



工业和信息化普通高等教育
“十二五”规划教材立项项目

电视原理 与应用

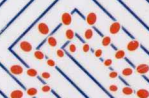
段永良 何光威 周洪萍 蔡莉莉 郭斌 编著

21 世纪高等院校信息与通信工程规划教材
21st Century University Planned Textbooks of Information and Communication Engineering

The Principle &
Application of Television



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



高校系列



工业和信息化普通高等教育
“十二五”规划教材立项项目

段永良 何光威 周洪萍 蔡莉莉 郭斌 编著

电视原理 与应用

21 世纪高等院校信息与通信工程规划教材
21st Century University Planned Textbooks of Information and Communication Engineering

The Principle &
Application of Television

人民邮电出版社
北京



图书在版编目 (C I P) 数据

电视原理与应用 / 段永良等编著. — 北京 : 人民
邮电出版社, 2011.9
21世纪高等院校信息与通信工程规划教材
ISBN 978-7-115-26130-4

I. ①电… II. ①段… III. ①电视—理论—高等学校
—教材 IV. ①TN94

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第176649号

内 容 提 要

本书以电视信号的产生、传输、接收为主线,详细介绍了电视的基本概念与发展、光与视觉特性、黑白电视信号、彩色电视信号、电视信号传输、电视信号接收处理、电视图像显示、电视系统、电视新技术、数字电视技术等内容。

本书内容简洁明了、图文并茂,突出基础性、应用性、先进性。本书可作为普通高等学校工科学生教材,也可供广播电视等行业工程技术人员自学参考。

21 世纪高等院校信息与通信工程规划教材

电视原理与应用

-
- ◆ 编 著 段永良 何光威 周洪萍 蔡莉莉 郭 斌
责任编辑 蒋 亮
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷
 - ◆ 开本: 789×1092 1/16
印张: 17.75 2011 年 9 月第 1 版
字数: 431 千字 2011 年 9 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-26130-4

定价: 34.00 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

100 多年来,电视技术从机械电视、电子电视、彩色电视进入了数字电视时代,并正在朝着网络化、立体化的方向发展。为适应这一发展对人才的需求,中国传媒大学南广学院从2006年起开设“电视原理”课程,作为广播电视工程、通信工程、电子信息工程、数字媒体技术等专业学生的必修课程。

本书编者具有多年从事电视技术应用、教学和研究的经验,在编写过程中力求简洁明了、图文并茂、原理与应用结合、传统技术与现代技术结合、反映电视技术的最新成果,突出基础性、应用性、先进性,以适应普通高等学校工科学生的特点。

本书共分10章。

第1章介绍电视的基本概念和电视的发展,包括发展历史、发展方向、中国电视事业的发展;第2章介绍光的特性、三基色原理与计色系统、黑白视觉特性、彩色视觉特性;第3章介绍电子扫描、图像信号,包括图像信号的采集、图像信号的波形、图像信号的频谱、黑白全电视信号;第4章介绍三基色信号的形成、色度匹配和彩色校正、亮度信号和色差信号、几个重要原理、正交平衡调幅、频谱间置、PAL制色度信号与色同步信号、标准彩条信号;第5章介绍电波特性、电视信号的传输方式、高频电视信号的形成、电视频道;第6章介绍接收天线、馈线、匹配器、功率分配器、卫星电视接收机、彩色电视接收机、电视机自动控制电路、电视机质量评价与故障检修;第7章介绍CRT显像管、液晶显示器、等离子显示器、DLP投影电视、LCOS背投电视、LED显示器、立体显示器;第8章介绍电视系统的组成和分类,包括地面电视系统、有线电视系统、卫星电视系统;第9章介绍提高电视图像质量的新技术、提高电视伴音质量的新技术、增加电视功能的新技术;第10章介绍数字电视技术,包括编码技术、调制技术、传输技术、条件接收技术。

本书第6章、第7章、第8章、第9章由段永良编写,第2章、第3章由郭斌编写,第1章、第4章由何光威编写,第5章由周洪萍编写,第10章由蔡莉莉编写,部分文稿和插图由广播电视工程专业学生完成,段永良任主编,负责全书统稿。

本书在写作过程中参考了相关教材、书籍和网络资料,在此向相关编者和作者表示感谢。感谢中国传媒大学南广学院苑文彪副教授、南京邮电大学卢官明教授、上海大学林如俭教授审阅了书稿并提出了修改意见。

