

全国家用电子产品维修资料丛书

彩色电视机②

- ● ● 黄河机器制造厂
- 陕西广播电视设备厂
- ● ● 西安无线电一厂

全国家用电子产品维修管理中心 汇编

电子工业出版社

373065

全国家用电子产品维修资料丛书

彩色电视机②

黄河机器制造厂
陕西广播电视设备厂
西安无线电一厂

全国家用电子产品维修管理中心汇编

电子工业出版社

(京)新登字 055 号

内 容 提 要

本书是全国家用电子产品维修管理中心统一组织编写的电子产品维修资料丛书之一,内容包括黄河机器制造厂、陕西广播电视设备厂、西安无线电一厂生产的黄河、如意、海燕三种牌号的十几种机型的电路原理分析、故障检修实例、参考数据及整机方框图、原理图和印制板图等,资料丰富、实用。

全国家用电子产品维修资料丛书

彩色电视机②

全国家用电子产品维修管理中心汇编

责任编辑: 卢美

*

电子工业出版社出版 (北京市万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

电子工业出版社计算机排版室排版

北京顺义李史山胶印厂印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:19.75 字数:456 千字

1993 年 7 月第一版 1993 年 7 月第一次印刷

印数: 6000 册 定价:13.50 元

ISBN7-5053-1980-9/TN592

出版前言

随着科学技术的发展和人民生活水平的提高,各种家用电子产品和家用电器产品越来越多地进入千家万户,我国电视机的社会拥有量已达两亿台,五十多个牌号,上百个品种。然而,我国家电工业起步较晚,家电维修作为第三产业则处于起步阶段,在维修工具、元器件供应、特别是人员培训手段上与发达国家相比,显得略为传统和稚嫩。为此,许多从事家电维修工作的同志对一般维修理论、方法和技巧作了大量探索,使维修技术日趋完善。出版部门也出版了大量书籍。但家电维修毕竟是一个操作性、实践性很强的工种,实际技能与对机型熟悉的程度决定着维修水平的高低。仅仅运用一般性维修理论和电路图集往往使维修人员走很多弯路。因此,寻求一种全面系统介绍各种牌号电视机电路特点与实用维修技术的工具书已成为广大维修人员的迫切需要。在这种情况下,我们组织编写了《全国家用电子产品维修资料丛书》,该套丛书将分类分集陆续出版。

俗话说:“知子莫如母”,生产企业对自己的产品性能、电路特点、常见故障最熟悉。为此,我们邀请了国内所有电视机厂家从事维修工作的技术人员为撰稿人,系统介绍了本厂各种型号彩色电视机的电路特点、常见故障修理及集成电路等元器件的性能数据,并采用新的编排方法,使丛书突出连贯性。我们希望本套丛书能受到广大维修人员的欢迎,成为维修人员必不可少的工具书。

全国家用电子产品维修管理中心

1992年12月

目 录

黄河机器制造厂	(1)
黄河牌彩色电视机	(3)
一、概述	(3)
二、电路分析	(3)
三、故障实例	(23)
四、主要元器件代换	(76)
五、维修用图	(82)
陕西广播电视设备厂	(107)
如意 SGC-4703 型彩色电视机	(109)
一、概述	(109)
二、电路分析	(109)
三、故障实例	(115)
四、维修用图	(126)
如意 SGC-4703F、SGC-5403C 型遥控彩色电视机	(133)
一、概述	(133)
二、电路分析	(133)
三、故障实例	(137)
四、维修用图	(147)
如意 SGC-5102(2002)型遥控彩色电视机	(154)
一、概述	(154)
二、电源电路分析	(155)
三、遥控电路分析	(155)
四、故障实例	(161)
五、维修用图	(165)
如意 SGC-5613 型遥控彩色电视机	(168)
一、概述	(168)
二、遥控电路分析	(169)
三、故障实例	(174)
四、维修用图	(180)
西安无线电一厂	(183)
海燕 CS47-2-AV 型彩色电视机	(185)
一、概述	(185)

二、电路分析	(185)
三、故障实例	(196)
四、维修用图	(214)
海燕 CS47E-6-AV 型彩色电视机	(218)
一、概述	(218)
二、电路分析	(218)
三、维修用图	(230)
海燕 CS54E-3-R 型遥控彩色电视机	(236)
一、概述	(236)
二、电路分析	(239)
三、故障实例	(242)
四、维修用图	(249)
海燕 CS54E-5-R 型遥控彩色电视机	(256)
一、概述	(256)
二、遥控接口电路分析	(256)
三、故障实例	(257)
四、维修用图	(258)
海燕 CS47E-6B-R,CS44E-1-R 型遥控彩色电视机	(264)
一、概述	(264)
二、遥控接口电路分析	(264)
三、故障实例	(265)
四、维修用图	(273)
海燕 CS56E-3-R 型遥控彩色电视机	(279)
一、概述	(279)
二、遥控接口电路分析	(279)
三、故障实例	(281)
四、维修用图	(284)
海燕 CS47E-6A-R,CS51E-6-R 型遥控彩色电视机	(288)
一、概述	(288)
二、遥控接口电路分析	(288)
三、故障实例	(289)
四、维修用图	(296)

黄河机器制造厂

胡喜昌 张建斌

黄河 HC47-Ⅲ 型彩色电视机

黄河 HC47-Ⅳ 型彩色电视机

黄河 HC51-Ⅲ 型彩色电视机

黄河 HC37-Ⅱ 型彩色电视机

黄河牌彩色电视机

一、概述

黄河牌彩色电视机型号繁多,根据采用的集成电路大体可分为两大类。

黄河牌 HC47- I 型、HC47- II 型、HC47- IV 型、HC37- I 型、HC56- I 型采用 TA7607AP、TA7243P、TA7609P、TA7193P 四块集成电路,简称“四片机”。

