

计算机

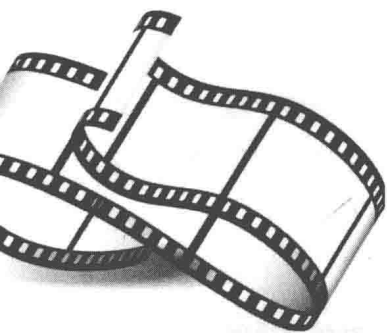
图形图像研究



余妹兰 叶 群 王利元◎著

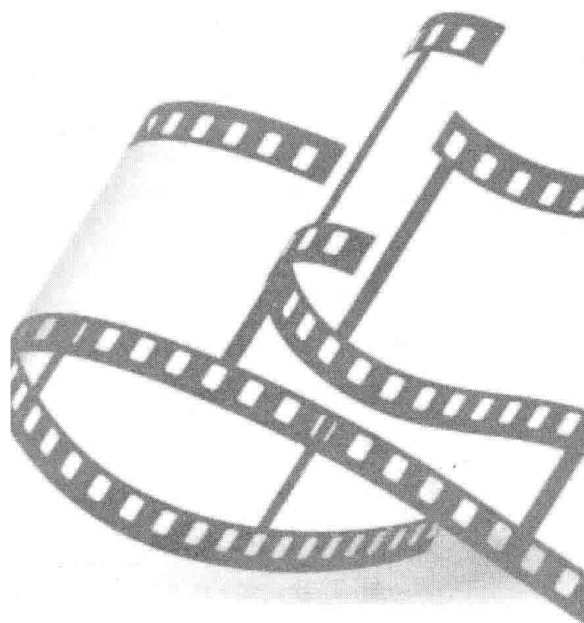


电子科技大学出版社



计算机图形图像研究

余妹兰 叶群 王利元 著



电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机图形图像研究 / 余妹兰, 叶群, 王利元著

— 成都: 电子科技大学出版社, 2016. 7

ISBN 978-7-5647-3792-4

I. ①计… II. ①余… ②叶… ③王… III. ①计算机

图形学—研究 IV. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 161778 号

计算机图形图像研究

余妹兰 叶群 王利元 著

出版: 电子科技大学出版社 (成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦 邮编: 610051)

策划编辑: 谭炜麟

责任编辑: 谭炜麟

主 页: www.uestcp.com.cn

电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn

发 行: 新华书店经销

印 刷: 三河市京兰印务有限公司

成品尺寸: 185mm×260mm 印张 5.5 字数 100 千字

版 次: 2017 年 7 月第一版

印 次: 2017 年 7 月第一次印刷

书 号: ISBN 978-7-5647-3792-4

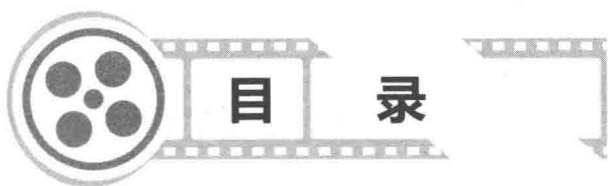
定 价: 58.00 元



■ 版权所有 侵权必究 ■

◆ 本社发行部电话: 028-83202463; 本社邮购电话: 028-83201495。

◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。



第 1 章 数字图像与图像序列视频探究	1
1.1 视频的概念	2
1.2 数字视频的概念	4
1.3 数字视频的现状	6
第 2 章 图形图像技术应用研究	8
2.1 彩色电视原理和信号类型	8
2.2 彩色电视制式与扫描特性	16
2.3 彩色电视图像的数字化	19
2.4 彩色电视图像的数字化标准	24
第 3 章 视频编辑技术探究	31
3.1 广义的数字视频	31
3.2 数字视频的分类	34
第 4 章 视频影视技术应用研究	41
4.1 高校新媒体方向栏目包装教学研究与探讨	41
4.2 新媒体环境下电子商务影像传播探讨	43
4.3 PDP 电视机浅谈	48
第 5 章 动漫动画技术应用研究	52
5.1 《Flash 动画制作》课程在项目教学中的探讨与实践	52
5.2 三维动画短片的创作与实践	54
5.3 三维动画在电子教学课件中的应用	59
5.4 浅谈《动画剪辑》课程教学设计	63
5.5 论影视动画中音乐的作用及优秀作品赏析	69
5.6 中国戏曲元素在动漫中的应用与研究	74



5.7 论动漫角色设计及中国元素的应用赏析	78
参考文献	84



第 1 章 数字图像与图像序列视频探究

在我们日益丰富的社会生活中,“活动影音”信息无处不在。这里所说的活动影音信息主要是指通过人的视听觉获得的信息,包括能刺激人的眼、耳并在一定程度上产生直接感、现实感、具像感、过程感的电影、电视、动画以及视讯等视听觉刺激信息。

