

浅析广播电视直播卫星接收机的故障维修

李小婉

国家广播电视总局五六四台, 北京 102434

[摘要] 广播电视的信号传送是基于同步卫星, 利用卫星信号传送技术, 可以提高信号传送的品质, 并且可以节约传送的费用; 它是当前和今后相当长时期里, 最重要的信息传播手段。在观众收看广播电视的时候, 卫星接收器是一种很重要的装置, 但是, 由于其具有很高的准确度, 在实际应用过程中, 很容易发生各种故障, 从而对信号的正常接收造成了很大的影响。文章就电台转播系统中出现的问题进行了讨论, 希望能够为行业发展提供一些有价值的参考。

[关键词] 广播电视; 卫星接收机; 故障维修

DOI: 10.33142/sca.v6i6.9369

中图分类号: TN92

文献标识码: A

Brief Analysis of Fault Maintenance of Radio and Television Live Broadcast Satellite Receiver

LI Xiaowan

National Radio and Television Administration 546, 102434, China

Abstract: The signal transmission of broadcasting and television is based on synchronous satellites. By utilizing satellite signal transmission technology, the quality of signal transmission can be improved and transmission costs can be saved; It is the most important means of information dissemination currently and for a considerable period in the future. Satellite receivers are an important device when viewers are watching radio and television. However, due to their high accuracy, they are prone to various malfunctions in practical applications, which greatly affects the normal reception of signals. The article discusses the problems that arise in the radio broadcasting system, hoping to provide some valuable references for the development of the industry.

Keywords: radio and television; satellite receiver; fault maintenance

引言

通过对相关文献的调研和归纳, 得出了卫星接收机出现故障的原因多为电源故障。在对广播电视卫星接收器进行故障检修和设备保养时, 必须弄清楚接收器的工作原理, 根据其工作原理可以对卫星接收器的故障源进行精确的判定, 从而可以对其进行保养; 改进卫星接收器的维修工作^[1]。

1 卫星广播系统的组成

卫星转播系统包括一个信源, 它把电视实况转播信号传送到一个上行地球站, 再由该上行地球站进行转播。上行地球站是由压缩编码系统, 中频/RF 装置, 天馈线和天线随动系统构成。

(1) 卫星传输系统是一种现代的通信技术, 它利用卫星作为传输媒介, 实现了全球范围内的通信。这种技术的应用范围很广, 包括电视广播、电话通信、互联网等各个领域。该系统主要由上行地球站、卫星和下行地球站三部分组成。

上行地球站是卫星传输系统的重要组成部分。它的主要功能是将电视直播信号转化为上行微波频率, 并与卫星建立数据连接。为了达到这个目的, 上行地球站采用了信源接引系统、编解码系统、射频系统、反馈系统、监视系统和 UPS 电源等多个设备进行控制和调度。这些设备通过微波或光纤传输信号统一传输至总控机房进行调度。

上行地球站主要通过编解码系统将电视直播信号转

化为基带信号, 然后通过微波调制和中频放大将其转化为 14GHz 或 6GHz 的上行微波信号。这些信号通过天线系统发送至卫星上, 实现与卫星的数据连接。同时, 上行地球站还通过监视系统对整个传输过程进行监测, 确保传输质量的稳定和可靠。

播控中心是卫星传输系统的另一个重要组成部分。它通过光输将电视直播信号传输到上行地球站的基带终端, 在此处完成基带处理, 将电视直播信号转化为用于卫星传输信道的基带信号。这种方式可以保证传输信号的质量和稳定性, 从而确保观众可以获得高质量的电视直播服务。

(2) 电视直播信号在传输过程中需要经过多道处理, 以确保信号的质量和稳定性。其中, 编码器和 QPSK 调制器是两个关键的处理设备。

首先, 电视直播信号会通过编码器进行压缩编码, 以减小信号的体积, 便于传输。接着, 经过 QPSK 调制器的处理, 信号可以更好地抵抗干扰和噪音, 同时进行调制, 以便于在传输过程中进行解调。

