

数字处理大屏幕 彩色电视机维修丛书



KONKA 康佳



康佳系列

KONKA

白军祥 顾 能 田会强 卫智敏 编著

数字处理大屏幕彩色电视机维修丛书

康佳系列

编 著 白军祥
顾 能
田会强
卫智敏



辽宁科学技术出版社
沈阳

图书在版编目(CIP)数据

数字处理大屏幕彩色电视机维修丛书·康佳系列/白军祥等编著. —沈阳:辽宁科学技术出版社,2001.7

ISBN 7-5381-3382-8

I. 数… II. 白… III. 数字电视:大屏幕电视:彩色电视—电视接收机,康佳—维修 IV. TN949.197

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 09853 号

10131 0P

出 版 者: 辽宁科学技术出版社

(地址: 沈阳市和平区十一纬路 25 号 邮编: 110003)

印 刷 者: 沈阳市北陵印刷厂

发 行 者: 各地新华书店

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

字 数: 420 千字

印 张: 18.5

印 数: 1~3000

出版时间: 2001 年 7 月第 1 版

印刷时间: 2001 年 7 月第 1 次印刷

责任编辑: 刘绍山 马 骏

封面设计: 耿志远

版式设计: 于 浪

责任校对: 王春茹

定 价: 29.00 元

邮购咨询电话: (024)23284502

前 言

电视进入 20 世纪 90 年代时有着飞跃的进展,随着图像压缩技术突破以及相关的标准制定,使得数字电视、高清晰度数字电视、可视电话、移动图像通信已开始步入人们的日常生活。与此同时,模拟电视随着数字化进展,也发生质的变化, I^2C 总线控制功能调整,画中画、画外画、双视窗以及画面尺度控制,实施视频变换进行倍场播放、逐行扫描播放、变换视频制式播放等等的新技术已经引入当前生产的家用电视接收机。

模拟电视和数字电视共存的时代还需经过相当长的过程,在黑白电视和彩色电视发展中采用了信源兼容方式,使得黑白电视机能接收彩色电视信号,而彩色电视机也能接收黑白电视信号;如今在发展数字电视时又采用信道兼容方法,也就是说在同一频道上既传送数字电视也传送模拟电视,所以目前生产的数字电视机或 HDTV 接收机,均可收看模拟电视节目。在国际上还流行一种高清晰度准备电视 HDTV-Ready,它实际上是一种高档的模拟电视,如果把 HDTV 的机顶盒输出的 R、G、B 信号或 YUV 信号加到该电视机的相应插座,即可收看 HDTV 的数字电视节目。由此可见,目前进行大量的模拟电视数字化改造的工作,不单大大增强了模拟电视的画质和音效,而且为未来电视的进展创造了一个全新的空间。

本书叙述了康佳集团在模拟电视数字化进程中所运用的一部分新技术,也是代表 1998 年到 1999 年度,在我国以至在世界所反映的家用电视机的有代表性的成果。新技术的出现一方面提高了产品的性能,另一方面给设计人员和维修人员带来新的挑战,有必要在学习书本知识中提高自己,再进一步通过实践来丰富自己的知识。书中重点介绍模拟电视的数字化进程,介绍了几种有代表性的康佳彩电特点、组成、信号流程和新型功能,介绍目前市场上流行的三种 I^2C 总线控制的 TV 处理器及其应用,叙述了新型电压合成和频率合成高频调谐器,此外还详细讨论了视频变换和运动补偿技术在彩电中的应用,例如 1998 年至 2000 年推出的增强画质模块 MK9 和 MK11 以及新型画中画系统。微控制系统、集成稳压源以及图文电视广播也进行详细分析和典型电路介绍。在书中及时反映了 I^2C 总线控制的彩电的有关整机调试方法以及各类故障实例。显而易见,本书展示了当前彩电的最实用的新技术,无论对于在校就读的大学本科学生、职业技术学院师生、中专师生均是一本良好的教学参考书,对于从事电视的开发和维修的工程技术人员更是一本必读的技术丛书。

本书由我公司康佳学院进行筹划,并由白军祥讲师、顾能工程师、田会强工程师、卫智敏工程师、王嘉榕博士参与编写,特别是得到公司总裁的大力支持,书中的部分测试数据和整机调试方法由肖书忠技师提供。我们相信本书面市也与康佳其他产品一样会得到读者与用户的支持。鉴于整个编写过程在业余时间进行,难免有不少错漏之处,敬请读者批评指正。

编 者

2001 年 4 月

目 录

第一章 电视分类和模拟电视的数字化进程

1.1 电视分类和康佳模拟彩电	1
1.1.1 模拟电视、数字电视和数码电视	1
1.1.2 康佳彩电的分类	2
1.1.3 康佳彩电的型号命名和其特性	4
1.2 模拟电视的数字化进程	5
1.2.1 模拟电视数字化进展的第一步——功能控制数字化	6
1.2.2 模拟电视数字化进展的第二步——副路信号数字化处理	7
1.2.3 模拟电视数字化进展的第三步——主、副信号均实现数字化处理	8
1.2.4 模拟电视数字化进展的第四步——多媒体家用服务平台	12
1.3 康佳 F2109 系列福临门彩电简介	12
1.3.1 F2109 系列彩电的主要技术参数	12
1.3.2 F2109 系列主要器件和整机组成	13
1.4 康佳画中画镜面彩电 P2993N 简介	17
1.4.1 康佳镜面彩电的特点	17
1.4.2 康佳镜面彩电的技术规格和电路组成	18
1.4.3 74cm(29 英寸)镜面显像管	21
1.4.4 P2993N 组成框图和信号流程的运行	24
1.4.5 扫描电路与聚焦	34
1.4.6 开关稳压电源	36
1.4.7 P2993N 型机与 T2988P 型机电路比较	37
1.5 数字高清晰度准备电视 HR3093U 简介	40
1.5.1 HR3093U 的特点、技术指标和外形图、连线图	41
1.5.2 组成框图和整机主要器件及其功能	44
1.5.3 NTSC 制电视与数字 HDTV 的图像清晰度	44
1.5.4 有关美国 BTSC 立体声的解调和解码	47
1.5.5 NTSC 制 21 线的 TV 解码器 Z86129 简介	53
1.5.6 TV 信号的处理	56
1.5.7 同步和偏转处理	59

