

计 算 机 系 列 教 材

(第二版)

3ds max9 教程

主 编 彭 国 安 葛 辉



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

计 算 机 系 列 教 材

(第二版)

3ds max9 教程

主 编：彭国安 葛 辉
副主编：郝 梅 彭 龙 阳西述 张传学
参 编：彭丽桐 白 翔 刘 霜 龙慧夏 朱 慧
董其君 何 浪 崔怀亚 郑 聪



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

3ds max9 教程/彭国安,葛辉主编.—2 版.—武汉:武汉大学出版社, 2009. 8

计算机系列教材

ISBN 978-7-307-07076-9

I. 3… II. ①彭… ②葛… III. 三维—动画—图形软件, 3DS MAX9—高等学校—教材 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 087764 号

责任编辑:支 笛 责任校对:王 建 版式设计:支 笛

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:wdp4@whu.edu.cn 网址:www.wdp.com.cn)

印刷:湖北金海印务公司

开本:787×1092 1/16 印张:33.25 字数:842 千字 插页:4

版次:2007 年 10 月第 1 版 2009 年 8 月第 2 版

2009 年 8 月第 2 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-307-07076-9/TP·336

定价:55.00 元

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

计算机系列教材编委会

主任：王化文，武汉科技大学中南分校信息工程学院院长，教授
编委：（以姓氏笔画为序）

万世明，武汉工交职业学院计算机系主任，副教授

王代萍，湖北大学知行学院计算机系主任，副教授

龙翔，湖北生物科技职业学院计算机系主任

张传学，湖北开放职业学院理工系主任

陈晴，武汉职业技术学院计算机技术与软件工程学院院长，副教授

何友鸣，中南财经政法大学武汉学院信息管理系教授

杨宏亮，武汉工程职业技术学院计算中心

李守明，中国地质大学（武汉）江城学院电信学院院长，教授

李晓燕，武汉生物工程学院计算机系主任，教授

吴保荣，湖北经济学院管理技术学院信息技术系主任

明志新，湖北水利水电职业学院计算机系主任

郝梅，武汉商业服务学院信息工程系主任，副教授

黄水松，武汉大学东湖分校计算机学院，教授

曹加恒，武汉大学珞珈学院计算机科学系，教授

章启俊，武汉商贸学院信息工程学院院长，教授

郭盛刚，湖北工业大学工程技术学院，主任助理

谭琼香，武汉信息传播职业技术学院网络系

戴远泉，湖北轻工职业技术学院信息工程系副主任，副教授

执行编委：林莉，武汉大学出版社计算机图书事业部主任

支笛，武汉大学出版社计算机图书事业部编辑

内 容 简 介

本书共分三篇 15 章：第一篇 3ds max9 建模，第二篇 3ds max9 动画，第三篇 3ds max9 实训。第一篇介绍了 3ds max9 界面、常用操作、曲线的创建与修改、曲面的创建与修改、基本几何体的创建与修改、复杂几何体与效果图的创建、各种修改器、材质与贴图、灯光与摄影机、后期处理等内容。第二篇介绍了动画的基本制作技术、reactor 对象与动画、粒子系统与动画、空间扭曲与动画、二维角色与动画以及目前的最新版本 Autodesk 3ds max2009 等内容。第三篇介绍了几个比较大的实例，这些实例适合在实训或课程设计中参考。



序

近五年来,我国的教育事业快速发展,特别是民办高校、二级分校和高职高专发展之快、规模之大是前所未有的。在这种形势下,针对这类学校的专业培养目标和特点,探索新的教学方法,编写合适的教材成了当前刻不容缓的任务。

民办高校、二级分校和高职高专的目标是面向企业和社会培养多层次的应用型、实用型和技能型的人才,对于计算机专业来说,就要使培养的学生掌握实用技能,具有很强的动手能力以及从事开发和应用的能力。

为了满足这种需要,我们组织多所高校有丰富教学经验的教师联合编写了面向民办高校、二级分校和高职高专学生的计算机系列教材,分本科和专科两个层次。本系列教材的特点是:

1. 兼顾系统性和先进性。教材既注重了知识的系统性,以便学生能够较系统地掌握一门课程,同时对于专业课,瞄准当前技术发展的动向,力求介绍当前最新的技术,以提高学生所学知识的可用性,在毕业后能够适应最新的开发环境。