黄河牌 HC47- III 型、HC47- V 型、HC51- I 型、HC51- II 型、HC44FS- I 型、HC53FS- I 型、HC54FS- I 型采用 TA7680AP、TA7698AP 两块集成电路,简称“两片机”。

四片机各种资料介绍较多,这里不再分析。下面以黄河牌 HC47- III 型为例对两片机电路进行简略分析,以 HC47- III,HC47- IV 为例,讨论两片机、四片机的故障检修。

二、电路分析

黄河 HC47- III 型彩色电视机采用 TA7680AP 和 TA7698AP 两块集成电路,简称两片机。

这两块集成电路是在四块集成电路(TA7607AP、TA7176AP、TA7609P、TA7193P)的基础上改进、合并、并增加视频信号处理电路而构成的新产品。与四片机相比,两片机的集成度高、外围元件少、性能优越。

两片机中,采用 TA7680AP 担任图像中放、AGC、AFC、视频检波和伴音小信号处理;采用 TA7698AP 担任色通道和扫描前级电路;采用厚膜集成电路 STR5412 作为电源输出;采用分立元件电路组成行、场输出级和伴音输出。

整机方框图如图 1-1 所示。

(一) 集成电路 TA7680AP 电路分析

1. TA7680AP 的功能和特点

图像中频系统

图像中频系统具有以下特点:

- (1) 具有三级直接耦合的中频放大器,中放增益高,频带宽。
- (2) 中放的增益可控,自动增益控制(AGC)范围高于 60dB。
- (3) 视频检波采用双差分乘法电路,其检波线性好,灵敏度高。
- (4) 预视放的输出为正极性(同步头朝下)视频信号。
- (5) 中放的增益控制采用峰值 AGC 电路,线路简单,不需作外部调整。
- (6) 射频 AGC 输出形式:TA7680AP 的射频 AGC 输出采用反向型,它适用于高放采用场效应管的调谐器。

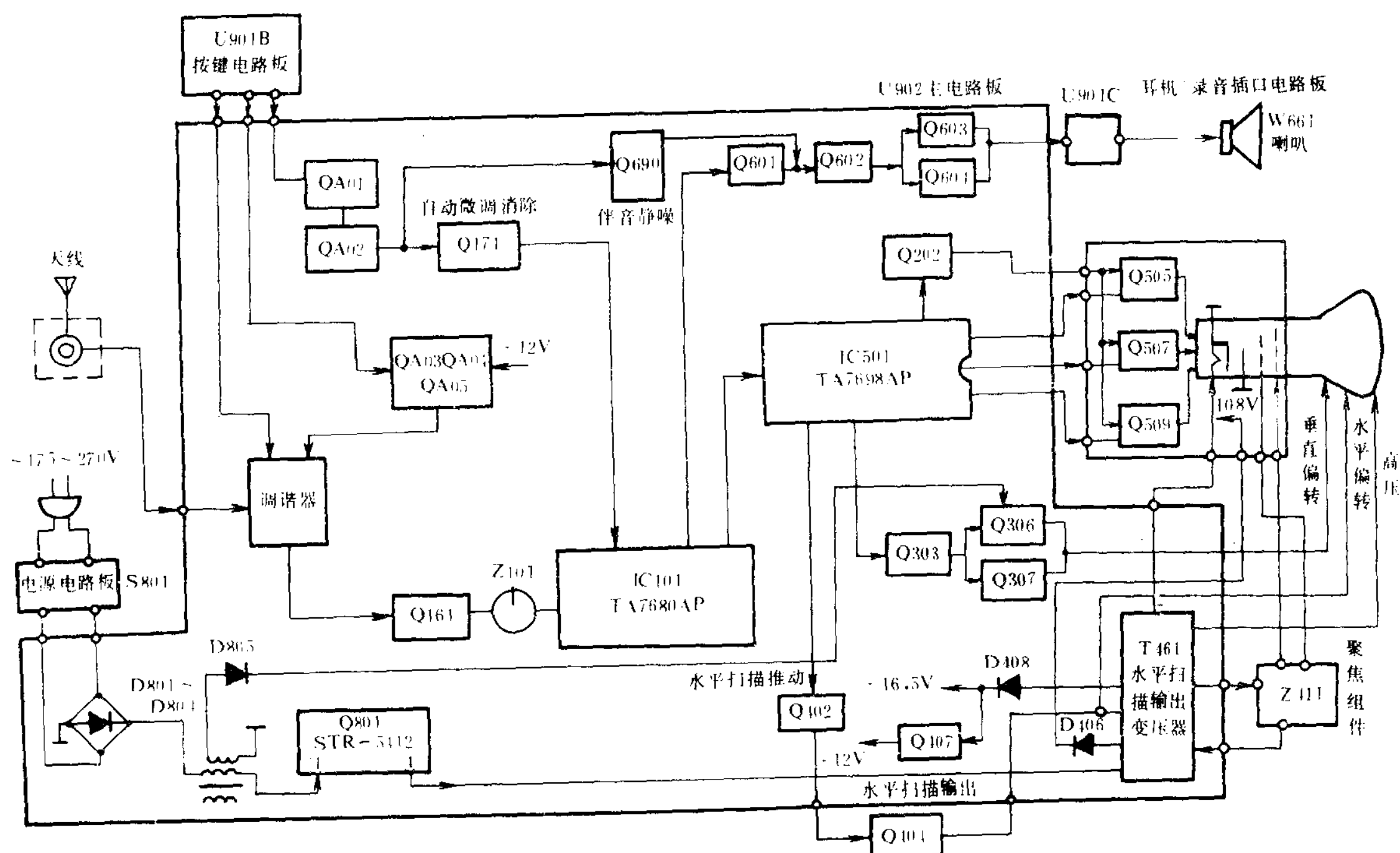


图 1-1 黄河牌 HC47-Ⅲ 型整机方框图

(7) 视频放大器中设有 VTR(磁带录像)开关。

伴音中频系统

伴音中频系统具有以下特点:

