硕士, 高级工程师, 从事广电技术(中波为主)研究。

复杂,灵敏度低,安全性能差等问题,同时,目前西藏中波发射机型不切实际。

③单真空接触器仅限于在主备发射机之间倒换,远达不到中波发射系统数字化、智能化以及自动化的发展要求,并且在两台发射机同时开机烧坏设备的风险和隐患。

基于以上弊端和中波发射台站发展趋势,论文提出两套四端口天线同轴自动/手动双切换开关的技术改造方案,一个安装在发射机与天馈线中间,一个在天调网络与铁塔中间,连接智能化控制系统形成远程控制自动倒换和手动倒换双作用。本单位研发改造试验使用以来,自动化、智能化的发展起到至关重要作用和解决了重大技术难题。通过自动/手动转换双联动开关切换,使发射系统主备(发射机—天馈系统—天调网络—铁塔)之间灵活、方便和有效的自动(远程控制)连接调换作用,无需要人为操作,带来了安全播出、设备检修维护、技术管理和值机员减轻负担等起到重要作用,也是西藏中波发展完全自动化(智能化)起到至关重要的作用。

2 天馈线同轴自动/手动双切换开关作用

广播电视事业发展,播出频率日益增多,广播电视无线发射天馈安装位置逐渐紧张,这时采用广播电视N+1系统的枢纽,就能实现将多台发射机的输出通过多工器系统共用同一副天线播出,或者一部发射机通过多部天馈线调换至天调网络进行两个铁塔以上发射信号。用同轴硬馈连接同轴转换开关,就可以实现主、备发射机与主备天馈线、天调网络之间自动/手动双切换。

3 天馈线同轴自动/手动双切换开关原理

其一,天馈线同轴自动/手动双切换同轴开关控制系统主要由电动同轴切换装置、控制器和手动三大部分组成,电动同轴切换由转动电机,电源接口,控制接口,天线位置指示灯、手动转盘和4个同轴接口组成。4个同轴接口连接方式:

①天馈线同轴切换接口顺时针依次接上主用天馈线输入、主用发射机(一体机)或假负载输出、备用天馈线输入和备用发射机(一体机)输出,信号送到天调网络主备区。

②天馈线同轴切换接口顺时针依次接上主用天调网络输出、铁塔输入、备用天调网络输出(第四接口留空)的连接方式。

实现以上四个接口的设备一对一连接^[2]。同轴开关控制器不仅能够完成发射机与一体机、天馈线、天调网络铁塔之间的快速切换连接,而且能够在使用过程中对发射机、一体机(假负载)天调网络的进行保护。同轴开关控制系统的倒换天线功能除了在本地图操作,还可以通过计算机进行远程控制切换。同轴开关控制器是这些设备的核心部分,主要用来控制电动同轴开关的切换和实施对发射机、一体机(假负载)和天调网络的保护,它由多个继电器和相关元器件构成,

天馈线同轴自动/手动双切换同轴开关工作通过继电器的常闭(开常)来完成发射机发射的已调波信号自动切换(主备)传输到预定目标,用来自动控制相关设备的正常运转和安全播出^[3]。

其二,天馈线同轴自动/手动双切换同轴开关控制器整个线路由控制盒单元、信号采集、远程控制器等部分组成^[4]。形成多种实现功能:

①实现天馈线同轴自动/手动双切换开关的自动倒换。

②开创手动倒换开关转盘和按键双重开关在自动失效的情况下继续设备的正常运行。

③远程控制是通过远程计算机控制操作和采集信号,也实现天馈线同轴自动/手动双切换开关的远程控制。

④实现故障采集、记录和定期或临时倒换操作时间设置。

自动/手动同轴切换开关在中波台站有实际运用(日喀则中波台),广泛运用到从天线到匹配网络连接主馈线再到同轴切换开关分别到主备发射机和一体机(假负载),基本就是主备发射机与天馈线、一体机(假负载)天调网络之间的切换,主要防止发射机播出故障、发射机平时自身的维护、天调网络不稳定、铁塔出现故障。使用同轴切换开关是保障安全播出最常用的方法之一。

随着广电技术播出自动化、智能化的推进,中波台站发展随着时代跟进,在藏区也有些台站实现智能化、自动化。自动倒换主、备发射机工作成为必不可少的设备,主、备机之间的高效替换,是缩短停播时间的重要环节之一。自动化控制电路通过计算机远程倒换所有发射系统自动化、智能化数字化,进一步完善中波发射台站的自动化人机分离工作室的发展,能够有效地实现和管理智能,实现中波天馈线同轴自动/手动双切换的技术开关、多级顺序、逻辑关系,这样使发射机系统工作起来将更加安全、便捷和保障。

