

第三版

青少年

无线电 装配检修 技术速

成



福建科学技术出版社

青少年

无线电 装配检修 技术速成

■ 第
■ 三
■ 版

黑白电视篇

蔡声镇 王一群 林佑国

福建科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

青少年无线电装配检修技术速成·黑白电视篇/蔡声镇, 王一群, 林佑国编著. —3 版. —福州: 福建科学技术出版社, 2002. 2

ISBN 7-5335-1909-4

I. 青… II. ①蔡…②王…③林… III. ①无线电技术-青少年读物②黑白电视-电视接收机-维修-青少年读物 IV. TN-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 077597 号

书 名	青少年无线电装配检修技术速成·黑白电视篇 (第三版)
作 者	蔡声镇 王一群 林佑国
出版发行	福建科学技术出版社 (福州市东水路 76 号, 邮编 350001)
经 销	各地新华书店
排 版	福建科学技术出版社照排室
印 刷	三明地质印刷厂
开 本	880 毫米×1230 毫米 1/32
印 张	11.75
插 页	3
字 数	306 千字
版 次	2002 年 2 月第 3 版
印 次	2002 年 2 月第 1 次印刷
印 数	1—5 000
书 号	ISBN 7-5335-1909-4/TN·252
定 价	23.00 元

书中如有印装质量问题, 可直接向本社调换

前 言

这是一套适合自学的无线电技术速成读物。它从普及无线电实用知识出发,面向广大青少年读者,传授收音机、录音机、音响、黑白电视机和彩色电视机的原理及安装调试检修技术。

在编写过程中,我们以目前市面上可邮购到的整机套件为主要实践机型,介绍收音机、录音机、音响、黑白电视机和彩色电视机的安装调试及故障检修方法,并对初学者在装调过程中常出现的一些问题及应注意的事项作了详细说明,对常见的典型故障的检修作了实例分析。我们如此编排的目的在于希望广大青少年读者能在动手实践中,更快更深入地学习无线电基础知识,体会无线电元器件的属性,在理解整机电路基本工作原理的同时掌握无线电检修技术。

全书共分4册,分别介绍无线电基础知识及收音机、录音机及音响、黑白电视机、彩色电视机。在内容安排上,由浅入深,由简到繁,循序渐进。

本书为黑白电视机分册,介绍了黑白电视机的工作原理、安装调试和检修方法。

黑白电视机的种类和型号很多,其内部电路更是千差万别,但它们都是由以下七部分功能电路组成:高频调谐器电路、中频通道电路、伴音电路、行扫描电路、场扫描电路、视频输出及显像管电路、电源电路。其中多数电路的工作原理和电路基本形式与彩色电视机基本相同或相似,因此,掌握了黑白电视机原理和检修技术,也就掌握了彩色电视机的大部分电路原理及其检修技术。随着集成电路技术的不断发展,目前电视机的多数电路都已经集成电路化,本书选用由3片集成电路(μ PC1366C、 μ PC1353C、 μ PC1031H2)和少

量分立元件组成的集成电路黑白电视机作为实践机型。

在介绍工作原理时，主要以掌握检修技术所必需的基本内容为主线，特别注意学习方法的传授，如对多数电视机所共有的基本电路形式，尽量进行详细的归纳和总结，以便读者举一反三，触类旁通，使读者在学习一种机型的同时，能够很快掌握多数电视机的基本电路结构和工作原理。在安装和调试方面，首先介绍黑白电视机的主要元器件的名称、结构、性能参数、在电路中的作用及由其引起的故障现象和相应的检修方法，然后对初学者在装调过程中常出现的一些问题，及应注意的事项作详细的说明。在检修技术方面，除了结合各单元电路的安装、调试进行分析以外，最后还进行一般故障的检修方法介绍和对常见典型故障的检修进行实例分析。

