

数字影像编辑基础

(A)

数字视频基本概念



学习要点：

掌握数字视频的基本概念（包括：正速率、像素宽高比和色彩模式和视频压缩等）

掌握世界上通用的电视制式（包括：NTSC、PAL）以及标清（SD）和高清（HD）的定义

掌握数字视频技术实际应用领域的相关知识（视音频交换格式等）及发展方向

了解数字影视剪辑（非线性编辑）的基本理论，深入体会蒙太奇与剪辑的关系

数字影像编辑基础

一、数字视频基本概念

1. 模拟信号与数字信号
2. 信号的数字化过程
3. 帧速率和场
4. 电视制式
5. 分辨率与像素宽高比
6. 视频色彩模式
7. 视频压缩

二、清晰度和文件格式

1. 什么是高清？
2. 什么是标清？
3. 什么是高清电视？
4. 高清格式
5. 视频文件交换格式

三、非线性编辑系统

1. 线性编辑与非线性编辑
2. 非线性编辑系统的组成
3. 非线性编辑系统的流程
4. 非线性编辑系统的优势

四、“蒙太奇”剪辑基础

1. 认识“蒙太奇”
2. “蒙太奇”的心理基础
3. “蒙太奇”的分类
4. 常见的“蒙太奇”形式

1. 模拟信号与数字信号

(1) 模拟信号

信号波形模拟着信息的变化而变化，如图1—1所示的信号称为模拟信号。其特点是幅度连续（连续的含义是在某一取值范围内可以取无限多个数值）。图1—1(a)所示的信号是模拟信号，其信号波形在时间上是连续的，因此它也是连续信号。

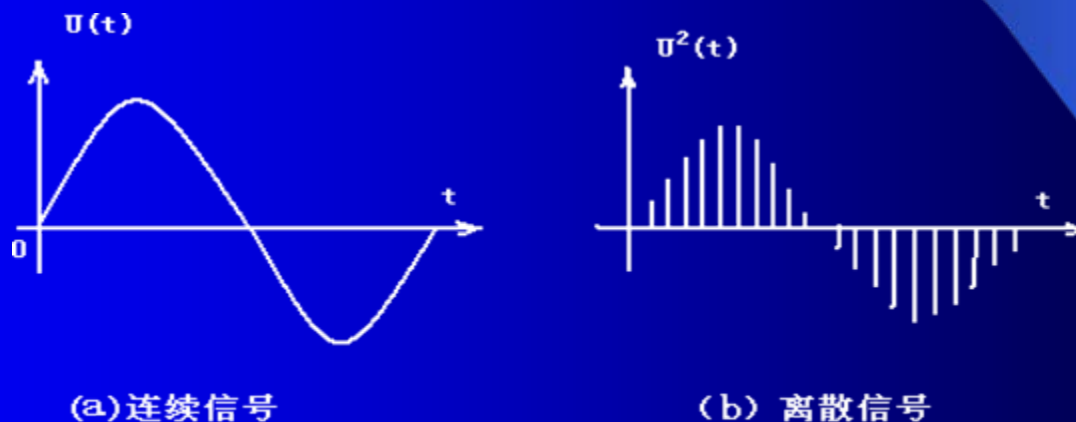
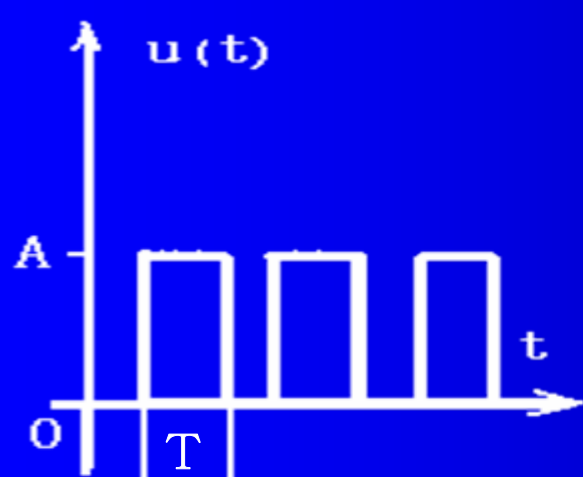


