

平板显示器与数字电视维修技术丛书

数字高清CRT彩电

维修代换技法揭秘

○ 刘建清 陈素侠 主编



平板显示器与数字电视维修技术丛书

数字高清 CRT 彩电维修 代换技法揭秘

刘建清 陈素侠 主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 提 要

本书专门揭密数字高清 CRT 彩色电视机（在本书中简称数字高清彩电）维修代换技法，采用新颖的讲解形式，深入浅出地介绍了数字高清彩电开关电源、高频/中频电路、数字板、CRT 板与显像管、音频电路和行场扫描电路的组成、原理与维修代换技巧，归纳总结了数字高清彩电软件故障机理及编程方法，详细分析了用示波器维修数字高清彩电的基本操作技能与常用关键点波形，并给出了大量极具参考价值的维修实例，可供日常维修时参考查阅。

全书语言通俗，重点突出，图文结合，简单明了，具有较强的针对性和实用性，适合数字高清彩电初学者、家电维修人员、无线电爱好者阅读，也可作为中等职业学校、中等技术学校及相关培训班的教材。

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

数字高清 CRT 彩电维修代换技法揭密/刘建清，陈素侠主编. —北京：电子工业出版社，2009.1

（平板显示器与数字电视维修技术丛书）

ISBN 978 - 7 - 121 - 07738 - 8

I. 数… II. ①刘… ②陈… III. 数字电视：高清晰度电视：彩色电视 - 电视接收机 - 维修
IV. TN949.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 177419 号

责任编辑：苏颖杰 (suyj@phei.com.cn)

印 刷：北京市顺义兴华印刷厂

装 订：三河市双峰印刷装订有限公司

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

开 本：787×1092 1/16 印张：28.5 字数：726.4 千字

印 次：2009 年 1 月第 1 次印刷

印 数：4000 册 定价：49.80 元

凡所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，联系及邮购电话：(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010) 88258888。

前 言

近几年来,数字高清彩电发展十分迅猛,已逐渐取代传统的模拟 CRT 彩电。但是,目前图书市场上有关数字高清彩电维修的书籍还很少,而且大都只是停留在原理的介绍上,有关维修方面的知识涉及很少,数字高清彩电维修难问题日渐突出。为此,我们组织数字高清彩电一线维修人员和工作在相关教学岗位上的教师,共同编写了本书。

本书通过图文讲解,将数字高清彩电基础知识与维修代换技法有机地结合起来,为读者献上一道经典、专业、准确的知识大餐。当您认真阅读完本书后将发现,无论是您所读的书,还是读完书的您,都会有所不同。

本书的主要内容如下:

第1章:主要介绍数字高清彩电的基础知识,主要包括:模拟彩电与数字高清彩电的组成和异同,数字高清彩电的信号流程及常见构成方案等。

第2章:主要介绍数字高清彩电常用维修技法、易损元器件的识别、检测及代换技法,以及常用工具、仪器的使用等。这些内容是每一名相关维修人员必备的基本技能。

第3章:主要介绍数字高清彩电开关电源电路的结构、原理及维修代换技法。

第4章:主要介绍数字高清彩电高频/中频处理电路的构成方案、电路分析与维修技法。

第5章:主要介绍数字高清彩电数字板的构成方案、电路分析与维修技法。

第6章:主要介绍数字高清彩电 CRT 板视频输出电路的结构与维修技法,并对显像管的结构、检测、代换与维修技法进行了系统总结。

第7章:主要介绍数字高清彩电伴音电路的构成方案、电路分析与维修技法。

第8章:主要介绍数字高清彩电行扫描电路、+B 电源的构成、电路分析与维修技法。

第9章:主要介绍数字高清彩电场扫描电路的构成、电路分析与维修技法。

第10章:主要介绍数字高清彩电软件故障的维修机理与维修技法,并对常用编程器的使用进行了详细的说明。

第11章:主要介绍用示波器维修数字高清彩电的方法和技巧,给出了大量极具参考价值的关键点波形,并进行了简要分析。

第12章:主要介绍彩电上门维修时的一些方法和技巧,掌握这些内容,对提高读者上门维修的成功率和心理素质具有一定的指导意义。

数字高清彩电是在传统的模拟彩电基础上发展起来的,它们之间在电路上有着许多相同之处,因此,本书的大量内容对于维修模拟彩电也具有非常重要的参考价值。

本书编写过程中,参阅了《家电维修》、《家电维修·大众版》、《无线电》、《电子报》等杂志,并从互联网上搜索了一些有价值的维修资料,由于这些资料经过多次转载,已经很难查到原始出处,仅在此向资料提供者表示感谢!