第二章 康佳彩电的高频通道

2.1 高频调谐器概述	61
2.2 电压合成高频调谐器 UV1355/UV1355A	67
2.2.1 简介	67

2.2.2	UV1355 和 UV1355A 组成框图	68
2.2.3	引脚功能、极限数据和应用维修实例	70
2.2.4	UV1355 和 UV1355A 的电气特性和应用信息	72
2.3	锁相环频率合成调谐器 TDQ - 3B8/114K	76
2.3.1	TDQ - 3B8/114K 技术参数和工作运行	78
2.3.2	通用总线控制的 TV 频率合成器 TSA5520/TSA5521	80

第三章 I²C 总线控制的 TV 处理器

3.1	I ² C 总线控制的 TV 处理器 TDA884X 系列概况和应用	85
3.1.1	TDA88XX 的功能和推荐应用	86
3.1.2	TDA884X/5X - N2 的内部组成框图和引脚功能、速查参量	87
3.1.3	TDA8842 和 TDA8843 的实测维修数据	95
3.2	TDA884X 系列内部的图像中频、伴音中频和扫描驱动单元的运行原理	97
3.2.1	图像中频单元(VIF)	97
3.2.2	伴音中频单元(SIF)	102
3.2.3	行同步和场同步单元	104
3.2.4	行、场几何校正和场偏转驱动电路单元	108
3.3	TDA884X 系列的视频信号处理	108
3.3.1	CVBS/Y/C 切换单元和亮、色信号的处理	108
3.3.2	彩色解码器	111
3.3.3	RGB 基色信号处理和控制单元	114
3.4	TDA884X 的 I ² C 总线控制简述	122
3.4.1	I ² C 总线启动程序	123
3.4.2	输入状态位和输出状态位	124
3.4.3	I ² C 总线控制位功能举例	127
3.5	I ² C 总线控制的 TV 处理器 LA76810A 简介	131
3.5.1	LA76810A 的内部组成框图和工作运行	131
3.5.2	LA76810A 的引脚功能、实测数据和应用电路	134
3.6	I ² C 总线控制的 TV 处理器 TB1238/40 简介	137
3.6.1	TB1238AN 和 TB1240N 的主要性能	137
3.6.2	TB1238AN 内部组成框图功能简介	138
3.6.3	I ² C 总线控制功能简述	146
3.6.4	TB1238AN 在康佳艺术电视 A1486N 型机上的实测数据和应用电路	147

第四章 视频变换和运动补偿

4.1	视频变换技术概述	150
4.2	增强画质模块 MK9 和 MK11 简介	157
4.2.1	MK9 IPQ 模块的性能	157
4.2.2	SAA4977H/4974 的引脚图和引脚功能	158
4.2.3	SAA4977 的应用和 MK9 模块的组成	160

4.2.4	增强画质模块 MK11	162
4.2.5	IPQ - MK9 的显示 PLL 工作运行	167
4.3	视频处理器 SAA4977H 和场存储器 SAA4955/56 的功能运行	170
4.3.1	视频处理器 SAA4977H 的组成和功能运行	170
4.3.2	场存储器 SAA4955/56 的功能运行	178
4.4	SAA4991 功能运行和运动估算与补偿	180
4.4.1	图像扫描频率变换对运动图像造成的问题	181
4.4.2	运动估算和运动补偿	182
4.4.3	垂直变焦的功能	184
4.5	MK9.1 模块在 A2991 中实测维修数据	186
4.5.1	视频处理器 ICI SAA4977H	186
4.5.2	2.9Mb 场存储器 IC4 SAA4955TJ	188
4.5.3	信号处理器(MELZON IC)IC6 SAA4991WP	189
4.5.4	降噪功能的 2.9Mb 场存储器 IC2 SAA4956TJ	191
4.6	画中画系统	193
4.6.1	A2991 型彩电 PIP 的表现功能	193
4.6.2	PIP 电路组成和副画面信号流程	194

第五章 微控制器系统

5.1	模拟电视的功能控制数字化	202
5.1.1	模拟电视功能控制数字化	202
5.1.2	I ² C 总线概念和运行方式	203
5.1.3	微控制器的硬件结构与工作	209
5.2	微控制器 P87C766 和其在康佳电视中的应用	212
5.2.1	微控制器 P87C766 简介	212
5.2.2	内部组成框图、引脚图和引脚功能	214
5.2.3	内部存储器结构	216
5.2.4	输入/输出设施和定时器/事件计数器	218
5.2.5	I ² C 总线串行 I/O 端口	218
5.2.6	接通复位、端口选择和模拟量控制	220
5.2.7	屏显功能	221
5.2.8	P87C766 实际应用和维修数据	224
5.3	康佳艺术视尊彩电 A2991 的 I ² C 总线调试和故障检修举例	226
5.3.1	调试前的要求	227
5.3.2	工厂调试遥控器简介和使用	227
5.3.3	调试内容与参数设定的详细说明	230
5.3.4	康佳 A2991 型艺术电视检修实例	232
5.4	电可擦可改写只读存储器 E ² PROM - AT24C04	234
5.4.1	主要性能	235

