

高等院校动画专业核心系列教材

主编 王建华 马振龙 副主编 何小青

3D Animation Material Rendering

三维动画材质渲染

张云辉 编著



中国建筑工业出版社

高等院校动画专业核心系列教材

主编 王建华 马振龙 副主编 何小青

三维动画 材质渲染

张云辉 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

三维动画材质渲染 / 张云辉编著. —北京: 中国建筑工业出版社,
2014.7

高等院校动画专业核心系列教材

ISBN 978-7-112-17060-9

I. ①三… II. ①张… III. ①三维动画软件—高等学校—教材
IV. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 150323 号

责任编辑: 唐 旭 张 华

责任校对: 刘 钰 陈晶晶

高等院校动画专业核心系列教材

主编 王建华 马振龙 副主编 何小青

三维动画材质渲染

张云辉 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京嘉泰利德公司制版

北京方嘉彩色印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 8 $\frac{1}{4}$ 字数: 213千字

2014年9月第一版 2014年9月第一次印刷

定价: 49.00元

ISBN 978-7-112-17060-9

(25711)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

《高等院校动画专业核心系列教材》 编委会

主 编 王建华 马振龙

副主编 何小青

编 委（按姓氏笔画排序）

王玉强 王执安 叶 蓬 刘宪辉 齐 骥 孙 峰
李东禧 肖常庆 时 萌 张云辉 张跃起 张 璇
邵 恒 周 天 顾 杰 徐 欣 高 星 唐 旭
彭 璐 蒋元翰 靳 晶 魏长增 魏 武

总 序

动画产业作为文化创意产业的重要组成部分，除经济功能之外，在很大程度上承担着塑造和确立国家文化形象的历史使命。

近年来，随着国家政策的大力扶持，中国动画产业也得到了迅猛发展。在前进中总结历史，我们发现：中国动画经历了 20 世纪 20 年代的闪亮登场，60 年代的辉煌成就，80 年代中后期的徘徊衰落。进入新世纪，中国经济实力和文化影响力的增强带动了文化产业的兴起，中国动画开始了当代二次创业——重新突围。2010 年，动画片产量达到 22 万分钟，首次超过美国、日本，成为世界第一。

在动画产业这种井喷式发展背景下，人才匮乏已经成为制约动画产业进一步做大做强的关键因素。动画产业的发展，专业人才的缺乏，推动了高等院校动画教育的迅速发展。中国动画教育尽管从 20 世纪 50 年代就已经开始，但直到 2000 年，设立动画专业的学校少、招生少、规模小。此后，从 2000 年到 2006 年 5 月，6 年时间全国新增 303 所高等院校开设动画专业，平均一个星期就有一所大学开设动画专业。到 2011 年上半年，国内大约 2400 多所高校开设了动画或与动画相关的专业，这是自 1978 年恢复高考以来，除艺术设计专业之外，出现的第二个“大跃进”专业。

面对如此庞大的动画专业学生，如何培养，已经成为所有动画教育者面对的现实，因此必须解决三个问题：师资培养、课程设置、教材建设。目前在所有专业中，动画专业教材建设的空间是最大的，也是各高校最重视的专业发展措施。一个专业发展成熟与否，实际上从其教材建设的数量与质量上就可以体现出来。高校动画专业教材的建设现状主要体现在以下三方面：一是动画类教材数量多，精品少。近 10 年来，动画专业类教材出版数量与日俱增，从最初上架在美术类、影视类、电脑类专柜，到目前在各大书店、图书馆拥有自身的专柜，乃至成为一大品种、

门类。涵盖内容从动画概论到动画技法,可以说数量众多。与此同时,国内原创动画教材的精品很少,甚至一些优秀的动画教材仍需要依靠引进。二是操作技术类教材多,理论研究的教材少,而从文化学、传播学等学术角度系统研究动画艺术的教材可以说少之又少。三是选题视野狭窄,缺乏系统性、合理性、科学性。动画是一种综合性视听形式,它具有集技术、艺术和新媒介三种属性于一体的专业特点,要求教材建设既涉及技术、艺术,又涉及媒介,而目前的教材还很不理想。

基于以上现实,中国建筑工业出版社审时度势,邀请了国内较早且成熟开设动画专业的多家先进院校的学者、教授及业界专家,在总结国内外和自身教学经验的基础上,策划和编写了这套高等院校动画专业核心系列教材,以期改变目前此类教材市场之现状,更为满足动画学生之所需。

本系列教材在以下几方面力求有新的突破与特色:

选题跨学科性——扩大目前动画专业教学视野。动画本身就是一个跨学科专业,涉及艺术、技术,横跨美术学、传播学、影视学、文化学、经济学等,但传统的动画教材大多局限于动画本身,学科视野狭窄。本系列教材除了传统的动画理论、技法之外,增加研究动画文化、动画传播、动画产业等分册,力求使动画专业的学生能够适应多样的社会人才需求。

学科系统性——强调动画知识培养的系统性。目前国内动画专业教材建设,与其他学科相比,大多缺乏系统性、完整性。本系列教材力求构建动画专业的完整性、系统性,帮助学生系统地掌握动画各领域、各环节的主要内容。

层次兼顾性——兼顾本科和研究生教学层次。本系列教材既有针对本科低年级的动画概论、动画技法教材,也有针对本科高年级或研究生阶段的动画研究方法和动画文化理论。使其教学内容更加充实,同时深度上也有明显增加,力求培养本科低年级学生的动手能力和本科高年级及研究生的科研能力,适应目前不断发展的动画专业高层次教学要求。

内容前沿性——突出高层次制作、研究能力的培养。目前动画教材比较简略,

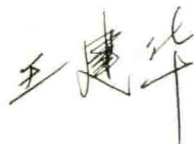
多停留在技法培养和知识传授上，本系列教材力求在动画制作能力培养的基础上，突出对动画深层次理论的讨论，注重对许多前沿和专题问题的研究、展望，让学生及时抓住学科发展的脉络，引导他们对前沿问题展开自己的思考与探索。

教学实用性——实用于教与学。教材是根据教学大纲编写、供教学使用和要求学生掌握的学习工具，它不同于学术论著、技法介绍或操作手册。因此，教材的编写与出版，必须在体现学科特点与教学规律的基础上，根据不同教学对象和教学大纲的要求，结合相应的教学方式编写，确保实用于教与学。同时，除文字教材外，视听教材也是不可缺少的。本系列教材正是出于这些考虑，特别在一些教材后面附配套教学光盘，以方便教师备课和学生的自我学习。

适用广泛性——国内院校动画专业能够普遍使用。打破地域和学校局限，邀请国内不同地区具有代表性的动画院校专家学者或骨干教师参与编写本系列教材，力求最大限度地体现不同院校、不同教师的教学思想与方法，达到本系列动画教材学术观念的广泛性、互补性。

“百花齐放，百家争鸣”是我国文化事业发展的方针，本系列教材的推出，进一步充实和完善了当下动画教材建设的百花园，也必将推进动画学科的进一步发展。我们相信，只要学界与业界合力前进，力戒急功近利的浮躁心态，采取切实可行的措施，就能不断向中国动画产业输送合格的专业人才，保持中国动画产业的健康、可持续发展，最终实现动画“中国学派”的伟大复兴。

丛书主编：



中国传媒大学新闻学院



天津理工大学艺术学院

前言

随着科技的高速发展，动画艺术在 20 世纪 70 年代后异军突起，得益于电脑的介入使得动画艺术在表现形式方面展现了新的趋势。电脑三维动画艺术是最近二十年来随着计算机软硬件技术的发展而产生的一项新兴影视艺术表现形式，它使得动态影像表现语言进一步扩展和丰富，使虚拟影像越来越多地被应用于商业电影、商业广告动画的创作中。通过三维动画软件可以建立一个虚拟的仿真三维世界，利用计算机进行动画的设计、创作与制作，塑造虚拟的立体场景与动画。

电脑三维动画作为一门技术，在工业仿真、建筑、医学、文化传播等领域都已发挥出巨大作用。近十多年来，电脑三维动画技术在影像艺术领域更是大放异彩，促成了新一次的影像艺术和电影娱乐产业的兴盛。发挥数字化的三维动画影像技术的仿真优势，能更好地使虚幻真实的影像魅力得以展现。

通过学习和实践，我们可以深入地了解这些“数字化的”影片与“传统的”影片在制作工艺、视听语言等电影艺术元素方面上运用的区别。三维动画艺术是一种空间形式的时间艺术，空间形式决定了它拥有美术绘画的色彩、光线、构图等造型特点。同时，三维动画是建立在计算机虚拟空间中的运动艺术，因此在不同的作品中，不同的造型和运动都具有很大的变换张力和表现空间，都是用变换和夸张的设计手法烘托情感。

电脑三维动画与其他艺术紧密结合，是其他艺术创新和发展的动力。本书旨在提供给读者三维渲染的理论讲解和整体方法，并非是软件的标准教程。通过近些年的不断发展，动画艺术已形成相对独立的艺术门类，并不断散发出独有的艺术魅力。

