

实用维修系列

新型单片彩色电视机 电路分析与检修

科 林 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书从当前主流品牌彩色电视机中精选 7 种具有代表性机型,系统地介绍了分别由 TDA9373、STV2246、LA76810A、TDA9380、TMPA8803CSN、TDA8844 及 TB1240N 组成的新型单片彩色电视机的工作原理、常见故障的检修方法及集成电路的维修资料。为了便于读者查阅,附录中给出了新型彩色电视机常用中周内部电容容量一览表。

该书内容新颖,通俗实用,深入浅出,图文并茂,不仅适用于维修人员及从事彩色电视机设计、生产、调试的技术人员使用,也适用于相关专业培训班的师生参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

新型单片彩色电视机电路分析与检修/科林编著. —北京:电子工业出版社,2004.9

ISBN 7-121-00101-2

. 新... . 科... . 彩色电视—电视接收机—电路分析 彩色电视—电视接收机—检修
. TN949.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 067611 号

责任编辑:富 军 特约编辑:张 律

印 刷:

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:16.75 字数:428.8 千字

印 次:2004 年 9 月第 1 次印刷

印 数:5 000 册 定 价:24.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。
联系电话:(010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zllts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言

单片彩色电视机（以下简称单片彩电）是指用一块大规模集成电路来完成中频/视频/色度/扫描小信号处理等功能的彩色电视机。

随着技术的进步，很多厂家相继开发出了集成解码电路与微处理器电路的超级芯片，进一步降低了生产成本。由于单片彩电具有外围电路简单、性能较好及价格较低等特点，因而深受广大消费者的青睐。

单片彩电不但具有普通彩电的优点，而且还有利于整机功能的开发及控制线路的简化，使彩电成本进一步下降。单片彩电的出现，标志着彩电技术的又一次飞跃，并逐步向数字化迈进。

近年来，我国长虹、康佳、海信、海尔、TCL、创维及高路华等彩电龙头企业纷纷引进单片彩电生产技术，生产出了各种型号的单片彩电。这些彩电自投放市场以来，深受消费者喜爱，并以惊人的速度走向家庭，成为当今彩电市场的主流产品。

在众多型号的单片彩电中，常用的单片集成电路有 7 种：第 1 种是飞利浦公司生产的 TDA9373；第 2 种是意法半导体（ST）公司生产的 STV2246；第 3 种是三洋公司生产的 LA76810A；第 4 种是飞利浦公司生产的 TDA9380；第 5 种是东芝公司生产的 TMPA8803CSN；第 6 种是飞利浦公司生产的 TDA8844；第 7 种是东芝公司生产的 TB1240N。

本书共分 7 章，从当前主流品牌的彩电中精选 7 种具有代表性机型的电路，系统地介绍了分别由 TDA9373、STV2246、LA76810A、TDA9380、TMPA8803CSN、TDA8844 及 TB1240N 组成的新型单片彩电的工作原理、常见故障的检修方法及集成电路的维修资料，使读者可在掌握这些新型单片彩电的电路结构、工作原理的基础上掌握常见故障的维修方法。

本书内容新颖、通俗易懂、实用性强，十分适合广大家电维修人员使用，也适合大专院校、中专、技校及职业技术学校电子类专业师生使用，对广大无线电爱好者也有较大的参考价值。

为了使读者查阅方便，编辑对本书中所用的原厂电路图中不符合国际标准之处没有更正，只保持图文的符号对应，特此说明。

本书的编写得到了海尔特约维修部的刘红美、创维特约维修部的林科等同志的大力支持与帮助。另外，刘秀梅、刘明、赵菲、余亮、王丹、赵文科等同志为本书的资料翻译、整理及文字录入做了大量的工作，在此表示衷心的感谢。

由于时间仓促，加之作者水平有限，书中难免有不当之处，敬请广大读者批评指正。

编著者

第 1 章 TDA9373 单片彩电

TDA9373 是飞利浦公司生产的大屏幕多制式彩色电视机专用集成电路,也是超大规模解码、微处理集成电路。其内部包含微处理器、图像中放、伴音中放、行场扫描、小信号处理、彩色解码、伴音滤波、伴音自动识别、亮色分析、高压跟踪及过压保护等电路,具有 I²C 总线控制、东西校正及暗平衡自动调整等功能。

目前,采用 TDA9373 的彩电机型主要有海尔 HP—2969U、海尔 HP—2969N、海尔 29T8A—PD、海尔 29T3A—P、海尔 HP—2988N、海尔 29F8D—T、海尔 29F3A—P、海信 TC2977、海信 TC3418UF 及海信 TC3482UF 等机型。

本章以海尔 29F3A—P 机型电路为例,介绍采用 TDA9373 集成电路构成的彩电机心的工作原理与检修资料(下文若无特别注明,则均指海尔 29F3A—P 机型)。

1.1 TDA9373 单片彩电工作原理

海尔 29F3A—P 彩电主要采用 7 片集成电路完成小信号解码/处理、微处理器控制、行/场扫描、伴音功放及视/音频选择开关等功能。海尔 29F3A—P 机型各集成电路功能与型号见表 1-1。

表 1-1 海尔 29F3A—P 机型各集成电路功能与型号

功 能	型 号
微处理/图像中频/伴音中频/视频处理/行场扫描/彩色解码电路	TDA9373
多功能 TV 立体声伴音音效处理集成电路	TDA9860
伴音功放电路	TDA7297
场功放输出电路	TDA8350
电源控制电路	KA5Q1265
副电源集成电路	KA7630
视频放大集成电路	TDA6107

1.1.1 电源电路

海尔 29F3A—P 彩电的电源电路原理图如图 1-1 所示。

其电源电路主要由振荡/稳压电路、待机控制电路及整流电路几个部分组成。

1. 振荡/稳压电路

振荡/稳压电路由电源专用电路 KA5Q1265 组成。KA5Q1265 是 FAIRCHILD 公司生产的 FPS 开关电源控制芯片。

KA5Q1265 具有耐压 650V 的电流检测型场效应功率管，并有过压、过流、过热保护功能，当芯片表面温度超过 150 时，自动关断输出，确保 KA5Q1265 不至于因过热而损坏。KA5Q1265 的 3 脚既是电源供电端，也是过压、欠压/过压保护检测端。当 3 脚电压高于 12V 而低于 24V 时，KA5Q1265 启动，输出端正常输出；当 3 脚电压低于 11V 或者高于 24V 时，输出端停止输出，KA5Q1265 停止工作。KA5Q1265 内部电路如图 1-2 所示。

