

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(续二)

王忠诚 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

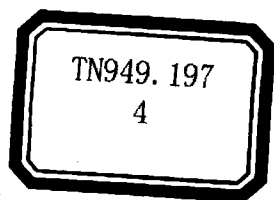


海信

数码彩色电视机

电路分析、密钥调整及维修技巧 | 第二





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（续二）

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 2/王忠诚编著.

—北京: 人民邮电出版社, 2003.11

(名优家电系列丛书)

ISBN 7-115-11822-1

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 090399 号

内 容 提 要

本书选择海信 TG-1B 机芯彩电、K4SC 机芯彩电、超级芯片彩电、胶片系列彩电及大中华背投影彩电等 5 种彩电线路为分析对象, 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。全书将经济型线路与高档次型线路紧密结合在一起, 使读者能了解海信彩电的电路发展趋势, 并循序渐进地掌握海信彩电的新技术和新电路。

本书特别适合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 (续二)

◆ 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: 24.25 插页: 5
字数: 583 千字 2003 年 11 月第 1 版
印数: 1-5 000 册 2003 年 11 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-11822-1/TN · 2168

定价: 36.00 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

海信数码彩色电视机（本书中简称彩电）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、康佳及创维彩电相抗衡。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，因而家庭拥有量极大，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》及《海信数码彩色电视机电路分析、密码调整及检修技巧（续一）》两书，分别简称《海信》和《海信续一》，此二书投放市场后，深得读者欢迎，由于受篇幅的影响，两书中共收集了 10 种机芯，难以满足读者的更多要求，为了弥补这一不足，笔者特编著《海信数码彩色电视机电路分析、密码调整及检修技巧（续二）》一书，简称《海信续二》。

《海信续二》也搜集了 5 种机芯彩电，即 TG-1B 机芯彩电、K4SC 机芯彩电、超级芯片彩电、胶片系列彩电及大中华背投彩电。超级芯片彩电是海信公司新近推出的精品，其线路结构简单，但技术含量较高，反映了我国经济型彩电的发展趋势。TG-1B 机芯彩电和 K4SC 机芯彩电采用中高档线路，它们具有多制式、多功能的特点。胶片彩电和背投彩电采用了高档线路，线路中大量使用了新技术和新电路来提高图、声质量。胶片彩电使用数字技术处理视频信号，运用倍频/逐行扫描技术来改变信号的扫描格式，因而使图像质量有了一个质的飞跃。背投彩电使用最新背投技术，因而屏幕尺寸可突破 43 英寸，加上机内大量使用清晰度改善电路，可确保图像具有较高的清晰度。

《海信续二》一书共分 5 章，每章都以信号流程为方向，分别分析了上述 5 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。

《海信续二》是对《海信》与《海信续一》的重要补充，此三书基本包含了海信公司所推出的各种数码彩电线路。为了突出重点、节省篇幅，《海信续二》不再重复《海信》与《海信续一》中所出现过的内容。

此书特别适于广大家电维修人员阅读，也适合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高的参考价值。

参加本书编写的还有王忠杰、时文涛、武平、吴强、杨宇、柳青、杨梅、赵红、李好为、王纪祥、郑文等。在编著过程中还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。

编著者

目 录

第 1 章 海信 TG-1B 机芯彩电	1
1.1 机芯介绍	1
1.1.1 整机特点介绍	1
1.1.2 整机结构	1
1.2 高频调谐器及中频组件	3
1.2.1 概述	3
1.2.2 高频调谐器及中频组件信号流程	5
1.3 TV/AV 切换电路及 Y/C 分离电路	7
1.3.1 TV/AV 切换电路	7
1.3.2 Y/C 分离电路 (梳状滤波器)	9
1.4 小信号处理电路	12
1.4.1 概述	12
1.4.2 TB1227N 介绍	13
1.4.3 小信号处理电路分析	23
1.4.4 小信号处理电路供电系统	27
1.4.5 I ² C 总线对 TB1227N 的控制	27
1.5 末级视放及扫描速度调制电路	32
1.6 伴音功放电路	33
1.6.1 由 TA8211AH 构成的伴音功放电路	33
1.6.2 由 TA8256BH 构成的伴音功放电路	34
1.7 扫描电路	35
1.7.1 枕形校正电路	36
1.7.2 场扫描电路	37
1.7.3 行扫描电路	38
1.8 遥控系统	41
1.8.1 微处理器 M37222M6-084SP 介绍	42
1.8.2 存储器 NM24C08EN 介绍	43
1.8.3 遥控系统电路分析	44
1.8.4 I ² C 总线调整密码	49
1.9 电源电路	58
1.9.1 整机供电系统	58