目 录

总序 前言

第 1 章 虚拟的三维世界

- 1.1 构筑计算机三维动画艺术的虚拟情境 … 001
- 1.2 三维动画艺术虚拟情境的特性与思维 … 004
- 1.3 三维动画艺术虚拟情境的艺术
塑造——运动美与造型美 …… 007
- 1.4 三维技术对于虚拟情境的实现
方法——技术美 …… 011
- 1.5 三维动画艺术虚拟情境对表现主题的
诠释——意境美与精神美 …… 018

第 2 章 三维世界的光

- 2.1 动画中光的理论 …… 021
- 2.2 搭建三维动画中的灯光 …… 028

第3章 三维动画的材质

3.1 材质基础	052
3.2 材质的层级	054
3.3 材质的属性	056
3.4 材质的节点	062
3.5 材质分类实例	077
3.6 三维动画的材质制作	086

第4章 三维动画的渲染

4.1 动画渲染引擎介绍	093
4.2 渲染的概念	100
4.3 分层渲染	108
4.4 网络渲染	115
4.5 案例剖析	116

参考文献	120
后 记	121

第1章 虚拟的三维世界

1.1 构筑计算机三维动画艺术的虚拟情境

1.1.1 计算机三维动画

计算机三维动画又称“3D 动画”，是近年来随着计算机软硬件技术的发展而产生的一项新兴影视艺术。三维动画艺术是一种影视艺术，它突破了传统的影视艺术，给人带来视觉上的美感、听觉上的享受等。虽然传统的影视艺术也符合这类审美要求，但是动画审美所承载的内容远比传统艺术要丰富，它涉及角色、场景、构图、景别、摄影机角度、灯光、色彩、配音配乐等多方面的模拟真实影视拍摄或影视设计制作。全电脑三维动画是相对于二维动画而言的，与二维的动画相比，它还具备第三维的深度空间（即坐标轴 Z），它通过对现实拍摄的模拟，透视效果强，360 度全方位展示，不受场景限制（图 1-1）。

三维动画技术模拟真实物体的方式使其成为一个有价值的工具，由于其精确性、真实性和无限的可操作性，目前被广泛应用于医学、教育、军事、娱乐等诸多领域。在影视广告制作方面，这项新技术能够给人耳目一新的感觉，因此受到了众多客户的欢迎。三维动画可以用于广告和电影电视剧的特效制作（如爆炸、烟雾、下雨、光效等），特技（撞车、变形、虚幻场景或角色等），广告产品展示，片头飞字等。

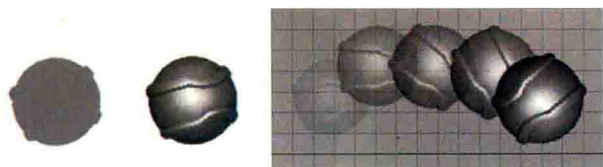


图 1-1 三维动画全方位展示运动

1.1.1.1 计算机三维动画的定义

全电脑三维动画主要是指完全由计算机生成的三维动画，它通过三维动画软件首先建立一个虚拟的三维世界，设计师在这个虚拟的三维世界中按照要表现对象的形状、尺寸、位置建立模型，并对物体赋予颜色、肌理和材质，设置光源，然后根据要求设定模型的运动轨迹，最后通过模拟的摄像机镜头全方位地运动、漫游，输出生成最后的动态画面。简单来说，就是利用计算机进行动画的设计、创作与制作，产生真实的立体场景与动画效果。

1.1.1.2 三维动画艺术的发展

追溯动画艺术的历史可能会有多种意想的背景或是结论，本书不做它说，而更多关注对于艺术形态、艺术创作方式的追问，动画作为独立的艺术门类有其自身特有的艺术表现语言，真正使动画实现商业价值的还是计算机的产生。三维动画艺术以计算机为创作的工具和平台，它的产生和发展都是伴随着计算机三维动画技术的发展而发展的。

以真人为主角，利用电脑科技拍摄的电影《电子世界争霸战》，就让迪士尼的动画师们很受启发（图 1-2）。



图 1-2 电影《电子世界争霸战》

20 世纪 70 年代, 美国科学家爱德卡塔特·穆尔, 在犹他大学电脑绘图实验室取得了新科技博士学位, 他用电脑三维画出了自己的左手, 并完成了运动。数年后这段视频在电影《翡翠谷大逃亡》中初次登场, 使其成为第一部由电脑 3D 技术制成的电影 (图 1-3)。

