

名优家电系列丛书

海信

数码彩色电视机

电路分析、密码调整及检修技巧(续一)

王忠诚 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

名优家电系列丛书

海信数码彩色电视机电路分析、密码 调整及检修技巧（续一）

王忠诚 编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

海信数码彩色电视机电路分析、密码调整及检修技巧: 续 1/王忠诚编著.

—北京: 人民邮电出版社, 2003.7

(名优家电系列丛书)

ISBN 7-115-11217-7

I. 海... II. 王... III. ①数字电视: 彩色电视—电视接收机—电路分析②数字电视: 彩色电视—电视接收机—密码—调整③数字电视: 彩色电视—电视接收机—检修 IV. TN949.197

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 025380 号

内 容 提 要

本书选择海信 TDA8376 机芯、H97B 机芯、XK-94C 机芯、TB1251 机芯及 ST 机芯等五种机芯的线路为分析对象, 系统、全面地阐述了它们的电路结构、工作过程、总线调整密码及故障检修技巧。本书以电路分析和故障分析为重点, 将海信新型数码彩电中的一些新技术、新电路作了详细的解析, 还向读者提供了大量的维修资料。

本书特别适于广大家电维修人员及家电维修培训班师生阅读, 对广大无线电爱好者也有较高的参考价值。

名优家电系列丛书

海信数码彩色电视机

电路分析、密码调整及检修技巧 (续一)

-
- ◆ 编 著 王忠诚
责任编辑 刘文铎
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67129264
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 21 插页: 5
字数: 505 千字 2003 年 7 月第 1 版
印数: 1-5 000 册 2003 年 7 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-11217-7/TN · 2062

定价: 30.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

《名优家电系列丛书》

编委会

主 任 杜肤生

副 主 任 徐修存 董 增

编 委 （按姓氏笔画排序）

马龙胜 王亚明 刘宪坤 刘文铎

孙景琪 宋东生 安永成 李树岭

韩华胜 赵桂珍 程仁沛 龚 克

黄良辅

出版者的话

随着我国市场经济的发展，我们欣喜地看到，在电视机、空调器、电冰箱、洗衣机、微波炉等家电生产行业，经过激烈的市场竞争，优胜劣汰的市场选择，涌现了一批靠优质名牌产品取胜，实现产品规模化生产经营的家电名优企业，这些企业的产品占据了国内家电产品的绝大部分市场份额。对于广大消费者来说，他们希望购买使用优质的名优产品，更希望获得优质的售后服务。为此我们组织出版了这套名优家电系列丛书，目的就是在这些名优家电企业和广大消费者之间，架起一座桥梁，协助企业做好售后服务。

这套丛书将选择在我国市场占有率名列前茅的家电名优企业产品，出版一系列图书，由该企业内专业人员为主编写，并提供线路图等维修数据资料，介绍其各类产品的功能特点、工作原理，以及安装和维修方法。相信这套丛书的出版，会有助于提高广大家电维修人员的维修水平，解决维修难的问题。

现代电子技术发展迅速，新产品日新月异，我们衷心希望和全国名优家电企业共同努力，以精益求精、服务社会的精神，出版好这套丛书，我们也希望广大家电维修人员、专家、学者和电子技术爱好者，对这套丛书的编辑出版提出宝贵意见，给予帮助。

前 言

海信集团是山东省较大的专业电子信息产业集团，在全国有 20 多个营销中心，60 多个集销售、服务于一体的分公司。产品畅销国内，还远销到东南亚、南美等 30 多个国家和地区，维修网点遍布全国。

海信数码彩色电视机（本书又简称为数码彩电）是海信集团 20 世纪 90 年代末投放市场的新型彩电，近年来，其销售量基本与长虹、康佳及 TCL 彩电持平，2000 年海信彩电销售量跃入全国前 3 位，并获得免检产品称号，2002 年海信彩电又率先打入欧盟市场，使中国彩电在世界彩电市场中占有一席之地，海信公司也因此成了我国彩电龙头企业之一。

