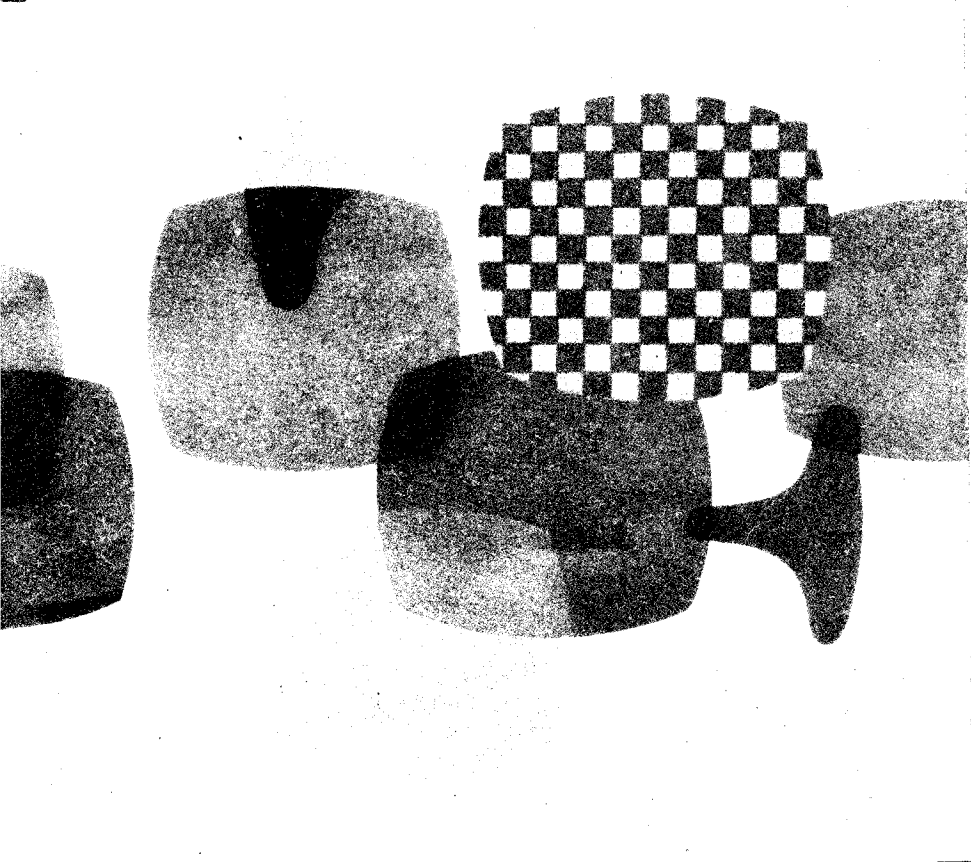




黑白电视机修理技术

11

贾 富 仁 编

山 东 科 学 技 术 出 版 社



责任编辑 原式溶

中等职业教育读物
黑白电视机修理技术
贾富仁 编

*

山东科学技术出版社出版
山东省新华书店发行
山东新华印刷厂潍坊厂印刷

*

787×1092毫米32开本 15.375印张 250千字
1984年11月第1版 1984年11月第1次印刷
印数：1—51,000

书号 15195·160 定价 2.75元

出 版 说 明

为了适应我省中等职业教育发展的需要，我社受山东省教育厅委托，编辑出版了《中等职业教育读物》。

这套读物的分册将逐步增加，陆续出版。第一批出版11种，有《黑白电视机修理技术》、《半导体收音机修理技术》、《盒式录音机修理技术》、《摩托车维修技术》、《钟表修理技术》、《电机修理技术》、《制描图技术》、《服装裁剪技术》、《菜肴烹调技术》、《面点制作技术》及《家具制作技术》等。希望各地在试用中能够给我们提出宝贵意见，以便再版时修改。

