

广播卫星接收系统的日常维护经验

文 / 广东电台 马克辛

摘要：本文介绍了广播卫星接收系统的一些常用技术术语和接收方式，针对在卫星接收过程中经常遇到的一些技术故障进行了分析，提出了处理意见，并指出了在维护过程中需要注意的几个问题。

关键词：广播卫星接收系统 技术参数 接收方式 常见技术故障 解决办法

1 引言

近年来，广播节目形式多变，各地电台的节目交流日益频繁，上传卫星的节目源越来越多，而卫星信号已是广播中心不可缺少的一个重要的外转信号源。现根据本人的实际工作经验和积累，介绍一下卫星信号接收系统在维护过程中需要注意的几个问题。

2 广播电视卫星地面接收系统的常用技术术语和接收方式

2.1 广播电视卫星地面接收系统的组成及常用技术术语

卫星地面接收系统通常由抛物面天线、馈源、高频头、卫星接收机和馈线等5个部分组成。

(1) 抛物面天线是将星空的卫星信号能量，通过反射汇聚到一个焦点上，即高频头上。

(2) 在抛物面天线的焦点处所设置的一个汇聚卫星信号的喇叭，称之为馈源，意思是馈送能量的源，要求将汇聚到焦点的能量全部收集起来。

(3) 高频头(LNB 亦称降频器)是将馈源送来的卫星信号进行降频和信号放大，然后通过 75Ω 同轴电缆传送到卫星接收机，高频头的噪声度越低越好。

(4) 卫星接收机是将高频头输送来的卫星信号进行解调，解调出上星广播信号、电视图像信号和伴音信号，供给电视机播放使用。

(5) 馈线就是 $75-5$ 同轴电缆。

通常来说，当我们的天线调整好，并对准了卫星后，只需要知道下行频率、符号率、极化方式这三个参数，便能够顺利地调出我们想要的广播电视节目来。卫星的下行频率是指卫星向地面发送下行信号的频率；卫星节目的符号率是指数据传输的速率，单位为Mb/s。卫星电视信号常用的极化方式通常包括有垂直极化(V)和水平线极化(H)两种，极化方向(极化角)又因接收地点的不同而有所偏差，因为地球是个球体，而卫星信号的下行波束却是水平直线传播，这就造成了不同方位角所接收到的同一极化信号

有所不同，所以会出现地理位置不同，其所接收的信号极化方向也是有所偏差的。

2.2 广播电视卫星地面接收系统的接收方式

广播节目与一般的电视节目相比较，其接收方式根据自己的技术特点，分为SCPC方式和MCPC方式。

我国省市一级电台广播电视上星节目一般均搭载有一套或数套广播节目，节目搭载方式又分为SCPC和MCPC两种。一般的卫星接收机均能接收MCPC和SCPC方式的卫星信号。但在接收前，必须要了解到你所要接收的节目是采用哪种方式进行传输的，不同的传输方式，其接收的方法是不同的。

(1) MCPC方式节目的接收

此种方式的视频节目和音频节目是分离的。如江西广播节目，在接收机上设置下行频率3892MHz，符号率为4420kbit/s，极化方式为垂直，收到江西卫视，然后按上移键或下移键可以选择相应的节目，同时L和R声道是不同的节目。再如中星6B上中央台的广播节目的接收只要输入下行频率4175MHz，符号率为18000kbit/s，极化方式为垂直，然后进行搜索即可，搜索完毕后，再用遥控器进行广播电视的切换。这样只要按上移键或下移键就可以选择相应的节目。



(2) SCPC 方式节目的接收

此种方式的音频节目和视频节目是捆绑在一起的。如安徽卫视和广播,一路视频带多路音频广播节目,音频信号有不同的音频通道,有各自不同的音频包识别符,如要正确解出节目,通过对用音频菜单或音频PID的设置即可接收到相应的节目。再例如接收安徽人民广播电台新闻综合广播的节目,首先要在接收机上输入下行频率3929MHz,符号率为8840kbit/s,极化方式为垂直,接收到了安徽卫视的节目后,在主菜单上选择“设置节目”,再进入下一级菜单“编辑节目”,出现视频和音频PID编辑菜单,只要将音频PID更改为0262,并保存设置即可完成节目的接收。对于“编辑节目”中还有一个PCR PID叫做节目时钟参考包识别符,一般设置为视频PID,但在实际的操作中我们发现也可以设置成音频PID,并不影响信号的接收。

