

共用天线·卫星接收·电视差转

(原理 设计 安装 维修) 林昌禄 易平 编著



福建科学技术出版社

共用天线· 卫星接收·电视差转

(原理·设计·安装·维修)

林昌禄 易 平 编著

福建科学技术出版社

1992年·福州

(闽) 新登字03号

共用天线·卫星接收·电视差转

(原理·设计·安装·维修)

林昌禄 易 平 编著

*

福建科学技术出版社出版

(福州得贵巷27号)

福建省新华书店发行

福建新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/16 19.5印张 3插页 488千字

1992年9月第1版

1992年9月第1次印刷

印数: 1—3300

ISBN 7—5335—0556—5/TN·48

定价: 9.60 元

前 言

随着广播电视事业的发展,共用天线、卫星接收及电视差转台如雨后春笋般在我国蓬勃发展。我国幅员辽阔,电视信号主要覆盖面多局限于大、中城市及郊区,边远山区及乡村收视电视难的问题远未解决,因此,作为解决这一问题主要手段的共用天线、卫星接收和电视差转在我国仍需发展,迫切需要一本适应的书问世。以前,共用天线或卫星电视方面的书,大都各自成书,孤立讲述,且多偏重于原理。本书从实际工程需要出发,将三方面技术综合起来,既讲清基本原理,更侧重工程设计、安装调试及故障排除等内容,既注意了系统性和科学性,又注意了实用性和先进性。书中还给出了大量可供使用的资料图表、设计实例和典型故障范例等,有较强的可读性。

本书不仅可供工程设计人员、系统管理维修人员及广大用户使用,而且还可作为专业培训的教材。

鉴于作者水平,书中不妥之处在所难免,欢迎读者指正。

编 著 者

1991. 6, 于电子科技大学

目 录

前 言

第一章 绪论	(1)
§ 1.1 共用天线电视系统	(1)
§ 1.2 卫星电视接收	(6)
§ 1.3 电视差转台	(8)
§ 1.4 单位和符号	(9)
第二章 电视信号的传播	(11)
§ 2.1 概述	(11)
§ 2.2 电视信号的视距传播	(31)
§ 2.3 卫星电视信号的传播	(38)
第三章 电视信号传输线	(40)
§ 3.1 概述	(40)
§ 3.2 传输线分布参数及特性	(42)
§ 3.3 传输线的工作状态	(45)
§ 3.4 传输线的输入阻抗	(48)
§ 3.5 传输线的传输功率与工作参数特性	(50)
§ 3.6 阻抗匹配与阻抗变换器	(55)
§ 3.7 驻波系数的测量	(60)
第四章 电视接收天线	(62)
§ 4.1 概述	(62)
§ 4.2 天线的基本参数	(63)
§ 4.3 对称天线的基本特性	(67)
§ 4.4 半波天线	(70)
§ 4.5 多单元引向天线	(79)
§ 4.6 VHF全频道 X 形天线	(86)
§ 4.7 对数周期天线	(87)
§ 4.8 高增益天线阵	(93)
§ 4.9 抗重影天线	(96)

§ 4·10	天线辐射特性的测量·····	(99)
第五章	共用天线电视系统的主要器件·····	(102)
§ 5·1	混合器·····	(102)
§ 5·2	放大器·····	(109)
§ 5·3	频道变换器·····	(121)
§ 5·4	调制器·····	(124)
§ 5·5	分配器·····	(127)
§ 5·6	分支器·····	(132)
§ 5·7	衰减器·····	(138)
§ 5·8	导频信号发生器·····	(139)
第六章	共用天线电视系统的工程设计与安装·····	(141)
§ 6·1	概述·····	(141)
§ 6·2	前端部份的设计·····	(147)
§ 6·3	信号分配系统的设计·····	(156)
§ 6·4	共用天线电视系统的设计方法及实例·····	(164)
§ 6·5	共用天线电视系统的安装·····	(191)
第七章	共用天线电视系统调测与维修·····	(196)
§ 7·1	概述·····	(196)
§ 7·2	系统的调试·····	(197)
§ 7·3	系统的测量·····	(199)
§ 7·4	常见故障及排除方法·····	(205)
§ 7·5	系统质量的评价·····	(209)
第八章	卫星电视接收站·····	(210)
§ 8·1	概述·····	(210)
§ 8·2	卫星电视接收站的工程设计考虑·····	(217)
§ 8·3	接收天线与馈源·····	(222)
§ 8·4	室外和室内单元·····	(234)
§ 8·5	卫星电视接收站的安装、调试及维护·····	(248)
第九章	电视差转台 ·····	(267)
§ 9·1	概述·····	(267)
§ 9·2	天线和馈线系统·····	(276)
§ 9·3	小型电视差转台的建设·····	(288)
§ 9·4	电视差转机的使用和维护·····	(297)