这套读物在编写过程中，力求做到理论联系实际，文字通俗易懂，除简明讲述基础知识外，着重介绍了修理、制作技术，以达到实用、速成的目的。这套读物主要作为中等职业学校或短训班的选用教材，并可供有关行业的修理工人及广大业余爱好者阅读。

一九八三年十二月

前 言

随着广播电视事业的迅速发展和人民生活水平的不断提高,晶体管黑白电视机在我国城乡普及速度很快,随之而来的维修任务也日益繁重。为了培养更多的专业及业余维修人员,我们编写了《黑白电视机修理技术》一书。

本书讲述了晶体管和集成电路黑白电视机的基本工作原理。对检修电视机的基本要领和方法,排除故障的逻辑思维和技巧,常见故障的分析、判断和排除,以及电视机单元电路的调试和整机总调,都作了较详细的、深入浅出的介绍。

本书以泰山牌 714 型 12 英寸电视机的电路为主,适当介绍了金星 B31—1、B31—2A 型电视机,每节后都附有思考题,便于读者自学。在介绍修理技术时,力求理论联系实际,作到实用、全面、典型,以期收到触类旁通、举一反三的效果。

本书可作为中等职业学校或培训班的选用教材,也可作为专业维修人员和业余爱好者的参考读物。

本书编写过程中,参考了张世耀、李执强同志主编的《电视机原理与维修》等有关书籍及资料,鲍克同志始终给予了热诚的帮助,李健同志为本书绘制了大量插图,孙保平同志为本书的编写做了大量工作,在此一并表示衷心感谢。

由于作者水平所限,书中错误在所难免,请广大读者批评指正。

编 者

一九八四年二月于济南

目 录

第一章 广播电视的发送与接收	1
第一节 黑白电视的发送	1
一、图象、伴音信号的发送	1
二、全电视信号	2
三、我国黑白电视的制式标准	5
第二节 黑白电视的接收	8
第二章 电视接收机的单元电路	13
第一节 高频电路	13
一、输入电路	15
二、高频放大电路	22
三、本机振荡电路	28
四、混频电路	31
五、电路举例	42
六、电调谐高频头	47
第二节 中频放大电路	54
一、基本要求	54
二、电路形式	57
三、级间耦合和阻抗匹配	61
四、陷波器	64
五、电路举例	69
第三节 视频检波和视频放大电路	71
一、视频检波电路	71
二、视频放大电路	80

第四节 自动增益控制(AGC)电路	90
一、工作原理	91
二、电路分析	92
三、电路举例	101
第五节 显象管、显象管附属电路及偏转线圈	110
一、显象管	110
二、显象管附属电路	119
三、偏转线圈	131
第六节 伴音电路	135
一、电路分析	136
二、电路举例	152
第七节 同步分离电路	154
一、幅度分离电路	155
二、同步放大电路	162
三、场同步分离电路	164
四、抗干扰电路	168
五、电路举例	173
第八节 场扫描电路	175
一、场振荡电路	176
二、锯齿波电压形成电路	192
三、场激励电路	195
四、场输出电路	197
五、波形畸变及线性补偿	209
六、电路举例	219
第九节 行扫描电路	230
一、行输出电路	231
二、行激励电路	253
三、行振荡电路	256
四、自动频率控制电路	262

五、电路举例	276
第十节 电源电路	282
一、工作原理	284
二、电路举例	293
第十一节 集成电路电视机的单元电路	297
一、HA1144 集成电路	298
二、HA1167 集成电路	301
三、KC583 集成电路	307
四、KC581 集成电路	310
五、HA1166 集成电路	316
六、KC582 集成电路	320
第三章 晶体管电视机的检修	325
第一节 检查故障的基本方法	325
一、直观检查法	325
二、简单工具碰触判断法	325
三、测量电压法	326
四、测量电阻法	332
五、测量电流法	333
六、检查温升法	334
七、元件替换试验法	334
八、注入信号法	335
九、仪器检查法	336
第二节 故障部位的分析判断	337
一、无光、无声	337
二、无光栅、有伴音	341
三、有光栅、无图象	344
四、不同步	345
五、有图象、无伴音	346
六、场幅、行幅缩小	347

