

高职高专系列规划教材

电视机维修技能

主编 彭克发 李 忠

DIANSHIJI

WEIXIUJINENG



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

高职高专系列规划教材

电视机维修技能

主编 彭克发 李 忠

参编 周华春



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

本书是遵循教育部最新倡导的高等职业教育“以能力为本位”、“以就业为导向”的指导思想,按照专业理论基础以“必要、够用”为原则而编写的规划教材,与《电视技术》是配套的姊妹书。

全书共6章,分为基础、实用、选用三个模块。其中基础模块包括基本技能训练,电视机的组装程序与方法;实用模块包括电视机检修的程序和方法,彩色电视机维修分析与训练;选用模块包括彩色电视机的组装、调试与维修,彩色电视机故障维修综述。

本书既可以作为高职高专电子信息类和应用电子类等专业的通用教材,也可作为中等专业学校、职业技术学校电类专业的通用教材,还可作为家用电子产品维修和职业上岗培训教材,以及作为家电维修人员、无线电爱好者的参考用书和自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

电视机维修技能/彭克发,李忠主编.—北京:中国电力出版社,2009

高职高专系列规划教材

ISBN 978-7-5083-7947-0

I. 电… II. ①彭…②李… III. 电视接收机-维修-高等学校:技术学校-教材 IV. TN949.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第002895号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>

责任编辑:吕允英 责任印制:陈焊彬 责任校对:王瑞秋

汇鑫印务有限公司印刷·各地新华书店经售

2009年2月第1版·第1次印刷

787mm×1092mm 1/16·18.25印张·453千字·3插页

定价:32.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

本社购书热线电话(010-88386685)

前 言

本书是与《电视技术》紧密配套的实训教材,它是电子信息类、应用电子类和电子电器应用与维修等专业的一门主干技能实训课程。本教材的写作宗旨力求通俗易懂、实用好用,指导初学者快速入门、步步提高、逐渐精通。紧扣《电视技术》原理教程,做到了理论与实践紧密结合。突出技能训练,注重方法与思路的介绍和技能与操作的培养。通过本课程的学习和训练,使学生具备电视机的组装、调试和排除常见故障的能力,掌握万用表、双踪示波器、扫频仪、电视信号发生器等仪器的正确使用和维修保养,达到电视机中级和高级维修工应知应会的要求。

全书共6章,分为基础、实用、选用三个模块。其中基础模块包括基本技能训练,电视机的组装程序与方法;实用模块包括电视机检修的程序和方法,彩色电视机维修分析与训练(以创维4T66或4T60彩色电视机为例);选用模块包括彩色电视机的组装、调试与维修,彩色电视机故障维修综述(主要以创维4Y—01彩色电视机为例结合各类故障分析)。

本书在编写过程中,特别注意了以下几个方面:

1. 以教学内容的梯度推进为主线,以能力的逐渐养成为辅线。通过实际操作,提高学生分析问题、解决问题的实际操作能力。
2. 注重训练学生检修电视机的基本方法及基本程序。
3. 培养学生对典型故障现象的分析、判断、检测和排除技能。
4. 培养学生对电视机关键电路检修后的调试方法。

为了方便教与学,本书配备了免费电子教案,索取邮箱是 djpkf@163.com。

学时分配建议(带*章节为选学章节)

章 次	教 学 内 容	必修	选修	机动
第1章	基本技能训练	15		2
第2章	电视机的组装程序与方法	6		1
第3章	电视机检修的程序和方法	6		2
第4章	彩色电视机维修分析与实训	30		6
*第5章	彩色电视机的组装、调试与维修		27	5
第6章	彩色电视机故障维修综述		16	4

注:总课时120学时。其中:讲授50学时,操作训练50学时,机动20学时。

本书由重庆电子工程职业学院研究员(教授)彭克发和李忠老师担任主编。其中:第1章、第2章、第3章、第6章由彭克发编写,第4章由彭克发、李忠共同编写,第5章由彭克发、周华春共同编写。全书由彭克发制订编写大纲并负责编写的组织、统稿和编审工作。在编写过程中得到很多专业教师、工程师、专家的帮助和指导,在此致谢。

参加本书编写提纲讨论的还有重庆电子工程职业学院袁勇、罗小辉老师,重庆文理学院许诗康老师,重庆解放军后勤工程学院林梅老师和重庆西南大学张元平老师。

本书在编写过程中得到重庆电子工程职业学院、重庆文理学院、重庆解放军后勤工程学院、重庆西南大学等单位领导的大力支持和指导,重庆教育科学研究院特级教师、研究员唐果南对本书进行了认真细致审阅,并提出了许多修改意见,在此表示感谢。同时,对于编者参考的有关文献的作者,在此一并致以诚挚的谢意!

由于作者水平有限,加之时间仓促,在编写过程中难免存在错误和缺点,恳请读者多提宝贵意见,以便进一步修改。

编 者

目 录

前言

第一部分 基础模块	(1)
第1章 基本技能训练	(1)
1.1 识图	(1)
1.1.1 电路图的种类和作用	(1)
1.1.2 识读各种电路图的基本任务和方法	(3)
1.1.3 识读电视机电路图的一般程序	(11)
1.2 电视机基本元器件检测	(12)
1.2.1 显像管	(12)
1.2.2 彩色显像管插座	(17)
1.2.3 彩色电视机高频调谐器	(18)
1.2.4 行输出变压器	(19)
1.2.5 专用晶体管	(20)
1.2.6 特种二极管	(22)
1.2.7 光电耦合器	(23)
1.2.8 集成电路	(25)
1.2.9 其他特殊元件	(26)
1.3 仪器仪表的使用	(27)
1.3.1 频率计(E325)	(27)
1.3.2 双踪示波器(SR8)	(30)
1.3.3 扫频仪(BT-3)	(36)
1.3.4 电子毫伏表	(38)
1.3.5 黑白/彩色电视机信号发生器(S305A)	(40)
思考题1	(44)
技能训练1 电视机测试中常用仪器的使用	(45)
第2章 电视机的组装程序与方法	(47)
2.1 电视机生产流水线上的组装程序与方法	(47)
2.2 课堂化组装电视机的程序与方法	(49)
思考题2	(56)
第二部分 实用模块	(57)
第3章 电视机检修的程序和方法	(57)
3.1 检修电视机的基本方法	(57)
3.1.1 检修前的准备工作	(57)

