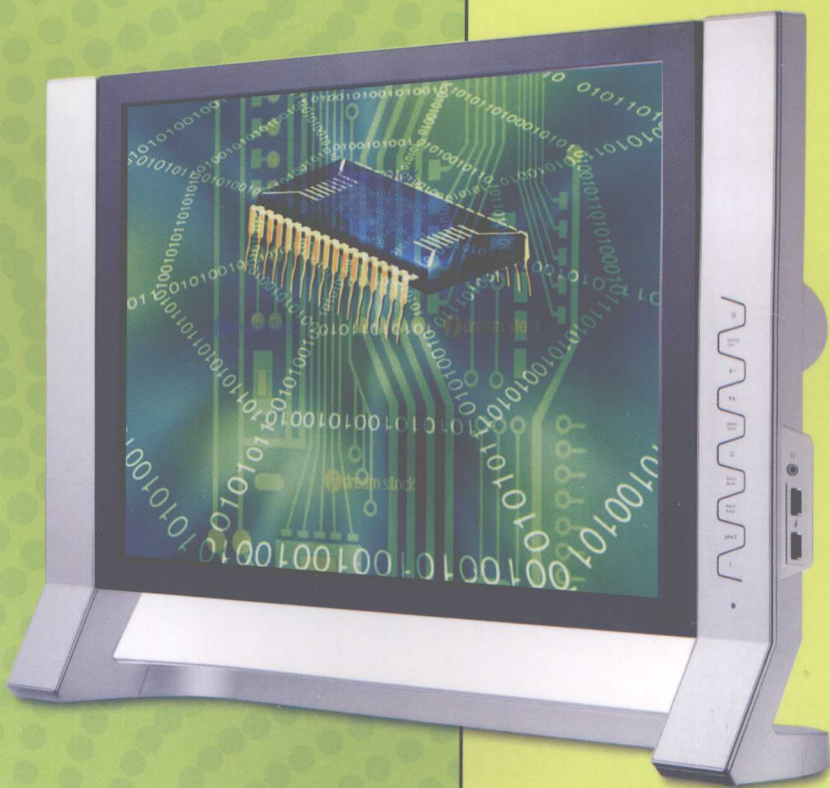




读图索修

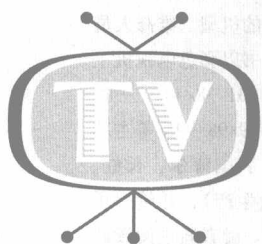
数码与超级单片 彩色电视机

○ 张校珩 主编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn



读图索修

数码与超级单片 彩色电视机

○ 张校珩 主编 张伯虎 副主编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

电视机主体构成是芯片,各厂家将不同的芯片与不同电路组合,可构成不同的机芯,在机芯的基础上再增加或删减某些功能,又可派生出大量的机型。维修人员在维修过程中遇到故障机,首先想到的是所修机器的主芯片。本书以彩色电视机主芯片为主,详尽地讲解了三洋 LA 76810/18/20、东芝 TB1231/38/40、三肯 VCT3801/03、飞利浦 TDA9380/83 及东芝 TMPA8803、松下 NN5199/98/99K 等主芯片构成的电视机电路的原理与维修(这些芯片构成的电视机,我国海尔、长虹、创维、康佳、TCL 王牌、海信及其他电视机生产厂,都有大批量生产),并给出了相关集成电路及 I²C 总线调整数据等实用资料,且附有维修实例。读者通过阅读此书,可达到举一反三,通一机,机机通的目的。

本书既适合于广大家电维修人员和无线电爱好者阅读,也适合于各类高职高专及家用电器维修培训班做教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

读图速修数码与超级单片彩色电视机 / 张校珩主编. —北京:中国电力出版社, 2008

ISBN 978 - 7 - 5083 - 6240 - 3

I. 读… II. 张… III. 彩色电视 - 电视接收机 - 维修
IV. TN949.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 174637 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>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2008 年 2 月第一版 2008 年 2 月北京第一次印刷

787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 12.625 印张 312 千字 2 插图

印数 0001—3000 册 定价 21.00 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



随着科技的进步,彩色电视机中采用集成电路的数量越来越少。目前新型的彩色电视机已经从模拟电视机发展到数码及超级单片电视机(数码电视机是在新型遥控彩电的基础上增加了数字处理电路形成的,超级单片电视机则是将数码电视机的系统控制与小信号处理电路再次集成一片芯片形成的),这两类电视机将普通电视机使用的小信号处理芯片和解码芯片,以及几百个外围元器件集成在一块芯片上,从而增强了彩色电视机的稳定性,降低了整机成本,并且提升了彩色电视机的画质、音质。尤其是超级单片电视机还具有以往彩色电视机所没有的诸多功能,为人们增添更多的乐趣。

电视机主体构成是芯片,各厂家将不同的芯片与不同电路组合,可构成不同的机芯,如微科超级单片 TMPA3803 在创维电视机中称为 3T30 机芯,在康佳电视机中称为 S 系列机芯,在海尔电视机中称为 G5 机芯,在长虹电视机中又被称为 CN-18 机芯。各厂家在机芯的基础上再增加或删减某些功能,又可派生出大量的机型,如长虹 CN-18 机芯中,比较有代表性的机型有 SF1498、SF2966、PF2518E、PF2991、PF2518、PF3418 等系列产品,也就是说无论机芯机型怎样变化,主芯片没有什么变化。维修人员在维修过程中,需要查阅有关电路的维修资料时,首先想到的是所修机器的主芯片。本书分别以市场销量很大的三洋、东芝、飞利浦及三肯、松下等公司研制的芯片为例,介绍由 LA 76810/18/20、TB1231/38/40、VCT3801/03、TDA9380/83、TMPA8803、NN5199/98/99K 构成的电视机电路的原理与维修,这些芯片构成的电视机,我国海尔、长虹、创维、康佳、TCL 王牌、海信及其他电视机生产厂家,都有大批量生产,是今后几年维修的主流产品。读者通过阅读此书,可达到举一反三,通一机,机机通的目的。

