

就业训练无线电修理专业教材

电视机的使用 调整与维修

中国劳动出版社



就业训练无线电修理专业教材

电视机的使用调整与维修

广东省劳动局教研室组织编写

中国劳动出版社

(京)新登字 114 号

本书是我们委托广东省劳动局组织编写,供就业训练无线电修理专业使用的补充教材。

本书主要内容有:电视机的基础知识、遥控式彩色电视机的原理及使用方法、电视机的调试及维修等。

本书与《无线电修理》、《家庭音响原理与维修》配套使用。

本教材可供职业学校、在职培训及自学使用。

本书由朱佛能、胡兆街编写,朱水修、何镇江审稿。

电视机的使用调整与维修

广东省劳动局教研室组织编写

责任编辑 任 萍

中国劳动出版社出版

(北京市惠新东街3号)

中国铁道出版社印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行

787×1092 毫米 32 开本 4.75 印张 109 千字

1993 年 4 月北京第 1 版 1993 年 4 月北京第 1 次印刷

印数:8000 册

ISBN 7-5045-1097-1/TN·018(课) 定价:3.80 元

目 录

第一章 概 述

§ 1-1 电视机技术的发展	1
§ 1-2 电视接收天线的选择及架设	3
§ 1-3 使用电视机的注意事项	9
习 题	10

第二章 电视机的基础知识

§ 2-1 黑白电视机的一般原理及电路分析	11
§ 2-2 彩色电视机的一般原理及电路分析	14
§ 2-3 电路原理图的绘制原则及识图方法	18
习 题	23

第三章 遥控式彩色电视机的原理及使用方法

§ 3-1 概 述	25
§ 3-2 遥控式彩色电视机的调谐方式	31
§ 3-3 遥控式彩色电视机的工作原理	40
§ 3-4 遥控式彩色电视机的使用方法	70
习 题	74

第四章 电视机的调试

§ 4-1 黑白电视机的整机性能调整及测试	75
§ 4-2 黑白电视机各部分电路调整及测试	80
§ 4-3 彩色电视机的整机调试	89
§ 4-4 彩色电视机解码器电路的调试	94

习 题.....	101
第五章 电视机的维修	103
§ 5-1 电视机的维修须知.....	103
§ 5-2 电视机常见故障的方框部位图.....	104
§ 5-3 检修电视机的基本方法.....	106
§ 5-4 检修电视机的一般程序和原则.....	110
§ 5-5 电视机各部分电路的特征.....	111
§ 5-6 检修黑白电视机故障的方法和步骤.....	113
§ 5-7 检修彩色电视机故障的方法和步骤.....	120
§ 5-8 检修遥控式彩色电视机故障的方法 和步骤.....	140
习 题.....	148

第一章 概 述

§ 1—1 电视机技术的发展

一、电视技术发展概述

早在 1940 年前,一些国家,如美国已开始黑白电视广播和彩色电视的试播及接收。

1940 年美国哥伦比亚广播公司(简称 CBS),进行了一场顺序制的彩色电视制式试验,但由于第二次世界大战,电视工业一度停顿。战后美国重新开展了彩色电视的研制工作,与此同时黑白电视也得到了迅速发展。为了解决彩色和黑白电视的兼容问题,美国彩色电视委员会在 1954 年 1 月正式确定使用 NTSC 制的彩色电视制式进行试播。但 NTSC 制有不少缺点,且因开始时彩色电视普及较慢,所以当时联邦德国、法国、英国、荷兰等国不愿采用 NTSC 制,到 20 世纪 50 年代末至 60 年代初,相应提出另外两种比较成熟的彩色电视制式,即 PAL 制和 SECAM 制。上述三种彩色电视制式在技术上各有特点,形成目前世界上彩电制式的“三足鼎立”局面,为适应这一现状,从而出现了只要通过转换开关便可接收二种或三种制式的广播节目的电视机。从总的方面看 PAL 制要优于另外两种

制式,我国采用的是用 PAL 制作为彩色电视制式来播放电视节目。

经过短短几十年的研制,目前电视技术已达到了很成熟的阶段,主要体现在:

1. 电子元器件的迅速发展、改进及更新换代,使电视机所使用的元器件数目大为减少。特别是集成电路的出现和大规模集成电路的诞生,使原来上千个元器件才能组装成一台彩色电视机,而现在只需二、三百个元器件便可组装一台彩色电视机了。随着工艺的不断改进和新类型的黑白及彩色显像管的出现,自会聚彩色显像管取代了原来三枪三束荫罩管和单枪三束栅网管。近年来又出现了高清晰度和高分辨力的平面直角型大屏幕彩色显像管。因新型元器件的诞生和使用,电视机电路正向着少调整或无需调整的方向发展。