5.4.2	AT24C04 组成框图和引脚功能说明	236
5.4.3	器件运行和器件寻址	237
5.4.4	直流特性、实用电路与实测数据和波形	240

第六章 康佳新型彩电的调整和检修

6.1	康佳 P2592N 型镜面普及型彩电简介	243
6.1.1	P2592N 型机的主要特点和技术指标	243
6.1.2	P2592N 型彩电的技术规格和电路组成	245
6.1.3	P2592N 型机的组成框图和信号流程	247
6.1.4	P2592N 型机的主芯片 TB1240AN 的应用电路和实测维修数据	251
6.1.5	P2592N 型机的微控制器 CKP1008S 的应用电路和实测维修数据	253
6.2	康佳 P2592N 型机的调整和检修	255
6.2.1	康佳 P2592N 型彩电的调整方法	255
6.2.2	康佳 P2592N 型彩电检修实例	258
6.3	STR - S6709AN 型集成开关稳压器及其在康佳彩电中的应用	263
6.3.1	STR - S6709AN 型稳压器的主要特点	263
6.3.2	STR - S6709AN 的组成框图、引脚功能和电气特性	264
6.3.3	STR - S6709AN 在康佳彩电中应用的特点	266
6.3.4	开关振荡电路的启动与控制	267
6.3.5	稳压控制过程	269
6.3.6	遥控开/关机电路	269
6.3.7	保护电路的工作原理	272
6.3.8	康佳 P2989N 型机上实测的开关电源的检修数据	274
6.3.9	康佳艺术电视 A2991 的开关稳压电路和实用维修数据	275

第七章 图文电视广播技术简介

7.1	图文电视广播系统	278
7.2	固定格式图文电视广播——英国 WST 的规范简介	280
7.3	康佳 T2990NT 图文电视解码系统简介	281
7.4	可变格式图文电视广播简介	287

电视分类和模拟电视的数字化进程

1.1 电视分类和康佳模拟彩电

1.1.1 模拟电视、数字电视和数码电视

康佳电视有模拟和数字两大类,模拟电视和数字电视主要从信号传输形式来确定,若用模拟信号进行传输,这类电视谓之模拟电视,若用数字方式进行传输,这类电视叫做数字电视。由此可见,模拟电视和数字电视从根本上来讲取决于电视发射台以哪一种方式处理和传输信号,目前我国以至世界上绝大多数电视台均用调幅和调频方式来传送电视信号,所以整个电视体制属于模拟的,当然接收这些电视信号的接收机,也应该属于模拟范围,康佳主体电视机同样属于模拟电视。但从 80 年代初,人们希望同时接收不同制式电视节目,希望采用遥控方式来调整电视频道、开、关电视机以及进行画质、音效、光栅的调整,从而把数字技术广泛用于模拟电视接收机,我们叫做功能控制数字化,电视机中装有个人电脑类似的微处理器芯片,与其配合的有电可擦只读存储器 E²PROM,以及发射遥控数码信号的遥控发射器和接收红外传输的遥控接收器。

在电视机中还有一个主芯片,我们称它为 TV 处理器,它集成用来处理电视的中频、视频、色度解码以及扫描等方面功能,早期 TV 处理器要用 3 片或 4 片集成电路,后来集成度提高了下降为二片,人们称为两片机,1995 年以前仍有相当一部分电视接收机采用两块 TV 处理芯片,当时我国原电子工业部也推荐使用东芝公司的 TA7680 和 TA8759 作为两片机型的 TV 处理器,后来随着集成电路工艺水平提高,从 1994 年开始 TV 处理器已成为单片,这类彩电人们往往叫做单片机。当时微处理器对 TV 处理器的功能控制,如画质、音效、字符信号即参于主电视信号方面均采用一一对应直接连线来实施的,也就是说一项功能控制要用一条专线,这种控制方法称为直接法有时也称为模拟方法,事实上这些线的利用率是极低的,因为它仅仅传递一种信息,例如调节亮度或音量,也仅仅在电视运行中某一间隙方进行调整,宛如一条公路仅准许一种型号的车可以通过,当然这条路造成了很大浪费,所以制造电视芯片的设计人员希望提高线路传输效率。在这方面电话系统给了人们很多好的启示,一条电话线上常常挂着许多电话机,只有拨对了电话号码,相应的电话机才会接通。用类似的办法,人们把每一项功能设置一个地址,相当于电话号码,再设置一些信息量如音量加大、音量变轻,并分成若干等级,这样作为功能控制数据信息来传递。也就是说在 TV 处理器中加进计算机的操作单元,从而使 TV 微处理器仅需通过两条传输线可以控制十多种到几十种电视功能,一条称为数据线 SDA、一条称为时钟线 SCL,数据线用以传送地址和控制功能数据,而时钟线相当于一根标尺,使整个电视机功能控制在同一节奏下进行,并予以判别,在这

里采用分时共享的信息传送方式,分时是指同一时刻总线上只能传送一个功能块的信息,共享是指各个功能块相互交换信息可以通过公共线路来完成,这类传输总线人们称为 I²C 总线,即英文字 Inter Integrated Circuit 的字首几个字合成,原先人们写成 IIC,后来为了简化写成 I²C,英文原意是内部集成电路总线(BUS),以别于外部总线如串行总线 RS-232C,并行总线 IEEE-488,前者用于较远距离传送,后者用于近距离传送。当该电视机采用 I²C 总线来控制整机电视功能调节时,特别是能用 I²C 总线控制 TV 处理器时,这类电视机由于广泛采用了计算机中的数字技术,所以现在人们称它们为数码电视,确切地说可以叫做数字化电视。如果有一台电视机虽然它具有遥控多制式接收功能如康佳生产 T2588B/X,但内部没有采用 I²C 总线控制,这类电视机从目前通用观点说不能叫做数码电视或数字化电视。从本质上讲这类电视机仍属于模拟电视范畴,仅仅在其功能控制上充分运用了数字技术。