本书从实用的角度出发,对每一种机芯都进行了详细的分析,并给出了相关集成电路及 I²C 总线调整数据等实用资料,且附有维修实例。

本书既适合于广大家电维修人员和无线电爱好者阅读,也适合于各类高职高专及家用电器维修培训班做教材使用。

由于编者水平有限,书中错误和不妥之处在所难免,敬请读者指教。

编者

2007 年 11 月



前言

第 1 章 LA76810/LA76818 系列数码彩色电视机原理与检修	1
1.1 LA76810/LA76818 机芯概述	1
1.2 电路原理	5
1.3 常见故障检修与实例	22
第 2 章 TB1231/TB1238 系列数码彩色电视机原理与检修	39
2.1 小信号处理电路 TB1231/TB1238 基本电路	39
2.2 电路原理	42
2.3 常见故障检修与实例	63
第 3 章 VCT3801 系列超级单片电视机原理与检修	68
3.1 概述	68
3.2 超级单片电路 VCT3801 及中放处理电路 STV8223B 电路结构与应用	68
3.3 VCT3801 (康佳 S 系列) 机芯电路工作原理	76
3.4 I ² C 总线调整方法	87
3.5 常见故障检修与实例	92
第 4 章 TDA9380/83 系列超级单片彩色电视机原理与检修	95
4.1 概述	95
4.2 电路原理	102
4.3 常见故障检修与实例	130
第 5 章 TMPA8803CSN 超级单片彩色电视机原理与检修	134
5.1 超级单片电路 TMPA8803CSN 基本应用	134
5.2 超级单片机芯电路分析	138
5.3 常见故障检修与实例	154

第 6 章	NN5198/99 超级单片彩色电视机原理与检修	159
6.1	概述	159
6.2	电路原理	162
6.3	总线调整及常见故障检修与实例	188



LA76810/LA76818 系列数码彩色电视机原理与检修

LA76810/LA76818/LA76820 电视专用处理芯片，是日本三洋公司在 LA7688 的基础上生产的 I²C 总线控制单片数码集成电路，能完成图像中频、伴音中频、亮度、色度及行场扫描小信号处理等功能。这种机芯使用 I²C 总线控制，数字化程度高，线路简洁，图像质量好，性价比高，在国产彩色电视机中得到了较多的应用。

1.1 LA76810/LA76818 机芯概述

LA76810/LA76818 机芯是小信号处理芯片 LA76810/LA76818 与微处理器 LC8633XX 的完美组合，可以应用在多种尺寸的彩色电视机上。

LA76810/LA76818 机芯使用的微处理器型号有 LC863324A - 5S15、LC863324A - 5N09、LC863328A - 5S15、LC863320A - 5M99、LC863320A - 5R76、LC863324A - 5S02、LC86F3348A、LC863324A - 5W21（上面这些微处理器有些不能直接互相代换）。与微处理器配套使用的存储块有 AT24C04、AT24C08 两种。

LA76810/LA76818 彩电整机结构简图如图 1-1 所示，LA76810/LA76818 内部结构图如图 1-2 所示，典型应用电路如图 1-3 所示。