- (1) 伴音中放采用三级直接耦合的差分放大器,具有良好的限幅特性。
- (2) 采用正交鉴频电路,引出脚和外接元件少。
- (3) 音量调节采用电子音量控制方式,控制范围宽,无电位器接触噪声和引线感应噪声。
- (4) 音频放大级设有负反馈输入端,可从外接功放级引入负反馈以减小失真。

2. TA7680AP 的内部功能方框图

集成电路 TA7680AP 的内部功能方框图如图 1-2 所示。

3. TA7680AP 电路的工作原理

图像中频系统

TA7680AP 图像中频系统与声表面波滤波器(SAWF)配用,可构成调整简易、性能稳定的图像中频通道电路。

(1) 图像中放

如图 1-3 所示。

来自高频调谐器的图像中频信号和伴音中频信号,经 C161 加至前置中放级 Q161 的基极,补偿 SAWF 对图像中频信号电压的损耗(该级增益约为 22dB),再经过声表面滤波器 Z101 集中地提供图像中频所需要的频率特性,然后再经过声表面滤波器的匹配变压器 L102 以平衡的方式馈至 TA7680AP 的⑦、⑧两脚。

集成块内部有三级双差分放大器对图像中频信号进行放大。放大后的信号一路直接进

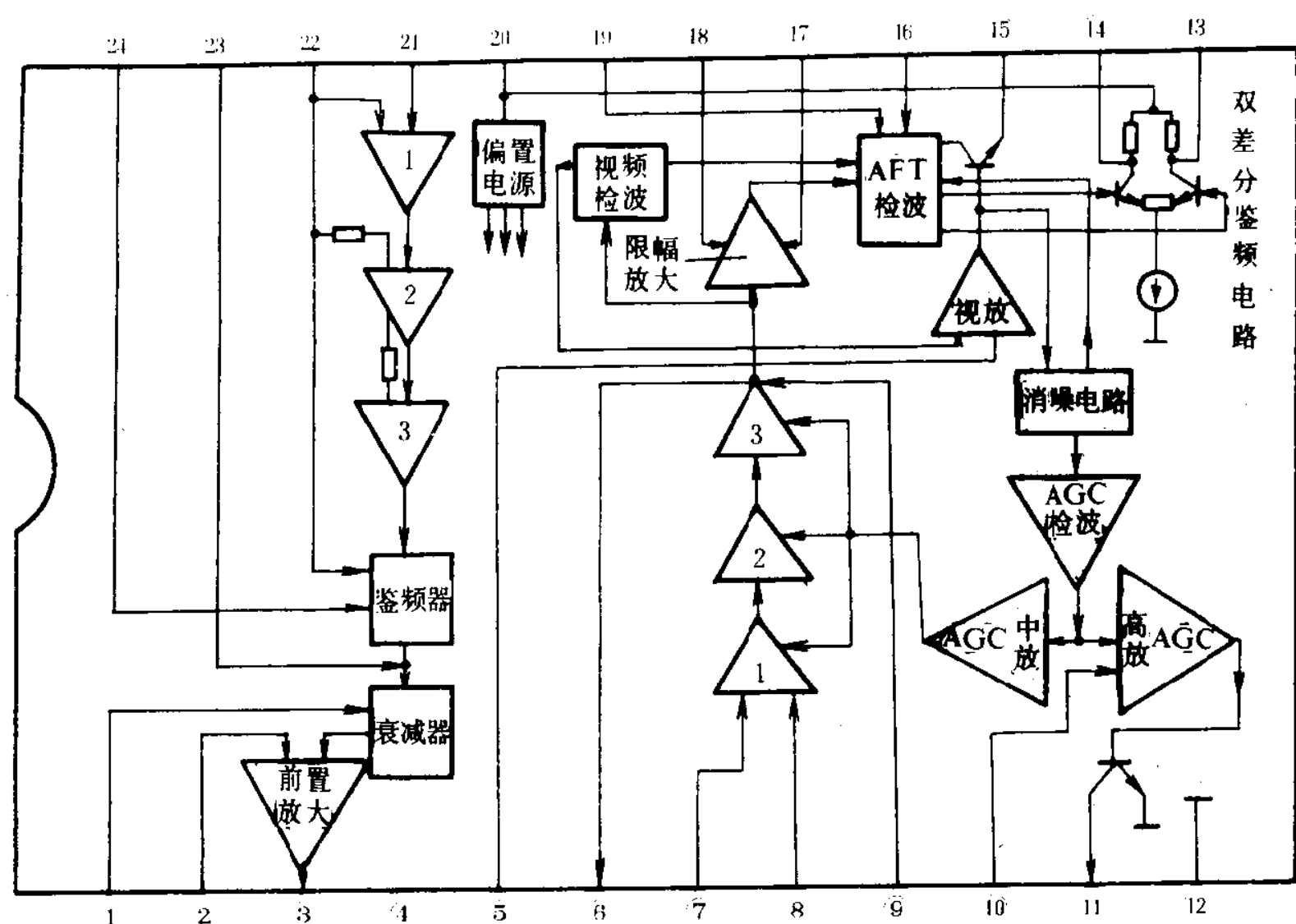


图 1-2 TA7680AP 的内部功能方框图

入视频检波器,另一路先经限幅放大器放大后形成等幅信号,再进入视频检波器。接于①⑦、①⑧脚之间,由 L151、回路电容、R108 组成的调谐回路,将频率调谐为 38MHz 的图像中频,这样可提高限幅放大器的灵敏度,削弱干扰的影响。经视频检波后得到的视频图像信号和伴音第二中频信号,经集成块内部的预视放放大后,从①⑤脚输出。

前置中放级 Q161 的工作电流比一般小信号放大器的工作电流要大,约为 15mA 左右。工作电流如果选小些,虽可提高可靠性,减小晶体管的噪声,但工作电流过小会使信号产生交叉调制。工作电流的大小可通过调整晶体管的偏置电阻 R163、R162 来控制。改变 Q161 集电极电阻 R164 或发射极负反馈电阻 R166,可改变前置中放级的电压增益。