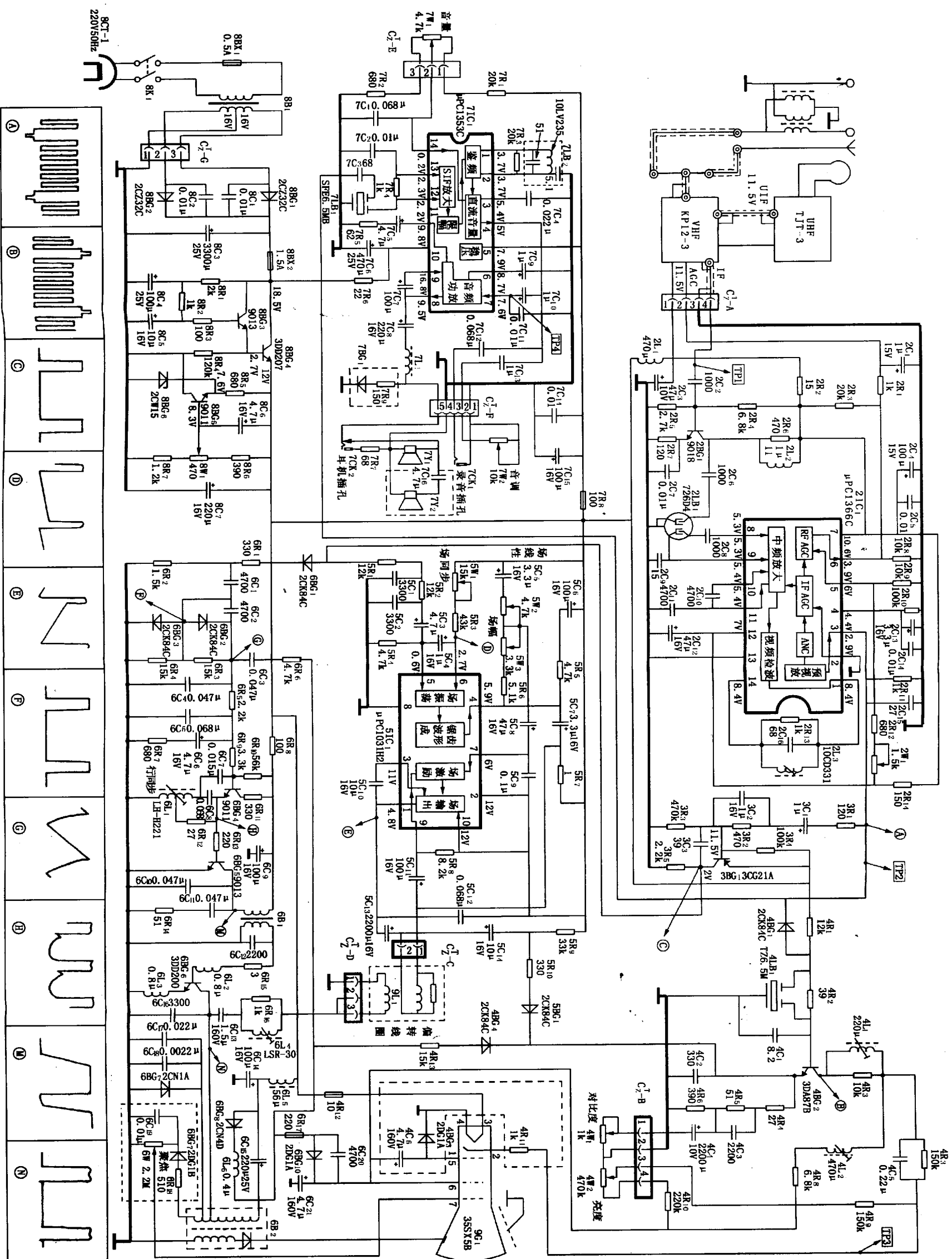
本套书自1992年初版以来，一直受到各地青少年朋友的关爱，普通反映是一套无线电爱好者很好的自学读物，许多家电维修技术培训班多年来也一直将之选作培训教材，这使我们感到无比的欣慰。借此第三版之机，我们对原书进行了全面的修订，使之也可作为大中专院校第二课堂实践教材。

