

张 吉 编著

编著

有线电视 98 问



山西科学技术出版社

有线电视 98 问

张 吉 编著

山西科学技术出版社

(晋)新登字五号

有线电视98问

张 吉 编著

*

山西科学技术出版社出版 (太原并州北路十一号)
山西省新华书店发行 太原千峰科技印刷厂印刷

*

开本: 850×1168 1/32 印张: 5.5 字数: 133千字

1993年3月第1版 1993年3月太原第1次印刷

印数: 1—5 000册

*

ISBN 7-5377-0673-5
T·105 定价: 4.10元

目 录

一、基础知识

- 1 什么是电视？电视由哪几部分组成？..... (1)
- 2 如何对电视进行分类？..... (1)
- 3 什么叫电视的阴影区？..... (2)
- 4 我国电视频道如何划分？..... (2)
- 5 什么叫有线电视？为什么人们把有线电视称为进入家庭的第
三根线？..... (5)
- 6 有线电视具有哪些优点？..... (6)
- 7 有线电视由哪几部分组成？..... (7)
- 8 有线电视主要采用..... (8)
- 9 有线电视的规模大..... (9)
- 10 什么叫全频道有线..... (10)
- 11 什么叫光纤有线..... (10)
- 12 什么叫双向传输有线电视？..... (11)
- 13 有线电视采用哪些馈线？各有何特点？..... (12)
- 14 同轴电缆分哪几种？..... (15)
- 15 什么叫传输线的特性阻抗？怎样实现阻抗匹配？..... (16)
- 16 什么叫分贝？有线电视用户需要多少分贝的信号电平？..... (17)
- 17 有线电视怎样接收和转播卫星电视节目？..... (18)
- 18 有线电视怎样转播当地电视台和调频广播节目？..... (19)
- 19 有线电视台（站）怎样编播自办节目？..... (19)
- 20 有线电视怎样把多个频道的电视节目通过一根电缆进行
传输？..... (20)
- 21 什么叫电视信号的场强？场强区如何划分？..... (21)

22	什么叫载噪比? 载噪比与图象质量的关系如何?	(21)
23	什么叫隔离度?	(22)
24	电视图象质量分为几个等级? 怎样评价电视图象的质量?	(23)
25	我国有线电视的发展状况怎样?	(25)
26	当前有线电视的发展趋势如何?	(25)

二、操作使用

27	雷雨天气能否继续播放有线电视节目?	(28)
28	怎样使用有线电视的用户线?	(28)
29	怎样收看有线电视节目?	(29)
30	有线电视系统的用户在使用中应注意哪些事项?	(30)
31	有线电视采用的放大器分哪几类? 各有何用途?	(31)
32	什么叫插入损失和分支损失?	(32)
33	有线电视的用户盒有哪几种? 各有何用途?	(32)
34	电视机收看电视台播放的宽银幕影片时, 为什么在荧光屏的 上部 and 下部各出现一条没有图象的黑带?	(33)
35	什么是摄像三要素?	(33)
36	怎样运用摄像技巧?	(37)
37	电视摄像的配光灯具具有哪些? 各有何作用?	(39)
38	怎样实现电视摄像的合理配光?	(40)
39	有线电视常用的图形符号有哪些?	(43)
40	怎样使用家用录象机?	(43)
41	怎样使用和保存录象带?	(46)

三、设计计算

42	有线电视设计的任务是什么? 设计资料应包括哪些内容?	(49)
43	有线电视在设计前应掌握哪些资料?	(50)
44	有线电视在设计中采用哪些设计步骤?	(50)
45	怎样设置有线电视系统的工作频道?	(52)
46	怎样确定当地电视信号的场强?	(56)

47	怎样计算天线的输出电平?	(60)
48	前端设备的组合形式有哪几种?	(62)
49	怎样选用前端设备?	(63)
50	有线电视的传输干线有几种引出方式?	(64)
51	怎样确定干线放大器的输入和输出电平?	(66)
52	干线传输信号电平的分配形式有哪些?	(68)
53	用户电平有哪几种分配网式?	(69)
54	怎样确定一栋楼房或一个用户群的信号输入电平?	(70)
55	怎样确定用户的信号电平?	(72)
56	什么叫频率补偿? 怎样实现频率补偿?	(73)
57	怎样计算有线电视系统的载噪比?	(74)
58	怎样设计一个完整的大型有线电视系统?	(76)

