

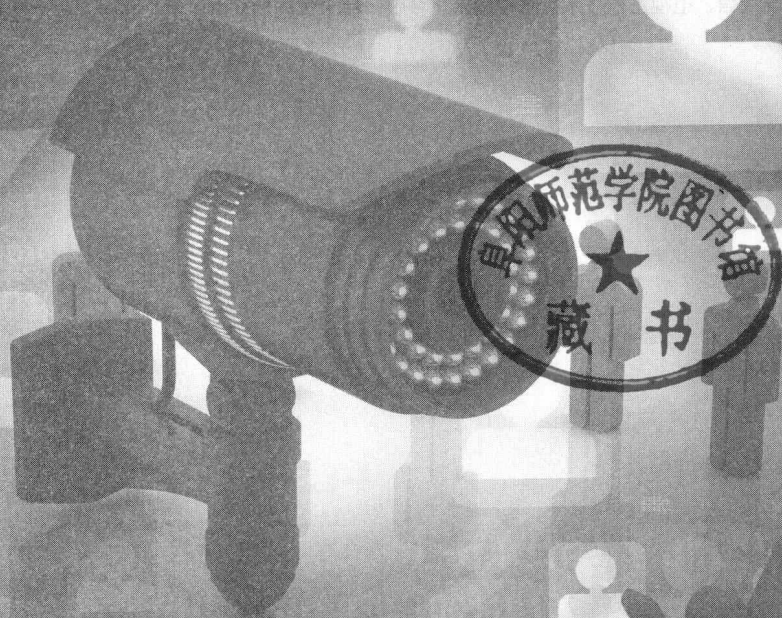
视频技术基础

邓天平 编著



视频技术基础

邓天平 编著



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

视频技术基础 / 邓天平编著. —北京: 机械工业出版社, 2016.9
(数字媒体专业规划教材)

ISBN 978-7-111-54716-7

I. 视… II. 邓… III. 视频系统—教材 IV. TN94

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 207894 号

本书讲述视频技术基础知识, 不仅考虑到视频技术本身的快速发展, 同时侧重一定的理论论述。主要内容包括: 第 1 章介绍视频技术的光学基础、人眼视觉特性、视频图像的特点及其与人眼视觉之间的关系; 第 2 章介绍视频信号获取的基本原理, 在此基础上介绍逐行扫描和隔行扫描; 第 3 章介绍视频信号的处理方式和模拟电视的制式; 第 4 章介绍电视广播和视频信号传输的基本方式; 第 5 章介绍视频信号的各种显示方式; 第 6 章介绍数字视频技术的基础知识和相关的数字视频技术。

本书可作为高等学校电子信息类专业及相近专业的主干课程教材, 也可以供在视频技术、图像处理与通信、电视工程技术、影视技术、多媒体技术等领域从事研究、开发、生产及维护的科技人员阅读参考。

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 余 洁

责任校对: 董纪丽

印 刷: 三河市宏图印务有限公司

版 次: 2016 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 185mm×260mm 1/16

印 张: 17.75

书 号: ISBN 978-7-111-54716-7

定 价: 45.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88378991 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzjsj@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东

序

《视频技术基础》自2004年由华中科技大学出版社出版以来，先后在华中科技大学等多所院校使用，同时作为湖北省历年大学自学考试的选用教材。此外，作者曾先后多次在湖北省、广东省东莞市的广电系统在职人员培训班的讲课中使用该教材，得到了广大读者的肯定和支持。作者在使用该教材授课时，特别对华中科技大学电子信息工程专业、通信工程专业的2001级和2002级学生进行了全面调查，广泛征求了他们对教材的意见。这次再版，许多建议已经体现在新版中了。

近些年来，视频技术在许多领域应用得更加广泛，但基本技术和内容相对稳定。基于此，再版时延续了原来的结构和风格，保留了原来的基本内容、原理和技术。为了适应学科发展的需要和教学内容改革的要求，对原版有关章节的内容进行了修改和调整，删去了技术过时和局部知识过细、过难的内容，补充了新的应用技术。

本书作者长期工作在高校的教学科研第一线，写书、教书、用书三者结合，在教与学方面积累了丰富的经验。他们能在备课中发现问题，也能在教学现场听取学生意见，相信摆在读者面前的是一本与时俱进的“新书”。

电子信息学科是当今发展最快的学科之一，作为其中的一个分支，视频技术的发展使民众真真切切地感受到带给他们的是越来越丰富多彩和赏心悦目的电视节目，实时图像信息更接近客观世界的原型，能及时反映事物的本质和内涵。视频技术走过了从模拟到数字，再从数字到数据化、网络化的历程，人们对视频信息的需求和依赖与日俱增。在编写再版教材时，作者试图将原书的内容按照技术的发展推进，但在有限的学时、现有的框架内介绍有关内容，无疑是一种挑战。

