

第2版

数字电视机顶盒

安装与维修

SHUZI DIANSHI JIDINGHE ANZHUANG
YU WEIXIU YIDIA NTONG

主 编 刘修文

副主编 陆燕飞 席彦彬

一点通



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

数字电视机顶盒安装与 维修一点通

第2版

主 编 刘修文
副主编 陆燕飞 席彦彬
参 编 王忠章 谭雨箭 刘旭毅
周冬桂 颜爱华



机械工业出版社

本书为适应数字电视机顶盒市场的迅猛发展,针对广大数字电视机顶盒安装维修人员及初学者的实际需要,以提高安装、维修技能为目的而编写,本着以实用确定编写内容,以实践讲述检修思路,以实例分析常见故障,以实物图片增强感性认识的原则,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,让读者轻松愉快地掌握更新的技术与知识。全书全面介绍了数字电视基础知识,着重介绍了有线、卫星、地面、交互式、IPTV 和高清数字电视机顶盒的功能、组成及单元电路,讲述了数字电视机顶盒常见故障的检修思路与维修实例。适合广大机顶盒安装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城镇工人和农民工上岗培训时的教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

数字电视机顶盒安装与维修一点通/刘修文主编. —2 版. —北京:机械工业出版社, 2011. 1

ISBN 978-7-111-32638-0

I. ①数… II. ①刘… III. ①数字电视-信号设备-设备安装②数字电视-信号设备-维修 IV. ①TN949. 197

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 237031 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 责任校对: 申春香

封面设计: 马精明 责任印制: 乔 宇

三河市宏达印刷有限公司印刷

2011 年 2 月第 2 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 22.5 印张 · 557 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-32638-0

定价: 49.80 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

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，互联网和数字电视的融合、通信网和数字电视的融合、物联网和数字电视的融合、新业态数字电视和直播交互融合的数字电视试点工作正在有序进行。数字电视机顶盒是一种将数字电视信号转换成模拟电视信号的设备，它把经过数字化压缩的图像和声音信号解码还原成模拟信号送入普通的模拟电视机。我国共有4亿多台模拟电视机，2015年我国将彻底停播模拟电视内容。根据格兰研究预测：2011年中国地面数字电视机顶盒市场规模将达到1500万台以上，有线数字电视机顶盒市场规模将达到1.2亿台以上，卫星数字电视机顶盒的市场规模将超过2500万台。随着我国数字电视事业的迅速发展，广大从事数字电视机顶盒安装、调试和维修人员和家电维修人员迫切需要了解和掌握数字电视机顶盒的安装与维修技术，为此我们编写了本书。

数字电视机顶盒按照传输途径分为卫星、有线和地面三种，适用于不同传输网络，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）机顶盒和高清晰度电视（HDTV，简称高清电视）机顶盒；按照信号传输方向一般分为单向数字电视机顶盒和双向（交互式）数字电视机顶盒；按照本身的功能不同，一般分为经济型、基本型和增强型三种。为兼顾不同读者的需要，本书全面介绍了有线数字电视机顶盒、卫星数字电视机顶盒、地面数字电视机顶盒、交互式数字电视机顶盒、交互式网络电视（IPTV）机顶盒和高清晰度数字电视机顶盒。

数字电视机顶盒是一种嵌入式计算机，具有完善的实时操作系统，提供强大的CPU计算能力，用来协调、控制机顶盒各部分硬件设施，并提供易操作的图形用户界面，如电子节目指南，能给用户提图并茂的节目介绍和背景资料。它融合了信道解码、信源解码、上行数据的调制编码、嵌入式CPU、MPEG-2解压缩、机顶盒软件、显示控制和加解扰技术。本书针对初学者的实际需要，以提高安装、维修技能为目的，本着以实用确定编写内容，以实践讲述检修思路，以实例分析常见故障，以实物图片增强感性认识的原则，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，让读者轻松地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。

