

第2版

高清数字电视机 使用与维修



刘修文 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



高清数字电视机使用与 维修一点通

第2版

主编：刘修文

参编：谭雨箭 席彦彬 刘旭毅
周冬桂 颜爱华 易国胜



机械工业出版社

本书针对家电维修人员及初学者的实际需要,以提高维修技能为目的,本着基础知识够用、整机电路适用、检修思路实用、维修实例精炼的原则,在书中穿插了【知识链接】、【知识要诀】、【小知识】、【小经验】,每节内容后附有【思考题】,增加了图书的可读性,让读者在轻松愉快的心情下掌握更新的技术与知识。全书在介绍高清数字电视信号的产生与传输后,着重介绍高清数字电视机顶盒与阴极射线管高清电视机、平板电视机的基本知识与维修技能,适合广大家电维修人员及电子爱好者阅读,也可作为中等职业学校电子技术应用专业学生的参考书,或供城镇工人和农民工上岗培训时用作教材。

图书在版编目(CIP)数据

高清数字电视机使用与维修一点通/刘修文主编.—2版.—北京:机械工业出版社,2010.6

ISBN 978-7-111-30684-9

I. ①高… II. ①刘… III. ①数字电视:高清晰度电视-使用-基本知识②数字电视:高清晰度电视-维修-基本知识 IV. ①TN949.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第088027号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:罗莉 责任编辑:吕潇 封面设计:赵颖喆

责任校对:李秋荣 责任印制:乔宇

北京机工印刷厂印刷(三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2010年8月第2版第1次印刷

184mm×260mm·19.75印张·485千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-30684-9

定价:46.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者服务部:(010) 68993821 封面无防伪标均为盗版

第2版前言

数字电视是指包括节目摄制、编辑、发送、传输、存储、接收和显示等环节全部采用数字处理的全新电视系统。数字电视按照扫描标准、图像格式或图像清晰度等一般分为标准清晰度电视（SDTV，简称标清电视）、高清晰度电视（HDTV，简称高清电视）。高清电视与标清电视相比较，高清电视的节目图像采用宽色域、16:9的大屏幕画面，具有 1920×1080 像素的高分辨率；音频采用5.1声道环绕立体声，具有前所未有的临场感、逼真性和感染力，欣赏高清电视节目是一种更高的精神文化享受，可以极大地满足观众对节目欣赏水平日益增长的需求。

2009年8月6日，国家广播电影电视总局发出了《关于促进高清电视发展的通知》，通知规定：发展高清电视，主要采取现有频道高、标清同播过渡的方式，积极稳妥推进。高、标清同播，是指同一频道内容，同时采取高清和标清两种方式播出。2009年9月28日，中央电视台第一套节目（CCTV-1）、北京卫视、上海东方卫视、江苏卫视、湖南卫视、黑龙江卫视、浙江卫视、广东卫视及深圳卫视，加上中央电视台原有的高清综合频道，同时开始向观众播出。这10个高清频道全部由有线数字网络免费接入，供观众免费收看，它标志着我国高清电视时代正式来临，对高清电视的发展是一个极大的推动。

接收高清数字电视节目需要高清数字电视机。高清数字电视机除能收看HDTV节目外，也能收看SDTV节目。高清数字电视一体机内置了数字高频头与数字电视芯片，可以实现对数字电视信号的一体化接收与播放，使得数字高清电视节目能在更为广阔的区域迅速普及。研究机构预测，到2013年左右，我国市场上132cm（52in）以下、分辨率为 1920×1080 像素的高清液晶平板电视机的价格将大幅度下降，我国将迎来高清电视机消费的高潮。为了使广大家电维修人员及时跟上高清数字电视机的发展步伐，尽快掌握高清数字电视机的使用与维修，我们特编写了本书。

高清数字电视机涉及数字电视信号接收、处理与显示。接收是发送的逆过程，没有调制，就没有解调；没有编码，就没有解码；没有复用，就没有解复用；没有加扰，就没有解扰，接收机中的电路与发射机电路有对应关系。为了让读者对高清数字电视信号的组成、传输、处理等过程有所了解，本书第1章简单扼要地介绍了高清数字电视信号的产生与传输，以帮助读者实现从模拟电视到数字电视的知识更新。家电维修人员对数字电视知识的了解，不求了解甚多，但需略知一二。否则会在维修时很难判断故障是由外来信号引起，还是高清数字电视机本身的故障，避免出现“头痛医足”的现象。

高清数字电视机是高科技产品，融合了电视技术、计算机技术和图像显示技术等多门类的新知识、新技术、新电路、新器件、新产品。本书针对家电维修人员及初学者的实际需要，以提高维修技能为目的，本着基础知识够用、整机电路适用、检修思路实用、维修实例精炼的原则，在书中穿插了【知识链接】、【知识要诀】、【小知识】、【小经验】，每节内容后附有【思考题】，这样增加了图书的可读性，让读者在轻松愉快的心情下掌握更新的技术与知识。本书力求做到：一看就懂长知识，点滴经验添技能，通俗易懂增智慧，好书常读益

终身。

全书内容共8章：第1章高清数字电视信号的产生与传输；第2章高清数字电视机顶盒及其使用；第3章阴极射线管高清电视机；第4章阴极射线管高清电视机故障维修；第5章液晶平板电视机；第6章液晶平板电视机故障维修；第7章等离子平板电视机；第8章等离子平板电视机故障维修。

