

高等院校公共基础课系列教材

数字视频设计与 制作技术 (第五版)(微课版)

卢 锋 主 编
周 灵 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5篇：“基础篇”包括数字视频制作基础、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4章；“编导篇”包括数字视频作品的设计与策划、导演工作2章；“摄制篇”包括数字视频作品的画面拍摄、数字视频作品的声音设计与制作2章；“编辑篇”包括非线性编辑概论、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4章。“前沿篇”包括AI赋能数字视频制作1章。

本书既是一本面向数字媒体专业本科学生的数字视频设计与制作技术课程的教材，也适用于网络与新媒体、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的基础知识，同时还可供影视专业人员、影视爱好者学习和参考。

本书配套的电子课件、习题答案和实例源文件可以通过扫描前言中的二维码获取。扫码书中的视频二维码可以直接观看教学视频。

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。举报：010-62782989，beiqinquan@tup.tsinghua.edu.cn。

图书在版编目(CIP)数据

数字视频设计与制作技术：微课版 / 卢锋主编.
5版.--北京：清华大学出版社，2026.6.--(高等院校公共基础课系列教材).--ISBN 978-7-302-71651-8

I . TN941.3

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2026LZ2211 号

责任编辑：胡辰浩 韩宏志

封面设计：高娟妮

版式设计：妙思品位

责任校对：成凤进

责任印制：刘海龙

出版发行：清华大学出版社

网 址：<https://www.tup.com.cn>，<https://www.wqxuetang.com>

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编：100084

社 总 机：010-83470000 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：三河市人民印务有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：185mm×260mm 印 张：22.75 字 数：540千字

版 次：2007年1月第1版 2026年7月第5版 印 次：2026年7月第1次印刷

定 价：79.80元

产品编号：104015-01

迈入新世纪第三个十年，数字视频已从一种传播媒介，演变为深刻塑造社会文化形态、驱动产业创新升级的核心力量。作为国家文化数字化战略和数字经济发展规划的重要载体，数字视频产业在政策引领、技术赋能和用户需求升级的多重驱动下，正步入高质量发展的新阶段。

依照中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于推进实施国家文化数字化战略的意见》和国家广播电视总局印发的《广播电视和网络视听“十四五”发展规划》，行业明确了“内容品质化、形态融合化、传播智能化、服务智慧化”的发展方向。数据显示，截至2024年，我国网络视频(含短视频)用户规模已超过10.8亿，占网民整体的97.2%。其中，短视频用户日均使用时长超过2.5小时，成为信息获取、休闲娱乐、消费决策和技能学习的首要入口。在产业层面，2023年我国网络视听行业市场规模已突破1.15万亿元，其中，以优质专业内容为核心的付费订阅、版权运营和融合营销，正成为产业增长的新引擎。

与此同时，视频应用的边界正持续且广泛地拓展。它不仅是娱乐内容的主场，更是千行百业数字化转型的“标配”工具。在数字化教育领域，精品慕课、虚拟仿真实验、知识短视频构建了泛在的学习环境；在数字化营销领域，直播电商、品牌短剧、互动视频重新定义了消费链路，2025年直播电商市场规模超过5万亿元；在数字化办公与协作领域，高清云视频会议、企业直播、远程培训已成为提升组织效率的关键基础设施。例如，众多知名企业通过构建稳定可靠的云视频沟通平台，高效满足了全球员工的远程协作与培训需求，展现了视频技术在赋能企业数字化转型中的巨大价值。

技术的普及化与智能化浪潮，极大地降低了专业视频制作的门槛。从智能手机的4K/8K拍摄，到基于人工智能的自动剪辑、智能配音、场景生成，再到云端协同的非线性编辑平台，一整套过去仅属于专业机构的制作能力已触手可及。然而，工具易得，“匠心”难求。技术的便利并未削弱对创意思维、叙事能力和视听语言规律掌握的要求，反而对创作者的复合能力提出了更高标准。无论是旨在进入文化创意产业的未来从业者，还是希望利用视频赋能本职工作的各领域人才，系统掌握从策划、编导、拍摄到后期制作与包装的全流程知识，都变得至关重要。

本书正是为适应这一时代需求而编写。我们旨在打造一部体系全面、注重实践、紧跟前沿的教材，服务于数字媒体艺术、网络与新媒体、教育技术学、广告学、广播电视编导等相关专业。本书图文并茂，理论讲解深入浅出，并辅以丰富的实际案例，强调在理解基本原理的基础上提升实操技能。各章均设有针对性练习题，以帮助读者巩固知识，并激发创作实践。

本书是集体智慧的结晶。编写团队构成多元，不仅包括高校专业教师，更吸纳了来自南京邮电大学紫金漫话视频制作工作室等多届学生团队的一线创作经验与新鲜视角。他们的参与确保了本书内容不与行业实践脱节。在此，对所有参与者的辛勤付出致以诚挚谢意。我们也要感谢国内外同行专家的卓越研究成果，书中引用内容已尽可能注明出处。

数字视频的世界日新月异，尽管我们力求精准与全面，但疏漏之处仍在所难免。恳请各位专家、同行和广大读者不吝指正，您的宝贵意见将是我们未来修订完善的指引。我们的电话是010-62796045，信箱是992116@qq.com。

让我们共同探索动态影像的无限可能，用创意与技术讲述属于这个时代的精彩故事。

本书配套的电子课件、习题答案和实例源文件可以通过扫描下方的二维码获取。扫码书中视频二维码可以直接观看教学视频。



作者
2026年1月

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 4
 - 1.1.1 电视节目的种类 4
 - 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 9
- 1.2 基于多媒体的数字视频制作 12
 - 1.2.1 基于多媒体的数字视频制作过程 12
 - 1.2.2 数字视频作品的种类 12
- 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 14
 - 1.3.3 常见数字视频格式 15
 - 1.3.4 视频格式转换工具软件 17
 - 1.3.5 数字视频素材的获取 18
- 1.4 数字图像基础 19
 - 1.4.1 数字图像的类型 19
 - 1.4.2 数字图像的构成 19
 - 1.4.3 数字图像的格式 21
 - 1.4.4 数字图像的获取 22
- 1.5 数字音频基础 24
 - 1.5.1 数字音频的技术特性 24
 - 1.5.2 音频存储格式 24
 - 1.5.3 数字音频的来源 25
 - 1.5.4 常用的音频处理软件 26
- 1.6 思考和练习 28

第2章 视听语言的视觉构成 29

- 2.1 景别 31

- 2.1.1 远景 31
- 2.1.2 全景 32
- 2.1.3 中景 32
- 2.1.4 近景 32
- 2.1.5 特写 33
- 2.2 角度 33
 - 2.2.1 平拍镜头 33
 - 2.2.2 仰拍镜头 33
 - 2.2.3 俯拍镜头 34
 - 2.2.4 倾斜镜头 34
- 2.3 方位 35
 - 2.3.1 正面镜头 36
 - 2.3.2 侧面镜头 36
 - 2.3.3 背面镜头 36
- 2.4 焦距 37
 - 2.4.1 标准镜头 37
 - 2.4.2 长焦距镜头 37
 - 2.4.3 广角镜头 37
 - 2.4.4 变焦距镜头 38
- 2.5 运动 38
 - 2.5.1 推镜头 38
 - 2.5.2 拉镜头 39
 - 2.5.3 摇镜头 40
 - 2.5.4 移镜头 40
 - 2.5.5 跟镜头 41
 - 2.5.6 升降镜头 41
- 2.6 长度 42
- 2.7 表现形式 43
- 2.8 构图 43
 - 2.8.1 构图的要素、原则与要求 44
 - 2.8.2 影响构图的因素 45

2.8.3	常用的构图形式	48
2.9	光线	50
2.9.1	光的若干特性	50
2.9.2	被摄体上的照明因素	51
2.9.3	光线条件和效果	51
2.10	色彩	59
2.10.1	概念	59
2.10.2	色彩语言	61
2.11	思考和练习	64

第3章 视听语言的听觉构成 66

3.1	声音在影视中的运用	67
3.1.1	声音在电影中的运用	67
3.1.2	声音在电视中的运用	69
3.2	数字视频作品中声音的种类	69
3.2.1	语言	70
3.2.2	音响	77
3.2.3	音乐	77
3.3	思考和练习	78

第4章 视听语言的语法 79

4.1	蒙太奇	80
4.1.1	蒙太奇的概念	80
4.1.2	蒙太奇的作用	80
4.1.3	蒙太奇的常见形式	82
4.2	声音蒙太奇	87
4.2.1	声音与画面的关系	87
4.2.2	声音与声音的关系	88
4.3	思考和练习	89