研究表明,正常人对除他自身以外信息的获得,95% 以上是通过视听觉途径获得的,加之,人类长期获求信息的习惯和媒体信息技术的突破,使得“活动影音”信息的获得无可非议地排到了人们获得外部信息的最突出位置。因此,研究活动影音信息的采录、编辑、存储、传输以及显示的方法和技术就显得尤为重要。特别是在信息技术迅速发展的今天,一个伴随计算机技术、多媒体技术、网络技术成长起来的数字视频技术,更显现出它在影视、娱乐、通信、教育、医学、监控、科学研究等应用领域的强大生命力和影响力。

数字视频技术是在视频技术、计算机技术、多媒体技术、网络技术等发展和推动下成长起来的一个有着广泛应用基础的高新技术领域。数字视频技术研究的本质和范围是如何更高效化地,适应不同场合,在不同应用中将活动影音采录、编辑、存储、传输以及显示的方法和技术。同时,它也对图像分析、视频检索、机器视觉、人工智能等方面的研究起着重大的作用和影响。

数字视频技术下的“活动影音”信息已不再是一个连续的随时间变化的模拟电信号信息,而是一个由离散数字“0”和“1”编码的,能够传输和记录的“比特流”。因此,这种全新的表示、表达“活动影音”的信息媒介形式被称为“数字视频”。

数字视频在未经压缩的情况下,它的数据量是非常大的。在 SDTV 标准下(如, PAL 制 720×576 像素的数字清晰度下),满屏显示 1 分钟完整的“活动影音”文件,数据量大约在 1.5 GB 以上,而且重放它所必需的数据传输率也要求很高,至少 27 Mb/s 以上。因此,为了适应不同场合和不同应用,高效化的压缩编码就成为了数字视频技术的重要任务之一,而数字视频的编辑处理以及格式转换也成为数字视频应用的重要内容。

1.1 视频的概念

视频的概念最初是在电视系统中提出来的，但并不是一发明就有的概念。在早期，以英国科学家约翰·洛吉·贝尔德（J.L.Baird, 1888—1946）为代表的机械扫描电视时期，并没有视频（video）这一概念。直到 20 世纪 20 年代后期，以俄裔美国物理学家、现代电视之父弗拉迪米尔·兹沃尔金（Wladimir Zworykin, 1889—1982）为代表的光电管及阴极射线管为核心技术的全电子电视系统问世以后，才有了真正意义上的视频，即黑白视频。

1.1.1 黑白视频

1. 全电子电视系统中的视频

贝尔德的机械扫描电视系统采用了“尼普科夫圆盘”系统，图像总是比较模糊，而这种系统不允许对图像质量进行大的改善，所以，机械扫描电视系统存在的时期是很短暂的。弗拉迪米尔·兹沃尔金等人以创新变革的思想，提出了全电子电视系统的传像原理。

在全电子电视系统中，人们把电视发送端，从景物→光学镜头→附加了扫描装置的视像管→随扫描和靶面亮度变化而形成的阴极电流→图像信号处理→同步叠加等诸多处理环节以后所形成的模拟电信号，叫做“黑白视频信号”。图 1-1 所示的是黑白模拟视频信号产生的原理及其电视发射与接收的示意图。图中直观地说明了视频信号产生的原理和它在电视传像系统中的地位和作用。