4 天馈线同轴自动/手动双切换开关安装调试

为了提高安全保障播出质量,快速响应处理故障能力,对所有发射播出设备实现备份即天线匹配网络,主馈线,发射机系统都要主备各一套,主备之间能无障碍切换,保障设备正常不间断播出,我们以中波天线双频共塔为例对设备连接示意顺序(图1)。

天线从引下线分别用同轴切换开关K1、K3控制频率F1、F2主备网络切换功能,在同轴切换开关有接口标示时应按照说明对应接口,主备机接口分别接到主备网络上,天线对应接到天线接口,接假负载端口预留不接或连接假负载,频率F1、F2通过各自主备的阻塞网络,匹配网络,主馈线到达发射机房,再分别用同轴切换开关K2、K4控制频率F1、F2到主备发射机,同轴切换开关4个接口中的接天线和接假负载接口分别接主备网络主馈线端口,另外两个接口分别接主备发射机,这样主备发射机与主备网络两套系统

可以任意倒换，保障了安全播出。同轴切换开关在主机状态（图 2）。

安装好的同轴切换开关接上 220V 电源，为同轴切换开

关倒换提供动力，在控制器接口接上控制器采制器和指示面板连接上显示屏，这样就实现同轴切换开关远程自动切换控制。

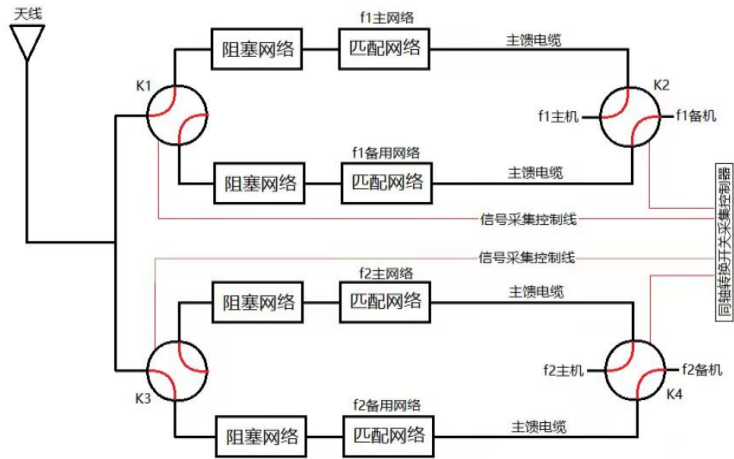


图 1 天馈线同轴自动切换开关安装图

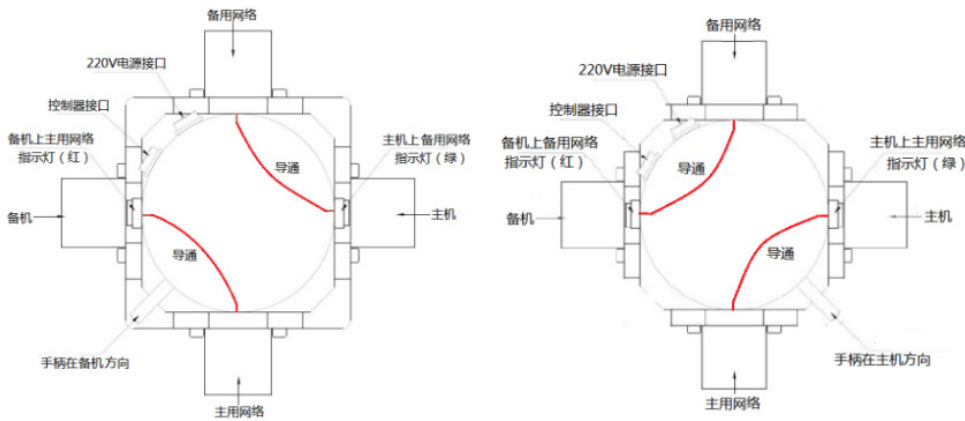


图 2 天馈线同轴自动切换开关原理图

5 结语

本技术提出的创新原理和方案，是西藏中波台站发展和技术改造使用中起到重要带头典范和守正创新作用。随着发射系统自动化的稳步推进，创新天馈线同轴自动 / 手动切换开关是重要环节，也是中波发射系统出现故障、设备更新、维护维修过程中能够迅速、安全、可靠、稳定、不间断的重要作用。同时、极大提升了发射系统倒换操作的效率，实现远程计算机自动控制，解决了标准化台站建设中天馈系统的

弊端。

参考文献

[1] 王鹏,魏雪松.中波发射机天馈线倒换装置的自动化改造[J].数字传媒研究,2016,33(8):3.
[2] 马宏波.地面数字电视同轴转换开关控制系统解析与典型故障排查[J].电视技术,2023,47(9):122-125.
[3] 《广播电视安全播出管理规定》国家广播电视总局令(第62号)[Z].2021.
[4] 蔡晴.同轴天线转换开关自动化控制电路[J].视听,2010(6):1.