2. 由于元器件的更新换代,使电视机的质量越来越好,可靠性越来越高,使用也越来越普及。目前欧美一些国家已采用 1100 多行的扫描光栅结构的高清晰度彩色电视进行闭路和开路播放,它可以和电影拷贝的清晰度相媲美,而且电视机已向多功能方面发展,不但能收看电视台播放节目,而且可以作为录像终端和计算机终端使用。在人们日常生活中已越来越离不开电视机。彩色电视机的寿命也越来越长,目前生产的彩色电视机其平均无故障工作时间已达 2 万小时以上,遥控技术也普遍用于彩色电视机上。

二、我国电视工业的发展

我国从 1958 年开始进行黑白电视播放,1970 年开始进行彩色电视的研制工作。在短短的 20 年时间里,经过引进、消化、吸收和技术上的改进,已建立起全国电视广播网,并形成相当大规模的电视生产体系,具有雄厚的生产能力,年装机容

量千多万台,产品质量亦越来越高。目前电视机已普及到千家万户了。

§ 1—2 电视接收天线的选择及架设

一、电视接收天线的选择

电视接收机所接收的电视信号有米波和分米波两个频段,分别称为甚高频(VHF)和特高频(UHF),均是超高频电磁波,其传播方式主要靠空间波直线传播。电视接收机接收效果的好坏与天线的选择及架设有很大关系,特别是离电视发射台较远、电视信号较弱的边远地区,应选用高增益天线,这点尤为重要。

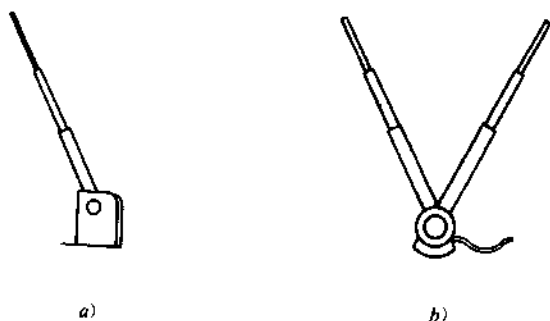


图 1—1 简单的室内电视接收天线

a) 单支拉杆天线 b) 双支拉杆天线

电视接收天线分为室内和室外两种,最简单的室内天线是单支拉杆天线,其次是两支拉杆天线,如图 1—1 所示。还有螺旋形和其他稍为复杂的室内天线,一般 43 厘米(17 英寸)

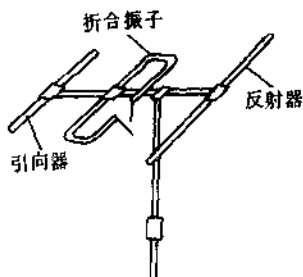


图 1-2 三单元天线

以下电视机本身均带有室内天线。室内天线使用比较方便，但增益较低，方向性差，特别是远离电视发射台或有山林和高大建筑物阻挡时使用室内天线接收效果较不理想，此时要想收到高质量的电视图像信号必须采用室外天线。室外天线的种类繁多，有三单元、五单元、多单元、双层定向及双层双列定向天线等，如图 1-2、图 1-3、

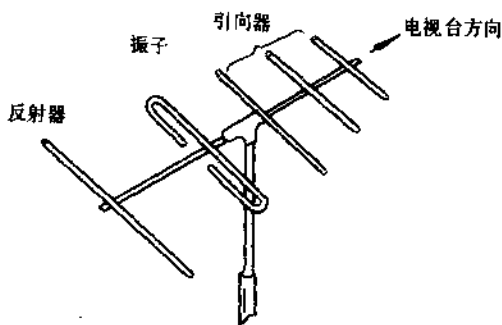


图 1-3 五单元天线

图 1-4、图 1-5 所示。还有抛物面天线(用于 UHF 频道接收)。后者的增益比前者高，可以根据离电视台的距离及接收的环境，选择适合该频道接收的、不同类型的天线。如果电视信号仍然很弱，屏幕画面布满雪花状干扰，甚至无法稳定，这时可以在天线的引入端加装天线放大器来增强电视接收信