参与本书编写的人员有刘建清、陈素侠、王春生、李凤伟、孙保书、刘为国等，最后由中国电子学会高级会员刘建清先生组织定稿，由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免会有疏漏和不足之处，恳请各位专家和读者不吝赐教。

如果您在使用本书的过程中有任何问题或意见、建议，可以通过 E-mail: jxxldj@sina.com 向我们提出，我们将为您提供超值延伸服务。

编 者

目 录

第 1 章 从模拟彩电到数字高清彩电	1
1.1 模拟彩电和数字高清彩电概述	2
1.1.1 模拟彩电	2
1.1.2 数字高清彩电	3
1.1.3 一体化数字彩电	4
1.2 模拟彩电的基本组成及信号流程	4
1.2.1 模拟彩电的基本组成	4
1.2.2 模拟彩电的信号流程	5
1.3 数字高清彩电的基本组成、信号处理方法及流程	7
1.3.1 数字高清彩电的基本组成	7
1.3.2 数字高清彩电的信号处理方法	9
1.3.3 数字高清彩电的信号流程	10
1.4 数字高清彩电内部电路板识别	16
1.5 普通模拟彩电与数字高清彩电的异同	20
1.5.1 电路结构的异同	20
1.5.2 工作方式的异同	20
1.5.3 维修代换的异同	21
1.6 模拟和数字高清彩电基础知识解读	21
1.6.1 什么是逐行扫描和隔行扫描	22
1.6.2 什么是多制式	22
1.6.3 什么是模拟电视信号和数字电视信号	24
1.6.4 彩色电视机内部信号	24
1.6.5 数字高清彩电常见接口	28
1.6.6 什么是视频带宽	33
1.6.7 什么是 720p、1080i 和 1080p	34
1.7 数字高清彩电电路构成方案解析	34
1.7.1 “模拟解码芯片 + 扫描格式变换芯片”构成方案	34
1.7.2 “数字解码芯片 + 扫描格式变换芯片”构成方案	36
1.7.3 “数字解码芯片 + 飞利浦组合扫描格式变换芯片”构成方案	38
1.7.4 “数字解码/MCU 芯片 + 扫描格式变换芯片”构成方案	42
1.7.5 “视频数字处理器(视频数字处理单芯片)”构成方案	42
1.7.6 “视频数字处理超级芯片”构成方案	48
第 2 章 数字高清彩电基本维修技法	50
2.1 数字高清彩电的故障分类和故障产生原因	51

