



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

曾海 主编
吴君胜 徐务棠 袁静 副主编

影视后期编辑

21世纪
计算机
科学与
技术
实践
型
教程

丛书主编
陈明

清华大学出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

曾海 主编

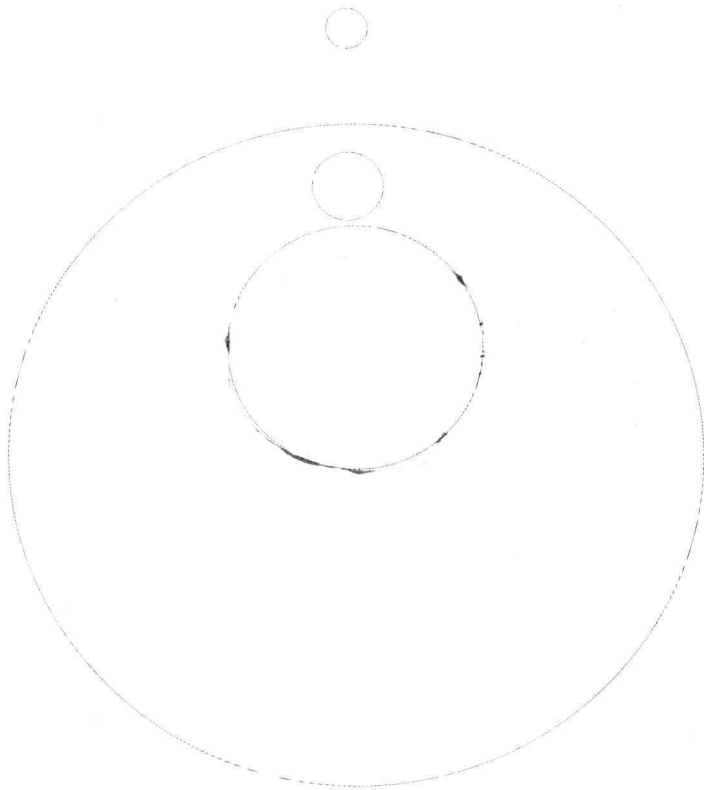
吴君胜 徐务棠 袁静 副主编

影视后期编辑

21世纪计算机科学与技术实践型教程



丛书主编 陈明



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书从实用的角度出发,对影视后期编辑软件 After Effects CS4(AE)的技术进行较全面而又详细的介绍,主要目的是让学生掌握影视后期合成的基本概念、后期合成技术和 AE 软件相应的操作技术,掌握如何利用 AE 进行影视后期编辑合成,了解影视后期编辑的发展动向。全书分 10 章,书中贯彻理论指导实践的思想,几乎每章都配有实例分析和具体实现方法,并配有精心设计的理论习题和操作练习;实例讲解详细,而且实用、可行,都是学生能够学会和掌握的,学生通过本书的学习能够掌握实实在在的影视后期编辑合成技术。

本书是作者经过多年教学实践的汇集、提炼而成的,同时参考了许多国内外的参考书。本书适合高等院校相关专业学生使用。本书配有相应的教学辅助课件以及相关设计文件、素材,需要者可通过清华大学出版社网站下载,网址为 <http://www.tup.com.cn>。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

影视后期编辑/曾海主编. —北京:清华大学出版社,2011.1

(21 世纪计算机科学与技术实践型教程)

ISBN 978-7-302-23871-3

I. ①影… II. ①曾… III. ①图形软件,Adobe After Effects CS4—高等学校—教材
IV. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 181070 号

责任编辑:谢琛 李晔

责任校对:白蕾

责任印制:孟凡玉

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62795954,jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015,zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260

印 张:22

字 数:516 千字

版 次:2011 年 1 月第 1 版

印 次:2011 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:32.00 元

21 世纪计算机科学与技术实践型教程

序

21 世纪影响世界的三大关键技术：以计算机和网络为代表的信息技术；以基因工程为代表的生命科学和生物技术；以纳米技术为代表的新型材料技术。信息技术居三大关键技术之首。国民经济的发展采取信息化带动现代化的方针，要求在所有领域中迅速推广信息技术，导致需要大量的计算机科学与技术领域的优秀人才。

计算机科学与技术的广泛应用是计算机学科发展的原动力，计算机科学是一门应用科学。因此，计算机学科的优秀人才不仅应具有坚实的科学理论基础，而且更重要的是能将理论与实践相结合，并具有解决实际问题的能力。培养计算机科学与技术的优秀人才是社会的需要、国民经济发展的需要。

