

姚海根 编著

非线性视频编辑

—— Premiere 操作

科学出版社

非线性视频编辑 — Premiere 操作

姚海根 编著

科学出版社

2000

内 容 提 要

视频编辑正在从线性编辑向非线性编辑过渡,本书就是在这样的背景下产生的。全书共分成十七章,从第一到第五章是有关电视制式、视频压缩、数字视频软硬件、画面组接等基础内容;从第六章到第十七章介绍如何操作Premiere,包括视窗与面板、视频项目与管理、片段操作与高级编辑手段、内置场景切换效果使用方法与自定义场景切换效果、透明度控制与键控技术、运动参数设置与动态效果建立、视频滤镜、音频处理、标题片段制作以及节目输出等。

本书避免对复杂数学公式的推导与介绍,注重理论联系实际。可供广告公司、多媒体公司和视频编辑单位的设计人员、技术人员和管理人员使用。

非线性视频编辑

— Premiere 操作

姚海根 编著

责任编辑 程 犁

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

江苏省句容市排印厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

2000年8月第一版 开本: 787×1092 1/16

2000年8月第一次印刷 印张: 22 1/4

印数: 0001—3500 字数: 510000

ISBN 7-03-003603-4/TN·145

定价: 35.00 元

前 言

本书结合视频压缩编码标准、非线性编辑技术以及其他相关知识介绍 Premiere 软件的使用方法,这是因为,如果没有对这些知识的了解,要熟练掌握并利用 Premiere 这样复杂的软件制作出符合要求的视频节目是困难的。90 年代初,视频非线性编辑系统开始进入我国电视台的制作机房。由于计算机硬件与软件技术两方面的飞速发展,大容量存储器和其他存储媒体成功地进入商业应用,个人计算机价格不断下降,使得视频节目的制作不再是少数专业人员的“专利”,广告公司、多媒体公司、电子出版公司、出版社、杂志社乃至 PC 机的爱好者均在涉足这一领域。可以预计,不久的将来,普通的电视观众可以借助于通用的非线性编辑软件制作多媒体视频节目,加入到视频节目的制作行列。但是,供电视台等单位使用的专业非线性编辑系统价格毕竟还很昂贵,多数用户还很难接受这样的价格。因此,选择 Premiere 和 After Effects 这样的软件来介绍和普及视频非线性编辑技术是适宜的,因为这适合大多数用户的需要。选择 Premiere 作为典型软件介绍非线性编辑技术的另一个主要理由是, Premiere 除了不能实时生成节目制作效果外(它需要时间来渲染编辑结果),它采用与涉及的基本概念、处理手段、操作方法和特殊效果生成途径等与专业非线性编辑系统是完全相同的。

本书对视频基本知识的介绍力求通俗和简明,并选择与操作 Premiere 有密切关系的内容,这是考虑到多数视频编辑的爱好者需要这方面的知识,而且对于用 Premiere 这样的非线性编辑软件,这也是重要的基础知识。视频编辑涉及众多领域和知识,因此本书对 Premiere 以及相关知识进行了全面而深入的讨论,凡操作时遇到的概念均有详细介绍,并与传统编辑方法比较。节目制作的最终目的是要输出到特定的介质上,本书对与输出有关的内容也有详细讨论。书中的附图尽可能减少对话框,对于场景切换、视频滤镜、键控技术、运动参数设置、透明度控制等视频特效制作方法,本书设计与制作了大量图例,用以说明这些技巧的实际意义和使用方法。对于自定义场景切换效果和视频滤镜,也提供了不少有价值的内容,例如自定义场景切换效果变量和表达式的书写规则、Premiere 内置的操作符和函数等,这些内容对希望深入研究和使用的读者一定会有帮助。音频处理总是与视频紧密联系在一起, Premiere 通过两种途径编辑音频片段,一种是音频摇移,另一种是音频过滤器,为了让读者了解这些工具的使用方法,书中也介绍了有关数字音频以及常规电声设备的一些知识。