四、施工安装

59	有线电视安装前需要做哪些准备工作? 一般采用哪几种安装 步骤?	(89)
60	怎样安装有线电视的室外天线?	(90)
61	怎样确定单根避雷针的保护范围?	(95)
62	怎样安装避雷器?	(96)
63	怎样安装有线电视的前端设备?	(98)
64	怎样安装有线电视的传输干线?	(102)
65	怎样安装干线传输部分的放大器和其他部件?	(105)
66	怎样安装用户分配部分?	(106)

五、调试维修

67	有线电视系统的调试标准和测试规定是什么?	(108)
68	有线电视的调试一般采用什么步骤?	(109)
69	怎样使用场强仪?	(110)
70	怎样调试有线电视的前端设备?	(111)
71	怎样调试卫星电视地面接收天线?	(112)

72	怎样调试干线传输分配部分?	(115)
73	怎样调试用户分配部分?	(117)
74	有线电视的检修采用哪些方法?	(117)
75	怎样检修有线电视的无信号故障?	(119)
76	怎样检修有线电视信号微弱、图象雪花严重的故障?	(121)
77	怎样维护卫星电视接收天线?	(122)
78	怎样维护保养摄象机?	(123)
79	怎样维护保养录象机?	(124)
80	什么叫有线电视的前重影? 前重影是怎样产生的?	(126)
81	怎样消除有线电视的前重影?	(127)
82	什么叫后重影? 后重影是怎样产生的?	(128)
83	怎样消除有线电视的后重影?	(129)
84	什么叫交扰调制和相互调制?	(130)
85	怎样消除或减轻交调和互调对图象的损伤?	(131)
86	有线电视的干扰源有哪些?	(132)
87	有线电视外部干扰形成的条件是什么? 干扰方式有哪些?	(132)
88	有线电视抑制干扰的措施有哪些?	(134)
89	什么叫随机噪声? 怎样抑制随机噪声的干扰?	(135)
90	怎样消除驻波对图象的损伤?	(136)
91	机动车辆干扰有线电视的现象是什么? 怎样消除机动车辆 的干扰?	(137)
92	怎样消除电台、电视台对有线电视的干扰?	(137)
93	怎样消除工业干扰?	(140)

六、附 录

94	富达、宝利通系列部分产品参数	(142)
95	国营涪江机器厂部分产品参数	(148)
96	分贝—微伏对照表	(153)
97	分贝—电压比、功率比对照表	(154)
98	全国各地电视台使用频道及播出节目一览表	(158)

一、基础知识

1. 什么是电视？电视由哪几部分组成？

电视是通过电磁转换和光电转换来传送活动的图象和声音的装置。

电视由发送、传输和接收三部分组成。我们以广播电视为例，发送端即电视台采用电视摄象机把活动的图象和声音信号变成相应的电信号，或是采用录象机记录摄象机输出的信号然后进行播放。摄象机或录象机输出的图象电信号和声音电信号经过一系列技术处理后送到电视台的发射天线。发射天线变化的电场在空间感应产生相应的变化的磁场，这一变化的磁场又通过电磁感应产生相应的电场，如此往复变化，使电视台的信号传到各个接收端。在接收端，电视接收机又将天线接收的电信号经过一系列技术处理后还原成活动的图象和声音，并通过显象管显示出图象，通过喇叭放出声音。

2. 如何对电视进行分类？

电视的种类很多，从不同角度划分可分为多种类别。例如从传送图象的颜色划分可分为彩色电视和黑白电视；按电视信号的传输介质划分可分为开路（无线）电视和闭路（有线）电视；按传输信号的频率划分可分为视频传输、高频传输、射频传输、光纤传输、微波传输等；按用途又可分为广播电视和应用电视两大类。每一大类又可分为若干类，如应用电视又可分为工业电视、医用电视、教育电视、交通管理电视等。目前应用最广泛的是家

用电视机收看电视节目的广播电视。

3. 什么叫电视的阴影区？

我国目前的电视广播采用甚高频 (VHF) 和特高频 (UHF) 两个频段，其频率范围分别是 $48\sim 223\text{MHz}$ 和 $470\sim 958\text{MHz}$ ，这两个频段的电磁波在传播过程中具有几何光学的特点，如直线传播绕射能力差等。根据实际测量，高度为 10m 的建筑物在其背离电视台的方向 100m 距离内的空中电视信号强度比无建筑物时明显减弱。高度为 50m 的建筑物在背离电视台 1000m 的区域内电视信号明显减弱。这种由于高大障碍物引起背离电视台方向电视信号明显减弱的区域称为电视的阴影区。在城市，由于高大建筑林立，造成许多用户收看电视时雪花干扰严重，图象有重影或彩电无彩色等现象，其原因就是由于高大建筑物阻挡使电视信号衰减所致。