2. 理论与实践结合。在阐明基本理论的基础上,注重了训练和实践,使学生学而能用。大部分教材编写了配套的上机和实训教程,阐述了实训方法、步骤,给出了大量的实例和习题,以保证实训和教学的效果,提高学生综合利用所学知识解决实际问题的能力和开发应用的能力。

3. 大部分教材制作了配套的多媒体课件,为教师教学提供了方便。

4. 教材结构合理,内容翔实,力求通俗易懂,重点突出,便于讲解和学习。

诚恳希望读者对本系列教材缺点和不足提出宝贵的意见。

编委会

2005年8月8日



前言



3ds max9 是 Autodesk 公司旗下的 Discreet 公司开发出来的三维对象和三维动画制作软件。3ds max9 具有强大的建模功能, 用户可以用来模拟出生活中纷繁复杂的物体。制作动画的方法多种多样, 只要见得到, 甚至只要想得到的运动都可以通过 3ds max9 实现。提供的灯光可以模拟出自然界中的各种光照效果。丰富的材质与贴图、有效的渲染使得制作的场景和动画更加栩栩如生。

3ds max9 的奇特功能, 使得它在建筑效果图与室内装饰效果图设计、机械产品造型设计、动画片制作、游戏开发、网页制作、影视特技和影视片头制作、三维广告制作以及其他很多领域都得到了应用。

本书的主要特点包括: 第一, 本书共分三篇, 从头到尾均采用理论与实例相结合的方法, 全面、系统地介绍了 3ds max9 的建模和动画制作。本书内容特别丰富, 如果了解 3ds max9 的某个内容而找不到资料时, 不妨看看本书。第二, 语言精练, 通俗易懂, 大量有趣的、与生活贴近、难度适中的实例对于掌握全书内容和破解难点极有帮助。第三, 从头到尾采用中英文对照, 是中、英文界面的有益桥梁。本书特别适合做本、专科教材, 对于自学的人也是不错的选择。

2008 年发布了新版本 Autodesk 3ds max2009, 这是 3ds max 目前的最高版本。与 3ds max9 相比, Autodesk 3ds max2009 界面元素的布局有较大的调整。由于软件价格昂贵, 一般学校和个人现在依然使用 3ds max9 以前的版本。考虑到这些因素, 编者没有按照 Autodesk 3ds max2009 编写新的教材, 而是采取了修订再版 3ds max9 教程。为了让读者对 Autodesk 3ds max2009 有所了解, 在第二篇末尾增加了第 15 章, 用以简略介绍 Autodesk 3ds max2009。

全书由武汉科技大学彭国安和葛辉主持编写。何浪和龙慧夏提供了全部背景和贴图图像文件, 审编了全部 3ds max 文件。刘霜和白翔审编了全书的中文文本内容。彭丽桐审编了全书的英译汉。彭龙编写了第一篇第 1~3 章, 阳西述编写了第一篇第 4~5 章, 董其君编写了第一篇第 6~7 章, 朱慧编写了第一篇第 8~9 章, 郝梅编写了第二篇第 10~12 章, 张传学编写了第二篇第 13~15 章, 崔怀亚、郑聪编写了第三篇, 制作了部分效果图。

感谢各位专家、学者对编写本书的支持, 欢迎对书中的谬误和不足之处予以指正。

彭国安

E-mail: pgagh@163.com

2009 年 6 月

目 录

第一篇 3ds max9 建模

第 1 章 3ds max9 基础	3
1.1 3ds max9 的界面	3
1.2 界面的设置	6
1.2.1 重置界面	6
1.2.2 界面设置文件与文件类型	6
1.2.3 如何恢复系统默认的界面设置	7
1.2.4 如何自定义界面	7
1.3 3ds max9 的视口配置	8
1.3.1 重新布局视口	8
1.3.2 视图的选择	8
1.3.3 视图中对象的显示	9
1.3.4 显示栅格选择	9
1.3.5 安全框	9
1.4 3ds max9 视图的控制	11
1.4.1 正视图与透视图的视图控制按钮	11
1.4.2 摄像机视图控制按钮	12
1.4.3 灯光视图控制按钮	14
思考与练习	15
第 2 章 3ds max9 的常用操作	17
2.1 选择对象	17
2.1.1 Selection Filter (选择过滤器)	17
2.1.2 Select Object (选择对象) 按钮的使用	18
2.1.3 Selection Region (选择区域) 按钮	18
2.1.4 Window/ Crossing (窗口/交叉) 按钮	19
2.1.5 Select By Name (按名称选择) 按钮	19
2.1.6 编辑命名选择集	20
2.1.7 锁定选择	20
2.1.8 Isolate Selection (孤立当前选择)	21
2.1.9 Hide Selection (隐藏当前选择) 与 Unhide All (全部取消隐藏)	21