参考书目

第一章 绪 论

§ 1.1 共用天线电视系统

共用天线电视 (Community Antenna Television, 缩写为CATV) 系统是指用一副 (或一组) 天线将接收的电视信号通过同轴电缆分配给许多电视机用户的系统。它是40年代出现的一种新型的电视接收、放大、传输、分配系统。由于电视信号是通过电缆输送给千家万户的, 因此, CATV系统又称为电缆电视 (Cable Television) 系统。

CATV系统最初于1948年在美国诞生。当时美国西雅图和费城都建立了电视台, 而在远离电视台的阿斯特拉的电视观众收看不到电视节目, 后来, 有人在高山顶上安装了34单元的八木天线来接收电视台信号, 然后通过电缆将接收到的电视信号经分配系统送给各用户, 从而形成了世界早期的CATV系统。CATV系统的最初出现是为了解决远离电视发射台的观众接收电视信号困难而发展起来的。随着城市中以钢筋混凝土结构为主的大量高层建筑物的出现, 电视信号强度严重削弱, 而且建筑物的电波反射使电视图像出现严重的重影。因此, 即使在电视发射台主服务区内, 为了解决上述问题也需要CATV系统。

随着电视广播事业的发展, 电视机用户如雨后春笋般增加。这些用户中接收电视信号的环境和条件各不相同, 收看效果也不大一样。有的处在城区的高楼群中, 有的处在低矮平房内, 有的处在远郊的山村小镇, 有的处在高山或高楼的背后, 等等。这些用户都难以收到满意的电视图像。为了提高接收效果, 用户往往各自架设位置较高的天线。这样楼顶上就出现如图1—1所示的“天线森林”, 既影响市容, 又耗费钱财, 还不安全。由于天线彼此靠得很近, 相互影响, 也不一定能获得满意的接收效果。

另外, 地处高楼或山头后面的用户, 如图1—2所示, 即使架高天线也难以提高收看效果。解决问题的最好办法还是采用CATV系统。

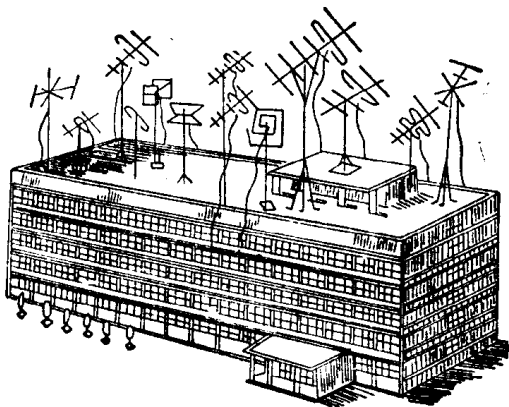


图1—1 高楼上的“天线森林”

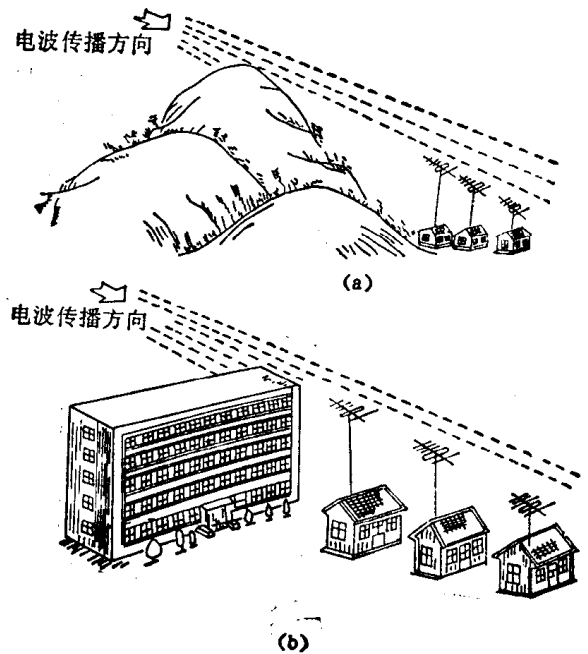


图1—2 高大物体的遮挡

CATV系统不仅能通过电缆分配网络把千家万户的电视机联系起来,收看远方电视台播放的电视节目,而且还可以自办节目(如录像、卫星直播电视、电视电影等)、差转其他地区的电视节目。另外,70年代以来,CATV的内在潜力和功能得到了进一步的发掘,它不仅仅是电视观众的娱乐工具,而且逐渐成为与通信、计算机、光纤相结合,服务于通讯、信息咨询、电话、自动控制、保安等业务的先进而有效的宽带信号传输系统。

