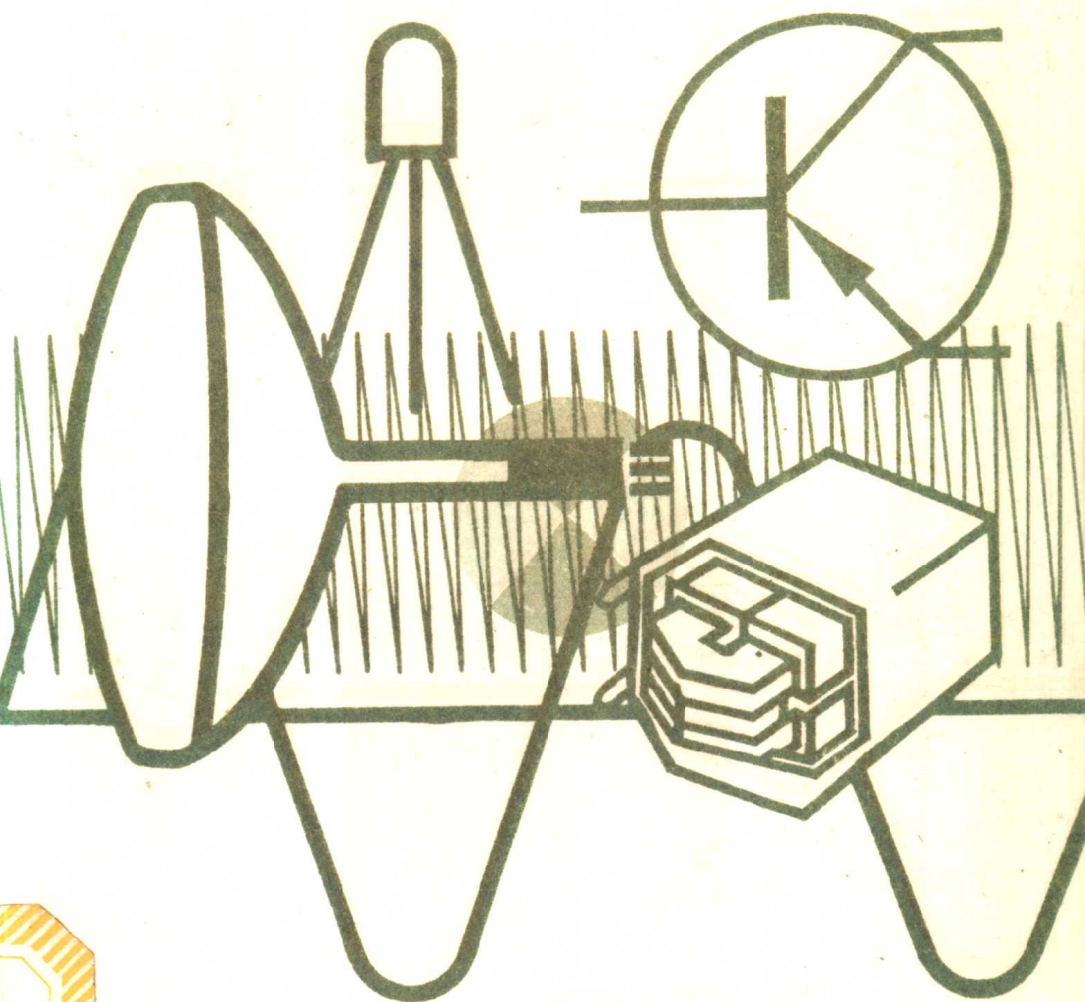


家电修理技术资格考核丛书（五）

彩色电视接收机修理技术

家电修理技术丛书编委会 编译



改革出版社出版

家电修理技术资格考核丛书⑤

彩色电视接收机修理技术

原编 日本广播协会

编译

改革出版社出版

内 容 提 要

本书对彩色电视接收机的原理、电路、调试及故障分析和修理技术做了通俗的解说。本书可作为家电维修技术人员的培训教材，也是广大家电爱好者的良师益友。

家电维修技术资格考核丛书⑤

彩色电视接收机修理技术

家电维修技术丛书编委会 编译

卅

改革出版社出版

永清县第一胶印厂印刷

新华书店北京发行所发行

卅

开本 $850 \times 1168 / 32$ 印张 $12\frac{7}{8}$ 字数338千字
1991年3月第一版 1991年3月第一次印刷

印数00,001—10,000

〔科技新书目239—248〕

ISBN 7-80072-094-2/TN·005

定价8.50元

前 言

近年来家用电器设备和家用电子设备有了突飞猛进的发展，新产品新技术日新月异，全社会对家电设备技术服务的需求越来越迫切，技术服务队伍日益壮大，同时要求修理技术人员的技术水平不断提高。为此，我们组织编译了日本家电产品协会和日本广播协会编的家电修理技术资格考核丛书，以适应培养合格的家电修理技术人员的需要。

该丛书分为以下六册。

○《家电修理技术基础》

主要内容是介绍有关电气安全的知识和技术，有关测试仪器的知识和技术，以及为掌握修理技术所必需的电工和电子电路的基础知识。

○《家用电器设备修理技术》

主要内容是介绍有代表性的家用电器设备基础知识和修理技术。这些家用电器设备包括作为电热设备的电饭锅、电暖炉，作为电动设备的洗衣机，作为冷冻设备的电冰箱、空调机等。

○《家用电器设备修理技术200问》

本书是以问题的形式对家用电器设备修理技术进行具体的讲解，并按电工电路基础、电子电路基础、电热设备、制冷设备、电动设备、测量仪器、安全等进行分类，问题后面有提示，书末附有正确答案。

○《磁带录音机磁带录像机原理与维修》

本书对磁带录音机和磁带录像机的原理、结构、使用和保养以及故障分析方法作了全面介绍。全书分为三篇：第一篇是介绍磁记录和重放的基础，第二篇是介绍磁带录像机，第三篇是介绍

