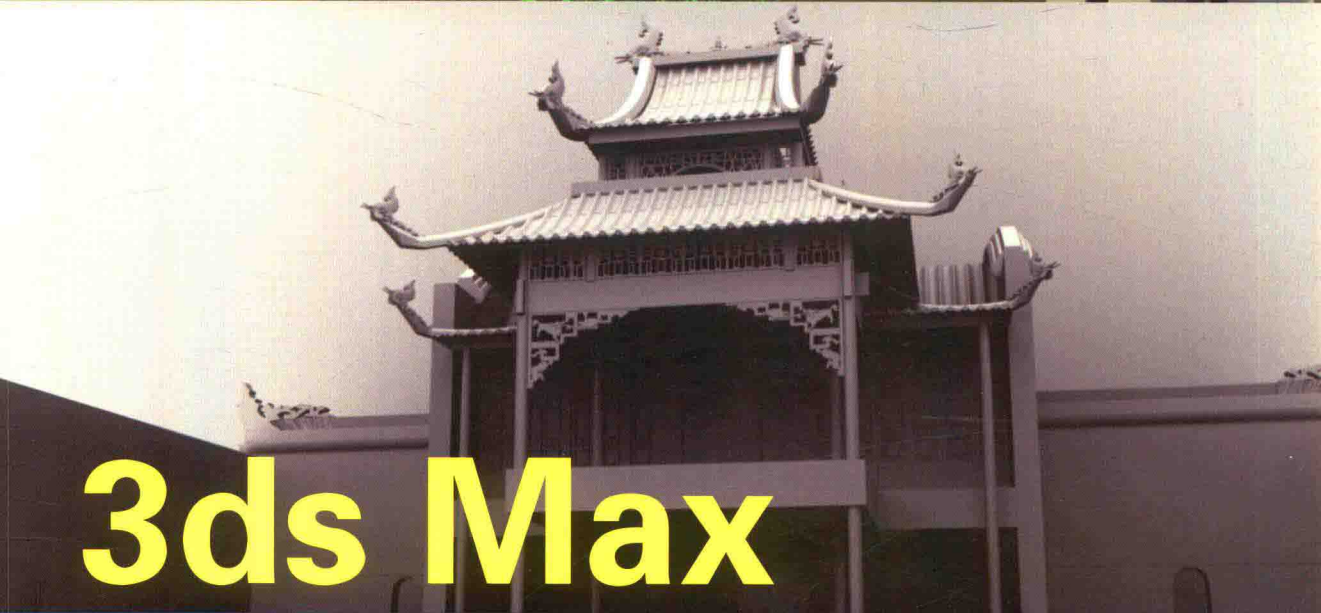




3ds Max

动画案例课堂实录(第2版)

夏三鳌 谢晓勇 谢晓华 编著



清华大学出版社

3ds Max

动画案例课堂实录

(第2版)

夏三鳌 谢晓勇 谢晓华 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

3ds Max 作为当今著名的三维建模和动画制作软件,广泛应用于游戏开发、电影电视特效以及广告设计等领域。3ds Max 软件功能强大,扩展性好,并能与其他相关软件流畅配合使用。

全书共有 12 章,从 3ds Max 的基本操作入手,结合大量的可操作性经典案例,全面而深入地介绍了 3ds Max 的建模、室内、室外、材质、灯光、粒子、角色动画、毛发与布料等方面的技术。

本书适合作为高等院校相关专业的教材,也可以作为计算机培训的参考书,以及三维动画爱好者的自学读物。

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。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

3ds Max 动画案例课堂实录/夏三鳌,谢晓勇,谢晓华编著. —2 版. —北京:清华大学出版社,2017
ISBN 978-7-302-46939-1

I. ①3… II. ①夏… ②谢… ③谢… III. ①三维动画软件 IV. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 074155 号

责任编辑:刘向威 张爱华

封面设计:文 静

责任校对:胡伟民

责任印制:沈 露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 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

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:北京鑫丰华彩印有限公司

装 订 者:三河市漂源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:21.5 字 数:540 千字

版 次:2012 年 7 月第 1 版 2017 年 8 月第 2 版 印 次:2017 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:69.00 元

