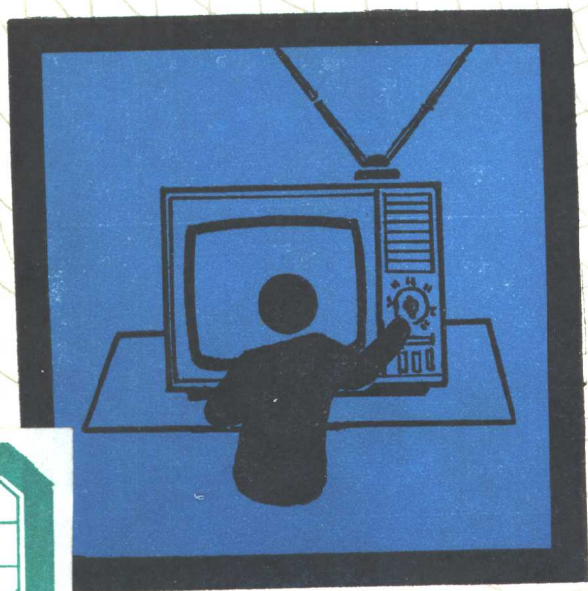


无线电爱好者丛书

晶体管电视机的业余调试

郑诗卫 编著



无线电爱好者丛书

晶体管电视机的业余调试

郑诗卫 编著

人民邮电出版社

内 容 提 要

对一个无线电爱好者来说，只要资料齐全，安装一台电视机并不困难，但要想获得比较好的质量，则并不容易，其困难主要是没有专用仪器和知识来调试及筛选元器件。本书针对这个问题向读者介绍在业余条件下进行合理调试的方法。

由于在业余条件下所用元器件的性能不能完全保证，在调试过程中还包括不少故障处理和检查测试工作，因此书中还系统地介绍了调试过程中经常遇到的各种故障的检查方法。

本书所介绍的方法中，有不少是不见经传的“土办法”，但对业余者来说却还是比较“解渴”的。

本书适合广大业余无线电爱好者阅读。

晶体管电视机的业余调试 JINGTIGUAN DIANSHIJI DE YEYU TIAOSHI

郑诗卫 编著
责任编辑 沈成衡

*

人民邮电出版社
北京东长安街27号
天津新华印刷一厂印刷
新华书店北京发行所发行
各地新华书店经售

*

开本：787×1092 1/32 1987年9月 第一版
印张：13 页数：208 1987年9月天津第一次印刷
字数：293 千字 插页：1 印数：1—32,000册
统一书号：15045·总3412—普833
定价：1.90 元



中国电子学会科学普及读物编委会

顾 问 杜连耀 毕德显 吴朔平 任 朗

顾德仁 张恩虬 陈芳允 秦诒纯

主 编 孟昭英

副主编 吴鸿适 王守觉 李三立 凌肇元

编 委 叶培大 童志鹏 陶 棣 甘木祓

何国伟 周炯槃 邱绪环 王玉珠

周锡龄 周明德 刘 诚 俞锡良

王明臣

本书责任编辑：王明臣

丛 书 前 言

电子科学技术是一门发展迅速、应用广泛的现代科学技术。电子技术水准是现代化的重要标志。为了尽快地普及电子科学技术知识，中国电子学会和出版部门约请有关专家、学者组成编委会，组织编写三套有不同特点的、较系统的普及丛书。

本丛书是《无线电爱好者丛书》，由人民邮电出版社出版。其余两套是：《电子应用技术丛书》，由科学普及出版社出版；《电子学基础知识丛书》，由科学出版社出版。

本丛书密切结合实际讲述各种无线电元器件和常用电子电路的原理及应用；介绍各种家用电子设备（如收音机、扩音机、录音机、电视机、小型电子计算器及常用测试仪器等）的原理、制作、使用和修理；提供无线电爱好者所需的资料、手册等。每本书介绍一项实用无线电技术，使读者可以通过自己动手逐步掌握电子技术的一些基本知识。本丛书的读者对象是广大青少年和各行各业的无线电爱好者。