3 卫星信号接收中常见技术故障及解决方法

3.1 高频头

我国的广播电视节目一般均集中在中星6B的卫星上,但是下行频率却分为C波段和Ku波段,极化方式也存在水平和垂直两种,不同的节目需要不同的波段和极化方式,因此卫星接收天线的高频头最好选择单波段双极化或双波段双极化高频头,这样在接收不同波段或极化方式的节目时,只要在室内卫星接收机上操作即可,减少了重新调整卫星天线的工作。另外,高频头所使用的电源是由卫星接收机提供的直流电压,电压数值一般在13~18V之间,通过第一中频电

缆送到高频头。

实践中要切记:在连接卫星接收机射频电缆时,一定要先关闭卫星接收机电源开关,以免电缆造成短路时,接收机可能会被损坏,此类教训时有发生,务必引起重视。另外,当卫星信号强度变弱时,可以尝试在接收机上改变下行频率 $\pm 2\text{MHz}$;如果接收的信号强度变强,说明高频头有故障,应尽快更换。

3.2 日凌和雨衰

在每年的春分前和秋分后都会发生日凌现象,影响卫星信号的接收,严重时会造成信号中断,因此每年我们都会从广电总局的网站下载影响到本机房信号的卫星的日凌具体发生时间段,并将其放在机房,让每一位值班人员都能随时了解日凌时间,做好及时对信号的切换。

雨衰现象也是影响卫星信号的一个重要天气原因,当卫星上行站或下行站下暴雨时,会对下行信号造成不同程度的衰减,Ku波段影响较大,对C波段影响较小,在夏季里,应特别注意暴雨天气,随时做好信号的切换。

3.3 机房日常维护

一般总控机房可以多安装一台备用卫星接收机,用于接收常用卫星信号,并保存到卫星接收机中,而且在前面板上做好标签,标明通道和节目名称方便下次需要信号时的快速切换。另外,对于长期使用一个固定节目的播出设备,在信号接收完成后,应将所有其他信号均删除,只保留这个固定节目,防止出现错播事故。

3.4 节目源的确认

对于电台的一线播出人员,确认外转信号是否正确责无旁贷,也是安

全播出制度的重中之重。在接收其他台的卫星节目时,确认所接收的节目信号是否正确,通常有如下三种方法:

方法一,在接收完毕时,从Internet网络中接收该台在线播出节目和卫星信号进行比较,但一般由于网络节目采用流媒体的方式传输,一般要比卫星接收到的节目延时约1分钟左右,需要认真的比较收听才能做出判断。

方法二,一般电台的节目在整点时会有台标呼号,此时可通过收听所接收到的卫星信号,来确定所接收信号是否正确。

方法三,通过电话联系所接收电台的总控机房,确认节目内容。

下面以2013年5月我台(广东电台城市之声)接收“中国好声音”卫星节目为例,介绍节目源确认的步骤。该节目源是中央人民广播电台4套都市之声,每周六10点至12点播出。具体确认流程如下:

(1)到广电总局网站下载中央人民广播电台都市之声卫星节目参数或者通过本台节目部门人员向对方电台索取,还可以上各大搜索引擎找,以上三种办法通常准确度都比较高。

(2)室外操作,分别在两个外星抛物天线上,调出亚太6号和中星6B两颗卫星(调星的技术操作省略)。

(3)按照“SCPC接收方式的方法”,在数字卫星接收机的“设置节目”、“编辑节目”菜单中输入以下参数:亚太6号(Ku波束)下行频率12269MHz,符号率18000kbit/s,极化方式垂直,音频PID码92;中星6B(C波束)下行频率4170MHz,



