

张印相 编著

数字 高清电视 ABC



 中国标准出版社

数字高清电视 ABC

张印相 编著

中国标准出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

数字高清电视 ABC/张印相编著. —北京:中国标准出版社,2007

ISBN 978-7-5066-4438-9

I. 数… II. 张… III. 数字电视:高清晰度电视-基本知识 IV. TN949.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 025862 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/32 印张 6.25 字数 184 千字

2007 年 4 月第一版 2007 年 4 月第一次印刷

*

定价 17.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



• 张印相
研究员高级工程师

哈军工五期毕业生，原五十四所广电专业部副主任，部级、国家级检测中心副主任。曾任国家科委夜视技术专业组成员，中国电子学会广电分会三、四、五届委员，学组组长，卫星传输研委会主任，电子部计划司专家组第一副组长，部标准特别编制组组长，卫星电视国家标准编制工作组组长，卫星通信国家标准起草工作组副组长。发表论文二十多篇，出版书籍四本，获部级科技成果一等奖二项，二等奖二项、电子部二等功一次。

前言

21 世纪的今天,世界发达国家先进的科学技术已经进入数字信息时代。我国也加快了数字化的发展进程。

过去的 50 年是模拟彩色电视统治的年代,看电视已经成为人们生活中不可缺少的内容,电视技术发展之快,供应市场之大,堪称世界之首。截止到 2005 年底,我国拥有广播电视节目 1 200 多套,广播电视发射台 7 万多座,有线电视网络 400 多万公里,租用 9 颗卫星 39 个转发器,传输 93 套电视节目,广播电视人口覆盖率达 95.81%,拥有彩色电视机近 4 亿多台,有线电视用户达 1.26 亿户。这些庞大的数字说明,我国电视工业技术发展之快,超乎人们想象。

就在最近 3 至 5 年内,电视战线又发生了翻天覆地的变化,开始向数字化进军,这是历史发展的必然趋势。

我国确定:

2007 年 8 月 1 日正式推行数字电视传输标准;

2010 年全面实现数字电视广播;

2015 年停止模拟广播电视播出。

专家们估计,我国数字电视将有 1.5 万亿元人民币市场潜力,因此引起各生产厂家、经营者的激烈竞争,都想占有较大的市场份额。

国际互联网推出交互式网络电视、时移电视；电信网推出手持电视、移动电视；有线网升级为双向传输数字网，加速了模拟电视向数字电视整体转换的速度。

2006年是“十一五”规划第一年，规划中指出：积极研究在低成本、广覆盖的基础上，采用现代信息、互联网等多种先进技术，构建以数字电视网为基础的满足多种新兴业务需求的下一代网络，推进“三网融合”。

谁都知道，我国数字电视市场之大，堪称世界之首。模拟电视向数字电视转换，技术在发展，国家在前进，我们应该报乐观可喜的态度，支持新兴科学技术的发展。

但是商业利益引起了一些商家、生产厂家、经营者的炒作和博弈。新产品、新芯片、新机型，直至新内容、新概念、新名词、新的英文缩写满天飞，什么真高清、全高清、双倍高清、最顶级高清，像素达621万，彩色超过上亿种和显示模式的多种英文代号等，大多数彩电品牌的这些宣传和炒作令用户眼花缭乱，不知所措。

针对广大彩电用户对数字电视（高清和标清）不甚了解，又急于想知道和学习数字电视的基本概念、基本知识，特编写了这本书，以帮助广大用户和爱好者学习和掌握数字电视的新内容和新知识。

在数字电视普及之前编著此书，难免有错误，有不正确之处，欢迎批评指正，在此表示衷心的感谢！

在本书编著过程中得到中国标准出版社张宁主任、吴建伟主任的帮助，在选题策划、内容选择和编排方面，得到了她们的大力支持，使本书能够快速出版，提早同读者见面，在此表示衷心的感谢！

编著者 2006年10月于石家庄

目 录

一、基本知识	1
1. 彩色电视发展简史、现状及向数字电视过渡的时间表	1
2. 我国高清电视的播送现状	2
3. 什么是高清晰度数字彩色电视	4
4. 真伪高清电视	5
5. 有关高清电视的几个问题	6
6. 有了高清电视能否收看看到高清电视节目	7
7. 什么是 5.1 环绕声	8
8. 多种名号的高清电视	9
二、传输规则	11
9. 数字电视(DTV)、高清电视(HDTV)的信码流流程	11
10. 数字电视(DTV)和高清电视(HDTV)的标准格式	13
11. 频段规划	15
12. 世界三大数字电视标准同国家标准的接轨	17
三、高清问答	21
13. 平板电视是否都是高清电视	21
14. 外国进口的高清是否就是真高清	21

