

卫星电视

卫星电视广播是由设置在赤道上空的地球同步卫星，先接收地面电视台通过卫星地面站发射的电视信号，然后再把它转发到地球上指定的区域，由地面上的设备接收供电视机收看。采用这种方式实现的电视广播就叫卫星电视广播。

数字卫星电视是近几年迅速发展起来的，利用地球同步卫星将数字编码压缩的电视信号传输到用户端的

一种广播电视形式。主要有两种方式。一种是将数字电视信号传送到有线电视前端，再由有线电视台转换成模拟电视传送到用户家中。这种形式已经在世界各国普及及应用多年。另一种方式是将数字电视信号直接传送到用户家中即：**Direct to Home (DTH)** 方式。美国 **Direct TV** 公司是第一个应用这一技术的卫星电视营运公司。与第一种方式相比，**DTH** 方式卫星发射功率大，可用较小的天线接收，普通家庭即可使用。同时，可以直接提供对用户授权和加密管理，开展数字电视，按次付费电视（**PPV**），高清晰度电视等类型的先进电视服务，不受中间环节限制。此外 **DTH** 方式还可以开展许多电视服务之外的其他数字信息服务，如 **INTERNET** 高速下载，互动电视等。



DTH 系统

一个典型的 DTH 系统由六个部分组成：



卫星电视接收天线

1) 前端系统 (Headend)

前端系统主要由视频音频压缩编码器，复用器等组成。前端系统主要任务是将电视信号进行数字编码压缩，利用统计复用技术，在有限的卫星转发器频带上传送更多的节目。**DTH** 按 **MPEG-2** 标准对视频音频信号进行压缩，用动态统计复用技术，可在一个 **27MHz** 的转发器上传送多达 **10** 套的电视节目。

2) 传输和上行系统 (Uplink)

传输和上行系统包括从前端到上行站的通信设备及上行设备。传输方式主要有中频传输和数字基带传输两种。

3) 卫星 (Satellite)

DTH 系统中采用大功率的直播卫星或通讯卫星。由于技术和造价等原因,有些 DTH 系统采用大功率通讯卫星,美国和加拿大的 DTH 公司采用了更为适宜的专用大功率直播卫星 (DBS)。

4) 用户管理系统 (SMS)

用户管理系统是 DTH 系统的核心,主要完成下列功能:

- A. 登记和管理用户资料。
- B. 购买和包装节目。



卫星电视接收装置

- C. 制定节目计费标准及用户进行收费。
- D. 市场预测和营销。

用户管理系统主要由用户信息和节目信息的数据库管理系统以及解答用户问题,提供多种客户服务的 Call Center 构成。

5) 条件接收系统 (CA)

条件接收系统有两项主要功能:

- A. 对节目数据加密。
- B. 对节目和用户进行授权。
- C. 目前国际上 DTH 系统所采用的条件接收系统主要有:美国 NDS,以色列 Irdeto,法国 Via Access,瑞士



卫星电视接收天线

Nagra Vision 等。

美国 Direct TV 公司以及采用 Direct TV 技术的加拿大 Star Choice 公司使用的是 NDS 条件接收系统; 美国 Dish Network (Echostar)公司以及采用 Echostar 技术的加拿大 Bell ExpressVu 公司使用的是 Nagra Vission 条件接收系统。

6) 用户接收系统 (IRD)

DTH 用户接收系统由一个小型的碟形卫星接收天线 (Dish)和综合接收解码器 (IRD) 及智能卡 (Smart Card)组成。

IRD 负责四项主要功能:

- A. 解码节目数据流, 并输出到电视机中。
- B. 利用智能卡中的密钥 (Key)进行解密。
- C. 接收并处理各种用户命令。
- D. 下载并运行各种应用软件。