此次修订后的第2版，是在推行三网融合试点、大力发展高清电视广播和高清互动点播业务的新形势下，为了兼顾不同行业及不同层次读者的需要，增加了有线数字电视机顶盒的电源电路、交互式有线数字电视机顶盒通过电脑上网的安装与使用、IPTV机顶盒的安装与调试等内容，充实了高清有线数字电视机顶盒及机顶盒的维修知识与维修实例，让读者能够举一反三，达到“授人以渔”的目的。

全书内容共9章：第1章数字电视的基础知识，第2章有线数字电视机顶盒，第3章有线数字电视机顶盒的安装与维修，第4章交互式有线数字电视机顶盒的安装与调试，第5章卫星数字电视机顶盒，第6章卫星数字电视机顶盒的故障检修，第7章地面数字电视机顶盒，第8章高清数字电视机顶盒及其使用，第9章IPTV机顶盒的安装与使用。



本书在编写过程中，参考和引用了近期出版的《中国有线电视》、《有线电视技术》、《家电维修》、《电子报》等专业报刊及有关网站相关文章，并得到上海大亚信息产业有限公司、广东创维集团有限公司、江苏银河电子公司的技术支持和帮助，在此，编者向参考文献的作者以及提供技术资料的单位和技术人员表示衷心的感谢！

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；陆燕飞、席彦彬任副主编，负责第2版补充内容的策划及部分编写工作。本书第2章、第3章由席彦彬编写，第4章由陆燕飞编写，第9章由王忠章编写，谭雨箭、刘旭毅、周冬桂、颜爱华等也参加了部分内容的编写和绘图。

鉴于数字电视机顶盒技术日新月异地发展，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

2011年1月

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。数字电视机顶盒是一种将数字电视信号转换成模拟电视信号的设备,它把经过数字化压缩的图像和声音信号解码还原成模拟信号送入普通的模拟电视机。我国共有4亿多台模拟电视机,2015年我国将彻底停播模拟电视内容。根据格兰研究机构预测:2011年我国地面数字电视机顶盒市场规模将达到1500万台以上,有线数字电视机顶盒市场规模将达到1.2亿台以上,卫星数字电视机顶盒市场规模将超过2500万台。随着我国数字电视事业的迅速发展,广大从事数字电视机顶盒安装、调试和维修人员迫切需要了解和掌握数字电视机顶盒的安装与维修技术,为此我们编写了本书。

数字电视机顶盒按照传输途径分为卫星、有线和地面三种,适用于不同传输网络,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)机顶盒和高清晰度电视(HDTV,简称高清电视)机顶盒;按照信号传输方向一般分为单向数字电视机顶盒和双向(交互式)数字电视机盒;按照本身的功能不同,一般分为经济型、基本型和增强型三种。为兼顾不同读者的需要,本书全面介绍了有线数字电视机顶盒、卫星数字电视机顶盒、地面数字电视机顶盒、交互式数字电视机顶盒和高清晰度数字电视机顶盒。

数字电视机顶盒是一种嵌入式计算机,具有完善的实时操作系统,提供强大的CPU计算能力,用来协调、控制机顶盒各部分硬件设施,并提供易操作的图形用户界面,如电子节目指南,能给用户提供图文并茂的节目介绍和背景资料。它融合了信道解码、信源解码、上行数据的调制编码、嵌入式CPU、MPEG-2解压缩、机顶盒软件、显示控制和加解扰技术。本书针对初学者的实际需要,以提高安装、维修技能为目的,本着以实用确定编写内容,以实践讲述检修思路,以实例分析常见故障,以实物图片增强感性认识的原则,在书中穿插了知识链接、知识要诀、小知识、小经验,每节内容后均附有思考题,这样增加了图书的可读性,让读者轻松愉快地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章数字电视的基础知识,第2章有线数字电视机顶盒,第3章有线数字电视机顶盒的安装与维修,第4章交互式有线数字电视机顶盒的安装与调试,第5章卫星数字电视机顶盒,第6章卫星数字电视机顶盒的故障检修,第7章地面数字电视机顶盒,第8章高清数字电视机顶盒及其使用。

本书在编写过程中,参考和引用了近期出版的《中国有线电视》、《有线电视技术》、《家电维修》、《电子报》等专业报刊及有关网站的相关文章,并得到上海大亚信息产业有限公司、广东创维集团有限公司、江苏银河电子公司的技术支持和帮助,在此,编者向参考文献的作者以及提供技术资料的单位和技术人员表示衷心的感谢!