在 SAWF 的输入和输出端存在分布电容(包括 SAWF 线路自身的分布电容),它增加了 SAWF 的插入损耗,并造成三次回波的反射,这会降低图像的清晰度。为了抵消这些电容的影响,在它的输入、输出端分别并接了电感 L162 和 L102。输出端的分布电容和外接电感 L102 调谐于图像中频,而 LC 回路的品质因数可取得很低,一般取 3~5,因而调谐步骤还是简单的。当品质因数 $Q < 2.5$ 时,只要选取适当数值的电感,不必进行调谐。本机就是采用这种办法,选用适当值的固定电感,接在 SAWF 输入端,对图像中频是不调谐的。

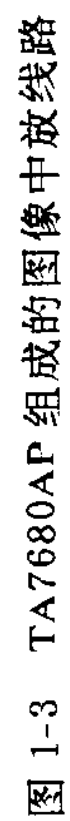
接在①⑦、①⑧脚的 LC 电路(L151、回路电容、R108),是视频检波器中形成开关信号的限幅放大器的谐振回路。调整可变电感 L151,可获得最高的检波灵敏度。

(2) 预视放

由同步检波器检出的视频信号在集成块内部直接送到视频放大器放大,然后经缓冲隔离后由 TA7680AP①⑤脚输出。

预视放电路和中放电路一样,各级间也是直接耦合。为了克服一般直接耦合电路中直流电位的漂移,也加有很深的直流负反馈,同时在视放中加有适当的交流负反馈,从而使视频带宽扩展到 4.5MHz 以上。

预视放还受消噪电路、中放 AGC 电路的控制,输出信号幅度稳定,且不受脉冲干扰的影响。



(3) 消噪电路

所谓黑噪声是电平位于同步一侧的噪声,而白噪声是电平位于白电平一侧的噪声。黑、白噪声的出现都将降低信号的信噪比,影响图像的质量。更严重的是幅度很大的黑噪声可能会破坏扫描的同步,使 AGC 电路误动作。TA7680AP 内部设有黑白噪声抑制电路,对窄脉冲干扰有良好的抑制作用。

噪声抑制的波形图可参看图 1-4。波形表示在一个斜坡信号上出现一个黑噪声脉冲和一个白噪声脉冲(图中虚线表示)。图中示出了噪声抑制的各个电平。当⑮脚的黑噪声电平低于+1.6V 时开始抑制,并迅速钳位到+3.3V。+1.6V 称为黑噪声变换的阀电平,+3.3V 称为黑噪声钳位电平。当⑮脚的白噪声电平高于+6.2V 时开始抑制,并迅速钳位到+4.1V。+6.2V 称为白噪声变换的阀电平,+4.1V 称为白噪声钳位电平。干扰脉冲的上升速度愈陡,则抑制的效果就愈好。

消噪电路没有外接元件。

(4) AGC 电路

TA7680AP⑮脚输出的视频信号受电路内部的中频 AGC 系统控制,使中放的输入信号幅度在 $60\mu\text{V}\sim 200\text{mV}$ 的范围内变化时,⑮脚输出信号的幅度不变。中放 AGC 采用峰值型,它的反映速度快,线路简单。由于 TA7680AP 的消噪电路抑制了干扰脉冲,保证了 AGC 电路的正常动作。中放 AGC 的时间常数可通过⑮脚外接的 R107 和 C106 来调节,见图 1-3。

中放 AGC 是一个深度负反馈系统,它按+2.5V 同步头电平来动作。如果中放的输入信号突然增强而使⑮脚输出信号的同步头电平稍微低于+2.5V,则中放 AGC 的强烈负反馈作用使中放增益降低,使⑮脚信号的同步头电平恢复到设定值。反之亦一样。

当信号增强到第一中放的增益已不能再减小时,高频放大器的增益就应开始减小,高放增益的减小受高放 AGC 电压的控制。这个延迟的高放 AGC 电压从⑩脚输出,输出电流最大为 0.3mA,这由外接电阻 R104、R105 决定。⑩脚外接的 R151 是用来调整高放 AGC 延迟的。

