

高等院校公共基础课规划教材

数字视频 设计与制作技术

(第四版)

卢 锋 主 编
沈大为 季 静 副主编

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书通过大量形象生动、引人入胜的实例对数字视频作品的设计与制作过程进行了较为系统的阐述。全书共分为4篇：“基础篇”包括4章内容，分别为数字视频制作基础、视听语言的视觉构成、视听语言的听觉构成、视听语言的语法；“编导篇”包括两章内容，分别为数字视频作品的设计与策划、导演工作；“摄像篇”包括两章内容，分别为数字视频作品的画面拍摄、数字视频作品的声音录制；“编辑篇”包括4章内容，分别为非线性编辑概论、数字视频作品的编辑、数字视频作品的特技与动画、数字视频作品的字幕制作。

本书既可作为数字媒体专业本科学生学习数字视频设计与制作技术的教材，也可作为网络与新媒体、广播电视、广告学或教育技术学等相关专业学生学习数字视频制作基础知识的参考书，同时还可作为影视专业人员、影视爱好者的学习和参考资料。

本书配套的电子课件、习题答案、实例源文件可以到<http://www.tupwk.com.cn/downpage>网站下载，也可以扫描前言中的二维码下载。

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

数字视频设计与制作技术 / 卢锋 主编. —4 版. —北京：清华大学出版社，2020.8
高等院校公共基础课规划教材
ISBN 978-7-302-56295-5

I. ①数… II. ①卢… III. ①视频信号—数字技术—高等学校—教材 IV. ①TN941.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2020)第 153070 号

责任编辑：胡辰浩

封面设计：周晓亮

版式设计：孔祥峰

责任校对：成凤进

责任印制：丛怀宇

出版发行：清华大学出版社

网 址：<http://www.tup.com.cn>，<http://www.wqbook.com>

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编：100084

社 总 机：010-62770175 邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn

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

印 装 者：北京鑫丰华彩印有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：185mm×260mm 印 张：24.25 字 数：621 千字

版 次：2007 年 1 月第 1 版 2020 年 9 月第 4 版 印 次：2020 年 9 月第 1 次印刷

印 数：1~3000

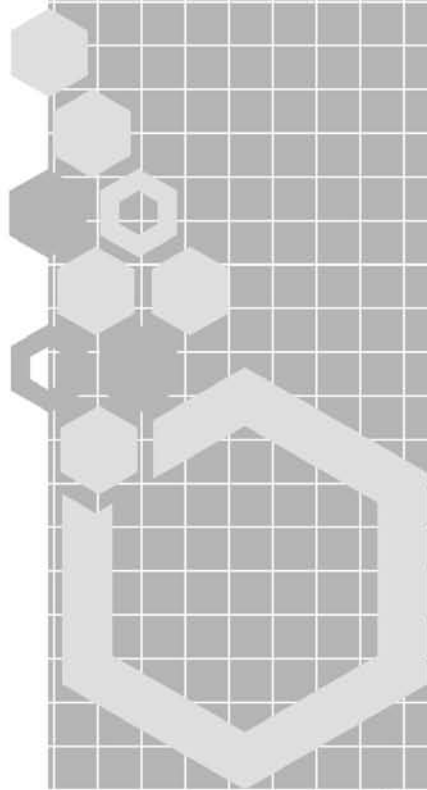
定 价：79.00 元

产品编号：082695-01

前言

过去的十几年，中国的数字视频技术经历了快速的发展，其产业规模已经令世界瞩目。从 2017 年开始，各大视频网站的付费会员数量翻倍增长；2018 年底，网络视频付费用户人数已达 3.47 亿。正是看到了这样的光明前景，各家视频网站就推出了各自的投资计划和片单。与此同时，抖音、快手等新兴视频网站不断涌现，数字视频制作人才的短缺成为制约文化创意产业市场进一步发展的瓶颈。

数字视频制作技术已广泛应用于教育、培训、家庭娱乐、旅游、宣传、会议记录、喜庆活动、广告等许多领域和场合。智能化的数字视频制作软件也应运而生，适应了大众的需求。不管是专业数字视频制作者还是普通爱好者都应该学习和掌握策划、编导、摄影、非线性编辑等基础知识。建立一支高水平的数字视频策划和制作团队，有助于提高数字视频的制作效率和质量，同时也能推动我国信息、文化、数字内容产业的发展。



本书是面向数字媒体、网络与新媒体、教育技术学、广告学等相关视频制作专业的教材。全书图文并茂，通俗易懂，注重理论联系实际，强调实用性，充分体现了以理论为主线，以实践为核心的指导思想，力求使整个知识体系结构全面、完整、系统。每章后都配有思考和练习。通过完成习题，可以使学习者更好地梳理本章介绍的基本理论，进一步提高学习者的实际操作技能。

本书是多人智慧的结晶，除封面署名作者外，参与本书编写的人员还有陆正清、赖云千姿、余昊、何明哲、陈学睿、宋茜茜、潘光丽、崔译心，以及南京邮电大学历届紫金漫话视频制作工作室的成员。另外，蔡小爱、刘训星、张小奇、胡敏、何学成、张海民、袁婷婷、刘钊颖、王玉、薛琛、刘煜、李泽峰、陈华东、王田田、李健男、艾欣和林桂妃等也参与了部分编写工作。由于作者水平有限，书中难免有错误与不足之处，恳请专家和广大读者批评指正。在编写本书的过程中参考了一些相关文献，在此向这些文献的作者深表感谢。我们的信箱是 huchenhao@263.net，电话是 010-62796045。

本书配套的电子课件、习题答案、实例源文件可以到 <http://www.tupwk.com.cn/downpage> 网站下载，也可以扫描下方二维码下载。



作 者
2020 年 5 月

目 录

基础篇

第 1 章 数字视频制作基础	3
1.1 基于电视节目的数字视频制作	5
1.1.1 电视节目的种类	5
1.1.2 电视节目制作的流程	6
1.1.3 电视节目制作的方式	7
1.1.4 电视节目制作人员的组成和 职责	10
1.2 基于多媒体的数字视频制作	13
1.2.1 基于多媒体的数字视频制作 过程	13
1.2.2 数字视频作品的种类	13
1.3 数字视频基础	14
1.3.1 视频的基础知识	14
1.3.2 视频压缩编码的基本概念	15
1.3.3 常见的数字视频格式	16
1.3.4 视频格式转换工具软件	20
1.3.5 数字视频素材的获取	22

1.4 数字图像基础	23	2.5.5 跟镜头	48
1.4.1 数字图像的类型	23	2.5.6 升降镜头	49
1.4.2 数字图像的构成	23	2.6 长度	49
1.4.3 数字图像的格式	25	2.7 表现形式	50
1.4.4 数字图像的获取	27	2.8 构图	51
1.5 数字音频基础	28	2.8.1 构图的要素、原则与要求	51
1.5.1 数字音频的技术特性	28	2.8.2 影响构图的因素	53
1.5.2 声音的数字化	29	2.8.3 常用的构图形式	56
1.5.3 常用的音频处理软件	31	2.9 光线	58
1.6 思考和练习	34	2.9.1 光的若干特性	58
第2章 视听语言的视觉构成	35	2.9.2 被摄体上的照明因素	59
2.1 景别	37	2.9.3 光线条件和效果	59
2.1.1 远景	37	2.10 色彩	68
2.1.2 全景	38	2.10.1 概念	68
2.1.3 中景	39	2.10.2 色彩语言	71
2.1.4 近景	39	2.11 思考和练习	74
2.1.5 特写	39	第3章 视听语言的听觉构成	75
2.2 角度	40	3.1 声音在影视中的运用	76
2.2.1 平拍镜头	40	3.1.1 声音在电影中的运用	76
2.2.2 仰拍镜头	40	3.1.2 声音在电视中的运用	79
2.2.3 俯拍镜头	41	3.2 数字视频作品中声音的种类	79
2.2.4 倾斜镜头	41	3.2.1 语言	80
2.3 方位	42	3.2.2 音响	88
2.3.1 正面镜头	42	3.2.3 音乐	88
2.3.2 侧面镜头	43	3.3 思考和练习	89
2.3.3 背面镜头	43	第4章 视听语言的语法	91
2.4 焦距	44	4.1 蒙太奇	92
2.4.1 标准镜头	44	4.1.1 蒙太奇的概念	93
2.4.2 长焦距镜头	44	4.1.2 蒙太奇的作用	93
2.4.3 广角镜头	44	4.1.3 蒙太奇的常见形式	94
2.4.4 变焦距镜头	45	4.2 声音蒙太奇	100
2.5 运动	45	4.2.1 声音与画面的关系	100
2.5.1 推镜头	45	4.2.2 声音与声音的关系	102
2.5.2 拉镜头	46	4.3 思考和练习	102
2.5.3 摇镜头	47		
2.5.4 移镜头	48		

编导篇

第 5 章 数字视频作品的设计与策划	105
5.1 数字视频作品的一般设计过程	106
5.2 策划不同类型数字视频作品的要领	107
5.2.1 新闻节目	107
5.2.2 专题片	110
5.2.3 广告片	111
5.2.4 纪录片	114
5.2.5 剧情片	117
5.2.6 短视频	117
5.3 数字视频作品的稿本	118
5.3.1 文字稿本	119
5.3.2 分镜头稿本	123
5.3.3 画面稿本	128
5.4 思考和练习	130
第 6 章 导演工作	131
6.1 前期准备	133
6.1.1 策划	133
6.1.2 选景	133
6.1.3 选演员	135
6.1.4 成立摄制组	137
6.1.5 制片工作会议和导演阐述	137
6.1.6 分镜头稿本创作	148
6.2 现场拍摄和场面调度	148
6.2.1 现场拍摄的工作程序	148
6.2.2 指导演员表演	150
6.2.3 场面调度	153
6.3 后期制作	162
6.4 思考和练习	163

摄像篇

第 7 章 数字视频作品的画面拍摄	167
7.1 摄像机及其使用	168

7.1.1 摄像机的工作原理与种类	169
7.1.2 摄像机的基本构造	172
7.1.3 摄像设备的准备	177
7.1.4 摄像的基本要领	180
7.2 摄像用光	181
7.2.1 常用的人工光源	181
7.2.2 调光设备	182
7.2.3 人工布光的基本方法	184
7.2.4 光线的综合运用	185
7.3 蒙太奇意识和成组拍摄	186
7.3.1 判断镜头好坏的标准	186
7.3.2 蒙太奇意识和成组拍摄的要点	186
7.4 一些典型场景的拍摄技巧	187
7.5 思考和练习	210

第 8 章 数字视频作品的声音录制

8.1 拾音技术	213
8.1.1 声场	213
8.1.2 传声器的特性	214
8.1.3 现场拾音	216
8.2 调音与录音技术	218
8.2.1 调音台	218
8.2.2 数字录音机	222
8.2.3 录音方法	223
8.2.4 录音工艺	224
8.3 思考和练习	225

编辑篇

第 9 章 非线性编辑概论

9.1 编辑的程序	231
9.1.1 准备阶段	231
9.1.2 编辑阶段	231
9.1.3 检查合成阶段	232
9.2 非线性编辑的概念与特点	232
9.2.1 非线性编辑的概念	233