本书由刘修文任主编,负责选题策划、全书定位、组织编写、统稿及部分编写工作,其



中第2章、第3章由席彦彬编写，第4章由陆燕飞编写，其他章节由刘修文编写，彭青、刘旭毅、周冬桂、罗志凌等也参加了部分内容的编写和绘图。

鉴于数字电视机顶盒技术日新月异地发展，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

目 录

第2版前言

第1版前言

第1章 数字电视的基础知识	1
1.1 数字电视的概念	1
1.1.1 数字电视	1
1.1.2 数字电视接收机	3
1.1.3 数字电视机顶盒	4
1.1.4 我国数字电视应用概况	6
1.2 数字电视信源编码	9
1.2.1 数字信号的产生	9
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	13
1.2.4 音频压缩编码的有关标准简介	18
1.3 数字电视信道编码	20
1.3.1 数字信号的检错与纠错	20
1.3.2 数字信号的差错控制方式	21
1.3.3 3种信道编码方式简介	22
1.4 传输码流及其复用	23
1.4.1 基本码流与打包基本码流	23
1.4.2 节目码流	23
1.4.3 传输码流	24
1.4.4 传输码流中的节目专用信息	26
1.4.5 传输码流中的业务信息	27
1.4.6 传输码流的复用	29
1.5 数字电视传输方式	30
1.5.1 数字电视地面广播	31
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	35
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 有线数字电视机顶盒	41
2.1 有线数字电视机顶盒概述	41
2.1.1 有线数字电视机顶盒的主要功能与分类	41

2.1.2 有线数字电视机顶盒的组成	44
2.1.3 市场主流有线数字电视机顶盒（单向普及型）简介	47
2.2 有线数字电视机顶盒主要元器件介绍	48
2.2.1 一体化调谐解调器	48
2.2.2 单片式解复用与解码器芯片	54
2.2.3 音频 D/A 转换器	62
2.2.4 存储器	64
2.3 几种有线数字电视机顶盒介绍	65
2.3.1 采用 QAM5516 方案的有线数字电视机顶盒	65
2.3.2 采用 ST5105（STx5105）方案的有线数字电视机顶盒	66
2.3.3 采用 CX24146 方案的有线数字电视机顶盒	69
2.3.4 采用 MB86H20C 方案的有线数字电视机顶盒	71
2.3.5 采用 SC2005 方案的有线数字电视机顶盒	74
2.4 电源电路	76
2.4.1 开关电源电路的组成	76
2.4.2 采用 VIPer12A/22A 的开关电源	77
2.4.3 采用 TNY267/275 的开关电源	80
2.4.4 采用 FS DH321/DL0165/DM0265 的开关电源	84
第 3 章 有线数字电视机顶盒的安装与维修	88
3.1 有线数字电视机顶盒的安装与调试	88
3.1.1 安装的网络环境要求	88
3.1.2 安装调试的注意事项	89
3.1.3 几种机顶盒常见错误提示	92
3.1.4 机顶盒常用菜单的应用	93
3.1.5 机顶盒软件升级方法	96
3.2 有线数字电视机顶盒常见故障及解决方法	97
3.2.1 网络故障对数字电视机顶盒的影响	97
3.2.2 无图像故障及解决办法	99
3.2.3 开机面板指示灯不亮故障及解决办法	100
3.2.4 马赛克故障及解决办法	100
3.2.5 播放电视节目无彩色故障及解决办法	101
3.2.6 有图像无伴音故障及解决办法	101
3.2.7 有伴音无图像故障及解决办法	102
3.2.8 接收频道较少故障及解决办法	102
3.2.9 智能卡故障及解决方法	103
3.3 有线数字电视机顶盒或网络故障排除实例	104
3.3.1 用户无法收看部分或全部数字电视节目故障维修实例	104
3.3.2 图像出现马赛克故障维修实例	106
3.3.3 其他故障维修实例	109
3.3.4 面板按键失控或遥控器不起作用故障维修实例	113
第 4 章 交互式有线数字电视机顶盒的安装与调试	116
4.1 交互式有线数字电视机顶盒	116
4.1.1 交互式有线数字电视机顶盒的整机结构	116