数字电视从 1996 年开始已在世界各国正式开始试播到小部分推广,数字电视信号传送是采用数字方式的,例如采用正交相移键控(QPSK)、多值正交振幅调制 M-QAM、使用 RS 编码和格状编码 VSB 以及编码正交频复用 COFDM 等等,它们均采用统一的信息压缩技术,统一执行 MPEG-2 电视信号压缩标准。所以不管采用什么样数字调制方式,其解压缩方式与 DVD 视盘机基本相同的。目前数字电视分成两类,一类高清晰度数字电视 HDTV,如康佳生产的 HD3298U 宽屏高清晰度数字电视,其分辨率可达到 1920×1080(宽屏)或 1440×1080(标准屏)。另一类称为标准清晰度数字电视 SDTV,它是符合 CCIR-601 演播室标准,其分辨率可达 720×576(PAL)、720×480(NTSC),高清晰度数字电视也分成两档,其中高档可达 1100 线,普通档可达 660 线以上,其主要区别在于显像管荧光条精细程度。而标准清晰度数字电视 SDTV 大约在 500~550 线,即目前 DVD 视盘机能提供的最佳清晰度。大家可能会问目前彩电(指模拟制)分辨率可能达到多少,回答是在屏幕中心,最多能达到 500 线,必须用标准测试图可以做出正确判别,因为显像管本身只能达到这一水平。有一些人大吹特吹自己电视机可达 600 线、700 线是不符合实际的。要达到 600 线、700 线关键在于显像管能否达到,若显像管本身就达不到,那就无法谈到内部情况。例如日本东芝 1999 年生产 86cm(34 英寸)纯平显像管 A80LRW350X,其提供测试数据表明无论白光还是单色光,其总体分辨率为 375 线。当然分辨率或清晰度不代表整个画质,例如图形轮廓是否清楚、色彩是否鲜艳、同一颜色层次是否分明、图像有没有扭曲失真等等,都是判别电视机好坏的因素之一。目前我国数字电视主要用于卫星转播电视节目,绝大部分地方电视台利用卫星来传送标准清晰度数字电视,康佳也有相应的产品如 ST2989、ST2581C 等。而高清晰度数字电视仅在北京设置试播台,标准清晰度有线电视也在若干大城市进行试播。由于目前我国电视频段从 49.75~957.75MHz,实际使用频道仅有 100 频道,为了推广数字电视,世界上已确定的方案是信道兼容,也就是说在同一频道,既传送模拟电视,也传送数字电视,这里有一个相互干扰的问题,消除相互影响,在设计数字电视系统中是一个很重要的课题。

数字信号是以其编码来表示信息,因此不能从波形参量的变化上来识别,无论采用脉冲传送还是类似正弦波传输,从信号总体而言,它不是一个连续函数,而存在若干间断点。由此可见,数字电视不等于习惯上所讲的数码电视或数字化电视,而后者属于模拟电视体系。

1.1.2 康佳彩电的分类

康佳彩电同样分成两大类:一类是模拟电视,一类是数字电视。目前生产的数字电视主

要是针对美国的高清晰度数字电视,也有少量试产的属于国内接收卫星的数字电视,以及欧洲体制采用 COFDM 调制的高清晰度数字电视。

模拟电视方面有以下六大类:

1. 普及型彩电

显像管采用超平管,这类彩电型号开头用 T 或 F, T 字为具有一般遥控彩电功能,例如能预置 100 个频道,图像可进行亮度、色饱和度、对比度、鲜明度、色调等调整和已有预设的动态、标准、柔和的图像形态,它们主要是对比度有差异、动态对比度最大、柔和最小。例如动态对比度 47 级、柔和 21 级、标准 31 级,以适应不同环境背景和场合观看电视。另一种是自选,就是根据电视机实际放置地方和观看环境来选择好亮度、对比度、色饱和度、鲜明度等模拟量,使电视在观赏中发挥最佳效果。另一种是 F 字头,它在康佳叫做福临门彩电,开机后有福字出现。这两类普及型彩电既可通过微控制器直接控制 TV 处理器等各类芯片功能,也可通过 I²C 总线来控制,1998 年后生产的康佳大部分彩电均直接采用新型 TV 处理器,功能控制全部利用 I²C 总线控制,例如 54cm(21 英寸)的 F2109 系列彩电,其中康佳 F2109E2/G 彩电,它的高频头还具有增强接收功能,在较弱电视信号条件下,也能接收到较好的电视图像,当然这项功能在有线电视网地区是不必使用的,而设定增强接收还是正常接收,不是用一个开关来切换,而利用遥控器把菜单调出来,再选择“增强接收”开或关。

2. 画中画彩电

康佳画中画彩电,可同时收看两个电视频道,也就是常说的射频画中画,要使副画面同步地放在主画面上清晰地看到,副画面进入的信号必须把模拟信号转换成数字信号,方能实现存储、转换、位移,使其与主画面同步地收看。画中画彩电是电视信号数字化处理迈出的重要第一步,当然这类电视机功能控制和主、副画面的处理均采用 I²C 总线控制,属于较高层次的数码彩电。康佳 T2988P、T2988N、T2998ND/NI、T3488N、T3888N 等均为单副画面的画中画彩电;另一类康佳宽屏画中画彩电,电视屏幕是 16:9 的,如康佳生产的 T3289W/T3289W1,它可实现双视窗、画中画、画外画、多个副画面,全屏画面冻结等等,在层次上比上述单个副画面要进一步,若与 DVD 视盘机配合可以更加默契,并可显示不同屏幕比的图像。