2.1.1	数字高清彩电的故障分类	51
2.1.2	故障产生的原因	51
2.2	数字高清彩电常用维修技法	52
2.2.1	感观法	52
2.2.2	万用表测试法	53
2.2.3	示波器测试法	54
2.2.4	代换法	54
2.2.5	开路和短路法	55
2.2.6	人工干预法	55
2.2.7	拆除法	56
2.2.8	修改电路法	56
2.3	数字高清彩电元器件的识别、检测与代换技法	56
2.3.1	数字高清彩电贴片元器件(片状元器件)的识别技法	56
2.3.2	数字高清彩电易损元器件的识别、检测与代换技法	64
2.3.3	数字高清彩电集成电路的识别、检测与代换技法	78
2.4	数字高清彩电常用维修工具介绍	81
2.4.1	小型元器件的拆焊	81
2.4.2	数字高清彩电贴片集成电路的拆焊	82
2.5	数字高清彩电常用维修仪器介绍	83
2.5.1	万用表	83
2.5.2	示波器	83
2.5.3	编程器	83
2.5.4	彩色电视信号发生器	83
2.5.5	直流稳压电源	85
第3章	数字高清彩电开关电源电路维修	86
3.1	数字高清彩电开关电源电路概述	87
3.1.1	开关电源的特点	87
3.1.2	开关电源的分类	88
3.1.3	数字高清彩电并联式开关电源基本原理	90
3.1.4	数字高清彩电开关电源基本电路组成	91
3.1.5	数字高清彩电开关电源的结构形式	98
3.2	数字高清彩电开关电源电路分析	99
3.2.1	由电源控制芯片 TDA16846 构成的开关电源电路分析	99
3.2.2	由厚膜电路 STR-F6656 构成的开关电源电路分析	105
3.2.3	由厚膜电路 FSCQ1265RF 构成的开关电源电路分析	109
3.3	数字高清彩电开关电源维修代换技法	115
3.3.1	开关电源的维修方法	115
3.3.2	开关电源常见故障的维修	117
3.3.3	屡损开关管(或厚膜电路)故障的维修	118

3.3.4 开关电源的模块级代换技法	119
3.3.5 电源电路维修注意事项	123
3.4 数字高清彩电开关电源维修实例	123
第4章 数字高清彩电高频/中频处理电路维修	130
4.1 数字高清彩电信号高频头/中频处理电路揭密	131
4.1.1 数字高清彩电高频头	131
4.1.2 数字高清彩电中频处理电路	133
4.1.3 数字高清彩电高频/中频处理电路构成方案	133
4.1.4 数字高清彩电高频/中频处理电路分析	134
4.2 数字高清彩电高频/中频电路故障维修技法	139
4.2.1 数字高清彩电高频/中频电路常用维修方法	139
4.2.2 数字高清彩电高频/中频电路常见故障的维修	140
4.2.3 高频头代换技法	143
4.3 数字高清彩电高频/中频电路维修实例	146
第5章 数字高清彩电数字板维修	150
5.1 数字板的基本组成和工作过程	151
5.1.1 采用模拟解码芯片的数字板	151
5.1.2 采用数字解码芯片的数字板	153
5.2 数字板的构成方案	156
5.2.1 “模拟解码芯片+扫描格式变换芯片”构成方案	156
5.2.2 “数字解码芯片+扫描格式变换芯片”构成方案	160
5.2.3 “数字解码芯片+飞利浦组合扫描格式变换芯片”构成方案	164
5.2.4 “数字解码/MCU 芯片+扫描格式变换芯片”构成方案	166
5.2.5 “视频数字处理器(视频数字处理单芯片)”构成方案	166
5.2.6 “视频数字处理超级芯片”构成方案	171
5.3 视频/同步信号切换电路揭密与维修	176
5.3.1 视频/同步信号切换电路概述	176
5.3.2 视频/同步信号切换电路举例	176
5.3.3 视频/同步信号切换电路的维修	180
5.4 视频解码电路揭密与维修	181
5.4.1 模拟解码电路揭密与维修	181
5.4.2 数字解码电路揭密与维修	194
5.5 扫描格式变换电路揭密与维修	201
5.5.1 扫描格式变换电路的组成与作用	201
5.5.2 扫描格式变换电路的种类	202
5.5.3 隔行-逐行变换和图像缩放变换的过程	202
5.5.4 典型扫描格式变换电路分析与维修	204
5.6 RGB 和行场扫描电路揭密与维修	207
5.6.1 数字高清彩电 RGB 和行场扫描电路揭密	207

