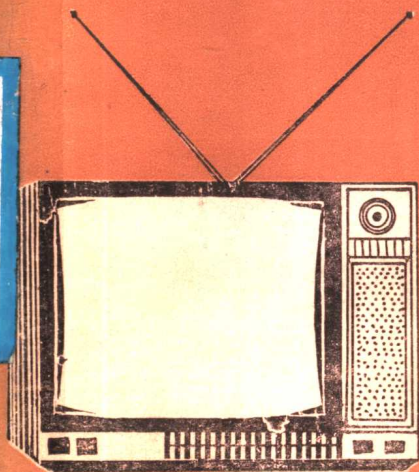


职业技术教育选用教材

电视接收机

(上册)

北京市成人教育学院 编



北 京 出 版 社

职业技术教育选用教材

电 视 接 收 机

(上 册)

北京市成人教育学院 编

北 京 出 版 社

电视接收机(上册)

北京市成人教育学院 编

*

北 京 出 版 社 出 版

(北京北三环中路 6 号)

新华书店北京发行所发行

北 京 印 刷 一 厂 印 刷

*

350×1168毫米 32开本 14.625印张 373,000字

1988年9月第1版 1988年9月第1次印刷

印数 1—10,200

ISBN 7-200-00409-X/TN·5

定 价: 5.40元

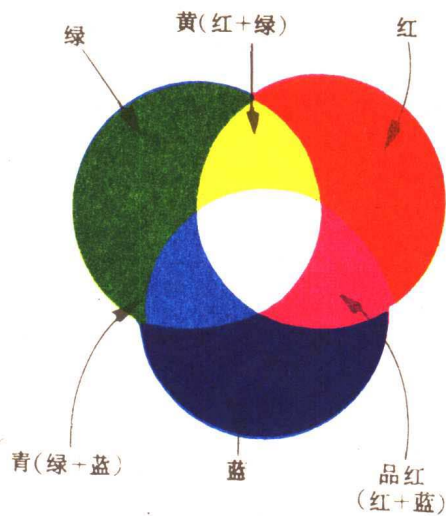
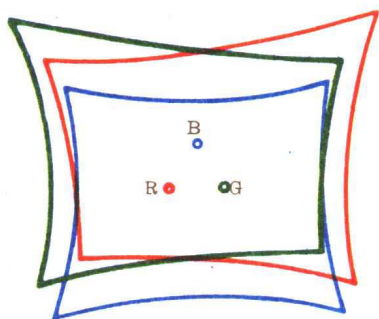
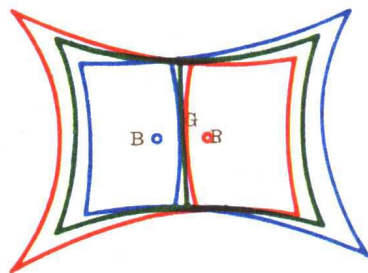


图 1 — 29 相加混色



(a) 三枪三速品字形枪管



(b) 单枪三束一字形枪管

图 2 — 53 彩色显象管动态失聚光栅

前 言

《电视接收机》是为适应当前家用电器和第三产业的迅速发展,满足职业技术教育的教学需要,由我院组织编写的专业课选用教材。

本书是在原清华大学分校电视课程教学实践的基础上,根据成人教育的特点和要求编写的。全书分上、下两册,共计十四章。书中全面叙述了黑白和彩色电视机的基本原理,扫描、通道、调谐器、彩色解码器和电源等各部分电路的分析和设计,以及显象管、天线等部件的原理和使用。为适应品种繁多的各式电路,理论联系实际,着重介绍基本电路的分析和设计方法,选择有代表性的实际电路进行分析,兼顾分立与集成电路。并以专门的篇章介绍电视机的技术指标和测试方法,以及典型故障维修的考虑方法。为适应新技术发展的需要,书中还介绍了公用天线电视,卫星直播电视、录象机、数字电视机、红外遥控装置等新技术,以供读者进一步学习之用。