表4 LB2/2/0.5-6MHz子区域调谐前后阻抗列表

组态 HR 2/2/0.5 6 MHz 频段调谐后阻抗测量值						
F[MHz]	平转 25 端输入		天线 50W 端输入阻抗			频率范围[MHz]
	R(Ω)	X(Ω)	R(Ω)	X(Ω)	VSWR	
5.90	4.5	19.2	49.49	2.13	1.05	5.870~5.900
5.93	4.9	19.9	50.67	-1.35	1.03	5.901~5.930
5.96	5.1	20.5	50.50	-1.28	1.03	5.931~5.960
5.99	5.4	21	49.33	-1.27	1.03	5.961~5.990
6.02	5.3	21.5	51.15	-0.77	1.03	5.991~6.020
6.05	5.5	22.5	50.36	-1.10	1.02	6.021~6.080
6.08	6.1	23.2	49.76	-0.87	1.02	6.081~6.100
6.10	6.3	23.4	49.72	-0.74	1.02	6.101~6.140
6.14	6.9	24.2	49.81	-0.60	1.01	6.141~6.170
6.17	7.3	25	49.88	-0.69	1.01	6.171~6.200
6.20	7.8	25.5	49.88	-0.74	1.02	6.201~6.230
6.23	8.4	26.1	49.74	-0.88	1.02	6.231~6.260
6.26	9.1	26.6	49.87	-0.58	1.01	6.261~6.290
6.29	9.8	27.1	49.89	-0.62	1.01	6.291~6.295

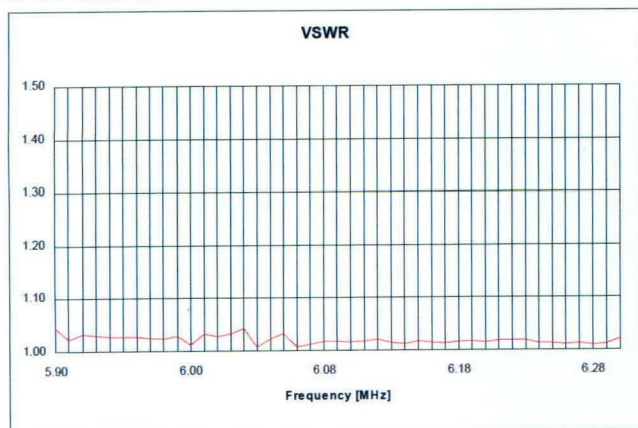


图6 HR 2/2/0.5-6MHz 子区域调谐后驻波比曲线

谐前后阻抗测量值列表。从表4中可以看出通过调谐该子频段驻波比最大值仅有1.05,该天线全部子频段调整完成后,最终在5.9~26.1MHz范围内可达到所有组态所有频率VSWR小于1.2,如图6所示。

实际操作中,当我们选择天线工作组态和频率后,控制系统调整组态开关到预设定组态位置,同时将所选择的频率预设值与各元件的当前状态值做比较,计算出相应的调谐元件L1、C1、C2及C3的调整量,然后启动调谐马达,调整调谐元件到达预设位置。天线即完成自动调谐和匹配。

5 结论

折合偶极子作为转动天线重要组成部分,由于其特殊的刚性结构和其馈电电流等幅同相的特性,使整座天线结构更加稳固,接地更加可靠,加上高效的阻抗匹配,为该类天线的安全稳定运行和高效的传输发射奠定了坚实的基础,对同类天线设计、建设和使用具有重要的参考和借鉴意义。**RTI**

段对应一组阻抗匹配的ATU各器件预设值,累积起来,就是完整的天线阻抗匹配系统。匹配前后的天线阻抗

及驻波比见表4。

表4所测阻抗经过ATU调谐后的HR 2/2/0.5组态6MHz频段调

上接第107页

符号率18000kbit/s,极化方式垂直,音频PID码92。

(4)解调出都市之声在两颗卫星上的音频节目后,必须监听对比两套节目源的音质和时延,发现中星6B比亚太6号节目快了将近1s,音质立体声,信号流畅,可以播出。

(5)与本台节目监制协调和确认节目内容。节目具体内容以及转播流程可交给节目部门处理,由监制打电

话到中央人民广播电台都市之声总控室确认节目源,填写转播程序表。技术人员做好音频信号接入调音台、信号电平调整、主备通道切换设置等技术细节,并且在值班本上记录好接收的卫星节目各项参数以及信号跳接等关键信息,以方便其他值班人员跟进。

4 结束语

通过上面的简单介绍,了解到

卫星接收技术是一项系统技术,技术复杂度较高,涉及到了信号处理、通信、电子工程等众多领域。而对于机房的技术人员来说,扎实做好基层业务,注重技术细节,在平常工作中积累经验才是最重要的。在现阶段,各地方广播电台、中波台、小调频站仍然是通过卫星接收的方式,接收广播信号,然后对外转播。希望本文能对一线播出同行们有所帮助。**RTI**