9.2.2 非线性编辑的特点	233	10.3.3 Premiere Pro CC 2019 编辑实例	280
9.3 非线性编辑系统的分类与 构成	233	10.4 思考和练习	295
9.3.1 非线性编辑系统的分类	234	第 11 章 数字视频作品的特技与 动画	297
9.3.2 非线性编辑系统的构成	235	11.1 特技概述	299
9.4 非线性编辑软件	237	11.1.1 特技的作用	299
9.5 非线性编辑的操作流程	242	11.1.2 特技的种类	301
9.5.1 素材量化采集	242	11.1.3 无附加技巧的镜头 连接——切	302
9.5.2 素材编辑	243	11.1.4 有附加技巧的镜头连接	303
9.5.3 节目制作	243	11.2 数字特技	306
9.5.4 特技处理	244	11.2.1 概述	306
9.5.5 输出	244	11.2.2 数字特技的常见屏幕 效果	307
9.6 非线性编辑系统网络	244	11.3 计算机动画	311
9.6.1 非线性编辑系统网络 的特点	244	11.3.1 动画的概念与历史	311
9.6.2 非线性编辑系统网络应用 的优势	245	11.3.2 计算机动画的产生	312
9.7 思考和练习	246	11.3.3 二维动画与三维动画	312
第 10 章 数字视频作品的编辑	247	11.3.4 三维动画的制作流程	314
10.1 画面编辑	248	11.3.5 常用的三维动画制作 软件	317
10.1.1 符合逻辑	249	11.4 数字视频合成软件 After Effects	318
10.1.2 造型衔接的有机性	250	11.4.1 After Effects 的工作界面	318
10.1.3 画面方向的统一性——轴线 规律	254	11.4.2 使用 After Effects 进行 合成的基本流程	319
10.1.4 主体动作的连贯性	257	11.4.3 After Effects 后期合成 实例	324
10.2 声音编辑	259	11.5 思考和练习	344
10.2.1 对白的编辑	259	第 12 章 数字视频作品的字幕制作	347
10.2.2 现场采访同期声的编辑	260	12.1 数字视频作品中的字幕	348
10.2.3 音乐编辑的方式	262	12.1.1 字幕的传播功能	348
10.2.4 音响的编辑	262	12.1.2 字幕的类别	350
10.3 编辑软件		12.1.3 字幕的构图形式	351
Premiere Pro CC 2019	263		
10.3.1 Premiere Pro CC 2019 的 工作界面	264		
10.3.2 使用 Premiere Pro CC 2019 进行编辑的基本流程	264		



12.1.4 字幕的运用技巧.....	353	12.2.4 汇聚发光字幕.....	366
12.2 字幕制作实例	354	12.3 思考和练习.....	375
12.2.1 同期声字幕.....	354	参考文献.....	377
12.2.2 滚动字幕.....	359		
12.2.3 粒子消散字幕.....	362		

基础篇

基础篇

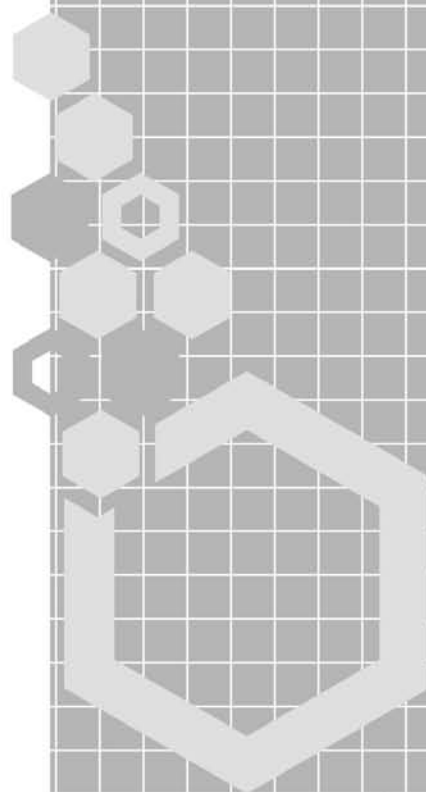
基础篇由 4 章内容构成，其中第 1 章为数字视频制作基础，第 2~4 章为视听语言基础，包括视听语言的视觉构成、听觉构成和语法。



第 **1** 章

数字视频制作基础

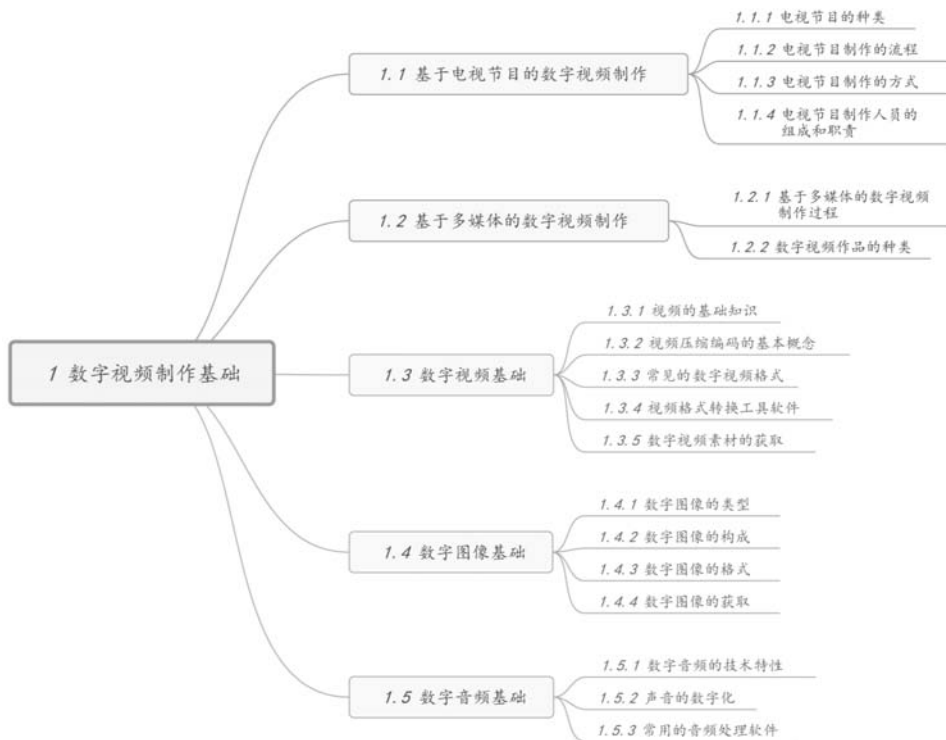
- 基于电视节目的数字视频制作
- 基于多媒体的数字视频制作
- 数字视频基础
- 数字图像基础
- 数字音频基础



学习目标

1. 了解电视节目制作的流程。
2. 掌握电视节目制作的 ENG、EFP 和 ESP 方式的概念。
3. 了解电视节目制作人员的组成和职责。
4. 理解基于电视节目和基于多媒体的两种数字视频制作方式的差异。
5. 了解视频的基础知识：模拟视频和数字视频、视频的制式、数字视频生成的方式。
6. 理解视频压缩编码的基本概念：有损压缩、无损压缩、帧内压缩、帧间压缩、对称编码、非对称编码。
7. 理解 MPEG、AVI、RM、DV 和 DivX 等常见数字视频格式的特点。
8. 掌握格式工厂、MediaCoder、Canopus ProCoder、WinMPG Video Convert 和 AVS Video Converter 等视频格式转换工具软件的使用方法。
9. 了解位图图像和矢量图形的特点。
10. 理解像素、分辨率和颜色深度等数字图像基本要素的概念。
11. 理解 BMP、JPG、PSD、TIF、TGA 和 GIF 等数字图像格式的特点。
12. 了解数字图像的获取方法。
13. 了解数字音频的技术特性。
14. 理解 WAV、MP3、AIFF、MIDI 等数字音频格式的特点。

思维导图





经过多年的发展,电视节目这门综合性艺术已经走进了数字化制作的时代。先进的科学技术为电视制作提供了崭新的方法和手段。从某种意义上说,电视正日益演变成成为狭义的数字视频制作。

过去,电视制作是一个高技术、高成本、高投入的行业,昂贵的专业制作设备和复杂的专业制作技术在一定程度上阻碍着它在普通大众之间的普及和应用。但是,随着计算机技术和信息通信技术的飞速发展,高性能、低成本的制作系统已经出现,其为视频制作带来了广阔的空间。

1.1 基于电视节目的数字视频制作

1.1.1 电视节目的种类

电视节目是电视传播最基本的单元。电视节目是电视传播内容的基本编排单位和播出顺序结构。通常,电视节目应该有特定的名称、主题和一定的时间长度。一般情况下,电视节目可分为4大类:新闻节目、娱乐节目、教育节目和广告。这不过是为了表述方便的粗略划分,因为从业务实践上看,有的节目是很难严格分类的,例如,许多电视谈话节目,往往混杂着新闻时事和娱乐成分;一些纪录片,既是人文的、艺术的和社会教育的,又有一定的新闻和社会事件基础;体育节目往往是新闻节目的一部分,同时又具有很高的观赏性和娱乐性;而有关法律事件的新闻报道,也往往是极好的社会教育内容。因此,这里只对这些类别进行简要概括。

1. 新闻节目

新闻节目是电视传播的重要内容。若按播出时段划分,电视新闻类节目包括早新闻、午间新闻、晚间新闻、深夜新闻;按地域划分,则包括地方新闻、全国新闻、国际新闻;按内容划分,则包括时政新闻、财经新闻、社会新闻、体育新闻、娱乐新闻等;而按体裁和播出方式划分,则包括消息、新闻深度报道、新闻专题和特写、以新闻事件为基础的纪录片、重大社会事件的现场直播等。或者从广义上说,凡是以社会现实变动为表达对象的电视节目,都可以被视为“大新闻”的范畴。

2. 娱乐节目

娱乐节目包括综艺节目、游戏节目、文艺晚会和各类表演的转播,广播剧、电视剧、音乐,以及在电视上播放的电影等。电视播出的长篇评书、戏曲和曲艺等,也可被视为娱乐节目。

3. 教育节目

电视的教育节目分为公共教育或社会教育节目和职业/专业教育类节目两大类。一般情况下,历史、自然、地理、文化、风光、民俗、科普等内容的电视节目,统称为公共教育或

社会教育节目(简称社教节目),其他通过电视手段进行的专业知识教育和远程职业训练,如广播电视大学的课程、电视的外语教学节目等,则被视为职业/专业教育类节目。

此外,有一部分节目涉及服务性的内容,例如,衣、食、住、行等各方面的常识和技巧,人际关系和心理问题的讨论等,可以单独视为一类,即服务性节目,也可以将其视为社会教育节目的一部分。

4. 广告

电视广告一般分为商业广告、公益广告两种。商业广告是广告主为了宣传和推广其产品、品牌、服务和企业形象而购买电视时段播出的广告;公益广告则是指某些媒体或社会团体提供的非营利性的广告,以倡导社会公共道德和良好社会风尚,或政府为市民提供的如节约水电、防火、防盗等的必要警示。

从广播电视的发展历史来看,其播出的节目类别并不是一成不变的。在 20 世纪 30—40 年代,无线电广播处于黄金时代,电台播出的最基本的节目是新闻和时事报道、综艺和戏曲、音乐、广播连续剧和系列剧、情景喜剧等。电视的出现和繁荣改变了广播的节目构成,技术的进步也在其中起到重要的作用。从国外商业广播电视的发展看,过去广播电台的节目类别,今天都已经统统排上了电视播出的节目时间表,而电台则变成了低成本的媒体,其节目构成的特点是“类型化”,即只播出某一类型的节目以吸引特定的观众。电视节目样式也在不断发展变化,卫星技术提供了越洋、多向、直播的可能性;MTV 已经成为风靡全世界青少年的流行文化;“脱口秀”所涉及的内容从时事政治、时尚流行到个人隐私无所不包;肥皂剧和情景喜剧则动态地触及社会价值和生活观念的变化;有线电视和卫星广播提供了更专业、更丰富的节目选择;网上在线广播正在动摇基于传统的点对面的线性节目传送方式而形成的视听习惯和视听效果。广播电视的节目类别,还会随着时代的发展而拓展和变化。