磁带录音机。

○《彩色电视接收机修理技术》

本书对彩色电视接收机的原理、电路、调试及故障修理技术做了通俗的解说。

○《彩色电视接收机修理技术330问》

本书是以问题的形式对彩色电视接收机的电波接收、各部分的工作原理及修理技术进行了具体解说，每个问题后加有提示，书末附有正确答案。

本套丛书是家电修理技术人员资格考核的培训教材，也是有志于成为合格的家电修理技术人员的良好自学教材。以取得家用电器设备修理技术资格为目的，可选学《家电维修技术基础》、《家用电器设备修理技术》、《家用电器设备修理技术200问》；以取得家用电子设备修理技术资格为目的，可选学《家电维修技术基础》、《磁带录音机磁带录像机原理与维修》、《彩色电视接收机修理技术》、《彩色电视接收机修理技术330问》。

学习修理技术的关键在于平时的努力，不仅要经常接触实际产品，而且要用心学习理论上合乎道理的故障原因及修理方法，这是不断提高修理技术的最有效的途径。

家电维修技术丛书编委会

1990年7月

家电维修技术丛书编译委员会成员

总 编 辑 陈宽基
编 委 黄 刚 慕振兴 穆向荣 武 建

家电维修技术资格考核丛书⑤

《彩色电视接收机修理技术》

译审编辑人员

编 译 贾常淮 穆向荣 王超平
审 校 陈宽基 宋永林
责任编辑 鲁 燕

目 录

第一章 电视原理	1
1.1 发射与接收的组成.....	1
1.2 电视信号.....	5
1.3 彩色电视的制式.....	10
1.4 彩色电视信号.....	16
1.5 电视波.....	25
第二章 晶体管与电路	29
2.1 二极管.....	29
2.2 晶体三极管.....	36
2.3 晶体管电路.....	43
2.4 集成电路概述.....	49
第三章 电视接收机的工作电路	56
3.1 接收机的组成.....	56
3.2 显像管.....	60
3.3 显像管电路.....	70
3.4 调谐器(高频头).....	78
3.5 图像中频放大电路.....	87
3.6 图像检波电路.....	94
3.7 视频(图像)放大电路.....	98
3.8 AGC电路.....	111
3.9 同步电路.....	118
3.10 场偏转电路.....	125
3.11 行偏转电路.....	139
3.11.1 AFC、振荡、激励电路.....	139