由于编者水平有限,书中难免存在不足或错误,诚望读者给予批评指正。

编者

2011年6月写于中国传媒大学南广学院

目 录

第1章 绪论	1
1.1 电视的基本概念	1
1.2 电视的发展	2
1.2.1 电视的发展历史	2
1.2.2 电视的发展方向	9
1.2.3 中国电视事业的发展	10
思考与练习	11
第2章 光与视觉特性	12
2.1 光的特性	12
2.1.1 电磁波与可见光	12
2.1.2 光源与色温	13
2.1.3 标准光源	15
2.2 三基色原理与计色系统	16
2.2.1 三基色原理	16
2.2.2 物理三基色 (RGB) 计色系统	17
2.2.3 标准三基色 (XYZ) 计色系统	18
2.2.4 显像三基色计色系统	19
2.3 黑白视觉特性	21
2.3.1 视敏特性	21
2.3.2 亮度感觉和亮度视觉范围	22
2.3.3 对比度和亮度层次	23
2.3.4 视觉惰性和闪烁感觉	24
2.3.5 视角与分辨率	25
2.4 彩色视觉特性	26
2.4.1 辨色能力	27
2.4.2 彩色细节分辨力	27

2.4.3 混色特性	28
思考与练习	29
第3章 黑白电视信号	30
3.1 电子扫描	30
3.1.1 像素	30
3.1.2 传像方式	31
3.1.3 扫描	32
3.2 图像信号	36
3.2.1 图像信号采集	36
3.2.2 图像信号的波形	44
3.2.3 图像信号的频带与频谱	44
3.2.4 黑白全电视信号	49
思考与练习	54
第4章 彩色电视信号	55
4.1 三基色信号的形成	55
4.2 色度匹配和彩色校正	59
4.2.1 色度匹配	59
4.2.2 彩色校正	61
4.3 电视系统的 γ 特性及其校正	62
4.3.1 电视系统的 γ 特性	63
4.3.2 $\gamma \neq 1$ 对黑白图像的影响	63
4.3.3 $\gamma \neq 1$ 对重现彩色的影响	64
4.4 亮度信号和色差信号	66
4.4.1 色差信号	67
4.4.2 编码矩阵	67
4.5 几个重要原理	68
4.5.1 大面积着色原理	69
4.5.2 混合高频原理	70

4.5.3 频谱交错原理.....	71	5.4.3 有线信道.....	118
4.5.4 恒定亮度原理.....	72	思考与练习.....	122
4.6 正交平衡调幅.....	73	第6章 电视信号接收与处理	123
4.6.1 平衡调幅.....	73	6.1 接收天线.....	123
4.6.2 正交平衡调幅.....	77	6.1.1 室内天线.....	124
4.7 频谱间置.....	80	6.1.2 室外天线.....	124
4.8 PAL 制色度信号与色同步信号.....	80	6.2 馈线、匹配器、功率分配器.....	131
4.8.1 V 信号逐行倒相.....	81	6.2.1 馈线.....	131
4.8.2 PAL 制色度副载波频率的 选择.....	82	6.2.2 匹配器.....	131
4.8.3 PAL 制色同步信号.....	84	6.2.3 功率分配器.....	132
4.8.4 PAL 制编码器.....	87	6.3 卫星电视接收机.....	133
4.9 标准彩条信号.....	88	6.4 彩色电视接收机.....	135
4.9.1 100%饱和度、100%幅度 未压缩彩条.....	89	6.4.1 对彩色电视机的要求.....	136
4.9.2 色差信号幅度压缩系数.....	91	6.4.2 彩色电视机的组成.....	136
4.9.3 100%饱和度、100%幅度 已压缩彩条.....	91	6.4.3 彩色电视机各组成部分的 结构及其作用.....	138
4.9.4 100%饱和度、75%幅度 彩条信号.....	92	6.4.4 公共通道.....	139
4.9.5 彩条色度信号的矢量图.....	94	6.4.5 伴音通道.....	148
4.9.6 标准彩条信号的表示法.....	95	6.4.6 PAL 解码器.....	150
思考与练习.....	96	6.4.7 同步及扫描系统.....	155
第5章 电视信号的传输	98	6.4.8 显像系统.....	161
5.1 电波特性.....	98	6.4.9 电源系统.....	161
5.1.1 电磁波谱.....	98	6.4.10 遥控系统.....	165
5.1.2 电磁波传输特性.....	99	6.5 电视机自动控制电路.....	168
5.1.3 无线电波频谱划分.....	101	6.6 电视机质量评价与故障检修.....	169
5.2 电视信号的传输方式.....	101	思考与练习.....	172
5.2.1 卫星广播电视传输.....	101	第7章 电视信号显示	174
5.2.2 地面无线传输.....	104	7.1 CRT 显像管.....	174
5.2.3 有线传输.....	105	7.1.1 黑白显像管.....	175
5.3 高频电视信号的形成.....	106	7.1.2 彩色显像管.....	179
5.3.1 图像信号的调制.....	106	7.1.3 CRT 电视机注意事项.....	187
5.3.2 伴音信号的调制.....	110	7.2 液晶显示器.....	188
5.3.3 电视调制设备.....	111	7.3 等离子显示器.....	193
5.4 电视频道.....	116	7.4 DLP 投影电视.....	198
5.4.1 卫星频道.....	117	7.5 LCoS 背投电视.....	201
5.4.2 地面无线频道.....	117	7.6 LED 显示器.....	203
		7.7 立体显示器.....	204
		思考与练习.....	208
		第8章 电视系统	210