1.1.2 电视节目制作的流程

电视节目制作包括节目生产过程中的艺术创作和技术处理两个部分。艺术创作和技术处理属于一个完整的节目制作过程的两个方面,它们往往互相依存、不可分离,且互相渗透。

电视节目制作过程一般可分为前期制作与后期制作。

1. 前期制作工作流程

电视节目的前期制作包括构思创作和现场录制两个阶段。

第一阶段:构思创作,其主要工作如下。

- (1) 构思节目,确立节目主题,搜集相关资料,草拟节目稿本。
- (2) 召开主创人员碰头会,编写分镜头稿本。
- (3) 确定拍摄计划。计划是节目的基础,节目的构思越完善,对拍摄的条件和困难考虑得越周全,节目制作就越顺利。具体而言,拍摄计划包括以下几个方面。

- ① 根据节目性质对导演、演艺人员、主持人或记者等做出选择,合理配置创作人员。



② 向制片、服装、美工、化妆人员说明并初步讨论舞美设计、化妆、服装等方面的要求。

③ 确认前期制作所需设备的档次及规模,配备摄像、录音、音响、灯光等技术人员。

④ 制片部门要确定选择的拍摄场地及后期保障。

⑤ 各部门的主要负责人讨论、确定拍摄计划并执行等。

(4) 各部门细化自己的计划,如起草租赁合同,建造场景,制作道具,征集影片、录像资料等。

第二阶段:现场录制。不同类型的节目有其不同的制作方式。下面以演播室节目制作为例,其主要工作如下。

(1) 排演剧本。

(2) 进入演播室前的排练,包括导演阐述、演员练习、灯光和舞美的确定、音响和音乐处理方案的确定、转播资料的准备等。

(3) 分镜头稿本的确定。

(4) 演播室准备,包括舞美置景、化妆、服装、灯光的调整、通信联络、录像磁带的准备等。

(5) 设备的准备,包括摄像机的检查、提词器、移动车和升降臂等的准备。

(6) 走场。

(7) 最后排演(带机排练)。

(8) 正式录像。

2. 后期制作工作流程

电视节目的后期制作主要是指编辑合成阶段。

编辑合成阶段的主要工作如下。

(1) 素材审看。检查镜头的内容及质量;选择出所需的镜头,做场记。

(2) 素材编辑。确认编辑方式,搜寻并确定素材的入点与出点。

(3) 初审画面编辑,分析结构是否合理,段落层次是否清楚,有无错误,并且进行修改。

(4) 特技的运用及字幕的制作。

(5) 声音处理。录制或编配解说词、音响及音乐。

(6) 完成片审看。负责人审看完成片并提出意见。

(7) 播出带的复制及存档。

由此可见,电视制作是一个复杂的过程,节目制作者只有熟悉各个工序,根据节目内容和规模,具体问题具体分析处理,使制作的工序更加合理,才能高效率地制作出高质量的电视节目。

1.1.3 电视节目制作的方式

电视节目的制作方式是指完成电视节目制作过程所采用的方法和形式,强调的是制作过

程中所使用的硬件系统和软件系统。目前常用的电视节目制作方式有 ENG、EFP 和 ESP 方式。下面对这几种方式进行介绍。

1. ENG 方式

ENG, 即电子新闻采集(Electronic News Gathering)。这种方式是使用便携式的摄像、录像设备来采集电视新闻,能适应新闻采访的运动性和灵活性、新闻事件的突发性、电视报道的时效性和现场性。便携式摄像设备如图 1-1 所示。



图 1-1 便携式摄像设备

20 世纪 70 年代以前,世界上所有电视台摄制的电视新闻都是用 16mm 电影摄影机制作的,因为那时的电视摄像机和录像机都十分庞大笨重,一般仅安装在演播室和机房内,或是用转播车改装成录像车,并用专用运载车辆送到体育竞赛场馆或剧场完成实况录像任务,不能适应新闻采访的运动性和灵活性。新闻事件的突发性,电视报道的时效性、现场性,要求新闻记者能携带小型、轻便、灵活、机动的采录设备,因此,当时 16mm 的摄影机配备上同步的录音设备曾是理想的电视报道工具。然而,电视报道花费太大,制作工序复杂,需经过洗印、剪辑、混录等才能播出,胶片洗印工业也带来了污染问题。因此,若能发明便携式摄录设备,不但会被广泛运用于电视新闻采集,而且也会被用于电视纪录片、文艺专题片和电视剧的拍摄。

ENG 的出现大大方便了现场拍摄,但它所获取的素材还需要在电子编辑设备上进行编辑。因此,ENG 很接近电影制作方式,分为前期拍摄与后期编辑两个阶段。

但是,ENG 一旦与电缆通信、微波通信、卫星通信技术结合起来就如虎添翼了。有些新闻节目可以用便携式摄像机与发射装置、传送系统连接,实现新闻直播;有的新闻节目则可在进行简单的编辑后,经过电缆、微波或卫星由记者直接进行广播报道,大大提高了电视新闻的时效性。

新一代的 ENG 被称为卫星新闻采集(Satellite News Gathering,简称 SNG)。它以卫星通信系统作为传输平台,电视台或其他新闻传媒机构在新闻现场采集到的视频及音频信号通过 SNG 系统处理后,发射到同步通信卫星再传送回电视台或新闻机构总部,之后电视台或新闻机构总部可以直接转播或经过编辑后播出。其中装载全套 SNG 设备的专用车,称为“卫星新闻采访车”。由于应用了最新的卫星通信技术和设备,SNG 在形式上打破了以往 ENG 传统的微波传送方式,可以根据需要做成便携式系统或车载式系统。SNG 还突破了原来传统 ENG 的地形和应用区域限制,使各传媒机构能够更快捷、方便、经济地采集和转播突发性以及重要的新闻事件。因此,SNG 已成为电视新闻现场直播的重要技术支持手段。当前,SNG

的运用已经十分普遍，许多重要新闻事件都是通过 SNG 率先报道的。

2. EFP 方式

EFP，即电子现场制作(Electronic Field Production)。EFP 也是电视技术迅速发展的产物，它是对一整套适用于“野外”或“演播室外”节目制作的电视设备的统称。这套系统往往装在专用电视转播车上，包括两台以上的摄像机，一台视频信号(图像)切换台，一个音响操作台及其他辅助设备(灯光、话筒、录像机运载工具等)。如图 1-2 和图 1-3 所示的分别是电视转播车及其内部设备。



图 1-2 电视转播车



图 1-3 电视转播车的内部设备

利用 EFP 方式可以在事件发生的现场或演出现场制作电视节目，进行现场直播或录像。

由于使用两台以上的摄像机进行现场摄制，且经过现场切换，因此，EFP 提供的视频信号是连续不断、一次完成的，极大地简化了节目制作的流程，但这也要求摄制过程在整体上协调一致。摄像机提供的画面应当有变化，不同对象、景别、角度、技巧、节奏的变幻、穿插，不仅要依赖于导播的精明、高超、娴熟的指挥，更要依赖于全体现场操作人员的密切配合。

不论是现场直播还是现场录像，由于摄录过程与事件的发生和发展是同步进行的，因此 EFP 的现场性特别强烈，被称为“即时制作方式”。这也是 EFP 方式最突出的优点。EFP 是最具有电视特点、最能发挥电视独特优势的制作方式，因此，每一个成熟的电视台都必须具备 EFP 制作能力。

3. ESP 方式

ESP，即电视演播室制作(Electronic Studio Production)，主要指演播室录像制作，也包括演播室直播。因为演播室设备的不断现代化，增强了演播室制作方式的适应能力。例如，室内灯光系统的全自动化，高清晰度的广播级摄像机系统，高保真音响系统，特别是数字特技、模拟特技、动画特技系统，它们组成了一个高科技制作系统。图 1-4 所示的是演播控制室，图 1-5 所示的是演播室摄像机。



图 1-4 演播控制室



图 1-5 演播室摄像机

ESP 既可先摄录, 后编辑; 也可即摄、即播、即录。因此, 它已成为电视台自办节目的主要手段。

随着数字视频技术、计算机技术以及色键技术的不断发展, 虚拟演播室(Virtual Studio)开始越来越广泛地应用于电视制作中。这是一种采用计算机三维动画软件创作的三维虚拟布景来替换真实的演播室布景, 并将主持人图像与三维布景进行合成的制作技术。它的出现使电视节目的制作方式发生了很大的变化。相对于传统的演播室系统, 虚拟演播室更便于发挥主创人员的创作意识, 可以为电视制作人员提供超越时空的创作环境, 从而丰富画面的表现空间, 使电视节目具有更强的可视性。目前, 虚拟演播室已不仅仅在电视台应用, 许多气象台、企业、学校、电教部门也引进了虚拟演播室, 这为电视节目制作注入了新的活力。

1.1.4 电视节目制作人员的组成和职责

电视节目是集体创作的作品。电视节目制作是通过各种专业人员的共同努力来完成的, 每个人都是其中特定的分子, 直接或间接地参与创作, 承担着不同的职责。

1. 导演

导演是整个制作过程的指挥员与核心, 其工作要围绕着如何调动一切要素、创造音像空间和表现电视作品的主题来展开。

1) 准备阶段的工作

在准备阶段, 导演的工作大体如下。

- ① 确定电视作品的选题。
- ② 确定文字稿本, 将其改编成分镜头稿本。
- ③ 组建摄制组。
- ④ 制订拍摄计划与程序。
- ⑤ 召开摄制组工作会议, 统一思想、确定方案、明确分工、协调工作。
- ⑥ 组织必要的排练与演习。

2) 摄制阶段的工作

在摄制阶段, 导演主要承担着组织、指挥和指导的工作, 具体如下。

- ① 指导摄像师确定机位和拍摄角度。
- ② 启发演员进入角色，为演员进入最佳状态创造良好的环境和氛围。
- ③ 做好现场拍摄的指挥、指导工作，认真检查每个镜头的拍摄质量。

3) 后期加工阶段的工作

导演在后期加工阶段的主要任务是指导、监督编辑人员完成图像与音响的后期编辑与合成。有的导演自己承担编辑工作。

2. 摄像

拍摄是实现导演意图，体现画面艺术造型的工作。因此，摄像是导演在创作过程中的重要合作者，是影视节目的主要创作者之一。其工作职责主要如下。

(1) 熟悉摄像机的性能，掌握摄像机的各项操作技术，如色温、白平衡、镜头光圈、聚焦的调整操作，掌握各种焦距镜头的成像特性和透视效果。

(2) 熟练并稳定操作摄像机的镜头运动，如推、拉、摇、移、跟等的运动要稳、准、快、慢自如和速度均匀。

(3) 熟练掌握画面构图、摄像布光等摄影技术。

(4) 熟悉稿本，按稿本的要求，在编导的指导下进行拍摄工作。要善于选择最佳机位和拍摄角度。

(5) 发挥主观能动性和创造性，积极主动地做好导演的参谋，成为导演的亲密合作伙伴。

3. 录像

录像人员的职责如下。

(1) 熟悉摄像机、录像机与录像控制台等设备的工作性能与操作方法。

(2) 录制时，在编导指导下操作录像机、特技信号发生器和控制台的有关设备；按稿本要求与摄像人员密切配合，录下合乎质量要求的电视图像信号，并做好场记。

(3) 协助设备维修工程师做好摄像、录像设备的日常维护工作。

4. 场记

场记是导演不可或缺的助手。场记将现场拍摄的每个镜头的详细情况(如镜头号码、拍摄方法、镜头长度、演员的动作和对白、音响效果、布景、道具、服装、化妆等)精确地记入场记单。场记为导演的继续拍摄和补拍、剪辑、配音等提供准确的数据和资料。

