



The "Thirteen five-year" Excellent Curriculum
for Major in The Fine Art Design of The National
Higher Education Institution in 21st Century

21 世纪全国普通高等院校美术·艺术
设计专业“十三五”精品课程规划教材

Post-production of Animation

动画后期合成

编著 高 桐

辽宁美术出版社

Liaoning Fine Arts Publishing House

艺术家不但应熟练掌握软件工具
更应该自觉培养与专业相适应的思维能力
形成与之相应的思维模式
通过自觉思考来提升自身的艺术逻辑思维能力
形象思维能力和积累艺术创作经验

加强影视剪辑与镜头合成的灵活意识
在专业创作实践应用中体会总结
是提升创作效率与艺术水平最为有效的途径

21 世纪全国普通高等院校美术·艺术设计专业
“十三五”精品课程规划教材

The “Thirteen five-year” Excellent Curriculum for Major in The Fine Art
Design of The National Higher Education Institution in 21st Century

Post-production of Animation

动画后期合成

编著 高 桐

辽宁美术出版社

Liaoning Fine Arts Publishing House

图书在版编目(CIP)数据

动画后期合成 / 高桐编著. — 沈阳: 辽宁美术出版社, 2016.10 (2018.2重印)

21世纪全国普通高等院校美术·艺术设计专业“十三五”精品课程规划教材

ISBN 978-7-5314-7346-6

I. ①动… II. ①高… III. ①动画制作软件—高等学校—教材 IV. ①TP391.48

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第248657号

21世纪全国普通高等院校美术·艺术设计专业
“十三五”精品课程规划教材

总主编 洪小冬

总策划 洪小冬

副总主编 彭伟哲

总编审 苍晓东 李彤 申虹霓

编辑工作委员会主任 彭伟哲

编辑工作委员会副主任 童迎强

编辑工作委员会委员

申虹霓 苍晓东 李彤 林枫 郝刚 王楠
谭惠文 宋健 王哲明 李香沅 潘阔 王吉
郭丹 罗楠 严赫 范宁轩 田德宏 王东
高焱 王子怡 陈燕 刘振宝 史书楠 王艺潼
展吉喆 高桂林 周凤岐 刘天琦 任泰元 汤一敏
邵楠 曹炎 温晓天