在信号进行传输的过程中, 需要进行中间监测, 以确保信号的质量和稳定性。同时, 信号也需要双路传输至中频/射频双路组件, 这样可以更好地进行信号的处理和传输。

中频频率范围通常为 70~140MHz, 这是一种比较常见的频率范围。在信号传输过程中, 还需要进行变频器单

元分路传输，以便于将信号传输至大功率微波放大器中。

(3) 地球站强功率放大器的多种形式。地球站强功率放大器是用于增强微波信号的设备，主要用于卫星通信、雷达和其他天文观测等领域。目前，地球站强功率放大器有多种形式，包括行波管、多腔调速管和固态高功放等。

① 固态高功放技术的发展。近年来，固态高功放技术得到了快速发展，已经被广泛应用在一些新型地球站中。相较于传统的行波管和多腔调速管，固态高功放能够实现更高的发射功率，并且具有更长的使用寿命和更低的功耗。

② 环形电路的应用。环形电路是一种常见的提高地球站强功率放大器功率的技术。相较于行波管，环形电路的使用寿命更长。此外，环形电路还可以有效地减少信号反射和干扰，提高信号传输质量。

③ 双路高功放技术的热备份和监测。双路高功放技术是一种常见的热备份技术，可以实现地球站强功率放大器的自动切换。同时，双路高功放技术还可以使用定向耦合器监测强功率输出信号的质量，确保信号的稳定和可靠性。

④ 反馈系统中的两个卡塞格伦抛物面天线。反馈系统是地球站强功率放大器的重要组成部分。可使用增益相差较大的两个卡塞格伦抛物面天线，用于发射前微波信号和转发接收本站信号。这种设计可以有效地减少信号的损失和干扰，并提高信号传输的质量。

⑤ 信号分离的实现。为避免信号发送接收之间的互相干扰，地球站强功率放大器还需要采用清晰的区分处理和相互正交的极化方向，利用滤波和极化装置等设备实现收发信号的分离。这可以保证信号的稳定和可靠性，并提高地球站强功率放大器的工作效率和性能。

2 直播卫星接收设备运行原理

(1) 电源启动振荡电路原理。直播卫星接收装置的电源启动过程需要城市配电网提供电源。该设备的运行所需电压为 220V 交流电，经过滤波后会形成 200~300V 的直流电流，并分成两路为设备提供电源。

电源激活振荡电路是该设备中的一个重要组成部分，它通过正反馈线将正脉冲电压与基极相融合，实现充放电的工作原理。在开关导通的过程中，振荡电路会迅速饱和，并随充电时间延长而增加，最终导致开关管停止工作。

设备的电源激活振荡电路是一种高效并可可靠的工作原理。其通过正反馈线的设计实现了正脉冲电压与基极的融合，从而在开关导通的过程中快速饱和，最终停止工作。通过这种工作原理，该设备能够稳定地运行，并提供高质量的直播信号。

(2) 电源稳压器电路原理

电源稳压电路是卫星接收机中的精密电路，其作用是接收机提供稳定的电源电压，以保证整个系统的正常运行。这个电路由稳压块、脉宽调制管以及光电耦合器等部件构成。其中，取样电压为 10V 电压，通过电压整流向光

电耦合器供电。

为了保证电源稳压电路的稳定性，可将三段式取样技术应用在电源稳压器中。在电压不断增加的情况下，三段取样开关电压不断增加，发光二极管亮度逐渐提高，从而对开关管进行控制，实现稳定输出电压。这种方法可以有效地避免因电压波动而导致的输出电压不稳定的问题。

电源稳压电路在卫星接收机中扮演着至关重要的角色，因为卫星信号的接收需要非常精确的电源电压。如果电源电压不稳定，会影响到整个系统的性能和稳定性。因此，电源稳压电路的设计和优化对卫星接收机的工作至关重要。通过应用三段式取样技术，可以有效地提高电源稳压电路的性能和稳定性，保证卫星接收机的正常运行。