尽管视频处理的主要对象是时变图像,但它与静止图像的处理有千丝万缕的联系。作者注意到了这一特点,因而加入了图像处理软件 Photoshop 的少量内容。学会使用图像处理软件是制作视频节目的先决条件之一, Photoshop 是视频编辑的重要基础,读者对此应予以足够重视。为了减少篇幅,有关 Photoshop 的详细内容和操作方法没有包含在本书中,但这并不意味着他们对使用 Premiere 不重要,有兴趣的读者可参阅作者的另一本书《图像处理》(上海科学技术出版社 2000 年 2 月出版)。

在本书写作过程中得到了蔡旭东、杜飞龙、黄祖兴、谭美贤、姚华根、顾嘉骏、张剑峰、滕少武、路静与吴弃疾等人的帮助,在此一并致谢。

姚海根

2000 年 5 月

目 录

第一章 视频基础与电视制式	1
1.1 模拟视频	1
1.1.1 模拟视频信号	1
1.1.2 模拟视频标准	4
1.1.3 模拟视频设备	6
1.2 数字视频	7
1.2.1 数字视频信号	8
1.2.2 数字视频标准	9
1.2.3 数字视频的优点	12
1.3 彩色电视与电视制式	13
1.3.1 彩色的度量	13
1.3.2 显像三原色和亮度方程	15
1.3.3 彩色电视制式	16
1.3.4 亮度信号与色差信号	19
第二章 视频压缩编码技术与标准	22
2.1 帧内编码减少空间冗余信息	22
2.1.1 预测编码	22
2.1.2 变换编码	23
2.2 帧间编码减少时间冗余信息	25
2.2.1 帧间预测编码	25
2.2.2 其他预测编码算法	26
2.3 运动补充预测编码	27
2.4 静态图像压缩编码标准 JPEG	28
2.4.1 概述	28
2.4.2 运行方式与 Baseline 系统	29
2.4.3 其他编码运行方式	30
2.5 视频压缩标准 $P \times 64$ kb/s	31
2.5.1 图像格式	31
2.5.2 编码算法	32
2.6 运动图像压缩编码标准 MPEG	32
2.6.1 概述	33
2.6.2 MPEG 算法支持的特征	34
2.6.3 MPEG 采用的压缩技术	34
2.6.4 MPEG 标准系列	36
第三章 数字视频及基础软件	39
3.1 电视图像的采样格式	39

3.2 视频信号数字化及硬件配置	40
3.2.1 视频信号数字化	40
3.2.2 视频硬件配置	41
3.2.3 视频制作方式	42
3.3 Video for Windows 软件	43
3.3.1 VFW 的特性	44
3.3.2 视频信号采集	45
3.3.3 压缩/解压缩算法	46
3.4 QuickTime 应用程序	47
3.4.1 管理方法与文件格式	47
3.4.2 控制面板	48
3.4.3 运行程序	50
3.4.4 QuickTime 压缩	51
3.5 时间编码与方位比	53
3.5.1 时基与帧速率	53
3.5.2 时间编码	54
3.5.3 画面尺寸与方位比	55
3.5.4 D1、D2 数字电视格式与像素方位比	56
第四章 彩色摄像机和录像机技术	59
4.1 摄录像设备的数字化	59
4.1.1 模拟摄录像机	59
4.1.2 数字摄录像设备基本原理	60
4.1.3 数字电视摄录像设备格式	61
4.1.4 数字摄录像设备简介	61
4.2 彩色电视摄像机	63
4.2.1 摄像机发展历史及分类	63
4.2.2 彩色摄像机的基本构造	64
4.2.3 光学系统	65
4.2.4 光电转换系统	67
4.2.5 电信号处理系统	68
4.2.6 自动调整功能	69
4.3 非线性系统连接及接口	70
4.3.1 系统内部存储器与总线接口	71
4.3.2 非线性系统外部接口	71
4.3.3 数字接口	74
第五章 画面组接原理与蒙太奇	77
5.1 画面构成与特点	77
5.1.1 视频画面与片段	77
5.1.2 景别与造型功能	78