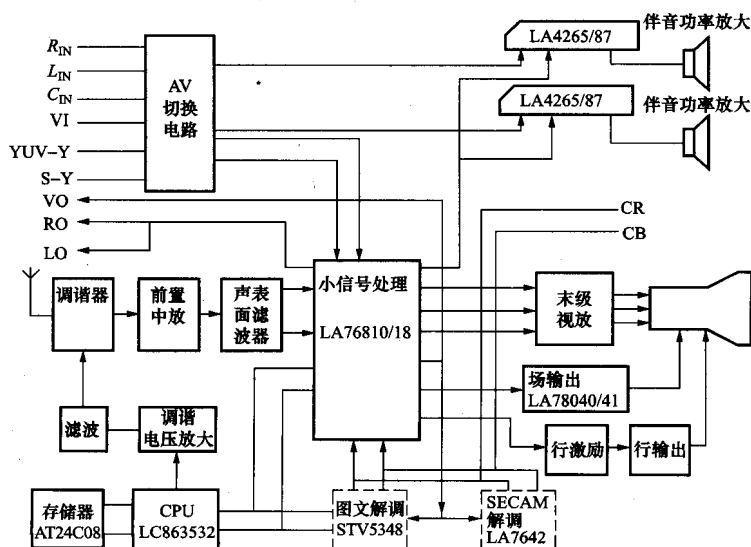


图 1-1 LA76810/LA76818 彩电整机结构简图



图 1-2 LA76810/LA76818 内部结构图

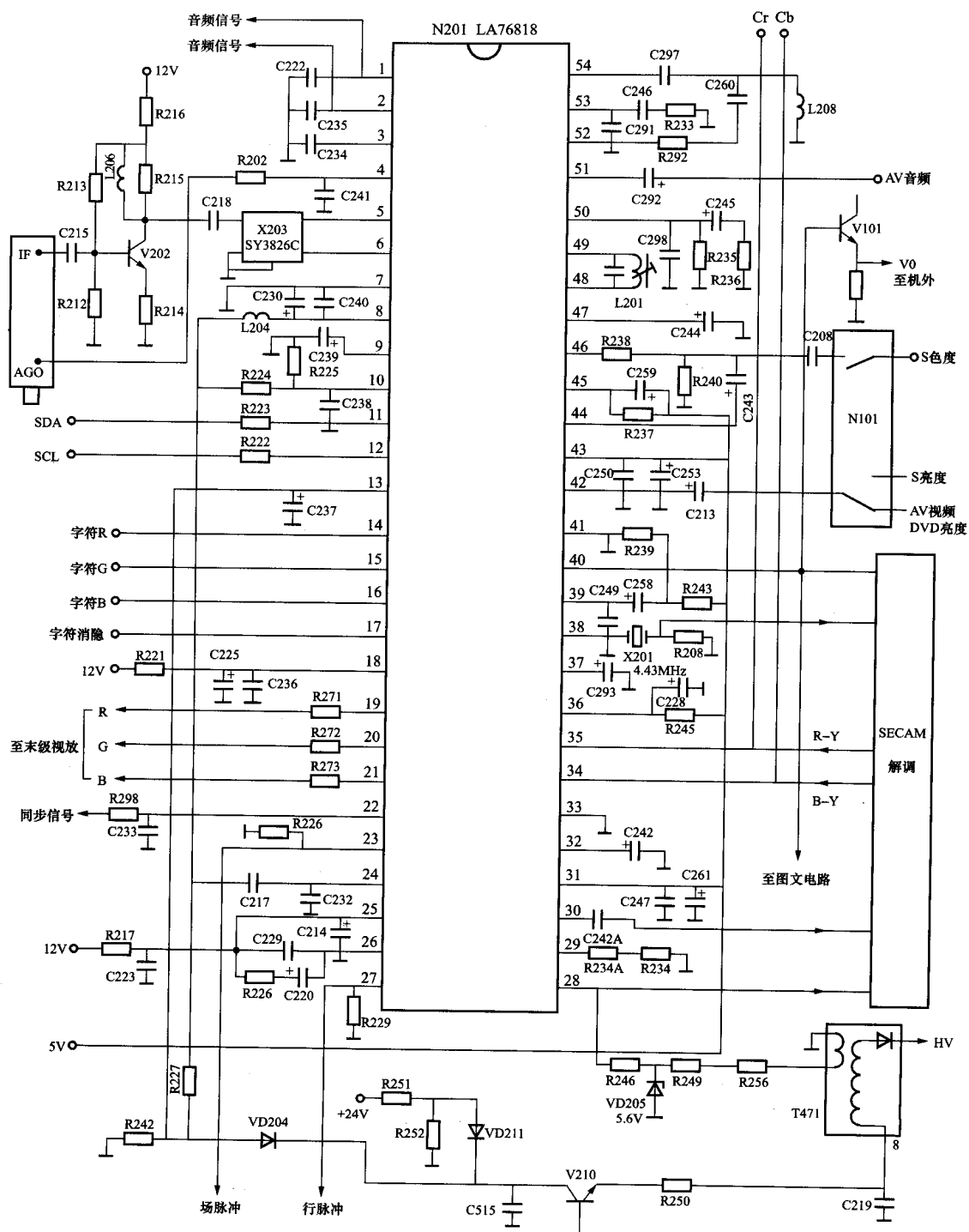


图 1-3 典型应用电路



LA76810/LA76818 引脚功能见表 1-1, 表中电压值仅供参考。

表 1-1

LA76810/LA76818 引脚功能

引 脚	英 文 符 号	功 能	电压 (V)
1	AUDIO OUT	伴音音频输出	2.8
2	FU OUT	伴音检波输出	2.5
3	PIF AGC	中频 AGC	2.6
4	RF AGC	高频 AGC	1.8
5	VIF IN1	图像中频输入 1	2.8
6	VIF IN2	图像中频输入 2	2.8
7	GND (1P)	中放地	0
8	VCC (VIF)	中放电源	5
9	FU F11	伴音检波滤波	2.0
10	AFT OUT	中放 AFT 输出	0.1
11	SCL	I ² C 数据	4.2
12	SDA	I ² C 时钟	4.2
13	ABL	自动亮度控制	1.9
14	R IN	红字符输入	0.9
15	G IN	绿字符输入	0.9
16	B IN	蓝字符输入	0.9
17	FB IN	字符消隐输入	0
18	VCC (RGB)	RGB 电源	8.0
19	R OUT	红输出	1.8
20	G OUT	绿输出	1.8
21	B OUT	蓝输出	1.8
22	SYNC	同步信号输出	0.4
23	V OUT	场推动信号输出	2.2
24	RAM PALC FIL	场锯齿波形成滤波	2.8
25	VCC (H)	行电源	5
26	H AFC FIL	行 AFC 滤波	2.6
27	H OUT	行推动信号输出	0.7
28	FBP IN	行逆程脉冲输入, 沙堡脉冲形成	1.1
29	VCO IREF	行参考电流	1.6
30	CLOCK OUT	4MHz 时钟信号输出	0.9
31	VCC (CCD)	1H - CCD 电源	1.5
32	CCD FIL	1H - CCD 滤波	8.3
33	GND (CCD/H)	1H - CCD/行振荡地	0
34	SECAM B - Y IN	SECAM B - Y 输入	2.4
35	SECAM R - Y IN	SECAM R - Y 输入	2.4