出版发行 辽宁美术出版社

经销 全国新华书店

地址 沈阳市和平区民族北街29号 邮编: 110001

邮箱 lnmscbs@163.com

网址 <http://www.lnmscbs.com>

电话 024-23404603

封面设计 林枫 汤宇

版式设计 彭伟哲 薛冰焰 吴烨 高桐

印制总监

鲁浪 徐杰 霍磊

印刷

沈阳绿洲印刷有限公司

责任编辑 彭伟哲

责任校对 李昂

版次 2017年1月第1版 2018年2月第2次印刷

开本 889mm×1194mm 1/16

印张 6

字数 160千字

书号 ISBN 978-7-5314-7346-6

定价 48.00元

图书如有印装质量问题请与出版部联系调换

出版部电话 024-23835227

目录 contents

序

— 第一章 概论 007

- 第一节 动画后期合成概述 / 008
- 第二节 传统影视动画的后期合成 / 010
- 第三节 数字化影视动画的后期合成 / 011

— 第二章 数字动画影像合成 017

- 第一节 数字影像合成概况 / 018
- 第二节 数字合成原理 / 019
- 第三节 数字合成特效 / 020
- 第四节 常见的数字合成软件 / 029

— 第三章 动画剪辑的艺术 037

- 第一节 剪辑概述 / 038
- 第二节 影视画面的镜头元素 / 039
- 第三节 蒙太奇叙述 / 054
- 第四节 镜头的组接和转换 / 060

— 第四章 后期制作的基础知识

065

第一节 数字影像原理 / 066

第二节 数字视频制式 / 068

第三节 数字视频格式 / 069

第四节 数字音频格式 / 071

— 第五章 Adobe premiere的实训

075

第一节 Premiere的发展历程 / 076

第二节 序列设置和导入素材 / 076

第三节 改变时间 / 079

第四节 合成技术 / 080

第五节 视频切换特效 / 082

第六节 动态字幕 / 083

第七节 添加视频特效 / 084

第八节 添加音频特效 / 088

第九节 利用Photoshop和After Effects增强效果 / 089

第十节 导出帧、剪辑和序列 / 090

附录一 Premiere CS4 新功能简介 / 090

附录二 Premiere CS4 部分快捷键 / 094

21 世纪全国普通高等院校美术·艺术设计专业
“十三五”精品课程规划教材

The “Thirteen five-year” Excellent Curriculum for Major in The Fine Art
Design of The National Higher Education Institution in 21st Century

Post-production of Animation

动画后期合成

编著 高 桐

辽宁美术出版社

Liaoning Fine Arts Publishing House

图书在版编目 (CIP) 数据

动画后期合成 / 高桐编著. — 沈阳: 辽宁美术出版社, 2016.10 (2018.2重印)

21世纪全国普通高等院校美术·艺术设计专业“十三五”精品课程规划教材

ISBN 978-7-5314-7346-6

I. ①动… II. ①高… III. ①动画制作软件—高等学校—教材 IV. ①TP391.48

中国版本图书馆CIP数据核字 (2016) 第248657号

21世纪全国普通高等院校美术·艺术设计专业
“十三五”精品课程规划教材

总主编 洪小冬

总策划 洪小冬

副总主编 彭伟哲

总编审 苍晓东 李彤 申虹霓

编辑工作委员会主任 彭伟哲

编辑工作委员会副主任 童迎强

编辑工作委员会委员

申虹霓 苍晓东 李彤 林枫 郝刚 王楠
谭惠文 宋健 王哲明 李香沅 潘阔 王吉
郭丹 罗楠 严赫 范宁轩 田德宏 王东
高焱 王子怡 陈燕 刘振宝 史书楠 王艺潼
展吉喆 高桂林 周凤岐 刘天琦 任泰元 汤一敏
邵楠 曹炎 温晓天

印制总监

鲁浪 徐杰 霍磊

出版发行 辽宁美术出版社

经销 全国新华书店

地址 沈阳市和平区民族北街29号 邮编: 110001

邮箱 lnmscbs@163.com

网址 <http://www.lnmscbs.com>

电话 024-23404603

封面设计 林枫 汤宇

版式设计 彭伟哲 薛冰焰 吴烨 高桐

印刷

沈阳绿洲印刷有限公司

责任编辑 彭伟哲

责任校对 李昂

版次 2017年1月第1版 2018年2月第2次印刷

开本 889mm×1194mm 1/16

印张 6

字数 160千字

书号 ISBN 978-7-5314-7346-6

定价 48.00元

图书如有印装质量问题请与出版部联系调换

出版部电话 024-23835227

21世纪全国普通高等院校美术·艺术设计专业
“十三五”精品课程规划教材

学术审定委员会主任

清华大学美术学院院长

鲁晓波

学术审定委员会副主任

清华大学美术学院副院长

苏 丹

中央美术学院建筑学院院长

吕品晶

鲁迅美术学院副院长

常树雄

广州美术学院副院长

赵 健

天津美术学院副院长

郭振山

学术审定委员会委员

清华大学美术学院环境艺术系主任

张 月

中国美术学院设计学院副院长

周 刚

鲁迅美术学院环境艺术系主任

马克辛

同济大学建筑学院教授

陈 易

清华大学美术学院视觉传达设计系主任

赵 健

鲁迅美术学院工业造型系主任

杜海滨

北京服装学院服装设计教研室主任

王 羿

北京联合大学广告学院艺术设计系副主任

刘 楠

联合编写院校委员(按姓氏笔画排列)