3.11.2	行输出、高压电路	148
3.12	色信号再生和带通放大电路	155
3.13	色同步电路	161
3.14	消色、ACC电路	168
3.15	解调电路	174
第四章	调试及故障修理	203
4.1	检查用仪器及其使用方法	203
4.2	彩色显像管外围电路的调整	208
4.3	晶体管电路的故障诊断	225
4.4	无颜色	234
4.5	颜色不正	247
4.6	无光栅	259
4.6.1	无光栅、也无伴音	259
4.6.2	有伴音、无光栅	266
4.7	无图像	270
4.7.1	只有光栅、无图像	270
4.7.2	图像淡薄	276
4.8	不同步	280
4.8.1	行、场均不同步以及只是场不同步	280
4.8.2	行不同步	288
4.9	振幅、线性失真	294
4.10	电源故障	300
4.11	IC电路的故障诊断	303
4.11.1	基本的诊断方法	303
4.11.2	不同步(1)	304
4.11.3	不同步(2)	304
4.11.4	图像淡薄	308
4.11.5	彩色信号处理集成电路的诊断	311
4.11.6	伴音集成电路的故障检查	316

第五章 电波的接收	319
5.1 电视波的接收.....	319
5.1.1 接收地点的选择.....	319
5.1.2 重影、干扰.....	326
5.1.3 干扰、电噪声.....	333
5.2 接收电视信号必需的器材.....	341
5.2.1 天线和馈线.....	341
5.2.2 分配器、分支器、放大器.....	347
5.3 接收系统的设计.....	354
5.3.1 必要性和设计方法.....	354
5.3.2 设计举例.....	361
5.4 施工.....	366
附录	374
• 电的基本知识.....	374
• 分贝.....	383
• 晶体管放大电路的基本知识.....	385
• 电视多路伴音播放和接收电路.....	387
• 消除重影用的天线.....	393
• 彩色线 (JIS) 的读法.....	396

第一章 电视原理

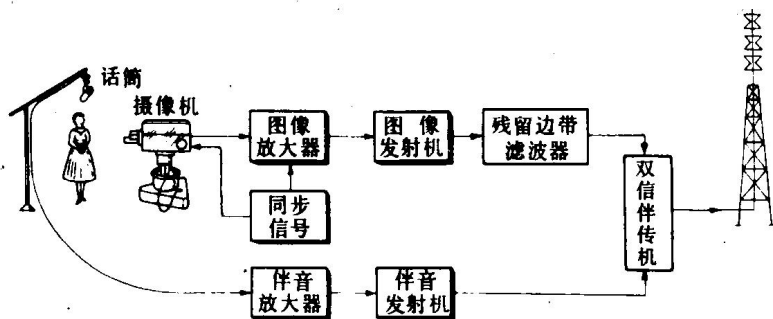
1.1 发射与接收的组成

学习要点

◇ 图像的分解与合成

1 传送系统

电视图像的传送系统由如图 1—1 所示的几部分构成。例如，在演播室里光照射在图像上，与被照物体明暗相对应的反射光，送入电视摄像机的摄像管内，摄像管将光像变换为电像（光电变换），通过电子束扫描形成一系列电信号（图像信号），电信号放大后再加上同步信号等，送入图像发射机内。