4. 我国电视频道如何划分？

我国规定一个频道的电视信号占用频带宽度为 8MHz ，伴音信号的载频比图象信号载频高 6.5MHz 。电视广播中的 $1\sim 12$ 频道属于“甚高频段”，常用英文编写字母 VHF 表示， $13\sim 68$ 频道属于“特高频段”，常用英文缩写字母 UHF 表示。

$1\sim 68$ 频道的频率为 $48\sim 958\text{MHz}$ ，在这一频带范围内划分为 I、II、III、IV、V 五个频段。

I 频段为电视广播的 $1\sim 5$ 频道，II 频段划分给调频广播和通信专用，III 频段为电视广播的 $6\sim 12$ 频道，IV 频段为电视广播的 $13\sim 24$ 频道，V 频段为电视广播的 $25\sim 68$ 频道。各频道占用频率如表 (1—1) 所示。

我国电视频道划分表

表 1—1

频段	频道	图象载频 (MHz)	伴音载频 (MHz)	频 带 (MHz)	中心频率 (MHz)	中心波长 (m)
I	1	49.75	56.25	48.5~56.5	52.5	5.71
	2	57.75	64.25	56.5~64.5	60.5	4.96
	3	65.75	72.25	64.5~72.5	58.5	4.38
	4	77.25	83.75	76~84	80	3.75
	5	85.25	91.75	84~92	88	3.41
II	6	168.25	174.75	167~175	171	1.76
	7	176.25	182.75	175~183	179	1.68
	8	184.25	190.75	183~191	187	1.60
	9	192.25	198.75	191~199	195	1.54
	10	200.25	206.75	199~207	203	1.48
	11	208.25	214.75	207~215	211	1.42
	12	216.25	222.25	215~223	219	1.37
III	13	471.25	477.75	470~478	474	0.633
	14	479.25	485.75	478~486	482	0.622
	15	487.25	493.75	486~494	490	0.612
	16	495.25	501.75	494~502	498	0.602
	17	503.25	509.75	502~510	506	0.593
	18	511.25	517.75	510~518	514	0.584
	19	519.25	525.75	518~526	522	0.574
	20	527.25	533.75	526~534	530	0.566
	21	535.25	541.75	534~542	538	0.558
	22	543.25	549.75	542~550	546	0.549
	23	551.25	557.75	550~558	554	0.542
	24	559.25	565.75	558~566	562	0.534
IV	25	607.25	613.75	606~614	610	0.492
	26	615.25	621.75	614~622	618	0.485
	27	623.25	629.75	622~630	626	0.479
	28	631.25	637.75	630~638	634	0.473

续表

频段	频道	图象载频 (MHz)	伴音载频 (MHz)	频 带 (MHz)	中心频率 (MHz)	中心波长 (m)
V	29	639.25	645.75	638~646	642	0.467
	30	647.25	653.75	646~654	650	0.462
	31	655.25	661.75	654~662	658	0.456
	32	663.25	669.75	662~670	666	0.450
	33	671.25	677.75	670~678	674	0.445
	34	679.25	685.75	678~686	682	0.440
	35	687.25	693.75	686~694	690	0.435
	36	695.25	701.75	694~702	698	0.430
	37	703.25	709.75	702~710	706	0.425
	38	711.25	717.75	710~718	714	0.420
	39	719.25	725.75	718~726	722	0.416
	40	727.25	733.75	726~734	730	0.411
	41	735.25	741.75	734~742	738	0.407
	42	743.25	749.75	742~750	746	0.402
	43	751.25	757.75	750~758	754	0.398
	44	759.25	765.75	758~766	762	0.394
	45	767.52	773.75	766~774	770	0.390
	46	775.25	781.75	774~782	778	0.386
	47	783.25	789.75	782~790	786	0.382
	48	791.25	797.75	790~798	794	0.378
	49	799.25	805.75	798~806	802	0.374
	50	807.25	813.75	806~814	810	0.370
	51	815.25	821.75	814~822	818	0.367
	52	823.25	829.75	822~830	826	0.363
	53	831.25	837.75	830~838	834	0.360
	54	839.25	845.75	838~846	842	0.356
	55	847.25	853.75	846~854	850	0.353
	56	855.25	861.75	854~862	858	0.350
	57	863.25	869.75	862~870	866	0.346