我们希望广大电子科学技术工作者和无线电爱好者对这套丛书的编写和出版工作提出意见，给以帮助，以便共同努力，为普及电子科学技术知识，为实现我国四个现代化作出贡献。

前 言

众所周知，一台电视机，即使电路设计得很好，布局与安装也很合理，但如不经过正确的调试仍很难获得满意的效果。

对业余调试来说，由于元器件质量参差不齐，又缺少必要的测试和老化筛选，所以在调试过程中还包含着一定的电路检查和排除故障的内容，调试和检查常常是不能截然分开的。一般来说，直接用于电路调试的时间并不多，更多的时间是用来检查电路和排除故障。因而本书的重点是介绍调试和检查，同时也写了一点电路的原理与工作过程，其目的是为了使调试者从中了解调试的理论依据，以及有助于在检查电路时分析判断故障，使调试和检查能够得心应手。

本书对原理的叙述，着重以电路的工作过程和元件在调整时所起的作用为主，而不是作纯理论的叙述。在电路检查方面，侧重对故障的分析判断和推断，避免罗列一大堆具体故障。在介绍调试时，则从业余调试的实际情况出发，介绍如何根据光、影、声的特征反应去进行有针对性的调试，而不是脱离业余的实际情况套用工厂中的产品调试工艺。

为了尽可能将国产各机型的晶体管电视机的调试和检查包括在内，使本书具有更宽的适用性，在叙述方法上不采用以一种或几种机型的电路进行介绍的方法，而是将国内常见机型的电路分解成若干基本单元电路，经归纳分类后介绍。这样，读者可以根据自己所调试的机型，在本书中找到同类或相似的单元电路，参照进行调试和检查。为便于查找方便，在书

末附有单元电路索引。

在此，作者还愿向初学者进一言：由于缺乏必要的仪器，业余调试电视机是有一定困难的，但如果因此而放弃调试（如请人代劳），无疑是放弃了一次难得的学习机会。要知道，调试的过程也是一次对电路加深理解的过程，是一次最好的实践和学习过程。

附带请读者注意，为了方便起见，本书使用了若干专用图形符号，在阅图之前请读者先看一下所附的说明。

由于作者水平有限，书中难免有错误，请读者批评指正。

作者

目 录

第一章 业余调试和检查的基本方法	1
1-1 调试步骤	1
1-2 电压检查法	3
一、一般放大电路的偏置特点与检查方法	3
二、振荡电路的偏置特点与检查方法	4
三、开关电路的偏置特点与检查方法	7
1-3 短路与断路检查法	11
一、交流短路检查法	13
二、直流短路、断路和断环检查法	14
1-4 脉冲波形的检测方法	20
一、用三用表测量峰值电压	20
二、用电视机观察和测量脉冲波形	23
1-5 用电视机作测试信号源与信号寻迹器	32
一、连接形式	32
二、运用实例及应注意问题	34
1-6 电视机频率特性的检查	35
一、用测试卡检查频率特性的基本原理	35
二、通道频率特性的检查实例	41
1-7 调试和检查中采用的其它测量方法	50
一、电流的测量与量程扩展	50
二、差值电压测量法	52
三、电源内阻的测量	53
四、用三用表测量电容	54

五、电感元件引出端的极性判断	58
六、高压包极性的判断	60
七、高压的检查	61
八、中频变压器磁心的调节位置与电感量的关系	61
第二章 电源部分	63
2-1 电源的性能与要求	63
2-2 稳压电源电路介绍	65
一、调整管在正端的稳压电源	65
二、调整管在负端的稳压电源	69
三、带有辅助电源的稳压电源	71
2-3 电源的调整	73
一、调整电源时应注意的几个问题	73
二、调整前的电路检查	75
三、电源的调整	76
2-4 电源的检查	78
一、电压检查	78
二、短路和断路检查	80
三、纹波电压过高时的检查	83
第三章 行扫描电路	86
3-1 概述	86
一、行扫描电路的作用	86
二、行扫描电路的组成	87
3-2 典型行振荡电路及其检查	88
一、变形间歇式振荡电路	89
二、间歇式振荡电路	93
三、多谐式振荡电路	96
四、行振荡级的附属电路	98
3-3 行推动电路及其检查	102