E. DTH 系统中的 IRD 已不是一个单纯的硬件设备, 它还包括了操作系统和大量的应用软件。目前较成功的 IRD 操作系统是 Open TV。美国 Dish Network 公司已开始逐步升级用户的 IRD 为 Open TV 系统。

如何调试卫星电视信号

先定方位角, 后定仰角, 再调极化角. Ku 波段天线几乎都是偏馈天线, 其调星不如 C 波段卫星电视天线直观, 尤其是仰角, 不能照抄照搬数据, 而是有一差值, 在接收低仰角卫星时, 甚至锅面垂直地面或负于地面, 而在 C 波段调星时则是不可能的情况, 而不同厂家的天线这一差值往往也不相同, 可相差 20° 左右.故先定方位角, 然后上下调整仰角, 当然一定要慢, 要有耐心.捕捉到信号后再细调方位角和仰角, 最后调极化角. Ku 波段的极化角与 C 波段极化角相差 90° , 这一点也是大家要注意的.一旦一颗卫星找到后, 便可实测其仰角, 然后根据与其他卫星仰角的差值, 将其换算成直观、实用的 Ku 仰角, 以利快速调星. Ku 波段调星还要注意雨衰问题, 因在高纬度或接收低仰角的卫星时, 高频头盖方向均是向上的, 遇到阴雨天, 盖上的水滴或雾都会引起信号衰减, 甚至信号中断, 为避免此情况, 可将其倒装, 效果是一样的, 此时仰角增高, 可以有效避免雨衰。

C 波段和 Ku 波段在同一卫星时, 可以采用 C/Ku 复合高频头同时接收, 用切换器切换后, 引入卫星电视接收机, 这已属多星接收范围.此时的天线应相应大些, 如原用 1.5m 的 C 波段天线, 若采用复合头, 则选 1.8m 为好.当然 C 波段正馈天线也可用于 Ku 波段接收, 而 Ku 波段偏馈天线也可接收 C 波段节目, 这里也有一定技巧, 限于篇幅, 不再多述。

寻星总规律: 以本地所在的地理经度为准, 与之数值相同的卫星 (即正南方卫星) 仰角最大,

东西两边仰角减小，呈抛物线趋势，但东西两边又不对称，即东边卫星递减幅度小，而西边卫星递减幅度大，这就是收西边低仰角卫星困难的原因。高频头上都有极化角的刻度值，往西逆时针旋转，往东顺时针旋转。

输入卫星电视参数力求准确，若是数字节目，应尽量采用以 mCPC（多路单载波）形式的节目，避免因高频本振偏移带来的接收失败。寻星时选择卫星上最强的信号，找到卫星后，用本星最弱的信号进行精调，便可达到事半功倍之效，然后用最弱的参数细调卫星定位。要搞清什么是方位角、仰角和极化角！首先得搞清楚几个基本概念，而收星历程也就伴随其中，概念搞清了，信号也就最终收到了。

1、方位角：通常我们通过计算软件或在资料中得到的结果应该是以正南方向为标准，将卫星天线的指向偏东或偏西调整一个角度，该角度即是所谓的方位角。至于到底是偏东还是偏西，取决于接收地与欲接收卫星之间的经度关系，以我们所在的北半球为例，若接收地经度大于欲接收卫星经度，则方位角应向南偏西转过某个角度；反之，则应向东转过某个角度。正南方向用指南针来测定，但是由于地理南极和地磁场南极并非完全重合，所以选好方位角之后还得做一些修正才有可能接收到最强的卫星信号。

2、仰角：是卫星电视天线轴线与水平面之间的夹角。正馈天线的轴线很明确，是高频头所在位置与天线中心的连线；偏馈天线的轴线就没那么明确了，我仔细观察了偏馈天线的结构和形状，得出结论：轴线应该与支撑 KU 头的 L 型杆基本平行。后来我照此结论去调节偏馈天线的仰角，结果调了两天也收不到 76.5 的亚太 2R。一直调到怀疑高频头是不是坏了，都准备再邮购一个新的高频头了，但是在那天下午，我突发奇想，想利用太阳光来检查一下偏馈天线的焦点位置，于是将 L 型杆对准太阳（调节天线位置，使得 L 型杆的在地面上的影子汇聚成一点），结果发现被天线反射的太阳光并没有会聚于高频头所在位置，而是在其上方一点的位置（用手在该位置可以接受到会聚的太阳光线，也可以据此来判定天线的聚焦性能），然后将天线仰角减小，使得光线会聚点正好在高频头所在位置，测量刚才两个不同位置下 L 型杆与水平面之间的夹角相差有十度左右。至此方才恍然大悟原先为什么找不到那该死的亚太 2R 了：我所在地接收该星的仰角应为 30 度，那么 L 型杆与水平面之间的夹角应该调成 20 度左右（我是这样调节的：在 L 型杆上拴一根下挂重物的细绳，用量角器测量该线与 L 型杆之间的夹角 θ ，则 L 型杆与水平面之间的夹角必为 $90-\theta$ ，即只要调节 θ ，使之等于 70 度就可以了），而我将 L 型杆与水平面之间的夹角调成 30 度，然后作正负 5 度左右的调整，当然就找不到星星了！将该角度修正之后，在计算好的方位角附近适当调整，表明信号质量的红条子马上就窜了出来！那时候的感觉怎一个“爽”字了得！