编导篇

第5章 数字视频作品的设计与策划 93

5.1	数字视频作品的一般设计过程	94
5.2	策划不同类型数字视频作品的要领	95
5.2.1	新闻节目	95
5.2.2	专题片	97
5.2.3	广告片	98
5.2.4	纪录片	102
5.2.5	剧情片	104

5.3	短视频的设计与策划	104
5.3.1	短视频的媒介特征与核心策划思维	105
5.3.2	主流短视频平台生态与内容适配	105
5.3.3	短视频的叙事结构与节奏控制	107
5.3.4	传统视频类型的短视频化创新	108
5.4	数字视频作品的稿本	109
5.4.1	文字稿本	109
5.4.2	分镜头稿本	116
5.4.3	画面稿本	120
5.5	思考和练习	122

第6章 导演工作 123

6.1	前期准备	125
6.1.1	策划	125
6.1.2	选景	125
6.1.3	选演员	126
6.1.4	成立摄制团队	129
6.1.5	制片工作会议和导演阐述	129
6.1.6	分镜头稿本创作	135
6.2	现场拍摄和场面调度	135
6.2.1	现场拍摄的工作程序	136
6.2.2	指导演员表演	137
6.2.3	场面调度	140
6.3	后期制作	149
6.4	思考和练习	149

摄制篇

第7章 数字视频作品的画面拍摄 153

7.1	摄像机及其使用	154
7.1.1	摄像机的工作原理与种类	154
7.1.2	摄像机的基本构造	157
7.1.3	摄像设备的准备	161
7.1.4	摄像的基本要领	165
7.2	摄像用光	165
7.2.1	常用的人工光源	165
7.2.2	调光设备	166
7.2.3	人工布光的基本方法	168
7.2.4	光线的综合运用	169

- 7.3 蒙太奇意识和成组拍摄·····170
 - 7.3.1 判断镜头好坏的标准·····170
 - 7.3.2 蒙太奇意识和成组拍摄·····170
- 7.4 一些典型场景的拍摄技巧·····171
- 7.5 思考和练习·····193

第8章 数字视频作品的声音设计与制作·····194

- 8.1 声音设计概述：从技术还原到艺术创作·····195
 - 8.1.1 声音的叙事功能·····195
 - 8.1.2 现代声音设计的工作流程·····195
 - 8.1.3 声音设计观念的建立·····195
- 8.2 现代拾音技术·····196
 - 8.2.1 声场特性·····196
 - 8.2.2 传声器的核心特性·····197
 - 8.2.3 现场拾音·····198
- 8.3 数字音频工作站与后期制作流程·····200
 - 8.3.1 数字音频工作站的系统构成与核心功能·····201
 - 8.3.2 后期制作的基本流程·····201
 - 8.3.3 现代流程的优势·····202
- 8.4 混音艺术与平台交付·····202
 - 8.4.1 混音的任务·····202
 - 8.4.2 响度控制·····203
 - 8.4.3 最终导出·····203
- 8.5 数字音频的前沿技术与未来趋势·····203
 - 8.5.1 沉浸式音频·····203
 - 8.5.2 AI在声音制作中的应用·····204
 - 8.5.3 远程协作工作流·····204
- 8.6 思考和练习·····204

编辑篇

第9章 非线性编辑概论·····207

- 9.1 编辑的程序·····208
 - 9.1.1 准备阶段·····208
 - 9.1.2 编辑阶段·····209
 - 9.1.3 检查合成阶段·····209
- 9.2 非线性编辑的概念与特点·····210
 - 9.2.1 非线性编辑的概念·····210

- 9.2.2 非线性编辑的特点·····210
- 9.3 非线性编辑系统的分类与构成·····211
 - 9.3.1 非线性编辑系统的分类·····211
 - 9.3.2 非线性编辑系统的构成·····213
- 9.4 非线性编辑软件·····215
- 9.5 非线性编辑的操作流程·····218
 - 9.5.1 素材量化采集(Digitize)·····218
 - 9.5.2 素材编辑(Edit Clip)·····219
 - 9.5.3 节目制作(Program)·····220
 - 9.5.4 特技处理(Transition)·····220
 - 9.5.5 输出(Output)·····220
- 9.6 非线性编辑系统网络·····220
 - 9.6.1 非线性编辑系统网络的特点·····221
 - 9.6.2 非线性编辑系统网络应用的优势·····221
- 9.7 思考和练习·····222

第10章 数字视频作品的编辑·····223

- 10.1 画面编辑·····224
 - 10.1.1 符合逻辑·····224
 - 10.1.2 造型衔接的有机性·····225
 - 10.1.3 画面方向的统一性——轴线规律·····229
 - 10.1.4 主体动作的连贯性·····232
- 10.2 声音编辑·····234
 - 10.2.1 对白的编辑·····234
 - 10.2.2 现场采访同期声的编辑·····235
 - 10.2.3 音乐编辑的方式·····236
 - 10.2.4 音响的编辑·····237
- 10.3 编辑软件Premiere Pro CC·····238
 - 10.3.1 Premiere Pro CC的工作界面·····238
 - 10.3.2 使用Premiere Pro CC进行编辑的基本流程·····239
 - 10.3.3 Premiere Pro CC编辑实例·····254
- 10.4 思考和练习·····265

第11章 数字视频作品的特技与动画·····266

- 11.1 特技概述·····267
 - 11.1.1 特技的作用·····267
 - 11.1.2 特技的种类·····269

11.1.3	无附加技巧的镜头连接 ——切·····	270
11.1.4	有附加技巧的镜头连接·····	271
11.2	数字特技·····	274
11.2.1	概述·····	274
11.2.2	数字特技的常见屏幕效果·····	274
11.3	计算机动画·····	278
11.3.1	动画的概念与历史·····	278
11.3.2	计算机动画的产生·····	279
11.3.3	二维动画与三维动画·····	279
11.3.4	三维动画的制作流程·····	281
11.3.5	常用的三维动画制作软件·····	284
11.4	数字视频合成软件After Effects·····	285
11.4.1	After Effects的工作界面·····	285
11.4.2	使用After Effects进行合成的 基本流程·····	285
11.4.3	After Effects后期合成实例·····	290
11.5	思考和练习·····	307

第12章 数字视频作品的字幕制作····· 309

12.1	数字视频作品中的字幕·····	310
12.1.1	字幕的传播功能·····	310
12.1.2	字幕的类别·····	311
12.1.3	字幕的构图形式·····	312
12.1.4	字幕的运用技巧·····	314
12.2	字幕制作实例·····	316
12.2.1	实例1——同期声字幕·····	316
12.2.2	实例2——滚动字幕·····	318
12.2.3	实例3——粒子消散字幕·····	321
12.2.4	实例4——汇聚发光字幕·····	324
12.3	思考和练习·····	332

前 沿 篇

第13章 AI赋能数字视频制作····· 335

13.1	AI在数字视频制作中的应用·····	336
------	--------------------	-----

13.1.1	人工智能与生成式人工智能·····	336
13.1.2	AI在数字视频制作中应用的 历史·····	337
13.2	AI在策划与设计阶段的应用·····	337
13.2.1	智能剧本创作与辅助分析·····	338
13.2.2	AI驱动的视觉概念与分镜 设计·····	338
13.3	AI在影像生成阶段的应用·····	339
13.3.1	传统拍摄与AI增强的协同 演进·····	339
13.3.2	文生视频与动画生成的 探索·····	339
13.3.3	多源素材的智能融合与 风格化探索·····	340
13.3.4	技术挑战与未来发展方向·····	340
13.4	AI在后期制作阶段的应用·····	340
13.4.1	智能剪辑辅助与素材管理·····	341
13.4.2	AI视频修复与画质增强·····	341
13.4.3	生成式AI驱动的特效 workflow革新·····	341
13.4.4	从技术匹配到风格探索的 AI调色辅助·····	341
13.4.5	贯穿制作链的AI音频智能化 处理·····	342
13.5	AI工具在视频制作中的全流程 实战·····	342
13.5.1	前期策划与AI生成阶段·····	342
13.5.2	后期合成与剪辑阶段·····	348
13.6	数字视频制作中AI应用的伦理、 法律问题与未来展望·····	350
13.7	思考和练习·····	352

参考文献·····	354
-----------	-----

基础篇

音 声 景

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



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、不对称编码。
7. 理解MP4、WebM、MOV、MKV等常见数字视频格式的特点。
8. 掌握格式工厂、HandBrake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、PNG、GIF、TIF、PSD、WebP和SVG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、AAC、ALAC、MIDI、WMA等数字音频格式的特点。