中放 AGC 和高放 AGC 的控制特性如图 1-5。

(5) AFT(自动频率微调)电路

AFT 电路采用双差分鉴相电路,它与视频检波用的双差分检波电路相似,但它输入的两路图像中频信号相差 90° 。

如图 1-3 所示,接于 TA7680AP⑬脚和⑭脚之间,AFT 用的移相电路由 L152、C174、C175、C176 组成。当高频调

谐器的本振频率正确时,经混频后的中频频率也是正确的,此时经移相电路后作用于⑬、⑭

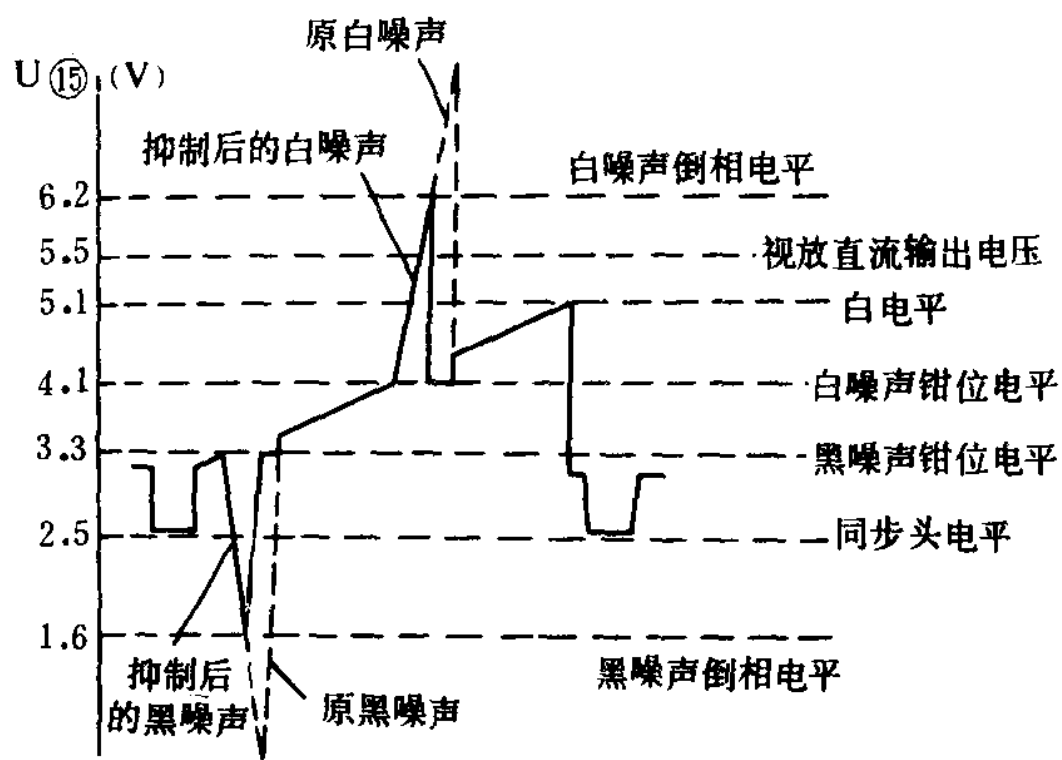


图 1-4 黑白噪声抑制波形图

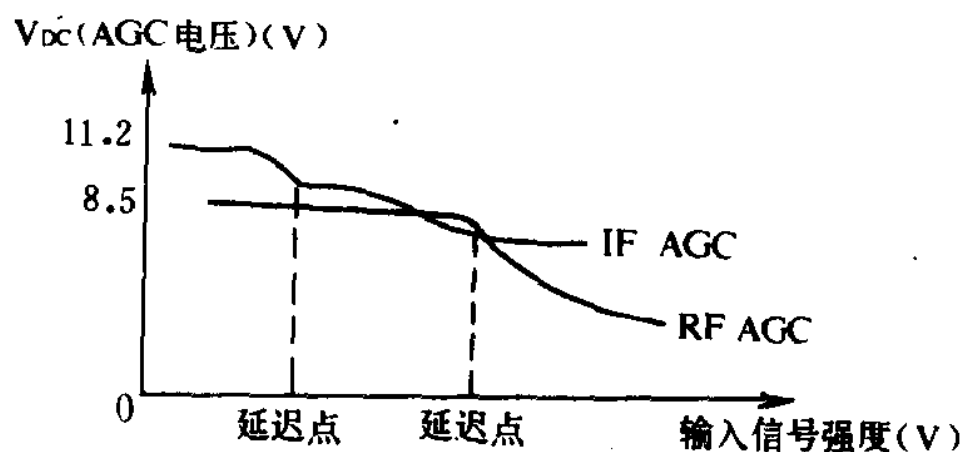


图 1-5 AGC 控制特性

脚间的中频电压与⑬、⑭脚间的中频电压相位差 90° , AFT 电路的两个输出脚同电位, 即 $V_{13} = V_{14}$ 。当本振频率偏移时, 图像中频也偏离标准值 38MHz , 此时⑯、⑰脚间的电压与⑬、⑭脚间的电压相差不是 90° , AFT 检波电路的两个输出端的直流电位就不相等, $V_{13} - V_{14} \neq 0$ 。将此电压送至高频调谐器中的本机振荡器, 控制振荡频率使它恢复到正确的数值。⑬脚和⑭脚的 C_{171} 、 C_{172} 接地, 用来滤除 AFT 检波电路产生的脉动成分。接于⑬脚和⑭脚的电位器 R_{152} 用来调整两脚电位的平衡。

AFT 移相电路的调整是在 TA7680AP⑯、⑰脚间的调谐电路调整好以后进行的。在上述调整的基础上, 断开⑬、⑭脚之间的电位器, 调节 AFT 线圈的磁芯, 用数字电压表测量⑬脚和⑭脚的直流电压, 直至两电压的读数相等, 调好后再接上此电位器。

⑥脚与⑨脚间接的电容 C_{102} (1000p) 用来滤除内电路中直流负反馈电压的交流成分。这可提高图像中频通道的稳定性, 提高中放电路的最大输入电压。

伴音中频系统

TA7680AP 伴音部分包括伴音中放、鉴频、电子音量控制和音频电压放大等级, 见图 1-6。

(1) 伴音中放

伴音中频放大采用三级直接耦合的差分放大器, 第三中放一般工作于限幅状态。送至鉴频器的信号是经过限幅的信号, 这样可消除调幅干扰的影响。伴音中放不加负反馈, 可取得较高的小信号增益。三级中放线路基本相同, 如图 1-7 所示。伴音中频信号 (SIF) 由 TA7680AP⑳脚输入, ㉑脚与第三级差分放大器右半部的基极相联, 对地接 C_{112} ($0.01\mu\text{F}$)

电容, 这样㉑脚对伴音中频信号来说对地短路, 信号是单端输入单端输出, 而对于音频共模干扰来说是双端输入。共模干扰同相位地加于各级差分放大器的两个基极, 输出端就没有干扰成分, 因而这样联接可以抑制调幅成分的干扰, 提高调幅抑制比。

由于差分放大器的限幅特性, 当输入信号增大到第三中放输入端电压大于 $104\text{mV}_{\text{P-P}}$ 时, 第三中放便开始限幅。

(2) 同步鉴频器 (正交鉴频器)

TA7680AP 采用的同步鉴频器, 是一种双差分鉴相电路, 这与 TA7176AP 采用的峰值鉴频器不同。其工作原理与图像中放 AFT 的鉴相电路相同。它有两路输入信号, 一路信号取自限幅中放的输出, 另一路信号由此信号移相后输入。对于伴音中频, 这两路信号相差 90° , 故此种鉴频方法也称正交鉴频。