5. 美工

美工人员的职责如下。

(1) 在编导的指导下，熟悉分镜头稿本，按分镜头稿本的要求绘制出所需的字卡、图表与图画，并能按照稿本的要求创造性地设计出一些电视动画以及片头、片尾等。

(2) 熟悉录制过程，特别是电视的摄像、录像与编辑过程，使美工的工作能符合摄录的要求。

(3) 做好录制内景的设计、搭置与绘景等工作。

6. 灯光

照明既是一项技术，又是一项艺术。灯光人员的职责如下。

(1) 灯光人员要掌握灯光照明的常识及灯光布置技巧，熟悉在不同环境下创造各种艺术效果的灯光照明设计方法。

(2) 在录制时，要按稿本要求做好灯光的调整与控制操作。

(3) 在平时，要做好灯具的管理与维护工作。

7. 编辑

编辑人员的职责如下。

(1) 编辑工作一般可由录像人员兼任。从设备管理与维护出发，制作任务多的单位也可设专人负责。编辑人员必须熟练掌握电子编辑机的工作性能、操作方法以及各种编辑方式的特点。

(2) 懂得镜头组接的理论与技巧，在编导的指导下，能按分镜头稿本做好录像素材的后期编辑工作。

8. 录音

录音人员的职责如下。

(1) 熟悉音响设备的性能、操作使用与管理维护工作。

(2) 录制时，在编导的指导下，负责同期录音和后期配音的全部音响工作。

(3) 要具备一定的音乐修养，对一些音响、音乐要求较高的作品，能做一些音响的设计、制作与处理的技术性工作。

9. 解说

解说人员的职责如下。

(1) 有些电视节目需要在后期录音时配有解说词。解说人员应做到普通话准确，语音洪亮清晰，还应有一定的文化修养，使解说更加动听感人。

(2) 在配音录制前，解说人员不仅要熟悉解说词，做到朗读流畅、准确无误，还要对照稿本反复观看已编辑完成的电视画面，熟悉画面内容，了解段落结构和节奏变化，从而决定解说的起始、抑扬顿挫和快慢节奏，特别是有些要对画面中人物口型的解说，更要反复推敲与练习。

(3) 在配音录制时，解说人员要在编导的指挥下，与录音人员密切配合，做好解说词的配音工作。



1.2 基于多媒体的数字视频制作

1.2.1 基于多媒体的数字视频制作过程

与电视节目制作类似，基于多媒体的数字视频制作也是一个复杂的过程，它同样包括前期制作和后期制作两个阶段。其各个制作阶段的工作任务与电视节目制作基本相似。不同之处在于：一般来说，电视节目制作需要用到如摄像机、录像机、编辑机、切换台、特技台、字幕机、调音台等设备系统，拍摄的素材全部记录在存储介质上，然后通过编辑机进行编辑，需要时还要进行图文制作、特技制作和声音的混录等；而基于多媒体的数字视频制作环境则是将图像、声音及有关信息统一作为数字数据进行处理，同时，一些基本的工作如选材、合成和编辑都是以综合方式完成的。在基于多媒体的数字视频制作过程中，图像、声音直接作为数字数据记录在服务器上；外景素材存储在磁盘存储器上，然后传送到服务器上，运用非线性编辑系统进行制作。非线性编辑系统集编辑、特技、动画、字幕、切换台、调音台的功能于一身，功能强大，操作方便，可以实现传统制作方式难以实现的对图像和声音要素的复杂处理，也可以使编导从烦琐的、重复性的工作中解放出来。

1.2.2 数字视频作品的种类

除了电视节目的形式之外，常见的数字视频作品还有以下4种。

1. 家庭影像片

这类数字视频作品的作者在数量上绝对是最多的，并且呈现其年龄、职业、性别、受教育程度各个方面的多样化。他们创作的作品，大部分是对于家居生活的简单记录，记录的场景包括婚丧嫁娶、外出旅游、生日聚会、出席会议、生活记录等。

这类作品的记录手法最为简单，包含了日常生活最真实的生活形态，往往具有最独特的吸引力。这类节目基本上只作为家庭记录档案，仅有少量被电视台征集播出。

2. DV 纪实片

这类作品的创作者既有电视台系统的工作人员，也有独立的影像工作者，还有大量渴望进行艺术记录与表达的爱好者。这些作者的作品因为找到了与电视栏目衔接的通道，目前被世人了解最多。特别是凤凰卫视栏目“DV 新世代”的开播，在两年的时间内，以日播的频率持续播映，并组织评奖表彰造势，这着实让一批不知名的年轻爱好者得以走到了大众传媒的聚光灯下。

3. DV 艺术片

在把纪录片分离出去后,这一类的数字视频作品还可以按照传统的分类法划分为剧情片、实验短片、动画片3类。目前,在这3类数字视频作品中,剧情片的数量最多,这是一般高校的影视专业学生的首选,例如,在电影学院,80%以上学生的数字视频作品都是剧情片。

全国的美术高校和美术专业单位是实验短片和动画片的最主要基地。例如,在由中央美术学院、中国美术学院等高校举办的“中国艺术院校大学生数码媒体艺术大奖赛”等活动中,绝大部分入选的作品都属于没什么叙事情节的实验短片,主要追求各种美术元素,如光、线、色彩、空间等在数字特效的帮助下可以表达出的新鲜美学效果。动画片则可以通过家用摄像机方便地摄入手工绘画的效果,然后进行数字加工。

4. 短视频

随着移动终端的普及和网络的提速,以抖音、秒拍、快手等为代表的短视频快速兴起且规模持续扩增。短视频已经成为碎片化娱乐时代的主要内容载体。短视频具有内容短小、制作门槛低、参与性强等特点,短视频主要包括新闻资讯类、知识分享类、娱乐搞笑类、生活记录类、美食分享类等。

1.3 数字视频基础

数字视频技术是建立在计算机技术基础上的,要了解和掌握数字视频技术进行视频创作,首先要了解和掌握数字视频方面的基础知识和原理。

1.3.1 视频的基础知识

1. 数字视频

数字视频是基于数字技术发展起来的一种视频技术。数字视频与模拟视频相比具有很多优点。例如,在存储方面,数字视频更适合长时间存放;在复制方面,大量地复制模拟视频制品会产生信号损失和图像失真等问题,而数字视频不会产生这些问题。

2. 视频的制式

目前,国际上常用的视频制式标准主要有两种,分别是NTSC制式和PAL制式。

其中,NTSC制式的视频画面为每秒30帧,每帧525行,每行240~400个像素点;PAL制式的视频画面为每秒25帧,每帧625行,每行240~400个像素点。

3. 数字视频的生成

数字视频有两种生成方式:一是将模拟视频信号经计算机模/数转换后,生成数字视频文件,对这些数字视频文件进行数字化视频编辑,制作成数字视频产品,利用这种方式处理后

的图像和原图像相比,信号有一定的损失;二是利用数字摄像机将视频图像拍摄下来,然后通过相应的软件和硬件进行编辑,制作成数字视频产品。目前,这两种处理方式都有各自的使用领域。

1.3.2 视频压缩编码的基本概念

视频压缩的目标是在尽可能保证视觉效果的前提下减少视频数据率。高压压缩指压缩前和压缩后的数据量相差较大。压缩比一般指压缩前的数据量与压缩后的数据量之比。由于视频是连续的静态图像,因此其压缩编码算法与静态图像的压缩编码算法有某些共同之处。但是,运动的视频还有其自身的特性,因此,在压缩时还应考虑其运动特性,才能达到高压压缩的目标。在视频压缩中常用到以下一些基本概念。

1. 无损和有损压缩

无损压缩指的是压缩前和解压缩后的数据完全一致。多数的无损压缩都采用 RLE 行程编码算法。这种算法特别适用于由计算机生成的图像,它们一般具有连续的色调。无损算法一般对数字视频和自然图像的压缩效果不理想,因为其色调细腻,不具备大块连续色调。

有损压缩意味着解压缩后的数据与压缩前的数据不一致。在压缩的过程中会丢失一些人眼和人耳所不敏感的图像或音频信息,而且丢失的信息不可恢复。几乎所有高压压缩的算法都采用有损压缩,这样才能达到低数据率的目标。丢失的数据率与压缩比有关,压缩比越大,丢失的数据越多,解压缩后的效果就越差。此外,某些有损压缩算法采用多次重复压缩的方式,这样还会引起额外的数据丢失。

2. 帧内和帧间压缩

帧内(intraframe)压缩也称为空间压缩(spatial compression)。当压缩一帧视频时,仅考虑本帧的数据而不考虑相邻帧之间的冗余信息,这实际上与静态图像压缩类似。帧内压缩一般采用有损压缩算法,由于压缩时各个帧之间没有相互关系,因此压缩后的视频数据仍可以帧为单位进行编辑。帧内压缩一般达不到很高的压缩比(很小的压缩比)。运动视频具有运动的特性,故还可以采用帧间压缩的方法。

帧间(interframe)压缩也称为时间压缩(temporal compression),它通过比较时间轴上不同帧之间的数据进行压缩。帧间压缩一般是有损的。帧差值(frame differencing)算法是一种典型的时间压缩法,它通过比较本帧与相邻帧之间的差异,仅记录本帧与其相邻帧的差值,这样可以大大减少数据量。例如,如果一段视频中不包含大量超常的剧烈运动景象,而是由一帧一帧的正常运动构成,采用这种算法就可以达到很好的压缩效果。

采用帧间压缩是因为许多视频或动画的连续前后两帧具有很大的相关性,即前后两帧信息的变化很小。例如,当演示一个球在静态背景前滚动的视频片断中,连续两帧中的大部分的图像(如背景)是基本不变的,也即连续的视频其相邻帧之间具有冗余信息,根据这一特性,压缩相邻帧之间的冗余量就可以进一步提高压缩量。

3. 对称和非对称编码

对称性是压缩编码的一个关键特征。对称(symmetric)意味着压缩和解压缩占用相同的计算处理能力和时间。对称算法适合实时压缩和传送视频,如视频会议应用就宜采用对称的压缩编码算法。然而,在数字出版和其他多媒体应用中,一般需把视频预先压缩处理好,以后再播放,因此可以采用非对称(asymmetric)编码。非对称意味着压缩时需要花费大量的处理能力和时间,而解压缩时则能较好地实时回放,即以不同的速度进行压缩和解压缩。一般来说,压缩一段视频的时间比回放(解压缩)该视频的时间要长。例如,压缩一段 3min 的视频片断可能需要 10 多分钟的时间,而该片断实时回放只需 3min。

目前有多种视频压缩编码方法,其中最有代表性的是 MPEG 数字视频格式和 AVI 数字视频格式。

1.3.3 常见的数字视频格式

数字视频文件的类型包括动画和动态影像两类。动画是指通过人为合成模拟连续运动画面;动态影像主要指通过摄像机摄取的真实动态连续画面。常见的数字视频格式包括 MPEG、AVI、MOV、RM、DV 和 DivX 等。

1. MPEG 格式

MPEG(Moving Picture Experts Group, 动态图像专家组)是 ISO(International Standardization Organization, 国际标准化组织)与 IEC(International Electrotechnical Commission, 国际电工委员会)于 1988 年成立的专门针对运动图像和语音压缩制定国际标准的组织。MPEG 标准主要有 5 个,即 MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4、MPEG-7 及 MPEG-21。每次新标准的制定都极大地推动了数字视频更广泛的应用。

1) MPEG-1 格式与 VCD

MPEG-1 于 1992 年正式发布,其标准名称为“动态图像和伴音的编码——用于速率小于每秒约 1.5 兆的数字存储媒体”。这里的数字存储媒体指的是一般的数字存储设备,如 CD-ROM、硬盘和可擦写光盘等,也就是通常所说的 VCD 制作格式。使用 MPEG-1 的压缩算法,可以把一部时长 120min 的电影压缩到 1.2GB 左右。这种数字视频格式的文件扩展名包括.mpg、.mlv、.mpe、.mpeg 以及 VCD 光盘中的.dat 等。

MPEG-1 采用有损和非对称的压缩编码算法来减少运动图像中的冗余信息,即压缩方法的依据是相邻两幅画面绝大多数是相同的,把后续图像和前面图像有冗余的部分去除,从而达到压缩的目的,其最大压缩比可达到 200:1。