产品编号:066495-01

前言

拥有强大功能的 3ds Max 在国内拥有大量的用户,它能稳定地运行在 Windows 操作系统中,而且易于操作,被广泛用于影视片头动画和游戏角色制作、三维动画制作、建筑效果图设计与制作、工程设计、影视广告制作、三维游戏设计、多媒体教学等领域。

全书共有 12 章,从 3ds Max 的基本操作入手,结合大量的可操作性经典案例,全面而深入地阐述了 3ds Max 的建模、室内、室外、材质、灯光、粒子、角色动画、毛发与布料等方面的技术。

本书以理论+案例的形式进行讲解,通过从简单到复杂的案例实现,让读者更好、更快地理解和掌握 3ds Max 软件相关的命令及其使用方法。案例选择实用;且接近商业制作,因此,对读者择业取向的确定有一定的帮助。

本书每章分别介绍一个技术板块的内容,讲解过程细致,实例数量丰富。通过丰富的实战练习,读者可以轻松而有效地掌握软件技术。以典型的实例制作为主线讲解,剖析了 50 个经典案例,通过对这些案例的详细讲解,将 3ds Max 的各项功能、使用方法及其综合应用融入其中,从而让读者取得学以致用、立竿见影的学习效果。

本书的主要特点有三个。

(1) 通过案例掌握概念和功能。

学习新知识时,理解各种概念是掌握其功能的关键。在 3ds Max 中,有许多概念比较难理解,本书通过让初学者亲身实践从而掌握操作,这种形式是理解概念的最佳方式。

(2) 实例丰富,紧贴行业应用。

本书作者来自教学第一线,有丰富的教学与设计经验,在编写本书的过程中精心组织了与行业应用、岗位需求紧密结合的典型案例,且案例丰富,让教师在授课过程中有更多的演示环节,让学生在学习过程中有更多的动手实践机会,以巩固所学知识,迅速将所学知识应用到实际工作中。

(3) 内容循序渐进,由浅入深。

本书系 2014 年湖南省社科基金项目“非物质文化遗产数字化研究——以女书为例”、2017 年湖南省社会科学成果评审委员会一般课题“新农村建设背景下的乡土建筑文化遗产数字化研究——以永州为例”、2013 年湖南科技学院精品资源共享课程——三维动画制作、2014 年湖南科技学院数字媒体技术专业综合改革试点项目的阶段性成果。

本书内容丰富、层次清晰、图文并茂,适合作为高等院校相关专业的教材,也可以作为计算机培训的参考书,以及三维动画爱好者的自学读物。

本书的配套素材和源文件请到清华大学出版社网站下载。

由于作者的经验有限,书中难免有疏漏之处,在此恳请专家和同行批评指正。如读者在阅读本书的过程中遇到问题,或有其他建议,请发电子邮件至 xiasanao@163.com。

编 者

2017年3月

目 录

第 1 章 3ds Max 基础知识	1
1.1 3ds Max 必须掌握的内容	1
1.2 3ds Max 的发展方向和应用领域	2
1.3 对象变换	5
1.3.1 变换	5
1.3.2 克隆对象	7
1.3.3 变换坐标系	8
1.4 经典案例	10
1.4.1 运动小球	10
1.4.2 挂钟	13
习题	14
第 2 章 二维图形建模	15
2.1 二维图形的基础	15
2.1.1 二维图形的术语	15
2.1.2 二维图形的用法	16
2.1.3 二维图形的共有属性	16
2.1.4 “开始新图形”选项	16
2.2 编辑样条线修改器	17
2.2.1 编辑样条线修改器卷展栏	17
2.2.2 “选择”卷展栏	17
2.2.3 “软选择”卷展栏	18
2.2.4 “几何体”卷展栏	18
2.3 使用编辑修改器将二维对象转换成三维对象	18
2.3.1 “挤出”编辑修改器	18
2.3.2 “车削”编辑修改器	20
2.3.3 “倒角”编辑修改器	22
2.4 经典案例	24
2.4.1 玻璃杯与冰块制作	24
2.4.2 文件夹制作	33