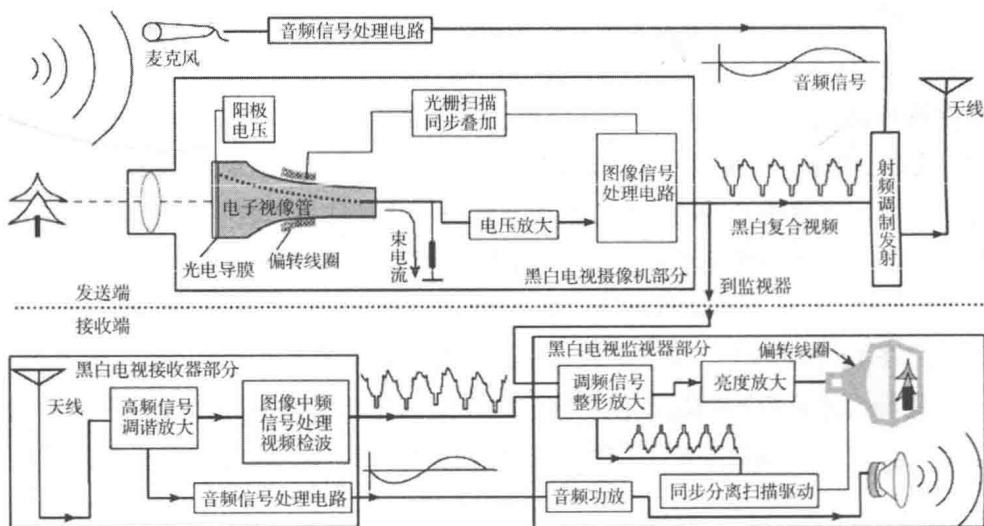


图 1-1 黑白模拟视频信号产生的原理及其电视发射与接收

显然,在全电子电视传像系统中,视频信号和音频信号类似,都是连续的随时间变化的模拟电信号。视频信号担负图像信息的传递,而音频信号担负声音信息的传递。

其实,黑白视频信号从严格意义上来讲,它是一个已经经过加工处理并包含扫描同步和消隐的图像信号,通常也叫做“复合视频”,简称视频。

从无线电系统的“频带”分布和相对于高频电视频道而言,由于视频信号的频带范围在 $1 \sim 6 \text{ MHz}$,所以人们也把“复合视频”叫做“电视基带视频”。

2. 视频的特性

复合视频信号是直接可以接到电视监视器上还原电视画面的“图像信号”,而且,它可以直接接入录像装置进行“录像”。另外,作为“电视基带视频”,它还可以连同音频信号一起通过无线电调制发射变成高频电视信号,电视接收机接收到高频电视信号后,通过解调还原成“复合视频”和音频,并进一步将“复合视频”分解为同步信号、消隐信号、图像信号等,然后从多个方面驱动电视机扫描还原“电视画面”。

1.1.2 彩色模拟视频

在彩色模拟电视时代,视频通常是用三个感受基色光的视像管(彩色三管摄像机)产生的阴极电流经过彩色编码产生彩色图像信号;或者通过条纹滤色编码(彩色单管摄像机)产生彩色图像信号,然后叠加同步信号形成复合视频(Composite Video),有些场合也把它称作“彩色全电视信号”。图1-2所示的是彩色模拟视频信号产生的原理及其电视发射与接收的示意图。

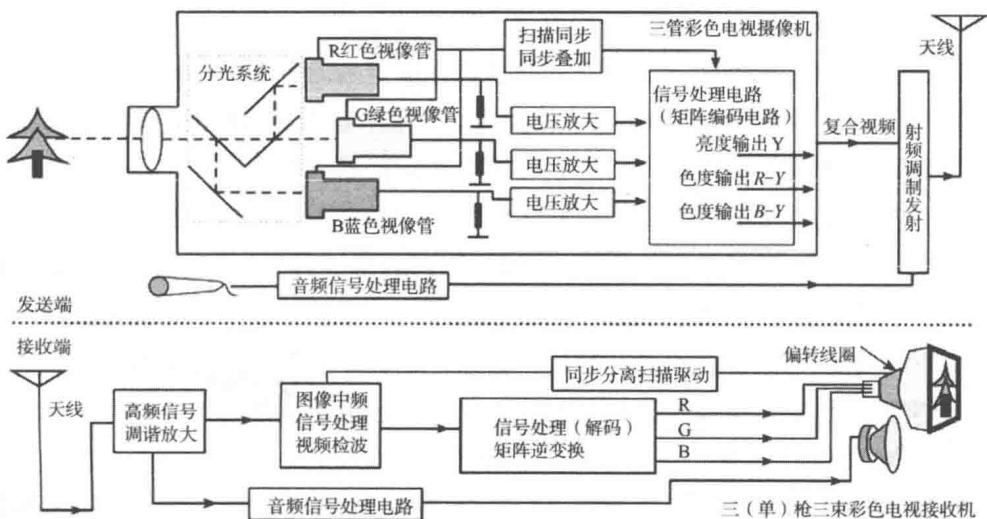


图 1-2 彩色模拟视频信号产生的原理及其电视发射与接收

现代电视系统是视听一体的。但是，在电视系统的基带处理环节中，视频和音频是单独的信号通道，只有在调制的高频电视信号中，视频和音频才合成为一个被调制的包含视频和音频的高频电信号。“高频电视信号”与“复合视频”是有本质区别的。

复合视频之所以在彩色模拟视频时代是一种标准视频格式，主要是因为它是一种直接通过电视监视器还原出影像，并可以分别通过磁带录像机直接记录和通过电视调制发射和传输的模拟电信号。它是各种视频媒体设备接驳的最主要接口之一，是视频信息沟通的桥梁。在信息技术领域和信息传播领域有着极其重要的作用。

事实上，在复合视频成为标准视频格式以后，“视频”已经逐步脱离了电视系统的束缚，开辟了自己的新天地。也就是说，在不考虑电视调制发射和接收等诸多环节时，单纯考虑和研究电视基带信号的摄取、改善、传输、记录、编辑、显示的技术就被叫做“视频技术”。它主要应用于广播电视的摄录编系统、安全及监控、视频通信和视频会议、远程教育及视听教学、影像医学、影音娱乐和电子广告等行业和领域。