MPEG-1 已经被 VCD 等多媒体制作广泛采用。VCD 的发行不仅充分发挥了光盘复制成本低、可靠和稳定性高的特点,而且使普通用户可以在个人计算机上观看影视节目,这在计算机的发展史上也是一个新的里程碑。

2) MPEG-2 格式与 DVD

随着压缩算法的进一步改进和提高,MPEG 在 1994 年又推出了 MPEG-2 标准,即“活

动图像及有关声音信息的通用编码”标准。与 MPEG-1 相比较, MPEG-2 的改进部分可从表 1-1 中清楚地体现出来。

表 1-1 MPEG-1 与 MPEG-2 的性能指标比较

性能指标	MPEG-1	MPEG-2
图像分辨率	352 像素×240 像素	720 像素×484 像素
数据率	1.2Mb/s~3Mb/s	3Mb/s~15Mb/s
解码兼容性	无	与 MPEG-1 兼容
主要应用	VCD	DVD

MPEG-2 标准是高分辨率视频图像的标准。这种格式主要应用在 DVD 和 SVCD 的制作或压缩方面,另外,在一些 HDTV(高清晰电视广播)和一些具有高要求的视频编辑、处理方面也有较广泛的应用。使用 MPEG-2 的压缩算法,可以把一部时长 120min 的电影压缩到 4~8GB。这种数字视频格式的文件扩展名包括 .mpg、.mpe、.mpeg、.m2v 及 DVD 光盘上的 .vob 等。

在 MPEG 算法的发展过程中,其音频部分的压缩也不断得到提高和改进。MPEG-1 的音频部分压缩已经接近 CD 的效果。其后, MPEG 算法也用于压缩不包含图像的纯音频数据,出现了 MPEG Audio Layer1、MPEG Audio Layer2 和 MPEG Audio Layer3 等压缩格式。MPEG Audio Layer3 也就是 MP3 的音频压缩算法。MP3 的压缩比达 12:1,其音质几乎完全达到了 CD 的标准。由于 MP3 的高压缩和优秀的压缩质量,一经推出立即受到了网络用户的欢迎。

3) MPEG-4 多媒体交互新标准

MPEG-4 在 1995 年 7 月开始研究,1998 年 11 月被 ISO/IEC 批准为正式标准。该标准是为了播放流式媒体的高质量视频而专门设计的。它可利用很窄的带宽,通过帧重建技术压缩和传输数据,以求使用最少的数据获得最佳的图像质量。

MPEG-4 能够保存接近于 DVD 画质的小体积视频文件。这种文件格式还包括以前 MPEG 压缩标准所不具备的比特率的可伸缩性、交互性甚至版权保护等一些特殊功能。这种数字视频格式的文件扩展名包括 .3gp、.mp4、.avi 和 .mpeg-4 等。

4) MPEG-7

继 MPEG-4 之后,为满足日渐庞大的图像、声音信息的管理和迅速搜索的需求, MPEG 于 1998 年 10 月提出了 MPEG-7 标准。MPEG-7 被称为“多媒体内容描述接口”(Multimedia Content Description Interface),其目标是产生一种描述多媒体内容数据的标准。

5) MPEG-21

为了促进人们在信息交流中不同协议、标准 and 技术的有机融合,克服不同网络之间的障碍、知识产权得不到有效保护等问题, MPEG 在 1999 年 10 月提出了“多媒体框架”的概念,即 MPEG-21。其最终目标是要为多媒体信息的用户提供透明而有效的电子交易和使用环境。

2. AVI 格式

AVI(Audio Video Interleave)是一种音频视像交错记录的数字视频文件格式。1992 年初, Microsoft 公司推出了 AVI 技术及其应用软件 VFW(Video for Windows)。这种按交替方式组织音频和视频数据的方式可以使得读取视频数据流时能更有效地从存储媒介得到连续的信息。AVI 文件图像质量好, 可以跨平台使用, 但由于文件庞大, 压缩标准不统一, 在不同版本的 Windows 媒体播放器中无法兼容。

3. MOV 格式

MOV 格式是美国 Apple 公司开发的一种视频格式, 默认的播放器是 Apple 公司的 QuickTime Player。MOV 格式支持包括 Apple Mac OS、Microsoft Windows 95/98/2000/XP/7/10 在内的所有主流计算机操作系统, 具有较高的压缩比和较完美的视频清晰度。

MOV 格式定义了存储数字媒体内容的标准方法, 使用这种文件格式不仅可以存储单个的媒体内容, 如视频帧或音频采样数据, 还能保存对该媒体作品的完整描述。因为这种文件格式能用来描述几乎所有的媒体结构, 所以它是不同系统的应用程序间交换数据的理想格式。

4. DivX 格式

这是由 MPEG-4 衍生出来的另一种视频编码(压缩)标准, 也就是通常所说的 DVDrip 格式, 它采用了 MPEG-4 的压缩算法, 同时又综合了 MPEG-4 与 MP3 各方面的技术。也就是说, 这种格式使用 DivX 压缩技术对 DVD 盘片的视频图像进行高质量压缩, 同时又使用 MP3 或 AC3 对音频进行压缩, 然后再将视频与音频合成并加上相应的外挂字幕文件而形成的视频格式。其画质接近 DVD, 但文件大小只有 DVD 的几分之一。

5. DV 格式

DV 的英文全称是 Digital Video Format, 是由索尼、松下、JVC 等多家厂商联合推出的一种家用数字视频格式。目前非常流行的数码摄像机就是使用这种格式记录视频数据, 它可以通过计算机的 IEEE1394 端口将视频数据传输到计算机中, 也可以将计算机中编辑好的视频数据回录到数码摄像机中。这种数字视频格式的文件扩展名一般是.avi, 所以也叫 DV-AVI 格式。

6. RA/RM/RP/RT 流式文件格式

流式文件格式是经过特殊编码的格式, 它的目的和单纯的多媒体压缩文件有所不同, 它会对文件重新编排数据位以便适合在网络上边下载边播放。将压缩媒体文件编码成流式文件时, 为了使客户端接收到的数据包可以重新有序地播放, 还需要附加上许多信息。

Real System 也称为 Real Media, 该格式采用音频/视频流和同步回放技术, 可以实现网上全带宽的多媒体回放。Real System 采用可扩展视频技术作为其主要视频编码解码, 顾名思义, 此编码解码具有扩展其行为的能力, 例如, 当网络传输速率低于编码采用的速率时, 则在播放时服务器端将丢弃不重要的信息, 播放器尽可能还原视频质量。该编码解码是从 Intel 的

Indeo Video Interactive 编解码器派生而来。Real System 包括 RM、RA、RP 和 RT 这 4 种文件格式,分别用于制作不同类型的流式媒体文件。其中,使用最广的 RA 格式用来传输接近 CD 音质的音频数据。RM 格式用来传输连续视频数据。

RP 格式可以直接将图片文件通过 Internet 流式传输到客户端。通过将其他媒体如音频、文本捆绑到图片上,可以制作出具有各种目的和用途的多媒体文件。用户只需懂得简单的标志性文件就可以用文本编辑器制作出 RP 文件。

RT(Real Text)格式是为了让文本从文件或者直播源流式发送到客户端。RT 文件既可以是单独的文本,也可以是在文本的基础上加上其他媒体所构成。由于 RT 文件是由标志性语言定义的,因此使用简单的文本编辑器就可以创建 RT 文件。

7. RMVB 格式

这是一种由 RM 视频格式升级延伸而来的新视频格式,它的优势在于:打破了原先 RM 格式那种平均压缩采样的方式,在保证平均压缩比的基础上合理利用比特率资源,也就是说,静止和运动场面少的画面场景采用较低的编码速率,留出更多的带宽空间,而这些带宽会在出现快速运动的画面场景时被利用。这样,在保证了静止画面质量的前提下,大幅度地提高了运动图像的画面质量,使图像质量和文件大小之间达到了微妙的平衡。另外,相对于 DVDrip 格式,RMVB 视频有着明显的优势,一部大小为 700MB 左右的 DVD 影片,如果将其转录成同样视听效果的 RMVB 格式,大小最多为 400MB 左右。并且,这种视频格式还具有内置字幕和无须外挂插件支持等独特优点。要想播放这种视频格式的文件,可以使用 RealOne Player 2.0 或 RealPlayer 8.0 以及 RealVideo 9.0 以上版本的解码器进行播放。

8. ASF 流式文件格式

Windows Media 的核心是 ASF(Advanced Stream Format)。Windows Media 将音频、视频、图像以及控制命令脚本等多媒体信息以 ASF 格式通过网络数据包的形式进行传输,实现流式多媒体内容的发布。

ASF 文件以.asf 为后缀,其最大的优点是体积小,因此适合于网络传输。通过 Windows Media 工具,用户可以将图形、声音和动画数据组合成一个 ASF 格式的文件;也可以将其他格式的视频和音频转换为 ASF 格式;还可以通过声卡和视频捕获卡将诸如麦克风、录像机等外设的数据保存为 ASF 格式。使用 Windows Media Player 可以直接播放 ASF 格式的文件。

9. WMV 格式

WMV(Windows Media Video)是 Microsoft 流媒体技术的首选编解码器,它派生于 MPEG-4,采用了一些专有扩展功能,使其可在指定的数据传输速率下提供更好的图像质量。它能够在目前网络宽带下即时传输,并显示接近 DVD 画质的视频内容。例如,WMV8 不仅具有很高的压缩比,而且还支持变比特率编码(True VBR)技术,当下载播放 WMV8 格式的视频时,True VBR 可以保证高速变换的画面不会产生马赛克现象,从而具有清晰的画质。

10. FLV 格式

FLV(Flash Video)是随着 Flash MX 的推出发展起来的视频格式,目前已经成为视频文件的主流格式。由于 FLV 格式的文件极小、加载速度极快,使得在网络上观看视频文件成为可能。它的出现有效地解决了视频文件导入 Flash 后,使导出的 SWF 文件体积庞大,不能在网络上很好地使用等问题。目前许多在线视频网站,如新浪播客、六间房、56、优酷、土豆、酷 6 等,均采用此视频格式。

11. MKV 格式

MKV 不是一种压缩格式,而是 Matroska 的一种媒体文件。Matroska 是一种多媒体封装格式,也称多媒体容器(Multimedia Container)。这种格式能够将多种不同编码的视频及 16 条以上不同格式的音频和不同语言的字幕流封装到一个 Matroska Media 文件中。MKV 最大的特点就是能容纳多种不同类型编码的视频、音频及字幕流。

1.3.4 视频格式转换工具软件

由于视频的存储格式繁多,用途各不相同,因此,需要对制作好的视频作品进行格式转换,这个工作可以通过视频格式转换工具软件来完成。下面介绍一些常用的视频格式转换工具软件。

1. 格式工厂

格式工厂是一种万能的多媒体格式转换软件,如图 1-6 所示。它提供了以下功能:视频转 MP4、3GP、MPG、AVI、WMV、FLV、SWF;所有类型音频转 MP3、WMA、MMF、AMR、OGG、M4A、WAV;所有类型图片转 JPG、BMP、PNG、TIF、ICO 等;抓取 DVD 到视频文件;转换过程中可以修复某些意外损坏的视频文件等。

2. MediaCoder

MediaCoder 是一个免费的通用影音转码工具,如图 1-7 所示。它将众多来自开源社区的优秀音频视频编解码器和工具进行整合,让用户可以自由地转换音频和视频文件,可满足各种场合下的转码需求。该软件自 2005 年问世以来,就被全球广大多媒体爱好者广泛使用,曾经入围 SourceForge.net 优秀软件项目,被众多网站和报刊介绍和推荐。它可以实现各种音频视频格式间的相互转换,整合多种解码器和编码器后端以及混流工具,供用户自由组合使用。它具有极为丰富的可调转码参数,使用多线程设计,单个任务即可利用多核处理器能力,而且在多任务并行处理时,可以最大化多处理器的利用率。另外,其良好的可扩展的程序架构,可快速适应新的需求,不断增加对新格式的支持。