图1-1 模拟信号

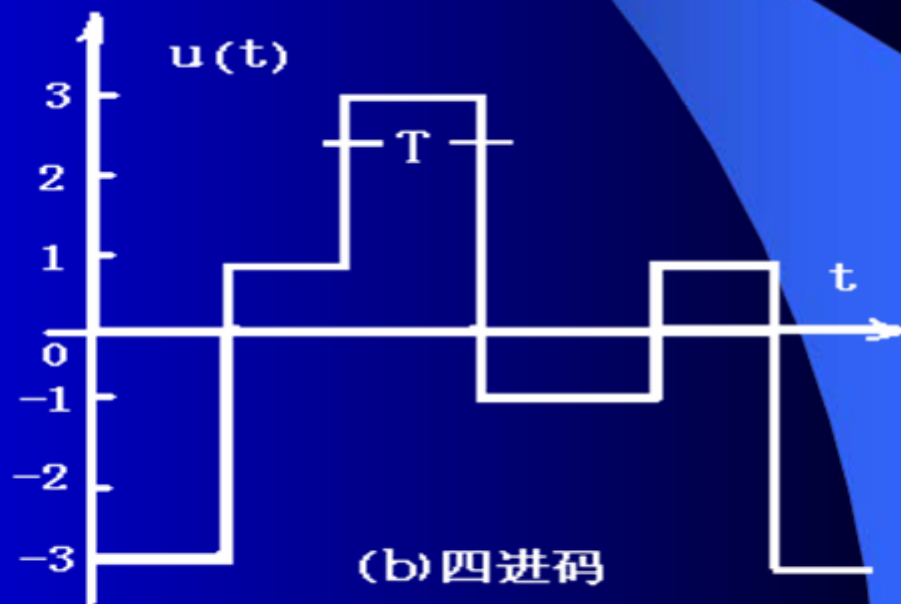
图1—1(b)所示的信号是对图(a)所示的模拟信号按一定的时间间隔 T 抽样后的抽样信号，由于其波形在时间上是离散的，它又叫离散信号。但此信号的幅度仍然是连续的，所以仍然是模拟信号。电话、传真、电视信号都是模拟信号。葛

(2) 数字信号

图1-2是数字信号，其特点是幅值被限制在有限个数值之内，它不是连续的信号幅值而是**离散**的。图1-2(a)是二进码，每一个码元只取两个幅值(0, A)：图(b)是四进码，每个码元取四(-3、-1、1、3)中的一个。这种时间和幅度上是离散的信号称**数字信号**或称**数码信号**。



(a) 二进码



(b) 四进码

图 1-2 数字信号

2. 信号的数字化过程

信号的数字化需要三个步骤：**抽样**、**量化** 和 **编码**。

抽样(采样) 是指用每隔一定时间的信号样值序列来代替原来在时间上连续的信号，也就是在时间上将模拟信号离散化。

量化 是用有限度的幅度值近似原来连续变化的幅度值，把模拟信号的连续幅度变为有限数量的有一定间隔的离散值。或者说对幅值进行舍零取整（采用有舍有入法）的处理，这个过程称为量化

编码 则是按照一定的规律，把量化后的值用二进制数字表示，然后转换成二值或多值的数字信号流，这一过程称为编码(Code Modulation)，

由于二进制码受噪声的影响小，易于数字电路进行处理，所以得到了广泛的应用。例如采用8位编码可将模拟信号量化为 $2^8=256$ 个量级，实用中常采取24位或32位编码。

上述数字化的过程又称为**脉冲编码调制**(Pulse Code Modulation) (PCM)