〔图 1—1〕 电视发送系统

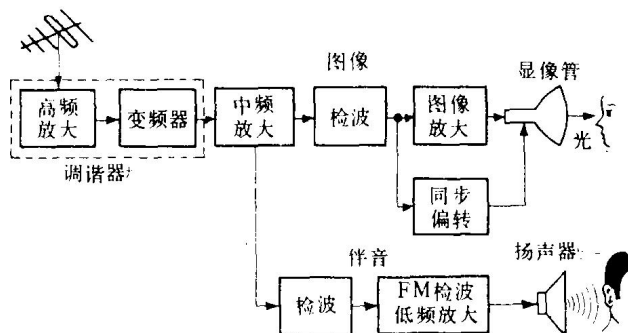
另一方面，声音通过话筒转换为电信号，放大后，送入伴音发射机内。

图像发射机的输出通过残留边带滤波器将下边带的一部分去

除，再通过天线共用器与伴音发射机输出混合，最后由天线将无线电波发射出去。

2 接收系统

电视图像接收系统如图 1 - 2 所示。天线接收的无线电波，通过调谐器选择所需频道的信号，信号放大后变换为中频信号。由中频电路放大的图像中频信号，再通过图像检波电路变换为图像信号。



〔图 1 - 2〕电视接收系统

另外，伴音中频信号由伴音检波电路变换为 4.5 MHz 的 FM 信号，再经 FM 检波，即变为伴音信号。

放大的图像信号送入显像管时，通过电子束扫描获得的一系列信号，构成一幅图像。在图像信号传送的同时，用同步电路把同步信号分离出来，去控制垂直、水平偏转电路，使电子束扫描的周期和位相与发射端一致。

3 像素

若把一幅图像放大来看的话，可知它是由许多明暗不同的小点构成的。比如，用放大镜观察报纸及杂志的照片，可看出它是由图 1 - 3 所示的无数个点集合而成的，也就是说，一幅画可分解为许多微小面积元（点），同样，许多微小面积元的集合也能构成一幅画面。这微小面积元（点）叫像素。显然，像素个数愈多，



(a) 100 線

(b) 40 線

〔图 1 - 3〕 像素

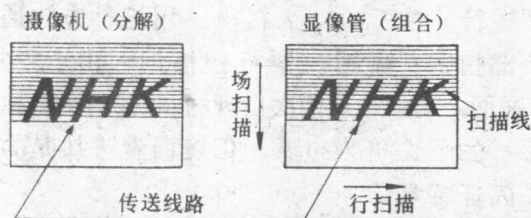
图像愈精细。

电视画面也是由许多点构成的。日本电视制式中，理论上像素数为367,500个，然而在电视画面上所看到的图像，其像素比这个数少。此外，欲使明暗不同的像素相对应的电信号顺利地发射和接收，画面的分解和合成都以极高速度进行。因此，与其说图像由像素构成的，不如看作由许多横线构成的。

4 扫 描

(1) 画面的分解与合成

靠近看显像管的画面，可看到有许多横条线。电视摄像机将所摄景物的像依次分解为如图 1 - 4 所示的细线，再由显像管将

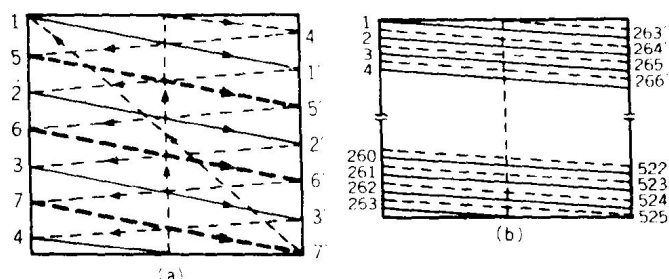


〔图 1 - 4〕 画面的分解与合成

这些细线依次合成。画面的分解和合成称为扫描。横线叫扫描线。扫描线愈多，图像愈清晰。日本标准制式中规定扫描线为525行。

(2) 隔行扫描

电视利用横向水平扫描（行扫描）和上下垂直扫描（场扫描）来对图像进行分解和合成，如图 1 - 4 所示，从画面左上角开始，一边分解一边徐徐下移，移到右下方，再逆程返回，这样扫描画面分解为525行，每秒传送30幅（叫帧频）画面。接收端画面的合成也以同样顺序进行。由此可知，每秒水平扫描重复次数为15,750次（525行 $\times$ 30帧），垂直扫描重复30次。