第三节 单元电路常见故障检修	355
一、高频头	355
二、公共通道	370
三、视放电路	390
四、显象管电路	395
五、伴音电路	403
六、同步分离电路	411
七、场扫描电路	416
八、行扫描电路	430
九、电源电路	449
十、整机总调	455
第四节 集成电路电视机常见故障分析	457
一、维修集成电路时的注意事项	457
二、检修方法	458
三、常见故障分析	462

第一章 广播电视的发送与接收

电视广播是利用无线电波来传输图象和声音的。在发送端，把需要传送的图象和声音都变成电信号，然后通过电视天线以无线电波的形式辐射出去。在接收端，通过电视机的天线接收下含有图象、声音信息的无线电波，再经过一系列的变换，就可供用户收看了。

第一节 黑白电视的发送

一、图象、伴音信号的发送

黑白电视的发送过程如图 1—1 所示。

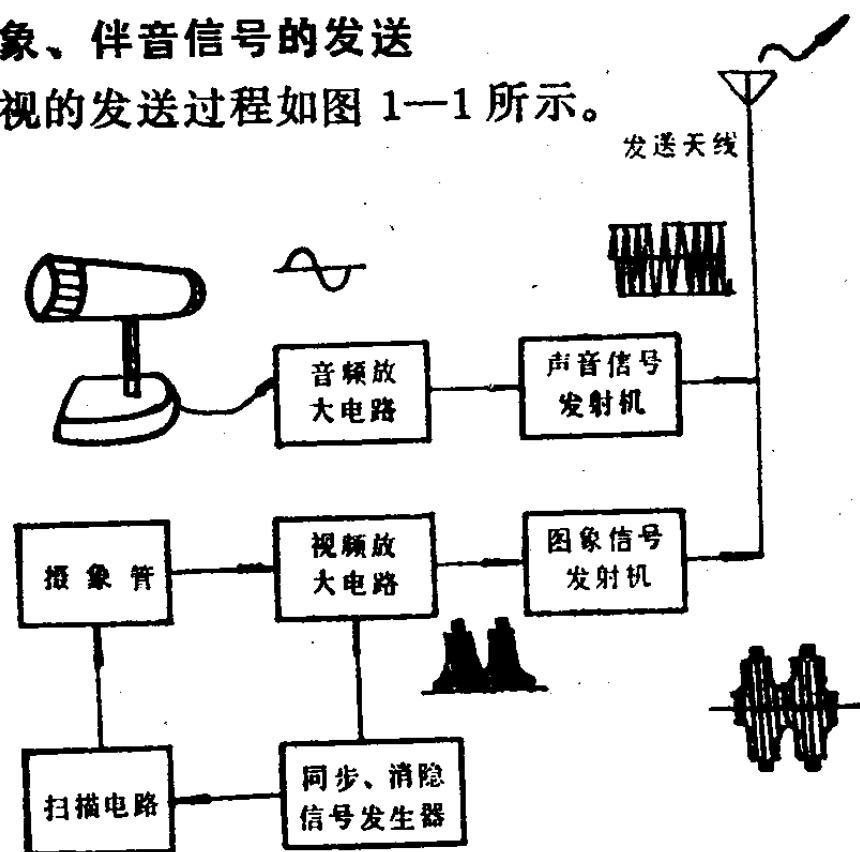


图 1—1 电视发送示意图

图象信号的发送，是由摄像管将图象各部分的亮度，转换成相应的电信号。经放大后，送入图象信号发射机，用来调制超短波的一个频率(即图象载频)，成为图象高频信号。然后，图象高频信号与伴音高频信号混合，由天线发送出去。