制定科学的教学计划对于培养计算机科学与技术人才十分重要，而教材的选择是实施教学计划的一个重要组成部分，《21 世纪计算机科学与技术实践型教程》主要考虑了下述两方面。

一方面，高等学校的计算机科学与技术专业的学生，在学习了基本的必修课和部分选修课程之后，立刻进行计算机应用系统的软件和硬件开发与应用尚存在一些困难，而《21 世纪计算机科学与技术实践型教程》就是为了填补这部分空白。将理论与实际联系起来，使学生不仅学会了计算机科学理论，而且也学会应用这些理论解决实际问题。

另一方面，计算机科学与技术专业的课程内容需要经过实践练习，才能深刻理解和掌握。因此，本套教材增强了实践性、应用性和可理解性，并在体例上做了改进——使用案例说明。

实践型教学占有重要的位置，不仅体现了理论和实践紧密结合的学科特征，而且对于提高学生的综合素质，培养学生的创新精神与实践能力有特殊的作用。因此，研究和撰写实践型教材是必需的，也是十分重要的任务。优秀的教材是保证高水平教学的重要因素，选择水平高、内容新、实践性强的教材可以促进课堂教学质量的快速提升。在教学中，应用实践型教材可以增强学生的认知能力、创新能力、实践能力以及团队协作和交流表达能力。

实践型教材应由教学经验丰富、实际应用经验丰富的教师撰写。此系列教材的作者不但从事多年的计算机教学，而且参加并完成了多项计算机类的科研项目，他们把积累的经验、知识、智慧、素质融合于教材中，奉献给计算机科学与技术的教学。

我们在组织本系列教材过程中，虽然经过了详细的思考和讨论，但毕竟是初步的尝试，不完善甚至缺陷不可避免，敬请读者指正。

本系列教材主编 陈明

2005 年 1 月于北京

前 言

近年来,随着数字产业的不断发展,计算机特效合成技术在影片、电影、广告、多媒体、电脑游戏以及网页中被广泛地应用,计算机特效合成软件的功能也不断地更新和快速地提升。其中 Adobe After Effects 是为动态图形图像、网页设计人员以及专业的电视后期编辑人员提供的一款功能强大的计算机特效合成软件,也是目前最为流行的专业级软件。

“影视后期编辑”课程是多媒体、动漫、影视专业的主要课程之一,是一门技术性、实践性、艺术性都很强的课程,其内容包括后期合成技术的基本概念、After Effects 的基本操作和界面组成、初级动画合成、三维动画合成、遮罩、文字特效、基础特效、高级动画控制、与其他软件的结合、渲染输出等。本书是专门为“影视后期编辑”课程编写的教材,其内容选取符合教学大纲要求,比较全面、系统地反映了 After Effects 计算机特效合成课程的全貌,理论与实践相结合,既注重基础,又兼顾提高。通过本课程的学习,学生可以了解计算机合成技术的基本知识,掌握利用 After Effects 进行后期合成的方法,培养训练实际工作的能力。

本教材根据课程的教学要求共分为 10 章。第 1 章主要对 After Effects CS4 软件界面和新增功能进行简单介绍,并讲解一些关于后期合成技术的基本概念;第 2~3 章详细讲解二维、三维动画的合成技术;第 4 章详细介绍遮罩技术的应用;第 5~6 章介绍一些常用的特效;第 7 章讲解如何掌握高级动画的控制方法;第 8~9 章介绍 After Effects 渲染输出的系统知识及渲染输出的步骤和方法,还有与其他软件结合的应用;第 10 章讲解运用前 9 章的知识制作综合实例,实用性极强。本教材由浅入深、从易到难地介绍 After Effects 的高级应用技巧,具有典型性和代表性。我们为教师授课和读者自学提供了本书案例中使用的素材,读者可以从清华大学出版社网站下载使用。

本教材讲授可安排 60~80 学时。教师可根据学时、专业和学生的实际情况安排教学。本教材文字通俗、简明易懂、便于自学,也可供从事计算机特效合成等工作的专业人员或爱好者参考。

本教材由广州市广播电视大学曾海副教授担任主编,广州市广播电视大学吴君胜、广州市轻工技师学院徐务棠、袁静老师担任副主编。在编写过程中得到了众多专家和学者的支持,参与本书编写、整理、资料搜集工作的有陈宇先、冯敬益老师和夏静清副教授。