思维导图



经过多年的发展，电视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，昂贵的专业制作系统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成为可能，视频制作迎来了广阔的空间。

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

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。电视节目一般应该有特定的名称、主题和一定的时间长度。通常情况下，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。但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，这里只对这些类别做简要概括。

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；按地域分为地方新闻、全国新闻、国际新闻；按内容分为时政新闻、财经新闻、社会新闻、体育新闻、娱乐新闻等；而按照体裁和播出方式，则可分为消息、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。又如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、政治广告和公益广告3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；政治广告通常特指各类政治人物为参选而购买电视时段，宣传自己的施政纲领和个人形象的广告；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，无线电广播正处于黄金时代时，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

视节目样式也处于不断发展变化的过程中，卫星技术提供了越洋、多向、直播的可能性；MTV已经风靡全球，成为青少年的流行文化；“脱口秀”所涉及的内容从时事政治、时尚流行到个人隐私、流言蜚语无所不包；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化、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

电视节目制作包括了节目生产过程中的艺术创作和技术处理两个部分。在制作的过程中，艺术创作和技术处理同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，且相互渗透。

电视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。构思创作阶段的主要工作如下。

- (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。具体地说，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。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，以及提词器、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、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、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) 将播出带复制存档。

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)。这种方式使用便携式的摄像、录像设备来采集电视新闻，因此能适应新闻采访的运动和灵活性、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。那时候的电视摄像机和录像机都是庞大笨重的设备，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。当时16mm的摄影机配备上同步录音设备曾是理想的电视报道工具，但电视报道花费太大，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，一旦发明了便携式摄录设备，不仅会被广泛运用于电视新闻采集，而且也拍摄电视纪录片、文艺专题片和电视剧所采用。

ENG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,一旦ENG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,这就大大提高了电视新闻的时效性。

这种新一代的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,电视台或新闻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和车载式系统。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及重要的新闻事件。因此,SNG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,它应当是对一整套适用于“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)。图1-2和图1-3所示的分别是电视转播车及其内部设备。

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。



图 1-2 电视转播车



图 1-3 电视转播车的内部设备

由于使用两台以上摄像机进行现场摄制,且经过现场切换,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工艺,但这也要求摄制整体的协调一致。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,要依靠导播的精明、高超、娴熟的指挥,更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同步进行,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)，主要是指演播室录像制作，也包括演播室直播。演播室设备不断现代化，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既可以先摄录，后编辑；也可即摄、即播、即录。因此，它应当成为电视台自办节目的主要手段。

随着数字视频技术、计算机技术及色键技术的不断发展，虚拟演播室(Virtual Studio)已经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，从而丰富了画面的表现空间与创造力，使电视节目具有更强的可视性。

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，每个人都是其中不可或缺的一员，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，其工作的好坏直接关系到整部电视作品的质量。

(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气氛。
 - 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。其主要工作职责如下。

(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、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,特别是电视的拍摄、录像与编辑过程,使得美工的工作能符合摄影的要求。

(3) 做好录制内景的设计、搭置与绘景等工作。

6. 灯光

灯光人员的职责如下。

(1) 照明既是一项技术,又是一项艺术。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,要按稿本要求搞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解说词。解说人员应做到普通话标准,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。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做到的对图像和声音要素的复杂处理,也使编导从烦琐的、重复性的工作中解放出来。

1.2.2 数字视频作品的种类

在数字时代,视频作品的形态日益多元。为了系统地理解、分析和创作,我们首先需要建立一个清晰的分类框架。按形式与体裁分类,是最基础、最直观的方法,它主要依据作品的叙事手法、结构方式和创作目的,将数字视频作品划分为叙事类与非叙事类。

1. 叙事类作品

叙事类作品的核心在于“讲故事”。它通过精心构建的情节、人物和环境,来呈现一个虚构或基于真实的事件序列,旨在引发观众的情感共鸣和思想启迪。

(1) 电影。

电影是一种以视听语言为手段,通过银幕表现的综合艺术形式。在数字时代,其制作、存储和放映均已数字化。电影通常不但要求具有完整的叙事结构,遵循“开端-发展-高潮-结局”的经典戏剧结构,而且注重导演、表演、摄影、剪辑、声音、美术等多方面的综合艺术表达,具有高度的艺术性与技术性。

根据时长的不同,电影可分为长片、短片和微电影。长片是在影院上映或流媒体平台首发的主流作品,叙事容量大,人物塑造丰满,时长超过60分钟。短片则是在有限时长内讲述一个完整或富有深意的故事,常用于艺术表达、电影节竞赛或新人导演的亮相,时长在40分钟以内。微电影则是伴随网络时代诞生的概念,时长介于短片与长片之间,制作周期短,传播渠道以网络为主。

(2) 剧集。

剧集是以分集形式呈现的长篇叙事作品,其核心在于通过多集容量来延展情节与深化人物。在数字时代,剧集根据其主要播出平台可分为电视剧与网络剧。电视剧主要面向

传统电视台，制作规范通常更为标准，题材选择偏向大众化；网络剧则专为在线流媒体平台制作，在题材探索、叙事节奏和排播模式上往往更具灵活性与创新性。

根据内在结构与内容形式的不同，剧集主要呈现为几种形态：连续剧拥有贯穿始终的核心主线，各集情节紧密相连；单元剧则每集或每数集构成一个独立的故事，由固定的角色或核心概念串联；而情景喜剧作为一种独特的喜剧类型，通常以固定场景和角色性格冲突驱动笑点，并常配有现场笑声。这些形式与播出平台相互组合，共同构成了当下丰富的剧集生态。

(3) 动画。

动画是通过逐帧制作技术创造动态影像的艺术形式，其核心优势在于能够突破物理现实的限制，实现无限的艺术想象。它并非一种特定的题材，而是一种独立的媒介和表现手法，因此其叙事范畴极为宽广，既可包含电影、剧集等叙事形式，也可独立成篇。

根据制作技术，动画主要可分为二维、三维与定格动画等。在叙事领域，动画长片与动画剧集已成为主流形态，前者如《千与千寻》，后者如《英雄联盟：双城之战》。动画作品在表现夸张、奇幻或抽象主题时具有独特魅力，其强烈的风格化特征使其成为艺术探索的重要前沿。

(4) 纪录片。

纪录片以真实生活为素材，以真人真事为表现对象，其本质在于“创造性处理现实”。它并非对现实的简单复制，而是通过选题、剪辑、声音和旁白等艺术手段，表达创作者对世界的观察、理解与观点，在非虚构的基石上寻求艺术与思想的表达。

纪录片形态多样，既有长期跟踪记录事件发展的纪实片，也有基于历史资料与访谈的文献片，还有深入特定人物内心的传记片。在数字时代，纪录片的表现手法愈发丰富，时常会融入动画、情景再现等元素以增强叙事表现力，但其核心的非虚构性原则始终不变。

2. 非叙事类作品

非叙事类作品的核心目的不在于构造一个完整的故事，而在于实现某种特定功能或满足观众的即时性需求，如获取信息、学习技能或娱乐消遣。

(1) 视频博客。

视频博客(Vlog)以创作者个人为核心，以视频日志的形式记录并分享其生活、想法与体验。其最大特点是高度个人化与真实感，创作者的人格魅力成为内容吸引力的关键。这种形式建立了强烈的亲切感，并通过评论区的互动，与观众构建起稳固的社群联结。

(2) 教程与评测视频。

教程与评测视频是功能性视频的典型代表。教程视频旨在清晰、系统地传授一项特定知识或技能，其结构逻辑严密，通常遵循“提出问题-解决问题”的步骤，追求直观与实用。评测视频则围绕具体产品展开，创作者通过亲身使用体验，结合客观参数与主观感受，为潜在消费者提供决策参考，其生命力在于内容的公正性与专业性。

(3) 其他多元类型。

非叙事类作品形态灵活多样。例如，音乐视频(MV)的核心功能在于通过视觉语言强化音乐的情感与艺术表现；综艺娱乐视频则以制造快乐、提供消遣为首要目的；而开箱视频

则精准地满足了观众对新产品的猎奇心理。这些类型的繁荣，共同体现了数字视频作为一种工具，服务于多样化需求的本质。

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，要了解和使用数字视频技术进行视频创作，首先要了解和掌握有关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(compression)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。高压缩指压缩前和压缩后的数据量相差大。压缩比一般指压缩后的数据量与压缩前的数据量之比。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，不具备大块的连续色调。