习题	40
----------	----

第3章 编辑修改器和复合对象	41
----------------------	----

3.1 编辑修改器	41
3.1.1 编辑修改器堆栈显示区域	41
3.1.2 FFD 编辑修改器	41
3.1.3 “噪波”编辑修改器	42
3.1.4 “锥化”编辑修改器	43
3.2 复合对象	45
3.2.1 布尔对象	45
3.2.2 放样对象	46
3.2.3 连接对象	52
3.3 经典案例	52
3.3.1 耳机制作	52
3.3.2 制作樱桃	58
习题	62

第4章 室内、室外效果图设计制作	63
------------------------	----

4.1 捕捉开关	63
4.1.1 捕捉开关工具	63
4.1.2 角度捕捉切换	64
4.2 转化为可编辑多边形的4种方法	64
4.3 经典案例	67
4.3.1 室内效果制作	67
4.3.2 室外效果制作	72
习题	80

第5章 材质编辑	82
----------------	----

5.1 材质编辑器的使用	82
5.1.1 示例显示区	82
5.1.2 工具栏	84
5.2 参数卷展栏	85
5.3 设定基本材质	87
5.4 经典案例	88
5.4.1 透空材质	88
5.4.2 线框材质	89
5.4.3 金属材质	91
5.4.4 玻璃材质	93
5.4.5 多维子材质	97

5.4.6 水墨材质	103
习题	104
第6章 灯光	105
6.1 3ds Max 场景照明概述	105
6.2 灯光的分类	108
6.3 灯光的颜色	108
6.4 灯光排除功能	109
6.5 灯光的打法及影响	109
6.6 3ds Max 布光原则	110
6.7 3ds Max 布光应注意的问题	111
6.8 经典案例	112
6.8.1 阴影设置	112
6.8.2 太阳光照	114
6.8.3 天光	117
6.8.4 体积光	120
6.8.5 聚光灯光照	123
6.8.6 全局光	128
6.8.7 光域网	132
6.8.8 台灯光照	135
6.8.9 模拟窗外天光效果	139
6.8.10 创建阳光照明效果	143
6.8.11 筒灯光效果	145
习题	148
第7章 摄像机	150
7.1 创建摄像机	150
7.2 摄影机的特性	152
7.2.1 焦距	152
7.2.2 视野	153
7.2.3 视角和透视的关系	153
7.3 景深	153
7.4 经典案例	158
7.4.1 飞行器动画	158
7.4.2 卧室浏览动画	161
习题	166
第8章 基本动画	169
8.1 关键帧动画	169

8.1.1	3ds Max 中的关键帧	170
8.1.2	时间配置	170
8.2	创建关键帧	171
8.3	动画控制区的按钮及其功能	174
8.4	常用的动画控制器	175
8.4.1	“链接约束”控制器	175
8.4.2	路径约束	176
8.5	轨迹视图	180
8.6	经典案例	181
8.6.1	音频浮点动画	181
8.6.2	波形浮点动画	185
8.6.3	路径变形动画	189
8.6.4	链接约束动画	191
8.6.5	射箭动画	194
8.6.6	东方时空动画	199
	习题	210

第9章 后期合成与渲染 211

9.1	大气	211
9.2	效果	215
9.3	Video Post 视频合成器	217
9.3.1	Video Post 队列	217
9.3.2	Video Post 工具栏	217
9.4	经典案例	219
9.4.1	火特效制作	219
9.4.2	镜头光斑效果制作	225
9.4.3	镜头高光效果制作	231
9.4.4	燃烧星球效果制作	234
	习题	241

第10章 粒子系统与空间扭曲 242

10.1	粒子系统	242
10.1.1	粒子发射系统	242
10.1.2	粒子分类	245
10.2	空间扭曲	249
10.2.1	空间扭曲使用方法	250
10.2.2	空间扭曲类型	250
10.3	经典案例	253
10.3.1	下雪效果	253