1.2 数字视频的概念

自 20 世纪 80 年代以来，伴随着大规模集成电路技术和数字 DSP 芯片技术，以及计算机多媒体技术的进展，一方面，各种视频设备和计算机多媒体外部设备相继采用微处理器技术尝试数字化控制和数字化处理，使得视频媒体的图像质量、操作控制、轻便化、小型化等性能方面都有了长足的提高；另一方面，计算机多媒体技术也在逐步占领着图形图像、视频处理等多媒体制高地。两方面的竞争和融合显得尤为活跃，而且遇到的问题同样都是“视频的数字化处理必然带来数据存储空间和高速运算处理”的难题。这不得不使计算机领域与视频领域再作亲密的结合，以解决两个行业共同面临的问题。那就是如何用统一的视音频压缩编码标准兼容各自的多媒体系统，推广流行的数字视频标准。这样，一个以 Codec 技术为核心的新的技术领域——“数字视频技术领域”就形成了（这里所说的 Codec 可以是一款软件，也可以是固化成用于视频文件的压缩和解压缩的专用程序芯片。）。显然，在这个有着广泛应用基础的高新技术领域所研究的本质和范围就是如何更加高效化地，适应不同场合，不同应用的将“活动影音”文件的采录、编辑、传输、存储，以及显示和交互的一系列方法和技术。由此，在数字多媒体技术的大环境下，演绎了一幕幕“视频媒体”数字化和数字视频流行化的壮观场景。



1.2.1 数字视频的特点

由于视频最初是以模拟的电信号形式产生和发展起来的。所以,数字视频的发展也就必然从模拟视频数字化开始。这既是视频技术要求的,同时也是计算机多媒体技术要求的。只是有些人力图从信号上游做数字化工作,有些人希望从下游做融合沟通的数字化工作。无论怎样,他们都面临着数字化的环境。在这个环境下,数字视频与模拟视频有什么的本质区别呢?

(1) 在数字环境下,视频(包括音频)从整体上讲已不再是一个连续的随时间变化的电信号,而是一个由离散数字“0”和“1”编码的能够传输和记录的“比特流”。

(2) 在数字环境下,“活动影音”的图像也不再是连续的电子图像,而是一个不连续的以像素为单元的点阵化数字图像。图像的清晰与否是由点阵化的像素数量决定的。

(3) 未经压缩的原始数字视频的数据量是非常大的。目前,数字视频比照“标准模拟视频”的满屏有效像素(PAL/720×576 像素;NTSC/720×480 像素),时基和帧率遵从原有的视频制式。例如,1分钟满屏真彩色数字视频需要1.5 GB的存储空间。如果要求它按正常时基和帧率显示播放,其数据传输率至少在27 Mb/s以上。

(4) 在数字环境下,数字视频有无数种“媒体格式”。它们大都是按照不同的压缩编码标准、存储介质类型、记录方式、应用领域及其平台类型等形成自己不同的格式标准。

(5) 在数字环境下,数字视频是可以进行非线性编辑和非线性检索的,并可以有选择地进行实时和非实时播放,以及适应带宽条件调整画面分辨率的特点。

(6) 在数字环境下,数字视频的显示接口趋于多样化。以上这些都是数字视频所具有的区别于模拟视频的本质特点。但是,在现代信息技术的大环境下,在信息和信息传播的层面上,我们不时地注意到数字视频依然有着依据人的视觉暂流特性,按照某种时基规律和标准,依序地组织传送或播放数字图像信息到显示终端上的共同特点。只是在实现这一目标时,借助了计算机或微处理器芯片的高速运算,加上Codec技术,传输存储技术(包括网络技术)才得以实现罢了。在现代信息技术的环境下,基于这样的认识我们就可以给出广义的数字视频新概念。

1.2.2 广义的数字视频新概念

在现代信息技术环境下,数字视频应该是一个有着广义和狭义之分的新概念。广义的数字视频表述为:数字视频是指依据人的视觉暂流特性,借助计算机或微处理器芯片的高速运算,加上Codec技术,传输存储技术等来实现的以比特流为特征的,能



按照某种时基规律和标准在显示终端上再现“活动影音”的信息媒介。

狭义的数字视频是指与具体媒体格式所对应的数字视频。例如：Betacam-SX 格式数字视频；DV 格式数字视频；DVD 光盘格式数字视频；AVI 桌面格式数字视频；RM 流媒体格式数字视频；MP4 固体存储数字视频，等等。