3. 康佳倍场彩电

康佳倍场彩电、主路电视信号也实施数字化处理,在国际上倍场彩电均属于高档彩电行列,因为这些电视机必须采取一系列优化画质的措施,如动态瞬时补偿、动态聚焦、动态垂直轮廓校正、动态景深控制、实施运动补偿、实施数字降噪等等。倍场就是把电视机场扫描频率从 50/60Hz 提高到 100/120Hz,相应的行频从 15625/15734.264Hz 提高到 31250/31468.5Hz,其目的是消除大面积闪烁和行间闪烁,使图像更加清晰稳定。倍场彩电还可以组成逐行扫描,使扫描线从 625/525 行增加到 1250/1050 行,从而使人们可以看不到光栅中线条,使画面更流畅、更加细腻。这类彩电还可与计算机接轨,使微机中信息在电视机中展示,康佳艺术倍场彩电 A2991 就具有这一功能。

4. 多功能彩电

- (1) 多媒体彩电:能与微机相接驳如 T2989M;
- (2) 二合一彩电: DVD 和 TV 合而为一的如 DT148E、DT138U 等;
- (3) 等离子体屏和液晶屏彩电:康佳生产的 107cm(42 英寸)等离子体薄型超大屏幕彩

电,厚度仅有 84mm,而 43cm(17 英寸)的液晶彩电,厚度仅有 10mm,它们均能接驳多种外部设备,如康佳 DP4288W 及微型电子计算机等;

(4)图文电视彩电:能接收图文电视节目,如 T2990NT。

5. 镜面彩电

中国第一台镜面彩电就是康佳推出的 T2993N,后来改型为 P2993N,型号以 P 字开头均为镜面彩电,也就是说采用纯平显像管组成的彩电,其主要特点视觉范围宽、色域更宽(即颜色更鲜艳)、对比度更大(即图像层次更清楚),康佳镜面彩电有普及型、也有画中画、也有倍场的,但它们特点均采用纯平显像管,从 54cm(21 英寸)到 86cm(34 英寸),54cm(21 英寸)有 A2190E、86cm(34 英寸)有 P3492N 等。

6. 艺术电视

这是康佳在国际上首创形式,从前几年康佳七彩小画仙,到目前康佳 A2190E、A2991、A2999、A3492 等等,它们型号均以 A 字开头,其造型别致,适合于众多客户所需。艺术电视同样有倍场、画中画和普及型的如 A1488N 等。康佳 A2991 艺术电视以其独特造型设计和优异性能而获得本届全球消费类电子产品的“创新 2000”大奖。

康佳彩电在多功能、高品位、先进性、造型设计方面已跨出很大一步,但仍有许许多多需要我们填补的空白,还有大文章好做。

1.1.3 康佳彩电的型号命名和其特性

康佳彩电型号由字首(英文字)、字中(数字)和字尾(英文字)三部分组成。

1. 字首有

A——艺术电视;

T——采用超平管的普及型彩电;

P——采用纯平管的镜面彩电;

F——采用超平管的福临门彩电;

K——外销普及型彩电;

HD——高清晰度数字电视;

HR——高清晰度数字准备电视(HDTV-Ready);

BT——背投式的投影电视;

S-T——具有图文电视功能的彩电;

ST——卫视数字电视;

DT——DVD 和 TV 合一的彩电

PD——镜面 TV 与 DVD 合一的彩电

DP——数字等离子体显示器

2. 字中

数字 $\times \times \times \times$ 前两位是说明显像管对角线的尺寸,如 P3492N 中的 34 是指显像管屏幕对角线为 86.4cm(34 英寸),并非指可视屏幕,后两位与机型外壳有关,例如 F2109A、F2109C、F2109E2 等等 F2109 系统,说明这类机型均是福临门彩电,并且外壳造型相同。

3. 字尾

字尾常表示两种含义,一种是主芯片采用型号,另一种代表功能或提供给哪一国使用,

例如:

A——说明 TV 处理器采用日本三洋公司芯片 LA76810,如 F2109A;

C——TV 处理器采用 Philips 公司的 TDA884X 系列芯片,如 F2109C、F2581C 等;

E——TV 处理器采用日本东芝公司的 TB1238AN 或 TB1240N 等芯片,如 F2109E2、A2186E;

F——TV 处理器采用日本三菱公司的芯片,如 M52340SP;

D——TV 处理器采用日本三洋公司 LA7688 芯片;

M——多媒体彩电,能与 PC 机接驳;

N——具有接收数字伴音功能,即能接收丽音的彩电,NI 仅能接收 I 制丽音,即丽音载频为 6.552MHz,ND 能接收 D/K 制和 B/G 制丽音,即丽音载频为 5.85MHz;

T——有图文电视功能,NT 为具有图文电视又有接收丽音功能;

U——该机用于美国本地。

康佳型号编写也不是固定不变的,例如早期生产的画中画彩电 T2988P,字尾的 P 表示画中画,还有 T2588B,字尾的 B 表示能接收 PAL/NTSC/SECAM 制,而 T2588X 只能接收 PAL/NTSC 制,但这个含义不能用到目前的机型中,也就是说每个时期型号中的符号的新内含也有变化。

康佳的彩电品种不断地翻新,并不断占领新的领域,例如康佳背投电视 BT5001 已投放市场、新型超薄型(1cm) LCD 高分辨率(1024×768)电视也已面市,此外一些专用电视产品如能接收股市的彩电 S-T2989C、能接收数字卫视的彩电 ST2581C 以及各类 DVB 数字电视也适应国内外需要而大批提供给客户,所以当本书出版时会出现更多型号和不同用途的电视,数字化进展将为新世纪电视与通信相连、与网络融合已成为新的成长亮点。