由于海信彩电深受广大消费者青睐，因而家庭拥有量较大，维修量也自然很大。为了让广大读者能及时了解海信数码彩电的电路结构及工作过程，笔者曾编著了《海信数码彩色电视机电路分析、密码调整及检修技巧》一书，以下简称《海信》，此书投放市场后深得读者欢迎，由于受篇幅的影响，书中只收集了五种机芯，难以满足读者的更多要求。为了弥补这一不足，笔者又编著《海信数码彩色电视机电路分析、密码调整及检修技巧（续一）》一书，下文简称《海信续一》。

《海信续一》一书也搜集了五种机芯，其中 TDA8376 机芯、H97B 机芯及 XK-94C 机芯为高档机芯，在这些机芯中，大量使用新技术和新电路来提高图、声质量，反映了我国高档大屏幕彩电多功能、高性能的特点；TB1251 机芯和 ST 机芯属单片机，是海信公司新近推出的精品，其线路技术含量较高。

《海信续一》一书共分五章，每章都以信号流程为方向，分别分析了上述五种机芯的电路结构、工作过程、总线调整密码及检修技巧。全书以电路分析、故障分析为核心，并辅以大量的维修资料，能满足不同层次读者的需要。

《海信续一》与《海信》一书相辅相成，互为补充，将海信数码彩电的知识精髓一一展现出来。为了突出重点、节省篇幅，《海信续一》不再重复《海信》中所出现过的内容，更不会言及彩色电视机的一般原理。此书特别适用于广大家电维修人员使用，也适应具有彩电基础知识的大专院校、中专、中技及职业学校师生使用，对无线电爱好者也有较强的参考价值。

参加本书编写的还有王立成、邹云杰、邢刚、张恒、李云、王华君、赵颖、钱杰、武强、章坚卫、周红、郑向前等。笔者在编著全书的过程中，得到了海信特约维修站的大力协助，在此谨表感谢。由于笔者水平有限，书中可能会存在不足之处，望广大专家、同行批评指正。

王忠诚

目 录

第 1 章 海信 TDA8376 机芯彩电	1
1.1 机芯介绍	1
1.1.1 海信 TDA8376 机芯功能特点	1
1.1.2 海信 TDA8376 机芯结构	1
1.2 射频信号处理电路	4
1.3 中频处理电路	5
1.3.1 概述	5
1.3.2 多制式中频处理集成电路 TDA9815	5
1.3.3 中频处理电路分析	7
1.4 TV/AV 切换电路	10
1.4.1 概述	10
1.4.2 视频矩阵开关集成电路 TDA8540 介绍及工作过程	11
1.4.3 音频矩阵开关集成电路 TEA6430 介绍及工作过程	13
1.5 小信号处理电路	15
1.5.1 概述	15
1.5.2 小信号处理集成电路 TDA8376 介绍	16
1.5.3 小信号处理电路分析	18
1.5.4 SECAM 解调集成电路 TDA8395	24
1.5.5 一行基带延时集成电路 TDA4665	24
1.5.6 Y/C 分离集成电路 SAA4961	27
1.5.7 小信号处理电路故障分析	29
1.6 PIP 处理电路	32
1.6.1 概述	32
1.6.2 子画面 CVBS/Y 信号切换电路	33
1.7 末级视放电路	34
1.7.1 TDA6101Q 介绍	34
1.7.2 末级视放电路分析	35
1.8 扫描电路	35
1.8.1 场扫描电路	35
1.8.2 行扫描电路	37
1.9 音频处理系统	38