5.1.3 景物配置	80
5.2 镜头组接的理论依据	81
5.2.1 逻辑与规律	82
5.2.2 观众的心理逻辑要求	83
5.3 蒙太奇	84
5.3.1 蒙太奇的基本原理	84
5.3.2 蒙太奇分类	85
5.4 视频镜头的组接技巧	86
5.4.1 片段组接的原则	87
5.4.2 镜头长度	88
5.4.3 场景过渡与特技	89
第六章 非线性编辑软件 Premiere 概述	91
6.1 关于非线性编辑	91
6.1.1 线性编辑与非线性编辑	91
6.1.2 非线性编辑的特点	92
6.1.3 非线性编辑系统	94
6.2 节目素材与 Premiere 工作流程	96
6.2.1 素材	96
6.2.2 工作流程	97
6.3 Premiere 的素材组织与编辑手段	100
6.3.1 素材组织	100
6.3.2 编辑手段	102
第七章 视窗、菜单命令与面板	105
7.1 Project 视窗	105
7.2 Monitor 视窗	107
7.2.1 视窗简介	107
7.2.2 Monitor 视窗的使用	111
7.3 Timeline 视窗	113
7.3.1 Timeline 视窗的构成	113
7.3.2 工具箱	115
7.3.3 Timeline 视窗的使用	117
7.3.4 轨道的管理	118
7.4 菜单命令	120
7.4.1 File 菜单	120
7.4.2 Edit 菜单	122
7.4.3 Project 菜单	123
7.4.4 Clip 菜单	124
7.5 面板	127
7.5.1 Info 与 Navigator 面板	127

7.5.2 Transitions 面板与 Commands 面板.....	128
第八章 项目设置与管理	129
8.1 项目设置.....	129
8.1.1 通用参数设置.....	129
8.1.2 视频参数设置.....	131
8.1.3 音频参数设置.....	134
8.1.4 关键帧与渲染设置.....	137
8.1.5 项目参数设置原则.....	139
8.2 项目操作.....	140
8.2.1 项目存储.....	140
8.2.2 已有项目的打开.....	141
8.2.3 项目管理.....	143
第九章 片段编辑操作	148
9.1 基本编辑手段.....	148
9.1.1 片段延时时间、播放速度与帧速率.....	148
9.1.2 片段的简单编辑与操作.....	150
9.1.3 设置片段的开始点和结束点.....	152
9.1.4 标记点的使用.....	154
9.2 高级编辑手段.....	155
9.2.1 从素材片段到节目内容.....	155
9.2.2 三点编辑和四点编辑.....	156
9.2.3 Timeline 视窗的利用.....	158
9.2.4 片段选择与分割.....	158
9.2.5 片段的修整.....	159
9.2.6 片段和片段属性的复制与粘贴.....	161
9.2.7 删除操作.....	163
9.2.8 连接视频与音频片段.....	164
9.2.9 裁剪模式的使用.....	165
9.2.10 嵌套编辑与虚拟片段.....	167
9.3 节目预览.....	169
9.3.1 设置预览区域.....	170
9.3.2 常规预览方法.....	170
9.3.3 视频节目的全屏幕播放.....	173
第十章 场景切换	175
10.1 场景切换资源.....	175
10.1.1 场景切换面板.....	175
10.1.2 场景切换效果简介.....	177
10.2 场景切换效果的使用.....	189
10.2.1 一般操作程序.....	189

10.2.2 场景切换效果参数	191
第十一章 自定义场景切换效果	194
11.1 渐变刷新	194
11.1.1 默认渐变刷新效果	194
11.1.2 渐变控制图像的定义	195
11.2 蒙版切换	197
11.3 场景切换工厂	198
11.3.1 自定义场景切换效果	198
11.3.2 表达式及表达式成分	201
11.3.3 用户控制滑条	204
11.3.4 自定义场景切换效果实例	204
11.3.5 操作符、变量和函数总结	207
11.4 QuickTime 场景切换效果	210
第十二章 透明度控制与键控技术	215
12.1 透明与不透明	215
12.2 淡入/淡出控制	216
12.3 键控技术与片段合成	217
12.3.1 片段合成与叠加控制	218
12.3.2 褪光片段	220
12.3.3 样本窗口控制手柄的利用	221
12.4 键控技术的使用	222
12.4.1 色键	222
12.4.2 亮键	225
12.4.3 Alpha 通道键	227
12.4.4 Matte 键	228
第十三章 运动技术	234
13.1 片段运动的一般介绍	234
13.2 运动路径的定义	235
13.2.1 路径的一般概念	236
13.2.2 路径的定义	237
13.2.3 其他路径控制项	239
13.3 运动速度与预览	241
13.3.1 改变片段的运动速度	242
13.3.2 片段运动预览	243
13.4 片段变形与其他	244
13.4.1 运动变形参数设置	244
13.4.2 其他选项	247
第十四章 视频滤镜	249
14.1 视频滤镜与关键帧	249