真正的全电脑三维动画艺术的历史可追溯到 20 世纪 80 年代, 它的发展与制作世界上第一部全三维动画长片《玩具总动员》的皮克斯 (Pixar) 动画工作室息息相关 (图 1-4), 以下以皮克斯动画工作室的成长为主线, 对全电脑三维动画艺术的发展做一回顾。

技术酝酿期 (1984—1994 年)。1984 年到 1994 年可作为全三维动画艺术的技术酝酿期, 在这十年间, 计算机图形技术的开发和应用为全三维动画艺术的产生做了充足的技术积累和铺垫, 期间皮克斯动画工作室一直是这一领域的探路者。

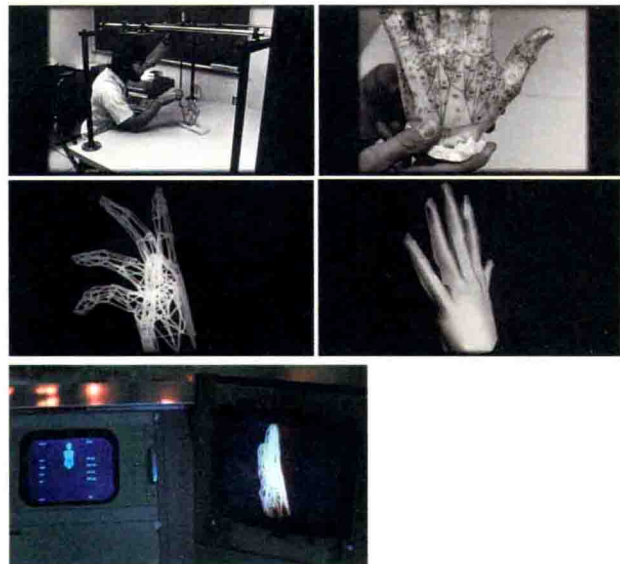


图 1-3 电影《翡翠谷大逃亡》



图 1-4 Pixar 动画工作室 图 1-5 Pixar 动画短片《小台灯》3D

图 1-6 Pixar 动画短片《锡铁小兵》

从 1984 年其前身——特效公司“工业光魔”创作第一部 3D 短片《The Adventure of André & Wally B.》开始, 皮克斯动画工作室就一直致力于数字电影的制作与技术的开发。1986 年他在自动产生阴影、多重光源和动态模糊效果等方面取得了重大突破, 制作了动画短片《小台灯》, 获得了奥斯卡最佳动画短片提名 (图 1-5)。此后该工作室又尝试了角色设计, 制作出人体动作模型的动画短片《锡铁小兵》 (图 1-6)。接下来的几年里, 皮克斯动画工作室又尝试实现动作的阴影和材质的变化, 并通过编制程序来制作雪花颗粒, 开发电脑辅助制作系统, 在计算机图形图像技术的研究方面不断进行新的突破。

起步发展期 (1995—2000 年)。1995 年到 2000 年可以说是三维动画的起步以及初步发展时期, 此间制作出了第一部全三维动画长片《玩具总动员 1》和世界上首部无胶片数字电影《玩具总动员 2》 (图 1-7)。在这个时期, 皮克斯还创作出了实验短片《棋局》, 以测试制作具有真实效果的皮肤和具有柔顺感的衣料。在《玩具总动员 2》中, 皮克斯采用了粒子系统 (用大约 2.4 百万个粒子来制作架上的灰尘)、毛发处理系统 (用了六百万根毛发覆盖小狗 Buster 的身体), 把数字化的叙事和电脑数字动画发挥到了极致。

迅猛发展时期 (2001—2003 年)。2001 年到 2003 年可归为全三维动画艺术的迅猛发展时期, 这一阶段, 梦工场和福克斯两大公司也开始在这一领域崭露头角, 计算机三维图像技术也不再是动画艺术的唯一支撑。2001 年迪士尼与皮克斯公司合作推出的短片《大眼仔的新车》用夸张的动作和角色的表情来吸引人, 梦工厂推出的《怪物



图 1-7 Pixar 动画短片《玩具总动员 2》

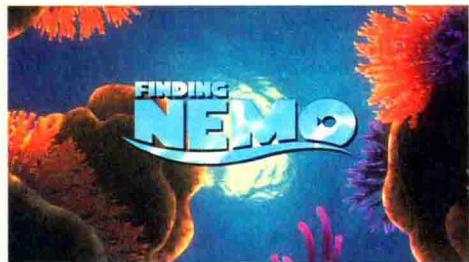


图 1-8 Pixar 动画长片《海底总动员》



图 1-9 Pixar 动画《超人特攻队》(上图)《汽车总动员》(下图)