4.1.2 交互式有线数字电视机顶盒的电路组成	120
4.1.3 交互式有线数字电视机顶盒的软件架构	122
4.1.4 交互式有线数字电视机顶盒的类型	123
4.2 安装前的准备工作	124
4.2.1 确认有线电视网络环境	124
4.2.2 测试仪器、工具的准备	125
4.2.3 室内有线电视线路网络的调试或整改	125
4.3 交互式有线数字电视机顶盒的安装	127
4.3.1 安装过程中的注意事项	127
4.3.2 交互式有线数字电视机顶盒与电视机的连接	128
4.3.3 交互式有线数字电视机顶盒与音响系统的连接	130
4.3.4 基本型交互式有线数字电视机顶盒与电缆调制解调器的连接	131
4.4 交互式有线数字电视机顶盒的调试	133
4.4.1 交互式有线数字电视机顶盒工作状态的检查	133
4.4.2 交互式有线数字电视机顶盒工作状态的调试	135
4.5 交互式有线数字电视机顶盒通过计算机上网的安装与调试	138
4.5.1 系统安装要求	138
4.5.2 交互式有线数字电视机顶盒与计算机的连接	138
4.5.3 交互式有线数字电视机顶盒工作状态的检查	138
4.5.4 计算机软件设置	139
4.5.5 常见故障及解决方法	141
第5章 卫星数字电视机顶盒	145
5.1 卫星数字电视机顶盒的组成与工作原理	145
5.1.1 卫星数字电视机顶盒的分类	145
5.1.2 卫星数字电视机顶盒硬件组成	149
5.1.3 卫星数字电视机顶盒软件组成	151
5.1.4 FUJITSU 芯片卫星数字电视机顶盒的组成	152
5.1.5 ST 芯片卫星数字电视机顶盒的组成	153
5.1.6 LSI 芯片卫星数字电视机顶盒的组成	153
5.1.7 齐乐达芯片卫星数字电视机顶盒的组成	154
5.1.8 海尔芯片卫星数字电视机顶盒的组成	155
5.2 一体化调谐解调器	157
5.2.1 TDQB-S001F 型一体化调谐解调器	157
5.2.2 BS2F7HZ0184 型一体化调谐解调器	160
5.2.3 BS2L201F 型一体化调谐解调器	162
5.2.4 板载调谐器	163
5.3 电源电路	164
5.3.1 采用 TOP 系列芯片的开关电源	164
5.3.2 采用 xx0380R 芯片的开关电源	170
5.3.3 采用 TEA1523 系列芯片的开关电源	172
5.4 智能卡	174
5.4.1 概述	174
5.4.2 卡机与免卡机	175