3.1.2	检修时的注意事项	(58)
3.1.3	检修工具与仪器	(58)
3.1.4	元器件的鉴别及代用	(60)
3.2	检修电视机的程序及判断故障的常用方法	(61)
3.2.1	检修电视机的程序	(61)
3.2.2	判断故障真伪	(62)
3.2.3	判断故障的几种常用方法	(63)
3.3	故障部位的逻辑判断分析	(67)
3.3.1	观察光栅及伴音	(67)
3.3.2	观察黑白图像及伴音	(68)
3.3.3	观察伴音	(69)
3.3.4	观察彩色图像	(71)
3.4	数字化 I ² C 总线控制彩色电视机的检修方法	(71)
3.5	排除电视机故障的方法	(76)
	思考题 3	(78)
	技能训练 2 电视机故障的判断与检测	(78)
第 4 章	彩色电视机维修分析与训练	(80)
4.1	遥控彩色电视机组成与原理	(80)
4.1.1	遥控彩色电视机的基本组成	(80)
4.1.2	遥控彩色电视机的基本操作与内部结构剖析	(81)
4.2	开关稳压电源维修分析与测试	(82)
4.2.1	开关稳压电源的作用	(82)
4.2.2	开关稳压电源的组成与工作原理	(82)
4.2.3	实用开关稳压电源电路分析及故障维修	(83)
4.2.4	开关稳压电源综合测试	(89)
4.3	扫描系统维修分析与测试	(90)
4.3.1	同步分离电路	(90)
4.3.2	行扫描电路	(90)
4.3.3	行扫描电路综合测试	(101)
4.3.4	场扫描电路	(102)
4.3.5	场扫描电路综合测试	(112)
4.4	高频调谐器维修分析与特性测试	(113)
4.4.1	高频调谐器原理与维修分析	(113)
4.4.2	高频头频率特性与外围电路测试	(119)
4.5	中放通道维修分析与特性测试	(121)
4.5.1	中放通道作用与组成	(121)
4.5.2	实用中放通道电路及信号流程	(122)
4.5.3	中放通道综合测试	(135)
4.6	伴音通道维修分析与测试	(138)
4.6.1	伴音通道的作用	(138)

4.6.2	伴音通道组成与工作原理	(138)
4.6.3	伴音通道综合测试	(139)
4.7	解码电路维修分析与测试	(140)
4.7.1	解码电路组成与工作原理	(140)
4.7.2	实用色度解码电路分析	(141)
4.7.3	色度解码电路综合测试	(146)
4.8	亮度通道维修分析与测试	(147)
4.8.1	亮度通道作用与组成	(147)
4.8.2	亮度通道工作原理	(147)
4.8.3	实用亮度通道电路分析	(148)
4.8.4	亮度通道综合测试	(151)
4.9	显像管及附属电路维修分析与测试	(152)
4.9.1	显像管结构与原理	(152)
4.9.2	显像管附属电路与原理	(153)
4.9.3	4T66(或4T60)机心末级视放与显像管附属电路的原理与故障分析	(153)
4.9.4	显像管电路测试与调整	(165)
4.10	遥控系统维修分析与测试	(167)
4.10.1	遥控系统组成与工作原理	(167)
4.10.2	实训4T66(或4T60)机心遥控系统电路分析	(169)
4.10.3	遥控系统综合测试	(174)
*4.11	I ² C总线控制电视机	(175)
4.11.1	I ² C总线控制电视机原理	(175)
4.11.2	I ² C总线控制电视机调试方法	(175)
4.11.3	I ² C总线控制电视机的调整	(179)
4.12	电视图像质量的检测	(180)
4.12.1	彩色电视测试卡图	(180)
4.12.2	彩色电视图像质量的观测	(181)
思考题4		(182)

第三部分 选用模块 (183)

*第5章	彩色电视机的组装、调试与维修	(183)
5.1	康佳T5429D型彩色电视机电源电路的组装与维修	(183)
5.1.1	T5429D型彩色电视机开关电源的组装	(183)
5.1.2	T5429D型彩色电视机电源电路的检修	(184)
5.2	康佳T5429D型彩色电视机扫描电路的组装与维修	(186)
5.2.1	T5429D型彩色电视机行扫描电路的组装	(186)
5.2.2	场扫描电路的组装	(187)
5.2.3	T5429D型彩色电视机扫描电路的检修	(187)
5.3	康佳T5429D型彩色电视机调谐电路板的组装与检修	(189)
5.3.1	T5429D型彩色电视机调谐电路板的组装	(189)