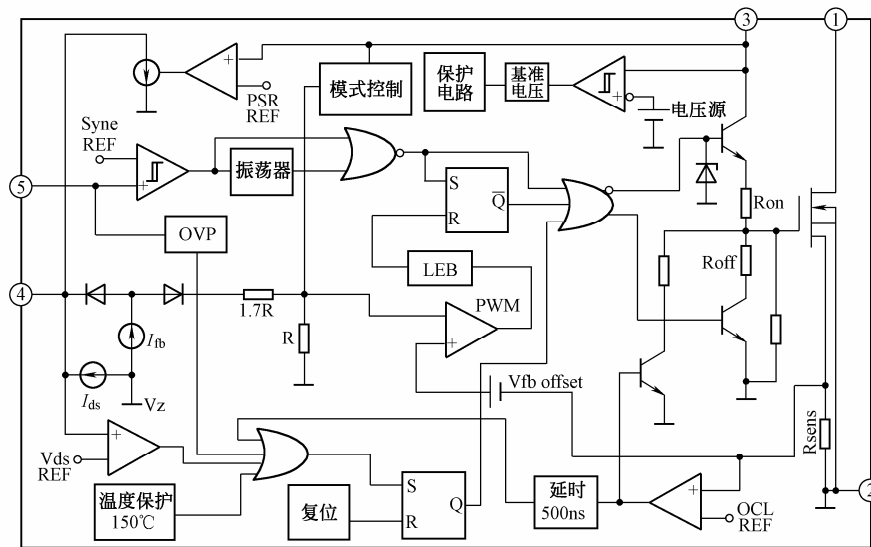


图 1-2 KA5Q1265 内部电路

KA5Q1265 的各引脚功能见表 1-2。

表 1-2 KA5Q1265 的各引脚功能

引脚号	功能
1	内部场效应管漏极
2	内部场效应管源极，通常接地
3	电源输入端
4	反馈信号输入，通常接光电耦合器
5	同步信号输入

电源开关闭合后，220V 交流电经整流管 VD810 整流形成脉动电压，经电容 C806(220 μ F) 滤波后形成约+300V 的直流电压。该直流电压通过开关变压器 T801 (BCK100—02) 的 1~4 绕组加到电源控制集成电路 KA5Q1265 的 1 脚。在刚开机时，220V 交流电经启动电阻 R803、R802 分压，VD802 半波整流后对 C808 充电。当 C808 两端电压高于 12V 时，即 KA5Q1265 的 3 脚电压达到 12V 后，KA5Q1265 内部电路开始内启动，振荡电路开始工作，振荡信号经驱动电路加到内部场效应管的栅极，场效应管导通，整个电源开始工作。

开机后由 T801 的 6-7 绕组产生的脉冲经 VD803 整流后为 KA5Q1265 的 3 脚提供工作电压。光电耦合器 N802 (PC817C) 组成稳压控制电路，开关变压器 T801 输出的电压误差信息

经光电耦合器 N802 传送给 KA5Q1265 的 4 脚,从而调整 KA5Q1265 的振荡频率,达到调整并稳定输出电压的目的。

2. 待机控制电路

待机时,POWER 控制端为低电平,三极管 V803 (KSC815) 截止,二极管 VD816 导通,这时+12V 电压经电阻 R849、二极管 VD816 加在精密稳压源 KA431 控制极,进而 KA431 阴极电位下降,光电耦合器 N802 (PC817C) 内部发光管发光强度增大,次级光电管等效电阻减小,KA5Q1265 的 4 脚电位下降,从而使 KA5Q1265 进入准谐振工作状态。此时,KA5Q1265 的 3 脚电源电压在 11~12V 之间,开关变压器 T801 输出的电压将大幅下降,从而使待机功耗大大减少。

3. 整流电路

开关变压器 T801 次级 8 脚输出的脉冲电压,经 VD805、C816 (100 μ F) 整流滤波后,得到的+130V 直流电压为行输出级电路供电;开关变压器 T801 次级 13 脚输出的脉冲电压经 VD807 (D6L20U) C820 (2200 μ F) 整流滤波后,得到+15V 直流电压为伴音功放电路供电;开关变压器 T801 次级的 11 脚输出的脉冲电压,经 VD806 (TR5GU41) C818 (2200 μ F) 整流滤波后,得到+12V 直流电压为副电源 N804 (KA7630) 供电;KA7630 的 8 脚输出的+8V 直流电压为 TDA9373 中的解码电路供电;+5V 电压经电阻 R843 (2k Ω) 三极管 V801 (KSC815) 稳压二极管 DZ808 (MTZ3.9B) 稳压,得到的+3.3V 直流电压为 TDA9373 内部的微处理电路供电;KA7630 的 9 脚输出的+5V 直流电压为存储器 (KS24C08) 电路供电。

1.1.2 小信号解码/处理电路

1. 高频调谐电路

海尔 29F3A—P 彩电的高频调谐电路如图 1-3 所示。

高频电视信号经天线接收 (或有线电视馈入) 至高频高频头 TU101 (TECC7949) 的天线输入端子,信号在高频高频头内部进行调谐选台、高频放大、混频处理后,从 TU101 的 IF 端子输出 38MHz 的图像中频和 31.5MHz 的伴音中频信号,直接输入到预中放厚膜电路 N01 (M9911A) 的 1 脚,在其中进行放大以补偿声表面滤波器的插入损耗。

声表面滤波器 SF101 (K6264K) 可根据不同的制式选择单端或者双端输入,单端或双端输入是由 TDA9373 的 6 脚通过 V101 (BC548) 来控制的:D/K、B/G、I 信号为单端输入;M 制式信号为双端输入。声表面滤波器 SF101 单端输入时为宽带滤波,适合 D/K、B/G、I 制伴音信号;双端输入时为窄带滤波,适合 M 制式伴音信号。