我相信本书的出版对视频技术相关课程教学质量的提高将起到重要作用，对国内外同行也会有一定的参考价值。

华中科技大学电子信息与通信学院教授 谈新权

前 言

近年来,随着视频技术、计算机技术、多媒体技术、网络技术的迅猛发展,视频信号的获取、处理和传输及存储都发生了较大的变化。同时,我们又处在一个数据爆炸性增长的“大数据”时代,必然出现大数据时代的视频新技术。在这样的背景下,我们更新了由华中科技大学出版社出版的《视频技术基础》,将原教材中一些过时的部分去掉,引入一些新的技术元素,力争做到与时俱进。

视频技术研究视频信号的获取、存储、传输、处理及再现,只有掌握了一定的视频技术基础知识,才能对当今出现的一些新概念和新技术有较好的把握。本书在撰写过程中充分考虑了专业教学的特点与需求,在内容编排上尽量做到全面、系统,在理论深度上尽量考虑本科生的接受能力,同时注重该课程与其他课程的衔接。不仅考虑到视频技术本身的快速发展,同时侧重一定的理论论述,为学生打下扎实的基础。

本书第1章介绍视频技术的光学基础,然后分析人眼视觉特性,介绍视频图像的特点及其与人眼视觉之间的关系;第2章主要介绍视频信号获取的基本原理,在此基础上,介绍逐行扫描和隔行扫描;第3章介绍视频信号的处理方式和模拟电视的制式;第4章介绍电视广播和视频信号传输的基本方式;第5章介绍视频信号的各种显示方式;第6章介绍数字视频技术的基础知识及相关技术。

特别感谢华中科技大学电子信息与通信学院对本教材的推荐,感谢教务处教材基金的资助,使得本教材的再版得以立项。感谢原教材的主编谈新权教授为本书的付出,并为本教材审稿、作序,也感谢机械工业出版社华章公司的工作人员的大力支持,使得本书可以如期出版。

在本书的编写过程中,作者参考了国内外许多优秀的相关教材和参考文献,并一一列在本书最后,在此对文献作者表示衷心的感谢。

本书可作为各高校相关专业的教材或参考书,对相关领域的技术工作者也具有一定的参考价值。由于作者能力、水平的限制,书中难免出现错误或不妥之处,欢迎广大专家和读者批评指正。作者的 E-mail 地址是: dengtp@hust.edu.cn。

华中科技大学电子信息与通信学院 邓天平

——。 教 学 建 议 。——

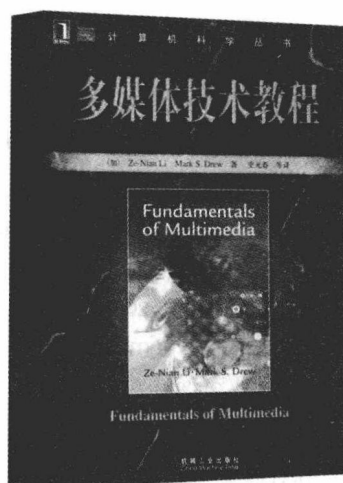
目前,数字视频技术迅速兴起和推广应用,给高校相关专业的人才培养和课程设置提出了新的需求,同时也给视频领域、广播电视领域的广大从业者提出了更新知识、掌握新技术的要求,因此在教学过程中,可以采取以下方式:

1) 第1章在教学中可以略讲或者安排学生自学;第2章讲授时可以结合目前技术发展,着重介绍 CCD 成像的基本原理,而对于摄像管部分,可以不讲或者略讲;第3章讲授时主要以 NTSC 制和 PAL 制的基本原理为主,SECAM 制可以作为自学内容;第4章讲授时可以结合目前的技术发展,着重讲解卫星电视和光纤视频传输的基本原理;第5章讲授时着重介绍液晶显示和 DLP 显示的基本原理;第6章讲授时可以结合各个学校的教学大纲的要求,选取合适的内容加以讲授。

2) 教材整体上涵盖了模拟电视和数字视频方面的基本原理,在课程的讲授过程中,可以与时俱进,着重介绍和当前技术发展密切相关的内容,如 CCD 成像、光纤数字视频传输、交互电视等。