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，压缩比越小，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，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以帧为单位进行编辑。帧内压缩一般达不到很高的压缩(很小的压缩比)，而且，运动视频具有运动的特性，故还可以采用帧间压缩的方法。

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，在演示一个球在静态背景前滚动的视频片段中，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，减小压缩比。

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。

3. 对称和不对称编码

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，在电子出版和其他多媒体应用中，一般需要把视频预先压缩处理好，以后再播放，因此可以采用不对称(asymmetric)编码。不对称或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)该视频的时间要多。例如，压缩一段3min的视频片段可能需要10多分钟的时间，而该片段实时回放只需3min。

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

1.3.3 常见数字视频格式

数字视频技术不断发展，其文件格式也随之演进。了解常见数字视频格式的技术特性与应用场景，对于数字视频内容的制作、传播与播放具有重要意义。当前，一些格式已成为跨平台应用的主流，而另一些则与特定的技术时期和网络环境紧密关联。

1. 当前主流通用格式

这类格式兼容性广，是当前计算机、流媒体与移动设备环境中应用最广泛的视频文件类型。

1) MP4格式

MP4是基于MPEG-4标准的多媒体容器格式，已成为网络视频、社交媒体分享与移动设备播放的绝对主流。它能够高效封装由H.264/AVC或更先进的H.265/HEVC编码标准压缩的视频流，并与AAC等音频流结合，在保证高质量的同时实现较小的文件体积，通用性极强。

2) WebM格式

WebM是一种由谷歌公司主导的开放、免版权费的多媒体容器格式，旨在成为网络视频的通用标准。它通常封装VP9或AV1视频编码与Opus音频编码。由于其开源特性和优秀的压缩效率，WebM已被YouTube等大型视频网站广泛采用，并且是HTML5视频标签推荐的核心格式之一。

3) MOV格式

MOV格式由美国Apple公司开发，是QuickTime框架的默认文件格式。它支持macOS和Windows操作系统，具有较高的压缩比率和优秀的视频清晰度。MOV作为一种强大的多媒体容器，不仅是苹果生态中的重要格式，也常被用于专业视频编辑与交换。

4) MKV格式

MKV是Matroska项目的一种开放标准的多媒体容器格式。其最大特点是能够将多种不同编码的视频(如H.264、H.265、VP9、AV1)、多条不同格式的音频以及多种字幕流封装到同一个文件中，因此备受高清电影与视频爱好者的青睐。

2. 与特定技术时期关联的格式

这类格式在数字视频和网络流媒体发展的特定阶段曾扮演过重要角色，为后续技术的诞生奠定了基础。

1) FLV格式

FLV(Flash Video)是随Adobe Flash Player普及而风靡的网络视频格式。其文件小、加载快的特点，使其成为本世纪初优酷、土豆、YouTube等视频网站的主流格式。然而，随着2020年Adobe正式停止支持Flash播放器，此格式在网页前端已基本被MP4、WebM等现代格式取代。

2) WMV与ASF格式

WMV(Windows Media Video)是微软推出的视频编码格式，与ASF(Advanced Stream Format)容器格式共同构成微软早期的流媒体解决方案。它能够在较低码率下提供可接受的画质，但随着更高效的H.265/HEVC等编码的普及，其应用已显著减少。

3) RealMedia与RMVB格式

RealMedia(包括RA、RM等)是早期互联网低速环境下的流媒体先驱，采用可扩展编码技术以适应当时的网络条件。RMVB(RealMedia Variable Bitrate)是其升级版，通过动态改变比特率来提升运动画面的质量。这两种格式均需要特定的RealPlayer播放器，由于编码封闭、效率已落后于现代标准，目前在实际应用中已被淘汰。

3. 核心编码技术与历史格式

1) 现代高效视频编码

H.265/HEVC: 作为H.264/AVC的继任者, H.265(High Efficiency Video Coding)能在同等画质下将压缩效率提升约50%, 是4K/8K超高清视频的主流编码标准。但其专利授权问题较为复杂。

AV1: 由开放媒体联盟(Alliance for Open Media)制定的开源、免版权费的下一代视频编码格式。其压缩效率优于H.265, 正被YouTube、Netflix等平台大力推广, 是未来网络视频的重要发展方向。

H.266/VVC: 已于2020年定稿, 计划在维持相同视频质量的前提下, 数据压缩率比H.265提高50%, 主要面向未来的4K/8K流媒体、360度全景视频等应用。

2) 历史编码与格式

AVI(Audio Video Interleave): 是一种音频视像交插记录的数字视频文件格式。这种按交替方式组织音频和视频数据的方式可使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, 但由于文件过于庞大, 而且压缩标准不统一, 因此在不同版本的Windows媒体播放器中不兼容。

MPEG-2: 是DVD产品的核心编码技术, 目前仍在数字电视广播等领域使用。

DivX: 是从MPEG-4衍生出的一种视频编码标准, 即通常所说的DVDrip格式, 曾一度流行, 用于在CD光盘容量下存储接近DVD画质的视频。

DV: 是由多家电器厂商联合提出的家用数字视频格式, 曾广泛应用于数码摄像机, 通过IEEE 1394端口传输数据。

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。

1. 格式工厂

格式工厂是一款国产的全能格式转换软件。支持视频、音频、图片的多种常见格式相互转换, 功能丰富, 包括简单的视频剪辑、合并、水印添加等, 在国内用户中拥有很高的普及度。其界面如图1-6所示。



图 1-6 格式工厂

2. HandBrake

HandBrake是一款开源的、跨平台(Windows、macOS、Linux)的视频转换器,在国际上享有盛誉。它以出色的压缩效率和丰富的定制选项著称,内置了大量针对手机、平板、游戏机等设备的优化预设,虽然界面相对专业,但易于上手,是许多爱好者和轻度专业用户的首选。其界面如图1-7所示。

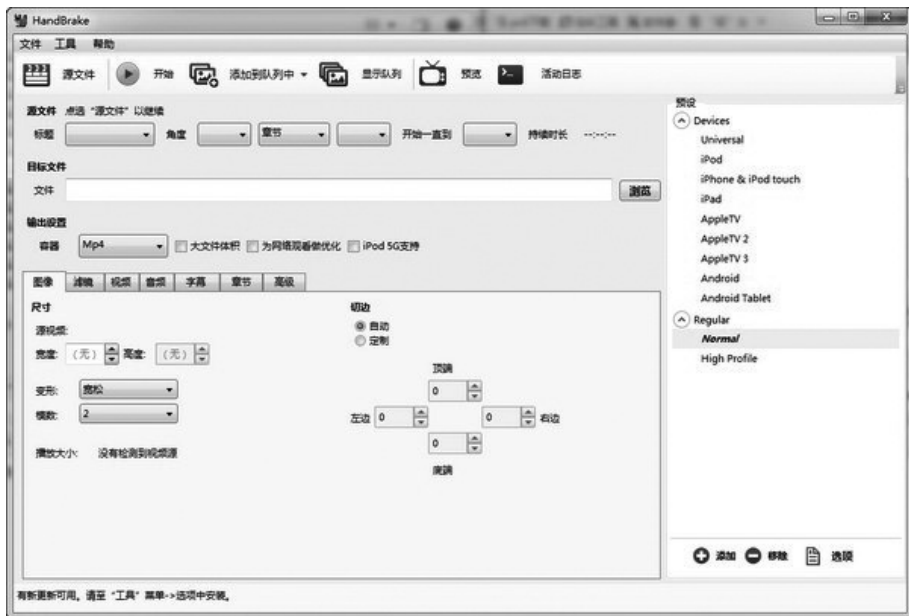


图 1-7 HandBrake

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种方式获得。

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,这一般都由专门的视频采集卡来完成。

(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,而且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(Video Capture)卡也称作视频卡。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，但是位图图像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自然界的景象，也不便于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，以矩阵方式排列成图像。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化银颗粒，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，图形文件的长度就越大，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，占用的硬盘空间很大。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的时候。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。图像分辨率通常可直接表示为图像的像素尺寸(如1920像素×1080像素)，也可结合物理尺寸用PPI表示(如300 PPI，6英寸×4英寸)。

3. 显示器的分辨率

显示器的分辨率是指其屏幕所能显示的像素总量。理解和表示显示器分辨率主要有以下两种角度。

1) 像素总量法

这是最直接的表示方法，即指明显示器屏幕横向和纵向各能显示多少像素，如1920×1080(全高清)、2560×1440(2K)、3840×2160(4K)。分辨率越高，在同一屏幕尺寸下能显示的内容越多、越细腻，为用户提供的视野越大。