一、数字视频的基本概念

归纳：

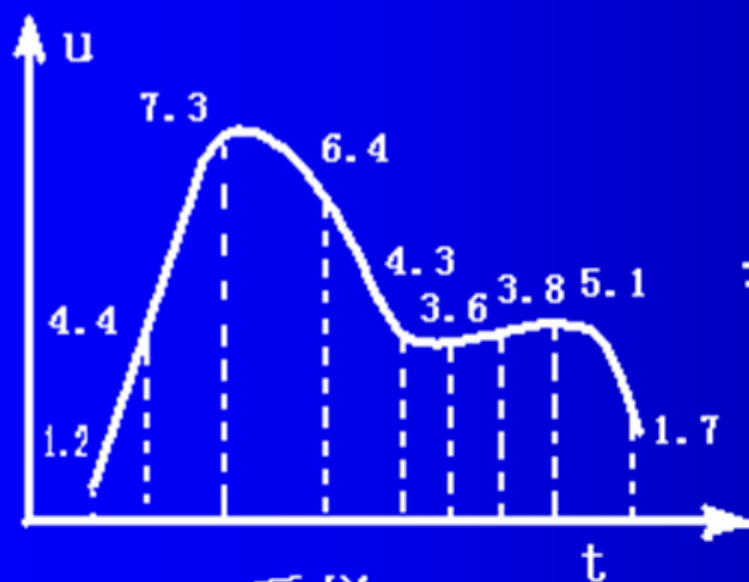
模拟信号的数字化

数字化过程包括视频信号的采样、量化与编码3个步骤，一般习惯称其为数字化三步曲。

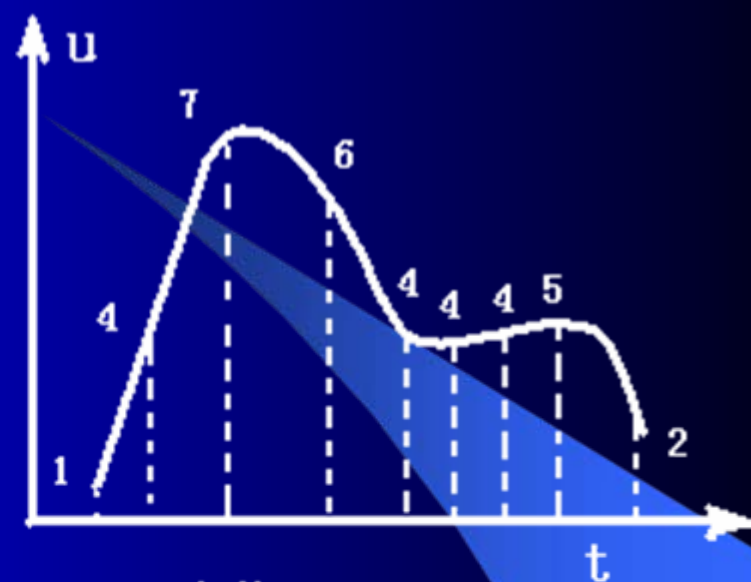
1. 以适当的时间间隔读取模拟信号波形幅值的过程叫“采样”，
2. 将采样时刻的信号幅值归整定量的过程叫“量化”，
3. 将量化后的一连串整数用一个二进制数码序列来表示叫做“编码”。