2.1.10	Freeze (冻结当前选择) 与 Unfreeze All (全部解冻)	21
2.2	变换对象	21
2.2.1	变换对象	22
2.2.2	准确定量变换	24
2.2.3	轴约束工具栏	27
2.2.4	3ds max9 的坐标系统	27
2.2.5	变换中心	32
2.2.6	轴心点的移动	35
2.3	复制对象	36
2.3.1	变换复制	36
2.3.2	使用 Edit (编辑) 菜单的 Clone (克隆) 命令复制	39
2.3.3	Mirror (镜像) 复制	39
2.3.4	Array (阵列) 复制	40
2.3.5	Snapshot (快照) 复制	43
2.3.6	Spacing Tool (间隔工具) 复制	45
2.3.7	Clone and Align (克隆并对齐)	46
2.4	对齐对象	48
2.4.1	Align (对齐)	48
2.4.2	Quick Align (快速对齐)	50
2.4.3	Normal Align (法线对齐)	50
2.4.4	Align Camera (对齐摄影机)	51
2.4.5	Align to View (对齐到视图)	52
2.4.6	Place Highlight (放置高光)	52
2.5	对象的链接	53
2.5.1	Select and link (选择并链接)	53
2.5.2	Unlink Selection (取消选择的链接)	54
2.6	对 Group (组) 的操作	54
2.6.1	Group (组合)	54
2.6.2	Ungroup (撤销组)	56
2.6.3	Open (打开) 组	56
2.6.4	Close (关闭) 组	56
2.6.5	Detach (分离)	57
2.6.6	Attach (添加)	57
2.6.7	Explode (炸开)	57
2.6.8	Assembly (集合) 子菜单	57
2.7	显示命令面板	58
2.7.1	Display Color (显示颜色) 卷展栏	58
2.7.2	Hide by Category (按类别隐藏) 和 Hide (隐藏) 卷展栏	58
2.7.3	Freeze (冻结) 卷展栏	58
2.7.4	Display Properties (显示属性) 卷展栏	58



2.7.5 Link Display (链接显示) 卷展栏	59
2.8 Views (视图) 菜单	60
2.8.1 Viewport Background (视口背景)	60
2.8.2 Show Transform Gizmo (显示变换 Gizmo)	62
2.8.3 Create Camera From View (从视图创建摄影机)	62
2.8.4 Expert Mode (专家模式)	62
思考与练习	62
第3章 创建简单几何体	64
3.1 创建对象与修改对象参数	64
3.1.1 Create (创建) 命令面板与 Create (创建) 菜单	64
3.1.2 修改已创建对象的参数和选项	65
3.2 标准基本体与扩展基本体的创建	65
3.2.1 Object Type (对象类型) 卷展栏	65
3.2.2 Name and Color (名称和颜色) 卷展栏	67
3.2.3 Creation Method (创建方法) 卷展栏	67
3.2.4 Keyboard Entry (键盘输入) 卷展栏	68
3.2.5 Parameters (参数) 卷展栏	70
3.3 几个基本体的创建	70
3.3.1 创建 Sphere (球体)	70
3.3.2 创建 Hedra (多面体)	72
3.3.3 创建 Tube (管状体)	72
3.3.4 创建 Hose (软管)	73
3.4 创建 AEC Extended (AEC 扩展对象)	75
3.4.1 Foliage (植物)	75
3.4.2 Railing (栏杆)	76
3.4.3 Wall (墙)	78
3.5 创建门窗与楼梯	79
3.5.1 Doors (门)	79
3.5.2 Windows (窗)	81
3.5.3 在墙上创建门和窗	81
3.5.4 Stairs (楼梯)	82
3.6 创建 Patch Grids (面片栅格)	84
思考与练习	85
第4章 曲线和曲面的创建与修改	87
4.1 创建 Splines (样条线)	87
4.1.1 对象类型卷展栏	87
4.1.2 Rendering (渲染) 卷展栏	88
4.1.3 Interpolation (插值) 卷展栏	90



