



普通高等教育“十二五”规划教材·艺术与设计

3ds Max

三维动画制作技法

(基础篇)(第2版)

3D Animation Making Techniques by
Using 3ds Max: The Basis (Second Edition)

彭国华 陈红娟 编著



 中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>



普通高等教育“十二五”规划教材·艺术与设计

3ds Max 三维动画制作技法 (基础篇)(第2版)

彭国华 陈红娟 编著



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书采用 3ds Max 2014 版本, 通俗易懂地讲解了 3ds Max 初级建模方法、中级建模方法、高级建模方法、材质、灯光以及 3ds Max 在动画制作领域的应用。作为 3ds Max 的基础培训教程, 本书既全面又具有一定难度, 读者按照本书实例进行训练, 可以对 3ds Max 有一个全面的认识。

本书内容工具命令与精彩实例相结合, 并配有丰富的教学资源, 包括视频和教学课件等。

本书可以作为高等院校动画、环境设计及相关专业的教材, 也可作为培训教材或自学参考资料。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

3ds Max 三维动画制作技法. 基础篇 / 彭国华, 陈红娟编著. —2 版. —北京: 电子工业出版社, 2015.3
普通高等教育“十二五”规划教材·艺术与amp;设计
ISBN 978-7-121-24531-2

I. ① 3… II. ① 彭… ② 陈… III. ① 三维动画软件—高等学校—教材 IV. ① TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 _____ 号

策划编辑: 章海涛

责任编辑: 章海涛 特约编辑: 何 雄

印 刷: 中国电影出版社印刷厂

装 订: 三河市皇庄路通装订厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 18 字数: 480 千字

版 次: 2009 年 7 月第 1 版

2015 年 3 月第 2 版

印 次: 2015 年 3 月第 1 次印刷

定 价: 72.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

第2版前言

Preface

近年来,随着动画产业的不断发展,全国高等院校新增动画专业或者新成立的动画院校超过200所,由美国 Discreet 公司开发的 3ds Max 作为目前 PC 机上最流行的三维动画制作软件功能强大,可以被广泛地应用于影视特技、电视广告与栏目包装、建筑表现与漫游动画、动画短片制作和游戏制作等领域,3ds Max 已经成为高等院校动画等专业的必修课。为了让广大的三维初学者对三维动画有一个整体的认识和快速入门,本书作者从多年的三维动画教学经验出发,按照初学者接受知识的难易程度,由浅入深地布局本书内容,既通俗易懂,又全面完整,目的是帮助初学者快速掌握基本操作,同时教会初学者使用 3ds Max 进行三维动画制作的技法和正确途径,为以后从事影视片头动画、建筑漫游动画、角色动画等专业方向打下坚实的基础。

本书经过一年时间进行了修订,采用 3ds Max 2014 进行介绍,其组织结构按照基础理论讲解、方法简介、实例练习的顺序由浅入深地介绍了三维动画的制作流程、初级建模、中级建模、高级建模以及材质与灯光等重要方面的内容。

本书由 12 章构成,分别为:第 1 章三维动画概述,第 2 章 3ds Max 2014 基础知识,第 3 章建模方法与思路,第 4 章 3ds Max 初级建模——修改建模,第 5 章 修改建模实例——星际争霸游戏模型,第 6 章 3ds Max 中级建模——复合几何体建模,第 7 章 3ds Max 中级建模实例,第 8 章 3ds Max 高级建模——编辑多边形建模,第 9 章 3ds Max 高级建模实例,第 10 章 3ds Max 材质基础,第 11 章 3ds Max 灯光基础知识,第 12 章 材质灯光实例。

本书提供丰富的教学资源,包括高清晰的视频,以及完整的教学课件和教材中涉及的案例场景和贴图等文件,以一种更有效、快捷的学习模式,贴近学习者自身学习的条件和需求,激发学习兴趣,为快速进入专业三维动画领域铺平道路。这些教学资源采用两种方式提供给作者:① 二维码(见封面和扉页)扫描,读者可以通过扫描二维码获取;② 网站下载,读者可以登录到 <http://www.hxedu.com.cn>,注册之后进行免费下载。

本书可作为高等院校三维动画专业、环境艺术设计专业等专业相关课程的教材,也可作为培训教材或自学参考资料。读者按照本书的教学进度进行授课或学习,并且配合教学资源,对书中的经典实例进行反复训练,并认真完成课后思考与练习,可以对 3ds Max 有一个全面、系统的认识,达到中级培训班水平。