14.1.1 关于视频滤镜	249
14.1.2 视频滤镜关键帧	250
14.2 视频滤镜一般操作	251
14.2.1 在视频片段上加滤镜效果	251
14.2.2 其他操作	253
14.3 视频滤镜简介	253
14.3.1 颜色与阶调变换滤镜	253
14.3.2 几何变换滤镜	259
14.3.3 像质变换滤镜	262
14.3.4 几何变形滤镜	267
14.3.5 风格仿效滤镜	271
14.3.6 像素操作滤镜	273
14.3.7 视频变换滤镜	274
14.3.8 摄像变换滤镜	275
第十五章 音频片段的编辑处理	280
15.1 关于音频处理	280
15.1.1 Premiere 处理音频的工作方式	280
15.1.2 音频片段的预览	280
15.2 音频片段的编辑	281
15.2.1 音量调节	281
15.2.2 声音淡入淡出控制	282
15.2.3 交叉淡出淡入编辑	283
15.3 音频摇移	285
15.4 音频过滤器	286
15.4.1 添加音频滤镜的一般操作	287
15.4.2 Bass&Treble 过滤器	287
15.4.3 Compressor/Expander 过滤器	288
15.4.4 Equalize 过滤器	289
15.4.5 Parametric Equalization 过滤器	290
15.4.6 High Pass 和 Low Pass 过滤器	291
15.4.7 Noise Gate 与 Notch/Hum 过滤器	292
15.4.8 Auto Pan 过滤器	293
15.4.9 Chorus 过滤器	294
15.4.10 Flanger 过滤器	295
15.4.11 Multi-Effect 过滤器	295
15.4.12 Multitap Delay 过滤器	296
15.4.13 Reverb 过滤器	298
15.4.14 其他音频过滤器	298
第十六章 标题片段与节目背景	301

16.1 标题与标题视窗	301
16.1.1 标题建立与背景输入	301
16.1.2 Title 视窗基本操作	302
16.2 文本对象	304
16.2.1 一般问题	304
16.2.2 文本输入与编辑	305
16.2.3 滚动文本	306
16.3 图形对象	308
16.3.1 基本图形对象绘制	308
16.3.2 图形编辑	309
16.4 文本与图形对象效果设置	311
16.4.1 阴影效果	311
16.4.2 对象的颜色、透明度与渐变效果	312
16.4.3 默认对象属性与对象位置	313
16.5 标题与项目	314
16.5.1 基本问题	314
16.5.2 标题操作	315
第十七章 视频节目输出	316
17.1 视频节目输出的一般问题	316
17.1.1 控制参数	316
17.1.1 参数变更	316
17.2 视频文件的输出	317
17.2.1 输出操作步骤	317
17.2.2 文件类型	321
17.2.3 数据速率设置	322
17.3 输出到录像带	325
17.4 建立 CD-ROM 视频文件	326
17.5 输出 Internet 用视频文件	327
17.6 输出在其他软件中使用的视频文件	329
17.6.1 输出 Filmstrip 文件	330
17.6.2 输出静止图像序列	331
17.6.3 输出静止图像	332
17.6.4 输出视频文件序列	332
17.6.5 电影节目的建立	333
17.7 输出编辑决定表 EDL	334
17.7.1 编辑决定表的由来	334
17.7.2 通用与专用编辑决定表的输出	335
17.7.3 编辑决定表中的场景切换、特殊效果与片段叠加	338
17.7.4 EDL 部件	339

17.7.5 EDL 中的音频	340
17.8 批处理项目	341

第一章 视频基础与电视制式

视频处理涉及到对图像和图形等可视信息的处理,这种可视信息不只局限于动态画面序列,也包括静态图像与图形,其中,静态图像或图形的亮度数据是空间位置的函数,它们随像素的空间位置不同而变化;而时变图像的亮度则不仅与点的空间位置有关,同时还随时间而变化。因此,人们认为时变图像是一种时-空密度模式 (Spatio-temporal Intensity Pattern)。时变图像可以表示为 $I_M(x, y, t)$, 其中的 x 和 y 是空间变量, t 是时间变量。可见,时变图像比静态图像多一维信息,处理的难度要更高些。

