

CAISE DIANSHIJI WEIXIU
JINENG JINGYAO



彩色电视机 维修技能精要

韩华 主编

蒋树刚 蒋秀欣 副主编

高清、超级芯片彩色电视机
结构、原理及维修技能一本就够



化学工业出版社

CAISE DIANSHIJI WEIXIU
JINENG JINGYAO

彩色电视机 维修技能精要

韩 华 主编

蒋树刚 蒋秀欣 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书共分两篇,分别介绍了高清彩色电视机和超级芯片彩色电视机的维修知识,内容主要包括整机结构、各单元电路的标志性器件、工作原理、关键测试点及正常值、易损件引起的故障现象、常见故障检修方法等。此外,附录收集了一些高清电视机的电路图,常见集成电路及组件的维修资料,方便读者查阅参考。

本书内容实用性强,图文并茂,通俗易懂,非常适合家电维修人员及爱好者阅读使用,同时也可作为职业院校相关专业的教材及参考书。

图书在版编目(CIP)数据

彩色电视机维修技能精要/韩华主编. —北京:
化学工业出版社, 2016. 3

ISBN 978-7-122-26230-1

I. ①彩… II. ①韩… III. ①彩色电视机-维修
IV. ①TN949. 12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 022870 号

责任编辑: 要利娜

装帧设计: 王晓宇

责任校对: 吴 静

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 24 $\frac{1}{4}$ 字数 653 千字 2016 年 6 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 88.00 元

版权所有 违者必究

前言

FOREWORD



CRT 高清彩色电视机与普通彩色电视机相比,只是主板上多出一块立式的 IPQ 数字变频板;目前高清电视机的维修,除 IPQ 数字板可以整体更换外,其他则需维修到器件级。如果了解了 IPQ 数字变频板的功能、工作条件、损坏所引起的故障现象,也可对 IPQ 变频板维修到器件级。

随着城乡居民收入的增加和维修观念的转变,不同人群、不同区域对高清电视机的维修分为两个层次:易损件维修;全面器件维修。

① 易损件维修。高清电视机内的器件数量达几百个甚至数千个,但其易损件仅有几个,且几个易损件出现故障的概率占整个组件板的 70%以上。易损件主要集中在高压、高温、大电流环境,这与普通 CRT 彩电及其他家用电器相同。高清电视机的器件故障率按高到低排列为:大功率三极管→场输出块→伴音功放块→大容量且高耐压电解电容(100 μ F 以上、耐压 150V 及以上)→消磁电阻→视放块→散热板附近的电解电容(尤其是电源管和场块散热板附近的电解电容)→IPQ 板大规模 IC 引脚虚焊、线路板过孔不通、排阻虚焊、供电电感或保险管、晶体损坏等。

② 全面器件维修。高清电视机与普通 CRT 电视机比较,声音信号处理方法及电路结构基本相同,图像信号的前期处理方法及电路也基本相同,图像信号的后期处理方法及电路与 CRT 电视机有本质区别,如要由 IPQ 板对 YUV 或 RGB 视频信号和行场同步信号进行扫描格式变换及升(或降)频处理后,形成格式统一为逐行扫描、60Hz 的场同步信号、33.75kHz(或 38kHz)同步信号、标准清晰度的红绿蓝三基色信号,再提供给扫描/RGB 处理块进行同步控制及亮度等调整。由于这部分电路以 IPQ 组件板形式出现,可以整体更换组件板,就像更换高频头一样;也可试着维修到器件,因为这个组件内的数字芯片功能强大,外围器件很少,维修时一般只需测试芯片工作的条件,检查芯片引脚是否虚焊,或外接排阻是否开路、线路板孔是否不通,大大简化维修的难度,使高清电视机组件板的全面器件维修成为可能。

本书的第 1 章由蒋秀欣编写,第 2 章由开封大学的韩华编写,第 3 章由保定学院的蒋树刚编写。另外,李金章、许喜国、张春民、田启朋、王宝凤、刘敏、祝群英、史伟、刘战敏、张滨等也参与了本书资料整理与部分章节编写工作。