CATV系统一经问世就显示了非凡的生命力,目前国外已很普及,加入CATV系统的用户日益增多。例如,比利时在1982年加入CATV系统的用户已达60%。加拿大的一套系统可达10万多户,每套系统传送的电视节目平均达12套之多。到1981年为止,美国已有4700个以上的CATV系统来对2300万左右的用户提供服务,相当于每4个美国人中就有1个在享受这种服务,且一套系统的用户有的数量高达20多万个。在国外,人们把CATV系统的电缆线称为家庭生活中除了电源线、电话线以外的必不可少的第三根线——图像线。

我国CATV技术源于1973年前后,当时在北京饭店首次建成了第一套国产CATV系统,从而开创了我国CATV技术的新局面。目前,国内一些大中城市的宾馆、饭店、企事业单位已逐渐安装了CATV系统。生产CATV系统元器件的厂家也日益增多。随着广播、电视事业的发展,CATV技术也将会在我国城乡迅猛普及,并不断扩大和开拓其潜在功能。

一、共用天线电视系统的优点

概括起来,CATV系统主要有以下优点:

1. 提高信号强度、减少雪花干扰

由于电视接收机灵敏度有限,信号强度太弱时,电视机屏幕上会出现令人讨厌的雪花干扰,信号愈弱,雪花颗粒愈大,所以,彩色电视机要求信号强度大于 $45\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ 。但处于钢筋混凝土建筑物内的用户,或处于高楼,山头后面低矮平房内的用户,他们的电视机所能接收到的电视信号强度一般都较弱。采用CATV系统后,由于共用天线多都安装在接收条件较好的地理位置处,且配有高增益天线和低噪声天线放大器,大大提高了信号强度,从而减少雪花干扰。

2. 减弱杂波干扰、提高图像质量

杂波干扰主要来自两个方面:一是来自电视信号本身,二是来自高频电气设备。前者干扰如图1—3所示,主要是由于电视信号在传播过程中,高层建筑物产生的反射,直射波和反射波不同时到达接收天线,反射波由于途径长些而滞后一段时间,从而在电视机屏幕上图像的右侧出现一个与图像相同但亮度弱些的重影,这种滞后反射波带来的重影干扰随着反射的增强和次数的增多而变严重。另一种干扰是由高频电炉、高频热合机、电机、汽车点火装置等电气设备引起的,它会使图像不稳定,无彩色,甚至无法正常收看。采用CATV系统后,由于天线多架设楼顶高处,反射被减弱;而且天线的增益一般都较高,即方向性较强,对由电视台方向传来的电视信号接收能力强,而对其他方向传来的干扰信号的接收能力弱,故能大大抑制杂波干扰。另外,由于CATV系统是用电缆传输电视信号,有效地屏蔽空间杂波辐射引起的干扰。因此,电视图像的质量会因CATV系统的采用而得到很大提高。

3. 扩大节目来源、丰富文化生活

采用CATV系统不仅能接收由电视台播送的节目,而且还可以利用差转机来接收和转播其他地区的电视台节目。另外,在前端设备中配摄像机、录像机、电视电影设备以及卫星直播接收装置后,可使用户看到自办节目、现场电视演播和电教节目。当调频广播信号进入CATV系统,用户可收听到音质优美的调频立体声节目。这些都将大大丰富广大用户的文

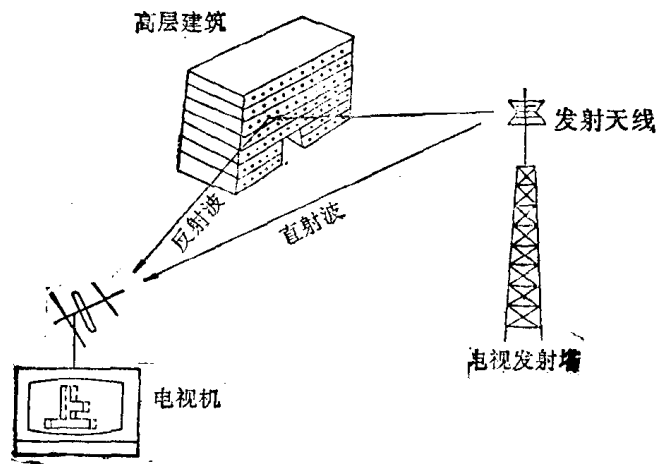


图1—3 反射波造成的图像重影

化生活。

4. 节省费用、美化市容

如果同住一幢楼中的每个用户都在楼顶上架设一副天线，如图1—1所示，形成建筑物顶上的“天线森林”。不难设想，一个城市中高大建筑物顶上都天线林立，馈线东拉西扯，市容是不堪设想的，即使每个电视机用户各装一副室外天线，也难同时解决收看几套电视节目的效果问题。同时，在材料和资金上也是浪费，并对建筑物的承重、避雷等安全问题也不能妥善解决。另外，由于各天线之间靠得很近，电视机本振引起的寄生辐射会造成相互干扰而影响收看效果。