此次修订，是在多方征求厂商售后服务人员和家电维修人员意见的基础上，重点突出通用性与实用性，尽可能介绍市场上的国产主流品牌和机心，兼顾不同层次读者的需要。书中充实了CRT高清电视机与平板电视机的维修知识，提供了整机电路框图、开关电源电路图、集成电路内部框图和部分板块的实物图，并注重介绍故障检修思路、方法和技巧，让读者能够举一反三，达到“授人以渔”的目的。本书中所用的字母代号由于厂商的不同，为便于修理对照，未作统一处理，请广大读者理解。

为及时掌握国内高清数字电视机的发展动态，作者在编写本书的过程中，参考和引用了2009年出版的《家电维修》、《电子报》等专业报刊及有关网站的文章，在此谨向参考文献的作者及相关人员表示诚挚的谢意！

本书由刘修文任主编，负责选题策划、全书定位、组稿、统稿及部分内容的编写工作。参加本书修改及编写工作的还有谭雨箭、席彦彬、刘旭毅、周冬桂、颜爱华、易国胜等。

鉴于高清数字电视机的发展日新月异，加之作者水平有限，书中难免存在疏漏与不足，恳请有关专家和广大读者不吝赐教。

电子邮箱：xygd802@163.com

作 者

第1版前言

我国目前正处在从模拟电视向数字电视全面过渡的新时期。数字电视是指包括节目摄制、编辑、发送、传输、存储、接收和显示等环节全部采用数字处理的全新电视系统。数字电视按照扫描标准、图像格式或图像清晰度等，一般分为标准清晰度电视（SDTV，简称标清电视）、高清晰度电视（HDTV，简称高清电视）。高清电视与标清电视相比较，高清电视的图像分辨率成倍地提高，宽色域、16:9的大屏幕和5.1环绕立体声播映，使得电视节目具有前所未有的临场感、逼真性和感染力，欣赏高清电视节目是一种更高的精神文化享受，可以极大地满足观众对节目欣赏水平日益增长的需求。

接收高清数字电视节目需要高清数字电视机。高清数字电视机除能收看HDTV节目外，也能收看SDTV节目。数字电视接收机是指能接收、处理和重现数字电视广播射频信号的一种终端设备，“机”就是机器设备的意思。数字电视接收机也称数字电视一体机，或简称数字电视机。按国际惯例，数字电视接收机须具备接收、处理地面数字电视广播射频信号并予以重放的能力。因此数字电视与数字电视机、高清数字电视与高清数字电视机两者不是一个概念。近几年随着我国高清数字电视频道的开播，高清数字电视一体机、高清数字电视机顶盒与高清电视机得到快速发展。高清数字电视一体机内置了数字高频头与数字电视芯片，可以实现对数字电视信号的一体化接收与播放，使得数字高清电视节目能在更为广阔的区域迅速普及。研究机构预测，到2013年左右，我国市场上52in以下的、分辨率为 1920×1080 高清液晶电视机的价格将大幅度下降，我国将迎来高清数字电视机消费的高潮。为了使广大家电维修人员及时跟上高清数字电视机的发展步伐，尽快掌握高清数字电视机的使用与维修，我们特编写了本书。

高清数字电视机涉及数字电视信号接收、处理与显示。接收是发送的逆过程，没有调制，就没有解调；没有编码，就没有解码；没有复用，就没有解复用；没有加扰，就没有解扰，接收机中的电路与发射机电路有对应关系。为了让读者对高清数字电视信号的组成、传输、处理过程有所了解，本书第1章简单扼要地介绍了高清数字电视信号的产生与传输，以帮助读者实现从模拟电视知识向数字电视知识更新。家电维修人员对数字电视知识的了解，不求了解甚多，只需略知一二。否则会在维修时很难判断故障是由外来信号引起的，还是高清数字电视机本身的故障，避免出现“头痛医足”的现象。

目前市场上的平板电视机（包括LCD、PDP电视机）的固有分辨率有些只能显示SDTV级别的图像，有些达到HDTV级别，因此，屏幕的幅型比为16:9的大屏幕平板电视机，不完全等同于高清电视机。为帮助读者实现从CRT电视知识向平板电视知识更新，本书介绍了国内主要品牌平板电视机的整机电路框图、信号流程、电源电路及其故障维修。

高清数字电视机是高科技产品，融合了电视技术、计算机技术和图像显示技术等多门类的新知识、新技术、新电路、新器件、新产品。本书针对家电维修人员及初学者的实际需要，以提高维修技能为目的，本着基础知识够用、整机电路适用、检修思路实用、维修实例精炼的原则，在书中穿插了【知识链接】、【知识要诀】、【小知识】、【小经验】，每节内容

后附有【思考题】，增加了图书的可读性，让读者在轻松愉快的心情下掌握更新的技术与知识，力求做到：一看就懂长知识，点滴经验添技能，通俗易懂增智慧，好书常读益终身。

全书内容共8章：第1章高清数字电视信号的产生与传输；第2章高清数字电视机顶盒及其使用；第3章阴极射线管（CRT）高清电视机；第4章阴极射线管（CRT）高清电视机故障维修；第5章液晶平板电视机；第6章液晶平板电视机故障维修；第7章等离子（PDP）平板电视机；第8章等离子（PDP）平板电视机故障维修。

为及时掌握国内高清数字电视机的发展动态，本书在编写过程中，作者参考和引用了近期出版的《家电维修》、《无线电》、《电子报》等专业报刊及有关网站，在此谨向参考文献的作者及有关人员表示诚挚的谢意！