伴音信号的发送，是利用传声器将声音转换成电信号，经放大后，送入伴音发射机，用来调制超短波的另一个频率(即伴音载频)，调制后的信号由天线发送出去。

在图 1—1 中，扫描电路的主要部分是一个产生锯齿波电流的装置。用它控制摄像管中的电子束，使电子束按一定的顺序扫描一幅图象的各部分，把图象各部分的亮度变成按上述顺序变化的电信号。

同步消隐信号发生器是产生各种脉冲信号的装置。同步、消隐脉冲一部分加入扫描电路，另一部分加入图象信号，组成全电视信号。这样，就可以同时控制摄像管和显象管的电子束扫描，使发射和接收两端的扫描完全对应(即同步)，从而准确无误地重显图象。

二、全电视信号

全电视信号包括图象信号(视频信号)、复合同步信号、复合消隐信号、均衡脉冲和槽脉冲，如图 1—2 所示。

1. 图象信号 图象信号是由发送端的摄像管产生的。摄像管中电子束从左到右、自上而下地扫描图象，把图象各点的亮度变成幅度随时间变化的电信号，这就是图象信号。图象信号是在两个行消隐脉冲之间传送的，在消隐期间只传送同步信号。

2. 复合同步信号 复合同步信号包括行同步信号和场

同步信号,它是由同步机产生的脉冲信号,用来使摄像管中电子束和显象管中电子束扫描同步。每扫完一行,要传送一个行同步信号;每场结束时,要传送一个场同步信号。

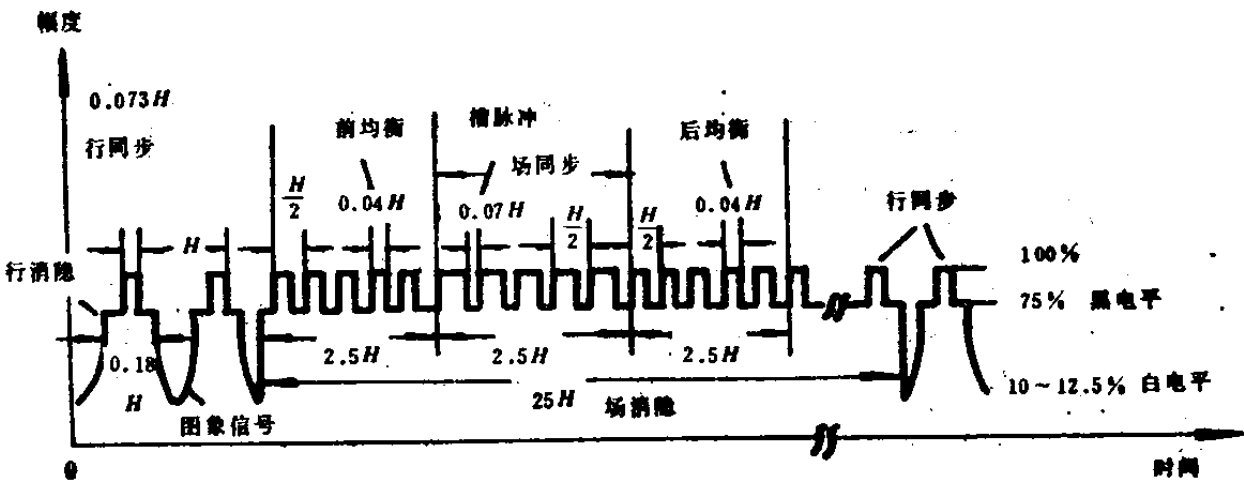


图 1—2 全电视信号

行扫描周期用 H 来表示,行同步信号周期用 T_H 来表示。场扫描周期用 V 来表示,场同步信号周期用 T_V 来表示。我国电视标准规定,行同步信号周期为 64 微秒,行同步脉冲宽度为 $0.073H$ (4.7 微秒);场同步信号周期为 20 毫秒,场同步脉冲宽度为 $2.5H$ (160 微秒)。