5.3.2	高频电子调谐器的检修	(189)
5.3.3	T5429D 型彩色电视机调谐电路检修实例	(190)
5.4	康佳 T5429D 型彩色电视机图像通道的组装与检修	(191)
5.4.1	T5429D 型彩色电视机图像通道的组装	(191)
5.4.2	图像通道的故障检修	(191)
5.5	康佳 T5429D 型彩色电视机伴音通道的组装与检修	(192)
5.5.1	T5429D 型彩色电视机伴音通道的组装	(192)
5.5.2	伴音通道的故障检修	(193)
5.6	康佳 T5429D 型彩色电视机色度亮度通道的组装与检修	(194)
5.6.1	T5429D 型彩色电视机色度亮度通道的组装	(194)
5.6.2	色度亮度通道的故障检修	(195)
5.7	康佳 T5429D 型彩色电视机视放末级电路的组装与检修	(196)
5.7.1	T5429D 型彩色电视机视放末级电路的组装	(196)
5.7.2	彩色电视机视放末级电路的故障检修	(197)
5.8	康佳 T5429D 型彩色电视机遥控电路的组装与检修	(197)
5.8.1	T5429D 型彩色电视机遥控电路的组装	(197)
5.8.2	遥控电路的故障检修	(198)
5.9	康佳 T5429D 型彩色电视机的总装	(199)
5.9.1	各导线的连接	(199)
5.9.2	机箱结构件及显像管的组装	(200)
5.9.3	机箱上其他部件的组装	(200)
5.10	康佳 T5429D 型彩色电视机的调试	(200)
5.10.1	通电前的检查	(200)
5.10.2	光栅质量调试	(207)
5.10.3	图像质量调试	(208)
5.10.4	显像管附件的调整	(209)
思考题 5		(209)
技能训练 3	彩色电视机模拟故障检测与维修	(210)
第 6 章	彩色电视机故障维修综述	(212)
6.1	光栅类故障	(212)
6.2	图像类故障	(232)
6.3	彩色类故障	(241)
6.4	遥控系统故障	(257)
6.5	伴音类故障	(270)
6.6	其他类故障	(278)
思考题 6		(279)
参考文献		(281)

第一部分 基础模块

第1章 基本技能训练

1.1 识图

随着科学技术的飞速发展,电子产品(设备)日新月异,结构也越来越复杂。有了电路图,我们就能够更好地掌握、使用和维修这些新设备。电视机也是这样,从最早的黑白电视机到普通遥控彩色电视机,再到如今的数字化彩色电视机,直至今后的数字高清晰彩色电视机,要对其故障进行维修,首先要学会识读电路图。学会识读各种电路图是电视机维修人员必须掌握的基本技能之一。

1.1.1 电路图的种类和作用

电路图的种类有框图、电路原理图、印制电路板图(安装图)、板块连线图。

电路图用来表示电路的组成和电路中各元器件之间相互连接的关系,它能帮助我们了解电路的结构及工作原理,是电路分析、试验与装配的重要依据。看不懂电路图就是“电子盲”,就难以深入学习和掌握电子技术。

1. 框图

框图是把一个完整电路(或整机电路)划分成若干个部分,各个部分用方框表示,每一方框再用文字或符号说明,各方框之间用线条连接起来,表示各部分的相互关系。所以,框图是用来表示某一设备的电气线路是由哪几部分组成以及它们之间的关系。每一部分可以用一个方框表示它的功能,不必画元器件和它们之间的具体连接情况。框图是为说明电路的工作原理服务的。一个整机电路划分为几部分,各部分的关系清清楚楚,就可以掌握全局。

图1-1是彩色电视机原理框图。从图中我们可看出彩色电视机由高频调谐器(也称高频头)、公共通道、伴音通道、扫描电路、电源供电电路、解码电路、遥控电路组成。其中单线框表示黑白电视机与彩色电视机公有部分;虚线框表示彩色电视机独有部分;而虚线框则表示黑白电视机独有部分。

由图1-1还可以看出电视信号的流程。电视信号经天线接收,再经高频调谐器的输入电路进行选频(即选台),然后由高频放大器把选出的信号放大,放大后的信号通过混频器与本振信号混频产生38MHz的图像中频信号和31.5MHz伴音中频信号。经中放之后的中频信号,由视频检波级进行包络检波。视频检波器除从图像中频信号中取出与摄像端输出相同的视频信号外,同时还利用检波二极管的非线性,使图像中频信号与伴音中频信号二者差拍出6.5MHz的第二伴音中频。

检波后的信号经预视放缓冲放大分两路输出。其中视频信号一路经解码电路送视频输出级,放大后输出足够幅度的信号激励显像管重现发送图像;另一路的全电视信号送伴音通道进行处理。