下图是数字化过程的示意图。

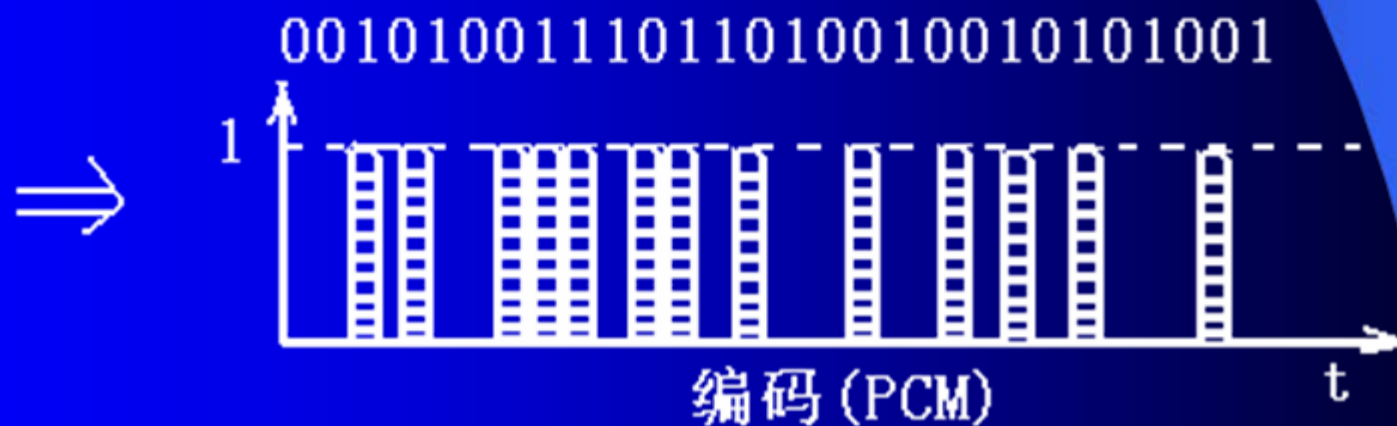
一、数字视频的基本概念



采样

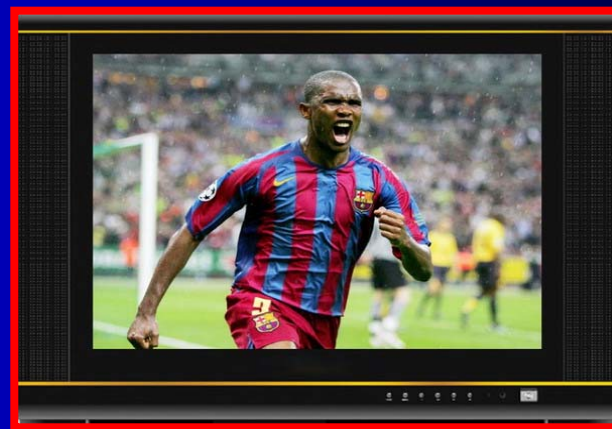


量化



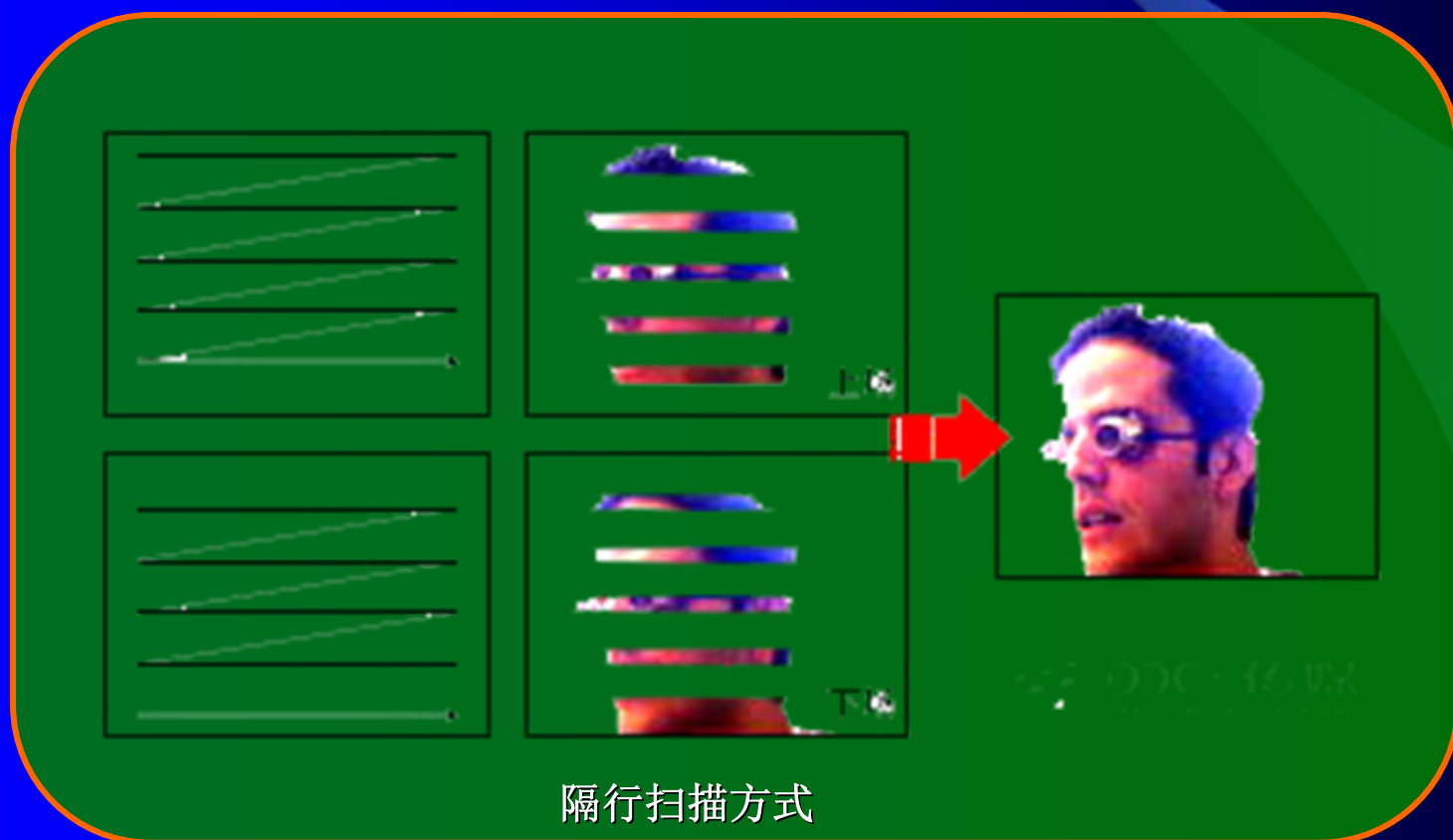
3. 帧速率和场

当一系列连续的图片映入眼睛的时候，人们会由于视觉暂留的作用错觉地认为图片中的静态元素动了起来。而当图片显示得足够快的时候，我们便不能分辨每幅静止的图片，取而代之的是平滑的动画。动画是电影和电视的基础，每秒钟显示图片的数量称为帧速率，单位是：帧/ 秒（fps）。大约10帧/ 秒的帧速率可以产生平滑连贯的动画，低于这个速率，会产生跳动。