除主要电路的分析外,本书尽量避免复杂的数学推导,而以阐述物理概念为主。文字叙述由浅入深,通俗易懂,便于自学。每章之后,附有小结和习题,可供读者复习、巩固所学。

本书内容丰富,可以作为成人中等专业学校、职业高中的专业课教材,也可作为电大、职大和其它大专院校的参考教材,以及工程技术人员和业余爱好者的自学用书、军地两用人才的培训教材。不同程度的读者可以根据各自的需要,选择、组合有关章节阅读使用本书。

本书委托清华大学秦士(1、9章,3章第1、2节,14章第3节)、陆延丰(5、7、12章,14章第4、5节)、郑祐伟(2、10章、14章第1、2

节)、李国定(11章),北京自动化工程学院王卫平(3章第3、4、5节,4章,13章以及附录)、张燕杰(6、8章)等同志合作编写,秦士同志审订。

由于时间和水平所限,缺点和不足在所难免,恳请批评指正。

北京市成人教育学院

1986.12

目 录

第一章 电视图象传输原理.....	(1)
1-1 引 言	(1)
1-1-1 图象的构成与光电转换	(2)
1-1-2 图象传输速度	(3)
1-1-3 顺序传送和扫描	(4)
1-2 隔行扫描	(9)
1-3 黑白视频全信号	(12)
1-3-1 图象信号、消隐信号和行同步信号	(12)
1-3-2 复合同步信号	(14)
1-3-3 黑白视频全信号波形	(15)
1-3-4 图象信号的频带宽度与频谱特点	(16)
1-4 图象信号的发送	(20)
1-4-1 调 制	(20)
1-4-2 残留边带发送	(23)
1-5 伴音信号的发送	(25)
1-6 黑白电视接收机的组成	(28)
1-7 彩色电视基础	(38)
1-7-1 光与视觉	(38)
1-7-2 色度学原理	(41)
1-8 彩色电视接收机的组成	(47)
小 结.....	(48)
思考与练习题.....	(50)
第二章 显象管.....	(52)
2-1 黑白显象管的构造和工作原理	(52)

2-1-1	电子枪	(52)
2-1-2	玻璃壳	(59)
2-1-3	荧光屏	(59)
2-2	黑白显象管的主要性能指标	(62)
2-2-1	一般性能参数	(62)
2-2-2	电特性	(63)
2-3	显象管的外围电路	(65)
2-3-1	显象管的直流供电电路	(65)
2-3-2	亮点消除电路	(66)
2-3-3	行、场扫描进程消隐电路	(69)
2-4	偏转线圈	(74)
2-4-1	偏转线圈的构造和工作原理	(74)
2-4-2	磁偏转的物理量值关系	(77)
2-4-3	光栅的中心位置校正	(86)
2-4-4	偏转线圈的参数	(87)
2-5	荫罩管	(89)
2-5-1	荫罩管的基本构造和工作原理	(89)
2-5-2	荫罩管的电子枪	(90)
2-5-3	荫罩板和荧光屏	(92)
2-5-4	色纯校正	(95)
2-5-5	静态会聚	(96)
2-5-6	动态会聚	(96)
2-6	单枪三束彩色显象管	(98)
2-6-1	单枪三束管的构造和工作原理	(98)
2-6-2	单枪三束管的静态会聚校正	(100)
2-6-3	单枪三束管的动态会聚校正	(102)
2-7	精密一字形枪自会聚管	(104)
2-7-1	构造和工作原理	(104)
2-7-2	静会聚校正	(105)

2-7-3 动会聚校正	(106)
2-7-4 磁增强器与磁分路器	(109)
2-8 光栅的枕形失真及其校正	(110)
2-9 地磁对色纯的影响及自动消磁电路	(113)
小 结	(116)
思考与练习题	(119)
第三章 扫描与同步电路	(121)
3-1 同步分离电路	(121)
3-1-1 幅度分离电路	(122)
3-1-2 抗干扰电路	(124)
3-1-3 积分电路和微分电路	(126)
3-2 场扫描电路	(128)
3-2-1 场振荡器	(129)
3-2-2 锯齿波的形成	(133)
3-2-3 场推动级	(133)
3-2-4 场输出级	(134)
3-3 行扫描电路	(148)
3-3-1 行扫描电路方框图	(148)
3-3-2 行振荡器	(149)
3-3-3 行激励级	(156)
3-4 行频自动控制电路	(160)
3-5 集成电路扫描与同步电路	(165)
3-5-1 概 述	(165)
3-5-2 行扫描集成电路——HA1166	(168)
3-5-3 场扫描集成电路——KC581C	(171)
3-5-4 单片行场扫描集成电路——D7609P	(172)
小 结	(184)
思考与练习题	(186)
第四章 行扫描输出级与高压电路	(188)