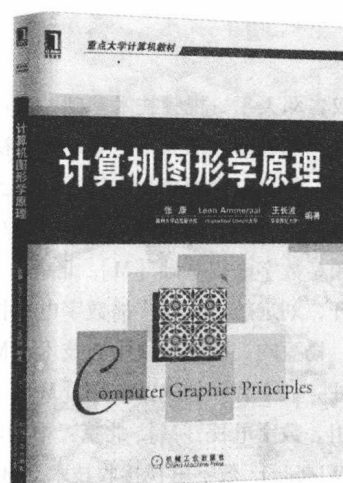
3) 本课程教学时段建议安排在大学本科的第六、七学期,参考学时为 56 学时左右。若选讲部分内容,可以安排 40~48 学时。配以适当的实验,教学效果会更好。

推荐阅读



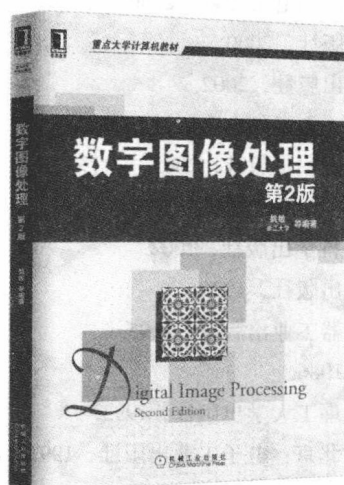
多媒体技术教程

作者: Ze-Nian 等 ISBN: 7-111-19975-8 定价: 42.00元



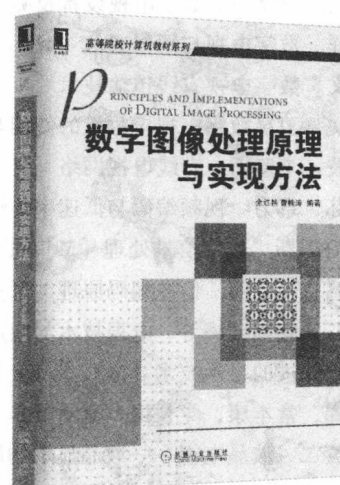
计算机图形学原理

作者: 张康 等 ISBN: 978-7-111-39040-4 定价: 29.00元



数字图像处理 第2版

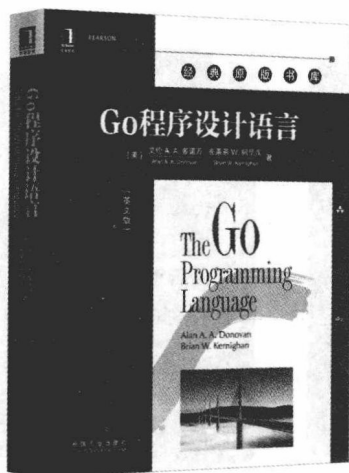
作者: 姚敏 等 ISBN: 978-7-111-37506-7 定价: 39.00元



数字图像处理原理与实现方法

作者: 全红艳 等 ISBN: 978-7-111-44727-6 定价: 39.00元

推荐阅读

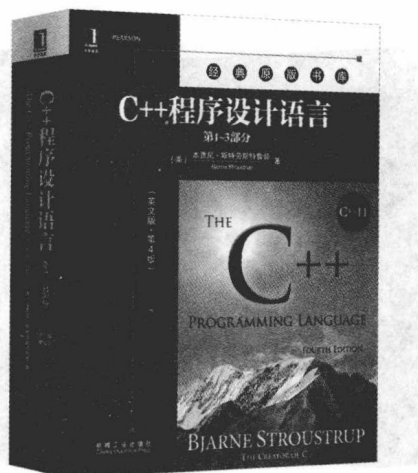


Go程序设计语言 (英文版)

作者: Alan A. A. Donovan Brian W. Kernighan

书号: 978-7-111-52628-5

定价: 79.00元

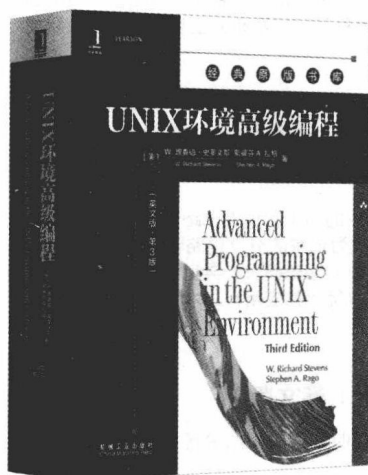


C++程序设计语言 (英文版·第4版)

作者: Bjarne Stroustrup

第1~3部分: ISBN: 978-7-111-52386-4, 169.00元

第4部分: ISBN: 978-7-111-52487-8, 89.00元

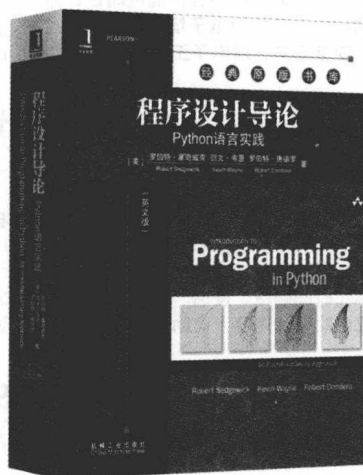


UNIX环境高级编程 (英文版·第3版)