当接收的信号为 D/K、B/G、I 制式时,TDA9373 的 6 脚输出高电平,V101 导通,信号为单路输入,声表面滤波器 SF101 (K6264K) 工作在宽带滤波状态;当接收 M 制式信号时,TDA9373 的 6 脚输出低电平,V101 截止,信号为双端输入,声表面滤波器 SF101 (K6264K) 工作在窄带滤波状态。

经声表面滤波器对伴音载频进行深幅陷波后的中频信号送往 TDA9373 的 23、24 脚。高放 AGC 控制电压信号由 I²C 总线控制从 TDA9373 的 27 脚输出,控制高频高频头的增益。

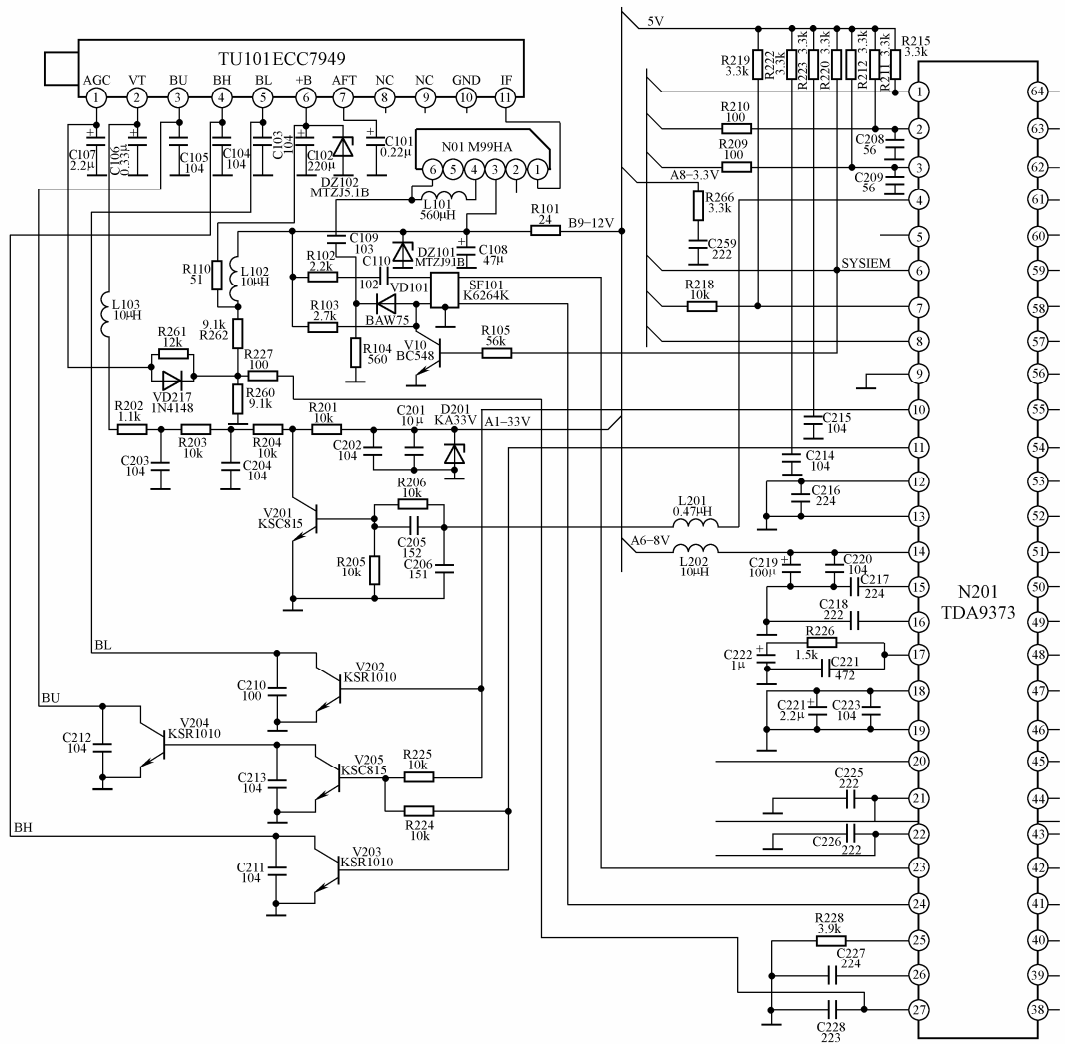


图 1-3 海尔 29F3A—P 彩电的高频调谐电路

高频头的 2 脚为调谐电压输入端。TDA9373 的 4 脚输出周期为 $28\mu\text{s}$ 的调宽脉冲电压，经三极管 V201 放大倒相后从集电极输出幅度为 30V 的脉宽调制电压，经三级积分电路滤波后变为 0~30V 的直流调谐电压加至高频头的 2 脚 TU 端子。

高频电视信号的频率越高（在某一个频段时），V201 基极所得到的电压平均值越低，集电极的电压平均值越高（可用万用表 DC50V 挡测得），当接收频段最高端的高频电视信号时，V201 几乎截止（调宽脉冲极窄），其集电极电压接近+30V。反之，接收最低端电视信号时，V201 接近饱和（调宽脉冲很宽），集电极电压接近+0.5V。通过此电压改变高频头内部高频放大器 LC 网络及本振 LC 网络中变容二极管的反偏电压，从而改变变容二极管的容量，达到改变网络谐振频率的目的。