鉴频原理是利用移相电路将调频信号的频率变化变换成相位的变化, 然后利用双差分电路的鉴相特性把相位的变化变换成幅度的变化, 而这种幅度的变化就是所需要的音频信号。鉴频器的方框图见图 1-8, 移相电路示于图 1-9。

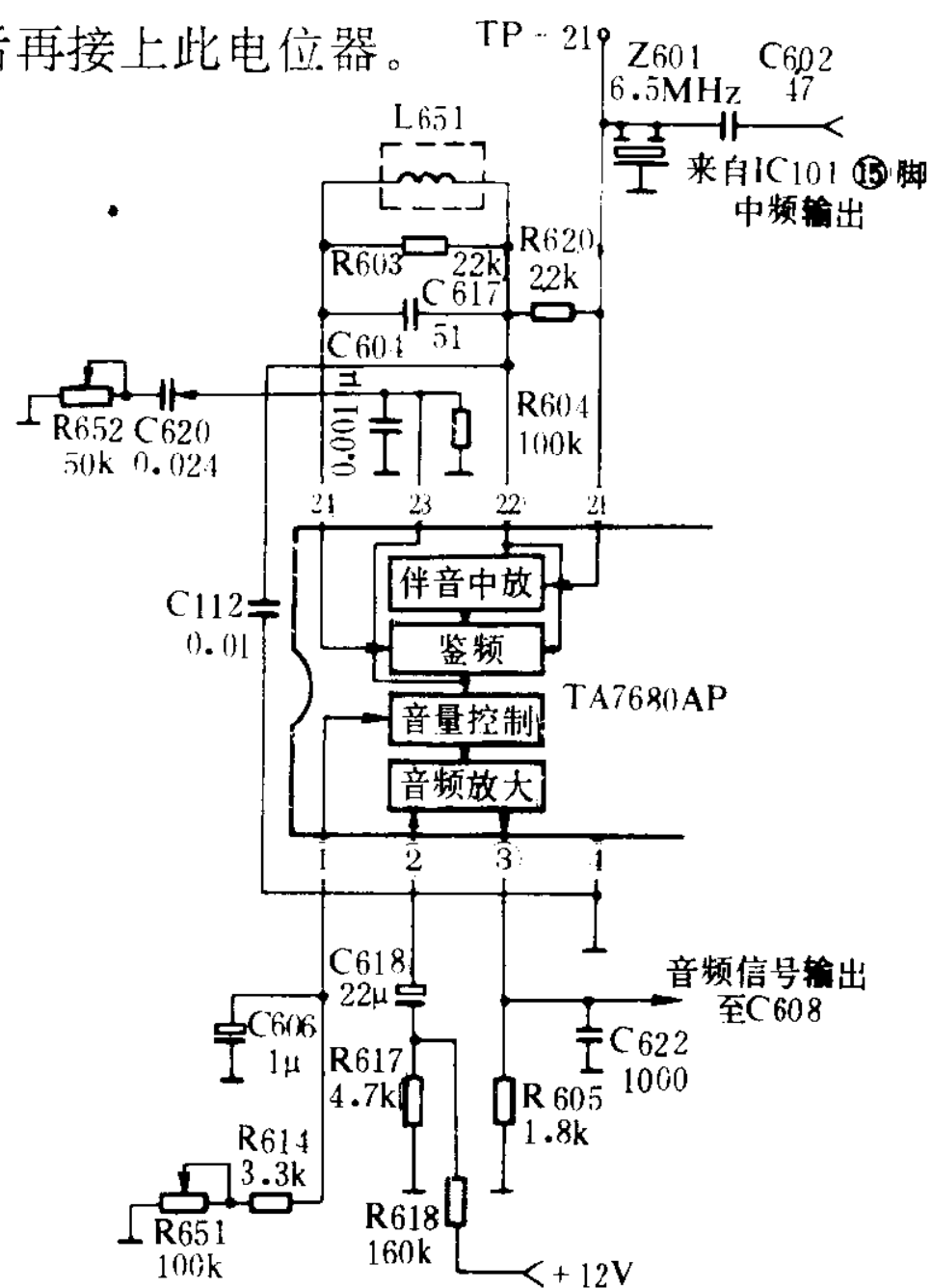


图 1-6 伴音中频系统的原理图

②④、②②脚间接的 L651、R603、C617 组成回路,移相原理与 AFT 电路的移相原理相同、对于 6.5MHz 伴音中频,电路的参数应满足:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{L651(C1 + C617)}}$$

电容 C1 做在集成电路内部,其容量约为 5pF。

在选定 C1、C617 后,只要调节 L651 就可以了。电阻 R603 与 L651、C617 并联,用来增大鉴频特性的线性范围。②脚对地接的 C112 电容,为中放和鉴频电路共用,比采用峰值鉴频减少了一个引出脚。