3 广播电视直播卫星接收机故障维修思路

在故障维护中，观测是一种非常重要的方式。观察元件变化及异常状况可以帮助工程师定位故障，并找到解决问题的方法。而在进行观测时，检测方式是至关重要的。目前，常用的检测方式包括电阻法、电压法、电流法和替换法。

电阻法是一种常用的检测方式，可以检测元器件故障。当元器件出现故障时，其电阻值会发生变化，通过测量电阻值来确定故障原因。电压法则可用于测试电源等元器件，通过测量电压值来判断元器件是否正常工作。电流法主要用于测量电流数值，可以帮助工程师了解元器件的工作状态。

除了以上几种检测方式外，替换法也是一种常见且简单的维修方式。替换法指的是将故障元器件替换为一个新的元器件，以检查故障是否被排除。如果替换后故障消失，就说明之前的元器件出现了问题。替换法可以提高检修效率，因为它可以在较短的时间内确定故障原因，从而快速解决问题。

4 广播电视直播卫星接收机常见故障分析

(1) 开机电源指示灯不亮。卫星接收机出现故障，指示灯熄灭，电源无电压输出。这时候需要进行一系列的检查和排除故障。首先，我们要检查电源的+5v 电压输出，使用万用表对电源的输出端进行检查。如果电压输出正常，那么代表电源未出现故障。如果未检测到电压，那么代表电源存在问题。

接下来，我们需要检查电源与解码板之间的排线以及插头的接触情况。如果排线或插头存在问题，那么可能会对电源的输出产生影响。如果排线和插头都没有问题，那么我们需要检查保险管、桥式整流器、滤波电路与脉宽调制器等设备。

如果保险丝熔断，那么我们需要检查电路是否出现短路。如果保险丝连续烧断，那么代表内部电路器出现电容漏电或整流管击穿等问题。如果保险丝未烧断，那么我们需要检查整流器输出情况。如果整流器正常运行，那么代表故障存在于振荡电路中。

为了检查振荡电路，我们需要连接示波器，检测脉冲变压器的次级回路中是否存在高频脉冲。如果未检测出高

频脉冲,则代表振荡电路故障,具体原因可能是开关管存在破损。通过以上一系列的检查和排除故障,我们可以找到卫星接收机出现故障的原因,并进行及时的维修和修复,保证卫星接收机的正常使用。

(2) 无图像及伴音。当我们打开电视机,却发现屏幕上只有蓝色的画面,这时候可能是卫星接收机出现故障导致的。针对这种情况,我们需要检查接收机的供电情况,如果发现电子元件受损需要进行替换或修理。此外,为了避免电压异常对电视机主板上的电子元件造成损坏,我们需要切断电源板和主板的连接。在检查过程中,如果电视屏幕未出现雪花,那么很可能是电路存在短路情况。

(3) 无图像无伴音有雪花。当电视出现无图像无伴音有雪花的故障时,可能是多种原因导致的,我们可以根据故障出现可能性大小依次排查故障,以快速解决问题。

首先,我们应该检查电视天线方位和天线是否对准卫星,因为天线的朝向不正确会导致无法接收到卫星信号,从而无法正常播放电视节目。

如果天线方位没有问题,我们需要检查调谐器。调谐器是将卫星信号转换为电视信号的重要组件,如果调谐器存在故障,会导致混频管损坏,具体表现为电视屏幕为蓝屏,信号质量弱,屏幕会显示马赛克或雪花。

在故障检查中,还要检查电源保险管和限流电阻的破损情况。因为电源保险管和限流电阻是保证电视安全运行的关键部件,如果它们存在较大的破损,需要及时更换。但是在更换之前,一定要禁止通电运行,否则会引发更多的故障。