1.9.1	概述	38
1.9.2	卡拉 OK 处理电路	39
1.9.3	音效处理集成电路 TDA9860	41
1.9.4	主路音频功放电路	43
1.9.5	重低音处理电路	45
1.10	TC3801 彩电与 TC3436 彩电伴音系统的不同之处	47
1.10.1	NICAM 电视广播的传送与接收	47
1.10.2	NICAM 处理电路	50
1.10.3	音效改善电路	55
1.11	遥控系统	57
1.11.1	概述	57
1.11.2	微处理器 CTV5915.GW3 介绍	58
1.11.3	存储器介绍	60
1.11.4	遥控系统电路分析	61
1.11.5	I ² C 总线调整密码	68
1.11.6	遥控系统故障检修	69
1.12	电源电路	70
1.12.1	概述	70
1.12.2	厚膜集成电路 STR-S6709 介绍	71
1.12.3	电源电路分析	73
1.12.4	电源电路故障分析	76
1.13	各集成电路检修数据	77
第 2 章	海信 H97B 机芯彩电	91
2.1	机芯介绍	91
2.1.1	整机特点	91
2.1.2	整机结构	91
2.2	准分离式中频处理电路	93
2.2.1	TDA9808 介绍	93
2.2.2	中频处理电路分析	94
2.3	NICAM 处理电路	95
2.3.1	概述	95
2.3.2	NICAM 解调及 NICAM 解码电路	95
2.3.3	NICAM 模拟滤波电路	99
2.4	TV/AV 切换电路	101
2.4.1	概述	101
2.4.2	TV/AV 切换电路分析	102
2.5	小信号处理电路	104
2.5.1	概述	104

2.5.2	亮度延时及亮度信号校正电路	105
2.5.3	亮度/色度/扫描小信号处理集成电路 TA8880AN 介绍	105
2.5.4	小信号处理电路分析	109
2.5.5	基带延时集成电路 TA8772AN	115
2.5.6	小信号处理电路故障分析	118
2.6	末级视放电路	120
2.6.1	电路特点	120
2.6.2	电路分析	120
2.7	音频处理电路	122
2.8	遥控系统	123
2.8.1	概述	123
2.8.2	TMP87CM38N 介绍	124
2.8.3	遥控系统分析	125
2.8.4	I ² C 总线调整密码	131
2.8.5	遥控系统故障分析	133
2.9	各集成电路检修数据	135
第 3 章 海信 XK-94C 机芯彩电		143
3.1	机芯介绍	143
3.1.1	主要特点	143
3.1.2	整机结构	144
3.2	射频信号处理电路	147
3.3	主画面中频处理电路	148
3.3.1	概述	148
3.3.2	中频处理集成电路 AN5179K 介绍	149
3.3.3	中频处理电路分析	150
3.3.4	中频处理电路故障分析	153
3.4	伴音中频处理及 NICAM 处理电路	154
3.4.1	概述	154
3.4.2	伴音中频处理电路	155
3.4.3	NICAM 处理电路	159
3.5	TV/AV 切换电路	163
3.6	梳状滤波器 Y/C 分离电路	165
3.6.1	SBX-1765-01 介绍	165
3.6.2	CXA1686M 介绍	167
3.6.3	梳状滤波器 Y/C 分离电路分析	169
3.7	亮度清晰度增强电路	172
3.7.1	亮度信号流程及亮度延时处理	172
3.7.2	AN5342K 介绍	174

3.7.3 亮度清晰度增强电路分析	176
3.7.4 扫描速度调制 (VM) 电路	178
3.8 黑电平延伸电路	181
3.8.1 CX20125 介绍	181
3.8.2 黑电平延伸电路分析	182
3.9 小信号处理电路	183
3.9.1 概述	183
3.9.2 小信号处理电路分析	184
3.9.3 彩色瞬态改善电路	184
3.10 PIP 处理电路	187
3.10.1 概述	187
3.10.2 子画面信号源选择电路	189
3.10.3 子画面小信号处理电路	190
3.10.4 子画面数字处理电路	198
3.10.5 子画面色差/基色转换电路	205
3.10.6 子画面 RGB 切换电路	207
3.11 图文处理电路	210
3.11.1 概述	210
3.11.2 SAA5231、SAA5243P 介绍	210
3.11.3 图文处理电路分析	213
3.11.4 图文 RGB/字符 RGB/外接口 RGB 切换电路	214
3.12 遥控系统	216
3.12.1 概述	216
3.12.2 微处理器 CXP80424 介绍	216
3.12.3 遥控系统电路分析	218
3.12.4 I ² C 总线调整密码	222
3.12.5 遥控系统故障分析	224
3.13 各集成电路检修数据	225