1.2 模拟电视的数字化进程

模拟电视由黑白电视过程到彩色电视约经历了 22 年的发展过程,由真空管组成的电视接收机电路到达由晶体管和集成电路组成的电视接收机大约花去了 45 年时间。到了 1970 年后随着数字技术、计算机技术和半导体技术的飞速发展,人们开始注意到彩色电视机适用于多制式和实施遥控,彩色电视机的功能控制数字化提到了历史日程,1979 年已有一批遥控多制式彩电推向市场,模拟电视开始进入数字化改造新纪元。随着人们欣赏要求的提高和文化生活的日益丰富,进一步提高画质、伴音效果以及同时能观赏到两个频道电视节目的要求增长,到了 1989 年已经出现双画面的画中画电视,出现用数字方式分离亮色基带信号的专用分离电路 IC 块,从而大大降低亮串色和色串亮的问题。为了实施在同一电视屏幕上放映两套电视频道的节目,必须对副画面实施全面数字化处理,使该节目能同步地与主画面一起稳定地播出,而进行亮色分离也要求把模拟信号转换成数字信号,再利用电视离散频谱特点来实施亮色分离,这样主画面信号也要进行部分的数字处理。与此同时为了传送双语音/立体声,从 1986 年开始英国首播 NICAM-728 数字伴音,从而使音效也得到显著改善,所以说模拟电视数字化进展的第二大步由此这样展开,即以画中画为代表的副路信号实施数字化,以亮色分离的主路信号部分数字处理和数字丽音广播的开通为明显标志。

模拟电视数字化进展的第三大步,即主路和副路信号均实施数字化处理,实现双扫描和

逐行扫描,场频由 50Hz/60Hz 提高到 100Hz/120Hz 消除了电视屏幕上出现大面积闪烁和行间闪烁,大大地提高了画质。

目前模拟电视数字化进展已迈出第四大步,其特点是实施数、模结合、实施电视与通信网络结合,组成一个广泛的多媒体服务平台。数、模结合是指数字电视终端与模拟电视相结合,因为目前发展的数字电视的体制十分有利于信道兼容,也就是说在同一频道上既传送数字电视也可传送模拟电视,这样新近在国际市场上推出高清晰度准备数字电视,实质上是能实施倍场等运作的模拟电视,内设有与 HDTV 数字机顶盒相连的模拟电视终端,例如采用带宽达 32MHz 的末级视放等,英文常常写成 Digital HDTV - Ready。另一类可方便地与各种 PC 机相连,因此必须使场频和行频实施自适应调节,例如从 50 ~ 120Hz, 30 ~ 75kHz 等,有的还装有调制解调器等专用小部件,这类网络电视 (Web-TV),同时与前者结合成一个适应现代需要的家庭服务的电视,通信和微机结合的平台。以下分别对各大步作简要介绍。

1.2.1 模拟电视数字化进展的第一步——功能控制数字化

目前彩电均采用红外遥控和多制式功能,电视机备有两块主要芯片,即

(1)用以处理中频、视频信号和行、场小信号扫描的 TV 处理器;

(2)用以控制全机操作和调试的微处理器系统,一般由微控制器和 E²PROM 存储器组成。

微处理器系统能实施以下基本功能控制:

①频道选择、预置、自动搜索、半自动搜索、跳跃、微调;

②进行制式识别与切换的控制,其中包括彩色制式 (PAL、NTSC、SECAM)、伴音制式 (D/K、B/G、I、M 和 NICAM) 以及场频识别 50Hz/60Hz;

③图像画质的控制:对比度、亮度、色饱和度、鲜明度以及组合画质的控制,如柔和型、标准型、动态型、自选型;

④伴音参量控制:音量、高音、低音、平衡,还有重低音、静音、环绕声等;

⑤综合功能控制:待机、定时开关机、睡眠定时、日历功能、无信号蓝屏、TV/AV 切换;

⑥在屏显示功能:提供屏幕所需菜单显示,包括接收频道制式,调整各模拟量级别,调试菜单,商标与特殊标记(如 KONKA、福)等等。

模拟量控制一般采用 6 位脉宽调制方式,控制量级差分为 64 级 (0 ~ 63), 31 级即处于中心位置,如调整声音平衡通常选在 31 级,这类控制直接与 TV 处理器以及其他相关芯片发生关系如丽音解调解码芯片、亮色分离电路、音频处理电路等等。较早一些 TV 处理器并不采用 I²C 总线,而是每一个量直接连线控制,简称为直接控制,如 TDA8361/TDA8362 TV 处理器,这类直接控制法引线多,相对故障率较高,一般图像几何校正用手工完成较多,如调节电位器、线圈等等。从 1997 年生产的新型 TV 处理器和其他相关芯片,均采用 I²C 总线控制,如三洋 TV 处理器 LA76810、飞利浦 TV 处理器 TDA884X、东芝 TV 处理器 TB1238N 等,它们采用时分复用的办法。通过 SDA 数据线和 SCL 时钟线直接完成各项功能控制, E²PROM 主要存放现行所有数据,以便保持到下次开机。采用 I²C 总线控制的微处理器系统还完成以下任务。

⑦画面几何失真的校正,包括水平枕形失真校正、垂直枕形失真校正、四角失真校正、梯形失真校正等等。

⑧多制式伴音信号处理的控制,如 NICAM 与 FM 切换,单声道和立体声、双语音切换等等。

⑨多制式亮色分离的控制,根据彩电制式识别,控制亮色分离电路进行有效亮、色分离控制。

总之,模拟电视数字化的第一步,实施功能控制数字化,从直接控制到 I²C 总线控制,目前康佳生产的普及型机如 F2109A、F2109C、F2139N、T2992N、A1488N 等等均属于这类机型。在普及型机中有 I²C 总线控制的,也有的是直接控制的,后者目前来看,属于高性能价格比的机型,整机对外功能是相同的,仅仅控制方式有所差异,早期生产芯片价位较低,在市场价格大战中会起一定作用,但终究被淘汰。