2) 计点数/线数法(像素密度)

此方法衡量的是屏幕的像素密度，即每英寸内包含的像素数(Pixels Per Inch, PPI)。它并非显示器的固定参数，而是由屏幕物理尺寸和所设置的像素总量(分辨率)共同计算得出。例如，同一台27英寸显示器，设置为1920×1080和2560×1440分辨率时，其PPI值是不同的。用户通过系统设置调整显示分辨率，实质上是改变了PPI，从而影响屏幕显示的细腻程度和界面元素的大小，这关乎观看和操作的便捷性，但不会改变图像文件本身固有的像素数据。

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，这些数据位的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1677万($2^{24}=16777216$)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在600~1200dpi之间,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,反映了图像中储存信息量的多少,它决定了图像的质量。

3) 位(Bit)与颜色(Color)

在图像处理过程中,颜色由数字“位(Bit)”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(64K)种颜色($2^{16}=65536$);24位显示模式下的真彩色图像能处理1677万(16M)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,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、视频带宽在95MHz左右的显示器和一块具有4MB以上显存的显示卡。如果显示器或显卡不能满足以上要求,这幅图像只能在降低视频分辨率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,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,又不牺牲任何图像数据。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(Joint Photographic Experts Group)的缩写,JPEG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有类似原图的变化,于人眼观之,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. PNG 格式

PNG(Portable Network Graphics,即:便携式网络图形)格式是为网络图形设计的一种图形格式。它旨在替代旧的GIF格式,支持完整的RGB真彩色(最高48位),而不像GIF仅限于

256色。PNG格式最显著的特点之一是支持Alpha通道透明度，能够实现边缘平滑的透明与半透明效果，这使得它在网页设计、UI界面元素中不可或缺。虽然其压缩率高于BMP，但对于彩色照片，其文件体积通常大于同等质量的JPEG。

4. GIF 格式

GIF(Graphics Interchange Format, 即: 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文件能够储存多张图像,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;GIF格式的图像最多只能保存8位图像(256色或更少)。

5. TIFF 格式

TIFF(Tagged Image File Format)是一种灵活而复杂的图像格式,最初为桌面扫描仪而设计。其最大的优势在于与计算机结构、操作系统及图形硬件无关,被广泛用于专业印刷、出版和图像存档领域。TIFF格式支持多种色彩模式和无损压缩算法(如LZW),也可以存储图层和多个页面。然而,其“包罗万象”的特性导致了变体众多,有时会出现兼容性问题。

6. PSD 格式

PSD格式是Adobe Photoshop软件的一种专用存储格式。它能够保存图像中的所有图层、蒙版、路径、通道、文字等可编辑信息,便于后续修改与设计迭代。因此,PSD文件主要用于图像创作过程的中间保存,而非最终发布或传输。在作品最终完成后,通常需要将其导出为JPEG、PNG等通用格式以供使用。

7. WebP 格式

WebP是由谷歌公司推出的现代图像格式,旨在以更优的压缩效率替代JPEG、PNG和GIF。它同时支持有损和无损压缩,并且支持动画和Alpha透明度。在同等图像质量下,WebP格式的文件体积通常比JPEG和PNG更小,有助于减少网页加载时间,目前已得到绝大多数现代浏览器的支持。

8. SVG 格式

SVG(Scalable Vector Graphics)虽然是一种基于XML的矢量图形格式,但在数字图像应用中常与位图格式并列讨论。它与位图有本质不同,通过数学公式定义图形,而非像素点阵。因此,SVG图像可以无限放大而不会出现锯齿或失真,文件体积通常较小,非常适合用于网络图标、数据图表和企业标识(Logo)。

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，将获得的图像转换为数字信息，再通过计算机将这些数字信息进行处理以获得期望的效果。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，便可将数码相机中的图像文件复制或移动到计算机的硬盘中。

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满。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，需要保持相机的稳定，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，是使用最为广泛的数字化图像设备之一。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越强，但所需的扫描时间也越长。

- (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，每秒钟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。取样越大，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 音频存储格式

数字音频格式种类繁多，根据其编码方式和用途，可分为未压缩格式、有损压缩格式、无损压缩格式以及协议类格式。了解不同格式的特性，对于音频的存储、编辑和传输至关重要。

1. WAV

WAV(Waveform Audio File Format)是由微软和IBM联合开发的一种未经压缩的音频文件格式，是PC平台的事实标准。它通过对声音波形进行直接采样来记录数据，因此具有极高的保真度，但相应地，其文件体积也非常庞大。

由于具备出色的音质和广泛的软件兼容性，WAV格式是专业音频编辑和音乐创作的首选格式，常被用作保存原始素材和中转文件。例如，在进行不同格式间的转换时，可先将文件转为WAV格式，再转换为目标格式，以减少音质损耗。

2. MP3

MP3(MPEG-1 Audio Layer III)是历史上最普及的有损音频压缩格式。它利用心理学模型，去除人耳不敏感的声音信息，从而在不显著影响听感的前提下，将文件大小压缩至WAV文件的十分之一左右，实现了音质与体积的良好平衡。

MP3的高压缩比使其非常适合网络传播和便携设备存储，曾极大地推动了数字音乐的普及。然而，随着更先进的编码格式出现，其压缩效率已不再具备优势。

3. AAC

AAC(Advanced Audio Coding)作为MP3的继任者，被设计用于在更低的比特率下提供比MP3更优质的音质。它是MPEG-2和MPEG-4标准的一部分，目前已成为iTunes、YouTube、iOS和Android等众多平台和服务的默认或首选音频格式。在相同文件大小下，AAC的音质通常优于MP3。

4. ALAC

ALAC(Apple Lossless Audio Codec)是苹果公司开发的无损音频压缩格式，在功能上与FLAC类似。它被苹果生态系统(如iOS、macOS、iTunes)原生支持，为苹果用户提供了无损音频存储和播放的高质量解决方案。

5. MIDI

MIDI(Musical Instrument Digital Interface, 乐器数字接口)并非记录声音的波形，而是记录一系列如按下琴键、松开琴键等演奏指令的协议。因此，MIDI文件本身不包含声音，其回放效果完全依赖于合成器或音源库的质量。

MIDI文件的优点是体积极小，一段几分钟的乐曲可能仅占用几十KB的存储空间。它被广泛应用于计算机音乐创作、电子乐器和手机铃声等领域。

6. WMA

WMA(Windows Media Audio)是微软开发的音频格式系列，包括有损压缩的WMA和无损压缩的WMA Lossless。尽管在Windows平台有良好支持，但其整体普及度已不及AAC和MP3。

1.5.3 数字音频的来源

在多媒体制作中，获取高质量的数字音频素材是至关重要的环节。当前，数字音频的主要来源包括高质量音频提取、互联网资源获取以及现场录制等。

1. 从数字介质与流媒体中提取

随着物理介质的使用减少和流媒体的兴起，从这些来源获取高质量音频已成为主流方式之一。

1) CD音频提取

对于CD中的音乐，可以通过音频提取软件(如Exact Audio Copy、dBpoweramp、iTunes等)将其中的音轨转换为WAV或FLAC等无损格式，在完美保留CD音质的同时，生成可被所有编辑软件识别的计算机文件。

2) 流媒体音频提取

部分网络工具或软件允许从合法的在线视频或音乐流媒体中提取音频，并转换为所需

格式。需要注意的是，此操作应严格遵守相关平台的服务条款和版权法规，仅用于个人学习或已获授权的内容，尊重并保护知识产权是基本前提。

2. 从互联网资源库获取

互联网是获取音效、配乐和语音素材的巨大宝库，资源库主要分为以下几类。

1) 商业素材库

Audiosocket、Epidemic Sound等商业素材库平台提供海量的高质量音乐和音效，用户通过付费订阅即可在项目中使用时，并获得相应的版权许可，保障了商业使用的合法性。

2) 免费资源网站

Freesound.org等免费资源网站社区提供了大量由用户分享的免费音频素材，非常适合个人项目或练习使用。使用时需要注意查看并遵守作者指定的许可协议。

3) 软件内置库

许多专业的视频/音频编辑软件(如Adobe Premiere Pro、Apple Logic Pro)都内置了丰富的音效和音乐库，供用户直接调用。

3. 自行录制

自行录制是获取原创、定制化音频最直接的方式。

1) 智能手机录制

现代智能手机内置的麦克风性能已足以满足语言录音、环境音采集等非专业需求。配合外接麦克风，可以显著提升录音质量。

2) 专业设备录制

对于音乐、人声旁白等有较高音质要求的场景，需要使用专业录音设备。这包括电容麦克风、音频接口(声卡)和专业的数字音频工作站(DAW)软件(如Audacity、Adobe Audition、Reaper等)。这种方式可以提供最高的音质和最大的后期处理空间。