第 4 章 海信 TB1251 机芯彩电

4.1 机芯介绍	245
4.2 小信号处理电路	247
4.2.1 概述	247
4.2.2 单片小信号处理集成电路 TB1251N 介绍	248
4.2.3 小信号处理电路分析	250
4.2.4 小信号处理电路故障分析	255
4.3 TV/AV 切换电路	257
4.3.1 TA1219AN 介绍	257
4.3.2 TV/AV 切换电路分析	260

4.4	Y/C 分离电路	262
4.4.1	TC90A49P 介绍	262
4.4.2	Y/C 分离电路分析	263
4.5	视放板电路	265
4.5.1	末级视放电路	265
4.5.2	扫描速度调制电路 (VM 电路)	267
4.6	音频处理电路	268
4.6.1	概述	268
4.6.2	音频 SRS 处理集成电路 TA2136N	268
4.6.3	音频处理集成电路 TA1216AN	271
4.6.4	音频功放电路	274
4.7	遥控系统	274
4.7.1	微处理器 TMP88CS38N 介绍	274
4.7.2	遥控系统电路分析	275
4.7.3	I ² C 总线调整密码	278
4.7.4	遥控系统故障分析	279
4.8	电源电路	280
4.8.1	概述	280
4.8.2	副电源电路分析	281
4.8.3	电源厚膜 STR-F6656 介绍	282
4.8.4	主电源电路分析	283
4.8.5	电源电路故障分析	285
4.9	各集成电路检修数据	286
第 5 章 海信 ST 机芯彩电		293
5.1	整机介绍	293
5.2	小信号处理电路	294
5.2.1	概述	294
5.2.2	单片小信号处理集成电路 STV2246 介绍	295
5.2.3	小信号处理电路分析	297
5.2.4	小信号处理电路故障分析	302
5.3	末级视放电路	303
5.3.1	STV5112 介绍	303
5.3.2	末级视放电路分析	305
5.4	场输出电路	306
5.4.1	STV9306 介绍	306
5.4.2	场输出电路分析	307
5.5	音频处理系统	308
5.5.1	概述	308

5.5.2 TV/AV 音频切换	309
5.5.3 主功放电路	310
5.5.4 重低音功放电路	311
5.6 遥控系统	312
5.6.1 微处理器 ST92186 介绍	312
5.6.2 遥控系统分析	313
5.6.3 I ² C 总线调整密码	315
5.7 电源电路	316
5.7.1 概述	316
5.7.2 副电源电路	317
5.7.3 主电源电路	318
5.8 各集成电路检修数据	318
附录	323

附图 1 海信 TC2939 系列彩色电视机电路图 (一)	
附图 2 海信 TC2939 系列彩色电视机电路图 (二)	
附图 3 海信 TC2939 系列彩色电视机电路图 (三)	
附图 4 海信 TC2939 系列彩色电视机电路图 (四)	
附图 5 海信 TC3488D 型彩色电视机电路图 (A1、A2 板)	
附图 6 海信 TC3488D 型彩色电视机电路图 (A3、A4 板)	
附图 7 海信 TC3488D 型彩色电视机电路图 (A5 板)	
附图 8 海信 TF29100/TF2911G 型彩色电视机电路图 (A1、A5 板)	
附图 9 海信 TF29100/TF2911G 型彩色电视机电路图 (A2、A3、A4、A6、A7、A8 板)	

第 1 章 海信 TDA8376 机芯彩电

海信 TDA8376 机芯彩电是以飞利浦集成电路 TDA8376 为核心构成的,该机芯具有多功能、多制式、高性能等特点。典型机型有 TC3436、TC3801 等,本章将以海信 TC3436 型彩电为例进行分析。

1.1 机芯介绍

1.1.1 海信 TDA8376 机芯功能特点

海信 TDA8376 机芯属高档大屏幕机芯,具有如下一些主要特点:

- ① 多制式。视频制式: PAL/NTSC/SECAM; 伴音制式: D/K、I、B/G、M。
- ② 多路 AV 输入。具有三路 AV 输入、一路 S 端子输入及一路 AV 输出功能。
- ③ 具有卡拉 OK 功能。
- ④ 使用梳状滤波器 Y/C 分离电路来提高图像质量。
- ⑤ 双声道伴音系统及重低音处理系统。
- ⑥ 具有射频画中画及视频画中画功能。
- ⑦ 使用 I²C 总线控制方式。
- ⑧ TC3801 彩电还具有丽音处理功能及音效改善功能。