4-1 行扫描输出级.....	(188)
4-1-1 行输出级工作原理.....	(188)
4-1-2 行扫描电流波形失真的原因及其校正.....	(193)
4-1-3 电压自举提升式行输出电路.....	(197)
4-1-4 行输出级电路中的功率损耗.....	(201)
4-1-5 对行输出管的要求.....	(202)
4-2 行扫描输出变压器.....	(204)
4-2-1 高压调整率与三次、五次及高次调谐.....	(205)
4-2-2 普通型行输出变压器的结构.....	(210)
4-2-3 多级一次升压行输出变压器.....	(210)
4-3 高压、中压、低压输出电路.....	(214)
4-3-1 高压整流电路.....	(215)
4-3-2 中、低压整流电路.....	(218)
4-4 实际电路举例.....	(219)
4-4-1 飞跃牌12D3型电视机的行扫描电路	(219)
4-4-2 金星牌B40-A型黑白电视机的高压变换 及行输出电路.....	(222)
4-4-3 金星牌C37-401型彩色电视机的 行输出电路.....	(225)
小 结	(226)
思考与练习题	(227)
第五章 图象中放、视频检波与视放电路	(228)
5-1 概 述.....	(228)
5-2 分立式图象中放电路.....	(232)
5-2-1 单调谐放大器.....	(233)
5-2-2 双调谐放大器.....	(236)
5-2-3 RC宽带放大器	(238)
5-2-4 LC宽带放大器	(242)
5-2-5 参差调谐放大器.....	(244)

5-2-6	陷波器	(246)
5-2-7	带通滤波器	(250)
5-2-8	中放电路举例	(251)
5-3	声表面波(SAW)电视中频滤波器	(252)
5-3-1	声表面波滤波器的结构	(252)
5-3-2	声表面波和叉指换能器	(256)
5-3-3	滤波器的频率特性	(257)
5-3-4	声表面波滤波器使用要点	(261)
5-4	集成块图象中放电路	(264)
5-4-1	集成块图象中放电路特点	(265)
5-4-2	减生型ABG差分中放电路	(269)
5-4-3	TA7611AP中的图象中放电路	(271)
5-4-4	HA1144和HA1167中的图象中放电路	(273)
5-5	视频检波电路	(275)
5-5-1	二极管串联检波器	(275)
5-5-2	伴音信号通过检波器	(278)
5-5-3	射随检波器电路	(279)
5-5-4	双差分同步检波器	(280)
5-6	视放电路	(285)
5-6-1	分立元件预视放电路	(285)
5-6-2	集成预视放和噪声抑制电路	(286)
5-6-3	视放输出级	(290)
5-7	自动增益控制(AGC)电路	(300)
5-7-1	AGC的工作原理	(300)
5-7-2	延迟式AGC	(304)
5-7-3	AGC电路的类型与实例	(308)
5-7-4	集成AGC电路	(312)
5-8	常用中频系统集成电路介绍	(315)
5-8-1	HA1144集成电路	(315)