马振庆 王 雷 王 磊 王 妍 王志明 王英海
王郁新 王宪玲 刘 丹 刘文华 刘文清 孙权富
朱 方 朱建成 闫启文 吴学峰 吴越滨 张 博
张 辉 张克非 张宏雁 张连生 张建设 李 伟
李 梅 李月秋 李昀蹊 杨建生 杨俊峰 杨浩峰
杨雪梅 汪义候 肖友民 邹少林 单德林 周 旭
周永红 周伟国 金 凯 段 辉 洪 琪 贺万里
唐 建 唐朝辉 徐景福 郭建南 顾韵芬 高贵平
黄倍初 龚 刚 曾易平 曾祥远 焦 健 程亚明
韩高路 雷 光 廖 刚 薛文凯

学术联合审定委员会委员(按姓氏笔画排列)

万国华 马功伟 支 林 文增著 毛小龙 王 雨
王元建 王玉峰 王玉新 王同兴 王守平 王宝成
王俊德 王群山 付颜平 宁 钢 田绍登 石自东
任 戡 伊小雷 关 东 关 卓 刘 明 刘 俊
刘 赦 刘文斌 刘立宇 刘宏伟 刘志宏 刘勇勤
刘继荣 刘福臣 吕金龙 孙嘉英 庄桂森 曲 哲
朱训德 闫英林 闭理书 齐伟民 何平静 何炳钦
余海棠 吴继辉 吴雅君 吴耀华 宋小敏 张 力
张 兴 张作斌 张建春 李 一 李 娇 李 禹
李光安 李国庆 李裕杰 李超德 杨 帆 杨 君
杨 杰 杨子勋 杨广生 杨天明 杨国平 杨球旺
沈 雷 肖 艳 肖 勇 陈相道 陈 旭 陈 琦
陈文国 陈文捷 陈民新 陈丽华 陈顺安 陈凌广
周景雷 周雅铭 孟宪文 季嘉龙 宗明明 林 刚
林 森 罗 坚 罗起联 范 扬 范迎春 邹海霞
郑大弓 柳 玉 洪复旦 祝重华 胡元佳 赵 婷
贺 祎 邵海金 钟建明 容 州 徐 雷 徐永斌
桑任新 耿 聪 郭建国 崔笑声 戚 峰 梁立民
阎学武 黄有柱 曾子杰 曾爱君 曾维华 曾景祥
程显峰 舒湘汉 董传芳 董 赤 覃林毅 鲁恒心
缪肖俊 孙家迅 齐 颖 王哲生 张艳艳

序 >>

当我们把美术院校所进行的美术教育当作当代文化景观的一部分时，就不难发现，美术教育如果也能呈现或继续保持良性发展的话，则非要“约束”和“开放”并行不可。所谓约束，指的是从经典出发再造经典，而不是一味地兼收并蓄；开放，则意味着学习研究所必须具备的眼界和姿态。这看似矛盾的两面，其实一起推动着我们的美术教育向着良性和深入演化发展。这里，我们所说的美术教育其实有两个方面的含义：其一，技能的承袭和创造，这可以说是我国现有的教育体制和教学内容的主要部分；其二，则是建立在美学意义上对所谓艺术人生的把握和度量，在学习艺术的规律性技能的同时获得思维的解放，在思维解放的同时求得空前的创造力。由于众所周知的原因，我们的教育往往以前者为主，这并没有错，只是我们更需要做的一方面是将技能性课程进行系统化、当代化的转换；另一方面，需要将艺术思维、设计理念等这些由“虚”而“实”体现艺术教育的精髓的东西，融入我们的日常教学和艺术体验之中。

在本套丛书出版以前，出于对美术教育和学生负责的考虑，我们做了一些调查，从中发现，那些内容简单、资料匮乏的图书与少量新颖但专业却难成系统的图书共同占据了学生的阅读视野。而且有趣的是，同一个教师在同一个专业所上的同一门课中，所选用的教材也是五花八门、良莠不齐，由于教师的教学意图难以通过书面教材得以彻底贯彻，因而直接影响到教学质量。