本书由刘修文任主编，负责选题策划、全书定位、组稿、统稿及部分编写工作。参加本书编写工作的还有：席彦彬、刘旭毅、周冬桂等。

鉴于高清数字电视机日新月异地发展，以及作者水平有限，书中难免存在疏漏与不足，恳请专家和广大读者不吝赐教。

电子邮箱：xygd802@163.com

作 者

2008年11月

目 录

第2版前言

第1版前言

第1章 高清数字电视信号的产生与

传输 1

1.1 数字电视的概念 1

1.1.1 数字电视 1

1.1.2 高清晰度电视 2

1.1.3 高清数字电视机 4

1.1.4 我国高清数字电视发展概况 5

1.2 数字电视信源编码 8

1.2.1 数字信号的产生 8

1.2.2 压缩编码的必要性与可行性 9

1.2.3 视频压缩编码的有关标准简介 11

1.2.4 音频压缩编码的有关标准简介 16

1.3 数字电视信道编码 19

1.3.1 数字信号的检错与纠错 19

1.3.2 数字信号的差错控制方式 20

1.3.3 3种信道编码方式简介 21

1.4 传输码流及其复用 22

1.4.1 基本码流与打包基本码流 22

1.4.2 节目码流 22

1.4.3 传输码流 24

1.4.4 传输码流中的节目专用信息 25

1.4.5 传输码流中的业务信息 26

1.4.6 传输码流的复用 28

1.5 数字电视传输方式 30

1.5.1 数字电视地面广播 30

1.5.2 数字电视卫星广播 32

1.5.3 数字电视有线广播 33

1.6 数字电视信号的调制 34

1.6.1 二进制数字调制基本方式 35

1.6.2 正交幅度调制 36

1.6.3 四相相移键控 37

1.6.4 残留边带调制 38

1.6.5 正交频分复用调制 39

第2章 高清数字电视机顶盒及其使

用 42

2.1 高清数字电视机顶盒概述 42

2.1.1 高清数字电视机与高清数字电视机顶盒的区别 42

2.1.2 高清数字电视机顶盒的组成 44

2.1.3 高清数字电视机顶盒的外部接口 45

2.1.4 三合一高清数字电视机顶盒简介 49

2.2 高清有线数字电视机顶盒 50

2.2.1 特点 50

2.2.2 前面板按键 52

2.2.3 后面板接口 53

2.2.4 内部主要芯片简介 54

2.3 高清地面数字电视机顶盒 56

2.3.1 特点 56

2.3.2 前面板按键 57

2.3.3 后面板接口 58

2.3.4 内部主要芯片简介 59

2.4 高清卫星数字电视机顶盒 60

2.4.1 特点 61

2.4.2 前面板按键 61

2.4.3 后面板接口 63

2.4.4 内部主要芯片简介 64

2.5 高清数字电视机顶盒的安装与使用 66

2.5.1 高清数字电视机顶盒与高清电视机的连接 66

2.5.2 高清数字电视机顶盒的菜单应用 69

第3章 阴极射线管高清电视机 74

3.1 CRT 高清电视机与普通彩电的差异 74

3.1.1 外部接口的差异 74

3.1.2 内部电路板的差异 76

3.1.3 工作方式上的差异 77

3.1.4 部分电路的差异 78

3.2 典型 CRT 高清电视机的整机电路结构	79	思路	138
3.2.1 采用 MST 系列芯片的 CRT 高清电视机电路结构	80	4.3.4 行扫描输出电路故障的检修实例	140
3.2.2 采用 SVP/DPTV 系列芯片的 CRT 高清电视机电路结构	85	4.4 I ² C 总线故障的检修思路与实例	145
3.2.3 采用 FLI 系列芯片的 CRT 高清电视机电路结构	92	4.4.1 I ² C 总线故障的检修思路	145
3.2.4 采用 HTV 系列芯片的 CRT 高清电视机电路结构	93	4.4.2 I ² C 总线故障的检修实例	147
3.3 CRT 高清电视机数字板电路	95	第 5 章 液晶平板电视机	150
3.3.1 数字板的主要功能	95	5.1 液晶平板电视机概述	150
3.3.2 数字板上的主要集成电路	96	5.1.1 液晶显示器	150
3.4 CRT 高清电视机的开关电源	105	5.1.2 液晶平板电视机和 CRT 液晶平板电视机的区别	153
3.4.1 采用 KA5Q1265RF (FSCQ1265RF) 模块组成的开关电源	105	5.1.3 液晶平板电视机的优点	154
3.4.2 采用 TDA16846 模块组成的开关电源	108	5.1.4 液晶平板电视机的性能参数	155
3.4.3 采用 STR-F6456/F6656 模块组成的开关电源	113	5.1.5 液晶平板电视机的使用及注意事项	156
3.4.4 采用 STR-W6756 模块组成的开关电源	119	5.2 典型液晶平板电视机的整机电路结构	157
第 4 章 阴极射线管高清电视机故障维修	122	5.2.1 采用 FLI2200 + JAG ASM 芯片的液晶平板电视机电路结构	157
4.1 数字板电路常见故障的检修思路与实例	122	5.2.2 采用 GM1501 芯片的液晶平板电视机电路结构	160
4.1.1 数字变频板故障的判定方法	122	5.2.3 采用 GM2221 芯片的液晶平板电视机电路结构	163
4.1.2 数字变频板的检修思路	123	5.2.4 采用 FLI8532 芯片的液晶平板电视机电路结构	165
4.1.3 数字变频板的检修实例	125	5.2.5 采用 PW1306 芯片的液晶平板电视机电路结构	168
4.2 开关电源常见故障的检修思路与实例	128	5.2.6 采用 MST5151A 芯片的液晶平板电视机电路结构	171
4.2.1 开关电源故障的判定方法	128	5.2.7 采用 MST718 芯片的液晶平板电视机电路结构	176
4.2.2 开关电源的检修思路	129	5.2.8 采用 DPTV-SVP + MST9151 芯片的液晶平板电视机电路结构	178
4.2.3 开关电源的检修实例	131	5.3 液晶平板电视机的电源电路	182
4.3 行、场扫描输出电路常见故障的检修思路与实例	133	5.3.1 有源功率因数校正电路	182
4.3.1 场扫描输出电路故障的检修思路	133	5.3.2 同步整流电路	188
4.3.2 场扫描输出电路故障的检修实例	135	5.3.3 海信 TLM3277 型液晶平板电视机的开关电源	190
4.3.3 行扫描输出电路故障的检修		5.3.4 康佳 LC-TM2718 型液晶平板电视机的开关电源	193
		5.3.5 长虹 GP03、GP04 型液晶平板电	