5-8-2	HA1167集成电路	(318)
5-8-3	TA7611AP集成电路	(320)
5-8-4	HA11215集成电路	(321)
小 结		(325)
思考与练习题		(327)
第六章	伴音电路	(330)
6-1	伴音信号的接收与伴音电路的组成	(330)
6-2	伴音中放电路	(332)
6-3	鉴频器工作原理	(335)
6-3-1	斜率式鉴频器	(335)
6-3-2	相位鉴频器	(337)
6-3-3	比例鉴频器	(341)
6-3-4	实际的鉴频器电路介绍	(344)
6-4	伴音系统用的集成电路	(345)
6-4-1	伴音集成电路AN355	(345)
6-5	几种常用的伴音集成电路介绍	(352)
6-5-1	KC583	(352)
6-5-2	D7176	(354)
6-5-3	HA1124A	(356)
6-5-4	TA7243P	(357)
6-6	伴音电路常见故障分析	(359)
6-6-1	分立元件电路常见故障	(359)
6-6-2	集成电路伴音系统常见故障	(361)
小 结		(362)
思考与练习题		(363)
第七章	高频调谐器	(364)
7-1	概 述	(364)
7-2	输入回路	(369)
7-2-1	传输线	(369)

7-2-2	阻抗变换器	(375)
7-2-3	滤波网络	(377)
7-2-4	输入谐振回路	(379)
7-3	高频放大电路	(383)
7-3-1	共发射极高放电路	(384)
7-3-2	共基极高放电路	(386)
7-3-3	双栅场效应管高放电路	(387)
7-3-4	高放中的失真	(388)
7-4	混频和本振电路	(390)
7-4-1	混频电路	(391)
7-4-2	本机振荡器电路	(396)
7-4-3	变频电路	(399)
7-5	电子式调谐器	(401)
7-5-1	变容二极管和开关二极管	(401)
7-5-2	电子式调谐器的电路	(404)
7-5-3	频道预选器电路	(408)
7-6	本振自动频率微调电路	(409)
7-6-1	AFT的工作原理	(410)
7-6-2	双差分正交鉴频器电路	(412)
7-6-3	本振频率控制电路	(416)
7-7	高频调谐器实例	(417)
7-7-1	KP12-3A型VHF调谐器	(417)
7-7-2	TJT-3型UHF调谐器	(420)
小 结		(421)
思考与练习题		(423)
第八章	电源电路	(425)
8-1	电视机对电源电路的要求	(425)
8-2	串联型稳压电路原理	(427)
8-3	串联稳压型的实际电路	(430)

8-3-1 实际电路分析.....	(430)
8-3-2 对串联稳压型电路的改进.....	(432)
8-4 开关型稳压电源的原理.....	(434)
8-5 开关型稳压电源的实际电路分析.....	(438)
8-5-1 低压开关电源.....	(438)
8-5-2 高压开关型稳压电源.....	(443)
8-5-3 泵电源电路.....	(446)
8-5-4 彩色电视机的开关电源.....	(449)
8-5-5 采用集成电路的高压开关电源.....	(451)
小 结	(454)
思考与练习题	(455)

第一章 电视图象传输原理

1-1 引 言

电视是当今人们经常接触而很熟悉和感兴趣的一种电子技术，它在我们的生活中占有一定地位。电视机已成为一种很普及而又耐用的高档消费、娱乐用品，同时电视在工业、军事方面作为传输信息和监控的设备也有着很多重要用途。本书主要讨论作为家用电器的广播电视接收机，其它工业、军用电视与它有不少共同之处，但也有它们各自的特殊要求和构成方法，不在本书讨论范围之内。从图象的传输方式来说，基本原理是相同的。

大家都知道，电视可以把野外、舞台、室内等处的活动景物、人象再现到荧光屏上，使远距现场的人们能够观看到这些形象。我们把这些要观看的景物、人象等内容统称为图象。在发送端，通过光电转换把图象转变成电信号，然后把这种电信号用高频无线电波(载波)载送到远方，在接收端把图象电信号从载波上解取出来，由显象管把这个电信号再转换成荧光屏上的光信号供观看。广播电视系统是通过在空中传播的高频电磁波来实现图象的传输的，它与语音广播电台一样，是一种无线电技术。此外，电视图象也可以通过电缆或光缆来传输，称为有线电视。不论是无线的还是有线的，它们都是用电信号来表示图象和传送图象的。要掌握家用电视机的原理、设计和制造、修理方法，就必须了解电视图象传输的基本原理以及现行的国内、外广播电视制式。本章就是为了这个目的而准备的基本知识，主要结合我国的广播电视制式来说明，其它国家电视制式的不同之点在以后各有