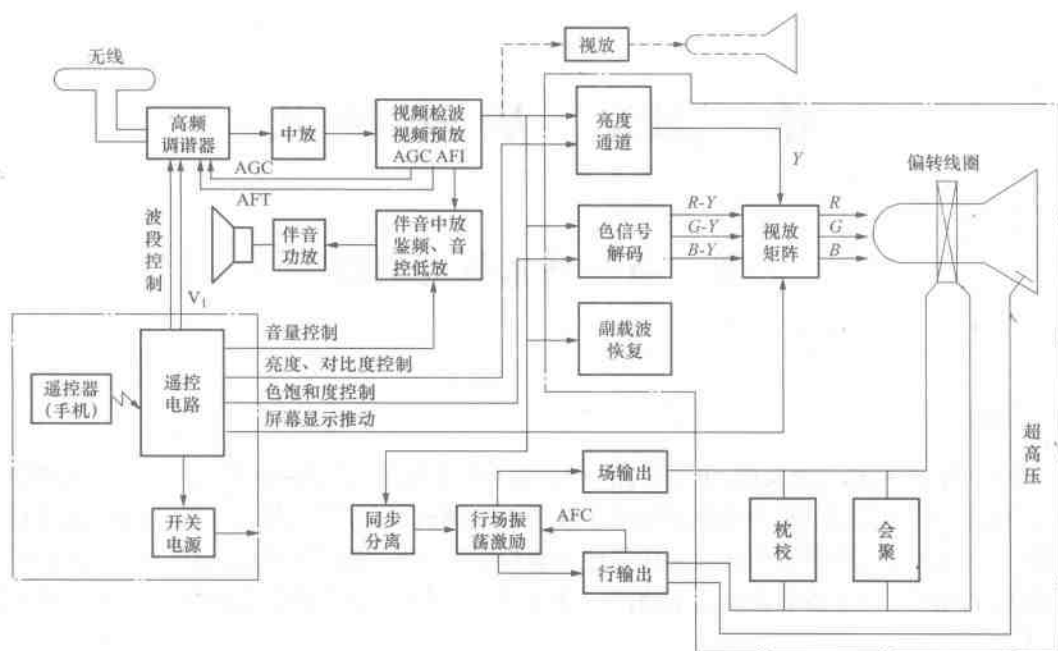


图 1-1 彩色电视机原理框图

由于伴音信号是调频信号,所以伴音通道首先对送来的第二伴音中频信号进行放大和限幅,音频信号再经低频前置放大及功率放大,最后由扬声器重放出电视伴音。

扫描通道主要包括同步分离、行、场振荡、行、场激励和行、场输出级。场输出级输出的锯齿波电流流经场偏转磁场,使电子束产生垂直扫描运动的磁场力,完成电子束垂直扫描。行振荡产生的行频脉冲经行激励级放大后控制行输出管,在行逆程电容及阻尼二极管的共同作用下,产生流过行偏转线圈的锯齿波电流,从而形成使电子束做水平运动的磁场力,完成电子束水平扫描。

行输出管在开关工作过程中会在行输出变压器初级产生很高的逆程脉冲。这个脉冲经行输出变压器升压,再经整流、滤波,即可得到显像管所需的阳极直流高压和聚焦极、加速极等所需的中压。

通过遥控操作,可以方便地完成对音量、亮度、色饱和度、选台等控制。

2. 电路原理图

电路原理图(简称电路图)是用元器件组合起来,以一定的工作原理完成一定功能的电路图。在图中,使用规定的图形、文字、符号,代替实际的元器件,在旁边标出主要规格和数据;用连线代替实际连接导线。自从大量使用集成电路后,集成块内电路十分复杂,直接画出内电路结构十分困难,也没必要,于是绘制电路图时,经常将集成块视为一个特殊元件,而内部电路可用小框图表示。此时,电路原理图形发生了变形,已由原来的使用电路图改变为实用电路图与方框图相结合的电路图。

电路原理图主要有两个作用。首先,它是制作电子设备的必备资料,要制作一台电子设备,必须把各种元器件按照一定规律连接起来,这种规律就是电子线路,画在纸上就是电路图;其次,可供读者用于研究电路的来龙去脉,了解电信号在电路内的流动过程、处理过程,进而分

析设备的工作原理。上述电路图又称实用电路图。有时,为了分析电路的工作原理,需将实用电路予以简化,去掉辅助电路或元器件,保留原电路骨干,这种简化电路图成为原理性电路图,或称基本电路图。识读电路原理图是看电视机电路图的主要内容,是最费工夫的事情。

3. 印制电路板图

印制电路板图也称为安装图。电路原理图只能说明电路的工作原理,看不出各元器件的具体形状,不知道它们在机器内连接的情况,看不见各元器件应安装于什么位置。印制电路板图可以解决这些问题,它是实际元器件的装置图。在印制电路板图上,实际元器件的符号画到该元器件应在的位置,并用圆圈表示元器件插脚的接线孔,用电路板的铜箔条代替连接导线,它的走向、位置、形状都和实际的一样。

4. 板块连线图

有些电视机由多块电路板组成。各印制电路板的各种输入、输出插孔之间有许多连线,要想知道每根连线的作用是困难的。上面所述各种电路图都难于解决此问题。为此,经常给出整机的板块连线图,或称为连接图。这种图可把各板块之间的连接情况用图表示出来。实际电路上,连线与各个电路系统之间的连接,大多数是通过插接件来实现的。

中、小型电视机的电路和功能往往比较简单,经常使用1块电路板,或者在主电路板周围配置一些小电路板。这种电视机的电路图相对简单一些,容易识读。

1.1.2 识读各种电路图的基本任务和方法

电视机整机电路图十分复杂,看整机电路图时,应当看那些内容呢?按照电路结构的大小和繁简程度,可以由大到小,或小到大,由简到繁,由易到难,分层次地进行识读。通常,它包括以下4个层次的识读任务:单元电路图、集成电路图、系统电路图和整机电路图。过于繁杂的电路图还应增加识读板块电路图。识读这些电路图的重点,是识读组成框图和使用电路原理图两个方面,而识读框图是识读电路原理图的前提。学会识读单元电路图、集成电路图、系统电路图后,整机电路图的识读也就迎刃而解了。

1. 识读单元电路图

整机电路是由许多单元电路组成,单元电路由各种元器件构成,读者应当熟悉和牢记各种元器件的图形符号。在分析单元电路时,应着重分析以下问题:本单元电路在整机中的地位、作用;单元电路的结构和具体功能,若为分立元件电路时,应当搞清楚各元件在本电路中的作用;尤其要明确本电路的输入、输出信号内容和特点,掌握信号经过本电路后的波形、幅度、频率等方面的变化。