5.5 “村村通”直播卫星电视的接收	176
5.5.1 中星9号直播卫星简介	176
5.5.2 圆极化波的接收	180
5.5.3 中星9号直播卫星专用机顶盒	182
5.5.4 中星9号直播卫星的接收与调试	188
5.5.5 中星9号专用机顶盒的序列号与软件升级	194
第6章 卫星数字电视机顶盒的故障检修	198
6.1 卫星数字电视机顶盒常见故障的检修思路与技巧	198
6.1.1 电视屏幕显示“无卫星信号”的检修思路与技巧	198
6.1.2 图像出现停顿或马赛克的检修思路与技巧	199
6.1.3 电视图像正常, 出现无伴音的检修思路与技巧	200
6.1.4 有电视伴音, 无图像或图像异常的检修思路与技巧	200
6.1.5 电源电路异常的检修思路与技巧	201
6.2 卫星数字电视机顶盒常见故障维修实例	202
6.2.1 电源电路故障维修实例	202
6.2.2 有广播与电视伴音, 无图像或图像异常故障维修实例	212
6.2.3 电视屏幕图像正常, 但无伴音和广播故障维修实例	215
6.2.4 电视屏幕显示“无卫星信号”故障维修实例	220
6.2.5 图像出现停顿或马赛克故障维修实例	222
6.2.6 电视屏幕无图像或图像时有时无故障维修实例	223
6.2.7 按键失控或遥控器不能操作故障维修实例	224
6.2.8 其他故障维修实例	225
第7章 地面数字电视机顶盒	227
7.1 地面数字电视机顶盒概述	227
7.1.1 地面数字电视系统的组成	227
7.1.2 地面数字电视传输的主要问题	229
7.1.3 地面数字电视机顶盒的组成	230
7.2 国标 DMB-TH 地面数字电视机顶盒	233
7.2.1 国标 DMB-TH 地面数字电视机顶盒的组成	233
7.2.2 一体化调谐解调器	236
7.2.3 主芯片 STi5518	238
7.2.4 主芯片 EMMA2LL	241
第8章 高清数字电视机顶盒及其使用	243
8.1 高清数字电视机顶盒概述	243
8.1.1 高清电视机与高清数字电视机顶盒的区别	243
8.1.2 高清数字电视机顶盒的组成	245
8.1.3 高清数字电视机顶盒的外部接口	248
8.1.4 三合一高清数字电视机顶盒简介	250
8.2 高清有线数字电视机顶盒	252
8.2.1 同洲 N8603 型双向高清 PVR 有线数字电视机顶盒	252
8.2.2 创维 C7500H 型交互式高清有线数字电视机顶盒	257
8.2.3 长虹 DVB-C7000B 型高清有线数字电视机顶盒	264



8.3 高清地面数字电视机顶盒	267
8.3.1 特点	267
8.3.2 前面板按键	269
8.3.3 后面板接口	269
8.3.4 内部主要芯片简介	270
8.4 高清卫星数字电视机顶盒	272
8.4.1 特点	272
8.4.2 前面板按键	273
8.4.3 后面板接口	274
8.4.4 内部主要芯片简介	275
8.5 高清数字电视机顶盒的安装与使用	276
8.5.1 高清数字电视机顶盒与高清电视机的连接	276
8.5.2 高清数字电视机顶盒的菜单应用	278
8.5.3 交互式高清有线数字电视机顶盒的调试	280
第9章 IPTV 机顶盒的安装与使用	283
9.1 IPTV 概述	283
9.1.1 IPTV 的基本概念	283
9.1.2 IPTV 系统的组成	284
9.1.3 IPTV 的特点及优势	285
9.2 IPTV 机顶盒	287
9.2.1 IPTV 机顶盒的功能	287
9.2.2 IPTV 机顶盒的硬件结构	288
9.2.3 IPTV 机顶盒的软件结构	291
9.2.4 两种 IPTV 机顶盒简介	292
9.3 IPTV 机顶盒的安装	299
9.3.1 安装前的准备工作	299
9.3.2 IPTV 机顶盒的安装	300
9.4 IPTV 机顶盒的使用	305
9.4.1 收看 IP 电视节目	305
9.4.2 点播电视节目	306
9.4.3 回看电视节目	306
9.4.4 收藏电视节目	308
9.4.5 搜索电视节目	309
9.4.6 信息浏览	310
附录	313
附录 A GD/J 12—2007《有线数字电视系统用户接收解码器(机顶盒)技术要求和测量方法(暂行)》摘录	313
附录 B GY/T 241—2009《高清晰度有线数字电视机顶盒技术要求和测量方法》摘录	320
附录 C GD/J 027—2009《卫星直播系统综合接收解码器(加密标清基本型)技术要求和测量方法(暂行)》摘录	325
附录 D 关于促进高清电视发展的通知	331
附录 E 卫星电视广播地面接收设施安装服务暂行办法	333
附录 F 数字电视技术常用缩略语英汉对照	337
参考文献	348