1.3 数字视频的现状

从广义的数字视频来看，数字视频的应用已经渗透到工业、科学研究、通信、教育、医学、娱乐、广告等行业和领域。可以说，它在我们今天的生活中无处不在。

1.3.1 数字视频的应用现状

目前，广播电视的摄录编系统以及网络化的演播室编播系统、电子新闻采访系统都已经完全做到了数字化，并且在 SDTV 标准下快速向 HDTV 推进和升级。

数字化的安防及监控系统也已经完全做到了数字化，并且从基于同轴电缆的独立网快速向基于 TCP/IP 协议下的远程监控系统和“智能安防”系统快速推进和升级。

视频通信（视频会议）在完成数字换代升级的基础上，主要着眼于“视频压缩编码”和“网络传输”两个方面，以推动嵌入式平台的“移动 TV”和 PC 平台的“IPTV”的进程。

在远程教育及视听教学、影像医学、影音娱乐和电子广告等行业和领域，数字视频已成为主角。传统的模拟视频已经开始淡出“小信号”领域。虚拟现实、机器视觉和人工智能等研究领域涉及的数字视频也都有更好的应用和发展。

数字视频就其广泛应用而言，是一个庞大而复杂的技术系统。在这个技术系统之中蕴涵着很多奥妙和惊喜，也已经让无数的梦想成为了现实。它必将推动全球经济的发展和科技水平的提高，并引起人类社会生活的深刻变化。

1.3.2 数字视频的前沿技术问题

数字视频的前沿技术问题主要集中在“图像压缩编码”和“数字视频的智能性”等方面。

目前，就图像压缩编码方面，正在定制和完善一个融合的 H.264 标准（MPEG-4-10 部分）。H.264 标准是国际电信联盟 ITU-T 的 VCEG（视频编码专家组）和国际标准



化组织 ISO/IEC 的 MPEG (活动图像编码专家组) 共同组织的联合视频组 (Joint Video Team, JVT) 开发的标准。在相同的重建图像质量下, H.264 能够比 H.263 节约 50% 左右的码率, 比 MPEG-4 节约 33% 左右的码率。例如, 一个大小为 88 GB 的原始文件, 采用 MPEG-2 压缩标准压缩后变成 3.5 GB, 压缩比为 25:1, 而采用 H.264 压缩标准压缩后变为 879 MB, 从 88 GB 到 879 MB, H.264 的压缩比达到惊人的 102:1。另外, H.264 引入了面向 IP 包的编码机制, 有利于网络中的分组传输, 支持网络中视频的流媒体传输。H.264 标准因其更高的压缩比、更好的 IP 和无线网络信道适应性, 必将在数字视频通信或存储领域得到越来越广泛的应用。特别是近年来, 电信网、有线电视网、互联网等都在力促“三网融合”, 并推出一种“宽带交互新媒体”, 而 H.264 最有可能成为宽带交互新媒体的标准。这对因特网传输多媒体信息、移动网中传输宽带信息等都具有重要意义。

就数字视频的智能性方面而言, 主动地将智能特性移到摄像机的前端, 让摄像机本身可以确定如何采集影像, 如何基于图像内容标记“它们”, 事后如何检索; 摄像机不仅能够记录事件, 它还能够评估事件的重要性与相关性, 这些对于数字视频都是至关重要的, 也是吸引业界眼球之所在。基于图像内容的编码以及构造新的智能数字视频模型是提升和发展数字视频的关键技术问题, 目前, 这些问题还没有突破性的进展和研究成果。



第2章 图形图像技术应用研究

2.1 彩色电视原理和信号类型

在数字多媒体环境下,数字视频不但要呈现出影调层次丰富、纹理质感真实、形状轮廓清晰的图像信息,而且也要呈现“万紫千红”的颜色信息。所以,颜色的逼真显示依然是彩色数字视频追求的目标之一。

2.1.1 彩色电视的原理

1. 电视的彩色黑白兼容要求

彩色电视广播(信号)系统通常都是对“黑白电视”兼容的,即黑白电视接收机能接收彩色电视广播,显示黑白图像;彩色电视接收机也能接收黑白电视广播信号,显示黑白图像。正是这种兼容性的要求使得彩色电视系统必须采用与黑白电视系统相同的一些基本参数,如扫描方式、行频、场频(帧频)同步信号、时基标准等。因此,在设计彩色电视系统时,就必须考虑构成一个彩色黑白兼容的彩色电视信号系统。

2. 彩色电视系统与彩色图像重现

彩色电视系统是根据色光三基色原理来再现彩色图像的。因为按照色光三基色原理,任何一种色光颜色都可以用 R 、 G 、 B 三个彩色分量按一定的比例混合得到,或者说一束白光总能分解为 R 、 G 、 B 三个彩色分量。利用这一原理,加上人们对人眼的彩色视觉特性的研究,彩色电视系统在发送端主要采用了 R 、 G 、 B 分光原理和“大面积着色原理”来完成彩色图像的重现。利用这些原理,我们基本上可以模拟(仿造)出自然界的各种彩色,进而让我们从屏幕上获得了一种与原景物相同的色彩感觉和相对的保真度。图2-1说明了用彩色摄像机摄取景物时,如何把自然景物的彩色分解为 R 、 G 、 B 三个彩色分量以及如何重现自然景物彩色的过程。