8.1 电视系统的组成.....	210	10.2 数字电视编码技术.....	259
8.1.1 节目制作与播出.....	210	10.2.1 电视信号处理.....	259
8.1.2 节目发送与传输.....	211	10.2.2 数字电视信道编码.....	260
8.1.3 节目接收与重现.....	212	10.3 数字电视调制技术.....	260
8.2 电视系统的分类.....	213	10.3.1 数字电视信号调制目的.....	260
8.2.1 地面电视系统.....	213	10.3.2 数字调制技术基本原理.....	261
8.2.2 有线电视系统.....	217	10.3.3 数字电视 QPSK 调制技术.....	262
8.2.3 卫星电视系统.....	222	10.3.4 数字电视 QAM 调制技术.....	263
思考与练习	227	10.3.5 数字电视 VSB 调制技术.....	264
第 9 章 电视新技术	228	10.3.6 数字电视 OFDM 调制技术.....	264
9.1 提高电视图像质量.....	228	10.4 数字电视传输技术.....	265
9.1.1 画质改善技术.....	228	10.4.1 数字电视传输技术.....	265
9.1.2 扫描倍频技术.....	232	10.4.2 数字电视传输方案.....	266
9.2 提高电视伴音质量.....	237	10.4.3 DVB 传输系统介绍.....	267
9.2.1 环绕声技术.....	237	10.4.4 数字电视主要测量技术	
9.2.2 超低音技术.....	238	指标	269
9.2.3 模拟的多伴音技术.....	239	10.5 条件接收技术.....	270
9.2.4 NICAM (丽音) -728 系统		10.5.1 数字电视条件接收基本	
简介	240	原理	270
9.3 增强电视功能的新技术.....	242	10.5.2 数字电视广播条件接收	
9.3.1 画中画电视技术.....	242	系统行业规范	272
9.3.2 数字电视技术.....	243	10.5.3 条件接收系统组成.....	273
9.3.3 立体电视技术.....	246	10.5.4 发展数字电视条件接收的	
思考与练习	256	重要意义.....	274
第 10 章 数字电视技术.....	257	思考与练习	275
10.1 数字电视概述	257		

第 1 章 绪论

本章学习提要

1. 电视的基本概念：电视的定义、组成、特点、种类。
2. 电视的发展：发展历史、发展方向、中国电视事业的发展。

引言

电视是 20 世纪最伟大的发明之一，是迄今为止，人类在研究信息传播技术进程中取得的影响最大的成果。

电视的诞生使其成为继报纸、广播之后的新兴媒体。电视机已普及到寻常百姓家里，看电视已成为人们不可缺少的业余生活，电视丰富了人们的学习、娱乐等活动。

通过本章学习，使学生掌握电视的定义、组成、特点、种类，了解电视的发展历史、发展方向和中国电视事业的发展。

1.1 电视的基本概念

本节主要介绍电视的定义、组成、特点、种类。

电视是将现场的或记录的活动图像和伴音变换成电信号，通过电磁波传送到远处，即时重现的技术系统。

最简单的电视系统由采集、传输、接收 3 部分组成，如图 1-1 所示。



图 1-1 电视系统组成

采集——光电转换（摄像机）、声电转换（话筒）。

传输——基带传输（将光电转换和声电转换得到的视频信号和音频信号直接传输）、射频传输（将视音频信号调制到高频载波上进行传输——调制器、发射机）。

接收——电光转换（显像管、液晶屏、等离子屏等）、电声转换（扬声器）。

电视的特点：与报刊、杂志、书籍相比，电视有图像、有声音，更具形象性；与照片、音像带、音像光盘相比，电视更具及时性；与互联网相比，电视覆盖面最广、受众最多，更具广泛性。