学生的审美和艺术观还没有成熟，再加上缺少统一的专业教材引导，上述情况就很难避免。正是在这个背景下，我们在坚持遵循中国传统基础教育与内涵和训练好扎实绘画（当然也包括设计、摄影）基本功的同时，向国外先进国家学习借鉴科学并且灵活的教学方法、教学理念以及对专业学科深入而精微的研究态度，辽宁美术出版社会同全国各院校组织专家学者和富有教学经验的精英教师联合编撰出版了《21世纪全国普通高等院校美术·艺术设计专业“十三五”精品课程规划教材》。教材是无度当中的“度”，也是各位专家多年艺术实践和教学经验所凝聚而成的“闪光点”，从这个“点”出发，相信受益者可以到达他们想要抵达的地方。规范性、专业性、前瞻性的教材能起到指路的作用，能使使用者不浪费精力，直取所需要的艺术核心。从这个意义上说，这套教材在国内还是具有填补空白的意义。

21世纪全国普通高等院校美术·艺术设计专业“十三五”精品课程规划教材编委会

目录 contents

序

— 第一章 概论 007

第一节 动画后期合成概述 / 008

第二节 传统影视动画的后期合成 / 010

第三节 数字化影视动画的后期合成 / 011

— 第二章 数字动画影像合成 017

第一节 数字影像合成概况 / 018

第二节 数字合成原理 / 019

第三节 数字合成特效 / 020

第四节 常见的数字合成软件 / 029

— 第三章 动画剪辑的艺术 037

第一节 剪辑概述 / 038

第二节 影视画面的镜头元素 / 039

第三节 蒙太奇叙述 / 054

第四节 镜头的组接和转换 / 060

— 第四章 后期制作的基础知识 **065**

- 第一节 数字影像原理 / 066
- 第二节 数字视频制式 / 068
- 第三节 数字视频格式 / 069
- 第四节 数字音频格式 / 071

— 第五章 Adobe premiere的实训 **075**

- 第一节 Premiere的发展历程 / 076
- 第二节 序列设置和导入素材 / 076
- 第三节 改变时间 / 079
- 第四节 合成技术 / 080
- 第五节 视频切换特效 / 082
- 第六节 动态字幕 / 083
- 第七节 添加视频特效 / 084
- 第八节 添加音频特效 / 088
- 第九节 利用Photoshop和After Effects增强效果 / 089
- 第十节 导出帧、剪辑和序列 / 090
- 附录一 Premiere CS4 新功能简介 / 090
- 附录二 Premiere CS4 部分快捷键 / 094

第一章 概论



— 本章重点 >
动画后期合成不止是技术层面的内容，很大程度上动画的艺术性也通过后期合成得以体现；计算机技术对动画后期合成的推动和现阶段动画后期合成的工作内容。

— 学习目标 >
让学生了解动画后期合成的传承、发展和它在整个动画制作流程中的位置和工作内容，准确掌握课程相关的基本概念。

— 建议学时 >
6—8学时。

第一章 概论

第一节 动画后期合成概述

动画的创作是一个相当复杂的系统工程。虽然不同的动画作品从创作意图、制作预算、工作周期和艺术表现等诸方面都有很大的差别,但是从其创作过程和工作流程来看还是有相当的共同之处。一般说来,影视动画的创作可以分为前期策划、中期作业和后期合成三大阶段(如图1-1)。