史莱克》以恶作剧式的搞笑撼动了皮克斯、迪士尼的霸主地位。2002 年福克斯公司历时三年的《冰河世纪》以新巧夸张的形象、温暖紧张的剧情为法宝席卷了北美票房。2003 年迪士尼与皮克斯公司合作的第五部电脑动画长片《海底总动员》超越了以往以技术为亮点的原始阶段,回归到靠内容题材的升华和剧情的内涵为主旨的制作模式,将电脑技术与传统的人性理念相结合,创造出了感人至深的动画故事(图 1-8)。

全盛时期(2004 年至今)。从 2004 年开始,三维动画影片步入其发展的全盛时期,美国不再是唯一的一个全三维动画片的生产国,其他国家也逐渐步入到这个领域当中,全三维动画片的数量也急剧上升,如《超人特攻队》、《小鸡快跑》、《汽

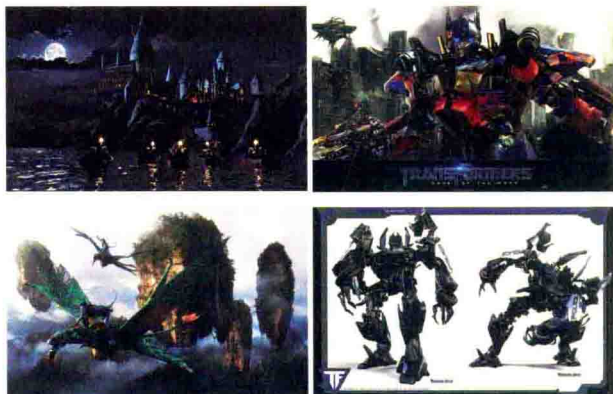


图 1-10 电影中的三维造型

车总动员》、《欢乐的大脚》等,影片的风格也呈现出多样化趋势,整个三维动画艺术在技术的平台上大放异彩(图 1-9)。

除了独立的三维动画长片,三维动画技术在电影特效中逐渐被视为影片视觉效果的看点,借助虚拟的场景、角色或者环境特效,越来越多的影片监制和导演愿意使用电脑来完成自己的拍摄计划,这样做不但可以节约人力、制作成本等,而且制作的灵活性和感官效果也大大增强。《指环王》、《哈利波特》、《变形金刚》、《阿凡达》等魔幻或是现实题材的系列电影无不以宏大的场景、奇幻的造型、炫目的特效来诠释主题,将无尽的想象以视觉地真实再现出来(图 1-10)。

1.1.2 计算机三维动画的虚拟情境

1.1.2.1 虚拟情境的概念

随着计算机三维影像技术的不断发展,三维图形技术越来越被人们所看重。三维动画因比平面图效果更直观,更能给观赏者以身临其境的感觉,尤其适用于那些尚未实现或准备实施的项目,使观者提前领略实施后的精彩结果。

广义的虚拟情境^①是指,非现实世界的存在和所有表现形式的虚拟存在,包括视觉表现形式、

① 虚拟:(1)不符合或不一定符合事实的,虚拟的情况;(2)凭想像编造的;(3)由高新技术实现的仿实物或伪实物的技术。

情境:(1)在一定时间内各种情况的相对的或结合的境况;(2)情景,境地;(3)现在所处的情况。

文学表现形式等。

这里要表达的虚拟情境指的是其狭义的概念,即利用计算机模拟出来的三维的影像,包括造型风格的塑造、灯光光影的感觉、模拟特效的表现等来达到亦真亦幻的视觉效果,达到一种真实的视觉再现,让人有如临其境的感受。理解虚拟情境需要充分运用三维动画艺术特性来进行艺术创作,艺术创作是推动一种新艺术门类的产生、一种新艺术风格的发展最直接的动力。

1.1.2.2 对于虚拟情境的解读

随着理论研究的不断深入和视觉艺术活动的丰富多样,人们对于计算机三维技术的表现要求也不仅限于模拟的再现,而是更注重在视觉效果上的表现。或是真实地表现现实世界,刻画细节,让观众感觉真实的再造感;或是真实地表现虚幻的世界,使得造型表现和整体表现风格的渲染达到亦真亦幻的效果,让观众有在虚拟世界中身临其境之感(图1-11)。

