



彩色电视机 故障 速检手册

江苏科学技术出版社

彩色电视机故障 速检手册

主 编 陆伟良

副主编 杨 琳

陈继传

卢为平

江苏科学技术出版社

内 容 简 介

本书是一本彩色电视机故障检修的实用综合手册,具有故障原因查找迅速方便、修理简捷实用的特点。全书共分五部分,系统地介绍了目前正处于维修期高潮的 80 年代末国内优先采用的各种彩电机型,并对其主要电路作了详细分析,同时给出了其常见故障和维修速检表。另外,还介绍了一些彩电元件参数的识别与测量,以及彩电检修和调试方法。书末附有几种典型彩电原理图。

本书内容丰富,取材广泛,切合实用,通俗易懂。本书与其他同类书籍不同之处在于书中列有大量主要机型彩电修理速检表,是一本十分实用的手册。可供彩电维修人员和广大无线电爱好者阅读,也可供从事彩电工作的技术人员及培训班学员参考。

彩色电视机故障速检手册

主 编 陆伟良

责任编辑 许顺生

出版发行 江苏科学技术出版社
(南京市中央路 165 号,邮编:210009)

经 销 江苏省新华书店
照 排 南京展望照排印刷有限公司
印 刷 淮阴新华印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 13.75

插 页 3

字 数 330 000

版 次 1998 年 3 月第 1 版

印 次 1999 年 1 月第 2 次印刷

印 数 5,001—10,000 册

标准书号 ISBN 7-5345-2545-4/TN·46

定 价 16.50 元

我社图书如有印装质量问题,可随时向承印厂调换。

前 言

随着人民生活水平不断提高,家用彩电拥有率飞速增长。各类国产、进口彩电的维修任务也十分艰巨,现有维修人员数量已远不能适应国内形势发展的需要,修理水平还有待提高。现有出版的彩电修理书也很多,但专写故障修理速检的图书并不多,本书正是为便于维修人员进行故障速检而编写的一本综合性实用彩电检修手册。

全书内容共分五篇,用英文字母编篇。A篇为IC彩电机芯电路原理分析,B篇为彩电常见故障分析与判断,C篇为彩电常见故障修理速检表,D篇为彩色电视机中特殊零部件参数的识别与测量,E篇为彩电检修后的调试。书后附有五张电路图,便于维修时参考。

本书由陆伟良主编,杨琳、陈继传、卢为平任副主编。参加编写的有杨琳、李玉、王志兵、潘若虹、巫咏群、李伟。全书由陆伟良负责拟订编写大纲和最后定稿,陈继传、卢为平提供大量编写资料和指导意见,胡维德、陆昀璟协助做了许多具体工作。

本书编写过程中曾得到电子工业部、江苏省电子厅有关领导及东南大学无线电系、南京建筑工程学院机电系的大力支持,国内各彩电工厂领导和工程师也十分重视,并向编写组提供了大量维修资料和电路图,在此对他们的支持和帮助表示衷心感谢!由于作者水平有限,错误之处难免,欢迎读者批评指正。

编 者

1997年10月

目 录

A IC 彩电机芯电路原理分析	1
A&1 四片机电路分析.....	1
A&2 二片机电路分析	14
A&3 AN 五片机电路分析	30
A&4 开关电源电路分析	35
A&5 红外遥控电路分析	49
B 彩电常见故障分析与判断	64
C 彩电常见故障速检表	92
C&1 夏浦 TA 二片机	92
C&2 东芝 TA 四片机	100
C&3 三洋 M μ 二片机	107
C&4 松下 AN 五片机	114
C&5 日立 HA 四片机	123
C&6 东芝 TA 二片机	132
C&7 TA 遥控二片机	142
C&8 胜利 TA 四片机	150
C&9 索尼遥控机	158
C&10 日立 NP82 机芯	170
C&11 沙巴机	172
C&12 飞利浦 TDA 二片机	173
C&13 常见遥控部分故障	181
D 彩色电视机中部分零部件参数的识别与测量	186
D&1 电阻的识别	186
D&2 电容的识别	187
D&3 彩电中的变压器参数	189
E 彩电检修后的调试及图像质量鉴别	200

A

IC 彩电机芯 电路原理分析

目前国内市场上彩色电视机的机型大部分以引进机芯和改进型为主。由于机芯种类繁多,因此电路各不相同,增加了普及维修的难度。为了使大家分析电路方便,迅速掌握维修技术,下面我们从通用电路中,以担任整机小信号处理的集成块为主来分别分析目前国产主要机型的电路原理。分别以四片机、二片机、五片机等机型来分析。至于每种机型中的遥控、高频调谐器、频道预选器、开关电源等,由于有许多类似之处,因此集中在一起专门进行分析。

A&1 四片机电路分析

一、日立 TA、HA 四片机电路分析

日本日立公司 NP8C 机芯生产的 47cm 彩色电视机,由四块集成电路完成全部小信号处理功能。其中图像中频信号处理由 HA11215A 完成,伴音中频信号处理由 HA1124A 完成,行、场扫描小信号处理由 HA11235 完成,PAL 色度信号解码由 TA7193AP(或国产 D7193AP)完成。在我国由此机芯派生出的国产机型有金星 C46-1 型、金星 C475 型、飞跃 37D1-2、兰花 SC47-20、百合花 CD47-1、环宇 47C-2、韶峰 SFC46-1、福日 HFC-236 等。下面介绍这四片集成电路的典型应用,整机线路可参考附图 1 CPM-18HB 彩色电视机电路图。

1. 图像中频通道

图像中频通道主要有声表面滤波器 CP201(SAW)、集成电路 IC201(HA11215A)以及外围电路组成。CP201 的输入电容和 L201 构成了调谐器的输出匹配电路。声表面滤波器除对输入的中频信号完成特定要求的滤波作用外,还把单端输入转换成双端平衡输出,向 HA11215A 提供中频信号。由于 HA11215A 内部中放电路增益高,所以在声表面滤波器之前不设前置中放。

IC201 是图像中频放大器的关键部件,其内部框图如图 A-1 所示。它具有中频放大、视频检波、噪声抑制、AGC 检波、中频 AGC 放大、延迟高放 AGC 放大、预视放和自动频率控制等功能。

中频放大电路由三级直接耦合的差分放大器组成,每级的放大器都受 AGC 电压控制。为使放大器工作稳定,第三级中放输出端到第一中放输入端加有较强的直流负反馈。IC201 ⑤、⑧两脚外接电容 C208、C205 是反馈通路的滤波电容,用以消除中频信号的负反馈。电容 C206 容量较大,使⑤、⑧脚交流电位相同以消除外界干扰。⑬、⑭脚外接的 L205、C214 和