视机的内置开关电源	196	事项	246
5.3.6 TCL 公司研发的 PWL55C-01 开关电源	204	7.2 等离子平板电视机的整机电路结构	247
5.3.7 TCL 公司研发的 LCD3726 开关电源	208	7.2.1 等离子平板电视机的基本电路结构	248
5.3.8 高压逆变电路	214	7.2.2 采用 FLI2200 + REMBRANDT-1 芯片的等离子平板电视机电路结构	251
5.3.9 二合一（开关电源 + 逆变器）开关电源	216	7.2.3 采用 FLI2300(S2300) + JAG ASM 芯片的等离子平板电视机电路结构	256
第 6 章 液晶平板电视机故障维修	219	7.2.4 采用 PW181 + PW1232 芯片的等离子平板电视机电路结构	260
6.1 数字图像信号处理电路常见故障的检修实例	219	7.3 等离子平板电视机的电源电路	264
6.1.1 数字图像信号处理电路的结构特点	219	7.3.1 等离子平板电视机开关电源的特点	264
6.1.2 数字图像信号处理电路故障的检修实例	219	7.3.2 三星 V4 型等离子显示屏的电源电路	265
6.2 开关电源常见故障的检修思路与实例	223	7.3.3 三星 W3 型等离子显示屏的电源电路	267
6.2.1 开关电源故障的检修思路与方法	223	7.3.4 LG V7 型等离子显示屏的电源电路	267
6.2.2 开关电源故障的检修实例	226	7.3.5 LG、PHILIPS 型等离子显示屏的电源电路	269
6.3 液晶显示屏背光灯驱动电路板常见故障的检修思路与实例	228	第 8 章 等离子平板电视机故障维修	272
6.3.1 液晶显示屏背光灯驱动电路板的检测方法	228	8.1 常见故障的检修方法与思路	272
6.3.2 液晶显示屏背光灯驱动电路板常见故障分析	229	8.1.1 检修的基本方法	272
6.3.3 液晶显示屏背光灯管的更换	231	8.1.2 等离子显示屏自检方法	273
6.3.4 液晶显示屏背光灯驱动电路故障的检修实例	232	8.1.3 检修时的注意事项	274
6.4 液晶显示屏逻辑板常见故障的检修思路与实例	234	8.1.4 常见故障的检修思路	276
6.4.1 液晶显示屏逻辑板简介	234	8.2 典型故障检修实例	280
6.4.2 液晶显示屏逻辑板故障的检修实例	238	8.2.1 不开机或自动停机故障	280
第 7 章 等离子平板电视机	241	8.2.2 屏不亮，无图无声或无图有声的故障	284
7.1 等离子平板电视机概述	241	8.2.3 水平或垂直亮线（亮带）故障	289
7.1.1 等离子彩色显示屏	241	8.2.4 有图无声故障	290
7.1.2 等离子平板电视机和液晶平板电视机的区别	243	8.2.5 图像有干扰故障	291
7.1.3 等离子平板电视机的优点	245	附录 数字电视技术常用缩略语	293
7.1.4 等离子平板电视机的使用及注意		参考文献	304

第 1 章 高清数字电视信号的产生与传输

数字电视系统是指音频、视频和数据信号从信源编码、调制、接收和处理均采用数字技术的电视系统。高清数字电视是目前世界上发达国家积极开发应用的高新电视技术，它采用数字信号传输技术，比普通模拟电视信号传输具有更强的抗干扰性能；图像的清晰度显著提高；接收图像的宽高比为 16:9；配合多声道数字伴音，可达到 35mm 宽银幕电影的放映效果。本章在介绍数字电视的概念后，重点介绍高清数字电视信号的产生与传输。

1.1 数字电视的概念

1.1.1 数字电视

数字电视是指包括节目摄制、编辑、发送、传输、存储、接收和显示等环节全部采用数字处理的全新电视系统。也可以说数字电视是在信源、信道、信宿三个方面全面实现数字化和数字处理的电视系统。其中电视信号的采集（摄取）、编辑加工、播出发送（发射）属于数字电视的信源，传输和存储属于信道，接收端与显示器件属于信宿。