本书由福建师范大学蔡声镇主编。第一章、第三章至第十一章由蔡声镇编写，第二章和第十二章由王一群编写，第十三章由林佑国编写。

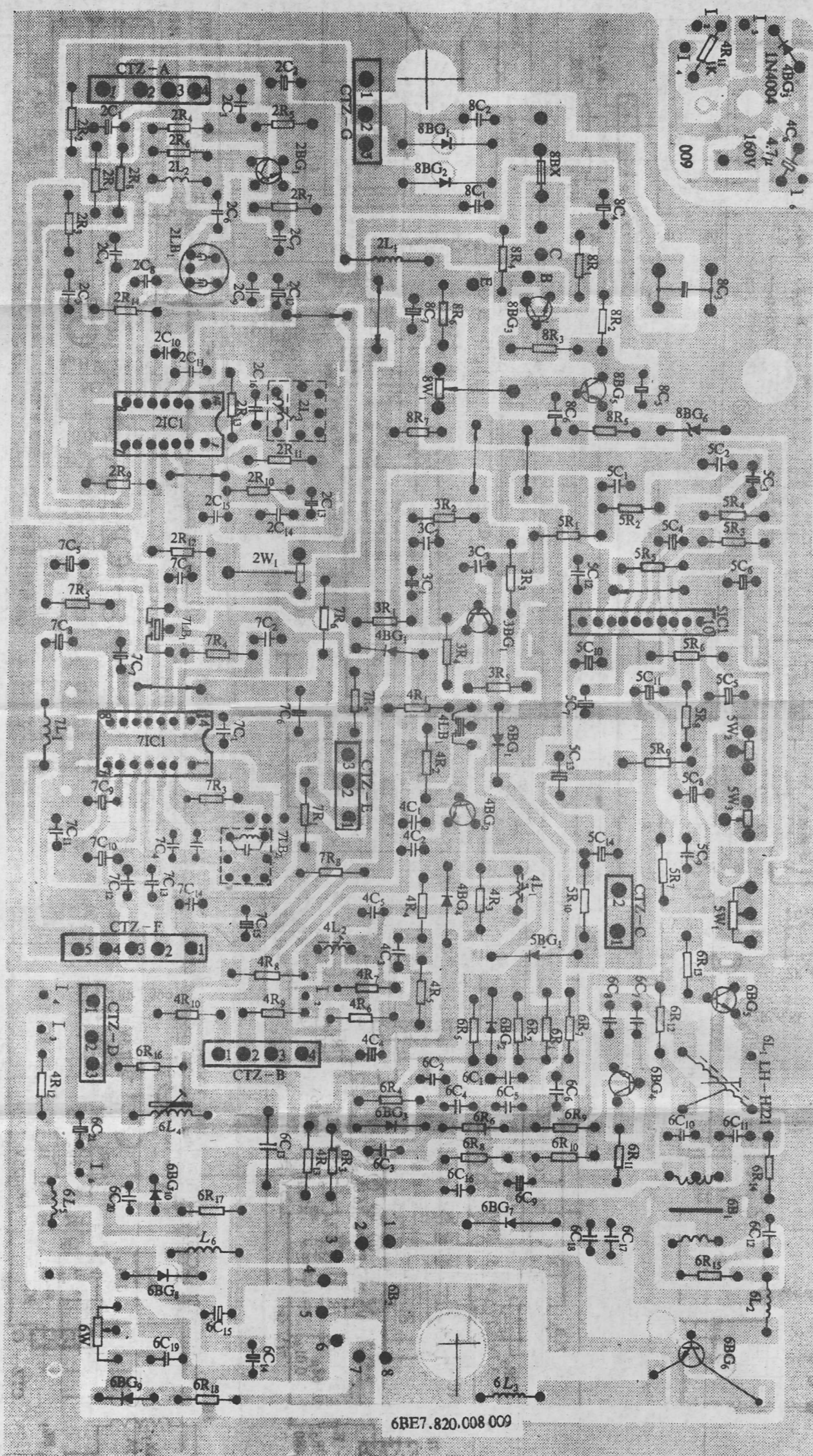
由于水平有限，虽经再三订校，书中错误仍恐难免，恳请广大读者批评指正，以利再版时修改。