1.2.2 模拟电视数字化进展的第二步——副路信号数字化处理

画中画技术就是在标准电视屏幕上插入一个或多个副画面,以便人们在欣赏主画面电视节目的同时,能在屏幕一角监视其他频道的节目。为了实现画中画,必须对副路信号实施数字化处理,主路信号按原来方式处理,而副路接收信号经高放、混频、中放、检波后,进入模数变换电路,开始在机内进行数字化处理。副画面数最多能达到 12 个,副画面在主画面中的位置,大小尺寸均可改变,副画面还备有冻结功能,并能与主画面切换。该项技术最初始于 70 年代的德国,现已大量推广,康佳已生产十多种画中画彩电,有的仅有一个副画面,有的具有多种组合的多个副画面,它们均有冻结、切换、位移等功能。

鉴于副画面仅用于监视主画面以外的另一频道的节目,所以重现副画面时无必要显示原有副画面的全部图像,可以切去副画面信源四周无关紧要的边缘,一般设置画面覆盖率为 80%,这样也有利于减少存储器容量,并放宽存取时间。下一步确定图像水平和垂直方向的压缩比 K ,以 P2993N 镜面彩电为例,它采用固定压缩比 $K=3$ 即副画面信源图像的标准尺寸宽 $\times$ 高($W\times H$)各压缩 3 倍,则其选取画面的面积仅为屏幕尺寸的 $1/9$ 的面积,既不影响主画面观赏,又便于监视另一频道节目。垂直方面的压缩实质上是每 K 行扫描的内容,仅取其 1 行用于显示,以 PAL-D 制为例,正行程扫描行数实际上为 576 行,则压缩 3 倍应等于 $96\times 2=192$;而水平扫描正行程为 $52\mu\text{s}$,水平压缩 3 倍应为 $17.3\mu\text{s}$ 。若考虑到 80% 覆盖率,则正行程实际每帧行数为 460 行,每场为 230 行,而每行实际扫描时间取 $40\mu\text{s}$,则压缩后副画面水平扫描时间是 $13.3\mu\text{s}$,每场为 76 行,每帧为 76×2 行,正如图 1-1 所示。

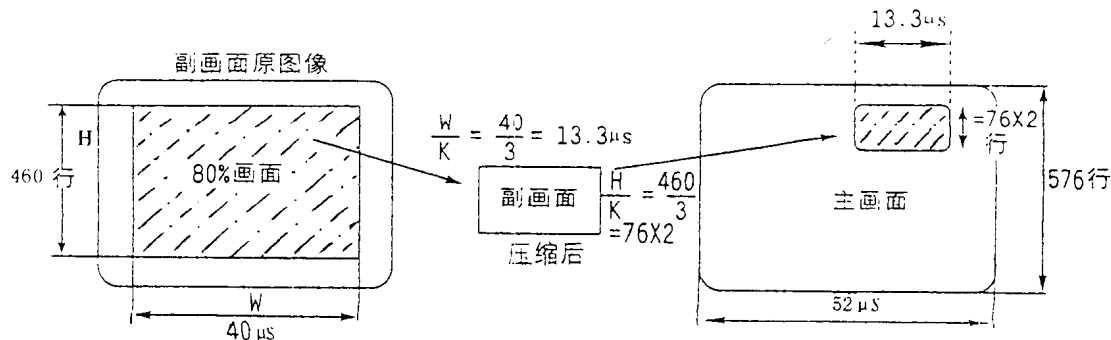


图 1-1 画中画电视的画面参数

经模/数变换后的副画面数字信号存入存储器,要实现副画面的压缩,只需从副画面读出信息速度高于存储器写入的速度 K 倍。若取样频率为 2.4MHz , $K=3$ 为例,则水平方向每隔 416ns 取样一次,将信号量化存入存储器,再读出时以每隔 138ns 速度将数字信号从写入存储器中读出,也就是说读出的时钟频率为 $7.2\text{MHz}(2.4\text{MHz} \times 3)$,重现副画面将在水平方向会压缩 $1/3$ 。在实际操作时,把副画面每行亮度信号占有 400 个像素,折算成 96 个像素,每个像素用作静止图像时以 5b 量化。活动图像时以 4b 量化。在垂直方向则采用每三行取样一行的方式进行压缩,这种取样信息量仅为原来的 $1/3$,经取样量化后的数字信号才写入存储器,而从存储器读出时则逐行读出。显然压缩后的副画面水平和垂直分辨率都降低为原标准图像的 $1/3$,但水平分辨率由于取样频率提高而得到改善,加上整个画面面积缩小 9 倍,即使水平与垂直分辨率均下降 3 倍,仍可满足人们对画面清晰度的需求。

鉴于副画面与主画面不一定均是同一制式,即使是同一制式,而扫描初相也不一定一致,所以副画面信息写入存储器,再由存储器读出必须由不同的同步信号来驱动,副画面写入信息应由副画面信源行、场同步信号来管理,但由存储器读出时,必须与主画面的行、场同步信号来实施控制,方能保证读出过程与主画面信号同步,从而在屏幕上实现主、副画面都稳定的图像。例如 SDA9187-2X 是画中画的 A/D 变换器,而 SDA9189X 是画中画处理器,它备有 8 种单个副画面显示模式, 10 种多个副画面显示模式,既适用于 $4:3$ 屏幕,也适用于 $16:9$ 屏幕。

显而易见,备有副路信号数字处理系统的彩电,在市场上均可称为数码彩电或数字化电视,这是模拟电视实现数字化进程中很有代表意义的一步。在康佳设计并生产的大批画中画彩电(从 T2988P 起步到目前艺术电视 A2991)中均采用副路信号数字化处理技术,实现画中画、画外画、双画面等多项图形变换功能。实施这一关键技术是信息存储,而模拟信号在这方面很难通过电路来实施存储与加工,因此也就无法显示图形变换各种优异的性能。模拟电视数字化后已体现出数字电视某些优越性。