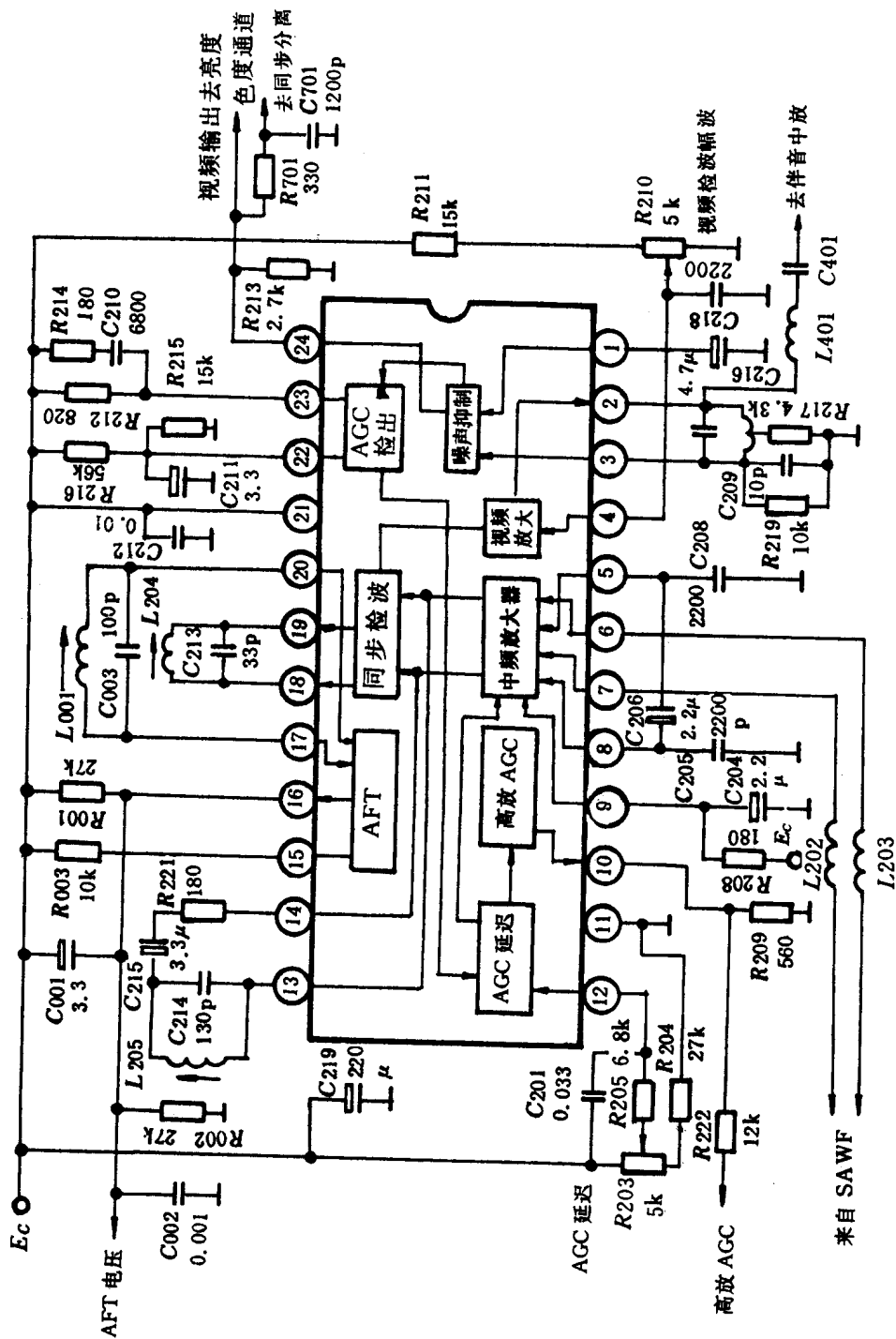


图 A-1 HA11215A 典型应用电路

C215 组成电容式伴音中频陷波器,用以减少伴音干扰。IC201 的供电由 12V 直流电源经过 R208 降压、C204 滤波后,通过⑨脚 给中放电路提供 6.3V 直流电压。放大后的中频信号被送到同步检波电路,同步检波器输出的负极性视频信号和 6.5MHz 第二伴音中频信号经视频放大器放大倒相后从②脚输出。一路经高频扼流圈 L401、C401,取出 6.5MHz 第二伴音中频信号馈送到伴音处理电路。②脚输出的信号另一路经 6.5MHz 陷波器吸收掉 6.5MHz 成分,让 0~6MHz 的视频信号成分再从③脚输入到噪声抑制电路,用以滤除噪声等干扰信号,最后从④脚输出彩色全电视信号。输出信号一路直接送往解码电路,另一路经 R701、C701 送往同步分离级。④脚外接电阻 R213 是内部射极跟随器的射极电阻。调节④脚外接电阻 R210,可调整④脚输出图像信号幅度。另外经噪声抑制电路输出的视频信号,又经差分放大后送到 AGC 检波器进行峰值检波。

⑫脚外接的 R215 和 C211 是检波负载。R216 和 C224 是去耦电路。在⑫脚上得到的 AGC 电压,正比于电视信号强度,由它去控制集成块内的三级放大器增益。⑬脚外接电路 R212、R214、C210 是 AGC 电压放大管的直流供电电路。AGC 电压同时又经高频 AGC 电路的放大以后从⑩脚输出正向 AGC 电压,送到 Q201 进行放大倒相,作为调谐器的 AGC 控制电压。在集成块内部,高放 AGC 放大电路也具有延迟作用,以提高信噪比。⑫脚外接的电位器 R203 是用来调节 AGC 起控点的。在静态时,高放 AGC 电压为 7.5V。

自动频率控制(AFC)电路是用来自动调整高频调谐器中的本振频率。HA11215A 电路中的 AFC 电路是双差分鉴频电路。通过分布电容,将⑬、⑭脚外接的 L204 和 C213 并联谐振回路两端的图像中频载波信号耦合到由 L001 和 C003 组成的 38MHz 谐振回路上,在⑰、⑱脚获得移相了 90°的中频信号加到 AFC 电路。另外,由限幅放大器送来的开关中频信号也加到 AFC 电路。经双差分鉴频器的乘法作用,将两路信号的相位进行相位比较,检测后转换成相应的直流电压 V_{AFC} ,从⑮脚输出去控制调谐器的本振频率。C002 是充放电电容。⑮脚外接电路是鉴相 AFC 直流供电电路。