续表

引脚	英文符号	功能	电压 (V)
36	APC2 OUT	APC2 滤波	1.7
37	FSC OUT	负载波输出	2.3
38	XTAL	4.43MHz 晶体振荡	2.7
39	APCI FIL	APCI 滤波	1.3
40	SELECT V OUT	视频选择输出	2.2
41	GND (V/C/D)	视频/色度/偏转电路地	0
42	EXT VIDEO IN	外视频信号/Y 信号输入	2.5
43	VCC (V/C/D)	视频/色度/偏转电路电源	5
44	INT VIDEO IN	内视频信号/C 信号输入	2
45	BLACK STR FIL	黑电平延伸滤波	1.1
46	VIDEO OUT	视频信号输出	1.8
47	VCO FIL	中频 PLL 环路滤波	1.4
48	VCO COIL	图像解调振荡线圈外接端	4.2
49	VCO COIL	图像解调振荡线圈外接端	4.2
50	PIF FIL	图像中频 APC 外接滤波端	2.3
51	EXT AUDIO IN	机外音频信号输入端	2.3
52	SIF OUT	第二伴音中频信号输出端	2.1
53	STF APC FIL	伴音解调 APC 外接滤波端	2.2
54	SIF IN	第二伴音中频信号输入端	1.1

基本工作过程：高频头送出的中频信号进入 LA76810/LA76818 之后，首先完成中频信号处理，得到复合全电视信号。复合全电视信号经过伴音陷波电路得到图像中频信号。经过伴音滤波电路得到伴音中频信号。外部音、视频信号进入 LA76810/LA76818 之后，在 AV/TV 控制信号的作用下，从内外音、视频信号中得到一路音、视频信号。音频信号进入伴音低放电路，还原成伴音。LA76810/LA76818 机芯伴音低放电路分为多种：常用的是 LA4225 组成的伴音低放电路，LA4287 组成的伴音低放电路及 AN7523 组成的伴音低放电路。视频信号经过色度陷波电路得到亮度信号，供给视放电路使用；经过色度带通电路得到色度信号，供给色度解码电路使用；经过同步分离电路后分解成行、场同步信号，行同步信号供给行扫描电路使用，场同步信号供给场扫描电路使用。LA76810/LA76818 机芯场扫描电路使用场输出块 LA7840、LA7843。LA7840 应用在 21 英寸以下彩电上，LA7843 应用于 25 英寸彩电上。

1.2 电 路 原 理

1.2.1 高、中频形成电路

高、中频形成电路如图 1-4 所示，高频调谐器 A101 在 LA76810/LA76818 输出的 RF AGC 电压、微处理器输出的 BAND 波段控制电压，以及 PWM 调谐电压的作用下，从 IF 脚

输出 38MHz 的电视中频信号。此信号经过 C215 耦合到以 V202 为核心的前置预中放电路, V202 的作用是补偿声表面波滤波器 Z201 的插入损耗。V202 放大后的中频信号经过 C218 耦合后加到声表面波滤波器上, 中频信号在声表面波滤波器内部形成特定的中频特性曲线后, 对称输入到 LA76810/LA76818 的⑤、⑥脚。中频信号输入到 LA76810/LA76818 内部后, 首先进入 VIF 放大电路、视频检波电路, 得到复合全电视信号。其中一路经过 6.5MHz 的图像陷波电路后, 得到视频信号, 放大后从④脚输出。复合全电视信号的解调是通过频率、相位正确的副载波振荡信号与图像中频信号进行乘法运算得到的。LA76810/LA76818 的④③、④⑨脚外部电感 L201 与内部压控振荡器共同作用, 产生副载波振荡信号。