复合同步信号是在扫描逆程期间传送的,其幅度在消隐电平之上。这样安排是为了在接收端易于把复合同步信号取出,而对重显图象又无影响。

3. 复合消隐信号 复合消隐信号包括行消隐信号和场消隐信号,也是由同步机产生的另一种辅助脉冲信号,用来消除摄像管和显象管在行、场扫描逆程时产生的回扫线。

我国电视标准规定,行消隐信号的周期为 64 微秒,行消隐脉冲宽度为 $0.18H$ (11.5 微秒);场消隐信号的周期为 20 毫秒,场消隐脉冲宽度为 $25H$ (1600 微秒)。

复合消隐信号也是在扫描逆程期间传送的，其幅度与图象信号的变化无关，以便在电视系统中作为亮度的参考电平。当显象管重显图象时，消隐电平相当于使显象管处于截止状态，从而建立了黑色基准电平。

4. 均衡脉冲和槽脉冲 由于采取隔行扫描会产生光栅并行现象，使图象垂直清晰度降低，所以在场同步脉冲前后各加了五个均衡脉冲，来消除光栅并行现象。均衡脉冲周期为 $H/2$ (32 微秒)，脉冲宽度为 $0.04H$ (2.56 微秒)。

场同步脉冲宽度较宽 (160 微秒)，为了在场同步信号期间不丢失行同步信号，使行扫描保持同步，在场同步信号中开了五个小凹槽，称为槽脉冲，用槽脉冲后沿作为这期间的行同步信号。凹槽的宽度为 $0.07H$ (4.48 微秒)，槽脉冲的周期也是 $H/2$ ，以交替地在隔行扫描中起行同步脉冲的作用。

全电视信号有正、负极性之分。图 1—3 为负极性调制，即图象越亮时，信号幅度越小；图象越暗时，信号幅度越大。而正极性调制则刚好相反，如图 1—4 所示。

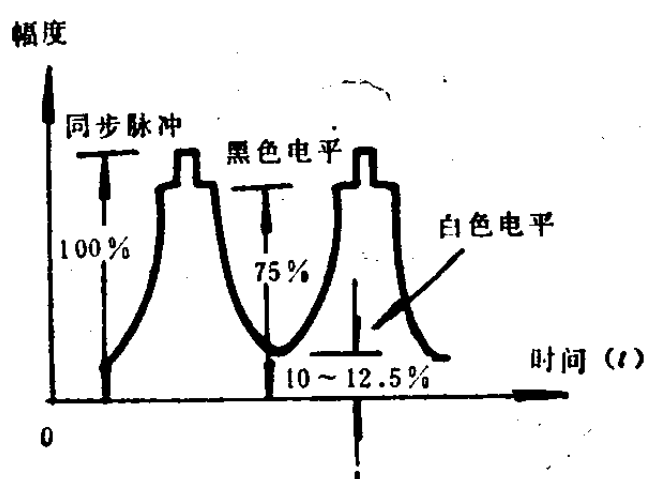


图 1—3 负极性调制

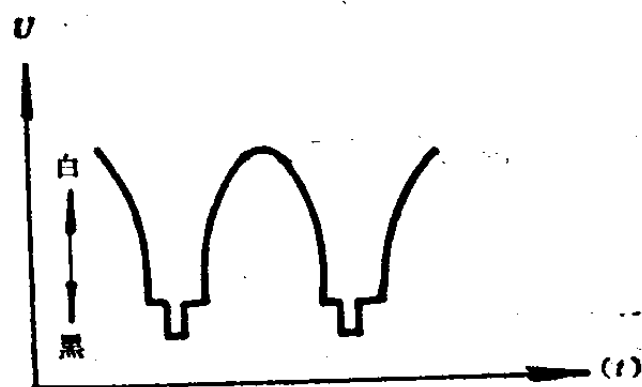


图 1—4 正极性调制

我国电视采用负极性调制电视信号，以全电视信号的最高幅度为 100%。其中，图象信号的幅度为 10~75%；最亮部分对应于白色电平，幅度为 10~12.5%；最黑部分对应于消隐电平，幅度为 75%；介于黑色电平与白色电平之间的为灰色电平；消隐信号的幅度为 75%，为黑色基准电平；同步信号的幅度最高，在 75~100%之间，处在“比黑色还黑”的电平上。