5.6.2	RGB 和行场扫描芯片 TDA9332 的应用与维修	212
5.6.3	RGB 处理电路 LM1269 和行场扫描芯片 STV6888 应用电路介绍	219
5.7	微控制器电路揭密与维修	227
5.7.1	微控制器电路的构成方案	227
5.7.2	微控制器基本电路介绍	230
5.7.3	微控制器电路分析	234
5.7.4	微控制器电路维修	243
5.8	数字板 A/D 转换、D/A 转换和 DC/DC 变换器简介	244
5.8.1	A/D 转换电路	244
5.8.2	D/A 转换电路	246
5.8.3	DC/DC 变换器	246
5.9	数字高清彩电数字板维修代换技法	248
5.9.1	数字板易损部位	248
5.9.2	数字板的代换技法	249
5.10	数字高清彩电数字板维修实例	249
第 6 章	数字高清彩电 CRT 板与显像管维修	260
6.1	数字高清彩电 CRT 板视频输出电路揭密	261
6.1.1	视频输出电路概述	261
6.1.2	视频输出电路分析	262
6.2	数字高清彩电显像管及其附属电路	268
6.2.1	显像管的构造	268
6.2.2	显像管的主要参数	271
6.2.3	显像管附属电路介绍	272
6.3	数字高清彩电视频输出电路与显像管常见故障维修技法	275
6.3.1	无光栅(黑屏)	275
6.3.2	关机亮点	275
6.3.3	色纯度不良	275
6.3.4	光栅上有断续的黑白点或水平短黑线干扰	275
6.3.5	图像有鱼鳞状干扰	276
6.3.6	图像发虚、模糊	276
6.3.7	亮度太亮且伴有回扫线	277
6.3.8	图像暗淡	277
6.3.9	单色、补色和偏色故障	277
6.4	数字高清彩电显像管的检测、维修与代换技法	280
6.4.1	显像管的检测技法	280
6.4.2	显像管的维修技法	281
6.4.3	显像管的代换技法	283
6.5	数字高清彩电视频输出电路与显像管维修实例	283
第 7 章	数字高清彩电伴音电路维修	286

7.1	数字高清彩电伴音电路揭密	287
7.1.1	伴音电路的组成	287
7.1.2	伴音电路的构成方案	287
7.1.3	音频功率放大电路揭密	288
7.1.4	伴频电路常用术语解读	290
7.2	数字高清彩电伴音电路分析	292
7.2.1	长虹 CHD-2 机芯数字高清彩电伴音电路分析	292
7.2.2	康佳 P29FG188 数字高清彩电伴音电路分析	297
7.3	数字高清彩电伴音电路维修技法	301
7.3.1	音频处理电路维修技法	301
7.3.2	音频处理电路常见故障的维修	302
7.4	数字高清彩电伴音电路维修实例	302
第8章	数字高清彩电行扫描电路维修	307
8.1	数字高清彩电行扫描电路的作用和组成	308
8.1.1	行扫描电路的作用	308
8.1.2	数字高清彩电行扫描电路的组成	308
8.2	数字高清彩电行激励和行输出电路深入剖析	311
8.2.1	行激励电路深入剖析	311
8.2.2	行输出电路深入剖析	312
8.3	多频扫描数字高清彩电 +B 电源(行输出电源)揭密	314
8.3.1	+B 电源基本结构与原理	314
8.3.2	+B 电源电路揭密	318
8.4	数字高清彩电行扫描电路全解析	326
8.4.1	多频归一数字高清彩电行扫描电路解析	326
8.4.2	多频扫描数字高清彩电行扫描电路解析	329
8.5	数字高清彩电行扫描电路维修技法	342
8.5.1	行扫描电路的常用维修方法	342
8.5.2	行扫描电路常见故障的维修	350
8.5.3	屡损行输出管故障揭密	353
8.6	数字高清彩电行扫描电路维修实例	355
第9章	数字高清彩电场扫描电路维修	363
9.1	数字高清彩电场扫描电路的作用和组成	364
9.1.1	场扫描电路的作用	364
9.1.2	场扫描电路的组成	364
9.2	数字高清彩电场扫描电路分析	365
9.2.1	长虹 CHD-2 机芯数字高清彩电场扫描电路分析	365
9.2.2	海信 HDTV-3201 数字高清彩电场扫描电路分析	367
9.2.3	厦华 MT34F1A 数字高清彩电场扫描电路分析	369
9.3	数字高清彩电场扫描电路维修技法	371