一、工作原理及典型电路	102
二、电路的检查	105
3-4 行输出级电路及其各元件的作用	107
一、工作原理及典型电路	107
二、对激励脉冲宽度的要求	112
三、各调整元件的作用	114
四、行逆程变压器的次级电路	119
五、对行输出级元件的要求	120
六、特殊的行输出级电路	122
3-5 行扫描电路的初调与检查	125
一、初调	125
二、根据光栅特性来检查	130
三、行输出级低压供电检查法	139
3-6 行扫描电路的细调	145
一、细调	145
二、行干扰图象时的检查	148
第四章 场扫描电路	152
4-1 概述	152
4-2 间歇振荡——扼流圈输出场扫描电路	154
一、电路介绍	154
二、电路的粗调与检查	164
三、电路的细调	165
四、细调时的故障排除	167
4-3 电视多谐式振荡——扼流圈输出场扫描电路	170
一、电路介绍	170
二、电路的检查	173
三、电路的调试	174
4-4 输出级用互补与准互补OTL的场扫描电路	176
一、电路特点与工作过程	177

二、电路的检查	184
三、OTL场输出电路的调整	188
4-5 C-E倒相式OTL场扫描电路	193
一、电路分析	194
二、电路的调整	195
三、电路的检查	196
4-6 自倒相OTL场扫描电路	197
一、电路分析	198
二、电路的检查	202
三、电路的调整	205
第五章 视放与显象管电路	207
5-1 对视频放大电路的要求	207
5-2 电容耦合视放电路	211
一、电路介绍	211
二、直流工作点的调整	212
5-3 直流耦合视放电路	214
一、电路介绍	214
二、直流工作点的调整	217
5-4 共集一共基直流耦合视放电路	218
一、电路介绍	218
二、电路的检查与直流工作点的调整	221
5-5 视放特性的调整与检查	223
5-6 消隐电路	226
一、电路介绍	226
二、消隐不良时的故障检查	230
5-7 关机亮点消除电路	231
一、电路分析	232
二、电路的检查	236

第六章 图象通道与AGC电路	238
6-1 对图象通道与AGC电路的要求	238
6-2 中放输入回路与调谐特性	243
一、吸收回路分析	243
二、中放输入回路的组成	245
6-3 中放电路的组成与调谐特性	248
一、中放单元电路	248
二、中放电路的组成形式	250
三、中放电路的调谐特性	253
四、中放电路的工作点检查	261
五、AGC放大管控制特性的检查	262
6-4 视频检波与预视放电路	263
一、电路介绍	263
二、电路的检查	267
6-5 抗干扰电路	267
一、电路介绍	267
二、电路的故障检查	269
6-6 AGC电路	270
一、电路介绍	270
二、AGC电路的检查	280
6-7 图象通道与AGC电路的调试	286
一、调试前的准备	286
二、中放通道的调试	290
三、与中放调试有关的几个问题	296
四、中放调试质量的检查	297
五、AGC电路的调试	298
6-8 键控AGC电路的分析与调整	299
一、电路分析	299
二、电路的检查与调整	302

032462

6-9 自制高频头的调整	303
一、各元件的作用	304
二、调试方法	306
第七章 同步电路与行鉴相电路	310
7-1 电路的作用与要求	310
7-2 电路介绍	311
一、同步分离与同步放大电路	311
二、行鉴相器	315
7-3 同步电路的调整与检查	321
一、同步电路的调整	321
二、同步电路的检查	323
第八章 伴音电路	328
8-1 伴音中放电路	328
一、对伴音中放电路的要求	328
二、电路的形式与工作过程	330
8-2 伴音中放电路的检查与调试	336
一、伴音中放电路的检查	336
二、伴音中放的调试	336
三、调试中的问题	338
8-3 伴音低放电路	345
一、对伴音低放电路的要求	345
二、伴音低放电路介绍及其调试	346
三、OTL低放电路的检查	354
第九章 整机的调整及检查	359
9-1 光栅几何失真的校正	359
一、光栅几何失真的校正	359
二、光栅中心位置的调整	365
9-2 显象管的使用	367

一、怎样正确使用显象管	368
二、次品显象管的利用	372
9-3 整机的最后检查	383
一、整机的最后检查	383
二、高频头人体感应的消除	385
三、31厘米(12英寸)电视机电路配用偏转角70度的35厘米 (14英寸)显象管	386
四、交流电源电压的自动调整电路	386
附录, 国产电视机同类电路索引	390

第一章 业余调试和检查的基本方法

在生产电视机的工厂中，每道调整工序都离不开专用的调试仪器。随着专业化程度的提高，调试线上各种专用仪器的使用，大大提高了调试速度和调试精度，与此同时，调试的工艺过程也越来越简单。