识读单元电路图的主要内容是:原理、功能、结构、类型、变换过程、信号波形与数值。识读方法通常有两种:一是“由繁到简,保留骨干”;二是“由管扩展,抓住关键”。

(1) 由繁到简,保留骨干。这种方法是通过删除一些次要元件和网络,通过删繁就简,直到最后保留最基本的骨干电路为止。

图1-2(a)是某高频调谐器的本振电路图。按照化简的方法,可将电容 $C_{27} \sim C_{29}$ 全看成开路,从图上删除。在图1-2(b)中,可将这些支路用虚线表示;但电感 L_9 应当看成直流短路,用导线连接。虚线部分和 L_9 均可从图上删除,则可得到所示本振电路的直流等效电路,如图1-2(c)所示。利用此图可计算本振晶体管的基极电流和电压、发射极电流和电压、集电极电压和管压降 U_{CE} 等。

(2) 由管扩展,抓住关键。这种方法是以晶体管为核心,向外扩大,根据电路功能的基本

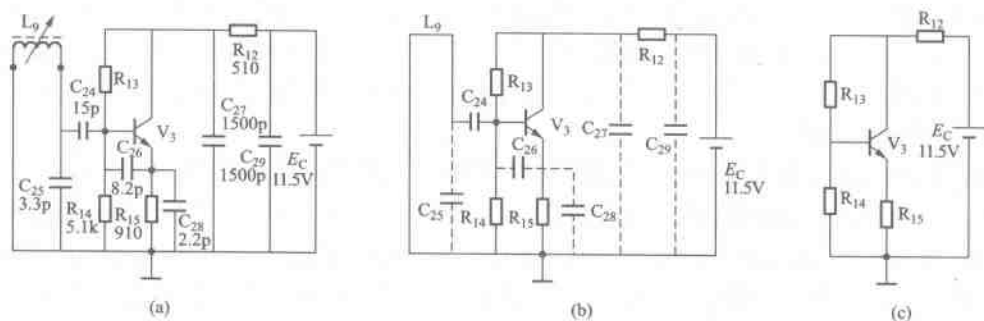


图 1-2 高频调谐器的本振电路图

要求,由点到面寻找影响工作原理的关键性元件。再进一步扩展,逐步加入其他重要元件,发展为基本电路,加入附属件,就构成了实用电路。下面,用此方法剖析如图 1-3 所示的行输出电路。

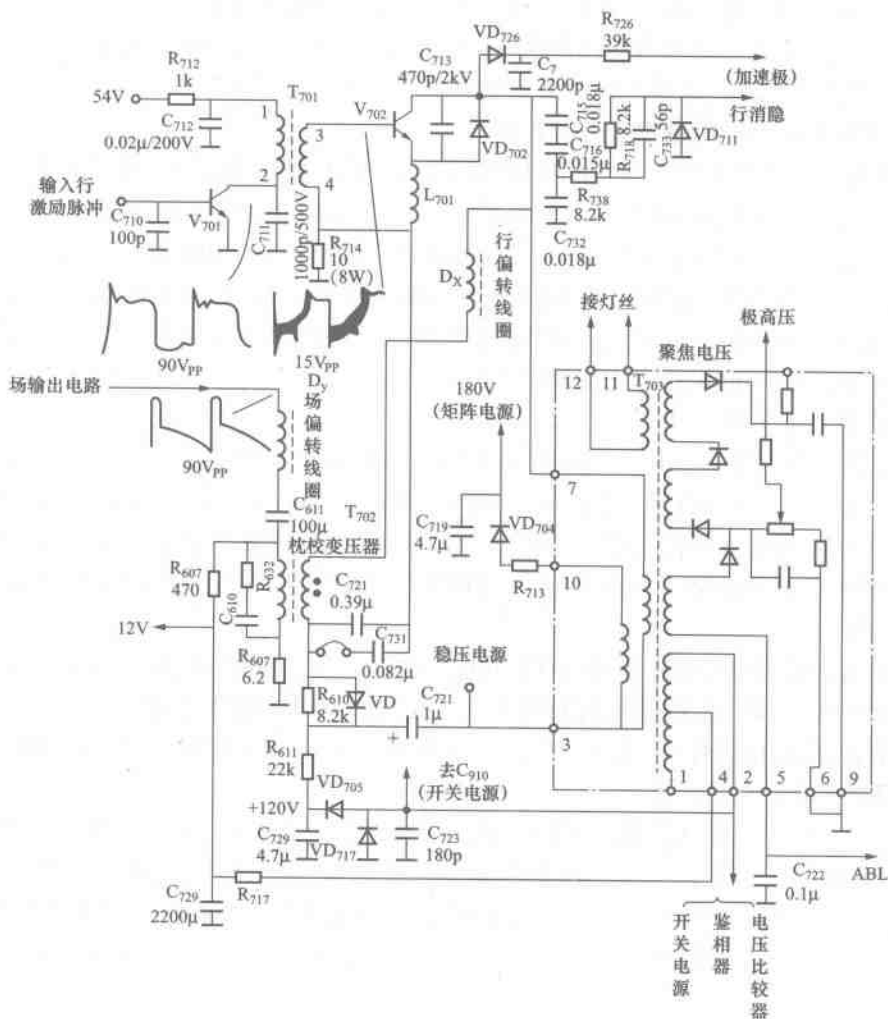


图 1-3 行输出电路图

首先应寻找最基本的元器件,先确定行输出管 V_{702} 的位置,找到行阻尼管、行逆程电容、行偏转线圈、S 校正电容、行输出变压器等基本元器件,扩展为行输出电路的基本原理图,如图 1-4(a)所示。图 1-3 中 C_{715} , C_{716} , C_{732} 串联后构成逆程电容的主体, C_{713} 及分布电容也是逆程电容的一部分, C_{713} 还有抑制辐射的作用,上述诸电容的组合可用图 1-4(a)中的等效逆程电容 C 来表示;图 1-3 中 C_{721} , C_{731} 构成 S 校正电容,在原理图基础上,可进一步扩大补充元件,成为基本电路图,如图 1-4(b)所示,图中已加入行偏转支路的枕效变压器 T_{702} , 并加入了行输出变压器各个绕组及有关中、低值电压的半波整流滤波电路。进一步扩展附属网络,就可以得到实用电路图。