由于编者水平有限,书中不当之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

图例说明

为了方便读者快速地从书中获取所需的信息，书中特意安排了下面的这些图标，根据这些图标的指示去阅读，既可掌握维修中的实用技巧，又可了解重点、难点。



经验

这个图标所示内容比较重要，是维修高清电视机的捷径，认真阅读并充分理解这些内容，有助于你从众多的内容中直接提取出维修必须掌握的要点。



警告

这个图标所示内容是检修高清电视机特别需要注意的地方，在进行相关操作时应按要求进行，否则会造成新的故障，或影响操作人员的安全。



资料

这个图标所示内容是相关知识链接。



第1篇 数字高清彩色电视机

第1章 数字高清电视机基本维修技能	002
1.1 数字高清电视机的功能及结构原理	003
1.1.1 数字高清电视机的 IPQ 数字变频板	004
1.1.2 数字高清电视机的内部结构特点	006
1.1.3 数字高清电视机的工作特点	008
1.1.4 数字高清电视机的电路结构原理	008
1.1.5 数字高清电视机的器件特点	011
1.2 数字高清电视机的基本维修技能及注意事项	012
1.2.1 直观识别单元电路的方法	012
1.2.2 组件损坏引起的故障现象	013
1.2.3 主板/视放板的易损件及引起的故障现象	014
1.2.4 关键测试点	016
1.2.5 常见故障涉及的部位	025
1.2.6 注意事项	026
1.3 基本维修工具和实用的检修方法	027
1.3.1 常用工具	027
1.3.2 推理法判断故障所在	028
1.3.3 信号注入法判断故障所在	028
1.3.4 万用表测试法判断故障所在	030
1.3.5 直观法判断所在	032
1.3.6 跨接法、脱开法、假负载法判断故障所在	034
第2章 单元电路结构原理及检修	037
2.1 TV 电视信号的高中放处理电路	037
2.2 伴音通道电路	040
2.2.1 伴音通道全部在主板的机型	041
2.2.2 音频信号途经 IPQ 变板的机型	044
2.3 视频信号解码与格式变换电路	046
2.3.1 视频信号的格式识别方法	046
2.3.2 视频信号及同步信号的格式变换原理	050
2.3.3 HTV192 超级主芯片式的视频解码及格式变换	055
2.3.4 SVP-CX12 视频数字芯片+ 帧存储器式视频解码和格式变换	059
2.3.5 SAA7119+ HTV128+ 帧存储器组合视频解码和格式变换	064
2.4 模拟 RGB 三基色图像处理电路	078
2.4.1 TDA9332/TDA8303/OM8303 组成的 RGB 图像处理电路	079

2.4.2	TB1306/TB1307 组成的 RGB 图像处理电路	084
2.5	视放板	087
2.5.1	具有黑电流检测的三块视放 IC 式视放板	087
2.5.2	一块视放 IC 式视放板电路	092
2.6	场扫描电路	093
2.6.1	TB1307+ STV8172A 组成的场扫描电路	095
2.6.2	TDA9332+ LA7846N 组成的场扫描电路	099
2.6.3	TDA9116+ TDA8177 组成的场扫描电路	103
2.7	行扫描电路	106
2.7.1	行扫描激励脉冲形成电路	109
2.7.2	行推动级电路	122
2.7.3	行输出级及辅助功能电路	127
2.8	CPU 及控制系统	141
2.8.1	CPU 控制系统的结构原理	143
2.8.2	典型机型的 CPU 控制系统	148
2.9	IPQ 数字板的供电电路	163
2.9.1	长虹 CHD-2 机芯 IPQ 板的供电电路	164
2.9.2	康佳 TT 机芯 IPQ 板上供电电路	168
2.9.3	长虹 CHD-10 机芯 IPQ 板的供电电路	171
2.10	开关电源电路	173
2.10.1	由 STR-F6656 电源模块组成的开关电源	173
2.10.2	由 STR-W6756 模块组成的开关电源	181
2.10.3	分立件开关电源	183
第 3 章	IPQ 数字变频板	187
3.1	IPQ 数字变频板引起的常见故障及虚焊查找方法	187
3.2	长虹 CHD-2 机芯的 IPQ 数字板	188
3.3	长虹 CHD-6 机芯的 IPQ 板	199
3.4	长虹 CHD-8 机芯的 IPQ 数字板	208
3.5	长虹 CH-10 机芯 IPQ 数字板	211
3.6	康佳 ST 系列高清彩电 IPQ 数字板	212
3.7	康佳 P2958I 型彩电的 IPQ 数字板	216

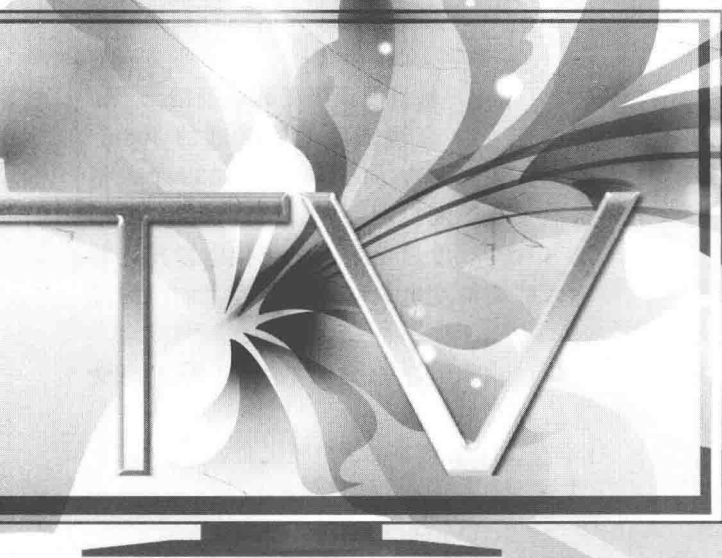
第 2 篇 超级芯片彩色电视机

第 4 章	超级芯片彩电的特点	224
4.1	超级芯片彩电的特点	224
4.2	超级芯片彩电的结构原理	226
4.3	超级芯片彩电的基本维修思路	227

4.4	超级彩电的易虚焊部位	228
4.5	超级彩电的易损坏器件	229
第5章	常见系列超级芯片电路及维修	231
5.1	LA7693XX 及掩膜型号超级芯片彩电原理维修	232
5.2	TDA93XX/OM83XX 及掩膜型号超级芯片电路原理维修	237
5.3	TMPA82XX 及掩膜型号超级芯片电路及维修	241
5.4	CVT38XX 及掩膜型号超级芯片电路及维修	246
5.5	超级芯片主要引脚电压对整机工作的影响	250
5.5.1	引脚功能固定的超级芯片引脚及电压	250
5.5.2	引脚功能可由软件定义的超级芯片引脚及电压	253
第6章	超级芯片彩电的单元电路工作及维修	256
6.1	TV 电视图声信号处理的公用通道电路	256
6.2	视频信号处理通道	264
6.3	视放板和显像管	278
6.3.1	具有温度补偿功能的视放板	279
6.3.2	具有黑电流检测功能的视放板	282
6.3.3	显像管	288
6.4	行扫描和枕形校正电路	292
6.4.1	行扫描电路特点及通用易损件和测试点	292
6.4.2	典型超级芯片彩电行扫描和枕校电路原理检修	295
6.5	场扫描电路	306
6.5.1	场扫描电路通用易损件及预防显像管切颈	306
6.5.2	典型场扫描电路原理和维修	309
6.6	控制系统及软件	316
附录1	高清电视机常用集成块维修资料	331
附录2	超级芯片常用集成块维修资料和总线数据	366