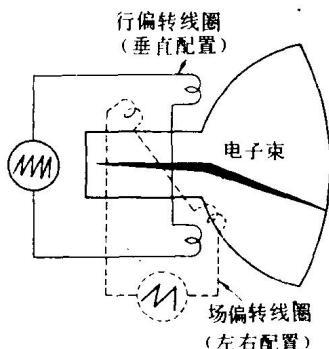


〔图 1 - 5〕 隔行扫描

然而，电视实际应用的是隔行扫描法。因此，每秒钟水平扫描为60次。如图 1 - 5 所示，隔行扫描法即是 将一幅画面分两次扫描完成，第一次完成 1、2、3、4 粗线扫描，第二次在第一次的扫描线中间再进行一次 5、6、7 扫描。用这种方法通过两次垂直扫描就可以全部扫完一幅画。隔行扫描时，由于 525 行的扫描线所形成的一幅画面，实际是从两次出现的 262.5 行的粗扫描线获得的，因此尽管每秒的画面仍为 30 幅，但表面看来却是 60 幅，当然这就使人减弱了闪烁感觉。

(3) 偏转

为了分解电视摄像机取得的画面，以及在显像管的荧屏上重现画面，而使电子束改变其方向进行扫描，此过程称为偏转。



〔图 1 - 6〕 行（水平）、场（垂直）偏转的组成

接收机的显像管上设置如图 1 - 6 所示的水平、垂直偏转线圈，线圈内通以 15, 750Hz 和 60Hz 的锯齿波电流，以控制电子束的偏转。

1.2 电 视 信 号

学习要点

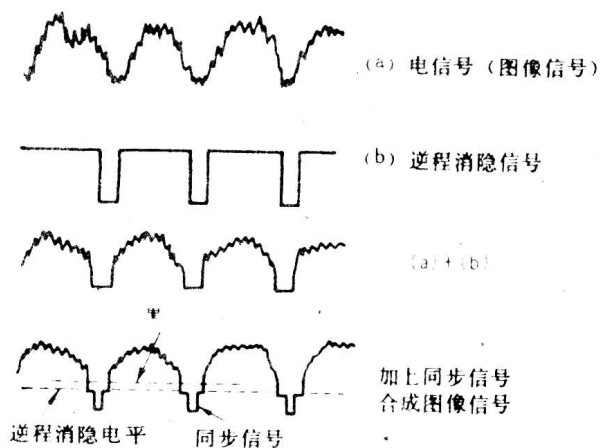
- ◇ 电视信号的构成
- ◇ 电视电波的发射方法

1 合成图像信号

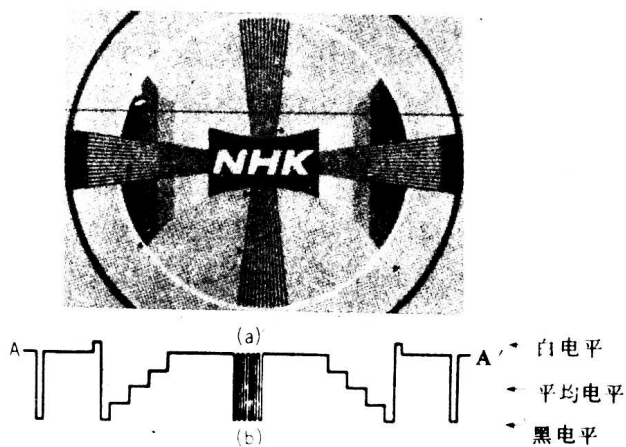
图 1 - 7 画出了电视合成信号的波形。由摄像管取出的图像信号，加上回扫线的消隐信号，然后使其与同步信号相叠加，即形成合成图像信号。一般多简称为图像信号

(1) 图 像 信 号

摄像管输出的信号大小，与图像各点的明暗成比例，图像亮的地方则信号振幅大，暗处则相应信号振幅小。图 1 - 8 画出了测试图，相当一条扫描线（A - A' 间）的图像信号波形。图像信号包含的频率分量从零约至 4.2MHz，零代表直流，它对应着亮度均匀的画面。直流分量是决定整个画面亮度基准的要素，尤其对