图 1-6 格式工厂



图 1-7 MediaCoder

3. Canopus ProCoder

Canopus ProCoder 是 Canopus(康能普视)公司出品的专业视频编码转换软件,如图 1-8 所示。它可以在几乎所有应用的主流媒体格式之间进行转换,而且支持批处理、滤镜等高级功能。使用该软件转换出来的画面清晰细腻,亮度 and 对比度表现很好,图像还原完整,影像的轮廓清晰、明显,边缘圆滑,色彩鲜艳,色彩饱和度很好,颜色过渡十分清晰自然。以高速度、高性能、绝对可靠的稳定性和高质量的图像输出而著称的 Canopus DV Codec 已经获得了业界的认可,并且已成为该公司获得殊荣的非线性编辑系统(包括 DVReXRT、DVStorm 和 DVRaptor-RT 等)的核心技术。该软件不但支持所有主流媒体格式(Windows Media、Real Video、Apple QuickTime、Microsoft DirectShow、Microsoft Video for Windows、Microsoft DV、Canopus DV、Canopus MPEG-1 和 MPEG-2 编码),而且还提供对高清晰度视频格式的支持。它能够以惊人的速度在不同格式的媒体文件之间轻易地进行转换,并让用户一次转换单个或多个视频文件,同时以不同的格式分别输出到多个文件。

4. 艾奇全能视频转换器

艾奇全能视频转换器是一款性价比很高的软件产品。它采用高效的运算引擎,支持多核 CPU 同步运算,可以完成批量转换、视频合并的工作,可以实现剪辑、裁切、水印、特效、预览、截图、转换后自动关机等丰富的辅助功能。该软件的界面美观且易用性强,用户操作方便,如图 1-9 所示。

艾奇全能视频转换器可以转换 AVI、WMV、MP4、RM、3GP、FLV、MP3、MTS、TOD、MOD、F4V、MKV、H.264 等 100 多种音视频格式。



图 1-8 Canopus ProCoder



图 1-9 艾奇全能视频转换器

1.3.5 数字视频素材的获取

在数字视频作品的制作过程中,数字视频素材的多少与质量的好坏将直接影响到作品的质量,因此,应该尽量采用多种方式获取高质量的数字视频素材。一般情况下,数字视频素材可以通过以下 3 种方式获取。

1. 利用视频采集卡将模拟视频转换成数字视频

从硬件平台的角度分析,数字视频的获取需要以下 3 个部分的配合。

- (1) 模拟视频输出的设备,如录像机、电视机、电视卡等。
- (2) 可以对模拟视频信号进行采集、量化和编码的设备,这一般是指专门的视频采集卡。
- (3) 由多媒体计算机接收和记录编码后的数字视频数据。在这一过程中起主要作用的是视频采集卡,它不仅提供接口以连接模拟视频设备和计算机,还具有把模拟信号转换成数字数据的功能。由此可见,视频采集卡在数字视频的获取中是相当重要的。

视频采集卡也称为视频卡。视频采集卡有高低档次的区别。采集卡的性能参数不同,采集的视频质量也不一样。采集图像的分辨率、图像的深度、帧率以及可提供的采集数据率和压缩算法等性能参数是决定采集卡的性能和档次的主要因素。

2. 利用计算机生成的动画

例如,把 GIF 动画格式转换成 AVI 视频格式,或者利用 Flash、Maya、3ds Max 等二维或三维动画制作软件生成的视频文件或文件序列作为数字视频素材。

3. 通过互联网下载

许多网站都提供了视频或影片的下载服务,下载服务分为免费和付费两种。免费服务可以直接将视频或影片下载到本地计算机中;付费服务需要通过注册,并以各种付费方式付费后,才能将视频或影片下载到本地计算机中。但是,要注意所下载的视频的分辨率是否符合编辑的要求。



1.4 数字图像基础

计算机在图像方面的应用,扩大了图像的获取和传播方式。数字图像就是以数字的形式进行获取、处理、输出或保存的图像。它在数字视频制作领域中占有十分重要的地位。

1.4.1 数字图像的类型

1. 位图图像

位图图像,又称点阵图像,是由描述图像中各个像素点的亮度位数与颜色的位数集合而成的,这些位数用于定义图像中每个像素点的亮度和颜色。位图图像适用于表现比较细致、层次和色彩比较丰富、包括大量细节的图像,例如,个人外出旅游的风景照、演出剧照等。位图图像可以调入内存直接显示,但是它所占用的磁盘空间比较大,对内存和硬盘空间容量的需求也较高。通常情况下,位图图像文件比矢量图形文件大。

2. 矢量图形

矢量图形也叫向量式图形,它用数学的矢量方式来记录图像内容,以线条和色块为主。例如,一条线段的数据只需要记录两个端点的坐标、线段的粗细和色彩等,因此矢量图形文件较小。这种图形的优点是能够被任意放大、缩小而不损失细节和清晰度,精确度较高;缺点是不易制作色调丰富或色彩变化太多的图像,而且绘制出来的图形不是很逼真,无法像照片一样精确地反映实际景象,同时也不易在不同的软件之间交换文件。矢量图形适用于线型的图画、美术字和工程制图等。

1.4.2 数字图像的构成

数字图像的3个基本要素是像素、分辨率和颜色深度。这3个基本要素是影响和反映图像质量的最基本要素。

1. 像素(Pixel)

数字图像是由许多微小的彩色方块组成的,这些微小的彩色方块被称为像素。像素是构成数字图像的最小单位,它以矩阵的方式排列成图像。单位面积内,图像的像素越多,图像的精度就越高,图像的质量就越好,同时,这个图像文件所占的存储空间也就越大。可以将像素想象成照相底片上的卤银颗粒,它们也等价于打印机输出的“点”。

2. 图像分辨率(Image Resolution)

图像分辨率是用于度量位图图像内数据量多少的一个参数,通常用 ppi 表示每英寸包含的像素。图像包含的数据越多,图形文件就越大,能表现的细节就越丰富。分辨率高的文件

所需要的计算机资源要求高,占用的硬盘空间大。分辨率低的文件,图像包含的数据不够充分,图形分辨率低,图像显得比较粗糙,尤其是把图形放大到一定尺寸时更能体现出这一点。所以,在图片创建期间,必须根据图像最终的用途决定正确的分辨率。通常,分辨率被表示成每一个方向上的像素数量,例如 640×480 等,而在某些情况下,它也可以用 ppi 以及图形的长度和宽度来表示,例如 72ppi, $8\text{in} \times 6\text{in}$ 。一般来说,像素多用于计算机领域,而打印和印刷则多用“点”来表示。

3. 显示器的分辨率

显示器的分辨率是指显示器屏幕上的像素量,表示显示器分辨率的方法有两种。

1) 信息总量法

同一时间内一台显示器可以显示的总信息量是有限的,用信息量来衡量显示器分辨率的方法就是信息总量法。常见的显示器分辨率有如下几种: 640×480 像素, 800×600 像素和 1024×768 像素。第一个数字表示屏幕的横向像素数量,第二个数字表示屏幕的纵向像素数量。例如, 640×480 像素的含义是每行有 640 个像素,总共有 480 行。显示器的显示分辨率越高,工作时一次所能看到的图像范围就越大。对于经常处理大尺寸、高分辨率图像的专业设计人员,最好使用大尺寸、高分辨率的显示器。例如, 19in 或 21in 的显示器,其分辨率为 1280×1024 像素。

2) 计点数/线数法

计量屏幕上每英寸所描述的点数或线数的方法是计点数/线数法。不同的制造厂商以及不同型号的显示器其数值不同。通常,计算机显示器采用的是 72dpi 的分辨率,即每平方英寸有 5184 个像素。

但并不是所有尺寸的显示器都一样,它随着显示器的大小和分辨率的不同而变化。显示器的分辨率可以利用系统软件进行有限的调整。显示器的分辨率只会影响用户工作时的便捷性,不会影响图像数据的输出质量。

4. 颜色深度

位图中各像素的颜色信息用若干数据位来表示,这些数据个数称为图像的颜色深度(或图像深度)。颜色深度决定了位图中出现的最大颜色数。目前图像的颜色深度有以下几种,即 1、4、8、16、24、32。例如,图像的颜色深度为 1,表明位图中每个像素只有一个颜色位,也就是只能表示两种颜色,即黑或白,这种图像称为单色图像。若图像的颜色深度为 4,则每个像素有 4 个颜色位,可以表示 16 种颜色。若图像的颜色深度为 24,位图中每个像素有 24 个颜色位,可包含 $16777216(2^{24})$ 种不同的颜色,这种图像称为真彩色图像。

5. 数字图像的基本指标

1) DPI

DPI(Dot Per Inch)指的是各类输出设备每英寸上所产生的像素数,一般用来表示输出设备(如打印机、绘图仪等)的分辨率,即设备分辨率。一台激光打印机的设备分辨率范围为

600~1200dpi, 数值越高, 效果越好。

2) PPI

PPI(Pixel Per Inch)指的是每英寸的像素数, 它一般用于衡量一个图像输入设备(如数码相机)的分辨率的高低, 反映了图像中存储信息量的多少, 决定了图像的质量。

3) 位(Bit)与颜色(Color)

在图像处理过程中, 颜色由数字“位”来实现, 它们之间的关系是: 颜色数= 2^n , 其中 n 为颜色所占的位数。通常所说的真彩色, 即为 16 位显示模式, 65536 种颜色($2^{16}=65536$); 24 位显示模式下的真彩色图像能处理 16777216 种颜色($2^{24}=16777216$)。

6. 数字图像的质量

数字图像质量的高低, 主要取决于图像输入、输出设备的状况。其中, 输入设备性能的高低(如数码相机的 CCD、镜头质量、分辨率、色位数、存储媒体大小等)是影响图像信息源质量的根本因素, 输出设备(如显示器、打印机等)性能的高低直接决定了图像输出的质量。

此外, 显示设备的状况会直接影响到图像的显示质量。例如, 有一张分辨率为 1024×768 像素、色彩数为 16M 的图片, 若以 85Hz 的屏幕刷新速度完美地显示出来, 至少需要一台行频在 70kHz 以上、视频宽度在 95MHz 左右的显示器和一块具有 4MB 以上显存的显卡。如果显示器或显卡不能满足以上要求, 这张图片只能在降低视频质量或低色彩的情况下进行显示。

1.4.3 数字图像的格式

1. BMP 格式

BMP 格式是 Windows 应用程序所支持的格式, 特别是图像处理软件, 基本上都支持 BMP 格式。BMP 格式可简单分为黑白、16 色、256 色、真彩色这 4 种格式。在存储时, 可以使用 RLE 无损压缩方案进行数据压缩, 这样既能节省磁盘空间, 又不必损失任何图像数据。随着 Windows 操作系统的普及, BMP 格式的影响也越来越大, 不过其劣势也比较明显, 因为其图像文件比较大。

2. JPG 格式

JPG 是 JPEG 的缩写, JPG 几乎不同于当前使用的任何一种数字压缩方法, 它无法重建原始图像。JPG 利用了 RGB 到 YUV 色彩的变换, 以存储颜色变化的信息为主, 特别是亮度的变化, 因为人眼对亮度的变化非常敏感。只要重建后的图像在亮度上的变化不明显, 对于人眼来说, 它看上去将会非常类似于原图, 因为它只是丢失了那些不会引人注目的部分。

3. PSD 格式

PSD 格式是 Adobe Photoshop 的一种专用存储格式。这种格式采用了一些专用的压缩算法, 在 Photoshop 中应用时, 存取速度很快。在制作字幕、静态背景和自定义的滤镜时, 将图像保存为 PSD 格式在交换中较为方便。