1.9.2	电源电路结构框图	59
1.9.3	STR-Z4302A 和 HIC1016 介绍	60
1.9.4	电源电路分析	69
1.10	整机故障分析与检修	75
1.10.1	整机常见故障检修思路	75
1.10.2	整机主要集成电路检修数据	81
第 2 章	海信 K4SC 机芯彩电	88
2.1	机芯介绍	88
2.2	中频组件	90
2.2.1	中频组件介绍	90
2.2.2	中频组件信号处理过程	90
2.3	TV/AV 切换电路	91
2.3.1	概述	91
2.3.2	TV/AV 切换电路分析	93
2.4	小信号处理电路	94
2.4.1	概述	94
2.4.2	小信号处理电路分析	95
2.5	扫描电路	98
2.5.1	概述	98
2.5.2	场扫描电路	99
2.5.3	枕形校正电路	102
2.6	音频系统	103
2.6.1	概述	103
2.6.2	卡拉 OK 处理电路	104
2.6.3	音频信号处理电路	106
2.6.4	音频功放电路	109
2.7	遥控系统	109
2.7.1	微处理器 (CPU) M37210M4-788 介绍	109
2.7.2	μPD6453 介绍	115
2.7.3	遥控系统电路分析	117
2.7.4	I ² C 总线调整密码	120
2.8	电源电路	121
2.8.1	概述	121
2.8.2	电源电路分析	122
2.9	整机故障分析与检修	126
2.9.1	整机常见故障检修思路	126
2.9.2	整机主要集成电路检修数据	128

第3章 海信超级芯片彩电	138
3.1 机芯介绍	138
3.1.1 整机结构	138
3.1.2 整机功能特点	139
3.2 射频信号处理电路	140
3.3 超级芯片处理电路	141
3.3.1 TDA9373 介绍	141
3.3.2 TDA9373 对电视信号的处理过程	145
3.3.3 伴音陷波电路	147
3.3.4 TDA9373 微处理系统	148
3.3.5 端口扩展电路	150
3.3.6 I ² C 总线调整密码	152
3.4 TV/AV 切换电路	156
3.5 末级视放电路	158
3.5.1 由分立元件构成的末级视放电路	158
3.5.2 由集成电路 TDA6107/6108 构成的末级视放电路	160
3.6 扫描电路	161
3.6.1 场扫描电路	161
3.6.2 行扫描电路及枕形校正电路	163
3.7 音频系统	164
3.7.1 音效处理及重低音处理电路	164
3.7.2 音频功放集成电路 TDA7497	166
3.8 电源电路	169
3.8.1 概述	169
3.8.2 电源电路分析	170
3.8.3 消磁控制电路及地磁校正电路	172
3.9 整机故障分析与检修	173
3.9.1 整机常见故障分析与检修	173
3.9.2 主要集成电路检修数据	176
第4章 海信胶片系列彩电	181
4.1 整机介绍	181
4.1.1 整机功能特点	181
4.1.2 整机结构	182
4.2 高频调谐器及中频组件	184
4.2.1 高频调谐器介绍	184
4.2.2 中放组件介绍	184
4.2.3 高频调谐器及中频组件线路分析	185