采用CATV系统后，成百上千甚至上万户居民区中只需安装几副天线。这不仅节省了大量材料和费用，而且可安装统一的避雷措施确保用户安全，同时还美化了市容。

5. 实现双向传输、具有潜在功能

电视信号的高质量传输仅仅是CATV系统中的一部分功能，人们正在不断开拓系统的潜在功能。例如，进行传真通信、自动控制管理及信息传输等；利用闭路图像双向传输功能可鉴别来访人员面貌、监护病房、防火防盗报警等；使用电视电话、图像电话等。

二、共用天线电视系统的组成

共用天线电视系统由前端和信号分配网络两部分组成。前端部分通常包括天线、自办节目设备、天线放大器、U—V变换器、导频信号发生器、混合器等；信号分配网络一般包含干线放大器、分配器、分支器、用户终端等。当然，上述器件不一定在每个CATV系统中都要应用，而是视系统的大小、对系统质量要求的高低而定。

1. 前端部分的主要功能

- (1) 各天线分别接收各频道的电视信号；
- (2) 接收到的电视信号分别经天线放大器放大到一定电平后，送入混合器；
- (3) 接收UHF电视信号，由于电缆对其损耗较大，一般可采用U—V变换器变换成VHF频道中的空间频道后，再按VHF频道信号进行处理；
- (4) 摄像机、录放机、电视电影机、卫星接收机等自办节目通过调制器后，变为电视频道中的空间频道信号送入混合器；
- (5) 在大型CATV系统中，其干线传输较长，电缆对不同频道信号的衰减不同，为了提高干线传输质量。在前端设备中应加入导频信号发生器，以便实施自动增益控制和自动斜率控

制;

(6) 将各路电视信号变为电平大体一致的信号后送入混合器, 合成一路送入信号分配网络系统。

2. 信号分配网络部分的主要功能

(1) 用电缆线将前端送来的电视信号输送给各用户群或大楼。当输送距离较远时 (如几 km 以上), 为了补偿线路损耗和频率失真, 接入干线放大器;

(2) 将干线送来的信号均衡分配到各支路, 进而再分给各用户。在 CATV 系统中, 干线电缆的输出往往只有 $80 \sim 95 \text{ dB}\mu\text{V}$, 而分配分支部分却要求输入信号为 $100 \sim 110 \text{ dB}\mu\text{V}$, 故要适当放大, 由线路放大器完成;

(3) 给各用户提供大致相等的信号电平, 且电平适中。输入给电视机的信号电平太低, 则雪花干扰出现, 图像模糊不清; 输入给电视机的信号电平太高, 则会产生交扰调制, 影响图像质量;

(4) 保证电视机之间相互隔离、互不影响、匹配连接。

3. 共用天线电视系统组成框图

(1) 小型系统

简易小型 CATV 系统方框图如图 1—4 所示, 该系统适用于小型居民住宅楼收看 VHF 频段的电视节目。

系统有两副宽频带天线, 其中天线 (1) 可接收 1 ~ 5 频道的电视信号, 天线 (2) 可接收 6 ~ 12 频道的电视信号。两副天线接收的电视信号送入混合器后作为前端部分的输出, 经宽带放大器放大后经分配网络输至用户。

由于住宅楼为四层, 每层四个电视机用户, 因此, 分配网络由一个二分配器和八个二分支器组成。宽带放大器送来的电视信号通过二分配器平均分成两路, 每路串接四个二分支器, 每个二分支器有两个分支输出端与用户端电视机连接。