4. TIF 格式

由 Aldus 公司(1995 年被 Adobe 公司收购)和 Microsoft 联合开发的 TIF 文件格式,最初是为了存储扫描仪图像而设计的。它的最大的特点是与计算机的结构、操作系统以及图形硬件系统无关。它可处理黑白、灰度、彩色图像。在存储真彩色图像时,TIF 和 BMP 格式一样,直接存储 RGB 三原色的浓度值而不使用彩色映射(调色板)。对于介质之间的交换,TIF 称得上是位图格式的最佳选择。

TIF 的全面性也产生了不少问题,它的包罗万象造成了结构较为复杂,变体很多,兼容性较差,需要大量的编程工作来全面译码,例如,TIF 数据可以用几种不同的方法压缩,因此,用一个程序读出所有的 TIF 数据几乎是不可能的。TIF 5.0 规程定义了 4 个测光度级别:TIF-B 为单色,TIF-G 为灰色,TIF-P 为基于调色板的彩色,TIF-R 为 RGB 彩色。TIF-X 是读出所有 TIF 级别的描述符。这些级别的定义使 TIF 具备了在各种平台和应用程序之间保持图像质量的优秀性能。

5. TGA 格式

Truevision 公司的 TGA 文件格式已广泛地被国际上的图形、图像制作业所接受,它最早由 AT&T 引入,用于支持 Targa 和 ATVISTA 图像捕获板,现已成为数字化图像以及光线跟踪和其他应用程序所产生的高质量图像的常用格式。美国的 Truevision 公司是一家国际知名的视频产品厂商,它所生产的许多产品,如国内有名的 Targa1000、Targa2000、PRO、RTX 系列视频采集/回放卡,已被应用于不少的桌面系统。其硬件产品还被如 AVID 等著名的视频领域巨头所采用,TGA 的结构比较简单,是图形、图像数据所采用的一种通用格式。

由于 TGA 是专门为捕获电视图像所设计的一种格式,因此 TGA 图像总是按行存储和压缩的,这使它同时也成为由计算机产生的高质量图像电视转换的一种首选格式。

6. GIF 格式

GIF(Graphics Interchange Format,图形交换格式)格式是互联网上应用最广泛的格式,经常用于动画、图像等。一个 GIF 文件能够存储多张图像,图像数据用一个字节存储一个像素点,采用 LZW 压缩格式,尺寸较小。图像数据有两种排列方式:顺序排列和交叉排列,但 GIF 格式的图像最多只能保存 8 位图像(256 色或更少)。

7. PNG 格式

PNG(Portable Network Graphics,便携式网络图形)格式是为网络图形设计的一种图形格式。PNG 不像 GIF 格式那样有 256 色彩限制,它使用无损压缩。PNG 的优点是可以得到质量更好的图像,缺点是文件所占用的存储空间较大。

8. PIC 格式

PIC 格式是 PICT 格式的简写,是用于 Macintosh Quick Draw 图片的格式,全称为 QuickDraw Picture Format。作为在应用程序之间传递图像的中间文件格式,PIC 格式广泛应

用于 Mac OS 图形和页面排版应用程序中。该格式支持具有单个 Alpha 通道的 RGB 图像和不带 Alpha 通道的索引颜色、灰度和位图模式的图像。PIC 格式在压缩大面积纯色区域的图像时特别有效。对于包含大面积黑色和白色区域的 Alpha 通道,这种格式压缩的效果惊人。

9. PCX 格式

PCX 格式最初是 Zsoft 公司的 PC Paintbrush 图像软件所支持的图像格式。它的历史较悠久,是一种基于 PC 机绘图程序的专用格式。它已得到广泛的支持,在 PC 机上相当流行,几乎所有的图像类处理软件都支持它。PCX 格式支持 24 位彩色,图像大小最多达 64×64 像素,数据通过行程长度编码压缩。对存储绘图类型的图像(如大面积非连续色调的图像)合理而有效;而对于扫描图像和视频图像,其压缩方法可能是低效率的。

1.4.4 数字图像的获取

目前主要通过数码相机、图像扫描仪等设备从外界获取数字图像。当然,利用制图软件直接绘制也可以得到数字图像。

1. 用数码相机拍摄

数码相机使用电子的方式,可以将获得的图像转换为数字信息,之后用户再通过计算机就可以将这些数字信息进行处理以获得期望的效果。要将数码相机拍摄的图像输入计算机中,需要通过专门的 USB 数据传输线将数码相机与计算机连接起来;也可以取出数码相机的存储卡,将其插入读卡器中,然后将读卡器与计算机相连,将数码相机中的图像文件复制或移到计算机的硬盘中。

使用数码相机进行拍摄时应注意以下问题。

(1) 外出拍摄时应把数码相机电池的电充足。拍摄时使用 LCD 屏幕方式来取景比较耗电。

(2) 使用数码相机拍摄时,要保持相机的稳定,特别是将图像精度调节得比较高时,相机的记录速度会降低,这时更需要拍摄者稳定的持机姿势。

(3) 要正确设置白平衡。白平衡的作用就是以白颜色为基色来还原其他颜色,使照片颜色逼真。所以,在使用数码相机拍照片时,应根据当时天气的实际情况来正确设置白平衡,特别是在户外拍摄时。通常,“太阳符号”用于在阳光下拍摄;“阴天符号”用于在阴天下拍摄。使用白平衡要注意的一个问题是:启用白平衡功能后,要控制闪光灯的使用,因为使用闪光灯会使环境发生变化,从而使白平衡失效。

(4) 户内拍摄或夜间拍摄时应打开闪光灯。

2. 从互联网上下载

如果用户需要的图片有一定的针对性和专门性,也可以到网络上下载图片,但必须注意该图像是否有使用权限。

下载图片的方法是:打开网页找到图片后,在图片上的任意位置右击,在弹出的快捷菜

单中选择“图片另存为”命令，在打开的“保存图片”对话框中输入图片名称，设置保存位置，然后单击“保存”按钮，即可存储所下载的图片文件。

3. 通过扫描仪获取

扫描仪是一种光机电一体化的高科技产品，是应用最为广泛的数字化图像设备。它是将各种形式的图像信息输入计算机中的重要工具。它可以将原始资料原样转化为位图图像，是快速获取全彩色数字图像的最简单的方法之一。各种图片、照片、胶片以及各类图纸、文稿资料都可以通过扫描仪输入计算机中，进而实现对这些图像形式信息的处理、使用、输出等。目前，针对图像输入使用的一般都是平板扫描仪。

利用扫描仪输入图片时，应注意以下问题。

- (1) 扫描时应将图片的边缘与扫描仪的扫描区对齐，以便扫描后在图形处理软件中进行调整。
- (2) 在扫描书本中的图片时应尽量将书本压平，以便扫描顺利进行。
- (3) 在正式扫描时可以在计算机上对所要扫描的图片进行预览，以便在正式扫描时扫描到所需的区域。
- (4) 在正式扫描前必须设置合适的扫描精度。精度越高，对原始图像中的细节的表现力就越强，但所需的扫描时间也就越长。
- (5) 在扫描仪扫描时不能移动所扫描的图片，否则扫描的图片会模糊不清。
- (6) 如果扫描印刷画册上的图片，要注意去除印刷网点，一般的扫描仪都有此项设置。

1.5 数字音频基础

1.5.1 数字音频的技术特性

声音在采集、处理和输出的过程中，有几个比较重要的技术特性，分别是采样频率、取样大小和声道数等。

采样频率指的是将模拟声音的波形转换成数字音频时，每秒所抽取声波幅度样本的次数。采样频率越高，声音的保真度就越高，质量就越好，但所占用的信息数据量也就越大。目前，通用的标准采样频率有 11.025kHz、22.05kHz 和 44.1kHz。

取样大小是指每个采样点能够表示的数据范围。取样大小决定了声音的动态范围，即被记录和重放的声音最高与最低之间的差值。取样越多，声音质量就越好，但和采样频率一样，它的数据量也就越大。

声道数指的是所使用的声音通道的个数。它决定了声音记录是产生一个波形还是两个波形，也就是单声道或双声道。双声道也称为立体声，它比单声道听起来更为丰满，但它占用的存储空间是单声道的两倍。



1.5.2 声音的数字化

声音的数字化指的是将采集到的声音用数字的方式进行存储、处理、输出和传输等。

1. 音频数字化的意义

音频主要由模拟音频和数字音频两种形式的音频信号表现出来。这两种形式的音频在使用领域上是有区别的，它们在技术上和应用上有不同的特点。

数字录音和发行几乎不受外界的干扰，信号损失小，这种特性不仅方便用户对音频进行大量的快速复制、传播，也为广大用户制作音频作品创造了先决条件。所以，数字音频在复制和传播等方面和模拟音频相比有着明显的优势。

数字音频格式指的是在计算机中保存音频数据文件的存储方式，不同的音频格式有各自的特点和缺陷，也有各自不同的用途。

2. 音频存储格式

虽然数字音频的存储格式有很多种，但是在应用过程中还是有规律可循的。在 PC 硬件平台上，几乎所有与音频有关的软件 and 应用程序都支持 WAV 格式；在 MAC 硬件平台上，几乎所有与音频有关的软件 and 应用程序都支持 AIFF 格式。因此，在制作过程中，可以将声音文件存储为 WAV 或 AIFF 格式，当需要使用其他格式的文件时，可以将这两种格式转换成所需要的格式。

1) WAV

WAV(Waveform)是微软和 IBM 公司共同开发的 PC 标准音频格式文件。它是对声音波形的采样，具有较好的声音品质，但数据存储量非常大。绝大多数音频处理软件和播放软件都支持它，绝大多数浏览器也都支持此格式文件，因此，WAV 文件具有很强的通用性。

因为 WAV 格式的音频可以达到较高的音质要求，所以 WAV 是音乐编辑创作的首选格式，适合保存音乐素材。WAV 是一种中介格式，不同格式的音频文件在相互转换时，可以先将音频文件转换成 WAV 格式，然后再将 WAV 文件转换成相应的格式。例如，要将 MP3 格式文件转换成 WMA 格式文件，可以先将 MP3 格式文件转换成 WAV 格式文件，然后再将生成的 WAV 格式文件转换成 WMA 格式文件。

2) MP3

MP3 格式是一种压缩格式的音频文件，MP3 是 MPEG 音频层-3(MPEG Audio Layer 3)的简称。虽然 MP3 格式文件的数据量大约只是 WAV 格式音频文件数据量的 1/10 左右，但其声音质量可以和 CD 质量相媲美。

MP3 是目前最为普及的音频压缩格式之一。由于 MP3 具有高压缩比的特点，因此十分适合在网络上播放，但 MP3 格式文件与 RealAudio 格式文件相比要大许多，因此不适合在低速网络中传输。

3) AIFF

AIFF 格式(Audio Interchange File Format)是苹果公司开发的一种音频文件格式，

Macintosh 平台及其应用程序都支持该格式的音频文件。与 WAV 格式类似, AIFF 格式具有较好的声音品质, 大多数浏览器都可以在不需要插件的情况下播放 AIFF 格式文件。

4) MIDI

MIDI(Musical Instrument Digital Interface, 乐器数字接口)是数字音乐/电子合成乐器的国际统一标准。MIDI 由美国、日本几家著名的电子乐器厂商于 1983 年共同制定, 目的是解决各种电子乐器间的兼容性问题。MIDI 不仅定义了计算机音乐程序、音乐合成器及其他电子音乐设备交换音乐信号的方式, 还规定了不同厂家的电子乐器与计算机连接的电缆、硬件及设备间数据传输的协议、物理规格。