第1篇 >>>

数字高清彩色电视机



数字高清电视机基本维修技能

CRT 数字高清电视机与普通电视相比,其图像清晰细腻平滑,无闪烁现象,其原因是扫描格式采用逐行扫描,行扫描频率提升至 33.75kHz (或 38kHz)、场频率升高至 60Hz (或 75Hz),图像的像素水平方向提升至 1000 个以上,垂直提升 720 及以上。

高清数字电视机是相对标清数字电视机而言。标清数字电视,英文 Standard Definition Television,简称为 SDTV,指是物理分辨率在 720P 以下的一种视频格式。720P 是指视频的垂直方向有 720 条逐行扫描线,如电视台发射的电视节目、VCD、DVD 播放的节目。

数字高清电视机,英文表述 High Definition Television,简称 HDTV,是指物理分辨率达到 720P 以上的视频格式。HDTV 的格式共有 3 种,即 1280×720P 高清、1920×1080i 高清、1920×1080P 超清(又称全高清 Full HD、增加型电视机 EDTV)。

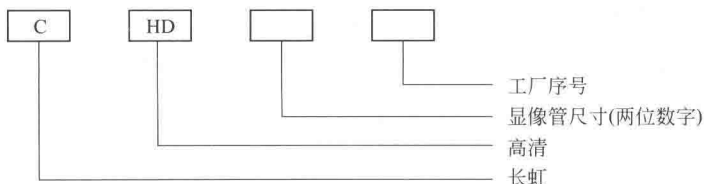
1080i 和 1080P 都是国际上认可的数字高清晰度电视标准,其中字母 i 表示隔行扫描,英文全称是 interlace, P 表示逐行扫描英文全称是 Progressive; 数字 1920 和 1280 表示水平方向的分辨率,1080、720 则代表垂直方向所能达到的分辨率。1080P,是目前顶级的高清规格。

我国高清电视机指标,采用国家 2003 年颁布的中国数字高清晰度电视标准的 1080i/50Hz 格式,也就是在电视画面水平方向的像素为 1920 个,垂直方向的像素为 1080 个,整幅图像共用 207 万个像素。这样大屏幕上看到的图像效果就像大自然一样。

需要说明的是,目前的数字高清电视机实际上是具有高清晰度显示功能的模拟电视机,并不是真正的数字电视,但它可以显示从视频输入端输入的高清晰度电视的节目内容,如果另外配合一台“数字机顶盒”就可接收数字电视广播。

数字高清电视机包括 CRT 电视机、液晶数字高清电视机。本书介绍的 CRT 数字高清电视机,是指采用高清阴极射线显像管作显示器的高清晰度电视机。

数字高清电视机品牌不同,其规格命名方法不尽相同,如长虹数字高清电视机命名规则如下:

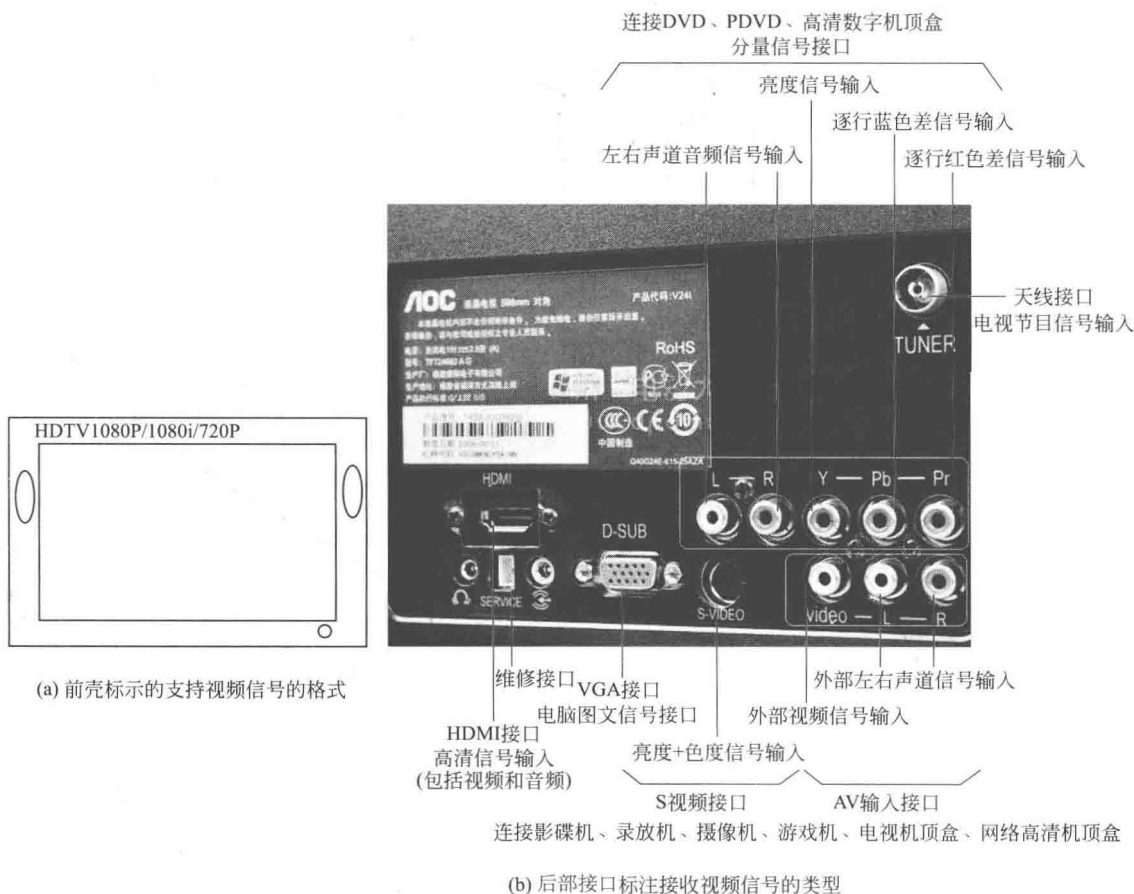


同一品牌数字高清电视机，机芯+显像管尺寸+工厂特点=众多型号高清彩色电视机。如CHD29168电视机，是指29英寸长虹数字高清电视机。

1.1 数字高清电视机的功能及结构原理

我国的CRT数字高清电视机，既要支持我国1080i/50Hz（行频28kHz）高清数字电视信号格式；又要兼容1080i/60Hz（行频33.75kHz）、720P/60Hz（行频45kHz逐行）HDTV高清晰度电视信号、1080P/60Hz（行频67.5kHz逐行）FDTV超清数字信号；还要兼容传统的TV/AV/S视频信号（576i/50Hz、行频15.625kHz隔行扫描）PAN制模拟LDTV普通电视清晰度信号；同时还支持输入电脑视频信号VGA 640×480（行频31.5kHz）、SVGA 800×600/60Hz电脑视频信号（行频37.5kHz）。

数字高清电视机支持的信号格式、功能从其外观标注和随机说明上就能看出。如前壳顶部标注的“HDTV1080P/1080i/720P”表明该机可以支持接收的高清数字电视信号显示模式，见表1-1；侧端、后端接口类型及标注的符号则体现电视机的功能，即接收处理信号的类型，如图1-1所示，这些视频信号的技术参数在随机说明上有明确标注，见表1-2。



注：Y、Pb、Pr分量接口支持高清模拟分量和逐行扫描标清模拟分量，有的还兼容Y/Cr/Cb普通标清模拟分量接口功能。

图 1-1 外观标注的数字高清电视机功能

表 1-1 电视显示模式

格式	电视显示模式	扫描格式	场频	垂直扫描线	可见直扫描线	显示比例	屏幕分辨率	备注
1080P	D5 标准数字	逐行	60Hz	1125 条	1080	16 : 9	1920×1080	超清,专业格式
1080i	D3 标准数字	隔行	60Hz	1125 条	1080	16 : 9	1920×1080	高清
720P	D4 标准数字	逐行	60Hz	750 条	720	16 : 9	1280×720	高清
480P	D2 标准数字	逐行	60Hz	525 条	480	4 : 3 或 16 : 9	720×480	同于 NTSC 制 EDTV,相当于电脑显示格式 VGA
480i	D1 标准数字	隔行	60Hz	525 条	480	4 : 3 或 16 : 9	720×480	同于 NTSC 制的模拟电视的清晰度
576i	—	隔行	50Hz	625 条	576	4 : 3 或 16 : 9	720×576	同于 PAL 制模拟清晰度

注: i 表示隔行扫描, P 表示逐行。

表 1-2 数字高清电视机所接收处信号的技术规格

接收频道	输入的信号内容及格式
TV	全频道射频电视信号,标准 PAL 制(576i)
AV1、AV2 输入	1.0p_p 视频信号、音频信号 0.5VRMS。标准 PAL 制、NTSC 制(3.58)、NTSC 制(4.43)
S 端子输入	1.0p_p 亮度信号,7Vp-p 色度信号,PAL 制、NTSC 制
Y、Pb/Cb、Cr/Pr 分量信号输入	1.0p_p 亮度信号,色度信号 1.0p_p YCbCr 输入格式:720×480i/60Hz,720×576i/50Hz YPbPr 输入格式:720×480P/60Hz,720×576P/50Hz,1280×720P/60Hz,1920×1080i/50Hz,1920×1080i/60Hz,1920×1080P/60Hz
VGA 电脑信号输入	R、G、B 三基色信号 1.0p_p;HS 和 VS 行场同步信号 VGA 输入格式:VGA@60Hz(640×480/60Hz)、VGA@75Hz SVGA 输入格式:800×600/60Hz XGA 输入格式:1024×768/60Hz,1280×768/60Hz,DOS

注:支持高清模拟分量和逐行扫描的标清模拟分量接口标记为 Y/Pr/Pb,而把普通的标清模拟分量接口标记为 Y/Cr/Cb。

1080i/60Hz 与 1080P/60Hz 的区别简单地说就是每秒传输 30 帧画面和 60 帧画面,当然帧越多越清晰越不会闪屏幕。另外,1080P 采用逐行扫描,图形更精细、更平滑。目前市面上还没有真正的 1080P 信号源。