无论在哪一个频段，高频头的 2 脚电压值都在+0.5~+30V 之间。

高频头的 3、4、5 脚为波段选择控制端，改变这几个引脚的电平组合，即可控制高频头内部的波段切换电路在相应的波段内工作。

2. 中频/小信号处理电路

海尔 29F3A—P 彩电的中频/小信号处理电路如图 1-4 所示, 主要由集成电路 TDA9373 及其外围电路构成。

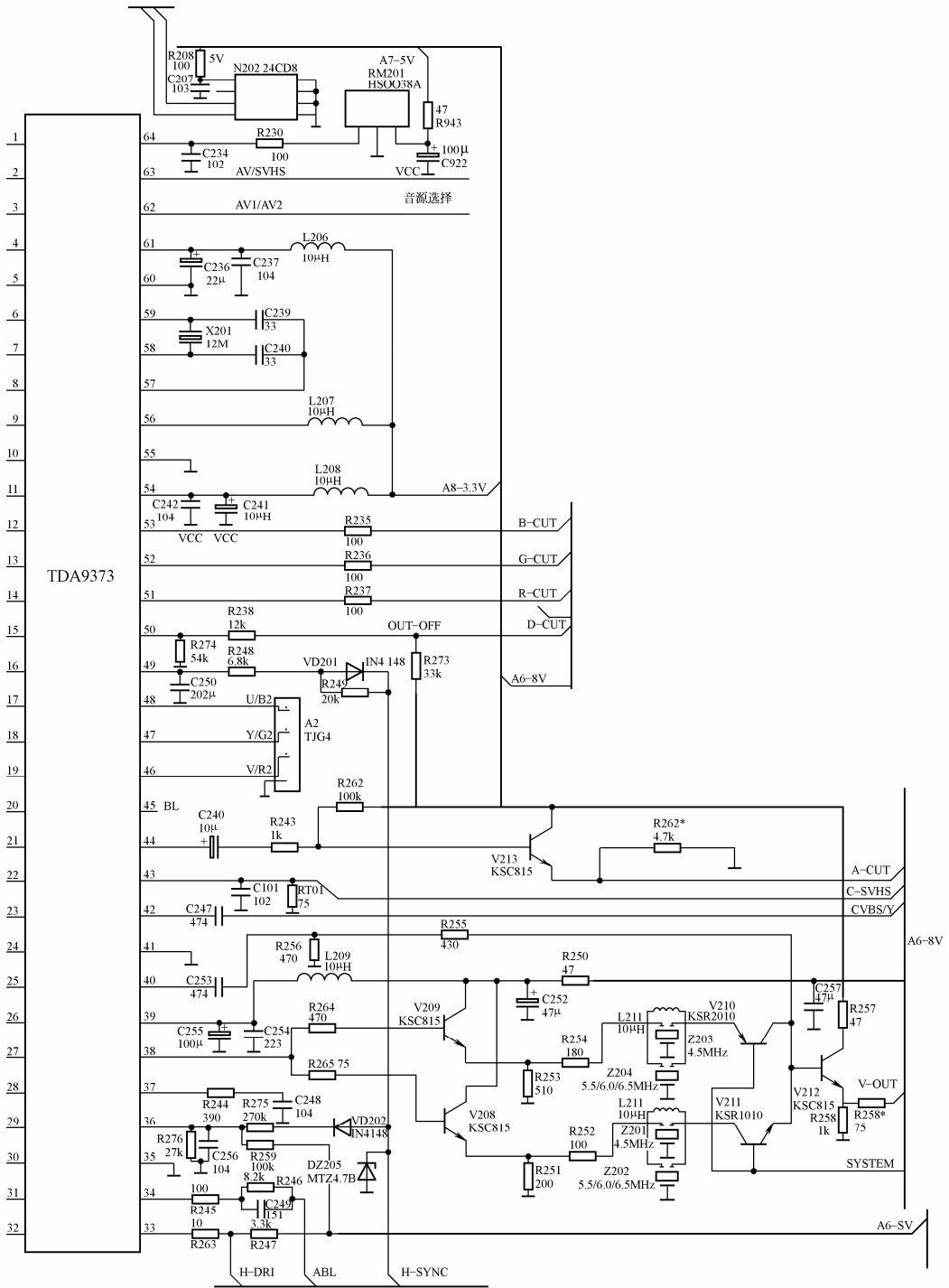


图 1-4 海尔 29F3A—P 彩电的中频/小信号处理电路

TDA9373 是超大规模解码、微处理集成电路，内部包含微处理器、图像中放、伴音中放、行场扫描、小信号处理、彩色解码、伴音滤波、伴音自动识别、亮色分析、高压跟踪及过压保护等电路。

TDA9373 内部电路框图如图 1-5 所示。TDA9373 的各个引脚功能见表 1-3。

表 1-3 TDA9373 的各引脚功能

引 脚 号	功 能	引 脚 号	功 能
1	待机控制	33	行扫描信号输出
2	SCL	34	行逆程脉冲
3	SDA	35	接地
4	调谐电压输出	36	EHT 保护输入
5	键盘控制	37	中频 PLL 滤波
6	制式控制	38	视频信号输出
7	静音控制	39	+8V 供电
8	接地（本机悬空）	40	滤波
9	接地	41	接地
10	波段控制	42	亮度信号输入
11	波段控制	43	色度信号输入
12	接地	44	音频信号输出
13	PLL 滤波	45	RGB/YUV 切换控制
14	+8V 电源	46	色差 V 信号输入
15	去耦	47	色差 Y 信号输入
16	PH2.LF 滤波	48	色差 U 信号输入
17	PH1.LF 滤波	49	ABL 控制信号输入
18	接地	50	黑电流检查输入
19	去耦	51	R 信号输出
20	枕校信号输出	52	G 信号输出
21	场频信号输出 B	53	B 信号输出
22	场频信号输出 A	54	3.3V 电压
23	中频信号输入 1	55	接地
24	中频信号输入 2	56	3.3V 电压
25	场锯齿波形成电阻	57	接地
26	场锯齿波形成电容	58	晶振
27	AGC 控制电压输出	59	晶振
28	音频去加重	60	复位
29	伴音解调去耦	61	3.3V 电压
30	接地	62	视频切换控制信号输出 1
31	SND.PLL 滤波	63	视频切换控制信号输出 2
32	伴音中频	64	遥控信号输入