10.3.2	流水效果	255
10.3.3	运动小球	261
10.3.4	热点追踪动画制作	270
习题		287
第 11 章 IK 系统与角色动画		289
11.1	正向运动学和反向运动学的概念	289
11.2	IK 解算器	290
11.3	Character Studio	292
11.3.1	Biped 骨骼系统	293
11.3.2	Physique 修改器	295
11.4	经典案例	302
11.4.1	抬腿弯曲	302
11.4.2	爬行毛毛虫	303
11.4.3	运动混合器动画	306
11.4.4	动作过渡角色动画	308
11.4.5	滑冰角色动画	311
习题		315
第 12 章 毛发与布料系统		316
12.1	Hair and Fur(WSM)修改器	316
12.1.1	“选择”卷展栏	317
12.1.2	“工具”卷展栏	317
12.2	Cloth(布料)修改器	318
12.2.1	“对象”卷展栏	319
12.2.2	“模拟参数”卷展栏	320
12.3	经典案例	321
12.3.1	长毛扫把	321
12.3.2	人物头发	322
12.3.3	布料系统	323
12.3.4	缝制人物衣服	328
习题		331
参考文献		333
后记		334

本章较为详细地介绍了 3ds Max 必须掌握的内容、发展方向和应用领域。3ds Max 提供了许多工具,并不是在每个场景的工作中都要使用所有的工具,但在每个场景的工作中都要移动、旋转和缩放对象。完成这些功能的基本工具称为变换。当变换时,还需要理解变换中使用的变换坐标系、变换轴和变换中心,还要经常使用捕捉功能。另外,在进行变换时还经常需要复制对象。因此,本章还要讨论与变换相关的一些功能,如镜像和对齐等。

3D Studio Max,常简称为 3d Max 或 3ds Max,是 Discreet 公司开发的(后被 Autodesk 公司合并)基于 PC 系统的三维动画渲染和制作软件。其前身是基于 DOS 操作系统的 3D Studio 系列软件。在 Windows NT 出现以前,工业级的 CG 制作被 SGI 图形工作站所垄断。3D Studio Max + Windows NT 组合的出现一下子降低了 CG 制作的门槛,首先开始运用在游戏中的动画制作,后来更进一步开始参与影视片的特效制作,例如《X 战警 II》(如图 1-1 所示),《最后的武士》等。

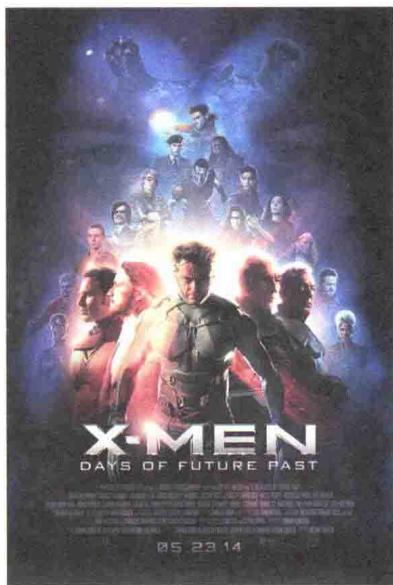


图 1-1

1.1 3ds Max 必须掌握的内容

1. 三维空间能力的锻炼

熟练掌握视图、坐标与物体的位置关系,应该做到放眼过去就可以判断物体的空间位置关系,可以随心所欲地控制物体的位置。这是最基本要掌握的内容。如果这部分内容掌握不好,后面的所有内容都会受到影响。有设计基础和空间能力的朋友,掌握这部分内容其实很简单;没有基础的朋友,只要有科学的学习和锻炼方法,也可以很快地掌握。

2. 基本的操作命令

选择、移动、旋转、缩放、镜像、对齐、阵列、视图工具,这些命令是最常用也是最基本的,几乎所有制作都会用到。几个常用的三维和二维几何体的创建操作熟悉之后,就掌握了 3ds Max 的基本操作习惯。

3. 二维图案的编辑

很多三维物体的生成和效果都是取决于二维图案。二维图案的编辑主要是用 Edit Spline 来实现。对于曲线图案的点、段、线编辑主要涉及几个常用的命令: Attach Refine, Outline Booleans, Trim Wed Fillet Chamfer 等,熟练掌握这些命令,才可以自如地编辑各类图案。