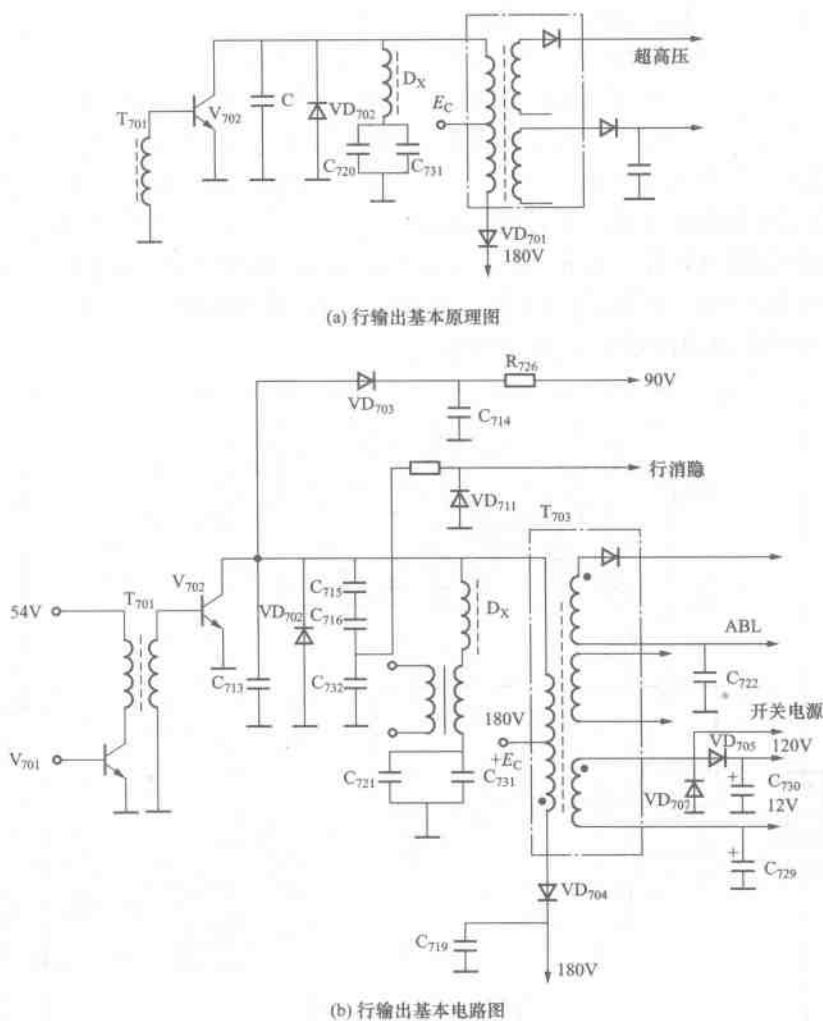


图 1-4 行输出基本电路图

以上两种识读电路图的方法,一个是由大到小、由繁到简的分析过程,另一个是由小到大、由简到繁的分析过程。读者可以根据自己的习惯、经验及电路特点,来决定使用哪一种方法,也可采取两者结合的方法进行识图。

2. 识读集成电路图

现代彩色电视机电路均以集成电路为核心,每块集成电路内含有一个或数个电路系统。实际上,看整机电路图、板块电路图和系统电路图都是看以集成电路为核心的电路图。

看集成电路图时,可以集成块为中心,向外扩展,建立集成块内电路与外电路的联系。先看集成块内电路的主要功能,努力看懂集成块内电路的电路程式、信号流通过程,然后观察引出脚与外围元件、网络的联系,以及外接元件的功能作用;还要分析本集成电路与其他单元电路、系统电路的通信联系。既要掌握集成电路图的全貌,也应努力掌握好内外电路的细节问题。看集成电路图时,主要看哪些内容呢?可以归纳为以下4句话:职能类型、信号流程、内外联系、引脚功能。下面结合电路实例再做一些具体说明。

图1-5是某彩色电视机的AV/TV转换控制电路。该转换电路是以集成电路TC4053BE为中心,外配少量分立元件而组成的。它内设多个电子开关,外设16个引出脚,但实用电路仅使用了4个外部端口,它们可与外部的影碟机、录像机的AV输出端口相连接,可接收它们送来的音频、视频信号,电视机可做监视器使用。AV接口内部连接到电视机的音频、视频电路的输出端。设置接口电路可以不失真地传输、转换声图信号,还可实现电视机与外部设备的阻抗匹配。该电视机将AV接口电路设置了专用电路板,通过机械插孔(K13B)与外部设备相连接;通过信号连接与机内有关电路相连接。在初步了解该电路的职能类型基础上,应结合内外电路,进一步分析电路的信号流程、引脚功能。