4.3 TV/AV 切换电路	187
4.3.1 概述	187
4.3.2 TV/AV 切换电路分析	187
4.4 倍频变换电路	189
4.4.1 概述	189
4.4.2 倍频变换原理	190
4.4.3 彩色解码及 A/D 变换集成电路 μ PC3210A 介绍	192
4.4.4 数字视频处理器 CIP3250A 介绍	195
4.4.5 扫描变换集成电路 SDA9400 介绍	195
4.4.6 D/A 变换处理集成电路 SDA9280 介绍	199
4.4.7 扫描小信号处理集成电路 SDA9362 介绍	201
4.4.8 倍频变换电路分析	204
4.5 RGB 处理电路	206
4.5.1 RGB 处理集成电路 TDA4780 介绍	206
4.5.2 RGB 处理电路分析	209
4.6 末级视放电路	210
4.6.1 TDA6111Q 介绍	210
4.6.2 末级视放电路分析	212
4.7 画中画处理电路	212
4.7.1 概述	212
4.7.2 子画面中频处理电路	213
4.7.3 子画面数字压缩处理电路	217
4.7.4 子画面 RGB/字符 RGB 切换电路	219
4.7.5 子画面音频处理器	220
4.8 扫描电路	221
4.8.1 概述	221
4.8.2 场扫描电路	222
4.8.3 行扫描电路及动态聚焦电路	223
4.8.4 枕形校正电路	225
4.8.5 保护电路	225
4.9 遥控系统	227
4.9.1 微处理器 TMP87CS38N 介绍	227
4.9.2 遥控系统分析	230
4.9.3 I ² C 总线调整密码	238
4.10 电源电路	243
4.10.1 概述	243
4.10.2 副电源电路	243
4.10.3 主电源电路	245
4.11 整机故障分析与检修	249

4.11.1 整机常见故障分析与检修	249
4.11.2 主要集成电路及组件检修数据	253

第五章 海信大中华背投影电 265

5.1 整机介绍	265
5.1.1 海信大中华背投影电结构特点	265
5.1.2 背投影介绍	265
5.2 高频调谐电路	269
5.2.1 高频调谐器介绍	269
5.2.2 高频调谐电路分析	270
5.3 小信号处理电路	271
5.3.1 概述	271
5.3.2 小信号处理集成电路 TDA8375 介绍	272
5.3.3 小信号处理电路分析	275
5.4 画质改善电路	286
5.4.1 TDA9170 和 TDA9177 介绍	286
5.4.2 画质改善电路分析	289
5.5 TV/AV 切换电路	291
5.5.1 CXA1855Q 介绍	291
5.5.2 TV/AV 切换电路分析	294
5.6 投影管驱动电路	295
5.6.1 TDA6101Q 介绍	295
5.6.2 投影管驱动电路分析	297
5.7 扫描速度调制、动态聚焦及动态会聚电路	298
5.7.1 扫描速度调制电路 (VM 电路)	298
5.7.2 动态聚焦电路	299
5.7.3 动态会聚电路	302
5.8 扫描电路	304
5.8.1 场扫描电路	304
5.8.2 行扫描电路	305
5.8.3 高压稳定电路	307
5.8.4 枕形校正电路	308
5.9 伴音处理电路	309
5.9.1 概述	309
5.9.2 伴音中频处理电路	309
5.9.3 NICAM 处理电路	311
5.9.4 伴音功放电路	316
5.10 图文处理器	318
5.10.1 图文处理集成电路 SAA5281 介绍	318

5.10.2	图文处理电路分析	319
5.10.3	RGB 切换电路	321
5.11	画中画 (PIP) 处理电路	324
5.11.1	概述	324
5.11.2	子画面中频处理电路	325
5.11.3	子画面色差解调及同步处理电路	327
5.11.4	子画面数字压缩处理	330
5.11.5	子画面 RGB 处理电路	335
5.12	遥控系统	337
5.12.1	微处理器 Z90341 介绍	338
5.12.2	遥控系统电路分析	339
5.12.3	I ² C 总线调整密码	341
5.13	电源电路	346
5.13.1	概述	346
5.13.2	待机电源电路	347
5.13.3	主、副电源电路	349
5.14	整机故障分析与检修	350
5.14.1	常见故障分析与检修	350
5.14.2	主要集成电路检修数据	353

附录 1: 海信数码彩电 I ² C 总线调整项目英汉对照表 (续)	367
---	-----

第 1 章 海信 TG-1B 机芯彩电

海信 TG-1B 机芯是由东芝 D7ES 机芯演变而来的，其基本骨架与东芝 D7ES 机芯相似，但增添了一些新功能和新电路。

1.1 机芯介绍

1.1.1 整机特点介绍

海信 TG-1B 机芯采用日本东芝公司研制的集成电路 TB1227N 为小信号处理器，它不但能处理 PAL、NTSC、SECAM 制视频信号，还能输出扫描速度调制电压（VM 电压），有利于整机性能的进一步提高。TB1227N 极易与梳状滤波器（Y/C 分离电路）相连，因而可根据需要在其外部增添梳状滤波器，以改善图像效果。海信 TG-1B 机芯的控制软件是由海信公司自主开发的，具有非常丰富的控制功能，完全能满足用户的使用要求。