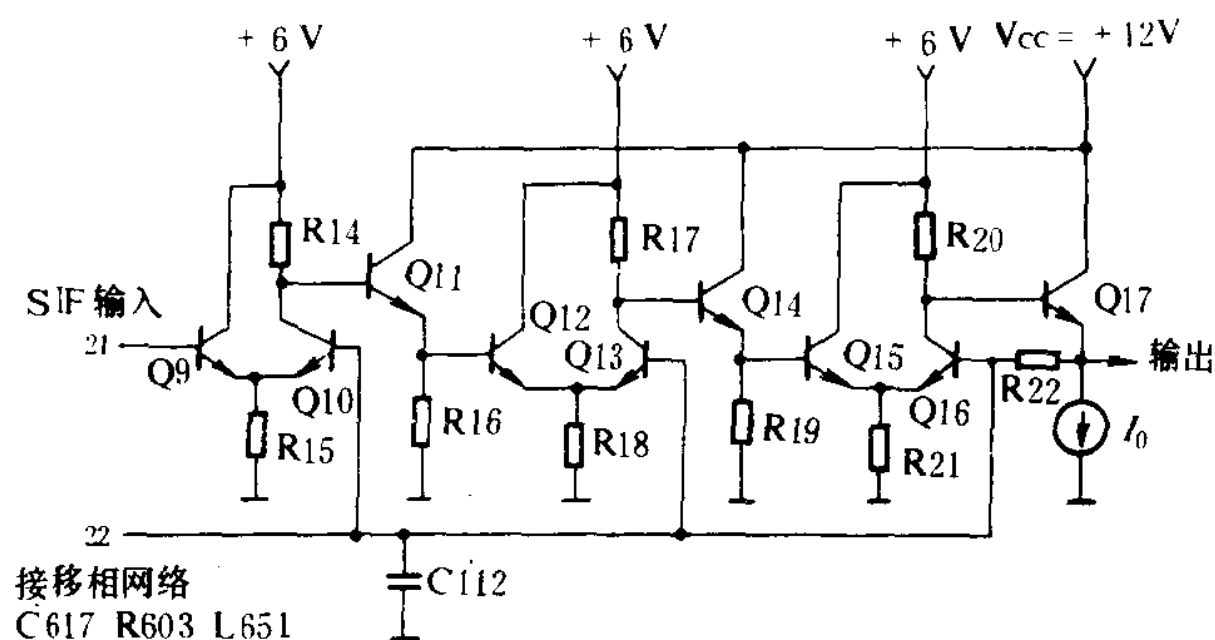


图 1-7 伴音中放电路

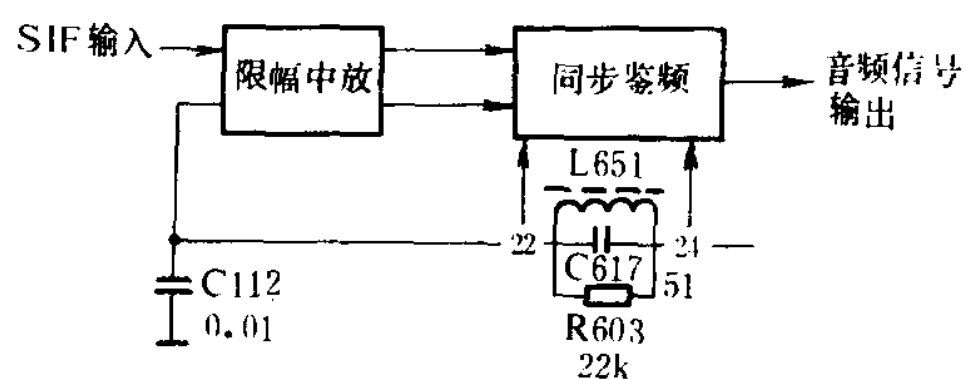


图 1-8 鉴频器方框图

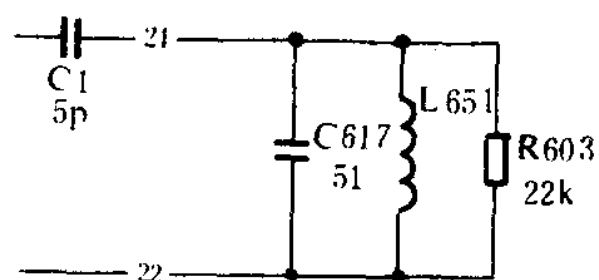


图 1-9 移相电路

同步鉴频器的输出,除音频信号外,没有 6.5MHz 伴音中频成分,只有幅度很小的二次和更高次的谐波分量。因而伴音中频的寄生反馈可大大减小,这样可提高伴音中放的稳定性。

图 1-6 中,②③脚的内部阻抗为 15kΩ,外接加重电容 C604(0.001μF),以抑制发送端为提高信噪比而提升的高音频成分,从②脚可输出幅度不变的检波信号。

(3) 电子音量控制电路(衰减器)

鉴频器获得的音频信号在电路内部直接送至音量控制电路。音量控制采用分流式控制,通过改变差分放大器的工作电流来改变它的增益。它不象用电位器直接衰减音频信号那样,时常会产生接触噪声和引线引入的干扰。在现在采用的控制线路里,干扰可以用电容来滤除。

电子音量控制采用双平衡差分放大器,图 1-10 为简化的音量控制原理图。TA7680AP①脚外接 R651(见图 1-6)来控制该脚直流控制电压。Q4、Q5 组成差分放大器,起音量控制作用。Q1 基极接基准电压。 $(V_b)_{Q1} = V_z + 2V_F$ (V_F 为二极管的导通压降),实际的音量控制电压是 Q4、Q5 的基极电压差,也就是射随器 Q3、Q2 的发射极电压差,其值为 $V_A - V_B$ 。由图 1-10 可见:

$$V_A = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_{EQ1} = \frac{10 \times 10^3}{10 \times 10^3 + 820} \times 6.7 = 6.2V$$

$$V_B = \frac{R_4}{R_3 + R_4} (6.7 - V_1) + V_1$$

式中, V_1 为外加电压。电子音量控制的平衡点为 $V_A = V_B = 6.2V$, 此时:

$$V_B = \left(\frac{4 \times 10^3}{4 \times 10^3 + 820} \right) (6.7 - V_1) + V_1 = 6.2V$$

由此可求出 $V_1 = 3.67V$

当 $V_1 > 3.67V$ 时, $V_A < V_B$, Q_4 的工作电流小于 Q_5 的工作电流, 音量减小。当 $V_1 = V_{CC}$ 时, 音量最小。