与本书配套的另一本教材为《3ds Max 三维动画制作技法(动画篇)》(电子工业出版社, ISBN 978-7-121-11550-9),有兴趣的读者可以自行购买。

本书由陕西科技大学设计与艺术学院彭国华副教授和陈红娟副教授共同编写,第1、2、3、4、6、8章由陈红娟老师编写完成,第5、7、9、10、11、12章由彭国华老师编写完成。衷心希望读者通过本书的学习有所收获。在此特别感谢电子工业出版社在本书的修订出版过程中对作者的帮助,正是由于他们的辛勤劳动和责任心,才使得本书能够顺利修订。

尽管作者全力以赴,但错误在所难免,望广大读者不吝提出宝贵意见。如果读者在阅读的过程中有问题和建议,欢迎与本书作者联系共同探讨, E-mai: pengguohua@sust.edu.cn。

作者

目 录

Contents

第 1 章 三维动画概述	1	3.2.2 NURBS 建模	32
1.1 3ds Max 三维动画发展历程	2	3.2.3 Patch 建模	32
1.2 国内三维动画应用的主要方向	6	3.3 3ds Max 基础建模	33
1.3 3ds Max 三维动画制作流程	10	3.3.1 标准基本体建模	33
本章小结	10	3.3.2 扩展几何体建模	36
习题 1	10	3.3.3 二维建模	36
第 2 章 3ds Max 2014 基础知识	11	3.3.4 复制建模	37
2.1 3ds Max 2014 软件安装	12	3.4 基础建模实例 1——手推车	41
2.2 视图操作	12	3.4.1 手推车车轮模型的创建	41
2.2.1 3ds Max 2014 工作界面	12	3.4.2 车身模型制作	44
2.2.2 三维物体的显示方式	16	3.4.3 渲染手推车模型	45
2.2.3 视图的布局与设置	18	3.5 基础建模实例 2——钟表	47
2.2.4 视图背景	20	3.5.1 改变物体轴心	47
2.2.5 物体的隐藏与冻结	22	3.5.2 设置角度捕捉度数	49
2.3 工具栏主要工具介绍	23	3.5.3 表盘上指针与文字模型	50
2.3.1 撤销与重做工具	23	本章小结	52
2.3.2 链接工具	23	习题 3	52
2.3.3 选择与变换工具	23	第 4 章 3ds Max 初级建模——	
2.3.4 角度捕捉工具	24	修改建模	53
2.3.5 镜像与对齐工具	25	4.1 修改建模综述	54
2.3.6 材质与渲染工具	25	4.2 修改二维几何体	54
2.3.7 视图控制工具	26	4.2.1 编辑样条线修改器 Edit Spline	54
2.4 菜单栏常用命令介绍	26	4.2.2 挤出成型	63
本章小结	29	4.2.3 车削成型	63
习题 2	29	4.2.4 倒角文字与标志的倒角	65
第 3 章 建模方法与思路	30	4.2.5 倒角剖面	67
3.1 3ds Max 建模方法综述	31	4.3 修改三维几何体	68
3.2 建模方式分类	32	4.3.1 弯曲	68
3.2.1 Polygon 建模	32	4.3.2 锥化	69