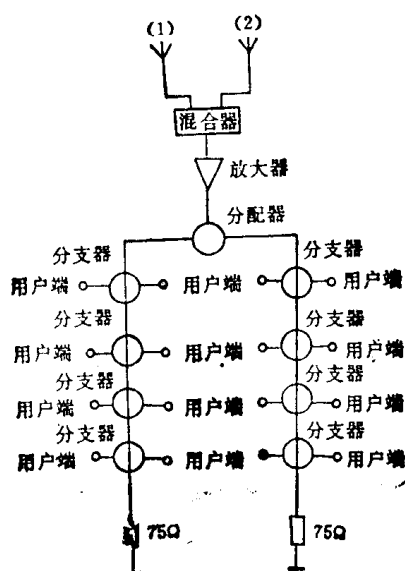


图1—4 小型CATV系统方框图

(2) 大型系统

大型 CATV 系统方框图如图 1—5 所示。它与小型系

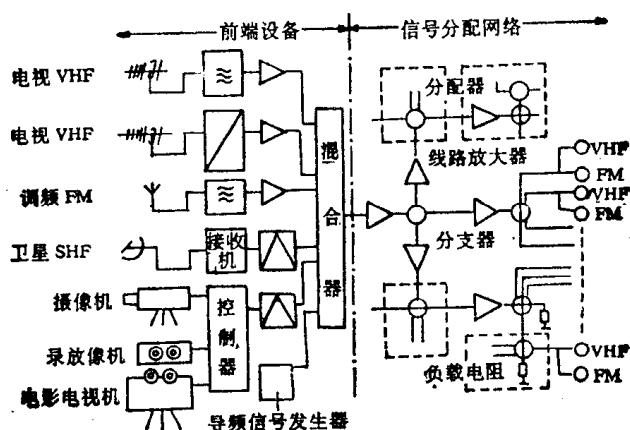


图1—5 大型CATV系统方框图

统的主要不同处在于前者前端设备中增加了较多的设备, 信号分配网络也由于用户数量增多变得复杂。

闭路系统有摄像机、录像机和电影电视设备等，若配备小型演播室，就可播出自己编排的小型节目或电教节目。当然，也可以把电视台播出的节目录下来，非实时播送。前端设备中装入的导频信号发生器是为了提高系统的干线传输质量，起自动电平控制和自动斜率控制功能。

(3) 具有演播功能的系统

演播室类似于电视台的中心台，但比电视中心台的设备要简单得多，只有摄像机，录像机，导演控制台、监视器（电视机）、录音机和话筒及足够的灯光设备。

在演播室表演的节目通过摄像机变成电信号，通过导演控制台用录像机录制或直接播送出去。摄像机应有两台以上，以便摄影师从不同角度选取镜头。声音通过话筒变成电信号，

通过导演控制台用录音机录制或经调制器直接播出。录音机可以播放伴音，也可以录制声音信号；监视器(2)（电视机）可以使表演者和导演看到节目播送出去的情况。

导演控制台由导演操纵，导演根据自己的意图选取摄像机(1)或摄像机(2)的镜头，并决定这个信号是否送出或用录像机录制，另外还可控制声音信号。

从导演控制台（导控台）输出的视频信号，通过信号机房中的调制器将视频、音频信号调制成高频电视信号输出。

信号机房是电视广播站的中心控制室。机房内通常设有控制台、录像机、监视器、录音机、电唱机等，还备有各种录像带、录音带、唱片等。

控制台内的宽频带放大器可以放大许多频道的电视信号。来自混合器的电视信号先经宽带放大器(1)放大，以补偿传输电缆的损耗，录像机(2)输出的信号则由宽带放大器(2)放大。

控制台内的载波晶体振荡器和调制器相当于电视台的发射部分。自办节目中摄像机或录像机输出的视频信号送入调制器，在调制器中调制到载频信号上变为高频电视信号。自办节目不能与当地电视台同频道，否则会受干扰，也不能选用与当地电视台相邻频道，避免邻频干扰。如果需要同时自办两套节目，则需要有两套载波晶体振荡器和调制，并应选择两个不相邻的空间频道。对于5、6两频道，它们虽然相邻，但频率相差甚远，不在此列。

混合、分配、馈电装置是控制台的中心设备。它把由调制器、宽带放大器(1)、(2)送来的信号混合，经分配器送至各个主干线，再分送给各个用户终端。同时还把各条干线中的一部分输出信号送给信号机房和演播室的监视器（电视机），以便随时监看信号机房送出的电视信号质量。各条干线中途的线路放大器的电源经控制台的馈电设备由干线电缆供给。

控制台内的测试信号发生器可输出多种图像信号，例如：彩条、棋盘格、点格、十字格、彩色圆图、灰度阶梯以及色矢量等各种电视测试信号，并且可以选择任何一个频道输出。利用测试信号可以检查传输系统中的故障及维修。

控制台内的各种电源和设备的控制键均有指示灯，以随时监视和检查系统工作状态正常与否。

录像机(1)将控制台输出的信号录制下来，录像机(2)则重放自办节目或重播已录节目。录音机和电唱机可以为演播室自办节目配音乐或增添效果，也可以在自办节目间隙时间内播放音乐节目。

电视广播站中的主要设备都应有备份，以免发生故障时造成停播。

§ 1.2 卫星电视接收

一、卫星电视与地面电视

目前人们用电视机收看的电视有两种转播方式。其中之一是地面电视，亦即最普通的转播方式。所谓地面电视，就是接收由地面电视台发射的信号。其二是卫星电视，它是在地面上直接接收由卫星转发的电视信号，此时，卫星作为一个“宇宙电视台”进行电视广播。

作为“宇宙电视台”的卫星有两种：一种是通讯卫星，一种是直播卫星。

要实现卫星电视广播，对卫星的要求是比较高的。科幻小说家克拉克于1945年在英国刊物“无线电世界”作了这样的阐述，如果在同步地球轨道上等距离配置三颗卫星，完全有可能建立全球通信系统。克拉克注意到，在地球上的观察者看来，这三颗卫星应是完全静止的，如图1—7所示，也就是要求卫星必须相对地球“不动”，称之为静止卫星。