海信 TG-1B 机芯彩电包含两代产品，这两代产品的主要区别体现在软件版本上：第一代产品软件功能只能满足电视机的基本使用要求；第二代产品增加了开机自动搜台、游戏、日历、限时收看等功能。第一代产品的主要型号有 TC2978、TC2978N、TC2940VD、TC2940DBS、TC2957DBS、TC3418D、TF2998D、TF2999A、TF2999D 等。它们具有如下一些主要功能特点：

- ① 采用国际流行线路，能处理 PAL、NTSC 及 SECAM 制式节目。
- ② 可接收全部 CATV 增补频道节目（Z1~Z38）。
- ③ 具有中/英文菜单显示功能。
- ④ 具有全自动搜索功能。
- ⑤ 可预存 100 套电视节目。

第二代产品主要型号有 TC3430A、TC3418DB、TC3400D、TC3400DN、TF3400D 等。由于第二代产品多为 34 英寸彩电，为了确保图像有较高的清晰度，一般增添了数字梳状滤波器 TC9090N。第二代产品在第一代产品的基础上增添了如下一些功能：

- ① 具有多制式数字梳状滤波器 Y/C 分离功能。
- ② 可预存 200 套节目。
- ③ 具有内置日历、游戏及电话本功能。
- ④ 具有定时开/关机、预定频道功能。
- ⑤ 部分机型还具有电子琴功能（如 TC3400DN）。