1.1.2 海信 TDA8376 机芯结构

海信 TDA8376 机芯共含 5 块线路板, 26 块集成电路 (TC3801 彩电含 29 块集成电路), 各集成电路功能如表 1-1 所示。整机结构框图如图 1-1 所示。

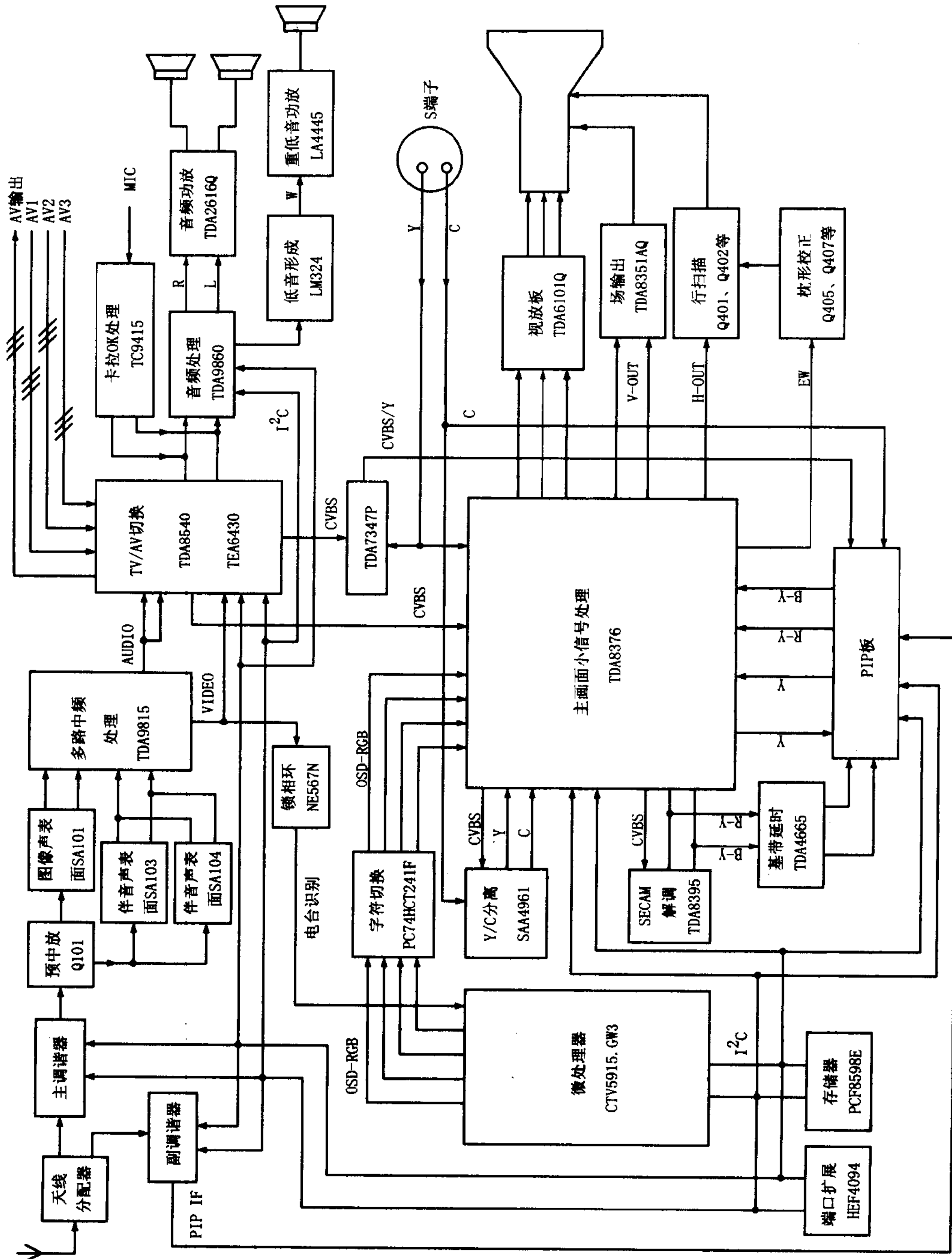


图1-1 整机框图

表 1-1

整机所用集成电路一览表

序 号	型 号	功 能	所在线路板
IC601	CTV5915.GW3	微处理器	主板
IC602	PCF8598E	E ² PROM (存储器)	
IC603	PC74HCT241P	线性驱动数据缓冲器 (用于字符切换)	
IC101	TDA9815	中频处理电路	主板
IC102	HEF4094	8 位移位寄存器 (用于端口扩展)	
IC103	NE567N	锁相环电路	
IC104	SAA4961	PAL/NTSC 制梳状滤波器 (Y/C 分离)	
IC204	TC9415N	卡拉 OK 处理器	
IC301	TDA8376	亮度/色度/扫描小信号处理器	
IC302	TDA4665	1H 基带延时线	
IC303	TDA8395	SECAM 解调电路	
IC304	TDA8540	视频矩阵开关	
IC305	TEA6430	音频矩阵开关	
IC202	TDA8732	NICAM 解调电路 (仅 TC3801 用)	
IC203	SAA7282	NICAM 解码电路 (仅 TC3801 用)	
IC307	TA7347P	子画面 CVBS/Y 切换	