实际上,这种“静止”是相对的,因为地球一刻不停地在转动,卫星也绕着地球飞行。如果卫星绕地球作圆周运动的角速度与地球自转的角速度相等,则从地球上任一点看卫星,卫星就是静止不动的。这时,卫星和地球作同步运动,故称这种卫星为“同步卫星”。

要实现同步,则对卫星的运行轨道必须有严格的限制。经计算,这个轨道位于地球赤道的上空,称之为同步地球轨道或克拉克轨道。这是为纪念科幻小说作家克拉克而命名的。这一圆形轨道,离地面大约35786km高空。此时,卫星在这一轨道运行时,离心力和吸引力大小相等,方向相反,卫星既不会掉下来,也不会远离地球飞向宇宙,而且永远和地球的自转保持同步运行。

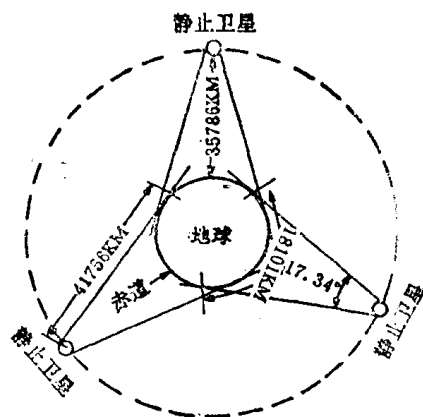


图1—7 克拉克同步地球轨道平面

通讯卫星主要是作为通讯用的,故用来转发电视信号的转发器功率较小,一般只有几W至几十W,地面场强不过几 $\mu\text{V}/\text{m}$,相应的地面接收站的天线口径较大,而且接收机的灵敏度必须很高,以致价格高,个人难以购买,通常为集体购买。电视差转站将接收站接收的卫星电视信号变换成和地面相同的电视信号(VHF或UHF)转播出去,供广大用户收看。

直播卫星则是专门作为电视和广播用的,卫星上转发器的功率较大,一般在100W以上。如原苏联的“屏幕”卫星转发器的功率为200W,地面场强可达 $10\sim 100\mu\text{V}/\text{m}$,这样,地面就可使用口径较小的天线就能接收卫星电视,家庭购买一套卫星电视接收装置直接收看卫星电视成为现实。

二、卫星电视系统的组成

卫星电视系统组成如图1—8所示。

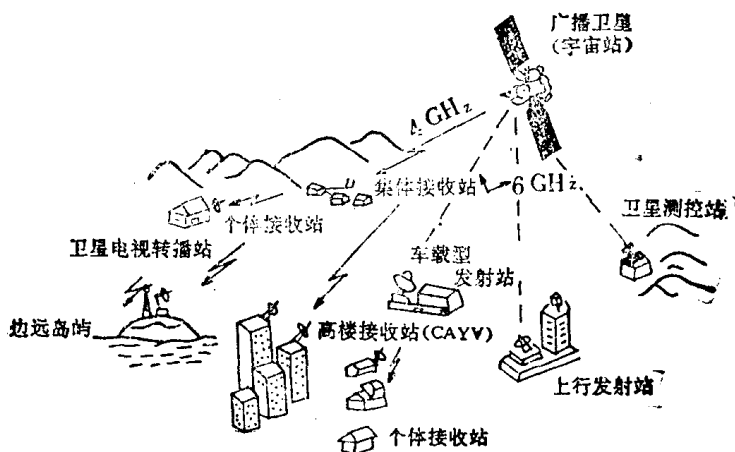


图1—8 卫星电视系统组成示意图

1.主发射站(上行发射站)

主发射站把需要广播的全电视信号以上行6GHz或14GHz载波调频,再经功率放大和定向天线发射至同步卫星中的转发器。主发射站也要接收由卫星转发器发回的电视信号,以便监视上行发射的信号质量。主发射站有固定式和移动式两种,它们的功能相同,后者用于现

场的实况转播。

2. 广播卫星 (宇宙站)

广播卫星是个空间转播站 (宇宙站)，它接收由主发射站发来的电视载波信号，将收到的微弱信号经放大和频率变换后 (C波段，下行频率为4GHz，上行频率为6GHz；Ku波段，下行频率为12GHz，上行频率为14GHz)，向地球上预定的服务区域转发。

3. 卫星电视接收站

卫星电视接收站是接收卫星以下行载波频率转发的电视调频载波信号，经接收机解调后送出电视视频信号和伴音音频信号。

4. 卫星电视测控站

接收和发出各种指令信号，以便对卫星的轨道姿态和星上设备的工作状态进行遥测遥控，确保广播质量。

5. 电视转播台

卫星电视接收站送来的视频和伴音信号，在地面电视的VHF或UHF频道上进行残留边带调幅，经功率放大后送至天线发射出去，从而将卫星电视信号转换成为地面电视接收机能接收的电视信号，以扩大卫星电视的收视率。