电视可以按以下方式分类。

1. 按颜色分

- (1) 黑白电视 (Monochrome Television)，只传送景物亮度。
- (2) 彩色电视 (Colour Television)，不仅传送景物亮度，还要传送景物色度（色调和饱和度）。

2. 按图像清晰度分

- (1) 标准清晰度电视 (SDTV, Standard Definition Television)，每帧 625 行（有效行为 575 行）或每帧 525 行（有效行为 483 行）。
- (2) 高清晰度电视 (HDTV, High Definition Television)，每帧 1125 行（有效行为 1080 行）或每帧 1250 行（有效行为 1152 行）。

3. 按信号形式分

- (1) 模拟电视 (Analog Television)，用模拟信号表示图像。
- (2) 数字电视 (Digital Television)，用数字信号表示图像。

4. 按传播方式分

- (1) 卫星电视 (Satellite Television)，通过人造地球卫星传输电视信号。
- (2) 地面电视 (Terrestrial Television)，通过地面无线电波传输电视信号。
- (3) 有线电视 (Cable Television)，通过光纤、同轴电缆传输电视信号。

5. 按用途分

- (1) 广播电视 (Broadcast Television)，主要向大众提供电视节目，丰富人们的精神文化生活。
- (2) 应用电视 (Application Television)，除广播电视系统以外，在其他领域中应用的一切电视系统，即广播电视之外所有电视的统称，又称为非广播电视。

1.2 电视的发展

本节主要介绍电视的发展历史、发展方向和中国电视事业的发展。

1.2.1 电视的发展历史

电视的历史最早可追溯到 19 世纪末开始的机械电视。

电视不是哪一个人的发明创造，它是处于不同时期、不同国家的人们共同研究的成果。早在 19 世纪，人们就开始讨论和探索将图像转变成电信号的方法。

1900年，开始出现“电视”一词。

电视的发展经历了4个阶段：机械电视、电子电视、彩色电视、数字电视。

1. 机械电视 (Mechanical Television)

1875年，乔治·卡瑞 (George Carey) 在波士顿提出了一套将图像分为栅格形式的电视系统，如图1-2所示。

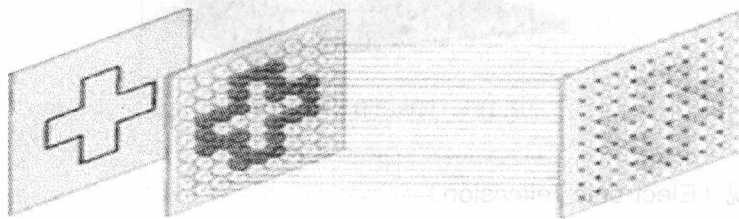


图1-2 栅格电视

1883年，德国电器工程师尼普科夫 (Nipkow) 发明了“机械扫描圆盘”——称为尼普科夫圆盘，并于1884年做了首次发射传送图像的实验，整幅画面只有24行扫描线，图像相当模糊，如图1-3所示。

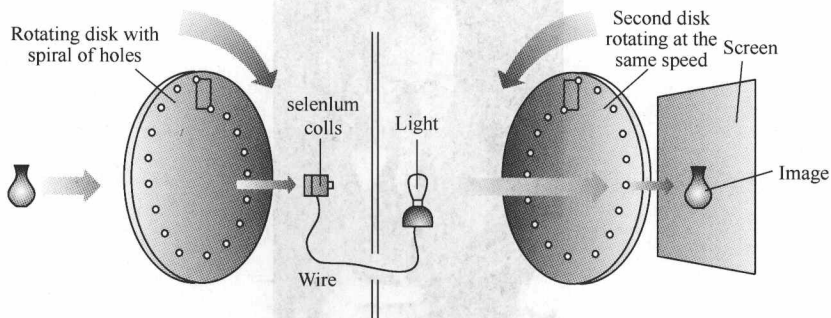


图1-3 尼普柯夫圆盘

1908年，英国人肯培尔·斯文顿、俄国人罗申克夫提出电子扫描原理，奠定了近代电视技术的理论基础。

1925年，苏格兰人贝尔德 (Blaird) 对“尼普科夫圆盘”进行了新的研究，发明了机械扫描式电视摄像机和接收机，被称为“电视之父”，如图1-4、图1-5所示。