15. 国内高清标准略高于国外高清标准是好还是坏	21
16. 高清电视接收真高清电视节目信号的关键是什么	22
17. 高清是否也分等级	23
18. 高清电视能否接收标清电视节目	24
19. CRT 电视能否加入 HDTV 行列	24
20. 停播模拟电视,现有接收用户怎么办	25
21. 是否所有的高清节目图像质量都一样	26
22. 商用报刊介绍的高清知识是否可靠	28

四、机顶盒、机卡分离 31

23. 机顶盒 STB 简介	31
24. 机顶盒 STB 种类	32
25. 机顶盒 STB 基本工作原理	33
26. 数字电视一体机、机卡分离机	36

五、基础技术知识 39

27. 隔行扫描和逐行扫描	39
28. 逐行分段扫描 PSF	41
29. 全程接收与最高分辨率	43
30. 倍频技术	44
31. 多种阵列显示模式	44
32. 四“点”概念	48
33. 传输流 TS 和基本流 PES	49
34. 格式中的秘密	51
35. 高清码速率	54
36. 高清接口	56
37. 高清电视(HDTV)原理方块图	60

六、视觉特性、主观评价 62

- 38. 清晰度四大概念 62
- 39. 视觉分辨力与物理分辨率 65
- 40. 黑白分辨力与彩色分辨力的比较 68
- 41. 对比度和灰度阶 70
- 42. 三基色原理 73
- 43. 主观评价 76

七、平板电视 80

- 44. 平板电视 FPD TV 80
- 45. 发光二极管显示器 LED 83
- 46. 有机发光显示器 OLED 84
- 47. 电致发光显示器 ELD 85
- 48. 有机电致发光显示器 OELD 86
- 49. 真空荧光显示器 VFD 88
- 50. 场致发光显示器 FED 88
- 51. 表面传导显示器 SED 89
- 52. 液晶显示器 LCD 90
- 53. 等离子体显示器 PDP 96
- 54. 液晶电视与等离子电视的比较 103

八、用户信箱 107

- 55. 购买现代最新彩电要选择机型 107
- 56. 购买平板电机要注意什么 108
- 57. 不同的液晶屏 111

58. 高清平板电视观看距离	112
59. 观看彩色电视,是闭灯看好,还是开灯看好	113
60. 在使用平板电视时应注意的两个关键问题	113
61. 为什么电视尺寸规格要用屏幕对角线英寸表示	114
62. 简述网络电视(时移电视)和手持电视(移动电视)	115
63. 数字电视信号图像处理基本概念	124

九、英文缩写索引 131

附录 135

数字电视阴极射线管显示器技术要求	135
数字电视液晶显示器技术要求	150
数字电视等离子体显示器技术要求	164
卫星数字电视接收器技术要求	178

一、基本知识

1 彩色电视发展简史、现状及向数字电视过渡的时间表

客观世界是一个信息世界,人类通过自己的感觉器官与它接触,接收信息。在人们获得的信息中,视觉器官接收的信息就占总接收信息量的 70%~90%。因此电视机的使用价值非常高,电视也以惊人的速度飞速发展。

自 1931 年第一只摄像管问世,直至第二次世界大战结束后,电视广播飞快地发展起来。从黑白电视过渡到同黑白电视兼容的彩色电视,只用了五年时间(即 1948 年~1953 年),形成世界彩色电视三大制式。

1953 年 10 月美国确定了彩色电视制式为 NTSC 制,并于 1954 年 4 月 1 日正式开播。

1956 年法国提出另一种同黑白电视兼容的 SECAM 彩电制式。

1960 年 9 月日本正式采用 NTSC 制进行彩电广播。

1960 年原西德德律风根公司提出 PAL 制彩色电视,1966 年被制定为原西德国家标准。

我国黑白电视广播开始于 1958 年,彩色电视广播开始于 1973 年,1975 年开始建立彩色电视生产线。1980 年共生产彩电 200 多万台。从此形成自己的彩色电视工业体系。