一、数字视频的基本概念

大部分的广播视频采用两个交换显示的垂直扫描场构成一幅画面，这叫做交错扫描场。交错视频的帧有两个场构成，其中一个扫描帧的全部奇数场，称奇场或上场；另一个扫描帧的全部偶数场，称为偶数场或下场。每一帧包含两个场，场速率是帧速率的二倍。这种扫描方式称之为隔行扫描，与之对应的是逐行扫描，场速率就是帧速率。计算机系统就是逐行扫描形式显示视频的。

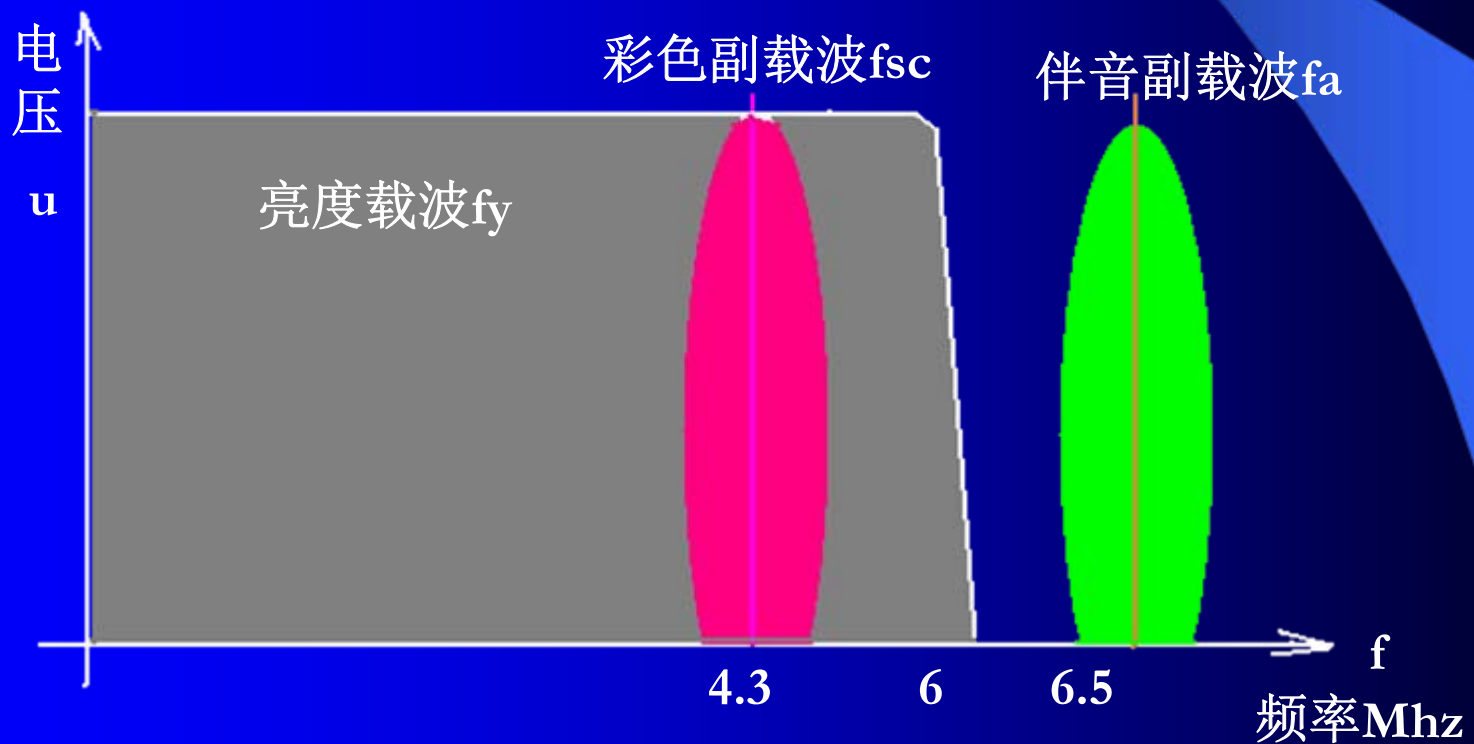


4. 电视制式

制作视频的目的在于观看，而且是让更多人观看，所以必须对视音频信号进行传送，而远距离传播必须借助于**高频无线电波**作为载体（称之为载波）形成**电视**信号，人类研制出了多种黑白电视制式和当今的三大黑白兼容彩色模拟电视制式。