全电视信号中的图象信号包括直流成分和交流成分。直流成分代表图象的背景亮度，交流成分则反映了图象亮度变化所引起的电压或电流的变化。交流成分频率的高低，由图象内容的繁简来决定。图象越简单，频率越低；图象越复杂，频率越高。图象信号的交流成分的最低频率等于场频（即 50 赫），最高频率可达 6 兆赫。

三、我国黑白电视的制式标准

电子束在摄像管或显象管中有规律的运动称为扫描。其中，水平方向的运动称为行扫描；垂直方向的运动称为场扫描。

我国电视标准规定，每幅画面（每幅画面称为一帧）的行

扫描线为 625 行，屏幕的宽高比为 4 : 3，每秒扫描 25 帧。由于人眼的视觉惰性，每秒连续扫描 25 帧图象，人们看到的就是连续活动的景物图象，但有闪烁现象。为了消除图象的闪烁，压缩电视信号的频带宽度，采用了隔行扫描，即每帧图象由两场(奇数场和偶数场)扫描完成(图 1—5)。这样，电视信号的频带宽度只有 5 兆赫左右。场扫描频率(f_V)为每秒 50 赫，场扫描周期(V)为 20 毫秒；行扫描频率(f_H)为每秒 15625 赫，行扫描周期(H)为 64 微秒。

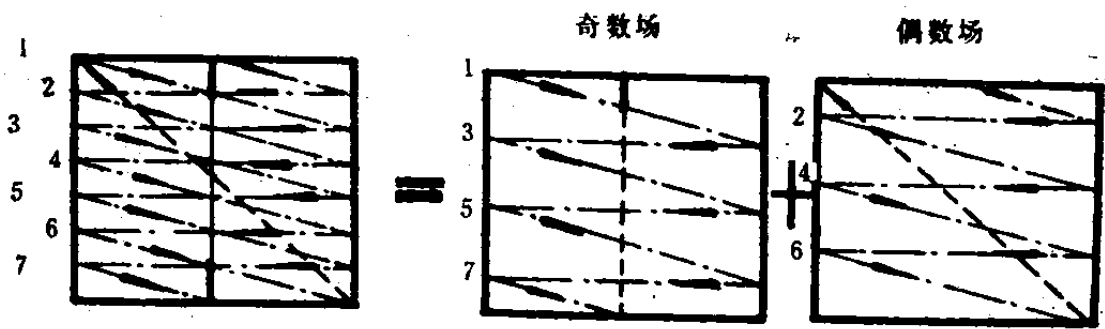


图 1—5 隔行扫描

我国全电视信号采用调幅制残留边带发送，伴音信号采用调频制发送。伴音信号安置在电视信号上边带的旁边，伴音载频比图象载频高 6.5 兆赫。由于采用残留边带发送，总的频带宽度压缩为 8 兆赫(图 1—6)。