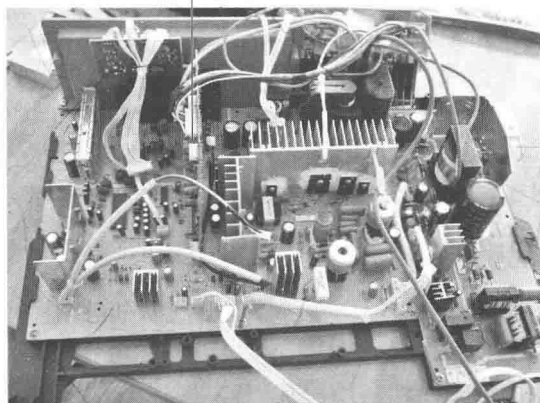
1.1.1 数字高清电视机的 IPQ 数字变频板

当数字高清电视机接收不同类型格式的视频信号时,视频信号上的像素、行场扫描频率、行扫描格式组合也不同。但无论数字高清电视机接收处理哪类格式的视频信号,都要把像素和同步信号变换至目前高清电视显像管支持分辨率,即逐行扫描、像素至 1024×768、场同步信号至 60Hz (或 75Hz),行同步信号至 33.75kHz (或 38kHz)。这就要求数字高清电视机内有设置一个专门电路,用来识别视频信号的格式,并根据识别结果把视频信号的扫描格式、像素和行场频率进行变换到电视机一致,这个功能电路就是 IPQ 数字变频板,又称扫描/清晰度转换器,它竖直安装在数字高清电视内的主板上,如图 1-2 所示。

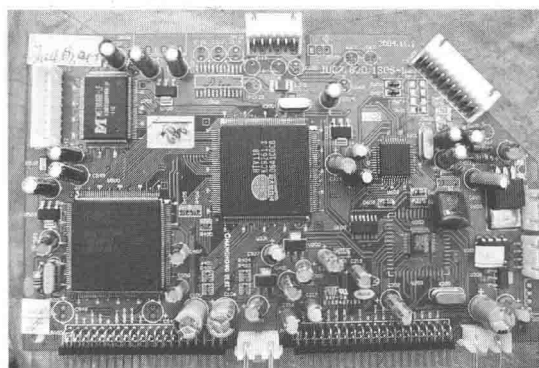
主板上所增加的这块 IPQ 数字变频板,是图像信号处理和系统控制中心,其上设置有 CPU、用户信息存储器、视频信号解码、格式变换、帧动态存储器,有的还设置 RGB/扫描集成电路。IPQ 板的功能具体如下。

IPQ数字变频板

- ①识别输入视频信号的格式。
- ②进行格式变换和变频：根据格式识别结果，把解码的视频信号和同步信号进行扫描格式及频率变换，形成逐行扫描、高像素的RGB三基色视频信号，60Hz(或75Hz)场同步信号，33.75kHz(或38kHz)行同步信号。
- ③产生整机所需的系统控制信号和屏显字符。
- ④在二次开机过程对被控电路进行检测，如正常则成功开机，如异常则返回待机状态。
- ⑤有的还形成行、场扫描脉冲。

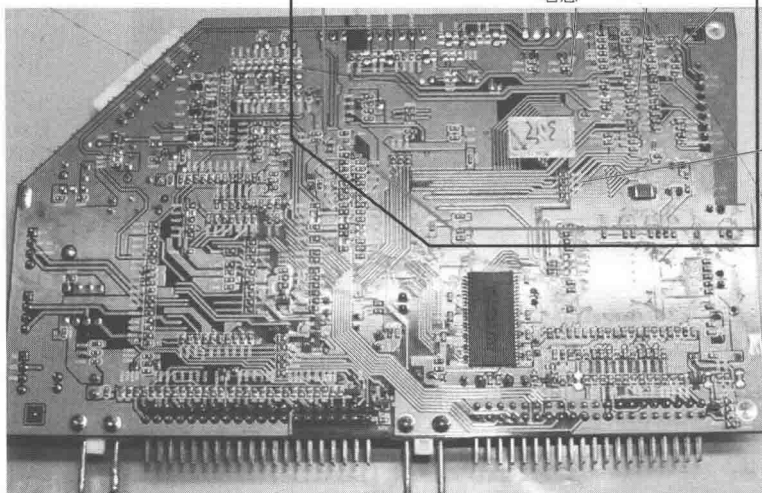


(a) IPQ板在主板的位置



器件面

VGA、HDTV信号通道器件 电阻：传输场同步信号时钟
总线电阻，不开时可断开试机
电感



(b) IPQ数字板变频板实物

图 1-2 IPQ 数字变频板

① 系统控制功能 接收、处理用户指令，产生整机所需所有控制信号，除产生同于普通电视机的控制开/待机，静音控制、信号源工作模式、图像效果、伴音大小及效果等控制信号外；还要在二次开机过程对被控电路的总线接口、软件设置的检测项目进行检查，如正常则成功开机，如异常则返回待机状态。

② 视频信号处理及格式转换功能 既要完成传统彩电接收的 TV、AV1、Y/C、YCbCr 模拟信号切换及亮色解码，又要满足接收不同帧频及分辨率、扫描方式的高清信号 HDMI，还要接收来自电脑多种格式信号，并把上述信号进行相应处理后再进行变频及扫描格式转换，最终输出逐行扫描方式且已升频（或降频）的模拟 RGB 三基色信号、行场同步信号。

③ 扫描信号产生 对于扫描 IC 设置在 IPQ 板的机型，还要产生 33.75kHz（或 38kHz）逐行扫描格式的行扫描激励脉冲信号、60Hz（或 75Hz）的场扫描激励脉冲信号。

1.1.2 数字高清电视机的内部结构特点

图 1-3 是数字高清电视机的内部结构及特点，是在普通普通彩电的基础，在主板上增加了 IPQ 数字变频板，外部信号切换板增加了 YCbCr、YPbPr、VGA 及 HDMI 输入等插口，且这些多出的外部接口通过导线与主板所增加 IPQ 板相连。