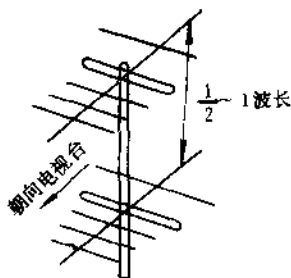


图 1-4 双层定向天线

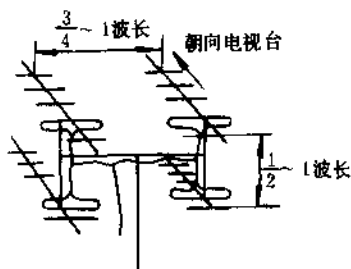


图 1-5 双层双列定向天线

号,以达到好的接收效果。天线放大器有两种,一种是 UHF 天线放大器,另一种是 VHF 天线放大器,在选用时应该注意。

通常室外天线只适用于某一频道或某一频域的频道接收。如果要接收多频道电视节目,特别是既接收 UHF,又接收 VHF 频道电视节目时,最好选用全频道天线。但全频道天线增益稍低,匹配也比较困难,频道接收有一定的局限性。为了提高接收效果,获得高质量的电视图像,目前常采用共用天线电视系统(CATV)。共用天线是由几副不同频道的天线及放大器、调制器、混合器、分配器、分支器、传输电缆等组成。绝大多数用于几套电视节目的收看和调频广播的收听,它能保证每一个用户每一个频道的信号强度都控制在 $60 \sim 83\text{dB}$ (分贝)范围内,且用户间相互隔离良好,频道间互不干扰,图像质量不发生畸变。

二、电视接收天线的架设

架设天线首先要选择架设位置,不同架设点的信号电场强度可以相差几十分贝。架设天线时应先假定几个可能的架设位置来进行试验,在不同的位置上改变天线的高度和方向进行收看,根据最佳接收效果来确定准确的架设位置。

室外天线的架设必须考虑避雷问题。架设天线时通常要求低于楼房的避雷针高度,距离避雷针宜在 5 米以上,且应在避雷针的 60° 保护角之内。在没有安装避雷针的地方架设天线时,应安装避雷器,以防雷击时损坏电视机。

选择好天线后应考虑引下馈线的选择及相互间的连接。引下馈线有两种:一种是 300 欧阻抗的扁平馈线,另一种是 75 欧阻抗的同轴电缆。两种馈线的型号分别属于 SBVD 和 SYV-75 系列,如图 1—6 所示。天线、馈线和电视机输入端之间应实现阻抗匹配,以防失配造成信号衰减、反射,致使图像重影、镶边、噪声增加等现象。天线阻抗视半波振子形式不同而异,半波振子天线阻抗为 75