2004 年底,我国共租用 9 颗卫星 39 个转发器,传输 93 套彩电节目和 126 套广播电视节目,卫星电视接收站达到 118 万座。2005 年,我国拥有彩色电视机 4 亿多台,收音机 5 亿多台,录像机、VCD、DVD 近 5 亿台,有线电视用户达 1.26 亿户。至 2005 年年底,我国广播综合人口覆盖率达 94.48%,电视综合人口覆盖率达 95.81%。

虽然我国已经形成雄厚的模拟彩色电视工业基础,但是为跟踪世界先进技术,我们必须向数字彩色电视时代迈进。2003 年是我国数字电视启动年,2004 年大家都在彷徨、观望和探索,但是 2005 年很快成为我国数字电视整体转换的行动年。

日本安排在 2006 年 1 月至 2008 年 3 月开始进行宽带高清数字电视节目的播出实证试验。

美国联邦通信委员会 FCC 建议 2006 年 12 月 31 日停播模拟电视信号,2008 年年底将所有的电视机升级到能接收数字电视,700MHz 的模拟信号波段移为它用,转换为数字电视的最后期限为 2009 年 1 月 1 日。

美、日、中将成为全球最大的高清电视(HDTV)三大市场,预计 2010 年美国将有 4 830 万 HDTV 用户,日本将有 1 990 万用户,中国将有 1 000 万用户。

根据广播电影电视总局的规划,中国模拟电视向数字电视 DTV 过渡的时间表如下:

2006 年停止模拟电视的卫星传输;

2008 年全面推广地面数字电视;

2010 年全面实现数字电视广播;

2015 年停止模拟广播电视播出,实现数字广播电视,包括:有线电视、卫星电视、无线电视的全面覆盖。

今天,彩电技术已被广泛地应用于科学生产、军事技术、医疗卫星、宇宙探索、工业农业、地球资源等各个领域,这些专用电视领域和非见光电视同广播电视一起进入数字化时代,让我们欢呼和歌颂彩色电视数字化时代的到来。

为庆祝人类在彩色电视技术取得的巨大成就,联合国确定每年 11 月 21 日为世界电视日。

2 我国高清电视的播送现状

高清晰度数字电视(HDTV),简称高清电视,不等同于数字电视(DTV),高清电视是最高等级的数字电视。真正意义上的高清电视,必须具备高清电视节目内容、高清电视传输系统、高清电视的接收和显示(高清电视机和机顶盒)三大要素。目前能够播送高清电视节目的部门只有两家,即中央电视台(以下简称央视)和上海文广互动电视有限公司(以下简称上海文广)。

因为我国数字电视地面传输标准还未执行,因此高清电视的传输方法只能是靠卫星传输,见图 1-1。中央电视台的合作伙伴是松下和日立,上海文广的合作伙伴是美国德州仪器。它们目前采用了外国的编码标准和卫星传播标准,在这些标准的支持下,开辟了各自的试播和广播,一北一南同时开播高清数字电视节目。

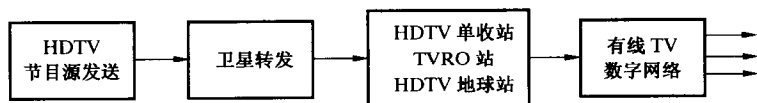


图 1-1 HDTV 的传送

央视定名为“高清影视”的高清电视频道,于 2005 年 9 月 1 日试播,2006 年 1 月 1 日正式播出高清电视节目。时间:每天 7 时至次日 1 时结束,其节目内容分七大类:电视剧、电影、电视电影、音乐节目、时尚节目、体育节目、纪录片,还增加了 2006 年世界杯重大体育赛事的转播。同时提供 5.1 杜比环绕立体声数字声道。

上海文广互动定名为“新视觉”高清电视频道,经过三个月的试运营,与央视同时在 2006 年 1 月 1 日正式开播。播送时间:每天 9 时至 24 时共 15 个小时,其内容有:影视剧、纪实节目、综艺直播等。

数字电视、高清电视都是收费电视。以央视为例,他们采取合作、认证、贴标志、收费、捆绑式策略。合作伙伴首先必须交 5 000 万元人民币的合作费,目前的合作伙伴有松下、日立和海信三家;然后经认证;贴标签即央视高清认证标志: HDTV@;每销售一台由厂家代收一年的收视费 1 440 元,即每频道 120 元/月。上海文广为每频道 80 元/月。央视计划 2006 年将高清电视落地 50 个城市的有线电视网,以有线电视的数字化作为切入点。如果单频道高清电视达到 1 000 万用户,每年每频道收视费为 144 亿人民币(还没有计算点播 VOD 和其他服务费)。数字电视、高清电视市场虽然很大,有千万亿元市场潜力,但不是工业生产厂家的市场(目前生产销售一台彩电利润不足百元),生产厂家只占很少的份额,其主要的部分将被有广播经营权的部门和公司所占有,这就是我国高清电视的现状。