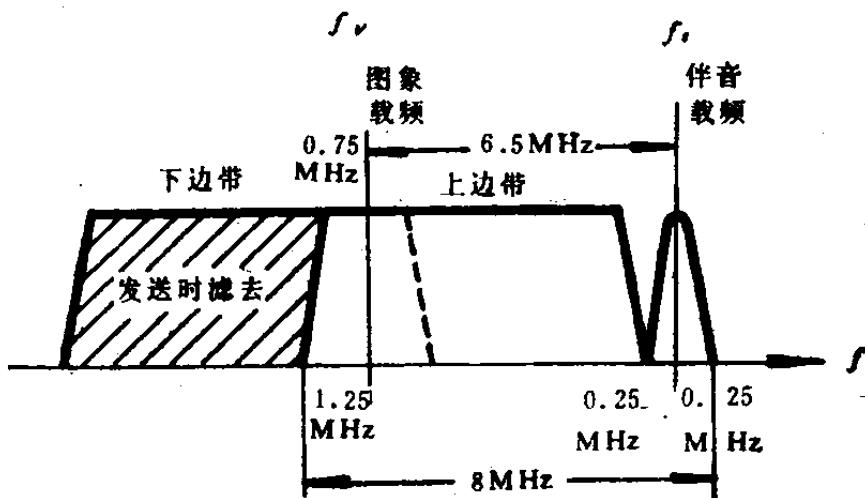


图 1—6 残留边带发送

为避免电视信号失真，载波频率要比图象信号频率高十倍左右。图象信号最高频率达 6 兆赫，所以载波频率一般都在 50 兆赫以上，需用超短波段(30~300 兆赫)和微波段(300~3000 兆赫)来传送。

我国电视广播应用甚高频段(VHF)和特高频段(UHF)。甚高频段分为 12 个频道，特高频段分为 56 个频道。各电视频道的频率分配情况见表 1—1 和表 1—2。

表 1—1 我国电视广播甚高频段(VHF)
各频道频率分配表

电视 频道	频率范围 (MHz)	图象载频 (MHz)	伴音载频 (MHz)	本机振荡 频率 (MHz)	频 道 中心频率 (MHz)	频 道 中心波长 (m)
1	48.5~56.5	49.75	56.25	86.75	52.5	5.72
2	56.5~64.5	57.75	64.25	94.75	60.5	4.96
3	64.5~72.5	65.75	72.25	102.75	68.5	4.38
4	76~84	77.25	83.75	114.25	80	3.75
5	84~92	85.25	91.75	122.25	88	3.41
6	167~175	168.25	174.75	205.25	171	1.76
7	175~183	176.25	182.75	213.25	179	1.68
8	183~191	184.25	190.75	221.25	187	1.60
9	191~199	192.25	198.75	229.25	195	1.54
10	199~207	200.25	206.75	237.25	203	1.48
11	207~215	208.25	214.75	245.25	211	1.42
12	215~223	216.25	222.75	253.25	219	1.37

表 1—2 我国电视广播特高频段 (UHF)
各频道频率分配表

电视频道	频率范围 (MHz)	电视频道	频率范围 (MHz)	电视频道	频率范围 (MHz)
13	470~478	32	662~670	51	814~822
14	478~486	33	670~678	52	822~830
15	486~494	34	678~686	53	830~838
16	494~502	35	686~694	54	838~846
17	502~510	36	694~702	55	846~854
18	510~518	37	702~710	56	854~862
19	518~526	38	710~718	57	862~870
20	526~534	39	718~726	58	870~878
21	534~542	40	726~734	59	878~886
22	542~550	41	734~742	60	886~894
23	550~558	42	742~750	61	894~902
24	558~566	43	750~758	62	902~910
25	606~614	44	758~766	63	910~918
26	614~622	45	766~774	64	918~926
27	622~630	46	774~782	65	926~934
28	630~638	47	782~790	66	934~942
29	638~646	48	790~798	67	942~950
30	646~654	49	798~806	68	950~958
31	654~662	50	806~814		

第二节 黑白电视的接收

黑白电视的接收是由黑白电视机来完成的。电视机的天线将含有图象和伴音信息的无线电波接收下来后,经过放大、混频、中放、检波,还原成代表图象的视频信号和代表伴音的音频信号。分别经过进一步放大,送到显象管和扬声器。