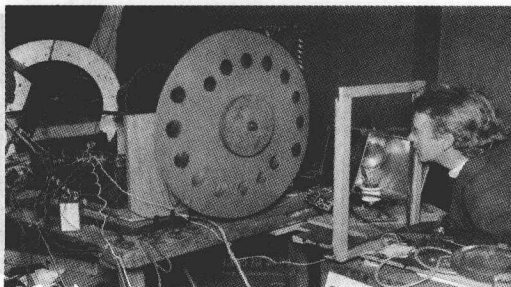


图1-4 贝尔德和他的机械电视机原型

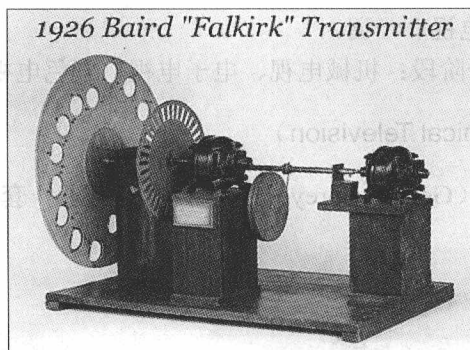


图 1-5 机械扫描式电视摄像机

2. 电子电视 (Electronic Television)

1897 年, 德国人布莱恩发明了阴极射线管, 并将其运用于测试仪器上显示快速变化的电信号。

1933 年, 美国人兹沃尔金发明了光电摄像管, 为真正的电子电视奠定了基础, 如图 1-6 所示。



图 1-6 美国人 V.K. 兹沃尔金与光电摄像管

1936 年, 贝尔德电视公司在英国开始了电子方式的黑白电视广播, 第一次播出了较高清晰度、能进入实用阶段的电视图像, 从此开始了电子电视的时代。

阴极射线管作为电视机的核心部件一直沿用至今, 这种电视机简称为 CRT 电视机, 如图 1-7、图 1-8、图 1-9 所示。

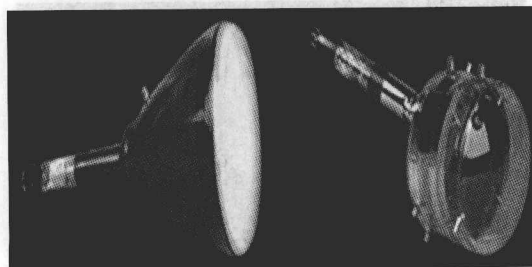


图 1-7 电视显像管 (左) 和摄像管 (右)