早期的行为主义将受众看成知识灌输的对象,把一切事物看成是客观的存在,强调数据的传递灌输。后来的基于计算机算法模拟的认知主义理论关注知识在人脑中的输入、记忆、理解、加工等过程,模拟、抽象和细化知识获得及存储加工的内在机制,强调基于理解的体验活动。而最近迅速发展的建构主义理论关注个人的知识建构问题,强调基于个人知识建构的体会与感知。这种体会与感知主要是采取创设个体之外的情境的方式,促进个体知识的建构。近年来,这种理念的

模式如雨后春笋般地建立起来,并产生了基于三维虚拟情境的丰富的理论研究和大量的创作实践。作为当今流行的话题,虚拟情境的表现关系研究富有新的涵义。尤其是计算机虚拟现实技术的飞速发展和应用的普及,对情境和虚拟情境在表现意义上的研究显得十分必要且意义重大。

渲染的最终呈现形式就是情境的形成,三维软件根据各自技术的特点完成渲染不同阶段的工作,虚拟情境使用渲染模式进行视觉表现,达到三维虚拟的真实表现。

1.2 三维动画艺术虚拟情境的特性与思维

在现代动画创作中往往运用多种艺术表现形式,随着动画市场的不断成熟,传统的表现形式不会消亡,新兴的形式层出不穷,制作工艺逐渐成熟,其中电脑三维动画是最有吸引力、最有发展潜力的一种形式。通过分析和实践,可以深入地了解这些“数字化”的影片与“传统”的影片在制作工艺、视听语言等电影艺术元素方面运用的区别。

电脑三维动画与其他艺术紧密结合,是其他艺术创新的重要表现手段和发展的直接动力,同时也是相对独立的艺术门类,形成和发展了相对独立的艺术语言,发挥独有的艺术魅力。

现在大多数学生学习和掌握了电脑三维动画基本操作技术,对于制作流程也倒背如流,但能深入讲解如何使这种技术的独特创造语言在动画中发挥更好的作用,以及运用电脑三维动画的特性来进行创作的人才匮乏。对电脑三维动画的艺术语言进行独立研究和探索、了解、掌握、积累等过程,需要通过大量的时间与创作实践来磨炼,最后才能提高审美,制作出好的动画作品。动画作品能否取得市场的票房和口碑的成功,很大一部分取决于创作者能否很好地把握和运用电脑三维动画独特的艺术语言,而不仅仅依赖于是否有高级图形工作站和专业的工具软件。



图 1-11 《阿凡达》中模拟实景的3D虚拟操作

1.2.1 虚拟情境是三维动画艺术表现的思维观念

三维动画影片艺术创作是一个流程性、阶段性很强的实施过程。作为流程制作,就要求严谨的实施步骤和规范的操作手段,动画影片制作无论二维、三维,每一个阶段都有统一的标准,每个制作环节都严谨地按照流程来设置。

在拥有先进的建筑机械设备、建筑材料和建筑技术的现代,我们可以建几百米高的大楼、几十公里长的海底隧道,甚至是反物理常规的建筑。在古代,没有这些技术、设备和材料,古人也创造了长城、金字塔等旷世宏伟的建筑。在我们利用现代化工具创作数字三维动画影片的时候,也很需要有这样的观念,从这样的角度去理解和考虑问题。

确立以情境描绘为中心的创作思维是三维动画的基础,通过前期二维概念稿设定来对三维创作有规划的推进是很多动画导演、电影导演的首选,将三维动画要描绘的场景和剧情,用可控性较强、成稿速度快的表现形式,模拟渲染展现影片的部分情节,刻画部分细节质感(图1-12)。

1.2.2 三维动画艺术的独特魅力

电脑三维动画是相对于二维动画而言的,它和二维最主要的差别在于图形中是否完全提供了深度信息。由于物体有了三维深度信息,仅制作一次就可以了,创作者可以从各个角度去观察和修改。

三维动画的艺术设计和创作过程按顺序大致分为几个制作单元:建模造型、材质编辑、绑定控制、动作调节、渲染合成,即在虚拟的三维空间中创建动画角色和场景的三维数据,生成虚拟的造型,再给造型赋予材质和贴图,加进灯光、镜头、特效,并使角色在三维空间中产生运动、形态变化和表情变化,最后通过渲染合成序列来生成完整的动画。

动画创作,尤其是电脑三维动画创作,绝不是为了模仿其他艺术门类,而是吸收其他艺术门类的优点,并结合自身的创作技术特点,形成自己特有的艺术语言。通过深入地分析和实践,来了解这些“数字化的”影片与“传统的”影片在艺术追求、审美定位上的区别,以及在整个观影体验追求上的不同。