严格地讲, MIDI 不是数字音频, 因为它本身并不能发出声音, 它只是一个协议, 该协议包含了用于产生特定声音的指令, 这些指令包括如何调用何种 MIDI 设备的音色、声音的强弱及持续的时间等。MIDI 音乐文件只是记录了这些命令, 所以, MIDI 格式文件的大小比 WAV 文件小得多, 1 分钟的 WAV 文件约占 10MB 的存储空间, 而 1 分钟的 MIDI 则只占用 3.4KB 的存储空间。由于绝大多数浏览器都支持 MIDI 文件并且不要求插件, 所以, MIDI 音乐经常作为网站的背景音乐或音效。

5) 其他格式

- CD 格式。CD 以 44.1kHz 的采样频率、16b 量化及 1.4Mb/s 的数据速率来表现优异的音质, 一张 CD 可以记录约 70min 的音乐。
- WMA 格式。WMA 格式的音质优于 MP3 格式, 并且支持数据流技术, 可在网上一边下载一边收听。WMA 的特点是: 当一首歌曲被压缩到很小的时候, 还能够保持很好的音质。它和日本 YAMAHA 公司开发的 VQF 格式一样, 是以减小数据速率但保持音质的方法来达到比 MP3 压缩比更高的目的。WMA 的压缩比一般都可以达到 18:1 左右。
- RA/RM/RAM 格式。RealAudio 文件主要用于在低速率的网络上实时传输音频信息。目前 Real 的文件格式主要有 RA、RM 和 RAM 等。这些格式的特点是可以随网络带宽的不同调整声音的质量, 在保证大多数人能够听到流畅声音的前提下, 让带宽较富裕的听众获得较好的音质。网络连接速率不同, 采用 Real 文件格式的客户端所获得的声音质量也不尽相同。对于 14.4kb/s 的网络连接大约可获得调幅(AM)收音机质量的音质; 对于 28.8kb/s 的连接可以达到调频(FM)收音机质量的音质; 如果使用 ISDN 或 ADSL 等更快的线路连接, 则可获得 CD 音质的声音。
- VQF 格式。VQF 格式是由 NTT 公司与 YAMAHA 公司共同开发的一种音频压缩技术。VQF 的音频压缩率比标准的 MPEG 音频压缩率高出近一倍, 可以达到 18:1 左右, 甚至更高。也就是说, 把一首 4 分钟的歌曲压缩成 MP3, 大约需要 4MB 的存储空间, 而对于同一首歌曲, 如果使用 VQF 音频压缩技术, 只需要 2MB 左右。当 VQF 以 44kHz、96kb/s 的数据速率进行压缩时, 它的音质几乎等于 44kHz、256kb/s 的 MP3 的音质。VQF 格式可以用雅马哈的播放器播放, 同时雅马哈也提供了从 WAV 格式转换到 VQF 格式的软件。

3. 数字音频的来源

数字音频可以通过自然声采样和 CD 音频采样来获得。自然声采样的方式是对自己需要的声音进行直接录音,在录音过程中实现声音的数字化。CD 音乐采样则是选用现成的 CD 音乐进行采样。

1) 用 CD 转换

由于 CD 格式的音频文件占用的存储空间很大,并且在进行视频编辑时,CD 格式不能被一些软件识别,因此常常需要使用软件进行格式转换,例如,使用“豪杰超级解霸”的音频工具“MP3 格式转换器”就可以很容易地将 CD 音频文件转换成 MP3 格式。

2) 从互联网上下载或购买

在互联网网站上有许多音频商店提供音频下载和在线点播音频服务。音频商店网站分为免费和付费两种,从免费网站上可以直接将音频文件下载到计算机中,付费网站则需要通过注册,并以各种付费方式付费后,才能将音频文件下载到计算机中。

3) 用 MP3 播放器录音

使用 MP3 播放器录音很方便,它不受环境限制,随时可以进行录音。使用 MP3 播放器录音时要注意的问题是:不同型号、不同厂家的 MP3 在存储容量和存储时间上有容量大小和时间长短之分。具体的录制方法可根据不同厂家的说明书进行。录制结束后,将 MP3 与计算机连接,再将文件复制到硬盘上即可使用。

1.5.3 常用的音频处理软件

1. Sound Forge

Sound Forge 是 Sonic Foundry 公司开发的一款功能极其强大的专业化数字音频处理软件。它能够非常方便、直观地实现对音频文件(WAV 文件)以及视频文件(AVI 文件)中的声音部分进行各种处理,满足从最普通用户到最专业的录音师的所有用户的各种要求,所以,它一直是多媒体开发人员首选的音频处理软件之一。

作为一种专业的数字音频处理软件,Sound Forge 提供了大量的功能强大的音频处理工具(如自动电平矫正、均衡器的调节、在音乐中加入合唱效果、加入混响效果、去除噪声和倒放等),可以制作出以前只有在专业录音棚才可能达到的效果。其工作界面如图 1-10 所示。



图 1-10 Sound Forge 的工作界面

2. Adobe Audition

Adobe Audition 的前身是美国 Syntrillium 软件公司开发的 Cool Edit。2003 年, Adobe 公司收购了 Syntrillium 公司的全部产品, 用于充实其阵容强大的视频处理软件系列。

Adobe Audition 功能强大, 控制灵活, 使用它可以录制、混合、编辑和控制数字音频文件, 也可轻松创建音乐、制作广播短片、修复录制缺陷。通过与 Adobe 视频应用程序的智能集成, 还可将音频和视频内容结合在一起。

Adobe Audition 面向音频和视频的专业设计人员, 可提供先进的音频混音、编辑和效果处理功能。该软件最多混合 128 个声道, 可编辑单个音频文件, 创建回路并可使用 45 种以上的数字信号处理效果。Audition 是一个完善的多声道录音室, 可提供灵活的工作流程并且使用简便。无论是要录制音乐、无线电广播, 还是为录像配音, Audition 中的恰到好处的工具均可提供充足的动力, 以制作出高质量、丰富且细致的音响效果。其工作界面如图 1-11 所示。

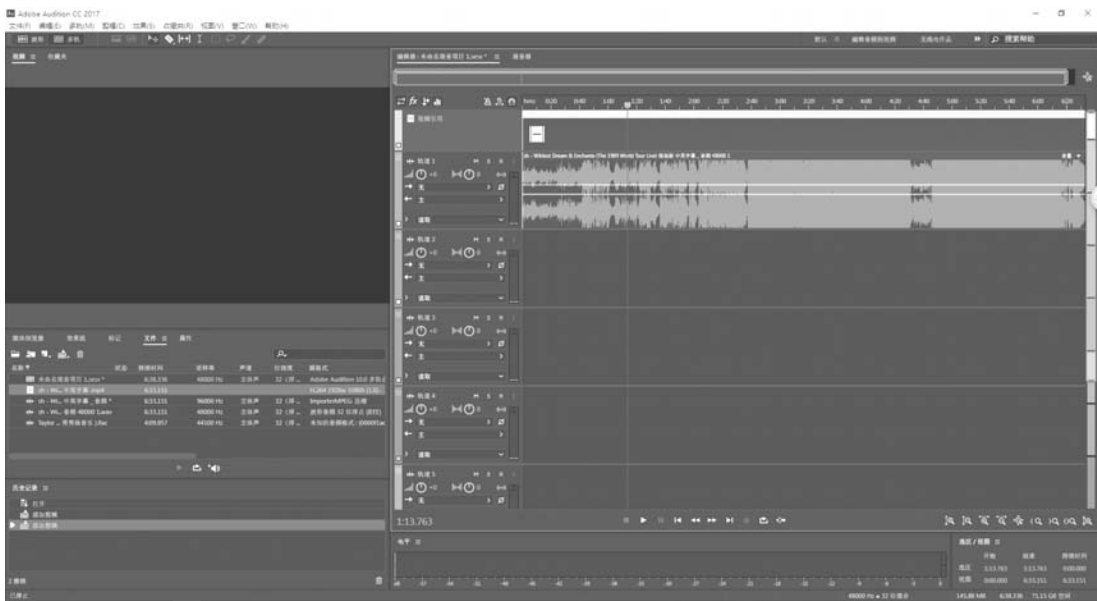


图 1-11 Adobe Audition 的工作界面

3. 混录天王

混录天王是由梦幻科技公司出品的全能混音与录音软件, 具备无限制式多格式录音(WAV/WMA/MP3)、音乐重混音录制、文件混音等功能。

其功能要点如下。

(1) 无限制式多格式录音: 可以对来自麦克风、系统等众多设备的声音进行实时的录制, 支持多设备选择性录音, 录音不需要临时文件, 并可一次性保存为 WAV/WMA/MP3 等众多主流格式。在录音过程中还允许对声音进行男女变声处理。

(2) 音乐重混音录制功能: 允许选择一首歌曲(音频或视频), 然后对其进行各种特效处理, 比如保持原唱的同时进行节奏快慢处理, 或者进行男女声变换处理。在混录过程中也允许随时调节各个特效参数, 就像一个专业混音师那样。通过这些混录功能, 可以制作出和原音乐

风格不同的轻快歌曲或类似迪斯科类型的快速歌曲，也可以是更轻柔的背景歌曲。新创作的歌曲可以保存为新的音频文件。

(3) 文件混音功能：支持对一首歌曲(音频或视频)进行裁剪并对结尾部分施加淡出效果，或增大原音乐音量，同时还允许将其和其他音乐进行混音处理，并允许保存为WAV/WMA/MP3等众多主流格式。

混录天王的各工作界面如图 1-12 至图 1-15 所示。

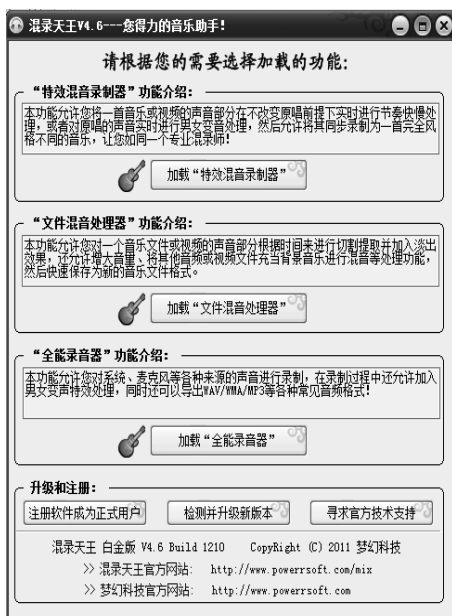


图 1-12 “混录天王”主界面



图 1-13 “特效混音录制器”工作界面



图 1-14 “文件混音处理器”工作界面



图 1-15 “全能录音器”工作界面

1.6 思考和练习

1. 思考题

- (1) 电视节目制作包括哪些流程?
- (2) 电视节目制作有哪几种方式?
- (3) 比较基于电视节目和基于多媒体的两种数字视频制作方式的差异。
- (4) 解释以下名词：无损压缩、有损压缩、帧内压缩、帧间压缩、对称编码、非对称编码。
- (5) 简述常见的数字视频格式的差异。
- (6) 简述位图图像和矢量图形的差异和适用范围。
- (7) 影响和反映数字化图像质量的最基本要素是什么?
- (8) 比较不同数字图像格式的差异。
- (9) 解释与数字音频的技术特性有关的名词：采样频率、取样大小、声道数。
- (10) 简述不同音频存储格式的差异。

2. 练习题

- (1) 试使用 1~2 个视频格式转换工具软件完成视频文件格式的转换。
- (2) 从互联网上搜索视频和图像文件，并将其保存到本地计算机中。
- (3) 用数码相机拍摄图像，并将拍摄的图像输入计算机中。
- (4) 使用扫描仪将图片扫描到计算机中。
- (5) 采用 CD 转换、从互联网上下载和用 MP3 播放器录音的方法分别获取一段声音素材。
- (6) 使用 Adobe Audition 对自己录制的声音进行降噪处理。