2. 伴音电路

伴音电路由 IC401(HA1124A)和外部电路以及分立元件 Q401、Q402 组成的分路调节

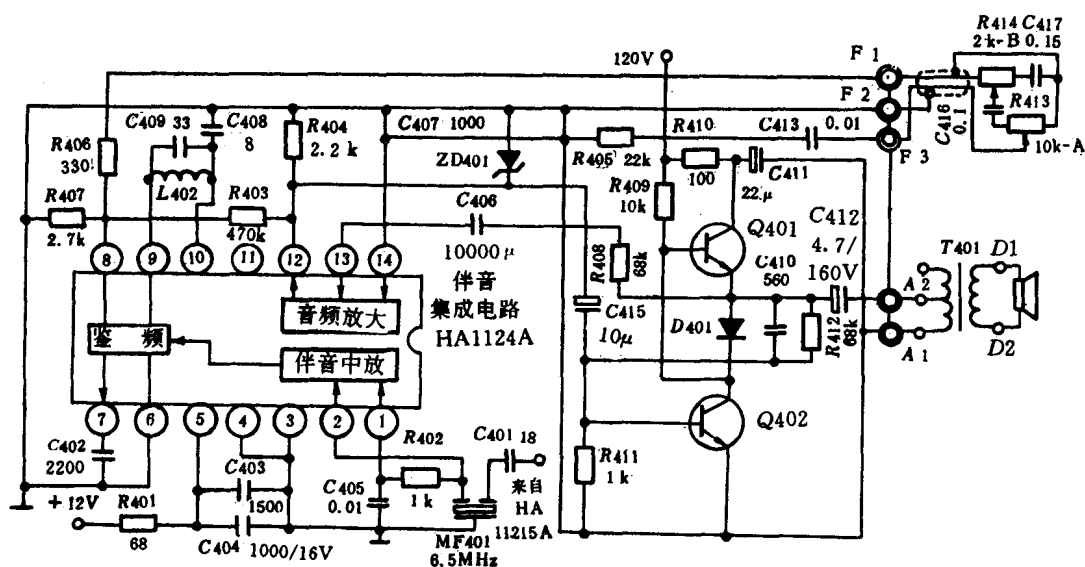


图 A-2 伴音通道电路

推挽方式伴音输出电路组成。

HA1124A 的内部框图如图 A-2 所示。

从②脚进入的 6.5MHz 伴音中频信号经伴音中频限幅放大器放大,放大器采用三级差分放大,总增益约 75dB。②脚输入的最小信号即本电路的限幅灵敏度不大于 $200\mu\text{V}$ (有效值)。限幅后的中频信号,其波形接近矩形波,谐波成分较多,因此集成块内设有有源低通滤波器,以滤除高次谐波分量,对提高调幅抑制比和减少辐射都是有利的。经低通后的 6.5MHz 基波分量送到鉴频电路。

鉴频器采用移相式鉴频器。工作原理与 IC201 中的 AFC 电路相似。IC401 的⑨、⑩脚外接 $L402$ 、 $C409$ 组成移相电路,移相电路将第二伴音中频信号的频率变化转变为相位变化后送到鉴相器,鉴相器再将相位变化转变为幅度变化后输出。调节电感 $L402$ 主要调节 s 曲线的中心频率。

鉴频器输出的音频信号经放大后从⑧脚输出,经 $R406$ 和 $R413$ 组成的音量调节电路,从音量电位器中心端输出后再经 $C413$ 和 $R405$ 从⑭脚送回集成电路内的音频放大器进行放大。⑭脚外接的 $R405$ 和 $C407$ 是滤除音频信号中的 15kHz 以上的高频分量。放大的音频信号从⑫脚输出,通过耦合电容 $C415$ 加到音频输出功率放大器的 $Q402$ 基极。⑫脚对地接的稳压管是为了防止当音频信号输出电路发生故障时,可能引起的高压通过⑫脚进入集成电路而引起损坏。⑬脚外接的 $C406$ 和 $R408$ 把音频输出电路引出的负反馈信号送到音频放大器,以改善音频输出电路的非线性失真。⑤脚为集成块的供电输入端,外接的 $C403$ 、 $C404$ 、 $R401$ 为去耦滤波电路。电源电压通过 $R401$ 降压后使⑤脚的电压为 10.5V,③脚和④脚为接地端。

该机的音频输出电路采用了由 $Q401$ 和 $Q402$ 组成的分路型推挽输出电路。 $R409$ 是 $Q402$ 的集电极负载电阻,也是 $Q401$ 的基极偏流电阻。 $R411$ 和 $R412$ 是 $Q402$ 的电压负反馈电阻,也是 $Q402$ 的偏置电阻。选择 $R409$ 、 $R411$ 和 $R412$ 的参数,使 $Q401$ 处于微导通状态,而 $Q402$ 处于甲乙类状态。此时 $Q401$ 的发射极电压近似为电源电压的一半。当音频信号为负半周时,经 $Q402$ 倒相后加到 $Q401$ 基极, $Q401$ 导通,经放大后从发射极输出,通过 $C412$ 、 $T401$ 的初级到地形成回路。通过 $T401$ 耦合使扬声器得到负半周音频信号。当音频信号为正半周时,信号经 $Q402$ 放大后从集电极输出,通过 $D401$ 、 $C412$ 和 $T401$ 初级到地形成回路,同样通过 $T401$ 的耦合而使扬声器得到正半周信号。通过 $Q401$ 和 $Q402$ 的轮流输出,使扬声器得到完整的音频信号。由于功率放大级采用的电源是整机的主电源(+108V),所以负载阻抗要求很高,约 500Ω 左右,因扬声器没有这么高的阻抗,故必须用变压器 $T401$ 进行阻抗匹配。采用分路型推挽输出电路输出的音频信号波形失真较大,为此该电路设有两路负反馈,一路是通过 $R412$ 把 $Q401$ 发射极处的直流电压反馈到 $Q402$ 的基极,稳定 $Q402$ 的直流工作点。另一路就是前面所述,通过 $R408$ 和 $C406$ 把输出点的音频信号的一部分反馈到 IC401 的⑬脚。调整 $R408$ 的阻值,可以改变负反馈量的大小,在日常修理中,通过调节 $R408$ 的阻值,使伴音输出的失真最小。

3. 扫描电路

该机扫描电路主要由同步分离电路、行场扫描集成电路 IC701、场输出厚膜电路 M601、行激励管、行输出管、一体化行输出变压器、行场偏转线圈等组成。

行场扫描集成电路 IC701 采用 HA11235,其内部框图如图 A-3 所示。

从内部框图可知,HA11235 具有行振荡、脉冲鉴相器、同步分离、第二同步分离、行预激励、场振荡、场触发、场预激励等功能。在实际电路中这里没有应用集成电路内部的同步分离功能,而利用外接晶体管来完成同步分离功能。HA11235 中的第二分离级作用是将复合同步信号再进行一次分离,经整形后送入 AFC 鉴相电路。