1.5.4 常用的音频处理软件

在多媒体制作中，音频处理是至关重要的一环。目前，音频处理软件主要分为两类：侧重于单轨编辑与精细处理的音频编辑软件，以及侧重于多轨混合与音乐制作的数字音频工作站。下面将介绍几款具有代表性的常用软件。

1. Adobe Audition

Adobe Audition 是一款功能强大的专业级音频处理软件，原为美国Syntrillium公司开发的Cool Edit Pro，2003年被Adobe公司收购并集成到Creative Cloud套件中。

该软件将音频录制、混合、编辑和效果处理集于一身，既可用于精细的单轨波形编辑(如降噪、修复录音缺陷)，也支持多达128个声道的多轨混音工作。它提供了超过45种专业的数字信号处理效果器，能够满足广播、影视配音、播客制作和音乐后期等多种专业需求。凭借与Adobe Premiere Pro等视频软件的智能集成，Audition能够为视频项目提供高效、高质量的音频后期解决方案，是其广受欢迎的重要原因之一。其工作界面如图1-8所示。

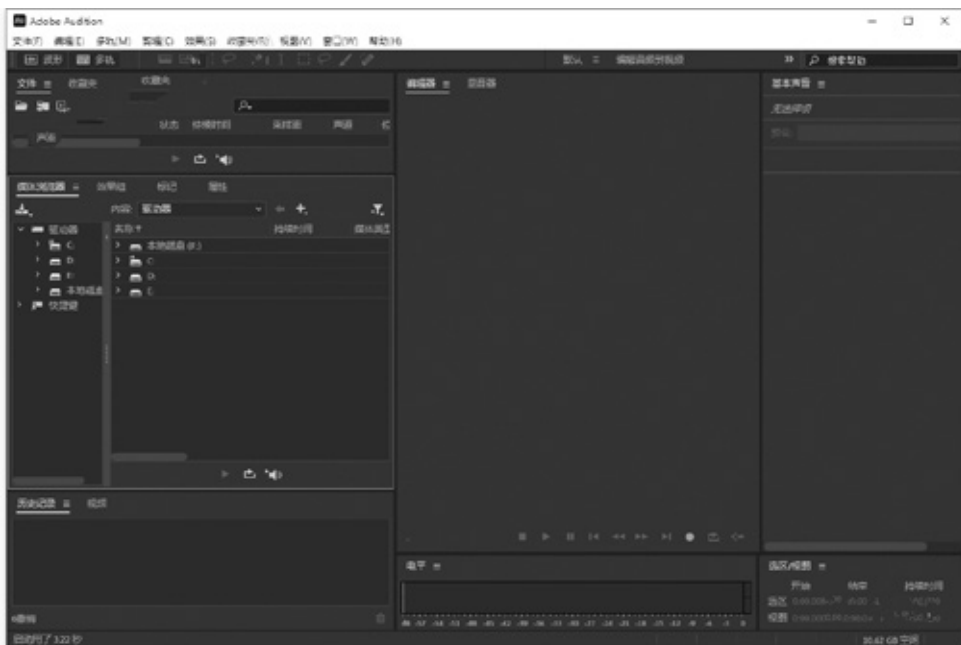


图 1-8 Adobe Audition 的工作界面

2. Audacity

Audacity 是一款开源、免费且跨平台的音频编辑软件。它虽然体积小巧，但提供了录音、降噪、剪辑、混音和多种效果处理等核心功能，足以满足基本的音频编辑需求。

由于其免费、易用的特性，Audacity 成为学生、教育工作者和音频爱好者入门学习的首选工具，广泛应用于课程作业、播客剪辑和简单的音频处理任务。其工作界面如图 1-9 所示。

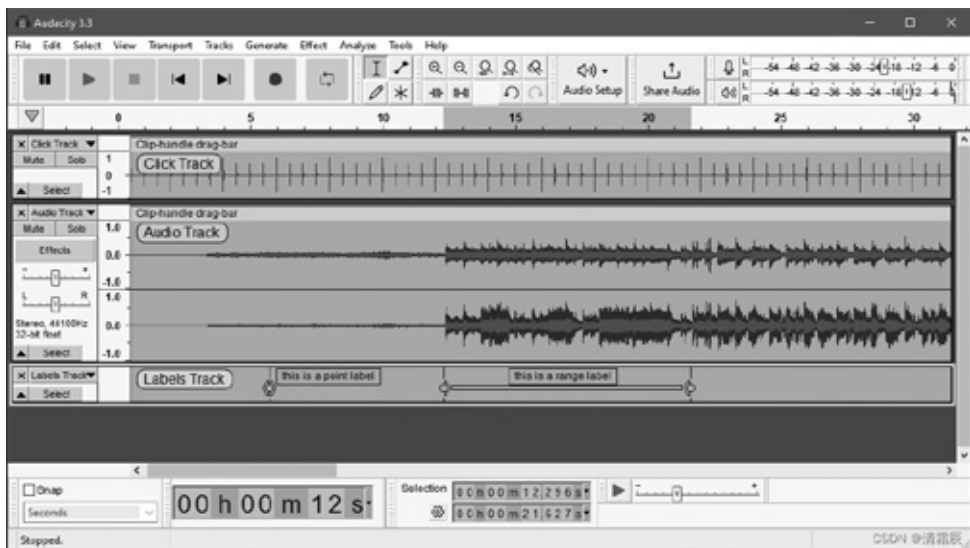


图 1-9 Audacity 的工作界面

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、不对称编码。
- (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，并将它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) 采用从数字介质与流媒体中提取、从互联网资源库获取和自行录制的方法分别制作一段声音素材。
- (6) 使用Adobe Audition对自己录制的声音进行降噪处理。

第 2 章

视听语言的视觉构成



学习目标

1. 理解视听语言的概念。
2. 掌握远景、全景、中景、近景、特写镜头的概念、特点与作用。
3. 掌握不同角度镜头的概念、特点与作用。
4. 掌握不同方位镜头的概念、特点与作用。
5. 掌握不同焦距镜头的概念、特点与作用。
6. 掌握运动镜头的类别、概念、特点与作用。
7. 了解决定镜头长度的因素。
8. 了解客观镜头与主观镜头的概念与特点。
9. 了解空镜头的概念与作用。
10. 掌握构图的要素、原则与要求。
11. 了解影响构图的因素。
12. 掌握常用的构图形式及其特点。
13. 了解光的散射特性、光线方向以及光的度量单位的相关概念。
14. 了解光线的种类及其效果。
15. 了解色彩的物质特征和心理倾向。
16. 理解色彩关系和色彩结构的相关概念。

思维导图



视听语言是数字视频作品在传达和交流信息中所使用的各种特殊媒介、方式和手段的统称，即数字视频作品用以认识和反映客观世界、传递思想感情的特殊艺术语言。

法国电影理论家马赛尔·马尔丹是较早把影视与语言结合起来提出“电影语言”这一术语的人。虽然此后“电影语言”一词使用了多年，但到了20世纪60年代中期，法国电影符号学家克里斯蒂安·麦茨发表的《电影：语言系统还是语言》一文，却首次提出了电影语言的标准和条件，即“电影是否是一种语言”的问题。麦茨认为，以往的各种对电影语言的研究之所以不成功，是因为研究者既想把电影当作一种语言来考虑，却又不愿涉及任何语言学的成果。要想在电影语言和天然语言之间做真正的比较研究，就必须坚持索绪尔的结构主义语言学的模式和概念。按照结构主义的方法，为确定某一整体的内在规律，首先要确定其基本单位，然后研究其组合规律，这样一来，确立电影中的基本单位及可能由之构成的“语言系统”的状况，便成为电影语言学最重要的任务。但是，麦茨经过研究后指出，电影缺少一个语言系统，不符合索绪尔对语言所下的定义。因此，目前电影只能是一种类语言现象，是一种“没有语言系统的语言”：“既不包含相当于语素(或几乎相当于字词的东西)的第一分节中的单元，也不包含任何相当于语素的第二分节中的单元。”^①

结构主义语言学把“语言的结构”划分为“组合关系”和“聚类关系”，也就是语法和词汇两大部分，这是语言进行表意的最基本的手段。以此类推，可以把“视听语言”也

① 王志敏. 电影语言学 [M]. 北京: 北京大学出版社, 2007: 73-80, 223.