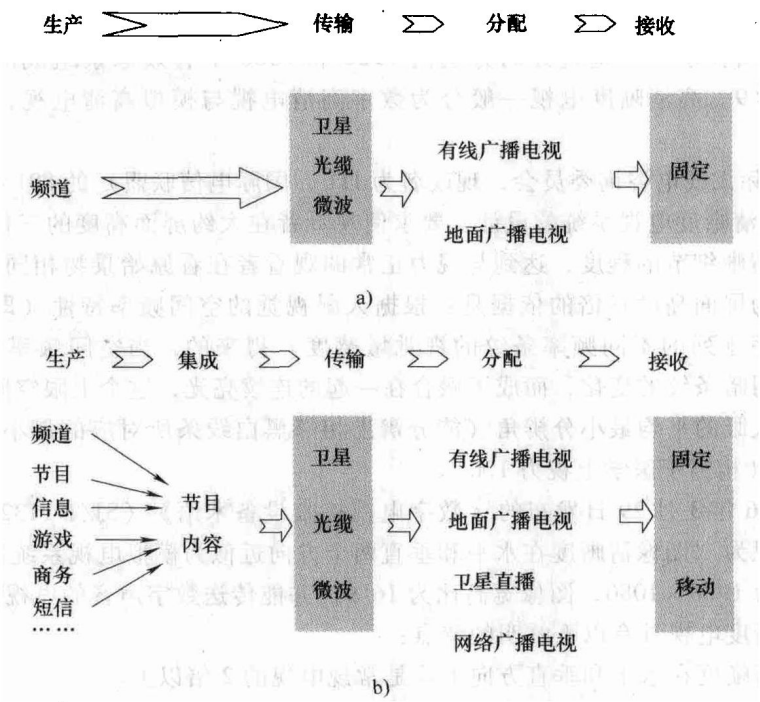


图 1-1 数字电视系统与模拟电视系统示意图

a) 模拟电视系统 b) 数字电视系统

数字电视采用了超大规模集成电路、计算机、软件、数字通信、数字图像压缩编解码、数字伴音压缩编解码、数字多路复用、信道纠错编码、各种传输信道的调制解调以及高清晰显示器等技术,它是继黑白电视和彩色电视之后的第三代电视。

数字电视按其传输途径可分为三种:卫星数字电视(DVB-S)、有线数字电视(DVB-C)和地面数字广播电视(DVB-T)。

数字电视按照扫描标准、图像格式或图像清晰度、传输视频(活动图像)比特率的不同一般分为标准清晰度电视(SDTV,简称标清电视)、高清晰度电视(HDTV,简称高清电视)。标清电视的视频比特率为 $3 \sim 8 \text{ Mbit/s}$,显示清晰度为 $350 \sim 600$ 线;高清电视采用隔行扫描,视频比特率为 $18 \sim 20 \text{ Mbit/s}$,显示清晰度为 $700 \sim 1000$ 线。

数字电视系统与模拟电视系统示意图如图1-1所示。



【知识链接】

数字电视的真正意义在于,数字电视广播系统将成为一个数字信号传输平台,不仅使整个广播电视节目制作和传输质量得到显著改善,信道资源利用率大大提高,还可以提供其他增值业务,如数据广播、电视购物、电子商务、软件下载、视频点播等,使传统的广播电视媒体从形态、内容到服务方式发生革命性的改变,为“三网融合”提供了技术上的可能性。

1.1.2 高清晰度电视

高清晰度电视(HDTV)是图像清晰度在水平和垂直两个方向,均近似为现有模拟电视图像清晰度的2倍,并能传送数字声音的电视系统。我国采用的图像格式为 1920×1080 像素,画面在水平和垂直方向分别由1920和1080个有效像素组成的阵列构成,图像宽高比为16:9。高清晰度电视一般分为数字高清电视与模拟高清电视,本书主要介绍数字高清电视。

CCIR(国际无线电咨询委员会,现改名为ITU,国际电信联盟)的801报告中对HDTV的定义是:“高清晰度电视系统的设计,要求使观看者在大约屏面高度的三倍距离处能看到或接近看得到清晰细节的程度,达到与视力正常的观看者在看原始景物相同的感受”。报告中以观看距离为屏面高度三倍的依据是:根据人眼视觉的空间频率特性(即人眼对单位空间里按黑白顺序排列的不同频率条纹的视觉敏感度)得来的,当空间频率超过一定值后,就感觉不出有明暗条纹的变化,而成了融合在一起的连续亮光,这个上限空间频率就相当于视力,可以用人眼的平均最小分辨角(能分辨出相邻黑白线条所对应的最小视角)来表示,约为 $(1/60)^\circ$ (相当于医学上视力1.0)。

我国于2006年3月29日发布的《数字电视接收设备术语》(SJ/T 11324—2006)中定义高清晰度电视为“图像清晰度在水平和垂直两个方向近似为模拟电视系统图像清晰度的2倍,图像格式为 1920×1080 ,图像宽高比为16:9,并能传送数字声音的电视系统”。

可见高清晰度电视具有以下鲜明的特点:

- (1) 图像清晰度在水平和垂直方向上均是常规电视的2倍以上。
- (2) 扩大了彩色重显范围,使色彩更加逼真,还原效果好。
- (3) 具有大屏幕显示器,画面幅型比(宽高比)从常规电视的4:3变为16:9,符合人眼的视觉特性。

(4) 配有高保真、多声道环绕立体声。

高清电视接收机与普通电视接收机的屏幕尺寸及观看距离比较如图 1-2 所示。

目前的高清电视主要有以下三种图像显示格式：

720p (1280 × 720, 逐行); 1080i (1920 × 1080, 隔行); 1080p (1920 × 1080, 逐行)。其中 p 代表英文单词 Progressive (逐行), 而 i 则是 Interlaced (隔行) 的意思。

常见的两种显示模式是 720p 和 1080i。1080i 是目前大多数国家普遍采用的一种模式 (我国采用该模式), 它的分辨率为 1920 × 1080, 拥有 207.36 万像素, 我国规定 1080i 采用的是 50 Hz 场频, 与以前 PAL (逐行倒相) 制式的场频相同。