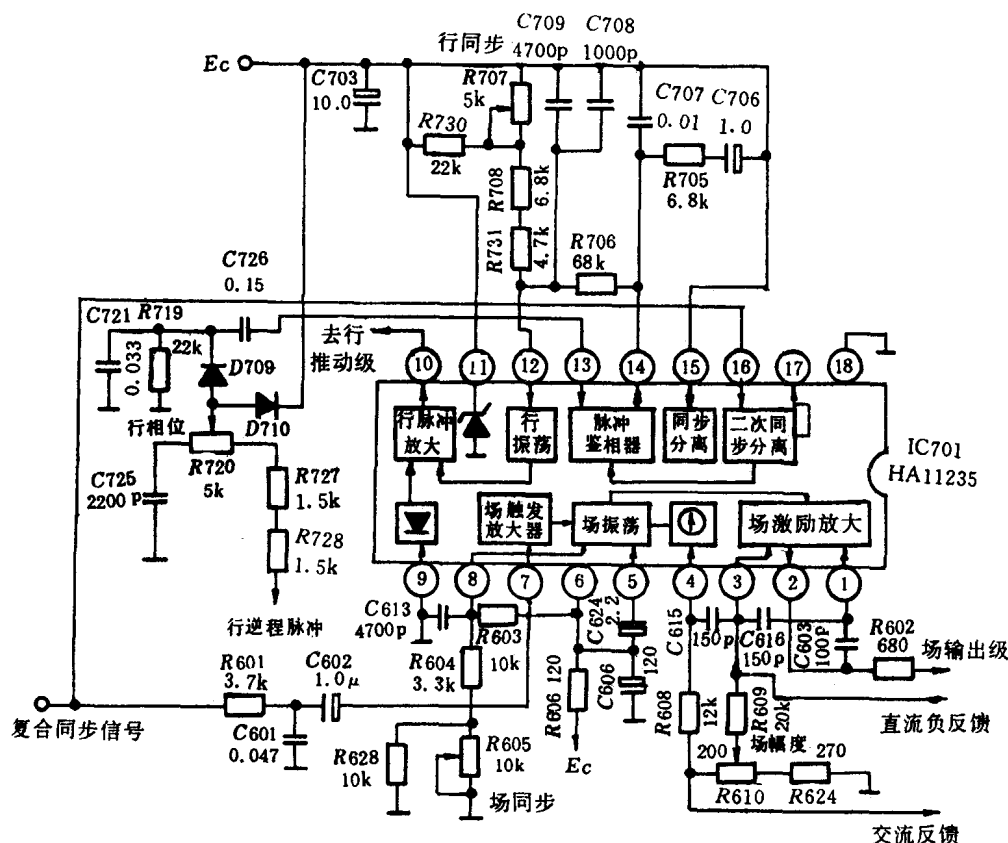


图 A-3 HA11235 典型应用电路

下面分别介绍行场扫描电路的工作过程。

(1) 场扫描电路

从 IC201④脚输出的正极性彩色全电视信号经 R701、C701 的高频滤波后加到同步分离管 Q203 的基极,在它的集电极上获得 $8V_{PP}$ 的复合同步信号。这复合同步信号经 R601、C601 组成的积分电路取出正场同步脉冲信号,由 C602 耦合到 IC701⑦脚进入场触发电路。经过触发电路的整形后形成的触发脉冲去触发电振荡器,使场振荡器振荡频率被迫与其同步。

场振荡器是 RC 振荡方式,它是由 IC701 内部正反馈的施密特触发器电路及⑤脚外接电容 C624 的充放电电路组成。C624、R608、R611 是它的定时元件,⑧脚外接的 R603、R604、R628 和 R605 是场振荡电路的一个正反馈支路,改变它们的阻值会改变振荡频率,故 R605 是场频调节部件。C613 是延缓施密特触发器转换过程,防止寄生振荡。在⑤脚上由 C624 充放电形成场锯齿波经预放激励放大后从②脚输出正向锯齿波信号。从场输出级输出端到 IC701③脚是直流负反馈电路,用以稳定场输出级的直流工作点;同时在 C615 上形成的小幅度抛物波电压,有校正波形失真改善场线性作用。此外,输出信号在 R611 上形成的锯齿波电压,通过 R610、R624 和 R609 也反馈到③脚形成的交流负反馈,以改善场线性。调节

R610 可改变负反馈量,所以用作场幅调节。C603、C615 是防振电容,防止寄生振荡,R606、C606 是电源退耦电路。

场输出级功能由厚膜电路 M601(HM6241)来完成。集成块 HA11235②脚输出的场锯齿波脉冲送入 M601 的⑤脚,经 Q1 放大后送入由 Q2 和 Q3 组成的级联射随放大输出级。由于场偏转线圈的电感对场频而言阻抗值和线圈导线的阻值是同一数量级,为了获得所需锯齿波电流,必须在偏转线圈两端加上锯齿波电压。这样就要求场输出是一个线性放大器,由于线性放大器的效率太低,这里采用了双电源供电方式。因为第二个电源是通过 C608 电容上的充放电过程供给的,犹如水泵一样,故称泵电源供电。Q601、R616、R617、D601、D602 和 C608 组成泵电源供电。

与场偏转线圈相连接的电阻 R623 通过一个活动插,可以分别与三个不同的位置相连接,用于调节场中心位置。C611 和 C614 是隔直流电容,R619 是阻尼电阻,防止场偏转线圈与分布电容产生寄生振荡。

C610、R622 和 T702 是水平光栅枕形校正电路。场锯齿波电流通过耦合电容 C611 在积分电路 R622、C610 两端产生一个场抛物波电压,它被加到磁饱和电抗器 T701 的初级绕组两端。T702 的次级绕组与行偏转线圈相串联,因而次级绕组电感量的大小直接影响着行频锯齿波电流的大小。使行扫描电流波形幅度变成按场频抛物波规律变化的调幅波,正好补偿了由于光栅的延伸作用在水平方向形成的枕形失真。改变 R622 的大小可以改变校正量,改变 C610 的大小,可改变光栅校正相位。