4.3.3 扭曲	70	第8章 3ds Max 高级建模——编辑	
4.3.4 球形化	70	多边形建模	148
4.3.5 晶格	71	8.1 编辑多边形高级建模	
4.3.6 切片	72	工具详解	149
4.3.7 FFD 变形工具	72	8.1.1 多边形建模工作流程	149
4.3.8 融化	73	8.1.2 Edit Mesh 编辑网格工具	149
4.3.9 噪波	74	8.1.3 编辑多边形工具	153
本章小结	75	8.1.4 网格平滑工具 Mesh Smooth	157
习题 4	75	8.2 多边形建模实例	158
第5章 修改建模实例——星际争霸		8.2.1 沙发	158
游戏模型	76	8.2.2 足球、篮球、排球	162
5.1 建模思路分析	77	8.2.3 游戏塔楼	169
5.2 星际人族气矿模型	77	8.2.4 茶壶	171
5.3 星际人族房屋模型	79	8.2.5 汽车轮胎	177
5.4 星际飞机制造厂模型	87	8.2.6 金鱼	184
5.5 修改建模总结	100	习题 8	184
习题 5	101	第9章 3ds Max 高级建模实例	185
第6章 3ds Max 中级建模——复合		9.1 一级方程式赛车	186
几何体建模	103	9.1.1 建模主要思路与工具	186
6.1 复合几何体建模综述	104	9.1.2 F1 赛车三视图的调入与匹配	186
6.2 放样 Loft 建模	104	9.1.3 赛车车身制作	190
6.2.1 放样建模要素分析	104	9.1.4 赛车车轮的制作	197
6.2.2 放样制作罗马柱	106	9.1.5 赛车零件制作	201
6.3 布尔运算	110	9.1.6 赛车模型渲染	202
6.4 其他复合几何体建模		9.2 卡通角色模型	204
工具	111	9.2.1 卡通角色的制作流程	204
6.5 复合几何体新增工具	113	9.2.2 卡通模型的制作思路	205
本章小结	117	9.2.3 卡通小女孩制作	206
习题 6	118	9.2.4 卡通角色材质贴图	218
第7章 3ds Max 中级建模实例	119	习题 9	222
7.1 重型机枪制作	120	第10章 3ds Max 材质基础	223
7.1.1 重型机枪建模思路分析	120	10.1 材质编辑器简介	224
7.1.2 机枪轮廓模型制作	120	10.1.1 材质编辑器的打开方法	224
7.1.3 枪身模型细化	126	10.1.2 材质赋予物体	225
7.1.4 枪柄模型细化	132	10.1.3 材质样本窗口	225
7.1.5 弹夹与瞄准镜模型细化	135	10.1.4 材质工具栏	226
7.1.6 枪口模型细化	138	10.1.5 材质明暗生成器	228
7.1.7 机枪背带制作	141	10.2 材质贴图基础知识	229
7.1.8 机枪模型渲染	143	10.2.1 背景贴图	230
7.2 中级模型制作总结	146	10.2.2 表面纹理贴图	230
习题 7	147	10.2.3 凹凸贴图	233

10.2.4 反射贴图·····	234	11.2.5 阴影的色彩和密度·····	245
10.2.5 透明贴图·····	236	11.2.6 Shadow Map 阴影贴图的细化·····	246
10.2.6 贴图坐标修改器·····	239	习题 11·····	247
10.2.7 折射贴图·····	240	第 12 章 材质灯光实例 ·····	248
习题 10·····	240	12.1 简单贴图场景 CD 盒实例·····	249
第 11 章 3ds Max 灯光基础知识 ·····	241	12.2 金元宝场景实例·····	256
11.1 灯光的种类与创建·····	242	12.3 易拉罐场景实例·····	262
11.2 灯光参数详解·····	243	12.4 蜡烛台上实例·····	266
11.2.1 灯光的阴影·····	243	12.5 卡通角色贴图·····	273
11.2.2 聚光灯和泛光灯的衰减·····	244	习题 12·····	279
11.2.3 灯光的引入与排除·····	244	参考文献 ·····	280
11.2.4 聚光灯的光束衰减和形状·····	245		

第1章

三维动画概述

本章重点：

- ① 了解国内外三维动画发展历史。
- ② 了解三维主流软件及运用领域的基本概况。
- ③ 掌握三维动画的制作流程。

学习目的：

认识国内外三维动画的发展历程、三维动画的应用领域，初步了解三维软件的特点和三维动画的制作流程，增强学习 3ds Max 三维动画制作的兴趣，对三维软件有一个宏观、总体的认识。



1.1 3ds Max 三维动画发展历程

3D Studio Max, 常简称为 3ds Max 或 MAX, 是 Discreet 公司开发的(后被 Autodesk 公司合并)基于微机系统的三维动画渲染和制作软件。1996 年, Kinetix 推出 3ds Max 后, 3ds Max 迅速成为了三维制作领域的明星, 在 3ds Max 2.5 和 3ds Max 3 版本中, 其功能逐渐完善, 并已经足以完成各种大型的工程制作。

3ds Max 是一套在全世界范围应用广泛的建模、动画及渲染软件, 其功能满足了生动的动画创建、游戏开发及独特的造型设计的需要。在经历过多个版本的升级之后, 3ds Max 的功能和使用变得更加完善, 为艺术家和动画工作者提供了更广阔的创作空间。