在业余情况下，一般都没有专用调试仪器，多数只能借助普通的三用表调试。所谓业余调试，指的是在不用专用仪器的情况下进行调试。在这种情况下，如何进行调试对业余无线电爱好者来说，是一个很有意思的问题。笔者认为，除了熟悉电路的工作原理和了解调整元件的作用外，还必须掌握有关用最简单的仪器进行调试和检查的基本方法，包括调谐回路频率特性的观察和检查，脉冲波形有关参数（如峰值电压、时间）的观察和测量等。

1-1 调试步骤

业余制作电视机通常只做一台或几台，加之需要借助电视机本身的显象管和扬声器来显示和反应光、声、影的变化以进行调试工作，因而调试都是在全部组装工作完成后在整机上进

行的。正因为这样，电路的调试就有一个调试先后的问题。例如，在稳压电源不能正常工作的情况下，就不能调试扫描电路；在显象管没有光栅的情况下，就不能调试通道。另外，有些电路也不可能一次调好，而需要反复调试，一般应分初调和细调两次进行。如行、场扫描电路在图象通道没有调好以前，由于没有图象信号来直观衡量扫描电路的调试质量，应先进行初调，使显象管出现光栅，待通道和视放调试好能够正常接收图象时，再对行、场扫描电路进行细调。

调试步骤一般可按图1·1-1的顺序进行。当然，在实际调

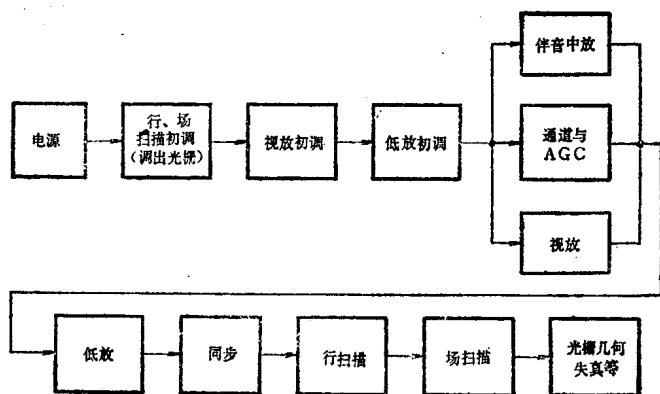


图 1·1-1 业余电视机的调试步骤

试时不能将各个电路的调试相互截然分开，应根据实际情况灵活地相互穿插进行。例如，在调整通道过程中，应穿插进行伴音中放的调试，这样才能够通过监听伴音的效果来完成对通道的调试。

1-2 电压检查法

用测量电路各有关点的电压来检查电路，是一种最常用的也是最基本的检查方法。一般常规的电压检查是以电原理图所标注的各点的直流电压(即对地直流电压)为准进行的。这种常规的电压测量比较简单，只要会使用三用表就可进行，这里不再赘述。在本节中所要讨论的是，如何根据各类电路的偏置特点，来进一步扩大电压检查的运用范围。

电视机中的电路，根据其工作状态，基本可分为一般放大电路、振荡电路和开关电路三种类型。这三种类型电路的偏置各具有不同的特点；了解和掌握这些特点，就可以根据有关点的电压来分析判断该电路的工作情况。

一、一般放大电路的偏置特点与检查方法

电视机中的放大电路有：高放、图象中放、伴音中放、低放、视放，以及稳压电源、场推动和场输出等电路。这些电路不论是阻容耦合、电感耦合还是直接耦合，晶体管都工作在放大区，其偏置的特点都是相同的。放大电路的偏置特点较简单，现以图1-2-1为例来说明，正常时 $e-b$ 间（即发射结）为正偏，其压降对于硅管为 $0.6V \sim 0.7V$ ，锗管为 $0.1 \sim 0.2V$ 。 $b-c$ 间（即集电结）为反偏，反偏电压的大小由电路决定，其范围较大。

当 $e-b$ 间正偏不足甚至为反偏时，则说明该管被截止，电路有故障；当 $b-c$ 间为正偏时，则说明该管饱和，对放大级来说也是故障。对单级放大电路，一般不需要分别测量 $e-b$ 和 $b-c$ 电压，只要测量管子的 e 、 b 、 c 对地电压就可以检