由于作者水平有限,热忱欢迎广大师生、读者批评指正。

作 者

2010 年 10 月

目 录

第 1 章 影视后期编辑合成基础	1
1.1 影视后期编辑常识	1
1.2 视频、后期合成技术.....	3
1.2.1 视频基础知识.....	3
1.2.2 后期合成技术.....	9
1.3 后期制作软件.....	10
1.3.1 后期制作软件的发展	10
1.3.2 After Effects CS4 简介	14
1.4 After Effects CS4 基础操作.....	18
1.4.1 启动 After Effects CS4	18
1.4.2 After Effects CS4 的工作界面介绍	19
习题 1	26
第 2 章 初级动画合成	27
2.1 层的介绍.....	27
2.1.1 层的概念和作用	27
2.1.2 层的产生	28
2.1.3 层的类型	28
2.1.4 层操作的窗口	34
2.1.5 层的基本操作	35
2.2 关键帧的设置.....	42
2.2.1 关键帧的概述	42
2.2.2 关键帧的基本操作	44
2.3 层的基本属性设置.....	46
2.3.1 Anchor Point(轴心点)的设置	47
2.3.2 Position(位置)的设置.....	48
2.3.3 Scale(缩放/大小)的设置	50
2.3.4 Rotation(旋转)的设置	51

2.3.5 Opacity(不透明度)的设置	52
2.4 层的模式	53
2.5 轨道层蒙版	54
习题 2	56
第 3 章 三维动画合成	58
3.1 三维动画环境	58
3.2 操作 3D 对象	61
3.3 摄像机的使用	63
3.4 灯光的使用技巧	67
3.5 灯光和摄像机的运用	72
习题 3	76
第 4 章 遮罩的应用	78
4.1 初识遮罩	78
4.1.1 遮罩的概述	78
4.1.2 遮罩的类型	79
4.2 创建遮罩	80
4.2.1 使用形状工具创建	80
4.2.2 使用钢笔工具创建	82
4.2.3 使用遮罩菜单创建	84
4.2.4 使用第三方软件创建	85
4.3 遮罩的编辑	85
4.3.1 通过工具或菜单命令编辑	85
4.3.2 通过属性面板编辑	91
4.3.3 通过遮罩的混合模式编辑	96
4.4 遮罩的动画	98
4.5 键控	99
4.5.1 Color Difference Key 特效	100
4.5.2 Color Key 特效	101
4.5.3 Color Range 特效	103
4.5.4 Difference Matte 特效	105
4.5.5 Extract 特效	106
4.5.6 Inner/Outer Key 特效	107
4.5.7 Linear Color Key 特效	109
4.5.8 Luma Key 特效	111
4.5.9 Spill Suppressor 特效	111
习题 4	112

第 5 章 文字特效	114
5.1 创建文字	114
5.2 编辑文字	115
5.3 文字动画	118
5.4 文本特效	124
5.5 内置特效	129
习题 5	131
第 6 章 常用基础特效	133
6.1 滤镜特效概述	133
6.1.1 应用特效	141
6.1.2 复制特效	142
6.1.3 保存特效	142
6.2 3D Channel	142
6.2.1 3D Channel Extract	143
6.2.2 Depth Matte	143
6.2.3 Fog 3D	143
6.3 Audio 特效	143
6.3.1 Backwards	144
6.3.2 Bass & Treble	144
6.3.3 Delay	145
6.3.4 Flange & Chorus	145
6.3.5 Modulator	146
6.3.6 Parametric EQ	146
6.3.7 Reverb	147
6.3.8 Stereo Mixer	147
6.4 Blur & Sharpen	147
6.4.1 Directional Blur	148
6.4.2 Radial Blur	148
6.4.3 Sharpen	149
6.4.4 Unsharp Mask	149
6.4.5 Channel Blur	150
6.4.6 Compound Blur	151
6.4.7 Fast Blur	151
6.4.8 Gaussian Blur	152
6.5 Channel	152
6.5.1 Blend 特效	152