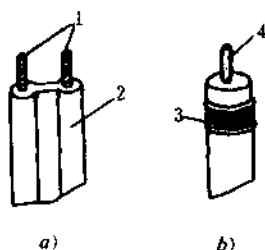


图 1—6 两种馈线
a) 扁平馈线 b) 同轴电缆
1——导线 2——塑料
3——金属屏蔽 4——芯

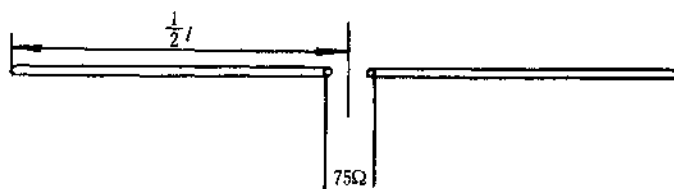


图 1—7 半波振子天线

欧,如图 1—7 所示。折合振子天线阻抗为 300 欧,折合振子天线的形状繁多,具体如图 1—8 所示。

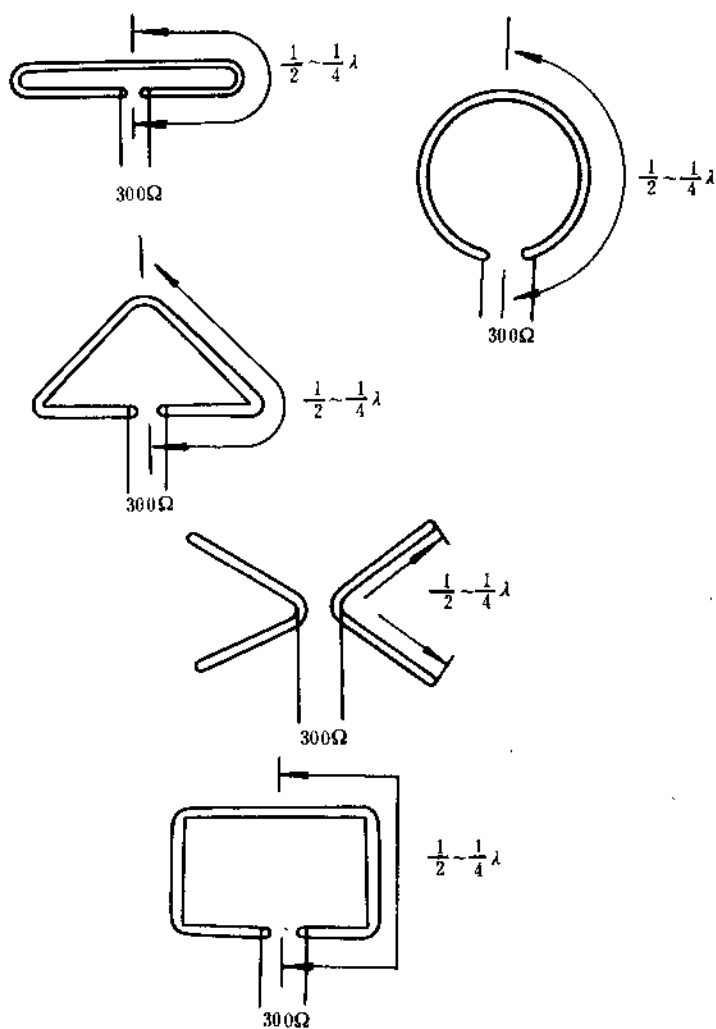


图 1—8 各种形状折合振子天线

一定的馈线应配合相应的振子天线,如半波振子天线应配用同轴电缆;折合振子天线应采用平行扁馈线。电视机高频头输入阻抗一般是 75 欧,如果用同轴电缆就不必加平衡与不平衡阻抗变换器。同轴电缆的抗干扰能力比扁平馈线强,强度高,但它与 300 欧折合振子天线不匹配,必须进行平衡与不平衡转换,其方法是截取一段同轴电缆,其长度刚好等于振子的长度或是 $\frac{1}{2}$ 或 $\frac{1}{4}$ 振子的长度,然后按照图 1—9 所示的方法连接。即截下来的同轴电缆两端的芯线与天线振子的两端接在一起,电缆两端的金属屏蔽线接在一起,馈线的芯线可以接向振子的任一端。接头最好用塑料盒遮盖,以防雨水侵蚀氧化而引起接触不良,影响接收效果。

全频道接收天线一般都有两个天线振子,一个是高频段(UHF)振子,一个是低频段(VHF)振子,常把它们并联后再接至馈线,并联后阻抗会产生变化,很难使阻抗完全匹配,高低端的频道接收效果也会有差异,可以用提高某频道天线的并联输入阻抗来使该频道的增益相应增加,以改善接收效果,如图 1—10 所示。方法是在双频道天线振子间串接上两个 LC 并联谐振回路,馈线由高频道天线振子引出,LC 回路谐振于较高频道的中心频率上,接收较高频道的节目时,较低频道的天线振子就像被切断一样,提高了天线输出端的阻抗,增强了高频道的接收信号。接收较低频道信号时 LC 不谐振且阻抗很小,不影响低频道信号的传送。



图 1—9 加接同轴电缆
馈线进行阻抗变换

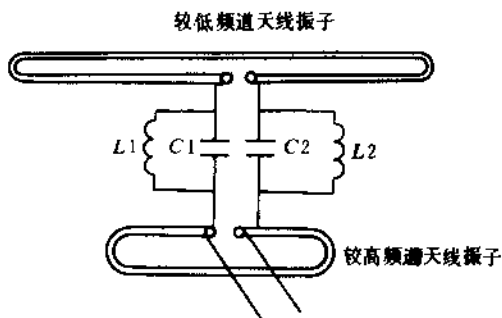


图 1—10 双频道振子天线阻抗变换

至于馈线和高频头的输入阻抗匹配,机械调谐高频头 VHF 输入阻抗为 75 欧,UHF 输入阻抗为 300 欧,电调谐高频头输入阻抗为 75 欧。可以根据不同的输入阻抗和不同类型的馈线,直接连接或接入阻抗变换器。

§ 1—3 使用电视机的注意事项

正确使用电视机可以延长电视机的寿命,减少电视机的故障,用户使用电视机应注意下列事项:

1. 电视机不要放在潮湿的地方使用,也不要放在灰尘很多和容易锈蚀的地方使用。电视机受潮后容易漏电,特别是高压部分,受潮和布满灰尘都会使绝缘下降,使漏电流增大。如黑白电视机的高压有 1 万多伏,束电流 100 微安,彩色电视机高压 2 万多伏,束电流 1 毫安左右,绝缘电阻均在几百兆欧,绝缘电阻稍下降一点,漏电流就会加大,会使行扫描电流相应增加,极易损坏行输出管和行逆程变压器。

2. 不要放在阳光下曝晒。电视机荧屏内涂有荧光粉,在强

烈的阳光曝晒下易使荧光粉老化,影响荧光屏的寿命。

3. 电视机长期不用最好用塑胶袋封闭起来,以防止元器件变质。春、夏季多雨潮湿,如果没有用胶袋封闭,则需每天通电十几分钟至半小时,而不至长期不用受潮突然通电烧坏元器件。

4. 要注意电源电压的恰当使用,彩色电视机对电源电压的适应性较宽,在 140 伏至 260 伏交流电压范围均能正常工作。所以彩色电视机不必另加稳压电源,更不要加带隔离变压器或自耦变压器的稳压电源。因为彩电多采用开关式稳压电源,直流电流会通过变压器二次侧而产生直流磁化,增加损耗,甚至烧坏变压器。而黑白电视机多采用串联调整式稳压电源,对电网电压变化的适应性较差,一般正常工作电压范围在 170 伏至 230 伏交流电压内,需附加电源交流稳压器,如果过压使用,易损坏电视机和缩短寿命。

习 题

1. 如何选择电视接收天线?
2. 在天线的安装和架设过程中要考虑哪些问题?
3. 使用电视机应注意哪些事项?

第二章 电视机的基础知识

§ 2-1 黑白电视机的一般 原理及电路分析

电器方框图是指用方框来代替独立单元电路，用带矢量的直线表示其信号流向及联接关系的整体。方框图的内部电路可以有各种各样的形式，但完成的功能是一定的，我们完全可以依据各方框图所完成的功能来分析电路，了解其工作原理，进行测试和检修，图 2—1 是黑白电视机的原理方框图。

方框图各部分的功能如下：

一、高频调谐器

高频调谐器由输入回路、高频放大管、混频器及本振电路构成，其完成的功能是：

1. 放大所接收频道的图像高频载频信号和伴音载频信号。
2. 抑制天线可能收到的镜像和中频干扰。
3. 隔离混频器与天线耦合，避免本振辐射。
4. 确保混频器工作稳定，差拍输出具有一定带宽的图像中频 38 兆赫和伴音中频 31.5 兆赫的中频信号。
5. 确保高频调谐器输入与天线引下馈线之间的阻抗匹配，及混频输出与中放输入之间的匹配。

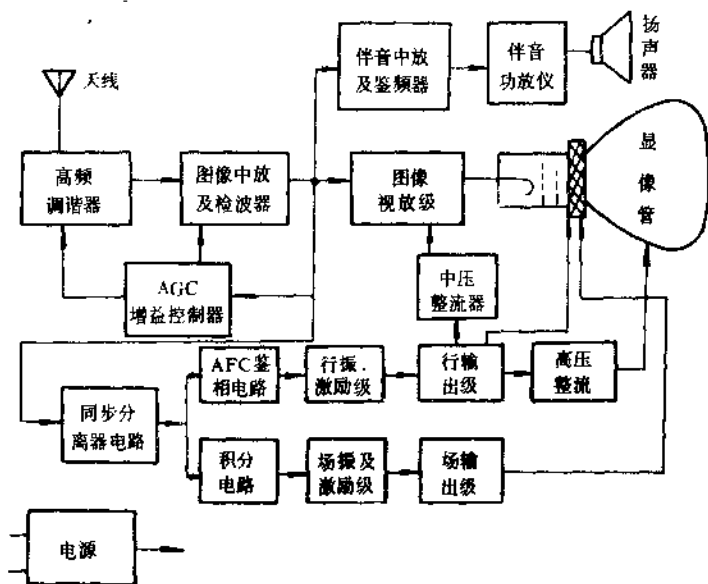


图 2-1 黑白电视机原理方框图

二、中频放大器和检波器

由吸收回路、二级或三级图像中频放大器和视频检波器构成,其功能是:

1. 确保图像检波所需要电平,中放增益要达到 60 分贝,即放大 1000 倍。
2. 确保图像中放的带宽为 5 兆赫,一般采用参差调谐放大器。
3. 抑制邻近频道和本频道的伴音对图像干扰设 LC 吸收回路或滤波器件。
4. 利用视频检波二极管的非线性产生差拍检出第二伴音