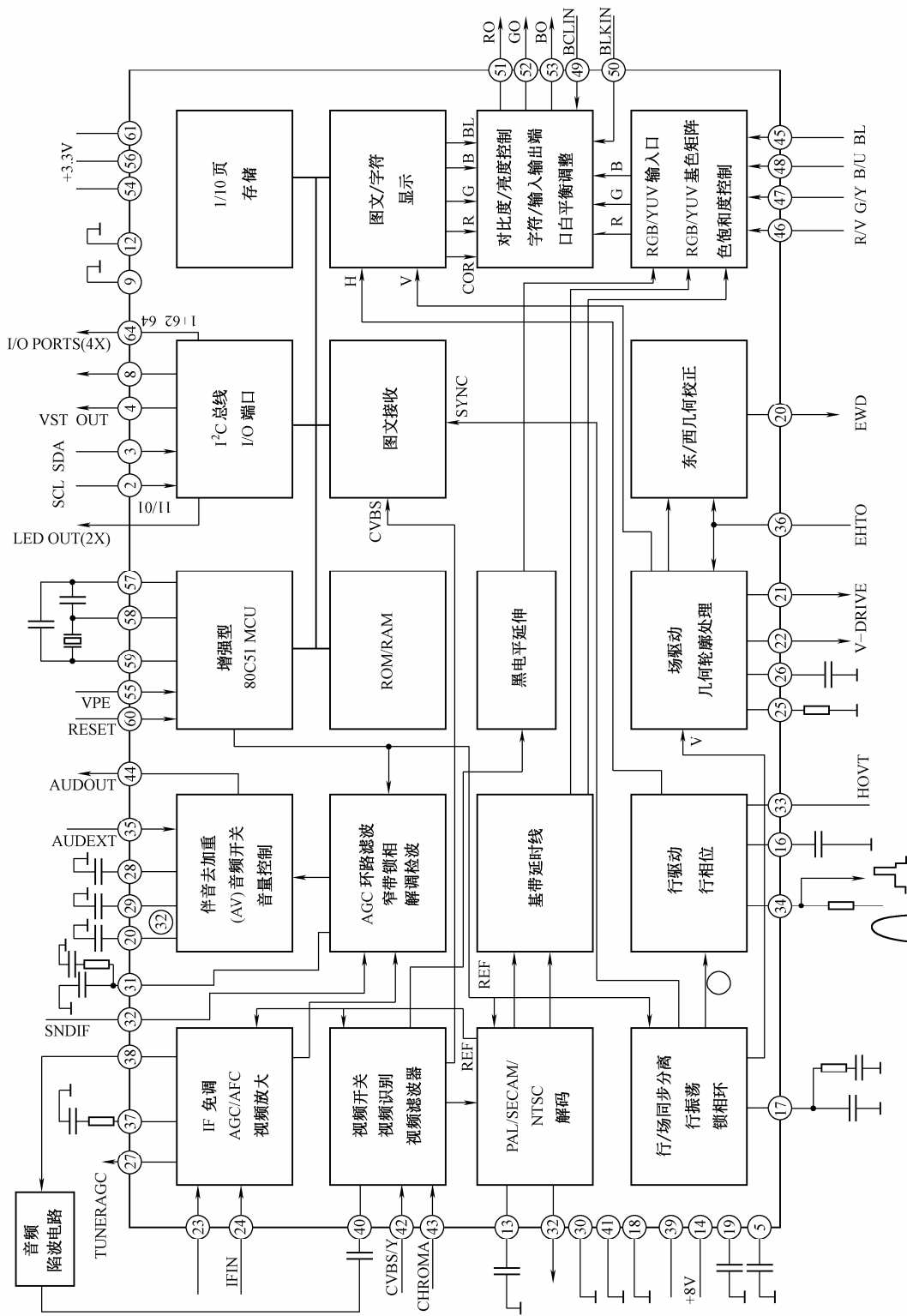


图 1-5 TDA9373 内部电路框图

复合视频信号从 TDA9373 的 38 脚输出,经三极管 V208 和 V209 射随后,分为两路分别送入陷波器 Z201~Z204。

复合视频信号由 V210 和 V211 进行选通。V210 和 V211 为带阻三极管,在此起开关作用,当 TDA9373 的 6 脚输出高电平(伴音非 4.5MHz)时,V211 导通,信号走陷波器 Z201、Z202 通道;当 TDA9373 的 6 脚输出低电平(伴音 4.5MHz)时,V211 截止,V210 导通,信号走陷波器 Z203、Z204 通道。复合视频信号经陷波器陷波后得到视频信号,然后一路通过 R255 (430 Ω)、R256 (470 Ω) 调整信号幅度后,经 C253 (0.47 μ F) 送入 TDA9373 的 40 脚,一路经三极管 V212 射随后,用做 AV 信号输出。

3. AV/TV 切换电路

海尔 29F3A—P 彩电的 AV/TV 切换电路如图 1-6 所示。

AV1、AV2 视频信号和 S 端子 Y 信号的选通是通过 TDA9373 的 62 脚、63 脚控制 N702 (HEF4053BP) 来实现的。

AV 信号的视频信号和 S 端子信号中的 Y 信号,经 N702 (HEF4053BP) 选通后送入 TDA9373 的 42 脚;S 端子的 C 信号送入 TDA9373 的 43 脚(该部分电路未画出)。

DVD 分量端子 Y、U、V 信号分别经电容 C001 (10 μ F)、C006 (10 μ F) 耦合,三极管 V002 (KSC815)、V004 (KSC815)、V003 (KSC815) 放大后,再分别经电容 C003 (0.1 μ F)、C007 (0.1 μ F)、C004 (0.1 μ F) 输入到 TDA9373 的 47、48、49 脚(该部分电路未画出)。

1.1.3 行/场扫描电路

海尔 29F3A—P 彩电的行/场扫描输出电路如图 1-7 所示。

1. 行扫描电路

行振荡电路在 TDA9373 内部,因此不需要外接行振荡元器件,振荡频率受 PH-1 检测器控制。TDA9373 的 17 脚外接的 C221 (472 μ F)、R226 (15k Ω) 及 C222 (1 μ F) 为 PH-1 锁相环路滤波器,经 PH-1 检测器校正的行振荡信号送至 PH-2 检测器。PH-2 检测器的作用是稳定和控制输出的行激励脉冲的相位,保证行线性和行中心不变。16 脚外接的电容 C218 (2200pF) 为 PH-2 检测器滤波电容(该部分电路如图 1-3 所示)。

行激励信号从 TDA9373 的 33 脚输出送到行推动三极管 V102,再经行三极管 V408 (2SD887) 开关放大后推动行偏转激励产生磁场,控制电子束进行水平方向扫描。C414、C415、C427 为行逆程电容,C406 是行 S 校正电容,L402 为行线性电感。E-W 几何校正(枕形校正)信号从 TDA9373 的 20 脚输出,然后从 TDA8350 的 12 脚输入,经整形后,由 TDA8350 的 11 脚输出,经三极管 V401 (KSA614Y) 放大后通过 C403 和 L401 处理后加到行扫描电路上,进行东西方向的几何校正。