3 什么是高清晰度数字彩色电视

数字电视是从摄像、编辑、制作、播出、传输到接收的全过程中都是使用数字处理技术,传送数字信号。高清晰度数字电视是数字电视标准中最高级的一种,简称高清电视(HDTV)。

数字电视同现行的模拟电视比较,最大的区别是数字电视显示的图像不但清晰而且稳定,在收端显示器上能够看到和演播室一样的图像质量,这是因为:

第一,采用数字图像处理技术、信源编码、纠错技术,使传输误码率降至最低。

第二,数字信号传输不会因传输距离增加而改变图像质量。模拟电视的模拟图像信号,随着传输距离的增加而减弱,叠加在图像信号上的白噪声越来越大,形成杂波干扰。差转台每差转一次,图像质量下降半级,最后雪花干扰严重,无法观看(见第六部分“4.3 主观评价”)。

第三,采用提高行频的办法,消除了图像的闪烁。虽然高清电视场频也是 50Hz,但行频增加,即每场扫描线增多,其垂直清晰度超过 720 电视线(TVL),而模拟电视只有 300 线~400 线。数字高清电视行场扫描格式采用变频技术,可以适应十几种图像格式的显示功能,也就是具有网络终端的显示功能。

第四,也是最关键的一条:即显示器屏幕宽高比为 16:9,显示图像的物理分辨率为 $1\,920 \times 1\,080$,显示器的格式为 $1\,920 \times 1\,080i/50\text{Hz}$ 隔行扫描方法,所得到的图像质量,其像素密度可达到 135 电影胶卷的图像质量。

第五,具有数字环绕立体声声道,央视“高清影视”频道,就开设了高保真的杜比 5.1 数字声频通道。详细内容见本部分“7 什么是 5.1 环绕声”。

在数字电视没有普及之前,许多模拟电视厂商为了改善模拟电视图像质量,在电视机中增加了数字处理芯片,将接收到的模拟信号经 A/D 变换成数字信号进入处理器,经处理后,由 D/A 变成模拟信号进行显示。虽然图像质量提高了许多,但也不能算是数字电视。模拟



电视图像质量无法同高清电视相比,高清数字电视具有压倒性优势,最终将取代模拟电视。这是历史的潮流。

什么是高清电视(HDTV),关键有三看:一看受理格式,二看清晰度,三看屏幕宽高比,三项必须满足电子行业规定的规定者(即满足前面所述第三、第四要求)基本上可称为高清电视(HDTV)。

清晰度和物理分辨率是高清电视和高清电视显示器的固有指标,不受外界接收信号和传输线路影响,它们是高清电视的两个最关键的性能指标。

4 真伪高清电视

数字电视是彩电行业的发展趋势,在5~10年之内将有1.5万亿元的市场,引起了业者的兴趣,纷纷炒做高清电视。对此清华大学和光明日报许多专家指出:目前没有真正意义上的高清,这是实际情况。

信息产业部发布了25项数字电视产品行业标准,其中也包括数字高清电视。可是消费者并没有感到轻松,因为高清产品认证机构多、尺度松,到底哪些是高清电视,消费者仍然觉得真伪难辨。

信息产业部发布的25项数字电视行业标准,其中有备受关注的液晶、等离子、液晶背投、液晶前投、背投阴极射线管、阴极射线管(CRT)、数字电视显示器类产品的高清指标,解决了概念不清的问题。其中除CRT数字电视清晰度必须达到620线以上被认定为数字高清外,其余的显示器清晰度必须达到720线以上,而且必须经过认证并获得认证标志。2006年4月7日先后有TCL、海尔、长虹、厦华等多个厂家对外宣布:称自己是第一个获得高清认证的厂家,且获得认证的产品也最多。上述厂家同时表明获得认证的渠道有数个。数日后,又有康佳、创维、海信等十几个厂家的六十多个型号的产品几乎同时获得了高清电视产品的认证。一夜之间所有的彩电都成了通过标准认证的“真高清”,让人担心。