作者: W. Richard Stevens Stephen A. Rago

ISBN: 978-7-111-52387-1

定价: 159.00元



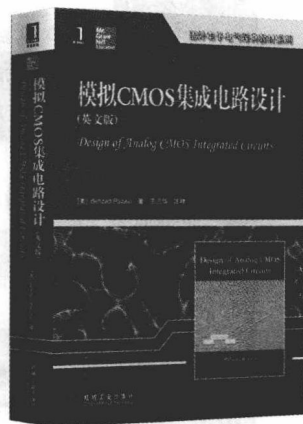
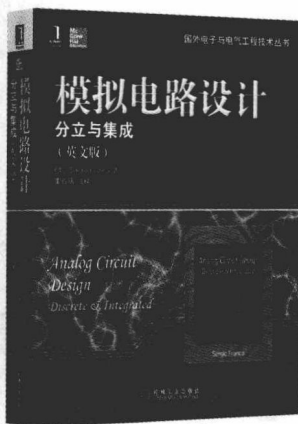
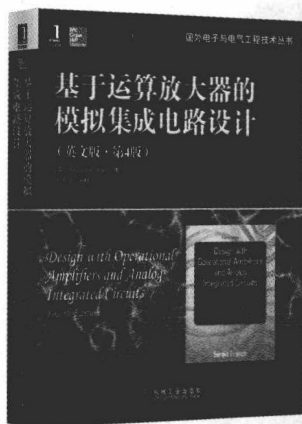
程序设计导论: Python语言实践 (英文版)

作者: Robert Sedgewick Kevin Wayne Robert Dondoro

ISBN: 978-7-111-52401-4

定价: 139.00元

推荐阅读



基于运算放大器的模拟集成电路设计（英文版·第4版）

作者: Sergio Franco ISBN: 978-7-111-48933-7 出版时间: 2015年1月 定价: 99.00元

本书着重理论和实际应用相结合,重点阐述模拟电路设计的原理和技术直观分析方法;主要包括运算放大器的基本原理和应用、涉及运算放大器的静态和动态限制、噪声及稳定性问题等诸多实际问题,以及面向各种应用的电路设计方法三大核心内容,强调物理思想,帮助读者建立电路设计关键的洞察力,可作为电子信息、通信、控制、仪器仪表等相关专业本科高年级及研究生有关课程的教材或主要参考书,对电子工程师也是一本实用的参考书。

模拟电路设计:分立与集成(英文版)

作者: Sergio Franco ISBN: 978-7-111-48932-0 出版时间: 2015年1月 定价: 119.00元

本书是针对电子工程专业且致力于将模拟电子学作为自身事业的学生和集成电路设计工程师而准备的,前三章介绍二极管、双极型晶体管和MOS场效应管,注重较为传统的分立电路设计方法,有助于学校通过物理洞察力来掌握电路基础技术;后续章节介绍模拟集成电路子模块、典型模拟集成电路、频率和时间响应、反馈、稳定性和噪声等集成电路内部工作原理(以优化其应用)。本书涵盖的分立与集成电路设计内容,有助于培养读者的芯片设计能力和电路板设计能力。

模拟CMOS集成电路设计(英文版)

作者: Behzad Razavi ISBN: 978-7-111-43027-8 出版时间: 2013年8月 定价: 79.00元

本书介绍模拟CMOS集成电路的分析与设计。从直观和严密的角度阐述了各种模拟电路的基本原理和概念,同时还阐述了在SOC中模拟电路设计遇到的新问题及电路技术的新发展。本书由浅入深,理论与实际结合,提供了大量现代工业中的设计实例。全书共18章。前10章介绍各种基本模块和运放及其频率响应和噪声。第11章至第13章介绍带隙基准、开关电容电路以及电路的非线性和失配的影响,第14、15章介绍振荡器和锁相环。第16章至18章介绍MOS器件的高阶效应及其模型、CMOS制造工艺和混合信号电路的版图与封装。本书可供与集成电路领域有关的各电类专业的高年级本科生和研究生使用,也可供从事这一领域的工程技术人员自学和参考。