6.5.2	Compound Arithmetic	154
6.5.3	Invert	154
6.5.4	Minimax	154
6.5.5	Remove Color Matting	155
6.5.6	Set Channels	156
6.5.7	Set Matte	157
6.5.8	Shift Channels	158
6.5.9	Alpha Levels	158
6.5.10	Arithmetic	159
6.6	Color Correction	159
6.6.1	Auto Color	159
6.6.2	Auto Contrast	160
6.6.3	Auto Levels	160
6.6.4	Brightness & Contrast	160
6.6.5	Change Color	160
6.6.6	Channel Mixer	160
6.7	Distort	161
6.7.1	Bezier Warp	161
6.7.2	Bulge	162
6.7.3	Corner Pin	162
6.7.4	Displacement Map	163
6.7.5	Mesh Warp	163
6.7.6	Mirror	164
6.7.7	Offset	164
6.7.8	Optics Compansation	164
6.7.9	Polar Coordinates	164
6.7.10	Reshape	165
6.7.11	Ripple	166
6.7.12	Smear	167
6.7.13	Spherize	167
6.7.14	Transform	168
6.7.15	Twirl	168
6.7.16	Wave Warp	169
6.8	Noise & Grain	169
6.8.1	Add Grain 特效	169
6.8.2	Dust & Scratches	170
6.8.3	Fractal Noise	170
6.8.4	Match Grain	171

6.8.5	Noise	172
6.8.6	Noise Alpha	172
6.8.7	Remove Grain	172
6.9	Perspective 透视特效	173
6.9.1	Basic 3D	173
6.9.2	Bevel Alpha	173
6.9.3	Bevel Edge	174
6.9.4	Drop Shadow	174
6.9.5	Transform	174
6.10	Generate 透视特效	175
6.10.1	Color Gradient	175
6.10.2	Advanced Lightning	176
6.10.3	Audio Spectrum	177
6.10.4	Audio Waveform	178
6.10.5	Beam	178
6.10.6	Cell Pattern	178
6.10.7	Ellipse	179
6.10.8	Fill	180
6.10.9	Fractal	180
6.10.10	Fractal Noise	181
6.10.11	Grid	182
6.10.12	Lighting	183
6.10.13	Lens Flare	184
6.10.14	Radio Waves	184
6.10.15	Ramp	185
6.10.16	Stroke	185
6.10.17	Vegas	186
6.11	Stylize 透视特效	186
6.11.1	Bruse Strokes	186
6.11.2	Color Emboss	187
6.11.3	Find Edge	187
6.11.4	Glow	187
6.11.5	Leave Color	188
6.11.6	Mosaic	188
6.11.7	Motion Tile	189
6.11.8	Noise	189
6.11.9	Roughen Edges	190
6.11.10	Scatter	190

6.11.11	Strobe Light	191
6.11.12	Texturize	191
6.11.13	Emboss	191
6.11.14	Simulation 仿真特效	192
习题 6	193
第 7 章	高级动画控制	195
7.1	动画控制	195
7.1.1	关键帧的插值	195
7.1.2	对时间进行处理	199
7.2	运动追踪	200
7.2.1	运动追踪的设置	200
7.2.2	追踪的类型	202
7.2.3	运动追踪实例	203
7.3	表达式动画	206
7.3.1	创建表达式	206
7.3.2	表达式语法	207
7.3.3	After Effects 表达式向导	208
7.3.4	通过表达式向导编写表达式的举例	212
7.3.5	表达式的实例应用	214
习题 7	220
第 8 章	After Effects 与 Illustrator 的结合	222
8.1	Illustrator CS4 新增功能介绍	222
8.1.1	多个画板新增功能	222
8.1.2	渐变透明效果新增功能	223
8.1.3	斑点画笔工具新增功能	223
8.1.4	面板内外观编辑	223
8.1.5	改进的图形样式增强	223
8.1.6	分色预览新增功能	224
8.2	After Effects CS4 与 Illustrator CS4 的结合	224
8.2.1	ai 文件的输入方式	224
8.2.2	矢量文件在 After Effects CS4 中的精确性	226
8.2.3	After Effects CS4 与 Illustrator CS4 间的信息共享	227
8.2.4	After Effects CS4 与 Illustrator CS4 间的层位置运动实例	228
8.3	制作螺旋形图案动画实例	230
习题 8	234