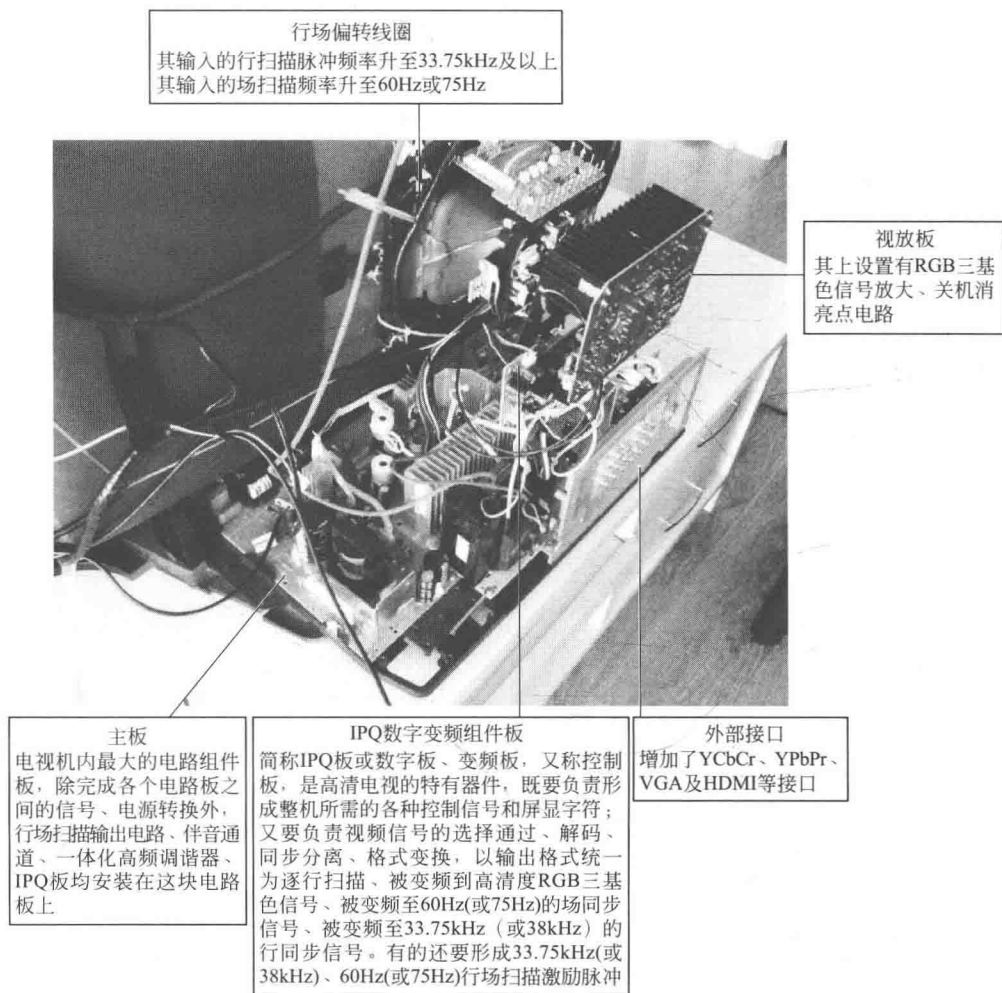
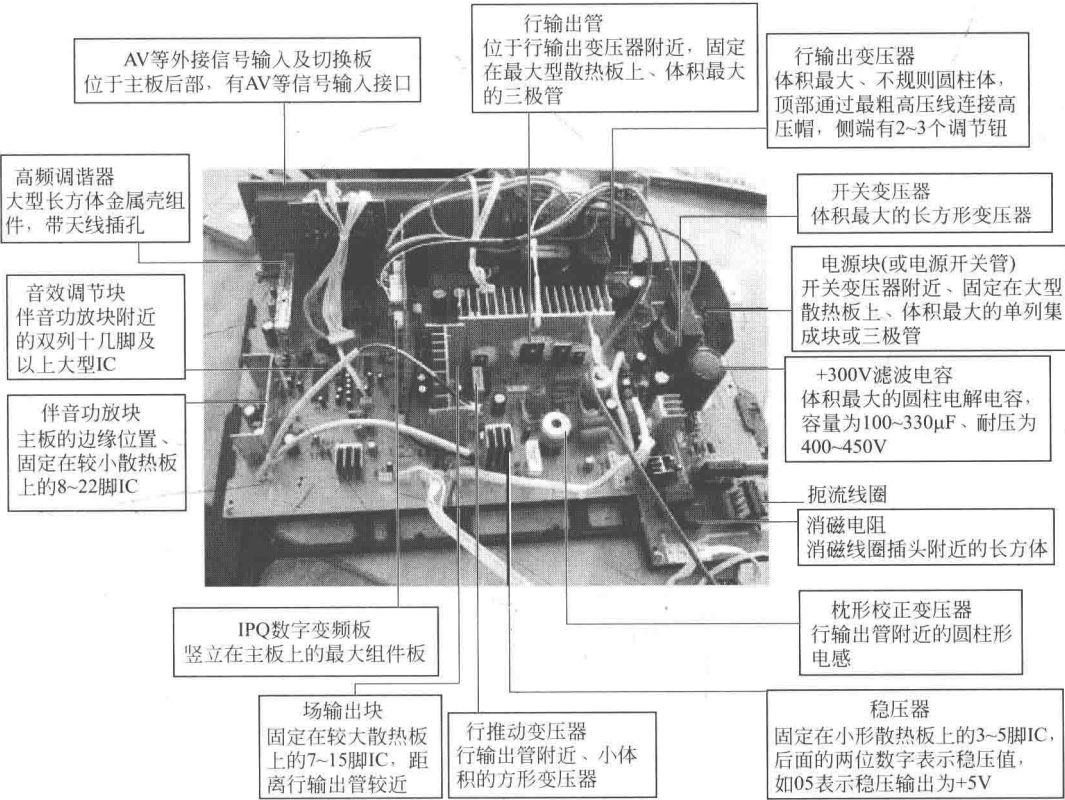
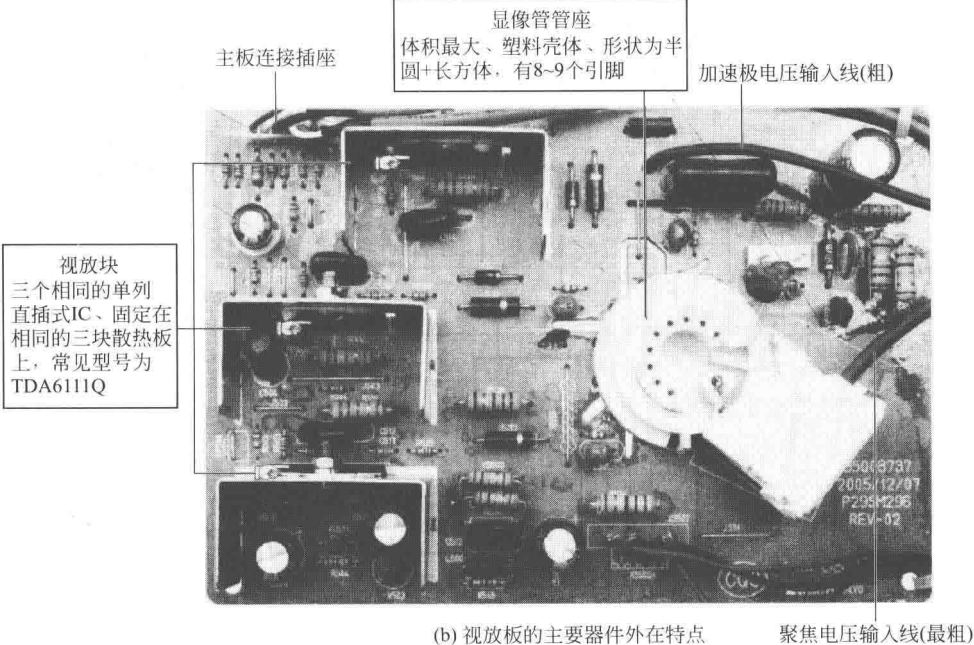