【知识链接】

“图像格式”指的是数字电视系统的图像分辨率

力, 意味着系统能传送每帧有这么像素阵列数据的图像信号, 是数字电视系统传送能力的本质体现, 但不等同于摄取和重显图像的清晰程度。图像源的像素点阵构成可能高于或低于这些值, 传输前再转换成传输系统分辨率对应的值。

我国的数字电视与模拟电视一样, 仍然用隔行扫描方式传送, 每秒传送 25 帧, 每帧 2 场, 与模拟电视一样, 我国的标准清晰度电视每帧仍然有 625 行, 正程为 576 行, 由帧频和每帧行数算出行频为 15.625kHz, 与模拟电视相同, 图像主观评价质量相当于现行模拟电视。

为提高图像质量, 高清晰度电视每帧的扫描行数增至 1125 行, 正程为 1080 行, 行频为 28.125kHz, 是模拟电视的 1.8 倍。这里所列扫描参数是信号规格, 重显图像不必相同, 既可变成逐行扫描, 每秒画面数也可改变, 甚至正程所占比例也可调整。



【小知识】

数字电视与数字电视机 (包括高清数字电视与高清数字电视机) 是两种不同的概念, 数字电视是指包括节目摄制、编辑、发送、传输、存储、接收和显示等环节全部采用数字处理的全新电视系统, 而数字电视机是一种能接收、显示数字电视节目的终端设备。数字电视一般分为高清数字电视与标清数字电视, 而数字电视机显示器的固有分辨率不同, 有的只能显示标清数字电视节目, 有的可显示高清数字电视节目。因此选择数字电视机一般宜选用高清显示器, 这样既可以接收高清数字电视节目, 也可接收标清数字电视节目, 接收标清数字电视节目时, 仍然显示标清数字电视图像, 如用液晶高清电视机接收有线标清数字电视节目, 显示的是标清数字电视图像, 而不能显示高清数字电视图像。高清数字电视机除能显示高清数字电视图像外, 还能接收高清数字电视信号, 因此, 高清数字电视机内一定要具有高清数字电视信号解调、解码功能, 否则就不能接收高清数字电视信号。

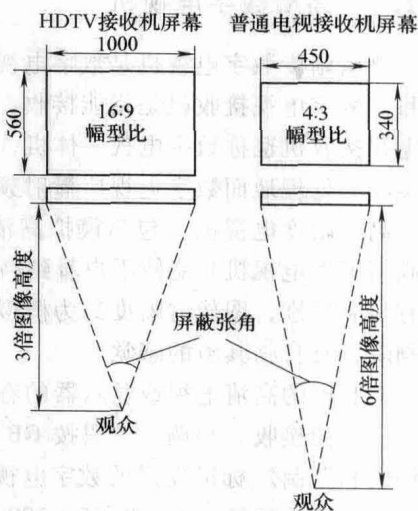


图 1-2 高清电视接收机与普通电视接收机的屏幕尺寸及观看距离比较

1.1.3 高清数字电视机

高清晰度数字电视机是数字电视机的一种,它除能收看 HDTV 节目外,也能收看 SDTV 节目。数字电视接收机是指能接收、处理和重现数字电视广播射频信号的一种终端设备。数字电视接收机也称数字电视一体机,或简称数字电视机。按国际惯例,数字电视接收机须具备接收、处理地面数字电视广播射频信号并予以重放的能力。

高清晰度电视机(包括模拟高清晰度电视机与数字高清晰度电视机,本书主要介绍数字高清晰度电视机)能使用户看到高清晰度电视图像,聆听高保真声音。它与现行模拟电视机有显著区别,图像清晰度约为模拟电视机的两倍,显示屏尺寸大,视野广,像置身足球场或剧院,有身临其境的感觉。

在我国的高清电视或显示器的有关标准中规定,高清电视须满足下列主要要求:

(1) 能接收、解调、解码按 GB 20600—2006《数字电视地面广播传输系统帧结构、信道编码和调制》标准发送的数字电视射频信号。

(2) 能处理符合 GY/T155—2000《高清晰度电视节目制作及交换用视频参数值》规定的数字高清电视视频信号。

(3) 显示图像宽高比为 16:9。

(4) 显示的图像清晰度:对固有分辨力的平板电视机包括液晶显示器(Liquid Crystal Display, LCD)平板电视机、等离子显示屏(Plasma Display Panel, PDP)平板电视机等)及 LCD、DLP(Digital Light Procession, 数字光处理器)、LCOS(Liquid Crystal on Silicon, 硅基液晶)背投影机以及家用的前投影机,图像清晰度在水平方向和垂直方向大于等于 720 电视线,对扫描方式的 CRT 电视机,图像中央部分的清晰度在水平方向和垂直方向大于等于 620 电视线,边角大于等于 450 电视线。

(5) 解码、输出多声道数字声音信号。

自 2007 年 8 月国家数字电视地面传输标准正式实施以来,高清数字电视机生产厂商利用 2008 年北京奥运会首次实现高清数字电视转播的机会,纷纷推出按照国标研制开发的地面高清数字电视一体机,使消费者无需安装机顶盒就可兼收模拟信号节目和新国标规定的地面数字电视节目。在 2008 年 3 月 21 日第十六届中国国际广播电视信息网络展览会(CCBN)上,海信集团重点展示了最新开发的 119cm(47in)、107cm(42in)大屏幕高清地面数字电视机;2008 年 2 月 25 日在北京召开的“数字高清新纪元”会上, LG 公司宣布推出符合国家地面数字电视标准的数字电视一体机产品——LG70 全高清液晶电视。该机在没有机顶盒等外部设备的情形下,通过接收无线广播信号,就能实时接收并播放了中央电视台高清频道的节目;在 2008 年五一节前夕,长虹集团推出 DTMB 地面数字电视一体机,可完全实现地面高清数字电视信号接收与播放。