9.3.1	场扫描电路常见故障的维修	371
9.3.2	屡损场输出块揭密	373
9.3.3	场扫描电路引起的显像管切颈故障揭密	374
9.4	数字高清彩电场扫描电路维修实例	374
第 10 章	数字高清彩电软件故障维修	380
10.1	数字高清彩电存储器介绍	381
10.1.1	数字高清彩电存储器的种类及作用	381
10.1.2	数字高清彩电串行 EEPROM 存储器介绍	382
10.1.3	数字高清彩电常用串行 EEPROM 存储器的代换问题	383
10.2	数字高清彩电软件故障维修技法	384
10.2.1	EEPROM 存储器数据出错、丢失的原因及处理方法	384
10.2.2	数字高清彩电的维修模式(工厂模式)	384
10.2.3	更换存储器后的初始化操作	385
10.2.4	用编程器重写存储器	386
10.3	数字高清彩电软件故障维修实例	393
第 11 章	用示波器维修数字高清彩电	400
11.1	为什么用示波器维修数字高清彩电	401
11.1.1	能准确判断万用表难以查清的故障	401
11.1.2	能直观看故障机理	401
11.1.3	维修后工作可靠	401
11.2	示波器的使用	401
11.2.1	维修数字高清彩电需要什么样的示波器	401
11.2.2	双踪模拟示波器各功能按钮/旋钮的作用	402
11.2.3	示波器的基本使用方法	408
11.2.4	示波器探头的选用与调整	410
11.3	数字高清彩电信号波形的产生与变化	410
11.3.1	波形的产生	410
11.3.2	波形在电路中的变化	411
11.4	用示波器维修数字高清彩电的方法和技巧	418
11.4.1	用示波器维修数字高清彩电的方法	418
11.4.2	用示波器维修数字高清彩电的技巧	419
11.4.3	示波器与万用表的配合使用	422
11.4.4	示波器与彩色信号发生器的配合使用	424
11.4.5	用示波器维修数字高清彩电易犯的错误	424
11.5	数字高清彩电常见波形的测量	425
11.5.1	开关电源电路常见波形的测量	425
11.5.2	图像处理电路常见波形的测量	426
11.5.3	音频处理电路常见波形的测量	428
11.5.4	行场扫描电路常见波形的测量	428

11.5.5 MCU 电路常见波形的测量	431
11.6 用示波器维修数字高清彩电的实例	432
第 12 章 彩电上门维修	436
12.1 彩电上门维修的准备工作和程序	437
12.1.1 彩电上门维修前的准备工作	437
12.1.2 准备好维修图纸、配件、工具和仪器	437
12.1.3 彩电上门维修程序	438
12.2 彩电上门维修技法	439
12.3 彩电上门维修良好心理状态的建立	439
参考文献	441

第1章

从模拟彩电到数字高清彩电

本章要点：

- 模拟彩电和数字高清彩电概述
- 模拟彩电的基本组成及信号流程
- 数字高清彩电的基本组成、信号处理方法及流程
- 数字高清彩电内部电路板识别
- 普通模拟彩电与数字高清彩电的异同
- 模拟和数字高清彩电基础知识解读
- 数字高清彩电电路构成方案解析

近年来,随着电视技术的快速发展,出现了数字高清彩色电视机(简称数字高清彩电),这是普通模拟电视向数字电视发展过程中的产物,是应用数字技术改善模拟电视声像质量的典型产品。为便于读者对数字高清彩电有一个基本的认识,本章从模拟彩电的基本组成及信号流程入手,逐步深入,循序渐进地介绍了数字高清彩电的组成、电路板识别、常用术语、电路构成方案等知识。

1.1 模拟彩电和数字高清彩电概述

1.1.1 模拟彩电

1. 什么是模拟彩电

用于接收和解调模拟信号的彩电称为模拟彩电,具体来说,模拟彩电可以接收电视台发射的 PAL、NTSC、SECAM 模拟制式的信号,通过内部电路处理,还原出图像和伴音。

模拟彩电系统已有 50 年历史,在发展中不断完善、改进,在图像质量、设备的成本等方面日趋成熟,并具有一定的优势,已被广大用户接受。

2. 模拟彩电存在的问题

随着科学技术的不断发展和人们对视听产品质量要求的不断提高,普通模拟彩电系统由于隔行扫描带来的缺陷越来越突出,主要表现在以下几个方面:

(1) 行间闪烁

普通模拟彩电采用隔行扫描方式,把一帧图像分为奇数场和偶数场扫描,虽然降低了视频带宽,简化了电路,但一行图像出现的频率比逐行扫描降低了一半,场频是 50 Hz(PAL)或 60 Hz(NTSC),帧频仍是 25 Hz(PAL)或 30 Hz(NTSC),低于临界闪烁频率 45.8 Hz,一行图像出现的频率为 25 Hz 或 30 Hz,视觉感觉图像有行间闪烁。行间闪烁影响图像垂直清晰度,大面积图像闪烁也容易造成视觉疲劳。

(2) 视在并行

当运动物体沿垂直方向向下移动的时间恰好是经过一场时间,即 $T = 1/50 \text{ Hz} = 20 \text{ ms}$ (PAL)或 $T = 1/60 \text{ Hz} = 16.67 \text{ ms}$ (NTSC),物体垂直向下运动速度等于扫描线向下移动一行的速度时,则第二场传送的细节与第一场相同,图像垂直清晰度下降了一半,即图像像素未变,但是人的感觉是图像清晰度下降了。

(3) 垂直边缘锯齿化

当运动物体沿水平方向运动速度足够大时,因隔行扫描使相邻行在时间上相差一场,结果导致运动物体垂直边缘锯齿化;运动速度越快,垂直边缘锯齿化越严重。

(4) 并行现象

普通模拟电视系统采用隔行扫描方式,理想情况下奇数场扫描线与偶数场扫描线均匀镶嵌。但当场同步电路产生同步误差时,有可能使奇数场图像与偶数场图像重合或镶嵌不均匀,造成并行或准并行。当奇数场图像与偶数场图像完全重合时,垂直方向图像清晰度下降了一半,使图像清晰度降低。

(5) 爬行效率

PAL 制彩色电视信号的色度信号采用逐行倒相方式,如果在色度解码电路中存在解调误差时,色差信号中混有远行倒相的串色分量,产生相邻行电平的不一致,显示的图像亮度有逐行强弱变化,再加上隔行扫描的原因,场扫描自上而下进行,人眼会感觉有明暗间隔的行结构缓慢向上“爬行”。低频串色引起大面积爬行,高频串色引起彩色图像边缘蠕动,色饱和度越强,爬行现象越明显。

虽然模拟彩电存在诸多问题,但由于模拟彩电技术成熟,价格便宜,性能稳定,加之目前播放的电视信号大多还是模拟信号,因此,在短期内,模拟彩电还不会退出市场。

1.1.2 数字高清彩电

1. 什么是数字高清彩电

数字高清彩电是模拟彩电向数字彩电发展过程中的产物,是应用数字技术改善模拟彩电图像质量的典型产品。大家知道,衡量电视图像质量好坏的一个重要指标是图像的清晰度,普通模拟电视受电路结构和隔行扫描体制的限制,图像清晰度较低,同时存在大面积闪烁现象。在 20 世纪 90 年代初,随着大屏幕电视推向市场,图像清晰度低的问题日益突显。为提高清晰度,在大屏幕彩电电路中,开始应用数字梳状滤波器 Y/C 分离电路、亮度清晰度改善电路(LTI)、彩色瞬态特性改善电路(CTI)、频率合成调谐器等数字技术,在一定程度上提高了图像水平清晰度。这些数字技术的应用在改善图像水平清晰度方面起到了重要作用,但垂直清晰度并未得到改善。大屏幕电视图像的扫描格式仍然是 50 Hz 隔行扫描,每场图像的垂直扫描线数在理论上只有 312.5 行,所以要进一步提高图像清晰度,就必须从增加每场图像的扫描行数,改善图像垂直清晰度方面来考虑。