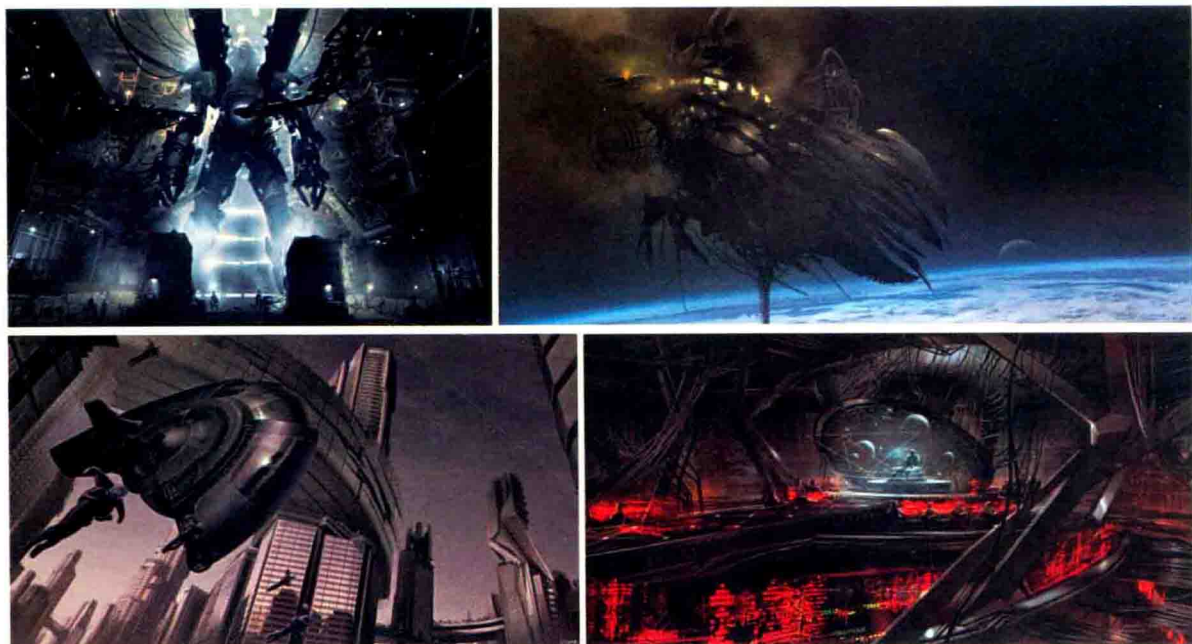


图1-12 电影《变形金刚》概念设定

在影片创作中,通过三维数字技术的应用,提高了画面的艺术表现力,塑造了逼真的、主观意念的叙事空间。在虚拟的三维空间可以与实拍电影一样多角度拍摄或运动拍摄,使得画面的信息更丰富,并且连景统一。

把握影片的总休艺术构思、整体的美术造型风格,追求绘画质感的影像是艺术创作目标。发挥三维技术对画面的质感、空间的造型优势,解决场景与角色的运动对位、光线和气氛造型统一的问题。

三维制作流程是项目制作的核心课题,是软件操作技术之外的高级技术。对于崇尚技术流的制作人员,会过分依赖软件的操作和流程。三维制作流程包括:工作分工安排、软件技术的交叉结合、使用的技术方案等方面。

对于三维制作,艺术设定、工艺流程、软件技术三者是密不可分的,需要拥有更多的知识和眼界,才得以走在视效创新的最前沿(图1-13)。

1.2.3 虚拟情境的构建倚靠三维技术的发展

以美国好莱坞为例,从开始的探索阶段到每推出的一部新的数字大片,观众都为其运用的最新影像技术创作出的空前的视觉效果所倾倒,新技术的应用也是重要的商业卖点,在影片中都有精彩的表现。针对每部动画创作的艺术要求,有条件的开发团队都会设立专门的研发小组来解决创作过程中遇到的技术难题(硬件或是软件),以实现创作目的,不少影片数字特效部分的投入甚至会超过拍摄部分。也有可能通过专门改编影片创作的内容、艺术表现风格来展示新研发的影像



图1-13 《变形金刚》特效画面

技术。为此不少人对电脑三维动画产生一种错误的认识,认为他们被新的软件制作技术所控制,在创作过程中把技术本身看得很重,甚至过于依赖,忽略了电脑三维动画艺术语言的内在诉求。

1.2.3.1 虚拟情境在电影中的应用

从第一部由电脑参与制作的电影《电子世界争霸战》诞生至今的40多年间,电脑技术的突飞猛进对电影界带来的是更真实的画面效果、更震撼的视觉体验和更高的票房收入,三维技术在电影中的作用更是不可或缺。