对组成视频信号的内容而言,视频又可称为图像序列 (Image Sequence), 即可以用一系列在时间轴上作有序排列的、上下相关且存在逻辑关系的静止图像序列来表示时变图像。视频信号 (Video Signal) 可分为模拟和数字两种,它们均是随时间而变化的信号。可见,时空信息是作为一种时间函数,按照预先的采样约定排序的。

1.1 模拟视频

迄今为止,多数视频信号的采集、记录、存储和传输仍然采用模拟方式工作。例如,人们在电视机上看到的图像以模拟电信号的形式记录,并通过模拟调幅 (Analog Amplitude Modulation) 的手段在空间传播,可以用盒式磁带录像机 (Videocassette Recorder) 将其作为模拟信号记录在磁带上。不过,运动画面的记录和传播方法早在电视发明前就已经存在,这就是电影,它用胶片来记录动态图像序列。显然,电影胶片是一种记录动态画面的高清晰度模拟介质,它是照相摄影技术发明后的产物。在现代,记录视频信号的方法就更多了,例如可以利用光学技术把模拟视频信号记录在激光盘上。

本节要叙述的主要内容是模拟视频信号的特性以及通用的模拟视频标准。对模拟视频特性以及某些模拟视频格式局限性的了解相当重要,因为从模拟视频信号源经过数字化转换得到的数字视频信号通常受到模拟视频标准、分辨率以及其他相关因素的限制。

1.1.1 模拟视频信号

模拟视频信号涉及一维时间变量的电信号 $f(t)$, 它通过对 $I_M(x, y, t)$ 在时间坐标 t 和空间坐标垂直分量 y 上采样得到。这种对模拟时变图像周期性的采样过程称为扫描,它说明了模拟视频信号采集的过程和基本特征。

画面传输前需先进行扫描,其作用是将每一帧画面(图像)元素的亮度用光电转换元件转换为随时间变化的一维电信号;这样的电信号被调制到高频载体上,再通过电波或电缆传送到接收设备,也可以直接显示或记录。接收设备截获到随时间变化的一维电信号后同样需经历扫描过程,以便将该电信号转换为时变图像的密度信号 $I_M(x, y, t)$ 。通过扫描方式获得的时变图像亮度信号中,除图像每一点的亮度信号外,还包括每一幅图像的时间序列信息和消隐信号 (Blanking Signal), 这些信息均是正确定位图像所必须的。

一、信号同步

为了在接收设备的阴极射线管上正确地重新显示原画面,射线管电子束必须与光电转

换元件的扫描同步，以保证传输亮度值定位在接收设备屏幕画面的相同位置上。因此，传送视频时需加入同步脉冲信号，分为行同步脉冲和场同步脉冲，其中用行同步脉冲标记每一行的结尾，场同步脉冲则用来标记每一帧画面的最后一行。

二、扫描

模拟视频信号最常用的采样方式有逐行（ Progressive 或 Non-interlaced ）扫描和隔行（ Interlaced ）扫描两种。逐行扫描（图 1-1）是以固定的时间间隔 Δt 对完整画面进行扫描和显示，这样得到的每一幅图像称为一帧（ Frame ）。计算机的高分辨率显示器通常采用逐行扫描的方法显示图形、图像和文字，采用的扫描时间间隔 $\Delta t = 1/72$ 秒。当采用逐行扫描方式时，电子束从显示屏左上角开始，一行接一行地扫到右下角。当在显示屏上扫完一遍后，就显示一幅完整的图像。