(2) 行扫描电路

经二次分离后的同步信号进入鉴相器电路,另外从行输出变压器送出的行逆程脉冲经 R728、R727、R720 和 D709 加到 R719、C721 两端,在 R719、C721 的积分下形成了一个负向行频锯齿电压,通过 C726 加到 IC701 的⑬脚并进入鉴相器。经鉴相器的相位比较,并在⑭脚上输出误差电压,经 R705、C706 和 C707 组成的双时间常数滤波器变成相应的直流电压,并通过 R706 又送到 IC701 的⑫脚去控制行振荡频率和相位。⑫脚外接的阻容元件 R707、R708、R730、R731、C708 和 C709 是行振荡电路的定时元件。

行振荡信号经行预激励级放大整形后在⑩脚输出行频开关脉冲。行频开关脉冲经 R710、R711 分压后加到行推动管 Q701 基极,行推动级由 Q701 和推动变压器 T701 组成。Q701 工作于开关状态,当 Q701 截止时,用 T701 储能去激励行输出级,使 Q702 工作于饱和导通状态。当行振荡级送来的激励信号使 Q701 导通时,输出级 Q702 截止。C712 是使 Q701 起始导通加快以加速 Q702 截止。C710、C711 是抗辐射电容。

行输出级由行输出管 Q702、阻尼二极管 D702、偏转线圈、“s”校正电容 C721 和 C731 以及行输出变压器 T703 等组成。C713 与 C715、C716、C732 的串联值是行逆程电容。C731 的保留还是剪断可使行幅减小或增大,以实验为准。C715、C716 和 C732 对行脉冲进行分压,并在 C732 上输出,再经 C733、R718、C756、R733 和 C752 分压送到第三视放管作为行消隐脉冲。D711 是削波二极管,削除行脉冲的负值部分。

行输出变压器采用了一体化多级一次升压变压器。由分段整流叠加得到 24kV 高压作为阳极高压供电。第二段整流输出处取出约 8000V 高压,经电位器分压后作为聚焦电压。显像管灯丝电压取自行输出变压器。

整个通道电路所需的 12 伏直流电源也由行输出变压器供给。接在 T703③端的 D707 使得②端可输出 +12V 的电压。同时在③端得到正的行逆程脉冲,作为开关电源的同步信

号及 AFC 鉴相器的比较脉冲。视放输出级的 180V 电源同样由行输出变压器⑨脚输出经 D704 及 C719 整流滤波得到。

大功率电阻 R714(8W、10Ω)的作用是限制当亮度变化时带来的行幅变化。其工作原理为当亮度提高时,电子束电流增加而高压下降,偏转灵敏度提高使行幅加大。同时由于输出级工作电流加大,使 R714 上的压降加大,行输出管 Q702 电源电压降低,从而使行幅减少,抵消了行幅的增大。

在回扫期间,行逆程脉冲电压超过 D706 负端 120V 时,D706 导通。电容 C720 就交流而言是与 C731 相并联,即除去了 s 形校正电容。这样可使回扫期间的谐振曲线不受 C731 接入的影响,否则 C731 的接入会影响回扫脉冲电压。C721、C731 为 s 形校正电容,同时 C731 又是行幅调节电容。L701 对过冲的缓变电流起限流作用,用以保护行输出管 Q702。

为使电视机发生异常情况或出现故障时确保安全,该机设置了过压保护和过流保护。

过压保护是为了防止行频过低,电源电压突然升高,或逆程电容容量减小等原因导致高压过高,产生打火现象损坏元件。过压保护电路主要由厚膜电路 CP701(HM7103)、可控硅 Q704、C730、D705 等组成。过流保护的地方有伴音功放电路中的温度保险丝 TF401,消磁电路中的保险丝 DGC,及 R625、R626、R713、R717 等涂黑电阻均是保险丝电阻。当流过它们的电流过大时就能自动熔断,从而保护了其它元件不致烧坏。

4. 彩色解码电路

彩色解码电路的作用是从彩色全电视信号中解出三个基色信号去推动彩色显像管的三个阴极。解码电路主要有色度处理电路、亮度信号处理电路和末级视放电路。

色度处理电路主要由中大规模集成电路 IC501(TA7193P)及外围元件组成。其内部功能框图及外围电路如图 A-4 所示。从 IC201 输出的彩色全电视信号,经 L505、C527 和 R501 组成的 6.5MHz 吸收回路,滤除全电视信号中的第二伴音中频信号,从 T501 次级输出色度和色同步信号送到 IC501 的⑮脚进行色度放大。色度放大器受 ACC 控制,使输出电平保持一致。放大后的色信号加到色同步选通电路,目的是从色度信号中把色度信号和色同步信号分离开。其中色同步信号分两路输出,一路从⑰脚输出到副载波恢复电路,另一路通过 IC 内部耦合到 ACC 检波电路。分离出的色度信号被送到色度控制级。其幅度大小受⑳脚外接色饱和度调节电位器 R509 的直流控制,然后从⑲脚输出。色同步选通放大器所需要的选通脉冲,是从同步分离管 Q703 集电极输出的复合同步信号经 L305、C525 和 R535 的延迟后,经 R534、C524 加到 IC501 的⑬脚,延迟时间约 4.38μs。目的使行同步脉冲信号与色同步脉冲信号在时间上一致。C524 具有滤除场同步信号的作用。

R503、C504 是 ACC 检波的检波负载。⑱脚外接元件是对比度、色饱和度调节电路。当对比度调节时色度控制级的放大增益也改变,使色度信号与亮度信号幅度的比例基本保持不变。

⑲脚输出的色度信号送到由放大器 Q501 与延时线、加减法器组成的梳状滤波器,经 L503 线圈组成的加、减法电路,分离出 F_v 和 $\pm F_v$ 信号。其中 R525 是用来调节直通信号幅度和延时信号幅度相等的,L503 是调节延时相加与相减信号平衡的。 F_v 信号由③脚输入到 IC501 的 V 解调器与逐行倒相的本机副载波进行同步解调,解调的(R-Y)色差信号由④脚输出。 F_v 信号则由②脚输入到 U 解调器进行同步解调,解调出(B-Y)色差信号由③脚输出。同时(R-Y)、(B-Y)信号还加至(G-Y)矩阵电路混合成(G-Y)色差信号由①脚输