当前, 3ds Max 的最新版本是 3ds Max 2014 (如图 1-1 所示), 本书全部内容围绕 3ds Max 2014 展开。



图 1-1

3ds Max 广泛应用于广告、影视、工业设计、建筑设计、多媒体制作、游戏、辅助教学及工程可视化等领域。拥有强大功能的 3ds Max 被广泛地应用于电视及娱乐业中, 如片头动画和视频游戏的制作, 深深扎根于玩家心中的劳拉角色形象就是 3ds Max 的杰作。在影视特效方面, 3ds Max 也有一定的应用。而在国内发展相对比较成熟的建筑效果图和建筑动画制作中, 3ds Max 的使用率更是占据了绝对的优势。不同行业的应用对 3ds Max 的掌握程度的要求也不同, 建筑方面的应用相对来说局限性大一些, 只要求单帧的渲染效果和环境效果, 只涉及比较简单的动画; 片头动画和视频游戏应用中动画占的比例很大, 特别是视频游戏对动画的要求要高一些, 如游戏《古墓丽影》(如图 1-2 所示) 影视特效方面的应用把 3ds Max 的功能发挥到了极致。

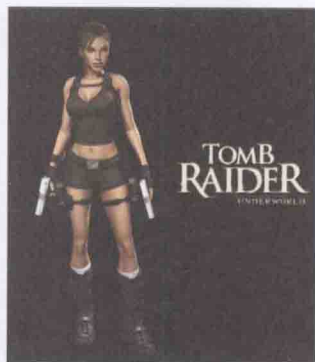


图 1-2

一直以来, 3ds Max 功能强大, 扩展性好, 它的建模功能强大, 在角色动画方面具备很强的优势, 丰富的插件也是其一大亮点, 操作简单, 容易上手。与强大的功能相比, 3ds Max 可以说是最容易上手的三维软件。同时, 与其他相关软件配合流畅, 3ds Max 做出来的效果非常逼真。

Autodesk 公司 2013 年 4 月份发布了 3ds Max 2014, 在其官方网站上可以看到 AUTODESK 更换了全新网站风格, 新版本有着更多令人振奋的功能, 很令人激动, 例如: ① 贴图支持矢量贴图, 放大不会有锯齿; ② 集群动画变得异常方便和强大, 在场景中简单的画几笔, 就可以产生动画交互的人群; ③ 增加角色动画、骨骼绑定、变形等; ④ 增强粒子流系统 PF mPartical; ⑤ 增

强动力学解算 MassFX 和带动力学的粒子流,用来创建水、火、喷雪效果;⑥ 增强能产生连动效果的毛发功能;⑦ 支持 DirectX 11 的着色器视窗实时渲染、景深等,优化加速视图操作;⑧ 增强渲染流程功能,直接渲染分层输出 PSD 文件;⑨ 透视合成功能采用了 SU 的相机匹配功能,在相机匹配完成后,可以直接使用平移、缩放并连同背景一起操作;⑩ 多用户布局方式,现在可以为每个用户保留不同的快捷键设置和菜单等;⑪ 增强二维、三维和 AE 的工作数据交互,及 MAYA、SOFEIMAGE、MUDBOX 等数据转换整合;⑫ 3ds Max SDK 扩展和自定义。

在 3ds Max 2014 的帮助下,创作者将能在更短的时间内创作出更高质量的三维作品。

1. 国外三维动画发展历程

1982 年,迪斯尼(Disney)推出第一部计算机动画电影——《Tron》(电子争霸战),如图 1-3 所示。

1995 年 11 月,Disney 与 Pixar 合作,诞生了划时代的全 3D 制作电影《玩具总动员》,如图 1-4 所示,其制作过程运用了动画软件 SoftImage,在面部动画、水波模拟及大场面制作上都有不小的突破,尤其是对水纹的处理,每格胶片上都有数百万颗数字化的水滴,呈现出动画片中前所未有的模拟水景。

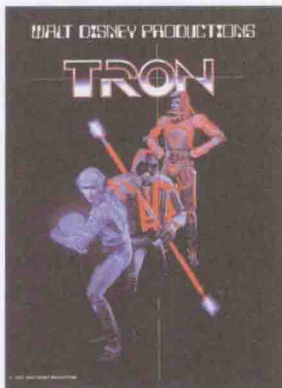


图 1-3

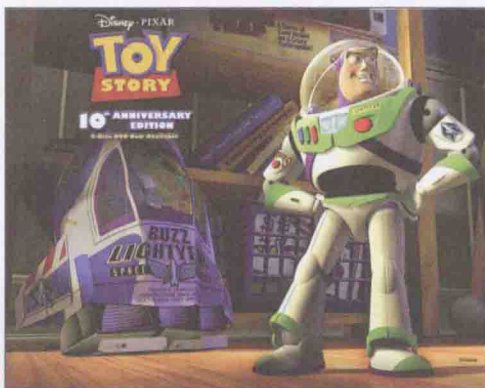


图 1-4

1998 年,《泰坦尼克号》获得多项奥斯卡大奖,它的成功在很大程度上归功于计算机三维动画的大量应用:利用基于 SGI 平台下的三维动画创作系统 SoftImage/3D,制作出了几百个在船甲板上的乘客,利用动作捕获系统捕捉演员表演的各种动作,利用影视后期特技效果制作系统 Inferno/Flame/Flint 等,把所拍摄的轮船模型镜头合成在由三维动画制作的场景中(如图 1-5 所示),其杰出的三维动画制作获得了影视和传媒界的一致好评,由此宣告了计算机三维动画时代的到来。



