

卫星电视与有线传播 安装调试

实习指导书

福建工程学院电子信息与电气工程系
通信教研室

第一部分 进程安排

本次实践时间为 1.5 周。具体时间安排如下：

序号	项目名称	具体时间安排
1	原理讲解，器材分配及天线安装	1 天
2	搜索 Apstar 2R 卫星和亚洲二号卫星	1.5 天
3	有线电视系统的设计	2 天
4	有线电视的安装与调试	1 天
5	系统参数测量与分析	1 天
6	验收	0.5 天

第二部分 实践内容

一、实践课题

卫星电视与有线传播的安装与调试

二、实践目的

- 1、 掌握卫星电视的接收与调试
- 2、 学习有线电视系统的设计与调试
- 3、 学习常见故障的查询和排除

三、实践器材

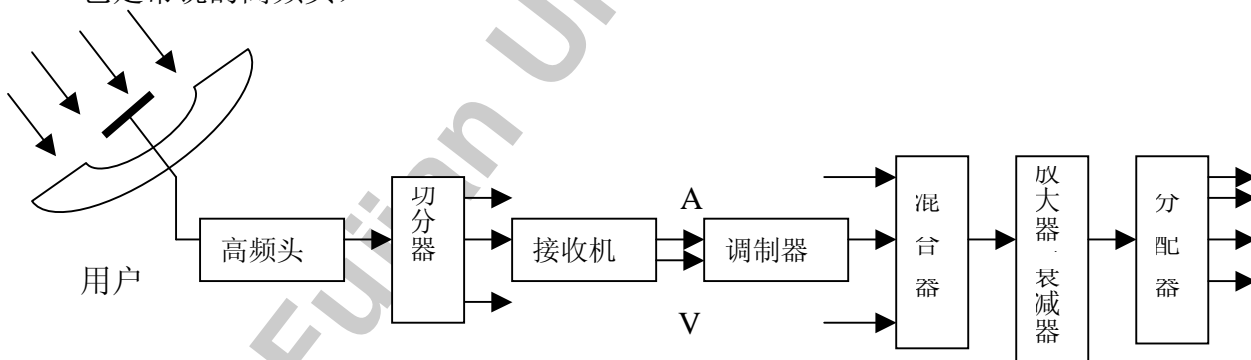
抛物面天线、高频头、卫星接收机、调制器、电视机、分支器、分配器、混合器、放大器、衰减器等。

四、系统说明

卫星电视接收系统由两个部分组成：室内单元、室外单元。

室内单元：主要是卫星接收机，（它由变频调谐电路、视频处理电路、伴音处理电路等组成）。

室外单元：抛物面天线、馈源、高频头组成。（注：馈源和高频头做成一个部件，也是常说的高频头）



1、抛物面天线：

分前馈式、后馈式

它的大小影响着接收信号的强弱（根据抛物面收集信号集中反馈到焦点），但信号的强弱不只因为天线尺寸的大小，还和卫星频道信号有关。由于卫星电视几乎都采

用微波波段频率的电磁波传送，微波波段的电磁波频率从 1GHZ 开始，一直延伸到电磁波的光波波段。卫星发送信号的频率不同，其信号的强度也不同。而且用来接收的天线的尺寸也不同。卫星的功率大信号强的只要用尺寸小的天线，反之用大的。如：C 波段的频率较低（3.4MHZ—4.2MHZ），要用直径 1.5m 的天线，而 Ku 波段（10.7MHZ-12.75MHZ），只要用直径 0.6m 的天线。如果根据要求接收的波段而天线大小，收数字节目就会出现马赛克（似 VCD 划盘），模拟节目的表现是雪花点多。

我们的天线是 0.6m 的，只能接收 Ku 波段的电视节目。

2、馈源

馈源一般和高频头做在一个部件，它处于抛物面天线的焦点，它将抛物面天线反馈的信号收集集中后传给高频头处理。

3、高频头 LNB

其作用是将由天线接收下来的卫星电视信号进行放大、降频。（因此常被人称为变频器或降频器），因为卫星电视信号在抵达天线前已经相当的微弱及同轴电缆传输的频率越高，信号的损耗就越大，故用高频头来改善信号质量。高频头的工作就是先将接收到的高频信号放大至数十万倍再利用本地振荡电路将高频信号（Ku 波段 10.7MHZ-12.75MHZ）转换至中频信号（950M-1750/2050M），这一中频信号称为第一中频信号，具体的中频依 LNB 种类来定。以便利于同轴电缆的传输及卫星接收机的解调和工作。