【知识链接】

图像分辨力是数字电视系统分辨图像细节的能力,以水平和垂直方向有效像素数,即组成一幅图像的像素点阵数衡量。我国的 SDTV 和 HDTV 的图像分辨力分别为 720(水平) × 576(垂直)和 1920(水平) × 1080(垂直)。对图像信号而言,图像分辨力常称为信源分辨力,可用图像格式表示,通常用水平和垂直方向的有效像素数描述;对各种摄像和显像器

件(屏)而言,图像分辨力常称为固有分辨力,用水平和垂直方向的像素数表示。

图像清晰度是人眼能察觉到的电视图像细节清晰程度,用电视线表示。图像清晰度是数字电视接收机和数字电视显示器的重要质量指标。按图像和视觉的特点,图像清晰度一般从水平和垂直两个方向描述,有时还增加用斜向清晰度共同描述。1电视线与垂直方向上1个有效扫描行的高度相对应。



【知识要诀】

高清数字电视机,接收信号国标的,

图像显示宽屏幕,液晶屏显与等高。(注:“等高”是指等离子显示屏)

聆听声音高保真,电视画面很清晰。

1.1.4 我国高清数字电视发展概况

1999年国庆50周年时,中央电视台采用数字高清电视技术成功地进行了国庆活动盛况的转播试验。这次试播主要考察各种编码制式的传送效果。从国庆节前到10月13日共分为三个阶段,分别进行了三种制式信道编码和调制方式的对比试播。国庆节前至10月5日使用的是我国独创的64状态正交调幅(64QAM)方案,这种制式原是数字视频广播(DVB)体系用于数字有线电视的。这次经中国广科院负责研究改进后,尝试用于空间开路广播播出高清晰度数字电视。节日后期,使用美国高级电视制式委员会(ATSC)制8残留边带调制(8-VSB)方式和欧洲DVB制的编码正交频分复用(COFDM)方式进行对比试验,除了播放国庆庆典的实况录像带外,还进行了有关试验内容的播出,获得了预期效果。

1999年10月4日至11日,深圳首届高新技术交易会上进行了高清数字电视播出试验,在展会场馆内以封闭方式开路试播了1套HDTV节目和多套SDTV节目,播送制式为美国的ATSC和欧洲的DVB两种标准。

为了正确选定我国数字电视地面广播包括高清电视的制式,早在1995年,我国国家科委就组成了“高清晰度电视总体组(TEEG)”,负责HDTV接收机样机的攻关研制。

1999年6月,国务院成立了由国家计委、国家经贸委、科技部、信息产业部(现为工业和信息化部)、广电总局、质监局等6个部委的副部长组成的“国务院数字电视研究开发及产业化领导小组”,统一协调和规范我国数字电视的发展,组织制定数字电视标准体系、推进时间表、发展目标、规划及相关政策。在这个领导小组之下,还成立了一个由上述部委相应的科技司司长或副司长组成的协调小组。协调小组下设一个由处级干部组成的数字电视办公室,负责具体的日常事务。与此同时,信息产业部成立了“数字电视产业发展专项工作组”,进一步加大对我国数字电视产业发展的组织推动力度。这是我国针对数字电视系统进行正规研究的开始。这一年,中央电视台用进口的基于单载波技术方案的高清数字设备转播了国庆50周年的阅兵式。

2001年3月,国家计委召开的“国家数字电视专项工作会议”对国内提出的数字电视地面传输方案进行征集,共征集到5个地面传输方案,分别为:上海交通大学提出的高级数字电视地面广播(ADTB-T)系统,清华大学提出的地面数字多媒体电视广播(DMB-T)传输协议,广电总局广播科学研究院提出的射频子带分割双载波混合调变系统(CDTB-T),电

电子科技大学提出的同步多载波扩频地面数字电视传输系统（SMCC/COFDM）和西安电子科技大学提出的宽带数字电视地面广播系统（BDB-T/OFDM）。

2003年2月，全国广播电视标准化技术委员会受国家计委和中国工程院的委托，组织成立了由43位专家组成的测试组、监理组对清华大学的DMB-T传输协议方案和上海交通大学的ADTB-T系统方案进行评估测试。

2005年9月1日，中央电视台开办了高清电视频道，并率先在青岛、杭州有线数字电视中播出，使两城市居民在全国率先享受到高清电视频道服务。

2006年元旦，上海文广集团在上海开通“新视觉”高清电视频道，2006年2月1日“新视觉”高清电视频道通过卫星向全国播出。

深圳有线电视由模拟电视向数字电视整体转换后，开通了中央电视台、深圳卫视以及上海文广3套高清数字电视节目，并且在国内率先建立了多媒体家用平台（MHP）中间件及5.1声道立体声实验系统。

2006年8月18日，我国颁布了地面数字电视传输标准GB 20600—2006《数字电视地面广播传输系统帧结构、信道编码和调制》，并于2007年8月1日正式实施。

2007年12月31日我国香港的TVB和ATV两家无线电视台是经过半年的试播后，率先采用国标开播地面数字电视，标志着香港进入数字电视新纪元。TVB和ATV两家无线电视台以数字同播方式播出现有的四个电视频道，并推出全新的标清和高清免费数字电视节目。主发射点位于海拔489.5m的慈云山上，采用MPEG-2和H.264高清编码器，以及多载波方案覆盖，发射功率为1kW的数字电视发射机。