21 世纪初,数字变频技术逐步应用在电视技术中,这种技术将传统的隔行扫描格式转换成逐行扫描格式,大大增加了图像的每场扫描行数;同时提高行场扫描频率,消除了大面积闪烁现象和行结构线明显现象,提高了图像在垂直方向的清晰度,进一步改善了图像质量。数字变频技术有多种方案,如 100 Hz 倍频、60 Hz 逐行扫描、75 Hz 逐行扫描等。图像显示格式有标准清晰度电视 SDTV(720 × 480i)、增强型清晰度电视 EDTV(720 × 480p)以及高清晰度电视 HDTV(1920 × 1080i 或 1280 × 720p),i 表示隔行扫描,p 表示逐行扫描。其中 1920 × 1080i 或 1280 × 720p 图像格式是数字电视(DTV)标准中最高级的一种。1920 × 1080i 图像格式的水平方向的像素是 1920 个,垂直方向的像素是 1080 个,这种格式正是我国的高清晰度电视的标准。含有 HDTV 这种格式的数字变频彩电是“数字高清”彩电。



专家点拨

目前,市场上大量销售的数字高清彩电(也是本书重点介绍的内容),常以 HDTV ready 来标识,表示它是面向普通模拟信号用户、“兼容数字”的“分体机”(机顶盒和彩电分开),还不是真正意义上的数字电视。也就是说,它还不能直接接收“数字高清电视广播”,必须通过机顶盒才可以收看到数字高清电视广播。可见,现在的“数字高清”彩电只是一台可以显示高清节目的“显示器”而已。

2. 数字高清彩电的优点

与普通模拟彩电相比,数字高清彩电主要有以下特点:

(1) 提高图像质量

采用数字方式可使亮度信号和色度信号的分离更加彻底,从而削弱了两者之间的相互串扰。另外,还可以实现抗干扰性很强的同步、消除闪烁、逐行扫描方式显示以及降低噪声等处理功能。因此,可以很好地再现发射台播出的现行电视体制的图像和声音。

(2) 增加功能

近年来超大规模半导体存储器的发展,可以很容易地存储几行或几场电视图像。利用这样的存储功能及相应的处理技术,可以在一个屏幕上进行多个画面的显示,也可以在一个主画面中再附加一个小画面,还可以在任意瞬间使画面静止显示等。这些都是模拟彩电不能实现的。

(3) 容易实现自动化

数字高清彩电由于采用了数字化技术,能够很容易地实现计算机控制下的自动化操作和调整。另外,还可以很容易地与计算机或其他数字式设备一起组成多媒体电视系统,实现可视数据、文字图形以及图像的综合显示,具备文字广播接收功能等。

(4) 提高生产效率,降低成本

数字高清彩电采用数字化技术后,可以使元器件及调整部分减少。另外,由于电路具有自动调整能力,可使可靠性和稳定性大大提高。同时,也减化了生产过程中的调整,从而提高了生产效率,大大降低了成本。

1.1.3 一体化数字彩电

一体化数字彩电也称一体机,也就是说,彩电内部内置机顶盒的完整功能,不需要外接机顶盒即可直接接收数字电视信号。一体机标识为 HDTV receiver,它是真正意义上的数字电视(DTV)。目前,这样的数字高清电视机很少,本书不做具体介绍。

再次提醒读者的是,在本书中,为避免用词混淆,提到的“数字高清彩电”均指前面介绍的 HDTV ready 型分体机,而不是 HDTV receiver 型一体机。

1.2 模拟彩电的基本组成及信号流程

1.2.1 模拟彩电的基本组成

为便于理解,图 1-1 绘出了普通模拟彩电的基本组成框图。

从图中可以看出,普通模拟彩电主要由高中频处理电路(高频头、中频处理电路),伴音处理电路(音频处理电路、音频功放电路),视频处理电路(模拟视频解码电路、视频输出电路),行场扫描电路(行场扫描处理电路、场输出电路、行输出电路),微控制器电路(MCU、EEPROM 存储器)和开关电源电路六部分组成。