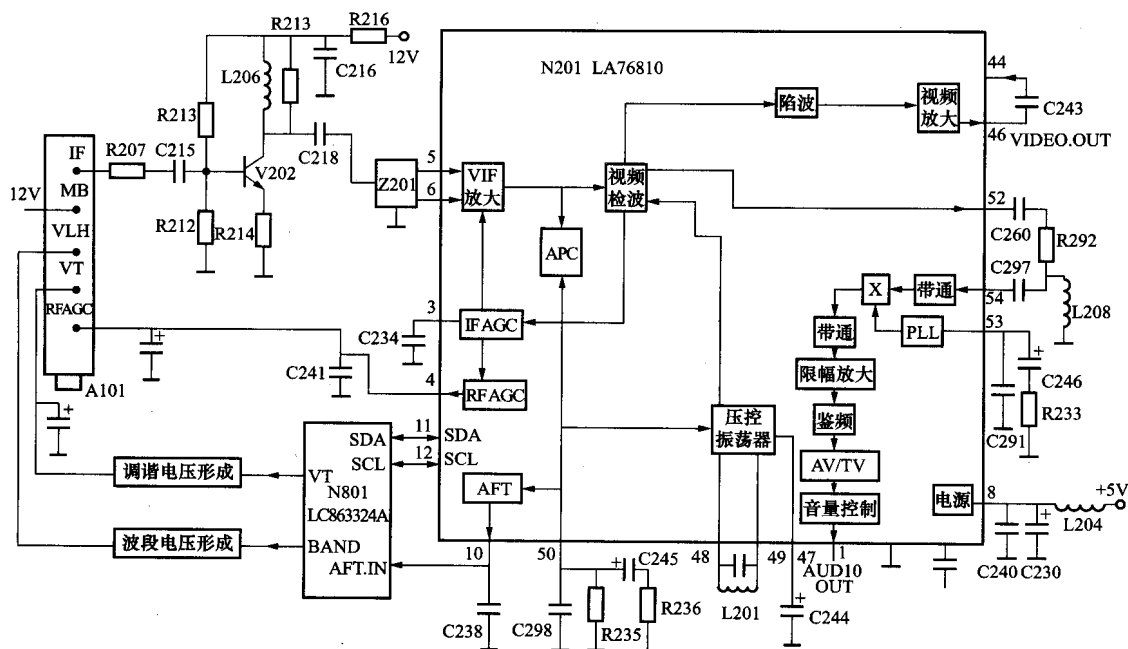


图 1-4 高、中频形成电路原理

副载波振荡信号其中一路送入 APC 副载波鉴相器, APC 副载波鉴相器将中放电路输入的中频信号与压控振荡器输入的副载波振荡信号进行相位比较, 二者相位一致时, 副载波振荡信号从另一路送入视频检波器, 在视频检波器中解调出复合全电视信号; 二者相位不一致时, 副载波鉴相器中产生的控制电压加到副载波振荡器, 副载波振荡产生的信号与中放电路输入的中频信号在 APC 副载波鉴相器中比较后相位一致。副载波振荡器产生的副载波振荡信号与中放电路输入的中频信号进行相位比较后产生的误差电压, 反映了解调后 38MHz 图像中频信号偏离 38MHz 的程度, 这个误差电压称为 AFT 电压。AFT 电压供给微处理器后, 一方面作为自动搜台过程中自动记忆的根据; 另一方面根据图像中频信号偏离 38MHz 的程度, 修正微处理器 PWM 调谐电压输出, 从而控制高频调谐器的收台频率, 进一步保证副载波振荡器产生的副载波振荡信号与中放电路输入的中频信号相位一致。对于不同制式的全电视信号解调, 是由微处理器通过 I²C 总线控制 LA76810/LA76818 来自动实现的。LA76810/LA76818 的④脚元件 C244 为 PLL 滤波电容, 保证压控振荡器产生的副载波振荡信号相位准确。

LA76810/LA76818 的⑤脚为中频 APC 滤波端, 外接元件 C298、C245、R235、R236, 保证副载波鉴相器产生准确的控制电压加到副载波振荡器上。LA76810/LA76818 ⑩脚元件 C238 为 AFT 电压滤波电容。

视频检波器输出的另一路视频信号被送到 AGC 电路。IF AGC 电路根据视频信号的幅度, 产生相应的 IF AGC 控制电压, 控制 VIF 放大电路状态。当 IF AGC 控制电压不能满足信号幅度要求时, RF AGC 电路在 I²C 总线的控制下和 IF AGC 控制电压的作用下, 产生 RF AGC 控制电压供给高频调谐器使用。LA76810/LA76818 3 脚元件 C234 为 IF AGC 滤波电容。LA76810/LA76818, ④脚元件 C241 为 RF AGC 滤波电容。视频检波器输出的另一路复合全电视信号从 LA76810/LA76818 ⑤脚输出, 经过 C260、R292、L208、C297 组成的高通滤波器后, 分离出高频信号, 又重新回到 LA76810/LA76818 ⑤脚。在 LA76810/LA76818 内部, 高频信号经过带通滤波器后, 在 PLL 锁相环的作用下选出第二伴音中频信号。第二伴音中频信号再先后经过带通滤波器、限幅放大器、伴音鉴频器后, 解调出伴音音频信号。对于不同制式的伴音音频信号解调, 也是由微处理器通过 I²C 总线控制 LA76810/LA76818 来自动实现的。LA76810/LA76818 的③脚元件 C291、C246 用于伴音解调 PLL 锁相环滤波。

1.2.2 AV/TV 与 AV/S 端子切换及 YUV 输入电路

1. AV/TV 转换电路

(1) 各信号的输入。AV 视频、DVD 亮度或 S 端子亮度信号从⑫脚输入, TV 视频或 S 端子色度信号从⑭脚输入, 这些信号全部送至内部视频开关。当机器工作于 TV 状态时, ⑭脚输入的 TV 视频信号被内部视频开关选中, 一路送至内部解码电路; 另一路从⑭脚输出, 送至 SECAM 解调电路、图文解调电路 (国内多数机型无这两个电路) 及机外。当机器工作于 AV 状态时, ⑫脚输入的 AV 视频信号被内部视频开关选中。当机器工作于 S 状态时, ⑭脚输入的色度信号 (此时⑬脚无 TV 视频输出) 及⑫脚输入的亮度信号 (此时⑫脚无 AV 视频信号) 被内部视频开关选中, 一方面送至解码电路; 另一方面将色度信号和亮度信号混合后得到复合视频信号从⑭脚输出。

YUV 输入端子, 用来接收 DVD 影碟机送来的 YUV 信号。Y 信号从⑫脚输入, U、V 信号分别从⑬脚和⑭脚输入。YUV 信号经内部开关送至亮度通道和色差信号处理电路。