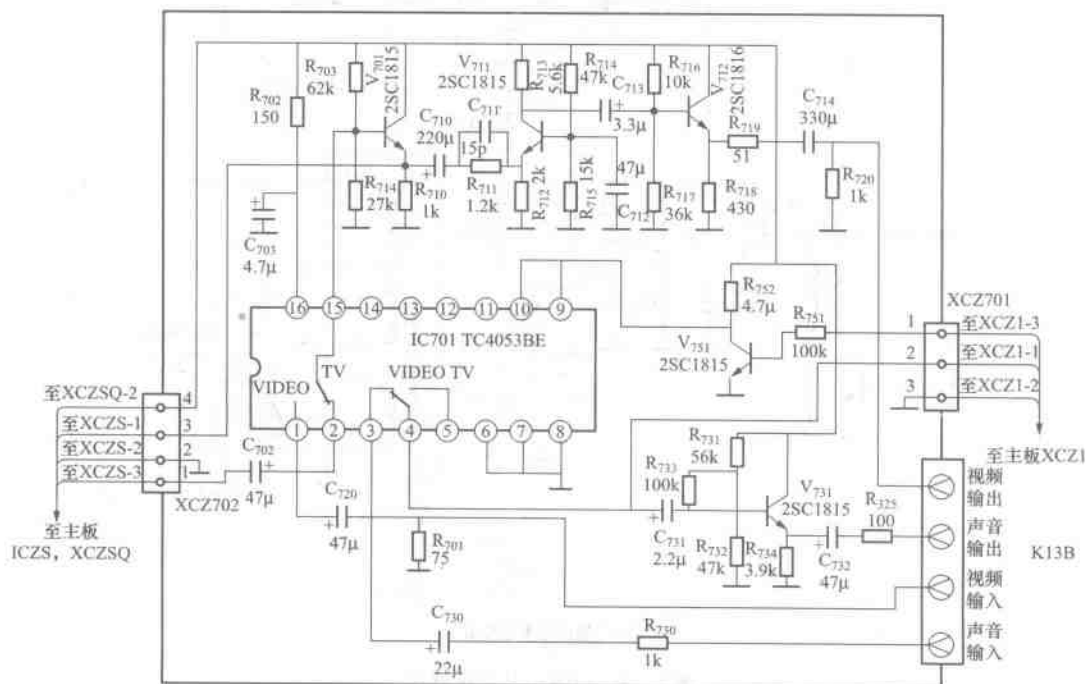


图1-5 彩色电视机的AV/TV转换控制电路图

当该电路处于TV工作方式时,在遥控微处理器的控制下,插接端口XCZ701的①脚为高电平,开关放大管 V_{751} 饱和导通,TC4053BE的⑨、⑩脚呈低电平,可使芯片内部电子开关自动转向TV控制端;反之,当遥控器处于AV工作状态时,在微处理器的控制下,XCZ701的①脚为

低电平, V_{751} 截止, 芯片⑨、⑩脚呈高电平, 使其内部电子开关转向 AV 工作方式。

首先看视频信号的切换过程。芯片①、②、⑬。处于 TV 工作方式时, ⑬脚与②脚接通, ②脚经端口 XCZ_{702} ① $XCZS-3$, 再接到视放缓冲管 V_{403} 集电极(未画)。电视台视频信号由②脚至⑬脚接到主脚组成视频转换开关板输出, 至 V_{701} 基极, 再由它的发射极输出, 分成两路。一路经 XCZ_{702} ③脚, 接到主板 $XCZS-1$, 再接到机心主芯片, 分别进行视频钳位和同步分离工作; 另一路经共基极电路 V_{711} 、射随器 V_{712} , 由接线插孔(K13B)的视频输出端口输出, 供外接视频显示设备收看电视机的图像。设置 V_{711} 、 V_{712} , 利于阻抗匹配和宽频带传输。若处于 AV 工作方式, 外部视频信号送到(K13B)的视频输入端口输入。芯片①脚与⑬脚相接, 视频信号送到 V_{701} , 然后仍按两路分别输出。其中一路送到机心主芯片引出脚, 供电视机显示外接设备的图像信号。

再看音频信号的切换过程。由本芯片的③、④、⑤脚组成音频转换开关。处于 TV 工作方式时, ⑤脚(为空脚)没有电视台的音频信号输出。电视机内伴音电路输出音频信号, 经主板 $XCZI$ ①脚至本板 XCZ_{701} ②脚, 直接送到本芯片④脚和 V_{731} 基极, 并直接由其发射极输出, 再经接线插孔(K13B)的音频输出端口输出, 至外接音频设备。若不用此插孔, 电视机内扬声器仍正常发声。若处于 AV 工作方式, 外部音频信号经接线插孔的音频输入端进入芯片③脚, 再由④脚输出外部音频信号, 仍可由 V_{731} 射极输出伴音信号; 也可由 XCZ_{701} ②脚与主板 $XCZI$ ①脚送到机内音频放大电路, 由机内扬声器发声。此时电视台伴音信号已被阻断。

识读引出脚功能是一项经常性的工作。在识读引出脚功能时, 应当做到“四清楚”:

(1) 符号功能要清楚。按照设计者的要求, 每个引出脚都有自己的名称和用途, 而且在各引出脚经常标出英文字母或缩写词。专业人员或维修人员根据标出的英文字、词, 可以知道该脚的名称、性能和用途。但应看到, 不同生产厂家对同一种性能和用途的引出脚, 可能使用不同的缩写字、词; 多数国家、生产厂使用相同或相近的字、词。常见的表示法有: RFAGC 表示高放 AGC; HSYNC 表示行同步脉冲; GND 表示接地; $R/G/B$ 表示三基色红、绿、蓝; FF 表示双稳态触发器; SDA 表示 I^2C 总线的数据总线; $(R-Y)IN$ 表示红色差信号输入; Y_o 表示亮度信号输出; N_c 表示空闲脚等。如果读者对这些字、词十分熟悉, 将给看图带来方便。