第 1 章

数字电视的基础知识

数字电视系统是指音频、视频和数据信号从信源编码、调制、接收到处理均采用数字技术的电视系统。数字电视是继黑白电视、彩色电视之后第三代全新的电视形式。本章在介绍数字电视的概念后,重点介绍数字电视信号的处理、传输、发射和接收。

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。

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(简称标清)电视(SDTV)、高清晰度(简称高清)电视(HDTV)。标准清晰度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;高清晰度电视采用隔行扫描,视频比特率为 $18 \sim 20 \text{ Mbit/s}$,显示清晰度为 $700 \sim 1000$ 线。

高清晰度电视(HDTV)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 35 mm 宽银幕电影的放映效果。

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”。

由此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近似为常规电视的2倍。

- (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。

目前的 HDTV 主要有以下三种显示分辨率格式：

720p（1280 × 720 像素，逐行）；1080i（1920 × 1080 像素，隔行）；1080p（1920 × 1080 像素，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（我国也采用该模式），它的分辨率为 1920 × 1080 像素，拥有 207.3 万像素，我国规定 1080i 采用的是 50Hz 场频，与以前 PAL 制式的场频相同。

在 1080i 显示模式下，屏幕分辨率可以达到 1920 × 1080 像素，采用隔行扫描方式，也就是说，电子枪首先扫描 540 行，再扫描另一个 540 行，两者叠加构成完整画面，而对于一般消费者来说，540 行的垂直分辨率水平，其显示效果已经令人相当满意了，也可以说是达到了 HDTV 的高画质的要求。

模拟电视系统与数字电视系统示意图如图 1-1 所示。

市场上常见的移动多媒体广播电视

（CMMB）、3G 手机电视、交互式网络电视（IPTV）与网络电视均属数字电视范畴，它们之间的主要区别是传输途径和终端显示设备的不同。其中，移动多媒体广播电视（CMMB）通过卫星和无线的数字广播网络向 7in[⊙] 以下的小屏幕电脑、手机等终端提供服务；3G 手机电视是中国移动通信集团公司与国家广播电影电视总局下属的中广传播有限公司联合推出的一项业务；交互式网络电视（IPTV）是以家用电视机为主要显示设备，集互联网、多媒体、通信等多种技术于一体，通过 IP 协议向家庭用户提供多种交互式媒体服务的业务；网络电视则是以计算机为主要显示终端，通过互联网提供包括电视节目在内的多媒体业务。

 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。

⊙ 1in = 25.4mm。

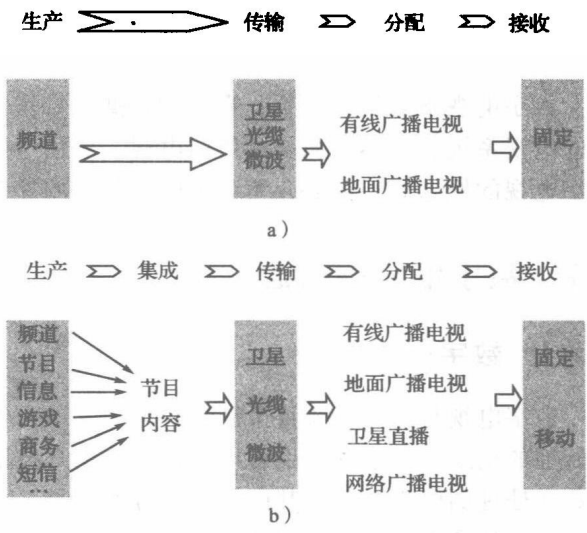


图 1-1 模拟电视系统与数字电视系统示意图
a) 模拟电视系统 b) 数字电视系统

1.1.2 数字电视接收机

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。

数字电视采用数字压缩编码方式，在技术层面上分为两层，一层是传输用的信道编码，另一层是音视频信号压缩的信源编码。数字电视机的主要任务首先是从传输层提取信源编码信号，此过程称为信道解调；其次是还原压缩的信源编码信号，恢复原始音视频数据流送到等离子体、液晶显示屏上，或将数字信号转换为模拟的音视频信号送到 CRT 显示器上显示图像，产生声音。