3. 大面积着色原理

“大面积着色原理”是利用人眼对颜色细节分辨力远低于亮度细节的分辨力这一特性，从压缩频带的要求出发，在电视的发送端用三个基色信号来合成亮度信息，并单独用 6 MHz 宽带传输，留下的纯度度信息则用 1 ~ 1.5 MHz 窄带传送。而在接收端使亮度信息与色度信息合并，经过处理后复原成三基色信号分别去驱动 3 个电子枪的阴极。

显然，大面积着色原理是合成复合视频，即全电视信号进行传输必须考虑的技术处理方法。

(1) 亮度信号的形成 在兼容制彩色电视信号的传输中，亮度信号是从三个基色信号提取的。我们知道：不同波长的光，人眼的视觉感知强度（亮度感）是不同的。例如，同样强度的黄光与红光，人眼看起来则是黄光较亮。人眼对黄色和绿色感觉最亮，而对红色和兰色感觉要暗得多。这是因为人眼的视网膜上有两种可以感受光线的细胞：一种称为柱体细胞；另一种称为锥体细胞。前者对光线的明暗极其敏感，主要在暗光下工作，但是难以分辨色彩。锥体细胞则主要在强光下工作。从试验得知，人眼的锥体细胞有三种，分别感受红光、绿光与蓝光，它们对色光的感知响应曲线，如图 2-1 所示。从人眼锥体细胞分别接受红、绿、蓝光出发，科学家经过试验与理论计算证明：红、绿、蓝三种色光按不同比例的混合可以获得任何一种颜色的色光，因此将红、绿、蓝这三种光称为基色光，并将它们作为生成与描述光线颜色的基础。

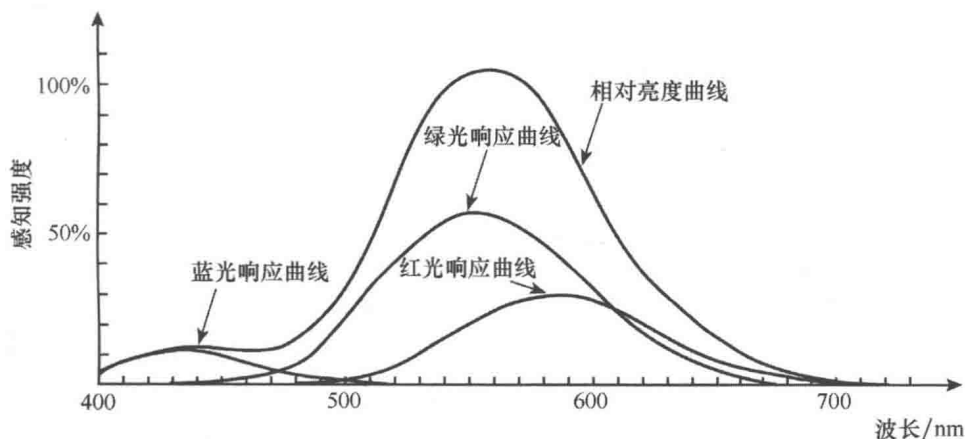


图 2-1 人眼锥体细胞对各色光的感知响应曲线和相对亮度曲线

由于人眼对于各种颜色的亮度感不同，所以在匹配兼容制彩色电视的亮度信号时，就必须按照适合于人眼的特性进行混合。

实验得出，用色光混合一副自然的黑白图像，其 R, G, B 的相对成分比为

$$R : G : B = 0.2990 : 0.5870 : 0.1143 \quad (2-1)$$

因此，亮度信号公式，可以近似地表示为

$$E_Y = 0.30E_R + 0.59E_G + 0.11E_B \quad (2-2)$$

也就是说，应该把摄像机的三个基色电压输出按红光通道 (R) 为 30%，绿光通道 (G) 为 59%，蓝光通道 (B) 为 11% 进行调整，其叠加合成后就可得到亮度信号电压。在兼容制彩色电视中，式 (2-2) 被称作“恒定亮度公式”。这一过程可用图 2-2 加以说明。