1.1.2 整机结构

海信 TG-1B 机芯彩电整机结构框图如图 1-1 所示，它所包含的主要集成电路及组件如表

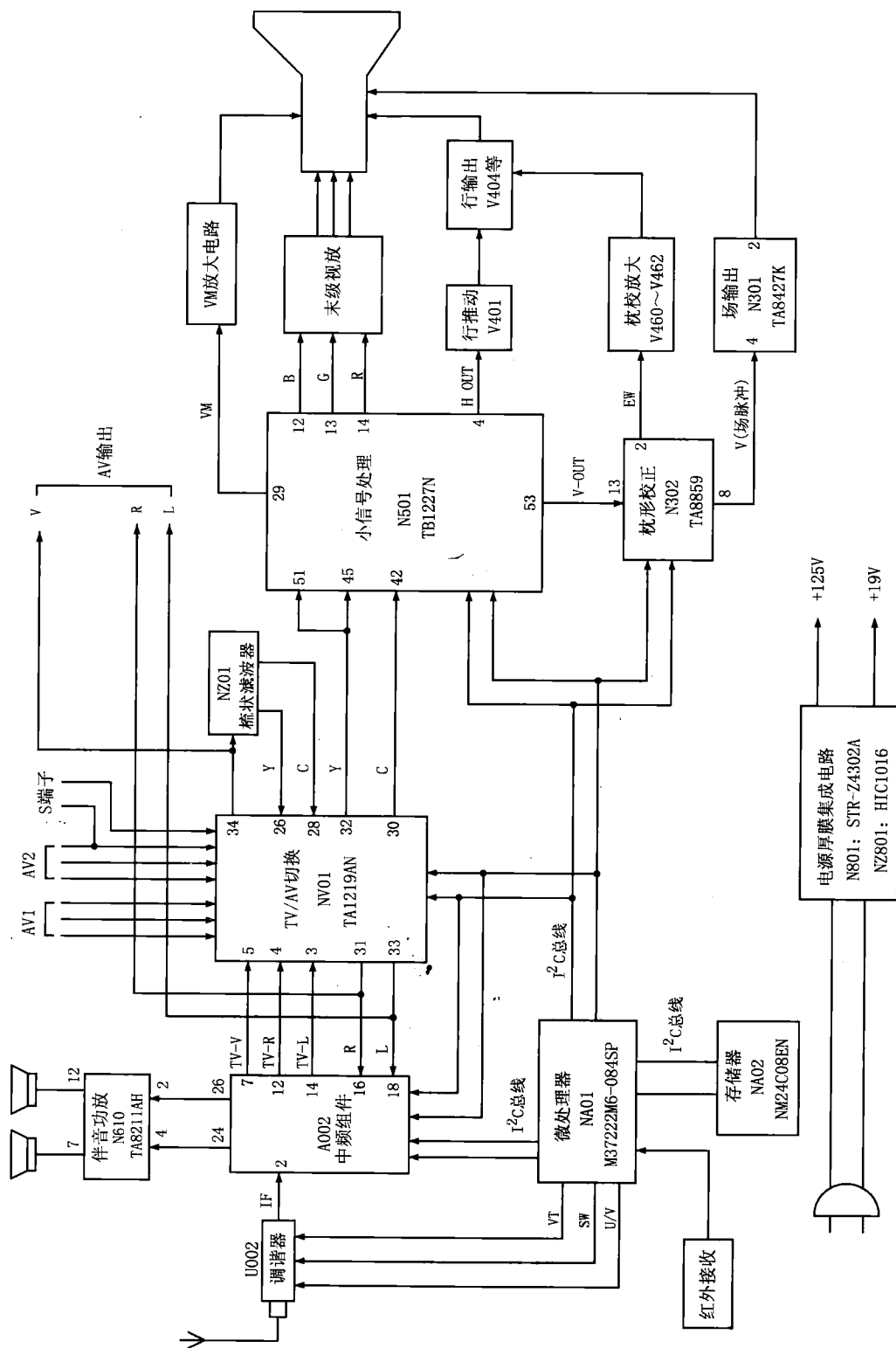


图 1-1 整机框图

1-1 所示。该机中频电路采用组件形式，将中频处理器、音频处理器封装在一起，再插焊于主板上。微处理器使用 M37222M6 为母片，再写入海信软件，以实现整机控制功能。伴音系统设计成两声道（R、L）或三声道（R、L 及 W）。末级视放电路采用共射一共基联放电路，以改善图像效果，还增添了 VM 处理电路，以提高图像轮廓清晰度。电源部分采用谐振式电源电路，进一步提高了工作效率。

表 1-1 整机集成电路及组件一览表

序 号	型 号	功 能	备 注
NA01	M37222M6-084SP	微处理器	
NA02	NM24C08EN	E ² PROM（存储器）	同 AT24C08
A001	HS0038A2	红外接收器	
N610	TA8211AH 或 TA8256BH	伴音功放	第二代产品用 TA8256BH
A002	MVCS43H 或 MVCS31A	中频组件	MVCS31A 无丽音功能
U002	ECA11X2	调谐器	
N301	TA8427K	场输出	
N302	TA8859	枕形校正	
NV01	TA1219AN	TV/AV 切换	
NZ01	UGL-348KNT	梳状滤波器（Y/C 分离）	第二代产品用 TC9090N
N501	TB1227N	小信号处理器	
N801	STR-Z4302A	电源厚膜集成电路	
NZ801	HIC1016 或 HIC1015	稳压控制及保护	
N840	L78MR05	带复位功能的+5V 稳压电路	
N862	TLP621-GR	光电耦合器	

1.2 高频调谐器及中频组件

1.2.1 概述

海信 TG-1B 机芯彩电使用东芝调谐器，型号为 ECA11X2，它内含高频调谐部分和频段切换部分。除了能接收 VL、VH 和 U 段节目外，还能接收我国的全部增补频道节目。该调谐器的外型及引脚功能如图 1-2 所示。由于它内含频段切换电路，能直接接收 CPU 送来的频段切换电压，因而外围线路极为简单。

TG-1B 机芯彩电的中频电路设计成组件形式，并插焊于主板上。中频组件有两种型号，一种为 MVCS31A，另一种为 MVCS43H。它们内部都含有中频处理器和音效处理器，两者的区别在于 MVCS31A 中无丽音(NICAM)电路，而 MVCS43H 中有丽音电路，因而 MVCS31A 用于无丽音功能的机型中，而 MVCS43H 用于有丽音功能的机型中。MVCS31A 和 MVCS43H 的内部结构框图分别如图 1-3 和图 1-4 所示，由图可知，它们均采用准分离方式来完成图/声分离，从而使图/声之间的干扰大为减小。中频处理器输出的视频信号和音频信号需送至 TV/AV 切换电路，切换后的音频信号再送回至中频组件。对于 MVCS31A 来说，TV/AV 切换