图 1-5

近年来,三维动画电影和三维特技在电影界扮演越来越重要的角色,三维动画电影深受影视观众好评。电影《阿凡达》、《怪物史莱克》、《冰河世纪》、《飞屋环游记》、《功夫熊猫》等一次次创造电影票房神话,如图 1-6 所示。



图 1-6

三维技术在游戏方面达到了空前繁荣,三维游戏更是逼真的视觉享受与身临其境的体验效果吸引着众多爱好者,游戏产业在欧美发达国家产值超过电影。目前,美国动漫游戏产业已经连续 4 年超过电影业,成为最大的娱乐产业;英国包括动漫产业在内的创意产业是该国第一大产业;日本动漫产品出口值远远高于钢铁出口值;韩国动漫游戏产业产值与汽车产业不相上下。《魔兽世界》、《红色警戒》、《波斯王子》、《星际争霸》、《反恐精英》等游戏深深吸引游戏玩家,如图 1-7 所示。



图 1-7

2. 国内三维动画发展历程

1990 年,北京第十一届亚运会为我国计算机动画带来了关键性契机。中央电视台、北京电视台在当时电视转播中首次采用了计算机三维动画技术来制作电视片头。从此以后,计算机动画技术开始在我国迅速发展。随后,北方工业大学与北京科教电影制片厂、北京科协合作,于 1992 年制作了我国第一部完全用计算机编程技术实现的科教电影《相似》,并正式放映。1995 年的《秦颂》是一部制作精良、场面恢弘、明星荟萃的历史大片,阿房宫就是由计算机三维动画技术制作完成的,如图 1-8 所示。

1998 年,北京三辰动画公司制作的动画片《蓝猫淘气 3000 问》中有 40% 以上的镜头是用三维动画技术制作而成的。该动画片利用三维动画技术再现和还原了许多人们无法亲眼目睹或亲身经历的精彩画面,如天体运动、大陆漂移、原子弹爆炸、火山、地震、细胞分裂、纳米技术等,

2007年,杭州国家动画产业基地的杭州玄机科技信息技术有限公司制作的全三维武侠动画长篇《秦时明月》,如图1-11所示,该片主要由3ds Max完成。在动作上,为了打造电影级的武打场面和镜头效果,投巨资采用Motion Capture技术,捕捉角色的动作场面,并首次在国产动画片中采用最新的3D渲染技术,其渲染效果兼具手绘动画的精美细腻和三维动画的强烈动态演出效果,带给观众新鲜完美的观影体验。它的上映标志着我国三维动画技术的应用达到了一个崭新的水平。



图 1-11

但是对比国际动画的发展水平,我国动画产业只是刚刚起步,尤其是三维动画技术,无论在三维动画的应用制作上,还是在理论的研究水平上,都与国外存在一定差距。但是近年来,国家加大动画产业相关投入,动画人才培养逐步与国际接轨,国内有众多三维动画公司如雨后春笋一样迅速崛起,一些跨国公司也纷纷进入中国,国家相继建立了一批动画基地,成立了一批国家重点实验室。这对我国动画产业尤其是三维动画制作的发展起到了非常大的推动作用。相信不久的将来,中国动画也将在全球动画行业占有一席之地。

1.2 国内三维动画应用的主要方向

3ds Max 是 Autodesk 公司出品的最流行的三维动画制作软件之一,提供了强大的基于 Windows 平台的实时三维建模、渲染和动画设计等功能。在国内,3ds Max 主要被广泛应用于建筑表现与漫游、影视广告与栏目包装、动画短片与游戏制作等方向。