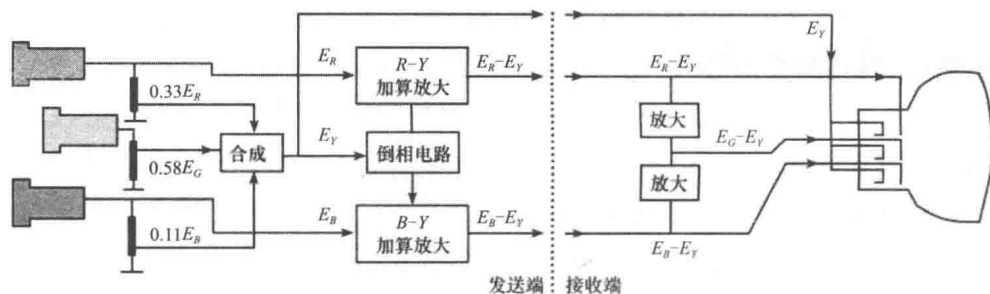


图 2-2 亮度信号的形成

(2) 频谱间置与色副载波 在兼容制彩色电视信号的传输中，除了亮度信号 (Y) 之外，还需传送两个代表色度信号的色差信号 ($R-Y$) 和 ($B-Y$)。这种对信号的处理可以避免色通道的杂波对亮度信息的窜扰。同时，使“大面积着色原理”的设计思想得以实现。

实际上，在兼容制彩色电视中，被传送的两个色差信号 ($R-Y$) 和 ($B-Y$) 是先调制到所谓的色副载波上，然后利用频谱间置原理与亮度信号混合，并形成“复合视频”之后才进行射频调制发射的。

频谱间置原理是在分析了射频频率资源和能量结构的基础上提出来的。因为兼容制彩色电视信号是通过扫描拾取下来的，它既是空间的函数又是时间的函数。由于时间上相继两行十分相似，所以，获得的信号具有很大的相关性和周期性。这种周期性的亮度信号能量 (E_Y) 分布是不连续的。其频谱结构如图 2-3 所示。

从图 2-3 中可以清楚地看出，能量主要集中在若干主谱线的左右，而各主谱线则以行频 f_H 为间距进行排列，而且频率越高，能量越小，其相邻两频带的空隙也越大。这就为把色度信号的信息用适当的方式插入这些空隙中去提供了可能性。图 2-3 所示

的就是亮度信号频谱及插入色副载波频谱的分布情况。

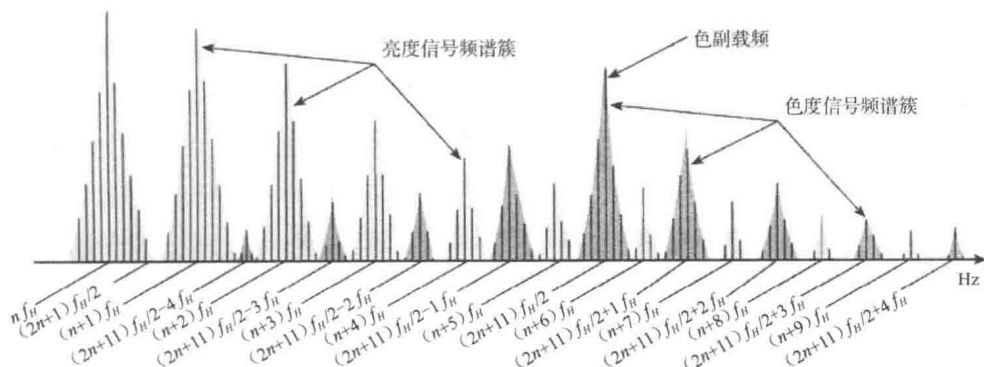


图 2-3 亮度信号频谱及插入色副载波频谱的分布情况

目前的各种兼容制电视系统，正是利用了这种原理。选择一个所谓色副载波，以适当的方式被两个色差信号 ($R-Y$) 和 ($B-Y$) 所调制，然后与亮度信号相混合。只要色副载波的频率选择合适，就可以使已调波所形成的边带频率的谱线正好落在亮度信号 E_Y 的各谱线空隙间。

(3) 色副载波与平衡正交调制 关于色副载波的频率选择及调制方式，在不同的彩色电视制式中各有所不同。标准的 PAL 制中，色副载波频率选择为 4.43 MHz (NTSC 制为 3.58 MHz)。这样就可以使色差信号的频谱正好插入到亮度信号频谱空隙之中，实现频谱间置。同时，为了使两个色差信号 ($R-Y$) 和 ($B-Y$) 同时调制在一个色副载波上而且互不干涉，使用了图 2-4 所示的是平衡正交调制方法的过程示意，也就是 ($R-Y$) 色差信号对 $\sin\omega_s t$ 副载波进行平衡调幅，($B-Y$) 色差信号对 $\cos\omega_s t$ 副载波进行平衡调幅。