(2) 信号波形要清楚。许多引出脚是输入、输出端口, 有些引出脚是开关电平、脉冲信号、模拟信号或数据信号的端口, 有些引出脚是关键性的信号测试脚。读者应当熟悉重要引出脚处信号的波形, 了解信号的波形形状、幅度、频率(周期)的特点, 这对识读电路图、检修故障均具有重要意义。在初步了解该电路的职能类型基础上, 应结合内外电路, 进一步分析电路的信号流程、引脚功能。

(3) 有关数据要清楚。熟悉引出脚的有关数据, 它对读图和检修同样具有重要意义。首先, 要熟悉有关脚的信号波形数据, 要明确信号幅度范围、信号的频率数值。其次, 还要熟悉引出脚的电流、电压、电阻等方面的数据, 尤其要了解该脚的静态工作电压和动态工作电压。有些引出脚在动态和静态时电压数值不相同, 更要重视和注意。

(4) 信号流向要清楚。重视引出脚信号的流向问题。不仅要知道该脚的名称, 更要明确该脚是信号输入端, 还是信号输出端, 还是双向信号端口(I/O) 有些引出脚是信号控制脚, 应当明确它是输入控制端, 还是输出控制端, 即应明确芯片内电路是被控制电路, 还是控制信号输出电路。控制信号可能是可变的直流电压、开关电平、数据信号或者 PWM 信号等。有时, 一个引出脚既用作信号输入脚, 又用作信号输出脚。例如某些集成行 AFC 电路, 外接脚既输

入了行频比较锯齿波电压,又输出直流误差控制电压,一脚两用。看集成电路图时,必须认清引出脚的信号流向,否则无法看懂电路图。

3. 识读系统电路图

若干个单元电路组成电路系统,若干个电路系统组成电视机整机电路。系统电路可以完成整机内某个方面的功能。彩色电视机内包括的基本电路系统有高频调谐器、图像中频处理电路、亮度处理电路、色度处理电路、伴音电路、同步与扫描电路、电源电路。识读系统电路图时,要看懂该电路系统的主要功能、任务、电路的组成和电路程式,信号的处理变换过程等。搞清楚这些内容,可给识读整机电路图打下坚实的基础。下面着重讨论识读系统电路图的方法和识读系统电路中疑难电路的技巧。

(1) 识读系统电路图时,建议按照以下步骤进行:

- 1) 首先看系统电路的组成框图。
- 2) 再看单元图和集成电路电路图。
- 3) 最后总览全系统电路原理图。

识读系统电路的方法可以归纳为以下4句话:方框范围确定好,电路程式对上号,信号流程有规律,当遇到有疑难电路时,疑难问题做记号。

(2) 疑难电路图。识读疑难电路图的基本方法也可以归纳为4句话:试探功能,外部围攻,内部突破,关注波形。图1-6是某彩色电视机的场同步校正电路,对很多读者来说可能是疑难电路,下面我们结合识读疑难电路图的4句话来分析说明。

1) 画出方框图,标出熟悉内容。由图1-6可知视频全电视信号分为两路进入本电路。第1路视频信号直接送到芯片电路TA7698Q脚,然后被分成两路。其中有一路进入集成视频信号处理电路;另一路进入经倒相放大后,再由⑳脚输出。经过 $C_{602} \sim C_{604}$ 、 R_{609} 、 R_{610} 、 R_{612} 、 R_{614} 、 VD_{604} 等组成的网络,再返回㉑脚,进入集成同步分离电路。经初步分析可知,㉑脚与㉒脚之间外网络是钳位和抗干扰网络;集成同步分离电路仅完成同步分离功能,利用其幅度分离功能可取出同步信号,然后去行AFC电路,控制行扫描电路的同步。这里留下一个问题,分离出的同步信号没有送到积分电路和扫描电路,场同步信号的分离功能是由什么电路来承担的呢?

进入本电路的第2路视频信号送到射随器 V_{401} 基极,再由其射极输出视频信号,然后,此视频信号也分两路。第一路信号经 R_{601} 、 C_{601} 、 R_{602} 、 C_{636} 、 VD_{602} 等元件直接送到 V_{601} 的基极,该RCD网络的电路结构和数值与TA7698的㉑脚,㉒脚之间的网络完全相同,它们应当是另一个钳位和抗干扰网络。第二路信号是经过 VD_{651} 、 R_{651} 送到 V_{651} 的基极,然后由集电极输出,并经过 VD_{654} 、 VD_{655} 等也送到基极。这第2路信号是什么?该支路的设置目的又是什么?我们暂时不明白,可以在以 V_{651} 、 VD_{651} 为中心的小框图中打个“?”记号,它是疑难电路的核心问题,然后由 V_{601} 集电极输出的经过前级电路处理的信号,送到由 R_{606} 、 R_{607} 、 C_{606} 、 C_{607} 组成的两节积分电路,再经耦合电容,送到TA7698的㉓脚,该电路内接场振荡电路。根据信号处理过程和电路程式来分析,可以知道,送入㉓脚的信号是场同步脉冲信号,它作为场振荡电路的直接同步触发信号;而 V_{601} 是另一路同步分离电路,专门用于场同步分离功能的, V_{601} 输出复合同步脉冲。

2) 灵活运用4句话剖析疑难电路。下面着重分析疑难电路的核心问题。在 V_{601} 基极视频通路上,并联以 VD_{651} 、 V_{651} 等组成的信号支路有何作用?在已对其内外电路初步分析的基础上,我们可以试着讨论它的功能。它应当是场同步分离电路 V_{601} 的辅助电路,用来改善场同