第 9 章 渲染与输出	235
9.1 调整渲染顺序	235
9.1.1 默认的渲染顺序	235
9.1.2 调整渲染顺序	236
9.2 预演影片	236
9.3 渲染输出	237
9.3.1 渲染队列对话框	237
9.3.2 渲染设置对话框	239
9.3.3 输出设置对话框	242
9.3.4 编码解码器	246
9.3.5 输出影片	247
习题 9	252
第 10 章 综合实例	254
10.1 制作电视节目报道	254
10.1.1 制作背景效果	254
10.1.2 制作动画形状	257
10.1.3 制作文字动画	260
10.1.4 绘制多个形状	263
10.1.5 编辑标志效果	270
10.2 传统节目片头	275
10.2.1 制作第一个镜头	276
10.2.2 制作合成效果	287
10.2.3 制作第二个镜头	294
10.2.4 制作最终效果	299
10.3 楼房节目宣传片	301
10.3.1 制作第一个镜头	301
10.3.2 制作第二个镜头	310
10.3.3 制作第三个镜头	319
10.3.4 制作第四个镜头	323
10.3.5 制作总合成	330
习题 10	332
参考文献	334

第 1 章 影视后期编辑合成基础

知识点：

- 概念及界面简介；
- 后期合成技术概貌；
- After Effects 简介；
- 视频基础知识；
- After Effects 基础操作。

学习目标：

- 了解 After Effects 功能、特点及界面；
- 了解后期合成技术概貌；
- 掌握视频基础知识；
- 掌握 After Effects 的基础操作(工作面板与菜单命令)。

1.1 影视后期编辑常识

近几年来,美国好莱坞电影通过使用计算机特效合成技术、三维动画技术制作出一些大型的有很强视觉感染力的电影作品,比如《金刚》、《指环王三部曲》、《阿凡达》等。这些影片将特技和计算机技术,特别是合成技术等结合起来,创造出新奇的、令人惊讶不止的视觉效果,从而获得巨大成功。可见,影视后期编辑合成技术在影视制作的工艺流程中成为必不可少的一个环节,该环节又可称为后期合成,这项工作主要依靠影视后期编辑合成软件完成。

在电影工业中,影视后期编辑合成软件有着极其优秀的表现,人们所熟知的好莱坞大片和各国的卖座影片的视觉效果都极具震撼力,这其中惊人的特效得益于影视后期编辑合成软件。

在电影《金刚》中,大量的巨大黑猩猩和实拍的真人相互穿插,女主角被巨大的猩猩抓在手上的镜头,巨型黑猩猩犹如真实存在的一般,这些真实的令人信服的画面都是数字化制作加上实拍影像合成制作出来的,特效使得故事情节更加丰富,虚拟角色与人的形象差别更加明显,视觉效果更加震撼,如图 1-1 和图 1-2 所示。



图 1-1



图 1-2

1. 影视后期制作过程

任何的影视作品在最初阶段,更多的是以单一片段的形式独立存在,并非像人们在电视、电影或影片等媒体上看到的那样是一部完整的作品,各个片段经过剪接或特效处理等许多工作后才能合成为一部完整的作品。这种在后期进行的编辑合成操作就是所谓的影视后期制作过程。

影视后期制作过程可以分为影视后期编辑和影视后期合成两部分。

影视后期编辑就是对拍摄完成的电视、电影的影片做动画效果,做后期的处理,比如影片的剪辑、加特效和加文字等。

影视后期合成是在完成以上流程后,把各个片段合成起来变为整体,给人们观赏使用,成为一部电视、电影。

2. 常见的影视术语

在影视后期制作过程中会遇到一些影视术语,下面简单介绍一些常见的术语,以便后面更好地开展学习。

- Clip(剪辑): 一部电影的原始素材。它可以是一段电影、一幅静止图像或者一个声音文件。
- Time Base(时基): 在北美,时基等于每秒 30 帧(fps)。因此,一个 1s 长的剪辑就包括 30 帧。
- Hours: Minutes: Seconds: Frames(时:分:秒:帧): 以 Hours: Minutes: Seconds: Frames 来描述剪辑持续时间的 SMPTE(Society of Motion Picture and Television Engineers,电影与电视工程师协会)时间代码标准。若时基设定为每秒 30 帧,则持续时间为 0:00:06:51:05 的剪辑表示它将播放 6 分 51.5 秒。
- Capture(获取): 将模拟原始素材(影像或声音)数字化并通过使用命令直接把图像或声音录入计算机的过程。影像和声音可实时获取(电影以正常速度播放)或非实时获取(电影以慢速播放)。
- Compression(压缩): 用于重组或删除数据以减小剪辑文件尺寸的特殊(硬件或