4、馈线

是同轴屏蔽电缆线。它的作用有两方面：信号内传和给高频头馈电。

5、功分器

每颗卫星转播的电视节目军在 10 套以上，为了使一副接收天线和高频头供给多台卫星接收机同时互不干扰地接收这些节目，需要使用一种微波器件来实现，这种器件就是功分器。

功分器的作用是将卫星电视信号分成相等或不等的多路信号输出。从理论上讲，可以做成任意输出路数的功分器，但在实际应用中，通常做成二、四、六、八路等功分器。相应称为二功分器、六功分器等。

6、数字卫星接收机

数字卫星接收机是将送来的第一中频信号进行滤波、放大、限幅，再经过 FM 解调

器解调为视频复合基带信号，最后经视频和伴音处理后得到视频和音频信号。

7、调制器

将各套电视信号的视频音频分别调制到不同的频率上，这样就可以实现同时互不干扰地接收不同的电视节目了。

VCD 的视频信号也可用。

隔频调制：间隔 8M

我国现用电视频道划分和频段的关系如下：

1 — 5 频道	VLF 频段	
6 — 12 频道	VHF 频段	
13 — 68 频道	UHF 频段	（现有用的只到 57 频道）

8、混合器

不论有多少的电视节目，最终接到用户端的只有一路信号，这要通过混合器把调制过的多路电视信号变成一路进行传送。

9、分支器、分配器

二者作用差不多，都是将一路信号分成多路输出，供给多个用户使用。但：

分配器：作用是将前端输出的电视信号均等地分成几路信号输出，各路输出的衰减是一样的。而且分配路数不同，衰减不一样。

2 分配——衰减 4DB

3 分配——衰减 6DB

4 分配——衰减 8DB

此外分配器还有相互隔离的作用和阻抗匹配的作用。在分配器各端子间有一定隔离度，它是指在分配器的一个输出端加入一信号，该信号电平与在另一个输出端口出现该信号电平的差值，用 DB 表示。分配器的隔离度越大越好，一般应大于 22DB。（我们使用的分配器上标出的隔离度是 30DB）

分支器：作用是从主线路分支输出一小部分信号，馈送给分支线路或电视用户，而大部分信号沿主线路传输的专用部件。它是由一个定向耦合器加上分配器组成，故常将支路输出衰减称为耦合损耗，主输出衰减称插入损耗。

分支器的主输出和支路输出。主输出一般衰减在 2DB（在 0.5DB 到 3DB）。支路输出衰减看标称值。

分支器的隔离有反向隔离和相互隔离。方向隔离为分支输出端加入的信号电平与在主路输出端该信号电平之差，用 **DB** 表示，它是表示主路输出端相互影响的指标。这个值越大，表示隔离越好，抗干扰越强。相互隔离是表示分支输出端之间互相影响的程度的指标，即在某一分支输出端加入的信号电平与同一分支器其他分支输出端该信号电平之差，用 **DB** 表示，越大表示支路之间的影响越小。

10、放大器、衰减器

(1) 放大器

由于信号经过远距离传输，会导致信号衰减，故要用到放大器。

线路放大器是有线电视系统中的重要设备，广泛应用与系统前端输出放大、干线传输放大、支线传输放大等。它的作用是把弱信号放大到一定电平，弥补传输过程总电缆，分支器、分配器等无源器件对电视信号造成的衰减，提高输出电平。