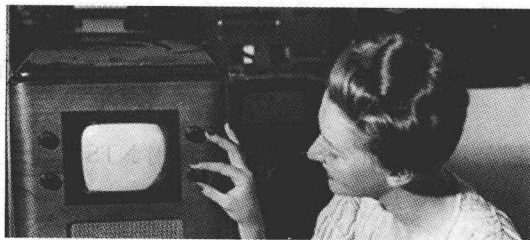


图 1-8 1938 年无线电技术展览上的电视机

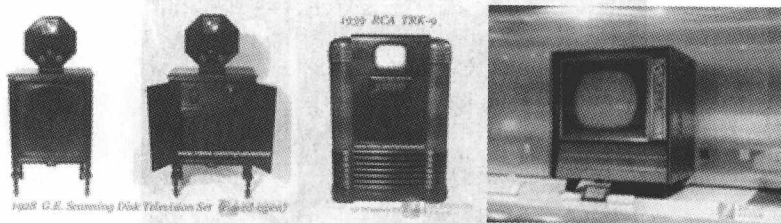


图 1-9 早期黑白显像管电视机

由于第二次世界大战的影响，延缓了电视广播的发展。

1945 年，二次世界大战结束，到 20 世纪 50 年代初期，黑白电视广播才在各国得到普及。

1954 年，美国德克萨斯公司研制出第一台全晶体管黑白电视接收机，黑白电视进入高速发展期。

3. 彩色电视（Color Television）

1941 年，贝尔德在他伦敦南部西德纳姆月牙街的家里试验新的彩色电视，如图 1-10 所示。

1949 年，奥林匹亚展览：这就是你的家庭娱乐系统，一台使用阴极管的电视机，如图 1-11 所示。

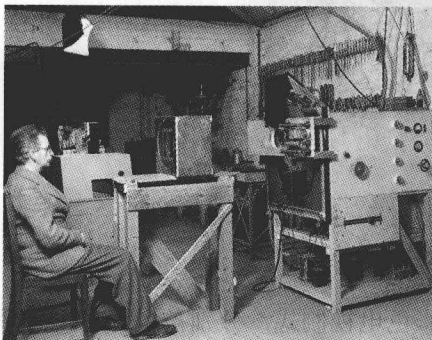


图 1-10 贝尔德和他的彩色电视机

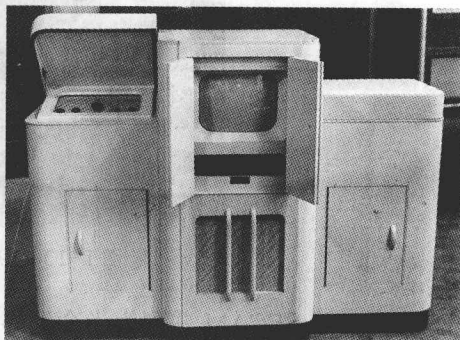


图 1-11 使用阴极管的电视机

1951 年，美国试播了一种与黑白电视不兼容的场顺序制彩色电视，但没有得到推广。

1953 年，美国联邦通信委员会（FCC）批准了以国家电视制式委员会命名的 NTSC（National Television System Committee）兼容制彩色电视。

兼容制——彩色电视将色彩信息放到电视信号的彩色副载波上，加到黑白电视信号中一起播出。这样黑白电视机可以接收彩色电视信号，显示黑白图像，而彩色电视机则利用彩色信息重现彩色图像。

1954 年，美国全国广播公司、哥伦比亚广播公司利用 NTSC 制式正式播出彩色电视节目，人类进入了彩色电视时代，如图 1-12 所示。



图 1-12 最早的彩色电视机

1956 年，法国提出 SECAM(Sequential Color Arc Memoire)彩色电视制式。

1957 年，日本利用 NTSC 制播出彩色电视。

1960 年，联邦德国提出了 PAL (Phase Alternation line-by-line) 彩色电视制式并于 1967 年正式公布了 PAL 彩色电视制式。

同年，法国和前苏联广播了 SECAM 制彩色电视。

1970 年彩色电视机得到了普及，如图 1-13 所示。

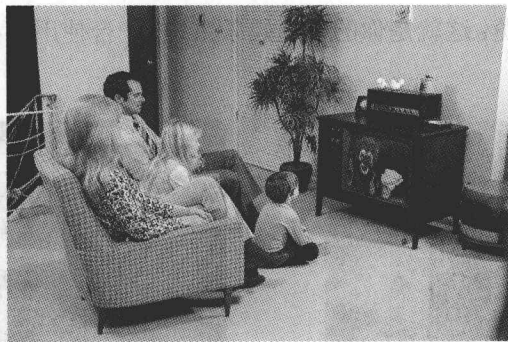


图 1-13 1970 年的彩色电视机

NTSC、PAL、SECAM 并列为当今世界上三大彩色电视制式，分别被世界各国使用，三大制式都与黑白电视兼容，但相互之间不兼容。

4. 数字电视 (Digital Television)

数字电视的概念是美国在 20 世纪 80 年代提出的，90 年代得到快速发展。世界各国都把数字电视看成是电视发展的必然方向。

数字电视是指在电视信号产生后的处理、记录、传输和接收的过程中使用的都是由“0”和“1”组成的数字信号。相应的设备称为数字电视设备。

数字电视的出现使全世界都认识到下一代电视要将整个模拟系统转换成数字系统。模拟电视广播按传播方式可分为：地面无线电视、有线电视、卫星电视。数字电视就是要将这3种方式全面数字化。

(1) 地面数字电视。

世界各国都非常重视发展地面数字电视，主要有以下原因：第一，地面数字电视属于公共服务，为大众谋利益；第二，频率资源为社会公共所有，是由政府管理和控制的不可再生的资源；第三，数字电视发展将对电子、信息制造产业产生巨大的影响。

目前，国际上已经形成了4种不同的地面数字电视标准：美国标准 ATSC、欧洲标准 DVB、日本标准 ISDB、中国标准 DTMB。

我国标准的全称为《数字电视地面多媒体广播》，标准号为 GB20600—2006（数字电视地面广播传输系统帧结构、信道编码和调制），于2006年8月18日颁布，从2007年8月1日起正式实施。