4. 材质、灯光效果

材质、灯光是不可分割的,材质效果是靠灯光来体现的,材质也会影响灯光效果表现。没有灯光的世界是黑暗的。材质、灯光效果是效果图的灵魂,也是效果图制作的一个难点。

(1) 掌握常用的材质参数、贴图的原理和应用。

(2) 熟悉灯光的参数及与材质效果的关系。

(3) 灯光、材质效果的表现主要是物理方面的体现,应该加强常识的认识和物理知识。

(4) 想掌握好材质、灯光效果的控制,除了上述几方面,感觉也很重要,也是突破境界的一个瓶颈。所谓的感觉,就是艺术方面的修养,这就需要我们不断加强美术方面的修养,多注意观察实际生活中的效果,加强色彩方面的知识等。

5. 掌握环境、效果、Video post、高级灯光渲染设置

全面学习 3ds Max 使用环境、效果、Video post 来制作各种效果,高级灯光和各种渲染技术的使用方法,以及如何渲染出具有真实感的场景的方法。

6. 粒子系统

粒子系统可用于各种动画任务,主要为大量小型对象设置动画。3ds Max 提供了非事件驱动和事件驱动两种不同类型的粒子系统。非事件驱动粒子系统为随时间生成粒子对象提供了相对简单而又直接的方法,以便模拟雪、雨、尘埃等效果,在非事件驱动粒子系统中,粒子通常在动画过程中显示类似的属性;事件驱动粒子系统也称粒子流,它可以测试粒子属性,并根据测试结果将其发送给不同的事件,当粒子位于事件中时,每个事件都指定粒子的不同属性和行为。

7. 角色动画

3ds Max 中的 character studio 功能集提供设置 3D 角色动画的专业工具,能够快速而轻松地构建骨骼(也称角色装配),然后设置其动画,从而创建运动序列的一种环境。可以使用动画效果的骨骼来驱动几何的运动,以此创建虚拟的角色。可以生成这些角色的群组,并使用代理系统和程序行为设置群组运动的动画。

1.2 3ds Max 的发展方向和应用领域

3ds Max 是目前全球拥有用户最多的三维软件,尤其在游戏、建筑、影视领域,而且已经开始向高端电影产业进军。

1. 建筑装潢设计

室内建筑效果图、室外建筑动画及相关多媒体、VR 虚拟现实产品,如图 1-2 所示。

这个行业(前期)与 CAD 制图紧密相关,(后期)与平面、后期合成、多媒体编程、网页编程等技术相接。作为其中的一个环节,目前使用最多的是 3ds Max 软件,它的特点是前期



图 1-2

有 Autodesk 公司的 AutoCAD 制图软件,后期有 Discreet 公司的 combustion 合成软件,连贯性比较好,而且 3ds Max 的建筑方面更倾向于数据化,比较精确。其自身的扫描线渲染器的速度非常快,适合高效的工作要求。在这个行业中,计算机效果图已经产业化,出现了很多具有相当规模的制作和设计公司。

2. 影视片头包装

影视片头包括电视片头动画、电视台整体包装等,其效果如图 1-3 所示。



图 1-3

由于电视台的增多,栏目包装变得越来越重要,相应的工作也变得越来越重要。这部分工作其实是以后期合成软件为主的,三维软件只是作为其生产的三维动画元素的一个部分,重点是质感亮丽的立体标志、文字,还有一些光、火、粒子等抽象效果。

3. 影视产品广告

这类产品动画在制作和创意上的难度都比片头包装大,不仅要求质感亮丽,还需要复杂的建模、角色动画等,对三维软件技术的要求比前两个领域都高。其效果如图 1-4 所示。

4. 电影特技

电影特技如今越来越多地开始使用三维动画和合成特技,像国产大片《功夫》使用了大量的三维动画镜头。对于电影工业,三维动画的一个特点是可以营造现实中没有的事物和景观;另一特点是能降低制作成本,其效