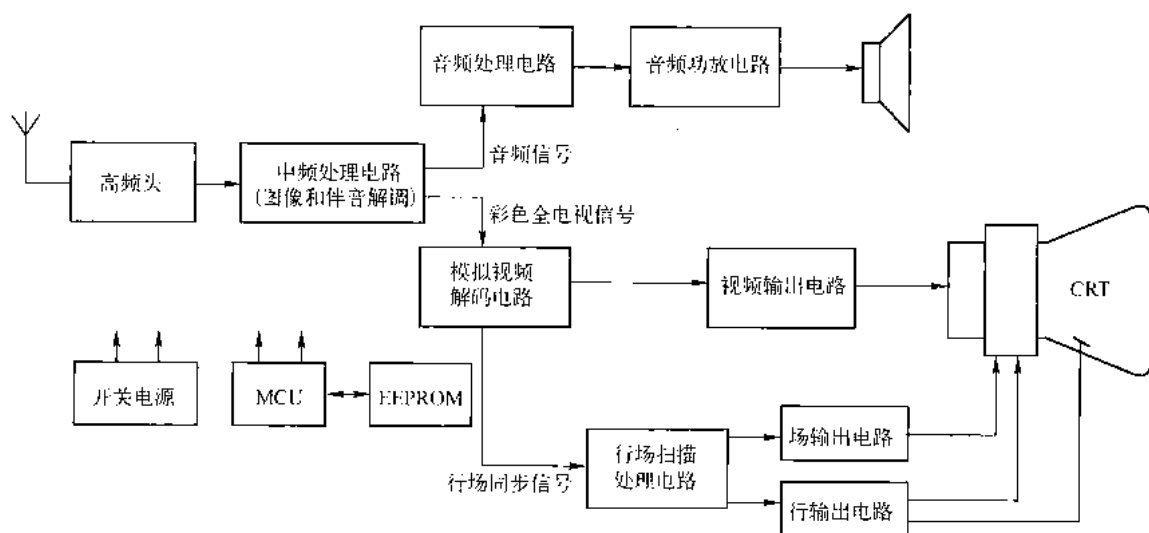


图 1-1 普通模拟彩电基本框图

1.2.2 模拟彩电的信号流程

为便于说明普通模拟彩电的信号流程,图 1-2 绘出了普通模拟彩电的详细框图。

由高频调谐器输出的中频信号 IF, 加到图像和伴音解调电路, 解调得到彩色全电视信号 CVBS 和电视音频信号 TV AUDIO。

解调的电视音频信号送到音频切换电路, 与外部音频信号切换后, 去音频处理电路, 经音效处理后, 加到音频功放电路, 驱动扬声器发出声音。

解调的彩色全电视信号送到图像 AV 切换电路, 与外部 AV 视频信号切换后, 去模拟视频解码电路。在模拟视频解码电路中, CVBS 分别加到同步分离电路和 Y/C 分离电路进行处理。

CVBS 信号经同步分离电路处理后, 取出行场同步信号 H/S、V/S, 送到行场扫描处理电路, 对行场扫描电路进行同步, 产生的行扫描信号 HOUT, 经激励后送到行输出电路, 驱动行偏转线圈工作, 完成行扫描; 产生的场扫描信号 VOUT 送到场输出电路, 驱动场偏转线圈工作, 完成场扫描。

CVBS 信号送到 Y/C 分离电路后, 将亮度信号 Y 和色度信号 C 分离, 分离后的 Y、C 信号送到 YC 切换电路, 与 S 端子输入的 Y、C 信号切换后, 其中的 Y 信号送到 YUV 切换电路, C 信号送到色度解调电路, 解调出两个色差信号 U(B-Y) 和 V(R-Y), 也送到 YUV 切换电路, 和外部隔行扫描 YCbCr 端子输入的 YCbCr 信号(即外部 YUV)信号进行切换。切换后的 YUV 信号再加之基色矩阵电路, Y、U(B-Y)、V(R-Y) 三个信号在此进行运算处理, 产生 RGB 信号, 送到 RGB 切换电路, 与微控制器(MCU)输出的字符 OSD-R、OSD-G、OSD-B 信号进行切换, 切换后的 RGB 信号送到末级视频输出电路, 驱动显像管显示出图像。