世界上许多国家都在开展地面数字电视，美国的地面数字电视覆盖率达到了99%，我国的地面数字电视还在推广中。

(2) 有线数字电视。

有线电视已进入千家万户，它应用模拟技术只能提供单一的服务，管理方式落后，不能满足人们日益增长的各种文化需求，必须进行数字化改造。

从2003年开始，我国在49个城市和地区开展了有线电视数字化试点工作，探索出了数字电视整体转换的“青岛模式”。

2010年，全国很多大中城市已经实现了有线电视数字化，数字电视用户已超过7000万户。

随着数字电视技术的发展和有线电视网络的双向改造，有线电视将向多媒体、宽带综合业务、双向互动功能发展，电视机将成为家庭多媒体终端，有线电视网络将成为国家信息化建设的重要组成部分。

(3) 卫星数字电视。

国际上，数字电视以卫星电视为突破口，逐步带动有线电视和地面电视数字化。

在我国，1996年中央电视台最先利用卫星数字电视系统传输2、5、6、8四套节目，后来中央电视台和各省电视台卫星电视节目全部采用数字信号。

随着大功率卫星制造技术日益成熟和数字压缩技术不断发展，卫星直播数字电视系统得到应用。

2008年6月9日晚上8时15分，我国第一颗直播电视卫星——中星9号发射成功。

直播卫星信号可以直接到户，而不必经电视台转播。在地面只需要一个半米直径的“小锅”就可以接收。

和地面、有线数字电视相比，卫星直播数字电视的优势是覆盖面积大，我国电视覆盖率可提高到98%。

中星9号直播卫星的投入使用将有效解决中国广大偏僻乡村无法收看卫星直播节目的难题。

2010年9月6日0时14分,鑫诺6号(后改名为中星6A)卫星发射成功,这是一颗重要的广播电视专用卫星,其功率高、容量大、信号覆盖范围广。它的成功发射,将进一步提高我国广播电视节目的传输容量和节目收视质量,对丰富我国广大人民群众,特别是边远山区群众的业余文化生活,将起到积极的推动作用。同时,对防灾减灾、国家安全等诸多领域也具有重要意义。

鑫诺6号卫星还将搭载一个S波段有效载荷,进行中国移动多媒体广播电视(CMMB)的卫星传播试验。CMMB主要面向手机、PDA等小屏幕便携式手持终端以及车载电视等终端提供广播电视服务。按照国家规定,CMMB将采用“天地一体”的移动多媒体广播技术体制,其信号主要由S波段卫星覆盖网络和U波段地面覆盖网络实现信号覆盖。

2010年11月25日零时9分,我国成功将“中星-20A”通信广播卫星送入太空预定轨道。“中星-20A”将为我国卫星通信与广播电视提供更好的服务,如图1-14所示。

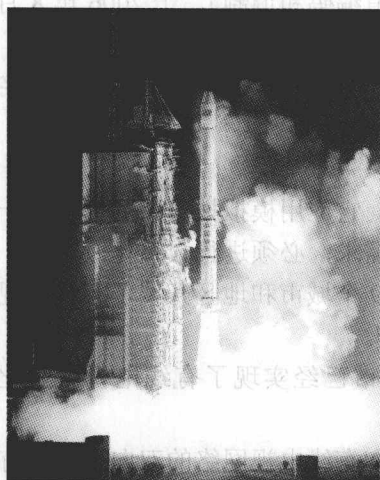


图1-14 “中星-20A”发射

目前我国使用的电视广播卫星有:中星6A和中星6B,主要传送中央电视台和各省直辖市、自治区电视台152套电视节目和155套广播节目;亚太6号,主要传送20套“村村通”电视节目、34套经总局批准的境外电视节目、中央教育电视台节目和部分省市远程教育广播节目;中星9号,属于直播卫星,按照要求传输47套免费的高清和标清数字电视节目,对电视观众免费。