划分为两部分，一是作为视听语言“词汇”的影像和声音，即视听语言的视觉构成和听觉构成；二是作为视听语言“语法”的把影像和声音元素加以组织的规则。其中，视觉构成指的是镜头的景别、角度、方位、焦距、运动、长度、表现形式、构图、光线、色彩等；而听觉构成则包括语言、音乐、音响等。



景别的区分与应用

2.1 景别

景别是指由于摄影(像)机与被摄主体的不同，而造成被摄主体在摄影(像)机寻像器中所呈现出的范围大小的区别。景别一般可分为5种，由远至近分别为远景、全景、中景、近景和特写。

2.1.1 远景

远景镜头可细分为大远景和远景镜头两种。其中，大远景镜头特指那些被摄主体与画面高度之比约为1:4的构图形式，也就是说，被摄主体处于画面空间的远处，与镜头中包含的其他环境因素相比极其渺小，甚至会被前景对象所遮挡或短暂淹没。但这并不意味着主体丧失了表现力。通过调度主体与环境的色阶、明暗关系或动静态势，通过安排画面构图形式中点、线、面的关系，虚实对照或透视变化，主体依然会成为鲜明的视觉焦点。换言之，被摄主体在画面中所占比例的大小并不是影响主体表现力的决定因素。大远景主要承担着提供空间背景、暗示空间环境与主体间的关系以及写景抒情、营造特定气氛等任务。图2-1所示的是大远景镜头画面。

远景镜头与大远景镜头并无本质的差别。主体与环境关系的处理方法也大致类似，不同之处在于，主体在画面中所占的比例有了一定的提高，大致为1:2的高度关系，主体与画面环境之间的平衡关系也因比例的变化而发生了相应的改变，即主体的视觉呈现得到了形式上的加强。如果说大远景的环境具有独立性，那么，远景强调的是环境与人物主体的相关性、依存性；大远景中人物主体只是画面的构成元素之一，远景中的人物则是画面构成的主导因素，所以，远景镜头通常要求展示人物动作的方向、行为和位移活动等，它相对突出的是具体性、叙事性等实在功能。许多影片常用远景开头，逐步铺陈故事背景或人物所处的具体环境，以此作为重要的导入手段。图2-2所示是远景镜头画面。



图 2-1 大远景



图 2-2 远景

2.1.2 全景

全景镜头可以细分为大全景和全景两种。从主体与画面的大小比例来看,在大全景镜头中,人物主体大约占画面的 $\frac{3}{4}$ 的高度,如图2-3所示。全景镜头中的人物与画面的高度比例大致相等,如图2-4所示。从画面的整体视觉效果来看,大全景镜头中人物与景物平分秋色,其中的景物主要是为人物动作提供具体可及的活动空间,而人物的举动在镜头中占中心地位,较远景更为具体、清晰。全景图为人物完整的全身镜头,所以,毫无疑问,人物是画面的绝对中心,而有限的环境空间则完全是一种造型的必要背景和补充。并且,全景镜头着意展示人物完整的形象、人物形体动作及动作范围空间,最重要的是展示人物和空间环境的具体关系。对于叙事性作品而言,全景镜头极其重要,它常常承担着确定每一场景的拍摄总角度的任务,并决定场景中的场面高度、内容和细节。



图 2-3 大全景



图 2-4 全景

2.1.3 中景

中景的取景范围比全景小,表现人物膝部以上的活动。中景使用得较多,因为它不远不近、位置适中,非常适合观众的视觉距离,使观众既能看到环境,又能看到人的活动和人物之间的交流,如图2-5所示。

2.1.4 近景

近景的取景范围为由人物头部至胸部之间,主要用于介绍人物,展示人物面部表情的变化,用来突出表现人物的情绪和幅度不太大的动作,如图2-6所示。



图 2-5 中景

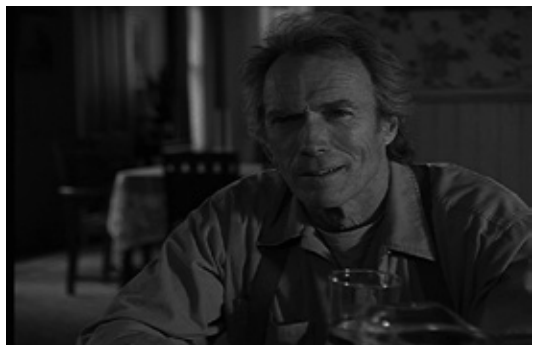


图 2-6 近景

2.1.5 特写

特写镜头又可分为特写和大特写镜头两种。从画面结构形态看，特写的取景范围为由肩至头部，主要用来突出刻画被摄的对象，观众能清楚地看到人物由肌肉颤动和眼神变化而表露出来的感情。这种表情比语言更富于表现力，更能感染观众，如图2-7所示。大特写则完全是人物或景物的某一局部的画面，在视觉上更具强制性、造型性，产生的表现力和冲击力也更强，如图2-8所示。



图 2-7 特写



图 2-8 大特写

2.2 角度



镜头的角度

视听语言是以模拟人的日常感知心理和思维运动为基础的。但是，视听语言要区别于视觉经验而晋升为艺术语言，很关键的一点就是要有“角度”。陌生化的感觉在绝大多数情形下是基于角度的作用，尤其是超越平视机位的角度的作用。

2.2.1 平拍镜头

平拍镜头是以人的正常视线(人眼等高的位置)为基准而拍摄的镜头。由于镜头与被摄对象在同一水平线上，其视觉效果与日常生活中人们观察事物的正常情况相似，被摄对象不易变形，使人感到平等、客观、公正、冷静、亲切。平拍镜头如图2-9所示。

2.2.2 仰拍镜头

仰拍镜头是摄像机低于被摄主体的视平线向上进行拍摄的镜头。仰角拍摄由于镜头低于对象，产生从下往上、由低向高的仰视效果，如图2-10所示。



图 2-9 平拍镜头

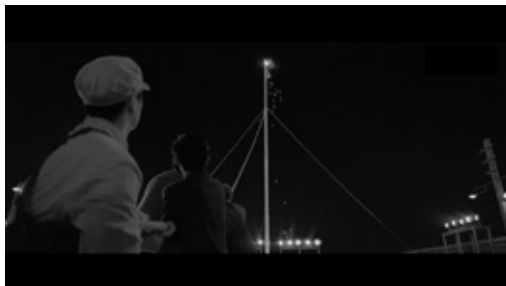


图 2-10 仰拍镜头

在造型方面，仰拍镜头具有双面性。当低角度处理时能够净化背景。例如，在室外以空旷的蓝天为背景，在室内以明净的天花板为背景，显得非常简洁。而当仰角角度较小，天花板进入镜头时，画面则会产生泰山压顶的压抑之感。例如，在影片《公民凯恩》中，当凯恩在进行竞选演讲时，就采用仰拍镜头塑造出凯恩的高大强悍的形象，如图2-11所示。而当凯恩与苏珊在一起，高高俯视苏珊的时候，镜头以室内屋顶为背景，倾斜的屋面带着巨大的人物投影，造成明显的压抑和恐惧的感觉，凯恩的形象也变成专横跋扈的象征，如图2-12所示。



图 2-11 仰拍镜头表现人物的高大强悍



图 2-12 仰拍镜头表现人物的跋扈

2.2.3 俯拍镜头

俯拍镜头与仰拍镜头正好相反，摄像机的位置处于人的水平视线之上。

俯拍镜头使画面中地平线上升至画面上端，或从上端出画，使地平面上的景物平展开来，有利于表现地平面景物的层次、数量、地理位置以及盛大的场面，给人以深远辽阔的感受。一般来说，俯拍镜头具有如实交代环境位置、数量分布、远近距离的特点，如图2-13所示。

在俯拍镜头中，由于环境通常体现出“左右”人的力量，人物显得被动、软弱，因此，俯拍镜头常用来表达对人物的批判、否定和鄙视。如图2-14所示。



图 2-13 俯拍镜头有利于表现地平面的景物



图 2-14 俯拍镜头表现人物的被动

2.2.4 倾斜镜头

倾斜镜头属于非常规镜头，它打破了横向和纵向的水平线，以不完整的、歪斜的结构形式进行画面构图。与前面几种镜头的形态相比较，倾斜镜头的主要功能在于表意，这种表意呈现出风格化的特征。