VD404 为调制阻尼二极管(双二极管),T444 为行输出变压器。VD202、R275、R276、R259、C256 组成了高压跟踪电路(如图 1-3 所示),用以补偿因亮度变化而引起的高压变化,从而自动校正图像几何尺寸随高压的变化而变化。

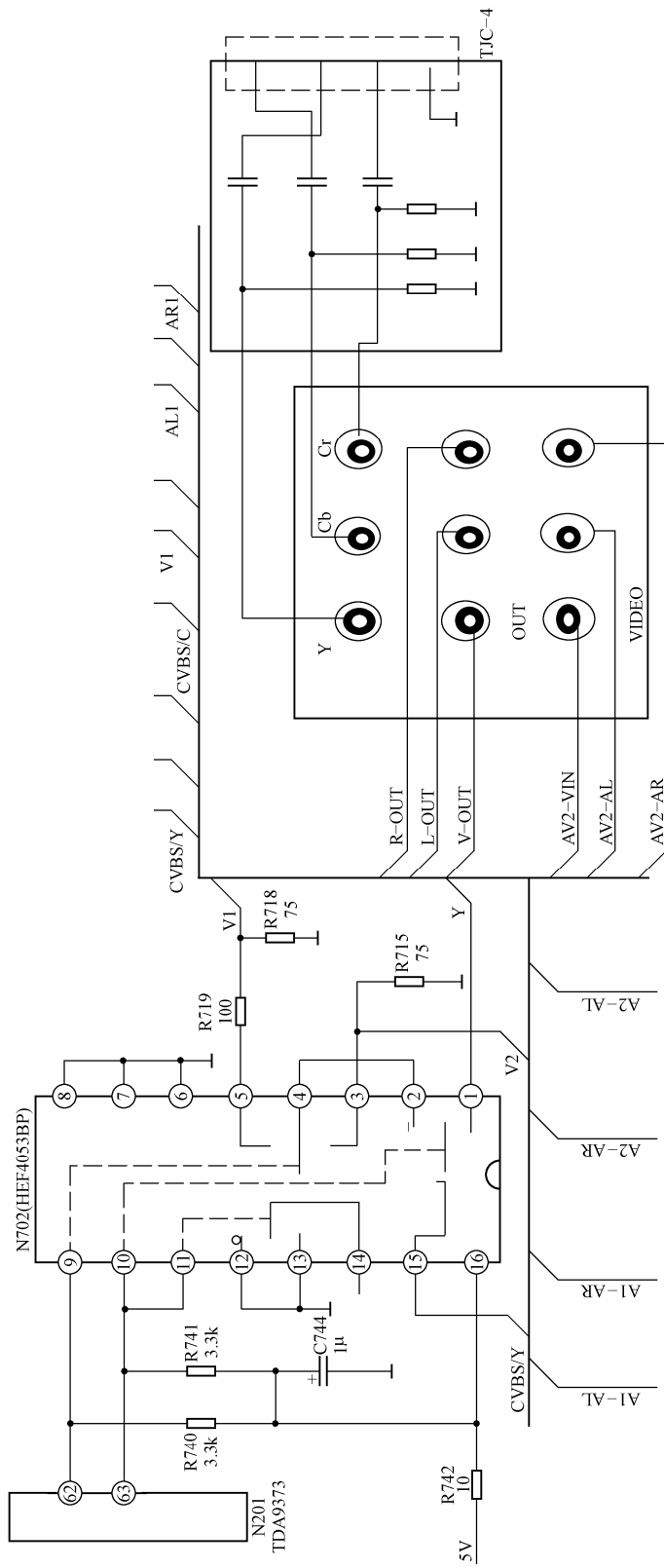


图 1-6 海尔 29F3A—P 彩电的 AV/TV 切换电路

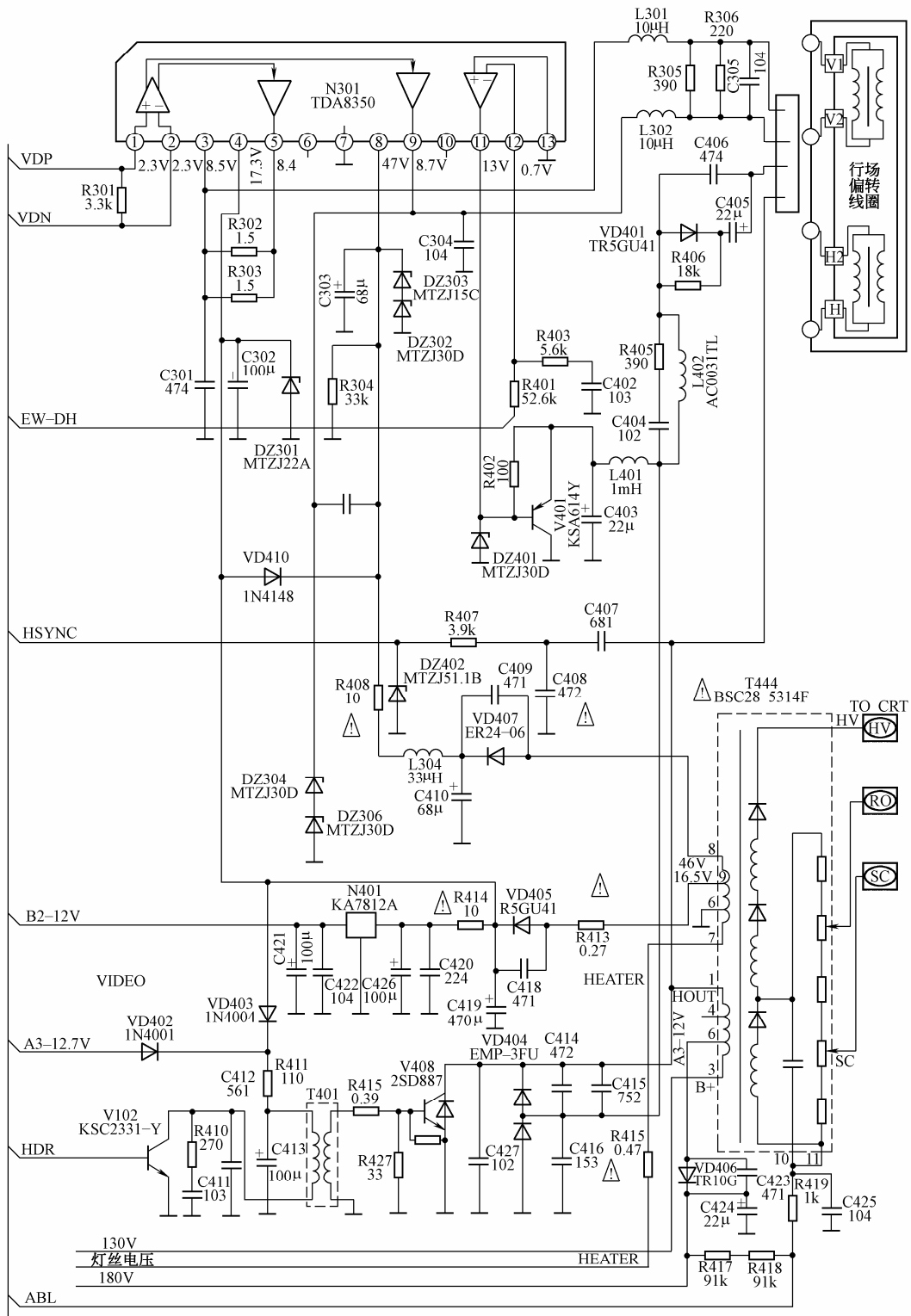


图 1-7 海尔 29F3A—P 彩电的行/场扫描输出电路

行输出变压器 T444 的 9 脚和 8 脚输出的行逆程脉冲，分别经整流、滤波得到+16.5V 和 +46V 的直流电压馈送到 TDA8350 的 4、8 脚，为场扫描电路的正程和逆程供电。+16.5V 电压再经 N401 (KA7812A) 稳压得到+12V 的直流电压，为高频头 TU101 (TECC7949)、声表 SF101 (K6264K)、预中放 N101 (M9911A) 等小信号处理电路供电；7 脚输出 6.3V 的灯丝电压；1 脚为 TDA9373 提供行同步信号；5 脚输出的行逆程脉冲经整流、滤波得到+180V 的直流电压为视频放大电路供电。

2. 场扫描电路

场扫描电路采用飞利浦公司生产的单片场偏转驱动芯片 TDA8350。TDA8350 的工作电压范围为 9 ~ 25V，输出电流达 3A。TDA8350 内部电路如图 1-8 所示。TDA8350 的各引脚功能见表 1-4。

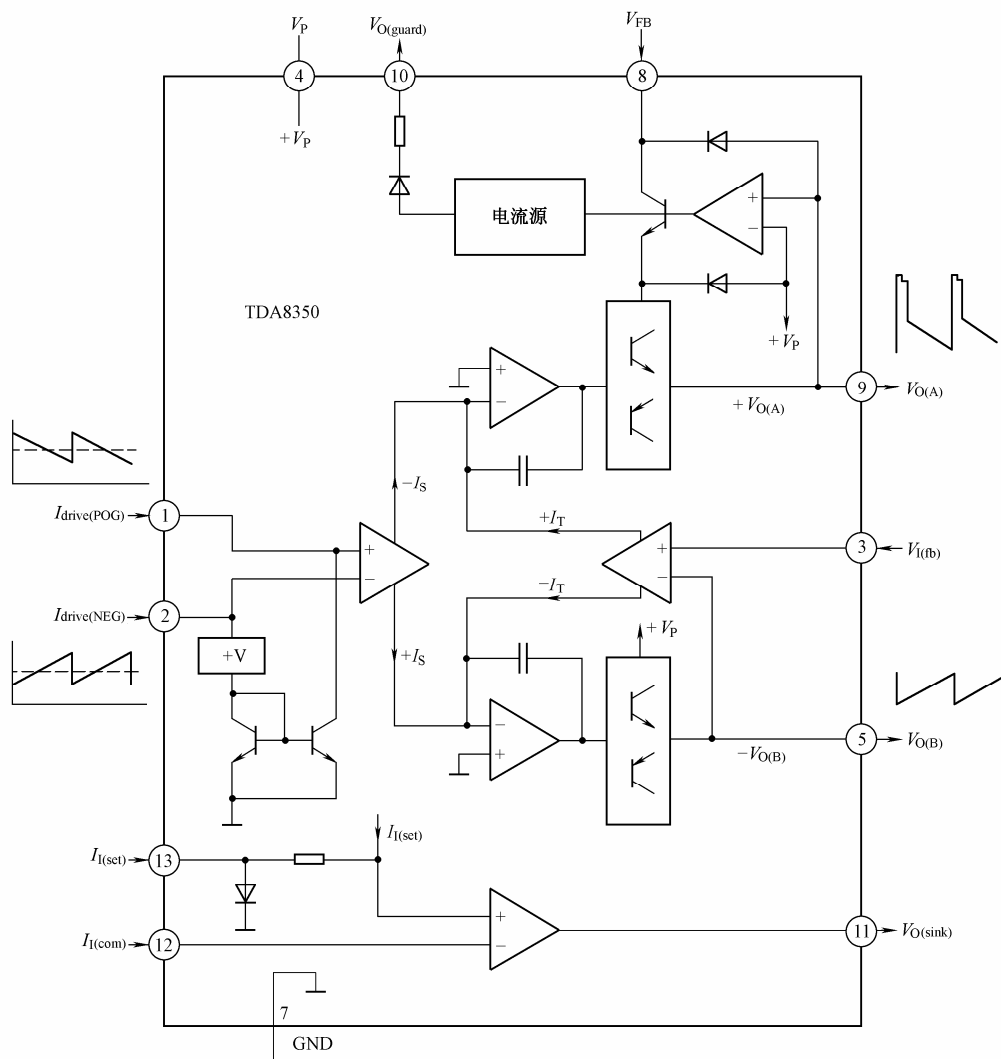


图 1-8 TDA8350 内部电路

表 1-4 TDA8350 的各引脚功能

引 脚 号	功 能
1	场激励信号正相输入
2	场激励信号反相输入
3	负反馈输入
4	场激励电路供电
5	输出 1
6	空脚
7	地
8	回扫电路供电
9	输出 2
10	空脚
11	东西校正信号输出
12	东西校正信号输入
13	地