2008年1月1日，中央电视台在北京地区开始地面数字电视试播，播出6套标清电视节目和1套高清电视节目。在试播中采用“双模式”，即高清频道采用国家标准单载波方案覆盖，主要用于固定接收；而标清频道采用多载波方案覆盖，主要用于移动接收。

2008年4月24日在广州市番禺区委、区政府的大力支持下、在广东省数字家庭公共服务技术支持中心和中国先进音视频编码标准工作组（AVS）产业联盟、北京大学的通力配合下，由广州高清视信数码科技股份有限公司提供的AVS高清数字电视实验频道在广州市番禺区正式开播，这是全国首个数字电视AVS高清实验频道。

2008年5月1日，中央电视台高清综合频道正式开播，这是中央电视台第一个开播的高清电视频道。高清综合频道标识为“CCTV-高清”，全天24h播出，首播6h。北京奥运会期间，高清综合频道全程转播了北京奥运会开、闭幕式和各项奥运赛事，成为“奥运高清频道”。中央电视台高清综合频道覆盖全国，通过地面数字电视广播、有线数字电视和直播卫星三种方式落地入户。

2009年8月6日，国家广播电影电视总局发出了《关于促进高清电视发展的通知》，通知规定：发展高清电视，主要采取现有频道高、标清同播过渡的方式，积极稳妥推进。高、标清同播，是指同一频道内容，同时采取高清和标清两种方式播出。同播的高清频道第一年度的节目同播率即高清播出率要高于50%，第二年度要高于70%，力争第三年度达到全高清播出；高清频道采用加密方式，通过中央数字电视传媒有限公司、鼎视数字电视传媒有限公司、上海电视台上星传输，为有线数字网络统一提供高清节目信号源；有线数字网络要支持高清频道发展，切实做好频道接入和用户服务工作，应全部接入2009年9月底开播的第一批高清频道（包括中央电视台已开办的高清综合频道），不收取接入费用，不得向用户额

外收费；地面无线播出的高清频道不得加密，不得收费。

2009年9月28日，中央电视台（央视）第一套节目（CCTV-1）、北京卫视、上海东方卫视、江苏卫视、湖南卫视、黑龙江卫视、浙江卫视、广东卫视及深圳卫视，加上央视原有的高清综合频道，同时开始向观众播出。这10个高清频道全部由有线数字网络免费接入，供观众免费收看。标志着我国高清电视时代正式来临，对高清电视的发展是一个极大的推动。

为配合北京卫视高清频道9月28日的开播，北京歌华有线电视网络股份有限公司（简称歌华有线）在9月19日启动了“高清交互数字电视应用工程项目试验示范小区计划”。2009年底歌华有线高清互动用户达到30万户，这标志着北京在成为全国拥有高清数字电视用户最多的城市之后，又成为了全国拥有高清交互数字电视用户最多的城市。歌华有线传输的高清节目有13套，数量居于全国之首。如今，北京高清用户不仅可以看到全国数量最多的高清节目，还可以享受到交互式平台提供的集电子政务、公共服务和家庭多媒体服务于一体的新型服务，不仅极大地满足了市民的精神文化需求，更提升了北京市的信息化水平。

2009年10月1日的上午和晚上，新中国成立60周年庆祝大会和联欢晚会在天安门广场隆重举行，中央电视台首次全部使用高清电视设备进行全程直播。共有六大转播系统，57个高清信道，3套大型高清转播设备，并首次在阅兵式中使用直升飞机和“飞猫”索道系统转播，中央电视台的一、三、四、七、九、十、十二套节目和新闻频道并机直播报道。



【小知识】

2006年3月28日，信息产业部颁布了有关数字电视接收设备的25项标准，为了更好地规范我国的家电市场，让消费者购买高清电视机时有知情权，信息产业部确定由中国电子技术标准化研究所产品认证中心（CESI）和中国质量认证中心（CQC）负责高清数字电视机的认证工作，并分别由中国电子技术标准化研究所数字电视符合性测试试验室和国家广播电视产品质量监督检验中心进行产品检测。对符合标准的电视机，分别由CESI和CQC发放高清认证标志和标清认证标志，如图1-3所示。

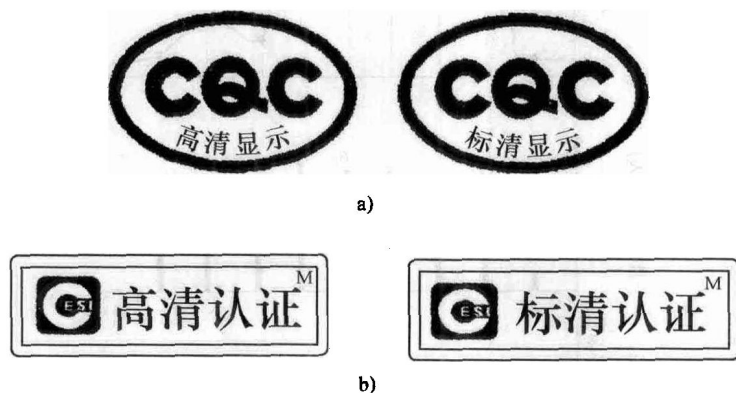


图1-3 CQC和CESI的高清认证标志和标清认证标志

a) CQC的高清认证标志和标清认证标志 b) CESI的高清认证标志和标清认证标志