图 1-3 数字高清电视机的内部结构及特点

除新加的这块 IPQ 数字变频板后，数字高清电视机其他部分的结构同普通彩电并无多大差别，且可按普通彩电的方法就能明确地判断出开关电源、行扫描、场扫描、伴音功放、视放等电路，如图 1-4 所示。



(a) 主板上的主要器件外在特点



(b) 视放板的主要器件外在特点

图 1-4 数字高清电视机的主板和视放板

1.1.3 数字高清电视机的工作特点

数字高清电视机的工作方式与普通彩电相比,除下面介绍的两点外,其他基本相同:一是场扫描频率升至60Hz(或75Hz)、行扫描频率升至33.75kHz(或38kHz);二是由IPQ数字变频板对视频信号的像素、行场同步信号进行变频及扫描格式变换,形成格式统一逐行扫描的高像素视频信号、60Hz(或75Hz)场同步信号、33.75kHz(或38kHz)行同步信号。

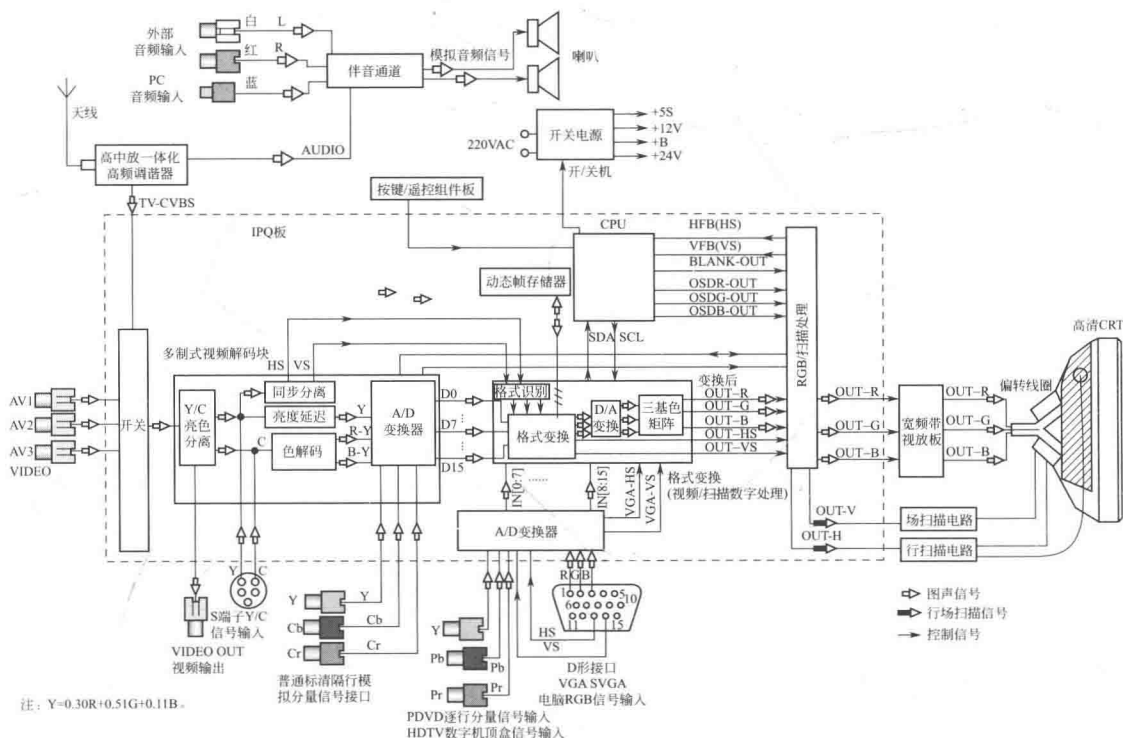
例如,长虹CRT数字高清电视机,设置为60Hz逐点扫描高清格式,接收我国TV电视节目时,IPQ板的变换过程如图1-5所示。