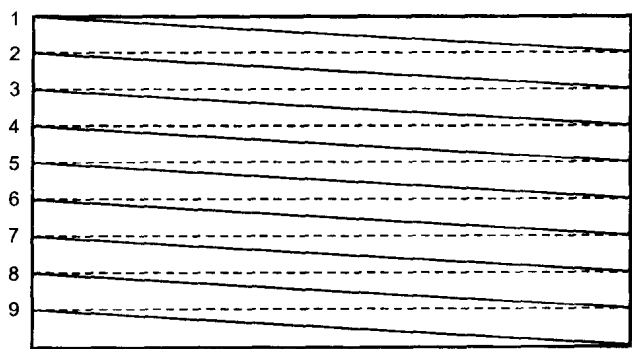


图 1-1 逐行扫描示意图

电视行业通常采用 2:1 的隔行扫描方式（图 1-2），为此需建立两个交错画面，称为场（ Field ）。每一幅完整画面由奇数场和偶数场交错叠合组成。

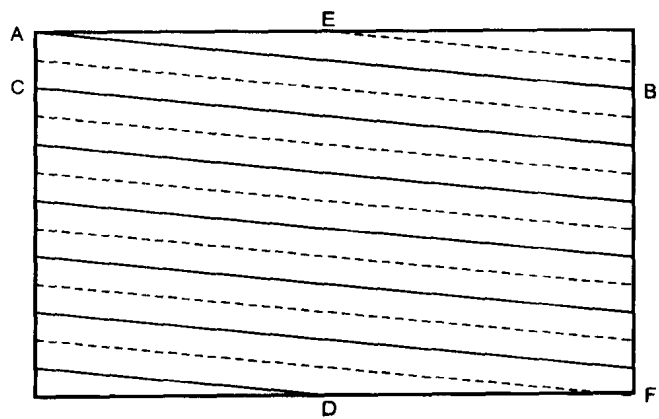


图 1-2 隔行扫描示意图

奇数场由奇数扫描行组成，电子束在扫完第 1 行后回到第 3 行的开始位置接着扫描，然后是第 5，7，...行。完成奇数行扫描后接着扫描偶数行，其扫描次序是 2，4，...行。由此可见，采用隔行扫描工作方式时，无论是摄像机还是显示器，获取或显示一幅图像都要扫描两遍才能得到完整的图像。图 1-2 给出一个 2:1 的隔行扫描光栅，图中的实线和虚线分别表示奇数场和偶数场，且把从 D 到 E 以及从 F 到 A 称为垂直回扫（ Vertical Retrace ）。

采用隔行扫描方式时，每一场的扫描行数必须是奇数：第一场扫描总行数的一半，第二场则扫描总行数的另一半。隔行扫描要求第一场扫描结束于最后一行的一半，不管电子束如何折回，它必须回到显示器顶部的中央，这样才能保证第二场扫描恰好嵌在第一场各扫描线的中间。正是这一原因才要求总的扫描行数必须是奇数。

三、行频、场频和帧频

在电视行业中将每秒钟扫描多少行称为行频，以 F_l 表示；每秒钟扫描多少场称为场频，以 F_f 表示；每秒钟扫描多少帧称为帧频，以 F_F 表示。注意，场频 F_f 和帧频 F_F 是两个不同的概念：采用逐行扫描方式时场频等于帧频，但如果采用隔行扫描方式工作，则场频应该是帧频的一半。

我国电视制式 PAL 采用 $F_f = 50 \text{ Hz}$ 的场扫描频率（场频），一帧画面的总行数为 625，分两场扫描。因此，每一场的扫描行数为 $625/2 = 312.5$ ，由此可算得行扫描频率（行频）为 $F_l = 50 \times 312.5 = 15625 \text{ Hz}$ ；帧频是场频的一半，即 $F_F = 25 \text{ Hz}$ 。

根据行频、场频和帧频可算得信号周期，其中行扫描周期 $T_l = 1/15625 = 64 \mu\text{s}$ ，场扫描周期 $T_f = 1/50 = 20 \text{ ms}$ ，帧扫描周期 $T_F = 1/25 = 40 \text{ ms}$ 。发送电视信号时，每一行实际传送图像时间不是 $64 \mu\text{s}$ ，而是 $52.2 \mu\text{s}$ ，因为需要 $11.8 \mu\text{s}$ 的时间作为行扫描回程时间以及行同步和消隐时间（图 1-3）。每场 312.5 扫描行中有 25 行作场回扫，不传送图像，即每场只有 287.5 行传送图像，则每帧只有 575 行有图像。