(4) 死机。卫星接收机是人们日常生活中使用频率较高的电子设备之一,但是经常会出现死机故障,表现为无画面和音频信号输出。这种情况可能是由于多种原因导致的,因此需要按照从简单到复杂的顺序进行故障排查。

首先,重点检查复位电路和数据芯片。这两个部件是卫星接收机的核心组成部分,一旦出现故障就会导致整个设备无法正常工作。因此,需要仔细检查这些部件是否有损坏或者失效的情况。

其次,在故障排查时先检查主板,观察是否破损或污染。主板是卫星接收机的重要组成部分,如果出现污染或者损坏,就很容易导致频繁死机的情况。如果发现主板出现这种情况,需要及时对其进行清理或者更换。

如果清理主板后仍然存在故障,那么就需要考虑更换全新主板。这种情况一般是由于主板的损坏已经比较严重,无法通过简单地清理来解决。在更换主板之前,需要确保新主板的质量和性能都符合要求。

(5) 遥控接收与显示面板故障。在卫星接收器的使用过程中,遥控接收故障和显示面板故障是常见的问题。针对这些故障,我们需要采取相应的措施来解决问题。

首先,对于遥控接收故障,我们需要检查遥控器是否

出现故障。如果排除了遥控器的原因,我们需要检查卫星接收装置。在检查遥控接收故障时,我们需要检测遥控接收端的运行情况。按下遥控器的按键后,我们需要检测接收端电压的变化。如果接收端的电压没有发生任何变化,那么代表接收机的接头信号存在破损或主板连接异常。

对于显示面板故障,如果数码管完全熄灭,那么有可能是供电故障或显示集成故障。针对这种故障,我们可以检查显示器的集成元件,观察其是否出现损坏。

在实际的维护过程中,我们还需要注意一些细节问题。比如,我们需要检查卫星接收装置的连接情况是否牢固,避免出现接触不良的情况。同时,在检查遥控接收故障时,我们需要将遥控器对准接收器,以确保信号传输的顺畅。

(6) 无卫星信号。当我们使用电视进行卫星电视观看时,有时会遇到显示器出现无卫星信号的提示,这时我们就需要进行一些排查和处理。首先,我们可以尝试更换卫星接收器进行测试,看看是否可以解决问题。

如果更换接收器后仍然无法接收信号,我们可以观察锁定指示灯,如果指示灯熄灭,则需要检查 LNB 供电电压,看看是否有问题。如果电压正常,我们还需要检查频道的设置参数,如果参数设置错误,需要重新设置参数并重启 LNB 电源。

如果本机频道参数正常,但仍然无法接收信号,我们需要检查 LNB 电压,可以使用外用表检查 21V 电压输出端是否存在故障。如果输出端没有电压输出,则代表电源发生故障,需要进行修理或更换。

如果电源正常,但仍然无法接收信号,则代表故障发生在调谐器或传输流解复用器上,这时需要对这两种设备进行进一步检测,找到问题所在并进行修理或更换。

5 结语

广播电视的实况转播卫星,覆盖范围很大,目前在城乡都有。但是,在实际应用过程中,由于各种原因,使得广播电视卫星接收机的故障时有发生,严重地影响了观众的收看。在对广播电视卫星接收器进行故障维修时,要弄清楚其工作原理和接收装置的构成原则,对某些故障可以由简至繁进行逐个排查;完成对卫星接收机的快速维护,使其恢复正常工作。

[参考文献]

- [1] 范会雨. 广播电视直播卫星接收机故障的维修[J]. 西部广播电视, 2017(3): 186.
 - [2] 何广茹. 广播电视直播卫星接收机故障的维修[J]. 数字传媒研究, 2015, 32(4): 74-75.
 - [3] 曾斌. 广播电视直播卫星接收机故障的维修探究[J]. 卫星电视与宽带多媒体, 2023(6): 21-23.
- 作者简介: 李小婉(1989—)女,民族: 汉,籍贯: 北京,学历: 本科,职称: 助理工程师,研究方向: 卫星广播传。