编著者

2002年1月于福州



附图 1 SH14-90-A 黑白电视机电原理图



附图 2 SH14-90-A 黑白电视机印刷电路板图

目 录

第一章 广播电视基础知识

第一节 电视中的电子扫描	(1)
一、电视图像信号的形成	(1)
二、电视机中电子束扫描的实现	(4)
第二节 全电视信号	(6)
一、图像信号	(7)
二、复合消隐信号	(8)
三、复合同步信号	(8)
第三节 电视机的基本单元电路及其作用	(9)
一、高频头	(10)
二、吸收电路	(12)
三、中频放大电路	(14)
四、图像检波电路	(14)
五、预视放电路	(15)
六、视频放大电路	(15)
七、显像管及显像管电路	(16)
八、伴音中放电路	(16)
九、鉴频器	(16)
十、音频放大电路	(17)
十一、抗干扰电路	(17)
十二、自动增益控制 (AGC) 电路	(17)
十三、同步分离电路	(18)

十四、场扫描电路	(18)
十五、行扫描电路	(19)
十六、电源电路	(20)
第四节 电视图像分析	(20)
一、图像的对比度和亮度	(21)
二、图像的灰度等级	(21)
三、图像的尺寸及其几何形状	(22)
四、信号电压波形与图像的对应关系	(28)

第二章 装调前的准备工作

第一节 认识黑白电视机主要元器件	(31)
一、黑白显像管	(32)
二、滤波器和陷波器	(43)
三、电感线圈	(49)
四、变压器	(56)
五、特殊二极管和三极管	(65)
六、集成电路	(67)
第二节 核对图纸，熟悉电路	(69)
第三节 检查核实元器件参数和性能	(71)
第四节 元件焊接技术	(73)
一、元件焊接前的处理	(73)
二、焊接时的注意事项	(73)

第三章 固定于机壳上元器件的安装

第一节 喇叭和耳机插座的安装	(74)
第二节 带开关音量电位器、亮度电位器 and 对比度电位器的安装	(75)
第三节 高频头的安装	(77)

第四节	显像管的安装	(79)
第五节	变压器的安装	(82)
第六节	外接天线插座和拉杆天线的安装	(82)

第四章 直流稳压电源的工作原理和装调

第一节	串联调整型稳压电源的工作原理	(85)
一、	串联调整型稳压电源的组成	(85)
二、	整流电路	(86)
三、	滤波电路	(90)
四、	稳压电路	(94)
五、	珊瑚 SH14-90-A 型电视机直流稳压电源	(99)
第二节	稳压电源的安装	(104)
一、	电源变压器的安装	(104)
二、	整流滤波与稳压电路的安装	(106)
第三节	稳压电源的调试	(106)
一、	电源变压器的调试	(106)
二、	整流滤波电路的调试	(107)
三、	稳压电路的调试	(109)

第五章 高频调谐器的工作原理与装调

第一节	高频调谐器的类型、结构和用途	(112)
第二节	高频头的工作原理	(113)
一、	机械调谐式 VHF 高频头	(113)
二、	机械调谐式 UHF 高频头	(116)
第三节	高频头的安装与调试	(119)
一、	高频头的输入插座和输出引线	(119)
二、	高频头的安装与调试	(119)
三、	调试过程中可能遇到的问题及其解决办法	(120)

第六章 图像中频通道的工作原理与装调

第一节	图像中频通道的组成、作用和性能要求	…	(121)
一、	图像中频通道的组成	…	(121)
二、	图像中频通道的作用	…	(122)
三、	对图像中频通道的主要性能要求	…	(122)
第二节	图像中频通道的工作原理	…	(127)
一、	中频前置放大电路	…	(127)
二、	图像中频放大电路	…	(129)
三、	视频检波电路	…	(131)
四、	自动噪声抑制和预视放电路	…	(133)
五、	自动增益控制 (AGC) 电路	…	(134)
第三节	图像中频通道的装调	…	(136)
一、	图像中频通道的安装	…	(136)
二、	图像中频通道的调试	…	(141)

第七章 伴音电路的工作原理与装调

第一节	伴音电路的组成和作用	…	(148)
第二节	伴音电路的工作原理	…	(149)
一、	带通限幅放大电路	…	(151)
二、	鉴频器	…	(152)
三、	去加重电路	…	(158)
四、	直流音量控制电路	…	(159)
五、	音频放大电路	…	(161)
第三节	伴音电路的安装与调试	…	(165)
一、	伴音电路的安装	…	(165)
二、	伴音电路的调试	…	(166)