TDA9373 的 25 脚外接电阻 R228 (39k Ω) 为场锯齿波形成电阻 (如图 1-3 所示)。

场输出集成电路 TDA8350 为全桥式电流推动输出电路,其输出形式为桥式输出,场偏转线圈直接连接在两个输出放大器中间。从 TDA9373 的 21 脚和 22 脚输出的正负极性锯齿波信号对称输入至 TDA8350 的 1、2 脚,经 TDA8350 整形、放大后的场扫描信号从 9 脚和 5 脚输出,驱动场偏转线圈完成场扫描工作。

R301 (3.3k Ω) 将输入电流转换为电压,这个电压与场扫描电流流过 R302 (1.5 Ω)、R303 (1.5 Ω) 并联总电阻所产生的电压进行比较,并将其结果作为 TDA8350 的反馈电压,改变 R301 的阻值可以改变场输出电流的大小。TDA8350 由双电源供电,其正程和逆程电源均由行输出变压器 T444 输出的行逆程脉冲经整流、滤波获得,分别为+16.5V 和+46V。

1.1.4 伴音处理电路

1. 伴音音效处理电路

海尔 29F3A—P 彩电的伴音音效处理电路如图 1-9 所示,主要由集成电路 TDA9860 及外围元器件组成。

TDA9860 是飞利浦公司生产的高保真音频处理器,常用于高档数码彩电中处理伴音信号。它内含多路信号源切换电路、立体声/扩展立体声/伪立体声/强制单声道处理电路、音量调节电路、音调调节电路、平衡调节电路、立体声效果选择电路及 I²C 总线接口等电路。

TDA9860 具有如下一些功能:

(1) 多路信号源切换功能,可对三路双声道输入信号进行切换,切换电路采用“纵横制”选择开关,可将输入信号直接切换到输出端;

(2) 具有立体声效果选择功能,可对信号进行扩展立体处理或伪立体声处理,也可对信号进行强制单声道处理;

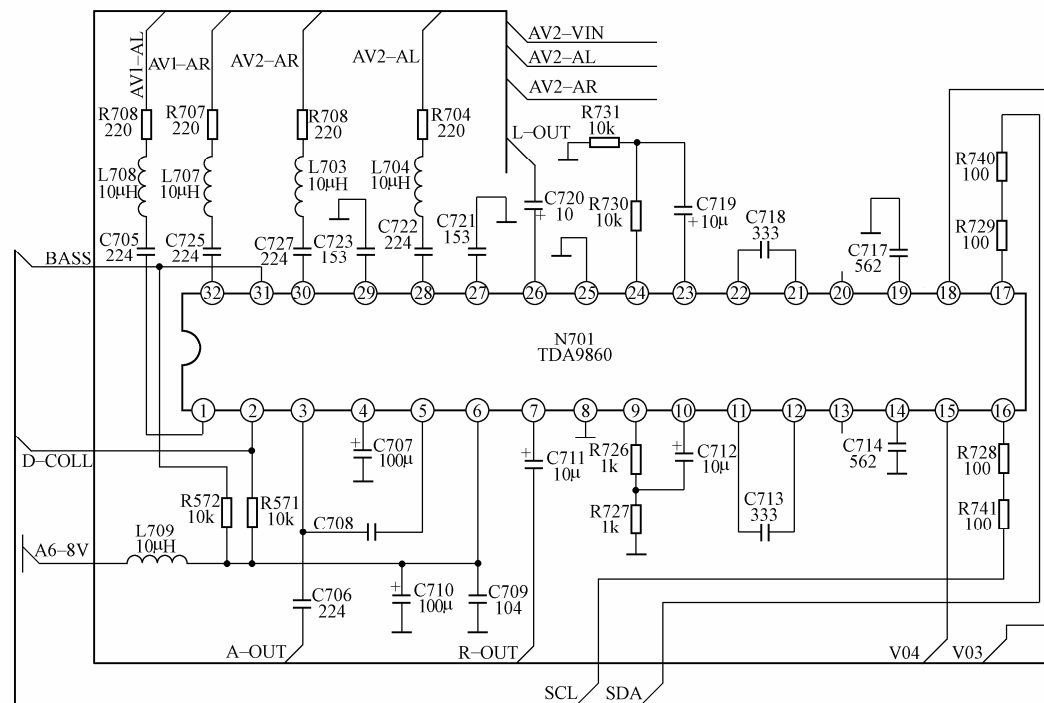


图 1-9 海尔 29F3A—P 彩电的伴音音效处理电路

- (3) 具有音量、音调及平衡控制功能；
- (4) 采用 I²C 总线控制形式，外围元器件少，电路结构简单。

TDA9860 的内部结构如图 1-10 所示。TDA9860 的各引脚功能与测试数据见表 1-5。

TDA9860 能输入 3 路双声道音频信号，在一般情况下：3 脚和 5 脚用于输入 TV 音频信号；1 脚和 32 脚用于输入一路 AV 音频信号（即 AV1 音频信号）；28 脚和 30 脚用于输入另一路 AV 音频信号（即 AV2 音频信号）。3 路双声道音频信号在 TDA9860 内部进行切换，切换过程受 I²C 总线的控制，切换后的信号可从 7 脚和 26 脚输出，送出机外。切换后的信号也可从 9 脚和 24 脚输出，再分别送回到 10 脚(R)和 23 脚(L)，此路信号在内部先经音量控制电路进行处理，以调节音频信号的幅度，音量控制电路能同时控制 R、L 声道的音量（控制范围达 -40 ~ +15dB），也能单独控制 R、L 声道的音量（控制范围达 -23 ~ 0dB）。经音量控制后的信号送至立体声/扩展立体声/伪立体声/强制单声道处理电路，用户可根据自己的喜好来选择伴音效果，当选择“立体声”效果时，电路自始至终确保输入的 R、L 信号在各自的通道中进行处理，输出的 R、L 信号与输入的 R、L 信号保持相同的立体声效果；当选择“扩展立体声”效果时，电路会加大两声道信号的相位差（混入 30% 或 52% 的反相串音），以增强立体声效果；当选择“伪立体声”效果时，电路会将 R、L 信号相加，再分成两路。这样，输出的 R、L 信号，事实上就是相同的内容，不具备真正的立体声效果；当选择“强制单声道”效果时，电路只选择一路信号（R 或 L）进行处理。