AV 单声道音频信号从④脚输入, 在内部伴音处理电路中与 TV 音频信号进行切换, 再从①脚和②脚输出。

(2) 工作流程。如图 1-5 (a) 所示, 从 LA76810/LA76818 ⑬脚输出的视频信号经过 R201、C204 耦合到 LA76810/LA76818 ⑭脚, 机外输入的视频信号经过 C802 耦合到 LA76810/LA76818 ⑫脚。这两路信号在块内经过各自的钳位电路后, 送到 AV/TV 视频转换电路。AV/TV 转换电路在 I²C 总线的控制下实现视频转换, 转换后的信号分为四路: 一路从 LA76810/LA76818 ⑭脚输出, 作为机内视频信号输出; 其他三路在芯片内分别送往亮度通道、色度通道和同步分离电路。从 LA76810/LA76818 内部伴音鉴频电路中得到的音频信号分二路输出: 一路直接送到块内 AV/TV 音频转换电路, 机外输入的音频信号经过 C801 耦合到 LA76810/LA76818 ⑤脚, 也送到块内 AV/TV 音频转换电路, AV/TV 转换电路在 I²C 总线的控制下实现音频转换, 音频转换后的信号经过音量控制电路后, 从 LA76810/LA76818 ①脚输出, 送往伴音低放电路, 伴音低放电路输出音频信号推动扬声器还原成声音; 另一路音频信号从 LA76810/LA76818 ②脚输出, 经过射极跟随器 V802 后分为左右两个声道, 作为机内

音频信号输出。

LA76810/LA76818④脚可以是内部视频信号输入脚，又可以是外部色度信号输入脚，⑫脚可以是外部视频信号输入脚，又可以是外部亮度信号输入脚，其他引脚不能输入相应的图像信号。所以，当 LA76810/LA76818 机芯设置一路以上的机外信号输入时，必须在外部附加相应的控制电路才能实现，其控制信号来源于微处理器。

2. AV/S 端子及 YUV 输入电路

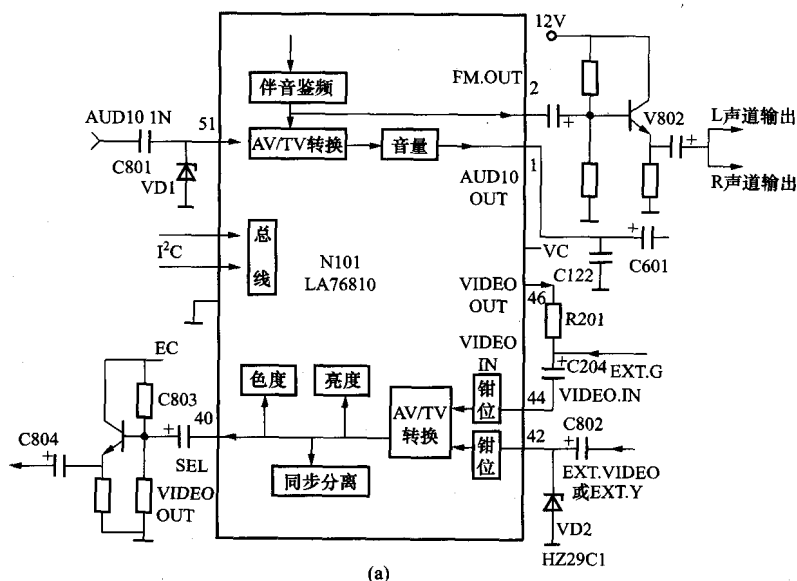
如图 1-5 (b) 所示，电路原理如下：

(1) AV1 状态：系统控制集成电路的 AV1 输出脚为低电平时，4053⑨⑩⑪脚为低电平，视频 AV1 信号由 4053⑤进④出，送 LA76810/LA76818⑫脚，音频 AV1 信号分别从 4053②进⑮出和⑫进⑭出，送功放电路。

(2) AV2 状态：系统控制集成电路的 AV1 输出脚为高电平时，4053⑨⑩⑪脚为高电平，视频 AV2 信号由 4053③进④出，送 LA76810/LA76818⑫脚，音频 AV2 信号由①进⑮出，送功放电路。

(3) S 端子状态：系统控制集成电路的 AV2 脚为 S 端子控制开关，在前述 AV2 状态时，系统控制 IC 的 AV2 脚如为低电平，则 V803 止，+5V 使 VD801 通，则 S 端子 C 信号经 VD801 加入 LA76810④脚，此时 S 端子插头使 VHS 开关下移，则 Y 信号加入 CD4053③，再由④出，进入 LA76810/LA76818⑫脚（如系统控制 IC 的 AV2 为高电平，则 V803 通，VD801 止，C 信号断）。S 端子音频由 AV2 端口输入，与 AV2 状态相同。

(4) Y、U、V 信号输入状态：Y、U、V 信号也是在 AV2 状态下完成，在 AV2 状态，Y 信号 4053 由③脚入，由④脚输出，送入 LA76810/LA76818⑫脚，U、V 信号由插口直接送入 LA76810/LA76818③④、⑤脚，由 I²C 总线控制，内部工作在 Y、U、V 状态。