按照特性和用途分，可分为天线放大器、频道放大器、干线放大器、支线放大器。

(2) 衰减器

在有线电视系统中，衰减器主要用在一下两种情况：

A、混合器前的输入端在电平较高的频道串入衰减器后，使各频道的输入信号电平相等。

B、放大器输入端串入衰减器后，使输入电平低于放大器的最大输入电平，防止放大器过载产成交扰和互调造成图像质量下降。

五、 工程操作中的参数及注意的问题

1、 参数

天线的仰角：是指天线口平面与铅垂线的夹角。

天线的方位角：使指天线口平面的垂线与正南方向的夹角（北半球为正北方向的夹角）。

极化方式：**H(horizontal)**表示水平,**V(vertical)**表示垂直。在同一接收地点，高频头的极化角因所接收卫星的经度不同而发生变化，在接收中应根据所接收不同卫星适当调整高频头极化角。一般以正南方为基准，当接收正南方卫星信号时，高频头的极化角为零，当接收南偏东方向的卫星信号时，要顺时针转动高频头来调整极化角。反之，当接收南偏西方向的卫星时要逆时针转动高频头来调整极化角。对于接收较弱的信号，细调

高频头的极化角效果非常明显，如极化角调整不当很可能使弱信号的节目不能顺利下载。

本振频率：用于变频，11300MHZ，由高频头定。

下行频率：是指卫星电视信号从卫星转发器传送到地面接收站的频率。寻星时最好能得到频道运营商公布的下行频率，如不能也可到有关专刊或网站查询。但可能会有偏差，导致接收不到信号。

符号率：符号率的大小与传输图像的质量有关。符号率越大，图像传输的速率越大，图像质量也越高，允许的节目量也越大。频道运营商通过符号率的设置和分配，满足不同的画质要求。

2、正南方向的判断

方法一：用指南针。

但注意：寻星的正南方向指的是地理正南方向，而指南针的南方指的是磁南方向，因此要用磁偏角参考值修正后找到本地的地理正南方向。

方法二：用手表表盘确定。在没有指南针的情况下可借助手表来确定正南方向。使用口诀是：“时间折半对太阳，6 指向是南方”。具体方法是：将所处的时间除以 2 所得商数对准太阳，表盘上 6 所指的方向即为南方。注意时间要按 24 小时计算。

六、影响卫星电视接收的几种典型现象

1、雨衰

当卫星信号到达天线前，进行的途径有乌云或雨水的阻挡形成信号衰减，称为雨衰。

雨衰通常对 Ku 波段的信号有影响，因为频率高，波长短，不容易穿过阻挡。对 C 波段的影响不大。

2、日凌和卫星蚀

由于卫星与地球同步运动，在地球围绕太阳旋转运动轨道上有两个特殊的时间段，即春分和秋分，将出现卫星的日凌和卫星蚀。

日凌：是卫星绕地球运行过程中，当太阳、地球、卫星运行到一条直线上，卫星处于太阳和卫星地面接收站中间（地球）。这时，接收端的抛物面天线对准卫星，也正好对着太阳。阳光直接射进天线波束内，太阳光的射电噪声温度将超过 2500K 度，此时接收的卫星广播电视信号将受到严重干扰或中断，严重时损坏设备，天文学界称这种

干扰为日凌。

卫星蚀：与日凌相似，在卫星绕地球和卫星运行到一条直线上，而且卫星和太阳分别在地球的对侧，卫星进入地球的阴影区，天文学界称这种现象为卫星蚀。

七、实践内容

1、要求自行安装天线设备。

2、要求搜寻到 Apstar 2R 卫星和亚洲二号卫星，并记录每颗卫星节目的相关参数。

3、有线电视系统的设计

(1) 设计一个系统，能同时接收 2 颗卫星上的电视节目共 10 个频道，最终供给 10 个用户使用。要求达到每台电视良好的接收指标，并计算出相关的理论电平参数。

(2) 设计一个系统，使供给用户的电平分别为：小于 57DB、57DB~83DB、大于 83DB。

说明：其中将调制器输出电平统一以 110DB 计算；电缆设为 200 米。

4、室内单元的安装与调试

(1) 完成室内单元的布线与调试，用场强仪测试各点参数并记录分析。

(2) 按 3 (2) 中设计的系统连线，观察信号电平小于 57DB、57DB~83DB、大于 83DB 的现象。并分析原因。

(3) 实现邻频调制，排除邻频干扰。观察前后现象的变化，记录相关的参数，分析说明。

(4) 实现多组之间的组合安装与调试。

八、实践报告要求

(1) 给出实践课题题目、实践目的、实践原理、实践内容和要求；

(2) 器材

(3) 系统原理及操作过程

(4) 测量参数

(5) 损耗分析

(6) 故障分析

(7) 心得体会