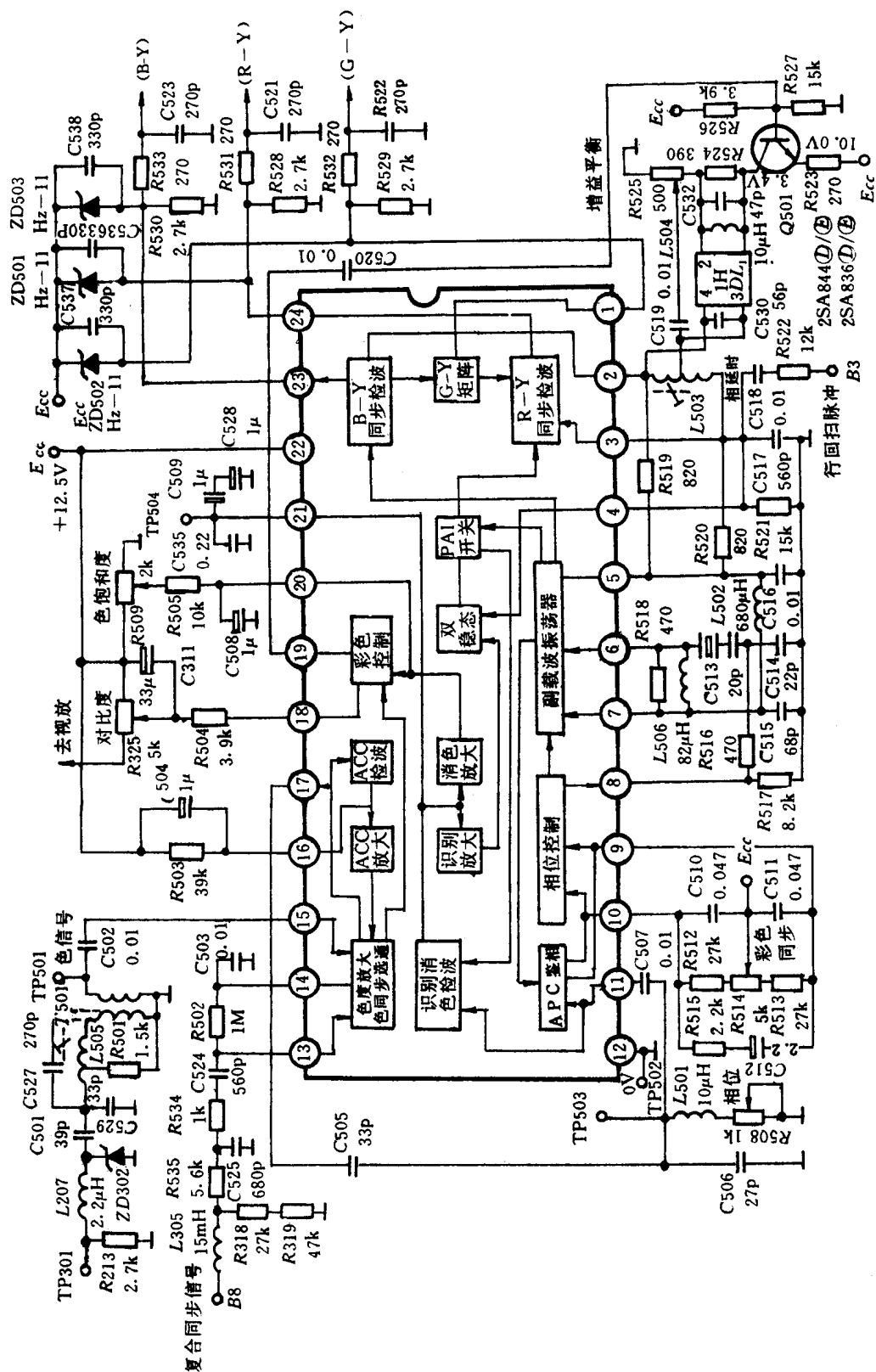


图 A-4 TA7193P 应用电路

出。

①⑦脚输出的色同步信号经过相位调节网络移相约 45° 后,由①脚输入。一路送到鉴相器与副载波振荡器输出的信号比较,鉴相后输出直流误差电压控制副载波振荡器的频率和相位,使它与色同步信号严格地同频同相。接在⑨、⑩脚的网络构成鉴相器的负载,电位器 R514 可调节副载波振荡器自由振荡频率接近于 4.433619MHz 。当振荡器相位正确时,⑨、⑩脚间没有电位差;当振荡器相位滞后时,⑩脚的电压小于⑨脚的电压;当振荡器相位超前时,⑩脚的电压大于⑨脚的电压;这些由于相位不同所产生的误差直流电压通过块内的放大器加到振荡部分,使振荡器相位捕捉到正确相位上。另外,从①脚输入的另一路色同步信号送到消色与识别检波器。消色检波器按照色同步信号的有与无、强和弱输出一个变化电压,这一变化电压传到消色放大器,使色度带通放大器在接收黑白节目时截止,在接收彩色节目时导通,这就起到自动消色的作用。同时,②脚的变化电压还传到识别放大器,再加入到双稳电路,使 PAL 开关同步于色同步信号相位。

亮度信号电路的作用是放大亮度信号。从 IC201②脚送出的彩色全电视信号,经 CP301 滤除色度信号后分离出亮度信号,通过 R302 送到第一视放管 Q301 的基极。同时又经耦合电容 C301 加到由 R303、R304、R325 和 C311 组成的对比度调节电路(见附图 1)。

Q301 及输出电路元件组成了轮廓补偿电路(也称勾边电路),以补偿亮度信号的高频损失,改善图像清晰度。由于 Q301 集电极接了电感 L302,所以对亮度信号中的低频成分来说,它是一个射极跟随器,但对高频成分来说却是一个共发射极电路,使亮度信号中的高频成分提升得到补偿,犹如在图像细节边缘上了边。经补偿后的信号由 C304 耦合到 Q302 基极进行放大,经亮度延迟线 DL301,并送加了行场消隐信号后加到 Q303 基极,负极性亮度信号由 Q303 射极输出,通过高频扼流圈 L304 送往末级视放管的发射极。

C304 与 Q304 组成直流钳位电路。钳位电路由同步分离管 Q303 分离得到的同步信号,经 L305、R318、R319 延迟后通过 C309 加到 Q304 基极,使 Q304 在行消隐期间饱和导通。由于 Q301 无信号输入, R307 被接地,所以 Q301 发射极为零电位, Q304 集电极电压对 C304 充电。因此, Q302 的基极电位被钳在 Q304 集电极电位。

为避免画面亮度太大时束电流过大,引起高压整流元件过载。该机设置了自动亮度限制 (ABL) 电路。显像管的束电流由电源端流出,经 R715、T703 流通。当束电流很小时,电流经 R715、R308、D301 而流到 +12V 端子,这时 D301 在导通状态, D301 正极的电压固定于一定值。当电子束电流增加时, R715 两端的电压降也跟着增加,结果 D301 正极电位降低, Q302 基极电压也降低以减小亮度。