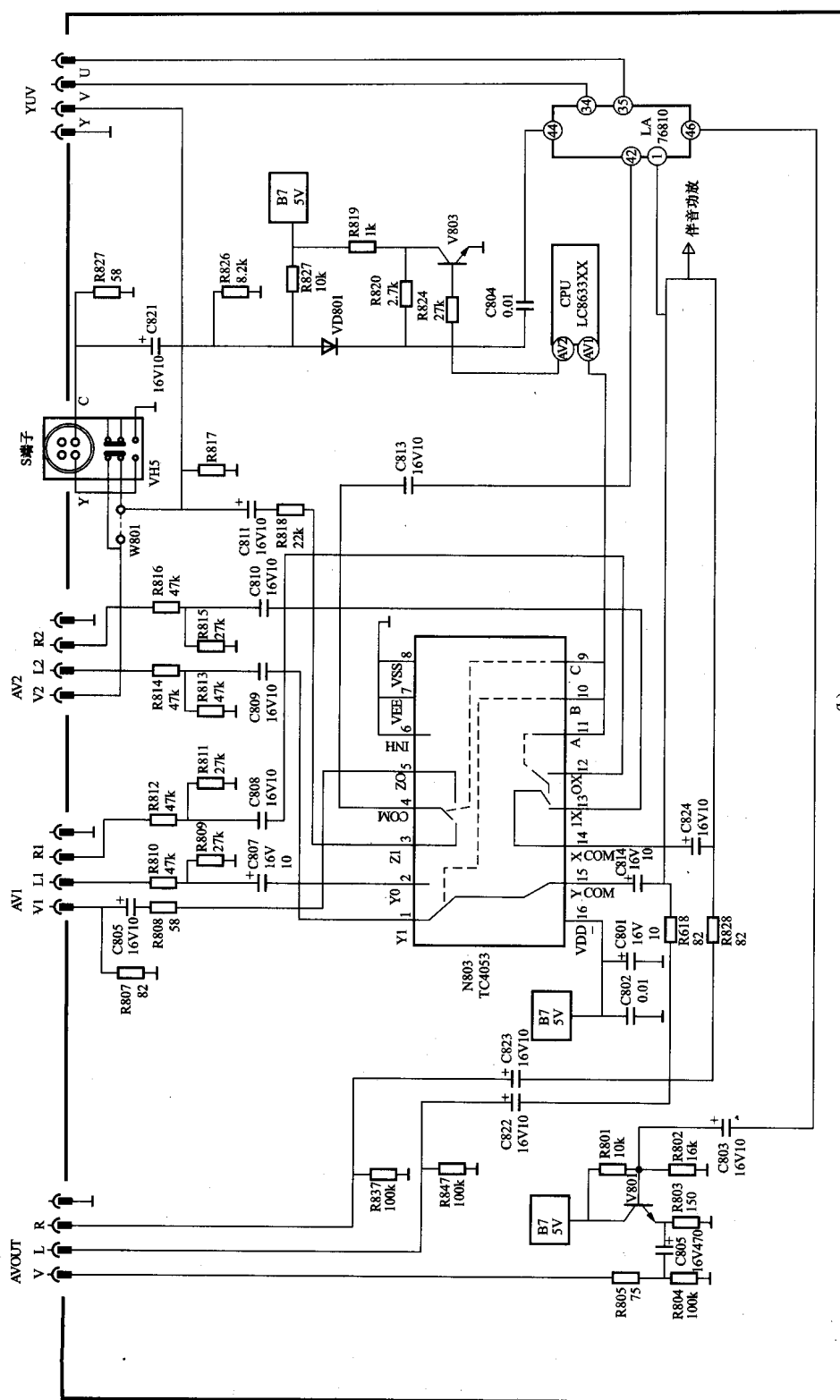


图 1-5 AV/TV与AV/S端子切换及YUV输入电路
(a) AV/TV/S转换电路; (b) AV/S/YUV切换电路

1.2.3 伴音低放电路

LA4225 功率放大电路

如图 1-6 所示, LA4225 是一个外围元件相当简单的伴音低放集成电路, 它只要在⑤脚加上相应的工作电压, ①脚注入一定幅度的音频信号, ④脚就能够输出相应功率的音频信号, 推动扬声器发出声音。

工作流程: 当增大彩电音量时, 微处理器通过 I²C 总线向 LA76810/LA76818 内部音量控制电路发出控制指令。LA76810/LA76818 内部音量控制电路接到控制指令后, 根据音量需求程度加大 LA76810/LA76818 ①脚音频信号输出幅度。幅度加大的音频信号进入 LA4225 ①脚, 在 LA4225 内部进行放大处理后, 伴音输出音量自然加大了。V603 外围元件组成伴音静噪电路, 扬声器有伴音发出时, 按压遥控器静音键, 微处理器 LC863324A/LA863328 ③脚发出高电平, V603 导通, 音频信号对地短路, 则此时为静音状态。再次按压遥控器静音键时, 微处理器 ③脚发出低电平, V603 截止, 解除静音。V601 外围电路与 V602 组成关机静噪电路。正常工作时, V601 截止, 12V 电压经过 VD601 向电容 C603 充电, C603 二端电压接近 12V, 关机时, 12V 电压立即消失, VD601 负极因为高电平而截止, C601 通过 V601 放电, V601 饱和导通, 放电电流经过 V602 基极, V602 也导通, 集电极电压为 0V, 静音避免了关机后扬声器发出异音。

LA4225 ④脚外围元件 C613 为伴音输出电容。C614、R613 为伴音形成电路前后级保护元件, 其作用是: ① 防止伴音低放电路开机时产生的伴音脉冲电流对扬声器形成冲击; ② 防止关机后扬声器线圈产生的感应电压对伴音低放电路形成冲击。