续表

频段	频道	图象载频 (MHz)	伴音载频 (MHz)	频 带 (MHz)	中心频率 (MHz)	中心波长 (m)
V	58	871.25	877.75	870~878	874	0.343
	59	879.25	885.75	878~886	882	0.340
	60	887.25	893.75	886~894	890	0.337
	61	895.25	901.75	894~902	898	0.334
	62	903.25	909.75	902~910	906	0.331
	63	911.25	917.75	910~918	914	0.328
	64	919.25	925.75	918~926	924	0.325
	65	927.25	933.75	926~934	930	0.322
	66	935.25	941.75	934~942	938	0.320
	67	943.25	949.75	942~950	946	0.317
	68	951.25	957.25	950~958	954	0.314

5. 什么叫有线电视？为什么人们把有线电视称为进入家庭的第三根线？

通过缆线（光缆或电缆）传输电视信号的电视系统叫有线电视。目前大都采用同轴电缆作为有线电视的传输干线和支线，故又称电缆电视。由于有线电视不向空间辐射电视波（电视）信号，故又称闭路电视。在国外收看有线电视节目，需要向电视台（站）交付一定费用，所以国外也称付费电视。与有线电视相对应的采用天线接收空中电视的无线电波，然后通过电视接收机还原显示图象和声音的电视称为无线电视，也称开路电视。

在我国城镇和农村，已进入家庭的有两根线，即电灯线、电话线。目前方兴未艾的有线电视将作为第三根线（电视线）进入家庭，使用户可以不再利用室内天线或架设室外天线即可收到多套高质量的电视节目，所以人们把有线电视称为进入家庭的第三根线。

6. 有线电视具有哪些优点？

有线电视摒弃了无线电视的地形制约大、转播节目少、收视质量差等缺点，成为当今较为科学的、先进的电视接收传输手段。概括起来，有线电视具有以下几个优点。

（1）节目丰富，选择余地大

有线电视采用单根缆线（光缆或电缆）传输多套电视节目，而不受空间占用频道的制约，所以有线电视增加电视节目的传输内容极为经济。在已经建成的有线电视系统，只在前端增加少量设备而无需改动系统的其他部分即可实现。目前有线电视系统传输的电视节目少则几套，多则十几套，甚至几十套电视节目。例如建设有线电视系统可以实现以下电视节目的接收和传输：中央一台、二台、教育台、省市地方台、西藏台、四川台、云南台、贵州台、本系统自办节目等。这些电视节目可以通过室外天线、卫星电视地面接收站等设备进行接收和传输，随着我国广播电视事业的发展，电视节目将越来越丰富，为用户提供丰富的收视选择余地。

（2）图象清晰，收视效果好

有线电视可以采用高质量的前端接受设备，经过一系列技术处理后可以做到按照用户电视机的要求，为用户提供高质量的、足够强度的电视信号，保证用户收看电视图象清晰、伴音悦耳，达到理想的收视效果。

（3）功能齐全、信息容量大

有线电视除具有传输目前广播电视节目的功能以外还可以具有信息发布、静片服务，声象的咨询、应答，计算机数据传输等功能。其传输信息的容量具有很大的开发潜力。

（4）美化环境、社会效益好

在城市和农村，人们为了提高电视的收看质量，大都采用室

外天线进行接收，这样天线林立的情况普遍存在，影响了环境优美。有线电视可以安装架设高质量的集中接收天线，并且安装可靠的防雷设施，通过本系统为用户提供信号，既美化市容，保证用户使用安全，又节约大量金属材料。另一方面由于有线电视不向空间辐射电磁波，因而又具有保密性能好，不占用空间频道等优点。

(5) 组网方便，服务范围广

有线电视可以很方便地与外界信息网，微波网、教育网等组成一个大容量、多功能综合业务网，从而扩大了本系统的服务范围。

7. 有线电视由哪几部份组成？

有线电视系统的规模和功能可根据信号传输的远近和用户的多少与要求而定，最简单的可以是一个信号源和一个用户，例如一台录象机和一台彩电连接，播放录象带节目就属于这种一头一尾型简单有线电视。一般有线电视组成如图1—1所示。

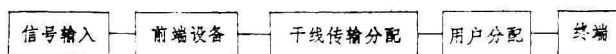


图1—1 有线电视的组成

(1) 信号输入部分

有线电视的信号输入部分包括天线、摄像机、录象机、卫星电视地面接收设备、微波设备等信号源输出设备。其作用是为前端设备提供符合要求的射频信号或视频、音频信号。

(2) 前端设备

前端设备的作用是把经过处理的各路信号进行混合，在阻抗匹配的前提下把多路（套）电视信号换转成一路含有多套电视节目的宽带复合信号，然后经过放大、分支、分配等处理后变成高