目 录

序

前言

教学建议

第0章 绪论 1

0.1 视频技术发展概况 1

0.2 视频技术涉及的内容 2

0.3 视频技术应用举例 3

第1章 视觉特性与计色制 5

1.1 光学基础 5

1.1.1 可见光谱 5

1.1.2 光源 5

1.1.3 人眼的光学特性与视觉光谱 光效率曲线 7

1.1.4 光度学中的基本参量 10

1.2 人眼视觉的基本特性 12

1.2.1 人眼的亮度感觉特性 12

1.2.2 目标的空间频率与人眼的 分辨力 13

1.2.3 视觉的时间响应特性 14

1.3 彩色视觉与三基色原理 15

1.3.1 彩色视觉 15

1.3.2 描述彩色的三个基本参量 16

1.3.3 人眼的彩色分辨力 18

1.3.4 三基色原理与相加混色 19

1.4 RGB 计色制与色度图 20

1.4.1 配色实验与配色方程 20

1.4.2 相对色系数与 RGB 色度图 24

1.5 XYZ 计色制与色度图 25

1.6 彩色的分解与正确重现 28

1.6.1 显像管的彩色正确重现 29

1.6.2 摄像光谱响应曲线 30

自我检测题 32

习题与思考题 32

第2章 电视成像原理与视频信号的产生 34

2.1 摄像管成像原理 34

2.2 CCD 成像原理 35

2.2.1 CCD 的基本工作原理 36

2.2.2 CCD 的分类 39

2.2.3 CCD 的结构 40

2.2.4 γ 校正与电光转换 41

2.2.5 彩色视频信号的产生 42

2.3 CMOS 图像传感器成像系统 42

2.4 逐行扫描与隔行扫描 45

2.4.1 概述 45

2.4.2 显像管的扫描光栅结构 46

2.4.3 隔行扫描与逐行扫描的 比较 49

2.5 视频信号与电视图像的基本参数 52

2.5.1 扫描参数 52

2.5.2 清晰度与分解力 52

2.5.3 图像对比度和灰度 53

2.6 视频图像信号 54

2.6.1 概述 54

2.6.2 黑白图像信号的频谱 59

2.6.3 基色信号、亮度信号和 色差信号 61

2.6.4 标准彩条信号 64

自我检测题 67

习题与思考题 68

第3章 彩色视频信号的处理与制式	69	4.2.1 视频图像信号的调制	106
3.1 概述	69	4.2.2 电视广播发射机	110
3.2 黑白 CCD 摄像机	70	4.2.3 高频电视信号频谱	112
3.2.1 图像信号的钳位	70	4.3 有线电视系统的传输方式	112
3.2.2 γ 校正的实现	72	4.3.1 概述	112
3.2.3 自动光圈控制	73	4.3.2 CATV 系统的特点和组成	113
3.2.4 黑白 CCD 摄像机的主要 参数	75	4.3.3 CATV 邻频道传输	116
3.3 频谱交错与高频混合原理	76	4.3.4 同轴电缆传输系统	119
3.3.1 频谱交错原理	76	4.3.5 有线电视系统的主要技术 指标	120
3.3.2 高频混合原理	77	4.4 微波传输	122
3.4 NTSC 制	78	4.4.1 微波传输的特点	122
3.4.1 正交平衡调幅与同步 检波	78	4.4.2 微波信号的基本传输方式	122
3.4.2 色度信号的幅度压缩	80	4.4.3 多频道微波分配系统	125
3.4.3 波形图和矢量图	82	4.5 卫星传输	126
3.4.4 YIQ 制	83	4.5.1 概述	126
3.4.5 NTSC 制编解码框图	85	4.5.2 国际卫星广播电视的频率 划分	127
3.4.6 微分增益失真和微分相位 失真	86	4.5.3 卫星广播电视系统的组成	128
3.4.7 NTSC 制的性能	88	4.5.4 上行发射站	129
3.5 PAL 制	88	4.5.5 星载转发器	132
3.5.1 V 分量逐行倒相消除相位移 的影响	88	4.5.6 地面接收站	133
3.5.2 PAL 制信号的编码原理	89	4.5.7 卫星电视传输中的 MAC 制式	133
3.5.3 PAL 视频信号的频谱	91	4.6 光纤视频传输系统	139
3.5.4 PAL 信号中的色度、亮度 分离	94	4.6.1 概述	139
3.5.5 PAL 色度信号的解码	94	4.6.2 光缆的结构	141
3.5.6 梳状滤波器的频率特性	96	4.6.3 模拟视频信号的光纤传输	142
3.6 SECAM 制	98	4.6.4 数字视频信号的光纤传输	146
3.6.1 SECAM 制的基本原理	98	4.7 视频信号的非广播传输	148
3.6.2 SECAM 制的编码和解码 原理	99	4.7.1 同轴电缆传输	148
3.7 三种制式的比较	102	4.7.2 双绞线传输	148
自我检测题	102	4.7.3 无线微波近距离传输	150
习题与思考题	103	4.7.4 电话线传输	150
第4章 电视广播与视频信号的传输	105	4.8 视频信号的 IP 传输	151
4.1 概述	105	自我检测题	153
4.2 地面电视广播与传输	105	习题与思考题	154
第5章 视频终端与图像显示	155		
5.1 概述	155		
5.2 电视接收与显像管显示	156		