根据接收、解调和显示数字电视信号的不同，数字电视接收机又分为高清数字电视接收机和标清数字电视接收机。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，这样用户就摆脱了高清数字电视机顶盒与付费收视的制约，可免费收看地面广播的高清数字电视信号，使得数字高清电视节目能在更为广阔的区域迅速普及。

高清数字电视机能使用户看到高清晰度电视图像，聆听高保真声音。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。

自 2007 年 8 月国家数字电视地面传输标准 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》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数字高清电视转播的机会，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地面数字电视节目。2008 年 2 月 25 日在北京召开的“数字高清新纪元”LG70 上市预售发布会上，LG 公司宣布推出并预售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。同年 3 月 27 日，TCL 发布“全模式高清数字电视一体机”系列新品；3 月 28 日，东芝公司 X3300、ZF500 两大系列“全高清数字电视一体机”产品亮相；3 月 28 日，长虹公司发布了涵盖 CRT、液晶和等离子三大类的全系列数字电视一体机。

在 2008 年 3 月 21 日的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 47in、42in 大屏幕高清地面数字电视机，2008 年 6 月 11 日，结合中星九号卫星电视的开播，长虹公司又发布了业内首台全模式、可升级的数字电视一体机，其数字电视升级包中的地面数字电视升级模块，采用凌讯科技公司的第三代国标全模式芯片；7 月中旬，清华同方公司也推出了“三模数字一体机”。

2010 年 4 月 8 日广东创维集团股份有限公司在深圳宣布，创维“酷开”高清一体机 E80 系列问世，该系列为 LED 电视，采用创新的 ALL-HD 系统全高清单芯片方案，无需使用数字电视机顶盒即可收看中央电视台的 CCTV-1、CCTV-高清及其他有线及地面数字电视高清频道电视节目。



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，因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。

1.1.3 数字电视机顶盒

数字电视机顶盒英文缩写为“STB”（Set-Top Box）。它是一种将数字电视信号转换成模拟信号的转换设备，它把经过数字化压缩的图像和声音信号解码还原成模拟视音频信号送入普通的电视机，如图 1-2 所示。从模拟电视向数字电视过渡，是一个跨越式的过渡，可以说无法直接兼容，也就是说目前的所有的模拟电视机都是不能接收数字电视信号的。所以采用一个过渡的办法，即用数字电视机顶盒将数字电视信号转变成模拟的视音频信号后，输入给现有的模拟电视机显示，这样现有的模拟电视机就成为数字电视显示设备，数字电视机顶盒是数字电视接收设备。

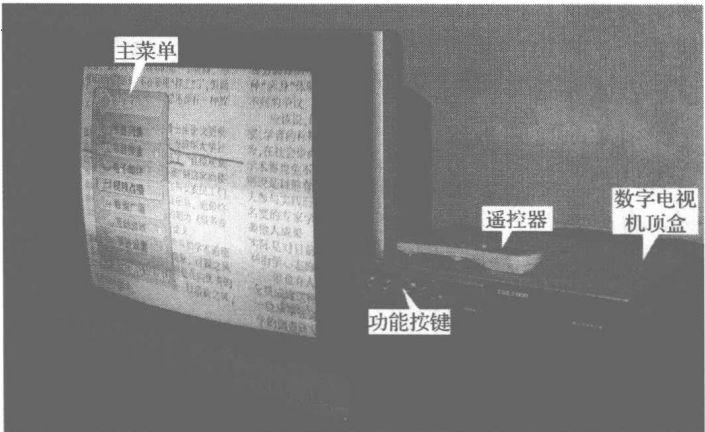


图 1-2 数字电视机顶盒与模拟电视机

数字电视按照传输途径分为卫星、有线和地面 3 种方式，于是有 3 种适用于不同传输网络的数字电视机顶盒；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）。由此，可以演变出 6 种不同的数字电视机顶盒，如图 1-3 所示。通常，支持 HDTV 的数字电视机顶盒同时可以接收 SDTV 信号，反之则不然。此外，数字电视机顶盒还有可以连接到因特网，接收因特网数字视频节目的 IP 机顶盒。我国