IC401	TDA9860	音效处理器	电源/扫描/音频板
IC402	LM324AN	运算放大器 (用于音频放大)	
IC403	TDA2616Q	高保真音频功放电路	
IC404	LA4445	重低音功放电路	
IC961	BA3880S	音效增强电路 (仅 TC3801 用)	
IC405	TDA8351AQ	场输出电路	
IC901	STR-S6709	电源厚膜电路	
IC902	P621	光电耦合	
IC501	TDA6101Q	末级视放电路	灯座板
IC502	TDA6101Q	末级视放电路	
IC503	TDA6101Q	末级视放电路	
IC801	SDA9189	子画面数字处理器	PIP 板
IC802	SDA9187	子画面 A/D 变换器	
IC803	TDA8310	子画面小信号处理器	

1.2 射频信号处理电路

海信 TC3436 型彩电具有画中画功能，设有射频分配器和主、副调谐器。主调谐器用于选择主画面射频电视节目，副调谐器用于选择子画面射频电视节目，主、副调谐器的调谐过程均由 I²C 总线进行控制。

射频信号处理电路如图 1-2 所示，天线插孔输入的射频信号先由射频分配器进行放大，射频分配器中设有宽带放大器（48~870MHz），具有 5~15dB 增益，足以满足双调谐器的需要。射频分配器可输出两路射频信号，一路送至主调谐器（TUNER1），由主调谐器将其转化为主画面图像中频信号，并送至中放电路；另一路送至副调谐器（TUNER2），由副调谐器将其转化为子画面图像中频信号，并送至子画面处理电路。