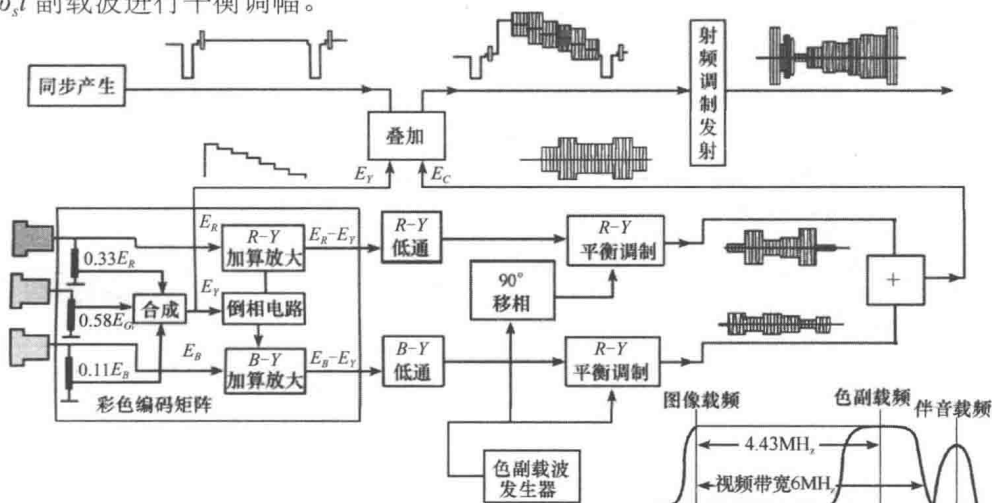


图 2-4 色副载波与平衡正交调制

这里, 令 $(R-Y) = U$; $(B-Y) = V$, 由于 $\sin\omega_s t$ 与 $\cos\omega_s t$ 相位相差 90° , 相互垂直, 彼此不影响, 这就是“正交”的意思。正交的目的在于, 当 $U\sin\omega_s t$ 和 $V\cos\omega_s t$ 两个平衡调幅波混合后, 使今后在接收机中能根据其相位正交这个特点, 来实现两者的相互分离。事实上, 将 $U\sin\omega_s t$ 信号与 $V\cos\omega_s t$ 信号相加混合后, 就组成了一个色度信号 C 。

$$C = U\sin\omega_s t + V\cos\omega_s t \quad (2-3)$$

式中, $\omega_s = 2\pi f_s$, $f_s = \omega_s/2\pi$, f_s 就是色副载波的副载频。

另外, 色度信号 C 也可以用下式表示:

$$C = C_m \sin(\omega_s t + \phi) \quad (2-4)$$

式中, C_m 表示色度信号的振幅, 代表着色饱和度要素; ϕ 表示色度信号的相位, 代表着色调要素。

4. 彩色电视的扫描特性

在电子电视系统(模拟)中, 摄像端是通过电子束扫描将图像信息转化为对应的随时间变化的电信号(随光强变化的电子束流); 在接收端, 又是以电子束扫描(强弱变化的电子束流激发荧光物质发光)的方式呈现图像信息的。在这些过程中, 扫描方式和时基标准必须做到完全对应且一致。

目前, 电视扫描分为逐行扫描和隔行扫描两种。图 2-5 表示了这两种扫描的差别。

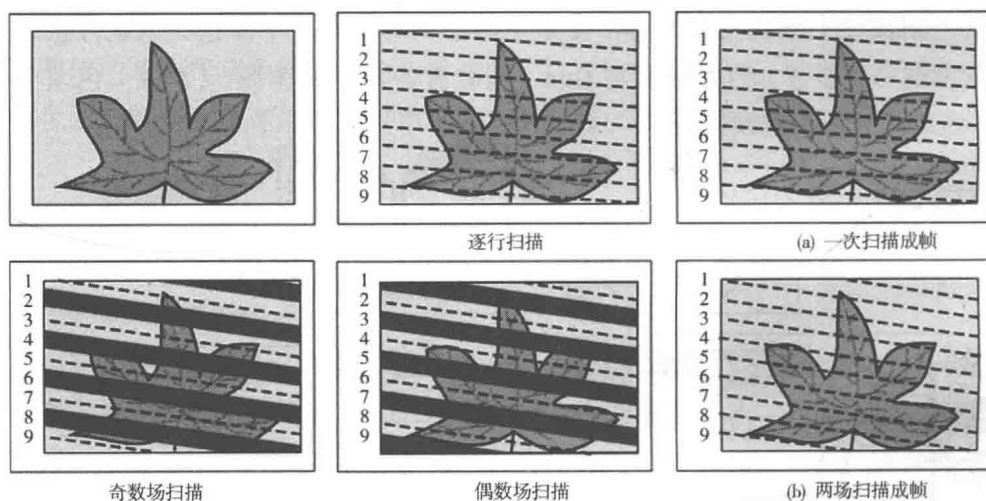


图 2-5 逐行扫描与隔行扫描的差别

(1) 逐行扫描。在逐行扫描中, 电子束从屏幕的左上角一行接一行地扫描到右下角, 在屏幕上扫一遍就显示一幅完整的图像, 如图 2-5(a) 所示。