5.2.1 黑白电视接收机的原理 框图	156	6.2.2 数字视频压缩标准	199
5.2.2 电视信号处理流程	157	6.3 MPEG-1	200
5.2.3 开关电源	158	6.3.1 概述	200
5.2.4 彩色电视信号分离原理	159	6.3.2 MPEG-1 的基本概念	201
5.2.5 彩色电视接收机的原理 框图	160	6.3.3 MPEG-1 编解码原理	203
5.3 平板显示技术	161	6.4 MPEG-2	205
5.4 液晶显示	163	6.4.1 概述	205
5.4.1 液晶显示器的工作原理	164	6.4.2 MPEG-2 的基本概念	206
5.4.2 液晶电视接收机	165	6.4.3 MPEG-2 编解码原理	211
5.4.3 液晶电视机整机原理	168	6.4.4 MPEG-2 应用	213
5.4.4 液晶电视接收机主要参数	170	6.5 DVD 数字视盘机	214
5.5 等离子显示	171	6.5.1 概述	214
5.5.1 等离子显示的特点	171	6.5.2 通道编码	215
5.5.2 等离子显示的原理	172	6.5.3 错误检测和校正	216
5.5.3 等离子电视接收机信号 流程	176	6.5.4 DVD 整机构成	220
5.5.4 等离子显示的发展及前景	178	6.6 MPEG-4	221
5.6 投影显示	178	6.6.1 概述	221
5.6.1 前投式显示	179	6.6.2 MPEG-4 的主要特点	222
5.6.2 背投式显示	180	6.6.3 MPEG-4 码流分层结构	222
5.7 DLP 显示技术	182	6.6.4 MPEG-4 视频编码框架	223
5.7.1 DMD 成像原理	182	6.7 MPEG-7	226
5.7.2 DLP 的灰阶与彩色实现	184	6.7.1 概述	226
5.7.3 DLP 投影机的分类	185	6.7.2 MPEG-7 与其他标准的 关系	227
5.7.4 DLP 投影显示的特点	185	6.7.3 MPEG-7 涉及领域及应用 背景	228
5.8 彩色显示器显示原理	186	6.7.4 MPEG-21 标准	228
5.8.1 彩色显示器工作原理	186	6.8 H. 264	229
5.8.2 彩色显示器参数	187	6.8.1 概述	229
5.8.3 显卡原理	189	6.8.2 H. 264 的编码结构与 格式	230
自我检测题	191	6.8.3 H. 264 编解码器	231
习题与思考题	191	6.9 VOD	235
第6章 数字视频	193	6.9.1 概述	235
6.1 概述	193	6.9.2 VOD 系统组成	235
6.1.1 视频信号数字化	193	6.9.3 VOD 系统实例	239
6.1.2 CCIR 601 建议 (视频数字化 标准)	196	6.9.4 VOD 视频服务器服务 策略	241
6.2 数字视频压缩编码技术	198	6.10 IPTV	242
6.2.1 数字视频压缩的必要性	198	6.10.1 概述	242

6.10.2 IPTV 技术实现	242	6.12.5 HDTV	256
6.11 数字电视	246	6.12.6 数字电视的条件接收	257
6.11.1 数字电视系统结构	247	6.13 中国数字电视地面广播标准	265
6.11.2 数字电视分类	248	6.13.1 系统总体框图	265
6.12 现有的数字电视标准	248	6.13.2 系统发送端原理	266
6.12.1 美国数字电视标准		6.13.3 系统接收端原理	266
ATSC	248	6.13.4 DTMB 标准的主要优势	267
6.12.2 欧洲数字电视标准		6.13.5 DTMB 系统主要技术	
DVB	251	特点	269
6.12.3 日本数字电视标准		自我检测题	269
ISDB	254	习题与思考题	270
6.12.4 三种国外数字电视地面传输		参考文献	271
标准的比较	255		

第0章 绪论

0.1 视频技术发展概况

1884年,德国工程师尼普科夫(Nipkow)发明了机械圆盘扫描方式,其被认为是解决电视机械扫描问题的经典方法,在电视发展史上占有重要地位。它是在一个圆盘的周边,按螺旋形开若干小孔,圆盘转动时就对图像进行顺序扫描,并通过硒光电池将其转换为电信号。