被认证通过的高清电视,除清晰度达到720线(CRT数字电视满足620线)外,屏幕尺寸、对比度、亮度、运动拖尾时间、立体声效果、电路等30多项指标也必须满足要求。



经调查了解,目前市场上 42in(英寸)以下的等离子和部分液晶电视达不到清晰度要求,不能叫高清电视。

物理分辨率为 850×480 、 $1\,024 \times 768$ 、 $1\,024 \times 1\,024$ 的 42in(英寸)彩电都达不到要求。可是,央视的合作伙伴日立、松下等生产的等离子彩电,其物理分辨率为 $1\,024 \times 768$ 、 $1\,024 \times 1\,024$,都顺利通过央视认证,取得了高清认证标志,同时排斥了液晶电视的认证。在电子行业标准公布之前通过的高清认证,根据不足。

虽然国外市场上将物理分辨率为 $1\,024 \times 768$ 、 $1\,024 \times 1\,024$ 的电视称为高清电视(HDTV),欧洲称高质量电视(HQTV),但这类电视在中国不能称为高清。

5 有关高清电视的几个问题

高清电视标准刚刚公布,立即引起生产厂家的炒作,找机构认证贴标签,标明正身,去赢得市场的主动权。在此提出几个问题应引起大家的注意。

(1) 在标准出台之前的 2005 年,仍然是高清电视炒作火热的年代,市场上标称“高清”CRT 电视,占总销量的 25%,标称为高清电视的平板电视(等离子电视、液晶电视)销售量为 180 万台,这些都不是高清电视。是不是在标准出台后,这些彩电会被生产厂家“召回”或以旧换新呢?这也是不可能的,因为当时没有明确的高清标准参照,很难追究生产厂家的法律责任。

(2) 关于高清认证,认证机构必须具有公正性和权威性,这些都必须从实践中得到证实。自己不能即当“运动员”,又当“裁判员”。

高清认证:认证是认证具体的产品而不是企业,一个企业部分产品通过了认证,不代表该企业所生产的所有产品都是高清电视。

(3) 国内市场达不到高清指标的电视占多数。日本日立发布新闻说中国市场上 90% 以上的彩电都不是高清,立即遭到其他厂家的反驳。我们不能只看各厂家的宣传,要看实际情况。目前国内市场上 32in(英寸)以下的液晶电视和 42in(英寸)以下的等离子电视,都达不到高清指标,不是高清电视。

专家指出:1 080p 格式的高清,国内一台也没有(“p”代表逐行扫描,“i”代表隔行扫描)。

(4) 概念混淆:有的企业故意把能够支持高清彩电格式的电视和高清电视混淆起来。把能够支持 720p、1 080i、1 080p 等高清电视格式的彩电称为高清电视是错误的,即使显示屏物理分辨率能达到要求,但受电路技术上的限制,如解码、解调电路丢失信息等,最后显示的图像也有可能达不到 720 线的清晰度要求,也不能算是高清晰度电视(HDTV)。

6 有了高清电视能否收看到高清电视节目

清楚了真伪高清电视,那么买了一台真高清电视是否就可以收看到高清电视节目呢?央视和上海文广,都公布了播送高清电视节目的时间和节目内容。就是交了全年的收视费,购买了相应的机顶盒,目前还是不可能接收到高清电视信号,不可能收看到高清电视节目。因为:

(1) 高清电视节目信号地面传输标准还未执行(GB/T 20600—2006《数字电视地面广播传输系统帧结构、信道编码和调制》,实施日期为 2007 年 8 月 1 日);还没有地面的无线广播。

(2) 唯一的办法是通过卫星传输,但接收用户个体不能为接收高清而设立一个卫星单收站(TVRO 站)。

(3) 只能采用集体接收的办法,靠各省市地方有线电视台接收到卫星高清电视节目信号,经过频率、频段变换,再通过有线电视网传送给每个用户。目前省市地方台都没有能力自办高清电视节目,没有节目源,不能播送自办节目。

地方有线电视台要想传送高清电视也不是一件简单的事,以前是模拟网,现在必须升级为数字网、光纤网或者光纤到户(FTTH)。谈何容易,经费投资哪里来,只有增加收视费,以前 18 元/月的收视费可接收 40 多套模拟电视节目,现在升级为数字网传送数字电视,收视费必定增加。最大的问题是有吸引力的节目太少,改造后老百姓看电视的成本增加太多。有线电视网络的改造,也得靠绝大多数用户的认可,大家都反对也办不成事,例如,北京的有线电视数字化改造,也是迟迟未