三、卫星电视的特点

1. 覆盖面积大

由于卫星处在地球赤道上空约36000km，如果卫星上的转发天线的波束宽度为 17° ，就能覆盖地球表面的 $1/3$ ，即使天线波束宽度只有 1° ，也可覆盖地球表面的一大片地方。特别对于疆域辽阔、多山、多湖泊、多岛屿等地方更为有利。

2. 图像质量高

由于卫星电视不象地面电视那样要经过多次转换和变换，故其产生的失真和干扰较小，卫星电视是直接视线接收，可避免多路径效应所产生的重影；由于工作频率高，一般的工业干扰、无线电干扰、汽车火花干扰均较小，因此图像质量高。

3. 电视频道多

目前，一个卫星电视接收站已能接收上百套节目。随着环绕地球的通讯卫星的增多，提供的电视频道可多达600路以上。将来，由于电视带宽压缩技术的采用，会为我们增加更多的电视频道。

4. 经济效益高

实践证明，通过卫星传送电视节目比用微波中继方法传送电视节目要经济得多。据报道，全美洲大陆只需一个卫星转发器就能将一路电视节目传送到任何一点，而每年的租金仅100万美元，比全美三大电视网租用通信网费用的1%还低。

§ 1.3 电视差转台

电视差转机是一种差转式电视设备，也称为电视中继设备。它包括接收和发射部分，其功能是：将接收到的主台 (或称骨干台) 某频道的电视节目，经过差转机的频率变换、放大后，再用另一频道发射出去以供用户收看电视节目。

卫星电视接收站与电视差转台的发射部分配合，可将卫星电视信号差转出去，较适合边远地区的区、乡，不适宜安装共用天线，而采用无线传输。

我国国土辽阔，山区甚多，电视差转已成为扩大电视覆盖面积的手段之一。其中，卫星电视差转是普及电视的较好途径。

小功率卫星电视差转台投资少，建成快，维修方便，技术上容易掌握，近来发展较快。

§ 1.4 单位和符号

信号电压的大小一般用 μV （微伏）或 mV （毫伏）作单位，这在使用中很不方便。为了简化计算和避免大数值的出现，通常以 dB （分贝）作计量单位。我们将 $1\mu\text{V}$ 设定为 $0\text{dB}\mu\text{V}$ ，则 $100000\mu\text{V}$ 就是 $100\text{dB}\mu\text{V}$ ，分贝数仅差100，而微伏数却差99999。这样一来，任何一个数值的信号电压 μV 值，都可以换算为 $\text{dB}\mu\text{V}$ 值，即

$$\text{信号电压 (dB)} = 20\lg \frac{\text{信号电压 } (\mu\text{V})}{1\mu\text{V}} \quad (1-1)$$

则有， $10\mu\text{V} = 20\text{dB}\mu\text{V}$ ， $100\mu\text{V} = 40\text{dB}\mu\text{V}$ ， $1000\mu\text{V} = 60\text{dB}\mu\text{V}$ 等等。表1—1列出了电压 μV 表示与 $\text{dB}\mu\text{V}$ 表示间的关系。

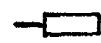
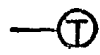
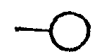
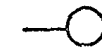
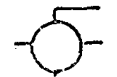
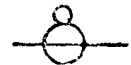
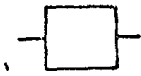
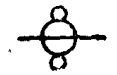
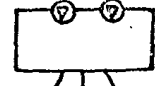
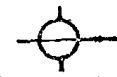
表1·1

$\text{dB}\mu\text{V}$	μV	$\text{dB}\mu\text{V}$	μV	$\text{dB}\mu\text{V}$	μV	$\text{dB}\mu\text{V}$	μV	$\text{dB}\mu\text{V}$	μV
0	1.00	25	17.8	49	282	73	4470	97	70800
1	1.12	26	20.0	50	316	74	5010	98	79400
2	1.26	27	22.4	51	355	75	5620	99	89100
3	1.41	28	25.1	52	398	76	6310	100	100×10^3
4	1.58	29	28.2	53	447	77	7080	101	112×10^3
5	1.78	30	31.6	54	501	78	7940	102	126×10^3
6	2.00	31	35.5	55	562	79	8910	103	141×10^3
7	2.24	32	39.8	56	631	80	10000	104	158×10^3
8	2.51	33	44.7	57	708	81	11200	105	178×10^3
9	2.82	34	50.1	58	794	82	12600	106	200×10^3
10	3.16	35	56.2	59	891	83	14100	107	224×10^3
11	3.55	36	63.0	60	1000	84	15800	108	251×10^3
12	3.98	37	70.8	61	1120	85	17800	109	282×10^3
13	4.47	38	79.4	62	1260	86	20000	110	316×10^3
14	5.01	39	89.1	63	1410	87	22400	111	355×10^3
15	5.62	40	100.0	64	1580	88	25100	112	398×10^3
16	6.31	41	112	65	1780	89	28200	113	447×10^3
17	7.08	42	126	66	2000	90	31600	114	501×10^3
18	7.94	43	141	67	2240	91	35500	115	562×10^3
19	8.91	44	158	68	2510	92	39800	116	631×10^3
20	10.00	45	178	69	2820	93	44700	117	708×10^3
21	11.2	46	200	70	3160	94	50100	118	794×10^3
22	12.6	47	224	71	3550	95	56200	119	891×10^3
23	14.1	48	251	72	3980	96	63100	120	10^6
24	15.8								