1895年,俄国科学家波波夫和意大利科学家马可尼(Marconi),在继承前人的研究成果的基础上,初步研制成了最初的无线电接收机。

1897年,德国人布劳恩(Karl Ferdinand Braun)发明了阴极射线管(Cathode Ray Tube, CRT),可以将电信号还原为光信号。

1904年,英国人弗莱明(J. Fleming)发明的真空二极管和1906年美国人德·福雷斯特(L. De Forest)发明的真空三极管,对电视广播具有决定作用。

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。

1923年,美籍俄国人兹沃尔金(V. K. Zworykin)发明静电积贮式摄像管,后来又发明电子扫描式显像管,这是近代电视摄像技术的先驱。

1928年,英国科学家贝尔德(J. L. Baird)运用机械扫描方式,成功地进行了伦敦与纽约间的无线播出实验,传出了静止图像。

1929年11月18日,兹沃尔金示范了他的全部电子电视接收器。

1936年11月,英国正式开办电视广播,其图像在当时各国进行的实验中具有最高的清晰度。

1939年年初,美国、苏联开始进行电视实验广播。

1941年,美国国家电视标准委员会(National Television Standards Committee, NTSC)确定美国的电视技术标准每秒525行、30帧。

1953年,美国国家电视制式委员会提出NTSC制。

1956年,法国提出SECAM制。

1958年5月1日,中国第一座电视台——中央电视台(早期称为北京电视台,1978年5月1日改称现名)使用二频道试播黑白电视,9月2日正式播出。

1960年,联邦德国提出PAL制。

1960年5月1日,北京建成了第一个彩色电视试验台。

1962年7月,美国发射“电星1号”通信卫星,进行了横跨大西洋的电视节目传送实验。

1973年5月1日,中国中央电视台用8频道在北京地区进行彩色电视试播。

1994年,美国开始了数字卫星革命,利用数字压缩技术和直播卫星技术向北美地区播出了175个电视频道的电视节目。

1995年11月28日,我国成功地发射“亚洲2号”通信卫星,其上有24个C波段和9个Ku波段转发器。

传统的CRT电视经过一百多年的发展,留下了不可磨灭的历史痕迹,但最终还是无法逃脱技术升级的残酷现实。进入21世纪后,平板电视新技术不断涌现,其中最有代表性的为等离子电视(Plasma Display Panel, PDP)和液晶电视(Liquid Crystal Display, LCD)。

随着东芝、夏普等宣布在国内停止CRT电视生产线,直到国内最大的彩色显像管生产企业彩虹电子于2012年宣布,公司将正式退出彩管业,标志着CRT时代正式终结。

随着平板电视的出现,电视屏幕的分辨率也不断提高。从标清、高清到全高清,以及现在的超高清,电视屏幕分辨率从标清的几百线到高清的720P和1080I,以及全高清的1080P,还有最近出现的4K(3840×2160)和8K(7680×4320)的超高清。

随着技术的进一步发展,电视技术的数字化、网络化、智能化和综合化也不断提高,如今,传统的模拟电视已经基本退出历史舞台,取而代之的是清晰度更高、观看效果更好的数字电视。

而视频技术的应用更是不胜枚举,传统的诸如会议电视、视频点播等,如今还有在汽车中的后置摄像头、娱乐中心、车道偏离预警系统和平视显示器;在网络服务器和路由器中的视频数据处理;在军事系统中的场景意识和视频共享及合并技术;在军用和商业机载系统中的监控和导引;机器人系统;在安全监控系统和很多其他应用中的面部和其他特征识别等。视频技术的应用正不断拓展。

0.2 视频技术涉及的内容

人类感知外界物体的大小、明暗、颜色、动静等信息,至少有70%以上来自视觉。视觉信息具有直观、真实和高效的特点。但视频信息的数据量较大,处理、传输和存储的要求都比较高。

虽然电视技术已经成功地从模拟电视转换到数字电视,但并不代表可以完全摒弃模拟视频技术,因为真正可以感知的现实世界都是模拟的。因此,无论电视系统如何数字化处理,就整个电视系统而言,其前端和后端也就是信号的产生和信号的还原,应用的都是模拟技术。因此,本教材前面的章节依然以模拟视频技术的介绍为主。

本书全面、系统地介绍了视频基本理论和基本技术。涵盖了视频领域中的基本问题、理论和方法。全书共分为六章。

第1章介绍光与颜色的基础知识、人眼的视觉特性等,其是建立视频系统的依据。

第2章讲述电视成像原理和视频信号的产生,全面介绍光电转换器件的结构、工作原理等,介绍了隔行扫描和逐行扫描的概念和差别,然后对视频图像的基本参数、视频信号的时域波形图和频域结构也作了基本的描述。本章是整个视频技术的基础。