第八章 显像管电路及视放输出电路的工作原理与装调

第一节 显像管电路的工作原理	(171)
一、显像管供电电路	(171)
二、显像管保护电路	(173)
第二节 视放输出电路的工作原理	(175)
一、视放输出级的作用及电路形式	(175)
二、视放输出级的频率补偿	(176)
三、对比度调节和消隐电路	(179)
四、珊瑚 SH14-90-A 型黑白电视机视放输出电路	(180)
第三节 显像管电路与视放输出电路的装调	(186)
一、显像管电路与视放输出电路的安装	(186)
二、显像管电路与视放输出电路的调试	(186)

第九章 同步分离及抗干扰电路的工作原理与装调

第一节 同步分离电路的工作原理	(196)
一、同步分离电路的组成、作用及性能要求	(196)
二、幅度分离电路	(197)
三、频率分离电路	(200)
四、抗干扰电路	(201)
五、珊瑚 SH14-90-A 型电视机同步分离及抗干扰电路	
.....	(203)
第二节 同步分离及抗干扰电路的装调	(205)

第十章 场扫描电路的工作原理与装调

第一节 场扫描电路的作用、组成及性能要求	(208)
一、场扫描电路的作用	(208)
二、对场扫描电路的性能要求	(208)

三、场扫描电路的组成·····	(209)
第二节 场扫描电路的工作原理 ·····	(210)
一、场振荡电路·····	(210)
二、锯齿波形成电路·····	(217)
三、场激励与场输出电路·····	(220)
四、场扫描的非线性失真及其补偿·····	(227)
五、珊瑚 SH14-90-A 型黑白电视机场扫描电路 ·····	(230)
第三节 场扫描电路的装调 ·····	(237)
一、场扫描电路的安装·····	(237)
二、场扫描电路的调试·····	(238)
 第十一章 行扫描电路的工作原理与装调	
第一节 行扫描电路的作用、组成及性能要求·····	(243)
一、行扫描电路的作用·····	(243)
二、对行扫描电路的性能要求·····	(244)
三、行扫描电路的组成·····	(244)
第二节 行扫描前级的工作原理 ·····	(245)
一、自动频率控制 (AFC) 电路 ·····	(245)
二、行振荡电路·····	(252)
三、行激励电路·····	(257)
四、珊瑚 SH14-90-A 型黑白电视机行扫描前级 ·····	(259)
第三节 行扫描前级的装调 ·····	(271)
一、行扫描前级的安装·····	(271)
二、行扫描前级的调试·····	(272)
第四节 行扫描后级的工作原理 ·····	(274)
一、行输出电路的工作原理·····	(275)
二、行输出电路的基本电路形式·····	(286)
第五节 行扫描后级的装调 ·····	(288)

一、行扫描后级的安装.....	(288)
二、行扫描后级的调试.....	(289)
第六节 行扫描电路的细调	(293)
一、行频的调整.....	(294)
二、AFC 电路的调整	(296)
三、行幅度的调整.....	(298)
四、行线性的调整.....	(299)
第七节 行扫描电路故障的屏幕反应及其检查判别方法	(300)
一、光栅中间靠左边出现一条黑色竖条.....	(301)
二、光栅左侧有 1~2 条细窄的灰色竖条	(301)
三、光栅中间出现一条比其他光栅亮的垂直窄亮带, 而且右边 压缩.....	(302)
四、光栅中间出现一条竖直窄亮带.....	(303)
五、光栅上有四条垂直黑白带 (俗称肋条)	(304)
六、光栅上出现由点状干扰排列而成的竖直影条.....	(305)
七、光栅出现闪电状亮线.....	(306)

第十二章 整机的调试与检查

第一节 整机电路的安装	(308)
第二节 整机电路的调试和检查	(308)
一、稳压电源的调试.....	(308)
二、行扫描电路的调试.....	(309)
三、场扫描电路的调试.....	(310)
四、显像管电路的调试.....	(312)
五、中频通道的调试.....	(312)
六、伴音通道的调试.....	(314)
七、光栅形状及中心位置的调整.....	(315)