来自 IC501 的三个正极性色差信号和来自亮度信号电路的负极性亮度信号送至末级视放与矩阵电路进行矩阵变换,得到三个基色信号。三个基色信号放大到一定幅度后分别去激励显像管的三个阴极。B DRIVE (B 激励) 和 R DRIVE (R 激励) 这两个电位器用作调整亮度信号激励量的,用以调整白平衡。R BGL、G BGL、B BGL (红色背景暗平衡调节、绿色背景暗平衡调节、蓝色背景暗平衡调节) 电位器是用来调整三只晶体管发射极直流电位,用以调整黑平衡。三只视放管集电极到显像管阴极去的电阻是防跳火电阻起保护视放管作用。

二、TA 四片机电路分析

TA 四片机在这里我们指由图像中放集成电路 TA7607AP、伴音中放集成路

TA7176AP(或 TA7243P)、扫描集成电路 TA7609P、色处理集成电路 TA7193P 这四片集成电路组成的彩色电视机。我国引进东芝公司集成电路流水线生产的 D7607AP、D7176AP (或 D7243P)、D7609P、D7193P 这四片集成电路与上述 TA 四片集成电路功能、引脚完全相同,可相互替换。因此 TA 四片彩色电视机在我国市场上拥有量相对比较多。

其中用引进日本东芝公司 X56P 机芯,采用国产集成电路组装的彩色电视机(如北京牌 8303 型、西湖牌 47CD3 型、环宇牌 47C-2 型、黄河牌 HC47-1V 等),以及引进日本胜利公司机芯派生出来的各种同类改进型产品(如海燕 CS37-2 型、如意 SGC-3702 型、上海 Z237-1A 型、沈阳 7190SY 等),都采用以上四片集成电路。上述两种机型除了电源部分不同外,在电路结构上大体相同。

下面具体分析 TA 四片机工作原理,具体线路参考附录中 SGC-5602 型彩色电视机原理图。

1. 图像中频通道

该机图像中频通道主要有前置中放 Q101、声表面中频滤波器 SF101、集成电路 IC101 (TA7607AP)及其外围电路组成。

集成块的中放输入端接入声表面滤波器,以满足图像中频通道的幅频特性曲线。由于声表面滤波器大约有 17dB 的插入损耗及中放输入端失配引起的损耗,因此设置了前置中放 Q101。

从调谐器来的中频信号加到 Q101 的基极,通过放大后由变压器 T101 耦合到 SAWF 的输入端进行带通滤波,然后把中频信号平衡输送到中放集成电路 IC101 的①、⑩脚。L102、R102 是调谐器输出调谐回路的一部分,用以使前置中放与调谐器相匹配。C105 为耦合电容,C106 为中和电容。由于 SAWF 器件的输入、输出阻抗中有较大的静态电容,因此要求始端和终端应外加电感来调谐匹配。但是,在本机中,为了抑制三次回波反射所造成的重影干扰,电路只设计成一端匹配,即 SAWF 的输出端匹配、输入端失配。L103、R109 是 SAWF 输出端的匹配电感和匹配电阻,R108、C126、T101 为 SAWF 输入失谐网络。

IC101(TA7607AP)主要有图像中放、检波、中放 AGC、高放 AGC、AFT 等电路组成。TA7607AP 的内部功能图如图 A-5 所示。

中频放大电路由三级增益可控的差分放大电路组成,总增益约 50dB,放大器增益受 AGC 电压控制。为了提高信噪比,AGC 是延迟式 AGC。②、⑮脚外接电容是交流信号的旁路电容,可使直流反馈时交流信号不反馈,有利于中放电路的高增益。放大后的中频信号,一路送到限幅放大电路,另一路送到视频检波器。视频检波器采用双差分同步检波电路,所以除输入被检波的中频信号外,还要送入一个中频开关信号。这个开关信号就是限幅放大后的中频信号。开关信号的输出端⑧、⑨脚外接的 LC 并联谐振回路是一个选频回路,该电路谐振在标准中频。信号还送至 AFT 电路中的鉴相电路作为开关信号。视频同步检波器有 20dB 左右的增益。经视频检波后的全电视信号,再经预视放电路放大后从⑫脚输出,输出幅度约为 $2.6V_{p-p}$ 。

集成块内还设有黑、白噪声抑制电路。黑噪声抑制电路是抑制比同步头更高的干扰脉冲,白噪声抑制电路是抑制比白电平更低的干扰脉冲。

自动频率控制环路(AFC 环路)由集成块内部鉴相电路与外部移相电路共同组成。移相网络由 C128、C127、T102、C119 组成。并联谐振网络 T102、C119 的谐振频率比标准中频高,

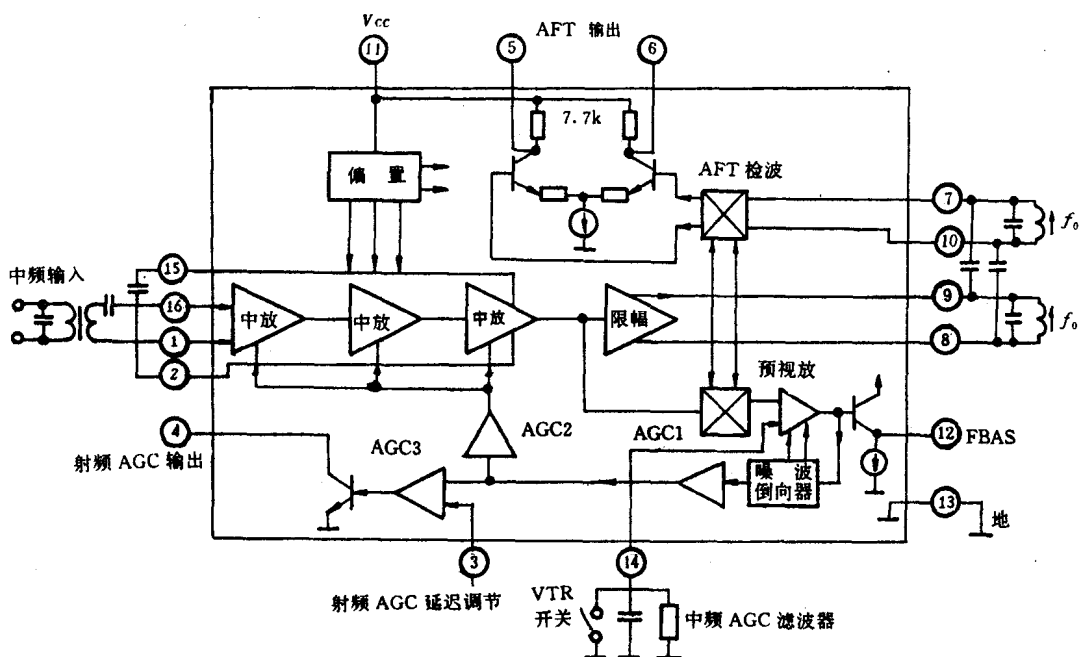


图 A-5 TA7607 集成电路内部电路图

谐振回路呈现感性。然后它再与 C128、C127 相串联形成串联谐振电路。若某种原因造成实际的中频载波信号频率偏离了标准的图像中频载波频率，鉴相器自动输出误差电压(AFC 电压)送往高频调谐器本振回路，以便自动地纠正频率偏移，锁定本振频率，使电视图像中频自动调整到标称图像中频。⑥脚是单端 AFC 输出端，电阻电容 R113、C117、C118 用以滤除干扰，防止本振错误动作。