为了便于识图和绘制工程设计图，我们在表1·2中绘出了各种元、部件的符号表示法，

以供读者在阅读本书及进行设计时参考。

表1·2

名 称		符 号	名 称	符 号
天线 (VHF UHF FM)			频道变换器	
天线 (SHF)			调制器、解调器	
匹 配 器			终端负载	
放 大 器			用户插座 (电视)	
二混合器	反向使用 为分波器		用户插座 (广播)	
三混合器			用户插座 (调频)	
五混合器			电 缆	
二分配器			滤 波 器	
三分配器			录 像 机	
四分配器			监视器 (电视机)	
串接一分支器			衰 减 器	
串接二分支器			电影电视机	
二分支器			摄 像 机	
四分支器			话 筒	

第二章 电视信号的传播

§ 2.1 概述

一、利用无线电波传送信号的过程

一切无线电信号（通信、广播、电视、雷达、导航、遥控遥测、射电天文等）都是通过无线电波来传送的，它的一般传送过程如图2-1所示。在发射端，需传送的信号通过能量变换器变成相应的电信号，并用它对振荡器产生的高频振荡电流进行调制，也就是使高频正弦电流的某一参数（幅度、频率或相位）随着需传送信号的变化规律而变化，即施行“调幅”、“调频”或“调相”，这样一来，在高频振荡电流中就“装载”了需传送的信号。已调制的高频电流经过放大，用传输线馈送给发射天线，经天线，将高频电流转换成向空间辐射的无线电波，这种载有信息的无线电波则按一定规律在空间传播。

接收端的接收天线将载有信息的无线电波转换成高频电流通过传输线送给放大器，经放大后，再将传输过来的原信号从高频电流中“取卸”下来，即进行解调（检波），检出来的原信号再通过能量变换器转换成原来从发射端输入的原信号。

可见，任何无线电传输设备都离不开“无线电波传播”这一关键环节，而且传输过程都遵循图2-1的原理，只是不同信号的传输，其能量变换器不同而已。对电视信号而言，发射端的能量变换器就是传声器（话筒）和电视摄像机，前者将声音转换成音频信号，后者将图像变成视频信号；接收端的能量变换器则是扬声器和显像管，前者将音频信号转换成原声音，后者将视频信号转换成原活动图像。其示意图如图2-2所示。

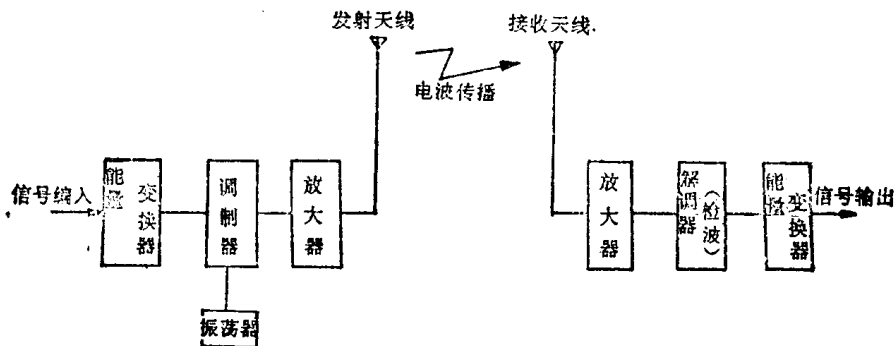


图2-1 无线电波传送信号的过程

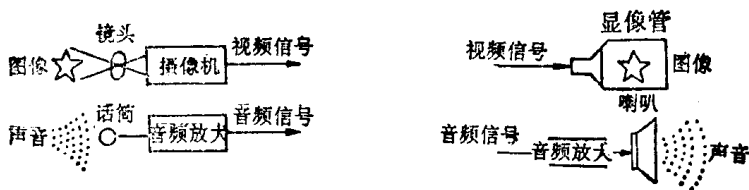


图2-2 电视信号传输中的能量变换