电平宽带复合信号，送往干线传输分配部分的电缆始端。

(3) 干线传输分配部分

干线传输分配部分是有线电视系统的大动脉，它的作用是把前端设备输出的宽带复合信号进行传输，在传输过程中根据信号电平的衰减情况合理设置放大器，以弥补线路中电缆和光源器件对信号电平的衰减，按要求把信号传输到各个用户的住宅楼或其他子系统，并为其分配合适的信号电平。干线传输分配部分除电缆以外还安装有干线放大器、均衡器、分支器、分配器等设备部件。

(4) 用户分配

用户分配部分的作用是把干线传输分配部分为其子系统提供的信号电平合理地分配给各个用户，比较大的子系统还装有支线放大器。

电视用户可以通过连接线把电视机与用户盒相连，以此代替室内外天线来接收有线电视提供的全部电视节目。由于系统可以为各个用户提供合适的信号电平，而且信号质量也符合要求，因而用户都可以取得满意的收看效果。

(5) 终端

有线电视系统的终端是用户部分，包括电视机（监视器）、录象机和用户线，是显示有线电视信号的终端设备。

以上介绍了有线电视系统的组成。由于各系统的用户多少不同，干线传输距离不等，传输节目的频道数也不相等，系统的功能也不完全一样，因此各个有线电视的组成也不完全一样，每一组成部分的规模也不完全相同。

有线电视在设计中常用图形符号如图1—2所示。

8. 有线电视主要采用哪几种传输方式？各用于哪些系统？

有线电视主要采用射频传输和视频传输两种方式。射频传输

名称	图形符号	名称	图形符号	名称	图形符号
天线	 或 	二分配器	 或 	摄像机	
卫星天线	 或 	三分配器	 或 	录像机	
匹配器		四分配器	 或 	频道转换器	
放大器		一分支器		调制器	
分支放大器		二分支器		带通滤波器	
带自动增益控制 的放大器		四分支器		低通滤波器	
多波放大器		串接单元		高通滤波器	
二混合器		终端器		带阻滤波器	
三混合器		干线电缆		均衡器	 或 
四混合器		管中电缆		监视器	
五混合器		地埋电缆		终端负载	
七混合器		明线电缆		可调衰减器	

图1—2 常用图形符号

的信号频率为我国电视广播的载波频率，主要用于转播当地电视节目、卫星电视节目和自办节目。视频传输是把摄像机、录像机等设备输出的视频、音频信号直接进行传输。采用视频传输的有线电视称为应用电视，一般用于工业监视、医用电视、交通管理电视、防盗监视、电化教学和电视台的节目制作等有线电视系统。

9. 有线电视的规模大小如何划分？

一台录像机与一台电视接收机连接，播放录像带节目就是一个最简单的有线电视。一副室外天线接收的电视信号，通过一只二分配器把天线接收的电视信号等分成两路，分别连接两台电视机，也属于一个简单的有线电视。按照有线电视用户的多少划分，100户以下的称为小型有线电视，这种规模的有线电视一般只供小型住宅楼收看VHF频段的电视节目使用。100~400户的

称为中型有线电视，400户以上的称为大型有线电视系统。

大型有线电视系统与小型或中型有线电视相比较主要有以下区别。

(1) 系统传输的节目增多

大型有线电视系统除转播当地VHF和UHF频段的电视节目以外还可以把卫星电视节目、地面微波电视节目、调频广播等节目进行传输，频道可达十几个甚至几十个。

(2) 配备摄象机、录象机等设备可以增加自办节目。

(3) 干线传输距离将延长至上千米甚至几千米，信号分配网路也较为复杂。

(4) 系统内用户少则几百户，上千户，多则几千户甚至万户以上。

10. 什么叫全频道有线电视？

我国广播电视的VHF频段共有12个频道，UHF频段共有56个频道，早期建设的有线电视系统一般只传输几套电视节目，都设置在VHF频段的固定频道，随着人们生活水平的提高和我国广播电视事业的发展，有线电视传输的频道数目越来越多，电视节目的占用频道由原来的VHF频段扩展到UHF频段，所以有线电视既传输甚高频的1~12频道，又传输特高频的13~68频道的电视节目，这种有线电视系统称为全频道有线电视系统。

11. 什么叫光纤有线电视？

光纤有线电视系统不采用同轴电缆作为传干线，而是采用光导纤维作为传输干线。光导纤维具有频带宽、抗干扰性能强、传输损耗小、原材料来源丰富等优点，是一种高效率、低损耗的传输介质，光导纤维又称光纤或光缆。

光纤有线电视系统由发送端、中继站、接收端三部分组成。