〔图 1 - 7〕 全电视信号的构成



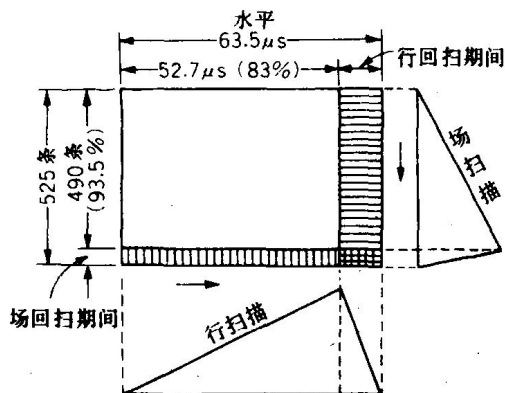
〔图 1 - 8〕 测试图和图像信号波形

彩电图像更为重要。

当然，构图愈精细，图像信号的频率就愈高。一般电视中该频率最高为4.2MHz。

(2) 逆程消隐信号

当电子束进行水平、垂直偏转扫描时,要求电子束必须从扫描终点返回原点,这段逆程扫描时间称为回扫期间。这期间扫描线(回扫线)会在画面上留下难看的白线,因此需加消隐信号以消除回扫线。消隐信号叠加在该期间的同步信号上。另外,由于该期间不包含图像信号,所以如图 1-9 所示那样,使形成实际画面的有效扫描宽度变窄。



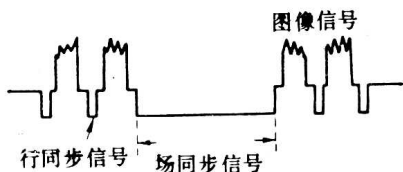
〔图 1-9〕 扫描期间和回扫期间

(3) 同步

为了在显像管内重现摄像管摄得的景物图像,摄像机的图像分解扫描与显像管的合成扫描两者必须完全一致。也就是说,它们的行、场扫描的频率和扫描起始点(相位)皆需一致。这就叫同步。为了取得同步,在发射端要将同步信号叠加在图像信号上,如图 1-10 所示,扫描和回扫期间,所加入的同步信号要与图像信号极性相反。在接收端再把同步信号分离出来,用于控制电子束偏转的锯齿波频率和位相。

2 图像信号的传送

运送图像信号的电波频率为图像信号频率的 10 倍以上 (0 ~

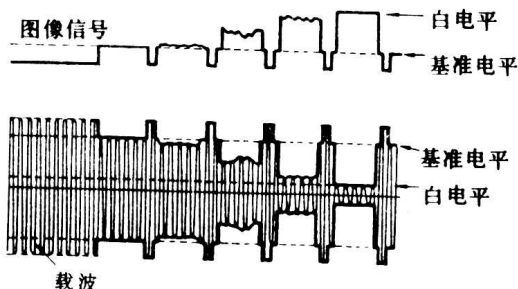


〔图 1 - 10〕 同步信号

4.2MHz)，位于VHF及UHF频带。电波运载图像信号采用调幅（AM）方式。

（1）调 幅（AM）

用信号的振幅来改变载波的振幅，称为调幅。传送图像信号即采用该方式。如图 1 - 11 所示，在同步信号部分其载波振幅最大，在图像信号强的部分，相应被调制的载波振幅变小，这样的调制叫负调制。



〔图 1 - 11〕 调幅（负调制）波形

（2）残留边带方式

调幅波的频带是以载波频率为中心，上下各有调制频率（信号频率）带宽，这个带宽称为边带。电视的图像信号，带宽一般为0~4.2MHz，因此如图 1 - 12 所示，上下两边带宽为8.4MHz。然而由于上下边带所包含的图像内容相同，所以可抑制掉其中一个边带，对信号的传送无影响。电视发射信号一般是去掉下边带。但是，若完全除掉，将会对载波附近的低频信号产生不良的影响，因而如图中所示，一般保留下边带为0~1.25MHz频宽，以