电影特效增加了电影影像视觉效果的刺激,如爆炸的碎片、烟火、碎裂碰撞翻滚等一系列运动中的因素,都追求夸张的超写实,对细节的夸张刻画。如冲向画面的碎片、断裂,这不仅是对质感仔细描述,更重要的是对细节的量和运动的夸张,这些都很好地发挥了三维制作长处,即实拍电影的逼真性加上虚拟的夸张色彩。细节的丰富和真实刻画取决于工作量的多少,影片的细节刻画首先是追求影像画面的真实的美感、时代感和衬托情节发展的气氛(图1-14)。

1.2.3.2 虚拟情境在游戏中的应用

游戏的研发一直走在视觉设计和数字科技的最前沿,引领着行业的发展潮流。虚拟技术直接的应用就是游戏行业,从派生新的体验方式到衍生其他互动形式发展都是游戏在不断突破技术与艺术的存在方式。游戏从简单的像素式的单机游戏已经发展到现在网络化、多互动模式、操作性极强的三维体验式的游戏模式。随着智能移动终

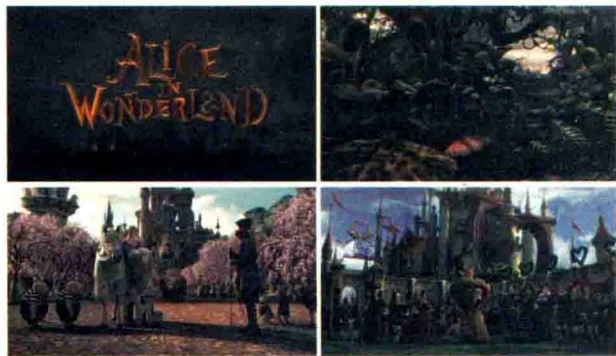


图1-14 电影《爱丽丝梦游仙境》画面



图 1-15 游戏中应用的三维动画



图 1-16 《唐工塔虚拟矿山》展示

端的换代普及, APP 游戏已经逐渐蚕食传统的游戏市场, 在短时间内用超凡的艺术体验来抓住用户的, 附加更多的盈利模式, 成为开发者所重视的应用领域 (图 1-15)。

1.2.3.3 虚拟情境在工业数字仿真中的应用

随着展示手段的多样化, 除了传统的领域, 三维动画拓展了应用的范围。很多企业利用三维动画技术来模拟真实施工作业、操作机械运转的

原理和流程, 节约了展示成本, 并且拥有更全面、直观的演示效果, 避免了现实操作时的不必要的危险和损失。如: 鄂尔多斯市唐公塔煤矿矿山虚拟仿真系统实现了将煤矿经营、生产、安全、管理决策等信息的有机集成, 在全 3D 的立体可视环境下进行矿山企业的各种管控活动, 帮助企业建立起真正意义的绿色矿山、效益矿山和安全矿山。其中包括主要场景创建、交互漫游、生产仿真等可视化部分 (图 1-16), 使得新员工在下井前就可以在电脑面前进行真实的培训, 可以有效地降低企业培训成本, 提高员工作业素质, 实现了节约、高效、准确的数字化集成。有的企业在网上利用虚拟技术举办网络虚拟展会, 模拟真实的场馆环境, 创造新的交互体验。将不同空间的企业和产品聚拢到一起, 使组织和参与更为灵活。这都体现了三维动画技术与新的媒体之间的互动。

1.3 三维动画艺术虚拟情境的艺术塑造——运动美与造型美

三维动画艺术是一种空间形式的时间艺术, 空间形式决定了它拥有美术绘画的色彩、光影、构图等造型特点, 而“时间艺术”说明它能够体现力量、速度、变化的运动特征。同时, 三维动画是建立在计算机虚拟空间中的运动艺术, 因此无论是它的造型还是运动都具有很大的变换张力和表现空间, 都可以用变换和夸张的设计手法烘托情感 (图 1-17)。

1.3.1 三维动画是镜头的艺术

在电影和动画技术进入数字时代之后, 三维软件中虚拟摄像机使得电影动画艺术有了较二维动画创作更加丰富的镜头语言。

虚拟的摄像机拥有与真实摄像机同样的甚至比真实摄像机更强大的空间运动可能性, 三维技术的运用很多时候能使影片更自由地运用镜头。数字三维技术在动画影像“逼真”的深度空间密度表现的运用和通过虚拟灯光细腻的表现能力塑