图 1-5 长虹电视机设置为 60Hz 逐点扫描接收电视节目时 IPQ 板的任务

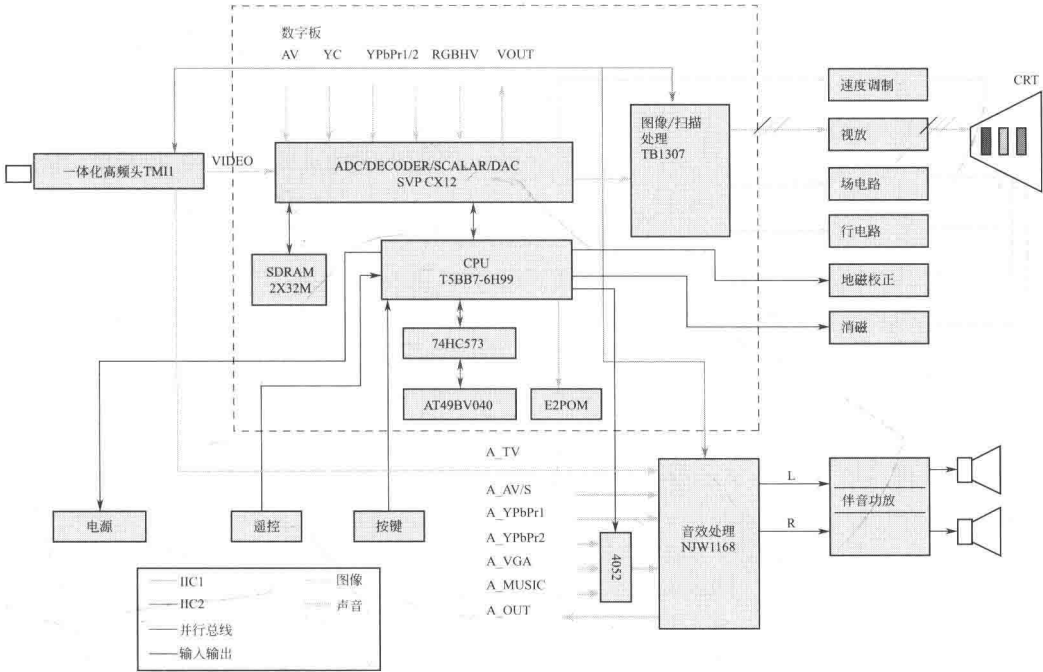
1.1.4 数字高清电视机的电路结构原理

图1-6是数字高清电视机的电路结构框图,由高中放一体化高频调谐器、伴音通道、IPQ数字变频板、宽带频带视放板、显像管、行场扫描、开关电源等组成。除IPQ数字变



注：Y=0.30R+0.51G+0.11B。

(a) 长虹CHD-2机芯



(b) 长虹CHD-6机芯

图 1-6 数字高清电视机的电路框图

频板外，其他单元电路的电路结构及工作与普通彩电基本相同。表 1-3 为各接口输入信号的内容及存在形式。

表 1-3 各接口输入信号的内容及存在形式

信号类型	信号内容及存在形式	备注
天线射频信号	超高频双载波上以调幅方式分别调制有 CVBS 视频信号、AUDIO 音频信号	标准 PAL 制： 像素：720×576i 场同步：50Hz 行同步：15.625kHz 隔行扫描
TV-CVBS 彩色全电视信号	C 色度信号以梳状方式，穿插在 Y 亮度信号的高频端 (4.43MHz)	
AV1/AV2/AV3 VIDEO 视频信号	C 色度信号以梳状方式穿插在 Y 亮度信号的高频端 (4.43MHz)	
S 视频信号	单独输入 Y 亮度信号、单独输入 C 色度信号	
Y 亮度信号	主体是图像的黑白内容，两侧为 HS 行同步信号、VS 场同步信号	
C 色度信号	4.43MHz 副载波不同相位上以调幅方式，调制有 R-Y 红色差信号、B-Y 蓝色差信号	格式参见表 1-2
YCbCr 分量视频	单独输入隔行标清的 Y 亮度信号、R-Y 红色差信号、B-Y 蓝色差信号	
YPbPr 分量视频	单独输入逐行或隔行高清晰 Y 亮度信号、R-Y 红色差信号、B-Y 蓝色差信号	格式参见表 1-2
VGA/SVGA 信号	单独输入逐行 R 红色、G 绿色、B 蓝色、HS 行同步、VS 场同步信号	参见表 1-2
AUDIO	音频信号，驱动喇叭发声的信号	

注：R=(R-Y)+Y;G=(G-Y)+Y;B=(B-Y)+Y;G-Y 是由 Y、R-Y、B-Y 按比例合成。