4.1.4	Creation Method (创建方法) 卷展栏	90
4.1.5	Keyboard Entry (键盘输入) 卷展栏	91
4.2	创建样条线实例	92
4.2.1	创建 Helix (螺旋线)	92
4.2.2	创建 Section (截面)	93
4.2.3	创建 Text (文本)	94
4.2.4	创建 Circle (圆) 和 Donut (圆环)	94
4.3	Extended Splines (扩展样条线)	95
4.4	修改 Splines (样条线)	96
4.4.1	Selection (选择) 卷展栏	97
4.4.2	Soft Selection (软选择) 卷展栏	99
4.4.3	Geometry (几何图形) 卷展栏	100
4.5	创建和修改 NURBS Curves (NURBS 曲线)	113
4.5.1	创建 NURBS 曲线	114
4.5.2	修改 NURBS 曲线	116
4.5.3	NURBS Creation Toolbox (NURBS 创建工具箱)	118
	思考与练习	134
第 5 章	修改器	137
5.1	修改器堆栈及其管理	137
5.2	对曲线的修改器	139
5.2.1	Extrude (挤出)	139
5.2.2	Lathe (车削)	141
5.2.3	Bevel (倒角)	141
5.2.4	Bevel Profile (倒角剖面)	144
5.2.5	CrossSection (横截面) 与 Surface (曲面)	144
5.2.6	SplineSelect (样条线选择)	145
5.2.7	Delete Spline (删除样条线)	145
5.2.8	Edit Spline (编辑样条线)	145
5.2.9	Normalize Spline (规格化样条线)	145
5.2.10	Path Deform (路径变形) (WSM)	146
5.3	对曲面的修改器	147
5.3.1	Surface Deform (曲面变形) (WSM)	147
5.3.2	Surface Deform (曲面变形)	150
5.3.3	Patch Deform(面片变形)与 Patch Deform(面片变形) (WSM)	151
5.3.4	Turn To Patch (转换为面片)	151
5.3.5	Mesh Select (网格选择)	152
5.3.6	Delete Mesh (删除网格)	152
5.3.7	Symmetry (对称)	153
5.3.8	Edit Mesh (编辑网格)	154

5.3.9 Edit Poly (编辑多边形)	161
5.3.10 Face Extrude (面挤出)	168
5.4 对几何体的修改器	169
5.4.1 FFD (自由变形)	169
5.4.2 Lattice (晶格)	169
5.4.3 Linked Xform (链接变换)	171
5.4.4 Melt (融化)	171
5.4.5 Mesh Smooth (网格平滑)	171
5.4.6 Mirror (镜像)	173
5.4.7 Noise (噪波)	174
5.4.8 Push (推力)	174
5.4.9 Wave (波浪) 和 Ripple (涟漪)	175
5.4.10 Skew (倾斜)	176
5.4.11 Slice (切片)	177
5.4.12 Spherify (球形化)	177
5.4.13 Squeeze (挤压)	177
5.4.14 Stretch (拉伸)	178
5.4.15 Taper (锥化)	179
5.4.16 Twist (扭曲)	179
5.4.17 Shell (壳)	180
5.4.18 Bend (弯曲)	181
5.4.19 Taper (细分)	182
5.4.20 Tessellate (细化)	184
5.4.21 Morpher (变形器)	184
5.5 其他修改器	186
5.5.1 Displace Mesh-WSM (贴图缩放器: WSM)	186
5.5.2 Skin (蒙皮)	186
5.5.3 Skin Wrap Patch (蒙皮包裹面片)	190
5.5.4 Skin Morph (蒙皮变形)	190
5.5.5 Hair and Fur (WSM) (毛发和毛皮 (WSM))	192
5.5.6 Reactor Cloth (Reactor 布料)	194
5.5.7 Reactor Soft Body (Reactor 柔体)	195
思考与练习	195
第6章 复合对象	198
6.1 Morph (变形)	198
6.1.1 功能与参数	198
6.1.2 创建变形动画操作步骤	199
6.1.3 实例——鸭蛋变小鸭	199
6.2 Scatter (离散)	200