图 1-4

果图如图 1-5 所示。

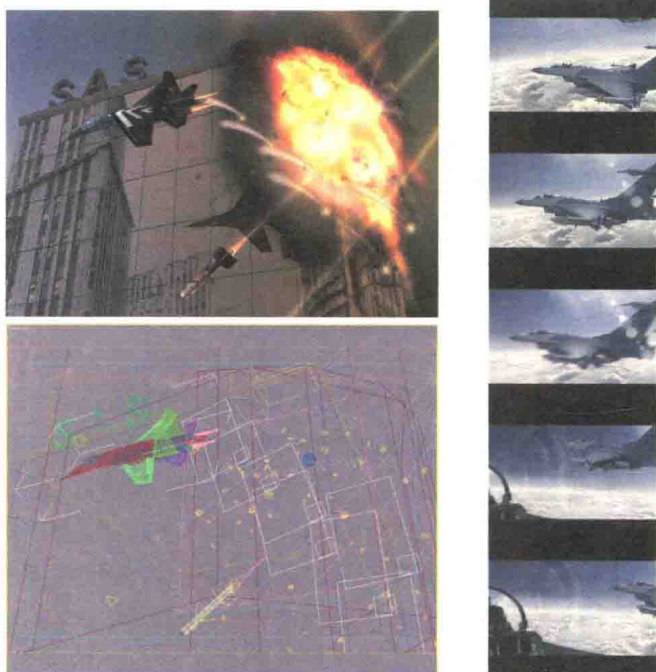


图 1-5

5. 工业产品的设计

工业产品的设计需要大量的流线曲面,而且要求表面合理,一般采用 NURBS 曲面进行建模,不用多边形模拟的方法。有些三维软件提供了 NURBS 建模系统,如 3ds Max、Maya,但因为不是主要的方向,所以都不是很完善。其效果图如图 1-6 所示。

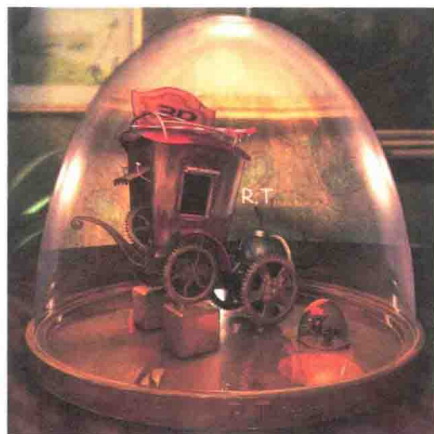


图 1-6

6. 游戏开发

3ds Max 在全球应用最广泛的领域是游戏产业。图 1-7 所示为使用 3ds Max 开发的游戏场景。



图 1-7

7. 三维卡通动画

继《玩具总动员》后,世界上掀起了三维动画片的热潮,几乎部部都成功,如《海底总动员》《怪物史莱克》等,如图 1-8 所示。



图 1-8

1.3 对象变换

在 3ds Max 中,对象的变换是创建场景至关重要的部分。除了直接的变换工具之外,还有许多工具可以完成类似的功能。要更好地完成变换,必须要对变换坐标系和变换中心有深入的理解。

当变换对象时,如果能够合理地使用镜像、阵列和对齐等工具,可以节约很多建模时间。

1.3.1 变换

可以使用变换移动、旋转和缩放对象。要进行变换,可以从工具栏上访问变换工具,也可以使用快捷菜单访问变换工具。工具栏上的变换工具如下:

- (1) : 选择并移动。
- (2) : 选择并旋转。
- (3) : 选择并等比例缩放。
- (4) : 选择并不等比例缩放。

(5) : 选择并挤压变形。

1. 变换轴

选择对象后,每个对象上都显示一个有 3 个轴的坐标系,如图 1-9 所示。坐标系的原点就是轴心点。每个坐标系上有 3 个箭头,分别标记 X、Y 和 Z,代表 3 个坐标轴。被创建的对象将自动显示坐标系。

当选择变换工具后,坐标系将变成变换 Gizmo,图 1-10~图 1-12 所示分别是移动、旋转和缩放的 Gizmo。



图 1-9



图 1-10



图 1-11



图 1-12

2. 变换的键盘输入

有时需要通过键盘输入而不是鼠标操作来调整数值。3ds Max 支持许多键盘输入功能,包括输入给出对象在场景中的准确位置,输入给出具体的参数数值等。可以使用“移动变换输入”对话框(如图 1-13 所示)进行变换数值的输入。可以通过在工具栏的变换工具上右击访问“移动变换输入”对话框,也可以直接使用状态栏中的键盘输入区域。