软件)方法。如需要压缩影像,可在第一次获取到计算机时进行,或者在影视后期编辑合成软件中编辑时再压缩电影。

- Frame(帧): 视频图像的最小单位。一帧表示扫描获得一幅完整图像的模拟信号,也可以称为画面。
- Key Frame(关键帧): 指的是关键画面或者主要画面。关键帧之间的部分称为中间帧。
- FPS(帧速率): 也就是帧/秒,意思是每秒钟扫描的帧数。对于 PAL 制式电视系统,帧率为 25 帧/秒;而 NTSC 制式电视系统,帧率为 30 帧/秒。
- 素材: 是指未经整理加工的、分散的原始材料。它们可以是一段电影、一些静止的图像或者一段声音。
- Anima(动画): 意思是“生命”或“灵魂”,把静止的图像按特定的顺序排列,然后用非常快的连续镜头依次变换就可以让它们看起来是运动的。
- Compositing(合成): 是把图像、影视片段、动画、文本或声音等多种原始素材合并在一起的过程。

1.2 视频、后期合成技术

1.2.1 视频基础知识

所谓视频,即是由一系列单独的静止图像组成,每秒钟连续播放静止图像,利用人类的视觉残留现象,在观者眼中产生平滑而连续活动的影像。

- 场: 视频的一个垂直扫描过程分为逐行扫描和隔行扫描,而场是隔行扫描的产物。对于逐行扫描,一帧即是一个垂直扫描场。对于隔行扫描,扫描一帧画面时由上到下扫描,先扫描奇数行,即奇场或上场;再扫描偶数行,即偶场或下场。一帧由奇场和偶场两个场构成。
- 像素宽高比: 是指图像中一个像素的宽度和高度之比,简称像素比。不同制式的像素比是不同的。
- 帧宽高比: 是指图像的一帧的宽度和高度之比。例如, DV 的 NTSC 制式具有 4 : 3 的帧宽高比,如图 1-3 所示。

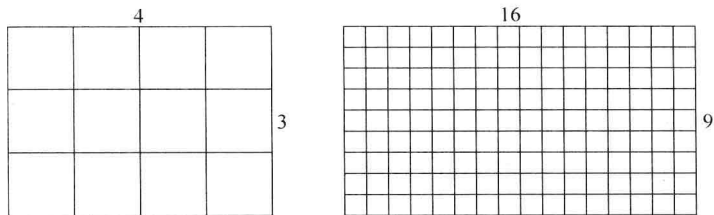


图 1-3

- 运动模糊：是视频的拖尾效果，以减少帧之间因为画面差距大而引起的闪烁或抖动，使视频播放起来更加流畅。
- 帧融合：消除视频播放画面抖动的方法。

1. 电视的制式

电视的制式就是电视信号的标准。制式的区分主要在于其帧频(场频)的不同、分辨率的不同、信号带宽以及载频的不同、色彩空间的转换关系不同等。彩色电视制式是在满足黑白电视技术标准的前提下研制的。目前各国的电视制式不尽相同，为了实现黑白和彩色信号的兼容，根据色度编码对副载波的调制方法的不同，主要有 NTSC 制式、PAL 制式和 SECAM 制式三种彩色电视的制式。

1) NTSC 制式(N 制)

NTSC 制式是由美国国家电视标准委员会(National Television Standards Committee)于 1952 年制定的色彩广播标准，它采用了正交平衡调幅技术，故也称为正交平衡调幅制。NTSC 制式的缺点是由于相位敏感造成色彩失真，容易产生偏色。美国、加拿大等大部分西半球国家和亚太地区的日本、韩国、菲律宾等以及中国的台湾地区均采用这种制式。

2) PAL 制式

PAL(Phase Alternative Line, 正交平衡调幅逐行倒相制)制式是西德在 1962 年制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 制式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、中国及中国香港，澳大利亚、新西兰等国家和地区采用这种制式。PAL 制式中根据不同的参数细节，又可以进一步划分为 G、I、D 等制式，其中 PAL-D 制式是我国采用的制式。

3) SECAM 制式

SECAM(Sequential Couleur Avec Memoire)是法文的缩写，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。它克服了 NTSC 制式相位敏感造成色彩失真的缺点，采用时间分隔法来传送两个色差信号。使用 SECAM 制式的国家主要集中在法国、东欧和中东一带。