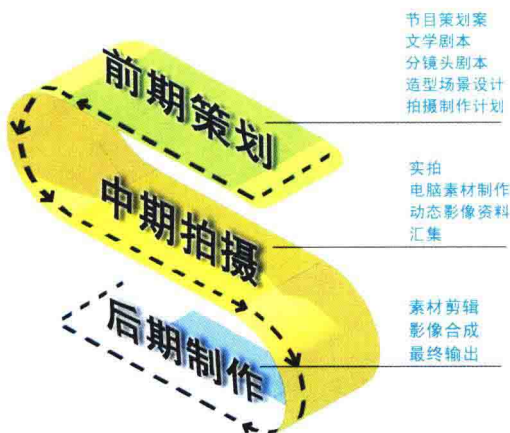


图1-1 影视动画制作流程示意图

前期阶段主要是设计的工作,第一个也是最重要的步骤是“脚本”的制订,所有的人物设计、场景设计、道具设计、色彩设计和分镜头设计等后续步骤均要照着脚本来进行(如图1-2)。进入到中期阶段开始原画的设定(如图1-3、图1-4)、中间画的绘制、着色上色以及摄影的工作(动画制作数字化后,摄影的工作大都使用数码设备或计算机来完成)。拿着制作好的动画影像素材我们就开始进入后期合成制作阶段。



图1-2 《Open Season》的编导正在讲解故事分镜稿

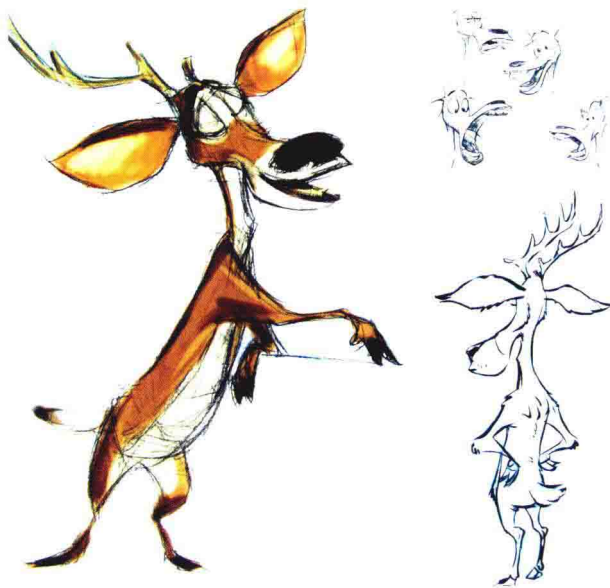


图1-3 《Open Season》的部分原画设定稿

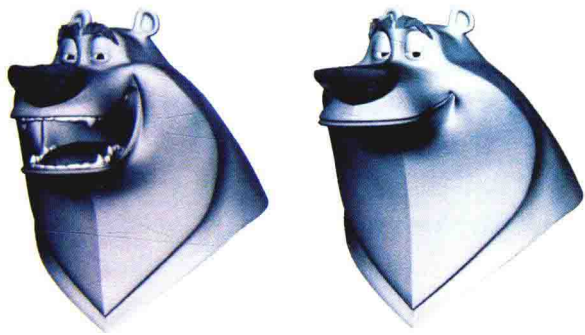


图1-4 《Open Season》的部分原画设定稿

影视动画制作在这个阶段首要工作是剪接,把制作好的动画素材剪接成完整的影片。拿传统商业动画片来说,理想的剪接情况为所有上色及加上特殊效果的镜头都完成,使得导演、副导演及剪接人员可以按照分镜图进行剪接作业。仔细反复的观看和更换调整镜头的剪接工作往往要花上很长的时间。基本上剪接步骤不管要花多少时间都尽可能要一次定稿,这样可以为后面的配音配乐等后道工序提高效率节约成本。

剪接工作的重要性在于:不管如何精密地画好分镜图,一部动画在没有剪接之前还是看不出来整部作品哪里不对。而且,就算在剪接之前再三检查分镜原稿,仍然可能会有疏失。例如:虽然分镜图中A镜头后连B镜头看起来很有魄力,但是剪接出来后可能效果不如B镜头放在A镜头前好。或者剪接出来的影片超出规定时间长度时,必须在剪接阶段决定将哪个镜头留下或割舍。只有到这个阶段——当多余的素材已经去掉,镜头已经按前期设定和影视语法组织在一起时才可以看到动画影片的真正面貌。因为影片的大量信息和含义并不是包含在某一个镜头的画面之中,而是包含在镜头画面的组接方式和画面节奏关系中。毫不夸张地说,影视动画艺术在很大程度上是表现在后期合成制作当中的。