图 1-13

提示:要显示“移动变换输入”对话框,必须首先单击变换工具,激活它,然后在激活的变换工具上右击。

“移动变换输入”对话框由两个数字栏组成。一栏是“绝对:世界”;另外一栏是“偏移:世界”。如果选择的视图不同,可能有不同的显示。下面的数字是被变换对象在世界坐标系中的准确位置,输入新的数值后,将使对象移动到该数值指定的位置。例如,如果在“移动变

换输入”对话框的“绝对：世界”下面分别给 X、Y 和 Z 输入数值 0、0、40，那么对象将移动到世界坐标系中的 0、0、40 处。

在“偏移：世界”栏中输入数值将相对于对象的当前位置进行变换。例如，在“偏移：世界”栏中分别给 X、Y 和 Z 输入数值 0、0、40，那么将把对象沿着 Z 轴移动 40 个单位。

“移动变换输入”对话框是非模式对话框，这就意味着当执行其他操作时，对话框仍然可以被保留在屏幕上。

可以在状态栏中通过键盘输入数值，如图 1-14 所示。它的功能类似于“移动变换输入”对话框，只是需要通过一个按钮切换“绝对”和“偏移”。

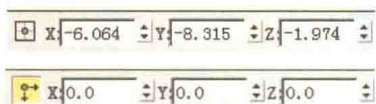


图 1-14

1.3.2 克隆对象

为场景创建几何体被称为建模。

克隆对象是一个重要且非常有用的建模技术。克隆的对象可以用作精确的复制品，也可以作为进一步建模的基础。例如，如果场景中需要很多灯泡，就可以创建其中的一个，然后复制出其他的。如果场景需要很多灯泡，但是这些灯泡还有一些细微的差别，那么可以先复制原始对象，然后再对复制品做些修改。

克隆对象有两个方法。一是按住 Shift 键执行变换操作（移动、旋转和比例缩放）；二是从菜单栏中选择“编辑”→“克隆”命令。

无论使用哪种方法进行变换，都会弹出“克隆选项”对话框，如图 1-15 所示。

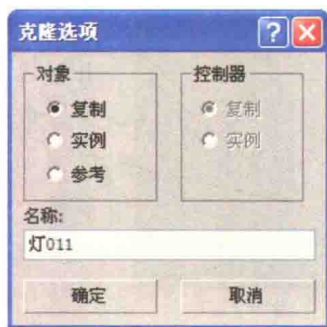


图 1-15

在“克隆选项”对话框中，可以指定克隆对象的数目和克隆的类型等。克隆有复制、实例、参考 3 个选项。

(1) “复制”选项克隆一个与原始对象完全无关的复制品。

(2) “实例”选项也克隆一个对象，该对象与原始对象还有某种关系。例如，使用“实例”选项克隆一个球，如果改变其中一个球的半径，另外一个球也跟着改变。使用“实例”选项复制的对象之间是通过参数和编辑修改器相关联的，各自的变换无关，是相互独立的。这就意味着，如果给其中一个对象应用了编辑修改器，使用“实例”选项克隆的另外一些对象也将自动应用相同的编辑修改器。但是如果变换一个对象，使用“实例”选项克隆的其他对象并不一起变换。此外，使用“实例”选项克隆的对象可以有不同的材质和动画。使用“实例”选项克隆的对象比使用“复制”选项克隆的对象需要更少的内存和磁盘空间，使文件装载和渲染的速度要快一些。

(3) “参考”选项是特别的“实例”。在某种情况下，它与克隆对象的关系是单向的。例如，如果场景中两个对象，一个是原始对象，另外一个是使用“参考”选项克隆的对象。如果给原始对象增加一个编辑修改器，克隆的对象也被增加了同样的编辑修改器。但是，如果给使用“参考”选项克隆的对象增加一个编辑修改器，那么它不影响原始的对象。实际上，使用“参考”选项复制的对象常用于面片类型的建模过程。