首先，倾斜镜头最重要的作用是表现人物特殊的心态：迷乱、破灭、失衡、畸变等。王家卫的许多作品都出现过倾斜镜头，如《阿飞正传》《春光乍泄》《重庆森林》《东邪西毒》等，最有代表性的是《重庆森林》。无论是警察223(金成武扮演)，还是633(梁朝伟扮演)，都在生活面前显得不知所措，迷惘和孤寂的心绪除体现在连续的喃喃自语外，突出的一点就是体现在极富风格色彩的倾斜构图形式上。凌乱、颠倒、倾覆、残缺的画面景象成为人物主观情感的形象写照。张艺谋的都市电影《有话好好说》也借鉴了王家卫的镜头处理方法。影片从头到尾穿插了不少具有鲜明主观倾向性的倾斜镜头。在片首序幕中，男女主人公在北京长安街、在公交车上就出现了为数不少的非常规镜头。在姜文扮演的男主人公当街打架的段落、在“李宝田”发疯的段落，均屡屡借助倾斜镜头刻画人物浮躁、绝望、无奈、失衡的心理，传达出作者对生活无可把握的不安感。其实，这样的镜头形态在法国新浪潮电影、在美国新好莱坞电影、甚至当代中国DV作品中都不少见。

其次，倾斜镜头还用于表现人物病态的情况。希区柯克的《精神病患者》称得上是这方面的典型。男主人公是患有恋母癖的精神分裂症病人，具有显著的人格分裂行为。在作品的第一部分，女主人公来到旅店住宿，男主人公接待了她。镜头中性、客观，是那种常见的叙事镜头形式。但当男主人公开始喜欢上她的时候，镜头形式随之打破常规，呈现为大量的倾斜构图，它既是人物情感矛盾的体现，也是人物精神错乱的病态展示。影片《低俗小说》里的女主人公在吸食毒品之后也有过类似的镜头处理。可以说，在今天，用倾斜镜头表现人物特殊心态和病态已经是相当普遍的现象了，尤其是对于现代电影和心理电影已是一个频频出现的“常规”语言形式了。

需要特别强调的是，镜头的角度是极其重要的问题。虽然视听语言以模拟人的日常感知心理和思维运动为基础，但是，镜头语言要区别于日常视觉经验而晋升为艺术语言，很关键的一点就是需有“角度”。陌生化的感觉在绝大多数情形下是基于角度的作用，尤其是超越平视机位的角度的作用。

2.3 方位



镜头的方向

方位，即拍摄方向，是指摄像机镜头与被摄主体，在同一水平面上一周360°的相对位置，即通常所说的正面、背面或侧面，如图2-15所示。摄像方向发生变化，电视画面中的形象特征和意境等也会随之发生明显的改变。

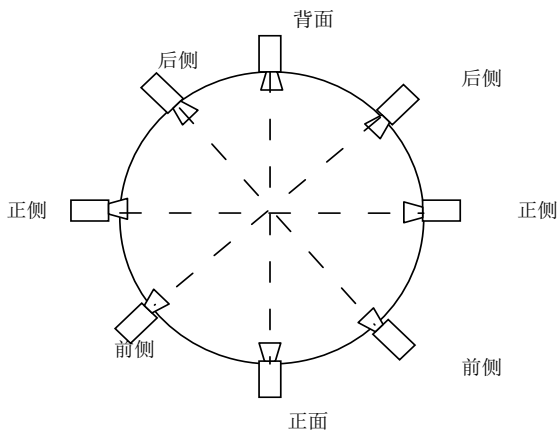


图 2-15 拍摄方向示意图

2.3.1 正面镜头

正面镜头是指摄像机在被摄主体的正前方进行拍摄的镜头。正面镜头有利于表现被摄对象的正面特征,容易显示出庄重稳定、严肃静穆的气氛;有利于表现被摄对象的横向线条,但如果主体在画框内占的面积过大,那么与画框的水平边框平行的横线条就容易封锁观众视线,无法向纵深方向透视,从而显得缺乏立体感和空间感。

正面方向拍摄人物时,可以看清人物完整的脸部特征和表情动作,如果使用平角度和近景景别,则有利于画面人物与观众面对面地交流,使观众容易产生参与感和亲切感。一般来说,各类节目的主持人或被采访对象在屏幕上出现时,都采用这个拍摄角度。

正面镜头的不足之处是:物体透视感差,立体效果不明显,如果画面布局不合理,被摄对象就会显得无主次之分,呆板而无生气。

2.3.2 侧面镜头

侧面镜头分为正侧镜头与斜侧镜头两种。

正侧镜头是指摄像机在与被摄主体正面方向成 90° 角的位置上(即通常所说的正左方和正右方)进行拍摄的镜头。正侧镜头有利于表现被摄物体的运动姿态和富有变化的外沿轮廓线条。通常,人物和其他运动物体在运动中,其侧面线条变化最丰富、最多样,最能反映其运动特点。

正侧镜头表现人与人之间的对话和交流时,如果想在画面上显示双方的神情、彼此的位置,正侧角度能够照顾周全,不会顾此失彼。例如,在拍摄会谈、会见等双方有对话交流的内容时,常常采用这个角度,多方兼顾,平等对待。正侧面角度的不足在于不利于展示立体空间。

斜侧镜头是指摄像机在被摄对象正面、背面和正侧面以外的任意一个水平方向(即通常所说的右前方、左前方及右后方、左后方)进行拍摄的镜头。虽然这些镜头的斜侧程度不同,但具有共同的特点。

斜侧镜头能使被摄体本身的横线,在画面上变为与边框相交的斜线,物体产生明显的形体透视变化,使画面活泼生动,有较强的纵深感和立体感,有利于表现物体的立体形态和空间深度。

在画面中斜侧镜头还可以起到以下作用:突出两者之一,分出主次关系,把主体放在突出位置上。例如,在电视采访中,通常以近景景别构图,采访者位于前景、后侧面角度;被采访者位于中间偏后、前侧面角度,这样,观众的注意力将会很自然地集中到被采访对象的身上。

斜侧镜头既利于安排主体的陪体,又有利于调度和取景,因此,它是摄像中运用得最多的一种镜头。

2.3.3 背面镜头

背面镜头是在被摄对象的背后,即正后方进行拍摄的镜头。

背面镜头使画面所表现的视向与被摄对象的视向一致，使观众产生可与被摄对象有同一视线的主观效果。当拍摄人物时，被摄人物所看到的空间和景物，也是观众所看到的空间和景物，给人以强烈的主观参与感。

当用背面镜头拍摄人物时，观众不能直接看到画面中所拍人物的面部表情，具有一种不确定性，带有一定的悬念，如果处理得当，则能够调动观众的想象，引起观众更大的好奇心和更直接的兴趣。在背面方向拍摄人物，面部表情退居其次，而人物的姿态动作可以表现人物的心理活动，成为主要的形象语言。

在影片《辛德勒的名单》中，导演为安排男主人公辛德勒第一次在纳粹酒店的“露面”可谓是挖空心思：以人物背影示众，跟进的背面镜头直到人物落座才告一段落。这样的运镜方法极大地增添了影片的趣味性，人物的神秘魅力理所当然地成为这一场面的视觉中心。



镜头的焦距

2.4 焦距

不同焦距的镜头各自所具有的光学特性，为摄影师刻画人物、描绘环境、烘托气氛、表现运动、把握节奏等，从造型上提供了有利的手段。同时，光学镜头在心理情绪渲染方面也能起到很好的艺术烘托作用。

2.4.1 标准镜头

标准镜头是正常的焦距镜头，利用它观察事物时，正常人的眼睛具有同样的视觉感觉、透视深度和视觉宽度。它既不把生活空间压缩，也不夸大，是畸变最小的镜头。利用它拍摄出来的被摄对象，使人感觉和实际生活中的一样。

2.4.2 长焦距镜头

长焦距镜头的视角窄，景深小，包括的景物范围小。它使横向运动的主体速度感加强，可以用于远距离拍摄，并将正常生活空间压缩在相应的空间中，形成景物压缩效果。长焦距镜头还可以利用焦点的变换取得特殊的视觉效果。

2.4.3 广角镜头

广角镜头在技术性能和视觉效果上则与长焦距镜头完全相反。广角镜头的视角广，涵盖的景物范围广，可以表现宏大的场面和气势。广角镜头景深大，拍摄纵深方向的物与物之间的距离比实际生活中的要远。由于广角镜头夸大了纵深方向物体之间的距离，可以使被摄物体本身纵向运动的速度感加强。广角镜头对纵深景物近大远小的夸张表现，可以创造极富感染力的情绪氛围和视觉影像。用广角镜头运动拍摄，也可以减少因运动带来的视觉晃动，因此，广角镜头在新闻采访拍摄中大有用武之地。