接下来的声音工作大约分成人物配音、音乐及音效等三大部分。

赋予动画人物声音的配音工作并不是一件简单的事,它需要赋予剧中人物鲜活的生命,起着举足轻重的作用。优秀的配音演员凭借成熟的演技和丰富的经验,可能试音一次就能正式录音一次成功,有的配音演员本来就是资深影视演员(如图1-5、图1-6)。出于影响票房的因素,诸多圈外明星也曾参与其中。比如,姚明就曾在动画《马兰花》中客串配音。当然,一句台词(尤其是笑声或哭声)可用很多种音调表示。导演会指示配音演员以不同的方式表现录音后挑选最适当的部分使用。当然,演技不够成熟的配音演员就可能要试音许多次才能录到预期要的效果。除了动画人物的配音人员出色的演技之外,音效及主题音乐也是另外一个吸引观赏的重要原因。商业动画片的音乐多半请专业的作曲作词家制作。音乐的制作规模以预算而定,大规模的可能请到有名的音乐家和交响乐团



图1-5 美国黑人喜剧明星马丁·劳伦斯和影星阿什顿·库彻为《Open Season》的角色配音,这部影片的华语配音由冯小刚、葛优、邓超、张涵予等担纲



图1-6 美国黑人喜剧明星马丁·劳伦斯和影星阿什顿·库彻为《Open Season》的角色配音

来演奏主题曲，小规模的可小到一人用计算机混音完成。影视动画的另一项重要收入为原声CD的销售，如果请颇具人气的流行歌手演唱主题曲可以吸引歌迷群体，后期为推广动画作品而组成的推广团体也可以借此带动活动的活跃气氛。

后期的音效又分为三种，人造音：原创音效，需要音效师自己创造的声音（如现实上不存在武器或宇宙飞船所发出的声音）；环境音：每一场景在人物周围的声音（如汽车通过的声音、学校的钟声等周遭环境中的杂音）；生音：简单地说是由画面人物动作所产生的声音（如脚步声、衣服摩擦声、关门开门声）。依照所需的效果，人造音可能要自己从各种不同的音源混音或由音效师用不同的材料制作出所需的效果。至于环境音效或生音，有时是直接到街上或野外录音，有时是使用市面上所出售的音源材料CD。

这种从画面效果、声音匹配和影像剪辑上的动画后期制作，广义上都属于动画后期合成的范畴。

第二节 传统影视动画的后期合成

传统的动画电影合成剪辑是真正的剪接，通过定格拍摄所得到的底片经过冲洗，要制作一套工作样片，利用这套样片进行剪辑（如图1-7）。剪辑师从大量的样片中挑选需要的镜头，用剪刀将胶片剪裁，再用胶带或胶水把它们黏在一起，然后在剪辑台上观看剪辑的效果，这个剪裁、粘贴的反复过程要不断重复直到最后看到满意的结果。这个过程直到现在仍然很常见，虽然看起来很原始，但这种剪接却是非线性的。剪辑师不必从头到尾顺序地工作，因为他可以随时将样片随时从中间剪裁，插入一个镜头，或者直接剪掉一些画面，都不会影响整个片子。但这种方式对于很多制作技巧是无能为力的。剪辑师无法在两个镜头之间制作一个特效融合的画面，也无法调整画面的



图1-7 传统电影剪辑设备



图1-8 传统电视剪辑设备

色彩，所有这些技巧都只能在冲印过程中完成，同时剪刀和糨糊的手工操作效率也很低。

传统的电视编辑则是在剪辑设备上进行的（如图1-8）。剪辑设备通常由一台放映机和一台录像机组成，剪辑师通过放映机选择一段适合的素材，然后把它记录到录像机中的磁带上，然后再寻找下一个镜头。此外，高级的剪辑设备还有很强的特效功能，可