3、极化角：目前我们所能收视的卫星信号大多采用所谓的线极化方式传送，可以在同一个转发器中传送两个相互垂直且互不影响的两个信号，通常这两个方向为水平（H）和垂直（V）两个方向，由于位于赤道上空的卫星经度与接收地经度一般并不相同，所以卫星发出的水平或垂直极化波到达接收地后极化方向会发生变化，所变化的角度即是所谓的极化角。通常采用的双极化高频头即与此对

应，所以在接收不同的卫星时，要转动 LNB，即改变极化角以取得最佳的信号。举例讲，欲接收东经 76.5 度亚太 2R 某转发器的水平极化信号，在苏州的极化角约为 45 度，原本高频头上的零刻度应与高频头夹子上的零刻度重合，此时就应将高频头逆时针转过 45 度（面向锅），此时高频头信号引出线呈水平向右的状态。若接收卫星经度大于接收地经度，则旋转方向变成顺时针！极化角应该事先调节好，待收到卫星电视信号之后，再稍作调整，使接收到的信号质量最好为止。

卫星电视接收器的工作原理

卫星电视节目信号通过地面天线接收机输入到高频头进行放大变频，将 C 波段或 KU 波段信号变换成 950~2150MHz 频率的信号。该信号被送入调谐器，在调谐器中进行再放大及二次变频处理。输出 36MHz 中频信号，该信号经 QPSK（四相相移键控）解调器解出 I、Q 模拟基带信号，I、Q 模拟基带信号经过模拟数字（A/D）变换及 QPSK 解码、前向纠错（FEC）等处理，输出字节数为 8 比特的 MPEG—2 数据流。解复用器完成 MPEG—2 数据解包作用，分解出音，视频同步控制及其他数据信息。MPEG—2 解码器则完成音，视频解压缩、解码等功能，将各和数据信息还原成完整的图像和伴音信号，再经视频编码器，音频 D/A 变换，输出电视机所需要的模拟音，视频信号。

成功发射与否取决于电离层的状况，因为波具有粒子性，电离层的不稳定会干扰波的传送，一般情况下稳定。

电场和磁场的交互变化产生电磁波，电磁波向空中发射或泄漏的现象叫电磁辐射。任何带电体周围都存在着电场，周期变化的电场就会产生周期变化的磁场，就存在电磁波，产生电磁辐射。所以电磁辐射当然存在。

卫星电视接收机

卫星电视接收机是指将卫星降频器 LNB 输出信号转换为音频视频信号或者射频信号的电子设备。模拟卫星电视接收机--接收的是模拟信号，目前因为大部分信号均已经数字化，基本已经绝迹。数字卫星电视接收机--接收的是数字信号，是目前比较常用的接收机，又分插卡数字机，免费机，高清机等。

一台最基本的卫星电视接收机，通常应包括以下几个部分：电子调谐选台器、中频放大与解调器、信号处理器、伴音信号、解调器、前面板指示器、电源电路。插卡数字机还包括卡片接口电路等。

1. 电子调谐选台器。其主要功能是从 950-1450MHz 的输入信号中选出所要接收的某一电视频道的频率，并将它变换成固定的第二中频频率（通常为 479.5MHz），送给中频放大与解调器。
2. 中频 AGC 放大与解调器。这将输入的固定第二中频信号滤波、放大后，再进行频率解调，得到包含图像和伴音信号在内的复合基带信号，同时还输出一个能够表征输入信号大小的直流分量送给电平指示电路。
3. 图像信号处理器。它从复合基带信号中分离出视频信号，并经过去加重、能量去扩散和极性变

换等一系列处理之后，将图像信号还原并输出。

4. 伴音解调器。它从复合基带信号中分离出伴音副载波信号，并将它放大、解调后得到伴音信号。
5. 面板指示器。它将中频放大解调器送来的直流电平信号进一步放大后，用指针式电平表、发光二极管陈列式电平表或数码显示器，来显示接收机输入信号的强弱和品质。
6. 电源电路。它将市电经变压、整流、稳压后得到的多组低压直流稳压电源，为本机各部分及室外单元（高频头）供电。