2. 视频编码与压缩

所谓视频编码方式，就是指通过特定的压缩编码技术将数据量庞大的某个视频格式的文件转换成另一种便于传输、存储和处理的视频格式文件的方式。视频编码压缩是视频输出工作中不可缺少的一部分，但压缩不是单纯地为了减少文件大小，而是要在保证画面的同时达到压缩编码的目的。

从信息论角度出发，一般可分为两大类。

1) 分类

(1) 有损压缩：利用了人类对图像或声波中的某些频率成分不敏感的特性，允许压缩过程中损失一定的信息。虽然重构后的数据与原来的数据有差别，但是所损失的部分对理解原始图像的影响较小，却换来了比较大的压缩比。

(2) 无损压缩：利用数据的统计冗余进行压缩，重构后的数据与原来的数据完全相同而不引起任何失真，但压缩率受到数据统计冗余度的理论限制，压缩程度一般较小。

从硬件载体和压缩性能不同的角度出发,也可分为两大类。

(1) 软件压缩:通过计算机安装的压缩软件实现压缩,这是比较普遍使用的压缩手段。

(2) 硬件压缩:通过按照配套的硬件压缩设备实现压缩,它具有比软件压缩更高的压缩效率,但增加了硬件成本。

2) 标准

目前视频流传输中最为重要的编解码标准有 ITU-T(国际电联)的 H. 261、H. 263,运动静止图像专家组的 M-JPEG 和国际标准化组织运动图像专家组的 MPEG 系列标准,此外在因特网上被广泛应用的还有 Real-Networks 的 RealVideo、微软公司的 WMV 以及 Apple 公司的 QuickTime 等。

(1) H. 261: H. 261 是 1990 年 ITU-T 制定的一个视频编码标准。H. 261 又称为 $P * 64$,其中 P 为 64Kbps 的取值范围,是 1~30 的可变参数,它最初是针对在 ISDN 上实现电信会议应用,特别是面对面的可视电话和视频会议而设计的。实际的编码算法类似于 MPEG 算法,但不能与后者兼容。

(2) H. 263: H. 263 是 ITU-T 的一个标准草案,是为低码流通信而设计的。但实际上这个标准可用在很宽的码流范围,而非只用于低码流应用,它在许多应用中可以被认为用于取代 H. 261。H. 263 的编码算法与 H. 261 一样,但做了一些改善和改变,以提高性能和纠错能力。1998 年,ITU-T 推出的 H. 263+ 进一步提高了压缩编码性能。

(3) JPG/JPEG: JPG 的全名是 JPEG,国际标准化组织于 1986 年成立了 JPEG(Joint Photographic Experts Group,联合图片专家组),主要致力于制定连续色调、多级灰度、静态图像的数字图像压缩编码标准。常用的基于离散余弦变换(DCT)的编码方法是 JPEG 算法的核心内容。由于 JPG 是具有较高压缩比的图形文件,压缩比率可以高达 100 : 1,在比率 10 : 1~20 : 1 的压缩过程中的失真程度很小,因此在目前使用的范围最广泛。

(4) MJPEG: MJPEG(Motion JPEG)压缩技术主要是基于静态视频压缩发展起来的技术,它的主要特点是基本不考虑视频流中不同帧之间的变化,只单独对某一帧进行压缩。

MJPEG 压缩技术可以获取清晰度很高的视频图像,可以动态调整帧率、分辨率。但由于没有考虑到帧间变化,造成大量冗余信息被重复存储,因此单帧视频的占用空间较大,目前流行的 MJPEG 技术最好的也只能做到 3K 字节/帧,通常要 8~20K 字节/帧。

(5) MPEG: MPEG 压缩技术广泛应用于计算机和电视制作领域,其压缩算法的核心是处理帧间冗余,以大幅度地压缩数据,它依赖于两项基本技术:基于 16×16 块的运动补偿技术和帧内图像的 JPEG 压缩。

MPEG(Moving Picture Experts Group,活动图像专家组)于 1988 年成立,是为数字视/音频制定压缩标准的专家组,目前已拥有 300 多名成员,包括 IBM、Sun、BBC、NEC、INTEL 和 AT&T 等世界知名公司。MPEG 组织最初得到的授权是制定用于“活动图像”编码的各种标准,随后扩充为“及其伴随的音频”及其组合编码。后来针对不同的应用需求,解除了“用于数字存储媒体”的限制,成为现在制定“活动图像和音频编码”标准的组织。MPEG 组织制定的各个标准都有不同的目标和应用,目前已提出 MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4、MPEG-7 和 MPEG-21 标准。