数字电视发展可分为3个阶段:20世纪70年代开始个别电视设备数字化、80年代开始使用全功能数字电视演播室、90年代中期开始全电视系统的数字化。

数字电视包括标准清晰度电视和高清晰度电视,简称标清和高清。

标清电视(SDTV)——现有电视扫描格式,我国标准规定整幅图像扫描625行。

高清电视(HDTV)——我国标准规定扫描行数可达1125行。

无论是在模拟电视还是在数字电视中,高清电视都是一项重要的业务。

国际电联定义高清晰度电视:在屏幕高度3倍的距离观看电视节目时有身临其境的感觉;伴音采用多路环绕立体声,有家庭影院效果。

普通电视的观看距离是屏幕高度的 6 倍。

高清电视的图像相当于 35mm 的电影。

高清电视的宽高比为 16:9 (标清电视为 4:3), 人眼的水平视角可达到 30° 。

标清图像清晰度与高清图像清晰度的区别如图 1-15 所示。

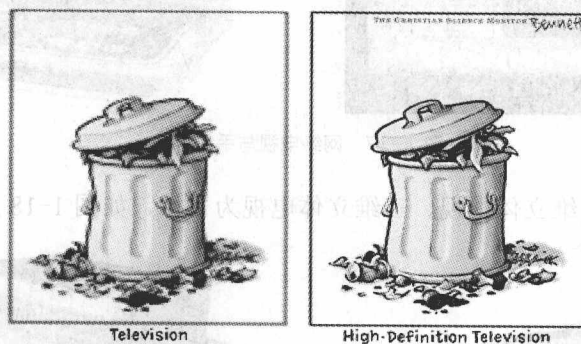


图 1-15 标清图像与高清图像

美国、日本、欧洲一直把发展数字电视和高清电视作为高新技术的重点, 美国早在数字电视发展的初期就制定了“美国技术优胜地位法案”, 认为美国产业在高清信息交换、先进制造技术和先进材料等领域的发展、设计和制造方面保持领导地位至关重要。因此, 美国、日本、欧洲各国都制定了加快发展数字电视的相关标准、政策和法律及模拟电视向数字电视过渡的时间表。

美国已于 2009 年 6 月 12 日关闭模拟电视, 欧洲各国计划在 2010 年关闭模拟电视, 日本计划在 2011 年关闭模拟电视。

1.2.2 电视的发展方向

电视的发展方向如下:

(1) 数字化: 以高清电视为目标, 如图 1-16 所示。



图 1-16 高清电视

(2) 网络化: 以网络电视、手机电视为目标, 如图 1-17 所示。

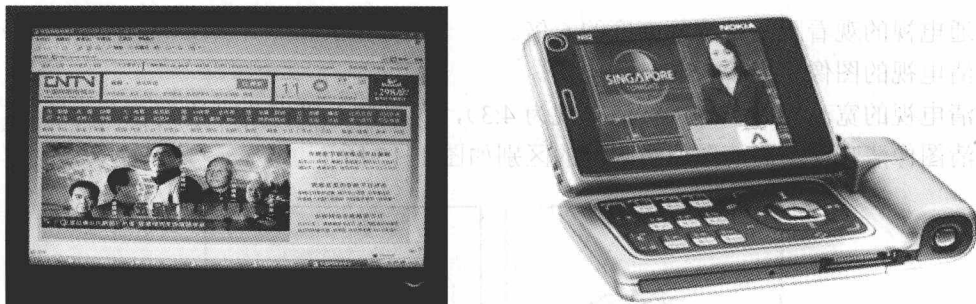


图 1-17 网络电视与手机电视

(3) 立体化：以二维立体电视、三维立体电视为目标，如图 1-18 所示。



图 1-18 立体电视

2010 年 4 月，在东京展出了 60 英寸的 3D 平板电视。它使用 4 原色，在传统 3 原色红绿蓝的基础上增加了黄色，来补偿使用偏振眼镜观看电视时产生的光缺失，如图 1-19 所示。

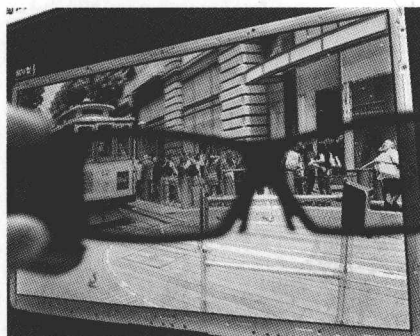


图 1-19 60 英寸的 3D 平板电视机

1.2.3 中国电视事业的发展

1958 年 5 月，我国试播黑白电视，利用地面无线传输，北京的天空中第一次出现中国自己的电视信号，这是中国电视历史崭新的一页。

同年 9 月 2 日，我国第一座电视台——北京电视台（中央电视台）正式开播。

1969 年开始研究彩色电视，分别在北京、上海、天津和成都 4 个城市开展全国性彩色电