1. 建筑表现与漫游动画

建筑效果图与建筑漫游动画制作是现在国内三维设计软件应用最广泛的领域。在 2002 年,鸟巢和水立方的建筑漫游动画就已经完成(如图 1-12 所示),全方位向世界展示北京奥运场馆的恢宏气势,也帮助世界人民进一步了解中国,了解奥运。建筑效果图和漫游动画能够在建筑地产项目未完成以前将最终效果展示出来,能实现预知项目完成结果的效果,可以说,现在每个建筑地产项目,大到城市规划、城市形象展示,小到家庭装修设计(如图 1-13 所示),都使用了三维动画技术。

2. 影视广告与栏目包装

近年来,每当打开电视,我们就会被构思新颖、形式多样的电视广告和栏目包装所吸引。如何吸引观众的眼球,如何提高电视频道的收视率,越来越得到相关媒体的重视,其中三维动画技术以其新颖的创作手法、神奇的创作效果和高效的性价比日益渗透到电视节目制作领域。国内知名的栏目包装策划公司有完美动力、5DS、世纪工厂等,创作了很多大家熟悉的经典作品,如图 1-14 所示。

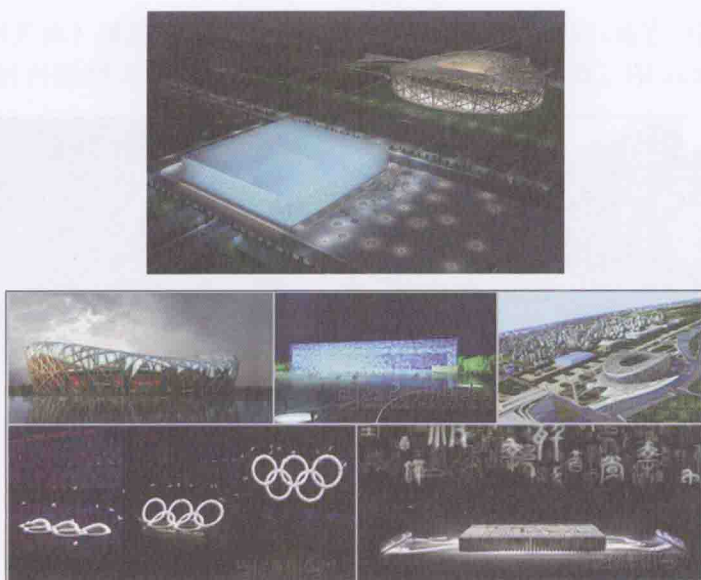


图 1-12



图 1-13



图 1-14

在电影特效制作方面, 3ds Max 得到了很好的检验, 国产电影《功夫》中的很多特效镜头也用到了 3ds Max 的三维特效技术(如图 1-15 所示), 给人很强的视觉冲击力。



图 1-15

水晶石数字科技有限公司成立于 1995 年, 现已经成为亚洲数字视觉展示最大规模企业, 它致力于以数字化三维技术为核心, 提供与国际同步的全方位数字视觉服务。图 1-16 是由北京水晶石数字科技有限公司完成的《大国崛起》三维特效。



图 1-16

3. 动画短片制作

动漫产业是国内继 IT 产业后又一个具有高经济增长点、急待发展的新兴产业。因为其艺术审美及复杂制作工艺的要求, 导致产业链条延伸很长且覆盖面扩展很广, 这一行业特点决定了它对于人才需求的多层次化。国产动画短片《秦时明月》是近年来国产动画片的一个亮点, 主要使用 3ds Max 完成, 娴熟流畅的角色动画和卡通化的场景设定(如图 1-17 所示)增强了众多中国动画人的信心, 国产动画片的春天就要到来了。



图 1-17

广州蓝弧文化传播有限公司是定位于专业三维动画制作和影视后期制作的高科技文化传播有限公司，拥有国际先进的动画制作系统，并在多年的实践中建立了自己特有的高效管理模式和制作流程。蓝弧文化已完成了超过 10000 分钟的原创动漫作品，如《迪比狗》、《果宝特攻》（如图 1-18 所示）、《百变机兽》、《猪猪侠》等。



图 1-18

4. 游戏制作

随着计算机、网络技术的发展，平面模拟三维的游戏正在被三维计算机游戏所取代。一些战争、探险或竞技体育类游戏只有做成全三维才能更吸引玩家，让人身临其境，如《红色警戒》（如图 1-19 所示）、《古墓丽影》（如图 1-20 所示）、《魔兽争霸》（如图 1-21 所示）、《半条命》（如图 1-22 所示）、《极品飞车》（如图 1-23 所示）等。国产三维网络游戏也正在蓬勃发展，由于 3ds Max 的高效、可操作性和开放性，最受游戏公司的欢迎。



图 1-19



图 1-20



图 1-21



图 1-22