由显象管重显图象,扬声器重放声音,其过程如图 1—7 所示。

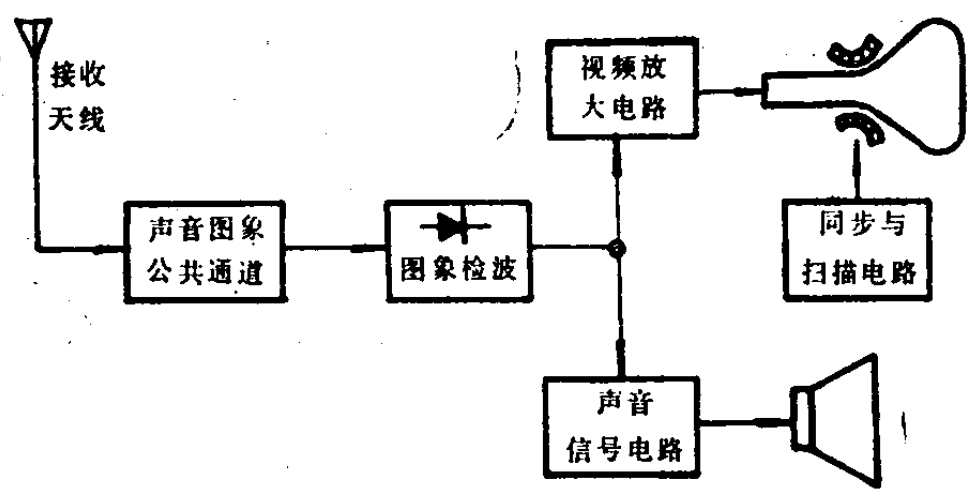


图 1—7 电视接收示意图

电视机按电路结构可分为高效式(亦称直放式)和超外差式两大类。超外差式按其图象中频信号和伴音中频分离点的不同,又可分为双通道式(独立伴音中频通道式)和单通道式(内载波差频式)两种。我国生产的电视机采用的都是超外差单通道式电路结构,其典型电路方框图如图 1—8 所示。

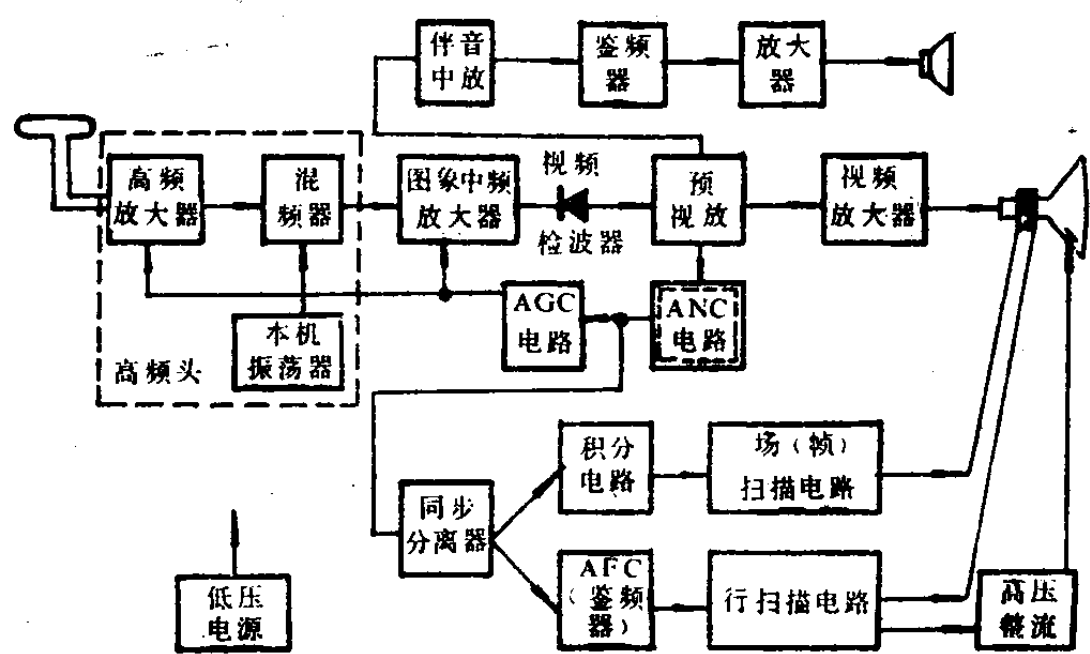


图 1—8 超外差单通道式电视机典型电路方框图