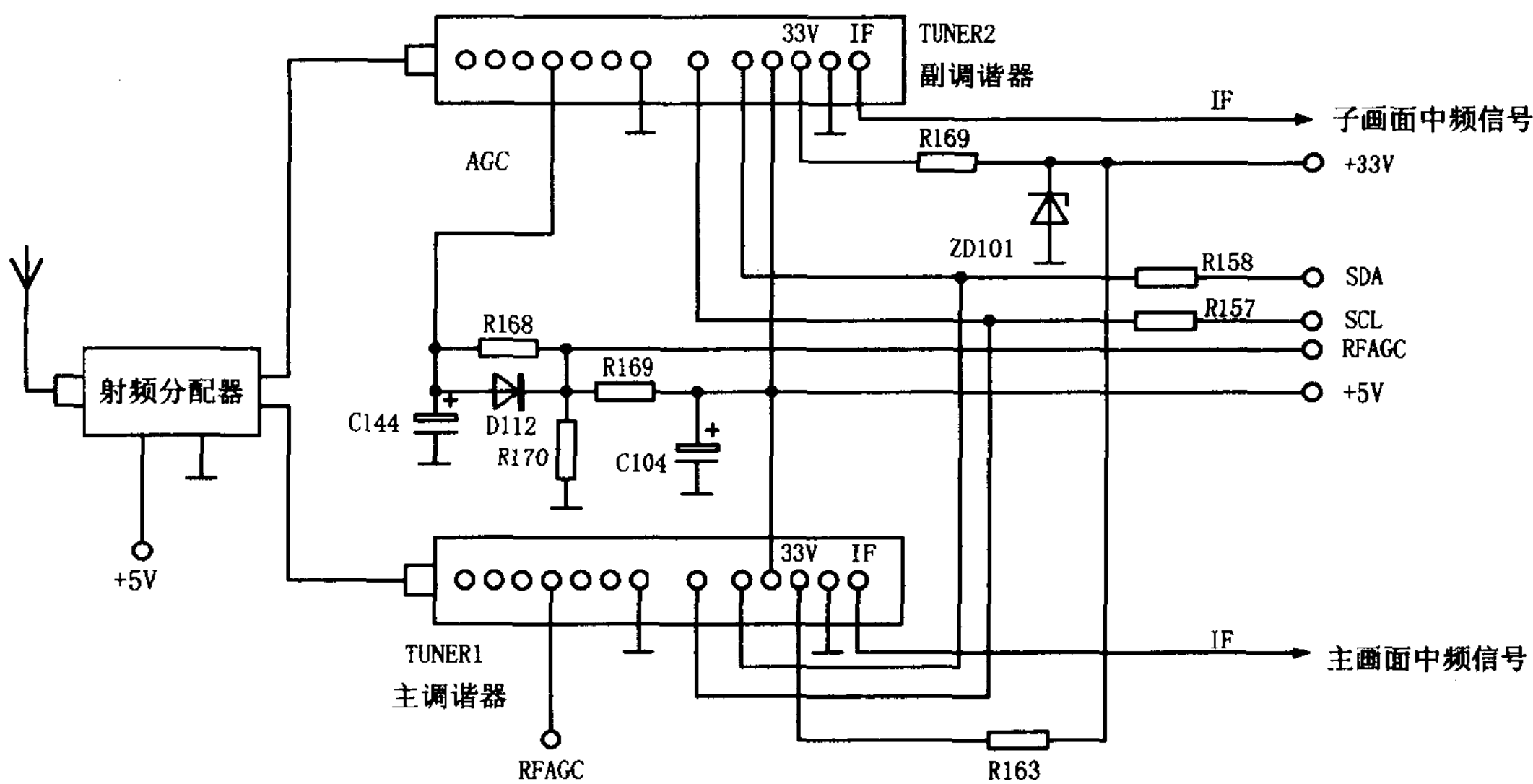


图 1-2 射频信号处理电路

主、副调谐器均采用 FS（频率合成）调谐方式，它们在 I²C 总线的控制下完成选台过程，选台过程可以形象地理解为如下三步：

第一步是 CPU 的寻址过程。每次调谐时，CPU 都要经 I²C 总线向调谐器发出寻址指令，以找到所需控制的调谐器。

第二步是传送频段切换数据。找到调谐器后，CPU 就会向该调谐器发送频段切换数据，以确定调谐器的工作波段。

第三步是传送调谐数据。调谐数据主要用来改变调谐器的工作频率，以完成频道选取。

有关 FS 调谐器的详细工作过程，读者可参考《海信数码彩色电视机电路分析、密码调整及检修技巧》一书。

1.3 中频处理电路

1.3.1 概述

中频处理电路结构框图如图 1-3 所示，它由前置中放电路、制式切换电路、声表面滤波器电路、多制式中频处理电路（TDA9815）组成。

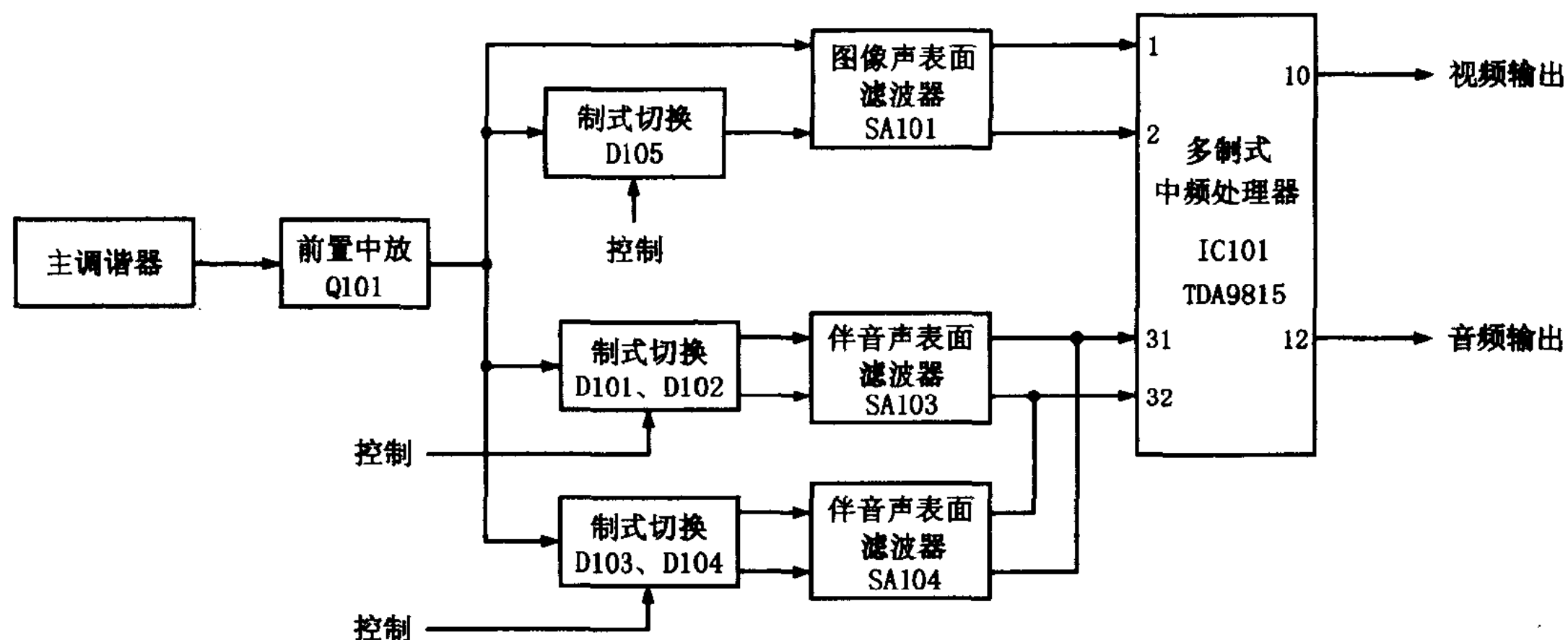


图 1-3 中频处理电路结构框图

制式切换电路的作用是：对不同制式的射频信号进行切换，以便使不同制式的射频信号能送至声表面滤波器的不同端子。由于多制式的要求，中放电路用了三个声表面滤波器，SA101 为图像声表面滤波器，SA103 和 SA104 为伴音声表面滤波器，这三个声表面滤波器都具有可变滤波特性的特点。当信号从不同端子输入时，声表面滤波器的滤波特性就不一样。

多制式中频处理器的作用是对不同制式的中频信号进行放大和解调，输出视频信号和音频信号。

1.3.2 多制式中频处理集成电路 TDA9815

1. TDA9815 介绍

TDA9815 是飞利浦公司推出的新型中频处理集成电路，其内部结构如图 1-4 所示。它内含图像中频处理通道和伴音中频处理通道两大部分。图像中频处理通道主要由图像中频选择开关、中频放大器、中频载波发生器、视频检波器、视频放大器、AGC 控制电路及 AFC (AFT) 检波器组成；伴音中频处理通道主要由伴音中频放大器、混频器、伴音中频检波器及伴音 AGC 电路组成。TDA9815 具有如下一些特点：

- ① 采用准分离方式完成图像中频和伴音中频处理。