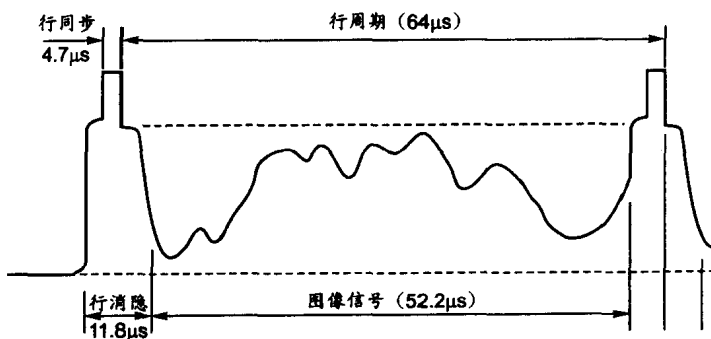


图 1-3 黑白电视系统一个行周期的电视信号

美国和日本等国家的黑白电视制式（NTSC）是一帧图像的总行数为 525 行，也分两场扫描。NTSC 制电视的场扫描频率为 60 Hz ，由此可算得如下数据：帧频 $F_F = 30 \text{ Hz}$ ，帧扫描周期 $T_F = 1/30 = 33.33 \text{ ms}$ ；场频 $F_f = 60 \text{ Hz}$ ，场扫描周期 $T_f = 1/60 = 16.67 \text{ ms}$ ；每场扫描行数 $= 525/2 = 262.5$ ，则行频 $F_l = 262.5 \times 60 = 15750 \text{ Hz}$ ，行扫描周期 $T_l = 1/15750 = 63.4 \mu\text{s}$ 。去除两场的场回扫后，实际传送图像的动行数为 480 行。

四、运动视频、全运动视频与全屏幕

为了区分电视与其他视频，出现了运动视频（Motion Video）和全运动视频（Fullmotion Video）两个术语，前者指每秒钟显示的图像少于 25 帧（相对于 PAL 制式电视）或少于 30 帧（相对于 NTSC 制式电视）的视频，后者则指每秒钟显示 25 帧或 30 帧的视频。计算机技术中经常使用全屏幕（Full Screen）这一术语，它是指当前显示图像的分辨率与显示器屏幕的分辨率相同。

五、视频信号的主要参数

视频信号的几个重要参数是水平分辨率、垂直分辨率、宽高比以及帧速率（Frame Rate）和场速率（Field Rate）。视频的水平分辨率与垂直分辨率又称为水平清晰度与垂直清晰度，指的是一帧完整画面在水平和垂直方向有多少个像素，其中垂直分辨率与每帧的扫描行数有关。心理视觉研究表明，当显示的刷新频率大于 50 次/秒时，人眼就不会感觉到光的闪烁变化，采用更高的刷新频率不会产生更好的视觉效果。

模拟视频通常采用 4:3 的宽高比（Aspect Ratio），但高清晰度电视更倾向于采用 16:9，最新生产的电视机基本上提供两种宽高比。

帧速率是每秒钟显示多少帧画面，单位为帧/秒（frame per second），例如 NTSC 制式电视的理论帧速率是 30 帧/秒，实际帧速率为 29.97 帧/秒；PAL 制式电视的帧速率是每秒 25 帧。当电视系统采用高的帧速率时，则为了维持分辨率就需要一个大的传输带宽。因此，模拟电视系统使用了隔行扫描的方法，可以在一个固定的带宽下降低闪烁。

六、黑白电视国际标准

表 1-1 给出了黑白电视的国际标准。表中的系统 M 用在北美和日本等国；系统 A 和 I 用在英国；法国用 E 和 L，其余的西欧国家用 B、C、G 和 H；东欧用 D 和 K；我国用的是 D。表 1-1 中的所有系统都有相同的图像宽高比 4:3。

表 1-1 黑白电视国际标准

标准系统	A	M	B C G H	I	D K L	E
行数/帧	405	525	625	625	625	819
场数/秒	50	60	50	50	50	50
帧数/秒	25	30	25	25	25	25
行数/秒	10125	15750	15625	15625	15625	20475
带宽（MHz）	3.0	4.2	5.0	5.5	6.0	10.0
位速率 Mb/s(8 位 PCM)	48	67.2	80	88	96	160