第3章主要介绍了模拟电视中的三大制式：NTSC、PAL 和 SECAM 制。

第4章主要分析和介绍了视频信号的各种传输方法。基于技术的发展，在介绍传统的模拟视频信号传输的基础上，还着重介绍了光纤视频传输的基本原理。

第5章介绍了视频显示终端技术和各种显示原理。简要说明了模拟电视的基本原理框图，介绍了液晶显示、等离子显示和投影显示的基本原理。

第6章主要详细阐述了数字视频技术的原理和相关的国际标准。主要内容为：视频数字化的基本参数，国际标准 MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4、MPEG-7 和 H.264 介绍，重点介绍了 MPEG-2 的应用 DVD，还对视频点播 VOD 和交互电视 IPTV 的基本原理进行了介绍，最后介绍了现有的数字电视标准和中国数字电视地面广播标准。

限于篇幅，教材对于 HDTV 没有做过多的讲述，读者可参考有关数字电视书籍。

0.3 视频技术应用举例

视频技术的应用极其广泛，图 0-1 所示为传统的模拟开路电视系统。

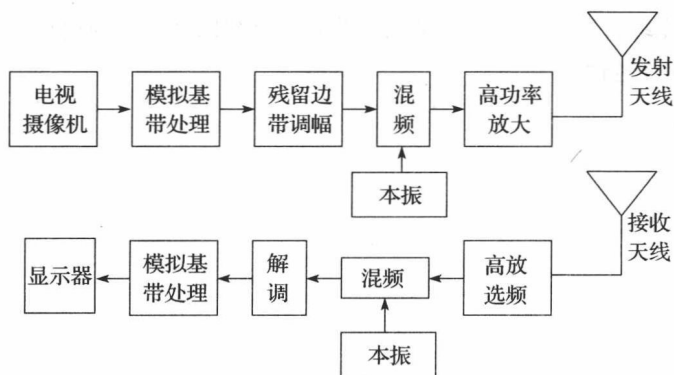


图 0-1 模拟开路电视系统

图 0-1 中，电视摄像机首先把自然界的景物捕获后转换为视频图像信号，实现了光到电信号的转换，但得到的是视频基带信号，这个信号不能直接进行开路传输，还需要经过诸如：放大、钳位、补偿、彩色编码等基带处理，再送到图像发射机进行残留边带调幅，经混频（上变频）和高功率放大后送入电视天线，电视接收机接收到高频电视信号后，通过选频、混频（下变频）、解调和模拟基带处理后送入 CRT 或 LCD。

图 0-2 所示为数字电视系统，模拟输入的视频信号首先经过 A/D 转换变为数字信号，由于数字电视信号的数据量很大，必须经过信源编码将其压缩，增加其有效性，压缩后还必须经过信道编码，增强其可靠性，再将编码后的信号送到信道中传输，接收端需要经过相应的信道解码、信源解码和 D/A 转换后还原成模拟信号。

随着信息化社会的进步，人们在各个领域中对图像质量的要求越来越高。视频技术的发展有两个方面值得指出：首先，人们对成像器件分辨率的要求越来越高；其次，要求成像器件的性能指标，如灵敏度、饱和电流、拖影电平、动态范围、功耗等都应该达到所要求。目前，已经研制出可以与胶片媲美的 CCD 摄像器件，而且集成度越来越高。

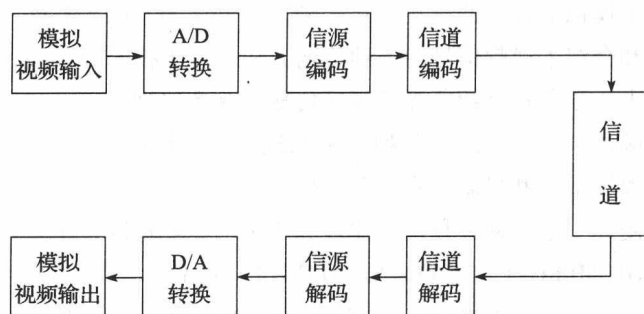


图 0-2 数字电视系统

微波、卫星、光缆通过优势互补，组成全方位的电视覆盖网。网络已经基本是数字化，骨干网络的传输基本是光纤网。随着有线电视网络频谱不断拓宽、网络规模不断扩大，区域联网成为趋势。网络结构多样化，全光网成为未来网络的发展方向；多功能综合业务的开发成为有线电视发展的又一个高潮。

有线电视的发展前景十分光明，“三网融合”所产生的行业将是一个全新的行业，将引发新的信息革命。建立综合化、宽带化、交互式的有线电视网络，作为信息高速公路的“最后一公里”，有着先天的优越性。