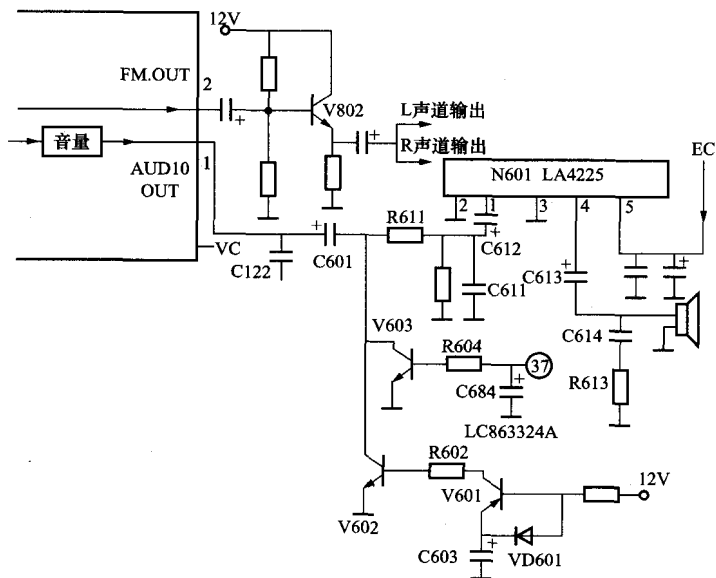


图 1-6 功率放大电路

1.2.4 亮度、色度电路

1. 亮度信号处理

如图 1-7 所示, 在 LA76810/LA76818 内部, AV/TV 转换后得到的视频信号是亮度信号

和色度信号的复合信号,在亮度信号还原过程中,为了减少色度信号可能造成的干扰,采用了色度陷波电路。色度陷波电路根据亮度信号与色度信号的频率、带宽各不相同的特点,采用带阻滤波器的方式阻止色度信号通过,色度陷波电路还根据微处理器发出的 I²C 控制信号工作于各种制式下对应的陷波频率。由于亮度信号、色度信号的带宽不同,亮度信号、色度信号还原后所需要的时间也不相同,亮度信号、色度信号在还原过程中,亮度信号比色度信号提前 0.6 μ s 得到。为了保证图像套色准确,线路中设计了亮度延迟电路。亮度信号经过色度陷波电路、亮度延迟电路之后,为了进一步提高画面质量,再经过核化电路、黑电平延伸电路送到亮度及对比度控制电路。亮度及对比度控制电路受 I²C 总线的控制。为了保证画面亮度稳定,LA76810/LA76818 内部与⑬脚外围元件又设定了自动亮度限制电路 (ABL 电路),图像亮度与 LA76810/LA76818 ⑬脚电压成反比例关系。由于某种原因图像亮度增加时,显像管阳极电流增大,隔离二极管 VD403 的负极电压降低,VD403 导通,LA76810/LA76818 ⑫脚电压降低,图像亮度降低。VD401、VD402 为 ABL 钳位二极管,C408 为 ABL 滤波电容。LA76810/LA76818 ④脚外围元件 C203、R200、R204 为黑电平延伸电路外接元件。

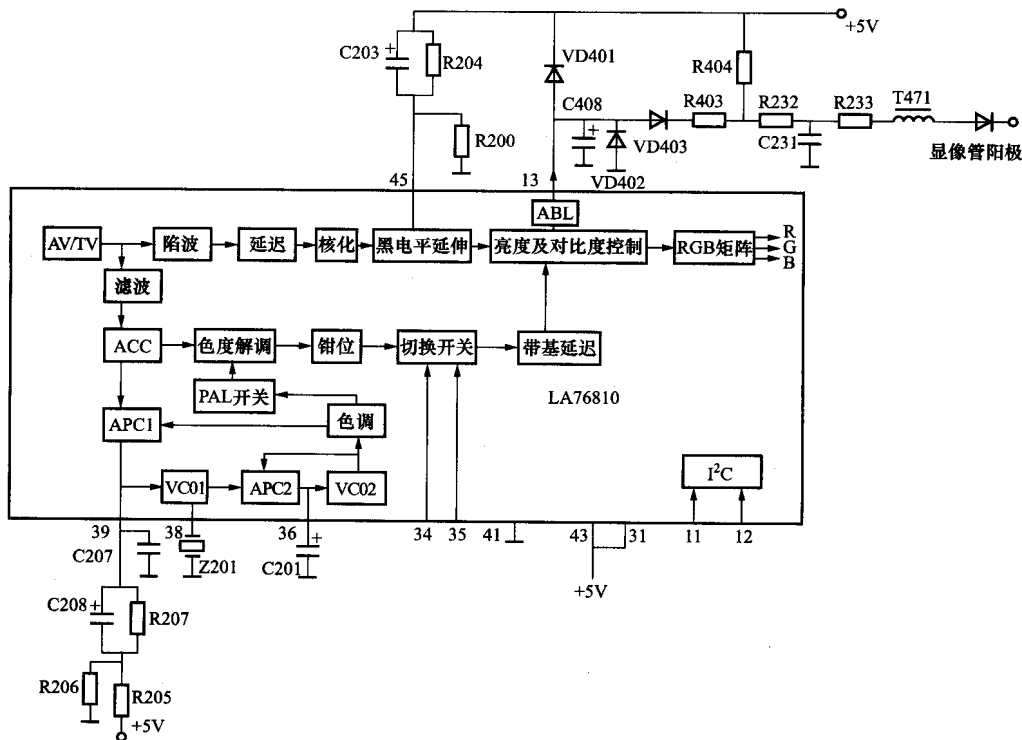


图 1-7 亮、色处理电路

2. 色度信号处理

在 LA76810/LA76818 内部,AV/TV 转换后的视频信号经过色带通滤波器后得到色度信号,色度信号经过自动色度控制电路 (ACC 电路) 后分两路输出。其中一路供给色同步分离电路使用,同步分离后的色同步信号作为自动相位控制电路 (APC 电路) 工作的必要条件。为了稳定副载波产生电路的频率和相位,副载波产生电路采用二路锁相环路。