- **电视**信号的标准也称为电视的制式。目前各国的电视制式不尽相同，制式的区分主要在于其帧频（场频）的不同、分解率的不同、信号带宽以及载频的不同、色彩空间的转换关系不同等等。
- 电视制式就是用来实现电视图像信号和伴音信号，或其它信号传输（播）的方法，和电视图像的显示格式，以及这种方法和电视图像显示格式所采用的技术标准。

电视载波分布图（信号带宽、载频）



一、数字视频的基本概念

- 当今三大黑白兼容彩色模拟电视制式有： NTSC制、PAL制和 SECAM制
- NTSC制式:它是1952年由美国国家电视标准委员会National Television System Committee指定的彩色电视制式；它采用正交平衡调幅的技术方式，就是将视频信号附加到高频振荡波上，对两个色副载波信号进行正交调幅。美国、加拿大等大部分西半球国家以及中国的台湾、日本、韩国、菲律宾等均采用这种制式。
- PAL (Phase Alternating Line逐行倒相) 制式:一般被称逐行倒相式（对两个色副载波信号轮流倒相，但调制方式仍是正交调幅）彩色电视制式；它是西德在1962年被指定的彩色电视广播标准，它采用逐行倒相正交平衡调幅的技术方法，克服了NTSC制相位敏感造成色彩失真的缺点。西德、英国等一些西欧国家，新加坡、中国大陆及香港，澳大利亚、新西兰等国家采用这种制式。

PAL制式中根据伴音不同的参数细节，又可以进一步划分为G、I、D等制式，其中PAL—D制是我国大陆采用的制式。

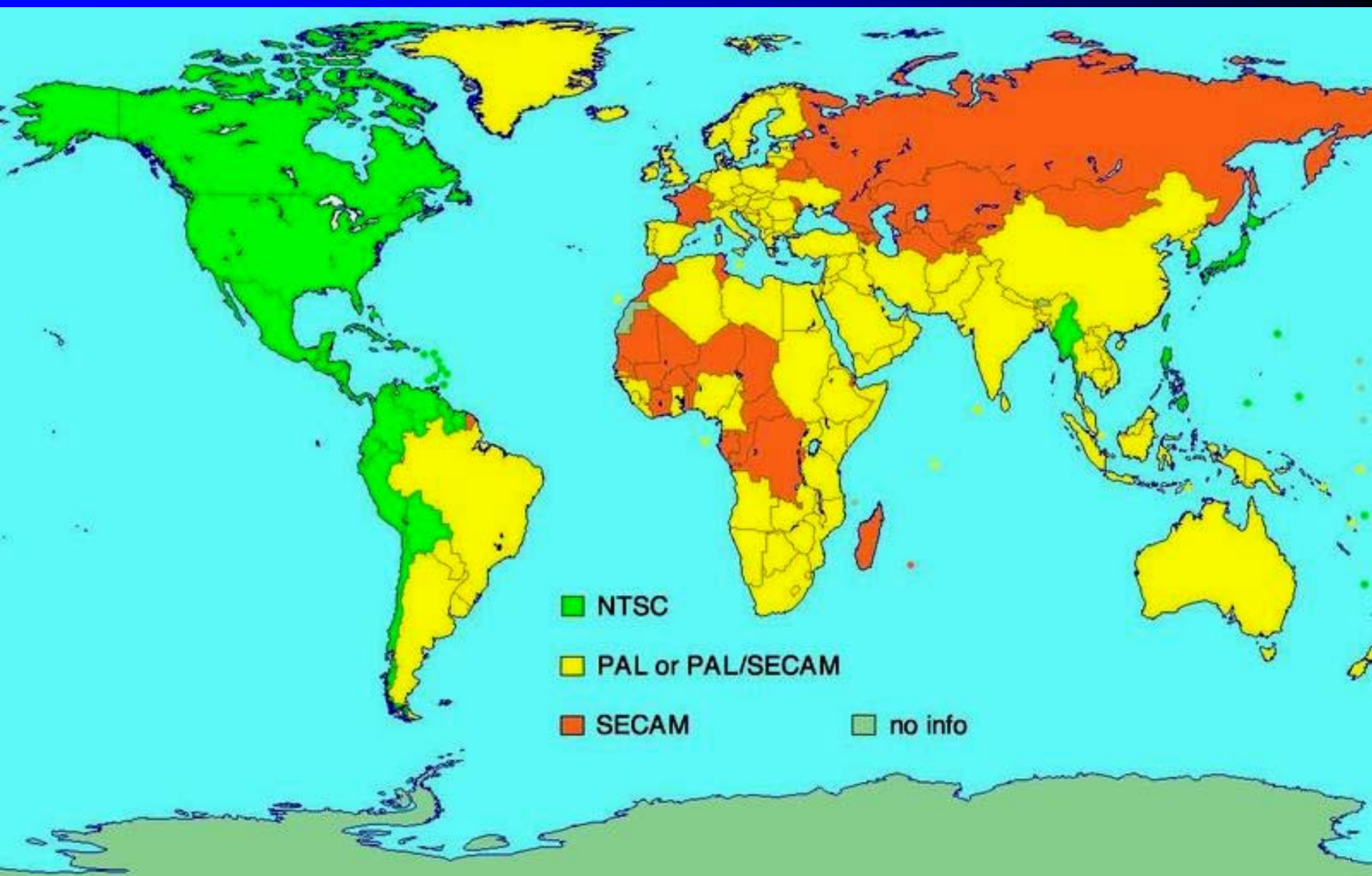
PAL电视标准：每秒25帧，电视扫描线为625线，奇场在前，偶场在后，标准的数字化PAL电视标准分辨率为720*576，24比特的色彩位深，画面的宽高比为4：3，视频带宽为6MHz