6.2.1 功能与参数	200
6.2.2 创建离散复合对象的操作步骤	201
6.2.3 实例——创建一棵小树	201
6.3 Conform (一致)	202
6.3.1 功能与参数	202
6.3.2 对两个具有不同节点数的对象创建变形动画的操作步骤	202
6.3.3 实例——使用一致复合对象创建具有不同节点数的变形动画	202
6.4 Connect (连接)	203
6.4.1 功能与参数	203
6.4.2 连接两个对象的操作步骤	203
6.4.3 实例——用连接复合操作连接两个球体和一个圆环	203
6.5 BlobMesh (液滴网格)	204
6.5.1 功能与参数	204
6.5.2 将液滴分布到目标对象上的操作步骤	205
6.5.3 实例——将液滴网格用于粒子系统中的喷射对象	205
6.6 ShapeMerge (形体合并)	206
6.6.1 功能与参数	206
6.6.2 使用形体合并将图形和网格对象合并的操作步骤	207
6.6.3 实例——使用形体合并创建浮雕等效果	207
6.7 Boolean (布尔运算)	208
6.7.1 功能与参数	208
6.7.2 布尔运算的操作步骤	209
6.7.3 实例——创建一个跳子棋盘	209
6.8 Terrain (地形)	211
6.8.1 功能与参数	211
6.8.2 创建地形的操作步骤	211
6.8.3 实例——利用地形复合操作制作礼帽	211
6.9 Loft (放样)	212
6.9.1 功能与参数	212
6.9.2 用放样创建相同截面复合对象的操作步骤	213
6.9.3 用放样创建多截面复合对象的操作步骤	214
6.9.4 修改放样复合对象	215
6.10 Mesher (网格化)	220
6.10.1 功能与参数	220
6.10.2 网格化粒子系统的操作步骤	220
6.10.3 为网格化粒子系统指定自定义边界盒	220
6.10.4 实例——将喷射粒子系统网格化	220
思考与练习	221

第7章 灯光与摄影机	223
7.1 灯光概述	223
7.1.1 在场景中创建灯光的原则	223
7.1.2 灯光类型	223
7.2 Standard (标准) 灯光	224
7.2.1 Target Spot (目标聚光灯)	224
7.2.2 Free Spot (自由聚光灯)	235
7.2.3 Target Direct (目标平行光)	236
7.2.4 Free Direct (自由平行光)	236
7.2.5 Omni (泛光灯)	236
7.2.6 Skylight (天光)	236
7.2.7 Area Omni Light (区域泛光灯)	237
7.2.8 Area Spotlight (区域聚光灯)	238
7.3 Photometric (光度学) 灯光	238
7.3.1 IES Sun (IES 太阳光)	238
7.3.2 IES Sky (IES 天光)	239
7.3.3 Free Linear (自由线光源)	239
7.4 Advanced Lighting (高级照明)	240
7.4.1 Light Tracer (光跟踪器)	240
7.4.2 Radiosity (光能传递)	242
7.5 摄影机	244
7.5.1 TargetCamera (目标摄影机)	244
7.5.2 FreeCamera (自由摄影机)	245
7.5.3 摄影机参数	245
7.5.4 将摄影机与对象对齐	245
思考与练习	246
第8章 材质与贴图	248
8.1 材质与贴图概述	248
8.2 Material Editor (材质编辑器)	248
8.2.1 示例窗口	249
8.2.2 材质编辑工具栏	249
8.2.3 示例窗口控制工具栏	251
8.2.4 Material/Map Browser (材质/贴图浏览器)	251
8.3 材质	254
8.3.1 标准材质	255
8.3.2 Blend (混合) 材质	268
8.3.3 Composite (合成) 材质	269
8.3.4 Double-Sided (双面) 材质	271
8.3.5 Multi/Sub-Object (多维/子对象) 材质	272

8.3.6 Shellac (胶合) 材质	273
8.3.7 Top/Bottom (顶/底) 材质	274
8.3.8 Architectural (建筑) 材质	275
8.3.9 Raytrace (光线跟踪) 材质	276
8.3.10 Matte/Shadow (不可见/投影) 材质	277
8.3.11 Ink'n Paint (墨水手绘) 材质	279
8.4 贴图	280
8.4.1 贴图概述	280
8.4.2 二维贴图	280
8.4.3 三维贴图	288
8.4.4 Compositor (合成器) 贴图	288
8.4.5 (其他) 贴图	290
思考与练习	292
第9章 后期制作	293
9.1 渲染	293
9.1.1 渲染输出的一般操作步骤	293
9.1.2 快速渲染	293
9.2 Render Scene (渲染场景) 对话框	294
9.2.1 Common (公用) 选项卡	295
9.2.2 Renderer (渲染器) 选项卡	299
9.3 Mental Ray 渲染器	302
9.4 Environment and Effects (环境和效果)	303
9.4.1 Environment (环境) 选项卡	303
9.4.2 创建火焰	308
9.4.3 创建 Fog (雾)	308
9.4.4 创建 Volume Fog (体积雾)	311
9.4.5 创建 Volume Light (体积光)	311
9.5 场景特效	313
9.5.1 Effects (效果) 选项卡	313
9.5.2 Lens Effects (镜头效果)	313
9.5.3 Depth of Field (景深) 效果	317
9.6 Video Post (视频合成)	318
9.7 预演动画	321
9.8 Merge (合并) 文件	322
9.9 Merge Animation (合并动画)	323
9.10 Import (导入) 文件	327
9.11 使用其他多媒体软件进行后期处理	332
9.11.1 Photoshop 在 3ds max 后期处理中的应用	332
9.11.2 Authorware 在 3ds max 后期处理中的应用	333