以制作各种画面的融合与特效过场，可以调整画面的颜色，也可以制作字幕等。但是由于磁带记录画面是顺序的，无法在已有的画面之间插入一个镜头，也无法删除一个镜头，除非把其之后的画面全部重新录制一遍。所以这种编辑叫做线性编辑，它给编辑人员带来了限制。

第三节 数字化影视动画的后期合成

如今，基于计算机的数字非线性编辑技术使动画后期合成的手段得到很大的发展。这种技术的核心在于它将所有的素材通过采集转换为数字化的文件并列在计算机的硬盘中，利用软件所提供的非线性模式进行剪辑。而且它通过硬件的支持可以随时对剪辑的结果进行回放，大大地提高了效率。同时通过软件和硬件的扩展，它可自由地创作出各种复杂的特技效果。数字非线性编辑不仅综合了传统电影和电视编辑的优势，而且使编辑技术有了进一步的发展，堪称影视剪辑技术的革命性进步。从20世纪80年代开始，数字非线性编辑在动态媒体的制作中逐步取代了传统方式，成为动画后期合成的标准方法。而在我国，利用数字非线性编辑进行动画影视剪辑还是近几年的事，但发展十分迅速，目前大多数导演都已经认识到其优越性并越来越多地应用到动画影视的制作当中。

随着影视动画制作技术的迅速发展，后期合成又肩负起了一个非常重要的职责——特效镜头的制作。特效镜头是指通过直接拍摄无法得到的镜头。早期的影视特效大多是通过模型制作、特技摄影、光学合成等等传统手段完成的，主要在拍摄阶段和洗印过程中完成（如图1-9）。计算机的使用为特效制作提供了更多更好的手段，也使许多过去必须使用模型和摄影手段完成的特效可以通过计算机制作完成，所以更多的

特技效果就成了后期合成的工作。

这种方式现在仍很常用，不过有时采用三维动画来完成。像这样的镜头，现在可以利用三维动画，合成爆炸等手段用数字技术制作（如图1-10）。特效镜头无法直接拍摄得到，一般是由于两种原因：一是拍摄对象或环境在现实生活中根本不存在，或者即使存在也不可能拍摄到，比如恐龙，或是外星人；二是拍摄的对象和环境虽然在实际生活中存在，但无法同时出现在同一个画面中，比如影片的主角从剧烈的爆炸中逃生。

对于第一种困难，就必须利用别的东西来模仿拍摄对象，常用的手段包括制作模型、利用对人的化妆来模仿其他生物以及制作电脑三维动画（如图1-11～



图1-9 电影《金刚》的剧照



图1-10 《变形金刚 2》的爆炸效果图



图1-11 《Open Season》的爆炸特效制作图

图1-14)。实际上，电脑三维动画也是一种模型，只不过它是存在于电脑中的虚拟模型而已。总之，要解决这类问题，需要利用一种能“无中生有”的办法。但这些手段一般只解决了问题的一部分，这些模型、三维动画经常也不能直接存在于所需的背景上，这里自然又引出了第二种困难。

对于第二种困难，解决的办法就是影像合成。既然拍摄的对象和环境都是存在的，就可以单独拍摄它们，然后再把分别拍摄的这些画面合成到一个画面中，让观众以为这是实际拍摄的结果。这种技术可以创作出荧屏上的奇观，既使人感到真实可信，又有很大的视觉冲击力，给观众极大的震撼和愉悦。早期的影像合成技术主要是在胶片、磁带的拍摄过程以及胶片洗印过程中完成的。技术虽然较为落后，但效果也是非常不错。例如画面的重叠与融合等合成的方法与技术都在早期的影片制作中得到广泛的应用。在集传统电影特效技术之大成，代表乔治卢卡斯极其丰富的想象力和导演才能的里程碑式的电影《星际大战》中，我们就可以看到传统合成技术的成功范例。但数字合成技术的发展迅速使这些手段相形见绌，在近年