- SECAM制式：是法文（Systeme Electronique Pour Couleur Avec Memoire顺序传送彩色与记忆制）的缩写，意为顺序传送彩色信号与存储恢复彩色信号制，是由法国在1956年提出，1966年制定的一种新的彩色电视制式。它也克服了NTSC制式相位失真的缺点，但采用时间分隔法来传送两个色差信号。使用SECAM制的国家主要集中在俄罗斯、法国、东欧和中东一带。

世界三大彩色模拟电视制式参数

制 式	场 频 Hz	帧 频Pfs	每帧/行	视频带宽 MHZ
NTSC	60	30	525	3.58
PAL	50	25	625	6
SECAM	50	25	625	6

三大制式在世界的分布



5. 分辨率与像素宽高比

电影和电视的影像质量不仅取决于帧速率，每一帧的信息量也是一个重要因素，即图像的分辨率。较高的分辨率可以获得较好的影像质量。

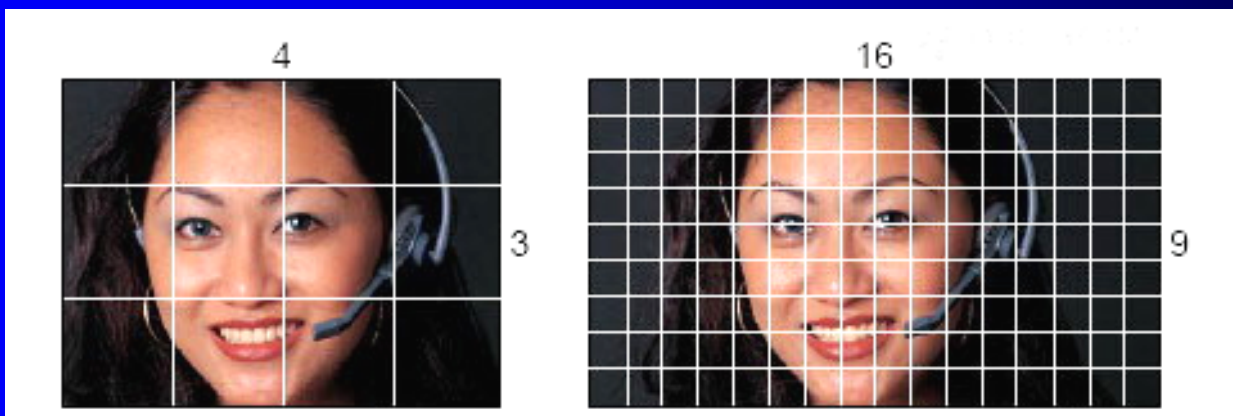
传统模拟视频的分辨率表现为每帧图像中水平扫描线的数量，即电子光束穿越荧屏的次数，称为垂直分辨率。