八、图像清晰度的调整·····	(315)
九、高频头人体感应的消除·····	(316)
十、整机的最后检查·····	(316)

第十三章 常见故障的检修

第一节 黑白电视机的一般检修方法 ·····	(319)
一、直观检查·····	(319)
二、逻辑分析和特征点参数的检查·····	(323)
第二节 常见故障的检修 ·····	(325)
一、无光栅，无伴音·····	(325)
二、无光栅，有伴音·····	(328)
三、无图像，有光栅，有伴音·····	(333)
四、有图像，无伴音·····	(336)
五、有光栅，无图像，无伴音·····	(340)
六、一条水平亮线·····	(345)
七、行、场不同步·····	(348)
八、场不同步·····	(351)
九、图像水平方向扭曲·····	(354)
十、场线性不良·····	(359)

第一章 广播电视基础知识

电视机是对电视信号进行处理,重现电视台发送来的图像和伴音的电子装置。为了配合下面的组装、调试和检修,有必要先搞清楚电视系统是如何把景物图像(光信号)变为电信号(电视信号),然后又如何把电信号变为景物图像(还原为光信号)的。在这过程中,代表图像的电视信号(光信号)都包含哪些内容?有什么特点?电视机必须具有哪些电路,这些电路应具有哪些功能,才能将电视信号还原为景物图像?以及电视图像由哪些参数来描述,这些参数与哪些电路有关,它们之间存在什么关系等等,这是检修、调试电视机所必须掌握的重要内容。

第一节 电视中的电子扫描

一、电视图像信号的形成

电视广播的关键环节,在于如何将活动图像变为电信号,又如何将电信号复原为活动图像,即所谓的光(图像)—电(代表图像的电信号)转换和电(代表图像的电信号)—光(图像)转换。也只有将图像变为电信号,才有可能像无线电广播那样,借助等幅的高频信号作为运载工具,实现远距离的传送。如图 1-1-1 所示,摄像机将图像变为电视信号后,由电视台将电视信号调制在高频载波上,然后通过天线发送出去。这与旅客乘列车一样,电视信号好比旅客,高频载波犹如列车,由于这里的“列车”无需轨道,在整个空间都可以以每秒钟 30 万千米的速度运行,因此,“旅客”(代表图像的电