视频放大器输出的视频信号送到中频 AGC 检波电路，得到正比于视频幅度大小的 AGC 电压。AGC 电压一方面控制中放电路增益，另一方面又加到高频 AGC 电路，经延迟放大、倒相后从④脚输出去控制调谐器的高放管。调整③脚外接电位器 R112 可以控制 RF AGC 延迟起控点。

2. 伴音电路

伴音处理电路由集成电路 TA7176AP 及音频功率放大器组成。TA7176AP 的内部框图及外围电路见附录中 SGC-5602 原理图。

从图像中频集成电路 TA7607 的⑫脚输出的全电视信号，经 C601、L601、C602 组成的高通滤波器，滤除 4.7MHz 以下低频部分，而 6.5MHz 的伴音中频信号则能顺利通过。然后，再经高 Q 值的选频元件即陶瓷滤波器(CF601)，取出 6.5MHz 的第二伴音中频信号，从 TA7176AP 的②脚单端输入到伴音中频限幅放大器进行限幅放大。C603 是去耦电容，所以①脚是交流地电位，旁路了交流信号的负反馈。R602 是隔离电阻。

伴音中频限幅放大电路由三级差分放大器和跟随器组成，总增益约为 70dB。为了抑制调制干扰，放大器具有良好的限幅特性。放大后的信号，经过有源低通滤波器，滤除高次谐波，6.5MHz 的基波分量进入差分峰值检波器，进行频率检波。

由⑨、⑩脚之间的外接的网络将调频信号变换成调频调幅信号，送到差分峰值检波器。

⑥脚外接电位器用来调节直流电位,改变增益控制电路增益,以达到调节⑧脚输出音频信号强弱的目的。 R_{603} 为限流电阻, C_{605} 起滤波作用,⑦脚外接的电容 C_{604} 为去加重电容。

⑧脚输出的音频信号,经 R_{605} 、 C_{609} 从④脚加至音频放大器,该级将音频信号放大 10 倍左右,从⑫脚输出,经 C_{613} 耦合至音频功率放大器。

⑬脚外接的 C_{611} 、 R_{609} 、 C_{612} 将功率放大器的部分信号反馈回音频放大器,使音频放大器与功率放大器构成负反馈,减小信号失真。

3. 扫描电路

扫描电路主要由行、场扫描集成电路 IC501、场输出管 Q_{401} 、 Q_{402} 、行推动管 Q_{501} 、行输出管 Q_{502} 、行输出变压器 T_{503} 及行场偏转线圈组成。

TA7609P 是一块中规模集成电路,它包含有同步分离、行 AFC、 $2f_H$ 振荡、 $2:1$ 分频、X 射线保护、行前置推动、场振荡、场锯齿波电压形成等电路,其内部框图如图 A-6。

(1) 行扫描电路

负极性的全电视信号经隔离电阻 R_{424} 、抗干扰网络 R_{425} 、 C_{414} 、 C_{415} 、 D_{404} 到 IC501 的⑫脚。 R_{426} 作为集成块内部电路的下偏置, C_{416} 对高频干扰及彩色副载波有吸收作用。经内部同步分离电路取出复合同步信号从⑭脚输出。由外电路再把复合同步信号再分二路:一路经场同步积分电路取出场同步信号,另一路经延迟网络后作色同步选通脉冲。IC501 内部经同步分离后的复合同步信号还有一路加至相位检波器。为了使行振荡器输出的行脉冲

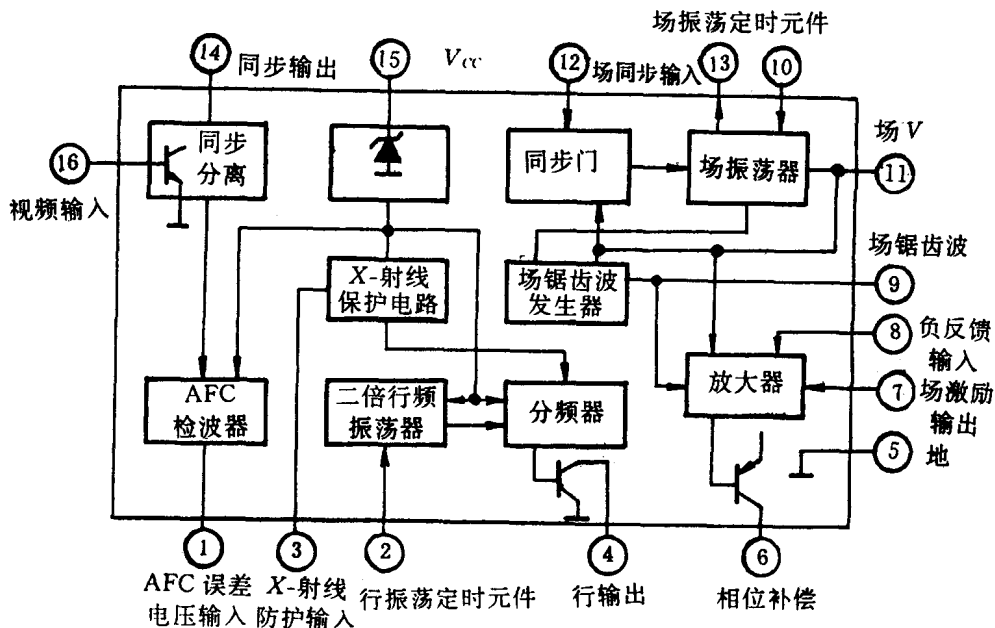


图 A-6 TA7609P 集成电路原理方框图

和电视台发出的行同步信号同步,从行输出级送来的行逆程脉冲经 R_{511} 、 C_{509} 、 C_{505} 、 R_{504} 隔直流积分成负向比较锯齿波送到①脚,与内部的行同步信号在相位检波器中进行相位比较:如果相位发生偏离,则输出与相位偏差成比例的误差信号,经接于①脚外的 C_{505} 、