1.1.2 模拟视频标准

颜色的三刺激理论指出：几乎所有的颜色都可以用红、绿、蓝三原色叠加混合得到。显示设备能产生非负的加色主色，当红、绿、蓝三色具备足够的亮度时，就能显示出需要的颜色来。但是，“足够的亮度”这一条件无论对电视机或计算机显示器却总是有限制的，且在计算机显示器与电视机间也存在一些差别。这一特点说明，即使是加色混合，也不能得到自然界的所有颜色。

目前使用的视频信号标准具有不同的图像参数（例如时间和空间分辨率）以及不同的颜色处理方法，可以将它们分成以下几组：分量模拟视频（Component Analog Video，CAV）、复合视频（Composite Video）和 S-Video（Y/C Video）。

一、分量模拟视频

分量模拟视频的每个基本部分均被看作一个独立的单色视频信号。这里提到的基本部

分可以是各自独立的 R 、 G 、 B 信号，也可以是这类信号的亮度（Luminance）-色度（Chrominance）转换值。但是，为了节省带宽并与黑白电视兼容，彩色电视信号通常表示成一个亮度信号和两个色差信号。色差信号又有多种表示方式，用于不同的场合，其中最基本的是 Y 、 $R-Y$ 和 $B-Y$ 。这里，亮度分量 Y 对应于视频信号的灰度等级表示，可用下式计算：

$$Y = 0.30R + 0.59G + 0.11B \quad (1-1)$$

对色度分量包含的色彩信息，不同的标准使用了不同的亮度表示法，例如：

$$I = 0.60R + 0.28G - 0.32B \quad (1-2)$$

$$Q = 0.21R - 0.52G + 0.31B$$

或

$$C_R = R - Y \quad (1-3)$$

$$C_B = B - Y$$

上述分量服从于所采用的视频标准以及灰度图像的校正方法。分量模拟视频表示法能给出最佳的色彩再现，但其传输需要三个分量（ Y 、 I 、 Q 或 Y 、 C_R 、 C_B ）完全同步以及三倍以上带宽。

视频信号分量编码的优点是：编码与电视制式无关，只要采样频率与行频满足一定的关系，就可以方便地不同电视制式间转换，这有利于制式的统一。此外，由于是对 Y 、 $R-Y$ 和 $B-Y$ 分别编码，因此可采用时分复用方式，避免亮、色互串，可获得高质量的图像。采用分量编码时，亮度信号用较高的数据率传送，而两个色差信号的传输数据率则可以低一些，不过总的的数据率并不低，但设备价格较贵。

二、复合视频

亮度信号、色彩信号和同步信号的合成被称为复合彩色视频信号，其缩写为 CCVS（Composite Color Video Signal）。为了表示上的方便，后来就干脆省略了 Color 和 Video 两个单词，将复合彩色视频信号写成了 CS，简称为复合信号，并将形成复合信号的处理过程称为编码。视频的彩色信号和亮度信号经过编码后很难再完全分离而又没有损失，从而造成色串亮和亮串色。为此，需尽量减少信号合成和分离的环节，Y/C（S-Video）接口就是为了减少合成和分离的环节而设计的。

复合视频信号格式的特点是对亮度信号峰值处的色度分量进行编码，使色度具有和亮度信号带宽相同的单一信号分布。世界各国已采用不同的复合视频信号格式来发射和接收电视信号，其中最具有代表性的是 NTSC 制、PAL 制和 SECAM 制。

复合编码的优点是数据率低一点，但设备简单，适用于在模拟系统中插入单个数字设备。它的主要缺点是：由于数字电视的采样频率必须与彩色副载频保持一定的关系，而各种制式电视的副载频又各不相同，难以统一。采用复合编码方式时由采样频率和副载频间的差拍造成的干扰将落入图像带宽内，从而影响图像质量。

三、S-Video

由于分量彩色电视信号的不准确，以及复合视频信号格式通常会引起彩色图像复制时的误差（色相和饱和度误差），S-Video 就成了介于复合视频和分量模拟视频两者间的折衷方案。S-Video 用于家用级的盒式录像机，以获得比复合视频信号更好的图像质量。S-