当 $V_1 < 3.67V$ 时, $V_A > V_B$, Q_4 的工作电流大于 Q_5 的工作电流, 音量增大。当 $V_1 = 0$ 时, 音量最大。

电子音量控制的最大衰减高于 60dB。

(4) 音频前置放大器

由鉴频得到的音频信号经电子音量控制电路衰减后, 直接进入负反馈型前置放大器。前置放大器由一级差分放大器和一级射极跟随器组成, 如图 1-11。图中, E 为差分放大器的偏置电源, I_0 为放大器的恒流源。音频信号经射随器从 TA7680AP③脚输出。该前置放大器的增益约为 24dB。

(5) 伴音功放电路

伴音功放电路由 Q_{601} 、 Q_{602} 组成的伴音低放和 Q_{603} 、 Q_{604} 组成的末级功放构成, 如图 1-12 所示。

Q_{603} 、 Q_{604} 组成互补推挽功放输出电路。由于伴音功放电路电源电压为 +112V, 功放输出与负载间的耦合电容需采用高耐压、大容量电解电容。为了解决这一矛盾, 本机伴音输出采用了输出变压器进行阻抗变换, 从而可以使耦合电容的容量及耐压大为减小。

由 IC101(TA7680AP)③脚输出的伴音音频信号经隔直流电容及电阻 R_{621} 加于 Q_{601} 的基极。伴音信号经 Q_{601} 、 Q_{602} 放大后输入到由 Q_{603} 、 Q_{604} 组成的 OTL 功放。D602 与 R_{607} 使 OTL 功放有一定的静态电流, 以避免交越失真。R613、R612 为负反馈电阻, 用来稳定工作点, 减小失真。

(6) 伴音消噪(静噪)电路

电视机开启电源或切换频道时, 扬声器中会发出“咔、咔”响声。同时, 在扬声器中还会流

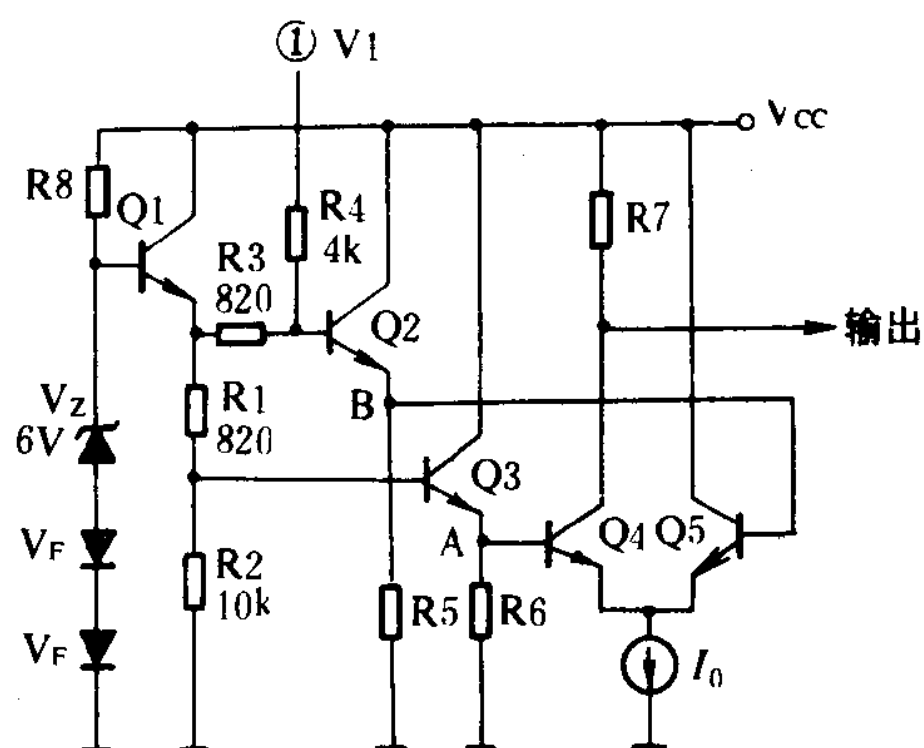


图 1-10 电子音量控制电路

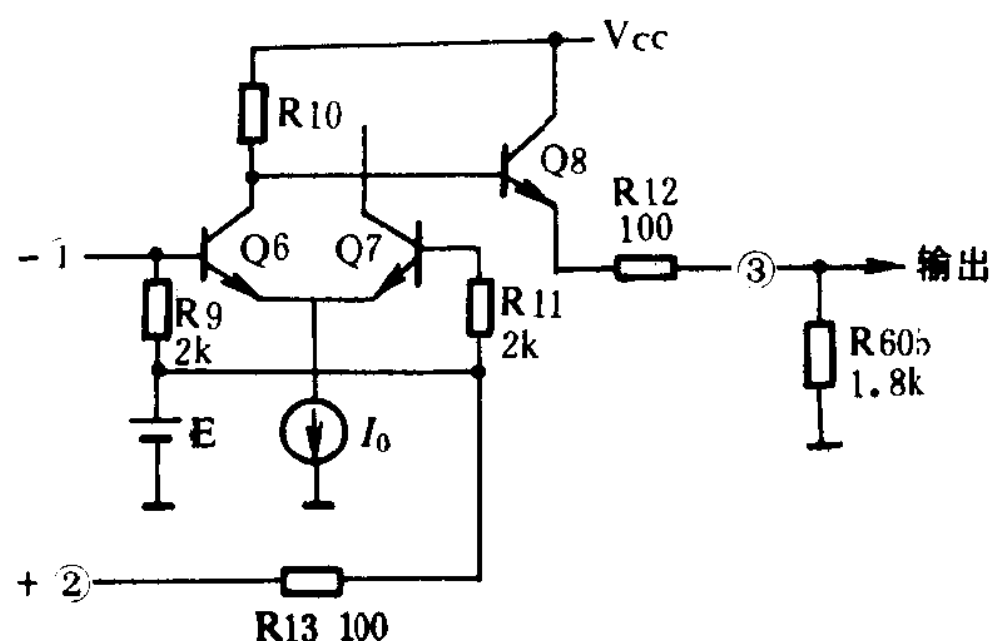


图 1-11 音频前置放大电路