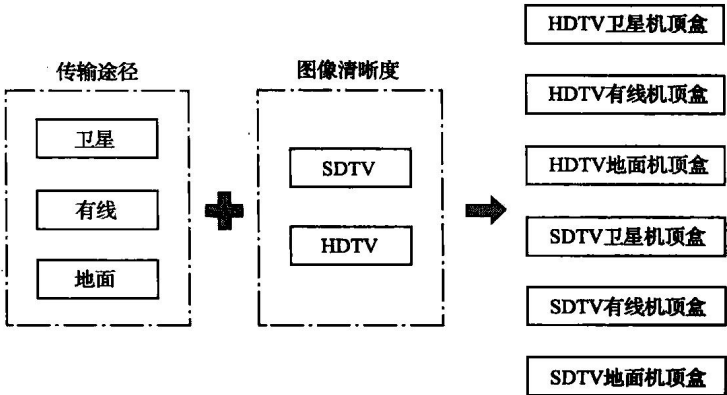


图 1-3 6 种不同的数字电视机顶盒

目前市场上的大部分数字电视机顶盒属于有线数字电视机顶盒或卫星数字电视机顶盒,支持SDTV电视信号接收,也就是说,国内大部分数字电视机顶盒是通过有线电视网络或卫星传输信道,与普通的彩色电视机配合,来收看数字电视节目的。这种SDTV数字电视画面的质量可与DVD光盘提供的画面质量相当,SDTV图像信号像素点阵数为 720×576 ,幅型比为4:3,与从现有的有线电视网收到的模拟彩色电视图像质量相当,所不同的是,数字电视节目图像的画面噪声较小,图像较清晰。

高清电视(HDTV)是未来的发展方向,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。

数字电视机顶盒的基本功能是接收数字电视广播节目,同时具有所有广播与交互式多媒体应用功能。主要包括:

(1) 电子节目指南(EPG)。电子节目指南给用户提供一个容易使用、界面友好、可以快速访问想看节目的一种方式,用户可以通过该功能看到一个或多个频道甚至所有频道上近期将播放的电视节目。同时,EPG可提供分类功能,帮助用户浏览和选择各种类型的节目。

(2) 高速数据广播。高速数据广播能给用户提供股市行情、票务信息、电子报纸、热门网站等各种信息。

(3) 软件在线升级。软件在线升级可看成是数据广播的应用之一。数据广播服务器按DVB数据广播标准将升级软件传播下来,机顶盒能识别该软件的版本号,在版本不同时接收该软件,并对保存在存储器中的软件进行更新。

(4) 因特网接入和电子邮件。数字电视机顶盒可通过内置的电缆调制解调器方便地实现因特网接入功能。用户可以通过机顶盒内置的浏览器上网,发送电子邮件。同时机顶盒也可以提供各种接口与PC相连,用PC与因特网连接。

(5) 有条件接收。有条件接收的核心是加扰和加密,数字机顶盒应具有解扰和解密功能。

总之,到目前之止,围绕数字机顶盒的数字视频、数字信息与交互式应用三大核心功能开发了多种增值业务,具体见表1-1。

表 1-1 数字机顶盒目前开发的增值业务

项 目	内 容
基本业务	模拟电视广播、FM广播;模拟付费(加扰)电视
数字视频	卫星数字视频广播;地面数字视频广播;有线数字视频广播;MMDS数字视频广播;数字付费(加扰)电视
数字音频	IP电话/传真;音乐点播;实时音频卡拉OK点播
数字数据	信息点播、数据广播;股市证券信息广播;图文电视;应用程序下载;远程数据库存流向;电子商务;家居银行
交互式多媒体	因特网接入服务;远程教育;远程医疗;网上购物;网上收费;电子广告;股市证券服务;网上音频视频广播业务;可视电话与电视会议;社区多功能服务