9.11.3 在 3ds max9 中导入 Poser 人物和动画	335
9.11.4 将 3ds max9 动画导入到 Flash 中	335
思考与练习	336
第二篇 3ds max9 动画	
第 10 章 动画技术	341
10.1 使用轨迹栏和动画控制区创建动画	341
10.1.1 轨迹栏与动画控制区	341
10.1.2 创建动画	344
10.1.3 删除动画	345
10.2 Motion (运动) 命令面板	345
10.2.1 Parameters (参数)	345
10.2.2 Trajectories (轨迹)	346
10.3 Track View-Curve Editor (轨迹视图-曲线编辑器)	348
10.3.1 编辑曲线工具栏	348
10.3.2 视图控制工具栏	348
10.3.3 如何编辑轨迹曲线	349
10.4 约束动画	352
10.4.1 Path Constraint (路径约束) 动画	352
10.4.2 Surface Constraint (曲面约束) 动画	354
10.4.3 Look-At Constraint (注视约束) 动画	355
10.4.4 Orientation Constraint (方向约束) 动画	358
10.4.5 Position Constraint (位置约束) 动画	358
10.4.6 Attachment Constraint (附着约束) 动画	359
10.4.7 Link Constraint (链接约束) 动画	360
10.5 动画控制器	361
10.5.1 Spring Controller (弹力控制器)	361
10.5.2 Noise Controller (噪波控制器)	363
10.6 修改参数创建动画	364
10.6.1 变形放样对象创建动画	364
10.6.2 修改布尔运算创建动画	365
10.6.3 修改门的参数创建动画	365
10.6.4 修改雾参数创建动画	366
10.6.5 修改曲线变形 (WSM) 修改器参数创建动画	367
10.7 使用摄影机创建动画	368
思考与练习	371
第 11 章 reactor 动力学对象与动画	373
11.1 Create Rigid Body Collection (创建刚体类对象)	373

11.1.1	刚体类对象概述	373
11.1.2	刚体类对象属性	373
11.1.3	Create Rigid Body Collection (创建刚体类对象)	376
11.2	Create Cloth Collection (创建布料类对象)	377
11.2.1	Cloth Modifier (布料修改器)	378
11.2.2	创建布料类对象	379
11.3	Create Soft Body Collection (创建柔体类对象)	379
11.3.1	创建柔体类对象	380
11.3.2	Soft Body Modifier (柔体修改器)	381
11.4	Create Rope Collection (创建绳索类对象)	383
11.5	Create Deforming Mesh Collection (创建变形网格类对象)	385
11.6	Create Plane (创建平面)	385
11.7	Create Spring (创建弹簧)	386
11.8	Create Linear Dashpot (创建直线缓冲器)	389
11.9	Create Angular Dashpot (创建角度缓冲器)	391
11.10	Create Motor (创建发动机)	392
11.11	Create Wind (创建风)	394
11.12	Create Toy Car (创建玩具汽车)	395
11.13	Create Water (创建水)	397
11.14	Create Constraint Solver (创建约束解算)	399
11.15	Create Rag Doll Constraint (创建 Rag Doll 约束器)	399
11.16	Create Hinge Constraint (创建枢轴约束器)	401
	思考与练习	402
第 12 章	粒子系统与动画	403
12.1	Spray (喷射)	403
12.2	Snow (雪)	407
12.3	Blizzard (暴风雪)	408
12.4	PCloud (粒子云)	413
12.5	PArray (粒子阵列)	416
12.6	Super Spray (超级喷射)	420
12.7	PF Source (粒子流源)	422
	思考与练习	425
第 13 章	空间扭曲与动画	426
13.1	概述	426
13.2	Forces (力) 空间扭曲	427
13.2.1	Push (推力)	427
13.2.2	Motor (马达)	427
13.2.3	Vortex (漩涡)	430