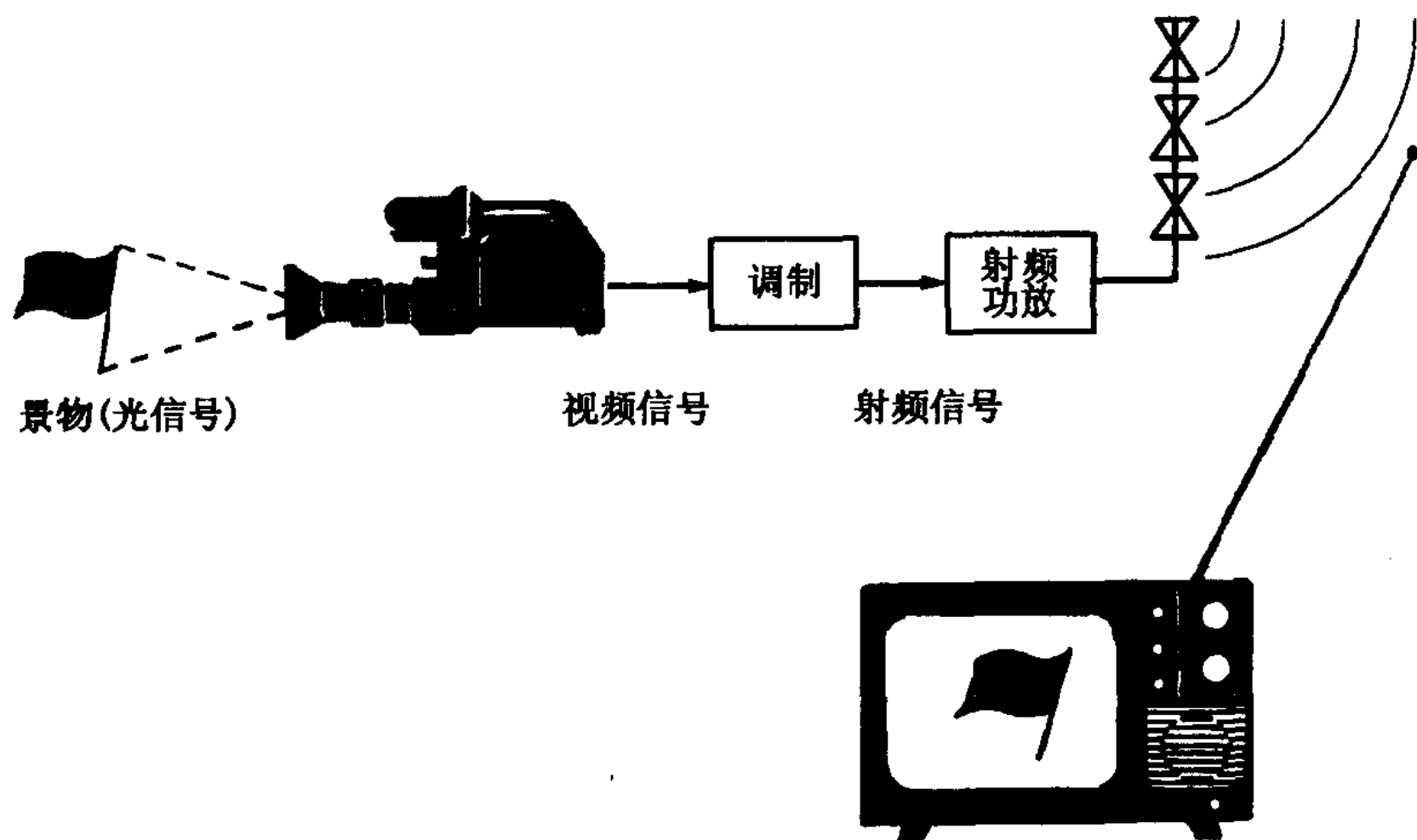


图 1-1-1 电视广播的发射与接收

信号)当然可以在此“列车”的运载下,以很快的速度到达千家万户。摄像机中“摄像管”就是将光信号转换成电信号的器件,而电视机中的显像管则是将电信号转换为光信号(即图像)的电子器件。而它们在光与电或电与光的转换过程中,需要借助电子扫描才能实现。为了说明什么叫电子扫描以及摄像管、显像管如何利用电子扫描实现电与光的转换过程,这里先举这样一个例子:

将摄像机对准如图 1-1-2 所示的“工”字形图案,此时摄像管的光电靶面上就形成一个“工”字形图案。如果将“工”字形图案分成若干块,如图 1-1-3 (a) 所示,水平方向分成 12 格,垂直方向分成 9 格,共有 108 个小块,当每小块的面积足够小时,可以认为块内的明亮程度是均匀的则每小块有一平均亮度。显然这些小块是组成图像的最小单元,因此称它们为像素——组成图像的元素。摄像管上的光

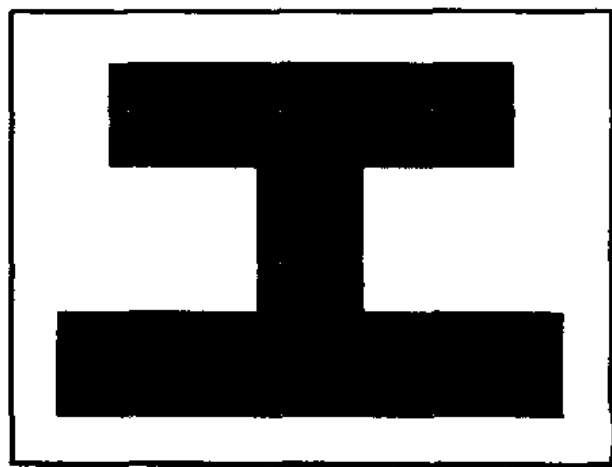


图 1-1-2 工字形图案