电路送来的音频信号经内部音效处理后，送至伴音功放电路；对于 MVCS43H 来说，TV/AV 切换电路送来的音频信号先与 NICAM 音频信号进行切换，切换后的音频信号再经音效处理后，送至伴音功放电路。

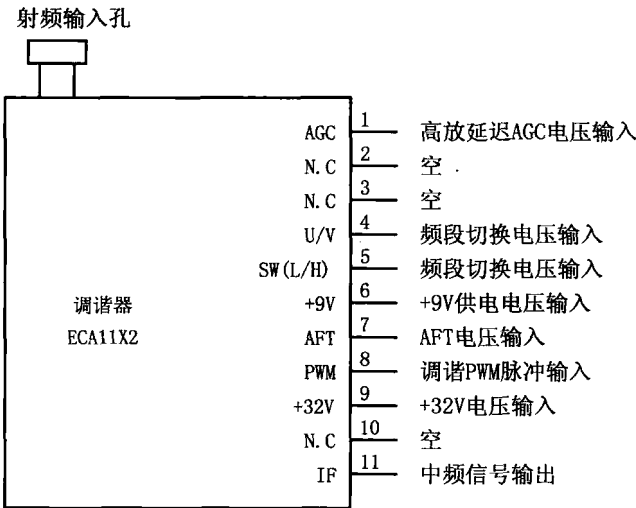


图 1-2 调谐器外型及引脚功能图

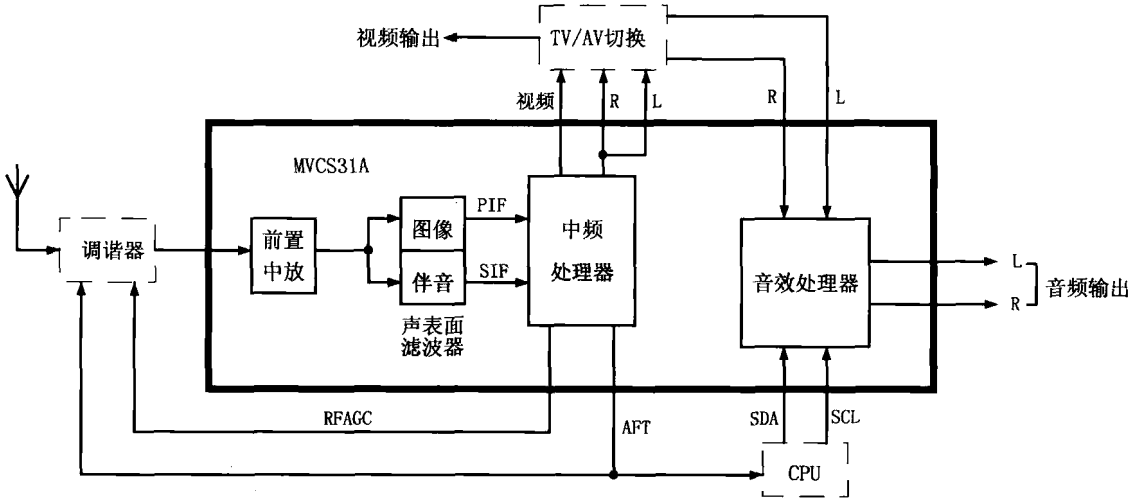


图 1-3 MVCS31A 内部结构框图

中频组件采用 27 脚封装形式，各脚功能如下：

- 1 脚：接地（中频电路接地端）。
- 2 脚：中频信号输入，输入图像中频及第一伴音中频信号。
- 3 脚：空脚。
- 4 脚：+9V 供电电压输入，给内部中频处理器供电。
- 5 脚：RFAGC（高放延迟 AGC）输出端，RFAGC 电压送至调谐器。
- 6 脚：AFT 电压输出，送至调谐器和 CPU。
- 7 脚：视频信号输出，送至 TV/AV 切换电路。