NTSC制式采用每帧525行扫描，每场包含262条扫描线；而PAL制式采用每帧625行扫描，每场包含312条扫描线。

水平分辨率是每行扫描线中包含的像素数，取决于摄录像设备、播放设备和显示设备。比如，老式的VHS格式录像带的水平分辨率只有大约250线，而DV的说的水平分辨率大约为500线。

一、数字视频的基本概念

帧宽高比即影片画面的宽高比，常见的电视格式为标准的4：3和宽屏的16：9，一些电影具有更宽的比例。



像数宽高比是影片画面中每个像素的宽高比，各种格式使用不同的像素宽高比。

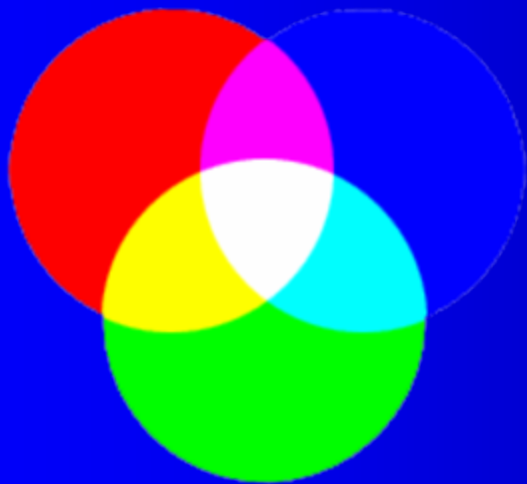
格 式	像素宽高比
正方形像素	1.0
D1/DV NTSC	0.9
D1/DV NTSC 宽屏	1.2
D1/DV PAL	1.07
D1/DV PAL 宽屏	1.42

6. 视频色彩系统

色彩模式即描述色彩的方式。自然界中任何一种色光都可以有R、G、B三原色按不同的比例混合而成。

计算机和彩色显示器使用RGB模式显示彩色，每种颜色使用RGB三个变量表示，即红绿蓝三原色。

为了保持与早期黑白显示系统的兼容性，需要将RGB模式转化为YUV模式，如果只有Y信号分量，则显示黑白图像，三信号齐全，则显示彩色信号，解决了彩色电视和黑白电视之间的兼容问题。



7. 视频压缩

视频压缩也称编码，是一种相当复杂的数字运算过程，其目的是通过减少文件的数据冗余，节省存储空间、缩短处理时间和节约传送通道等。根据应用领域的实际需要，不同信号源及其存储和传播的媒介决定了压缩编码的方式、压缩比率和压缩的效果也各不相同。

视 频 类 型	码率 (KB/秒)	700MB的CD-ROM 可以容纳的时间长度
未经压缩的高清视频 (1920X1080 25帧/秒)	745750	7.5秒
未经压缩的标清视频 (726X576 25帧/秒)	167794	33秒
DV25(miniDV/DVCAM/DVCPRO)	25000	3分44秒
DVD光盘	5000	18分40秒
VCD光盘	1167	80分
宽带网络视频	100~2000	3小时8分 (500KB/秒)
调制解调器网络视频	18~50	48小时37分 (32KB/秒)

压缩的方式大致分为两种：

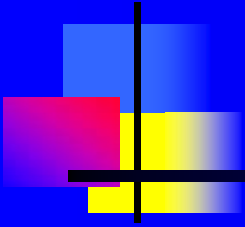
无损压缩： 利用数据之间的相关性，将相同或相似的数据特征归类，用较少的数据量描述原始数据，这种压缩通常称之为无损压缩。

有损压缩： 则是利用人的视觉和听觉的特性，针对性地简化不重要的信息，以减少数据，这种方式称之为有损压缩。

有损压缩又可分为空间压缩和时间压缩。

空间压缩： 针对每一帧，将其中相近区域的相似的色彩信息进行归类，用描述其相关性方式取代描述每一个像素的色彩属性，省去了对于人眼视觉不重要的色彩信息。

时间压缩： 又称插帧压缩（interframe compression），是在相邻帧之间建立相关性，描述视频帧与帧之间变化部分，并将相对不变的成分作为背景，从而大大减少了不必要的帧信息。



思考题

1. 模拟信号与数字信号的区别
2. 帧速率和场?
3. 电视制式有几种? 世界三大彩色模拟电视制式参数?
4. 视频压缩的种类?