关章节中会提到一些。

从电视技术的发展历史来看,先实现黑白视的普遍应用,后实现彩色电视的普及。从原理上讲,彩色电视比黑白电视复杂得多。从技术上讲,彩色电视是在黑白电视的基础上发展形成的。当今世界各国所采用的彩色电视制式都是所谓兼容制彩色电视,也即彩色和黑白节目能够互相兼容收看。为了便于说明它们的原理和电视机内的电路,同时也符合电视技术本身的发展和实际情况,通常都是首先说明黑白电视的原理和电路,然后再说明彩色部分是如何增添上去的,在电路上后者又要增加哪几部分。这样做,可以由简单到复杂,便于读者理解和掌握。因此,本章前几节先介绍黑白(也即单色)图象的传输原理,后两节再介绍彩色图象构成的原理,并直接给出彩色电视机的方框图,以便于同黑白电视机的方框图作比较。有关彩色电视信号的组成和传输方法(兼容制)以及电路实现在下册第九章中再详细阐述。

1-1-1 图象的构成与光电转换

现在我们来说明怎样传送电视图象。当我们靠近电视机的荧光屏仔细察看,就会发现图象是由许多水平线条和亮点构成的,在屏幕大一些的电视机上尤其明显,在大尺寸屏幕上的图象好象做在布纹面上。这种图象与书报上的图片一样,是由许多密集的小点组成的,也就是说,一幅图象分解为许多个点,每个点称为象素,即组成图象的要素。一幅图象的象素越多,图象就显得越清楚。报刊上印的照片往往令人感到不清楚,因为它的象素不够多,电视图象通常比报纸照片要清楚些,因为它含的象素多。一幅电视图象(在我国的制式中)是由四十多万个象素构成的。每个象素的黑白程度由它的亮度来代表,如果能够把这些象素的亮度用电信号来表示,然后通过电的系统把这些电信号传送出去,接收端再把这些电信号恢复成亮度,就可以再现图象。这种光变电、电变光的转换过程叫做光电转换、电光转换。在电视发射台

中,光电转换是用摄像管来完成的,它把图的亮度变成对应的电信号强度。在电视接收机中,电光转换是靠显象管来完成的,加到显象管上的电信号变成对应的图象亮度。电视技术除了要完成光电,电光转换外,还需要把图象电信号加载到作为运载手段的高频电磁波上(在无线电技术中称为调制),通过空间传播(或在电缆中传播)出去,接收到这些高频电磁波后又需要放大和把图象电信号从载波上解取下来(称为解调),整个传输过程不能带来太多的图象失真。这个传输过程需要一系列的电路,这些电路工作在视频(原始图象信号),高频等各种频段上,并且信号形状有脉冲、正弦波形等各种形状。此外,上面提到过对应的图象亮度和信号,即收、发两端的图象中各个位置的像素信号必须对应起来,否则不能重现原始图象。因此在图象传输过程中还需要把各像素的信号按一定次序编组,这又增加了图象传输的复杂性。最后需要指出的一点是,人的眼睛分辨图象的能力很高,对图象各部分的深浅和相对位置的变异等等很敏感。因此,电视技术要比语音广播技术复杂、要求高,这也是为什么一台电视机比一台收音机贵得多的原因。后面各章将详细讨论电视接收机中的各个部分。在下册后几章将综合地说明整个电视机的性能指标,调试方法,故障修理的基本方法和实例。为了适应电视技术的发展趋势,最后一章介绍五方面的有关新技术。

1-1-2 图象传输速度

电视图象的传输与电影一样,是利用了人眼观看画面时的视觉惰性。当画面中的景物、人象活动时,由于视觉有惰性,不连续的一系列画面映入眼帘后,人们感到的画面动作可以是连续的,因此不需要连续地传送活动着的画面。根据实验,当每秒出现的画面数目在24幅以上后,我们感觉到画面中的动作就是连续的动作了。其实这时24幅画面的动作并没有连续,而是跳跃的。正是人的这种生理特性构成电视、电影技术的基础。每秒24幅的