与此同时,主路电视信号的数字处理电路也有很大发展,如数字钳位、数字 Y、C 分离、数字化调谐、数字 γ 校正、数字增益调整、数字图像轮廓增强(鲜亮度调整)、数字降噪等技术也相继完成,并制成了相应的专用集成电路如 TC9090AN/F 多制式数字 Y/C 分离电路,用于鲜亮度调整 TDA9177 YUV 瞬态增强处理器、TDA4780 RGB 视频处理器等等。

整个信号处理均在 I^2C 总线控制下完成,模拟电视接收机又提高到一个新水平上。

1.2.3 模拟电视数字化进展的第三步——主、副信号均实现数字化处理

现有电视系统均采用隔行扫描使每帧图像分为两场来扫描,有利于视频带宽近似降低了一半,而 $50\text{Hz}/60\text{Hz}$ 场频基本上也并不觉察出电视画面的大面积闪烁,但隔行扫描仍然越来越不能满足人们的需要,因为其本质缺陷并未克服,其表现为:

(1) 其每一行出现的频率仍然是场频即 $25\text{Hz}/30\text{Hz}$,眼睛已能感到某种闪烁,即行间闪烁,不单影响到图像细节清晰度,而且长时间观看电视时易于产生疲劳;

(2) 当垂直扫描不准确时会出现并行现象,加上视觉观察并行现象,使观看每帧图像的实际扫描行数在减少,也就是说行结构变粗,造成图像质量下降;

(3) 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时间被察觉,结果所观看物体的垂直边缘宛如锯齿状;

(4) 当 PAL 制信号解码时,色度信号中混有逐行倒相的串色分量,从而使显示的亮度逐行有强弱变化,再加上隔行扫描,使人眼察觉有明暗间隔的行结构缓缓上爬现象,低频串色引起大面积爬行,高频串色则引起边缘缓慢爬行。

为了改善隔行扫描所引起的行间闪烁和大面积图像闪烁等缺陷,在数字化进展中必须对主路信号实施数字化处理,其主要手段采用场内行插入法和帧内场插入法。简单地讲,为了消除大面积闪烁和行间闪烁的干扰,应提高场频,增加荧光屏每秒显示图像的场数,为保证扫描行数不变,也应提高行频,以 PAL-D 制而言,场频从 50Hz 提升到 100Hz,行频从 15625Hz 提升到 31250Hz。从而彻底消除了各种闪烁对画质的影响。对于所增加行,其相应的每行信号也必须插入,所以当主信号经高放、混频、中放、彩色解码、检波后,进入到画质增强组件(IPQ)实施数字化处理,其第一步进行模数变换,把模拟分量信号 Y、U、V 变换成数字分量信号,再分别利用存储来进行扫描变换和降噪并完成彩色瞬态特性增强等信号处理,随后输出倍场(100Hz/120Hz)隔行扫描信号或(50Hz/60Hz)顺序扫描信号。进行双扫描常有两种方法,即:

①场内行插入法。它是通过在相邻行间插入行来改善画质的一种方法,其插入方法有两种,一种是在 A 行与相邻 B 行间插入 A 行, B 行与 C 行间插入 B 行,所以仅需使用 A、B、C 三行存储器,输入的数字电视信号行周期 T_i 为读出行周期 T_v 的两倍。另一种方法是在 A 行和 B 行间插入 $(A+B)/2$ 行均值信号,前者对静止图像十分有利,后者适用于动图,这种场内行插入法仅需使用三个行存储器,成本低,电路简单,有利于改善行间闪烁,但垂直清晰度并未得到提高,为此目前采用是帧内场插入法。

②帧内场插入法。通常有三种场读出的方法,即

a. 简单场重复法,图像原始帧分成两场 A、B,则读出时每帧分成四场 AABB,显然第二个 A、B 是帧内插入的场,鉴于帧频为 25Hz 或 30Hz,则原始场频为 50Hz/60Hz,而内插后,必须提高场频一倍,由原来 50Hz/60Hz 提到 100Hz/120Hz,随着场频提高,行频也相应提升一倍,由原来 15734Hz/15625Hz 提升到 31468.6Hz/31250Hz。这里是采用一次写入而二次读出。场重复法可以完全消除大面积闪烁现象,但对于消除行间闪烁特别是垂直边缘锯齿状影响尚不够明显。

b. 降低行间闪烁法(LFR)。它同样把写入的信源帧 A、B 两场,读出时分解成 AA'BB'四场,也就是说读出的场频,行频均提升一倍,但 $A' \neq A$ 、 $B' \neq B$,即内插 A'、B' 两场并非原场的简单重复,其中间过渡场根据原场 A、B 信息重新计算获得,一种简单考虑是 $A' = (A+B)/2$,而 $B' = (B+C)/2$ 而得到,实际组成情况由各芯片制造厂家确定。康佳 T3898、T3498 采用了 LFR 模式来实现倍场扫描。

事实上,在实际操作时还有两种模式,一种是用于静止画面的静图模式(STP),它控制模式为 AAAA 简单场控制模或 AA'AA'全帧中间过渡模。另一种谓之电影模式(CINE),其控制模式为 ABAB—这种模式适用于单幅画面的情况,但不适用于多幅画面(Multi-PIP)以及静止图像,在单幅画面情况下十分有效地抑制了各种闪烁,正如图 1-2 所示,康佳 A2991 镜面艺术电视采用 CINE 模来显示图像。

c. 顺序扫描模式(逐行扫描)。把信源隔行扫描 A、B 二场信号写入到帧存储器后,重新组合成完整的一帧图像 C 输出,例如 A 场第 1 行 A1 和 B 场第 1 行 B1 合成为一帧图像 C 的 1、2 行即 C1、C2,以此类推,并使播出频率提高一倍,这样信源帧频由 25Hz/30Hz 提升为输